

## 1. 계획의 기본방향

### ① 소방서의 특성을 고려한 공간계획 및 공공성/ 상징성 확보

- 공공의 업무시설로써 공익성, 기능성, 신속성 및 안전성을 제공하여야 하며, 사회적, 기술적 및 조형적 조화를 이루어야 한다. 계획시 내구성, 경제성, 시공성, 미관, 환경등의 요건을 만족하도록 계획

### ② 효율적인 대지의 이용 및 개방감 확보

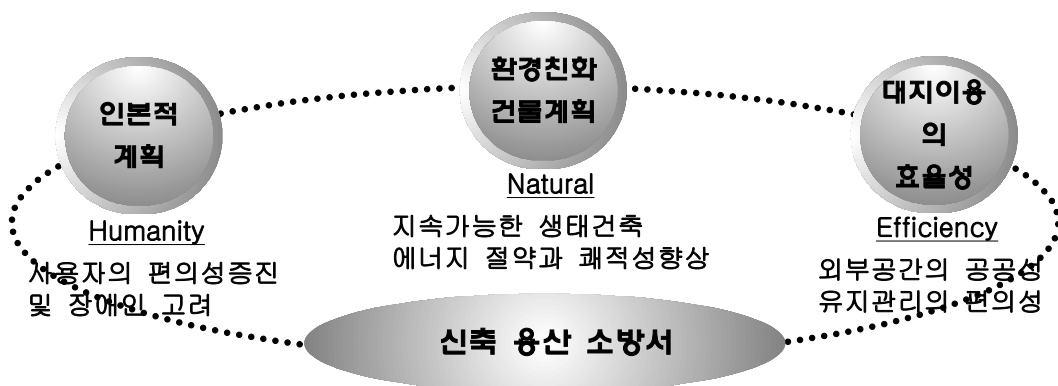
- 지역의 역사적, 문화적 환경 및 자연적 환경과의 연관성을 고려하여 주변 환경과의 조화를 도모
- 공공의 편의성을 고려하여 외부공간이 공공성을 적극 확보
- 문화적이고 쾌적한 환경 창조와 그 쾌적성을 지속화 할 수 있도록 사용 및 유지관리의 편의성을 도모

### ③ 사용자 중심의 인본적 계획

- 이용자의 편의성과 관리자의 시설물 관리 및 운영에 대한 배려 및 장애의 계획을 충분히 검토하고, 특히 장애인 등의 이용에 대해서도 고려하여 계획

### ④ 생태환경을 고려한 환경친화적 건축계획

- 지속가능한 개발을 위한 환경친화형 건물계획 및 에너지 절약과 쾌적성 향상을 위한 각종 환경조절 시스템과 설비 시스템의 최적화 반영



1. 건축개요

| 구 분   | 설 계 내 역                    | 비 고 |
|-------|----------------------------|-----|
| 사 업 명 | 용산소방서 청사 신축공사              |     |
| 대지위치  | 서울특별시 용산구 한강로2가 2-89번지     |     |
| 지역지구  | 일반주거지역, 지구단위계획구역           |     |
| 대지면적  | 3,666.40㎡ (1,109.08평)      |     |
| 도로현황  | 북동측 12m도로에 접함              |     |
| 연 면 적 | 지하 : 1,158.42㎡ ( 350.42평)  |     |
|       | 지상 : 3,745.25㎡ (1,132.94평) |     |
|       | 합계 : 4,903.67㎡ (1,483.36평) |     |
| 건축면적  | 1,366.82㎡ ( 413.46평)       |     |
| 건 폐 율 | 37.28%                     |     |
| 용 적 율 | 102.15%                    |     |
| 구 조   | 철골철근콘크리트조, 철근콘크리트조         |     |
| 층 수   | 지하 1층, 지상 4층               |     |
| 최고높이  | 26.20m                     |     |
| 외부마감  | 알루미늄패널, 화강석, 24mm복층유리      |     |
| 설비개요  | 중앙집중식 냉난방 방식               |     |
| 주차개요  | 법정:36대, 계획:38대(장애인주차:2대포함) |     |
| 조경개요  | 법정:549.96㎡, 계획:684.47㎡     |     |

2. 층별면적 개요

| 층별     | 바닥면적      | 연면적       | 용적율산정용 연면적 | 비 고         |
|--------|-----------|-----------|------------|-------------|
| PIT 층  | 322.82㎡   |           |            |             |
| 지하 1층  | 1,158.42㎡ | 1,158.42㎡ |            | 주차장:665.05㎡ |
| 지상 1층  | 1,174.34㎡ | 1,174.34㎡ | 1,174.34㎡  | 차고:603.18㎡  |
| 지상 중1층 | 623.87㎡   | 623.87㎡   | 623.87㎡    |             |
| 지상 2층  | 846.60㎡   | 846.60㎡   | 846.60㎡    |             |
| 지상 3층  | 803.26㎡   | 803.26㎡   | 803.26㎡    |             |
| 지상 4층  | 297.18㎡   | 297.18㎡   | 297.18㎡    |             |
| 옥탑층    | 72.80㎡    |           |            |             |
| 합계     | 5,299.29㎡ | 4,903.67㎡ | 3,745.25㎡  |             |

## 1. 건축 계획

### ① 합리적 동선 및 영역별 조닝 시스템 구축

- 신속하고 정확한 출동을 위한 시스템
- 화재/구조/구급 상황에 대비한 준비 및 정비공간의 효율적 공간 배치
- 행정구역과 출동대기구역의 구획 및 교차를 통한 업무체계의 합리성 도모

### ② 소방대원의 편의를 위한 쾌적한 공간 확보

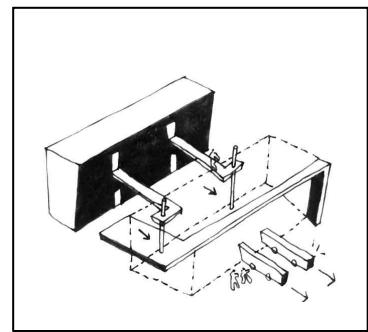
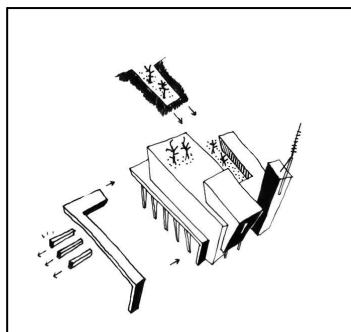
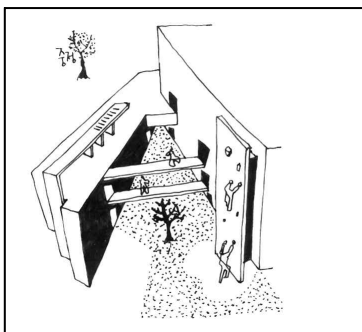
- 24시간 상시대기 소방대원의 정신적, 육체적 피로를 회복할 수 있는 공간 마련
- 소방대원들간의 공동체 형성 : 소커뮤니티 단위로 그룹핑
- 대기 ZONE과 차고 ZONE의 분리를 통한 휴식공간의 독립성 확보
- 중정을 통한 휴게공간 및 체력단련공간의 적극마련

### ③ 지역사회 공공건물로서의 상징성, 인지성 확보

- 긴박한 상황하에서 신속하게 대응하는 다이내믹한 이미지와 안정된 이미지 구축
- 화재예방을 위한 홍보, 전시체험을 원활하게 할 수 있는 친근하고 열린 소방서의 이미지표현

### ④ 환경친화적 시스템 구축

- 건물의 남향배치
- 차고 및 정비공간의 자연채광 및 환기유도
- 친환경적 외부공간 및 중정, 옥상조경 등을 통한 입체적인 자연요소의 도입



## 2. 구조 계획

- 구조부재의 합리적 계획으로 공장가공을 최대화하고 현장작업을 최소화하여 주변환경에 악영향을 미치는 소음, 분진등을 최소화하도록 구조계획
- 조립식 공법을 최대한 활용, 공기 단축으로 경제성을 확보한다.

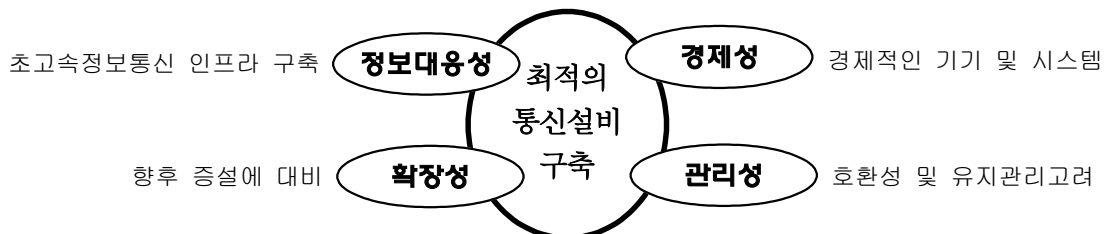
## 3. 전기설비 계획

- 본 건물의 전기설비는 안전성 및 신뢰성, 경제성, 확장 및 유지관리성, 환경친화성, 에너지절약에 역점을 두고 쾌적한 업무 및 대민서비스 공간이 될 수 있도록 계획.



## 4. 통신설비 계획

- 본 건물의 통신설비는 초고속 정보통신 환경에 대비한 미래지향적 정보통신 인프라구축, 경제성, 확장성 및 관리성에 역점을 두고 계획하였음



## 5. 기계설비 계획

- 업무환경의 쾌적성과 자연친화적이고, 에너지 절약을 고려하며, 장래의 상황 변화에 신속적인 대응을 할 수 있는 시설을 확보하는데 그 목적이 있다.

## 6. 조경 계획

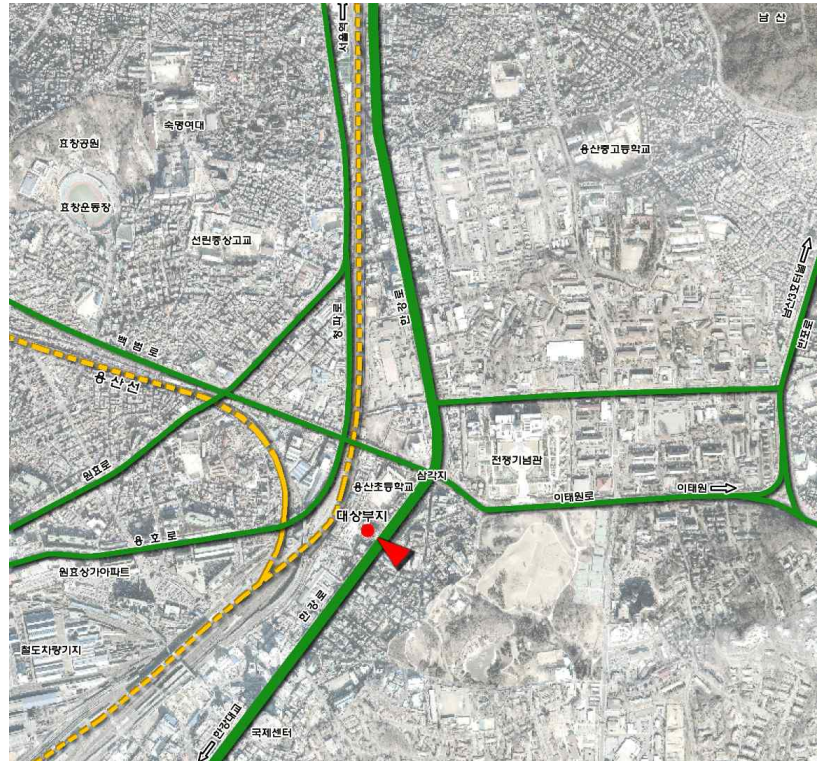
- 건물 내부에서 외부로의 조망과 채광 등을 고려하여 절제된 교목의 사용과 관목 및 지피류 위주의 식재로 경관미를 추구하고 쾌적한 옥외환경을 조성하여 휴식공간 역할을 도모한다.
- 담장을 배제하여 생울타리로 조성하고 다층구조로 식재하여 환경친화적이며 생태적조경을 추구한다.
- 지반내 우수의 침투를 유도하기위해 투수성 포장재(투수콘크리트, 점토벽돌포장 등)를 사용하는 등 지속개발 가능한 환경을 조성한다.
- 공간의 기능 및 특성에 맞게 환경성, 생육성 등을 감안한 식재계획을 수립한다.
- 각종 관련공사(토목, 건축)를 검토하고 지상, 지하 구조물을 파악하여 그에 따른 배식, 시설물설치 및 보완조치를 강구하고 토목 포장재료 및 배수처리관계, 전기배선 등 다른 공종과 상충되지 않도록 한다.

## 7. 토목 계획

- 건축배치를 우선으로 하며, 기자재, 실험재료의 원활한 운반 및 배수를 신속히 처리할 수 있도록 하는 설계에 역점을 둠
- 기존의 지형을 최대한 활용하여 최소의 토공작업이 되도록 계획
- 대지 정지 계획고는 건축계획에 의거, 진입경사 및 토공량을 감안하여 적절한 계획고를 설정.
- 공사시 발생하는 자연석과 리핑암석은 토목구조물 및 조경석으로 사용할 수 있도록 자재를 재활용, 비용 절감효과를 최대한 높이도록 함.
- 동결심도를 고려하여 지하매설물과 기초설계에 반영토록 함.

