한옥 짓는 책

HANOK CONSTRUCTION PRACTICE MANUAL

국가한옥센터

한옥 짓는 책 HANOK Construction Practice Manual

머 리 말

우리의 집과 마을에는 다양한 장소가 있습니다. 집에서는 가구나 집기류에 따라 생활의 특성이 변하고 마을에서는 정자나 평상만 있어도 사람들이 모일 수 있습니다. 우리는 건축이 집과 마을의 본질인 사람을 위한 장소를 만들어내고 우리의 삶을 받쳐주며 삶의 장면을 담아내고 있다는 사실을 잘 알고 있습니다.

지난 반세기 동안 급격한 산업화와 서구화로 인하여 외형과 규모에서 양적인 성장을 이루었으나 소중하게 지키고 가꾸어 온 다양한 가치들을 잃은 것도 사실입니다. 그 대표적인 것 중의 하나가 바로 우리의 삶에서 멀어진 한옥입니다. 집이나 마을에서 우리가 소중히 간직해 온 생활을 위한 정겨운 가구와 장소가 사라진 것입니다.

최근에 들어 중요한 건축 · 문화자산으로서 한옥의 보전과 활용에 대한 움직임이 활발해지는 것은 반가운 일입니다. 이와 더불어 문화, 건강, 환경 등을 중시하는 건축적 가치가 국민들의 의식 속에 자리 잡는 가운데 일반인들은 한옥의 중요성에 대한 의식을 빠르게 전환하고 있고 거주지로서 한옥의 가치와 잠재력이 높아지고 있습니다.

이러한 시대적 문화현상에 따라 2011년 5월에 건축도시공간연구소 국가한옥센터가 개소하였고 한옥 관련 정책 수립, 산업화 지원, 한옥 문화진흥 등의 역할을 수행해오고 있습니다. 이러한 노력의 결과 가운데 하나로써 “한옥 짓는 책–한옥 시공실습 안내서”를 출판하게 되었습니다.

이 책은 한옥의 미와 가치를 다루지 않습니다. 그러한 내용은 이미 다른 많은 책에서 다루어져 왔고 많은 사람들이 이미 공감하는 부분이기 때문입니다. 이 책은 한옥의 미와 가치를 구현하는 수단과 과정에 대한 정보를 제공함으로써 한옥을 널리 알리고 일상생활에 활용하는데 도움을 주기 위하여 기획되었습니다. 용이한 한옥의 구현은 한옥의 아름다움과 실용성을 알리는데 도움이 되고 이는 한옥의 가치에 대한 국민적 공감대 형성과 일반인들의 한옥 경험에 크게 기여할 것입니다.

이 책은 각 대학의 건축학과에서 실제 한옥을 짓는 수업 교재로서, 지방자치단체의 주민교육프로그램의 교재로서, 또한 마을별 공동 커뮤니티 공간마련에서 한옥을 짓는 실습 교재로서 활용될 수 있습니다.

우리의 고유한 문화유산이며 생활공간인 한옥이 우리의 일상 속에 다시 보편화 될 수 있도록 바람직한 방향을 제시하는 데 이 책이 중요하게 역할하기 바랍니다. 또한 이 책을 매개로하여 일어나는 각종 노력들을 통하여 일반인들의 한옥에 대한 관심이 증대하고 이에 따라 파급되는 한옥의 확산을 통하여 소중한 가치들이 회복되고 우리가 바라는 사람을 위한 정겨운 장소와 마을들이 다시 생겨나길 기대해 봅니다.

건축도시공간연구소 소장 **제 해 성**

들 어 가 기

「한옥 짓는 책 – 한옥 시공실습 안내서」

「한옥 짓는 책」은 한옥 짓기 실습의 과정 및 작업 전반에 대해 알기 쉽게 전달함으로써 한옥짓기 실습수업에서 교재로 활용하고자 기획되었다. **「한옥 짓는 책」은 대학교 건축학과를 비롯한 관련 학과의 수업, 한옥학교를 비롯한 한옥과 관련된 교육기관의 한옥짓기 실습수업, 사회단체 및 지자체에서 시민참여로 진행하는 특별강좌, 동호회의 취미강좌 등에서 활용할 수 있다.**

「한옥 짓는 책」은 한옥짓기 실습 과정에 대한 내용 뿐만 아니라, 수업을 개설하기 위해 필요한 기획과 준비 과정에 대한 내용도 수록하였다. 이를 통해 수업에 참여하는 학생 및 강사진들에게는 체계적인 실습교재가 되고, 수업을 기획하고자 하는 관련 주체들에게는 수업 개설을 위한 현실적인 안내서가 되고자 한다.

「한옥 짓는 책」이 한옥짓기 실습수업의 개설을 도모하고 수업의 질을 향상시킴으로써 한옥 교육의 활성화 및 소규모 한옥보급을 촉진하여 한옥 문화 진흥과 한옥 활성화에 기여하기를 희망한다.

「한옥 짓는 책」은 한옥문화 육성정책의 일환으로서 건축도시공간연구소 국가한옥센터에서 2011년에 진행된 「한옥교육 컨텐츠 개발 및 한옥정보관리–한옥인력 교육을 위한 컨

텐츠 및 매뉴얼 개발」의 사업 결과물인 「한옥 시공실습 매뉴얼」의 내용을 국가한옥센터에서 수정 · 보완한 것이다.

「한옥 시공실습 매뉴얼」은 서울대학교 건축사연구실에 위탁용역으로 진행되었으며, 사례로 활용된 대학교의 실습 한옥 4동–서울대학교 하유재, 경북대학교 금란정, 강원대학교 지지헌, 명지대학교 무루물우정–에 대한 자료는 각각 서울대학교 건축사연구실, 경북대학교 건축역사연구실, 강원대학교 건축역사 및 목조건축연구실과 도담건축사사무소, 명지대학교 한국건축역사연구실에서 제공하였다.

■ 용역수행
[책임연구자] 전봉희
[공동연구자] 조재모
[연　구　원] 장필구, 이종태, 김수범, 김정현

「한옥 짓는 책」의 내용은 2008년부터 완공된 대학교의 시공실습 한옥 사례 4동을 바탕으로 서술하되, 보편적으로 참조할 수 있는 일반적인 과정을 기준으로 삼았다. 또한, 각 사례의 작업과정을 단순히 기록하기보다는 시공실습의 측면에서 최대한 구체적으로 서술하여 작업의 이해를 높이고자 하였다.

건축도시공간연구소 국가한옥센터　**이강민, 신치후, 김희정**

들 어 가 기

한옥 짓기 실습의 의의

사회적으로 한옥에 대한 관심이 증대됨에 따라 한옥을 구경하고 체험하는 것을 넘어 한옥을 지어보는 영역으로까지 그 관심이 확대되고 있다. 그러나 학생이나 일반인들이 한옥 짓기에 참여해 보는 것은 좀처럼 쉬운 일이 아니다. 한옥 시공의 대목을 양성하는 한옥학교를 제외하면 2008년 서울대학교 건축학과의 한옥짓기 실습수업을 계기로 몇몇 국립대 및 사립대에서 한옥짓기 실습수업을 진행한 것이 거의 유일한 사례라고 할 수 있다.

그전까지 일부 대학에서 한옥을 짓고 대학 시설물의 하나로 운영하는 일부의 사례는 있었으나, 학생들이 직접 한옥을 짓는 수업은 국내에 근대교육이 도입된 이후 100여 년이 지난 후에야 비로소 시작되었다고 할 수 있다. 비록 뒤늦은 시작이지만, 한옥짓기 실습수업은 대학 강의의 학문적 접근 또는 한옥관련 서적을 이해하는 수준을 넘어 참여자로 하여금 한국전통건축 조영(造營)의 지혜를 몸과 마음으로 체득할 수 있는 기회를 제공한다는 점에서 큰 의의가 있다.

한옥짓기 실습수업은 참여하는 학생들에게 교육적인 효과를 제공한다. 한옥짓기 실습수업을 통해 학생들은 강의실의 이론수업이 제공하지 못하는 실제적 체험과 현장감을 느낄 수 있고, 한옥이 세워지는 과정에 참여하는 보람과 기쁨을 공유할 수 있으며, 이를 통해 서로 간의 인간적인 유대감을 확인할 수 있다. 또한 생산활동으로서의 건축 과정을 이해하고, 많은 작업량과 지형, 날씨 등의 영향을 받는 집 짓는 수고에 대한 성찰의 기회가 되기도 한다.

한옥에 대한 사회적 관심을 확대 생산할 수 있다는 측면에서 한옥 짓기 실습은 충분한 가치를 지닌다. 그러나 규모에 비하여 참여자들의 작업량과 소요비용이 만만치 않다는 점은 한옥 짓기 실습을 기획하는데 있어 지혜로운 접근을 요구한다.

그럼에도 불구하고 사용자 참여형으로 진행되는 한옥 짓기 실습은 최종 성과물이 사회에 환원된다는 장점을 갖는다. 완공된 한옥이 사유화되는 것이 아니라 누구나 이용할 수 있는 공공재로 활용될 수 있다는 것이다. 이점은 해비타트(Habitat) 운동처럼 공익을 위한 재능기부의 일환으로 활용될 수도 있으며, 지자체의 지원과 거주자의 노력으로 '우리마을 한옥'을 조성하는 방편이 될 수도 있다. 따라서 한옥 시공실습의 효과는 제한된 참여자의 학습에 국한되지 않고, 참여자의 손을 통하여 생산된 한옥을 공공이 활용하는 문화생산의 모범으로 활용될 수 있다.

집필책임 서울대학교 건축학과 교수 **전 봉 희**

들 어 가 기

한옥 짓기 실습의 개요

실습 한옥의 규모

2칸 내지 3칸의 맞배집으로 하되, 방과 마루의 구성은 전체 작업량에 맞추어 선택할 수 있도록 구성하였다. 2칸 맞배집은 마루 1칸, 벽이 있는 마루방 1칸으로 구성되며, 3칸 맞배집은 전돌바닥 2칸, 난간이 있는 마루 1칸으로 구성된다.

소요기간

한옥의 규모와 구성계획 그리고 교육생들의 재량에 따라 다를 수 있지만, 대체로 30일(종일)로 구성하는 것이 적정하다. 따라서 대학교 강좌를 기준으로 보면, 주 2회 실습으로 한 학기 15주로 구성하거나, 주 1회 실습으로 두 학기 30주로 구성할 수 있다.

소요인원

5명/조를 기준으로 4~5개의 조를 구성하는 것이 적당하다.
인원이 더 많아질 경우에는 통솔이 어렵고, 인원이 적어질 경우에는 과도한 작업량으로 인해 사고가 우려되기 때문이다.

한옥의 규모	2칸 맞배집 또는 3칸 맞배집
소요기간	30일 (주 2회 15주 또는 주 1회 30주)
소요인원	20 ~ 30명 (5명/조, 4 ~5개조)

실습 한옥의 형상

기존의 한옥 짓기 실습 사례를 통해 실습 한옥의 형상을 살펴보면, 20~30명 가량의 초보 교육생들이 30일 이내에 한 채의 한옥을 만들기 위해서는 아래의 일곱 가지 범위 내에서 계획하고 실습하는 것이 타당하다고 할 수 있다.

① 전면 2칸 또는 3칸
② 측면 1칸의 3량가 구조
③ 맞배지붕
④ 홑단 기단
⑤ 사각기둥을 사용한 민도리 또는 소로수장 구법
⑥ 우물마루 또는 전돌깔기
⑦ 설비시설 미반영

물론, 다음과 같은 사항을 추가하여 특색 있는 한옥으로 조성할 수 있다.

① 마루의 계자난간
② 자연석 석재 사용
③ 인방재에 휜 목재를 사용
④ 전통 흙벽의 설치
⑤ 담장 조성

마지막으로, 당호(堂號), 즉 한옥의 이름은 한옥 짓기 실습의 깊은 의미를 두루 전달하게 해준다. 하유재(何有齋), 금란정(金蘭亭), 지지헌(知知軒), 무루물우정(無累勿優亭)은 작은 규모의 한옥이지만 학업, 지식, 인간관계, 이상향 등을 본받고자 하는 한옥실습의 의미를 보여주고 있다.

들 어 가 기

「한옥 짓는 책 - 한옥 시공실습 안내서」 읽는 법

「한옥 짓는 책」은 한옥짓기 실습수업의 기획단계에서 필요한 내용과 수업을 시작하기에 앞서 준비해야 하는 사항, 한옥짓기 실습의 공정별 자세한 과정, 실습을 위해 필요한 강의 내용, 부록 등으로 구성된다.

「한옥 짓는 책」의 핵심이라 할 수 있는 회차별 시공실습은 해당 회차의 개요와 해당 회차를 진행함에 있어 유의해야하는 내용, 자세한 실습내용을 알아보기 쉽도록 구성하였다. 회차별 시공실습의 페이지 구성과 각 항목이 의미하는 바는 아래와 같다.

① 회차 : 수업 구분번호로 공정별로 구분
② 공정명 : 해당 회차의 공정명
③ 공정내용 : 해당 회차의 공정 내용을 간단하게 요약
④ 소요시간 : 해당 회차의 예상 소요시간
⑤ 주작업자 : 해당 회차를 주로 진행하는 주체로, 수강생, 관계자, 전문가(도편수, 미장공, 와공, 석공, 창호공)로 나뉜다. 진행부는 항시 참여한다.
⑥ 실습형태 : 해당 회차 실습의 성격(진행부 단독 진행, 실습중심, 위탁진행, 관련행사)
⑦ 준비사항 : 해당 회차 실습 개시 전까지 진행부에서 준비해 두어야 할 사항
⑧ 소요자재 : 실습 중에 필요한 기자재로서 중장비부터 수공구까지를 총괄한다. 단, 개인공구, 조별공구는 별도로 기재하지 않는다.
⑨ 유의사항 : 실습 중 또는 전후로 주의가 필요한 사항
⑩ 실습내용 : 실습사진과 실습설명

④ 소요시간 8시간
⑤ 주요인력 와공
⑥ 설비장비 위탁진행
⑦ 준비사항 기와 주문 수령, 비계(이동식, 고정식) 설치 강회 피우기, 보토용 자재 (흙, 마사토)
⑧ 도구장비 참관, 현장강의, 다목적 굴삭기 물청소용 수세미, 장각
⑨ 유의사항 교육생 일부 작업지원, 지붕 아래 통행 시 사고 주의

⑩

바탕 꾸미기

적심 깔기

• 무거운 보토를 깔기 전에 상대적으로 가벼운 목재를 개판 위에 깔아 지붕 곡의 바탕을 만들어주는 재료를 적심이라고 한다. 지붕곡을 만들어야 하므로, 필요한 곳에만 사용하는 것이 좋다.

재를 사용하거나 부재로 쓰기에 부족한 (나무껍질)은 부후가 쉬워 사용하지 않

여 구르거나 쏠리지 않도록 한다.

항

것이 유리하다.
완료될 수 있으나, 작업시간이 다소 길어질

확인하고, 강회를 피워둔다.
뒷정리 때에는 기와 물청소를 해야하므로

두고 주 작업을 별도로 진행한다. 필요한 경

지붕으로 올릴 때에도 다목적 굴삭기를 사
토와 기와를 지붕에 올릴 때에는 지붕에 골
한다.
에서 바닥으로 바로 버려지므로 현장 주변을

는 더 이상 필요하지 않으며, 지붕 아래에서

1~3. 적심 깔기전 깔기
4. 연함 그리기
5. 치목
6. 조립
7. 보토 비비기
8. 올리기

연함 치목 및 조립

• 연함은 바닥면이 곡선인 암키와 첫 장(처마끝부분)을 놓기 위한 받침대로 사용된다. 와공이 암키와 곡선에 맞추어 준비된 목재를 사용하여 현장에서 치목한다.
• 연함은 사다리꼴의 단면을 가진 긴 각재에 연함의 골을 그리고 전동톱으로 잘라낸다.
• 연함은 평고대 위에 못을 박아 고정시킨다.

보토 채우기

• 보토(補土)는 부족한 부분에 흙을 채워넣는 작업을 말하며, 지붕공사에서는 적심의 빈자리를 채워 완만한 지붕바탕면을 만들기 위해 사용한다.
• 미리 피워둔 강회와 진흙, 마사토를 다목적굴삭기로 혼합하여 와공의 지시에 따라 지붕위로 떠올린다. 다목적굴삭기를 사용하면 효과적이다.
• 『문화재수리표준시방서』에 따르면, 보토 1㎡를 만드는 데에는 진흙 0.9㎥, 마사토 0.3㎥, 생석회 7.8㎏을 혼합하여 만들 수 있다.

목 차

머리말 4
들어가기 6

제1장 한옥짓기 기획
1. 대지 선정 18
2. 설계도 작성 20
3. 예산 수립 23
4. 인허가 31
5. 한옥 전문가 섭외 32
6. 실습 및 강의 계획 수립 34

제2장 한옥짓기 준비
1. 가설공사 38
2. 소요기자재 41
3. 관련 행사 49
4. 인원구성과 과업 52

제3장 한옥짓기 실습
0. 시공실습 준비 58
1. 오리엔테이션 · 개토제 60
2. 치목준비 · 모탕고사 62
3. 기초공사 66
4. 정초 68
5. 목재 치목 – 구조재 70
6. 목재 치목 – 지붕재 80
7. 입주식 · 목재 조립 – 구조재 86
8. 목재 조립 – 지붕재 90
9. 상량식 92
10. 지붕공사 96
11. 수장재 치목 100
12. 수장재 조립 102

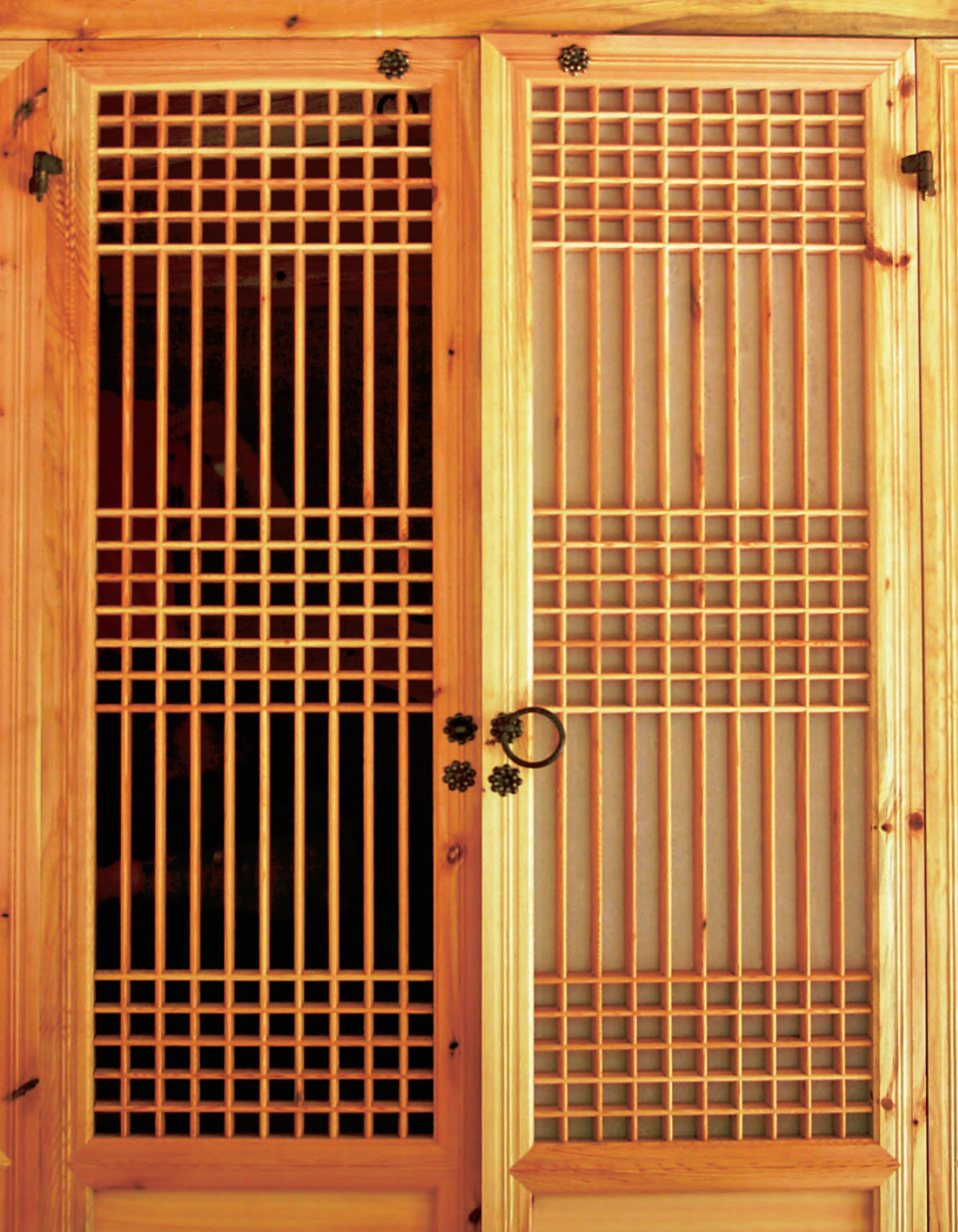
13. 우물마루 치목 106
14. 마루 조립 108
15. 벽체공사 – 외엮기 · 초벽 바르기 110
16. 벽체공사 – 맞벽 바르기 114
17. 벽체공사 – 재벽 바르기 116
18. 벽체공사 – 정벌 바르기 117
19. 계자난간 치목 · 조립 118
20. 창호공사 120
21. 기단공사 122
22. 기단 미장공사 124
23. 기름 먹이기 126
24. 현장 정리 127
25. 현판식 · 입주식 · 종강식 128

제4장 한옥짓기 강의

1. 시공실습 주의사항 132
2. 공구 사용법 133
3. 공정별 강의 139
4. 설문조사 및 과제물 152

제5장 부록

1. 실습 계획서 160
2. 진행 보고 161
3. 관련 건축법규 162
4. 실습한옥의 이름짓기와 상세도면 168
5. 한옥짓기 실습 진행일정표 193



한옥짓기 기획

1. 대지 선정
2. 설계도 작성
3. 예산 수립
4. 인허가
5. 한옥 전문가 섭외
6. 실습 및 강의 계획 수립

1. 대지 선정

1) 복거(卜居)와 좌향(坐向)

대지 선정은 한옥을 지을 '터'를 고르는 일, 즉 총체적인 지세(地勢)를 읽는 안목이 중요하다. [택리지(擇里志)]에서 말하는 기준은 ① **지리(地利)**, ② **생리(生利)**, ③ **인심(人心)**, ④ **산수(山水)**의 네 가지가 균형 있게 조화된 곳을 우선으로 꼽았다.

[산림경제(山林經濟)]에서는, 산을 뒤에 두고(背山, 배산) 앞에는 물이 있는(臨水, 임수) 지형을 제일로 꼽았다. 부지가 널찍하고 형국에 흐트러짐이 없으면 재산이나 복덕(福德)이 잘 유지할 수 있다고 하였다. 좀 더 살펴보면,

① 집터는 널찍하고 평탄하며 좌우가 넉넉하고,
② 골짜기 집터는 기슭에서 약간 떨어진 평지가 최상이다.
③ 집터의 뒤가 높고 앞이 낮아 시야가 트였으면 제일이고, 주변이 넓고 국면이 평탄하여 무탈한 것도 좋다. 다만, 뒤보다 앞이 높고 사방보다 가운데가 낮은 것은 피해야 한다.
④ 집터는 동쪽이나 남쪽을 향하는 것이 좋다.
⑤ 너른 평지에서는 조금이라도 불룩하게 솟은 자리를 고른다.
⑥ 뒤에 적당한 산이 있고 앞에 못이 있어 물이 있으면 최고라고 한다.

대지를 선정하는 것은 건축물의 유형, 규모에 관계없이 쉽지 않은 일이다. 그러나 작은 규모의 한옥을 짓는 일이라면, 조금 더 좋은 집터와 좌향을 선정하기 위하여 수고를 아끼지 않을 필요가 있을 것이다.

위의 얘기들을 시공실습에 맞추어 옮겨보면,

① 터는 건물이 들어서기에 안정한 곳을 고르되, 한옥의 뒤편에 기댈만한 경사지나 큰 건물이 있고 앞으로는 조망할 수 있는 곳이 좋으며,
② 좌향(坐向)은 남쪽 또는 동쪽에 걸쳐진 향이 권장되지만, 사방이 열려진 정자라면 향에 굳이 메일 필요는 없다.
③ 한옥의 대청이나 방에 앉은 사람의 눈높이로 바라보는, 즉 안대(眼帶)를 살펴서, 건물 각 부위의 기준 높이를 정할 때에 반영하는 것이 좋다.

택리지(擇里志)
실학자 청담(淸潭) 이중환(李重煥: 1690~1756)이 1751년(영조27)에 저술한 지리서로서, 전국 8도의 지리와 지역성을 논한 〈팔도총론(八道總論)〉과 살기 좋은 곳을 택하는 조건으로서의 〈복거총론(卜居總論)〉으로 구성되어 있다.

산림경제(山林經濟)
실학자 유암(流巖) 홍만선(洪萬選: 1643~1715)이 조선 숙종 대에 저술한 소백과사전류로서, 농업과 일상생활에 관한 광범위한 사항을 기술하였으며, 주택 등 건축물의 터 선정과 공사 등에 대한 복거(卜居)가 제일 먼저 서술되고 있다.

④ 이왕이면 많은 사람들이 왕래하되 자연스럽게 쉬어갈 수 있는 장소가 좋으며,
⑤ 자동차 등의 외부소음이 심하지 않은 곳이면서 아름다운 경관을 바라볼 수 있으면 더 좋을 것이다.

현대건축은 밖에서 건물을 바라보는 인상이 우선시 되는 반면에, 한옥은 건물 안에서 주변을 내다보는 시선을 중요하게 고려하여 집터를 선택한다는 차이점을 이해하면 좀 더 바람직한 집터를 선정할 수 있을 것이다.

2) 실제적인 고려사항

위와 같은 이상적 기준을 이해한 후에는, 다음과 같은 현실적인 문제들을 고려하는 것이 중요하다.

- 대지 소유자, 즉 대학본부 또는 지자체 등의 의견을 사전에 반영해야 한다. 한옥 시공실습의 의의는 동의하지만, 반영구적인 건축물이 세워지는 경우에는 그 터를 바라보는 상이한 시각이 뒤따르기 때문이다.
- 실습 참여자가 손쉽게 접근할 수 있는 장소이어야 한다. 시공실습장에 오고가는 일이 쉽지 않다면 긴 실습시간에 무리가 될 수 있기 때문이다. 또한, 자재 운반 차량과 굴삭기 등의 작업차량이 쉽게 통행할 수 있는 장소이어야 한다.
- 작업장으로 사용할 수 있는 장소가 마련되어야 한다. 목재를 쌓아두는 가설창고, 20~30명 가량이 치목작업을 할 수 있는 작업장, 각종 자재를 쌓아둘 수 있는 장소가 인접한 곳에 마련될 수 있어야 한다. 한옥의 앞마당에 해당하는 곳이라면 공사가 끝난 후에 정비하여 전용마당으로 활용할 수 있다.
- 전기와 수도 공급이 가능한지를 살핀다. 목재를 치목하기 위해서는 전동공구를 항상 사용해야 하고, 습식공사(벽체, 지붕, 기단 등)를 진행하기 위해서는 물이 필요하기 때문에 가까운 곳에 공급원이 있는 것이 가장 좋으며, 그렇지 않을 경우 사전에 가설공사를 준비하거나 급수차, 발전기 등의 조처를 강구해 두어야 한다.

이상의 기준들을 현실적 제약 조건에 따라 취사 선택하여 한옥에 가장 이상적인 장소를 찾는 것이 대지선정의 주안점이며, 이것이 한옥공사의 시발점이라고 할 수 있다.

2. 설계도 작성

설계도는 전문가를 통하여 계획하고 작성하는 것이 바람직하다. 다만, 그 전에 진행부에서 시공실습을 기획하는 데에 다음과 같은 내용 정도를 숙지하고 있으면 보다 효과적으로 계획을 수립할 수 있을 것이다.

- 한옥의 설계도는 평면계획, 단면계획, 입면계획의 분야에서 검토할 수 있다.
- 평면계획에서는 칸수, 칸실잡기(기둥간격)의 기본 척도를 세우고,
- 단면계획에서는 기둥머리에 구조재가 결합되는 방식, 즉 가구(架構)를 선정하고,
- 입면계획에서는 벽체, 난간 등의 입면요소들을 구상한다.

바로 시작하는 것이 어렵다면 기존 사례들을 참조하는 것도 방법이다. 부록의 시공실습 한옥사례를 참조하거나, 전통한옥 사례에서 힌트를 찾는 것도 유용하다.

- 소쇄원 제월당(霽月堂) : 3칸(온돌방1 + 마루2), 팔작지붕, 민도리, 자연석 기단, 자연석 주초,마루 후면벽
- 창덕궁 폄우사(砭愚舍) : 3칸(온돌방2 + 마루1), 맞배지붕, 소로수장, 장대석 기단, 가공석 초석, 전면 쪽마루, 마루 평난간
- 창덕궁 취한정(翠寒亭) : 3칸(마루3), 팔작지붕, 민도리, 장대석 기단, 가공석 초석, 마루

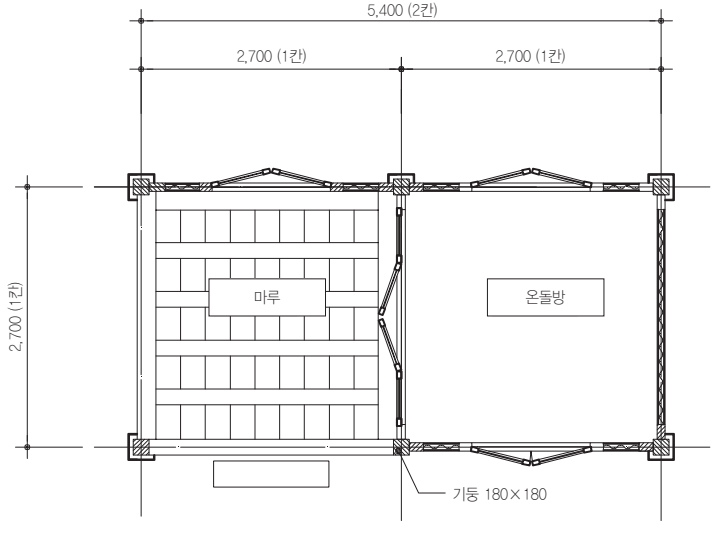
소쇄원 제월당

창덕궁 폄우사

창덕궁 취한정

1) 평면계획

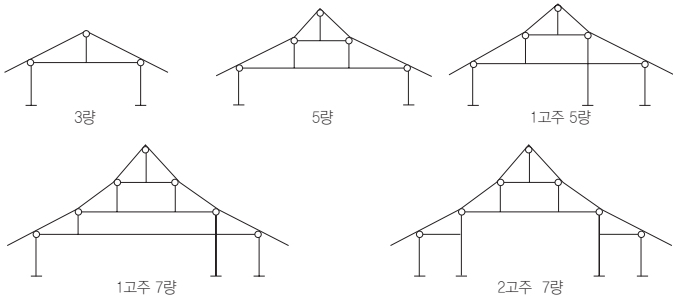
칸살잡기	기둥과 기둥 사이의 간격을 일컫는 용어이다. 전통적으로는 8자(1자=30.3cm ≒30cm)를 사용하였으나, 현재에는 목재의 수종에 따라 10자 이상의 칸살잡기도 가능하다.
칸수	칸(間)은 길이와 넓이를 함께 지칭하는 용어로서, 기둥을 세우는 한 칸의 나비를 말하기도 하고 네 개의 기둥이 서는 한 칸의 면적을 말하기도 한다. 칸수는 집의 규모를 정하는 주요한 수치가 된다. 〈평면계획 예시〉의 경우, 정면 2칸, 측면 1칸 또는 2칸 한옥으로 설명할 수 있다.
기둥 두께	기둥 크기는 다른 부재 크기를 결정하는 기준치수로서의 의미를 갖고 있다. 대체로 6치, 7치(10치=1자)의 기둥을 사용한다.
바닥 종류	네 개의 기둥으로 구성되는 한 칸의 바닥을 무엇으로 조성하느냐에 따라 그 용도가 결정된다고 할 수 있다. 목재로 우물마루, 장마루를 깔면 마루가 되고 구들장을 놓으면 온돌방이 된다. 바닥의 종류에 따라 입면, 천정의 유형도 결정된다.



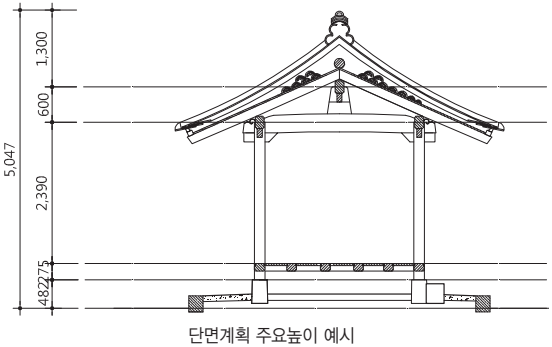
평면계획 예시

2) 단면계획

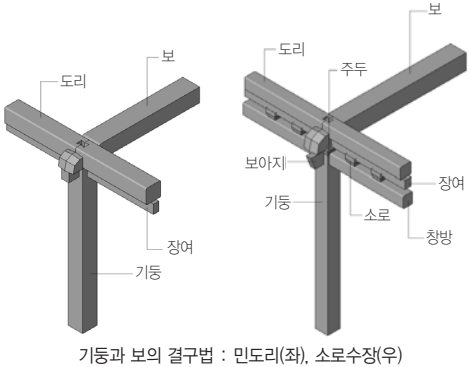
량가 (樑架)	량가는 한옥의 단면형식을 지칭하는 한 방법으로서, 사용된 도리의 개수에 따라 3량가, 5량가, 7량가 등으로 불린다. 시공실습 한옥에서는 주심도리 2개와 종도리 1개가 사용되는 3량가를 사용한다.
주요 높이	한옥의 입면구성은 기단의 높이와 길이, 주춧돌에서 처마 밑까지의 벽면, 처마 끝에서 지붕 용마루까지의 지붕면으로 구분된다. 각각의 크기와 비례가 조화되도록 하는 것이 중요하다. 구체적으로는, 기단, 바닥, 주심도리, 종도리, 용마루의 높이를 규정하는 것이라고 할 수 있다.
기둥과 보의 결구법	기둥머리에서 결합되는 부재의 종류에 따라 민도리와 소로수장으로 구분할 수 있다. 기둥-보-도리의 결합으로 구성되는 민도리가 가장 기본적인 한옥의 뼈대 구성법이라고 한다면, 소로수장은 창방, 주두, 소로를 추가하여 좀 더 격식 있는 구조방식을 구성한다.



량가의 유형



단면계획 주요높이 예시



기둥과 보의 결구법 : 민도리(좌), 소로수장(우)

3) 입면계획

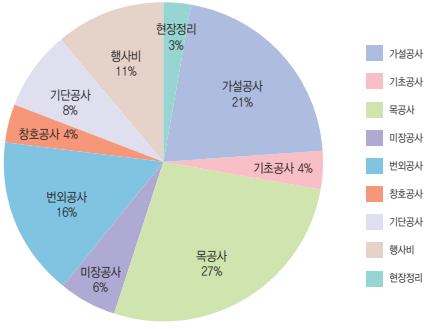
방으로 계획된 칸에는 벽과 창호가 만들어져야 하며, 마루로 계획된 칸은 개방된 마루로 만들거나, 난간 또는 후면 벽을 추가할 수 있다.

벽, 창호

마루, 난간

3. 예산 수립

한옥 시공실습에 소요되는 대략적인 예산은 한 칸에 2천5백만원 가량으로 추산할 수 있다. 한 칸의 규모는 8자 X 9자(약 2.4m X 2.7m), 9자 X 9자(약 2.7m X 2.7m), 8자 X 12자(약 2.4m X 3.6m) 등으로 다르지만, 대체로 6.5 ~ 8.5㎡의 규모, 즉 2평 내지 2.5평 정도로 볼 수 있다. 소요 비용에는 목재, 기와, 석재 등의 자재비뿐만 아니라 가설공사비, 장비 대여비, 각종 행사비 등이 포함되어 있다.



한옥 시공실습 예산 분석표

시공실습 한옥은 규모가 작은 건물이기 때문에 자재의 할인율이 매우 낮고 장비사용료가 효율적이지 못할 뿐만 아니라, 가설공사와 한옥 전문가 전담 공정에 상당한 비용이 소요된다. 반면에 교육생이 목수를 대체하여 발생하는 목수 인건비의 절감효과는 효과가 미미하다.

항목별 예산은 아래의 내용을 토대로 산출해 볼 수 있지만, 도편수 또는 건축사 등 한옥 전문가의 도움을 받는 것이 보다 정확하다.

1) 자재비

한옥 시공실습에 소요되는 모든 자재는 설계도면에서 품목과 수량을 산정하여 내역을 작성할 수 있다.

