

## 우리나라 도로포장의 역사 (2)



김 주 원 | 참여회원 · 성원건설기술사사무소 소장

(전회의 내용)

1. 머리말
2. 광복 이전의 도로포장
  - 2.1 서울시 시가지 가로의 조성과 포장
  - 2.2 우리나라 최초의 고급포장
3. 광복 이후 고속도로건설 시기까지(1945~67년)
  - 3.1 동란의 피해
  - 3.2 정부수립 후 최초의 시멘트 콘크리트포장
  - 3.3 KS규격의 제정
4. 고속도로 건설부터 70년대까지(1967~81년)
  - 4.1 고속도로의 태동
  - 4.2 아스팔트 안정처리 기층의 개발과 고속도로의 확충
  - 4.3 국도 및 지방도의 포장

### 5. 1980년대 (1982~91년)

제5차 경제사회발전 5개년계획(1982~86년)이 착수될 당시 도로포장률은 일반국도가 55.3%, 특별 시도 62.3%, 지방도 11.0%, 시도 27.6%, 군도 4.7%로 전체포장률은 34.1%이었으며, 도로의 유

지·관리가 매우 중요한 과제로 되었다.

한편, 제6차 경제사회발전 5개년계획(1987~91년)이 끝난 1991년의 도로의 연장 및 포장률은 표 11과 같다. 80년대에 들어서 우리나라의 포장률은 50%를 넘어서고 있으나, 이 시기에 자동차의 보유 대수도 급격하게 증가하여 100만 대를 넘고 있다.

#### 5.1 자동차 100만 대 시대와 국산 자동차의 발전 과정

우리나라에 자동차가 처음 들어온 것은 1903년의 일이다. 프랑스의 퀴노(Nicolas J. Cugnot)가 증기 자동차를 발명한지 134년, 독일의 칼 벤츠(Karl F. Benz)가 가솔린 자동차를 개발한지 17년만의 일이다. 1985년 5월에 100만 대를 돌파하여 우리나라에 자동차가 첫선을 보인 지 82년만의 일이다.

도로포장은 자동차의 증가와 떼어놓을 수 없는 관계를 가지고 있어 여기에서는 잠시 우리나라의 국산 자동차의 발전과정을 살펴본다.

6·25동란을 계기로 1955년 미군부대에서 폐차된 중고지프차 엔진을 재생, 시발자동차를 조립, 생

표 11. 1991년 말 도로연장 및 포장률

	계	고속도로	일반국도	지방도	특별시도	시·군도
연장(km)	58,088	1,597	12,114	10,643	12,717	21,016
포장률(%)	76.4	100	92.0	72.6	84.3	62.8

산한 것이 우리 손으로 만든 최초의 국산자동차이다. 군용지프모양의 이 차는 택시로 인기를 끌며 첫 해에 3,000대가 팔렸다고 한다. 같은 해 부산에 신진자동차회사가 설립되어 본격적인 생산설비를 갖추고 생산에 들어갔다. 1962년 새나라자동차회사가 설립되어 일본의 닛산블루버드를 새나라 자동차로 개명, 조립생산에 들어가면서 시발자동차는 빛을 잃는다. 이를 계기로 지프형 승용차가 세단형 승용차로 바뀌었다. 신진자동차는 새나라자동차를 인수, 1966년부터 도요타의 코로나승용차를 조립, 생산해 히트를 쳤다.

현대자동차회사가 1967년에 설립되어 미국의 포드와 기술제휴, 코티나를 내놓았다.

또한 1970년에 아시아자동차회사가 설립되면서 이탈리아의 피아트 기술도입으로 자동차산업은 신진, 현대, 기아, 아시아의 4파전이 되었다. 4개사의 연간 생산능력은 1985년 당시 2만 대 정도이었다.

