

성수 J / C 구조 개선 공사 실시 설계
총 합 보 고 서

2004 . 6.



서 울 특 별 시
건 설 안 전 본 부

제 출 문

건설안전본부장귀하

2003년 12월 29일자로 귀부와 계약체결한 “성수J/C 구조개선공사 실시설계 용역”에 대한 기술용역과업을 성실히 수행완료 하였기에 그 성과를 본 보고서와 별책에 수록 제출합니다.

2004 년 6월

부산시 동래구 사직동 145-14
(주)삼 영 건 설 기 술 공 사
대표이사 이 복 수

목 차

제 1 편 과업개요 및 조사

제 1 장 과업의 개요	1
1.1 과업의 목적	1
1.2 과업의 범위	1
1.3 과업의 내용	2
1.4 과업수행 접근방법	3
1.5 과업 수행 결과 요약	5
제 2 장 관련계획 검토	10
2.1 도시기본계획	10
제 3 장 조사 및 측량	14
3.1 현황조사	14
3.2 측량	14
3.3 수문조사	18
3.4 구조물 조사	25
3.5 용지 및 지장물조사	26
제 4 장 장래교통 수요예측 및 분석	29
4.1 개요	29
4.2 관련계획 검토	30

4.3 장래 교통수요 예측	31
4.4 연결로 용량검토	34

제 2 편 도로계획 및 설계

제 1 장 설계기준설정	37
--------------------	----

1.1 도로의 구분	37
1.2 설계속도	37
1.3 기하구조 구분	38

제 2 장 횡단폭원구성	41
--------------------	----

2.1 연결로 횡단구성	41
--------------------	----

제 3 장 선형설계	44
------------------	----

3.1 개요	44
3.2 평면선형	44
3.3 종단선형	45

제 4 장 토공설계	52
------------------	----

4.1 사면구배	52
4.2 토공환산계수	53
4.3 경사지반성토	53
4.3 비탈면 보호	53

제 5 장 배수설계	56
5.1 개요	56
5.2 배수관	56
5.3 노면배수 및 측구	58
5.4 성토부 도수로 및 집수정	59
5.5 빗물받이 집수정	61
5.6 종배수관	61
제 6 장 구조물 설계	65
6.1 구조물공 선정	65
6.2 돌망태형 옹벽	65
6.3 돌망태형 옹벽 설치현황	65
제 7 장 포장설계	67
7.1 개요	67
7.2 포장공법의 비교 및 선정	67
제 8 장 부대시설물 설계	71
8.1 개요	71
8.2 방호책	71
8.3 시선유도시설	71
8.4 도로표지판	72

부 록

1. 유관기관 협의
2. 평면선형 계산서
3. 종단선형 계산서
4. 수리계산서
5. 과업참여자 명단

제 1 편 과업개요 및 조사계획

제 1 장 과업의 개요

1.1 과업의 목적

1.2 과업의 위치 및 범위

1.3 과업의 주요내용

1.4 과업의 수행방법

1.5 과업수행 결과 요약

제 1 편 과업개요 및 조사

제 1 장 과업의 개요

1.1 과업의 목적

본 과업은 강변북로와 동부간선을 연결하는 성수J/C 연결로의 구조개선을 통하여 교통사고 예방 및 도시고속도로의 기능향상을 도모하기 위한 실시설계를 수행하는 것을 목적으로 한다.

1.2 과업의 범위

1.2.1 과업의 명칭

분 류		내 용	
공간적 범위	설계구간	<ul style="list-style-type: none"> 강변북로 성수J/C 구간(L=1.12km) 	
		<ul style="list-style-type: none"> 폭원:(2~4차로) 	
	설계개요	공사명	<ul style="list-style-type: none"> 성수J/C 구조개선공사 실시설계용역
		내용	<ul style="list-style-type: none"> 강변북로 성수J/C 연결램프 구조개선
			<ul style="list-style-type: none"> RAMP-A(구리→상계) : 40km/hr→50km/hr B=10.00m, L=360m
			<ul style="list-style-type: none"> RAMP-B(상계→구리) : 40km/hr→40km/hr B=17.75m, L=453m
<ul style="list-style-type: none"> RAMP-C(일산→상계) : 30km/hr→40km/hr B=10.00 ~ 13.00m, L=306m 			
시간적범위	설계기간	<ul style="list-style-type: none"> 착수일로부터180일(6개월) 	
	계획목표년도	<ul style="list-style-type: none"> 공용개시후 20년 	

1.3 과업의 내용

1.3.1 관련계획 검토

- 상위계획, 지역관련계획, 사회경제지표, 교통관련계획 등을 검토하고 관련한 사항을 반영하여 만전을 기함

1.3.2 현장조사 및 조사측량

가. 현황조사

- 관련계획조사(주변도시계획, 도로정비계획 등)
- 시설물 현황(뚝섬유원지, 성수대교연결로, 도로정비계획 등)
- 수문 및 배수조사(하천 및 배수구조물 현황, 하천정비기본계획 등)
- 용지 및 지장물조사

나. 조사측량

- 수준측량
- 종단 및 횡단측량
- 중심선측량
- 현황측량

1.3.3 기본계획

- 설계기준 및 기하구조 검토
- 교차로 검토
- 부대시설 검토
- 부대시설 검토
- 기존도로 평면 및 종단선형 분석
- 교차로 검토

1.3.4 실시설계

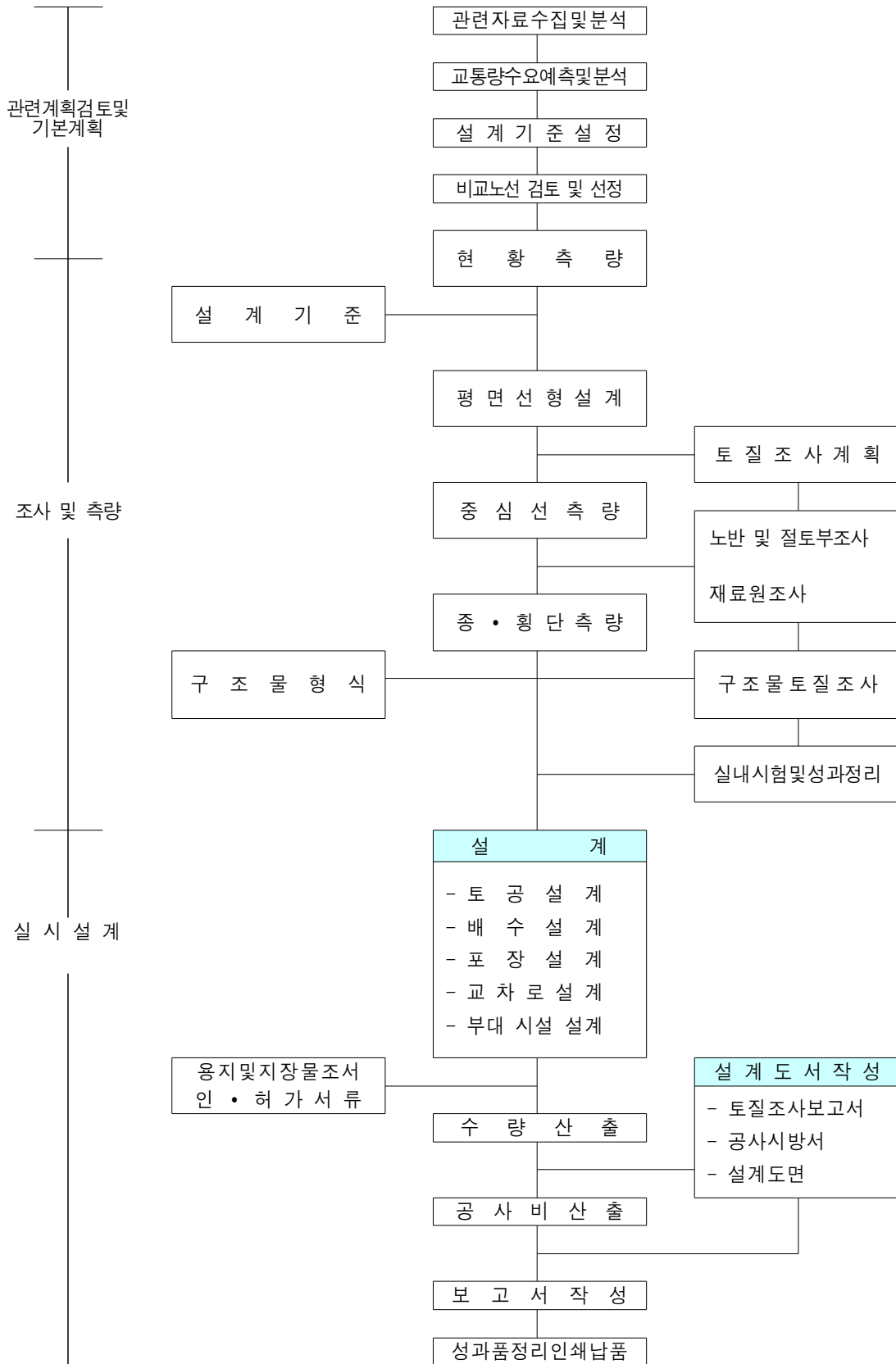
- 선형설계
- 횡단구조물 및 기하구조검토
- 교차로 설계
- 용지 및 지장물조사서 작성
- 인허가서류작성
- 교통안전시설설계
- 토공설계
- 포장설계
- 기존도로 평면 및 종단선형 분석
- 전기설계
- 사업비 산출
- 공사중 교통처리계획

1.3.5 성과품 작성

- 설계도서작성
- 설계서 및 예산서 작성
- 수량 및 단가산출서 작성
- 보고서 작성
- 용지 및 지장물조사서 작성
- 인허가서류 작성

1.4 과업수행 접근방법

1.4.1 과업수행



1.4.2 과업 수행의 추진경위

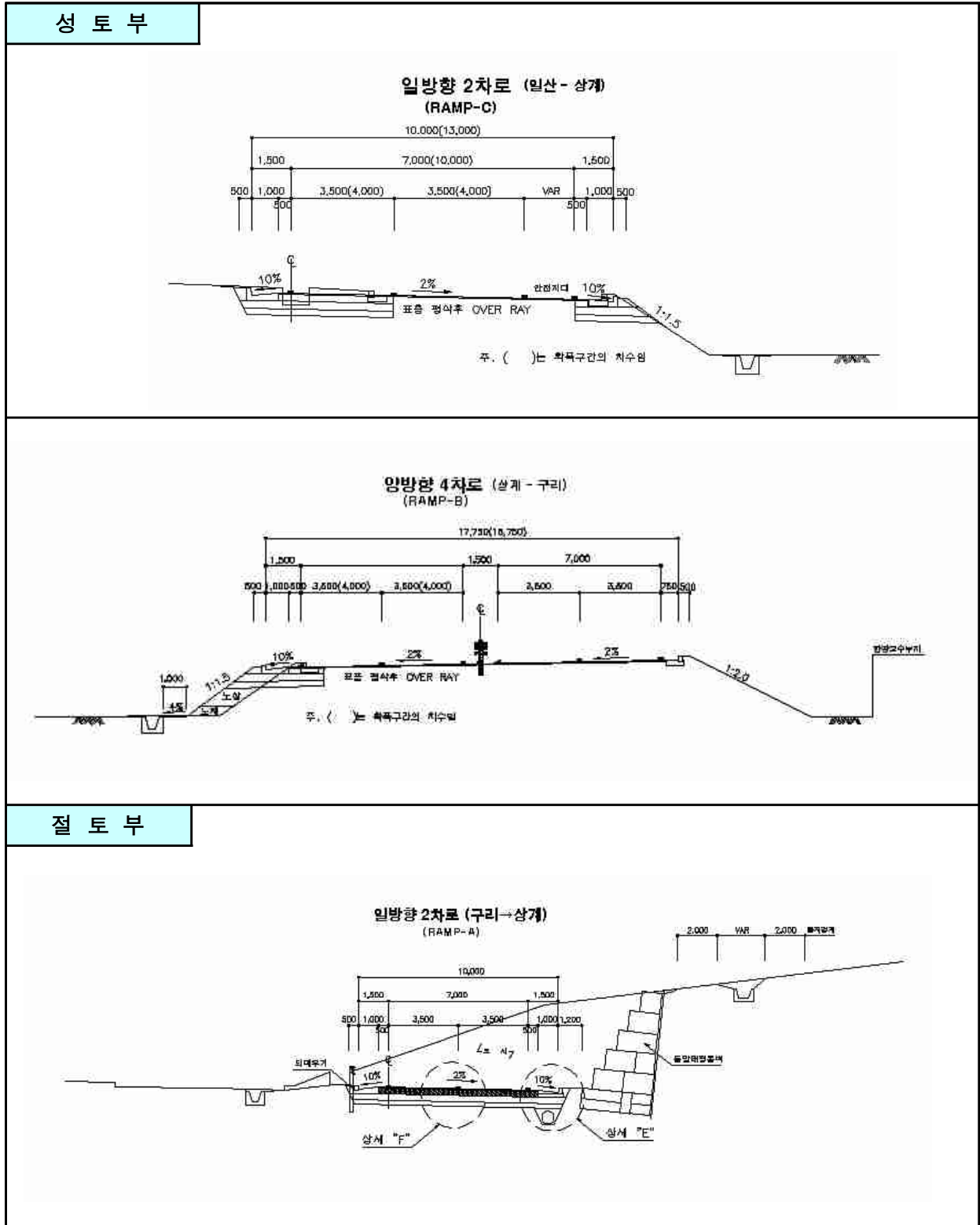
본 과업수행의 추진경위는 다음과 같다

일 시	내 용	비 고
2003. 12. 29	용역착수 및 착수계 제출	
2004 . 1.05	현장답사	
1.30	과업수행계획서 제출	
2.03	○서울숲 관련 협의 -서울숲 조성사업 관련	서울숲 추진단
2.13	노선비교안 검토 보고	
2.23	RAMP구간 연계접속에 따른 관련협의 - RAMP-A, RAMP-B 선형 연계접속	성수대교 확장공사(현대건설)
4.07	중심 종합단 측량실시	
4.16	노선검토보고(1차)	
4.21	○관계기관협의 - 실시설계용역과 관련 하천점용 협의 - 지하매설물(광케이블)관련	-서울청(하천계획과) -서울시 교통과
5.10	노선검토보고(2차)	

1.5 과업수행 결과요약

1.5.1 과업수행

가. 표준횡단면도



절 토 부

일방향 2차로 (구리 → 상계)
(RAMP-A)

나. 기하구조 기준

구 분		설계속도(km/hr)	기 준		적 용			비 고
			RAMP-A	RAMP-B,C	RAMP-A	RAMP-B	RAMP-C	
설 계 속 도			50	40	50	40	40	
최 소 곡 선 반 경 (m)			80	50	80	50	50	
최 소 평 면 곡 선 장(m)	5°미 만		300 / θ	250 / θ	300 / θ	250 / θ	250 / θ	
	5°이 상		60	50	60	50	50	
정 시 시 거 (m)			65	45	65	45	45	
종단경사(%)	표 준		7	7	7	7	7	
	부득이한경우		10	15	10	15	15	
최소종단 변화율(m/%)	볼 록 곡 선		10	5	10	5	5	
	오 목 곡 선		12	7	12	7	7	
최 소 종 단 곡 선 장 (m)			40	35	40	35	35	
표 준 횡 단 경 사			2	2	2	2	2	
최 대 편 경 사			8	8	8	8	8	
편 경 사 설 치 율			1/115	1/105	1/115	1/105	1/105	

1.5.2 과업수행

가. 장래 주변교통량 비교

본 과업구간의 장래교통수요예측은 『성수대교 확장공사 변경 실시설계(북단/C)

2003.12 서울특별시 건설안전본부』의 자료와 관련하여 연계하는 사항을 반영 하였다

연결로의 시설규모 및 서비스수준 분석

구 분	연 결 로 방 향	2003년				2023년				비 고
		첨두시 교통량 (pcu/h)	차 로 수	용 량	서비스 수준	첨두시 교통량 (pcu/h)	차 로 수	용 량	서비스 수준	
연 결 로	㉠성수대교→일산(강변북로)	637	1	1,600	B	720	1	1,600	B	
	㉡성수대교→구리(강변북로)	425	1	1,600	B	480	1	1,600	B	
	㉢성수대교→동부간선도로	1,034	1	1,600	C	-	-	-	C	
	㉣구리(강변북로)→동부간선도로 및 성수대교	3,257	3	3,600	D	3,592	3	3,600	D	
	㉤구리(강변북로)→동부간선도로	2,585	2	2,880	D	2,879	2	2,880	D	본과업구간
	㉦구리(강변북로)→성수대교	672	1	1,600	B	713	1	1,600	B	
	㉧일산(강변북로)→성수대교	982	1	1,600	C	1,110	1	1,600	C	
	㉨동부간선도로→성수대교	611	1	1,600	B	-	-	-	B	본과업구간
	응봉로→동부간선도로(지하차도)	1,034	1	1,600	C	1,168	1	1,600	C	