### 1. 청사 위치

서울특별시 한강로2가 2-89번지

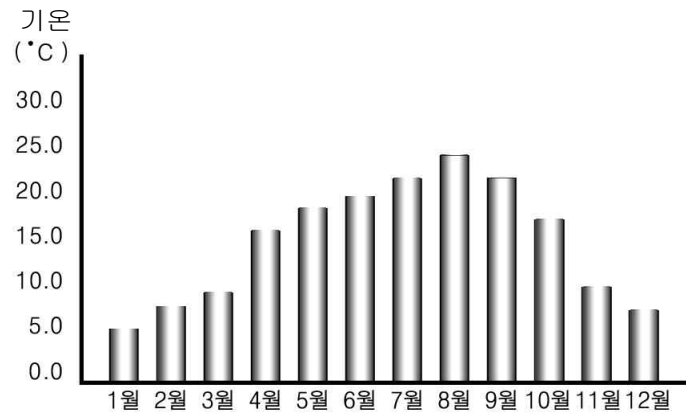


### 2. 접근도로

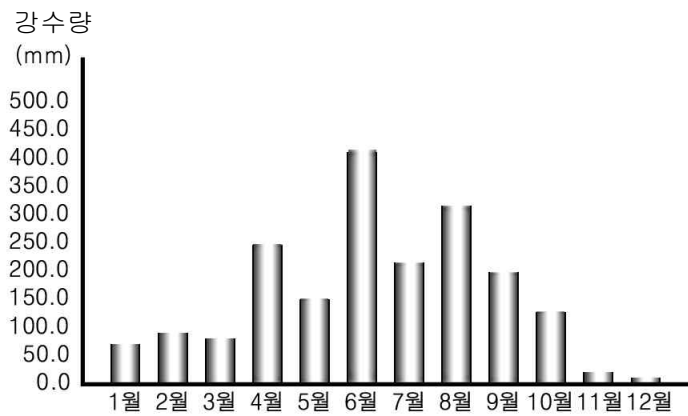
- ▶ 남동측 54m 한강로에서 접근
- ▶ 북동측으로 12m 도시계획도로 예정
- ▶ 서측으로 경부선 철도가 인접



### 1. 기온분석



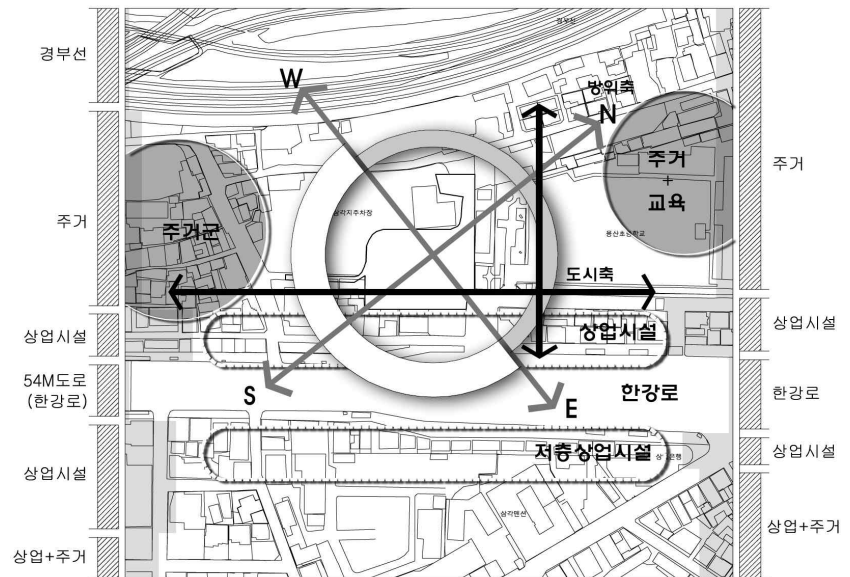
### 2. 강수량분석





### 1. 주변 현황분석

- ▶ 한강로측으로 상업시설이 앞세워져 있어 접근 및 출동동선의 민첩성 저하요인
- ▶ 북측 및 남측으로 넓은 저층 주거군으로 둘러싸여져 있어 랜드마크적 역할 요구





## 1. 배치 계획

### ① VOID 와 SOLID의 연속성

- 도시적 CONTEXT : 주변도시공간의 선형적 질서에 순응
- 친환경 CONTEXT : 태양의 움직임에 순응
- 신속한 출동을 위한 차량동선의 최적 합리성
- 프로그램에 따른 영역별 효율적 공간분배

### ② 정적 휴식공간의 고려

- 차고와 대기동과의 분리를 통한 대기동의 독립성 확보
- 중정의 형성으로 내부의 정적인 휴식공간 확보

### ③ 체력단련을 위한 공간 확보

- 옥상 및 중정축벽의 적극적인 활용으로 대원들의 훈련 및 체력단련 도모
- 3층 체력단련실과 옥상체력단련장의 원활한 접근을 위한 옥외계단 설치

## 2. 평면 계획

### ① 업무체계의 합리성 확보

- 대기동과 차고/행정동의 중정을 통한 분리 및 연계
- 도시공간구조 및 향에 순응한 선형배치

### ② 대기공간의 공동체 및 독립성 확보

- 가정과 같은 쾌적한 휴식환경 제공
- 중정(사이마당)과 옥상정원 이용의 극대화

### ③ 합리적인 모듈계획

- 소방차고와 지하주차공간의 효율성 고려, 장래 업무공간의 변화와 확장에 대응

### 3. 입면 계획

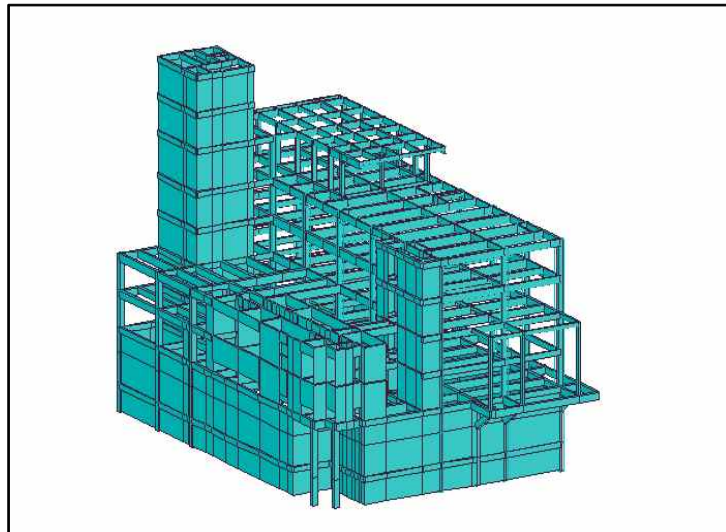
- 다이내믹한 소방서의 이미지 구축(사선도입)
- 안정된 소방서의 이미지 구축(수평루버와 격자패턴 사용)
- 자연소재와 신소재의 조화
- 매스의 점진적인 수직적 위계로 인지성 및 상징성 강조

### 4. 단면 계획

- 자연채광, 환기의 적극 도입
- 내외부 공간의 유기적 연계 : 시각적 개방감
- 중정, 공중정원, 옥상정원을 통한 자연과의 유기적 연계
- 소방대원의 휴식과 체력단련을 위한 자연과 함께하는 입체적 공간계획
- 소커뮤니티 단위의 대기공간 계획으로 공동체 함양

### 1. 구조계획의 목표

| 상징성   | 안전성   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>·조화된 구조미 창출</li> <li>·미래상의 이미지표현</li> <li>·Land Mark의 구조적 형상화</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>·구조의 안정성 및 구조미</li> <li>·내진, 내풍성능 확보</li> <li>·충격하중에 대한 안전성</li> </ul> |



| 사용성   | 경제성   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>·유지 및 보수관리용이</li> <li>·증축 및 가변성고려</li> <li>·처짐의 예측 및 방지대책</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>·구조부재의 모듈화</li> <li>·신기술, 신공법의 도입</li> <li>·건물중량의 경량화</li> </ul> |

### 2. 구조형식의 선정

- SYSTEM의 선정 방향은 소방서의 용도와 합치되는 구조의 안정성을 최우선으로 하되 건축, 부수설비공사 및 주어진 조건(건축계획, 지역의 조건, 기술의 정도) 등과 관련된 공사비용, 공사기간 등의 물리적 최적조건을 종합적으로 고려후 판단하여 선정

### 3. 구조설계 적용기준

| 항 목    | 적용기준 및 참고문헌   |
|--------|---|
| 구조설계   | · 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙<br>· 건축물의 구조내력에 관한 기준  |
| 철골구조   | · 강구조 설계 기준 및 동해설<br>· AISC, ASD 기준(1989) - 허용 응력 설계법   |
| 콘크리트구조 | · 강도설계법에 의한 철근콘크리트 구조계산 기준 및 동해설<br>· ACI 318-99  |
| 내진설계   | · 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙 제14조<br>· 건축물의 내진구조 및 방재기준에 관한 연구 제1권<br>· 1997 UBC vol 2.<br>· ATC 3-06 ch. 5 |

### 4. 사용 구조 재료

| 항 목  | 설계 기준 강도   |
|------|--|
| 콘크리트 | 철근콘크리트 $f_{ck} = 240 \text{ kgf/cm}^2$   |
| 철근   | KSD 3504 SD 400 ( $f_y=4000\text{kgf/cm}^2$ )  |
| 철골   | 철골 부재 연결 BOLT -KSB 1010 F10T<br>ANCHOR BOLT -SM490<br>SHEAR STUD -ASTM A108 GRADE 1015 or 1020<br>-19mm DIA × 100mm HEADED<br>-19mm DIA × 76mm HEADED<br>-22mm DIA × 100mm HEADED<br>SPLICE PLATE -모재에 따름<br>BASE PLATE -모재에 따름<br>WELDING -E70×× ELECTRODES |

## 5. 설계하중의 산정

| 항 목  | 적 용   |
|------|---|
| 고정하중 | 건축설계마감에 따름  |
| 적재하중 | 옥상체력단련장 : 500 kgf/m <sup>2</sup><br>사 무 실 : 250 kgf/m <sup>2</sup><br>자 료 실 : 750 kgf/m <sup>2</sup><br>3 층 식 당 : 500 kgf/m <sup>2</sup><br>소 방 차 고 : 1600 kgf/m <sup>2</sup>   |
| 지진하중 | $V(\text{밀면전단력}) = \left( \frac{A \times I_E \times C}{R} \right) W$ A : 지역계수 : 지진구역 1 (서울) → 0<br>I : 중요도계수 : 도시계획구역내 중요도(1) → 1.2<br>C : 동적계수 : C : S/(1.2√T) 단, C ≤ 1.75<br>S : 지반계수 : 지반 1<br>R : 반응수정계수 : X 방향<br>W: 건축물의 전중량 : 해석에 의함 |

## 6. 기초 계획

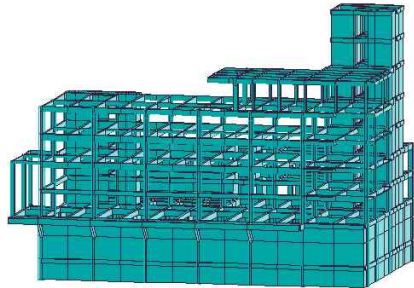
### ① 기초구조의 형식

- 지질조사에 의한 지반상태는 매립토층, 모래층, 모래자갈층, 풍화토 연암층의 순으로 나타나며, 소요 기초 지지지반 까지는 지하층 바닥기준 -3.5m정도 깊이에 위치한 관계로 일부 용도상 지지지반에 형성되는 실을 제외하고 내림 지내력 기초로 설계

## 7. 구조 계획

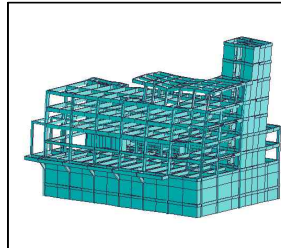
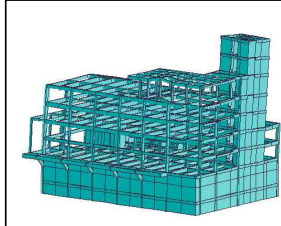
### ① 가구의 구조계획

- 지하 1층, 지상 5층의 건물로 1층 소방차고의 원활한 주차공간 사용을 위해 내부기동을 없애고 16.2m의 경간을 가급적 합리적인 구조해결이 가능하도록 기동을 배치(모듈 7.5m × 16.2m)하여 지상층은 철골구조로 하였으며, 지하층은 철근콘크리트구조로 설계

|      |  |
|------|--|
| 골조형상 |  |
| 주기둥  | B×D = 600×900 , w/H-594×302×14×23  |
| 보    | H-900×300×16×28 (SS400)<br>중앙부에 Camber(숫음, 25mm)를 설치하여 처짐을 최소화                     |