신진은 1974년 도요타와의 관계를 끊고 GM코리아로 바뀌었고, 아시아는 동국제강에 넘어갔다가 기아가 인수했다. 타사가 조립생산에만 열중하고 있을 때 현대는 한국형 승용차 개발에 착수, 포니를 내놓아 폭발적인 인기를 끌었고, 우리나라에 마이카시대를 여는 계기를 만들었다. 포니에 이어 버스, 트럭, 특수차까지 생산하게 되면서 자동차업계의 판도는 현대로 기울었다. 기아, 새한, GM코리아, 아시아 등은 심한 경영난에 빠져 1980년에 정부는 자동차산업의 부실화방지를 위한 통폐합조치를 취하였다. 현대와 새한이 통합되고, 기아는 승용차생산을 중단, 소형트럭만 생산토록 하는 조치를 취하였다. 이때 기아는 봉고와 소형트럭생산으로 회생하며, 이후 자동차산업은 서서히 제자리를 잡아 승용차 생산능력이 1983년에 12만 대, 84년에 14만 대로 70년 1만 5천 대의 10배 가까이 늘었다. 그후 자동차회사들은 해외로 눈을 돌려 현대는 포니엑셀로 미국시장에 진출하게 되었다.

1인당 국민소득이 자동차 값의 4분의 1을 능가했을 때 자동차수요가 폭발한다는 것이 선진국들의 경험이라고 한다. 1984년의 우리나라 1인당 국민소득

이 1,998달러, 1,400cc짜리 포니 1대 값이 5백만원 선이었으니 우리나라도 바야흐로 선진국들이 겪은 자동차수요 급증시대를 맞게 된 셈이다.

## 5.2 88고속도로의 시멘트 콘크리트포장과 포장의 흑백논쟁

대구-광주간(175.3km)의 88올림픽 고속도로를 1981년 10월~84년 6월에 마쳤다. 이 고속도로 포장에서 특기할 것은 우리나라에서는 최초로 시멘트 콘크리트포장(이하 콘크리트포장이라 함)을 전면적으로 채택한 것이다. 이 때의 포장두께는 콘크리트 슬래브 30cm+보조기층 20cm+동상방지층 17~25cm로 되어 있다. 물론 우리나라의 동서를 잇는 도로로써 남해고속도로와 영동고속도로가 이미 건설되었으나, 이 88고속도로는 영-호남의 균형발전과 산업-관광개발을 촉진시킬 것이라는 의미를 갖는 공사이었다.

그런데 개통 1년만에 여러 곳에 파손이 발생하여 매스컴에서는 "누터기"로 표현하며 대서특필하고, 각 신문에서는 앞다투어 이 문제를 '아스팔트포장이 좋으나', '콘크리트포장이 좋으나'를 다루며, '도로포장의 흑백(黑白)논쟁' 특집을 내면서 도로포장기술에 대한 큰 이슈로 되었다(사진 5).

당초 이 고속도로에 콘크리트포장을 계획하면서 아스팔트를 생산하는 정유업계의 저항을 고려하여, "일반적으로 아스팔트도로의 수명을 5~10년으로 보는데, 콘크리트도로의 수명은 20~40년이 됩니다"고 한국도로공사와 건설부 간부의 발언을 매스컴에서 크게 보도한 후이어서 1년도 안 되어 여러 곳에 파손이 생기다보니 더욱 문제로 된 것이다.

주된 파손은, ① 줄눈부 채움재의 떨어져 나감, ② 교량, 농로 등 구조물 뒷채움부의 부등침하로 인한 균열발생이며, 이로 인한 평탄성이 나빠지고, 아스팔트포장에 비하여 콘크리트포장에서 노면과 타이어와의 마찰음에 의한 소음(騾音)으로 차량이 통행을 저해하여 예상교통량에 미치지 못할 정도로 교통량이



사진 5. 88고속도로의 파손과 포장의 흑백논쟁을 다룬 신문들

적다는 것이었다.

원래 이 포장에는 수축줄눈을 3~5m, 팽창줄눈을 80~160m 간격으로 가로 15도 사각(斜角)으로 설치하였는데 이 부분에서 집중적으로 하자(瑕疵)가 발생하였다. 수축줄눈은 폭 4~8mm, 깊이 75mm, 팽창줄눈은 폭 20mm, 깊이 300mm로 두고 합성고무계 채움재로 충전하였다. 이 줄눈부가 겨울철에는 수축하여 이곳으로 물이 들어가 얼어붙어 콘크리트에 균열이 생기고, 여름철에는 팽창하여 노면 위로 유출되어 노면을 더럽히게 된 것이다.

