

## 시멘트 모르타르의 물리적 특성에 미치는 맥반석 골재의 영향

추용식<sup>1)\*</sup> · 김인섭<sup>1)</sup> · 이종규<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 요업기술원 세라믹·건재부

(2002년 8월 26일 원고접수, 2003년 4월 29일 심사완료)

## The Effects of Elvan on Physical Properties of Cement Mortar

Yong-Sik Chu<sup>1)\*</sup>, In-Seop Kim<sup>1)</sup>, and Jong-Kyu Lee<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Dept. of Ceramic Building Materials, Korea Institute of Ceramic Engineering and Technology, Seoul 153-023, Korea

(Received August 26, 2002, Accepted April 29, 2003)

### ABSTRACT

Ready mixed mortar has been originated from lime industry of Germany and is being used widely in the world at present. In recent years, the studies of mortar with new faculty have been progressed.

In this study, we used elvan instead of using sand in order to make cement mortar and investigated characteristics of elvan and mortar that used elvan. The major compositions of elvan were SiO<sub>2</sub> and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. The crystal phases of elvan were composed of quartz and sillimanite. Elvan had a lot of pore and absorption ratio was 2.09%.

The compressive strength of mortar that used elvan satisfied korean industrial standards under 1:3 (mixing ratio) and water retentivity increased according to increase of elvan contents. Far infrared radiation and deodorization ratio increased and thermal conductivity decreased according to increase of elvan contents.

**Keywords :** mortar, elvan, compressive strength, far infrared radiation, thermal conductivity

### 1. 서 론

Ready mixed mortar는 1970년대 초반 독일의 석회산업에서 시작하여 현재는 유럽전역에 보편화, 대중화되어 사용되고 있다. 1982년 미국에 도입된 이래 세계 각국으로의 사용이 확산되고 있는 실정이며, 유럽의 경우 시멘트계 보다는 석고나 석회계의 모르타르가 많이 사용되고 있다<sup>1)</sup>. 모르타르를 제조하기 위해서는 시멘트, 잔골재, 혼합재 및 화학 혼화제를 용도에 따라 적절히 배합하여야 하며, 국내에서의 시멘트와 잔골재는 KS L 5201 및 KS F 2527의 규격에 적합하여야 한다<sup>2,3)</sup>. 국내에서는 1990년대 들어서 모르타르 시공이 일반화되기 시작하였으며, 최근에는 고성능 혼화제의 사용에 따라 모르타르 사용량이 증가하고 있는 추세이다<sup>4)</sup>. 모르타르 시공은 현장배합 시의 모래를 체로 치고 시멘트와 손비빔하는 조공이 필요 없어 인건비가 절감되고, 공기가 단축될 수 있으며, 도심지 공사인 경우 협소한 작업공간에서도 손쉽게 작업할 수 있다는 장점이 있기 때문이다.

최근에는 이와 같은 장점과 더불어 대상 물체의 온도상

승에 효율성이 좋은 원적외선 방사 및 탈취 기능이 우수한 기능성 시멘트 모르타르를 개발하고자 하는 시도가 다수 이루어지고 있다<sup>5,6)</sup>.

원적외선은 열효과가 큰 적외선 영역(0.76~1000 μm) 내에서 파장이 긴 4.0 μm부터 1000 μm까지로 정의하고 있으며, 경계 파장은 관련분야에 따라 약간의 차이가 있다고 알려져 있다<sup>7)</sup>. 원적외선이 방사되는 대표적인 물질은 세라믹 원료 중 맥반석이 있으며, 맥반석은 탈취율이 높고 축열기능도 뛰어난 것으로 알려져 있어 건물의 바닥 및 벽체용 모르타르, 건축용 마감재 및 기타 2차 제품들의 활용이 연구·시도되고 있다.

