9장. 석재 및 점토



9.1.1 개요

1) 장점

내구,내수,내화학성이 우수

다양한 종류,색상,외관

광택이 아름답다.

2) 단점

압축강도는 높으나 인장강도가 약함 (압축의 1/20 - 1/40)

비중이 크고 가공이 곤란

열에 비교적 약함 -- > 열에 의해 강도가 저하

9.1.2 석재의 성질

1) 비중

비중 석재의 강도는 비중에 비례하므로 비중의 대소로 어느 석재의 강도나 내구성도 추정. 석재의 비중 : 평균 2.65정도

$$\text{겉보기비중} = \frac{\text{110℃로 건조하여 냉각시킨 중량}}{\text{표면건조 포화상태의 중량} - \text{수중에서 완전히 흡수된 상태의 중량}}$$

종류	화강암	안산암	응회암	대리석	사문암	점판암
비중	2.61~2.72	2.36~2.88	2.00~2.50	2.68~2.75	2.75~2.90	2.71~2.75

9.1.2 석재의 성질

2) 흡수율

석재의 흡수율은 풍화, 파괴, 내구성에 큰 관계가 있음. 흡수된 양은 석재 분자 간의 공극에 침입하므로 그 공극률을 알 수 있음.

$$\text{흡수율}(\%) = \frac{\text{표면건조 포화상태의 중량} - \text{110℃로 건조하여 냉각시킨 중량}}{\text{110℃로 건조하여 냉각시킨 중량}} \times 100$$

종류	화강암	안산암	응회암	대리석	사문암	점판암
흡수율 (%)	0.1~0.4	0.5~4.7	1.3~2.0	0.02~0.25	0.18~0.40	0.18~0.25

9.1.2 석재의 성질

3) 공극율

고압에서 생산될수록 공극률 작음

공극률이 작을수록 내화성이 작음

공극률이 클수록 흡수율이 크고 동결융해반복으로 동해 되기 쉬움

흡수율은 공극률에 반드시 비례하는 것은 아님.

$$\text{공극률}(\%) = \left(1 - \frac{\text{겉보기 단위 용적중량}}{\text{진비중}} \right) \times 100$$

9.1.2 석재의 성질

4) 선팽창 계수

조암광물의 선팽창 계수는 광물 성분에 따라 다르며 또 그 결정도 다르기 때문에 암석이 온도의 변화에 의해 신축할 때에 암석의 내부에 매우 복잡한 응력이 생김. 이것이 암석 붕괴의 원인 중 하나가 될 수 있음.

5) 내구성

조직, 조암광물의 종류 및 사용장소의 풍토 , 기후노출상태 등이 내구성에 영향 미침.

빗물 속의 산소, 이산화탄소 등에 의하여 석재의 표면이 침해.

온도의 변화에 따라 암석을 구성하는 광물이 팽창과 수축을 반복.

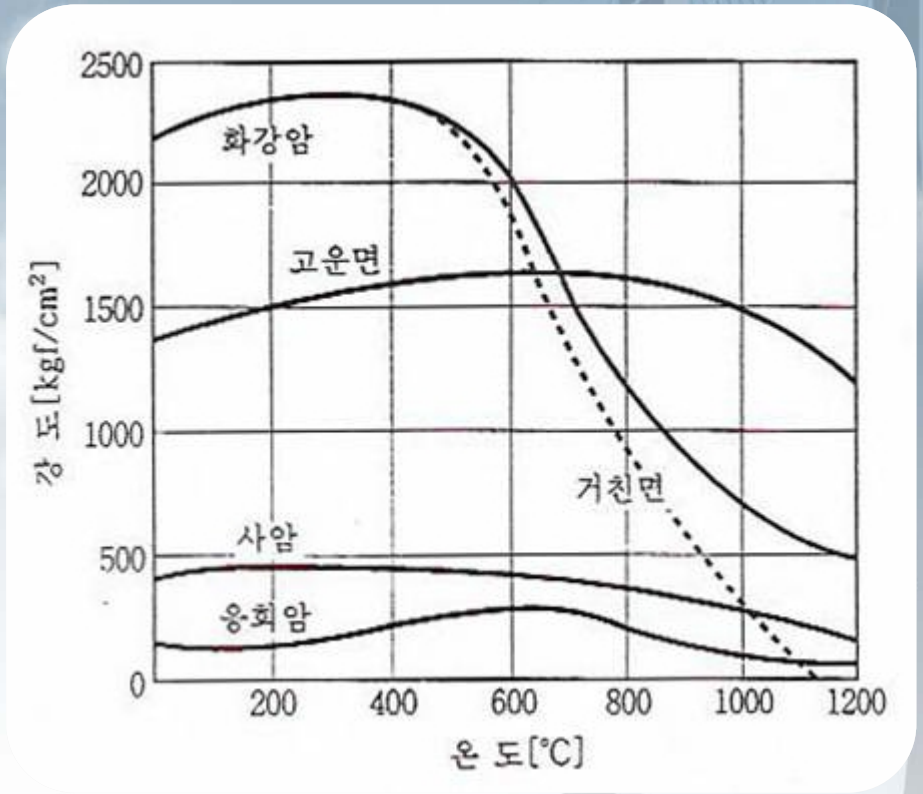
동결과 융해 작용을 반복.

