

관리번호

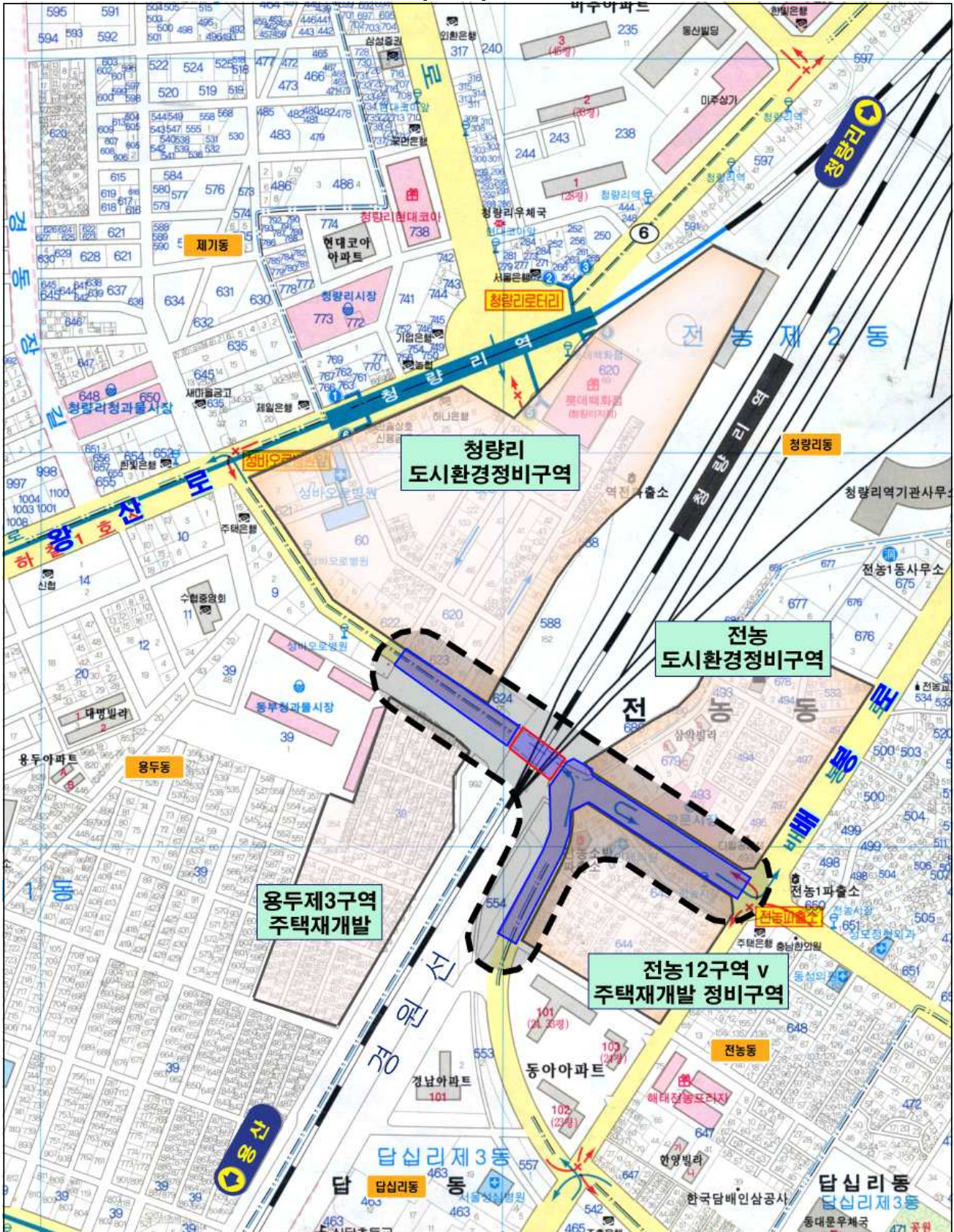
사본번호

# 답십리굴다리 기하구조 개선 실시설계 설계 V.E 보고서

2009. 9

 서울특별시  
도시기반시설본부

# 위치도



# 목 차

제 1 장 과업의 개요 .....	
1.1 과업의 목적 .....	
1.2 과업의 범위 .....	
1.3 설계 VE 개요 .....	
1.4 VE 관계 법령 .....	
1.5 VE 수행시 분석대상 .....	
1.6 VE 추진단계별 운용기법 .....	
제 2 장 VE 수행 개요 .....	
2.1 개요 .....	
2.2 VE 수행일정 .....	
제 3 장 설계 VE 내용 .....	

# 1. 과업 개요

1.1 과업의 목적

1.2 과업의 범위

1.3 설계 VE 개요

1.4 VE 관계 법령

1.5 VE 수행시 분석대상

1.6 VE 추진단계별 운용기법

# 제 1 장 과업의 개요

## 1.1 과업의 목적

본 과업은 왕산로와 배봉로를 연결하는 답십리 굴다리 개선을 통한 청량리 일대의 접근경로 다양화 및 인근 간선도로의 교통량 분산으로, 청량리 균형발전 촉진지구의 교통체계 개선에 그 목적이 있다.

## 1.2 과업의 범위

### 1.2.1 과업의 위치

서울시 동대문구 전농동 625-588-176간 (답십리굴다리)

### 1.2.2 과업의 규모

- 총 사업연장 483m
  - 지하구조 개선(지하차도) : 폭38.5m, 연장 49m
  - 접속도로 정비 : 연장 434m
  - 하수암거이설 : □ 3.0X3.0x3런, 연장 110m

## 1.3 설계 VE 개요

### 가. 과업의 배경

「건설 기술 관리법 시행령」 제38조의 13항에 “설계의 경제성등 검토(설계 VE)”를 도입하여 국내건설 기술 선진화 및 합리화에 기여하고 예산 낭비 요인과 비효율적인 요인을 제거하여 생산성 향상 및 건설사업의 효율성을 제고하는데 있다.

