

우리나라 도로포장의 역사 (1)



김 주 원 | 참여회원 · 성원건설기술사사무소 소장

1. 머리말

우리나라에 자동차가 처음 들어온 것은 지금으로부터 101년 전인 1903년, 당시 미국공관을 통하여 미국 GMC사에서 황실용(순종)으로 승용차 1대가 들어왔고, 1909년 영국 다이믈러사(Daimler, 지금의 롤스로이스) 승용차를 들여와 순종임금이 운비에 게 선물한 것이 두 번째의 것으로 지금도 비원(창덕궁)에 보존되어 있다.

1945년 광복 당시 우리나라의 자동차 보유대수는 7,146대이었고, 2003년 말 현재 1,459만대에 이르고 있다.

한편, 우리나라에 도로포장이 처음 시공된 것은 1926년, 서울의 주요간선도로에 시공한 아스팔트 머캐덤포장이었다. 고급포장으로는 1932년 부산시와 서울 한강로에 시공된 와빗트(Warbit)포장으로 일본 포장회사에 의한 것이었다.

1945년 광복 당시 우리나라의 도로는 국도 5,263km, 지방도 9,997km, 시군도 8,771km로서 총연장 24,031km이었고, 대부분 자갈길이고, 포장

도로는 겨우 1,066km뿐이었다.

한편, 2003. 12월 말 현재 도로연장은 97,252km, 전체 포장률은 76.7%로 도로법에서 나누는 도로별 현황은 표 1과 같다.

표 1에서 전체 도로 97,252km 가운데 포장도로 74,640km가 차지하는 비율, 즉 도로 포장률은 미개통도(9,432km)를 포함할 경우 76.7%이나, 미개통도를 제외하면 85.0%이다.

우리나라에 현대적인 아스팔트 플랜트가 처음 들어온 것은 미군정 당시 오산비행장 포장에 미군이 들여온(1947년) 바버그린사(Barber Greene)의 플랜트이며, 그 공사 후 서울시에 기증하여 서울시 역청사업소(종로구 창신동 소재)에 설치되었던 플랜트이다.

영업용으로 민간회사로서는 최초로 1968년에 (주)공영사가 미국의 화이트사(White Co.)로부터 아스팔트 플랜트(60t/h, 뱃치식)을 들여와 서울 용산구 서빙고동에 설치하였으며, 1968~70년에 서울-인천간, 서울-부산간 고속도로건설공사용으로 10여대의 플랜트가 도입된 후, 현재(2003년 말)는 전국에 520대의 플랜트가 가동 중(공장수 405개소)이며,

표 1. 우리나라 도로현황

(2003. 12. 31)

	계	고속도로	일반국도	특별, 광역시도	지방도	시 도	군 도
연 장 (km)	97,252	2,778	14,234	17,130	17,485	21,683	23,942
포 장 륜 (%)	76.7	100	96.9	99.7	77.8	69.9	51.1

연간 아스팔트 혼합물의 전체 제조량은 약 3천만 톤에 이른다.

최근에는 선진외국의 개선된 포장공법이 들어와 개질재와 특수한 공법도 많이 쓰이고 있다.

그 동안 아스팔트포장이 주로 채택되어 왔으나, 시멘트 콘크리트포장의 장점을 살려 최근의 고속도로에는 콘크리트포장도 많이 채택되고 이의 포장시공 기술도 많이 향상되었다.

2. 광복 이전의 도로포장

2.1 서울시 시가지 가로의 조성과 포장

일본은 1910년 우리나라를 합병하고, 조선총독부를 개설한 후, 1914년 경성부(京城府, 현재의 서울시)제를 시행하였다. 1934년에 조선시가지계획령을 내놓고, 1936년 말에 경성부 시가지계획 도로망을 확정하고, 가로폭 12m 이상의 것 220개 노선, 연장 310km를 계획하였다. 이때 현재의 세종로를 비롯한 도심지의 가로망이 결정되었다. 이들 중 대표적인 것을 들면 표 2와 같다.

표 2의 광로는 현재의 세종로(당시 光化門通이라 하였음. 계획 폭 53m, 연장 500m)이며, 대로 1류로는 현재 서울시청~남대문간의 태평로(계획 폭

34m, 연장 800m), 서울의대 앞 도로(계획 폭 35m, 연장 450m), 종로 6가~동대문간 도로(계획 폭 35m, 연장 560m), 동대문~청량리역간의 신설로(현재 왕산로, 계획 폭 35m, 연장 3,170m)의 네 곳이다.