1.5.2 공사개요

가. 주요 공사량

공		종	단 위	수 량	비 고
토 공	흙 깎 기	토 사	m ³	5,931	
	흙 쌓 기	노 상	m ³	523	
		노 체	m ³	164	
	사 토		m ³	6,417	
배 수 공	횡 배 수 관	개소/m		4/42	
	L 형 측 구	m		923	
	성 토 부 다 이 크	m			
	V 형 측 구	m		51	
	U 형 측 구	m		612	
	산 마 루 측 구	m		80	
	종 배 수 관	m		874	
구조물공	돌 망 태 형 옹 벽		m	62(688m ²)	
포 장 공	표 층	5cm	a	111	
	기 층	25cm	a	29	
	보 조 기 층		m ²	1,327	
	동 상 방 지 층		m ²	1,132	
부 대 공	표 지 판		개소	4	
	중 분 대 용 방 호 책		m	466	
	가 드 레 일		m	624	

나. 용지편입면적(필지/m²)

계	국유지	사유지
6/16,674	6/16,674	

다. 건설 사업비

계	금액(천원)	비 고
총 사 업 비	1,400,000	
공 사 비	1,204,000	
이 설 비	196,000	

제 2 장 관련계획 검토

2.1 도시기본계획

제 2 장 관련계획 검토

2.1 도시기본계획

2.1.1 성동구 도시기본계획

가. 토지이용계획

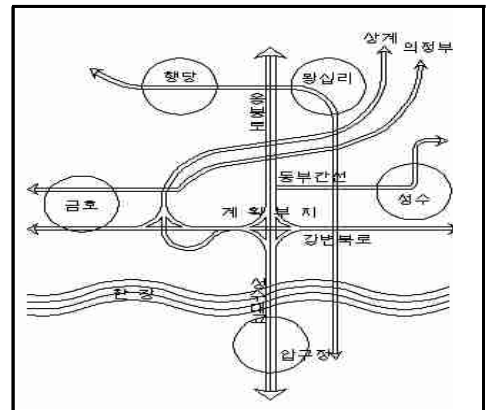
- 삼표골재, 뚝섬체육공원을 포함한 성수동1가 일대를 시가지 조성사업구역으로 지정
- 성수권역 개발구상 : 준공업지역내의 비도시형 공업 이전후 첨단 정보통신의 상업단지 육성

▣ 교통계획

- 간선도로 : 남북의3개노선, 동서축의2개노선의 간선도로망과 강변북로, 동부간선도로, 정릉천도로등의 연결체계를 수용

▣ 대중교통

- 기존지하철 2·3호선과 5·7호선, 분당선으로 구축된 지하철 연계체계를 활용한 대중교통체계 수립



< 성동구 공간구조 주상도 >

▣ 성수권역개발구상

정 비 목 표	기 본 방 향 및 전 략	비 고
도시형첨단산업공원육성	<ul style="list-style-type: none"> • 부적격업체의 이전촉진 • 인접대학과의 산학협동 체계 구축 	
토지이용체계정립	<ul style="list-style-type: none"> • 불량시가지의 정비 • 공장 이전 적지의 계획적 관리 	
도시기반의 강화	<ul style="list-style-type: none"> • 가로망, 공원녹지등 하부구조시설의 강화 • 편익시설확충 	

2.1.2 뚝섬지구 개발계획

가. 개 요

- 성수동 뚝섬지구 개발 총 면적 1,156,000M2에 도산매시설,회의장 및 스포츠시설 등이 계획

나. 교통체계 및 운영개선 계획의 방향

- 교통체계개선의 추진분야 도로기능의 제고, 교차로 능력제고 및 가로구간 능력제고로 구분되며, 내용은 다음과 같다

▣ 도심지구 개발

구 분	면적(천M2)	구성비(%)	활동인구	유발교통량	비 고
도산매시설	134	11.6	162,000	42,653	도매센타 중소기업전시장,복합역사
회의장 컴플렉스	69	6.0			컨벤션관련시설, 업무기업정보센타
공원·녹지	327	29.0			한강생태공원
공원 편익시설	9	0.1			지역문화정보센타, 구민체육센타
도로·광장	312	27.0			-
수원지	145	12.5			-
스포츠관련시설	160	13.8			다목적슈퍼돔,빙상경기장, 실내스포츠시설
계	1,156	100			162,000

▣ 교통체계 및 운영개선의 기본골격

기본방향	추진분야	추진항목	항목별추진방향
교통체계 및 운영개선	도로기능제고	도로체계구축 (위계정립)	· 도로의기능별분류(기능과 폭원감안) · 도로기능별 소통능력제고방안
	교차로 능력제고	기하구조 개선	· 기하구조개선 · 가로별차로일치,차로폭원조정,교차로진입부 차로수 재 배열을 통한 용량증대
		신호체계 개선	· 통행형태에 적합한 신호체계구축,축별 분석
	가로구간 능력제고	차로수 재 분배	· 차로수 재분배(능률, 흡수, 가변차로제)
		노측마찰 최소화	· 도로기능에 따른 세가를 진출입 규제
		이면도로 활성화	· 간선도로 교통량 분산처리

2.1.3 도봉로~언주로축 교통종합개선 기본 및 실시설계

가. 개 요

- 사업명 : 도봉로~언주로축 교통종합개선 및 실시설계
- 시점~종점 : 서울 도봉교 시계~개포인터체인지
- 대상가로 : 도봉로, 종암로, 고산자로, 응봉로, 언주로

나. 교통개선사항

- 동부간선도로의 증장거리 통행을 분담하는 남북간 연결축으로 정비
- 성수대교확장사업, 뚝섬지구 주변도로망 구축사업 및 종암로확장 사업과 연계하여 정비방안 도출
- 간선도로 기능과 더불어 도봉로~언주로축에서의 대중교통체계, 보행, 교통안전등의 개선될 수 있는 방안을 제시

2.1.4 행당지역 주택개량 재개발

가. 개 요

- 사업명 : 행당구역 주택개발 재개발 사업(1,2,3지구)
- 사업의 위치 : 행당동 128번지 및 응봉로 10번지 일대
- 용 도 : 아파트 및 부대시설
- 대지면적 : 1지구(37,737M²), 2지구(59,013M²), 3지구(12,636M²) 합계(109,384M²)
- 수용세대수 : 1지구(1,250M²), 2지구(1,592M²), 3지구(410M²) 총3,252M²
- 침두시 발생교통량 : 2002년(889대/시), 2004(1,088대/시)

나. 교통개선사항

- 응봉로에서 단지로 연결되는 주출입구(응봉교차로)유입만 허용하고 유출금지에 따른 교차로 기하구조 및 현시 개선

제 3 장 조 사

3.1 현황조사

3.2 측 량

3.3 수문조사

3.4 구조물조사

3.5 용지 및 지장물 조사

제 3 장 조 사

3.1 현황조사

3.1.1 현장조사 흐름도

가. 기본방향

- 현장여건에 대한 철저한 조사·분석을 통하여
- 미흡한 조사로 인해 발생될 수 있는 계획수정 요인을 초기단계에서 차단하고
- 노선계획시 정확한 지장물 현황을 근거로 보상비를 최소화 하며
- 구조물 기초와 지하매설물이 상호 간섭이 없도록 계획하고
- 기존 교통 및 도로시설물을 고려한 교통처리 계획을 수립코자 함

나. 조사계획 및 수립

- 조사지역 및 범위 • 조사항목 및 조사내용 • 조사기간 및 방법
- 조사양식 • 인원계획

다. 도상 예비조사

- 지형도 • 지적도 • 조사기간 및 방법 • 지질도
- 지장물도 • 지하매설물도 • 강우유역 면적 • 기타관련자료

라. 노선답사

- 지형 및 지세 • 조사 및 분류 • 골재원 조사
- 지장물 조사 • 지하매설물 조사

마. 현장세부조사

- 측량 • 토질조사 • 토지이용현황 • 하천 및 수문조사
- 환경현황조사 • 교통현황조사 • 지장물 조사 • 민원조사

3.2 측 량

3.2.1 일반사항

- 본 과업 수행을 위한 조사측량은 측량법 및 건설교통법 제규정, 기타관련규정, 과업지시서 등에 의거 실시
- 측량에 임하기 전에 지형지물 상태를 파악하여 효율적인 측량이 실시 되도록 하고 복구설계 및 확장 설계에 시행한 측량결과를 참고로 하여 세부계획을 수립
- 측량 범위는 설계에 지장이 없도록 충분히 여유있는 폭 까지 시행

3.2.2 골조측량

측량의 가장 기본적인 단계로서 골조 측량의 성과정도에 따라 전체측량에 매우 큰 영향을 미친다. 따라서 골조 측량은 최신장비(광파측정)를 이용하여 정도를 높이도록 시행하였다. 골조측량에는 삼각측량, 도근측량, 수준측량이 있으며 그 시행 내용은 다음과 같다.

도근측량은 일명 다각측량 이라하여 지형측량 및 중심선측량을 위하여 1.0km 정도 마다 설치되어 있는 삼각보점간의 사이를 약 100m 정도의 간격으로 도근점을 설치하는 측량이다. 도근측량의 오차는 폐합비 1/1,000이상, 방향각의 폐합치는 $15 + 10\sqrt{N}$ (n은 관측점수)초의 범위내에 들도록 하였으며, 이 도근점을 기준으로하여 지형현황을 측량하여 중심선 설치의 기준점으로 이용하였다. 도근점은 시공시에 중심선 및 각종 구조물의 위치를 확인하는데 필요한 점으로 이용되며 공사완료후 검측하는데도 이용된다. 특히, 필요한 위치의 도근점은 영구 표시를 매설하였다.

도 근 성 과 표

점 번호	종 좌 표(x)	횡 좌 표(y)	표 고	비 고
C	448749.364	202747.430	10.973	
기준점	448851.483	202386.909	11.173	
CP.1	448769.363	202660.186	11.114	
CP.2	448778.936	202602.899	11.178	
CP.3	448834.229	202627.352	19.703	
CP.4	448807.757	202548.695	17.740	
CP.5	448788.840	202522.554	11.148	
CP.6	448796.002	202433.218	11.056	
CP.7	448806.470	202407.332	10.957	
CP.8	448780.346	202433.592	4.478	
CP.9	448819.131	202376.118	4.486	
CP.10	448876.049	202386.528	11.003	
CP.11	448900.036	202483.429	15.630	
CP.12	448852.766	202466.623	11.698	
CP.13	448937.023	202452.165	10.909	
CP.14	449027.566	202572.741	11.049	
CP.15	449005.566	202593.934	14.063	
CP.16	449012.486	202627.390	13.802	
CP.17	448904.840	202684.045	19.743	
CP.18	448945.293	202601.296	21.480	

좌표전개도 1장

3.2.3 지형현황 측량

지형측량은 기 실시한 도근점의 평면좌표 및 표고를 기준으로하여 기존도로의 실제현황 및 주변 지역의 지형조건을 상세히 측량하여 도로설계에 이용하도록 하는 측량이다. 기존도로의 시설 현황은 성·절토높이, 배수시설물, 교량 등의 위치가 정확히 표시되며 주변지역의 지형현황은 가옥, 울타리, 전주, 묘 등 지장물 및 지하매설물을 상세히 조사하여 도면에 표시하였으며 경작지는 전, 답, 과수원, 임야 등으로 구분하여 표시하였다. 지형측량의 축척은 지적도의 축척과 동일한 1/1,200 축척으로 측량하였으며 등고선의 주곡선은 높이 1m 간격으로 하였으며 계곡선은 높이 5m 간격으로 표시하였다.

3.2.4 노선측량

노선측량은 기존도로의 선형분석을 위한 중심선 좌표측량과 계획된 도로의 중심선을 따라 20m 마다 측점을 설치하는 중심선 측량, 측점마다 표고를 측정하는 종단측량 및 중심선의 직각방향으로 지형을 측량하는 횡단측량으로 구분된다.

가. 중심선 측량

중심선측량은 기 설치된 도근점을 이용하여 설계된 평면선형을 지형에 설치하는 작업으로 측점간격을 20m로 하고 지형이 변화하는 지점, 구조물 설치지점, 곡선의 시·종점 등은 추가로 중간점을 설치하였다. 측점에 설치하는 말목의 규격은 5cm × 5cm × 45cm로 하였고 기존 포장면에 설치하는 측점은 콘크리트 못(5cm)을 박고 페인트로 표시하였다.

나. 종단측량

종단측량은 기 설치한 수준점의 성과를 이용하여 매 측점마다 표고를 측정하였다. 또한 기존도로 활용구간은 포장을 최대한 이용할 수 있도록 하기 위하여 기존도로의 포장중심점 및 양단의 표고도 측정하였다. 종단측량의 허용오차는 $10\sqrt{S}$ (S는 편도거리의 km)이며 이 범위내에 들도록 하였다.

다. 횡단측량

횡단측량은 매 측점마다 도로의 직각방향으로 실시하였으며 측정범위는 중심선의 좌·우에 대하여 약 50m 정도를 측정하였다. 특히 절·성토고가 크게 예상되는 곳, 방향별로 선형이 분리되어 예상되는 구간 등에 대해서는 충분한 폭이 확보되도록 측량을 실시하였으며 횡단면도 축척은 1:100으로 하였다.

3.3 수문조사

3.3.1 현지조사

배수시설은 도로의 보존 및 기능의 여부를 좌우하는 주요시설물로서 신속한 노면배수와 침투수의 차단, 침투된 물의 지하배수, 도로 접안지로부터의 배수처리를 적절히 하는 것이 매우 중요하다.

따라서 본 설계에서는 계획노선을 중심으로 주변지역의 각종 수문자료를 수집·분석하여 이를 토대로 배수시설물 설계에 만전을 기하였다.

이러한 수문자료를 기본으로 하여 1/25,000, 1/50,000, 1/5,000 지형도를 이용하여 유역 면적과 구조물 예정위치별 유량을 추정 한 후 현지조사를 실시하였으며, 현지조사시 과거의 최고 홍수위, 기존 구조물의 규격 및 기타 필요한 자료를 수립하였다.

- 현지의 관계기관 및 주민에게 직접적으로 배수관계 대한 자료를 협조받아 합리적으로 판단
- 계획된 구조물 설치지점의 상·하류 부근에 있는 기존 구조물의 규격 및 연장, 범람 여부 조사 하천의 수리현상 검토는 『성수대교 확장공사 종합보고서 1997년 서울시 건설안전본부』 한강상 수리모형 실험결과의 문헌을 참조 하였다
- 하천정비기본계획에의 적합성 여부
- 상류에 저수지가 있을 경우, 수문 및 저수로의 크기, 하류에 저수지나 하천의 합류 지점이 있을 경우 Back Water의 영향 유무 개수로의 경우는 저수지 관리운영에 대한 조사
- 하천 상류의 침식상태, 기존구조물의 하천상태 제방고 등을 조사

3.3.2 수문자료의 수집분석

가. 강우량(Rainfall)

본 설계노선에 근접하고 대체적으로 장기우량 기록치를 보유한 지점을 선택하여 그 지점에 대한 중앙기상대의 강우량 통계자료를 근거로 각각의 강우량-강우기간-강우빈도곡선(Rainfall Intensity-Duration-Frequency-Curve)을 작성 함으로서 그 지점에 있어서 소요확률년에 대한 임의의 지속시간 강우강도를 쉽게 알 수 있게 하였다.

나. 계획홍수량 산정

배수구조물을 유역면적 4km^2 , 하폭 12m 미만을 암거로, 4km^2 이상은 교량을 대상으로 검토하였다. 계획홍수량 계산은 유역면적이 4km^2 미만이거나 유역 또는 하도의

저류효과를 기대할 수 없는 소하천에는 합리식(Rational Method)을 적용하고 일반

적으로 수문자료가 미흡한 40km²미만의 중소하천에는 표준유출량 방식(Standard Runoff Method)을 쓰며, 유역면적 40km²이상의 장대하천에는 수정 유량곡선방식 (Modified Hydrograph)을 적용하였다.

