

# 湖南高速道路 擴張工事

慶 相 顯

〈韓國道路公社設計課長〉

단된다.

## 1. 序 論

湖南高速道路는 京釜高速道路와 함께 우리 나라 국토의 兩大動脈이다.

호남고속도로로 이어지는 우리나라 西海地域은 국토의 약 20%를 차지하고 있으나 여러 가지 立地的 여건에 따라 타지역에 비하여 개발이 늦어진 감이 있다.

해방 이후 內陸指向的 개발 「패턴」을 점진적으로 海洋指向的 國토개발 「패턴」으로 교정하는 동시에 國토균형개발을 추진하려는 政策意志와 함께 호남지역을 적극 개발하려는 노력은 여러 방향에서 接近되어 왔다.

光州圈開發計劃, 全州圈開發計劃 등이 그 대표적인 예이며 제 2차 國토종합개발계획에서도 전주, 광주, 목포, 순천, 남원 등이 成長據點都市로 지정되었고 현재 추진되고 있는 光陽灣開發計劃, 濟州道開發計劃 등도 같은 脈絡에서 이해되어야 할 것이다.

交通施設은 지역개발에 있어서 필수적인 요소가 아닐 수 없으며 湖南高速道路가 湖南地域에서 차지하고 있는 比重은 至大하다. 호남고속도로는 지난 1970년 말 大田~全州間이 개통된 이래 年平均 25%의 교통량이 증가하여 4차선으로의 확장이 불가피, 1983년도에 착공을 보게 되었으며 금년 하반기에 준공을 목표로 공사중에 있어 호남권 개발에 큰 몫을 할 것으로 판

## 2. 着工까지의 經過

우리 나라의 高速道路는 1968년 서울~仁川, 서울~釜山間이 4車線 高速道路로 착수된 이후 4車線을 前提로 한 2車線 高速道路는 大田~全州를 始初로 全州~順天 高速道路가 1970년 12월 및 1973년 11월에 開通되었고 이후 交通量 增加추세에 따라〈表-1〉참조〉 원활한 交通疏通 및 地域開發과 均衡있는 國土發展을 促進하기 위하여 湖南高速道路 區間中 大田~光州間 170.7 km의 既存 2車線 高速道路를 4車線으로 擴張할 것을 檢討하게 되었다.

豫算 및 구간별 교통량을 감안하여 1983년도에는 우선 교통량이 많은 회덕에서 논산까지의 48.5 km를 착공하고 계속해서 1984년도에는 논산에서 서광주간 122.2 km를 착공하게 되었다.

### 交通量 現況

〈表-1〉

區 間	개 통 당 시	'82年度현재
大田~全州	('71年度) 1,508 台/日	6,663 台/日
全州~順天	('74年度) 1,261 台/日	5,317 台/日
		※ 서대전~ 논산 7,631 台/日

### 3. 擴張工事의 概要

本擴張工事は 京釜高速道路 146.5 km 지점의 회덕분기점에서 서광주 입체교차로까지 총연장 170.7 km의 기존 고속도로의 幅 13.2m 2車線을 幅 23.4m 4차선으로 擴張하는 工事로서 路線 및 工事概要는 다음과 같다.

#### 1) 路線

懷德分岐點—西大田—論山—全州—井州—西光州間을 連結하는 既存 高速道路의 擴張으로 <그림-1>과 같다.

#### 2) 工事 概要

- ① 延長: 170.7 km
- ② 路幅: 4車線 23.4 m (10.2 m 擴幅)
- ③ 工事量

- 土工: 7 백만 m<sup>3</sup>
- 暗渠 및 排水管: 351 個所
- 橋梁: 91 個所 5,580 m
- 터널: 1 個所 740 m
- 콘크리트鋪裝: 50 만 5 천 m<sup>3</sup>
- 其他: 1 式

※ 標準橫斷面: <그림-2> 참조

- 출입시설
- 입체교차(15 個所): 懷德, 儒城, 西大田, 論山, 裡里, 參禮, 全州, 金堤, 金山寺, 泰仁, 井州, 白羊寺, 長城, 光山, 西光州

