

역학적 시험에 의한 켈크리트의 공용성 평가 (1단계)

Performance Evaluation of Chemcrete by the Mechanical Test (STEP 1)

조규태* · 진정훈** · 손원표*** · 남영국****

Cho, Gyu Tae · Jin, Jung Hoon · Sohn, Won Pyo · Nam, Young Kug

1. 서 론

급격한 교통량의 증가와 더불어 중차량, 대형차의 증가는 아스팔트 콘크리트의 내구성을 감소시키는 원인으로 작용하고 있다. 특히 여름철 중차량이 많이 다니는 교차로나 정체지역은 소성변형의 발생으로 운전자와 승객의 안전까지 위협하고 있다. 이러한 소성변형의 문제점들을 해결하기 위해서 아스팔트의 물리·화학적 성질을 개선하기 위한 개질재 개발이 시작되었고, 지금은 다양한 개질재들을 사용하고 있다. 이러한 개질재 중의 하나인 켈크리트는 1990년 11월 한국도로공사 구간으로 호남고속도로(곡성)에서 1.2km 구간을 표층 5cm로 덧씌우기 시험포장을 실시하였다. 그 후로 1996년까지 표층재로 많이 사용하였다. 켈크리트는 소성변형에 강한 저항성을 갖는 재료라는 인식하에서 표층재로서 도입초기부터 6년동안은 사용했지만 공용후 시간의 경과에 따른 급격한 경화작용으로 균열을 유발시켜서 1996년이후에는 기층재료로써 적용하고 있다. 켈크리트의 주된 파손 요인은 산소와 높은 온도 조건으로 햇볕에 노출될 경우 급속한 경화작용으로 균열을 유발시키는데, 이러한 조건들을 차단시킴으로써 켈크리트의 강성을 살릴 수 있다. 기층재로서 사용은 이러한 장점을 살릴 수 있는 방법이다.

본 연구는 부산지방국토관리청 산하의 시공현장인 단성~산청구간에서 켈크리트를 기층으로 시공한 현장에서 채취한 시료와 실내에서 배합설계한 시료를 역학적인 시험법에 의한 비교를 통해서 켈크리트의 공용성을 평가하고자 한다.

2. 켈크리트 시공현장 조사

단성~산청간 도로건설 현장을 2001년 5월 11일과 8월 10일 두 차례 걸쳐서 현장조사를 실시하였다. 5월달에 방문시 표면조사 및 현장시료를 채취해서 실내시험을 실시하였고, 8월달에는 실내시험 후 3개월 동안 노출된 켈크리트의 표면조사 실시하였다.

* 정회원 · 인천대학교 토목환경시스템공학과 · 032-770-8915 (E-mail:cgt@yahoo.co.kr)

** 정회원 · 인천대학교 토목환경시스템공학과 · 032-770-8915 (E-mail:jnrino@kornet.net)

*** 정회원 · 인천대학교 토목환경시스템공학과 · 02-509-4753 (E-mail:wpshon@samaneng.com)

**** 정회원 · 인천대학교 토목환경시스템공학과 교수 · 032-770-8461 (E-mail:yknam@incheon.ac.kr)

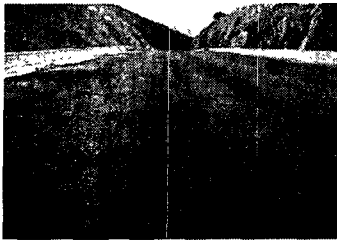


그림 1. 단성-산청 현장



그림 2. 택코팅



그림 3. 현장채취시료

3. 실내시험

3.1 현장 채취 시편의 회수골재 시험

현장에 시공된 합성입도(BB-1)는 표 1과 그림 1과 같다, 현장에서 채취한 시료에 대하여 원심분리기를 사용해서 아스팔트와 골재를 분리하고 체가름 시험을 통해서 골재의 입도를 분석한 결과 입도는 표2와 그림 2와 같다.

표 1. 현장 합성 입도

현장 합성 입도 (BB-1)		
체크기 (mm)	합성 입도	시방 범위
50	100	100
40	100	95~100
25	83.8	70~100
20	72.6	55~90
10	47.7	30~70
No.4	39.9	17~55
No.8	32.8	10~42
No.30	17.3	5~28
No.50	9.1	3~22
No.200	2.1	1~10

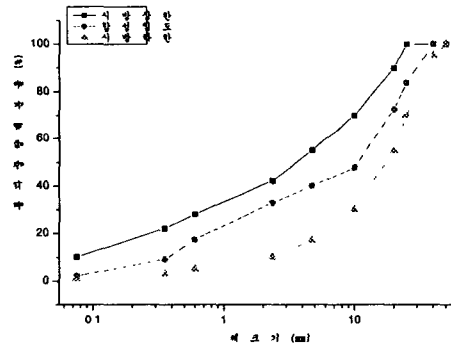


그림 4. 현장 합성 입도 (BB-1)