### 8. 내풍 및 내진설계

- ① 지진 하중에 의한 층간변위는 허용 층간 변위 (0.015h) 이내로 제한
- ② 풍하중에 의한 변위도 H/500 이하로 제한

| 변형       | 변형 형상   |
|----------|---|
| X 방향 하중  |  <div style="font-size: 8px; margin-top: 5px;">                 DEFORMED SHAPE<br/>                 RESULTANT<br/>                 U-DIS* 1.954E-003<br/>                 ROT* 296<br/>                 V-DIS* -2.692E-004<br/>                 ROT* 100<br/>                 W-DIS* 4.210E-004<br/>                 ROT* 296<br/>                 COMB* 1.493E-003<br/>                 ROT* 317<br/>                 SCALE FACTOR* .....<br/>                 ST: WY<br/>                 FILE: 풍하중형상기<br/>                 UNIT: m<br/>                 DATE: 02/15/2002<br/>                 VIEW ORIENTATION<br/>                 U: 0.000<br/>                 V: -0.798<br/>                 W: 0.174             </div>   |
| Y 방향 풍하중 |  <div style="font-size: 8px; margin-top: 5px;">                 DEFORMED SHAPE<br/>                 RESULTANT<br/>                 U-DIS* -6.510E-004<br/>                 ROT* 100<br/>                 V-DIS* 1.747E-003<br/>                 ROT* 1009<br/>                 W-DIS* 4.142E-004<br/>                 ROT* 316<br/>                 COMB* 1.763E-003<br/>                 ROT* 1009<br/>                 SCALE FACTOR* .....<br/>                 ST: WY<br/>                 FILE: 풍하중형상기<br/>                 UNIT: m<br/>                 DATE: 02/15/2002<br/>                 VIEW ORIENTATION<br/>                 U: 0.000<br/>                 V: -0.798<br/>                 W: 0.174             </div> |

### 1. 설계개요

- 본 건물의 전기설비는 신속한 화재, 구조, 구급등 유사시 즉각적인 현장대응태세 유지 및 대 주민서비스 향상에 기여하기 위하여 안전성 및 신뢰성, 경제성, 확장 및 유지관리성, 환경친화성, 에너지절약에 역점을 두고 쾌적한 업무 및 대민서비스 공간이 될 수 있도록 계획 하였음

### 2. 설계기본방향



### 3. 에너지 절약방향





#### 4. 주요설계계획

##### ㉠ 수변전설비

###### ㉠ 전력인입설비

- 사업부지 인근 한전지중전선로에서 지하층 전기실로 입선로사고를 대비하여 지중 2회선인입(1회선 예비)계획
- 인입개요

| 인입전압              | 인입방법            | 케이블종류 및 굵기  | 회선수            |
|-------------------|-----------------|---|----------------|
| 3Φ 4W<br>22.9kV-Y | 지중전선로에서<br>지중인입 | 22.9kV CNCV-W<br>3-1C 60mm <sup>2</sup><br>ELP 125Φ | 2회선<br>(1회선예비) |

###### ㉡ 배전전압

- 사용전압 : 1Φ110V, 1Φ220V, 3Φ220V, 3Φ380V
- 배전전압방식 : 3Φ4W 380/220V

###### ㉢ 수변전설비 구성

- 수변전설비 구성은 특고압 정식수전 설비로 계획
- 수변전설비는 충전부 노출이 없는 폐쇄형 큐비클 방식으로 계획
- 변압기 Bank구성은 전등전열용과 동력용을 구분하여 설치토록 계획
- 변전 시스템은 에너지 절약을 위해 직강압 방식(One-Step)으로 함

###### ㉣ 수변전기기

- 특고압 인입개폐기는 LBS로 계획
- 변압기는 저손실형 고효율 변압기를 사용

###### ㉤ 변압기 용량계산

| 구분               |      | 연면적<br>[m <sup>2</sup> ]           | 부하밀도<br>[VA/m <sup>2</sup> ] | 시설부하<br>[VA] | 수용률<br>[%] | 수용부하<br>[VA] |
|------------------|------|------------------------------------|------------------------------|--------------|------------|--------------|
| 전<br>등<br>전<br>열 | 부하용량 | 4,903.67                           | 48                           | 235,261      | 80         | 188,208.8    |
|                  | 선 정  | 3Φ4W 380V/220V 200[kVA] 고효율 몰드 Tr. |                              |              |            |              |
| 동<br>력           | 부하용량 | 4,903.67                           | 76                           | 374,142      | 80         | 297.879      |
|                  | 선 정  | 3Φ4W 380V/220V 300[kVA] 고효율 몰드 Tr. |                              |              |            |              |

㉔ 예비전원설비

㉔ 비상발전기

·발전기 부하분담 범위

| 구분         | 화재시 | 상용정전시 | 발전용량확보 |
|------------|-----|-------|--------|
| 소화용펌프      | ○   |       | ○      |
| 비상조명설비     | ○   | ○     | ○      |
| 정보통신장비     |     | ○     | ○      |
| 방범설비       | ○   | ○     | ○      |
| 급.배수, 오수펌프 |     | ○     | ○      |
| 보안등, 콘센트   |     | ○     |        |
| 엘리베이터      | ○   | ○     | ○      |
| 화재수신반      | ○   | ○     | ○      |

·발전기 형식 및 규격

| 형식                   | 출력전압                  | 회전수        | 냉각방식           | 용량                |
|----------------------|-----------------------|------------|----------------|-------------------|
| Diesel Engine<br>4행정 | 3Φ4W<br>380/220V 60Hz | 1,800[rpm] | 라디에타부착<br>공냉방식 | 300kW<br>(375kVA) |

㉕ 축전지 설비

·정전시부터 발전기 기동시까지 수배전반 제어 및  
비상조명부하에 전원을 공급하고 큐비클 내장형으로 구성

·축전지 형식 및 용량

| 구분      | 내용  |
|---------|---|
| 형식      | 무보수 밀폐형 연속전지                                  |
| 충전방식    | 3Φ 전파 전자동 부동충전방식                              |
| 전압 및 용량 | 12V×10Cell 100Ah                              |
| 공급부하    | 변전실 기기 조작 및 보호계전기 전원, 표시<br>등 전원, 중요실의 DC조명전원 |

㉖ 무정전전원장치(UPS) - 방재본부 지급품

·중요부하의 전원공급에 상시 무정전의 안정된 전원공급을 위해  
무정전 전원장치(UPS)설치(상황실, 직할파출소)

·UPS용량

| 용 량           | 1차측전압 | 2차측전압    |
|---------------|-------|----------|
| 3Φ 10kVA × 2대 | 380V  | 208/120V |

### ③ 전력간선설비

#### ㉠ 간선계통구성

- 사고시 정전범위가 최소화되고 전기실에서 층별 조작이 가능하도록 층별 배선계획
- 간선의 Route는 EPS내에 Cable Tray를 시설하여 전력공급토록 계획
- 간선 Cable의 종류

| 구 분              | Cable           |
|------------------|-----------------|
| 전등, 전열, 일반동력, 냉방 | 600V F-CV Cable |
| 비상전원             | FR-8 Cable      |

#### ㉡ 간선의 전압강하 적용기준

| 전등, 전열 분기회로 | 전등간선  | 동력간선  |
|-------------|-------|-------|
| 2% 이하       | 3% 이하 | 3% 이하 |

#### ㉢ 분전반

- 동력분전반 및 전등의 주차단기(MCCB)는 공급전원이 3Φ4W 380/220V일 경우 3극을 적용하여 차단시 중성선까지 차단되도록하여 안전성을 고려
- 분전반은 각층 EPS에 설치함을 원칙으로 함
- 전등, 전열용 분전반에는 분기차단기의 20% 이상의 예비회로를 확보

### ④ 동력설비

#### ㉠ 일반사항

- MCC(Motor Control Center : 모터 제어반)는 자립형 유니트 인출방식으로 구성
- 각종 계기는 광각도형 계기 사용
- 전자식 과전류 계전기(EOCR) 사용

- 동력 분전반은 기계실에 별도 설치하며, 집중 및 개별 제어가 가능하도록 제어선을 구성하고, 판넬에는 자동/수동 선택 스위치(SELECTOR SWITCH)를 설치함
- 기계실내 간선은 CABLE TRAY내 노출 배선으로 하고, 600V F-CV CABLE을 사용함 (단, 비상용은 FR-8 CABEL을 사용함)

㉠ 전동기의 기동방식

| 전동기용량 15HP 미만 | 전동기용량 15HP 이상 100HP미만 | 전동기용량 100HP 이상  |
|---------------|-----------------------|-----------------|
| 직입 기동방식 적용    | Y-△ 기동방식 적용           | REACTOR 기동방식 적용 |

㉡ 전동기 간선굵기의 선정

| 전동기 정격전류가 50A 이하 | 전동기 정격전류가 50A 초과 | Y-△ 및 REACTOR 기동기의 기동배선     |
|------------------|------------------|-----------------------------|
| I×1.25 이상의 간선    | I×1.1 이상의 간선     | 전동기 분기회로 배선의 60%이상 허용전류의 간선 |

⑤ 조명설비

㉠ 전원공급

- 각 실별 공급전압은 단상 2선식 220V로 인체 감전 예방을 위하여 차단기는 고감도 누전차단기를 설치
- 조명 설비는 에너지 절감을 위하여 FL 32W를 사용
- 각 층과 실별 분전반은 부하 중심에 가깝도록 하고 미관을 고려하여 EPS내에 설치

㉡ 광원 및 기구

| 종 류       | 특 징  | 적 용             |
|-----------|--|-----------------|
| 형광등 (삼파장) | ◦색온도 : 3,500(K)<br>◦휘도가 낮고 주광색               | ◦사무실, 전기실, 계단 등 |
| 백열등       | ◦색온도 : 2,830(K)<br>◦광질이 따뜻한 느낌               | ◦욕탕 옥외, EPS     |
| 메탈할라이드등   | ◦색온도 : 4,200(K)~<br>2,950(K)<br>◦부드럽고 온화한 느낌 | ◦보안등, 주차장 램프 조명 |

㉔ 조도기준

| 용도         | 기준            | 선정         |
|------------|---------------|------------|
| 사무실<br>상황실 | 350 ~ 750 lux | 450 lux 이상 |
| 기계실, 전기실   | 100 ~ 300 lux | 250 lux 이상 |
| 강당         | 250 ~ 500 lux | 300 lux 이상 |
| 차고         | 150 ~ 500 lux | 400 lux 이상 |

㉕ 옥외 보안등

- 보안등의 광원 및 기구
  - 광원 : 메탈할라이드 램프를 사용(175W)
  - 등기구 : 투명 그로부/방우형 등기구
  - PLOE : 스텐레스제 5m
- 보안등의 조작 및 제어
  - Timer에 의한 자동점멸
- 보안등의 조도 및 설치위치
  - 최소조도 : 10Lux이상
  - 설치간격 : 25m ~ 30m 이내
  - 출입구 및 옥외 주차장에서 야간 보행활동이 가능하도록 보안등을 배치함

⑥ 전열설비

- 각실의 사용기자재를 파악 방법, 용도별로 구분하여 전원공급 되도록 계획
- 일반용 수구는 220V 또는 110V로 하고, 220V 콘센트는 접지형 사용
- 차고동에 환기설비 전원을 고려하여 계획
- 일반용 전열 : 지하층 및 지상층 각 부분에 전기기구 사용이 편리하도록 숙소, 대기실과 일반 행정업무 공간을 구분하여 Wall-Outlet와 SYSTEM BOX를 시설
- OA 기기용 : 사무실의 PC, Printer, 복사기 등과 향후 국부전원 사용을 고려

**7. 피뢰침 및 접지설비**

㉠ 피뢰침 설비

- 건물 및 TV, 무전기 안테나가 충분히 피뢰 보호가 유지되도록 피뢰침을 설치함
- 피뢰침은 피뢰범위가 넓고 피뢰효과가 우수한 이온방사형 광역피뢰침을 설치토록 계획

㉡ 접지 설비

- 전력, 피뢰, 통신접지는 등전위화 개념으로 통합 접지 시스템 적용
- 접지저항이 규정치 이하가 되도록하고 유지관리가 용이하도록 접지시험 단자를 설치
- 접지의 종류

| 제1종 접지                                  | 제2종 접지   | 제3종 접지                  |
|---|----------|-------------------------|
| 특고압 외함 및 철대, 피뢰기 또는 방전장치, 정보통신용 장비 및 기기 | 변압기의 중성점 | 400V 이하용 기기의 외함 및 철대 접지 |

**8. 소방설비(전기)**

- 소방법령, 건축법령, 기타 법령에 정해진 제설비를 설치
- 수신기는 P형 1급으로 하고, 사람이 상주하는 상황실, 직할파출소에 설치
- 비상전원은 30분이상 유효하게 작동될 수 있는 용량 설치
- 유도등 배선은 에너지 절약이 가능한 3선식 배선으로 계획
- 실의 용도에 적합한 감지기를 설치

**5. 에너지 절약계획**

**1 수변전설비**

- 직강압방식(One-Step) 변전시스템
  - 22.9kV를 380/220V로 직강압하여 중간변압손실 감소
- 고효율 몰드 변압기 사용
- 변압기별 역률개선용 진상콘덴서 설치

② 전력간선설비

- 배전선로 상간 부하 평형유지로 불평형에 따른 전력손실 최소화
- 전압강하 유지 기준 최소화로 전력손실 절감

③ 동력설비

- 전동기에 적합한 기동방식 채택
- 전동기별 역률개선폰 진상콘덴서 설치
- 고효율 유도전동기 사용

④ 조명설비

- 실별 적정 조도기준 설계 적용
- 에너지 절약형 조명기구 적용
  - 삼파장 형광램프(슬림형32W), 고도조반사갓, 전자식 안정기
- 점멸회로 구성 방식에 의한 에너지 절약
  - 창측, 내측 조명 구분하여 회로 구성
  - 6동이내 1개 스위치 시설 원칙
- 옥외등 자동점멸 장치

6. 신기술, 신공법 적용계획

① 3파장 무전극 램프

- 내부에 전극이 없는 대신 벌브 외부에 페라이트 코어가 장치된 램프로 에너지가 공급되면 램프에 자계가 발생하여 벌브 내부 봉입가스를 유기시킴으로써 발광하며 기존 방전등 40% 절감