당시 신문(1985. 6. 17. 동아일보)에는 '개통 1년 만에 100~200m 간격으로 노면이 패이는 등 잇단 보수공사로 누더기 도로로 변해가고 있다. ...전장 175.3km 가운데 단 1km도 개통 당시의 노면을 유지하지 못 하고...' 라고 보도하고 있으며, 다른 지면

(1985. 12. 8. 한국일보)에서는 '준공 1년만에 347 개소에서 하자가 발생'으로 지적하고, 필자(당시 고려산업개발(주) 상무)를 포함한 포장전문가와 건설공사 관련자들의 인터뷰 내용을 들면서 신문 2면에 달하는 특집 '아스팔트나, 콘크리트나. 鋪裝 黑白논쟁 再燃'을 실었다. 이미 1984년 4월에 중부고속도로를 착공한 뒤이고, 이 고속도로의 포장 역시 콘크리트포장으로 설계된 것을 두고 흑백논쟁이 일어날 수밖에 없게 되었다.

아스팔트포장이 좋으나, 콘크리트포장이 좋으나, 고 단적으로 물으면 간단하게 답하기 어려운 사안이다. 일반적인 비교로는 표 12와 같으며, 당시 흑백논쟁의 결론으로서 국토개발원의 초기건설비 분석에 의하면 고속도로는 콘크리트포장, 일반도로는 아스팔트포장이 유리한 것으로 나타났다. 1일 (대형차)

표 12. 아스팔트포장과 콘크리트포장의 비교

평가항목	콘 크 리 트 포 장	아 스 팔 트 포 장
포설비		콘크리트포장보다 싸다(특히 경교통도로에서)
수 명	약 20년	약 10년
구조특성	노상강도가 높을 때 유리하다(剛性 포장)	연약지반 등에도 적합하다(可撓性포장)
유지보수비	아스팔트포장보다 싸다. 부분 파손시 보수가 어렵다.	부분 파손시 보수가 용이하다.
전체비용	그다지 차이가 없다는 보고가 있다.	
에너지절약	아스팔트포장이 필요한 에너지가 적다는 보고도 있으나, 전제조건에 따라 단순하게 판정할 수 없다.	
시공성	시공기계가 대규모이다. (기능공이 없다)	단계건설(Stage construction)에 좋다.
시공시간	양생에 시간이 필요하다.	즉시 교통에 개방할 수 있다.
미끄럼저항성	포설 직후는 현저한 차이는 알 수 없다.	
소 음		소음이 적다고 하는 보고가 있다.
주행성	줄눈이 있다.	일반적으로 좋다.
적용범위	우회도로, 고속도로 등 신설에 적합하다. 적설시 결빙이 빠르고, 늦게 녹는다.	기존도로, 신설도로 어디에나 좋고, 간이 포장, 팻칭 등에도 적합하고, 적용범위가 넓다.
재생이용	불가능.	가능하다.
(리사이클링)	(파쇄에너지가 크고, 강도적으로도 문제가 있다)	(여러 가지 방법을 생각할 수 있다)

교통량이 100~250대인 도로에는 아스팔트포장이 유리하고, 1일 교통량이 1,000~3,000대인 도로에서는 포장비용이 비슷하다가, 교통량이 3,000대 이상인 경우는 콘크리트포장이 유리한 것으로 분석되었다.

1950년대에 실시한 미국의 AASHO(미국 주도로 기술자협회)도로시험 결과에서도 콘크리트포장과 아스팔트포장의 상대적 특성을 수치로는 나타내지 못하였고, 두 공법을 비교검토하지도 않았다. 다만, 일본시멘트협회에서 이 보고서를 발췌하여 요약보고서로 발행한 'AASHO 도로시험(1973)'에는 콘크리트포장이 아스팔트포장보다 우수한 결과로 나타났다고 기술하고 있다.

