

# 시험 성적서



한국화재보험협회 부설  
방재시험연구원

성적서번호 : GK2020-0480  
페이지 1 ( 총 8 )



우) 12661 경기도 여주시 가남읍 경충대로 1030 TEL) 031-887-6600 FAX) 031-887-6610



## 1. 의뢰인

- 업체(기관)명 : (주)원코 대표자 이 연 세
- 주 소 : 경상북도 경산시 진량읍 공단6로 65
- 접수일자 : 2020. 8. 6

2. 시 료 명 : 에스코 110 kg/m<sup>3</sup> 30 mm

3. 시험일자 : 2020. 8. 6

4. 시험용도 : 성능시험

5. 시험장소 : ☒ 고정시험실 ☐ 현장시험  
(주소 : 방재시험연구원 주소와 동일)

6. 시험방법 : KS F 2805 : 2014

7. 시험환경 : 온도 : (24 ± 1) °C, 습도 : (45 ± 5) % R.H.

8. 시험결과 :

| 시<br>험<br>항<br>목     | 시<br>험<br>결<br>과 |                     |         |                     | 비<br>고                 |
|----------------------|------------------|---------------------|---------|---------------------|------------------------|
|                      | 주파수(Hz)          | 흡음 계수( $\alpha_s$ ) | 주파수(Hz) | 흡음 계수( $\alpha_s$ ) |                        |
| 흡<br>음<br><br>성<br>능 | 100              | 0.07                | 800     | 0.98                | 세부내용 :<br>'시험내용'<br>참조 |
|                      | 125              | 0.12                | 1 000   | 0.97                |                        |
|                      | 160              | 0.16                | 1 250   | 0.96                |                        |
|                      | 200              | 0.23                | 1 600   | 0.92                |                        |
|                      | 250              | 0.32                | 2 000   | 0.96                |                        |
|                      | 315              | 0.46                | 2 500   | 0.97                |                        |
|                      | 400              | 0.61                | 3 150   | 0.97                |                        |
|                      | 500              | 0.95                | 4 000   | 0.97                |                        |
|                      | 630              | 0.99                | 5 000   | 0.96                |                        |

\* 이 성적서의 내용은 시험 의뢰인에 의해 제공된 시료에 한하며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

|        |             |             |
|--------|-------------|-------------|
| 확<br>인 | 실무자         | 승인자(기술책임자)  |
|        | 성 명 : 김 정 욱 | 성 명 : 이 길 용 |

한국화재보험협회 부설  
한국인정기구 인정 방재시험연구원 장

※ 위 성적서는 국제시험기관인정협력체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인정기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야에 대한 시험결과입니다.

FPD08-02A(6)

210×297(mm)

G4B(www.g4b.go.kr)진위확인코드 : 1wP+ZUH6iIE=







한국화재보험협회 부설  
방재시험연구원

성적서번호 : GK2020-0480  
페이지 2 ( 총 8 )



## 시 험 내 용

### 1. 개 요

이 시험은 에스코 110 kg/m<sup>3</sup> 30 mm에 대하여 KS F 2805:2014(잔향실법 흡음 성능 측정 방법)의 시험 방법에 따라 흡음 계수를 측정하였으며, 결과는 측정값 20개의 평균값이며, 측정 주파수 범위는 1/3 옥타브 밴드 중심 주파수로 100 Hz ~ 5 000 Hz 임.

### 2. 시 료

시료는 (주)원코에서 시험 의뢰한 것으로서 구성 및 재질은 아래와 같음.

가. 시 료 명 : 에스코 110 kg/m<sup>3</sup> 30 mm

나. 시료 크기 : 폭 3 000 mm × 길이 4 000 mm × 두께 30 mm (면적 12.0 m<sup>2</sup>)

다. 시료의 구성 및 재질 : 아래의 표 1 과 같음.

