

동결융해 및 부착재료 변화에 따른 FRP-Concrete 경계면의 최대 부착강도 및 유효부착길이 평가

Inverstigation of Maximum Strength and Effective Bonding Length at the Interface between Concrete and FRP Materials under Freeze-thaw Cycles and Applied Different Bonding Materials

김 성 훈* 정 우 영** 최 현 규***

Kim, Sung Hoon Jung, Woo Young Choi Hyun Kyu

ABSTRACT

This research presents two important factors: first, the advanced design equation of effective bonding length at the interface between concrete and FRP materials is proposed when different bonding materials are applied and secondly maximum bonding strength between concrete-FRP bonding surface is evaluated under Freeze-thaw cycles.

요 약

본 연구는 동결융해 및 부착재료의 변화에 따른 FRP-콘크리트 부착 경계면의 부착강도 및 유효부착길이의 변화를 조사하였으며, 본 연구 결과를 이용, 개선된 유효부착길이 관계식을 제안하였다.

1. 서 론

자연적인 노후화와 인위적인 요인, 환경의 변화에 많은 손상을 받아 기능을 상실하게 된 콘크리트구조물을 보강하는 보강공법에 있어 여러 가지 방법이 사용되고 있으나 FRP재료를 이용한 보강공법에 대한 기준과 연구가 아직은 미비한 실정이다. 본 연구에서는 FRP와 구조물의 부착면의 거동을 실험적 연구를 통하여 결과를 기존 연구와 비교하였다.

2. 실험 방법 및 사용재료

2.1 사용재료

시험체 제작에 사용된 콘크리트는 28일 설계압축강도 40MPa 를 기준으로 한 1종 보통 포틀랜드 시멘트이고, 섬유관은 에폭시 수지에 섬유를 함침시켜 경화한 FRP 섬유관을 사용하였다.

* 정회원, 강릉원주대학교, 전산구조연구실, 석사과정

** 정회원, 강릉원주대학교, 토목공학과 부교수

*** 정회원, 청석엔지니어링, 구조부

2.2 실험 방법

FRP와 콘크리트의 부착강도 실험을 위한 하중가력속도는 변위제어로 JSCE-E 543-2000를 참고하여 0.5mm/min의 속도로 부착이 완전히 부착이 파괴될 때까지 가력하였다. 동결융해는 KS F 2456 B법인 기중동결(-18℃)수중융해(5℃)법에 따라 동결융해 시킨 후 부착강도 시험을 실시하였으며, 1cycle의 소요시간은 3~4시간으로, 50cycle 마다 부착강도 시험을 하였다.

3. 결과 및 고찰

부착길이가 50, 100mm 시험체의 인장강도에 따른 최대하중을 살펴보면 인장강도가 증가할수록 최대하중도 거의 일정한 기울기를 가지고 증가하는 것을 볼 수가 있고, 동결융해실험에서는 유효부착길이의 영향으로 부착길이가 증가하여도 최대하중은 유효부착길이 이상의 부착길이 시험체에서 최대하중이 증가하지 않는 것으로 판단된다.

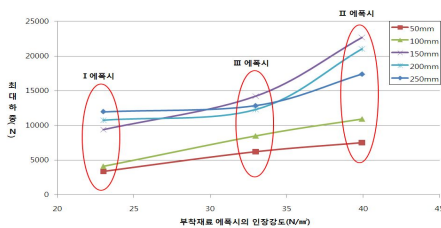


그림1. 부착길이별 부착용 에폭시 인장강도-최대하중 곡선

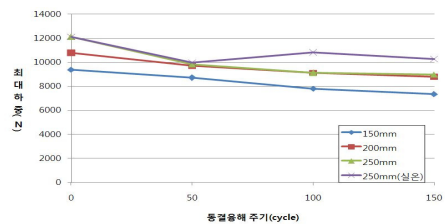


그림2. 부착길이별 동결융해 주기에 따른 최대하중

4. 결론

본 연구는 FRP와 콘크리트의 부착에 있어 동결융해 및 부착용 에폭시 재료성질에 따라 유효부착길이가 부착강도 변화의 차이점을 살펴보았으며 실험결과를 바탕으로 부착용 에폭시의 인장강도를 이용한 보다 정밀한 유효부착길이 산정식을 제안하였다

- 1) 물성치가 다른 부착용 에폭시의 인장강도 증가에 따라 최대하중도 증가되는 결과가 나타났다..
- 2) 실제 인장강도가 큰 부착용 에폭시가 다른 부착용 에폭시에 비하여 상대적으로 우수한 효율성을 보여 주었다.
- 3) 동결융해 주기의 증가로 인한 최대 부착강도의 감소하는 것으로 나타났고 이는 동결융해에 의해 부착면의 부착력 저하 및 보강 효과의 감소를 나타내는 것으로 판단된다.
- 4) 동결융해 작용에 의한 FRP와 콘크리트 부착면의 파괴유형은 선펡창계수가 큰 부착용 에폭시의 변형에 의한 박리현상임을 확인하였다.

감사의 글

이 논문은 2008년도 정부재원(교육인적자원부 학술연구조성사업비)으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 연구되었음(KRF-2008-521-D00472).

참고문헌

1. 강석화, “탄소섬유시트로 보강된 콘크리트 구조물의 경계면 부착거동 해석”, 연세대학교 (2006)
2. 이동현, “FRP와 콘크리트의 부착 성능에 관한 실험적 연구”, 광운대학교 (2006)