

# 건축구조의 기본적 고찰



건축물을 안전하고 합리적으로 설계하기 위해서는 우선 건물에 추가되는 하중을 가능한 한 실상에 입각하여 건물의 목적에 부합되도록 건축구조를 행하여야 한다. 왜냐하면 장기적인 목적으로 건축물을 건립시켜야 하기 때문이다.

건축구조는 재해나 파괴력 등 자연적인 것이나 인위적인 요소로부터 대응하여 견고하게 건설함으로써 내구성(耐久性)을 유지하는데 그 목적이 있다고 하겠다. 또한 건축물은 미·기능·경제성도 동시에 고려하여 아름답고 균형있는 구조를 유지해야 한다.

따라서 본지는 온돌인의 건축구조에 대한 올바른 이해를 돕기 위해 국가고시연구학회에서 제공한 자료를 토대로 건축구조에 관해 집중연재한다.<편집자 註>

## 제5장 목구조

### 5-2 목재

#### 5-1 개요

목재(木材)는 콘크리트에 비하여 결코 열등하지 않은 강도(強度)를 지녔으며 부드러운 느낌과 보온성(保溫性) 및 흡음성(吸音性)이 풍부하며 특히 주택건축물의 경우에는 은화한 거주성을 안겨주고 있다. 그러나 대규모 공동주택 등에서는 거의 사용되지 않으므로 여기에서는 필요한 사항만 설명하기로 한다.

#### 1. 목구조의 정의

목구조란 건축물에 대한 주요구성재료가 목재(木材)로 제작된 것으로서 대들보, 기둥, 깔도리, 처마, 지붕, 천정, 벽체, 바닥, 토대등의 골조를 목재로 조립한 건축구조체(建築構造體)를 말한다.

#### 2. 목구조의 장단점

〈표 5-1〉 목구조의 장단점

장점	단점
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 건축방법, 조립, 가공속도, 보수가 용이</li> <li>· 타재료보다 경량이며 허용 강도가 양호</li> <li>· 구조절합, 이축, 개축이 용이</li> <li>· 열전도율이 적고 습도조절 작용가능</li> <li>· 음의 흡수도 투과 및 반사성이 희박</li> <li>· 감촉이 부드러움</li> <li>· 자외선의 흡수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 재료에 따라 강도, 강성의 차이가 크고 비균일성</li> <li>· 가연성이며 성형이 곤란</li> <li>· 내구성 및 내화성이 적다</li> <li>· 압축용력의 영향시 재료자체의 변화발생(변형 및 변위)</li> <li>· 접합부구성이 타구조보다 복잡</li> <li>· 건조상태에 따라 재료상균열 발생</li> </ul>

#### 3. 목구조의 형태

〈표 5-2〉 목구조의 형태

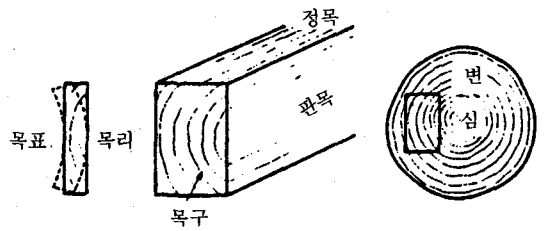
분류	형태	내용
목구조	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 동양식 구조</li> <li>· 절층식 구조</li> <li>· 양풍식 구조</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 전통적인사원(절), 전각비등</li> <li>· 동양식의 구조에서 양풍구조와 조합하여 개량</li> <li>· 서구사회의 양풍형태의 구조</li> </ul>
목골구조	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 목골벽돌조</li> <li>· 목골석조 및 콘크리트조</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 목재사이에 벽돌을축조한형태</li> <li>· 목재사이에 자연석 및 콘크리트로 축조한 형태</li> </ul>

#### 1. 목재의 성질

목재의 단면(斷面)에서 직각 방향의 것을 목구(木口)라 하며 수목의 직경방향의 것이 테이며 접선방향의 부분을 판목(板目)이라 한다.

또한 수목의 중심부에서 채취한 재료를 심재(心材)라 하여 통상 진한색(濃色)을 나타내며, 외주부(外周部)의 변부(邊部)에서 채취한 재료를 변재(邊材)라고 한다. 또한 목재의 한 가운데를 심이라 한다.

〈그림 5-1〉 목재단면의 명칭



#### (1) 목재의 수축

변재(邊材)의 쪽이 심재(心材)보다 함유량(含水量)이 많으므로 건조(乾燥)에 의한 수축도가 크다. 따라서 건조에 따라 판재(板材)에서는 일반적으로 수축량은 재축(材軸)방향(연륜의 절선방향(切線方向): 연륜(年輪)의 직각방향으로 표시할 수 있다)이 최고 적다.

이와 같은 수축(收縮)외에 부패등의 결점을 적게 하기위해 생목(生木)은 건조(乾燥)한 후에 용재(用材)를 사용한다. 목재의 신축(伸縮)의 경우 생목(生木)과 습한 목재를 건조하면 점차 가볍게 되면서 수축한다. 반대로 건조한 재목은 흡수할 경우만이 아닌 대기중에 있어서도 습기를 흡수하여 팽창한다. 이와같은 신축은 여러가지의 장해가 발생한다.

#### (2) 목재 건조법

① 천연건조법(天然乾燥法): 태양의 직사광선을 피하여 방치(放置)하는 방법

② 댐(dam)법(水堰法): 물에 침투시켜 수액농도(樹液濃度)를 낮게하여 그후의 건조(乾燥)를 용이하게 하는 방법.

