부착강도가 철근 콘크리트 보의 전단강도에 대한 영향

The effect of bond strength of longitudinal bars on shear strength of reinforced concrete beams

홍 성 걸* 임 우 영**

Hong, Sung-Gul Lim, Woo Young

ABSTRACT

The effect of bond strength of longitudinal reinforcing bars on shear strength of reinforced concrete beams is investigated from the view point of arch and truss actions. Stress fields with bond allow us identify possible failure modes including bond failure of a deep beam as well as a slender beam. The slope angle of diagonal compression fields is interpreted as balanced failures of two components involved for shear transfer.

요 약

아치 작용과 트러스 작용의 관점에서 주근의 부착강도가 전단강도에 미치는 영향을 살펴본다. 부빛강도를 고려한 응력장으로 깊은 보와 얕은 보의 가능한 전단파괴의 종류를 구분할 수 있다. 또한 대각선 응력장의 기울기는 전단강도를 결정하는 응력전달 요소 중 2 개가 항복점에 도달할 때의 균형점으로 해석할 수 있다.

1. 서 론

1970년대까지 정착과 휨 부착을 따로 따로 다루어 오다가 정착길이 개념의 도입으로 부착응력을 간접적으로 다루고 있는 경향이 짙다. 정착길이의 개념의 부적절한 오해는 현행 설계기준의 적용의 한계를 보여주고 있다. 대표적인 예로 정모멘트의 부착 문제와 보의 전단파괴를 사인장 파괴 와 대각선 압축장의 압축 파괴에 제한하는 경우이다.

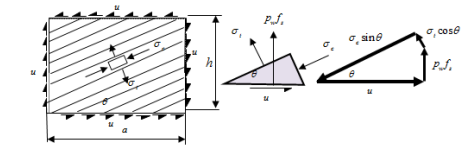
2. 보의 전단 강도 모형

2.1 B 구역의 전단강도 모형

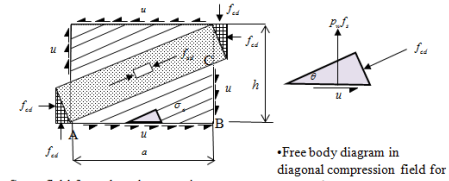
B구역의 전단강도는 트러스 작용으로 대각선 압축장과 부착강도, 스터럽 강도로 표현한다. 이러한

* 정회원, 서울대학교, 건축학과, 교수

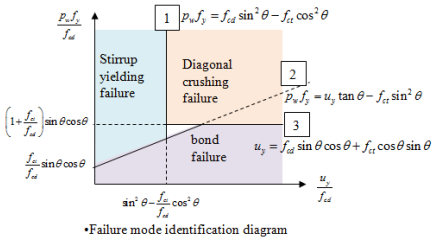
** 정회원, 서울대학교, 건축학과, 박사과정



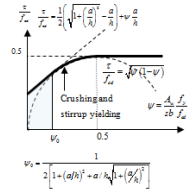
•Diagonal compression field •Free body diagram and equilibrium



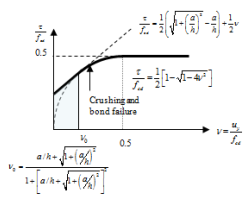
•Stress field for arch and truss actions •Free body diagram in diagonal compression field for truss action



•Failure mode identification diagram



•Shear strength dependent on stirrup strength



•Shear strength dependent on bond strength •actions

요소의 상호 강도 관계를 이용하면 3 가지 전단파괴를 구분할 수 있다. 대각선 압축장의 기울기는 3개의 전단강도 구성요소 중 2개가 동시에 항복할 경우에 결정된다.

2.2 깊은 보의 전단강도

D 구역의 전단강도는 아치 작용과 트러스 작용의 조합으로 결정된다. 스터럽의 일정강도 이하에서만 아치작용과 트러스작용을 조합하여 전단강도가 발휘되며 이때 트러스 작용을 발휘하는 대각선 압축장의 압축응력은 항복점에 이르지 않는다. 또한 부착강도의 경우에도 그림과 같이 아치와 트러스의 조합작용 및 트러스 작용의 단독작용으로 전단강도가 발휘된다. 이러한 요소의 상호 강도 관계를 이용하면 3 가지 전단파괴를 구분할 수 있다.

3. 결론 및 고찰

보의 전단강도 모형에 부착강도의 영향을 고려하여 비교적 연성파괴로 간주하는 사인장 전단강도가 발휘하기 위한 재료 강도의 상호관계를 파악할 수 있다. 특히 부착강도가 작은 경우 전단강도산정에 합리적인 모형을 제시할 수 있다.

감사의 글

이 논문은 2009년 국토해양부 "성능중심 콘크리트설계기준 개발"과제의 연구결과이며 연구비 지원 감사드립니다.

참고문헌

1. 콘크리트 표준시방서 해설, 한국콘크리트학회, 2007
2. Nielsen, M. P., "Limit Analysis and Concrete Plasticity," 2nd Ed., CRC, 1998