

보강 섬유인 하이브리드화가 섬유 강화 시멘트 복합 재료의 역학적 특성에 미치는 영향

윤 홍 준, 강태진

본 논문에서는 concrete mortar 에 연성 섬유인 폴리프로필렌 섬유와 취성 섬유인 탄소 섬유를 사용하여 이 두 섬유의 부피 분율과 길이를 변화시켜 보강했을 때와 이들 섬유를 혼합 하이브리드화하여 사용했을 때의 mortar 의 역학적 성질의 변화를 요구하였다.

탄소 섬유를 보강했을 때는 시멘트 모르타르의 강도가 증가하였다. 그러나 인성은 비교적 작은 값의 증가를 보였는데 이는 탄소 섬유가 취성을 띠고 시멘트 모르타르와 결합력이 약하므로 균열이 생기기 전까지는 고유의 강도에 의해 시멘트 모르타르의 강도를 증대시키나, 일단 균열이 생긴 후에는 섬유에서 쉽게 빠져 나오므로 크게 저항하지 못하기 때문이다. 그러나, 폴리프로필렌 섬유는 시멘트 모르타르의 강도 증가에 큰 기여를 하지 못하지만 일단 균열이 생긴 후에는 탄소 섬유보다 더욱 강하게 균열 전파에 저항한다. 이는 폴리프로필렌 섬유가 저탄성계수, 고변형률의 특성을 지니기 때문이다. 시멘트 모르타르의 강도 증가에 있어서는 탄소 섬유를 보강했을 때가 폴리프로필렌 섬유를 보강했을 때보다 큰 향상을 보였지만, 인성 증가에 있어서는 폴리프로필렌 섬유를 보강했을 때가 더 큰 값을 보였다. 한편 두 섬유를 혼합 하이브리드화하여 사용하면, 각각 섬유의 장점을 더 효과적으로 이용할 수 있음을 보였다. 강도 증가에 있어서는 탄소 섬유의 작용에 의한 상승 효과를 보였고, 인성 증가에 있어서는 폴리프로필렌 섬유의 작용에 의한 상승 효과를 보였다. 이러한 현상은 주된 파단의 방향을 바꾸어서 억제하는 작용, 하이브리드화에 따른 기지재와의 결합력 상승 등의 원인에 기인된다고 여겨졌다.