③ 증기건조법(蒸氣乾燥法): 증기열로 가열, 증기로서 습도조절

## 2. 목재의 재질 및 용도

### (1) 가구재(家具材)

이는 마디(절)가 없는 기건재를 사용해야 하며 활엽수, 침엽수, 나왕, 자단 등이 사용되고 있다.

### (2) 창호재(窓戶材)

이는 수장재보다 더욱 끈고 마디가 없는 기건재를 사용하며 나왕, 느티나무, 전나무, 녹나무, 벗나무, 뽕나무, 미송 등이 사용된다.

### (3) 수장재(修粧材)

이것은 마디가 없거나 끈은 절의 재료가 좋으며 치장용 목재로서 치장재로 사용되며 이는 건조가 중요시 되는바 목재는 건조함에 따라 수축되기 때문이다.

### (4) 구조재(構造材)

구조재는 잘 건조된 재료와 결합(엇결, 부패)이 없는 것을 선택하여 사용해야 한다. 구조재는 소나무, 낙엽송, 잣나무, 전나무등의 침엽수가 사용되고 있다.

## 3. 목재의 규격

〈표 5-3〉 목재의 규격

구분	분류	종류	규 모
각재	목재길이	정척물	1.8m, 2.7m, 3.6m
		장척물	4.5m, 5.4m, 6.3m
		단척물	1.8m 이하
	구조재단면	표준재	9cm각, 10cm각, 12cm각
		기성재	표준재의 1/2 및 1/4 오침목
판재	두께		6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 30, 36mm
	폭		9, 10, 12, 13.5, 15, 18, 21, 24cm
	길이		각재의 정척길이와 동일
통나무	끝마구리지름		9, 10, 12, 13.5, 15, 18, 21, 24cm
	길이		각재의 정척 길이와 동일

## 4. 목재에 관한 호칭

### 5-3 목재의 접합

#### 1. 개요

##### (1) 종류

강성(剛性)이 요구되는 접합부에는 접착접합이 적합하며 못접합과 점착접합(粘着接合)에 요구되는 접합부에는 볼트접합, 듀벨접합이

〈표 5-4〉 목재의 호칭

종류	규 모
체 목	10~15cm 규모의 각재 (기둥, 토대, 도리, 보 등 건축물의 뼈대로 사용)
수장목	10×5cm~12×7.5cm (중방, 흙대 등의 벽체, 문틀의 뼈대 기능 역할)
오림목	6×6cm 이하의 작은 각재
서까래	5~7.5cm 규모의 각재, 보통 5×5cm 각재를 말함
꺾대	두께 1.8~2.4cm, 너비 9~12cm 규모의 판재로서 벽체의 휨살 역할

적당하다.

동양식의 이음은 2가지 재료를 동일방향으로 연결하는 접합부와 접합부의 방향이 상이한 2가지 재료를 연결하는 접합부의 공법은 그 강도를 기대할 수 없어 경미한 구조에 사용하던가, 보조목적으로 사용함이 바람직하다.

#### (2) 목재 접합 설계시의 주의점

목재접합부 설계시에 주의해야 할 사항은 다음과 같다.

- ① 접합부 부근에는 마디, 흠 등의 결합이 없는 재료를 사용한다.
- ② 이음은 용력이 큰 위치를 피해야 한다.
- ③ 접합부에는 가능한한 편심(偏心)이 발생하지 않도록 한다.
- ④ 인장재(引張材)는 소요단면적의 1.5배 이상으로 한다.
- ⑤ 인장접합에 있어서는 인장재의 여장(餘長)을 가능한한 크게 한다.
- ⑥ 재료의 건조에 의해 느슨해짐이 발생하는 접합부에 대해서는 항상 꼭 조일수 있도록 계획한다.
- ⑦ 휨을 수반하는 받침판 이음으로 하는 경우에는 특히 그 구조에 주의한다.

## 2. 못접합

- ① 못의 직경은 못을 박는 판 두께의 1/6 이하로 한다.
- ② 못의 길이는 1면 선단의 경우는 판 두께의 2.5~3배로 한다. 2면 선단으로 하는 경우에는 3가지재(材)를 관통하든가 제 3번째의 재료에 대하여 못 지름의 9배이상 박아 넣는다.
- ③ 선단접합에서는 경미한 것을 제외하면 1개

소의 못숫자는 4개 이상으로 한다.

- ④ 못은 재료의 섬유에 대하여 산발적으로 박는다.
- ⑤ 못에 녹이 발생할 염려가 있는 경우에 적당한 녹방지 처리를 해둘 필요가 있다.

〈표 5-5〉 못의 적합역할<d:못지름>

·가력이 섬유방향의 경우	·가력방향	·못간격 ·못축압 작용하는 축의 단거리(인장여장)	12d 15d
	·가력에 직각방향	·못의 열간격 ·연거리	5d 5d
·가력이 섬유에 직각방향의 경우	·가력방향	·못간격 ·연거리	8d 8d
	·가력에 직각방향	·동일섬유상의 못간격 ·단거리	10d 10d

### 3. 볼트접합

#### (1) 볼트의 종류

볼트의 역할을 대별하면 휨볼트와 인장볼트로 분류된다.

- ① 휨볼트는 그 변형에 따라 지장이 발생할 우려가 있는 구조에는 사용하지 않는다.
- ② 볼트는 가능한한 지름 13mm 이상을 사용한다.
- ③ 화장용(化粧用) 이외에는 환좌금(丸座金)을 사용해서는 안된다.
- ④ 휨볼트의 시공(施工)에 있어서는 가능한 접합되는 각 재료의 흠이 일치하도록 하고 또한 볼트의 흠은 볼트가 통과 가능한 범위내에서 되도록이면 작게 하고 볼트와 볼트의 흠벽이 밀착하도록 한다.
- ⑤ 휨볼트는 변위(變位)가 증시되는 접합부에 있어서는 가능한 한 두터운 지름의 볼트를 소수 사용하며 부착이 요구되는 접합부에 있어서는 가느다란 지름의 볼트를 다수(多數) 사용한다.
- ⑥ 1면 선단이음은 경미한 구조 외에는 가능한 사용하지 않는 편이 좋다.
- ⑦ 휨볼트용 및 인장볼트용의 금속판 치수와 두께는 다음과 같다.