그러므로 본 연구에서는 1mm 전후로 분쇄된 맥반석 자체의 특성 분석과 더불어 분쇄 맥반석을 시멘트 모르타르용 골재로 사용하여, 맥반석 골재가 시멘트 모르타르의 물리적 특성에 미치는 영향을 고찰해 보고자 하였다. 또한 이러한 특성 검토를 통하여 KS 규격의 기초적 물성을 만족시키며, 최적의 기능성을 갖는 시멘트 모르타르 제조 조건도 확인해 보고자 하였다.

### 2. 실험 방법

본 연구는 Fig. 1의 실험공정도와 같이 1mm 전후의

\* Corresponding author  
Tel : 02-3282-2423 Fax : 02-3282-2430  
E-mail : yschu@kicet.re.kr

입도를 갖도록 분쇄된 맥반석의 자체 특성을 분석하고, 분쇄된 맥반석을 잔골재로 활용하여 시멘트 모르타르(이하 맥반석 모르타르라 한다)를 제조하였다. 맥반석 모르타르를 제조하기 위해 Table 1에 나타난 1종 보통 포틀랜드 시멘트와 맥반석 골재의 비율을 1:2.0, 1:2.5, 1:3.0 등으로 배합하였으며, 국내 S사의 분말 유동화제를 0.1% 고정 첨가하였다. 맥반석 골재는 BET법에 의한 가스 흡착에 의해 비표면적 및 기공율을 측정하였고, 습식법에 의해 화학분석을 행하였다. 또한 흡수율과 안정성 등을 실험하여 골재로서의 사용가능성을 검토하였다. 흡수율은 KS F 2504(잔골재의 비중 및 흡수율 시험방법), 안정성은 KS F 2507(골재의 안정성 시험 방법)에 따라 시험하였다.

또한 제조된 맥반석 모르타르를 이용하여 압축강도, 보수성, 열적 특성(열전도도, 축열기능), 원적외선 방사기능 및 탈취율 등을 검토하였다. 이때 혼합수의 함량은 맥반석 모르타르의 flow 값이  $100 \pm 5\%$ 가 되도록 첨가하였다.

보수성은 KS L 5219(메이슨리 시멘트)의 보수성 시험 방법에 의해 시험하였다. 이는 모르타르 flow가  $110 \pm 5\%$ 가 되도록 준비된 모르타르의 혼합수 일부를 보수성 시험기에서 제거하고 다시 flow를 측정하여 전후 flow비를 구하는 방법이다. 열전도도 측정을 위해서  $8 \times 16 \times 4$ (W×L×H) cm의 크기로 시편을 성형하고, 성형된 시편을 1일 동안 습기함에 유지한 후 27일간 23℃ 수증에서 양생시켰다. 열전도도는 JIS R 2618(열선법에 의한 열전도율 측정방법)에 따라 측정하였으며, 이 방법은 준비된 시편에 열선이 장착된 열전도도 측정장비를 올려놓은 후 장비내 열선에서의 열확산 속도를 측정하는 것이다.

축열기능은 Fig. 2에서와 같이 열전도도 측정이 완료된 시편의 옆면 중앙에 5cm 깊이로 삽입구를 만들어 온도계를 삽입하여 검토하였다. 온도계가 삽입된 모르타르를 건조기에서 가열하여 시편의 온도가 50℃가 되면 23℃의 실내로 꺼내 냉각하였으며, 이후 모르타르의 냉각 시간변화를 45℃부터 30℃까지 5℃ 간격으로 측정하였다.

원적외선 및 탈취율은 한국원적외선협회의 단체 규격에 따라 시험하였다. 원적외선은 적외선 방사 에너지를 이상 흑체의 방사 에너지와 동일 온도에서 대비하여 적외선 방사율을 산출하는 방법으로, 본 연구에서는 40℃ 조건에서 시험하였다. 탈취율은 특정 냄새에 대한 제거능력 정도를 말하며, 가스농도 측정은 가스 검지관으로 측정한다. 본 연구에서는 암모니아 가스를 사용하여 초기, 30분, 60분, 90분, 120분 간격으로 가스농도를 측정하였다.

