

## 미국 메릴랜드(Maryland)주 최신 포장공법 적용 현황

박성완\*

본고는 필자가 참여한 한국건설기술연구원/한국도로공사 공동연구 해외출장 보고서의 일부를 발췌한 내용으로, 현재 미국 메릴랜드주에서 적용되어 좋은 성과를 거두고 있는 슈퍼페이브 배합 설계와 SMA 입도의 적용, 그리고 재활용 포장에 대해서 간략히 소개하고자 한다.

### 1. 마살 배합설계에서 슈퍼페이브 (Superpave) 배합 설계로의 전환

미국 메릴랜드주는 기존의 Marshall 배합 설계법 보다 더 다양한 아스팔트 혼합물 배합 성능을 확보한 품질 시공을 위해 슈퍼페이브 배합설계를 채택하여 적용하고 있다. 슈퍼페이브 전환 이전에는 표층 3가지 기층 2가지의 배합만을 다루어 왔으나 전환 이후에는 표층 47가지 기층 24가지로 확대 적용하고 있다. 슈퍼페이브 배합 설계는 1995년 처음 도입되었는데 메릴랜드주에서는 석회석으로 이루어진 좋은 골재를 구할 수 있는 여건이어서 배합설계 방법의 전환에는 매우 유리했다고 한다. 또한 전환 과정에서 별다른 혼란은 없었는데 이는 다음의 내용에 기인한다.

- 슈퍼페이브 적용 이전에도 Skid Resistance를 위한 규정이 존재하여 세석 골재의 주정

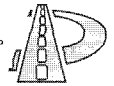
- 부 기준이 타 주의 골재 기준보다 엄격했음
- 전환 이전에는 마살 배합설계법에서 75 blow 이하의 상대적으로 굵은 골재를 사용하는 배합을 사용했음

한편, 여기서 소성변형의 저감을 위한 바인더 기준은 슈퍼페이브의 공용성 등급(performance grade)을 따르고 골재의 입도는 SMA의 개념을 채택하고 있다. 혼합물 배합 설계법이 2가지 이상 존재하는 혼란을 최소화하기 위하여 Marshall 배합 설계법에서 슈퍼페이브 배합 설계로 일시에 전환하여 적용했으며, 현재 주정부내의 기술자 교육을 위한 3일간의 슈퍼페이브 기술강좌(workshop)를 주기적으로 개최하여 기술 이전을 확대하고 수준을 높이고 있다.

### 2. 적용 현황

1999년 이후 모든 주 고속도로 포장은 슈퍼페이브로 전환하였으며, 현재까지 1차선 기준으로 2250km의 고속도로에 슈퍼페이브를 적용하였다고 한다. 그러나 현재 고속도로 이외의 지방도와 단지내 포장 등에는 아직 슈퍼페이브를 적용하지 못하고 있는 실정이라고 한다. 하급도로의 포장 설계는 아직 카탈로그식 설계법을 사용하고 있는

\* 한국건설기술연구원 토목연구부 선임연구원 (s-park@kict.re.kr)



데, 여기서 각 포장은 다짐 수준으로 구분하여 선택할 수 있다. 한편 메릴랜드주에서 사용되는 혼합물은 10년 전부터 아스팔트 함량을 줄여서 소성변형 억제제를 위한 노력을 하였는데 이는 워싱턴 DC 주변 지역의 많은 교통량과 상습 정체를 대비한 것이라고 한다. 특히 아스팔트 생산 플랜트에서 아스팔트 혼합물이 배합되어 나올 때 간혹 발생하는 재료분리 문제를 대처하기 위하여 항상 fiber를 사용하고 있다. 이는 다년간의 경험에서 fiber가 재료분리 문제를 줄여준다는 판단에 따른 것이다. 주로 아스팔트 바인더는 메릴랜드 주의 기후특성을 고려하여 PG70-22를 주로 사용하고 있는데 자세한 내용은 다음과 같다.