#### (2) 볼트의 치수 및 두께

### 4. 듀벨접합

(1) 듀벨의 대표적인 것은 돌핀(dolpin)을 이용한 이음공법으로 견목(堅木)으로 만든다.

〈표 5-6〉 볼트의 치수·두께

와셔의 크기		볼트의 지름(mm)				
		9	13	16	19	22
휨볼트	한변의 길이(mm)	25	25	50	60	65
	두께(mm)	3	3	4.5	6	6
인장볼트	한변의 길이(mm)	40	50	65	75	90
	두께(mm)	4.5	6	9	9	13

조임용 볼트는 인장력(引張力)을 받는다.

#### (2) 듀벨접합시 고려해야 될 사항

- ① 부재(部材)는 듀벨의 박음 또는 압입에 의해 균열되지 않도록 듀벨의 종류에 따라 충분한 단면과 여장(餘長)을 지니고 있는 것이 필요하다.
- ② 듀벨 배치에 있어서는 상호의 간격, 재단(材端)과의 거리, 재연(材緣)과의 거리를 충분히 크게 해야 할 필요가 있다.
- ③ 압입식(壓入式) 듀벨을 사용할 때에는 접합재를 충분히 압착함과 동시에 재료의 건조수축에 의한 접합성능(接合性能)의 저하를 고려하여 볼트를 수시로 조여줄 필요가 있으며 설계에 있어서는 이를 고려하여 둔다.
- ③ 조임용 볼트에는 인장용 볼트의 금속판을 사용한다.

### 5. 보강용철물접합(補強用鐵物接合)

목재의 접합부에는 각종 보강철물이 사용된다.

이것은 어느것이나 내력(耐力)은 기대할 수가 없는 단점이 있다.

### 6. 접착접합(接着接合)

#### (1) 접착제(接着劑)

- ① 접착제의 종류는 여러가지가 있으나 요소수지 접착제와 석탄산 수지접착제가 신뢰성이 있다.
- ② 제조후 어느 정도 경과한 것과 기밀(氣密)이 불충분한 것은 사용하지 않는다.
- ③ 저온에서 사용하는 것은 바람직하지 않다.

#### (2) 접착접합시 주의 사항

- ① 접착되는 목재는 함수율(含水率) 20% 이하이어야 하며 그것이 구조물로서 사용되는 함수율에 가까운 것으로 한다. 접착되는 2가지 재료의 함수율의 차(差)는 5% 이내

로 해야 한다.

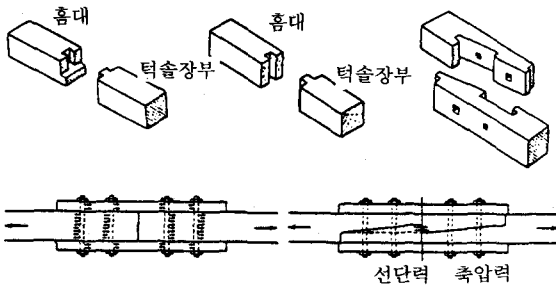
- ② 접착하는 목재면은 평평하게 정리하며 표면이 더러워지지 않도록 한다.
- ③ 접착하는 목재는 가능한 한 동일한 나무의 종류로 한다.
- ④ 빗물에 접촉되는 구조부에는 접착접합은 피하는 것이 좋다.
- ⑤ 접착제의 도포량(塗布量)과 층의 두께, 접착면 압축의 압력과 시간등은 제조자의 지시 및 권위있는 실험결과에 따라 실시해야 한다.
- ⑥ 접착제가 충분히 경화(硬化)하기까지는 큰 응력이 증가하지 않도록 한다.

### 7. 동일방향의 접합

근래 간단한 이음으로서 보강판 볼트 연결이 사용되고 있는데 다만, 볼트가 나무로 빠져 들어가는 등의 변형(變形)이 크다.

따라서 변형을 적게하기 위한 보강판 볼트 연결이 사용되는 경우도 있다.

〈그림 5-2〉 동일방향의 접합

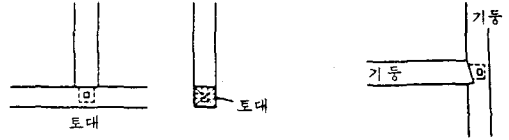
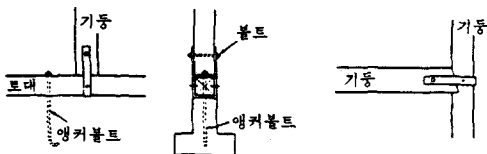


### 8. 직각 방향의 접합

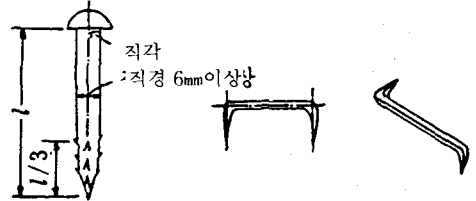
직각 방향의 접합에는 상자형 장식철제가 사용된다.

직각 방향의 접합시 사용되는 각종 재료 및 방법은 다음과 같다.

