

외부치장적벽돌 벽체에 대한 콘크리트 보강브라켓의 보강효과에 관한 연구

A Study on the Strengthening effect of Concrete Reinforcement Bracket on the External Clay Brick Wall

김 선 우*

Kim, Sun-Woo

김 양 중**

Kim, Yang-Jung

Abstract

The masonry structure is constructed by cement mortar binding material of brick objects and uses reinforced hardware (connected hardware or wall tie) together when building. However, over time, the corrosion of reinforced steel and the deterioration of joint mortar as well as bricks cause the risk of collapse. In particular, when the externally decorated brick wall is installed on the concrete girder for each floor, the angle bracket is not constructed or corroded, the full-layer weight load is applied to the wall of 0.5B, which is an example of full-scale or collapse. The purpose of this study is to provide numerical information on the reinforcement design by experimentally studying the structural performance of concrete reinforcement brackets that reinforce the vertical load of the exterior wall.

키 워 드 : 외부치장적벽돌 보강브라켓, 조적조 브라켓보강, 조적조 보강,

Keywords : reinforcing bracket of external clay brick wall, masonry reinforcing bracket, masonry strengthening

1. 서 론

1.1 연구의 목적

조적조 구조물은 시멘트모르타르 결합재에 의해 벽돌 개체들의 축조방식으로 이루어지며, 축조 시에 보강철물(연결철물 또는 wall tie)들을 함께 사용하게 된다. 그러나 시간의 경과에 따라 보강철물의 부식과 함께 벽돌은 물론 줄눈모르타르의 노후화로 성능이 저하되어 붕괴의 위험을 초래한다.

특히, 외부치장적벽돌 벽체인 경우 각 층별 콘크리트 거더에 설치되는 앵글브라켓을 미시공 하였거나 부식된 경우 0.5B의 벽체에 전층의 자중이 작용하여 배부름현상 또는 붕괴의 사례가 된다. 본 연구는 외부치장적벽돌 벽체의 수직하중을 보강하는 콘크리트 보강브라켓의 구조적 성능을 실험적으로 연구하여 보강설계의 수치적 정보를 제공하는데 목적이 있다.

2. 콘크리트 보강브라켓

2.1 공법의 개요

콘크리트 보강브라켓은 각층의 콘크리트 거더위치에 벽돌 2장을 1.4m간격으로 제거하고 노출된 거더콘크리트에 3-D16 철근을 케미칼앵카링 한 후 벽체표면에 3mm두께의 합판거푸집을 설치하고 주입구를 통하여 무수축모르타르를 주입 충전하여 캔티레바형 콘크리트 브라켓을 형성시킴으로서 역피라밋형 벽체하중을 부담하는 외부치장적벽돌 벽체의 보강공법이다.



<벽돌제거>

<철근앵카링>

<거푸집설치>

<무수축몰탈그라우팅>

<줄눈 및 표면마감>

* 특수건설기술연구소 연구원, 공학석사

** 특수건설기술연구소 연구소장, 공학박사, 교신저자(yjkim7573@hanmail.net)

2.2 공법의 구조해석

■ 설계조건

$$f_{ck} = 24N/mm^2, f_y = 400N/mm^2, \mu = 1.0, V_u = 14.0kN$$

$$h = 77mm, d = 40mm, b_w = 400mm, \text{재하위치 } a = 95mm$$

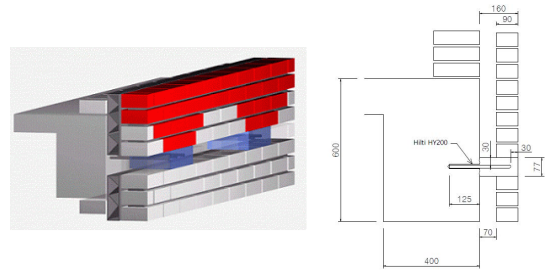
■ 소요 주인장 철근량

$$A_s = \text{Max}[A_{s1}, A_{s2}, A_{s,\text{min}}] = 142mm^2 (\text{소요 : } 2 - HD13)$$

■ 소요 전단철근량 (폐쇄형 스트립)

$$A_h = 0.5(A_s - A_n) = 66mm^2 (\text{소요 : } 1 - HD13)$$

$$\therefore 3 - HD13 < 3 - HD16 \text{ ----- } O.K$$



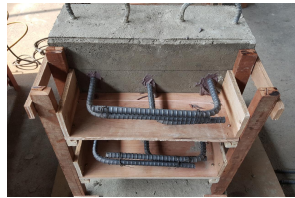
3. 보강성능실험

3.1 실험체 제작 및 실험

현장시공과 동일한 조건의 콘크리트 구조체에 3-HD16의 케미칼앵카링 및 무수축모르타르 타설로 실험체 4개를 제작하고 콘크리트 벽체로부터 95mm 위치를 재하위치로 선정하여 가력에 의한 파괴검사를 수행하였다.



<모체옹벽>



<철근앵카링>



<무수축모르타르 충전>



<재하판 가력시험>



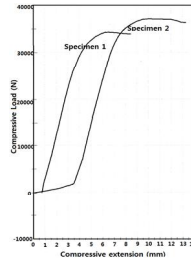
<재하봉 가력시험>

3.2 실험결과 및 분석

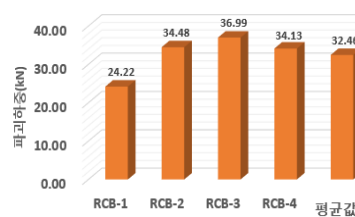
보강브라켓 4개소에 대한 파괴검사 결과 다음과 같은 결과를 도출하였으며, 분석 결과는 아래와 같다.

표 1. 실험체별 파괴강도

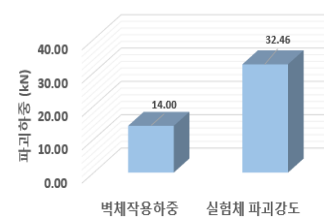
실험체명	파괴강도(kN)
RCB-1 (재하판)	24.22
RCB-2 (재하판)	34.48
RCB-3 (재하봉)	36.99
RCB-4 (재하봉)	34.13
평균	32.46



실험체별 파괴하중 대비



작용하중과 브라켓 파괴하중 대비



4. 결 론

본 연구에서는 기존의 외부치장적벽돌 벽체에 수직하중 보강 목적으로 수치적 해석 없이 임의적으로 활용되던 콘크리트 보강브라켓의 구조적 보강성능을 실험적으로 규명하여 보강설계 시 수치적 기준을 제공하고자 하였다. 구조계산 상 3-HD13의 철근앵카링으로 하중조건에 충족하나 실제 시공은 3-HD16의 철근앵카링을 적용하므로 실험은 이와 동일하게 수행하였으며, 실험결과 작용하중에 충분한 보강효과가 나타나는 것으로 확인되었다. 그러나, 현장에서 사용하고 있는 직선철근 보다는 후크철근을 사용하는 것이 바람직 한 것으로 판단된다.

본 연구는 공간쌓기의 단열공간이 70mm인 경우를 가정하여 수행한 것이므로 향후 다양한 단열공간인 경우에 대해서도 지속적인 실험적 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. 조적조 비내력벽 구조설계기준(안): 조적구조기준비교연구, 국립건설연구소, 1983
2. 콘크리트 보강브라켓 특허기술 자료집, 피에스엔지니어링(주), 2018