1. 기준 설계도 작도

(1) 설계도 제작

집 지을 터를 잡은 다음 가장 먼저 해야 할 일이 설계다. 설계를 하기 전에는 그 부지에 지을 수 있는 건물의 평수를 관공서 등을 찾아가 정확히 알아보아야 한다. 그리고 어떤 모양, 어떤 자재로 집을 지을 것인가를 사전에 결정한 후 설계에 들어간다.

특히 전원주택은 개성을 중시하는 집들이 많은데 시공업자는 천편일률적으로 자신이 많이 지어본 스타일대로 지으려 하는 경향이 있어 건축주의 개성을 소화하지 못하는 때가 많다.

건축의 첫 단추는 설계다. 우선 밑그림이 그려져야 그것을 가지고 뼈대도 세우고 색칠도 하게 되는 것이다. 건축의 모든 단계가 그렇듯이 설계도 전문건축사에게 맡기는 것이 좋다. 그러나 시공업체를 선정 하여 건축을 할 때는 보통시공업체에서 설계까지 맡아서 해주기 때문에 신경을 쓰지 않아도 된다.

설계를 맡길 때는 건축사에게 자신이 원하는 것, 예를 들어 방의 수와 크기, 내부공간 중 중요하게 생각하는 것과 외관 지붕의 모양 등에 대해 충분히 인식시켜 주고 또 시간도 충분히 갖고 시작하는 것이 좋다. 특히 전원주택은 기교가 다양하여 자투리공간을 어떻게 활용하느냐에 따라 같은 평수, 같은 형태 의 집이라도 사는 사람에겐 큰 영향을 미칠 수 있다.

설계를 의뢰할 때는 정확한 대지의 위치와 땅의 평수 토지이용계획확인(신청)서, 토지(임야)대장, 현장사진 등을 미리 준비해 가면 작업이 수월해 진다.

(2) 주택설계의 유의점

설계도면이 완성되면 건축허가를 신청하는데 주택의 설계는 건축사사무소에서 하는 것이 원칙이다. 그러나 주택건축의 경우 설계비를 절약하기 위해 보통 시공업체에서 설계를 하여 건축사사무소를 통해 감리만 받는 것이 현실이다.

건축사사무소에서 설계를 하든 아니면 시공업체에서 설계를 하든 설계를 하기 전 건축주는 자신이 의도한 집이 될 수 있도록 충분한 의견제시를 해야 한다.
한번 설계를 한 후 시공에 들어가면 설계변경이 쉽지 않다. 설령 설계변경을 할 수 있더라도 변경을 하게 되면 시공기간이 길어져 그 만큼 손해다.

특히 설계를 어떻게 하느냐에 따라 집의 모양은 물론 공간을 효율적으로 이용할 수 있다. 그러므로 설계에 들어가기 전에 가족들의 생활스타일과 취향을 고려해 설계사와 충분히 협의해야 한다.
설계를 맡기기 전에 설계에 필요한 기초자료를 준비하는 것이 좋다. 그 기초자료는 대지위치, 땅의 평수, 현장사진 등과 토지이용계획확인원, 토지(임야)대장 등이다.

설계는 한번에 끝나는 것이 아니다. 1차 설계작업이 끝나면 설계자와 만나 설계도면에 대한 상세한 설명을 들은 후 변동요인에 대해 수정을 요하거나 미처 생각지 못했던 부분에 대한 추가적인 요구를 할 수 있다.

(3) 농어촌 주택표준설계도 이용

건축비용을 줄이고 또 건축기간을 단축하고 싶은 전원주택 수요자라면 농어촌주택표준모델을 이용해 볼만하다. 농어촌주택표준설계도는 건축행위에 취약한 농어민들을 위해 시간적, 경제적인 부담을 줄여주기 위해 농어촌기반공사에서 미리 준비해둔 설계도다.
지난 95년 20가지 종류가 개발, 보급되어 97년에 다시 8가지, 99년에 4가지 종류가 추가되어 현재 32가지의 표준설계도 모델이 있다.

※ 농어촌주택표준설계도

1) 12평부터 44평까지 다양한 평수 32개 모델이 있어 자유롭게 선택할 수 있다.
2) 각 부분의 크기가 안목치수 (내부치수)로 표시되어 있어 이해가 쉬우며 평면과 재료를 변경하기 쉽다.
3) 자재의 규격화와 대량생산으로 건축비를 줄일 수 있다는 특징이 있다.

실제적으로 표준설계도를 이용하면 25평 기준으로 하였을 때 설계비 3백70만원, 건축공사비 최고 12%까지 절약할 수 있다. 또 빠르고 쉽게 건축허가를 받을 수 있고(단독주택 3일 기타 건축물 45일 정도) 건축에 사용될 건축자재의 수량을 사전에 쉽게 알 수 있어 자재준비가 용이하다. 감리비도 절반 정도 줄일 수 있다.
표준설계도는 시군구청이나 농업기반공사 지사 및 군지부 등에서 항상 열람할 수 있으며 필요하면 복사료만 내면 구입도 가능하다.

표준설계도로 집을 짓는다 하여 반드시 똑같이 지어야 하는 것은 아니다. 실내마감재, 외부페인트, 조명기구, 방수재료, 지붕마감재 등은 임의로 변경할 수 있고 기본골격도 철골조, 경량기포콘크리트(ALC), 강섬유보강콘크리트(SRC) 등 취향에 따라 선택이 가능하다.
또한 건축법상 대수선에 해당하는 설계변경 즉 바닥면적 50㎡이내에서는 신고로 변경이 가능하다.

(4) 합리성 및 경제성의 목조설계

■ 평면 계획

목조주택의 평면 및 지붕계획은 기본형, 정방형평면 및 박공지붕 에서 출발해서 필요한 기능이나 요소를 첨가시키는 계획이 합리적이다. 이때 모듈설계를 평면칫수 계획에 적용하도록 하고, 창이나 문의 위치도 가급적 샛기둥의 한쪽에 맞추어 계획하면 시공성이 좋다.

■ 층 계획

주택의 층수계획은 2층구조나 지하층구조보다는 단층구조가 시공성으로 보아 경제적인 경우가 많다. 단층주택의 경우에도 다락공간을 보너스 룸으로 활용하면 공간의 효율성을 높일 수 있을 것이다.

■ 천정 및 지붕계획

경제적인 주택의 형태계획이란 주택 외피의 표면적을 줄이는 것보다 실내공간의 부피를 최소화하는 것이 효과적이다. 따라서 천정은 경사천정보다 평천장으로 하고, 지붕구조를 트러스구조로 하면 서까래 구조보다 경제적이다.

■ 벽체 계획

구조체의 경제성은 벽체의 길이와 꺾임수에 비례하기 때문에 벽체를 최소화 하는 것이 필요하고, 특히 내력벽을 최소화하도록 바닥장선계획을 단순화시키도록 한다.

■ 목 구조

목조주택의 구조적 특성이 부재가 규격화되어있고 부재선정이 지간 거리표에 의해 이루어지기때문에 목조주택을 설계할 때 모듈설계를 하면 부재가 절약되고 목공의 인건비를 절약할 수 있어 경제적인 주택을 건축할 수 있을 것이다.

목구조 중에서 특히 경골 목구조 (일명 2X4구조)는 각재(샛기둥, 장선, 서까래)와 합판을 못으로 연결해서 하중을 벽식구조로 지탱 하는데, 이때 각재의 간격과 합판의 크기가 모듈치수와 함수관계 - 즉 바닥, 벽, 지붕의 구조재 간격이 16" 혹은 24"중 택일하고, 그 위에 덮개로 사용되는 합판이 4'X8' 크기-이므로 모듈을 평면치수에서 적용하면 자재를 절약할 수 있다.

■ 설비 계획

설비배관 - 주방, 욕실 - 을 집중화함으로써 시공의 단순화와 주택관리의 편리성을 동시에 해결할 수 있고, 바닥난방의 경우 하자보수를 감안할 때 건식 온돌구조가 바람직하다. 이는 목구조가 건식구조이기때문에 가급적이면 마감 특히 욕실이나 다용도실의 바닥도 건식마감으로 계획하면 하자보수도 최

소화시킬 수 있다.

■ 마 감 재

목조주택의 마감자재도 공장에서 가공된 제품을 사용하게 되는데 표준화와 모듈개념을 제품에 적용하면 고품질의 자재를 저렴하게 공급할 수 있을 것이다.

■ 창 호

주택의 창호는 씨스템 창호를 사용하고, 창문 설계시 창의 종류를 단순화시키고, 창의 숫자를 최소로 하는 것이 바람직하다. 환기를 위한 창은 최소로 하고, 거실 식당등의 조망을 위한 창은 고정창으로 계획하는 것도 효과적일 것이다.

■ 단 열

벽지붕 및 바닥에 사용되는 단열재는 기밀성을 높이기 위해 유리섬유를 사용하게 되는데 이 제품도 구조재의 간격에 맞는 기성품을 사용하도록 한다.

■ 석고 보드

내벽의 기본마감으로 사용되는 석고보드는 통상 ½"×4'×8'를 사용하고, 천장 높이를 8'로 해서 석고보드를 세워 붙이면 벽체의 상하로 이음매를 없앨 수 있다. 석고보드의 이음매를 최소로 하는 것이 석고보드공사의 기본이다.

■ 외부 마감

지붕의 처마나 덱크 부분은 생각보다 잔손질이 많이 가는 부분이므로 모양보다는 기능 위주로 설계하는 것이 합리적이다.

■ 기 타

계단재, 몰딩재, 외벽마감재, 지붕재 및 욕조 등은 기성제품을 사용함으로써 품질의 고급화, 균질화가 가능하고 대량생산에 의한 제품가격의 저렴화가 가능하다. 경제적인 설계란 건축주의 요구사항을 주어진 예산범위 내에서 최대한 반영하는 것이기 때문에 건축가로서의 대안으로 주택의 규모를 최소로 하고, 덱크나 다락창고공간을 적극적으로 활용하도록 유도하는 것도 바람직하다.

특히 목구조의 장점인 증.개축이 용이한 점을 이해시켜 시간을 두고 점진적으로 증축, 보수하는 대안을 제시함으로써 건축주는 신축 주택의 품질을 원하는 수준으로 유지하면서도 경제적 부담을 줄일 수 있을 것이다.

2. 수평보기

♣ 관계지식

(1) 수평보기는 공사를 할 때 각 부분의 높이나 깊이 등을 결정하는 기준이 되므로 정확하게 표시하여 설치한다.
(2) 비닐 호스에 기포가 있으면 호스 내의 물이 이동하게 되어 수평 높이가 틀려지므로 기포를 완전히 제거한다.
(3) 물통 수준기에 의한 수평보기는 그 사용법이 간단하여 소규모 건물에 많이 사용된다.

♣ 실습순서

1. 작업준비를 한다.

(가) 주어진 재료를 도면에서 요구하는 단면 크기의 치수에 맞도록 한다.
(나) 말뚝 밑을 뾰족하게 깎는다.
(다) 지정된 위치에 말뚝을 박고 가로·세로가 직각이 되는가 확인한다.

2. 물통 수준기 보기를 한다.

(가) 물통 수준기는 작업장 중앙에 고정시키고, 비닐 호스의 길이가 말뚝에 도달하는가를 확인한다.
(나) 물통에 물을 80%정도 넣고 비닐 호스 속의 공기를 빼기 위하여 비닐 호스 끝에서 물을 뺀다.
(다) 비닐 호스가 꼬여 있는지 확인한다.
(라) A말뚝에 유리관을 대고 수위가 완전히 도달할 때까지 기다린다.
(마) 수위와 같은 높이로 눈을 수평이 되도록 하고 말뚝에 표시한다.

3. 규준틀 설치

♣ 관계지식

(1) 기준점이란 건물의 위치 및 고저를 정확하게 하고 수평 및 수직의 측정 기준점이 되며 후일 변동이 있을 때 점검하기 위하여 설치된 점이다.
(2) 줄치기란 건축 배치도에 따라서 필요한 곳에 말뚝을 박고 줄을 쳐서 건물 각부의 위치를 실제로 대지에 옮겨 보는 것을 말한다.
(3) 수평 규준틀을 준승틀 이라고도 하며 모서리에 있는 것을 귀 규준틀, 일반 면에 있는 것을 면규준틀 또는 평 규준틀이라 한다.
(4) 수평보기는 수준기 또는 트랜싯과 함자로써 일정한 수평면을 측정하는 것이다.

(5) 규준 말뚝의 머리는 외력에 의한 침하를 쉽게 발견하기 위해 오늬형 또는 엇빗내기로 자른다.
(6) 수평 규준틀은 벽에서 약 1~2m 떨어진 곳에 설치하며 수평꿸대는 지면에 약 50㎝ 높이에 못박아 댄다.
(7) 규준틀은 건물의 위치, 기초의 나비, 깊이 등을 결정하는 기준이 되는 것이므로 정확하고 견고하게 설치한다.

♣ 실습순서

1. 작업준비를 한다.

(가) 2~3명씩 조를 편성하여 준비를 한다.
(나) 주어진 재료를 도면에서 요구하는 치수로 깎는다.
(다) 말뚝 끝을 뾰족하게 깎는다.

2. 줄쳐보기를 한다.

(가) 작업도면에서 지시한 대로인지 경계선으로부터 기준점을 재어 나와 기준점을 설정한다.
(나) 건물에 긴 방향의 기준점을 2개 잡아 놓고 실을 친다.
(다) 큰 직각자를 2점을 잇는 실에 맞추어 놓는다.
(라) 큰 직각자에 표시된 먹금에 맞추어 직각의 실을 친다.
(마) 필요한 치수대로 줄자 또는 접자를 사용하여 길이를 잰다.
(바) 직각으로 쳐진 실에서 건물의 모서리, 구석 등을 잰다.

3. 규준 말뚝을 박는다.

(가) A규준 말뚝을 지면에 수직이 되도록 박는다.
(나) 말뚝면이 줄치기 줄에서 1m 떨어져 말뚝을 박는다.
(다) 직선 부분의 말뚝을 1.5m 떨어져 박는다.
(라) 말뚝머리를 오늬 또는 엇빗 모양으로 잘라낸다

4. 수평보기를 한다.

(가) 물통은 규준말뚝을 설치한 건물의 중앙에 놓는다. 물은 물통의 80% 정도만 채운다.
(나) 고무 호스 내에 물방울을 제거한다.
(다) 규준틀 말뚝에 유리관을 대고 수위 높이를 말뚝에 표시한다.
(라) 엄지손가락으로 고무 호스의 끝 부분에 달려 있는 유리관의 윗면을 꼭 막고 이동시킨다.
(마) 각 말뚝마다 유리관에 나타나는 수위를 눈의 높이로 하여 나타난 수위를 정확하게 먹칼을 사용하여 표시한다.
(바) 맨 처음 말뚝에 표시한 높이를 맨 나중에 다시 수평보기를 하여, 먼저 표시한 먹금과 나중에 표시한 먹금이 일치하는지 여부를 살펴본다.
(사) 만일 일치하지 않으면 되풀이하여 다시 수평 보기를 한다.

5. 수평 꿸대를 설치한다.

(가) 수평 꿸대를 말뚝의 바깥쪽에 수평보기 하여 표시한 먹금에 꿸대의 윗면이 일치하도록 박는다.
(나) 수평 꿸대는 규준이 되는 중요한 것이므로 움직이지 않도록 큰 못을 2개 정도 박아 고정한다.

6. 수평 꿸대에 건물의 심내기를 한다.

(가) 기준이 되는 수평실을 띄운다.
(나) 수평실 양 끝에 있는 수평 꿸대에 곱자를 대고 심먹을 친다.
(다) 직각 방향은 큰 직각자를 사용하여 수평실과의 교점이 건물의 중심선과 일치하도록 수평실을 띄운 다음 그 수평실 양끝의 수평 꿸대에 심먹을 표시한다.
(라) 정밀한 강철제 줄자를 사용하여 수평 꿸대에 정확하게 수평실을 띄우고 다른 부분의 중심위치를 구한다.
(마) 외벽의 심벽이 정확하게 표시되면 간막이벽 및 기타 부분의 심내기를 같은 방법으로 한다.

7. 기초를 설치한다.

(가) 기초 위치를 판다.
(나) 수평실의 가로 세로 교차점에서 추로 중심점을 잡는다.
(다) 수평실에 200m 되도록 기초를 설치한다.
(라) 파낸 흙을 다시 메운다.
(마) 중심선을 기초 윗면에 먹선을 친다.

4. 동바리기초 ,마룻틀 제작 및 설치

♣ 관계지식

(1) **동바리 마루틀** : 지면에 호박돌 기초를 설치하여 그 위에 동바리를 세우고 동바리 위에 멍에를 걸고 그 위에 직각 방향으로 장선을 걸치고 마룻널을 깐 구조를 말한다.
(2) **멍에** : 방의 길이 방향으로 길게 걸쳐 대는 부재를 말하며, 그 간격은 1~1.8m정도로 하고 단면 크기가 100mm 각 내외의 각재를 쓴다. 그리고 멍에의 높이는 토대의 높이와 같은 높이로 대는 것이 보통이지만 그 위 또는 밑으로 댄다.
(3) 동바리는 멍에와 같은 치수 또는 다소 작은 것을 쓰기도 하며 동바리가 높을 때에는 동바리 꿸대, 버팀대 또는 밑둥잡이를 댄다. 이는 동바리 부재의 전도를 막기 위함이다.
(4) **장선** : 멍에 위에 직각 방향으로 걸쳐대어 직접 마룻널을 받는 부재를 말하며 멍에의 간격이 1m 이내일 때에는 60mm 각재로 하고 2m 이내일 때에는 50×100mm 각재 정도로 하나 하중의 크기에 따라서 60mm×120mm 또는 60mm×150mm 정도의 부재를 사용한다. 이음은 멍에 위에서 잇고 이음의 위치는 엇갈리게 한다.
(5) **마룻널** : 무절, 건조재로 하며 두께는 18~24mm 정도의 것을 쓴다. 보통 제혀 쪽매로 하고 이것

은 마룻널의 진동에 못이 솟아 올라오지 않아 좋으나 반턱 쪽매, 틈막이 쪽매 등은 못을 위에서 치게 되므로 이 점이 불리하다.

마룻널도 장선 위에서 엇갈림으로 이으며, 마룻널 마구리에 제혀를 내면 장선의 위치가 아닌 곳에서도 이을 수 있다.

마루를 깔 때는 밑바탕 널을 12~18mm 두께의 거친 대패질을 한다음 반턱 쪽매로 빗방향(45°)으로 깔고 위에 방수지를 깐 후에 마룻널을 정확히 깐다.

(6) **접합 방법** : 동바리와 멍에는 짧은장부맞춤, 큰못 또는 꺾쇠치기로 하고 멍에의 이음은 메뚜기장 내이음 또는 주먹장 심이음, 토대와의 맞춤은 주먹걸침턱 장부맞춤, 또는 옆대고 걸침턱으로 큰 못치기를 한다.

(7) **장선의 이음** : 멍에 위에서 맞대기, 턱솔넣기로 하고 멍에에 걸침턱맞춤 큰 못치기를 한다. 이음 위치는 엇갈림으로 한다.

♣ 실습순서

1. 준비를 한다.

(가) 2~3명씩 조를 편성하여 준비를 한다.
(나) 구성 부재별로 목재를 분류한다.
(다) 각 부재를 도면의 치수대로 대패질한다.
(라) 설계 도면이나 도판을 보고 준비된 부재의 상·하 양단에 번호 붙이기를 한다.
(마) 각 부재에 중심선을 긋는다.

2. 멍에의 이음 부분을 만든다.

(가) 멍에의 이음은 턱걸이주먹장 내이음으로 한다.
(나) 주먹장의 어깨선과 동바리 중심선과의 내이음 거리를 150mm로 하여 만든다.

3. 멍에와 다른 부재와의 맞춤 부분을 만든다.

(가) 토대 부재와의 맞춤 부분을 주먹장맞춤으로 하여 멍에 부재를 만든다.
(나) 장선과의 맞춤을 걸침턱맞춤으로 하여 멍에에 걸침턱맞춤 자리를 먹금을 긋고 만든다.
(다) 동바리와의 맞춤은 턱솔장부맞춤으로 하고 먹금을 긋고 만든다.

4. 장선과의 맞춤자리를 만든다.

(가) 장선의 부재 길이를 표시하고 멍에와 맞춤부분의 먹금을 긋는다.
(나) 부재의 맞춤 부분을 만들고 깊이 치수에 맞게 톱으로 자른다.

5. 장선받이 부재를 만든다.