1) 합리식(Rational Method) A < 4km²

합리식은 강우량 유출량의 관계가 비례적이며 강우강도는 유역전체 지역이 균일하다는 가정이므로 모순점이 있으나 유역면적이 작은 경우에는 오차가 적게 되므로 소규모의 구조물에 사용한다.

$$Q = \frac{1}{3.6} (C \cdot I \cdot A)$$

여기서, Q : 첨두홍수량(m³/sec)

C : 유출계수

I : 홍수도달시간내의 평균강우강도(mm/hr)

A : 유역면적(km²)

유 출 계 수 (C)

구 분	유 출 계 수
포 장 면	0.9
급경사의 산지	0.8
단 급경사의 경작지	0.8
완경사의 구릉지, 경작지	0.7
시 가 지	0.7
평탄한 구릉의 경작지	0.6
평탄한 경작지	0.5
삼 림	0.3
조밀한 잡목지역	0.2

2) 표준유출량 방식(Standard Runoff Method) 4km² ≤ A < 40km²

유역면적이 4km² 이상 40.0km² 이하일 때에 적용하는 식은 다음과 같다.

$$Q_d = RF \times LF \times FF \times Q$$

여기서, Q_d : 설계유출량(m³/sec)

RF : 지역별 강우계수

LF : 지역계수

FF : 확률빈도계수

Q : 표준유출율

유역면적이 4~40km²의 중소하천의 측정자료를 근거로 유역면적과 유출량의 관계를 통계적으로

구하여 표준유출량으로 하고, 지역별 강우량 분포, 지형조건, 확률빈도 등을 감안하여 설계 유출량으로 하는 방법이다.

지역계수 LF(Land Factors)

평탄한 지형, 약간의 구릉지	0.8
구 릉 지	1.0
산 지	1.2
급 경 사 의 산 지	1.4

확률빈도계수 FF(Frequency Factors)

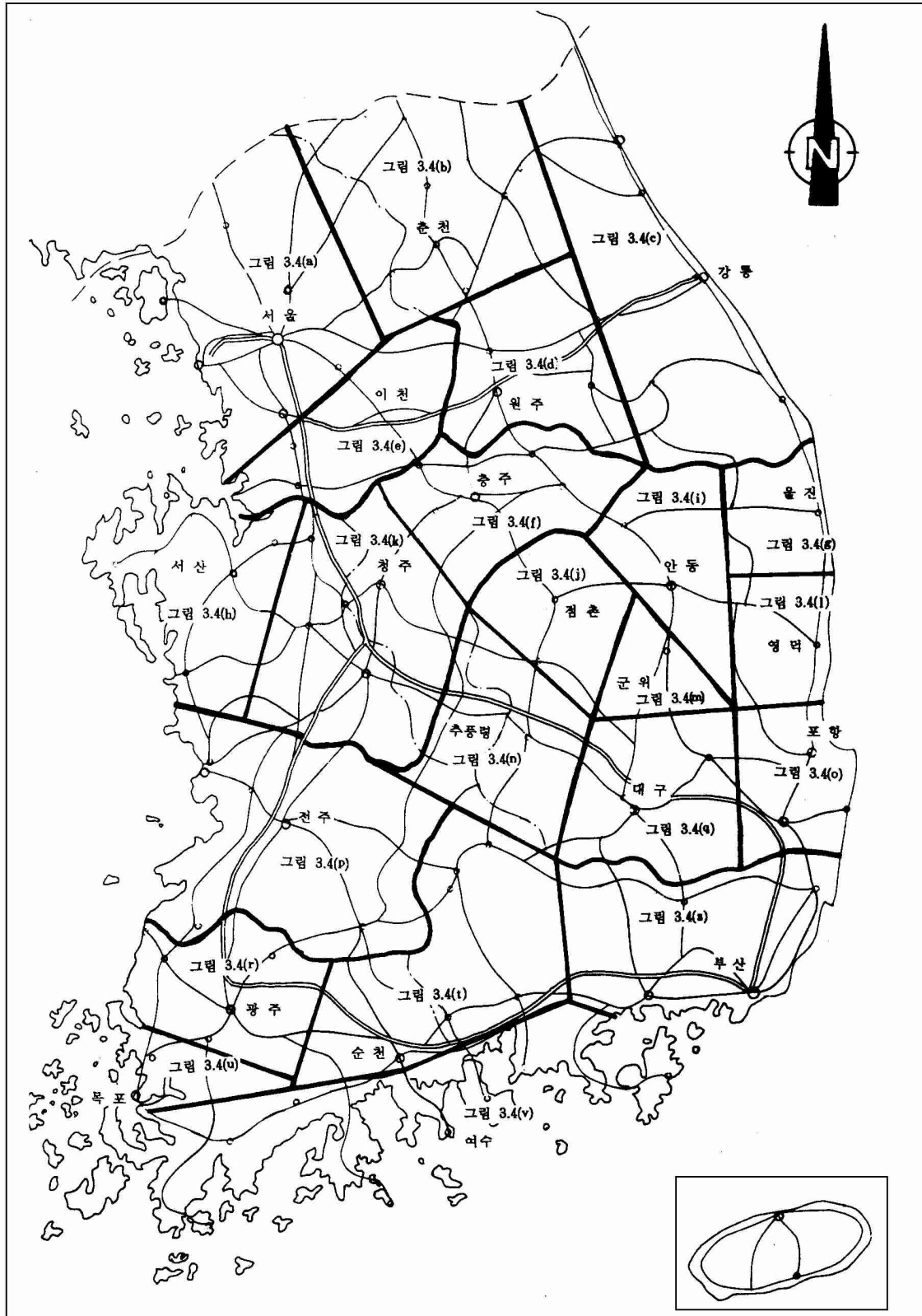
25년 확률	1.00
50년 확률	1.25
100년 확률	1.60

다. 설계빈도 적용

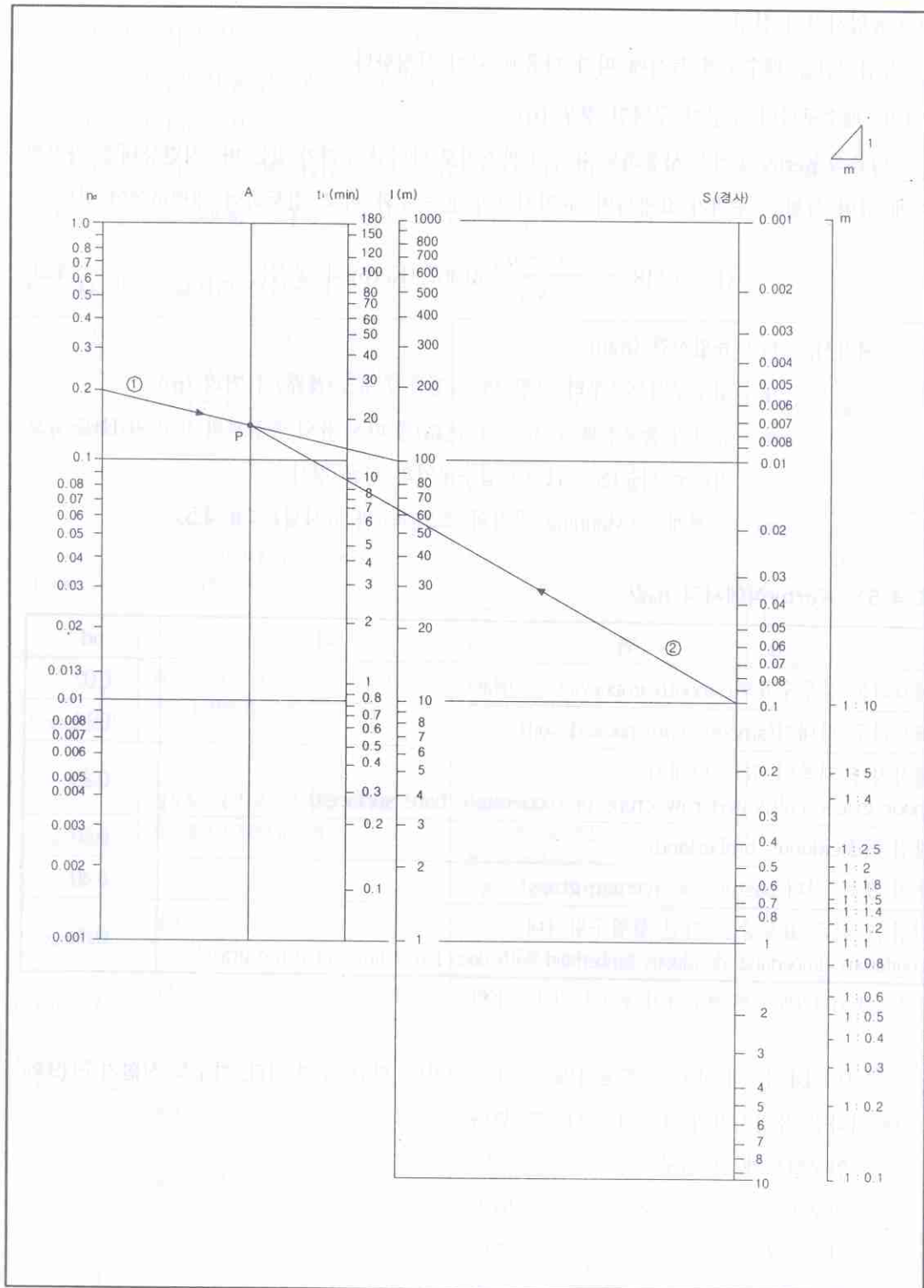
구조물의 종류별 설계빈도 적용기준은 다음과 같다.

- 교 량 : $L \geq 100m$: 100년
 $L < 100m$: 50년
- 암거및배수관 : 25년
- 측 구 : 10년
- 노 면 배 수 : 10년

강우구역분할도표

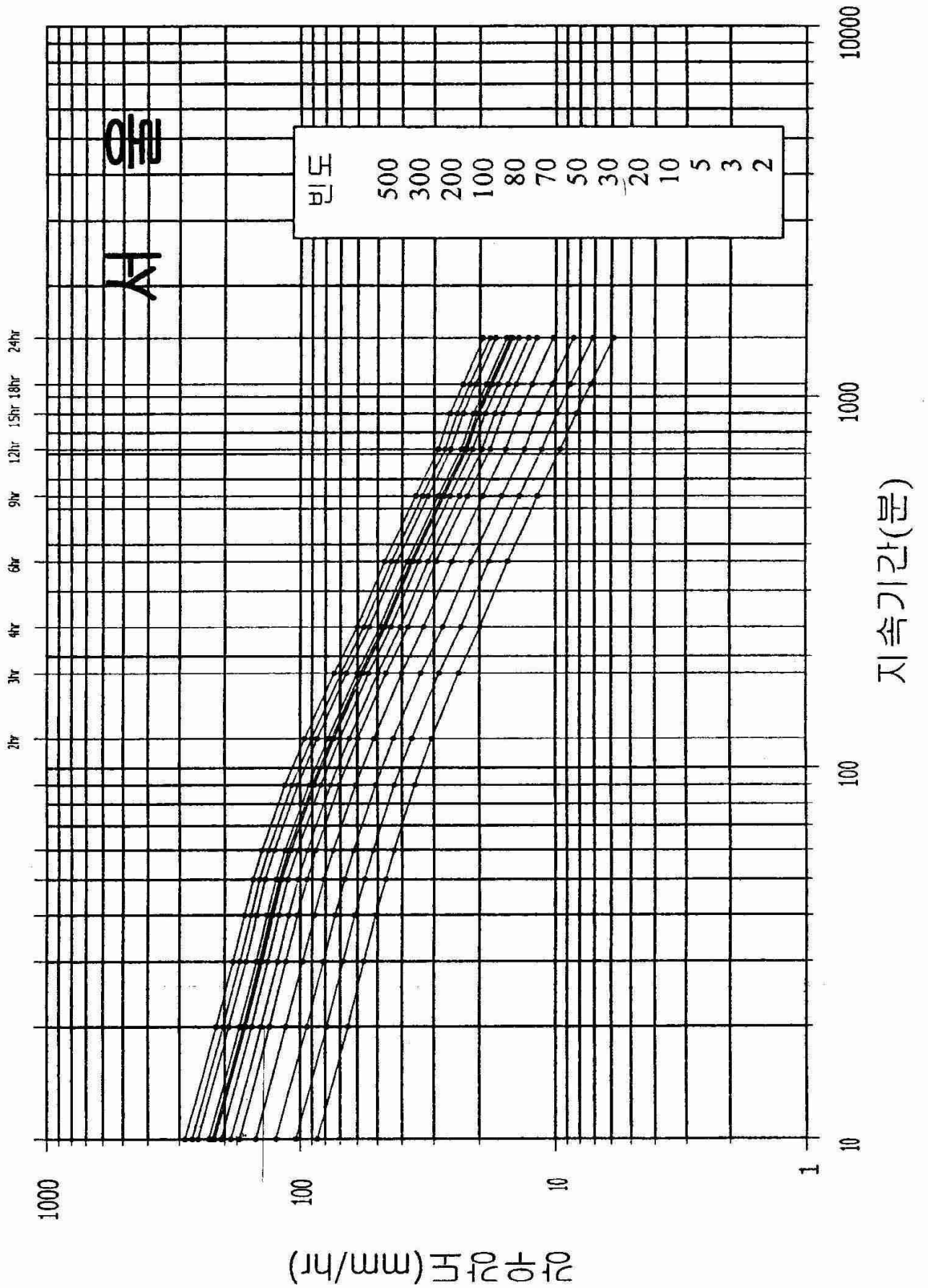


건설부, 'Design Guidelines', Drainage, Vol.2, p.12, 1974)



〈그림 4.4〉 유입시간 산정용 모노그램

〈유입시간 산정용 모노그램〉



▣ 성수대교 확장에 따른 홍수위 산정결과 1장

3.4 구조물 조사

3.4.1 개 요

본 노선에 설치되어 있는 횡단구조물 및 지형적인 특성과 지형도에서 판단된 배수여건 및 현장에서 기존 배수구조물의 규격, 위치, 상태, 배수지역의 지세 등을 세밀히 조사하여 지역 주민 등의 교통불편을 해소할 수 있도록 설계에 반영하여야 한다.

3.4.2 기존 구조물 현황

본 과업은 기존도로 구조물의 제반조건의 변경이 예상되므로 기존구조물의 위치, 규격, 상태 등을 조사하여 기존구조물의 처리방법과 신설구조물의 설치계획을 수립하여 주변 지역주민 등의 이용에 불편이 없도록 하였으며 기존구조물의 현황은 다음과 같다.

기존구조물 현황

위 치	방 향	연 장	규 격	상 태	비 고
0+120 - 0+453	좌	333	500	불량	U형 플룸관 RAMP-B
0+160 - 0+300	우	140	500	불량	U형 플룸관 RAMP-C
0+060 - 0+180	좌	120	500	불량	U형 플룸관 RAMP-A

3.5 용지 및 지장물 조사

3.5.1 용지조사

용지 및 지장물 조사는 법적근거인 1) 지적도 2) 토지대장 3) 등기부등본 등을 유관 행정기관에서 열람 및 발부받아 편입면적으로 용지도를 작성하였으며, 편입용지는 공사시점에서부터 지번이 변할때마다 일련번호를 부여하여 면적을 산출하고 소유자 및 현재 이용현황, 토지대장 및 등기부등본조사, 현장조사등을 통하여 용지도의 일련번호와 부합되는 토지조서를 작성하고 각조서에는 토지대장, 등기부등본을 첨부하여 보상업무에 차질이 없도록 하였다.

편 입 용 지 현 황

항 목	단 위	계	사 유 지	국 유 지	비 고
천	필 지	6	-	6	
	m ²	16,674	-	16,674	
답	필 지	-	-	-	
	m ²	-	-	-	
계	필 지	-	-	-	
	m ²	-	-	-	

3.5.2 지장물 조사

지장물 조사는 현지조사 및 지형현황 측량도(1:1,200)을 이용하여 전주, 체신주, 맨홀, 광케이블, 상수도, 유실수 등의 지장물과 소유자, 관련기관을 정확히 조사하여 보상업무와 공사시행시 관계기관 협의시 차질이 없도록 하였다.