최근 입수한 고문서 “京城府토목사업개요(1938년)”에 의하면 서울시에 1926년부터 주요도로의 포장에 착수하여 1938년까지 도로포장의 연장이 106.4km에 이르고, 면적으로 1,197,028㎡에 달하여 전체 도로면적 3,567,990㎡에 비교할 때 포장비율이 33.5%에 지나지 않은 것으로 기록되어 있다. 이때의 포장공법으로는 차도에는 아스팔트 머캐덤과 타르계 머캐덤포장을 주로 하고, 보도에는 콘크리트 블록계 포장을 시공하였으며, 점차 그 노선의 교통차종과 교통량을 고려하여 그에 적합하도록 각



사진 1. 1938년 당시 세종로

표 2. 서울시 시가지계획 가로총괄표(1938년)

등급	종류별	폭	노선수	연장(m)
광로	-	50m 이상	1	500
대로	제1류	34m 이상	4	4,980
"	제2류	28m 이상	18	31,430
"	제3류	24m 이상	33	64,480
중로	제1류	20m 이상	35	46,780
"	제2류	15m 이상	59	74,710
"	제3류	12m 이상	70	84,840
소로	-	12m 미만	-	-
계			220	307,720

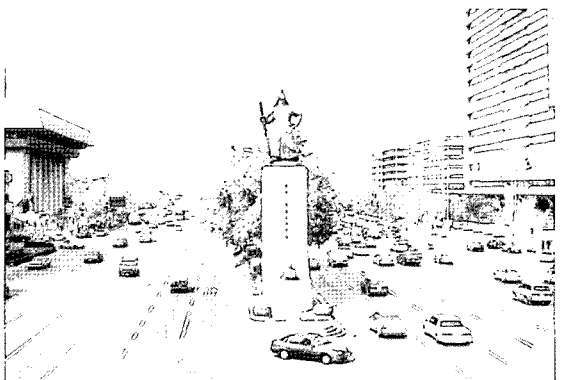


사진 2. 현재의 세종로

중 포장을 시공하였다. 또한 자동차의 통행이 비교적 많은 고속차선에는 세립도 아스팔트 콘크리트로 하고, 우마차 통행이 많은 완속차선에는 세립도 아스팔트 콘크리트 또는 시멘트 콘크리트포장의 필요성을 들고 있다.

당시의 교통류는 자동차 교통량은 점차 증가하는 경향이었으나, 우마차와 손수레, 인력거, 자전거가 혼합된 교통이었다.

또한 표 3의 노선별 포장표준 공종표는 당시의 포장단면을 보여준다.

이 당시에는 산업화가 이루어지지 않은 때이어서 모든 포장공사는 서울시의 도로직영공장이라고 하는 오늘날의 포장사업소에서 시행하였다.

도로직영공장은 1930년에 설립되어 도로의 포장과 유지보수를 담당하였다. 1938년경에는 공장내에

1일 생산능력 30m³(5cm 두께 600m²분)의 아스팔트 플랜트와 10m³(5cm 두께 200m²분)의 간이 아스팔트 플랜트를 설치하여 운용하였다. 이때 포설용으로는 화물자동차 8대, 전압용 롤러 각종 11대, 살수 및 세척용 자동차 9대를 갖추고 있다.

또한 포장에 소요되는 골재는 현재의 종로구 창신동 소재의 석산에서 총독부 청사의 신축용 석재도 채취하면서 여기에 크러셔(10마력급) 2대를 설치하여 생산하였다.

2.2 우리나라 최초의 고급포장

기록에 의하면 일본석유회사가 1932년에 부산에 와빗트(Warbit)포장을 시행한 것이 근대적인 포장의 처음이며, 이의 성공으로 그 해에 서울 한강로 등

표 3. 노선별 포장표준 공종표

(단위 : cm)