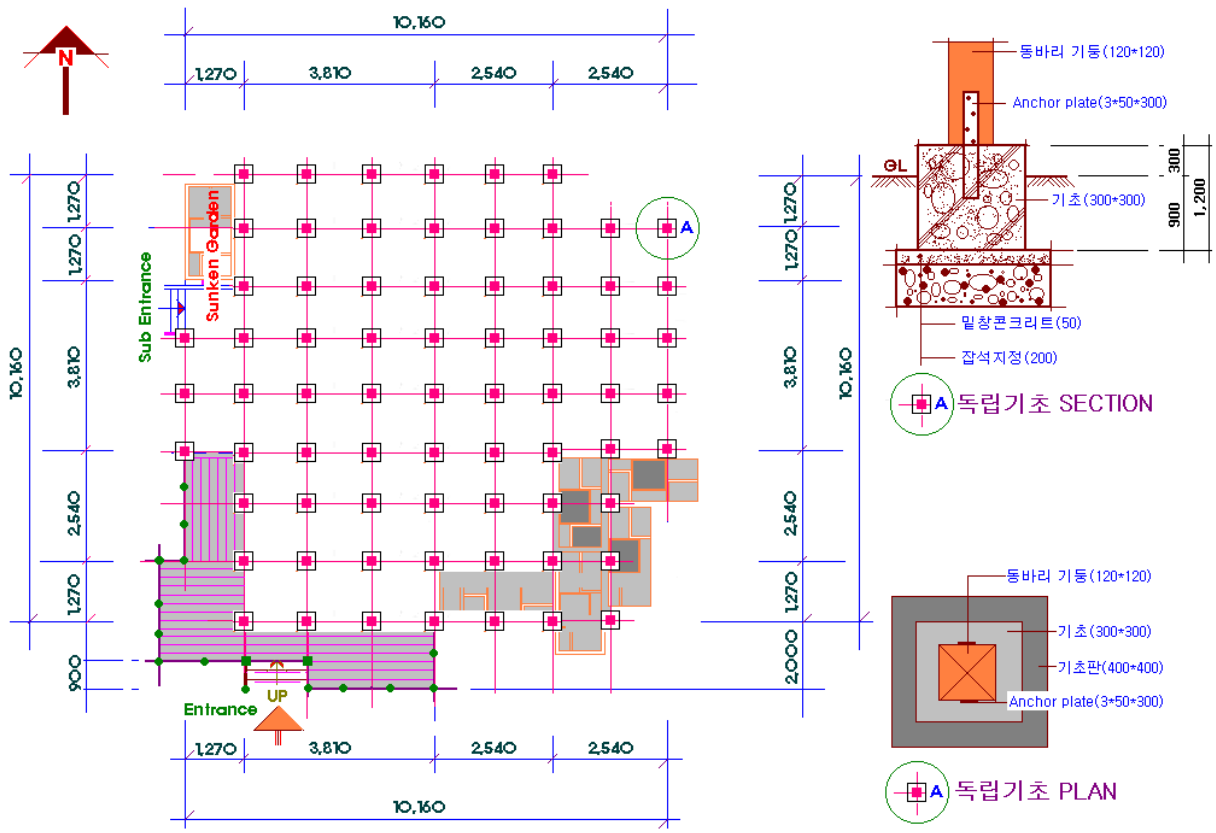
(가) 부재 길이를 표시하고 톱으로 자른다.
(나) 이음은 맞댄이음으로 기둥 중심선에서 잇는다.

6. 마룻널을 가공한다.

(가) 마룻널의 길이 치수에 맞게 톱으로 자른다.
(나) 자르는 면은 수직이 되도록 정확히 한다.

7. 각 부재를 설치한다.

(가) 각 부재를 가 조립하여 확인하고 맞지 않는 곳은 수정한다.
(나) 동바리 위치 옆에 말뚝을 박고 토대 상단면과 같은 높이로 수평을 보고 표시한다.
(다) 호박돌은 동바리 위치에 따라 1200mm의 간격으로 잡석다짐을 한 위에 설치한다.
(라) 호박돌의 평평한 면이 위로 향하도록 한다.
(마) 동바리 부재를 수평 높이에 맞게 밑면을 자르고 수직이 되도록 세운다.
(바) 멍에와 동바리의 맞춤면에 수직으로 양면 꺾쇠치기로 보강한다.
(사) 장선은 멍에에 정확히 걸쳐대고 윗면은 수평실을 쳐 높은 곳은 깎아내고 낮은 곳은 받침 등으로 수평이 되도록 고인다.
(아) 널은 제혀쪽매로 하여 꺾쇠, 끌 등으로 틈서리가 없도록 밀착시키며 깐다.
(자)



DWAD 모델하우스 기초도

그림 3 동바리 설치

5. 토대 설치

♣ 관계지식

(1) **토대** :기초 위에 가로놓아 상부에서 전달되는 하중을 기초에 전달하며 기둥 하부를 고정하고 벽을 치는 뼈대가 되는 것이다.
(2) 토대의 종류는 바깥 토대, 간막이 토대, 귀잡이 토대 등이 있다.
(3) 토대의 크기는 기둥에 따라서 정하여 지지만 보통 기둥과 같이 하거나, 다소 크게 하며 재료는 잘 썩지 않는 낙엽송이나 적송 등이 좋다.
(4) **귀잡이 토대** : 모서리, 구석, T자형부분, 십자형부분 등에 설치하여 수평변형이 일어나지 않도록 안정된 세모구조로 하기 위하여 45°각도로 길이 1m 내외의 부재를 설치하는 것을 말한다.
(5) 토대와 토대의 이음은 턱걸이 주먹장이음, 엇걸이 산지이음 등으로 하고, 간막이 토대의 맞춤은 연귀장부맞춤 또는 턱솔넣은 장부맞춤, 귀잡이 토대의 맞춤은 빗통넣고 짧은 장부맞춤으로 하고 볼트 조임으로 한다.
(6) 토대를 기초에 긴결할 때 사용되는 볼트는 앵커 볼트이며, 지름과 길이는 가새의 크기와 상부구조체의 하중에 의해 결정되므로 선택할 때 주의한다.
보통 앵커볼트의 간격은 1~1.5m이며, 이음 개소와 굵은 가새로 보강한 기둥의 하부 및 토대가 끊긴 곳 등은 기둥심 또는 이음 개소에서 150mm 내외에서 앵커 볼트로 죈다. 또한, 토대의 볼트 구멍의 크기는 볼트 지름보다 3mm 이상 초과하여서는 안 되며, 와셔는 목재가 무를수록 큰 것을 사용한다. 구조용 볼트는 보통 지름이 13mm 이상의 것을 사용하고, 힘을 적게 받는 곳은 6~13mm의 것을 사용해도 무방하다.
(7) 기초 윗면에는 모르타르를 수평하게 바른다. 모르타르는 기초와 토대와의 안정 밀착 및 방수, 방습을 위한 것으로, 기초를 통해 직접 토대에 수분이 침투하는 것을 방지하고 또한, 기초 윗면과 토대와의 틈새를 없애려 하는 것으로는 방수 모르타르가 좋으며 두께 15mm 정도로 수평되게 바른다. 그리고, 토대는 방수, 방습상 지면으로부터 최소 300mm이상 떨어져 설치해야 한다.
(8) 건물의 구조 및 용도상 부득이 토대를 설치하기 곤란할 때에는 긴결 철물을 사용하여 구조재를 직접 기초에 긴결시키고 단층 목조 건물일 때에는 기둥 밑잡이를 설치하여 구조체의 안전을 도모한다.

♣ 실습순서

1. 준비한다.
2. 부재를 만든다.
(1) 먹금을 긋는다.
(가) 부재의 4면에 중심선을 긋는다.
(나) 옹이가 접합 부분에 위치하지 않도록 하여 먹금을 긋는다.
(다) 도면의 치수대로 접합 부분의 위치에 양끝의 맞춤, 이음 부분과 간막이 토대와의 맞춤 부분에 먹금을 긋는다.

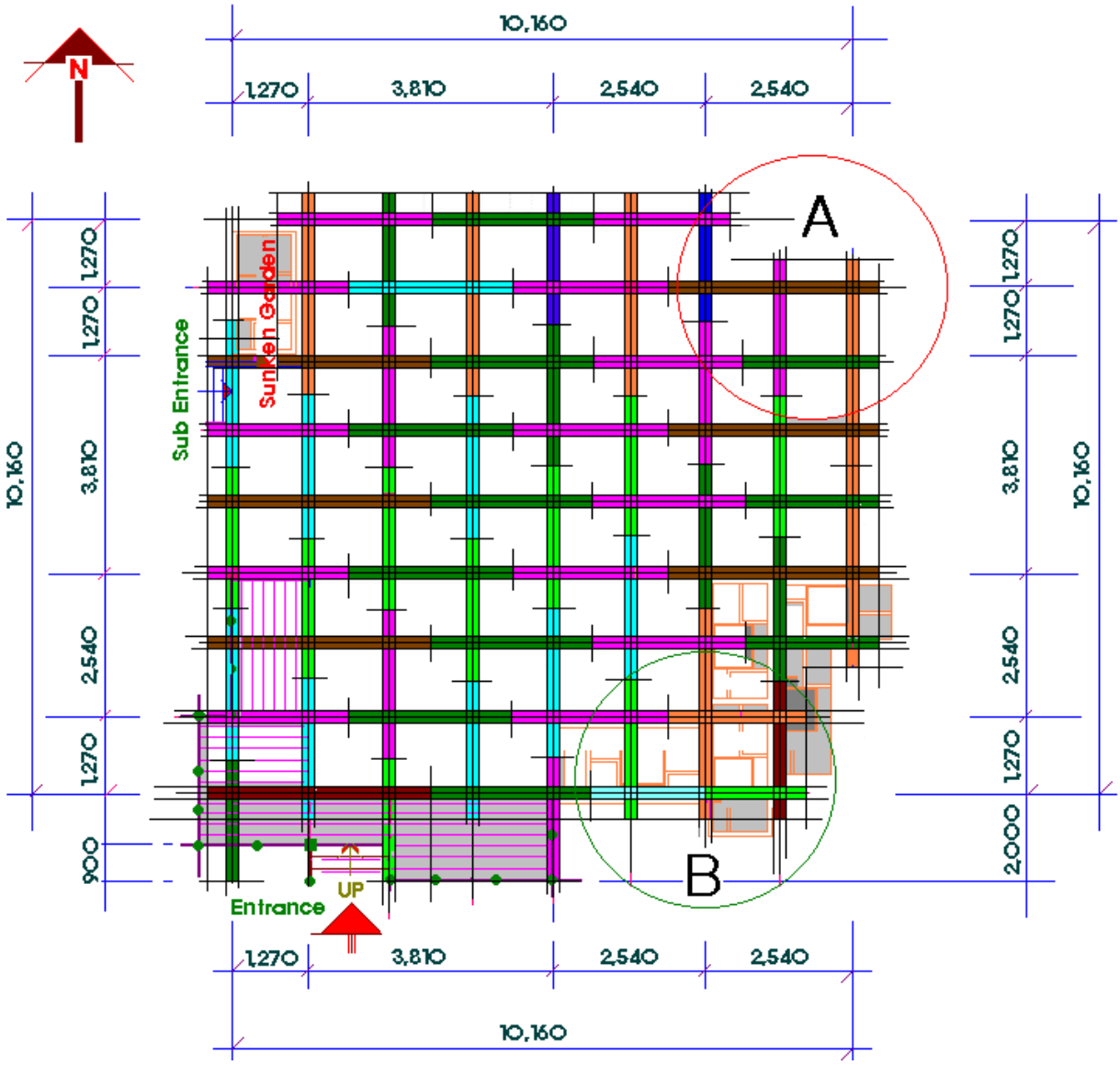


그림 4 토대,바닥틀 설치

(2) 가공한다.

(가) 부재의 장부 부분을 만든다.

(나) 간막이 토대의 맞춤 부분을 만들고 기둥과 맞춤 부분에 장부구멍을 깊이 50mm 되게 판다.

(다) 부재의 이음 부분을 만든다.

3. 조립한다.

(1) 가조립한다.

(가) 평평한 바닥 위에 받침목을 놓고 부재를 가조립 한다.

(2) 조립한다.

(가) 기초 윗면 중심선의 위치가 맞는지 확인한다.

(나) 기초 위에 부재를 놓고 부재와 이음한다.

(다) 모서리 부분의 장부 촉에 쐐기를 박는다.

(라) 부재 밑면에 방부제를 칠한다.

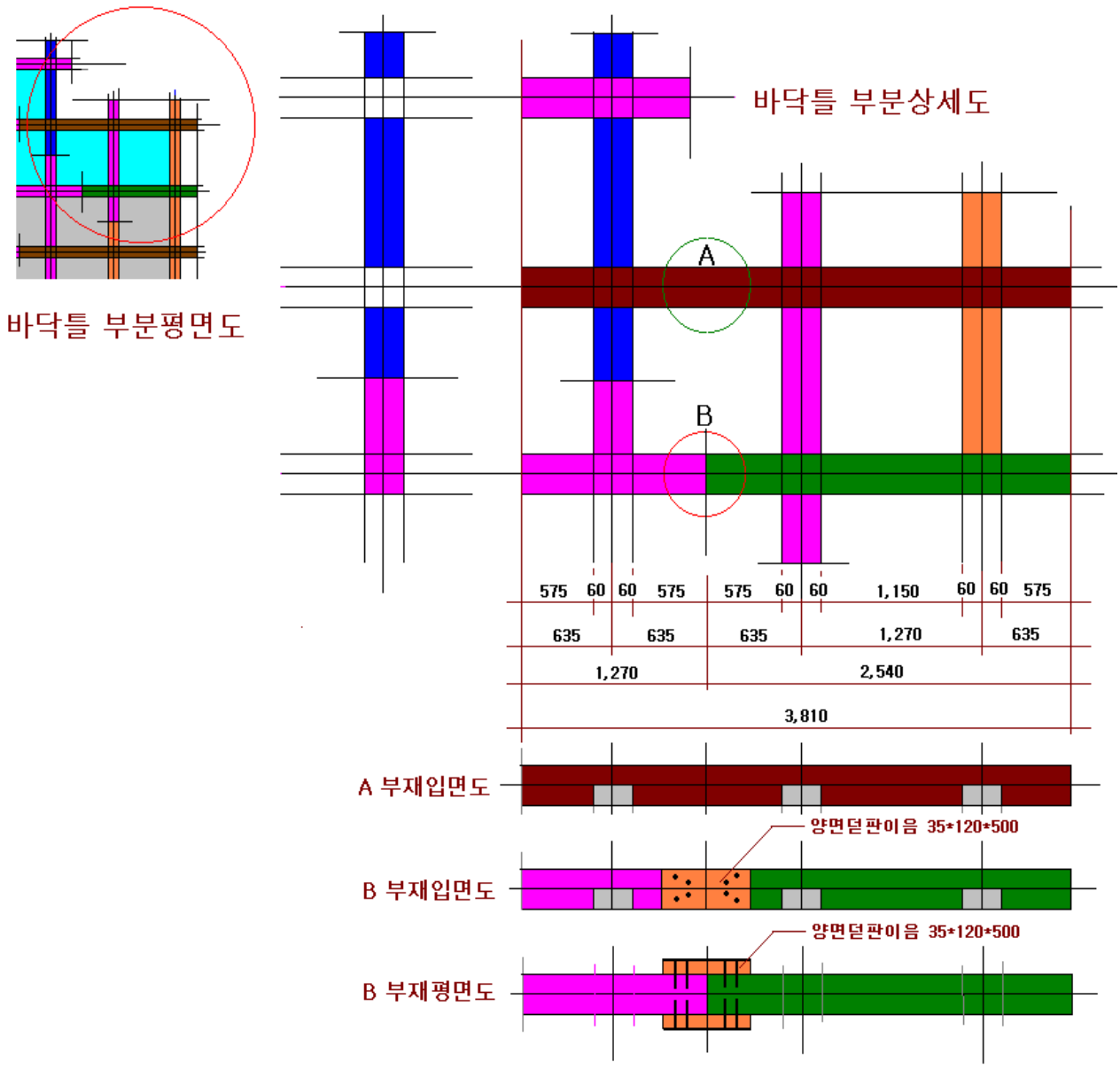


그림 5 토대,바닥틀 상세도

6. 기둥 제작 및 설치

♣ 관계지식

(1) **기둥** : 지붕 또는 2층 바닥 등의 하중을 받아 토대에 전달하는 수직재를 말한다.
(2) 기둥에는 본기둥과 샛기둥이 있으며 본기둥은 통재기둥과 평기둥으로 분류되고 기둥이 짧게 된 것을 동바리 또는 동자기둥이라 한다.
(3) **통재기둥** : 상·하층까지 1개의 재로 되어 있는 기둥을 말하며 건물의 모서리 긴 벽체의 중간요소에 배치한다.
(4) **평기둥** : 층마다 별개로 설치되는 기둥으로, 층도리로 구분되며 접합부를 철물로 보강한다.
(5) **샛기둥** : 본기둥 사이에 벽체로 이루는 힘살이 되는 것을 말하며, 그 크기는 본기둥의 ½~⅓쪽으로 하고 간격은 기둥 간격이 2m일 때 500mm정도의 간격으로 하며 기둥간격이 1.8m일 때에는 450mm 간격이다.
(6) 기둥재는 심벽인 경우에는 외관을 고려하여 낙엽송, 삼나무 등 나뭇결이 고운 재료를 사용하고, 평벽인 경우에는 강도 위주로 소나무 등을 쓴다. 또한 심벽에 있어서의 면접기에는 실 면접기와 큰 면접기(기둥 나비의 10%)가 있다.
(7) 기둥을 잇는 경우에는 엇걸이 촉이음, 또는 이와 비슷한 방법으로 층도리의 조금 윗부분에서 이음하고, 이음 부분은 덧판을 대고 볼트 조임으로 하여 튼튼하게 한다.
(8) 기둥과 토대의 맞춤은 장부 산지치기맞춤, 짧은 장부맞춤, 토대와 모서리 기둥과의 맞춤은 부채장부맞춤으로 하며 감잡이쇠, 꺾쇠나 주걱볼트, 띠쇠 등으로 보강한다.
(9) 기둥의 크기는 원칙적으로 상부에서 전달되는 수직, 수평하중 등에 대한 강도계산으로 산정하지만, 보통 105~150mm 정도의 크기를 사용한다.
(10) 기둥의 간격은 2m 정도로 보통 1.8m 간격이 많다.(1칸 = 6자 = 1.8m)

♣ 실습순서

1. 준비를 한다.

(1) 대패질 한다.

(가) 2~3명씩 조를 편성하여 준비를 한다.
(나) 기둥 부재를 주어진 치수대로 직각이 되게 대패질 한다.
(다) 각 기둥 부재에 중심선을 긋는다.

(2) 부재에 기호 표시를 한다.

(가) 부재 개수가 많을 때에는 혼란을 피하기 위하여 도면 기호에 따라 기둥 부재에 기호를 표시한다.
(나) 번호를 붙이는 곳은 기둥 상·하의 양끝에 일정한 방향으로 한다.

2. 부재를 만든다.

(1) 먹금을 긋는다.

(가) 인방이 설치될 부분에 혼란을 피하기 위하여 기호 표시를 한다.

(나) 줄자를 이용하여 기둥 상·하단 까지 길이를 표시하고 양끝에 장부촉 먹금을 긋는다.
(다) 도리 접합부분에 길이를 표시하고 장부 구멍대로 먹금을 긋는다.
(라) 인방맞춤 부분에 도면치수 먹금을 긋는다.

(2) 가공한다.
(가) 기둥 상·하단의 장부촉 길이가 50mm 되게 만든다.
(나) 도리와의 장부맞춤을 위한 장부의 크기를 만든다.
(다) 인방 맞춤 자리를 만든다.

3. 조립한다.
(1) 가 조립한다.
(가) 토대에 가 조립을 하여 가공의 정확 여부를 확인하고 수정한다.
(2) 조립한다.
(가) 각 기둥을 토대에 조립한다.
(나) 말뚝은 버팀대의 길이와 기둥면을 고려하여 단단히 박는다.
(다) 기둥 윗 부분의 서로 접하는 두면에 못을 1개 박아서 임시 고정한다.
(라) 못은 머리 부분을 약간 남기고 박는다.
(마) 버팀대 머리가 서로 닿지 않도록 한다.
(바) 기둥 한 면에 수준기로 측정하면서 수직이 확인되면 즉시 못 박아 조정한다.
(사) 다른 쪽 면도 같은 요령으로 한다.
(아) 토대와 기둥 접합 면에 꺾쇠 치기로 한다.