표 2. 회수 골재 입도

회수 골재 입도 (BB-2)		
체크기 (mm)	합성 입도	시방 범위
40	100	100
20	72.6	55~90
10	47.7	40~70
No.4	39.9	28~55
No.10	32.8	17~40
No.40	17.3	5~23
No.200	2.1	1~7

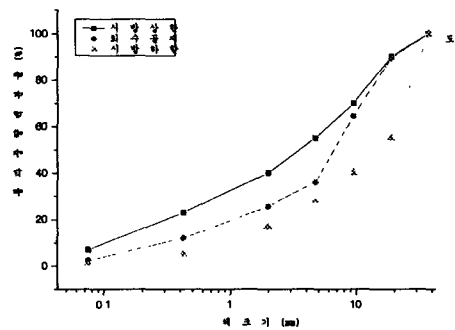


그림 5. 회수 골재 입도 (BB-2)



3.2 현장 채취 시료의 강도시험

현장에서 채취한 시료로 마찰시험, 압축강도시험, 전단강도시험, 간접인장시험, 수분손상도 평가시험을 실시하여서 다음과 같은 결과를 얻었다.

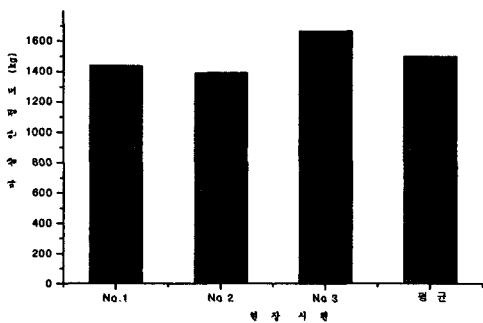


그림 6. 마찰안정도(kg)

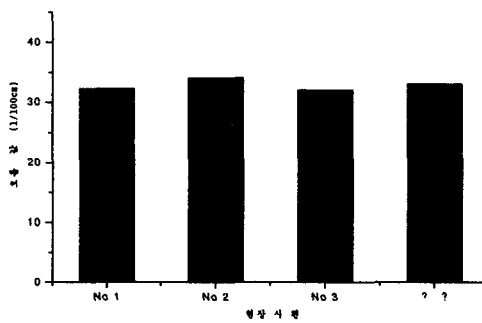


그림 7. 흐름값(1/100cm)

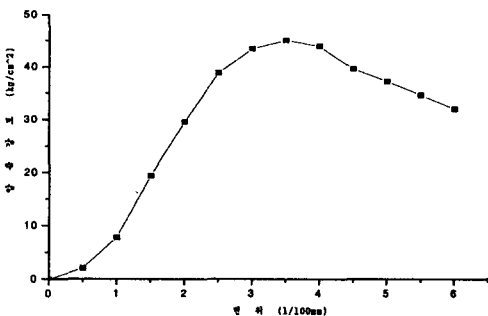


그림 8. 압축강도 (kg/cm²)

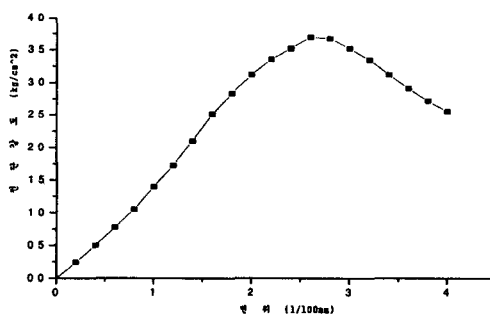


그림 9. 전단강도 (kg/cm²)

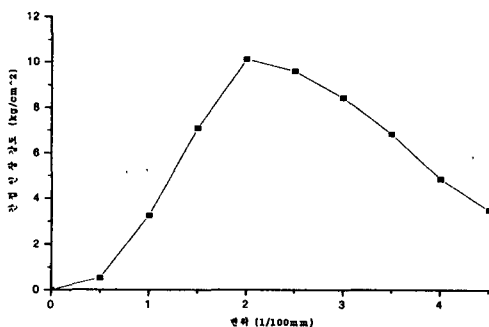


그림 10. 간접인장강도 (kg/cm²)

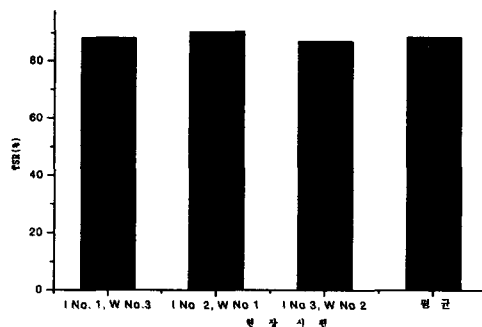


그림 11. TSR 결과 (%)



3.3 현장 채취 시료와 실험실 제작 공시체들과의 비교

현장 채취시료와 4종류의 시료를 실험실에서 제작해서 표 3과 같이 비교하였다.