### 나. 과업 추진 방안

- 1) 설계의 진행을 감안하고 노선별로 구분하여 과업을 실행 한다.
- 2) 과업대상 시설물을 설계기간별, 지역별로 구분하고, 설계 VE 과업대상을 고려한 공정계획을 작성하여 나누어 실시한다.
- 3) 과업대상 시설물을 형식별로 분류하여 설계VE 대상 선정을 적용하여 효율성을 제고한다.

#### 다. 과업수행 방법

- 1) 설계VE는 설계추진 단계별로 수행하며, 실시설계가 거의 완료된 상태에서 하는 것이 바람직하며, 설계의 경제성 등 검토업무 절차 및 내용에 따라 설계안의 구체화 및 제안서 작성 등의 업무에 협조하여야 한다.
- 2) 설계VE검토는 준비단계, 분석단계, 실행단계로 나누어 실시한다.
- 3) 설계의 경제성 등 검토 제안서와 생애주기비용 절감 제안서 및 다음 각호의 내용을 포함한 서류를 작성하여 발주청에 제출하여야 한다.
  - ㄱ) 당초 설계와 제안된 설계와의 차이 설명, 각각의 장단점, 기능이 변경된 경우 그 타당성, 변경에 의한 시설물의 성능에 미치는 영향 및 이와 관련된 객관적인 자료
  - ㄴ) 제안이 채택된 경우에 변경된 설계기준 또는 시방서의 목록
  - ㄷ) 발주자가 제안을 채택하여 실시하는 경우 각각의 제안사항이 건설사업비에 미치는 분석 자료
  - ㄹ) 수정설계 비용, 시험 및 심사비용 등 제안이 채택될 경우 발주자가 부담할 가능성이 있는 비용의 설명 및 견적
  - ㅁ) 제안된 변경사항이 생애주기비용에 미치는 영향에 대한 예측
  - ㅂ) 제안사항이 설계 또는 시공에 미치는 영향
  - ㅅ) 기타 제안의 우수성을 판단하는데 필요한 자료
- 4) 위에서 규정하지 않은 설계VE시행 방안은 관련법규 및 발주청의 내부 규정 등에 의거 실시한다.



## 1.4 VE 관계법령

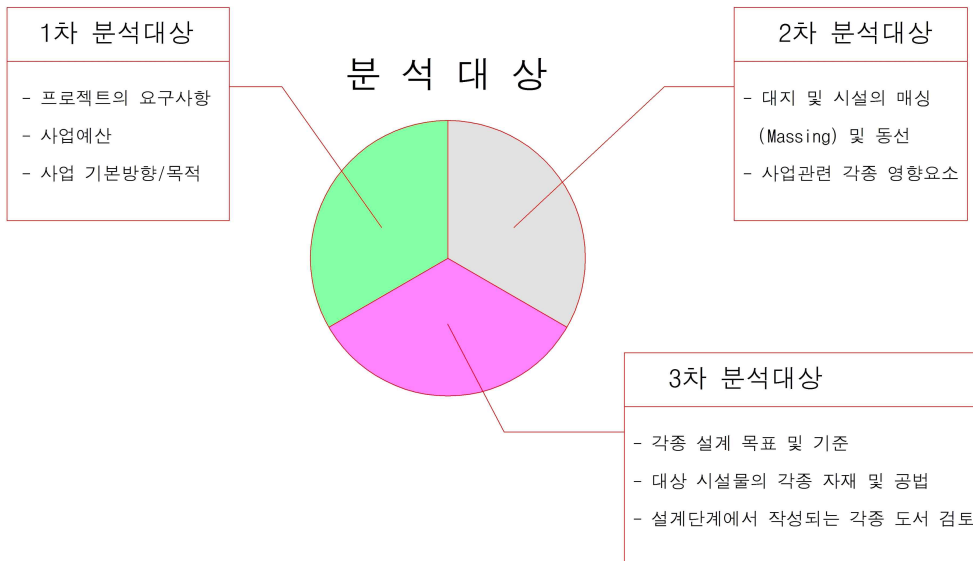
- 건설기술관리법시행령 제38조의 13(설계의 경제성등 검토)
 

발주청은 총공사비가 100억 이상의 건설공사의 기본설계 및 실시설계를 합에 있어서는 설계 대상시설물의 주요 기능별 설계내용에 대한 대안별 경제성 및 현장 적용의 타당성을 직접검토하거나 설계감리자등의 전문가로 하여금 이를 검토하게 하여야 한다.
- 건설교통부고시 제2005-448호(설계의 경제성등 검토에 관한 지침)
 

제4조(설계의 경제성등 검토 실시대상)

  1. 총공사비 100억원 이상인 건설공사의 기본설계, 실시설계
  2. 공사시행중 공사비 증가가 1%이상 발생되어 설계변경이 요구되는 건설공사
  3. 기타 발주청이 설계의 경제성등의 검토가 필요하다고 인정하는 건설공사