문제는 경험에 바탕을 둔 기술력의 부족에서 88고속도로와 같은 하자가 발생하였다는 점을 인정하지 않을 수 없다. 당시로서는 아스팔트포장은 1968년부

터 서울-부산간 고속도로 공사를 시작으로 해외공사를 거쳐 축적된 기술력이 있었으나, 콘크리트포장은 축적된 기술이 없었던 것이다. 1978~81년에 마친 부산-냉정간(남해지선) 4차로 공사에서는 이점을 우려하여 콘크리트포장 위에 아스팔트포장 5cm로 표층을 시공하였다.

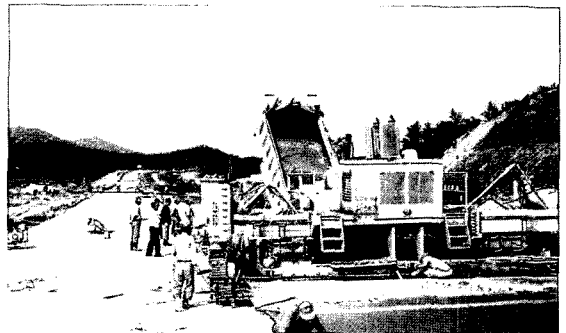


사진 6. 콘크리트포장의 포설

그 후 1987년에 개통한 중부고속도로는 16년이 지난 오늘까지도 공용성에 문제가 없는 것을 볼 때, 시공기술의 중요성과 함께 88고속도로에 적용한 입도조정(부순돌) 기층공법이 고속도로 콘크리트포장의 기층으로써 내구성에서 부족하지 않았나 하는 의구심을 갖게 한다.

### 5.3 빈배합 콘크리트 기층의 적용

4차로 전제 2차로로 건설되었던 대덕-논산간(48.5km)이 1983-85년에 4차로로(콘크리트 기층 위에 아스팔트 표층) 확장되고, 논산-광주간(122.2km)이 1986년 말에 콘크리트포장으로 확장되었다.

서울 강동구~대전 동구간 중부고속도로(145.3km)를 1984년 4월에 착공하여 1987년 12월에 완공하고, 신갈-안산간(23.2km)과 판교-구리간(23.5km)을 1991년 12월에 완공하였다. 1991년 말 고속도로의 총연장은 1,597km로 증가하였다.

특기할 사항은 중부고속도로부터 콘크리트포장의 기층에는 빈배합(貧配合) 콘크리트 기층공법(Lean concrete base, RCCP)을 채택한 것이다.

중부고속도로의 콘크리트포장은 두께 30cm의 콘크리트 슬래브에 두께 15cm의 빈배합 콘크리트 기층으로 설계·시공되었으며, 여기에 적용된 건식 빈배합 콘크리트 기층의 기준은 다음과 같다.

- 마무리 두께 : 15cm(다짐전 포설두께 18.5~19.0cm)
- 포설 폭 : 16.8m(편도 8.4m)
- 포설장비 : 아스팔트 피니셔
- 다짐 : 1차 철륵 롤러(8~12t) 5~6회  
2차 타이어 롤러(12~15t) 6회

- 3차 철륵 롤러(8~12t) 5~6회
- 배합 : 굵은골재 최대치수(쇄석) : 40mm  
단위 시멘트량 :  $\sigma_7=20\text{kgf/cm}^2$  기준으로 배합설계에 의함.  
함수량 : (골재+시멘트)의 6%  
다짐률 : KS F 2312(D-2 다짐)의 최대건조 밀도의 100% 이상

이상과 같은 기준으로 시험포장결과 얻어진 콘크리트의 배합은 9개 공구 중 단위 시멘트량이 중간 정도인 공구를 예로 들면 표 13과 같다.

그후 이 빈배합 콘크리트 기층공법의 기술도 발전하여 1996년경부터는  $\sigma_7=50\text{kgf/cm}^2$  기준으로 상향되고, 최소 시멘트량도  $150\text{kg/m}^3$ 로 하고 있다.

### 5.4 일반국도, 지방도 및 군도의 포장

1979년에 착공한 IBRD 4차 차관도로사업으로 1983년에 경주-포항간 등 47개 공구(1,233km)가 건설되고, 이 중 경주-포항간(23km)은 4차로로 확장되었다. 지방도 역시 크게 포장률이 신장하여 1991년까지 포장연장 7,727km에 포장률이 72.6%로 늘어났다.