〈그림 5-3〉 직각방향의 접합

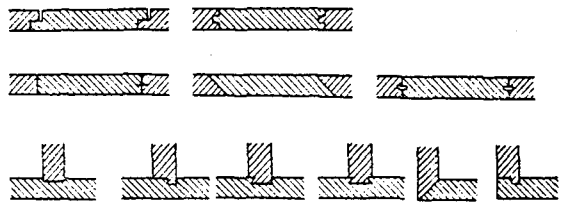


〈그림 5-4〉 접합용 못의 형태



### 9. 판(板)의 접합

〈그림 5-5〉 판재의 적합형태



## 제 6 장 지붕·방수

### 6-1 지붕

#### 1. 개요

지붕은 벽체, 마루와 함께 건물의 구조체로 되어있으며 공간을 구성하여 외부에서의 비, 이슬, 일광(日光), 바람, 소리 기타 기상현상 및 외적(外敵)의 침입을 방지하는 등의 기능을 가지고 있다.

이들 가운데 우로(雨露)를 막고 견디는 것이 가장 중요한 역할이지만 건물의 외관, 형태(形體)를 설계함에 있어서도 중요한 요인이 되고 있다.

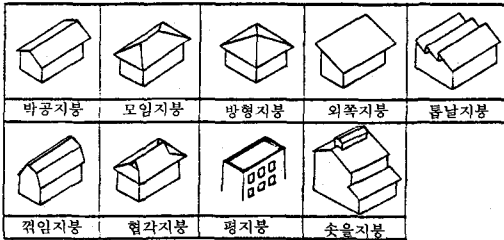
외관(外觀) 및 정리재료에만 치우쳐 지붕본래의 사명인 비, 이슬을 방지하는 목적에 어긋나서는 안된다.

#### 2. 지붕의 형태

일반적으로 사용되고 있는 지붕의 종류는 그림 6-1과 같은 것들이 있다.

툽날지붕은 넓은 공장들의 채광(採光)과 환기에 편리하도록 고려한 것이다. 꺾임지붕은 적설지대(積雪地帶)에서 눈이 지붕에서 미끄러 떨어지기 쉽도록 지붕 밑 절반부분을 급구배로 한 것이나 이 급구배(急勾配) 부분에 소형지붕이 달린 작은 창을 얻 것을 창안자(創案者)의 이름을 따서 “만사드 지붕”이라 부르고 있다.

〈그림 6-1〉 지붕의 종류



### 3. 지붕의 물매

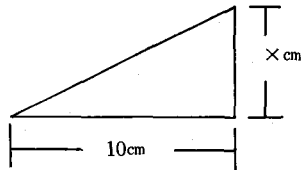
이는 지역에 따라 또는 강우(降雨), 강설 등에 따라 지붕구배가 완만하므로 1/100규모의 분수(分數)로서 표시한다.

지붕물매는 지붕건축시 적당한 경사를 주어 빗물의 흐름이 잘되게 하는 것을 말한다.

지붕물매는 수평 10cm에 대한 수직높이를 물매크기라 한다.

지붕물매는 간 사이의 크기, 건물 용도, 지붕의 접합재료, 강우량 등에 따라 정한다.

〈그림 6-2〉 구배



### 4. 지붕틀의 구조

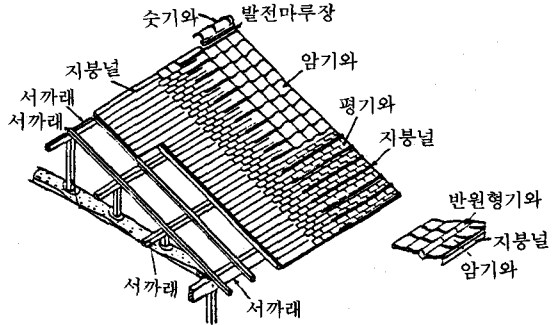
#### (1) 아연철판틀

아연철판은 얇은 강판에 아연칠을 한 것으로 평판(平板), 파판(波板) 등이 있다.

판 두께의 표시는 최근은 강판의 두께로 부르도록 되어 있다.

지붕공사용으로서 많이 사용되는 것은 0.25mm에서 0.6mm까지이다.

〈그림 6-3〉 기와틀 지붕



〈표 6-1〉 아연철판의 두께

도금직전의 원판의 두께 [mm]	규격 번호	변선경 [mm]	B. W. G. (Birmingham wire gauge) 번호
0.60	24	4.19	# 8
0.50	26	3.40	#10
0.40	28	1.24	#18
0.35	29	0.89	#20
0.30	30	0.30	#30
0.27	31		
0.25	32		

- ① 아연철판에서 가장 많이 사용되는 것은 기와봉틀로서 종래는 1문자 틀이 널리 사용되고 있었다.
- ② 지붕도구에 사용되는 철판의 두께는 0.25~0.40mm이지만 만식되기 쉬운 홈 부분은 1계층 두터운 재료를 사용하도록 되어 있다.
- ③ 기와봉틀은 철판의 지붕흐름 방향의 이음매를 기와봉(棒)의 장소에서 세워 올려야 한다.
- ④ 기와봉(棒)의 심목(心木)은 약 40mm×50mm의 크기로서 서까래와 같이 450mm간격으로 지붕널에 장치 한다.
- ⑤ 최근은 장척(長尺)의 칼라철판(鐵板)의 기와봉틀이 널리 사용되고 있다. 칼라철판은 아연철판에 합성수지도료를 칠하고 노(爐)로서 달구어 붙여 만든 것으로 내구력(耐久力)이 양호하다.
- ⑥ 골곡형 아연철판틀  
이것은 차열, 기밀성이 빈약한 공장, 창고등에 사용된다.  
보통 페인트를 칠하여 녹을 방지하고 있으나 해풍 및 아황산가스에 약하다.

## (2) 동판(銅版)틀

동판(銅板)은 一文字틀로 하는 경우가 많다.

