

## 관행을 깨고 전차선로의 기준을 새로 쓰다.

(전차선로 전철주 최대경간 기준 정립)

전력기술팀 이해원

### 1. 우리나라 철도건설의 Trend - 전철화를 아세요?

우리나라 철도건설의 Trend는 70년대 산업선 전기철도를 시작으로 하여 수도권전철 및 지하철 건설과 고속철도 및 기존선 개량사업 등에서 전철화 및 고속화가 지속적으로 추진 중이다. 전기철도는 높은 에너지 이용효율과 환경 친화적인 특성으로 인해 우리나라 뿐 아니라 세계 선진 각국들이 철도건설의 전철화에 노력을 경주하고 있다.

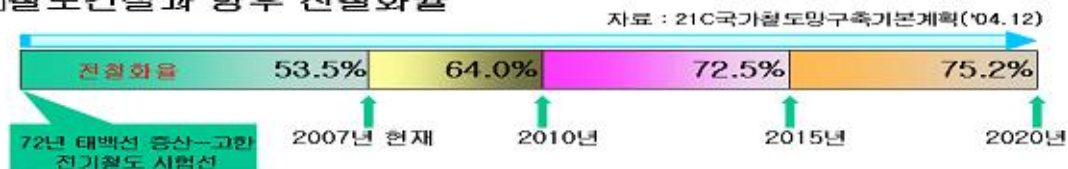
#### □ 전기철도건설 연차별 증가



년 도	영업거리(km)	전철화거리(km)
2007년	3,391	1,818
2010년	3,626	2,319
2015년	3,850	2,792
2020년	4,675	3,514

철도의 전철화는 수송능력의 증대 및 친환경 교통수단으로서 전기철도의 증가추세는 확연한 사실임

#### □ 철도건설과 향후 전철화율



### 2. 늘어나는 전차선 공사에 낭비는 없을까?

전기철도 공사비 중 전철주와 부속되는 금구류 등의 공사금액은 전체의 57%이며, 전철주의 설치간격(경간)이 전기철도 공사비에 상당한 영향을 미친다. 전철주의 설치간격은 철도건설의 노반의 상황(곡선반경)에 의하여 결정이 되는데, 최초 전기철도 건설 당시인 1970년대와 2000년대의 노반상황은 많은 변화가 발생되었으나, 전차선 경간은 변화가 없이 과거의 관습대로 시공되고 있었다.

선로의 등급	곡선반경(m)	건설시기	전차선경간	문제점
1급선	2,000	90년대, 2000년대	50	최초의 전철화 당시 대비 노반환경 변화 되었으나 전차선 경간은 변화가 없음
2급선	1,200	70년대, 80년대	50	
3급선	800	70년대, 80년대	45	
4급선	400	70년대, '80년대	35	

※ 선로의 등급 : 철도설계시 열차의 최고속력에 따라 선로의 등급을 나눔.  
 고속선(350km), 1급선(200km), 2급선(150km), 3급선(120km), 4급선(70km)

### 3. 왜 우리는 과거의 관습대로 시공 하고 있는가?

나는 10여 년간 전차선 공사를 감독하며 전기철도의 발전과 함께 하였다. 하지만 뒤돌아보니 전차선공사비의 key인 전차선경간에 대하여 당연히 50m라는 고착된 의식을 가지고 있었다. 왜 그랬을까?

나는 근본원인을 두 가지로 찾아낼 수 있었다.

첫째- 전차선 공사의 설계자 및 감독자들이 노반기준 및 선진 전차선로 신기술 반영에 적극적이지 못 함

둘째-과거의 관례경간(지침의존)에 따라 확대 가능한 구간에 대한 기술검토 없이 설계의 반복 시행

### 4. 과거의 관례를 바꾸기 위한 노력

변화된 노반기준과 현대의 기술수준을 감안하여 경간간격을 넓힌다면 사업비 절감은 명확한 사실이다.

어떻게 하면 고착된 전차선 경간기준 50m을 조정할 수 있을까?

찾아낸 2가지 근본 원인별로 각개격파를 시도하였다.