지 장 물 현 황

구 분		단 위	수 량	비 고
전 주	화 력 주	주	-	
	체 신 주	주	-	
광 통 신 케 이 블		m	375	
상 수 도		개	-	
통 신 맨 홀		개	-	
체 신 맨 홀		개	-	
우 수 맨 홀		개	-	
가 로 등		주	13	
유 실 수		주	67	

제4장 관련계획 검토 및 교통분석

4.1 개요

4.2 관련계획 검토

4.3 장래교통수요 예측

4.4 연결로 용량 검토

제 4 장 관련계획 검토 및 교통분석

4.1 개요

4.1.1 배경 및 목적

가. 분석의 배경

- 성수J/C의 기능 효율성 및 성수대교 확장공사와 연계하는 검토가 필요함
- 성수대교 확장공사와 관령하는 교통처리 및 효율성 증대를 위하여
- 성수J/C구조개선과 기능 향상의 방안 및 검토가 필요함

나. 분석의 배경

- 성수대교 확장 및 북단 IC의 시설규모와 연계하는 영향분석

4.1.2 분석 범위

가. 공간적 범위

- 직접대상지역 : 강변북로 및 성수대교 남·북단 인접가로 및 교차로
- 간접대상지역 : 서울시 주요 간선도로

나. 시간적 범위

기준년도 : 2000년

- 분석년도 : 2003년(개통년도), 2023년(개통후 20년)

다. 내용적 범위

- 교통수요예측
- 시설규모 검토

4.2 관련계획 검토

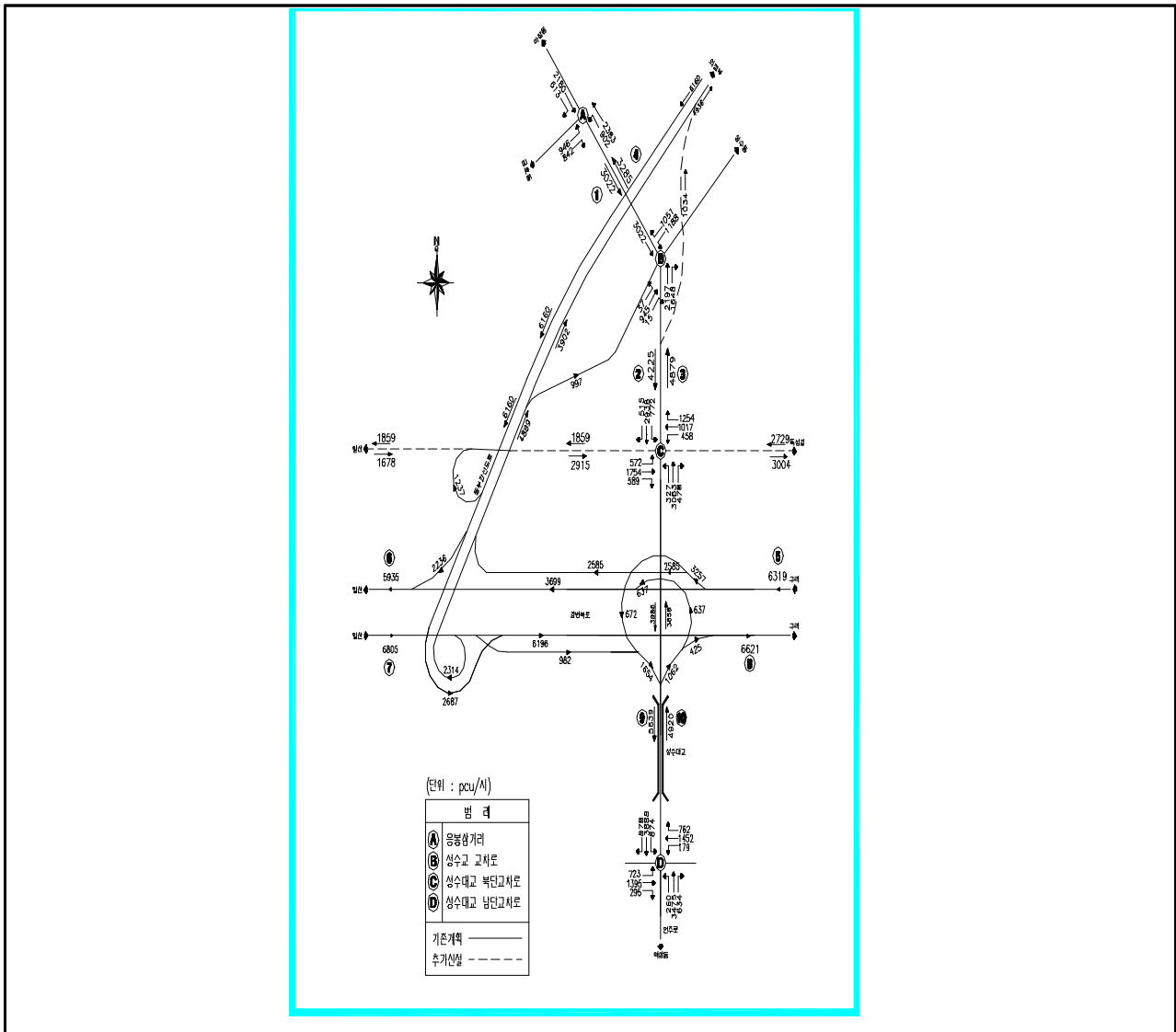
구 분	내 용
성 동 구 도 시 기 본 계 획	<ul style="list-style-type: none"> • 가로망 계획 <ul style="list-style-type: none"> · 청계천~왕십리~성수동 연결하는 도로 신설 구상 (추후 왕십리역 주변 상세계획과 연계하여 주변 연계도로와 검토후 계획 결정) · 동이로~뚝섬길 교차부분 고가차도 설치 · 성수2가 1동 일대 중로 1-54호선이 노선을 연장하여 주변지역 교통량을 분산처리토록 계획(폭원:20m, 연장:1.24km→1.6km) • 지구정비지역 <ul style="list-style-type: none"> <왕십리역 일대정비> · 지역중심 형성을 위한 정비방향 제시 · 이전적지 활동, 우시장정비, 왕십리 민자역사 추진 <자동차 특화단지 조성: 군자지구 중심> · 기존 자동차 매매시장을 중심으로 자동차 특화단지 조성 · 하수정비 및 처리장 활용, 역세권 개발 <건대입구 역세권 정비> · 뚝섬유원지와 어린이 대공원을 연결하는 대학로 조성 · 건대골프장 부지활용,풍치로 조성 <금호, 행당권역 불량주택지 정비> · 도로망 연결체계 정비 · 신교통수단 도입 <준공업지역 정비> · 지역특성별 정비방안 제시
도봉로 - 언주로 축 교 통 종 합 개 선 기 본 및 실 시 설 계	<ul style="list-style-type: none"> • 사 업 명 : 도봉로-언주로축 교통종합개선 기본 및 실시설계 • 시점-종점 : 서울 도봉교 시계-개포인터체인지 • 대상가로 : 도봉로, 종암로, 고산자로, 응봉로, 언주로 • 교통개선사항 <ul style="list-style-type: none"> · 동부간선도로의 중장거리 통행을 분담하는 남북간 연결축으로 정비 · 성수대교 확장사업, 뚝섬지구 주변도로망 구축사업 및 종암로 확장사업과 연계하여 정비방안을 도출 · 성수대교 확장에 따른 강남·북간의 통과교통 처리를 위한 언주로의 입체화 방안을 도출
행 당 지 역 주 택 개 량 재 개 발	<ul style="list-style-type: none"> • 사 업 명 : 행당구역 주택개량 재개발 사업(1,2,3지구) • 사업지 위치 : 행당동 128번지 및 응봉동 10번지 일대 • 용 도 : 아파트 및 부대시설 • 대 지 면 적 : 1지구(37,737㎡), 2지구(59,013㎡), 3지구(12,636㎡) 합계(109,384㎡) • 수용세대수 : 1지구(1,250세대), 2지구(1,592세대), 3지구(410세대) 총 3,252세대 • 침두시 발생교통량 : 2002년(889대/시), 2004년(1,088대/시) • 교통개선사항 <ul style="list-style-type: none"> · 응봉로에서 단지로 연결되는 주출입구(응봉교차로) 유입만 허용하고 유출 금지에 따른 교차로 기하구조 및 현시 개선

4.3 장래 교통수요 예측

4.3.1 장래교통량 비교

장래 성수대교 복단 IC 주변 교통량 비교 2003년

구분	연 결 로 방 향	첨두시교통량 (PCU/H)	비 고
주 도 로	구리 → 일산(강변북로)	6,319	
	구리 → 일산(강변북로)	5,935	
	일산 → 구리(강변북로)	6,805	
	일산 → 구리(강변북로)	6,196	
	일산 → 구리(강변북로)	6,621	
	응봉동 → 압구정(성수대교)	5,639	
	압구정 → 응봉동(성수대교)	4,920	
연 결 로	성수대교 → 구리(강변북로)	425	
	성수대교 → 일산(강변북로) 및 동부간선도로	1,671	
	성수대교 → 동부간선도로	1,034	
	응봉로 → 동부간선도로	1,034	
	성수대교 → 일산(강변북로)	637	
	구리(강변북로) → 동부간선도로 및 성수대교	3,257	
	구리(강변북로) 및 성수대교 → 동부간선도로	3,568	본과업구간
	구리(강변북로) → 동부간선도로	2,585	
	구리(강변북로) → 성수대교	672	
	일산(강변북로) → 성수대교	982	
동부간선도로 → 성수대교	611	본과업구간	

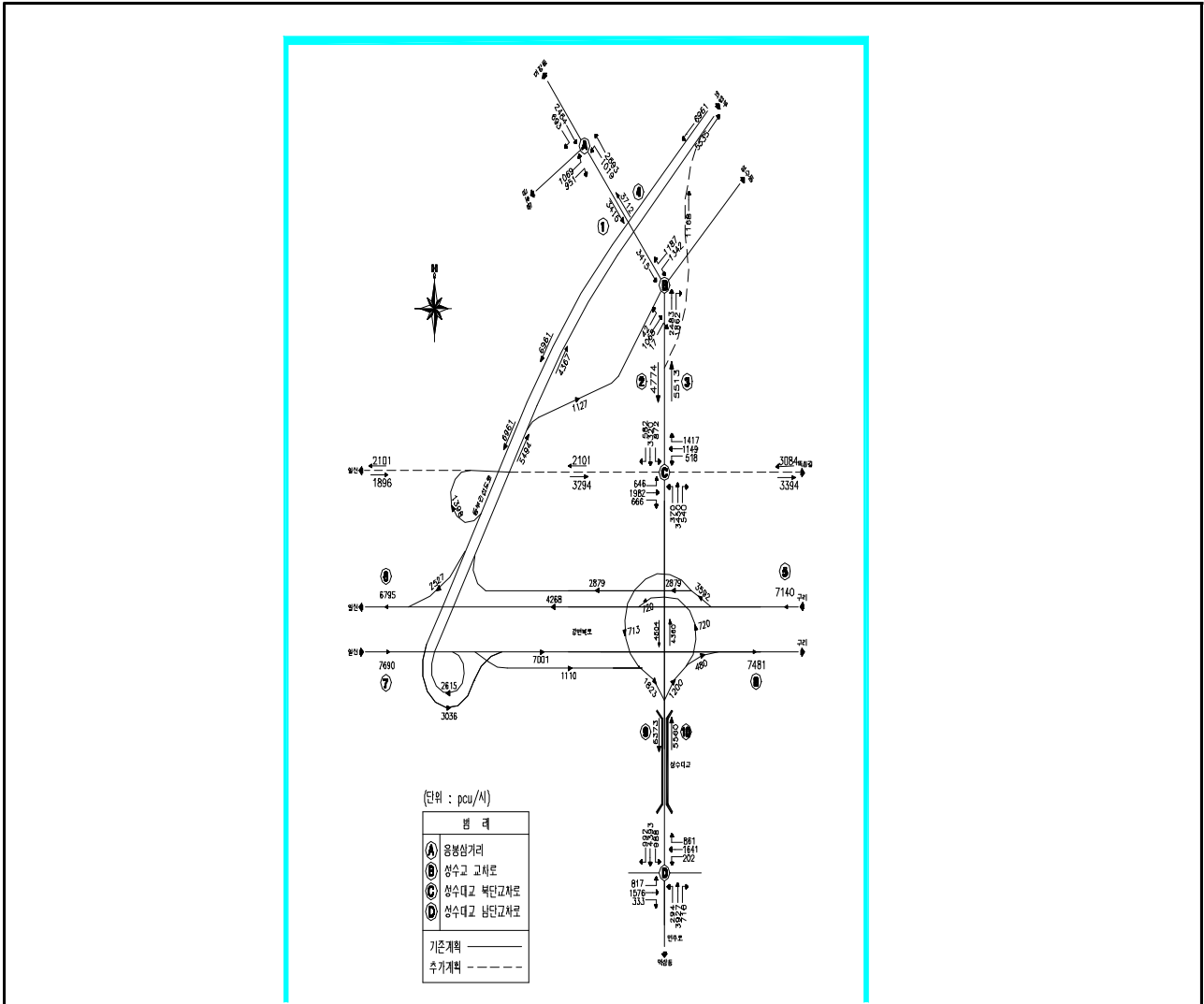


2003년 분석교통량

2003년 분석결과

구분	구 간	실시설계안			
		교통량	용량	V/C	LOS
응봉로 추	① 응봉삼거리→성수교교차로	3,022	2,700	1.12	F
	② 성수교교차로→성수대교북단	4,225	2,700	1.56	F
	③ 성수대교북단→성수교교차로	4,879	3,600	1.36	F
	④ 성수교교차로→응봉삼거리	3,285	2,700	1.22	F
강변북로 추	⑤ 구리→성수대교 북단	6,319	7,200	0.88	E
	⑥ 성수대교 북단→일산	5,935	7,200	0.82	E
	⑦ 일산→성수대교 북단	6,805	7,200	0.95	E
	⑧ 성수대교 북단→구리	6,621	7,200	0.92	E
성수대교	⑨ 응봉동→압구정동	5,939	7,200	0.82	E
	⑩ 압구정동→응봉동	4,920	7,200	0.68	D

2023년 분석교통량

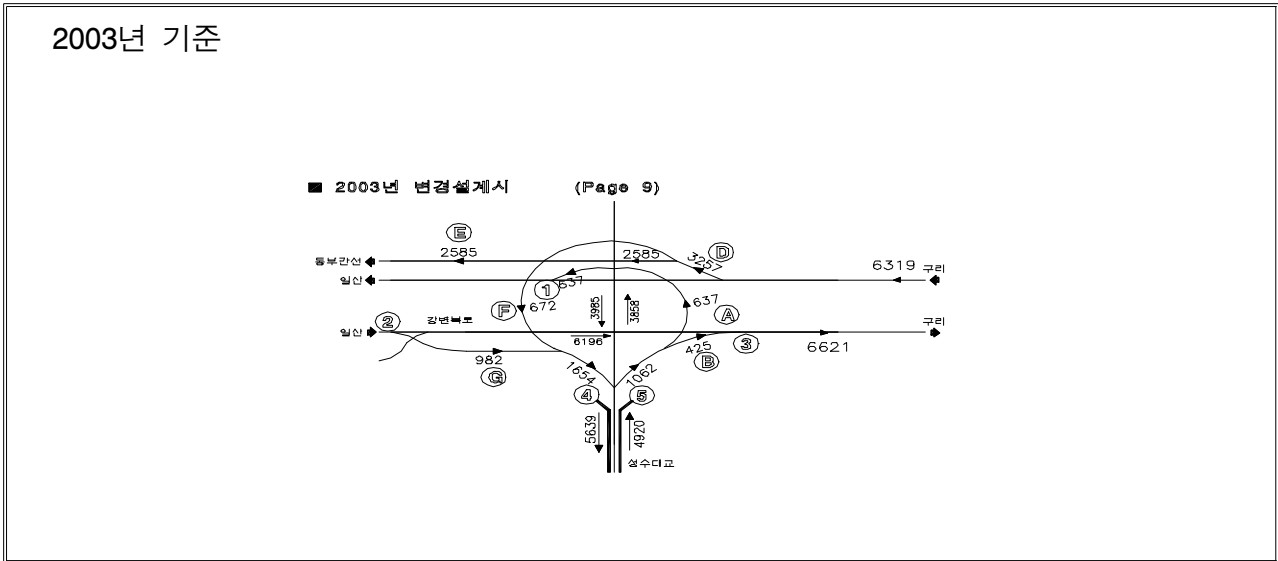


2023년 분석결과

구 분	구 간	실시설계안			
		교 통 량	용 량	V/C	LOS
응 봉 로 축	① 응봉삼거리→성수교교차로	3,415	2,700	1.26	F
	② 성수교교차로→성수대교북단	4,474	2,700	1.66	F
	③ 성수대교북단→성수교교차로	5,513	3,600	1.53	F
	④ 성수교교차로→응봉삼거리	3,712	2,700	1.37	F
강 변 북 로 축	⑤ 구리→성수대교 북단	7,140	7,200	0.99	E
	⑥ 성수대교 북단→일산	6,795	7,200	0.94	E
	⑦ 일산→성수대교 북단	7,690	7,200	1.07	F
	⑧ 성수대교 북단→구리	7,481	7,200	1.04	F
성수 대교	⑨ 응봉동→압구정동	6,373	7,200	0.88	E
	⑩ 압구정동→응봉동	5,560	7,200	0.77	D

