



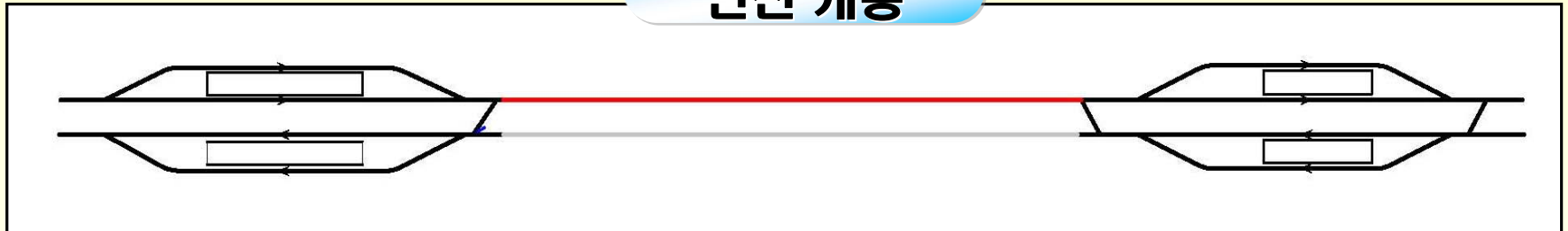
단선운행선 변경구간 신호설비 시공방법 개선

- Sponsor 강원본부건설처장 김대원
- Project Leader 차장 김봉수
- Team Member 팀장 허 범
- 과장 박용석
- 과장 김충섭

과제 추진배경

기존 단선 철도를 복선철도로 개량하는 건설공사에 있어서 한쪽 노반을 반쪽 시공하여 임시로 단선운행선 변경한 후 기존단선과 중첩되는 노반 부분을 시공 완료하여 복선 개통함에 따라 **임시단선운행선 변경에 따른 신호분야 매몰비용을 최소화**하기 위한 방안 검토가 필요함

