

광안대교 강상판의 포장시공 사례 연구

A Case Study for Gussasphalt Construction at Gwangahn Bridge

이석홍* · 윤정학** · 이춘배***

Suckhong Lee · Jung-hak Yoon · Choonbae Lee

1. 서 론

국내 최초의 2층교량을 해상에 4.39km 건설되는 부산 광안대교는 국내 최대규모의 3경간 연속 2층 트러스트교를 현수교 양측에 360m씩 건설함으로 건설기술 축적과 건설시장 개발에 따른 국가 경쟁력 향상에 일익을 담당하게 되었으며, 국내 최대의 현수교 건설을 국내 기술진에 의해 설계, 감리, 시공한다는 면에서 의의를 둘 수 있다. 그리고 경부고속도로 - 수영강변도로 - 광안대로(7.42km) - 북항횡단도로(5.77km) - 남항대교(1.93km) - 명지대교(2.6km) - 가덕대교 - 거가대교를 연결하는 해안 순환도로망을 구축(54km)하여 항만 및 산업물동량의 원활한 우회수송으로 수영로, 중앙로 등 도심 간선도로의 교통난 완화와 해상관광 시설로서의 역할을 제공하게 된다. 부산광역시 해안순환도로계획안의 초입 관문인 광안대교의 중요성이 강조되고 있으며, 1996년 현대건설이 국내최초로 광양항 배후도로의 정산1교에 도입한 강상판 교량의 교면포장기술인 구스아스팔트 포장기술을 재료적인 측면에서 국산화 한다는 면에서 의미를 둘 수 있다. 그동안 몇몇 구스아스팔트 포장시공 중에 발생하였던 안전성 문제를 극복하기 위하여 시공중에 발생하는 열응력 계측 및 이를 이용한 시공패턴의 변화와 구스아스팔트 포장의 재료선정 및 공법의 개선이 이루어졌다.

2. 국내 강상판 포장과 교면방수

강상판의 부식은 강상판의 시공에서 가장 피해야 할 중요한 고려사항이다. 강상판의 부식은 탄화(炭化), 염화물(鹽化物), 균열에 의해 야기된다. 탄화(炭化)는 강상판이 부식에 대해 보호될 경우에 pH값이 훨씬 낮게 나타나며, 염화물(鹽化物)은 특히 얇은 두께의 포장층과 산소가 존재하는 강상판을 부식시킨다. 구스아스팔트 포장의 기본은 철저한 방수시스템을 기본으로 존재한다. 특히 구스아스팔트 혼합물은 완전방수를 위한 제품이고, 그 밑에 존재하는 접착층과 방수층 전체가 구스아스팔트 혼합물과 시스템적으로 연결되는 방수시스템인 것이다. 그러나 최근의 몇몇 시공을 보면 방수층을 접착층의 개념과 혼용하여 간편하게 사용하는 시스템을 적용하고 있으며 이로 인한 방수문제와 더불어 과도한 열응력과 변형량의 발생이 문제가 되었었다.

* 정회원 · 현대건설기술연구원 책임연구원/팀장 · 공학박사 · 031-280-7451 · E-mail: shlee@hdec.co.kr

** 정회원 · 한국석유공업(주)영업부 과장 · 공학석사 · 02-799-3037 · E-mail: jhyoon@hansuk.co.kr

*** 정회원 · 한국석유공업(주)기술연구소 선임연구원 · 공학석사 · 052-259-3781 · E-mail: cblee@hansuk.co.kr



1998년 현대건설에서 준공한 정산1교의 교면포장 공법으로 국내최초로 구스아스팔트 포장공법이 시공되었으며, 그 후 그 경험과 기술을 바탕으로 청담대교, 영종대교, 가양대교 등에서도 시공되어 국내 강상관 교면방수의 기술발전 계기가 되었다.

정산1교에 시공된 방수자재는 전부 독일산 Deutsche Asphalt GmbH의 B3A System(이석홍, 강원대 1998), 기층은 구스아스팔트 혼합물, 표층은 개질아스팔트(SBS) 혼합물로 시공되었다. 당시에는 경질아스팔트는 일본에서 수입하여 사용하였으며, Trinidad Lake Asphalt와 접착층 및 방수층(Bitumenfelt)을 직접 독일에서 수입하여 사용하였다. 현재 건설중인 부산 광안대교(3공구)는 방수재부터 표층제까지 전부 국산으로 대체하여 시공되었다.

3. 광안대교 시공사례 요약

3.1 광안대교 개요 및 설계 내용

광안대교의 개요 및 설계내용은 다음과 같다.