4.4 연결로 용량검토

4.4.1 연결로 교통량



연결로 교통량

연결로의 시설규모 및 서비스수준 분석

구 분	연 결 로 방 향	2003년			2023년				비 고	
		첨두시 교통량 (pcu/h)	차 로 수	용 량	서비스 수준	첨두시 교통량 (pcu/h)	차 로 수	용 량		서비스 수준
연 결 로	㉠성수대교→일산(강변북로)	637	1	1,600	B	720	1	1,600	B	
	㉡성수대교→구리(강변북로)	425	1	1,600	B	480	1	1,600	B	
	㉢성수대교→동부간선도로	1,034	1	1,600	B	1,034	1	1,600	B	
	㉣구리(강변북로)→동부간선도로 및 성수대교	3,257	3	3,600	D	3,592	3	3,600	D	
	㉤구리(강변북로)→동부간선도로	2,585	2	2,880	D	2,879	2	2,880	D	본과업구간
	㉦구리(강변북로)→성수대교	672	1	1,600	B	713	1	1,600	B	
	㉧일산(강변북로)→성수대교	982	1	1,600	C	1,110	1	1,600	C	
	㉨동부간선도로→성수대교	611	1	1,600	B	611	1	1,600	C	본과업구간
	응봉로→동부간선도로(지하차도)	1,034	1	1,600	C	1,168	1	1,600	C	

제 2 편 도로계획 및 설계

제 1 장 설계기준설정

1.1 도로의 구분

1.2 설계속도

1.3 기하구조 기준

제 2 편 도로계획 및 설계

제1 장 설계기준 설정

설 정 방 향

- 설계기준의 설정은 계획도로의 성격 및 기능, 입지여건, 장래이용 교통량 기준등을 종합검토 하여 설정
- 본 설계는 「성수대교 확장 변경(북단/C)종합보고서(2003.12)서울시 건설안전본부」 자료를 토대로 「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」, 「AASHTO 기준」 등 국내외 관련자료를 종합적으로 검토한 후 도로교통의 증가추세 및 고속화 추세를 감안 높은 수준의 설계기준과 선진 도로기술에 바탕을 둔 도로가 되도록 기준을 설정

1.1 도로의 구분

- 성수대교는 강남·북을 연결하는 서울시내 주요 도로교량이므로 도로의 구분은 다음과 같음

구 분	도 로 명	도 시 지 역	비 고
본 선(북단) 남 단	강 변 북 로	도 시 고 속 도 로	
	올 림 픽 대 로	도 시 고 속 도 로	

1.2 설계속도

- 설계속도는 차량의 주행에 영향을 미치는 도로의 물리적 형상을 상호 관련시키기 위해 정하는 속도로서 본 과업구간내 연계도로의 설계속도는 다음과 같음

도 로 명	설계속도(km/hr)	비 고
성 수 대 교	80	
올 림 픽 대 로	80	
강 변 북 로	80(60)	• ()는 부득이한 경우
I . C 연 결 로	50~40	• 연결로 속도는 50~40km/hr 적용

1.3 기하구조 기준

- 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」을 참조하면 다음과 같음

☒ 본 선(강변복로)

구 분		단 위	기 준	비 고
설 계 속 도		km/hr	80	
최 소 평 면 곡 선 반 경		m	280	
최 소 평 면 곡 선 길 이	5° 미 만	m	450/θ	
	5° 이 상	m	90	
최 대 편 구 배		%	6	
최 소 완 화 곡 선 장		m	50	
최 소 정 지 시 거		m	140	
최 대 종 단 구 배	표 준	%	4	
	부득이한경우	%	6	
최 소 종 단 곡 선 변화비율	불 록 곡 선	m/%	50	
	오 목 곡 선	m/%	35	
최 소 종 단 곡 선 장		m	70	
완 화 곡 선 파 라 미 터		m	$R/3 \leq A \leq R$	

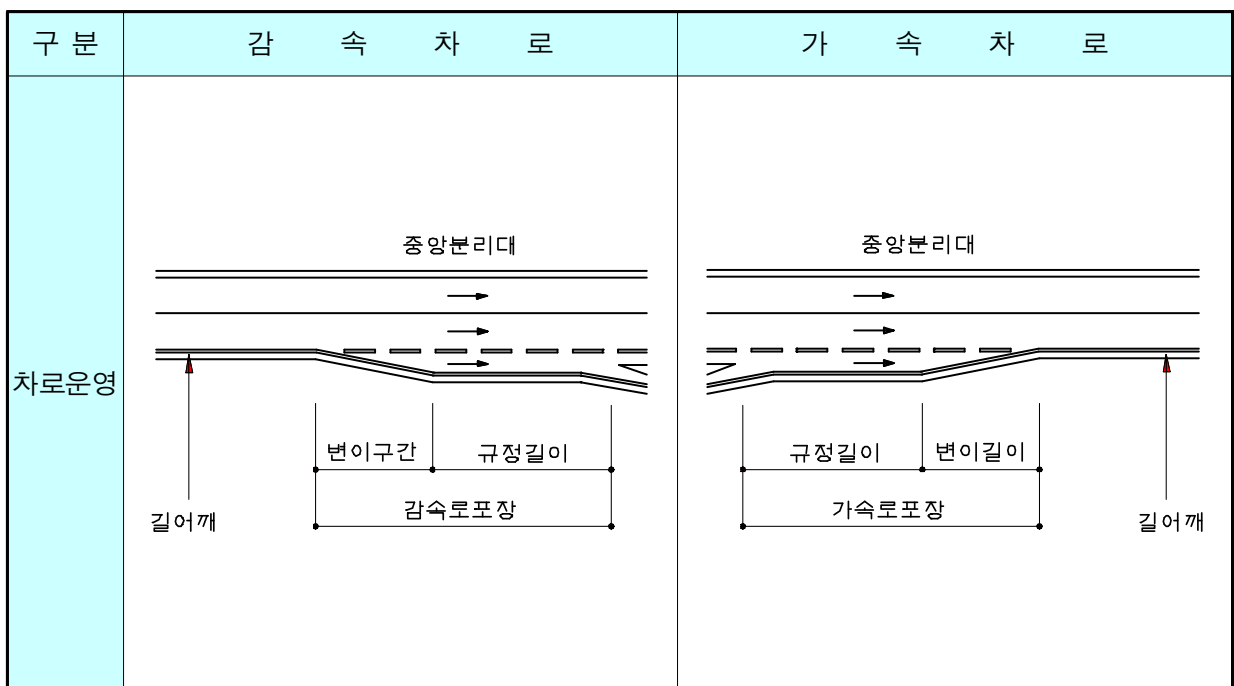
☒ 연결로 기하구조

구 분		단 위	기 준		비 고
설 계 속 도		km/hr	RAMP-A	RAMP-B,C	
			50	40	
최 소 평 면 곡 선 반 경		m	80	50	
최 소 평 면 곡 선 길 이	5° 미 만	m	300/θ	250/θ	
	5° 이 상	m	60	50	
최 대 편 구 배		%	8	8	
최 소 정 지 시 거		m	65	45	
최 대 종 단 구 배	표 준	%	7	7	
	부득이한경우	%	10	11	
최 소 종 단 곡 선 변화비율	불 록 곡 선	m/%	10	5	
	오 목 곡 선	m/%	12	7	
최 소 종 단 곡 선 장		m	40	35	
최 소 완 화 구 간 장		m	30	25	

☒ 변속차로의 기하구조

구 분		단위	본선설계속도 80km/hr	비 고	
감속차로	표준길이	1차로	m	90	2차로는 1차로의 1.2배
		2차로	m	110	
	테이퍼(평행식)		m	60	
가속차로	표준길이	1차로	m	100	2차로는 1차로의 1.2배
		2차로	m	120	
	테이퍼(평행식)		m	60	직접식의 유출각 : 1/15 ~ 1/20

☒ 변속차로 형상



제 2 장 횡단폭원 구성

2.1 연결로 횡단구성

제 2 장 횡단폭원 구성

설 정 방 향

- 도로의 횡단면 구성은 차도, 분리대, 길어깨로 구분
- 차로의 폭은 주행속도에 따라 변화되고 교통용량에 크게 영향을 미치는 것으로서 그 기준은 설계 속도와 교통량, 경제성등에 따라 정하는 것이 바람직
- 계획도로의 기능제고를 위하여 일관된 수준확보
- 연계도로와의 폭원조화등을 고려하여 연속성 유지
- 본 설계에서는 「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」을 참조하여 대형차의 혼입율에 유리하고 보행자의 안전한 통행이 이루어질 수 있도록 횡단폭원을 설정하였음

2.1 연결로 횡단구성

☑ 규칙

횡단면구성 요소 연결로기준	최 소 차로폭 (M)	길어깨의 최소폭(M)					중앙분리대 최 소 폭 (M)
		1방향 1차로		1방향 2차로	양방향 2차로	가감속 차로부	
		오른쪽	왼 쪽	왼 쪽	오른쪽	오른쪽	
A 기준	3.50	2.50	1.50	1.50	2.50	1.50	2.50(2.00)
B 기준	3.25	1.50	0.75	0.75	0.75	1.00	2.00(1.50)
C 기준	3.25	1.00	0.75	0.50	0.50	1.00	1.50(1.00)

주)상급도로가 도시고속도로인 경우 일반적으로 “ C 기준”적용을 표준으로 하나 대형차 이동이 많을 것으로 예상되는 출입시설의 ” A기준“연결로를 적용함

『도로의 구조·시설기준에 관한 규칙2003 건교부』

☑ 설정기준

상 급 도 로 의 구 분		적 용 되 는 연 결 로 규 격
고 속 도 로	지 방 지 역	A기준 또는 B기준
	도 시 지 역	B기준 또는 C기준
일 반 도 로		B기준 또는 C기준

주)상급도로가 도시고속도로인 경우 일반적으로 “ C 기준”적용을 표준으로 하나 대형차 이동이 많을 것으로 예상되는 출입시설의 ” A기준“연결로를 적용함

제 2 편 도로계획 및 설계

『도로의 구조·시설기준에 관한 규칙2003 건교부』

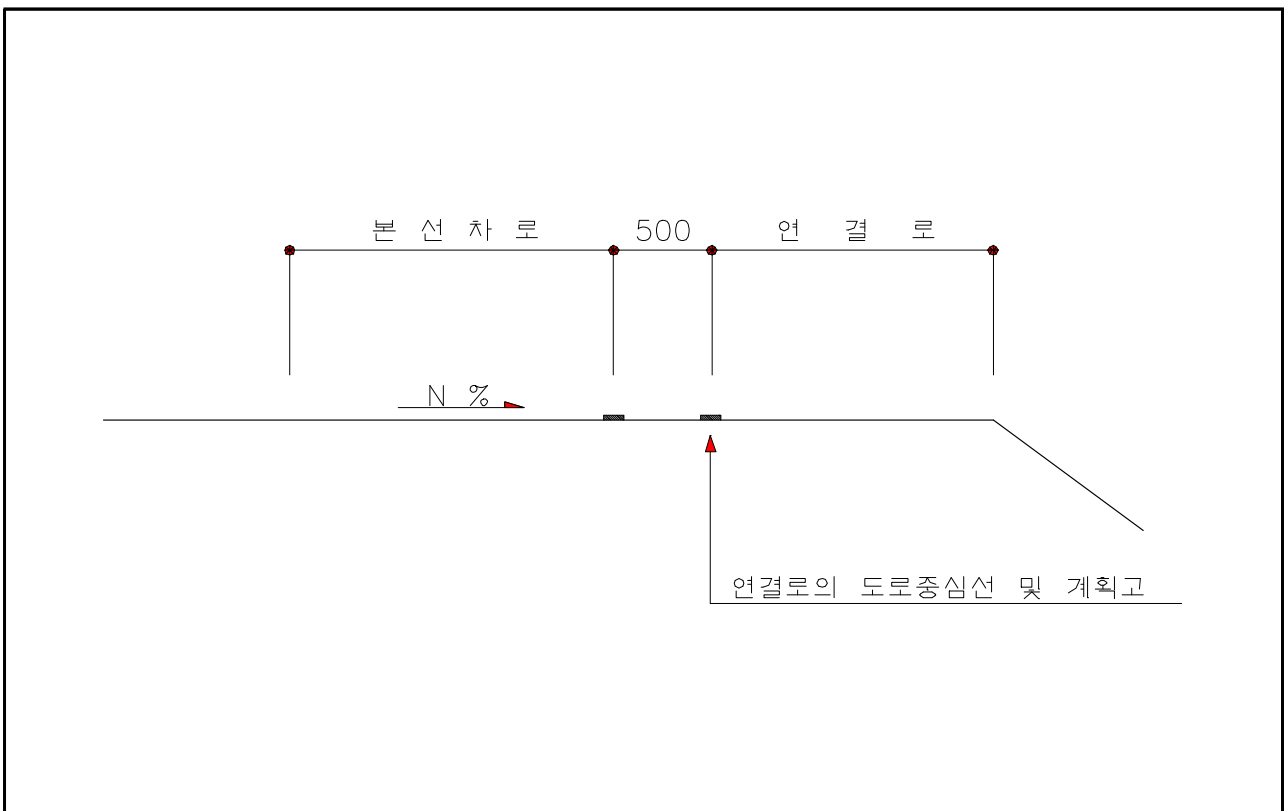
☒ 적 용

구 분		단 위	1방향 2차로	비 고
차 로 폭		m	3.50	
길어깨	우 측	m	1.50	
	좌 측	m	1.50	

- 차로폭은 차량주행의 균일성과 안정성 및 대형차 혼입을 감안, 본선과 동일한 폭으로 계획
- 우측 길어깨 폭은 연계되는 강변북로 도시고속도로의 폭원과 동일하게 계획
- 길어깨 폭은 측대 0.5m 포함
- L형 측구의 저판폭은 길어깨폭에 포함

☒ 변속차로의 횡단구성

변속차로의 횡단구성은 원칙적으로 연결로의 횡단구성과 동일하게 하며, 변속차로와 본선차로 사이에는 측대 상당폭을 확보하도록 함



표준횡단면도

제 3 장 선형 설계

3.1 개 요

3.2 평면선형

3.3 종단선형

제 3 장 선형설계

3.1 개 요

도로의 선형은 지형에 순응하고 토지이용적인 측면과 선형의 연속성, 평면 및 종단선형의 조화를 고려한 설계가 이루어져야 하며, 아울러 시공, 유지관리 및 경제성등을 검토하여 결정하여야 한다. 본 과업의 선형설계는 성수대교 북단 I.C 변경과 연계한 연결로에 대한 선형설계로서 내용은 다음과 같다.

3.2 평면선형

평면선형은 실시설계에서 확정된 노선을 기준으로 변경된 구간에 대하여 1 : 1,200 현황측량 도면을 이용하여 설계기준에 부합되도록 세부검토를 수행하였으며, 평면선형 구성 현황은 다음과 같다.

평 면 선 형 구 성 현 황

노 선 명	IP.NO	X 좌표	Y 좌표	R	A1	A2	
성수대교 J / C	RAMP-A	BP	448892.2073	202720.9630			
		1	448961.6461	202571.5602	80	60	70
		EP	449151.5504	202784.7954			
	RAMP-B	BP	449103.8498	202718.6689			
		1	449045.6546	202654.7327	1950		
		2	448881.2276	202457.3338	65.38	59.3	
		3	448799.2526	202546.6390	50.8		
	RAMP-C	EP	448828.3054	202581.2234			
		BP	448995.4894	202382.4303			
		1	448975.3243	202438.4832	1200		
		2	448880.4784	202642.9415	50.8	45.6	
		EP	448828.1370	202580.6343			

3.3 종단선형

종단선형은 평면선형과 조화, 토공의 균형, 기존시설물과의 관련성을 고려하였다. 또한, 종단구배는 설계속도의 최급구배를 초과하지 않도록 계획하고 가급적 큰 종단곡선 설치, 단구간내에서의 종단구배 변화를 배제하여 차량의 주행성 및 안정성(시거)을 확보하였으며, 종단선형분석 및 구성현황은 다음과 같다.

