

# 시멘트 복합체 종류에 따른 접합부의 전단거동 및 산정식 평가

## Equations Evaluation for and Shear Behavior Characteristics of Joint according to Cement Composite Types

전에스더 윤현도\* 이영오\*\*\* 김선우\* 류승현\*\*\*\*  
Jeon, Esther Yun, Hyun Do Lee, Young-Oh Kim, Sun Woo Ryu, Seung Hyun

### ABSTRACT

This paper discusses shear behavior of Joint with premix mortar and strain hardening cement composites(SHCC) with PVA and PE fibers. The main variables considered include the type of cement composites(premixed mortar, SHCC with hybrid fiber) and reinforcement. It was evaluated that shear load had a good accordance with the test and equation result.

### 요약

본 연구는 무수축 몰탈 및 변형경화형 시멘트 복합체를 사용한 접합부의 전단거동에 관한 논문으로, 주요 변수는 시멘트 복합체의 종류( 무수축 몰탈, 하이브리드 SHCC) 및 보강근의 유무이다. 실험 결과를 산정식과 비교함으로써 산정식의 적용성을 검토하고자 하였다.

### 1. 서론

1995년 효고현 남부지진(고베 지진) 발생 이후 국내에서 지진에 대한 국민적 관심의 증가와 함께 정부 및 학계 주도의 관련연구를 강화하고 그 대책을 수립하여 2009년 1월 지진재해대책법에 관한 규정을 발표함으로써 내진보강 기본방향과 성능평가, 중·장기 계획, 기술개발 등 국가차원의 기존시설물 내진보강 기본계획을 수립하였다.

### 2. 실험계획 및 방법

현재 국내외에서는 기존 구조물의 내진성능을 확보하기 위해 비내진 상세를 갖는 골조에 철골 가새 및 끼움벽을 보강하여 요구되는 구조물의 횡강성과 강도를 확보함으로써 지진에 의한 피해를 최소화하려는 노력이 이루어지고 있다. 철골 가새 및 끼움벽이 내진규정에서 요구하는 소요연성을 확보하기 위해서는 기존 골조와 철골 가새 및 끼움벽 사이의 접합부가 내진요소의 강도보다 높은 강도를 만족하여야 한다. 국내에는 접합부 설계식이 제시되어있지 않고 일본건축종합시험소의 「철골브레이스 내진보강설계시공지침」에는 설계기준강도, 스티드간격, 보강근 종류 및 간격에 따라 접합부 기준식이 제시되어있다. 따라서 본 연구에서는 시멘트 복합체 종류에 따른 접합부의 성능을 평가하고 이를 접합부 설계식과 비교하여 그 적용성을 평가하고자 하였다. 일본건축종합시험소의 「철골브레이스 내진보강설계시공지침」에서 제시한 간접접합부 산정식은 표 1에 나타난 바와 같다.

\* 정회원, 충남대학교, 고지능콘크리트연구실, 공학박사

\*\* 정회원, 충남대학교, 건축공학과, 교수, 공학박사

\*\*\* 정회원, 충남대학교, 고지능콘크리트연구실, 박사과정

\*\*\*\* 정회원, 충남대학교, 고지능콘크리트연구실, 석사과정

표1. 일본건축종합시험소 간접접합부 산정식

(a) Spiral 근을 이용한 경우	(b) Hoop 근을 이용한 경우
① 보통강도형 그라우트 모르타르의 경우 $sQ_{ju} = 0.75\sigma_{su}\sum a_s - 0.75W_j l_0'$	① 보통강도형 그라우트 모르타르의 경우 $sQ_{ju} = 0.7\sigma_{su}\sum a_s + (0.2p_w\sigma_{wy} - 0.45)W_j l_0'$
② 고강도형 그라우트 모르타르의 경우 $sQ_{ju} = 0.75\sigma_{su}\sum a_s - 0.3W_j l_0'$	② 고강도형 그라우트 모르타르의 경우 $sQ_{ju} = 0.7\sigma_{su}\sum a_s + 0.2p_w\sigma_{wy}W_j l_0'$

표2. 실험결과 및 산정식 비교

실험체	스터드 간격(mm)	보강근 간격(mm)	f <sub>cu</sub>	실험값 (kN)		평균 실험값 (kN)	평균 실험값/ √f <sub>cu</sub>	산정식 (kN)	실험값/ 산정식
			(MPa)	(+)	(-)				
Mortar-50-HN	200	-	57.87	309.80	110.79	210.30	27.64	433.10	0.49
Mortar-50-H100		100	57.87	700.21	473.03	586.62	77.11	495.85	1.18
PVAPE-50-HN		-	45.01	340.02	168.43	254.23	37.89	433.10	0.59
PVAPE-50-H100		100	45.01	504.10	375.74	439.92	65.57	495.85	0.89
Mortar-70-HN		-	56.97	352.09	122.00	237.05	31.41	433.10	0.55
Mortar-70-H100		100	56.97	642.35	471.26	556.81	73.77	495.85	1.12
PVAPE-70-HN		-	68.24	466.09	207.49	336.79	40.77	433.10	0.78
PVAPE-70-H100		100	68.24	631.48	478.43	554.96	67.18	495.85	1.12

### 3. 실험결과

표 1은 무수축 몰탈 실험체와 SHCC 실험체의 압축강도, 최대전단하중 및 산정식에 따른 결과를 나타낸 것으로, 보강근 유무에 따라 상이한 결과가 나타났으며, 산정식과의 비교에서는 보강근이 있는 경우에는 0.89~1.18로 실험값을 어느 정도 잘 예측하는 것으로 나타났으나, 보강근이 없는 경우에는 0.49~0.78로 낮은 예측값을 보였다.

### 4. 결론

일본건축종합시험소에서 제시된 간접접합부 산정식을 본 연구의 실험결과와 비교한 결과, 보강근이 있는 경우에는 실험값을 비교적 잘 예측하고 있었으나, 보강근이 없는 경우에는 예측값이 다소 낮게 나타났으며, 압축강도에 따른 영향을 보통강도 및 고강도로만 분류하고 있어 이에 대한 고려가 미비한 것으로 나타났다. 따라서 실질적으로 간접접합부 산정식을 그대로 적용하기에는 어려움이 있어 압축강도 및 보강근에 따른 보정이 필요할 것으로 판단된다.

### 감사의 글

본 연구는 국토해양부가 주관하고 한국건설교통기술평가원에서 시행하는 2007년도 첨단도시개발사업 07도시재생B04 「성능환경복원기술개발」 지원사업으로 이루어진 것이며, 이 연구에 참여한 연구자(의 일부)는 『2단계 BK21 사업』의 지원비를 받았으며 이에 감사드립니다.

### 참고문헌

1. 日本建築綜合試験所, “鐵骨ブレース 耐震補強設計施工指針”, 2006