크게 목재, 창호, 석재, 기와, 미장재료, 골재로 나누어 볼 수 있다. 여기서 설명하는 자재비는 순수 자재구입비만을 대상으로 하였으므로, 운반비, 노무비, 소모품비 등은 별도로 산정해야 한다.

(1) 목재

세 칸 한옥인 경북대학교 금란정의 경우, 약 3천만원(2011년 기준, 부가세, 운반비 포함)이 소요되었다. 15자 길이의 특수재가 많이 사용되었으며, 모든 목재는 국내산 육송을 사용하였다.

두 칸 한옥인 서울대학교 하유재의 경우, 약 1천만원(2008년 기준, 부가세, 운반비 제외)이 소요되었다. 모두 12자 이하의 일반재가 사용되었으며, 역시 국내산 육송을 사용하였다. 한옥에서의 목재 단위는 재(才, 사이)를 사용한다. 1재는 1치X1치X12자의 목재를 기본단위로 삼아, 이를 금액으로 산정한다.

- 1재 = 1치 X 1치 X 12자 = 0.00334㎥
- 1㎥ = 299.5648재 (≒ 300재)

2011년 A제재소 단가표 (운반비, 부가세는 제외함)

구분		세부규격		단위	소나무	더글라스퍼
		마구리 규격	길이			
원목	일반재	D30㎝ 미만	12자 이하	재	1,600	3,500
		D30㎝ 이상	12자 이하	재	2,500	3,500
	특수재	D42㎝ 이상	12자 이하	재	4,500	3,500
		D30㎝ 이상, D42㎝ 미만	12–17자	재	5,000	4,000
		D30㎝ 이상, D42㎝ 미만	18–20자	재	6,000	4,200
		D30㎝ 이상, D42㎝ 미만	21–24자	재	8,000	4,500
	특대재	D42㎝ 이상	24자 이상	재	12,000	5,000

구분		세부규격		단위	소나무	더글라스퍼
		마구리 규격	길이			
각재	일반재	대각 D30㎝ 미만	12자 이하	재	3,500	4,700
		대각 D30㎝ 이상, D42㎝ 미만	12자 이하	재	6,000	4,700
	특수재	대각 D42㎝ 이상	12자 이하	재	10,000	4,700
		대각 D30㎝ 이상, D45㎝ 미만	12–17자	재	12,000	5,200
		대각 D30㎝ 이상, D45㎝ 미만	18–20자	재	15,000	5,500
		대각 D30㎝ 이상, D45㎝ 미만	21–24자	재	18,000	5,800
	특대재	대각 D45㎝ 이상	24자 이상	재	25,000	7,000
판재	일반재	대각 D30㎝ 미만	12자 이하	재	3,500	4,700
		대각 D30㎝ 이상, D42㎝ 미만	12자 이하	재	6,000	4,700
	특수재	대각 D42㎝ 이상	12자 이하	재	10,000	4,700
		대각 D30㎝ 이상, D45㎝ 미만	12–17자	재	12,000	5,200
		대각 D30㎝ 이상, D45㎝ 미만	18–20자	재	15,000	5,500
		대각 D30㎝ 이상, D45㎝ 미만	21–24자	재	18,000	5,800
	특대재	대각 D45㎝ 이상	24자 이상	재	25,000	7,000
적심재	대	D30㎝ 이상		재	2,500	2,500
	소	D30㎝ 미만		재	1,600	2,000

현재 한옥시장에서는 국내산 소나무뿐만 아니라 외국산 소나무도 활용되고 있다. 주택 규모의 한옥에 소요되는 부재는 국내산으로 충당할 수 있으나, 대구경, 대경간의 부재의 경우 외국산 소나무가 수급 편의성이나 단가 경쟁력 면에서 우수하기 때문이다. 외국산 소나무를 사용할 경우에는 질감, 색감 등을 사전에 확인하여 외관상 너무 구별되지 않는 재목으로 고르는 것이 좋다.

한옥 시공실습에 적합한 목재

전통 한옥에 사용되는 목재는 지역에 따라 때때로 활엽수에서 침엽수까지 다양하게 이용되어 왔으나, 전통적으로 소나무가 주로 사용되어져 왔다. 침엽수는 수목이 곧게 자라서 큰 자재를 얻기 용이하고 벌목 후에도 건조가 빠르며, 재내에 포함된 레진 등의 성분으로 부후가 잘 발생하지 않아 주요 건축 재료로 사용되어져 왔다. 국산재의 생산량 부족과 대단면 부재의 국산재를 쉽게 얻을 수 없기 때문에 요새는 수입목이 많이 사용되기도 한다.

한옥의 부재는 사용되는 위치와 부재의 종류에 따라 가해지는 힘의 종류가 달라지기 때문에, 기둥의 경우는 압축력, 보와 장여 및 도리는 휨모멘트 등 부재별로 강도와 강성을 적절히 고려하여 목재가 선택되어져야 한다. 하지만, 한옥에 사용되는 기둥과 보와 같은 대형부재를 사용할 때에는 건조가 어렵고, 건조 중 갈라짐, 수축, 뒤틀림이 발생하기 쉽기 때문에 적절히 건조하여 사용해야 한다.

1. 소나무 (금강송, 육송, 적송, 여송, Red Pine, Pinus Densiflora)

연륜이 뚜렷하고, 심재는 적갈색, 변재는 담적황백색으로 심변재의 구분이 뚜렷하다. 나무겉은 거칠고, 결이 곧다. 산오염과 알칼리오염에 의한 화학적 변색은 적고, 철오염에 의한 변색은 보통이며, 태양광오염에 의한 변색은 심하다. 제재가공성과 대패가공성은 보통이고, 건조성은 양호하며, 휨가공성은 불량하다.

소나무의 명칭 구분	
육송	일반적으로 소나무 (Pinus Densiflora)를 의미.
적송	일반적으로 소나무 (Pinus Densiflora)를 의미하며, 소나무의 빛깔이 붉은 색을 띄어서 붙여진 이름임.
홍송	정확한 명칭은 잣나무 (Nut pine, Pinus Koraiensis)임. 목재의 결이 붉어서 붙여진 이름임.
해송	정식명칭은 곰솔(Pinus Thunbergii).
미송	단지, 미국에서 수입된 소나무를 지칭. 정식명칭이 아니며, 일반적으로 북미에서 수입된 햄록과 더글라스퍼, 스프러스를 지칭한다고 하나, 정확하지 않음.
소송	옛 소련지역에서 수입된 낙엽송류를 지칭하며, 정식명칭이 아님.
구주 소나무	Scots Pine, Scotch Pine Scotch Fir, Pinus Sylvestris L.
뉴송	뉴질랜드에서 수입되는 Radiata pine을 지칭하지만, 정식명칭이 아님.
레드파인	미국수종으로 학명은 Pinus Resinosa 임. 국내에서 소나무 (Pinus Densiflora)를 지칭하는 용어와 다름.

2. SPF (Spruce Pine Fir)

미국과 캐나다의 경우 지역에 따라 여러 수종의 나무가 같이 자라고 벌채되며 판매되고 있으며

서로 유사한 성능을 가져 호환하여 사용할 수 있다. 때문에 이들 국가에서는 수종식별과 설계치를 표준화함은 물론, 제재 상태로 수종의 육안 식별이 어려운 점을 감안하여, 이들 수종을 하나의 수종군으로 통합하여 이용된다. 재면의 색상은 담황갈색이며, 결이 고운 편은 아니나 가공성은 양호하다. 내구성이 낮은 편이라 부후에 약하지만, 청변의 발생이 적다. 한옥에 사용되는 기둥과 보재와 같은 대형부재로 이용시 건조가 어렵고, 건조 중 갈라짐, 수축, 뒤틀림이 발생하며, 흰개미에 약하다. 일반적으로 SPF로 미국과 캐나다에서 수입되며, 이들은 일반적으로 white spruce, engelman spruce, black spruce, red spruce, lodgepole pine, jack pine, alpine fir, balsam fir등이 있다.

3. 더글라스퍼 (Douglas fir, Pseudotsuga menziesii Mirb.)

변재는 폭이 좁고 거의 백색에 가깝거나, 연한황백색이며, 심재는 황색, 연한 적색기가 있는 황색, 주황색이 도는 적색 등 다양하며, 심재와 변재의 구분이 뚜렷하다. 연륜이 매우 뚜렷이 나타나며, 나뭇결은 약간 거칠며 균일하다.

4. 웨스턴헴록 (Western Hemlock, Tsuga Heterophylla Rafinesqure.)

변재는 폭이 좁고 거의 백색이며 심재는 담황갈색으로 심변재의 구분이 명확하지 않다. 연륜은 뚜렷하게 나타나고 추재는 색이 진하며 좁고 춘재는 추재보다 약간 넓고 백색은 띤다. 나무결은 곱지도 거칠지도 않은 중간정도이다. 저비중재이며, 건조속도는 약간 느린 편이지만 일단 건조되면 치수안정성을 나타낸다. 가공은 용이하고, 마무리 재면도 양호하게 얻어진다. 내후성은 낮으나 흰개미에는 어느 정도 견딘다.

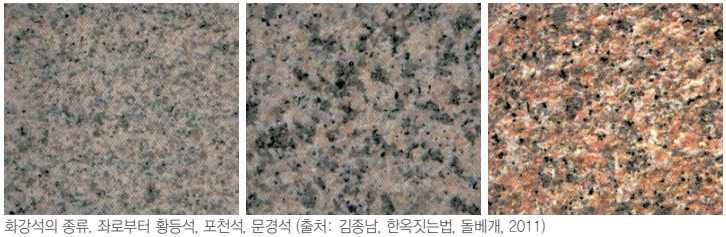
목재 가격 (2010. 12)

종 류		원/재	원/㎥	비고
국산제재목 (비건조재)	낙엽송	750	225,000	
	소나무	1,300	388,000	한국목재신문
	소나무	1,000~1,670	300,000~500,000	전남지역
수입제재목 (비건조재)	뉴송	930	280,000	목재신문
	뉴송	1,000	300,000	전남지역
	미송(헴록)	1,460	440,000	목재신문
	미송	2,000	600,000	전남지역
집성재 (건조재)	미송	6,000	1,800,000	목재신문
	일본삼나무	3,000	900,000	
북미산 (건조재) SPF	규격제재목	1,330	400,000	목재신문

(2) 석재

두 칸 한옥인 서울대학교 하유재에서는 초석과 기단석 (디딤석 포함)에 도드락 마감을 적용한 화강석 장대석을 사용하였다. 6개의 주초석에는 8십만원 (부가세 포함)이 소요되었고, 디딤석을 포함한 기단석 27m 분량에는 4백만원(부가세 포함)이 소요되었다.

세 칸 한옥인 경북대학교 금란정에서는 자연석을 사용하였는데, 자연석은 구입처에 따라 가격이 다르다.



화강석의 종류. 좌로부터 황등석, 포천석, 문경석 (출처: 김종남, 한옥짓는법, 돌베개, 2011)

한옥의 석재는 화강석을 주로 사용하고 있다. 화강석은 석영, 장석, 운모 또는 각섬석 등을 주성분으로 하는 검은 점이 있는 백색 또는 연홍색의 암석으로 큰 규격으로 뜰 수 있고 전국 어디서나 산출된다는 장점이 있다.

국내산 화강석의 물성은 대체로 우수하며, 색상은 산지에 따라 백색–회색–담홍색 간의 미세한 차이가 있다. 익산, 황등 지역에서 생산되는 '황등석'은 밝은 회색에 결정이 고운 편이고, 포천 지역에서 생산되는 '포천석'은 결정이 크며 약간의 미색이 있으며, 문경 지역에서 생산되는 '문경석'은 분홍색을 띠는데, 한옥에는 포천석이 주로 사용된다.

화강석(포천석) 원석의 경우 순수 재료비만으로 1㎥당 216,000원이 기준이 되고 있다. 여기에 석재의 마감비용이 추가된다.

현재의 석재 생산은 대형 톱을 사용하여 매끈한 단면을 가진 석재를 만들기 때문에 전통적인 석재의 투박한 마감면을 만드는 후가공 작업이 추가된다. 거칠게 불필요한 부분을 떼어내는 혹두기, 정과 망치를 사용하여 돌의 결 방향에 따라 석재 표면을 쪼아 석재를 다듬는 정다듬, 그리고 도드락망치를 이용해 표면을 고르

는 도드락다듬, 마지막으로 세밀하게 다듬는 잔다듬이 있다.

그러나 이상의 마감은 수작업을 기준으로 한 것이므로 상당한 시간과 비용을 필요로 한다. 통상적으로는 공압조각기 등의 기기를 사용하여 도드락다듬 정도로 구현되도록 하고 있다. 따라서 석재의 마감비용은 대형톱으로 절단한 석재를 얼마나 수가공처럼 자연스럽게 다듬어내느냐에 대한 작업으로 결정된다.

공압조각기

(3) 기와

세 칸 한옥인 경북대학교 금란정의 경우, 기와 구입비만으로 6백만원이 소요되었다. (2011년 기준, 부가가치세, 운반비 포함)

두 칸 한옥인 서울대학교 하유재의 경우, 기와 구입비만으로 4백만원이 소요되었다. (2008년 기준, 부가가치세, 운반비 포함)

대략, 맞배집 한 칸에 소요되는 기와공사 자재비는 2백만원으로 계산해 볼 수 있다.

〈기와 소요량 = 단위면적(㎡) 당 소요수량 X 지붕면적〉을 기초로 삼는다. 여기서 지붕면적은 수평투영면이 아닌 기울어진 지붕면을 대상으로 한다.

중와 암키와의 규격은 300 X 360㎜이고 일반적으로 3겹이기로 시공하므로, 1㎡를 암키와 한 장이 노출되는 면적으로 나누면, 〈1 / (300㎜ X 120㎜) = 27.78장/㎡, 1 / (310㎜ X 120㎜) = 26.88장 / ㎡〉 으로 계산해 볼 수 있다.

중와 수키와는 30cm의 길이로 위 아래로 이어서 시공하므로, 길이 1m에 3.33장이 필요하고 너비 1m에는 3.22개의 골이 만들어지므로, 〈3.33장 X 3.22골= 10.73장 / ㎡〉으로 계산할 수 있다.

그 외의 특수기와(막새, 착고, 부고, 머거불 등)는 도면에서 세어보는 것이 편리하다. 기와는 규격별로 물가정보로 제시되어 있다. 기와는 KS규격품이기 때문에 규격과 가격이 정해져 있는 편이다.

시공실습 정도의 규모에 주로 사용하는 중와(中瓦)의 경우, 아래의 단가표를 사용하여 계산할 수 있다.

단위 : 매

종류	규격	단가(원)
암키와	360 X 300 X 18	2,690
수키와	300 X 150 X 18	2,690
여막새	360 X 300 X 18	8,070
수막새	300 X 150 X 18	8,070
착고	325 X 150 X 18	5,380
망와	285 X 300 X 18	26,900

(4) 미장

두 칸 한옥인 서울대학교 하유재에서 4개의 벽면에 소요되는 미장 자재 일체는 1백만원(부가세 포함)이 소요되었다.

표준견적에 따르면, 외엮기에서 회벽마감까지 진행할 경우, 외벽 면적 1㎡당 재료비 40,515원, 노무비 106,621원으로 계산되지만, 자재의 품질, 운송거리 등에 따라 비용이 증가될 수 있다.

미장 관련 비용은 시공실습 한옥에서 흙벽이 차지하는 면적을 계산하여 소요비용을 계산할 수 있다. 전통흙벽의 경우, 소요면적에 해당하는 자재 일체, 뼈대가 되는 외대, 중깃, 새줄(또는 비닐끈)과 벽체를 이루는 황토, 마사토, 강회, 여물 등의 재료를 준비한다.

(5) 창호

창호는 짝당으로 제작비와 설치비가 책정되어 있다. 통상적으로 많이 사용하는 세살창호 1짝의 경우(가로 450 ~ 900㎜, 세로 510 ~ 1,410, 두께 45㎜ 기준), 재료비 12,648원, 노무비 413,620원 합 426,268원이 된다.

따라서 시공실습에 소요되는 창호의 개수가 총 주문량, 소요비용이 된다. 그러

나 창호의 크기와 종류(창호, 판문), 사용하는 목재의 종류나 창호살의 형태 등에 따라 실제비용은 변동될 수 있다.

2) 기타

자재비 외에 한옥 시공실습에 소요되는 기타 비용으로는 다음과 같은 항목들이 있다.

인건비	목재의 치목과 조립을 지도하는 전담 도편수, 부편수 외에, 특정 공정을 위탁하여 진행하는 기능자, 기술자의 노임을 고려해야 한다. 또한, 실습 참여자를 위한 보험가입비를 준비해야 한다.
가설공사비	목재의 보관창고를 비롯하여 비계(이동식 또는 고정식) 대여비용이 소요되며, 수도, 전기 등의 가설공사가 선택적으로 수반된다.
장비사용료	실습 기간 동안 간헐적으로 사용되는 장비의 대여비를 예상해야 한다. 무거운 부재를 들어 옮기는 지게차, 지반을 굴착하고 골재를 퍼 나르는 다목적굴삭기, 기초공사에 사용되는 진동다짐기 등이 주 대상이다. 또한, 수도공급이 원활하지 못할 경우에는 급수차를 사용해야 한다.
행사비	한옥 시공실습 동안 진행되는 주요 행사들에는 상차림을 비롯하여 각종 행사용품을 준비해야 한다. 크게 개토제, 모탕고사, 입주식, 상량식, 준공식이 치러지게 되며, 몇 개의 행사는 생략하거나 함께 진행할 수도 있다.
예비비	시공실습동안 사용되는 각종 소모품과 안전사고 처리비 등의 예비비가 필요하다. 주요 소모품으로는 식수, 안전장갑 등의 개인별 소모품, 화이트보드, 마커펜 등의 공통 소모품, 못, 실, 칠붓 등의 실습소모품 등이 있다. 안전사고는 발생하지 않는 것이 최우선이지만, 사고가 발생할 경우는 지체 없이 처리할 수 있는 예비비도 필요하다.

4. 인허가

시공실습 한옥은 원래 실습이 완료된 어느 시점에든 철거할 수 있는 교육교재로서 임시적인 시설물이라고 할 수 있다. 그렇지만, 완공 후 공공의 안전을 고려한다면, 인허가권자(해당 구청 및 군청)와 협의하는 것이 좋다. 이 경우에는 건축법의 의거하여 건축신고로 갈음할 수 있다. (관련 법규는 [제5장.부록]을 참조)

5. 한옥 전문가 섭외

한옥 시공실습의 각 부분에서 함께할 전문가들을 미리 섭외해두는 것이 좋다.

건축주	집주인을 부르는 말. 현재의 건축주를 일컬음.
자문	한옥의 기획에서 설계, 공사에 이르기까지의 전체를 총괄하는 직책으로, 다년간의 경험과 지혜가 있는 전문가에 한함. 실제 시공에 참여하기보다는 집터의 선택, 시공상의 유의점 등에 대하여 사전에 조언해 줄 수 있다.
건축사	한옥 도면에 대한 전문성을 확보하거나, 한옥 시공과 관련된 대관업무를 맡는다. 한옥도면에 대한 검수는 현재 한옥설계를 하는 설계사무실 또는 문화재청에 등록된 문화재공사 전문 설계사무실(보수설계기술자 또는 실측설계기술자)로부터 지원을 받을 수 있다.
보수기술자	문화재청의 승인을 받아 문화재의 보수공사에 참여하는 전문 인력을 말한다. 시공실습 현장의 관리 및 진행에 도움을 받을 수 있다. 또한, 진행을 의뢰할 수도 있다.
도편수 (都邊首, 都片首)	목수의 우두머리를 일컫는 말로서, 목조공사 즉 목재의 치목과 조립의 모든 작업을 계획하고 진행하는 직책이다. 한옥 시공에서는 목조 공정이 많은 부분을 차지하기 때문에 도편수는 한옥 시공 전반을 이해하고 있는 총괄 전문가 역할을 담당할 수 있다. 따라서 한옥 시공실습에서는 본 실습의 의의에 공감하는 대목(大木) 기능자 1인을 도편수로 두어 협업하도록 한다.
부편수 (部邊首, 部片首)	도편수 휘하의 두 번째 우무머리를 일컫는 말로서, 목조공사의 작업에 직접 참여하면서 부분 공정을 진행하는 직책이다. 한옥 시공실습에 있어서 도편수가 교관이라면 부편수는 조교라고 볼 수 있다. 따라서 도편수 1인과 부편수 1인으로 한옥 시공실습을 담당케 하면 효과적으로 진행될 수 있다.
와공 (瓦工)	기와를 잇는 일을 전문으로 하는 직공으로서 기와장, 와장이라고도 한다. 한옥의 기와공사는 높고 경사진 지붕에서 무거운 기와를 가지고 진행하는 작업이기 때문에 실습참여자가 직접 하기에는 무리가 따른다. 따라서 도편수의 추천을 받아 와공에게 기와공사를 일임하고 자재구입, 인력동원, 공사진행 등을 자체적으로 진행토록 한다.
창호공 (窓戶工)	창호공은 가구공과 함께 소목공(小木工)이라고 불리며, 건물의 내장재 또는 붙박이로 되는 가구 등을 짜는 직책을 말한다. 창호는 목공사 중에서 가장 정교하고 많은 시간이 소요되는 작업이기 때문에 서툰 실습참여자가 직접 시공할 수 없는 부분이다. 따라서 도편수의 추천을 받아 창호공을 섭외하고 시공 초기에 미리 창호를 주문하면 후반부 창호공사때에 창호공이 직접 설치할 수 있다. 창호지 바르는 일은 창호공의 지도로 실습참여자가 직접 진행할 수 있다.

미장공 (美匠工)	미장바름재(진흙, 회삼물 등)를 벽, 천장, 바닥 등의 바탕면에 흙손 등으로 바르는 기능공으로 이장(泥匠)이 그 원말이다. 흙벽공사 및 기단의 마감공사를 담당하는데, 외엮기, 초벽치기 정도의 작업은 실습참여자가 미장공의 지도를 받아 진행하고, 재벌 및 정벌의 마무리 작업은 미장공과 그의 전문가 그룹이 자체적으로 진행토록 한다.
석공 (石工)	돌을 다듬고 쌓는 것은 전문으로 다루는 직공으로서 석수, 석공이라고도 한다. 초석은 석재공장에서 주문대로 가공하여 배송해주기 때문에 도편수의 지도를 받아 직접 시공할 수 있으나, 기단쌓기 부분은 안정성과 정확성을 요구하므로 석공이 일임하여 진행하도록 한다.

한옥건축 기술자의 분류

직종		업무내용
대목	기능자	목조 건조물의 해체 · 조립 및 치목(治木)과 그에 따른 업무
드잡이	기능자	드잡이(기울거나 내려앉은 구조물을 해체하지 아니하고 도구 등을 이용하여 바로잡는 일)와 그에 따른 업무
목조각	기능자	목조불상, 한식건축물의 장식물인 포부재, 화반, 대공 등의 조각을 담당하여 새김질을 하는 사람
번와와공	기능자	기와의 해체 및 번와와 그에 따른 업무
보수	기술자	건축 · 토목공사의 시공, 이와 관련된 고증 · 유구(遺構) 조사 · 수리(修理)보고서의 작성과 그에 따른 업무
보수/설계사보	–	보수, 실측설계사보 자격을 모두 가지고 있는 자
소목	기능자	목조 건조물의 창호 · 닫집 등과 이와 유사한 구조물의 제작 · 설치 및 보수와 그에 따른 업무
실측설계	기술자	실측 · 설계도서의 작성. 다만, 제11호의 식물보호기술자의 업무영역에 속하는 식물보호에 관한 실측 · 설계 업무는 제외한다. 이와 관련된 고증 · 유구조사와 그에 따른 업무
실측 설계사보	기능자	실측 및 설계도서 작성과 그에 따른 업무
쌓기석공	기능자	석조물의 축조 · 해체 및 보수와 그에 따른 업무
제작와공	기능자	기와 · 전 등의 제작과 그에 따른 업무
조경	기능공	수목 식재 및 조경작업을 하는 사람
철물	기능자	철물 등의 제작 및 보수와 그에 따른 업무

직종		업무내용
한식목공	기능자	도편수의 지휘아래 전통한식 기법으로 목재마름질 등 목조건조물의 나무를 치목하여 깎고 다듬어서 기물이나 건물을 짜세우는 일을 전문으로 하는 사람
한식미장	기능자	미장바름재(진흙,회삼물,강회등)를 사용하여 한식벽체 · 앙벽 · 온돌 · 외역기등을 전통기법대로 시공하는 사람
한식석공	기능자	한식석공(가공석공, 쌓기석공)

6. 실습 및 강의계획 수립

1) 실습시간

(1) 총 실습시간

한옥 시공실습의 한옥의 계획안에 따라 달라질 수 있는데, 서울대학교 하유재와 같이 2칸 한옥에 방을 구성할 경우와 경북대학교 금란정과 같이 방이 없는 3칸 한옥에 마루난간을 설치할 경우 26~28일 정도가 소요되며 각종 외부행사 및 우천으로 인한 휴강까지 포함하면 30일의 실습시간이 소요된다.

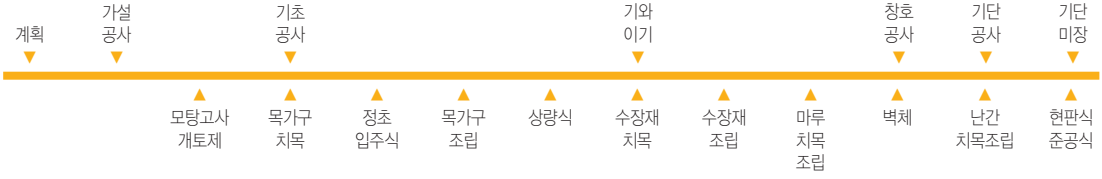
총 30일의 실습을 일주일에 1회씩 진행하면 8개월 가량이 필요하며, 30일의 실습을 일주일에 2회씩 진행하면 대학교 한 학기 수업과 같은 3.5개월이 필요하다. 다만, 비가 많은 장마철 및 혹서기와 혹한기는 작업 자체가 불가능하므로 여름과 겨울을 피하는 것이 좋다.

따라서 주1회 수업으로 진행할 경우는 봄, 가을로 나누어 진행해야 하며, 주2회 수업으로 진행할 경우에는 해가 짧아지는 가을보다는 봄에 작업을 진행하는 것이 안정적인 실습시간을 확보할 수 있다.

(2) 시공실습 전체 과정

한옥 시공실습은 대체로 아래의 순서로 진행된다. 다만, 전통 구들 온돌방은 완공 후의 사용과 유지관리에 어려움이 있어 공정 자체를 누락하였다. 아래 순서도에서

아랫부분은 교육생들이 직접 실습하는 과정이며, 윗부분은 진행부와 한옥전문가가 전담하여 진행되는 과정이다.



결과적으로 벽체를 제외하면 대부분이 목재를 다루는 공정으로 구성되어 있다. 그 외의 공정은 원활한 실습 진행을 위하여 전문가에게 일임하는 것이 효과적이다. 전문가에게 일임할 경우 해당 공정이 진행되는 동안 시공실습을 동시에 진행할 수 있기 때문에 일정을 절약하는 데에도 효과가 있다.

다만, 교육생은 비숙련 상태이기 때문에 전문가보다 두세 배 이상의 시간이 소요된다는 점을 감안해야 하며, 특히 처음 치목실습을 할 때에는 더 많은 시간이 필요하다. 또한, 벽체공사, 기단공사, 미장공사 등 습식공정에서는 전문가가 참여함에도 불구하고 수일의 건조시간이 필요하기 때문에 전체 일정 수립시 반영해야 한다.

2) 주차별 계획

대략 시공실습의 한옥의 형상은, 규모에서는 2칸과 3칸, 구성에서는 방과 마루, 구조에서는 민도리와 소로수장으로 대별될 수 있다. 이를 조합하여 〈2칸 민도리, 마루 + 마루방〉의 경우와 〈3칸 소로수장, 마루 + 난간〉의 경우로 조합하고 그 소요시간을 구상해 보면, 전체적으로 30일 미만의 실습과정으로 진행할 수 있다.

자세한 내용은 [제3장. 한옥짓기 실습], [제5장. 부록]을 참고할 수 있다.

한옥짓기 준비

1. 가설공사
2. 소요 기자재
3. 관련 행사
4. 인원구성과 과업

제 2 장 한옥짓기 준비

시공실습을 진행하기 위하여 진행부에서 주의 깊게 챙겨야 할 항목들이 있다.

① 자재의 적재 및 교육생의 실습을 위한 공간과 설비의 마련
② 실습 기간 동안 지속적으로 사용할 수 있는 자재와 장비 및 공구 준비
③ 실습 과정에서 병행되는 각종 행사 물품과 식순
④ 실습 교육생들의 인원과 구성, 그리고 역할 계획

실습수업이 일정대로 진행되기 위해서는 이상의 항목들을 진행부에서 사전에 확인하고 준비해야 한다. 한옥 시공실습에서 소요되는 각각의 항목들과 사용처는 아래와 같다.

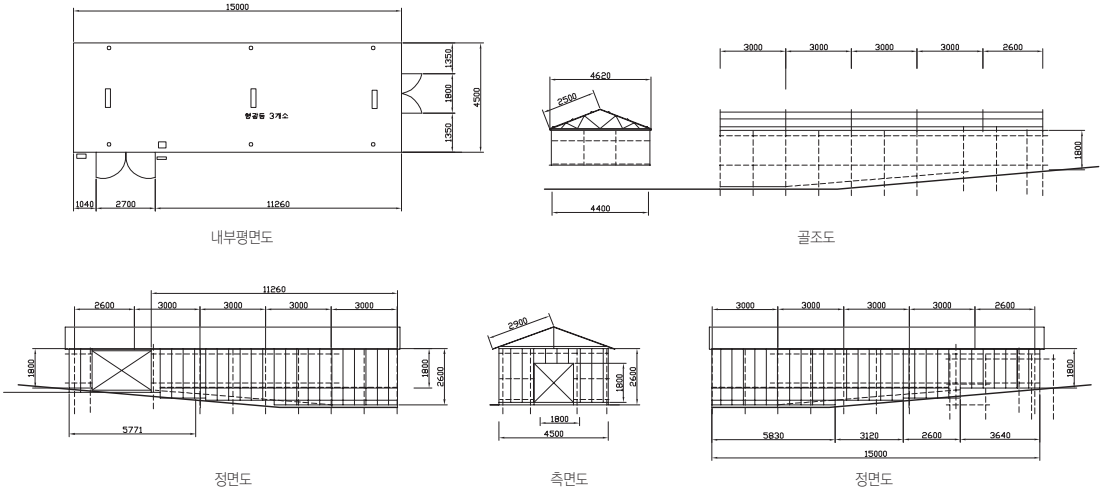
1. 가설공사

1) 가설창고

가설창고는 목재의 보관 및 주요 용구의 비치, 그리고 우천 시 등의 실내작업장으로 활용된다. 규모는 보관해야하는 목재의 양을 기준으로 선정한다. 목재 보관장소는 직사광선은 피하되 채광이 가능하고 통풍이 잘 되는 곳으로 바닥 습기가 없는 곳이 좋다. 그렇지 않을 경우는 균이 침투하여 청색으로 목재 색상이 변하는 청태가 발생할 수 있으며, 심할 경우는 목재가 썩는 부후현상으로 발전될 수 있다. 무엇보다 한 번 발생한 청태는 씻거나 대패질을 해도 없어지기 어렵기 때문에 한옥에 쓰이게 되면 외관상 좋지 않다.

가설창고는 목재보관이 첫 번째 용도이기 때문에 목재 보관에 좋은 환경을 조성해 주어야 한다. 그러나 외부인의 통행이 빈번한 곳에서는 도난, 방화 등의 사고를 방지하기 위하여 잠금장치가 되어 있는 창고 형태를 선택해야 할 수도 있다.

서울대학교 실습수업의 경우 두칸 한옥을 짓기 위하여, 52.65㎡(11.7m X 4.5m)의 폐쇄형 가설창고를 제작하였다. 자재와 인원의 원활한 출입을 위하여 2개소의 출입구를 두었고, 내부 환기를 위하여 벽체와 바닥, 벽체와 지붕 사이를 이격하고 실습이 없는 날에도 앞뒤 출입문을 열어 통기시켰다. 실내 작업을 위하여 지붕 아래



내부평면도 골조도 정면도 측면도 정면도

가설창고 계획도 사례

에 형광등을 설치하였고, 벽면에는 여러개의 콘센트를 두어 전동공구도 사용할 수 있도록 하였다. 또한, 목재의 화재를 예방하기 위하여 4기의 소형소화기를 비치하였다. 폐쇄형 가설창고는 보관의 안전성에는 효과적이지만 실내의 채광과 통기가 어려운 단점이 있다.

대안으로는 통기는 원활히 하면서 비가 들어치지 않는 천막형 가설창고를 사용할 수 있다. 방범에 비중을 두면 창고가 폐쇄적인 형태를 취해야 할 것이고, 방범에 염려가 없다면 목재 보관과 작업이 편한 천막형이 유리할 것이다. 이외에 별도로 실내 작업장을 활용할 수도 있다. 비닐하우스와 같은 투과형 작업장은 외기의 영향을 받지 않으면서 채광도 가능한 시설이다. 다만, 실내에서 작업을 할 경우 소음과 환기가 다소 불리하므로 이에 유의해야 한다.

목재 청태

실내 작업장

폐쇄형 가설창고 내부

폐쇄형 가성창고 외부

2) 야적장

시공실습에는 골재(마사토, 황토, 자갈, 강회), 석재(기단석, 초석), 기와 등을 보관할 야적장이 필요하다. 한옥 집터와 실습작업장에 지장을 주지 않으면서 한옥 집터와 인접하고 운반 차량이 드나들기에 용이한 장소가 적합하다. 또한 골재의 경우 그 자리에서 중장비로 혼합, 배분하는 작업이 가능해야 한다.

마사토, 자갈 보관

기와 보관

3) 가설설비

전기설비

(1) 전기설비

전기설비는 가설창고의 실내조명 및 실습작업에 사용되는 전동공구를 작동시키기 위하여 가설해야 한다. 가까운 곳에서 정격 전원을 공급받는 것이 최적이며, 전원 케이블을 길게 연결하거나 주 전원으로부터 분전하고 구리선을 매설하여 사용하는 것이 좋다. 전원을 공급받기 어려울 경우에는 동력 발전기를 활용할 수 있다. 휴대용 전동공구만을 사용할 때에는 6~7kW 정도의 발전기로 가능하며, 선반대패 같은 고정식 전동기기를 사용할 경우에는 15kW 이상의 발전기를 사용해야 한다.

급수차

(1) 수도설비

한옥 시공실습에서 수도는 습식공정에 사용된다. 습식공정은 기와공사, 벽체공사, 기단미장공사가 해당되는데, 골재를 물과 함께 혼합하여 시공할 때에 사용된다. 일반적으로 한옥 시공 현장에서는 미리 가설된 상수도를 사용하거나 마당 한 켠에 물구덩이를 조성하여 사용하지만, 한옥 시공실습의 경우는 수도 사용량과 횟수가 많지 않으므로 필요할 때에만 공급받도록 조처하면 충분하다. 가까운 장소에 수도시설이 있다면 호스를 연결하여 사용할 수 있으며, 불가능할 경우에는 급수차를 대절하여 사용할 수 있다.

2. 소요 기자재

한옥 시공실습에 소요되는 자재는 한옥 설계도로부터 산정할 수 있다. 한옥은 낱낱의 부재를 결합하여 구축하는 건축물이기 때문에 부재의 종류와 수량을 정확히 산정하는 것이 중요하다. 수량 산정과 자재 구입은 한옥전문 건축사 또는 도편수 및 한옥 전문가의 지도를 받아 구입하도록 한다. 실습한옥은 일반적인 한옥 공사에 비하여 부재수량이 적어 자재비의 할인율이 경미하기 때문에, 양질의 자재를 적시에 필요량만큼 공급받을 수 있도록 상호 협의를 통하여 준비하는 것이 좋다.

1) 목재

한옥 시공실습에 소요되는 부재는 크게, 두께와 길이를 가지며 주요구조부를 형성하는 축부재(기둥, 창방, 보, 도리, 장여, 마루, 인방, 벽선 등), 판재와 같이 납작하고 긴 평부재(평서까래, 평고대, 부연, 박공 등), 곡선형태의 길이방향 형태를 가지는 선부재(연함, 선자서까래, 추녀, 사래 등)로 구분된다.

한옥에서의 목재 단위는 재(才, 사이)를 사용한다. 1재는 1치 X 1치 X 12자의 목재를 기본단위로 삼아, 이를 금액으로 산정한다.

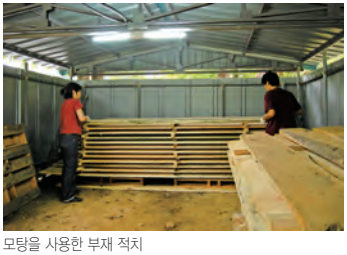
다음의 2칸 한옥 (마루방 1칸, 난간 있는 마루 1칸) 사례의 경우 약 3,300재의 목재를 산정할 수 있다. 그러나 실제로는 시공실습 중에 실수가 발생하여 부재를 사용하지 못하게 되는 경우도 발생할 수 있기 때문에 여유분을 고려할 필요도 있다. 또한, 치목할 부재 외에도, 지붕 속에 쌓아두는 적심재, 기단과 초석의 기준을 잡는 규준틀과 치목 작업의 작업대를 만들기 위한 각재들도 반영해야 한다.