채석이나 가공 과정에서 석재에 준 충격, 대기나 빗물 속의 산소, 이산화탄소 등의 작용으로 가장 심한 침해를 받는 것은 석회암, 대리석, 운모질, 사암 등.

9.1.2 석재의 성질

5) 내화성

열에 대한 불량도체이므로 고온으로 가열하면 암석은 파괴됨



〈 석재의 내화강도 〉

9.1.3 석재의 종류 및 용도

1)화강암

내암장이 지구표면에서 냉각, 응고된 것으로 가장 많은 암석

a) 심성암 : 생성위치가 깊은 것. 화강암: 백색, 흑색이 많음 견고하므로 구조재, 내외장재

b) 분출암 : 안산암 : 장식재
화산암 : 경량골재, 내화재

9.1.3 석재의 종류 및 용도



〈신성암〉



〈안산암〉



〈화산암〉

9.1.3 석재의 종류 및 용도

2) 수성암

화성암의 풍화물, 유기물 등이 땅속에 퇴적하여 지열과 지압을 받아 응고된것

사암 : 내장재
이판암 : 점토분이 응고된 것, 슬레이트, 비석
응회암 : 화산재가 응고된 것, 경량골재, 내화재
석회암 : 시멘트

3) 변성암

땅속에 있던 화성암, 수성암 등이 변질된 것

대리석
트래버틴: 대리석과 거의 동일한 것, 장식재
석면(asbestos): 섬유상으로 된 암석, 석면시멘트판

9.1.3 석재의 종류 및 용도



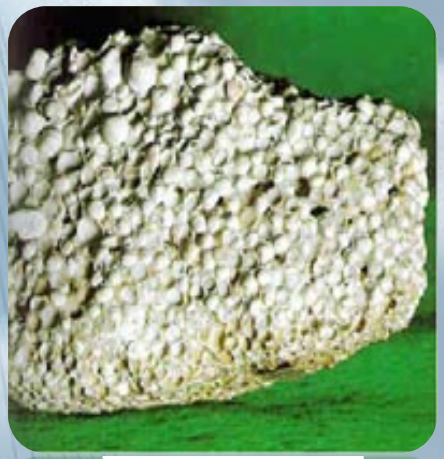
〈수성암〉



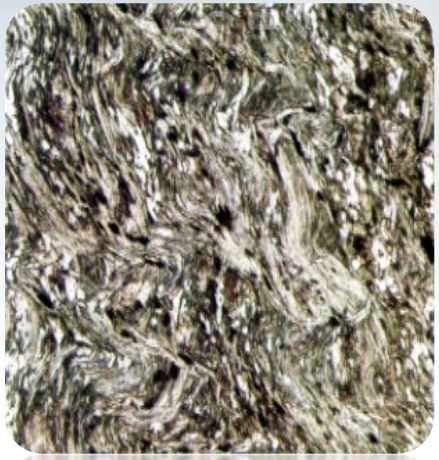
〈사암〉



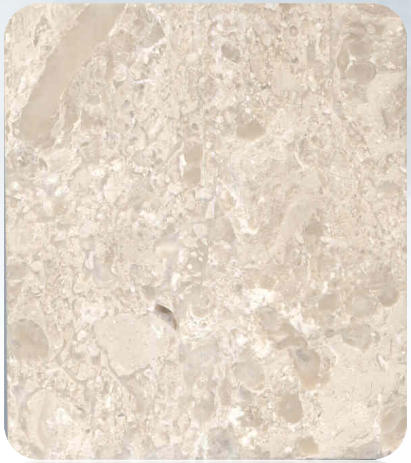
〈응회암〉



〈석회암〉



〈변성암〉



〈대리석〉



〈트레버틴〉



〈석면〉

9.1.4 석재의 특성

1) 강도

