

건축 재료 2

5.2 철골구조(강구조)의 재료

5.2.1 강의 종류 및 특징

- 철재 = 철 + 탄소 + 망간 + 규소 + 인 + 황
 - 탄소는 철의 강도를 좌우하는 주요성분
 - 건축물의 구조재료로 사용하는 철은 주로 탄소량이 보통 0.25% 이하인 연철

탄소량에 따른 철의 분류

구 분	탄소량(%)	성 질
연 철	0.03 이하	연질이며 가단성 있음
탄소강	0.03~1.7	가단성, 담금질 효과 있음
주 철	1.7 이상	취성이 크고 주공성 있음

- 철골구조 : 건물의 주요 뼈대를 철골부재를 사용하여 만든 구조
- 구조용 강재 : 형강, 강판, 봉강, 평강 등
- 장점 : 철근콘크리트구조보다 자중을 감소시킬 수 있다.
 - 균질한 품질을 기대
 - 공기를 단축
 - 장스팬의 건물과 고층건물의 구조에 적합
- 단점 : 부재가 세장하면 변형 및 좌굴이 발생
 - 화재에 취약하여 내화피복이 필요



출처 : <http://blog.naver.com/ggg111g1g1/50105126157>

5.2.2 강의 역학적 성질

- 구조용으로 사용하는 강재는 주로 인장재로 사용
- 강재는 응력이 가해져도 급하게 파단되지 않는 인성이 있어 구조재료로서 적합
- 응력-변형도 곡선
 - 비례한도(A) : 응력에 비례하여 변형이 발생(직선)
 - 탄성한도(B) : 응력과 변형이 비례하지 않음
 - 항복점(C, D)
 - 변형경화 : 항복이후 변형이 진행되다가 다시 응력이 커지는 현상
 - 최대응력점(F)
 - 파단점(G)