목재는 주문에서 운송까지 대략 1개월 정도를 예상해야 한다. 따라서 시공실습 이전에 미리 주문을 해두어야 한다. 운반된 목재는 오염과 손상에 대비하여 용도에 따라 구분하여 보관창고에 적치한다. 만약 실외에 보관할 경우라면 비를 맞지 않도록 덮개를 씌우거나 천막을 설치하여 목재를 보호하도록 한다. 중요한 현장에서는 목재의 트임을 방지하기 위하여 초벌 가공한 부재를 한지로 발라두거나 마구리에 토분먹임이나 접착제를 발라두기도 한다. 한옥 시공실습은 부재의 양과 규모가 크지 않으므로 이와 같은 조치까지는 필요하지 않다. 다만, 목재가 직접 지면에 닿지 않도록 모탕(받침목)을 사용하여 적재한다.

모탕은 두께가 있는 재목을 사용하거나 시중에서 판매하는 팔레트(pallet)를 활용할 수 있다. 모탕이 준비되었으면, 가장 나중에 치목되는 부재부터 창고의 안쪽에 적치하여 시공실습 일정에 따라 창고 앞에서부터 부재를 사용할 수 있도록 한다.

내부보관 모습

외부 보관 모습


모탕을 사용한 부재 적치

목재 구매 내역 (2칸 한옥, 2008년)

품 명	규 격			수량 (개)	재적 (재)	단가 (원)	금액 (원)
	길이(자)	너비(치)	높이(치)				
기둥	9	6	6	6	162.0	2,800	453,600
도리	12	5	7	6	210.0	3,200	672,000
적심도리	12	4.5	4.5	2	40.5	2,000	81,000
장혀	12	3	5	6	90.0	2,800	252,000
대보	12	8	10	3	240.0	4,800	1,152,000
판대공	6	3.5	8	1	14.0	2,800	39,200
연목	12	4.5	4.5	48	972.0	1,000	972,000
개판	9	0.8	10	46	276.0	3,400	938,400
개판	12	0.8	10	8	64.0	3,400	217,600
평고대	12	2.5	3	4	30.0	2,800	84,000
연함	12	2.5	3	3	22.5	2,800	63,000
보아지	6	3	5	2	15.0	2,200	33,000
박공	12	1.5	13	4	78.0	5,400	421,200
목기연	12	2.5	3	4	30.0	2,600	78,000
하인방	9	3	7	6	94.5	2,800	264,600
중인방	9	3	6	4	54.0	2,700	145,800
상인방	9	3	5	4	45.0	2,600	117,000
머름상방	9	3	6	2	27.0	2,700	72,900
어미동자	9	3	5	1	11.3	2,800	31,500
머름동자	9	2.5	3	1	5.6	2,600	14,625
머름궁판	9	0.8	8	2	9.6	3,400	32,640
벽선,문선	9	3	4.5	12	121.5	2,600	315,900
벽선,문선	9	3	4.5	4	27.0	2,600	70,200
귀틀	9	5	6	16	360.0	2,800	1,008,000
귀틀	9	5	5	4	75.0	2,600	195,000
청판	6	2	8	27	216.0	3,600	777,600
규준틀	12	1.5	1.5	10	22.5	2,400	54,000
난간대	9	2.5	3	3	16.9	2,800	47,250
난간살	9	0.5	2	4	3.0	2,400	7,200
소계					3332.9	2,584	₩ 8,611,215

※ 1재 = 1치 X 1치 X 12자 = 0.00334㎥
※ 적심재는 포함되지 않음
※ 부가가치세 및 운반비는 별도

2) 석재

한옥 시공실습에서 석재는 기단석, 디딤석과 초석에 사용되며, 국내에서 많이 생산되는 화강석을 사용한다. 초석은 기둥의 수량과 동일하며, 기단석은 기단의 전체

길이로 수량을 산정한다. 디딤석은 마루의 칸수와 한옥을 오르내릴 부분의 개소에 따라 수량이 결정된다. 석재공장의 가공석을 구매할 경우 석재의 절삭 및 마감까지 적용되므로 현장에서는 바로 설치작업을 진행할 수 있다. 다만, 자연석을 사용하고자 할 경우에는 자재에 정해진 가격이 있지 않으므로 구입에 주의가 필요하다.

석재 구매 내역 사례(2칸 한옥, 2008년)

품 명	규 격	수 량	단 가	공급 가액
초석	360(240) X 360 X 450	6EA	120,000	720,000
기단석	240 X 300	27M,1단	130,000	3,510,000
디딤석	300 X 330	1EA	110,000	110,000
합 계				4,340,000

※ 마감은 도드닥다듬 적용
※ 부가가치세 및 운송비를 제외

초석

기단석, 디딤석

기단석, 디딤석 운반

3) 골재

한옥에서는 다양한 종류의 골재가 사용된다. 기초공사 및 기단공사에는 자갈, 마사토, 모래를 번갈아가며 또는 혼합하여 사용하게 되며, 벽체공사와 지붕공사에서는 진흙, 마사토를 혼합하여 사용한다. 골재를 사용하는 모든 경우에는 생석회가 사용된다. 생석회를 물과 혼합시켜 소석회로 화학적 변화를 시키면 현재의 시멘트와 유사하게 사용할 수 있다.

생석회

자갈, 마사토, 모래

골재 혼합작업

4) 벽체미장 자재

벽체미장에는 골재 이외에도 외엮기 재료와 여물이 소요된다.

여물은 흙과 혼합하여 흙벽 바르기 작업에 사용되는데, 주로 짚여물을 사용한다. 여물은 흙벽의 갈램을 방지하고 부착성을 높이는 역할을 한다.

외엮기 재료는 중깃, 외 그리고 새끼줄이 사용된다. 중깃은 벽체가 만들어지는 자리에 수직으로 세워두는 뼈대이고 여기에 외를 가로지르고 새끼줄로 묶어두면 흙벽 바르기를 시작할 수 있다.

흙벽 바르기 재료 구매 내역 사례 (방 한 칸, 2008년)

품명	규 격	수량	단위	단 가	금 액
중깃	1치 x 1.5치 x 6자	50	개	3,500	165,000
외대	8자	300	개	700	210,000
볏짚	마른것	3	박스	40,000	120,000
새끼	100m	3	롤	15,000	45,000
황토	미장용	3	㎥	100,000	300,000
강회	25	kg	10	8,000	80,000
모래	중사	1	㎥	70,000	70,000
합계					**990,000**

※ 부가가치세 및 운송비는 제외

볏짚

황토, 마사토, 모래

새끼줄

중깃, 외대

5) 기와

기와는 KS규격품으로 제작되는 제품을 필요수량만큼 구입하여 사용한다.

보통 암키와를 '3겹이기'로 깔고 수키와를 올린 후에 마루기와를 잇는 공정으로 진행되며, 기와곡의 바탕을 만들어주는 적심과 보토를 준비하는 것도 함께 고려해야 한다.

다만, 보토의 아래에 깔리는 적심목은 목재에서 함께 구매하는 것이 효과적이다.

기와 반입

기와 적재

기와 구매 내역 사례 (2칸 한옥, 2008년)

품명	규격	단위	수량	합계(원)	
				단가	금액
암키와(여와)	중와	EA	1200	1,800	2,160,000
수키와(부와)	중와	EA	650	1,800	1,170,000
착고	중와	EA	50	3,600	180,000
망와	중와	EA	6	9,000	54,000
진흙		M2	10	30,000	300,000
생석회		포	40	40,000	160,000
합 계					4,024,000

※ 부가가치세, 운송비는 제외

6) 비계

(1) 고정식비계

공사기간 내내 존치될 수 있도록 사방으로 짜올려 작업대를 만들어준다. 이동식비계에 비하여 고가이지만, 작업대의 안전성과 안정성을 확보할 수 있기 때문에 많은 인원이 한꺼번에 사용할 수 있다는 점에서 권장할 만하다.

다만, 고정식비계가 있는 동안은 기단공사를 진행할 수 없다는 점과 한옥에 들고나기 위해서는 비계 가설물 사이를 비집고 다녀야 하는 통행의 불편이 따른다.

고정식 비계

고정식 비계

(2) 이동식비계

한옥의 천정, 지붕과 같이 높은 부분에서 진행되는 공정에서 적합한 높이와 안정한 작업대를 만들어준다. 목가구 부재를 결합할 경우, 지붕공사 및 미장공사(벽체 및 당골막이) 등의 공정에서 유용하게 사용되므로 목가구 조립 공정

대략, 한옥 한 칸에 4~5조의 이동식비계가 필요하며, 여분의 발판을 준비하면 미장공사, 지붕공사시에 비계 간에도 연결하여 충분한 작업공간을 만들 수 있다.

7) 중장비 및 기기

한옥 시공실습에는 대형, 고가의 장비가 필요한 경우가 있다. 상비할 장비는 아니므로 필요한 시기에 사용할 수 있도록 준비한다. 선반대패 및 발전기는 판재(개판, 박공, 마루청판 등)의 면가공 작업을 간단하게 처리할 수 있다.

선반대패, 발전기(15kw)

래머기

급수차

잭

• 진동다짐기(Compactor) 또는 래머기(Rammer)

기초공사에 독립기초 부분을 다지는 일을 처리할 수 있다. 전통적으로는 인력을 사용하는 달고질로 기초를 다졌으나, 진동기를 사용하면 반나절 작업으로 손쉽게 끝마칠 수 있다.

• 잭(Jack)
무거운 부재를 수동으로 들어올리는 도구인데, 벽체의 뼈대가 되는 수장재 또는 마루귀틀을 조립할 때에 바닥에서 필요한 높이를 일정하게 받혀주는 데에 사용할 수 있다.

• 급수차
습식공정에 필요한 물을 공급한다. 가까운 장소에 수도공급이 가능하다면 급수차는 필요하지 않다.

• 지게차
자재의 상차, 하차 및 이동시에 요긴하게 사용된다. 목재와 같이 자재량이 많거나 초석, 기와 같이 자재가 무거울 경우에 자재 운반 작업을 간편하게 처리할 수 있다. 지게차의 경우 1회 대절시 작업량이 미미하기 때문에 가격대비 효율성이 극히 낮은 단점이 있으나, 수작업을 최대한 단축시킨다는 점에서 중요한 장비이다.

• 다목적 굴삭기
토지의 굴삭 및 평탄화, 자재의 이동 등에 다양하게 활용될 수 있다. 독립기초를 굴삭하는 경우, 기단을 쌓아올리는 경우, 초석 또는 기단석을 옮기는 경우에도 유용하다. 현장이 소규모이기 때문에 소형 굴삭기로도 충분하다.

지게차

다목적 굴삭기

각종 휴대용 전동공구

8) 휴대용 전동공구
한옥 시공을 수공구만을 가지고 진행한다면 과도한 시간이 소요된다. 따라서 다양한 종류의 휴대용 전동공구(전기톱, 회전톱, 전동패, 전동끌, 전동드라이버 등)를 활용하면 작업속도와 정밀성에 상당한 도움이 된다. 다만, 휴대용 전동공구를 1회의 시공실습을 위하여 구매하기는 쉬운 일이 아니므로, 대여하거나 장비지원을 받을 수 있다면 좋을 것이다. 단, 해당 공구를 사용하기 전에는 교육생들에게 사용법과 유의사항을 충분히 숙지시키고 연습시킨 후에 공구를 사용하도록 해야 한다. 한옥 시공실습에서 주로 사용되는 휴대용 전동공구의 종류와 사용법은 [제4장. 한옥짓기 강의]에 수록하였다.

디지털캠코더

전원 케이블

화이트보드 활용

보호 덮개

9) 보조 기자재

원활한 실습 진행을 위하여 보조 기자재를 활용할 수 있다.

- **화이트보드** : 강의내용을 기재하거나 진도표 등을 부착하는 용도
- **디지털카메라, 디지털캠코더** : 시공실습 과정을 기록
- **식수, 난로** : 교육생의 편의를 위하여 식수 비치, 추운 날씨에 작업할 경우 난로 준비
- **전원 케이블** : 여러 대의 전동공구를 동시에 사용하기 위하여 다량으로 준비

10) 기타 소모품

기타 소모품으로는 아래와 같은 종류가 필요하다.

- **작업용 장갑** : 개인별로 지급하여 지속적으로 사용하도록 한다.

- **안전모**

지붕가구 조립 및 기와공사 시에는 지붕부에서 수공구 및 부재가 추락할 위험이 있으므로 가능하면 상시 착용하는 것이 안전사고를 예방할 수 있다.

- **연정, 못**

서까래를 조립할 때에는 서까래를 관통하여 도리와 연결시키는 연정(길이:7치 ~ 1자, 21~30cm)이 사용되며, 서까래 수량의 3배 이상이 필요하다. 개판을 서까래에 고정할 때에는 못을 사용하는데, 개판 수량의 6배 이상이 소요된다. 또한 박공을 부착할 때에도 못이 사용된다. 다만, 연정은 일반 철물점에서는 쉽게 구할 수 없으므로 한옥 전문가와 협의하여 사전에 준비할 필요가 있다.

- **보호 덮개**

한옥 시공실습은 실제 공사시간보다는 유휴시간이 더 많이 때문에, 자재 및 공사 중인 한옥을 우천으로부터 보호할 수 있는 보호덮개가 필요하다. 한옥의 경우는 기와이기가 종료되기 전까지는 목재가 조립된 상태로 노출되기 때문에 비를 맞지 않도록 해야 하며, 가설창고 외부에 적재된 자재들은 비를 맞거나 비에 쓸려가지 않도록 하기 위해서 보호덮개가 필요하다. 한옥 공사는 대체로 건조된 자재를 사용하기 때문에 되도록 보호덮개는 씌우지 말고 통기할 수 있도록 하되, 우천이 예상되는 날씨에는 꼭 덮어주어야 한다.

3. 관련 행사

한옥 공사에는 집 짓는 동안 중요한 행사들이 다수 진행된다. 과거 집 짓는 일이 요즘 같지 않았던 시절에 매 공정을 시작하기 전에 의식을 치르면서 주의를 환기하고 안전을 바라는 염원이 정착된 것이라고 할 수 있다. 소규모의 실습한옥을 짓는 동안 모든 행사를 다 치를 수는 없지만, 아래의 행사의 의의와 시기를 숙지하고 형편에 따라 진행하도록 한다.

1) 개토제(開土祭)

현재에는 건축공사를 시작할 때 '기공식'을 거행하지만, 한옥에서는 땅을 열기 전에 올리는 의식이라는 뜻에서 개토제라고 칭한다. 한편으로는 공사 관계자들이 모여 공역이 시작됨을 땅과 신명에게 고하고 무탈을 비는 행사이기도 하지만, 건축공사를 벌이면서 발생하는 각종 민폐에 대해 주변에 양해를 구하는 의미도 담고 있다. 특히 집을 지은 후에는 집주인이 살게 되므로, 집주인이 직접 주관하여 공사 참여자와 이웃들에게 두루두루 인사하는 목적이 가장 크다고 하겠다.

개토제

2) 모탕고사

모탕이란, 나무를 쪼개거나 팰 때 밑에 받쳐놓는 나무토막을 일컫는 것으로 바탕, 근본을 의미하기도 한다. 따라서 모탕고사는 일을 시작하기 위해 준비되는 것들에 대한 의례라고 할 수 있다. 모탕고사는 집을 짓기 위해 목수가 나무다듬기를 시작했음을 천지신명께 고함과 동시에 참여하는 이들의 공력과 마음가짐을 다듬고 아무 탈 없기를 비는 마음의 의식이다. 한옥에서 중요한 목재가 공사 기간 내내 잘 보관되고 무사히 치목되어 튼튼한 집으로 완성되길 바라는 염원이 담겨있다.

개토제와 모탕고사는 따로 지내는 것이 원칙이나 시공실습에서는 일정에 따라 한 번에 겸하여 지낼 수 있다.

모탕고사

3) 입주식 (立柱式)

입주식은 기둥을 처음 세울 때 치르는 행사이다. 오래전부터 진행된 치목 작업이 완료되어 본격적으로 조립이 되는, 즉 실제 집터에 부재가 조립되기 시작하는 시점을 기념하는 의식이다. 이때부터는 무거운 부재들을 들어 올리는 작업들이 줄을 서있기 때문에 목수들도 긴장해야 하는 기점이기도 한다. 그래서 입주식은 기둥을

세우면서 무탈을 기원하는 제를 올리고 목수들을 격려하기 위하여 베풀어진다. 다만, 시공실습의 한옥은 규모가 크지 않아 하루 안에 서까래까지도 조립할 수 있을 정도로 빠르게 진행되기 때문에 입주식을 크게 하지 않는 편이다.

또는, 재미삼아 간략하게 진행하기도 한다. 따로 행사는 하지 않고 기둥을 세울 때에 초석과 기둥 사이에 동전을 넣어두는 것이다. 교육생가 세운 깎아 세운 기둥이 튼튼하게 오랫동안 서있길 기원하는 염원을 담는 소박한 의식이라고 할 수 있다.

입주식 고사

입주

기둥자리 동전 넣기

4) 상량식

상량식은 한옥을 지으면서 치르는 가장 큰 행사이다. 상량식이 진행되는 때는 한옥의 골격이 완성되고 목수들도 위험한 중량 부재들을 조립한 뒤이다. 아무 사고 없이 공사가 여기까지 진행된 것을 감사하고 목수들을 치하하는 자리임과 동시에 집주인이 아는 사람들을 불러 집 자랑을 하는 행사가 바로 상량식이다.

상량식은 상량묵서를 쓰고 미리 작성한 상량문을 보관하는 의식이 중심을 이룬다. 상량묵서는 대청마루의 종도리 장여의 아랫면에 집을 지은 날짜를 기재하는 것이다. 연도는 육십갑자, 단기 또는 서기로 기재할 수 있으며, 한글을 사용하여도 무방하다. 상량묵서에 거북이(龜)와 용(龍)을 기재하는 것은 화마(火魔) 등의 악재로부터 집을 보호하려는 뜻이 담겨있다.

상량묵서가 씌여진 반대편에는 넉넉하게 홈을 파서 상량문을 넣는다. 상량문을 종도리 장여에 넣는 것은 집을 완전히 해체하는 정도의 공사가 진행되기 전까지는 열어보지 못하게 하려는 집에 대한 소망과 함께, 그러한 공사가 진행될 때에는 처음 지었을 때의 염원과 의지를 다시 한 번 확인하고 적어도 처음 지을 때 만큼의 정성과 노력으로 집을 고치라는 의미를 갖고 있다. 그래서 상량문에는 장래의 공사에 사용할 수 있는 귀

상량묵서

상량식 준비

중품이나, 상량식을 기념하는 기념품을 함께 넣기도 한다. 가장 중심이 되는 상량문에는 집의 좌향, 개토, 입주, 상량의 날짜와 시각, 그리고 집을 지은 동기와 집주인의 기원, 물심양면으로 공사에 참여한 사람들을 적는 것이 일반적이다. 물론, 고정된 격식은 없으므로 시대 흐름에 맞추어 후대에 전하고 싶은 말을 함께 남겨도 무방하다.

5) 입주식(入住式), 준공식

입주식은 준공식의 전통적인 표현으로서, 완공된 한옥에 처음으로 대문을 열어 들어간다는 뜻에서 입주식이라고 한다. 시공실습에서는 그 동안의 경과를 보고하고 완공된 한옥을 다같이 둘러보는 것으로 대체할 수 있다. 또한, 교육생들을 격려하고 관계자들에게 감사를 표시하는 기회로 활용할 수 있다. 특히 교육생들에게 수료증을 전달하고 도편수를 비롯한 주요 관계자에게 감사패를 수여하는 등의 행사를 진행할 수 있다.

입주식

수료증 수여

기념 촬영

6) 행사용품 및 기본식순

시공실습의 각종 행사, 고유제에서 소요되는 용품과 식순은 아래의 내용을 기준으로, 상황에 따라 가감하여 활용할 수 있다. 고유제에서 가장 중요한 것은 교육생의 마음가짐이다. 상차림은 검소한 것으로 하고, 절차에는 너무 얽매일 필요가 없다. 고유문은 공사의 배경과 목적, 그리고 앞으로에 대한 염원을 담으면 충분하다. 고사를 잘 치룬 다음에는 음식을 함께 나누며 마음을 나누며 마무리한다.

1. 인사말	주최측 인사 및 소개
2. 축사	선택
3. 강신	향불, 삼배, 빈잔올림
4. 고유문	고유문 낭독
5. 초헌	헌주 삼배(진행부)
6. 아헌	헌주 삼배(도편수)
7. 종헌	헌주 삼배(교육생 대표)
8. 감사인사	마무리 인사
9. 음복	다과 (다같이)

상량식 순서

상량식의 상차림

4. 인원구성과 과업

1) 인원구성과 역할

교육생	교육생은 20~25명으로 제한하되 5인1조로 구성하는 것이 적당하다. 더 많은 인원은 유휴인력을 발생시켜 인원에 비하여 비효율적인 실습이 진행될 수 있으며, 적은 인원은 실습이 과다하게 진행될 수 있다. 각 조는 〈조장1명+조원4명〉으로 구성하여 자체적으로 역할을 분담함으로써 조장을 중심으로 조직적인 실습참여를 유도한다.
실습반장	한옥 시공실습을 전반적으로 관리하는 일종의 '현장기사'를 전담할 수 있는 인력을 둔다. ① 시공실습 진행 ② 행정서류 작성 ③ 교육생 관리 및 공지사항 전달 ④ 산출물(실습일지, 과제물 등) 관리 ⑤ 각종 행사 진행의 일들을 담당
예산담당	비용지출 및 자재반입을 담당한다. 집행처의 관련 규정에 적합하게 예산을 집행하고, 사용내역을 기재한다.
실습기록팀	실습기록은 교육생이 순번으로 돌아가면서 담당하거나, 별도의 전담인력을 구성하면 효과적이다. 카메라, 캠코더 등의 기기 관리, 디지털자료의 정리 및 보관, 현장에서 지속적인 촬영을 담당한다.

2) 보험

실습에 참여하는 비전문 교육생들에게 발생할 수 있는 안전사고를 대비하여 시공실습에 참여하는 전원이 보험에 가입하도록 한다. 학교의 경우 학과 또는 강의 단위로 '학생실습종합보험'을 들 수 있는데, 보험사별로 상품의 가입조건, 보상범위, 보험료 등이 상이하므로 충분히 검토하여야 한다. 학교 외의 경우에는 보험사와 사전에 협의하여 보험을 준비한 후에 실습을 진행하도록 해야 한다.

3) 공구준비

(1) 개인공구

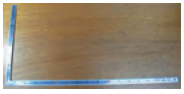
다음 품목은 교육생 개인이 상시 휴대하는 품목으로 진행부에서 반드시 사전에 구입하도록 한다. 진행부 측에서 일괄구매(약 8~9만원 가량)하는 것이 효과적이다. 시중 철물점에서 직접 구매가능하며, 최근 DIY관련 온라인 매장에서 구입 가능하다.

개인공구 목록

번호	품 명	규 격
1	평끝	24mm
		15mm
2	망치	大
3	손대패	45 × 210 내외
4	곡자	8/33m ~ 16/33m
5	못주머니(벨트 포함)	망치걸이, 개인공구 주머니

평끝

망치


곡자

손대패

못주머니

(2) 조별공구 구매

아래의 용구는 조별로 한 세트씩을 운영하여도 충분하다. 용구를 일괄 구매할 경우, 대략 6만원 정도 소요되며, 조별로 갹출하거나 희망자가 구입하여 공용으로 사용할 수 있다.

조별공구 목록

번호	품 명	규 격
1	5m 줄자	척 (尺 用)
2	먹통	중
3	먹물	대
4	숫돌	800번
		6,000번

5m 줄자

먹통

숫돌

먹물

4) 기록작성

교육생들의 참여의지를 고취하고, 한옥 실습과정을 공유할 수 있는 자료로 만들기 위하여 기록작성을 동시에 진행할 수 있다.

(1) 사진 및 동영상 촬영

촬영기록은 텍스트로 정리되기 어려운 작업방법이나 상세한 작업내용을 기록으로 남기기 위하여 활용할 수 있다. 촬영의 대상은 아래와 같다.

① 실습의 전체적인 진행과정
② 개별 작업의 상세한 진행과정
③ 결구부와 같이 완성 후에는 원래의 모습을 확인할 수 없는 부분

다만, 실습에 지장을 주지 않으면서 촬영장비를 안전하게 관리하기 위하여 별도

의 인원이 촬영을 진행하는 것이 효과적이다. 가능하다면, 전담인력 1인 내지 2인이 맡는 것을 권장한다. 실습의 전반적인 흐름과 세부적인 작업을 동시에 파악하고 촬영하는 것은 실습에 직접 참여하지 않는 경우에 효율적이기 때문이다. 이렇게 모아진 촬영기록또한 실습작업의 이해와 완성 후의 자료로서 가치를 지닌다.

(2) 실습일지

〈 실 습 일 지 〉

제 0 0 주차 2011. 03. 09 수요일

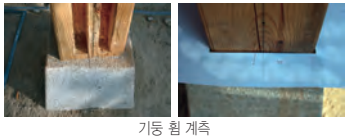
0조	작성자	0 0 0	주요작업		날씨	맑음
공 정			내 용			비고
9	보 해체		• 보 주위에 비계 설치. • 보의 배부분을 완충목재를 대고 해머로 치거나, 나무매로 때려 기둥에서 분리. • 운반은 4~6명이 목도로 하였고, 보 목 부분이 부러지지 않도록 주의.			
10	부재 이동 및 못 제거		• 창고 안의 부재를 작업마당으로 옮겨 서까래와 도리에 남아 있는 못 제거 • 장도리와 지렛대(bar) 사용			
11	건물 이축 터로 이동 건물터 달고질		• 이축터로 이동하여 4인용 나무달고를 사용하여 건물 터 다짐. • 건물 터는 물을 뿌려가며, 4명이 호흡을 맞춰 나무달고를 들었다 놓으면서 다짐. • 기존 건물 터에서 초석 해체			
12	점심식사 (12:30–13:30)		• 현장에서 식사(제육도시락)			
13	규준틀 설치		• 초석 위치에서 1m정도 이격하여 규준틀을 설치. • 먼저 초석의 건물 외부 쪽 모서리에서 1m(본래 4m) 이격한 지점에 말뚝을 세움 • 초석 상면 높이를 정하여 말뚝에 표시하고, 표시점을 기준으로 나머지 말뚝에 물수평을 이용하여 기준 표시 • 표시된 점에 맞게 수직 말뚝에 각목을 설치하여 규준틀 완성			
15	기준선 설치		• 수평각목간에 실을 띄워 초석의 위치 및 기준면 정함 • 직각삼각형의 원리를 이용하여 6자, 8자, 5자짜리 틀을 각목으로 만들어 실을 수직으로 띄우고 먹으로 실이 교차하는 지점을 표시 • 한 칸의 길이가 9자인지 확인하여 실이 직각으로 교차하는지 확인하고 교차하는 실 간에 상하 이격 거리를 확인하여 기준면이 일정하게 조정			
16	정초		• 기준선의 교차지점이 초석에 쳐놓은 십자 먹줄과 일치하도록 자리를 정함 • 기준선에 의한 기준면과 초석의 윗면이 일치하도록 초석자리를 팜 • 초석의 밑변보다 5에서 10cm 정도 여유 있게 초석자리를 파고 강회와 마사를 물을 뿌려가며 1:1로 섞은 흙을 초석주변에 다져가며 정초함.			
17	광파측정 및 부재이동		• 정초를 마친 후 각 초석 간의 레벨 편차를 광파기로 측정하여 기록하고, 기준점 레벨을 측정 • 부재를 창고에 넣고 정리.			
기타	• 부재 계측작업 이루어짐 • 초석은 지게차로 운반 • 다음공정은 상량식을 포함한 서까래 조립까지로 함					

실습일지의 작성대상은, 교육생 개인이 본인의 당일 작업내용을 중심으로 기록한다. 실습일지의 목적은, ①교육생로 하여금 실습작업을 글로 정리함으로써 본인의 작업내용을 정확하게 숙지하고 ②전체 작업의 진행사항을 파악하도록 한다. 이렇게 모여진 실습일지는 교육생 개인 뿐만 아니라 한옥 시공 전반에 대한 일련의 기록물로 활용될 수도 있다.

(3) 부재실측

한옥에 사용되는 목재는 시공 중 및 완공 후에도 자재의 변형이 발생하는 원목부재이다. 이러한 현상을 적극적으로 기록으로 남기고자는 것이 부재실측이 의의라고 할 수 있다. 시공 중에 실측 자료를 작성하고 3년, 5년, 혹은 10년 후에 동일하게 실측하고 비교하여 그 변형정도를 확인하는 것이 부재실측의 장기적 계획이라고 하겠다.

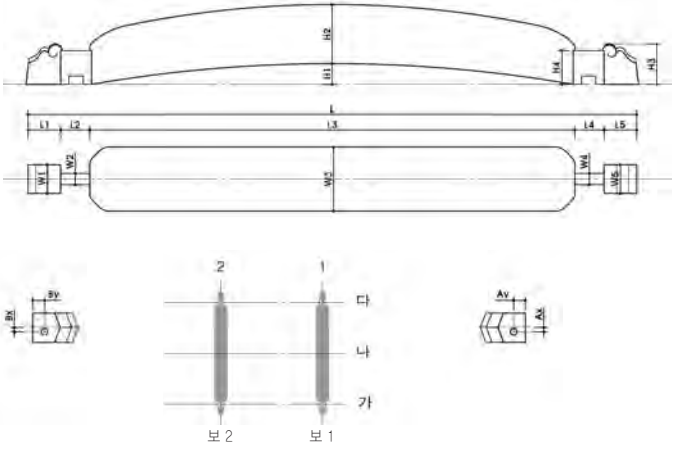
부재실측 대상	구조역학적 검토
① 부재, 부위별 중량과 크기를 측정하고 ② 부재의 건조, 변형을 측정하는 것으로 구분할 수 있다.	① 구조역학적 검토 ② 목재의 변형 양상 검토 등에서 중요한 기초자료로 활용될 수 있다. 다만, 실습에 직접적인 관계가 부족하고 부재 측정에 인력과 시간이 소요되기 때문에 장기적인 계획하에서 부재실측 여부를 판단해야 한다.



기둥 휨 계측

보 건탁 사례

부재실측의 대상은 서울대학교 한옥실습의 경우 2008년과 2009년에 부재별로 중량, 크기를 측정하였고, 각 부재의 갈램을 건탁으로 기록하였다.



보 2 보 1

번호	길이 (mm)						너비 (mm)				
	L1	L2	L3	L4	L5	L	W1	W2	W3	W4	W5
1	181	165	2560	165	183	3254			245	60	150
2	183	165	2560	165	173	3246	152	63	243	65	155

번호	높이(mm)				나이테 위치				중량 (kg)
	H1	H2	H3	H4	Ax	Ay	Bx	By	
1	110	330	225	180	61	84			117.0
2	110	281	228	180	21	101	151	43	112.5

보 실측 사례

III 한옥짓기 실습

0. 시공실습 준비
1. 오리엔테이션·개토제
2. 치목 준비·모탕고사
3. 기초공사
4. 정초
5. 목재 치목 – 구조재
6. 목재 치목 – 지붕재
7. 입주식·목재 조립 – 구조재
8. 목재 조립 – 지붕재
9. 상량식
10. 지붕공사
11. 수장재 치목
12. 수장재 조립
13. 우물마루 치목
14. 마루 조립
15. 벽체공사 – 외엮기·초벽 바르기
16. 벽체공사 – 맞벽 바르기
17. 벽체공사 – 재벽 바르기
18. 벽체공사 – 정벌 바르기
19. 계자난간 치목 · 조립
20. 창호공사
21. 기단공사
22. 기단 미장공사
23. 기름 먹이기
24. 현장 정리
25. 현판식·입주식·종강식

0 시공실습 준비

시공실습 시작 전까지 진행부에서 준비할 항목

1

2

1) 대지 선정

대지 선정은 시공실습의 시작이라고 할 수 있다

실소유주와 협의	• 한옥 시공실습의 공익적 취지가 실질적인 건립행위로 연결되기 위한 사전 상호협의를 진행한다. ① 건축학과를 개설한 대학교의 캠퍼스에서는 대학본부와, ② 공공의 정자를 계획하는 정부 또는 지자체 소유의 부지는 관리기관 및 담당자와 협의한다. • 대지에 대한 공공의 여론도 참고한다.
한옥 집터 선정	• 좌향, 안대, 조망, 높이를 고려한다. • 안에서 밖을 내다보는 시선을 감안한다. • 공공성, 작업편의성을 고려한다.

2) 한옥 계획안 작성

실습대상 한옥과 가설창고를 동시에 작성하여, 시공실습 개시 4주 전에 완료하는 것이 효과적이다.

도면작성	• 도면은 관계기관 및 인허가 협의, 내역산출과 예산조달, 자재구매와 밀접한 관계를 가지므로 신중하고 정확하게 작성한다. • 최종 도면은 건축사 및 한옥 전문가의 확인을 받도록 한다.
내역산출	• 예상 총공사비(내역)를 공종별로 산출한다. • 자재구매, 전문가 노임, 장비 대여, 행사비, 예비비 등을 합산한다. • 내역은 공사 시행 전의 예상가로, 실제 공사를 진행하면서 변경될 수 있다.
예산조달 방안 마련	• 예상 총공사비에 상응하는 재원 조달방안을 마련한다. 또한 현금, 현물로 구분할 수 있다. • 예산은 전담 인력을 두어 예산의 오집행을 방지한다.

3) 인허가

- 시공실습으로 지어지는 한옥은 학과 교보재로서 가늠할 수 있다.
- 관계기관과 인허가권자 등과의 협의를 통해 건축신고를 진행할 수 있다.
- 건축신고는 건축사를 통해야 하며, 법정 처리기간은 5일이다.(건축법시행규칙 별지 제6호)

소요시간

주작업자 관계자

실습형태 진행부 단독진행

준비사항 한옥계획, 전문가 섭외, 자재주문, 가설공사, 인허가, 실습안내

소요자재

유의사항 가설공사 완료된 후에 목재 반입 가능

4) 한옥 전문가 섭외

도편수 중심의 섭외	• 도편수 중심으로 자문, 부편수, 와공, 미장공, 창호공, 석공을 구성한다. • 한옥전문건축사 섭외가 가능하다면 도면, 내역을 정밀하게 수립할 수 있다.
숙소 준비	• 한옥 전문가의 편의를 위하여 고정된 숙소를 예비할 필요가 있다.

5) 자재주문

• 목재, 석재, 기와, 창호, 골재, 미장재료 등의 소요자재를 산출하고 주문한다.

• 선가공을 고려해 목재/석재 등은 3~4주 전, 창호는 도면 완료와 함께 주문한다.

6) 가설공사

3

4

가설창고	• 가설창고는 주문한 목재가 반입되기 전에 완료되어야 한다. 규모는 주문한 목재의 수량을 고려한다. • 출입문은 자재의 출입에 편리하도록 앞과 뒤에 각각 양개문으로 설치한다. • 실내환기와 채광이 가능하도록 하며, 안전사고를 대비한 소화기를 비치한다. • 가설창고의 시공은 전문업체에게 일임한다.
가설설비	• 전기와 수도는 주변의 공급원을 확보해야 한다. • 전기공급이 불가할 경우는 동력 발전기를 활용한다. • 수도공급이 불가할 경우, 필요시 급수차 대절 및 대형 물웅덩이을 조성한다.
장비대여	• 한옥 시공실습 동안 사용되는 대형 기자재를 미리 수배한다. • 지게차, 다목적 굴삭기, 급수차, 진동다짐기(또는 래머기), 비계(이동식 · 고정식) 등을 꼽을 수 있다.

7) 실습개설

• 충분한 사전홍보를 통해 개강과 함께 바로 실습을 진행할 수 있도록 준비한다.

실습안내	• 시공실습은 개강과 동시에 종일 진행되므로, 강좌개설 시에 충분한 정보를 제공해야 한다. 계획서는 실습의 의의와 진행방식(장소, 기간과 시간, 실습과제 등), 개인 비용지출, 성실성 의무 등에 대하여 설명한다.
참여자 확정	• 실습개시와 함께 종일 작업이 진행되며, 실습개시 전에 교육생을 확정짓는다. • 교육생의 인적사항을 확인하여 상해보험을 가입한다. • 개인공지를 통해 개인공구 및 조별공구의 구입을 진행하고, 진행부는 공용 소모품을 준비한다.

1. 안대보기
2. 자리 정하기
3. 가설창고
4. 가설설비_ 전기공사

1 오리엔테이션 • 개토제

오리엔테이션에서는 실습수업의 제반사항을 설명한다.
개토제는 기공식에 해당하는 행사로서, 땅을 열어 집을 짓는다는 의미를 담고 있다.

오리엔테이션

자료 배포 및 공지

- 실습계획서와 한옥도면을 배포하고 안내한다.
- 실습수업의 유의사항을 전달하여 안전사고를 예방한다.