동(銅)을 공기중에 접촉하면 탄산가스와 화학(化合)하고 염기성의 탄산동(녹청색)을 발생하여 안정한다.

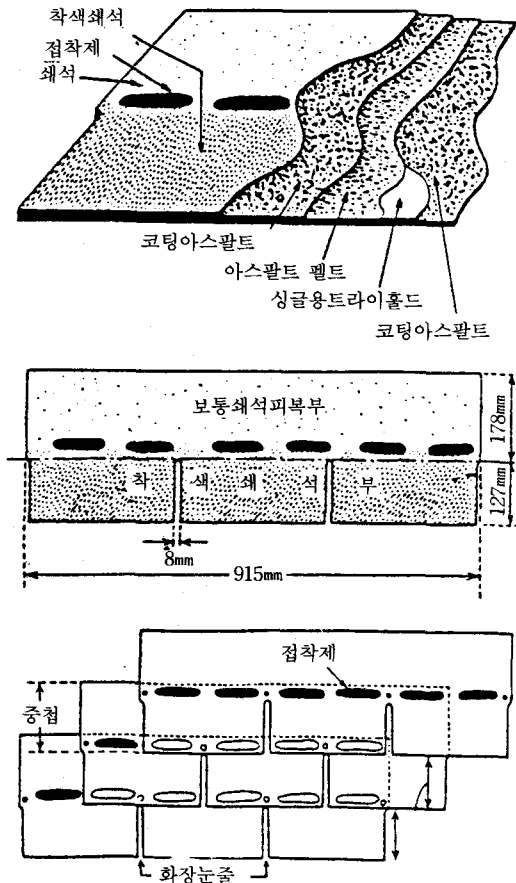
그 중후(重厚)한 녹청색(綠青色)이 건물에 품격을 부여하므로 고래부터 고급(高級)한 지붕틀 재료로 사용되어 왔으나 현재는 대기오염 때문에 산화동(酸化銅), 황화동이 되어 흑색으로 되므로 인공적으로 녹청색으로 하는 처리가 행해지고 있다.

## (3) 싱글 틀

아스팔트 싱글로는 아스팔트펠트를 아스팔트에 피복(被覆)하여 적(赤), 녹(祿), 갈색(褐色)등의 착색쇄석을 압착한 판으로 아연철을 한 못 및 접착제로서 깔아 붙인 것이다.

한눈으로 보아 천연 슬레트와 같은 외관을

<그림 6-4> 싱글 틀



지닌다(Shingle 지붕판) 기초는 지붕널 위에 아스팔트를 깐다.

## (4) 굴곡형 석면 슬레트 틀

① 석면(石綿) 슬레트는 시멘트와 석면(asbestos)을 85 : 15의 비율로 혼합하여 형성한 것으로 화학적 저항력이 있으나 폭풍시 깨지기 쉬운 결점을 가지고 있다.

② 굴곡형 석면 슬레트에는 큰 굴곡, 작은 굴곡등이 있다.

③ 굴곡형 석면 슬레트 틀과 굴곡형 아연철판틀의 지붕에 동일 굴곡형의 FRP판(fiberglass reinforced plastics : 유리 섬유로서 보강된 폴리에스테일 등의 합성수지판)과 굴곡형 망입 유리를 뿔어넣어 채광(採光)을 내는 경우가 있다.

## (5) 석면(石綿) 시멘트 판 틀

최근 지붕틀 재료로서 고온고압양생(高温高壓養生)을 한 석면 시멘트판(石綿슬레트의 평판)이 사용되고 있다. 표면에 도기질(陶器質)의 미립자를 압입하여 채색함으로써 여러가지 색조(色調)가 나타나게 된다. 보통폭(普通幅) 90cm, 흐름 방향의 피치 약 20cm로서 아연철못을 사용하여 천연 슬레트 형으로 뿔어 올라간다.

이는 불연재(不燃材)인 이점(利點)을 가지고 있다.

## 5. 빗물받이 홈통

(1) 지붕의 빗물을 모아 배수하는 것으로 간(幹)에 의하여 달리고 있는 반원형(半圓形) 또는 각형(角形) 단면 홈통을 간홈통(물받이)이라하며 이곳에 모인 빗물을 지상으로 옮기는 원형단면의 홈통을 세우는 홈통(선홈통)이라 한다.

홈통의 철판 두께와 목조건물의 홈통의 치수는 그림 6-5와 같다.

(2) 굴곡형 슬레트 등에 직접 장식물을 붙일 경우는 그림 6-6과 같이 한다.

(3) 간홈통의 구배는 약 1/200로 한다.

(4) 종래는 아연철판이 주로 사용되어 왔으나 녹이 슬기 쉽기 때문에 염화비닐제로 대체하는 경우가 많다.

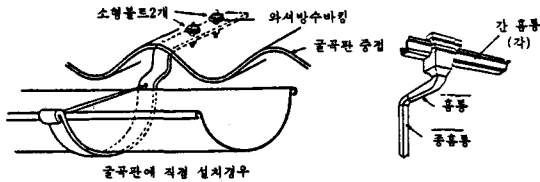
(5) 거의 경사가 없는 지붕의 배수(flat roof)는 주철제(鑄鐵製) 루프트랜에서 배수관으로

횡인(橫引)하여 세우는 빗물받이로 흐르게 한다.

〈그림 6-5〉 장식흡통의 형태

종별	A종	종별	A종
치수(mm)		치수(mm)	
간 물받이 90이상 (@1200내외)		간 물받이 125이상150미만 (@900내외)	
세우는 홈통 75이상 100미만 (@1200내외)		세우는 홈통 90이상 125미만 (@900내외)	

〈그림 6-6〉 빗물받이 흡통의 형태



## 6-2 방수

### 1. 개요

#### (1) 방수 방습의 개념

콘크리트 타설(打設)에 있어서 잉여(剩餘)의 물이 증발(蒸發)하여 발생하는 기포는 투수(透水)의 원인이 된다.