## 1.5 VE 수행시 분석대상



## 1.6 VE 추진단계별 운용기법

추진단계		운용기법	운용기법의 개요	
준비단계	사용자 요구측정	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 품질모델</li> </ul>	각 분야의 참여자들 간의 합의를 통해 프로젝트 성능의 요구와 기대를 도식화하여 품질모델로 표현	
	대상선정	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고비용 분야 선정 기법</li> </ul>	각 비용항목 중 가장 높은 비용항목을 VE 대상으로 선정	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cost to Worth 기법</li> </ul>	각 비용항목에서 Cost와 Worth의 차이를 고려하여 가장 차이를 나타내는 항목을 대상으로 선정	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비용·성능 평가기법</li> </ul>	비용과 성능을 함께 고려하여 VE 대상으로 선정	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가중치부여 복합 평가기법</li> </ul>	VE 대상선정 평가항목으로 개선 예상효과, 투입가능노력, 팀의 능력, 제약조건 등을 복합적으로 고려하여 대상 선정	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 착수순위 결정표</li> </ul>	효과성, 취급 용이성, 팀의 능력을 평가하여 착수순위 결정	
분석단계	기능정의	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 명사+동사*</li> </ul>	명사는 활동이 일어나는 대상이며, 동사는 대상에 요구되는 활동으로 능동태로 표현하여 기능을 “명사+동사” 형태로 정의한다. 1차기능(주기능)과 2차기능(부기능)으로 식별함	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전통적인 FAST Diagram</li> </ul>	모든 기능들의 상호 관련성을 “어떻게?-왜?” 논리를 이용하여 표현하는 방법으로 최초 형태의 FAST Diagram	
	기능정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술적 FAST Diagram</li> </ul>	기능비용을 식별하는데 유리한 방법으로 주로 공구별, 공종별로 FAST 다이어그램을 작성할 때 사용	
		기능평가 (가치지수 산정... Value Index)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과거 실적자료법</li> </ul>	V=F/C의 식에서 C, F값을 산정하고, V(가치지수)을 계산하여 V값이 작은 기능을 중점개선 대상기능으로 선정하는 방법
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• FD법, IWDM법</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경험에 의한 기능비용 산출방법</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 부정합법</li> </ul>	각 기능에 할당된 비용(F)과 기능의 중요도를 복합적으로 평가하였을 때 상호 일치하지 않은 기능을 중점개선 대상기능으로 선정하는 방법			
분석단계	아이디어 창출(창조)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 브레인스토밍</li> </ul>	참가자들이 기존의 관념에 사로잡히지 않고 자유로운 발상으로 아이디어나 의견을 제시	
	대안평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개략평가 양식</li> </ul>	아이디어의 실행 가능 여부를 1차적으로 평가하고, 아이디어들을 구체화시키기 위하여 실시하는 방법으로, 기능성, 경제성, 작업성 또는 안전성 등의 평가항목에 따라 각각의 아이디어들을 개략적으로 평가함	
		상세평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경제성 분석</li> </ul>	경제성 분석을 바탕으로 각 대안을 분석·평가한다.
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비용 상세평가</li> </ul>	초기투자비용을 중심으로 각 대안을 평가하고, 장점과 단점을 기술
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 매트릭스 평가법</li> </ul>	기능만족도, 시공성, 경제성 등의 평가항목을 정하고, 평가항목의 가중치를 산정하여 최종대안을 선정함
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제안서 양식</li> </ul>	개선안에 대한 제안서 작성			
실행단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VE 제안서 검토</li> <li>• 제안서 승인단계</li> <li>• 후속조치</li> </ul>			



## 2. VE 수행 개요

2.1 개요

2.2 VE 수행일정

## 2. VE 수행 개요

### 2.1 개요

- 본 VE수행은 답십리 굴다리 기하구조 개선공사를 대상으로 하여 원가절감 및 품질기능 향상과 더불어 설계도서의 완성도를 한층 높임으로써 최적의 지하공간을 조성함을 목적으로 하였음.
- 자체 회의를 거쳐 준비단계, 분석단계, 작성단계 등 총 3단계의 VE 수행과정을 충실히 수행하여 진행
- VE 수행은 시행착오 최소화를 위해 분야별 설계담당자를 참여시킴으로써 그 효과를 극대화한 것이 특징임
- VE 수행시기가 설계도서 납품 전 최종검토단계에서 수행되었기 때문에 현실적인 대안이 될 수 있는 실질적인 VE 제안이 도출되었다고 판단됨
- 건교부 설계 VE 운영지침서에서 권장하는 VE 수행절차를 충실히 반영하여 올바른 VE 업무 수행

<VE 단계별 수행도>



## 2.2 VE 수행일정

VE수행기간 : 6/22~7/17

절차		일정							비고
		6/22	6/27	7/02	7/07	7/12	7/17		
준비단계	관련 자료 및 정보 수집	6/22~6/29							
	교육자료 작성	6/22~6/29							
	VE 오리엔테이션 미팅 및 현장 교육 실시		6/30						
분석단계	기능정의, 분류, 정리		6/31						
	기능 및 비용지수 산정		6/31						
	비용배분 및 가치지수 산정		6/31						
	아이디어 발상		6/31~7/05						
	아이디어 개략평가			7/05					
	아이디어 상세평가 및 구체화				7/05~7/07				
작성단계	기초자료 작성			7/07~7/12					
	작성			7/13~7/16					
	제출					7/17			

### 3. 설계 VE 내용

## 설 계 V E 내 용

### 담십리 굴다리 기하구조 개선 실시설계

구분	설 계 V E 내 용	공 사 비(백만원)			비 고
		개선전	개선후	증감액	
1	- 회전방지 표지병 설치	0.39	0.78	-0.39	기능성 시공성
2	- 선로확장계획 반영				기능성
3	- 지하차도 편경사 구체처리로 구조물 시공성 및 유지관리 개선				시공성
4	- 평면선형 개선				시공성 기능성
5	- 종단선형 개선				기능성
6	- 하수박스 이설공법 개선				시공성
7	- F/J 수평천공개소 최소화	287	58	229	경제성
8	- 내부채움재 개선	58	45	13	경제성
9	- 시공 중 현장지지력 확보				기능성
10					
11					
12					
13					

# 설 계 V E 결 과

작성일 : 2009 . 7. 17.

