

# 섬유보강 모르타르 패널에 의해 중공층을 형성한 콘크리트 부재의 내폭성능 향상효과

## Blast Resistance Performance of Concrete Member with Intermediate Space by Fiber Reinforced Mortar Panel

남 정 수\* 김 규 용\*\* 미야우치 히로유키\*\*\* 임 창 혁\*\*\* 박 종 호\*\*\*\* 정 용\*\*\*\*\*  
Nam, Jeong Soo Kim, Gyu Yong Hiroyuki, Miyauchi Lim, Chang Hyuck Park, Jong Ho Jeong, Yong

### ABSTRACT

Recently, building structure damage and number of lives lost by bomb terror is increasing. Therefore, in this study, it is aimed to present basic data for blast resistance performance of concrete member with intermediate space by fiber reinforced mortar panel by explosion test.

### 요 약

최근 폭탄테러 등에 의한 건축구조물의 피해 및 2차적인 인적·물적 피해가 증가하고 있다. 따라서 본 연구에서는 실제 폭발실험을 통해 섬유보강 모르타르 패널에 의해 중공층을 형성한 콘크리트 부재의 내폭성능 향상효과에 대한 기초자료를 제시하는데 목적을 두고 있다.

### 1. 서 론

최근, 테러활동 및 예측하기 어려운 폭발사고 등에 의한 인적 및 물적 피해의 규모가 대형사고로 이어지는 경우가 증가하고 있어, 건축구조물에 있어서 내폭성능의 향상이 요구되고 있다.<sup>1)</sup>

따라서 본 연구에서는 콘크리트 구조물의 내폭성능을 향상시키기 위한 목적으로 선행연구에서 우수한 내폭성능이 확인된 PVA섬유와 강섬유를 복합화한 섬유보강 모르타르 패널에 의한 보강으로 콘크리트시험체 전면에 중공층을 형성하여 실제 폭발실험을 실시 후, 콘크리트 시험체의 파괴성상을 검토하고 보강패널에 의한 중공층이 내폭성능 향상에 미치는 영향을 평가하고자 한다.

### 2. 실험계획 및 방법

본 연구에서 사용한 재료, 섬유보강 모르타르 패널의 배합 및 평가항목은 표 1의 실험계획에 나타낸 바와 같다. 또한 내폭성능 평가에 사용한 폭약은 암반발파용으로 사용되는 에멀전 폭약으로 사용량은 200g으로 고정하였으며, 폭발실험에 사용한 콘크리트 시험체의 치수는 가로 100cm×세로 100cm×두께 10cm, PVA+STF 섬유보강 모르타르 패널은 가로 100cm×세로 100cm×두께 4cm로 제작하여 약 90일간 양생을 실시하고, 그림 1과 같은 방법으로 폭발실험을 실시하였다.

\* 정회원, 충남대학교, 건축공학과, 박사과정  
\*\* 정회원, 정회원, 충남대학교, 건축공학과, 교수·공박  
\*\*\* 정회원, 충남대학교, 건축공학과, 석사과정  
\*\*\*\* 정회원, (주)삼표 기술연구소, 선임연구원  
\*\*\*\*\* 정회원, (주)삼표 기술연구소, 수석연구원

표 1. 실험계획 및 배합

시험체 종류 <sup>1)</sup>	보강 패널	W/C (wt.)	W/B (wt.)	W/M (wt.)	Vf (vol.)	W (kg/m <sup>3</sup> )	Unit weight(kg/m <sup>3</sup> )				평가항목
							C <sup>2)</sup>	S <sup>3)</sup>	FA <sup>4)</sup>	F <sup>5)</sup>	
D 0	PVA+ STF 패널 40mm	0.47	0.40	0.30	0.02	452	960	395	169	12.9+77.7	- 파괴 성상 · 시험체 외관관찰 · 파괴깊이(mm) · 파괴면적(mm <sup>2</sup> )
D10											
D30											
D50											

주 1) 중공층 형성을 위한 이격거리(단위:mm), 또한 모체콘크리트 부재는 60MPa급 고강도 콘크리트 사용  
 2) 시멘트(밀도:3.15g/cm<sup>3</sup>), 3) 규사(밀도:2.64g/cm<sup>3</sup>, 흡수율:0.38%), 4) 플라이애시(밀도:2.30g/cm<sup>3</sup>)  
 5) - PVA섬유(직경:40 $\mu$ m, 길이:12mm, 인장강도:1,300MPa, 밀도:1.30g/cm<sup>3</sup>)  
 - 강섬유(직경:700 $\mu$ m, 길이:50.9mm, 인장강도:1,140MPa, 밀도:7.85g/cm<sup>3</sup>)

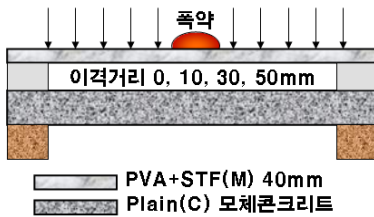
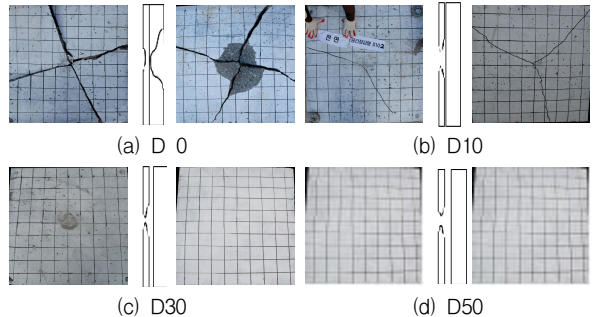


그림 1. 폭발실험 방법



### 3. 실험결과 및 고찰

내폭성능 평가결과를 그림 2 및 표 2에 나타내었다.

그림 2. 폭발실험 후 시험체의 파괴성상(폭약량: 200g)

### 4. 결론

섬유보강 모르타르 패널에 의해 중공층을 형성한 콘크리트 부재의 내폭성능 향상효과를 검토한 결과, 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

(1) 40mm의 섬유보강 PVA+STF패널과 모체콘크리트의 이격거리가 10mm이상의 범위에서 모체콘크리트의 배면파괴가 발생되지 않아 중공층 형성에 의한 우수한 내폭성능을 확인할 수 있었다.

(2) 향후, 기존 구조물의 방호외피의 성능향상을 위한 구법으로 활용이 가능할 것으로 판단되며, 이격거리의 수준에 따라 요구하는 방호성능의 수준을 설계할 수 있을 것으로 판단된다.

표 2. 시험체 종류에 따른 충격파괴 깊이 및 면적 손실률

시험체 종류	최대파괴깊이 (mm)		면적손실률 (%)	
	표면	배면	표면	배면
D 0	관통	관통	3.61	17.20
D10	1.1	1.2	1.3	0.0
D30	0.5	0.0	1.2	0.0
D50	0.0	0.0	0.0	0.0

### 감사의 글

이 논문은 (주)삼표 「초고인성시멘트복합체를 활용한 내화·방폭콘크리트 실용화 기술개발」에 관한 일련의 연구로 수행되었으며 이에 관계자 여러분께 감사드립니다.

※ 논문에 참여한 연구자(의 일부)는 2단계 BK21 사업의 지원비를 받았으며, 이에 감사드립니다.

### 참고문헌

- 김규용, 남정수, 이대희, 박중호, 정용, 미야우치 히로유키, 혼입섬유 종류에 따른 섬유보강 콘크리트의 내폭성능 평가, 한국콘크리트학회 가을학술발표대회, 제21권 2호, 2009. 11