- PG 58-28, PG 70-28, PG 64-22, PG 76-22도 상황에 따라서 적용 (76-22는 개질 바인더임)
- 워싱턴 DC 주변은 76-22 사용
- 그 이외의 지역은 70-22 사용
- 콘크리트 포장위의 덧씌우기 경우는 개질 바인더 사용

현재까지의 경험에 의하면 슈퍼페이브와 SMA (그림 1)를 적용한 경우 일반 밀입도 혼합물에 비해 25% 가량의 단가가 상승한다.



그림 1. 미국 메릴랜드주 SMA (상,중) 및 일반 밀입도 (하) 혼합물 시편

계량화 하기는 어려우나 현재까지 6년 가량의

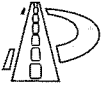
공용 결과를 보면 수명연장 효과가 25%정도 이상일 것으로 추측하고 있으며 단가 상승분 25%의 대부분은 SMA의 적용으로 인한 AP 함량 1% 상승에 기인한다고 한다.

한편 메릴랜드 주정부의 포장 형식 선택 기준은 다음과 같은데:

- 1) 1960 - 1970년대 미국 전반적인 Interstate Highway 건설 시기에는 콘크리트 포장을 사용함
- 2) 현재는 대부분 아스팔트 포장을 적용하며 일부 도심 신설 구간에는 콘크리트 포장 적용함
- 3) 수명이 다한 콘크리트 포장의 재활용은 모두 아스팔트 덧씌우기로 선택함
  - 교통 차단으로 인한 지역 경제의 혼란과 민원 발생을 최소화하기 위함
  - 노면 반사균열 문제가 심각함 (Petromat을 사용했으나 성과가 좋지 않았음)
  - 콘크리트 포장위의 덧씌우기는 개질 아스팔트 바인더 사용

메릴랜드 주정부의 재활용 포장 적용 현황은 현재 아스팔트 재활용 공법으로 모두 플랜트 혼합(plant mix)법을 적용중이다. 이는 현재 현장 혼합 공법(In-place mix)이 단가가 높은 관계로 시장에서 시공업체가 자연 도태되어 버렸기 때문이다. 보통 현장에서는 재활용 포장 시공후 절삭한 아스팔트에서 10개 이상의 시료를 채취하여 적합성 여부를 검토한다. 3가지 단계로 나눠서 재활용 공법을 적용하고 있는데 기준은 다음과 같다.

- 분류 1: 재활용 아스팔트 (RAP, Recycled Asphalt) 15% 이하는 특별한 권고 없음



- 분류 2: 15% < RAP < 25%, 고온 등급이 한단계 낮은 바인더 사용을 권고
- 분류 3: RAP > 25%, 실험과 혼합 차트 (blending chart)를 통하여 바인더 등급을 결정

재활용 아스팔트의 혼합 비율에 관계없이 최종 혼합물에 대해서는 일반 아스팔트 혼합물과 동일한 기준 적용하는데 포층 재료는 RAP 15% 이하 까지 적용하고 기층 재료는 RAP 25% 이하까지 적용한다.

유리도 골재로서 사용 가능하지만 5%이하로 억제한다. 이는 stripping에 대한 우려 때문이다. 또한 별도의 재활용 유제(recycling agent)도 사용하지 않고 있다. 현재 재활용 포장에 대해서 권장하는 제도는 없지만, 모든 아스팔트 혼합 플랜트에서 절삭한 재활용 아스팔트를 사용하기 위하여 재활용 비율을 높이기 위해 노력하고 있다.

### 학술발표회 개최안내

우리학회는 2002년도 가을 학술발표회를 아래와 같이 개최하오니 발표를 희망하는 회원은 일정에 맞게 신청하시기 바랍니다.

#### 아 래

개 최 일 : 2002년 10월 11일 (금)

개최장소 : 한국도로공사

참 가 비 : 정회원 2만원 / 비회원 3만원 / 학생회원 1만원

발표논문 접수마감일 : 2002. 9. 10 (기일엄수)

발표논문 분 량 : 1편당 A4용지 4쪽(디스켓 첨부요망)

접 수 처 : 한국도로포장공학회 사무국

☎ 135-703 서울 특별시 강남구 역삼동 635-5

한국과학기술회관 본관 801호

전화 : (02) 558-7147 전송 : (02) 558-7149