② 광역 피뢰침

- 능동적인 낙뢰유도로 피뢰범위가 넓고 피뢰효과가 우수함



## 1. 설계개요

본 건물의 통신설비는 신속한 화재, 구조, 구급등 유사시 즉각적인 현장 대응태세 유지 및 대주민 서비스 향상에 기여하기 위하여 초고속 정보통신 환경에 대비한 미래지향적 정보통신 인프라 구축, 경제성, 확장성 및 관리성에 역점을 두고 계획하였음

## 2. 설계기본방향



## 3. 주요설계 계획

### ① 전화 및 LAN설비

#### ㉠ 관로인입

- 인접한 한국통신 관로 및 맨홀에서 건물입구 맨홀을 통하여 중1층 기계실에 주배선반(MDF)까지 케이블 관로 포설
- 향후 증설 및 유지보수를 위한 예비관로 구성

#### ㉡ 옥내배관

- 배관시설구조 : 성형배선 가능구조
- 입상간선예비배관 : 2공 시설
- 중간단자함(IDF)을 층별로 적정배치
- 각층 사무실에 매입용 LAN SYSTEM BOX 설치

#### ㉢ 전화회선수

- 국선 300회선, 내선 1000회선

㉔ 배선시스템

- 배선방식 : 성형배선
- 구내, 건물간선계 : UTP Cat.5 이상
- 수평배선계 : UTP Cat.5 이상
- 예비회선 : 필요회선수의 20% 이상
- 인출형태 : 8핀 모듈러 잭
- 음성/데이터 통합배선

㉕ CATV 및 TV 공시청 설비

㉑ 설비개요

- 위성방송, 지상파방송 수신이 가능하도록 설비 구성
- 옥상 안테나에서 Head End로 인입하고 각층별 장치함을 통해 각실 유니트로 연결
- 사용기기는 쌍방향 기기로 함
- 최종단수구의 전계강도 기준은 70dB이상으로 함
- 유선방송 예비배관을 별도 확보(54Φ×2공)
- 사용케이블 : HFBT 7C 또는 5C

㉒ 주요기기

- VHF/UHF ANT, 파라보릭 ANT(무궁화, B.S, STAR)
- Head-End
- Converter, Amplifier
- 분기기, 분배기, 유니트

㉖ 방송 및 음향 설비

㉑ 설비개요

- 중1층 종합상황실에 Amp를 설치하여 층별, 전체방송 가능 시스템 구성
- 비상방송, 본부일제지령방송, 직할대방송 구분 기능에 적합하도록 계획
- 방송 설비는 비상시 화재수신반과 연동하여 비상방송이 가능하도록 시설
- 다목적홀(강당)에 별도 음향설비 계획

㉞ 전관방송(일반방송)

- 일반 및 비상방송 겸용 Amp 설치(상황실에 RACK형으로 설치)
- 안내방송 및 BGM : 각층별 및 전체방송 가능
- 스피커회로는 층별, Zone별로 구분하여 구성(옥내용 3W, 옥외용 20W)
- 주요기기의 구성 : AMPLIFIER, MASTER AMP, CHIME ALARM, MICROPHONE, TUNNER, CASSETTE, PLAYER

㉟ 비상방송(소방법령에 의한 비상방송)

- 재해 또는 민방위등 타방송에 우선하여 전체 비상방송이 되도록 함
- 긴급상황 발생시에 상황실에서 화재수신반과 연동으로 비상방송을 할수 있도록 시스템구성

㊱ 직할대방송 및 본부일제 지령방송

- 구급, 화재, 구조 상황에 맞는 구성과 옥외전체를 방송하여 상황전달
- 방재본부에서 지급하는 AMP와 연동이 가능한 시스템 구성

㊲ 다목적홀(강당) A/V 설비

- 비상방송과 별도로 A/V 설비를 계획
- LCD Projector 설치

④ CCTV 감시설비

㉠ 설비개요

- 소방서내 출입자에 대한 방법 및 보안이 필요한 주요 장소에 CCTV를 설치하고 상황실 및 직할파출소에서 감시기록하여 사고 예방

㉡ 기능

- 소방서 방문자에 대한 출입통제로 보안강화
- 지역화재감시, 소방차출동감시, 주차장방범강화
- 자동녹화할 수 있는 DVR설비를 하고 녹화화면에 시간기록 되도록 설비
- VIDEO AUTO SWITCH를 설치하여 각층을 시간 단위로 교대 모니터링 및 녹화 가능하도록 함

㉔ 감시대상

·1층 출입구, 주차장, 옥탑 등 방범 취약장소

㉕ 주요기기

·CCTV 카메라  
·SEQUENTIAL AUTO SELECTOR SW  
·PAN/TILT REMOTE CONTROL  
·MONITOR TV  
·V.T.R.  
·DVR

⑤ 재부재 및 비상벨 설비

㉖ 재부재설비

·제어반 : 상황실에 설치  
·조작스위치 : 서장, 행정과장, 예방과장, 구조대장실 등에 설치  
·재부재표시등 : 각층 각 사무실, 서장 및 과장실, 강당, 식당 등 필요장소에 설치

㉗ 비상벨 설비

·제어반 : 상황실에 설치  
·비상벨 : 지상층, 지하층의 실별, 복도 옥외 등에 비상상황 전파를 위해 설치

⑥ 무선송수신용 안테나 설비

㉘ 제어반 : 상황실에 설치

㉙ 안테나 : 옥상 안테나탑에 설치

⑦ 부저 설비

·부저스위치 : 직할사무실

·부저 : 복도, 사무실 등에 필요장소에 설치

#### 4. 신기술, 신공법 적용계획

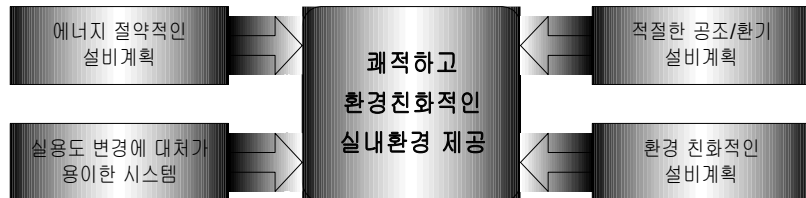
㉠ 디지털 영상녹화 시스템(DVR)

- 디지털 압축 저장방식을 이용하여 저장능력 향상
- 디지털 데이터 자동관리로 장기보관 용이
- 선명한 화질로 방범효과 증대

㉡ Surge Protector

- 낙뢰 및 써지로부터 충격전류 흡수, 발산으로 주요장비 및 시스템 보호(상황실, 직할파출소)

### 1. 계획의 방향



### 2. 주요 기계 설비 계획 방안

| 구분   | 계획 방향  | 계획 안   |
|------|--|--|
| 열원설비 | <ul style="list-style-type: none"> <li>신뢰성있는 열원의 공급</li> <li>경제적 열원 시스템의 적용</li> <li>환경 친화적 열원의 적용</li> <li>합리적인 기기의 배치 계획</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>가스를 이용한 냉, 온수기 SYSTEM 계획</li> <li>기계실 장비배치를 유지보수 및 관리를 고려하여 계획</li> <li>냉, 온수유닛의 열원공급온도는 냉방(7℃ ~ 12℃), 난방(55℃ ~ 60℃)로 공급하는 SYSTEM 계획</li> </ul>   |
| 공조설비 | <ul style="list-style-type: none"> <li>용도별, 사용시간대별 특성을 고려한 zoning</li> <li>경제적 공조 시스템의 선정</li> <li>실내 쾌적성 및 청정도 확보</li> <li>용도 변경에 따른 Flexibility 부여</li> <li>특수성을 고려한 시스템 채택</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>지하1층<br/>중앙감시실-팬코일유닛</li> <li>1층<br/>구급대(남)(여) - 온수바닥판넬+팬코일유닛+AIR+공기청정기<br/>숙소 - 온수바닥판넬+팬코일유닛+AIR<br/>민원실, 직할사무실 - 팬코일유닛+AIR<br/>차고 - 유닛히터(난방용)</li> <li>중층<br/>숙소, 당직실 - 온수바닥판넬+팬코일유닛+AIR<br/>구조대사무실, 종합상황실 - 팬코일유닛+AIR</li> <li>2층<br/>행정과, 예방과, 서장실 - 팬코일유닛+AIR</li> <li>3층<br/>식당, 문서고, 홀, 의무소방대, 홍보실 - 팬코일유닛+AIR<br/>체력단련실 - 팬코일유닛+AIR</li> <li>4층<br/>강당 - 중형팬코일유닛</li> </ul> |

| 구분   | 계 획 방 향  | 계 획 안  |
|------|--|--|
| 환기설비 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 취기, 열, 유해가스, 분진의 합리적인 제거를 통해 실내환경을 개선</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 취기, CO2, 먼지 제거를 위한 외기도입량 확보</li> </ul>  |
| 위생설비 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 안전하고 위생적인 환경 제공</li> <li>· 수자원의 절약</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 부스터펌프를 이용한 상향 공급방식 오배수 분리배관 설치</li> <li>· 절수형 위생기기 채택</li> </ul>                              |
| 자동제어 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 안정적인 시스템의 구축</li> <li>· 경제적 시스템의 적용</li> <li>· 시스템의 확장성 확보</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 중앙 관제 시스템 설치 및 운영</li> <li>· BA(Building Automation) 통합시스템 구축</li> <li>· DDC 제어 방식</li> </ul> |

### 3. 열원설비 계획

#### ① 열원공급 계획

##### ㉠ 냉온열원 설비

- 고효율 장비선정
- 냉(온)수의 공급 온도를 7℃(60℃)로 하고 환수온도차는 5℃로 적용
- 생애비용(Life Cycle Cost)을 고려한 설비 시스템의 채택
- 냉온수 공급배관을 공용으로 사용하는 2 Pipe 시스템 적용
- 간헐운전 및 시간대가 다른 부분은 별도의 쇼닝 구성
- 상주 근무실은 24시간 별도 쇼닝 구성

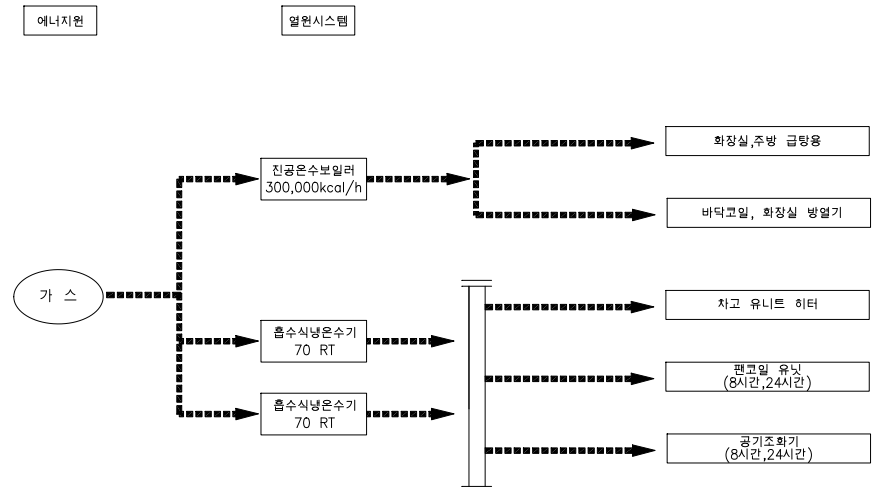
#### ② 열원설비 계획

##### ㉠ 열원장비 구성

| 장 비  | 용 도            | 형 식   | 용 량            | 대 수 |
|------|----------------|-------|----------------|-----|
| 냉온수기 | 냉, 난방용         | 가스직화식 | 70 USRT        | 2대  |
| 보일러  | 난방(바닥판넬) 및 급탕용 | 진공온수  | 300,000 kcal/h | 1대  |



㉔ 열원 공급 개념도



4. 공조 설비 계획

① 사용시간, 용도 부하특성, 건축 계획상의 공간구성에 따른 조닝

| 존구분 | 공 간 구 성         | 고 려 사 항 | 공 조 방 식                       |
|-----|-----------------|---------|-------------------------------|
| 1 층 | 구급대(남),(여)      | 24시간 존  | 팬코일 유닛 + AIR + 온수바닥코일 + 공기청정기 |
| 1 층 | 숙 소             | 24시간 존  | 팬코일 유닛 + AIR + 온수바닥코일         |
| 1 층 | 직할사무실           | 24시간 존  | 팬코일 유닛 + AIR                  |
| 1 층 | 차 고             | 24시간 존  | 유닛히터                          |
| 중1층 | 숙소, 당직실         | 24시간 존  | 팬코일 유닛 + AIR + 온수바닥코일         |
| 중1층 | 구조대사무실, 종합상황실   | 24시간 존  | 팬코일 유닛 + AIR                  |
| 2 층 | 행정과, 예방과, 서장실   | 8시간 존   | 팬코일 유닛 + AIR                  |
| 3 층 | 식당, 체력단련실       | 8시간 존   | 팬코일 유닛 + AIR                  |
| 3 층 | 의무소방대, 문서고, 홍보실 | 24시간 존  | 팬코일 유닛 + AIR                  |
| 4 층 | 강 당             | 간 헐     | 중형팬코일 유닛                      |