사 업 명	담십리 굴다리 기하구조 개선 실시설계		
분 야	도 로	항 목	부대공(회전방지 표지병설치)
개 선 내 용	개 선 전		개 선 후
	- 통행 차량의 충격으로 회전 가능성이 있음		- 회전방지 돌기가 부착된 도로표지병을 시공
구 분		생애주기비용 (건설사업비용)	비 고
절 감 효 과	①	개 선 전	390,000
	②	개 선 후	780,000
	③	절감액(①-②)	390,000(증액)
	④	절감율(③/①×100%)	100%(증액)
개 선 안 의 특 징	장 점	단 점	시공시 주의할점
	- 접착제 미사용으로 환경 친화적임 - 시공성 및 유지관리에 유리함	- 공사비 증가	
효 과 (기술성)	접착제 미사용으로 환경 친화적이며, 시공성 및 유지관리가 개선됨		

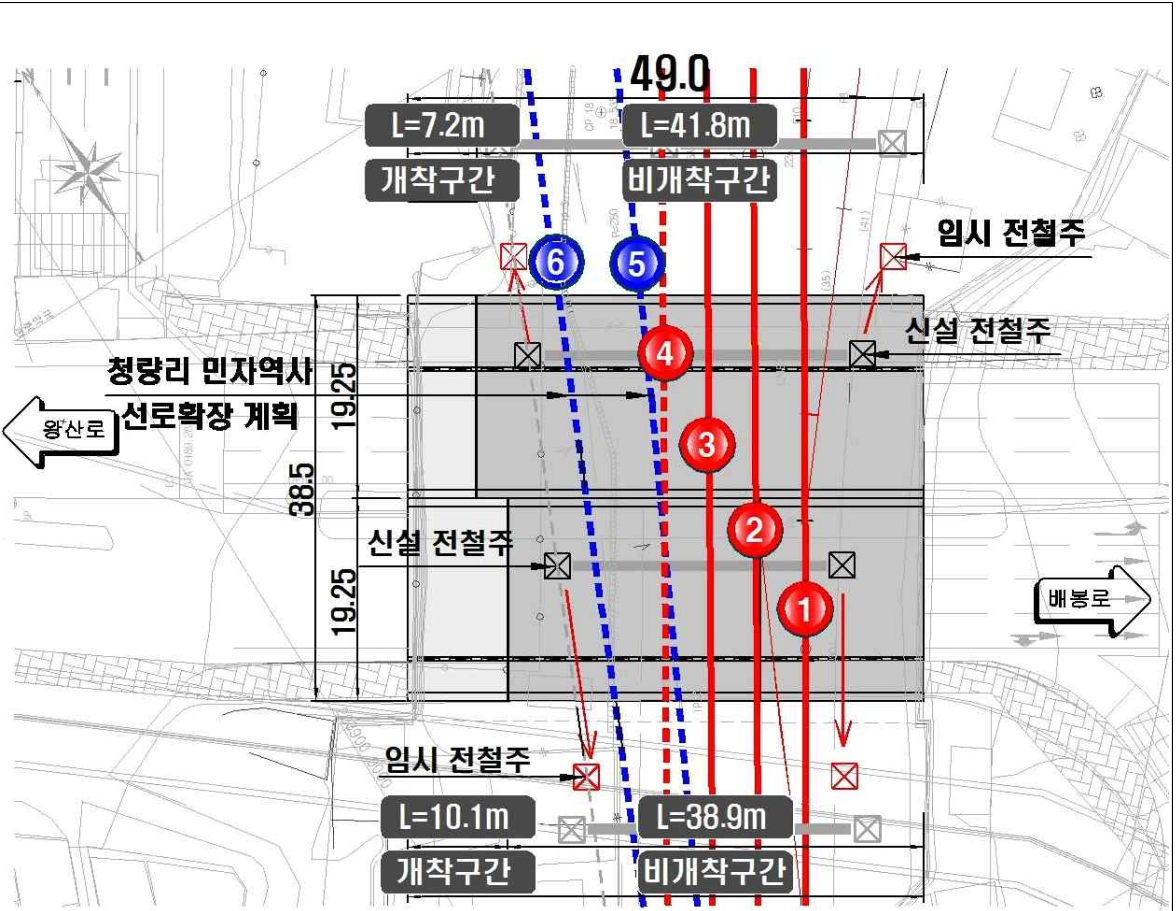
# 설 계 V E 결 과

작성일 : 2009 . 7. 17.