또한 80년대 초에 IBRD차관 도로사업으로 대대적인 군도(郡道) 확장포장사업을 벌였다. 이 포장사업의 포장공법은 불란서 용역업체의 설계로 표층에는 DBST(Double Bituminous Surface Treatment, 2중역청표면처리)공법을 채택하고, 기층에는 몰다짐 머캐덤공법을 검토하였으나 몰다짐 머캐덤공법이 기계화 시공이 어려워 입도조정(부순돌) 기층공법으로 변경하여 시공되었다. 그러나 이 포장은 군도 자체가 곡선반경이 작은 굴곡도로에다가 버스를 포함한 덤

표 13. 기층용 빈배합 콘크리트의 배합

물-시멘트비(%)	잔골재율(%)	시멘트(kg)	최대건조밀도(g/cm³)	두께 (cm)		다짐률(%)
				포설	다짐후	
116	34.0	121.0	2.077	18.7	15.0	100

표 14. DBST의 재료 사용량 표준

	역청재료 사용량		골재의 종류, 사용량	다짐기계 및 다짐횟수
	유화As.RS(C)-1 또는 RS(C)-2를 사용할 경우	커트백As. MC-4를 사용할 경우		
제 1 층	115kg	110kg	10~14mm, 1m³	철륜롤러(6~10t) 1회
제 2 층	170kg	120kg	4~6mm, 0.6m³	타이어롤러(9t이상) 5회 이상, 철륜롤러(6~10t) 1회

프트릭과 같은 대형차량의 통행으로 얼마 지나지 않아 파손되고 말았다. 부득이 시행청(당시 내무부)에서는 아스팔트 콘크리트로 다시 덧씌우기하는 시행착오를 겪은 일도 있었다. 이러한 과정을 거쳐 군도의 포장률은 많이 상승하게 되었다.

이 때 채택한 DBST공법은 실코트를 2회 실시하는 방식의 표면처리로 재료 사용량의 표준은 표 14와 같았다.

이 기간 중에 새마을 도로포장으로 국도, 지방도와 연결되는 폭 5m 이상의 마을 진입로를 대상으로 하여 포장 폭 4m, 두께 15~20cm로 콘크리트포장을 IBRD차관으로 11,314km를 포장하였다.

## 6. 1990년대

### 6.1 도로의 확충과 자동차의 증가

제7차 경제사회발전 5개년계획(1992~96년) 기간 중 장기적으로 동서 9개축, 남북 7개축의 격자형 전국 간선도로망 체계구축을 목표로 확충하며 지역 균형발전을 위하여 지역간 연결도로를 확충하는 데 중점을 두고 계획하였다.

1945년~2001년까지의 도로연장, 포장률 및 자동차 보유대수 현황을 나타내면 표 15 및 그림 6과 같다. 이 그림에서 알 수 있는 것은 90년대에 들어서 도로의 연장도 상당히 증가하고 있으나, 자동차의 증가는 가히 폭발적이라 할 수 있다. 1982~86년 기간

표 15. 전국도로 및 자동차 보유 현황(1945~2001년)

연도	도로연장(km)	포장률(%)	자동차 보유대수
1945	24,771	2.48	7,388
1946	24,432	4.34	9,106
1951	25,213	2.30	8,655
1956	26,756	2.56	25,328
1961	27,169	4.13	31,089
1966	34,476	5.61	49,133
1971	40,635	14.24	140,435
1976	45,514	23.76	218,978
1981	50,336	34.13	517,754
1986	53,654	54.20	1,309,434
1991	58,088	76.40	4,247,916
1996	82,342	72.70	9,553,000
2001	91,642	76.80	12,914,000

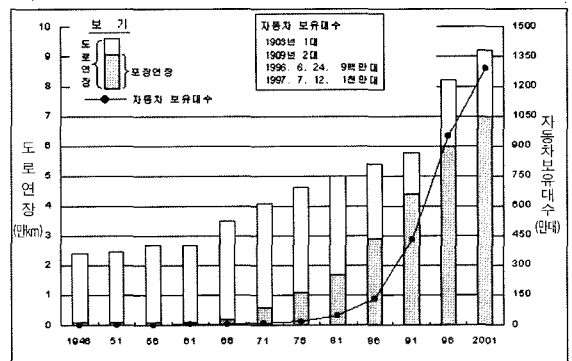


그림 6. 도로연장 및 자동차 보유대수

에 100만 대를 넘어선 것이 1996년 6월에 9백만 대를 기록하고, 1997년 7월에 1천만 대를 돌파하였다. 2004년에 1,500만 대를 돌파할 것으로 예상되나, 최근 들어 증가율은 둔화될 것으로 보인다.

