

순환골재 사용에 따른 도로포장용 투수성 콘크리트의 공학적 특성

Engineering Characteristics of Permeability Concrete for Road Pavement by Recycled Aggregates

김 영 철*

손 호 정**

이 용 길***

권 춘 우****

공 태 응*****

유 성 룡*****

Kim, Young-Chul Son, Ho-Jung Lee, Yong-Gil Kwon, Choon-Woo Kong, Tae-Woong Ryu, Seong-Lyong

Abstract

In this study, the qualitative characteristics of the permeability concrete by the changes in the grading of the recycled aggregates were analyzed and its results are as follows. First, the compressive strength represented the low range of strengths comparing with the typical concrete, and the high compressive strengths were represented as the aggregates with small grading of 2.5mm were used. The bending strengths did not satisfy the targeted range, and the permeability coefficient represented to be good when the aggregates with single grading greater than 5.0mm and the mixed aggregates of 5.0mm with 10.0mm

키 워 드 : 순환골재, 투수성 콘크리트, 투수계수

Keywords : Recycled Aggregates, Permeable Concrete, permeability Coefficient

1. 서 론

본 연구에서는 순환 굵은 골재와 고로슬래그 미분말을 유도한 자원순환형 투수성 콘크리트의 개발을 목적으로 순환골재 입도 변화에 따른 도로포장용 투수콘크리트의 제반 특성을 분석하고자 한다.

2. 실험계획 및 방법

2.1 실험 계획

본 연구의 실험 계획은 표 1과 같고, 사용재료는 모두 국내산을 사용하였으며, 실험 방법은 KS 표준에 의거하여 표준적인 방법으로 실시하였다.

또한, 투수 콘크리트 제작에 앞서 단위수량 및 혼화제 사용량을 결정하기 위하여 그림 1과 같이 감수제 및 단위수량 변화에 따른 페이스트의 플로우 측정하여, 단위수량은 120 Kg/m³로 고정하고, 혼화제 사용량을 0.4~0.5 C/%를 적용하여 제작하였다.

3. 실험 결과 및 분석

그림 2는 골재의 입도 변화에 따른 재령 별 압축강도를 나타낸 것

표 1. 실험계획

실험 요 인		실험 수 준	
배 합사 항	W/B(%)	25	
	단위수량(Kg/m ³)	120	
	목표 플로우(mm)	200±20	
실험 변 수	결합제 ¹⁾		
	골재	단입도	2.5, 5.0, 10.
		입도조합	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2.5+5.0 ▪ 2.5+10.0 ▪ 5.0+10.0 ▪ 2.5+5.0+10.0
실험사 항	경화 콘크리트	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 플로우¹⁾ ▪ 압축강도 ▪ 휨강도 ▪ 투수율 	

1) OPC : 보통포틀랜드시멘트, BS : 고로슬래그 미분말

2) 페이스트에 한하여 실시

* 정회원, 한국콘크리트시험원, 연구원

** 정회원, 한국콘크리트시험원, 주임 연구원, 교신저자 (sonmr50@hanmail.net)

*** 정회원, 한국콘크리트시험원, 주임 연구원

**** 정회원, 선일공업, 선임 연구원

***** 정회원, 선일공업, 책임 연구원

***** 정회원, 한국콘크리트시험원, 책임 연구원

이다. 전반적으로 일반 콘크리트에 비하여 낮은 압축강도를 나타내었고, 단입도의 경우는 입도가 작은 2.5 mm의 순환골재를 사용한 경우 재령 7일에서 목표 강도 18 MPa 이상의 강도 범위를 나타내었으며, 5.0 mm 및 10 mm를 단독으로 사용한 시험체의 경우는 재령 28일에서도 목표 강도에 도달하지 못하는 것으로 나타났다. 또한, 골재의 입도를 혼합 사용한 복합 입도의 경우에는 재령 28일에서 모두 목표 강도 범위를 만족하는 것으로 나타났고, 2.5 mm, 5.0 mm, 10 mm 골재를 혼합 사용한 시험체가 가장 높은 압축강도를 나타내었으며, 5.0+10 mm 골재를 혼합 사용한 시험체가 가장 낮은 범위를 나타내었다. 이는 투수 콘크리트의 특성상 연속입도의 골재가 아닌 단입도의 골재를 혼합하여 인위적인 공극을 형성하여 하는 것으로 하중 재하 시 골재와 골재 사이에 응력 집중 현상이 발생하여 일반 콘크리트에 비하여 낮은 강도 범위를 나타내는 것으로 사료되며, 작은 입자의 골재를 사용함에 따라 콘크리트 내부의 공극이 상대적으로 작아져 강도가 증가하는 것으로 판단된다. 그림 3은 입도 변화에 따른 재령 28일 휨강도를 나타낸 것이다. 재령 28일 휨강도는 단입도의 골재를 단독으로 사용한 시험체에 비하여 골재를 조합하여 사용한 시험체의 경우가 다소 높은 강도를 나타내었으나 모두 목표 범위인 4.5 MPa에 도달하지 못하는 것으로 나타났다. 이는 전술한바와 같이 골재 사이의 응력집중 현상에 의한 것으로 사료되며, 도로포장용 콘크리트 사용하기 위해서는 휨강도 확보를 추가적인 조치가 필요할 것으로 사료된다. 그림 4는 입도 변화에 따른 투수계수를 나타낸 것이다. 전반적으로 작은 입자의 골재를 사용한 시험체의 경우 투수계수 측정이 불가능한 것으로 나타났고, 단입도의 골재를 사용한 시험체에서는 5.0 이상의 골재를 단독으로 사용한 경우 양호한 투수계수를 나타내었다. 골재의 입도를 조합하여 사용한 시험체의 경우에는 2.5 mm의 골재를 혼합하여 사용함에 따라 콘크리트의 공극이 상대적으로 작아져 투수계수 측정이 불가능하였고, 5.0+10.0 mm의 골재를 혼합 사용한 시험체의 경우는 양호한 결과를 나타내었다.