따라서 물시멘트 비(比: W/C)가 작은 콘크리트 일수록 투수성(透水性)이 낮다.

또한 일반적으로 콘크리트 구조는 수축(收縮) 균열이 발생하기 쉬우며 이것도 누수(漏水)의 원인이 된다.

따라서 방수층(防水層)을 설치하여 빗물과 지하수(地下水) 기타의 침입을 막는 것이 보통이다.

#### (2) 방수법의 구분

방수법(防水法)의 구분은 다음과 같다.

- ① 방수재료를 이용한 지하실, 지붕 및 바닥에 대한 방수층 형성 방법
- ② 몰탈 및 콘크리트에 방수제를 혼합하여 방

수성의 부여 방법

- ③ 외벽 전체에 발수성(撥水性) 재료를 발라 방습성을 부여하는 방법

## 2. 아스팔트 방수

### (1) 개요

아스팔트 방수법은 역사적으로 가장 많이 사용되고 있는 방수공법(防水工法)이며, 아스팔트 루핑 등을 가열용융(加熱熔融)한 아스팔트로서 몇 매 정도의 아스팔트를 겹쳐 방수층을 형성하는 방법이다.

즉, 피막(皮膜)을 형성함에 따라 방수(防水)하므로 피막식방수 공법이라 한다.

### (2) 방수재료

#### ① 아스팔트

방수공사용 아스팔트는 석유 원유를 증류한 후에 남은 것(straight asphalt)를 가열하면서 공기를 뿜어넣어 산화하기 쉬운 성분을 산화중합(酸化重合)시키며 또한 동식물성유(動植物性油), 광물유(鑛物油), 고무의 건유물(乾留物)등을 첨가하여 연화점(軟化點)을 저하시키지 않고 감온성(感溫性), 내후성(耐候性)등을 향상시킨 것이다.

연화점(軟化點)은 아스팔트가 연하게 되어 유동하기 시작하는 온도(溫度)를 나타내는데 하기(夏期)의 방수층(防水層)이 늘어나지 않도록 높은 값이 바람직하다.

아스팔트 방수는 지하실이나 지붕 및 물을 많이 사용하는 장소에 사용되며 기온변화에 대한 내구력과 팽창 수축에 따른 손상이 있으며 아스팔트 자신의 탄화 및 풍화에 의한 변질도 있어 방수층 보호 누름이 필요하게 된다

#### ② 아스팔트 펠트

면섬유(綿纖維)에 양모, 마 기타 나무질 섬유를 적당히 혼입(混入)한 원지(原紙: 펠트)에 아스팔트를 투입(投入)시킨 것이다.

이것은 기초와의 혼합이 좋아 이전에는 아스팔트 방수에 사용되었으나 흡습성(吸濕性)이 있어 혼합이 어려운 각부(角部)의 추가 깔기 등에 사용된다.

#### ③ 아스팔트 루핑

아스팔트 펠트를 재차 아스팔트로 피복(被覆)한 것이다.

아스팔트 루핑류 가운데 망상(網狀) 루핑은



합성섬유등으로 만들어진 조포(粗布)에 아스팔트를 함침(含浸)시킨후 아스팔트의 잉여분(剩餘分)을 제외하고 개목상태(開目狀態)를 그대로 남긴 것으로 이것은 우각부(隅角部)등에 사용된다.

④ 특수 루핑

비닐 기타 합성유지 등의 부직포(不織布)등에 아스팔트(4종상용의 성능이 좋은 것)를 함유하여 도복(塗覆)한 것으로 신장율(伸張率) 10%이상과 기타 기계적 성질 및 저온특성 내구성에 우수한 루핑을 1층 이상 사용하도록 한다.

⑤ 구멍뚫린 루핑

종이질 혹은 무기질 섬유류의 루핑에 적절한 크기의 관통 구멍을 한면으로 연 것이다.

아스팔트 루핑을 깔기 위하여 용융(熔融)한 아스팔트를 직접 콘크리트에 칠하면 콘크리트 속에 포함되어 있는 수분(水分)이 증발하여 아스팔트 속에 기포가 발생하여 압상(押上)한다.

따라서 사전에 아스팔트 프라이머(아스팔트를 휘발성 용제(揮發性溶劑)로서 용해한 것)를 칠하여 수분증발을 멈추는 방법(方法)이 사용되고 있다.

기초가 ALC판과 같이 흡수성이 큰 경우는 합성수지계의 특수프라이머를 사용한다.

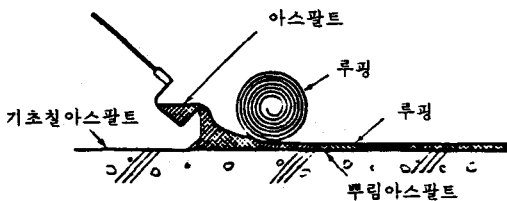
(3) 방수공법

① 아스팔트 깔기 시공

아스팔트 루핑 등을 까는 방법은 용해된 아스팔트를 부으면서 루핑을 깔아가는 방법이 있다.

다음은 아스팔트 루핑깔기에 관한 설명이다.

<그림 6-7> 아스팔트 루핑 뿌림 깔기



이 공법은 구멍부분의 아스팔트의 경우만 방수층이 정착하고 있어 대부분 기초와 테두리가 절연되어 있기 때문에 기초의 균열이 방

수층(防水層)에 직접 금이 가지 않도록 하는 장점(長點)을 가진다.

