

서울시하수처리장유입수농도증가원인조사와대책방안강구

서울시 하수처리장 유입수 농도증가  
원인조사와 대책방안 강구

김갑수

서울시하수처리장유입수농도증가원인조사와대책방안강구

# 서울시 하수처리장 유입수 농도증가 원인조사와 대책방안 강구

김 갑 수

2002

시 정 연  
2002-R-18

# 서울시 하수처리장 유입수 농도증가 원인조사와 대책방안 강구

The Investigation and Control method for Increasing the Inflow  
concentration of the Sewage Treatment Plants in Seoul.

2002

## 연구진

---

연구책임 김 갑 수 • 도시환경연구부 선임연구위원  
연구원 김 영 근 • 도시환경연구부 위촉연구원

---

이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서  
서울특별시의 정책과는 다를 수도 있습니다.

## 요약 및 정책건의

---

### I. 연구개요

#### 1. 연구의 배경 및 필요성

- ① 서울시는 1976년 국내 처음으로 하루에 15만톤의 하수를 처리할 수 있는 청계천하수처리장(현, 중랑하수처리사업소 제1처리장)을 건설한 데 이어 1979년에 21만톤 규모의 중랑하수처리장을 추가로 건설하여 가동에 들어갔으며 계속하여 탄천, 가양(현 서남하수처리장), 난지하수처리장을 건설하여 1987년에는 하루 371만톤의 하수를 처리할 수 있는 처리장을 완공하여 서울올림픽이 열린 1988년부터는 본격적인 하수처리 시대를 맞게 되었음.
- ② 이후 서울시에서는 제반도시여건 변화에 따라 늘어나는 발생하수를 처리하기 위하여 1992년부터 4개 하수처리장에 210만톤/일 규모의 처리장 증설공사를 시작하여 총 581만톤/일의 시설용량을 확보하였고, 유입하수량에 비해 처리용량이 부족한 중랑하수처리장의 경우 현재 추진중인 고도처리 도입으로 인한 용량 확충 또는 부지 면적이 과다한 제2처리장(1979년 건설)을 개선하여 증설하는 방법 등을 검토중임.
- ③ 현재 운영중인 서울시의 4개 하수처리장중에서 탄천하수처리장의 유입수 농도 상승으로 인한 시설기준을 초과하여 운전해야 하는 현실에 직면하고 있으며 이 과정에서 에너지비 상승, 슬러지처리비 등의 문제가 새롭게 대두되고 있음. 특히 탄천하수처리장은 2000년 4월부터 민간위탁에 의하여 관리되고 있음.
- ④ 이에 4개 하수처리장에 대한 1997년부터 2002년까지의 6년간 수질농도 및 오염부하량 변화 등의 경향을 검토하고, 오염변화경향의 원인에 대한 오염원 조사 등의 다각적인 원인 규명을 모색하고자 함.
- ⑤ 또한 새로운 오염원에 대한 적절한 조치를 취함과 동시에 유입하수 농도상승의 경향에 따른 하수처리장의 유지관리상의 어려움, 개선방안 등에 대하여 다각적으로 분석, 검토하였음.

## 2. 연구진행 범위

### ① 하수처리장에 대한 조사 및 상수도 사용량 조사

최근 6년간 4개 하수처리장의 유입수 수질 및 부하량 현황, 4개 하수처리장의 방류수질 및 처리효율, 4개 하수처리장의 슬러지 발생현황, 2000년과 2001년 탄천하수처리장의 주요 차집관거의 유량, BOD농도 및 부하량변화, 상수사용량 검토, 2002년의 24시간 주요 차집관거에 대한 샘플링 및 수질농도 실험

### ② 강동구 음식물 재활용센터의 조사 및 위탁도시 조사

강동구음식물 재활용센터의 처리시설현황 및 강동구음식물 재활용센터 오수(침출수)의 농도 및 부하량, 위탁도시(하남시, 과천시)의 하·폐수에 대한 오염농도와 부하량 조사, 난지하수처리장의 오수(침출수)의 반입량 및 오염부하량 조사

### ③ 음식물 침출수 및 하수관거 조사

서남하수처리장의 오수(침출수) 반입량 및 농산물 도매시장에서의 운전현황, 하수관거 보수·정비추진현황조사, 분뇨정화조의 철거·신설 여부조사, 탄천하수처리장 분류식관거지역의 24시간 농도측정, 서남하수처리장 배수구역 반포천 등 차집관거 농도조사

## II. 연구결과

### 1. 서울시 4개 처리장에 대한 일반적 연구결과

- ① 서울시 4개 하수처리장에 공통적으로 나타나는 현상은 지속적인 하수관거정비 실적에 의한 불명수 감소, 음식물 쓰레기 처리 어려움에 따른 사료화와 퇴비화 등의 재활용 확대, 음식물 쓰레기의 양을 줄이기 위한 아파트 등에 설치되어 있는 탈수기와 음식물 전용용기에 의한 침출수 발생으로 인해 하수처리장의 농도 및 부하량증가 등이 현재 나타나고 있으며 향후 이러한 현상은 더욱 가속화될 것으로 판단됨.
- ② 서울시의 4개 하수처리장은 크게 3가지 부류로 구분되어질 수 있음.
  - 유입수의 농도와 유량의 경향 변화가 적은 중량하수처리장, 유량이 감소하여 수질 농도가 상승하는 난지하수처리장, 유입량의 변화는 거의 없지만 수질의 농도가 증가하는 서남하수처리장 및 탄천하수처리장으로 구분할 수 있음.

### 2. 탄천하수처리장

- ① 탄천하수처리장의 경우 유입수는 2001년 특이한 사항을 관찰할 수 있음.
  - 2001년은 1999년과 2000년에 비해 유입수 유량의 변화는 거의 존재하지 않지만 유입수 BOD 수질농도는 50mg/L정도 상승하여 153mg/L이며 부하량은 90.1t/일에서 136.1톤/일로 상승하였음.
  - 유입수 수질농도 증가는 평일간의 농도평균과 일요일의 농도평균 모두 50mg/L씩 증가한 것으로 보아 평일뿐만 아니라 주말에도 운전되는 시설로 판단됨.
  - BOD 등의 수질농도와 오염부하량은 상승하였으나 T-N의 경우 예외적으로 농도 및 오염부하량이 약간 감소한 것으로 분석됨.
- ② 탄천하수처리장의 경우 처리구역내 인구변화는 크게 나타나지 않았으며 인구 일인당 급수량은 1997년 421L/일·인에서 2001년 390L/일·인으로 감소하였으나 유수율이 1997년 68.2%에서 2001년 75.3%로 증가하여 하수처리장으로 배출되는 하수의 양은 크게 변하지 않은 것으로 판단됨.
- ③ 탄천하수처리장의 수질증가에 대한 원인은 크게 5가지로 요약될 수 있음.
  - 강동구 음식물 재활용센터에 의한 수질농도상승 및 BOD오염부하량 증가
    - 강동구 음식물 재활용센터로부터 발생하는 침출수의 평균 농도는, 2001년 4월부터 2002년 10월까지 난지하수처리장으로 위탁반입된 침출수를 측정·분

석한 결과 약 평균 BOD농도 160,000mg/L로 나타남.

- 강동구 음식물 재활용센터에서 침출수가 배출되는 것으로 판단되는 지점인 고덕천의 좌안 상·하 200m차이를 두고 실제 측정된 BOD농도와 1998년 기 조사된 유량을 이용하여 부하량을 2000년 6월 28일, 9월 27일, 12월 20일 측정해본 결과 3.2t/d, 6.2t/d, 8.4t/d였으나, 같은 지점의 2001년 3월 7일, 6월 28일, 9월 25일, 12월 12일의 경우 21.9t/d~49.8t/d로 나타나 2000년과 2001년의 실제 오염부하증가량인 46t/d와 비교했을 경우 고덕천 좌안에 의한 증가비율은 47.6~108% 정도로서 대부분이 강동구 음식물 재활용센터로부터 배출되는 침출수에 의한 오염부하량 상승으로 판단됨
  - 분류식관거지역인 대치동과 양재동이며, 이 지역의 인구는 84,527명과 50,894명이며 2001년 일일 평균상수사용량 390L/일·인과 유수율 75.3%를 곱한 순수 생활하수량은 39,716m<sup>3</sup>/d로 나타남. 생활하수량 39,716m<sup>3</sup>/d와 24시간 연속 측정된 평균 BOD농도 149.2mg/L를 곱한 BOD부하량은 5.9t/d로서 탄천하수처리장 2001년 전체 BOD부하량 136.1t/d의 4.3%를 차지하는 것으로 나타남.
  - 송파구청에서 탄천하수처리장 구역내에서 운영하고 있는 음식물 쓰레기 전환장에서의 침출수의 영향으로 판단됨. 송파구청에서 운영하는 음식물 적환장으로부터 배출되는 침출수의 양은 1999년 3.4톤/일이었던 것이 2001년 15.1톤/일로 4배 이상 증가하였으며, 난지하수처리장으로 배출되는 침출수 농도를 대입할 경우 1.0~3.1t/일의 BOD부하를 배출하는 것으로 나타남.
  - 음식물 쓰레기량 감소를 위한 탈수기와 음식물 쓰레기 전용용기의 사용에 의한 침출수의 배출에 기인한 것으로 판단되며 특히 탄천하수처리구역인 서초구, 강남구, 송파구는 2001년 2분기에 음식물전용용기 보급률이 63.3%, 100%, 73.8%로서 25개 구청 평균 36.7%에 비해 상당히 높은 것을 알 수 있음.
  - 하수관거누수보수 및 차집관거구조물 보수 등의 공사에 의한 불명수 감소에 의한 유입수 수질농도가 증가한 것으로 판단됨.
- ④ 결론적으로 탄천하수처리장의 유입수농도 증가원인은 과학적인 정량분석에는 한계점을 가지고 있음. 그러나 다각적인 원인분석결과 60~70%는 강동구 음식물 쓰레기 재활용센터침출수에 의한 것으로 판단되며 30~40%는 탄천하수처리장구역내의 대치동, 양재동 등의 분류식관거정비구역으로부터 유입되는 생활하수, 송파구청에서 운영하고 있는 음식물 쓰레기 적환장, 각 가정에서 사용하고 있는 음



식물쓰레기 전용용기의 사용 및 일부 가정에서 사용하고 있는 음식물 탈수기, 관거정비에 의한 불명수 감소, 계곡수의 하천으로 차집, 지하철역사로부터 방류되는 지하수의 하천으로의 방류 등으로 판단됨.

- ⑤ 탄천하수처리장은 유입수의 농도가 증가하였기 때문에 BOD, COD, SS 등의 오염물질 제거율은 증가하고 있음.
  - 1999년과 2001년에 비해 BOD의 경우 89%에서 94%로 증가하였으며 COD의 경우 80%에서 83%로 증가하였음.
  - 유입하수 농도 및 오염부하량 상승과 제거율이 증가함에 따라 슬러지 처리비 등의 문제가 있으며 농축조, 혐기성소화조 및 탈수기 등 슬러지처리계통이 시설기준을 초과하여 운영해야 하는 점과 슬러지발생 처리비용에 대한 문제점이 발생되고 있음.
- ⑥ 탄천하수처리장의 경우 VS농도가 45~65% 정도로 높아진 결과 TS농도가 낮아져 현재 설계기준보다 낮게 운영(TS:2.3%)되고 있어 슬러지 발생량의 증가로 이어져 슬러지 처리시설의 용량부족이 초래되고 있음. 따라서 슬러지 발생량 증가에 따른 효율적인 공정관리를 위하여 원심탈수기 또는 GBT(중력벨트식농축기)의 도입을 적극적으로 검토하여야 함.

### 3. 난지하수처리장

- ① 난지하수처리장의 경우 하수관거정비종합계획에 의해 불명수량이 감소하여 유입량은 1997년 106만<sup>3</sup>/일였던 것이 2001년 현재 79만<sup>3</sup>/일로 감소하였고 BOD 농도는 71mg/L에서 106mg/L로 상승하였음.
- ② 난지하수처리장의 경우 수질증가에 대한 원인은 크게 3가지로 요약될 수 있음.
  - 하수도 관거, 압거, 개거 및 U형 측구 및 부대시설인 맨홀, 빗물받이, 횡단하수거 및 침사지의 개·보수 및 신설에 의한 유입량 감소에 의한 것으로 판단됨.
  - 강동구 음식물 재활용센터의 오수(침출수)의 위탁처리에 의한 것으로 판단됨.
    - 강동구 재활용센터에서 위탁되어지는 오수의 2001년과 2002년의 평균 BOD 부하량은 평균 2.82t/일과 2.86t/일로서 난지하수처리장 일일 오염부하량의 3.4%와 3.5% 차지하는 것으로 추정됨.
    - 쓰레기 오수(침출수)의 오염농도와 양을 바탕으로 일일의 오염 부하량을 구하여 월별 합계를 동시에 검토한 결과 월별 총 오염부하량은 BOD의 경우 55.4t/

월~115t/월로 나타났으며 평균적으로 월마다 90t에 가까운 양이 난지하수처리장으로 운반되어 위탁처리되고 있고 있는 반면 COD와 SS오염부하량의 경우 평균 40t/월로 위탁처리되고 있는 것으로 나타남.

- 최소, 최대 침출수배출량은 404.3톤/월~598.73톤/월인데 반해 오염부하량은 55.4t/월~115.1t/월로 2배 정도의 차이를 나타내고 있는 것을 확인할 수 있으며 이러한 침출수 배출량과 침출수 부하량의 차이는 음식물쓰레기 침출수 농도 및 음식물 쓰레기의 함수율 변화 및 일부 무단방류의 원인으로 판단됨.

- ③ 최근에 건설된 일부 아파트에서 사용하고 있는 음식물 쓰레기 탈수장치 및 음식물 쓰레기 전용용기 사용 등에 의한 고농도 침출수 배출로 추정됨.
- ④ 오염물질 제거율이 1999년에 비해 2001년 BOD가 81%에서 87%, COD의 경우 71%에서 81%, SS의 경우 95%에서 96%로 약간의 증가를 나타내고 있음.

### 3. 서남하수처리장

- ① 2001년 말부터 유입수의 수질이 급격하게 상승하여 하수처리장 각 공정에 부하량증가로 다량의 반송수가 발생하여 운영에 심각한 영향을 받았으며, 펌프가동 증가 및 폭기량 증가에 따른 전력소비 증가와 슬러지발생의 증가 문제가 발생하여 그 원인을 조사하는 차원에서 2002년 6월부터 계속하여 한강본류, 안양천 좌·우안의 상·중·하 지점을 대상으로 수질분석을 실시한 결과 안양천 좌안 목동아파트 밀집지역의 목동운동장 채수지점에서 BOD농도가 평균 167.7mg/L로 나타나 제일 높았으며 다른 지역 역시 115.2mg/L~153.6mg/L로 나타나 2001년에 비해 유입수 수질농도가 평균적으로 30~40mg/L 정도 상승한 것으로 확인됨.
- ② 2002년 현재 BOD 농도 30~40mg/L상승의 일부의 원인은 임의 시간 채수에 의한 유입수 농도측정에서 2002년 본격적으로 실시하게 된 24시간 연속 자동채수기에 의한 시료채취방법의 변화에 따라 10~15mg/L 정도 상승한 것으로 판단됨.
- ③ 지속적인 하수관거정비에 의한 불명수 감소, 음식물 쓰레기 침출수의 발생 및 탈수기와 음식물 전용용기의 사용에 의한 원인 등으로 인해 하수처리장의 농도 및 부하량증가 등이 현재 나타나고 있으며 향후 이러한 현상은 더욱 가속화될 것으로 판단됨.
- ④ 특히 서남하수처리장의 경우 처리구역내의 서남권 농산물 도매시장의 가동, 식품위생업소의 증가 등이 두드러지게 나타나고 있음.

- ⑤ 서남하수처리장구역내인 광명시 광명7동 402번지에 있는 퇴비화시설의 경우 시설용량은 400톤/d(음식물 : 150톤/d, 분뇨 : 250톤/d)이며 공정관리에 의해 발생하는 침출수량은 공정수를 포함하여 약 2000m<sup>3</sup>/d임. 퇴비화시설의 용량과 침출수발생량으로 보아 서남하수처리장에 직접적인 영향을 줄 수 있기 때문에 지속적인 점검 및 관리체계가 필요한 것으로 판단됨.
- ⑥ 서남하수처리장 제1처리장은 수처리시설 6계열중에 슬러지처리시설이 4계열뿐이기 때문에 슬러지처리시설 부족으로 인하여 중력농축조에서 고액분리가 잘 이루어지지 않아 Carry Over가 발생되고 있는 상황임. 따라서 반송수가 과다하며 수질농도도 고농도로서 반송수에 의해 최초침전지에 유입하수 농도보다 2~3배 높은 과부하를 촉진시키고 있음. 이와 같은 문제점의 대책으로는 원심농축기 또는 GBT(중력벨트식농축기)의 도입방안이 시급히 검토되어야 할 것으로 판단됨.

#### 4. 중랑하수처리장

- ① 중랑하수처리장역시 하수관거정비, 음식물 쓰레기 재활용 확대와 탈수기 및 음식물 전용용기의 사용에 의한 침출수 배출 등으로 인해 하수처리장의 농도 및 부하량증가 등이 나타나고 있으며 이러한 현상은 더욱 가속화될 것으로 판단됨.
- ② 중랑하수처리장의 2001년의 경우 유입수 상승현상 외에 171만m<sup>3</sup>/일의 시설용량과는 달리 유입하수량이 많아 3.5~20만m<sup>3</sup>/일 정도를 1차 처리 후 By-Pass해야 하는 실정임.
- ③ 1차 침전지에서는 시설용량을 초과하는 하수를 처리함에 따라 1차 침전 슬러지량이 설계용량을 초과하여 발생되며 이는 슬러지 처리시설에 과부하를 유발시켜 슬러지 제거효율을 저하시킴. 이에 따라 반송수량이 과다하게 되며 이 반송수는 유입수에 비해서는 매우 적은 양이지만 고농도이기 때문에 수처리계통에 악영향을 미칠 뿐만 아니라 슬러지가 내부에서 순환되면서 농축조 및 혐기성소화조에 과부하현상이 반복적으로 발생되어 악순환이 계속되는 원인이 되고 있음.
- ④ 따라서 시설용량부족에 따른 처리장 증설이나 제1및 제2처리장의 시설개선이 요구되고 있으며, 이 경우 초기강우(Initial Rainfall) 및 CSOs문제를 해결하기 위하여 빗물저류시설 건설을 동시에 도모할 필요가 있음.

### Ⅲ. 정책건의

#### 1. 강동구 음식물 재활용센터에 대한 규제와 감시

- ① 이송량 유량계와 정상가동여부 점검을 위한 오수처리시설 유량계를 서울시와 탄천하수처리장 관계자들에게 확인이 용이한 위치에 설치하며 오수처리비용산정 및 오수처리시설 정상가동여부 확인을 위하여 (주)탄천환경에서 불시 수질검사 및 점검을 월2회 이상 실시할 수 있도록 함.
- ② 불시 점검결과 오수처리시설을 정상가동하지 않고 오수를 배출한 사실이 확인 될 경우 즉시 배출중단하고 난지하수처리장으로 이송처리토록 조치하고 그에 따른 비용산정은 하수처리비용산정에 의하여야 하며, 산정하여 직전 점검일 익일부터 배출한 것으로 간주하여 배출량을 산정하도록 하여야 함.
- ③ 음식물쓰레기처리시설 운영업체의 오수처리시설 부적정 운영 등에 대한 관리감독을 철저히 하고 동 운영업체의 이송처리조건 미이행시에는 강동구와 음식물 재활용센터에 공동의 책임을 부담함을 원칙으로 함.

#### 2. 음식물 쓰레기 침출수에 대한 관리

- ① 2002 2사분기에 최근 일부 아파트에 설치된 탈수기 및 각 구청으로부터 주택 및 사업소에 공급되어진 음식물 쓰레기 전용용기 보급률이 39.1%임. 한편 2005년 1월 1일부터 음식물 쓰레기의 육상직매립이 금지되기 때문에 음식물 쓰레기 탈수기 및 전용용기 보급률이 더욱 높아질 것으로 예측되기 때문에 유입하수 수질 농도는 점점 증가할 것으로 판단됨. 따라서 서울시에서는 4개 하수처리장 하수농도 및 부하량상승에 따른 효율적이고 과학적인 공정관리가 요구되며 슬러지처리 시설 부족 등의 사전 예측 및 대응이 필요함.
- ② 송파구의 경우 음식물 적환장을 운영하는 것은 음식물 쓰레기를 처리하는 목적 보다는 침출수를 배출함으로서 음식물 쓰레기의 양을 줄이기 위한 과정이므로 이에 대한 규제와 감시·감독이 필요할 것으로 판단됨.
- ③ 현재 서울시의 각 구청에서는 음식물 쓰레기를 사료화 및 퇴비화 등으로 재활용하기 위한 방안을 모색하고 있기 때문에 재활용과정에서 생길 수 있는 침출수의 농도와 오염부하량에 대한 규제 방안 제시가 필요한 것으로 판단됨.

### 3. 탄천하수처리장의 효율적인 운영

- ① 탄천하수처리장의 경우 100mg/L였던 것이 2001년 2월부터 설계기준 농도인 BOD 150mg/L로 하수가 유입되고 있어 오염부하량이 지속적으로 증가할 것으로 판단되기 때문에 이에 대한 처리시설의 점검 및 운영체계개선 등의 관리가 필요할 것으로 판단됨.
- ② 특히 슬러지 발생량 증가비에 대한 처리비용을 서울특별시에서 지불하지만, 일정이상 증가하였을 경우 (주)탄천환경에서 지불하는 것으로 되어 있으나 이는 향후 유입수질의 농도증가는 불가피할 것으로 판단되므로 슬러지 처리비는 전액 서울특별시에서 부담하는 것이 효율적인 운영방안이라고 판단됨.
- ③ 분류식관거정비지역인 양재동과 대치동의 생활하수가 유입되는 본류하류의 경우 탄천하수처리장까지의 차집관거 길이가 짧고 불명수 침투량이 적어 생활패턴에 따른 유입수의 농도가 높은 것으로 판단되며, 하수처리장에 미치는 수질농도 상승영향이 직접적으로 나타나기 때문에 본류하류에 대한 차집관거농도를 지속적으로 측정·분석하므로써 그 결과를 모니터링화하는 작업이 필요할 것으로 판단됨.

### 4. 하수처리장 및 하수관거

- ① 서울시 4개 하수처리장의 경우 공통적으로 지속적인 하수관거정비종합계획의 추진과 음식물 쓰레기량을 줄이기 위한 탈수기 및 음식물 전용용기의 사용에 의해 향후 지속적인 유입수 농도상승이 예상되기 때문에 하수처리장의 시설에 대한 관리 및 점검이 필요할 것으로 판단됨.
- ② 서남하수처리장의 2001년 말까지의 수질데이터 분석결과 임의 시간채수는 운영자료인 유입수의 평균농도를 반영하지 못했으나 2002년 1월부터 가동되고있는 24시간 연속 자동채수기의 도입으로 인해 유입수의 평균농도를 공정관리의 지표로서 효율적으로 운영하고 있기 때문에 24시간 연속 채수기에 대한 주기적인 점검 및 정상운영이 필요한 것으로 판단됨.
- ③ 현재 중랑하수처리장의 경우 오전 9~10시 정도에 임의채수 시간에 의한 운영자료의 수질측정을 실시하고 있어 평균농도값을 대표하기에 어려움이 있을 것으로 판단되기 때문에 2003년 초부터는 연속 24시간 자동 채수기의 도입을 적극

검토해야 할 것이며, 자동 채수기 구입전까지는 임의 채수시간을 오후 1~2시로 변경하여 채수된 샘플을 당일 또는 수질오염공정시험법에 의해 보관하여 다음 날 측정하는 방법을 선택하는 것이 효율적으로 판단됨.

- ④ 유입하수량에 비해 처리용량이 부족한 중량하수처리장의 경우 현재 고도처리기 본계획용역에서 용량 재평가 후 고도처리 도입으로 인한 용량 확충, 시설노후화 또는 시설용량에 비교하여 부지 면적이 과다한 제1 및 제2처리장을 개선하여 증설하는 방법 등이 시급히 요구됨.
- ⑤ 난지하수처리장은 하수처리장 불명수 차단 등의 노력으로 인하여 유입하수량감소 및 수질농도 상승이라는 본래의 하수계획목표치에 도달하게 되었음.
- ⑥ 하수관거정비의 중요성이 4개 처리장에서 나타난 것처럼 지속적인 관거정비가 필요함. 특히 지하철 역사로부터 발생하는 지하수의 하천유지용수의 이용 등으로 하천으로서는 친수공간확보 및 Amenity 조성 등 큰 효과가 있는 것으로 나타남.
- ⑦ 하수처리장의 입장에서는 불명수를 차단하므로써 효율적인 유지관리가 가능하며 추가 하수처리장 건설 등의 면제가 될 수 있음.
- ⑧ 하수처리장 건설비를 백만원/m<sup>3</sup>으로 책정하는 경우 난지하수처리장의 불명수차단 등에 의한 27만m<sup>3</sup>/일의 유입하수량 감소는 2,700억원의 예산이 절감되었으므로 지속적인 간선·지선 등의 불명수감소 계획과 시행이 필요할 것으로 판단됨.
- ⑨ 하수처리장이 건설된 상태에서 선 시공된 분뇨정화조와 공동주택단지 오수정화 시설운전으로 인한 수세식변소오수의 직유입이 이루어지지 않아 2중처리되고 있음. 따라서 난지하수처리장 등 최근에 관거가 완벽히 재정비된 지역에 국한시켜 수세변소오수 및 오수정화시설 오수의 직유입을 위한 시범실시사업이 필요함.
- ⑩ 우천시 발생하는 오염부하중 상당량이 하천차집 등으로 인하여 월류되어 공공수역의 수질오염을 초래하고 있으며 전술한 수세식변소오수 직유입을 고려할 때 특히 우천시 초기강우 및 CSOs(Combined Sewer Overflows)에 대한 대책이 시급한 것으로 판단됨.
- ⑪ 선진국과 같이 하수관망을 이용하여 광Cable 및 통신망을 설치하여 하수관거의 유량, 문제점 등을 신속히 파악될 수 있도록 하여야 하며 하수도시설의 공공서비스 기능을 강화해야 함.
- ⑫ 우수침투시설 및 저류시설도입을 통한 관거통수능 부족해소가 필요함.

## 5. 고도처리시설의 도입

- ① 4개 하수처리장으로부터 한강분류, 중랑천 및 탄천으로 방류되고 있는 영양염류인 질소(N)의 2001년 농도와 부하량은 난지, 서남, 중랑, 탄천하수처리장이 각각 14.3mg/L, 19.4mg/L, 16.5mg/L, 19.9mg/L와 11,297kg/d, 32,980kg/d, 32,835kg/d, 17,711kg/d이며 인(P)의 2001년 방류되는 농도와 부하량은 난지, 서남, 중랑, 탄천하수처리장이 각각 1.4mg/L, 1.4mg/L, 1.3mg/L, 0.6mg/L와 1,106kg/d, 2,380kg/d, 2,587kg/d, 534kg/d로 나타나 고도처리시설의 도입이 시급히 요구되고 있음.

## 6. 정보의 공유 및 권장

- ① 하수처리장 자체적으로 이루어지는 차집관거 보수공사의 과정을 서로 공유하여 시행 및 계획에 상호 도움이 될 수 있도록 권장하는 것이 필요함.
- ② 하수처리장별로 접해 있는 지천 및 차집관거의 수질 농도측정을 지속적이고 정기적인 측정과 자료공개를 시행하는 것이 바람직할 것으로 판단됨.
- ③ 하수처리장별로 접해 있는 지천 및 차집관거 수질농도 측정결과 이전 측정결과와의 차이가 심할 경우 지속적인 측정을 통하여 원인분석이 필요함.
- ④ 현재 각 구청에서 관리하고 있는 건물의 철거, 증·개축 및 신축시 분뇨정화조 및 오수정화시설의 폐쇄 및 증설여부, 수세식변소오수의 하수관거 직유입 등에 대한 구체적인 자료가 미비하여 통계처리할 수 없었음. 따라서 각 구청 해당 공무원에 대한 교육 등을 통하여 분뇨정화조 및 오수정화시설에 대한 폐쇄, 증설 및 수세식변소오수 직유입 등에 대한 전산시스템화 도입이 필요함.

# 목 차

제1장 서론 .....	1
제1절. 연구의 배경 및 목적 .....	1
제2절. 연구의 범위와 내용 .....	3
제2장 4개 하수처리장의 개요 및 처리계통도 .....	5
제1절. 개요 .....	5
1. 배수구역 및 처리구역의 분할 .....	5
2. 4개 하수처리장의 처리지역검토 .....	7
3. 서울시 폐수발생량 및 처리현황 .....	10
제2절. 중랑하수처리장의 시설용량 및 처리계통도 .....	13
제3절. 탄천하수처리장의 시설용량 및 처리계통도 .....	17
제4절. 서남하수처리장의 시설용량 및 처리계통도 .....	19
제5절. 난지하수처리장의 시설용량 및 처리계통도 .....	21
제3장 서울시 하수도의 현황 및 문제점 .....	23
1. 하수량 및 처리수질 .....	23
2. 탈수 케이크(Cake) 처분 .....	24
3. 하수관거 .....	26
4. 하수관거의 문제점 .....	31
5. 하수관거 정비 기본 방향 .....	33
6. 차집관거현황 및 문제점 .....	37
7. 하수처리장별 하수관거 정비현황 .....	39
8. 미차집 지역 처리방안 .....	56
제4장 4개 하수처리장 유입수 특성분석 및 대책방안 강구 .....	59
제1절. 중랑하수처리장 .....	59
1. 유입수 특성 .....	59



2. 연도별 유입수 제거율 및 슬러지발생량 변화고찰 .....	69
<b>제2절. 서남하수처리장 .....</b>	<b>72</b>
1. 유입수 특성 .....	72
2. 연도별 유입수 제거율 및 슬러지발생량 변화고찰 .....	86
<b>제3절. 탄천하수처리장 .....</b>	<b>89</b>
1. 유입수 특성 .....	89
1) 연도별 유입수 변화 .....	89
2) 2001년에 나타난 상이한 유입수 특성 .....	97
2. 연도별 유입하수 제거율 변화고찰 .....	103
3. 유입수 농도 증가 원인 검토 및 고찰 .....	108
1) 상수원사용량에 대한 하수유입량 .....	108
2) 2000년과 2001년의 24시간 연속 유입수 .....	112
3) 주요 차집관거에 대한 분기별 수질농도 특성 .....	121
4) 강동구 음식물 재활용센터에 대한 조사 .....	131
5) 탄천수계 차집관거현황도 및 24시간 농도 측정·조사결과 .....	144
6) 차집관거별 BOD부하량 .....	156
7) 강동구 음식물 재활용센터의 운영계획 .....	158
8) 기타 오염원 및 위탁도시의 하·폐수에 대한 오염도 .....	160
9) 24기간 연속채수와 임의시간 채수에 따른 유입수 수질농도 .....	162
10) 분류식관거지역의 BOD농도 .....	164
11) 분류식관거지역의 BOD와 COD와의 상관관계 .....	170
<b>제4절. 난지하수처리장 .....</b>	<b>172</b>
1. 유입수 특성 .....	172
2. 연도별 유입하수 제거율 변화고찰 .....	181
3. 유입수 농도 증가원인 검토 및 고찰 .....	186
1) 상수원사용량에 대한 하수유입량 .....	186
2) 강동구 음식물 재활용센터 침출수의 위탁처리 .....	192
3) 불명수와 유입수농도의 상관관계 .....	194
4) 음식물 전용용기의 보급현황 .....	203

제5장 결론 및 정책제언 .....	205
제1절. 결론 .....	205
1. 탄천하수처리장 .....	206
2. 난지하수처리장 .....	208
3. 서남하수처리장 .....	210
4. 중랑하수처리장 .....	211
제2절. 정책제언 .....	212
1. 강동구 음식물 재활용센터에 대한 규제와 감시 .....	212
2. 음식물 쓰레기 침출수에 대한 관리 .....	212
3. 탄천하수처리장의 효율적인 운영 .....	213
4. 하수처리장 및 하수관거 .....	213
5. 정보의 공유 및 권장 .....	215

참고문헌

부록

## 표차례

<표 1-1> 서울시 하수처리장 현황 .....	2
<표 2-1> 배수구역 및 배수분구의 분할 .....	6
<표 2-2> 하수처리장 주변지역의 처리방안 .....	7
<표 2-3> 4개 하수처리장의 일반적인 현황 .....	9
<표 2-4> 1999년 폐수발생량 .....	11
<표 2-5> 2000년 폐수발생량 .....	12
<표 2-6> 중랑하수처리장 제1처리장 현황 .....	13
<표 2-7> 중랑하수처리장 제2처리장 현황 .....	13
<표 2-8> 중랑하수처리장 제3처리장 현황 .....	14
<표 2-9> 중랑하수처리장 제4처리장 현황 .....	14
<표 2-10> 탄천하수처리장 제1처리장 수처리시설 .....	17
<표 2-11> 탄천하수처리장 제2처리장 수처리시설 .....	17
<표 2-12> 탄천하수처리장 슬러지 처리시설 .....	17
<표 2-13> 서남하수처리장 제1처리장 .....	19
<표 2-14> 서남하수처리장 제2처리장 .....	19
<표 2-15> 난지하수처리장 제1처리장 .....	21
<표 2-16> 난지하수처리장 제2처리장 .....	21
<표 3-1> 연도별 하수슬러지 처리현황 .....	24
<표 3-2> 탈수케익 처리계획 .....	25
<표 3-3> 서울시 하수슬러지 처리비용 .....	26
<표 3-4> 하수관거 조사계획대비 조사불량도 .....	27
<표 3-5> 행정구역별 합류식관거 시설현황 .....	28
<표 3-6> 서울시 분류식관거의 시설현황 .....	29
<표 3-7> 서울시 차집관거현황 총괄표 .....	37
<표 3-8> 2002년 5월까지 지장물 이설실적 .....	39
<표 3-9> 난지하수처리장의 한강분류 차집관거현황 .....	40
<표 3-10> 난지하수처리장의 지천 차집관거현황 .....	40
<표 3-11> 난지하수처리장의 인수인계후 조치사항 .....	41

<표 3-12> 난지하수처리장의 차집관거정비내역 .....	41
<표 3-13> 난지하수처리장의 차집관거와 하천수의 농도현황 .....	42
<표 3-14> 탄천하수처리장의 차집관거현황 .....	43
<표 3-15> 탄천하수처리장의 차집관거 정비 및 준설비용(시설비) .....	43
<표 3-16> 탄천하수처리장의 순찰차량 유지관리비(기타정비) .....	43
<표 3-17> 탄천하수처리장의 한강본류 차집관거 현황 .....	44
<표 3-18> 탄천하수처리장의 지천 차집관거현황 .....	44
<표 3-19> 탄천하수처리장의 인수인계후 조치사항 .....	45
<표 3-20> 탄천하수처리장의 차집관거 정비내역 .....	45
<표 3-21> 탄천하수처리장의 차집관거 및 하천수 수질변화 .....	46
<표 3-22> 서남하수처리장의 한강본류 차집관거현황 .....	48
<표 3-23> 서남하수처리장의 지천 차집관거현황 .....	48
<표 3-24> 서남하수처리장의 인수인계후 조치사항 .....	49
<표 3-25> 서남하수처리장의 차집관거 정비내역 .....	49
<표 3-26> 서남하수처리장의 차집관거 및 하천수 수질변화 .....	50
<표 3-27> 중랑하수처리장의 한강본류 차집관거현황 .....	51
<표 3-28> 중랑하수처리장의 지천 차집관거현황 .....	52
<표 3-29> 중랑하수처리장의 인수인계후 조치사항 .....	52
<표 3-30> 중랑하수처리장의 차집관거 정비내역 .....	53
<표 3-31> 미차집지역 인구 및 하수량 .....	56
<표 4-1> 중랑하수처리장의 월평균 유량범위와 실제 유입량 .....	60
<표 4-2> 중랑하수처리장의 2001년 유입수 처리 현황 .....	60
<표 4-3> 중랑하수처리장의 BOD농도와 부하량 변화 .....	62
<표 4-4> 중랑하수처리장의 COD농도와 부하량 변화 .....	63
<표 4-5> 중랑하수처리장에서의 수면적 부하 .....	64
<표 4-6> 중랑하수처리장의 SS농도와 부하량 변화 .....	65
<표 4-7> 중랑하수처리장의 T-N농도와 부하량 변화 .....	67
<표 4-8> 중랑하수처리장의 T-P농도와 부하량 변화 .....	68
<표 4-9> 서남하수처리장의 월별 유량 범위와 실제 유입수량 .....	72
<표 4-10> 서남하수처리장의 BOD 농도와 부하량 .....	74
<표 4-11> 서남하수처리장의 2002년 차집관거 BOD 농도변화 .....	75
<표 4-12> 서남하수처리장의 임위 채수와 24시간 연속 자동채수기에	

의한 SS농도 차이 .....	77
<표 4-13> 연도별 반입부하량에 대한 음식물 침출수의 영향 .....	78
<표 4-14> 서남권 농산물 도매시장의 생활오수 및 침출수 발생량과 유입수 영향 .....	78
<표 4-15> 하수관거 정비 및 준설 실적 .....	79
<표 4-16> 서남하수처리장의 COD 농도와 부하량 .....	80
<표 4-17> 서남하수처리장의 SS 농도와 부하량 .....	82
<표 4-18> 서남하수처리장의 T-N농도 .....	83
<표 4-19> 서남하수처리장의 T-P농도 .....	85
<표 4-20> 탄천하수처리장의 유량, 농도 및 부하량 변화 .....	97
<표 4-21> 1999년~2001년의 설날에 대한 유량, 농도 비교 .....	100
<표 4-22> 성내천합류지점의 농도와 유입수의 수질농도 관계 .....	101
<표 4-23> 탄천하수처리장의 BOD농도와 제거율 .....	103
<표 4-24> 탄천하수처리장의 COD농도와 제거율 .....	104
<표 4-25> 탄천하수처리장의 슬러지처리계통의 운영현황 .....	106
<표 4-26> 송파구의 연도별 인구 및 급수량변화 .....	108
<표 4-27> 강동구의 연도별 인구 및 급수량변화 .....	109
<표 4-28> 강남구의 연도별 인구 및 급수량변화 .....	110
<표 4-29> 서초구의 연도별 인구 및 급수량변화 .....	110
<표 4-30> 탄천하수처리장 처리구역의 연도별 인구 및 급수량변화 .....	111
<표 4-31> 24시간 채수의 날짜와 요일 .....	112
<표 4-32> 2001년 1분기의 관거별 BOD, COD, SS농도 .....	123
<표 4-33> 차집관거별 수질 측정 결과 .....	125
<표 4-34> 탄천우안 차집관거별 수질 측정 결과 .....	125
<표 4-35> 한강 본류 상류 차집관거별 수질 측정 결과 .....	126
<표 4-36> 고덕천 차집관거별 수질 측정 결과 .....	126
<표 4-37> 2000년과 2001년 동분기의 농도비교 .....	129
<표 4-38> 퇴비화 시설과 사료화 시설 비교 .....	133
<표 4-39> 음식물 쓰레기 오수(침출수)의 일일 평균 발생량 .....	137
<표 4-40> 음식물쓰레기 오수(침출수)의 BOD, COD, SS농도 분포 .....	141
<표 4-41> 2001년 1사분기 차집관거지점의 BOD농도분포 경향 .....	145
<표 4-42> 고덕천 부근 주말의 BOD농도변화 및 탄천하수처리장의 유입하수농도 .....	147

<표 4-43> 탄천하수처리장 1999년, 2000년 2월 BOD농도와 유량변화	148
<표 4-44> 난지하수처리장에 위탁처리되는 침출수 농도현황	149
<표 4-45> 강동구 음식물 재활용 센터에서의 오수 발생량	150
<표 4-46> 1999~2001년의 평균 BOD농도와 유량 변화	150
<표 4-47> 고덕천과 성내천으로 유입되는 하수량 예측을 위한 기본자료	152
<표 4-48> 고덕천과 성내천 유입량에 대한 추론	153
<표 4-49> 장지천부근의 2001년 1사분기 지점별 BOD농도경향	153
<표 4-50> 장지천부근의 2002년 24시간에 따른 지점별 BOD농도경향	154
<표 4-51> 송파구 음식물 적환장 수거량, 위탁처리량 및 침출수량	154
<표 4-52> 여의, 세원, 신원, 양재천 부근의 24시간 연속조사에 따른 지점별 BOD농도 경향	155
<표 4-53> 탄천하수처리장의 차집관거별 BOD부하량	156
<표 4-54> 연도별 고덕천 좌안 하류에서의 BOD 농도 및 부하량	157
<표 4-55> 강동구 재활용센터에서 처리된 오수의 BOD 농도 및 유량	159
<표 4-56> 하남시와 과천시의 유량, BOD농도 및 부하량	160
<표 4-57> 하남시와 과천시의 유입량 변화	161
<표 4-58> 탄천하수처리장의 2001년 분기별 24시간 수질농도	162
<표 4-59> 서울시 분류식관거지역 정비현황	164
<표 4-60> 탄천하수처리장 분류식관거지역의 24 시간 농도 (성내천, 2002년 7월 10일)	166
<표 4-61> 탄천하수처리장 분류식관거지역의 24 시간 농도 (고덕천, 2002년 7월 10일)	167
<표 4-62> 탄천하수처리장 분류식관거지역의 24 시간 농도 (고덕천, 2002년 9월 7일)	167
<표 4-63> 탄천하수처리장 본류하류 대치동의 24시간 농도	168
<표 4-64> 탄천하수처리장 본류하류의 24시간 농도	169
<표 4-65> 난지하수처리장의 연도별 유량변화	172
<표 4-66> 난지하수처리장의 유입수의 BOD변화 경향	174
<표 4-67> 난지하수처리장의 유입수의 COD변화 경향	175
<표 4-68> 난지하수처리장의 유입수의 SS변화 경향	177
<표 4-69> 난지하수처리장의 유입수의 T-N변화 경향	178
<표 4-70> 난지하수처리장의 유입수의 T-P변화 경향	180

<표 4-71> 마포구의 연도별 인구 및 급수량변화 .....	187
<표 4-72> 서대문구의 연도별 인구 및 급수량변화 .....	188
<표 4-73> 은평구의 연도별 인구 및 급수량변화 .....	189
<표 4-74> 용산구의 연도별 인구 및 급수량변화 .....	190
<표 4-75> 종로구, 중구 및 성동구의 연도별 인구 및 급수량변화 .....	190
<표 4-76> 난지하수처리장 처리구역의 연도별 인구 및 급수량변화 .....	191
<표 4-77> 난지하수처리장으로 위탁처리되는 강동구 음식물 재활용센터의 침출수농도 .....	192
<표 4-78> 난지하수처리장의 유입수 BOD부하량 및 위탁되는 침출수의 처리량 및 BOD부하량 .....	192
<표 4-79> 4개 처리장별 불명수 분석 .....	193
<표 4-80> 난지처리장의 유입하수량의 변화 경향 .....	195
<표 4-81> 난지하수처리장의 유입하수 BOD농도변화 경향 .....	196
<표 4-82> 난지하수처리장의 BOD부하량 변화 경향 .....	196
<표 4-83> 난지하수처리장의 순수 오·폐수의 BOD농도 경향 .....	197
<표 4-84> 난지하수처리장 유입수 현황 .....	197
<표 4-85> 난지하수처리장 처리구별 보수·정비 실적 현황 .....	198
<표 4-86> 난지하수처리장 처리구별 부대시설 보수·정비 실적 현황 .....	199
<표 4-87> 서울시 25개구 음식물 전용용기 사용가구현황 .....	204

# 그림차례

<그림 1-1> 연구의 체계 .....	4
<그림 2-1> 4개 하수처리장 처리구역도 .....	8
<그림 2-2> 중랑하수처리장의 1, 2처리장 계통도 .....	15
<그림 2-3> 중랑하수처리장의 3, 4처리장 계통도 .....	16
<그림 2-4> 탄천하수처리장 처리계통도 .....	18
<그림 2-5> 서남하수처리장 처리계통도 .....	20
<그림 2-6> 난지하수처리장 처리계통도 .....	22
<그림 3-1> 중랑하수처리장의 차집관거 및 하천조사지점 .....	55
<그림 4-1> 중랑하수처리장의 연도별 유량변화 .....	59
<그림 4-2> 중랑처리장의 연도별 BOD 농도변화 .....	60
<그림 4-3> 중랑처리장의 연도별 BOD부하량 변화 .....	60
<그림 4-4> 중랑하수처리장의 연도별 COD 농도변화 .....	62
<그림 4-5> 중랑하수처리장의 연도별 COD부하량 변화 .....	63
<그림 4-6> 중랑하수처리장의 연도별 SS농도변화 .....	64
<그림 4-7> 중랑하수처리장의 연도별 SS부하량 변화 .....	65
<그림 4-8> 중랑하수처리장의 연도별 T-N농도 변화 .....	66
<그림 4-9> 중랑하수처리장의 연도별 T-N부하량 변화 .....	66
<그림 4-10> 중랑하수처리장의 연도별 T-P농도 변화 .....	67
<그림 4-11> 중랑하수처리장의 연도별 T-P부하량 변화 .....	68
<그림 4-12> 중랑하수처리장의 BOD 제거율변화 .....	69
<그림 4-13> 중랑하수처리장의 COD 제거율변화 .....	69
<그림 4-14> 중랑하수처리장의 SS 제거율변화 .....	70
<그림 4-15> 중랑하수처리장의 슬러지 발생량 .....	71
<그림 4-16> 서남하수처리장의 연도별 유량변화 .....	72
<그림 4-17> 서남하수처리장의 연도별 BOD농도 변화 .....	73
<그림 4-18> 서남하수처리장의 연도별 BOD부하량 변화 .....	73



<그림 4-19> 서남하수처리장의 연도별 COD농도 변화 .....	79
<그림 4-20> 서남하수처리장의 연도별 COD부하량 변화 .....	80
<그림 4-21> 서남하수처리장의 SS농도 변화 .....	81
<그림 4-22> 서남하수처리장의 연도별 SS부하량 변화 .....	81
<그림 4-23> 서남하수처리장의 T-N농도 변화 .....	82
<그림 4-24> 서남하수처리장의 연도별 T-N부하량 변화 .....	83
<그림 4-25> 서남하수처리장의 연도별 T-P농도 변화 .....	84
<그림 4-26> 서남하수처리장의 연도별 T-P부하량 변화 .....	84
<그림 4-27> 서남하수처리장의 BOD 제거율변화 .....	86
<그림 4-28> 서남하수처리장의 COD 제거율변화 .....	87
<그림 4-29> 서남하수처리장의 SS 제거율변화 .....	87
<그림 4-30> 서남하수처리장의 슬러지 발생량 .....	88
<그림 4-31> 탄천하수처리장의 연도별 유량변화 .....	89
<그림 4-32> 탄천하수처리장 2000년과 2001년 1~3월 유입량 비교 .....	90
<그림 4-33> 탄천하수처리장 2000년과 2001년 4~5월 유입량 비교 .....	90
<그림 4-34> 탄천하수처리장의 연도별 BOD농도 변화 .....	91
<그림 4-35> 탄천하수처리장의 연도별 BOD부하량 변화 .....	91
<그림 4-36> 탄천하수처리장의 연도별 COD농도 변화 .....	92
<그림 4-37> 탄천하수처리장의 연도별 COD부하량 변화 .....	93
<그림 4-38> 탄천하수처리장의 연도별 SS농도 변화 .....	94
<그림 4-39> 탄천하수처리장의 연도별 SS부하량 변화 .....	94
<그림 4-40> 탄천하수처리장의 연도별 T-N농도 변화 .....	95
<그림 4-41> 탄천하수처리장의 연도별 T-N부하량 변화 .....	95
<그림 4-42> 탄천하수처리장의 연도별 T-P농도 변화 .....	96
<그림 4-43> 탄천하수처리장의 연도별 T-P부하량 변화 .....	96
<그림 4-44> 탄천하수처리장 1999~2001년의 주간 평균농도비교 .....	98
<그림 4-45> 탄천하수처리장 1999~2001년의 일요일 농도비교 .....	98
<그림 4-46> 탄천하수처리장의 연도별 일요일 유량변화 .....	99
<그림 4-47> 탄천하수처리사업소의 연도별 BOD제거율 .....	103
<그림 4-48> 탄천하수처리사업소의 연도별 COD제거율 .....	104
<그림 4-49> 탄천하수처리사업소의 연도별 SS제거율 .....	105
<그림 4-50> 탄천하수처리사업소의 연도별 슬러지발생량 .....	106
<그림 4-51> 2000년~2001년 4월의 시간대별 유량비교 .....	112

<그림 4-52>	2000년~2001년 6월의 시간대별 유량비교 .....	113
<그림 4-53>	2000년~2001년 9월의 시간대별 유량비교 .....	113
<그림 4-54>	2000년~2001년 12월의 시간대별 유량비교 .....	114
<그림 4-55>	2000년~2001년 4월의 시간대별 BOD농도비교 .....	115
<그림 4-56>	2000년~2001년 6월의 시간대별 BOD농도비교 .....	116
<그림 4-57>	2000년~2001년 9월의 시간대별 BOD농도비교 .....	117
<그림 4-58>	2000년~2001년 12월의 시간대별 BOD농도비교 .....	117
<그림 4-59>	2000년~2001년 4월의 시간대별 BOD부하량비교 .....	118
<그림 4-60>	2000년~2001년 6월의 시간대별 BOD부하량비교 .....	118
<그림 4-61>	2000년~2001년 9월의 시간대별 BOD부하량비교 .....	119
<그림 4-62>	2000년~2001년 12월의 시간대별 BOD부하량비교 .....	120
<그림 4-63>	탄천하수처리장의 채수지점 .....	122
<그림 4-64>	분기별 BOD 농도변화 .....	124
<그림 4-65>	연도별 분기에 대한 BOD농도 비교 .....	127
<그림 4-66>	2001년 2사분기 대표차집관거 평균수질 .....	128
<그림 4-67>	분기별 차집관거 및 처리장 수질의 변화 .....	129
<그림 4-68>	강동구 음식물 재활용센터의 분기별 수질변동 .....	130
<그림 4-69>	강동구 음식물 재활용센터의 퇴비화 공정도 .....	131
<그림 4-70>	강동구 음식물 재활용센터의 사료화 공정도 .....	132
<그림 4-71>	강동구 음식물 재활용센터의 음식물처리량 비교 .....	134
<그림 4-72>	음식물 총 처리량과 사료화 처리량의 관계 .....	135
<그림 4-73>	강동구 음식물 재활용센터에서의 (오수)침출수 발생량 ..	136
<그림 4-74>	2001년의 오수(침출수) 발생량 누적분포 .....	137
<그림 4-75>	강동구 오수(침출수)의 BOD농도 분포 .....	138
<그림 4-76>	강동구 오수(침출수)의 BOD부하량 분포 .....	139
<그림 4-77>	오수(침출수) COD농도 분포 .....	140
<그림 4-78>	2001년과 2002년에 대한 COD부하량 현황 .....	141
<그림 4-79>	쓰레기 오수(침출수)의 배출량과 오염부하량 .....	142
<그림 4-80>	2001년과 2002년의 오수발생량과 부하량 변화 .....	143
<그림 4-81>	탄천하수처리장의 채수지점도 .....	144
<그림 4-82>	고덕천 차집관거의 24시간 BOD농도 분포 경향 .....	146
<그림 4-83>	강동구 음식물 재활용센터의 오수발생량 예측 개략도 ..	148
<그림 4-84>	고덕천 좌안과 합류되는 지점의 관거도면 .....	152

<그림 4-85> 분류식관거지역 차집관거 채수 BOD와 COD의 상관관계	171
<그림 4-86> 난지하수처리장의 연도별 유량변화	172
<그림 4-87> 난지하수처리장의 연도별 BOD농도 변화	173
<그림 4-88> 난지하수처리장의 연도별 BOD부하량 변화	173
<그림 4-89> 난지하수처리장의 연도별 COD농도 변화	174
<그림 4-90> 난지하수처리장의 연도별 COD부하량의 변화	175
<그림 4-91> 난지하수처리장의 연도별 SS농도 변화	176
<그림 4-92> 난지하수처리장의 연도별 SS부하량 변화	176
<그림 4-93> 난지하수처리장의 연도별 SS농도 변화	177
<그림 4-94> 난지하수처리장의 연도별 T-N부하량 변화	178
<그림 4-95> 난지하수처리장의 연도별 T-P농도 변화	179
<그림 4-96> 난지하수처리장의 연도별 T-P부하량 변화	179
<그림 4-97> 유입수 농도에 따른 제거율 변화	181
<그림 4-98> 난지하수처리사업소의 연도별 BOD제거율 변화	182
<그림 4-99> 난지하수처리사업소의 연도별 COD제거율 변화	183
<그림 4-100> 난지하수처리사업소의 연도별 SS제거율 변화	184
<그림 4-101> 난지하수처리사업소의 연도별 슬러지발생량	185
<그림 4-102> 난지하수처리장의 연도별 유입수 유량과 농도와의 관계	200
<그림 4-103> 연도별 수도사용량 및 폐기물 발생량 변화	201
<그림 4-104> 1998년,1999년을 제외한 유량과 농도 관계	201
<그림 4-105> 난지하수처리장의 유입량과 농도에 대한 변화 추이	202
<그림 4-106> 음식물 전용용기	203

# 第 I 章 서론

제 1 절 연구의 배경 및 목적

제 2 절 연구의 범위와 내용

# 제 I 장 서론

## 제 1 절 연구의 배경 및 목적

서울시는 1976년 국내 처음으로 하루에 15만톤의 하수를 처리할 수 있는 청계천하수처리장(현 중랑하수처리사업소 제1처리장)을 건설한 데 이어 1979년에 21만톤 규모의 중랑하수처리장을 건설하여 가동에 들어갔으며 계속하여 탄천, 가양(현 서남하수처리장), 난지하수처리장을 건설하여 1987년에는 하루 371만톤의 하수를 처리할 수 있는 처리장을 완공하여 서울올림픽이 열린 1988년부터는 본격적인 하수처리 시대를 맞게 되었다. 이후 서울시에서는 제반도시여건 변화에 따라 늘어나는 발생하수를 처리하기 위하여 1992년부터 4개 하수처리장에 210만톤/일 규모의 처리장 증설공사를 시작하여 총 581만톤/일의 시설용량을 확보하였고, 유입하수량에 비해 처리용량이 부족한 중랑하수처리장의 경우 현재 추진중인 고도처리기본계획용역에서 용량 재평가 후 고도처리 도입으로 인한 용량 확충 또는 부지 면적이 과다한 제2처리장(1979년 건설)을 개선하여 증설하는 방법 등을 검토중이다. 서울시의 기존하수처리장 현황 및 연혁은 <표 1-1>과 같다.

현재 운영중인 서울시의 4개 하수처리장중에서 서남, 탄천, 난지하수처리장의 유입수 농도 상승으로 인한 에너지비 상승, 슬러지 처리비 등의 문제가 새롭게 대두되고 있다.

이에 4개 하수처리장에 대한 1997년부터 2002년까지의 6년간 수질농도 및 오염부하량 변화 등의 경향을 검토하고, 오염변화경향의 원인에 대한 오염원 조사 등의 다각적인 원인 규명을 모색하고자 하였다.

또한 새로운 오염원에 대한 적절한 조치를 취함과 동시에 유입하수 농도상승의 경향에 따른 하수처리장의 유지관리상의 문제점, 개선방안 등에 대하여 검토 및 고찰할 계획이다.

<표 1-1> 서울시 하수처리장 현황

(2002. 1월 기준)

구분	계	중랑	서남	난지	탄천	
위치	4개소	성동구 송정동 73	강서구 마곡동 91	경기도 고양시 현천동 673-2	강남구 일원2동 580	
부지면적	3,181,176m <sup>2</sup> (962,301평)	802,229m <sup>2</sup> (242,673평)	1,063,313m <sup>2</sup> (321,651평)	992,963m <sup>2</sup> (279,195평)	392,671m <sup>2</sup> (118,782평)	
완공년도		'97.12	'99. 4	'97.12	'98.12	
총사업비(백만원)	1,164,452	287,483	414,694	191,873	270,402	
처리 구역	구역	서울시 25개구, 경기도 4개시 일부	동대문, 중랑, 성북, 노원, 강북, 도봉, 광진전역과 종로, 중구, 성동일부 (10개구)	영등포, 관악, 동작, 구로, 양 천, 금천, 강서 전역과 강남, 서초, 광 명시 일부 (9개구 1개시)	마포, 용산, 은평, 서대문전 역과 종로, 중구, 성동, 경기도 고양시 일부 (7개구 1개시)	강동, 송파전역 과 강남, 서초, 하남시, 과천시 일부 (4개구 2개시)
	면적(ha)	35,764	11,175	11,795	5,741	7,053
시설 용량	하수(만m <sup>3</sup> /일)	611	201	200	100	110
	정화조오니 (kl/일)	8,100	3,100	2,000	3,000	-
하수처리량(만m <sup>3</sup> /일) <sup>1</sup>		578	195	173	89	90
정화조오니처리량 (kl/일)		7,549	2,601	1,879	3,069	-
폐기물처분량(톤/일)		1,679	478	613	285	303
수질 (mg/L)	BOD	유입→방류	104→17	97→11	91→13	101→10
	COD		61→15	54→12	54→10	49→10
	SS		93→11	100→6	97→7	102→4
	T-N		33.6→21.5	33.0→25.1	27.6→20.7	18.1→11.0
	T-P		2.9→1.3	2.2→0.8	1.9→1.3	1.7→1.0
정원/현원 (2001.12.31현재)		664/652	264/266	164/166 (민간위탁)	182/178	128(민간위탁)
차집관거		391km	142km	87km	85km	77km

주 : 1) 처리량 및 수질은 2000년 1월~12월의 연평균자료임.

## 제 2 절 연구의 범위와 내용

연구의 범위는 4개 하수처리장에 대한 1997년부터 2002년까지의 6년간 운영현황 자료를 수집하여 변화경향을 분석하는 한편 운영자료를 바탕으로 유입수 농도, 오염부하량 등의 특성 및 문제점 등을 검토하였다.

그리고 난지하수처리장의 경우 간선 및 지선관거 등에 대한 하수관거종합정비사업에 의한 유입수 농도와 유량의 변화 및 처리현황을 조사하였다.

### 1. 하수처리장에 대한 조사 및 상수도 사용량 조사

최근 5년간 4개 하수처리장의 유입하수 농도 및 부하량 현황, 4개 하수처리장의 오염물질에 대한 방류수질 및 처리효율, 4개 하수처리장의 슬러지 발생현황, 2000년과 2001년 탄천하수처리장의 주요 차집관거의 농도 및 부하량변화, 상수사용량과 유입하수량관계 검토, 탄천하수처리장 주요 차집관거의 24시간 수질농도 샘플링 및 측정, 하수관거종합계획현황, 4개 하수처리장의 지류천 농도, 서남하수처리장 주요 차집관거 수질농도 조사

### 2. 강동구 음식물 재활용센터의 조사 및 위탁도시 조사

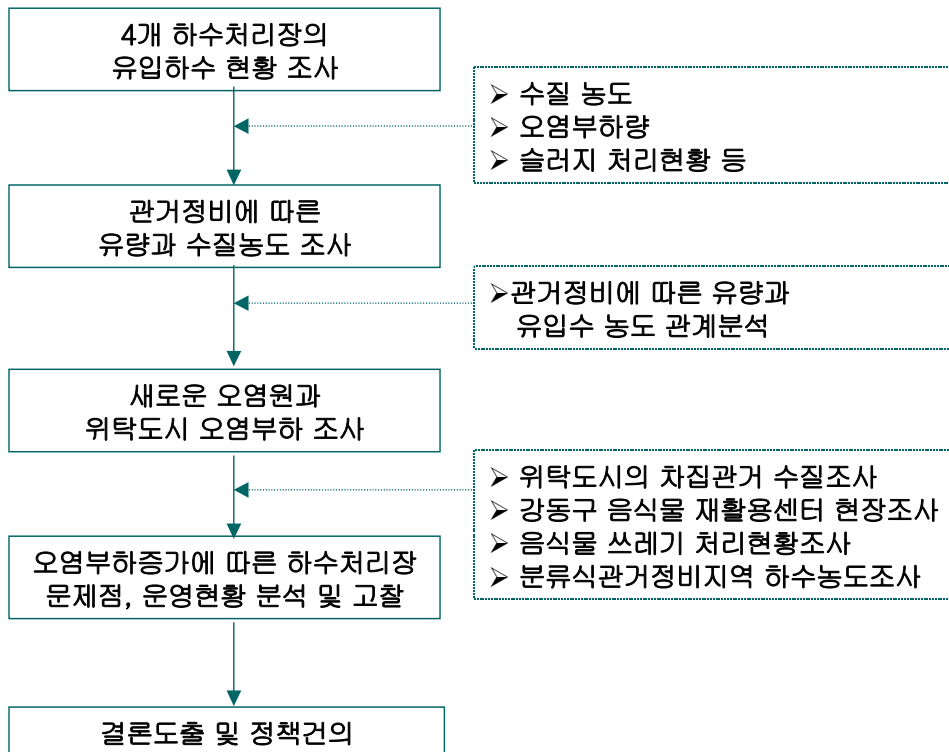
강동구음식물 쓰레기 재활용센터 처리시설의 일반개요 및 재활용센터 오수(침출수)의 농도 및 부하량, 위탁도시(하남시, 과천시)의 하·폐수에 대한 농도 및 부하량 조사, 난지하수처리장의 오수(침출수)의 반입량 및 오염부하량 조사

### 3. 음식물 오수 및 하수관거 조사

하수관거 보수·정비추진현황조사, 분류식하수관거의 농도분석, 서울시의 음식물 전용용기의 사용현황, 서남하수처리장의 침출수 및 농산물 처리시설의 처리현황, 분뇨정화조의 철거 증·개축 및 신설 현황

현재 탄천하수처리장의 경우 2000년까지는 유입하수 농도가 연평균 BOD 100mg/L 정도였으나 2001년 2월부터 유입하수 농도가 150mg/L 정도로 급상승하였다. 이에 대한 원인을 파악하기 위하여 강동구 음식물 재활용센터의 방문을 통하여 운전현황 및 오수(침출수)의 처리현황 등을 조사하였다. 또한 2002년 현재까지의 추가자료 등을 분석하여 검토하였다.

한편 강동구 음식물 재활용센터와 같은 서울시의 새로운 오염원 분석 및 현장조사를 실시함과 동시에 서울시 탄천하수처리장에 위탁처리되고 있는 하남시 등 위탁도시의 오염부하에 대해서도 조사하였으며 연구의 체계는 <그림 1-1>과 같은 순서로 진행하였다.



<그림 1-1> 연구의 체계



## 第 II 章 4개 하수처리장

제 1 절 개요

제 2 절 중랑하수처리장의 시설용량 및 시설계통도

제 3 절 탄천하수처리장의 시설용량 및 시설계통도

제 3 절 서남하수처리장의 시설용량 및 시설계통도

제 5 절 난지하수처리장의 시설용량 및 시설계통도

## 제 2 장 4개 하수처리장의 개요 및 처리계통도

### 제 1 절 개요

#### 1. 배수구역 및 처리구역의 분할

서울시의 전 행정구역에 대한 처리구역 및 배수구역의 분할은 기존 서울시 하수도 관망도상의 관거시설 현황을 토대로 분할하였다. 처리구역의 분할은 기존 4개 처리장을 기준으로 분할하였으며 배수구역의 분할은 원칙적으로 한강으로 직접 유입되는 한강의 지천 및 주요 도구별로 분할하였다.

분할내용은 강북에 청계배수구역 등 10개 배수구역, 강남에 탄천배수구역 등 6개 배수구역으로 총 16개의 구역으로 분할하였다. 각 배수구역에 대한 배수분구의 분할은 주요 방류토구 및 분수령을 기준으로 각 분구의 특성에 적합한 하수도 시설정비 및 관거 준설작업 등 유지관리를 용이하게 행할 수 있도록 계획하였다.

대체적인 배수분구의 면적은 시가지 지역에서는 총 200ha내외, 산지에서는 400 ~ 500ha를 기준으로 하였으며 서울시 행정단위인 동 단위의 면적과 거의 유사하도록 계획하였고 16개 배수구역에 대해서 239개의 배수분구로 분할하였다. 서울시 전 행정구역에 대한 배수구역 및 배수분구의 분할 내용은 <표 2-1>과 같다.

<표 2-1> 배수구역 및 배수분구의 분할

처리 구역	배수구역	배수 분구(개)	처리 구역 면적(ha)
중 량	청 계	36	5,429.50
	중 량	4	1,165.01
	뚝 도	24	4,580.25
	3개 배수 구역	64개 배수 분구	11,174.76
탄 천	탄 천	22	3,625.54
	성 내	16	2,780.47
	2개 배수 구역	38개 배수 분구	6,406.01
서 남	반 포	20	2,832.28
	노 량 진	5	789.48
	안 양 천	48	7,110.24
	강 서	11	1,062.89
	4개 배수 구역	84개 배수 분구	11,794.89
난 지	창 룡	2	119.72
	불 광	16	1,469.48
	홍 제	8	914.25
	망 원	4	640.97
	마 포	8	1,021.56
	육 천	9	917.357
	용 산	6	658.06
	7개 배수 구역	53개 배수 분구	5,714.39
계	16개 배수 구역	239개 배수 분구	35,117.05

## 2. 4개 하수처리장의 처리지역검토

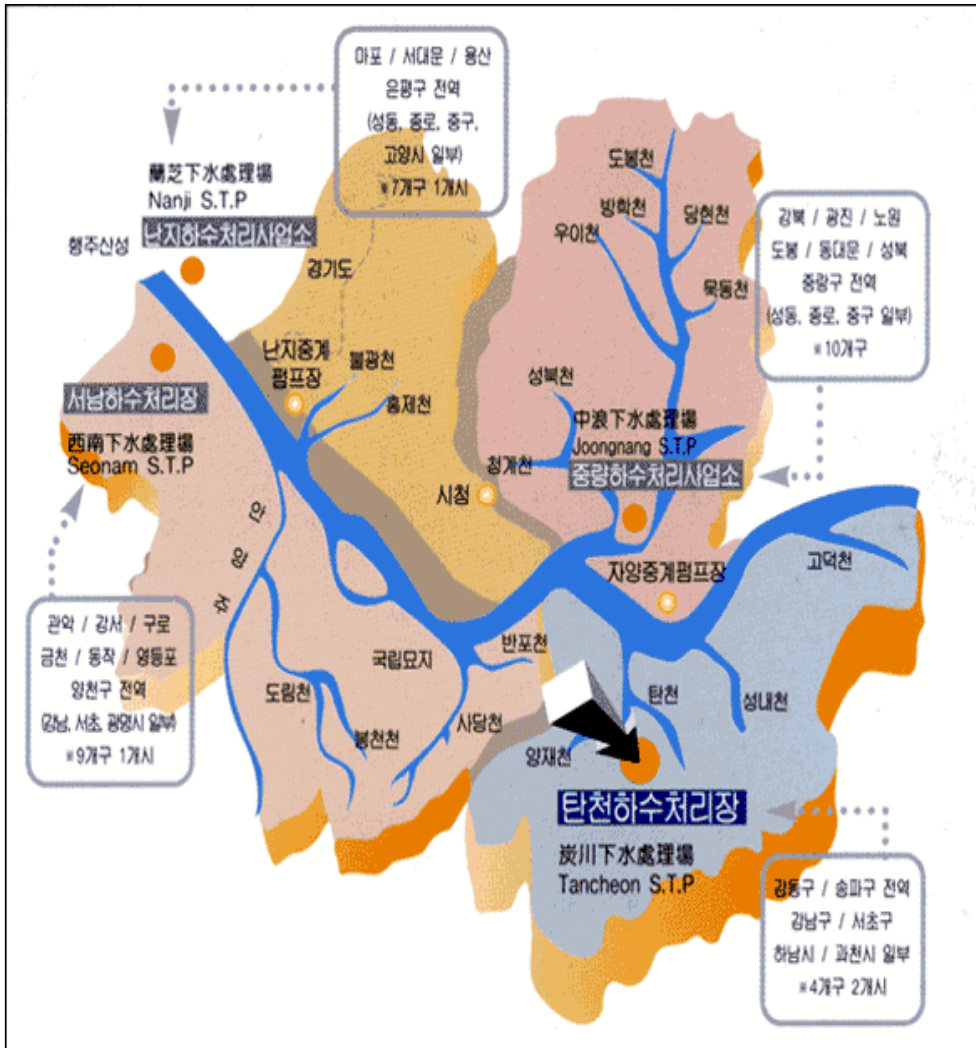
현재 서울시계 외 지역으로부터의 발생하수가 하수처리 또는 미처리 상태로 서울시계 내로 유입되는 도시는 의정부시, 구리시, 남양주시, 성남시, 부천시, 광명시, 안양시, 하남시, 과천시 및 고양시 일부지역으로 이중 이미 자체 하수처리시설을 가동중인 도시는 의정부시, 구리시, 성남시, 부천시, 안양시, 과천시, 고양시 등 7개 도시이다.

한편 서울시의 하수처리장에서 통합처리하고 있는 도시는 서남하수처리장으로 유입되는 광명시와 탄천하수처리장에 유입되는 하남시, 과천시 주암동일대, 난지하수처리장으로 유입되는 고양시 창릉천수계지역과 향동천수계지역이 있다. 한편 1998년 수립된 하수도 기본계획 재정비에서는 하남시, 고양시, 광명시 지역에서 발생하는 하수의 전체 또는 일부를 서울시에서 합병처리하기로 한 바 있다. 따라서 본 계획에서는 현재 합병처리 현황 등을 고려하여 주변지역 하수처리방안에 대하여 검토하였다.

<표 2-2> 하수처리장 주변지역의 처리방안

도시별	현황	기존계획	검토대상선정
광명시 (전역)	· 발생하수량 전량을 서남하수처리장에 유입처리.	· 기존 위탁처리량10만 m <sup>3</sup> /일 이외에 추가로 8만m <sup>3</sup> /일 추가의뢰.	· 총 위탁처리량 18만 m <sup>3</sup> /일에 대하여 검토 대상으로 함.
하남시 (전역)	· 발생하수량 전량을 탄천처리장에 유입처리.	· 탄천하수처리장에 위탁처리기로 협약 (5.1만m <sup>3</sup> /일)	· 하남시 전체 하수량에 대해서 검토대상으로 함
고양시 (창릉천 및 향동천수계)	· 서울시 구과발, 진관 배수분구와 함께 차집하여 난지하수처리장에 유입처리.	· 난지하수처리장에 위탁처리기로 협약 (23,830m <sup>3</sup> /일)	· 창릉천 및 향동천수계 하수량에 대해 검토대상으로 함.
과천시 (주암동)	· 주암동 발생하수량을 탄천하수처리장에 유입처리.	· 탄천하수처리장에 위탁처리기로 협약 (1,830m <sup>3</sup> /일)	· 주암동지역 하수량을 검토대상으로 함.

위의 자료를 바탕으로 4개 하수처리장의 배수구역도를 살펴보면 <그림 2-1>과 같이 나타낼 수 있다. <그림 2-1>에서 보듯이 서울지역외에 경기도의 4개 도시라는 것을 알 수 있다. 이러한 위탁도시에 대한 원단위를 철저히 규명하는 것이 유입하수농도 및 오염부하량 증가 원인을 규명하므로써 오염농도의 모니터링과정에 도움을 줄 것으로 판단된다.



<그림 2-1> 4개 하수처리장 처리구역도

<표 2-3>은 서울시 4개 하수처리장에 대한 부지면적, 처리구역, 시설용량 등의 일반적인 현황을 나타낸 것이다.

<표 2-3> 4개 하수처리장의 일반적인 현황

구분	계	중랑	탄천	서남	난지
위치	4개소	성동구 송정동 73	강남구 일원2동 580	강서구 마곡동 91	경기도 고양시
부지면적	3,162,550m <sup>2</sup>	794,493	392,671	1,052,423	922,963
처리구역면적(ha)	35,764	11,175	7,053	11,795	5,741
시설용량 (만m <sup>3</sup> /일)	581	171	110	200	100
처리방법	-	활성슬러지법	활성슬러지법	활성슬러지법	활성슬러지법
부지면적/시설용량 (m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> )	0.54	0.46	0.36	0.53	0.92

<표 2-3>에서 보듯이 4개 하수처리장의 총 부지면적은 3,162,550m<sup>2</sup>이며, 처리방법은 4개 하수처리장 모두 활성슬러지법을 활용하고 있으며 시설용량에 대한 부지면적(m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>)은 난지하수처리장이 가장 높은 0.92로 검토되었다.

### 3. 서울시에서 배출되는 폐수발생량 및 처리현황.

1999년 배출되는 폐수발생량은 <표 2-4>와 같이 총 30,579,642m<sup>3</sup>/년으로서 그 중 위탁처리가 29,315.53m<sup>3</sup>/년, 자체처리가 8,451,266m<sup>3</sup>/년, 하수종말처리장에서 처리되는 양이 22,099,060m<sup>3</sup>/년이다. 즉, 위탁처리는 자체처리시설 없이 전문회사에 위탁처리하고 있으며, 자체처리는 서울시 정수장에서 배출되는 배출수량으로서 자체처리 후 한강으로 바로 방류하는 시스템이다.

2000년 배출되는 폐수발생량은 <표 2-5>와 같이 27,512,145m<sup>3</sup>/일이며 위탁처리와 자체처리는 각각 28,708m<sup>3</sup>/일과 7,623,617m<sup>3</sup>/일로 나타났다.

<표 2-4> 1999년 폐수발생량

(단위:m<sup>3</sup>/년)

구 분	합 계	위탁처리	자체처리	종말처리
합 계	30,579,641.82	29,315.53	8,451,266.00	22,099,060.29
종 로	145,726.54	1,726.54		144,000.00
중 구	200,330.40	5,130.40		195,200.00
용 산	4,548,103.10	1,503.10		4,546,600.00
성 동	1,558,740.26	4,120.26	810,230.00	744,390.00
광 진	1,871,709.26	601.26	1,543,108.00	328,000.00
동대문	98,907.72	774.72		98,133.00
중 랑	239,363.10	113.10	402.00	238,848.00
성 북	433,800.00	430.00		433,370.00
강 북	47,012.89	96.89		46,916.00
도 봉	668,902.18	222.18		668,680.00
노 원	63,368.46	232.86		63,135.60
은 평	68,033.23	233.23		67,800.00
서대문	473,523.00	843.00		472,680.00
마 포	1,376,541.18	1,521.18		1,375,020.00
양 천	112,311.00	411.00		111,900.00
강 서	3,649,507.45	818.45		3,648,689.00
구 로	945,316.83	1,216.83		944,100.00
금 천	396,050.54	384.85		395,665.69
영등포	7,242,224.54	3,534.54	3,915,890.00	3,322,800.00
동 작	2,228,046.20	246.20		2,227,800.00
관 약	87,264.00	144.00		87,120.00
서 초	456,606.45	1,338.45		455,268.00
강 남	442,387.43	2,242.43		440,145.00
송 파	746,437.00	1,037.00		745,400.00
강 동	2,479,429.06	393.06	2,181,636.00	297,400.00



<표 2-5> 2000년 폐수발생량

(단위 : m<sup>3</sup>/년)

	합 계	위탁처리	자체처리	종말처리
합 계	27,512,145.06	28,707.58	7,623,617.00	19,859,820.48
총 로	151,101.38	1,101.38		150,000.00
중 구	205,599.20	5,949.20		199,650.00
용 산	4,548,576.80	1,476.80		4,547,100.00
성 동	1,539,560.05	3,830.05	790,590.00	745,140.00
광 진	1,583,377.55	737.55	1,237,440.00	345,200.00
동대문	100,009.55	774.55		99,235.00
중 량	381,449.59	142.59	12,227.00	369,080.00
성 북	435,350.00	480.00		434,870.00
강 북	52,236.99	107.99		52,129.00
도 봉	422,462.11	193.11		422,269.00
노 원	64,604.40	357.36		64,247.04
은 평	75,265.55	265.55		75,000.00
서대문	473,098.00	418.00		472,680.00
마 포	1,377,563.19	1,513.19		1,376,050.00
양 천	116,823.00	423.00		116,400.00
강 서	3,889,999.08	949.28		3,889,049.80
구 로	521,107.51	993.51		520,114.00
금 천	411,010.21	516.57		410,493.64
영등포	5,001,132.74	3,372.74	3,711,360.00	1,286,400.00
동 작	2,232,940.71	250.71		2,232,690.00
관 약	92,280.00	150.00		92,130.00
서 초	449,999.83	1,040.83		448,959.00
강 남	448,207.72	2,115.72		446,092.00
송 파	758,696.29	1,054.29		757,642.00
강 동	2,179,693.61	493.61	1,872,000.00	307,200.00

## 제 2 절 중량하수처리장의 시설용량 및 처리계통도

중량하수처리장은 제1처리장, 제2처리장, 제3처리장 및 제4처리장으로 구성되어 있으며 처리시설개요는 <표 2-6>~<표 2-9>에 나타내었다.

<표 2-6> 중량하수처리장 제1처리장 현황 (시설용량 : 25만m<sup>3</sup>/일)

단위공정	규격(W×L×H)	설치수	비고
침사지	3.5m×20m×4.5m	4	
	7.72m×6.47m×4.89m	3	
최초침전지	24.6m×46m×3m	4	
	18m×42m×3m	4	
포기조	15.25m×100m×4.5m	9	
최종침전지	19.9m×50m×3.6m	6	
	20m×53m×3m	4	
염소소독	3m×150m×3m	2	
농축조	ø21.5m×3m	4	

<표 2-7> 중량하수처리장 제2처리장 현황 (시설용량 : 21만m<sup>3</sup>/일)

단위공정	규격(W×L×H)	설치수	비고
침사지	5m×35m×4.83m	2	
최초침전지	17.4m×82m×3.75m	8	
포기조	14.8m×59.2m×4.95m	10	
최종침전지	ø33.35m×2.46m	10	
염소소독	3m×125m×3m	2	
농축조	ø20.5m×4m	2	
혐기성소화조	ø23.0m×8.92m	10	
세정조	1245m <sup>3</sup>	2	
탈수기	screw press : 420kg/DShr	4	
	원심탈수기 : 900kgDS/hr	2	

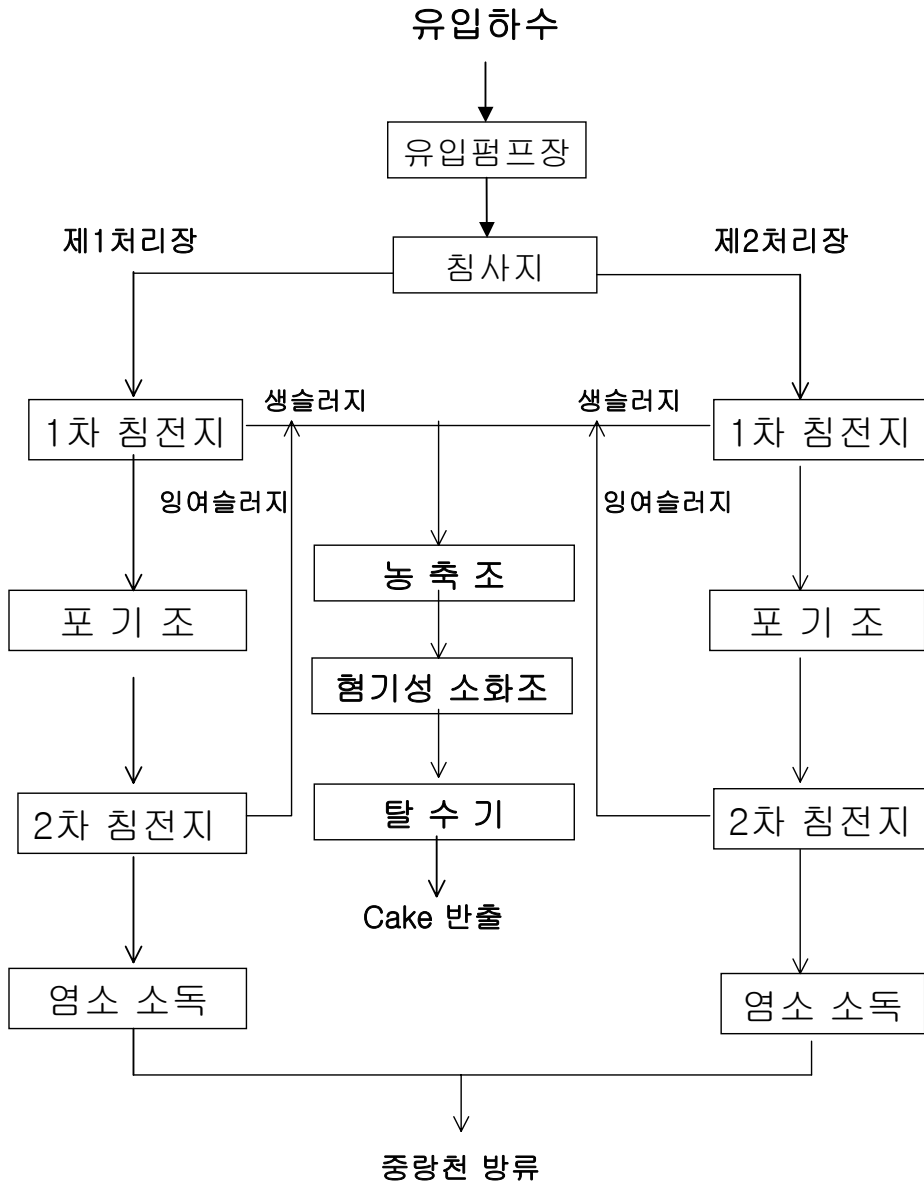
<표 2-8> 중랑하수처리장 제3처리장 현황 (시설용량 : 100만<sup>3</sup>/일)

단위공정	규격(W×L×H)	설치수	비고
침사지	4m×25m×5.8m	12	
최초침전지	9m×50m×3m	64	
포기조	9m×78m×5.5m	64	
최종침전지	9m×70m×3.5m	64	
염소소독	6m×110m×4m	4	
중력농축조	ø24m×3m	6	
원심농축조	60m <sup>3</sup> /hr	6	
혐기성소화조	ø29m×15m	14	
탈수기	벨트프레스식: 450kg DS/hr, 대	14	
	(고압)벨트프레스식: 450kg DS/hr, 대	4	
	원심탈수기: 900kg DS/hr, 대	3	

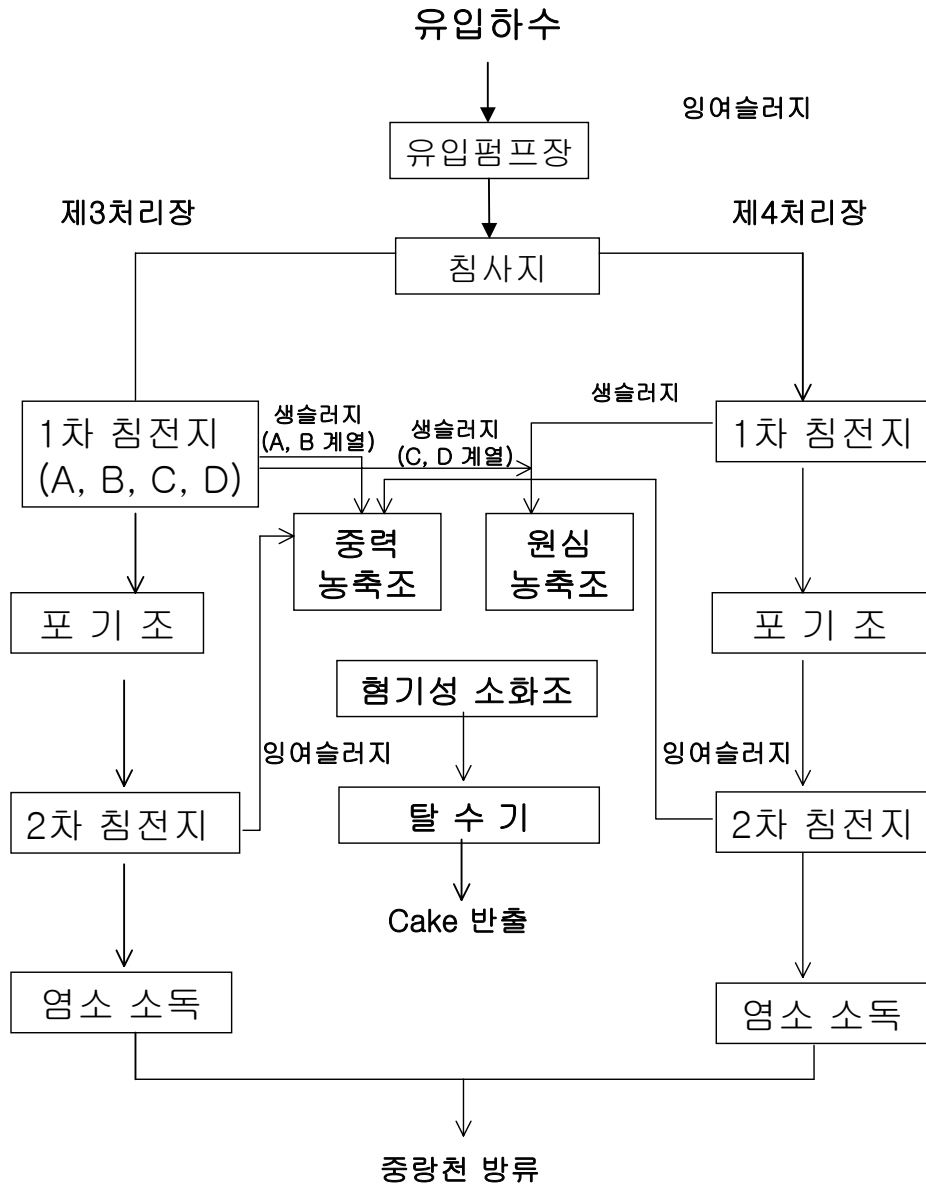
<표 2-9> 중랑하수처리장 제4처리장 현황 (시설용량 : 25만<sup>3</sup>/일)

단위공정	규격(W×L×H)	설치수	비고
침사지	4m×25m×5.8m	3	
최초침전지	9m×45.5m×3.5m	16	
포기조	9m×35.5m×12m	16	
최종침전지	9m×65m×3.5m	16	

또한 중랑하수처리장의 유입수 처리계통도는 <그림 2-2> 및 <그림 2-3>과 같다.



<그림 2-2> 중랑하수처리장 1, 2처리장 처리계통도



<그림 2-3> 중량하수처리장 3, 4처리장 처리계통도

### 제 3 절 탄천하수처리장의 시설용량 및 처리계통도

<표 2-10> 탄천하수처리장 제1처리장 수처리시설 (시설용량 : 60만m<sup>3</sup>/일)

단위공정	규격(W×L×H)	설치수	비고
침사지	4m×25m×3m	6	
최초침전지	9m×50m×3m	32	
포기조	9m×78m×5.5m	32	
최종침전지	9m×70m×3.5m	32	
염소소독	3m×105m×3.4m	5	

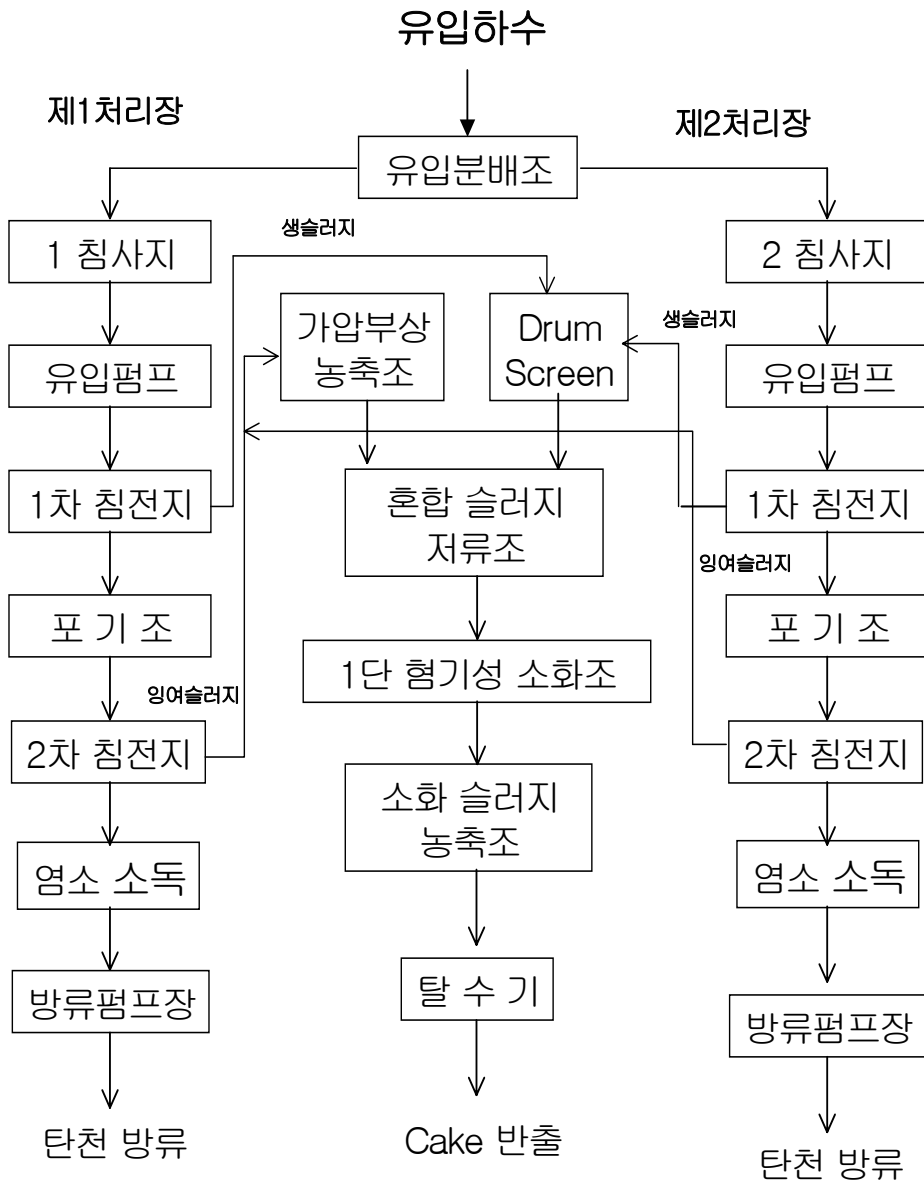
<표 2-11> 탄천하수처리장 제2처리장 수처리시설 (시설용량 : 50만m<sup>3</sup>/일)

단위공정	규격(W×L×H)	설치수	비고
침사지	4m×25m×3m	6	
최초침전지	12m×65m×3.5m	5	
포기조	12m×45m×12m	5	
최종침전지	11.5m×46m×4m	10	

<표 2-12> 탄천하수처리장 슬러지 처리시설

단위공정	규격(W×L×H)	설치수	비고
가압부상농축조	5m×20m×3m	8	
혐기성소화조	ø27m×15m	10	
소화슬러지농축조	ø24m×3m	4	
탈수기	3.0m×150kg/m · hr	14	

<표 2-10>~<표 2-12> 및 <그림 2-4>는 탄천하수처리장에서 현재 운영중인 처리장의 시설 및 슬러지 처리시설과 처리계통도를 나타낸 것이다.



<그림 2-4> 탄천하수처리장의 처리계통도

## 제 4 절 서남하수처리장의 시설용량 및 처리계통도

<표 2-13> 서남하수처리장 제1처리장 (시설용량 : 100만m<sup>3</sup>/일)

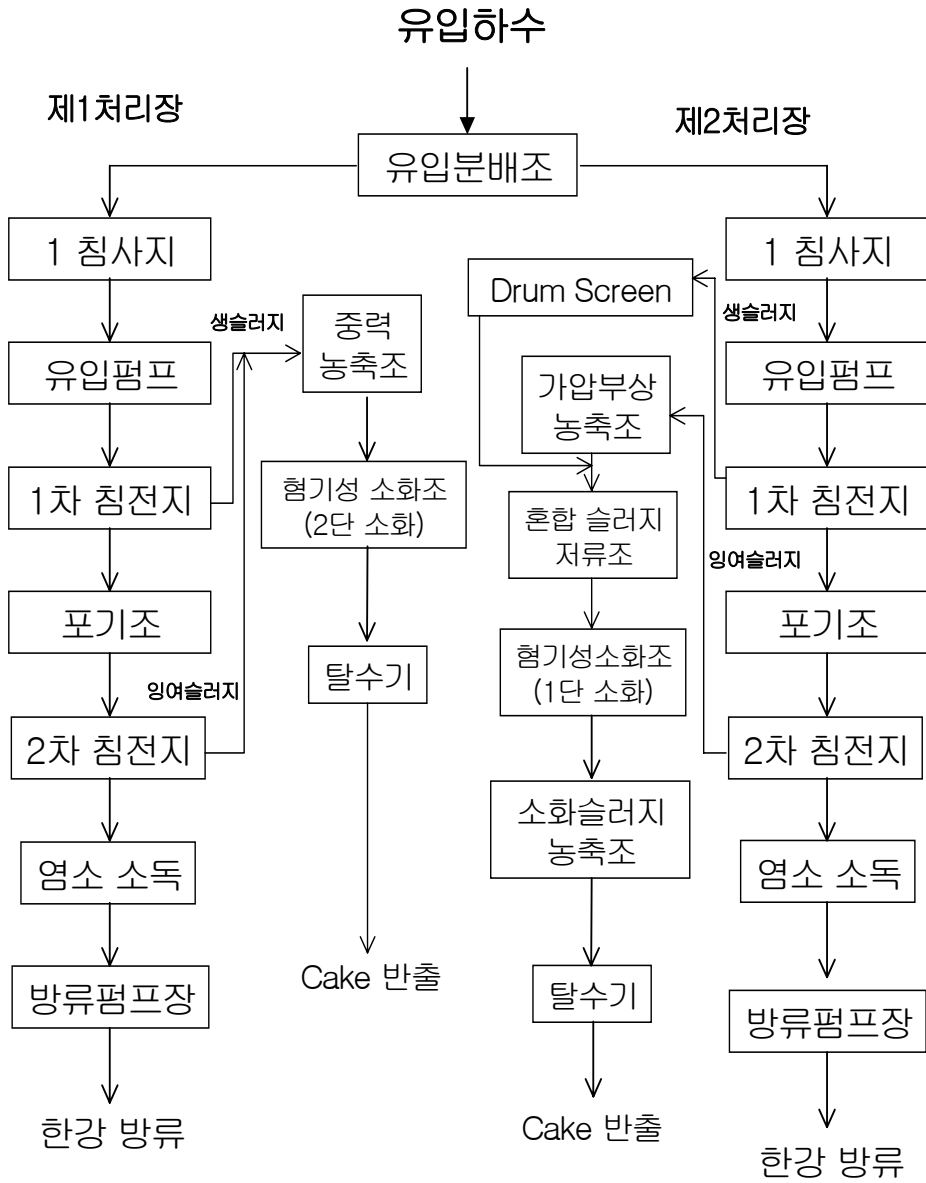
단위공정	규격(W×L×H)	설치수	비고
침사지	4m×30m×3.4m	9	
최초침전지	11.2m×53m×3m	48	
포기조	22.8m×78m×6m	24	
최종침전지	11.2m×75m×3.5m	48	
중력농축조	∅120m×3m	10	
혐기성소화조(2단)	∅26m×12.5m	20	
탈수기	W3.0m×150kg/m · hr	15	

<표 2-14> 서남하수처리장 제2처리장 (시설용량 : 100만m<sup>3</sup>/일)

단위공정	규격(W×L×H)	설치수	비고
침사지	4m×25m×3.4m	9	
최초침전지	11m×53m×3m	48	
포기조	11m×41m×11m	48	
최종침전지	10m×42m×3.5m	96	
부상농축조	5m×20m×3m	8	
혐기성소화조(1단)	∅28m×15m	8	
소화슬러지농축조	∅22m×3m	4	
탈수기	W3.0m×150kg/m · hr	13	

<표 2-13>과 <표 2-14>는 서남하수처리장에서 운영되고 있는 1, 2하수처리장의 처리용량 및 구성요소를 나타낸 것이며 <그림 2-5>는 서남하수처리장 제1처리장과 제2처리장의 처리계통도를 나타낸 것이다.





<그림 2-5> 서남하수처리장 처리계통도

## 제 5 절 난지하수처리장의 시설용량 및 처리계통도

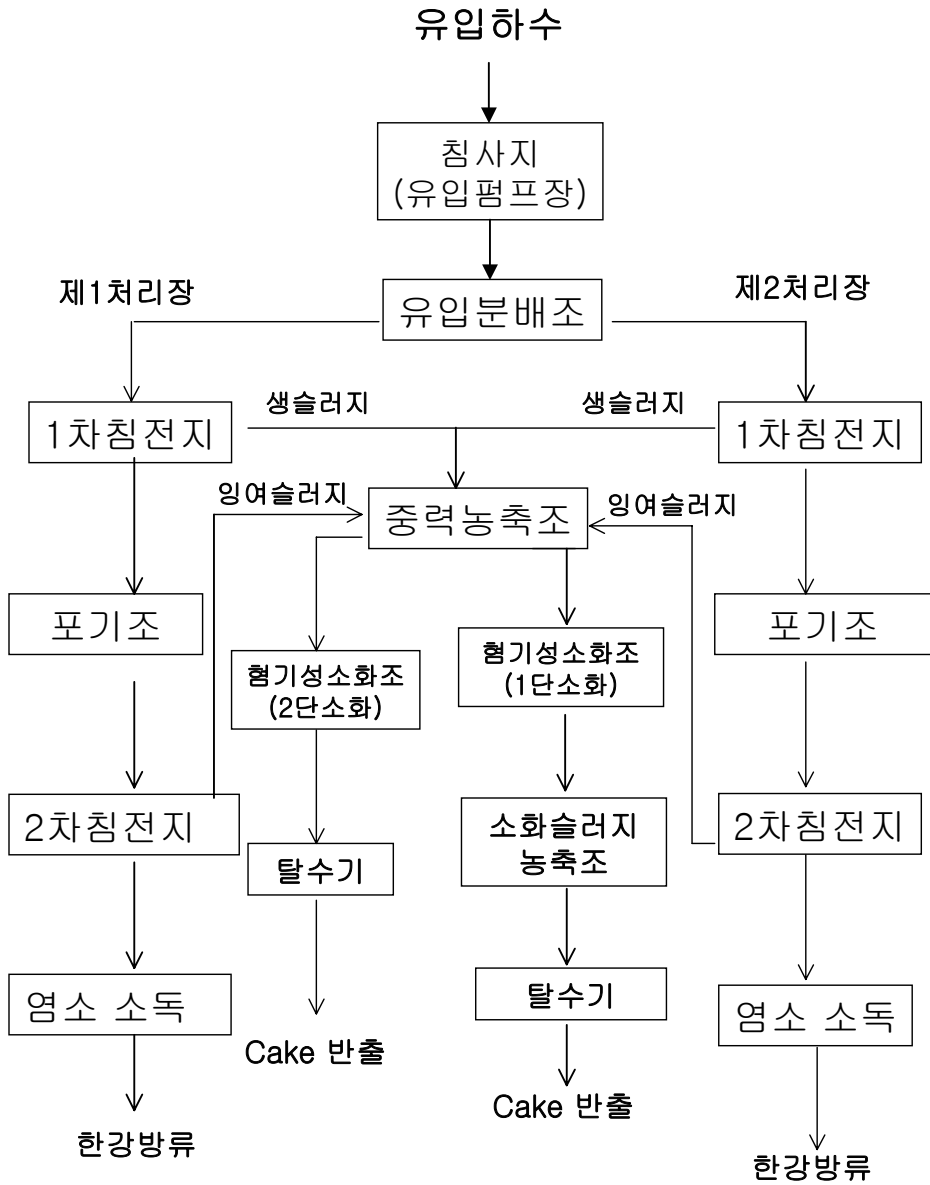
<표 2-15> 난지하수처리장 제1처리장 (시설용량 : 50만m<sup>3</sup>/일)

단위공정	규격(W×L×H)	설치수	비고
침사지	3m×26m×2.9m	3	
	3m×26m×2.7m	5	
최초침전지	11.2m×53m×3m	24	
포기조	22.8m×78m×6m	12	
최종침전지	11.2m×75m×3m	24	
중력농축조	∅20m×3m	4	
혐기성소화조(2단)	∅26m×12.5m	8	
탈수기	W3.0m×150kg/m · hr	9	

<표 2-16> 난지하수처리장 제2처리장 (시설용량 : 50만m<sup>3</sup>/일)

단위공정	규격(W×L×H)	설치수	비고
침사지	3m×26m×3.05m	2	
	3m×26m×2.46m	3	
최초침전지	11.6m×53.2m×3m	24	
포기조	22.8m×78m×6m	12	
최종침전지	11.6m×36m×3.5m	48	
중력농축조	∅16.5m×3m	3	
혐기성소화조(1단)	∅26m×13.5m	3	
소화슬러지농축조	∅16.5m×3.5m	2	
탈수기	W3.0m×150kg/m · hr	5	

<표 2-15>, <표 2-16> 및 <그림 2-6>은 난지하수처리장에서 현재 운영중인 처리장의 시설과 처리계통도를 나타낸 것이다.