#### 3) 事業費

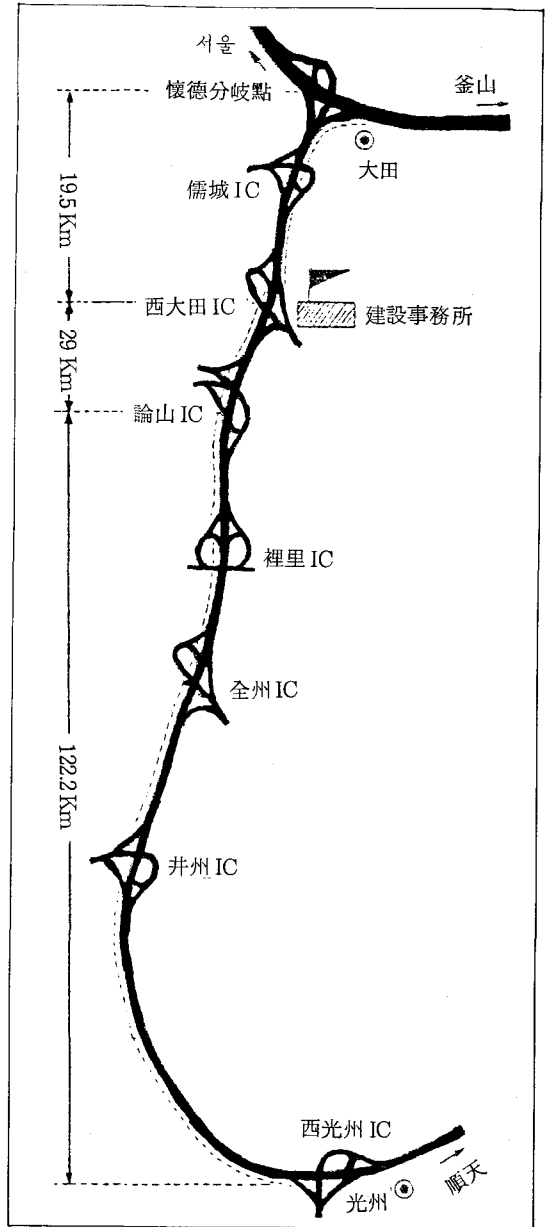
- 總事業費: 1,330 억원
- 工事費: 1,224 억원
- 用地補償費: 40 억원
- 기 타: 66 억원

#### 4) 事業期間

1983 年 4 月 ~ 1986 年 12 月

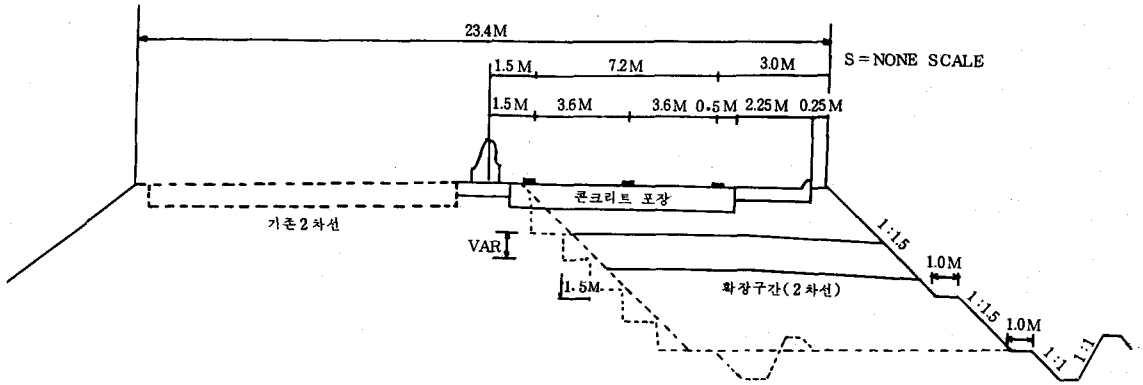
#### 5) 工事의 특징

本工事は 既存 2車線 高速道路를 4車線으로 擴張하는 것으로서 2車線으로 건설할 당시 用



<그림-1> 湖南高速道路 擴張區間 路線圖

地를 4차선 전제로 확보하였으며 大田~全州間은 교차로 및 일부 切土部의 土工을 4차선을 전제로 시공하였으나 全州~光州間은 現平面交叉路가 13개소에 달하여 이의 입체화 또는 횡단 육교 설치 등의 방안이 검토되어야 하는 등의 문제점이 있었으나 확장공사로서의 특수성 및 기타 주요 특징은 다음과 같다.