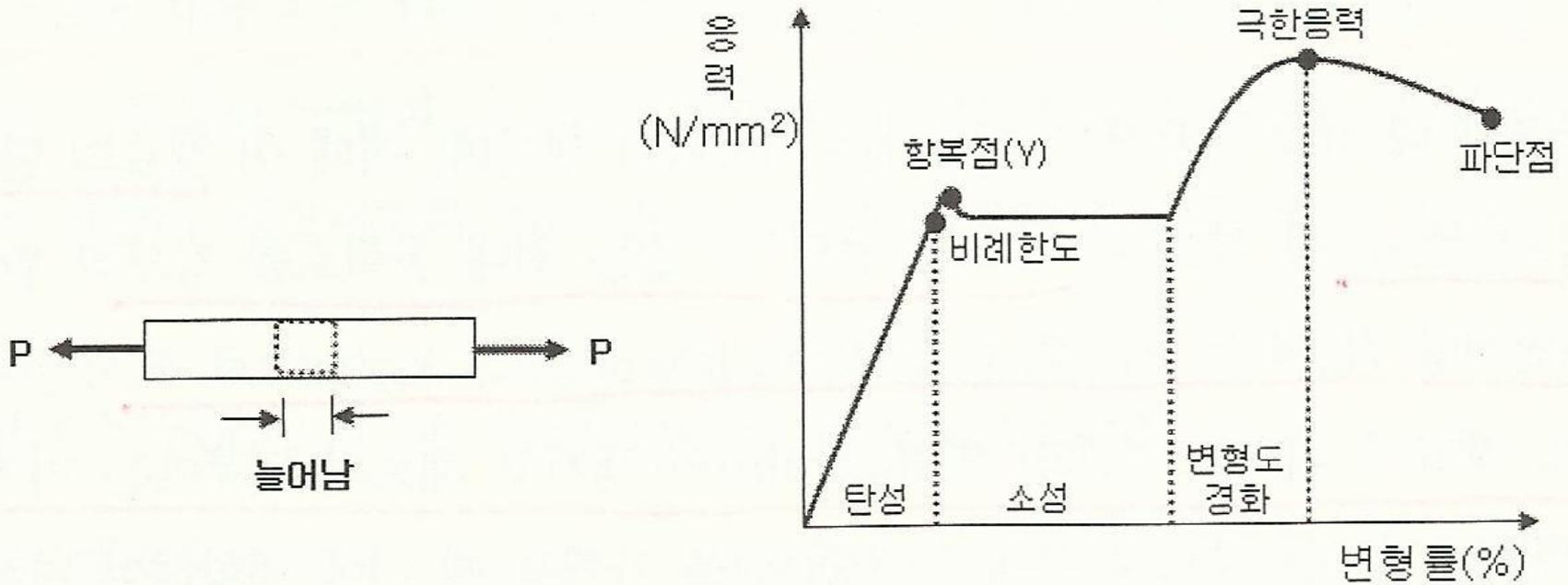


그림 2-11 | 응력과 변형의 관계

출처 : 건축공학의 이해; 정순오 외; 기문당; p 36

출처 : 건축공학
의 이해; 정순오
외; 기문당; p 85

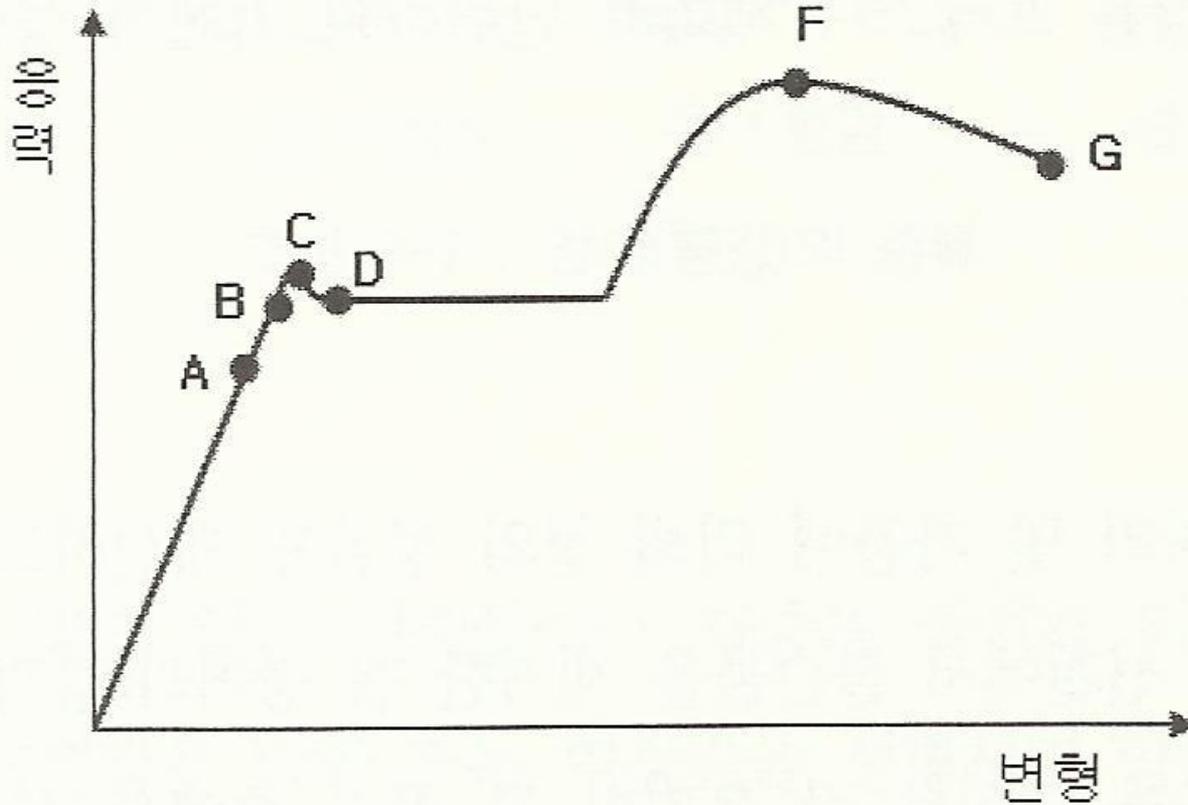
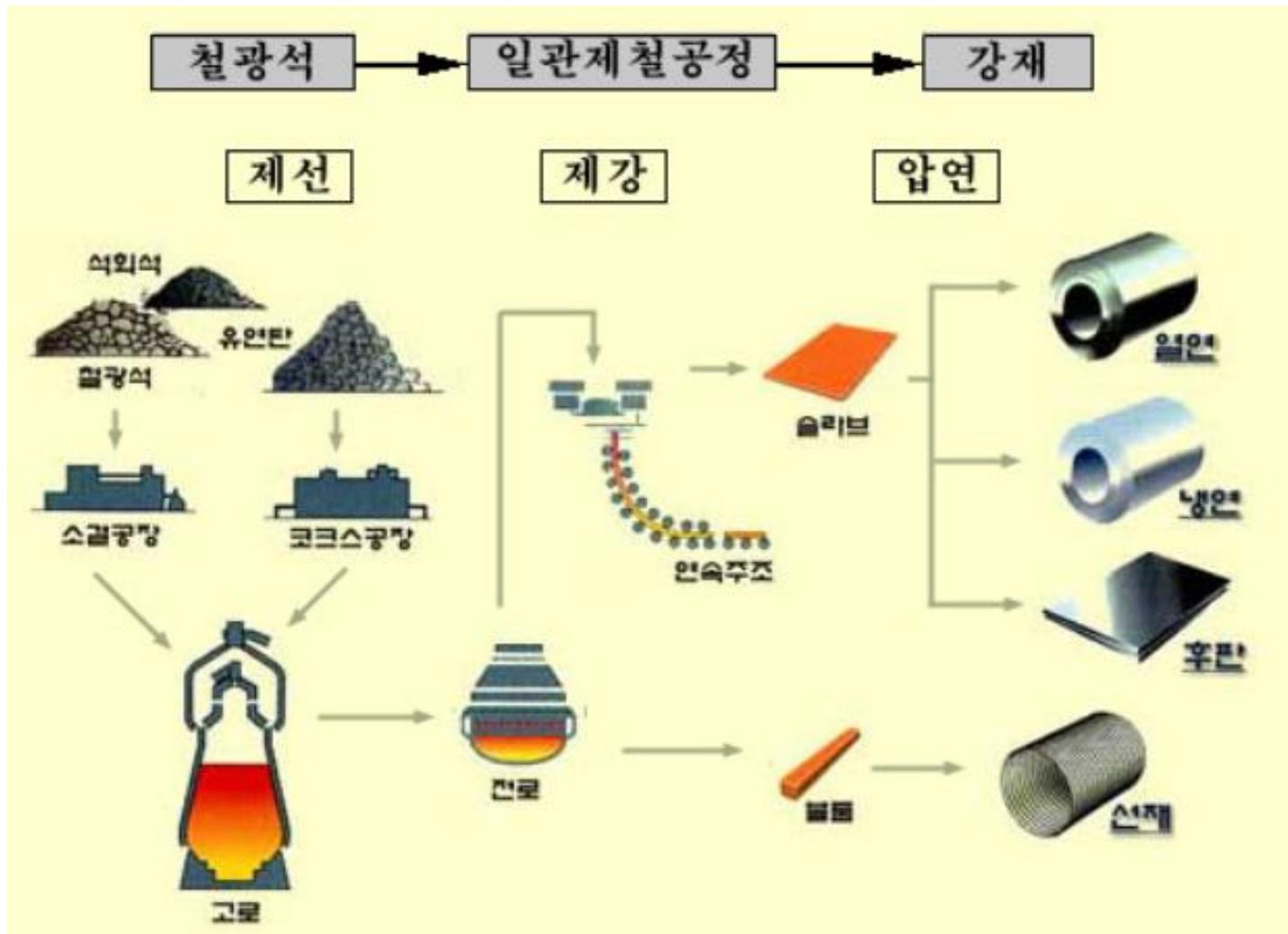