## 5. 환기설비 계획

### ① 환기 방식

| 환기 계통    |     | 환기 방식  | 환기 횟수 (회/h) | 비 고                           |
|----------|-----|--|-------------|-------------------------------|
| 기준층      | 화장실 | 3종   | 12          | 취기 제거<br>구역을 구분하여 유도 배출 방식 적용 |
|          | 창 고 |  | 5           | 실내 환경 개선                      |
| 기계실      |     | 1종   | 10          | 전용 급배기팬 설치<br>보일러 연소공기량 공급    |
| 주 방      |     |  | 40~60       | 취기 확산 억제, 열·습기 제거             |
| 발전기실     |     |  | 10          | 실내 환경 유지, 취기 제거               |
| 전기실      |     |  | 10          | 발열 제거를 통한 실내 환경 개선            |
| ELEV.기계실 |     |  | 10          | 발열 제거를 통한 실내 환경 개선            |
| 비 고      |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 제1종 환기방식 : 기계급기 + 기계배기</li> <li>· 제3종 환기방식 : 자연급기 + 기계배기</li> </ul> |             |                               |

## 6. 위생설비 계획

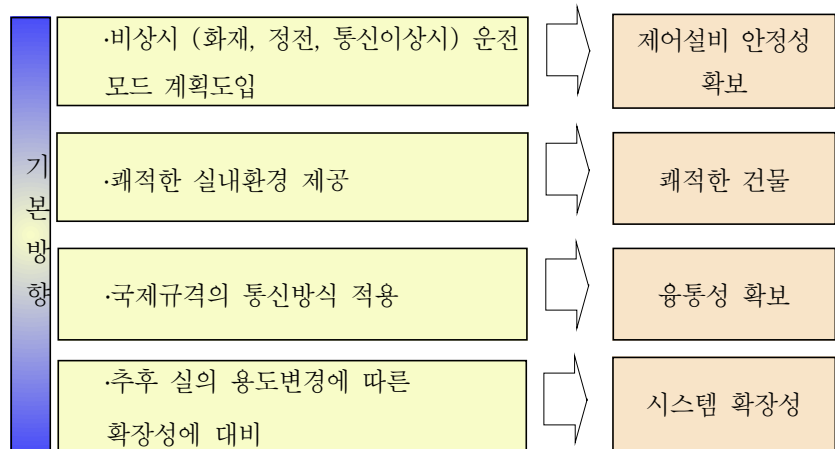
| 계통   | 개 념 도 | 개 요  |
|------|-------|--|
| 급수설비 |       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 수 원 : 시수</li> <li>· 공급 방식 : 부스터 펌프를 이용한 상향 공급 방식 (안정적인 급수압, 설치면적 절감)</li> <li>· 절수형 전자감응식 소변기, 절수형 양변기, 싱글레버식 수전사용</li> <li>· 저수조 재질은 내식성 재질인 STS 채택</li> </ul> |
| 급탕설비 |       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 급탕방식 : 증기를 열원으로 하는 저탕식</li> <li>· 공급방식 : 상향공급 방식 기기의 집중설치에 따른 유지관리 용이</li> <li>· 급탕온도 : 60°C(화장실및주방)</li> </ul>   |

① 오.배수 및 통기 설비

- 오.배수 설비 : 오수 및 배수 배관은 옥내에서 분리식으로 배관  
주방배수는 그리스트랩을 거쳐 하수처리장으로 유입  
우수배관은 일반 배관과 분리
- 지하층의 원활한 배수를 위하여 배수펌프의 대수분리 및 순차작  
동식 적용
- 통 기 설 비 : 개별통기, 신정통기, 결합통기 방식을 병용한다.

7. 자동 제어 계획

① 기본방향



② 시스템 구성 방안 및 시스템 구성도

㉠ 중앙관제시스템 설치 및 운영

- 기계, 전기설비에 대한 주감시및제어를 중앙관제센터에서 수행
- 기계, 전기 통합 시스템 구성
- 향후 실의 용도변경에 따른 확장성에 대비
- 자동제어를 이용한 유지보수계획 수립

## 8. T.A.B (Testing, Adjusting and Balancing)

### ① T.A.B 효과

- ㉠ 열손실 및 누설요인 제거 - 에너지 낭비 요인제거
- ㉡ 진동 발생 예방 - 쾌적한 환경조성
- ㉢ 설비의 최적 상태운전 - 설비의 수명 연장
- ㉣ 효율적인 운전관리가 되도록 하는 작업

## 9. 소화설비 계획

### ① 기본방향

- ㉠ 효율적 초기소화 설비 채택
  - 소화기구, 옥내소화전 : 최초 화재발견자가 즉시 화재진압이 용이하도록 전층설치
- ㉡ 소화설비의 안정성
  - 화재성상을 고려한 소화설비 적용으로 시스템의 안정성을 확보
  - 재실자의 특성 및 화염전파의 특성을 고려한 피난 동선 확보로 신속하고 안정적인 피난 계획
- ㉢ 소화설비의 경제성
  - 최소 비용으로 최대효과를 증진시킬 수 있는 소화설비 구성
  - 경제성 및 소화성능을 고려한 소화약제 선택

## 10. 유지 관리 방안

### ① 합리적인 유지관리계획의 수립

- ㉠ 종합적 체계적인 유지관리계획 수립
- ㉡ 보수점검이 용이한 장비배치 및 기계실 면적 확보
- ㉢ 충분한 장비 반입구 고려




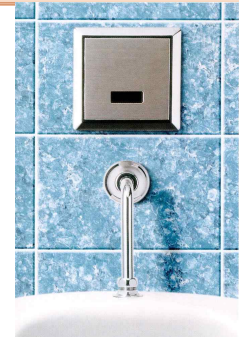
## 11. 승강기 계획

### ① 기본방향

#### ㉠ 장애인 겸용 승강기 계획(17인승)

- 각 층 바닥과 승강기 바닥과의 간격을 휠체어 바퀴가 빠지지 않도록 2cm이하로 설치
- 누름버튼 같은 조작장치의 위치는 바닥 위 60cm~120cm의 범위에서 설치

12. 에너지 절약 계획

| 구분              | 내용       | 비고   |  |
|-----------------|----------|--|--|
| 에너지<br>절감<br>방안 | 열원       | <ul style="list-style-type: none"> <li>·고효율 기기의 사용</li> <li>·자연에너지 이용방식의 채택</li> <li>·운전압력 및 설정온도의 최적화</li> <li>·주장비의 대수분할 운전</li> </ul> | <p>GEF 운동</p>       |
|                 | 부하<br>계산 | <ul style="list-style-type: none"> <li>·적정 실내 온습도 조건 설정</li> <li>·적정 난방장치 용량 선정</li> </ul>   | <p>절수형 양변기</p>     |
|                 | 급수       | <ul style="list-style-type: none"> <li>·지하저수조는 최대한 지상인접 설치</li> <li>·절수형 위생기구를 사용<br/>(절수형 양변기, 수전 및 전자감응식 소변기)</li> </ul>               | <p>절수형 수전</p>     |
|                 | 급탕       | <ul style="list-style-type: none"> <li>·환탕배관을 통한 열손실 억제</li> <li>·급탕의 낭비 방지</li> </ul>   | <p>전자감응식 소변기</p>  |
|                 | 배수       | <ul style="list-style-type: none"> <li>·동력배수를 지양하고 자연배수 활용</li> <li>·우수, 오수, 배수등의 종류별 분류</li> <li>·배수펌프는 대수분리 및 순차작동식채택</li> </ul>       |  |
|                 | 기타       | <ul style="list-style-type: none"> <li>·고효율 펌프 및 적정 용량 기기 선정</li> <li>·각종 관제를 집중화하여 장비의 효율적 운전</li> </ul>                                |  |

## 1. 공사개요

### ① 계획의 목적

·용산소방서 청사를 신축하는데 있어서 대상부지에 대하여 건축을 위한 부지

조성을 하는데 있어 기반 시설이 되는 부지정지계획, 구조물설치계획, 우.오수 처리계획, 포장계획 등을 합리적이고 경제적으로 계획

## 2. 정지 및 토공계획

### ① 기본방향

·정지계획고는 도로로부터 접근이 용이하고 시설배치계획 및 배수계획을 고려하여 결정

·절.성도에 따른 사면은 안전과 부지내 외부에서의 미관을 고려하고 토공의 발생을 최소화하는 방안으로 기존 주변경관과 조화를 이룰수 있도록 계획

## 3. 배수계획

### ① 우수처리계획

·우수 처리계획

본 사업 부지내 배수는 주변지역의 환경보호 측면을 고려하여 우수받이를 이용한 효율적인 차집을 통하여 원활한 우수 배제를 기할수 있도록 계획

#### ㉠ 우수유출량 산정

- 우수량 산정식은 실험식과 합리식이 있는데 본 설계에서는 합리식을 채택하여 산정하기로 하였다.

$$Q = \frac{1}{360} C \cdot I \cdot A$$

여기서, Q = 계획우수 유출량(m<sup>3</sup>/sec)      C = 유출계수  
I = 강우강도(mm/hr)                      A = 유역면적(ha)



㉞ 강우강도 확률년수 기준

지역 우수는 지역 및 확률년수에 따라 달라지며 확률년수는 기본계획 단계에서 정하는데 배수계통의 크기에 따라 5~10년을 표준으로 하나 일반적으로 다음을 기준으로 한다.

- 지선(D600 mm 미만) : 5년
- 간선(D600 mm 이상) : 10년

㉟ 강우강도 공식

합리식에 적용되는 강우강도공식은 Talbot형, Sherman형, Manning형 등을 들 수 있으며 다음과 같은 형식으로 표시된다.

$$\text{Talbot형 : } I = \frac{a}{t \pm b}$$

$$\text{Sherman형 : } I = \frac{a}{t^n}$$

$$\text{Manning형 : } V = \frac{1}{n} * R^{2/3} * I^{1/2}$$

여기서, V : 유속(m/sec), n : 조도계수  
R : 경심 ( A / P)  
I : 동수구배

\* 본 계획에 적용

본 부지의 우수배제시설에 적용하는 강우강도 공식은 일반적으로 사용하고 있는 Manning 형 강우강도식을 채택하였다.

서울시 강우강도식

| 확률년 구분 | 5   | 10  |
|--------|---|---|
| 강우강도식  | $366.6 + 134.1 \ln \frac{5}{t^{0.02385}}$ $1.254 + 0.05396 \ln \frac{\sqrt{5}}{t} + \sqrt{t}$ | $366.6 + 134.1 \ln \frac{10}{t^{0.02385}}$ $1.254 + 0.05396 \ln \frac{\sqrt{10}}{t} + \sqrt{t}$ |
| 채 택    |   | ㉞   |

한편 부지의 우수배제계획에 있어서 확률년수는 경제적인면과 유지관리적 측면을 고려하여 일반적으로 5~10년을 적용하고 있는 실정이다 본 계획에서는 10년을 적용.

㉔ 유출계수(C)

본 계획의 유출계수는 다음의 <표>에 의해 유출계수를 결정하며 다음<표>와 같이 채택한다.

- 유출계수는 주어진 유역에 내리는 모든 강우에 대해서 동일한 것으로 본다.
- 유량계수는 어떠한 강우의 확률에 대해서도 같은 것으로 본다

공종별 총괄유출계수의 표준치

| 공 종  | 종 | 총괄유출계수 |
|--|---|--------|
| 부지내에 공지가 아주 적은 상업지역 또는 유사한 택지지역                  |   | 0.80   |
| 침투면의 야외작업장, 공지를 약간 가지고 있는 공장지역 또는 정원이 약간 있는 택지지역 |   | 0.65   |
| 주거 및 공업단지 등의 중급주택지 또는 독립주택이 많은지역                 |   | 0.50   |
| 정원이 많은 고급주택지나 밭 등이 일부 남아 있는 교외지역                 |   | 0.35   |

자료 : 하수도시설기준('92. 10. 건교부)

공종별 기초 유출계수 표준치

| 공 종 별 | 유 출 계 수     | 공 종 별         | 유출계수        |
|-------|-------------|---------------|-------------|
| 지 붕   | 0.85 - 0.95 | 공 지           | 0.10 - 0.30 |
| 도 로   | 0.80 - 0.90 | 잔디, 수목이 많은 공원 | 0.05 - 0.25 |
| 불투수면  | 0.75 - 0.85 | 경사가 작은 산지     | 0.20 - 0.40 |
| 수 면   | 1.00        | 경사가 심한 산지     | 0.40 - 0.60 |

자료 : 수로 시설기준 '92 , 10 건교부 '

※ 평균유출계수는 위의 사항을 충분히 고려 0.80으로 결정하였다.

㉔ 유달시간

유달시간 ( $t_c$ )은 표면수가 하수관거로 유입되는 유입시간 ( $t_o$ )와 하수관거를 통과하는데 소요되는 유하시간( $t_d$ )를 합한 것으로 다음과 같다

$$t_c = t_o + t_d$$

i 유입시간 ( $t_o$ )

유입시간은 우수가 가장 먼 지점에서 하수관거에 유입할때까지의 시간을 말하며, 대체로 5~10분 범위내에서 적용한다.