### 3. 실험 결과 및 고찰

#### 3.1 맥반석

##### 3.1.1 맥반석의 물리·화학적 특성

#### 1) 화학성분 및 광물상 분석

맥반석의 화학성분은 Table 2에서와 같이 SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 등으로 구성되어 있다. 이들 성분 중 맥반석의 주 성분은 SiO<sub>2</sub>와 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>로 각각 65.7%, 14.9% 이었으며, 이외 미량의 CaO, MgO 및 알칼리 성분을 함유하고 있었다. Fig. 3의 XRD patterns에 맥반석의 광물상을 나타내었으며, 주요 광물상은 quartz(SiO<sub>2</sub>)와 sillimanite(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·SiO<sub>2</sub>)로 구성되어 있음을 확인할 수 있었다.

Table 1 Characteristics of starting materials

(a) Ordinary portland cement (Type I)

-Chemical compositions (wt.%)								
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	F-CaO
20.83	5.38	3.22	62.06	3.20	2.31	0.21	1.04	0.88

-Physical properties

Blaine (cm <sup>2</sup> /g)	Set time		Soundness (%)
	Initial (min)	Final (h:m)	
3,336	216	5:47	0.14

(b) Chemical admixture

Color	Specific gravity	Solid (%)
Dark brown	0.7	More than 93

(c) Sand

Residue (%)		Unit weight
300 μm	600 μm	
96	0.7	1.55 kg/ℓ

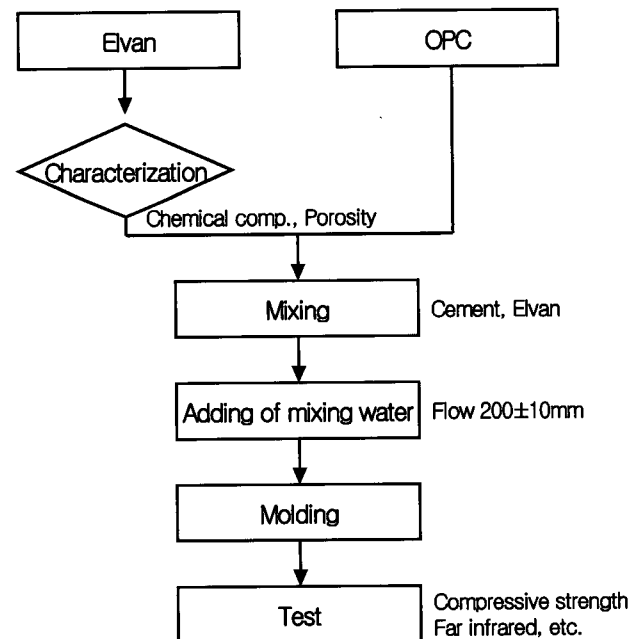


Fig. 1 Flow chart of experimental process

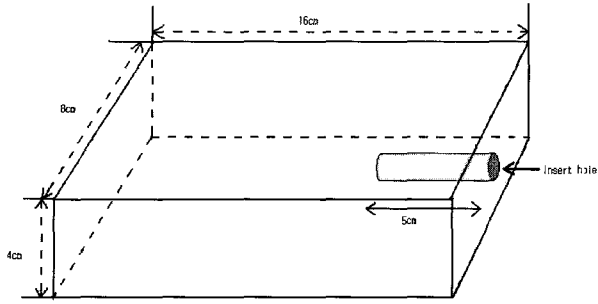


Fig. 2 Specimen for heat characteristic test

Table 2 Chemical compositions of elvan

Comp.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>
wt.%	65.7	14.9	4.48	1.61	2.04	2.36	3.80	0.47

Table 3 Specific surface area and porosity of elvan

Classification	Elvan	Sand
Specific surface area (m <sup>2</sup> /g)	3.0048	0.3876
Porosity (cm <sup>3</sup> /g)	1.179×10 <sup>-3</sup>	0.171×10 <sup>-3</sup>

