

# 비정질 강섬유 보강 시멘트 복합체의 전자파 차폐성능 평가

## Evaluation of Electromagnetic Pulse Shielding Performance of Amorphous Metallic Fiber Reinforced Cement Composite

이 상 규\*      김 규 용\*\*      황 의 철\*      손 민 재\*      백 재 옥\*\*\*      남 정 수\*\*\*\*  
Lee, Sang-Kyu    Kim, Gyu-Yong    Hwang, Eui-Chul    Son, Min-Jae    Baek, Jae-Wook    Nam, Jeong-Soo

### Abstract

In this study, it evaluate the electromagnetic pulse shielding performance of amorphous metallic fiber reinforced cement composite with other steel fiber reinforced cement composite. Hooked-ended steel fiber, smooth steel fiber and amorphous metallic fiber were reinforced 2.0 vol.% in cement composites respectively. The electromagnetic pulse shielding performance was evaluated by MIL-STD-188-125-1. As a result, shielding performance of amorphous metallic fiber reinforced cement composite was higher than Hooked-ended and smooth steel fiber reinforced cement composites. In addition, the relationship between the electrical conductivity and the electromagnetic pulse shielding performance of the cement composite was confirmed.

키 워 드 : 비정질 강섬유, 전도성, 전자기파  
keywords : amorphous metallic fiber, electrical conductivity, electromagnetic pulse

### 1. 서 론

기본적인 전자파의 차폐는 전기전도성을 가지고 있는 도전성 재료를 통해 이루어지며, 기존에는 금속시트, 도전성재료 도포, 차폐장치 설치 등을 통해 전자파의 반사와 흡수를 유도함으로써 전자파차폐성능을 확보하고 있다. 하지만 이는 복합방호를 위한 내구성 측면에서 불리하게 작용할 수 있기 때문에 시멘트 복합재료 자체의 차폐성능을 확보할 필요가 있다. 이러한 필요성에 따라 본 연구에서는 건설재료 자체로써의 전도성을 확보하기 위해 보강재로써 널리 활용되고 있는 강섬유를 활용하고자 하였다.

특히, 강섬유의 종류중 하나인 비정질 강섬유의 경우 일반적인 강섬유에 비해 밀도가 작고 박관형태이기 때문에 동일한 혼입률 조건에서 상대적으로 섬유의 혼입개체수가 많아 전자파의 반사량과 흡수량을 향상 시킬 수 있을 것으로 예상된다.

따라서 본 연구에서는 전자파 차폐성능 평가 전에 전도성 평가를 우선 진행하였고 이후 전자파 차폐 성능평가 결과와 비교하였다.

### 2. 실험 계획 및 방법

본 연구에서는 후크형 강섬유 보강 시멘트 복합체(HSF), 스무스 강섬유 보강 시멘트 복합체(SSF), 비정질 강섬유 보강 시멘트 복합체(AF)를 제작하였으며 각각의 시험체에는 2.0vol.% 섬유를 보강하였다. 보강된 섬유의 길이는 각각 30mm, 13mm, 15mm이다. 시험체의 크기는 300mm×300mm×300mm(가로×세로×높이)의 정육면체로 제작하였다.

전자파 차폐시험은 MIL-STD-188-125-1에 명시되어 있는 기준에 따라 10kHz~1GHz의 주파수영역에서 전자파차폐성능에 대해 평가하였으며 결과에 대해 기존의 전도성 측정결과와 비교하였다.

### 3. 실험 결과 및 고찰

그림 1에 기 진행된 전도성 측정 결과를 나타냈으며, 전도성의 크기는 AF\_2.0 > SSF\_2.0 > HSF\_2.0 순으로 나타났다. 그림 2~4에 각각 후크형 강섬유, 스무스 강섬유, 비정질 강섬유 보강 시멘트 복합체의 전자파 차폐성능 평가결과를 나타냈다. 전체적인 경향을 분석해볼 때,

\* 충남대학교 건축공학과 박사과정  
\*\* 충남대학교 건축공학과 교수, 공학박사(gyuyongkim@cnu.ac.kr)  
\*\*\* 충남대학교 건축공학과 석사과정  
\*\*\*\* 충남대학교 건축공학과 조교수, 공학박사

전도성이 높은 비정질 강섬유보강 시멘트 복합체의 차폐성능이 가장 높은 것을 확인할 수 있었다. 이는 비정질 강섬유 보강 시멘트 복합체의 전도성과 보강된 섬유 형태에 의한 것으로 생각된다.