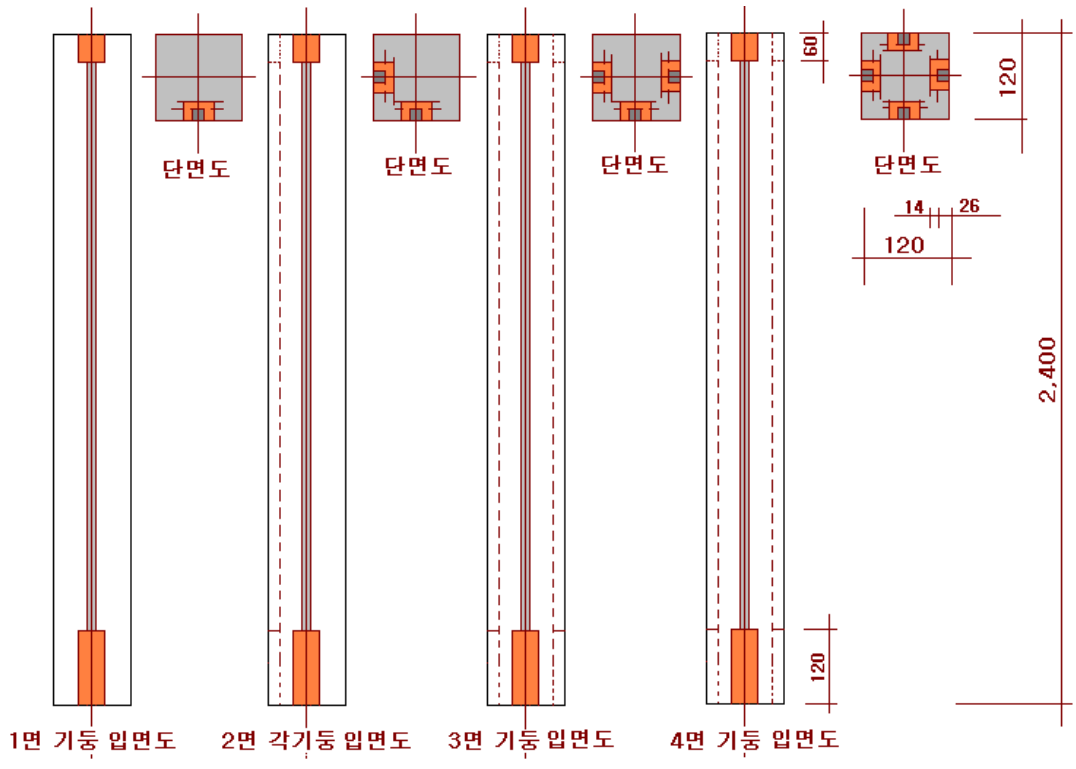


그림 6 기둥 가공도

7. 기둥,벽판조립 및 설치

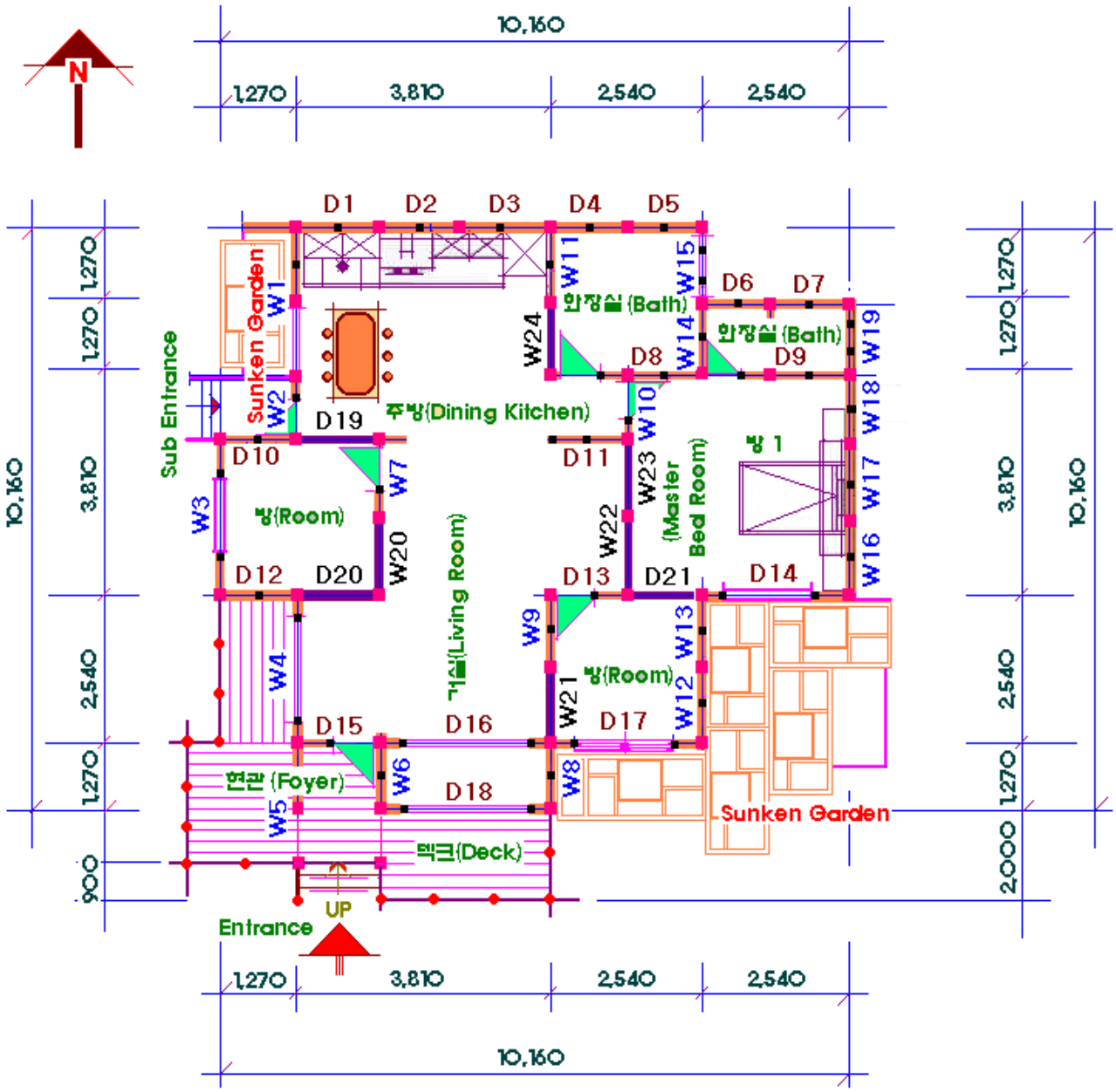


그림 7 벽체 개요도(Wall panel code list)

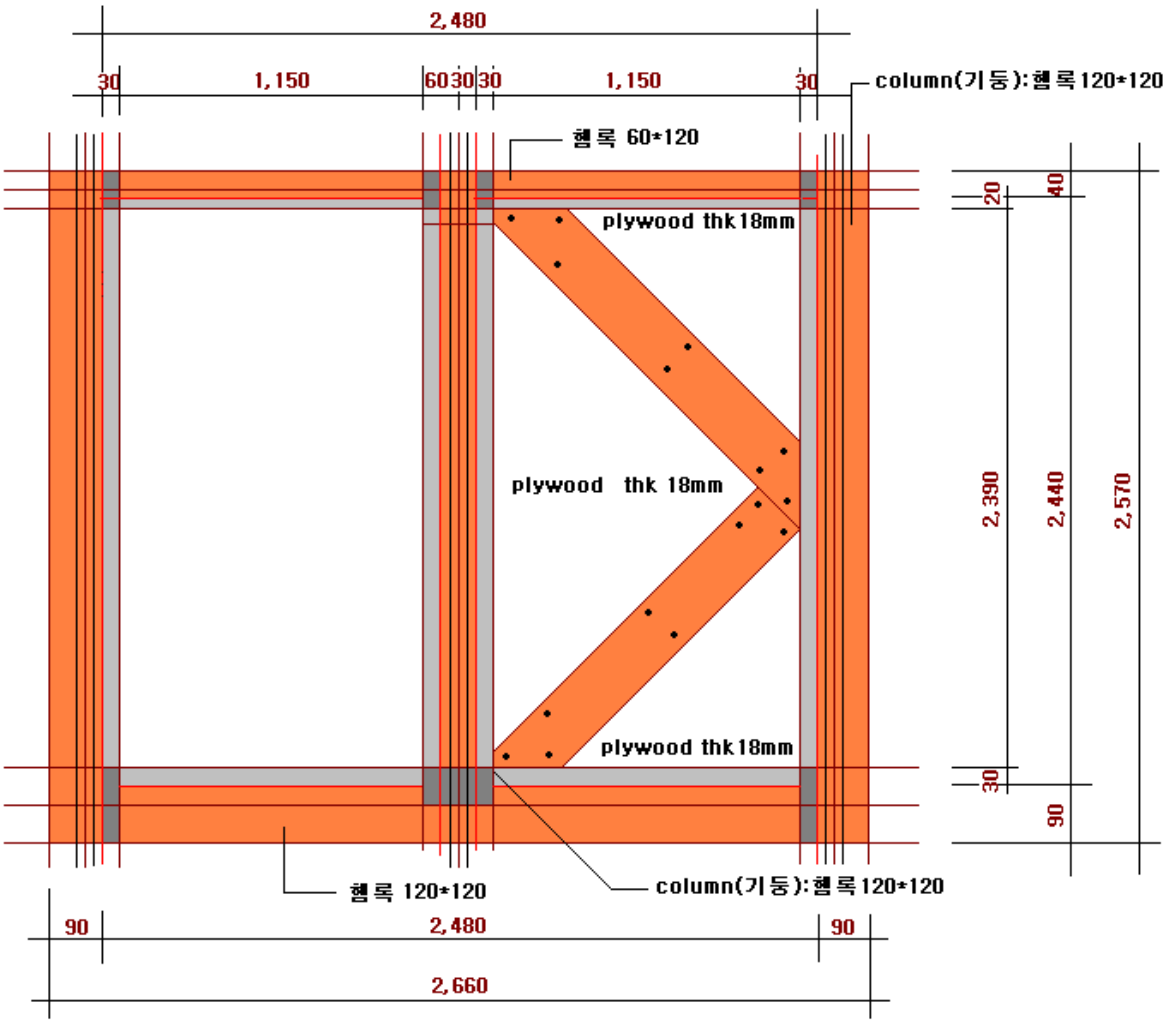


그림 8 W14-D5 벽체 입면도(Wall elevation)

SCALE : NS

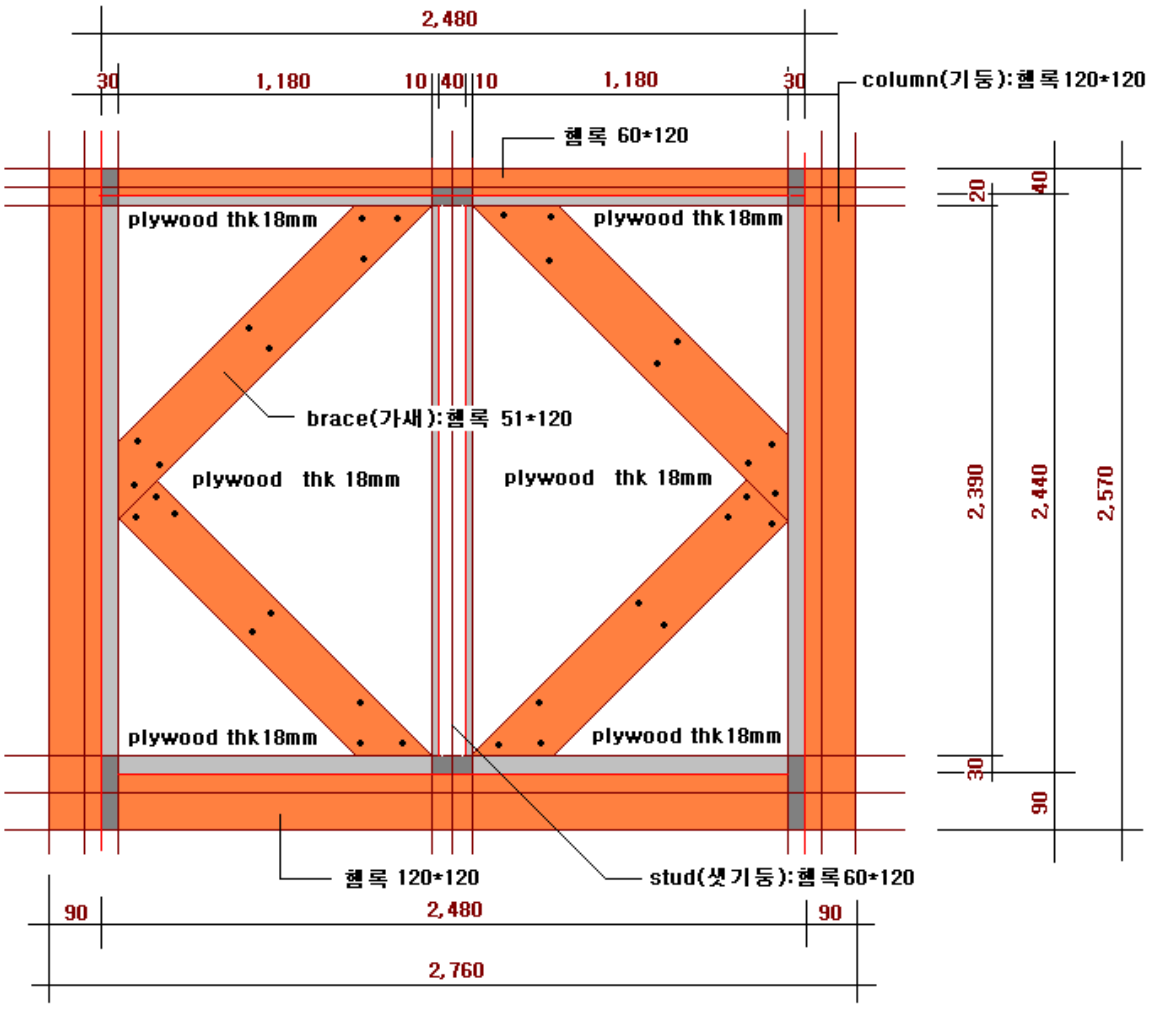


그림 9 W12-13,W16-17,18-19 벽체 입면도(Wall elevation)

SCALE : NS

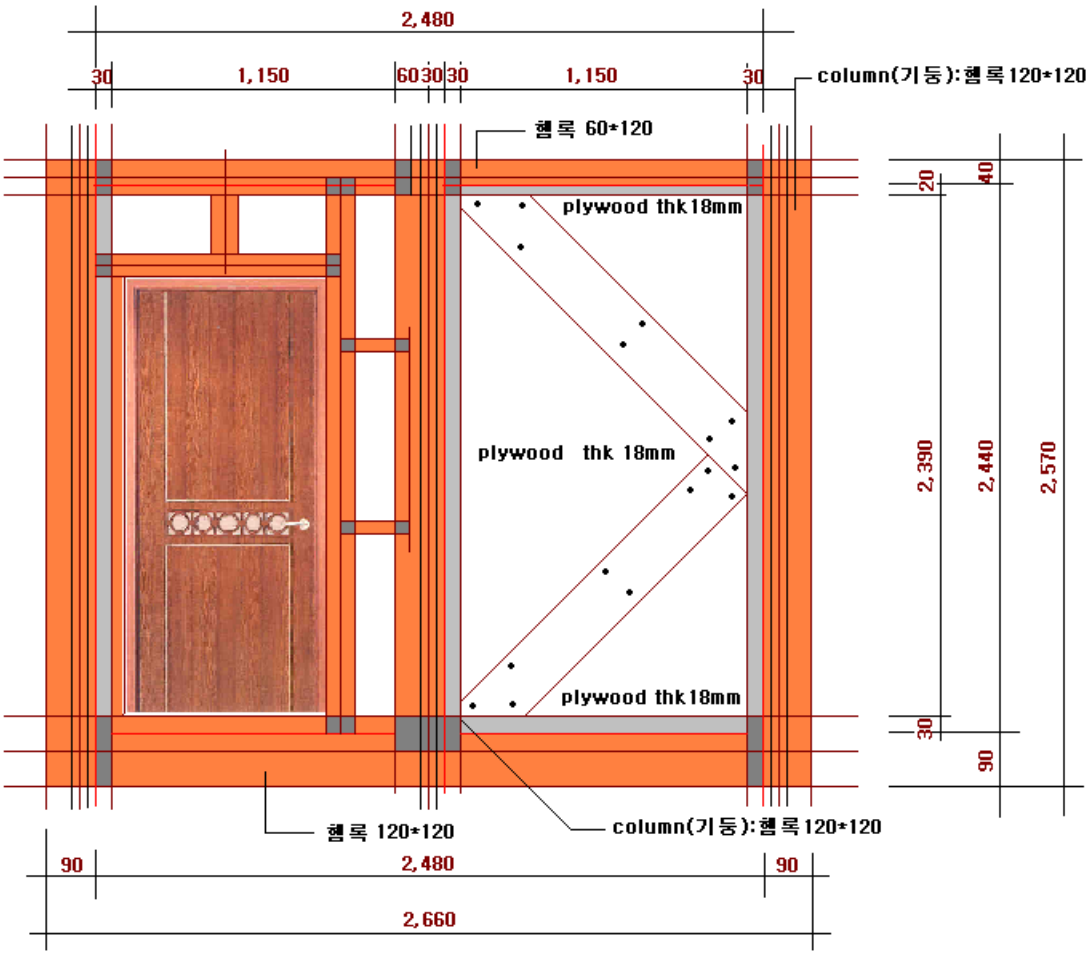


그림 10 D13-21 벽체 입면도(Wall elevation)

SCALE : NS

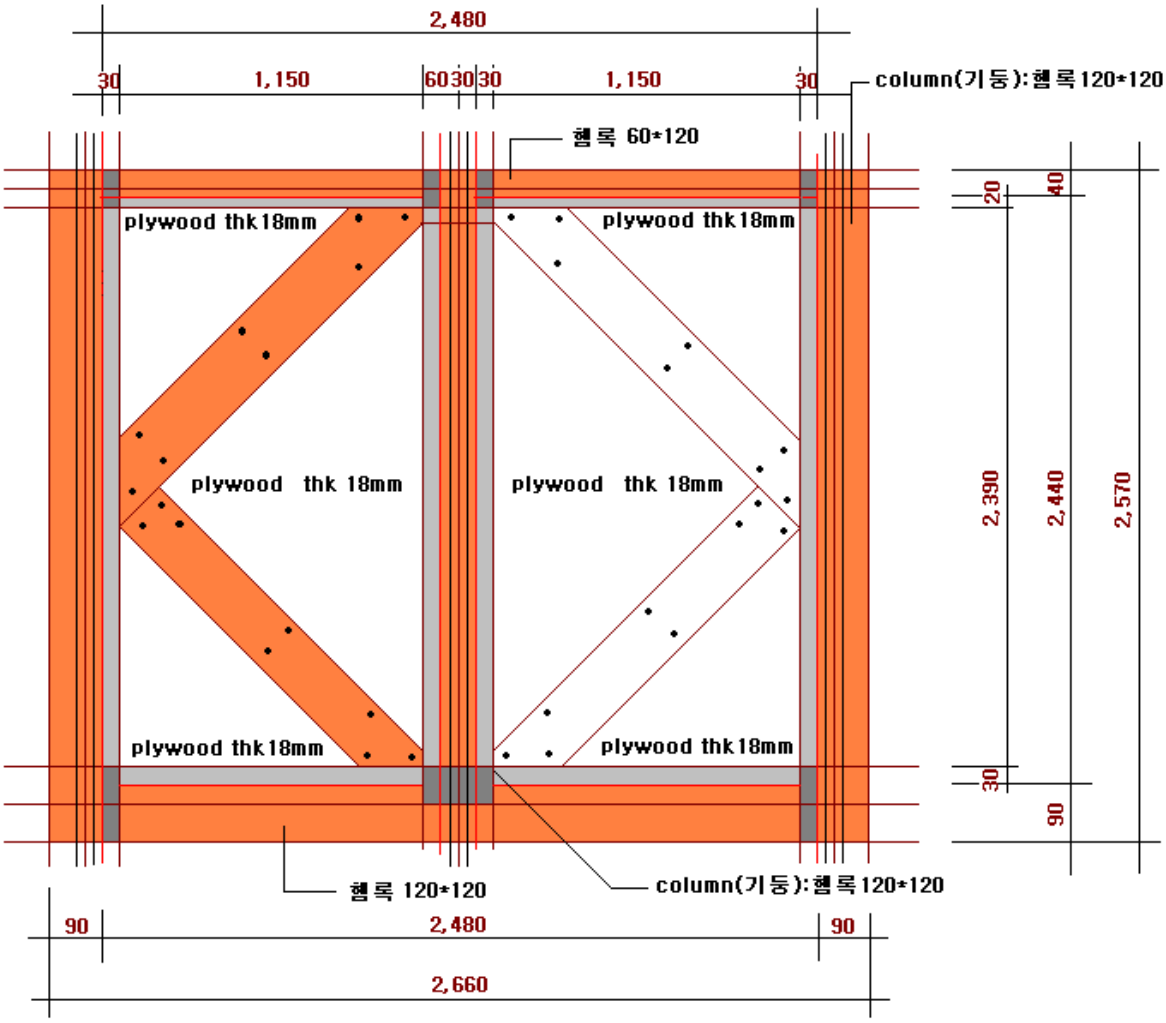


그림 11 D12-20 벽체 입면도(Wall elevation)