그림 3-6 || 연강의 응력과 변형도 곡선

A: 비례한도, B: 탄성한도, C: 상항복점, D: 하항복점, F: 최대응력점 G: 파단점

5.2.3 강의 제법

- 1) 제선 : 고로에서 1,300~1,400°C의 온도로 철광석이 탄소, 일산화탄소로 인하여 환원되어 용해된 선철을 만들어내는 공정
- 2) 제강 : 선철은 탄소량을 조절하고 불순물을 제거하여 강재를 제조하는 공정
강재는 압연공정을 위해 강괴로 제작
- 3) 압연공정 : 강괴를 이용하여 압연공정을 통해 최종제품인 소정의 강재 형상이 제작



철강의 공정

5.2.4 강의 가공

1) 기계적 가공

- 압연 : 반대방향으로 회전하는 롤러에 가열한 상태의 강을 넣어 성형하는 방법

열간 압연함,

판재, 형강, 봉강 등 구조용 강재 대부분을 생산

- 압출 : 재료가 움직이는 방향으로 밀어내는 방법

공업용 제품 생산

- 단조 : 가열상태의 강을 프레스나 해머로 단련하여 기계적 성질을 개선하는 것

볼트, 너트 등 생산

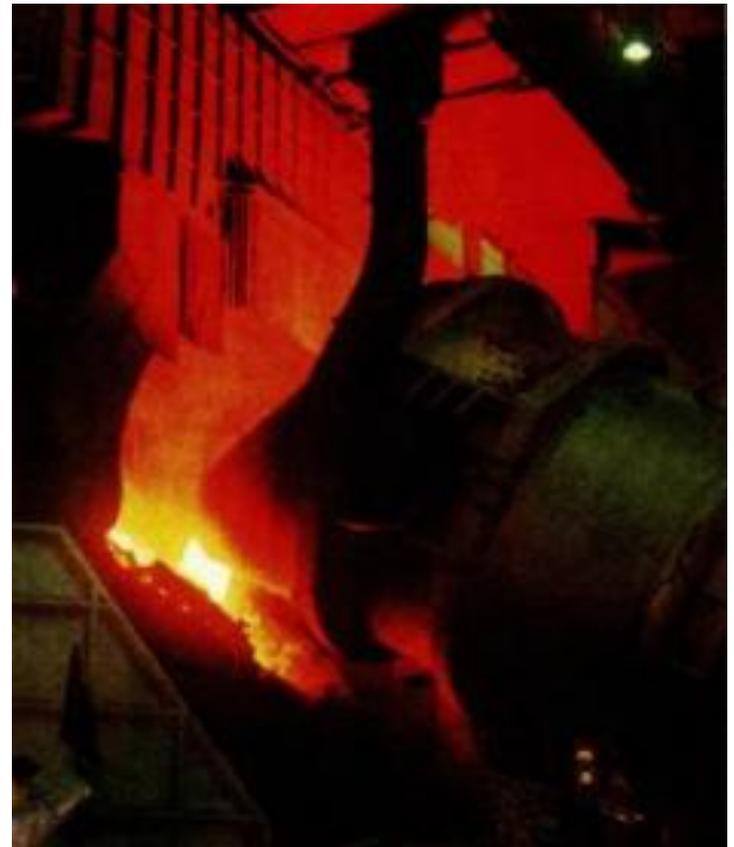
2) 열처리

- 불림(normalizing) : 주조조직이나 단조(鍛造)조직 등 잡다한 조직이었던 것을 이 처리로 인하여 고른 조직이 됨

- 풀림(annealing) : 노속에서 서서히 냉각
- 담금질(quenching) : 고온(약 900°C)에서 급랭시켜 철강에 특유한 상변화를 일으켜 아주 단단한 조직이 됨
취성(무른정도)이 커지나 강도 및 경도가 증대
- 뜨임질(tempering) :
200~600°C로 재가열하여
강인한 강철로 됨
취성이 개선, 인성(갈라진다는
지 잘 깨지지 않는 것)이 증대

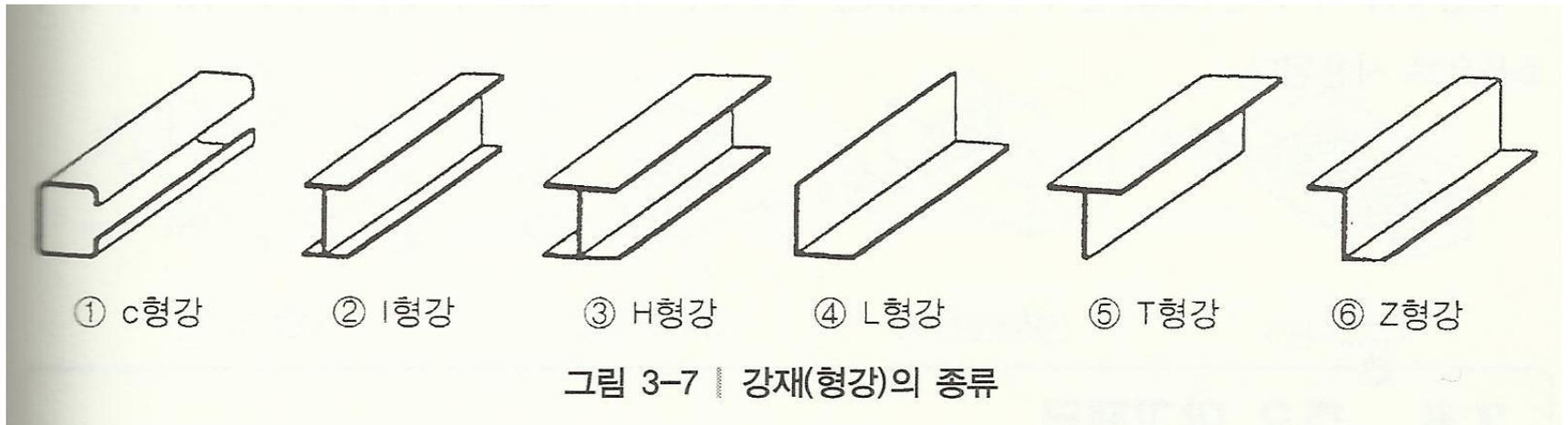
출처 :