〈그림 - 2〉 標準橫斷面圖

(1) 擴張工事로서의 특징

① 既存 2車線 高速道路의 現況

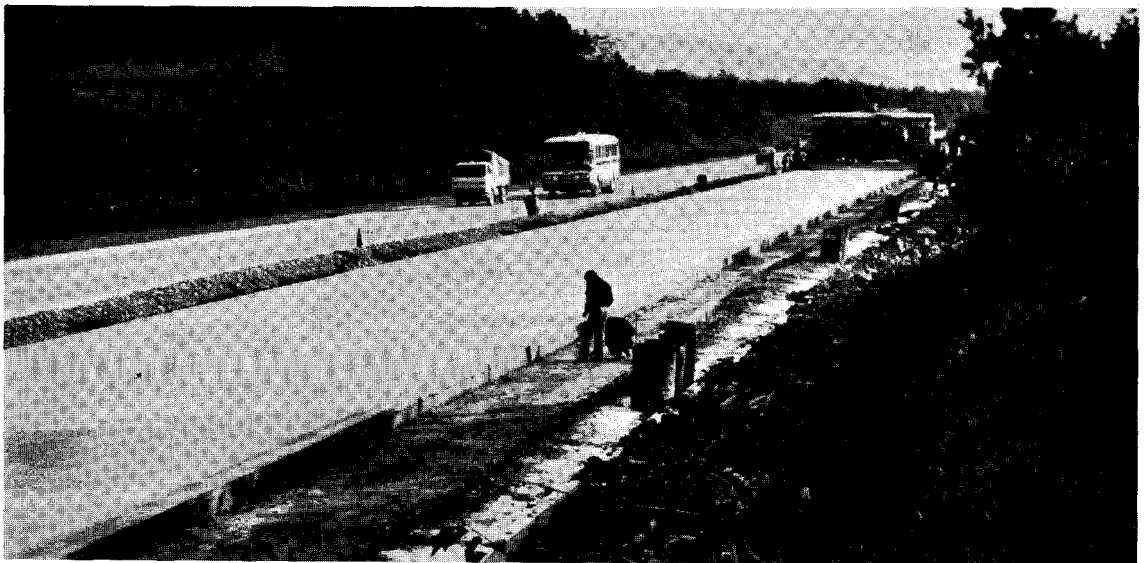
- 4車線 前提로 用地 確保
- 既存 平面交叉路 13 個所의 입체화 또는 橫斷 陸橋 檢討
- 既存 線形分析에 따른 擴張路線의 平面 및 縱 斷線形 決定의 어려움
- 車輛通行에 따른 岩切土 등 作業上의 安全管理 問題
- 既存 農路 Box 延長施工時 通行確保 등

② 工事現地 與件

- 既存 高速道路 建設 이후 地域住民의 所得增加, 交通量 增加 등에 따라 既存 農路 Box 的 規格擴張 등의 民願이 豫상되므로 農路 Box 規格 확장 및 迂廻 부체도로의 新設 不可避
- 長大橋 등 特殊 구조물 전후 구간의 路線分離 檢討

③ 工法開發

10 餘年의 고속도로 건설 및 維持管理 경험과



정교한 시멘트 콘크리트 포설



정밀시공이 가능한 2차선용 슬립폼 페이퍼

특히 해외기술연수 등을 통하여 부산-마산간 고속도로 건설 이후 습득, 연마한 새로운 공법 등의 지식을 토대로 보다 튼튼한 고속도로를 만들기 위하여 개발 적용한 주요 공법은 다음과 같다.

• 시멘트 콘크리트 鋪裝

시멘트 콘크리트 포장의 지속적인 연구 발전을 위하여 부산-마산간에서 실시한 1.3 km 구간의 전단면 시멘트 콘크리트 포장과 88올림픽 고속도로의 경험을 되살려 본 공사의 포장 공법을 시멘트 콘크리트 포장 공법으로 계획하였다.

• P.C Box 橋梁壓出工法 (Incremental Launching Method)

P.C Box 橋梁의 經濟性和 현지 여건 등을 감안하여 외국에서 현재 많이 보급되고 있는長大 P.C Box 橋 架設工法인 壓出工法, 移動거푸집공법, 외팔보공법 등을 比較 검토하여 橋長 150~600m, 徑間 30~60m의 橋梁에 適合한 P.C Box 壓出工法을 金谷川橋에 國內 最初로 適用.

• 콘크리트 펌프에 의한 콘크리트 施工

콘크리트 시공과 품질관리를 위하여 주요 구조물용 콘크리트에 혼화제를 사용한 配合設計와 콘크리트 펌프에 의한 시공으로 作業能率과 品質向上 도모.