3.3.1 RAMP 구간

가. 종단선형 구성현황

노 선 명	측 점	계획고	구 배 (%) 직선장(m)	종단곡선길이 (m)	구배변화 비 율(%)	비 고
RAMP-A	0+000.00	19.140	S= 1.4000 L= 50.00	40.00	5.34	블록곡선
	0+050.00	19.840	S= -6.0930 L= 100.00			
	0+150.00	13.750	S= -0.0363 L= 157.00	60.00	9.91	오목곡선
	0+307.00	13.690	S= -2.7162 L= 53.75	40.00	14.93	블록곡선
	0+360.75	12.23				
RAMP-B	0+000.00	13.850	S= 0.0950 L= 120.00	40.00	2666.67	오목곡선
	0+120.00	13.960	S= 0.0800 L= 150.00			
	0+270.00	14.080	S= 2.0181 L= 138.00	60.00	30.96	오목곡선
	0+408.00	16.860	S= 4.0153 L= 45.70	40.00	20.03	오목곡선
	0+453.70	18.700				
RAMP-C	0+000.00	23.350	S= -0.8151 L= 146.00	60.00	109.37	블록곡선
	0+146.00	22.160	S= -1.3636 L= 110.00			
	0+256.00	20.660	S= -3.8793 L= 50.52	40.00	15.90	블록곡선
	0+306.52	18.700				

3.3.2 종단선형 분석

노 선 명		종 단 구 배(%)			종 단 곡 선			계
		S≤4	S>4	소계	블록형	오목형	소계	
RAMP-A	개소	3	1	4	2	1	3	
	연장	170.75	50.00	220.75	80.00	60.00	140.00	360.75
	비율	47.33	13.86	61.19	22.18	16.63	38.81	100.00
RAMP-B	개소	3	1	4	-	3	3	
	연장	2880	25.70	313.70	-	140.00	140.00	453.70
	비율	63.48	5.66	69.14	-	30.86	30.86	100.00
RAMP-C	개소	3	-	3	2	-	2	
	연장	206.52	-	206.52	100.00	-	100.00	306.52
	비율	67.38	-	67.38	32.62	-	32.62	100.00

공사계획평면도, 종평면도 3장

제 4 장 토공설계

4.1 사면구배

4.2 토량환산계수

4.3 경사 지반성토

4.4 비탈면 보호

제 4 장 토공설계

4.1 사면구배

4.1.1 일반사항

사면구배 결정시 일반적인 지질인 경우에는 표준사면구배의 범위로도 문제가 없지만 붕괴성 요인을 갖는 사면에서는 구배를 별도로 검토해야 한다.

또한, 각 현장의 토량배분계획이나 용지의 제약조건등을 시공성 , 경제성 및 유지관리의 측면에서 충분히 비교검토후 사면구배를 결정하는 것이 바람직하다.

4.1.2 절토지역

절토사면구배는 지층의 구성상태 및 용출수의 유무 , 토질의 역학적 상수등을 기초로하여 적용해야 할 것이다.

본 과업은 「성수대교 확장 변경(북단/C)종합보고서(2003.12)서울시 건설안전본부」을 인용, 한강변의 제방 및 제내지에 해당되므로 비교적 표고가 낮은 평지의 지형을 이루고 있으며, 절취대상의 지반은 시추결과 매립토층이 북단은 지표면에서 2.5~8.5m 두께로 주로 점토나 실트 섞인 모래자갈로 구성되어있고 남단은 지표면에 1.5~14.0m두께의 모래자갈층으로 구성되어 있다.따라서 본 과업구간의 절토지역은 토사층으로 절토구배는 1:1.2~1:1.5의 구배를 적용함

절토사면 표준구배 기준

토 질	높 이	적용기준	소단설치	비 고
토 사	5M이하	1 : 1.2	절토고 5M마다	
	5M이상	1 : 1.5	소 단 1 M 마 다	

4.1.3 성토지역

본 지역의 성토재료는 주로 절토부에서 발생하는 절취토로서 성토구배의 적용은 토질, 성토고 및 하부지층의 구성상태등을 감안하여야 한다.

본 설계에서는 현재 모든 도로공사에서 적용되고 있는 표준구배를 적용하는 것을 원칙으로 하고 한강제외지층의 성토에 대하여는 기존 제방성토 구배에 맞춰 1 : 2의 구배로 성토하는 것으로 하였다.

성토사면 표준구배 기준

구 분	성 토 고	구 배	비 고
일 반 구 간	0~6 M	1 : 1.5	◦ 성토고 6M마다 소단1M설치
	6M이상	1 : 1.8	
한강제외지변		1 : 2.0	

4.2 토량 환산계수

본 설계구간의 토공량 산출을 위해 적용한 토량환산계수는 다음과 같다.

토 량 환 산 계 수

구 분	C	L	f=1/L	비 고
토 사	0.90	1.30	0.77	
리 핑 암	1.10	1.35	0.74	
발 파 암	1.28	1.625	0.62	

4.3 경사 지반성토

성토의 기초지반의 지표면 구배가 1:4.0 ~ 1:0.5의 지반에 성토할 경우에는 성토와 기초지반(원지반)의 경계부근은 성토의 활동 및 침하의 원인이 되기 쉬우므로 원지반 표면에 층따기를 실시하여 성토와 원지반과의 밀착을 도모하고 활동을 방지하도록 설계하였다. 층따기의 최소폭은 1.0M로 하였고, 층따기 최소높이는 0.5M로 하였다.

4.4 비탈면 보호

4.4.1 비탈면 보호방안

가. 개 요

- 사면은 시공 후 안정상태를 유지하더라도 오랜 시간이 지남에 따라 강우, 바람, 기온 등 자연적 요인에 의해 침식, 풍화작용 등이 발생되며 이로 인해 소규모 붕괴가 발생됨에 따라 점진적으로 사면의 안정성을 저하시켜 대규모 붕괴로 발전될 가능성이 커지게 된다.
- 사면의 안정성을 저하하는 요인중 가장 큰 비중을 차지하는 것은 강우로서 이는 사면의 침식을 유발함과 함께 지반내에 침투됨으로서 포화도를 증가시키고 유효 응력을 감소시켜 지반강도를 급격히 저하시키기 때문이며, 이는 대부분의 사면붕괴 실태조사를 보면 그 붕괴시기가 거의 모두 장마철의 호우와 같은 급격한 강우발생기간 또는 그 직후라는 점에서도 이해될 수 있다.
- 한편 또다른 요인으로 동절기 사면 표층부 동결융해에 따른 국부적인 침식 및 취약층 형성을 들 수 있으며, 이와 함께 강우를 포함한 기후조건에 의한 풍화를 들 수 있다.
- 이중 풍화작용은 토사층 보다는 암반과 관련된 사항으로 암석의 종류, 암석의 질, 외부적 환경 요인 등에 따라 진행정도에 차이가 나며, 장기간에 걸친 발생과정 및 많은 요인에 의한 발생현상 이므로 따라서 정확한 장래의 진행 정도의 예측 추정이 사실상 곤란하다. 사면보호공의 목적은 이러한 강우에 의한 침식, 우수침투, 동결융해 작용에 따른 침식, 기후적 조건에 의한 풍화 진행 등과 같은 사면안정에 저하를 끼친 요소들을 사전에 최소화하기 위한 것이며, 이와 함께 또다른 주된 역할로서 양호한 환경이나 경관을 조성, 보존키 위해

서도 필요하다 볼 수 있다

나. 사면보호공법 선정기준

본 과업구간의 절·성토구간의 사면보호공법 채택은 여러 가지 요소를 감안하여 토사 사면에 적용하는 공법으로 시공여건 및 경제성 등을 고려하여 사면보호공법을 선정하였다.

1) 도로비탈면 녹화공법 개선방안

- 도로의 비탈면 녹화공법의 설계 및 시공시 고가의 녹화공법을 효과가 우수하다고 일관성없이 적용하여 비경제적인 설계 및 시공이 되고있는 실정임
- 경제성·시공성 등이 우수한 국내제품의 공법을 선정으로 녹화공법 표준화 및 예산절감, 국내 조경업체의 신기술 연구·개발의 활성화를 도모

2) 개선방안

- 기본원칙
 - 가능한한 외국산 공법대신 국산공법 적용
 - 특정업체의 제품을 배제하고 불 특정업체가 참여 가능한 공법을 채택
 - 건설교통부 장관이 지정한 신기술을 최대한 활용
- 절, 성토부
 - 절토부와 성토부의 비탈면은 현지의 토질 및 토양조건을 감안하여 적합한 공법으로 시행 되도록 줄때와 평때 적용

다. 법면보호공 적용기준

구 분		적 용 공 법	비 고
성 토 부		줄때	
절토부	토 사	평때	

라. 사면보호공법 선정

- 절토부 사면경사는 안정확보가 가능한 절취경사를 토사층의 경우 1 : 1.2~1 : 1.5 경사를 적용하였다.
- 따라서 본 구간의 토질의 종류와 절취사면 경사, 주변 환경과의 자연스러운 조화, 국산공법 활용, 건교부지정 신기술 최대한 활용하여 종합적으로 고려하여 다음과 같이 선정하였다.

비탈면 보호공 공법 선정

구 분		토 질 별	공 법
절 토 부	일 반 토 사	줄때	
성 토 부	일 반 토 사	평때	

제 5 장 배수설계

5.1 개요

5.2 배수관

5.3 노면배수 및 측구

5.4 성토부 도수로 및 집수정

5.4 빗물받이 집수정

5.4 종배수관

제 5 장 배수설계

5.1 개요

도로의 배수시설은 도로구조의 보존을 확고히 하는데 중요한 시설이며 특히 노면배수의 양부가 도로의 기능을 좌우한다고 할 수 있다.

즉 노면배수가 나쁘면 우수가 노면에 정체하여 교통의 장애를 주며 노면하의 함수량을 증가시켜 지반의 지지력을 약화시킨다. 그러므로 신속한 노면배수와 침투수의 차단, 침투된 물의 지하배수, 도로인접지로 부터의 배수처리를 적절하게 하는 것이 도로본체의 보존상에 요구된다.

배수시설을 설계함에 있어서는 현지의 상황, 특히 지형, 기상, 지질 등의 조건을 충분히 고려하여야 하며, 공용후의 청소, 점검 등 유지관리를 고려하여 설계

5.2 배수관

5.2.1 배수관거 및 암거

배수관 및 암거는 도로를 횡단하는 수로, 용수로 또는 소하천을 위한 시설로서 도로본체의 보존상으로도 도로 인접지의 호우에 대한 피해를 적절히 방지하는데 중요한 비중을 차지하므로 본 설계에서는 다음과 같은 방법을 적용하여 설계하였다.

1) 설계 유량 결정

수문 및 배수계획에서 전술한 바와 같이 합리식(Rational Formula)을 적용하고 설계빈도는 25년으로 하였다.

2) 규격결정

배수관 및 암거의 규격 결정은 배수구조물 설계법(한국도로공사, 1987. 7)을 적용하였으며 또한 「2003년 국도건설공사 설계실무요령(2003. 4 건교부)」의 지침에 의하여 배수관의 최소 관경은 Φ 1000mm 이상으로 적용토록 하였으나, 부득이한 경우 현장여건을 감안하여 다음과 같은 사항을 고려하여 단면을 결정 하였다.

- 암거는 일반적으로 토사 등에 퇴적에 의한 단면의 감소 등을 고려하여 20% 정도의 여유를 확보한다.
- 암거의 경사는 자연경사로 하되 0.5%보다 완만하게 하지 않는 것이 좋다. (최소 0.2%)
- 횡단배수관의 관경은 침전 및 유지관리를 고려하여 최소기준 이상을 적용하였으나 설치여건이 불리한 구간은 배수관의 최소관경을 1000mm 이상으로 한다.
- 유속은 토사의 침전과 내면의 마모 및 유출구의 세굴을 방지하기 위하여 0.6~2.5m/sec의 범위가 되도록 설계하는 것이 좋으나 편질, 편성, 비탈면 성토지역등 지형상 부득이하여 유속이 커질 경우 유출구부에 세굴과 침식방지를 위해 차수공 돌붙임(Riprap) 등을 설치토록 하였다.

3) 배수관 설계

배수관은 종래에 원심력철근콘크리트관, 현장제작콘크리트관이 사용되어 왔으나 근간에는 파형강관, 진동 및 전압철근 콘크리트관(V.R관)이 도입 사용되고 있다.

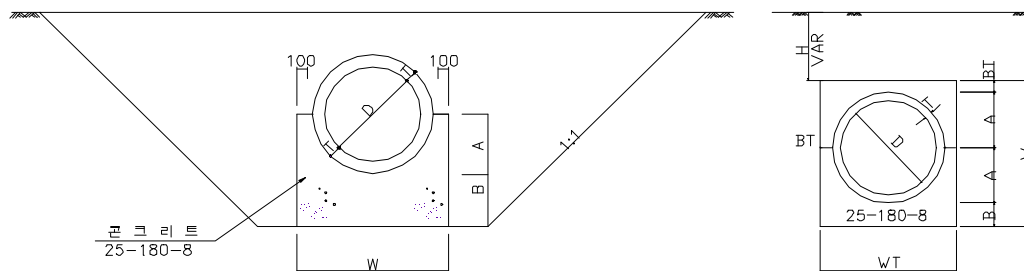
이들은 각각 서로의 특징을 지니고 있으므로 그 특징을 최대한 고려하여 적절한 설치위치, 공사기간 및 현장조건을 충분히 검토하여 선정한다.

배수관 종류별 특징

구 분	현장제작 콘크리트관	V.R관	흙 관
허용토피	관경에 따라 1~16m까지 사용가능	콘크리트 보강으로 5~20m까지 사용가능	관경에 따라 2.0~5.0m까지 사용가능
특 징	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현장타설로 품질관리 주의 ○ 강재거푸집준비 및 양생기간 소요로 인한 작업공기 지연 ○ 단위 생산길이가 짧아 이음부 과다발생등 품질관리 곤란 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Surrounding 보강으로 성토고 하중안정성 확보 ○ 공장제작으로 품질관리 및 작업공기 측면 유리 ○ 운반, 설치, 시공성 양호 ○ 운반과정중 파손이 많다 ○ 부식,마모에 따른 내구성 불리 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고성토에 요구되는 응력부족 ○ 공장제작으로 품질관리 및 작업공기 측면 유리 ○ 운반,설치,시공성양호 ○ 운반과정 파손이 많다 ○ 부식,마모에 따른 내구성 불리
적용여부			<ul style="list-style-type: none"> ○ 본 과업노선 횡배수관 및 종배수관 적용

4) 횡배수관 보강

횡배수관은 토피 H=1.0m 이하와 H=5.0m 이상인 구간은 하중에 의한 배수관의 균열 및 파괴를 고려하여 배수관의 기초시설을 보강(서라운드)토록 하였다.



(토피 H = 5.0m이하인 구간)

(토피 H = 1.0m이하, 5.0m이상인 구간)

5) 횡배수관 설치현황

번호	측 점	규 격 (m)	사 각	연 장 (m)	비 고
1	0+160.0	600	0°	21.0	RAMP-A
2	0+278.0	600	30°	2.1	RAMP-B
3	0+334.0	500	0°	3.5	RAMP-B
4	0+292.0	600	0°	16.30	RAMP-C
계		흠관 4개소 : 42.9m			

5.3 노면배수 및 측구

5.3.1 노면배수 및 측구

노면배수는 포장면 2%, 횡단경사에 의해서 절.성토부 L형측구를 이용하여 우수받이 및 도수로로 배수시킨다.

1) 설계유량 결정

합리식(Rational Formula)을 적용하고 설계빈도는 다음과 같다.

측 구 : 10년

노면 및 비탈면 배수 : 10년

2) 측 구

측구의 형태, 구조등은 도로의 종류, 배수의 목적, 배수량, 경제성 등 여러가지 요소에 따라 선정해야 한다. 본 설계에서는 성토부 법면끝에는 V형측구, 성토부 L형 측구를 설치하였으며, 절성토의 교차부에 경사가 급한 곳은 콘크리트형 측구를 설치하였다.

