

순환잔골재 모르타르의 염해저항성 평가

Evaluation on Chloride Attack Resistance of Recycled Fine Aggregate Mortar

장 현 식*

김 규 용**

윤 민 호***

최 경 철***

김 홍 섭***

이 보 경***

Jang, Hyun-Sik Kim, Gyu-Yong Yoon, Min-Ho Choe, Gyeong-Cheol Kim, Hong-Seop Lee, Bo-Kyeong

Abstract

Mechanical properties and durability of recycled aggregate concrete was known to decrease due to the adhesive mortar of recycled aggregate. But in this study, As the result of chloride diffusion resistance of recycled fine aggregate mortar, the mechanical properties are reduced according to the increase of the substitute ratio of recycled fine aggregate. But the chloride diffusion coefficient was almost same with natural fine aggregate mortar.

키 워 드 : 염화물 확산계수, 순환골재, 역학적 특성, 내구성

Keywords : chloride diffusion coefficient, recycled aggregate, mechanical property, durability

1. 서 론

최근의 순환골재 콘크리트에 관한 연구에서는 부정적인 경향의 기존 연구들과는 달리 순환골재에 부착모르타르로 인해 염화물을 고정할 수 있는 시멘트 수화물량의 증가효과로 염해저항성이 향상된다는 결과도 보고되고 있다. 이에 본 연구에서는 순환골재에 비해 부착모르타르의 양이 많아 염화물 고정효과가 보다 클 것으로 예상되는 순환골재를 사용한 모르타르를 대상으로 역학적 특성과 염화물확산계수를 평가하여 순환골재의 염해저항성 향상 가능성을 평가했다.

2. 실험계획 및 방법

본 연구의 실험계획 및 모르타르 배합을 표 1, 사용된 순환골재의 물성과 외관을 표 2에 나타냈다. 모르타르의 통기성은 KS L 3317 내화물의 통기성 시험방법, 염화물확산계수는 NT Build 492에 준해 평가했다. ISO 표준사를 천연골재로 사용했고 순환골재는 KS F 2573 콘크리트용 순환골재의 품질규정을 만족하는 것을 사용했다.

3. 실험결과 및 고찰

3.1 압축강도 및 휨강도

그림 1에 순환골재 치환율에 따른 모르타르의 압축강도를 나타냈다. 순환골재를 사용한 기존 연구결과와 같이 순환골재 치환율이 증가할수록 압축강도는 감소하는 경향을 나타냈다. 이는 순환골재의 사용에 의해 부착모르타르의 양이 많아져 모르타르 조직의 경도가 작아졌기 때문으로 판단된다.

3.2 통기성과 염화물확산계수

그림 2에 순환골재 치환율에 따른 통기성과 염화물확산계수 평가결과를 나타냈다. 순환골재 치환율이 증가할수록 통기성은 점차적으로 커지는 결과를 나타냈기 때문에 침투하는 염화물량이 증가하여 염화물확산계수 또한 치환율이 증가할수록 커질 것으로 예상되었으나 염화물확산계수는 R10을 제외하고 N10, N7R3, N5R5는 유사한 값을 나타냈다.

이는 순환골재 치환율이 증가할수록 프리델염을 형성해 염소이온을 고정할 수 있는 시멘트 수화물의 양은 증가하기 때문에 침투하는 염화물량의 증가에 비례하여 고정되는 염화물량 또한 증가하기 때문에 순환골재 치환율 50%까지는 유사한 염화물확산계수를 나타냈다고 판단된다.