<그림 2-6> 난지하수처리장 처리계통도

第 Ⅲ 章 서울시 하수도의  
현황 및 문제점

## 제 3 장 서울시 하수도의 현황 및 문제점

### 1. 하수량 및 처리수질

서울시 4개 하수처리장 중에서 3개 하수처리장인 탄천하수처리장, 서남하수처리장, 난지 하수처리장은 시설용량보다 유입하수량이 적어 현재로서는 BOD, COD, SS농도 등의 2차처리수질이 10mg/L정도로 양호하다.

그러나 4개 하수처리장으로부터 한강분류, 중랑천 및 탄천으로 방류되고 있는 영양염류인 질소(N)의 2001년 농도와 부하량은 난지하수처리장, 서남하수처리장, 중랑하수처리장, 탄천하수처리장이 각각 14.3mg/L, 19.4mg/L, 16.5mg/L, 19.9mg/L와 11,297kg/d, 32,980kg/d, 32,835kg/d, 17,711kg/d이며 인(P)의 2001년 방류되는 농도와 부하량은 난지, 서남, 중랑, 탄천하수처리장이 각각 1.4mg/L, 1.4mg/L, 1.3mg/L, 0.6mg/L와 1,106kg/d, 2,380kg/d, 2,587kg/d, 534kg/d로 나타나 고도처리시설의 도입이 시급히 요구되고 있는 실정이다.

중랑하수처리장은 171만<sup>3</sup>/일 시설용량에 대하여 약 200만<sup>3</sup>/일 하수가 유입되어 하수처리시설용량이 부족하여 평상시에도 1차 처리후 By-Pass되는 양이 2001년 현재 3.5~20만<sup>3</sup>/d에 이르고 있는 실정이다. 탄천하수처리장과 서남하수처리장은 시설용량을 만족하고 유량의 변화가 나타나고 있지 않은 반면 난지하수처리장의 경우 하수도종합정비기본계획의 수립과 시행에 따라 불명수 감소에 따라 유입량은 1997년에 106만<sup>3</sup>/일이었던 것이 2001년 79만<sup>3</sup>/일로 27만<sup>3</sup>/일 감소하였으며 이로 인해 유입수의 수질이 2002년 현재 100mg/L이상으로 유입되고 있는 실정이다.

중랑하수처리장의 경우 1차 침전지에서는 시설용량을 초과하는 하수를 처리함에 따라 1차 침전 슬러지량이 설계용량을 초과하여 발생된다. 이는 슬러지 처리시설에 과부하를 유발시켜 슬러지 제거효율을 저하시키고 이에 따라 반송수량이 과다하게 되며 이 반송수는 유입수에 비해서는 매우 적은 양이지만 고농도이기 때문에 수처리계통에 악영향을 미칠 뿐만 아니라 상당량의 슬러지가 내부에서 순환되면서 농축조 및 소화조에 과부하현상이 반복적으로 발생되어 악순환이 계속되는 원인이 되기도 한다.

그러나 서울시 하수처리장의 방류수역인 한강유량 중 1996년 서울시 하수처리장 방류수(65CMS)가 차지하는 비율이 신곡수중보 지점 1996년 갈수량(121CMS)을 기준

으로 할 때 약 54% 정도임을 고려할 때 현행 방류수 수질기준에 만족하는 하수처리만으로는 한강의 수질 보전에 문제가 있을 것으로 판단된다. 특히, 질소(N) 및 인(P)처리가 미흡하여 부영양화에 의한 물고기의 폐사 등이 가끔 발생하고 있다.

## 2. 탈수 케이크(Cake)처분

<표 3-1> 연도별 하수슬러지 처리현황

(단위 : 톤/일)

구 분		1999	2000	2001	2002(1~7월)
총계	소 계	1,611	1,679	1,716	1,898
	직매립	861(53%)	482 (29%)	33	40
	고형화			116	98
	해양투기	728(45%)	1,162 (69%)	1,555	1,716
	재활용	22(2%)	35 (2.0%)	12	9
	건 조				25
	소 각				10
중랑	소 계	494	478	456	531
	직매립	254	142	12	14
	고형화			37	76
	해양투기	240	336	407	429
	재활용				
	건 조				12
단천	소 계	279	303	330	324
	직매립	164	28	4	6
	고형화				
	해양투기	115	275	326	305
	재활용				
	건 조				13
서남	소 계	556	613	641	748
	직매립	309	224	14	12
	고형화			64	22
	해양투기	246	389	563	705
	재활용	1			
	소 각				9
난지	소 계	283	285	289	295
	직매립	135	88	3	8
	고형화			15	
	해양투기	127	162	259	277
	재활용	21	35	12	9
	소 각				1

(자료 : 서울시 하수계획과)

2000년도에는 해양투기 및 육상매립을 7 : 3 정도로 탈수케이크를 처분하였으나, 2001년 1월1일부터 개정된 유기성슬러지(오니) 함수율 75% 미만만 육상매립이 가능하도록 되어 있으며 2003년 7월 1일부터는 유기성슬러지의 함수율에 관계없이 직매립이 금지된다.

따라서 현재 서울시에서 발생하는 탈수케이크의 함수율이 76~80%로서 75%미만으로 유지할 수 없어 <표 3-1>에서 보듯이 2001년부터는 서울시 총 발생량 탈수케이크 1,716톤/일 중에서 1,555톤/일은 해양투기, 33톤/일은 육상매립, 116톤/일은 수도권 매립에서 고형화, 12톤/일은 지렁이 사육에 의하여 재활용 및 처분되고 있는 실정이다.

2002년 역시 탈수케이크 대부분이 해양투기에 의해 처리되고 있으며 고형화, 직매립 등의 순서로 처리하고 있는 실정이다.

그러나 현재 가장 많은 처리비용을 가지고 있는 슬러지케이크 처분방식인 해양투기 방식 및 육상매립은 다음과 같은 문제점이 있다.

- 처분비용과다
- 매립처분지의 공간적 한계
- 운반과정에서의 교통체증 유발 및 운반로 주변의 환경여건저해
- 침출수에 의한 2차 공해 유발

해양투기방식과 육상매립의 처리비용 및 2차 공해 유발 등의 문제점을 가지고 있기 때문에 향후 계획은 <표 3-2>에서 알 수 있듯이 고형화(21.1%)와 건조(21.1%)를 높일 것을 검토하고 있다.

<표 3-2> 탈수케이크 처리계획

(단위 : 톤/일)

년도	발생량	처 리 방 법					
		해양투기	직매립	고형화	재활용	소각	건조
2002	1,898	1,716	40	98	9	10	25
2003	1,898 (100%)	788 (41.5%)	- (0.0%)	400 (21.1%)	10 (0.5%)	300 (15.8%)	400 (21.1%)

(자료 : 서울시 하수계획과)

처리비용은 <표 3-3>과 같이 매년 증가하는 추세에 있으며 2000년에는 1995년의 70.3억원에 비해 2배 이상 상승한 165억원이 지출된 것으로 나타났다.

<표 3-3> 서울시 하수슬러지 처리비용

(단위:억원)

하수처리장	1995	1996	1997	1998	1999	2000
계	70.3	127.8	158.0	150.1	155.7	165.3
난 지	9.0	18.1	26.0	27.4	24.0	24.1
서 남	23.0	39.6	46.0	41.4	52.0	60.5
중 량	24.3	40.3	49.1	41.7	50.8	50.3
탄 천	14.0	29.8	36.8	39.6	28.9	30.4

(자료 : 서울시 하수계획과)

### 3. 하수관거

서울시는 대단위 택지개발 사업 및 신규 택지개발사업지역의 분류식 하수관거 보급 및 기성시가지에 대한 관거시설 노후관거 교체에 따라 관거연장이 증가되어 왔으며, 2000년말 현재 총 9,937km로서 형태별로 분류하면 원형관 8,422km, 사각형거 1,156km, 개거 116km, U형 측구 243km이며, 기능별로 분류하면 합류식 8,650km, 분류식 895km이다. 분류식 관거는 우수관 499km, 오수관 396km으로 구분되어지며, 차집관 거길이는 4개 하수처리장 중량 142km, 탄천 77km, 서남 87km, 난지하수처리장 87km로서 총 392km이다. 최근에 몇 년간 실시한 관거조사 결과 <표 3-4>에서 보듯이 서울시의 경우 6,659.5km 중에서 1,355,193개소가 불량한 것으로 조사되어 4.9m마다 1개소의 관거상태가 문제점이 있는 것으로 나타났고 서울시의 각 행정구역별 하수관거 시설현황은 <표 3-5> 및 <표 3-6>과 같다.



<표 3-4> 하수관거 조사계획대비 조사불량도

시 도	조사실적(km)	조사결과(개소)	길이(m)
전 국	31,752.5	1,659,566	19.1
서 울	6,659.5	1,355,193	4.9
부 산	2,061.1	10,623	193.9
대 구	1,917.5	5,143	372.8
인 천	1,637.6	42,375	38.6
광 주	2,017.7	40,835	49.4
대 전	597.1	9,481	63.0
울 산	585.6	5,959	98.3
경 기	6,332.2	120,306	52.6
강 원	557.5	12,300	45.3
충 북	684.9	7,922	86.5
충 남	620.3	4,822	128.6
전 북	875.0	7,781	112.5
전 남	613.4	3,588	171.0
경 북	3,535.1	11,143	317.2
경 남	2,717.5	1,4715	184.7
제 주	340.5	7,377	46.2

<표 3-5> 행정구역별 합류식관거 시설현황

(단위 : m)

구분	총계	합류식관거				
		소계	사각형	원형	개거	U 형
서울시전체	9937,400	8,650,441	7,478,405	904,203	113,999	153,834
종로구	386,317	386,317	306,073	45,031	8,964	26,249
중구	261,447	261,447	230,392	27,197	60	3,798
용산구	357,639	355,099	299,241	28,655	350	26,853
성동구	268,272	268,272	202,193	38,769	11,000	16,310
광진구	358,633	258,633	322,629	29,207	3,509	3,288
동대문구	409,146	409,146	362,770	42,762	375	3,239
중랑구	380,931	359,078	310,239	39,153	5,424	4,262
성북구	469,006	469,006	387,427	76,486	2,120	2,973
강북구	327,033	305,959	279,719	22,673	2,395	1,172
도봉구	265,665	222,187	202,604	15,324	3,748	511
노원구	537,327	351,177	313,244	33,395	3,213	1,325
은평구	459,138	459,138	387,954	41,686	20,339	9,159
서대문구	392,990	392,990	335,464	42,449	7,005	8,072
마포구	410,013	408,742	366,932	28,723	7,533	5,554
양천구	288,694	206,300	191,857	12,670	0	1,773
강서구	446,889	372,071	307,950	59,194	2,602	2,325
구로구	291,410	291,410	260,303	20,190	7,900	3,017
금천구	228,781	228,781	181,499	35,846	5,903	5,533
영등포구	430,482	430,482	370,645	57,615	0	2,222
동작구	306,730	306,730	276,329	29,090	28	1,283
관악구	384,488	384,488	345,874	32,200	3,798	2,616
서초구	353,086	326,665	277,335	39,583	5,215	4,532
강남구	615,788	492,425	433,295	45,552	3,570	10,008
송파구	525,502	316,175	274,105	28,789	5,521	7,760
강동구	390,003	287,723	252,332	31,964	3,427	0
중랑	142,166	-	-	-	-	-
탄천	77,187	-	-	-	-	-
서남	86,657	-	-	-	-	-
난지	85,980	-	-	-	-	-

<표 3-6> 서울시 분류식관거의 시설현황

(단위 : m)

구분	분류식관거							
	오수관거연장			우수관거연장				
	소계	사각형	원형	소계	사각형	원형	개거	U 형
서울시전체	787,739	245,561	542,178	499,220	74,465	401,426	2,622	20,707
종로구	0		0	0	0	0	0	0
중구	0	0	0	0	0	0	0	0
용산구	1,270	0	1,270	1,270	0	1,270	0	0
성동구	0	0	0	0	0	0	0	0
광진구	0	0	0	0	0	0	0	0
동대문구	0	0	0	0	0	0	0	0
중랑구	8,705	0	8,705	13,148	580	9,907	0	2,661
성북구	0	0	0	0	0	0	0	0
강북구	7,542	0	7,542	13,532	742	12,725	0	65
도봉구	28,184	0	28,184	15,294	1,269	13,815	0	210
노원구	48,724	0	48,724	137,426	19,016	113,134	0	5,276
은평구	0	0	0	0	0	0	0	0
서대문구	0	0	0	0	0	0	0	0
마포구	0	0	0	1,271	0	0	0	1,271
양천구	41,323	1,910	39,413	41,071	14,257	23,426	2,206	1,182
강서구	22,696	1,650	21,046	52,122	12,085	37,661	0	2,376
구로구	0	0	0	0	0	0	0	0
금천구	0	0	0	0	0	0	0	0
영등포구	0	0	0	0	0	0	0	0
동작구	0	0	0	0	0	0	0	0
관악구	0	0	0	0	0	0	0	0
서초구	15,033	0	15,033	11,388	1,561	9,276	416	135
강남구	76,483	0	76,483	46,880	5,660	41,220	0	0
송파구	101,066	6,350	94,716	108,261	13,761	93,390	0	1,110
강동구	44,723	0	44,723	57,557	5,534	45,602	0	6,421
중랑	142,166	71,339	70,827	0	0	0	0	0
탄천	77,187	24,876	52,311	0	0	0	0	0
서남	86,657	67,841	18,816	0	0	0	0	0
난지	85,980	71,595	14,385	0	0	0	0	0

하수관거 정비사업 추진현황으로서는

- 서울시의 하수관거 정비사업은 지역단위로 정비하는 하수관거 종합정비사업과 시급하게 보수하여야 하는 관거를 대상으로 추진하는 정비사업으로 구분되어 있다. 시급하게 보수하여야 하는 관거의 정비는 내경 900mm이상은 시비지원, 내경 900mm미만은 자치구 예산으로 정비하고 있다.

한편, 하수관거 유지관리는 주로 준설과 관계된 것으로 서울시는 하수관거 퇴적물 준설을 도급방식에 의한 민영화로 시행하고 있으나 유지관리상 다음과 같은 문제점이 있다.

- 서울시의 맨홀 및 하수관거는 다양한 종류의 지장물이 혼재하고 있어 준설작업 및 CCTV 카메라 촬영의 효율성을 저하시키고 있다.

- 지장물의 내용은 나무토막, 돌덩어리, 콘크리트 양생물 등의 개별물체와 하수관거를 관통하는 상수관, 도시가스관, 통신케이블, 하수관거 내에 노출되어 있는 하수지관, 가정배수관, 하수관거를 침입하고 있는 나무뿌리 등의 구조물체 형태로 대별될 수 있다.

- 하수관거의 노후로 인한 파손, 하수관 매설시공의 미숙으로 인한 연결부의 틈새로 인해 생활하수이외에 지하수 등의 과다한 유입과 토사나 진흙 등의 하수관내 유입이 지나치게 많으며 관거경사도 불충분해 관거내 퇴적물의 흐름이 원활치 못하다.

- 일부 분류식 지역에서 우수, 오수관의 오점함으로 인해 분류식 하수관거 설치효과가 감소되고 있다.

## 4. 하수관거의 문제점

각종 하수도시설에 대한 현장조사 및 조사자료 분석결과 나타난 서울시의 기존 하수관거에 대한 문제점은 다음과 같다.

### 가. 우수 배제상 문제점

#### 1) 관거용량 부족

기존 하수관거 상류지역에 점차적으로 도시가 확장·개발되고 상류지역의 관거를 하류지역의 기존관거에 연결시킴에 따라 개발에 따른 유출계수의 증대 등으로 인하여 계획우수유출량 증가에 따른 기존 하수관거의 용량이 부족하여, 하수관거 부설이 적정경사보다 급하거나 완만한 경우가 많아 하수의 지체현상이 발생하고 있다.

#### 2) 집수시설의 미비

물받이, 연결관 등 각종 집수시설의 미비로 인한 표면수의 집수불량으로 우천시 배수불량의 원인이 되고 있다.

### 나. 오수 배제 및 처리상 문제점

#### 1) 오수관거 오접합

최근에 건설된 대단위 택지개발지구를 중심으로 분류식 하수도가 보급되어 있으나 분류식 지역의 배수설비가 공공 오·우수관에 잘못 연결되어 있으며, 재개발 등에 의해 소규모로 개발된 분류식 지역도 최종방류는 합류식하수관거에 연결되고 있어 하수처리장 운영시 분류식관거에 의한 효과를 기대하기 어려운 실정이다.

#### 2) 유입수질 저하

○ 합류식관거는 우천시 계획우수량에 의해서 결정되어 관거 단면이 크기 때문에 청천시 오수의 관내 유속이 저하되며 이에 따라 침전물이 퇴적되어 하수처리장 유입하수의 오염부하가 계획수질에 비해 떨어지고 있다.

○ 하수천화된 도시하천에서의 하천차집. 미정비된 합류식 하수관망 체계 및 관거의 노후화 등으로 인한 불명수 과다유입으로 처리장 유입하수의 수질저하에 따른 하수처리 효율감소와 처리수량의 증가로 처리시설의 용량부족과 하수처리장의 운영비 증가를 초래하고 있다.

○ 하수처리장의 건설된 상태에서 선 시공된 분뇨정화조와 공동주택단지 오수정화

시설 운전으로 인한 수세식변소오수 직유입이 이루어지지 않아 2중처리 및 오염부하가 저하되고 있다.

다. 기타

1) 관거 노후 및 시공불량

관거가 부설되어 오래된 것으로 판단되는 도심지 하수도관의 노후 및 이로 인한 접합부의 불량 등 시공불량으로 인하여 다량의 지하수가 유입되고 있으며, 하수도 시설외의 지하매설물 설치시에 하수도관 훼손에 대한 인식부족 및 시공상의 편의 때문에 상수도관, 가스관 등의 타시설물 통과로 인한 불법점용 및 훼손이 발생된다.

2) 유지관리의 소홀

하수도 시설에 대한 인식부족 및 유지관리의 소홀 등으로 맨홀 및 물받이, 관거내에 토사 및 쓰레기를 투기하므로써 표면수의 침수불량 및 관거내 하수정체로 인한 배수불량과 악취발생의 원인이 되고 있다.

3) 우천시 월류량에 의한 하천오염

우천시 발생하는 오염부하 중 상당량이 월류되어 공공수역의 수질오염을 초래하고 있으며, 또한 장래 수세식변소오수 직유입을 고려할 때 특히 우천시 초기강우에 대한 대책이 시급할 것으로 판단된다.

4) 정화조 설치 등에 따른 이중부담

하수처리시설이 가동되고 있는 처리구역임에도 불구하고 분뇨정화조 및 오수정화시설을 설치함에 따라 시설비 및 유지관리비 외에도 하수도 사용료를 납부하고 있어 주민에게 이중 부담을 주고 있다.

## 5. 하수관거 정비 기본방향

### 1) 개요

서울시에서는 기존 하수도 시설의 문제점을 개선하기 위하여 1982년 6월부터 1984년 3월까지 종합적이고 체계적인 하수도정비 기본계획을 수립하였으며 이에 따라 하수도시설의 확충에 많은 투자를 하여 왔으나 현재까지도 앞서 언급된 바와 같은 많은 문제점을 갖고 있는 것이 사실이다. 이는 그 동안 하수도시설에 대한 투자가 미처리 방류되던 하수의 처리를 위하여 하수처리장 및 차집관거의 건설에 많이 투자되었으며, 기존 하수관거에 대해서는 상습 배수불량지역의 해소 등 치수기능 위주로 정비되어 왔기 때문인 것으로 판단된다.

서울시에서는 이러한 하수관거의 문제점 해결을 위해 1992년부터 서울시 전역의 하수관거에 대한 정밀조사를 실시하여 2001년에 완료하였으며 그 결과를 토대로 1995년부터 정비공사를 단계적으로 시행중에 있다.

따라서 본 계획에서는 하수관거정비기본설계 내용을 검토하여 하수관거정비의 주요 내용인 기존 하수관거의 용량검토 및 개량계획, 분류식화 가능지역의 오수관 신설, 하수관거로의 침입 지하수저감, 수세식변소오수 직유입을 위한 시설 개선 등에 대해서는 정비 기본방향 및 기본지침을 제시하고 각종 설계기준을 검토 보완함으로써 향후 배수구역별 하수도정비 기본설계수립의 지침이 될 수 있도록 하고자 하며 그 주요내용은 다음과 같다.

- 하수관거 정비기본방향 제시
- 기존 하수관거 개량계획에 대한 지침제시
- 지하수 유입억제 방안
- 수세식변소오수의 하수관거 직유입 방안
- 설계기준 검토(설계빈도, 우수유출량 산정, 강우강도공식, 유출계수 등)

### 2) 기본방침

하수도는 시가지의 오수를 배제, 처리하여 생활환경의 개선과 공공수역의 수질보전

을 도모할 뿐만 아니라 우수를 신속히 배제함으로써 도시재해를 방지하는 기능을 갖고 있으나, 서울시의 경우 국내 타도시와 마찬가지로 하수도의 2가지 기능중 방재적인 측면이 강조되어 우수의 신속한 배제에 주안점을 두어 시설되어 왔다. 또한 계획적인 도시개발 등에 의한 설계시공보다도 도시의 확장에 따라 하수도시설이 확충됨으로써 전기와 같은 문제점을 안고 있으므로 이와 같은 서울시 기존 하수관거의 문제점 해결을 위하여 서울시의 각 지역여건을 감안하여 하수관거를 정비함으로써 하수의 원활하고 신속한 배제와 위생적인 처리가 이루어지도록 하여야 할 것이다.

또한 사회가 고도 정보화사회로 진전됨에 따라 하수도시설의 유지관리도 종래의 단위시설에 대한 개별적인 관리, 육감, 수동조작에서 전체시설에 대한 종합관리, 공장자동화, 원격제어 등이 요구되고 있으므로 독립 시설물을 연결해주는 광통신케이블의 구축을 하수관거를 이용하여 부설토록 하는 방안도 강구하여야 하며, 이러한 광통신케이블은 하수도시설뿐만 아니라 일반 수요도 증가하는 추세이므로 하수관거의 내부공간을 이용한 Lan System 구축은 하수도시설의 공공서비스 기능을 강화할 수 있을 것이다.

#### 1) 하수배제방식별 관거정비방안

○ 합류식→하수(수세식변소오수 포함)가 정화조를 거치지 않고 관거내에서 2차 공해유발없이 처리장으로 유하기능토록 하고 불명수 유입의 최소화 도모

- 처리장 유입점부터 최상류 소배수구역까지 점검하여 효과가 가시화되는 지역부터 선정하여 연차별 정비계획수립 시행(소배수구역단위)

○ 분류식→완전기능발휘가 가능하도록 보완

- 시행착오된 부분 및 불완전시공 등 개선

- 불완전 분류식지역은 오수관거를 차집관거까지 연장

#### 2) 불량 관거 정비 방안

○ 용량부족관거, 구조적 결함이 있는 관거, 상수도 통과 등 정비의 시급을 요하는 불량개소는 전 배수구역을 대상으로 선정비 개념으로 정비사업을 시행하도록 계획한다.

○ 기타의 불량개소 및 수세식변소오수 직유입, 관거침입수 저감 등을 위한 정비는 배수분구별 면정비의 개념으로 추진한다.

○ 받이, 맨홀, 침사지 등 부대시설의 정비도 배수분구별로 관거의 면정비와 동시에



시행한다.

3) 차집관거시설의 정비방안

○ 기존 차집관거 시설을 최대한 활용하여 수세식변소오수 직유입이 가능하도록 개선한다.

○ 우수토실을 설치하고 차집량 조절이 가능하도록 보완한다.

○ 조수영향에 의하여 한강수의 역류 현상이 발생하고 있는 우수토실은 위치변경 또는 구조변경으로 외수유입을 차단하도록 계획한다.

4) 침수 해소를 위한 관거정비방안

○ 용량부족 관거의 관경확대

○ 국지 침수지역

- 경사불량관→ 심도 및 경사조정

- 관내유속 증대

- 평탄지대 및 저지대 중계펌프장 설치 → 하천방류

○ 우수침투시설 및 저류시설 도입을 통한 관거통수능 부족 해소

5) 하수도 건설 시공법 및 현대화 관리 기법 도입

○ 하수도 준설 기계화 확대

- 진공 흡입식 준설차량(민간보유분) 증가유도

○ 하수관거 CCTV카메라 사용 확인 조사제 정착

- 공사준공 및 기존관로 점검확인시 CCTV카메라 활용

- 민간 단위 CCTV카메라 보유수 증대 유도

○ 유지 관리의 현대화

- 하수관망 관리의 전산화 실현(GIS계획에 의한 Data base화)

6) 하수관망 이용 광Cable 통신망 설치활용

- 선진국과 같이 향후 광 Cable, CATV케이블 등 매설물증가가 예상된다.

- 이미 서울의 지하에는 매설공간이 없으므로 하수관거를 이용할 수 있는 방안을 장기적으로 연구검토

### 3) 하수관거 정비계획

기존 하수관거의 정비 목적은 첫째는 용량부족 및 불량관거를 개량하여 원활한 우수배제를 도모하며 둘째는 우수배제 및 처리상 문제점 해결을 위한 위생관거로서의 기능 회복에 있다.

따라서 본 검토에서는 원활한 우수배제를 위한 용량검토방법 및 개량방법을 제시하며 위생관거로서의 기능회복을 위한 방안으로서 합류식 하수관거 개선방안을 제시하고자 한다.

하수관거 정비의 목적은 노후화되어 파손되거나 기타 여러 가지 원인에 의하여 하수관거 본래 기능수행에 문제점이 있는 관거를 개량, 보수하여 하수의 원활한 수송은 물론 수세변소수를 직투입하여도 문제가 없을 정도의 기능을 수행하게 하는데 있으며, 또한 하수 이외의 관거 침투수량을 저감하는 데 있다. 이에 따라 부수적으로 하수처리장의 효율적인 운전도모 및 정화조 폐쇄에 따른 지역주민의 경제적인 부담해소 효과를 얻을 수 있을 것으로 판단된다.

하수관거보수 및 정비사업은 미국, 일본, 유럽 등의 선진국에서는 이미 오래 전부터 실시되어 여러 보수공법 및 유지관리방안이 연구 개발되어 있으나 국내의 경우는 아직 하수도 보급률이 높지 않기 때문에 그동안 하수도 보급사업에 치중하여 불량관거의 조사 및 보수대책에 대처하지 못하고 문제관거가 발생하면 주로 개착공법을 사용하여 시공해 왔다. 그러므로 하수관거정비를 위하여 우선 하수관망의 재계산을 통하여 불명수량을 산정한다. 용량이 부족한 관거는 경사조정 및 대구경관 교체 등의 방법을 강구하여 통수능을 높이도록 한다.

조사원이 들어갈 수 없는  $\varnothing 800\text{mm}$ 미만의 소구경관거는 CCTV Camera를 이용하여 조사하고 그 결과를 전산 Data Base화하여 개·보수공법 및 유지관리시 활용할 수 있도록 하며, 조사결과를 정리하여 손상정도가 심한 것부터 등급별로 구분하여 개·보수대상 선정기준을 설정하여 사업우선순위를 부여한다. 국내외의 불량관거 개·보수공법을 조사 비교하여 현 서울시 하수관거에 적용할 수 있는 공법을 선정한다.

## 6. 차집관거현황 및 문제점

차집관거는 합류식관거가 보급된 지역 또는 합류식 및 분류식이 혼재된 지역으로부터 하수를 효과적으로 차집하여 처리장으로 수송하기 위하여 설치하는 하수관거로서 관거시설, 우수토실, 기타 부대시설로 구성된다.

차집관거는 청천시에는 시가화 지역으로부터 발생하는 오수를 녹지로부터의 계곡수 및 시가지 지역내 각 지천의 용천수와 분리하여 차집하고 우천시에는 합류식 관거에서 유출되는 오수 및 일정량의 우수(추천시 계획하수량)를 효과적으로 차집할 수 있도록 시설한다.

서울시는 기존 관거계통이 대부분 합류식인 점을 감안하면 효과적인 하수차집을 위하여 계획구역의 시가화 가능지역에 있는 모든 하천변에 차집관거를 설치하는 것이 이상적이나 서울시의 일부 하천은 기복개되어 도로로 이용되고 있으며 주변여건상 시공성이 극히 불량하고 배수구역의 완전한 시가화로 하천이 하수천화되어 차집관거 설치효과를 기대하기 어려운 일부 지천을 제외하고는 한강 양안과 각 지천변에 연하여 설치되어 있으며 2000년 12월말 현재 전체연장 392km에 이르고 있다.

각 하수처리장의 차집관거설치현황은 <표 3-7>과 같다.

<표 3-7> 서울시 차집관거현황 총괄표

구분	계 (m)	지천변 (m)	한강변 (m)	비고
계	391,990	275,462	116,528	
중랑처리구역	142,166	142,166	-	
탄천처리구역	77,187	48,999	28,188	
서남처리구역	86,657	18,698	67,959	
난지처리구역	85,980	65,599	20,381	

(자료: 서울시 하수계획과)

차집관거 유지관리상 문제점은 관로와 우수토실로 대별되며 관로상 문제점은 준설과 관계된 것으로 전항 하수관거와 거의 동일하므로 본 항에서는 주로 우수토실의 관리상 문제점에 대하여 검토하였다.

가. 청천시 문제점

- 우수토실은 기존 합류식 하수관거로부터 오수를 분리차집하는 기능으로 기존관거의 저부에 차집 Channel이 설치되므로 관거설치 여건에 따라 방류하천 외수위보다 차집 Channel이 낮게 설치되어 있는 곳은 하천수가 역류되어 불명수과다 유입의 원인이 되고 있다.

- 차집관거 상류에서 하천차집이 시행되는 곳에서는 상류계곡수가 차집되어 차집관거의 용량부족을 초래하고 불명수 과다유입의 원인이 된다.

- 차집관거는 합류식 관거와는 달리 하수가 항상 관거의 상당부분을 차지하고 흐르므로 관거 내부조사(CCTV조사, 육안조사 등)가 어려우며, 대부분의 차집관거가 하천변에 깊이 매설되어 지하수 침투량이 클 것으로 추정되나 정확한 조사가 어렵다.

- 복개천 내부에 설치된 차집관거는 유지관리 여건이 열악하며 용량부족, 토사퇴적, 시공불량 등의 원인으로 일부지역(청계천)에서는 청천시에도 하수가 월류되어 공공수역의 수질오염을 가중시키고 있으며, 월류된 하수가 하천에 정체되어 유지관리 공간 및 대기여건을 더욱 악화시킨다.

나. 우천시 문제점

- 현재 시설되어 있는 우수토실은 수문이 설치된 것과 설치되지 않은 것으로 구분되며 수문이 설치된 우수토실은 오수분류관의 구경이 250mm이상으로 우천시 외수위 상승시 수문의 완전개방에 의한 하천수의 과다 유입을 방지하기 위한 수문폐쇄율 및 청천시 단계적 차집오수량 증가에 대비하기 위한 수문폐쇄율이 결정되어 있으나 실제 시행이 제대로 이루어지지 않고 있다.

다. 차집관거(우수토실) 관리조직

차집관거는 하수처리장과 불가분의 관계에 있는 시설로 현재 관리조직을 보면 지천변에 설치된 차집관거는 각지천이 소속된 행정구청에서 관리하고 한강변에 설치된 차집관거는 해당 하수처리장에서 관리하고 있어 준설이나 비상시 대책 등의 관리가 취약하다.

## 7. 하수처리장별 하수관거 정비현황

서울시는 하수관거내에 <표 3-8>과 같이 수도관, 전기, 가스 등의 타관이 설치되어 있어 1994년부터 2002년까지 이설공사를 완료 또는 추진중이다. 즉, 총 19,443건 중에서 17,378건의 공사를 완료했으며 이설률은 89.4%에 달한다. 이 공사가 100% 완료되면 수도관내로 오염된 하수가 유입될 가능성이 적으며 반대로 상수도관의 문제로 인하여 수돗물이 바로 하수관거내로 유입될 수 없다. 한편 전기, 전화, 가스 등의 시설물들도 안전하게 유지관리되면서 생활의 불편 등도 감소될 것으로 판단된다.

<표 3-8> 2002년 5월까지 지장물 이설실적

년도별 (단위 : 건)		계	수도	전기	전화	가스	기타	전체 이설률(%)
계		19,443	14314	180	3561	875	513	89.4
		17,378	12849	140	3058	872	459	
		2,065	1465	40	503	3	54	
1994년 이전	대상	1298	1104	12	133	47	2	100
	이설완료	1298	1104	12	133	47	2	
	이설추진중	0	0	0	0	0	0	
1995년	대상	6288	4757	64	887	220	360	99.2
	이설완료	6236	4734	56	884	220	342	
	이설추진중	52	23	8	3	0	18	
1996년	대상	3331	2224	42	898	127	40	98.3
	이설완료	3273	2202	38	870	126	37	
	이설추진중	58	22	4	28	1	3	
1997년	대상	1938	1397	8	383	102	48	99.1
	이설완료	1920	1389	8	374	101	48	
	이설추진중	18	8	0	9	1	0	
1998년	대상	2789	2018	14	566	164	27	95.1
	이설완료	2652	1967	9	485	164	27	
	이설추진중	137	51	5	81	0	0	
1999년	대상	1553	1301	4	183	65	0	59.3
	이설완료	921	720	4	132	65	0	
	이설추진중	632	581	0	51	0	0	
2000년	대상	1360	979	23	250	92	16	48.2
	이설완료	656	459	2	100	92	3	
	이설추진중	704	520	21	150	0	13	
2001년	대상	779	480	10	230	52	7	51.3
	이설완료	400	268	9	71	52	0	
	이설추진중	379	212	1	159	0	7	
2002년	대상	107	54	3	31	6	13	20.6
	이설완료	22	6	2	9	5	0	
	이설추진중	85	48	1	22	1	13	

## 1) 난지하수처리장의 차집관거 현황, 정비 및 사업효과

### ① 관거유지관리부서 이관근거 및 일시

하수관거의 관리이관은 서울특별시도로 등의 주요시설물관리에 관한 조례 제4조와 서울특별시하수도사용조례 제2조의2(공공하수도 관리범위)에 따라 1999년 12월 13일을 기준으로 하수처리장에 이관되었으며 그 현황은 <표 3-9> 및 <표 3-10>과 같다.

### ② 차집관거 현황

<표 3-9> 난지하수처리장의 한강본류 차집관거현황

하천명	규격	구간	관거연장(m)	맨홀	환기구	우수토실
한강	■1.8×1.8×1런~ 3.7×3.7×3런	본처리장~ 금호배수문	20,381	196	18	37

### ③ 차집관거 현황

<표 3-10> 난지하수처리장의 지천 차집관거현황

하천명	규격	구간 (위치)	관거 연장(m)	맨홀	청소용 투입구	환기구	우수 토실	비고
합 계			65,599	399	4	17	205	
홍제천	D200~ ■3.3×3.3	올림피아호텔~한강 합류점	19,037	283	-	7	116	
불광천	U0.3×0.3~ ■2.3×2.3	불광사입구~ 홍제천합류점	19,093	105	4	9	79	
녹번천	U0.5×0.5~ U0.8×0.75	구기터널하류30m지점 ~신사교	5,586	-	-	-	-	
창릉천	D450~ D1,000	A1우수토실~ A10우수토실	1,360	10	-	1	10	
봉원천	U0.5×0.5~ U1.8×1.6	창천동9~신정동145	4,407	-	-	-	-	
구기천	D250~ ■0.8×0.6	구기동123~신영동71	2,666	-	-	-	-	
육천	U0.3×0.3~ U1.8×1.6	교남동58~한강합류 점	13,450	1	-	-	-	

④ 인수인계후 조치사항(년도별 추진상황)

<표 3-11> 난지하수처리장의 인수인계후 조치사항

년도	예산액 (천원)	정 비 내 용			
		관거준설	관거정비	시설물정비공사 (도색)	관거신설
1999	728,024	555,071	172,953		
2000	1,004,628	551,012	200,090	24,176	229,350
2001	725,137	556,000	169,137		
2002	722,674	235,128(45%)	182,152(91%)		

⑤ 차집관거 정비내역

<표 3-12> 난지하수처리장의 차집관거정비내역

	1999년		2000년		2001년	
	정비 내역	유입방지벽	1개소	세굴방지벽설치	11m	세굴방지벽설치
U 타입확장		40m	차수벽인상	618m	U형관거보수	17.7m
관절단		13개소	차수판설치	41개 소	벽체누수보수	26개소
차수벽인상		99m	안전통로설치	96m	차수벽인상	371m
안전통로설치		15개소	세굴방지콘크리트	135m <sup>2</sup>	오수차집관설치	38m

⑥ 사업효과 (차집관거 및 하천수 수질변화)

<표 3-13>에서 알 수 있듯이 봉원천의 경우 BOD농도가 2000년 1월 147mg/L에서 35mg/L까지 분포되어 하천이 상당히 오염되어 있는 것을 알 수 있다. 그 후 차집관거 정비를 지속적으로 한 결과 2000년 10월부터 2001년까지 14~25mg/L 정도로 하천수질이 깨끗해졌다. 홍제천 등의 다른 하천들은 차집관거 정비결과에 따라 하천이 건천화 또는 낮은 농도로서 깨끗한 것을 알 수 있다.

<표 3-13> 난지하수처리장의 차집관거와 하천수의 농도현황

지천명		지점	BOD											
			1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
홍제천	관거	2000년	-	124	100	90	83	87	30	73	70	63	85	103
		2001년	107	114	103	115	122	104	79	80	89	80	123	126
		2002년	102	141	158	101	95	113	107	-	-	-	-	-
	하상	2000년	-	-	건천	건천	건천	건천	0.8	2.7	2	5	5	4
		2001년	3	3	3	2	9	2	4	5	1	1	2.6	5
		2002년	8	3	2	10	2	4	건천	-	-	-	-	-
불광천	관거	2000년	-	134	130	86	147	113	98	115	84	100	111	123
		2001년	106	126	138	96	144	107	124	129	108	111	134	161
		2002년	121	131	144	111	125	131	124	-	-	-	-	-
	하상	2000년	-	-	건천	건천	건천	7	5.4	4.7	12	4	4	3
		2001년	4	3	4	3	3	6	15	19	3	1	6.6	1
		2002년	5	2	2	3	5	10	3	-	-	-	-	-
녹번천	관거	2000년	-	-	84	62	77	90	74	81	84	91	88	99
		2001년	86	113	116	124	123	110	84	80	83	76	100	147
		2002년	107	156	133	90	115	120	109	-	-	-	-	-
	하상	2000년	-	-	63	30	8	6.9	7.1	8	13	4	3	3
		2001년	4	3	2	2	2	4	10	8	3	1	1	1
		2002년	4	1	1	1	10	3	2	-	-	-	-	-
봉원천	관거	2000년	-	146	104	200	164	107	128	157	196	103	125	111
		2001년	136	107	118	150	184	155	116	70	141	98	93	118
		2002년	120	127	130	210	120	141	192	-	-	-	-	-
	하상	2000년	<b>147</b>	<b>150</b>	<b>203</b>	<b>189</b>	<b>193</b>	<b>101</b>	<b>53</b>	<b>65</b>	<b>35</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>
		2001년	15	13	11	10	12	8	15	19	16	13	18	25
		2002년	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	-	-	-	-	-
육천	관로	2000년	-	93	96	158	95	105	103	87	113	88	110	101
		2001년	121	110	119	98	126	205	92	83	90	74	129	136
		2002년	98	136	147	199	98	150	133	-	-	-	-	-
	하상	2000년	16	건천	건천	건천	건천	38	7	19	23	17	20	20
		2001년	19	21	20	16	17	8	13	17	13	11	15	19
		2002년	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	-	-	-	-	-



## 2) 탄천하수처리장 차집관거 현황, 정비 및 사업효과

### ① 운영방법

차집관거 유지관리를 위하여 순찰반 2개조를 편성 주 5회 이상 순찰 및 우수토실 협잡물 상시 제거를 하고 있으며, 정기점검을 년 2회(상반기, 하반기) 및 특별점검 년 4회(해빙기, 강우 전·후, 동절기)를 실시하여 차집관거에 퇴적된 토사 준설 및 시설물을 정비하여 유입하수를 원활하게 이송함으로써 발생 하수 전량을 차집하고 있다.

<표 3-14> 탄천하수처리장의 차집관거현황(2000년말 현재)

구 분	관거연장 (m)	우수토실	수 문	환 기 구	맨 홀	비 고
계	77,187	122	30	68	1,182	
본 류	28,188	16	16	35	283	
지 천	48,999	106	14	33	899	

(하천 : 한강, 고덕천, 성내천, 탄천, 양재천, 여의천, 세곡천)

### ② 운영경비

<표 3-15> 탄천하수처리장의 차집관거 정비 및 준설비용(시설비)

(단위 : 천원)

구 분	계	2000년도	2001년도	2002년도	비고
금 액	1,027,407	445,657	416,750	165,000 (445,500)	8월31일 기준

<표 3-16> 탄천하수처리장의 순찰차량 유지관리비(기타경비)

(단위 : 천원)

구 분	계	유류	차량정비	비고
계	10,145	7,030	3,115	
2000년도	2,969	2,057	912	
2001년도	4,688	3,125	1,563	
2002년도	2,488	1,848	640	

③ 관료유지관리부서 이관부서 이관근거 및 일시

하수관거의 관리이관은 서울특별시도로 등 주요시설물 관리에 관한 조례 제4조와 서울특별시하수도사용조례 제2조의2(공공하수도 관리범위)에 따라 1999년 5월 1일을 기준으로 하수처리장에 이관되었다.

④ 차집관거 현황

<표 3-17> 탄천하수처리장의 한강본류 차집관거 현황

하천명	규격	구간	관거연장 (km)	맨홀	환기구	우수 토실	수문
계			28.188	283	35	16	16
한강	□1.5×1.5외 7종 D1,200×2열, D2,300 ,D1,500, 1,000	동호대교 ~ 고덕천	22.884	190	29	12	12
탄천	□1.8×1.8, 2□1.8×1.8, 2□2.5×2.0 2□3.0×3.0, 3□2.0 ×2.5, 3□2.5×2.5	청담교 ~ 유입수문	5.304	93	6	4	4

⑤ 하수관거 현황

<표 3-18> 탄천하수처리장의 지천 차집관거현황

하천명	규격	구간 (위치)	관거연장 (km)	맨홀	환기구	우수 토실	차집 시설	수문
계			48.999	756	27	91	6	14
탄천 (장지천)	D500~D1,650		17.057	256	9	11	1	3
성내천 (감천)	D600~D1,200 □1.2×1.2외 3종	한강합류지점 ~ 성내1교	8.353	139	2	27	3	5
고덕천	D500~D1,100	한강합류지점 ~ 하남시 경계	4.835	107	3	9	2	6
양재천	D500~D1,500		12.960	173	11	21		
여의천 (신원·세원천)	D500~D800	양재천합류지점 ~ 청룡마을	5.794	81	2	23		

⑥ 인수인계후 조치사항(년도별 추진사항)

<표 3-19> 탄천하수처리장의 인수인계후 조치사항

년 도	예산액 (천원)	정비내용	
		관거준설	관거정비
2000	455,617	310,560	145,057
2001	416,750	266,240	150,510
2002	445,500	315,400(62,000,20%)	130,100(103,000, 79%)

⑦ 차집관거 정비내역

<표 3-20> 탄천하수처리장의 차집관거 정비내역

		2000년		2001년	
정비 내역	맨홀정비	67개소	맨홀정비	57개소	
	우수토실정비	12개소	차집관거 누수보수	2개소	
	중형사각맨홀 뚜껑교체정비	7개소	토사유입방지시설	3개소	
	사각맨홀정비	1개소	차집관거구조물 보수	19개소	

⑧ 사업효과 (차집관거 및 하천수 수질변화)

<표 3-21> 탄천하수처리장의 차집관거 및 하천수 수질변화

지천명		채수 지점	BOD													
			1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월		
여 의 천	2001년	상류	하상	2.1	1.6	1.8	1.8	1.3	2.8	2.5	3.6	3.5	1.2	4.7	3.0	
	2002년		하상	4.7	2.7	1.9	2.6	2.6	2.5	1.9	1.4					
	2001년	관거		83.0	25.6				125			55.9			89.1	
	2002년				47.6		48.8									
	2001년	하류	하상	1.5	4.2		2.7	2.9	3.5	3.3	2.8	2.6	7.9	2.9	2.6	
	2002년		하상	5.7	5.8	2.3	2.4	3.0	3.0	0.8	0.7					
양 재 천	2001년	과천 시계	하상	8.2	16.5	8.1	3.3	7.5	10.0	9.6	10.2	10.6	7.5	7.2	12.3	
	2002년		하상	10.1	11.2	8.8	10.6	10.8	9.5	8.0	2.3					
	2001년	관거		235	131											
	2002년															
	2001년	상류	하상	9.9	15.3	7.2	7.4	3.0	7.9	8.6	11.5	10.5	5.8	10.5	15.0	
	2002년		하상	14.3	12.4	4.4	7.0	7.9	8.0	5.0	3.2					
	2001년	관거		120	212											
	2002년															
	2001년	중류	하상	6.6	10.7	8.0	4.3	3.5	8.5	9.6	8.0	11.1	11.7	10.1	12.5	
	2002년		하상	12.9	12.9	8.4	11.3	7.0	7.2	3.8	1.2					
	장 지 천	2001년	장 지 교	관거		78	105									
		2002년														
2001년		하상	하상	12.8	17.7	18.6	15.1	33.2	8.3	16.6	9.5	22.4	12.4	28.7	52.3	
2002년			하상	41.7	40.1	44.3	10.2	13.5	14.0	13.0	88.4					
세 곡 천	2001년	상류	하상	58	7.3	15.9	2.3	4.0	1.7	33.6	9.5	20.8	18.1	10.9	2.6	
	2002년		하상	1.7	4.2	3.2	1.9	23.9	20.7	18.9	1.7					
	2001년	중류	하상	26.3	22.5				15.8	10.3	9.6	10.2	7.1	9.6	14.6	
	2002년		하상	12.2	11.4	5.1	10.1	10.0	12.0	12.1	2.9					
	2001년	하류	하상	17.8	15.2				19.9	8.7	7.3	7.3	7.1	10.3	14.8	
	2002년		하상	11.5	9.4	8.4	8.4	9.7	9.5	9.0	1.9					
탄 천	2001년	좌안	관거		173	206			26			111			165	
	2002년				183		170									
	2001년	우안	관거			342			183			343			181	
	2002년		상류			171		140								
	2001년	하류	관거		510	220										
	2002년		하류													
	2001년	한강 합류	하상	12.5	18.2	16.9	6.5	9.2	10.2	12.5	10.2	12.2	10.6	12.7	14.2	
	2002년		하상	13.6	14.3	14.2	12.0	9.7	8.9	5.7	2.0					

<표 3-21> 계속

지천명		채수 지점	BOD													
			1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월		
고 덕 천	2001년	하남	관거		98.5	127			83.4			54.9			76.5	
	2002년					68.0		37.8								
	2001년	시계	하상	20.9	21.2	24.8	21.2	8.3	13.5	17.7	10.6	15.1	13.1	11.5	22	
	2002년			14.9	21.7	17.8	9.5	12.1	12.7	12.5	2.5					
	2001년	망 월	관거		120	35.1										
	2002년															
	2001년	상류	관거		225							116			154	
	2002년					190		136								
	2001년		하상	하상	11.0	31.6	11.5	4.8	6.8	9.1	10.5	7.6	10.0	5.9	6.9	9.2
	2002년				7.5	14.1	7.0	12.1	12.5	13.0	11.0	2.8				
	2001년	하류	관거		1290	1120			1252			550			664	
	2002년					1643		1057								
	2001년	고 덕	관거			345			528						536	
	2002년					649		1072								
한 강 상 류	2001년	감천	하상		190	160										
	2002년															
	2001년	성내	관거		195	119			193			126		193		
	2002년					145		131								
	2001년	성내 합류	관거		235	174			207			282		272		
2002년					263		336									
한 강 하 류	2001년	성수 대교	관거		243	152			151			136		172		
	2002년					141		82.4								

### 3) 서남하수처리장 차집관거 운영방법 및 운영경비

#### ① 관로유지관리부서 이관근거 및 일시

하수관거의 관리이관은 서울특별시도로 등 주요시설물 관리에 관한 조례 제4조와 서울특별시하수도사용조례 제2조의2(공공하수도 관리범위)에 따라 1999년 12월 7일을 기준으로 하수처리장에 이관되었다.

#### ② 한강분류 차집관거 현황

<표 3-22> 서남하수처리장의 한강분류 차집관거현황

하천명	규격	구간	관거연장(m)	맨홀	환기구	우수토실
한강	□1.5×1.5~ 3□4.0×4.0	서남하수처리장~ 반포천합류점	18,698	169	31	27

#### ③ 한강분류 하수관거 현황

<표 3-23> 서남하수처리장의 지천 차집하수관거현황

하천명	규격	구간	관거연장(m)	맨홀	청소용투입구	환기구	우수토실
<b>합계</b>			<b>69,761</b>	<b>641</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>162</b>
안양천	ø800~3□3.2×3.2	기아대교~ 한강합류점	21,523	189	16	17	25
도림천	ø300~3□2.5×2.5	관악산~ 안양천합류점	18,885	282	2	13	126
반포천	2□2.8×2.6~2□2.8×2.8	반포유수지~ 한강합류점	2,050	17			8
사당천	U형0.3×0.3~□1.8×1.6	남태령~ 반포천합류점	6,866	5			1
개화천	ø600~2□3.0×2.5	광명농협~ 개봉유수지	2,960	64	4		2
봉천천	U형0.3×0.3~ □4.0×1.0	서울대~ 도림천합류점	11,809	9	2		
방화동	ø500~ø1100	개화동상사마을~ 서남하수처리장	5,668	75			

④ 인수인계후 조치사항(년도별 추진상황)

<표 3-24> 서남하수처리장의 인수인계후 조치사항

년도	예산액 (천원)	정비내용			
		관거준설	관거정비	시설물 정비공사	관거신설
1999	899,953	835,834		64,119	
2000	992,475	933,225		59,250	
2001	1,121,270	934,851		186,419	
2002	1,056,053	379,918(47%)		151,206(64%)	

⑤ 차집관거 정비내역

<표 3-25> 서남하수처리장의 차집관거 정비내역

	1999년		2000년		2001년	
정비 내 역	차집관거 준설	11,016m <sup>3</sup>	차집관거 준설	11,018m <sup>3</sup>	차집관거 준설	10,015m <sup>3</sup>
	맨홀뚜껑도장	2,168m <sup>2</sup>	세굴방지 보호공 설치	2개소	하수차집Box 설치	L=15m
	맨홀뚜껑 체결장치 설치	265개소	사각 및 원형맨홀 인상	12개소	우수토실 연결관 개량	L=67m
			맨홀뚜껑도장	2,193m <sup>2</sup>	차집관거 벽체누수 보수	40개소
			맨홀뚜껑 체결장치 설치	52개소	차수관 설치	5개소
					준설구 설치	3개소

⑥ 사업효과 (차집관거 및 하천수 수질변화)

2002년 사당천의 관로와 하상간의 농도차이가 심하게 나타나는 이유는 2001년 서울특별시 건설안전관리본부에서 시행한 “서남하수처리장구역 차집관거신설공사”로 사당찬 574m구간의 관로가 정비됨으로써 하수와 하천수의 혼합이 차단되었기 때문으로 판단된다.

<표 3-26> 서남하수처리장의 차집관거 및 하천수 수질변화

지천명	채수 지점	BOD												
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	
사당천	관거	2000년	91	94	114	75	83	93	80	88	56	100	102	96
		2001년	77	122	120	132	104	96	90	56	85	122	128	179
		2002년	<b>162</b>	<b>117</b>	<b>164</b>	<b>165</b>	<b>145</b>	<b>138</b>	<b>127</b>	<b>123</b>				
	하상	2000년	91	115	80	71	88	96	86	67	55	62	121	86
		2001년	89	116	100	125	79	102	40	63	62	79	74	63
		2002년	<b>43</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>13</b>	<b>73</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>72</b>				
봉천천	관거	2000년	95	96	94	81	94	115	88	106	73	113	147	113
		2001년	105	117	116	137	168	145	128	85	119	221	144	203
		2002년	176	169	150	167	149	155	104	125				
	하상	2000년	20	11	29	14	20	18	12	8	9	4	7	9
		2001년	7	10	7	18	12	5	4	3	3	14	-	26
		2002년	25	19	12	17	3	15	10	11				
도림천	관거	2000년	103	97	117	85	83	93	53	89	67	83	107	101
		2001년	46	122	116	128	96	97	67	76	94	79	105	130
		2002년	142	132	130	161	137	143	102	96				
	하상	2000년	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2001년	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2	4	4
		2002년	5	4	8	7	5	8	6	15				
반포천	관거	2000년	110	143	125	132	90	110	60	65	58	68	113	101
		2001년	40	100	91	152	111	78	150	131	80	145	176	140
		2002년	164	148	159	176	156	157	140	121				
안양천	하상	2000년	36	14	13	17	62	12	51	10	31	5	25	18
		2001년	18	22	17	25	30	30	35	20	5	8	24	41
		2002년	40	25	57	57	29	19	20	55				
개화천	하상	2000년	70	55	52	67	68	55	54	38	34	15	39	33
		2001년	16	47	58	73	63	88	23	22	26	34	42	60
		2002년	93	59	73	70	65	66	21	37				



#### 4) 중랑하수처리장 차집관거 운영방법 및 운영경비

##### ① 관로유지관리부서 이관근거 및 일시

하수관거의 관리이관은 서울특별시도로 등 주요시설물 관리에 관한 조례 제4조와 서울특별시하수도 사용조례 제2조의 2(공공하수도 관리범위)에 따라 1999년 12월 13일 을 기준으로 하수처리장에 이관되었다.

##### ② 차집관거 현황

<표 3-27> 중랑하수처리장의 차집관거현황

하천명	관거연장 (m)	맨홀	청소용 투입구	환기구	우수토실			하천 차집	비고	
					계	A	B			C
계	154,484	1,330	48	54	752	92	606	54	8	
중랑천	38,907	240	25	27	63	2	37	24	1	746 (병렬관거)
청계천	19,808	122	18	1	163		161	2	2	4,728 (병렬관거)
우이천	13,516	272	2	12	185	35	132	18		
성북천	12,627	97		3	85	18	65	2		
정릉천	19,676	183	3	4	90	22	68		2	
자양	6,468	62		2	5		2	3	1	
면목천	4,411	16		2	5		2	3	1	
도봉천	1,762	31			19	1	17	1		
방학천	2,830	59			52	5	46	1	1	
묵동천	2,991	34		1	17	2	14	1		
당현천	10,356	111		2	27	1	24	2	1	458 (병렬관거)
무수천	3,626	64			30	3	27			
백운천	455	13								
인수천	2,599	20			1		1			
대동천	1,946				12	3	9			
공릉천	1,171									미인수
화계천	7,600	2								
가오천	3,735	4								

③ 인수인계후 조치사항(년도별 추진상황)

<표 3-28> 중량하수처리장의 인수인계후 조치사항

년도	예산액	정비내역		
		차집관거 준설	관거정비	기 타
1999 년	총계 901,029,000 중량 742,166,000 시설물 252,155,000	11,796m <sup>3</sup> 8,076m <sup>3</sup>	· PC관부설 D=600mm L=50mm · THP관 D=250mm L=66mm · 지하관랑이음부 보수 L=450mm · 기타1식	
2000 년	총계 719,654,000 중량 590,900,000 시설물 378,928,000	6,140m <sup>3</sup> 11,320m <sup>3</sup>	· THP관 D=250mm L=67mm · 차집관거세굴 보수 V=291m <sup>3</sup> · 기타 1식	
2001 년	총계 773,179,000 중량 607,420,000 시설물 370,624,000	6,413m <sup>3</sup> 10,658m <sup>3</sup>	· 흡관부설 D=450mm L=102mm · 흡관부설 D=500mm L=122mm · 차집관거 세굴인력보수 V=201m <sup>3</sup> · 차집관거 세굴레미콘보수 V=481m <sup>3</sup> · 기타 1식	
2002 년	총계 768,867,000 중량 558,778,000 시설물 367,334,000	10,647m <sup>3</sup> 5,148m <sup>3</sup>	· PC관부설 D=500mm L=430mm · 차집관거 세굴인력보수 V=470m <sup>3</sup> · 차집관거 세굴레미콘보수 V=440m <sup>3</sup> · 기타 1식	

④ 차집관거 정비내역

<표 3-29> 중량하수처리장의 차집관거 정비내역

구분	1999년도	2000년도	2001년도	2002년도
정비 내역	· PC관부설 D=600mm L=50m · THP관부설 D=250mm L=66mm · 지하관랑신축 이음 465mm · 평관형방수 L=416mm · 터보셀U주입 L=49mm · 토류관설치해제 L=200m <sup>3</sup> · 기타 1식	· THP관부설 D=250mm L=66mm · 차집관거세굴 보수(인력) V=291m <sup>3</sup> · 관랑신축이음 방수 L=70mm · 차집관거세굴 보수(레미콘) V=779m <sup>3</sup> · 스틸그레이팅설 치 3개소 · 기타 1식	· 흡관부설 D=450mm L=102m · 차집관거세굴 보수(인력) V=201m <sup>3</sup> · 차집관거세굴보수 L=418m <sup>3</sup> · PVC이중벽관 D=800mm, L=238m · 플렌지관 부설 D=800mm L=57m · THP관부설 D=200mm L=68m	· PC관부설 D=600mm, L=430m · 차집관거세굴 보수(인력) V=470m <sup>3</sup> · 차집관거세굴 보수(레미콘) V=440m <sup>3</sup> · 흡관부설 D=500mm L=50m · 흡관부설 D=450mm L=50m · 기타 1식

⑤ 사업효과 (차집관거 및 하천수 수질변화)

<표 3-30> 중랑하수처리장의 차집관거 및 하천수 수질변화

지천명	지점	BOD												
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	
중랑천	1999	26	25	16.0	21	19.0	10.0	15.0	8.0	11.0	12.0	12.0	15.0	
	2000	18.7	17.0	15.5	20.5	22.5	26.1	9.2	10.6	10.1	18.8	19.3	25.0	
	2001	21.0	16.8	18.0	24.0	28.3	6.8	7.9	9.4	11.0	9.8	18.0	15.5	
	2002	15.9	29.7	29	27	9.5	8.2	11.6	14.3	11.5	7.6	9.8	8.7	
도봉천	1999	건천	건천	15.0	13.0	17.0	9.0	1.0	건천	2.0	1.0	1.0	2.0	
	2000	0.8	건천	건천	건천	1.4	2.9	1.5	1.8	1.3	2.2	2.1	2.0	
	2001	건천	1.1	1.3	건천	건천	건천	0.5	건천	건천	건천	건천	건천	
	2002	건천	건천	건천	건천	건천	건천	2.0	2.0	건천	건천	건천	건천	
당현천	1999							건천	건천	건천	건천	건천	건천	
	2000	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	8.2	1.4	건천	건천	건천	
	2001	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	
	2002	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	
관거	1999										34	66	98	
	2000	97	115	136	109	90	82	49	58	28	69	72	20	
	2001	95	88	143	121	172	100	36	-	-	-	-	-	
면목천	1999							8.0	6.0	6.0	7.0	3.0	4.0	
	2000	7.7	8.5	1.7	건천	14.8	건천	건천	10.2	건천	건천	건천	건천	
	2001	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	
	2002	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	건천	
관거	1999	96	102	129	110	110	83	97	86	115	85	116	122	
	2000	137	160	146	119	135	112	106	54	132	153	137	148	
	2001	162	104	137	148	174	90	98	-	-	-	-	-	
우이천	1999	건천	39	62	28	34	36	37	10.0	12.0	10.0	13.0	17.0	
	2000	29	11.0	3.4	9.5	2.1	10.3	3.9	2.6	11.0	2.8	5.9	11.9	
	2001	16.8	건천	2.6	3.3	6.8	16.8	1.6	3.4	3.2	3.4	건천	건천	
	2002	건천	38	8.2	9.4	건천	7.2	4.3	5.3	4.6	6.3	7.7	7.7	
	1999	관거	70	68	194	128	89	95	164	124	140	96	113	128
	2000	143	170	191	156	104	92	99	84	118	138	122	147	
	2001	1	141	111	124	133	92	73	63	-	-	-	-	-
	1999	관거	120	94	163	132	170	143	112	162	123	134	179	176
	2000	192	186	234	198	101	110	67	61	89	96	118	126	
	2001	2	178	176	140	165	131	128	92	-	-	-	-	-
	1999	관거	80	76	139	134	120	117	130	90	105	96	123	150
	2000	181	153	182	140	99	81	84	79	95	125	120	134	
2001	3	158	163	187	152	127	122	98	-	-	-	-	-	
가오천	1999							6.0	5.0	1.0	1.0	1.0	3.0	
	2000	8.4	3.0	7.9	5.8	1.9	8.4	2.2	5.4	3.5	3.7	10.8	10.8	
	2001	14.8	4.8	3.5	4.2	건천	건천	7.0	건천	건천	건천	건천	건천	
	2002	건천	건천	건천	건천	건천	건천	2.9	2.5	2.8	3.8	3.0	건천	

<표 3-30> 계속

지천명		지점	BOD											
			1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
화계천	1999							16.0	29	10.0	9.0	11.0	6.0	
	2000	하상	0.5	7.6	3.7	2.7	5.4	5.1	11.9	6.2	12.0	12.31	건천	11.9
	2001	하상	24.0	2.1	12.7	9.3	건천	1.8	2.0	건천	건천	건천	건천	건천
	2002		건천	건천	건천	건천	건천	건천	6.2	5.4	3.9	4.2	3.9	건천
묵동천	1999		18.0	26	12.0	11.0	26	12.0	14.0	9.0	11.0	24	23	13.0
	2000	하상	16.0	13.0	12.2	13.5	10.1	12.6	6.7	11.4	4.7	8.9	7.4	8.2
	2001	하상	10.4	9.0	7.8	8.4	10.7	7.5	4.4	4.8	5.5	7.1	12.7	13.5
	2002		12.3	13.8	8.6	9.5	10.0	3.5	3.0	9.8	7.2	12.3	9.4	11.4
성북천	1999		22	20	29	27	24	16.0	15.0	22	24	6.0	8.0	18.0
	2000	하상	15.0	18.0	30	건천	건천	건천	5.5	4.1	6.2	10.4	5.3	6.4
	2001	하상	21.0	16.8	18.0	24.0	28.3	6.8	7.9	9.4	11.0	9.8	18.0	15.5
	2002		5.8	8.9	건천	건천	1.6	건천	3.8	4.7	3.9	4.3	5.2	6.6
	1999	관거	98	80	130	148	201	104	150	112	84	171	132	168
	2000	관거	149	170	255	158	171	121	87	58	69	104	114	137
	2001		189	221	95	88	106	69	44	-	-	-	-	-
청계천	1999		31	35	38	38	9.0	12.0	15.0	6.0	18.0	6.0	14.0	11.0
	2000	하상	19.0	25	18.0	건천	건천	건천	2.9	2.6	4.8	11.2	24	36
	2001	하상	6.4	14.5	5.7	8.9	건천	건천	4.2	건천	건천	건천	건천	건천
	2002		건천	건천	건천	건천	건천	6.8	7.1	8.2	8.1	9.5	8.4	건천
	1999	관거	98	101	132	131	86	72	105	96	77	88	86	108
	2000	관거	94	114	134	113	94	73	58	51	81	90	108	129
	2001		108	84	118	114	102	62	57	-	-	-	-	-
정릉천	1999		40	33	29	12.0	7.0	4.0	5.0	2.0	7.0	4.0	1.0	2.0
	2000	하상	2.4	5.9	6.4	6.5	3.6	4.9	1.2	1.3	3.3	3.3	4.2	3.6
	2001	하상	14.8	4.8	3.5	4.2	건천	건천	7.0	건천	건천	건천	건천	건천
	2002		건천	건천	건천	건천	건천	건천	2.9	2.5	2.8	3.8	3.0	건천
월곡천	1999	관거	87	90	98	87	80	40	86	41	70	54	94	99
	2000	관거	108	135	98	102	92	80	48	62	54	68	58	80
	2001		114	123	109	126	159	75	43	-	-	-	-	-



<그림3-1> 중랑하수처리장 차집관거 및 하천조사지점

## 8. 미차집지역 처리방안

### 1) 미차집지역 인구 및 하수량

서울시는 지속적인 하수도사업시행 결과로 서울시 행정구역중 현재 미차집되고 있는 지역은 서울시 변두리지역 일부가 있으며 이들 지역의 계획인구에 해당구청별 원단위를 적용한 하수량은 <표 3-31>과 같다.

<표 3-31> 미차집지역 인구 및 하수량

지역명	인구(인)			일최대 계획하수량(m <sup>3</sup> /일)			방류 하천	
	2001	2006	2011	2001	2006	2011		
계	20,558	20,182	19,283	12,373	11,823	10,998		
강남구	자곡동	1,806	1,648	1,600	1,329	1,180	1,115	탄천
	울현동	1,938	1,768	1,716	1,427	1,266	1,196	
	세곡동	2,938	3,065	2,833	2,163	2,195	1,974	세곡천
서초구	내곡동	1,492	1,456	1,384	1,067	1,021	941	여의천
	신원동	295	287	273	211	202	186	
구로구	항동	2,562	2,216	1,998	1,509	1,252	1,172	역곡천
마포구	상암동	6,407	6,683	6,218	3,216	3,342	3,009	향동천
	수색동	2,965	2,914	3,116	1,337	1,300	1,343	
은평구	진관동	154	145	145	69	65	62	진관천

(자료 : 서울특별시, 하수도정비 기본계획 보고서(안), 2002, 환경부 승인 요청 중)

### 2) 미차집 지역의 처리방안

#### (1) 자곡, 울현동

① 자곡동 및 울현동 지역은 개발제한구역으로 주변 5개 마을에서 발생하는 하수가 농수로로 따라 탄천으로 미처리 방류되고 있는 실정이다.

본 지역의 하수도 시설 현황은 취락구조 개선사업으로 합류식 하수도가 보급되어 있으며 관거정비상태도 비교적 양호한 편이다.

② 본 지역은 합류식 하수도가 보급된 지역이고 개발제한구역내에 위치하고 있기 때문에 차집관거를 부설하여 탄천하수처리장으로 유입토록 계획하였으며 현재 차집관거 D500, L=2.1km를 시공중에 있으며 2002년 12월말에 준공될 예정이다.

## (2) 세곡동, 내곡동

① 세곡동 및 내곡동 지역은 개발제한구역으로 주변 집단취락지역의 예비군훈련소에서 발생하는 하수가 주 오염원으로 세곡천에 미처리 방류되고 있고 마을마다 하수관거가 정비되어 있는 실정이다.

② 현재 이 지역에서 발생하는 하수 전량을 탄천하수처리장으로 유입시키기 위하여 차집관거 일부구간인 D300, L=1.1km가 시공중에 있으며 2002.12월에 준공될 예정이다.

## (3) 신원동(새쟁이골)

① 본 지역은 합류식 하수도가 보급되어 있으나 새쟁이골에서 발생하는 하수가 여의천에 미처리 방류되고 있다.

② 오염발생원이 새쟁이골 주거지역에서 발생하는 하수는 여의천 차집관거가 여의천상류인 청계산입구까지 부설되어 있으므로 차집관거를 연장하여 기존 시설에 연결하는 것이 경제적인 것이며, 하수처리장분야에서 계획된 여의천하수처리장(유량=4.5만 $m^3$ /일)에 여의천 유역을 포함한 양재천 상류지역의 하수를 유입시켜 처리후 여의천에 방류하면 소하천의 건천화 등 소규모처리장 건설의 효과가 발휘될 수 있으므로 기존 여의천 차집관거를 새쟁이골까지 연장하도록 계획하였다.

## (4) 향동

① 향동은 향동에서 발생하는 하수가 역곡천으로 미처리 방류되고 있는 실정이다.

② 향동전체는 오류3배수분구에 해당되는 지역으로 2000년 하수도 정비기본계획변경을 환경부에 승인 요청후 부천시 배수구역 하수와 함께 부천시 하수처리장에 처리하도록 계획하였다.

## (5) 상암, 수색동(향동천 유역)

① 현재는 미개발된 지역이 대부분이고 군소공장과 일부 가옥들이 산재해 있고 발생하수는 향동천에 미처리 방류되고 있다.

② 본 지역은 현재 서울시에서 개발계획을 추진중에 있는 지역으로서 기존 난지하수처리장 인근지역이며 기존차집관거 용량에 여유가 있으므로 개발사업을 고려하여 향동천하류에서 오수중계펌프장을 설치하여 한강변 차집관거에 유입시키는 것으로 계획하였다.

## (6) 진관동(진관천 유역)

진관천 주변에 산재한 식당 10여 개소와 주택 20여 가구 및 군부대 등에서 발생된 하수가 미처리 방류되고 있어 진관천의 오염을 가중시키고 있다. 한편 서울시와 고양시는 창릉천 배수구역과 고양시 창릉천 유역의 하수를 처리하기 위하여 창릉천 차집관거를 부설하여 난지하수처리장에 유입처리하고 있다.



## 第 IV 章 4개 하수처리장 유입수 특성분석 및 대응방안 강구

제 1 절 중랑하수처리장

제 2 절 서남하수처리장

제 3 절 탄천하수처리장

제 4 절 난지하수처리장

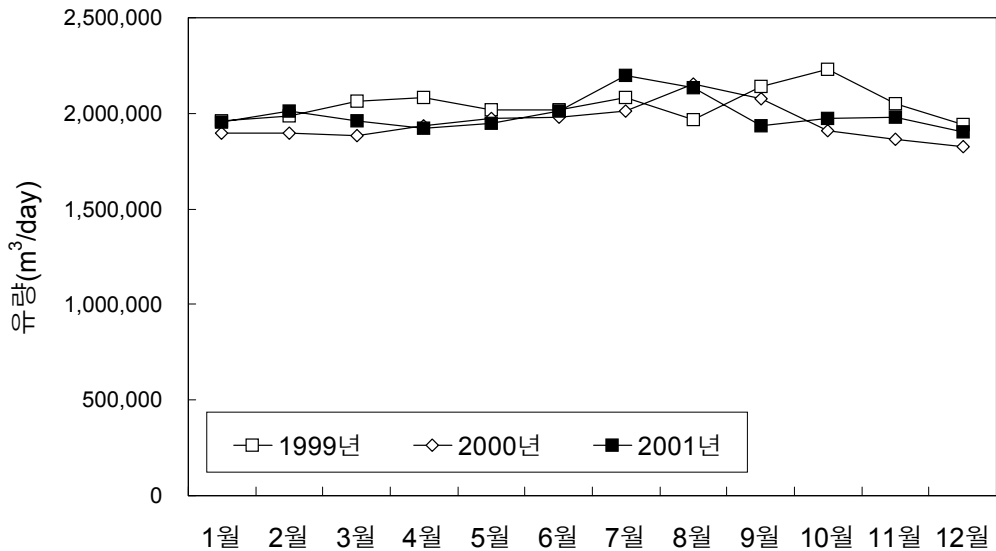
# 제 4 장 4개 하수처리장 유입수 특성분석 및 대응방안 강구

## 제 1 절 중량하수처리장

### 1. 유입수 특성

이 장에서는 각 하수처리장의 유량, 유입수 수질농도, 유입수 수질농도 제거율 및 슬러지 발생량을 조사하고 동시에 그에 따른 문제점을 검토 및 고찰하였다.

중량하수처리장의 경우 유량과 유입수 수질농도 변화의 폭이 거의 없기 때문에 1997년부터 2002년까지 검토하였으나 본 연구에서는 그림의 이해도를 높이기 위하여 1999년부터 3년 간의 데이터만을 수록하였다.



<그림 4-1> 중량하수처리장의 연도별 유량변화

<표 4-1> 중랑하수처리장의 월평균 유량범위와 실제 유입량

	월평균 유량범위(m <sup>3</sup> /일)		연평균 하수량(m <sup>3</sup> /일)	
	최소값	최대값	평균	
1999년 (n: 365)	1,823,452	2,152,414	2,044,196	
2000년 (n: 365)	1,939,876	2,230,287	1,950,621	
2001년 (n: 365)	1,899,102	2,198,844	1,991,434	
설계기준	1처리장	2처리장	3처리장	4처리장
	25만m <sup>3</sup> /일	21만m <sup>3</sup> /일	100만m <sup>3</sup> /일	25만m <sup>3</sup> /일

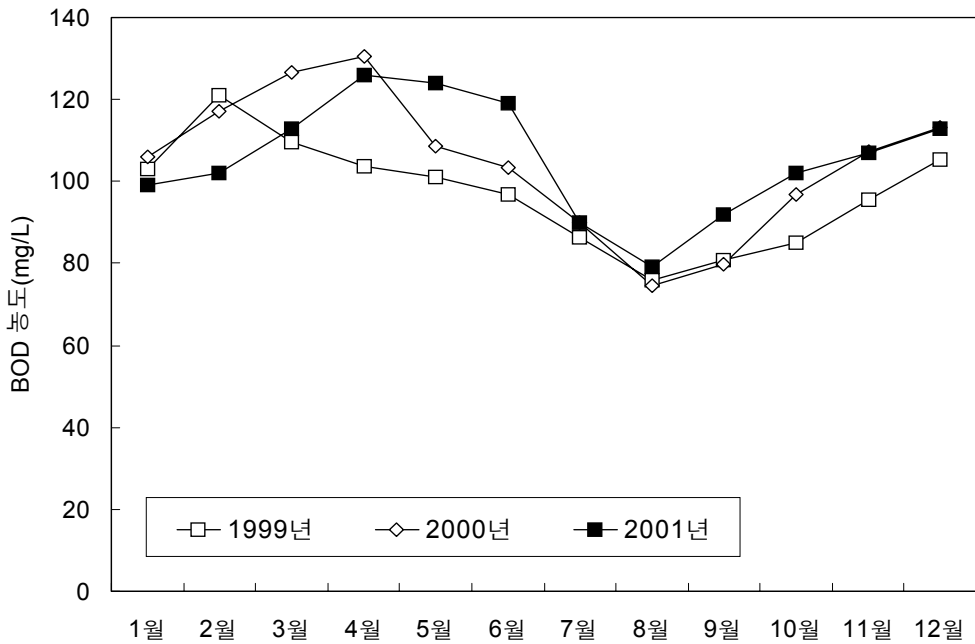
<그림 4-1> 및 <표 4-1>에서 보듯이 중랑하수처리장의 경우 시설용량이 171만 m<sup>3</sup>/일인데 비해 1999년부터 2001년까지 연평균 200만m<sup>3</sup>/일 정도로 처리되고 있어 시설용량보다 약 30만m<sup>3</sup>/일 정도 하수량이 많게 유입되고 있는 실정이다.

<표 4-2>에서 알 수 있듯이 2001년 시설용량보다 많은 유입하수량중 3.5~20만m<sup>3</sup>/일 정도를 1차처리 후 2차처리수와 혼합 방류시키고 있어 처리장의 증설 및 시설개선 등 효율적인 유지관리가 필요한 것으로 판단된다.

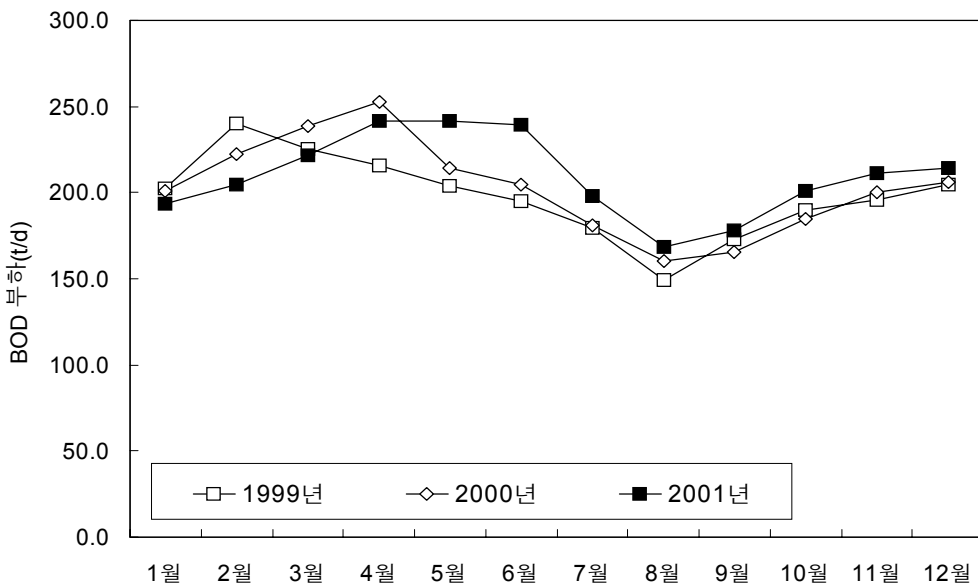
<표 4-2> 중랑하수처리장의 2001년 유입수 처리 현황

(단위 : m<sup>3</sup>/일)

	유입수량	By-Pass량	2차 처리량
1월	1,951,815	73,140	1,878,675
2월	2,008,738	142,850	1,865,888
3월	1,961,414	65,479	1,895,935
4월	1,918,786	48,567	1,870,219
5월	1,945,931	162,341	1,783,590
6월	2,010,633	141,424	1,869,209
7월	2,198,843	246,656	1,952,187
8월	2,120,360	193,701	1,926,659
9월	1,924,550	83,407	1,841,143
10월	1,980,642	71,830	1,908,812
11월	1,976,397	34,496	1,941,901
12월	1,899,102	37,362	1,861,740
평균	1,991,434	108,438	1,882,997



<그림 4-2> 중량처리장의 연도별 BOD 농도변화

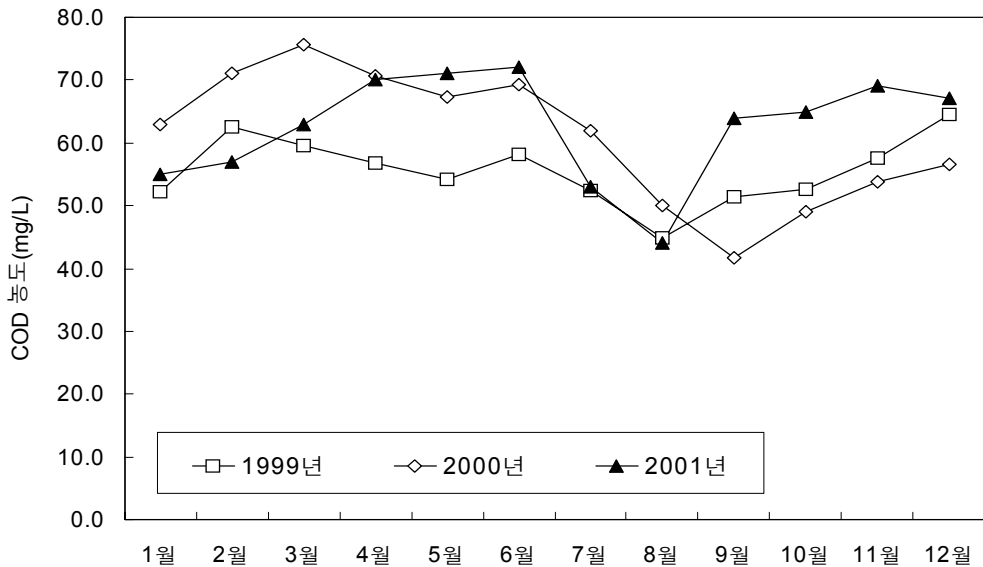


<그림 4-3> 중량처리장의 연도별 BOD부하량 변화

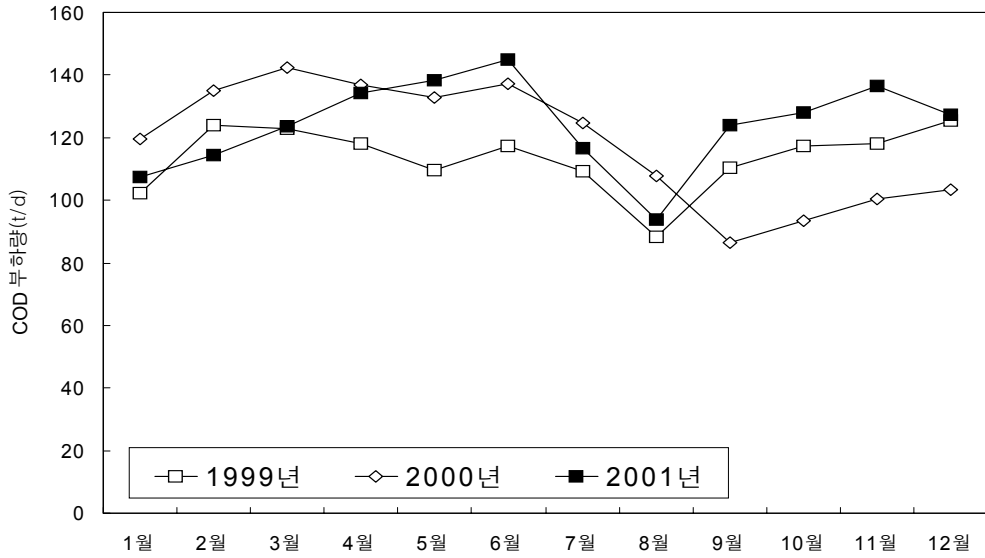
<표 4-3> 중랑하수처리장의 BOD농도와 부하량 변화

연도	평균 BOD 농도 (mg/L)			평균 BOD 부하량 (t/d)		
	최소값	최대값	평균	최소값	최대값	평균
1999년 (n : 365)	76	121	<b>97</b>	149	240	<b>198</b>
2000년 (n : 365)	75	126	<b>105</b>	160	238	<b>202</b>
2001년 (n : 365)	79	124	<b>106</b>	168	242	<b>209</b>
설계기준농도	1, 2 처리장 BOD농도			3, 4 처리장 BOD농도		
	<b>130mg/L</b>			<b>146mg/L</b>		

중랑처리장의 BOD 농도와 부하량은 <그림 4-2>, <그림 4-3> 및 <표 4-3>과 같다. BOD농도의 경우 1999년에서 2001년 사이에 대부분 월평균이 80~130mg/L 정도로 나타났으며 연평균으로는 1999년에 97mg/L였던 것이 2001년에 106mg/L로 큰 변화는 나타나지 않았으나 점차적으로 증가하는 것을 알 수 있다. 중랑하수처리장의 유입수질이 1999년 97mg/L에서 2001년 106mg/L로 나타나 약간의 상승으로 인한 하수처리장의 운영에 큰 문제는 발생되고 있지 않은 것으로 보고되고 있다. BOD부하량은 1999년에서 2001년까지 월평균 149t/일~240t/일로 나타났으며 2001년 연평균 209t/일로 나타나 계획오염부하량인 276t/일에는 못 미치는 적은 것으로 나타났다.



<그림 4-4> 중랑하수처리장의 연도별 COD 농도변화



<그림 4-5> 중랑하수처리장의 연도별 COD부하량 변화

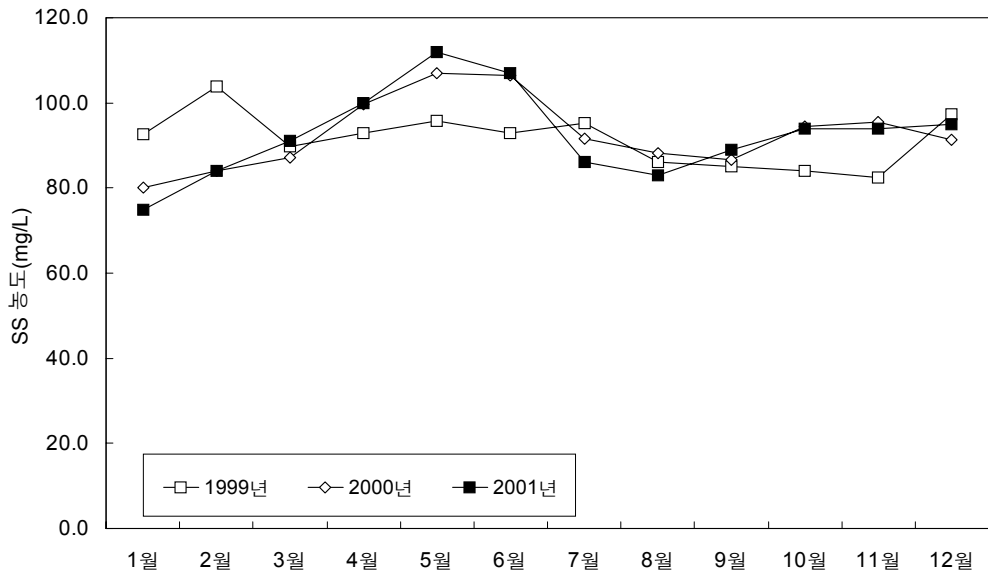
< 표 4-4> 중랑하수처리장의 COD농도와 부하량 변화

연도	평균 COD 농도 (mg/L)			평균 COD 부하량 (t/d)		
	최소값	최대값	평균	최소값	최대값	평균
1999년 (n : 365)	44	64	56	88	125	114
2000년 (n : 365)	42	75	61	86	143	118
2001년 (n : 365)	44	71	63	93	144	124
설계기준농도	1, 2, 3, 4 처리장					
	72mg/L					

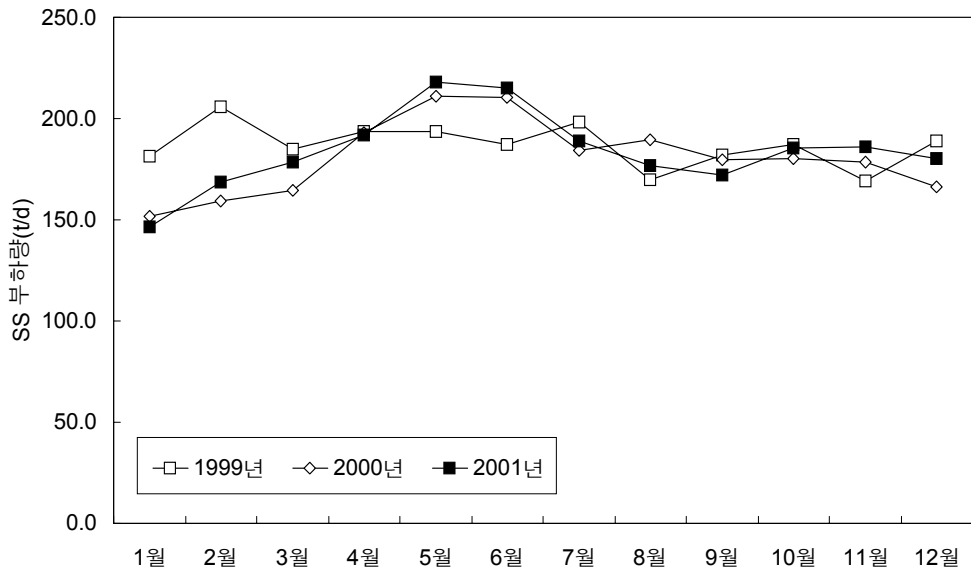
COD농도의 경우 BOD농도와 비슷하게 연도에 대한 변화가 적은 것으로 나타났다. 월별변화에 대하여 농도는 42mg/L~75mg/L까지의 변화를 나타내고 있으며 연평균은 1999~2001년에 각각 56~63mg/L로 계획 COD농도 수질인 2001년의 64mg/L에 못 미치는 것으로 나타났다. 또한 오염부하량은 2001년의 목표오염부하량인 157t/일보다 적은 양으로서 하수처리장의 유지관리상 큰 어려움은 없을 것으로 판단된다. 그러나 슬러지처리시설의 부족 및 <표 4-5>에서 알 수 있듯이 제2처리장을 제외한 최종침전지에서의 수면적부하 등에 의하여 유입하수 전량 2차처리를 하지 못하고 있는 실정이다.

<표 4-5> 중랑하수처리장에서의 수면적 부하 ( 단위 : m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>)

	실시설계기준	운영현황(2001년)	실시설계기준	운영현황(2001년)
	1차침전지		2차침전지	
제1처리장	33.1	34.6	24.5	28.9
제2처리장	18.4	17.3	23.3	21.4
제3처리장	35.4	43.4	24.8	25.0
제4처리장	34.7	50.6	24.8	28.0



<그림 4-6> 중랑하수처리장의 연도별 SS농도변화



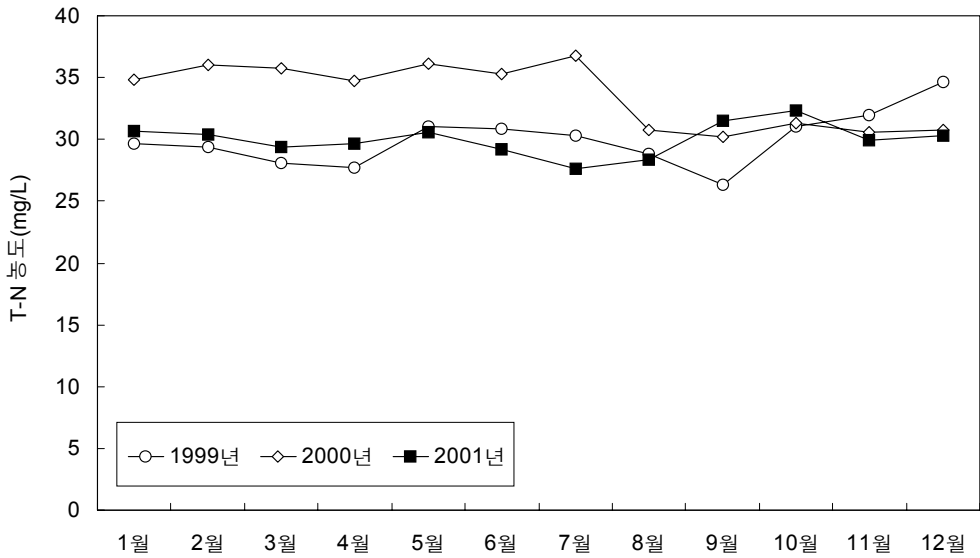
<그림 4-7> 중랑하수처리장의 연도별 SS부하량 변화

<표 4-6> 중랑하수처리장의 SS농도와 부하량 변화

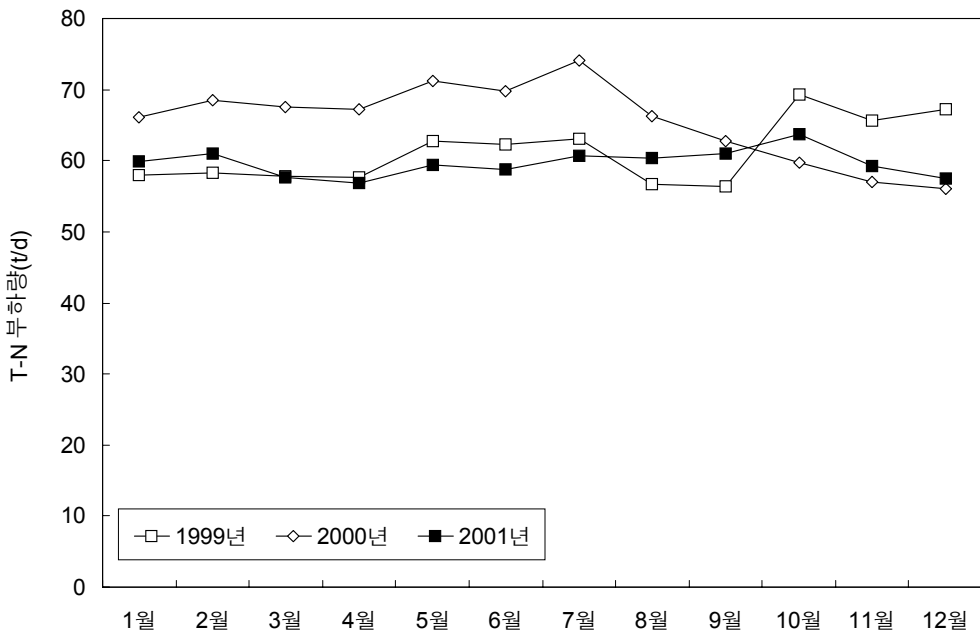
연도	평균 SS 농도 (mg/L)			평균 SS 부하량 (t/d)		
	최소값	최대값	평균	최소값	최대값	평균
1999년 (n : 365)	83	104	92	170	205	187
2000년 (n : 365)	80	107	92	152	211	181
2001년 (n : 365)	75	112	93	146	217	184
설계기준농도	1, 2, 3, 4 처리장					
	130mg/L					

SS농도의 경우 1999년과 2001년의 계획농도가 각각 107, 100mg/L인데 반해 실제 유입농도는 92, 93mg/L로서 거의 비슷한 것을 알 수 있다. 오염부하량 역시 계획량에 비해 적은 양이 유입되는 것을 알 수 있다.





<그림 4-8> 중랑하수처리장의 연도별 T-N농도 변화



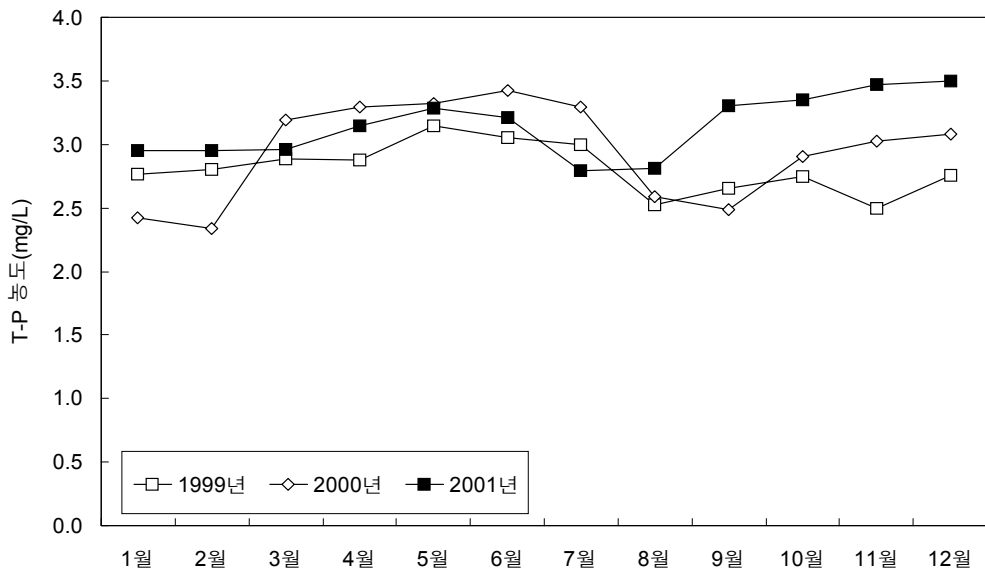
<그림 4-9> 중랑하수처리장의 연도별 T-N부하량 변화

<표 4-7> 중랑하수처리장의 T-N농도와 부하량 변화

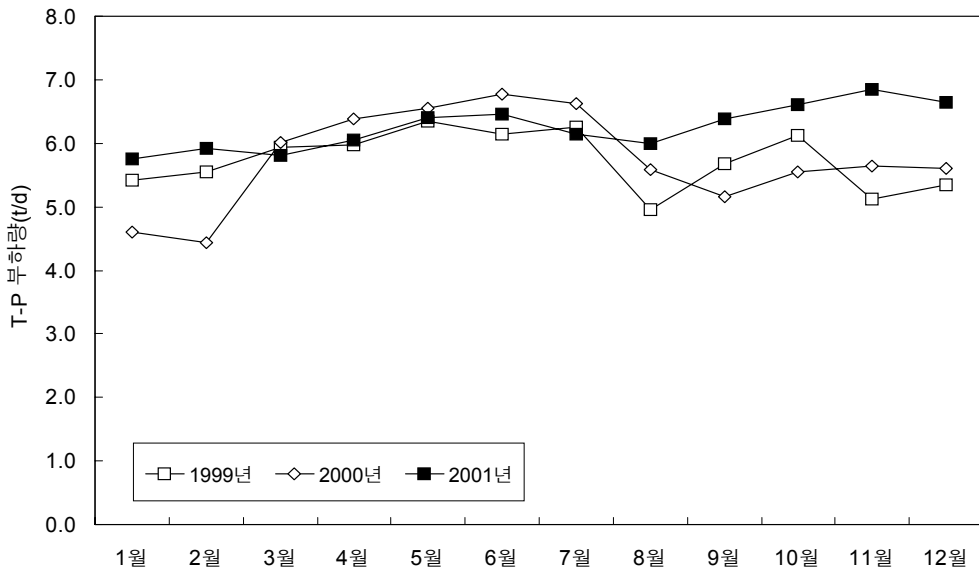
연도	평균 T-N 농도 (mg/L)			평균 T-N 부하량 (t/d)		
	최소값	최대값	평균	최소값	최대값	평균
1999년 (n : 365)	26	35	30	56	67	61
2000년 (n : 365)	30	37	34	56	68	65
2001년 (n : 365)	28	32	30	57	61	60
설계기준농도	1,2 처리장 T-N농도			3, 4 처리장 T-N농도		
	26.1mg/L			32.8mg/L		

<그림 4-8>과 <그림 4-9>는 T-N농도와 부하량에 대한 정리결과를 나타낸 것이다. T-N농도의 경우 <표 4-7>에서 확연히 알 수 있듯이 농도와 부하량 모두 시간의 흐름에 대한 변동이 거의 없으며 농도가 연평균 30mg/L를 초과하는 것을 확인할 수 있다.

앞으로는 BOD, COD 및 SS농도에 대한 처리효율 개선도 중요하지만 부영양화의 한계인자인 질소와 인의 제거를 위한 기존하수처리장의 고도처리의 효율성 증진에 대한 연구 및 개선공사가 시급한 것을 알 수 있다.