조편성

- 교육생을 5인1조 또는 4인1조로 편성하고 조장을 선발한다.
- 개인명찰을 지급하고 조원들 간의 소개의 시간을 갖는다.

상견례

- 시공실습의 모든 참여자를 소개한다.
- 진행자, 교육생 및 한옥전문가(도편수 외 전원)가 서로를 익히도록 한다.

기초강의

- 한옥전문가를 통하여 한옥, 한옥건축에 대한 강의를 제공할 수 있다.

1

2

3

소요시간 4시간

준비사항 개토제 행사용품, 고유문, 관계자 초대

주작업자 교육생, 관계자

소요자재 실습계획서 일체 배포, 개인 명찰

실습형태 실습중심, 관련행사

유의사항 교육생 전원 참석

개토제(開土祭)

4

5

6

1. 오리엔테이션
2. 기초강의
3. 현장강의
4. 개토제 상차림
5~6. 행사진행

- 공사 관계자들이 모여 공역이 시작됨을 땅과 신명에게 고하고 무탈을 비는 행사이면서, 건축공사의 시작을 두루 알리는 역할도 담당한다.
- 한옥 중앙부의 기둥자리에서 진행한다.
- 제수를 차리고 사전에 정해진 절차에 따라 의식을 거행한다.
- 도편수, 교육생 대표 및 희망자의 순으로 의식에 참여한다.
- 목재반입이 같은 날 진행될 예정이라면, 모탕고사와 겸하여 진행할 수 있다.

고 유 문

○○대학교 교정 양지바른 곳에 새로운 한옥 정자를 조영할 수 있도록 터전을 내어주신 성황신과 천지 신명님께 삼가 고하나이다.
아직은 쌀쌀한 기운이 있는 오늘, ○○○ 도편수님, ○○○ 과장님 등 귀한 분들을 모시고 드디어 우리들의 집공부를 시작하려 합니다.
집을 지어온 옛 어른들은 사람을 생각하고, 땅을 생각하고, 시절을 생각하고, 마음을 담았습니다. 집을 짓는다는 것이 과시하거나 남에게 팔기위한 일이 되어버린 오늘의 세상이 안타깝습니다.

위로부터 배운 대로만 짓기보다 오늘의 이 순간, 이 집에 세워질 이 땅을 귀하게 여기고자 합니다. 오늘의 형편에 맞는 우리만의 집을 짓고자 합니다. 우리가 들일 매순간의 노력이 곧 우리의 역사가 됨을 잊지 않을 것이며, 옛 어른들이 만들어 놓은 바탕을 감사히 여길 것입니다.

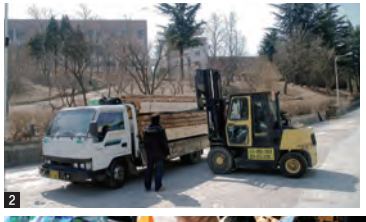
많은 분들의 고마움이 모아졌기에 오늘 이 시작이 가능하였습니다. 넉넉한 마음에 깊이 감사드립니다. 우리의 한옥 정자가 만대에 전해지도록 노력하고 또 노력하여, 그 마음에 보답하겠습니다. 땅과 하늘도 우리의 마음을 받으시어 집이 세워지는 날까지 사고와 착오 없도록 보살펴 주시길 기원합니다. 더불어 이 자리에 모이신 모든 분들이 뜻하시는 바 이루실 수 있도록 살펴 주십시오.

新卯年新卯月乙丑日에 삼가 고합니다

2 치목 준비 • 모탕고사

목재는 통기와 채광이 적당한 곳에 자리를 마련하고 쌓아둔다.
모탕고사는 목수의 나무 다듬기가 시작되었음을 고하는 의식.
우마는 나무를 다듬는 작업대로 실습 조별로 2개 1조씩 준비한다.

1


2

3

4

5

6

목재 반입 및 창고 적재

- 목재를 실은 화물차가 도착하는 대로 지게차로 목재를 하차(下車)시킨다.
- 진행자는 도편수와 함께 물목(자재의 내역)을 확인하고, 보관창고 내에 부재별로 적재될 위치와 순서를 정하여 준다.
- 교육생은 두 명씩 짝을 이루어 전 목재를 보관창고로 이동시킨다.
- 목재를 보관할 때에는 모탕을 제대로 놓아야 한다.

1. 목재 반입
2. 목재 하차
3. 부재 확인
4~6. 창고적재

소요시간 4시간

주작업자 교육생, 도편수

실습형태 실습중심, 관련행사

준비사항 가설공사 완료
작업대 제작도 준비(도편수), 모탕용 각재

소요자재 개인공구 분출, 지게차

유의사항 공구사용법, 안전교육

모탕고사

- 목재 이동이 완료되면 양호한 보관상태를 기원하는 모탕고사를 거행한다.
- 제수를 차리고 사전에 정해진 절차에 따라 의식을 거행한다.
- 도편수, 교육생 대표 및 희망자의 순으로 의식에 참여한다.
- 만약, 목재반입이 개토제와 같은 날 진행될 예정이라면, 개토제와 겸하여 진행할 수 있다.

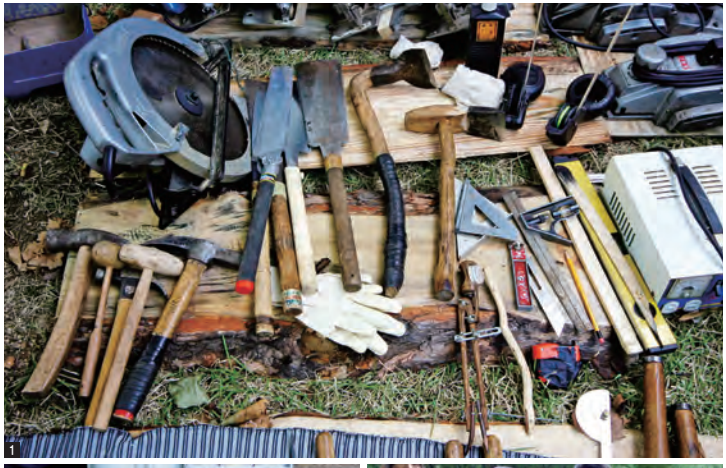
7. 고유문 낭독
8. 모탕고사 준비

모 탕

모탕은 나무를 다듬는 작업대를 말하기도 하며 나무를 쌓아둘 때 괴어놓는 조각을 말하기도 한다. 모탕의 형태, 위치, 강도에 따라서 보관되는 목재에 손상을 줄 수 있으므로 유의해야 한다. 모탕이 너무 강하면 오히려 위에 업혀진 나무가 상할 수 있으며, 모탕이 너무 낮으면 바람이 통하지 못하게 되고 너무 넓으면 맞닿은 부분이 마르지 못하고 자국이 남는다. 따라서 제일 밑에는 크기가 큰 모탕을 수평으로 놓아 업혀질 나무가 비틀어지거나 휘어지지 않게 한다.
목재를 한단씩 쌓을 때마다 모탕을 균일하게 쌓아올려 무게중심이 흐트러지지 않으면서 전 목재가 골고루 건조될 수 있는 환경을 만들어준다.

2 치목 준비 • 모탕고사

목재는 통기와 채광이 적당한 곳에 자리를 마련하고 쌓아둔다.
모탕고사는 목수의 나무 다듬기가 시작되었음을 고하는 의식.
우마는 나무를 다듬는 작업대로 실습 조별로 2개 1조씩 준비한다.


1

2

3

공구사용법 교육

- 사전에 구입한 개인공구를 분배하고 소유자의 이름을 명기한다.
- 도편수가 주요 공구들 (수공구, 전동공구, 기타)을 소개하고, 사용법과 관리법을 설명한다.
- 못주머니를 착용하고 개인공구를 거치해본다.

1~3. 공구교육

소요시간 4시간

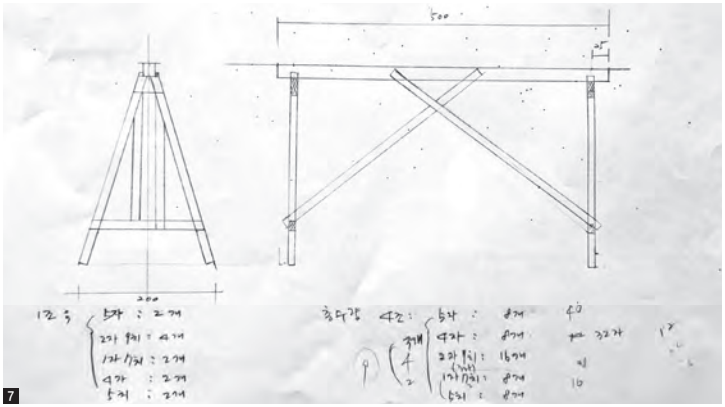
주작업자 교육생, 도편수

실습형태 실습중심, 관련행사

준비사항 가설공사 완료
작업대 제작도 준비(도편수), 모탕용 각재

소요자재 개인공구 분출, 지게차

유의사항 공구사용법, 안전교육



작업대(우마) 제작

- 제작도는 도편수가 사전에 준비하고 참여자들에게 설명하도록 한다.
- 우마는 치목 작업대로서 조별로 2개 1조를 직접 제작한다.
- 우마를 제작하면서 공구(수공구 및 전동 공구) 사용법을 익히고 도면을 형태로 만들어내는 실습을 한다.
- 전기톱을 사용할 수 있도록 조치한다.
- 제작된 우마에는 조이름 또는 조번호를 기입하여 전용으로 사용하도록 한다.

4. 우마 완성품
5. 자재 마름질
6. 우마 제작
7. 우마 제작 도면

3 기초공사

한옥이 세워질 자리에 지반을 보강하는 작업

1

2

1. 기초자리 표시
2. 기초자리 굴착

작업 과정

- 다목적 굴삭기로 집터의 표토를 걷어내고 평평하게 정리한다.
- 규준틀을 설치하고 초석 위치를 확인하다. 다만, 굴착과정에서 손상될 수 있으므로, 간소하게 제작한다.
- 초석 자리를 중심으로 사방 1m, 깊이 1m 정도로 굴착한다. 1mX1m의 목재틀을 만들고 횟가루를 뿌려서 표시할 수 있다.
- 전통적인 방법으로는 장대석지정, 적심석지정, 생석회잡석지정, 모래지정 등이 있으나, 대체로 생석회 잡석지정을 적용한다.
- 다목적 굴삭기로 잡석을 펴깔고 그 사이를 생석회와 섞어 둔 사질도(마사토, 백토)를 넣고 다지는 작업을 반복한다. 다지는 작업은 진동다짐기(compactor)나 래머기(rammer)를 사용한다.
- 콘크리트 기초는 시멘트, 모래, 잡석을 잘 혼합하여 사용한다.
- 미리 만들어 둔 거푸집에 부어넣는다. 양생 후에 거푸집을 해체하고 되메워 정리한다.

소요시간	4시간	준비사항	강회피우기, 골재준비(마사토, 자갈) 다목적 굴삭기 섭외
주작업자	교육생, 관계자	소요자재	다목적 굴삭기, 진동다짐기, 규준틀, 못, 실, 물수평
실습형태	실습중심, 관련행사	유의사항	기초공사 완료 후 4주 정도 양생

3

4

5

6

7

3. 잡석 메우기
4. 잡석 다지기
5. 강회 다짐
6. 강회다짐 완료
7. 콘크리트 기초 완료

- 기단 상부높이와 초석의 하부높이를 고려하여 지정 최고높이까지 시공한다.
- 생석회잡석지정은 강도가 발현되기까지 시간이 걸리므로 기초공사는 실습 개시 초기에 진행하면, 대략 4~5회차 이후의 정초, 입주(立柱) 때에는 안정한 상태를 만들 수 있다.
- 기초공사는 장비 위주로 진행된다. 교육생들은 개요 설명을 듣고 규준틀 설치를 실습할 수 있으며 순번대로 돌아가며 진동 다짐기를 작동시켜 볼 수 있다. 다른 교육생들은 목재치목을 진행한다.

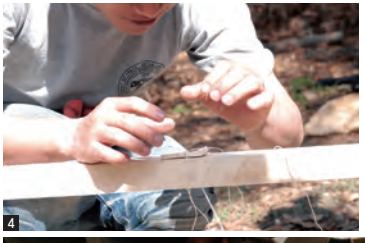
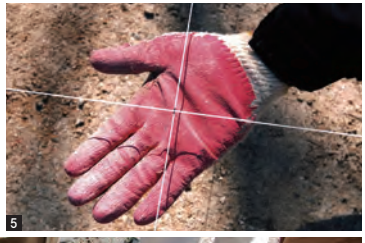
유 의 사 항

- 한옥 시공실습에는 동결선 이하까지 독립기초로 파낸 뒤에 지정(指定)작업을 진행하는 것으로 충분하다.
- 지정에 사용할 수 있도록 강회를 피워 둔다. (제4장의 강회피우기 부분 참조)
- 필요 장비와 자재를 준비한다.

4 정초

정초는 지정작업 후에 초석을 놓는 공정이다.

1~3. 규준틀 설치
4~6. 실 띄우기

규준틀 설치

- 규준틀은 초석의 평면 위치와 수직높이를 표시하기 위해 설치하는 틀을 말한다.
- 기단 밖의 적당한 위치에 각 두 개씩의 말뚝을 박고 물수평으로 동일한 높이를 확인한 뒤 띠장(가로로 대는 부재)을 결합하여 규준틀을 완성한다. 띠장의 윗면이 바로 초석 윗면의 높이가 된다.

실 띄우기

- 초석을 대략적으로 배치하고 마주보는 규준틀의 띠장을 실로 연결한다.
- 직교하는 실을 정확하게 90도로 맞추는 것이 실 띄우기에서 가장 중요하다. 보통은 직각의 합판을 사용하지만, 구고현법(句股弦法)을 사용하여 3m:4m:5m 또는 6m:8m:10m의 직각삼각형을 가정하고 장척으로 검토한다.
- 이와 같은 방법으로 띄워져 있는 실을 모두 직각으로 맞춘다.

소요시간 4시간

주작업자 교육생, 도편수

실습형태 실습중심

준비사항 초석 주문 및 수령

소요자재 규준틀, 실, 물수평, 장척

유의사항 초석 운반 시 사고 주의
초석 설치 후 1주간 숨고르기

7

8

9

10

11

7. 콘크리트 지정에서 초석 높이조정
8. 초석 놓기
9. 생석회잡석 지정에서 초석 높이 조정
10. 초석 놓기
11~12. 초석 중심선 맞추기

12

초석 놓기

- 초석에도 중심먹(십자먹)을 놓아 직교하는 실의 기준으로 삼는다.
- 가공 초석은 초석 상면에 중심먹을 먼저 놓고 실에 맞춘다. 가공 초석은 사각형으로 치석되어 있기 때문에 초석의 방향도 정확해야 한다.
- 가공 초석은 높이도 일정하므로 최대한 기준실에 균일하게 가까워지도록 초석 하부에 골재를 괴거나 파내도록 한다. 초석 간의 높이가 일정하면 기둥을 세울 때에 작업이 수월하다.
- 자연석 초석은 초석을 고정시킨 다음 실을 따라 중심먹을 놓는다. 자연석 초석은 지켜야 할 방향이 따로 없기 때문이다. 다만, 초석 윗면은 되도록 균일하게 하여 기둥을 세울 때에 그레질 작업량이 적어지도록 한다.
- 초석은 중량이 상당하므로 여러 명이 함께 움직여 신체에 무리가 가지 않도록 주의한다.

5-0 목재 치목 – 구조재

치목준비 _ 구법(민도리, 소로수장)에 따라 소요부재를 익힘

치목준비

- 조별로 2개1조의 우마가 높이와 수평이 맞도록 설치한다. 2개의 우마에 각재를 얹고 수평계를 사용할 수 있다. 통상적으로는 우마의 다리를 자르거나 땅을 파서 높이를 맞추지만, 시공실습에서는 우마를 매일 설치 및 해체하므로 땅을 파거나 높여서 위치를 맞추도록 한다.
- 당일 치목할 부재의 전개도를 미리 숙지하고, 조별로 부재를 전담하여 치목한다.

1. 먹줄 준비
2. 먹줄 튕기기
3. 먹칼로 먹 메기기
4. 대패질
5. 모접기
6. 장부구멍 치목
7. 사괘 톱질
8. 사괘 끌질

유의사항

민도리집, 소로수장집에 따라서 구조재의 종류와 치목해야 할 결구부의 형상이 다르다. 소로수장집에서는 창방, 주두, 소로가 추가되면서 결합 부재의 변동이 발생한다.

소요시간

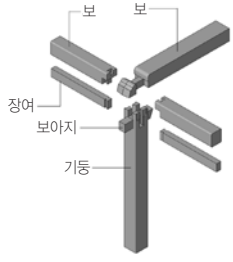
주작업자 교육생, 도편수

실습형태 실습중심

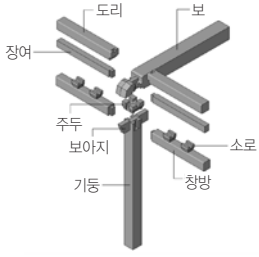
준비사항 목재 주문 및 수령, 부재 전개도

소요자재 개인 수공구, 치목용 전동공구

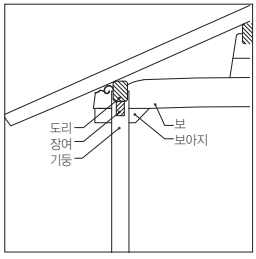
유의사항 도행판으로 작업진행 공유
공구사용법, 안전교육



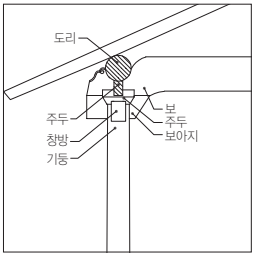
민도리 분해도



소로수장 분해도



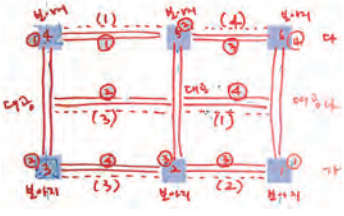
민도리 단면도



소로수장 단면도

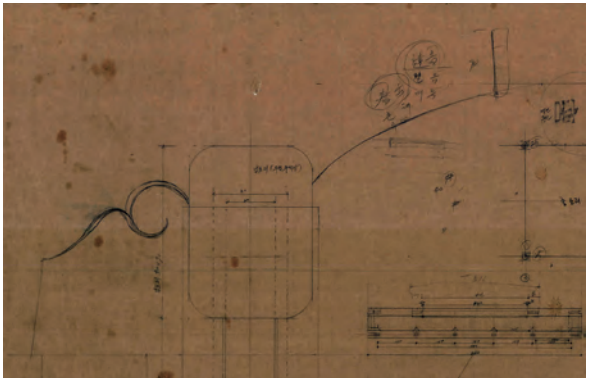
도행판

- 도행판은 현자에서 사용하는 일종의 간이 설계도, 목수들 간의 약속, 진도 확인표 등으로 사용된다.
- 대게, 왼쪽 제일 위쪽 모서리 기둥이 '가1'이 되어 보방향으로 가, 나, 다…, 도리 방향(우측)으로 1, 2, 3,…이 된다.
- 부재의 장부맞춤은 기둥 위치에 따라 장부의 위치, 개수, 종류가 다르므로 도행판의 약속에 맞추어 부재를 치목하고 조립해야 한다.
- 치목의 시작과 종료 시에 각각 도행판과 치목할 부재에 표시해 두면 중복이나 누락을 방지할 수 있다.



양판

- 현장에서는 도편수가 제작한 도면을 기준으로 치목작업을 진행한다.
- 결구되는 부위별로 크게 그리고 치목작업의 기준으로 삼는다.



5-1 목재 치목 – 구조재

기둥, 보아지, 장여

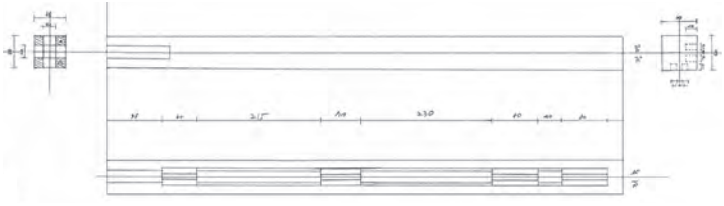
1

2

3

4

5



기둥의 먹 매기기와 치목

- 기둥은 지붕의 하중을 받아서 초석으로 전달하는 주요 부재이다.
- 각 조별로 치목할 기둥부재의 등·배, 원구·말구를 가려 작업대(우마)에 올린다.
- 그레질을 위한 덤길이를 남겨두고 마름질한다. 필요한 크기로 먹을 매기고 대패질한다.
- 대패질, 마름질이 완료되면 중심먹을 놓아 조립시에 기준으로 삼는다.
- 갈램과 옹이가 적은 쪽이 정면으로 오도록 정하고, 마구리에 정면방향을 표기한다. 구법(민도리집, 소로수장집) 및 인방재 제작 여부 등을 가려 장부구멍(사괘맞춤, 인방재 장부구멍)의 먹선을 놓고 바심질한다. 벽체가 계획되어 있으면, 벽선 조립을 위하여 장부홈을 길게 파낸다. 치목이 완료되면 도행판과 기둥 마구리에 표기하고 창고에 보관한다.

1. 기둥 대패질
2. 중식먹 놓기
3. 장부구멍 먹 메기기
4. 장부구멍 파기
5. 사괘 작업
6. 보아지 준비
7. 장부치목
8. 시험조립
9~10. 장여 맞춤
11. 완성된 장여

소요시간 20시간

주작업자 교육생, 도편수

실습형태 실습중심

준비사항 부재 전개도 (도편수)

소요자재 치목용 전동공구

유의사항 도행판으로 작업진행 공유
공구사용법, 안전교육

보아지의 먹 매기기와 치목

- 보아지는 보를 받치는 작은 부재로 기둥마다 1개의 보아지가 결구된다.
- 각 조별로 치목할 보아지 부재를 선정하고, 되도록 배가 위로가게 하여 대들보를 받칠수 있도록 고려한다.
- 먹 매기기, 대패질, 마름질
- 중심먹을 놓아 조립시에 기준으로 삼는다.
- 민도리일 경우 주두가 없이 바로 보가 얹히므로 보아지의 윗면이 평평하다. 소로수장일 경우 주두자리를 추가로 바심질한다.
- 치목이 완료되면 도행판과 보아지 윗면 중앙에 표기, 창고에 보관한다.

6

7

8

장여의 먹 매기기와 치목

- 장여는 도리를 받히는 부재이다. 민도리일 경우에는 직접 기둥머리와 결구되지만 소로주장에서는 주두에 결구된다. 3량가에서는 주심장여X2, 종장여X1, 총 3개의 도리가 매 칸마다 소요된다. 각 조별로 치목할 창방 부재의 등이 위로 향하고 원구가 건물의 밖을 향하도록 우마에 올린다.
- 먹 매기기, 대패질, 마름질. 먹선을 따라 치목하되, 그레질 위한 덤길이를 남겨둔다. 면잡기가 완료되면 중심먹을 놓아 조립 시에 기준으로 삼는다.
- 갈램과 옹이가 적은 쪽이 미관상 중요한 정면으로 오도록 정하고, 말구 윗면에 정면방향을 표기한다. 결구되는 구법(민도리집, 소로수장집)을 가려 장부의 먹선을 놓고 바심질한다. 치목이 완료되면 도행판에 표기하고 창고에 보관한다.

9

10

11

5-2 목재 치목 – 구조재

창방, 주두, 소로 (소로수장에 한함)

1

2

3

4

5

6

7

주두의 먹매기기와 치목

- 주두는 소로수장집일 경우에만 기둥 위에 얹혀 보와 장여를 받는다. 기둥마다 1개씩이 올려진다.
- 모든 주두는 같은 크기를 가져야 한다.
- 치목할 때에는 속살, 나이테, 배가 위쪽에 오도록 하여야 갈(주두 윗면의 갈램 부분) 부분의 변형을 줄일 수 있다. 주두는 크기가 같아야 하므로 긴 부재에 한꺼번에 먹을 넣고 대패질, 마름질한다.
- 중심먹을 놓아 조립 시에 기준으로 삼는다. 나이테를 측면으로 향하도록 하고, 마구리에 정면방향을 표기한다.
- 보, 장여가 결구될 것을 감안하여 사괘를 가른다.
- 치목이 완료되면 도행판에 표기하고 창고에 보관한다.

1~4. 창방 모접기
5. 주두 굽 만들기
6. 갈 만들기
7. 바심질
8~10. 소로 치목

소요시간 16시간

주작업자 교육생, 도편수

실습형태 실습중심

준비사항 부재 전개도 (도편수)

소요자재 치목용 전동공구

유의사항 도행판으로 작업진행 공유. 공구사용법 안전교육, 소로수장 경우에만 작업

8

9

10

소로의 먹매기기와 치목

- 소로의 먹 매기기와 치목은 주두와 대략 동일하다. 모든 소로는 같은 크기를 가져야 한다. 나이테를 측면으로 향하도록 하고, 마구리에 정면방향을 표기한다.
- 장여가 결구될 것을 감안하여 갈(너비는 장여폭과 동일함)을 튼다.
- 치목이 완료되면 도행판에 표기하고 창고에 보관한다.

창방의 먹 매기기와 치목

- 창방은 소로수장집일 경우에만 기둥 머리와 결구되어 기둥과 기둥을 붙잡는 부재로서, 기둥과 기둥사이에 1개씩 결구된다.
- 각 조별로 치목할 창방 부재의 등이 위를 향하고 원구가 건물의 밖을 향하도록 작업대 (우마) 위에 올린다.
- 먹 매기기, 대패질, 마름질
- 다시 창방의 윗면과 밑면 중심선을 기준으로 양 옆으로 수장폭에 해당하는 치수로 먹선을 치고 대패로 둥글게 굴려 깎는다.(반깎기)
- 중심먹을 놓아 조립 시에 기준으로 삼는다.
- 갈램과 옹이가 적은 쪽이 미관상 중요한 정면으로 오도록 정하고, 말구 윗면에 정면방향을 표기한다.
- 창방이 조립되는 위치(중앙칸, 모서리칸)에 따라 장부의 먹선을 놓고 바심질 한다.
- 치목이 완료되면 도행판과 창방 윗면에 표기하고 창고에 보관한다.

5-3 목재 치목 – 구조재

도리, 보, 대공

도리의 먹 매기기와 치목

- 도리는 서까래를 받혀 지붕 하중을 대들보와 기둥으로 전달하는 부재이다.
- 3량가에서는 주심도리 X 2, 종도리X 1, 총 3개의 도리가 매 칸마다 소요된다.
- 각 조별로 치목할 도리 부재의 등이 위로 향하고 원구가 건물의 밖을 향하도록 우마 위에 올린다.
- 먹 매기기, 마름질, 바심질.
- 중심먹을 놓아 조립 시에 기준으로 삼는다. 도리의 옆면에는 그레먹선을 놓아 보(대들보)와 결구할 때의 중심선으로 삼는다.
- 납도리는 윗면에서 1/3 내려온 선, 굴도리는 중심선을 그레먹선으로 삼는다.
- 납도리의 경우 윗면에 반깎기를 적용하면 서까래를 얹거나 연정을 박을 때에 유리하다.
- 갈램과 옹이가 적은 쪽이 미관상 중요한 정면으로 오도록 정하고, 윗면에 정면방향을 표기한다.
- 결구부위의 먹선을 놓고 바심질한다.
- 치목이 완료되면 도행판에 표기하고 창고에 보관한다.

1. 납도리 먹 매기기
2. 장부 치목
3. 모접기
4. 굴도리 먹 매기기
5. 나비장 치목

소요시간 16시간

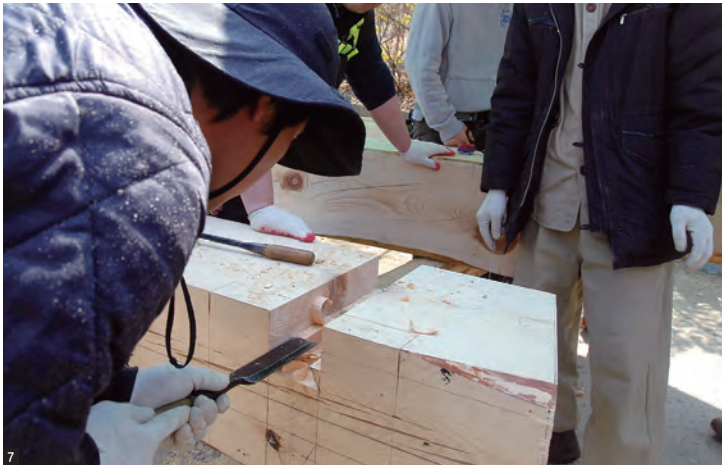
주작업자 교육생, 도편수

실습형태 실습중심

준비사항 부재 전개도 (도편수)
치목용 도안 (도편수)

소요자재 개인공구, 치목용 전동공구

유의사항 도행판으로 작업진행 공유
공구사용법, 안전교육



보의 먹 매기기와 치목

- 보(대들보)는 지붕하중을 기둥으로 전달하는 부재로서 등이 위를 향하도록 한다.
- 기둥, 장여, 도리, 대공이 복합적으로 결구되므로, 각 보의 결구부위 간의 높이를 정확히 맞추어야 한다.
- 먹선은 부재의 사면에 치는데, 보의 윗면과 아랫면에는 중심 먹선을 치고 좌우 측면에는 도리와 결구되는 중심선에 해당하는 그레먹선을 친다.
- 대패질, 마름질이 완료되면 중심먹을 놓아 조립시에 기준으로 삼는다.
- 마구리에 정면방향을 표기한다.
- 구법(민도리, 소로수장)에 따라 결구부위를 가려 먹선을 놓고 치목한다. 보머리는 도안을 떠서 먹칼로 그린다. 보의 아랫면은 반깎기 하고, 기둥과 결구되는 부분은 소매걷이한다.
- 3량가는 대공이 얹힐 면을 만들어 주고 촉 자리를 끌로 파둔다.
- 치목이 완료되면 도행판에 표기하고 창고에 보관한다.

6. 보 먹 매기기
7. 보 목 치목

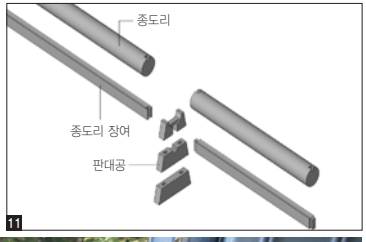
5-3 목재 치목 – 구조재

도리, 보, 대공

8

9

10



11

12

8. 보 머리 치목
9. 보 몸통 치목
10. 촉파기(대공결구)
11. 대공–종도리장여–종도리
12. 완성된 보

소요시간 16시간

주작업자 교육생, 도편수

실습형태 실습중심

준비사항 부재 전개도 (도편수)
치목용 도안 (도편수)

소요자재 개인공구, 치목용 전동공구

유의사항 도행판으로 작업진행 공유
공구사용법, 안전교육

13

14

15

대공의 먹 매기기와 치목

- 대공은 대들보 위에서 종도리를 받치는 부재로서 기둥의 역할과 크게 다르지 않다.
- 대공의 수량은 대들보의 수량과 동일하다.
- 여러 개의 부재를 쌓아서 만드는 판대공은 각 부재를 하나로 묶어 조이고 한꺼번에 먹 매기고 마름질한다.
- 부재를 겹칠 때에는 속살과 겉살을 엇갈리게 하여 추후의 건조수축의 변이를 적게 한다.
- 판대공이 만들어지면 종도리와 종도리 장여가 결구되는 장부를 그리고 바심질한다.
- 판대공의 각 부재를 촉으로 연결할 수 있도록 촉구멍을 끌로 파낸다.

13. 대공 먹 매기기
14. 장부구멍
15. 완성된 모습

6-1 목재 치목 – 지붕재

서까래는 지붕의 뼈대가 되는 부재이며, 지붕곡의 밑바탕이 된다.

1~2. 좌판 만들기
3~4. 탈피 작업
5. 서까래 나이 메기기
6. 도리 위치 표시
7. 서까래 먹 메기기

소요시간 16시간

주작업자 교육생, 도편수

실습형태 실습중심

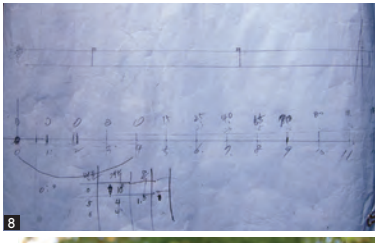
준비사항 서까래곡 도안 (도편수)

소요자재 치목용 전동공구, 좌판

유의사항 서까래 현황판으로 작업진행 공유
공구사용법, 안전교육

서까래 나이 매기기

- 서까래는 지붕의 뼈대로서 기와의 바탕이 되어 지붕하중을 도리, 보로 전달한다.
- 한옥의 지붕곡은 서까래부터 적용된다. 팔작지붕 뿐만 아니라 맞배지붕에서도 서까래곡이 적용되며(서까래 지름 정도), 서까래곡의 정도를 정하는 것을 '나이 매기기'라고 한다.
- 서까래곡이 없는 중앙을 0번으로 정하고, 곡이 커질수록 1번, 2번, 3번의 순으로 계획하고 이를 도안으로 작성한다.
- 나이 매기기는 작업대를 좌판이라고 한다. 종도리–주심도리 간은 직선이며, 주심도리 자리에서 꺾이는 정도를 조절하여 마구리까지 직선으로 재단한다. 마구리에는 서까래곡을 표시한 눈금판을 10도 정도 기울여 원하는 서까래곡을 선택하여 먹매김을 할 수 있다.


8

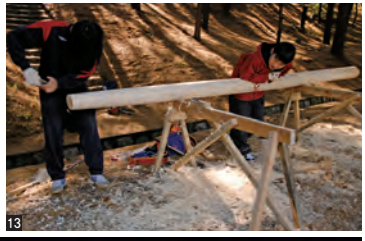
8. 서까래곡 도안
9. 좌판과 서까래 재목
10. 좌판 눈금판

9

10

6-1 목재 치목 – 지붕재

서까래는 지붕의 뼈대가 되는 부재이며, 지붕곡의 밑바탕이 된다.



11. 서까래 마구리 치목
12~13. 다듬기
14. 완성된 서까래
15. 윗면과 마구리면 먹 메기기
16. 서까래 현황표

소요시간 16시간

주작업자 교육생, 도편수

실습형태 실습중심

준비사항 서까래곡 도안 (도편수)

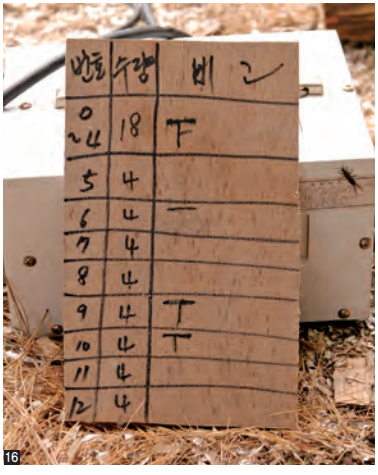
소요자재 치목용 전동공구, 좌판

유의사항 서까래 현황판으로 작업진행 공유
공구사용법, 안전교육

서까래 먹 매기기와 치목

- 서까래는 배가 위로 향하게 하여 캔틸레버처럼 내민 처마부분이 자연스럽게 들어 올려지도록한다.
- 원하는 곡의 눈금에 맞추어 종도리, 주심도리, 마구리의 위치를 고정하고 서까래 윗면에 마구리면 위쪽 기준선의 먹을 매긴다. 이 먹을 기준으로 눈금판의 면을 따라 마름질한다.
- 서까래 윗면 전체를 대패질로 평평하게 다듬고 중심먹을 놓는다. 이 먹선은 서까래 조립 및 개판 조립의 기준선이므로 지워지지 않도록 주의한다.
- 서까래 마구리쪽 윗면에 평고대 기준선과 서까래의 나이를 먹으로 기재한다. 또한, 마구리면의 윗부분을 기준으로 도안을 따라 원형 또는 타원형의 먹을 그려 놓으면 치목이 준비된 것이다.
- 마구리면의 먹선을 시작으로 주심도리 위치까지의 면을 말끔하게 대패질한다.
- 치목이 완료되면 서까래곡 현황표에 표기하여 치목이 중복, 누락되지 않도록 정보를 공유한다.

15


16

6-2 목재치목 – 지붕재

평고대, 개판, 박공, 목기연

1

2

3

4

1. 평고대 이음 치목
2. 반턱 장부 홈
3. 이음 완성
4. 개판 마름질
5~6. 반턱 치목

5

6

평고대의 먹 매기기와 치목

- 평고대는 서까래나 부연을 연결하는 부재로, 서까래를 조립할 때에 서까래곡을 함께 조정하는 역할도 담당한다.
- 2~3치 내외의 춤과 너비를 가진 긴 부재이다.
- 평고대를 길이 방향으로 연결하기 위하여 엇빗이음으로 바심질한다.
- 개판이 고정될 수 있도록 뒷면 하단에 길게 반턱맞춤으로 바심질한다.

개판의 먹 매기기와 치목

- 개판은 서까래 위를 덮어서 지붕의 바탕면을 만들어주는 부재이다.
- 너비는 서까래 간격을 따른다.
- 요즘에는 판재의 제재가 잘 되어 판매되므로, 현장에서는 선반대패로 필요한 두께로 말끔하게 정리만 해주면 충분하다.
- 평고대와 반턱맞춤 되도록 한쪽 마구리를 반턱으로 바심질한다.