노 선 별	포 장 공 종	시 공 내 역			적 요	
		노 반 공	기 층 공	표 층 공		
주 요 간 선	고속차선	세립도 아스팔트콘크리트	부순돌 t=25	타르 머캐덤 t=4	세립도 As. 콘크리트 t=4.5	기층은 As.머캐덤을 시공하는 경우도 있음.
	완속차선	시멘트 콘크리트	부순돌 t=15	1:3:6 시멘트 콘크리트 t=10	1:1.5:3 또는 1:1:2 시멘트 콘크리트 t=5	부순돌과 콘크리트의 중간에는 점토, 마사토 사용
	보 도	시멘트 콘크리트블록	기존노반 보강	모래 깔기	시멘트 콘크리트 블록	블록은 직영공장 제품
	보 도	시트 아스팔트	쇄석물다짐 머캐덤 t=5	없음	시트 아스팔트 t=2	
준 간 선	차 도	조립도 아스팔트 콘크리트	부순돌 t=20	타르 머캐덤 t=3.5	조립도 As. 콘크리트 t=4.5	표층봉합층(시일층)으로 As.유제 시일 코트 시공
	보 도	아스팔트 유제머캐덤	기존노반 보강	없음	As.유제 머캐덤 t=3.5	As.유제는 직영공장 제품
지 선	보 차 도	아스팔트 유제머캐덤	쇄석물다짐 머캐덤 t=5	없음	As.유제 머캐덤 t=3	
		타르 머캐덤	쇄석물다짐 머캐덤 t=5	없음	타르 머캐덤 t=3	봉합층으로 As.유제 머캐덤

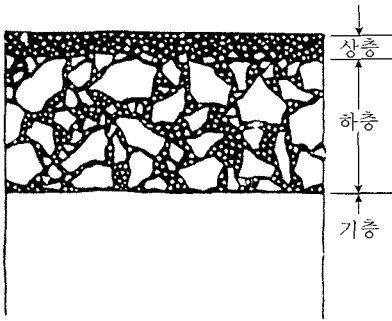


그림 1. 와빗트포장의 단면

에 시공하고, 그 다음 해에 평양으로 진출하였다. 당시 평양에는 아스팔트 유제에 의한 간이포장이었는데 당시의 기후가 삼한사온(三寒四溫)이라는 변화가 심하고, 특히 겨울철에는 남부에서도 영하 20도에 달할 정도이어서 간이포장은 파손이 심하여 관민(官民) 모두 강한 불안감을 가지고 있었다고 한다.

와빗트포장이란 원래 이름은 와레나이트 비튜리틱(Warrenite-Bitulithic)포장으로 미국 와렌(Warren)회사의 특허공법이며, Bitulithic이라는 명칭은 라틴어의 Bitumen(역청)과 Lithos(돌)를 반반씩 합하여 만든 명칭이다.

와빗트포장은 하층에 아스팔트 콘크리트, 상층에 아스팔트 모르터를 깔아 한꺼번에 다져 5cm의 두께로 시공하고, 상층의 두께는 1~1.2cm 정도로 하여 물이 들어가지 않도록 한 것이 특징이다.

특허의 요점은 상, 하층의 배합과 상, 하층을 한꺼번에 다지는 것의 두 가지이다. 상층에 사용한 아스팔트 모르터의 배합은 아스팔트:필러:모래의 배합비(%)가 15:18:67이었다. 이 공법의 특징은 ① 안정성이 높고, ② 방수성이 좋고, ③ 상, 하층의 접착이 좋고, 표면에 파(波)가 생기지 않는 것이다.

당시로서는 시트(sheet) 아스팔트의 결점(표면에 요철이 생기기 쉽고, 우천시 표면이 미끄럽다)과 조립도 아스팔트 콘크리트의 결점(당시의 철륵에 의한 골재의 깨어짐)을 제거한 것으로 실용성이 높은 포장으로 평가되었다.

3. 광복 이후 고속도로건설 시기까지(1945~67년)

3.1 동란의 피해

1945년 8월 일제로부터 광복을 맞고, 1945년 9월~1948년 8월까지 미군정 아래에서 첫 도로사업은 서울~부산간 국도의 정비개량과 포장공사이다. 1946년 8월에 당시의 경기도 시흥군에서 시작된 국도 1호선 포장공사는 국내에서 처음으로 실시된 대규모 아스팔트포장공사로서 두께 15cm 정도의 침투식 머캐덤 아스팔트포장이었다. 이 공사는 착공 이듬해인 1947년 7월에 일단 공사를 중단하였으며, 정부 수립 후 다시 계속되다가 6·25동란으로 중단되었고, 휴전 후 다시 계속하여 25년만인 1971년 12월에야 전구간 포장이 완료되었다.