SCALE : NS

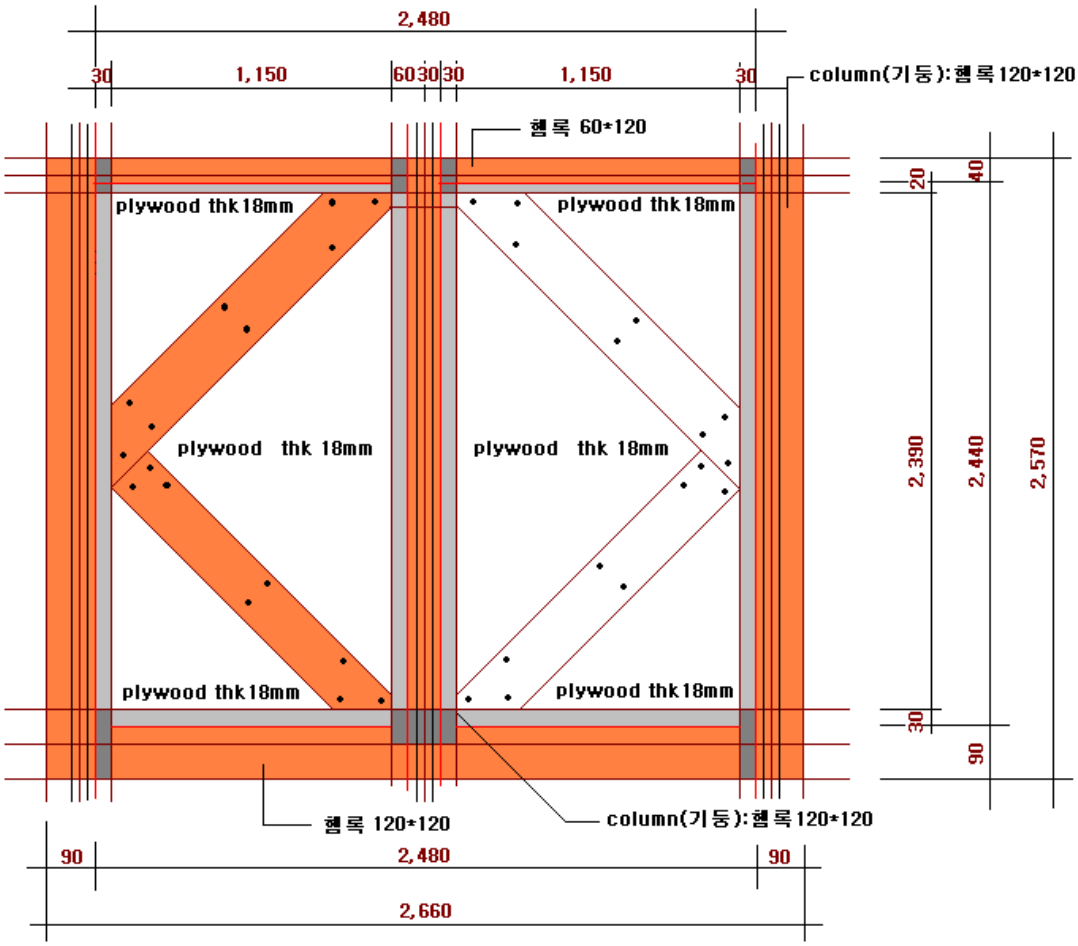


그림 12 D10-19 벽체 입면도(Wall elevation)

SCALE : NS

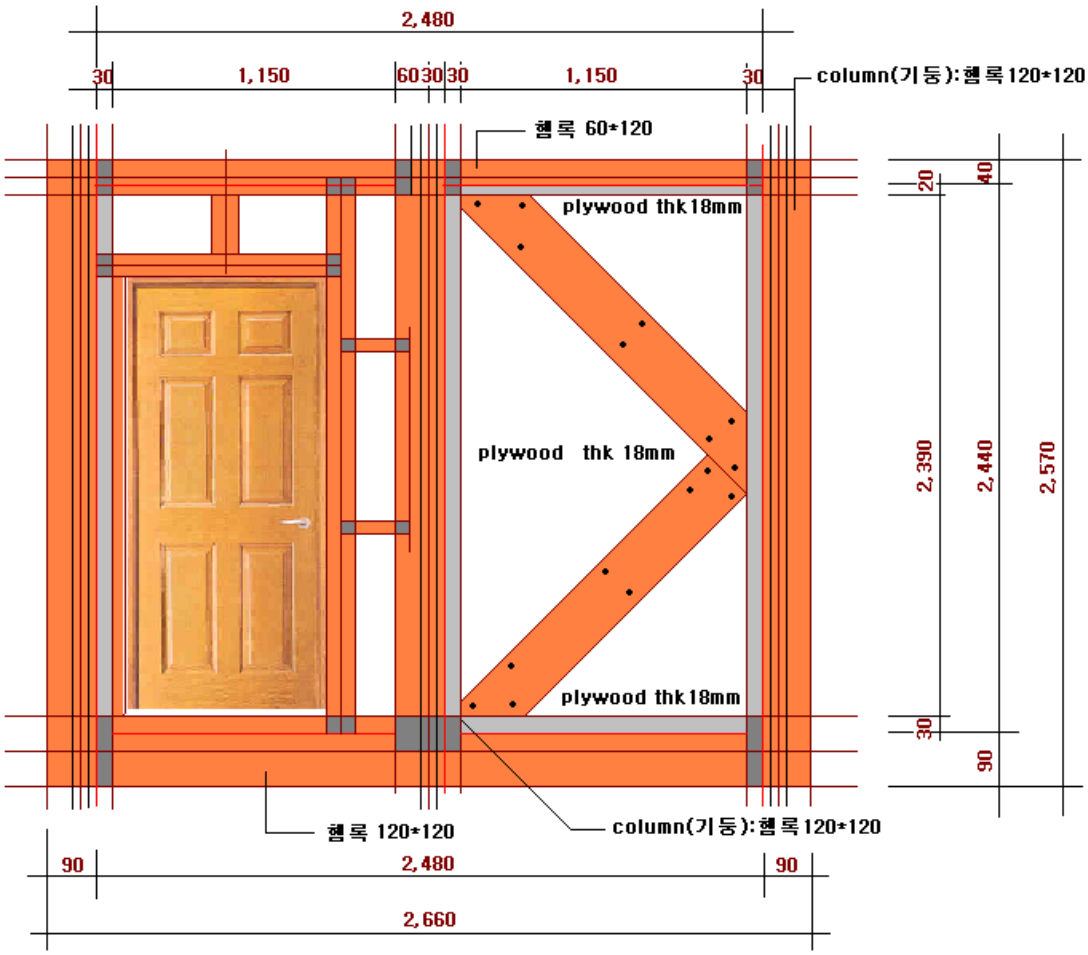


그림 13 D8-9 벽체 입면도(Wall elevation)

SCALE : NS

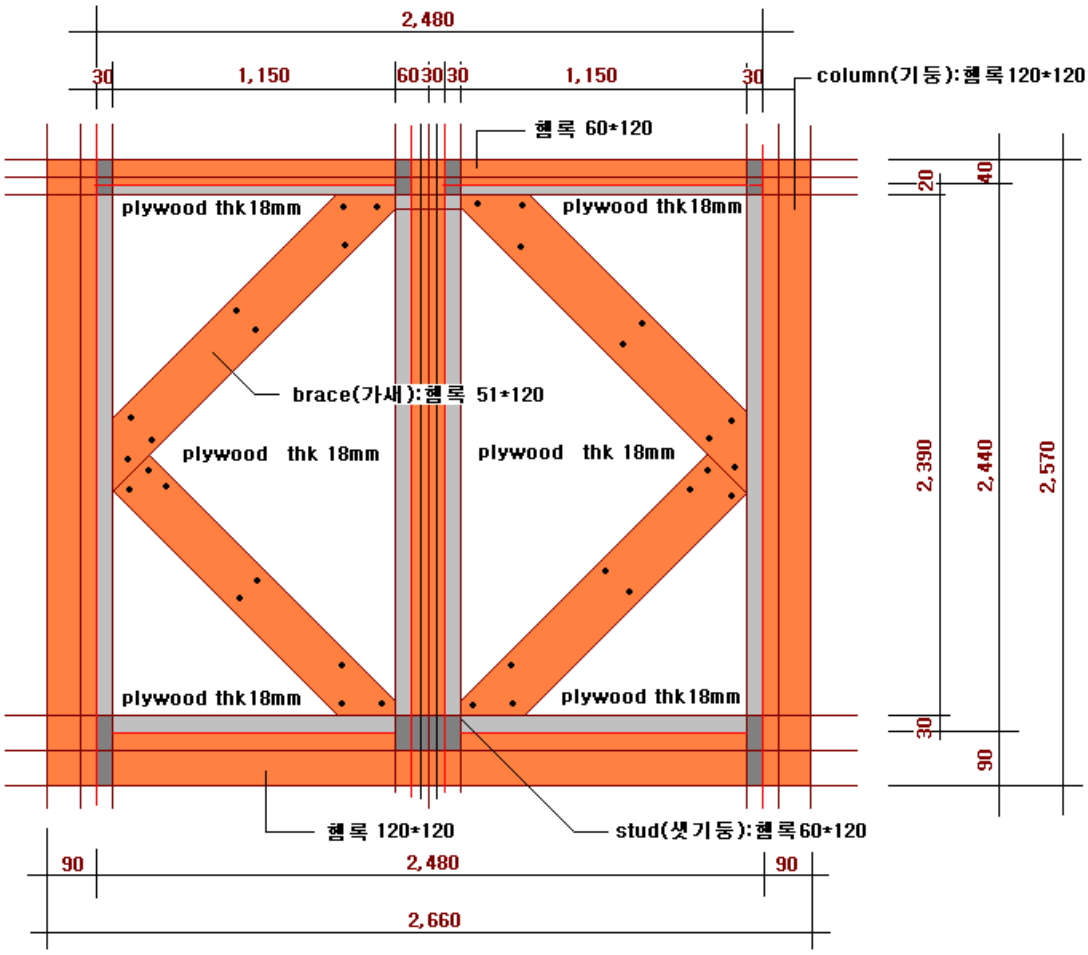


그림 14 D6-7 벽체 입면도(Wall elevation)

SCALE : NS

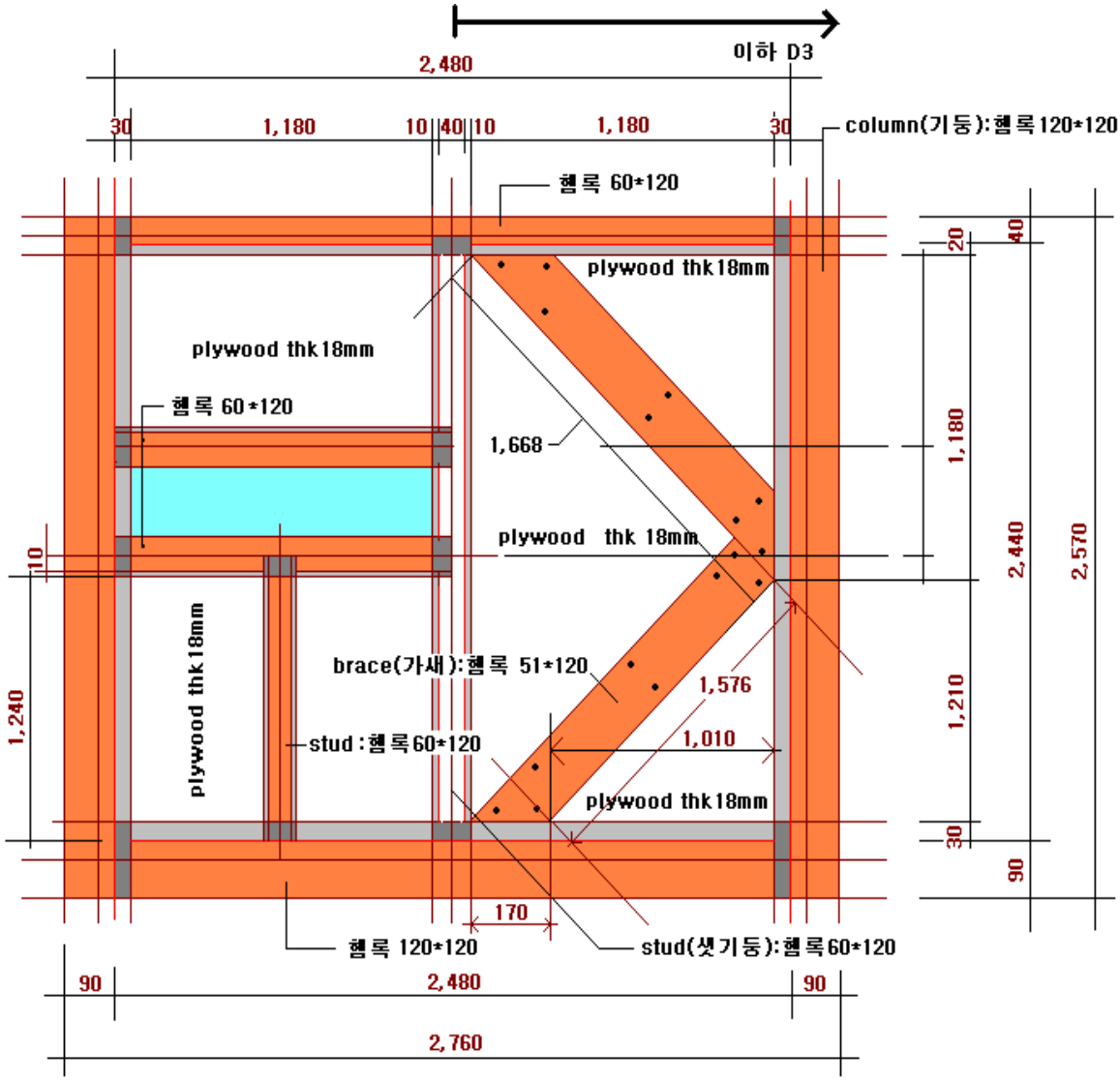


그림 15 D2 벽체 입면도(Wall elevation)

SCALE : NS

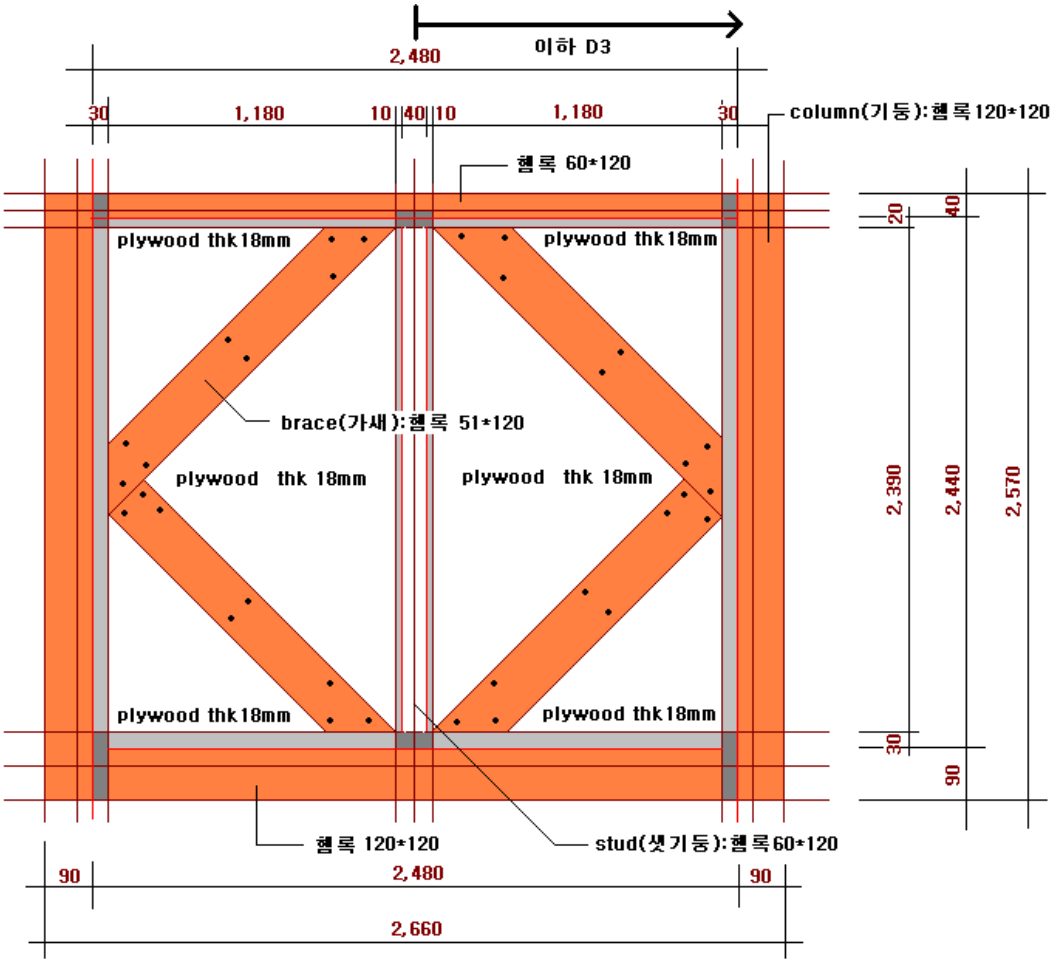


그림 16 D1, D3-5 벽체 입면도(Wall elevation)

SCALE : NS

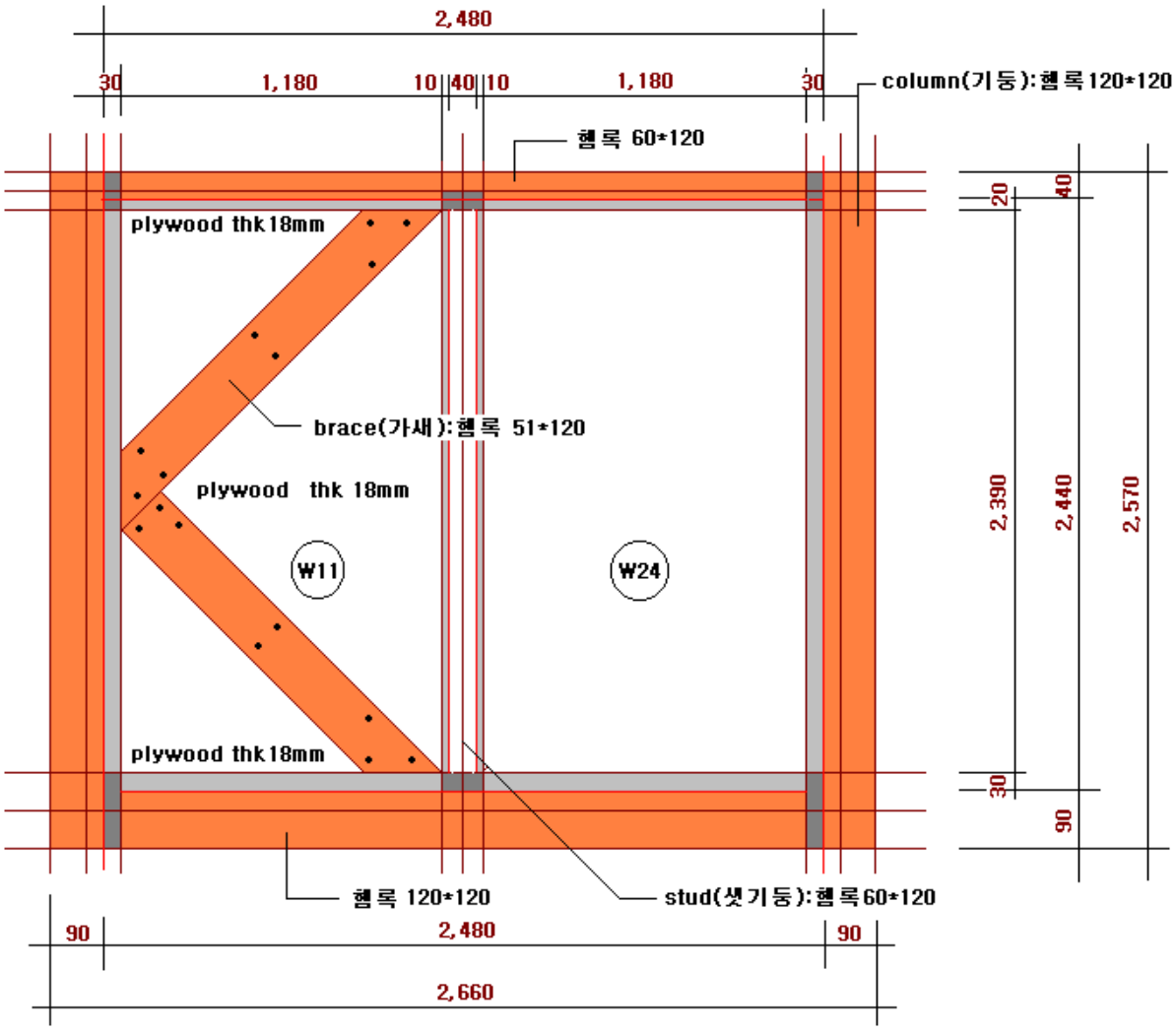


그림 17 W24, W11 벽체 입면도(Wall elevation)