### 2) 미세구조 및 비표면적

주사전자현미경을 사용한 맥반석 골재의 미세구조 관찰 결과를 Photo 1에 나타내었다. 맥반석 골재의 입자 크기는 (a)에서와 같이 1mm 전후였으며, (b) 사진의 골재 표면에서는 거친 형태의 표면과 기공이 다량 관찰되었다. 주사전자현미경을 통해 확인한 기공의 함량을 확인하기 위해 BET법(Micromeritics社, Model:ASAP 2010)에 의한 비표면적 및 기공율을 측정하였으며, 측정 결과는 Table3에 나타내었다. 맥반석의 비표면적은 3.0048 m<sup>2</sup>/g, 기공율은 1.179×10<sup>-3</sup> cm<sup>3</sup>/g이었으며, 모래의 결과값과 비교시에 비표면적은 7.75배, 기공률은 6.89배로 매우 높은 수치를 나타내었다.

### 3) 흡수율 및 안정성

흡수율은 골재 재질의 밀실정도를 나타내는 척도일 뿐만 아니라 콘크리트의 배합설계에 있어서도 매우 중요한 성질이다. 골재의 흡수율은 암석의 종류에 따라 차이가 있으며, 현무암 및 편마암 골재의 흡수율은 1.8% 정도의 값을 갖는다는 보고도 있다.<sup>8)</sup>

본 연구에 사용한 맥반석 골재의 흡수율은 2.09%이었으며, 이는 KS 규정치<sup>3)</sup>인 3.0%보다 낮으나, 일반 부순 잔골재의 흡수율(1% 전후의 값을 갖음)에 비교하면 높은 수치이다. 이는 맥반석의 주사전자현미경 사진, 맥반석의 비표면적 및 기공율 측정 결과에서와 같이 맥반석 골재에 기

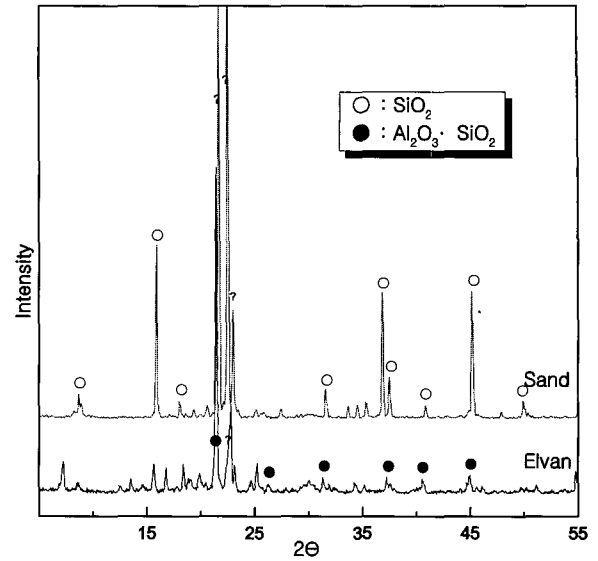
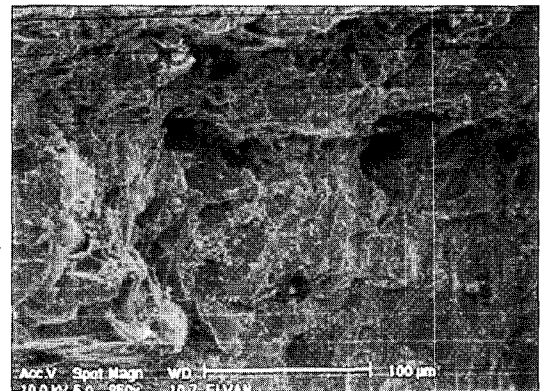


Fig. 3 XRD patterns of elvan and sand



(a) Aggregate (25×)



(b) Surface of aggregate (950×)

Photo 1 Microstructure of elvan

공이 존재하여, 이들 기공 내부로 수분이 흡수되기 때문에 로 판단된다.

