



建設의現場……釜馬高速道路

〈韓國洋灰工業協會 調查課〉

눈에 선 道路役事

日政때 참나무 기둥을 박아 세웠다는 舊구포다리를 지나 金海空港 入口를 거쳐 2차선 道路를 따라 가노라니 눈에 선 役事가 한창이다.

덤프트럭들이 밧쳐플랜트를 분주히 오가며 반죽된 시멘트를 요란스레 쏟아 붓고 보기에 도 생소한 시멘트콘크리트鋪設機(Slipform Paver)가 서서히 進行하면서 비벼진 콘크리트를 밑바닥으로 깔아 뭉갠다.

포설기가 지나간 자리는 어느새 잘 다듬어진 매끈한 형태의 路面으로 탈바꿈된다.

이곳이 바로 釜馬高速道路의 釜山쪽 初入.

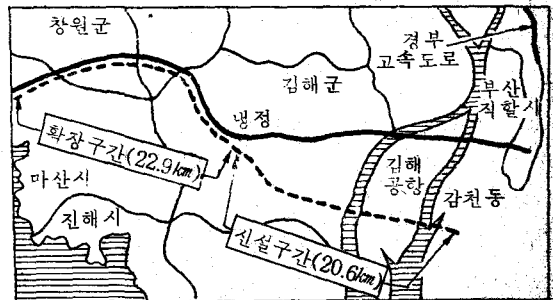
釜山서 冷井을 거쳐 馬山에 이르는 路幅 234m(鋪裝幅 16.2m), 全長 43.5km(釜山~冷井間 20.6km 新設, 冷井~馬山間 22.9km)는 기존 南海高速道路 2차선을 4차선으로 擴張)의 釜馬高速道路가 着工된 것은 지난 78년 5월 22일.

韓國道路公社가 사업주체가 되어 총 2백 55억 3천 1백만원(國庫支援 75억 5천만원 포함)

의 예산으로 시작된 이 工事は 당초 계획과 달리 政府財政赤字에 따른 지원예산 삭감으로 소요자금 전액을 道公自體資金으로만 충당케 되어 80년 末 竣工에정이 1년여 늦어지게 되었다.

昌原·馬山工業團地의 物動量을 釜山港까지 직접 연결, 수송시간과 비용을 절감하고 곁들여 南海高速道路의 교통 혼잡을 피한다는 多目的 타당성에 따라 건설되고 있는 釜馬高速道路는 設計서부터 독특한 형태를 띠고 있다.

우리나라 道路의 일반적 형태는 設計上 60년대부터 表層의 경우 아스콘(아스팔트 콘크리트),



〈그림-1〉 釜馬高速道路略圖

맨밑바닥의 補助基層은 막자갈로 일관돼 왔으며 중간층인 基層의 경우엔 70년대초까지 碎石 마카담이나 혼합골재, 70년대 중반엔 粒度가 고른 혼합골재, 70년대末부터는 아스팔트 安定處理基層으로 바꾸는 것이 보편화되어 왔다.

그러나 釜馬에 있어선 道公 자체 기술팀의 논란끝에 表層은 5 cm 두께의 아스콘, 基層은 25 cm 두께의 시멘트콘크리트, 補助基層은 20 cm 두께의 모래 섞은 막자갈로 設計됐다.

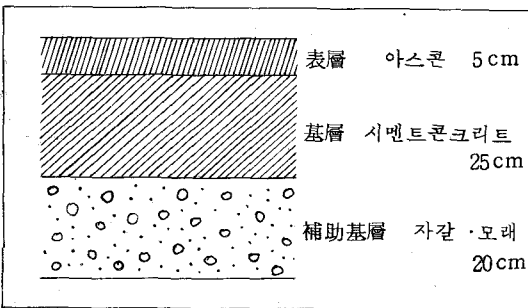
사연인즉 살인적 油價高로 아스팔트 값이 폭등, 經濟性面에서 시멘트콘크리트가 優位로 反轉돼 釜馬를 시멘트콘크리트道路化할 계획이었으나 막상 施工經驗이 없는데다 裝備不在 및 路面處理 技術의 未洽 등이 겹쳐 前例없는 혼합절충식을 채택, 主資材를 시멘트로 하되 路面만은 아스콘으로 덮도록 했다는 것이다.