http://www.scienceall.com/?post_type=dic&p=29012



5.2.5 강재제품

- 건물의 구조재료로 사용되는 강재제품은 주로 압연강재로 제작
 - 형강, 강판, 봉강 및 평강 등
- 형강
 - 건축물에 사용되는 주 강재
 - 건축물의 뼈대를 만들 때 주로 사용하는 형강 : H형강, I형강, T형강, Z형강 등

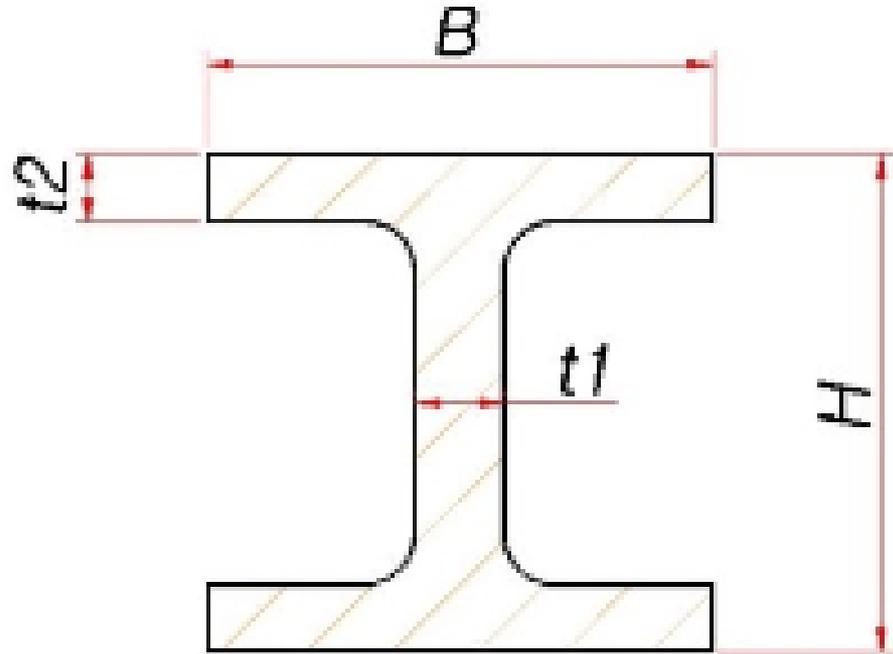


출처 : 건축공학의 이해; 정순오 외; 기문당; p 87

- H형강(H-390*300*10*16)

10mm(세로) : 웨브

16mm(가로) : 플랜지



출처 : <http://blog.naver.com/peaceline/10168740525>

- 경량형강

- 큰 하중을 받지 않는 건축물, 자중을 줄이기 위한 목적으로 만든 두께가 얇은 형강

- 경량철골구조에 사용

- 앵글(ㄱ형강), 채널(ㄷ형강) 등

- 강판

- 강괴를 압연하여 넓고 두께가 얇은 판재

- 두께 3mm 기준으로 구분: 박판, 후판

- 거싯플레이트, 스티프너, 데크플레이트, 철상판 트러스 등

- 평강 : 두께 3mm 이상의 강판을 절단한 너비가 좁은 판

- 봉간 : 압연하여 봉으로 만든 것

- 강관 : 원형강의 속이 빈 것

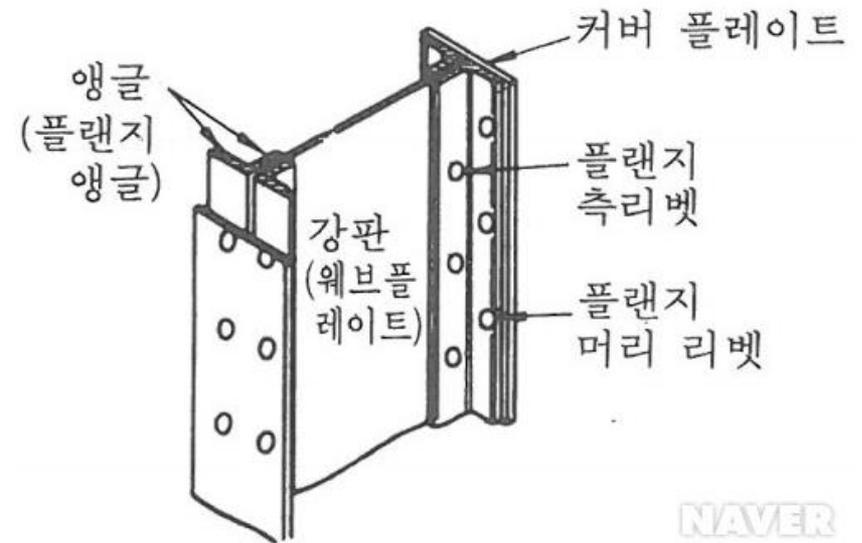


스티프너



출처 :
<http://cafe.naver.com/gisulsacafe/52104>

커버플레이트



NAVER

출처 :
<http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=710351&cid=42318&categoryId=42318>