모르타르 및 콘크리트는 장기간이 경과하면 동결융해 작용을 받아 콘크리트의 내구성 저하 현상을 야기 시키기도 한다. 이러한 내구성 평가를 조기에 판단하기 위한 시험 방법 중의 하나가 골재 자체의 안정성 시험이다. 이는 황산나트륨 용액에 골재를 넣은 후 용액의 결정화에 따라 압력을 받도록 하는 방법으로, 이 결정압에 의해 골재의 일부가 손실되는 정도를 평가하는 방법이다. 본 연구에서 사용한 맥반석 골재의 안정성은 2.6%로 KS 규정치<sup>3)</sup>인 10% 이내를 충분히 만족시키는 수준이었다.

### 3.1.2 맥반석 모르타르

#### 1) 잔골재 함량 및 보수성

맥반석 모르타르의 잔골재 함량은 150 $\mu$ m 체 잔분으로 평가하며, 150 $\mu$ m 통과분은 시멘트 및 미분말 혼화제로 평가한다. 이는 대부분의 시멘트가 150 $\mu$ m 통과분으로 구성되어 있기 때문이다.

Table 4에서와 같이 맥반석 골재의 혼합비가 증가함에 따라 건조 모르타르의 150 $\mu$ m 잔분도 증가하지만, 맥반석 골재의 배합비보다 2~3% 낮은 값을 나타내었다. 이는 맥반석 골재 자체에도 분쇄 시 발생한 소량의 미분말이 존재하여 150 $\mu$ m 체를 통과하기 때문으로 판단된다.

시멘트 모르타르는 현장 타설 시 1차 미장 작업 후 모르타르가 혼합수를 보유하고 있어야 한다. 이는 모르타르의 혼합수가 작업 종료 후 곧바로 증발될 경우 모르타르에 건조 수축현상이 발생하여 균열로 이어지기 때문이다. 이러한 건조수축 현상에 의한 균열 발생을 방지하기 위한 모르타르의 보수성 한계를 KS L 5220<sup>1)</sup>에서 규정하고 있다. 보수성은 맥반석 함량의 증가에 따라 높아지는 경향

Table 4 Aggregate contents and water retentivity of mortar used elvan

Classification	150 $\mu$ m Over (wt.%)	Water retentivity (%)
1:2.0	64	70
1:2.5	69	74
1:3.0	73	81

Table 5 Thermal conductivity of mortar

Classification		Thermal conductivity (W/m · K)
Cement:sand	1:2.5	1.380
	1:2.0	1.132
Cement:elvan	1:2.5	1.071
	1:3.0	1.030

을 나타내었으며, 이는 맥반석의 함량이 증가함에 따라 혼합수량의 증가(1:2.0→W/C=0.53, 1:2.5→0.55, 1:3.0→W/C=0.58)와 더불어 맥반석 자체의 기공으로 인한 혼합수 흡수 능력이 증가하기 때문으로 판단되어진다.

#### 2) 모르타르의 물리적 특성

##### (가) 압축강도

맥반석 골재 함량별 압축강도 그래프를 Fig. 4에 나타내었다. 맥반석 함량이 증가할수록 압축강도는 감소하는 결과를 나타내고 있다. 이러한 강도 저하의 1차적 원인은 결합재 역할을 하는 시멘트 함량이 줄어들기 때문이며, 또한 동일한 flow 값을 얻기 위해 필요한 혼합수가 증가하기 때문으로 판단된다.

1:3.0 미만의 배합비에서는 KS L 5220(건조 시멘트 모르타르-바닥용)의 규정치인 7일 강도 140 kgf/cm<sup>2</sup> 이상, 28일 강도 210 kgf/cm<sup>2</sup> 이상을 만족하는 수준이나, 1:3.0에서는 규정치를 만족시키지 못하였다. 그러므로 맥반석 모르타르의 배합비는 1:2.5 이하로 고정되어야 할 것이다.

##### (나) 모르타르의 열적 특성

골재의 종류 및 함량에 따른 열전도도 변화를 Table 5에 나타내었다. 모래를 사용한 모르타르의 열전도도는 모래 함량이 증가함에 따라 감소하였으며, 맥반석 골재를 사용한 경우에도 함량 증가에 따라 열전도도가 감소하였다.