### 油價高로 經濟性 逆轉

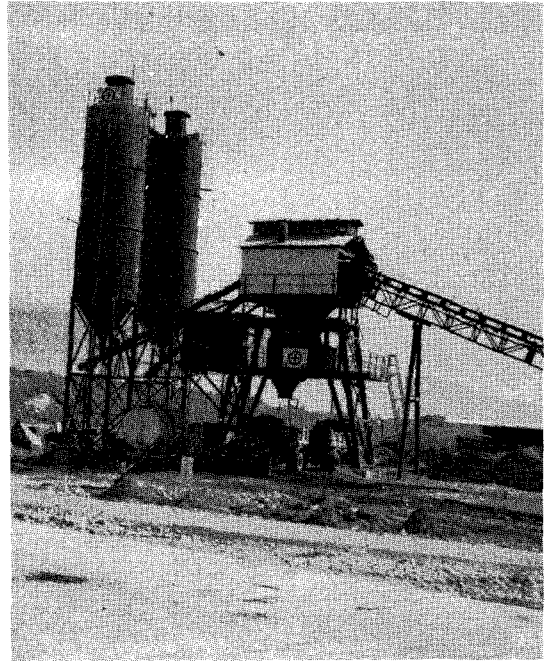
道公은 이 절충식 設計를 근거로 工事區間을 모두 5 個工區로 나누고 경쟁 입찰을 통해 大林産業·東亞建設·大宇開發·三扶土建·現代建設 등 5 個社를 시공 업체로 선정, 본격 공사에 나서도록 했는데 施工狀況은 예상외로 순조로워 路面의 平坦性만이 다소 문제로 제기돼 있을 뿐 별다른 말쟁이나 難題는 없는 것으로 알려졌다.

平坦性이 문제시 되는 것은 施工業體들의 전문장비 不在에 기인된 것으로 이는 國內의 道路新·改設이 이제껏 아스팔트로 일관, 콘크리트장비를 필요로 하지 않았기 때문이다.

따라서 시공업체들이 基層工事に 활용하고 있는 장비는 國內에서 조립한 手工的 鋪設機로 施



〈그림-2〉 釜馬의 設計斷面



〈寫眞-1〉 工事現場의 빗쳐 플랜트

工速度나 平坦性 유지에 문제가 생기지 않을 수 없다.

다만 大宇開發이 유일하게 지난 해 6월 美國의 GOMACO 社로부터 시멘트콘크리트自動鋪設機 1대(導入單價 약 8천만원)를 들여와 工事に 투입함으로써 5 個工區中 大宇가 맡고 있는 3 工區 路面의 平坦性이 가장 우수한 것으로 평가되고 있다.

道公 釜馬現場事務所의 K所長은 국내 최초의 시멘트콘크리트鋪裝으로 꼽히는 이번 施工이 만족할 만한 狀況으로 전개되고 있으며 3 工區를 제외한 나머지 區間의 平坦性은 表層을 아스콘으로 덮는 바에야 크게 문제될 것이 없다고 설명하고 특히 평탄성이 가장 뛰어난 3 工區 중 1 km를 示範시멘트콘크리트 道路로 설정, 表層 5cm까지 시멘트콘크리트로 포장해 보자는 試案이 검토 되고 있다고 밝혔다.

K所長은 또 이 1 km 구간을 完全 시멘트콘크리트로 포장할 경우 土木전문가들의 見解를 집약해 볼 때 대충 5천여만원의 豫算이 節減될 것으로 추정된다고 밝힘으로써 시멘트콘크리트鋪裝의 經濟性 優位를 단적으로 立證해 주고 있다.

여기서 잠깐 아스팔트鋪裝과 시멘트콘크리트鋪裝의 經濟性에 대해 간략히 比較해 보자.

전문가들은 종래의 경우 維持補修費를 감안치 않은 初期工事費에 있어 아스팔트쪽이 싸게 먹혔으나 제 2차 石油波動과 함께 石油類價格의 暴騰(79년 7월 59%, 80년 1월 59.4% 등)이 거듭됨으로써 經濟性의 급격한 逆轉 현상이 초래돼 現時點에선 시멘트콘크리트鋪裝이 設計에 따라 최저 5%에서 최고 20%선까지 낮아진 것으로 分析하고 있다.

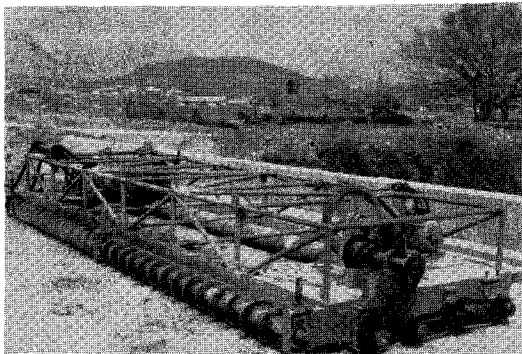
여기에 鋪裝道路의 壽命(아스팔트 10~15년 · 콘크리트 20년 이상)과 아스팔트경우 施工後 3~5년 뒤부터 Overlay 를 해야 한다는 維持補修조건까지 감안한다면 시멘트콘크리트鋪裝의 經濟性 優位란 가히 절대적이라 할 수 있으며 더 나아가 主資材인 아스팔트와 시멘트의 價格上昇 추이까지 고려한다면 두말할 나위가 없다고 하겠다.