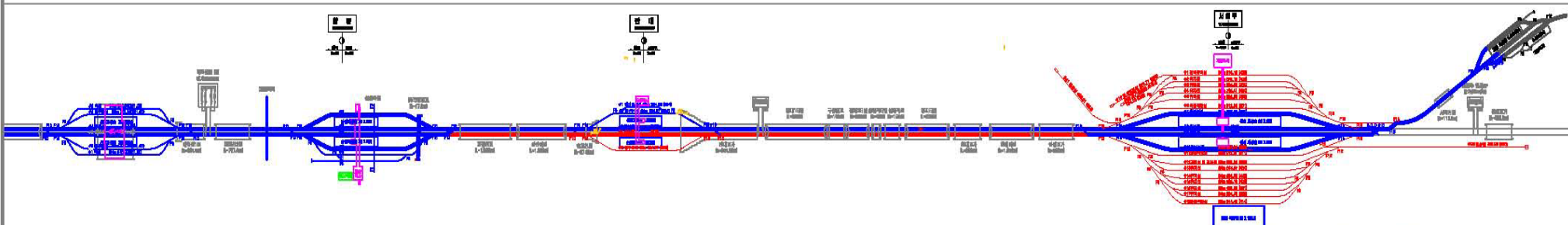
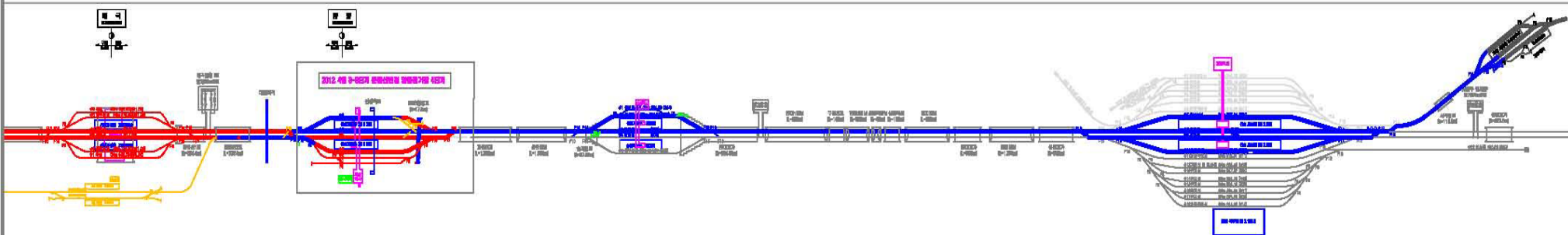
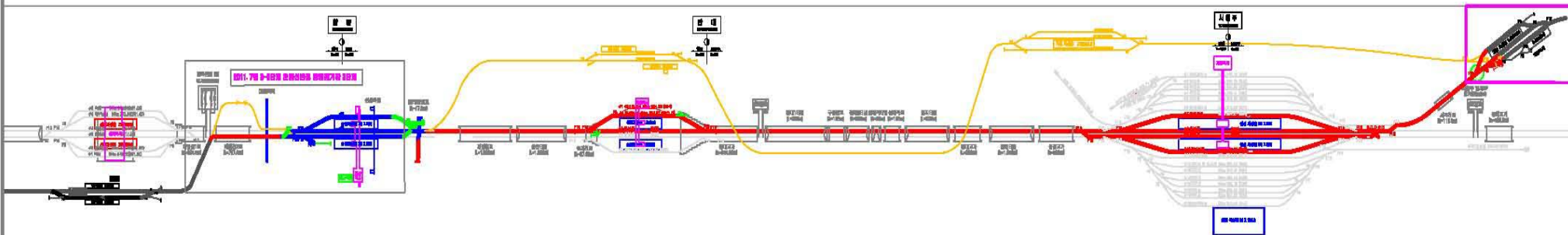
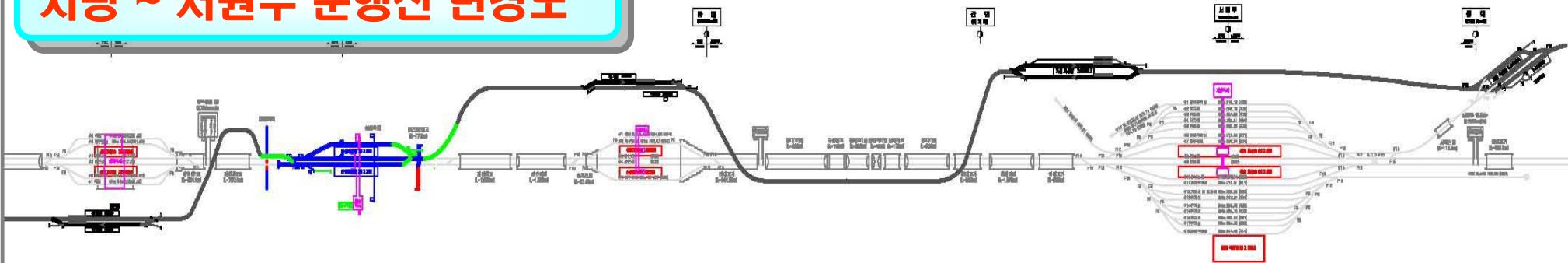
단선 개통



복선 개통



지평 ~ 서원주 운행선 변경도



문제점 검토

기존 단선철도를 복선철도로 개량하는 건설공사에 **임시 단선
운행선 변경에** 따른 **임시 단선 신호설비 시공에** 있어서

설계자의 자의적 판단과 답습적인 설계 시행

단선용 신호시스템과 **복선용** 신호시스템이 **서로 다르기 때문에**
단선운행선 변경에 따른 매몰비용 과다하게 발생

시공사의 관행적인 시공방법으로 매몰비용이 지속적 발생

원인 분석

단선 운행선 변경에 따른 신호설비 시공방법이
철도설계편람에 내용부재

관련업무 이해 부족하여 임시단선 운행선 변경에 따른
매몰비용을 사전에 차단하지 못함

자세한 원인 분석 결과

분 석

설계자의 자의적 판단과 답습적인 설계

◆ 철도설계편람 분석(신호편 상권 제18장 1. 1.1)

2. 건설계획

2.1 타분야 인터페이스 검토

신호설비공사와 관련한 타분야 인터페이스 계획을 수립하여 합리적이고 경제적인 신호설비공사를 시행하기 위함이다.