동일한 배합비 조건에서 모래 사용시보다 맥반석 골재를 사용했을 경우 열전도도가 낮아짐을 확인할 수 있었다. 이는 맥반석 모르타르 제조시 혼합수의 증가에 따라 발생하는 기공의 증가 및 맥반석 골재 자체의 기공이 열전도도에 좋지 못한 영향을 미치는 것으로 판단된다. 일반적으로 동일한 재료에서 기공이 많아지면 단열 특성이 우수해지고, 즉 열전도도가 감소하는 것으로 알려져 있으며, 이는 맥반석 골재 사용시에도 동일한 결과를 나타내었다.<sup>9)</sup>

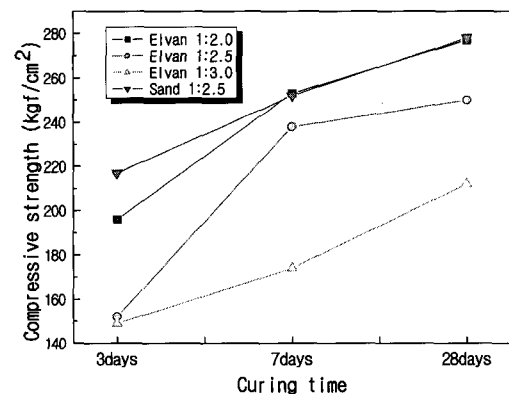


Fig. 4 Compressive strength of mortar used elvan

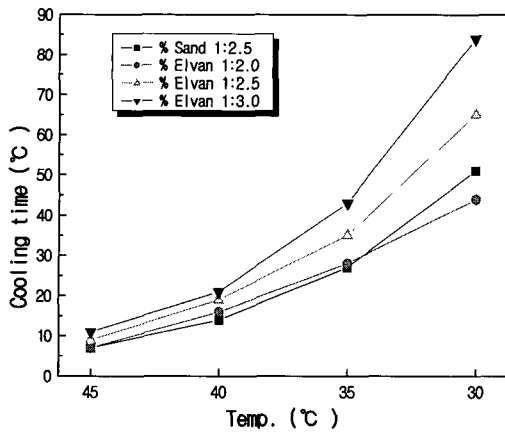


Fig. 5 Cooling time of 45 °C mortar

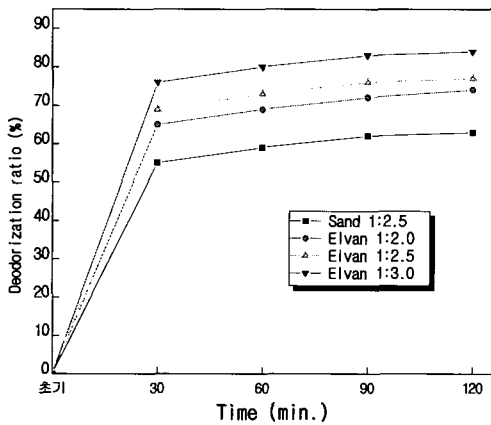


Fig. 6 Deodorization ratio of mortar

골재의 종류 및 함량에 따른 모르타르 열 특성 중의 하나인 냉각시간 변화를 Fig. 5에 나타내었다. 이는 28일 양생된 모르타르 시편을 건조기에서 50 °C로 유지시킨 후 23 °C의 실내에서 냉각시켜 온도변화 시간을 측정된 결과이다. Fig. 5에서와 같이 맥반석 골재 함량이 증가할수록 45 °C에서 30 °C로 냉각되는 시간이 길어짐을 확인할 수 있었다. 예를 들어 맥반석 골재를 사용한 1:2.0과 1:2.5 배합의 경우, 30 °C로 냉각되는 시간은 1:2.5 배합에서 21분이 지연되는 차이가 발생하였다. 또한 골재비율이 동일한 1:2.5 배합에서 모래와 비교할 경우, 냉각 시간은 14분 지연되었다. 즉 축열 기능은 맥반석 골재를 사용한 모르타르가 우수하였으며, 맥반석 함량이 증가할수록 축열 기능은 더욱 향상된다는 것을 확인할 수 있었다.