6. 주요 마감재료

6.1 기본재료

6.1.1 벽돌

- 작은 부재 하나하나를 접합재를 사용하여 쌓아 나가며 가장 오래된 건축물 축조기법
- 벽돌은 내구적, 내화적 재료이며 압축력에 강하나 바람, 지진 등 수평력에 약하다.
- 줄눈 : 벽돌과 벽돌사이의 접합재를 바르는 부분
 - 수직줄눈, 수평줄눈
 - 수직줄눈 : 막힌줄눈, 통줄눈
 - 벽돌을 쌓을 때 통줄눈이 생기지 않도록 해야 함

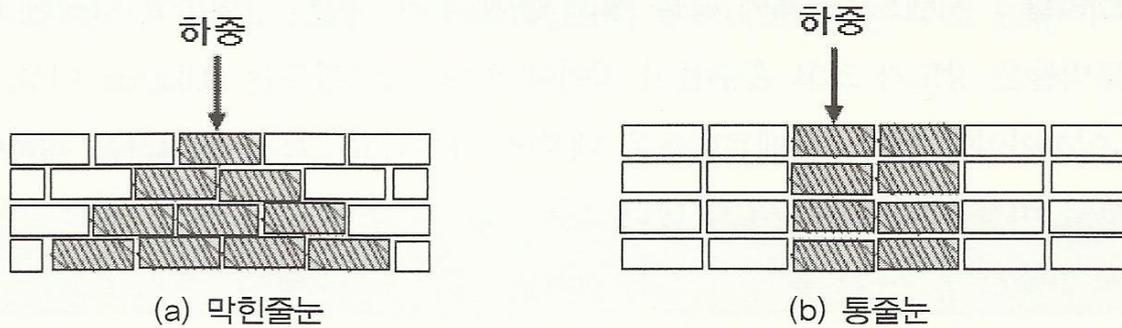


그림 3-8 막힌줄눈과 통줄눈

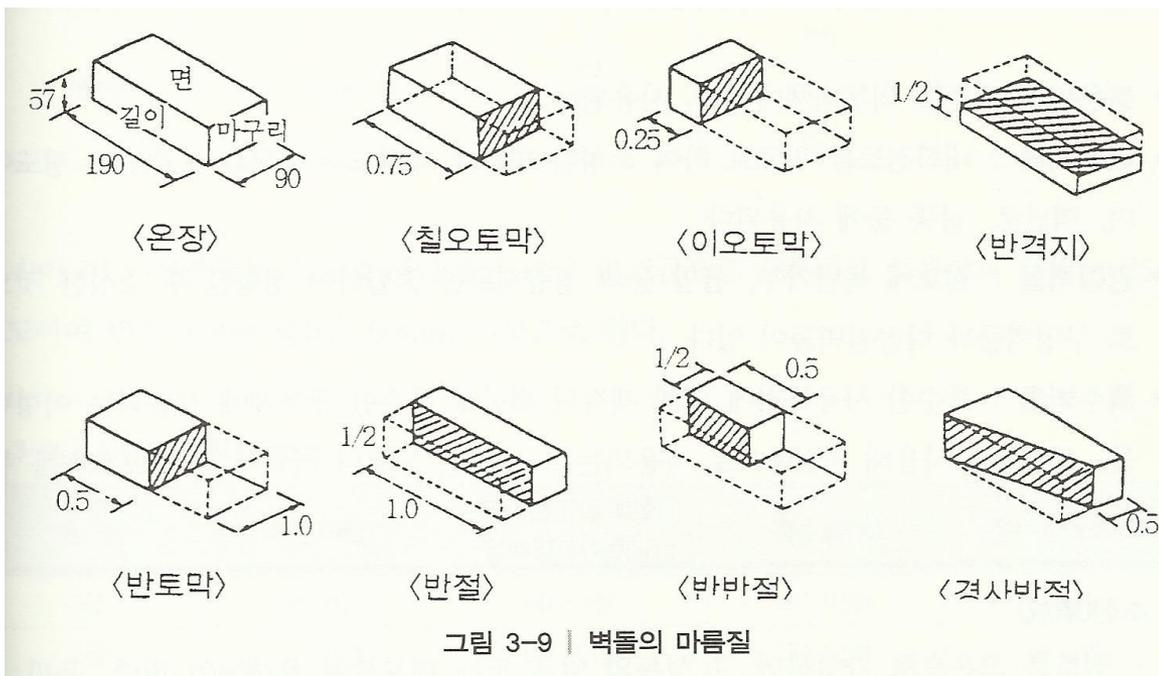


그림 3-9 벽돌의 마름질

마름질 ; 벽돌을 쪼개어 쓰는 것

- 벽돌의 종류
 - 시멘트 벽돌 : 시멘트, 골재에 물을 섞고 틀에 넣어 가압, 성형하고 양생한 벽돌, 건물의 내부에 주로 사용
 - 붉은벽돌 : 외부벽체에 사용
 - 내화벽돌 : 내화점토를 원료로 하여 소성한 벽돌, 벽난로, 굴뚝에 사용
 - 경량벽돌 : 점토에 목탄가루, 톱밥 등의 경량재료를 혼합하여 성형한 후 소성한 것
 - 특수벽돌 : 특수한 사용목적에 의해 제작된 벽돌
- 시멘트벽돌의 치수