유입시간의 표준치

| 우리나라에서 일반적으로 사용되고 있는 계수 |        | 미 국 토 목 학 회 |        |
|-------------------------|--------|-------------|--------|
| 인구 밀도가 큰 지역             | 5 분    | 완전 포장 하수도   |        |
| 인구 밀도가 작은 지역            | 10 분   | 완비된 밀집지역    | 5분     |
| 평균                      | 7 분    | 비교적 구배가 적은  |        |
| 간선하수관거                  | 5 분    | 발전지역        | 10~15분 |
| 지선하수관거                  | 7~10 분 | 평지의 주택지구    | 20~30분 |

자료 : 하수도 시설기준(건교부)

ii 유하시간

유하시간은 관거의 구간거리를 계획유량에 해당하는 유속으로 유하하는데 소요되는 시간을 말한다. 이를 구하기 위하여는 관거의 가정유속이 최대 3.0m/sec 최소 0.8m/sec의 범위내에서 하류일수록 구배는 완만하고 유속은 빠르며 소류력을 크게 하여, 몇 회의 시산을 반복하고 가정유속과 실유속이 같아지게끔 조정 후 이때에 사용된 유하시간을 최종유하시간으로 결정

㉕ 계획시설기준

i 유량산정공식

•유 속

본 계획에서 기준하는 공식은 원형관(Kutter공식), 암거(Manning 공식)

- Kutter 공식

$$V = \frac{23 + 1}{n} + \frac{0.00155}{I} \cdot \sqrt{R} \cdot I$$

$$V = \frac{0.00155}{1 + (23 + \frac{0.00155}{I}) \times \frac{n}{\sqrt{R}}}$$

여기서 V = 유속(m/sec)  
n = 조도계수  
R = 경심(m)  
I = 동수구배

- Manning 공식

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2}$$

여기서 V = 유속(m/sec)  
n = 조도계수  
R = 경심(m)  
I = 동수구배

•조도계수

조도계수(n)는 관의 재질과 도관의 형태 등에 따라 다르다.

| 구 분 | 토 사   | 석 축   | 콘크리트  | 흙 관   |
|-----|-------|-------|-------|-------|
| 계 수 | 0.030 | 0.025 | 0.015 | 0.013 |

•유 량

$$Q = A \cdot V$$

여기서 Q = 유량(m<sup>3</sup>/sec)

A = 유수단면적(m<sup>2</sup>)

V = 평균유속(m/sec)

주 : 유수단면적은 원형관의 경우 만관으로 하며 구형암거의 경우 90% 수심으로 한다.

ii 여유율

관 내에서의 황화가스 발생으로 인한 비위생적인 상황을 피하고 관내 환기를 위하여 관경 결정시 충분한 여유를 고려해야만 한다.

㉸ 관거계획

i 개 요

하수도는 사업지구로부터 발생하는 우·오수를 분리처리함으로써 주변 생활환경의 개선을 도모할 뿐만 아니라 조속히 배제하여 침수에 의한 도시재해를 방지하는 방재의 기능을 갖추어야 한다.

따라서 하수배제계획은 오수처리 및 우수배제의 기능이 충분히 발휘될 수 있도록 종합적으로 계획

ii 계획 하수량

| 구       |  | 분         | 계 획 하 수 량       |
|---------|--|-----------|-----------------|
| 오수관거    |  | 합 류 식 지 역 | 계획시간최대 오수량 : 3배 |
|         |  | 분 류 식 지 역 | 계획시간 최대 오수량     |
| 우 수 관 거 |  |           | 계획 우수량          |

맨홀종류 및 구조

| 명 칭    | 형 상 및 치 수       | 용 도   |
|--------|-----------------|---|
| 1호 맨홀  | 내경 900mm 원형     | 관의 기점 및 내경 600mm이하관의 중간점<br>" 내경 450mm까지의 회합점     |
| 2호 맨홀  | 내경 1,200mm 원형   | 관의 기점 및 내경 900mm이하관의 중간점<br>" 내경 600mm까지의 회합점     |
| 3호 맨홀  | 내경 1,500mm 원형   | 관의 기점 및 내경 1,200mm이하관의 중간점<br>" 내경 800mm까지의 회합점   |
| 4호 맨홀  | 내경 1,800mm 원형   | 관의 기점 및 내경 1,500mm이하관의 중간점<br>" 내경 900mm까지의 회합점   |
| 5호 맨홀  | 1,200×1,400mm각형 | 관의 기점 및 내경 1,800mm이하관의 중간점<br>" 내경 1,000mm까지의 회합점 |
| BOX 맨홀 | 600×900mm 각형    | BOX 중간벽 및 측벽                                      |

이 지침이외의 사항에 대하여는 하수도공사 시공관리지침, 하수도배수 설비지침, 하수관거 오염방지지침에 따라 시행

㉔ 관거의 접합 및 연결

- 접 합 : 관저접합
- 연 결 : 소켓접합

- 관거의 접합방식에는 수면접합, 관정접합, 관중심접합, 관저접합, 지표구배가 급한 경우 관경변화에 관계없이 단차접합등이 있으며 각각의 장단점이 있으나 배수구역의 지형, 지세, 종단구배, 지하 매설물 및 지장물, 방류하천의 수위, 관거의 매설심도 등을 고려하여 결정하고 본 설계에서는 관저접합을 적용

㉕ 맨홀

- 맨홀은 관거의 방향, 구배, 관경이 변화하는 개소, 단차의 발생 개소와 관거의 합류, 접합되는 개소에 반드시 설치
- 맨홀구조는 원형으로 설계하며 맨홀뚜껑을 차도에는 주철뚜껑을 사용하고 보도에는 콘크리트 뚜껑을 사용
- 맨홀설치간격은 직선부에서는 다음과 같이 계획

맨홀의 관경별 최대간격

| 관경(m/m)     | D=300<br>이하 | D=600<br>이하 | D=1,000<br>이하 | D=1,500<br>이하 | BOX |
|-------------|-------------|-------------|---------------|---------------|-----|
| 최대간격<br>(m) | 50          | 75          | 100           | 150           | 200 |

㉖ 관중 및 최소관경

- 원심력 철근 콘크리트관(흙관)
- 본 관 : D = 450 m/m

㉗ 매설심도

- 관거의 최소 피토고는 지하 매설물, 하중, 동결심도 등을 고려하여 1.0m 이상으로 한다.

· 오수처리 계획

부지내 발생 오수는 주변지역의 환경보호측면을 고려하여 부지내 오수처리시설을 설치하여 정화하여 오수맨홀로 찾집후 계획하수 관로에 연결할수 있도록 계획

· 관중 및 최소직경

- 심력 철근 콘크리트관(흙관)
- 관 : D = 300 m/m

#### 4. 주차장내 포장계획

##### ① 일반사항

· 각 시설마다 완전한 기능발휘는 물론 통행의 편리 및 안전 동선의 단순화와 주위 여건 등을 종합적으로 고려한 동선계획을 작성

##### ② 포장재질의 비교 검토

· 도로 포장

포장의 종류에는 여러 가지가 있으나 차선의 노면으로 적합한 포장은 아스콘포장, 콘크리트 포장, 칼라콘 포장 등으로 대별할 수 있으며 포장종류의 선택은 이들 포장에 대한 비교 설계로서 다음 요소를 고려하여 결정

- 도로의 교통기능 및 교통량
- 타포장과 비교
- 유지관리에 대한 용이도 및 경제성
- 재료구득의 난이도
- 내구성 및 시공용이도
- 사업지구의 특성 및 도로의 기능

표1. 포장공법의 비교

| 구분      | 장점  | 단점  | 비고                                   |
|---------|---|---|--------------------------------------|
| 아스콘 포장  | - 보행성이 우수<br>- 시공후 즉시 통행<br>- 공사비가 저렴         | - 유지관리 곤란<br>- 재료분리가 용이<br>- 노반 공사비가 고가           | 일반차도                                 |
| 콘크리트 포장 | - 내구성이 우수<br>- 노반재료 구득이 어려운 지역에 편리            | - 시공기간에 제약<br>- 양생기간이 필요<br>- 1차균열의 확대에 의한 쾌적성 저하 | 미관고려없는 이면도로                          |
| 칼라콘 포장  | - 내구성이 양호<br>- 노반재료 구득이 어려운지역에 편리<br>- 투수성 포장 | - 공사비 고가  | 미관이 고려되는 도심 및 공원, 보도, 자전거도로, 광장, 주차장 |

- 상기 내용의 장단점을 비교하여 아스콘포장으로 결정

③ 포장설계

㉠ 포장 단면 계산

- 개요 - 도로 구조령, 도로 계획 시설 기준 및 도로 포장 시공 지침 기준하였다.
- 포장 구조 설계는 TA 설계법을 채택

㉡ 가정 조건

- 본 단지의 포장은 Ascon 포장임.
- 동결지수를 구할경우 토질은 보통임.
- 노상 지지력치 ( CBR ) 은 8 (가정)
- 설계방법은 TA 설계법 사용.

㉢ TA법에 의한 포장구조 설계

·교통량 구분

교통 조건은 개통후 대형차 (화물차, BUS, 특수자동차)의 1일 1 방향 교통량에 따라 다음과 같이 구분

표2. 교통량의 구분

(단위:1방향)

| 교통량의 구분 | 5년 후 대형차 교통량 (대/일) |
|---------|--------------------|
| L       | 100 미만             |
| A       | 100 ~ 250          |
| B       | 250 ~ 1,000        |
| C       | 1,000 ~ 1,500      |
| D       | 1,500 이상           |

·도로포장설계지침 (건교부 : 1991. 11)

㉣ 동결지수 (도로포장설계 시공지침에 의한 방법)

- 서울측후소 표고 : 85.5 m
- 사업지구 계획도로의 최고표고 : 12.3 m
- 서울측후소 동결지수 : 736° F·일
- 서울측후소 동결기간 : 61 일
- 수정 동결지수 = 동결지수 ± 0.9 x 동결기간 x 표고차/100  
 = 736 + 0.9 x 61 x (85.5 - 12.3) / 100  
 = 776F·일 ( 410℃·일)



㉔ 전체 동결 깊이 (Z)

$$\begin{aligned} \cdot Z &= c\sqrt{F} && C : \text{정수 (3 ~ 5, 4 적용)} \\ &= 4\sqrt{413} = 81.3 \text{ cm} && F : \text{동결지수 (410}^\circ\text{C}\cdot\text{일)} \end{aligned}$$

㉕ 포장 두께 산정

- 전체동결깊이 (a) = 81.3 cm
- 역청재료층 (P) : 5 + 7.5 = 12.5 cm
- C (a - P) : 81.3 - 12.5 = 68.8 cm
- 소요치환비동상재료층의 두께 (b) : 40 cm(표)
- 전체포장두께 (P + b) : 12.5 + 40 = 52.5 cm

동결깊이로부터 소요치환 비동상재료층 (보조기층, 선택층) 포장설계를 구하는 표

표3.

그림-1

|   |  |   |                |
|---|--|---|----------------|
|   |  | P | 역청재료층 (표층, 기층) |
| c |  | b | 미동상 재료층의 두께    |
|   |  | s | 동상을 받는 노상층의 깊이 |
|   |  |   |                |

$$\begin{aligned} a &= \text{동결심도의 전체 깊이} && c = a - p \\ W_b &= \text{기층의 함수비} && W_s = \text{노상의 함수비} \\ &&& r = \frac{W_s}{W_b} \leq 2. \end{aligned}$$

표4. 측후소 및 농업 기상 관측분실 동결 지수 및 동결 기간 현황

| 측후소 | 지반고 (m) | 동결 지수 | 동결 기간 | 측후소 | 지반고 (m) | 동결 지수 | 동결 기간 |
|-----|---------|-------|-------|-----|---------|-------|-------|
| 충주  | 50.0    | 802   | 112   | 순천  | 23.0    | 217   | 53    |
| 춘천  | 74.0    | 823   | 79    | 보은  | 170.0   | 786   | 61    |
| 영암  | 18.0    | 352   | 59    | 강릉  | 26.0    | 309   | 60    |
| 음성  | 168.0   | 811   | 66    | 성산포 | 10.7    | -     | -     |
| 서울  | 85.5    | 736   | 61    | 진천  | 80.0    | 783   | 56    |
| 대정  | 19.7    | -     | -     | 인천  | 68.9    | 672   | 61    |
| 충무  | 32.2    | 97    | 44    | 철곡  | 54.6    | 482   | 60    |

㉔ 교통량 분석

·교통량 분석

설계 교통량은 아스팔트 포장의 설계기간을 10년으로 보아 그 동안의 평균치가 되는 5년 후 추정 교통량을 사용

표5. 도로별 교통량 분석

| 도 로 구 분                | 교 통 구 분 | 비 고 |
|------------------------|---------|-----|
| 주 간 선 도 로 B = 35.0 M   | C       |     |
| 보 조 간 선 도 로 B = 20.0 M | B       |     |
| 집 산 도 로 B = 10.0 M     | A       |     |
| 국 지 도 로 B = 6.0 M      | L       |     |

표6. TA 와 포장두께의 목표치

| 구 분<br>설계<br>CBR | 목 표 로 하 는 값 (cm) |      |       |      |       |      |       |      |
|------------------|------------------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
|                  | L 교 통            |      | A 교 통 |      | B 교 통 |      | C 교 통 |      |
|                  | TA               | 합계두께 | TA    | 합계두께 | TA    | 합계두께 | TA    | 합계두께 |
| 2                | 17               | 52   | 21    | 61   | 29    | 74   | 39    | 90   |
| 3                | 15               | 41   | 19    | 48   | 26    | 58   | 35    | 70   |
| 4                | 14               | 35   | 18    | 41   | 24    | 49   | 32    | 59   |
| 6                | 12               | 27   | 16    | 31   | 21    | 38   | 28    | 47   |
| 8                | 11               | 23   | 14    | 27   | 19    | 32   | 26    | 39   |
| 12               | -                | -    | 13    | 21   | 17    | 26   | 23    | 31   |
| 20 이상            | -                | -    | -     | -    | -     | -    | 20    | 23   |