1948년 대한민국 정부가 들어서서 2년도 안 되어 6·25동란이 일어났다. 1953년 휴전이 되기까지 도로는 폐쇄할대로 폐쇄된 상태가 계속될 수밖에 없었고, 국가의 모든 산업시설이 파괴된데다가 건설공사에 소요되는 재원이 없었다. 1945년 광복 당시 1,066km의 포장도로가 1953년에 687km로 줄어든 것으로 나타난 것만 보아도 포장의 파손상태가 어떠한가를 가히 짐작할 수 있다. 이러한 현상은 시가지 또는 도시 인근의 기존 포장도로가 유지관리 없이 동란을 겪으면서 군용차량의 빈번한 통행으로 거의 파손되어 자갈길(土砂道)로 변한 결과이다.

휴전 당시의 도로구분은 국도, 지방도, 시군도로 구분되어 도로의 총연장은 5,706km로서 6·25동란 초기에 비해 850km의 증가를 보였는데 그 태반이 국도가 증가한 것으로 되어있는 것은 휴전 후 지방도의 일부를 국도에 편입시켰기 때문이다. 그리고, 도로의 구성비를 보면 포장도가 0.001% 증가했고, 미개수도로가 0.001% 감소한 것으로 나타났는데 이것은 전란 중에도 미미하나마 도로를 개수하고 있었음을 알 수 있다.

휴전 후 전재복구사업은 국가적으로 시급한 과제이었다. 정부에서는 참전우방국들에게 전재복구원조

표 4. 1953년 휴전 당시 도로 개황
(단위 : km)

구분	국도	지방도	시군도	계	구성비(%)
포장도	332	39	316	687	2.6
자갈길	5,286	9,335	7,496	22,117	85.0
미개수	88	825	2,315	3,228	12.4
계	5,706	10,199	10,127	26,032	100

자료 : 1951년판 동아연감

를 교섭한 결과 1954년부터 미국국제협조처(International Cooperation Administration, ICA), AID의 원조자금으로 도로 및 교량 복구자재를 확보하여 복구사업에 들어갔다. 이 사업으로 1958년 5월에 한강인도교의 복구공사를 마치고, 이어 1962년까지는 지방도의 포장과 지방도에 딸린 교량들이 거의 복구되었다.

이 당시 국도와 지방도의 포장에는 머캐덤포장이 채용되었는데 표층에는 침투식 아스팔트 머캐덤(asphalt penetrating macadam)공법이며, 기층에는 물다짐 머캐덤(water-bound macadam)공법이었다. 머캐덤공법은 영국의 J. L. MacAdam(1756-1836)이 고안한 공법으로 도로의 자갈이 교통통행으로 분쇄되어 강우시 침하나 노면이 패이는 등 그 취약성(脆弱性)을 개량하여 고안한 공법이다. 이 공법은 통행차량하중을 충분히 지지할 수 있는 단단한 채석을 일률적으로 고르게 포설하고 포설한 골재의 간극(間隙, void)을 잔골재(모래 또는 돌가루)로 채워 골재의 맞물림(interlocking)을 보강하고 넓은 면적에 분포되는 하중을 충분히 감당할 수 있도록 다져

튼튼한 노면을 구축하는 공법으로 우리나라에 시공될 당시에는 이미 규격화되고 개량된 공법이다. 당시 포장장비가 충분하지 못하고 비교적 골재사정이 좋은 지역에서는 우리나라의 대표적인 포장공법으로 채용되었으며, 인건비가 저렴하여 비교적 공사비가 적게 시공되었다.

기층에는 교통량이나 하부층의 지지력에 따라 두께 10cm와 두께 15cm의 두 가지 단면이 채용되었으며, 두께 10cm의 기층에는 먼저 1호 골재(90~40mm)를 주골재로 포설하고, 채움골재(10호 골재, 4.76mm 이하)로 채우고, 두께 15cm의 기층에는 두 층(7.5cm×2)으로 포설하되 각층은 먼저 2호 골재(65~40mm)를 주골재로 포설하고, 채움골재로 채워 압력을 주어 살수하며 롤러로 다져 마무리한다. 이 때 살수한 물이 채움골재와 함께 주골재의 간극을 채워 주골재의 맞물림을 확보하게 된다. 이 당시에는 골재의 포설은 거의 인력으로 시공하였다. 다짐은 머캐덤 롤러와 탄뎀 롤러가 활용되었다.