② 절연 깔기

기초 바닥판이 큰 수축 균열이 발생할 가능성이 있는 콘크리트 슬라브이거나 프리캐스트 콘크리트 판 등과 같이 동작이 큰 것일 경우에만 절연(絶緣)깔기가 채용된다.

절연(絶緣)깔기의 결점으로서서는 만일 방수층에 1개소라도 결함이 발생할 경우는 방수층 하단부에 물이 확산하게 되며 또한 누수(漏水)된 부분을 알 수 없게 되므로 보수(補修)가 곤란하게 된다.

따라서 지붕 방수는 기초 바닥판의 움직임을 작게 하여 신장률이 양호한 양질의 아스팔트와 루핑을 사용한 밀착공법을 채용하는 것이 이상적이다.

③ 압착콘크리트로 보호

아스팔트 방수층은 열과 자외선(紫外線)에 따라 열화하기 쉬우며 하중(荷重)에 대한 강도가 없어 여름철에는 열로서 팽창(膨脹)하여 부상(浮上)하게 된다.

따라서 보통의 아스팔트 방수층의 상단은 콘크리트를 깔아 보호한다.

종래부터 이러한 콘크리트에는 하중(荷重)과 단열의 관계에서 경량(輕量)콘크리트가 사용되는 경우가 많았다.

그러나 경량 콘크리트는 온도와 건습(乾濕)에 의한 신축이 크기 때문에 방수층을 파괴시키기 쉬우며, 수밀성(水密性)에 있어서도 보통 콘크리트보다 약하다.

또한 흡수(吸水)하면 상기(上記)의 경량 콘크리트의 특성(特性)이 없게 된다.

이와 같은 점에서 근래에는 압축 콘크리트는 보통 콘크리트(잔자갈 콘크리트등)가 주로 사용되도록 되었다. 압축 콘크리트 밑에는 폴리에틸렌 시트등을 깔고 압축 콘크리트 동작이 직접 아스팔트에 전달되지 않도록 한다.

3. 몰탈방수

(1) 개요

방수 성능을 지닌 몰탈에서 방수층(防水層)을 형성하는 것을 몰탈방수라 한다.

방수몰탈의 결점은 인장(引張)에 대하여 약한 기초의 변형에 따를 수 없어 균열이 발생하

며, 누수(漏水)를 일으키기 쉽다.

따라서 방수물탈을 방수공법으로는 간주하지 않고 물·시멘트 비율과 슬럼프가 작고 밀실한 기초 콘크리트를 타설 하도록 규정하고 있다.

(2) 지붕 방수 콘크리트

방수 물탈은 주택의 지붕 등과 같이 작은 면적의 부분과 그다지 지하수압(地下水壓)이 크지않은 지하벽등의 경미한 방수용으로서 사용되는 정도이다.

지하벽에서 지하수압이 작은 경우는 내측(內側)에서 칠하는 경우가 일반적이다.

콘크리트 타설 이음부분은 V형으로 깎아 외측에서도 방수물탈을 채우는 것이 바람직하다.

(3) 방수제

① 무기질 방수제

이것은 종래부터 사용되어 온 것으로 시멘트의 수화반응(水和反應)에 의해 발생하는 수산화 칼슘은 가용성(可溶性)이며 용출(溶出)하여 간극(間隙)을 남기며 누수(漏水)의 원인이 된다.

규산소다는 이 수산화(水酸化) 칼슘과 결합하여 불용성의 규산 칼슘으로 되며 물탈의 틈 및 간극(間隙)을 충전하는 효과가 있다.

규산소다의 혼입율은 시멘트 증량의 1~2% 정도이다.

② 유기질 방수제

이것은 최근 사용하기 시작한 것으로, 수지계(樹脂系)의 에멀션(염화비닐 등)등이 물탈속에서 건조하며 고분자 피막을 만드는 성질을 이용한 것이다.

그 때문에 투수저항에 증대하는 외에 신장율도 크게되며 접착성도 양호하다.

충분한 내력(耐力)을 내기 위해서는 시멘트 증량의 30%이상을 혼입(混入)하는 것이 필요하나 가격이 고가(高價)인 점이 결점이다.

또한 일반적으로 방수 물탈의 중복된 철은 접착부족에 의한 균열을 발생하기 쉽다.

4. 시트 방수

(1) 개요

이것은 합성고분자(合成高分子)루핑 방수라고도 하며 합성고무와 합성수지 등의 시트를 접착제로서 기초면에 부착하여 방수층을 만든

것을 말한다. 아스팔트방수에 비하여 신장(伸張)이 크며 기초재료동작에 부수하여 저온의 경우에도 아스팔트와 같이 견고하게 되지 않는다.

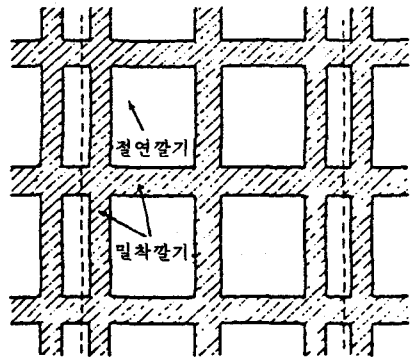
단, 큰 인장력(引張力)의 경우에는 재료의 약화현상의 진행이 격심하여 국부적(局部的)으로 큰 인장력이 발생되지 않도록 기초 동작이 쉬운 곳은 띄어 깔기도 하며 별도로 보강갈기를 한다.

(2) 도포재료

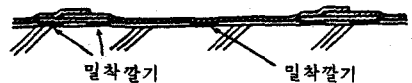
① 합성 고무계

본래는 가황고무가 많이 사용되었으나 흑색 또는 회색(灰色)이므로 태양열을 받으면 온도가 상승하여 인장력이 저하하므로 이를 방지하기 위하여 보통으로 착색(着色)이 자유로우며 내후성이 양호한 난연성고무를 도포(塗布)한다.