소요시간 16시간

주작업자 교육생, 도편수

실습형태 실습중심

준비사항 부재 전개도 (도편수)
치목용 도안 (도편수)

소요자재 치목용 전동공구

유의사항 도행판으로 작업진행 공유
공구사용법, 안전교육

7

8

9

10

11

12

13

14

7. 박공 대패질
8. 마름질
9. 게눈 도안 먹 메기기
10. 게눈 조각
11. 완성된 박공
12. 목기연 마름질
13. 결구 치목
14. 완성된 목기연

박공의 먹 매기기와 치목

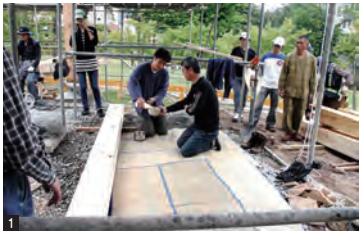
- 박공은 건물의 양측면의 마지막 서까래를 가리면서 측면 장식재로 사용되는 부재이다.
- 박공면은 목재의 넓은 옆면이 비바람에 노출되므로 단일 부재를 사용하여 목재의 변형을 최소화한다. 또한, 흠이 적은 면이 바깥을 향하도록 먹을 메긴다.
- 박공의 윗면, 아랫면은 곡선의 먹선을 따라 켜내고, 박공 게눈장식은 도안을 활용하여 조각하고 끌로 장식한다.

목기연의 먹 매기기와 치목

- 목기연은 박공과 직교하여 걸쳐진 부재로, 그 위에 개판을 얹으면 너새기와의 바탕이 된다.
- 균일한 각재를 필요길이로 마름질하고 대패질한다.
- 박공과 결구되는 부분을 맞춤으로 바심질하고, 뒷초리는 사선으로 바심질하여 완성한다.

7 입주식(立柱式) • 목재 조립 – 구조재

입주식은 조립시작에 앞서 안전을 고하는 행사이다.
지금까지 치목한 구조재를 순서에 따라 조립한다.



입주식(立柱式)

- 입주식은 기둥을 처음 세울 때 치르는 행사이다. 오랜기간의 치목 작업을 완료하고 조립이 시작됨을 기념하는 것이다. 안전을 기원하는 의미로 진행한다.
- 실습의 형편에 따라 간략하게 진행하거나 또는 생략할 수 있다.

1~3. 입주식

기둥 세우기

- 조립 하기 전 모든 기둥에 말구(기둥머리)에서 일정한 거리에 표시를 해 둔다. 이것은 기둥간의 높이 오차를 측정하는 기준점이 된다.
- 목부재 조립의 시작은 기둥을 세우는 것이다. 정면 제일 왼쪽의 기둥을 기준으로 삼는다.

4. 기둥 기준선
5. 다림보기
6. 그레질

소요시간 8시간

주작업자 교육생, 도편수

실습형태 실습중심, 관련행사

준비사항 입주식 행사용품, 고유문
비계(이동식, 고정식) 설치

소요자재 다림추, 그레자, 물수평
치목용 전동공구, 나무메

유의사항 공구사용법, 안전교육, 부재 운반 시 주의
민도리 소로수장의 구법 이해

7

8

7. 기둥 그레먹
8. 아래굽

기준 기둥

- 기둥의 중심먹과 초석의 중심먹이 일치되도록 세우고 가새를 달아 버팀대로 삼는다. 다림추로 수직을 확인하고(다림보기) 그 오차는 기둥 하부에 괴목으로 조정한다. 다림추 2명, 가새 2명의 4인 1조로 진행한다.
- 그레질을 한 뒤 기둥을 눕히고 원구(기둥밑)의 불필요한 부분을 잘라낸다.
- 기둥 아랫면에 굽을 파주면 기둥이 습기에 손상되는 정도를 감소시킬 수 있다.
- 기둥을 다시 세우고 수직을 확인하면 기준기둥의 설치가 완료된다.

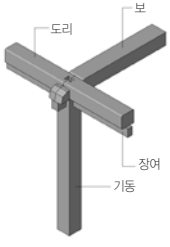
나머지 기둥

- 나머지 기둥을 하나씩 세워서 수직을 확인한다.
- 높이가 다른 초석에 의한 기둥의 길이차를 물수평으로 측정하고 그레질에 반영한다. 초석이 기준기둥의 초석보다 낮으면 그레질은 높아지고, 반대로 초석이 높다면 그레질은 낮아진다.
- 개별 기둥을 그레먹에 따라 치목하고 굽을 파준 뒤 기둥을 다시 세우고 수직을 확인한다.

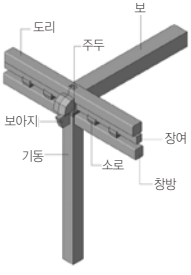
7 입주식(立柱式) • 목재 조립 – 구조재

입주식은 조립시작에 앞서 안전을 고하는 행사이다.
지금까지 치목한 구조재를 순서에 따라 조립한다.

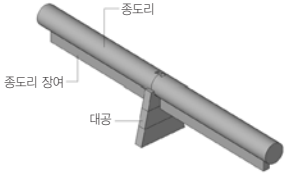
구조재 조립



민도리 구조부 조립도



소로수장 구조부 조립도



대공 – 종도리장여 – 종장여 조립

1

2

3

4

5

6

민도리 구조재 조립

- 기둥 → 보아지 → 주심장여 → 보 → 주심도리 → 대공 → 종장여 → 종도리의 순으로 진행한다.
- 높은 곳에서 진행되는 조립작업이므로 이동식비계를 견고하게 설치한다.
- 부재의 순서와 번호에 맞추어 차근차근 조립한다.
- 잘 들어가지 않는 부재는 메를 골고루 쳐서 조립하고, 그래도 어려울 경우에는 그 자리에서 끌로 다듬는다.

1. 민도리 보아지 조립
2. 장여 조립
3. 대들보 조립
4. 도리 조립
5. 공통 대공 조립
6. 종장여, 종도리 조립

소요시간 8시간

주작업자 교육생, 도편수

실습형태 실습중심, 관련행사

준비사항 입주식 행사용품, 고유문
비계 (이동식, 고정식) 설치

소요자재 다림추, 그레자, 물수평
치목용 전동공구, 나무메

유의사항 공구사용법, 안전교육, 부재 운반 시 주의
민도리 소로수장의 구법 이해

7

8

9

10

11

12

소로수장 구조재 조립

- 기둥 → 보아지 → 창방→주두, 소로 → 주심장여 → 보→ 주심도리 → 대공 → 종장여 → 종도리의 순으로 진행한다.
- 작업 방식은 민도리 구조재 조립과 동일하다.

7. 소로수장 보아지 조립
8. 창방 조립
9. 주두 조립
10. 대들보 조립
11. 장여 조립
12. 소로 조립

8 목재 조립 – 지붕재

지금까지 치목한 지붕재–서까래, 개판, 박공, 목기연을 조립하고 누리개를 얹는다.

1

2

3

4

5

6

7

8

1.~2. 서까래 조립
3~4. 평고대 조립
5~6. 개판 조립
7~8. 개판 못 박기
9. 고정벨트 긴결

지붕재 조립

- 지붕 위에 많은 부재와 작업인원이 올라가므로, 하부 구조재를 가새나 벨트로 고정시키는 것이 좋다.
- 지붕재는 높은 곳에서 연정과 톱을 사용하기 때문에 공구 추락의 위험이 있으므로 전원 안전모를 착용한다. 지붕 위에서 많은 사람이 작업을 하므로 작업 반경 내에서 항상 주의하도록 한다.
- 기준이 되는 서까래, 즉, 0번, 중간번, 끝번 정도를 올려 도리에 연정으로 임시로 고정한 후에, 평고대를 얹어 서까래곡을 잡는다. 곡이 완성되었으면 기준서까래와 평고대를 연정과 못으로 단단하게 조립한다.
- 나머지 서까래를 '나이'에 맞추어 설치한다. 곡에 오차가 발생하면 작업대에서 곡을 확인한 후에 연정을 박아 도리에 고정한다. 서까래의 머리가 필요이상으로 길 경우에는 톱으로 절단한다.

9

소요시간 16시간

준비사항 비계 (이동식, 고정식) 설치

주작업자 교육생, 도편수

소요자재 치목용 전동공구, 못, 연정 나무메, 안전모

실습형태 실습중심

유의사항 공구사용법, 안전교육 (추락주의)

- 개판을 서까래 윗면 중심먹을 따라 위치를 잡고, 개판의 아랫부분은 평고대의 홈에 끼운다. 개판이 중심선보다 클 경우에는 그 자리에서 재단한다.
- 개판과 서까래는 못으로 조립하는데, 개판의 한쪽 편은 직접 못을 박고 반대편은 개판 측면에 못을 빗겨 박고 머리를 뉘어 고정한다. 이는 개판이 건조 수축할 때에 파손되는 것을 방지하기 위함이다.
- 개판이 필요이상으로 길 경우에는 톱으로 절단한다.
- 박공은 양끝 서까래에 못으로 조립한다. 측면에서 짝을 이루는 박공은 약간 떨어뜨려 놓아야 차후에 쳐짐에 의한 파손을 방지할 수 있다.
- 목기연 자리를 정하고 박공에서 파낸다. 목기연 뒤초리는 차후에 노리개에 고정시킨다.
- 목기연을 박공에 결구한다.

10

11

12

13

14

15

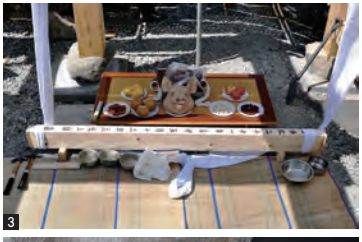
누리개 설치

- 누리개는 서까래와 개판이 견고하게 유지되고 지붕하중을 지붕면에 골고루 퍼트리기 위하여 목수가 설치하는 작업이다. 한편, 적심은 지붕곡을 만들기 위하여 와공이 지붕공사 시에 진행한다.
- 하중부담이 많은 박공면이나 처마면에 주로 설치하여 하중을 고르게 분포시킨다.
- 누리개는 개판에 못으로 고정한다.

10. 박공 조립
11. 박공 조립 완료
12. 목기연결구부 바심질
13. 목기연 조립
14~15. 누리개 설치

9 상량식

상량식은 집의 골격이 완성되었음을 축하하고
목수의 고된 전반 작업이 완료됨을 격려하는 행사이다.



1. 행사준비
2. 상량함 제작
3. 상량식 준비
4. 상량묵서
5. 상량문과 기념품
6. 상량문 봉함
7. 상량 광경
8. 상량 후 조립 완료
9. 상량식 안내 현수막

소요시간 8시간

주작업자 교육생, 전문가, 관계자

실습형태 관련행사

준비사항 상량식 행사용품. 상량문 기념품 준비. 상량묵서 작성자, 관계자, 초대비계(이동식, 고정식) 설치

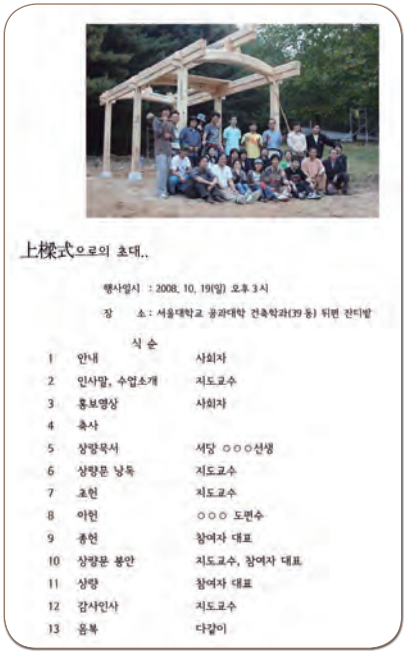
소요자재

유의사항 안전교육

상량식

- 상량식은 집의 골격이 완성되었음을 축하하고 고된 목수의 전반 작업이 완료됨을 격려하는 행사이다. 그간의 실습을 자축하는 의미로 진행한다.
- 상량문을 보관하는 함은 마루의 종장여 윗면 중앙을 파내어 만든다. 상량식이 거행되기 전에 완료하고 상량묵서를 쓸 수 있도록 행사장에 준비한다.
- 상량문은 시공실습의 의의와 기원을 담아 미리 준비한다.
  포장용 깨끗한 천조각과 상량문과 함께 보관할 기념품(사진, USB 등)도 함께 준비한다.
- 식순에 따라 상량식을 진행한다.
- 상량식을 마친 후에는 교육생들 중심으로 음식을 나누며 자축의 시간을 갖는다.

상량식 식순



上樑式으로의 초대..

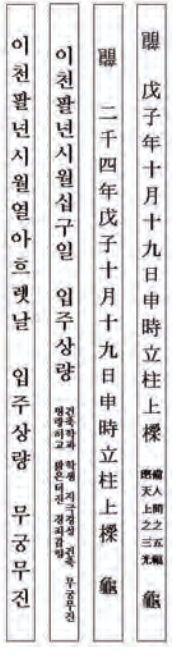
행사일시 : 2008. 10. 19(일) 오후 3시

장 소 : 서울대학교 공과대학 건축학과(39 동) 뒤편 잔디밭

식 순

1	안내	사회자
2	인사말, 수업소개	지도교수
3	홍보영상	사회자
4	축사	
5	상량묵서	서당 ○○○선생
6	상량문 낭독	지도교수
7	초헌	지도교수
8	아헌	○○○ 도편수
9	종헌	참여자 대표
10	상량문 봉안	지도교수, 참여자 대표
11	상량	참여자 대표
12	감사인사	지도교수
13	음복	다같이

상량묵서의 예시



이천팔년시월열아흐렛날 입주상량 무궁무진

이천팔년시월십구일 입주상량 건축학과 학생 지극정성 정리감탄 건축 무궁무진

二千四年戊子十月十九日申時立柱上樑 龜

旹 戊子年十月十九日申時立柱上樑 龜

9 상량식

상량식은 집의 골격이 완성되었음을 축하하고
목수의 고된 전반 작업이 완료됨을 격려하는 행사이다.

상량문 사례

상 량 문

○○산 기슭 교정 양지바른 곳에 ○○대학교 최초의 한옥을 신축하게 되었다.
이 한옥은 ○○대학교 건축학과의 2008년도 2학기에 진행된 한옥짓기 실습의 결과물로 우리나라 근대 건축교육 사상 처음 있는 일이다. 강의실에서만 진행되는 이론연구의 한계를 극복하고, 학생들로 하여금 한옥의 지혜를 몸과 마음으로 체득하게 하기 위함이고, 한국 전통건축에 대한 사회적 관심을 담아 한옥의 아름다움을 교내 외의 모든 사람에게 널리 느끼게 하기 위함이다. 옛것을 상고하고 그 본 갈래를 익혀 새것을 만들어내는 법고창신(法古創新)의 뜻을 높이 새긴다.
이 한옥은 서울의 조산(朝山)이자 ○○대학교의 진산인 ○○산의 북쪽 자락 양지바른 곳에 터를 잡고, 좌향은 유좌묘향(酉坐卯向)으로 동쪽 봉우리로 떠오르는 태양과 남쪽의 볕을 고루 받게 하였으며, 도로에서 물러나 수풀 속에 묻득 고적함을 갖추었다.
이 한옥은 진리를 쫓아 배움에 힘쓰는 교내 구성원들에게 자연과 더불어 숨을 고르는 장소로 사용될 것이며, 한옥에 사용되는 각종 부재들의 계측을 주기적으로 진행하여 한옥의 전 생애기간에 걸친 변화과정을 기록함으로써 한옥에 대한 보다 과학적인 분석에 이용될 것이다.
이 한옥을 짓는 과정에서 ○○대학교 본부, 공과대학 및 건축학과로부터 총 000원의 예산을 지원받았으며, ○○회사로부터 건설장비와 자재 등을 지원받았다. 부족한 재원은 한옥의 법고창신에 뜻을 같이하는 유지들의 기부로 충당하였다. 이에 감사의 뜻을 적어둔다.
한옥짓기 실습수업은 담당 교수의 기획으로 시작되었으나, 실제 한옥의 건설은 ○○○문화원 ○○○ 원장이 자문하고, ○○○ 도편수와 ○○○ 부편수가 전체의 작업을 진행하였다. 또, ○○○ 번와장 및 ○○○ 창호장이 기와와 창호를 각각 맡았으며, 상량묵서는 ○○서당의 ○○○선생이 써주었다. 다시 한 번 감사드린다.
무엇보다 이 한옥은 교육생들이 자재의 이동에서부터 치목과 조립에 이르기까지직접 대패와 끌, 톱과 망치를 들고 하나씩 만들었다는 점에서 큰 의미를 갖는다. 한국건축에 대한 남다른 기대와 열정을 갖고 실습기간 내내 주말의 휴식을 반납하고 헌신적으로 참여한 노고를 크게 치하하고 함께 기뻐한다.
오늘 뜻 깊은 상량을 맞아, 이 작은 한옥을 짓는 그 모든 정성과 노력이 단지 일과성의 일로 그치지 않고 우리나라의 건축문화 창달에 새로운 전기를 마련하고 한옥의 아름다움을 널리 세상에 알리고 계승하는 발판이 되기를 기원한다.

서기 2008년 00월 00일
○○대학교 공과대학 건축학과
0 0 0 지음

2008년도 2학기 ○○대학교 공과대학 건축학과 한옥 시공실습
(이하 관계자 명단은 생략함)

소요시간	8시간	준비사항	상량식 행사용품, 상량문 기념품 준비, 상량묵서 작성자, 관계자, 초대비계(이동식, 고정식) 설치
주작업자	교육생, 전문가, 관계자	소요자재	
실습형태	관련행사	유의사항	안전교육

상량식 안내문 1~2면

INVITATION

上樑式으로의 초대.

행사일시 : 2005. 00. 00(일) 오후3시
장 소 : 서울대학교 공과대학 건축학과 잔디밭

서울대학교 건축학과에서는 금년학기에 한옥짓기 실습을 진행하고 있습니다.
교과목에서 이를 이루어지는 한옥짓기 실습은, 강의실에서 진행되는 이론연구의 한계를 탈피하고 학생들로 하여금 한옥의 기본을 몸과 마음으로 체득하려는 목적에서 출발하였습니다.
이렇게 만들어진 한옥은 학문에 매진하는 학생들의 특별한 휴게공간으로 제공될 것이며, 작은 세미나 공간으로도 활용될 것입니다.

본 수업에서 계획하는 한옥은, 경북궁 주변의 전통문 경복궁(景福宮)을 모델로 하여 가변 마루 시스템 등 적극적으로 고려될 것입니다. 다만, 학기내 완공과 수주 관리를 고려하여 마루 한칸과 마루방 한칸, 총 2칸으로 계획하였습니다.
경한산의 목재업체 협력하였음에도 불구하고 너무한 이유이 심하므로 골목장에서 목재상을 찾지 않으며 하였고, 교내의 숲틴으로부터 상당 부분 얻어나서 원활함도 하였습니다.

수업의 모든 과정은 강재으로 학생들의 힘과 노력으로 진행되고 있습니다. 자재의 이동에서 목재와 고철까지 대로, 못, 줌 등으로 만들어 내고 있습니다. 교보시들에게는 한국건축에 대한 당대로 목적적 열정, 그리고 단지기 우안 주실을 반납하면서까지 적실하게 진행하고 있는 과정을 가산없게 표현으로리해고 합니다.

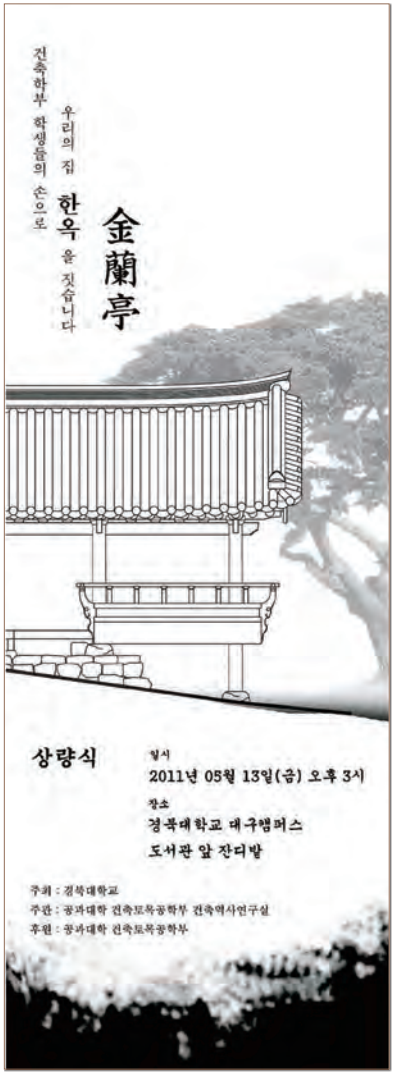
00월 00일에 상량식에 방문하시어 학생들의 수고를 치하해 주시고 앞으로의 격정을 격려해 주시기 바랍니다.
서늘해지는 날씨에 건강 조심하시고 상량식날 쾌적한 가을 이동이 되 있습니다.

2005.10.05
서울대학교 건축학과 지도교수 ○ ○ ○
-이하 참여적 개인 경력-
일동 올림

上樑式으로의 초대...

행사일시 : 2005. 00. 00(일) 오후3시
장 소 : 서울대학교 공과대학 건축학과 잔디밭
문 의 : 서울대학교 건축학과 02-000-0000
수업 교수 장 일무 010-000-0000

상량식 안내 배너



진속학부 학생들의 손으로
우리의 집
한옥을 짓습니다
金蘭亭

상량식

일시
2011년 05월 13일(금) 오후 3시

장소
경북대학교 대구캠퍼스
도서관 앞 잔디밭

주최 : 경북대학교
주관 : 공과대학 건축토목공학부 건축역사연구실
후원 : 공과대학 건축토목공학부

10 지붕공사

적심과 보토로 기와지붕 형상의 기초를 만들어주는 바탕꾸미기와
암키와 수키와를 차례로 설치하는 기와이기로 진행

바탕 꾸미기

적심 깔기

- 무거운 보토를 깔기 전에 상대적으로 가벼운 목재를 개판 위에 깔아 지붕곡의 바탕을 만들어주는 재료를 적심이라고 한다. 지붕곡을 만들어야 하므로, 필요한 곳에만 사용하는 것이 좋다.
- 적심은 외부로 노출되지 않으므로 폐목재를 사용하거나 부재로 쓰기에 부족한 목재 등도 적극 활용할 수 있다. 단, 피죽(나무껍질)은 부후가 쉬워 사용하지 않는 것이 좋다.
- 필요에 따라서는 지붕면에 못으로 고정하여 구르거나 쏠리지 않도록 한다.

유 의 사 항

- 모든 작업은 전문가(와공)의 진행에 따른다.
- 지붕공사는 장마가 시작되기 전에 마무리 하는 것이 유리하다.
- 두세칸 정도의 실습한옥은 하루 안에 작업이 완료될 수 있으나, 작업시간이 다소 길어질 수 있다.
- 지붕공사에 필요한 자재(진흙, 마사토)를 미리 확인하고, 강회를 피워둔다.
- 기와이기에 사용되는 흙에는 점성이 필요하고 뒷정리 때에는 기와 물청소를 해야하므로 충분한 물을 준비한다.
- 비계를 지붕주변으로 빠짐없이 설치한다.
- 전문가에게 위탁하므로 교육생는 기초강의를 듣고 주 작업을 별도로 진행한다. 필요한 경우 교육생에서 인원을 지원할 수도 있다.
- 기와를 지붕 위로 올리거나 새우흙, 홍두깨흙을 지붕으로 올릴 때에도 다목적 굴삭기를 사용하여 원하는 분량과 장소로 옮길 수 있다. 보토와 기와를 지붕에 올릴 때에는 지붕에 골고루 분산시켜 건물에 쏠림이 발생하지 않도록 한다.
- 기와를 이을 때에는 흙과 기와 조각들이 지붕에서 바닥으로 바로 버려지므로 현장 주변을 다닐때에는 주의가 필요하다.
- 지붕공사가 완료되면 조립된 목재의 보호덮개는 더 이상 필요하지 않으며, 지붕 아래에서 치목작업을 진행할 수 있다.

소요시간 8시간

주작업자 와공

실습형태 위탁진행

준비사항 기와 주문 수령, 비계(이동식, 고정식) 설치
강회 피우기, 보토용 자재 (흙, 마사토)

소요자재 참관, 현장강의, 다목적 굴삭기
물청소용 수세미, 장각

유의사항 교육생 일부 작업지원, 지붕 아래 통행 시
사고 주의

1~3. 적심 깔기전 깔기
4. 연함 그리기
5. 치목
6. 조립
7. 보토 비비기
8. 올리기

연함 치목 및 조립

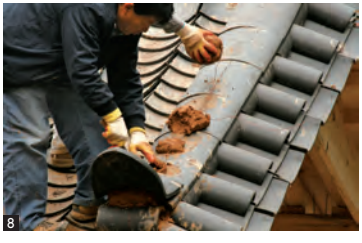
- 연함은 바닥면이 곡선인 암키와 첫 장(처마끝부분)을 놓기 위한 받침대로 사용된다. 와공이 암키와 곡선에 맞추어 준비된 목재를 사용하여 현장에서 치목한다.
- 연함은 사다리꼴의 단면을 가진 긴 각재에 연함의 골을 그리고 전동톱으로 잘라낸다.
- 연함은 평고대 위에 못을 박아 고정시킨다.

보토 채우기

- 보토(補土)는 부족한 부분에 흙을 채워넣는 작업을 말하며, 지붕공사에서는 적심의 빈자리를 채워 완만한 지붕바탕면을 만들기 위해 사용한다.
- 미리 피워둔 강회와 진흙, 마사토를 다목적굴삭기로 혼합하여 와공의 지시에 따라 지붕위로 떠올린다. 다목적굴삭기를 사용하면 효과적이다.
- 『문화재수리표준시방서』에 따르면, 보토 1㎡를 만드는 데에는 진흙 0.9㎥, 마사토 0.3㎥, 생석회 7.8㎏을 혼합하여 만들 수 있다.

10 지붕공사

적심과 보토로 기와지붕 형상의 기초를 만들어주는 바탕꾸미기와
암키와 수키와를 차례로 설치하는 기와이기로 진행



기와 이기

- 〈새우흙넣기 → 암키와이기 → 홍두깨흙깔기 → 수키와이기 → 내림마루 → 용마루〉의 순으로 진행한다.
- 기와는 처마 끝에서부터 용마루쪽을 향하여 이어 나간다. 처마끝과 용마루에 현수선을 띄워서 암키와의 기준선으로 삼는다.
- 암키와는 대체로 세겹이음으로 시공하는데, 혹시 한 장이 깨지더라도 물이 새는 것을 막을 수 있기 때문이다.
- 처마 끝의 수키와는 미끄러져 떨어질 위험이 있으므로 수 막새 위쪽 마구리(언강)에 구리선으로 묶어 추락하지 않도록 한다.
- 내림마루도 같은 원리로 진행한다.
- 용마루는 지붕가장 높은 곳에 만드는데, 수키와 사이에 착고와 부고를 순서대로 쌓고 적새(뒤집혀진 암키와) 5단, 그리고 수키와를 한 장 더 올려 마무리한다. 용마루 위에는 망와를 끼워 마구리를 감추어 준다.
- 지붕 끝에는 와구토를 사용하여 기와지붕의 마구리를 장식한다. 막새기와를 쓸 경우에는 암키와, 수키와 설치시에 함께 시공한다.

1.~2. 알매흙, 암키와 기준선 및 첫 암키와 설치
3. 암키와이기
4~5. 홍두깨흙과 수키와이기
6~8. 너새기와이기 및 내림마루 만들기

소요시간 8시간

주작업자 와공

실습형태 위탁진행

준비사항 기와 주문 수령, 비계(이동식, 고정식) 설치
강회 피우기, 보토용 자재 (흙, 마사토)

소요자재 참관, 현장강의, 다목적 굴삭기
물청소용 수세미, 장갑

유의사항 교육생 일부 작업지원, 지붕 아래 통행 시
사고 주의

9

10

11

12

13

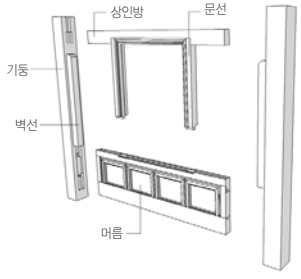
뒷정리

- 기와이기가 완료되면 물청소를 시행한다. 너무 무리하게 닦아내려고 하면 기와가 흐트러지거나 기와 밑으로 물이 들어갈 수 있으므로, 물을 부으며 준비한 수세미로 잘 닦아낸다.
- 경사진 지붕에 물이 뿌려지므로, 미끄러짐 사고에 주의한다.

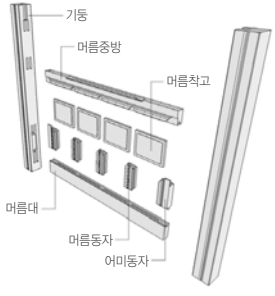
9. 암키와 세겹 이음
10. 용마루 기준선
11. 용마루 만들기
12. 와구토 바르기
13. 뒷정리

11 수장재 치목

수장재는 벽체의 뼈대로서 두께가 동일하기 때문에 수장재로 일괄 호칭한다. 수장재의 사이에는 벽체 또는 창호가 채워진다. 인방, 머름, 벽선, 문선으로 구성된다.



수장재 분해도



머름 분해도

1

2

인방 치목

- 인방은 벽체에서 가로로 놓이는 중요 뼈대로서 벽체의 구성내용에 따라 그 수와 위치가 달라진다.
- 인방은 위치에 따라 아래에서부터 하인방, 중인방, 상인방으로 구분된다.
- 하인방은 위에 머름으로 함께 짜여질 수도 있고, 마루의 여모귀틀로 대체될 수도 있다.
- 인방의 양 단부에는 쌍장부를 만들되 되먹임을 고려하여 양쪽의 길이를 다르게 한다. 장부의 끝부분에 모접기를 반영하면 조금 더 수월하게 조립할 수 있다.
- 창호를 설치할 경우는 인방에 문턱을 파준다.

유 의 사 항

- 한 건물에 사용하는 수장재의 단면 두께는 모두 동일하다. 그래서 수장재라고 통칭하여 부르고 있다.
- 수장재는 단면과 크기가 작아 변형이 쉽기 때문에 조립 전에 치목하는 것이 안전하다.
- 수장재는 통맞춤보다는 쌍갈맞춤을 적용하는 것이 내구성을 좀 더 확보할 수 있다.
- 흙벽공사가 계획되어 있다면, 완공후 건조수축 및 뒤틀림에 의하여 흙벽과 목재의 맞댐면에 틈새가 발생할 수 있으므로, 수장재 옆면에 홈을 파주어 흙벽이 목재 속으로 감추어질 수 있도록 하는 것이 좋다.
- 창호와 맞닿는 부분은 수장재의 배 부분이 오도록 하여 완공 후에도 창호가 잘 열리도록 한다.

1. 인방 장부 치목
2. 인방 치목
3. 머름 동자 치목
4. 치목 완성
5. 머름상방, 어미동자 치목
6. 머름상방 모접기
7. 머름상방 완성
8. 문선/벽선 먹메기기
9. 치목
10. 홈파기
11. 완성된 문선, 벽선

소요시간 16시간

주작업자 교육생, 도편수

실습형태 실습중심

준비사항 부재 전개도 (도편수)

소요자재 치목용 전동공구

유의사항 공구사용법, 안전교육

3

4

5

6

7

8

9

10

11

머름 치목

- 머름은 창틀과 하인방 사이에 짧은 동자를 세우고 널을 막아댄 것으로 좌식생활용 창턱이라고 할 수 있다.
- 머름의 전체 높이는 실내에 앉았을 때에 팔을 기댈 수 있는 높이가 적당하다. 대략 1자 5치 ~ 1자 8치(약45 ~ 54cm)에 해당한다.
- 머름은 머름중방, 마름동자, 머름청판, 하인방이 정교하게 결합되어야 하므로 세심한 손질이 필요하다. 머름동자, 머름청판은 하나의 부재를 마름질한 후에 여러개로 켜내어 다듬으면 수월하다.
- 머름동자와 인방은 장부맞춤하고 동자의 머리는 人자형의 연귀로 만들어 제비추리 맞춤한다.

문선 • 벽선 치목

- 문선과 벽선은 기둥과 인방 사이에서 창호와 벽체의 수직 테두리를 형성하는 부재이다. 문선은 창호가 끼워지기 때문에 창호두께 만큼의 턱을 만들어 주어야 한다.
- 벽선은 기둥에 맞닿게되므로 미리 계획된 형태로 치목해야 한다. 기둥이 민흘림이라면 벽선은 뒤집힌 민흘림이 되어야 하고, 기둥과 맞붙기 위해서 위 아래로 긴 장부를 만들어 둔다.

12-1 수장재 조립 – 인방

인방은 벽체의 가로 뼈대를 담당한다.

1. 하인방 조립
2. 장부 결합
3. 되먹임
4. 촉 메우기
5. 잭 사용 광경

작업 과정

- 인방 → 머름 → 벽선 → 문선의 순으로 조립한다.
- 흙벽을 쳐야 할 부분 상부에는 상인방, 가운데에는 중인방, 아래쪽에는 하인방을 조립하는데, 수장재를 기둥 사이에 가로질러 고정시키는 작업을 '들인다'라고 표현한다. 그래서 수장공사를 수장들인다라고도 칭한다.
- 이미 고정된 구조체에 수장재를 끼워 넣기 위하여 끌로 길을 내고, 조립한 뒤에는 불필요한 장부구멍을 촉으로 메워준다.

유 의 사 항

- 수장재 조립이 기와공사 이전에 진행될 경우에는 조립 중에 구조체가 움직이지 않도록 주요 구조부를 가새로 연결하거나 고정벨트로 단단히 묶어두어야 한다.
- 수장재의 높이를 균일하게 하기 위하여 물수평을 사용한다.

소요시간 4시간

주작업자 교육생, 도편수

실습형태 실습중심

준비사항 치목용 전동공구, 잭, 나무메

소요자재 치목용 전동공구, 잭, 나무메

유의사항 공구사용법, 안전교육

6

7

8

9

10

11

인방 조립

- 인방을 조립할 때에는 아래쪽 부재부터 끼워 올라간다. 하인방 → 중인방 → 상인방 순으로 조립한다.
- 하인방은 벽체 구성 방식에 관계없이 동일하게 설치되므로 모든 하인방의 높이를 맞추는 것이 중요하다.
- 중방은 대체로 벽면의 중앙에 조립되지만, 창호의 설치여부와 크기에 따라서 설치높이는 유동적이다.
- 상방은 벽면의 제일 상부, 즉 장여나 창방 아래 설치되므로, 그 높이는 고정적이다.
- 단, 위치고정은 상인방 → 중인방 → 하인방의 순으로 고정한다. 중인방과 하인방은 문선과 벽선이 조립된 뒤에 위치를 고정하는 것이 효과적이다. 이 경우 하인방을 잭(Jack)으로 받쳐두고 높이를 조절하면 수월하다.

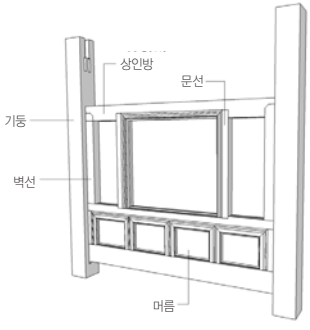
6. 중인방 자리 홈파기
7. 장부궁멍 촉 메움
8. 중인방 조립 완료
9. 상인방 메로 치기
10~11. 상인방 되먹임
12. 인방 조립 완료

12-2 수장재 조립 – 머름, 문선, 벽선

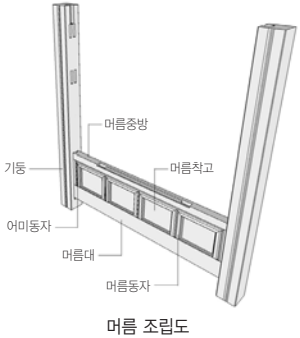
머름, 문선, 벽선은 기둥과 인방 사이에서 문 얼굴을 형성한다.

머름 조립

- 머름은 제일 아래의 하인방 사이에 짧은 머름동자를 세우고 그 사이를 청판으로 막아댄 후에 창틀(머름중방)을 덮는 일종의 수장재가 조합된 부재로서 조립순서 또한 이와 같다.
- 머름은 창턱의 역할을 하면서 벽체의 일부를 직접 형성하게 되는데, 작은 부재가 서로 맞물리기 때문에 조립시에 추가적인 손질이 필요하다.
- 하인방(머름대)을 조립할 때에는 잭(Jack)을 사용하여 높이를 정확하게 시공한다.
- 머름동자 · 어미동지 → 머름착고 → 머름중방 순으로 장부맞춤 조립한다.