(다) 원적외선 및 기타 특성

제조된 맥반석 모르타르를 사용하여 원적외선 방사율과 방사에너지를 측정하였으며, 이 결과를 Table 6에 나타내었다.

Table 6 Far infrared energy of mortar

Classification		Radiation (%)	Energy (W/m <sup>2</sup> ·μm, 40°C)
Cement:sand	1:2.5	90.2	348
	1:2.0	90.5	349
Cement:elvan	1:2.5	91.0	351
	1:3.0	91.6	353

모래를 1:2.5로 배합하여 제조된 모르타르에서의 원적외선 방사율은 90.2 % 이었으며, 방사에너지는 348 W/m<sup>2</sup>·μm 이었다. 맥반석 골재를 1:2.5로 배합하여 제조된 모르타르에서의 원적외선 방사율은 91.0 %, 방사에너지는 351 W/m<sup>2</sup>·μm 이었다. 즉 모래보다는 맥반석 활용시 방사율 및 방사에너지가 높음을 알 수 있었다. 또한 맥반석 함량이 증가함에 따라 방사율과 방사에너지는 증가하는 경향을 나타내었으며, 1:3.0 배합비에서는 방사율이 91.6 %, 방사에너지는 353 W/m<sup>2</sup>·μm 로 높은 값을 나타내었다.

탈취율 효과를 확인하기 위해서 플라스크에 시료를 넣은 후 시간별 탈취율 변화를 측정하였다. 사용한 가스는 암모니아 가스로 초기 500 ppm에서 120분까지의 시간 경과에 따라 탈취율을 측정하였으며, 이 결과를 Fig. 6에 나타내었다.

모래가 1:2.5로 배합된 모르타르는 120분이 지난후 63 %의 탈취효과를 나타내는 반면, 동일한 배합비의 맥반석 모르타르에서는 77 %의 탈취효과를 나타내어 맥반석 모르타르의 탈취 효과가 좀 더 우수함을 확인할 수 있었다. 이는 맥반석 골재 자체의 기공 및 배합비 증가에 따른 수화물의 기공 증가에 의해 가스 흡착이 우수해 지기 때문으로 판단된다.

#### 4. 결 론

본 실험에서는 맥반석의 자체의 물리·화학적 특성을 분석하였으며, 맥반석 골재가 시멘트 모르타르에 미치는 물리적 특성을 검토하여 아래와 같은 결과를 도출하였다.

또한 상기의 검토 결과를 토대로 맥반석 골재를 사용한 모르타르의 최적 기능성을 발현하는 제반조건을 다음과 같이 도출하였다.

##### 4.1 맥반석 골재

- 1) 맥반석의 주요 화학성분은 SiO<sub>2</sub>와 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 이었으며, 주요 결정상은 quartz와 silimanite 이었다.
- 2) 맥반석 골재의 미세구조 관찰 결과, 골재의 표면은 매우 거친 형태이며 입자 표면에 다수의 기공이 관찰되었다.

3) 맥반석 골재의 흡수율은 2.09%이었고, 안정성은 2.6%를 나타내어 KS F 2527의 콘크리트용 부순골재 규격을 만족시키는 수준이었다.