2.1.1 토목

- (1) 선정된 노선에 대한[km], 구매, 곡선, 노반 구조, 토목 구조물 형태 등을 검토한다.
- (2) 토공, 터널 및 교량구간에서 신호관로 시공방안을 검토하여 합리적인 표준 시공방안을 제시하여야 한다.
- (3) 구조물계획(건축한계 및 차량한계)을 검토하여 신호시설물 설치에 필요한 공간을 확보하여야 한다.

2.1.2 제도



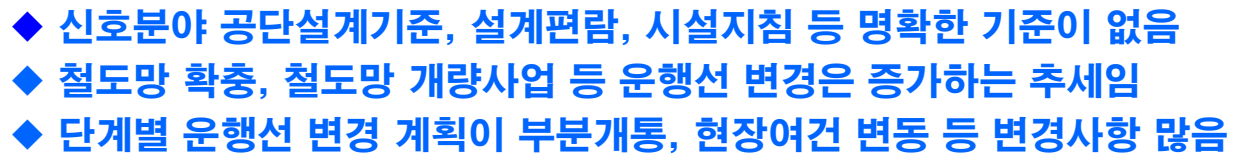
관련된 타 분야 인터페이스 계획을 수립하여 합리적이고 **경제적인** 신호설비를 시공하도록 명시되어 있으나 설계 지침 내용이 없음

- ◆ 운행선 변경개소 효율적 설계능력 부족으로 자의적 판단에 따라 설계
- ◆ 운행선 변경에 대한 경험적 Know-How를 설계에 반영하지 않음
- ◆ 답습적인 설계로 시공방법 개선의지 부족