개요	위 치	수영구 49호광장~해운대구 우동 부산센텀시티
	규 모	연장 7,420m (현수교 900m, 접속교등 6,520m), 폭 18~25m (2층구조, 8차로)
	사업비	7,873억원 (시비 5,239, 국비 2,634)
	사업기간	1994년 12월 ~ 2002년 9월 예정
	시공자	대림산업외 15개사
	감리자	(주)유신코퍼레이션
	발주자	부산광역시 건설본부
설계내용	도로의 기능	자동차 전용도로 (V=80km/hr)
	하 중	1등급(DB-24), 총하중 43.2ton
	풍 속	45m/sec (부위별 67~72m/sec) ※ 태풍 : 사라호 34m/sec, 사마이오호 45m/sec
	과 고	7m
	지 진	내진 1등급 교량 (리히터 규모 6) 지진 ※ 고베(7.2), 터키(7.8), 대만(7.6)

<표 1> 광안대교의 개요 및 설계내용

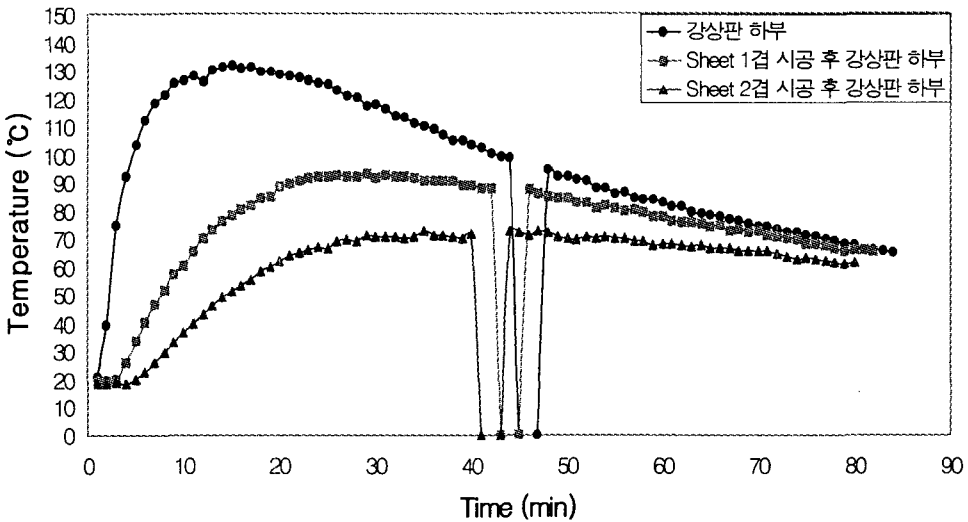
3.2 Sheet 시공 후 구스아스팔트 혼합물 포설시 열전달 측정 시험

- 시험장소 : 경남 김해 상동면 소재 태인아스콘
- 시험일시 : 2001년 11월 13일 (대기온도 : 14~15℃)



<그림 1> 열전달시험을 위한 구스아스팔트 혼합물 포설

3.3 시험결과

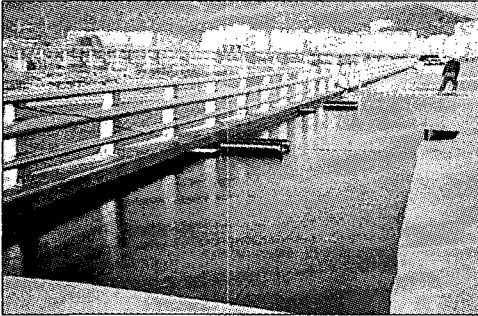


<그림 2> 방수슈트 접착에 따른 강상판 하부의 시간별 온도상향

그림 2의 결과는 모델시험에서 측정된 데이터로 방수슈트 접착에 따른 강상판 하부의 온도변화를 보여준다. 각각의 경우에 최대온도는 방수슈트를 적용하지 않은 경우에는 131.6°C(14분), 방수슈트를 1겹 시공한 경우에는 93.3°C(30분) 그리고 방수슈트를 두 겹 시공한 경우에는 72.5°C(39분)로 측정되었다. 이 데이터를 기본으로 하여 수행된 시험시공에서도 실측데이터를 측정하여 모델시험과 유사한 결과를 얻었다.

3.3 광안대교 3공구 시험시공

그림 2에서 얻어진 모델시험의 데이터를 기본으로 3공구에서 구스아스팔트 혼합물 포설시 열전달 및 강상판 변위량을 측정하였다. 아래의 그림들은 블라스팅 된 강상판 면 위에 프라이머를 도포하는 장면과 교량 받침대의 변위량 측정을 위한 계측광경 그리고 현장에서 구스아스팔트 혼합물의 상태를 점검하고 시공하는 순서로, 시공순서를 일목요연하게 보여주고 있다.



<그림 3> 블라스팅면 위에 프라이밍 작업



<그림 4> 교량 받침대의 변위량 측정장치



<그림 5> 유엘 유동성 시험 광경



<그림 6> 구스아스팔트 혼합물 포설광경

3.4 광안대교 3공구 시공특징 및 결론

광안대교의 구스아스팔트 포장시공 단면은 최초의 구스아스팔트 공사 시공방법과 유사한 단면을 갖고 있다. 그러나 광안대교 공사에서는 점착층과 방수층으로 국산자재를 사용하였으며, 그 동안 문제가 되었던 열응력 발생으로 인한 교량전체의 안전성 문제를 열응력에 의한 변위량 계측과 방수층의 적용 그리고 시공패턴의 변화를 이용하여 성공적으로 극복할 수 있었다. 특히 방수슈트의 시공에 사용된 60m 점보 롤을 사용하여, 정산1교에서 사용된 10m 롤의 방수슈트 시공 시 보다 시공 조인트의 개수를 획기적으로 줄일 수 있어 방수성능 및 포장의 내구성 확보차원에서 진보된 모습을 보여주었다.