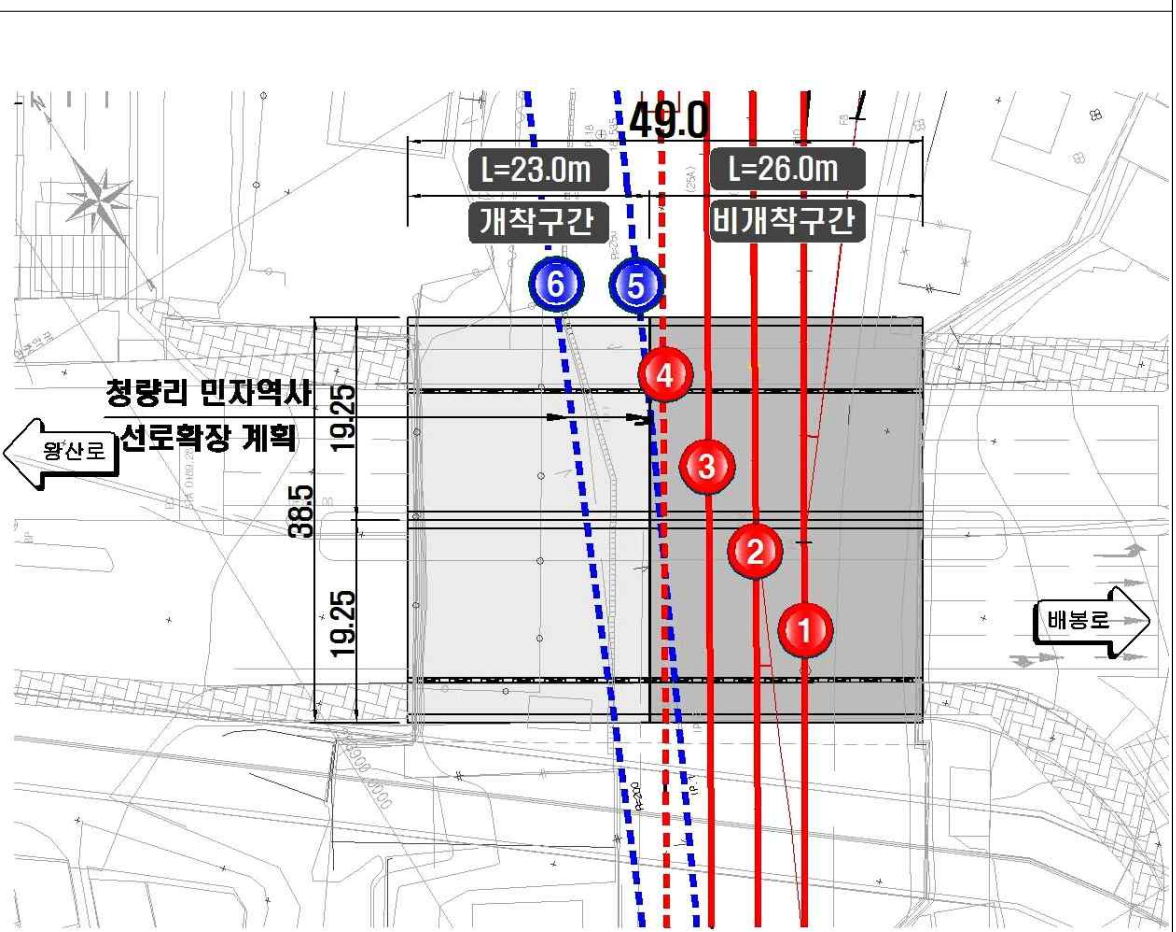
사 업 명	담십리 굴다리 기하구조 개선 실시설계		
분 야	구 조	항 목	프론트체크공
개 선 내 용	개 선 전		개 선 후
	- ①,②,③기존 3개 선로 반영 - ④철거 예정으로 미반영 - ⑤,⑥선로 확장계획 미반영.		- ①,②,③,④기존 4개 선로 반영 - 장래확장 계획인 ⑤,⑥선로 반영
구 분		생애주기비용 (건설사업비용)	비 고
절 감 효 과	①	개 선 전	
	②	개 선 후	
	③	절감액(①-②)	
	④	절감율(③/①×100%)	
개 선 안 의 특 징	장 점	단 점	시공시 주의할점
	- 비개착구간을 연장하여 열차 운영계획을 고려한 선로확장계획 반영	- 비개착구간 연장에 따른 공사비 증가	
효 과 (기술성)	비개착구간을 연장하여 장래 열차 운영계획에 맞추어 비개착구간을 연장 시키므로, 철도운전의 안정성을 확보함		



개선후



개선전



# 설 계 V E 결 과

작성일 : 2009 . 7. 17.

사 업 명	담십리 굴다리 기하구조 개선 실시설계		
분 야	구 조	항 목	지하차도공 (구조물공)
개 선 내 용	개 선 전		개 선 후
	- 지하차도 하부슬래브 편경사 분리처리		- 지하차도 하부슬래브 편경사 구체처리로 무근콘크리트 수량감소
구 분		생애주기비용 (건설사업비용)	비 고
절 감 효 과	①	개 선 전	8,680,000,000
	②	개 선 후	8,268,000,000
	③	절감액(①-②)	412,000,000
	④	절감율(③/①×100%)	4.7%
개 선 안 의 특 징	장 점	단 점	시공시 주의할점
	- 내구성 우수 - 시공성 및 공사비 유리 - 유효깊이 증가에 의한 강성 증대로 구조적 성능 향상		
효 과 (기술성)	별도의 유지관리가 필요없어 내구성 우수 일체타설로 구체와 편경사를 형성하므로 시공성 측면에서 유리 유효깊이 증가에 의한 강성 증대로 구조적 성능 향상		