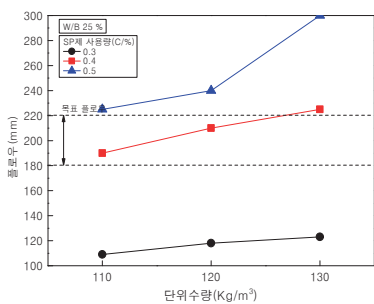
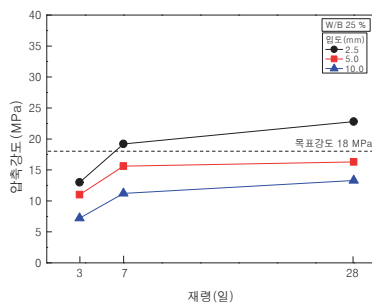
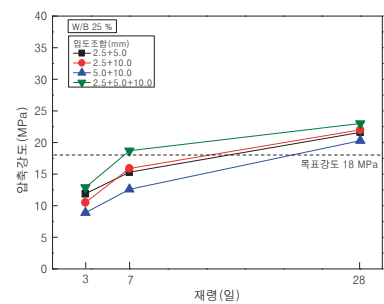


그림 1. SP제 사용량 별 단위수량 변화에 따른 플로우



단입도



입도 조합

그림 2. 입도 변화에 따른 재령 별 압축강도

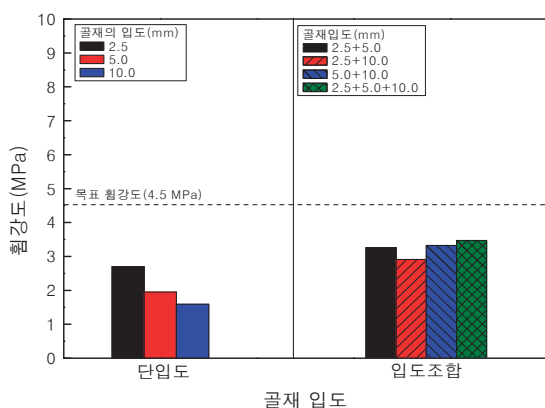


그림 3. 입도 변화에 따른 재령 28일 압축강도

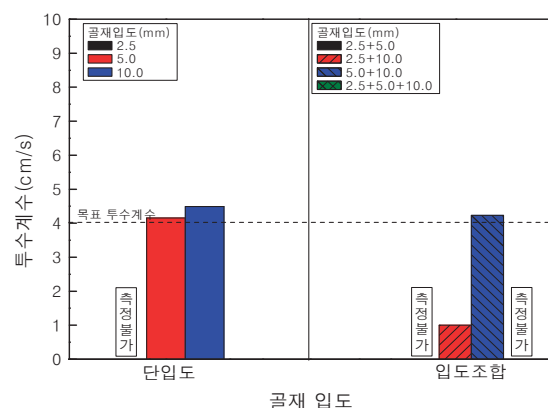


그림 4. 입도 변화에 따른 투수계수

4. 결론

본 연구에서는 순환골재의 입도 변화에 따른 투수 콘크리트의 품질 특성을 분석하였는데, 결과를 요약하면 다음과 같다. 먼저 압축강도는 일반 콘크리트에 비하여 낮은 강도 범위를 나타내었고, 2.5 mm의 작은 입도의 골재를 사용함에 따라 높은 압축강도를 나타내었다.

휨강도는 모두 목표 범위를 만족하지 못하였고, 투수 계수는 5.0 mm 이상 단입도 골재 사용 및 5.0 mm 골재와 10.0 mm 골재를 혼합하여 사용하는 것이 양호한 것으로 나타났다.

Acknowledgement

본 논문은 중소기업청이 주관하는 『2012년도 업종공통기술개발사업』의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 길인환, 순환골재를 사용한 투수콘크리트의 보강소재에 따른 역학적 특성에 관한 실험적 연구, 충남대학교 석사학위논문, 2010