설계자
자의적
판단

분석

단선운행선변경도



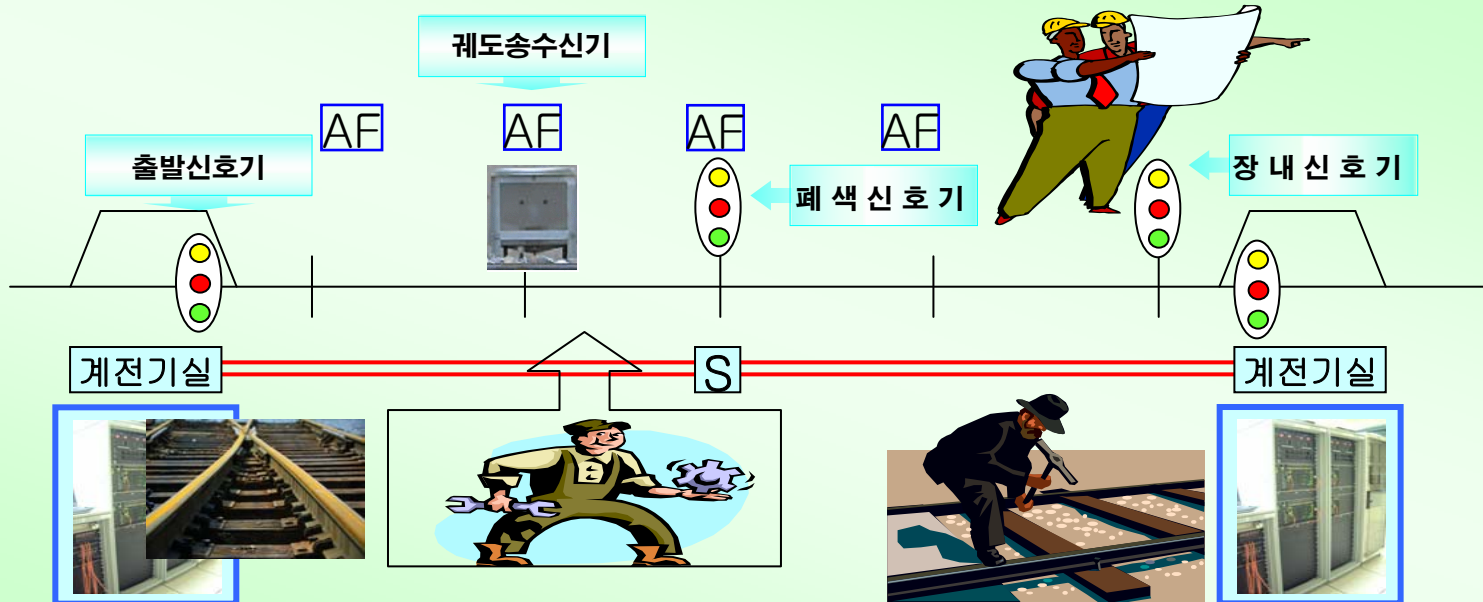
설계 표준 모델 부재

자세한 원인 분석결과

분 석

운행선 변경에 대한 현장실무자 업무역량 부족

다선역행선변경노선



- ◆ 열차 운행선 변경에 대한 감리원, 시공사의 경험이 부족하다.
- ◆ 철도망 확충, 철도망 개량사업 등으로 경험있는 기술자확보가 절대적 부족
- ◆ 본설비 와 임시운행선 변경에 필요한 필수설비의 사전검토가 미흡

현장실무자
업무역량
부족

과제 개선 목표

임시 단선 운행선 변경 시 복선설비에 재사용 할 수 있도록 **시공방법을 개선하여 매몰비용이 최소화**되도록 목표 설정

현재
재
설
계

단선 운행선 변경에 따른 단선용 신호 시스템 설치

(단선용제어유닛, 신호기, 궤도회로, ATS, 케이블)

복선 운행선 변경에 따른 복선용 신호 시스템 설치

(복선용제어유닛, 신호기, 궤도회로, ATS, 케이블)

복선 운행선 변경 완료 후 단선용 신호 시스템 철거

(단선용제어유닛, 신호기, 궤도회로, ATS, 케이블)

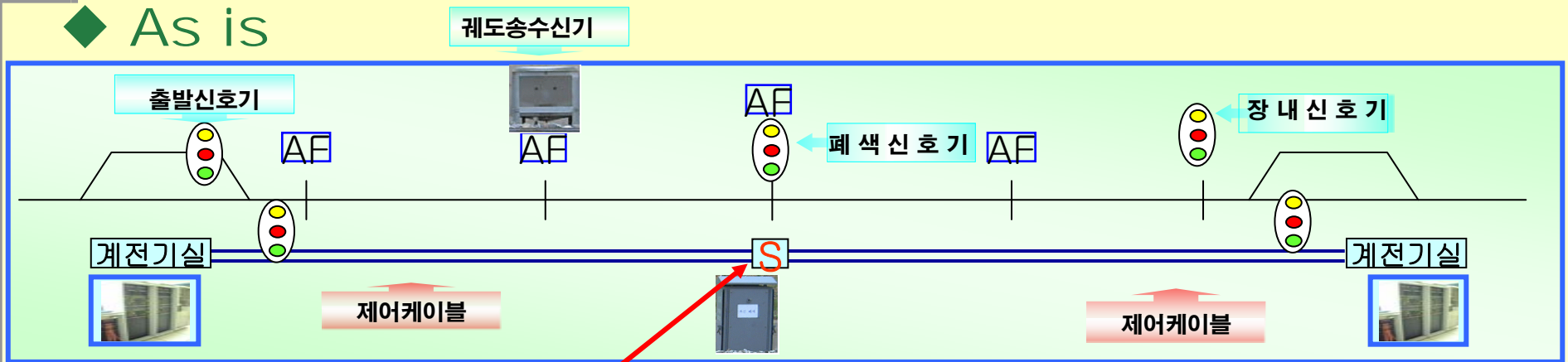
임시단선 운행선 변경 **시공 방법을 개선**
[단선용 신호설비를 최소화]