• 安全設施의 확충

이용차량의 안전을 위하여 콘크리트 중앙분리대 및 차광망과 가드레일 설치, 운전자의 졸음

으로 인한 사고 방지를 위해 노면에 파형 처리 등으로 안전시설의 擴充.

④ 事業의 效果

大田-全州-光州를 연결하는 기존 2차선 고속도로 170.7 km를 4차선으로 확장하는 本工事が 준공되게 되면.

• 광주에서 대전까지 現 수송시간 2시간 50분이 1시간 40분으로, 1시간 10분이 단축되며

• 기존 호남고속도로의 혼잡한 교통을 원활히 소통하고 쾌적성을 증대시키며

• 호남권 지역 및 관광자원 개발촉진을 도모하게 될 것이다.

## 4. 擴張工事의 實施設計

### 1) 設計의 概要

#### (1) 既存 高速道路의 現況 測量

##### ① 擴張工事의 中心線

既存 高速道路 擴張側(하행선) 車線에서 1.5 m에 수렴하는 地點

##### ② 縱斷計劃高의 基準

既存 高速道路의 擴張側(下行線) 車線의 Lane Marking 線의 標高로서 既存 道路의 2車 오우버레이 施行 계획고를 기준.

##### ③ 現況 測量 實施

擴張工事의 平面線形 및 縱斷線形 결정을 위한 기준도로 현황측량은 直線部 100m마다, 曲

線部 50m마다 실시하여 電算처리로 선형을 분석.

(2) 擴張工事의 路線

① 既存 高速道路 現況測量的 전산처리 결과를 이용하여 확장공사의 중심선을 결정하였으며

② 기존 선형 불량구간으로 인한 이용차량의 불편해소 및 안전운행을 위하여 현지여건을 감안 18개소(평면 7개소, 종단 11개소)를 개량하였다.

(3) 設計基準

① 設計速度 : 1 급 또는 2 급지 100km/HR

② 高速道路 本線設計 適用 荷重 : DB-24

(4) 시멘트 콘크리트 鋪裝

① 概要

포장용 재료인 아스팔트와 시멘트의 가격변동 추세 및 국내 부존자원의 활용 등을 고려하여 보다 경제적이며 내구적인 시멘트 콘크리트 鋪裝工法을 釜山~馬山間 高速道路 및 88올림픽 고속도로 建設工事中에서 導入·시행한 이후의 경험을 바탕으로 본 공사에도 적용하였다.

② 鋪裝工法の 종류 및 특징

① 포장재료에 따른 구분

- 아스팔트 콘크리트 포장
- 시멘트 콘크리트 포장
  - 무근콘크리트 포장(Jointed Plain Conc-

rete Pavement)

- 철근콘크리트 포장(Jointed Reinforced Concrete Pavement)
- 연속철근콘크리트 포장(Continuously Reinforced Concrete Pavement)
- 프리스트레스트 콘크리트 포장(Prestressed Concrete Pavement)
- 特殊 鋪裝

② 種類別 특징 : <表-2> 참조.

③ 시멘트 콘크리트 포장 단면의 설계

① 交通量 : 8.2 톤 基準軸荷重(18 Kips) 통과 대수 = 25백만대/20년, 차선당.

② 凍結깊이에 따른 포장단면

• 凍結深度 : 94cm('80년도 건설연구소 조사결과 추천식 이용)