<표 1> 시료의 구성 및 재질

(단위 : mm)

| 구 분   | 구 성 재 료                      | 비 고                  |
|-------|------------------------------|----------------------|
| 단위 시료 | 폭 1 000 × 길이 4 000 × 두께 30   | [붙임 1]<br>시료<br>도면참조 |
| 구 조   | 에스코 110 kg/m <sup>3</sup> 30 |                      |

※ 시료의 구성 및 재질은 의뢰자 제시 사항임.

라. 시료 제작일 : 2020. 8. 6

마. 양 생 기 간 : 없 음.







### 3. 시험 방법

#### 가. 개요

잔향실법 흡음 성능은 KS F 2805:2014(잔향실법 흡음 성능 측정방법)에서 규정한 절차에 의하여 잔향실 내에 시료를 설치하지 않은 상태에서의 잔향 시간과 시료 설치후의 잔향 시간을 각각 측정하여 흡음 계수 계산식에 의해 산출함.

#### 나. 잔향 시간 측정

시험설치 전·후의 각 잔향 시간 측정을 위한 마이크로폰 위치는 잔향실 내 마이크로폰 상호간 1.5 m 이상 이격되고, 시료 표면 및 벽면으로부터는 1 m 이상, 음원으로부터 2 m 이상 이격되는 5개 지점에서 측정하였음.

#### 다. 빈 잔향실의 등가 흡음 면적 ( $A_1$ )

빈 잔향실의 잔향 시간(20회)을 측정하여 빈 잔향실에서의 등가 흡음 면적  $A_1(m^2)$ 은 다음 식 (1)로 산출하였음.

$$A_1 = \frac{55.3V}{cT_1} - 4Vm_1 \quad \text{-----} \quad (1)$$

여기에서  $V$  : 빈 잔향실 용적( $m^3$ )

$c$  : 공기 중 음속[  $c = (331 + 0.6t/^\circ C)$ , m/s]

$T_1$  : 빈 잔향실에서의 잔향 시간(s)

$m_1$  : 빈 잔향실에서의 파워 감쇠 계수( $m^{-1}$ )

(  $m = \alpha/10\log(e)$ ,  $\alpha$  : 대기압에서의 흡음 감쇠 계수)

#### 라. 시험편을 포함한 잔향실의 등가 흡음 면적 ( $A_2$ )

시험편을 포함한 잔향실의 잔향 시간(20회)을 측정하여 시험편을 포함한 잔향실의 등가 흡음 면적  $A_2(m^2)$ 는 다음 식 (2)로 산출하였음.

$$A_2 = \frac{55.3V}{cT_2} - 4Vm_2 \quad \text{-----} \quad (2)$$

여기에서  $T_2$  : 시험편을 설치한 후 잔향실에서의 잔향 시간(s)

$m_2$  : 시험편을 설치한 후 잔향실에서의 파워 감쇠 계수( $m^{-1}$ )

(  $m = \alpha/10\log(e)$ ,  $\alpha$  : 대기압에서의 흡음 감쇠 계수)

#### 마. 시험편의 등가 흡음 면적 ( $A_T$ )

시험편을 포함한 잔향실의 등가 흡음 면적  $A_T(m^2)$ 는 다음 식 (3)으로 산출하였음.







$$A_T = A_2 - A_1 = 55.3 V \left( \frac{1}{c_2 T_2} - \frac{1}{c_1 T_1} \right) - 4 V (m_2 - m_1) \quad \text{-----} \quad (3)$$

여기에서  $c_1$  : 온도  $t_1$ 일 때의 음속  
 $c_2$  : 온도  $t_2$ 일 때의 음속

바. 흡음 계수 ( $\alpha_s$ )

평면 흡음체 혹은 흡음체의 배열에 의한 흡음 계수  $\alpha_s$ 는 다음 식 (4)로 산출하였음.

$$\alpha_s = \frac{A_T}{S} \quad \text{-----} \quad (4)$$

여기에서  $A_T$  : 시험편의 등가 흡음 면적( $m^2$ )  
 $S$  : 시험편으로 덮어지는 면적( $m^2$ )