표7. TA계산에 사용되는 등치환 계표

| 층별 구분 | 공 법, 재 료          | 조 건                               | 환산 계수 |
|-------|-------------------|-----------------------------------|-------|
| 기 층   | 표층,중간층용가열 아스팔트혼합물 |                                   | 1.00  |
| 보조기층  | 역청 안정 처리          | 안정도 250-350kg                     | 0.65  |
|       | 시멘트안정처리           | 일축 압축강도 30kg                      | 0.55  |
|       | 입 도 조 정           | 수정 C.B.R 80이상                     | 0.35  |
|       | 침 투 식             |                                   | 0.55  |
|       | 머 캐 덤             |                                   | 0.35  |
|       | 고 로 스 래 그         | 입도조정 고로스래그 부순돌(MS)                | 0.35  |
| 선택 층  | 고 로 스 래 그         | 수경석 고로스래그 부순돌(HMS)                | 0.55  |
|       | 막부순돌, 자갈 모 래      | 수정 C.B.R 30이상                     | 0.25  |
|       | 시멘트안정처리           | 일축압축강도 ( 7일) 10kg/cm <sup>2</sup> | 0.25  |
|       | 석회 안정 처리          | 일축압축강도 (10일) 7kg/cm <sup>2</sup>  | 0.25  |
|       | 고 로 스 래 그         | 고로스래그 크라샤런 (CS)                   | 0.25  |

표8. 포장단면

| 교 통 구 분 |           |          | A    |     |
|---------|-----------|----------|------|-----|
| 층 별     | 재 료       | 등치환산 계 수 | H    |     |
| 표 층     | A, C      | 1.00     | 5    | 5   |
| 기 층     | B, C      | 1.00     | 7.5  | 7.5 |
| 보조기층    | 입도 조정     | 0.35     | 20   | 7   |
| 선택 층    | 막부순돌 . 자갈 | 0.25     | 30   | 7.5 |
| 계       |           |          | 62.5 | 27  |
| 목       | 표         | 값        | 27   | 14  |

그림-2 포장두께의 구성

|                 |       |        |
|-----------------|-------|--------|
| 표 층 (아스콘 # 78)  | 5 cm  | 62.5cm |
| 기 층 (아스콘 # 467) | 7.5cm |        |
| 보 조 기 층         | 20 cm |        |
| 선 택 층           | 30 cm |        |

· TA = 5×1 + 7.5×1 + 20×0.35 + 30×0.25 = 27.0 ≥ 14cm

· H = 62.5 > 27cm ----- O.K

⑤ 도로부대시설물 재료

㉠ 보차도 경계블럭

보차도 경계블럭은 비교검토결과 미관 및 경제성을 고려하여 화강석 제품을 사용하였다.

■ 보차도 경계블럭 비교 (단위:천원/m)

| 구 분  | 콘크리트   | 인조화강석                       | 화강석                    |
|------|--|-----------------------------|------------------------|
| 규 격  | 180X200X1,000  | 180X200X1,000               | 180X200X1,000          |
| 공사비  | 11   | 15                          | 46                     |
| 장 점  | - 공사비가 저렴<br>- 구입보수가 용이  | - 미관이 양호<br>- 구입보수가 용이      | - 미관이 양호<br>- 내구성이 강함  |
| 단 점  | - 미관이 좋지<br>않으며 파손에<br>약함  | - 초기 미관은<br>좋으나 파손후<br>미관불량 | - 공사비 고가<br>- 구입보수가 불편 |
| 적 용  |  |                             | 채 택                    |
| 채택사유 | - 상기에서 비교검토결과 현재 주로 사용하고 있는 콘크리트 경계 블럭은 파손에 약하며 화강석 경계블럭은 미관이 좋으나 차후 보수시 구입보수가 불편함<br>- 현재 대부분 시가지에 주로 사용하고 있음 (화강석) |                             |                        |

⑥ 문제점 및 처리대책

기존부지의 주차장 LEVEL(EL:12.30)이고 진입로 LEVEL (EL: 11.80) 기존부지가 도로부지보다 +50cm로 현부지를 정지하여 건물을 신축하면 연접부지에 피해를 주지않을것이며 노면배수에도 문제가 없을것으로 사료됨.

## 1. 공사개요

❶ 공사명 : 용산 소방서 청사 신축공사

❷ 위 치 : 서울특별시 용산구 한강로2가 2-89번지

❸ 지하굴토 공사개요

㉠ 굴토 깊이 : H = -9.10 M , -8.10 M

㉡ 굴 토 공 법

i 벽 체 : C.I.P (φ400 C.T.C 400) : 근입장까지 시공

ii 사 용 재 료 :

① H-PILE : H-300x200x9x14

② STRUT : H-300x300x10x15

③ WALE : H-300x300x10x15

④ H-BEAM : H-300x200x9x14

㉢ 차수, 보강 공법

① L.W GROUTING (φ600 C.T.C 400) : 근입장까지 시공

## 2. 설계기본 방향

❶ 설계 목적

“용산 소방서 청사 신축공사”를 수행함에 있어 건축 구조물 공사기간중에 보다 경제적이고 안전한 지하 굴착을 수행하도록 하되, 첫째, 인접지반에 미치는영향을 최소화하고 둘째, 가시설의 내구성 및 안전성을 확보하는데 그 목적이 있다.

❷ 설계조건

㉠ 토 압

지질조사 보고서를 근거로 기존 경험식과 경험자의 경험치를 기준으로 산정.

㉡ 벽체배면의 상재하중

상재하중의 영향은 등분포 하중으로 환산하여 작용하는 것으로 본다.

| 표준 트럭 하중  | 환산 등분포 하중               | 비 고             |
|-----------|-------------------------|-----------------|
| DB - 13.5 | $q = 0.7 \text{ t/m}^2$ | 하중의 점유폭 : 3m    |
| DB - 18   | $q = 1.0 \text{ t/m}^2$ |                 |
| DB - 24   | $q = 1.3 \text{ t/m}^2$ | 최소 이격 거리 : 0.3m |

위와같이 상재하중 값들을 고려, 기존 25M 도로와 공사장에 인접하여 차량의 출입이 예상되므로, 표준트럭하중(DB-24)을 적용하여  $q = 1.3 \text{ t/m}^2$ 으로 상재하중을 적용.

### ㉓ 각 부재 조건

#### ㉑ 사용 강재 제원

<사용 강재표>

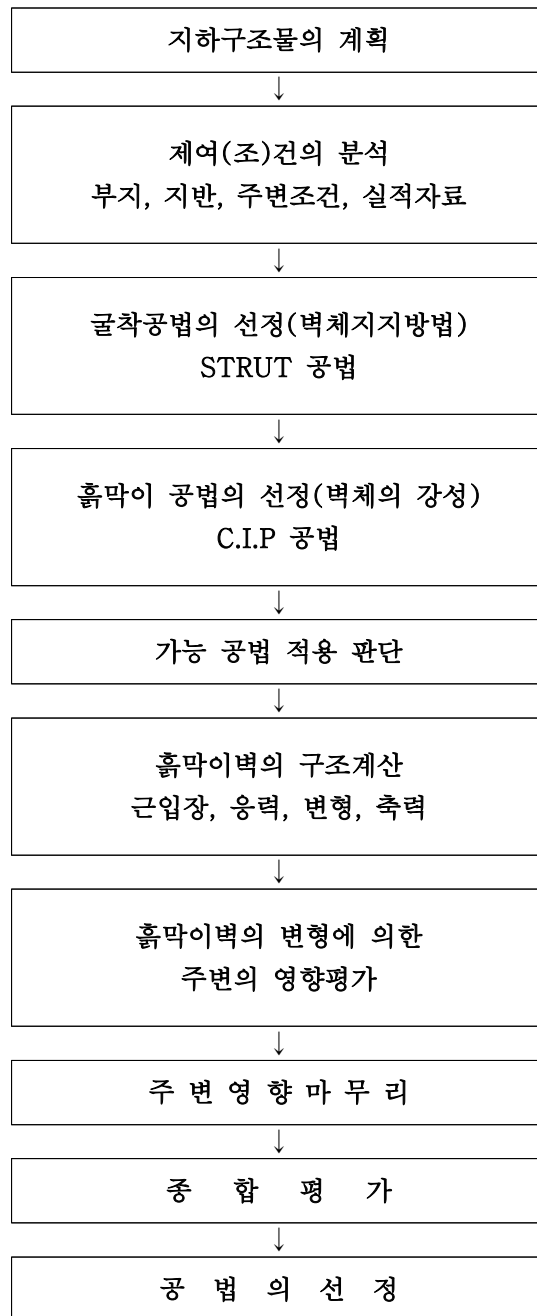
| 구 분                 | 단 면 치 수       | 단면적   | 단위중량  | 단면 2차모멘트 |       | 단면 2차 반경 |      | 단면 계수 |     |
|---------------------|---------------|-------|-------|----------|-------|----------|------|-------|-----|
|                     |               |       |       | ix       | iy    | rx       | ry   | Zx    | Zy  |
| STRUT<br>(1M 당)     | 300x300x10x15 | 119.8 | 94.00 | 20,400   | 6,750 | 13.1     | 7.51 | 1,360 | 450 |
| WALE<br>(1M 당)      | 300x300x10x15 | 119.8 | 94.00 | 20,400   | 6,750 | 13.1     | 7.51 | 1,360 | 450 |
| SIDE-PILE<br>(1M 당) | 300x200x9x14  | 83.36 | 65.40 | 13,300   | 1,900 | 12.6     | 4.77 | 893   | 189 |
| POST-PILE<br>(1M 당) | 300x200x9x14  | 83.36 | 65.40 | 13,300   | 1,900 | 12.6     | 4.77 | 893   | 189 |
| H-BEAM<br>(1M 당)    | 300x200x9x14  | 83.36 | 65.40 | 13,300   | 1,900 | 12.6     | 4.77 | 893   | 189 |

#### ㉒ 강재의 허용응력도

<강재의 허용응력도>

| 종 류             | 허 용 응 력   |
|-----------------|---|
| 축방향 인장<br>(순단면) | $\sigma_{ca} = 1,400 \times 1.5 = 2,100$                              |
| 축방향 압축<br>(종방향) | $l/r \leq 20 \quad \sigma_{ca} = 1,400 \times 1.5 = 2,100$            |
|                 | $20 < l/r \leq 93 \quad \sigma_{ca} = 2,100 - 13 (l/r - 20)$          |
|                 | $93 \leq l/r \quad \sigma_{ca} = 18,000,000 / (6,700 + (l/r)^2)$      |
| 휨 응 력 도         | 인장면 (순단면) $\sigma_{ca} = 2,100$                                       |
|                 | 압축면 (종단면) $l/b \leq 4.5 \quad \sigma_{ca} = 2,100$                    |
| 전단 응력도<br>(종단면) | $4.5 < l/b \leq 30 \quad \sigma_{ca} = 2,100 - 36 \times (l/b - 4.5)$ |
|                 | $\tau_a = 1,200 \text{ kg / cm}^2$                                    |

④ 설계 과정



<그림> 토류공법 선정 흐름도

㉓ 내부 굴착으로 인한 주변지반의 침하 예측

굴착에 의해 토압의 균형이 변화되면 벽체의 움직임이 생기고 이는 주변지반의 침하와 필연적으로 연결이 된다. 그러나 지하굴착공사로 인한 정확한 지반침하 산정법은 대단히 복잡하고 많은 변화 요소들이 작용하므로 현장계측의 정밀도가 이론의 예측치를 점검해 준다 해도 과언이 아닐 것이다.

본 검토에서는 벽체의 실제거동을 모델화 할 수 있는 SUNEX COMPUTER PROGRAM 으로 정확한 벽체의 수평변위를 산정하고 이를 토대로 Caspe 방법으로 지표침하를 예측하였으며 다음의 순서에 의거 산정한다. (Computer Output 참조)

- ㉔ SUNEX Program에 의한 거동모델링과 벽체의 수평변위 산정
- ㉕ 수평변위에 의한 최대체적(Vs)과,
- ㉖ 침하영향거리(D)계산.
- ㉗ D로부터 벽체까지 포물선 변화의 침하량 Si산정.

단 이론침하량 산출에 포함되지 않는 요소들

- ㉘ 흙막이벽 시공 및 굴착 후 버팀대 공사전의 변형 (버팀재료 변형 및 흙의 Creep)
- ㉙ 지하수위 변화(강하)등에 의한 유효응력의 증가(흙의 탄소성 변형)
- ㉚ 굴착에 따른 진동영향
- ㉛ 시공방법 및 순서의 영향 (힘의 불균형)

지중장애물과 인접건물의 구조 및 노후정도는 공사 실시전에 조사하여,내부굴착시 인접지반의 침하로 인한 위해 영향을 최소화해야 한다.참고적으로 굴착시 지표면 침하에 따른 인접구조물의 피해는 다음 『표. 1』 과 같이 추정할 수 있다.