<그림 6-8> 시트방수 절연갈기



시트방수층



② 합성수지계

폴리염화비닐 등의 합성수지계의 방수시트는 합성고무계와 비교할 경우 그 신장율과 내후성은 약하나 자유로운 색채를 얻을 수 있는 점에서 사용되는 경우가 있다. 이 방수시트는 약 150%의 신장율을 가지지만 저온시에는 견고하여 취약하게 되며 -20℃에서는 파단(破斷)되기 쉽게 된다.

또한 열·오존등의 작용을 받으면 약화(弱

化)하는점, 장기간에 걸쳐 가스제가 공기중에 산만하여 경화(硬化)하여 신장율이 저하하는 등의 단점을 가지고 있다.

### (3) 시 공

시트 방수는 보호층이 없는 노출방수의 쪽이 변형이 적어 바람직하다. 또한 노출방수의 경우는 바람에 의한 흡인작용에 저항하기 때문에 밀착갈기로 하는 것을 원칙으로 한다.

그러나 합성수지계 시트에서는 신장율이 작아 절연갈기로 하는 경우가 많다. 일반적으로 시트를 부착하는 용제로서 용해하나 용제가 휘발하기 전에 부착하면 시트는 부풀기 쉽게 된다.

따라서 용제(劑)를 휘발시키는 한편 접착제가 굳기 전에 부착하는 기술이 요구된다.

기초는 아스팔트방수의 경우와 동일한 상태로 두는 것이 필요하다.

콘크리트가 충분히 건조해 있지 않으면 안되는 점도 동일하며 콘크리트 타설후 3주간 정도는 건조기간(乾燥期間)을 둔다.

또한 기초에 프라이머를 칠하여 처리하는 것도 아스팔트 방수와 동일하다.

## 5. 도막 방수

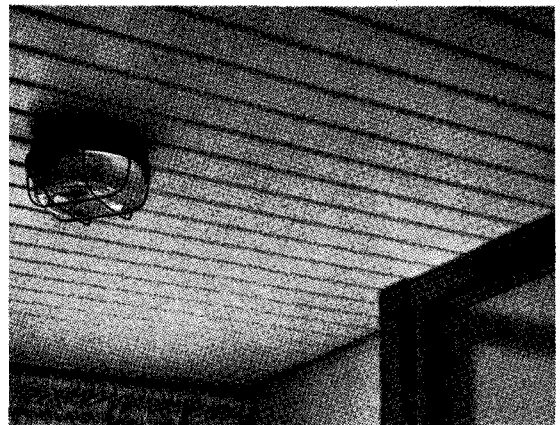
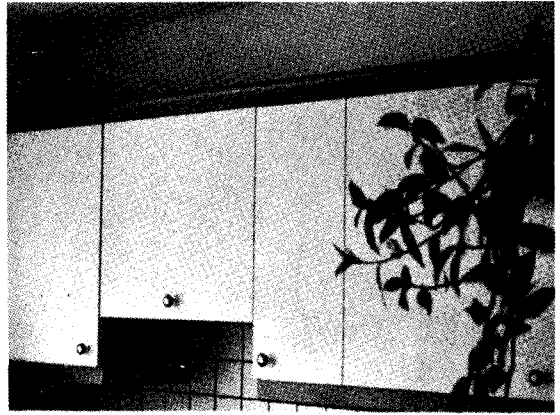
이것은 액상(液狀)의 역청질(瀝青質) 또는 고분자(高分子)재료를 증복하여 칠함에 따라 얇은 방수피막(防水皮膜)을 형성하는 공법이다.

이 공법은 몰탈과 콘크리트면에 여러번 반복하여 칠하는 것만으로 방수피막(防水皮膜)이 형성되므로 복잡한 형상의 부분도 용이하게 시공할 수 있는 이점이 있다. 그러나 그 반면에 시공두께의 균일성의 확보가 곤란하며(두께가 다르면 건조속도가 달라 부푸는 현상을 일으킨다) 피막이 얇기 때문에 손상되기 쉽다. 또한 내구성(耐久性)이 불명확한 점 등의 결점을 가지고 있다.

따라서 그다지 중요하지 않은 곳의 방수에 사용된다.

## 6. 발수제에 의한 방수

① 발수제(撥水劑)에는 규소와 산소와의 결합으로 되는 실리콘의 바니쉬가 가장 많이 사용되며 이것을 도포(塗布)하면 실리콘이



내부로 침투하여 발수성(撥水性) 발수대를 만든다.

- ② 시멘트속의 석회분(石灰分)을 용해하여 난물이 벽표면에서 공기중의 탄산가스와 결합하여 생기는 탄산석회(炭酸石灰)의 흰 결정도 이들의 도포에 의해 방지할 수가 있다. 그러나 발수제(撥水劑)는 도포되는 재료가 어느정도의 흡수성(吸水性)을 가지고 있지 않으면 효과가 없으며 또한 실리콘은 알칼리성 때문에 도자기(陶瓷器)타일을 오염하므로 비흡수성(非吸水性)타일면 등에 붙은 실리콘은 닦아두지 않으면 안 된다.
- ③ 실리콘 발수제의 도장(塗裝)은 일반적으로 뿜어 부착하나 평활(平滑)한 면이라면 브러시(Brush)칠도 무방하다.

기초가 건조 상태의 쪽이 부착력(附着力)이 큰 점도 다른 방수와 동일하나, 발수제는 상당량을 칠하지 않으면 효과가 없다.

또한 발수제의 내구력은 그다지 크지 않으므로 도장을 반복할 필요가 있다.