<그림 4-10> 중랑하수처리장의 연도별 T-P농도 변화



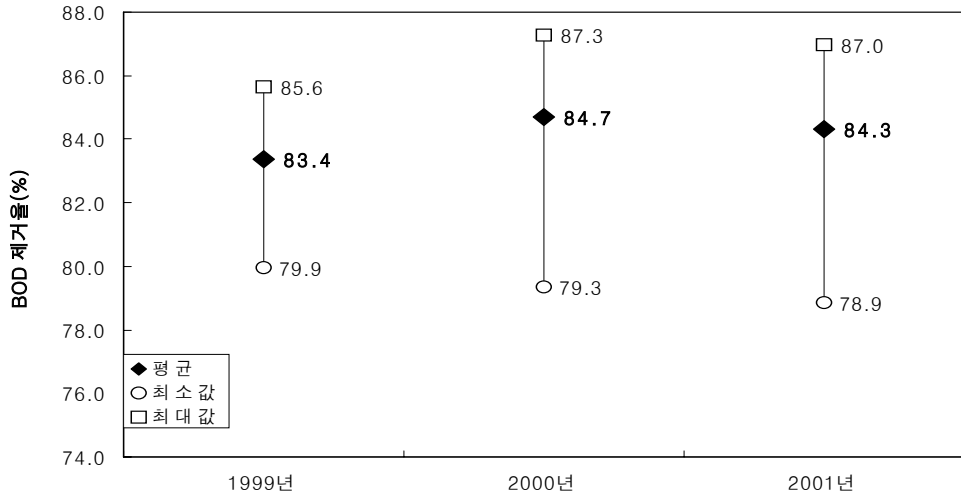
<그림 4-11> 중랑하수처리장의 연도별 T-P부하량 변화

<표 4-8> 중랑하수처리장의 T-P농도와 부하량 변화

연도	평균 T-P 농도 (mg/L)			평균 T-P 부하량 (t/day)		
	최소값	최대값	평균	최소값	최대값	평균
1999년 (n : 365)	2.5	3.1	<b>2.8</b>	5.0	6.4	<b>5.7</b>
2000년 (n : 365)	2.3	3.4	<b>2.9</b>	4.4	6.8	<b>5.7</b>
2001년 (n : 365)	2.8	3.4	<b>3.1</b>	5.8	6.9	<b>6.3</b>
설계기준농도	1, 2 처리장 T-P농도			3, 4 처리장 T-P농도		
	2.6mg/L			3.1mg/L		

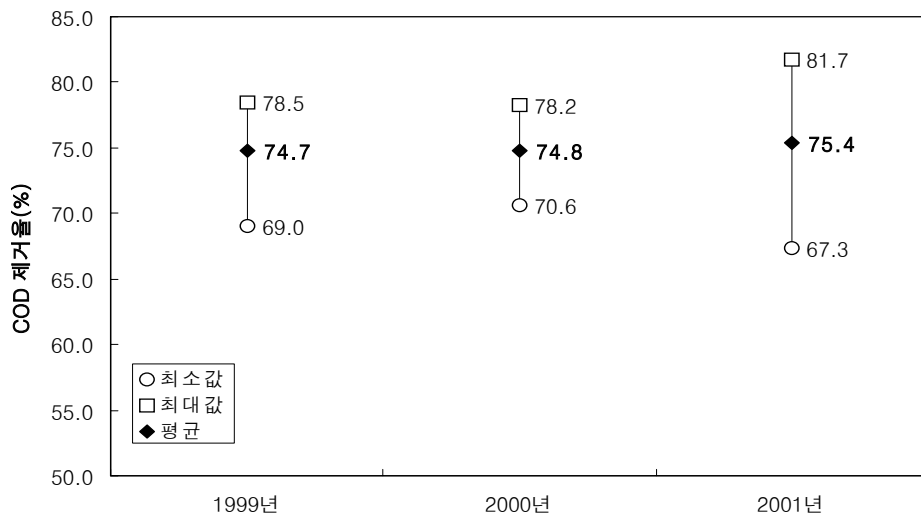
T-P농도 역시 T-N농도와 비슷한 경향을 나타내는 것을 알 수 있다. 2001년도의 계획농도와 부하량이 각각 2.0mg/L와 4.9t/d인데 반해 실제로 유입되는 농도와 부하량은 3.1mg/L와 6.3t/d로 나타났다.

## 2. 연도별 유입수 제거율 및 슬러지발생량 변화고찰



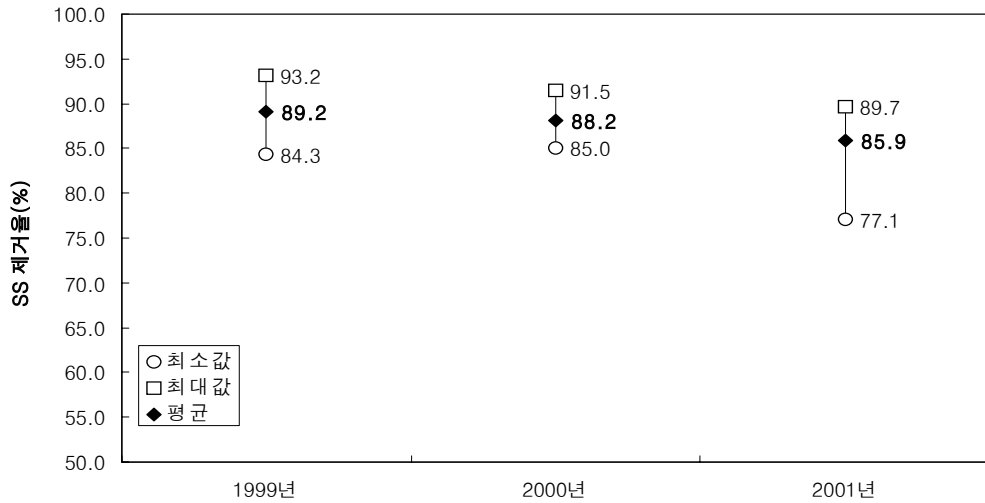
<그림 4-12> 중랑하수처리장의 BOD 제거율변화

<그림 4-12>에서 알 수 있듯이 BOD농도의 평균제거율은 1999년에서 2001년까지의 변화가 거의 없으며 연평균 제거율은 2001년 84.3%를 나타내고 있다.



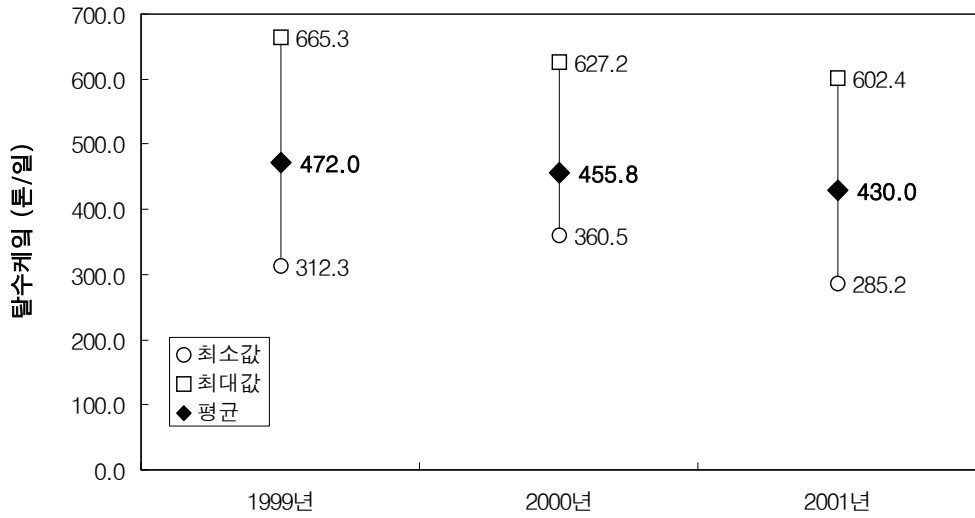
<그림 4-13> 중랑하수처리장의 COD 제거율변화

<그림 4-13>에서 보듯이 COD농도의 평균제거율은 1999년에서 2001년까지의 변화가 거의 존재하지 않지만 약간씩 증가하는 것을 확인할 수 있다.



<그림 4-14> 중량하수처리장의 SS 제거율변화

<그림 4-14>에서 알 수 있듯이 SS농도의 평균제거율은 1999년부터 2001년까지 약간 저하되고 있으며, 2001년의 평균제거율은 85.9%로 감소하였다.

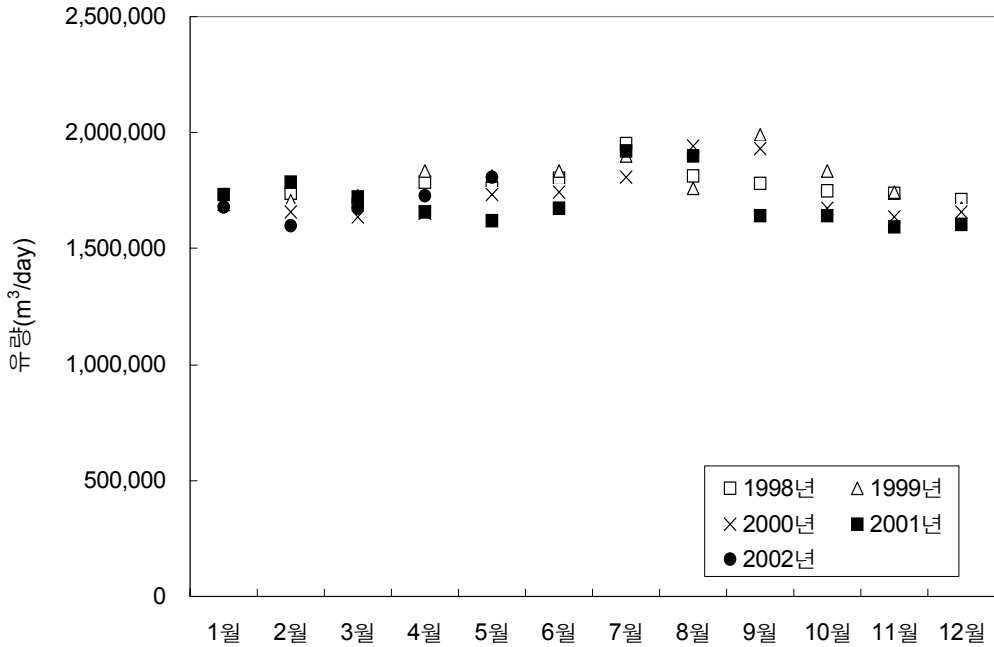


<그림 4-15> 중량하수처리장의 탈수케익 발생량

탈수케익 발생량은 1999년 472톤/일이었던 것이 2001년은 430톤/일로 약간의 감소가 나타났으며 이것은 SS의 제거율 감소 및 함수율과 상관된 것으로 판단된다.

## 제 2절 서남하수처리장

### 1. 유입수 특성



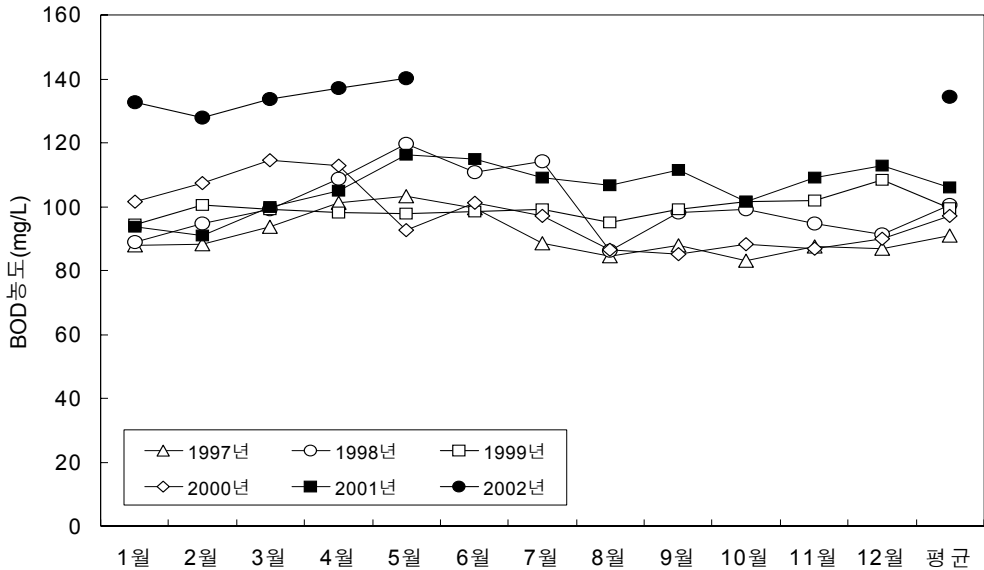
<그림 4-16> 서남하수처리장의 연도별 유량변화

<표 4-9> 서남하수처리장의 월별 유량 범위와 실제 유입수량

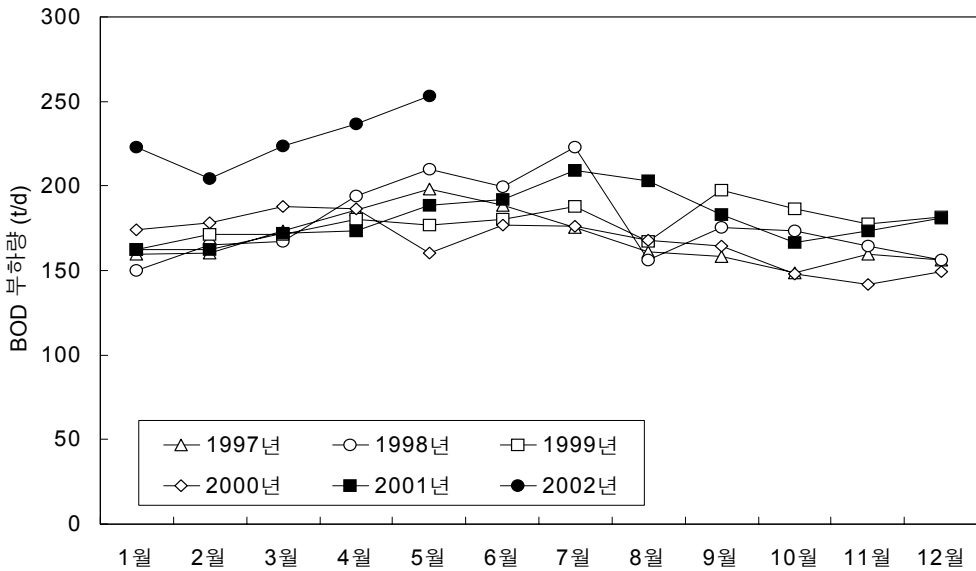
	월별 유량의 범위(m³/일)		연평균 하수량(m³/일)
	최소값	최대값	평균
1999년 ( n : 365)	1,675,061	1,991,237	1,794,860
2000년 ( n : 365)	1,636,455	1,943,241	1,732,259
2001년 ( n : 365)	1,592,259	1,918,483	1,707,256
설계기준	1 처리장		2 처리장
	100만m³/일		100만m³/일

서남하수처리장의 경우, <그림 4-16>에서 보듯이 2001년 계획하수량인 170만m³/d 이상의 날이 많이 존재하고, 여름 장마철의 경우 월평균 하수유입량이 200만m³/d에 근

접하기 때문에 유량의 증가에 대한 공공수역의 CSOs(Combined Sewer Overflows)문제 등에 관한 대책이 필요한 것으로 판단된다.



<그림 4-17> 서남하수처리장의 연도별 BOD농도 변화



<그림 4-18> 서남하수처리장의 연도별 BOD부하량 변화



< 표4-10> 서남하수처리장의 BOD 농도와 부하량

연도	평균 BOD 농도 (mg/L)			평균 BOD 부하량 (t/day)		
	최소값	최대값	평균	최소값	최대값	평균
1999년 (n:365)	94	108	<b>99</b>	163	198	<b>178</b>
2000년 (n:365)	85	115	<b>97</b>	142	188	<b>168</b>
2001년 (n:365)	91	116	<b>106</b>	162	209	<b>181</b>
설계기준	1 처리장			2 처리장		
	<b>150mg/L</b>			<b>150mg/L</b>		

그러나 유량과 달리 BOD농도의 경우, 2001년의 계획농도와 부하량이 각각 140mg/L와 302t/d인데 반해 실제 유입되는 하수의 BOD농도와 부하량이 106mg/L와 181t/d이기 때문에 충분한 여유분을 가지고 운영할 수 있을 것으로 판단된다.

그러나 2001년 말부터 서서히 BOD농도가 증가하고 있으며 2002년에는 30~40mg/L가 상승한 것을 확인 할 수 있다.

서남하수처리장의 경우 2001년 말부터 유입수의 수질이 급격하게 상승하여 하수처리장 각 공정에 부하량증가로 다량의 반송수가 발생하여 운영에 심각한 영향을 받았으며, 펌프가동 증가 및 폭기량 증가에 따른 전력소비 증가와 슬러지발생의 증가 문제가 발생하여 그 원인을 조사하는 차원에서 2002년 6월부터 계속하여 한강본류, 안양천 좌·우안의 상·중·하 지점을 대상으로 수질분석을 실시한 결과 <표 4-11>에서 보듯이 안양천 좌안 목동아파트 밀집지역의 목동운동장 채수지점에서 BOD농도가 평균 167.7mg/L로 나타나 제일 높았으며 다른 지역 역시 115.2mg/L~153.6mg/L로 나타나 2001년에 비해 유입수 수질농도가 평균적으로 30~40mg/L 정도 상승한 것을 확인할 수 있으며 이러한 원인에 대한 다각적인 검토를 실시하게 되었다.

< 표4-11> 서남하수처리장의 2002년 차집관거 BOD농도변화

관거분류		수질현황(2002년)														지역적 특성	채수 지점
대분류	중·소 분류	BOD 농도(mg/L)							COD 농도(mg/L)								
		6월	7월	8월	9월	10월	11월	평균	6월	7월	8월	9월	10월	11월	평균		
한강 분류	사당천 좌안	134	127	123	135	123	158	134	58	54	55	56	56	74	59	주거 및 상업지역	이수교차로
	반포천	157	140	121	130	143	169	143	64	62	44	58	62	78	61	주거 및 상업지역	반포 빗물펌프장
	분류 중류	141	135	134	136	126	126	133	65	64	59	57	58	54	59	주거 및 상업지역	노량진 수산시장
안양천 (좌안)	상류	76	122	134	130	132	199	132	48	52	62	63	65	96	64	광명시 주거지역	구일역 다리밑
	중류	185	140	155	168	169	189	168	91	76	74	83	85	88	83	목동아파트 밀집지역	목동 운동장
	하류	136	152	138	157	158	182	154	57	84	63	80	82	70	73	강서.양천 주거지역	나이아가라 호텔
안양천 (우안)	상류	113	123	110	110	115	134	117	56	64	56	58	58	61	59	주택 및 소규모 사업장	금천 7호 수문
	중류	122	112	125	127	127	131	124	65	57	57	60	60	64	61	주거 및 상업지역	오목교~ 신정교간
	하류	136	120	132	130	132	139	131	66	61	50	55	64	68	61	주거 및 상업지역	인공폭포 축구장
도림천	봉천천	155	104	125	129	116	144	129	60	54	46	66	60	72	66	주거 및 상업지역	롯데백화점 (관악점)
	우안	136	83	97	108	106	162	115	57	49	42	46	46	75	53	주거 및 상업지역	신림교
	좌안	173	104	76	118	111	146	121	78	42	47	54	54	70	58	주거 및 상업지역	신림교
	대방천	143	102	96	118	120	128	118	57	53	43	48	49	62	52	주거 및 상업지역	신도림역
<b>평균</b>		<b>139</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>130</b>	<b>129</b>	<b>154</b>	<b>132</b>	<b>63</b>	<b>59</b>	<b>54</b>	<b>60</b>	<b>62</b>	<b>72</b>	<b>62</b>		
<b>최대</b>		<b>185</b>	<b>152</b>	<b>155</b>	<b>168</b>	<b>169</b>	<b>199</b>	<b>168</b>	<b>91</b>	<b>84</b>	<b>74</b>	<b>83</b>	<b>85</b>	<b>96</b>	<b>83</b>		
<b>최소</b>		<b>76</b>	<b>83</b>	<b>76</b>	<b>108</b>	<b>106</b>	<b>126</b>	<b>115</b>	<b>48</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>46</b>	<b>46</b>	<b>54</b>	<b>52</b>		

우선적으로 서남하수처리장의 경우 유입수 수질을 측정하기 위해 침사지에 설치된 24시간 연속 자동채수기는 시간대별 시료 채취량이 불균일하며 24개의 채취병중 공병이 발생하는 등 성능이 불량하고 자주 고장이 발생하여 24시간 연속 자동채수를 중단하고 24시간 연속 채수를 실시한 뒤 이를 바탕으로 임의 시간에 의한 채수를 통하여 유입수질을 분석하여왔다. 그러나 임의채취의 경우 분석일과의 특성상 오전에 채수하

기 때문에 일일중 상대적으로 농도가 낮은 채수시간대의 수질만을 나타낼 뿐 수질의 대표성에 문제가 있어 2001년 8월 민간위탁관리 후 분석의 대표성 및 신뢰성을 확보하는 차원에서 24시간 연속 자동채수기를 전면 정비하여 2001년 11월부터 시험 가동을 거친 후 2002년부터 자동채수기에 의해 혼합시료를 만들어 BOD 등 농도를 공정관리의 평가지표로 이용하고 있다.

<표 4-12>는 임의 시간 채수와 24시간 연속 자동채수기에 의한 BOD, COD, SS농도차이를 나타낸 것이다. <표 4-12>에서 알 수 있듯이 같은 날을 기준으로 했을 경우 24시간 연속 자동채수기에 의한 농도측정이 임의시간 채수에 대해, SS의 경우 8월에서 10월까지 각각 15.1%, 57.2%, 13.9%가 증가한 것으로 나타났다. 그러나 8월의 경우 평상시의 경우에 비해 임의 채취의 유입수 수질농도가 현저히 낮게 나타났기 때문에 데이터의 신뢰도에서 떨어진다고 판단된다.

따라서 SS농도의 경우 채취방법의 선택에 따라 유입수 농도 8월과 10월의 평균 133.5mg/L에 대해 자동채수기는 19.4mg/L의 농도상승을 보여준다.

또한 BOD농도와 COD농도에 있어서 7월의 시료채수방법에 대해 비교 측정된 결과 역시 임의 시간에 의한 채수에 비해 24시간 연속 자동채수기에 의한 농도값이 BOD와 COD는 유입수 농도 121mg/L와 61.0mg/L에 비해 12.6%와 9.6%가 증가한 136mg/L와 67mg/L로 관측되었다.

따라서 서남하수처리장의 경우 차집관거정비 및 음식물 전용용기 보급 등에 의한 원인과 <표 4-12>와 같이 임의 시간채수에 의한 방법에서 24시간 연속 자동채수기에 의한 혼합시료 농도값이 10~15mg/L 정도 상승한 것으로 판단된다.

<표 4-12> 서남하수처리장의 임의 채수와 24시간 연속 자동채수기에 의한 SS농도 차이

(농도 :mg/L, %)

일자	SS 농도									일자	BOD 농도			COD 농도		
	8월			9월			10월				7월					
	수동	자동	증감율	수동	자동	증감율	수동	자동	증감율		수동	자동	증감율	수동	자동	증감율
14일	132	134	1.5	140	137	-2.1	190	221	16.3	7.2	138	146	5.7	64	66	3.1
15일	122	152	24.6	136	152	11.8	174	186	6.9	7.3	135	147	9.3	62	68	9.0
16일	132	156	18.2	104	148	42.3	98	178	81.6	7.4	137	142	3.4	62	61	-2.3
17일	106	128	20.8	96	140	45.8	174	150	-13.8	7.5	130	145	11.4	58	63	9.2
18일	156	166	6.4	132	142	7.6	142	158	11.3	7.6	140	158	12.9	65	72	10.9
19일	147	180	22.4	103	142	37.9	145	144	-0.7	7.7	131	145	10.8	59	65	10.7
20일	112	138	23.2	96	124	29.2	139	141	1.4	7.8	137	147	7.1	60	66	11.1
21일	151	155	2.6	76	135	77.6	148	128	-13.5	7.9	130	139	7.6	60	64	6.8
22일	126	134	6.3	94	140	48.9	132	146	10.6	7.10	117	131	11.8	60	67	11.5
23일	141	187	32.6	98	148	51.0	131	140	6.9	7.11	113	126	11.3	58	65	12.0
24일	132	136	3.0	54	134	148.1	95	137	44.2	7.12	112	128	14.3	61	67	11.1
25일	120	134	11.7	53	118	122.6	124	145	16.9	7.14	112	133	19.2	63	66	5.1
26일	141	150	6.4	46	108	134.8	155	180	16.1	7.15	122	141	15.7	78	71	-8.8
27일	160	185	15.6	59	112	89.8	130	132	1.5	7.16	117	121	4.2	59	64	9.9
28일	114	158	38.6	64	121	89.1	125	143	14.4	7.16	110	127	14.9	57	61	6.7
29일	104	122	17.3	186	178	-4.3	108	143	32.4	7.17	102	124	20.6	55	63	15.8
30일	132	138	4.5	141	201	42.6	144	149	3.5	7.18	114	129	13.3	58	68	17.0
<b>평균</b>	<b>131</b>	<b>150</b>	<b>15</b>	<b>98</b>	<b>140</b>	<b>57</b>	<b>135</b>	<b>154</b>	<b>14</b>	7.19	127	147	15.6	64	72	12.4
										7.20	124	137	10.9	65	71	8.6
										7.21	120	122	1.7	60	68	13.0
										7.22	104	112	7.4	65	69	5.2
										7.23	112	166	47.8	60	79	30.7
										7.24	92	104	12.9	51	58	12.9
										<b>평균</b>	<b>121</b>	<b>136</b>	<b>12.6</b>	<b>61</b>	<b>67</b>	<b>9.6</b>

채수방법이외에 농도증가에 대한 영향을 다각적으로 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째는 음식물 침출수 반입에 의한 유입수 수질 농도증가로 분석된다. 연도별 반입 음식물 침출수부하량과 영향정도 검토결과는 <표 4-13>과 같다.

<표 4-13> 연도별 반입량에 대한 침출수의 부하량영향

구분		2000년	2001년	2002년(1월~11월)
하수	유입량(m <sup>3</sup> /일)	902,605	854,892	874,867
	BOD부하량(t/일)	87.55	90.53	115.22
	SS부하량(t/일)	87.55	90.02	122.66
침출수	반입량(m <sup>3</sup> /일)	7.52	20.02	23.88
	BOD부하량(t/일)	0.59	1.49	1.44
	SS부하량(t/일)	0.59	1.21	1.56
처리장 유입 부하량 합계	BOD부하량(t/일)	88.14	92.02	116.66
	SS부하량(t/일)	88.14	91.23	124.22
침출수의 오탁부하율	BOD부하율(%)	0.67	1.62	1.24
	SS부하율(%)	0.67	1.32	1.26

(참고 : t/일=1000kg/일)

침출수반입량은 2000년 7.52m<sup>3</sup>/일에 비해 2002년의 경우 평균 23.88m<sup>3</sup>/일이 유입되었으며 BOD부하량은 평균 1.44t/일이며 전체 부하량의 1.24%를 차지하는 것으로 나타났다. 또한 2002년의 경우 침출수에 의한 SS유입부하량은 1.56t/일로 75%의 함수율로 환산시 약2,300톤 정도의 케익이 침출수로부터 발생할 것으로 처리장 자체 분석되었다. 같은 범주에 속할 수 있는 침출수 발생장소는 서울특별시 강서구 외발산동에 위치하고 있는 서남권 농산물 도매시장 가동에 따른 영향으로 분석된다.

농산물 도매시장의 사업장은 면적 209,817m<sup>2</sup>을 차지하고 있으며 침출수 발생량과 생활오수 및 하수처리장 유입수의 영향분석은 <표 4-14>와 같다.

<표 4-14> 서남권 농산물 도매시장의 생활오수 및 침출수발생량과 유입수 영향

구분	수량(m <sup>3</sup> /일)	BOD부하(kg/일)	COD부하(kg/일)	SS부하(kg/일)
하수처리장	2,000,000	194,000	106,000	194,000
생활오수 및 침출수량	1,080.6	4,112.5	2,764.3	1,889.6
하수처리장 영향	0.05% 증가	2.08% 증가	2.54% 증가	0.96% 증가

(근거 : 동시설 사후환경영향조사, 서남하수처리장 자체조사)

두 번째는 음식물 쓰레기의 함수율을 낮추기 위해 탈수기 및 음식물 전용용기의 사용, 서남하수처리장 처리구역내 식품위생업수 2000년 53,006개소에서 2002년 70,236개소로 41.9% 증가에 의해 침출수의 배출로 인한 부하량증가로 판단된다.

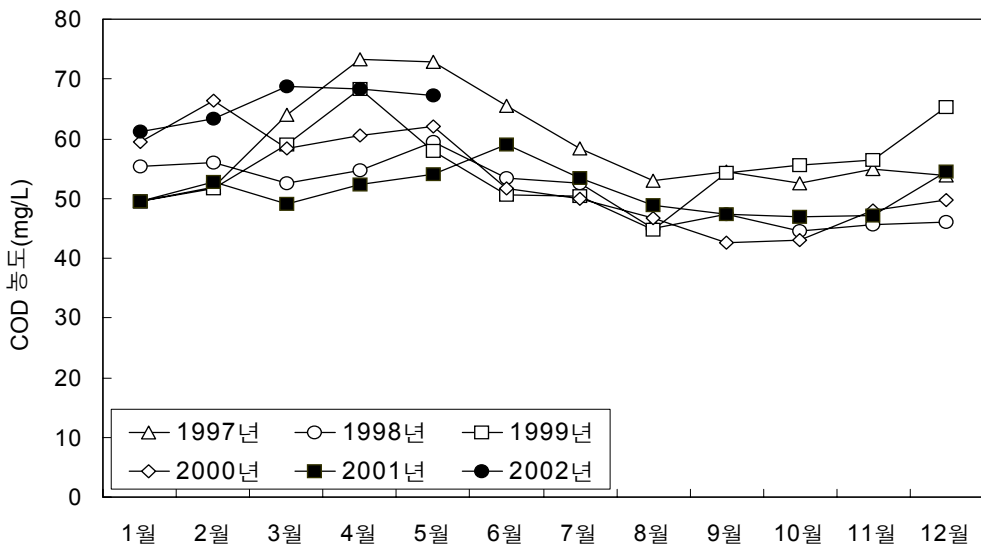
세 번째는 서남하수처리장구역내인 광명시 광명7동 402번지에 있는 퇴비화시설의

경우 시설용량은 400톤/d(음식물 : 150톤/d, 분뇨 : 150톤/d)이며 시설의 공정에 의해 발생하는 침출수는 공정수를 포함하여 약 2000m<sup>3</sup>/d로 조사되었으며 침출수발생량으로 보아 서남하수처리장에 직접적인 영향을 줄 수 있는 것으로 판단된다.

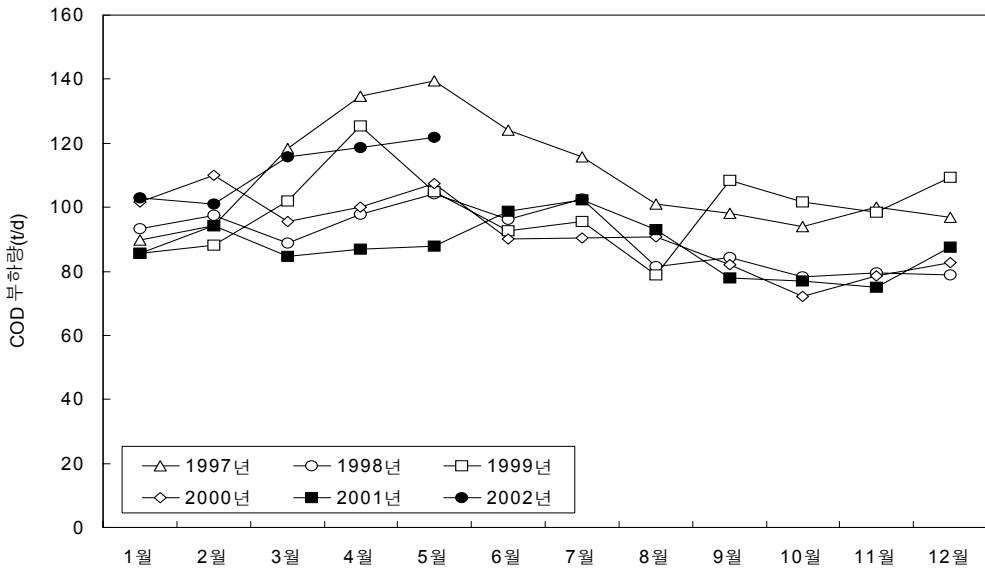
마지막으로는 <표 4-15>와 같이 하수관거 정비 및 준설 등의 영향에 의해 불명수의 감소에 의한 영향으로 판단된다. 처리구역내의 하수 차집관거를 지속적으로 보수, 정비, 신설 및 준설을 시행함으로써 지하수, 계곡수 등 불명수의 유입을 차단하여 유입수의 희석요인을 배제함으로써 유입수 수질농도가 상승한 것으로 판단된다.

<표 4-15> 하수관거 정비 및 준설 실적

구분		2000년	2001년	2002년
하수차집관거 정비, 보수실적	정비(m)	1,012	506	59
	보수(개소)	710	39	8
계곡수 및 하천수 차단실적(m)		1,012	784	0
하수차집관거 준설공사(m <sup>3</sup> )		11,000	10,015	3,183



<그림 4-19> 서남하수처리장의 연도별 COD농도 변화

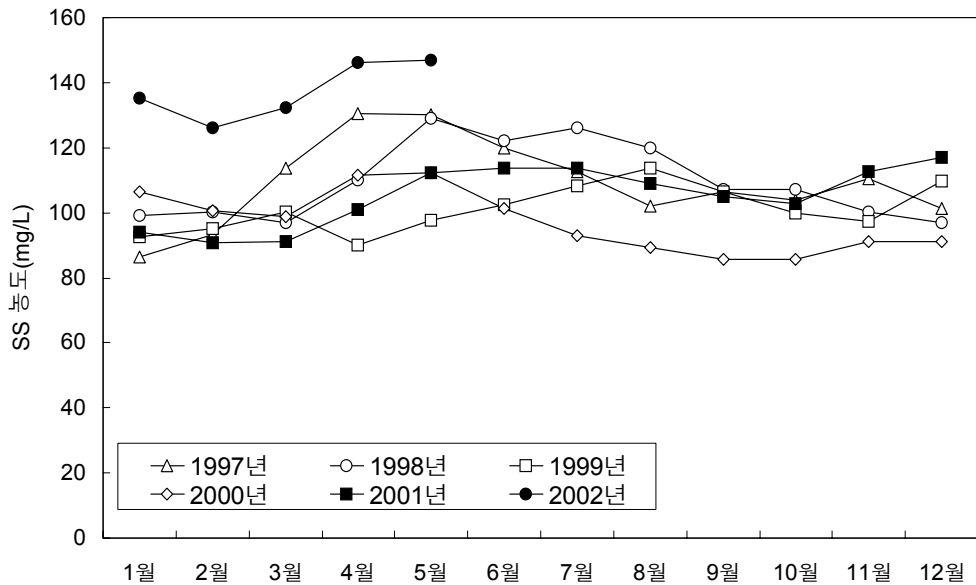


<그림 4-20> 서남하수처리장의 연도별 COD부하량 변화

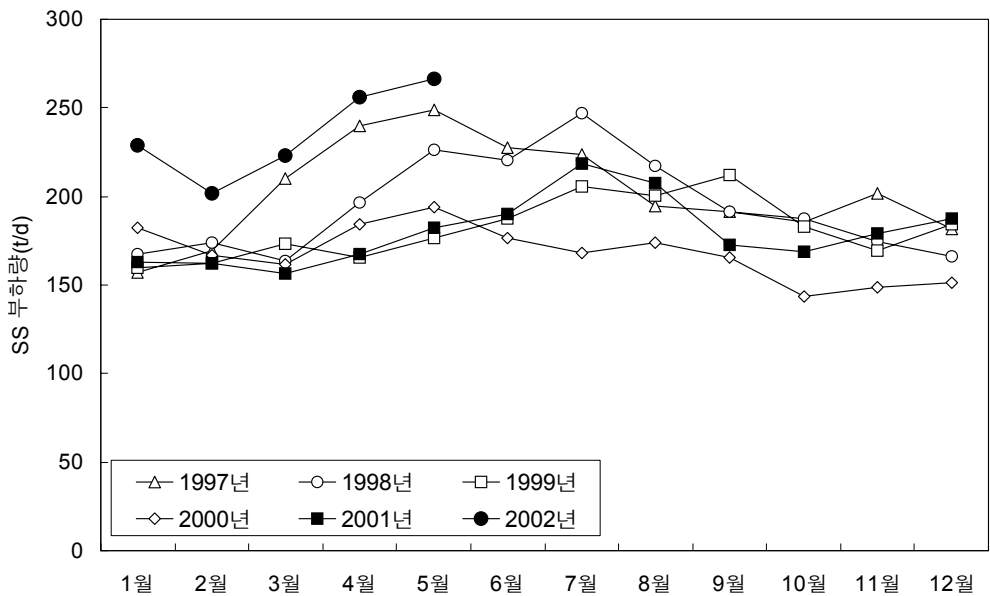
<표 4-16> 서남하수처리장의 COD 농도와 부하량

연도	평균 COD 농도 (mg/L)			평균 COD 부하량 (t/day)		
	최소값	최대값	평균	최소값	최대값	평균
1999년 (n:365)	45	68	55	79	125	99
2000년 (n:365)	43	66	53	72	110	92
2001년 (n:365)	47	59	51	75	102	88

서남하수처리장의 COD농도 역시 BOD농도와 비슷하게 계획한 값보다 낮게 유입되는 것을 확인할 수 있었다. 2001년의 계획COD농도와 부하량은 각각 80mg/L와 173t/d 였으나 실제로 유입된 하수는 농도가 51mg/L, 부하량은 88t/d로 나타났다.



<그림 4-21> 서남하수처리장의 SS농도 변화



<그림 4-22> 서남하수처리장의 연도별 SS부하량 변화

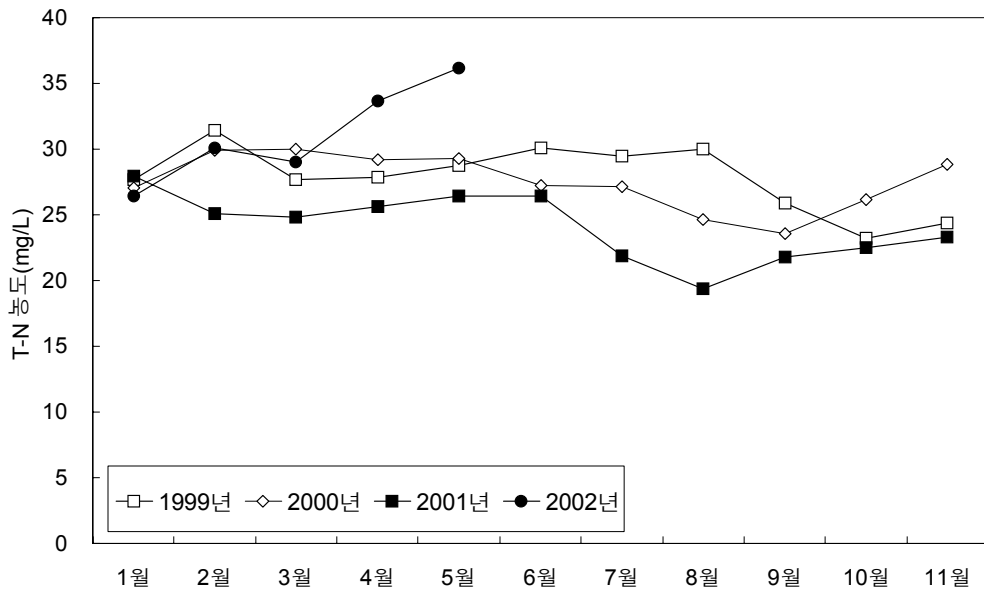


<표 4-17> 서남하수처리장의 SS 농도와 부하량

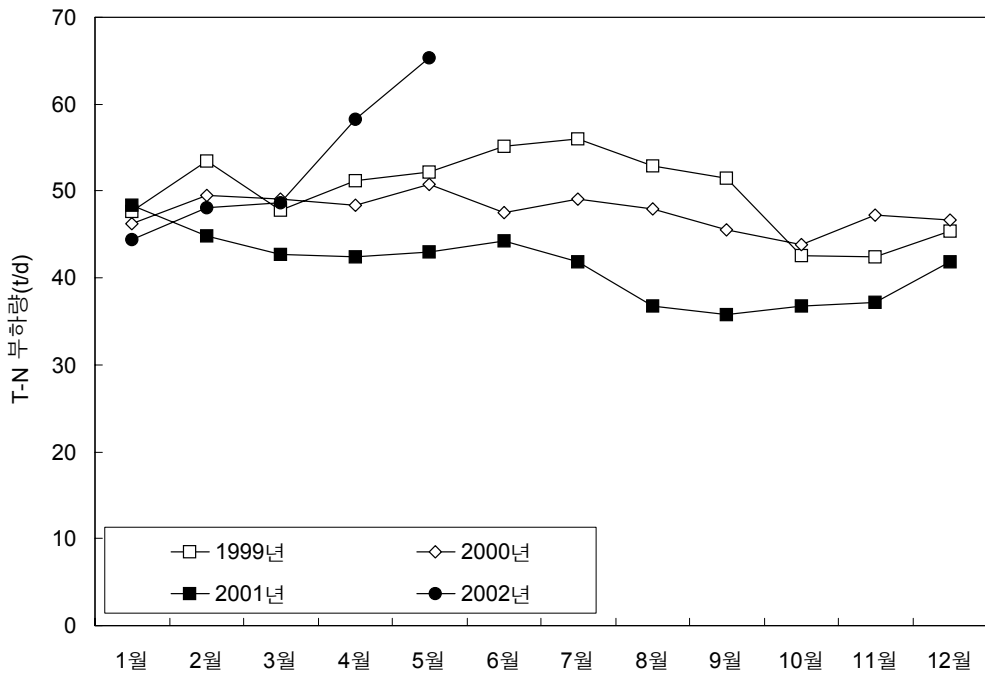
연도	평균 SS 농도 (mg/L)			평균 SS 부하량 (t/day)		
	최소값	최대값	평균	최소값	최대값	평균
1999년 (n:365)	90	114	<b>101</b>	160	212	<b>182</b>
2000년 (n:365)	86	112	<b>97</b>	144	194	<b>168</b>
2001년 (n:365)	91	117	<b>105</b>	157	218	<b>180</b>
설계기준농도	1 처리장 SS농도			2 처리장 SS농도		
	<b>170mg/L</b>			<b>170mg/L</b>		

<그림 4-21>과 <그림 4-22>는 서남하수처리장에서의 SS농도와 부하량에 대한 자료를 나타낸 것이다. SS농도와 부하량이 연도변화에 따라 일정하게 변하는 것이 아니라 감소와 증가를 반복하고 있는 것을 확인할 수 있었다. .

계획SS농도와 부하량 역시 2001년 121mg/L와 262t/d로 검토하였으나 실제유입농도는 105mg/L이며 부하량은 180t/d로 나타났다.



<그림 4-23> 서남하수처리장의 T-N농도 변화

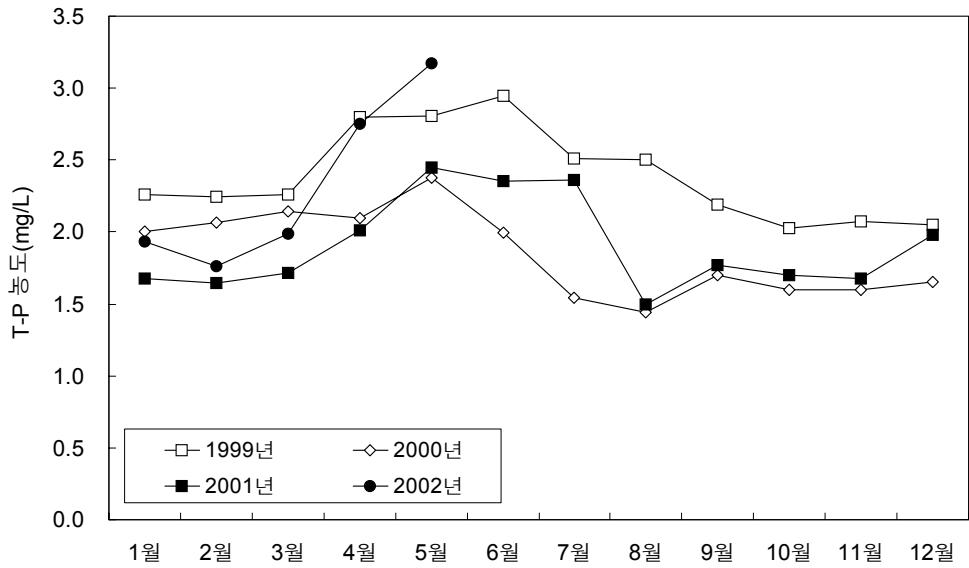


<그림 4-24> 서남하수처리장의 연도별 T-N부하량 변화

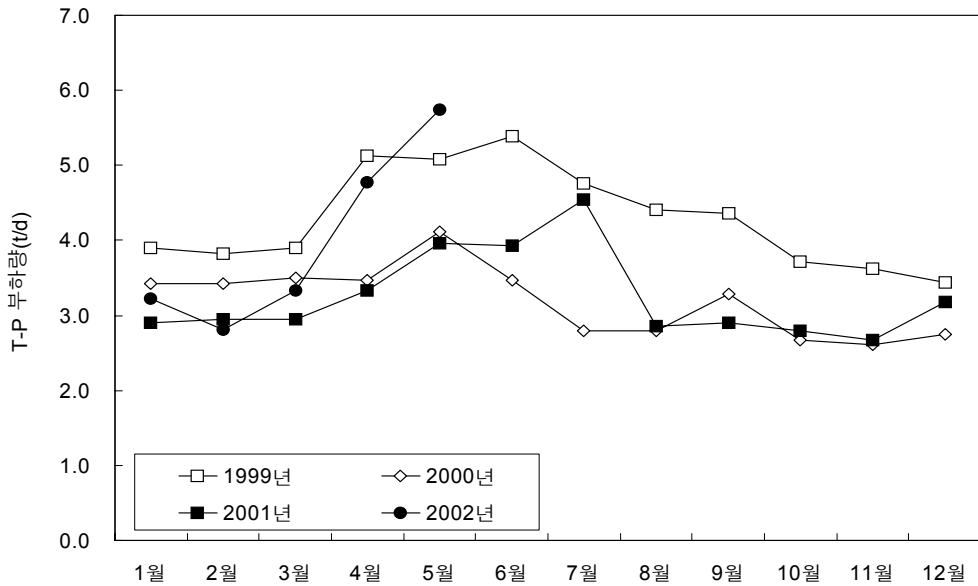
<표 4-18> 서남하수처리장의 T-N농도

연도	평균 T-N 농도 (mg/L)			평균 T-N 부하량 (t/day)		
	최소값	최대값	평균	최소값	최대값	평균
1999년 (n:365)	23	31	28	4242	56	50
2000년 (n:365)	24	30	28	44	51	48
2001년 (n:365)	19	28	25	36	48	41

서남하수처리장의 계획T-N농도와 부하량에 대한 값은 <그림 4-23>과 <그림 4-24>에 나타내었다. 2000년의 계획 T-N농도와 부하량이 각각 26.6mg/L와 58t/d이나 실제 유입된 농도와 부하량은 각각 25mg/L와 41t/d로 나타났다. 서남하수처리장의 경우 중량하수처리장과는 달리 농도와 부하량 모두 계획설계치보다 낮게 나타났다. 그러나 농도의 경우 계획농도와 근접한 값을 나타내는 것을 확인할 수 있었다.



<그림 4-25> 서남하수처리장의 연도별 T-P농도 변화



<그림 4-26> 서남하수처리장의 연도별 T-P부하량 변화

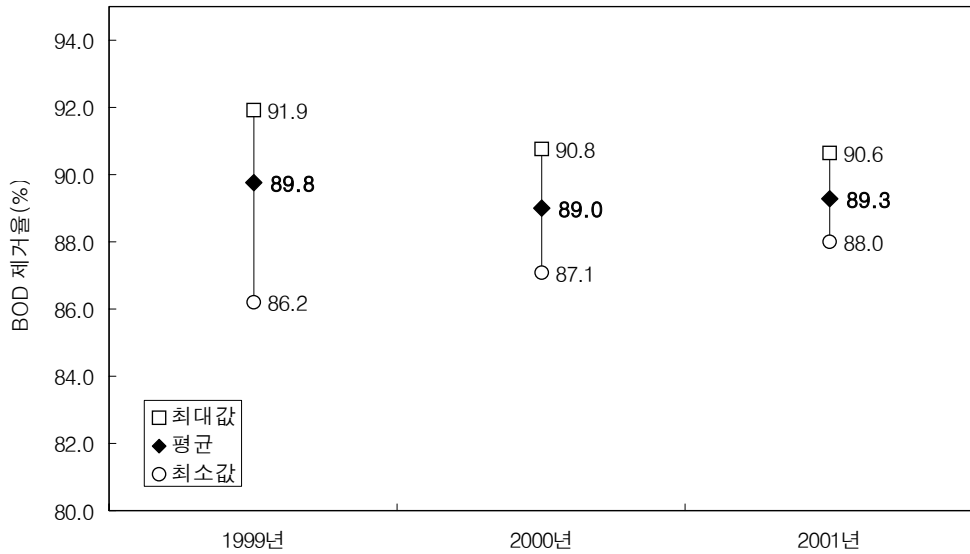
< 표 4-19> 서남하수처리장의 T-P농도

연도	평균 T-P 농도 (mg/L)			평균 T-P 부하량 (t/day)		
	최소값	최대값	평균	최소값	최대값	평균
1999년 (n:365)	2.0	2.9	<b>2.4</b>	3.4	5.4	<b>4.3</b>
2000년 (n:365)	1.4	2.4	<b>1.9</b>	2.6	4.1	<b>3.2</b>
2001년 (n:365)	1.5	2.4	<b>1.9</b>	2.7	4.5	<b>3.2</b>

<그림 4-25>와 <그림 4-26>은 서남하수처리장에 유입된 하수의 T-P농도와 T-P 부하량을 나타낸 그림이다. 월별 변화가 심한 것을 알 수 있으며 농도의 경우 1.4mg/L~2.9mg/L의 변화를 나타내며 부하량의 경우 2.6t/d~5.4t/d의 변화를 나타낸다.

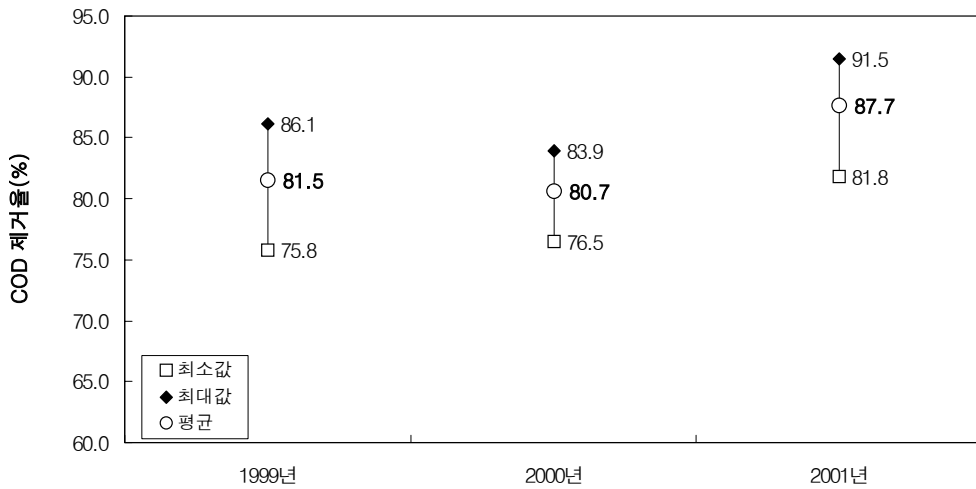
전체적으로 T-P농도와 부하량은 2.4mg/L에서 1.9mg/L, 4.3t/d에서 3.2t/d로 감소하는 경향을 나타내고 있다.

## 2. 연도별 유입수 제거율 및 슬러지발생량 변화고찰



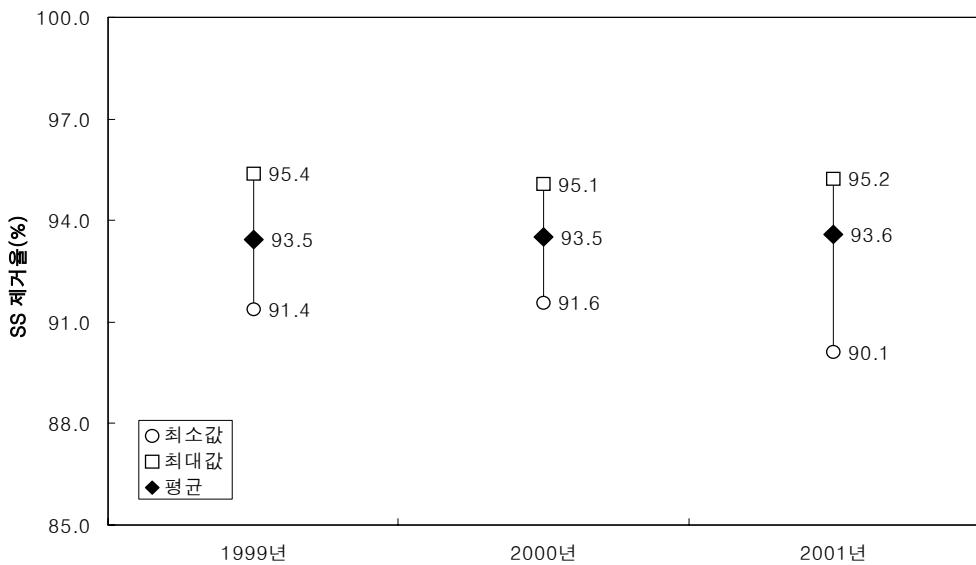
<그림 4-27> 서남하수처리장의 BOD 제거율변화

<그림 4-27>에서 보듯이 서남하수처리장의 BOD 제거율은 89%내외에서 감소와 증가를 하고 있다. 주목해야 할 점은 최소 제거율이 1999년 86.2%에서 2001년 88.0%까지 상승하여 하수의 처리가 안정적임을 확인할 수 있다.



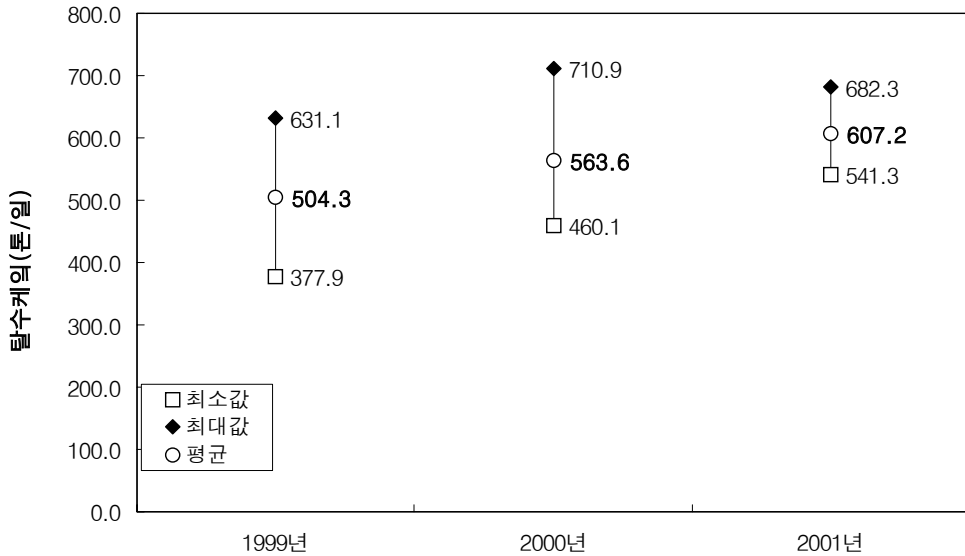
<그림 4-28> 서남하수처리장의 COD 제거율변화

서남하수처리장의 COD 제거율의 경우 1999년과 2000년은 81.5, 80.7%로 비슷하게 처리되고 있지만 2001년의 경우 87.7%로 갑자기 상승된 것을 알 수 있다.



<그림 4-29> 서남하수처리장의 SS 제거율변화

서남하수처리장의 SS 제거율의 경우 연평균 제거율이 1999년~2001년이 각각 93.5, 93.5, 93.6%로 변화가 거의 없는 것으로 나타났다.



<그림 4-30> 서남하수처리장의 탈수케익 발생량

서남하수처리장의 탈수케익 발생량은 1999년 504톤/일이었던 것이 2001년 607톤/일로 증가하였으며 그 이유는 유입하수 및 반송수의 SS농도가 매년 증가하기 때문인 것으로 판단된다.

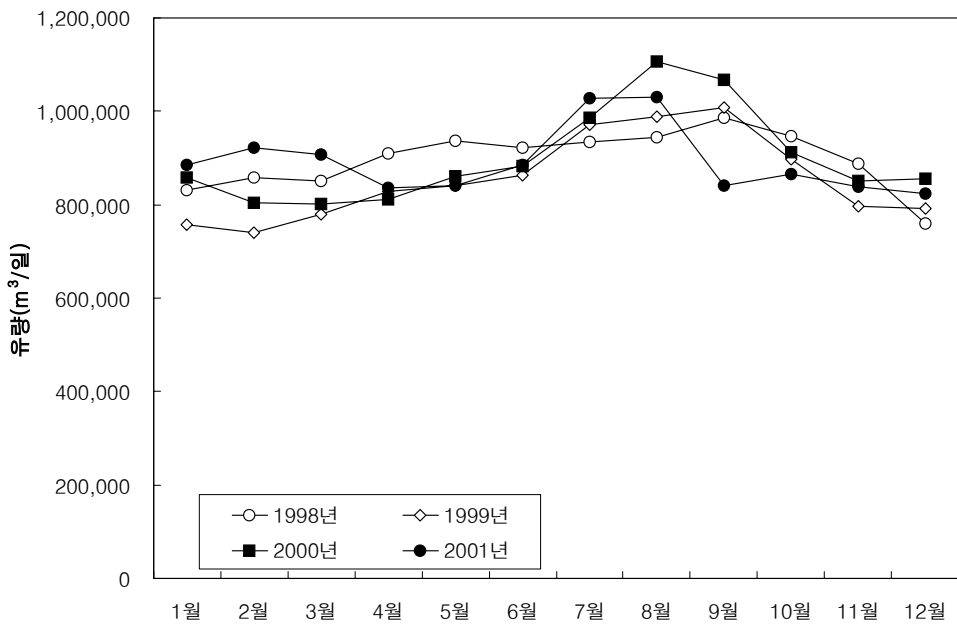
한편 서남하수처리장 제1처리장은 수처리시설 6계열중에 슬러지처리시설이 4계열뿐이기 때문에 슬러지처리시설 부족으로 인하여 중력농축조에서 고액분리가 잘 이루어지지 않아 Carry Over가 발생되고 있는 상황이다. 따라서 반송수가 과다하며 수질농도도 고농도로서 반송수에 의해 최초침전지에 유입하수 농도보다 2~3배 높은 과부하를 촉진시키고 있다. 다행히 최근에 유량이 감소하여 1차처리에 의한 By-Pass수량이 없어 방류수질을 악화시키지 않고 있다는 것이다.

위와 같은 문제점의 대책으로는 원심농축기 또는 GBT(중력벨트식농축기)의 도입방안이 시급히 검토되어야 할 것으로 판단된다.

### 제 3 절 탄천하수처리장

#### 1. 유입수 특성

##### 1) 연도별 유입수 변화

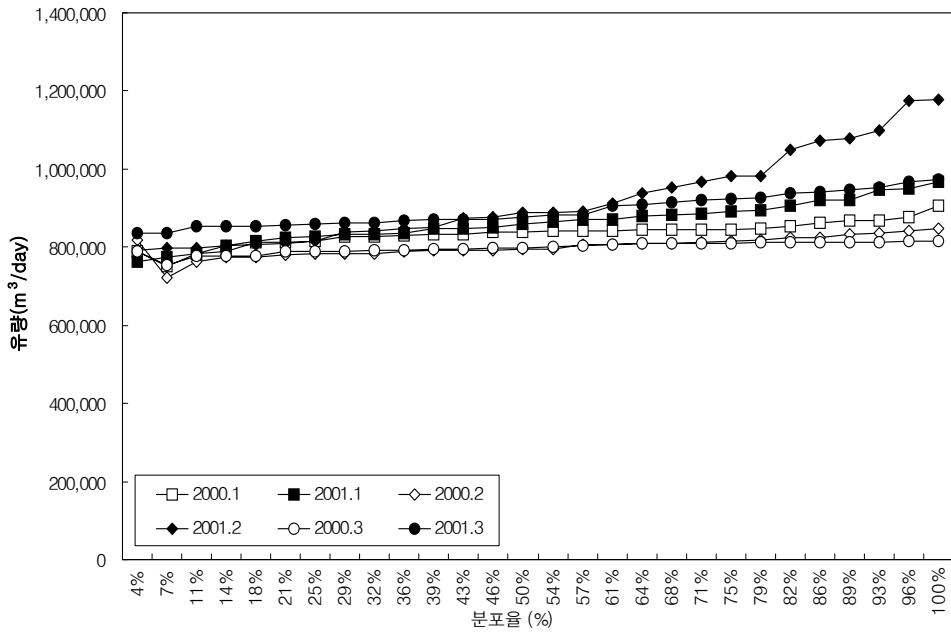


<그림 4-31> 탄천하수처리장의 연도별 유량변화

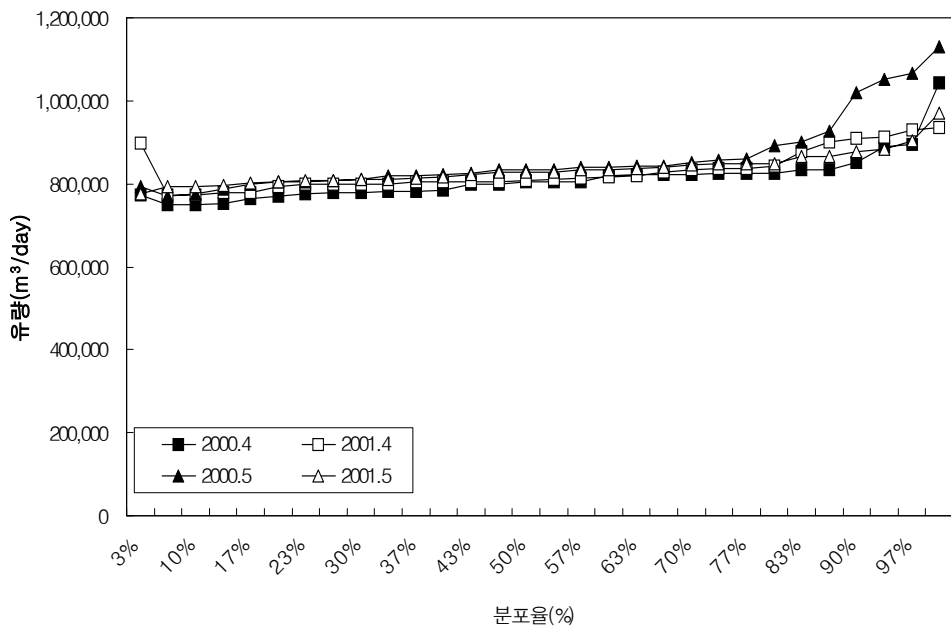
<그림 4-31>은 탄천하수처리장의 하수유입량을 나타낸 것이다. 대체적으로 월별변화와 연도별 차이가 적은 것을 알 수 있으며 전체적으로 강수량과 상관되어 여름의 유입량이 높게 나타나고 겨울철이 상대적으로 낮게 나타났다.

2001년의 하수유입량 특성은 겨울철이 다른 년도에 비해 상대적으로 높다는 것을 <그림 4-32>와 <그림 4-33>에서 알 수 있다.

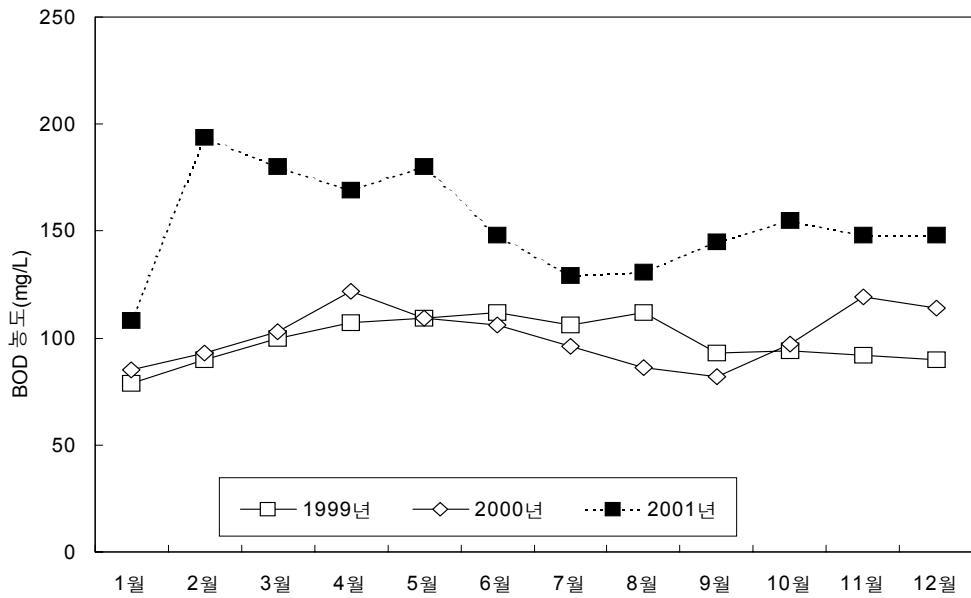




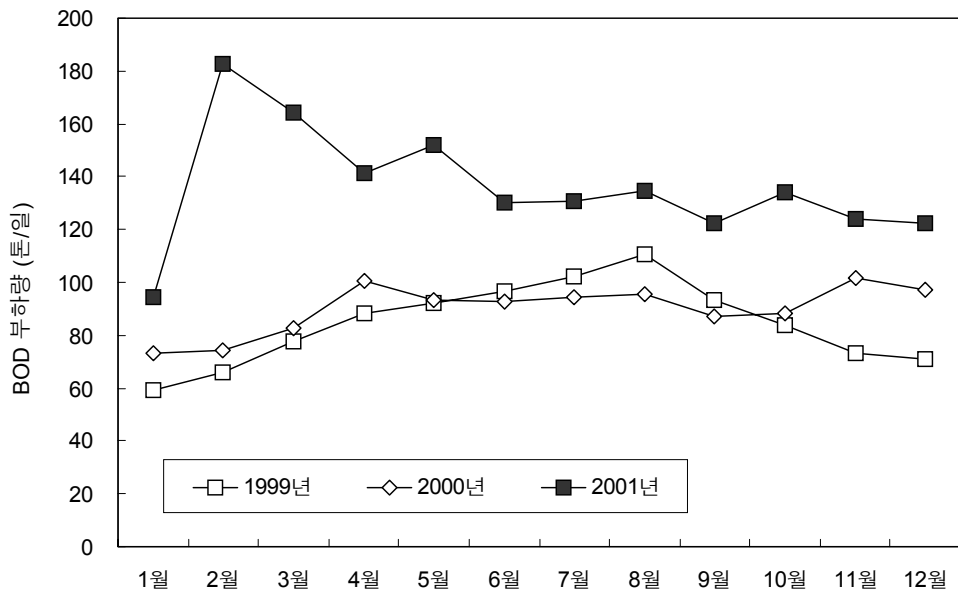
<그림 4-32> 탄천하수처리장 2000년과 2001년 1~3월 유입량 비교



<그림 4-33> 탄천하수처리장 2000년과 2001년 4~5월 유입량 비교



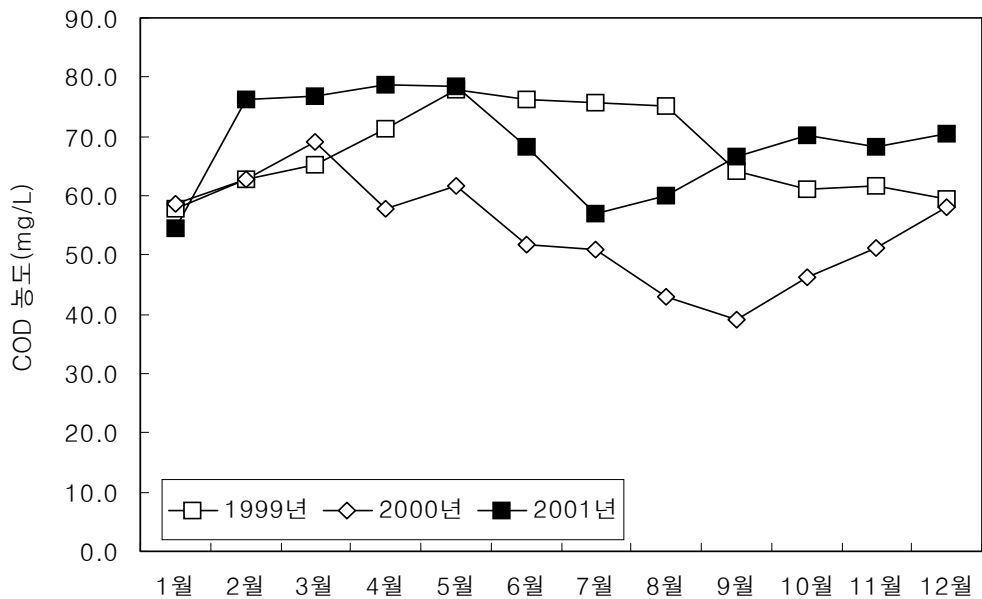
<그림 4-34> 탄천하수처리장의 연도별 BOD농도 변화



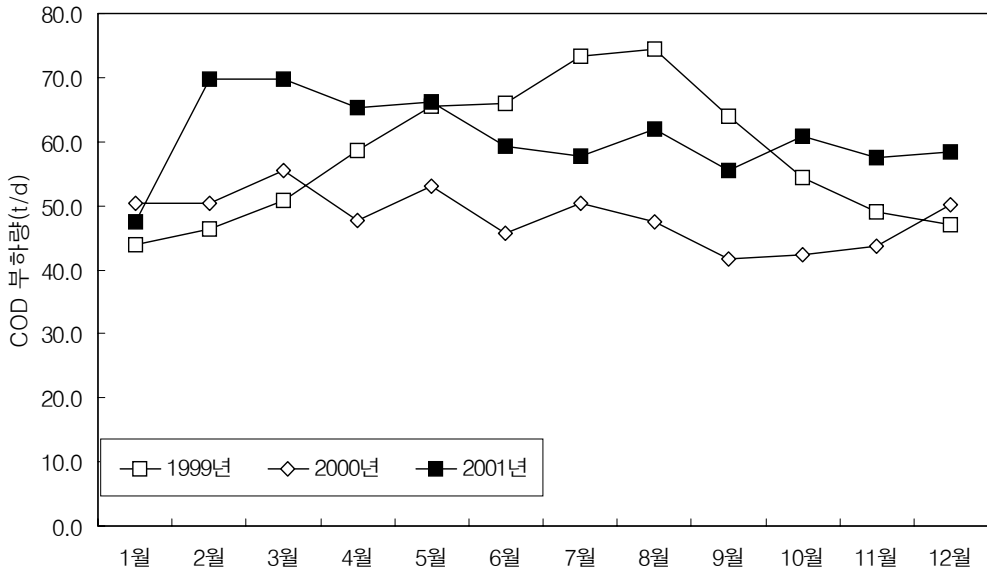
<그림 4-35> 탄천하수처리장의 연도별 BOD부하량 변화

<그림 4-34>와 <그림 4-35>는 탄천하수처리장의 BOD농도변화와 부하량변화를 나타낸 것이며 공통적으로 알 수 있는 것은 다른 연도에 비해 상대적으로 2001년의 값이 크게 증가한 것이다.

BOD농도의 경우 1999년과 2000년에는 98.5mg/L와 100.9mg/L로 나타났으나 2001년에는 50%이상 증가한 153mg/L의 값을 나타냈다. BOD농도의 증가는 처리효율을 증가시키지만 슬러지 발생량 증가와 그에 따른 처리비용을 증가시키기 때문에 원인에 대한 조사가 필요한 것으로 판단된다. BOD부하량 역시 2000년은 90t/d였으나 2001년에는 136t/d로 증가하였다.

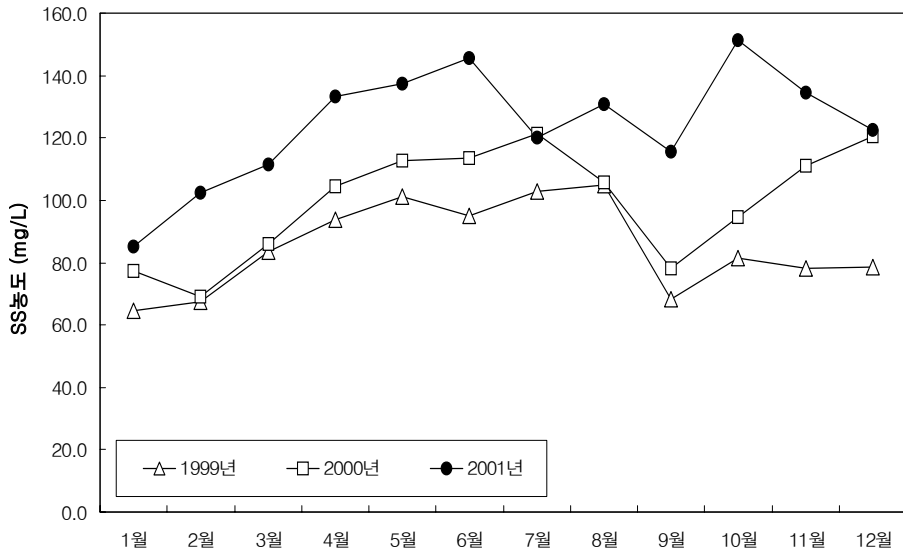


<그림 4-36> 탄천하수처리장의 연도별 COD농도 변화

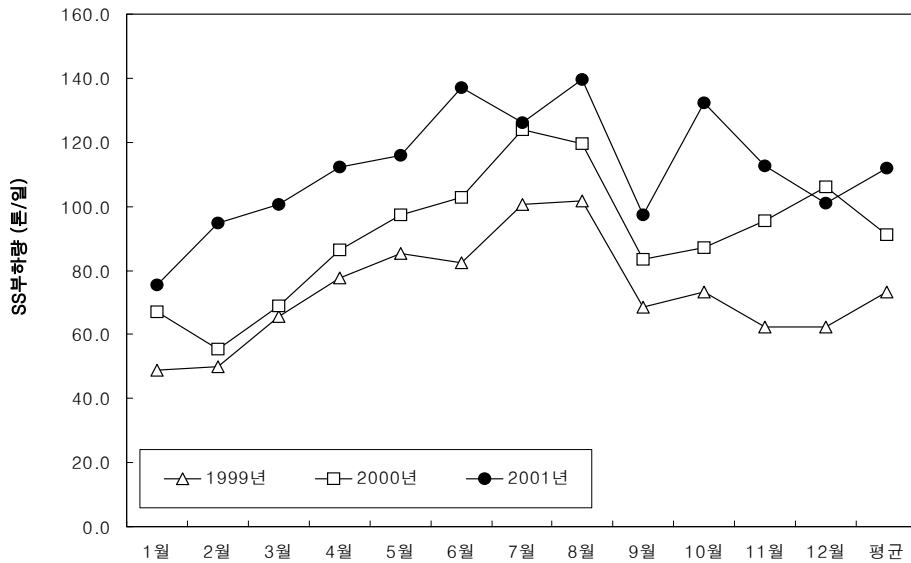


<그림 4-37> 탄천하수처리장의 연도별 COD부하량 변화

<그림 4-36>과 <그림 4-37>은 탄천하수처리장에서의 COD농도와 부하량을 나타낸 것이다. COD농도와 부하량의 경우 BOD농도와 달리 증가와 감소를 반복하는 것을 확인할 수 있었다. 유입수의 COD농도가 1999년, 2000년, 2001년이 각각 67, 54, 68mg/L였으며 부하량은 57.8, 48.2, 60.8t/d로 나타났다. BOD농도 및 부하량의 변화와 COD 농도와 부하량 변화의 범위를 비교해 보면 2001년부터 같은 유입수량에 대해 COD농도보다는 BOD농도에 상대적으로 큰 영향을 줄 수 있는 새로운 오염원이 생긴 것으로 판단된다.

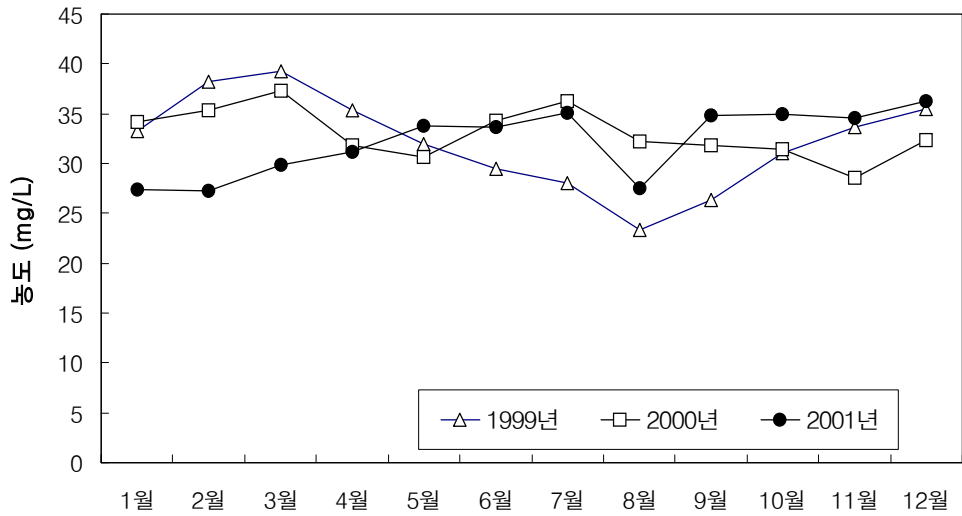


<그림 4-38> 탄천하수처리장의 연도별 SS농도 변화

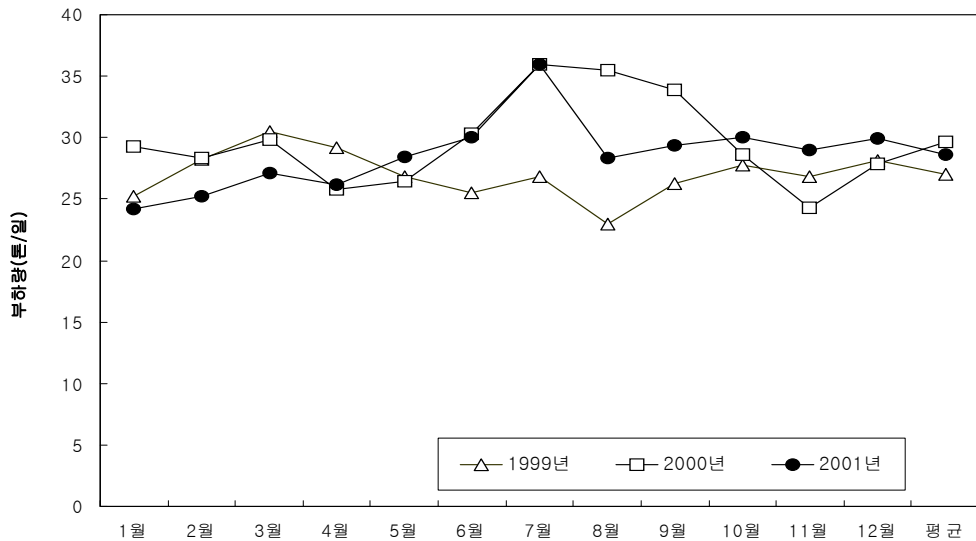


<그림 4-39> 탄천하수처리장의 연도별 SS부하량 변화

탄천하수처리장의 SS농도의 경우 COD농도경향과는 달리 1999년에 85mg/L였던 것이 2001년에 124mg/L까지 증가하였으며 부하량 역시 73.2t/d에서 112.1t/d까지 증가한 경향을 나타내었다.

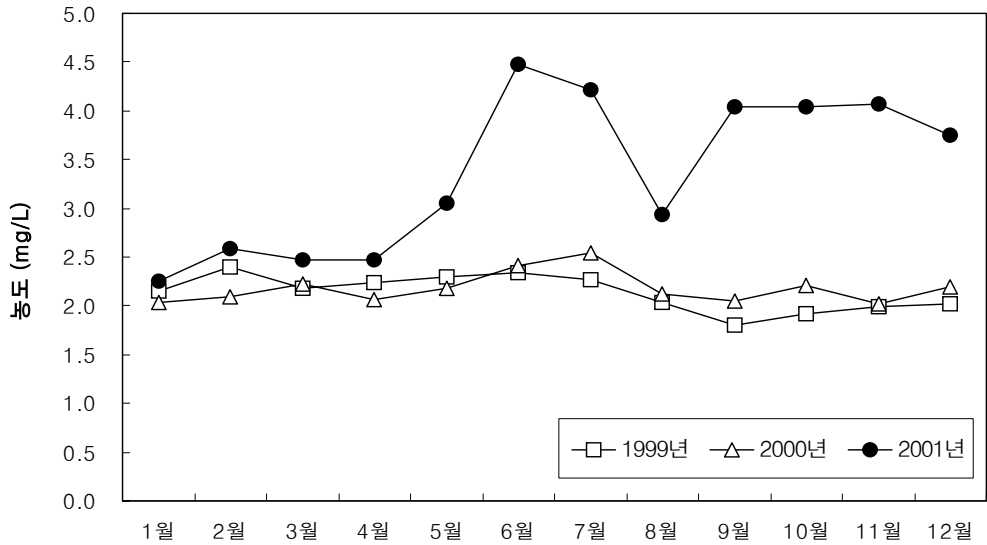


<그림 4-40> 탄천하수처리장의 연도별 T-N농도 변화

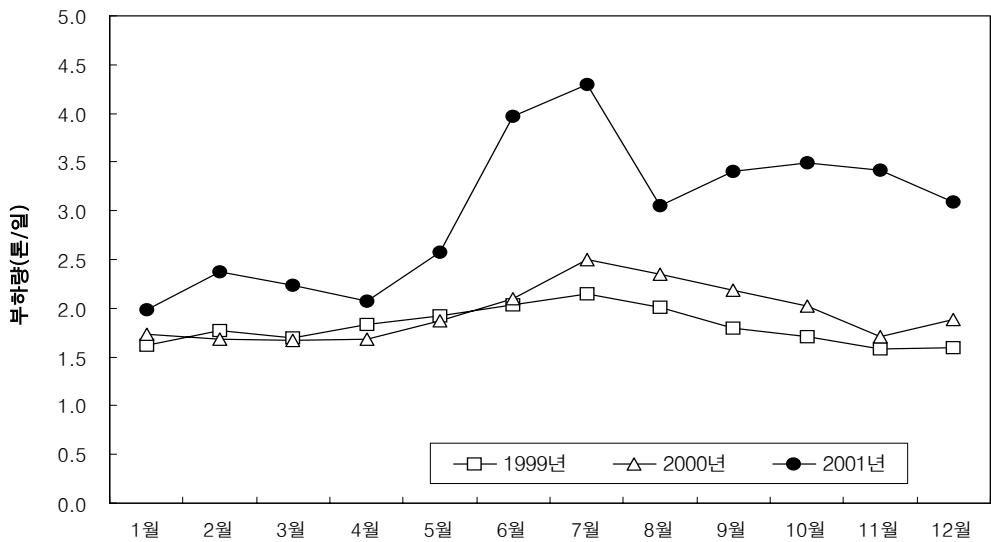


<그림 4-41> 탄천하수처리장의 연도별 T-N부하량 변화

탄천하수처리장에서 T-N농도와 부하량은 COD농도와 부하량과 비슷하게 감소와 증가를 반복하는 경향을 나타내었다. 농도는 32.1~32.3mg/L에서 변동을 보이고 있으며 부하량은 27.0t/d에서 30.0t/d사이의 값을 나타내고 있다.



<그림 4-42> 탄천하수처리장의 연도별 T-P농도 변화



<그림 4-43> 탄천하수처리장의 연도별 T-P농도 변화

<그림 4-42>와 <그림 4-43>에서 알 수 있듯이 T-P농도와 부하량은 T-N과는 달리 계속적으로 증가하여 농도는 1.8mg/L에서 4.5mg/L로 증가하였으며 T-P부하량의 경우 1.6t/d에서 4.3t/d로 증가하였다.

## 2) 2001년에 나타난 상이한 유입수 변화

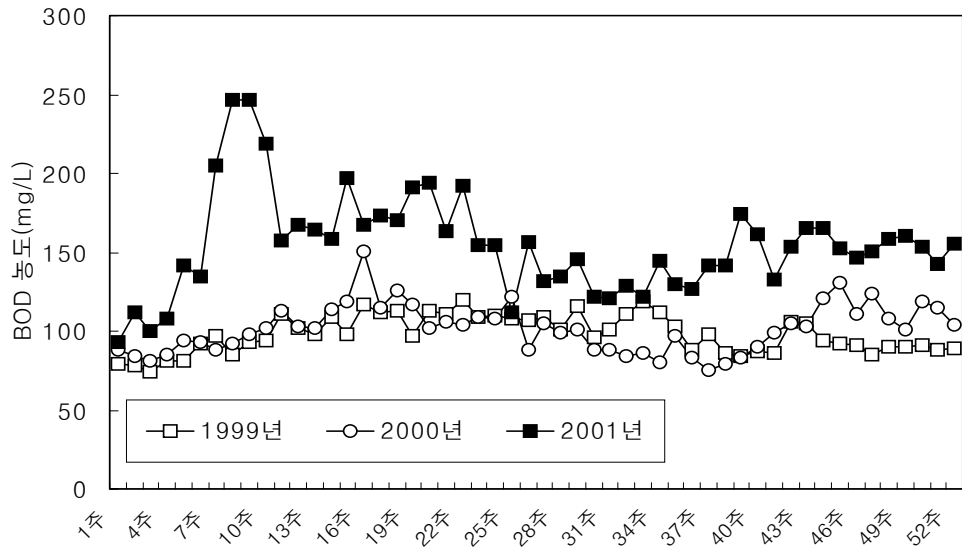
<표 4-20> 탄천하수처리장의 유량, 농도 및 부하량 변화

	유량(m <sup>3</sup> /일)			농도(mg/L)			부하량(t/d)		
	1999	2000	2001	1999	2000	2001	1999	2000	2001
1월	756,828	858,731	884,037	78.6	85.1	107.5	59.5	73.0	94.5
2월	739,432	802,892	921,648	89.4	92.5	194.4	66.1	74.2	182.8
3월	778,634	801,095	906,988	99.6	103.3	180.1	77.9	82.7	164.2
4월	828,077	812,068	837,087	107.2	121.6	168.8	88.3	100.3	141.5
5월	840,759	859,991	840,494	109.1	108.9	180.2	92.	93.4	151.8
6월	863,466	881,893	886,251	111.8	106.0	147.6	96.9	93.0	130.3
7월	972,259	987,112	1,026,649	105.9	95.5	129.1	102.5	94.2	130.7
8월	989,096	1,105,700	1,030,938	111.9	86.3	131.4	110.5	95.5	134.8
9월	1,007,335	1,067,831	841,734	92.9	82.0	145.5	93.1	87.3	122.3
10월	896,981	911,135	864,615	93.9	97.1	155.3	83.7	88.4	134.0
11월	795,922	850,150	839,379	91.8	119.3	148.3	73.1	101.9	124.3
12월	792,443	856,458	824,629	89.7	113.6	148.0	71.2	97.3	122.1
<b>평균</b>	<b>855,100</b>	<b>899,588</b>	<b>892,037</b>	<b>98.5</b>	<b>100.9</b>	<b>153.0</b>	<b>84.6</b>	<b>90.1</b>	<b>136.1</b>

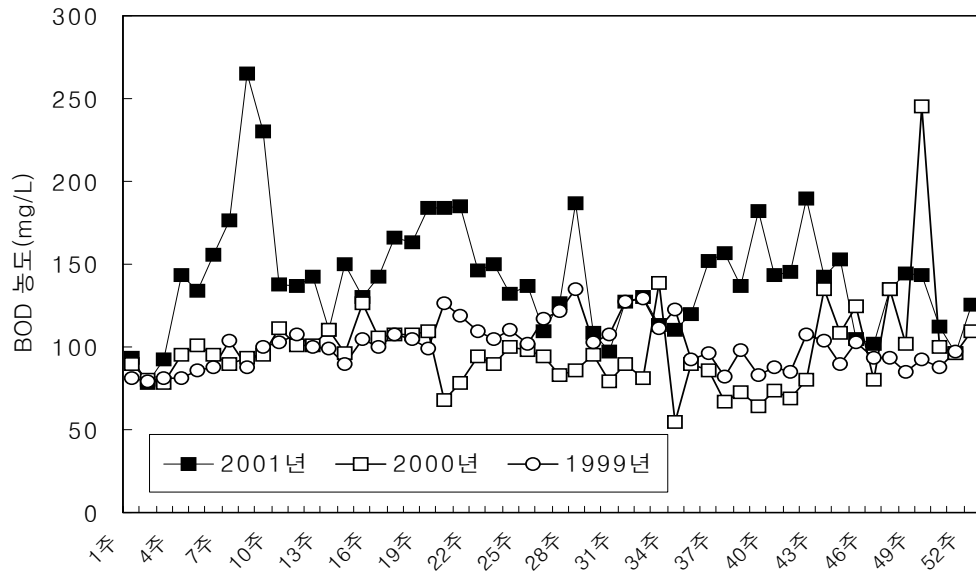
(참고 : t/d=1000kg/d)

1999년부터 2001년의 탄천하수처리장으로 유입되고 있는 유입수의 특이한 양상을 <표 4-20>에 나타내었다. <표 4-20>에서 알 수 있듯이 유량의 변화는 85만m<sup>3</sup>~89만 m<sup>3</sup>으로 변화의 폭이 적지만, 2000년에 비해 2001년 BOD농도의 경우 100.9mg/L에서 153.0mg/L로 50mg/L이상 증가하였으며 부하량 역시 90.1t/d에서 136.1t/d로 약 50t/d 정도 증가하여 1년 사이에 유입수의 농도와 부하의 상승이 두드러지게 나타남을 알 수 있다.





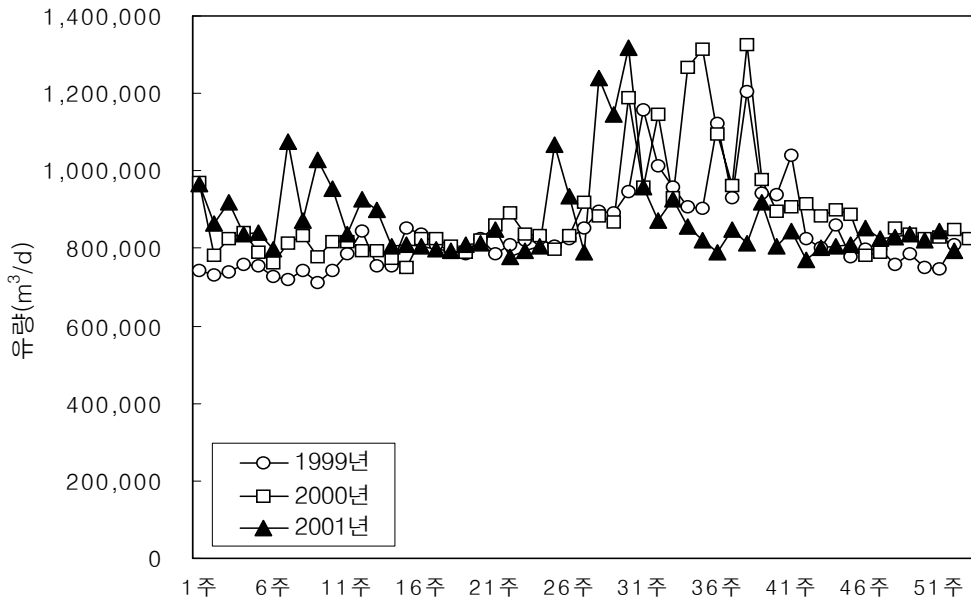
<그림 4-44> 탄천하수처리장 1999~2001년의 주간 평균농도비교



<그림 4-45> 탄천하수처리장 1999~2001년의 일요일 농도비교

<그림 4-44>는 탄천하수처리장의 일요일을 제외한 주간의 평균 BOD농도를 나타내고 있으며 <그림 4-45>는 일요일 평균 BOD농도를 나타낸 것이다.

즉, 그림에서 알 수 있는 것처럼 일요일을 제외한 BOD농도값의 경우 1999년에서 2000년 사이에는 평균 98.3mg/L, 101.5mg/L로 나타나 비슷한 값과 경향을 나타내지만 2001년에는 154.6mg/L로 나타나 50mg/L이상 증가하였으며 일요일 평균 역시 1999년과 2001년 사이에 평균 100.5mg/L, 97.3mg/L, 141.5mg/L로 나타났다. 따라서 발생오염원은 주간에만 가동되는 것이 아니라 일요일에도 운전이 되는 것으로 판단된다.



<그림 4-46> 탄천하수처리장의 연도별 일요일 유량변화

<그림 4-46>은 일요일의 경우 평일과 다른 활동시간대, 생활 패턴 등이 있기 때문에 일요일의 유량이 농도에 영향을 주는지를 알아보기 위하여 1999년~2001년의 유량 차이 여부를 확인해 보았다. 결과적으로 1999년, 2000년, 2001년의 유량은 연평균 각각 840,687m³/d~873,327m³/d로 유량차이가 거의 존재하지 않는 것으로 보아 유량의 변화는 없는 조건에서 농도만이 증가한 것을 확인할 수 있다.

일요일날에 운전된다는 점을 판단으로 연휴가 되는 명절과 전·후 15일을 바탕으로 한달간의 농도비교를 해 보았다. 명절의 경우 1999년, 2000년, 2001년 및 2002년의 설날을 비교·분석하였다.

<표 4-21> 1999년, 2000년 및 2001년의 설날에 대한 유량, 농도 비교

년도	유량(m <sup>3</sup> /일)				BOD농도(mg/L)			
	월평균	설날 전	설날	설날 후	월평균	설날 전	설날	설날 후
1999년	742,144	730,901	<b>618,994</b>	714,537	88.9	92.0	<b>89.0</b>	92.0
2000년	812,913	832,986	<b>720,512</b>	823,885	86.0	99.0	<b>101.0</b>	95.0
2001년	839,623	832,815	<b>774,638</b>	872,209	115.4	95.5	<b>108.4</b>	78.8
2002년	820,308	786,744	<b>676,940</b>	770,438	<b>155.6</b>	142.2	<b>100.0</b>	108.3

· 월평균 : 설날 전 · 후 각 15일 계 31일간의 평균

※ 2001년의 설날 전 15일 평균: 100.8mg/L, 설날 후 15일 평균 : 130mg/L

<표 4-21>에서 보듯이 월평균유량은 설날을 지방에서 보내기 위해 내려가는 가정이 많아 유량은 감소하는 것으로 나타났으나 1999년을 제외한 설날의 월평균 유량은 비슷하게 나타났다.

그러나 2001년, 2002년의 설날은 BOD농도가 특이한 경향을 나타내고 있다.

즉, 2001년의 경우 설날 전 · 후에 비슷한 농도를 나타내는 것은 아직까지 새로운 고농도의 오염원이 들어오고 있지 않다는 것을 의미하고 있다. 이것은 설날전 15일의 유입수 BOD농도평균은 100.8mg/L로 2000년과 비슷하였으나 이후 15일은 30mg/L가 증가한 130mg/L로 2001년 2월을 전후로 새로운 고농도 오염원이 유입되었다는 것을 예측하게 해주는 자료로 판단된다. 일요일날의 운전은 가능하지만 설날이 포함되어 있는 연휴의 마지막날은 운전이 거의 이루어지지 않아 연도와 상관없이 100mg/L정도의 농도가 유입되는 것으로 판단된다. 2001년 1월 주단위로 BOD농도를 확인한 결과 93.2, 107.4, 99.2mg/L를 나타냈지만 마지막주에는 113.2mg/L로 약간의 상승을 나타내고 있으며 1월 마지막 3일과 2월초의 4일의 주간평균을 했을 경우 140.0mg/L로 나타나, 2001년 1월 마지막주 약간의 농도상승이 나타났으며 2월을 기준으로 현재와 같은 농도로 이어진 것으로 판단된다.

탄천하수처리장의 경우 대부분의 농도가 상승한 원인을 고덕천 좌안의 음식물 침출수에 의한 영향으로 판단되지만 유량이 많은 성내천의 차집관거나 하남시 유입수 등의 저농도의 하수에 의한 영향으로 희석되어 탄천하수처리장에 미치는 영향이 적을 가능성이 있기 때문에 고덕천 좌안, 하남시 유입수 및 성내천 유입수가 합류되는 지점인 성내천 합류지점의 농도를 분석해 보았다. <표 4-22>에 나타난 탄천하수처리장 자체

에서 실시한 24시간 자료와 본 연구를 수행하기 위하여 2002년 실행한 24시간 샘플링 자료를 포함하는 자료이다.

<표 4-22> 성내천합류지점의 농도와 유입수의 수질농도 관계

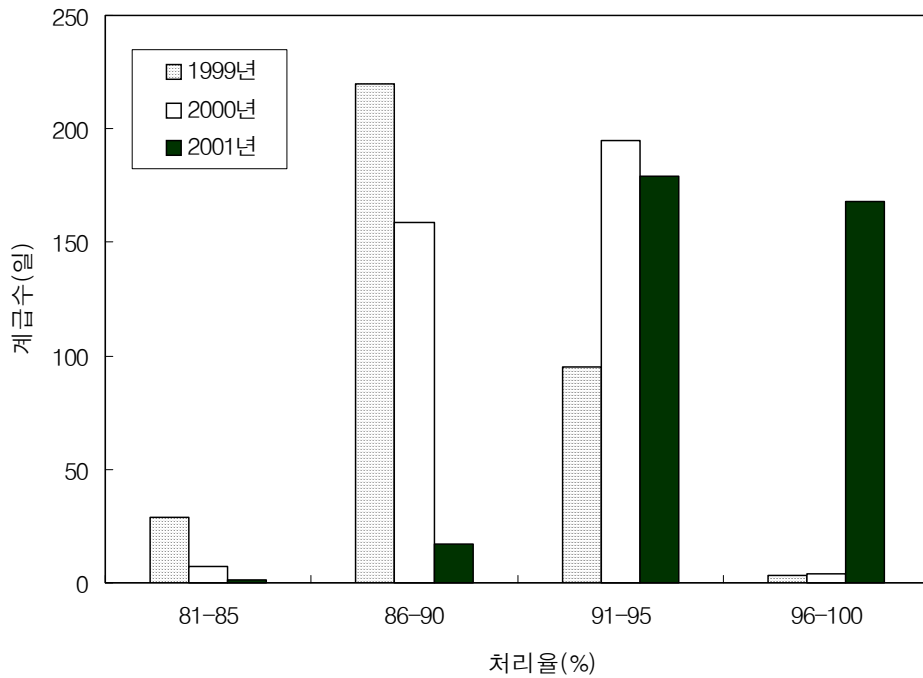
		성내천합류 차집관거농도(A)	탄천하수처리장의 유입수 농도(B)	성내천농도에 대한 유입수 농도비(B/A)
BOD 농도 (mg/L)	2001.2.28	204.5	245.0	<b>1.2</b>
	2001.6.28	207.4	157.0	<b>0.76</b>
	2001.9.25	282.5	193.4	<b>0.68</b>
	2001.12.22	271.8	119.0	<b>0.44</b>
	2002.3.6	262.6	176.9	<b>0.67</b>
	2002.5.29	336.0	198.7	<b>0.59</b>
COD 농도 (mg/L)	2002.2.28	102.4	77.9	<b>0.76</b>
	2001.6.28	97.8	73.2	<b>0.75</b>
	2001.9.25	111.6	82.2	<b>0.74</b>
	2001.12.22	112.4	69.2	<b>0.62</b>
	2002.3.6	141.1	80.8	<b>0.57</b>
	2002.5.29	110.0	71.2	<b>0.65</b>
SS 농도 (mg/L)	2002.2.28	129	108	<b>0.84</b>
	2001.6.28	167.0	136.0	<b>0.81</b>
	2001.9.25	185.0	142.0	<b>0.77</b>
	2001.12.22	410.0	126.0	<b>0.31</b>
	2002.3.6	215.0	200.0	<b>0.93</b>
	2002.5.29	245.0	165.0	<b>0.67</b>
T-P 농도 (mg/L)	2002.2.28	3.6	3.23	<b>0.90</b>
	2001.6.28	5.05	3.87	<b>0.77</b>
	2001.9.25	5.25	4.26	<b>0.81</b>
	2001.12.22	1.97	3.59	<b>1.82</b>
	2002.3.6	5.2	4.1	<b>0.79</b>
	2002.5.29	5.2	3.5	<b>0.67</b>
T-N 농도 (mg/L)	2002.2.28	27.9	28.3	<b>1.01</b>
	2001.6.28	31.6	32.6	<b>1.03</b>
	2001.9.25	57.8	38.4	<b>0.66</b>
	2001.12.22	37.6	37.8	<b>1.01</b>
	2002.3.6	40.5	38.6	<b>0.95</b>
	2002.5.29	38.5	35.6	<b>0.92</b>

<표 4-22>에서는 BOD농도와 T-P농도의 경우, 성내천합류지점의 유량이 전체 유입수량의 70~80%를 차지하고 있음을 고려할 때 유입수의 농도가 성내천합류지점의 농도에 비해 월등히 높은 것은 현실적으로 임의시간의 차이와 강수량 등의 외부적인 요인에 의한 오차로 판단되기 때문에 데이터분석에서 제외하였다.