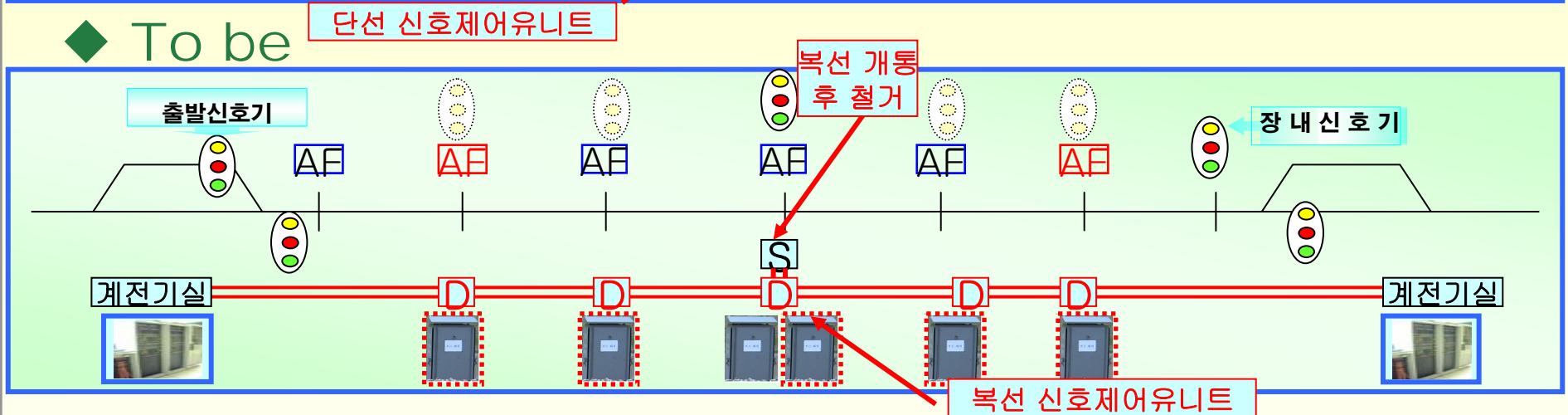
- 매몰비용 절감
- 차단시간 단축

개 선-임시 단선 운행선 변경 신호설비 시공 표준 도면 사례1

◆ As is



◆ To be



◆ 임시단선 운행선 변경에 따른 역간 신호설비 시공방법 개선 표준모델작성

(단선용 설비에 필요한 일부 설치 철거 비용이 절감됨)

협력사 개선 공법 교육 시행

임시단선 운행선 변경에 따른 역간 신호설비 시공 공법 개선 표준도면

설계 용역사 및 현장 실무자 교육시행(2011.03중 시행)

◆ 교육내용

- **설계 시에 사례별 적용 기법**
- **시공 시에 기술적 검토사항 및 시공 공법 사항**
 - 각종 폐색유니트 결선도 이해
 - 복선 시스템 사전 시험 방법의 이해
 - 신호현시 계열시험
 - 궤도회로 검지, 신호기고장 검지시험
 - ATS(열차자동정지장치) 시험

향후 실행 계획

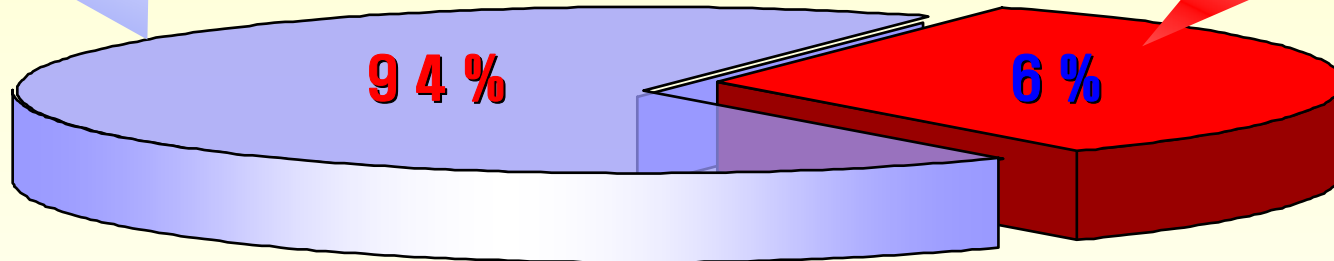
개 선 항 목	세부항목	추진 일정												시행 담당	비고
		2010				2011									
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8		
임시 운행선 변경 폐색설비 시공 표 준 모델	표준모델 작성													강원본부 전기PM팀	
설계자의 자의적 판단 및 답습적 설계 개선	철도표준도면 초안 작성 및 개정요구													강원본부 전기PM팀	
	철도설계편람개정													설계기술실 기준심사처	
운행선 변경 실무 역량 향상 교육	협력사 실무자 역량 향상교육													강원본부 전기PM팀	
모니터링	향후 2년간 시행													강원본부 전기PM팀	