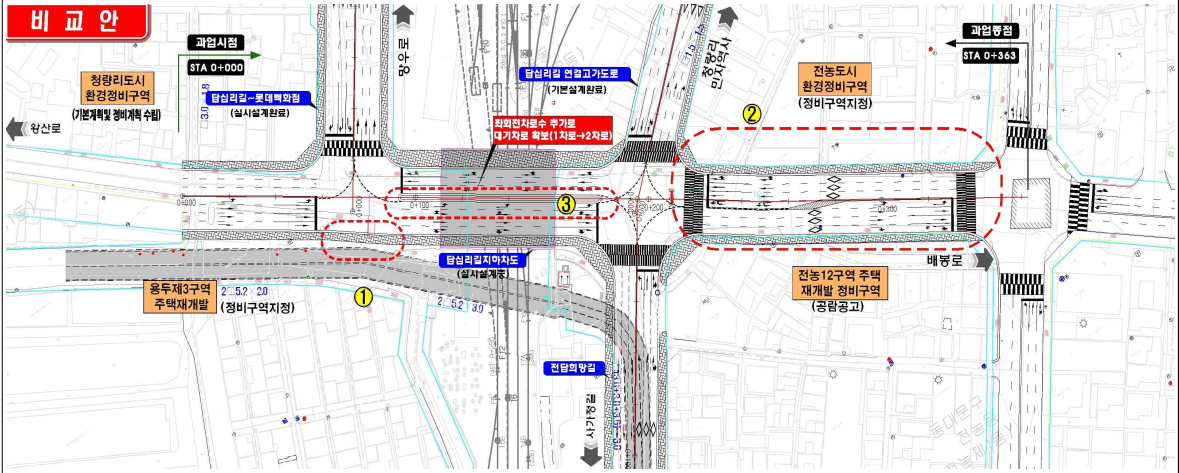


# 설 계 V E 결 과

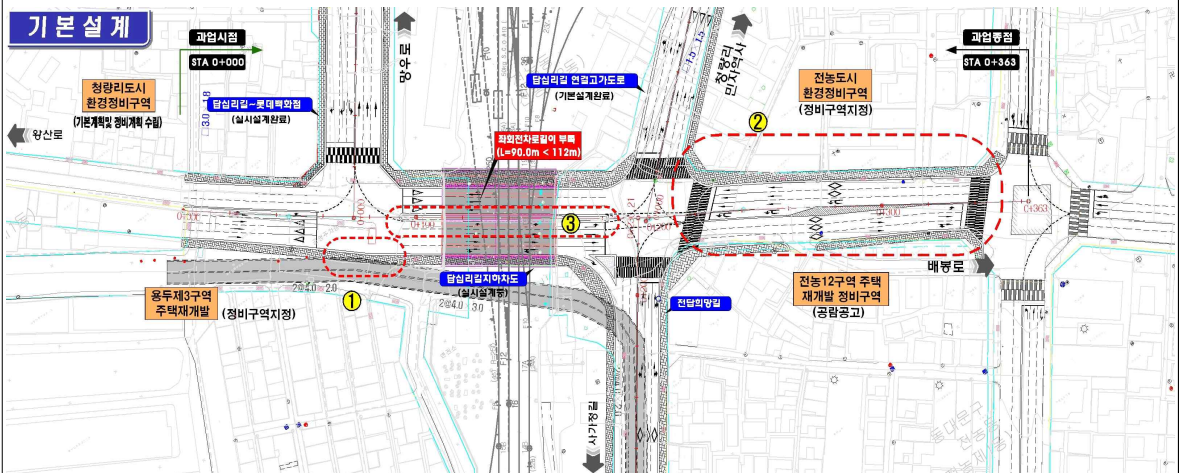
작성일 : 2009 . 7. 17.

사 업 명	담십리 굴다리 기하구조 개선 실시설계		
분 야	도 로	항 목	평 면 선 형 계 획
개 선 내 용	개 선 전		개 선 후
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지하차도 시점부 보도구간 하수박스과 중첩발생</li> <li>- 전농 도시환경정비구역의 도시계획선 불일치</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시점부 하수박스 청량리방향으로 약 5.0m 이동</li> <li>- 변경도시계획선을 준용하여 차로수 조정</li> </ul>
구 분		생애주기비용 (건설사업비용)	비 고
절 감 효 과	①	개 선 전	
	②	개 선 후	
	③	절감액(①-②)	
	④	절감율(③/①×100%)	
개 선 안 의 특 징	장 점	단 점	시공시 주의할점
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 평면선형 직선화 가능</li> <li>- 시점부 하수박스 중첩해소</li> <li>- 교차로 좌회전 대기차로 길이 개선</li> </ul>		
효 과 (기술성)	평면선형 변경을 통하여 시공성 개선 및 변경도시계획선을 준용하고, 공사비를 절감함.		

개선후



개선전



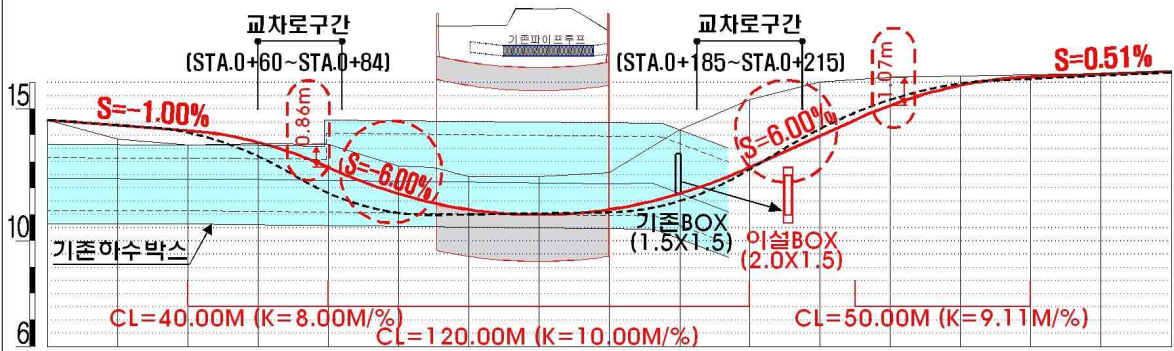
# 설 계 V E 결 과

작성일 : 2009 . 7. 17.

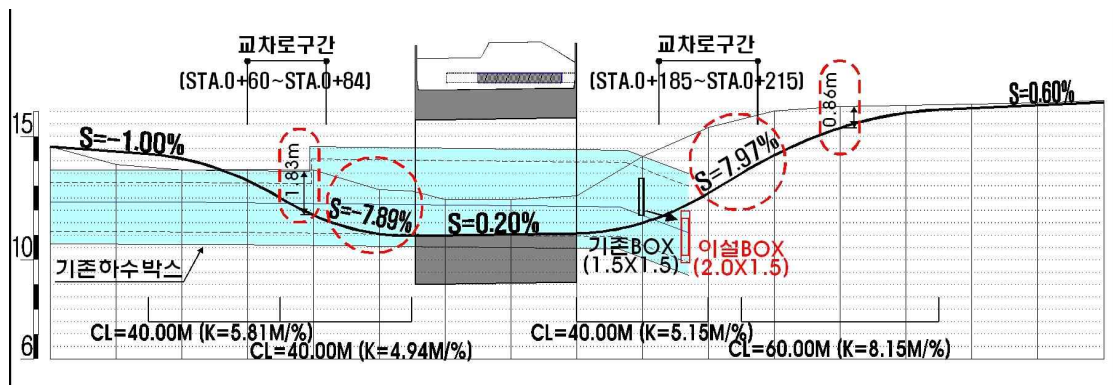
사 업 명	담십리 굴다리 기하구조 개선 실시설계		
분 야	도 로	항 목	중 단 선 형 계 획
개 선 내 용	개 선 전		개 선 후
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존 하수박스 접합으로 자연배수계획</li> <li>- 전담희망길 절토구간 하수박스 노출발생</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 배수유역 증가에 따른 기존펌프장 확장</li> <li>- 전담희망길 절토구간 하수박스 노출로 이설</li> </ul>
구 분		생애주기비용 (건설사업비용)	비 고
절 감 효 과	①	개 선 전	
	②	개 선 후	
	③	절감액(①-②)	
	④	절감율(③/①×100%)	
개 선 안 의 특 징	장 점	단 점	시공시 주의할점
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 평면교차로 구간의 교통 안전 고려 설계기준 : 종단경사 6%미만 만족</li> <li>- 절토고 최소화에 따른 주변지역의 배수계획 수립 양호</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존펌프장 확장에 따른 공사비 증가</li> </ul>
효 과 (기술성)	종단경사 조정에 따른 배수유역 증가로 펌프장 확장에 따른 공사비는 증가하나, 평면교차로 구간의 교통안전을 위한 설계기준인 종단경사 6%미만을 만족하고, 절토고 최소화에 따른 주변지역의 배수계획수립이 양호함		