<표 4-22>에서 알 수 있듯이 다른 농도에 비해 T-N의 농도는 유입수 수질농도와 성내천 합류지점의 농도비가 1.0에 가까워 유입수 수질과 성내천합류의 농도가 비슷한 값을 가지는 것으로 볼 때 성내천 합류지점에 의한 영향이 비교적 적은 반면 BOD 등 다른 농도는 탄천하수처리장의 유입수 수질농도에 비해 높은 값을 나타내고 있으며 유량도 많기 때문에 탄천하수처리장이 유입수 수질농도와 부하량에 절대적인 영향을 미칠 것으로 판단된다. 이는 음식물 침출수의 T-N농도가 유입수 수질농도에 비해 그다지 높지 않은 반면 BOD 등의 수질농도는 유입수에 비해 침출수의 농도가 높음을 의미한다.

따라서 연도별 T-N부하는 2000년과 2001년이 각각 29.7~28.6t/d로 거의 변화가 없음을 확인할 수 있다.

## 2. 연도별 유입하수 제거율 변화고찰



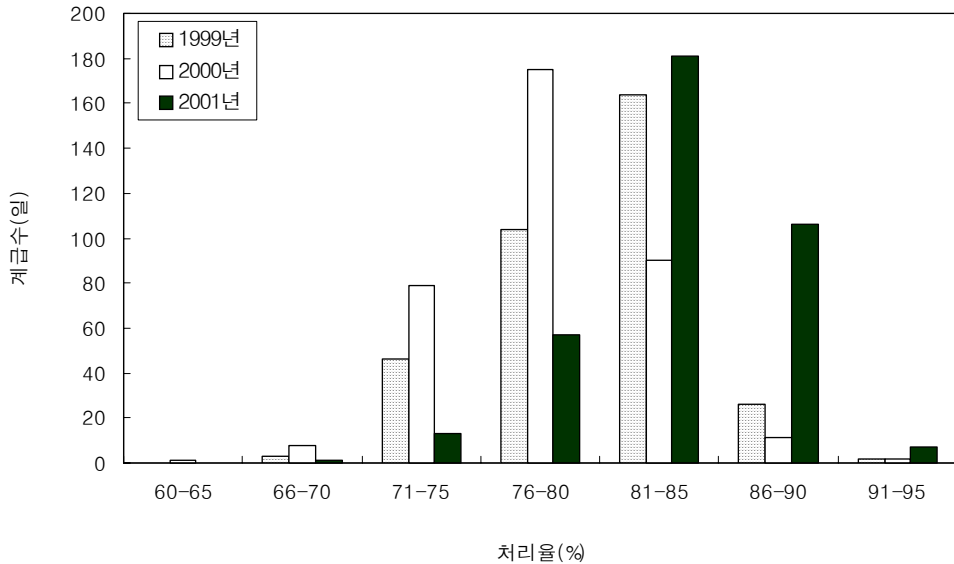
<그림 4-47> 탄천하수처리사업소의 연도별 BOD제거율

탄천하수처리장의 경우 2001년에 이전 연도와는 달리 유입량 변화없이 유입수의 농도가 급격히 증가하였다. 유입수 수질 농도증가에 따른 BOD제거효율에도 확실한 증가가 나타나고 있다.

<표 4-23> 탄천하수처리장의 BOD농도와 제거율

	유입수의 평균 BOD농도(mg/L)	제거율(%)		
		최소값	최대값	평균
1999년	98.5	81	96	89
2000년	100.9	81	97	90
2001년	153.0	84	98	94

탄천하수처리장의 유입수의 BOD농도는 1999년과 2000년은 비슷한 값인 98.5mg/L와 100.9mg/L를 나타냈지만 2001년의 경우 153.0mg/L로 증가한 유입수의 농도를 확인할 수 있었다. 이에 따라 BOD제거율 역시 <표 4-23>에서 알 수 있듯이 1999년과 2000년은 89%, 90% 정도였으나 2001년에는 94%까지 증가한 것을 확인할 수 있다.

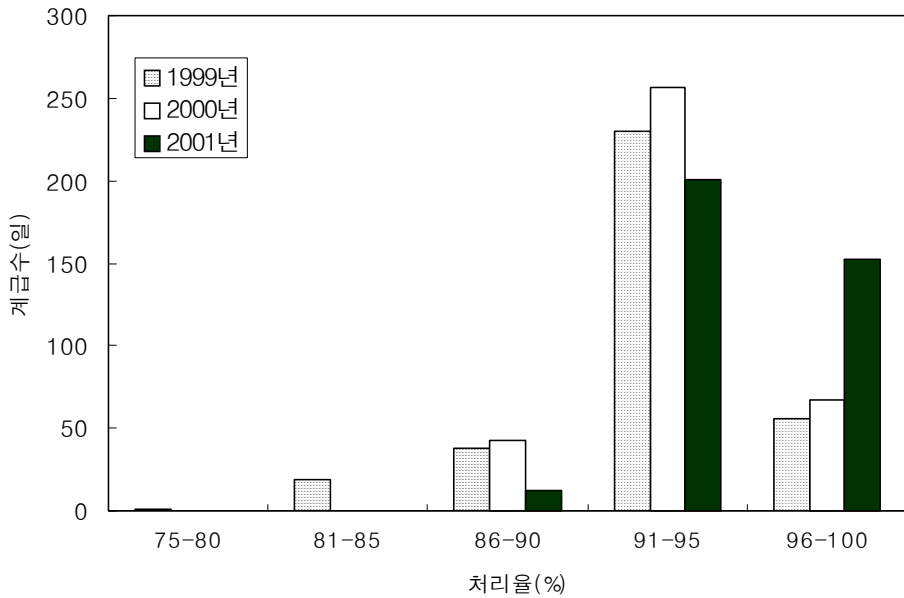


<그림 4-48> 탄천하수처리사업소의 연도별 COD제거율

<표 4-24> 탄천하수처리장의 COD농도와 제거율

	유입수의 평균COD농도(mg/L)	제거율(%)		
		최소값	최대값	평균
1999년	67.3	69	93	80
2000년	54.2	64	92	78
2001년	68.8	68	94	83

COD의 평균농도와 제거율은 <표 4-24>와 같이 농도변화와 비슷한 경향을 나타내고 있다. 농도가 67.3, 54.2, 68.8mg/L로 변화함에 따라 제거율 역시 80, 78, 83%로 감소와 증가를 반복하는 것으로 나타났다.



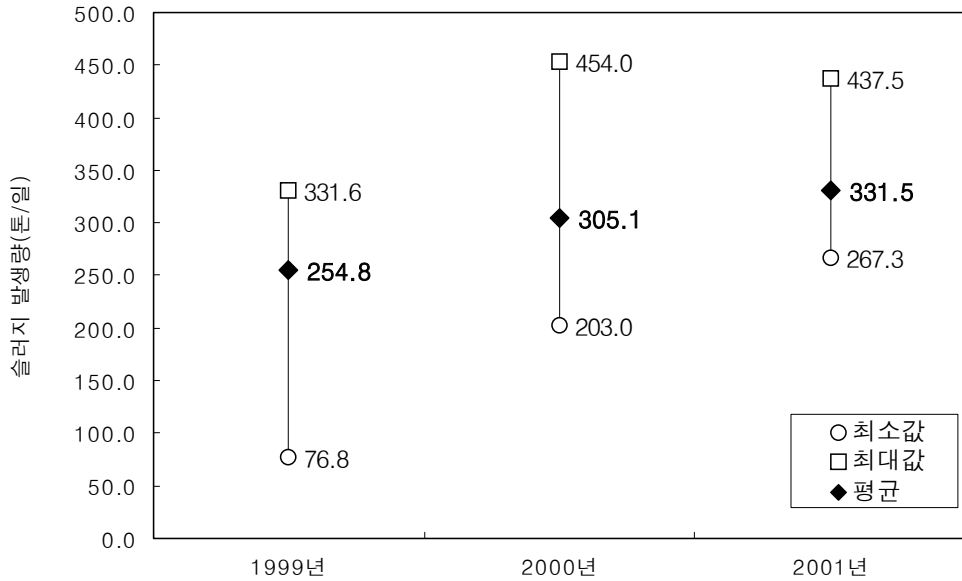
<그림 4-49> 탄천하수처리사업소의 연도별 SS제거율

SS농도의 제거율은 1999년과 2001년에 감소와 증가가 거의 나타나지 않은 모습이다. 93~94%의 높은 효율을 나타내는 것으로 보아 현재 탄천하수처리장은 생물학적 2차처리 공법인 표준활성슬러지법에 의하여 운영되고 있어 정상적인 기능을 충분히 발휘하고 있는 것으로 판단된다.

한편 <표 4-25>에서 알 수 있는 것처럼 탄천하수처리장 슬러지처리계통의 운영현황을 검토해 본 결과 실시설계치보다 실제 운영현황이 TS를 제외하고는 크게 높아져 있는 것을 알 수 있다.

<그림 4-50>을 바탕으로 슬러지발생량을 검토하였을 경우, 1999년부터 2001년까지의 연평균은 각각 254.8, 305.1, 331.5톤/일의 발생량을 나타내었으며 이와 같은 추세를 바탕으로 판단해 보면 2002년의 슬러지발생량의 증가폭은 더욱 클 것으로 판단된다.





< 그림 4-50> 탄천하수처리사업소의 연도별 슬러지발생량

< 표 4-25> 탄천하수처리장의 슬러지처리계통의 운영현황

		단위	실시설계자료	운영자료(2000.4~2001.12)
농	고형물부하	kg/m <sup>2</sup> /일	87.5	89.78
축	유입슬러지 유입량	m <sup>3</sup> /일	8,751	9,541
조	농축슬러지 발생량	m <sup>3</sup> /일	1,575	2,099
소	소화온도	℃	35	38
화	유입슬러지 유입량	m <sup>3</sup> /일	3,875	4,593
조	소화슬러지 발생량	m <sup>3</sup> /일	3,875	4,528
탈	유입슬러지 유입량	m <sup>3</sup> /일	2,680	3,114
수	유입슬러지 농도	TS(%)	5	2.30
기	탈수 Cake 함수율	%	75	79.0

이러한 슬러지발생량은 탈수케익의 증가에 따라 처리비용의 증가를 초래할 것이다.

현재 슬러지발생량의 일정부분까지는 서울특별시에서 지불하고 그 이상의 양일 경우 (주)탄천환경에서 지불하기로 되어 있지만 향후 유입수질의 농도가 지속적으로 상

승할 것을 고려하면 탈수케익 증가분에 대한 위탁관리 처분비에 대해서는 서울시에서 전액 부담하는 것이 효율적인 운영방안이라고 판단된다.

한편, 탄천하수처리장의 경우 VS농도가 45~65% 정도로 높아진 결과 TS농도가 낮아져 현재 설계기준보다 낮게 운영(TS:2.3%)되고 있어 슬러지 발생량의 증가로 이어져 슬러지 처리시설의 용량부족이 초래되었다. 따라서 슬러지 처리과정에서 충분히 제거하지 못하고 처리장내로 반송됨에 따라 이송펌프 등 각종기기류의 가동시간 증가에 따른 동력비 증가 및 슬러지 발생량 증가를 초래하고 있다. 즉 슬러지처리시설을 증설하여 소화슬러지 농축조의 고품물회수율이 낮고 월류수에는 다량의 용해성유기물과 질소, 인 등의 영양염류, 난분해성물질 등이 최초침전지 앞으로 반송되므로 제거되지 않고 방류되어 하수처리효율을 저감시키는 원인이 되기 때문에 반송수의 오염부하량을 감소시킬 수 있도록 하여야한다.

단, 곧 운영될 100톤/일의 슬러지 건조시설의 효율적인 운영이 필요하며, 탈수케익의 함수율을 75% 정도까지 낮출 수 있는 탈수기 교체, 수처리시설에 비교해 발생하는 슬러지량의 전량 처리를 위한 원심농축기 또는 GBT(중력벨트농축기), 원심탈수기 등의 도입이 시급히 요구된다.

### 3. 유입수 농도 증가 원인 검토 및 고찰

#### 1) 상수도사용량에 대한 하수유입량 검토

탄천하수처리장의 처리구역은 강동구와 송파구 전역과 압구정동, 청담동, 삼성동, 도곡동, 대치동, 개포동, 일원동, 수서동 및 세곡동을 포함한 강남구, 양재동 및 내곡동이 포함되는 서초구를 포함하고 있다. 위탁도시의 경우 하남시와 과천시를 포함하고 있다.

<표 4-26> 송파구청의 연도별 인구 및 급수량변화

	연도별 인구변화(명)			평균급수량(m <sup>3</sup> /d)			실제 하수량(m <sup>3</sup> /d)		
	1999년	2000년	2001년	1999년	2000년	2001년	1999년	2000년	2001년
풍납1동	25,082	24,965	23,991	10,560	10,035	9,356	7,201	7,225	7,017
풍납2동	32,935	33,797	33,191	13,866	13,586	12,944	9,456	9,782	9,708
거여1동	17,729	17,696	17,428	7,464	7,107	67,96	5,090	5,117	5,097
거여2동	31,392	32,421	32,866	13,216	13,033	12,817	9,013	9,383	9,613
마천1동	22,806	22,503	21,763	9,601	9,046	8,487	6,548	6,513	6,365
마천2동	24,817	24,446	24,470	10,448	9,827	9,543	7,125	7,075	7,157
방이1동	16,567	16,300	16,752	6,975	6,552	6,533	4,756	4,717	4,900
방이2동	24,374	24,808	24,732	10,262	9,972	9,645	6,998	7,180	7,234
오륜동	22,850	22,948	23,075	9,620	9,225	8,999	6,560	6,642	6,749
오금동	39,702	39,500	39,454	16,714	15,879	15,387	11,399	11,432	11,540
송파1동	26,139	26,136	25,787	11,005	10,506	10,056	7,505	7,564	7,542
송파2동	20,648	20,731	21,410	8,693	8,333	8,349	5,928	6,000	6,262
석촌동	31,841	32,873	32,507	13,405	13,214	12,677	9,142	9,514	9,508
삼전동	32,897	32,891	32,215	13,849	13,222	12,563	9,445	9,520	9,422
가락본동	27,386	27,490	27,622	11,529	11,051	10,772	7,863	7,956	8,079
가락1동	22,454	22,075	21,552	9,453	8,874	8,405	6,447	6,389	6,304
가락2동	36,896	37,060	37,121	15,533	14,898	14,477	10,593	10,726	10,857
문정1동	21,045	19,132	16,880	8,859	7,691	6,583	6,042	5,537	4,937
문정2동	17,696	17,567	18,480	7,450	7,061	7,207	5,080	5,084	5,405
잠실본동	30,129	29,779	28,837	12,684	11,971	11,246	8,650	8,619	8,434
잠실1동	14,770	14,446	14,082	6,218	5,807	5,492	4,240	4,181	4,119
잠실2동	14,157	13,787	13,439	5,960	5,542	5,241	4,064	3,990	3,930
잠실3동	19,003	18,714	18,030	8,000	7,523	7,031	5,456	5,416	5,273
잠실4동	30,028	29,484	28,563	12,641	11,852	11,139	8,621	8,533	8,354
잠실5동	15,594	15,390	15,222	6,565	6,186	5,936	4,477	4,454	4,452
잠실6동	16,326	16,047	16,058	6,873	6,450	6,262	4,687	4,644	4,697
잠실7동	12,059	11,883	11,981	5,076	4,777	4,672	3,462	3,439	3,504
장지동	21,099	20,792	20,734	8,882	8,358	8,086	6,058	6,018	6,064
<b>합계</b>	<b>668,421</b>	<b>665,644</b>	<b>658,242</b>	<b>281,405</b>	<b>267,588</b>	<b>256,714</b>	<b>191,918</b>	<b>192,664</b>	<b>192,535</b>

인구의 경우 상수도통계연보를 활용한 것이다. <표 4-26>에서 보듯이 1999년에서 2001년의 인구가 668,421명에서 658,242명으로 감소한 것을 확인할 수 있다. 동별로 보면 거여2동, 가락본동, 가락2동 3개 동만이 인구의 증가를 나타낼 뿐 다른 동의 경우 인구가 감소 또는 감소와 증가를 반복하는 것을 알 수 있다.

연도별 평균급수량과 연도별 유수량은 상수도통계연보의 자료에 의하여 1999년부터 2001년의 평균급수량은 각각 421L/일·인, 402L/일·인, 390L/일·일이며, 유수율은 68.2, 72.0, 75.3%를 인구에 곱하여 연도별 평균급수량과 실제하수량을 계산하였다.

연도별 인구에 일인 평균급수량을 곱한 결과 급수량은 1999년 281,405m<sup>3</sup>/일에서 2001년 256,714m<sup>3</sup>/일로 24,691m<sup>3</sup>/일정도 감소하였으나 연도별 유수량을 곱한 결과는 1999년 191,918m<sup>3</sup>/일이며 2001년 192,536m<sup>3</sup>/일로 약 618m<sup>3</sup>/일정도 증가한 값을 나타내었다. 이러한 계산방법을 바탕으로 강동구, 강남구, 서초구의 변화를 살펴보았다.

<표 4-27> 강동구의 연도별 인구 및 급수량변화

	연도별 인구변화(명)			평균급수량(m <sup>3</sup> /d)			실제 하수량(m <sup>3</sup> /d)		
	1999년	2000년	2001년	1999년	2000년	2001년	1999년	2000년	2001년
강일동	5,597	5,355	5,154	2,356	2,152	2,010	1,607	1,555	1,507
상일동	34,000	33,613	33,366	14,314	13,512	13,012	9,762	9,728	9,759
명일1동	31,094	30,699	30,400	13,090	12,341	11,856	8,927	8,885	8,892
명일2동	20,900	20,852	20,779	8,798	8,382	8,103	6,000	6,035	6,077
고덕1동	27,592	27,227	26,732	11,616	10,945	10,425	7,922	7,880	7,819
고덕2동	22,927	22,915	22,523	9,652	9,211	8,784	6,582	6,632	6,588
암사1동	25,077	24,706	24,333	10,557	9,931	9,489	7,200	7,150	7,117
암사2동	6,282	15,860	17,943	2,644	6,375	6,997	1,803	4,590	5,284
암사3동	17,263	16,688	14,888	7,267	6,708	5,806	4,956	4,830	4,354
암사4동	16,965	16,220	15,670	7,142	6,520	6,111	4,871	4,694	4,583
천호1동	32,853	34,447	33,728	13,831	13,847	13,153	9,432	9,970	9,865
천호2동	18,235	17,825	17,492	7,676	7,165	6,821	5,235	5,159	5,116
천호3동	30,529	31,295	30,772	12,852	12,580	12,001	8,765	9,058	9,000
천호4동	23,376	23,503	23,505	9,814	9,448	9,167	6,711	6,802	6,875
성내1동	20,933	20,732	20,349	8,812	8,334	7,936	6,010	6,000	5,952
성내2동	30,251	29,902	28,640	12,735	12,020	11,169	8,685	8,654	8,377
성내3동	23,597	22,743	22,789	9,934	9,142	8,887	6,775	6,582	6,665
길1동	22,158	21,625	21,441	9,328	8,693	8,362	6,362	6,259	6,271
길2동	28,485	27,932	27,127	11,992	11,228	10,579	8,178	8,084	7,934
둔촌1동	23,201	23,189	22,893	9,767	9,322	8,928	6,661	6,711	6,696
둔촌2동	30,187	30,370	30,006	12,708	12,208	11,702	8,667	8,790	8,776
<b>합계</b>	<b>491,502</b>	<b>497,698</b>	<b>490,530</b>	<b>206,922</b>	<b>200,074</b>	<b>191,306</b>	<b>141,121</b>	<b>144,053</b>	<b>143,480</b>

<표 4-28> 강남구의 연도별 인구 및 급수량변화

	연도별 인구변화(명)			평균급수량(m <sup>3</sup> /d)			실제 하수량(m <sup>3</sup> /d)		
	1999년	2000년	2001년	1999년	2000년	2001년	1999년	2000년	2001년
압구정1동	20,072	19,808	19,416	8,450	7,962	7,466	5,763	5,733	5,600
압구정2동	14,174	13,756	1,647	5,967	5,529	5,322	4,069	3,981	3,991
청담1동	21,916	21,115	20,901	9,226	8,488	8,151	6,292	6,111	6,113
청담2동	14,137	13,532	12,850	5,951	5,439	5,011	4,059	3,916	3,758
삼성1동	14,955	15,038	14,603	6,291	6,045	5,695	4,293	4,352	4,271
삼성2동	26,044	26,692	26,193	10,964	10,730	10,215	7,477	7,725	7,661
도곡1동	21,393	21,275	21,969	9,006	8,552	8,567	6,142	6,157	6,425
도곡2동	18,443	19,138	19,248	7,764	7,693	7,506	5,295	5,539	5,630
대치1동	21,436	24,813	23,105	9,024	9,974	9,011	6,154	7,181	6,758
대치2동	28,422	28,364	28,463	11,965	11,402	11,100	8,160	8,209	8,325
대치3동	17,897	17,689	17,750	7,534	7,111	6,922	5,138	5,119	5,191
대치4동	16,798	16,529	15,209	7,072	6,644	5,931	4,832	4,784	4,448
개포1동	24,537	24,033	23,750	10,330	9,661	9,262	7,045	6,956	6,946
개포2동	21,045	20,724	20,078	8,859	8,331	7,830	6,042	5,998	5,872
개포3동	19,053	19,088	19,042	8,021	7,673	7,426	5,470	5,524	5,569
개포4동	23,240	24,923	23,428	9,784	10,019	9,136	6,672	7,213	6,852
일원본동	25,161	22,041	24,737	10,592	8,860	9,647	7,224	6,379	7,235
일원1동	22,338	21,281	21,707	9,404	8,555	8,465	6,413	6,159	6,349
일원2동	21,840	20,403	20,853	9,194	8,202	9,132	6,270	5,905	6,099
수서동	20,971	20,403	19,900	8,828	8,202	7,761	6,021	5,905	5,820
세곡공	6,992	6,914	6,683	2,934	2,779	2,606	2,007	2,001	1,954
<b>합계</b>	<b>420,864</b>	<b>417,559</b>	<b>413,262</b>	<b>177,183</b>	<b>167,858</b>	<b>161,172</b>	<b>120,839</b>	<b>120,858</b>	<b>120,879</b>

<표 4-29> 서초구의 연도별 인구 및 급수량변화

	연도별 인구변화(명)			평균급수량(m <sup>3</sup> /d)			실제 하수량(m <sup>3</sup> /d)		
	1999년	2000년	2001년	1999년	2000년	2001년	1999년	2000년	2001년
양재1동	28,611	28,293	28,020	12,045	11,373	10,927	8,214	8,189	8,195
양재2동	21,888	22,145	22,874	9,214	8,902	89,20	6,284	6,409	6,690
내곡동	8,777	8,689	8,524	3,692	3,493	3,324	2,518	2,514	2,493
<b>합계</b>	<b>59,269</b>	<b>59,127</b>	<b>59,418</b>	<b>24,952</b>	<b>23,769</b>	<b>23,173</b>	<b>17,017</b>	<b>17,113</b>	<b>17,379</b>

표로 나타낸 값들을 쉽게 이해할 수 있도록 탄천하수처리장 처리구역의 변화현황을 <표 4-30>에 요약하였다.

<표 4-30> 탄천하수처리장 처리구역의 연도별 인구 및 급수량변화

	인 구 변 화			구청별 급수량			실제 하수발생량		
	1999년	2000년	2001년	1999년	2000년	2001년	1999년	2000년	2001년
송파구	668,421	665,644	658,242	281,405	267,589	256,714	191,918	192,664	192,536
강동구	491,502	497,698	490,530	206,922	200,075	191,307	141,121	144,054	143,480
강남구	420,864	417,559	413,262	177,184	167,859	161,172	120,839	120,858	120,879
서초구	59,269	59,127	59,418	24,952	23,769	23,173	17,017	17,114	17,380
<b>합 계</b>	<b>1,640,056</b>	<b>1,640,028</b>	<b>1,621,452</b>	<b>690,463</b>	<b>659,291</b>	<b>632,366</b>	<b>470,896</b>	<b>474,690</b>	<b>474,275</b>

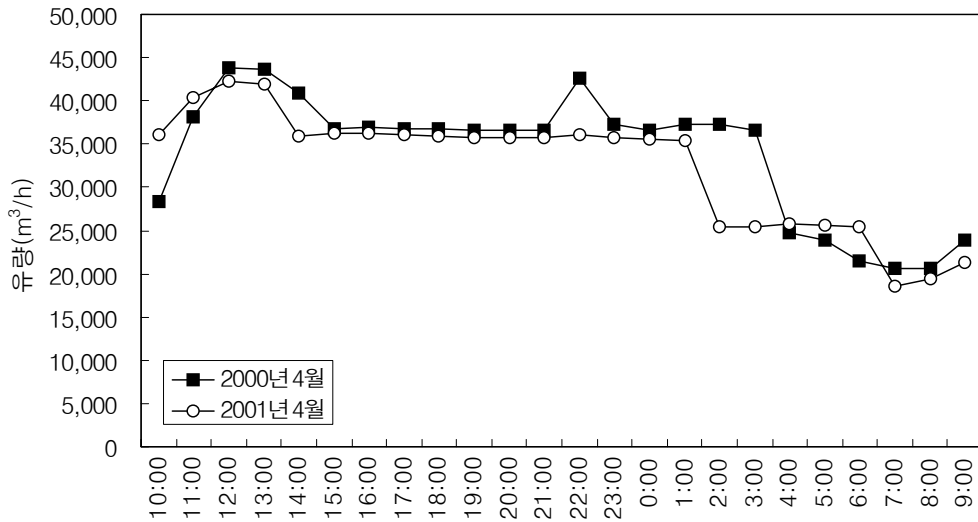
<표 4-30>에서 탄천하수처리장의 전체 개념으로 보았을 경우 인구와 구청별 급수량은 크게 감소하는 반면 우수율을 곱한 실제 하수발생량은 거의 변화가 나타나지 않은 것을 확인할 수 있다.

## 2) 2000년과 2001년의 24시간 연속적인 유입수 특성

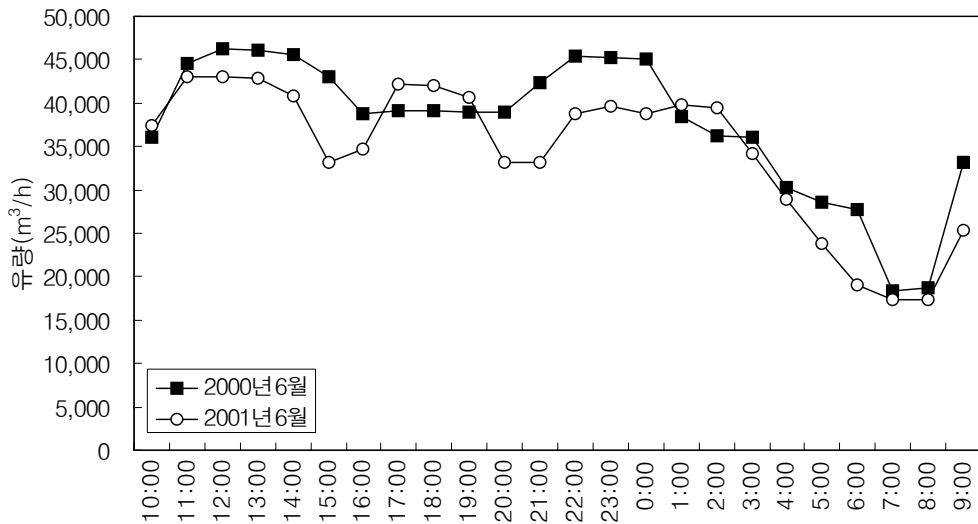
<표 4-31> 24시간 채수의 날짜와 요일

측정일	4월	6월	9월	12월
2000년	4월 28일 (금)	6월 23일 (금)	9월 10일 (일)	12월 22일(금)
2001년	4월 6일 (금)	6월 8일 (금)	8월 29일 (수)	12월 22일(토)

<표 4-31>은 2000년과 2001년의 측정일과 요일을 비교한 값이다. 4월과 6월의 경우 요일이 같았지만, 9월과 12월에는 요일이 다른 것을 알 수 있다.



<그림 4-51> 2000년~2001년 4월의 시간대별 유량비교



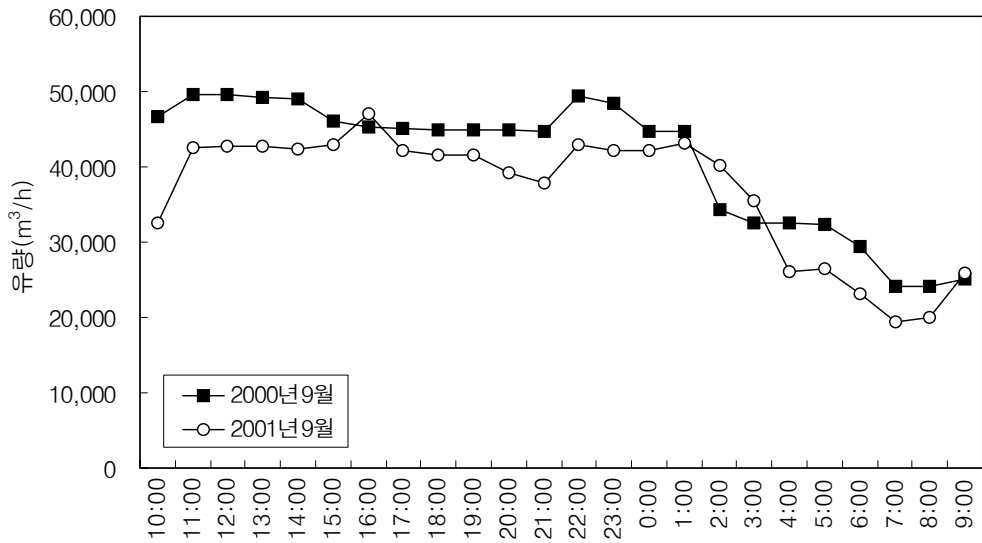
<그림 4-52> 2000년~2001년 6월의 시간대별 유량비교

<그림 4-51>과 <그림 4-52>는 2000년과 2001년 4월에 탄천하수처리장에서 한시간 단위로, 24시간을 측정된 유입량을 나타낸 그림이다. 2000년 4월과 2001년 4월 모두 금요일날 실시하여 요일에 대한 편차를 줄였다. 시간에 따라 약간의 차이는 있지만 비슷한 경향을 나타내고 있음을 확인할 수 있다. 이것은 탄천하수처리장의 연도별 유입하수량의 변화가 거의 존재하지 않는 것과 같은 맥락에서 추론되어질 수 있으며 실제 2000년 4월 28일과 2001년 4월 6일의 일일 유입하수의 총량은 각각  $814,606\text{m}^3/\text{d}$ 와  $778,302\text{m}^3/\text{d}$ 로 나타났다.

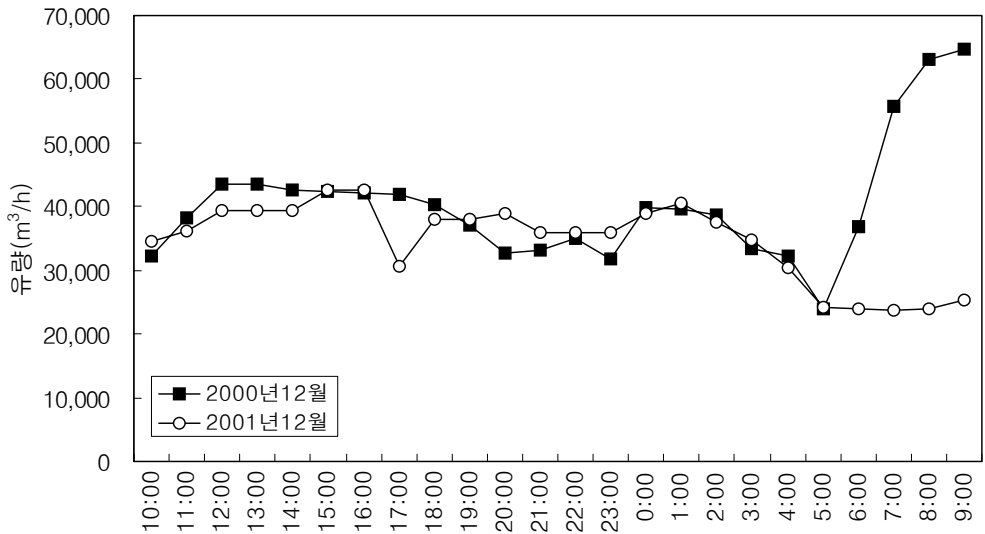
그러나 2000년의 경우 6월 23일 측정을 하였으며, 측정하기 하루전인 6월 22일날 서울지방에 9.8mm의 강수량을 기록한 자료를 바탕으로 하여 생각해볼 때 2000년이 약간 높게 나타난 것으로 판단된다. 이에 비해 2001년의 경우 측정일이 6월 8일이었으며 2001년 6월에는 측정일까지 비가 한번도 내리지 않은 영향을 받은 것으로 판단된다.

전체적으로 4월과 6월을 비교했을 경우 유량의 변화는 크게 나타나지 않은 것으로 확인되었다.





<그림 4-53> 2000년~2001년 9월의 시간대별 유량비교



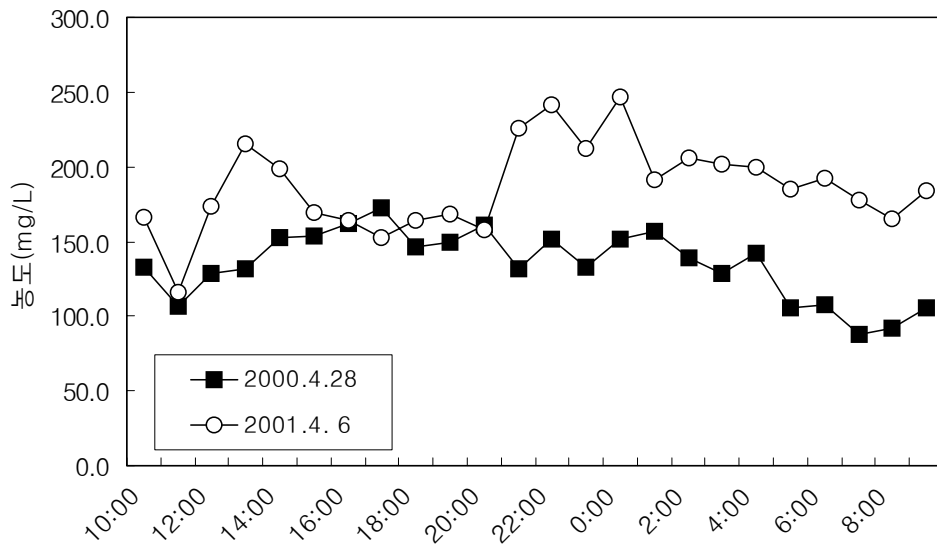
<그림 4-54> 2000년~2001년 12월의 시간대별 유량비교

<그림 4-53>과 <그림 4-54>는 2000년과 2001년의 9월과 12월에 시간흐름에 대한 유량을 비교한 것이다.

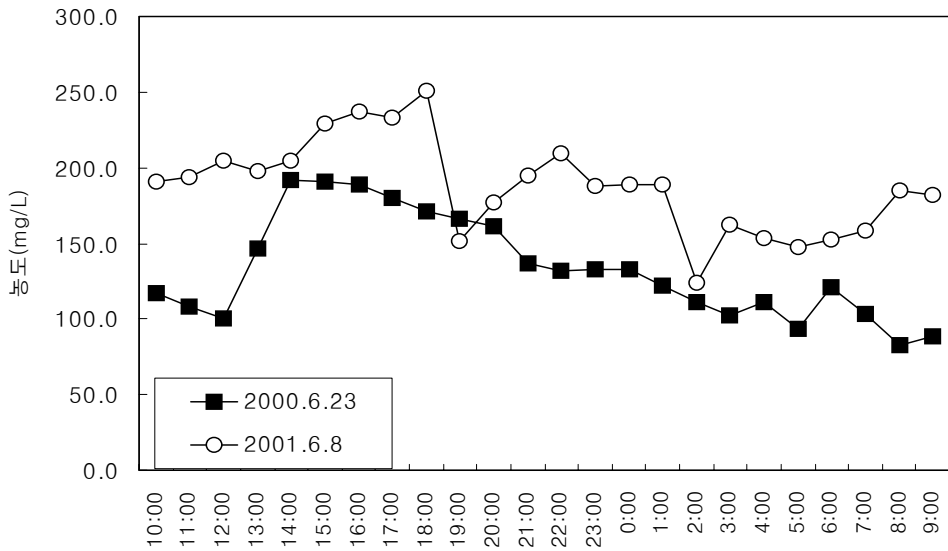
2000년 9월에는 9월 8일(일) 측정하였고, 2001년은 8월 29일(금) 측정을 실시한 결과 요일에 대한 약간의 차이가 발생한 것으로 추측된다.

그러나 12월의 경우 새벽 5시까지 비슷한 유입량을 나타내지만, 이후에 큰 차이를 나타내고 있다. 이것은 2001년에는 강우량이 많아 오염농도의 수질분석을 위한 샘플링을 24시간연속으로 하지 못할 정도였기 때문이다.

그러나 대체적으로 새벽 5시 이후를 제외한 2001년과 2002년은 시간의 흐름에 대한 유량의 변화는 크지 않은 것으로 판단된다.

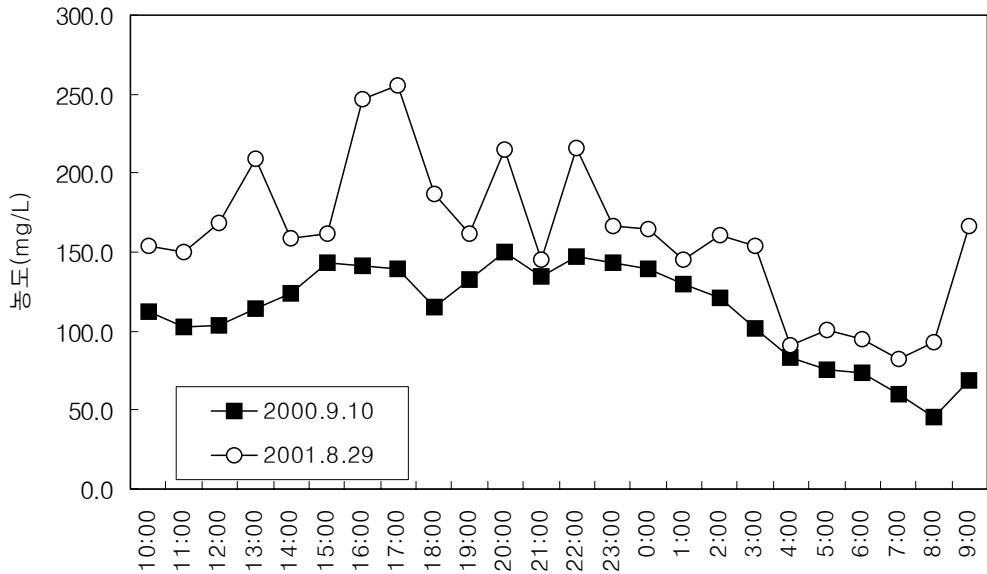


<그림 4-55> 2000년~2001년 4월의 시간대별 BOD농도비교

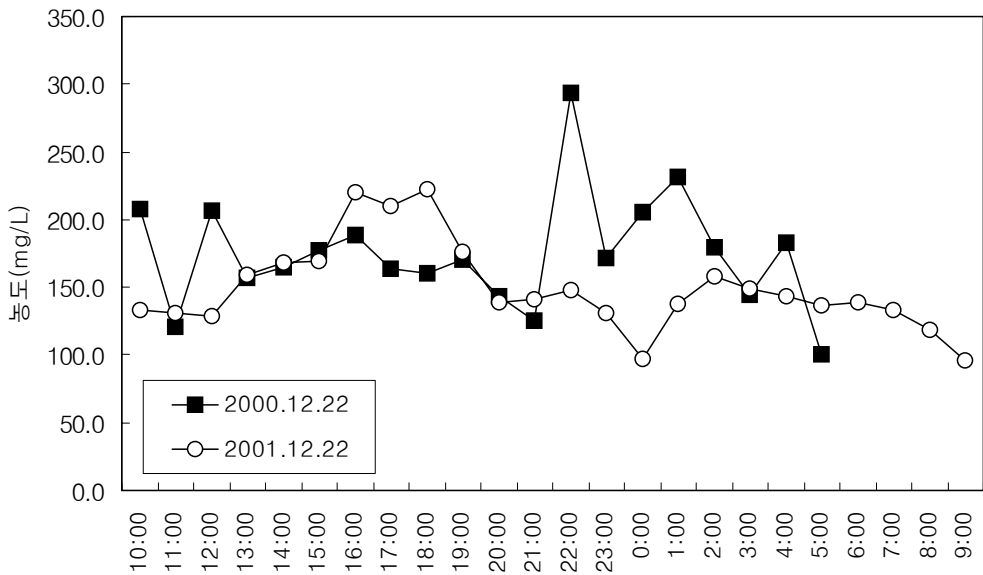


<그림 4-56> 2000년~2001년 6월의 시간대별 BOD농도비교

<그림 4-55>와 <그림 4-56>은 4월과 6월에 대한 유입수의 BOD농도를 2000년과 2001년에 대하여 비교한 값이다. 시간흐름이나 특정시간과 상관없이 대부분의 비교시간에서 2001년의 BOD농도가 높게 나타나는 것을 확인할 수 있었다.



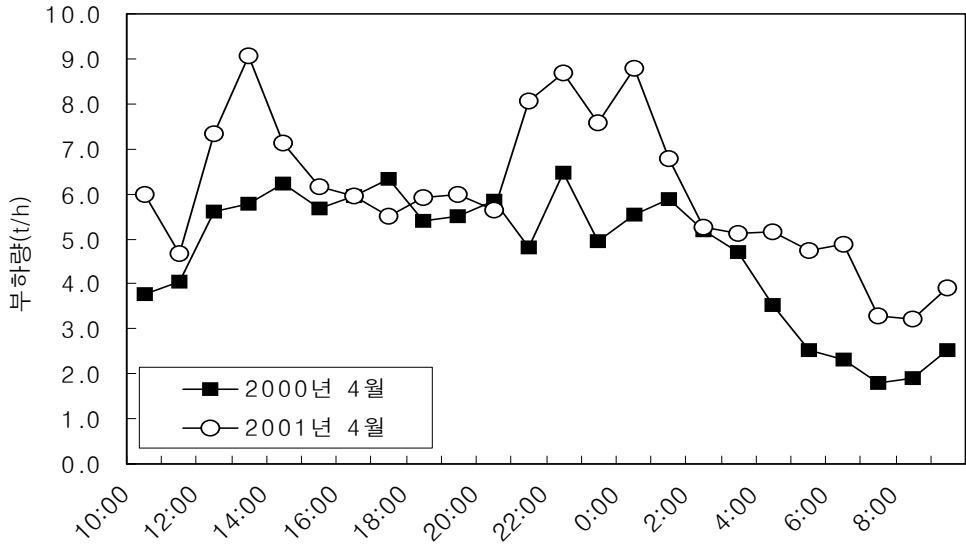
<그림 4-57> 2000년~2001년 9월의 시간대별 BOD농도비교



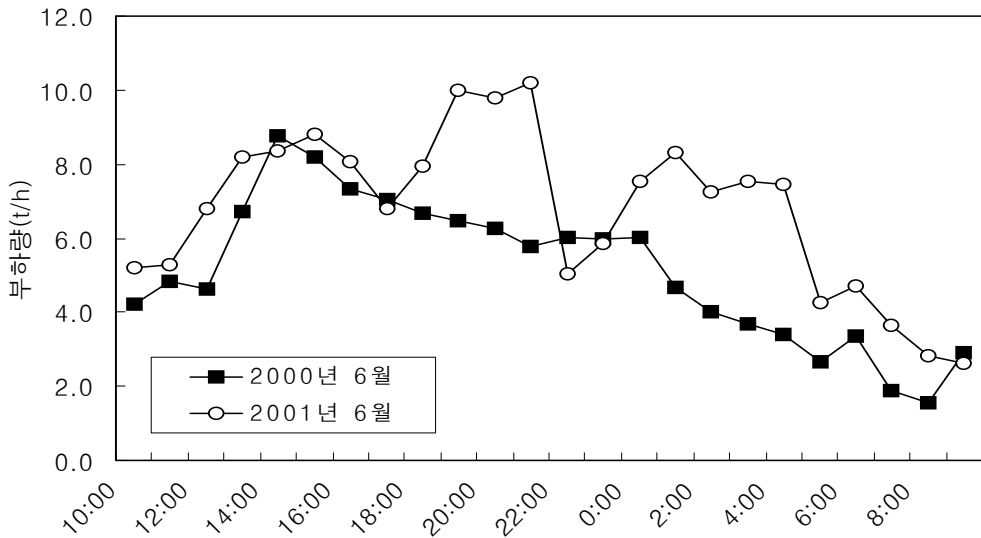
<그림 4-58> 2000년~2001년 12월의 시간대별 BOD농도비교

9월 역시 대부분의 시간대에서 2001년의 농도가 높게 나타나는 것을 확인할 수 있었다. 그러나 <그림 4-57>에서 보듯이 2000년과 2001년을 비교했을 경우 2000년의

BOD농도가 높은 경우도 존재하는 것을 확인할 수 있었다. 이것은 2000년의 경우 12월 22(금)에 농도를 측정하였기 때문에 21시 이후의 농도가 상대적으로 높게 나타난 것으로 판단되어지며, 2001년 토요일의 측정에 의한 차이가 약간 존재하는 것으로 판단된다.



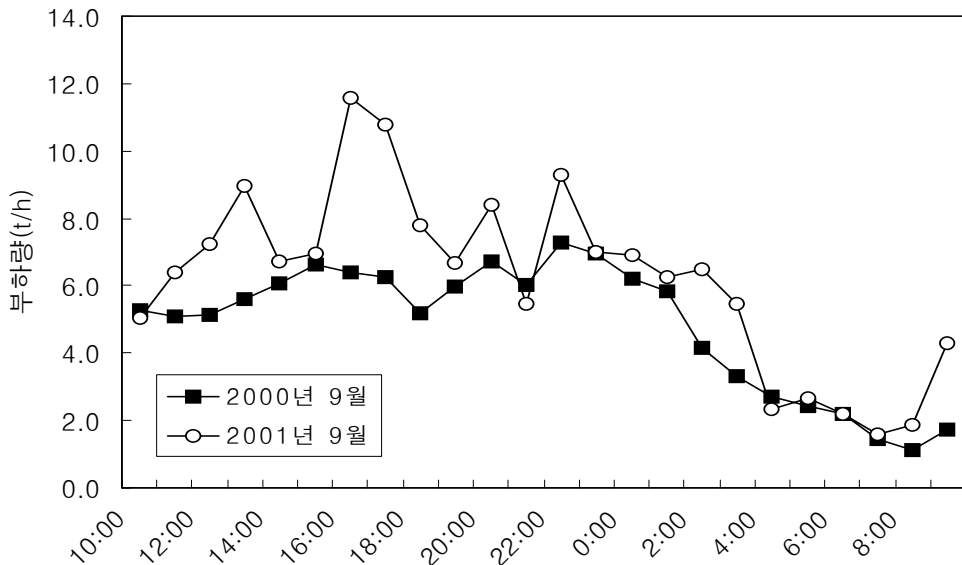
<그림 4-59> 2000년~2001년 4월의 시간대별 BOD부하량비교



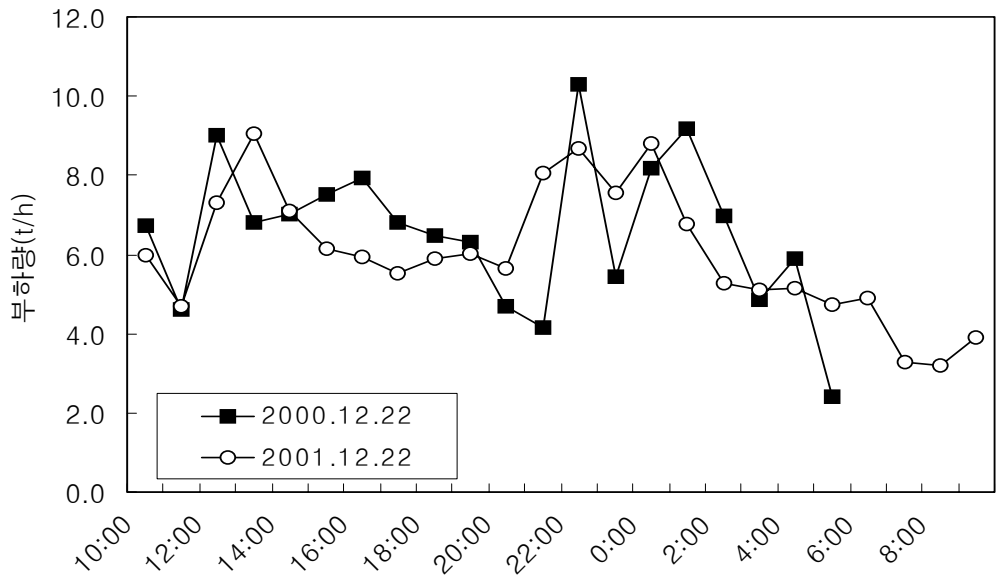
<그림 4-60> 2000년~2001년 6월의 시간대별 BOD부하량비교

<그림 4-59>와 <그림 4-60>에서 알 수 있듯이 BOD부하량의 경우 2000년에는 4월과 6월 모두 완만한 증가와 감소하는 경향을 확인할 수 있다. 그러나 2001년 4월의 경우 낮 12시와 저녁 10시부터 새벽 3시까지의 시간대에서 부하량이 급격하게 증가된 것을 확인할 수 있었다.

이것은 부하량을 증가시키는 새로운 오염원의 가동이나 방류에 의한 것으로 추측되어지며 이에 오염원을 파악하는 것이 절실한 과제를 생각할 수 있다. BOD부하량의 경우 2001년에 1시간차이로 5t/h에서 9t/h의 변동으로 거의 2배에 가까운 오염부하량 차이를 나타내고 있다.



<그림 4-61> 2000년~2001년 9월의 시간대별 BOD부하량비교



<그림 4-62> 2000년~2001년 12월의 시간대별 BOD부하량비교

<그림 4-61>에서 알 수 있듯이 9월 역시 2000년의 완만한 증가와 감소에 비해 2001년의 부하량이 16:00시 근처에서는 다른 시간대의 6t/h에 비해 2배 이상인 12t/h 이상을 나타내는 것을 확인할 수 있었다.

그러나 12월의 경우 2000년과 2001년의 부하량이 상당히 많은 변화의 폭을 나타내며 급격한 증가와 감소를 되풀이하는 것을 확인할 수 있었다.

### 3) 주요 차집관거에 따른 분기별 수질농도 특성

탄천하수처리장의 경우, 2001년부터 과거에 비해 유입수 농도값이 100.9mg/L에서 153.0mg/L까지 상승하였기 때문에 2001년을 시작으로 각 분기마다 모든 주요 차집관거에 대한 실험방법과 실험결과값을 분석하여 농도증가에 대한 원인접근을 시도해 보았다.

여러 관점에서의 농도를 비교해보기 전에 처리구역도내의 채수지점을 <그림 4-59>에 나타내었다. 탄천하수처리장 처리구역중 첫 번째 채수범위는 고덕천, 성내천 및 하남시 위탁폐수를 포함하는 구역이다.

<그림 4-63>에서 고덕천 하류에 위치한 검은 점(●)이 고덕동에 위치한 음식물 쓰레기 재활용센터를 나타낸 것이며 ①지점은 고덕천의 좌안상류를 나타내고 있다. ②지점은 고덕천 좌안하류를 나타내며 ③은 고덕천 우안하류를 표시한 것이다. ①, ②지점 고덕천 좌안의 상·하류에 가까운 채수지점을 선정한 이유는 음식물 재활용센터의 오수(침출수)의 무단방류지점에 정확한 정보를 확보하기 어려웠기 때문이다. ④지점은 고덕천의 좌안과 우안의 합류지점을 의미하며 ⑤지점은 하남시에서 위탁처리되고 있는 하수의 합류 지점을 나타낸 것이다. ⑥지점은 성내천차집관거를 나타내고 있으며 ⑦지점은 고덕천차집관거 하수와 하남시 유입하수 그리고 성내천 지류의 유입하수가 합류되는 지점을 나타낸다.

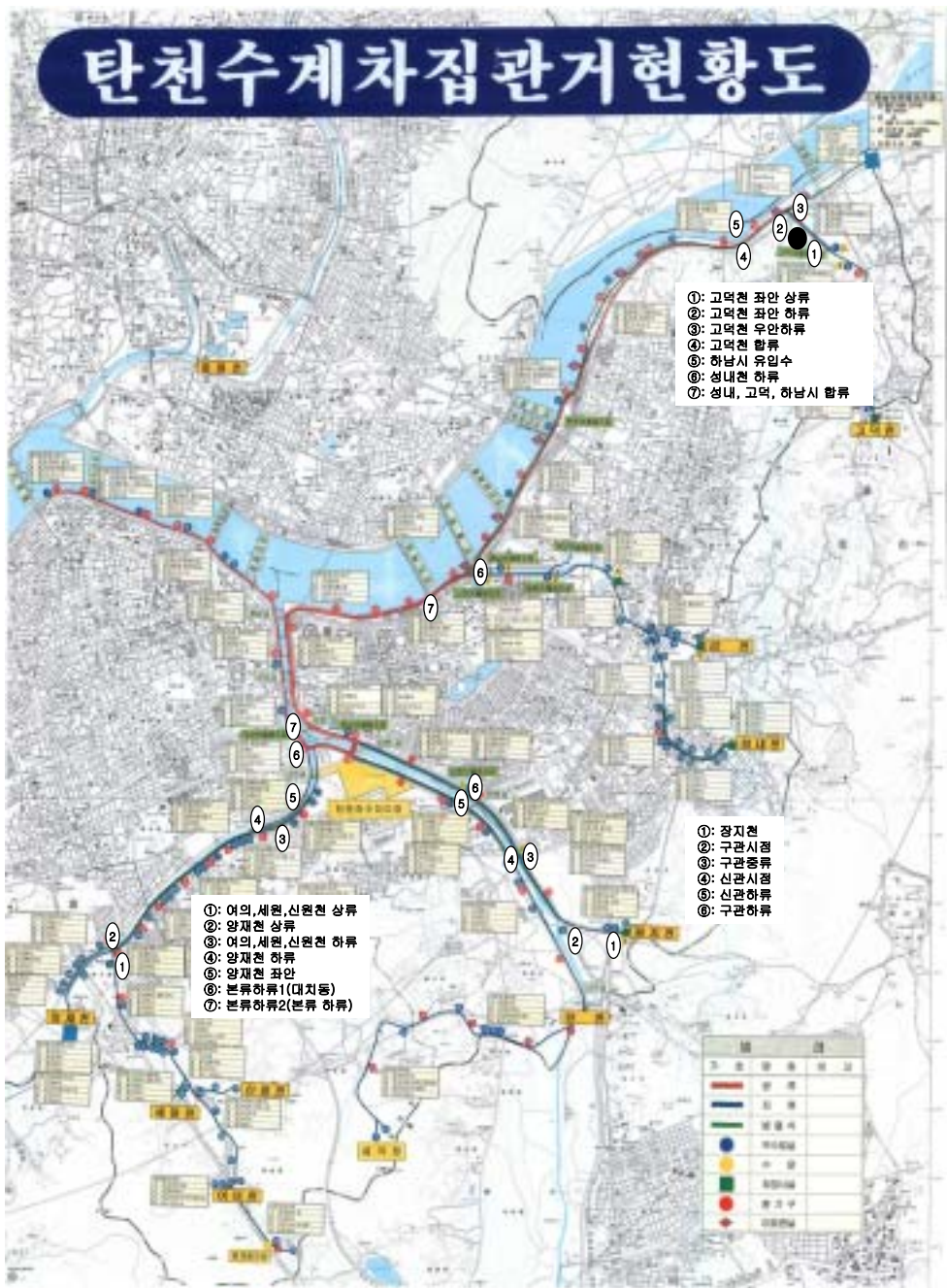
탄천하수처리장 처리구역에서 두 번째 채수 범위는 장지천을 시작으로 탄천의 하수관거를 포함한다.

장지천 상류관거에 대한 채수 지점을 ①번으로 하여, ②번은 장지천강변으로 흐르는 구관의 시작점을 나타내며, ③번은 구관의 중류를 나타낸다.

④번은 새롭게 신설된 신관의 시작점을 나타낸다. ⑤번은 신관의 하류지점을 표기한 것이며 ⑥번은 구관의 하류지점을 나타낸다.

탄천하수처리장 처리구역중 세 번째 채수 범위는 여의천·세원천·신원천의 상류지점을 ①번으로 하여 ②번은 양재천 상류를 나타내고 있으며 ③은 여의천·세원천·신원천의 하류지점을 표시한 것이며, ④번은 양재천 하류지점, ⑤번은 양재천 좌안, ⑥번은 대치동(본류하류 1)과 ⑦번은 본류 하류2(본관 하류)를 나타낸 것이다.





<그림 4-63> 탄천하수처리장의 차집관거 채수지점

탄천하수처리장의 분기별 주요 차집관거에서의 농도분석은 처음으로 농도가 급격히 증가하기 시작한 2001년 1사분기에 초점을 맞추어 분석해 보았다.

2001년의 1분기는 당시의 유입수 수질상승의 원인을 파악하여 처리장운영에 참고하고자 하였으며 측정지점은 한강본류상류 및 하류 9개지점, 양재천 5개지점, 탄천좌·우안 4개 지점 등 총 18개 지점의 하수였으며 일시는 2001년 3월~4월에 걸쳐 실시하였다. 실험항목은 BOD, COD, SS, T-N, T-P, 경도, 염소이온, 알카리도, pH 등의 수질항목을 실시하였다.

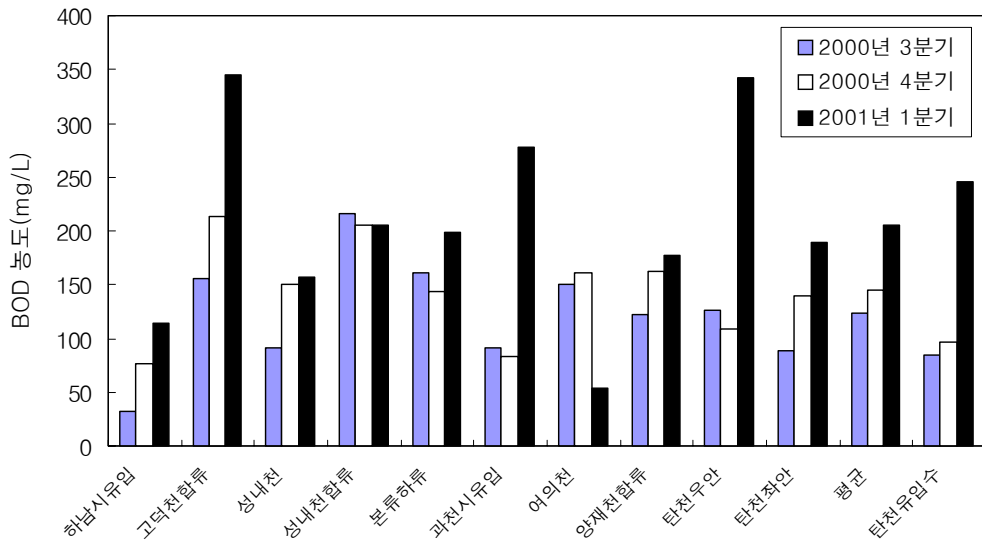
주요 차집관거별 평균수질농도는 <표 4-32>와 같다.

<표 4-32> 2001년 1분기의 차집관거별 BOD, COD, SS농도

실험항목	한강본류(상류)	한강본류 (하류)	탄천우안	탄천좌안	양재천
BOD(mg/L)	312.8	197.6	266.2	189.4	171.8
COD(mg/L)	133.9	82.8	129.0	97.8	59.4
SS(mg/L)	127.2	88.0	161.0	88	116.8

한강본류상류의 수질오염이 가장 심한 것은 주로 고덕천 하류(강동구 음식물 재활용센터의 침출수)등의 영향으로 보이며, 탄천우안의 BOD농도 역시 비교적 높은 편이며 이것은 송파구 음식물 쓰레기 적환장의 침출수 영향으로 추정된다.

다음은 2001년의 자료를 바탕으로 2000년과 비교하여 검토해보았다.



<그림 4-64> 분기별 BOD 농도변화

<그림 4-64>에서 알 수 있듯이 2000년 4분기부터 성내천합류와 본류하류, 과천시 유입, 탄천우안을 제외한 지점에서 수질이 상승한 것을 확인할 수 있다. 특히 고덕천 합류지점(고덕천과 한강본류합류)과 탄천우안의 수질이 2001년 1분기부터 상승함에 따라 탄천하수처리장의 유입수도 비례적으로 상승하고 있기 때문에 이는 이 지역에서 비교적 고농도의 하수가 발생함에 따라 탄천하수처리장의 유입수 수질 농도증가의 직접적인 영향을 미치는 것으로 추정된다.

<표 4-33>~<표 4-36>은 2001년에 1사분기에 측정된 각 차집관거별 수질농도를 측정된 결과이다.

< 표 4-33> 차집관거별 수질 측정 결과

(2001년 3월 13일, 단위 : mg/L)

채수지점		BOD	COD	SS	Cl <sup>-</sup>	pH
하수처리장 유입수	평균	188.8	96.9	165.6	77.3	6.88
	최대	284.4	149.6	390	91.9	7.07
	최소	116.4	68.6	96	57.3	6.04
양재천	평균	129	66.5	69	65.6	7.05
	최대	211.4	92	100	83.5	7.22
	최소	37.5	33.6	40	52.2	6.89
한강본류 하류	평균	150.3	76.3	85.8	65.5	6.91
	최대	241.2	108.8	120	82.6	7.06
	최소	81.9	36.3	40	57.3	6.7
한강본류 상류	평균	200	95.6	156.2	70	6.93
	최대	326.4	157.2	390	80.6	7.21
	최소	89.9	51.4	70	59.3	6.52
탄천 우안	평균	217.2	106.7	179.1	159.4	7.05
	최대	530	201.3	810	183.8	7.24
	최소	106.9	66.4	179.1	105.5	6.88

<표 4-34> 탄천우안 차집관거별 수질 측정 결과

(2001년 4월 6일, 단위 : mg/L)

채수지점		BOD	COD	SS	Cl <sup>-</sup>	pH
하수처리장 유입수	평균	186.4	88.1	132.0	97.8	6.72
	최대	246.6	116.6	355.0	117.2	6.92
	최소	115.8	58.8	80.0	78.1	6.53
가락 아파트	평균	209.0	106.3	66.3	241.4	6.73
	최대	259.7	149.1	120.0	823.7	7.02
	최소	171.1	78.6	45.0	95.9	6.56
가락시장	평균	161.3	98.2	114.7	341.6	7.04
	최대	206.4	152.0	245.0	582.2	7.20
	최소	115.1	54.0	55.0	145.6	6.92
구관(합류 전)	평균	183.3	123.3	256.0	124.7	7.00
	최대	297.7	198.0	1780.0	170.4	7.34
	최소	77.8	55.7	30.0	60.4	6.80
신관 (혜미리 Apt.후매설)	평균	281.8	182.1	225.8	114.9	6.86
	최대	724.6	661.0	875.0	149.1	7.05
	최소	131.2	79.6	72.5	71.0	6.49
구관( 합류 후)	평균	195.7	118.8	148.2	193.2	7.01
	최대	251.7	179.6	410.0	308.9	7.23
	최소	140.8	78.0	85.0	106.5	6.86

<표 4-35> 한강 본류 상류 차집관거별 수질 측정 결과

(2001년 4월 13일, 단위 : mg/L)

채수지점		BOD	COD	SS	Cl <sup>-</sup>	pH
하수처리장 유입수	평균	186.8	97.3	209.8	93	6.82
	최대	289.2	164	530	117.2	7.54
	최소	139.3	74	92	67.5	6.43
하남시 유입	평균	144.2	90.3	257.4	56.9	6.79
	최대	266.3	168	1025	78.8	7.25
	최소	46.8	40	44	40.8	6.61
고덕천	평균	526.2	2921.5	421.7	119.7	6.54
	최대	956.2	486.7	1290	181.2	7.58
	최소	137.1	66.7	80	95.9	6.15
고덕천 하류	평균	323.8	166.6	287	89.3	6.47
	최대	573.8	300	1266.7	113.6	6.75
	최소	106.5	88	95	71.8	6.29
성내천	평균	146.9	80.5	184.5	90.5	6.75
	최대	302.8	152	890	149.1	6.93
	최소	68	44	60	47.2	6.59
신천	평균	142.1	74.7	135.2	71.6	6.92
	최대	256	180	746.7	113.6	8.05
	최소	65.9	36	42	36.2	6.66
합류	평균	215.3	112	222.3	76.6	6.64
	최대	332.2	240	563.3	97.6	6.8
	최소	123.7	70	93.3	56.4	6.45

<표 4-36> 고덕천 차집관거별 수질 측정 결과

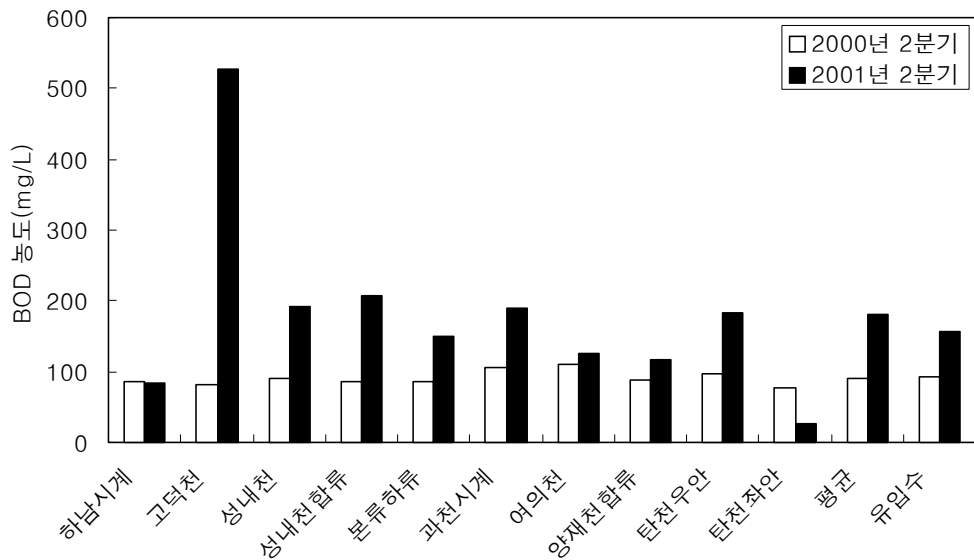
( 2001년 4월 27일, 단위:mg/L)

채수지점		BOD	COD	SS	Cl <sup>-</sup>	pH
하수처리장 유입수	평균	180.9	81.8	156.4	104	6.8
	최대	240.4	115.6	350	124.3	6.97
	최소	120.8	52.5	74	82	6.65
탄천 좌안 상	평균	150.5	68.4	108.1	78.7	6.89
	최대	214.4	103.7	394	124.3	7.08
	최소	78	33.8	48	63.9	6.66
탄천 좌안 하	평균	824	423.1	395	115.2	6.44
	최대	2174.5	1130	970	256	6.99
	최소	86.9	64.5	80	60.4	5.86
탄천 우안 상	평균	91.2	53.6	102.3	293.1	7.06
	최대	463.1	190.8	250	372.8	6.26
	최소	31.7	32.5	42	186.4	7.28
탄천 우안 하	평균	145.2	104.3	628.1	383.4	6.95
	최대	498.3	306	4480	289.2	7.26
	최소	48	26.3	50	177.5	6.21

위의 자료를 바탕으로 고찰해 보면, 순수한 생활하수만 유입된다고 가정할 때 유입수의 BOD농도가 140mg/L~150mg/L 정도로 될 것으로 추정되고 이는 전반적으로 2000년에 비해 40~50mg/L 상승한 것으로 판단되며 탄천우안의 영향으로 5~10mg/L 정도의 상승이 동시에 예상된다.

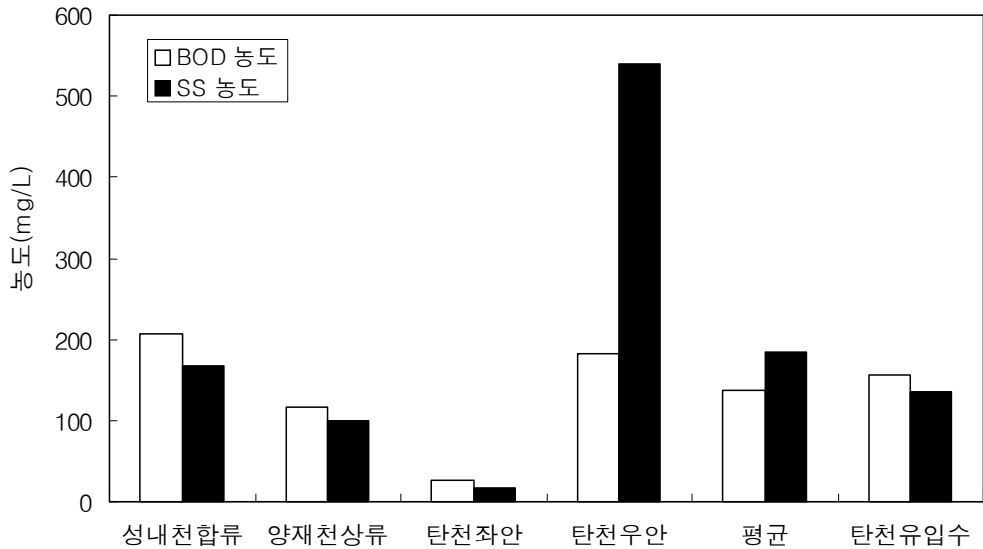
2001년 2사분기는 특히 2001년에 유입수 수질농도상승과 관련하여 각 차집관거 수질농도상태의 변화를 파악, 처리장운영에 참고하고자 실시하게 되었다.

채수 기간은 2001년 6월 28일 10:00~16:00에 실시하였으며 한강분류하류, 양재천, 성내천, 고덕천, 탄천변 매설 차집관거 11개소를 대상으로 BOD, COD, SS, T-N, T-P 및 pH를 관측하였다.



<그림 4-65> 연도별 분기에 대한 BOD농도 비교

<그림 4-65>에서 보듯이 같은 분기 대비 차집관거의 평균수질이 약 2배 상승했고, 탄천하수처리장 유입수의 수질도 68.1% 상승한 것으로 나타났다.

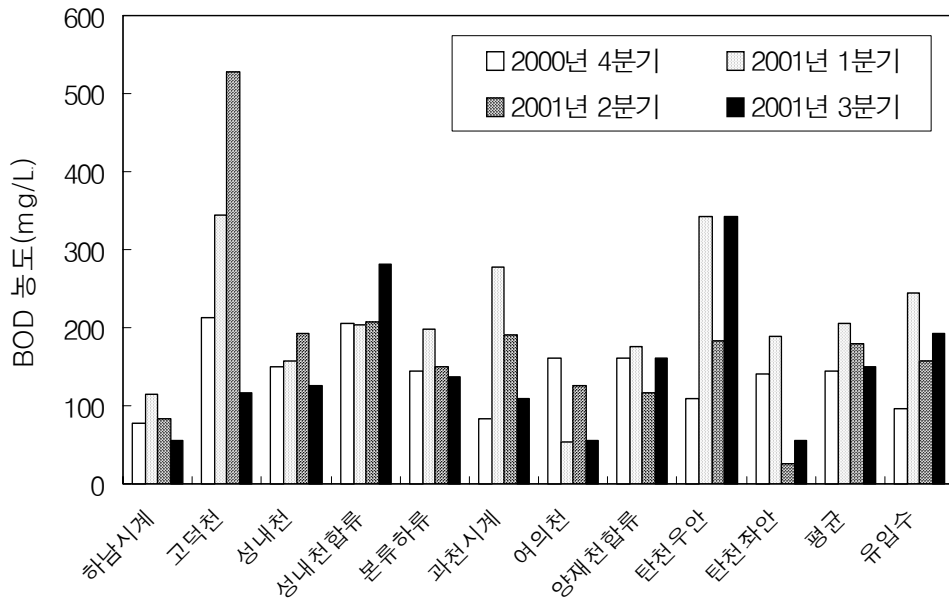


<그림 4-66> 2001년 2사분기 대표차집관거 평균수질

<그림 4-66>에서 알 수 있듯이 BOD농도의 경우 성내천합류(분류상류) 및 탄천우안이 처리장 유입수의 수질에 가장 직접적인 영향을 미치지만 유량을 고려하면 성내천합류의 영향이 가장 크며, 탄천우안의 수질농도도 상대적으로 높은 수준을 유지하고 있다.

SS농도의 경우 탄천우안이 성내천 합류보다 5배 가량 높으나 역시 분류상류의 유량을 고려해야 할 것으로 생각된다.

2001년 3사분기의 측정은 2001년 9월 25일 10:00~16:00에서 이루어졌으며 한강분류, 양재천, 성내천, 고덕천, 탄천변 매설 차집관거 11개소에서 BOD, COD, SS, T-N, T-P농도를 측정하였다.



<그림 4-67> 분기별 차집관거 및 처리량수질의 변화

2001년 3분기의 고덕천 좌안 하류의 BOD농도는 2분기에 비해 오염농도가 낮아졌으나 오염정도를 대표하는 관거인 성내천합류와 탄천우안의 오염도가 <그림 4-67>에 제시된 분기중 최고치를 기록하여 탄천하수처리장의 유입수 수질상승에 영향을 미치는 것으로 판단되며 성내천합류 방향의 수질이 상류 수질의 개선에도 불구하고 상승한 원인은 채수를 실시한 관거준설의 유량 영향을 어느 정도 받은 것으로 보인다. 과천시유입 및 여의천은 연간수질의 변동이 심하지만 이는 관거에 흐르는 유량이 적기 때문에 채수방법 및 시간에 큰 영향을 받는 것으로 판단된다.

2001년 4분기의 경우 12월 12일 10:00에서 16:00시에 실시하였으며 한강본류, 양재천, 성내천, 고덕천, 탄천변 매설 차집관거 12개소를 중심으로 이루어졌다.

<표 4-37> 2000년과 2001년 동분기의 농도비교

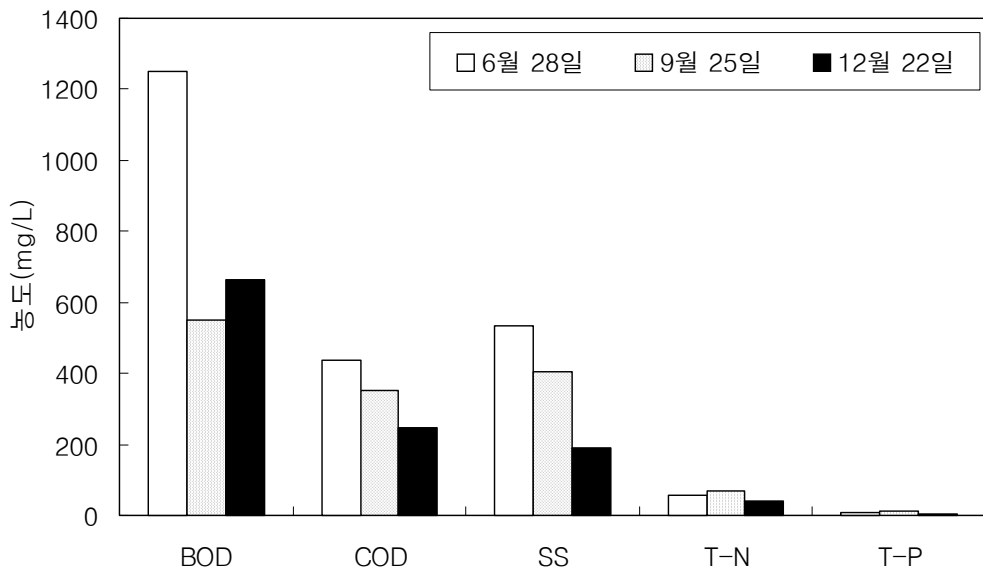
	하남시 유입	고덕천 합류	성내천	성내천 합류	과천시 유입	여의천	양재천 합류	탄천 우안	탄천 좌안	탄천 유입수
2001년 4분기	76.5	535.6	192.5	271.8	148.0	89.1	220.5	181.2	164.8	154.0
2000년 4분기	77.2	212.5	150.4	205.2	83.3	160.5	161.9	109.4	140.3	96.3



<표 4-37>에서 알 수 있듯이 2000년 동분기대비 차집관거의 평균수질이 42% 상승했고 탄천하수처리장유입수의 수질도 60% 상승하였다.

수질검사 당일인 2000년 4분기 (2000년 12월 20일) 유입유량은 859,208m<sup>3</sup>/일, 2001년 4분기 (2001년 12월 11일)의 유입수량은 810,651m<sup>3</sup>/일로 전년일에 비해 5.7% 감소하였다.

그러나 수질상승폭이 훨씬 크게 나타나고 있어 수질상승이 유량감소 이외의 다른 요인에 더 큰 영향을 받고 있는 것으로 판단된다.

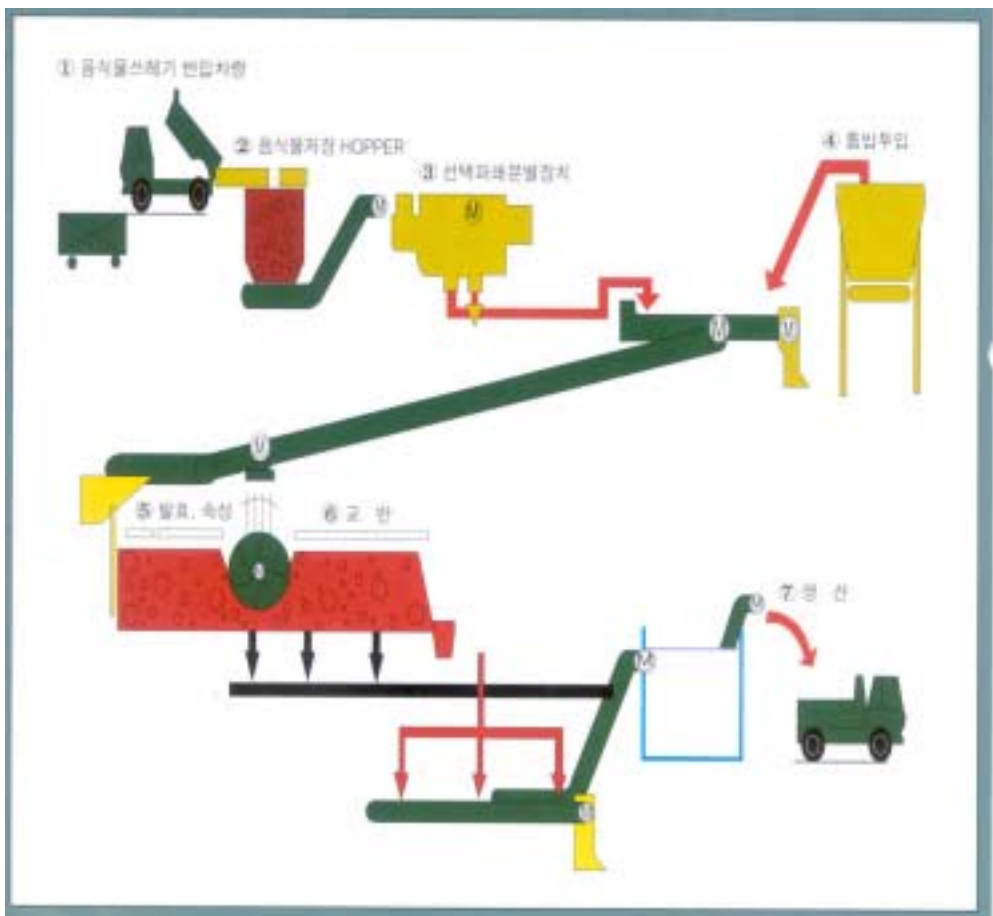


<그림 4-68> 강동구 음식물 재활용센터의 분기별 수질변동

<그림 4-68>에서 알 수 있듯이 탄천하수처리장의 유입수 수질상승에 직접적인 영향이 2001년 강동구 재활용센터의 침출수 영향을 받는 것으로 추정되며 고덕천 좌안 하류의 BOD농도의 경우 3분기 이후 감소를 나타낸 후 다시 4분기에 다시 증가하였으나 BOD 농도의 경우 600mg/L이상을 나타내며 COD, SS농도 등은 감소추세로 이어지고 있다. 이는 채수시간과 방법에 따라 농도차이가 약간씩 있는 것으로 판단된다.

#### 4) 강동구 음식물쓰레기 재활용센터에 대한 조사

강동구는 음식물쓰레기를 효율적으로 처리하기 위하여 1999년 1단계로 1일 30톤 처리 규모의 퇴비화시설을 갖추어 환경오염을 방지하고 음식물 쓰레기 자원을 재활용할 수 있도록 하였다. 아울러 이를 발판으로 강동구에서는 음식물 쓰레기 100% 재활용을 목표로 1일 150톤의 음식물쓰레기를 처리할 수 있는 사료화 시설을 가동하게 되었다. 이러한 음식물쓰레기 재활용센터의 여러 가지 운영현황과 침출수에 의해 탄천하수처리장에 미칠 수 있는 영향을 분석해 보았다.

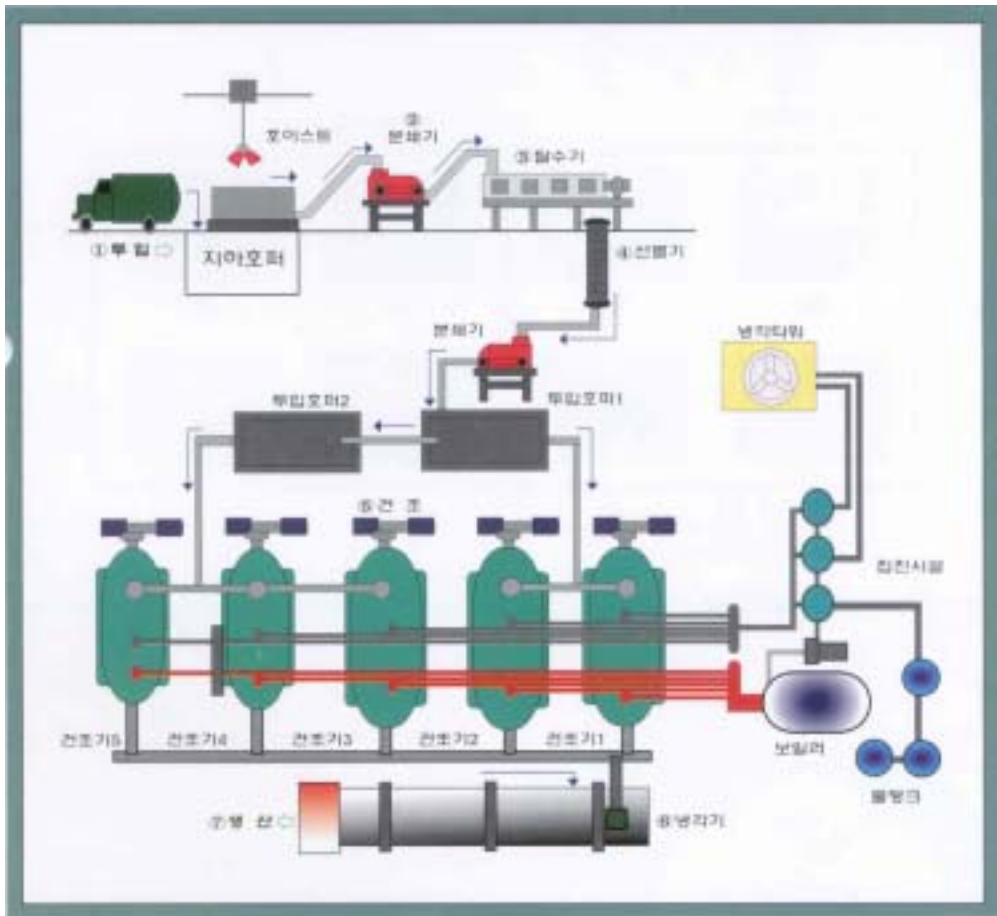


<그림 4-69> 강동구 음식물쓰레기 재활용센터의 퇴비화 공정도

퇴비화 공정은 음식물쓰레기를 반입하여 호퍼에 저장시킨 후 선택과쇄분별과정을 거쳐 수분조절을 위한 톱밥을 첨가한 후 발효, 숙성과정을 시킨 뒤 교반하여 생산하는 과정으로 이루어졌다.

<그림 4-70>은 사료화 시설의 공정도를 나타낸 것이다.

사료화 시설의 경우 음식물을 지하호퍼에서 호이스트를 이용하여 분쇄기, 탈수기와 선별기 과정을 거친 후 분쇄기에 들어가 호퍼를 거쳐 여러 개의 건조용기에 들어가 건조시킨 뒤 생산되는 과정이다.



<그림 4-70> 강동구 음식물쓰레기 재활용센터의 사료화 공정도

강동구에서의 음식물을 이용한 퇴비화와 사료화재활용의 경우 각 과정마다 배출되는 오수(침출수)의 양과 농도가 달라 각각의 과정에 대한 세밀한 부분을 검토해보았다.

<표 4-38>은 강동구 음식물 재활용센터의 재원을 나타낸 것이다.

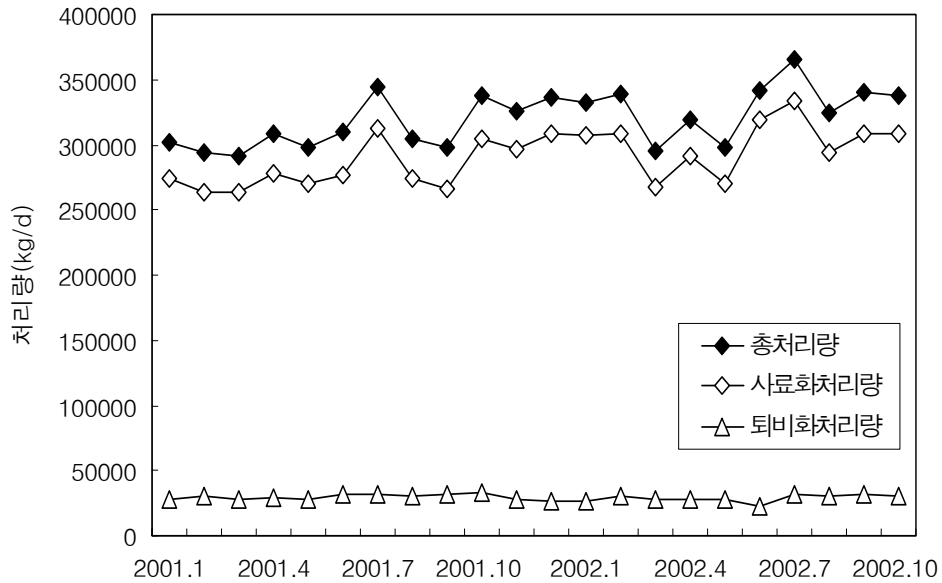
<표 4-38> 퇴비화 시설과 사료화 시설 비교

	퇴비화시설	사료화시설
위치	강동구 고덕동 360번지	강동구 고덕동 360번지
처리방법	호기성 발효/ 숙성방식 (25일)	간접가열 건식사료화 (수분함량 13%미만)
시설용량	30톤/일 (퇴비생산량 8톤/일)	150톤/일
부재료	수분조절제로 톱밥사용 (음식물 투입량의 15%)	사용하지 않음
감량률	75%	88%
사업기간	97.12.31 ~ 99.6.10	2000.1.22 ~ 2000.5.31

음식물쓰레기 사료화 시설과 퇴비화 시설은 음식물 재활용센터가 설치되어 있는 강동구의 음식물쓰레기는 물론 종로구, 용산구, 성동구, 광진구, 중랑구, 동대문구, 서초구 및 강남구 등 주변지역의 음식물쓰레기 또한 처리하고 있다.

환경관리공단에서 작성한 2001년 탄천하수처리장 기술진단보고서에서 강동구 음식물쓰레기 재활용센터에서 발생하는 침출수를 2000년 12월부터 2001년 3월까지 본 처리장 차집관거로 유입처리하는 것을 유입수 수질농도 증가원인으로 보고 있기 때문에 본 보고서에서는 더욱 집중적으로 분석하였다.

이러한 정보를 바탕으로 우선 음식물쓰레기 처리용량을 처리공정에 따라 살펴보았다.



<그림 4-71> 강동구 음식물 재활용센터의 음식물처리량 비교

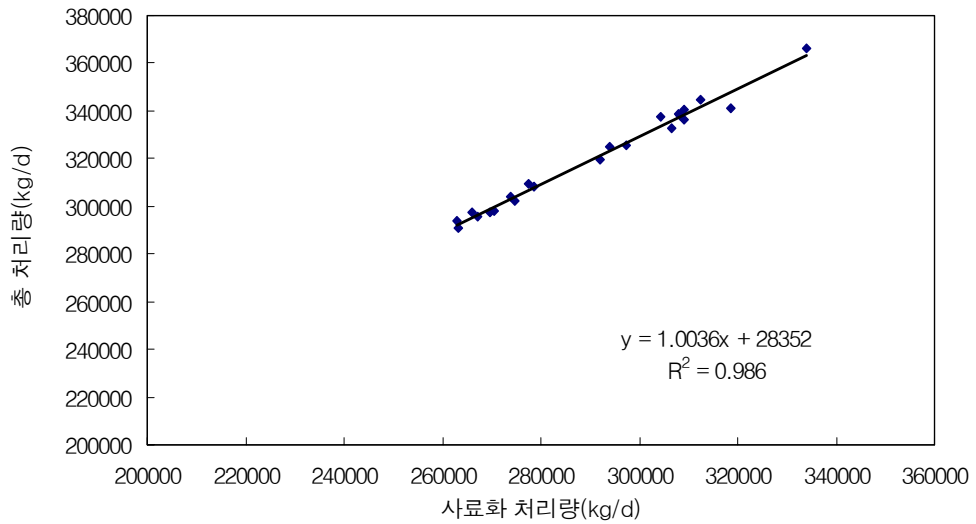
(자료 : 강동구청 내부자료)

총 음식물쓰레기의 처리량은 일일 평균 291톤/일에서 366톤/일로 분포되어 있으며 평균적으로는 312톤/일 정도가 처리되고 있다.

음식물쓰레기처리량을 세분하여 재활용 목적에 따라 구분해보면 퇴비화재활용시설의 경우 평균적으로 일일 29,413kg으로 처리되었으며 최소처리량과 최대처리량은 각각 22,833kg/d와 33,575kg/d로 나타났다.

퇴비화의 경우 처리량이 거의 없는 달을 제외하고는 대부분 월평균과 비슷한 값을 나타내고 있으며 표준편차 역시 2,512로서 평균 10%이내에 분포하는 것을 확인할 수 있었다. 반면 강동구청으로부터 받은 자료에 의하면 사료화의 경우 평균처리량이 일일 평균 290,765kg이 처리되었으며 최소처리량과 최대처리량은 각각 263,035kg과 333,861kg으로 나타났다.

강동구 음식물 재활용센터의 사료화 시설의 경우 일일 150톤을 처리하게 설계되었음에도 불구하고 <그림 4-71>에서 알 수 있듯이 실제적으로는 평균 2배정도 많게 운영되고 있었다. 당연히 발생하는 침출수의 양도 자연히 많아질 것으로 판단되지만 실질적으로 난지하수처리장으로 위탁되는 양의 변화는 거의 없었다.



<그림 4-72> 음식물 총 처리량과 사료화 처리량의 관계

(자료 : 강동구청 내부자료)

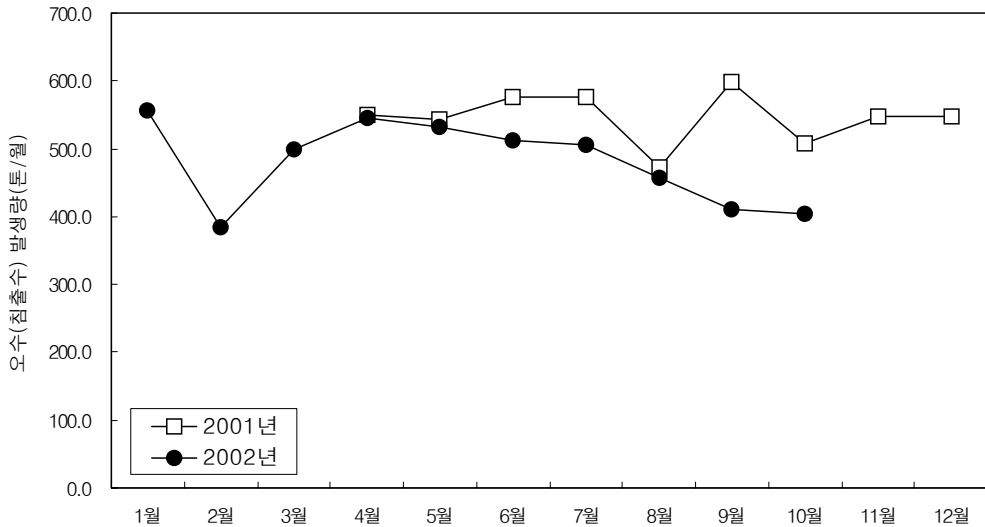
음식물쓰레기 처리량 분석결과 사료화 처리량과 총 음식물처리량이 <그림 4-72>와 같이 비슷한 경향으로 나타났기 때문에 사료화 처리량을 바탕으로 총 처리량을 유추할 수 있는 추정식을 세워보았다.

<그림 4-72>에 대한 결과는 다음과 같다.

$$\text{총 음식물쓰레기 처리량(kg/d)} = \text{사료화처리량(kg/d)} \times 1.0036 + 28,352(\text{kg/d})$$

위의 식을 풀이하여 보면 총 음식물쓰레기 처리량은 사료화 처리량에 퇴비화 처리량의 평균과 비슷한 양인 28,352kg을 합한 양이며 이 식의 상관관계( $R^2$ )는 0.986로 높은 값을 구할 수 있었다.

위의 사실을 바탕으로 난지하수처리장에서 위탁처리되어진 강동구 음식물 재활용 센터의 침출수량과 농도 그리고 오염부하량을 분석해 보았다.



<그림 4-73> 강동구 음식물 재활용센터에서의 (오수)침출수 발생량

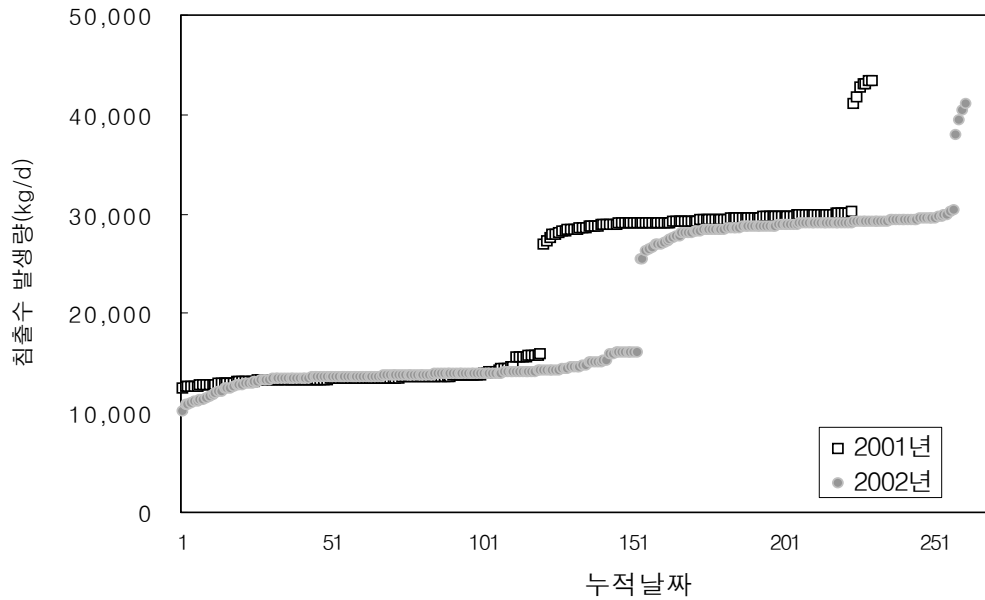
(자료 : 강동구청 내부자료)

강동구 음식물 재활용센터에서 발생하는 오수(침출수)의 양은 쓰레기의 성상과 양이 월별에 대하여 변하기 때문에 서로 다른 달에 대한 비교 값은 의미가 없는 것으로 판단된다.

그러나 같은 달을 비교해 보면 <그림 4-73>과 같이 2001년과 2002년 4월, 5월에는 위탁처리되는 오수(침출수)의 양은 차이가 거의 존재하지 않지만 6월 이후에는 2002년이 감소하는 것을 알 수 있으며 강동구 음식물 재활용센터에서 배출되는 오수(침출수)의 양은 월별 400,000kg/월에서 600,000kg/월 사이에 존재하는 것으로 조사되었다.

2002년 6월 500톤/월 이상이었던 침출수위탁량은 서서히 감소하여 2002년 10월에는 404톤/월로서 일일 발생량이 15톤/일 이하로 감소하였다.

이것은 강동구 음식물 재활용센터와 탄천하수처리장 그리고 서울시의 합의에 따라 강동구의 침출수전량을 차집관거를 통하여 탄천하수처리장으로 직접 유입시키는 조건으로 하수관거 배출 기준 농도값인 1,500mg/L로 낮추기 위하여 원심분리기 및 원심농축기를 설치하여 차집관거로 직접 배출하고 있는 실정이다. 그 결과 난지하수처리장으로 위탁처리되는 침출수량은 점차적으로 감소하는 것으로 판단된다.



<그림 4-74> 2001년의 오수(침출수) 발생량 누적분포

<그림 4-74>는 2001년과 2002년의 오수(침출수) 반입량을 누적분포율로 나타낸 것이다. 음식물을 퇴비화와 사료화 처리 후 오수(침출수)를 저류탱크에 저류한 후 난지하수처리장으로 위탁처리하기 때문에 날짜에 대한 일정한 규칙을 나타내지 않지만, 반입량 분포를 확인한 결과 2001년과 2002년이 비슷한 12,000kg/d와 30,000kg/d, 40,000kg/d로 나누어질 수 있다.

일일 평균적으로 발생되어진 쓰레기 오수(침출수)의 양은 <표 4-39>와 같다.