사. NRC(Noise Reduction Coefficient) : 주파수 250 Hz, 500 Hz, 1 000 Hz, 2 000 Hz 대역의 산술 평균 값

아. 측정주파수 범위 : 100 Hz ~ 5 000 Hz의 1/3 Octave 대역

자. 시료 설치

잔향실 중앙부의 바닥에 에스코 110 kg/ $m^3$  30 mm를 밀착시켜 설치하고 상부에 설치하여 시료(폭 3 000 mm × 길이 4 000 mm, 면적 12.0  $m^2$ )를 완성하고 시료와 바닥면의 접합 부위는 테이프로 마감 처리함. ([붙임 1] 및 [붙임 2] 참조)

차. 측정 장치

(1) 잔 향 실

- 구 조 : 철근콘크리트조, 두께 300 mm
- 형 태 : 7면체 부정형
- 잔향실 용적 : 200.0  $m^3$

(2) 사용 기기

- 음 원 : 증폭기 및 스피커(1/3 Octave 대역소음, B&K 4296)
- 마 이 크 로 폰 : 무지향 특성을 가진 것(B&K 4942)
- 음압레벨측정기 : 실시간 주파수 분석기(B&K Pulse)

(3) 측정위치 및 횟수

- 측정위치 : [붙임 3] 잔향실 측정배치도 참조
- 측정횟수 : 주파수 대역별(100 Hz ~ 5 000 Hz, 1/3 Octave)로 5개 지점에서 20회 측정







한국화재보험협회 부설  
방재시험연구원

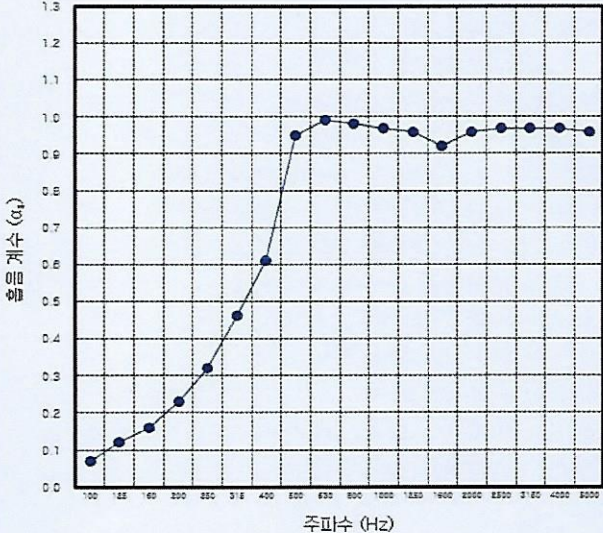
성적서번호 : GK2020-0480  
페이지 5 ( 총 8 )



#### 4. 시험 결과

(주)원코에서 시험 의뢰한 시료의 시험 결과는 표 2 와 같음.

<표 2> 흡음 성능 측정 시험결과

|         |                     |           |                         |                                                                                                          |
|---------|---------------------|-----------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 시 험 명   | 흡음 성능 측정            |           | 시험일자                    | 2020. 8. 6                                                                                               |
| 시 료 명   | 에스코 110 kg/m³ 30 mm |           | 시험조건                    | 온도 (24 ± 1) °C<br>습도 (45 ± 5) % R.H.                                                                     |
| 주파수(Hz) | 잔향시간(s)             |           | 흡음 계수<br>( $\alpha_s$ ) | <div>시험결과 그래프</div>  |
|         | ( $T_1$ )           | ( $T_2$ ) |                         |                                                                                                          |
| 100     | 17.36               | 11.69     | 0.07                    |                                                                                                          |
| 125     | 15.94               | 9.24      | 0.12                    |                                                                                                          |
| 160     | 11.00               | 6.70      | 0.16                    |                                                                                                          |
| 200     | 12.18               | 5.92      | 0.23                    |                                                                                                          |
| 250     | 10.49               | 4.60      | 0.32                    |                                                                                                          |
| 315     | 10.22               | 3.69      | 0.46                    |                                                                                                          |
| 400     | 9.99                | 3.04      | 0.61                    |                                                                                                          |
| 500     | 8.14                | 2.09      | 0.95                    |                                                                                                          |
| 630     | 7.56                | 1.99      | 0.99                    |                                                                                                          |
| 800     | 6.76                | 1.94      | 0.98                    |                                                                                                          |
| 1 000   | 6.09                | 1.90      | 0.97                    |                                                                                                          |
| 1 250   | 5.38                | 1.84      | 0.96                    |                                                                                                          |
| 1 600   | 5.35                | 1.87      | 0.92                    |                                                                                                          |
| 2 000   | 4.94                | 1.78      | 0.96                    |                                                                                                          |
| 2 500   | 4.39                | 1.69      | 0.97                    |                                                                                                          |
| 3 150   | 3.58                | 1.56      | 0.97                    |                                                                                                          |
| 4 000   | 2.95                | 1.43      | 0.97                    |                                                                                                          |
| 5 000   | 2.39                | 1.29      | 0.96                    |                                                                                                          |
| NRC     | 0.80                |           |                         |                                                                                                          |

