

순환잔골재를 사용한 모르타르의 염화물확산계수 평가

Evaluation on Chloride Diffusion Coefficient of Mortar with Recycled Fine Aggregate

윤 민 호*

김 규 용**

최 경 철*

황 의 철***

서 원 우***

이 상 윤*

Yoon, Min-Ho Kim, Gyu-Yong Choe, Gyeong-Cheol Hwang, Eui-Chul Seo, Won-Woo Lee, Sang-Yun

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 : 염화물확산계수, 순환골재, 역학적 특성, 내구성

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

1. 서 론

기존의 순환골재를 사용한 콘크리트에 대한 연구에서는 불안정한 골재 품질과 계면으로 인해 역학적 특성과 내구성이 저하된다는 연구결과가 보고되고 있다. 하지만 최근의 연구들은 이러한 부정적인 연구결과 외에 그림 1에 나타난 비와 같이 순환굵은골재에 부착모르타르로 인해 염해저항성이 향상된다는 결과도 보고되고 있다. 이에 본 연구에서는 순환굵은골재에 비해 부착모르타르의 양이 많은 순환잔골재를 사용한 모르타르를 대상으로 역학적 특성과 염화물확산계수를 평가했다.

2. 실험계획 및 방법

본 연구의 실험계획 및 모르타르 배합을 표 1에 나타냈다. 물시멘트비는 0.5, 시멘트와 잔골재의 비는 1:3으로 설정했다. ISO 표준사를 천연골재로 사용했고 순환잔골재는 KS F 2573 콘크리트용 순환골재의 품질규정을 만족하는 것을 사용했다.

모르타르의 통기성은 KS L 3317 내화물의 통기성 시험방법, 염화물확산계수는 NT Build 492에 준해 평가했다.

3. 실험결과 및 고찰

3.1 압축강도 및 휨강도

그림 2에 순환잔골재 치환율에 따른 모르타르의 압축강도 및 휨강도를 나타냈다. 순환골재를 사용한 기존 연구결과와 같이 순환잔골재 치환율이 증가할수록 압축강도와 휨강도는 감소하는 경향을 나타냈다. 이는 순환잔골재의 사용에 의해 부착모르타르의 양이 많아져 모르타르 조직의 경도가 작아졌기 때문으로 판단된다.

3.2 통기성과 염화물확산계수

그림 3에 순환잔골재 치환율에 따른 통기성과 염화물확산계수 평가결과를 나타냈다. 통기성의 경우, 순환잔골재 치환율이 증가할수록 점차적으로 커지는 결과를 나타냈으나, 염화물확산계수는 약 $45 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{s}$ 의 값을 나타낸 R10을 제외하고 N10, N7R3, N5R5는 약 $35 \sim 38 \times 10^{-12} \text{m}^2/\text{s}$ 의 유사한 값을 나타냈다.

따라서 순환잔골재 치환율이 증가할수록 모르타르 내부 조직구조가 취약해져 침투염화물량은 증가하지만, 프리텔염을 형성해 염소이온을 고정할 수 있는 시멘트 수화물의 양은 증가하기 때문에 순환잔골재 치환율 50%까지는 유사한 염화물확산계수를 나타냈다고 판단된다.

* 충남대학교 건축공학과 박사과정

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

*** 충남대학교 건축공학과 석사과정

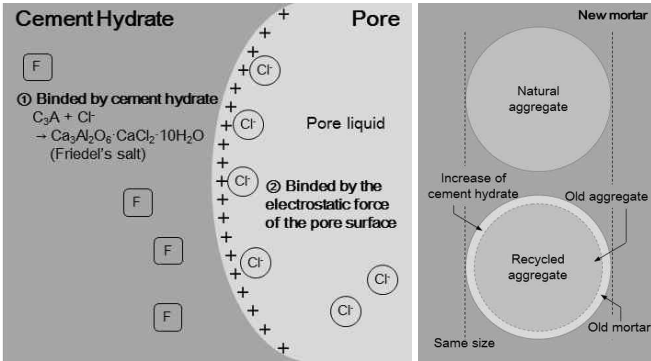


그림 1. 순환골재의 염화물고정 메커니즘

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) • 휨강도 (MPa) • 통기성 (m²) • 염화물확산계수 (m²/s)
N7R3				70	30	
N5R5				50	50	
R10				-	100	

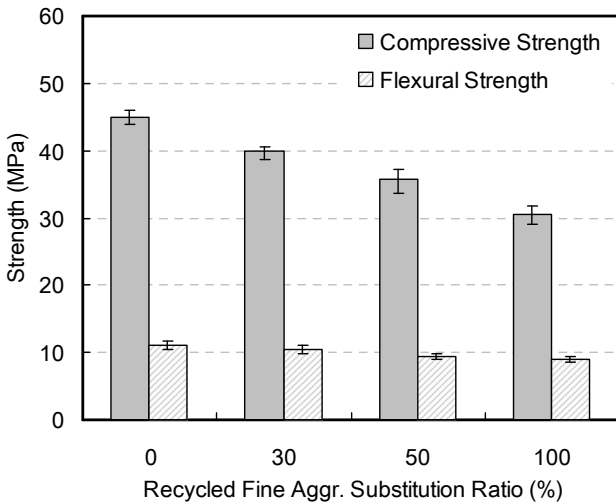


그림 2. 순환잔골재 치환율에 따른 모르타르의 역학적 특성

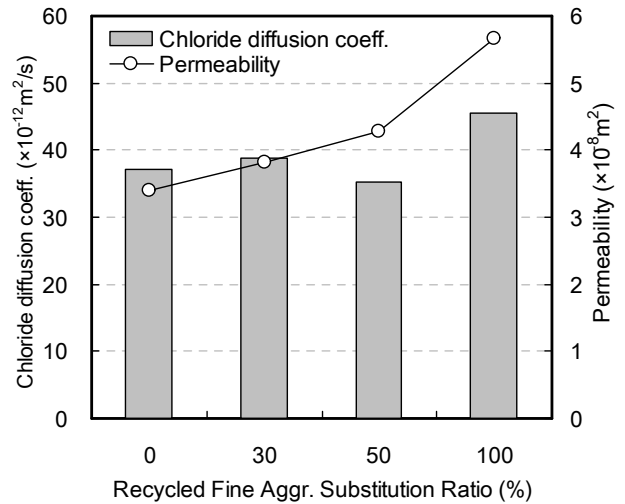


그림 3. 순환잔골재 치환율에 따른

4. 결 론

본 연구에서 순환잔골재 치환율에 따른 역학적 특성과 염화물확산계수를 평가한 결과, 역학적 특성의 경우 기존 연구결과와 마찬가지로 순환잔골재 치환율이 증가할수록 저하되었지만 염화물확산계수의 경우 일정 범위의 치환율까지는 유사한 값을 나타냈다. 따라서 적정 범위의 순환잔골재 치환에 따라 모작모르타르에 의한 염화물고정 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
2. 서치호, 재생골재 콘크리트의 내구특성에 관한 연구, 한국콘크리트학회지, 제17권 제3호, 2005
3. 유명열, 실물 실험체에 적용한 재생골재 콘크리트의 내구특성에 관한 연구, 대한건축학회학술발표대회, 제25권 제1호, pp.89~92, 2005
4. 최희복, 순환골재콘크리트의 공학적 특성 및 내구성, 대한건축학회논문집, 제23권 제2호, pp.125~132, 2007