<표 4-39> 음식물 오수(침출수)의 일일 평균 발생량(kg/d)

년도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2001년				17,180	22,649	22,165	22,171	21,500	24,947	22,057	21,031	21,081
2002년	22,290	20,786	20,809	20,976	20,452	22,311	21,046	19,018	19,529	16,171		

(자료 : 난지하수처리장 운영자료)

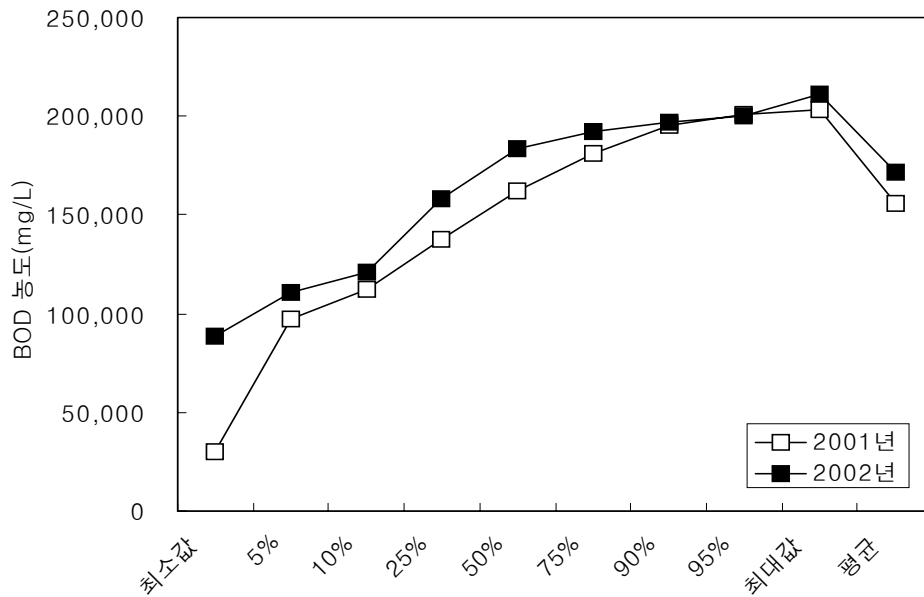
<표 4-39>에서 보듯이 2001년의 오수(침출수)의 최소발생량은 4월 평균 17,180kg/d이고 오수 최대발생량은 9월 평균 24,947kg/d이며 평균적으로 21,642kg/d로



나타났다.

2002년의 경우 8월 이후 처리량이 20,000kg/d이하로 위탁처리되고 있으며 10월의 경우 16,171kg/d의 위탁처리량을 나타내었다.

다음은 음식물 쓰레기 오수(침출수) 발생량에 대한 BOD, COD 그리고 SS농도 분포를 분석해 보았다.



<그림 4-75> 강동구 오수(침출수)의 BOD농도 분포

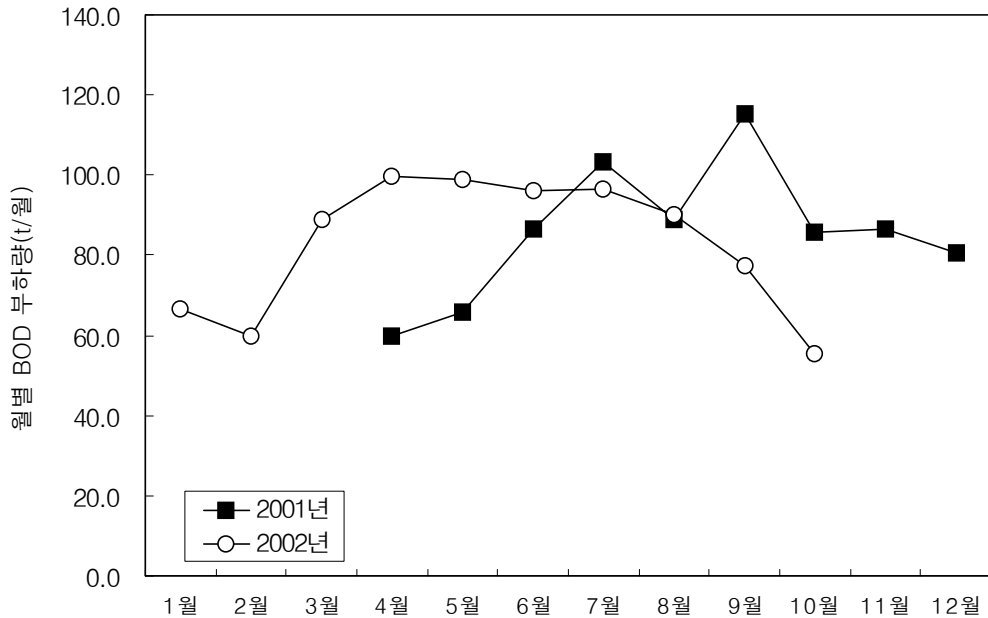
(자료 : 난지하수처리장 내부자료)

<그림 4-75>는 강동구 음식물 재활용센터에서 발생되어 난지하수처리장으로 위탁 처리되는 오수(침출수)의 BOD농도 분포를 나타낸 것이다.

2001년에 비해 2002년의 농도값이 최소값, 5%값 등 대부분 높은 것을 알 수 있었으며 평균 역시 2001년과 2002년이 각각 155,940mg/L, 171,653mg/L로 2002년이 20,000mg/L정도 높은 것을 확인할 수 있다.

그러나 2001년과 2002년의 농도분포 범위가 비슷한 경향을 나타냈으며 2001년의 경우 30,438mg/L에서 203,100mg/L로 나타났으며, 2002년의 경우 최저농도가 2001년에 비해 높은 88,500mg/L을 나타내지만 최고농도는 2001년과 비슷한 211,200mg/L로 나타

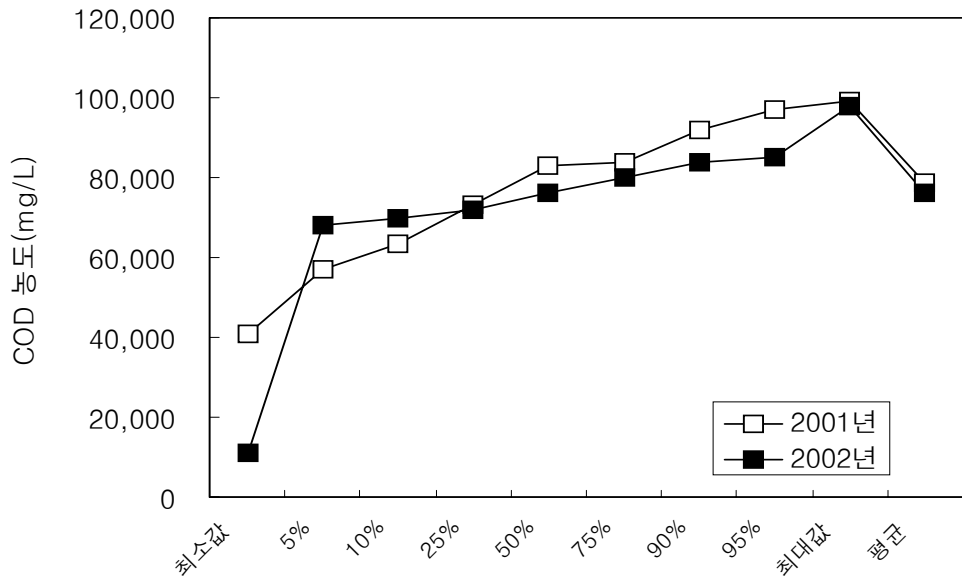
났다.



<그림 4-76> 강동구 오수(침출수)의 BOD부하량 분포

<그림 4-76>은 강동구 음식물 재활용센터에서 발생되어 난지하수처리장으로 위탁 처리되는 오수(침출수)의 BOD 부하량 분포를 나타낸 것이다.

2001년과 2002년의 부하량값 변화가 심한 것을 확인할 수 있으며 2001년의 경우 60~115t/월, 2002년의 경우 55~100t/월 분포를 나타내고 있으며 2002년의 부하량값은 오수(침출수)발생량과 비슷하게 4월 이후 약간의 감소로 나타내고 있으며 10월에는 55t/월의 최소값을 나타내고 있는 것으로 나타났다.



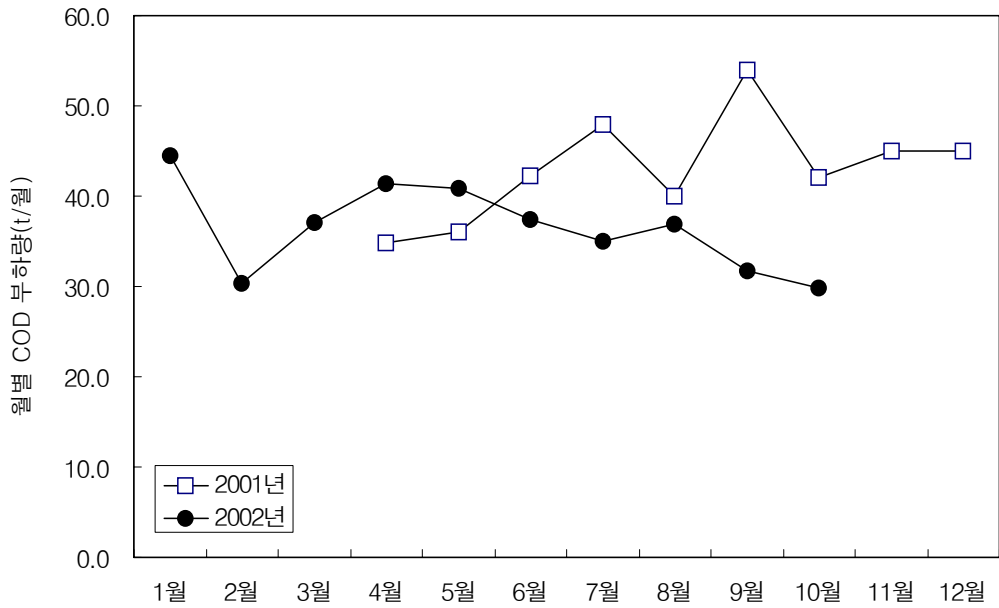
<그림 4-77> 오수(침출수) COD농도 분포

(자료 : 난지하수처리장 내부자료)

<그림 4-77>에서 알 수 있듯이 2001년과 2002년에 대한 오수(침출수)의 COD농도 분포는 비슷한 것을 알 수 있다.

그러나, 2001년의 경우 최저COD농도가 41,000mg/L인 반면, 2002년의 경우 최저 COD농도는 18,000mg/L로서 2002년의 최저COD농도가 20,000mg/L 낮게 나타남을 알 수 있다.

그러나 최소농도의 경우 나온 횟수가 한정되어 있기 때문에 실제적인 평균농도는 2001년, 2002년 각각 79,204mg/L와 76,065mg/L로 나타났다.



<그림 4-78> 2001년과 2002년에 대한 COD부하량 현황

연도별 COD부하량을 비교할 만큼 많은 자료가 없어 충분한 검토를 할 수 없지만, <그림 4-78>과 같이 음식물쓰레기의 성상과 양이 비슷한 4월~10월을 기준으로 고려해 보면, 2002년의 부하량이 평균적으로 약간 낮은 것으로 나타났다. 이것은 난지하수 처리장으로 위탁처리되는 오수(침출수)량의 감소에 의한 것으로 판단된다.

BOD부하의 경우 2001년에 4월에 67t/월인 반면, 2002년 4월에는 100t/월로 증가한 것을 확인한 것과 비슷하게 COD부하의 경우 2001년 4월에 35t/월인 반면, 2002년 4월에는 41t/월로 증가한 것을 확인할 수 있었으며 <표 4-40>은 2001년과 2002년의 자료를 바탕으로 분석해 본 값들이다.

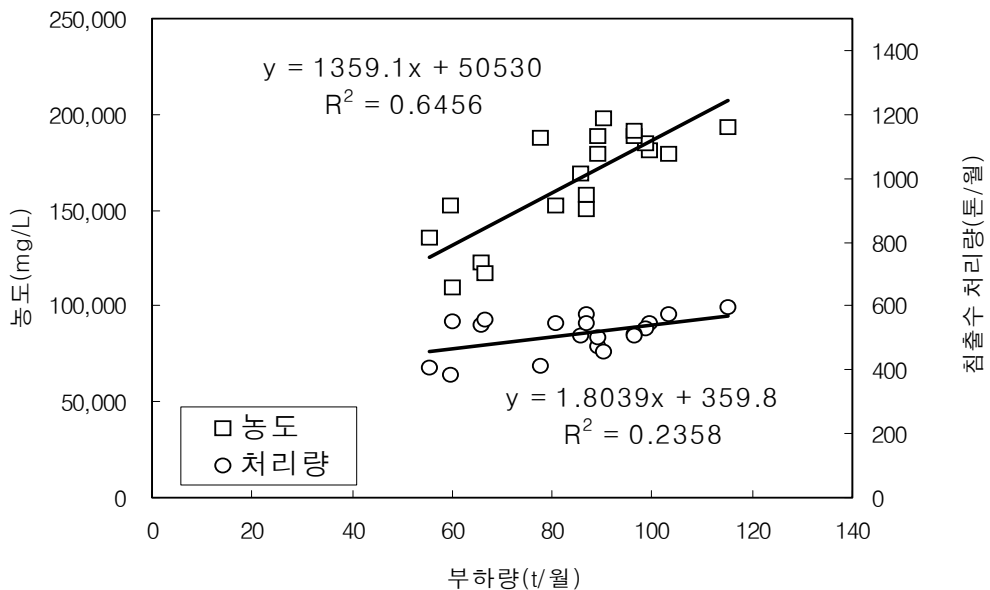
<표 4-40> 음식물쓰레기 오수(침출수)의 BOD, COD, SS농도 분포

	BOD 농도(mg/L)		COD 농도(mg/L)		SS 농도(mg/L)	
	2001년	2002년	2001년	2002년	2001년	2002년
Min.	30,438	88,500	41,000	11,000	41,600	52,000
Max.	203,100	211,200	99,000	98,000	115,000	103,200
S.D.	31,437	29,289	10,511	7,064	11,285	9,343
<b>Avg.</b>	<b>157,940</b>	<b>171,653</b>	<b>79,204</b>	<b>76,065</b>	<b>77,389</b>	<b>78,892</b>

<표 4-40>에서 알 수 있듯이 BOD 농도의 경우 최소농도는 2001년과 2002년 각각 30,438mg/L와 88,500mg/L이며 최대농도는 203,100mg/L, 211,200mg/L, 표준편차가 31,437과 29,289 나타났다. 결과적으로 2002년 값이 2001년에 비해 대체적으로 높은 값을 나타내며 표준편차는 비슷한 것으로 판단된다. 또한 오수(침출수)의 최소농도와 최고농도의 차이가 3배 정도로 나타나 쓰레기 성상 및 공정에 따라 오수(침출수) 농도가 심하게 변화하는 것으로 나타났다.

그러나 COD와 SS농도의 경우, 농도의 표준편차가 심하지 않고 대부분의 농도가 평균값 근처에 존재함을 확인할 수 있었다.

쓰레기 오수(침출수)의 오염농도와 양을 바탕으로 일일의 오염 부하량을 구하여 월별 합계를 동시에 산출하였다. 월별 총 오염부하량은 <그림 4-79>와 같이 BOD의 경우 55.4t/월~115t/월로 나타났으며 평균적으로 월마다 90t에 가까운 양이 난지하수처리장으로 운반되어 위탁처리되고 있다. 반면 COD와 SS오염부하량의 경우 평균 40t/월로 위탁처리되고 있는 것으로 나타났다.



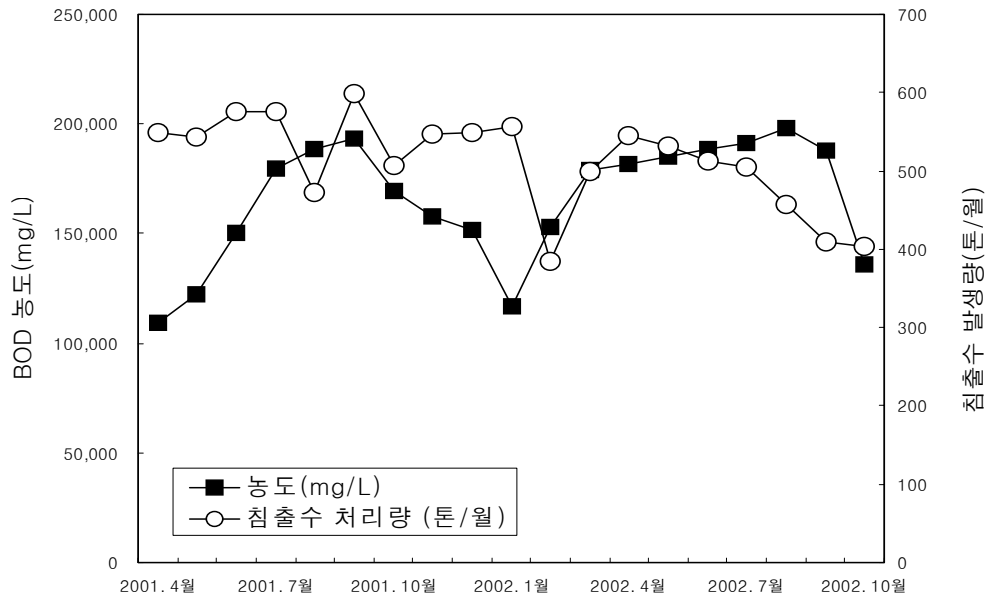
<그림 4-79> 음식물 오수(침출수)의 배출량과 BOD부하량

<그림 4-79>에서 보듯이 총 오수(침출수) 배출량(난지하수처리장 위탁처리)과 BOD부하량이 낮은 상관관계를 나타내고 있다.

즉, 최소, 최대 침출수배출량은 404.3톤/월~598.73톤/월인데 반해 오염부하량은 55.4t/월~115.1t/월로 2배 정도의 차이를 나타내고 있는 것을 확인할 수 있다.

이러한 침출수의 배출량과 침출수 부하량의 차이는 음식물쓰레기 침출수 농도 및 음식물 쓰레기의 함수율 변화 및 일부 무단방류의 원인으로 판단된다.

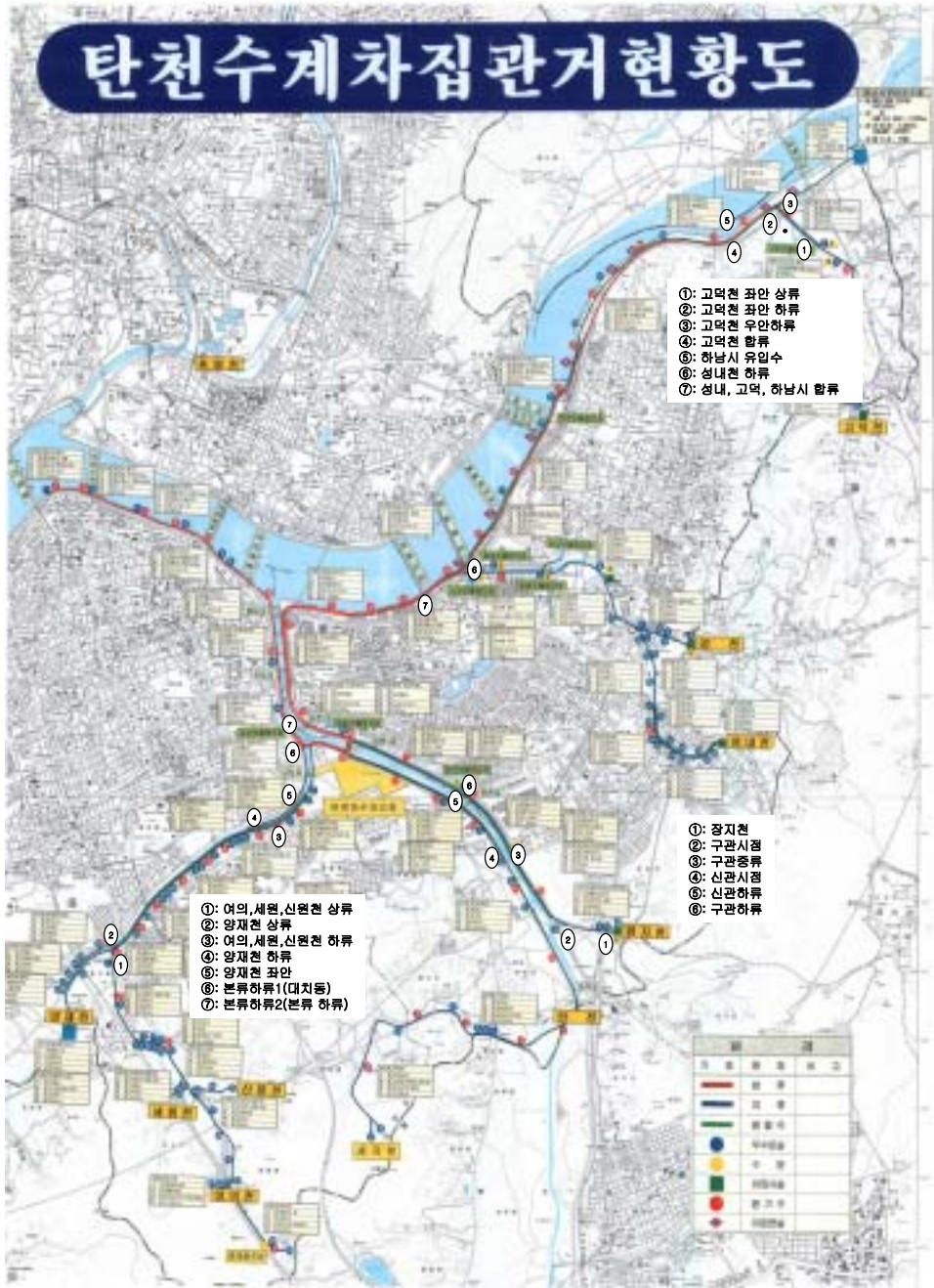
부하량과의 오수(침출수) 처리량과는  $R^2$ 값이 0.2358로 상관관계가 거의 나타나지 않은 반면 농도와는  $R^2$ 값이 0.646로 나타나 비교적 상관관계가 있는 것으로 나타났다.



<그림 4-80> 2001년과 2002년의 침출수발생량과 부하량 변화

<그림 4-80>에서 알 수 있듯이 오수발생량의 경우 2002년 5월 기준으로 서서히 감소하여 2002년 10월의 경우 400톤/월정도로 감소하였으며 농도의 경우 2002년 9월과 10월에 감소하여 BOD 부하량은 2002년 최대 부하량인 99.8t/월에서 55.4t/월로 감소한 것을 확인할 수 있다.

5) 탄천수계 차집관거현황도 및 24시간 농도 측정·조사결과



<그림 4-81> 탄천하수처리장의 차집관거현황 및 채수지점도

탄천하수처리장 처리구역중 첫 번째 채수범위는 고덕천의 하류에 위치한 검은 점(●)이 고덕동에 위치한 음식물 쓰레기 재활용센터를 나타내는 것이며 ①지점은 고덕천의 좌안상류를 나타내고 있다. ②지점은 고덕천 좌안하류를 나타내며 ③은 고덕천 우안하류를 표시한 것이다. ①, ②지점 고덕천 좌안의 상·하류에 대한 채수지점을 선정한 이유는 음식물 재활용센터의 오수(침출수)의 무단방류지점에 정확한 정보를 확보하기 어려웠기 때문이다. ④지점은 고덕천의 좌안과 우안의 합류지점을 의미하며 ⑤지점은 하남시에서 위탁처리되고 있는 하수의 유입지점의 채수 지점을 나타낸 것이다. ⑥지점은 성내천하수관거를 나타내고 있으며 ⑦지점은 고덕천관거 하수와 하남시 유입하수 그리고 성내천의 지류의 유입하수가 합류되는 지점을 나타낸다.

탄천하수처리장 처리구역에서 두번째 채수 범위는 장지천 상류관거에 대한 채수 지점을 ①번으로 하여, ②번은 장지천강변으로 흐르는 구관의 시작점을 나타내며, ③번은 구관의 중류를 나타내며 ④번은 새롭게 신설된 신관의 시작점을 나타낸다. ⑤번은 신관의 하류지점을 표기한 것이며 ⑥번은 구관의 하류지점을 나타낸다.

탄천하수처리장 처리구역중 세 번째 채수 범위는 여의천·세월천·신원천의 상류지점을 ①번으로 하여 ②번은 양재천 상류를 나타내고 있으며 ③은 여의천·세월천·신원천의 하류지점을 표시한 것이며, ④번은 양재천 하류지점, ⑤번은 양재천 좌안, ⑥번은 대치동(본류하류 1)과 ⑦번은 본류 하류2(본관 하류)를 나타낸 것이다.

탄천하수처리장의 경우 2001년 유입수 수질이 갑자기 상승하였기 때문에 자체적으로 2001년 3월부터 2001년 4월까지 탄천하수처리장의 주요 차집관거에 대한 하수의 수질농도를 측정하였으며 그 결과 고덕천 좌안하류의 농도 상승이 두드러진 것을 확인할 수 있었다.

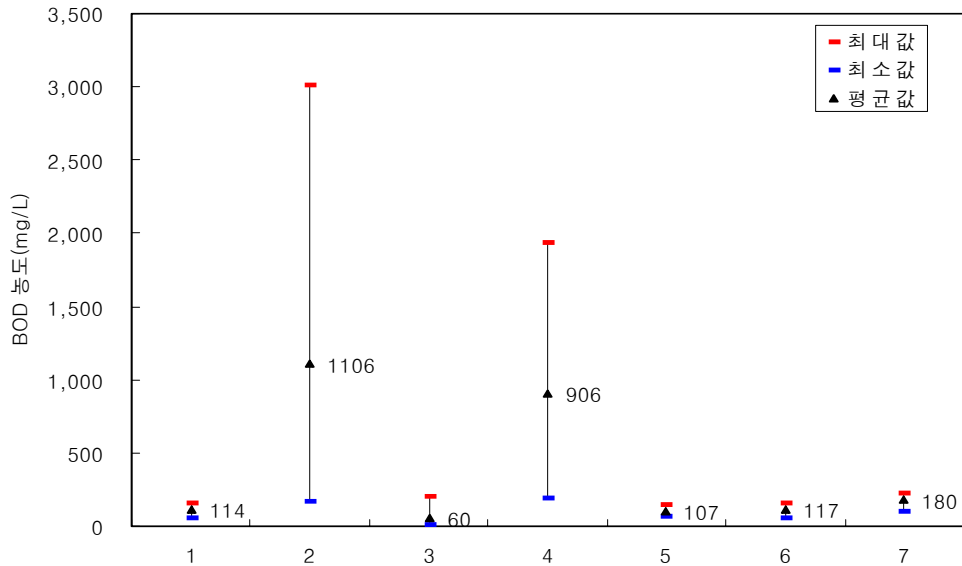
<표 4-41> 2001년 1사분기 고덕천 차집관거지점별 BOD 농도분포 경향

지점 번호	채수지점	BOD 농도(mg/L)		
		Avg.	Max.	Min.
1	고덕천 좌안 상류	150.5	214.4	78.0
2	고덕천 좌안 하류	824.0	2174.5	86.9
3	고덕천 우안 상류	91.2	463.1	31.7
4	고덕천 좌,우안 합류지점	526.3	956.2	137.1
5	하남시 유입 수질	144.2	266.3	46.8
6	성내천	146.9	302.8	68.0
7	고덕천, 성내천, 하남시 유입수 합류지점	215.3	332.2	123.7



<표 4-41>에서 보듯이 고덕천 좌안 하류와 연결되어진 모든 차집관거에서 하수의 농도가 824.0mg/L, 526mg/L, 215mg/L로 높게 나타난 것을 확인할 수 있다.

고덕천 좌안에 연결되어진 모든 차집관거에서의 하수농도증가 원인을 음식물 오수(침출수)에 의한 영향으로 판단되어 좀더 구체적인 접근을 시도해 보기 위하여 2002년 같은 차집관거에 대하여 24시간 채수와 농도검사를 평일과 주말에 실시하였다.



<그림 4-82> 고덕천 차집관거의 24시간 BOD농도 분포 경향

<그림 4-82>에서의 X축은 <표 4-38>에서 고덕천 차집관거를 중심으로 설명된 지점과 같으며 번호 순서대로 고덕천 좌안 상·하류, 고덕천 우안, 고덕천 합류지점, 하남시 유입지점, 성내천지점 및 위 지점들의 합류지점을 의미한다.

고덕천 좌안 하류지점(2)과 고덕천 좌안 하류와 우안이 만나는 지점(4) 그리고 고덕천, 성내천과 하남시 유입하수가 만나는 지점(7)이 다른 지점에 비해 상대적으로 높은 농도를 나타내고 있다. 그 이유는 고덕동 부근의 강동구 음식물 쓰레기 재활용센터 오수(침출수)가 유입되었기 때문인 것으로 판단된다.

<그림 4-82>의 경우 평일날 24시간 시설가동에 따른 강동구 음식물쓰레기 재활용센터 침출수에 의한 농도상승을 조사하였기 때문에 주말에 조사를 할 경우 음식물 처

리시설의 주말 가동여부에 대한 유입수 수질 농도변화를 파악할 수 있어, 2002년 9월 7일(토)~8일(일)에 고덕천 부근중심으로 차집관거농도조사를 실시하였다.

<표 4-42> 고덕천 부근 주말의 BOD농도변화 및 탄천하수처리장 유입하수농도

(단위 : mg/L)

	14:00	16:00	18:00	20:00	22:00	24:00	2:00	4:00	6:00	8:00	10:00	12:00
고덕천 좌안 상	86.4	85.9	76.2	89.8	72.4	39.1	46.3	39.1	28.8	55.9	94.3	93.8
고덕천 좌안 하	<b>460.6</b>	<b>594.0</b>	<b>505.9</b>	<b>585.2</b>	<b>1077.0</b>	71.8	362.4	71.8	71.8	71.8	93.0	75.9
고덕천 우안 하	98.2	39.1	25.8	13.2	23.0	12.9	14.5	28.4	35.3	15.7	23.0	14.5
탄천 유입하수	164.7	211.8	153.8	161.2	132.8	172.0	123.0	162.4	<b>88.7</b>	<b>64.8</b>	<b>100.6</b>	<b>112.9</b>

<표 4-42>에서 알 수 있듯이 고덕천 좌안 하류만이 7일 22시까지 농도가 높게 나타나고 있는 것을 확인할 수 있으며 24:00시 이후에는 농도가 다른 지류와 비슷하게 나타났다. 고덕천 좌안 하류의 농도가 감소한 뒤 네 번째 샘플링만에 탄천하수처리장 유입수의 농도가 감소하는 것으로 나타났다. 이것은 주말조업이 이루어지고 있는 토요일의 경우 차집관거의 농도가 높은 반면 일요일은 음식물쓰레기 처리량에 따른 시설가동 중지여부에 따른 것으로 판단된다.

<그림 4-82>에서의 농도분포를 살펴보면, 고덕천 좌안상류의 농도가 114mg/L이고 고덕천 좌안 하류의 평균 농도가 1,106mg/L이기 때문에 고덕천의 약 200m 정도의 두 측정지점인 좌안 상·하류에서 유입되는 농도는 최소한 1,106mg/L보다 높은 고농도의 폐수가 유입되어야 가능하다. 즉, 음식물 쓰레기 사료화시설과 같은 평균 160,000mg/L 정도의 고농도의 폐수배출업소의 운전여부에 의한 영향으로 판단될 수밖에 없다.

이러한 추론을 바탕으로 음식물재활용센터의 오수(침출수)의 양이 유입하수의 부하량에 미칠 수 있는 영향에 대해 검토하였다.

강동구 음식물 재활용센터가 가동되기 이전의 탄천하수처리장 유입하수량과 유입수질농도를 각각 Q1과 C1으로 정하고, 음식물재활용센터에서 배출되는 오수(침출수)의 유량과 농도를 각각 Q2와 C2로 정하였으며, 탄천하수처리장의 유입하수량과 음식물 오수(침출수)의 혼합이 이루어지는 2001년 2월 이후의 유입하수량과 유입농도를 각각

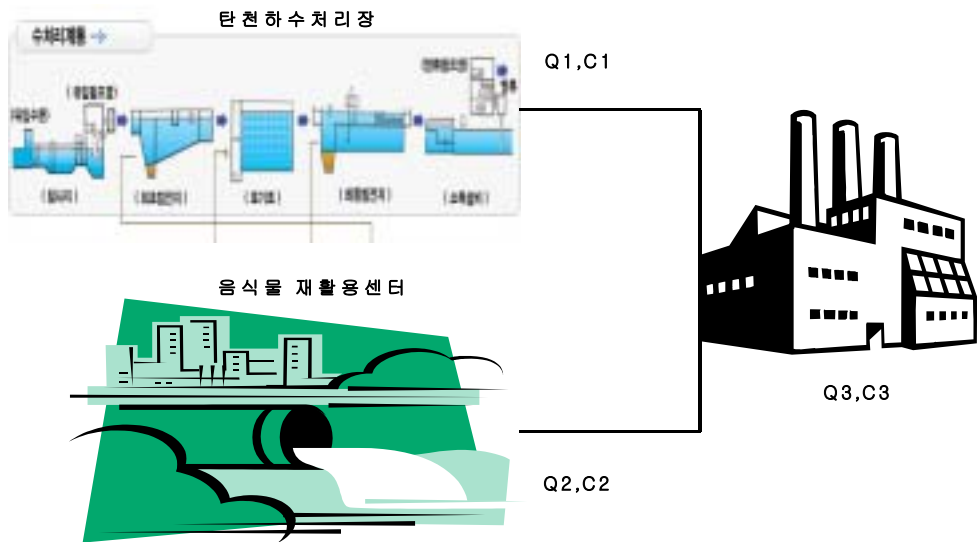
Q3와 C3로 정하여 음식물 오수(침출수) 발생량을 예측해 보았다.

우선 1999년과 2000년 2월의 BOD농도 경향은 <표 4-43>과 같다.

<표 4-43> 탄천하수처리장 1999년과 2000년 2월 BOD농도와 유량변화 경향

BOD 농도	1999년	2000년	유량	1999년	2000년
Max.	108mg/L	101.1mg/L	Max.	860,136	1,167,600
Min.	75mg/L	83.0mg/L	Min.	720,512	762,720
Avg.	98.5mg/L	100.9mg/L	Avg.	802,892	884,037

음식물 오수(침출수)의 배출이전에 탄천하수처리장 유입하수의 수질농도의 최대값이 108mg/L정도였으며 1999년과 2000년 평균 BOD농도값 역시 98.5mg/L, 100.9mg/L였기 때문에 2001년 2월 이전에 유입된 탄천하수처리장의 유입수 수질농도를 100mg/L로 정하였다. 탄천하수처리장으로 유입되는 하수량의 경우, 집중호우가 발생하는 여름을 제외하고는 대부분이 일일 평균 80만<sup>3</sup>/d~95만<sup>3</sup>/d였기 때문에 유량의 범위를 이와 같이 정하였으며, 음식물 오수(침출수)농도는 난지하수처리장에 위탁되는 침출수 농도의 최소값, 평균값, 최대값에 대한 오수(침출수)의 양을 예측해 보았다. 강동구 음식물쓰레기 침출수의 양을 예측하기 위한 계산식의 수립과 관련된 개략도는 <그림 4-83>과 같다.



<그림 4-83> 강동구 음식물 재활용센터의 오수발생량 예측 개략도

강동구 음식물 재활용센터의 2000년 12월에는 음식물 침출수의 처리는 탄천하수처리장으로 직접 유입되었기 때문에 탄천하수처리장의 2001년 2월 이후 유입수 수질증가 원인의 중요한 요인으로 가정하여 오수의 발생량을 예측하기 위해 최종적으로 음식물 쓰레기 침출수의 평균농도는 <표 4-44>와 같이 난지하수처리장에 위탁처리되는 실제 침출수의 월평균 농도를 이용하였고 68,250mg/L와 203,100mg/L는 일일농도의 최소, 최대값 분포를 활용하였다. (<부록 2> 참고)

<표 4-44> 난지하수처리장에 위탁처리되는 침출수 농도현황

	BOD농도(mg/L)		COD농도(mg/L)		SS농도(mg/L)	
	2001년	2002년	2001년	2002년	2001년	2002년
1월		117,044		79,400		72,360
2월		152,800		79,263		71,842
3월		179,154		74,625		78,292
4월	109,323	181,385	64,012	75,923	68,452	76,765
5월	122,504	184,977	66,142	77,923	66,013	78,077
6월	150,146	188,248	74,923	72,174	69,173	85,565
7월	179,431	191,083	84,385	75,042	81,873	85,617
8월	188,200	198,058	85,182	74,333	85,750	92,842
9월	193,169	188,176	90,208	78,286	86,008	80,238
10월	169,139	135,640	82,522	73,680	76,652	67,320
11월	157,585		82,577		78,231	
12월	151,962		82,885		84,346	
평균	157,940	171,653	79,204	76,065	77,389	78,892
총평균	165,157		77,634		78,140	

2001년 유입수 농도는 (식 4-1)과 같이 표현되어질 수 있다.

$$\frac{(\text{유입량} \times 2000\text{년유입수질농도} + \text{오수(침출수)량} \times \text{오수(침출수)농도})}{(\text{유입량} + \text{오수(침출수)량})} \quad \text{. (식 4-1)}$$

(식 4-1)을 음식물 침출수량으로 정리할 경우, 침출수량은 (식 4-2)와 같다.

$$\frac{(\text{유입량} \times 2001\text{년도농도} - \text{유입량} \times 2000\text{년유입수농도})}{(2001\text{년 오수(침출수)농도} - 2001\text{년도유입수농도})} \quad \dots \text{(식 4-2)}$$

(식 4-1)과 (식 4-2)를 바탕으로 계산하였을 경우 음식물 오수(침출수)의 발생량은 <표 4-45>와 같이 계산되어진다.

<표 4-45> 강동구 음식물 재활용 센터에서의 오수 발생량

(단위 : m<sup>3</sup>/일)

유입수질농도 (mg/L)		125			135			150		
음식물 오수 BOD 농도(mg/L)		68,250	165,157	203,100	68,250	165,157	203,100	68,250	165,157	203,100
하수처리장 하수량	800,000 (m <sup>3</sup> /일)	293.6	121.2	98.5	411.1	169.7	138.0	587.4	242.4	197.1
	850,000 (m <sup>3</sup> /일)	311.9	128.8	104.7	436.8	180.3	146.6	624.1	257.6	209.4
(m <sup>3</sup> /일)	900,000 (m <sup>3</sup> /일)	330.3	136.3	110.9	462.5	190.9	155.2	660.8	272.7	221.7
	950,000 (m <sup>3</sup> /일)	348.6	143.9	117.0	488.1	201.5	163.8	697.5	287.9	234.0

<표 4-45>를 기준으로 판단할 경우 일일 68,250mg/L의 오수(침출수) 697.5m<sup>3</sup>/d 가 950,000m<sup>3</sup>/일의 하수에 유입된다면 그 하수의 농도는 150mg/L로 상승됨을 의미한다. 즉 오수의 양은 697.5m<sup>3</sup>/일이 무단 방류된다고 판단할 수 있다.

<표 4-45>에서 구체적으로 검토되어야 하는 사항은 다음과 같다.

첫째는 유입수 수질농도가 100mg/L에서 125mg/L로 상승하기 위해서는, 유량이 80만m<sup>3</sup>/일 경우, 98.5m<sup>3</sup>/일의 음식물 오수(침출수)가 발생하면 가능한 양이며 오수(침출수)의 양은 유입수의 양에 비해 상대적으로 작기 때문에 유입하수량에는 변화를 거의 주지 못하는 것으로 예측되어진다.

다음은 오수의 위탁처리시점을 기준으로 오수(침출수)가 탄천하수처리장으로 유입될 가능성이 있는 시기인 2월의 농도값과 유입하수량을 연도별로 검토해 보았다.

<표 4-46> 1999~2001년의 평균 BOD농도와 유량 변화

	1999년	2000년	2001년
평균 BOD 농도(mg/L)	89.4	92.5	194.5
일일 평균유량(m <sup>3</sup> /일)	739,432	802,892	921,648

<표 4-46>에서 보듯이 2000년에서 2001년의 농도변화를 살펴보면, 92.5mg/L에서 194.5mg/L로 변화하였으나 2001년의 농도는 3월 180mg/L값을 사용하였고, 유량을 90

만 $m^3$ /일로 판단할 경우, 오수의 농도 변화에 따라 발생되어지는 오수의 양은 315.4 $m^3$ /일~940.2 $m^3$ /일로 나타났다.

그러나 이 양은 음식물 일일 평균처리량을 기준으로 한 312톤/일보다 많은 양이다. 이러한 결과가 나온 것은 두 가지 측면에서 판단할 수 있을 것이다.

첫째는 강우에 의해 2001년 3월 180mg/L가 영향을 받았을 가능성이 있다는 것이다. 2000년의 강우는 2, 3월에 2.1, 3.1mm인데 비해 2001년의 경우 45.7, 18.1mm였기 때문에 강우에 의한 불명수가 하수처리장의 유입수 수질농도가 어느 정도 영향을 받았을 가능성을 가지고 있다는 것이다.

두 번째는 난지하수처리장으로 처리되는 오수(침출수)의 농도에 대한 의문이다. 난지하수처리장에 유입되는 오수(침출수)의 수송은 차량으로 이루어지기 때문에 침출수 저류조 상층부 비율이 높을 가능성이 있다. 반면에 탄천하수처리장으로 초기에 배출되었던 침출수의 경우 분리액과 침전물이 모두 배출될 가능성이 크고 원심분리기 등의 작동에 의해 난지하수처리장으로 위탁처리되는 오수의 농도는 상대적으로 낮을 가능성을 가지고 있기 때문에 난지하수처리장으로 위탁되는 음식물의 농도보다 더 높은 침출수가 탄천하수처리장으로 배출될 수 있을 것으로 예측된다.

예측되어진 오수(침출수)의 양을 바탕으로 고덕천, 성내천의 유량에 대한 검토를 실시해 보았다.

<그림 4-84>는 고덕천과 하남시 유입수의 차집관거를 자세하게 나타낸 것이다.

고덕천 부근의 검은 점(●)은 강동구 음식물쓰레기 재활용센터를 의미하며 채수지점 1번과 2번은 고덕천 좌안이 흐르는 차집관거이며 3번은 하남시 유입수를 나타내며 4번은 성내천 유역에서 유입되는 하수의 양을 나타내며 5번이 하남시유입하수, 고덕천 좌안·우안의 하수와 성내천의 하수와 합류되는 지점을 의미한다. 위의 관계를 바탕으로 고덕천으로 유입되는 음식물오수(침출수)의 양을 간접적으로 유추해 보았다.



<그림 4-84> 고덕천 좌안과 합류되는 지점의 관거도면

<표 4-47> 고덕천과 성내천으로 유입되는 하수량 예측을 위한 기본자료

	고덕천 좌안 상류	고덕천 좌안 하류	하남시 유입	성내천 유입	하남시·성내천· 고덕천의 합류
유량	-	-	50,000m <sup>3</sup> /d	-	-
농도	114mg/L	906mg/L	107mg/L	117mg/L	180mg/L

<표 4-47>에서 나타나지 않은 부분을 유추하기 위하여 두 가지 가정을 설정하였다. 첫 번째 가정은 고덕천 우안의 유량은 고덕천, 성내천, 하남시의 유입수 유량에 비해 상대적으로 작기 때문에 유량계산에 포함시키지 않았으며,

두 번째의 가정은 탄천하수처리장의 부하량 상승 대부분이 강동구 음식물재활용센터에 의한 영향으로 고려하여 고덕천 좌안 상류와 고덕천 좌안 하류지점에 음식물 오

수(침출수)가 유입된다는 가정하에 계산을 실행하게 되었다.

계산은 Case 1, 2로 나누어 고덕천으로 유입되는 오수(침출수)의 부하량과 유량변화에 대하여 계산하였다.

<표 4-48> 고덕천과 성내천 유입량에 대한 추론

	농도 (mg/L)	오수량 (m <sup>3</sup> /일)	오수 부하량(t/d)	고덕천 (m <sup>3</sup> /일)	성내천 (m <sup>3</sup> /일)	고덕·성내천·하남 유입량(m <sup>3</sup> /일)	고덕·성내천·하남 BOD 부하량(m <sup>3</sup> /일)
Case 1	150,000	100	15	18,925	160,151	229,077	41t/d
		150	23	28,388	269,195	347,583	63t/d
		200	30	37,850	378,239	466,090	84t/d
Case 2	200,000	100	20	25,238	232,902	308,141	55.5t/d
		<b>150</b>	<b>30</b>	<b>37,847</b>	<b>378,322</b>	<b>466,180</b>	<b>84.0t/d</b>
		200	40	50,476	523,742	624,219	112.4t/d

위의 결과는 <표 4-48>의 조건에서, 음식물쓰레기 침출수가 200,000mg/L로 150m<sup>3</sup>/d로 방류되었을 경우 성내천과 고덕천 합류지점에서의 유량은 466,180m<sup>3</sup>/d가 되고 탄천하수처리장에 미치는 BOD부하량은 84.0t/d가 된다는 것을 의미한다.

<표 4-49> 장지천부근의 2001년 1사분기 지점별 BOD 농도경향

(단위 : mg/L)

	가락아파트	가락시장	구관시점 (합류전)	구관 (합류후)	신관시점 훼밀리Apt. 후 매설)
<b>평균</b>	<b>209.0</b>	<b>161.3</b>	<b>183.3</b>	<b>195.7</b>	<b>281.8</b>
최대값	259.7	206.4	297.7	251.7	724.6
최소값	171.1	115.1	77.8	140.8	131.2

<표 4-49>에서 유입수 수질농도에 비해 장지천부근의 관거농도가 높았기 때문에 2002년 24시간 샘플링한 BOD농도를 나타낸 값이다.

<표 4-50>에서 보듯이 장지천을 제외한 모든 지점이 150mg/L이상의 농도를 나타내고 있는 것을 확인할 수 있었다. 이 지점의 경우 송파구에서 운영하고 있는 음식물 적환장에 의한 영향으로 판단되며, 송파구 음식물 적환장의 경우 <표 4-51>처럼 일일 침출수배출량이 2000년 7.9t/d였던 것이 2001년 15.1t/d로 2배정도 증가하였다.



<표 4-50> 장지천부근의 2002년 24시간에 따른 지점별 BOD농도경향

(단위 :mg/L)

	장지천	구관시점	구관중류	신관시점	신관하류	구관하류
최대값	98.2	427.9	1600.7	207.1	785.2	533.6
최소값	14.5	66.7	107.9	72.4	138.1	152.8
평균	54.7	207.9	341.0	156.0	311.4	317.9

< 표 4-51> 송파구 음식물 적환장 수거량, 위탁처리량 및 침출수량

	연간		일일 발생 침출수량(t/d)	BOD 농도에 따른 부하량(t/d)		
	수거량(톤)	위탁량(톤)		68,250mg/L	155,993mg/L	203,100mg/L
1999년	8,664	7,429	3.4	0.2	0.5	0.7
2000년	17,616	14,750	7.9	0.5	1.2	1.6
2001년	36,582	31,056	15.1	1.0	2.4	3.1
2002년	39,026	34,705	14.1	1.0	2.2	2.9

(주) 2002년 : 2002년1월~10월

여의천, 세원천, 신원천, 양재천 및 본류하류(대치동)에 대한 24시간 연속 차집관거 조사 결과는 <표 4-52>와 같다.

농도측정결과 10:00시와 14:00시에 몇 개의 차집관거에서 높은 BOD농도가 나타났으며 이것은 일일 생활패턴에 의한 취사, 세탁, 목욕 등의 오염물질의 배출이 많은 활동시간대와 상관되는 것으로 보인다. 또한 일부는 서초구 원지동에서 가동중인 청소종합센터의 음식물쓰레기 수거차 차량청소 등에 의한 일시적인 영향과 유입수량의 부족으로 인한 농도상승 등으로 판단된다.

<표 4-52> 여의, 세원, 신원천, 양재천 및 본류하류의 차집관거별 BOD농도경향

(단위 : mg/L)

	여의·세원· 신원천 상류	양재천 상류	여의·세원· 신원천 하류	양재천 하류	양재천 좌안	본류하류1 (대치동)	본류하류
12:00	144.3	106.0	110.7	144.3	143.1	136.0	130.4
14:00	531.5	263.4	116.7	255.5	163.5	193.5	139.5
16:00	80.3	92.1	153.4	159.2	137.8	214.6	244.6
18:00	75.9	49.6	65.2	154.2	238.1	134.0	130.9
20:00	81.1	73.1	112.3	130.3	343.5	164.9	159.2
22:00	79.0	83.4	79.3	150.4	121.4	210.4	164.3
24:00	56.4	89.4	101.4	133.4	117.1	195.5	128.7
02:00	34.4	55.4	77.0	104.2	108.9	237.9	186.9
04:00	30.2	38.1	70.8	74.0	88.7	130.3	132.2
06:00	11.3	22.1	37.8	36.9	43.9	63.7	82.8
08:00	27.3	57.9	102.7	69.5	112.0	86.1	94.9
10:00	453.0	247.7	87.4	119.0	133.8	115.8	103.2
평균	133.7	98.1	92.9	127.6	146.0	159.6	141.5
						149.2	

## 6) 차집관거별 BOD부하량

탄천하수처리장으로 유입되는 하수의 차집관거를 샘플링하여 측정한 BOD농도와 유량을 바탕으로 2001년 2월부터 증가한 BOD부하량에 대한 측정지점별 영향정도를 검토하였다.

그러나 유량의 경우 차집관거의 개폐에 따른 시간과 연구수행기간 및 위험성 등 현실적인 문제로 인해 1998년 서울시에서 조사한 보고서를 바탕으로 하였다.

차집관거지점은 크게 고덕천 우안과 좌안 그리고 하남시에서 유입되는 하수와 성내천에서 유입되는 하수의 농도를 바탕으로 부하량을 구분하여 고덕천 부근으로 하였으며, 다음으로는 양재천 좌안과 우안을 구분하여 양재천 부근으로 나누어지고 마지막으로 장지천과 탄천에서 시작되는 탄천우안과 좌안을 탄천 부근으로 구분하였다.

각 지점의 구분에 따른 유량, BOD농도 및 부하량은 <표 4-53>과 같다.

<표 4-53> 탄천하수처리장의 차집관거별 유량, BOD농도 및 부하량

		유량 (m <sup>3</sup> /sec)	농도 (mg/L)	유량 (m <sup>3</sup> /d)	부하량 (t/d)	부하량** (t/d)
고덕천 부근	고덕천 지류	0.04	60.4	3,546.0	0.21	0.17
	고덕천 좌안	0.46	1106	39,744.0	43.94	39.95
	성내천	8.23	117.2	711,072.0	83.34	68.19
	하남시 하수	0.58	106.7	50,112.0	5.35	4.37
탄천 부근	탄천 좌안	0.26	100.0	22,464.0	2.25	1.84
	탄천 우안	0.93	315	80,352.0	25.31	20.71
양재천 부근	양재천 좌안	0.29	146.0	25,056.0	3.66	2.99
	양재천 우안	1.99	92.9	171,936.0	15.97	13.07
<b>계</b>	-	<b>12.78</b>	-	<b>1,104,192</b>	<b>180.02</b>	<b>147.3</b>

(유량자료: 하수도정비기본계획 보고서 (변경).1998, \*보정계수 : 9/11)

<표 4-53>에서 보듯이 유량은 각 지점을 종합하였을 경우 2001년의 실제 유입량 평균인 892,037m<sup>3</sup>/d보다 높은 1,104,192m<sup>3</sup>/d로, 부하량은 2001년의 실제 부하량 136.1t/d보다 높은 180t/d로 나타났다.

위와 같이 계산된 식에서 유량이 실제보다 9/11 정도 많기 때문에 예측에 의해 나온 부하량에 보정계수로 9/11을 곱하였다.

결과적으로 부하량은 2001년 유입수 BOD부하량인 136.1t/d보다 11.2t/d높은 147.3t/d로 나타났다. 이와 같은 부하량 147.3t/d를 유량 892,037m<sup>3</sup>/d로 나눈 결과 BOD 농도는 2001년 일일 평균 유입수 BOD농도 153mg/L보다 10mg/L정도 높은 163mg/L로 나타났다.

실제값과 측정값이 약간의 차이가 있는 것은 농도 측정시간이 각 차집관거지점마다 다른 점과 농도측정횟수가 적어 농도의 대표성문제가 있기 때문인 것으로 보이며 약간의 차이는 나타내지만 실제값과 유사한 값을 얻을 수 있었다.

부하량 계산을 검토한 결과 고덕천 좌안 하류의 경우, 탄천하수처리장으로 유입되는 유량에 비해 BOD부하량이 큰 것을 알 수 있으며 이러한 결과를 바탕으로 고덕천 좌안 하류의 연도별 부하량을 검토해 보았다.

<표 4-54> 연도에 따른 고덕천 좌안 하류에서의 BOD 농도 및 부하량 변화

측정날짜		BOD 농도(mg/L)	유량(m <sup>3</sup> /d)	BOD 부하량(t/d)
2000년	6월 28일	81	39,744	3.2
	9월 27일	156	39,744	6.2
	12월 20일	213	39,744	8.4
2001년	3월 7일	1205	39,744	47.9
	6월 28일	1252	39,744	49.8
	9월 25일	550	39,744	21.9
	12월 12일	664	39,744	26.4
2002년	3월 6일	1642	39,744	65.3
	7월 10일	906	39,744	36.0

<표 4-54>에서 보듯이 고덕천 좌안 하류의 2000년 부하량은 3.2t/d~8.4t/d로 탄천하수처리장의 부하량 90.1t/d에 10%미만의 영향을 주었지만 2001년 경우 21.9t/d~49.8t/d로 나타나 전체 부하량 136.1t/d에 16.1%~36.6%의 영향을 주는 것으로 판단된다.

또한 2000년과 2001년의 실제 BOD부하증가량인 46t/d와 비교했을 경우 고덕천 좌안에서의 증가비율은 전체 BOD부하증가량 47.6~108.0%를 차지하는 정도로서 대부분 고덕천 좌안에 의해 BOD부하량이 상승한 것으로 판단된다.

## 7) 강동구 음식물 재활용센터의 침출수처리 운영계획

강동구 음식물쓰레기 재활용센터로부터 발생하는 침출수에 의한 탄천하수처리장 및 난지하수처리장에 미치는 영향이 클 뿐 아니라 탱크로리를 통하여 난지하수처리장으로 반출하므로써 도시미관저해, 음식물 쓰레기 처리비상승 등 많은 문제점이 발생되고 있다. 따라서 민간위탁으로 운영되고있는 강동구 음식물쓰레기 재활용센터에서 침출수 농축기 등의 전처리시설을 가동하여 그 처리수를 탄천하수처리장으로 유입시키기 위한 조건으로 현재까지 이루어진 이송합의사항은 다음과 같다.

우선 이송처리 조건의 경우 이송량 유량계와 정상가동여부 점검을 위한 오수처리시설 유량계를 (주)탄천환경에서 확인이 용이한 위치에 설치하며 오수처리비용산정 및 오수처리시설 정상가동여부 확인을 위하여 (주)탄천환경에서 불시 수질검사 및 점검을 월2회 이상 실시하는 것을 원칙으로 한다.

불시 점검결과 오수처리시설을 정상가동하지 않고 오수를 배출한 사실이 확인될 경우 즉시 배출중단하고 난지하수처리장으로 이송처리토록 조치하고 그에 따른 비용은 하수처리비용산정에 의하여 비용 산정하여 직전 점검일 익일부터 배출한 것으로 간주하여 배출량을 산정한다.

음식물쓰레기처리시설 운영업체의 오수처리시설 부적정 운영 등에 대한 관리감독을 철저히 하고 동 운영업체의 이송처리조건 미이행시에는 강동구에서 책임을 부담함을 원칙으로 한다.

하수차집관거 유입을 위한 배수설비는 하수도법 등 관계 법령에 적합하게 조치하며 유량계설치 등 세부사항은 (주)탄천환경과 협의하여 추진한다.

오수처리비용 산정방법은 다음과 같다.

□ 오수처리비용 = 오수처리단가(①) × 총위탁처리량

※ 위탁처리량은 설치된 유량계 양을 기준으로 함

① 오수처리단가 = 하수처리단가(②) + 수질사용료단가(③)

② 하수처리단가 = (전년도 하수처리장 운영비 + 감가상각비) ÷ 전년도하수처리량

※감가상각비는 전년도말 기준

③ 수질사용료단가 : 서울특별시하수도사용조례 제15조 제3항 준용

※수질사용료단가 산정식

= [반입오수수질농도(④)×공고된 설계유입수질농도(⑤)×수질항목 kg단가(⑥)]

④ 오수 수질항목 : 하수처리장에서 시험분석한 오염물질 농도

※ 유기물질(BOD, COD중 높은 농도적용), 및 부유물질(SS)

⑤ 공고된 설계유입수질농도(탄천하수처리장)

· BOD : 150mg/L

· COD : 90mg/L

· SS : 150mg/L

⑥ 수질항목별 kg단가 : 수질환경보전법시행령 제15조 제3항 준용

· 유기물질 및 부유물질 : 250원/kg

위의 사항을 준수하기 위하여 강동구 음식물 재활용센터를 운영하고 있는 (주)푸른 환경재활용센터는 자체적으로 유량과 원심분리기와 농축기를 통해 처리되어진 오수의 농도를 꾸준히 측정하고 있으며 그 측정결과는 <표 4-55>와 같다.

<표 4-55> 강동구 음식물 재활용센터에서 처리된 오수의 BOD 농도 및 유량

		2002년					
		11월 11일	11월 12일	11월 13일	11월 14일	11월 15일	11월 16일
유량		50m <sup>3</sup> /d	53m <sup>3</sup> /d	50m <sup>3</sup> /d	49m <sup>3</sup> /d	47m <sup>3</sup> /d	51m <sup>3</sup> /d
		2002년			2002년 11월 1일		
		2002년 2월 20일	2002년 7월 19일		탈수기	88,500mg/L	
농도		1,100mg/L	508.3mg/L		원심분리기	57,000mg/L	
					농축기 응축액	1,500mg/L	

<표 4-55>에서 보듯이 (주)탄천환경과 서울시 하수계획과가 이송관로를 통한 음식물 침출수의 배출을 공문으로 합의(2002년 8월 16일)가 이루어지기 이전부터 원심분리기와 농축기 등에 의한 침출수 처리를 위한 2002년 2월부터 시운전을 시도하고 있었으며 2002년 11월 이후부터는 유량계를 통한 농도처리된 처리수를 일일 50m<sup>3</sup>/d~60m<sup>3</sup>/d 정도 하수관거를 통해 직접 배출하고 있는 것을 계측하였다.

## 8) 위탁도시의 하·폐수에 대한 오염도 및 기타 오염원

<표 4-56> 하남시와 과천시 유입수, BOD농도 및 부하량

	하남시 유입하수			과천시 유입하수		
	농도 (mg/L)	유량 (m <sup>3</sup> /d)	부하량 (kg/d)	농도 (mg/L)	유량 (m <sup>3</sup> /d)	부하량 (kg/d)
2000.6	85.0	35,620	<b>3,000</b>	105.0	1,798	<b>200</b>
2000.9	32.5	74,829	<b>2,400</b>	90.7	-	-
2000.12	77.2	22,051	<b>1,700</b>	83.3	1,950	<b>200</b>
2001.2	114.1	34,493	<b>3,900</b>	278.0	1,866	<b>500</b>
2001.6	83.4	56,200	<b>4,700</b>	190.7	2,384	<b>500</b>
2001.9	54.9	52,381	<b>2,900</b>	109.6	1,840	<b>200</b>
2001.12	76.5	34,380	<b>2,600</b>	148.0	1,830	<b>300</b>
2002.3	68.0	34,883	<b>2,400</b>	58.1	1,869	<b>100</b>

(자료: 탄천하수처리장 운영자료)

탄천하수처리장으로 위탁되는 도시의 경우 크게 하남시와 과천시의 하·폐수로 나누어 비교해 보았다.

하남시와 과천시의 경우 분기별로 차집관거의 유입수 수질농도를 측정하기 때문에 분기별로 자세히 검토해 본 결과, 하남시의 경우 2000년 1분기부터 2002년의 1분기까지의 유입수 수질농도는 32.5~114.1mg/L로, 유량은 22,051~74,829m<sup>3</sup>/d이며 부하량은 1.7~4.7t/d로 나타났다. 이중 최대 4.7t/d는 2001년의 평균 일일부하량 136.1t/d에 3.5% 정도의 영향을 미치는 것으로 분석된다.

그러나 하남시의 유입수 수질농도를 관찰하였을 경우 대부분이 탄천하수처리장의 2000년까지의 평균 농도인 100mg/L보다 이하이거나 비슷한 정도이기 때문에 탄천하수처리장의 유입수 수질 농도상승에는 영향을 미치지 않을 것으로 판단된다.

반면 과천시의 경우 2000년 1분기부터 2002년 1분기까지의 유입수 수질농도는 90.7~278.0mg/L, 유량은 1,780~2,384m<sup>3</sup>/d로 나타났다.

과천시의 경우 하남시에 비해 BOD농도가 높으나 유량이 상대적으로 적기 때문에 부하량은 최대 0.5t/d로 나타났다. 그러나 과천시의 경우 하남시와 달리 <표 4-57>과 같이 분기별 농도 변화가 심하게 나타나고 있으며, 평균 농도측정값이 133mg/L 정도

이기 때문에 지속적인 차집관거수질측정 및 조사가 필요한 것으로 판단된다.

과천시와 같이 유입수의 농도가 평상시의 2배 이상 차이가 나는 2001년 2월의 경우 자료자체가 적기 때문에 일시적인 현상인지, 지속적으로 나타나는 경향인지를 분석하기 위한 자료가 부족한 실정이다. 이에 농도가 기존에 비해 차이가 심할 경우 자체적으로 농도분석을 지속적으로 하는 노력이 필요할 것으로 판단된다.

<표 4-57>에서 보듯이 하남시와 과천시의 경우 2000년과 2001년의 탄천하수처리장의 유입하수에 큰 영향을 미칠 수 있는 변화조건이 없는 것으로 판단된다.

<표 4-57> 하남시와 과천시의 유입량 변화

	하남시 유입량(m <sup>3</sup> /월)			과천시 유입량(m <sup>3</sup> /월)		
	2000년	2001년	2002년	2000년	2001년	2002년
1월	926,335	955,627	1,065,533	60,758	55,675	51,365
2월	851,522	1,000,316	987,175	50,499	54,107	49,891
3월	919,686	1,036,296	1,081,364	66,748	61,122	57,950
4월	958,356	1,132,316	1,306,154	61,439	61,611	57,945
5월	1,118,148	1,434,925	1,867,449	79,137	74,958	87,348
6월	1,068,586	1,685,992	1,447,361	53,930	71,520	39,651
7월	1,202,415	1,577,085	1,542,601	73,316	180,958	67,188
8월	1,414,368	1,615,496	1,690,711	95,270	-	105,438
9월	2,244,865	1,571,421	1,514,988	78,840	55,188	177,188
10월	948,541	978,256	1,152,549	67,680	40,971	123,504
11월	898,926	987,241	1,152,834	56,874	53,904	88,763
12월	683,611	1,065,788		60,434	56,751	



## 9) 24시간 연속채수와 임의시간 채수에 따른 유입수 수질농도

탄천하수처리장의 경우 2001년 11월 12일까지 BOD, COD, SS 등의 운영자료 수질 농도 측정을 분기별로 24시간 농도측정 후 대표적인 시간으로 선정되는 시간에 임의시료채취에 의하여 실시하였다. 일보 및 월보, 년도 등 처리장 운영에 적용되는 자료는 대부분 처리장에서 특정시간대에 임의 채취하여 분석된 결과이기 때문에 경시변화가 심한 유입 하수농도 등의 결과로서는 대표적인 일일 평균농도로 평가하기에는 한계가 있는 것으로 판단된다.

그러나 지금까지 탄천하수처리장에서는 처리장 운영 기초자료에 적용되는 시료채취방법은 오전 10시경에 임의로 채취하는 방법이다. 시간대별 분석결과의 산술평균치와 유량가중 평균치 농도와는 BOD의 경우 약 10mg/L씩 차이가 있고 오전 10시경에 채취된 임의시료는 실제 본 처리장의 가장 정확한 유입수질인 유량가중 평균치 농도보다 약 23mg/L 낮게 나타난 것으로 2001년 탄천하수처리장 기술진단보고서는 보고하고 있다.

<표 4-58> 탄천하수처리장의 2001년 분기별 24시간 BOD농도 및 운영자료

			최대값	최소값	평균값
4월 28일	농도 (mg/L)	24시간 자료	172.5	87.8	135.0
6월 23일			192.1	83.1	133.0
9월 8일			150.0	45.6	112.6
12월 22일			294.0	100.0	174.8
<b>24시간 연속측정자료 평균</b>			-	-	<b>138.9</b>
4월 28일	농도 (mg/L)	일일 운영자료	-	-	154.2
6월 23일			-	-	111.5
9월 8일			-	-	125.7
12월 22일			-	-	119.0
<b>2001년 운영자료 평균</b>			-	-	<b>127.6</b>

(24시간 자료 : 처리장 채수시간을 정하기 위한 24시간 연속실험, 일일 운영자료 : 임의시간 채수 수질)

<표 4-58>에서 알 수 있듯이 2001년의 처리장 채수시간을 정하기 위한 24시간 연속실험의 경우 BOD농도 평균값 138.9mg/L인데 반해 처리장운영자료의 BOD농도는 127.6mg/L로 나타났다.

이러한 농도의 차이는 2000년 4월 탄천하수처리장이 민간위탁된 후 지속적으로 오전 10:00시경에 측정이 이루어졌기 때문에 2002년 1월부터 실시하고 있는 본 연구와 관련된 유입수수질 농도상승과는 상관이 없다. 그러나 임의 시간채수는 평균유입수질을 대표할 수 없기 때문에 현재 탄천하수처리장의 경우 2002년 1월 12일 이후 24시간 연속 자동채수기에 의해 유입하수 샘플링을 하고 있다.

한편, 중랑하수처리장의 경우도 오전 10시경의 임의 시간에 의한 유입수수질 농도 측정을 하기 때문에 빠른 시일내에 24시간 연속 혼합시료에 대한 측정·분석을 하므로써 4개 하수처리장의 유입수 수질농도를 비교, 검토 및 공정관리에 지표로 이용하여야 할 것이다.

그러나 자동채수기 도입이전에는 유입하수 임의 채수시간을 오후 1~2시경으로 변경하는 것이 일평균농도 파악측면에서 좋을 것으로 판단된다.

## 10) 분류식관거지역의 BOD농도

분류식하수관거는 서울시에 총 895km가 있으며 중에서 우수관 499km, 오수관 396km이며, 차집관거길이는 중랑하수처리장 142km, 탄천하수처리장 77km, 서남하수처리장 87km, 및 난지하수처리장 86km로서 총 392km이다. 특히 탄천하수처리장인 서초구, 강남구, 송파구, 강동구에 총 237.3km가 정비되어 있으며 분류식 관거정비현황은 <표 4-59>와 같다.

<표 4-59> 서울시 분류식관거지역 정비현황

처리 구역	행정구	배수분구	위치	면적(ha)		비고
				1996	2001	
총계				<b>4339.6</b>	<b>4403.1</b>	
소계				<b>2237.2</b>	<b>2237.2</b>	
탄천	송파구	잠실	아파트선수촌 아파트	40	40	탄천
		석촌	롯데월드 주변	11	11	탄천
		송파1	장미아파트 일대	29.2	29.2	성내천
		송파2	진주아파트 일대	18.7	18.7	탄천
		신금	올림픽공원 일대	161	161	성내천
		신금, 오금	올림픽 선수촌아파트 일대	54	54	성내천
		가락신금,오금거여	가락지구	576.1	576.1	성내천
		가락	훼미리 아파트 농수산물시장	95	95	탄천
		가락	가락아파트	44	44	탄천
	강남구	신금	오금동 15~20번지	1.2	1.2	성내천
		압구정	한양아파트 일원	12.4	12.4	탄천
		개포 및 포이	개포 포이	518.8	518.8	탄천
		<b>양재, 대치</b>	<b>도곡지구</b>	<b>166.5</b>	<b>166.5</b>	<b>탄천</b>
	서초구	수서	수서지구	109.7	109.7	탄천
		우면	우성아파트 일원	40.3	40.3	탄천
		원지	서울교육문화회관 일대	76.7	76.7	탄천
	강동구	우면	우면지구	15.2	15.2	탄천
		<b>고덕, 명일, 상일</b>	<b>고덕지구</b>	<b>267.3</b>	<b>267.3</b>	<b>성내</b>
소계				<b>697.0</b>	<b>697.0</b>	
서남	양천구	목동2, 3	목동지구	445	445	안양천
	강서구	내발산	등촌지구, 등촌3동 일원	74.4	74.4	강서천
		내발산, 등촌1, 2	가양지구, 가양1, 2, 3동 일원	97.8	97.8	강서천
		방화 1, 2	방화1, 2지구, 방화2, 3동 일원	56.3	56.3	강서천
	동작구	노량 1	본동 신동아아파트 일대	3.7	3.7	노량천
		이수	사당2동 극동 우성 신동아아파트	19.8	19.8	반포천

<표 4-59> 계속

처리 구역	행정구	배수분구	위치	면적(ha)		비고	
				1996	2001		
중랑	<b>소계</b>			<b>1256.5</b>	<b>1308.7</b>		
	노원구	하계, 중계2	중계, 하계, 일원	134.5	134.5	중랑천	
		월계 1	월계동 890-1 일원	3.6	3.6	중랑천	
			월계5지구 월계동 761 일원	-	13.6	중랑천	
		백운	상계동 1150 일원	28.3	28.3	중랑천	
		상계3, 중계 1	상계동 95, 중계동 30 일원	5.4	5.4	중랑천	
		상계2, 3	상계 3,4동 일대	57.7	57.7	중랑천	
		상계 1, 2	상계 3,5동 일대(벽산아파트)	6.6	6.6	중랑천	
		상계1, 온수	상계지구 1,2 단계	288.1	288.1	중랑천	
		백운, 온수	상계 1동 일대	48.2	48.2	중랑천	
		중계 1, 2	중계동 일대	69.7	69.7	중랑천	
		하계	중계 하계동 일대	255	255	중랑천	
		하계	하계1동 초원아파트 일대	6.9	6.9	중랑천	
		월계1, 2	주공아파트 일대	14.9	14.9	중랑천	
		월계 2	월계3지구 아파트 일대	20.3	20.3	중랑천	
	공릉 1, 2	공릉2지구 공릉동 107번지 일원	-	38.6	중랑천		
	강북구	수유1	수유파크아파트	2.9	2.9	중랑천	
		수유1	벽산아파트	7.5	7.5	중랑천	
		미아2	미아아파트	5.2	5.2	중랑천	
		수유2	번동주공아파트	36	36	중랑천	
	중랑구	신내1, 2	번동주공아파트	100	100	중랑천	
	도봉구	도봉	도봉동 일원	35.6	35.6	중랑천	
		방학	방학3동 일원(신동아아파트)	26.4	26.4	중랑천	
		창동1	창동일대	103.7	103.7	중랑천	
	난지	<b>소계</b>			<b>148.9</b>	<b>160.2</b>	
		서대문구	냉천	염천동 163	3.9	3.9	육천
			홍은 2	홍은동 71번지 일대	7.9	7.9	홍제천
홍제			홍제 3동 산1-33	5	5	홍제천	
용산구		이태원	용산공원	110.4	110.4	육천	
		원효	이촌2동 시범시영아파트	-	11.3	마포	
마포구		성산	성산시영아파트	15.4	15.4	불광천	
		성산	성산시영아파트	6.3	6.3	불광천	

<표 4-59>에서 보듯이 분류식하수관거 정비구역면적은 탄천, 중랑, 서남, 난지하수처리장별로 각각 2237.2ha, 1308.7ha, 697.0ha, 160.2ha로 검토되었다. 이에 분류식하수관거의 수질농도변화가 탄천하수처리장 유입수 수질 농도상승에 미칠 영향여부를 알아보기 위하여 분류식관거지역인 성내천과 고덕천 및 양재, 대치동의 생활하수가 흐르는

분류하류지점에 대하여 조사해 보았다. 또한 양재동과 대치동의 생활하수가 유입되는 분류하류는 다른 지점의 농도유입과 불명수의 침투가 거의 없으며 탄천하수처리장으로 유입되기 위한 차집관거가 짧아 24시간 농도측정과 동시에 부하량을 검토해 보았다.

24시간 농도를 측정해본 결과 2002년 7월 성내천은 탄천하수처리구역도의 고덕천 하류지역 ⑥번지점이며, BOD농도는 117.2mg/L, 고덕천의 채수 및 농도측정은 탄천하수처리구역도의 ①번지점이며 BOD농도측정결과 2002년 7월과 9월의 경우 114.1mg/L와 67.3mg/L로 나타났기 때문에 분류식하수관거에 대한 유입수 수질에 미치는 영향은 극히 미미한 것으로 판단된다. 한편 <표 4-60>~<표 4-62>에서 보듯이 2002년 7월 10일~11일(수요일~목요일)과 9월 7일~8일(토요일~일요일)의 경우 약간의 농도차이가 발생한 것은 측정일의 요일 차이에 의한 생활패턴 변화에 의한 것으로 판단된다.

그러나 <표 4-59>에서 알 수 있듯이 성내천의 경우 오전 11:00시부터 23:00시까지의 농도가 높다. 즉, 생활활동이 많은 시간대에서는 평균 농도값이 138.4mg/L로서 상당히 높은 것을 알 수 있다. 즉 성내천 및 감천발생원으로부터 한강분류차집관거 합류지점전의 성내천하류지점인 ⑥번지점의 차집관거 하수농도가 생활활동시간대에는 높은 값으로서 탄천하수처리장의 유입하수 농도상승에 영향을 미칠 것으로 판단된다.

< 표 4-60> 탄천하수처리장 분류식관거지역의 24시간 농도 (성내천, 2002년 7월 10일)

(단위 : mg/L, 단 pH 제외)

	수온(℃)	pH	BOD	COD	SS	T-N	T-P
11:00	21.0	7.0	144.3	54.2	105.8	20.6	4.57
13:00	21.5	7.1	149.7	66.1	86.7		
15:00	21.0	7.1	146.5	56.2	81.0		
17:00	21.0	7.0	138.9	56.1	93.0		
19:00	20.0	7.0	113.3	47.4	99.0	26.5	2.41
21:00	19.8	7.1	120.8	58.9	97.0		
23:00	18.0	6.9	155.6	47.1	80.0		
01:00	18.0	7.0	110.9	44.1	67.0		
03:00	17.0	7.0	74.5	36.2	42.0	24.0	1.00
05:00	17.6	7.1	71.4	30.2	35.0		
07:00	19.0	7.3	60.4	38.0	61.0		
09:00	20.5	7.3	120.3	47.4	123.0		
최대값	21.5	7.3	155.6	66.1	123.0	26.5	4.57
최소값	17.0	6.9	60.4	30.2	35.0	20.6	1.00
평균	19.5	7.0	117.2	48.5	80.9	23.7	2.66

< 표 4-61> 탄천하수처리장 분류식관거지역의 24시간 농도 (고덕천, 2002년 7월 10일)

(단위 : mg/L, 단 pH 제외)

	수온(℃)	pH	BOD	COD	SS	T-N	T-P
11:00	25.8	7.2	118.4	44.4	74.0	22.0	3.09
13:00	26.7	6.9	102.3	44.0	63.0		
15:00	26.1	6.9	117.9	46.2	63.0		
17:00	26.0	6.8	162.7	61.6	69.0		
19:00	25.1	6.9	133.0	46.4	90.0	23.2	3.46
21:00	24.6	7.1	132.1	53.8	113.0		
23:00	23.8	7.0	152.1	51.0	74.0		
01:00	23.0	7.0	114.7	42.2	62.0		
03:00	22.2	7.1	81.6	35.1	41.0	28.9	3.20
05:00	22.0	7.2	53.4	26.6	29.0		
07:00	23.0	7.4	58.4	33.0	97.0		
09:00	24.8	7.3	142.0	68.0	118.3		
최대값	26.7	7.4	162.7	68.0	118.3	28.9	3.46
최소값	22.0	6.8	53.4	226.6	29.0	22.0	3.09
<b>평균</b>	<b>24.4</b>	<b>7.0</b>	<b>114.1</b>	<b>46.0</b>	<b>74.4</b>	<b>24.7</b>	<b>3.25</b>

< 표 4-62> 탄천하수처리장 분류식관거지역의 24시간 농도 (고덕천, 2002년 9월 7일)

(단위 : mg/L, 단 pH 제외)

	수온(℃)	pH	BOD	COD	SS	T-N	T-P
11:00	25.5	6.6	86.4	39.7	65.0	18.2	2.51
13:00	25.1	6.7	85.9	45.7	59.0		
15:00	24.2	6.8	76.2	41.8	54.0		
17:00	23.1	7.0	89.8	42.8	59.0		
19:00	22.3	7.1	72.4	41.7	47.0	15.7	1.80
21:00	21.9	6.9	39.1	47.5	44.0		
23:00	20.8	7.1	46.3	28.7	22.0		
01:00	20.3	7.1	39.1	24.7	17.0		
03:00	20.0	7.2	28.8	23.1	18.0	21.0	2.26
05:00	20.9	7.1	55.9	34.0	43.0		
07:00	22.7	7.1	94.3	52.8	96.0		
09:00	24.2	7.1	93.8	50.2	68.0		
최대값	25.5	7.2	94.3	52.8	96.0	21.0	2.51
최소값	20.0	6.6	28.8	23.1	17.0	15.7	1.80
<b>평균</b>	<b>22.6</b>	<b>7.0</b>	<b>67.3</b>	<b>39.4</b>	<b>49.3</b>	<b>18.3</b>	<b>2.19</b>

반면 양재동과 대치동의 생활하수가 유입되는 본류하류는 평균 BOD농도가 149.2mg/L로 나타났다. 또한 지속적으로 BOD 등의 농도가 높기 때문에 탄천하수처리장에 미치는 부하량을 검토한 결과 2001년 대치동과 양재동 인구는 84,527명과 50,894명이며 일일 평균 상수사용량 390L/일·인과 유수율 75.3%를 곱한 순수 생활하수량은 39,716m<sup>3</sup>/d로 나타났다. 생활하수량 39,716m<sup>3</sup>/d와 <표 4-63>과 <표 4-64>의 24시간 연속 측정된 평균 BOD농도 149.2mg/L를 곱한 BOD부하량은 5.9t/d로서 탄천하수처리장 2001년 전체 BOD부하량 136.1t/d의 4.3%를 차지하는 것으로 나타났다. 이에 양재동과 대치동에 대한 지속적인 BOD 등의 수질모니터링화작업이 필요한 것으로 판단된다. 특히 발생원으로부터 2~4시간 정도 이내에 유입되는 양재동, 대치동지점들은 낮 12:00시부터 새벽 02:00시까지 최저 134mg/L, 최고 238mg/L로서 상당히 높은 것을 알 수 있다. 따라서 대치동과 양재동은 분류식관거정비지역으로서 생활수준이 대체적으로 높은 편이면서도 하수처리장과 가까이 있는 지역으로서 탄천하수처리장 유입수 수질 농도상승에 영향을 미치는 것으로 판단된다.

< 표 4-63 > 탄천하수처리장 본류하류 대치동의 24시간 농도 (2002년 7월 31일)

(단위 : mg/L, 단 pH 제외)

	수온(℃)	pH	BOD	COD	SS	T-N	T-P
12:00	21.0	7.0	136.0	67.6	127.5	53.6	3.89
14:00	22.0	6.7	193.5	81.2	274.0		
16:00	21.0	6.8	214.6	74.0	160.0		
18:00	26.1	7.0	134.0	66.4	117.0		
20:00	26.0	6.9	164.9	67.4	110.0	24.7	3.67
22:00	25.9	6.9	210.4	81.6	178.0		
00:00	25.5	6.8	195.5	76.6	134.0		
02:00	25.0	6.9	237.9	67.4	147.0		
04:00	24.8	7.1	130.3	50.4	71.0	21.8	4.14
06:00	25.0	7.3	63.7	40.5	38.0		
08:00	24.5	7.2	86.1	44.5	54.0		
10:00	24.3	7.3	115.8	47.5	100.0		
최대값	26.1	7.3	237.9	81.6	274.0	53.6	4.14
최소값	21.0	6.7	63.7	40.5	38.0	21.8	3.67
<b>평균</b>	<b>24.2</b>	<b>7.0</b>	<b>156.9</b>	<b>63.8</b>	<b>125.9</b>	<b>33.4</b>	<b>3.90</b>

< 표 4-64 > 탄천하수처리장 본류하류의 24시간 농도 (2002년 7월 31일)

(단위 : mg/L, 단 pH 제외)

	수온(℃)	pH	BOD	COD	SS	T-N	T-P
12:00	21.0	7.0	130.4	57.6	125.0	24.8	10.61
14:00	22.0	6.8	139.5	72.8	114.0		
16:00	21.1	6.8	244.6	69.2	127.0		
18:00	26.5	7.0	130.9	61.8	101.0		
20:00	26.2	6.9	159.2	71.4	101.0	25.7	3.66
22:00	25.9	6.9	164.3	76.8	107.0		
00:00	25.5	6.8	128.7	72.2	124.0		
02:00	25.0	6.9	186.9	74.2	75.0		
04:00	24.0	7.1	132.2	48.8	66.0	20.2	4.56
06:00	25.0	7.1	82.8	45.9	46.0		
08:00	25.0	7.2	94.9	45.1	68.0		
10:00	24.0	7.2	103.2	46.0	88.0		
최대값	26.5	7.2	244.6	76.8	127.0	25.7	10.61
최소값	21.0	6.8	82.8	45.1	46.0	20.2	3.66
<b>평균</b>	<b>24.2</b>	<b>7.0</b>	<b>141.5</b>	<b>61.8</b>	<b>95.2</b>	<b>23.6</b>	<b>6.27</b>



## 11) 분류식관거지역의 BOD와 COD와의 상관관계

생화학적 산소요구량(BOD)을 용존산소(DO)의 존재하에 수중의 분해가능 유기물질이 생화학적으로 안정화하기 위해 요구되는 산소량을 말한다. 측정방법은 용존산소를 가지고 있든지 아니면 산소를 보급한 검수를 일정시간(일수), 일정온도를 유지하는 부란기에 넣어 그 부란기에 넣은 전후의 검수중에 용존산소를 측정하여 그 차를 BOD라 한다. 용존산소의 보급에는 회석수를 사용하기 때문에 전술의 BOD농도 산정에는 보정을 필요로 한다.

분해가능한 유기물질을 완전히 안정화하기 위해 필요한 조건은 온도와 시간이며, 이것은 유기물질의 종류에 따라 틀리지만 보통 20℃온도에서 100일 이상을 필요로 하고 있다. 그러나 BOD는 20℃에서 5일간에 요구되는 산소량을 mg/L로 나타낸 것을 표준으로 하며 특수한 하·폐수에 대해서는 장기간의 산화곡선을 측정하는 것이 필요한 경우도 있다.

따라서 BOD라고 하는 것은 5일간의 BOD를 말한다.

BOD측정에 있어서 가장 중요한 것은 검수의 적당한 회석도의 선정과 회석수의 조제이다. 회석도는 20℃에서 5일간에 최초의 회석검수(검수+회석수)에 포함된 산소의 40~70%가 소비되도록 한다. 이와 같이 회석된 회석검수가 가장 정상적으로 산화균의 발육을 촉진시켜, 충분히 산화된 결과를 나타낸다. 따라서 BOD측정에 있어서는 동일 시료에 3개의 회석도를 다르게 회석검수를 조제하여 20℃에서 5일간의 용존산소의 차가 40~70% 범위에 포함되는 것을 채택하여 BOD로 나타내어야 한다. 하수처리장과 같이 동일종류의 시료인 경우 경험에 의해 어느 정도 회석하면 좋은가를 알 수 있기 때문에 측정·분석시마다 3개의 회석검수를 조제할 필요는 없으나 만일 40~70% 범위에 포함되지 않으면 그 시료는 실패로 간주하여야 하며 그 값을 측정결과로 이용해서는 안된다. 따라서 회석검수조제에 신중을 기할 필요가 있다.

한편 회석수의 조제에 사용되는 물은 생물의 증식을 저해하지 않는 것이어야 한다. 특히 동(0.01mg/L), 잔류염소, 알카리, 강산을 포함하지 않도록 주의하여야 한다. 회석수는 다음의 조건을 구비하여야 한다.

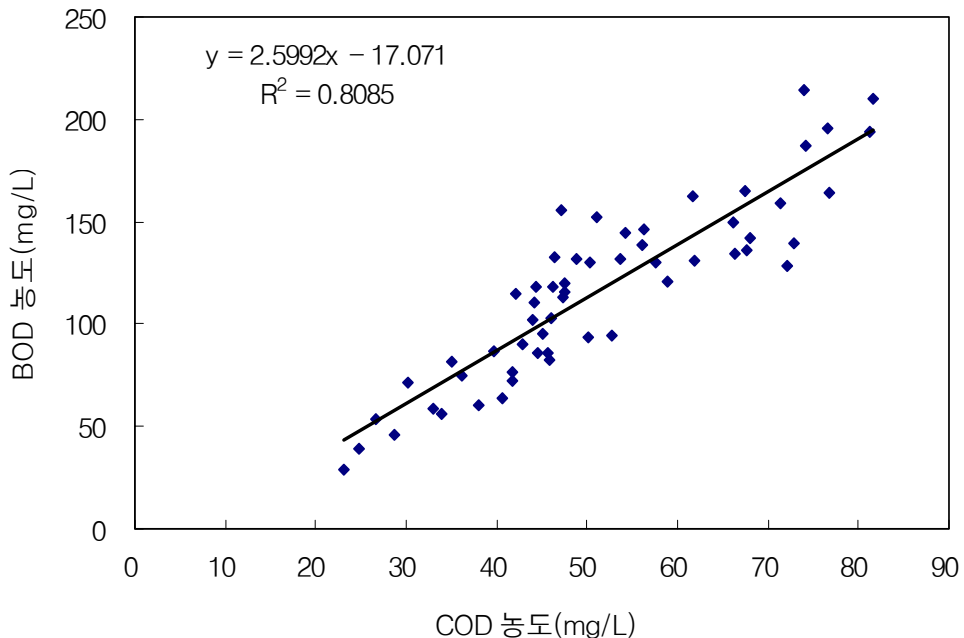
- ① 용존산소가 포화일 것
- ② pH가 7.2로 완충되어 있을 것

pH가 단순히 7.2로 있는 것이 아니고 완충체로서 완충역할을 해주어야 한다. 이것은 BOD측정을 위해서 5일간의 부란기내에 있는 동안에 생화학적산화를 위해 발생하는 탄산, 질산 또는 다른 산에 의해 pH가 변화하지 않고 끝까지 7.2로 있어야 한다.

③ 호기성미생물의 정상적인 발육에 필요한 배양소를 함유하여야 한다.

④ 대다수의 공장폐수에는 BOD측정에 필요한 미생물이 생존하지 않기 때문에 희석수는 식종할 필요가 있다. 단 오염되지 않은 하천수, 호소수의 경우에는 충분히 수중에 미생물 및 배양소를 함유하고 있어 식종 또는 희석을 필요로 하지 않는 경우도 있다. 본 연구에서는 상기와 같은 BOD농도의 충분한 의미와 지표를 이해하기 위하여 참고사항으로 제시하였다.

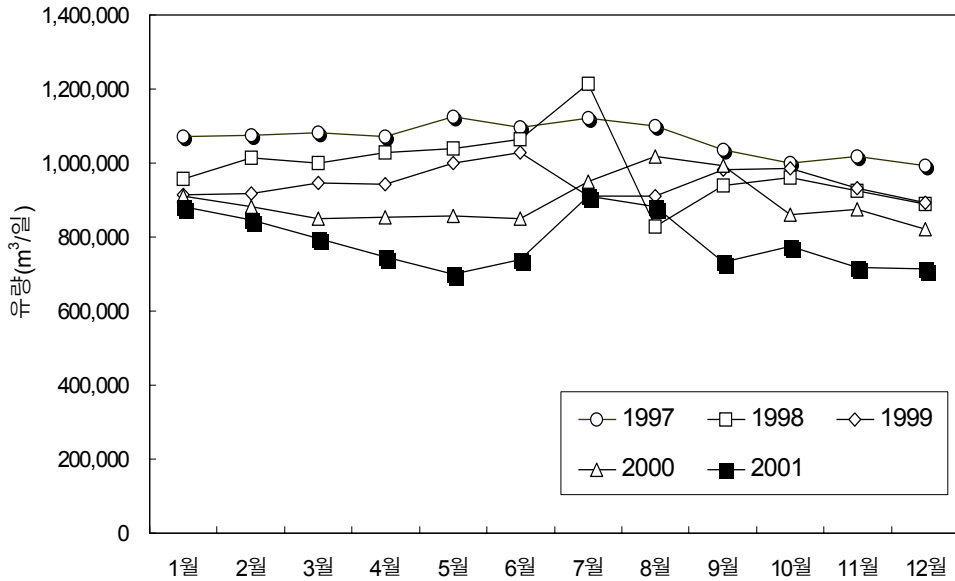
한편 <그림 4-85>와 같이 COD농도와 BOD농도와의 상관관계가 비교적 높게 나타나고 있기 때문에 COD값에 의하여 BOD의 희석검수를 쉽게 도출할 수 있을 것으로 판단된다. 즉, COD농도값이 40mg/L, 50mg/L, 60mg/L일 때 BOD농도는 각각 86.9mg/L, 112.9mg/L, 138.9mg/L로 나타났다.



<그림 4-85> 분류식관거지역 차집관거 채수 BOD와 COD의 상관관계

### 제 3 절 난지하수처리장

#### 1. 유입수 특성

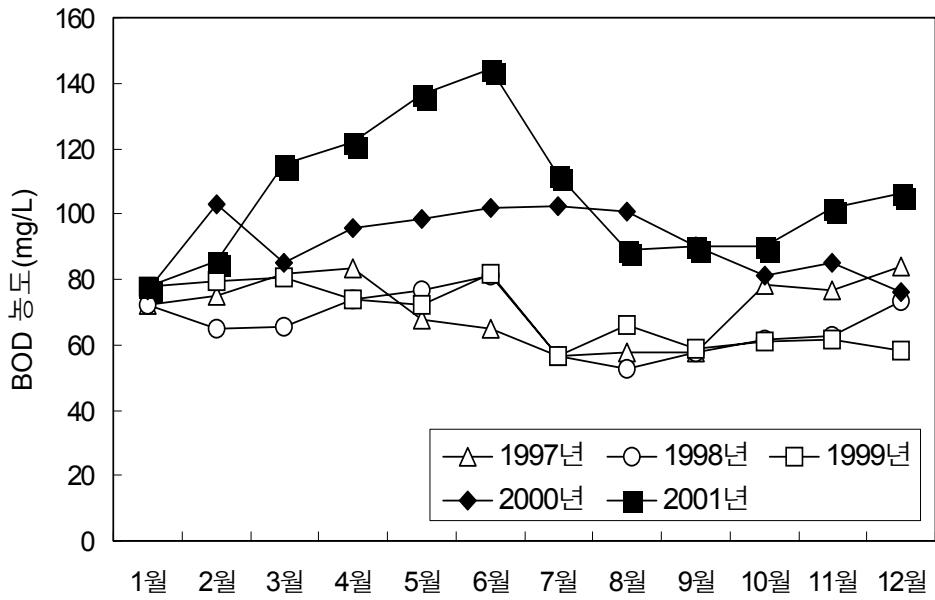


<그림 4-86> 난지하수처리장의 연도별 유량변화

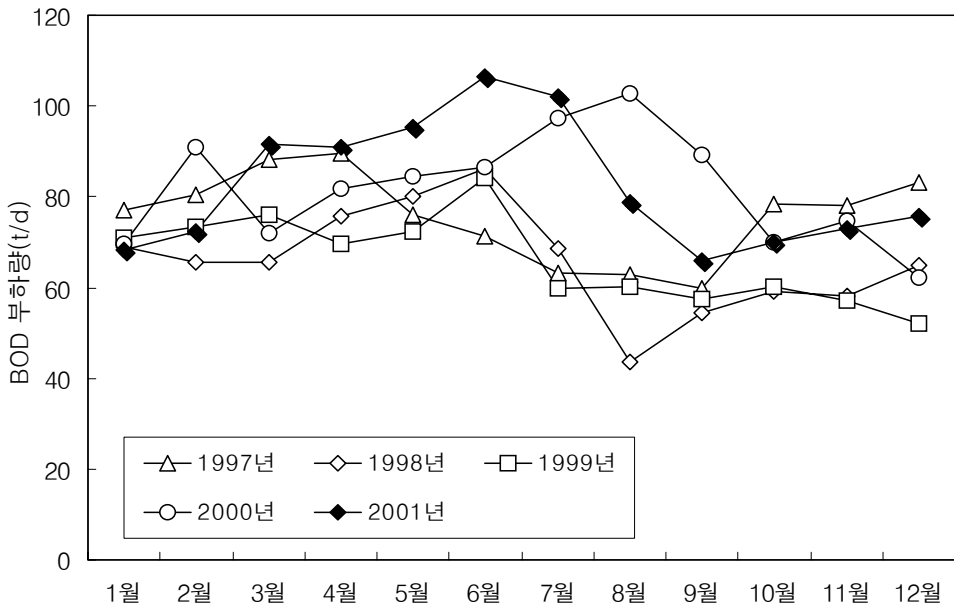
<표 4-65> 난지하수처리장의 연도별 유량변화

	월별 유량의 범위(m³/일)		연평균 하수량(m³/일)
	최소값	최대값	평균
1997년 ( n : 365)	99,1576	1,125,547	1,065,439
1998년 ( n : 365)	828,759	1,214,617	988,343
1999년 ( n : 365)	892,387	1,028,948	947,317
2000년 ( n : 365)	822,220	1,018,968	893,145
2001년 ( n : 365)	699,649	911,422	786,724

<그림 4-86>은 난지하수리장에서의 유량이 하수관거종합정비사업에 의해 유입수 유량 감소가 두드러지게 나타나는 것을 확인할 수 있다. 1997년의 평균 유입량이 106만m³/d이었으나 이후 지속적인 감소로 인해 2001년의 79만m³/d로 나타나 5년 사이의 감소량은 거의 27만m³/d에 가까운 것으로 나타났다.



<그림 4-87> 난지하수처리장의 연도별 BOD농도 변화

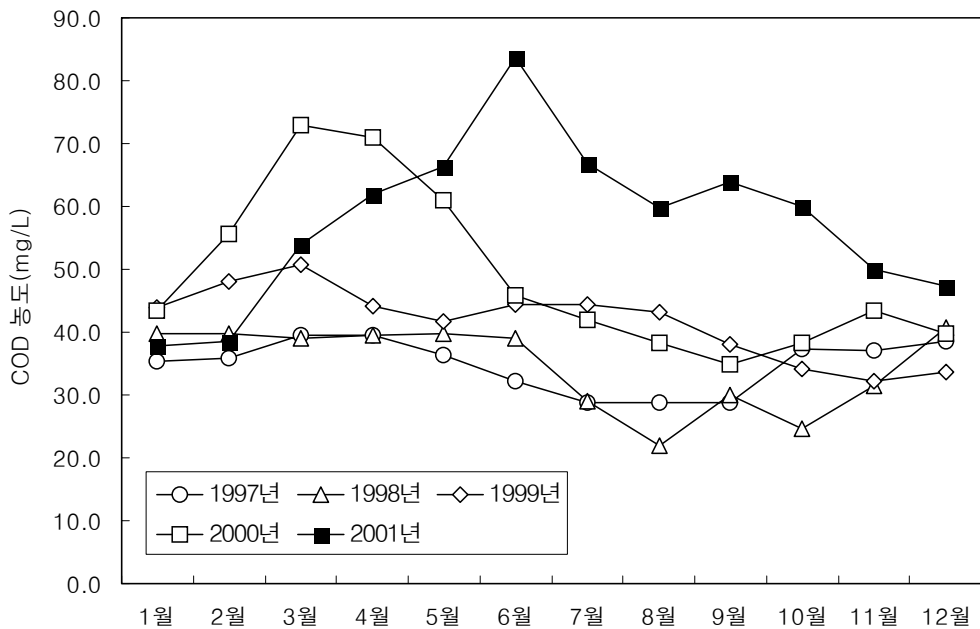


<그림 4-88> 난지하수처리장의 연도별 BOD부하량 변화

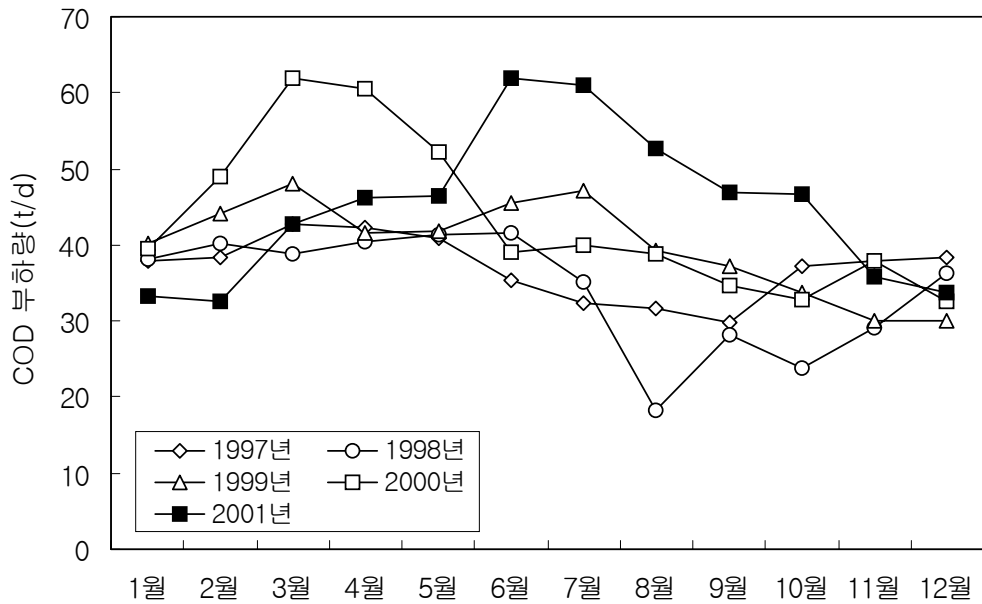
<표 4-66> 난지하수처리장의 유입수의 BOD변화 경향

연도	평균 BOD 농도 (mg/L)			평균 BOD 부하량 (t/day)		
	최소값	최대값	평균	최소값	최대값	평균
1999년 (n:365)	56.6	81.7	67.0	52.0	84.1	66.1
2000년 (n:365)	75.8	103.2	91.4	62.3	102.7	81.8
2001년 (n:365)	77.6	144.2	105.8	66.1	106.5	82.6
설계기준		111mg/L				

<그림 4-87>, <그림 4-88> 및 <표 4-66>은 연도별 BOD농도와 부하량을 나타낸 것이다. 해를 거듭할 수록 BOD농도는 67mg/L에서 105.8mg/L까지 증가하였으며 부하량역시 66.1t/d에서 82.6t/d로 상승한 것을 알 수 있다. 농도와 부하량의 상승은 불명수의 차단으로 인한 원인, 강동구 음식물 재활용센터에서 발생하는 오수(침출수)의 위탁 처리에 의한 영향 및 음식물 전용용기에 의한 영향 등이 동시에 있기 때문에 정량적인 접근에는 한계가 있는 것으로 판단된다.