• 포장단면 : 동결심도 94cm의 경우 포장의 전 두께는 75cm로 슬래브 30cm, 보조기층+선택재료층 45cm

④ 보조기층의 두께 산정

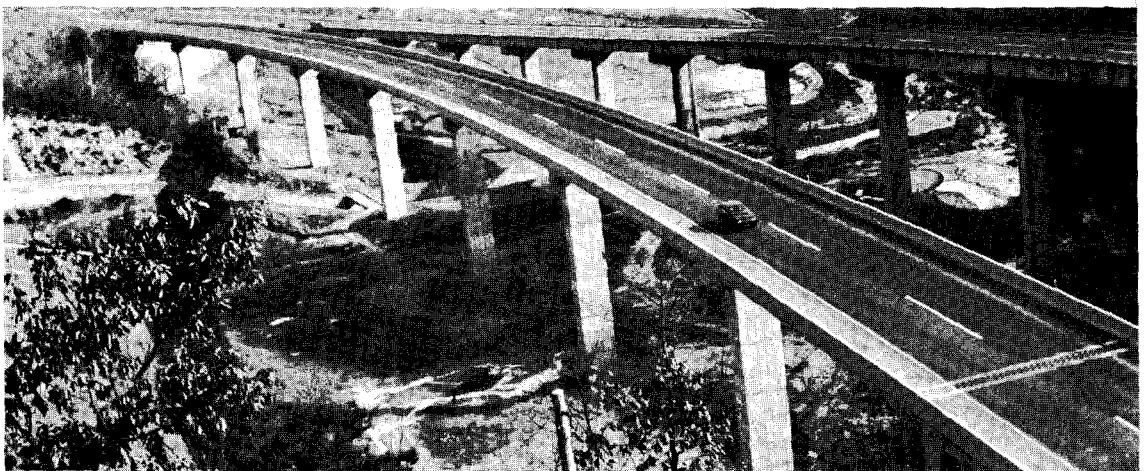
① 設計 CBR : 8%(現場조사 CBR 値의 百分率에 의한 90% 채택)

② 補助基層의 두께 : 노상과 보조기층의 지지력비에 의거 산정

• 보조기층 20cm, 선택재료층 45-20 = 25cm

⑤ 콘크리트 슬래브 단면 결정

① 무근콘크리트 슬래브



金谷川橋(연속입출공법으로 건설된 P.C 橋)전경

AASHTO Interim Guide “Design Chart for Rigid Pavement, Pt=2.5” 이용으로 A=30cm 所要.

⑥ 연속철근콘크리트 슬래브

• 슬래브 두께 : AASHTO Interim Guide “Design Chart Alternate Procedure for design of Rigid Pavement” 이용으로 두께는 30cm가 소요되며

• 縱方向 連續 鐵筋

使用量比 0.6% 최소치를 適用하여 高鋼異形 鐵筋 H-19mm를 150mm 간격으로 설치

• 橫方向 鐵筋

H-13mm를 750mm 간격으로 설치

⑥ 工法別 工事費 및 施工方法 比較

④ 工事費 比較 : <表-3> 참조

⑤ 施工方法 比較 : <表-4> 참조

⑦ 무근 콘크리트 포장 공법의 채택

무근콘크리트와 연속철근콘크리트를 비교할 때 각각의 장단점이 있으나 부산~마산간 고속도로의 시공 경험과 경제성을 감안 현고속도로를 무근콘크리트 공법으로 시공케 되었다.

① 經濟性 : 高速道路鋪裝 a當 공사비는 아스팔트 포장 273만원/a, 無筋콘크리트 포장 233만원/a, 連續鐵筋콘크리트 포장 241만원/a로서 무근콘크리트 포장이 가장 경제적이었다.

② 耐久性 : 아스팔트 포장은 重交通에 의한 소성변형 및 리프렉션 크랙 등의 이유로 供用후 5년 정도에 오우버레이를 시행하여야 하며 무근콘크리트 포장과 연속철근콘크리트 포장은 아스팔트콘크리트 포장에 비하여 耐久的이므로 시멘트 콘크리트 포장 공법을 채택.

③ 施工性 : 시공성에 있어서 아스팔트 포장보다 시멘트 콘크리트 포장에서는 시멘트 콘크리트 자체의 특성에 따라 鋪設 및 養生 등 보다 숙련된 기술과 정밀시공이 요구되나 슬립폼 페이퍼 등 최신 장비에 의한 기계시공으로 별문제점이 없으며

④ 平坦性 및 走行性에 있어서는 剛性鋪裝인 시멘트 콘크리트 포장에 비하여 개통 직후에는 아스팔트 포장의 走行快適性이 양호하나 長期的으로 볼 때 시멘트 콘크리트 포장의 주행패적성이 양호하다.

⑤ 安全性 : 안전성에 있어 시멘트 콘크리트 포장의 단점은 降雨時 路面 마찰력이 감소하여 미끄럼에 대한 취약점이 있으나 일반적으로 조면마무리(그루빙)를 시행하여 개통초기의 마찰력을 증가시킨다.

⑧ 外國의 經歴

① 美州地域

1985년 4월에 발표된 “콘크리트 포장설계 및 補修에 대한 국제심포지엄”에서(美 PERDUE 大學) 발표된 통계자료에 따르면 美州地域의 도로중 46.3%는 非鋪裝이며, 53.7%가 포장되어 있고 그중 3.6%에 해당하는 224,254km가 콘크리트 포장인 것으로 알려져 있다.