인장, 곡강도가 낮으므로 주로 압축강도만 고려

화강암의 압축강도 : 1700

석층에 대해 직각방향의 압축강도가 평행방향보다 약 1.5 - 1.7 배 가량 높다.

2) 내화도

열팽창계수는 약 0.6-0.8 X 10 -> 열팽창계수는 크지 않으나 열을 받으면 내부에서 열 압력이 생겨 균열 발생-> 이는 석재의 열전도율이 낮기 때문

3) 풍화

물리적 원인: 침투한 우수가 반복 동결 융해됨으로서 균열발생
화학적 원인: 빗물에 포함돼 있는 탄산가스, 염화 암모니아 등이나 대기 중의 각종 화학성분등이 석재의 성분을 변질시켜 균열발생

9.1.5 석재 시공상의 유의사항

1) 동일 건축물에는 동일 석재로 시공

2) 구조재는 직압재만 쓰고 기타의 응력을 받지 말 것

3) 심한 예각부나 구멍을 만들지 말 것

4) 내화도가 부족한 석재를 고온분에 쓰지 말 것

5) 시멘트, 모르타르가 연석에 대하여 화학작용을 하지 않도록 할 것

9.1.6 석재가공품

1) 암면(rock wool)

단열, 보온, 흡음성이 우수. 유리섬유나 석면에 비해 성능은 약간 떨어지나 값이 쌈.

2) 질석(vermiculite)및 pearlite

경량골재용, 운모나 흑요석 등을 소성, 팽창시켜 제작

9.2.1 점토

1) 개 요

물을 가하면 점성을 나타내고 세사 등의 제점제를 가하면 가소성을 나타내고 성형하여 건조시키면 굳어진다. 이를 소성하면 내부의 성분이 용융 변질되었다가 냉각되면 금속성의 강성을 나타냄.

일반적 성질 : 입자는 2μm이하의 미세립자.

가소성은 미세립자가 많을수록 좋음.

인장강도는 3~10kg/cm^2, 압축강도는 이의 5배정도

수축은 건조, 소성시 일어남.