<그림 4-89> 난지하수처리장의 연도별 COD농도 변화

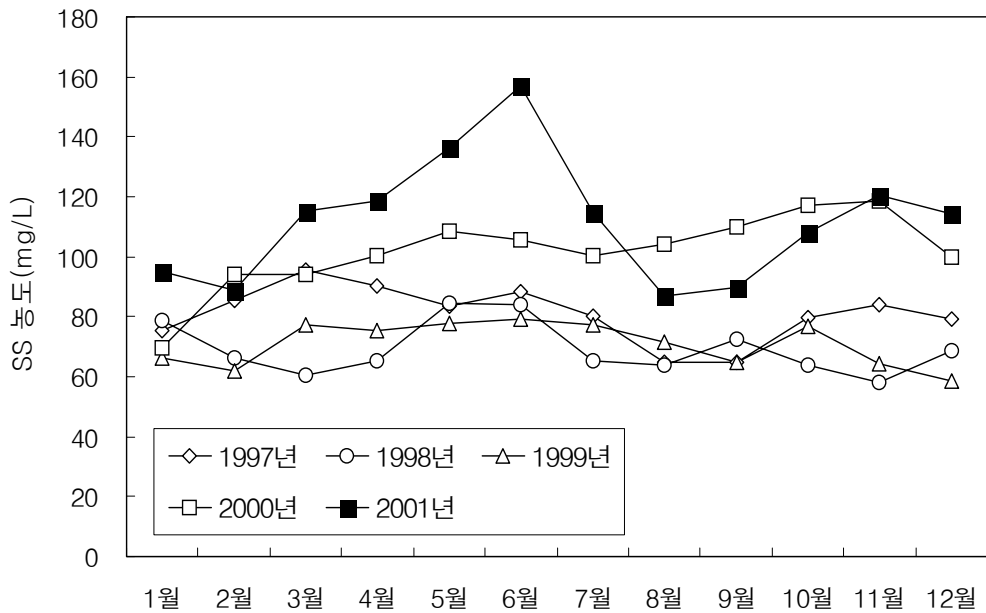


<그림 4-90> 난지하수처리장의 연도별 COD부하량의 변화

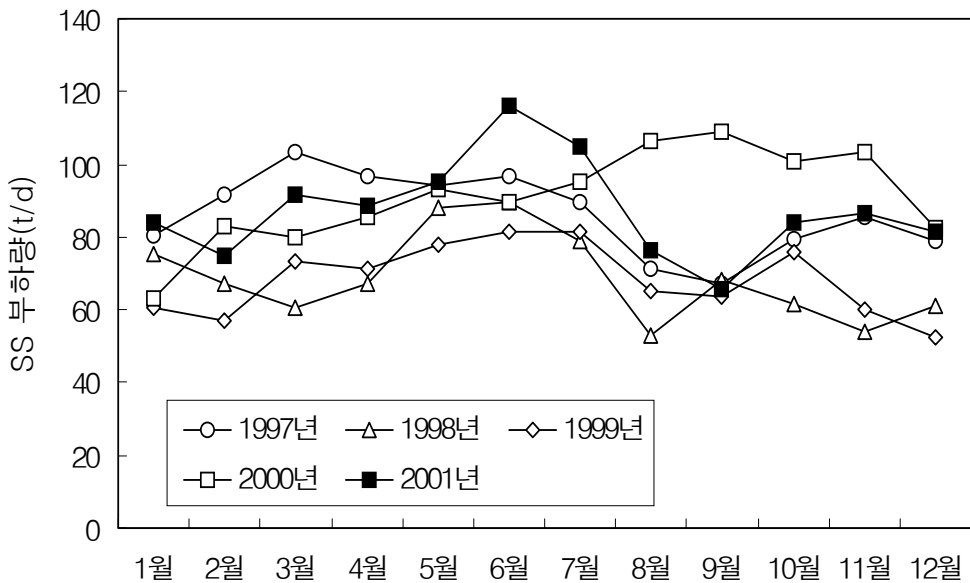
<표 4-67> 난지하수처리장의 유입수의 COD변화 경향

연도	평균 COD 농도 (mg/L)			평균 COD 부하량 (t/day)		
	최소값	최대값	평균	최소값	최대값	평균
1999년 (n:365)	32.1	50.7	41.6	30.0	48.0	39.9
2000년 (n:365)	34.9	73.0	48.8	32.6	62.0	43.2
2001년 (n:365)	37.9	83.7	57.5	32.6	61.8	45.0

<그림 4-89>, <그림 4-90> 및 <표 4-67>에서 볼 수 있듯이 COD농도의 경우 1999년 41.6mg/L였던 것이 2001년 57.5mg/L로 16mg/L정도 상승하였지만, COD부하량의 경우 1999년 39.9t/d에서, 2000년 43.2t/d, 2001년 45.0t/d로 약간의 증가에 그친 것을 확인할 수 있다.



<그림 4-91> 난지하수처리장의 연도별 SS농도 변화



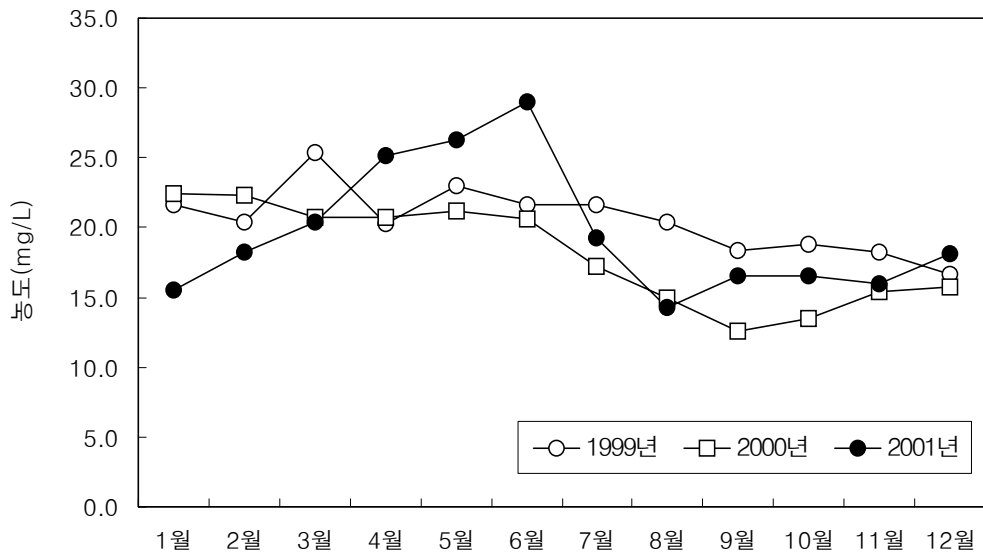
<그림 4-92> 난지하수처리장의 연도별 SS부하량 변화

<표 4-68> 난지하수처리장의 유입수의 SS변화 경향

연도	평균 SS 농도 (mg/L)			평균 SS 부하량 (t/day)		
	최소값	최대값	평균	최소값	최대값	평균
1999년 (n:365)	58.7	79.0	70.9	52.4	81.7	68.3
2000년 (n:365)	69.5	118.4	101.8	63.3	109.0	90.9
2001년 (n:365)	86.6	157.2	112.0	65.6	116.1	87.4
<b>설계기준</b>			<b>122mg/L</b>			

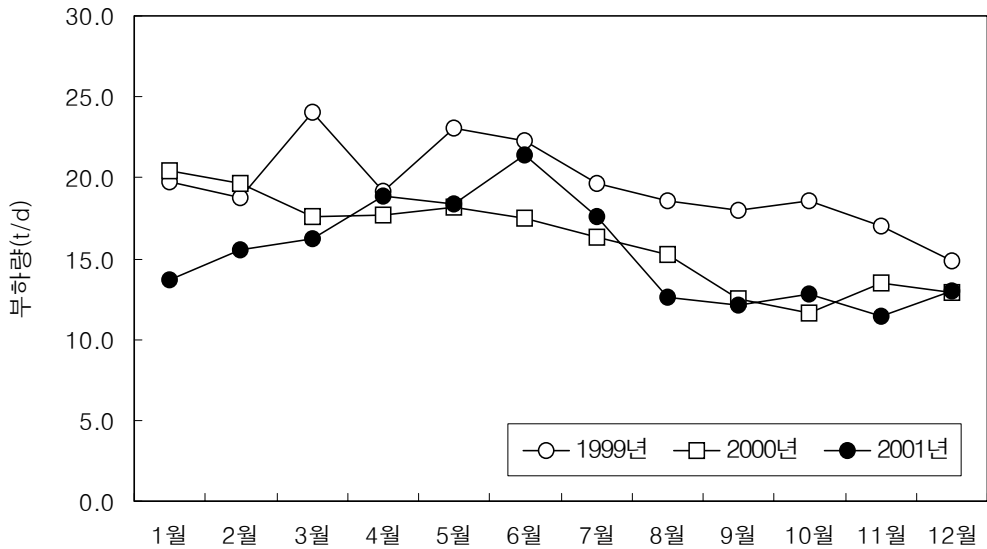
<그림 4-91>, <그림 4-92> 및 <표 4-68>은 SS농도와 부하량을 나타낸 것이다.

결과에서 알 수 있듯이 농도는 1999년 70.9mg/L였던 것이 2001년에는 112.0mg/L로 증가하였고, 부하량의 경우 1999년 68.3t/d였던 것이 2001년 87.4t/d로 증가하였다.



<그림 4-93> 난지하수처리장의 연도별 T-N농도 변화





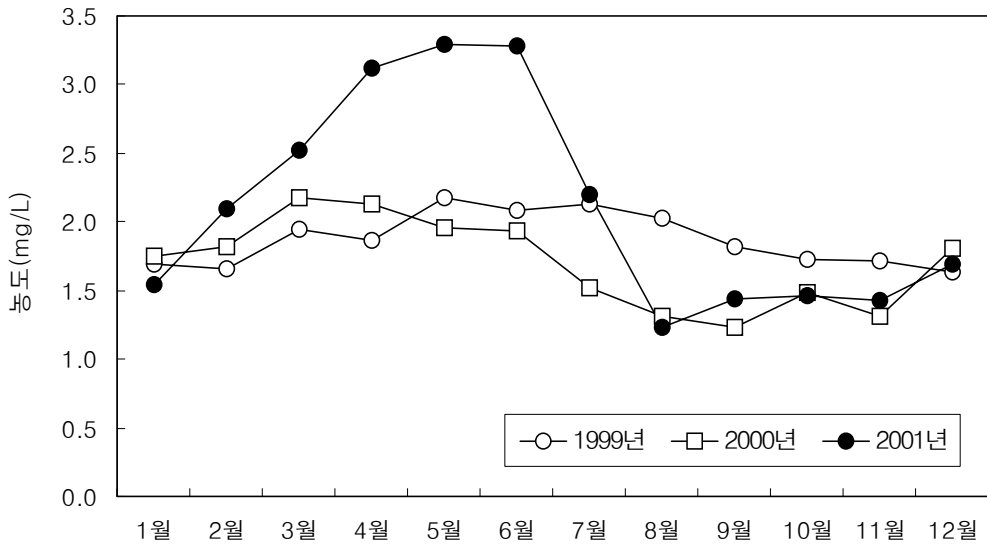
<그림 4-94> 난지하수처리장의 연도별 T-N부하량 변화

<표 4-69> 난지하수처리장의 유입수의 T-N변화 경향

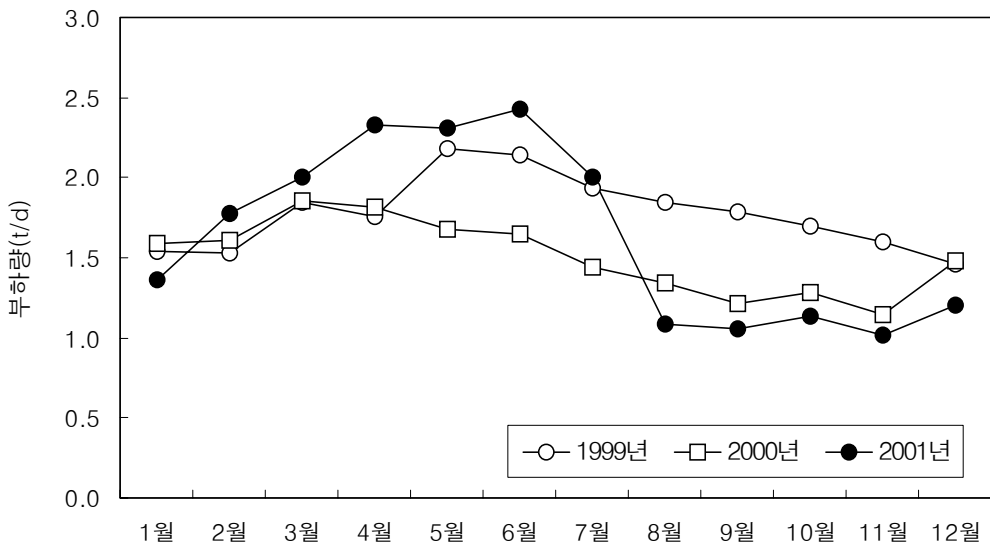
연도	평균 T-N 농도 (mg/L)			평균 T-N 부하량 (t/day)		
	최소값	최대값	평균	최소값	최대값	평균
1999년 (n:365)	16.6	25.4	20.5	14.8	24.0	19.5
2000년 (n:365)	12.6	22.4	18.1	11.6	20.4	16.1
2001년 (n:365)	14.3	29.0	19.6	11.4	21.4	15.3

<그림 4-93>, <그림 4-94> 및 <표 4-69>는 난지하수처리장으로 유입되는 T-N농도와 부하량을 나타낸 것이며, 결과적으로 T-N의 농도는 12.6~29.0mg/L로 나타났으며 부하량은 11.4~24.0t/d로 나타났다.

농도값의 경우 감소 후 다시 상승하고 있으며 부하량의 경우 큰 유량감소의 영향으로 인하여 지속적으로 감소하는 것으로 나타났다.



<그림 4-95> 난지하수처리장의 연도별 T-P농도 변화



<그림 4-96> 난지하수처리장의 연도별 T-P부하량 변화

<표 4-70> 난지하수처리장의 유입수의 T-P변화 경향

연도	평균 T-P 농도 (mg/L)			평균 T-P 부하량 (t/day)		
	최소값	최대값	평균	최소값	최대값	평균
1999년 (n:365)	1.6	2.2	1.9	1.5	2.2	1.8
2000년 (n:365)	1.2	2.2	1.7	1.1	1.9	1.5
2001년 (n:365)	1.2	3.3	2.1	1.0	1.5	1.6

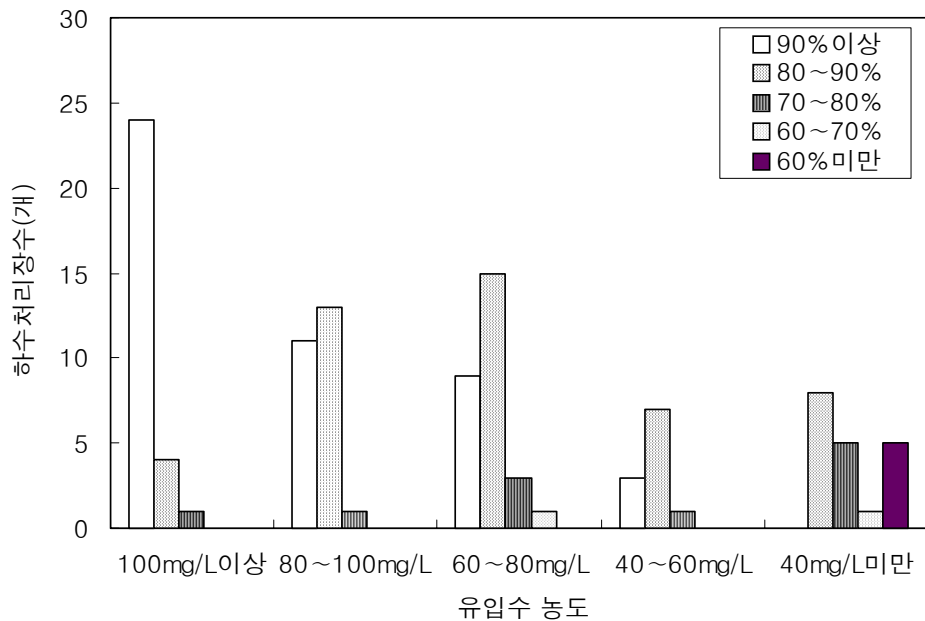
난지하수처리장에 유입되는 T-P의 농도는 1.2~3.3mg/L로 나타났으며 부하량은 1.0~12.2t/d로 나타났다.

농도값의 경우 감소 후 2001년에는 다시 증가하여 2.1mg/L를 나타내고 있으며 부하량의 경우 1999년의 1.8t/d에 비해 2001년에는 0.2t/d감소한 1.6t/d로 나타났다.

## 2. 연도별 유입하수 제거율 변화고찰

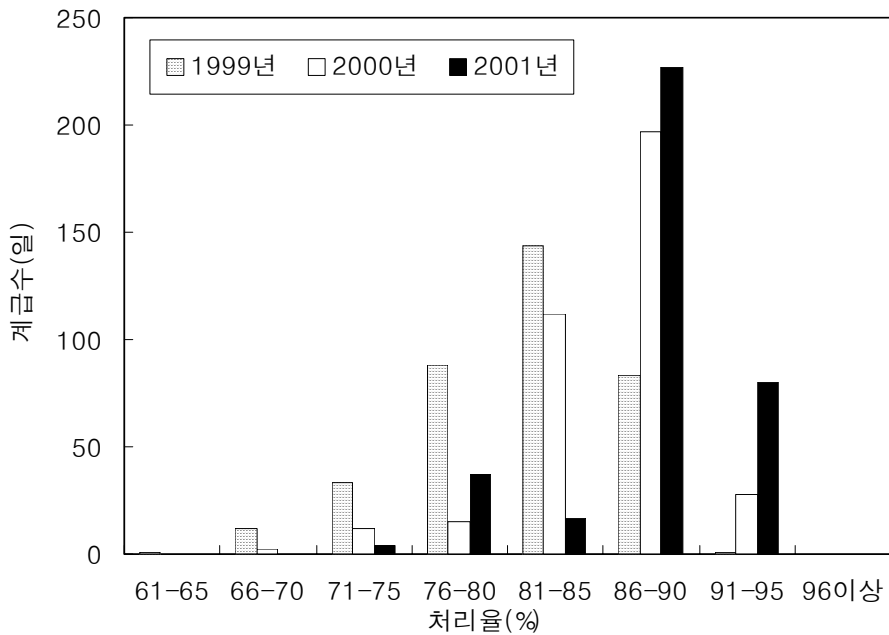
난지하수처리장은 하수관거종합정비사업의 계획과 지속적인 추진으로 인해 유입량이 1997년 106만 $m^3/d$ 이었으나, 이후 꾸준히 감소하여 2001년에는 79만 $m^3/d$ 로 감소하는 특성을 가지고 있다.

이러한 유입량감소는 하수관거의 정비에 의해 불명수가 차단되는 효과를 가져오기 때문에 유입하수의 농도가 증가하여 BOD, COD 및 SS농도의 제거효율을 증가시키는 효과를 가져올 것으로 판단된다. 또한 27만 $m^3/d$ 의 유입하수량 감소는 하수처리장 건설 공사비(100만원/ $m^3$ 당)의 투자비 효과를 계산할 때 2700억원의 경비절감으로 추정되어 하수관거정비의 효과 및 필요성을 강조하고 있다.



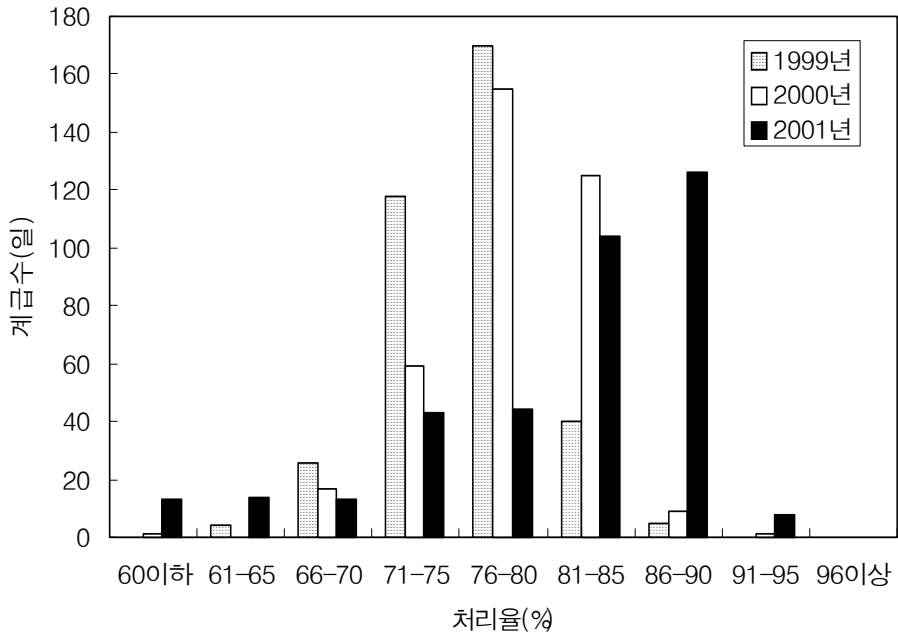
<그림 4-97> 유입수 농도에 따른 제거율 변화

<그림 4-97>은 1998년 전국에서 가동중인 하수처리장 114개중 마산/창원과 울산처리장이 1차 처리만을 하기 때문에 제외한 112개 하수처리장의 유입수질에 대한 제거효율을 환경부에서 조사한 자료이다. <그림 4-97>에서 알 수 있듯이 유입수 농도가 100mg/L이상일 경우 대부분의 처리장이 90%이상의 제거효율을 나타내는 반면, 농도가 80~100mg/L로 감소할 경우에도 90%이상의 제거효율과 그 이하를 나타내는 하수처리장의 비율이 확연히 구분할 수 있을 정도로 감소한 것을 확인할 수 있다.



<그림 4-98> 난지하수처리사업소의 연도별 BOD제거율 변화

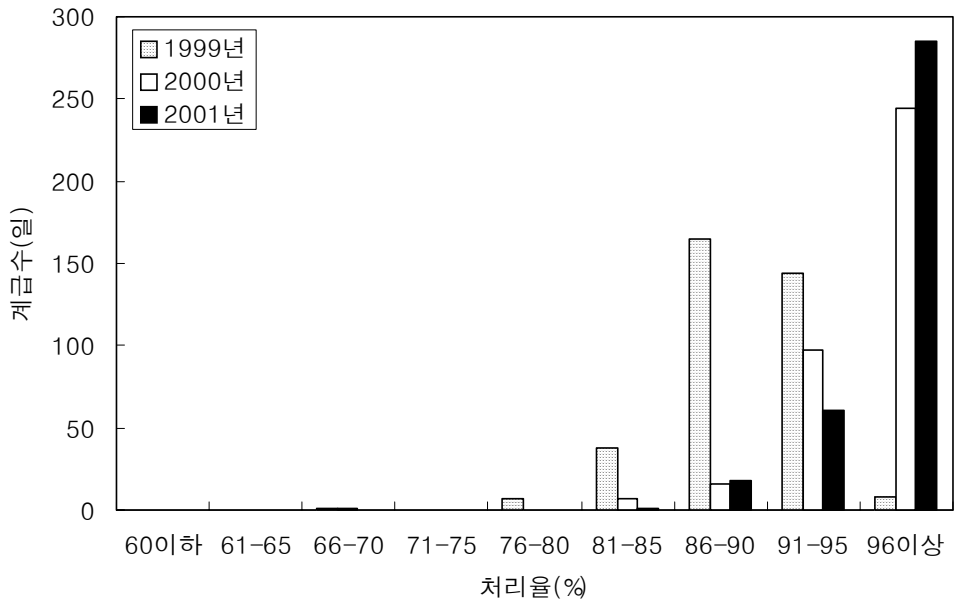
<그림 4-98>은 난지하수처리장에 유입되는 하수에 대한 처리효율을 1999년부터 2001년까지를 비교한 것이다. <그림 4-98>에서 보는 바와 같이 최저제거효율에서부터 최고효율까지 대부분이 2001년이 높게 나타나는 것을 알 수 있다. 평균제거율 역시 1999년 81%의 것이 2001년에는 87%로 증가한 것을 확인할 수 있다.



<그림 4-99> 난지하수처리사업소의 연도별 COD제거율 변화

COD농도 역시 BOD농도와 비슷한 경향을 나타나고 있다.

연도의 흐름에 따라 제거효율이 증가하는 것은 비슷한 경향을 나타내지만, 최소제거율이 BOD농도에 비해 상대적으로 낮은 50~60%에 머문다는 것과 평균제거율의 변화가 1997년 71%였으나 2001년에 81%로 10%가 증가했다는 것이 BOD농도와 다른 점으로 검토되었다.

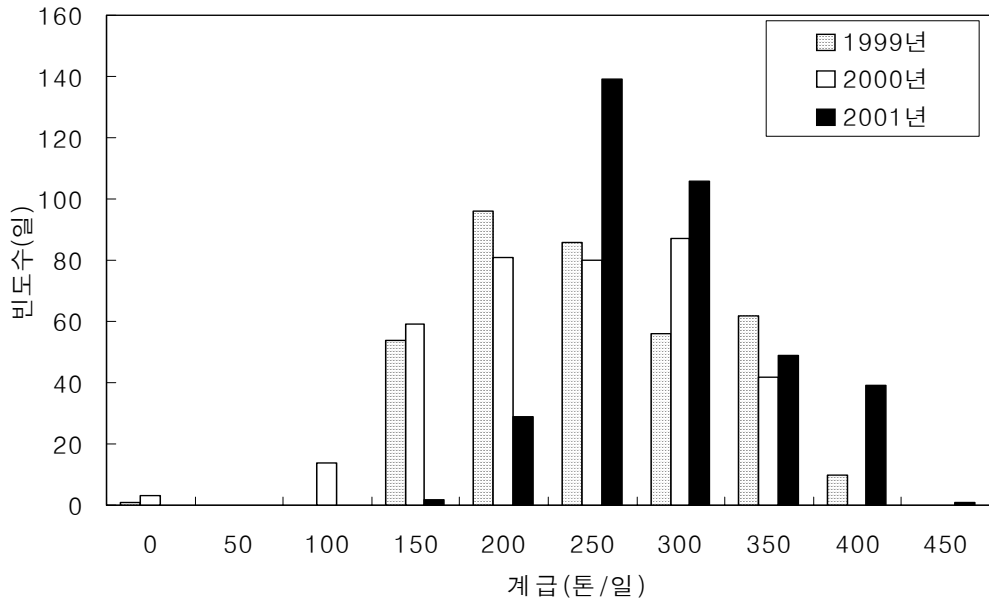


<그림 4-100> 난지하수처리사업소의 연도별 SS제거율 변화

<그림 4-100>에서 알 수 있듯이 SS농도 역시 다른 오염물의 제거율변화와 비슷한 경향을 나타내는 것을 알 수 있다.

그러나 1999년에서 2000년 사이의 상승에 비해 2000년과 2001년 사이의 제거율은 크게 변하지 않았다는 점은 다른 오염물질과 다른 점이다. 1999년 89%의 제거율은 나타내었고 2000년과 2001년에는 각각 95%와 96%의 높은 제거율을 나타내었다.

그러나 SS의 제거효율이 증가됨에 따라 잉여슬러지 발생량이 증가하기 때문에 민간위탁관리시 슬러지 발생량과 처리비용 등에 대해서는 발주처가 전체를 부담하는 원칙이 필요한 것으로 판단된다.



<그림 4-101> 난지하수처리사업소의 연도별 슬러지발생량

<그림 4-101>은 연도별 슬러지발생량을 나타낸 것이다. 슬러지 발생은 1998년 232톤/일였으나 1999년과 2000년에는 각각 229톤/일와 215톤/일로 감소하였으나 2001년에는 266톤/일로 증가하였다.

이러한 2001년에 급격히 증가한 슬러지량은 불명수의 차단에 의한 유입수 농도가 증가하여 제거효율이 증가한 원인도 있겠으나 강동구 음식물 재활용센터에서 발생되어 지는 오수(침출수)를 위탁처리하는 영향도 일부 있을 것으로 판단된다.



### 3. 유입도 농도 증가 원인 검토 및 고찰

#### 1) 상수도사용량에 대한 하수유입량 검토

난지하수처리장의 경우 유입하수량은 점차적으로 감소하는 경향을 나타내고 있는 반면 농도는 반대로 증가하는 경향으로 나타났다. 이러한 원인에 대한 접근을 상수도 사용량에 대한 유입량 접근을 시도해보고자 하였다.

우선 난지하수처리장의 인구에 대한 상수원사용량과 그에 따른 하수량을 조사해보았다.

난지하수처리장의 처리구역은 마포구, 용산구, 은평구, 서대문구전역과 청운동과 평창동을 포함한 종로구, 중립동을 포함한 중구와 응봉동, 금호동, 옥수동을 포함한 성동구를 포함한다.

<표 4-71>은 마포구의 인가와 연도별 배수량 및 유수량 변화를 비교한 것이다.

인구의 경우 1999년 387,701명이었으나 2001년에는 382,195명으로 약 6천명정도 감소한 것으로 나타났다.

연도별 평균급수량과 연도별 유수량은 상수도통계연보의 자료에 의하여 1999년부터 2001년의 평균급수량은 각각 421L/일·인, 402L/일·인, 390L/일·일이며, 유수율은 68.2, 72.0, 75.3%를 인구에 곱하여 연도별 평균급수량과 연도별 유수량을 계산하였다.

<표 4-71>에서 알 수 있듯이 1999년 163,222m<sup>3</sup>/일이었으며 2001년에는 149,056m<sup>3</sup>/일로 14,166m<sup>3</sup>/일 정도 감소한 것을 알 수 있다.

그러나 유수율이 1999년 68.2%에서 2001년 75.3%로 증가함에 따라 실제로 발생될 수 있는 하수의 양인 유수량은 111,317m<sup>3</sup>/일에서 112,239m<sup>3</sup>/일로 922m<sup>3</sup>/일 정도 증가하였다. 이러한 계산방법을 이용하여 다른 구와 일부동이 포함되는 구에 대하여 검토해 보았다.

<표 4-7> 마포구의 연도별 인구 및 급수량변화

	연도별 인구변화(명)			평균 급수량(m <sup>3</sup> /d)			연도별 유수량(m <sup>3</sup> /d)		
	1999년	2000년	2001년	1999년	2000년	2001년	1999년	2000년	2001년
아현1동	16,291	15,843	15,412	6,859	6,369	6,011	4,678	4,586	4,526
아현2동	11,131	11,150	10,712	4,686	4,482	4,178	3,196	3,227	3,146
아현3동	9,857	9,678	9,456	4,150	3,891	3,688	2,830	2,801	2,777
공덕1동	11,031	10,864	10,679	4,644	4,367	4,165	3,167	3,144	3,136
공덕2동	12,776	13,168	12,452	5,379	5,294	4,856	3,668	3,811	3,657
신공덕동	6,717	13,610	11,520	2,828	5,471	4,493	1,929	3,939	3,383
도화1동	10,874	13,798	10,796	4,578	5,547	4,210	3,122	3,994	3,170
도화2동	12,981	13,106	13,183	5,465	5,269	5,141	3,727	3,793	3,871
요강동	11,443	10,828	10,326	4,818	4,353	4,027	3,286	3,134	3,032
대흥동	12,706	16,527	16,550	5,349	6,644	6,455	3,648	4,784	4,860
염리동	21,172	20,476	20,950	8,913	8,231	8,171	6,079	5,927	6,152
노고산동	10,039	9,912	9,712	4,226	3,985	3,788	2,882	2,869	2,852
신수동	21,435	20,438	19,128	9,024	8,216	7,460	6,154	5,916	5,617
창전동	12,994	12,577	12,362	5,470	5,056	4,821	3,731	3,640	3,630
상수동	15,127	14,797	13,544	6,368	5,948	5,282	4,343	4,283	3,977
서교동	19,023	18,857	18,870	8,009	7,581	7,359	5,462	5,458	5,542
동교동	14,182	13,824	13,423	5,971	5,557	5,235	4,072	4,001	3,942
합정동	23,391	23,529	23,313	9,848	9,459	9,092	6,716	6,810	6,846
망원1동	25,459	25,268	24,686	10,718	10,158	9,628	7,310	7,314	7,250
망원2동	21,163	20,717	20,004	8,910	8,328	7,802	6,076	5,996	5,875
연남동	19,746	19,565	19,158	8,313	7,865	7,472	5,670	5,663	5,626
성산1동	20,083	19,804	19,444	8,455	7,961	7,583	5,766	5,732	5,710
성산2동	38,376	40,317	40,108	16,156	16,207	15,642	11,019	11,669	11,779
상암동	9,704	7,448	6,407	4,085	2,994	2,499	2,786	2,156	1,882
<b>합계</b>	<b>387,701</b>	<b>396,101</b>	<b>382,195</b>	<b>163,222</b>	<b>159,233</b>	<b>149,056</b>	<b>111,317</b>	<b>114,647</b>	<b>112,239</b>

<표 4-72> 서대문구의 연도별 인구 및 급수량변화

	연도별 인구변화(명)			평균급수량(m <sup>3</sup> /d)			연도별 유수량(m <sup>3</sup> /d)		
	1999년	2000년	2001년	1999년	2000년	2001년	1999년	2000년	2001년
천연동	21,372	19,963	20,328	8,998	8,025	7,928	6,136	5,778	5,970
북아현1동	11,478	11,442	10,684	4,832	4,600	4,167	3,296	3,312	3,138
북아현2동	10,642	10,568	10,810	4,480	4,248	4,216	3,056	3,059	3,175
북아현3동	15,721	15,646	15,136	6,619	6,290	5,903	4,514	4,529	4,445
대신동	9,270	9,236	9,085	3,903	3,713	3,543	2,662	2,673	2,668
창천동	12,323	12,332	12,385	5,188	4,957	4,830	3,538	3,569	3,637
연희1동	16,613	16,015	15,960	6,994	6,438	6,224	4,770	4,635	4,687
연희2동	13,116	12,389	11,837	5,522	4,980	4,616	3,766	3,586	3,476
연희3동	14,022	15,138	17,019	5,903	6,085	6,637	4,026	4,382	4,998
홍제1동	16,494	16,559	16,510	6,944	6,657	6,439	4,736	4,793	4,848
홍제2동	13,195	14,131	14,143	5,555	5,681	5,516	3,789	4,090	4,153
홍제3동	22,697	22,610	22,947	9,555	9,089	8,949	6,517	6,544	6,739
홍제4동	17,225	17,941	17,745	7,252	7,212	6,921	4,946	5,193	5,211
홍은1동	11,802	11,783	11,460	4,969	4,737	4,469	3,389	3,410	3,365
홍은2동	21,577	21,413	20,917	9,084	8,608	8,158	6,195	6,198	6,143
홍은3동	30,140	29,670	29,121	12,689	11,927	11,357	8,654	8,588	8,552
남가좌1동	19,682	19,406	18,734	8,286	7,801	7,306	5,651	5,617	5,502
남가좌2동	30,530	34,192	34,679	12,853	13,745	13,525	8,766	9,897	10,184
북가좌1동	21,192	20,935	20,366	8,922	8,416	7,943	6,085	6,059	5,981
북가좌2동	33,237	32,887	32,659	13,993	13,221	12,737	9,543	9,519	9,591
<b>합계</b>	<b>362,328</b>	<b>364,256</b>	<b>362,525</b>	<b>152,540</b>	<b>146,431</b>	<b>141,385</b>	<b>104,032</b>	<b>105,430</b>	<b>106,463</b>

<표 4-73> 은평구의 연도별 인구 및 급수량변화

	연도별 인구변화(명)			평균급수량(m <sup>3</sup> /d)			연도별 유수량(m <sup>3</sup> /d)		
	1999년	2000년	2001년	1999년	2000년	2001년	1999년	2000년	2001년
녹번동	36,092	35,770	36,220	15,195	14,380	14,126	10,363	10,353	10,637
불광1동	33,217	32,744	31,677	13,984	13,163	12,354	9,517	9,477	9,303
불광2동	21,916	21,816	21,308	9,227	8,770	8,310	6,293	6,314	6,258
불광3동	24,137	24,036	23,868	10,162	9,662	9,309	6,930	6,957	7,009
갈현1동	27,122	27,268	27,250	11,481	10,962	10,628	7,787	7,892	8,003
갈현2동	25,041	25,105	25,473	10,542	10,092	9,934	7,190	7,266	7,481
구산동	28,753	28,449	27,061	12,105	11,436	10,554	8,256	8,234	7,947
대조동	21,744	31,572	31,368	9,154	12,692	12,234	6,243	9,138	9,212
응암1동	29,790	29,985	30,129	12,521	12,054	11,750	8,553	8,679	8,848
응암2동	20,307	19,816	19,472	8,549	7,966	7,594	5,831	5,736	5,718
응암3동	21,973	21,860	21,494	9,251	8,788	8,383	6,309	6,327	6,312
응암4동	21,084	20,936	20,387	8,876	8,416	7,951	6,054	6,060	5,987
역촌1동	21,873	21,854	22,191	9,209	8,785	8,654	6,280	6,325	6,517
역촌2동	19,629	19,572	19,541	8,264	7,868	7,621	5,636	5,665	5,739
신사1동	24,836	24,461	24,613	10,456	9,833	9,599	7,131	7,080	7,228
신사2동	24,529	24,232	23,914	10,327	9,741	9,326	7,043	7,014	7,023
증산동	20,458	21,098	20,629	8,613	8,481	8,045	5,874	6,107	6,058
수색동	18,056	17,598	20,736	7,602	7,074	8,087	5,184	5,094	6,092
진관내동	11,322	11,022	10,682	4,767	4,431	4,166	3,251	3,190	3,137
진관외동	11,838	11,553	11,229	4,984	4,644	4,379	3,399	3,344	3,298
<b>합계</b>	<b>463,717</b>	<b>470,747</b>	<b>469,242</b>	<b>195,225</b>	<b>189,240</b>	<b>183,004</b>	<b>133,143</b>	<b>136,253</b>	<b>137,802</b>

<표 4-74> 용산구의 연도별 인구 및 급수량변화

	연도별 인구변화(명)			평균급수량(m <sup>3</sup> /d)			연도별 유수량(m <sup>3</sup> /d)		
	1999년	2000년	2001년	1999년	2000년	2001년	1999년	2000년	2001년
후암동	20,323	20,313	20,099	8,556	8,166	7,839	5,835	5,879	5,902
용산2가	15,707	15,390	15,327	6,613	6,187	5,978	4,510	4,454	4,501
남영동	7,130	7,010	7,076	3,002	2,818	2,760	2,047	2,029	2,078
청파1동	19,126	19,068	18,513	8,052	7,665	7,220	5,491	5,519	5,437
청파2동	8,416	8,343	8,156	3,543	3,354	3,181	2,416	2,415	2,395
원효로1동	7,605	7,356	7,178	3,202	2,957	2,799	2,184	2,129	2,108
원효로2동	11,291	15,862	16,383	4,754	6,377	6,389	3,242	4,591	4,811
효창동	11,544	11,209	10,969	4,860	4,506	4,278	3,315	3,244	3,221
용문동	8,193	7,903	12,599	3,449	3,177	4,914	2,352	2,287	3,700
한강로1동	4,994	4,765	4,688	2,102	1,916	1,828	1,434	1,379	1,377
한강로2동	6,266	6,158	5,834	2,638	2,476	2,275	1,799	1,782	1,713
한강로3동	6,449	6,450	6,093	2,715	2,593	2,376	1,852	1,867	1,789
이촌1동	23,599	25,354	25,872	9,935	10,192	10,090	6,776	7,338	7,598
이촌2동	10,549	10,369	10,132	4,441	4,168	3,951	3,029	3,001	2,975
이태원1동	9,983	10,005	10,134	4,203	4,022	3,952	2,866	2,896	2,976
이태원2동	14,554	14,022	13,373	6,127	5,637	5,215	4,179	4,059	3,927
한남1동	14,139	14,314	14,189	5,953	5,754	5,534	4,060	4,143	4,167
한남2동	10,428	10,195	9,951	4,390	4,098	3,881	2,994	2,951	2,922
서빙고동	13,680	13,599	13,484	5,759	5,467	5,259	3,928	3,936	3,960
보광동	21,740	21,109	20,500	9,153	8,486	7,995	6,242	6,110	6,020
<b>합계</b>	<b>245,716</b>	<b>248,794</b>	<b>250,550</b>	<b>103,446</b>	<b>100,015</b>	<b>97,715</b>	<b>70,550</b>	<b>72,011</b>	<b>73,579</b>

<표 4-75> 종로구, 중구 및 성동구의 연도별 인구 및 급수량변화

		연도별 인구변화(명)			연도별 평균급수량(m <sup>3</sup> /d)			연도별 유수량(m <sup>3</sup> /d)		
		1999년	2000년	2001년	1999년	2000년	2001년	1999년	2000년	2001년
종로구	청운동	5,712	5,683	5,738	2,405	2,285	2,238	1,640	1,645	1,685
	평창동	19,680	19,832	20,597	8,285	7,972	8,033	5,651	5,740	6,049
	<b>합계</b>	<b>25,392</b>	<b>25,515</b>	<b>26,335</b>	<b>10,690</b>	<b>10,257</b>	<b>10,271</b>	<b>7,291</b>	<b>7,385</b>	<b>7,734</b>
중구	충림동	11,445	12,823	13,925	4,818	4,938	5,431	3,286	3,555	4,089
	응봉동	13,788	13,605	16,533	5,805	5,469	6,448	3,959	3,938	4,855
성동구	금호1가동	10,025	14,205	18,648	4,221	5,710	7,273	2,878	4,111	5,476
	금호2가동	13,942	13,379	13,207	5,870	5,378	5,151	4,003	3,872	3,878
	금호3가동	18,412	17,775	16,455	7,751	7,146	6,417	5,286	5,145	4,832
	금호4가동	12,725	15,095	16,641	5,357	6,068	6,490	3,654	4,369	4,887
	옥수1동	14,345	13,790	13,568	6,039	5,544	5,292	4,119	3,991	3,985
	옥수2동	18,852	18,909	18,333	7,937	7,601	7,150	5,413	5,473	5,384
<b>합계</b>	<b>102,089</b>	<b>106,758</b>	<b>113,385</b>	<b>42,979</b>	<b>42,917</b>	<b>44,220</b>	<b>29,312</b>	<b>30,900</b>	<b>33,298</b>	

<표 4-71>~<표 4-75>표에서 나타난 값들을 쉽게 이해할 수 있도록 난지하수처리장 처리구역의 연도별 인구, 평균급수량, 유수량은 <표 4-76>와 같다.

<표 4-76> 난지하수처리장 처리구역의 구청에 따른 연도별 인구 및 급수량변화

	연도별 인구변화(명)			연도별 평균급수량(m <sup>3</sup> /d)			연도별 유수량(m <sup>3</sup> /d)		
	1999년	2000년	2001년	1999년	2000년	2001년	1999년	2000년	2001년
마포구	387,701	396,101	382,195	163,222	159,233	149,056	111,317	114,647	112,239
서대문구	362,328	364,256	362,525	152,540	146,431	141,385	104,032	105,430	106,463
은평구	463,717	470,747	469,242	195,225	189,240	183,004	133,143	136,253	137,802
용산구	245,716	248,794	250,550	103,446	100,015	97,715	70,550	72,011	73,579
종로구	25,392	25,515	26,335	10,690	10,257	10,271	7,291	7,385	7,734
중구	11,445	12,283	13,925	4,818	4,938	5,431	3,286	3,555	4,089
성동구	102,089	106,758	113,385	42,979	42,917	44,220	29,312	30,900	33,298
<b>합계</b>	<b>1,598,388</b>	<b>1,624,454</b>	<b>1,618,157</b>	<b>67,2921</b>	<b>653,031</b>	<b>631,081</b>	<b>458,932</b>	<b>470,182</b>	<b>475,204</b>

<표 4-76>에서 알 수 있듯이 2001년의 인구는 1999년에 비해 약간 증가하였으나 2000년보다 감소한 1,618,454명이었으며 연도별 평균배수량의 경우 해마다 평균급수량의 감소에 의해 672,921m<sup>3</sup>/일에서 631,081m<sup>3</sup>/일로 감소하였다.

그러나 실제하수로 유입될 수 있는 연도별 유수량은 유수율이 1999년 68.2%에서 2001년 75.3%로 증가함에 따라 458,932m<sup>3</sup>/일에서 일평균 약 16,000m<sup>3</sup>/일정도 증가한 475,204m<sup>3</sup>/일로 나타났다.

위의 추론에서 볼 수 있듯이 처리구역의 인구에 대한 상수사용증가로 인한 하수량의 증가는 거의 발생하지 않는 것을 확인할 수 있었다.

## 2) 강동구 음식물 재활용센터 침출수의 위탁처리

강동구 음식물 재활용센터의 오수(침출수)의 경우 2000년 12월부터 2001년 3월까지 차집관거를 통해 탄천하수처리장으로 직접 배출하였지만 슬러지발생량 증가 등의 문제가 발생하여 2001년 4월부터 탱크로리로 운반하여 난지하수처리장으로 위탁처리하고 있는 실정이다. 난지하수처리장에 위탁처리되는 침출수농도 <표 4-77>을 바탕으로 난지하수처리장의 일일부하량에 대한 위탁침출수의 부하영향정도를 검토하였다.

<표 4-77> 난지하수처리장으로 위탁처리되는 강동구 음식물 재활용센터의 침출수농도

	2001년		2002년	
	BOD 농도 (mg/L)	COD 농도(mg/L)	BOD 농도(mg/L)	COD 농도(mg/L)
<b>Min.</b>	30,438	41,000	88,500	11,000
<b>Max.</b>	203,100	99,000	211,200	89,000
<b>S.D.</b>	31,437	10,511	29,289	7,064
<b>Avg.</b>	<b>157,940</b>	<b>79,204</b>	<b>171,653</b>	<b>76,065</b>

<표 4-77>에서 보듯이 위탁침출수의 2001년 연평균 BOD와 COD농도가 각각 157,940mg/L, 79,204mg/L로 BOD농도가 COD농도에 비해 2배정도 높은 값을 나타내며 2002년의 경우 BOD농도가 상승한 것 이외에는 특별한 변화는 없는 것으로 관찰된다.

<표 4-78> 난지하수처리장의 유입수 BOD부하량 및 위탁되는 침출수량 및 BOD부하량

	난지하수처리장의		위탁침출수의		위탁처리되는 침출수량	
	유입수 BOD부하량(t/d)		BOD 부하량 (t/d)		(kg/d)	
	2001년	2002년	2001년	2002년	2001년	2002년
1월	69.8	86.0		2.1		22,290
2월	90.8	73.0		2.1		20,786
3월	72.1	82.2		2.9		20,809
4월	81.7	98.5	2.0	3.3	17,455	20,976
5월	84.4	99.7	2.1	3.2	22,648	20,452
6월	86.4	95.7	2.9	3.2	22,164	22,311
7월	97.5	98.5	3.3	3.1	22,171	21,046
8월	102.7	109.8	2.9	2.9	21,500	19,018
9월	89.3		3.8	2.6	24,947	19,529
10월	70.0		2.8	1.8	22,056	16,171
11월	74.5		2.9		21,031	
12월	62.3		2.7		21,081	
<b>평균</b>	<b>81.8</b>	<b>82.6</b>	<b>2.82</b>	<b>2.86</b>	<b>19,705</b>	<b>18,672</b>

<표 4-78>과 같이 난지하수처리장의 BOD부하량은 2001년과 2002년 각각 일일 69.8~102.7t/d, 73.0~109.8t/d이며 연평균 81.8, 82.6t/d로 나타났다.

그러나 난지하수처리장으로 위탁되는 침출수의 부하량은 발생량의 변화에 따라 연평균 2.82, 2.86t/d으로서 난지하수처리장의 일일 BOD부하량에 대해 위탁침출수의 비율은 2001년, 2002년 각각 3.4, 3.5%로 판단된다.



### 3) 불명수와 유입농도의 상관관계

<표 4-79>은 「하수도정비 기본계획(변경) 보고서 (안) 2001.11」에 조사된 4개 하수처리장의 불명수 및 유입하수량에 대한 자료이며 이를 바탕으로 불명수감소와 유입하수의 농도에 대한 관계를 고찰해 보았다.

<표 4-79> 서울시 4개 하수처리장별 불명수 분석

(단위 : 만m<sup>3</sup>/d)

처리구역	년도	1995년	1996년	1997년	1998년	1999년
중랑 하수처리장	총유입하수량	213.2	215.2	217.6	216.4	204.5
	<b>순 오·폐수</b>	<b>131.6</b>	<b>126.3</b>	<b>132.4</b>	<b>123.3</b>	<b>131.2</b>
	총 유입불명수	81.6	88.9	85.2	93.1	73.3
	일반유입수	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
	<b>불명수</b>	<b>75.1</b>	<b>82.4</b>	<b>78.7</b>	<b>86.6</b>	<b>66.8</b>
	우수유입수	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
	관거침입수	70.9	78.2	74.5	82.4	62.6
	<b>침입수율(%)</b>	<b>53.8</b>	<b>61.9</b>	<b>56.3</b>	<b>66.8</b>	<b>47.7</b>
탄천 하수처리장	총유입하수량	80.5	83.3	85.0	89.7	85.6
	<b>순 오·폐수</b>	<b>61.3</b>	<b>59.4</b>	<b>60.9</b>	<b>55.9</b>	<b>57.9</b>
	총 유입불명수	19.2	23.9	24.1	33.8	27.7
	일반유입수	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
	<b>불명수</b>	<b>16.8</b>	<b>21.5</b>	<b>21.8</b>	<b>31.5</b>	<b>25.4</b>
	우수유입수	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
	관거침입수	11.4	16.1	16.4	26.1	20.0
	<b>침입수율(%)</b>	<b>18.7</b>	<b>27.1</b>	<b>26.9</b>	<b>46.7</b>	<b>34.5</b>
서남 하수처리장	총유입하수량	180.0	185.4	185.3	176.9	179.5
	<b>순 오·폐수</b>	<b>152.0</b>	<b>158.5</b>	<b>150.0</b>	<b>138.3</b>	<b>144.9</b>
	총 유입불명수	28.0	26.9	35.3	38.6	34.6
	일반유입수	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2
	<b>불명수</b>	<b>21.9</b>	<b>20.8</b>	<b>29.1</b>	<b>32.4</b>	<b>28.4</b>
	우수유입수	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
	관거침입수	16.5	15.4	23.7	27.0	23.0
	<b>침입수율(%)</b>	<b>10.8</b>	<b>9.7</b>	<b>15.8</b>	<b>19.5</b>	<b>15.9</b>
난지 하수처리장	총유입하수량	111.1	108.9	100.0	98.8	96.0
	<b>순 오·폐수</b>	<b>63.0</b>	<b>61.8</b>	<b>62.5</b>	<b>59.1</b>	<b>59.4</b>
	총 유입불명수	48.1	47.1	37.5	39.7	36.6
	일반유입수	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
	<b>불명수</b>	<b>37.1</b>	<b>36.1</b>	<b>26.5</b>	<b>28.8</b>	<b>25.6</b>
	우수유입수	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	관거침입수	35.1	34.1	24.5	26.8	23.6
	<b>침입수율(%)</b>	<b>55.7</b>	<b>55.1</b>	<b>39.3</b>	<b>45.3</b>	<b>39.7</b>

(자료 : 하수도정비 기본계획(변경) 보고서 (안) 2001.11)

<표 4-79>에서 침입수율은 순오폐수에 대한 관거침입수의 비율로서, 1999년의 중량, 난지, 탄천, 서남하수처리장 순서로 관거의 불량에 의한 불명수 유입이 많은 것으로 검토되었다. <표 4-79>를 바탕으로 난지하수처리장의 불명수수량의 영향에 대해 검토해 보았으며, 불명수량을 분석하기 위하여 몇 가지 가정을 설정하였다.

첫째는 순수 오·폐수의 양은 2000년과 2001년의 양은 1999년의 자료인 59.4만<sup>3</sup>/d로 정하여 사용하였으며 두 번째는 불명수의 오염부하는 거의 없다는 것이며 마지막으로 유입하수량의 감소는 불명수에 의한 것이라는 것이다.

계산식은 다음과 같은 식을 이용하였다.

$$\text{유입수 부하량} = \text{유입수 농도} \times \text{유입하수량} (\text{총 불명수량} + \text{순 오·폐수량}) \quad (\text{식 4-3})$$

$$\text{순 오·폐수농도} = \frac{\text{부하량}}{\text{순오·폐수량}} \quad \dots \dots \dots (\text{식 4-4})$$

$$\text{총 불명수량} = \text{유입하수량} - \text{순 오·폐수량} \quad \dots \dots \dots (\text{식 4-5})$$

$$\text{유입수 농도} = \frac{\text{순오·폐수량} \times \text{순오·폐수농도}}{\text{유입하수량}} \quad \dots \dots \dots (\text{식 4-6})$$

위와 같이 검토된 4개의 식을 계산하기 위하여 난지하수처리장의 운영자료의 BOD 부하량, 유입하수량 및 유입수질 BOD농도는 <표 4-80>~<표 4-83>와 같다.

<표 4-80> 난지처리장의 유입하수량의 변화 경향

(단위 : m<sup>3</sup>/d)

	1997년	1998년	1999년	2000년	2001년
1월	1,070,584	956,411	913,756	910,748	880,457
2월	1,074,573	1,012,972	919,603	880,804	846,908
3월	1,081,858	998,832	946,416	849,005	794,742
4월	1,069,923	1,027,281	942,903	853,060	747,086
5월	1,125,547	1,040,844	1,000,597	855,834	699,649
6월	1,097,637	1,064,376	1,028,948	849,571	738,530
7월	1,120,831	1,214,617	911,065	951,254	911,422
8월	1,098,531	828,759	911,178	1,018,968	883,115
9월	1,034,976	939,932	981,215	991,434	732,274
10월	1,000,494	962,331	986,727	860,224	776,499
11월	1,018,742	924,543	933,125	874,620	716,534
12월	99,1576	889,216	892,387	822,220	713,471
<b>평균</b>	<b>106,5439</b>	<b>988,343</b>	<b>947,317</b>	<b>893,145</b>	<b>786,724</b>

<표 4-81> 난지하수처리장의 유입하수 BOD농도변화 경향

(단위 : mg/L)

	1997년	1998년	1999년	2000년	2001년
1월	71.9	72.3	77.8	76.6	77.6
2월	74.9	64.6	79.7	103.2	85.4
3월	81.4	65.5	80.5	84.9	115.1
4월	83.6	73.8	74.0	95.8	121.8
5월	67.5	76.9	72.4	98.6	136.5
6월	64.8	81.0	81.7	101.7	144.2
7월	56.3	56.6	56.6	102.5	111.8
8월	57.4	52.8	66.0	100.8	89.2
9월	57.7	57.9	58.7	90.1	90.2
10월	78.4	61.5	60.9	81.4	90.3
11월	76.8	62.9	61.3	85.2	102.1
12월	83.8	73.1	58.3	75.8	106.3
<b>평균</b>	<b>71.2</b>	<b>66.6</b>	<b>69.0</b>	<b>91.4</b>	<b>105.9</b>

<표 4-82> 난지하수처리장의 BOD부하량 변화 경향

(단위 : t/d)

	1997년	1998년	1999년	2000년	2001년
1월	77.0	69.1	71.1	69.8	68.3
2월	80.5	65.5	73.3	90.8	72.4
3월	88.1	65.5	76.2	72.1	91.5
4월	89.4	75.8	69.8	81.7	91.0
5월	76.0	80.0	72.4	84.4	95.5
6월	71.2	86.2	84.1	86.4	106.5
7월	63.1	68.7	59.8	97.5	101.9
8월	63.0	43.8	60.1	102.7	78.8
9월	59.8	54.4	57.6	89.3	66.1
10월	78.4	59.2	60.1	70.0	70.1
11월	78.2	58.2	57.2	74.5	73.1
12월	83.1	65.0	52.0	62.3	75.8
<b>평균</b>	<b>75.6</b>	<b>65.9</b>	<b>66.1</b>	<b>81.8</b>	<b>82.6</b>

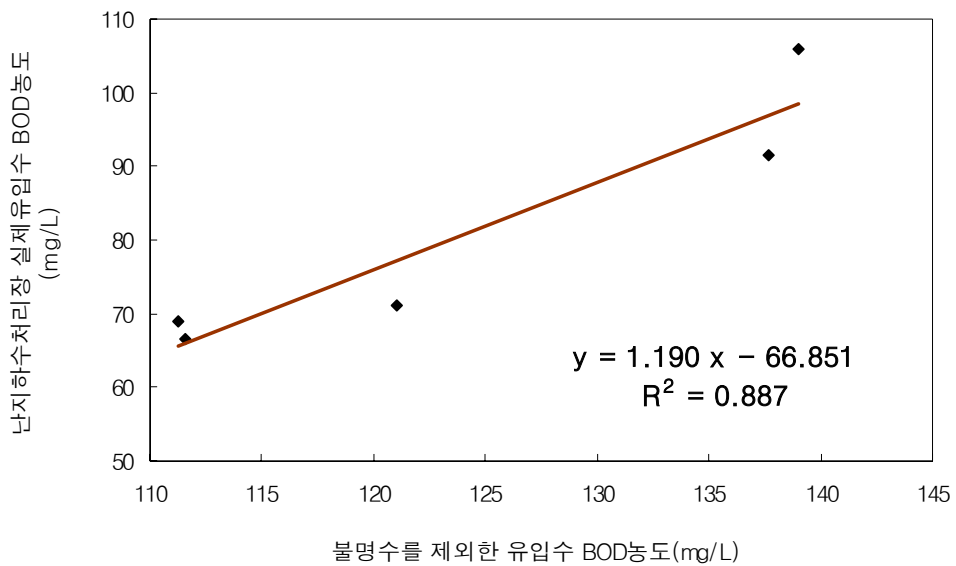
불명수의 유입이 없다는 조건에서, 불명수량을 제외한 난지하수처리장 유입량을 <표 4-82>의 난지하수처리장 BOD부하량으로 나눈 결과 <표 4-83>과 같은 결론을 얻을 수 있다. <표 4-83>에서 보듯이 유입수의 수질이 1997년 121.0mg/L인 것이 1999년 111.3mg/L까지 감소한 뒤 2001년 139.0mg/L까지 상승할 것으로 판단된다. 이러한 농도의 변화경향은 유입수 BOD농도와 비슷해 실질적인 상관관계를 유추해 보았다.

<표 4-83> 난지하수처리장의 순수 오·폐수의 BOD농도 경향

(단위 : mg/L)

	1997년	1998년	1999년	2000년	2001년
1월	123.2	116.9	119.7	117.4	115.0
2월	128.8	110.8	123.4	152.9	121.8
3월	140.9	110.8	128.2	121.4	154.0
4월	143.1	128.2	117.5	137.6	153.2
5월	121.6	135.4	121.9	142.1	160.7
6월	113.9	145.8	141.5	145.4	179.3
7월	100.9	116.3	100.7	164.1	171.6
8월	100.8	74.1	101.2	172.9	132.6
9월	95.6	92.0	97.0	150.3	111.2
10월	125.4	100.2	101.1	117.8	118.0
11월	125.1	98.5	96.3	125.5	123.1
12월	132.9	110.6	87.6	104.9	127.7
<b>평균</b>	<b>121.0</b>	<b>111.6</b>	<b>111.3</b>	<b>137.7</b>	<b>139.0</b>

<그림 4-102>는 불명수가 유입되는 실제 난지하수처리장 유입수 BOD농도와 불명수의 유입이 전혀 없는 전제에서 유추한 난지하수처리장 유입수 BOD농도의 관계를 나타낸 것이다.  $R^2$ 는 0.887로 높은 상관관계를 나타낸 것으로 보아 불명수의 감소와 난지하수처리장의 유입수 BOD농도상승과는 밀접한 관계가 있는 것으로 판단된다.



<그림 4-102> 불명수의 유·무에 의한 유입수 농도현황

<표 4-84> 난지하수처리장 유입수 현황

(단위 : 만m<sup>3</sup>/d)

		1995년	1996년	1997년	1998년	1999년
난지 하수처리장	총유입하수량	111.1	108.9	100.0	98.8	96.0
	순오폐수	63.0	61.8	62.5	59.1	59.4
	총 유입불명수	48.1	47.1	37.5	39.7	36.6
	일반유입수	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
	불명수	37.1	36.1	26.5	28.8	25.6
	우수유입수	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	관거침입수	35.1	34.1	24.5	26.8	23.6
	침입수율(%)	55.7	55.1	39.3	45.3	39.7

(자료 : 하수도정비 기본계획(변경) 보고서 (안) 2001.11)

<표 4-85> 난지하수처리장 처리구별 보수·정비 실적 현황

	구	하수도시설 신설 실적(단위:m)				하수도시설 개량 실적(단위:m)			
		관거	암거	개거	U형 측구	관거	암거	개거	U형 측구
1999 년	마포	1,849	246	0	0	6,576	453	0	0
	서대문	1,654	58	0	398	4,961	0	0	0
	은평	645	0	0	161	3,400	79	0	0
	용산	2,382	0	0	0	4,621	0	0	0
	종로	1,171	103	0	74	3,617	442	0	0
	중구	49	0	0	0	10,228	86	0	0
	성동	2,744	457	0	0	8,410	98	20	10
	소계	10,494	864	0	633	41,813	1,158	20	10
2000 년	마포	0	0	0	0	7,133	0	0	0
	서대문	1,229	405	0	0	8,060	0	0	0
	은평	3,825	15	0	0	14,974	674	0	143
	용산	744	0	0	-62	4,900	44	0	0
	종로	8,165	0	0	1,168	7,113	830	0	437
	중구	894	0	0	0	4,237	422	0	0
	성동	1,355	27	0	810	9,035	628	0	0
	소계	16,212	447	0	1,916	55,452	2,598	0	580
2001 년	마포	692	70	0	0	9,834	98	0	0
	서대문	1,205	52	0	93	3,468	603	0	0
	은평	3,595	0	0	0	6,371	35	0	0
	용산	2,158	60	0	0	5,071	0	0	0
	종로	1,236	0	0	0	4,220	388	0	0
	중구	1,371	0	0	0	8,954	180	0	0
	성동	300	0	0	693	9,747	2,066	0	0
	소계	10,557	182	0	7,86	47,215	3,370	0	0

<표 4-86> 난지하수처리장 처리구별 부대시설의 보수·정비 실적 현황

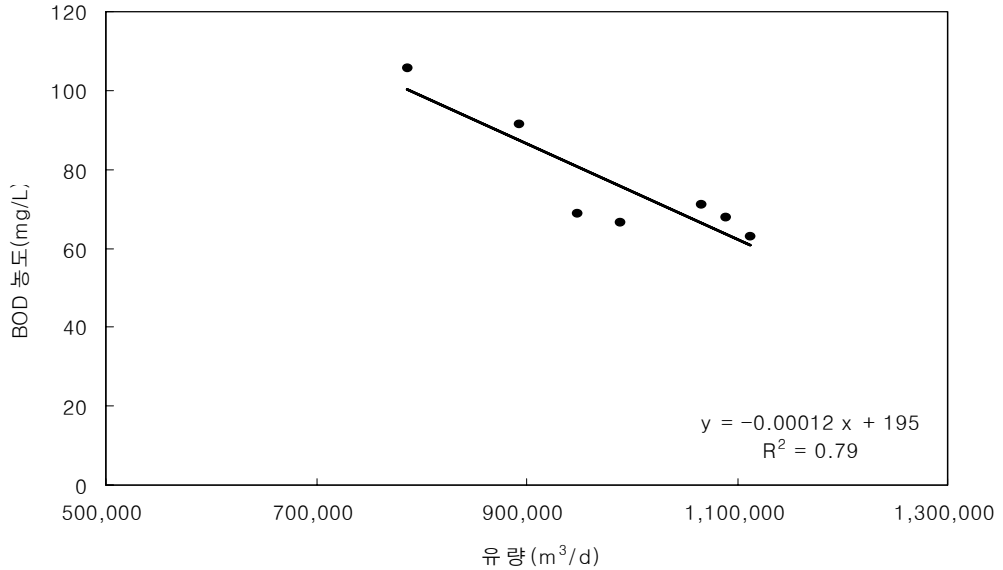
	구	부대시설 신설 실적(단위:개소)				부대시설 개량 실적(단위:개소)			
		맨홀	빗물받이	횡단 하수거	침사지	맨홀	빗물받이	횡단 하수거	침사지
1999 년	마포	58	156	2	0	165	604	0	0
	서대문	57	257	32	0	107	118	0	0
	은평	85	133	115	13	74	0	0	0
	용산	122	213	39	0	13	13	0	0
	종로	47	88	5	0	6	280	0	0
	중구	3	213	5	0	19	762	0	0
	성동	142	290	86	0	142	376	0	0
	<b>소계</b>	<b>514</b>	<b>1,350</b>	<b>284</b>	<b>13</b>	<b>526</b>	<b>2,153</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
2000 년	마포	0	0	0	0	175	759	6	0
	서대문	93	146	65	0	190	222	91	0
	은평	183	236	71	0	477	1,086	34	0
	용산	106	114	16	0	140	168	5	0
	종로	381	412	5	0	88	123	29	0
	중구	38	133	0	0	101	578	27	0
	성동	67	143	41	3	320	642	89	144
	<b>소계</b>	<b>868</b>	<b>1,184</b>	<b>198</b>	<b>3</b>	<b>1,491</b>	<b>3,578</b>	<b>281</b>	<b>144</b>
2001 년	마포	17	39	0	0	248	592	12	0
	서대문	117	111	52	0	123	102	46	13
	은평	197	251	54	2	194	266	33	4
	용산	85	232	6	0	243	562	7	0
	종로	58	124	12	0	140	209	25	0
	중구	40	137	2	0	303	116	66	0
	성동	9	82	1	0	351	636	0	0
	<b>소계</b>	<b>523</b>	<b>976</b>	<b>127</b>	<b>2</b>	<b>1,602</b>	<b>2,483</b>	<b>189</b>	<b>17</b>

최종적으로 실제 난지하수처리장의 유입수량과 농도와의 관계를 분석해 보았다.

<표 4-84>와 같이 난지하수처리장의 유입수 유량은 1999년 기준 96만<sup>3</sup>/d, 유입불명수의 총량이 36.6만<sup>3</sup>/d로 나타났다.

불명수 유입으로 인해 처리비용상승과 처리효율 저하 등의 문제를 해결하기 위하여 <표 4-85> 및 <표 4-86>과 같이 서울시와 난지하수처리장은 하수관거종합정비사업과 차집관거 정비 및 맨홀, 빗물받이 등의 부대시설 개·보수로 인해 불명수의 감소가 두드러지게 나타나고 있는 것으로 분석되었다.

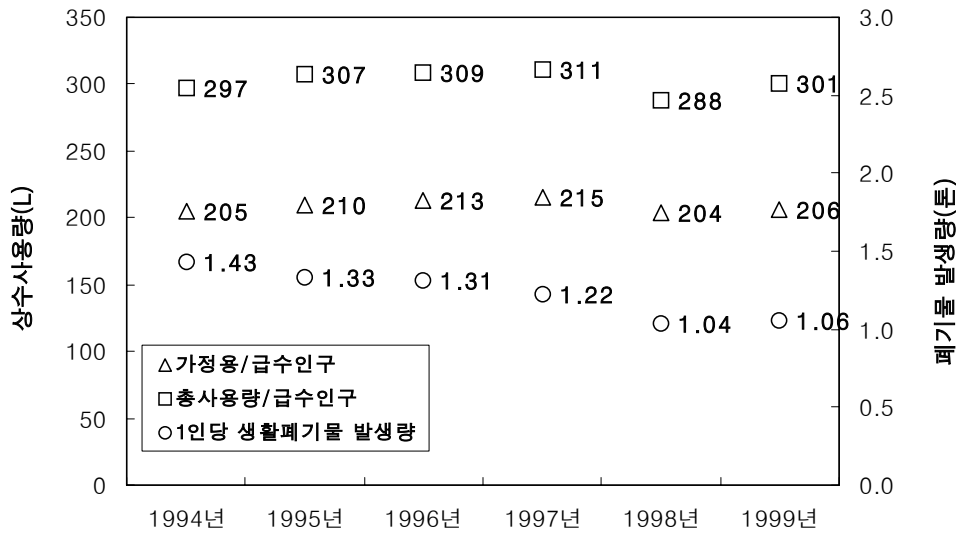
<그림 4-103>은 불명수 감소에 의해 나타난 유입수 감소와 유입수 수질 농도 증가에 대한 관계를 나타낸 것이다.



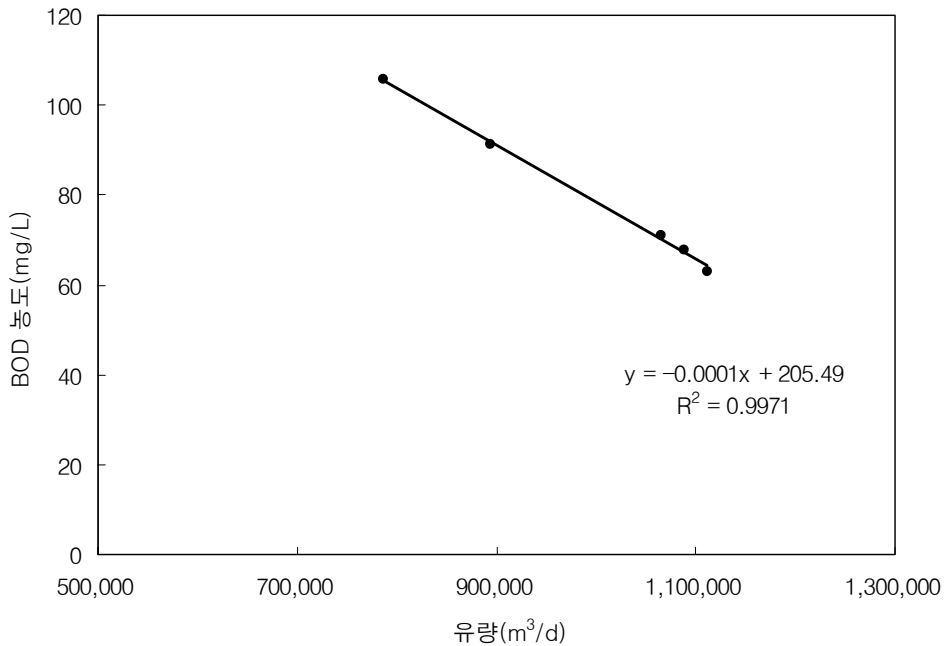
<그림 4-103> 난지하수처리장의 연도별 유입수 유량과 농도와 관계

<그림 4-103>에서 알 수 있듯이 유입수 유량과 BOD농도는  $R^2$ 값이 0.79로 나타나 상관관계가 높은 것으로 분석되었다.

그러나 실질적으로는 <그림 4-104>에서 보듯이 1998년과 1999년의 경우 IMF를 맞아 여러 가지 환경통계치가 이전의 연도와 비교할 경우 하수처리장의 유량과 농도와 상관되는 가정용급수량과 일인당 급수량 등이 감소하였기 때문에 1998년과 1999년의 값을 제외한 추세선을 그려보면 <그림 4-105>와 같다.



<그림 4-104 > 연도별 수도사용량 및 폐기물 발생량 변화

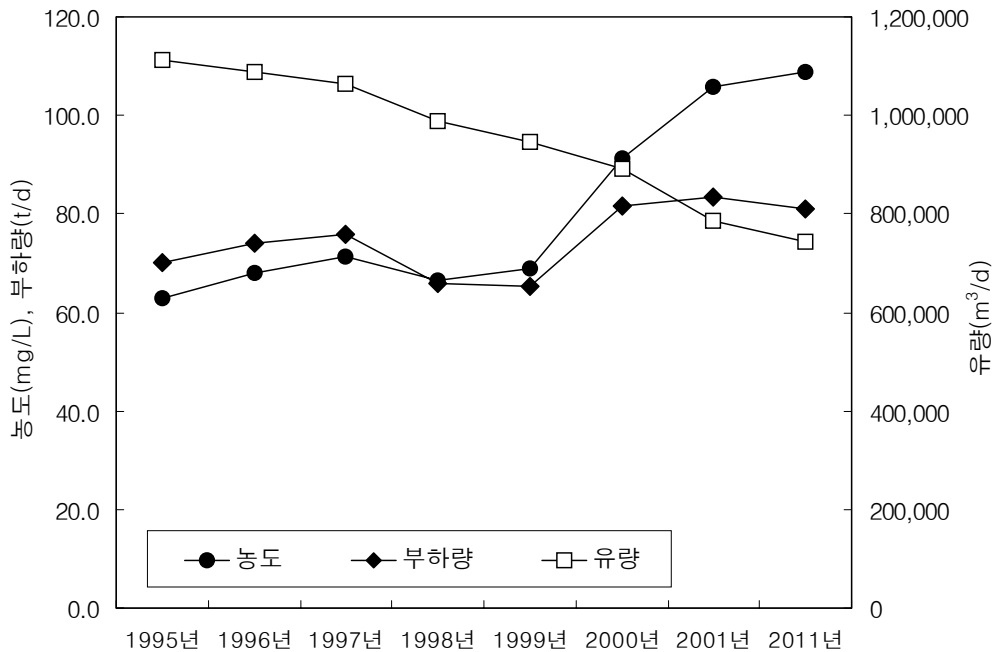


<그림 4-105> 1998년, 1999년을 제외한 난지하수처리장의 유량과 농도 관계



1998년과 1999년을 제외한 유입농도와 유량과의 관계를 추정한 결과 상관관계는 0.997, 관계식은  $BOD\ 농도 = -0.0001 \times \text{유입수 유량} + 205.49$ 로 나타났다.

이러한 실제 유입수 유량과 BOD농도 분석결과를 바탕으로 앞으로의 유량과 농도에 대한 예측을 <그림 4-106>에 나타내었다.



<그림 4-106> 난지하수처리장의 유입수 유량과 농도에 대한 변화 추이

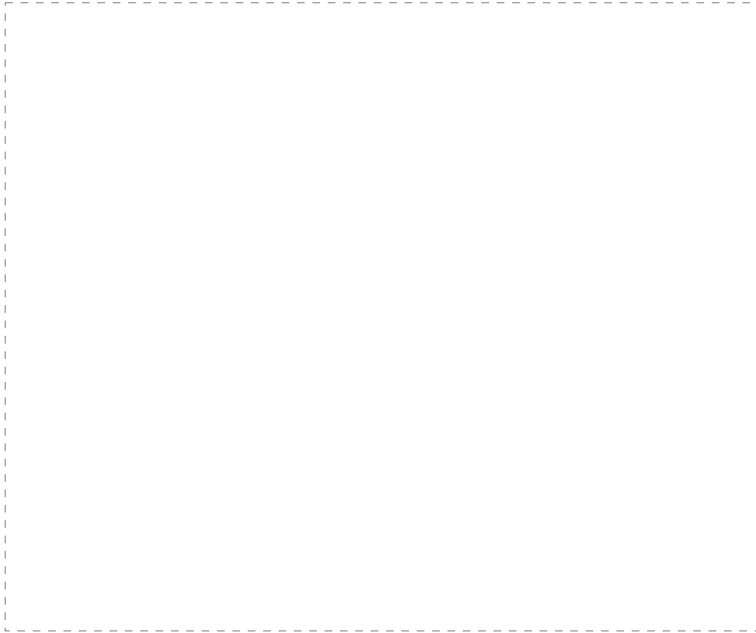
2011년 유량의 경우 「하수도정비 기본계획(변경) 보고서 (안) 2001.11」에 예측된 양을 사용하였으며 결과적으로 2011년 유량은 744,941m<sup>3</sup>/d으로 나타났다.

위의 유량을 <그림 4-105>에 나타낸 식에 대입하였을 경우 난지하수처리장의 유입수 BOD농도는 108.7mg/L를 나타내며 부하량은 81.0t/d로 예측되어진다.

2001년에 나타난 유량과 유입수 농도 79만m<sup>3</sup>/d, BOD농도 106mg/L에 비해 유량은 74만m<sup>3</sup>/d, BOD 농도 109mg/L로 약간의 상승만이 나타나는 것으로 보아 이제까지의 불명수감소에 의한 유량감소에 비해 향후 불명수감소에 의한 유량감소와 유입수 농도에는 큰 영향을 미치지 못할 것으로 판단된다.

#### 4) 음식물 전용용기의 보급현황

서울시 폐기물과 자료에 의하면 서울시의 각 구청에서 음식물 전용용기를 배포하여 사용하고 있으며 최근 건설된 일부 아파트에서는 음식물 쓰레기 탈수기 설치 등에 의하여 음식물에서 분리된 침출수의 배출이 두드러지게 나타나는 것으로 판단된다.



<그림 4-107> 음식물 전용용기

침출수 배출로 인하여 유입수 수질농도의 상승이 있다고 판단되지만, 아파트, 집단주택, 단독주택 등의 음식물 쓰레기 분리배출방법, 생활패턴 등에 의한 구체적인 정량 분석을 도출하기 위한 설문조사 및 현장조사에는 한계가 있었다.

그러나 음식물 전용용기의 사용가구는 전체가구수에 대해 2000년 26.3%에서 2002년 39.1%로 상승한 것을 확인할 수 있었다. 특히 탄천하수처리구역인 서초구, 강남구, 송파구, 강동구는 음식물 전용용기 보급률이 2001년 2분기에 각각 63.3%, 100%, 73.8%, 35.8%로서 25개 구청 평균 36.7%에 비교하여 상당히 높은 것을 알 수 있다. 즉, 음식물 전용용기의 보급이 탄천하수처리장의 유입하수 농도 상승에 미치는 영향이 클 것으로 판단된다.

<표 4-87> 서울시 25개구 음식물 전용용기 사용가구현황

	구별 전체 가구수			전용용기 사용 가구수			전체가구에 대한 전용용기 사용 가구 비율(%)		
	2000년. 2분기	2001년. 2분기	2002년. 2분기	2000년. 2분기	2001년. 2분기	2002년. 2분기	2000년. 2분기	2001년. 2분기	2002년. 2분기
종로구	75,183	75,183	75,676	6,519	6,635	6,974	8.7	8.8	9.2
중구	44,296	43,872	50,536	19,619	18,918	18,959	44.3	43.1	37.5
용산구	91,889	92,910	80,505	11,979	16,151	20,860	13.0	17.4	25.9
성동구	121,126	122,179	125,779	21,807	39,246	38,889	18.0	32.1	30.9
광진구	141,155	142,494	144,349	18,554	20,578	22,969	13.1	14.4	15.9
동대문	137,496	143,462	145,919	10,763	26,189	28,774	7.8	18.3	19.7
중랑구	71,291	157,471	157,288	24,747	27,576	28,319	34.7	17.5	18.0
성북구	167,367	163,143	163,817	23,998	27,754	30,786	14.3	17.0	18.8
강북구	51,276	91,278	90,233	12,176	20,621	29,177	23.7	22.6	32.3
도봉구	122,814	120,144	121,564	51,063	50,475	54,013	41.6	42.0	44.4
노원구	166,323	168,984	203,065	83,186	147,581	177,653	50.0	87.3	87.5
은평구	162,048	162,048	162,977	11,788	16,991	14,547	7.3	10.5	8.9
서대문	92,155	75,486	75,985	25,487	27,459	28,079	27.7	36.4	37.0
마포구	145,350	147,083	146,030	21,694	25,564	25,510	14.9	17.4	17.5
양천구	117,317	169,841	156,030	35,255	22,092	67,663	30.1	13.0	43.4
강서구	110,288	116,303	180,856	18,947	65,968	73,358	17.2	56.7	40.6
구로구	144,222	131,794	145,842	40,298	59,078	51,763	27.9	44.8	35.5
금천구	94,978	95,015	94,332	12,237	24,181	13,797	12.9	25.4	14.6
영등포	147,335	150,311	152,786	40,581	43,280	45,951	27.5	28.8	30.1
동작구	150,297	147,215	146,672	23,522	31,681	34,128	15.7	21.5	23.3
관악구	188,308	184,990	200,524	23,333	33,071	38,005	12.4	17.9	19.0
서초구	91,999	144,738	146,055	56,901	91,681	93,209	61.8	63.3	63.8
강남구	193,980	191,865	193,500	105,834	191,865	183,894	54.6	100.0	100.0
송파구	215,527	216,354	212,507	84,323	159,682	206,645	39.1	73.8	97.2
강동구	165,545	168,313	168,642	58,511	60,191	55,613	35.3	35.8	33.0
<b>총계</b>	<b>3,209,565</b>	<b>3,422,476</b>	<b>3,541,469</b>	<b>843,122</b>	<b>125,4508</b>	<b>1,385,064</b>	<b>26.3</b>	<b>36.7</b>	<b>39.1</b>

## 第 V 章 결론 및 정책제언

제 1 절 결론

제 2 절 정책제언

## 제 5 장 결론 및 정책제언

### 제1절 결론

현재 운영중인 서울시의 4개 하수처리장중에서 탄천하수처리장, 난지하수처리장 및 서남하수처리장의 유입수 농도 증가로 인한 에너지비 및 슬러지처리비 상승 등의 문제가 새롭게 대두되고 있다. 따라서 4개 하수처리장에 대한 1997년부터 2002년까지의 6년간 수질농도 및 오염부하량 변화 등의 경향을 검토하고, 유입하수 농도증가의 원인에 대한 발생원 조사, 차집관거 20개 지점에 대한 24시간 수질 농도측정 등의 다각적인 원인 규명을 모색하고자 하였다. 또한 새로운 오염원에 대한 원단위 조사를 실시함과 동시에 유입수 농도상승의 경향에 따른 하수처리장의 운영현황, 유지관리상의 어려움 및 개선방안 등에 대하여 분석, 검토하였다.

서울시의 4개 하수처리장은 크게 3가지 부류로 구분되어질 수 있으며 이는 유입수의 농도와 유량의 경향 변화가 적은 중량하수처리장, 유량이 감소하여 수질 농도가 상승하는 난지하수처리장, 하수유입량의 변화는 거의 없지만 수질의 농도가 증가하는 탄천하수처리장 및 서남하수처리장으로 구분할 수 있다.

서울시 4개 하수처리장의 공통적인 현상과 특징은 지속적인 하수관거정비계획 및 실적에 의한 불명수 감소, 2005년 1월 1일부터 실시되는 음식물 쓰레기 육상 직매립 금지 시기에 맞추어 재활용 확대에 의한 침출수의 발생 및 탈수기와 음식물 전용용기의 사용에 의한 침출수 배출 등으로 인해 하수처리장의 농도 및 부하량증가 등이 현재 나타나고 있으며 향후 이러한 현상은 더욱 가속화될 것으로 판단된다.

한편, 하수도시설기준(1998.2, 환경부)에서는 합류식 하수관거에서 우천시 시가지노면 오염물질이 방류수역으로 배출되어 방류수역이 오염되는 것을 방지하기 위하여 계획시간최대오수량의 3배까지 차집하여 1차처리후 2Q는 By-Pass시켜 1Q만 2차처리후 방류하도록 권장하고 있다.

그러나 강우강도와 지속시간에 따른 처리시간이 명시되어 있지 않아 유지관리에 어려움이 있고 3Q처리시 1차침전지의 관리상태에 따라 오히려 1차처리수질이 유입수질보다 높게 배출될 수 있는 현실적인 어려움이 있으며, 경우에 따라서는 장마철과 같은 장

기강우와 폭우시 3Q처리에 따른 비효율성이 나타날 가능성이 있으므로 이에 대한 관련 자료와 시설 및 운영자료를 검토하여 단·장기적인 대응책을 수립할 필요가 있다.

## 1. 탄천하수처리장

탄천하수처리장의 경우 유입수는 2001년 특이한 몇 가지 사항을 관찰할 수 있었다.

첫째는 2001년은 1999년과 2000년에 비해 유입수 유량의 변화는 거의 없었으나 유입수 BOD 수질농도는 50mg/L정도 상승하여 153mg/L이며 부하량은 90.1t/일에서 136.1톤/일로 상승하였다. 유입하수농도의 증가는 평일간의 농도평균과 유입하수량이 절대적으로 감소하는 일요일에도 강동구 음식물 재활용센터의 조업에 의한 유입하수농도평균 모두 50mg/L 정도의 증가가 발생한 것도 하나의 특징으로 나타났다.

두 번째는 2001년 1사분기의 유입량이 1999년과 2000년에 비해 상승한 것을 확인할 수 있다.

마지막으로 BOD 농도, SS 농도 등 대부분의 수질실험에서 측정되는 값 중에서 다른 농도값과 부하량 변화와는 다르게 T-N의 경우 농도와 부하량의 증가가 나타나지 않는 경향을 확인할 수 있었다.

또한 탄천하수처리장의 경우 처리구역내 인구변화는 크게 나타나지 않았으며 인구 일인당 급수량은 1997년 421L/일·인에서 2001년 390L/일·인으로 감소하였으나 유수율이 1997년 68.2%에서 2001년 75.3%로 증가하여 하수처리장으로 배출되는 하수의 양은 크게 변하지 않은 것으로 판단된다.

탄천하수처리장의 수질증가에 대한 원인은 크게 5가지로 요약될 수 있다.

첫째는 강동구 음식물 재활용센터에 의한 수질오염농도 및 BOD부하량 상승이다.

강동구 음식물 재활용센터로부터 발생하는 침출수의 평균 농도는, 2001년 4월부터 2002년 10월까지 난지하수처리장으로 위탁반입된 침출수를 측정·분석한 결과 약 평균 BOD농도 160,000mg/L로 나타났다. 또한 고덕천 좌안 상류지점과 고덕천 하류지점 200m 사이에 위치해 있는 강동구 음식물 재활용센터에서 침출수가 배출되는 것으로 판단되는 지점인 고덕천의 좌안 상·하 200m차이를 두고 24시간 연속 측정한 BOD농도와 1998년 기초사된 유량을 이용하여 BOD부하량을 2000년 6월 28일, 9월 27일, 12월 20일 측정해 본 결과 3.2t/d, 6.2t/d, 8.4t/d였으나, 같은 지점의 2001년 3월 7일, 6월 28일, 9월 25일, 12

월 12일의 경우 21.9t/d~49.8t/d로 나타나 2000년과 2001년의 실제 오염부하증가량인 46t/d와 비교했을 경우 고덕천 좌안에 의한 증가비율은 47.6~108% 정도로서 대부분이 강동구 음식물재활용센터 침출수에 의한 영향으로 판단된다.

두 번째 원인은 분류식관거정비지역인 대치동과 양재동지역으로서, 이 지역의 인구는 84,527명과 50,894명이며 일일 평균 상수사용량 390L/일·인과 유수율 75.3%를 곱한 순수 생활하수량은 39,716m<sup>3</sup>/d로 나타났다. 생활하수량 39,716m<sup>3</sup>/d와 24시간 연속 측정된 평균 BOD농도 149.2mg/L를 곱한 BOD부하량은 5.9t/d로서 탄천하수처리장 2001년 전체 BOD부하량 136.1t/d의 4.3%를 차지하는 것으로 나타났다. 이 지역의 경우 차집관거가 하수처리장으로 연결되는 길이가 짧아 불명수의 유입이 적어 수질농도가 높게 나타나고 있기 때문에 탄천하수처리장의 유입수 수질증가 및 부하량 증가에 직접적인 영향을 줄 것으로 판단된다.

세 번째 원인은 송파구청에서 탄천하수처리장 구역내에서 운영하고 있는 음식물 쓰레기 전환장에서의 침출수의 영향으로 판단된다. 송파구청에서 운영하는 음식물 적환장으로부터 배출되는 침출수의 양은 1999년 3.4톤/일이었던 것이 2001년 15.1톤/일로 4배 이상 증가하였으며, 난지하수처리장으로 배출되는 침출수 농도를 대입할 경우 1.0~3.1t/일의 BOD부하를 배출하는 것으로 조사되었다.

네 번째 원인은 음식물 쓰레기 양을 줄이기 위하여 사용하고 있는 탈수기와 음식물 전용용기의 사용으로서, 특히 탄천하수처리구역인 서초구, 강남구, 송파구 및 강동구는 음식물 전용용기 보급률이 2001년 2분기에 각각 63.3%, 100%, 73.8%, 35.8%로서 25개 구청 36.7%에 비해 상당히 높은 것을 알 수 있다.

마지막으로는 탄천하수처리장 자체에서 실시하고 있는 하수관거누수보수공사, 계곡수 차집, 지하철역사로부터 방류되는 지하수의 하천으로의 방류 및 차집관거구조물 보수 등의 공사에 의한 불명수 감소에 의한 것으로 판단된다.

결론적으로 탄천하수처리장의 유입수 농도 증가원인은 과학적인 정량분석에는 한계가 있었으나 모든 요인을 검토 및 고찰한 결과 60~70%는 강동구 음식물쓰레기 재활용 센터에 의한 것으로 판단되며 30~40%는 대치동과 양재동 등의 분류식관거정비구역, 송파구청에서 운영하고 있는 음식물 쓰레기 적환장, 각 가정에서 사용하고 있는 음식물쓰레기 전용용기의 사용 및 일부 가정에서 사용하고 있는 음식물 탈수기, 관거정비에 의한 불명수 감소, 계곡수의 하천으로 차집, 지하철역사로부터 방류되는 지하수의 하천으로의

방류 등으로 판단된다.

탄천하수처리장은 유입수의 농도가 증가하였기 때문에 BOD, COD, SS 등의 유입수 수질농도 제거율은 증가하고 있다. 즉 1999년과 2001년에 비해 BOD의 경우 89%에서 94%로 증가하였으며 COD의 경우 80%에서 83%로 증가하였다.

유입수 수질농도와 제거율이 증가함에 따라 슬러지 처리비 상승 등의 문제가 발생하고 있으며 부상농축조, 혐기성소화조 및 탈수기 등 슬러지처리계통이 실시설계기준을 초과하여 운영해야 하는 점과 향후 슬러지발생량증가에 따른 슬러지 처리비용에 대해서는 서울특별시에서 전액 부담하는 것이 효율적인 위탁관리방안이라고 판단된다.

한편, 탄천하수처리장의 경우 VS농도가 45~65% 정도로 높아진 결과 TS농도가 낮아져 현재 설계기준보다 낮게 운영(TS:2.3%)되고 있어 슬러지 발생량의 증가로 이어져 슬러지 처리시설의 용량부족이 초래되었다. 따라서 슬러지 처리과정에서 충분히 제거하지 못하고 처리장내로 반송됨에 따라 이송펌프 등 각종기기류의 가동시간 증가에 따른 동력비 증가 및 슬러지 발생량 증가를 초래하고 있다. 즉 슬러지처리시설을 증설하여 소화슬러지 농축조의 고�형물회수율이 낮고 월류수에는 다량의 용해성유기물과 질소, 인 등의 영양염류, 난분해성물질 등이 최초침전지 앞으로 반송되므로 제거되지 않고 방류되어 하수처리효율을 저감시키는 원인이 되기 때문에 반송수의 오염부하량을 감소시킬 수 있도록 하여야한다.

따라서 슬러지 발생량증가에 따른 효율적인 공정관리를 위하여 원심탈수기 또는 GBT(중력식벨트농축기) 등의 도입을 빠른 시일내에 적극적으로 검토하여야 한다.

## 2. 난지하수처리장

난지하수처리장의 경우 하수관거종합계획에 의해 불명수의 양이 감소하여 유입량은 1997년 106만 $m^3$ /일이었던 것이 2001년 현재 79만 $m^3$ /일로 감소하였고 BOD농도는 71mg/L에서 106mg/L로 상승하였으나 BOD부하량은 유입량의 감소에 의해 큰 변화는 나타나지 않고 있다. 서울시에서 조사한 「하수도정비 기본계획(변경) 보고서 (안) 2001.11」에 예측된 불명수를 제외한 2011년 유량은 744,941 $m^3$ /d로 나타났다.

위의 유량을 대입하여 농도와 부하량을 검토한 결과 2011년 난지하수처리장의 유입수 BOD농도는 108.7mg/L를 나타내며 부하량은 81.0t/d로 예측되어진다.



2001년에 나타난 유량과 유입수 농도 79만 $m^3/d$ , BOD농도 106mg/L에 비해 유량은 74만 $m^3/d$ , BOD 농도 109mg/L로 유량은 4만 $m^3/d$ 가 감소한 반면 BOD농도의 경우 약간의 상승만이 나타나는 것으로 보아 향후 불명수감소에 의한 유량감소와 유입수 농도에 큰 영향을 미치지 못할 것으로 판단된다.

난지하수처리장의 경우 수질증가에 대한 원인은 크게 4가지로 요약될 수 있다.

첫 번째는 하수도 관거, 암거, 개거 및 U형 측구 및 부대시설인 맨홀, 빗물받이, 횡단하수거 및 침사지의 개·보수 및 신설에 의한 유입량 감소에 의한 것으로 판단된다.

두 번째는 강동구 음식물 재활용센터의 오수(침출수)의 위탁처리에 의한 것으로 판단된다. 강동구 재활용센터에서 위탁되어지는 오수의 2001년과 2002년의 평균 BOD농도는 각각 157,940mg/L, 171,587mg/L이며 부하량은 평균 2.82t/일과 2.86t/일로서 난지하수처리장 일일 오염부하량 81.8, 82.6t/d의 3.4%와 3.5%로서 상당히 큰 것을 알 수 있었다.

또한 쓰레기 오수(침출수)의 오염농도와 양을 바탕으로 일일의 오염 부하량을 구하여 월별 합계를 동시에 검토한 결과 월별 총 오염부하량은 BOD의 경우 55.4t/월~115t/월로 나타났으며 평균적으로 월마다 90t에 가까운 양이 난지하수처리장으로 운반되어 위탁처리되고 있고 있는 반면 COD와 SS오염부하량의 경우 평균 40t/월로 위탁처리되고 있는 것으로 나타났다. 최소, 최대 침출수배출량은 404.3톤/월~598.73톤/월인데 반해 오염부하량은 55.4t/월~115.1t/월로 2배 정도의 차이를 나타내고 있는 것을 확인할 수 있으며 이러한 침출수의 배출량과 침출수 부하량의 차이는 음식물쓰레기 침출수 농도 및 음식물쓰레기의 함수를 변화 및 일부 무단방류의 원인으로 판단된다. 부하량과의 오수(침출수) 처리량과는  $R^2$ 값이 0.2358로 상관관계가 거의 나타나지 않은 반면 농도와는  $R^2$ 값이 0.646로 나타나 비교적 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

마지막으로 최근에 건설된 일부 아파트에서 사용하고 있는 음식물 쓰레기 탈수기 및 각 구청으로부터 공급되어진 음식물 쓰레기 전용용기에 의한 침출수 배출로 인하여 유입수질농도의 상승이 있다고 판단되지만, 구체적인 정량분석을 도출하기 위한 설문조사 및 현장조사에서 한계가 있었다.

난지하수처리장의 경우 오염물질 제거율이 1999년에 비해 2001년 BOD가 81%에서 87%, COD의 경우 71%에서 81%, SS의 경우 95%에서 96%로 약간의 증가를 나타내고 있다.

### 3. 서남하수처리장

2001년 말부터 유입수의 수질이 급격하게 상승하여 하수처리장 각 공정에 부하량증가로 다량의 반송수가 발생하여 운영에 심각한 영향을 받았으며, 펌프가동 증가 및 포기량 증가에 따른 전력소비 증가와 슬러지발생의 증가 문제가 발생하여 그 원인을 조사하는 차원에서 2002년 6월부터 계속하여 한강본류, 안양천 좌·우안의 상·중·하 지점을 대상으로 수질분석을 실시한 결과 안양천 좌안 목동아파트 밀집지역의 목동운동장 채수 지점에서 BOD농도가 평균 167.7mg/L로 나타나 제일 높았으며 다른 지역 역시 115.2mg/L~153.6mg/L로 나타나 2001년에 비해 유입수 수질농도가 평균적으로 30~40mg/L 정도 상승한 것을 확인할 수 있다.

이러한 농도증가원인에 대한 다각적인 검토를 실시하게 되었다. 2002년 현재 BOD 농도 30~40mg/L의 상승에 대한 일부의 원인은 임의 시간 채수에 의한 유입수의 농도측정에서 2002년 본격적으로 실시하게 된 24시간 연속 자동채수기에 의한 시료채취방법의 영향에 의해 약 10~15mg/L 정도 상승한 것으로 판단된다.

다음은 지속적인 하수관거정비에 의한 불명수 감소, 음식물 쓰레기 침출수의 발생 및 탈수기와 음식물 전용용기의 사용에 의한 원인 등으로 인해 하수처리장의 농도 및 부하량증가 등이 현재 나타나고 있으며 향후 이러한 현상은 더욱 가속화될 것으로 판단된다. 특히 서남하수처리장의 경우 처리구역내의 서남권 농산물 도매시장의 가동, 식품위생업소의 증가 등이 두드러지게 나타나고 있다.

마지막으로 서남하수처리장구역내인 광명시 광명7동 402번지에 있는 퇴비화시설의 경우 시설용량은 400톤/d(음식물 : 150톤/d, 분뇨 : 250톤/d)이며 시설의 공정에 의해 발생하는 침출수는 공정수를 포함하여 약 2000m<sup>3</sup>/d로 조사되었다.

즉, 광명시에 존재하는 퇴비화시설의 용량과 침출수발생량으로 보아 서남하수처리장의 유입하수 농도상승에 직접적인 영향을 줄 수 있기 때문에 지속적인 점검 및 관리체계가 필요한 것으로 판단된다.

서남하수처리장의 탈수케익 발생량은 1999년 504톤/일이었던 것이 2001년 607톤/일로 증가하였으며 그 이유는 유입수 및 반송수의 SS농도가 매년 증가하기 때문인 것으로 판단된다.

한편 서남하수처리장 제1처리장은 수처리시설 6계열중에 슬러지처리시설이 4계열뿐

이기 때문에 슬러지처리시설 부족으로 인하여 중력농축조에서 고액분리가 잘 이루어지지 않아 Carry Over가 발생되고 있는 상황이다. 따라서 반송수가 과다하며 수질농도도 고농도로서 반송수에 의해 최초침전지에 유입하수 농도보다 2~3배 높은 과부하를 촉진시키고 있다. 다행히 최근에 유량이 감소하여 1차처리에 의한 By-Pass수량이 없어 방류수질을 악화시키지 않고 있는 것은 다행스럽다.

슬러지처리시설부족으로 인한 문제점의 대책으로는 원심농축기 또는 GBT(중력벨트식농축기) 등의 도입방안이 시급히 검토되어야 할 것으로 판단된다.

#### 4. 중량하수처리장

중량하수처리장역시 하수관거정비, 음식물 쓰레기 재활용 확대와 음식물쓰레기 탈수기 및 음식물 전용용기의 사용에 의한 침출수 배출 등으로 인해 하수처리장의 농도 및 부하량증가 등이 나타나고 있으며 이러한 현상은 더욱 가속화될 것으로 판단된다.

중량하수처리장의 경우 유입수 상승현상 외에 171만 $m^3$ /일의 시설용량과는 달리 유입하수량이 많아 3.5~20만 $m^3$ /일 정도를 1차 처리 후 By-Pass해야 하는 실정이다.

1차 침전지에서는 시설용량을 초과하는 하수를 처리함에 따라 1차 침전 슬러지량이 설계용량을 초과하여 발생되며 이는 슬러지 처리시설에 과부하를 유발시켜 슬러지 제거 효율을 저하시킨다. 이에 따라 반송수량이 과다하게 되며 이 반송수는 유입수에 비해서는 매우 적은 양이지만 고농도이기 때문에 수처리계통에 악영향을 미칠 뿐만 아니라 상당량의 슬러지가 내부에서 순환되면서 농축조 및 혐기성소화조에 과부하현상이 반복적으로 발생되어 악순환이 계속되는 원인이 되고 있는 실정이다.

따라서 시설용량부족에 따른 처리장 증설이나 제1및 제2처리장의 시설개선이 요구되고 있다. 이 경우 초기강우 및 CSOs문제를 해결하기 위하여 빗물저류시설 건설을 도모할 필요가 있다.

한편 4개 하수처리장중에서 중량하수처리장만 오전 10시경에 수동 샘플링에 의해 측정·분석된 수질농도를 일일 농도로서 공정관리의 지표로 삼고 있다. 따라서 빠른시일내에 다른 처리장처럼 24시간 자동 연속채수기도입에 따른 채수된 혼합시료에 의하여 측정·분석된 수질농도를 공정관리의 지표로 삼을 뿐만 아니라 4개 하수처리장 유입수 수질농도 비교검토 및 평가자료로 활용하여야 할 것이다.