머름 결합도



머름 조립도

1. 가새 고정
2. 고정벨트 긴결
3. 머름 하방 조립
4. 머름동자 조립
5. 머름청판 조립

소요시간 10시간

주작업자 교육생, 도편수

실습형태 실습중심

준비사항

소요자재 치목용 전동공구, 잭, 나무메

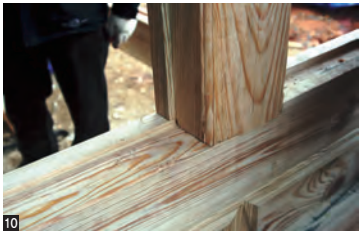
유의사항 공구사용법, 안전교육

6

7

8

9


10

11

12

13

문선 및 벽선

- 벽선과 문선은 양끝의 장부를 위아래의 인방에 끼워맞춘다.
- 인방이 단단하게 고정되어 있으면 문선, 벽선을 끼울 수 없으므로 중인방과 하인방은 움직일 수 있도록 헐겁게 고정한 상태에서 문선, 벽선을 조립한다.
- 문선, 벽선을 긴결하기 위하여 메질을 할 때에는 목재를 덧대고 메질을 하여 문선, 벽선의 손상을 방지한다.
- 문선과 벽선이 장부가 온전하게 끼워진 다음에 인방을 치켜올려 고정시키고 쐐기를 박아 틈새를 막아댄다.

6~7. 벽선 조립
8~10. 문선 조립
11. 촉 매움
12~13. 수장 조립 완성

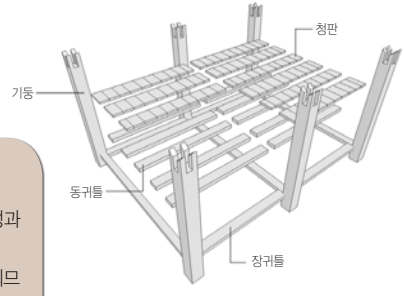
13 우물마루 치목

우물마루는 한옥의 대표적인 마루 형태로서 직교하는 부재들을 견고하게 짜맞추는 것이 중요하다.

1. 장귀틀 대패질
2. 장귀틀 장부홈파기
3. 동귀틀 청판홈 파기
4. 장귀틀에 장부홈

장귀틀 먹 매기기와 치목

- 장귀틀은 동귀틀이 걸쳐지는 뼈대로서 보방향으로 설치한다.
- 장귀틀은 기둥에 통맞춤되므로 마구리는 온통장부로 만든다.
- 동귀틀이 조립되는 장부홈은 동귀틀 조립 시에 위치 확인 후 파낸다.



유 의 사 항

- 우물마루는 장귀틀, 동귀틀, 마루청판의 조합으로 구성된다. 이 조합은 힘의 전달과정과 상통한다.
- 장귀틀은 기둥에 조립되고, 동귀틀은 장귀틀에 조립되고, 마루청판은 동귀틀에 조립되므로, 장부와 장부홈을 맞추어 치목해야 한다.

소요시간 16시간

주작업자 교육생, 도편수

실습형태 실습중심

준비사항 부재 전개도 (도편수)

소요자재 치목용 전동공구

유의사항 공구사용법, 안전교육

6

7

8

9

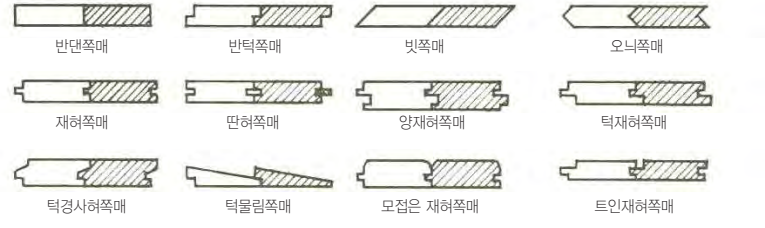
10

동귀틀 먹 매기기와 치목

- 동귀틀은 양쪽 끝의 너비가 다르기 때문에, 두 개의 동귀틀 사이는 사다리꼴로 좁아진다. 마루 청판의 끼움을 원활하게 하고 긴밀하게 조립되기 위한 조치이다. 다만, 너비 차이가 너무 크지 않도록 조절하는 것이 중요하다.
- 마루청판을 위에서 내리 끼울지, 아래에서 올려 끼울지를 정하고 동귀틀 한쪽의 턱을 따낸다.

마루청판 먹 매기기와 치목

- 마루청판은 동귀틀 사이 간격보다 1치 정도 길게 잘라 낸 다음, 두 개의 동귀틀 위에 늘어놓고 번호를 기입한 뒤에 한 번에 먹을 메긴다.
- 먹줄대로 잘라내고 동귀틀에 걸리는 부분은 1치의 절반인 5푼씩 반턱으로 만든다.
- 마루청판끼리의 이음을 쪽매라고 하는데, 대체로 맞댄쪽매를 적용한다.



마루청판의 쪽매법 (출처: 장기인, 한국전통건축 대계Ⅴ-목조, 보성각, 2001)

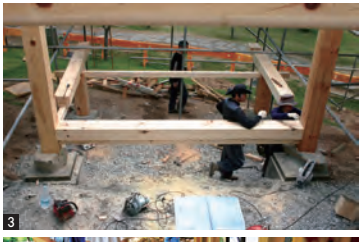
6. 마루청판 마름질 1
7. 마름질 완료
8. 먹메기기
9. 마름질 2
10. 반턱바심질

14 마루 조립

우물마루는 귀틀을 걸고 홈을 내어, 귀틀 사이마다 마루청판을 끼워 만들기 때문에 우물(井) 모양을 띠고 있다.

1

2


3

4

5

6

7

8

장귀틀 조립

- 장귀틀을 기둥에 통파넣기로 조립하므로 기둥의 파내는 부분은 최소한으로 하는 것이 유리하다.
- 기둥의 장부구멍을 옆으로 길게 하면 장귀틀은 옆에서 밀어넣을 수 있 다.

동귀틀 조립

- 장귀틀에 동귀틀이 조립될 자리를 표시하고 장부홈을 파낸다. 되먹임을 고려하여 한쪽을 충분히 깊게 파준다.
- 동귀틀은 마루청판(마루널)을 끼우기 위해 홈을 길게 판 귀틀로 장귀틀 사이에(도리 방향으로) 건너지른다(되먹임 적용).
- 동귀틀은 중심먹이 모두 평행하도록 조립해야만 완성 후에 균일한 바닥패턴을 만들어낼 수 있다. 동귀틀을 조립한 후에는 쐐기를 박아 빠지지 않도록 고정한다.

1. 기둥에 장부홈파기
2. 장귀틀 끼우기
3. 장귀틀 조립
4. 기둥 장부홈
5. 동귀틀 조립
6. 되먹임
7. 촉 메움
8. 조립완성

소요시간 16시간

준비사항

주작업자 교육생, 도편수

소요자재 치목용 전동공구, 잭, 나무메

실습형태 실습중심

유의사항 공구사용법, 안전교육

유 의 사 항

- 조립할 때에 너무 많은 힘을 가하면 이미 구조체를 흩트릴 수 있다. 만약을 위하여 기둥은 벨트로 묶거나 가새로 연결해 두면 안전하다.
- 마루조립은 작업하는 계절에 따라 긴결성을 조절한다. 습기가 많은 장마철에는 목재가 불어있으므로 빡빡하게 조립하고, 건조한 겨울 언저리에는 목재가 수축되어 있으므로 여유를 두고 조립해야 한다. 마루 부재들이 완전히 마르고 안정되려면 대략 2년 정도가 걸린다고 한다.
- 마루의 조립이 끝나면 청소한 뒤, 위에 질긴 종이 또는 합판널 등을 깔아 후속공정에 의한 오염으로부터 보호한다.

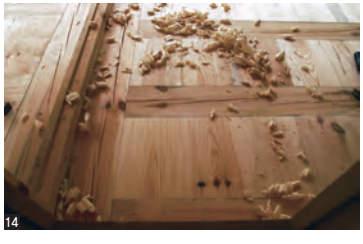
9

10

11

12

13


14

마루청판 조립

- 동귀틀 한쪽 끝에서부터 번호대로 마루청판을 끼우고 밀어넣는다.
- 마지막 마루청판을 끼우고 쐐기를 박아 빠지지 않도록 고정한다.

마루면 고르기

- 조립이 완료된 후에 고른 마루면을 만들기 위하여 요철부위를 대패질한다.
- 부재 윗면의 맞댐면 간에 상하로 어긋난 부분을 제거한다.

9 ~ 11. 마루청판 조립
12. 우물마루 조립도
13. 마루면 고르기
14. 완성된 우물마루

15 벽체공사 – 외엮기 • 초벽 바르기

외엮기는 벽에 흙을 바르기 위하여 뼈대를 만드는 작업이다.
초벽바르기는 흙벽바르는 첫 단계로서 벽의 안쪽을 흙으로 바른다.

1

2

3

4

5

1. 인방에 홈파기
2. 중깃 설치
3~5. 중깃에 외엮기

외엮기

- 중깃을 조립할 때에 중깃으로 인해 인방이 밀려나지 않도록 주의한다.
- 외엮기한 뼈대 전체의 중심이 인방 중심에 오도록 하여 안팎의 두께가 균일하게 한다.
- 중깃은 인방두께의 1/3 정도의 굵은 나뭇가지 또는 각재를 사용한다.
- 외대는 중깃과 직교하는 가로외(눌외)와 중깃과 평행하는 세로외(설외)로 구분된다. 먼저 가로외를 중깃에 엮고 세로외는 가로외에 엮는다. 외대는 대체로 쪼갠 대나무를 사용하는데, 근래에는 철망으로 대체하기도 한다.
- 중깃과 외대는 새끼줄 또는 질긴 비닐끈을 사용하여 엮는다.
- 외엮기는 중깃의 숫자만큼 여러 사람이 동시에 진행해야 균일한 시공성을 낼 수 있다.
- 외엮기 대신에 에어태커(air tacker)로 잔못을 박아서 완성할 수도 있다.

소요시간 8시간

주작업자 교육생, 미장공

실습형태 실습중심

준비사항 미장용 자재 수령(모래, 흙, 물, 짚, 새끼줄 외대, 중깃). 비계(이동식, 고정식) 설치

소요자재 장갑, 흙손, 톱, 절단기 보양용 비닐, 테이프

유의사항 초벽 바르기 후 충분히 건조

유 의 사 항

- 벽체공사에 앞서 미리 조립된 목재가 상하지 않도록 비닐 또는 돗자리, 합판 등으로 덮개를 씌운다.
- 벽체공사는 외엮기→초벽바르기→맞벽바르기→재벽바르기→정벌바르기로 진행된다. 실제 작업시간 뿐만 아니라 흙벽의 건조시간이 상당히 소요된다.

6

7

8

초벽 바르기

- 초벽은 진흙, 모래에 잘게 썬 짚을 물과 함께 섞어 사용한다. 초벌바르기용 흙을 미리 만들어 3일 정도 보관하면 볏짚이 부드러워지는 이점이 있으나, 상황에 따라 당일에 처리할 수도 있다. 여물은 진흙의 갈라짐을 방지하는 역할을 한다.

6~8. 초벽 흙 만들기

15 벽체공사 – 외엮기 • 초벽 바르기

외엮기는 벽에 흙을 바르기 위하여 뼈대를 만드는 작업이다.
초벽바르기는 흙벽바르는 첫 단계로서 벽의 안쪽을 흙으로 바른다.

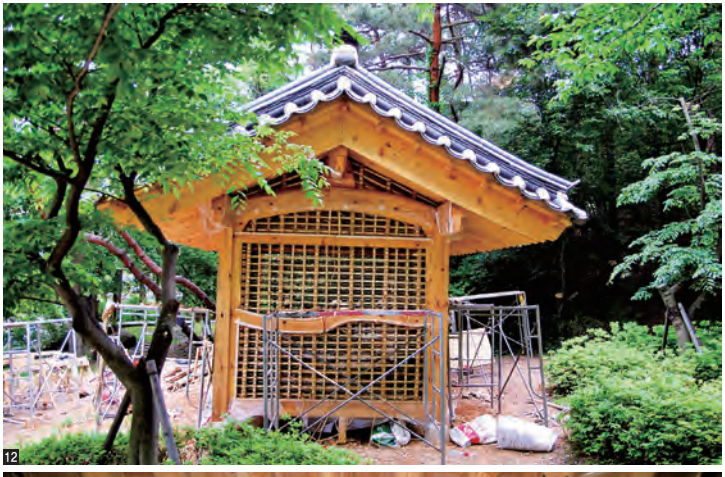
9

10

11

- 초벽은 안쪽 벽을 바르는 작업이다. 바깥쪽 벽을 먼저 바르고 안쪽 벽을 바를 경우에는, 안쪽 벽을 바를 때에 실내가 어두워질 뿐만 아니라, 실내 통기가 좋지 않아 건조시간이 오래 걸리기 때문이다.
- 안쪽에서는 재벽, 정벌 바르기를 염두하여 수장재 두께보다 3푼(약 9㎜) 정도 들여서 바르고, 바깥쪽으로는 흙이 중깃을 지나 외대를 엮은 새끼줄의 바깥면 정도까지 삐져나올 정도가 적당하다.
- 문선, 벽선 등의 수장재와 만나는 부분에는 수장재 옆면에 미리 만들어 둔 오목한 부분에 흙이 잘 밀려들어 가도록 한다.
- 흙을 바를 때에는 손으로 직접할 수도 있으나, 마무리는 흙손으로 정리하는 것이 좋다.
- 표면은 긁어서 일부러 거칠게 만들어 두면 재벽 바르기의 시공성에 좋다.

소요시간	16시간
주작업자	교육생, 미장공
실습형태	실습중심
준비사항	미장용 자재 수령(모래, 흙, 물, 짚, 새끼줄 외대, 중깃). 비계(이동식, 고정식) 설치
소요자재	장갑, 흙손, 톱, 절단기 보양용 비닐, 테이프
유의사항	초벽 바르기 후 충분히 건조


12

13

9~11. 초벽 바르기
12. 외엮기 완료
13. 초벽 바르기 완료

16 벽체공사 – 맞벽 바르기

맞벽은 초벽의 반대편에 흙을 바르는 작업이다.

맞벽 바르기

- 초벽 바른 벽의 반대편에 동일하게 벽을 바르는 작업으로서, 맞벽을 바르는 흙의 재료는 초벽과 동일하지만, 볏짚량은 좀 줄여서 초벽과의 부착력을 높게 한다.
- 맞벽 바르기는 초벽 바르기의 흙이 충분히 마른 뒤에 진행한다.
- 맞벽 바르기 역시 초벽 바르기와 마찬가지로 꾹꾹 눌러서 흙을 펴바른다.
- 재벽, 정벌 바르기를 고려하여 수장재 두께보다 3푼(약 9㎜) 정도 들여서 바른다.
- 흙을 바를 때에는 손으로 직접할 수도 있으나, 마무리는 흙손으로 정리하는 것이 좋다.
- 표면은 긁어서 일부러 거칠게 만들어두는 것이 재벽 바르기의 시공성에 좋다.

1~2. 초벽 흙 만들기
3~5. 맞벽 바르기
6. 맞벽 완성

소요시간 8시간

주작업자 교육생, 미장공

실습형태 실습중심

준비사항 미장용 자재 수령 (모래, 진흙, 물, 짚)
비계 (이동식, 고정식) 설치

소요자재 장갑, 흙손, 톱, 절단기
보양용 비닐, 테이프

유의사항 초벽이 충분히 마른 뒤에 작업. 맞벽 바르기 후 충분히 건조

6

17 벽체공사 – 재벽 바르기

재벽바르기는 홑벽(초벽+맞벽) 위에
다시 흙을 바르는 작업이다.

소요시간	8시간	준비사항	미장용 자재 수령(모래, 진흙, 물, 짚) 비계 (이동식, 고정식) 설치
주작업자	미장공	소요자재	장갑, 흙손, 톱, 절단기 모래 거름체, 삽
실습형태	위탁진행	유의사항	맞벽이 충분히 마른 후에 진행 재벽 바르기 후 반건조 상태

1. 모래 체치기
2. 바탕면 물 뿌리기
3~5. 재벽 바르기
6. 재벽 완성

고름질

- 재벽 바르기 전에 고름질을 한다. 고름질 흙으로 틈서리, 갈라진 곳, 우묵한 곳을 채우고 전체면을 평활하게 만드는 바탕처리 작업이다.
- 고름질 후에는 물을 적당히 뿌려 재벽을 바르기 좋은 시공상태를 만들어 준다.

재벽 바르기

- 재벽 바르기용 흙은 초벽, 맞벽의 경우와 유사하지만 가는 모래를 사용하고 짚여물은 더욱 잘게 썰어서 사용한다.
- 정벌 바르기가 예정된 경우, 1~2푼(약 5㎜) 정도 수장재 두께보다 들여서 마감한다.
- 재벽은 흙손으로 고르게 바르되 흙손 자국이 남지 않게 정리한다.

유 의 사 항

- 정벌 바르기는 재벽이 충분히 건조되기 전, 반건조된 상태에서 진행한다.
- 정벌 바르기는 그대로 벽의 최종 마감이 되므로 시공성에 주의하여 진행하도록 한다.

18 벽체공사 – 정벌 바르기

정벌바르기는 흙벽 바르기의
마지막 단계이다.

소요시간	4시간	준비사항	미장용 자재 수령(모래, 진흙, 물, 짚) 비계 (이동식, 고정식) 설치
주작업자	미장공	소요자재	장갑, 흙손, 톱, 절단기 모래 거름체, 삽
실습형태	위탁진행	유의사항	재벽이 반건조된 상태에서 진행 정벌바르기 후 충분히 건조

1

2

3

5

4

6

작업 과정

- 정벌 바르기는 회로만 마감하는 회벽과 회에 황토와 모래를 섞어서 마감하는 회사벽으로 구분된다. 회벽은 흰색을 띄는 반면, 회사벽의 경우 황토와 모래의 비율에 따라 색감을 조절할 수도 있다.
- 정벌 바르기에 사용하는 황토와 모래는 가는 체로 쳐서 고운 입자를 사용한다.
- 정벌 바르기용 흙은 필요한 양을 한 번에 만들어야 색감이 일정하게 연출될 수 있다.
- 정벌은 흙손으로 고르게 바르되 수장재보다 1㎜ 정도, 쇠흙손 두께 만큼 들어가도록 하고, 흙손자국이 남지 않게 정리한다.

1. 물 뿌리기
2. 재료 혼합
3. 시험 바르기
4~5. 회사벽 정벌바르기
6. 사벽 정벌바르기

19 계자난간 치목 • 조립

계자난간은 닭의 모습을 닮았다고 하여 계자라고 한다.

1. 계자 먹매기기
2. 계자 치목
3~4. 계자 조각
5~6. 치마널 조립

부재의 치목

- 계자난간은 판재를 3치(약 9cm) 두께로 대패질 한 후에, 계자 하나 정도의 크기로 재단한다.
- 미리 준비한 도안으로 밑그림을 그리고 마름질, 바심질 한다.
- 조각끌로 초각을 먹인다.
- 하엽은 작지만 손이 많이 가는 부재이다. 계자 위에 꽂혀야 하고, 둥근 단면을 가진 돌란대를 빈틈없이 받혀야 한다.
- 궁판은 계자 사이에 통굽으로 끼여지므로, 궁판의 양 측면은 반턱으로 만들고 계자에는 통굽을 끼울 홈을 파둔다.

유 의 사 항

- 난간은 크게 평난간과 계자난간으로 구분할 수 있다.
- 난간은 안전과 장식을 겸하고 있다.
- 계자난간 부재는 단면과 크기가 작아 변형이 쉽기 때문에 조립 전에 치목하는 것이 안전하다.

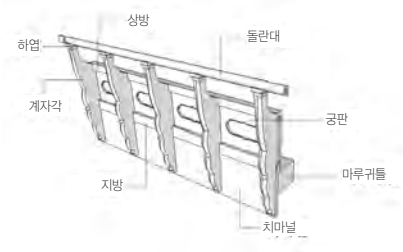
부재의 조립

• 계자난간의 조립은 아래의 순서에 따라 진행한다.

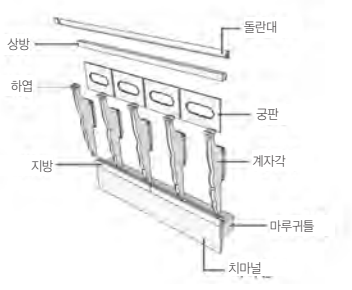
치마널 → 지방 → 계자각 → 궁판 (착고널) → 상방 (띠장) → 하엽 → 돌란대

마루난간 공사 순서도

• 부재의 조립은 장부맞춤을 사용하지만, 돌란대는 하엽 위에 얹은 뒤 못을 박아 고정한다.



계자난간 조립도



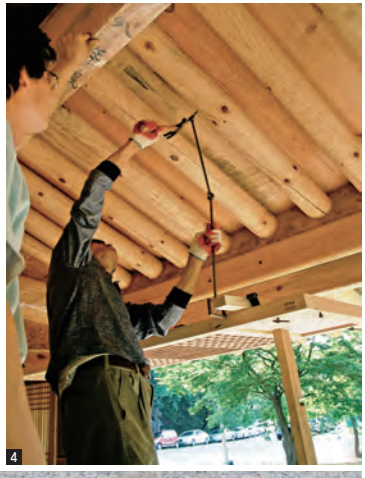
계자난간 분해도

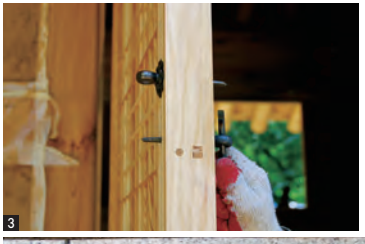
20 창호공사

미리 제작된 창호를 현장에서 조립하고, 창호지를 바르는 작업

1

2


4


3

5

1. 창호 크기 확인
2. 돌쩌귀 설치
3~4. 손잡이 설치
5. 창호 철물

창호 설치

- 창호는 건축계획이 완료되는대로 창호공에게 미리 창호제작을 주문하고, 설치일정은 사전에 협의한다. 창호제작 주문 시에는 창호지를 바를 부위에 대해서도 함께 협의한다.
- 창호제작과 설치는 창호공에게 위탁하여 진행하므로, 교육생은 현장에서 창호에 관한 설명을 듣고, 필요 인원이 지원하는 정도면 충분하다.
- 창호공사는 먼저 제작한 창호를 끼울 자리에 가조립하고 오차를 확인한다. 대체로 수장재의 변형이나 대패질이 미흡한 경우, 도면과 비교하여 약간의 오차가 발생할 수 있다.
- 오차 보정은 수장재의 수직, 수평을 확인한 후에, 창호와 수장재 중에서 작업이 적게 드는 쪽으로 대패질을 가하여 정리한다. mm 단위의 작업이기 때문에 창호공의 숙련된 손길이 필요하다. 여닫이문일 경우에는 철물을 조립한다. 현재의 경첩은 창호와 문선의 측면에 숨겨지도록 설치되지만, 전통적으로는 전면에 도출되도록 설치한다. 돌쩌귀 · 사슬고리 · 문고리 · 국화쇠 · 삼베목 · 꺾쇠 · 걸쇠 등의 다양한 철물을 익히도록 한다.

소요시간 16시간

주작업자 교육생, 창호공

실습형태 위탁진행, 실습중심

준비사항 주문한 창호 수령

소요자재 물솔, 마른솔, 풀, 면수건, 창호지(홑겹, 배접, 아크릴), 스프레이, 빗자루

유의사항

6

7

8

9

10

6. 창호지 재단
7. 풀 바르기
8. 창호지 바르기
9. 뒷정리
10. 창호지 바르기 완성

창호지 바르기

- 창호공 또는 도편수의 지도 하에 창호지 바르기를 교육생이 진행한다.
- 창호지를 바를 부위, 즉 창호의 옆면까지 바를 것인지, 창호 뒷면에만 한정할 것인지, 궁판도 바를 것인지 등에 대해서는 창호제작 시에 미리 창호공과 협의한다.
- 창호지 바르기는 지류와 아크릴류가 있는데, 장기적인 유지관리 측면에서는 홑장 창호지보다는 배접 창호지(두겹 이상의 창호지를 미리 접착해 놓은 창호지)가 좋으며 아크릴 창호지도 제품으로 판매되고 있다. 소요되는 창호지와 풀은 진행자가 미리 구입해 두어야 한다.
- 창호는 건물에서 분리하여 작업대에 안전하게 올려놓고 창호지 바르기를 진행한다.
- 준비한 창호지를 붙일 부분에 대어보고 필요한 크기 만큼 재단한다.
- 창호지를 붙일 자리를 고운 빗자루나 면수건으로 먼지를 닦아낸 후에 창호에 스프레이로 물을 고르게 뿌린다.
- 창살에 풀칠을 고르게 펴서 바른 후에, 위에서부터 골고루 문질러 펴가며 창호지를 붙인다.
- 들뜬 부분이나 비뚤어진 부분을 점검하고 마무리한다.
- 다 마른 뒤에 창호를 다시 조립한다.

21 기단공사

기단 주변으로 기단석을 두르는 작업

1

2

3

4

5

6

기단석 설치

- 면높이 30~40cm 정도의 긴 장대석으로 쌓은 기단을 장대석 기단이라고 하며, 자연석을 그대로 쌓은 기단은 자연석 기단으로 구분한다.
- 규준틀을 설치하고 기준실을 띄운다. 기준실은 기단석의 전면부 위치에 맞추면 편리하다.
- 다목적 굴삭기로 충분한 너비와 깊이로 기단석 자리를 파낸다.
- 기단석이 지면 아래로 매립되는 높이, 기단석과 지반을 긴결하는 골재의 두께 등을 고려한다.
- 바닥에는 강회다짐 또는 시멘트 비빔을 충분히 깔아주어 기단석이 고정되도록 한다.

유 의 사 항

- 기단공사는 석공에게 위탁하여 진행한다.
- 필요한 자재는 미리 주문하여 현장에 준비시킨다.
- 한옥의 기단은 기초공사와 함께 공사 초기에 진행하는 것이 전통적인 방법이라고 한다면, 근래에는 각종 기계, 전기 배선의 매설 작업이 완료된 후인 공사 마무리 단계에서 진행되는 것이 통상적이다. 또한, 기단석을 나중에 설치하면 미리 설치하였을 때에 다른 부재나 장비와 충돌하여 기단석이 상하는 것을 방지할 수도 있다.
- 시공실습의 경우는 기단석을 미리 설치할 경우 참여자들의 통행이나 부재의 운반시에 위험한 장애물이 될 수 있기 때문에 마무리 단계에서 진행하는 것이 효과적이다.
- 경사지 등의 이유로 기단이 높게 계획되었다면 계단석을 함께 시공한다.
- 기단석 쌓기 완료 후에는 기단석 하부가 양생될 때까지 기단석을 건드리지 못하도록 경계선을 설치하고 출입을 통제한다.

소요시간 8시간

주작업자 석공

실습형태 위탁진행

준비사항 기단석, 디딤석 (석재) 주문 수령
다목적 굴삭기 섭외

소요자재 다목적 굴삭기, 규준틀, 실

유의사항 완료 후 일주일 간 양생 및 보호

7

8

9

10

11

1. 기단 기초 파기
2. 규준틀 설치
3. 기단기초
4. 장대석 기단석 설치
5. 기단석 설치
6. 기단석 가공
7~10. 자연석 기단석 설치
11. 디딤석 설치
12. 기단 완성

12

- 기준실에 맞추어 기단석을 차례대로 설치한다.
- 가공된 장대석은 길이 방향으로 나란히 설치하고, 자연석은 모양과 크기를 살펴 안정한 기단이 되도록 차례로 쌓는다.
- 기단석 부재 간의 맞댐면은 사춤을 넣은 건식쌓기 또는 사춤을 넣지 않은 습식쌓기를 적용한다.
- 기단석이 쌓기가 완료되면 파헤쳐진 부분을 되메우고 정리한다.

디딤석 설치

- 기단석과 설치 방식은 동일하다.
- 단, 기단면과 마루면 사이에 적정한 높이를 갖도록 하부 높이를 적당하게 맞추어준다.

22 기단 미장공사

기단석 안쪽을 기단마감면까지 속채움한 후에,
기단석 상면 높이에 맞추어 말끔하게 미장하는 작업

1

2

3

4

5

6

7

8

기단 채우기

- 입자가 큰 골재부터 기단 채움재료로 활용한다.
- 대체로 기단상면 높이까지 채우는데, 한 켜씩 쌓으면서 고르게 펴준다. 동시에 달구질 또는 발로 밟아 다지면서 채우는 것이 좋다. 공사 마무리 단계이므로 저절로 숨이 죽지 않기 때문이며, 오히려 진동다짐기 등의 장비를 사용하면 기단석이 밖으로 밀려날 수 있기 때문이다.
- 기둥 안쪽 부분은 기단석 보다 조금 더 높게 쌓아 올리고, 기둥 바깥쪽 부분은 기단석 높이에 약간 미치지 못하게 채운다. 모자란 높이는 바닥마감 작업이 처리하게 된다.

유 의 사 항

- 기단석 내부에 골재를 사용하여 기단석 상면 높이까지 채운다.
- 기단석 내부의 대략적인 부피를 가늠하여 채움 재료를 준비한다. 그동안 사용하고 남은 골재를 사용할 수 있다.

소요시간 8시간

주작업자 참여자

실습형태 위탁진행

준비사항 미장용자재 준비 (모래, 진흙, 물, 짚) 강회피우기

소요자재 흙손, 장갑, 모래 거름체, 삽

유의사항 완료 후 기단 물청소 및 완전 건조되도록 양생 및 보호

9

10

11

1~3. 기단 채우기
4~5. 기단면 고르기
6. 미감면 다지기
7~8. 마감면 고르기
9. 11. 정벌 바탕바르기
10. 기단 물청소

기단 미장

- 마감공사를 할 부분의 바닥상태를 확인하고, 미장 마감면보다 솟아오른 부분이 있으면 되깎아 정리한다.
- 마사토, 모래, 회를 혼합하여 남은 높이를 고르게 메운다. 바닥면이 납작한 달구로 다지면서 바탕면을 평평하게 만든다.
- 흙손으로 눌러가면서 구배를 잡는다.
- 미장 마감을 할 경우에는, 삼화토를 물에 잘 개어 마감한다. 기둥 쪽에서 기단석 쪽으로 올수록 완만한 구배가 형성되도록 하며, 기단석과 맞닿은 부분은 기단석과 높이를 동일하게 맞추어 물이 고이지 않도록 한다.
- 전돌깔기를 할 경우에는, 모래를 고르게 펴서 다진다. 전돌은 기준점에서부터 깔아준다. 초석, 기단 등에 접하는 부분은 전돌을 그레질하여 최대한 밀착시켜준다.
- 마감공사가 완료되면 기단석을 깨끗이 닦아내고 정리한다.

유 의 사 항

- 기단 마감공사는 미장공에게 위탁하여 진행한다.
- 마감은 흙벽의 경우처럼 삼화토 마감을 하거나 전돌을 깔아 마감을 할 수 있다. 비용이 가능하다면 전돌을 사용하는 것이 유지관리에 효과적이다.
- 삼화토 마감을 계획하였다면, 벽체공사의 정벌 마르기와 겸하여 작업을 진행할 수도 있다.
- 교육생은 작업 관련 설명을 듣고 참관하는 것으로 충분하다.
- 기단석 쌓기가 완료되면 마감부분이 양성될 때까지 경계선을 설치하고 출입을 통제한다.

23 기름 먹이기

한옥에 사용된 목재의 보호와 치장을 위하여 표면에 도료를 바르는 작업

소요시간	4시간	준비사항	콩물, 들기름, 또는 아미인유
주작업자	교육생 도편수	소요자재	사포, 전동연마기 면수건, 칠붓
실습형태	실습중심	유의사항	완료 후 충분히 건조

1

2

3

4

5

6

7

8

바탕 정리

- 기름 바르기 할 곳에 튀어나온 부분은 대패질, 사포질로 최대한 평평하게 가심질한다.
- 부재 맞댐면의 틈이나 부재의 갈램면에는 고운 톱밥을 본드와 섞어 메워주고, 큰 틈에서는 얇은 촉을 끼워넣어 메워준다.
- 흙, 종이 등의 다른 재료와 맞닿은 부분에는 미리 보양처리를 해둔다.

기름 칠하기

- 생콩을 불려서 만든 콩물을 사용하는 콩댐, 식물성 유지 중에서 빨리 건조하여 도막을 형성하는 들기름과 아미인유(linseed oil)를 주로 사용한다.
- 한차례 기름칠을 마친 후에, 여러 차례 반복하여 칠해 주는 것이 좋다.

유 의 사 항

- 목재에 기름을 바르는 것은, 외부로부터 목재 내부로 수분의 침투를 억제하고, 목재 내부로부터의 수분 이동을 쉽게 하기 위함이다.
- 기름칠은 목재 표면에서 1㎜ 이상 침투하기 어려우므로, 정기적인 관리가 필요함.

1. 마루면 바탕정리
2. 전동연마기
3~5. 틈새 메우기
6. 1차 콩댐-기둥면
7. 마루면
8. 2차 콩댐-마루면

24 현장 정리

준공식 전, 건물과 그 주변을
말끔하게 정리하는 작업

소요시간	8시간	준비사항	건축폐기물 업체 섭외
주작업자	교육생	소요자재	손수레, 빗자루 삽, 면수건
실습형태	실습중심	유의사항	준공식까지 출입 제한 건축폐기물 일괄 처리

1. 자재 처리
2. 마당 고르기
3. 폐자재 처리
4. 잔디 식재
5. 마당 다지기
6. 흠집 제거
7. 마루면 닦기

폐자재 처리

- 시공실습도 건축공사현장의 하나이므로 완공에 임박하여 현장정리 작업이 필요하다.
- 가설창고를 해체하고 자리를 원상복구한다.
- 잔여 골재 중에서 사용가능한 것은 마당, 화단 등에 보탤 수 있다.
- 각종 자재 중에서 쓸만 한 것은 따로 보관하여 추후 보수공사시에 활용할 수 있도록 한다.
- 그 외 각종 폐자재들은 건축폐기물 처리 업체에 위탁하여 전량 수거하게 한다.

정리

- 건물은 마른걸레로 전체적으로 닦아 마지막으로 먼지를 제거한다.
- 마당은 마사토를 고르게 피거나 잔디를 심어 정리한다.

25 현판식 • 입주식(入住式) • 종강식

한옥에 당호가 조각된 현판을 달고, 한옥의 완성을 경축하는 입주식을 거행.
참여자들과 관계자들의 노고를 격려하는 행사

1

2

3

4

현판식

- 한옥의 당호가 조각된 현판을 부착하는 것이다. 현판식은 집이 고유한 명칭을 갖게 된다는 의미라는 점에서 중요하다.
- 현판은 사전에 미리 주문하여 제작을 완료한다.
- 현판은 못과 망치를 사용하여 주심도리의 중앙에 비스듬하게 고정시킨다. 전면 마당에 서있는 사람의 눈에 읽히는 각도로 설치한다.

유 의 사 항

- 현판식과 입주식은 집이 완공되어 진행하는 행사이므로, 두 행사를 겸해서 한 번에 할 수 있다.

1~2. 현판 설치
3~4. 행사 준비
5. 입주식 (준공식)
6. 축하공연
7. 수료증 전달
8. 감사패 증정
9. 기념사진 촬영

소요시간 8시간

준비사항 입주식 행사용품, 관계자 초대

주작업자 전원

소요자재 수료증, 감사패

실습형태 관련행사

유의사항 기념촬영으로 마무리

5

6

7

8

9

입주식(入住式)

- 입주식은 요즘의 준공식에 해당하는 것으로, 한옥이 완성되어 집주인이 처음으로 들어간다는 의미에서 입주식이라고 칭한다.
- 입주식은 완공을 축하함과 동시에, 모든 참여자들의 수고와 노력으로 무탈하게 집이 완공되었음을 축하하고 감사하는 자리이기도 하다.
- 식순에 따라 상량식을 진행한다.
- 상량식을 마치고는 참여자들 중심으로 음식을 나누며 자축의 시간을 갖는다.

종강식

- 수업으로서의 실습을 마감하며 30여 일간의 노고를 치하하는 행사
- 참여자에게는 수료증, 주요 관계자에게는 감사패를 전달한다.

Ⅳ 한옥짓기 강의

1. 시공실습 주의사항
2. 공구 사용법
3. 공정별 강의
4. 설문조사 및 과제물

제 4 장 한옥짓기 강의

시공실습은 실습을 중심으로 진행되므로 다루고 있는 자재, 공정 등에 관련된 이론, 개념, 실습의 의의 등에 대한 자료 또는 설명을 제공할 필요가 있다. 단순히 도편수의 시범과 지시에 따라 실습에 참여하는 것이 아니라 참여자들이 한옥 시공의 제반사항을 이해함으로써 능동적으로 생각하며 참여하는 실습을 진행하게 하기 위함이다.

1. 시공실습 주의사항

시공실습은 공사현장이라는 특수성과 종일 진행된다는 실습강도 등의 이유 때문에 주의사항을 함께 공유하고 지켜야할 필요가 있다.