### 新種 中央分離帶도 特色

다시 釜馬쪽으로 얘기를 돌려 전체 工事區間을 走行하면 국내 高速道路上 가장 긴 다리로 꼽히는 洛東大橋(1,806 m)를 비롯 長大橋 5개에 395m의 터널 1개소, 그리고 沙上·金海·冷井·進禮 등 4개소의 인터체인지 工事場을 볼 수 있다.

完工을 앞두고 분주히 돌아가는 이들 공사 현장에는 낯선 中央分離帶가 쪽 뻗은 길을 가르면서 출몰이 이어져 있다.

이 新種 分離帶는 道公이 美國產 중앙부리대



〈寫眞-2〉 手工的 鋪設機

타설기(一種의 金型)를 직접 도입, 전구간에 걸쳐 시공하고 있는 것으로 높이 85 cm · 上幅 15 cm · 下幅 60 cm의 시멘트콘크리트 構造物인데 夜間에 交叉되는 車輛의 불빛을 완전 차단하고 차량이 분리대를 넘어섬으로써 일어날 수 있는 大型事故를 防止할 수 있도록 考案된 것이다.

다시 말해 交通의 安全性을 높이기 위한 構造物인데 白(시멘트)의 자연색이라 路面의 黑(아스팔트)과 대조를 이뤄 晝夜를 불문하고 路線을 명확히 인식시켜 줄 수 있는 無수적 長點도 지니고 있다.

한편 전체 工事規模를 物量面에서 보면 중앙부리대를 콘크리트구조물로 만든 狹인지 시멘트所要量은 60,000톤선으로 실제상 당초 豫상량 48,000톤보다 12,000여톤이나 더 늘어날 것으로 추정되고 있으며 이밖에 鐵筋 9,300톤, 鋼管 4,500톤, 아스팔트 73,000드럼과 각종장비 20여만대, 延人員 150여만명이 동원되는 규모다.

竣工은 오는 12월末에 豫정되어 있으나 道公側은 工期 지연에 따른 追加 경비 부담을 극소화시키기 위해 가능한 한 工事を 서둘러 9~10월 중 全工程을 마무리지을 작정이다.

### 驚異로운 物理的 特性

釜馬高速道路를 시멘트콘크리트道路化 하자는 計劃이 거론되면서부터 전문가들 사이에 論難의 對象이 되었던 것중 하나가 施工性이다.

아스팔트의 경우는 시공경험 및 장비가 완비되어 있어 어느 누가 工事を 떠맡더라도 차질의 우려가 없으나 現代의 시멘트콘크리트道路의 嚆矢로 일컬어지는 釜馬의 경우는 先進國의 先例·일



〈寫眞-3〉 GOMACO 自動 鋪設機



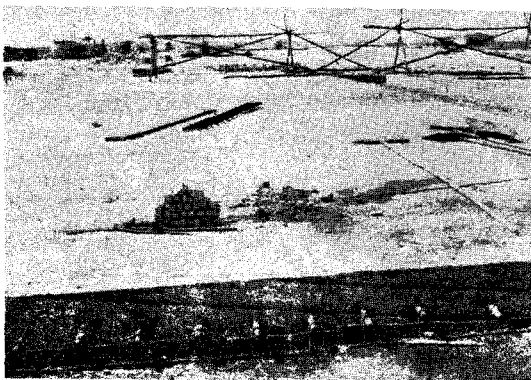
〈寫眞 - 4〉 新種 中央分離帶

부 大型建設社들의 海外시공경험, 土木工學의 인  
근거자료만 있을뿐 실제 施工결과를 낙관할만한  
要素가 不充分한 狀況이었기 때문이다.

전문가들의 견해도 시멘트콘크리트鋪裝이 아스  
팔트의 것에 비해 施工上 難易도가 크다는 點에  
는 일치한다.

그것은 앞서의 지적처럼 경험과 장비의 不在가  
큰 要因으로 작용하지만 이외에도 施工上 瑕疵가  
있을 경우 이를 修正 또는 再鋪裝하는데 상당한  
어려움이 따르며 평탄성 및 路面의 마찰저항을 주  
기 위한 줄눈의 유지 또 콘크리트의 養生期間이  
진데 따른 施工速度 및 양생기간중의 交通量 처  
리 등의 과제를 안고 있기 때문이다.

이들 問題에 대한 答을 간추려 보면 우선 平



〈寫眞 - 5〉 養生中인 시멘트 콘크리트 基層

坦性 및 줄눈은 最新장비의 導入으로 해결이 용  
이하고 완벽한 施工을 위한 監리감독 체계가 확  
립되어야 한다.