첫째. 전차선 설계자 및 감독자들의 너무나도 당연하게 생각하고 있는 전차선 경간이 변화하여야 함을 인식시키기 위하여, 전문가들이 참여하는 공식적인 회의를 개최하였고 여러 번의 힘든 회의를 통하여 공단 내의 전문가와 외부전문가들에게 전차선경간기준이 바뀌어야 한다는 공감대를 형성하였다.

둘째. 왜 설계사들은 과거의 관례를 답습하는가? 그 근본의 원인

을 경간기준변경시 정의되어야 할 많은 기술적 설계 조건의 검증  
을 수행할 곳이 없었던 것이다. 따라서 전차선분야의 석학들과 기  
술사 분들과 머리를 맞대고 수차례에 걸친 회의를 거쳐 경간기준  
변경에 따라 검증되어 정의되어야 할 15가지의 설계조건 및 검토  
사항을 규정화 하였다.

○ 일 시 : 2007.08.16(목) 14:00~17:00  
○ 장 소 : 한국철도기술연구원 2층 회의실  
○ 내 용 : 전철주 최대경간 설계기준 재정립관련 전문가 회의  
○ 참석자 : -공단 전기기술단 전차선파트장 및 외추진리더  
-철도기술연구원 리어전철연구팀 권성영 박사  
철도시험인증연구센터 창성훈 박사 /기술사  
-KORAIL(철도공사) 전기기술단 심규식 부장  
-현대동기술단 박응석 상무(전기철도기술사)외 3인

○ 전철주 경간 60[m]기준 설계검토(주요 15항목 개선)

1. 팬더그래프 집전유효폭 검토
2. 풍압에 의한 전차선의 편위 분석 설계개선
3. 곡선반경과 전차선의 기울기 설계개선
4. 전차선의 압상량 검토 설계개선
5. 전차선의 접촉력 및 응력 검토 설계개선 외 10가지

## 5. 50m에서 60m로 단 한 줄의 위력

전철전력시설지침내 단 한 줄인 50m에서 60m로의 변경을 공식화  
하기 위하여 짧은 지면에서 표현못 할 많은 논의와 기술적 검토  
및 검증이 진행되었고, '08년도에 시행될 원주-강릉간 전차선로 실  
시설계의 설계 과업지시서에 반영토록 결정되었다. 또한 앞으로 진  
행될 모든 전차선 설계에도 반영될 수 있도록 철도공사와 협의를  
완료하여, 건설교통부에 전철전력시시설지침을 개정토록 개선안을  
추진 중이다.

한 줄의 위력을 원주-강릉 간에만 적용시의 유, 무형 효과이다

### 유형효과(예산절감)

- 개선안 적용시 1차 재무효과(2008년) : 1,748백만원
  - 원주~강릉간 전차선로 실시설계 적용시('08년 설계)
  - 구간  $112\text{km} \times 0.59 \times 0.24(24\%) \times 65\text{백만원/km} = 1,748\text{백만원}(1.7\%)\text{절감}$
  - 사업비('07년 기본설계결과) : 101,382백만원 -변경 99,634백만원
- 2009년 이후 개선금액 : 11,486백만원(2020년까지)

### 무형효과(공기단축)

- 전철주 1본당 공사기간 단축(원주~강릉간 표준온도 5℃기준)
  - 타파기(1h)+가꾸집(2h)+타설(0.5h)+양생(120h)+건주(1h) = 124.5h
  - $[(112\text{km} \times 0.59 \times 0.24) / 10] \times 6.1\text{일/단축}(10\text{km당 } 6.1\text{일}) = 16.4\text{일 단축}$

왜 과거의 관습대로 시공할까? 라는 의문이 2020년까지 115억 원



의 예산절감의 성과를 이룩하였다.

## **6. 하고 싶은 이야기**

진행 과정에서 다소나마 힘겨웠 던적도 있었지만, 지금에 와서 돌아  
이켜 보면 “왜 과거의 관습대로 시공할까?” 라는 나의 의문이  
2020년까지 114억 원의 국민의 세금을 절감하였다는 생각에 가슴  
뿌듯함을 느끼며, 앞으로도 우리나라 전기철도의 무궁한 발전이  
있기를 기원한다.