표층에는 그림 2와 같이 골재를 포설하고 롤러로 다진 후, 아스팔트를 살포하고 또 골재를 포설하고 롤러로 다지고 하는 방식으로 이를 여러 겹 시공하는 방법으로 골재의 맞물림과 아스팔트의 점착력으로 포장을 완성하는 공법이다. 이 때 골재의 살포 역시 인력(포설공, 특공이라고 호칭)으로 시공하였으며, 아스팔트의 살포는 디스트리뷰터와 인력 살포기를 사용하였다. 교통량이 많지 않은 당시이였으므로 시공이 잘 된 구간은 내구성이 좋은 포장이었다.

3.2 정부수립후 최초의 시멘트 콘크리트포장

이 당시 특기할만한 포장사업으로 1961년 군사혁명정부가 들어서고 첫 대형포장공사로 영등포로부터 김포공항까지의 김포가도 시멘트 콘크리트포장공사를 들 수 있다.

이 공사는 실업자 구제사업의 하나로 1961년에 김포가도의 연장 12.4km, 폭 8m인 도로를 폭 18m로 성토하여 확장하고, 1962~63년에 시멘트 콘크리트



그림 2. 침투식 아스팔트 머캐덤포장 단면

포장으로 4차로로 확장하는 공사로서 장비와 자재, 기술이 빈약한 상태에서 어렵게 이루어낸 공사이며 그 개요는 다음과 같다.

- 김포공항 앞 도로(연장 658m, 폭 14m)와 영등포 입구 접속부분 도로(연장 100m, 폭 15m)를 아스팔트로 포장함.
- 기존의 2차로의 아스팔트포장에 무근 콘크리트로 포장함(연장 3.3km, 폭 7m).
- 성토, 확장부분 포함하여 전체 연장 10km, 폭 7~14m에 철망(φ 9mm철근) 콘크리트포장을 시공함.

이 도로의 포장은 콘크리트 슬래브 두께 20cm와 쇠석기층 두께 20cm로 포설하였으며, 도로의 단면은 그림 3과 같고, 포장용 콘크리트의 배합은 표 5와 같다.

이 포장공사의 효과로서는 다음과 같은 것을 들 수 있다.

- 김포공항은 우리나라의 관문에 해당하는 국제공항이므로 우리나라를 방문하는 외국 여행자에게 좋은 인상을 준다.
- 이 도로가 완성됨으로서 당시 시공 중이었던 제2 한강교(지금의 양화대교)가 완성된 후 김포방면에서 서울 도심지에 이르는 거리가 단축되고, 당시 주

행속도가 30km/h에서 최대 90km/h로 향상되어 소요시간이 약 20분 단축될 것으로 예상되었다.

- 이 도로가 완성됨으로서 김포·인천방면으로부터의 시간과 거리가 단축될 뿐 아니라 산업진흥에 기여하는 바가 클 것이었다.
- 이 공사는 서울시가 주관하고, 대림산업(주)가 시공하였다.

3.3 KS규격의 제정

도로포장의 설계 및 시공에 있어 한국산업규격(Korean Industrial Standards, 약칭 KS)은 산업 표준화와 더불어 시방서만큼 중요한 몫을 한다. 1961년 9월에 공업표준화법이 제정·공포되고, 1963년 KS표시제도를 실시함으로써 국가규격의 확대·보급의 전기를 마련하게 되었다. 초기에는 시멘트와 흙에 관한 규격이 주로 제정되었는데, 이는 당시 건설연구소에 이러한 시험용 기구가 도입되고 미국의 ASTM에 따라 시험을 하다보니 우리나라의 국가규격을 제정할 필요성이 대두된 데서 시작되었던 것이다.

- 1962년에 제정된 규격
 - KS L 5101(시멘트의 시료 채취방법) 외 시멘트에 대한 시험방법
 - KS L 5201(포틀랜드 시멘트)
- 1963년에 제정된 규격
 - KS F 2301(흙의 입도 시험 및 물리 시험용 시료 조제방법) 외 시멘트에 대한 시험방법
- 1964년에 제정된 규격
 - KS F 2401(콘크리트의 시료 채취방법)
 - KS F 2402(콘크리트의 슬럼프 시험방법)