## 1. 기본방향

- 절제된 교목의 사용과 관목 및 지피류 위주의 식재로 경관이 추구
- 조경시설물은 내구성이 높으며 관리상 편리한 자연재료 선정
- 지반내 우수의 침투를 유도하기 위해 투수성 포장재 사용
- 주변 주차시설과의 차폐를 고려 담장을 웬스와 생울타리로 조성하고 다층구조로 식재하여 환경친화적 생태적 조경 추구
- 지상2,4층에 배치된 옥상정원에는 근무자의 체력 향상을 위한 조깅트랙과 체력단련시설을 설치하고 녹지대를 조성하여 안전성과 경관성 고려

## 2. 식재설계

- 가급적 향토수종을 우선으로 채택하여 기존의 주변환경과 조화 고려
- 주이용공간과 쌈지공원을 연계 산책로를 만들어 주변에는 야생화 꽃길을 조성한다.
- 중정에는 식재지반과 일조량을 고려하여 수종 선정
- 옥상정원에는 녹지대를 확보하여 녹음제공 및 건물의 복사열 감소효과를 제고시킴.
- 부지경계부는 일부 생울타리를 조성하여 차폐식재를 해주며 기존 수목을 이용 독립성 확보
- 유지관리가 쉽고, 이식이 용이하며, 척박한 토양·인공토양에서도 생육이 양호한 수종을 선정

### ① 수종 선정 기준

- 공간별 기능성(녹음, 방풍, 방음, 차폐 등)과 심미성(수형, 꽃, 향기, 단풍등)을 고려하여 수종선정.
- 수목 생육한계 및 분포를 결정하는 식재지역의 1월 평균최저기온을 고려.
- 수목의 생산 및 유통여부, 구입 용이성을 고려하여 선정.
- 수목의 계절적 변화 및 겨울철의 채광관계를 고려.
- 수목의 생육심도를 고려 수종선정.
- 잔디는 재배품이나 야생잔디를 채취한 것으로 비옥지에서 생산되어 긴밀히 반무한 것으로 잡초, 수목의 뿌리가 혼합되지 않는 우량종으로 선정.

② 선정수종의 생태적 특성

| 성상       | 수종    | 기능적 분류 |    |      | 미적 분류 |            |     | 생태적 분류 |    |      |     |      |    |
|----------|-------|--------|----|------|-------|------------|-----|--------|----|------|-----|------|----|
|          |       | 녹음     | 경관 | 차폐   | 개화기   | 꽃          | 수형  | 질감     | 음양 | 생장속도 | 내한성 | 내공해성 | 이식 |
| 상록교목     | 소나무   |        | ◎  |      | 5월    | 황갈색        | 우산형 | 거침     | 양  | 지연   | 강   | 약    | 보통 |
|          | 스트로브잣 |        | ◎  | ◎    | 4월    | 황갈색        | 원추형 | 고움     | 음  | 속성   | 강   | 강    | 용이 |
| 낙엽교목     | 느티나무  | ◎      | ◎  |      | 5-6월  | 황록색        | 타원형 | 고움     | 중  | 속성   | 강   | 강    | 용이 |
|          | 꽃사과   |        | ◎  |      | 4월    | 담홍색        | 구형  | 중간     | 양  | 빠름   | 강   | 중    | 용이 |
|          | 마가목   | ◎      | ◎  |      | 5월    | 백색         | 타원형 | 고움     | 음  | 빠름   | 강   | 중    | 중  |
|          | 은행나무  | ◎      | ◎  |      | 5월    | 황색         | 원추형 | 고움     | 양  | 속성   | 강   | 강    | 용이 |
|          | 왕벚나무  | ◎      | ◎  |      | 4월    | 백색<br>담홍색  | 원정형 | 중간     | 양  | 속성   | 중   | 중    | 보통 |
|          | 벚나무   | ◎      | ◎  |      | 4월    | 백색<br>담홍색  | 원정형 | 중간     | 양  | 속성   | 중   | 중    | 보통 |
|          | 모과나무  | ◎      | ◎  |      | 4-5월  | 담홍색        | 원정형 | 보통     | 양  | 보통   | 강   | 강    | 용이 |
|          | 청단풍   |        | ◎  |      | 5월    | -          | 평정형 | 고움     | 중  | 속성   | 강   | 강    | 용이 |
| 관목 및 초화류 | 둥근주목  |        | ◎  |      | 4월    | 황색         | 타원형 | 중      | 음  | 지연   | 강   | 중    | 용이 |
|          | 영산홍   |        | ◎  |      | 3-4월  | 담자색        | 피복형 | 고움     | 양  | 지연   | 중   | 중    | 보통 |
|          | 자산홍   |        | ◎  |      | 5월    | 자색         | 타원형 | 고움     | 양  | 지연   | 강   | 강    | 용이 |
|          | 산철쭉   |        | ◎  |      | 4-5월  | 홍자색        | 원형  | 고움     | 양  | 느림   | 강   | 강    | 용이 |
|          | 사철나무  |        |    | ◎    | 6-7월  | 담황색        | 원형  | 고움     | 중  | 빠름   | 중   | 강    | 용이 |
|          | 맥문동   |        | ◎  |      | 5-6월  | 적색         | 피복형 | 고움     | 음  | 속성   | 강   | 강    | 용이 |
|          | 구절초   |        | ◎  |      | 9-10월 | 백색         | 피복형 | 고움     | 양  | 속성   |     |      | 용이 |
|          | 별개미취  |        | ◎  |      | 6-10월 | 연홍색        | 피복형 | 고움     | 양  | 속성   | 강   | 중    | 용이 |
|          | 매발톱꽃  |        | ◎  |      | 6-7월  | 자주색        | 피복형 | 고움     | 양  | 속성   | 강   | 중    | 용이 |
|          | 상록패랭이 |        | ◎  |      | 4-5월  | 연홍색        | 피복형 | 고움     | 양  | 속성   | 강   | 강    | 용이 |
|          | 쭉부쟁이  |        | ◎  |      | 7-10월 | 자주색<br>노란색 | 피복형 | 고움     | 양  | 속성   | 강   | 중    | 용이 |
|          | 원추리   |        | ◎  |      | 7월    | 노란색        | 피복형 | 고움     | 양  | 급속   | 강   | 강    | 용이 |
| 잔디       |       | ◎      |    | 5-6월 |       | 피복형        | 고움  | 양      | 급속 | 강    | 강   | 용이   |    |

④ 공간별 식재기준

| 공간 구분  | 식재 구분                   | 식재 개념   | 수목 특성  | 도입 수종   |
|--------|-------------------------|---|--|---|
| 건물 중정  | 경관 식재                   | -주요부 경관제공<br>-건물과의 조화추구   | -지하고가 낮고<br>지엽이 치밀한<br>수종<br>- 질감이 고은 수종                           | -소나무(동근형),<br>동근주목,<br>영산홍, 맥문동,<br>썩부쟁이                |
| 북쪽 경계  | 경관 식재<br>녹음 식재          | - 다양한 계절의<br>변화감을 느낄수<br>있도록 식재   | - 변화감을 줄수<br>있고 공간의<br>분위기를 연출할<br>수 있는 수종<br>- 식별성이 높은<br>수종      | - 소나무,<br>느티나무,<br>모과나무,<br>왕벚나무,<br>영산홍, 백철쭉           |
| 산책로    | 경관 식재                   | - 다양한 계절감<br>부여<br>- 굽어진 길을 따라<br>야생화 꽃길 조성   | - 지하고가 낮고,<br>수관폭이 넓은<br>수종<br>- 다양한 질감의<br>수종                     | - 마가목,<br>모과나무,<br>원추리,<br>매발톱꽃,<br>벌개미취,<br>구절초        |
| 옥상 정원  | 녹음 식재<br>경관 식재          | - 다양한 계절감<br>부여<br>- 친밀하고 위요된<br>공간감 조성<br>- 여름에는 녹음을,<br>겨울에는 일조를<br>고려한 쾌적함<br>추구 | -전정에 강하고 유지<br>관리가 용이한<br>수종<br>-변화감을 줄수 있고<br>분위기를 연출할<br>수 있는 수종 | -소나무(동근형),<br>꽃사과<br>청단풍,동근주목,<br>영산홍, 산철쭉,<br>회양목 맥문동, |
| 부지 경계부 | 녹음 식재<br>경계 식재<br>차폐 식재 | - 방향성 제시<br>- 주변 주차장과의<br>차폐  | - 공해 및 병충해에<br>강한 수종<br>- 유지관리가 용이한<br>수종                          | -은행나무,<br>스트로브잣,<br>백목련,<br>사철나무                        |

④ 도입수종

느티나무



벚나무



청단풍



소나무



백목련



스트로브잣



영산홍



사철나무



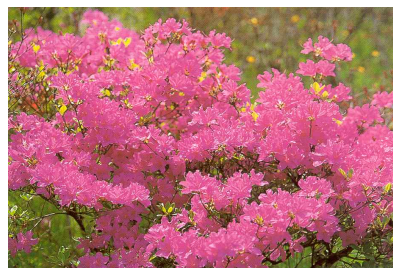
회양목



구절초



산철쭉



### 3. 조경시설물 설계

#### ① 기본방향

- 시설물의 규격은 인체 공학적 활동 특성을 고려
- 질감, Color의 일체화로 조경시설물의 전체적 분위기를 통일시키고, 기타 시설물과의 조합을 고려.
- 재료의 내구성, 이동성, 수용력 등을 고려하여 계획
- 가급적 자연과 친화력을 가질수 있는 자연재료를 사용

#### ② 공간별 조경시설물



| 공간별  | 유발활동     | 주요조경시설물             |
|------|----------|---------------------|
| 건물중정 | 휴식,이동,담소 | 플랜터, 연식의자           |
| 옥상정원 | 담소, 운동   | 플랜터,배드민턴장,평의자,허리돌리기 |

#### ③ 시설물별 고려사항


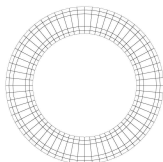
| 적용기준 | 시설물  | 휴게시설        |             | 운동시설          |                 | 비고 |
|------|--|-------------|-------------|---------------|-----------------|----|
|      |  | 연식의자        | 평의자         | 배드민턴장<br>육상트랙 | 허리돌리기<br>윗몸일으키기 |    |
| 기능성  | -인체공학적 기준<br>-시설물의 규격화                       | •           | •           | •             | •               |    |
|      | -공간분할<br>-보행유도<br>-영역성의 확보                   |             |             | •<br>•<br>•   |                 |    |
|      | -이용 회전율<br>-이용시간<br>-수용력                     | •<br>•<br>• | •<br>•<br>• | •<br>•<br>•   | •<br>•<br>•     |    |
|      | -이용자의 보호<br>-식별성                             | •           | •           | •<br>•        | •               |    |
| 유지관리 | -이동형/고정형<br>-하부시설과의 연계                       | •           | •           | •             | •               |    |
| 심미성  | -타시설과의 organization<br>-집합적 경관<br>-land mark | •           | •           | •             |                 |    |

④ 시설물 상세계획

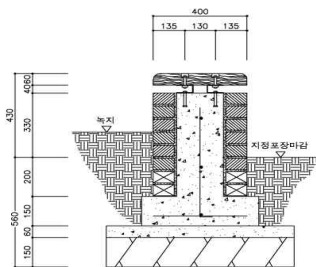
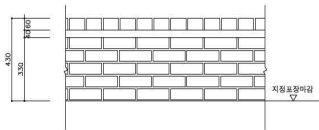
- 평의자 : 옥상정원에 설치하는 시설물로 휴식 및 담소를 위한 휴게시설

|   |       |   |           |
|---|-------|---|-----------|
| 높이  | 0.43m | 재료  | 목재+철재     |
| 폭   | 0.4m  | 색상  | 자재원색+지정도색 |
| 단면도   |       | 입면도   |           |
|  |       |  |           |

- 연식의자 : 중정 옆 휴게공간에 설치하는 시설물로 휴식 및 담소를 위한 휴게시설

|   |       |   |      |
|---|-------|---|------|
| 높이  | 0.45m | 재료  | 목재   |
| 폭   | 2m    | 색상  | 자재원색 |
| 단면도   |       | 평면도   |      |
|  |       |  |      |

- 플랜터 : 건물 공개공지 및 옥상정원내에 식재구역설정

|   |          |   |          |
|---|----------|---|----------|
| 높이  | 0.3~0.8m | 재료  | 콘크리트+화강석 |
| 폭   | 0.2m     | 색상  | 자재원색     |
| 단면도   |          | 입면도   |          |
|  |          |  |          |

#### 4. 조경포장 설계

##### ① 기본방향

- 동선의 종류와 이용자의 빈도 및 유지관리, 이용방법 등을 종합적으로 고려
- 포장의 재료는 포장장소에 따른 기능과 비용의 저렴성, 내구성, 시공 및 유지관리의 용이성, 질감, 색상등을 고려하여 주변경관과 조화될 수 있는 재료를 선택

##### ② 포장 재료별 장·단점

| 구분          | 설치 장소 | 장 점   | 단 점   | 비 고 |
|-------------|-------|---|---|-----|
| 점토 벽돌 포장    | 중정    | <ul style="list-style-type: none"> <li>•무공해 친환경적인 제품</li> <li>•타 재료와 연결이 용이</li> <li>•유지관리가 용이</li> <li>•시공비가 저렴</li> <li>•배수력이 우수</li> <li>•비산먼지 발생이 적다</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•시설노후시 포장침하가 일어날 수 있음</li> </ul>                                     |     |
| 소형 고압 블럭 포장 | 진입로   | <ul style="list-style-type: none"> <li>•다양한 색상연출이 가능</li> <li>•타 재료와 연결이 용이</li> <li>•유지관리가 용이</li> <li>•시공비가 저렴</li> <li>•배수력이 우수</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>•시설노후시 포장침하가 일어날 수 있음</li> <li>•색상의 지속성이 약함</li> </ul>               |     |
| 잔디 블럭 포장    | 건물 중정 | <ul style="list-style-type: none"> <li>•자연 친화적이다.</li> <li>•시공비가 저렴</li> <li>•배수력이 우수</li> <li>•타재료와의 연결이 용이</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>•관리를 자주 해야한다.</li> <li>•별도의 관리비용이 든다.</li> <li>•색상이 단조롭다.</li> </ul> |     |