① 무거운 부재와 위험한 장비 및 공구를 사용하기 때문에 안전에 대한 주의가 꼭 필요하다. 부재를 옮길 때에는 참여자 개인의 체력에 맞추어 들고 옮겨야 한다. 또한 길이가 긴 부재는 주변의 사물이나 사람과 부딪히지 않도록 주의해야 한다. 또한, 장비와 공구는 사용법대로만 사용해야 한다. 날카로운 날을 갖고 있는 개인 수공구의 사용에 있어서도 항상 개인이 안전하게 휴대해야 하며, 강력한 날을 가진 전동공구가 인명사고로 이어지지 않도록 주의해야 한다.

② 시공실습의 시작과 종료 시에 다같이 현장을 준비하고 정리하는 작업에 모든 r 교육생이 참여하여야 한다. 당일 사용할 부재와 작업대를 준비하고 개인 공구를 정비하는 일은 실습 시작 전에 준비해야 할 것이고, 당일 작업한 부재와 작업대를 보관장소에 옮겨두고 톱밥 등의 폐기물을 말끔하게 정리하는 것은 종료 시에 진행해야 한다.

③ 교육생 간의 협업이 중요하다. 한옥 시공실습은 많은 작업량을 공동으로 진행하는 것이기 때문에 기술적으로도 협업이 잘 되어야 하며, 인간관계에 있어서도 친밀감을 형성하도록 해야 한다. 개인별로 실력과 체력 등에 차이가 날 수 있지만 조원 및 교육생 간에 서로를 포용하고 협업을 진행해야만 원활한 시공실습이 가능할 것이다.

2. 공구 사용법

목수의 연장도 시대에 따라 점차 전동공구로 바뀌고 있다. 한옥의 지혜를 배우기에는 수공구로 직접 재목을 다루는 실습도 필요하지만, 전동공구의 효율성도 익혀볼 필요가 있다. 덧붙여, 실제 공구를 사용할 때에는 도편수 또는 부편수의 지도를 받고 연습한 뒤에 사용해야 한다.

한옥 시공실습에서 참여자들이 사용하게 될 공구의 대략적인 사용법은 다음과 같다.

각종 수공구

1) 측정/먹매김 공구

길이를 재는 공구는 용도에 따라 다르게 사용되지만, 어느 상황에서든지 동일한 치수단위가 사용되어야 하므로 각별한 주의가 필요하다. 실습에서 약속된 단위 치수를 따라 길이를 재고 이를 따라 치목하기 위하여 먹 매기는데 사용하는 도구는 다음과 같다.

> 한옥과 관련해서는 척관법(尺貫法)을 그대로 사용하고 있기 때문에 한 자(尺) = 30.303cm의 도량형이 유효하다. 그러나 도면을 그릴 때에는 표준의 미터법을 준용하여 미터법을 사용하고 있다는 면에서 한 자(尺) = 30cm의 도량형도 가능하다.
> 따라서 한 자를 몇 cm, 몇 mm로 하느냐에 대해서는 사전에 진행부와 한옥전문가 간에 협의하여 진행할 필요가 있다.

Ⅳ 한옥짓기 강의

(1) 곡자(曲尺)

재질은 스테인레스강이며 ㄱ자의 앞면은 척 단위로 자(尺), 치(寸), 푼(分), 리(釐)가 기재되어 있으며, 뒷면에는 척, 의 값 및 원주율이 표기되어 있다.

곡자 사용

앞면이 일차적인 길이를 표기한다면, 뒷면은 대각선 길이, 원둘레와 같은 계산식에 활용할 수 있는 수치가 기재되어 있다. 사용법은 왼손으로는 곡자 긴 부분의 1/3 지점(무게중심) 또는 중앙부를 잡고 짧은 부분을 대고 먹칼로 긋는다. 또는 부재에 ㄱ자로 걸쳐놓고 직각을 확인하는 데에 사용하기도 한다.

(2) 장척(長尺)

장척은 단일 현장에서 길이의 기준으로 삼은 표준자로서 참여자들이 공동으로 사용하다. 긴 각재의 양 끝은 5푼 정도 남기고 자(尺) 단위를 표시하고 가공할 주요 부재의 치수를 함께 표시하여 부재를 다룰 때에 기준으로 사용한다.

장척으로 사용하는 목재는 건조가 잘 되고 뒤틀림과 옹이가 없는 곧은결 목재를 사용해야 오랜기간 활용할 수 있다.

장척 사용

(3) 줄자(직포, 강철)

좁은 강철이나 헝겊에 눈금을 매겨 둥근 갑 속에 감아 두었다가 사용할 때 풀어서 측정한다. 5m, 7.5m 종류를 주로 사용하며, m 단위와 자(尺) 단위가 함께 표기된 것이 유용하다.

그레자

(4) 그레자

일종의 컴퍼스로 그레칼이라고도 한다. 주초석 위에 기둥을 세울 때나 수장재를 구조체에 결합할 때에 빈틈없이 꼭 들어 맞도록 정확한 치목 밑그림을 그리는 용도로 활용된다. 딱히 정해진 도구의 형식이 있는 것은 아니므로, 동일한 간격을 유지하여 선을 그을 수 있도록 고안된 공구면 활용할 수 있다.

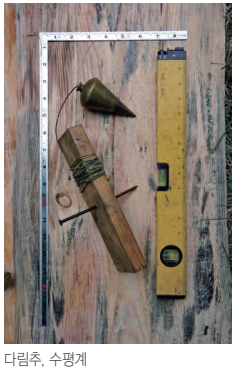
(5) 먹통 · 먹칼

먹통은 먹물을 담아 두는 통으로 먹줄감개에 실을 감아 먹줄치기, 먹긋기에 사용한다. 먹을 담아두는 통에는 솜 또는 헝겊에 먹물을 담아두어 먹칼을 담가서 먹을 그을 수 있으며, 먹줄에는 항상 먹이 묻도록 할 수 있다. 먹줄의 끝에는 침이 끼워진 손잡이가 달려 있기 때문에 부재의 끝에 찍어서 고정할 수 있다. 침을 꽂은 뒤에는 먹줄을 풀면서 반대편으로 이동한 후에 정확한 위치에서 먹줄을 곧게 튕긴다. 먹줄을 곧게 튕기려면 수차례의 연습이 필요하다.

먹칼은 대나무를 깎아서 사용하는 목수들의 연필이라고 할 수 있다. 둥근 기둥이나 울퉁불퉁한 나무에는 연필로 선을 그을 수 없기 때문에 먹칼이 필요하다. 쪼갠 대나무의 한쪽 끝을 칼날처럼 얇고 날카롭게 깎되 밖으로 불룩한 등껍질 부분을 평평하게 다듬은 뒤 먹통의 먹물을 찍어 먹을 긋는다. 반대편 끝은 송곳 모양으로 자른 후 망치로 쳐서 부드럽게 만들어 두면, 글씨를 쓰는 데에 사용할 수도 있다.

(6) 다림추 ·수평계

다림추는 추를 줄에 매달아 부재의 수직 상태를 확인할 때에 사용한다. 근래에는 줄자처럼 다림추의 실이 자동으로 감기는 일체형이 상용되고 있다.



다림추, 수평계

다림추 사용

수평계는 떨어져 있는 부재의 높이를 일정하게 맞추거나 부재의 수평상태를 점검할 때에 확인한다. 먼 거리에 떨어져 있는 경우에는 가는 투명 호스에 물을 채운 물수평계를 사용한다. 물수평계는 대기의 공기압을 활용한 도구로서, 서로 다른 두 곳에 호스를 수직으로 세워두면 양쪽의 수면이 동일한 높이를 이루는 것을 활용하여 동일한 높이를 만들어 주는 도구이다.

한편, 개별 부재의 평활도를 확인할 때에는 제품으로 생산되는 수평계를 사용할 수 있다.

2) 치목용 수공구

(1) 대패

대패

치목한 부재를 평탄하게 깎거나 마무리할 때 또는 치장하기 위한 용도로 사용되며, 깎아내는 모양에 따라 다양한 종류의 대패가 있다. 과거에는 앞으로 밀어 깎는 방식을 사용하였으나, 근래에는 몸 쪽으로 당기는 일본식 대패를 사용하고 있다. 당기는 대패는 보다 세밀한 작업에 효과적이다. 대패질을 할 때에는 동일한 힘으로 긴 거리를 재빠르게 움직여 깎는 것이 중요하다. 현장에서는 작업의 효율성을 고려하여 전동대패를 주로 사용하지만, 마무리 작업에는 손대패를 사용하여 표면을 말끔하게 다듬고 있다. 대팻날은 날 끝이 손으로 만졌을 때 까칠한 느낌이 들면 날이 선 상태이다. 대팻날을 연마할 때에는 숫돌에 골고루 갈아주되 날의 양끝이 다소 뭉뚝해지도록 한다. 끌과 같이 양끝의 각이 서 있으면 대패자국이 깊게 남을 수 있기 때문이다. 대팻날을 다시 조립할 때에는, 대팻날과 덧날이 겹쳤을 때 빛이 통과하지 않도록 한다.

(2) 끌

끌

끌질

부재에 구멍을 파거나 맞춤부를 따내고 조각할 때에 사용한다. 끌은 평활한 면과 경사진 면을 갖고 있는데, 평활한 면은 부재를 수직으로 곧게 파낼 때 사용하고 경사진 면은 장부의 바닥면을 평평하게 파낼 때에 사용한다. 전통 끌은 끌의 날과 자루가 한 몸으로 만들어져 있는데, 요즈음의 끌은 나무자루에 날을 꽂아서 사용하도록 되어 있다. 끌의 날을 연마할 때에는 숫돌에 골고루 갈아주되 날의 양끝이 날카롭게 서도록 갈아주어야 한다. 끝이 나무를 파고들 때에 정확한 너비로 날카롭게 박혀서 들어갈 수 있게 하기 위함이다.

(3) 메 · 망치

나무메

메는 나무로 만든 큰 망치로서 목가구 부재를 조립할 때에 부재에 손상을 적게 주면서 내려 박을 수 있는 공구이다. 큰 부재를 조립할 때에는 여러 사람이 호흡을 맞추어 여러 개의 메를 내리친다. 망치는 못을 박는 데에 쓰는 연장으로 쇠메(해머), 장도리 등이 있다.

3) 치목용 전동동구

(1) 엔진톱

엔진톱은 세밀한 작업은 어렵지만 속도가 빠르고 힘이 세기 때문에 초반에 형태를 만들거나 군더더기 부분을 미리 잘라낼 때에 요긴하게 사용된다. 다만, 처음 사용하는 참여자는 충분한 교육 후에 사용하여야 한다.

엔진톱

(2) 회전톱

회전톱은 엔진톱과 달리 부재를 곧게 절단할 수 있다는 장점을 갖고 있다. 먹선을 따라 장부, 청판 등을 곧게 자를 때에 유용하다.

또한, 회전톱은 날의 수직각도를 조절할 수가 있기 때문에, 주먹장부와 같이 경사를 가진 절단면으로 자를 때도 유용하게 사용할 수 있다.

회전톱

회전톱

회전톱은 날의 깊이도 조절할 수 있기 때문에 장부구멍과 같이 깊이가 정해진 끌질의 선행작업에도 활용할 수 있다. 회전톱은 날의 직경이 여러 가지가 있으므로, 절단하려는 부재의 크기를 고려하여 회전톱의 크기를 선택할 수 있다.

(3) 전기대패

대패는 모든 부재의 면을 평활하게 만들 때에 사용하는 공구로서 사용 빈도가 특히 높다. 따라서 현장에서는 손대패보다는 전기대패를 주로 사용하고 있다. 전기대패를 사용할 때에는 앞머리는 항상 부재에 닿아 있게 하여 날이 튀지 않도록 하며, 작업을 멈출 때에는 뒤꼬리 부분만 살짝 들어 올려 부재가 파이지 않게 해야한다.

전기대패

또한, 전기대패가 움직이는 속도가 너무 빠르면 굴곡이 생길 수 있으므로 앞뒤로 곧게 서서히 움직이면서 전기대패의 자중으로 깎여지도록 한다. 전기대패를 땅에 내려놓을 때에는 바닥면이 바닥에 닿지 않도록 비스듬하게 세워둔다. 전기대패의 생명은 말끔한 바닥면이기 때문이다.

(4) 전동 연마기

전동으로 사포질(Sanding)하여 부재의 표면을 말끔하게 다듬을 때 사용한다. 한옥의 조립이 완성된 후에 대패자국이나 결합된 부재간의 어긋난 부위를 없애고자 할 때에 사용한다. 전동연마기의 샌딩벨트(Sanding Belt)는 굵기를 조절하여 사용할 수 있다.

전동 연마기

(5) 전동 각끌기

장부구멍 파는 공정을 전동으로 작업할 수 있게 해주는 공구이다. 보통은 끌과 망치를 사용하여 필요 너비와 깊이에 맞게 일일이 파내야 하지만, 전동각끌기는 드릴커터를 사용하여 작은 사각형 단위로 원하는 깊이까지 손쉽게 파내려 갈 수 있다. 필요 너비 만큼 반복하여 파내려 가면 장부구멍을 손쉽게 완성할 수 있다.

전동 각끌기

전동 홈대패

(6) 전동 홈대패

부재의 길이방향으로 홈줄을 파는 전동공구로 수공구 홈대패를 대신한다. 벽선에 미장벽의 흙이 말아 들어가는 홈을 만들거나, 평고대에 개판이 끼워질 홈을 만드는 등의 작업에 사용된다. 전통 홈패대를 사용하면 일정한 두께와 깊이를 갖는 곧은 홈을 손쉽게 파낼 수 있다.

(7) 전동 면취기

부재의 모서리 부분을 둥글게 모접기하는 공정을 전동으로 작업할 수 있게 해주는 공구로서 쇠시리대패를 대신한다. 둔탁한 목재의 모서리를 곡선으로 다듬는 작업이므로 전동공구로 일정한 외관을 형성하는 것이 효과적이다. 모접기의 형상은 면취날을 교체하여 선택할 수 있다.

전동 면취기

3. 공정별 강의

한옥 시공실습은 교육생이 직접 실습하는 공정과 전문가에게 일임하는 공정으로 구분할 수 있다. 교육생이 직접 실습하는 부분은 작업의 효율성과 능동적인 참여를 위하여 관련 내용을 숙지하는 것이 중요하며, 전문가가 일임하는 부분은 교육생의 이해가 없으면 시공과정에 대해 알기 어렵다는 문제가 있다. 따라서 이와 같은 부분을 전반적으로 고려하여 아래의 사항을 교육생이 사전에 숙지하도록 할 필요가 있으며, 한옥 전문가를 통하여 강의 형식을 빌려 진행할 수 있다면 좀 더 전문적이고 실제적인 경험이 가미될 수도 있을 것이다.

1) 목재의 특성

혹자는 나무를 고를 때에는 크기를 보지 말고, 성격을 보아야 한다고 말하기도 한다. 한옥은 자연재료를 사용한다는 점에서 가치를 높이 평가받고 있는데, 그 중에서도 목재는 본연의 성질을 잃지 않는다는 점에서 흥미로우면서 세심한 주의가 필요한 자재라고 할 수 있다. 자르고 깎은 나무이지만 살아 있을 당시의 성질을 그대로 담아두는 것, 그것이 한옥에서 목재를 다루는 지혜라고 하겠다.

대체로 산에 높이 솟은 나무가 한옥의 기둥으로 사용되기 위해서는 벌목, 운반, 건조, 제재, 현장가공 및 조립의 과정을 거쳐야 한다. 그러나 현재에는 한옥 시공실습에 사용되는 목재, 육송은 제재소에서 1차 제재를 마친 후에 실습현장으로 보내지기 때문에, 다음의 몇 가지 목재의 생물학적 특성 정도를 이해하고 실습에서 활용하면 충분하다고 하겠다.

Ⅳ 한옥짓기 강의

기둥의 휨과 갈램

(1) 휨과 갈램

한옥에 주로 사용되는 육송은 시계방향으로 회전하면서 자라는 성질이 있다. 휨은 치목을 마치고 또는 조립 후에도 그 성질이 남아있어 건물의 변형에 영향을 미치게 된다.

목재의 휨은 목재의 불균등한 건조수축을 통하여 갈램과 함께 변형이 배가된다. 목재는 심재와 건재 간에 그리고 길이방향과 나이테방향 간에 건조율이 다르기 때문에 불균등한 건조현상이 나타나게 되고, 심화될 경우에는 목재가 갈라지면서 안정성을 확보하게 되는 것이다.

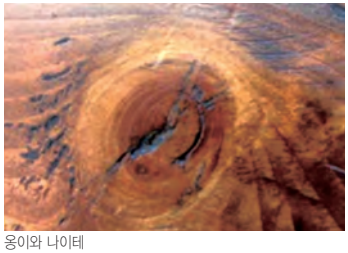
이와 같은 휨과 갈램은 국내 육송의 자연적인 성질이므로, 현명한 목수라면 휨과 갈램이 최대한 밖으로 노출되지 않도록 전면과 후면, 노출되는 면과 가려지는 면을 따져서 목재를 사용하는 것이다.

(2) 원구와 말구

목재는 나무가 땅에 뿌리를 박고 서 있을 당시의 상태 그대로 활용하는 것이 원칙이다. 기둥의 경우 나무가 살아있을 때와 마찬가지로 아래쪽이 땅을 향하고 위쪽이 하늘을 향하게 두는 것이 나무를 사용하는 이치가 되는 것이다.

살아있는 나무는 말구(목재의 윗부분)와 원구(목재의 아랫부분)를 쉽게 구분할 수 있지만, 이미 제재된 목재의 경우라면 다음과 같은 기준으로 상하를 구별할 수 있다.

V자형 옹이


옹이와 나이테

첫 번째는 여러 개의 옹이 자리를 보고 판별할 수 있다. 나뭇가지는 위쪽을 향하여 뻗어 자라는데, 인접한 가지끼리는 간섭되지 않도록 V자로 벌어져서 자라나게 된다. 따라서 나무를 제재하였을 경우에는 옹이의 모양도 V자 형태를 이루기 때문에, 인접한 옹이가 벌어진 쪽이 말구(위)가 되는 것이다.

두 번째는, 한 개의 옹이가 가진 나이테만으로 판별할 수 있다. 가지는 위로 자라나기 때문에 말구(위)방향의 나이테가 간격이 좁고 원구(아래)방향의 나이테는 간격이 넓게 형성되므로, 옹이의 나이테만으로도 원구와 말구를 확인할 수 있다.

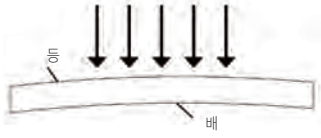
마지막으로는 나뭇결 자체로 판별할 수도 있다. 간혹 옹이가 전혀 없는 부재나 옹이가 있어도 나이테에서 특징이 보이지 않는 경우가 이에 해당한다. 목수들의 경험에 따르면, 원구에서 말구방향으로 대패질을 할 경우에는 매끈한 면을 얻을 수 있다고 한다.

나무는 위를 향하는 성질이 있기 때문에 말구에서 원구로 대패질을 할 경우에는 상대적으로 투박한 면이 만들어지게 되는 것이다.

(3) 등과 배

모든 나무는 조금씩 굽어 있다. 굽은 나무를 무조건 평평하게 깎아서 쓸 것이 아니라, 굽은 목재의 역학적 성질을 유리하게 사용하는 것 또한 나무를 사용하는 이치이다. 나무의 휜 상태에서 휘어져 나온 부분을 등, 반대로 들어가 있는 부분을 배라고 한다. 등 부분은 위에서 누르는 하중에 대해 큰 저항력을 갖고 있으므로 가로재의 경우 등이 위, 배가 아래로 향하게 하는 것이 좋고, 서까래와 추녀 등과 같이 캔틸레버의 역할을 하는 부재는 배를 위로 두어 부재의 끝부분이 위로 들려지는 성질을 발휘하도록 하는 것이 좋다.

옹이와 나이테



기둥의 휨과 갈램

목수들은 나이테를 보아 제재된 목재의 등과 배를 구분한다고 한다. 부재가 조금이라도 휘어 있다면 나이테의 중심은 굽은 모양에 따라 배쪽으로 편향되어 있기 때문이다. 다만, 나이테의 편향이 심하다면 등배를 쉽게 구분할 수 있지만, 그만큼 휨 성질이 강한 부재라는 점을 고려하여 사용해야 한다.

2) 먹매김

먹줄 놓는 방향에 따라 수직 먹매김과 수평 먹매김으로 이름을 달리 부른다.

수직 먹매김은 먹줄을 자연스럽게 들었다가 놓는 방법이다. 부재 표면이 깨끗한 쪽에 먹줄바늘을 꽂고 반대편에 선다. 먹줄을 들어 올릴 때는 실이 꼬이거나 좌우로 휘지 않도록 수직으로 들어올린다. 일정한 높이에서 끝점과 끝점이 일직선으로 맞았는지 확인하고 줄을 놓는다. 먹줄을 놓는 순간에는 먹줄이 양끝점 외에는 닿는 부분이 없어야만 부재 전면에 먹줄이 동시에 닿으면서 곧은 먹선이 그어지게 된다.

수평 먹매김은 먹줄을 수직이 아닌 좌우로 평행하게 당겼다가 놓는 방법으로, 부재의 옆면에 먹줄을 놓을 때 사용하는 방법이다. 먹줄을 놓는 방식은 수직 먹매김과 동일하지만 몸을 구부려 수평, 수직을 확인해야 하므로, 상당한 주의를 요한다.

Ⅳ 한옥짓기 강의

먹매김에는 약속이 있다. '살리는 먹'은 먹선이 남아있도록 치목해야 하고 '죽이는 먹'은 먹선이 남지 않도록 치목해야 한다. 한옥은 장부맞춤이라고 하는 부재간의 직접적인 결합으로 만들어지기 때문에 먹을 살리고 죽이는 정도의 치목 요령으로 부재 결합을 훨씬 견고하고 용이하게 만들어줄 수 있다. 대체로 양 부재가 긴밀하게 붙어있어야 하는 경우는 먹을 죽이게 치목하고, 양 부재가 서로 밀어내야 안전성을 확보할 수 있는 경우는 먹을 살리게 되는 것이다.

또한, 교육생들이 먹매김을 할 때에는 실수가 발생할 수 있다. 먹은 쉽게 지워지는 것이 아니므로, 틀린 먹줄에 X표를 기재하고 정확한 먹줄에 ↑ 또는 ○표를 기재하여 치목할 때에 실수가 없도록 한다.

단부 먹매김

먹줄 바늘꽂기

면 (수직)먹매김

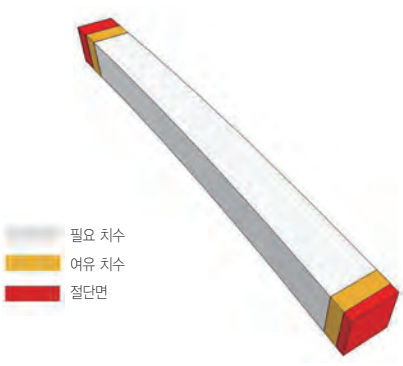
3) 각재 치목

부재를 치목하는 작업은 마름질, 바심질, 가심질의 순서로 구분할 수 있다.

- 마름질 : 목재를 치수에 맞게 자로 재고 자르는 일
- 바심질 : 먹매김이 되어 있는 부재를 그 먹에 맞추어 조금씩 부수어내는 작업. 부재의 모든 면을 필요한 형상으로 만들고 장부와 장부구멍을 파내는 작업을 포괄한다.
- 가심질 : 손대패, 가심끌 등으로 표면을 마무리하는 작업이다.

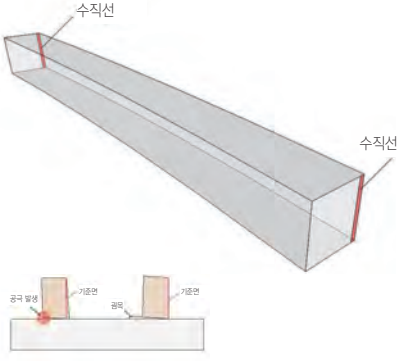
현재는 제재소에서 1차 가공을 마치고 현장에서는 전동공구를 사용하기 때문에 마름질 • 바심질 • 가심질의 구분이 명확하지 못하지만, 대체로 아래의 순서를 따라 진행하게 된다.

① 부재의 용처에 따라 원구와 말구, 등과 배를 확인한다.
② 치목 하려는 부재의 길이보다 조금 크게 하여 양 단부를 마름질한다.



기둥 마름질

③ 재목의 휨 정도를 확인하여 오목하게 휜 방향(대부분 부재의 배 방향)을 기준으로 하여 재목의 단부에 다림추를 이용하여 중심선을 긋는다.
④ 단부에 중심선을 기준으로 부재의 단면 치수에 따라 먹을 놓는다.



다림추 내리기

수직선 긋기

단부에 먹메기기

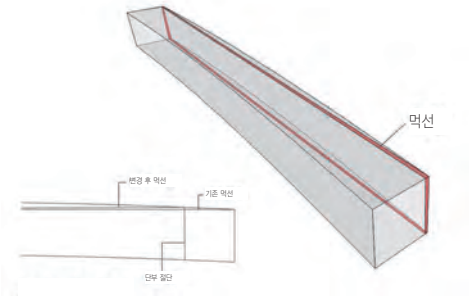
주 의 사 항

다림추를 놓기 전 필묵을 이용하여 기준면이 되는 면을 최대한 수직면이 되게 한 후 가림추를 내린다.(원목마다 각 면이 고르지 못하므로 흔들거림을 방지하고 불필요한 부분이 절단되는 것을 방지한다.

⑤ 먹통을 이용해서 각 단부에 놓은 먹을 연결하여 면의 기준선을 놓는다.

주 의 사 항

먹줄은 친 뒤 가장 오목한 부분을 기준으로 치수확인을 한다. 부재의 휨 정도에 따라 치수가 모자라는 경우가 발생할 수가 있다. 이 경우 양 끝단부를 더 절단한 후 다시 기준선을 놓으면 목재의 휨 정도가 적어지므로 소량의 치수를 확보할 수 있다.



먹줄 놓기

면 먹매기기

⑥ 배 부분부터 시작하여 대패로 면을 잡아 나간다.

면 고르기

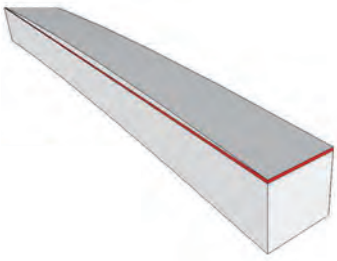
수평면 확인

주 의 사 항

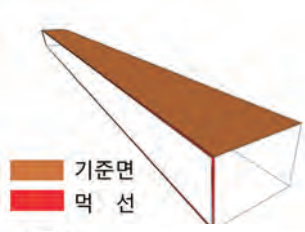
1. 양쪽면의 먹선을 조금 살려놓고 곡자를 이용하여 수평 확인
2. 전기대패를 이용할 경우 절삭면이 한정되어 있으므로 면이 바르게 나오지 않는다. 수시로 곡자를 이용하여 면을 확인한다.

(X) 단부 끝에 공극이 생겨서는 안된다.

(O) 완벽한 수평면은 나오지 않으므로 중심부가 미세하게 빠지게 작업한다.



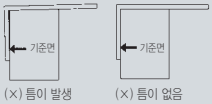
⑦ 배 부분이 완료되었으면, 부재를 돌려가며 대패로 나머지 세 면의 면을 잡아 나간다.



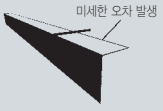
수직선 그리기

직각 확인

주 의 사 항

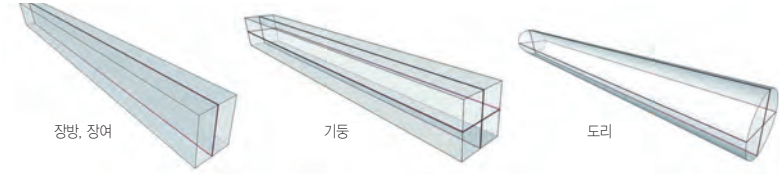


1. 곡자를 기준면에 붙이면 곡자 자체가 90 ° 로 정확하므로 절단면에 곡자를 붙였을 때 기준면에 틈이 발생하지 않도록 한다.



2. 기준면의 경우(수평이 정확할 경우) 면이 수직에 가깝지만 반대편의 면은 고르지 않아 미세한 오차가 발생할 수 있다. 이 경우 반대편 먹선을 조금 살린 후 곡자를 기준으로 하여 면 고르기 작업을 실시한다.

⑧ 네 면을 다 잡으면 마구리면도 부재 길이에 맞춰 잘라 면을 잡는다.
⑨ 부재에 중심먹을 놓고, 장부맞춤 또는 사괘맞춤을 위하여 파낼 부분을 표시한다.



중심먹 놓기

주 의 사 항

1. 기둥의 경우 상부에서 창방, 보아지가 결구가 되므로 십먹(+)를 친다. 특히 기둥 수직선의 경우 입주시 다림보기의 기준선이 되므로 특히 유의하여 먹줄을 놓는다.
2. 도리의 경우 수직대만 놓아도 되지만 수평먹은 대량과 결구시 그래먹선의 기준이 되므로 도리 역시 십먹(+)을 놓는다.
3. 창방, 장여의 경우는 장부맞춤의 기준이 되는 수직먹만 필요하므로 수직먹만 놓는다.

기둥 십먹 놓기

창방 중심먹 놓기

⑩ 먹매김에 따라 끌을 사용하여 장부자리로 표시된 부분을 파낸다.
⑪ 부재의 종류에 따라 반깎기, 쇠시리 등의 추가 마감을 반영한다.

바심질

가심질

4) 그레질

한 물체의 곡선을 간격을 띄워 그 곡선 모양대로 그리는 것을 그레질이라고 한다. 주로 맞댄 면이 일정하지 않은 부재를 밀착하기 위해 사용하는 기법으로서, 자연석 초석이나 휜 목부재에 다른 부재를 맞대기 위하여 사용된다. 또한 기둥을 세울 때 오차를 가진 초석면이 높이를 기둥에 그레질을하여 보정할 수도 있다.

표면이 불규칙한 자연석 초석 위에 기둥을 수직으로 고정시키고, 기준이 되는 불규칙한 면의 형상을 기둥면에 표시한다. 기둥을 한 바퀴 돌아가며 그레질한 후에는, 기둥을 평평한 곳에 눕혀 그레먹선을 따라 치목하고 초석에 다시 수직으로 세운다. 초석에 정확하게 안착할 때까지 반복하는 과정으로 그레질을 완성한다.

그레자

그레질

그레질

기둥 밑둥 치목

초석 위에 기둥 안착

5) 되먹임

수장재는 이미 형성된 사각의 구조체에 부재를 끼워 넣게 되는데, 수장재는 몸체 양끝으로 장부가 돌출되어 있기 때문에 실제로는 구조제의 안목거리보다 긴 부재를 조립하는 꼴이 된다. 이때에는 '되먹임'으로 조립한다. 구조체 및 수장재를 치목할 때에 한쪽 장부는 길고 반대쪽은 짧게 치목하고, 장부구멍도 이에 맞추어 한쪽은 깊게 파고 반대쪽은 얕게 판다. 조립할 때에는 긴 장부부터 깊숙이 꽂아 넣고 반대편은 사선으로 들어 올리거나 내려서 끼운다. 양쪽 장부가 맞추어졌으면 수장재의 위치를 정확하게 고정하고 장부구멍 주변의 틈새는 메움목으로 틀어막고 깔끔하게 톱으로 잘라낸다.

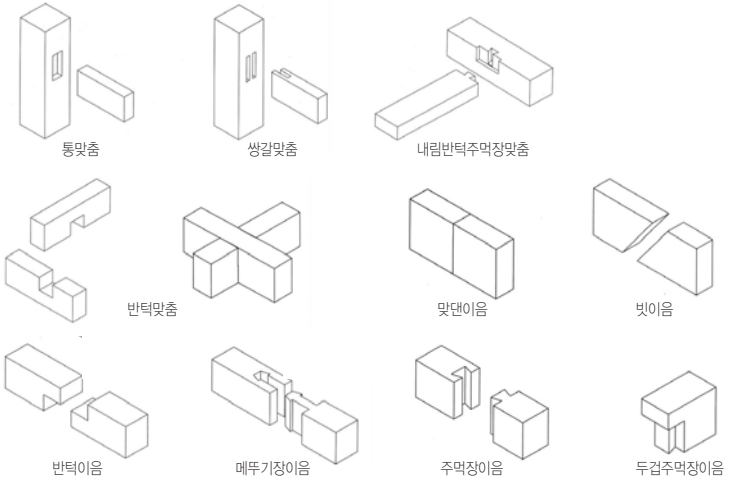
되먹임

촉 메우기

장부 맞춤

6) 맞춤과 이음

한옥의 목재는 '이음'과 '맞춤'을 사용하여 목재끼리 직접 짜여서 조립된다. 이음이란, 길이 방향으로 두 재를 이어 접합하는 것 또는 그 자리를 말하며, 맞춤이란 서로 직교하거나 경사각을 가진 두 재가 접합하는 것 또는 그 자리를 말한다. 시공실습 한옥에서 주로 사용하게 되는 맞춤과 이음은 아래와 같다.



주요 맞춤과 이음
(출처: 문기현, 사진과 도면으로 보는 한옥짓기, 한국문화재보호재단, 2010, 116~118쪽)

Ⅳ 한옥짓기 강의

7) 강회 피우기

초석 위에 기둥 안착

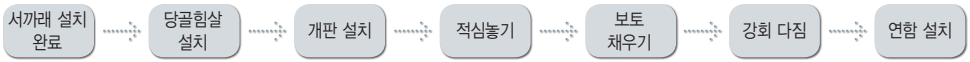
강회를 피우는 것은 현재의 시멘트와 같은 경화재를 만드는 전통적인 방법이다. 건재상에서 구입한 생석회(강회)를 구덩이에 펴 놓고 물을 부으면 수화발열(水和發熱) 반응을 일으켜 소석회로 화학변화를 일으키는데, 이렇게 만들어지는 소석회가 바로 시멘트와 같은 경화제로 변하게 되고, 소석회를 황토, 모래에 물과 함께 비벼주면 소석회는 경화반응을 일으켜 재료들을 단단하게 굳히게 되는 것이다.

- 강회(Cao)의 소화 : CaO + H2O → Ca(OH)2 (소석회)
- 소석회(Ca(OH)2)의 경화반응 : Ca(OH)2 + CO2 → CaCO3 + H2O 강회에 물을 갑자기 부어넣으면 격렬한 발열반응을 일으킨다. 따라서 강회의 곳곳에 호스를 찔러넣어 물을 서서히 부어줌으로서 고른 반응을 일으키도록 하는 것이 중요하다. 발열반응이 사그라질 즈음에는 더 이상 물을 붓지 말고 흙이나 모래를 덮어두고 좀 더 반응이 일어나도록 조치한다.

8) 지붕공사

- 지붕공사는 크게, 기와를 이기 위한 지붕 '바탕 만들기'와 '기와이기'로 나눌 수 있다.
- 바탕만들기는 기와를 잇기 전에 지붕물매와 지붕곡을 잡고 구조적인 보강을 위한 작업이다. 지붕면을 만들 때에는 산자엮기와 개판을 사용할 수 있는데, 현재는 경제성과 시공성이 좋은 개판을 사용하는 것이 일반화되어 있다. 개판을 깐 지붕에는 바로 적심을 올린다. 적심은 통나무나 수리할 때 나오는 건축부재 등 폐부재를 활용한다. 적심은 서까래가 개별적으로 움직이는 것을 방지하면서 지붕곡 바탕을 조절하는 역할을 한다. 긴서까래(장연)와 짧은서까래(단연)가 모두 사용되는 5량가 이상의 건물에서는 적심을 장연의 뒷뿌리 쪽(중도리 부분)에 많이 채우게 되지만, 한 종류의 서까래만 사용되는 3량가에서는 처마 부분에 주로 적심을 채워 지붕곡에 보태도록 한다.

- 적심놓기 후에는 보토를 채워주어야 한다. 보토는 곡선의 지붕곡을 만들어주는 중요한 바탕재이다. 또한 보토는 기와와 하부 목재가 직접 닿는 것을 방지하고 단열이나 방수에도 효과적이다. 예전에는 목재가 귀하여 주로 보토를 사용하여 지붕곡을 잡았으나, 현재에는 적심을 좀 더 활용하여 보토량을 줄이는 추세에 있다.
- 보토 채우기 후에는 강회다짐을 한다. 강회다짐은 질척거리는 보토를 견고하게 정리해주는 역할과 함께 방수재로서의 역할도 겸하고 있어 기와이기의 하자를 상쇄해주는 역할도 담당한다.
- 연함은 기와를 직접 받치는 부재로 그 형태에 맞도록 위쪽이 오목하게 제작된다. 그래서 연함은 목재이지만 와공이 치목하고 있다. 연함은 기와의 폭을 기준으로 연함 한 골을 만든 연함자를 사용하여 연속적으로 연함골을 그려 치목한다. 이렇게 만들어진 연함은 서까래 끝부분의 평고대 위에 못으로 고정하여 기와이기의 출발점으로 삼는다.