SCALE : NS

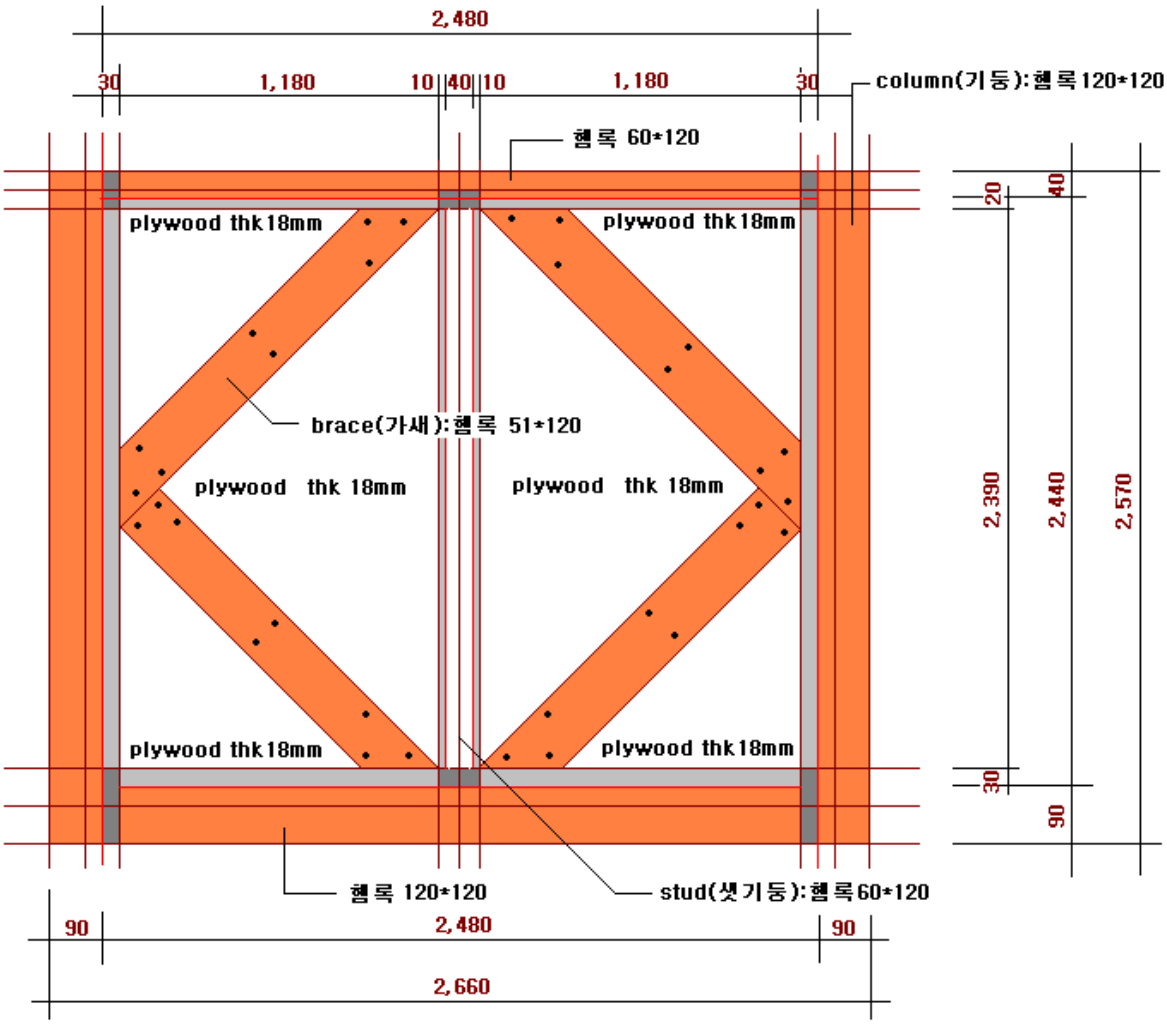


그림 18 W22, W23 벽체 입면도(Wall elevation)

SCALE : NS

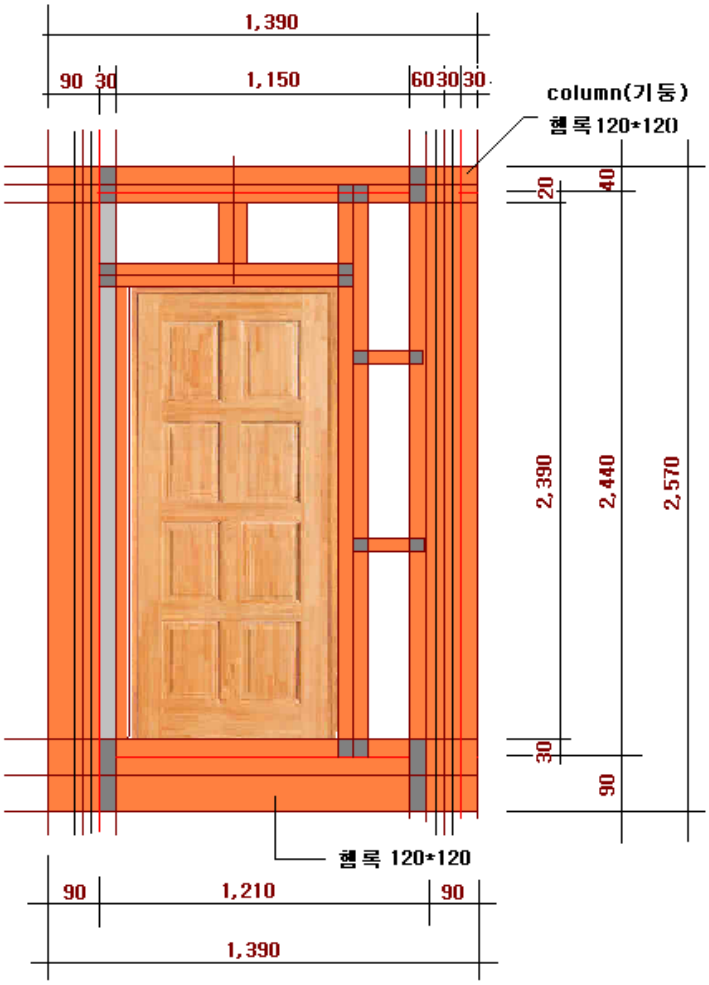


그림 19 W10 벽체 입면도(Wall elevation)

SCALE : NS

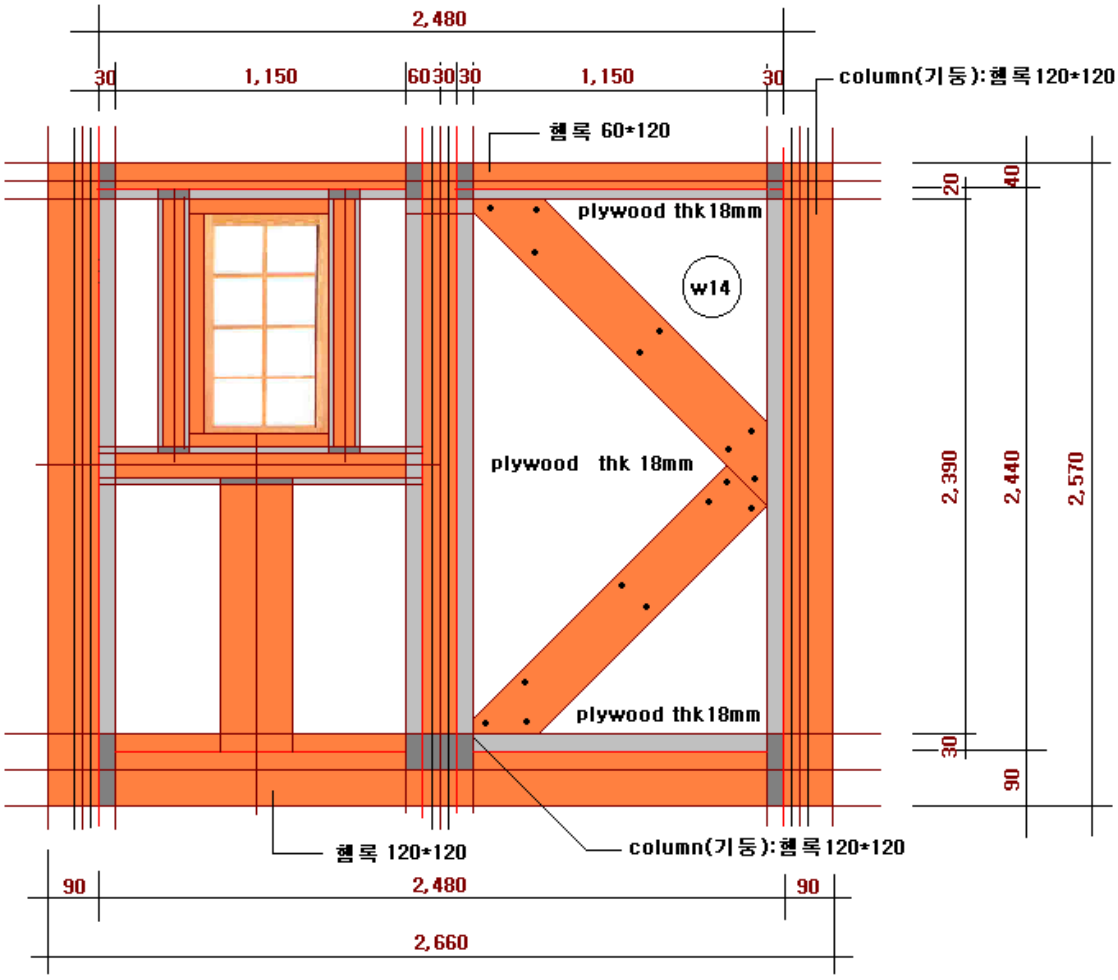


그림 20 W14-15 벽체 입면도(Wall elevation)

SCALE : NS

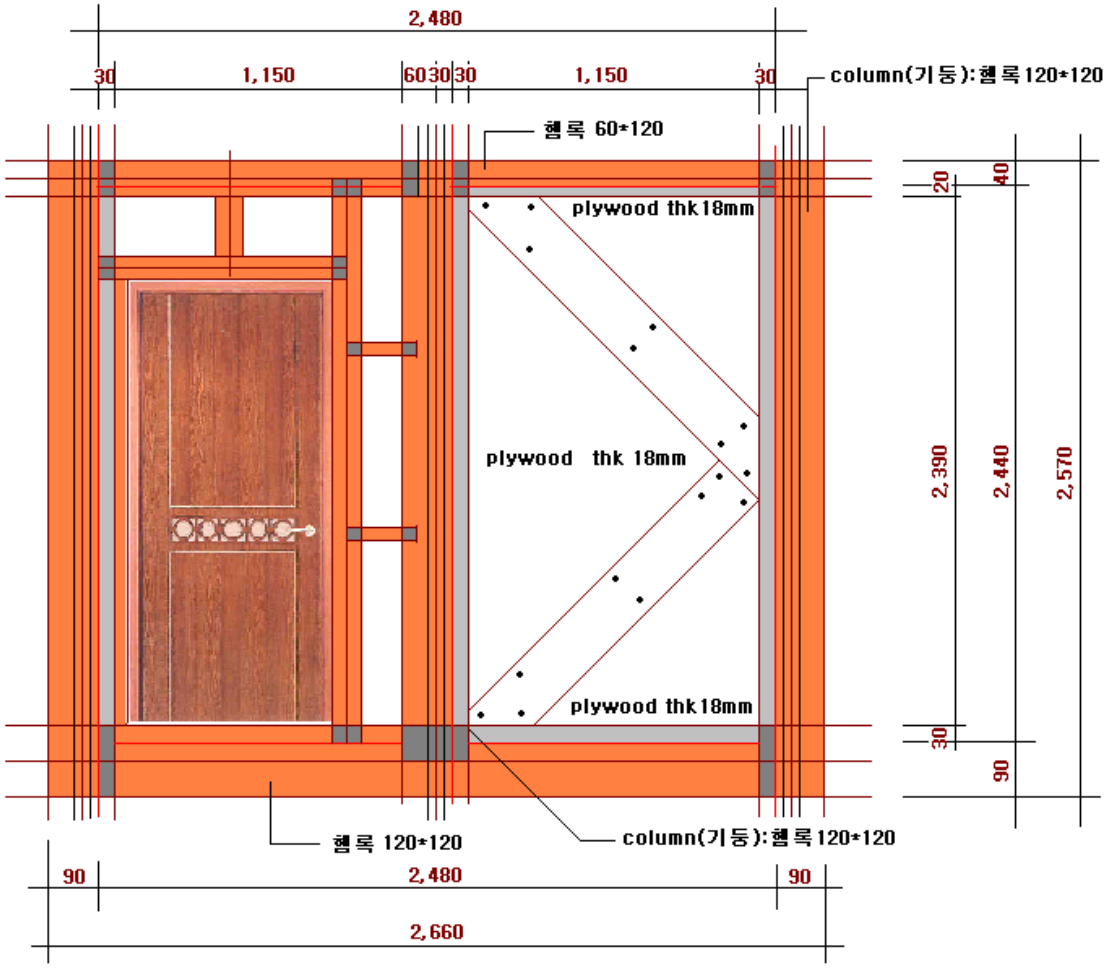


그림 21 W20-W7 벽체 입면도(Wall elevation)

SCALE : NS

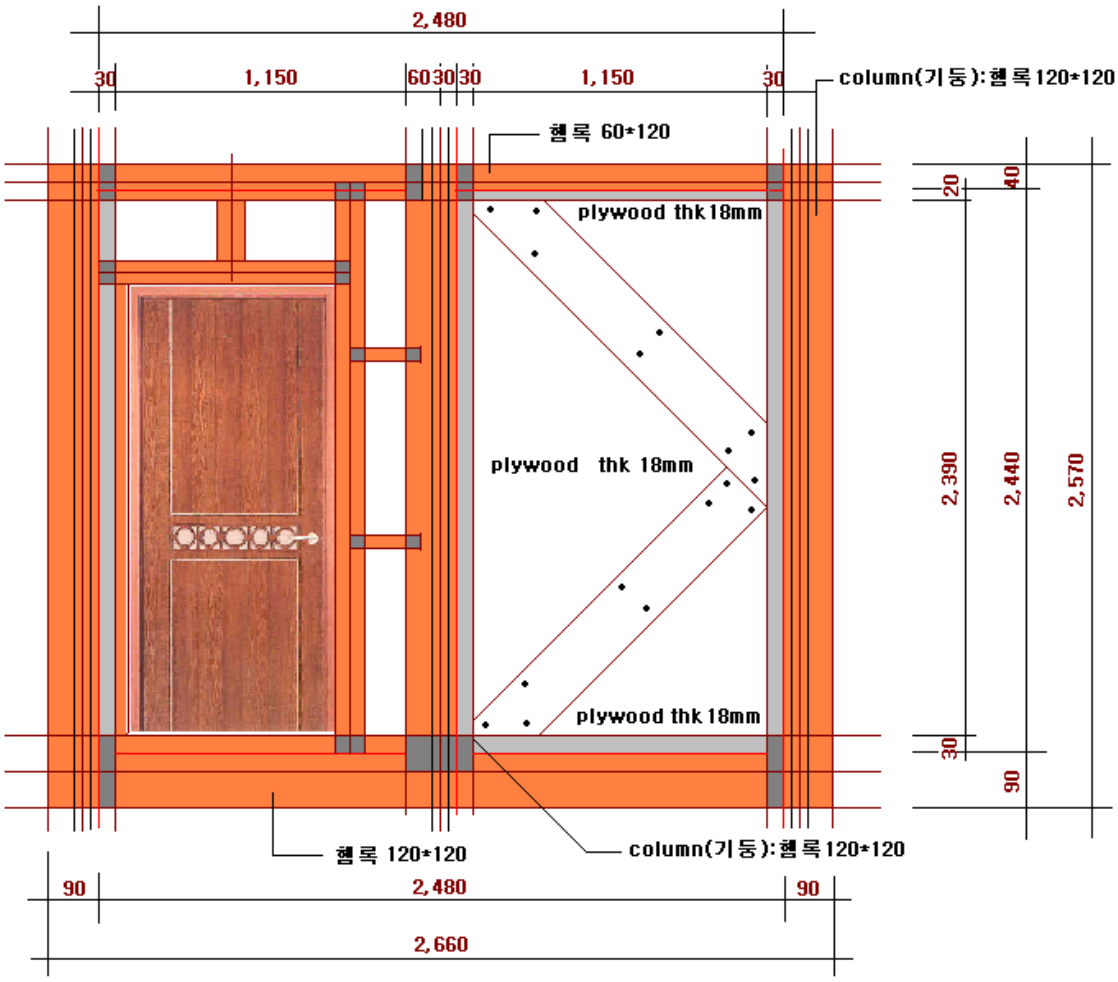


그림 22 W21-W9 벽체 입면도(Wall elevation)

SCALE : NS

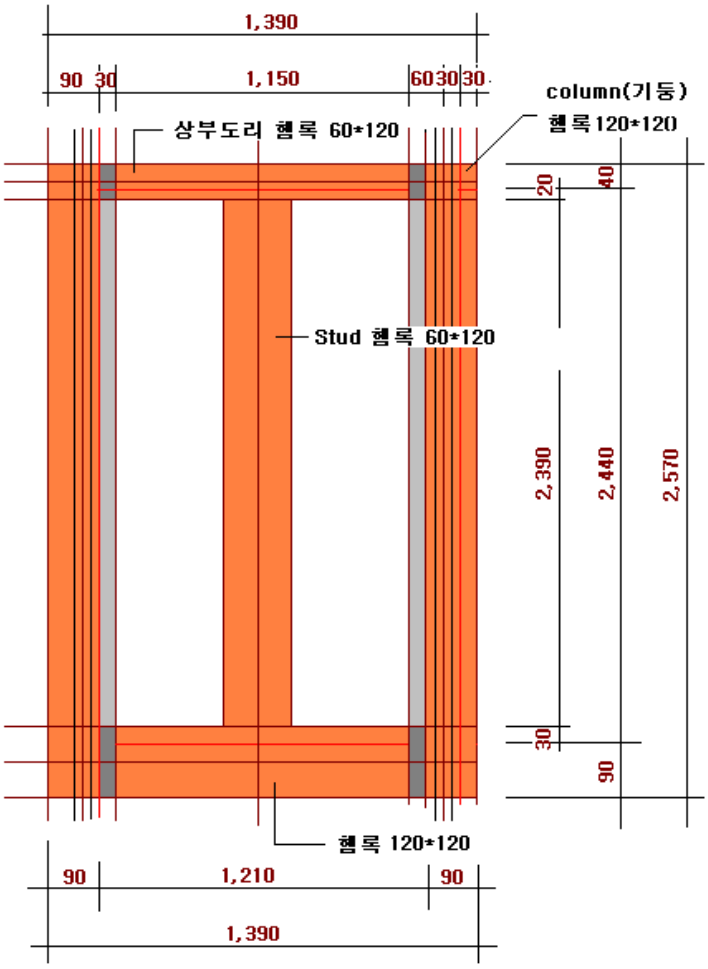


그림 23 W8 벽체 입면도(Wall elevation)

SCALE : NS

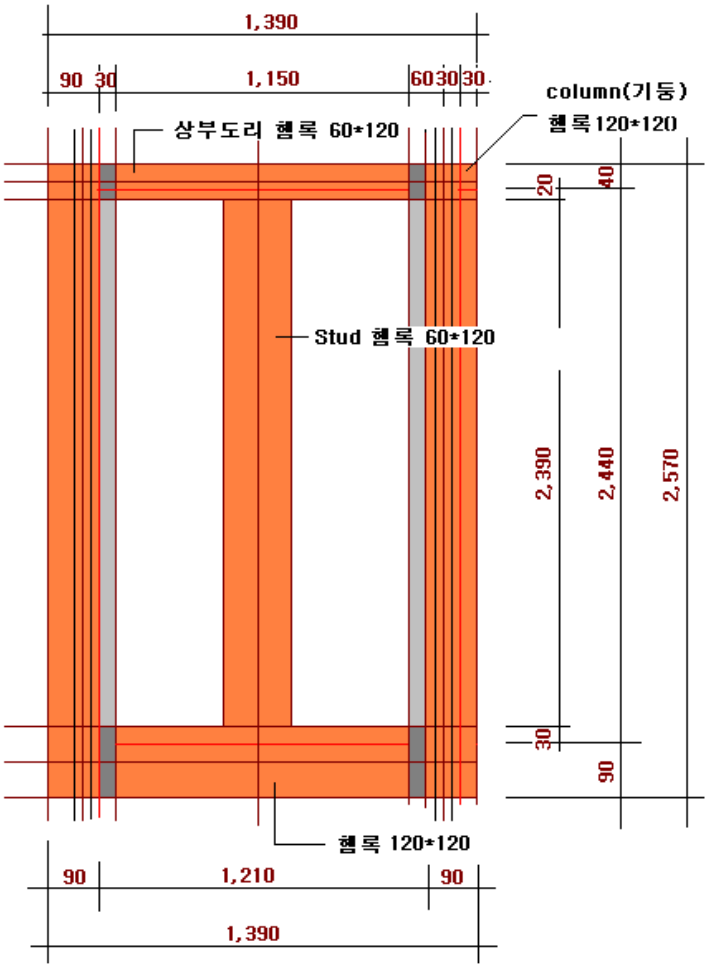


그림 24 W6 벽체 입면도(Wall elevation)

SCALE : NS

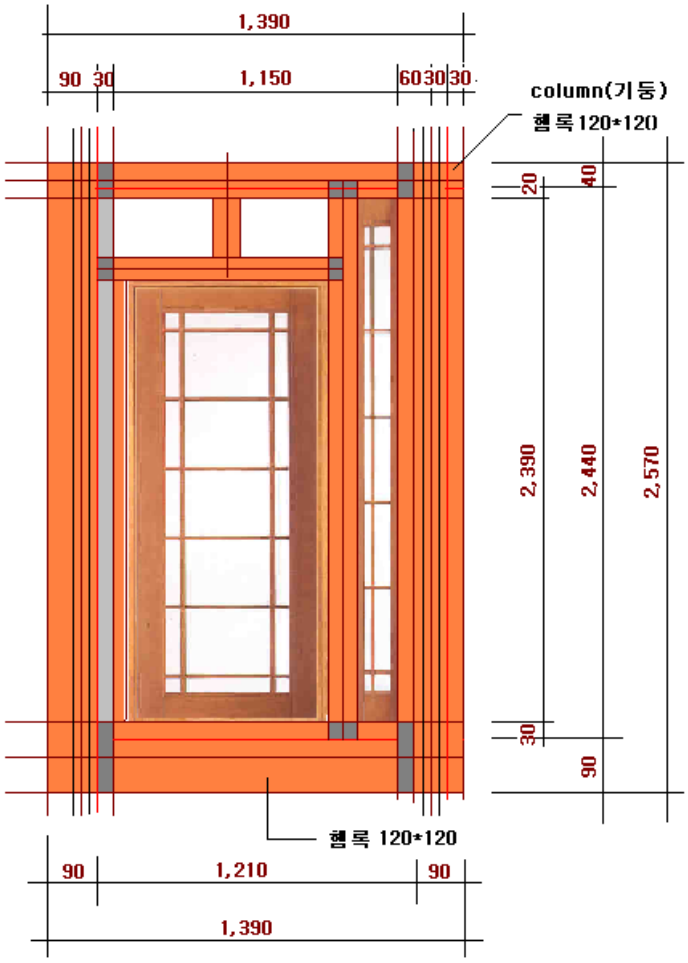


그림 25 D15 벽판 입면도(Wall elevation)