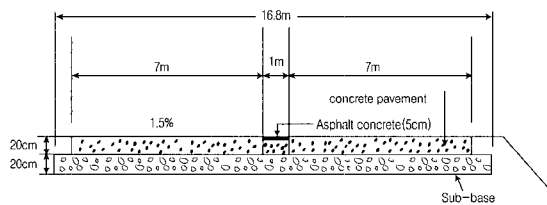


그림 3. 김포가도 콘크리트포장 단면도

표 5. 포장용 콘크리트의 배합

슬럼프 (cm)	공기량 (%)	물-시멘트비 W/C (%)	잔골재율 s/a (%)	단 위 량 (kg/m³)				
				물 W	시멘트 C	잔골재 S	굵은골재 G	AE제 (cc)
2.5	4±1	38~40	34.9	126	324	690	1,322	129

- KS F 2405(콘크리트의 압축강도 시험방법)
- KS F 2502(골재의 체가름 시험방법)
- KS F 2503(굵은 골재의 비중 및 흡수량 시험방법)
- KS F 2504(잔골재의 비중 및 흡수량 시험방법)
- KS F 2505(골재의 단위중량 시험방법)
- KS F 2508(로스엔젤레스 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험방법)

• 1965년에 제정된 규격

- KS F 2303와 2304(흙의 액성한계, 소성한계 시험방법)
- KS F 2306(흙의 함수량 시험방법)
- KS F 2310(도로의 평판재하 시험방법)
- KS F 2320(노상토 지지력비(CBR) 시험방법)
- KS F 2350(역청 포장 혼합물의 시료 채취방법)
- KS F 2353(다져진 역청 혼합물의 걸보기 비중 시험방법)

아스팔트에 관련된 규격은 1966년 KS M 2201(도로포장용 아스팔트), KS M 2202(컷 백 아스팔트), KS M 2203(유화 아스팔트) 등이 제정되고, 1967년에 아스팔트의 연화점 시험방법(M 2250), 침입도 시험방법(M 2252), 신도 시험방법(M 2254) 등이 제정되었다. 한편 아스팔트 혼합물의 배합설계에 많이 이용되고 있는 마찰안정도 시험방법은 1971년에 KS F 2237로 제정되어 몇 차례의 개정을 거쳐왔다.

4. 고속도로 건설부터 70년대까지 (1967~81년)

4.1 고속도로의 태동

다른 나라에서는 200~300년에 걸쳐 일어날 변화를 30년 동안에 이루게 되어 서술하는 기간을 짧게 잡는다. 또한 포장기술이 포함되는 도로건설이 국가의 개발정책에 따르는 것이어서 경제개발계획 연도로 나누어 기술한다.

제1차 경제개발 5개년계획(1962~66)을 시행하는 과정에서 국내경제는 예상을 넘어 성장세를 보인데 대해 수송수요가 이를 감당하지 못해 이 부분의 구조개혁이 시급한 문제로 대두되었다. 정부는 이러한 현상을 중시하여 도로교통부분에 대한 구체적인 기초자료를 얻기 위해 1965년부터 다각적인 도로교통조사를 실시하였다. 정부는 외국용역에 의한 교통조사를 시행하게 했는데 그 업무를 IBRD(세계은행)에 의뢰했다. 특히 IBRD를 선택한 것은 그 국제적인 권위를 취한 것이지만, 한편으로는 장차 교통시설 투자에 차관도입 문제까지를 고려한 것으로 보인다. 그리하여 1965년 9월 교통부는 IBRD와 용역협정을 체결하고 우리나라 교통의 종합적인 조사·연구를 의뢰하였다.

IBRD 교통조사단은 1965년 11월~1966년 6월까지 조사활동을 전개한 후 보고서를 제출하였는데, 이 보고서에서는 “현재의 도로상태”라 하여 1965년 말 현황을 다음과 같이 표현하고 있다.

“일반적으로 과거 12년간의 노력에도 불구하고 한국의 도로망 상태는 아직 대단히 나쁘다. 모든 노력은 전재복구에 치중되고, 1962년부터 겨우 복구와 현대화에 주력했다. 1966년에도 도로망이 현대화된 것으로 보이지 않지만, 공사의 질은 일반적으로 양호한 편이다. 우리는 한국의 도로를 조사할 때 1946년 이전에는 한국에서 현대도로가 건설된 적이 없고, 따라서 한국은 처음부터 시작해야 했다는 것을 항상 기억해야 한다.”

그리고 이 보고서의 결론부분에서 ‘한국 육운에서 가장 특이한 양상은 철도와 도로의 수송역할이 불균형된 점’을 들고 있다. 철도중심에서 도로중심으로 수송체계를 전환시키지 않으면 경제발전이 저해될 것이라고 지적하였다. 그러기 위해서는 이미 포장된 1,660km 외에 제2차 5개년계획 기간 중에 3,300km를 더 포장하여 주요도시를 포장도로로 연결하는 것이 필요하다고 했다.