개선후



개선전





# 설 계 V E 결 과

작성일 : 2009 . 7. 17.

사 업 명	답십리 굴다리 기하구조 개선 실시설계		
분 야	구 조	항 목	배 수 공
개 선 내 용	개 선 전		개 선 후
	- 하수박스 이설 시 프리캐스트공법을 이용		- 이설구간의 하수박스 폭원이 넓으므로 현장 타설 공법을 사용하여, 곡선 및 접합구간의 적용성 향상
구 분		생애주기비용 (건설사업비용)	비 고
절 감 효 과	①	개 선 전	
	②	개 선 후	
	③	절감액(①-②)	
	④	절감율(③/①×100%)	
개 선 안 의 특 징	장 점	단 점	시공시 주의할점
	- 설계 및 시공성 개선	- 콘크리트 타설에 의한 양생기간 소요	- 콘크리트 품질관리 필요
효 과 (기술성)	단면변화 및 곡선부에 대하여 신속한 적용이 가능하고, 기존 설치 암거와의 연결성이 양호함		

# 설 계 V E 결 과

작성일 : 2009 . 7. 17.

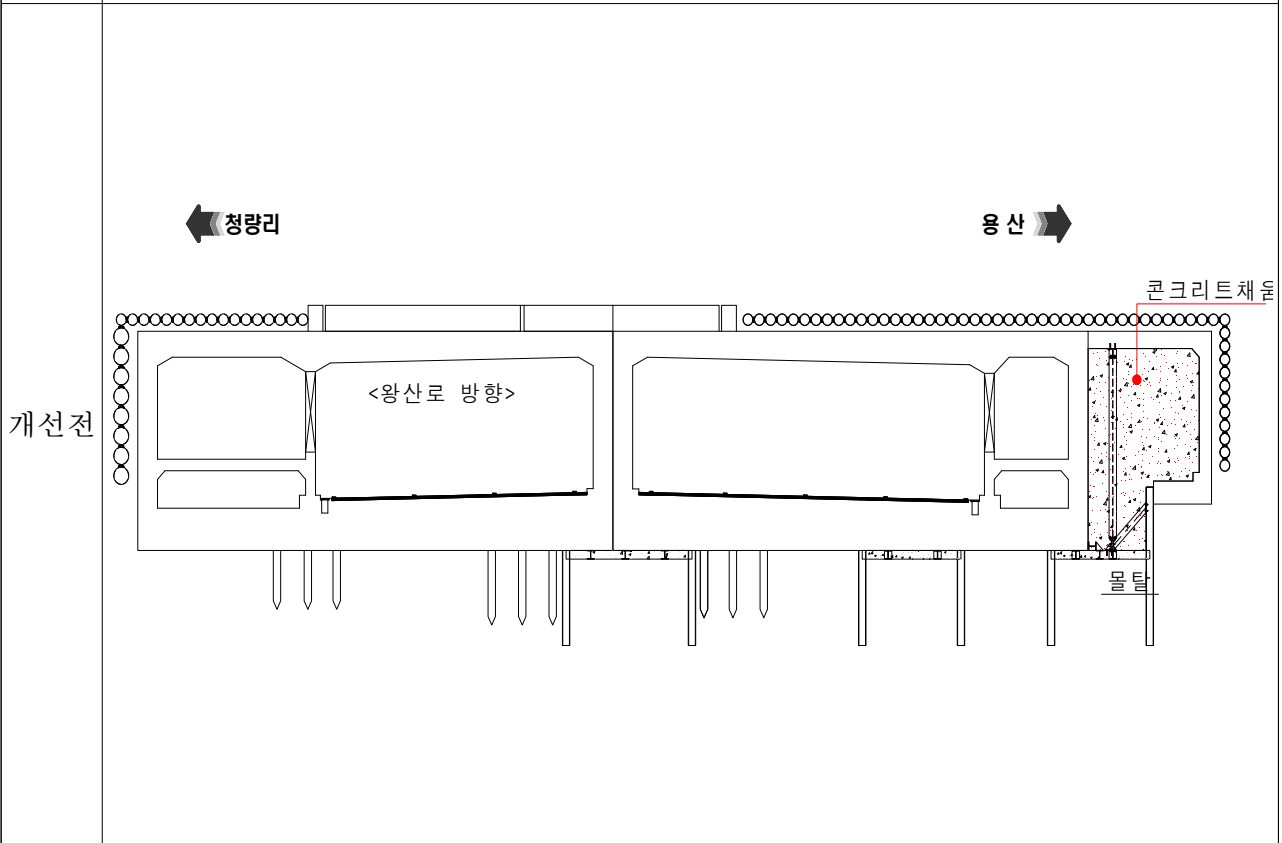
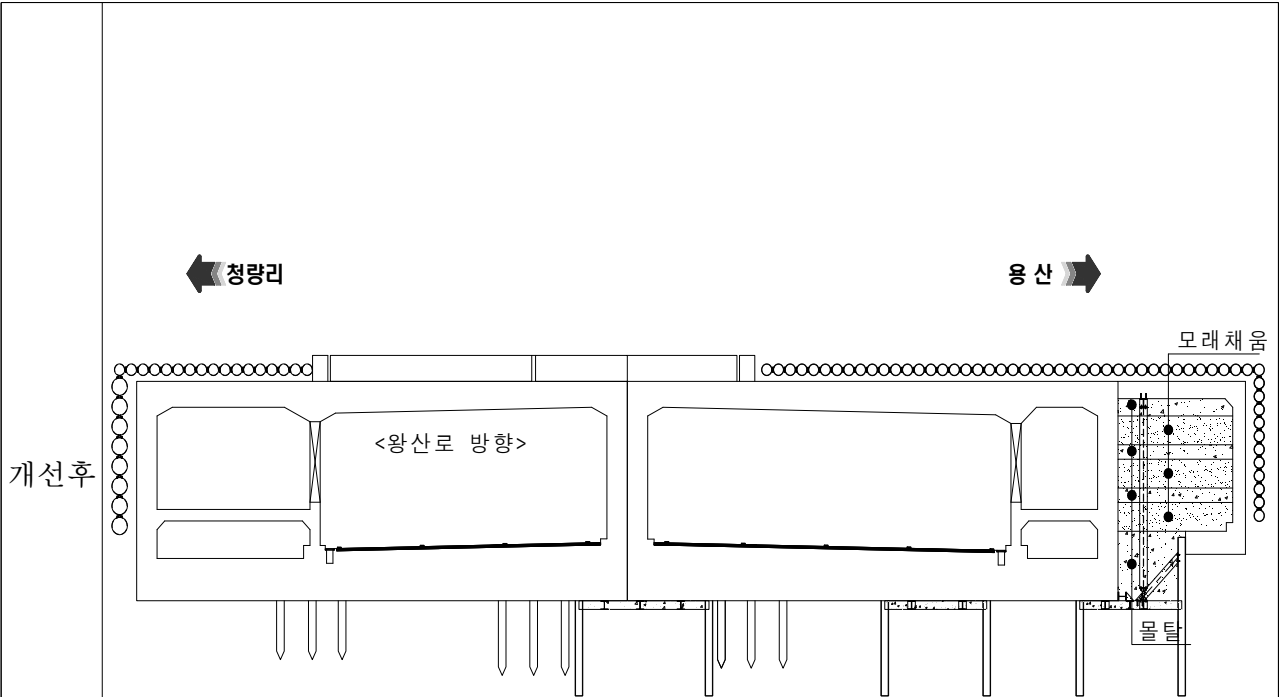
사 업 명	담십리 굴다리 기하구조 개선 실시설계		
분 야	구 조	항 목	F/J 공
개 선 내 용	개 선 전		개 선 후
	- 구조물 견인용 수평천공 (1,970m) (A-LANE : 23공, B-LANE : 27공)		- 강연선홀 위치를 조정, 도갱부 및 지보 설치부에 배치하여 수평천공을 최소화함 (397m) (A-LANE : 6공, B-LANE : 4공)
구 분		생애주기비용 (건설사업비용)	비 고
절 감 효 과	①	개 선 전	2.87억
	②	개 선 후	0.58억
	③	절감액(①-②)	2.29억
	④	절감율(③/①×100%)	79.8%
개선안의 특 징	장 점	단 점	시공시 주의할점
	- 경제성 확보		
효 과 (기술성)	천공개소를 최소화하여, 공사비를 절감하는 공법으로, 도갱에 강선을 집중적으로 배치하고, 지보배치 후 지보를 피하여 강선을 배치함		