시공방법 개선을 통한 매몰 비용절감

중앙선 지평 ~ 서원주간 단선 운행선 변경을 시행하면서 단선평색설비를 시공 시
복선 폐색 설비에 재사용 할 수 있도록 시공방법을 개선하여 예산 절감

역간 단선 폐색장치
재사용 가능 설비

역간 단선
폐색장치 재사용
불가능 설비



CTQ = Y

현수준

목표

• 역간 단선 운행선 변경
예산 절감을


0%

94%

공법 개선에 따른 무형효과

◆ 시공방법 개선에 따른 효과

- 사전시험이 가능함에 따라 **우수한 품질확보 및 차단작업 지연 방지**
- 복선 개통 시 **차단시간 단축**(당초 16시간에서 8시간으로 단축)

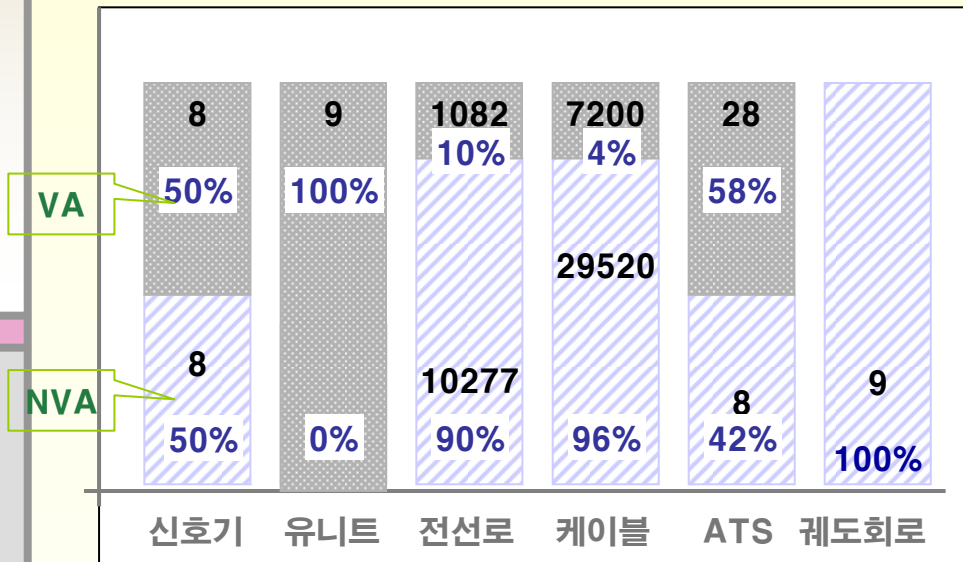
- 
- ◆ 기존선 개량의 단계별 운행선 변경의 이해도를 높이고, 현장의 실제 경험적 Know-How를 협력사에게 전달함으로써 신호분야의 설계품질 향상 시공 방법개선 교육으로 **협력사 기술력 향상**
 - ◆ 차단작업시간 단축 및 고품질의 시공으로 고객으로 부터 우리 **공단 이미지 향상 기여**

공법 개선에 따른 유형효과

현 수준 및 목표

구 분		현수준 (BaseLine)		목표 (Goal)	
		%	시그마수준	%	시그마수준
CTQ	역간 단선 운행선 변경 예산 절감율	6	0.48 σ	94	3.145 σ
Lean Metric	부가가치 시공율 (PCE)	6		94	

부가가치 시공율 : PCE (%) = $\frac{\text{역간 단선 운행선 변경시 절감된사업비(VA)}}{\text{역간 단선 운행선 변경 총사업비(VA+NVA)}} \times 100 = 68 / (68 + 1,060) \times 100 = 6 \%$



재무성과

- 지평~서원주간 신호공사 :
➡ **1,083백만원 절감**
- 국내 단선철도의 복선전철화 로
개량 시 추정 재무효과
➡ **640 억원 (64백만원/km)**