그림 6에서 1986~91과 1991~96 기간에 자동차 증가율이 가장 큰 것을 알 수 있다. 우리나라는 이 기간 동안에 86 아시안게임과 88 올림픽을 치르고 경제사정도 좋았던 기간이다.

### 6.2 서울-부산간 고속도로의 확장공사

5.3에서 기술한 바와 같이 2차로 구간이었던 호남 고속도로를 4차로로 확장한 데 이어 늘어나는 교통 수요와 정체구간의 해소를 위해 서울-부산간 고속도로의 확장공사를 실시하였다.

1차적으로 양재 IC에서 청원 IC간 124.9km를 1991년 5월부터 1993년 7월까지, 양재~천안간(84.6km)은 8차로로, 천안~청원간(40.3km)은 6차로로 확장, 포장하였다. 기존 고속도로의 교통을 소통시키면서 진행되는 확장과 함께 선형개량도 일부 포함되어 있고, 1993년 가을에 실시한 대전 엑스포대회 준비도 겸하고 있어, 어려운 공사임에도 무사히 공사를 수행하였다.

이 확장공사의 포장단면은 그림 7과 같이 교통량의 증가에 따라 아스팔트 혼합물층의 두께가 30cm에 이르는 두꺼운 층으로 이루어졌다.

양재~청원간 확장에 이어서 반포 IC~양재 IC간

(5.2km)을 1995년 8차로로(아스팔트포장) 확장하고, 청원 IC~회덕분기점간(14.3km)을 1998년에 8차로로(아스팔트포장) 확장하였다. 회덕분기점~비룡분기점(대전남부순환선 분기점)간(14.7km)을 1999년에 6차로로(아스팔트포장에 일부구간 콘크리트포장) 확장하였으며, 구미 IC~동대구 IC간(60.8km)은 2003년 12월에 8차로로(콘크리트포장) 확장하였다. 이 구간의 콘크리트포장은 무근 콘크리트 슬래브 두께 30cm에 빈배합 콘크리트 기층 두께 15cm로 시공되었다.

서울-부산간 중 비룡분기점~구미 IC간, 동대구 IC~부산간은 현재 6~8차로로(콘크리트포장) 확장공사 중이며, 한남대교~반포 IC간(2.4km)은 2005년 준공목표로 6차로로 확장공사 중이다. 대전에서 구미간은 지형이 험하고 일부 선형개량도 겸하고 있어 어려운 공사가 되고 있다.

### 6.3 각종 특수포장의 도입

90년대에 들어서서 급격한 자동차의 증가와 세계화의 추세에 따라 외국의 선진포장기술도 도입되어 각종 특수포장이 국내에 시공되게 되었다. 그 가운데 몇 가지를 기술한다.

#### (1) 쇄석 매트릭스 아스팔트(SMA)포장

우리나라의 아스팔트포장을 장기적으로 관찰하면 70년대에는 건설비의 저감과 단계공법의 적용 등을 고려하여 포장두께가 얇게 설계, 시공되어 균열문제로 덧씌우기(overlay)를 포함한 유지보수에 많은 비용과 수고가 들었다. 80년대에 들어와서는 고속도로 포장에 소성변형(rutting)이 많이 발생하여 이의 방지대책이나 저감대책에 심혈을 기울인 결과 고속도로의 아스팔트포장에 SMA(Stone matrix asphalt, Stone mastic asphalt)포장을 도입하게 되었고, 이의 도입으로 소성변형 저감에 많은 성과를 보게 되었다.