종 류	치 수(mm)			비 고
	길 이	너 비	두 께	
기존형	210	100	60	허용차는 +3~-2
표준형	190	90	57	

6.1.2 블록

- 시멘트, 골재에 물을 섞고 틀에 넣어 가압, 성형하고 양생한 것
- 보강블록조 : 블록에 보강근을 넣은 것
- 형상에 따라 : 기본블록, 이형블록, 특수블록으로 구분
 - 중량에 따라 : 일반블록, 경량블록, 중량블록

표 3-7 | 시멘트 기본블록의 치수

규격	치수(mm)			허용차(mm) (길이, 높이, 두께)
	길이	높이	두께	
BI형	390	190	190	±2, ±3
			150	
			100	
BS형	440	190	215	±2, ±3
			180	
			150	
BM형	490	390	210	±2, ±3
		190	180	
			150	

출처 : 건축공학의 이해; 정순오 외; 기문당; p 91

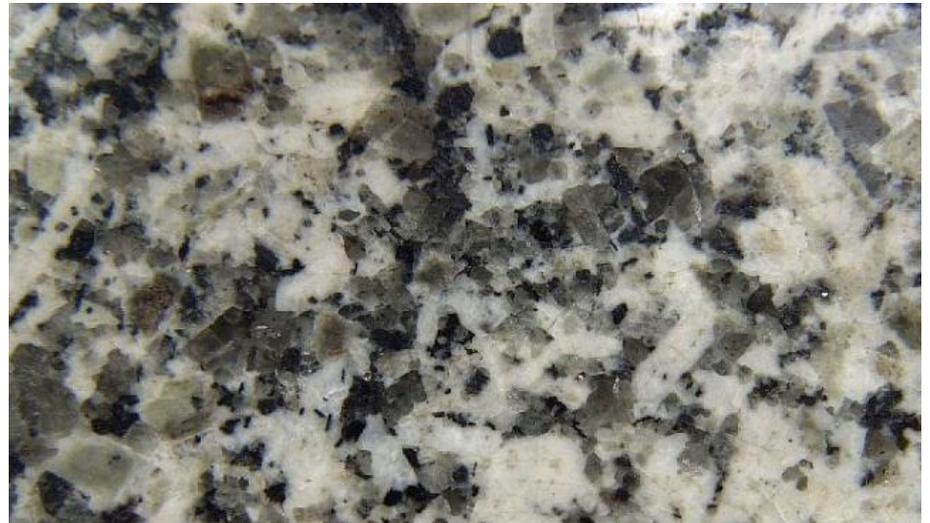
6.1.3 ALC

- 석회질과 규산석 원료로 만든 경량기포콘크리트 제품
- 비중이 보통콘크리트의 1/4, 단열성,
- 내화성 및 가공성이 우수하고 흡음률이 좋다
- ALC블록, ALC패널



6.1.4 석재(돌)

- 채석장에서 채취한 원석을 가공할 장소로 운반하여 절단, 가공, 연마 등의 과정을 거쳐 건축용 재료로 사용
- 장점
 - 압축강도가 크다.
 - 내구성이 우수
 - 외관이 장중하고 미려
- 단점
 - 수량이 한정적
 - 가공이 어렵다.
 - 중량이 무겁다.
- 석재의 구분 : 화성암, 수성암, 변성암
 - 건축용 자재로는 화성암에 속하는 화강암이 주로 사용



- 석재 가공제품

- 버너구이(화염처리) : 고열의 불꽃으로 표면을 거칠게 마감한 것, 외장재로 사용
- 물갈기 : 연마기로 물갈기하여 매끄럽게 처리한 것, 내장재로 사용
- 잡석 ; 건물의 기초하부에 잡석다짐 등으로 사용
- 판돌 : 구들장, 바닥깔기, 붙임돌 등으로 사용되는 두께가 얇은 돌

- 석재제품

- 암면 : 단열, 흡음, 보온성이 우수
현무암, 안산암, 사문암 등을 가공
- 질석 : 경량성, 단열성이 우수, 흑운모를 가공
- 펄라이트 : 진주석, 흑요석을 가공



암면



질석보드



펄라이트

6.1.5 인조석

- 천연석재를 모방하여 돌의 형상과 색채를 띠도록 만든 것
- 바닥재 등의 마감재로 사용



6.1.6 목재

- 주로 마감재료로 사용
- 목재는 가벼우며(비중 : 1.44~1.56), 가공이 용이하고 친환경적인 자재
- 불에 약하고 썩기 쉬운 단점
- 목재의 함수율 : 목재가 포함하고 있는 수분의 양
 - 구조재나 마감재로 사용하는 목재는 함수율이 적정수준 이하로 건조하여야 하며, 가구재로 사용하는 경우는 함수율이 적은 것이 좋다.
- 목재의 강도는 함수율, 비중, 수종 및 가력방향에 따라 다르다.

- 목재제품

건축재료로 사용되는 목재는 판재, 각재로 가공하여 구조재, 수장재, 가구재 등으로 사용

- 합판 : 재질이 균일하고 잘 쪼개지지 않으며 변형이 적다 (가구 제작, 건설 공사용). 원목을 얇게 썰어서 서로 나이에 방향이 엇갈리게 해서 접착제로 붙인 것

보통합판, 특수합판(화장합판, 방화합판, 방부합판)

- 집성재 : 각목같이 길게 자른 나무토막을 붙인 것. 여러 형상의 큰 구조 부재를 만들 수 있다.
- 마루판 : 참나무, 단풍나무, 미송 등을 이용하여 판재로 가공한 것
- 섬유판(텍스, 파이버보드) : 천장마감재, 외벽재 등에 사용

- 파티클보드 : 합판공정에서 합판을 만들고 남은 자투리를 분쇄 가공하여 판 형태로 성형 가공한 것이며 접착재와 압냉하는 과정 등이 합판과 거의 흡사하나 합판은 아님.