정부는 제2차 경제개발 5개년계획(1967~71) 사업으로 모두 10개 구간, 총연장 143km의 유료도로

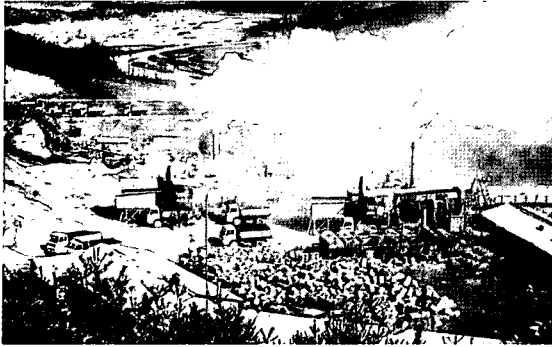


사진 4. 서울-부산간 고속도로 건설공사 초기(1968)의 아스팔트 플랜트장(서울-수원간, 현대건설)

짧은 기간에 개국 이래 최대의 토목공사를 시행하다 보니 시행착오도 발생하지 않을 수 없었다. 가장 큰 실패사례는 중앙분리대로 침투한 강우에 대한 배수시설의 미비로 이 물이 횡단구배나 종단구배의 낮은 쪽의 기층이나 보조기층 속으로 침투하여 겨울철에 동결하여 동상(凍上)을 일으킨 것이었다. 이로 인해 포장에 큰 파손을 일으켜 당시 한국도로공사의 유지관리팀은 개통 후 보완공사와 포장보수를 시행하는 엄청난 어려움을 겪었다.

그러나 서울-부산간 고속도로 건설공사에 이어, 대전-전주간, 신갈-새말간 등 건설공사에서 익힌 건설 기술은 70년대에 이어 80년대에 중동(中東)을 비롯한 해외건설 특수(特需)에 밑거름이 되는 계기가 되었으며, 이것이 오늘날까지 해외건설수출로 이어져 우리나라 경제발전에 큰 보탬이 되고 있는 것도 간과할 수 없는 사실이다.

4.2 아스팔트 안정처리 기층의 개발과 고속도로의 확충

1970년 2월에 착공하여 그 해 말에 완공한 대전-전주간 호남고속도로 1차구간의 포장공사에서 특히 할만한 포장기술의 발전을 이루게 된다.

기층에 우리나라에서는 최초로 아스팔트 안정처리 기층(asphalt stabilized base, 일명 Black base) 공법을 채용하게 되었는데, 이의 배합은 순수한 우리나라 기술진(당시 한국도로공사)에 의해 수많은 실

내실험을 거쳐 결정된 혼합물의 배합으로 이 공법은 그후 신갈-새말간 고속도로를 비롯하여 차관자금을 의한 고속도로를 제외하고는 현재에도 고속도로는 물론이고, 국도, 지방도, 시내 도로포장에 사용되고 있으며, 한국산업규격(KS)으로도 규격화되어 있다.

대전-전주간 및 신갈-새말간 고속도로의 포장단면은 그림 5와 같고, 표층용 아스팔트 콘크리트의 입도, 마살기준치 및 기층용 아스팔트 혼합물의 입도, 마살기준치는 표 8 및 표 9와 같다.

제3차 경제개발 5개년계획(1972~76년) 기간 중 도로건설부문에 계속 신장을 보여 고속도로 487km를 건설하고, 일반도로 2,066km를 포장하는 실적을 올렸다. 이 기간 중에 1973년 11월에 개통된 호남고속도로 전주-순천간(181km)과 남해고속도로 순천-부산간(177km)은 우선 2차로만으로 건설하였다. 또한 국토의 동서를 횡단하여 산업관광도로로서 기여하는 영동고속도로 중 새말-강릉간(97km)과 동

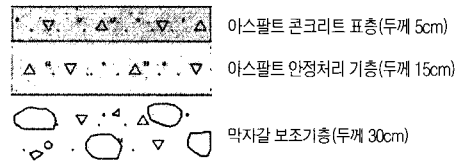


그림 5. 대전-전주간, 신갈-새말간 포장단면

표 8. 표층용 아스팔트 콘크리트의 품질

구 분		표 층 용
입 도	19mm	100
	13	95~100
	No. 4	55~75
	No. 8	35~50
	No. 30	18~29
	No. 50	13~23
	No. 100 No. 200	6~16 4~8
마 살 기 준 치	안정도	500kg 이상
	흐름치	20~40(1/100cm)
	공극률	3~5%
	포화도	75~85%