원래 이 기술은 독일에서 70년대에 개발되어 세계

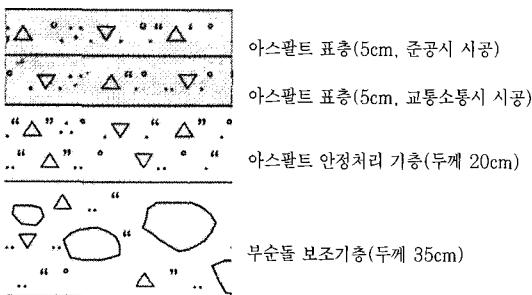


그림 7. 양재~청원간 확장 포장단면

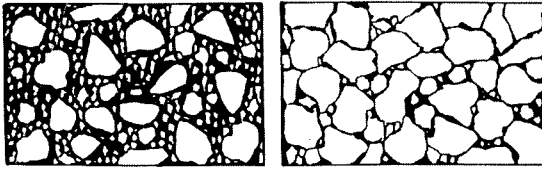


그림 8. SMA포장과 일반 밀입도포장과의 단면 비교

적으로 알려진 것으로 90년대에 한국도로공사 기술진이 참여와 우리나라 포장에 맞도록 연구하여 현재는 보편화된 기술이다.

SMA포장은 소성변형에 대한 저항성과 내구성이 우수하고, 포장의 거친 면(粗面)은 젖은 노면에서 마찰력을 증가시킨다.

SMA 혼합물은 굵은골재량이 많고(보통 70~80%), 아스팔트 함량이 많다(보통 6% 이상). 굵은골재량을 많게 함으로써 쇄석과 쇄석이 접촉하게 되어 혼합물이 소성변형에 대한 높은 저항성을 갖게 된다. 굵은골재량이 증가함으로 인한 비표면적(比表面積)의 감소로 줄어드는 아스팔트량은 식물성 섬유(cellulose fiber)를 첨가함으로써 아스팔트 피막두께를 증가시켜 아스팔트의 유출(流出, draindown)을 방지하고, 포장의 내구성을 향상시킨다. 현재 국내에서는 혼합물 중량의 0.3%의 섬유를 첨가하고 있다.

(2) 페타이어 고무 아스팔트(CRM)포장

CRM(Crumb rubber modified)포장은 미국에서 40년 동안 연구되고 활용되어온 포장공법이다. 이 공법은 페타이어를 분말로 만들어 아스팔트포장에 혼합시켜 아스팔트의 성능을 개선하는 방식으로 1mm 이하의 고무분말을 아스팔트에 대한 중량비로 15~25%를 190~218℃에서 아스팔트와 1~2시간 반응시켜 고무 아스팔트를 제조하는 습식방식(McDonald방식)과 1.6~6.4mm의 고무입자를 습식방식에 비해 2~4배 넣어 골재의 일부로 사용하는 건식방식(PlusRide방식)이 있으며, 국내에는 (주)유

닉스라바가 전자의 방식을 1997년에 도입하여 활용되고 있다.

국내의 자동차 보유대수가 급격히 증가함에 따라 연간 페타이어가 약 2,500만 개나 발생한다. 이러한 페타이어는 일부 재생·가공하기도 하나, 시멘트 제조공장에서 연료로 활용하기도 하고, 분말로 만들어 포장에 활용하기도 한다.

CRM포장은 반사균열의 저감, 소성변형, 미끄럼 및 저온균열에 대한 저항성 제고, 저소음 등 포장의 성능개선에 효과가 있어 국내에서 그 영업영역을 꾸준히 넓히고 있다. 2002년의 실적으로는 아스팔트 혼합물 기준으로 약 17만 톤을 제조, 포설하여 1차 도로 환산할 때 약 610km의 연장에 해당한다.

국내에서는 포장용 아스팔트에 CRM 분말을 아스팔트의 약 21%(중량비)를 혼합하고, 165~185℃에서 60분간 숙성시켜 고무 아스팔트를 만들어 혼합물을 제조한다. 골재는 최대치수 13mm나 19mm의 갭입도의 것을 사용하여 일반 아스팔트 혼합물과 동일한 방법으로 포설한다. 시공에 있어서는 통상적인 아스팔트 혼합물에 비하여 시공온도가 높아 온도관리가 매우 중요하다.

