

# KODIS(컴퓨터 교량인상) 공법과 PSP(밀어넣기) 공법을 이용한 철도교 재해예방 사업



이 유 광 수 |  
코백주식회사  
기술연구소 차장



이 김 정 현 |  
코백주식회사  
대표이사

## 1. 과업의 목적 및 내용

본 교량은 경부고속철도 기존선 운행구간의 노후 판형 거더 교량을 유도상 슬래브 교량으로 구조개선하여 열차 안전 운행을 확보하고, 임천천 홍수위 부족에 따른 여유고를 확보하여 재해에 대비하는 것임.

### 1.1 과업의 내용

경부선 밀양~삼랑진간에 위치한 칠성천 교량은 홍수위 부족교량으로 하천정비 기본계획에 의거 교량을 승상하여 재해에 대비하고, 기존 판형거더교량(무도상)을 슬래브교량(유도상)으로 구조개선하기 위하여 본 사업을 추진

### 1.2 과업에 따른 기대효과

홍수위 만족으로 재해예방이 되고 유도상화로 인해 소음 및 진동이 저감되어 승차감 향상 및 열차의 안전운행 도모함.

## 2. 조사 및 분석

기존 선로는 복선으로 현재 경부선(KTX 병행) 운행중이고 평면선형 R=1,400m, R=600m, 종단 선형은 Level 이고, 교량이 위치한 임천천은 하천 정비계획(2004)에 의거 선로 양쪽으로 제방(부림제) 공사가 완료된 상태이며 임천천 상류에 하천정비공사가 시행중임.(경상남도 고시 제2005-326호)

표 1. 교량 일반사항

구 분	내 용	
교 량 명	칠성천교	
소 재 지	경남 밀양시 삼랑진읍 임천리	
선 별	경 부 선	
구 간	밀양 ~ 삼랑진	
상·하행	단선 병렬	
교 폭	1.6m	
교대	구체	중력식
	기초	우물통
교각	구체	타원형
	기초	우물통
레일종별	50kg/m	
이 정	서기(환) 389km204	
연 장	12.82+13.58+12.82=39.22m	
상부 구조	형식	강 판 형
	받침	선 받 침
설계하중	LS - 22	
도상형식	무	
준공년도	1940년	

### 2.1 기존교량 계획홍수량에 따른 다리밑공간 검토

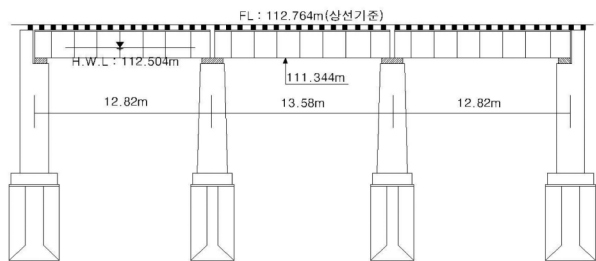


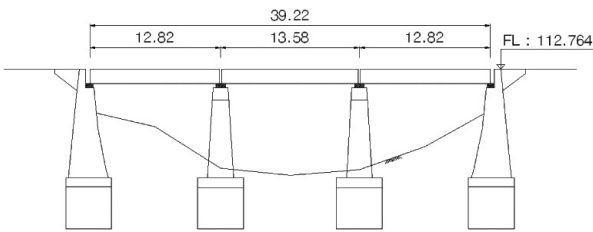
그림 1. 기존선 교량현황

표 2. 계획홍수량 및 다리밀공간 검토

거더 저면	계획 빈도	계획 홍수량	계획 홍수위	다리밀공간		판정
				소요	금회	
111,344m	100년	161,25m <sup>3</sup> /sec	112,504m	1,0m	-1,16m	NG

2.2 기존교량 활용을 감안한 수문분석

Case 1 (3 Span) 횡단면도



Case 2 (2 Span) 횡단면도

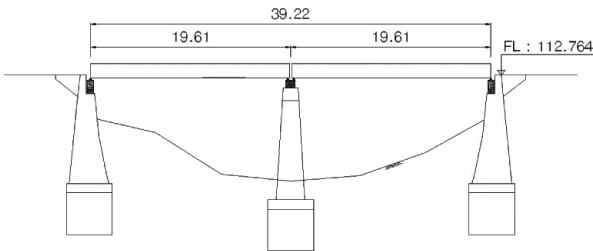


그림 2. 칠성천교 개량계획

표 3. 경간장

구분	기 준 적 용	비 고
CASE 1 (3 Span)	12,82m +13,58m +12,82m	
CASE 2 (2 Span)	19,61m +19,61m	

표 4. 홍수위 검토

구분	홍수위(EL,m)	여유고(m)	기 준	적 용	비 고
CASE 1 (3 Span)	11,75	1,0	12,75	12,75	
CASE 2(2 Span)	11,74	1,0	12,74	12,74	

2.3 경간장 검토

기존 칠성천교의 개량에 따른 수리적 변화를 검토하여 Case 1,2의 경우 밀양강 배수위 영향이 +10mm 정도로 미약

표 5. 개량에 따른 홍수여유고 확보량

구분	거더 하면		승상높이	홍수여유고 확보효과
	현재	하로교		
1단계:주형 형고 감소	유도상화 하로교 변환			1,645m
	111,344	112,219	(+)0,875	
2단계: 교량상승	컴퓨터 교량상승			
	112,219	112,989	(+)0,770	

하여 경간장을 확보하기위해 기존선을 철거한후 교각을 신설하는것은 무의미 하다고 사료됨

3. 칠성천교 적용공법

3.1 KODIS공법(분산지능제어 인상시스템)

교량인상 소프트웨어를 이용하여 실시간으로 유압 및 인상높이를 자동제어 하여 교량을 동시에 인상하는 공법이다.(특허 제415766호)

교량상부구조물을 인상하려면 인상용 잭을 교대, 교각 상단에 설치해야한다. 그러나 이전에 시공되어진 교량 대부분 인상용 JACK 설치 공간이 부족한 곳들이 많이 있다.

