철녹콘크리트 구조적 거동

권성대 · 손기상*

건설레미콘 · 서울산업대학교 안전공학과*

1. 서 론

산업의 많은 제품들의 폐기물 처리는 환경적으로 큰 문제로 대두되어 국내에서도 정부 환경부 정책으로 많은 선진 기법이 도입되면서 효과적인 처리를 위해 부단히 시행되고 있는 것으로 접하고 있다.

이들 중요정책 중 하나가 지정 폐기물제로서 산업 전 현장에서 생성되는 폐기물들을 매립 등 버리게 되었을 때 향후 토양오염 등 문제가 심각히 대두되는 품목들에 대해서 지정한 본 연구를 수행하기 위해 우선 환경부 허가부터 받기 위해 수개월을 보내면서 적지 않은 고민을 하게 된 것이 본 연구 수행에 오히려 도움이 되었다.

0.5×50×4콘크리트에 배합되는 철녹의 재료비율은 이미 시행된 폐타이어 재료 배합비를 기본으로 try and error method로 설계 배합하여 구조적으로 압축, 인장, 열특성, 휨, 피로강도, 인성 등 제 특성들이 있으나 여기서는 여러 제약 조건으로 인하여 우선 구조적 측면에서 가장 중요한 것으로 평가되는 압축강도와 인장강도를 관찰하는 것으로 하였다. 물론 배합시 양생시, 강도시험시 기존 보통 콘크리트와 다른 특성 및 변화 상황들이 관찰 기록되는 것으로 하였다.

2. 실험계획

배합설계를 가장 일반적으로 레미콘 회사에서 출하되고있는 설계강도 240kg/㎠를 기준으로 하였다.

표1. 철녹 용적별 실험배합표

Mix Design	Coarse	Cement	Fine	Water	Total Weight
	Aggregate < 20				
MD (0.0% f. by vol)	10.95kg	3.10kg	8.95kg	2.00lg	25.00kg

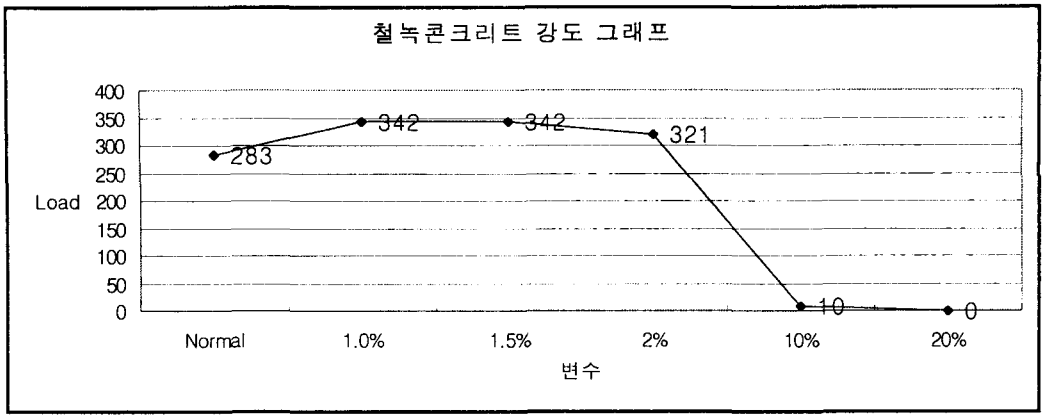
Mix Design	7일 강도 실험 결과표									28일 강도 실험 결과표								
MD (0.0% f. by vol)	Qty	강도				인장				Qty	강도				인장			
		1	2	3	Ave	1	2	3	Ave		1	2	3	Ave	1	2	3	Ave
Normal	3									3								
Mix Design 1.0% by vol	3									3								
Mix Design 1.5% by vol	3									3								
Mix Design 2.0% by vol	3									3								
Mix Design 10% by vol	3									3								
Mix Design 20% by vol	3									3								

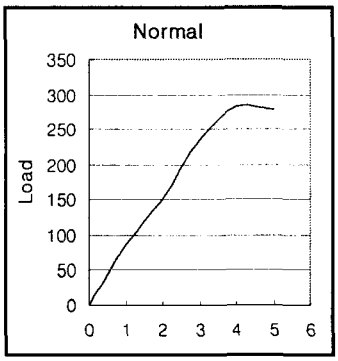
3. 실험결과

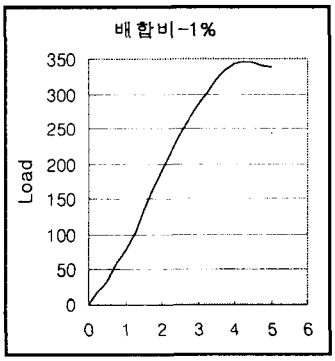
표2. 강도실험 결과표

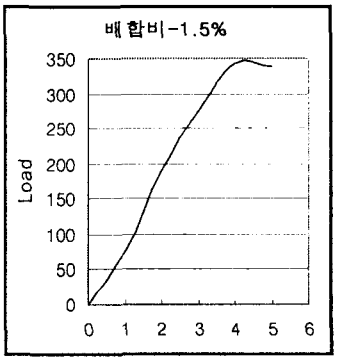
Mix Design	7일 강도 실험 결과표								
MD (0.0% f. by vol)	Qty	강도				인장			
		1	2	3	Ave	1	2	3	Ave
Normal	3	196	207	192	198	65	58	58	60
Mix (1.0% by vol)	3								
Mix (1.5% by vol)	3								
Mix (2.0% by vol)	3								
Mix (10% by vol)	3								
Mix (20% by vol)	3	시험불과(몰드형은 되었으나, 부슬부슬 부서짐)							