# 설 계 V E 결 과

작성일 : 2009 . 7. 17.

사 업 명	답십리 굴다리 기하구조 개선 실시설계		
분 야	구 조	항 목	F/J 지반보강공
개 선 내 용	개 선 전		개 선 후
	- 기존 통로BOX 내부 콘크리트 채움 ( 808m <sup>3</sup> )		- 모래 및 몰탈을 이용하여 채움 ( 모래 : 535m <sup>3</sup> , 몰탈 : 273m <sup>3</sup> )
구 분		생애주기비용 (건설사업비용)	비 고
절 감 효 과	①	개 선 전	0.58억
	②	개 선 후	0.45
	③	절감액(①-②)	0.13
	④	절감율(③/①×100%)	13%
개 선 안 의 특 징	장 점	단 점	시공시 주의할점
	- 경제성 확보 - 시공성 향상		
효 과 (기술성)	기존의 지보공에 의한 지지력을 확보되어있으므로, 모래 및 몰탈을 이용하여 내부채움을 실시하여도, 공사후 압밀에 의한 공극이 발생되지않으므로, 경제성을 확보할 수 있고, 공사후 압밀에 의한 공극도 발생되지않음.		



# 설 계 V E 결 과

작성일 : 2009 . 7. 17.

사 업 명	담십리 굴다리 기하구조 개선 실시설계		
분 야	도 로	항 목	토 공
개 선 내 용	개 선 전		개 선 후
	구조물 설계시 직접기초로 계획하고 지지력검토를 통한 안정성 확보		견인구간내에 철도분계기가 위치하여 구조물의 침하에 민감하므로, 견인시 견인방향 가시설 보강면에 대한 현장지지력확인을 통해 시공 단계별로 안정성을 확보
구 분		생애주기비용 (건설사업비용)	비 고
절 감 효 과	①	개 선 전	
	②	개 선 후	
	③	절감액(①-②)	
	④	절감율(③/①×100%)	
개 선 안 의 특 징	장 점	단 점	시공시 주의할점
	안정성 확보		
효 과 (기술성)	구조계산을 통하여 지지력에 대한 안정성은 확보 되었으나, 상부철도의 중요성을 감안하여 시공시 단계별로 지지력에 대한 안정성을 확보함으로, 철도구조물의 침하를 최소화함		