* 충남대학교 건축공학과 석사과정

** 충남대학교 건축공학과 교수, 공학박사, 교신저자(gyuyongkim@cnu.ac.kr)

*** 충남대학교 건축공학과 박사과정

표 1. 실험계획 및 모르타르 배합

ID.	모르타르 배합 (질량비)			잔골재 (%)		평가항목
	W	C	S	천연	순환	
N10	0.5	1	3	100	-	<ul style="list-style-type: none"> • 압축강도 (MPa) • 통기성 (m²) • 염화물확산계수 (m²/s)
N7R3				70	30	
N5R5				50	50	
R10				-	100	

표 2. 순환잔골재의 물리적 특성과 형상

물리적 특성			외관
밀도 (g/cm ³)	표건	2.41	
	절건	2.28	
흡수율 (%)		5.22	
단위용적질량 (kg/m ³)		1,550	
실적율 (%)		68	
조립율		3.11	

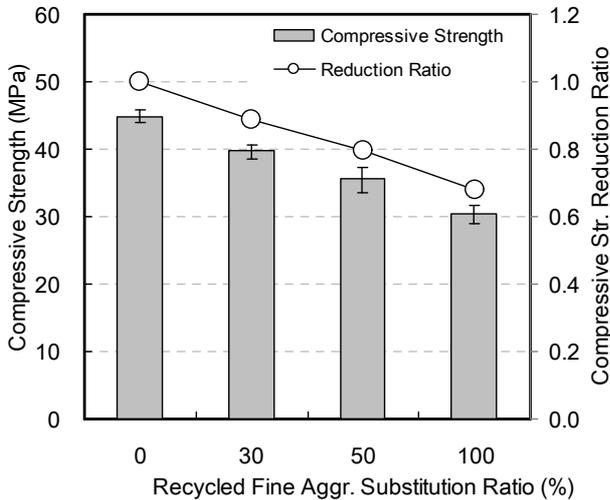


그림 1. 순환잔골재 치환율에 따른 모르타르의 압축강도

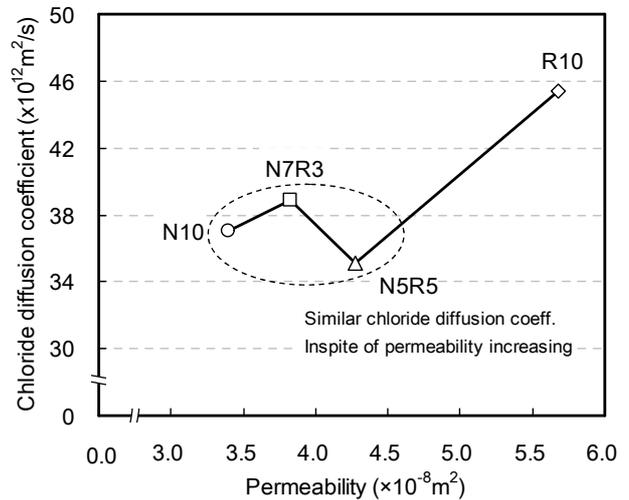


그림 2. 순환잔골재 치환율에 따른 통기성과 염화물확산계수

4. 결 론

본 연구에서 순환잔골재 치환율에 따른 압축강도와 통기성, 염화물확산계수를 평가한 결과, 기존 연구결과와 마찬가지로 순환잔골재 치환율이 증가할수록 압축강도는 저하하고 통기성은 커지는 결과를 나타냈다. 그러나 염화물확산계수의 경우 순환골재 치환율 50%까지는 염화물을 고정할 수 있는 시멘트 수화물량의 증가효과로 유사한 결과를 나타냈다. 따라서 적정 범위의 순환잔골재 치환으로 모작모르타르에 의한 염화물 고정 효과를 기대할 수 있다고 판단된다.

감사의 글

이 논문은 2015년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2015R1A5A1037548)

참 고 문 헌

1. Enric V., Marilda B., Diego A., Cristian J., Susanna V., Improvement of the durability of concrete with recycled aggregate in chloride exposed environment, Construction and Building Materials Vol,67, 2014
2. Lee S., Kwon S., Experimental Study on the Relationship between Time-Dependent Chloride Diffusion Coefficient and Compressive Strength, Journal of the Korea Concrete Institute Vol,24, 2012
3. Manzi S, Mazzotti C, Bignozzi MC, Short and long-term behavior of structural concrete with recycled concrete aggregate, Cement and Concrete Composite, 2013 ;37: pp.312~318
4. Duan ZH, Poon CS, Properties of recycled aggregate concrete made with recycled aggregates with different amounts of old adhered mortars, Materials and Design, 2014 ;58: pp.19~29