

조기강도 발현 롤러다짐 콘크리트의 물리·역학적 성능 평가

Mechanical and Physical Performance of Ultra Rapid Hardening Roller Compacted Concrete for Pavement

김준모* 강희병* 이상우** 이수진** 박성기*** 원종필****

Kim, Joon mo Kang, Hee Byung Lee, Sang Woo Lee, Su Jin Park, Sung Ki Won, Jong Pil

ABSTRACT

This study was evaluated the mechanical and physical performance of ultra rapid hardening roller compacted concrete. Mix proportion were compared with mix proportion without latex about mechanical and physical performance. The test results showed that mix proportion with latex presented excellent performance due to pore filling effect of latex for unification behavior.

요약

본 연구는 조기강도 발현 롤러다짐 콘크리트의 물리·역학적 성능을 평가하기 위하여 실시하였다. 적정 배합비로 도출된 라텍스를 첨가한 조기강도 발현 롤러다짐 콘크리트 배합과 동일한 작업성을 가진 라텍스를 혼입하지 않은 배합의 물리·역학적 성능을 비교 평가하고자 하였다. 실험 결과 라텍스를 첨가한 배합이 라텍스의 공극 충전으로 인한 일체화 거동 효과로 인해 우수한 성능을 나타내었다.

1. 서론

초속경시멘트 콘크리트는 교통개방에 요구되어지는 소요강도를 빠른 시간에 얻을 수 있지만 높은 수화열로 인해 미소균열이 발생한다. 이러한 미소균열은 열화인자를 침투시켜 콘크리트 포장의 내구연한을 단축시키는 문제점을 가지고 있다. 따라서 본 연구에서는 롤러다짐을 통해 조기강도 발현을 달성하고, 라텍스의 첨가로 롤러다짐 콘크리트의 품질을 향상시켜 기존 층과의 부착력을 증가시킬 수 있는 조기강도 발현 롤러다짐 콘크리트의 최적배합을 결정하였다. 또한 개발된 조기강도 발현 롤러다짐 콘크리트의 최적배합비에 대한 물리·역학적 성능평가를 실시하였다.

2. 조기강도 발현 롤러다짐 콘크리트의 적정 배합비 도출

2.1 시멘트 및 골재

4시간 목표강도를 발현할 수 있도록 조강시멘트와 CSA계 혼화재료를 혼합하여 사용하였으며 굵은 골재는 최대치수 13mm의 부순골재, 잔골재는 비중 2.59의 강모래를 사용하였다.

* 정회원, 건국대학교 대학원 사회환경시스템공학과, 석사과정
** 정회원, 건국대학교 대학원 사회환경시스템공학과, 박사과정
*** 정회원, (주)승화이엔씨 기술연구소 연구원
**** 정회원, 건국대학교 대학원 사회환경시스템공학과, 정교수

2.2 라텍스

혼화제로서 고형분 46.5%의 K사의 스틸렌 부타디엔 라텍스(이하 SB라텍스)가 사용되었다.

2.3 공시체 제작

∅100×200mm의 원주형 공시체에 무게 9.7kg, 분당 타격수 2,000회/분, 단일충격에너지 17J의 vibrating hammer를 이용하여 다짐을 실시하였다. 50mm의 높이를 하나의 층으로 하여 총 4층 다짐을 실시하였으며 온도 23±2℃, 상대습도 50±5%의 항온항습실에서 1일 동안 양생하여 탈형한 후 기건양생을 실시하였다.

2.4 적정 배합비 도출

표 1은 배합에 영향을 주는 인자들에 관한 실험을 통해 도출된 적정배합비(1 배합)와 라텍스를 혼입하지 않은 배합비(2 배합)이다.

표 1 도출된 적정배합비(L)와 비교배합비(NL)

배합명	G _{max} (mm)	W/C (%)	S/a (%)	단 위 량 (kg/m ³)					
				W	C	S	G	LATEX	CSA혼화제
1	13	27	53	62.89	235	994.12	902.00	85.11	165
2	13	35	53	140	235	950.19	862.14	-	165

3. 조기강도 발현 롤러다짐 콘크리트의 물리적 성능 평가

3.1 압축강도

KS F 2405에 준하여 시험을 실시하였고 ∅100×200mm 원주형 공시체를 각 배합당 3개씩 제작하여 4시간 압축강도를 측정하였다.

3.2 부착강도

본 연구에서는 부착성능을 평가하기 위해 직접인장시험방법을 통해 부착강도시험을 실시하였다. 직접인장부착시험은 ∅100×200mm의 원주형 몰드에 바닥판 콘크리트를 100mm 채운 후 조기강도 발현 롤러다짐 콘크리트를 덧씌우기 한다.

4. 결론

- 압축강도 시험결과 라텍스를 혼입한 1번 배합의 압축강도가 그렇지 않은 2번 배합보다 그 값이 작게 나타났다. 이는 라텍스를 혼입함으로써 탄성적인 성질을 지닌 라텍스 고형분의 필름막 형성에 의해 시멘트 수화물의 결합율이 낮아진 것으로 판단된다.
- 부착강도 시험 결과 라텍스를 혼입한 배합이 혼입하지 않은 배합보다 약 1.4배정도 높은 부착강도를 나타내었다. 이는 라텍스의 고형분이 콘크리트 내부의 미세공극에 충전되어 라텍스 필름막을 형성함으로써 바닥판과의 일체화 거동을 하게 만들어 일반 콘크리트보다 뛰어난 부착성능을 나타내는 것으로 알려져 있다.

참고문헌

1. 한국도로공사, “고속도로 공사용 건설재료 품질 및 시험기준”, 2005.
2. Michael Sprinkel. “High Early Strength Latex Modified Concrete Overlay”, Report VT RC 88-R12. Virginia Transportation Research Council, Charlottesville, Virginia, 1988.