## 제2절 정책제언

### 1. 강동구 음식물 재활용센터에 대한 규제와 감시

- 이송량 유량계와 정상가동여부 점검을 위한 오수처리시설 유량계를 서울시와 탄천하수처리장 관계자들에게 확인이 용이한 위치에 설치하며 오수처리비용산정 및 오수처리시설 정상가동여부 확인을 위하여 (주)탄천환경에서 불시 수질검사 및 점검을 월2회 이상 실시할 수 있도록 한다.
- 불시 점검결과 오수처리시설을 정상가동하지 않고 오수를 배출한 사실이 확인될 경우 즉시 배출중단하고 난지하수처리장으로 이송처리토록 조치하고 그에 따른 비용은 하수처리비용산정에 의하여 비용 산정하여 직전 점검일 익일부터 배출한 것으로 간주하여 배출량을 산정하도록 하여야 해야 한다.
- 음식물쓰레기처리시설 운영업체의 오수처리시설 부적정 운영 등에 대한 관리감독을 철저히 하고 동 운영업체의 이송처리조건 미이행시에는 강동구와 음식물 재활용센터에 공동의 책임을 부담함을 원칙으로 해야 할 것으로 판단된다.

### 2. 음식물 쓰레기 침출수에 대한 관리

- 2002 2사분기 현재 최근 설치된 일부 아파트와 각 구청으로부터 가정에 공급되어진 음식물 쓰레기 전용용기가 25개 구청에서 평균 39.1%이므로 이에 대한 정량분석과정이 필요할 것으로 판단된다. 특히 탄천하수처리구역인 서초구, 강남구, 송파구는 2001년 2분기에 음식물전용용기 보급률이 63.3%, 100%, 73.8%로서 25개 구청 평균 36.7%에 비해 상당히 높은 것을 알 수 있다. 따라서 타 구청도 전용용기의 보급이 상승될 것으로 추정되기 때문에 유입하수 농도는 지속적으로 상승될 것으로 판단된다.
- 송파구의 경우 음식물 적환장을 운영하는 것은 음식물 쓰레기를 처리하는 목적보다는 침출수를 배출함으로써 음식물 쓰레기의 양을 줄이기 위한 과정이므로 이에 대한 규제와 감시·감독이 필요하다.
- 2005년 1월 1일부터 음식물 쓰레기 직매립이 금지됨에 따라 각 구청에서는 음식

물 쓰레기를 사료화 및 퇴비화 등으로 재활용하기 위한 방안을 모색하고 있다. 따라서 재활용과정에서 생길 수 있는 침출수의 고농도와 오염부하량에 의한 하수처리장에 미치는 영향을 사전에 예측하고 대응하기 위한 검토가 필요하다. 즉 처리시설 증설, 개축 등이 필요할 것으로 판단되며, 특히 원심탈수기 또는 GBT(중력식벨트농축기) 등의 슬러지처리시설의 도입이 필요한 것으로 판단된다. 한편 최근에 설치된 중랑 및 탄천하수처리장 슬러지 건조시설, 서남 및 난지하수처리장의 슬러지 소각로시설의 효율적인 운영체계, 관리 등이 필요하다.

### 3. 탄천하수처리장의 효율적인 운영

- 탄천하수처리장의 경우 100mg/L였던 것이 2001년을 기준으로 설계기준 농도인 BOD 150mg/L로 하수가 유입되기 때문에 오염물질 농도가 증가할 것으로 판단되기 때문에 이에 대한 처리시설의 점검 및 지도가 필요하다.
- 특히 슬러지 발생량 증가비에 대한 처리비용을 서울특별시에서 지불하지만, 일정 이상 증가하였을 경우 (주)탄천환경에서 지불하는 것으로 되어 있으나 이는 향후 유입수질의 농도증가는 불가피할 것으로 판단되므로 슬러지 처리비는 전액 서울특별시에서 부담하는 것이 효율적인 위탁관리방안이라고 판단된다.
- 양재동과 대치동의 생활하수가 유입되는 분류식관거정비구역인 분류하류의 경우 탄천하수처리장의 차집관거 길이가 짧고 불명수 침투량이 적어 생활패턴에 따른 유입수의 농도가 높은 것으로 판단되며, 하수처리장의 유입하수 농도 상승에 미치는 영향이 직접적으로 나타나기 때문에 분류하류에 대한 차집관거농도를 지속적으로 측정할 후 모니터링화하는 작업이 필요할 것으로 판단된다.

### 4. 하수처리장 및 하수관거

- 서울시 4개 하수처리장의 경우 공통적으로 지속적인 하수관거정비종합계획의 추진과 음식물 쓰레기량을 줄이기 위한 탈수기 및 음식물 전용용기의 사용에 의해 향후 지속적인 유입수 농도상승이 예상되기 때문에 하수처리장의 시설에 대한 관리 및 점검이 필요하다.

- 서남하수처리장의 수질데이터 분석결과 임의 시간채수는 운영자료인 유입수의 평균농도를 반영하지 못했으나 24시간 연속 자동채수기의 도입으로 인해 유입수의 평균농도를 효율적으로 운영되고 있기 때문에 24시간 연속 채수기에 대한 주기적인 점검 및 정상운영이 필요한 것으로 판단된다.
- 현재 중랑하수처리장의 경우 오전 9~10시 정도에 임의채수 시간에 의한 운영자료의 수질측정을 실시하고 있기 때문에 평균농도값을 대표하기에 어려움이 있을 것으로 판단되기 때문에 빠른 시일내에 24시간 자동채수기의 도입을 적극 검토해야 할 것이며, 자동채수기의 도입전까지는 임의 채수시간을 오후 1~2시로 변경하여 채수된 샘플을 당일 측정·분석 또는 수질오염공정시험법에 의해 보관하여 다음날 측정하는 방법을 선택하는 것이 효율적일 것으로 판단된다.
- 난지하수처리장은 하수처리장 불명수 차단 등의 노력으로 인하여 유입하수량감소 및 수질농도 상승이라는 본래의 하수계획목표치에 도달하게 되었다.
- 하수관거정비의 중요성이 4개 처리장에서 나타난 것처럼 지속적인 관거정비가 필요하며, 특히 지하철 역사로부터 발생하는 지하수의 하천유지용수의 이용 등으로 하천으로서는 친수공간확보 및 Amenity 조성 등 큰 효과가 있는 것으로 나타났다.
- 하수처리장의 입장에서는 불명수를 차단하므로써 효율적인 유지관리가 가능하며 추가 하수처리장 건설 등의 면제가 될 수 있다.
- 하수처리장 건설을 위한 건설비는 백만원/m<sup>3</sup>으로서 난지하수처리장의 경우 불명수차단 등에 의한 27만m<sup>3</sup>/일의 유입하수량 감소는 2,700억원의 예산이 절감되었으므로 지속적인 불명수감소 계획과 시행이 필요할 것으로 판단된다.
- 우천시 발생하는 오염부하중 상당량이 하천차집 등으로 인하여 월류되어 공공수역의 수질오염을 초래하고 있으며 전술한 수세식변소오수 직유입을 고려할 때 특히 우천시 초기강우 및 CSOs(Combined Sewer Overflows)에 대한 대책이 시급한 것으로 판단된다.
- 선진국과 같이 하수관망을 이용하여 광Cable 및 통신망을 설치하여 하수관거의 유량, 문제점 등을 신속히 파악될 수 있도록 하여야 하며 하수도시설의 공공서비스 기능을 강화해야 한다.
- 우수침투시설 및 저류시설도입을 통한 관거통수능 부족해소가 필요하다.

## 5. 정보의 공유 및 권장

- 하수처리장 자체적으로 이루어지는 하수관거 보수공사의 과정을 서로 공유하여 시행 및 계획에 상호 도움이 될 수 있도록 권장하는 것이 필요하다.
- 하수처리장별로 접해 있는 지천 및 차집관거의 수질 농도측정이 처리장별로 일정하지 못한 상황이므로 지속적이고 정기적인 측정과 자료공개를 시행하는 것이 바람직하다.
- 현재 4개 하수처리장에서 분기별로 실시하고 있는 지천 및 차집관거 수질농도 측정결과 어느 지점이 이전 측정결과와의 차이가 심할 경우 지속적인 측정을 통하여 농도분석에 대한 원인분석이 필요하다.
- 현재 각 구청에서 관리하고 있는 건물의 철거, 증·개축, 신축시 분뇨정화조 및 오수정화시설의 폐쇄여부, 증설, 수세식변소오수의 하수관거 직유입 등에 대한 구체적인 자료가 미비하여 통계처리 할 수 없었다. 따라서 각 구청 해당 공무원에 대한 교육 등을 통하여 분뇨정화조 및 오수정화시설에 대한 폐쇄, 증설 및 수세식변소오수 직유입 등에 대한 전산시스템화 도입이 필요한 것으로 판단된다.
- 하수처리장간 BOD 등 수질데이터의 신뢰성을 확보하기 위하여 동일 시료에 대한 측정·분석결과에 대하여 상호 평가가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

## 參 考 文 獻



## 참고문헌

1. 김갑수, 하수관거의 기능향상을 위한 고찰, 서울도시연구 제1권(제2호), pp.49~64, 2000.
2. 박상진, 하수처리시설 계획 및 설계, 국립환경연구원 연수부 교재, pp.5~25, 2001.
3. 서울특별시, 하수도정비 기본계획 보고서(안), 2001
4. 김갑수, 서울시 소규모 하수처리장 타당성 연구, 서울시정개발연구원, 1998.
5. 김갑수, 합류식 기존 하수관거의 정비의 효과분석, 차세대 하수관거정비 특별 심포지엄, 대한상하수도학회 하수도연구회, 2002,10
6. 서울특별시, 서울시 난지하수처리종말시설 기술진단보고서, 1999
7. 서울특별시, 서울시 탄천하수처리종말시설 기술진단보고서, 2001
8. 서울특별시, 21세기를 대비한 서울의 상수도 발전 방안에 관한 연구, 2000
9. 서울특별시 상수도사업본부, 상수도통계연보, 2001
10. 서울특별시 상수도사업본부, 상수도통계연보, 2000
11. 서울특별시 상수도사업본부, 상수도통계연보, 1999
12. 서울특별시 상수도사업본부, 상수도통계연보, 1998
13. 서울특별시 상수도사업본부, 상수도통계연보, 1997
14. 서울특별시, 4개 하수처리장 고도처리시설 타당성 조사 기본계획, 2002
15. 서울특별시, 하수도정비기본계획(변경)보고서, 1998
16. 서울특별시 하수도정비기본계획(변경)보고서(안), 2001.11
17. 조용모, 조항문, 서울시 수자원의 수질관리 및 효율적 이용방안, 서울시의 수자원 관리를 위한 정책방향 설정 전문가 초청 토론회, 서울시정개발연구원, 2002,3

## 부 록

1. 4개하수처리장의 수질농도 및 오염부하량(2000년~2002년)
2. 강동구 음식물 재활용센터 침출수의 난지하수처리장 위탁반입량 및 농도

1. 4개 하수처리장의 수질농도 및 오염부하량(2000년~2002년)

◆ 탄천하수처리장

→ 탄천하수처리장 1월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1	90.0	60.0	75.0	88.0	40.0	72.0	156.9	78.9	110.0
2	83.0	54.0	95.0	98.7	53.3	85.0	100.6	53.9	82.0
3	90.0	60.0	85.0	100.3	46.7	76.0	130.2	59.3	106.0
4	87.0	58.0	80.0	89.8	44.0	80.0	138.5	67.3	100.0
5	85.0	56.0	75.0	97.4	44.0	76.0	138.0	60.9	94.0
6	86.0	56.0	115.0	84.7	38.0	76.0	132.0	63.3	82.0
7	90.0	58.0	85.0	93.5	44.0	74.0	136.5	62.1	100.0
8	88.0	56.0	75.0	86.9	48.0	100.0	128.0	61.7	140.0
9	90.0	58.0	85.0	89.3	48.0	108.0	108.5	59.0	88.0
10	88.0	58.0	85.0	144.5	66.7	100.0	154.3	61.5	125.0
11	93.0	62.0	95.0	106.3	56.0	84.0	123.5	59.5	88.0
12	84.0	58.0	85.0	157.5	78.6	115.0	124.6	69.6	165.0
13	79.0	54.0	70.0	89.0	46.7	75.0	120.8	64.1	84.0
14	76.0	56.0	80.0	78.5	48.0	75.0	129.8	60.2	86.0
15	84.0	58.0	85.0	98.5	44.0	80.0	377.5	237.4	315.0
16	80.0	56.0	80.0	76.2	41.3	62.0	78.9	36.9	82.0
17	85.0	58.0	75.0	96.3	44.0	70.0	129.2	53.8	105.0
18	82.0	62.0	70.0	106.0	46.0	72.0	157.9	91.3	286.0
19	80.0	54.0	70.0	97.9	48.0	71.0	124.4	79.1	106.0
20	81.0	56.0	65.0	127.5	66.7	92.0	92.3	46.4	82.0
21	77.0	54.0	60.0	92.3	60.0	100.0	133.4	49.8	92.0
22	84.0	62.0	75.0	145.4	50.7	76.0	121.7	60.1	72.0
23	78.0	58.0	65.0	95.5	72.0	107.0	78.6	40.3	80.0
24	80.0	58.0	65.0	108.4	52.0	86.0	119.0	66.5	140.0
25	87.0	66.0	80.0	78.8	44.0	72.0	81.0	55.9	82.0
26	90.0	68.0	85.0	99.3	52.0	86.0	124.1	63.6	135.0
27	88.0	64.0	75.0	121.0	60.0	76.0	139.0	70.9	105.0
28	83.0	58.0	60.0	143.0	62.7	64.0	118.0	57.5	68.0
29	84.0	60.0	65.0	160.0	77.3	114.0	118.5	61.6	98.0
30	95.0	64.0	75.0	141.8	92.0	123.0	115.2	57.1	92.0
31	90.0	60.0	65.0	139.1	73.3	93.0	142.6	73.2	100.0
<b>1월최대</b>	<b>95.0</b>	<b>68.0</b>	<b>115.0</b>	<b>160.0</b>	<b>92.0</b>	<b>123.0</b>	<b>377.5</b>	<b>237.4</b>	<b>315.0</b>
<b>1월최소</b>	<b>76.0</b>	<b>54.0</b>	<b>60.0</b>	<b>76.2</b>	<b>38.0</b>	<b>62.0</b>	<b>78.6</b>	<b>36.9</b>	<b>68.0</b>
<b>1월평균</b>	<b>85.1</b>	<b>58.7</b>	<b>77.4</b>	<b>107.5</b>	<b>54.5</b>	<b>85.2</b>	<b>131.4</b>	<b>67.2</b>	<b>112.6</b>



→ 탄천하수처리장 3월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1	101	62	75	240	66.9	96	212.7	78.8	160
2	101	68	90	230	53.5	93	174.2	74.1	145
3	93	62	70	220	63.7	88	193.4	84.2	125
4	98	64	75	230	61.5	115	157	70.7	100
5	95	66	80	220	78.6	120	168	80.8	155
6	95	80	100	235	66.2	88	176.9	80.8	200
7	105	72	75	240	82.4	113	143.5	75.1	160
8	95	70	70	230	75.4	101	159.1	76.6	165
9	101	74	75	200.3	88.8	100	181.8	132.5	245
10	100	80	95	185	73.6	98	166	79.8	142
11	118	82	100	138	71.8	88	161.1	85	115
12	111	80	85	129.4	67.8	100	162.4	71.7	180
13	108	70	70	171.9	86.6	120	165	84	195
14	111	66	75	159.2	85.4	185	180	84	205
15	117	72	110	154	80.2	98	162.3	84	160
16	120	66	90	172.6	94.6	140	216.6	100	175
17	117	68	85	157	67.7	104	188.5	66.1	140
18	103	72	100	136.5	73.8	85	195.1	71.7	130
19	101	68	105	167	73.2	132	177.3	77.2	120
20	105	66	95	183.8	99	140	184.5	80.2	170
21	105	70	100	181.7	81	121	210.8	87.9	280
22	100	72	105	157.5	87.9	108	171.8	89	220
23	105	70	95	168.1	89.7	105	177.9	74.9	230
24	100	64	70	145	89.4	118	176.8	62.5	165
25	103	66	75	142.8	66	90	152	77.8	220
26	101	66	80	159.7	72.2	120	153.4	84.2	175
27	105	66	85	156.8	82	120	154	80.4	270
28	101	68	80	178.6	90.4	120	199.8	107	185
29	93	64	85	184.6	73.8	108	170.5	82.2	164
30	95	64	80	151	70.6	124	224.8	90	170
31	100	65	90	157.1	63.2	114	184.5	62.3	225
<b>3월최대</b>	<b>120</b>	<b>82</b>	<b>110</b>	<b>240</b>	<b>99</b>	<b>185</b>	<b>224.8</b>	<b>132.5</b>	<b>280</b>
<b>3월최소</b>	<b>93</b>	<b>62</b>	<b>70</b>	<b>129.4</b>	<b>53.5</b>	<b>85</b>	<b>143.5</b>	<b>62.3</b>	<b>100</b>
<b>3월평균</b>	<b>103.3</b>	<b>69.1</b>	<b>86</b>	<b>180.1</b>	<b>76.7</b>	<b>111.4</b>	<b>177.5</b>	<b>81.8</b>	<b>177.1</b>

→ 탄천하수처리장 4월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1	115	46	90	110.6	60.8	82	124.1	49.5	120
2	110	50	62	123.8	71	100	204.6	76.6	385
3	119	50	95	178.2	78.4	146	208.7	70.6	165
4	113	54	95	176.2	76.6	110	192.2	103.6	185
5	113	50	85	141.4	76	145	194.8	79.6	210
6	120	58	114	165.9	62.2	184	201.3	89.8	210
7	117	50	90	165.4	73.6	102	136.1	90.1	175
8	99	54	100	149.6	71	122	158.6	77.2	116
9	96	54	80	171	94.2	134	190.7	93.2	135
10	125.3	54	110	195.4	83	156	195.5	112	245
11	116.6	52	85	189.8	83.6	142	214	104	190
12	116.4	46	80	234.9	80.2	156	176.1	93.1	225
13	106.3	56	85	201.4	88.4	110	192	96.6	215
14	124.1	60	100	191.3	112	250	165.1	78.2	185
15	123.9	60	105	130	97	92	148.3	102	255
16	126.6	54	90	163.7	71.4	176	200.3	60.6	195
17	121.8	50	110	181.6	82.4	122	230.7	98.2	230
18	118.5	54	100	172.1	78.3	128	170.9	82.8	135
19	117.3	44	120	172.1	110.6	138	179.6	77.2	155
20	121.9	62	90	178.8	78.8	128	173.4	73.5	110
21	319.2	152	250	134	68.8	120	174.1	75.1	215
22	106.1	58	100	142.4	63.6	92	149.5	72.3	105
23	106.1	52	95	166.4	66	112	168.7	95.7	115
24	106.3	54	115	174.5	77.8	126	184.8	84.2	165
25	123	62	110	157.7	77	118	182	87.3	160
26	115.3	60	110	214.3	87.6	202	165.2	77	210
27	120	72	210	169.9	77.6	138	199.9	79.4	170
28	110.2	50	80	154.2	65	124	196.3	82	180
29	112.1	58	90	165.9	68.3	128	157.7	81.6	215
30	108	56	85	192.8	79	120	125.7	64.4	310
<b>4월최대</b>	<b>319.2</b>	<b>152</b>	<b>250</b>	<b>234.9</b>	<b>112</b>	<b>250</b>	<b>230.7</b>	<b>112</b>	<b>385</b>
<b>4월최소</b>	<b>96</b>	<b>44</b>	<b>62</b>	<b>110.6</b>	<b>60.8</b>	<b>82</b>	<b>124.1</b>	<b>49.5</b>	<b>105</b>
<b>4월평균</b>	<b>121.6</b>	<b>57.7</b>	<b>104.4</b>	<b>168.8</b>	<b>78.7</b>	<b>133.4</b>	<b>178.7</b>	<b>83.6</b>	<b>189.5</b>

→ 탄천하수처리장 5월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1	118.7	61	85	157.2	70.2	82	107.9	69.1	195
2	128.9	62	100	174.3	64.8	155	113.3	66.6	120
3	119.6	64	120	176.7	92	145	147.7	77.7	260
4	128.2	60	105	146.6	71	130	108.5	67.9	160
5	111.3	68	113	171.6	78.6	96	163.5	75.9	160
6	150	78	140	163	68.6	105	117.1	71.1	215
7	107.4	68	90	242.2	106	142	138.1	68.3	265
8	114.1	63	120	215.3	87.8	156	145.4	61.2	180
9	130.9	64	140	149.8	78.8	148	152.9	83.8	220
10	119.4	80	170	206.9	83	140	160.1	74.7	165
11	108.3	65	110	177.4	85.4	210	146.6	69.4	150
12	122.2	54	100	155.2	67	118	98.3	65.1	55
13	103.7	56	110	183.7	66.6	108	122.5	66.1	160
14	109.8	59	97	136.7	82	122	190.4	76	250
15	94.5	56	90	167	75.6	128	185	69.4	85
16	104	66	105	215.7	87.4	154	149.7	68.7	145
17	112.5	62	110	194.8	80.8	132	160.6	66.5	75
18	105	72	120	198.2	74.4	132	128.1	70.5	120
19	112.5	58	120	249.2	101.8	188	123.2	66.7	130
20	85	54	120	184.2	84.7	124	125.9	69.1	245
21	67.5	54	107	154.9	65.8	126	170.8	77.8	190
22	94.6	56	100	141.9	87.4	192	175.2	78.5	225
23	108.8	50	95	178.3	72.8	150	190.2	84.4	230
24	139.2	58	93	154.4	72	122	158.6	68.8	160
25	104.6	56	110	171.8	71.8	118	201.3	74.9	210
26	96.9	62.6	110	181.5	73	126	158.6	72.5	160
27	93	61.3	100	184.5	71.2	108	151.9	56.6	85
28	78	48	75	177.9	79.2	138	200.8	75.4	225
29	113	76	120	200.4	81	172	198.7	71.2	165
30	97	63	190	169.3	73.2	136	177.5	65.4	195
31	97.6	58	125	206.2	77.6	150	163.9	56	185
<b>5월최대</b>	<b>150</b>	<b>80</b>	<b>190</b>	<b>249.2</b>	<b>106</b>	<b>210</b>	<b>201.3</b>	<b>84.4</b>	<b>265</b>
<b>5월최소</b>	<b>67.5</b>	<b>48</b>	<b>75</b>	<b>136.7</b>	<b>64.8</b>	<b>82</b>	<b>98.3</b>	<b>56</b>	<b>55</b>
<b>5월평균</b>	<b>108.9</b>	<b>61.7</b>	<b>112.6</b>	<b>180.2</b>	<b>78.4</b>	<b>137.2</b>	<b>152.7</b>	<b>70.5</b>	<b>173.7</b>

→ 탄천하수처리장 6월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1	121.3	66	110	209.8	75	155	153	66.8	190
2	91.35	59	105	191.8	82.8	150	165.1	74.8	180
3	105.1	57	100	145.9	68.8	110	135.8	72.2	170
4	93.9	50	94	122.5	61.6	124	211.1	81.8	230
5	88.9	46	85	170.2	81.2	140	198.1	80.6	250
6	78.8	44	80	158.2	68.6	112	190.9	75.9	170
7	136.3	54	110	184.1	78.4	148	216.2	79.4	190
8	122.7	54	95	128.8	60.2	110	195.9	89.3	205
9	117.3	54	135	162.8	70	100	183.5	70.6	205
10	110.5	53	100	149.9	63	132	170.9	65.9	190
11	90	53	85	149.5	67.2	130	168.7	75.8	370
12	95.6	46	100	177.4	82.6	144	192	95	225
13	107	56	110	183.9	72.4	140	104.1	69.7	165
14	110	48	90	155.4	76.6	180	142.9	64.2	115
15	107	58	100	129.5	70.8	142	135.7	72.9	100
16	121.9	57.4	90	131.4	67.8	110	160.5	81.6	190
17	104.3	58	105	131.8	61	96	166.4	88.1	174
18	100	56	98	101.8	81.6	362	182.1	85.2	125
19	134.4	50	110	114.1	70.8	100	180.6	80.6	195
20	117.5	50	120	125.7	68.6	125	195.4	79.4	200
21	129.4	38	95	115.9	43.8	112	145	78.5	195
22	142.2	62	385	103.1	58.4	124	180.3	83.3	160
23	113.5	16	105	111.5	54	105	178.4	80	215
24	95	43	80	136.9	67.7	114	121.8	74	180
25	98.4	56	85	118.6	66	158	176.3	83.3	195
26	105.4	56	115	114.4	51.2	100	149.8	85.7	155
27	97.5	46	205	168.1	61.4	128	152.2	81.2	170
28	93.4	48	95	157	73.2	136	170.4	63.4	160
29	81.7	44.2	90	202.1	61.8	116	144.3	68	80
30	70	76	130	177.3	77.7	460	161.8	77.6	75
<b>6월최대</b>	<b>142.2</b>	<b>76</b>	<b>385</b>	<b>209.8</b>	<b>82.8</b>	<b>460</b>	<b>216.2</b>	<b>95</b>	<b>370</b>
<b>6월최소</b>	<b>70</b>	<b>16</b>	<b>80</b>	<b>101.8</b>	<b>43.8</b>	<b>96</b>	<b>104.1</b>	<b>63.4</b>	<b>75</b>
<b>6월평균</b>	<b>106</b>	<b>51.8</b>	<b>113.6</b>	<b>147.6</b>	<b>68.1</b>	<b>145.4</b>	<b>167.6</b>	<b>77.5</b>	<b>180.8</b>



→ 탄천하수처리장 7월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1	82.5	59.4	100	109	45	110	112.8	78.5	90
2	94.2	50	35	142.2	71	90	182.9	69.9	160
3	108.5	45	70	116.3	51.2	108	198.5	82	230
4	103.2	59.4	85	172	65.2	102	157.7	62.1	150
5	86.3	56	110	102.7	54.4	108	141.1	84.5	290
6	92.5	60	90	125.6	48	102	155.6	84.1	390
7	118.5	64	90	133.2	69.8	122	101	67.7	110
8	120	48	100	126.3	53.6	106	104.5	54.3	70
9	83.3	46	86	128.4	59.8	104	116.7	98	146
10	116	50	110	161.7	48	154	125.6	86	155
11	91.9	42	100	101.6	63.4	106	188.2	70.5	90
12	96.4	60	210	149.3	68.8	100	166.4	71.7	140
13	90.5	46	90	131.5	70.4	120	242.6	88.4	140
14	105.7	56	85	134	61.4	118	134.5	71.9	278
15	93	58	65	187	52.8	252	122.5	66.1	114
16	86	46	80	110.6	44	126	243.6	102.6	130
17	78	50	65	129.2	53.3	118	152.9	81.6	110
18	133.2	68	115	118.8	55.2	116	178.3	87.3	140
19	108.8	50	120	127.1	55.6	118	266.8	154.3	420
20	82.5	64	400	226.5	60.2	144	148.9	93.7	142
21	97.5	42	130	161.8	81.8	108	127.3	68.9	122
22	107.5	66	365	108.1	57.1	110	88	83.5	140
23	95.5	40	175	90	45	160	97.5	51.9	105
24	90.6	45	120	92	44	110	135.5	79.6	215
25	92.5	48	105	135.8	73.8	146	159.2	58.7	120
26	102.5	46	115	132.2	48.9	84	129.5	59.8	100
27	80.3	46	120	133.4	72.2	68	158	62.3	110
28	80.4	46	105	149.2	59.2	104	128	60.4	122
29	80.4	41.5	95	97.1	48	230	167.7	86.6	120
30	79.3	41	125	91.6	45.9	104	227.5	106.4	118
31	82	40	100	78.5	38.4	78	215.5	110.2	128
<b>7월최대</b>	<b>133.2</b>	<b>68</b>	<b>400</b>	<b>226.5</b>	<b>81.8</b>	<b>252</b>	<b>266.8</b>	<b>154.3</b>	<b>420</b>
<b>7월최소</b>	<b>78</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>78.5</b>	<b>38.4</b>	<b>68</b>	<b>88</b>	<b>51.9</b>	<b>70</b>
<b>7월평균</b>	<b>95.5</b>	<b>50.9</b>	<b>121.3</b>	<b>129.1</b>	<b>56.9</b>	<b>120.2</b>	<b>157.3</b>	<b>80.1</b>	<b>157.9</b>

→ 탄천하수처리장 8월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1	81.5	42	90	92.7	49.7	190	190.5	64.6	144
2	89.6	40	85	207.3	79.6	145	156.8	63	122
3	87.3	43	85	126.3	65.6	122	171	79.7	120
4	93.1	47	165	127.1	60	114	156.3	82	130
5	92.5	40	90	127.6	52.5	108	80.9	53	150
6	89.2	39	80	110	44.7	105	87.4	47.4	110
7	87.2	45	90	143.4	80.7	462	77.4	42.8	115
8	85.3	52	80	114	54	150	171.6	59.1	118
9	86.7	44	85	149.8	65.8	140	176.2	57.5	100
10	87.7	43	90	118.8	60.5	95	62	51.2	85
11	72.6	40	85	139.1	65.4	116	100.3	42.9	116
12	85.6	40	90	130.4	58.3	102	108	61.9	92
13	80.7	40	85	120.2	65.6	128	124.9	73.2	110
14	78.5	42	70	95	38.8	95	125.6	64.3	116
15	77.8	34	70	109.5	40	106	123.7	61	125
16	80.1	35.9	95	115	43.2	104	133.2	70.7	115
17	95	52	90	167.4	69.6	130	152.1	78.6	160
18	97.2	48	70	123.6	74.9	94	127.9	67.9	105
19	89.5	46	275	112.8	47.8	96	111.4	61.6	175
20	138.8	72	310	109.1	57.5	110	121.6	59.2	100
21	95.8	34.2	90	210.1	90.8	244	120.2	69.5	120
22	90.4	45	90	171.1	55	126	130.2	65.1	104
23	92.5	46	85	120.8	55.8	96	121.5	52.9	100
24	66	50.5	120	128.4	61	94	105.7	64.4	114
25	72.3	66	175	125.5	60.9	108	126	63.2	100
26	62.8	40	75	110.1	59.7	90	97.9	59.2	130
27	54.4	37	105	122.7	64.4	110	150.4	61.4	126
28	81	31	85	156.1	68.4	138	145.6	58.4	100
29	99	30	85	154.3	69.2	130	105.4	63.8	106
30	83.2	33	85	92.6	42.8	92	177.4	51.6	104
31	102.3	31	105	142.6	55.9	114	172.8	74.5	215
<b>8월최대</b>	<b>138.8</b>	<b>72</b>	<b>310</b>	<b>210.1</b>	<b>90.8</b>	<b>462</b>	<b>190.5</b>	<b>82</b>	<b>215</b>
<b>8월최소</b>	<b>54.4</b>	<b>30</b>	<b>70</b>	<b>92.6</b>	<b>38.8</b>	<b>90</b>	<b>62</b>	<b>42.8</b>	<b>85</b>
<b>8월평균</b>	<b>86.3</b>	<b>42.9</b>	<b>105.8</b>	<b>131.4</b>	<b>59.9</b>	<b>130.8</b>	<b>129.4</b>	<b>62.1</b>	<b>120.2</b>

→ 탄천하수처리장 9월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1	85.7	30	60	111.3	49.5	88	92.3	35.7	178
2	131.3	33	70	119.8	46.8	94	137	55.7	118
3	90	30	70	106.6	63.4	108	169.5	73.6	130
4	78	39	80	146.9	74.2	114	150.1	74	134
5	84	40	70	118.3	69	112	187.1	79.6	290
6	72.8	37	125	116.7	56.6	88	151	70	115
7	73.4	36	80	145.6	56.6	112	153.8	69.5	110
8	101	52	90	125.7	61.8	92	97.5	41.1	86
9	91	42	65	152.2	58.6	84	103.6	55.8	114
10	85.7	30	60	111.2	55.6	108	171.6	70.5	130
11	83	31	55	159.3	73.6	116	156.3	71.2	128
12	82.1	40	60	164.1	76.4	120	169.4	128.9	96
13	80.2	42	65	148.4	71.1	104	170.9	72.7	140
14	65.7	38	85	159.8	86.1	112	139.7	69.7	110
15	71.7	42	90	106.3	49.8	102	91.2	48.3	78
16	68.3	35	80	156.5	66	106	193.7	86.6	148
17	67	30	85	129.6	44.2	112	203	97.4	190
18	70.5	30	80	152.3	67.1	124	139.7	71.7	132
19	78	33.3	75	188.2	76.8	166	154.2	68.5	130
20	98.3	106	90	133	65.7	144	168.5	76.8	124
21	82.7	43	70	144.9	71.1	137	166.7	65.2	94
22	81.6	38	80	103.3	53.5	100	104.3	52.3	80
23	63.8	36	75	136.7	63.3	110	120.4	61.8	120
24	73	32	70	127.3	67.4	100	163	68.9	105
25	77.6	43	75	193.4	82.2	142	155	70.2	230
26	83.1	33	80	187.7	82.2	128	199.7	84.6	160
27	84.3	36	70	164.7	69.7	120	186.4	91.5	220
28	108.8	38	100	156.7	68.9	156	175.7	95.1	135
29	81.4	43	105	215.7	90.5	158	169.6	84.6	140
30	65.7	34	80	181.8	78.5	114	146.1	115.5	330
<b>9월최대</b>	<b>131.3</b>	<b>106</b>	<b>125</b>	<b>215.7</b>	<b>90.5</b>	<b>166</b>	<b>203</b>	<b>128.9</b>	<b>330</b>
<b>9월최소</b>	<b>63.8</b>	<b>30</b>	<b>55</b>	<b>103.3</b>	<b>44.2</b>	<b>84</b>	<b>91.2</b>	<b>35.7</b>	<b>78</b>
<b>9월평균</b>	<b>82</b>	<b>39.1</b>	<b>78</b>	<b>145.5</b>	<b>66.5</b>	<b>115.7</b>	<b>152.9</b>	<b>73.6</b>	<b>143.2</b>

→ 탄천하수처리장 10월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1	63.9	32	60	145.5	80.6	305	165.4	101.2	270
2	97	45	90	101	65	120	160.2	82	270
3	88	36	70	202.3	87.7	226	171.4	76	140
4	74.4	30	70	241.6	110.5	216	127.3	78.9	90
5	97.7	40	100	137.2	60.9	98	134	73.4	110
6	107.4	48	100	139.2	69.9	94	145.6	80.3	200
7	78.9	43	85	143.6	57.3	114	117.2	70.2	105
8	73.7	37	60	127.6	56.6	96	148.7	77.2	165
9	85.8	76	163	134.1	74.9	179	139.3	76.6	175
10	76.8	51	125	161.7	74.5	137	235.8	87.5	195
11	141.8	52	125	103	53.5	171	137.1	78.5	185
12	98.2	44	105	123.8	67.1	133	154.9	96	120
13	112.7	43	110	147.2	76.5	112	155.8	63.5	84
14	80.3	33.3	80	145.2	56.1	92	103.1	75.6	130
15	68.5	32.7	50	123.1	64.5	153	125.8	79.6	160
16	68.5	35	60	158.9	74.9	161	128.1	77.1	105
17	114.8	50	100	163.6	66.9	172	157.9	68.5	110
18	156.7	88	170	173.1	65.1	179	150.2	75.5	140
19	93	44	100	164.9	72.5	152	150.5	72.7	115
20	90.2	44.8	70	135.4	60.9	114	183.8	70.7	108
21	104	42	85	189.5	66.9	102	127.1	65.2	80
22	79.9	36	80	147.9	67.9	203	178.2	88.1	125
23	78.5	40	80	150.7	75.9	172	143.5	65.4	95
24	95.4	85.3	225	197.2	73.9	228	241.3	97.2	120
25	106.9	50.7	90	137	55.7	134	138.1	63.2	110
26	113.5	53	90	147.2	55.7	104	110.5	39.1	135
27	112.6	45	80	212.6	93.3	144	150	49.4	195
28	110.8	42	75	142.9	56.7	106	113.3	64.1	62
29	134.8	43.3	88	144.4	66.3	158	148.5	77.6	125
30	114	48	80	208.9	88.5	150	150.2	70.5	115
31	90	40	70	163.6	82.1	167	152.3	63.3	90
<b>10월최대</b>	<b>156.7</b>	<b>88</b>	<b>225</b>	<b>241.6</b>	<b>110.5</b>	<b>305</b>	<b>241.3</b>	<b>101.2</b>	<b>270</b>
<b>10월최소</b>	<b>63.9</b>	<b>30</b>	<b>50</b>	<b>101</b>	<b>53.5</b>	<b>92</b>	<b>103.1</b>	<b>39.1</b>	<b>62</b>
<b>10월평균</b>	<b>97.1</b>	<b>46.1</b>	<b>94.7</b>	<b>155.3</b>	<b>70.3</b>	<b>151.4</b>	<b>149.8</b>	<b>74.3</b>	<b>136.4</b>

→ 탄천하수처리장 11월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1	106.2	55.0	115.0	137.2	69.9	163.0	171.8	66.8	112.0
2	141.0	46.7	90.0	161.8	69.9	225.0	139.3	73.0	95.0
3	159.3	76.0	170.0	176.7	79.3	110.0	148.8	74.4	125.0
4	115.9	50.0	80.0	153.3	58.9	138.0	135.3	71.1	100.0
5	108.1	52.0	80.0	82.6	52.7	120.0	146.0	71.8	100.0
6	136.2	61.3	135.0	195.2	81.7	190.0	140.0	72.9	118.0
7	134.0	57.3	110.0	163.6	61.7	222.0	182.0	80.6	122.0
8	148.5	65.0	280.0	177.2	78.1	166.0	194.4	91.3	140.0
9	108.8	50.7	115.0	119.0	60.9	134.0	156.4	84.2	150.0
10	104.2	47.0	90.0	176.6	76.1	116.0	124.6	54.1	104.0
11	155.4	64.0	140.0	104.6	56.7	78.0	156.0	82.4	142.0
12	124.6	62.7	135.0	142.2	55.1	141.0	201.7	110.9	125.0
13	78.1	42.7	80.0	117.4	63.0	170.0	186.6	95.6	127.5
14	110.8	44.8	75.0	143.0	70.3	150.0	186.5	88.8	136.0
15	112.0	48.0	82.0	153.1	80.7	149.0	159.0	84.4	134.0
16	175.5	45.0	130.0	151.0	79.9	136.0	173.0	99.1	126.0
17	93.2	44.0	80.0	170.5	82.3	108.0	265.1	100.6	260.0
18	96.4	52.0	85.0	102.2	60.3	96.0	121.4	74.7	100.0
19	80.3	40.0	80.0	125.9	68.5	138.0	172.3	79.0	100.0
20	106.3	52.0	175.0	172.4	68.9	138.0	176.2	80.0	114.0
21	155.5	66.0	200.0	154.6	71.8	116.0	111.7	73.4	125.0
22	109.3	43.0	84.0	173.2	81.3	118.0	161.2	82.3	98.0
23	105.4	38.4	90.0	154.4	61.7	122.0	147.8	73.5	80.0
24	101.9	43.2	90.0	120.8	66.3	84.0	145.8	60.3	64.0
25	162.0	68.0	100.0	134.7	61.5	78.0	131.7	72.1	94.0
26	135.1	49.0	86.0	108.1	55.1	100.0	150.5	77.1	104.0
27	101.6	42.7	86.0	146.5	71.6	136.0	144.6	68.4	96.0
28	109.8	44.0	92.0	216.9	82.7	138.0	120.2	71.9	92.0
29	103.4	42.0	86.0	148.5	60.8	124.0	162.4	76.6	96.0
30	99.8	42.0	86.0	165.5	59.1	128.0	164.1	101.8	100.0
<b>11월최대</b>	<b>176</b>	<b>76</b>	<b>280</b>	<b>217</b>	<b>83</b>	<b>225</b>	<b>265</b>	<b>111</b>	<b>260</b>
<b>11월최소</b>	<b>78</b>	<b>38</b>	<b>75</b>	<b>83</b>	<b>53</b>	<b>78</b>	<b>112</b>	<b>54</b>	<b>64</b>
<b>11월평균</b>	<b>119</b>	<b>51</b>	<b>111</b>	<b>148</b>	<b>68</b>	<b>134</b>	<b>159</b>	<b>80</b>	<b>116</b>

→ 탄천하수처리장 12월

(단위 : mg/L)

일자	1999년			2000년			2001년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1	93.0	60.0	80.0	113.1	54.0	86.0	162.8	84.1	114.0
2	88.0	58.0	75.0	122.1	50.7	82.0	144.5	66.5	102.0
3	88.0	58.0	75.0	102.2	43.2	82.0	144.7	81.1	118.0
4	90.0	60.0	80.0	85.3	42.0	84.0	169.0	81.1	128.0
5	88.0	58.0	85.0	82.3	45.0	84.0	159.4	61.3	208.0
6	85.0	56.0	75.0	90.6	47.0	170.0	170.4	78.5	140.0
7	85.0	56.0	78.0	105.0	44.0	84.0	158.2	69.4	128.0
8	85.0	56.0	75.0	135.0	49.0	104.0	163.2	75.7	110.0
9	87.0	58.0	80.0	110.6	51.0	88.0	143.7	58.5	100.0
10	96.0	64.0	90.0	245.0	90.7	250.0	139.3	59.9	126.0
11	93.0	62.0	85.0	89.2	50.7	95.0	175.7	64.9	136.0
12	95.0	64.0	90.0	99.5	57.2	86.0	154.0	66.5	126.0
13	92.0	62.0	80.0	95.0	53.3	87.0	157.0	86.7	122.0
14	90.0	60.0	75.0	93.5	48.0	83.0	143.5	70.1	140.0
15	87.0	58.0	75.0	240.0	132.0	280.0	149.4	69.5	120.0
16	98.0	68.0	95.0	94.5	48.0	88.0	112.0	55.9	90.0
17	90.0	60.0	80.0	99.9	53.0	85.0	140.1	62.5	124.0
18	89.0	58.0	75.0	82.5	49.3	95.0	164.1	76.1	118.0
19	93.0	62.0	80.0	102.6	56.0	124.0	157.8	78.5	128.0
20	88.0	58.0	75.0	96.3	54.7	87.0	146.8	80.1	128.0
21	86.0	56.0	70.0	102.0	58.7	165.0	128.8	64.5	116.0
22	85.0	56.0	65.0	208.2	102.0	160.0	119.0	69.2	126.0
23	88.0	60.0	75.0	97.5	88.0	380.0	96.4	51.7	104.0
24	90.0	60.0	80.0	96.3	60.0	85.0	182.1	87.7	156.0
25	93.0	62.0	85.0	82.7	58.7	80.0	147.3	78.7	110.0
26	87.0	58.0	75.0	104.8	62.7	223.5	144.5	63.3	125.0
27	97.0	62.0	75.0	118.4	49.3	110.0	136.4	66.7	124.0
28	95.0	62.0	80.0	100.0	52.0	80.0	176.2	90.5	124.0
29	88.0	56.0	75.0	110.0	50.7	80.0	148.1	70.9	120.0
30	85.0	54.0	70.0	107.5	48.0	75.0	125.9	56.5	84.0
31	88.0	58.0	80.0	109.6	48.0	75.0	129.2	57.9	100.0
<b>12월최대</b>	<b>98.0</b>	<b>68.0</b>	<b>95.0</b>	<b>245.0</b>	<b>132.0</b>	<b>380.0</b>	<b>182.1</b>	<b>90.5</b>	<b>208.0</b>
<b>12월최소</b>	<b>85.0</b>	<b>54.0</b>	<b>65.0</b>	<b>82.3</b>	<b>42.0</b>	<b>75.0</b>	<b>96.4</b>	<b>51.7</b>	<b>84.0</b>
<b>12월평균</b>	<b>89.7</b>	<b>59.4</b>	<b>78.5</b>	<b>113.6</b>	<b>58.0</b>	<b>120.6</b>	<b>148.0</b>	<b>70.5</b>	<b>122.4</b>

## ◆ 서남하수처리장

→ 서남하수처리장 1월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1월 01일	92.0	56.0	88.0	95.0	47.0	97.0	131.0	60.9	145.3
1월 02일	98.0	58.0	89.0	93.0	50.0	87.0	144.2	57.4	142.1
1월 03일	95.0	55.0	98.0	96.0	47.0	90.0	145.5	59.3	129.5
1월 04일	89.0	51.0	107.0	97.0	47.0	88.0	114.9	58.7	113.9
1월 05일	105.0	62.0	116.0	104.0	49.0	92.0	126.4	60.0	138.1
1월 06일	107.0	67.0	156.0	90.0	45.0	99.0	127.7	61.7	137.2
1월 07일	104.0	63.0	112.0	92.0	51.0	94.0	119.0	55.7	125.0
1월 08일	92.0	54.0	116.0	96.0	48.0	96.0	115.9	55.9	119.2
1월 09일	94.0	53.0	104.0	99.0	49.0	84.0	125.4	63.1	127.2
1월 10일	106.0	54.0	124.0	98.0	48.0	87.0	121.0	55.0	123.0
1월 11일	105.0	66.0	135.0	89.0	48.0	91.0	119.6	59.4	116.3
1월 12일	120.0	67.0	115.0	91.0	47.0	92.0	139.2	61.0	127.4
1월 13일	114.0	66.0	99.0	88.0	50.0	98.0	136.8	64.7	130.6
1월 14일	113.0	66.0	111.0	80.0	49.0	95.0	124.5	60.7	126.2
1월 15일	95.0	56.0	118.0	97.0	51.0	100.0	142.1	65.8	168.0
1월 16일	90.0	56.0	88.0	102.0	52.0	103.0	157.6	68.3	186.9
1월 17일	119.0	66.0	121.0	84.0	49.0	98.0	126.8	62.9	180.3
1월 18일	112.0	66.0	106.0	89.0	48.0	99.0	118.9	60.5	160.0
1월 19일	111.0	60.0	109.0	88.0	50.0	104.0	125.9	64.7	126.1
1월 20일	117.0	67.0	118.0	91.0	49.0	97.0	141.6	63.0	178.2
1월 21일	106.0	66.0	97.0	84.0	52.0	100.0	136.8	55.9	151.4
1월 22일	88.0	58.0	103.0	107.1	52.0	99.0	124.4	57.6	124.8
1월 23일	90.0	58.0	91.0	88.0	52.0	101.0	142.3	60.7	113.9
1월 24일	93.0	62.0	83.0	82.4	54.0	76.0	129.9	64.6	123.5
1월 25일	96.0	59.0	88.0	91.0	54.0	98.0	137.1	65.4	139.7
1월 26일	90.0	55.0	104.0	87.4	51.4	92.0	144.9	67.9	135.0
1월 27일	118.0	61.0	111.0	82.3	48.0	89.0	141.0	69.1	137.4
1월 28일	110.0	55.0	106.0	96.8	45.6	82.0	146.7	64.1	117.6
1월 29일	94.0	56.0	91.0	103.5	52.4	92.3	139.5	57.6	113.6
1월 30일	87.0	45.0	90.0	106.9	49.1	98.0	142.9	55.8	111.2
1월 31일	102.0	58.0	108.0	118.0	47.9	102.0	124.0	56.5	123.4
<b>최 대</b>	<b>120.0</b>	<b>67.0</b>	<b>156.0</b>	<b>118.0</b>	<b>54.0</b>	<b>104.0</b>	<b>157.6</b>	<b>69.1</b>	<b>186.9</b>
<b>최 소</b>	<b>87.0</b>	<b>45.0</b>	<b>83.0</b>	<b>80.0</b>	<b>45.0</b>	<b>76.0</b>	<b>114.9</b>	<b>55.0</b>	<b>111.2</b>
<b>평 균</b>	<b>101.7</b>	<b>59.4</b>	<b>106.5</b>	<b>93.8</b>	<b>49.4</b>	<b>94.2</b>	<b>132.7</b>	<b>61.1</b>	<b>135.2</b>

→ 서남하수처리장 2월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
2월 01일	95.0	57.0	90.0	121.5	54.6	112.0	113.6	59.3	125.8
2월 02일	101.0	56.0	93.0	89.6	47.1	96.0	118.2	62.4	126.3
2월 03일	103.0	63.0	90.0	102.9	49.2	86.3	113.1	63.6	112.9
2월 04일	88.0	54.0	80.0	80.7	54.6	98.0	142.1	63.5	132.9
2월 05일	86.0	58.0	74.0	88.4	58.0	86.0	139.8	69.6	137.1
2월 06일	91.0	54.0	72.0	89.0	52.4	88.0	126.4	67.6	130.5
2월 07일	98.0	55.0	91.0	90.3	48.2	92.0	117.2	66.4	133.7
2월 08일	111.0	69.0	110.0	91.5	54.3	87.0	135.3	62.1	127.1
2월 09일	103.0	61.0	88.0	88.7	52.8	89.0	123.6	63.7	134.2
2월 10일	106.0	73.0	100.0	87.0	58.0	86.0	131.1	64.6	128.9
2월 11일	110.0	75.0	106.0	89.7	53.4	85.0	129.4	63.5	130.6
2월 12일	109.0	73.0	103.0	85.4	53.3	88.0	119.4	64.3	133.1
2월 13일	110.0	63.0	101.0	89.7	53.9	92.0	115.8	65.6	118.8
2월 14일	105.0	64.0	106.0	83.5	57.1	90.0	117.6	58.5	124.6
2월 15일	113.0	75.0	108.0	82.9	58.7	88.0	124.4	59.6	131.4
2월 16일	118.0	72.0	111.0	90.0	52.7	86.0	137.9	64.1	130.2
2월 17일	120.0	73.0	112.0	86.0	55.7	87.0	122.1	62.3	119.2
2월 18일	118.0	78.0	108.0	83.2	57.9	88.0	116.1	55.1	125.0
2월 19일	110.0	73.0	105.0	86.0	48.3	86.0	128.4	60.1	118.2
2월 20일	108.0	73.0	99.0	95.3	51.9	94.0	134.9	55.8	119.4
2월 21일	108.0	68.0	108.0	96.2	54.7	99.0	138.5	68.4	131.1
2월 22일	109.0	66.0	106.0	92.0	51.3	94.0	129.1	68.1	114.0
2월 23일	114.0	71.0	117.0	91.5	47.3	98.0	130.8	66.0	120.2
2월 24일	110.0	64.0	104.0	89.0	51.4	94.0	127.4	65.4	129.4
2월 25일	124.0	71.0	115.0	91.2	49.4	86.0	136.9	63.5	128.2
2월 26일	112.0	68.0	105.0	83.9	49.2	84.0	132.6	56.9	124.5
2월 27일	112.0	71.0	103.0	99.4	48.7	87.0	130.1	63.5	121.2
2월 28일	115.0	62.0	104.0	103.4	53.5	99.0	125.4	67.8	125.4
2월 29일	109.0	62.0	109.0						
<b>최 대</b>	<b>124.0</b>	<b>78.0</b>	<b>117.0</b>	<b>121.5</b>	<b>58.7</b>	<b>112.0</b>	<b>142.1</b>	<b>69.6</b>	<b>137.1</b>
<b>최 소</b>	<b>86.0</b>	<b>54.0</b>	<b>72.0</b>	<b>80.7</b>	<b>47.1</b>	<b>84.0</b>	<b>113.1</b>	<b>55.1</b>	<b>112.9</b>
<b>평 균</b>	<b>107.4</b>	<b>66.3</b>	<b>100.6</b>	<b>91.0</b>	<b>52.8</b>	<b>90.9</b>	<b>127.0</b>	<b>63.3</b>	<b>126.2</b>



→ 서남하수처리장 3월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
3월 01일	105.0	62.0	95.0	88.7	47.7	92.0	127.8	68.2	127.6
3월 02일	113.0	62.0	103.0	86.9	45.3	84.0	129.4	69.2	130.5
3월 03일	127.0	57.0	93.0	93.2	48.6	86.0	127.2	68.9	129.3
3월 04일	139.0	60.0	100.0	99.8	51.4	92.0	126.5	69.6	132.8
3월 05일	108.0	59.0	87.0	86.0	46.3	84.0	125.3	68.1	128.4
3월 06일	142.0	62.0	107.0	99.1	47.9	90.0	123.1	65.4	126.9
3월 07일	113.0	60.0	113.0	89.1	46.2	94.0	124.1	66.1	124.7
3월 08일	123.0	68.0	118.0	89.0	49.2	98.0	129.7	64.5	124.9
3월 09일	192.0	70.0	108.0	93.6	45.9	106.0	132.4	65.4	127.8
3월 10일	118.0	60.0	102.0	98.6	47.6	102.0	131.8	64.3	125.0
3월 11일	126.0	60.0	103.0	99.1	46.8	104.0	130.9	62.9	126.1
3월 12일	131.0	62.0	89.0	102.2	50.9	86.0	127.6	64.7	129.7
3월 13일	110.0	65.0	105.0	103.4	53.6	98.0	134.4	69.2	132.8
3월 14일	108.0	68.0	104.0	104.8	48.3	92.0	132.6	67.7	130.7
3월 15일	112.0	67.0	107.0	103.4	48.0	86.0	130.8	69.0	128.1
3월 16일	115.0	65.0	116.0	92.1	51.3	98.0	130.7	70.0	132.6
3월 17일	107.0	64.0	102.0	98.7	50.9	92.0	127.9	68.5	129.5
3월 18일	116.0	66.0	102.0	101.9	47.0	89.0	125.4	68.6	134.5
3월 19일	112.0	63.0	109.0	91.5	49.7	88.0	132.3	69.0	133.1
3월 20일	118.0	42.0	83.0	108.9	47.1	86.0	129.8	69.3	130.9
3월 21일	101.0	57.0	85.0	104.8	49.9	84.0	162.1	92.4	201.2
3월 22일	94.0	52.0	85.0	103.5	49.4	88.0	137.1	75.8	141.6
3월 23일	112.0	57.0	121.0	109.1	49.0	84.0	132.7	69.1	137.6
3월 24일	113.0	49.0	86.0	103.4	48.3	82.0	137.3	73.2	122.0
3월 25일	83.0	41.0	97.0	104.6	49.7	82.0	132.7	67.7	130.0
3월 26일	74.0	43.0	83.0	107.0	51.9	88.0	137.8	64.3	135.5
3월 27일	101.0	61.0	91.0	105.0	48.7	86.0	133.3	66.3	116.8
3월 28일	93.0	54.0	75.0	108.5	53.4	95.0	139.4	63.3	124.7
3월 29일	120.0	51.0	82.0	108.3	52.9	96.0	136.4	65.7	130.5
3월 30일	124.0	58.0	103.0	106.0	51.1	102.0	137.5	67.1	123.9
3월 31일	103.0	48.0	104.0	108.2	48.7	91.0	151.3	77.7	151.7
최 대	192.0	70.0	121.0	109.1	53.6	106.0	162.1	92.4	201.2
최 소	74.0	41.0	75.0	86.0	45.3	82.0	123.1	62.9	116.8
평 균	114.6	58.5	98.6	99.9	49.1	91.1	132.8	68.7	132.3

→ 서남하수처리장 4월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
4월 01일	110.0	55.0	103.0	106.0	48.5	98.0	136.5	68.4	135.4
4월 02일	96.0	52.0	92.0	104.5	50.1	87.0	132.1	68.5	130.6
4월 03일	110.0	62.0	102.0	99.5	48.5	92.0	127.4	66.4	134.3
4월 04일	109.0	62.0	116.0	106.6	54.0	94.0	134.8	71.7	136.7
4월 05일	112.0	60.0	103.0	102.9	55.7	95.0	130.6	69.3	134.8
4월 06일	124.0	67.0	86.0	98.2	50.4	91.0	157.2	81.4	204.8
4월 07일	124.0	62.0	92.0	103.2	55.5	99.0	143.8	72.1	139.8
4월 08일	119.0	62.0	90.0	92.4	56.8	94.0	138.7	64.6	140.3
4월 09일	118.0	62.0	111.0	98.6	49.1	90.0	130.7	61.9	128.9
4월 10일	146.0	62.0	109.0	104.4	52.4	94.0	136.4	66.2	132.6
4월 11일	119.0	58.0	111.0	103.2	48.1	92.0	127.8	63.3	136.2
4월 12일	118.0	58.0	102.0	101.5	57.7	104.0	147.8	75.4	154.7
4월 13일	119.0	53.0	96.0	101.3	53.2	96.0	136.5	68.3	136.1
4월 14일	112.0	53.0	120.0	103.6	59.8	106.0	132.8	66.9	131.3
4월 15일	129.0	57.0	122.0	104.8	51.7	98.0	127.3	59.7	126.7
4월 16일	125.0	55.0	109.0	96.9	49.7	102.0	170.6	79.9	242.6
4월 17일	110.0	63.0	115.0	109.3	50.6	94.0	137.3	70.0	138.2
4월 18일	114.0	63.0	114.0	109.1	50.1	98.0	135.7	63.7	133.2
4월 19일	114.0	61.0	110.0	111.2	53.3	93.0	125.8	68.6	129.4
4월 20일	115.0	58.0	139.0	98.4	54.2	94.0	129.6	70.7	139.2
4월 21일	121.0	58.0	123.0	107.6	51.1	106.0	128.2	63.7	136.5
4월 22일	110.0	61.0	115.0	106.9	50.1	99.0	135.7	67.2	138.9
4월 23일	119.0	62.0	114.0	109.9	51.0	105.0	136.7	70.5	140.5
4월 24일	105.0	62.0	118.0	103.9	52.3	118.0	138.1	66.5	142.6
4월 25일	108.0	68.0	118.0	108.2	53.5	112.0	127.7	60.3	144.1
4월 26일	111.0	64.0	142.0	111.2	54.1	115.0	127.5	63.7	141.1
4월 27일	96.0	66.0	133.0	110.8	50.1	118.0	132.1	69.0	142.8
4월 28일	92.0	62.0	117.0	106.4	54.8	121.0	127.1	64.3	140.9
4월 29일	90.0	66.0	112.0	110.2	50.3	118.0	157.8	76.5	194.6
<b>4월 30일</b>	<b>88.0</b>	<b>61.0</b>	<b>108.0</b>	<b>113.1</b>	<b>55.4</b>	<b>108.0</b>	<b>149.6</b>	<b>70.8</b>	<b>179.3</b>
<b>최 대</b>	<b>146.0</b>	<b>68.0</b>	<b>142.0</b>	<b>113.1</b>	<b>59.8</b>	<b>121.0</b>	<b>170.6</b>	<b>81.4</b>	<b>242.6</b>
<b>최 소</b>	<b>88.0</b>	<b>52.0</b>	<b>86.0</b>	<b>92.4</b>	<b>48.1</b>	<b>87.0</b>	<b>125.8</b>	<b>59.7</b>	<b>126.7</b>
<b>평 균</b>	<b>112.8</b>	<b>60.5</b>	<b>111.4</b>	<b>104.8</b>	<b>52.4</b>	<b>101.0</b>	<b>136.7</b>	<b>68.3</b>	<b>146.2</b>

→ 서남하수처리장 5월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
5월 01일	87.0	59.0	104.0	122.5	55.0	112.0	126.5	66.0	136.6
5월 02일	90.0	64.0	117.0	113.4	53.6	114.0	125.7	66.3	132.4
5월 03일	99.0	65.0	99.0	110.1	56.3	106.0	168.9	76.3	188.5
5월 04일	101.0	62.0	124.0	118.3	51.2	108.0	129.2	62.0	128.3
5월 05일	95.0	62.0	113.0	121.3	55.1	110.0	124.2	67.7	138.2
5월 06일	103.0	65.0	117.0	115.8	53.7	112.0	119.3	59.0	136.3
5월 07일	91.0	62.0	113.0	120.2	59.5	118.0	158.7	72.3	186.4
5월 08일	96.0	63.0	96.0	126.3	58.2	122.0	132.7	69.4	131.1
5월 09일	86.0	58.0	108.0	112.3	52.4	116.0	118.7	64.8	138.2
5월 10일	85.0	62.0	118.0	119.9	51.7	114.0	135.9	66.7	136.2
5월 11일	80.0	66.0	111.0	123.6	52.9	110.0	142.6	68.0	144.2
5월 12일	108.0	58.0	113.0	118.5	51.9	113.0	144.8	67.7	142.3
5월 13일	90.0	66.0	114.0	112.4	53.1	118.0	140.1	64.5	148.3
5월 14일	104.0	61.0	112.0	110.2	51.8	108.0	137.2	59.3	136.2
5월 15일	92.0	58.0	108.0	112.3	58.3	116.0	140.8	60.3	140.5
5월 16일	97.0	68.0	114.0	113.5	53.7	114.0	163.4	74.5	189.3
5월 17일	95.0	64.0	102.0	118.6	52.3	118.0	136.4	67.7	144.3
5월 18일	92.0	66.0	101.0	115.8	53.8	112.0	140.5	68.3	142.7
5월 19일	90.0	53.0	108.0	114.4	52.1	114.0	141.9	65.3	144.6
5월 20일	94.0	58.0	112.0	114.5	54.9	110.0	134.8	61.9	142.5
5월 21일	91.0	55.0	109.0	112.2	54.9	108.0	148.2	68.7	146.8
5월 22일	98.0	67.0	132.0	116.6	53.7	111.0	143.8	64.2	148.2
5월 23일	89.0	68.0	115.0	119.5	57.3	116.0	146.2	70.2	144.8
5월 24일	95.0	69.0	117.0	114.4	51.8	112.0	145.2	67.7	148.0
5월 25일	90.0	65.0	122.0	113.6	51.6	106.0	142.6	66.0	146.1
5월 26일	84.0	65.0	118.0	115.4	51.7	108.0	136.7	70.0	146.8
5월 27일	93.0	63.0	121.0	120.7	52.7	111.0	132.6	65.6	148.5
5월 28일	95.0	58.0	108.0	113.4	51.3	105.0	140.8	69.0	145.2
5월 29일	82.0	55.0	115.0	117.6	56.0	110.0	147.8	74.2	153.8
5월 30일	86.0	58.0	108.0	114.2	57.7	114.0	147.3	70.6	151.5
5월 31일	92.0	62.0	110.0	110.8	58.1	118.0	143.4	72.4	150.2
최 대	108.0	69.0	132.0	126.3	59.5	122.0	168.9	76.3	189.3
최 소	80.0	53.0	96.0	110.1	51.2	105.0	118.7	59.0	128.3
평 균	92.6	62.1	112.2	116.2	54.1	112.4	139.9	67.3	147.0

→ 서남하수처리장 6월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
6월 01일	88.0	58.0	108.0	119.3	61.4	116.0	143.1	70.0	147.3
6월 02일	110.0	60.0	103.0	122.4	64.8	116.0	136.7	68.0	144.8
6월 03일	95.0	55.0	98.0	110.8	56.4	112.0	153.6	71.0	144.9
6월 04일	92.0	62.0	110.0	111.4	63.4	107.0	145.5	68.0	152.5
6월 05일	116.0	64.0	98.0	108.9	58.3	120.0	156.8	72.0	153.7
6월 06일	118.0	58.0	94.0	114.3	57.1	112.0	154.8	70.0	150.2
6월 07일	118.0	58.0	128.0	122.1	61.0	114.0	131.8	65.0	145.1
6월 08일	125.0	56.0	115.0	115.6	55.7	113.0	142.6	69.0	142.2
6월 09일	116.0	54.0	120.0	117.4	57.3	109.0	151.6	72.0	146.1
6월 10일	116.0	54.0	110.0	113.9	57.0	112.0	151.8	72.0	139.5
6월 11일	110.0	52.0	115.0	112.9	59.9	115.0	142.9	69.0	148.2
6월 12일	105.0	47.0	118.0	114.6	58.4	110.0	143.8	70.0	155.2
6월 13일	108.0	50.0	108.0	108.9	60.1	107.0	143.0	69.1	149.9
6월 14일	96.0	46.0	104.0	120.3	64.6	113.0	141.8	67.4	148.9
6월 15일	102.0	49.0	108.0	112.2	56.4	108.0	152.6	71.8	155.2
6월 16일	90.0	46.0	105.0	113.8	58.9	116.0	146.8	69.3	149.6
6월 17일	92.0	48.0	98.0	118.2	56.4	110.0	142.2	67.2	144.6
6월 18일	92.0	45.0	92.0	114.3	61.8	140.0	138.5	65.1	141.5
6월 19일	88.0	45.0	90.0	112.8	58.2	127.0	152.6	68.1	146.3
6월 20일	90.0	46.0	86.0	110.2	57.5	113.0	155.9	69.9	151.3
6월 21일	92.0	49.0	88.0	108.6	56.7	117.0	159.4	71.9	155.2
6월 22일	98.0	53.0	92.0	128.4	59.5	114.0	142.7	69.3	148.0
6월 23일	92.0	48.0	94.0	117.2	60.6	111.0	112.3	56.2	114.0
6월 24일	98.0	49.0	96.0	118.6	58.7	116.0	116.8	62.7	103.0
6월 25일	96.0	48.0	92.0	114.6	56.7	114.0	121.9	62.0	92.0
6월 26일	94.0	46.0	94.0	108.1	57.8	110.0	138.9	71.4	142.0
6월 27일	98.0	48.0	98.0	113.6	59.4	107.0	130.4	59.7	132.0
6월 28일	102.0	50.0	96.0	114.2	57.7	114.0	138.8	61.0	138.0
6월 29일	99.0	52.0	94.0	119.9	60.7	112.0	140.3	66.2	136.0
<b>6월 30일</b>	103.0	52.0	88.0	111.3	57.6	108.0	128.3	58.0	125.0
<b>최 대</b>	<b>125.0</b>	<b>64.0</b>	<b>128.0</b>	<b>128.4</b>	<b>64.8</b>	<b>140.0</b>	<b>159.4</b>	<b>72.0</b>	<b>155.2</b>
<b>최 소</b>	<b>88.0</b>	<b>45.0</b>	<b>86.0</b>	<b>108.1</b>	<b>55.7</b>	<b>107.0</b>	<b>112.3</b>	<b>56.2</b>	<b>92.0</b>
<b>평 균</b>	<b>101.3</b>	<b>51.6</b>	<b>101.3</b>	<b>115.0</b>	<b>59.0</b>	<b>113.8</b>	<b>141.9</b>	<b>67.4</b>	<b>141.4</b>

→ 서남하수처리장 7월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
7월 01일	98.0	49.0	96.0	120.4	56.8	108.0	143.4	61.8	132.0
7월 02일	103.0	49.0	94.0	116.8	55.9	107.0	146.3	66.2	143.0
7월 03일	92.0	49.0	105.0	109.6	57.2	111.0	147.3	68.0	147.0
7월 04일	112.0	50.0	108.0	104.5	54.3	106.0	141.5	60.7	128.0
7월 05일	115.0	46.0	102.0	115.4	56.2	112.0	144.9	62.9	125.0
7월 06일	106.0	43.0	98.0	106.5	52.7	126.0	158.3	71.5	177.0
7월 07일	110.0	52.0	92.0	115.5	56.3	115.0	145.3	65.4	124.0
7월 08일	103.0	54.0	92.0	112.0	53.8	116.0	146.5	66.2	127.0
7월 09일	99.0	54.0	86.0	113.4	53.9	108.0	139.4	64.0	130.0
7월 10일	109.0	52.0	82.0	104.3	55.1	123.0	131.3	67.1	132.0
7월 11일	112.0	56.0	96.0	102.8	52.3	126.0	126.2	65.4	128.0
7월 12일	101.0	52.0	89.0	110.2	53.7	114.0	128.2	67.2	134.0
7월 13일	87.0	47.0	88.0	107.1	50.8	105.0	133.1	65.7	136.0
7월 14일	91.0	46.0	84.0	127.2	53.6	109.0	140.8	71.3	153.0
7월 15일	102.0	51.0	82.0	113.5	52.3	115.0	121.4	64.3	130.0
7월 16일	108.0	52.0	88.0	106.7	51.9	125.0	126.6	60.5	132.0
7월 17일	97.0	56.0	95.0	109.7	53.6	114.0	123.5	63.2	126.0
7월 18일	82.0	52.0	86.0	112.4	54.3	131.0	129.2	67.5	137.0
7월 19일	92.0	57.0	98.0	103.5	50.6	118.0	147.0	72.3	175.0
7월 20일	102.0	53.0	110.0	109.5	52.6	113.0	137.1	71.0	162.0
7월 21일	98.0	48.0	106.0	110.7	51.2	108.0	122.4	68.0	133.0
7월 22일	95.0	45.0	98.0	104.2	51.6	107.0	112.0	68.6	121.0
7월 23일	107.0	50.0	88.0	106.8	49.9	124.0	165.5	78.8	180.0
7월 24일	96.0	49.0	98.0	102.7	51.1	116.0	104.2	57.9	96.0
7월 25일	83.0	52.0	94.0	106.2	53.8	113.0	96.1	57.3	94.0
7월 26일	82.0	47.0	88.0	105.3	52.9	109.0	114.0	62.0	118.0
7월 27일	85.0	47.0	88.0	104.2	50.6	103.0	132.0	70.0	138.0
7월 28일	81.0	45.0	91.0	106.5	51.3	114.0	120.0	66.8	126.0
7월 29일	86.0	48.0	86.0	105.2	52.7	108.0	125.2	64.2	121.0
<b>7월 30일</b>	89.0	54.0	84.0	104.5	56.9	115.0	128.4	71.3	146.0
<b>7월 31일</b>	91.0	46.0	86.0	103.2	52.7	107.0	138.2	69.3	136.0
<b>최 대</b>	<b>115.0</b>	<b>57.0</b>	<b>110.0</b>	<b>127.2</b>	<b>57.2</b>	<b>131.0</b>	<b>165.5</b>	<b>78.8</b>	<b>180.0</b>
<b>최 소</b>	<b>81.0</b>	<b>43.0</b>	<b>82.0</b>	<b>102.7</b>	<b>49.9</b>	<b>103.0</b>	<b>96.1</b>	<b>57.3</b>	<b>94.0</b>
<b>평 균</b>	<b>97.2</b>	<b>50.0</b>	<b>92.8</b>	<b>109.0</b>	<b>53.3</b>	<b>113.7</b>	<b>132.8</b>	<b>66.3</b>	<b>135.1</b>

→ 서남하수처리장 8월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
8월 01일	87.0	43.0	82.0	112.1	48.6	110.6	118.4	65.7	110.0
8월 02일	98.0	49.0	86.0	108.0	50.5	113.5	138.4	61.2	125.0
8월 03일	94.0	49.0	88.0	115.2	53.5	114.3	132.5	62.4	120.0
8월 04일	92.0	54.0	87.0	115.7	54.1	116.4	113.6	68.0	145.0
8월 05일	94.0	57.0	102.0	115.8	54.4	119.4	138.2	74.1	176.0
8월 06일	89.0	49.0	96.0	114.6	53.8	116.5	128.3	56.2	134.0
8월 07일	90.0	59.0	106.0	104.2	53.7	108.5	100.1	46.9	92.0
8월 08일	84.0	54.0	96.0	108.2	50.2	110.4	64.2	31.1	170.0
8월 09일	82.0	49.0	101.0	103.4	51.7	114.7	47.2	28.8	103.0
8월 10일	80.0	44.0	98.0	110.8	49.7	113.5	72.3	34.3	118.0
8월 11일	85.0	40.0	94.0	105.7	47.8	119.4	92.5	46.2	110.0
8월 12일	83.0	43.0	92.0	110.9	53.1	119.0	68.0	44.6	102.0
8월 13일	90.0	46.0	82.0	106.0	54.2	112.4	83.9	51.5	106.0
8월 14일	86.0	41.0	80.0	114.2	54.8	115.4	127.0	59.0	134.0
8월 15일	83.0	42.0	84.0	115.3	43.1	106.5	124.2	57.2	152.0
8월 16일	81.0	40.0	96.0	101.6	46.8	112.4	102.8	60.3	156.0
8월 17일	89.0	47.0	86.0	109.0	44.9	90.2	110.2	52.1	128.0
8월 18일	86.0	46.0	98.0	104.0	48.3	99.2	131.2	63.3	166.0
8월 19일	85.0	46.0	83.0	103.5	46.9	101.4	132.8	66.8	180.0
8월 20일	85.0	46.0	88.0	103.7	45.8	93.8	91.3	46.7	138.0
8월 21일	81.0	42.0	83.0	104.9	49.8	98.3	98.6	52.0	155.0
8월 22일	84.0	45.0	86.0	102.4	42.9	105.2	98.1	48.3	134.0
8월 23일	82.0	49.0	80.0	101.6	49.5	108.7	146.0	62.9	187.0
8월 24일	83.0	44.0	87.0	101.3	47.5	105.3	108.2	50.2	136.0
8월 25일	88.0	49.0	94.0	98.6	46.1	103.4	94.4	49.4	134.0
8월 26일	85.0	45.0	84.0	114.6	46.7	111.8	93.9	48.6	150.0
8월 27일	88.0	47.0	88.0	102.7	45.1	107.8	141.8	72.2	185.0
8월 28일	84.0	43.0	82.0	99.4	42.8	105.0	76.8	46.1	158.0
8월 29일	87.0	46.0	86.0	98.6	44.8	102.6	75.7	42.0	122.0
8월 30일	88.0	46.0	88.0	105.8	46.4	119.7	80.9	45.1	138.0
8월 31일	90.0	48.0	89.0	98.6	46.3	104.0	91.8	46.7	132.0
최 대	98.0	59.0	106.0	115.8	54.8	119.7	146.0	74.1	187.0
최 소	80.0	40.0	80.0	98.6	42.8	90.2	47.2	28.8	92.0
평 균	86.5	46.7	89.4	106.8	48.8	109.0	104.0	52.9	138.6

→ 서남하수처리장 9월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
9월 01일	89.0	45.0	87.0	114.0	45.6	99.0	151.6	74.6	196.0
9월 02일	91.0	48.0	90.0	114.2	46.7	109.0	70.5	39.3	106.0
9월 03일	83.0	42.0	98.0	114.1	46.1	102.1	77.6	41.4	108.0
9월 04일	82.0	41.0	88.0	116.1	48.1	115.0	80.5	45.3	138.0
9월 05일	86.0	44.0	92.0	113.4	45.9	99.1	92.3	44.9	134.0
9월 06일	81.0	42.0	88.0	115.3	47.9	107.0	100.5	51.7	150.0
9월 07일	80.0	41.0	87.0	111.0	49.1	116.3	101.2	48.6	136.0
9월 08일	82.0	41.0	87.0	110.5	45.5	105.0	101.2	50.3	128.0
9월 09일	84.0	42.0	89.0	112.4	47.7	111.0	93.5	46.6	121.0
9월 10일	86.0	44.0	90.0	111.1	45.4	98.4	95.0	49.4	133.0
9월 11일	83.0	43.0	88.0	114.5	46.9	101.1	130.7	61.2	154.0
9월 12일	86.0	44.0	89.0	112.8	46.6	103.2	102.8	49.0	130.0
9월 13일	84.0	43.0	87.0	114.1	47.1	104.7	123.4	58.1	150.0
9월 14일	85.0	42.0	82.0	117.3	51.6	113.5	126.7	52.8	137.0
9월 15일	87.0	43.0	83.0	107.4	51.8	114.1	132.8	56.9	152.0
9월 16일	85.0	40.0	78.0	113.0	48.4	111.9	129.6	54.0	148.0
9월 17일	88.0	45.0	84.0	99.4	46.2	102.5	132.6	57.5	140.0
9월 18일	86.0	42.0	80.0	118.2	49.0	103.3	128.9	53.2	142.0
9월 19일	84.0	40.0	80.0	99.5	54.3	114.7	131.0	52.9	142.0
9월 20일	87.0	42.0	84.0	102.4	46.3	102.7	131.3	54.8	124.0
9월 21일	84.0	41.0	82.0	114.7	46.6	105.0	119.5	57.2	135.0
9월 22일	86.0	42.0	87.0	113.9	46.1	101.2	132.3	58.6	140.0
9월 23일	90.0	44.0	89.0	111.7	45.1	98.9	115.2	53.1	148.0
9월 24일	88.0	43.0	87.0	115.1	47.0	98.1	133.6	56.0	134.0
9월 25일	84.0	41.0	80.0	109.0	48.2	102.3	117.5	54.1	118.0
9월 26일	88.0	43.0	84.0	108.2	47.9	102.9	108.8	50.6	108.0
9월 27일	83.0	41.0	82.0	112.6	48.3	103.6	120.3	51.6	112.0
9월 28일	87.0	44.0	87.0	110.5	45.4	104.1	120.8	52.3	121.0
9월 29일	84.0	42.0	83.0	108.0	47.7	103.7	150.8	67.6	178.0
<b>9월 30일</b>	80.0	40.0	81.0	105.7	44.8	100.9	174.5	72.0	201.0
<b>최 대</b>	<b>91.0</b>	<b>48.0</b>	<b>98.0</b>	<b>118.2</b>	<b>54.3</b>	<b>116.3</b>	<b>174.5</b>	<b>74.6</b>	<b>201.0</b>
<b>최 소</b>	<b>80.0</b>	<b>40.0</b>	<b>78.0</b>	<b>99.4</b>	<b>44.8</b>	<b>98.1</b>	<b>70.5</b>	<b>39.3</b>	<b>106.0</b>
<b>평 균</b>	<b>85.1</b>	<b>42.5</b>	<b>85.8</b>	<b>111.3</b>	<b>47.4</b>	<b>105.1</b>	<b>117.6</b>	<b>53.9</b>	<b>138.8</b>

→ 서남하수처리장 10월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
10월 01일	83.0	42.0	83.0	97.6	43.9	110.5	140.5	61.3	151.0
10월 02일	81.0	41.0	82.0	108.1	51.4	129.8	122.6	54.8	140.0
10월 03일	80.0	40.0	83.0	98.6	43.6	110.3	126.5	51.5	130.0
10월 04일	80.0	38.0	88.0	103.4	48.4	118.2	128.2	53.2	141.0
10월 05일	84.0	37.0	82.0	89.3	46.1	98.6	128.1	50.9	138.0
10월 06일	88.0	41.0	87.0	100.3	46.4	96.6	108.8	50.3	114.0
10월 07일	91.0	42.0	89.0	105.8	47.9	109.4	136.6	52.0	138.0
10월 08일	88.0	39.0	85.0	96.3	44.7	95.2	143.6	57.4	151.0
10월 09일	89.0	40.0	82.0	97.5	48.4	96.6	121.5	53.6	148.0
10월 10일	92.0	43.0	85.0	97.7	49.2	97.1	123.2	49.9	132.0
10월 11일	94.0	44.0	90.0	106.4	49.6	124.6	135.4	55.3	140.0
10월 12일	91.0	43.0	88.0	95.6	45.2	94.8	123.2	49.3	135.0
10월 13일	88.0	42.0	86.0	97.8	45.7	97.3	169.8	60.3	178.0
10월 14일	91.0	45.0	90.0	116.1	45.6	96.6	198.0	76.8	221.0
10월 15일	87.0	44.0	89.0	100.4	46.3	96.1	170.4	65.1	186.0
10월 16일	85.0	42.0	87.0	92.8	46.4	99.3	160.2	62.7	178.0
10월 17일	88.0	40.0	86.0	91.1	44.9	103.1	153.4	55.2	150.0
10월 18일	90.0	42.0	89.0	103.3	49.7	98.4	159.2	60.1	158.0
10월 19일	89.0	46.0	91.0	98.4	45.9	96.8	150.4	54.8	144.0
10월 20일	86.0	48.0	89.0	105.2	44.6	108.5	150.2	54.3	141.0
10월 21일	84.0	47.0	91.0	117.1	45.6	105.2	116.2	52.8	128.0
10월 22일	80.0	45.0	88.0	107.4	46.3	107.2	133.5	57.7	146.0
10월 23일	87.0	43.0	82.0	98.6	45.1	97.8	129.7	56.9	140.0
10월 24일	89.0	46.0	84.0	97.4	46.5	101.7	124.3	53.6	137.0
10월 25일	93.0	53.0	87.0	96.3	45.3	98.4	133.2	54.2	145.0
10월 26일	98.0	42.0	85.0	105.1	49.3	99.9	172.5	65.8	180.0
10월 27일	94.0	48.0	86.0	107.4	49.3	112.1	129.2	52.9	132.0
10월 28일	98.0	42.0	84.0	103.7	49.4	96.8	138.5	53.8	143.0
10월 29일	92.0	40.0	76.0	112.5	48.1	95.5	131.2	54.1	143.0
10월 30일	96.0	43.0	80.0	104.4	46.9	98.5	141.9	59.7	149.0
10월 31일	78.0	49.0	84.0	98.3	49.0	97.4	139.3	58.7	143.0
최 대	98.0	53.0	91.0	117.1	51.4	129.8	198.0	76.8	221.0
최 소	78.0	37.0	76.0	89.3	43.6	94.8	108.8	49.3	114.0
평 균	88.2	43.1	85.7	101.6	46.9	102.8	140.0	56.4	148.4



→ 서남하수처리장 11월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
11월 01일	98.0	52.0	90.0	104.9	45.3	95.4	140.3	62.0	148.0
11월 02일	98.0	47.0	91.0	115.1	47.3	113.3	121.6	59.5	139.0
11월 03일	87.0	50.0	94.0	107.0	50.3	110.1	118.8	55.8	134.0
11월 04일	91.0	48.0	88.0	100.4	45.4	112.8	128.6	56.5	138.0
11월 05일	94.0	47.0	90.0	116.2	45.2	95.6	135.3	60.3	147.0
11월 06일	85.0	46.0	90.0	99.7	45.0	102.7	138.4	61.4	142.0
11월 07일	98.0	49.0	94.0	96.4	43.9	104.8	142.4	60.7	140.0
11월 08일	91.0	51.0	92.0	97.0	42.3	104.1	135.8	62.4	139.0
11월 09일	80.0	48.0	90.0	98.2	41.3	106.0	143.1	66.3	150.0
11월 10일	93.0	49.0	91.0	98.0	45.0	108.5	130.6	60.2	148.0
11월 11일	94.0	50.0	86.0	108.9	43.5	113.0	144.2	64.2	162.0
11월 12일	86.0	47.0	92.0	101.3	43.8	111.5	159.8	65.3	173.0
11월 13일	80.0	47.0	86.0	98.7	44.7	113.7	164.8	68.5	167.0
11월 14일	83.0	49.0	92.0	113.1	48.7	114.3	169.2	66.2	176.0
11월 15일	81.0	46.0	90.0	117.8	45.2	113.9	156.2	62.8	158.0
11월 16일	83.0	49.0	92.0	115.4	49.7	115.9	159.8	63.4	168.0
11월 17일	84.0	51.0	95.0	120.3	50.5	116.1	162.8	63.8	172.0
11월 18일	82.0	49.0	90.0	118.7	44.6	113.5	179.9	75.1	198.0
11월 19일	86.0	39.0	98.0	106.2	47.6	116.6	172.6	71.0	177.0
11월 20일	84.0	42.0	90.0	116.7	50.1	115.4	155.9	65.4	156.0
11월 21일	88.0	50.0	94.0	113.0	47.0	117.3	152.5	64.8	152.0
11월 22일	84.0	44.0	88.0	120.6	50.6	116.8	140.8	56.7	142.0
11월 23일	86.0	54.0	90.0	115.9	48.7	118.0	125.8	54.3	136.0
11월 24일	82.0	46.0	88.0	114.5	46.6	118.2	123.7	53.2	126.0
11월 25일	80.0	46.0	94.0	106.0	47.0	119.8	130.3	56.5	148.0
11월 26일	78.0	47.0	90.0	100.8	46.5	116.6	143.9	65.2	153.0
11월 27일	86.0	46.0	90.0	96.3	49.5	116.3	146.1	66.8	157.0
11월 28일	88.0	50.0	93.0	129.4	54.7	118.7	143.6	62.3	146.0
11월 29일	88.0	51.0	91.0	121.1	52.9	116.5	140.3	63.7	151.0
11월 30일	84.0	50.0	90.0	104.0	52.1	121.1	139.7	62.8	151.0
<b>최 대</b>	<b>98.0</b>	<b>54.0</b>	<b>98.0</b>	<b>129.4</b>	<b>54.7</b>	<b>121.1</b>	<b>179.9</b>	<b>75.1</b>	<b>198.0</b>
<b>최 소</b>	<b>78.0</b>	<b>39.0</b>	<b>86.0</b>	<b>96.3</b>	<b>41.3</b>	<b>95.4</b>	<b>118.8</b>	<b>53.2</b>	<b>126.0</b>
<b>평 균</b>	<b>86.7</b>	<b>48.0</b>	<b>91.0</b>	<b>109.1</b>	<b>47.2</b>	<b>112.6</b>	<b>144.9</b>	<b>62.6</b>	<b>153.1</b>

→ 서남하수처리장 12월

(단위 : mg/L)

일자	1999년			2000년			2001년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
12월 01일	118.0	65.0	109.0	86.0	54.0	92.0	120.0	55.9	118.9
12월 02일	102.0	64.0	104.0	84.0	52.0	88.0	110.7	55.0	120.3
12월 03일	105.0	59.0	109.0	82.0	54.0	90.0	98.1	49.4	116.2
12월 04일	90.0	55.0	108.0	84.0	48.0	94.0	114.3	54.7	117.1
12월 05일	86.0	58.0	104.0	86.0	48.0	88.0	121.4	55.1	116.9
12월 06일	95.0	64.0	106.0	89.0	51.0	92.0	105.9	48.6	118.1
12월 07일	110.0	66.0	105.0	82.0	47.0	88.0	96.7	47.0	114.2
12월 08일	117.0	73.0	141.0	88.0	48.0	90.0	98.5	49.4	117.7
12월 09일	139.0	77.0	137.0	84.0	47.0	92.0	99.8	49.0	117.5
12월 10일	115.0	69.0	112.0	82.0	52.0	90.0	97.2	56.7	119.3
12월 11일	113.0	68.0	111.0	92.0	46.0	85.0	114.6	55.1	115.9
12월 12일	98.0	55.0	107.0	94.0	47.0	91.0	114.1	47.6	115.5
12월 13일	105.0	70.0	131.0	86.0	48.0	89.0	105.0	53.6	118.8
12월 14일	110.0	71.0	124.0	90.0	51.0	93.0	111.9	57.1	119.5
12월 15일	101.0	69.0	112.0	92.0	50.0	88.0	117.3	55.4	119.1
12월 16일	112.0	68.0	116.0	93.0	51.0	90.0	112.1	57.6	119.5
12월 17일	109.0	69.0	103.0	91.0	49.0	92.0	122.0	52.7	117.4
12월 18일	109.0	68.0	98.0	94.0	49.0	88.0	114.2	52.0	118.2
12월 19일	94.0	58.0	91.0	92.0	53.0	93.0	116.3	58.1	123.6
12월 20일	114.0	66.0	106.0	94.0	50.0	90.0	113.8	57.4	117.9
12월 21일	114.0	66.0	102.0	95.0	55.0	93.0	120.1	59.6	119.7
12월 22일	110.0	62.0	105.0	92.0	51.0	90.0	114.0	46.9	115.2
12월 23일	118.0	70.0	109.0	90.0	53.0	92.0	118.6	54.0	118.7
12월 24일	116.0	70.0	106.0	93.0	50.0	94.0	121.8	55.4	116.7
12월 25일	92.0	55.0	97.0	90.0	47.0	86.0	112.8	57.4	119.9
12월 26일	98.0	56.0	101.0	92.0	42.0	95.0	116.7	60.1	122.3
12월 27일	109.0	65.0	105.0	90.0	50.0	93.0	118.1	57.2	112.1
12월 28일	112.0	63.0	107.0	95.0	50.0	87.0	125.5	56.6	110.8
12월 29일	111.0	68.0	121.0	94.0	48.0	85.0	113.0	59.7	111.1
12월 30일	118.0	68.0	113.0	98.0	52.0	103.0	112.8	58.6	108.2
12월 31일	119.0	67.0	106.0	96.0	50.0	99.0	117.3	57.3	110.9
<b>최 대</b>	<b>139.0</b>	<b>77.0</b>	<b>141.0</b>	<b>98.0</b>	<b>55.0</b>	<b>103.0</b>	<b>125.5</b>	<b>60.1</b>	<b>123.6</b>
<b>최 소</b>	<b>86.0</b>	<b>55.0</b>	<b>91.0</b>	<b>82.0</b>	<b>42.0</b>	<b>85.0</b>	<b>96.7</b>	<b>46.9</b>	<b>108.2</b>
<b>평 균</b>	<b>108.4</b>	<b>65.2</b>	<b>109.9</b>	<b>90.0</b>	<b>49.8</b>	<b>91.0</b>	<b>112.7</b>	<b>54.5</b>	<b>117.0</b>

◆ 난지하수처리장

→ 난지하수처리장 1월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
	58.0	37.0	55.0	82.0	39.0	93.0	104.0	45.0	114.0
2일	60.0	40.0	56.0	76.0	39.0	89.0	100.0	43.0	110.0
3일	65.0	37.0	40.0	79.0	37.0	95.0	106.0	42.0	112.0
4일	75.0	37.0	45.0	77.0	36.0	87.0	111.0	42.0	109.0
5일	149.0	63.0	195.0	76.0	35.0	89.0	116.0	43.0	104.0
6일	71.0	37.0	54.0	70.0	40.0	103.0	111.0	43.0	108.0
7일	64.0	41.0	79.0	79.0	38.0	96.0	116.0	45.0	112.0
8일	68.0	42.0	75.0	78.0	35.0	87.0	110.0	46.0	114.0
9일	65.0	39.0	108.0	78.0	35.0	101.0	108.0	49.0	120.0
10일	66.0	37.0	63.0	78.0	40.0	97.0	106.0	49.0	121.0
11일	85.0	47.0	77.0	78.0	36.0	86.0	103.0	47.0	116.0
12일	60.0	36.6	79.0	78.0	38.0	91.0	109.0	46.0	108.0
13일	77.0	39.0	75.0	78.0	36.0	89.0	115.0	47.0	110.0
14일	82.0	35.2	75.0	78.0	37.0	99.0	119.0	49.0	117.0
15일	67.0	39.2	68.0	70.0	36.0	93.0	111.0	48.0	119.0
16일	66.0	35.4	66.0	110.0	38.0	91.0	108.0	47.0	114.0
17일	85.0	40.2	66.0	73.0	38.0	90.0	117.0	45.0	110.0
18일	87.4	47.4	63.0	78.0	36.0	89.0	120.0	44.0	106.0
19일	75.0	42.0	68.0	70.0	36.0	93.0	118.0	45.0	109.0
20일	66.0	37.4	56.0	73.0	39.0	100.0	116.0	45.0	113.0
21일	70.0	38.0	57.0	79.0	42.0	122.0	120.0	44.0	112.0
22일	67.0	39.0	68.0	78.0	39.0	103.0	112.0	45.0	108.0
23일	67.0	36.0	31.0	78.0	44.0	105.0	108.0	44.0	102.0
24일	68.0	42.2	69.0	78.0	41.0	108.0	99.0	43.0	106.0
25일	63.0	60.0	70.0	78.0	37.0	96.0	106.0	42.0	113.0
26일	90.0	45.5	65.0	78.0	37.0	90.0	110.0	41.0	114.0
27일	118.0	56.6	70.0	78.0	39.0	106.0	104.0	41.0	110.0
28일	88.0	61.2	74.0	78.0	37.0	103.0	112.0	42.0	116.0
29일	68.0	64.5	62.0	75.0	36.0	87.0	98.0	42.0	114.0
30일	117.0	59.9	65.0	76.0	36.0	89.0	88.0	40.0	109.0
31일	67.0	36.0	62.0	71.0	42.0	84.0	82.0	39.0	104.0
<b>1월 최대</b>	<b>149.0</b>	<b>64.5</b>	<b>195.0</b>	<b>110.0</b>	<b>44.0</b>	<b>122.0</b>	<b>120.0</b>	<b>49.0</b>	<b>121.0</b>
<b>1월 최소</b>	<b>58.0</b>	<b>35.2</b>	<b>31.0</b>	<b>70.0</b>	<b>35.0</b>	<b>84.0</b>	<b>82.0</b>	<b>39.0</b>	<b>102.0</b>
<b>1월 평균</b>	<b>76.6</b>	<b>43.5</b>	<b>69.5</b>	<b>77.6</b>	<b>37.9</b>	<b>95.2</b>	<b>108.5</b>	<b>44.3</b>	<b>111.4</b>

→ 난지하수처리장 2월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1일	101.0	42.0	105.0	77.0	40.0	86.0	98.0	39.0	106.0
2일	166.0	85.0	100.0	76.0	38.0	90.0	95.0	40.0	110.0
3일	138.0	72.0	95.0	75.0	36.0	94.0	98.0	39.0	102.0
4일	115.0	57.0	72.0	75.0	36.0	88.0	104.0	43.0	116.0
5일	88.0	61.0	80.0	79.0	35.0	84.0	110.0	44.0	117.0
6일	85.0	45.0	70.0	83.0	36.0	87.0	105.0	45.0	112.0
7일	84.0	56.0	77.0	78.0	38.0	93.0	110.0	42.0	112.0
8일	146.0	71.0	130.0	80.0	37.0	84.0	108.0	43.0	114.0
9일	119.0	58.0	126.0	78.0	35.0	81.0	106.0	41.0	110.0
10일	103.0	46.0	62.0	84.0	34.0	83.0	103.0	43.0	119.0
11일	108.0	59.0	80.0	84.0	36.0	90.0	108.0	40.0	123.0
12일	101.0	62.0	88.0	79.0	35.0	83.0	114.0	40.0	115.0
13일	104.0	65.0	52.0	81.0	33.0	80.0	109.0	41.0	120.0
14일	88.0	43.0	132.0	78.0	33.0	78.0	96.0	42.0	110.0
15일	87.0	41.0	103.0	86.0	34.8	81.0	95.0	42.0	106.0
16일	102.0	56.0	110.0	84.0	33.0	84.0	90.0	43.0	113.0
17일	95.0	54.0	84.0	80.0	32.0	77.0	97.0	43.0	108.0
18일	94.0	49.0	78.0	78.0	34.0	85.0	100.0	42.0	112.0
19일	94.0	50.0	92.0	82.0	34.0	84.0	105.0	42.0	104.0
20일	95.0	48.0	104.0	79.0	33.0	76.0	106.0	44.0	107.0
21일	110.0	60.0	124.0	84.0	43.0	84.0	99.0	45.0	101.0
22일	105.0	56.0	119.0	80.0	45.0	92.0	109.0	45.0	104.0
23일	98.0	41.0	110.0	106.0	48.0	96.0	102.0	46.0	107.0
24일	89.0	48.0	80.0	87.0	41.0	88.0	106.0	46.0	103.0
25일	102.0	55.0	102.0	119.0	47.0	110.0	107.0	45.0	102.0
26일	103.0	57.0	96.0	98.0	42.0	98.0	94.0	44.0	98.0
27일	88.0	58.0	90.0	103.0	48.0	101.0	112.0	44.0	106.0
28일	97.0	62.0	83.0	119.0	60.0	125.0	102.0	46.0	110.0
29일	87.0	54.0	83.0						
30일									
31일									
2월 최대	166.0	85.0	132.0	119.0	60.0	125.0	114.0	46.0	123.0
2월 최소	84.0	41.0	52.0	75.0	32.0	76.0	90.0	39.0	98.0
2월 평균	103.2	55.6	94.0	85.4	38.5	88.6	103.1	42.8	109.5

→ 난지하수처리장 3월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1일	83.0	53.0	85.0	120.0	48.0	117.0	98.0	45.0	102.0
2일	85.0	47.0	74.0	128.0	52.0	128.0	103.0	46.0	108.0
3일	77.0	45.0	83.0	114.0	50.0	123.0	110.0	45.0	104.0
4일	86.0	52.0	80.0	103.0	47.0	119.0	95.0	49.0	89.0
5일	75.0	51.0	84.0	126.0	57.0	121.0	104.0	51.0	98.0
6일	92.0	75.0	86.0	122.0	62.0	124.0	112.0	53.0	106.0
7일	89.0	67.0	92.0	114.0	55.0	117.0	119.0	52.0	108.0
8일	72.0	71.0	102.0	106.0	49.0	109.0	109.0	53.0	100.0
9일	80.0	67.0	94.0	121.0	46.0	107.0	103.0	53.0	104.0
10일	90.0	71.0	87.0	107.0	50.0	110.0	103.0	54.0	98.0
11일	76.0	78.0	104.0	118.0	59.0	123.0	121.0	54.0	105.0
12일	80.0	83.0	94.0	114.0	59.0	129.0	106.0	53.0	100.0
13일	76.0	79.0	90.0	136.0	61.0	121.0	110.0	53.0	104.0
14일	86.0	78.0	97.0	96.0	49.0	97.0	114.0	54.0	98.0
15일	76.0	87.0	110.0	105.0	52.0	99.0	109.0	54.0	103.0
16일	96.0	87.0	94.0	119.0	57.0	126.0	102.0	55.0	97.0
17일	96.0	85.0	82.0	123.0	56.0	119.0	114.0	55.0	95.0
18일	88.0	78.0	91.0	122.0	56.0	122.0	98.0	52.0	98.0
19일	84.0	81.0	94.0	115.0	57.0	129.0	107.0	51.0	102.0
20일	98.0	97.0	116.0	114.0	53.0	107.0	113.0	53.0	107.0
21일	92.0	96.0	95.0	122.0	55.0	114.0	106.0	52.0	102.0
22일	89.0	84.0	96.0	101.0	52.0	120.0	113.0	54.0	111.0
23일	88.0	65.2	118.0	109.0	51.0	101.0	121.0	53.0	107.0
24일	92.0	73.0	105.0	126.0	50.0	119.0	105.0	54.0	103.0
25일	83.0	78.0	88.0	114.0	58.0	122.0	100.0	56.0	89.0
26일	83.0	71.0	91.0	108.0	50.0	97.0	96.0	55.0	96.0
27일	81.0	81.0	99.0	94.0	53.0	100.0	105.0	54.0	88.0
28일	83.0	65.0	98.0	98.0	52.0	95.0	99.0	53.0	95.0
29일	91.0	76.0	87.0	122.0	57.0	113.0	113.0	54.0	106.0
30일	85.0	68.0	92.0	129.0	60.0	125.0	120.0	54.0	110.0
31일	80.0	73.0	105.0	123.0	58.0	119.0	116.0	56.0	116.0
<b>3월 최대</b>	<b>98.0</b>	<b>97.0</b>	<b>118.0</b>	<b>136.0</b>	<b>62.0</b>	<b>129.0</b>	<b>121.0</b>	<b>56.0</b>	<b>116.0</b>
<b>3월 최소</b>	<b>72.0</b>	<b>45.0</b>	<b>74.0</b>	<b>94.0</b>	<b>46.0</b>	<b>95.0</b>	<b>95.0</b>	<b>45.0</b>	<b>88.0</b>
<b>3월 평균</b>	<b>84.9</b>	<b>73.0</b>	<b>94.0</b>	<b>115.1</b>	<b>53.9</b>	<b>115.2</b>	<b>107.9</b>	<b>52.6</b>	<b>101.6</b>