표 3. 현장 채취 시료와 제작 공시체의 강도 비교

	마살안정도 (kg)	흐름값 (1/100cm)	압축강도 (kg/cm ²)	전단강도 (kg/cm ²)	간접인장강도 (kg/cm ²)	수침간접인장강도 (kg/cm ²)	TSR (%)
현장 시편	1496.81	23.13	44.69	3.69	10.11	8.9	88.02
AP-5	1121.44	34.25	36.27	2.76	7.21	5.79	80.31
AP-5+chemcrete	1398.45	29.18	42.17	4.54	11.34	10.76	94.89
AP-3	1003.52	37.33	29.86	2.55	9.15	7.74	84.59
AP-3+chemcrete	1321.60	33.27	38.18	3.87	10.23	9.8	95.80

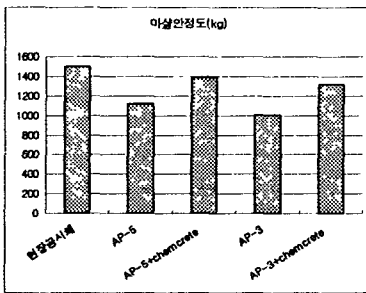


그림 12. 마살 안정도

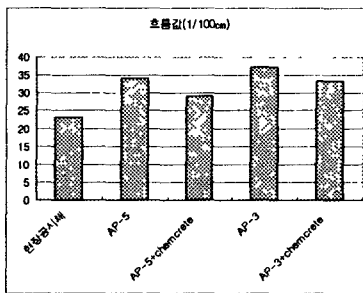


그림 13. 흐름값

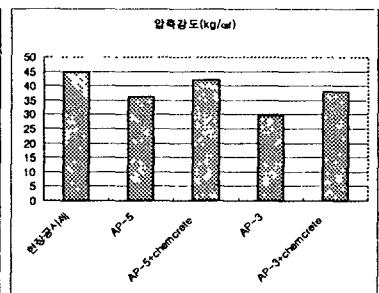


그림 14. 압축강도

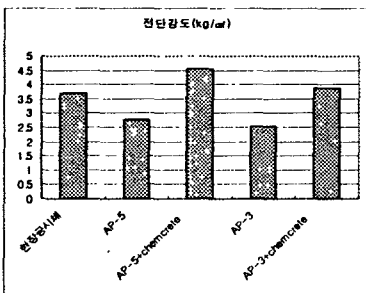


그림 15. 전단강도

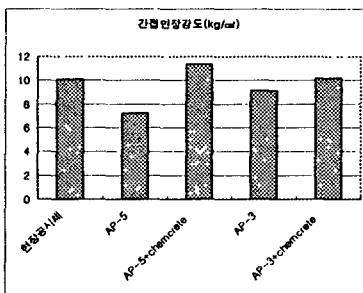


그림 16. 간접인장강도

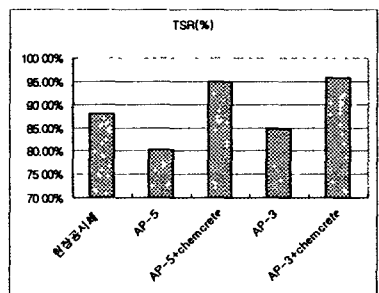


그림 17. TSR 비교

4. 결론

역학적 개념의 시험체계에 의해서 챔크리트 현장시료 및 실험실 제작 공시체의 시험을 진행한 결과 현장에 포설된 챔크리트는 소성변형에 대한 저항성이 우수하게 나왔다. 현장 육안 조사 결과 챔크리



트의 포설 시공후 장기노출에 의한 균열이 발생되므로 시공후 경화되기 전에 표층의 시공이 이루어진 다면 균열 발생을 제거할 수 있고, 캬크리트 재료가 가진 특성인 소성변형에 대한 저항성이 큰 재료 로 사용할 수 있을 것으로 사료된다. 캬크리트 시공시에는 일반 밀입도 아스팔트 혼합물보다 15℃~ 20℃ 정도 높게 온도 관리를 해야하므로 체계적인 관리가 필요하며, 현장 시공관련 시방서의 규정이 필요한 것으로 생각된다.

현재 캬크리트의 문제점으로 지적되고 있는 양생과정에서 대기노출로 인한 균열억제에 대한 연구와 재료의 거동특성에 대한 연구, 겨울철에 발생하는 저온균열에 대한 역학적 거동연구 및 캬크리트 재 활용 연구에 대한 검토가 진행중에 있다.

참고문헌

1. 강릉대학교 공학연구소(2000.5), 아스팔트 포장 기층용 혼합물로서 캬크리트 공용성 평가, 최종보고서
2. 한국도로포장공학회(2000), 개질 및 특수 아스팔트 혼합물
3. 한국도로공사(1999), 소성변형 최소화를 위한 아스팔트 혼합물 관리 지침, 도연관19303-674,
4. E. J. Yoder and M. W. Witzczak, Principles of Pavement Design, John Wiley & Sons, INC. 2nd Ed.