(3) 구스(Guss) 아스팔트포장

이 포장공법은 독일에서 1930년대에 개발되고, 국내에는 1997년에 도입된 강상판(鋼床板)포장공법이다. 원래 독일어의 giessen(흘러넣는다)의 명사 Guss에서 유래된 명칭이다.

도로포장에서 특수한 장소의 포장으로 구분할 때 상당히 중요한 포장이 교면(橋面)포장이다. 교면포장은 안전한 주행성의 확보, 장기적인 내구성의 확보, 슬래브의 보호, 유지관리의 용이성 등의 관점에서 특수한 요건을 가지고 있다.

또한 교량에는 일반적으로 시멘트 콘크리트 슬래브와 강상판(Steel deck)이 있고, 최근 장대교의 증가로 강상판 구조가 늘어나고 있는 형편이다. 강상판 교량에서는 콘크리트 교량에 비하여 방수(防水)와 배수가 대단히 중요하다. 이는 교량의 내구성과 직결



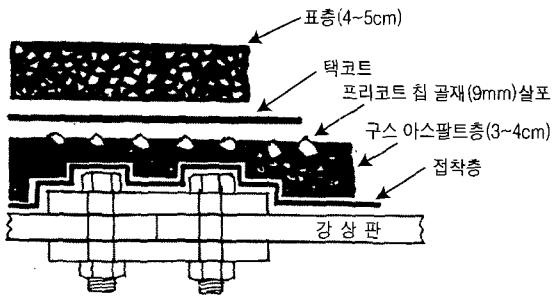


그림 9. 구스 아스팔트에 의한 교면포장 단면



사진 7. 쿠커

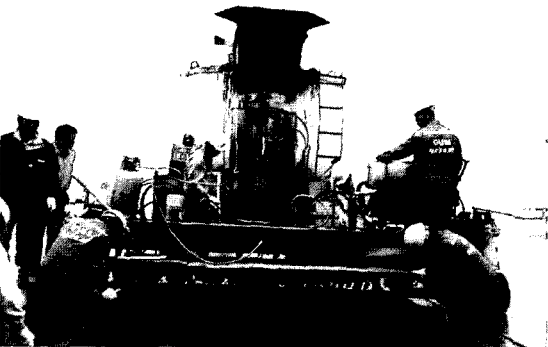


사진 8. 전용 피니셔에 의한 구스 아스팔트의 포설

되는 사항이다. 교면포장에서 방수층과 중간층(레벨링층)으로서의 역할을 동시에 할 수 있도록 한 포장인 구스 아스팔트포장이다.

사용하는 재료로서는 천연 아스팔트(Trinidad lake asphalt) 25%와 석유 아스팔트(침입도 20~

40) 75%를 최대치수 13mm의 골재와 혼합하되 채움재(석회석분)를 30% 혼합한 입도로 아스팔트 플랜트에서 200~220℃로 가열, 혼합하여 운반차를 겸한 쿠키(cooker)에서 다시 30분 이상 혼합하여 인력이나 전용 피니셔로 강상판 위에 포설한다. 저절로 수평으로 되는 점도로 조절하여 포설하고, 다짐작업은 필요치 않으며, 통상적인 아스팔트 혼합물을 다졌을 때 3~6%의 공극률을 가지는 데 비하여 이 구스 아스팔트에서는 공극률이 0이다.

국내에는 (주)진림건설과 에이스테크에서 광양의 정산1교(폭 10.5m, 연장 1,170m), 한강의 청담대교(폭 23.4m, 연장 762m)와 가양대교(폭 29m, 연장 1,475m), 인천국제공항도로의 영종대교(폭 27m, 연장 2,800m) 등에 시공한 바 있다.

#### 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
- 8) 건설교통부, 한국도로공사, “중부고속도로 건설지”, 1988
- 9) 대한토목학회, “한국토목사”, 2001
- 10) 건설교통부, “도로공사 표준시방서”, 1996
- 11) 高橋國一郎 외, “AASHO 道路試驗”, 1973, 日本시멘트協會
- 12) 김주원, “최신 아스팔트포장”, 1985, 세종문화원

(다음 호에 계속)