→ 난지하수처리장 4월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1일	92.0	71.0	98.0	116.0	61.0	122.0	124.0	53.0	118.0
2일	93.0	70.0	114.0	116.0	54.0	100.0	114.0	54.0	108.0
3일	88.0	76.0	108.0	123.0	57.0	117.0	109.0	56.0	110.0
4일	82.0	67.0	96.0	123.0	54.0	120.0	94.0	56.0	94.0
5일	95.0	73.0	109.0	113.0	55.0	110.0	116.0	57.0	100.0
6일	96.0	70.0	95.0	117.0	55.0	117.0	106.0	55.0	124.0
7일	92.0	70.0	101.0	126.0	52.0	123.0	96.0	57.0	106.0
8일	89.0	72.0	91.0	124.0	60.0	125.0	115.0	54.0	130.0
9일	96.0	72.0	96.0	98.0	53.0	94.0	126.0	55.0	124.0
10일	97.0	69.0	118.0	121.0	65.0	122.0	118.0	56.0	115.0
11일	120.0	73.0	110.0	113.0	64.0	109.0	129.0	56.0	112.0
12일	83.0	68.0	93.0	132.0	63.0	130.0	112.0	54.0	124.0
13일	118.0	70.0	94.0	118.0	67.0	110.0	101.0	55.0	119.0
14일	90.0	77.0	72.0	121.0	69.0	114.0	107.0	54.0	122.0
15일	86.0	69.0	96.0	123.0	65.0	114.0	113.0	54.0	101.0
16일	113.0	79.0	90.0	125.0	70.0	129.0	126.0	57.0	123.0
17일	92.0	69.0	92.0	129.0	64.0	118.0	115.0	56.0	114.0
18일	90.0	71.0	87.0	133.0	68.0	121.0	124.0	55.0	101.0
19일	90.0	67.0	98.0	112.0	64.0	110.0	114.0	54.0	95.0
20일	103.0	72.1	105.0	130.0	62.0	123.0	112.0	54.0	103.0
21일	88.0	61.0	88.0	123.0	61.0	116.0	110.0	53.0	108.0
22일	103.0	70.6	86.0	106.0	64.0	121.0	114.0	58.0	87.0
23일	112.0	76.0	154.0	129.0	65.0	124.0	108.0	57.0	83.0
24일	107.0	76.0	122.0	110.0	62.0	113.0	132.0	56.0	104.0
25일	95.0	74.0	88.0	130.0	65.0	129.0	127.0	58.0	106.0
26일	87.0	69.0	92.0	133.0	63.0	127.0	119.0	58.0	110.0
27일	94.0	65.0	105.0	126.0	67.0	129.0	114.0	57.0	106.0
28일	102.0	70.0	118.0	138.0	68.0	131.0	124.0	55.0	99.0
29일	88.0	68.0	92.0	116.0	59.0	118.0	184.0	59.0	150.0
30일	93.0	71.0	97.0	131.0	61.0	127.0	129.0	56.0	112.0
31일									
4월 최대	120.0	79.0	154.0	138.0	70.0	131.0	184.0	59.0	150.0
4월 최소	82.0	61.0	72.0	98.0	52.0	94.0	94.0	53.0	83.0
4월 평균	95.8	70.9	100.2	121.8	61.9	118.8	117.7	55.6	110.3

→ 난지하수처리장 5월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1일	90.0	64.0	86.0	138.0	65.0	130.0	123.0	56.0	106.0
2일	97.0	66.0	83.0	127.0	63.0	129.0	110.0	58.0	121.0
3일	88.0	64.0	92.0	141.0	62.0	129.0	118.0	56.0	108.0
4일	95.0	68.0	82.0	129.0	64.0	130.0	113.0	57.0	136.0
5일	101.0	72.0	102.0	136.0	64.0	129.0	102.0	54.0	120.0
6일	85.0	62.0	86.0	133.0	63.0	124.0	120.0	58.0	104.0
7일	111.0	80.0	182.0	139.0	67.0	128.0	149.0	59.0	146.0
8일	102.0	65.0	86.0	143.0	66.0	131.0	100.0	60.0	103.0
9일	93.0	61.0	93.0	128.0	63.0	130.0	105.0	59.0	88.0
10일	93.0	66.0	124.0	145.0	59.0	135.0	119.0	55.0	104.0
11일	113.0	70.0	156.0	138.0	60.0	129.0	109.0	54.0	106.0
12일	107.0	57.0	84.0	121.0	58.0	120.0	114.0	55.0	114.0
13일	96.0	63.0	97.0	115.0	62.0	116.0	124.0	57.0	108.0
14일	88.0	59.0	90.0	145.0	66.0	133.0	109.0	56.0	98.0
15일	103.0	62.0	186.0	132.0	69.0	135.0	102.0	54.0	90.0
16일	94.0	57.0	98.0	150.0	68.0	137.0	121.0	58.0	129.0
17일	101.0	63.0	103.0	143.0	66.0	134.0	110.0	57.0	108.0
18일	113.0	62.0	144.0	111.0	63.0	137.0	117.0	56.0	106.0
19일	133.0	68.0	125.0	136.0	64.0	139.0	113.0	56.0	114.0
20일	113.0	58.0	89.0	136.0	60.0	124.0	105.0	55.0	101.0
21일	98.0	62.0	120.0	126.0	72.0	144.0	118.0	56.0	108.0
22일	86.0	59.0	122.0	124.0	70.0	140.0	114.0	57.0	103.0
23일	90.0	61.0	96.0	125.0	64.0	146.0	110.0	55.0	98.0
24일	80.0	47.0	136.0	139.0	68.0	148.0	107.0	54.0	102.0
25일	84.0	56.0	105.0	133.0	70.0	146.0	124.0	56.0	110.0
26일	93.0	60.0	90.0	150.0	72.0	148.0	110.0	57.0	107.0
27일	97.0	58.0	85.0	136.0	74.0	147.0	119.0	56.0	95.0
28일	89.0	55.0	92.0	156.0	64.0	150.0	126.0	55.0	110.0
29일	99.0	50.0	106.0	139.0	69.0	148.0	113.0	55.0	97.0
30일	95.0	48.0	121.0	170.0	77.0	151.0	120.0	56.0	107.0
31일	131.0	49.0	97.0	146.0	81.4	153.0	109.0	57.0	113.0
<b>5월 최대</b>	<b>133.0</b>	<b>80.0</b>	<b>186.0</b>	<b>170.0</b>	<b>81.4</b>	<b>153.0</b>	<b>149.0</b>	<b>60.0</b>	<b>146.0</b>
<b>5월 최소</b>	<b>80.0</b>	<b>47.0</b>	<b>82.0</b>	<b>111.0</b>	<b>58.0</b>	<b>116.0</b>	<b>100.0</b>	<b>54.0</b>	<b>88.0</b>
<b>5월 평균</b>	<b>98.6</b>	<b>61.0</b>	<b>108.3</b>	<b>136.5</b>	<b>66.2</b>	<b>136.1</b>	<b>114.6</b>	<b>56.3</b>	<b>108.4</b>

→ 난지하수처리장 6월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1일	115.0	52.0	108.0	138.0	78.2	153.0	118.0	56.0	105.0
2일	115.0	53.0	100.0	160.0	79.4	150.0	111.0	57.0	116.0
3일	108.0	47.0	115.0	142.0	82.6	154.0	139.0	56.0	128.0
4일	104.0	50.0	125.0	156.0	79.2	151.0	121.0	58.0	109.0
5일	101.0	40.0	96.0	145.0	81.0	157.0	109.0	57.0	94.0
6일	97.0	48.0	118.0	158.0	83.0	154.0	123.0	59.0	114.0
7일	113.0	41.0	129.0	146.0	80.0	157.0	110.0	56.0	103.0
8일	120.0	44.0	94.0	136.0	80.0	155.0	122.0	57.0	128.0
9일	98.0	49.0	95.0	157.0	83.0	172.0	110.0	58.0	112.0
10일	110.0	53.0	125.0	162.0	86.0	180.0	112.0	56.0	98.0
11일	108.0	55.0	118.0	170.0	98.0	220.0	117.0	57.0	113.0
12일	115.0	53.0	140.0	186.0	92.0	230.0	126.0	56.0	98.0
13일	98.0	48.0	119.0	154.0	92.0	240.0	114.0	57.0	105.0
14일	104.0	52.0	112.0	196.0	84.0	245.0	117.0	56.0	106.0
15일	106.0	47.0	96.0	174.0	94.0	240.0	121.0	58.0	108.0
16일	110.0	46.0	105.0	133.0	93.0	130.0	104.0	57.0	113.0
17일	95.0	43.0	92.0	123.0	95.0	140.0	124.0	56.0	112.0
18일	101.0	48.0	128.0	140.0	74.0	151.0	133.0	57.0	118.0
19일	116.0	53.0	102.0	136.0	78.0	140.0	118.0	55.0	109.0
20일	95.0	38.0	86.0	121.0	78.0	111.0	107.0	57.0	215.0
21일	94.0	49.0	92.0	125.0	82.0	123.0	115.0	56.0	121.0
22일	106.0	42.0	112.0	142.0	83.0	137.0	110.0	56.0	119.0
23일	98.0	38.0	95.0	134.0	85.0	130.0	105.0	58.0	101.0
24일	94.0	46.0	89.0	129.0	87.0	122.0	133.0	56.0	120.0
25일	92.0	43.0	106.0	140.0	84.0	134.0	106.0	55.0	127.0
26일	83.0	30.0	94.0	123.0	80.0	120.0	117.0	56.0	109.0
27일	90.0	33.0	112.0	127.0	82.0	129.0	121.0	58.0	112.0
28일	94.0	48.0	92.0	121.0	79.0	128.0	115.0	59.0	119.0
29일	88.0	49.0	88.0	119.0	80.0	137.0	100.0	56.0	109.0
30일	82.0	39.0	88.0	133.0	79.0	126.0	112.0	56.0	116.0
31일									
6월 최대	120.0	55.0	140.0	196.0	98.0	245.0	139.0	59.0	215.0
6월 최소	82.0	30.0	86.0	119.0	74.0	111.0	100.0	55.0	94.0
6월 평균	101.7	45.9	105.7	144.2	83.7	157.2	116.3	56.7	115.2



→ 난지하수처리장 7월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1일	82.0	42.0	92.0	140.0	81.0	134.0	116.0	57.0	121.0
2일	94.0	37.0	96.0	142.0	87.0	150.0	110.0	58.0	110.0
3일	122.0	67.0	144.0	114.0	78.0	120.0	99.0	55.0	95.0
4일	114.0	62.0	122.0	120.0	74.0	110.0	102.0	57.0	96.0
5일	106.0	50.0	116.0	132.0	73.0	127.0	124.0	58.0	116.0
6일	110.0	46.0	108.0	122.0	69.0	119.0	128.0	59.0	119.0
7일	95.0	42.0	80.0	113.0	70.0	150.0	106.0	58.0	103.0
8일	104.0	39.0	98.0	127.0	73.0	143.0	103.0	57.0	92.0
9일	110.0	37.0	93.0	118.0	67.0	146.0	111.0	55.0	88.0
10일	95.0	32.0	104.0	128.0	65.0	124.0	110.0	54.0	103.0
11일	107.0	43.0	86.0	114.0	71.0	152.0	112.0	55.0	106.0
12일	90.0	41.0	88.0	133.0	68.0	142.0	116.0	56.0	118.0
13일	108.0	33.0	96.0	124.0	70.0	139.0	108.0	55.0	126.0
14일	105.0	42.0	88.0	115.0	70.0	131.0	105.0	57.0	120.0
15일	110.0	44.0	106.0	131.0	69.0	154.0	104.0	53.0	109.0
16일	104.0	39.0	96.0	85.0	60.0	96.0	99.0	55.0	96.0
17일	98.0	35.0	100.0	104.0	65.0	110.0	92.0	56.0	94.0
18일	90.0	37.0	86.0	113.0	65.0	107.0	96.0	54.0	99.0
19일	101.0	47.0	94.0	110.0	62.0	99.0	115.0	57.0	119.0
20일	104.0	49.0	156.0	115.0	64.0	101.0	113.0	56.0	108.0
21일	110.0	42.0	112.0	103.0	63.0	107.0	100.0	57.0	102.0
22일	122.0	39.0	82.0	86.0	64.0	93.0	134.0	55.0	99.0
23일	107.0	36.0	88.0	98.0	67.0	89.0	96.0	55.0	93.0
24일	97.0	38.0	88.0	112.0	62.0	90.0	96.0	53.0	88.0
25일	95.0	42.0	96.0	92.0	61.0	83.0	99.0	54.0	104.0
26일	90.0	40.0	98.0	119.0	60.0	98.0	113.0	52.0	110.0
27일	102.0	43.0	113.0	109.0	61.0	104.0	105.0	48.0	108.0
28일	98.0	42.0	102.0	101.0	64.0	91.0	96.0	50.0	104.0
29일	92.0	38.0	96.0	90.0	66.0	86.0	103.0	51.0	110.0
30일	108.0	36.0	90.0	84.0	53.0	86.0	99.0	53.0	95.0
31일	107.0	43.0	94.0	73.0	49.0	82.0	113.0	51.0	106.0
<b>7월 최대</b>	<b>122.0</b>	<b>67.0</b>	<b>156.0</b>	<b>142.0</b>	<b>87.0</b>	<b>154.0</b>	<b>134.0</b>	<b>59.0</b>	<b>126.0</b>
<b>7월 최소</b>	<b>82.0</b>	<b>32.0</b>	<b>80.0</b>	<b>73.0</b>	<b>49.0</b>	<b>82.0</b>	<b>92.0</b>	<b>48.0</b>	<b>88.0</b>
<b>7월 평균</b>	<b>102.5</b>	<b>42.0</b>	<b>100.3</b>	<b>111.8</b>	<b>66.8</b>	<b>114.9</b>	<b>107.2</b>	<b>54.9</b>	<b>105.1</b>

→ 난지하수처리장 8월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1일	98.0	46.0	102.0	92.0	42.0	79.0	129.0	52.0	116.0
2일	93.0	41.0	86.0	101.0	46.0	83.0	134.0	53.0	119.0
3일	100.0	39.0	95.0	89.0	50.0	81.0	127.0	55.0	126.0
4일	113.0	37.0	100.0	93.0	52.0	87.0	114.0	55.0	120.0
5일	103.0	39.0	76.0	105.0	54.0	91.0	125.0	54.0	117.0
6일	110.0	36.0	82.0	83.0	54.7	74.0	117.0	52.0	109.0
7일	121.0	34.0	100.0	91.0	54.8	89.0	123.0	55.0	116.0
8일	105.0	31.9	126.0	93.0	57.0	80.0	118.0	53.0	114.0
9일	93.0	31.0	114.0	95.0	57.6	90.0	112.0	55.0	108.0
10일	98.0	33.0	122.0	100.0	58.0	102.0	109.0	56.0	124.0
11일	114.0	30.4	108.0	87.0	60.0	98.0	97.0	57.0	110.0
12일	110.0	39.0	114.0	93.0	61.0	103.0	115.0	54.0	107.0
13일	105.0	37.0	93.0	129.0	73.0	118.0	105.0	56.0	109.0
14일	98.0	41.0	108.0	100.0	61.0	103.0	118.0	56.0	99.0
15일	95.0	41.0	110.0	90.0	58.0	107.0	123.0	54.0	95.0
16일	104.0	39.0	98.0	80.0	63.0	74.0	116.0	55.0	103.0
17일	106.0	40.0	102.0	87.0	62.0	82.0	102.0	55.0	115.0
18일	96.0	39.0	122.0	84.0	63.0	88.0	99.0	56.0	108.0
19일	113.0	40.0	93.0	108.0	65.0	96.0	115.0	54.0	120.0
20일	102.0	43.0	97.0	76.0	63.0	80.0	107.0	56.0	116.0
21일	88.0	44.0	90.0	84.0	60.0	82.0	120.0	55.0	118.0
22일	83.0	43.0	96.0	80.0	58.0	77.0	97.0	54.0	102.0
23일	93.0	46.0	102.0	73.0	61.0	73.0	95.0	53.0	107.0
24일	90.0	48.0	122.0	84.0	67.0	81.0	111.0	54.0	112.0
25일	108.0	42.0	118.0	76.0	63.0	79.0	105.0	53.0	104.0
26일	113.0	37.0	124.0	82.0	62.0	97.0	113.0	55.0	95.0
27일	96.0	36.0	106.0	90.0	64.0	83.0	121.0	56.0	93.0
28일	83.0	32.0	100.0	74.0	68.0	77.0	116.0	55.0	101.0
29일	92.0	33.0	116.0	74.0	64.2	76.0	120.0	56.0	106.0
30일	89.0	33.0	96.0	81.0	64.0	72.0	126.0	55.0	94.0
31일	113.0	32.0	116.0	91.0	65.0	84.0	112.0	54.0	92.0
<b>8월 최대</b>	<b>121.0</b>	<b>48.0</b>	<b>126.0</b>	<b>129.0</b>	<b>73.0</b>	<b>118.0</b>	<b>134.0</b>	<b>57.0</b>	<b>126.0</b>
<b>8월 최소</b>	<b>83.0</b>	<b>30.4</b>	<b>76.0</b>	<b>73.0</b>	<b>42.0</b>	<b>72.0</b>	<b>95.0</b>	<b>52.0</b>	<b>92.0</b>
<b>8월 평균</b>	<b>100.8</b>	<b>38.2</b>	<b>104.3</b>	<b>89.2</b>	<b>59.7</b>	<b>86.6</b>	<b>114.2</b>	<b>54.6</b>	<b>108.9</b>

→ 난지하수처리장 9월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1일	106.0	33.0	98.0	94.0	64.0	80.0	101.0	55.0	98.0
2일	118.0	32.0	106.0	85.0	62.0	82.0	92.0	57.0	107.0
3일	107.0	33.0	112.0	88.0	61.0	92.0	126.0	56.0	100.0
4일	86.0	32.0	86.0	83.0	61.0	79.0	106.0	54.0	109.0
5일	80.0	33.0	84.0	90.0	63.0	91.0	94.0	53.0	86.0
6일	74.0	38.0	77.0	84.0	66.0	98.0	93.0	52.0	98.0
7일	93.0	44.0	132.0	89.0	64.0	94.0	91.0	52.0	89.0
8일	79.0	36.0	140.0	81.0	62.0	96.0	88.0	51.0	93.0
9일	109.0	35.0	133.0	110.0	68.0	93.0	94.0	50.0	106.0
10일	106.0	36.0	135.0	88.0	64.0	95.0	91.0	53.0	96.0
11일	92.0	35.0	128.0	80.0	64.0	84.0	101.0	53.0	84.0
12일	106.0	35.0	140.0	78.0	68.0	90.0	95.0	52.0	102.0
13일	86.0	33.0	110.0	94.0	66.0	92.0	92.0	52.0	104.0
14일	85.0	33.0	75.0	90.0	63.0	80.0	99.0	51.0	96.0
15일	83.0	31.0	69.0	87.0	62.0	83.0	87.0	51.0	102.0
16일	90.0	32.0	70.0	83.0	65.0	95.0	106.0	50.0	107.0
17일	98.0	32.0	110.0	103.0	68.0	96.0	94.0	49.0	100.0
18일	84.0	30.0	88.0	95.0	68.0	94.0	91.0	48.0	102.0
19일	82.0	35.0	72.0	105.0	64.0	92.0	97.0	48.0	94.0
20일	78.0	34.0	75.0	97.0	62.0	89.0	90.0	49.0	99.0
21일	84.0	35.0	170.0	90.0	62.0	86.0	102.0	48.0	103.0
22일	94.0	34.0	230.0	88.0	64.0	88.0	95.0	49.0	105.0
23일	86.0	34.0	134.0	86.0	67.0	90.0	86.0	51.0	94.0
24일	92.0	33.0	140.0	89.0	66.0	92.0	99.0	50.0	97.0
25일	84.0	35.0	86.0	92.0	62.0	87.0	90.0	50.0	90.0
26일	84.0	40.0	77.0	95.0	64.0	90.0	92.0	52.0	109.0
27일	85.0	33.0	80.0	98.0	65.0	92.0	87.0	51.0	106.0
28일	83.0	43.0	98.0	90.0	60.0	90.0	102.0	52.0	114.0
29일	84.0	38.0	128.0	89.0	62.0	87.0	90.0	51.0	110.0
30일	84.0	40.0	115.0	85.0	63.0	89.0	95.0	52.0	117.0
31일									
<b>9월 최대</b>	<b>118.0</b>	<b>44.0</b>	<b>230.0</b>	<b>110.0</b>	<b>68.0</b>	<b>98.0</b>	<b>126.0</b>	<b>57.0</b>	<b>117.0</b>
<b>9월 최소</b>	<b>74.0</b>	<b>30.0</b>	<b>69.0</b>	<b>78.0</b>	<b>60.0</b>	<b>79.0</b>	<b>86.0</b>	<b>48.0</b>	<b>84.0</b>
<b>9월 평균</b>	<b>90.1</b>	<b>34.9</b>	<b>109.9</b>	<b>90.2</b>	<b>64.0</b>	<b>89.5</b>	<b>95.5</b>	<b>51.4</b>	<b>100.6</b>

→ 난지하수처리장 10월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1일	86.0	37.0	120.0	91.0	64.0	92.0	90.0	53.0	110.0
2일	83.0	32.0	96.0	90.0	65.0	90.0	105.0	54.0	121.0
3일	78.0	35.0	126.0	93.0	66.0	93.0	94.0	54.0	119.0
4일	86.0	32.0	126.0	104.0	69.0	110.0	90.0	52.0	107.0
5일	112.0	57.0	218.0	106.0	70.0	114.0	101.0	53.0	97.0
6일	103.0	43.0	132.0	96.0	72.0	118.0	94.0	53.0	102.0
7일	94.0	34.0	126.0	90.0	69.0	121.0	98.0	51.0	116.0
8일	86.0	41.0	120.0	94.0	68.0	97.0	85.0	51.0	111.0
9일	83.0	54.0	158.0	88.0	69.0	94.0	80.0	49.0	106.0
10일	117.0	68.0	232.0	98.0	67.0	97.0	84.0	50.0	109.0
11일	80.0	34.0	118.0	83.0	66.0	101.0	88.0	52.0	111.0
12일	72.0	33.0	89.0	85.0	67.0	106.0	93.0	51.0	102.0
13일	96.0	53.0	160.0	89.0	64.0	102.0	89.0	56.0	132.0
14일	94.0	37.0	162.0	82.0	63.0	109.0	82.0	51.0	103.0
15일	84.0	35.0	106.0	84.0	64.0	118.0	79.0	51.0	110.0
16일	82.0	37.0	92.0	86.0	63.0	121.0	78.0	53.0	113.0
17일	86.0	35.0	102.0	82.0	64.0	116.0	85.0	53.0	106.0
18일	83.0	34.0	96.0	80.0	60.0	104.0	78.0	52.0	96.0
19일	74.0	29.0	84.0	79.0	56.0	104.0	73.0	51.0	101.0
20일	68.0	29.0	78.0	99.0	55.0	98.0	85.0	55.0	122.0
21일	84.0	33.0	100.0	85.0	55.0	106.0	90.0	52.0	109.0
22일	80.0	35.0	115.0	101.0	53.0	110.0	90.0	53.0	104.0
23일	58.0	28.0	85.0	108.0	52.0	117.0	84.0	52.0	110.0
24일	70.0	32.0	86.0	96.0	54.0	112.0	78.0	51.0	97.0
25일	69.0	40.0	116.0	82.0	48.0	104.0	75.0	49.0	92.0
26일	68.0	32.0	82.0	80.0	50.0	110.0	83.0	50.0	101.0
27일	52.0	35.0	85.0	86.0	51.0	107.0	81.0	49.0	96.0
28일	73.0	34.0	100.0	88.0	50.0	119.0	84.0	50.0	95.0
29일	68.0	37.0	89.0	86.0	51.0	124.0	79.0	51.0	90.0
30일	77.0	45.0	138.0	98.0	50.0	117.0	80.0	50.0	87.0
31일	76.0	44.0	88.0	90.0	46.0	121.0	84.0	50.0	94.0
<b>10월 최대</b>	<b>117.0</b>	<b>68.0</b>	<b>232.0</b>	<b>108.0</b>	<b>72.0</b>	<b>124.0</b>	<b>105.0</b>	<b>56.0</b>	<b>132.0</b>
<b>10월 최소</b>	<b>52.0</b>	<b>28.0</b>	<b>78.0</b>	<b>79.0</b>	<b>46.0</b>	<b>90.0</b>	<b>73.0</b>	<b>49.0</b>	<b>87.0</b>
<b>10월 평균</b>	<b>81.4</b>	<b>38.2</b>	<b>116.9</b>	<b>90.3</b>	<b>60.0</b>	<b>108.1</b>	<b>85.8</b>	<b>51.7</b>	<b>105.5</b>

→ 난지하수처리장 11월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1일	80.0	41.0	78.0	85.0	53.0	140.0	81.0	49.0	89.0
2일	85.0	40.0	99.0	93.0	54.0	129.0	85.0	50.0	91.0
3일	82.0	40.0	89.0	87.0	53.0	118.0	85.0	51.0	99.0
4일	76.0	38.0	94.0	82.0	54.0	110.0	79.0	49.0	87.0
5일	85.0	39.0	92.0	97.0	50.0	144.0	84.0	50.0	92.0
6일	76.0	33.0	86.0	105.0	54.0	140.0	75.0	51.0	92.0
7일	78.0	33.0	87.0	111.0	56.0	147.0	78.0	50.0	96.0
8일	114.0	79.0	116.0	107.0	57.0	138.0	82.0	49.0	90.0
9일	114.0	58.0	194.0	110.0	56.0	135.0	84.0	52.0	94.0
10일	86.0	60.0	148.0	105.0	58.0	132.0	86.0	51.0	88.0
11일	72.0	40.0	114.0	96.0	59.0	139.0	104.0	55.0	106.0
12일	83.0	44.0	139.0	103.0	50.0	108.0	105.0	57.0	110.0
13일	75.0	37.0	103.0	110.0	52.0	112.0	100.0	56.0	102.0
14일	88.0	46.0	141.0	107.0	48.0	114.0	92.0	55.0	98.0
15일	82.0	46.0	133.0	96.0	51.0	128.0	95.0	56.0	100.0
16일	85.0	32.0	132.0	102.0	48.0	117.0	90.0	55.0	104.0
17일	88.0	45.0	137.0	99.0	49.0	122.0	119.0	59.0	130.0
18일	84.0	42.0	124.0	104.0	48.0	130.0	93.0	53.0	106.0
19일	85.0	42.0	130.0	96.0	46.0	104.0	95.0	54.0	109.0
20일	82.0	41.0	112.0	90.0	44.0	98.0	90.0	56.0	129.0
21일	90.0	48.0	112.0	95.0	44.0	94.0	93.0	52.0	101.0
22일	108.0	46.0	142.0	101.0	44.0	102.0	99.0	55.0	97.0
23일	105.0	48.0	149.0	98.0	42.0	104.0	102.0	53.0	109.0
24일	74.0	39.0	110.0	103.0	43.0	110.0	95.0	52.0	104.0
25일	78.0	40.0	114.0	96.0	45.0	103.0	90.0	54.0	90.0
26일	85.0	41.0	119.0	114.0	47.0	120.0	87.0	53.0	93.0
27일	72.0	37.0	110.0	108.0	48.0	120.0	82.0	52.0	89.0
28일	80.0	42.0	120.0	106.0	49.0	116.0	86.0	53.0	92.0
29일	85.0	42.0	112.0	125.0	50.0	120.0	81.0	50.0	87.0
30일	80.0	41.0	117.0	131.0	48.0	120.0	87.0	52.0	90.0
31일									
<b>11월 최대</b>	<b>114.0</b>	<b>79.0</b>	<b>194.0</b>	<b>131.0</b>	<b>59.0</b>	<b>147.0</b>	<b>119.0</b>	<b>59.0</b>	<b>130.0</b>
<b>11월 최소</b>	<b>72.0</b>	<b>32.0</b>	<b>78.0</b>	<b>82.0</b>	<b>42.0</b>	<b>94.0</b>	<b>75.0</b>	<b>49.0</b>	<b>87.0</b>
<b>11월 평균</b>	<b>85.2</b>	<b>43.3</b>	<b>118.4</b>	<b>102.1</b>	<b>50.0</b>	<b>120.5</b>	<b>90.1</b>	<b>52.8</b>	<b>98.8</b>

→ 난지하수처리장 12월

(단위 : mg/L)

일자	1999년			2000년			2001년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1일	72.0	37.0	65.0	103.0	49.0	120.0	129.0	49.0	121.0
2일	82.0	33.0	71.0	85.0	42.0	114.0	114.0	47.0	132.0
3일	64.0	33.0	69.0	85.0	43.0	120.0	109.0	45.0	111.0
4일	59.0	31.0	68.0	76.0	38.0	98.0	111.0	45.0	119.0
5일	56.0	30.0	64.0	75.0	36.0	93.0	103.0	46.0	127.0
6일	51.0	29.0	51.0	78.0	40.0	112.0	112.0	48.0	123.0
7일	68.0	39.0	76.0	72.0	38.0	97.0	109.0	47.0	120.0
8일	54.0	35.0	68.0	84.0	42.0	92.0	105.0	47.0	124.0
9일	48.0	28.0	59.0	72.0	38.0	86.0	101.0	46.0	125.0
10일	63.0	37.0	73.0	73.0	39.0	94.0	97.0	48.0	114.0
11일	59.0	33.0	65.0	68.0	39.0	85.0	100.0	47.0	103.0
12일	51.0	31.0	68.0	76.0	39.0	89.0	106.0	48.0	111.0
13일	44.0	27.0	43.0	77.0	38.0	89.0	106.0	47.0	105.0
14일	45.0	28.0	72.0	69.0	39.0	94.0	110.0	46.0	106.0
15일	48.0	26.0	53.0	70.0	38.5	114.0	105.0	47.0	104.0
16일	82.0	34.0	42.0	83.0	41.0	110.0	102.0	46.0	112.0
17일	40.0	35.0	48.0	69.0	39.0	102.0	109.0	48.0	109.0
18일	52.0	34.0	50.0	79.0	45.0	117.0	100.0	49.0	112.0
19일	45.0	31.0	52.0	73.0	45.0	110.0	115.0	50.0	120.0
20일	54.0	27.0	44.0	68.0	39.0	106.0	117.0	49.0	117.0
21일	60.0	36.0	59.0	76.0	47.0	101.0	112.0	47.0	119.0
22일	58.0	37.0	63.0	70.0	37.0	100.0	115.0	48.0	110.0
23일	48.0	34.0	55.0	76.0	38.0	106.0	110.0	47.0	105.0
24일	75.0	38.0	44.0	73.0	40.0	112.0	109.0	49.0	112.0
25일	52.0	37.0	52.0	75.0	39.0	104.0	106.0	48.0	104.0
26일	50.0	37.0	49.0	68.0	34.0	79.0	94.0	46.0	119.0
27일	58.0	38.0	48.0	74.0	36.0	90.0	97.0	48.0	108.0
28일	73.0	46.0	72.0	72.0	37.0	86.0	92.0	47.0	108.0
29일	69.0	35.0	57.0	75.0	38.0	91.0	98.0	46.0	112.0
30일	71.0	37.0	62.0	78.0	39.0	93.0	103.0	46.0	109.0
31일	57.0	33.0	59.0	78.0	37.0	97.0	99.0	47.0	113.0
<b>12월 최대</b>	<b>82.0</b>	<b>46.0</b>	<b>76.0</b>	<b>103.0</b>	<b>49.0</b>	<b>120.0</b>	<b>129.0</b>	<b>50.0</b>	<b>132.0</b>
<b>12월 최소</b>	<b>40.0</b>	<b>26.0</b>	<b>42.0</b>	<b>68.0</b>	<b>34.0</b>	<b>79.0</b>	<b>92.0</b>	<b>45.0</b>	<b>103.0</b>
<b>12월 평균</b>	<b>58.3</b>	<b>33.7</b>	<b>58.7</b>	<b>75.8</b>	<b>39.7</b>	<b>100.0</b>	<b>106.3</b>	<b>47.2</b>	<b>114.0</b>

◆ 중량하수처리장

→ 중량하수처리장 1월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1일	93.3	56.1	68.7	111.0	58.3	91.9	105.9	65.5	84.9
2일	99.9	59.6	94.6	112.6	57.3	107.6	96.8	65.5	88.1
3일	118.7	65.2	70.6	91.6	53.2	58.0	99.4	66.0	84.4
4일	110.0	65.5	92.1	89.7	56.9	74.1	118.0	68.8	88.6
5일	124.3	79.0	102.0	97.3	55.6	81.4	86.3	60.2	79.5
6일	100.1	61.7	101.3	95.5	53.1	68.6	93.6	63.0	83.2
7일	106.5	65.0	66.7	95.0	54.3	75.1	105.2	65.6	85.6
8일	64.7	37.4	37.1	103.6	60.0	93.6	86.1	52.3	88.3
9일	90.1	56.2	87.5	100.2	58.5	102.4	91.4	67.7	75.6
10일	111.2	64.6	73.4	105.3	63.3	66.2	117.6	71.4	84.9
11일	124.1	66.8	75.9	102.0	61.6	78.9	121.5	72.6	80.3
12일	108.7	65.9	95.0	107.3	61.2	77.8	89.4	61.5	75.7
13일	92.2	56.4	90.0	101.2	58.1	63.5	136.3	77.1	85.3
14일	104.2	67.0	88.6	98.6	55.9	62.0	121.5	80.0	89.0
15일	68.0	40.8	32.7	99.6	50.8	90.2	198.8	122.9	335.4
16일	104.0	64.6	85.9	97.6	49.1	45.4	109.7	64.5	89.7
17일	125.3	68.9	74.3	103.5	54.0	75.4	129.2	76.2	88.4
18일	121.0	68.5	79.7	101.1	53.0	78.7	120.8	71.5	92.2
19일	100.7	72.9	95.2	99.1	52.3	67.3	86.5	59.3	83.2
20일	116.0	74.8	102.2	77.4	43.4	59.7	140.0	82.3	101.4
21일	117.0	66.5	110.4	76.4	42.8	63.2	117.1	69.8	96.9
22일	74.6	39.0	31.9	102.0	55.5	75.4	109.5	63.1	74.7
23일	91.5	54.6	85.7	101.3	54.1	74.0	103.3	62.7	81.3
24일	143.0	71.9	81.4	101.0	54.8	74.4	121.3	69.5	94.1
25일	120.6	68.9	76.9	98.0	51.7	82.6	103.9	65.4	86.4
26일	114.7	69.6	98.6	103.6	58.2	83.9	92.0	57.8	82.1
27일	109.9	66.9	89.8	98.1	54.6	65.9	95.6	59.4	88.5
28일	132.2	76.1	94.4	100.6	56.7	86.4	115.7	63.0	78.2
29일	60.0	37.0	27.3	95.7	53.3	64.6	115.6	65.1	85.8
30일	115.5	69.8	98.4	97.6	54.7	71.4	108.5	67.2	95.7
31일	121.3	72.7	67.2	89.2	49.6	62.6	106.4	64.6	73.4
1월 최대	143.0	79.0	110.4	112.6	63.3	107.6	198.8	122.9	335.4
1월 최소	60.0	37.0	27.3	76.4	42.8	45.4	86.1	52.3	73.4
1월 평균	105.9	62.9	79.9	98.5	54.7	74.9	111.1	68.4	93.6

→ 중량하수처리장 2월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1일	119.3	73.1	81.2	88.4	50.4	75.0	117.8	69.2	86.0
2일	126.5	70.2	83.7	88.0	51.3	59.3	97.9	59.5	80.0
3일	115.5	67.3	86.4	84.6	47.4	55.0	104.7	63.4	83.3
4일	106.9	62.9	76.4	86.0	49.6	57.4	134.5	74.6	99.2
5일	104.1	61.8	81.3	113.1	57.2	81.7	125.5	69.7	86.8
6일	98.7	58.5	78.9	117.5	60.3	75.1	132.1	72.3	104.8
7일	126.5	71.6	83.8	116.2	60.7	83.0	120.1	68.4	98.7
8일	130.0	73.1	81.9	113.2	61.0	85.2	126.2	70.6	88.7
9일	131.1	76.0	106.2	113.9	62.3	111.8	97.2	62.4	81.2
10일	132.6	75.0	95.5	109.8	59.1	103.5	103.8	62.5	77.5
11일	121.1	73.8	79.8	109.2	59.0	102.7	92.1	58.9	75.1
12일	77.9	52.2	46.3	109.0	59.1	90.7	97.5	61.1	88.7
13일	103.9	60.4	87.4	110.7	61.0	110.4	100.2	60.2	88.6
14일	123.3	75.0	83.3	100.7	60.2	108.2	115.4	65.8	84.5
15일	122.2	75.1	83.1	98.9	58.3	100.6	111.6	61.4	92.7
16일	126.6	77.6	87.8	97.0	57.5	97.7	97.0	58.4	80.4
17일	123.8	76.5	94.8	94.7	56.2	66.1	117.2	66.2	96.2
18일	125.1	76.6	102.8	97.3	58.1	69.6	116.4	68.8	75.5
19일	81.9	54.8	43.7	98.1	58.1	74.6	114.0	68.0	86.1
20일	121.6	75.9	87.7	97.5	58.6	86.4	123.5	72.3	96.3
21일	128.0	78.7	98.3	95.7	51.9	81.3	117.3	67.6	103.8
22일	128.1	79.5	93.3	99.3	55.6	95.7	106.9	68.4	86.3
23일	128.2	78.5	100.3	108.4	62.3	98.9	93.1	56.9	81.8
24일	127.4	77.1	92.5	102.7	58.3	64.9	114.6	66.6	90.7
25일	130.2	80.9	89.2	102.5	58.0	88.0	121.1	74.2	85.1
26일	90.5	54.6	47.7	99.7	55.0	82.1	127.4	73.7	84.2
27일	105.6	63.1	85.0	103.4	57.4	62.4	115.1	67.1	86.9
28일	121.3	72.3	79.2	96.5	51.3	71.8	126.8	75.2	89.5
29일	127.4	80.3	85.9						
30일									
31일									
2월 최대	132.6	80.9	106.2	117.5	62.3	111.8	134.5	75.2	104.8
2월 최소	77.9	52.2	43.7	84.6	47.4	55.0	92.1	56.9	75.1
2월 평균	117.4	70.8	83.6	101.9	57.0	83.5	113.1	66.5	87.8



→ 중량하수처리장 3월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1일	114.9	71.8	82.3	99.7	53.2	75.4	131.6	76.2	90.4
2일	126.7	80.3	93.4	116.4	62.0	83.0	104.6	65.2	79.8
3일	138.1	83.3	85.2	101.1	53.9	68.8	120.9	71.0	85.1
4일	118.6	69.0	66.2	103.5	56.8	79.9	134.9	72.1	98.0
5일	129.8	78.4	88.9	115.7	57.7	105.0	135.2	82.0	104.0
6일	133.8	81.5	85.0	116.2	64.4	87.1	148.6	90.6	93.2
7일	130.3	77.6	84.6	113.8	62.3	75.4	150.2	92.0	89.6
8일	129.5	75.1	80.1	110.8	58.8	79.6	130.7	95.2	91.2
9일	135.5	82.3	86.4	110.1	60.0	84.3	123.8	91.9	87.6
10일	134.7	88.2	96.8	104.3	56.2	67.2	130.1	93.6	91.1
11일	93.9	73.9	45.7	107.9	58.8	78.1	107.7	72.7	80.3
12일	92.7	69.2	78.9	82.8	50.7	59.6	131.0	90.4	102.7
13일	134.7	81.0	91.4	94.4	64.9	113.9	112.3	93.4	118.4
14일	138.1	73.6	108.9	93.0	63.9	90.1	120.3	92.4	84.3
15일	127.5	76.2	112.0	108.4	62.1	95.7	116.9	89.9	87.7
16일	118.3	73.1	107.7	124.0	66.5	102.9	110.9	88.3	82.4
17일	126.3	74.3	104.5	113.6	63.4	78.9	114.3	87.6	82.3
18일	111.1	63.7	64.8	114.6	64.5	101.0	111.8	85.5	108.5
19일	112.9	64.8	60.9	121.4	64.7	95.6	144.7	94.5	100.1
20일	139.8	82.7	81.1	128.0	69.8	106.3	152.2	102.5	111.7
21일	120.9	76.8	88.4	128.9	67.6	99.8	117.5	83.0	109.9
22일	138.3	84.0	88.9	109.6	65.7	118.5	117.7	93.4	154.3
23일	143.4	82.6	109.7	128.3	69.0	102.3	118.7	88.0	105.7
24일	123.8	75.0	94.2	116.1	59.9	80.3	112.0	86.3	100.2
25일	118.8	71.5	61.4	122.9	65.5	92.0	118.2	86.5	89.4
26일	105.9	65.4	60.7	125.8	67.6	98.4	123.4	84.2	84.1
27일	154.3	73.4	85.1	130.3	73.1	106.4	161.0	104.1	105.4
28일	118.5	70.7	84.8	119.5	63.1	106.1	145.9	95.9	146.5
29일	139.4	73.2	100.3	120.2	63.5	93.6	150.6	99.3	147.2
30일	153.8	80.9	115.3	122.2	65.9	99.5	135.2	90.9	135.8
31일	121.2	69.7	107.9	117.7	62.2	77.1	126.2	84.5	112.9
<b>3월 최대</b>	<b>154.3</b>	<b>88.2</b>	<b>115.3</b>	<b>130.3</b>	<b>73.1</b>	<b>118.5</b>	<b>161.0</b>	<b>104.1</b>	<b>154.3</b>
<b>3월 최소</b>	<b>92.7</b>	<b>63.7</b>	<b>45.7</b>	<b>82.8</b>	<b>50.7</b>	<b>59.6</b>	<b>104.6</b>	<b>65.2</b>	<b>79.8</b>
<b>3월 평균</b>	<b>126.6</b>	<b>75.6</b>	<b>87.1</b>	<b>113.6</b>	<b>62.5</b>	<b>90.4</b>	<b>127.7</b>	<b>87.8</b>	<b>101.9</b>

→ 중량하수처리장 4월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1일	109.4	67.1	83.5	118.3	63.7	88.4	115.9	85.7	82.0
2일	116.3	62.8	77.2	132.8	77.5	140.4	132.5	95.0	124.7
3일	148.4	77.6	105.0	124.2	68.6	118.4	127.4	85.7	92.8
4일	150.6	77.8	103.3	120.6	70.6	110.6	145.0	92.8	102.1
5일	133.0	73.9	100.7	113.9	55.7	94.6	137.7	89.4	97.4
6일	137.5	70.8	99.0	109.7	62.9	95.2	147.4	110.2	344.2
7일	144.3	75.7	87.7	105.2	59.8	89.1	132.1	86.8	90.1
8일	117.2	65.7	77.8	107.2	61.2	97.1	125.6	79.1	121.8
9일	132.7	69.1	89.2	114.6	65.6	102.2	132.8	82.5	93.9
10일	127.2	77.3	90.0	115.0	67.3	104.2	121.4	81.4	97.7
11일	116.7	74.4	88.2	115.8	68.2	92.4	131.1	87.9	94.8
12일	143.8	75.5	114.5	109.9	63.2	90.9	120.0	80.6	96.3
13일	123.3	69.2	95.5	131.1	63.8	90.9	114.1	76.5	90.5
14일	142.6	74.0	94.2	126.6	60.9	76.6	126.6	84.5	103.2
15일	131.0	71.1	88.4	127.2	61.8	86.8	127.9	81.6	95.0
16일	142.3	73.6	102.3	130.1	70.4	101.5	100.6	63.3	114.1
17일	145.4	72.8	107.1	136.2	70.7	104.7	124.4	78.6	128.4
18일	152.7	78.6	106.9	141.1	77.4	108.2	122.9	76.6	105.2
19일	133.2	70.5	95.3	138.6	75.7	105.3	135.8	83.7	98.8
20일	139.6	73.4	97.0	136.4	74.6	101.2	123.9	78.9	105.3
21일	176.1	76.8	177.0	131.1	69.9	88.5	128.5	81.4	100.5
22일	116.0	55.6	83.9	133.3	72.4	100.0	138.3	90.7	116.6
23일	111.4	58.6	79.9	140.9	79.2	103.5	141.5	89.2	97.1
24일	138.6	73.6	91.5	137.5	77.0	98.2	142.3	89.5	91.1
25일	121.6	69.7	97.8	139.4	78.6	102.6	134.6	85.3	111.1
26일	148.6	82.1	124.6	127.6	79.8	103.8	144.6	91.9	124.8
27일	118.2	71.9	149.7	132.7	78.7	108.6	138.9	88.3	110.5
28일	106.9	64.6	104.2	127.1	74.6	82.9	141.5	91.0	119.8
29일	90.9	56.4	92.1	127.0	76.1	104.2	132.7	81.4	197.0
30일	98.5	61.4	86.9	127.5	75.8	114.2	107.9	65.0	94.8
31일									
4월 최대	176.1	82.1	177.0	141.1	79.8	140.4	147.4	110.2	344.2
4월 최소	90.9	55.6	77.2	105.2	55.7	76.6	100.6	63.3	90.1
4월 평균	130.5	70.7	99.7	125.9	70.1	100.2	129.9	84.5	114.7

→ 중량하수처리장 5월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1일	137.1	68.3	121.6	122.9	72.6	106.7	116.9	74.8	78.0
2일	121.8	69.0	103.0	126.6	67.8	102.5	126.0	80.3	102.4
3일	127.8	68.8	102.0	127.7	70.4	109.7	128.8	80.3	77.2
4일	122.7	76.2	87.0	128.5	71.8	110.5	120.7	76.6	74.9
5일	118.0	68.7	95.6	126.8	70.9	110.8	125.2	77.8	82.8
6일	100.9	56.2	85.3	124.6	70.0	106.8	131.2	83.8	112.6
7일	111.0	63.2	91.8	130.9	76.4	155.3	92.3	57.5	107.0
8일	125.2	72.1	83.4	129.1	74.6	117.6	102.5	70.2	87.3
9일	130.4	72.8	117.2	127.0	71.7	107.9	116.8	79.1	97.5
10일	133.9	80.3	209.1	124.6	68.6	98.9	133.3	77.8	115.3
11일	113.0	72.4	129.8	116.7	68.8	96.5	124.7	73.7	99.7
12일	118.4	67.2	90.3	106.1	63.7	81.6	131.4	77.7	109.9
13일	97.4	64.3	82.5	107.8	64.7	82.2	140.8	83.9	117.8
14일	103.6	64.5	89.9	130.8	72.8	102.6	137.5	82.7	93.2
15일	94.8	62.9	84.5	127.1	69.5	104.9	128.6	86.3	102.3
16일	86.9	65.8	94.9	124.5	71.2	109.3	91.0	59.5	98.8
17일	89.4	65.2	117.2	118.3	68.6	170.7	112.9	72.0	92.7
18일	109.7	67.3	113.7	120.1	69.1	123.3	123.9	79.2	88.2
19일	120.6	71.9	112.6	114.7	65.0	104.1	118.0	74.7	93.9
20일	91.8	59.0	112.5	108.6	59.2	88.1	119.6	85.8	114.4
21일	109.8	71.3	124.2	128.0	77.1	124.9	133.6	85.1	105.6
22일	99.4	64.9	117.0	132.1	79.7	132.4	117.2	73.4	110.1
23일	109.4	63.9	110.8	123.8	71.9	108.9	125.1	80.9	114.8
24일	107.0	66.6	127.4	126.7	74.2	119.0	128.5	83.6	138.9
25일	102.7	71.0	107.9	119.2	67.0	102.9	118.2	76.3	115.0
26일	95.4	68.0	106.7	116.4	63.7	88.1	122.3	79.0	120.8
27일	103.9	65.8	103.6	119.3	65.6	92.1	118.2	74.2	109.4
28일	101.9	65.3	107.7	129.9	76.5	112.9	125.5	79.7	90.7
29일	93.9	67.1	112.5	126.6	78.1	114.5	125.6	78.8	102.3
30일	87.3	63.0	78.9	127.7	77.5	126.8	128.1	81.2	99.5
31일	103.6	65.8	96.3	133.1	88.0	154.2	124.8	80.9	97.8
<b>5월 최대</b>	<b>137.1</b>	<b>80.3</b>	<b>209.1</b>	<b>133.1</b>	<b>88.0</b>	<b>170.7</b>	<b>140.8</b>	<b>86.3</b>	<b>138.9</b>
<b>5월 최소</b>	<b>86.9</b>	<b>56.2</b>	<b>78.9</b>	<b>106.1</b>	<b>59.2</b>	<b>81.6</b>	<b>91.0</b>	<b>57.5</b>	<b>74.9</b>
<b>5월 평균</b>	<b>108.7</b>	<b>67.4</b>	<b>107.0</b>	<b>123.4</b>	<b>71.2</b>	<b>111.8</b>	<b>122.2</b>	<b>77.6</b>	<b>101.6</b>

→ 중량하수처리장 6월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1일	104.8	71.0	115.9	127.7	78.9	114.4	119.1	77.8	93.9
2일	106.6	69.3	89.7	124.1	72.3	95.2	124.7	82.1	106.7
3일	99.9	70.5	91.1	127.3	77.2	110.2	120.1	80.2	124.2
4일	109.5	73.6	96.0	126.2	76.7	105.0	122.6	82.5	131.7
5일	96.0	63.7	108.4	128.2	79.1	114.0	121.9	81.7	114.8
6일	98.3	66.5	88.7	125.9	78.4	111.9	115.4	77.8	105.2
7일	109.7	60.5	82.1	128.2	79.1	116.6	126.0	84.8	139.0
8일	109.9	68.6	115.3	127.6	78.2	115.7	118.4	79.7	116.1
9일	107.1	73.4	117.7	124.4	75.3	104.6	121.4	81.5	112.1
10일	98.5	69.2	94.2	128.1	79.0	125.1	126.2	84.9	111.4
11일	109.7	67.2	104.7	130.6	80.5	106.2	108.6	73.5	125.7
12일	120.7	78.2	122.3	124.5	74.9	108.3	126.7	85.0	124.0
13일	106.1	70.2	97.5	126.5	76.7	123.5	109.8	73.6	117.4
14일	91.9	59.8	93.5	129.2	78.7	129.5	114.7	78.2	104.2
15일	107.1	72.5	121.6	126.2	76.4	127.0	109.9	75.4	99.7
16일	126.6	79.2	141.9	119.3	70.8	91.4	113.2	77.0	101.8
17일	99.1	65.8	92.3	122.9	74.5	119.9	118.3	80.8	101.3
18일	103.6	66.7	114.2	111.5	62.6	126.9	120.3	81.3	110.1
19일	122.6	85.6	121.2	112.9	63.5	116.0	117.6	79.6	97.9
20일	123.1	87.0	143.8	106.4	63.0	93.1	114.9	91.0	189.8
21일	121.0	79.5	133.9	109.2	64.9	103.1	130.8	81.6	108.2
22일	79.0	78.4	123.6	109.3	65.4	121.7	108.6	74.4	108.0
23일	93.6	61.9	93.7	109.3	63.9	89.7	113.8	76.2	113.8
24일	109.2	71.1	108.7	109.9	65.0	96.6	109.9	73.2	120.6
25일	89.4	58.0	110.1	113.0	68.4	100.8	102.2	69.0	112.6
26일	106.1	70.3	105.3	113.9	69.5	107.0	111.6	76.2	89.4
27일	66.0	42.6	94.2	118.8	74.4	85.0	123.8	85.4	92.6
28일	98.2	66.8	100.5	112.7	74.7	89.8	119.1	81.9	98.2
29일	90.6	65.0	70.0	107.0	68.5	91.1	104.3	71.0	95.7
30일	99.4	67.3	100.3	103.7	52.4	67.4	106.5	72.2	105.4
31일									
<b>6월 최대</b>	<b>126.6</b>	<b>87.0</b>	<b>143.8</b>	<b>130.6</b>	<b>80.5</b>	<b>129.5</b>	<b>130.8</b>	<b>91.0</b>	<b>189.8</b>
<b>6월 최소</b>	<b>66.0</b>	<b>42.6</b>	<b>70.0</b>	<b>103.7</b>	<b>52.4</b>	<b>67.4</b>	<b>102.2</b>	<b>69.0</b>	<b>89.4</b>
<b>6월 평균</b>	<b>103.4</b>	<b>69.3</b>	<b>106.4</b>	<b>119.5</b>	<b>72.1</b>	<b>106.9</b>	<b>116.7</b>	<b>79.0</b>	<b>112.4</b>

→ 중량하수처리장 7월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1일	93.7	63.6	96.4	111.2	58.7	77.8	112.9	78.1	111.4
2일	96.0	65.1	106.4	101.2	60.7	109.6	97.0	67.4	102.8
3일	97.5	65.4	108.7	97.5	58.4	72.7	122.4	75.5	104.2
4일	107.8	61.8	109.0	104.1	65.0	87.7	120.8	74.4	96.2
5일	100.8	68.0	98.3	109.1	70.2	137.0	135.1	89.9	98.1
6일	94.4	62.9	100.7	101.1	61.6	94.1	54.7	34.2	85.3
7일	101.7	71.3	96.9	93.9	52.3	79.0	75.3	47.2	88.9
8일	98.3	67.1	87.7	97.7	54.7	84.7	97.2	60.8	87.9
9일	108.0	72.4	107.6	105.7	65.1	111.7	119.1	74.4	77.8
10일	110.6	74.6	119.0	104.9	65.0	100.7	115.8	72.5	88.2
11일	103.7	69.1	126.8	105.3	67.6	97.0	114.9	71.9	101.0
12일	63.9	66.0	78.9	101.1	65.4	99.8	106.2	65.0	81.2
13일	89.1	57.3	85.9	103.2	67.5	105.6	101.3	61.6	82.4
14일	90.6	66.7	82.7	99.1	62.3	81.7	79.1	48.6	71.1
15일	89.0	62.9	83.1	96.2	57.5	77.2	116.0	72.8	109.3
16일	99.9	67.8	92.7	77.2	40.2	78.1	119.1	75.1	85.9
17일	94.5	66.3	88.7	84.5	45.4	77.4	113.2	71.7	84.0
18일	95.4	66.1	104.2	84.1	45.8	89.0	101.9	63.9	90.1
19일	86.0	68.5	106.4	85.3	45.4	104.9	61.0	37.3	144.1
20일	68.9	47.1	76.5	92.6	52.1	99.4	93.5	57.9	85.4
21일	92.5	61.4	85.4	92.4	51.4	80.6	93.4	58.0	88.8
22일	91.1	63.5	77.0	88.3	46.1	67.7	99.1	60.8	80.7
23일	79.6	56.4	66.6	78.2	34.2	55.7	66.4	40.5	76.5
24일	79.5	50.9	87.3	74.7	45.8	78.1	58.5	39.5	63.0
25일	82.9	60.3	87.8	79.7	49.7	89.4	91.0	56.5	76.9
26일	90.5	61.9	86.6	81.0	50.8	101.5	87.7	58.4	78.0
27일	79.9	50.3	67.9	76.3	46.7	82.8	88.2	57.7	75.1
28일	81.7	50.3	82.8	74.5	45.0	77.8	91.7	59.8	79.8
29일	72.4	53.3	88.2	69.2	38.6	66.8	112.4	60.4	102.6
30일	71.0	47.1	72.6	67.7	36.8	61.8	118.0	66.0	92.7
31일	77.2	53.6	81.2	64.3	32.4	60.2	117.8	68.5	90.9
<b>7월 최대</b>	<b>110.6</b>	<b>74.6</b>	<b>126.8</b>	<b>111.2</b>	<b>70.2</b>	<b>137.0</b>	<b>135.1</b>	<b>89.9</b>	<b>144.1</b>
<b>7월 최소</b>	<b>63.9</b>	<b>47.1</b>	<b>66.6</b>	<b>64.3</b>	<b>32.4</b>	<b>55.7</b>	<b>54.7</b>	<b>34.2</b>	<b>63.0</b>
<b>7월 평균</b>	<b>89.9</b>	<b>61.9</b>	<b>91.6</b>	<b>90.4</b>	<b>52.9</b>	<b>86.7</b>	<b>99.4</b>	<b>62.1</b>	<b>89.7</b>

→ 중량하수처리장 8월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1일	76.2	53.6	77.1	66.8	35.6	58.1	107.9	64.5	97.1
2일	78.4	52.7	88.3	63.1	32.5	71.3	106.7	63.2	103.9
3일	78.3	54.9	94.8	63.5	33.0	74.5	134.0	81.6	171.2
4일	114.2	80.2	124.8	61.3	30.9	68.2	69.3	41.7	143.6
5일	107.5	76.2	92.8	66.0	35.7	80.0	86.4	53.3	80.5
6일	106.5	71.9	133.6	78.1	46.9	90.7	48.5	28.2	72.6
7일	67.9	55.2	95.1	78.5	48.3	94.4	45.6	26.2	70.4
8일	58.4	44.1	101.3	74.8	39.2	65.6	48.1	27.7	69.7
9일	71.4	51.0	93.3	78.6	43.9	74.0	60.0	34.4	68.2
10일	78.9	56.1	87.2	75.6	40.2	89.0	56.4	32.2	68.4
11일	82.3	57.8	88.4	74.9	38.5	77.7	57.1	32.3	64.3
12일	83.5	55.7	75.7	76.0	39.6	80.5	56.6	38.3	63.6
13일	83.8	55.4	86.4	72.3	36.1	75.3	91.1	61.8	90.2
14일	90.2	62.0	92.8	70.2	33.4	73.2	79.7	56.9	79.5
15일	84.2	57.8	92.2	74.1	36.5	74.8	82.8	59.4	81.3
16일	83.7	57.3	104.0	79.2	43.2	71.3	92.0	65.5	80.2
17일	84.2	57.1	99.3	82.1	45.7	74.7	85.4	61.6	81.8
18일	84.1	58.7	110.6	81.0	46.2	66.8	88.9	63.5	80.4
19일	80.8	56.9	87.1	83.8	48.2	77.5	82.1	51.9	71.3
20일	60.9	42.8	71.7	86.0	49.7	92.9	100.9	64.5	79.0
21일	51.4	33.5	82.8	88.9	53.5	97.9	99.6	63.1	103.4
22일	60.0	40.0	74.9	90.5	56.4	97.4	106.8	68.2	85.1
23일	67.5	43.6	86.2	86.4	51.3	106.3	90.9	61.3	101.4
24일	73.4	41.5	83.7	84.3	49.9	83.3	87.0	58.2	94.3
25일	65.2	38.1	73.9	82.7	48.4	80.6	96.3	64.0	102.4
26일	58.6	34.9	74.7	85.0	50.5	84.3	77.4	51.1	74.0
27일	62.7	38.4	71.5	81.7	46.5	95.8	45.1	29.7	118.9
28일	67.8	32.3	90.8	85.7	50.8	100.7	62.9	39.6	80.9
29일	55.1	30.0	62.8	88.8	54.1	97.4	96.9	62.0	75.5
30일	35.7	27.5	42.0	89.9	56.1	104.8	103.2	67.9	79.2
31일	57.4	35.4	92.3	88.2	54.2	99.5	79.8	52.2	76.1
<b>8월 최대</b>	<b>114.2</b>	<b>80.2</b>	<b>133.6</b>	<b>90.5</b>	<b>56.4</b>	<b>106.3</b>	<b>134.0</b>	<b>81.6</b>	<b>171.2</b>
<b>8월 최소</b>	<b>35.7</b>	<b>27.5</b>	<b>42.0</b>	<b>61.3</b>	<b>30.9</b>	<b>65.6</b>	<b>45.1</b>	<b>26.2</b>	<b>63.6</b>
<b>8월 평균</b>	<b>74.5</b>	<b>50.1</b>	<b>88.1</b>	<b>78.7</b>	<b>44.4</b>	<b>83.2</b>	<b>81.5</b>	<b>52.4</b>	<b>87.4</b>

→ 중량하수처리장 9월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1일	73.4	30.9	85.7	84.0	50.8	75.8	85.1	56.0	73.7
2일	73.1	31.2	65.6	87.5	54.0	86.8	98.8	60.2	84.2
3일	86.8	45.0	87.6	88.3	54.5	97.8	103.5	61.8	87.1
4일	72.6	36.5	91.1	89.3	55.5	99.5	106.6	62.3	81.6
5일	73.0	45.3	89.7	98.0	58.5	61.5	95.9	57.7	76.6
6일	88.5	43.1	146.6	98.3	66.0	105.5	89.6	52.6	81.0
7일	90.3	43.6	77.4	81.0	58.0	70.8	86.1	52.6	67.2
8일	107.8	45.2	98.2	70.3	52.0	68.0	88.8	54.3	71.5
9일	88.2	42.6	67.2	75.0	54.3	69.5	107.2	58.9	84.1
10일	82.3	46.3	93.1	86.0	53.8	83.5	119.7	67.6	99.8
11일	70.3	39.2	67.4	100.5	58.8	76.8	106.8	65.8	104.2
12일	76.3	41.0	69.7	90.0	55.8	99.0	116.1	71.8	109.7
13일	77.0	42.0	81.5	83.5	63.0	87.5	117.9	63.1	97.8
14일	69.7	41.0	95.4	91.5	67.3	84.0	110.4	62.4	73.8
15일	81.6	39.7	94.8	72.8	58.3	79.5	114.3	64.7	87.3
16일	66.7	37.0	69.4	93.3	63.8	85.0	117.7	65.2	104.0
17일	69.0	34.8	78.1	90.3	65.8	95.0	115.7	65.8	97.8
18일	73.2	39.4	89.0	86.8	68.5	95.5	118.3	67.2	91.3
19일	84.3	43.6	94.9	90.3	68.5	89.5	120.2	68.4	101.2
20일	75.3	40.8	95.9	98.8	73.0	98.5	123.1	69.1	106.5
21일	77.3	44.2	108.8	97.8	69.0	95.0	128.3	72.0	113.3
22일	73.1	43.5	99.0	84.3	59.3	89.0	122.6	69.0	102.8
23일	75.8	42.2	64.1	88.3	61.0	91.0	113.6	72.5	88.3
24일	73.0	41.9	75.6	93.5	68.0	90.0	111.6	71.0	100.4
25일	81.4	46.8	89.2	99.3	71.0	81.5	134.2	66.8	71.4
26일	108.5	53.1	92.7	107.0	75.8	90.5	119.1	63.8	111.6
27일	96.6	47.9	96.9	98.0	67.3	104.5	127.8	63.0	109.1
28일	55.4	34.2	54.3	98.8	71.5	94.5	127.0	63.5	106.8
29일	97.6	44.9	112.3	84.8	62.3	88.0	115.2	60.7	100.3
30일	78.4	42.3	67.6	100.5	75.0	95.5	121.3	65.0	94.5
31일									
<b>9월 최대</b>	<b>108.5</b>	<b>53.1</b>	<b>146.6</b>	<b>107.0</b>	<b>75.8</b>	<b>105.5</b>	<b>134.2</b>	<b>72.5</b>	<b>113.3</b>
<b>9월 최소</b>	<b>55.4</b>	<b>31.2</b>	<b>54.3</b>	<b>70.3</b>	<b>52.0</b>	<b>61.5</b>	<b>86.1</b>	<b>52.6</b>	<b>67.2</b>
<b>9월 평균</b>	<b>79.9</b>	<b>41.6</b>	<b>86.6</b>	<b>90.2</b>	<b>62.7</b>	<b>87.6</b>	<b>112.1</b>	<b>63.8</b>	<b>92.6</b>

→ 중량하수처리장 10월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1일	90.6	48.3	75.7	92.3	66.9	101.5	122.6	66.2	90.3
2일	86.6	43.2	98.0	96.8	69.3	98.6	126.2	70.0	107.0
3일	85.6	41.1	98.8	88.9	63.9	93.8	121.1	67.6	103.1
4일	84.9	41.8	87.8	144.2	89.7	182.2	125.7	66.8	95.1
5일	93.5	45.9	96.1	105.8	65.0	86.1	118.4	64.6	75.6
6일	95.7	46.2	105.2	91.2	63.0	76.9	119.4	67.4	96.3
7일	92.9	43.9	75.0	95.4	66.0	89.5	120.5	69.2	102.1
8일	86.6	45.8	90.4	106.3	64.3	72.8	125.2	72.2	99.4
9일	87.1	42.3	101.6	94.6	63.9	82.0	129.3	76.0	111.0
10일	97.0	50.0	106.1	85.7	62.9	87.7	123.1	70.5	86.0
11일	97.6	49.4	108.7	83.4	53.9	64.2	124.2	69.6	101.1
12일	108.3	51.6	120.7	86.9	56.9	70.0	115.6	64.0	84.2
13일	111.7	51.2	116.0	81.8	53.5	66.3	121.2	66.9	90.3
14일	94.9	48.8	91.2	87.6	57.5	87.0	133.2	77.4	96.9
15일	96.5	48.8	90.4	106.9	56.7	77.8	117.6	66.5	87.6
16일	95.6	49.0	106.0	111.8	64.9	100.3	113.6	68.5	90.3
17일	100.2	49.7	106.6	98.2	59.1	105.0	118.1	67.7	89.8
18일	82.2	43.2	90.2	122.4	70.9	120.1	115.5	65.7	94.1
19일	102.4	49.1	93.7	112.4	66.7	97.8	107.2	60.0	79.9
20일	85.3	48.4	96.9	92.3	60.9	87.6	109.6	61.7	84.4
21일	78.7	45.4	77.3	102.7	68.3	91.5	111.8	62.6	101.0
22일	83.2	48.8	86.6	119.0	72.1	120.1	122.5	68.6	104.9
23일	90.3	51.5	109.1	115.8	69.5	90.6	124.5	62.9	82.9
24일	84.4	49.5	107.2	102.0	61.5	97.6	124.3	70.5	105.0
25일	94.9	55.1	83.2	104.0	66.3	101.2	128.0	72.7	114.1
26일	125.0	57.5	85.6	110.1	72.4	94.3	120.8	68.2	105.4
27일	129.9	58.2	88.4	84.0	61.2	82.5	123.3	69.5	103.3
28일	104.9	55.1	72.7	103.1	65.9	89.1	133.2	77.7	99.0
29일	104.3	53.5	79.9	115.8	72.5	94.0	124.5	71.8	102.6
30일	122.5	53.3	93.3	116.0	73.8	104.6	120.4	69.7	112.7
31일	105.9	52.9	92.4	104.1	69.7	102.3	117.7	68.4	106.3
<b>10월 최대</b>	<b>129.9</b>	<b>58.2</b>	<b>120.7</b>	<b>144.2</b>	<b>89.7</b>	<b>182.2</b>	<b>133.2</b>	<b>77.7</b>	<b>114.1</b>
<b>10월 최소</b>	<b>78.7</b>	<b>41.1</b>	<b>72.7</b>	<b>81.8</b>	<b>53.5</b>	<b>64.2</b>	<b>107.2</b>	<b>60.0</b>	<b>75.6</b>
<b>10월 평균</b>	<b>96.8</b>	<b>49.0</b>	<b>94.5</b>	<b>102.0</b>	<b>65.5</b>	<b>94.0</b>	<b>121.2</b>	<b>68.4</b>	<b>96.8</b>



→ 중량하수처리장 11월

(단위 : mg/L)

일자	2000년			2001년			2002년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1일	111.2	54.6	105.7	98.2	64.7	87.5	126.1	73.3	105.4
2일	128.1	61.4	99.0	99.2	62.4	91.3	115.2	66.7	81.2
3일	122.7	56.7	111.8	85.6	58.0	82.9	125.2	72.3	106.1
4일	96.9	50.2	75.1	88.2	58.8	80.7	124.9	69.8	113.9
5일	97.9	52.3	109.3	89.7	60.7	98.3	132.6	72.6	111.3
6일	116.3	56.8	117.6	111.6	70.3	97.4	139.3	77.5	120.4
7일	123.7	58.6	101.8	102.5	69.5	96.3	146.6	81.0	128.9
8일	121.7	58.8	106.9	95.9	65.2	99.9	138.7	77.4	110.9
9일	110.2	55.5	101.6	97.8	65.5	88.4	127.0	73.3	95.6
10일	112.8	58.6	113.7	87.3	59.8	79.4	129.7	75.0	99.3
11일	110.2	54.8	77.8	89.7	60.7	78.0	131.1	71.5	97.9
12일	109.5	52.8	78.3	112.2	73.4	101.8	134.1	73.9	102.7
13일	103.1	50.9	85.6	104.0	70.7	96.0	137.6	77.0	112.4
14일	107.8	54.4	93.0	115.8	74.3	95.5	123.5	70.1	94.3
15일	102.5	53.4	98.1	121.7	69.4	95.3	126.6	70.9	107.9
16일	103.2	54.8	107.5	121.8	69.7	93.5	118.6	66.6	102.1
17일	95.3	48.8	95.6	97.3	64.7	84.4	123.2	69.1	106.6
18일	92.8	48.6	83.0	99.5	67.5	88.8	117.4	64.0	109.9
19일	92.8	52.4	102.0	131.1	75.9	117.8	120.5	65.5	116.4
20일	95.4	51.4	116.3	117.3	73.3	90.1	122.4	65.3	104.0
21일	85.0	43.2	77.0	150.7	85.7	89.8	120.2	64.8	108.5
22일	91.6	48.5	84.8	138.3	82.7	111.9	119.5	65.7	113.4
23일	98.1	53.5	76.8	128.7	77.7	109.3	125.0	69.2	98.1
24일	114.0	53.8	82.9	94.3	65.8	95.8	126.7	70.0	102.4
25일	101.2	52.4	76.6	89.2	63.0	91.2	117.2	62.5	99.1
26일	94.0	52.2	84.4	110.8	75.0	89.6	113.9	61.9	101.2
27일	124.7	58.5	102.3	126.0	78.3	92.9	113.3	64.3	91.8
28일	115.9	56.5	107.4	113.7	74.5	100.6	112.8	64.9	105.7
29일	114.4	52.5	96.7	98.9	63.7	109.1	107.7	55.9	86.0
30일	121.8	55.1	99.2	97.6	65.2	101.5	102.4	54.7	78.0
31일									
<b>11월 최대</b>	<b>128.1</b>	<b>61.4</b>	<b>117.6</b>	<b>150.7</b>	<b>85.7</b>	<b>117.8</b>	<b>146.6</b>	<b>81.0</b>	<b>128.9</b>
<b>11월 최소</b>	<b>85.0</b>	<b>43.2</b>	<b>75.1</b>	<b>85.6</b>	<b>58.0</b>	<b>78.0</b>	<b>102.4</b>	<b>54.7</b>	<b>78.0</b>
<b>11월 평균</b>	<b>107.2</b>	<b>53.7</b>	<b>95.6</b>	<b>107.2</b>	<b>68.9</b>	<b>94.5</b>	<b>124.0</b>	<b>68.9</b>	<b>103.7</b>

→ 중랑하수처리장 12월

(단위 : mg/L)

일자	1999년			2000년			2001년		
	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS	BOD	COD	SS
1일	103.8	62.4	100.7	115.4	54.1	107.3	82.8	58.3	89.7
2일	98.0	60.5	80.0	112.0	53.3	73.2	95.6	65.6	96.6
3일	100.4	62.1	84.5	114.9	53.1	78.5	125.9	67.4	102.6
4일	66.9	41.4	62.0	124.1	61.3	111.3	111.8	63.5	99.5
5일	90.8	56.0	82.8	117.3	59.6	111.1	94.8	64.4	91.7
6일	110.8	61.5	64.7	117.9	61.0	114.7	113.0	71.3	102.3
7일	103.4	63.7	101.3	107.7	55.7	101.5	110.7	69.1	110.1
8일	104.8	65.9	110.2	116.5	59.5	100.5	88.2	58.9	91.0
9일	107.1	68.0	120.2	109.1	56.8	73.2	96.6	64.1	101.0
10일	110.1	67.2	121.1	117.0	52.9	80.1	100.3	65.4	99.9
11일	74.7	51.4	95.2	121.9	60.9	91.4	112.4	70.6	105.5
12일	99.9	61.3	112.8	117.5	58.1	89.3	113.7	70.5	117.3
13일	117.8	65.9	81.0	119.8	59.4	97.2	161.9	81.9	126.1
14일	109.1	65.3	75.4	116.2	57.6	101.8	105.9	64.0	84.7
15일	114.2	69.2	93.9	122.9	60.9	117.2	93.3	61.0	77.0
16일	144.2	95.8	236.3	116.2	58.1	80.5	100.2	63.9	86.5
17일	108.0	65.5	69.2	109.3	54.2	76.6	140.3	78.1	117.1
18일	63.8	38.7	58.3	108.5	54.5	97.2	134.2	75.6	101.3
19일	94.5	58.0	69.7	111.1	55.8	79.8	135.0	76.9	96.5
20일	103.3	63.5	87.3	116.2	58.6	90.1	112.0	67.9	84.9
21일	105.7	64.6	82.9	121.2	59.5	93.1	151.1	76.8	132.7
22일	104.8	65.1	87.7	118.9	59.8	99.2	88.9	57.0	110.1
23일	104.8	65.1	96.3	102.8	51.4	78.6	118.1	69.2	97.5
24일	105.2	65.7	87.5	105.3	52.8	78.0	126.1	68.1	114.9
25일	101.2	60.2	79.0	102.8	56.0	81.0	120.5	66.6	100.5
26일	98.0	60.8	81.0	116.2	59.0	95.7	112.8	64.4	70.5
27일	111.8	69.5	80.7	101.0	50.5	82.6	118.3	66.7	80.0
28일	136.6	86.6	220.8	102.6	51.9	91.1	125.9	69.6	70.5
29일	139.3	68.5	93.0	115.2	59.6	93.7	105.6	64.0	67.0
30일	119.1	79.1	99.4	105.6	54.7	76.6	106.9	65.0	71.1
31일	117.0	74.5	100.8	105.2	54.3	89.4	113.1	66.0	78.8
<b>12월 최대</b>	<b>144.2</b>	<b>95.8</b>	<b>236.3</b>	<b>124.1</b>	<b>61.3</b>	<b>117.2</b>	<b>161.9</b>	<b>81.9</b>	<b>132.7</b>
<b>12월 최소</b>	<b>63.8</b>	<b>38.7</b>	<b>58.3</b>	<b>101.0</b>	<b>50.5</b>	<b>73.2</b>	<b>88.2</b>	<b>57.0</b>	<b>67.0</b>
<b>12월 평균</b>	<b>105.5</b>	<b>64.6</b>	<b>97.3</b>	<b>113.2</b>	<b>56.6</b>	<b>91.3</b>	<b>113.4</b>	<b>67.5</b>	<b>96.0</b>

## 2. 강동구 음식물 재활용센터의 난지하수처리장 위탁반입량 및 농도

→ 2001년 4월~5월

(단위 → 반입량: kg/d, 농도: mg/L)

일 자	반 입 량	B O D	C O D	S S
3월 16일	29,350	66,150	43,800	38,000
4월 2일	12,990	84,000	41,000	60,400
4월 3일	15,730	123,600	45,200	64,500
4월 3일	14,560	109,500	53,000	59,500
4월 4일	13,570	99,000	57,500	44,000
4월 5일	15,770	103,000	58,100	57,000
4월 5일	14,340	112,400	57,400	59,000
4월 7일	14,440	126,500	81,833	93,500
4월 7일	14,570	122,250	75,000	49,500
4월 7일	15,670	89,500	61,667	72,000
4월 7일	13,850	142,750	81,333	66,000
4월 7일	15,860	118,000	78,000	74,000
4월 10일	15,620	80,400	55,167	46,000
4월 10일	14,430	102,000	66,167	61,000
4월 11일	13,480	68,250	48,320	53,000
4월 12일	14,450	102,000	59,700	60,500
4월 12일	15,550	91,800	57,000	52,000
4월 13일	13,560	112,000	69,100	72,000
4월 14일	15,880	98,000	79,700	76,000
4월 14일	14,180	91,000	68,000	60,500
4월 16일	13,390	142,500	82,000	115,000
4월 17일	15,620	108,000	59,000	79,000
4월 17일	14,030	125,000	76,000	86,000
4월 18일	13,330	129,000	71,000	82,000
4월 19일	29,840	114,000	68,000	73,500
4월 20일	13,340	114,000	68,000	81,000
4월 21일	29,640	119,000	71,000	79,000
4월 23일	13,120	123,000	76,000	80,250
4월 24일	29,710	105,000	67,000	74,000
4월 25일	13,460	99,000	51,000	44,800
4월 26일	29,400	128,000	64,000	89,000
4월 27일	13,360	118,400	59,000	81,500
4월 28일	43,020	97,500	43,200	45,000
일 자	반 입 량	B O D	C O D	S S
5월 3일	29,080	111,300	52,000	49,000
5월 4일	13,280	136,000	72,000	84,000
5월 5일	29,590	136,000	72,000	84,000
5월 8일	29,710	136,000	72,000	84,000
5월 9일	12,950	136,000	72,000	84,000
5월 10일	29,690	136,000	72,000	84,000
5월 11일	13,350	136,000	72,000	84,000
5월 12일	30,000	117,000	63,200	78,000
5월 14일	13,330	96,000	63,200	78,000
5월 15일	29,080	100,400	56,000	41,600
5월 16일	13,300	92,000	51,000	44,300
5월 17일	29,790	134,000	58,000	76,000
5월 18일	13,510	76,900	62,000	58,000
5월 19일	43,130	72,000	53,000	42,400
5월 21일	13,390	112,000	59,000	46,100
5월 22일	29,370	138,000	71,000	60,100
5월 23일	28,500	138,000	71,000	60,100
5월 24일	13,700	134,000	71,000	64,200
5월 25일	13,410	140,100	73,000	66,200
5월 26일	29,880	114,500	71,000	60,400
5월 28일	13,440	138,900	69,000	64,700
5월 29일	29,890	141,000	70,000	61,100
5월 30일	13,480	145,000	69,000	64,700
5월 31일	28,720	123,000	73,000	65,400

→ 2001년 6월~7월

(단위 → 반입량: kg/d, 농도: mg/L)

일 자	반 입 량	B O D	C O D	S S
6월 1일	13,490	140,600	72,000	61,900
6월 2일	29,130	153,000	72,000	67,300
6월 4일	13,220	141,900	73,000	64,700
6월 5일	29,790	153,000	69,000	62,100
6월 6일	29,290	153,000	69,000	62,100
6월 7일	28,440	131,400	73,000	69,100
6월 8일	13,690	149,000	78,000	69,700
6월 9일	29,910	151,000	79,000	68,700
6월 11일	13,120	133,000	81,000	70,200
6월 12일	29,920	163,000	77,000	70,800
6월 13일	13,720	143,000	70,000	66,600
6월 14일	30,020	157,800	74,000	72,200
6월 15일	13,720	138,000	74,000	68,100
6월 16일	29,930	145,200	68,000	67,700
6월 18일	13,400	162,000	79,000	70,200
6월 19일	29,910	141,000	70,000	66,300
6월 20일	13,490	151,800	73,000	68,400
6월 21일	27,640	138,000	69,000	63,200
6월 22일	15,780	159,000	80,000	70,700
6월 23일	29,160	146,000	72,000	68,800
6월 25일	13,300	150,900	77,000	71,100
6월 26일	29,800	148,200	73,000	68,100
6월 27일	13,720	161,000	77,000	71,100
6월 28일	29,070	153,000	84,000	82,000
6월 29일	13,750	168,000	84,000	79,300
6월 30일	29,870	172,000	81,000	78,100
일 자	반 입 량	B O D	C O D	S S
07월 02일	13,580	174,300	87,000	82,200
07월 03일	30,020	179,400	87,000	81,100
07월 04일	13,750	182,000	89,000	82,900
07월 05일	30,160	173,400	84,000	81,700
07월 06일	13,340	169,000	84,000	82,300
07월 07일	29,660	171,900	81,000	73,100
07월 09일	13,480	182,400	79,000	81,100
07월 10일	29,140	173,700	84,000	78,900
07월 11일	13,800	184,100	89,000	83,100
07월 12일	29,700	169,400	84,000	80,700
07월 13일	13,610	183,100	90,000	81,200
07월 14일	30,140	180,000	92,000	81,000
07월 16일	13,270	175,200	92,000	82,100
07월 17일	29,550	185,100	82,000	82,700
07월 18일	13,730	185,100	82,000	82,700
07월 19일	29,250	174,200	82,000	80,100
07월 20일	13,550	177,000	81,000	79,400
07월 21일	29,650	185,700	84,000	80,700
07월 23일	13,990	175,000	89,000	73,400
07월 24일	29,670	187,000	82,000	88,100
07월 25일	13,430	179,500	91,000	88,400
07월 26일	29,790	184,200	88,000	81,200
07월 27일	13,780	189,600	79,000	89,700
07월 28일	29,870	177,900	74,000	84,600
07월 30일	13,750	192,100	82,000	84,600
07월 31일	42,790	174,900	76,000	81,700

→ 2001년 8월~9월

(단위 → 반입량: kg/d, 농도: mg/L)

일 자	반 입 량	B O D	C O D	S S
08월 07일	30,010	171,300	89,000	76,800
08월 08일	14,090	182,400	91,000	84,600
08월 09일	29,930	190,500	93,000	89,300
08월 10일	13,510	193,200	91,000	88,100
08월 11일	29,510	181,200	87,000	82,600
08월 13일	13,280	186,300	94,000	87,200
08월 14일	28,760	179,400	87,000	84,100
08월 15일	13,390	189,300	85,000	89,200
08월 16일	29,170	193,800	84,000	86,700
08월 17일	13,730	186,300	86,000	89,700
08월 18일	29,670	195,300	85,000	87,700
08월 20일	13,070	179,100	84,000	81,600
08월 21일	29,570	194,700	82,000	86,700
08월 22일	13,450	190,200	82,000	82,100
08월 23일	29,340	183,600	86,000	84,400
08월 24일	13,280	184,200	87,000	84,100
08월 25일	29,800	196,400	82,000	87,200
08월 27일	13,540	197,400	82,000	87,400
08월 28일	29,070	194,100	80,000	86,100
08월 29일	13,570	188,600	78,000	88,900
08월 30일	29,390	186,600	79,000	84,600
08월 31일	13,870	196,500	80,000	87,400
일 자	반 입 량	B O D	C O D	S S
09월 01일	29,900	200,400	83,000	90,700
09월 03일	13,460	201,000	79,000	88,300
09월 04일	29,290	195,300	84,000	86,200
09월 05일	13,070	200,700	89,000	90,700
09월 06일	29,530	196,800	91,000	88,400
09월 07일	43,350	189,600	92,000	87,600
09월 10일	13,360	203,100	94,000	90,400
09월 11일	29,330	200,700	91,000	88,100
09월 12일	12,610	202,500	97,000	91,700
09월 13일	29,670	196,800	97,000	87,600
09월 14일	13,660	201,600	94,000	88,600
09월 15일	30,330	192,500	95,000	88,300
09월 17일	13,590	199,500	96,000	85,600
09월 18일	28,480	192,600	92,000	87,000
09월 19일	43,480	189,900	95,000	82,000
09월 20일	41,070	197,250	87,000	80,000
09월 21일	13,560	196,500	98,000	94,000
09월 22일	30,090	193,800	99,000	92,000
09월 24일	13,520	184,000	92,000	84,000
09월 25일	29,200	196,700	87,000	81,000
09월 26일	13,470	179,100	81,000	79,000
09월 27일	29,270	182,100	82,000	78,000
09월 28일	13,630	175,200	84,000	80,000
09월 29일	41,810	168,400	86,000	75,000

→ 2001년 10월~11월

(단위 → 반입량: kg/d, 농도: mg/L)

일 자	반 입 량	B O D	C O D	S S
10월 05일	29,410	168,900	79,000	75,000
10월 06일	29,130	176,000	82,000	78,000
10월 07일	29,430	186,000	91,000	84,000
10월 09일	27,360	181,000	81,000	74,000
10월 10일	13,770	192,500	79,000	75,000
10월 11일	27,990	175,000	82,000	79,000
10월 12일	13,330	168,000	83,000	74,000
10월 13일	28,740	169,000	81,000	71,000
10월 15일	13,040	170,000	82,000	73,000
10월 16일	28,880	176,000	79,000	67,000
10월 17일	13,770	178,000	83,000	69,000
10월 18일	29,120	176,100	83,000	73,000
10월 19일	13,280	171,000	83,000	79,000
10월 20일	28,890	176,100	83,000	81,000
10월 22일	13,760	168,000	83,000	84,000
10월 23일	28,900	150,000	83,000	87,000
10월 24일	13,670	172,000	83,000	83,000
10월 25일	28,640	165,000	83,000	80,000
10월 26일	13,460	154,500	83,000	74,000
10월 27일	28,540	132,100	83,000	78,000
10월 29일	13,660	164,000	83,000	71,000
10월 30일	26,940	161,000	83,000	73,000
10월 31일	13,600	160,000	83,000	81,000
일 자	반 입 량	B O D	C O D	S S
11월 01일	29,590	160,200	83,000	79,000
11월 02일	13,410	161,000	83,000	76,000
11월 03일	29,100	165,000	83,000	82,000
11월 05일	13,400	161,000	83,000	90,000
11월 06일	29,190	160,000	83,000	82,000
11월 07일	13,250	165,000	83,000	87,000
11월 08일	28,960	143,800	83,000	80,000
11월 09일	12,770	163,000	83,000	81,000
11월 10일	29,000	160,000	83,000	84,000
11월 12일	13,020	175,200	83,000	71,000
11월 13일	28,350	167,000	83,000	79,000
11월 14일	12,810	158,700	83,000	79,000
11월 15일	29,040	182,400	83,000	86,000
11월 16일	12,650	175,000	83,000	82,000
11월 17일	28,710	169,000	83,000	82,000
11월 19일	12,810	167,000	83,000	75,000
11월 20일	29,150	165,000	83,000	72,000
11월 21일	12,830	169,000	83,000	71,000
11월 22일	28,690	158,000	83,000	70,000
11월 23일	13,210	158,100	83,000	76,000
11월 24일	29,090	162,000	83,000	64,000
11월 26일	12,790	120,000	73,000	72,000
11월 27일	29,280	140,000	82,000	75,000
11월 28일	12,850	142,000	83,000	79,000
11월 29일	29,370	125,000	83,000	82,000
11월 30일	13,490	124,800	83,000	78,000

→ 2001년 12월

(단위 → 반입량: kg/d, 농도: mg/L)

일자	반입량	BOD	COD	SS
12월 01일	29,420	132,200	83,000	80,000
12월 03일	13,510	162,000	83,000	79,000
12월 04일	28,140	144,000	83,000	86,000
12월 05일	13,160	142,000	83,000	89,000
12월 06일	29,720	154,000	83,000	81,000
12월 07일	13,130	162,000	83,000	90,000
12월 08일	29,480	159,000	83,000	87,000
12월 10일	13,440	159,900	83,000	90,000
12월 11일	29,190	158,000	83,000	85,000
12월 12일	12,630	159,000	83,000	84,000
12월 13일	28,460	162,000	83,000	81,000
12월 14일	13,260	155,000	83,000	85,000
12월 15일	28,900	162,000	83,000	81,000
12월 17일	12,700	167,000	83,000	88,000
12월 18일	29,460	133,000	83,000	83,000
12월 19일	13,200	124,000	83,000	80,000
12월 20일	29,900	152,000	83,000	85,000
12월 21일	13,350	144,000	83,000	81,000
12월 22일	14,090	162,000	83,000	83,000
12월 24일	28,020	144,000	83,000	87,000
12월 25일	29,040	144,000	83,000	87,000
12월 26일	12,620	147,900	83,000	82,000
12월 27일	29,150	156,000	83,000	88,000
12월 28일	13,330	155,000	83,000	85,000
12월 29일	28,350	143,000	80,000	82,000
12월 31일	12,460	168,000	83,000	84,000

→ 2002년 1월~2월

(단위 → 반입량: kg/d, 농도: mg/L)

일 자	반입량	BOD	COD	SS
01월 02일	29,190	162,000	82,000	81,000
01월 03일	28,740	145,000	81,000	79,000
01월 04일	13,440	144,700	84,000	85,000
01월 05일	30,250	134,100	82,000	80,000
01월 07일	13,550	121,000	79,000	76,000
01월 08일	28,990	132,000	81,000	78,000
01월 09일	13,280	116,000	77,000	74,000
01월 10일	30,400	111,000	78,000	77,000
01월 11일	13,060	122,000	73,000	71,000
01월 12일	28,900	108,000	76,000	74,000
01월 14일	12,980	98,700	75,000	70,000
01월 15일	28,480	92,500	78,000	73,000
01월 16일	12,450	89,600	80,000	76,000
01월 17일	28,310	88,500	77,000	67,000
01월 18일	13,400	92,100	75,000	69,000
01월 19일	28,420	98,000	76,000	71,000
01월 21일	12,860	104,000	75,000	65,000
01월 22일	13,950	103,000	76,000	63,000
01월 23일	28,630	129,000	82,000	61,000
01월 24일	28,740	114,000	85,000	69,000
01월 25일	13,320	96,600	83,000	74,000
01월 26일	26,970	104,000	84,000	71,000
01월 28일	10,240	120,300	82,000	67,000
01월 29일	39,520	115,000	83,000	70,000
01월 31일	29,170	185,000	81,000	68,000
일 자	반입량	BOD	COD	SS
02월 01일	11,660	174,000	80,000	64,000
02월 02일	27,850	152,000	78,000	62,000
02월 04일	11,970	135,000	81,000	67,000
02월 05일	26,560	120,000	78,000	65,000
02월 06일	12,180	117,000	82,000	68,000
02월 07일	26,950	128,000	81,000	71,000
02월 08일	11,560	127,000	77,000	69,000
02월 09일	40,420	121,000	69,000	62,000
02월 16일	27,160	142,000	89,000	72,000
02월 18일	12,240	154,000	85,000	76,000
02월 19일	27,380	174,000	88,000	77,000
02월 20일	11,430	179,000	78,000	74,000
02월 21일	28,080	178,000	75,000	71,000
02월 22일	12,520	161,000	72,000	74,000
02월 23일	28,450	147,000	71,000	76,000
02월 25일	12,800	169,500	74,000	76,000
02월 26일	26,960	174,200	82,000	79,000
02월 27일	11,120	176,200	84,000	82,000
02월 28일	27,650	174,300	82,000	80,000



→ 2002년 3월~4월

(단위 → 반입량: kg/d, 농도: mg/L)

일 자	반 입 량	B O D	C O D	S S
03월 02일	11,020	183,900	80,000	77,000
03월 05일	38,010	176,400	78,000	65,000
03월 06일	11,150	169,600	76,000	76,000
03월 07일	25,570	180,900	79,000	72,000
03월 08일	10,860	182,300	81,000	79,000
03월 09일	25,450	185,300	84,000	82,000
03월 11일	11,270	177,300	82,000	76,000
03월 12일	26,260	185,000	80,000	80,000
03월 13일	10,810	183,600	74,000	82,000
03월 14일	26,690	182,600	76,000	79,000
03월 15일	13,960	174,200	78,000	78,000
03월 16일	29,180	168,700	72,000	73,000
03월 18일	13,990	181,500	79,000	68,000
03월 19일	29,400	185,400	70,000	86,000
03월 20일	13,980	188,200	72,000	88,000
03월 21일	29,340	185,400	74,000	82,000
03월 22일	13,970	179,600	69,000	80,000
03월 23일	29,110	183,100	71,000	85,000
03월 25일	13,980	186,800	67,000	82,000
03월 26일	28,980	156,200	64,000	72,000
03월 27일	13,900	181,200	69,000	79,000
03월 28일	29,730	186,600	74,000	82,000
03월 29일	13,940	184,500	72,000	81,000
03월 30일	28,860	151,400	70,000	75,000
일 자	반 입 량	B O D	C O D	S S
04월 01일	13,860	163,300	76,000	69,000
04월 02일	29,580	172,400	77,000	68,000
04월 03일	13,590	178,300	72,000	72,000
04월 04일	29,070	185,600	74,000	78,000
04월 05일	14,000	192,100	71,000	82,000
04월 06일	29,280	184,600	76,000	82,000
04월 08일	13,960	184,600	79,000	88,000
04월 09일	29,200	189,200	81,000	87,000
04월 10일	13,930	192,500	78,000	85,400
04월 11일	29,030	196,500	72,000	79,000
04월 12일	13,980	183,600	79,000	71,000
04월 13일	29,520	181,100	76,000	75,000
04월 15일	13,860	179,500	74,000	78,000
04월 16일	29,130	185,600	80,000	83,000
04월 17일	13,880	189,600	76,000	85,000
04월 18일	29,220	184,200	71,000	80,000
04월 19일	13,920	187,100	73,000	82,000
04월 20일	13,910	179,200	78,000	73,500
04월 22일	28,170	181,400	72,000	69,000
04월 23일	14,090	148,500	74,000	62,000
04월 24일	28,770	192,500	77,000	72,000
04월 25일	14,380	173,800	78,000	75,000
04월 26일	13,950	169,400	81,000	70,000
04월 27일	29,490	185,400	76,000	82,000
04월 29일	13,930	175,000	79,000	72,000
04월 30일	29,680	181,000	74,000	76,000

→ 2002년 5월~6월

(단위 → 반입량: kg/d, 농도: mg/L)

일 자	반 입 량	B O D	C O D	S S
05월 02일	14,070	158,200	71,000	68,000
05월 03일	28,820	164,200	82,000	64,000
05월 04일	14,020	174,200	77,000	54,000
05월 06일	13,860	194,000	83,000	85,000
05월 07일	29,180	194,000	83,000	85,000
05월 08일	14,090	181,000	71,000	78,000
05월 09일	29,710	179,000	75,000	73,000
05월 10일	14,000	182,000	79,000	72,000
05월 11일	15,150	183,000	73,000	78,000
05월 13일	13,820	187,400	69,000	78,000
05월 14일	29,250	194,200	75,000	83,000
05월 15일	13,910	179,400	70,000	76,000
05월 16일	29,350	192,700	84,000	81,000
05월 17일	13,840	182,500	73,000	78,000
05월 18일	29,380	196,400	87,000	82,000
05월 20일	13,890	179,600	82,000	76,000
05월 21일	29,560	182,000	78,000	78,000
05월 22일	13,920	179,400	80,000	76,000
05월 23일	29,090	186,000	74,000	72,000
05월 24일	13,850	192,500	85,000	78,000
05월 25일	29,170	199,100	81,000	88,000
05월 27일	13,820	182,500	89,000	72,000
05월 28일	29,290	186,400	78,000	82,000
05월 29일	13,900	192,400	74,000	89,000
05월 30일	29,040	192,100	81,000	91,000
05월 31일	13,780	195,200	72,000	93,000
일 자	반 입 량	B O D	C O D	S S
06월 01일	29,350	187,200	77,000	86,000
06월 03일	13,560	187,100	11,000	88,000
06월 04일	29,460	193,400	72,000	86,000
06월 05일	13,680	184,500	71,000	86,000
06월 07일	28,550	189,200	74,000	80,000
06월 08일	28,950	189,300	78,000	83,000
06월 10일	13,510	196,300	89,000	93,000
06월 11일	29,110	185,100	81,000	86,000
06월 12일	13,790	187,200	80,000	86,000
06월 14일	28,420	187,300	72,000	85,000
06월 15일	29,130	192,200	76,000	89,000
06월 17일	13,740	187,400	70,000	83,000
06월 18일	28,400	182,200	73,000	76,000
06월 19일	13,660	196,400	78,000	88,000
06월 20일	29,270	165,400	71,000	84,000
06월 21일	13,630	198,300	74,000	87,000
06월 22일	28,780	186,000	76,000	89,000
06월 24일	13,540	191,400	72,000	88,000
06월 25일	29,880	186,200	70,000	81,000
06월 26일	13,870	182,500	73,000	82,000
06월 27일	28,610	192,100	75,000	88,000
06월 28일	13,650	196,500	71,000	86,000
06월 29일	28,620	186,500	76,000	88,000

→ 2002년 7월~8월

(단위 → 반입량: kg/d, 농도: mg/L)

일 자	반입량	BOD	COD	SS
07월 02일	13,420	196,400	79,000	93,000
07월 03일	13,490	187,000	75,000	91,600
07월 04일	28,490	184,200	74,000	83,000
07월 05일	13,760	193,200	72,000	95,000
07월 06일	28,810	186,300	61,000	85,000
07월 08일	12,550	195,300	84,000	89,000
07월 09일	29,010	187,200	79,000	86,000
07월 10일	12,660	191,500	81,000	89,000
07월 11일	29,360	187,400	85,000	88,000
07월 12일	13,280	181,200	74,000	75,000
07월 13일	28,670	192,000	80,000	88,900
07월 16일	41,130	193,000	78,000	89,000
07월 17일	13,610	193,800	84,000	89,000
07월 19일	12,750	187,500	80,000	85,000
07월 20일	29,500	195,200	76,000	87,000
07월 22일	13,740	191,100	72,000	88,000
07월 23일	29,890	184,100	69,000	83,000
07월 24일	27,800	184,500	87,000	78,000
07월 25일	14,130	193,400	72,000	88,000
07월 26일	12,970	195,800	70,000	85,000
07월 27일	29,330	200,400	72,000	87,300
07월 29일	13,580	192,400	56,000	67,000
07월 30일	29,540	197,400	69,000	77,000
07월 31일	13,640	195,700	72,000	88,000
일 자	반입량	BOD	COD	SS
08월 01일	28,800	189,200	77,000	89,000
08월 02일	14,200	191,300	70,000	88,000
08월 03일	15,120	195,200	67,000	85,000
08월 05일	14,170	202,400	69,000	95,000
08월 06일	28,400	191,800	64,000	94,000
08월 07일	13,600	204,100	69,000	103,200
08월 09일	13,520	199,200	74,000	92,000
08월 10일	29,580	197,300	78,000	88,000
08월 12일	13,730	194,500	72,000	89,000
08월 13일	28,860	201,600	79,000	98,000
08월 14일	13,700	189,600	84,000	94,000
08월 16일	29,130	184,600	76,000	88,000
08월 17일	28,980	202,000	70,000	94,000
08월 20일	14,190	199,100	73,000	94,000
08월 21일	13,760	192,400	81,000	91,000
08월 22일	14,270	197,500	78,000	89,000
08월 23일	29,490	211,200	74,000	96,000
08월 24일	14,050	193,100	71,000	89,000
08월 26일	13,630	202,500	70,000	98,000
08월 27일	14,680	197,300	78,000	94,000
08월 28일	13,620	205,400	82,000	99,000
08월 29일	14,230	207,100	76,000	93,000
08월 30일	13,580	204,400	79,000	92,000
08월 31일	29,130	200,600	73,000	96,000

→ 2002년 9월~10월

(단위 → 반입량: kg/d, 농도: mg/L)

일 자	반입량	BOD	COD	SS
09월 02일	13,600	191,000	81,000	88,000
09월 03일	15,080	187,000	86,000	84,000
09월 04일	13,540	200,000	98,000	90,000
09월 05일	13,720	198,000	72,000	81,000
09월 06일	29,310	210,000	76,000	89,000
09월 07일	29,070	198,000	72,000	84,000
09월 08일	13,660	187,000	78,000	75,000
09월 10일	28,120	200,000	71,000	78,000
09월 11일	13,590	197,000	86,000	79,000
09월 12일	28,170	195,000	76,000	81,000
09월 13일	27,490	190,000	83,000	80,000
09월 14일	14,800	184,000	87,000	74,000
09월 16일	13,220	192,000	77,000	86,000
09월 17일	28,730	194,000	77,000	81,000
09월 19일	28,360	176,000	74,000	87,000
09월 24일	29,240	168,000	72,000	80,000
09월 25일	13,210	159,000	68,000	74,000
09월 26일	15,320	167,000	71,000	78,000
09월 27일	13,520	181,000	77,000	71,000
09월 28일	14,810	192,000	79,000	73,000
09월 30일	13,550	185,700	83,000	72,000
일 자	반입량	BOD	COD	SS
10월 01일	15,220	179,000	77,000	70,000
10월 04일	28,320	182,000	82,000	76,000
10월 05일	15,150	180,000	84,000	79,000
10월 07일	13,450	128,000	63,000	74,000
10월 08일	16,110	143,000	68,000	71,000
10월 09일	14,150	131,000	74,000	68,000
10월 10일	16,150	128,000	75,000	64,000
10월 11일	14,400	131,000	77,000	67,000
10월 12일	16,130	127,000	72,000	64,000
10월 14일	14,580	137,000	76,000	69,000
10월 15일	16,110	129,000	77,000	62,000
10월 16일	14,610	141,000	76,000	70,000
10월 17일	15,960	132,000	72,000	68,000
10월 18일	14,410	129,000	73,000	64,000
10월 19일	16,140	135,000	75,000	69,000
10월 21일	14,330	138,000	83,000	76,000
10월 22일	16,200	129,000	78,000	72,000
10월 23일	14,520	118,000	74,000	69,000
10월 24일	15,990	115,000	69,000	64,000
10월 25일	14,310	119,000	72,000	61,000
10월 26일	16,140	136,000	82,000	74,000
10월 28일	29,500	127,000	63,000	59,000
10월 29일	16,150	134,000	72,000	63,000
10월 30일	11,900	119,000	64,000	52,000
10월 31일	14,350	124,000	64,000	58,000

시정연 2002-R-18

## 서울시 하수처리장 유입수 농도증가 원인조사와 대책방안 강구

---

발행인 백용호

발행일 2002년 12월 31일

발행처 서울시정개발연구원

100-250 서울시 중구 예장동 산 4-5

전화: (02)726-1101 팩스: (02)726-1110

---

ISBN 89-8052-283-5-93530

본 출판물의 판권은 서울시정개발연구원에 속합니다.