그러나 養生期間은 物理的 性質의 變化를 기  
다려야 되는 어쩔 수 없는 要素로 養生促進劑를  
사용하더라도 최소 10~14 日間 차량 通行을 禁  
止시켜야 한다는 번거로움이 따라 施工後 3~  
4 시간이면 通行이 가능한 아스팔트鋪裝에 비해  
뒤지지 않을 수 없다.

釜馬에 있어선 表層을 아스콘으로 덮는 바에  
야 路面上의 문제는 일단 무시해도 괜찮지만 시  
멘트콘크리트로 된 基層의 養生은 별 수 없이 기  
다리고 넘어가야 되는 過程이다.

더구나 釜馬의 基層養生은 設計指針에 따라  
28 日間으로 되어 있어 工事進度면에서 遲延요  
소로 꼽히지 않을 수 없다. 또 시멘트콘크리트  
鋪裝 시공速度는 路幅 8m, 하루 8시간 作業  
을 기준으로 했을 때 평균 300m로 同一 기준  
의 아스팔트鋪裝速度 800m에 비해 역시 크게  
뒤지고 있다.

그러나 시멘트콘크리트鋪裝의 경우엔 道路行  
政上 바람직하고도 경이로운 物理的 特性을 지  
니고 있어 施工速度면에서의 劣勢를 相殺하고도  
남을만 하다.

이는 시멘트콘크리트鋪裝時 그 強度가 일정수  
준에 도달되는 時點을 28 日間으로 보고 이 時

點의 強度를 100%로 잡을 때 施工後 90일이 경과되면 110%, 6개월후면 113~114%, 1년뒤엔 117%, 5년이 지나면 121~122%로 時間의 흐름과 併行, 強度가 계속 漸增됨으로써 道路開設後의 交通量 增加와 어느정도 正比例한 다는 特性이다.

이같은 수치는 美國시멘트協會의 시험자료에 의한 것으로 이미 土木學界에서도 公認된 바 있다.

## 大役事 위한 試驗場일 수도

엄격한 意味에서 釜馬高速道路를 시멘트콘크리트道路라고 말할 수는 없다.

表層이 아스팔트라는 條件 때문이다. 그러나 政府 또는 道公, 施工業體들까지 釜馬를 시멘트콘크리트道路라고 서슴없이 말하고 있다.

그것은 基層 자체가 表層없어도 道路의 구실을 할 수 있을 만큼 거의 완벽한 형태를 가지고 있으며 主資材가 시멘트라는 點 때문인 것 같다.

D産業의 L土木部長이나 O工務部長, 土木전문 기술용역단인 U社의 U理事나 C部長도 釜馬가 시멘트콘크리트 道路라는 事實에 異意를 달지 않고 있으며 表層에 아스팔트를 깔지 않더라도 高速道路로서의 機能에 별 문제가 발생되지 않을 만큼 완벽한 施工이 가능한 단계에 와 있다고 장담까지 한다.

다만 施工業體側은 釜馬의 경우 施工上 難易度

를 建設費用에 충분히 反映치 않아 採算性면에서 형편이 없게 되었다고 不平이 있을 뿐이다.

이제 얘기를 整理한다면 施工業體들은 釜馬로 인해 뒤늦게나마 國內에선 처음으로 機械化에 의한 시멘트콘크리트道路의 건설 經驗을 갖게 되었으며 시멘트콘크리트鋪裝에 대한 妥當性에 대해서도 충분히 검토할 수 있는 자료를 얻을 수 있게 됐다.

시멘트콘크리트鋪裝의 經濟性도 아스팔트에 비해 絶對的인 優位를 확보하고 있다.

施工技術은 손색이 없으며 다짐과 평탄성·줄눈 등의 문제들을 함께 해결할 수 있는 最新장비만 확보하게 되면 어느 때 어느 곳에서라도 순수한 우리의 國產資材로 훌륭한 道路를 開設할 수 있게 되었다.

시멘트콘크리트鋪裝과 아스콘鋪裝의 長·短點에 대해선 다음 號에 다루어 볼 예정이지만 시멘트콘크리트道路의 機能 내지 乘車感에 있어서도 아스팔트道路에 뒤질 理由가 없다는 것이 先進國들의 道路를 巡訪하고 온 전문가들의 공통된 主張이다.

政府는 大邱와 光州를 잇는 總延長 171.5 km의 東西高速道路의 大役事를 目前에 두고 있다.

우리의 바램은 東과 西를 연결하는 이 大役事가 우리의 資本·우리의 技術·우리의 資材만으로 이루어졌으면 하는 것이다.

釜馬高速道路 建設의 現場은 東西高速道路의 大役事를 위한 試驗場으로 評價될 수도 있겠다.



<寫眞-6> 強度增強 위해 콤파운드 溶劑를 撒布