

# 콘크리트의 내화성능을 위한 스폴콘-화이버 시방서

(본 시방서는 국토해양부고시 제2008-334호 관련 시방서임)

## 1. 사용목적

고강도콘크리트 구조물에서 화재발생시 고온을 받게 되면 수증기압이 발생하며, 콘크리트구조체에 폭음과 함께 박리 및 탈락하는 폭열현상이 발생하게 된다.

따라서 이러한 수증기압이 발생하지 않도록 하기 위하여 내열성이 작은 폴리프로필렌 및 나일론섬유등의 합성섬유 단섬유를 콘크리트에 혼합 사용하는 것으로, 화재시 섬유가 고온에 녹아 내부수증기압을 외부로 방출시키는 통로 역할을 하여 폭열현상을 방지함으로써 내화성능향상을 목적으로 한다.

- 또한 이러한 폭열현상은 폐쇄된 공간인 터널 및 지하철 등에서도 화재가 발생할 경우, 일반강도의 보통 콘크리트라 하여도 밀폐된 공간에 위치하고 있어 급격한 온도상승(1,000℃ 이상)등으로 폭열현상이 발생하며 이는 구조체의 강도저하는 물론, 붕괴 및 인명피해 뿐만 아니라 교통지연, 복구에 따른 사회적 비용 등의 경제적, 사회적으로 큰 손실을 발생시킨다. 따라서 도로 터널 및 지하구조물 등의 내화성능 향상을 위한 목적으로 사용한다.

## 2. 대상부재

- 고층 및 대규모화 건축구조물에서 설계상도 50MPa이상 고강도 콘크리트 구조물의 기둥 및 보에 사용.
- 일반강도의 보통콘크리트에서 밀폐된 공간에 위치한 도로터미널라이닝 및 지하철구조물.
- 기 설치된 구조물의 보수, 보강 및 내화성능 향상을 위한 내화모르터 등에 사용.

## 3. 일반사항

유기질 합성섬유 단섬유보강재는 납품 전 최근 6개월 이내의 공인시험기관에서 행한 시험 성적서를 감리 및 감독원에게 제출하여 승인을 받아야하며, 섬유의 형태 및 길이, 섬유의 적정함량등도 감리 및 감독원의 육안검사 및 시험확인을 거쳐 사용한다.

또한 유기질 합성섬유 보강콘크리트의 내화성능 시험체 제작 및 시험방법, 시험성적 등은 국토해양부고시 제 2008-334호(고강도 콘크리트 기둥·보의 내화성능 관리기준)에 준한다.

## 4. 품질기준

가. 스폴콘-화이버는 제조공정시 일정량의 수분이 함유되어야하며, 이러한 수분함유는 시멘트혼합물내의 분산성에 매우 효과적인 작용을 한다. 이때 섬유의 수분함유는 섬유무게의 25%(±5%) 함유를 원칙으로 한다.

나. 스폴콘-화이버의 길이는 3~19mm내여야 하며, 물리적 성질은 아래기준에 적합하여야 한다.

### 스폴콘-화이버의 물리적 품질기준

구분 섬유종류	용 점 (°C)	비 중	탄성계수 (MPa)	인장강도 (MPa)	인장신도 (%)
폴리프로필렌	170이하	0.91	3,000 이상	300 이상	25이하
나일론	210이상	1.1 이상	4,000 이상	800 이상	25이하

#### 5. 배합설계

##### 가. 사용량

(압축강도별 콘크리트 1m<sup>3</sup>당 P.P섬유기준)

압축강도별	스폴콘-화이버 혼입율(량)	압축강도별	스폴콘-화이버 혼입율(량)
40 ~ 60 MPa	0.1% (0.9kg)	60 ~ 75 MPa	0.15% (1.35kg)
75 ~ 90 MPa	0.2% (1.8kg)	90 ~ 100 MPa	0.25% (2.25kg)
100 MPa 이상	0.3% (2.7kg)		
도로터널라이닝 및 지하구조물(지하철등 밀폐된 공간의 구조물)		0.2~ 0.25% (1.8~2.25kg)	

- 스폴콘-화이버 0.2%(1.8kg)이상 사용시 유동성 및 분산성능 등을 고려하여 섬유길이 6mm이하의 섬유를 사용하여야 하며, 특히 보수·보강의 내화모르타에서도 6mm이하의 섬유를 사용하여야한다. 또한 폴리프로필렌 및 나일론섬유를 혼합사용할 수 있으며 감리 및 감독원의 사용 확인을 득한 후 사용한다.

##### 나. 배합

- 콘크리트 강도별 스폴콘-화이버 혼입율(량)이 증가할수록 슬럼프 및 슬럼프폴로우 저하에 영향을 미치며 0.3%이상 혼입율에서는 급격한 유동성저하가 나타난다.
- 스폴콘-화이버 혼입율이 증가할수록 공기량 증가에 영향을 미치나 큰 차이는 나지 않는다.

##### 다. 경화콘크리트

- W/B별 스폴콘-화이버 혼입율이 0.2%까지는 압축강도에 별다른 영향을 미치지 않으며 0.2%이상 혼입율이 증가 할수록 압축강도 저하에 영향을 미치나 큰 차이는 나지 않는다. 또한 화재를 상정한 내화시험 실시 후의 잔존 압축강도는 강도에 따라 다소 차이는 있으나 스폴콘-화이버 무혼입일 때는 20%이하로 크게 저하되며, 스폴콘-화이버 0.1%이상 혼입율 증가에 따라 65%(±20%)전후로 측정된다.
- 스폴콘-화이버 혼입율이 증가할수록 휨인장강도는 다소 증가한다.(8~12%향상)  
또한 내화시험 실시 후의 잔존 휨인장 강도율은 스폴콘-화이버 무혼입인 경우 모두 폭열하여 강도측정이 불가하나, 스폴콘-화이버 0.1%이상 혼입한 경우 잔존 휨인장 강도율은 45%전후로 측정된다.
- 물시멘트비에 의한 길이변화는 스폴콘-화이버 혼입 및 무혼입 모두 큰 차이가 없으며, 단위 용적 중량율은 스폴콘-화이버 혼입율 증가에 따라 다소 저하된다.

#### 6. 투입방법

레미콘 베치프렌트의 콘베어 혹은 믹서드럼에 해당량을 직접 투입, 혼합 사용한다.

#### 7. 타설