SCALE : NS

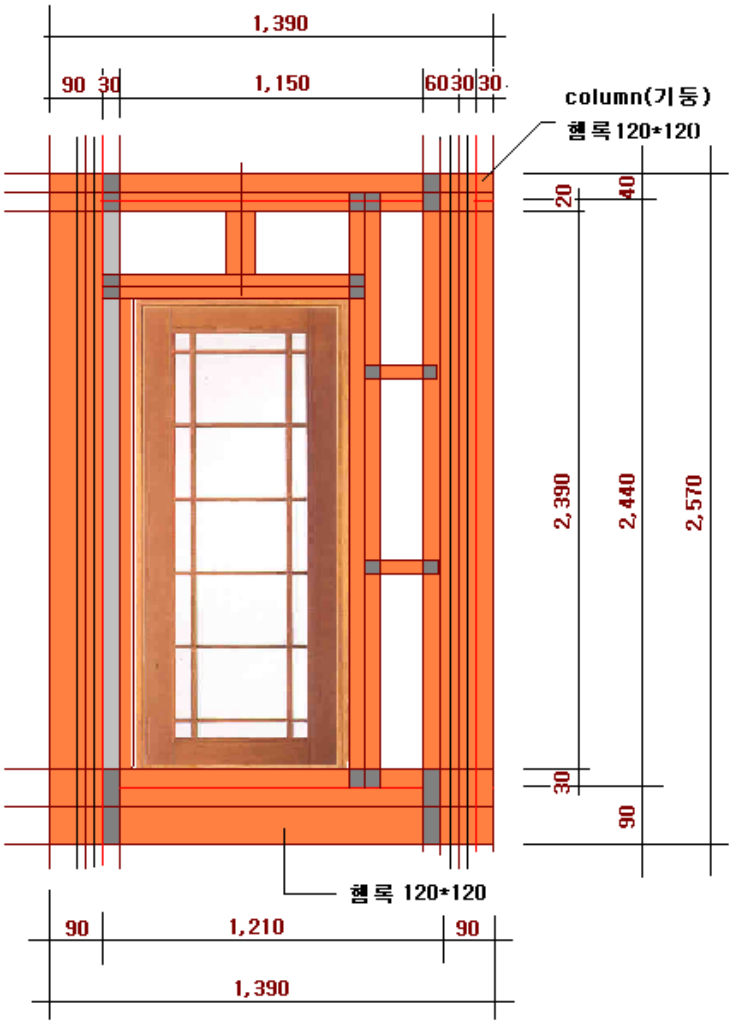


그림 26 W2 벽판 입면도(Wall elevation)

SCALE : NS

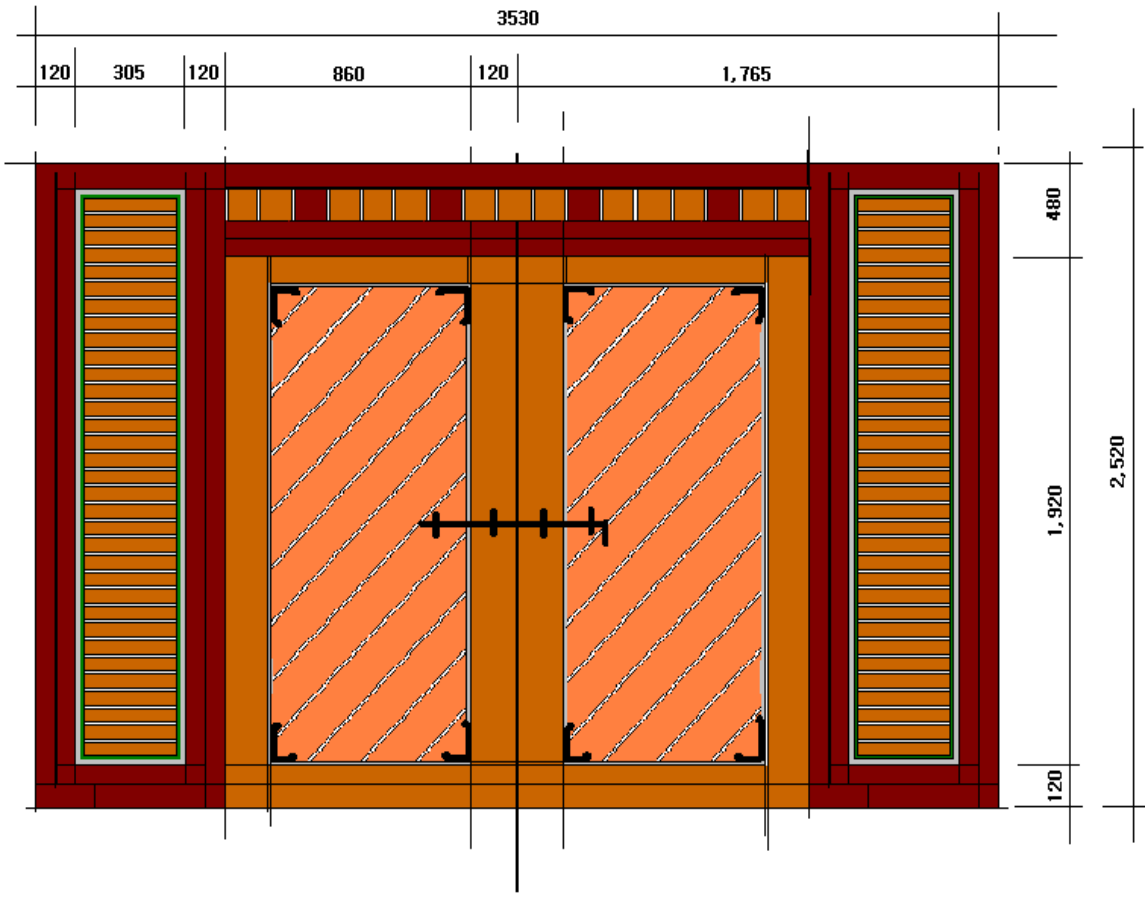


그림 27 현관문 입면도(Entrance Gate elevation)

SCALE : NS

8. 1층 바닥판 제작 및 설치

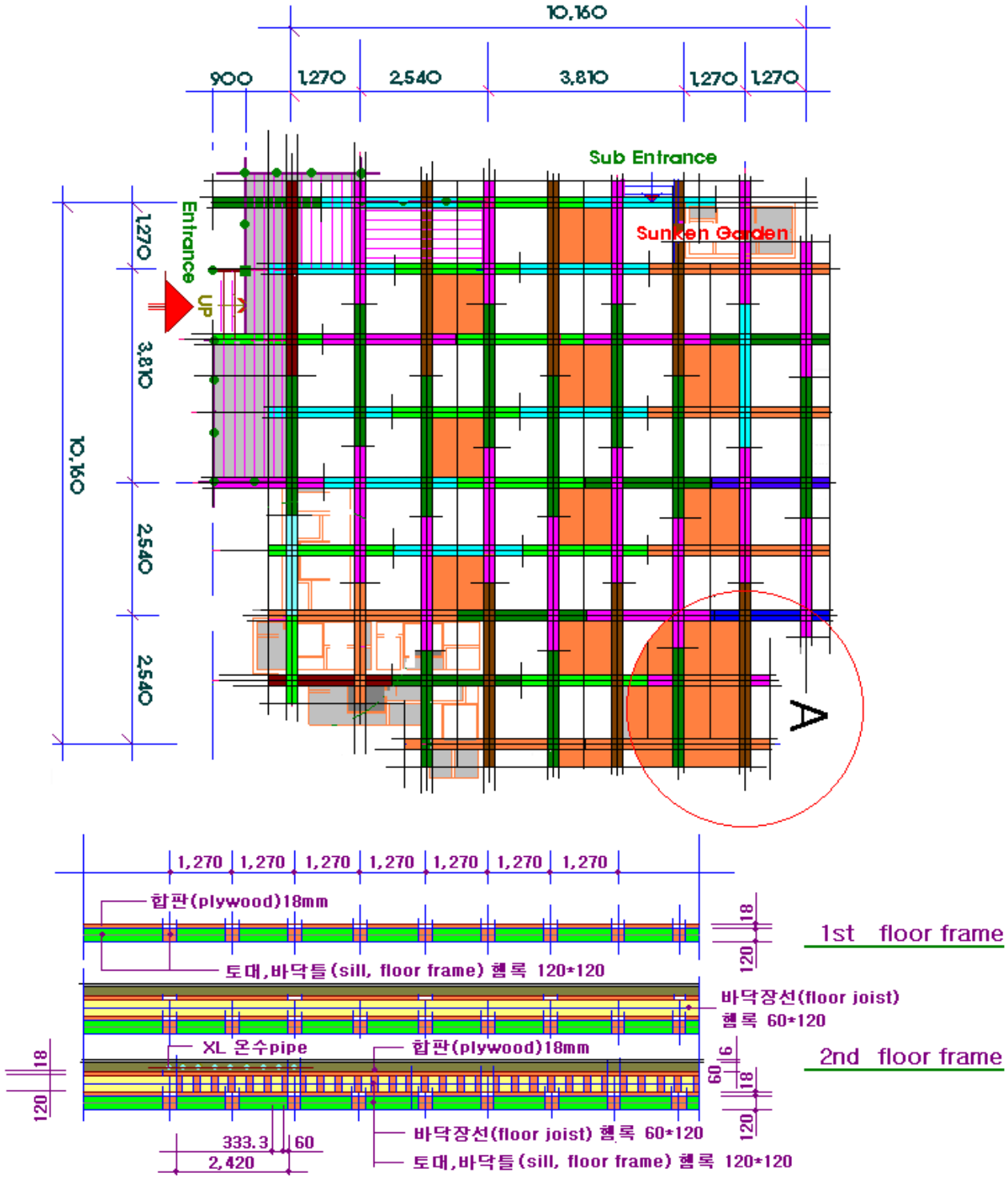


그림 1st 바닥판 단면도(1st floor section)

SCALE : NS

9. 도리 제작 및 설치

♣ 관계지식

(1) 층도리는 2층 목조 건물 마루바닥이 있는 곳에서 수평으로 대는 가로재이며, 깔도리는 기둥 맨 상부에서 기둥 머리를 고정하고, 지붕틀의 하중을 받아 기둥에 전달하는 수평 부재를 말하며 처마도리는 양식 구조에서는 지붕틀의 평보위에 깔도리와 같은 방향으로 대는 수평재를 말한다.
(2) 도리에는 깔도리, 층도리, 처마도리 등이 있으며 그 외 용도나 상부 하중의 작용에 따라 간막이 도리, 덧도리등이 있다.
(3) 깔도리와 층도리의 크기는 보통 기둥과 같은 치수의 것을 사용하는 데 춤은 나비의 1.5배 정도 처마도리는 깔도리, 층도리, 마룻대, 기둥과 같은 정도로 하거나 다소 작게 한다.
(4) 깔도리와 층도리의 이음은 기둥이나 보의 위치를 피하며 엇걸이 산지이음, 내이음으로 하고 철물로 보강한다.
(5) 층도리의 맞춤은 통재기둥과 빗턱통넣고 내다지장부맞춤, 벌림쐐기치기 또는 빗턱통넣고 짧은 장부맞춤을 양쪽에 띠쇠로 보강한다.
(6) 평기둥과는 장부맞춤, 꺾쇠치기, 띠쇠로 보강한다.
(7) 깔도리의 모서리 맞춤은 토대와 같이 하며, 모서리 십자형 접합부는 귀잡이보를 지붕보 하나 걸어서 댄다. 기둥 옆에서 주걱 볼트로 죄면 기둥, 깔도리 평보, 처마도리, 4부재가 일체로 연결된다.
(8) 절충식 구조에서 도리 부재의 크기는 기둥의 단면과 같은 정도의 크기 또는 춤이 높은 것을 사용한다. 이는 도리가 기둥의 윗부분을 연결하며, 서까래 및 지붕보를 받는 부재이므로 휨 모멘트(bending moment)를 받으므로 이에 저항할 수 있는 단면의 크기가 필요하다. 기둥과 기둥 사이에서 지붕틀을 받을 때에는 덧도리를 대고 볼트 조임을 하여 보강한다.
(9) 양식 구조의 처마도리는 처마 끝에 오는 중도리로써 평보 위에 걸쳐 서까래를 받는 동시에 깔도리와 주걱 볼트로 연결되어 있어 풍력에 의해 처마끝이 위로 떠오르는 것을 방지하는 역할을 한다.

♣ 실습순서

1. 대패질한다.

(가) 2~3명씩 조를 편성하여 준비를 한다.
(나) 주어진 재료를 도면에 요구하는 치수에 맞게 손밀이대패나 평대패로 깎는다.

2. 부재를 만든다.

(1) 먹금을 긋는다.
(가) 부재의 4면에 중심선을 긋고 양끝의 접합부분에 먹금을 긋는다.
(나) 모서리 기둥과 맞춤 부분에 장붓구멍 먹금을 긋는다.
(다) 평기둥과 맞춤 자리에 장붓구멍 먹금을 긋는다.

(2) 가공한다.
(가) 부재의 이음 부분을 만든다.
(나) 기둥과 접합 부분에 장붓구멍을 판다.

3. 조립한다.

그림 도리설치

8. 인방,가새 제작 및 설치

♣ 관계지식

(1) 인 방
(가) 인방은 기둥과 기둥사이에 가로대어 벽체의 뼈대, 또는 문틀이 되는 재를 말한다.
(나) 벽체의 윗쪽에 있는 것을 웃인방, 중간에 있는 것을 중인방, 중방, 하부에 있는 것을 밑인방 또는 하방, 지방이라 한다.
(다) 인방 양끝의 맞춤은 빗턱통넣고 장부맞춤으로 하고 꺾쇠, 또는 띠쇠 등으로 보강한다.
(라) 인방의 크기는 보통 간격이 2m 정도면 기둥 크기의 2/3 정도로 하고 그 이상이 되면 기둥과 같은 치수의 재를 사용한다.
(2) 가 새
(가) 가새는 목조벽체로 수평력(풍압력, 지진력)에 견디게 하고 구조체를 안정된 구조로 하기 위해 대각선 방향으로 경사지게 댄 부재를 가새라 한다.
(나) 가새는 힘을 받는 방향에 따라 압축가새 인장가새로 구분되며, 떼어내거나 결손시켜 내력상 지장을 주어서는 안된다.
(다) 가새의 배치는 되도록 수평재와의 각도를 작게 하는 것이 효과적이다. 그러나 가새를 기둥중간에 대면 기둥에 휨 모멘트를 일으켜 좌절되기 쉬우므로 이러한 방법은 절대 피한다.

또한 가새는 중간에서 따내지 않도록 하고, 건물의 외부 및 내부 골재에 대칭적으로 평형이 되도록 고려하여 배치한다.

(라) 가새의 맞춤은 크기에 따라서 기둥의 1/5～1/3쪽일 때에는 기둥, 또는 기타 부재에 따넣고 큰못 꺾쇠치기, 1/2쪽일때는 볼트조임, 샛기둥과 같은 크기일때는 기둥에 빗통넣고 장부맞춤으로하고 볼트조임으로 한다.

(3) 꿸 대

(가) 꿸대는 흙벽의 졸대나 판벽붙이기 또는 샛기둥을 댈 때 가로 뼈대가 되는 동시에 절충식 뼈대의 가로 연결대가 되는 것으로, 기둥과 기둥 사이에 10×2㎝ 정도의 것을 3～5개 가로로 기둥에 꿰뚫어 넣는다.

(나) 꿸대는 밑꿸대, 중간꿸대, 인방꿸대, 반자꿸대 등이 있으며, 주로 쐐기치기를 하여 기둥에 고정시킨다. 그러나 건물의 진동 등으로 맞춤 부분이 헐겁게 될 우려가 있으므로 심벽인 경우라도 얇은 널의 가새를 대어 뼈대의 뒤틀림을 방지한다.

(다) 벽 마무리 끝과 꿸대의 홈은 70mm 정도가 적당하며 70mm 이상은 안 된다.

♣ 실습순서

1. 준비를 한다.

(1) 대패질 한다.

(가) 2～3명씩 조를 편성하여 준비를 한다.

(나) 주어진 재료를 도면에 요구하는 치수대로 4면이 직각이 되도록 깎는다.

2. 인방을 만든다.

(1) 먹금긋기와 가공한다.

(가) 부재의 4면에 중심선을 긋는다.

(나) 부재의 길이를 표시하고 양끝 부분의 맞춤 부분을 톱으로 빗 방향으로 자른다.

(다) 다른 부재도 같은 방법으로 부재 양끝을 만든다.

(2) 설치한다.

(가) 가 조립을 하고 그 부재가 맞추어진 부분의 틈새 유무 등을 확인하고 수정한다.

(나) 설치된 기둥에 인방 (A)부재를 설치한다.

(다) 맞춤 중앙 양면에 꺾쇠치기로 보강한다.

3. 가새를 만든다.

(1) 먹금을 긋는다.

(가) 부재의 4면에 중심선을 긋는다.

(나) 가새의 상・하단 맞춤 부분에 먹금을 긋는다.

(다) 기둥 부재에 가새 맞춤 자리를 표시한다.

(라) 기둥과 가새에 볼트 위치를 표시한다.

(2) 가공을 한다.
(가) 부재의 상단 부분과 하단 부분을 만든다.
(나) 부재의 하단 부분을 만든다.
(다) 볼트 구멍을 뚫는다.
(라) 기둥 부재와 가새가 접합되는 부분에 기둥을 파내고 볼트 구멍을 뚫는다.
(3) 조립한다.
(가) 가 조립하여 틈새 여부를 확인하고 수정한다.
(나) 조립하여 상·하단 접합부에 볼트를 설치하여 보강한다.

4. 꿸대를 만든다.
(1) 먹금을 긋고 가공한다.
(가) 부재의 치수 중심선을 긋고 도면에 요구하는 길이로 자른다.
(2) 설치한다.
(가) 기둥에 가 조립하여 장붓구멍과의 틈새를 확인하고 끌로 수정한다.
(나) 꿸대가 기둥에 무리하게 조립되지 않도록 한다.
(다) 조립시 무리한 힘을 가하지 않도록 한다.

9. 문틀 제작 및 설치

♣ 관계지식

(1) 문틀은 건물에 고정시켜 출입문 등을 문골에 다는 틀을 말한다.
(2) 문틀의 재질은 강도와 미관을 필요로 하므로 홍송, 낙엽송, 삼송, 적송 등을 무절로 사용하며 설계 도면에 지시된 치수는 문틀을 제재 치수로, 문짝을 마무리 치수로 사용한다.
(3) 문틀은 윗틀, 선틀, 밑틀로 구분되며 고정창이나 옆문이 있을 때는 중간틀, 중간선틀이 있고 문턱이 없을 때는 밑틀을 쓰지 않아도 된다.
(4) 선틀은 윗틀에 내다지쌍장부, 내다지턱장부로 하며, 모임면은 연귀내다지쌍장부 쐐기치기로 한다. 또 밑틀과 윗틀은 5㎝ 정도 내밀어 둔다.
(5) 중간틀은 선틀, 중간선틀에 모임면에 허리따고 통넣기 또는 내다지장부맞춤, 중간선대는 윗틀에 내다지 장부, 중간틀에 내림주먹장으로 하고 벌림쐐기치기로 한다.
(6) 여닫이 문틀에는 문받이 턱을 파고 깊이는 6∼9mm, 나비는 문 두께와 같이 판다. 또 창문선과 벽샘의 세 홈을 판다. 그 크기는 6∼9mm 정도로 판다.
(7) 밑틀은 마모에 대비하여 참나무등의 강한 재를 쓰고 바닥널, 또는 모르타르 바름이 낄 홈은 턱을 파고 문받이 턱의 반대쪽은 경사로 깎는다.
(8) 밑틀을 대리석이나 화강석으로 할 때는 선틀을 문지방 돌에 통장부주먹장으로 따내어 묻어 고정한다.
(9) 문틀 설치방법은 먼저 세워대기와 나중 세워 대기가 있으며, 나무구조에서는 나중 세워 대기로 하고 조적조에서는 먼저 세워대기를 한다.

(10) 나무 구조에서는 윗틀, 밑틀의 뿔을 기둥에 파 넣고 못치기하고, 중간에 60㎝ 간격으로 끼움쪽을 대고 보이지 않는 곳에서 꺾쇠치기 큰 못치기를 한다.
(11) 문틀 주위에는 장식, 외관을 보기 좋게 만드는 동시에 주위 벽의 마무리를 잘 하기 위해서 문선을 설치하며, 하부에 걸레받이와 같은 의미로 문선굽을 설치한다.

♣ 실습순서

1. 준비를 한다.

(1) 대패질을 한다.
(가) 2~3명씩 조를 편성하여 준비를 한다.
(나) 주어진 각재를 도면이 요구하는 치수에 맞도록 정확하게 직각을 맞추어 깎는다.
(다) 부재의 2면중 결이 좋은 면을 실내쪽으로 한다.

2. 선틀을 만든다.