※ 시료의 구성

○ 단위 시료 : 폭 1 000 mm × 길이 4 000 mm × 두께 30 mm

○ 구 조 : 에스코 110 kg/m³ 30 mm

PD08-02C(4)

210×297(mm)

G4B([www.g4b.go.kr](http://www.g4b.go.kr))진위확인코드 : 1wP+ZUH6iIE=







한국화재보험협회 부설  
방재시험연구원

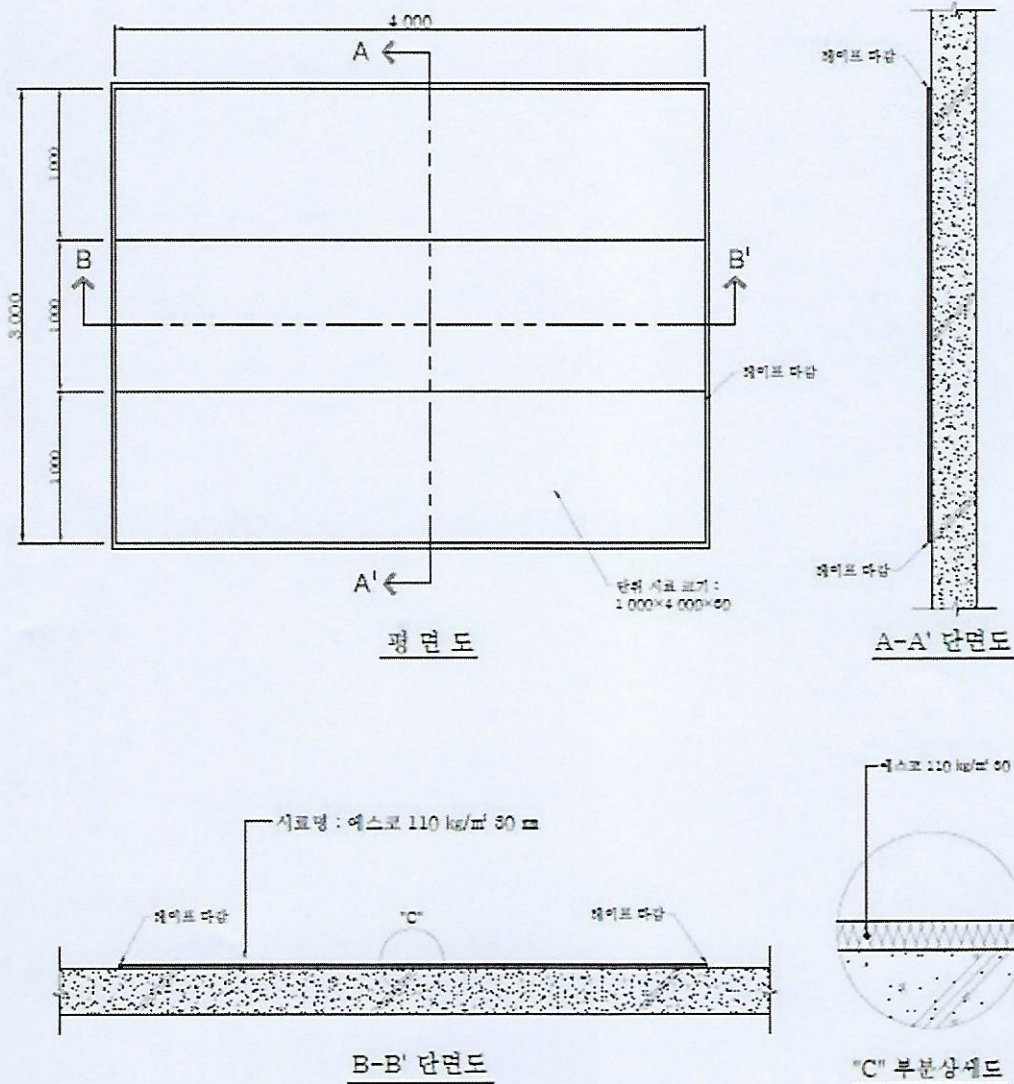
성적서번호 : GK2020-0480  
페이지 6 ( 총 8 )