그러나 최근에 건설된 重車輛專用道路의 경우 각주를 잇는 고속도로는 52.6%, 주요 간선도로는 15.3%가 콘크리트 포장인 것으로 집계되고 있으며 모든 一般空港中 20%(108만7천

種類別特徵

<表-2>

區分	아스팔트 鋪裝	콘크리트鋪裝	
		無筋 콘크리트 鋪裝	連續鐵筋 콘크리트 鋪裝
特	• 表層, 基層, 補助基層으로 構成되며, 一體가 交通荷重을 分擔하고 路床에 輪荷重을 分布	• 콘크리트 슬래브 自體가 交通 輪荷重을 淸抵抗으로 支持.	• 콘크리트 슬래브 自體가 交通 輪荷重을 淸抵抗으로 支持.
徵		• 콘크리트 自體의 乾燥收縮, 補助基層과 슬래브의 摩擦特性, 溫度變化等의 影響으로 收縮差를 設置하여 슬래브 크랙 發生을 抑制	• 콘크리트 自體의 乾燥收縮, 補助基層과 슬래브의 摩擦特性, 溫度變化의 影響에 따른  헤어크랙을 슬래브 전체에  넓게 分布시켜 連續的인 鐵筋으로 크랙 發生을 抑制

鋪裝工法別工事費比較

(1983년 기준)

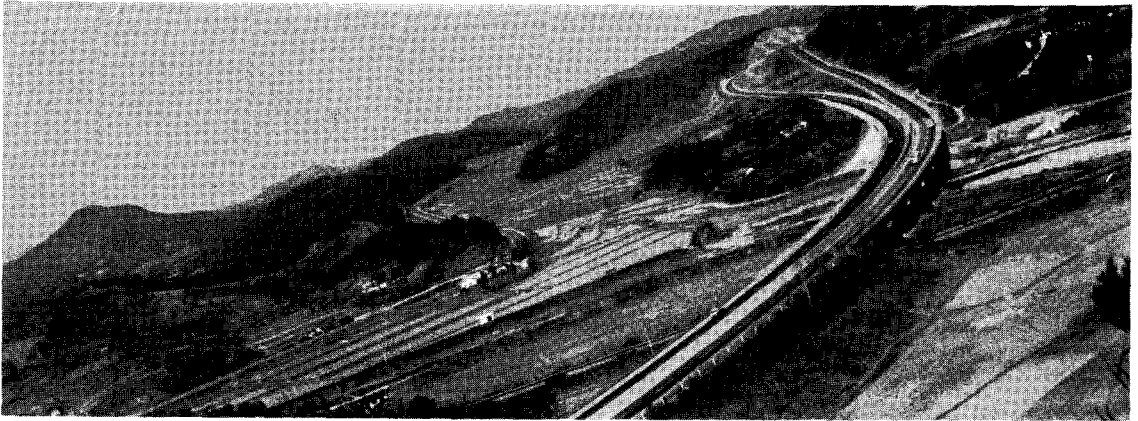
<表-3>

區 分	아스팔트 콘크리트 鋪裝	시멘트 콘크리트 鋪裝	
		無筋 콘크리트 鋪裝	連續鐵筋 콘크리트 鋪裝
鋪裝 斷面	表層 5 cm 아스콘基層 25 cm 補助基層 20 cm 選擇材料層 25 cm	콘크리트 슬래브 30 cm 補助基層 20 cm 選擇材料層 25 cm 줄눈設置 收縮줄눈平均 5 m 間隔	콘크리트 슬래브 30 cm 補助基層 20 cm 選擇材料層 25 cm 縱方向鐵筋 H-19 CTC 150mm 橫方向 H-13 CTC 750mm
工 事 費 計	319 백만원/km (273 만원/a)	273 백만원/km (233 만원/a)	282 백만원/km (241 만원/a)
表層 및 路肩	60 백만원	-	-
基 層	180 "	-	-
補 助 基 層	79 "	77 백만원	77 백만원
콘 크 리 트	-	160 "	161 "
줄 눈	-	36 "	6 "
鐵 筋	-	-	38 "
備 考	아스콘 表 層 921 T 基 層 4,700 T 路 肩 183 T	CON'C 2,972 m <sup>3</sup> 鐵 筋	CON'C 2,972 m <sup>3</sup> 鐵 筋 140 톤