(1) 먹선을 긋는다.
(가) 부재의 윗면과 밑면을 구분하여 표시한다.
(나) 부재길이를 치수에 맞게 표시한다.
(다) 부재에 문받이 턱을 치수에 맞게 나비와 깊이를 표시하고 먹금을 긋는다.
(라) 부재의 양끝 맞춤 부분에 먹금을 긋는다.
(마) 좌측 선틀에는 가로산지 위치에 표시하고 먹금을 긋는다.
(바) 선틀과 접하는 기둥면에 산지 위치를 표시하고 먹금을 긋는다.
(2) 가공한다.
(가) 기계나 턱대패로 문받이턱을 치수대로 정확하게 판다.
(나) 선틀 부재의 상·하단 맞춤 부분을 만든다.
(다) 연귀부분 맞춤 각도는 45°로 한다.
(라) 선틀 부재에 가로 산지 부분을 만든다.
(마) 기둥면에 산지 위치를 만든다.

3. 밑틀과 윗틀을 만든다.

(1) 먹금을 긋는다.
(가) 도면의 길이를 치수대로 자로 재고 위치에 표시한다.
(나) 부재에 문받이 턱을 치수대로 표시하고 먹금을 긋는다.
(다) 선틀과 맞춤하는 부재 양끝 부분에 먹선을 긋는다.
(라) 밑틀과 윗틀 부재에 산지 위치를 표시하고 먹금을 긋는다.
(2) 가공한다.
(가) 부재에 턱을 정확하게 만든다.
(나) 부재 양끝을 만든다.
(다) 산지 위치를 만든다.
(라) 기둥면에 산지 위치를 판다.

4. 조립한다.

(1) 가조립한다.

(가) 선틀과 밑·윗틀을 가 조립하여 틈새가 있으면 수정한다.

(나) 수평면에 놓고 조립한다.

(2) 조립한다.

(가) 선틀에 밑틀을 맞추어 밑틀 밑면에서 못을 박아 고정한다.

(나) 선틀에 윗틀을 맞추어 윗틀 윗면에서 못박아 고정한다.

(다) 문틀 귀부분에 대각선을 길이로 재어 직각을 맞춘다.

(라) 임시로 문틀 귀부분에 가새를 댄다.

(마) 문틀을 설치할 위치에 놓고 산지로 박아 고정한다.

10. 창틀 제작 및 설치

♣ 관계지식

(1) 창틀은 기둥에 고정시켜 창을 설치하는 틀을 말한다.

(2) 창틀은 목재 또는 금속재로 하는데, 목재는 완전히 건조된 것을 사용하여 뒤틀림이 없도록 하고 페인트, 니스 등으로 칠을 해야 한다.

(3) 창은 채광과 통풍을 목적으로 설치되므로 적당한 위치와 외관상 보기 좋게 설치해야 한다.

(4) 창틀은 윗틀(윗홈대), 선틀(벽선), 밑틀(밑홈대), 창선반 등으로 되고 창이 상·하 또는 좌·우에 연이어 있을 때에는 중간선틀(설주), 중간틀(중간홈대)을 대며, 위에 조그맣게 낸 창을 교창(고창)이라고 한다. 일반 창틀짜기는 특수한 것을 제외하고는 문틀짜기와 같고 다만 특수한 장

치로 된 오르내리창 또는 밑틀 중간틀 등의 물흘림처리 또는 창선반 등이 다를 뿐이나 그 방법은 동일하다.

(5) 창은 개폐 방법에 따라 미닫이창, 미서기창, 여닫이창, 회전창, 붙박이창 등이 있다.

(6) 절충식구조에서는 창틀은 기둥의 1/2쪽 정도로 하고 중간틀은 2/3정도로 한다.

(7) 홈의 나비는 창문의 두께에 따라 다르지만 보통 20mm, 길이는 윗틀이 15mm, 밑틀은 2mm정도로 하고 외부 레일을 쓸 때에는 밑틀에 물흘림 경사를 2 : 10 정도로 둔다.

(8) 밑틀은 벽면의 외부에는 물끊기홈 및 벽쌤홈파기 또는 모 홈파기로 하고, 윗틀은 벽쌤 홈파기를 하여 벽면과 물리게 틈이 생기지 않도록 한다.

♣ 실습순서

1. 준비를 한다.

(1) 대패질을 한다.

(가) 2~3명씩 조를 편성하여 준비를 한다.

(나) 각 부재의 기준면을 치수대로 직각되게 대패질하고 부재 홈파기 면의 중심에 심먹을 친다.

(다) 각 부재의 결이 좋은 면을 실내면에 오도록 한다.

2. 홈대를 만든다.

(1) 먹선을 긋는다.

(가) 부재에 홈의 나비 치수를 표시하고 먹금을 긋는다.

(나) 부재의 홈 깊이를 표시한다.

(다) 선틀과 맞춤 부분에 양쪽 연귀맞춤 먹선을 긋는다.

(라) 부재의 양끝 맞춤 부분과 기둥면에 먹선을 긋는다.

(2) 가공한다.

(가) 기계나 홈대패로 홈의 길이나 나비를 정확하게 판다.

(나) 홈에 거스러미가 없도록 깨끗하게 만든다.

(다) 선틀과 맞춤 부분을 만든다.

(라) 부재의 양끝 부분을 치수대로 자르고 산지 홈을 판다.

(마) 기둥 맞춤 부분을 만든다.

(바) 벽쌤 홈을 6개 정도 둥글게 판다.

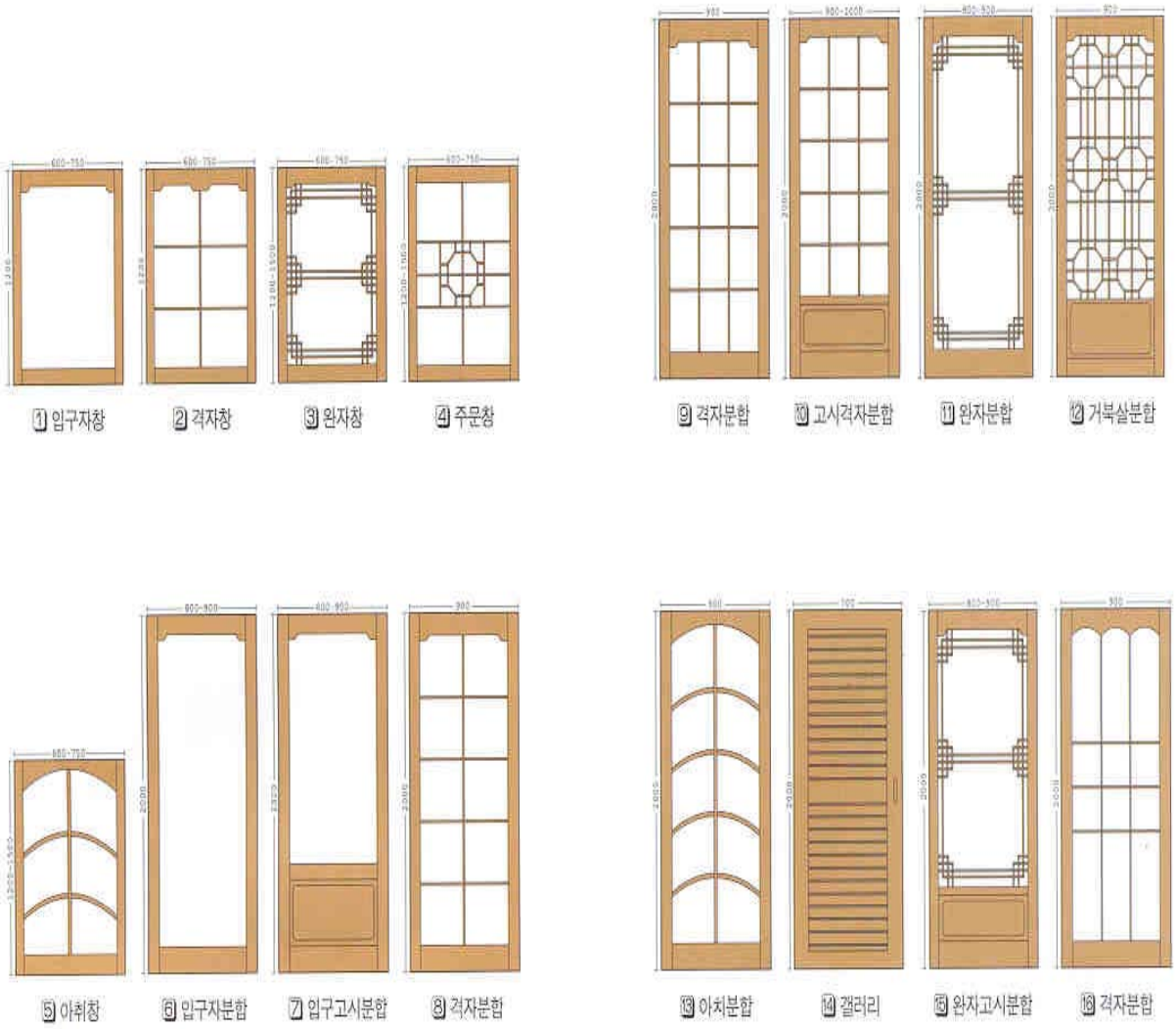
3. 밑 홈대를 만든다.

(1) 먹선을 긋는다.

(가) 윗 홈대의 방법대로 긋는다.

(2) 가공한다.

(가) 윗 홈대 가공 순서대로 만든다. 단, 부재 밑면에 물끊기 홈을 6mm 정도 판다.



4. 선틀을 만든다.

(1) 먹선을 긋는다.

(가) 좌축 선틀과 우축 선틀 반대 방향에 홈의 나비 치수를 표시하고 먹금을 긋는다.

(나) 부재의 홈 깊이를 표시한다.

(다) 부재의 양끝 맞춤 부분에 먹선을 긋는다.

(2) 가공한다.

(가) 홈의 깊이와 나비를 정확하게 판다.

(나) 홈 부분에 거스러미가 없도록 잘 다듬는다.

(다) 벽쌤 홈의 깊이 6mm 정도 판다.

5. 조립한다.

(1) 가 조립한다.

(가) 평평한 바닥위에 받침대를 놓고 가공된 부재를 가 조립한다.

(나) 부재의 맞춤에 오차가 있는지 확인하고 수정한다.

(2) 조립한다.
(가) 바닥에서 홈대와 선틀을 조립한다.
(나) 기둥에 통넣고 한쪽 면을 맞댐하여 가로 산지치기를 한다.
(다) 양면에 꺾쇠치기를 하여 보강한다.

11. 지붕틀 제작 및 설치

♣ 관계지식

(1) 왕대공 지붕틀은 양식 지붕틀의 일종으로서 가장 많이 쓰이는 지붕틀이다. 이 지붕틀은 여러부재를 삼각형으로 짜서 지붕의 하중을 받게 하고 동시에 지붕의 모양을 형성하는 것이다. 이와 같이 삼각형으로 꾸민 부재는 외력에 대하여 튼튼하며 그 부재의 크기나 꾸미는 방법 등은 구조계산에 의하여 구한다. 보통 간사이 20m 정도까지 할 수 있다.
(2) 왕대공 지붕틀의 부재 명칭은 다음과 같다.
(가) 왕대공 : 지붕틀 중앙에 수직재이며 인장 응력을 받는 부재를 말한다. 왕대공의 상부에는 ∧자보와 하부에는 버팀대공과의 맞춤 자리로 만들고 왕대공은 공이모양으로 깎아낼 때도 있고, 그냥 둘 때도 있으며 크기는 맞춤을 고려하여 평보와 같은 것을 쓴다. 맞춤은 ∧자보와 빗턱통넣고 장부맞춤으로, 마룻대와는 가름장장부맞춤 벌림쐐기치기 또는 가름장 걸침턱못치기로 한다.
(나) ∧자보 : 지붕틀에 있어서 평보와 삼각구조의 틀을 형성하며 빗방향 부재로 휨과 압축응력을 받는 부재다. ∧자보에 밑은 평보 위에 안장맞춤 또는 빗턱통넣고 장부맞춤으로 하고 볼트 조임한다.
(다) 평보 : 지붕틀에 있어서 ∧자보와 삼각구조의 틀을 형성하며 수평재로 인장응력을 받는다.
평보는 깔도리에 걸침턱, 처마도리는 평보에 걸침턱맞춤으로 하고, 기둥에서 깔도리, 평보, 처마도리, 4개의 부재를 주걱 볼트로 고정한다. 평보는 단일재로 하는 것이 좋으나 이어 쓸 때는 왕대공 부근에서 덧판 산지이음, 볼트 조임으로 하고 맞댄면은 십자형 턱넣기로 한다.
(라) 버팀대공 : 빗대공이라고도 하며 압축응력을 받는 재를 말하며 ∧자보와 평보, 또는 왕대공에 빗턱장부맞춤 또는 가름장빗턱맞춤으로 하고 양면에 꺾쇠치기를 한다.
(마) 달대공 : 평보 및 ∧자보 양옆에 수직으로 대고 볼트 조임으로 하거나 상·하 부재에 걸침턱을 따 넣을 때도 있다. 또는 긴 볼트로 하거나 상·하 부재에 짧은 장부맞춤으로 하고 감잡이쇠, 띠쇠 등으로 보강한다.

♣ 실습순서

1. 준비를 한다.

(가) 2~3명씩 조를 편성하여 준비를 한다.
(나) 도면을 보고 소요 부재의 수량을 산정하여 부재를 선택한다.
(다) 각 부재를 치수에 맞게 대패질하여 번호 붙이기를 한다.
(라) 각 부재의 중심선을 긋는다.

2. 현치도를 그린다.

(가) 평보의 상단 및 하단선을 긋는다. 왕대공 지붕틀은 좌·우 대칭이므로 한쪽만 그리면 된다.
(나) 기둥의 중심선을 긋는다. 평보의 나옴 길이는 150mm로 한다.
(다) 처마도리의 걸침턱 깊이는 평보 춤의 1/8(10mm)로 하고 처마도리 춤에 의해서 도리 고개를 정한다.
(라) 기둥심에서 간사이의 1/2을 재어 왕대공의 중심선을 긋는다.
(마) 왕대공의 중심선상에 처마도리 고개를 수평으로 옮기어 B로 나타낸다.
(바) B에서 용마룻대 고개의 높이 $\overline{BC}$를 구한다.
(사) A와 C를 연결하여 지붕 물매선을 긋는다. 지붕 물매선은 서까래 하단선이 되는 것이다.
(아) 왕대공을 치수대로 그린다.
(자) 중도리 하단의 걸침턱 길이를 ㅅ자보 춤의 1/8정도로 하여 ㅅ자보의 상단 및 하단선을 긋고, ㅅ자보의 윗면에 중도리의 걸침 깊이를 표시한다.
(차) 왕대공과 ㅅ자보와의 맞춤 부분을 상세하게 먹금으로 긋는다.
(카) 평보와 ㅅ자보, 그 외에 각 부재의 맞춤 부분을 상세히 먹금을 넣는다.
(타) 중도리의 위치는 A와 C간의 길이를 447mm로 하여 같은 간격이 되도록 나누어 표시한다.

3. 현치도에 의해 각 부재를 작도한다.

(가) 각각의 구성 부재를 하나씩 현치도상의 제 위치에 겹쳐 놓는다.
(나) 도판에 수직으로 각 부재의 현치도상의 교점을 부재의 측면에 선을 작도한다.
(다) 부재를 도면에서 떼어 내어 측면에 표시한 점을 연결하여 맞춤 자리의 먹금을 넣는다.

4. 평보와 도리의 맞춤 부분을 가공한다.

(가) 깔도리 상단에 먹선을 긋고 걸침턱으로 판다.
(나) 평보와 깔도리, 처마도리의 맞춤 부분인 평보의 상·하단 면에 걸침턱을 평보춤의 1/8정도의 깊이로 판다.

5. 평보와 ㅅ자보의 맞춤 부분을 가공한다.

(가) 평보와 ㅅ자보와의 맞춤을 안장맞춤으로 하여 만든다.
(나) ㅅ자보와 평보도 ㅅ자보의 물매면에 대하여 직각이 되도록 볼트 구멍을 뚫는다.

6. 왕대공과 평보와의 맞춤 부분을 가공한다.

(가) 평보에 왕대공 장붓구멍 깊이 16mm 되게 판다.
(나) 왕대공 하단에 장부촉 길이 16mm 되게 만든다.
(다) 왕대공과 평보 맞춤은 감잡이쇠로 보강한다.

7. 빗대공 상하 맞춤 부분을 가공한다.

(가) 빗대공은 왕대공에 빗빗통장부맞춤으로 하여 양면 꺾쇠치기 한다.
(나) 빗대공과 ㅅ자보와의 맞춤은 빗턱통넣고 장부맞춤으로 가공하여 양면 꺾쇠치기로 한다.

8. 왕대공과 ㅅ자보와의 맞춤부분을 가공한다.

(가) 왕대공과 ㅅ자보와의 맞춤은 빗턱통넣고 짧은 장부맞춤으로 하고 띠쇠로 보강한다.
(나) 왕대공과 마룻대의 맞춤은 가름장 장부맞춤으로 만든다.
(다) 왕대공 상단부에 서까래와 맞춤자리를 만든다.

9. 달대공을 가공한다.

(가) 대공의 길이대로 자른다.
(나) 볼트 위치를 표시하고 구멍을 뚫는다.

10. 그 외의 부분을 가공한다.

(가) ㅅ자보와 중도리 맞춤 부분을 만든다.
(나) 마룻대 부재에 서까래맞이 자리의 먹금을 긋고 파낸다. 이때 마름질은 용마루심에서 파내기 깊이까지의 수평길이를 정하고 서까래 부재의 단면치수와 같게 물매에 따라 맞춤 자리를 만든다.

11. 조립한다.

(가) 가 조립하여 오차가 있으면 수정한다.
(나) 평보와 왕대공 맞춤을 한다.
(다) 빗 방향으로 ㅅ자보를 맞춤하여 조립한다.
(라) 빗대공 상·하 맞춤을 조립한다.
(마) ㅅ자보와 평보를 볼트로 보강한다.
(바) 각 부재의 이음·맞춤 부분을 철물로 보강한다.

12. 지붕틀을 설치한다.

(가) 지붕틀 한 끝 부분을 먼저 올리면서 긴 부재를 지붕틀 중간에 엇갈리게 끼워 넘어지지 않도록 하며 서서히 올린다.
(나) 한쪽이 다 올라가면 반대쪽 끝도 서서히 올려 설치 할 위치에 놓는다.

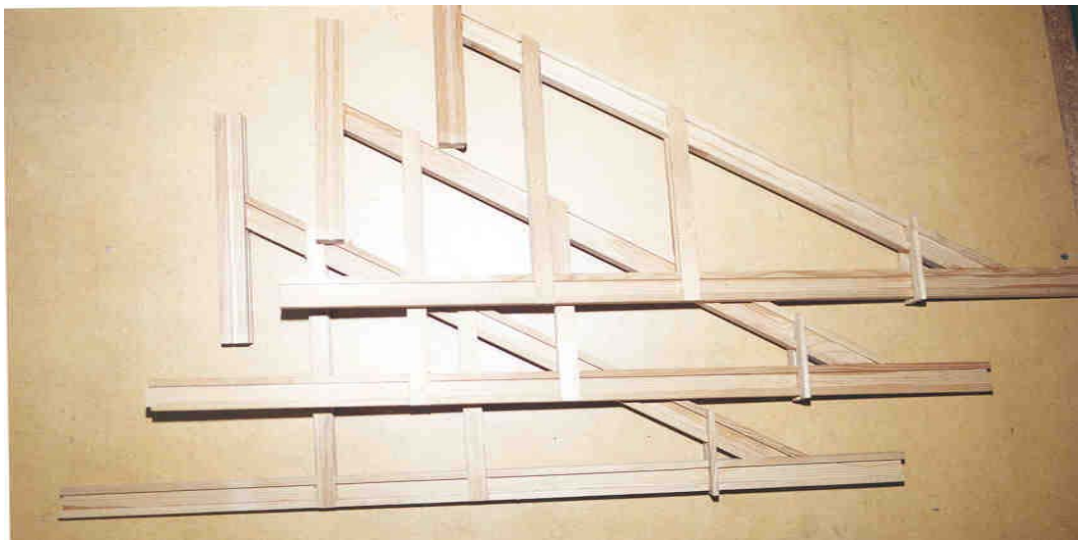


그림 지붕틀 제작

12. 처마도리, 중도리, 마룻대 제작 및 설치

♣ 관계지식

(1) 처마도리

(가) 양식 구조에서는 깔도리 위에 지붕틀을 걸고 평보 위에 깔도리와 같은 방향으로 댄 부재를 처마도리라 한다.

(나) 처마도리의 크기는 중도리의 크기 즉, 중도리의 춤에 따라 결정되게 된다. 깔도리, 중도리, 마룻대 또는 기둥크기와 같게 하거나 다소 작게 한다.

(다) 절충식 구조 및 한식 구조에 있어서 처마도리의 이음은 휨 모멘트에 견딜 수 있고 세우기 작업을 할 때 편리한 엇걸이 산지이음으로 하나, 규모가 작은 건물 또는 통나무 도리인 경우에는 메뚜기장이음이나 턱걸이 주먹장이음으로 하며 이음의 위치는 내이음으로 한다.

(라) 양식구조의 처마도리는 절충식 구조 및 한식구조에서와 같이 엇걸이 산지이음으로 하는 것이 좋으며, 처마도리와 지붕보와의 접합은 걸침턱맞춤으로 한다.

(2) 중 도 리

(가) ㅅ자보 위에 직각으로 약 90cm 간격으로 서까래를 받아 지붕의 하중을 지붕틀에 전달하는 재를 말한다.