표 9. 기층용 아스팔트 혼합물의 품질

구 분		BB-2	BB-3	BB-4
입 도	40mm	100	-	-
	25	-	100	-
	19	55~90	75~100	100
	10	40~70	50~85	66~90
	No. 4	28~55	30~70	35~75
	No. 10	17~40	20~50	20~50
	No. 40	5~23	5~24	5~25
마 살 기 준 치	No. 200	1~7	1~7	1~7
	안정도	350kg 이상		
	흐름치	10~40(1/100cm)		
	공극률	3~12 (%)		

표 10. 1981년 말 현재 고속도로망

노선명	구 간	연 장 (km)	도 로 폭 (m)	공 사 기 간
경인고속	서울-인천	29.5	20.4	1967.3~1968.12
경부고속	서울-부산	428.0	22.4	1968.2~1970.7
울 산 선	언양-울산	14.3	22.4	1969.6~1969.12
호남고속	대전-순천	261.1	10.7~13.2	1970.4~1973.11
영동고속	수원-강릉	201.0	10.7~13.2	1971.3~1975.10
남해고속	부산-순천	176.5	10.7~13.2	1972.1~1973.11
동 해 선	강릉-동해	30.0	10.7	1974.3~1975.10
구 마 선	대구-마산	84.2	13.2	1976.6~1977.12
남해지선	부산-냉정	20.6	23.4	1978.5~1981.9
총 연 장		1,245.2		

해고속도로 강릉-목호간(32km)을 1975년 10월에 완공하여 영동동해지역을 관통하는 기간고속도로망을 형성하였다.

제4차 경제개발 5개년계획(1977~81년) 기간 중에도 고속도로를 비롯한 도로의 확충은 계속되었다. 남해고속도로 중 부산-마산 구간을 부산-냉정간(20.6km)은 별도의 노선으로 4차로를 신설하고, 냉정-마산간(22.9km)은 4차로로 확장하여 1981년에 완공하였다. 부산-마산간 고속도로에서 특기할만한 것은 시멘트 콘크리트포장과 중앙분리대를 콘크리트 방호벽으로 시공한 것이다. 이 도로의 시멘트 콘크리

트포장은 콘크리트 슬래브 두께 25cm 위에 아스팔트 콘크리트로 5cm 두께로 표층을 포설하여 표층의 평탄성과 승차감을 올리는 효과를 감안하여 시공하였다. 이에 1978~80년 사이의 세계적인 유류파동으로 아스팔트 가격이 16.5배 상승하였으나, 시멘트 가격은 6.5배밖에 상승하지 않아 시멘트 콘크리트포장이 경제적이란 판단이었기 때문이다. 이때까지의 우리나라 고속도로망을 나타낸 것이 표 10이다.

4.3 국도 및 지방도의 포장

제3차 5개년계획기간 중 고속도로는 크게 발전하였으나, 국도는 개발정비가 미흡하여 국도 총연장 8,232km 중 1976년 말까지 46%만이 포장되었을 뿐이고, 지방도 및 시군도의 도로는 극히 저조한 실정이었다. 이 기간 중 IBRD 및 ADB 등의 장기 저리의 차관자금을 공여 받아 일부 국도포장을 시행하였다. 지방도는 1976년 말 현재 10,854km 중 7.3%인 747km만이 포장된 실정으로 대단히 낙후된 상태이었다.

제4차기간 중 국도는 3,028km를 포장하여 포장누계연장은 6,774km로 증가하였다.

참고문헌

- 1) 京城府土木事業概要, 1938
- 2) 登芳久, "아스팔트鋪裝史", 1994, 技報堂出版
- 3) 吉本 彰, "道路工學 鋪裝編", 1966, 學獻社
- 4) 박태권, "도로의 변천", 1997, 동부엔지니어링
- 5) 김주원·남영국, "아스팔트포장", 1973, 형설출판사
- 6) "영등포~김포공항 앞간 도로확장공사 준공식 팸플렛", 1963. 서울특별시
- 7) 김주원 외, "도로포장과 KS규격", 도로포장공학회지, 2002. 12월호

(다음 호에 계속)