施 工 方 法 比 較

<表-4>

區 分	아스팔트 콘크리트 鋪裝	시멘트 콘크리트 鋪裝	
		無筋 콘크리트 鋪裝	連續鐵筋 콘크리트 鋪裝
콘크리트生産	배차 프랜트(加熱混合) * 溫度管理	배차 프랜트 * 空氣量, 스텝프值 管理	배차 프랜트 * 空氣量, 스텝프值 管理
運 搬	덤프 트럭	아지메이타 트럭 또는 덤프 트럭	아지메이타 트럭 또는 덤프 트럭 * 2車線 同時 鋪設時 側面 供給 (콘베이어벨트 추가 설치)
포 설	1. 텍코팅 2. 포 설 아스팔트 휘니샤에 의한 機械施工	1. Dowel Bar의 設置 2. 포 설 가. Set Form 방식 나. Slip Form 방식 3. 평탄마무리 및 表面處理 가. 人 力 나. 機械使用 4. 養 生 가. 養生劑 撒布 나. 천막설치	1. 鐵筋의 設置 가. 스페이서에 의한 事前 設置 方法 나. 콘크리트 2층 鋪設로 1층 鋪設後 鐵筋을 設置하고 2층 鋪設 다. 橫方向鐵筋을 생략한 경우 Slip Form Paver에 의한 기계 포설(듀브) 2. 포 설 가. Set Form 방식 나. Slip Form 방식 3. 평탄마무리 및 表面處理 가. 人 力 나. 機械使用 4. 養 生 가. 養生劑 撒布 나. 천막설치



서대전 I/C ~ 두계천교간의 24 km 평면, 종단분리

m<sup>2</sup>)가 콘크리트 포장이고 항공기 이착륙만을 위한 공항이나 군용비행장의 경우 약 30% 정도가 콘크리트 포장이다.

⑥ 벨기에

벨기에의 도로포장은 과거 주로 아스팔트 포장으로 건설되어 일반도로의 경우 87%, 지방도 및 시가지 간선도로의 경우 75%가 아스팔트 포장이나 근래에 와서 重車輛의 交通量이 증가함에 따라 시멘트 콘크리트 포장으로 공법을 轉換하여 계속 시행하고 있으며 고속도로의 경우 36%, 지방도로의 경우 25%, 지역도로의 경우 52%가 콘크리트로 포장되었다.

이 나라의 콘크리트 포장의 특색은 교통량이 많은 고속도로와 일반도로에서는 유지비가 적게 소요되는 연속철근콘크리트 포장으로 건설하고, 교통량이 적은 지방도와 지역도로에서는 무근콘크리트 포장으로 건설하고 있으며 현재 건설되는 모든 도로는 특수한 도로를 제외하고는 콘크리트 포장으로 건설하고 있다.

⑦ 西 獨

서독은 일찍부터 도로가 발달하여 현재 總道路鋪裝 延長이 104,800km에 달하며 그중 고속도로 7,780km의 27%, 일반국도 32,200km의 0.5%, 지방도로 64,820km의 2%가 콘크리트 포장으로 건설되어 사용되고 있다.

서독의 콘크리트 포장공법은 벨기에와는 달리 고속도로와 일반도로에서 무근콘크리트 포장으로 대부분 건설하고 있다.

따라서 이러한 통제로 미루어 볼 때 포장기술

이 발전함에 따라 시멘트 콘크리트 포장에 대한 투자가 점차 증대되고 있으며 화물의 수송규모나 빈도의 증가에 따라 이의 필요성이 절실히 짐을 알 수 있다.

상기와 같이 외국의 포장공법 변화추세 및 국내 부존자원인 시멘트 사용을 감안, 경제적으로 유리한 시멘트 콘크리트 포장공법을 本 工事に 채택하였다.