상판, 칸막이벽, 가구재로 사용

합판에 비해 휨강도가 저하됨

- MDF : 톱밥을 압축 가공하여 접착제를 사용하여 만든 제품, 인테리어 바탕재
- 코펜하겐 리브 : 장식적이고 흡음효과를 위해 목재의 표면을 리브형태로 가공하여 제작한 것
방송국, 영화관, 강당 등의 벽체에 사용

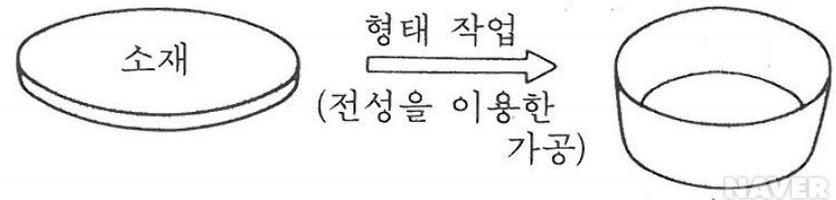
6.1.7 비철금속

- 철을 제외한 금속재료
 - 강도는 철에 비해 약하지만 내식성, 전성, 열전도율, 경량성, 녹슬지 않는 점 등이 있어 마감재료로 사용
 - 구리와 합금 : 전기 전도성, 열전도성, 내식성이 우수, 전선에 사용. 구리와 타재료의 합금으로 냉난방배관, 지붕재, 창호철물, 홈통 등에 사용
 - ① 황동 = 구리 + 아연, 노란색, 색이 아름답고 우수한 기계적 성질. 창문 레일, 징식철물 등
 - ② 청동 = 구리 + 주석, 청녹색, 황동보다 내식성이 우수, 주조가 용이. 건축장식철물, 미술장식품 등
- 알루미늄과 합금
- 알루미늄 : 비중이 철의 1/3, 내식성이 우수, 열전도율, 열팽창계수 등이 높다. 전연성이 뛰어나.
- 새시, 문 등의 창호재로 많이 사용, 고층건물의 외벽체를 구성하는 커튼월(curtain wall)의 주요재료
- 알루미늄 표면처리 : 지붕재, 천장재, 창호재, 외벽마감재, 콘크리트 거푸집, 싱크대, 조명기구 등에 사용

해안가 건물, 콘크리트, 시멘트모르타르를 사용한 건물 등에서는 직접 닿지 않도록 주의하고 내알칼리성 도료를 칠해서 부식 방지

- 납과 합금 :

납 : 가공용이, 비중이 큰 재료(11.4), 내식성이 우수
병원의 방사선 차폐용 벽체, 수도관 등에 사용

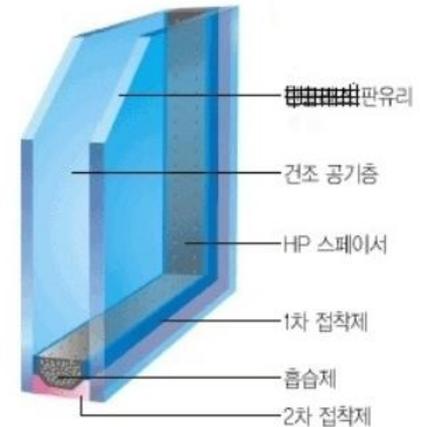


커튼월

6.1.8 유리

1) 성질

- 유리는 규산, 소다, 석회를 주성분으로 하여 1,400 ~ 1,500°C 의 고온에서 용융시켜 상온에서 냉각, 동결하여 만든 것
- 투명하고 탄성체
- 취성이 강한 재료로 단시간에 파손됨
- 용도: 내·외부 벽체용, 창문, 출입구 등



2) 종류

- 판유리와 성형유리로 구분
- 판유리 : 건물외부에 사용, 단열성, 차음성, 결로방지를 고려하여 복층유리가 사용
- 유리블록 : 내부에 건조공기를 봉입한 속이 빈 중공유리 블록, 단열 및 채광을 위해 벽체, 바닥, 천장 등에 장식용으로 사용

표 3-9 유리의 종류

종 류	특 성	용 도
보통판유리	가장 일반적인 유리로 투명판유리와 흐린판 유리가 있음 두께 1.9, 3, 5, 6mm로 4가지	일반 창호유리
연마유리	한 면 또는 양면을 갈아서 평활하게 마감하여 광선의 반사나 굴절이 적음	쇼윈도 등 진열용 창
망입유리	유리판 중심에 격자형이나 미름모형의 철선을 넣은 것으로 파괴 시 유리파편이 튀지 않음	방화용 창호
무늬유리	한 면에 각종 무늬모양을 넣은 것	시야 가리개용

강화유리	유리를 600°C 이상으로 가열하여 급랭(담금질), 강도 약 5배 강화, 파편이 작아 부상방지, 가공절단이 불가	자동차 유리, 현관문
접합유리	두 장 이상의 판유리를 비닐, 합성수지를 중간 막으로 접합한 것으로 안전성이 크고 파손 시 파편이 튀지 않음	방탄유리, 은행, 귀중품 진열장
자외선투과유리	자외선을 50~90% 내외를 투과시킴	일광욕실, 병원
자외선차단유리	색상이 변하는 것을 방지하고 채광이 필요한 곳에 사용	진열창, 식·약품 창고
복층유리 (pair glass)	2장 또는 3장의 유리를 일정한 간격을 두고 내부를 기밀하게 만든 후 여기에 건조공기나 특수가스를 넣은 것으로 방음, 방서, 단열효과 기대	건물 외부창호
열선흡수유리	보통판유리의 원료에 소량의 철, 니켈, 코발트 등의 금속을 넣어 착색시킨 유리로 태양광선 중의 장파부분 흡수하며 자외선, 적외선, 가시광선 등은 투과억제	서향일광용
열선반사유리	판유리의 표면에 반사율이 높은 금속산화물 막을 코팅하여 표면반사율을 높인 유리	태양의 열선차단용
유리블록	벽돌이나 콘크리트블록 모양으로 만든 속이 빈 유리제 블록으로 빛이 필요한 벽체 등에 사용	병원 등 사용
스테인드글라스	색유리의 도안에 따라 일정한 형태로 제작한 것	종교건축물(성당)
색유리	유리에 착색제를 넣어 다양한 색상을 내는 유리	벽, 천장 등
매직유리	어두운 쪽에서는 안 보이고 밝은 쪽에서는 보이도록 한 유리	현관문