① 성토부측구 형식 검토

• 검토목적

측구를 지형, 배수의 목적, 배수량, 배수위치, 경제성 등 여러 가지 조건에 따라 적절한 형태와 크기를 선정하고 도로건설 및 유지관리 효율성 증진과 민원해소를 위하여 성토법면에 설치하는 측구(토사, 콘크리트형)의 설치기준을 검토하고자 함

• 측구설치 기준

- 토 사 측 구 : 성토부의 전·답구간의 용지확보와 유리한 구간에 설치한다.
- 콘크리트측구 : 콘크리트측구와 토사측구의 연결부분이나, 절,성경계 지점에서 성토부 하단수로까지 단차경사가 심하고 세굴될 가능성이 많은 곳에 설치하며, 측구유지관리상 필요한 구간에 설치한다.

토사층구와 콘크리트층구 비교

구 분	토 사 층 구	콘 크 리 트 층 구	비 고
설치위치	◦ 전·답구간의 용지확보가 유리한 구간	◦ 콘크리트형층구와 토사층구의 연결부 및 절, 성경계지점에서 단차가 커서 세굴될 가능성이 많은 곳	
공사비 (원/m당)	3,100	91,203(증 88,103)	
장·단점	◦ 공사비 저렴 ◦ 퇴적토 발생시 유지관리 어려움 ◦ 퇴적토로인한 배수불량으로 민원 발생 ◦ 인접 농경지와 용지경계 불분명	◦ 공사비 고가 ◦ 퇴적토 제거등 유지관리 용이 ◦ 배수처리 양호 ◦ 인접농경지와 용지경계 명확	

• 검토결론

성토법면의 하단부에는 유수에 의한 토사층구의 유실을 방지하고 층구 유지관리상 전구간에 V형층구를 적용하였다.

◦ 형상에 의해 분류하면, 종형, U형, L형층구가 있으며 설치기준은 아래와 같다.

구 분	적 용 구 간	비 고
성토부	V형층구	유속 및 유량이 토사층구보다 큰 구간
	성토부다이크	성토구간

② L형층구

L형층구 형식은 토질상태, 절토상태 및 절토법면 높이에 따라 형식을 선정 본 구간은 절토부 도로양측에 적용 하였다.

구 분	형 식	설 치 기 준	비 고
L형층구	TYPE-1		

5.4 성토부 도수로 및 집수정

1) 유량 Q의 계산

$$Q = \frac{1}{360} CIA \quad (A < 4.0\text{Km}^2: \text{합리식})$$

Q : 유량(m³/sec)

I : 평균강우강도 (mm/hr)

A : 유역면적 (hr)

C1 : 유출계수 ; 포장면 0.9

C2 : 유출계수 ; 절재지 0.6

여기서 강우강도를 결정하는 도달시간은 계산상 1분이 되지 않으나 최소 도달시간은 0.166HOUR(=10min)로 정하고 있으므로 강우 강도시간은 10분으로하고 10년마다의 강우강도를 사용한다.

◦ 서울시 확률 강우강도식(10년 강우강도)

$$i = \frac{458.9}{t^{0.5} + 0.988} = 160 \text{mm/hr}$$

◦ 성토부 다이크 도수로인 경우

$$Q = \frac{1}{360} \times C \times i \times W \times S \times 10^{-4}$$

◦ L형 다이크인 경우

$$Q = \frac{1}{360} \times i \times S \times (C1 \times W1 + C2 \times W2) \times 10^{-4}$$

W1 : 도로의 폭원

W2 : 절개부의 폭원

S : 집수정의 설치간격

2) 성토부 도수로 노건횡단구배에 따른 측구의 통수량

$$Q = 0.8 \times A \times \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

Q : 측구의 통수량

0.8: 통수량의 80%적용

n : 조도계수(0.015)

I : 수로 종단구배

3) 성토부 도수로 설치간격계산

◦ RAMP 구간(표준구간 및 곡선부 내측구간)

$$S = \frac{3.6 \times 10^6 \times Q}{C \times i \times W}$$

* 표준구간의 성토부 도수로 설치 최대간격은 50m로 하며 부득이한 경우 조정할 수 있다.

◦ RAMP 구간(곡선부 외측구간)

$$S = \frac{3.6 \times 10^6 \times Q}{C \times i \times W}$$

* 노건의 성토부 도수로 설치 최대간격은 100m로 하며 부득이한 경우 조정할 수 있다.

5.5 빗물받이 집수정

1) 길어깨 횡단구배에 따른 L형측구의 통수량

$$Q = 0.8 \times A \times \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

2) 길어깨 횡단구배 및 종단 합성구배에 따른 다이크의 통수량 $Q(m^3/sec)$

3) 설치간격 계산

$$Q = \frac{1}{360} \times S \times i \times (0.9W1 + 0.6W2) \times 10^4$$

$$\therefore S = \frac{3.6 \times 10^6 \times Q}{i(0.9 \times W1 + 0.6 \times W2)}$$

C1 : 0.9(포장부)

C2 : 0.6(절개부)

* L형측구의 길이가 설치결정 이하인 경우는 집수정을 설치하지않고, 설치결정 위치에 집수정을 설치하여 횡배수관으로 우수를 배제하고, 횡배수관을 설치할 수 없을 경우 첫 번째 집수정은 설치결정 위치에 설치하고 그 이후는 청소등의 편의를 위하여 30m~40m 간격으로 집수정을 설치하여 종방향 배수관을 통해 우수를 배제한다.

5.6 종배수관

1) 유 량

$$Q = \frac{1}{360} \times C \times i \times W \times L \times 10^4$$

여기서 Qd : 설계유량(m^3/sec)

C : 유출계수 = 0.9

I : 강우강도(mm/hr)

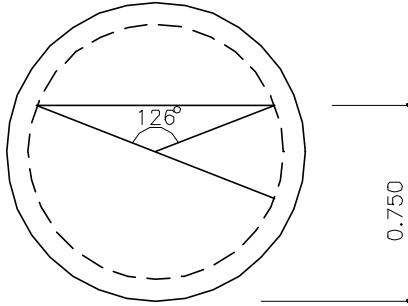
W : 집수폭(m)

L : 종배수관 연결연장(m)

2) 통수량

$$Q = V \times A = \frac{1}{n} \times R^2 \times I^{1/2} \times A$$

직경별 통수량 산정



$$A = \pi D^2 / 4 \times 240 / 360 + D / 2 \times \sin 60^\circ \times D / 2 \times \cos 60^\circ = 0.63185 D^2$$

$$P = \pi D \times 240 / 360 = 2.0944 D$$

$$R = A / P = 0.3017 D$$

$$n = 0.013$$

$$\text{수심} = 0.75 D$$

(n=0.013)

직 경 (mm)	수 심 0.75(m)	통수단면 A(m ²)	윤 변 P(m)	경 심 R(m)	R ^{2/3}	Q (m ³ /sec)
D300	0.2250	0.0569	0.6283	0.0905	0.2016	Q=0.8818 I ^{1/2}
D450	0.3375	0.1279	0.9425	0.1358	0.2641	Q=2.5998 I ^{1/2}
D600	0.4500	0.2275	1.2566	0.1810	0.3200	Q=5.5990 I ^{1/2}
D800	0.6000	0.4044	1.6755	0.2414	0.3877	Q=12.0581 I ^{1/2}

3) 구배에 따른 통수량

구 배 \ 직 경	0.3(%)	0.5(%)	1.0(%)	1.5(%)	2.0(%)	2.5(%)	3.0(%)
D300	0.0483	0.0623	0.0882	0.1080	0.1247	0.1394	0.1527
D450	0.1424	0.1838	0.2600	0.3184	0.3677	0.4110	0.4503
D600	0.3067	0.3958	0.5599	0.6857	0.7917	0.8853	0.9697
D800	0.6606	0.8525	1.2058	1.4771	1.7050	1.9069	2.0885

4) 최대연결 연장계산

$$Q_d \geq Q \text{인 } L \text{계산}$$

$$4.00 \times 10^{-4} \times L = Q_d 7.50 \times 10^{-4} = Q_d$$

$$L = \frac{10^4}{4.8111} \times Q$$

배수계획평면도

제 6 장 구조물 설계

6.1 구조물공법 선정

6.2 돌망태형 옹벽

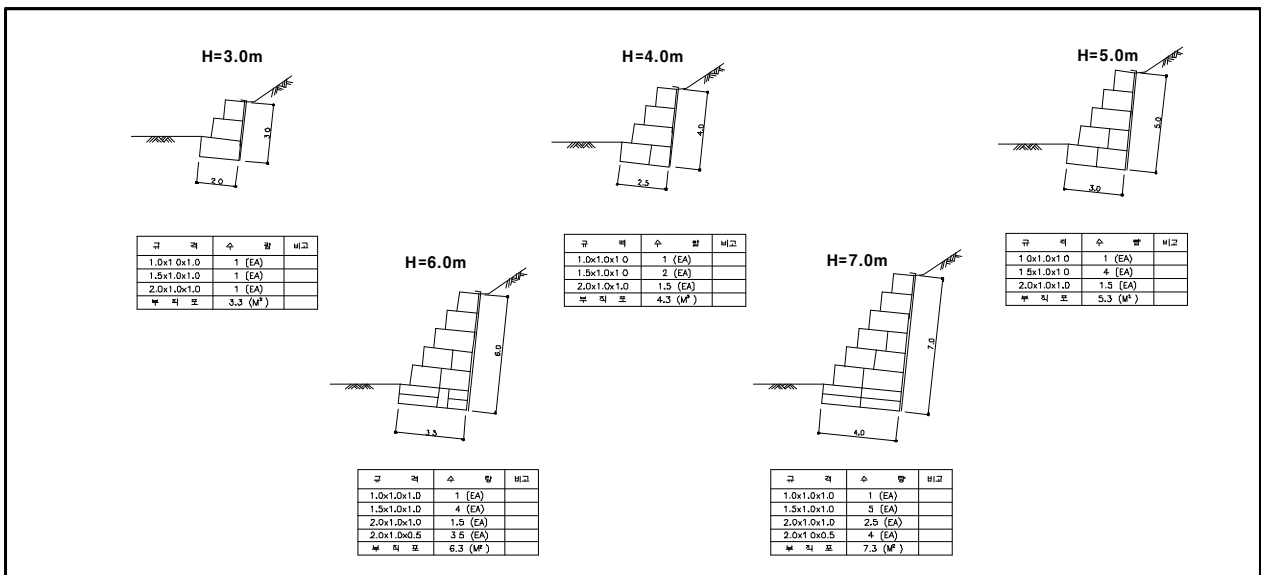
6.3 돌망태형 옹벽 설치현황

제 6 장 구조물 설계

6.1 구조물공법 선정

본 계획구간의 RAMP-A의 절토부분(STA.0+088.00~ STA. 0+150.00)은 서울숲 조성공사로 인하여 각종 수목 식재 및 복토로 인해 침하가 진행중인 지반의 불안정성으로 일반 절토 경사(1:1.2)의 적용이 불합리하고 절토경사를 낮출 경우 서울숲의 과다 잠식으로 수목이 과다 편입되는 현실을 감안, 서울숲 조성공사 관계자와 협의 자연친화적이며 미관이 서울숲과 어울리는 돌망태형 옹벽으로 계획하였다.

6.2 돌망태형 옹벽



6.3 돌망태형 옹벽 설치현황

측점 (RAMP-A)	높이(M)	연장(M)	비고
STA. 0+088~STA. 0+091	3.0	3.0	
STA. 0+091~STA. 0+094	4.0	3.0	
STA. 0+094~STA. 0+097	5.0	3.0	
STA. 0+097~STA. 0+100	6.0	3.0	
STA. 0+100~STA. 0+110	7.0	10.0	
STA. 0+110~STA. 0+130	6.0	20.0	
STA. 0+130~STA. 0+140	5.0	10.0	
STA. 0+140~STA. 0+145	4.0	5.0	
STA. 0+145~STA. 0+150	3.0	5.0	
총연장		62.0	

제 7 장 포장설계

7.1 개요

7.2 포장공법의 비교 및 선정

제 7 장 포장설계

7.1 개 요

포장구조는 공용기간내에 통과하는 교통하중 및 노상토의 동상, 흡수, 팽창 등의 환경적인 영향에 저항하고, 도로의 주행성이 만족할 만한 상태를 유지할 수 있도록 설계되어야 한다.

포장형식은 교통특성, 토질 및 기후, 시공성, 재료의 재사용 여부 및 공사비 등 제반요인을 비교 검토하여 선정하는 것이 바람직하나 각 형식이 상충된 특성을 갖고 있고, 모든 요소를 정량적으로 평가하는 작업 또한 어려우므로 몇몇 주요인자를 비교·분석하여 포장형식을 선정한다.

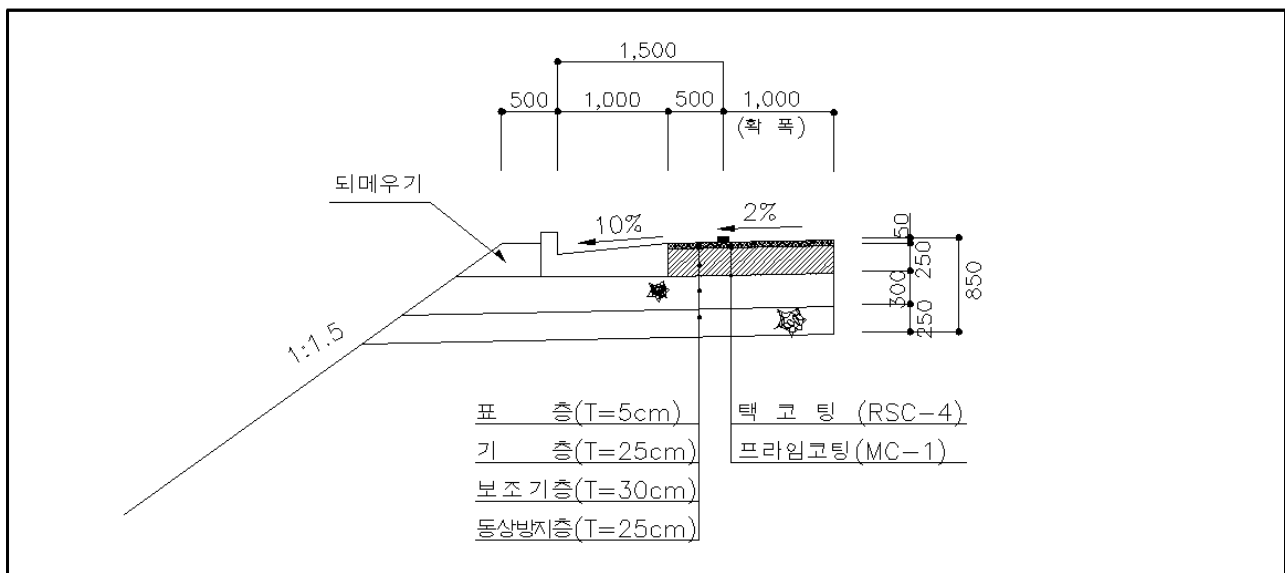
7.2 포장공법의 비교 및 선정

포장형식의 비교는 가요성 포장인 아스팔트 포장과 강성포장인 무근 콘크리트포장 및 연속철근 콘크리트 포장에 대해 검토하였다.

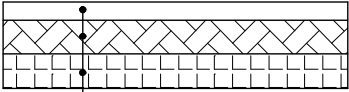
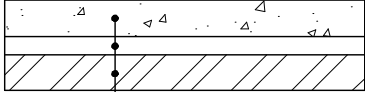
아스팔트 포장은 포장 특성상 노상의 부등침하 발생시에 큰 응력을 발생시키지 않고 적응하는 반면에, 콘크리트 포장은 부등침하가 생길 경우에는 큰 응력을 받아 조기에 파손될 우려가 있으며, 기존의 아스팔트 포장도로에 복단 I.C 램프접속으로 기존 아스팔트 포장과 일체가 될 수 있도록 콘크리트 포장보다 아스팔트 포장으로 계획하였다.

또한 본 과업구간은 서울시의 동서간을 연결시키는 도시내 고속도로이므로 교통량이 많아 공사에 따른 교통통제시 많은 문제점이 대두되리라 예상되므로 공사후 즉시 교통개방이 유리하고 시공성 및 평탄성이 양호한 기 설계된 아스팔트 포장을 준용하였으며, 기 설계된 포장단면은 다음과 같다.