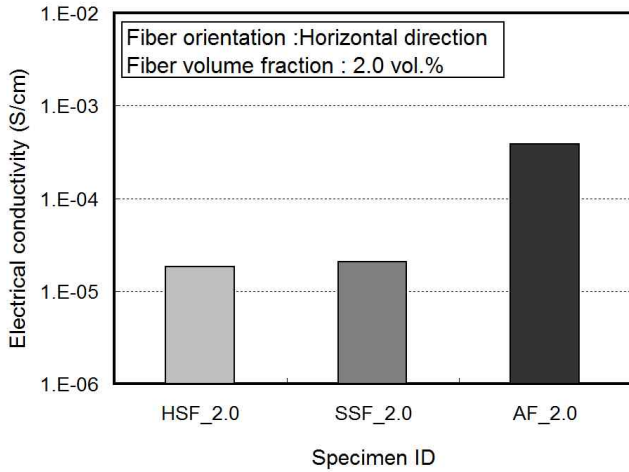


그림 1. 섬유 종류에 따른 전도성

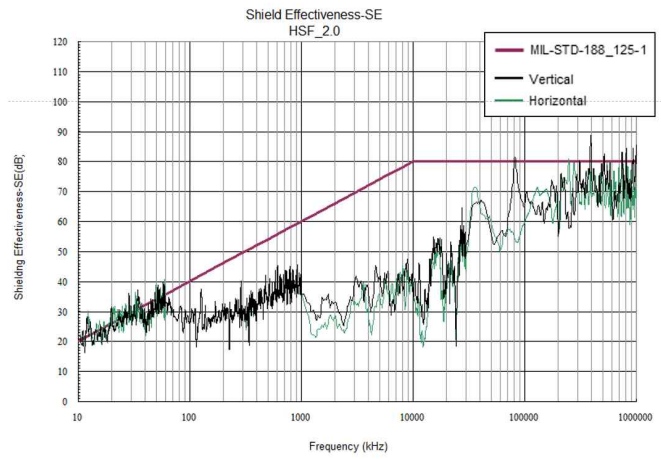


그림 2. 후크형 강섬유 보강 시멘트 복합체의 전자파 차폐성능

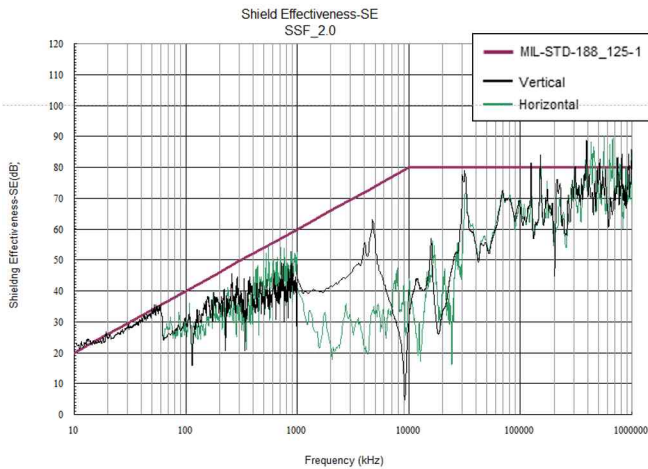


그림 3. 스무스 강섬유 보강 시멘트 복합체의 전자파 차폐성능

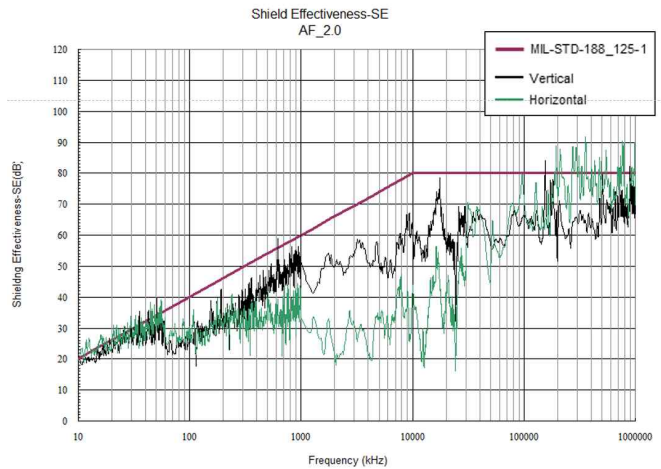


그림 4. 비정질 강섬유 보강 시멘트 복합체의 전자파 차폐성능

#### 4. 결 론

강섬유의 종류에 따라 전자파 차폐성능이 다른 것을 확인하였으며, 전도성 측정결과와 비교 해볼 때 섬유보강 시멘트 복합체의 전도성에 의해 전자파차폐 성능이 영향을 받는 것으로 사료된다.

#### Acknowledgement

이 논문은 2015년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. 2015R1A5A1037548).

#### 참 고 문 헌

- Chen, B., Wu, K., & Yao, W. (2004). Conductivity of carbon fiber reinforced cement-based composites. *Cement and Concrete Composites*, Vol.26, No.4, pp.291~297
- MIL-STD-188-125-1, High-altitude Electromagnetic Pulse (HEMP) Protection for Ground-based C4I Facilities Performing Critical, Time-urgent Missions Part 1 Fixed Facilities