이럴 경우 조립식 BRACKET을 설치하여 JACK설치 공간을 확보하고, 구조물의 손상 및 교통 차단 없이 교량상부구조물을 인상하여야 한다. (특허 제 0214386,7호)

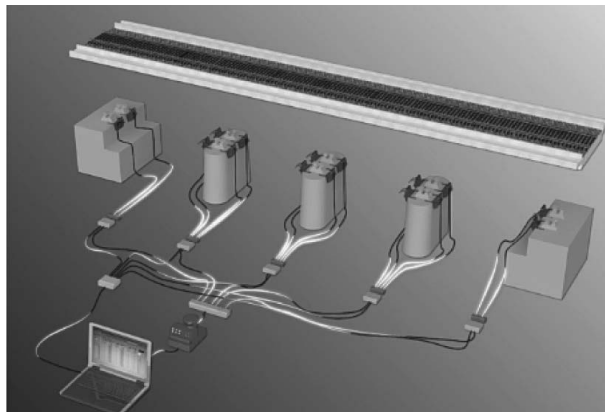


그림 3. KODIS 인상제어시스템 개요도

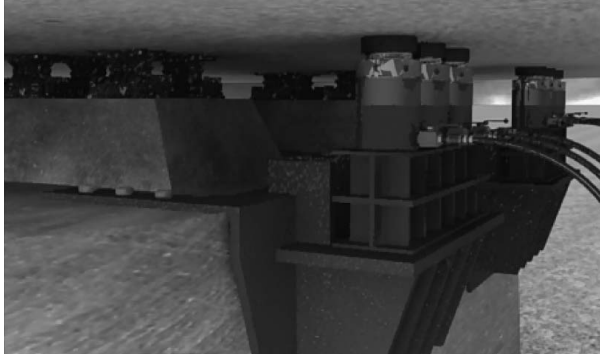


그림 4. 조립식 브라켓 설치개요도

#### 4. P.S.P(밀어넣기) 시공순서



그림 7. 칠성천교 시공전

#### 3.2 P.S.P 공법(밀어넣기)

P.S.P 공법은 기존 판형교 측면에 가설벤트를 설치하여 신설거더(RC-SLAB,FB 합성슬래브교, 경사형 합성하로교, 강합성교)를 제작한후 판형교를 철거후 밀어넣기(Side Pushing)하는 공법이다. 이 공법은 현재 철도교 유도상화 공사에서 가장 많은 현장에 적용되고 있으며, 경간장에 구애 받지 않고 또한 교각높이에 지장을 받지 않으므로 다방면으로 적용할수 있다.



그림 8. SRC 하로교 제작

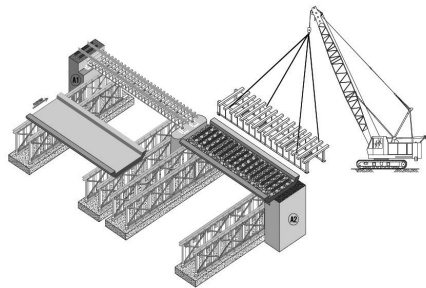


그림 5. P.S.P 공법개요도



그림 9. 자갈 및 침목 부설

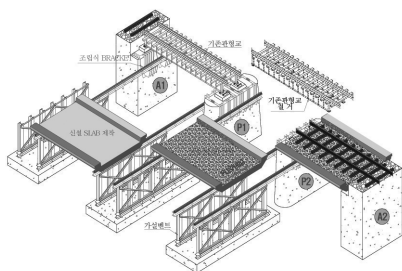


그림 6. P.S.P 공법개요도



그림 10. 판형교 철거



그림 11. P.S.P(밀어넣기)



그림 12. 신축이음부 자갈막이 설치



그림 13. 장비작업



그림 14. 칠성천교 P.S.P 완료후

### 5. 컴퓨터교량인상 시공순서



그림 15. 조립식 브라켓 설치



그림 16. 컴퓨터 교량인상



그림 17. 인상후 보강재 설치



그림 18. 인상완료후

## 6. 결론

본 교량은 하루에도 많은 열차들이 운행되어지는 교량 이므로, 가장 안전하고, 실적이 많은 공법을 적용하여, 작업시 열차 안전운행과 열차의 정시율을 유지할수 있도록, 시공전부터 철저하게 준비하였다.

당초 설계에서는 총 2.750m 인상계획을 하였으나 4대 강 사업에 따른 수위 변동으로 총 1.645m를 인상하여 홍수 여유고 확보 와 열차운행 안전성을 확보하였다. ☺

### ♣ 참고 문헌

1. 한국철도시설공단, 철도 설계기준 (철도교편), 2004
2. 대한토목학회, 철도교 설계편람 (강철도교), 2004
3. 한국철도공사, 경부선 밀양-삼랑진간 칠성천교량 유도상화공사 실시설계 보고서, 2007