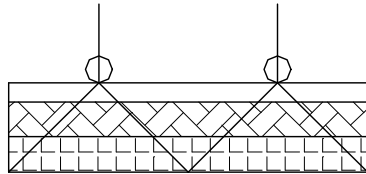
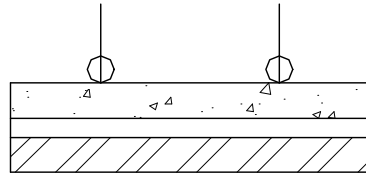
☑ 포장두께



① 포장형식비교

구 분	아스팔트 포장	무근콘크리트 포장	연속철근 콘크리트 포장
단 면	 <p>표층아스팔트 기층아스팔트 보조기층</p>	 <p>표층 기층 보조기층</p>	
구 특 조 성	<ul style="list-style-type: none"> 포장층 일체로 교통하중 지지하고 노상에 윤택분포 포장두께는 교통하중과 노상하중, 노상지지력에 근거하여 설계 기층 또는 보조기층에는 큰 응력이 작용 	<ul style="list-style-type: none"> 콘크리트 슬래브 자체로 교통하중 및 온도변화에 대해 지지 슬래브의 불규칙한균열을 방지하는 개념으로 수축줄눈 4~6m간격으로 설치 골재 맞물림 작용 및 다우웰바를 통해 슬래브간 하중전달 	<ul style="list-style-type: none"> 콘크리트 슬래브 자체로 교통하중 및 온도변화에 대해 지지 슬래브에 발생하는 균열을 연속철근으로 억제 팽창줄눈(EXP, Jonint)은 설치되나 수축줄눈은 불필요
공 사 실 적	<ul style="list-style-type: none"> 국내 포장도로의 주종 	<ul style="list-style-type: none"> 부산~마산고속도로, 88올림픽, 중부고속도로, 호남, 남해고속도로 확장 및 국도포장등 다수 	<ul style="list-style-type: none"> 중부고속도로 일부구간적용 (설계속도 120Km/hr구간)
시공성	<ul style="list-style-type: none"> 간편성 측면에서 유리 단계시공 방식에서 유리 	<ul style="list-style-type: none"> 줄눈설치 및 콘크리트 양생 등으로 다소 불리 	<ul style="list-style-type: none"> 콘크리트 측방 공급에 따른 작업공간 필요(확장구간에 부적합) 콘크리트 품질관리에 고도의 숙련 필요
내구성	<ul style="list-style-type: none"> 중차량이 많은 도로에서 소성변형 발생 	<ul style="list-style-type: none"> 중차량에 대한 적응도 양호 	<ul style="list-style-type: none"> 중차량에 대한 적응도 양호
유 지 보 수	<ul style="list-style-type: none"> 부분 보수 용이 유지관리비 고가 작은 보수로 교통소통에 지장 초래 보수시기가 늦어지면 큰 하자 발생 	<ul style="list-style-type: none"> 유지관리비 저렴(단, 줄눈부의 정기적인 유지보수 필요) 연속철근 콘크리트 포장에 비해 국부적인 파손 보수가 용이 	<ul style="list-style-type: none"> 높은 시공수준이 요구되거나 유지보수비 저렴 제설용 염화물에 의한 철근 부식 우려
공용성	<ul style="list-style-type: none"> 공사후 즉시 교통개방 평탄성 및 승차감 양호 소음이 적음 	<ul style="list-style-type: none"> 장기간 양생필요(보통 포틀랜드 시멘트 사용할 때 14일 이상 소요) 수축줄눈의 설치로 승차감 불량 소음 발생 	<ul style="list-style-type: none"> 장기간 양생 필요 무근 콘크리트 포장에 비해 승차감 양호 소음발생
토 질 영 향 (연약지반)	<ul style="list-style-type: none"> 적응성 양호 	<ul style="list-style-type: none"> 침하량이 크거나 부등침하 발생에 따른 조기 파손 	<ul style="list-style-type: none"> 침하량이 크거나 부등침하 발생에 따른 조기 파손
적 용 도	<ul style="list-style-type: none"> 확장공사를 시행하는 도로 연약지반에 축조하는 도로 중차량의 구성비가 적은 도로 조기완공이 필요한 도로 교량, 암거, 터널등 구조물이 많은 구간에서 경제성, 시공성 양호 	<ul style="list-style-type: none"> 중차량의 구성비가 큰 도로 질성토 경계부가 많은 도로 신설도로 단계건설도로(2차로분리) 	<ul style="list-style-type: none"> 4차선 이상 신설도로 지형이 평탄하고 선형이 좋은 분선구간 도로 양호한 주행성이 필요한 도로

② 포장구조비교

구 분	아스팔트 콘크리트 포장	시멘트 콘크리트 포장
하중전달	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 교통하중을 표층→기층→보조기층→노상으로 확산 분산시켜 하중을 절감하는 형식 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 교통하중을 콘크리트 슬래브가 직접 지지하는 형식 
표 층	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 교통하중을 일부 지지하며 하부층으로 전달 ◦ 표면수의 침입을 방지하며 하부층 보호 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ SLAB자체가 BEAM으로 작용하여 교통하중에 의해 발생하는 응력을 휨저항으로 지지
기 층	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 입도조정 처리 또는 아스팔트 혼합물로 구성 ◦ 표층과 일체가 되어 교통하중에 대한 전단에 저항하며 하중을 분산시켜 보조기층으로 전달 	—
보조기층	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 입상재료 또는 토사 안정처리 재료등 으로 구성 ◦ 상부층에서 전달된 교통하중을 지지하며 노상으로 전달 ◦ 포장층내 배수기능 전달 역할 ◦ 미립질의 노상재료가 기층부로 침투하는 것을 방지 ◦ 동결작용의 손상피해를 최소화 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 콘크리트 SLAB에 대한 균일한 지지력 확보 ◦ 줄눈부 및 균일부근의 우수침투 및 팽창 현상 방지 ◦ 빈 배합 콘크리트 또는 시멘트 및 아스팔트 안정처리 재료로 구성 ◦ 노상반력 계수 증대

③ 시공방법비교

구 분	아스팔트콘크리트포장	시멘트콘크리트포장	
		무근콘크리트 포장	연속철근 콘크리트 포장
생 산	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 배치플랜트(기열혼합) ◦ 온도관리 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 배치플랜트 ◦ 공기량, 슬럼프치 관리 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 배치플랜트 ◦ 슬럼프치 관리
운 반	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 덤프트럭 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 덤프트럭 ◦ 아지데이터 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 덤프트럭, 아지데이터 ◦ 2차로 동시 포설시 측면공급 (콘베이어 벨트 추가 설치)
포 장 순 서	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 프라이코팅 ◦ 택코팅 ◦ 포설 <ul style="list-style-type: none"> - Asphalt Finisher에 의한 기계 포설 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Dowel Bar설치 ◦ 포 설 <ul style="list-style-type: none"> - Set Form방식 - Slip Form방식 ◦ 평탄마무리 및 표면처리 <ul style="list-style-type: none"> - 인력 및 기계사용 ◦ 양 생 <ul style="list-style-type: none"> - 양생제살포 및 비닐깔기 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 철근 배근 <ul style="list-style-type: none"> - Spacer에 의한 사전설치 ◦ 포 설 <ul style="list-style-type: none"> - Set Form방식 - Slip Form방식 ◦ 평탄마무리 및 표면처리 <ul style="list-style-type: none"> - 인력 및 기계사용 ◦ 양 생 - 양생제 살포
시 공 성	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 신속성 및 간편화 측면에서 유리 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 콘크리트 공급을 위한 별도의 도로 불필요 ◦ 기존도로 확장에 적합 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 측면 공급을 위한 별도의 도로 필요 ◦ 신설도로에 적합

제 8 장 부대시설물 설계

8.1 개요

8.2 방호책

8.3 시선유도시설

8.4 도로표지판

제 8 장 부대시설물 설계

8.1 개 요

부대시설물 설계는 교통안전시설 및 편의시설로 구분하여 본 설계도로를 이용하는 모든 차량들에 대해 교통사고 위험을 최소화 하도록 하였으며, 주변지역 주민들에게 충분한 편의를 제공할 수 있도록 시설물을 설치하였다.

8.2 방 호 책

통행차량이 주행중 진행방향을 잘못잡아 차량이 길밖, 대향차로 또는 보도등으로 이탈하는 것을 방지하는 동시에 승차자의 상해 및 차량의 파손을 최소한으로 줄여 차량을 정상 진행방향으로 복원시키는 것을 주 목적으로 하고, 부수적으로 운전자의 시선을 유도하며 또, 보행자의 무단 횡단을 억제하는 등의 목적으로 설치하였으며, 성토구간에는 Guard Rail을 설치하였다.

방호책 및 가드레일 설치현황

구 분	개 소(EA)	연 장(m)	비 고
방 호 책	1	466	
가 드 레 일	4	624	

8.3 시선 유도시설

가. 설치목적

차도의 측방에 연하여 노단, 도로선형을 명시하여 주야간의 운전자의 시선유도를 하기 위하여 설치한다.

나. 설치종류

Delineator의 종류는 가드레일용(H-Beam용 , Pipe용) , 토공용 가이드 포스트, 옹벽용 , 교량용 등으로 구분된다.

다. 설치기준

설치기준은 “교통안전시설 설치기준 및 관리요령”에 의한 표준설치구간은 다음과 같다.

표 준 설 치 간 격

도로곡선반경R(m)	설치간격S(m)	도로곡선반경R(m)	설치간격S(m)
~ 50	5.0	501 ~ 650	25.0
51 ~ 80	7.5	651 ~ 900	30.0
81 ~ 125	10.0	901 ~ 1,200	35.0
126 ~ 180	12.5	1,201 ~ 1,550	40.0
181 ~ 245	15.0	1,551 ~ 1,950	45.0
246 ~ 320	17.5	1,951 이상	50.0
321 ~ 405	20.0		
406 ~ 500	22.5		

시선유도시설 현황

구 분		개 소	비 고
데리네이터	토 공 용	-	
	가드레일용	-	
	옹 벽 용	-	
	교 량 용	-	
갈 매 기 표 지 판		20	
차 선 변 경 금 지 봉		97	

8.4 도로 표지판

교통의 안전과 원활한 운영을 도모하기 위하여 안내, 경계, 규제 또는 지시표시가 필요한 장소에 도로표지판을 설치하였다. 일반적으로 도로표지판 “교통안전시설 설치기준 및 관리요령” 그리고 건교부 및 내무부 교통협회 등에서 설정한 제규정에 따라 설치하였다.

*. 설계시 표지판 설치계획은 설치기준에 따라 도면상에서 종단 및 평면계획을 감안하여 표지판 위치를 결정하였으므로 시공시 표지판 설치전 실제현장 상황을 고려하여 운전자의 시각에서 주시가 용이한 적정위치로 다소조정하여 설치하고자 한다.

도로표지판 설치현황

구 분	개 소	비 고
교 통 표 지 판	4	
안 내 표 지 판	-	
계	4	

부대시설도1장,교차로상세도1장

교통처리계획도1장

☒ 성수대교 확장에 따른 홍수위 산정결과.

측 점 (NO)	누가거리 (M)	제 방 고 (EL.m)		①92 서울시 관내 제방안 전도검토 보고서(EL.m)(강북 강변 도로 확장)	성수대교확장+I.C 설치시 계획홍수위				①-②	①-③	①-④	①-⑤	비 고
		좌 안	우 안		사수역처리시		사수역처리않을시						
					②PIER형 상 계수 0.90	③PIER형 상 계수 1.05	④PIER 형상계수 0.90	⑤PIER 형상계수 1.05					
48	0	21.30	山	16.69	16.69	16.69	16.69	16.69	0	0	0	0	
48+345	345.0	19.60	19.50	16.87	16.87	16.87	16.87	16.87	0	0	0	0	동호대교
49+180	670.0	19.70	20.53	16.91	16.91	16.91	16.91	16.91	0	0	0	0	
49+455	905.0	19.70	19.30	16.89	16.89	16.89	16.89	16.89	-	-	-	-	
50+195	1335.0	19.90	21.98	16.93	16.93	16.93	16.93	16.93	0	0	0	0	
51	1525.0	19.90	21.36	16.96	16.96	16.96	16.96	16.96	0	0	0	0	
51+245	1770.0	19.90	19.40	17.02	16.99	17.01	17.01	17.03	0.03	0.01	0.01	-0.01	성수대교
51+370	1895.0	19.40	19.63	17.03	17.06	17.08	17.03	17.05	-0.03	-0.05	0	-0.02	
52	2101.0	19.70	19.47	17.08	17.11	17.13	17.07	17.09	-0.03	-0.05	0.01	-0.01	
52+190	2291.0	19.90	19.59	17.09	17.12	17.14	17.09	17.10	-0.03	-0.05	0	-0.01	
53	2503.0	19.90	19.86	17.17	17.20	17.22	17.17	17.18	-0.03	-0.05	0	-0.01	
53+300	2803.0	19.90	19.94	17.27	17.30	17.32	17.26	17.28	-0.03	-0.05	0.01	-0.01	
54	3093.0	19.80	19.99	17.31	17.34	17.36	17.31	17.33	-0.03	-0.05	0	-0.02	
54+195	3288.0	19.50	20.14	17.39	17.42	17.44	17.39	17.41	-0.03	-0.05	0	-0.02	
55+240	3783.0	-	21.20	17.65	17.68	17.69	17.65	17.66	-0.03	-0.04	0	-0.01	영동대교
56	4148.0	21.50	20.13	17.77	17.81	17.82	17.78	17.79	-0.03	-0.05	-0.01	-0.02	
57	4518.0	山	20.34	17.84	17.88	17.89	17.85	17.86	-0.04	-0.04	-0.01	-0.02	
57+410	4928.0	22.40	20.66	17.99	18.02	18.03	17.99	18.00	-0.04	-0.05	0	-0.01	탄천합류점
58	5123.0	19.90	20.91	18.01	18.04	18.06	18.01	18.03	-0.03	-0.05	0	-0.02	
58+225	5348.0	25.20	20.94	18.01	18.04	18.06	18.01	18.00	-0.03	-0.05	0	-0.02	
59	5593.0	21.60	20.92	18.04	18.07	18.06	18.04	18.05	-0.03	-0.04	0	-0.01	
59+172	5765.0	21.20	20.94	18.07	18.10	18.08	18.07	18.09	-0.03	-0.05	0	-0.02	
59+341	5934.0	20.90	21.17	18.09	18.12	18.12	18.09	18.11	-0.03	-0.05	-0.01	-0.02	
60	6161.0	20.80	20.98	18.13	18.16	18.14	18.14	18.15	-0.03	-0.05	0	-0.02	
60+202	6363.0	20.90	21.02	18.16	18.19	18.18	18.16	18.18	-0.03	-0.05	0	-0.02	
61	6588.0	21.20	21.21	18.18	18.21	18.21	18.18	18.20	0.00	-0.05	0	-0.02	
61+225	6813.0	21.20	22.90	18.20	18.23	18.23	18.20	18.22	-0.03	-0.05	0	-0.02	
61+460	7048.0	20.00	21.00	18.45	18.48	18.25	18.45	18.47	-0.03	-0.05	0	-0.02	잠실수증보
61+520	7108.0	-	-	18.48	18.51	18.50	18.48	18.49	-0.03	-0.04	0	-0.01	잠실대교
62	7198.0	19.80	22.90	18.49	18.52	18.53	18.49	18.50	-0.03	-0.04	0	-0.01	
63	385.0	21.60	21.63	18.56	18.59	18.61	18.56	18.58	-0.03	-0.05	0	-0.02	
63+98	98.0	-	-	-	-	-	-	-					성내천합류점
63+260	162.0	21.90	21.94	18.62	18.64	18.66	18.62	18.63	-0.02	-0.04	0	-0.01	잠실철교
64	370.0	21.70	20.79	18.65	18.67	18.69	18.65	18.66	-0.02	-0.04	0	-0.01	
65	405.0	22.00	21.80	18.67	18.70	18.71	18.67	18.68	-0.03	-0.04	0	-0.01	
67+262	1289.0	20.40	-	18.87	18.90	18.91	18.87	18.89	-0.03	-0.04	0	-0.02	천호대교
67+437	175.0	20.90	-	18.92	18.94	18.95	18.91	18.93	-0.02	-0.03	0.01	-0.01	광진교
70	1126.0	21.65	山	19.08	19.10	19.12	19.08	19.09	-0.02	-0.04	0	-0.01	
72+180	1197.0	21.50	21.05	19.27	19.30	19.31	19.27	19.28	-0.03	-0.04	0	-0.01	
75	1160.0	21.85	21.05	19.45	19.47	19.48	19.45	19.46	-0.02	-0.03	0	-0.01	
78+50	1636.0	-	-	-	-	-	-	-					고덕천합류점
81	1348.0	22.65	22.50	20.11	20.13	20.14	20.11	20.12	-0.02	-0.03	0	-0.01	왕숙천합류점