#### 4.2 맥반석 모르타르

- 1) 맥반석의 함량이 증가할수록 압축강도는 감소하였으며, 맥반석 배합비가 1:2.5 이하에서는 KS 규격을 만족시키는 결과를 도출하였다. 보수성은 맥반석의 함량이 증가함에 따라 향상되는 경향을 나타내었다.
- 2) 맥반석의 함량이 증가함에 따라 열전도도는 낮아졌으며, 축열기능은 우수하여 냉각 시간이 길어지는 경향을 나타내었다. 골재 비율이 1:2.5인 모래와 비교시 30℃로 냉각되는 시간이 14분 증가하였다.
- 3) 맥반석 골재를 사용하였을 경우, 모래보다 방사율 및 방사에너지가 크게 얻어짐을 확인하였으며, 특히 맥반석 골재 배합비가 1:3.0인 모르타르에서는 방사율이 91.6%, 방사에너지는  $353 \text{ W/m}^2 \cdot \mu\text{m}$  로 매우 높은 값을 나타내어, 맥반석의 함량이 증가함에 따라 원적외선 방사율과 방사에너지는 증가함을 알 수 있었다.
- 4) 모래가 1:2.5로 배합된 모르타르는 120분이 지난 후 63%의 탈취효과를 보였으나, 동일 배합비의 맥반석 모르타르에서는 77%의 탈취효과를 나타내었다. 그러므로 맥반석 모르타르의 탈취효과가 우수함을 알 수 있었으며, 또한 맥반석의 함량이 증가함에 따라서도 탈취율은 큰 폭으로 증가하였다.

5) 맥반석 골재 함량이 증가하면 축열기능, 원적외선 방사율 및 탈취효과가 우수하나, 맥반석 모르타르의 압축강도 및 열전도도 특성은 불량해지는 경향을 나타내었다. 그러므로 본 연구에서는 맥반석 모르타르 배합비 1:2.5 (W/C=0.55) 조건에서 KS 규정치의 기초적 물성을 만족시키며, 최적의 기능성을 발현하는 것으로 판단하였다.

#### 참고문헌

1. KS L 5220, 건조 시멘트 모르타르, 1998, pp.1-6.
2. KS L 5201, 포틀랜드 시멘트, 1999, pp.1-5.
3. KS F 2527, 콘크리트용 부순골재, 1997, pp.1-8.
4. 김형준 외, "2000 한국 세라믹스 연감", 월간세라믹스, 2000, pp.179-181.
5. 추용식 외, "신기능성 모르타르 개발", 요업기술원 연구보고서, 2001, pp.34-42.
6. 양진 외, "광촉매 콘크리트의 특성에 관한 연구", 2002년도 봄학술발표회 논문집, 한국콘크리트학회, Vol.14, No.1, 2002, pp.575-580.
7. 권영배 외, "저온 원적외선 방사 세라믹 연구", 한국기계연구소 연구보고서, 1988, pp.17-25.
8. 이도현 외, "콘크리트용 부순모래의 실용화 방안 연구", 대한주택공사 연구보고서, 1996, pp.76-85.
9. 김국한 외, "콘크리트의 열전도율에 관한 실험적 연구", 한국콘크리트학회논문집, 제13권 4호, 2001, pp.305-313.

#### 요 약

Ready mixed mortar는 독일의 석회산업에서 시작하여 현재는 전 세계적으로 널리 사용되고 있으며, 최근에는 새로운 기능을 갖는 ready mixed mortar에 대한 다수의 연구들이 진행되고 있다.

본 연구에서는 시멘트 모르타르를 제조하기 위해서 모래 대신 맥반석을 골재로 사용하였으며, 이때 맥반석 자체 특성분석과 더불어 맥반석 골재를 사용한 모르타르의 특성을 연구하였다. 맥반석의 주요성분은  $\text{SiO}_2$ 와  $\text{Al}_2\text{O}_3$  이었으며, 결정상은 quartz와 sillimanite로 구성되어 있었다. 맥반석은 다량의 기공을 포함하고 있었으며, 흡수율은 2.09% 이었다.

맥반석을 사용한 모르타르의 압축강도는 시멘트와 맥반석의 혼합비가 1:3 이하인 경우 KS 규격을 만족시키는 값을 나타내었고, 맥반석 함량이 증가함에 따라 보수성은 증가하였다. 또한 맥반석 함량이 증가함에 따라 원적외선 방사율과 탈취율은 증가하였고 열전도도는 감소하는 특성을 나타내었다.

**핵심용어** : 모르타르, 맥반석, 압축강도, 원적외선 방사율, 열전도도