9.2.2 점토제품의 종류

1) 토기류

연와토, 혈암점토 등의 저급점토를 700~1000℃정도로 소성함. 흡수율이 높고 취약성이 있음. 벽돌, 기와 토관



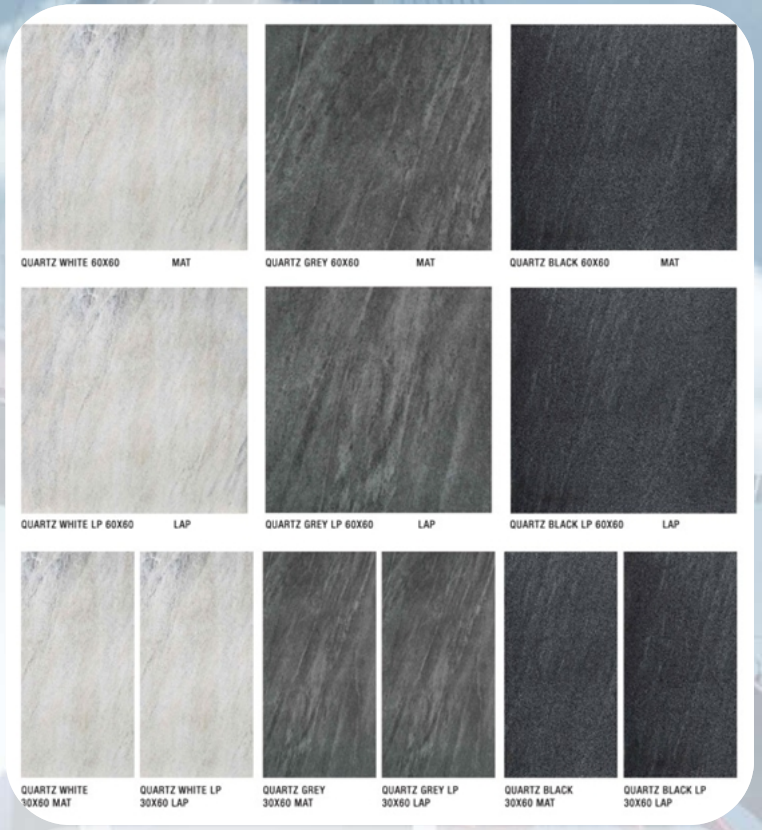


9.2.2 점토제품의 종류

2) 도기류

도토를 원료로 하여 1100~1200℃정도로 소성. 흡수율이 적고 강도가 커짐. 유약을 칠하면 광택이 생기고 방수성도 있음. 도기타일, 위생도기





9.2.2 점토제품의 종류

3) 석기류

석암점토를 원료로 하여 1000~1300℃정도로 소성. 흡수율이 적고 경도가 큼. 유약을 칠하면 광택이 많이 생기고 방수성도 큼. 도관, 오디기와, 석기타일





9.2.2 점토제품의 종류

4) 자기류

자토를 주원료로 하여 1300℃ 이상으로 소성. 흡수율이 1% 이하임. 자기타일, 고급도자기류





9.2.3 제법

1) 제법 순서 :

원료의 배합--> 반죽--> 성형--> 건조--> 시유(건조한 제품 또는 1차 소성한 제품에 시유하여 재소성할 수 있음. 산화 금소성유약, 식염유약이 있으며, 산화 금속성유약이 고급임.)-->소성

2) 소성온도 :

Seger' Keger(세게르씨의 각추법) 600~2000℃사이에서 녹는 총 59종의 물질로 만든 각추. 제품소성이 끝이 완전히 구부러져 밑판에 닿은 것의 온도를 소성온도로 함.)

9.2.4 제법 각론

1) 토관 :

연와토 등의 저급점토를 1000℃ 정도로 소성하면 토관이 되고, 시유(식염유약)하여 소성하면 도관이 됨. 토관은 환기통, 연통으로 도관은 배수관, 배선관으로 사용.





9.2.4 제법 각론

2) 벽돌 : 연와토 등의 점토를 소성함.