출처 : 건축공학의 이해; 정순오 외; 기문당; p 97 ~98

6.1.9 미장재

- 건물의 바닥, 천장, 벽체 등 각 부위를 보호, 미화, 방습, 내화, 성능개선 및 치장을 목적으로 주로 바르거나 뽐칠하여 적절한 두께로 마감하는 재료
- 미장재는 진흙, 석회, 석고 플라스터, 모르타르 등

1) 미장재료의 구성

- 결합재 : 미장마름의 주체가 되는 재료, 시멘트, 회반죽, 진흙 등
- 골재 : 결합재의 균열 및 점성부족을 보완, 응결 및 경화 시간 조절 등의 목적으로 사용, 모래, 경량골재, 종석 등
- 혼화재료 : 미장재의 성능개선을 위해 혼합하는 재료
- 보강재 : 균열방지를 목적으로 사용, 여물, 수염, 와이어 메시, 메탈라스 등

2) 미장재료의 분류

기경성(공기 중 탄산 가스와 반응하여 경화)	회반죽
	돌로마이트 플라스터
	석회크림
수경성(물과 화학반응 하여 경화)	시멘트 모르타르
	혼합석고 플라스터
	경석고 플라스터
	보드용 석고 플라스터

- 시멘트 모르타르 : 미장재료로 가장 많이 사용.
 - 시멘트, 모래, 물을 기본배합으로 하고 필요에 의해 혼화제를 사용
 - 초벌, 재벌, 정벌바름 → 탈락, 균열예방 방지

- 석고플라스터 : 석고(황산칼슘)를 주원료로 하고 혼화재료, 접착제, 응결시간 조절제 등을 혼합한 것
- 소석회와 회반죽 : 생석회에 물을 첨가하여 얻은 소석회를 미장용 회반죽으로 사용
 - 회반죽 = 소석회 + 모래 + 해초풀 + 여물 등
- 돌로마이트 플라스터 : 돌로마이트를 석회암과 같이 가열 소성한 후 소화해서 돌로마이트 플라스터를 제조
 - 소석회에 비해 점성이 높고 작업성이 좋으나 건조수축이 크다.



석회석



돌로마이트

3) 바람공정

- 바탕고르기 : 미장바람이 바탕과 일체가 되도록 결함을 없애고 흡습을 조정하는 것
- 초벌바람 : 바탕의 요철을 줄이는 작업
- 재벌바람 : 바탕과 마감바람을 연결하며 평탄하고 흡입이 균일하도록 한다.
- 정벌바람 : 치장을 목적으로 바람
- 마무리작업 : 최종적으로 미장 바람면을 수정하는 작업 과정

6.1.10 타일

- 점토 또는 암석분말을 이용하여 제조, 색상을 넣기 위해 금속산화물의 착색제가 사용
- 내구성이 좋고 흡수율이 작다. 가볍고 형태와 색상이 다양하여 외·내장재로 많이 사용

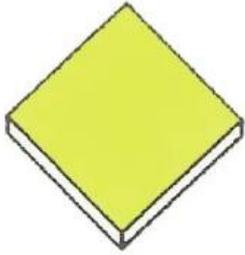
1) 타일의 분류

- 용도에 따라 : 내장타일, 외장타일, 바닥타일, 모자이크타일
- 소지질에 따라 : 도기질타일, 자기질타일, 석기질타일
- 유약유무에 따라 : 무유타일, 시유타일

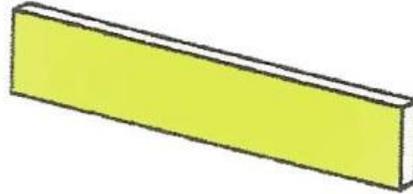
표 3-11 | 소지의 질에 의한 타일의 구분

구 분	흡수율(%)	색 상	적 용 타 일
도기질	10 이상	백색, 유색	내장
석기질	1~10	유색	내장, 외장, 바닥, 클링커
자기질	1 미만	백색	내장, 외장, 바닥, 모자이크

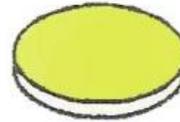
역물(일반적으로 사용)



정방형

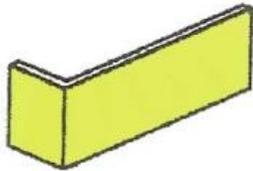


장방형

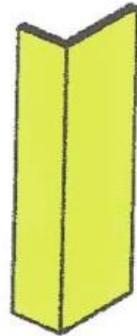


원형

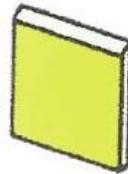
역물(모퉁이에 사용)



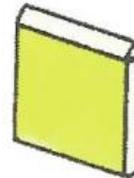
진형



엇이접형



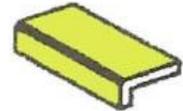
1면형



양면형



계단용
(꺾임 없음)



계단용
(꺾임 있음)

타일의 형태

출처 : 건축공학의 이해; 정순오 외; 기문당; p 101