(나) ㅅ자보에 걸침턱맞춤으로 하고 큰 못치기 또는 엇꺾쇠 양면치기로 하고 ㅅ자보 위에서 구름받이를 설치한다.

(다) 이음 방법은 ㅅ자보 위에서 주먹장심이음 또는 그 옆에서 엇걸이 산지내이음으로 한다.

(3) 마룻대

(가) 지붕틀 중앙의 왕대공 상단에 중도리와 같은 방향으로 댄 부재를 말한다.

(나) 윗면은 좌·우 물매대로 같이 대고 왕대공과 장부맞춤, 쐐기치기 또는 가름장 장부맞춤, 큰 못치기로 하며 이음은 주먹장 심이음 또는 엇걸이 산지내이음으로 한다.

♣ 실습순서

1. 준비한다.

(가) 2~3명씩 조를 편성하여 준비를 한다.
(나) 도면을 보고 요구하는 치수대로 각 부재를 대패질한다.
(다) 각 부재에 심먹을 넣고 번호 붙이기를 한다.

2. 처마도리를 만든다.

(가) 부재의 이음, 맞춤 볼트 구멍 부분에 표시하고 먹금을 긋는다.
(나) 깔도리 상단면에 볼트 구멍 위치를 표시한다.
(다) 처마도리의 이음 부분을 정확하게 만든다.
(라) 평보와 맞춤은 걸침턱맞춤으로 가공한다.
(마) 깔도리, 처마도리 부재 상단면에서 볼트 구멍을 수직으로 뚫는다.
(바) 볼트 구멍은 3mm 이상 크게 뚫지 않도록 한다.
(사) 처마도리와 서까래 맞춤 자리 부분을 반깎기로 만든다.
(아) 부재의 왼쪽 끝 부분을 자른다.

3. 중도리 구름받이를 만든다.

(가) 중도리 부재의 이음·맞춤 부분에 먹선을 긋는다.
(나) 구름받이 부재 길이는 200mm로 표시하고 먹선을 긋는다.
(다) 중도리 부재의 이음부분을 주먹장심이음으로 만든다.
(라) 중도리 하단면과 ㅅ자보 상단 맞춤면에 걸침턱으로 만든다.
(마) 중도리 부재의 왼쪽 끝 부분을 자른다.
(바) 구름받이 부재치수 28×28×200mm로 자른다.

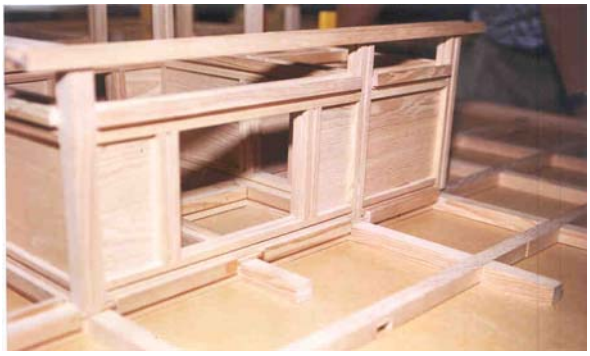
4. 마룻대를 만든다.

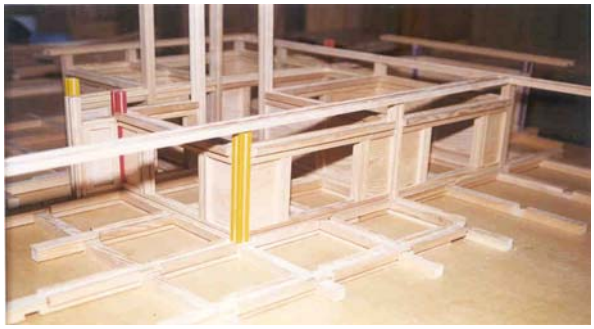
(가) 마룻대 부재의 이음과 맞춤 부분 먹금을 긋는다.
(나) 부재의 이음은 왕대공 중심에서 주먹장심이 음으로 만든다.
(다) 왕대공과 맞춤면은 장붓구멍 깊이 20mm로 판다.
(라) 마룻대 중심선에서 서까래 물매에 맞추어 양면 깎기로 한다.

5. 설치한다.

(가) 가공한 부재를 망치로 고르게 쳐서 박는다.
(나) 각 부재를 조립하여 보고 정확하지 않을 때는 끌로 다듬어 수정한다.
(다) 처마도리, 중도리 부재를 다른 조의 부재와 이음하여 평보 및 ㅅ자보 상단면에 걸침턱맞춤으로 조립한다.

(라) 처마도리 상단면에서 수직으로 볼트 조임하여 조립한다.
(마) 중도리는 큰 못으로 박아 고정하고 ㅅ자보 상단과 직각면에 구름받이를 못박아 고정한다.
(바) 양 끝 마룻대는 못박아 설치하고 가운데 부재는 다른 조와 함께 마지막으로 설치한다.





13. 서까래, 지붕널 제작 및 설치

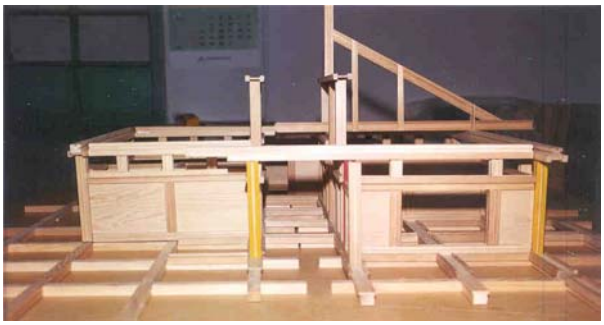
♣ 관계지식

(1) 서 까 래
(가) 처마도리와 중도리 및 마룻대에 지붕 물매의 방향으로 걸쳐대고, 지붕널을 덮는다.
(나) 크기는 보통 5cm 각재로 쓰며, 45cm 간격으로 중도리 마룻대에 큰 못질을 한다.
(다) 이음 방법은 도리 위에서 맞댄이음 큰 못질하고 이음 위치는 서로 엇갈리게 한다.
(2) 지 붕 널
(가) 서까래 위에 덮은 지붕널, 또는 개판이라 한다. 널 두께는 서까래 간격에 따라 12~18mm정도로 한다.
(나) 널은 반턱 또는 빗쪽매로 하고 서까래 위에서 이어지고 이음은 쪽매방향 1m 이내 마다 엇갈리게 한다.
(다) 쪽매의 종류는 제혀 쪽매, 맞댄 쪽매, 반턱 쪽매, 틈막이대 쪽매, 딴혀 쪽매, 빗 쪽매, 오늬쪽매, 양 끝못 맞댄 쪽매 등이 있다.

♣ 실습순서

1. 준비한다.

(가) 2~3명씩 조를 편성하여 준비를 한다.
(나) 실습 도면을 보고 요구하는 치수대로 정확하게 대패질한다.
(다) 부재에 심먹을 친다.
(라) 준비된 부재에 번호 붙이기를 한다.



2. 서까래 부재를 만든다.

(가) 마룻대 중심선에서 도리 중심선까지 곱자를 사용하여 서까래 부재의 길이를 구한다.
(나) 서까래를 마름질할 때에는 곱자의 장수에 수평길이를 300mm로 한다.
(다) 곱자의 단수에 높이의 길이를 잡으면 된다.
(라) 5/10 물매에 간사이의 1/2인 1200mm를 단위 수평길이와 단위 높이를 네번 겹쳐 나가면 된다.
(마) (라)항에서 구한 길이를 피타고라스의 정리를 이용하여 확인한다.
(바) 서까래 길이 $L = \sqrt{1200^2 + 600^2} \fallingdotseq$ 1342mm로서 곱자를 사용하여 구한 길이와 일치하여야 한다.
(사) 도리에 서까래 부재의 중심 위치를 표시한다.
(아) 서까래 끝의 마름질은 도리 중심 위치선에서 수평으로 처마길이를 측정하고 도리 중심 위치선 평행하게 사각자를 이용해서 선을 그으면 된다.
(자) 서까래 끝은 물매와 직각이 되도록 자르거나 서까래 끝을 가지런히 하기 위해서 처마나옴 길이에 따라 먹실을 치고 톱으로 자른다.

3. 지붕널을 만든다.

(가) 하단면은 맞댄 쪽매로 하고 상단면은 빗쪽매로 먹선을 긋는다.
(나) 부재의 상단면을 빗방향으로 가공한다.

(다) 각 부재의 길이치수는 먹금을 긋고 톱으로 잘라낸다.

4. 서까래와 지붕널을 설치한다.

(가) 각 부재와 맞춤자리에 서까래를 올려놓고 못박아 댄다.
(나) 수평이 되는 긴 막대자를 이용하여 서까래 상단 물매가 평평한가 확인한다.
(다) 물매가 정확하지 않을 때는 수정한다.
(라) 지붕틀 서까래 양끝 부분에 못을 박고 실을 띄운다.
(마) 지붕널은 실을 기준하여 처마 끝 부분부터 위로 서까래면과 직각이 되도록 하여 댄다.
(바) 지붕널의 이음은 맞댄이음으로 서로 엇갈리게 잇는다.
(사) 지붕널과 서까래와 맞댄면은 널 위에서 2개 이상 못을 박아 댄다.

14. 보마루 제작 및 설치

♣ *관계지식*

(1) 이층 마루틀은 중도리 또는 기둥 위에 층보를 걸고 그 위에 장선을 걸치고 마룻널을 깔며 구조상 홑마루틀, 보마루틀, 짠마루틀의 세 가지로 구분된다.
(2) 보마루틀은 2층 마루의 일종으로 층도리 또는 기둥에 보만 걸쳐 대고 장선을 걸어 그 위에 마룻널을 까는 구조이다. 이것은 간사이가 2.5m 이상일 때 쓰이며, 보의 간격은 2.0m 정도로 한다. 여기에서 보를 설치 안하고 직접 층도리와 간막이 도리에 장선을 까는 구조는 장선마루 홑마루라고 한다. 보의 단면은 나비 100mm에 춤은 간사이의 8/100 정도로 한다.
(3) 보는 통제기둥에 빗턱통넣고 장부맞춤을 하여 감잡이쇠로 보강하고, 독립기둥으로 받쳐질 때에는 긴장부맞춤 산지치기로 하고 버팀대로 보강한다.
(4) 보의 이음은 기둥에서 내밀어 엇걸이 산지이음으로 하고 볼트 조임으로하거나 기둥위에서 벼개보이음 볼트 조임한다.
(5) 장선은 보에 45cm 간격으로 배치하며 걸침턱 길이 1.5cm, 높이 3cm 정도로 파넣는다. 이음은 보심에서 맞댄이음 또는 턱솔이음으로 한다.
(6) 마룻널은 동바리 마루틀 설치 방법과 같게 하며 보행에 따른 마룻널의 음향 전달을 방지해야 한다.
(7) 보행에 따른 마룻널의 음향 전달을 방지할 때에는 다음과 같은 방법이 쓰인다.
(가) 바닥에 크르크판(cork board), 리놀륨(linoleum), 비닐 타일, 고무 타일 등을 붙여 깔고, 천장은 음향효과판(acoustic board) 또는 연질 텍스(soft tex)류를 대는 것이 효과적이다.
(나) 마룻널을 이중으로 깔고, 그 사이에 아스팔트 펠트(asphalt felt), 텍스 또는 코르크 판을 끼워판다.
(다) 마룻널을 이중으로 하고 그 공간부에 암면(rock wool), 유리털(glass wool) 또는 방부·방충처리를 한 톱밥, 왕겨 등을 채울 때도 있다.

♣ 실습순서

1. 준비를 한다.

(가) 2~3명씩 조를 편성하여 준비를 한다.
(나) 각 부재를 도면에서 요구하는 치수대로 대패질한다.
(다) 각 부재의 양단에 번호를 붙인다.
(라) 각 부재에 중심선을 긋는다.

2. 보의 이음을 만든다.

3. 기둥과 보 맞춤 부분을 만든다.

(가) 보와 장선의 맞춤 부분을 표시하고 만든다.
(나) 보의 길이 치수에 맞게 양끝 부분에 표시하여 먹금을 긋고 자른다.
(다) 볼트 위치 부분에 먹금을 긋고 구멍을 정확히 수직으로 뚫는다.
(라) 기둥의 볼트 구멍 위치에 드릴로 구멍을 뚫는다.

4. 장선을 만든다.

(가) 부재의 맞춤 부분에 먹금을 긋고 만든다.

5. 조립하고 마룻널을 깐다.

(가) 보를 기둥에 볼트 끼워 조인다.
(나) 보 위에 장선을 다른 조와 함께 설치한다.
(다) 마룻널은 수평실을 치고 장선의 평탄 여부를 확인한 후 제혀 쪽매로 하여 깐다.

15. 판벽 제작 및 설치

♣ 관계지식

(1) 판벽에는 가로판벽과 세로판벽이 있다.
(2) 가로판벽에는 영국식 비늘판벽, 턱솔비늘판벽 누름대비늘판벽 등이 있고, 세로판벽에는 평판벽, 틈막이대판벽 등이 있다.
(3) 판벽은 연소를 막기 위해서 불연재로 둘러싸든지 내화 목재를 써야 한다.

(1) 영국식 비늘판벽

(가) 널 두께 위를 10mm, 밑을 20mm 정도로 비껴서 웃널 밑은 반턱쪽매로 하여 밑널과 15mm 깊이 정도 겹쳐 물리게 하고 기둥 또는 샛기둥에 못으로 박아 댄다.
(나) 벽 모서리에는 맞댐으로 하여 널 한 장 건너씩 마구리가 보이게 하거나, 기준자를 대고 널마구리

를 막아 댄다.
(다) 토대를 보호하고 보기 좋게 하기 위하여 덧토대를 대기도 한다.

(2) 턱솔 비늘판벽

(가) 바깥면에 경사지게 붙이지 않고 널의 아래·위·옆을 반턱으로 하여 기둥, 샛기둥에 가로쪽매로 붙이고 오목 줄눈이 생기게 한 것이다.
(나) 모서리 부분은 연귀맞춤으로 한다.
(다) 널의 두께는 보통 20mm 이상을 사용하며, 줄눈의 나비는 6~18mm 정도가 좋다.
(라) 줄눈에 줄눈대를 댄 것을 독일식 비늘판벽이라 한다.

(3) 누름대 비늘판벽

(가) 널은 위 아래 15mm이상 겹쳐대고 이 위에 36mm 각 정도의 누름대로 세워 댄 것이다.
(나) 간단한 것은 직접 각재로 세워 댄다.
(다) 널의 크기는 두께 9~18mm, 나비 180~240mm 정도의 것을 사용한다.

(4) 세 로 판 벽

(가) 가로판벽은 안벽에 많이 쓰이며 바깥벽에 쓸 때에는 빗물이 스며들기 쉬우므로 되도록 피하는 것이 좋다.
(나) 기둥, 샛기둥에 띠장을 가로 대고 널을 반턱쪽매 또는 제혀쪽매로 해서 못박아 대고, 때로는 틈막이대를 댈 때도 있다.

(5) 바 름 벽

(가) 모르타르바름, 인조석바름, 회반죽바름, 흙벽바름 등이 있다.
(나) 모르타르바름 위에는 타일, 테라초판, 돌 등을 붙인다.

♣ 실습순서

1. 준비를 한다.

(가) 2~3명씩 조를 편성하여 준비를 한다.
(나) 도면 등을 보고 소요 부재의 수량을 산정하여 선택한다.
(다) 도면에서 요구하는 치수대로 대패질하여 깎는다.
(라) 구성 부재를 분류하여 놓는다.
(마) 부재의 중심선을 긋는다.

2. 걸레받이를 설치한다.

(가) 걸레받이는 두께 35mm, 나비 118mm의 널을 윗면에 가는 홈파기로 만든다.
(나) 걸레받이의 이음은 턱솔이음을 먹금긋고 만든다.
(다) 걸레받이 부재를 만든다.
(라) 걸레받이를 댈 때에 모서리 및 구석은 연귀맞춤으로 한다.
(마) 밑면은 마룻널에 맞대고 기둥맞이의 받이재를 대고 쐐기를 쳐서 줄 바르게 조정하고 쭈그린 못치기를 한다.
(바) 기둥, 멍에 받이재로 못박아 댄다.

3. 두겁대를 가공한다.

(가) 두겁대 부재에 가는 홈파기 먹금을 긋고 홈을 판다.
(나) 홈의 나비와 판벽널의 두께가 일치하는지 확인한다.
(다) 부재의 길이 치수에 맞게 표시하고 직각으로 맞춤 부분을 45° 빗방향으로 먹금을 긋는다.
(라) 연귀 부분이 정확하도록 톱으로 자른다.
(마) 두겁대 설치할 위치를 확인한다.
(바) 두겁대를 설치할 때, 구석은 연귀로 하고 숨은 못치기로 한다.
(사) 연귀맞춤 부분을 틈이 없도록 정확하게 설치한다.

4. 띠장을 댄다.

(가) 띠장을 기둥에 170mm 간격으로 가로로 못박아 댄다.

5. 판벽널을 댄다.

(가) 판벽널은 반턱이 되도록 정확하게 만든다.
(나) 판벽 길이 치수에 맞게 톱으로 자른다.
(다) 홈에 판벽널을 넣을 때 면이 파손되지 않도록 부재를 대고 박는다.

16. 반자틀 제작 및 설치

♣ 관계지식

(1) 천정이라고도 하며, 지붕밑 또는 윗층의 바닥밑을 막아 열차단, 음향 방지와 장식을 겸한 구조를 말한다.
(2) 반자틀은 반자돌림대, 반자틀, 반자틀받이, 달대, 달대받이로 짜 만든다.
(3) 반자의 종류

- 반자
  - 바름 반자 - 콘크리트바탕, 졸대바탕, 졸대철망바탕, 회반죽, 플라스터, 모르타르바름
  - 널 반자 - 치받이널반자, 살대반자, 우물반자
  - 넓은 판 반자 - 합판, 각종 건축판, 금속판, 음향 효과판
  - 구성 반자 - 합판, 플라스틱판, 층단반자
  - 기타 - 종이, 천붙임반자

(4) 반자돌림대는 벽면 가장자리, 샛기둥 또는 나무벽돌에 못박아 대며, 밑은 벽에 가는 홈을 파고 그 위에 반자널을 댄다.
(5) 반자틀은 보통 45cm 간격으로 건너대고 여기에 직각으로 댄 반자틀받이에 못박아 댄다.

(6) 반자틀받이는 약 90cm 간격으로 대고 달대에 매단다.
(7) 달대도 간격 120cm 정도로 반자틀과 반자틀 사이에 주먹턱맞춤으로 하고 달대받이에 큰못으로 박아 댄다.
(8) 달대받이는 지붕틀의 보에 끝 마구리 9cm 정도의 통나무로 껍질을 벗겨 약 90cm 간격으로 걸쳐대고 큰못, 꺾쇠치기로 고정한다.

♣ 실습순서

1. 준비를 한다.
(가) 2~3명씩 조를 편성하여 준비를 한다.
(나) 도면을 보고 구성부재를 준비한다.
(다) 받침대를 천정판과의 거리가 180cm 정도 되게 설치한다.
(라) 도면이 요구하는 치수대로 대패질한다.
(마) 부재에 심먹을 긋는다.
(바) 공구와 반자틀 부재를 받침대 위에 올려놓는다.

2. 수평먹을 친다.
(가) 바닥에서 반자돌림 밑면까지의 높이를 정하고 모서리에 점으로 표시한다.
(나) 모서리에 표시한 점을 기점으로 벽 모서리마다 물 호스로 수평보기를 하여 점으로 표시한다.
(다) 각각의 수평점을 연결하여 먹줄을 친다.

3. 달대받이를 설치한다.
(가) 달대받이는 달대 간격에 맞춰 양도리 상단면에 올려 놓고 도리에 못박아 댄다.

4. 달대를 설치한다.
(가) 달대의 하부는 주먹장맞춤으로 가공하여 맞춤한다.
(나) 반자틀 높이에 맞게 하여 상부를 달대받이에 옆대고 못치기로 고정시킨다.

5. 반자틀을 설치한다.
(가) 반자틀 이음은 엇빗이음으로 하고 못치기로 한다.
(나) 반자틀 맞춤 부분에 먹금을 긋고 가공한다.
(다) 반자 돌림대의 윗면에서 반자틀 두께로 재어 실을 띄우고 실의 위치를 달대에 표시한다.
(라) 벽옆의 반자틀은 기둥에 대고 못으로 고정시킨다.
(마) 가로 방향의 반자틀을 세로 반자틀에 맞춤하여 설치한다.
(바) 가운데 반자틀은 달대에 표시한 실의 위치에 윗면이 일치하도록 달대에 고정시킨다.
(사) 천정판의 맞댐면이 반자틀 부재의 중앙에 위치하도록 하여 판을 못박아 댄다.

6. 반자 돌림대를 설치한다.
(가) 부재의 이음 부분을 먹금을 긋고 가공한다.

(나) 반자 돌림대 이음은 기둥심에서 ㄴ자 턱솔이음으로 한다.
(다) 기둥과 맞춤 부분은 먹금을 긋고 가공한다.
(라) 기둥맞이에 턱솔 따넣고 숨은 못치기로 하여 돌림대를 설치한다.
(마) 반자 돌림대의 설치시 돌림대의 밑면이 수평면과 일치되게 하여 모서리맞춤 등을 조립하여 고정시킨다.
(바) 실습이 끝나면 받침대를 해체시킨다.