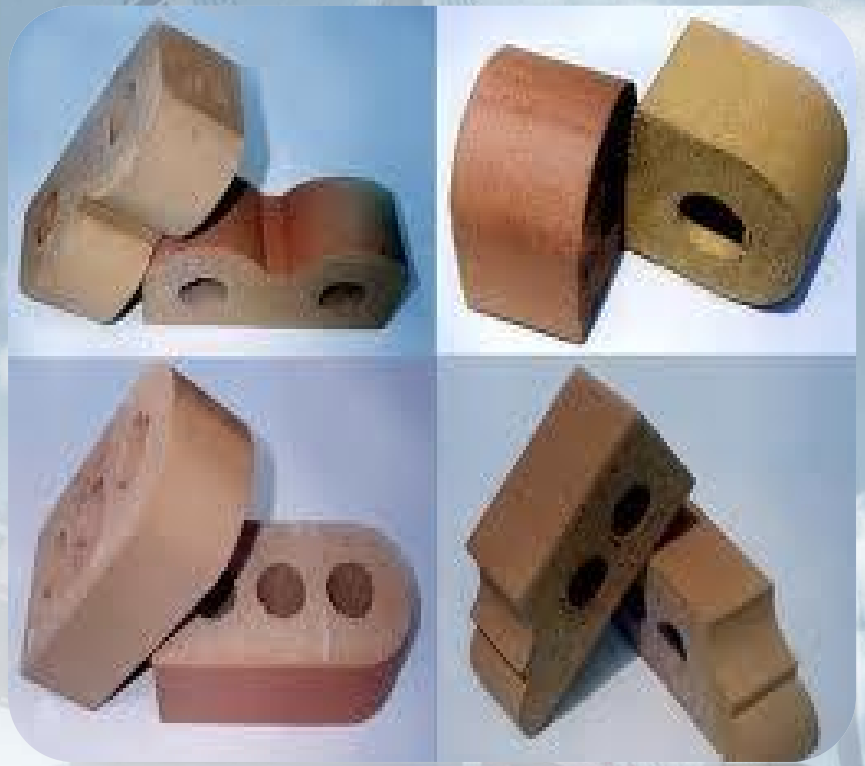




붉은 벽돌

9.2.4 제법 각론





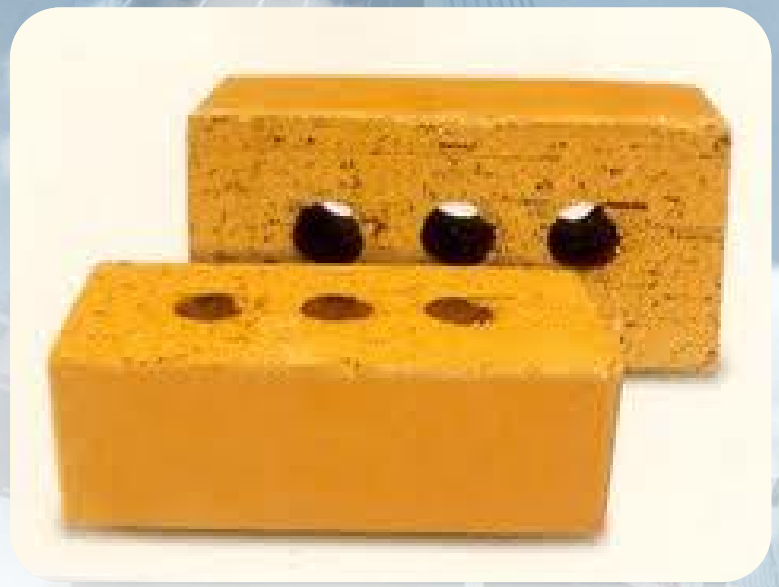
이형 벽돌

9.2.4 제법 각론

경량벽돌

다공벽돌 : 저급점토, 목탄가루, 톱밥을 넣어 소성. 다공성이며 비중이 1.2~1.5정도.
절단, 못치기 등의 가공성이 우수.





경량벽돌

9.2.4 제법 각론

공동벽돌 : 저급점토에 세사를 넣어 내부에 구멍을 만든 것. 1,2,3,4공식 등이 있음.
방음, 보온벽 등에 사용





공동벽돌

9.2.4 제법 각론

내화벽돌 : 내화점토, 230 x 114 x 95mm





내화벽돌

9.2.4 제법 각론

3) 기와

a) 소소와 : 연와토를 900℃정도로 소성. 흡수율이 커 실용적이지 못함.

b) 훈소와 : 장작, 솔가지 등으로 소소와를 검은 연기로 그을려 만듬. 방수성도 있고 강도도 좋음.

c) 시유와 : 식염유약을 사용, 다양한 색상을 얻음. 방수성도 큼.

9.2.4 제법 각론

4) 타일 : 장석, 규석, 도석 등의 분쇄물에 점토를 넣어 소성.





9.2.4 제법 각론

5) 위생도기 : 제법은 타일과 거의 동일. 변기, 세면기, 싱크, 욕조





9.2.4 제법 각론

6) Terra-Cotta : 내부에 공동의 대형 점토벽돌. 난간벽, 돌림띠, 창대, 주두 등의 장식용으로 주로 사용. 내부 칸막이의 구조용도 있음.
20~30cm의 판형으로 된 테라코타 타일도 있음