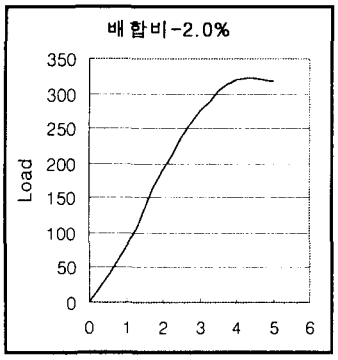
Mix Design	28일 강도 실험 결과표								
MD (0.0% f. by vol)	Qty	강도				인장			
		1	2	3	Ave	1	2	3	Ave
Normal	3	280	296	274	283	93	83	83	88
Mix (1.0% by vol)	3	257	344	326	342	120	95	106	107
Mix (1.5% by vol)	3	331	312	320	321	103	97	92	97
Mix (2.0% by vol)	3	321	306	331	316	87	89	76	84
Mix (10% by vol)	3	5	15	10	10	0	0	0	0
Mix (20% by vol0	3	시험불가(몰드형은 되었으나 부슬부슬 부서짐)							

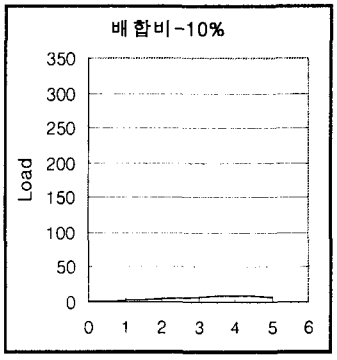












그래프1. 철녹콘크리트 강도 결과 그래프(28일)

※ 특히, 20%는 2장에서의 사진과 같이 강도 시험을 할 수 없는 형태가 되었음.
※ 실제적으로 63일 재령으로 테스트한 것임.(테스트일자 2001. 10. 12)
※ 계속 경화상태를 관찰하여 최대한의 강도시험 가능성을 판단하였음.
경화지연으로 7일 강도 테스트를 할 수 없어 철녹을 배합한 콘크리트는 결과를 제시할 수 없게 되었다.

4. 분 석

1) 철녹 함유량이 클수록 압축강도가 저하된다.
2) 철녹 함유량이 클수록 인장강도가 저하된다.
3) 철녹배합비 1.0%는 1.5%에 비해서 압축강도가 8% 더 높게 나타났다.
4) 철녹배합비 1.5%는 2.0%의 경우에 비해 압축강도가 6%로 높게 나타났다.
5) 철녹 10% 배합시는 몰드 형태는 있으나 하중을 받을 수 있을 만큼 조합 경화되지 못하였다.
6) 20% 배합시는 전혀 강도 테스트가 불가 할 정도로 손으로 만져서 부서질 정도이었다.

5. 결 론

이상의 실험결과, 분석을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.
1) 철녹이 소량의 첨가제 1.0%~1.5%로 사용될 경우는 강도개선에 유효한 것으로 판명되나 양생조건을 크게 유의해야 할 것으로 사료된다.
2) 인장강도의 경우 Normal의 경우보다 21% 강도증진을 보여 피로도가 인정될 경우 철근의 일부 절감에 대한 설계적용 연구 의미를 갖게된다.
3) 20% 이상에서 강도율 확보를 위한 지속적 연구는 자원 재활용 및 산업보건 위생 확보에 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

1. "전기적 촉진시험에 의한 콘크리트 중의 철근 부식에 관한 실험적 연구", 대한건축학회논문집 구조계, 제16권 제10호, 2000. 10
2. "철근부식에 의한 육지 콘크리트의 잔존수명 예측(The Prediction of Remaining Service Life of Land Concrete Due to Steel Corrosion)", 콘크리트학회 논문집, 제12권 5호, 2000. 10
3. "콘크리트 구조물의 철근 부식 모니터링 기술", 콘크리트 학회지 Vol.12 No.3, 2000. 5
4. "염해를 받는 철근콘크리트 구조물의 철근부식시기 예측시스템 개발에 관한 연구", 한국구조물진단학회, 통권 제11호, 2000. 1
5. 오병환, 조윤구, 차수원, 정원기, "전위차 부식 촉진법을 이용한 철근 콘크리트의 내부식성 예측을 위한 새로운 기법 연구", 콘크리트학회논문집, 제8권 제5호, 1996. 10
6. 김은겸, "콘크리트 내부의 철근부식에 관한 전기 화학적 연구", 한국콘크리트학회 1996. 11, pp.24-28