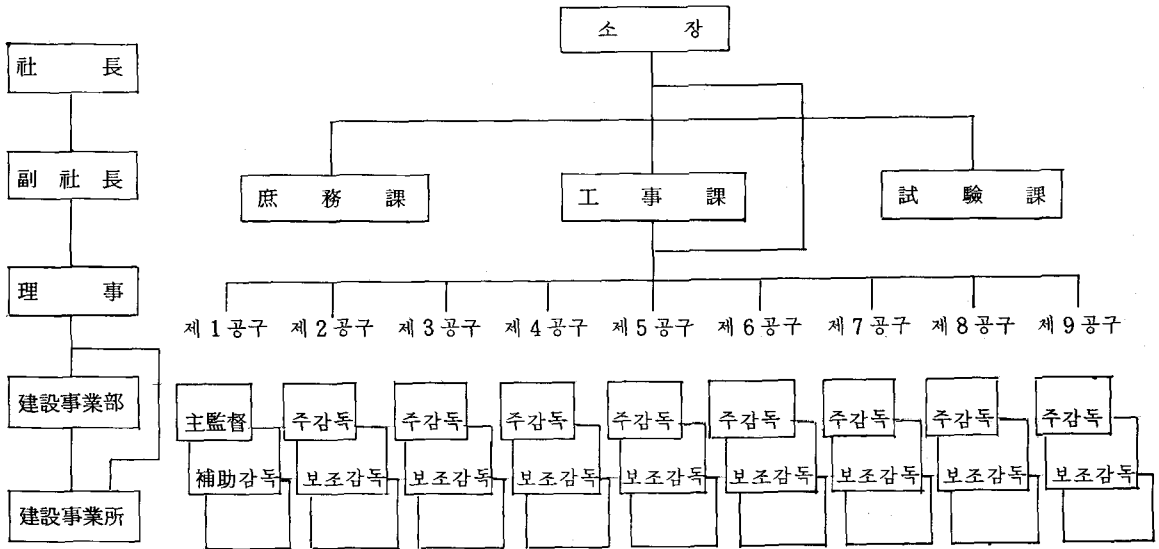
(5) P.C Box 橋 連續壓出工法(I. L. M : Incremental Launching Method)

호남고속도로 회덕기점 21.7 km 지점에 위치한 11경간 330m의 P.C빔 교량인 기존 급곡천교는 중간부에서 地面上 20~26m의 높은 교각으로 본 구간은 종단선형 및 평면선형 개량 구간으로서 현지 지형여건을 감안하여 교량형식을 여러 가지로 비교 검토한 후 美觀, 作業性, 走行性 및 경제성 등을 감안하여 상부공을 8경간 연속 P.C Box Girder로 하였고, Box Girder는 연속적인 현장타설 작업으로 인하여 일체로 이루어지며, 연장은 325.1m(경간장 36 + 6 @ 42 + 36)이며, 하부공은 T형 교각으로서 우물통 기초로 채택하였으며, P.C Box 가설공법은 연속압출공법, 이동거푸집공법, 외팔보공법 중 본 교량에 가장 적합한 連續壓出工法을 국내 최초로 시도하였다.

5. 工事의 施行 및 監督體制

1) 工事의 施行





<그림 - 3> 工事감독 체제

施 工 會 社

<表 - 5 >

工區別	區 間	延長 (km)	施 工 會 社	備 考
1	懷 德~西大田	19.5	韓 金 剛	85.9.14 開通
2	西大田~德木里	14.0	太平洋建設	85.8.26 開通
3	德木里~論 山	15.0	極東建設	"
4	論 山~裡 里	16.0	南光士建	86.6.30 開通
5	裡 里~全 州	15.0	韓 漢 陽	"
6	全 州~泰 仁	27.5	現代建設	86.9.11 開 通
7	泰 仁~笠 岩	23.5	三星綜合建設	"
8	笠 岩~長 城	19.5	現 代 建 設	"
9	長 城~西光州	20.7	韓 三 湖	"
	計	170.7		

本 湖南高速道路 4車線 擴張工事は總 1,330 억원의 사업비를 투입, 우선 1983년에는 교통

량이 많은 회덕~논산간 48.5 km를 착공한 이래 회덕~서대전간은 1985년 9월에, 서대전~논산간은 1985년 8월에 이미 개통한 바 있으며, 논산~서광주간 122.2 km는 1984년에 공사를 착공하여 이중 논산~전주간은 1986년 6월에 개통하였으며 전주~서광주간은 1986년 9월 11일 개통함으로써 당초 1986년 말 완공목표를 3개월餘 앞당긴 셈이다.

2) 監督體制

공사시행을 위한 감독체제는 본사에 건설사업부, 현장에 건설사업소의 감독체제로 하여 공사를 시행한 바 감독체제는 <그림 - 3> 과 같으며 참여시공회사는 <表 - 5>와 같다.

우리의 오랜 숙원이던 호남고속도로 4차선 확장공사가 전구간 준공되어 명실공히 4차선 고속도로로서의 구실을 하게 됨은 물론 수송시간의 단축, 교통소통의 원활, 이용자의 안전운행 및 湖南地域 開發에 크게 기여하게 되었다. ♣