[붙임 1]

## 시 료 도 면

(단위 : mm)



D08-02C(4)

210×297(mm)

G4B(www.g4b.go.kr)진위확인코드 : 1WP+ZUH6iIE=







한국화재보험협회 부설  
방재시험연구원

성적서번호 : GK2020-0480  
페이지 7 ( 총 8 )



[붙임 2]

## 시 료 사 진



[사진 1] 시료 설치모습



[사진 2] 단위 시료간 접합면 모습







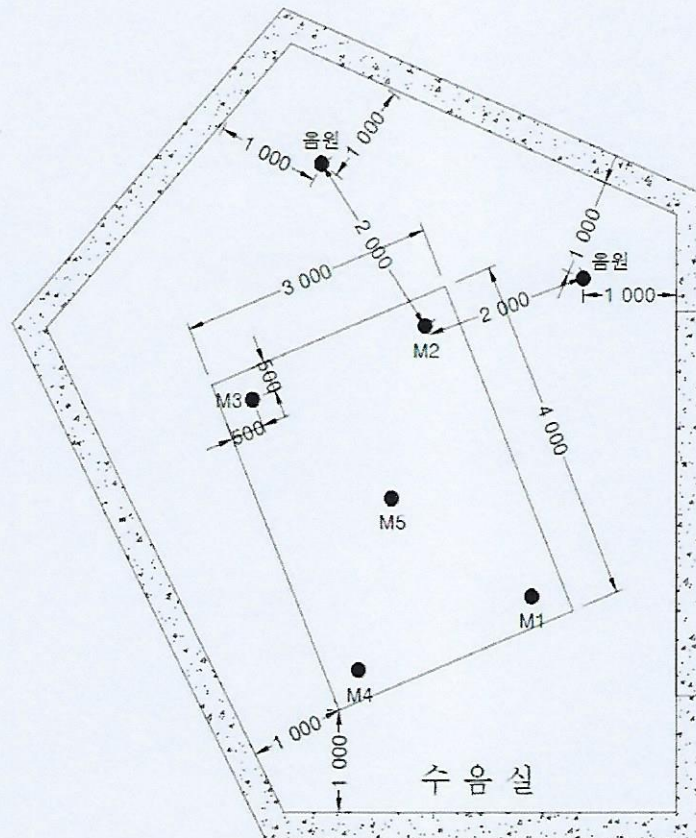
한국화재보험협회 부설  
방재시험연구원

성적서번호 : GK2020-0480  
페이지 8 ( 총 8 )



[붙임 3]

### 잔향실 측정 배치도



\* M1, M2, M3, M4, M5 : 마이크로폰 위치 (수음점)

\* 각 수음점 위치의 높이는 바닥면에서 1.5 m 임.