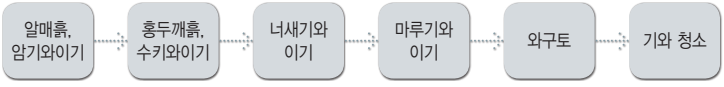


지붕 바탕 꾸미기의 순서도

- 암키와를 이을 때에는 알매흙을 기와 양쪽에 충분히 사용하여 안정적인 자리를 확보하도록 한다. 바탕기와는 좌우, 상하간의 기울기가 중요하다. 숫키와는 암키와에 얹히기 때문에 지붕곡은 암키와 이기를 통해 조성된다고 할 수 있다. 지붕곡을 만들기 위하여 용마루 자리에 실을 띄워 용마루곡을 잡는다. 용마루곡이 잡히면 용마루 자리에도 기와골을 표시하고 연함에서부터 실을 띄워 한 줄씩 암키와를 이을 수 있도록 한다.
- 암키와 이기가 완성된 후에는, 수키와를 잇는다. 암키와가 잘 이어져 있으면 지붕곡이나 방향 등이 모두 잡힌 것이기 때문에 수키와 이기는 크게 어렵지 않다. 수키와는 위로 불룩하므로, 암키와까지 맞댄면에 홍두깨흙을 두고 수키와를 내리 눌러 고정한다. 홍두깨흙은 수키와에 꽉 채워져야 기와가 아래로 밀리지 않을 수 있다.
- 너새기와는 박공이나 합각 위 목기연 상부에 올라가는 기와로서, 이전 작업에서의 암키와, 수키와와는 직교하게 설치된다. 너새기와는 연함을 사용하고 암키와와 숫키와를 사용한다는 점에서 시공방식은 동일하다.
- 마루기와는 용마루, 내림마루, 추녀마루로 구분되는데, 한옥 시공실습의 맞배집

에는 추녀마루가 만들어지지 않는다. 내림마루는 수키와이기를 하면서 동시에 설치하고, 용마루는 수키와이기가 종료된 뒤에 설치한다. 용마루는 착고 위에 부고를 올리고 그 위에 암키와를 뒤집어 겹쳐 쌓는 적새를 올린다. 적새는 3단, 5단, 7단, 9단과 같이 홀수로 올리는데, 내림마루는 용마루보다 조금 낮추도록 한다.

- 적새 위에는 숫마룻장을 일렬로 깔아 마무리한다. 지붕마루의 끝에는 망와를 올린다. 망와는 적새와 숫마루장의 단면을 감추면서 양각된 장식면을 노출시키는 장식기와이다.
- 기와이기 후에는 수키와 가장 바깥부분에 막새기와 또는 와구토를 사용하여 기와 속이 보이지 않도록 마감을 한다. 막새기와는 기와의 끝부분이 꺾어지고 양각의 장식이 되어 있는 일체형 장식기와이며, 와구토는 생석회와 모래를 섞어 수키와 끝부분에 부드러운 원뿔형으로 다듬어 붙인다.



기와 이기의 순서도

- 기와이기 후에 물과 수세미로 기와 면을 골고루 닦아 흙과 신발자국을 지워 지붕이 깨끗하게 보이도록 청소하면, 기와이기의 전 과정이 완료된다.

9) 미장공사

전통적인 한옥 벽은 외를 엮고 흙을 바르는데, 이 공정은 여러 단계로 나누어 진행된다. 대체로 일반벽체는 중깃을 세우고 중깃에 외대를 대고 새끼로 엮은 다음 진흙이나 석회를 발라서 벽체를 구성한다.

벽체 미장공사의 순서도

- 외엮기는 중깃을 세우고 외대를 대고 새끼를 엮는 공정이다. 중깃은 인방 사이에 세워대는 샛기둥으로 곧게 자란 통나무나 각재를 사용하되, 인방두께의

1/2~1/3 정도, 또는 4~6cm 두께가 적당하다. 중깃은 인방에 미리 파놓은 촉구멍에 끼워 견고하게 고정시킨다. 외 엮는 재료는 정해진 것이 없이 해당 지역에서 생산되는 것으로, 대나무, 싸리대, 수숫대 등을 활용할 수 있다. 그러나 현재에는 쪼갠 대나무를 쉽게 구입하여 사용할 수 있다. 중깃과 직교하여 가로로 누워진 외대를 눌외라고 하며 눌외에 직교하여 중깃 사이에 세우는 외대를 설외라고 하는데, 중깃, 눌외, 설외의 순으로 새끼로 단단하게 엮어 고정한다. 외대를 중깃에 고정할 때에는 중깃의 실내쪽에 설치하는 것이 효과적이다.

- 초벽바르기는 외를 엮은 안쪽에서 먼저 시작하는 것이 햇빛과 통풍에 의한 건조를 효과적으로 진행할 수 있다. 초벽은 흙, 볏짚, 모래를 적당량으로 혼합하여 흙을 만들고 적당히 힘을 주어서 맞벽 반대편에 충분히 밀려나가 눌외에 걸치도록 하는 것이 좋다. 맞벽바르기는 초벽이 충분히 건조 된 뒤에 진행할 수 있다. 균열이 발생할 정도로 충분히 건조된 뒤에 맞벽바르기를 한다면 안쪽의 초벽이 마르는 데에 문제가 없다. 초벽과 맞벽 바른 후에는 벽면을 다소 거칠게 두어 다음 공정 때에 부착이 잘 되도록 한다.
- 고름질은 재벽 바르기 전의 바탕처리 공정에 해당한다. 초벽바르기 후 충분히 건조시킨 뒤 고름질흙으로 틈서리, 갈라진 곳, 우묵한 곳을 채우고 전체 면을 평활하게 하는 작업이다. 다만, 초벽의 갈램 현상이 심하지 않으면 고름질은 생략할 수도 있다.
- 재벽은 정벌바르기 전에 벽을 보양하고 면을 정리하는 단계이다. 초벽바르기보다 고운 흙과 짧은 볏짚을 사용하며, 정벌바르기를 고려하여 2~5mm정도의 두께 여유치를 두고 벽을 바른다.
- 정벌은 흙벽 미장공사의 마지막 단계에 해당한다. 초벽, 재벽과 달리 소석회를 사용하여 마감의 접착성과 내구성을 높이는 점이 다르며, 소석회의 양과 백토의 첨가량에 따라 마감벽체의 색을 하얗게 만들 수 있다. 대체로 삼화토 마무리를 사용하는데, 고운 가루의 백토: 강회: 모래를 1:2:3 비율로 섞어 사용한다.

4. 설문조사 및 과제물

교육생들의 한옥실습의 이해를 도모하고 실습참여 의욕을 고취하는 방법으로서 다양한 설문조사와 과제물을 활용할 수 있다.

1) 설문조사

시공실습의 시작과 끝에 설문조사를 진행한다면, 시공실습을 통하여 체험에서 오는 개인적인 느낌과 실습을 통하여 익힌 한옥에 대한 지식의 정도를 비교하며 확인할 수 있다. 시공실습 시작시 설문조사는 한옥실습 참여자의 기초지식과 의견을 묻는 설문으로 한옥실습에 앞서, 참여자들의 실습에 대한 기대와 기본소양을 파악하기 위한 내용으로 구성된다.

한옥 시공실습 설문조사 (시작시)

[소 속 : 이 름 :]

1. 한옥에서 살아본 경험이 있습니까?
   a. 없다 b. 1년 이내 c. 3년 이내 d. 5년이 내 e. 그 이상(년)
2. 한옥에서 숙박을 해 본 경험이 있습니까?
   a. 없다 b. 1번 c. 2번 d. 3번 e. 그 이상(번)
3. 건축역사 수업을 몇 과목이나 수강해 보았습니까? 수강과목명을 나열하세요.
   (서양건축사, 한국건축사, 동양건축사, 근대건축사, 현대건축사 등 포함하여)
4. 건축물의 시공현장을 경험해 본 적이 있습니까?(목가구조 이외의 구조 포함)
   a. 없다 b. 1회성 방문 c. 3개월 이내 d. 1년 이내 e. 그 이상(년)
5. 목가구조 건축물의 실측을 해 본 적이 있습니까?
   a. 없다 b. 1번 c. 2번 d. 3번 e. 그 이상(번)
6. 목가구조를 만들어본 경험이 있습니까?
   a. 없다 b. 모형으로 제작경험 c. 컴퓨터 그래픽으로 제작경험 d. 실제 건축현장에서 제작경험 e. 기타( )
7. 목가구조를 구성하는 부재의 명칭과 기능을 알고 있습니까? 아래 부재들 중에서 그 위치를 알고 다른 부재와 구별이 가능한 부재에 O 표시 하세요.
   [보, 도리, 추녀, 서까래, 장여, 보아지, 창방, 평방, 툇보, 우미량, 소로, 첨차, 출목도리, 목기연, 평고대, 연함, 부연]
8. 목가구조의 이음과 맞춤의 방법을 아는대로 적어 주세요.
9. 목가구조 건축물의 시공순서를 적어주세요.
10. 한옥이 건축적으로 훌륭하다고 생각되는 점은 무엇입니까?
11. 한옥이 건축적으로 부족하다고 생각되는 점은 무엇입니까?
12. 한옥짓기 실습이 한국건축사를 이해하는 데에 어느 정도 도움이 될 수 있을 것으로 기대 합니까?
    a. 한국건축사와 현장의 작업은 별개의 문제로 그다지 도움이 되지 않을 것이다.
    b. 실물을 경험한다는 측면에서 도움이 될 것이다.
    c. 부재의 명칭과 위치를 쉽게 이해할 수 있다는 점에서 도움이 될 것이다.
    d. 전반적인 한국건축사 이해에 어느 정도 도움이 될 것이다.
    e. 한국건축사를 이해하는 데에 필수적으로 필요하다
13. 한옥짓기 수업에서 기대하는 바는 무엇입니까?

시공실습 종료시의 설문지는 실습이 완료된 후에 실습내용에 대한 참여자들의 의견을 듣기 위한 것이다. 한옥 시공실습의 효과와 문제점, 개선방향 등에 대한 내용으로 구성된다.

한옥 시공실습 설문조사 (종료시)

[소속 : 이름 :]

1. 한옥실습 수업에 대한 만족도는 어느 정도 입니까?
   a. 매우만족 b. 만족 c. 보통 d. 불만족 e. 매우 불만족
1-1. 1의 응답에 대한 이유를 간단히 적어주세요.
2. 한옥짓기 수업에서 가장 힘들었던 점은 무엇인가요?
3. 한옥짓기 수업에서 개선되었으면 하는 점은 무엇인가요?
4. 한옥짓기 수업에서 가장 기억에 남는 일은 무엇인가요?
5. 한 학기 수업을 듣고 나서, 목가구조 건축물에 대해 자신의 생각이나 이해도가 달라졌다면 그 내용을 간단히 적어주세요.
6. 목가구조 건축에 대해서, (1)일반강의 수업, 한옥실측, 목가구조 모형 제작 등 한 국건축 관련 수업에서 가르치던 방법과 (2)한옥짓기 수업의 장점과 단점을 비교 해서 간단히 적어주세요.
7. 한옥이 건축적으로 훌륭하다고 생각되는 점은 무엇입니까?
8. 한옥이 건축적으로 부족하다고 생각되는 점은 무엇입니까?
9. 한옥짓기 실습이 한국건축사를 이해하는 데에 어느 정도 도움이 될 수 있을 것으로 기대합니까?
   a. 한국건축사와 현장의 작업은 별개의 문제로 그다지 도움이 되지 않을 것이다.
   b. 실물을 경험한다는 측면에서 도움이 될 것이다.
   c. 부재의 명칭과 위치를 쉽게 이해할 수 있다는 점에서 도움이 될 것이다.
   d. 전반적인 한국건축사 이해에 어느 정도 도움이 될 것이다.
   e. 한국건축사를 이해하는 데에 필수적으로 필요하다
10. 다른 수업과 비교하여 한국건축사 수업에서 필요하다고 생각되는 교육방법은 무엇입니까?
11. 다음 학기의 한옥 시공실습을 듣는 학생들에게 당부하고 싶은 점은 무엇인가요?
12. 한옥 시공실습과 관련하여 설문 내용 외에 하고 싶은 말을 적어주세요. 수업의 내용을 개선하거나 후배들의 건축역사 교육에 유용한 자료가 될 것입니다.

2) 과제물

(1) 한옥에세이 – 한옥이란 무엇인가?

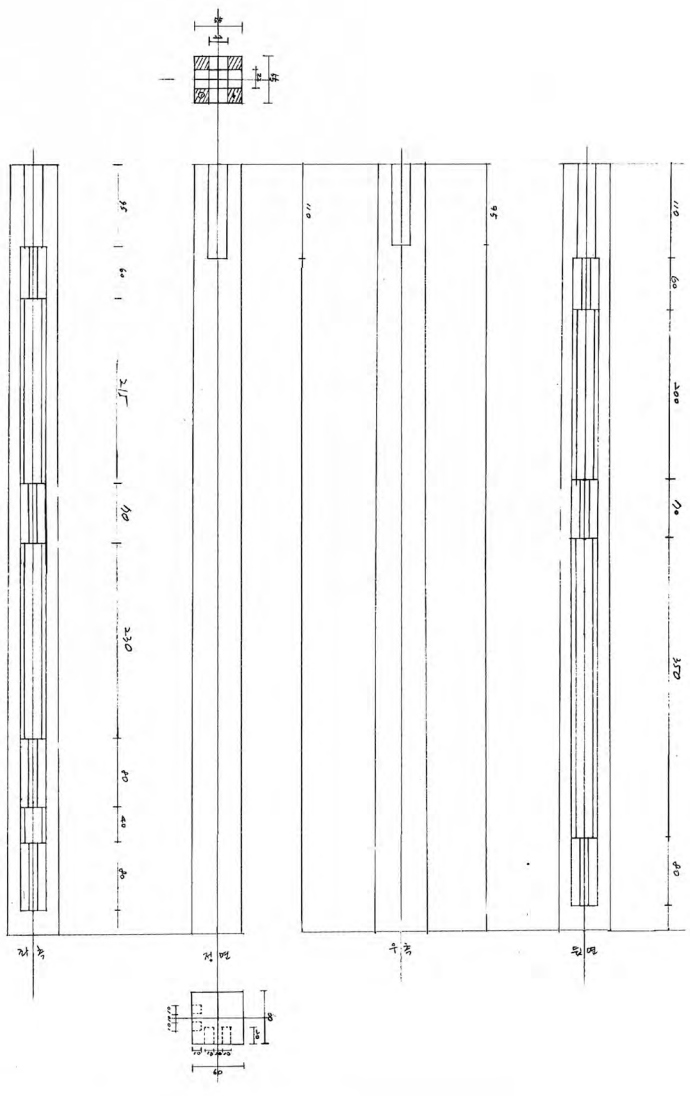
한옥에 대해 참여자들이 지닌 생각과 인상을 글로 정리함으로써 한옥에 대한 다양한 생각을 공유하고, 막연하게 지녔던 한옥에 대한 생각을 실습을 통하여 구체화, 주관화하는 동기를 부여하기 위한 목적으로 사용할 수 있다.

형식과 분량에는 특별한 제한이 없으며, 자신의 생각을 진솔하게 담도록 한다.

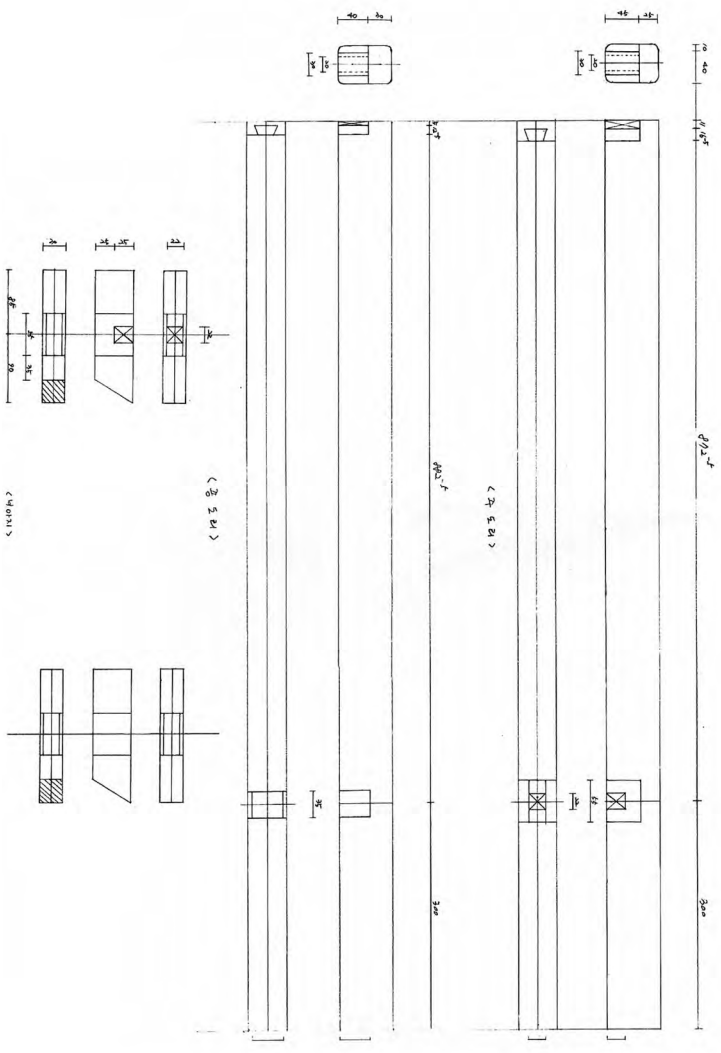
(2) 부재내역 및 부재전개도

시공실습에 참여하기 전에 참여자가 치목하고 조립하게 될 부재의 종류를 숙지하는 것은 한옥 한채를 구성하는 부재를 이해하고 실습 작업의 진도를 스스로 감지할 수 있도록 하기 위함이다. 부재내역은 목재 주문내역서를 활용할 수 있다.

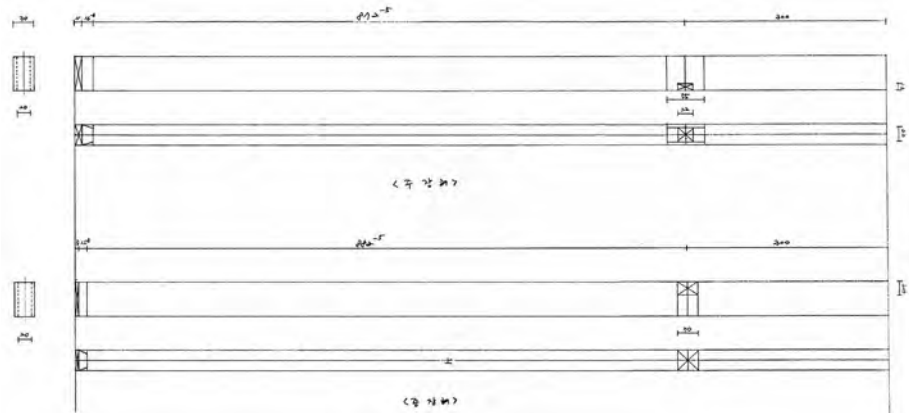
부재전개도는 주요 목가구재의 각 면을 그린 도면을 제공해주고, 이를 개인별로 작도하면서 치목작업 내용을 숙지하도록 하기 위함이다. 부재전개도는 목수들의 현장작업에서도 치목 사전에 진행되기 때문에, 시공실습 도편수를 통하여 원자료를 제공받을 수 있다.



기둥 전개도



도리, 보아지 전개도



장여 전개도

(3) 공정별 시공과정 이해

한옥 시공실습은 상대적으로 부족한 이론 강의가 단점이 될 수 있으므로 참여자들로 하여금 사후에 실습 내용을 숙지할 수 있도록 과제를 부여하는 것이 효과적이다. 또한, 그림을 그려 함께 설명하도록 하면 실제적인 이해를 도모할 수 있다.

- 기둥의 먹매김과 치목 순서
- 구조부 목가구 부재의 조립 순서 (기둥, 보아지, 장여, 보, 도리, 대공 등)
- 기와공사의 순서
- 마루의 치목과 조립 순서
- 흙벽 미장공사의 순서

V 부 록

1. 실습 계획서
2. 진행 보고
3. 관련 건축법규
4. 실습한옥의 이름짓기와 상세도면
5. 한옥짓기 실습 진행일정표

1. 실습 계획서

실습 참여생들에게 제공하는 한옥 시공실습의 계획서 사례

2009학년도 1학기
서울대학교 공과대학 건축학과
한국건축사연구방법론2
부제- 한옥짓기실습

- 수업계획안 -

작성 2009년 00월 00일

1. 개요 :

공과대학 공대폭조의 순환도로변 잔디밭에, 학생들 및 학교 구성원들이 자유롭게 이용할 수 있는 작은 한옥 건물(2칸, 약4평 규모)을 목수의 지도와 학생들의 목공작업을 통하여 지는다.

건축을 전공하는 학생들 뿐만 아니라 한옥을 애호하는 일반인들에게 전통적인 목조건축의 시공을 직접 체험하는 기회를 제공하려는 목적에서 계획되었다.

2. 진행구성

1) 전체진행 : 0 0 0 (소속)
2) 전체일정 : 한옥짓기실습 - 2009년 5-6월 (15주)
3) 이론강의 : 공정별 책임 기술자
4) 실습 지도 : 목수 0 0 0 외 1인
5) 실습 조교 : 0 0 0, 0 0 0
6) 수 강 생 : 25인 / 건축학과 재학생 및 일반인 중에서 모집

3. 진행방식

실습수업 : 주2회 통일
이론수업 : 실습수업 중 편성
작업분담 : 1) 목공사는 목수의 지도 아래 참가 학생들이 직접 작업
2) 기반공사, 기와공사, 창호공사, 미장공사 등은 전문기술자들의 작업 참관 및 지원.

4. 실습일정 (3월~6월, 12주간)

주차	이건건물	비 고
1주	강회지우기, 순공구연습	실습 오리엔테이션
2주	기단공사, 기초공사	보토, 목업기초
3,4,5주	목개 치목	
6주	목개치목, 정초	
7주	구조부 목조조립	목구조
8주	지붕부 목조조립	지붕가구 완료
9주	기와공사, 수장개 치목	
10주	수장개 치목, 수장조립	
11주	미장공사	미장강의
12주	마루치목, 창호조립	창호강의
13주	마루치목	
14주	마루조립, 기단석공사	
15주	현장정리, 고사식	준공식

* 일정은 진행에 따라 변경될 수 있음.

5. 작업장

기설 작업장 신축하여 사용하고, 완공 후에는 해체.
치목작업은 작업장 옆에서 진행.

6. 기타

1) 시설과 지원 요청사항 : 신규 건축부지의 조경정리 및 광수 및 전기공급
2) 본부 지원 요청사항 : 전체예상경비 3천만원 중 2천만원.
소규모 공사이므로 자개, 인건비 등 전별로 신속한 비용지급 필요함.

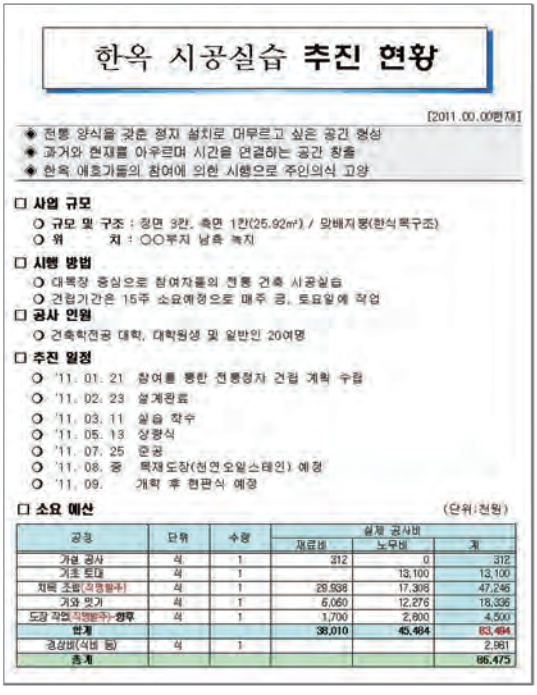
7. 시행위치 및 조감도

□ 위치도

□ 시뮬레이션

2. 진행 보고

한옥 시공실습 추진 경과를 보고하는 시안 사례



한옥 시공실습 추진 현황

[2011.00.00현재]

◈ 전통 양식을 갖춘 정자 설치로 머무르고 싶은 공간 형성
◈ 과거와 현재를 아우르며 시간을 연결하는 공간 창출
◈ 한옥 애호가들의 참여에 의한 시행으로 주인의식 고양

□ **사업 규모**
- ○ 규모 및 구조 : 정면 3칸, 측면 1칸(25.92㎡) / 맞배지붕(한식목구조)
- ○ 위　　치 : ○○부지 남측 녹지

□ **시행 방법**
- ○ 대목장 중심으로 참여자들의 전통 건축 시공실습
- ○ 건립기간은 15주 소요예정으로 매주 금, 토요일에 작업

□ **공사 인원**
- ○ 건축학전공 대학, 대학원생 및 일반인 20여명

□ **추진 일정**
- ○ '11. 01. 21 참여를 통한 전통정자 건립 계획 수립
- ○ '11. 02. 23 설계완료
- ○ '11. 03. 11 실습 착수
- ○ '11. 05. 13 상량식
- ○ '11. 07. 25 준공
- ○ '11. 08. 중 목재도장(천연오일스테인) 예정
- ○ '11. 09. 개학 후 현판식 예정

□ **소요 예산** (단위:천원)

공정	단위	수량	실제 공사비		
			재료비	노무비	계
가설 공사	식	1	312	0	312
기초 토대	식	1		13,100	13,100
목부 조립(직영발주)	식	1	29,938	17,308	47,246
기와 얹기	식	1	6,060	12,276	18,336
도장 작업(직영발주)-방부	식	1	1,700	2,800	4,500
합계			**38,010**	**45,484**	**83,494**
경상비(식비 등)	식	1			2,981
총계					**86,475**

□ 전경 사진

정면도

배면도

3. 관련 건축법규

아래에 선별된 건축법 조항은 2012년 12월 현재 통용되고 있는 것을 기준으로 하였다.

1) 건축물의 허가, 신고

(정의)

법 제2조 ① 2. "건축물"이란 토지에 정착(定着)하는 공작물 중 지붕과 기둥 또는 벽이 있는 것과 이에 딸린 시설물, 지하나 고가(高架)의 공작물에 설치하는 사무소 · 공연장 · 점포 · 차고 · 창고, 그 밖에 대통령령으로 정하는 것을 말한다.

(건축허가)

법 제11조 ① 건축물을 건축하거나 대수선하려는 자는 특별자치도지사 또는 시장 · 군수 · 구청장의 허가를 받아야 한다. 다만, 21층 이상의 건축물 등 대통령령으로 정하는 용도 및 규모의 건축물을 특별시나 광역시에 건축하려면 특별시장이나 광역시장의 허가를 받아야 한다.

(건축신고)

법 제14조 ① 제11조에 해당하는 허가 대상 건축물이라 하더라도 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 미리 특별자치도지사 또는 시장 · 군수 · 구청장에게 국토해양부령으로 정하는 바에 따라 신고를 하면 건축허가를 받은 것으로 본다.

1. 바닥면적의 합계가 85제곱미터 이내의 증축 · 개축 또는 재축
2. 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른 관리지역, 농림지역 또는 자연환경보전지역에서 연면적이 200제곱미터 미만이고 3층 미만인 건축물의 건축. 다만, 제2종 지구단위계획구역에서의 건축은 제외한다.
3. 연면적이 200제곱미터 미만이고 3층 미만인 건축물의 대수선
4. 주요구조부의 해체가 없는 등 대통령령으로 정하는 대수선
5. 그 밖에 소규모 건축물로서 대통령령으로 정하는 건축물의 건축

(건축신고)

령 제11조 ② 법 제14조제1항제5호에서 "대통령령으로 정하는 건축물"이란 다음

각 호의 어느하나에 해당하는 건축물을 말한다.

1. 연면적의 합계가 100제곱미터 이하인 건축물
2. 건축물의 높이를 3미터 이하의 범위에서 증축하는 건축물
3. 법 제23조 제4항에 따른 표준설계도서(이하 "표준설계도서"라 한다)에 따라 건축하는 건축물로서 그 용도 및 규모가 주위환경이나 미관에 지장이 없다고 인정하여 건축조례로 정하는 건축물

(가설건축물)

법 제20조 ① 도시계획시설 또는 도시계획시설예정지에서 가설건축물을 건축하는 경우에는 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제64조에 적합하여야 하고, 3층 이하로서 대통령령으로 정하는 기준의 범위에서 조례로 정하는 바에 따라 특별자치도지사 또는 시장 · 군수 · 구청장의 허가를 받아야 한다.

「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」

제64조(도시계획시설 부지에서의 개발행위)

① 특별시장 · 광역시장 · 시장 또는 군수는 도시계획시설의 설치 장소로 결정된 지상 · 수상 · 공중 · 수중 또는 지하는 그 도시계획시설이 아닌 건축물의 건축이나 공작물의 설치를 허가하여서는 아니 된다. 다만, 대통령령으로 정하는 경우에는 그러하지 아니하다.

② 특별시장 · 광역시장 · 시장 또는 군수는 도시계획시설 결정의 고시일부터 2년이 지날 때까지 그 시설의 설치에 관한 사업이 시행되지 아니한 도시계획시설 중 제85조에 따라 단계별 집행계획이 수립되지 아니하거나 단계별 집행계획에 서 제1단계 집행계획(단계별 집행계획을 변경한 경우에는 최초의 단계별 집행계획을 말한다)에 포함되지 아니한 도시계획시설의 부지에 대하여는 제1항에도 불구하고 다음 각 호의 개발행위를 허가할 수 있다.

1. 가설건축물의 건축과 이에 필요한 범위에서의 토지의 형질 변경
2. 도시계획시설의 설치에 지장이 없는 공작물의 설치와 이에 필요한 범위에서의 토지의 형질 변경
3. 건축물의 개축 또는 재축과 이에 필요한 범위에서의 토지의 형질 변경(제56조 제4항제2호에 해당하는 경우는 제외한다)

③ 특별시장 · 광역시장 · 시장 또는 군수는 제2항제1호 또는 제2호에 따라 가설건축물의 건축이나 공작물의 설치를 허가한 토지에서 도시계획시설사업이 시행되는 경우에는 그 시행예정일 3개월 전까지 가설건축물이나 공작물 소유자의 부담으로 그 가설건축물이나 공작물의 철거 등 원상회복에 필요한 조치를 명하여야 한다. 다만, 원상회복이 필요하지 아니하다고 인정되는 경우에는 그러하지 아니하다.

④ 특별시장 · 광역시장 · 시장 또는 군수는 제3항에 따른 원상회복의 명령을 받은 자가 원상회복을 하지 아니하면 「행정대집행법」에 따른 행정대집행에 따라 원상회복을 할 수 있다.

② 제1항에 따른 가설건축물 외에 재해복구, 흥행, 전람회, 공사용 가설건축물 등 대통령령으로 정하는 용도의 가설건축물을 축조하려는 자는 대통령령으로 정하는 존치 기간, 설치 기준 및 절차에 따라 특별자치도지사 또는 시장 · 군수 · 구청장에게 신고한 후 착공하여야 한다.

③ 제1항과 제2항에 따른 가설건축물을 건축하거나 축조할 때에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 제25조, 제38조부터 제42조까지, 제44조부터 제64조까지, 제66조부터 제68조까지의 규정과 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제76조 중 일부 규정을 적용하지 아니한다.

(가설건축물)

령 제15조 ① 법 제20조제1항에서 "대통령령으로 정하는 기준"이란 다음 각 호의 기준을 말한다.

1. 철근콘크리트조 또는 철골철근콘크리트조가 아닐 것
2. 존치기간은 3년 이내일 것. 다만, 도시계획사업이 시행될 때까지 그 기간을 연장할 수 있다.
3. 전기 · 수도 · 가스 등 새로운 간선 공급설비의 설치를 필요로 하지 아니할 것
4. 공동주택 · 판매시설 · 운수시설 등으로서 분양을 목적으로 건축하는 건축물이 아닐 것

② 제1항에 따른 가설건축물에 대하여는 법 제38조(건축물대장)를 적용하지 아니한다.

③ 제1항에 따른 가설건축물 중 시장의 공지 또는 도로에 설치하는 차양시설에 대하여는 법 제46조(건축선의 지정) 및 법 제55조(건축물의 건폐율)를 적용하지 아니한다.

(건축물의 설계)

법 제23조 ① 제11조 제1항에 따라 건축허가를 받아야 하거나 제14조 제1항에 따라 건축신고를 하여야 하는 건축물 또는 제22조에 따른 사용승인을 받은 후 20년 이상이 지난 건축물로서 「주택법」 제42조 제2항 또는 제3항에 따른 리모델링을 하는 건축물의 건축등을 위한 설계는 건축사

가 아니면 할 수 없다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.

1. 바닥면적의 합계가 85제곱미터 미만인 증축 · 개축 또는 재축
2. 연면적이 200제곱미터 미만, 층수가 3층 미만인 건축물의 대수선
3. 그 밖에 건축물의 특수성과 용도 등을 고려하여 대통령령으로 정하는 건축물의 건축 등

「건축법」 시행령

제15조(가설건축물)

⑤ 법 제20조제2항에서 "재해복구, 흥행, 전람회, 공사용 가설건축물 등 대통령령으로 정하는 용도의 가설건축물"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 것을 말한다.

1. 재해가 발생한 구역 또는 그 인접구역으로서 특별자치도지사 또는 시장 · 군수 · 구청장이 지정하는 구역에서 일시사용을 위하여 건축하는 것
2. 특별자치도지사 또는 시장 · 군수 · 구청장이 도시미관이나 교통소통에 지장이 없다고 인정하는 가설흥행장, 가설전람회장, 농 · 수 · 축산물 직거래용 가설점포, 그 밖에 이와 비슷한 것
3. 공사에 필요한 규모의 공사용 가설건축물 및 공작물
4. 전시를 위한 견본주택이나 그 밖에 이와 비슷한 것
5. 특별자치도지사 또는 시장 · 군수 · 구청장이 도로변 등의 미관정비를 위하여 지정 · 공고하는 구역에서 축조하는 가설점포(물건 등의 판매를 목적으로 하는 것을 말한다)로서 안전 · 방화 및 위생에 지장이 없는 것
6. 조립식 구조로 된 경비용으로 쓰는 가설건축물로서 연면적이 10제곱미터 이하인 것
7. 조립식 경량구조로 된 외벽이 없는 임시 자동차 차고
8. 컨테이너 또는 이와 비슷한 것으로 된 가설건축물로서 임시사무실 · 임시창고 또는 임시숙소로 사용되는 것(건축물의 옥상에 축조하는 것은 제외한다. 다만, 2009년 7월 1일부터 2013년 6월 30일까지 공장의 옥상에 축조하는 것은 포함한다)
9. 도시지역 중 주거지역 · 상업지역 또는 공업지역에 설치하는 농업 · 어업용 비닐하우스 로서 연면적이 100제곱미터 이상인 것
10. 연면적이 100제곱미터 이상인 간이축사용, 가축운동용, 가축의 비가림용 비닐하우스 또는 천막구조 건축물
11. 농업 · 어업용 고정식 온실
12. 창고용, 간이포장용, 간이수선작업용 등으로 쓰기 위하여 공장에 설치하는 천막, 그 밖에 이와 비슷한 것
13. 유원지, 종합휴양업 사업지역 등에서 한시적인 관광 · 문화행사 등을 목적으로 천막 또는 경량구조로 설치하는 것
14. 「관광진흥법」 제제2조 제11호에 따른 관광특구에 설치하는 야외전시시설 및 촬영시설
15. 그 밖에 제1호부터 제14호까지의 규정에 해당하는 것과 비슷한 것으로서 건축조례로 정하는 건축물

② 설계자는 건축물이 이 법과 이 법에 따른 명령이나 처분, 그 밖의 관계 법령에 맞고 안전 · 기능 및 미관에 지장이 없도록 설계하여야 하며, 국토해양부장관이 정하여 고시하는 설계도서 작성기준에 따라

설계도서를 작성하여야 한다. 다만, 해당 건축물의 공법(工法) 등이 특수한 경우로서 국토해양부령으로 정하는 바에 따라 건축위원회의 심의를 거친 때에는 그러하지 아니하다.

(공용건축물에 대한 특례)

법 제29조 ① 국가나 지방자치단체는 제11조(건축허가), 제14조(건축신고), 제19조(용도변경), 제20조(가설건축물) 및 제83조(옹벽 등의 공작물에의 준용)에 따른 건축물을 건축 · 대수선 · 용도변경하거나 가설건축물을 건축하거나 공작물을 축조하려는 경우에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 미리 건축물의 소재지를 관할하는 허가권자와 협의하여야 한다.

② 국가나 지방자치단체가 제1항에 따라 건축물의 소재지를 관할하는 허가권자와 협의한 경우에는 제11조나 제14조에 따른 건축허가를 받았거나 신고한 것으로 본다.

③ 제1항에 따라 협의한 건축물에는 제22조(건축물의 사용승인)제1항부터 제3항까지의 규정을 적용하지 아니한다. 다만, 건축물의 공사가 끝난 경우에는 지체 없이 허가권자에게 통보하여야 한다.

「건축법」 시행령

제18조(설계도서의 작성)

법 제23조제1항제3호에서 "대통령령으로 정하는 건축물"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 건축물을 말한다.

1. 읍 · 면지역(시장 또는 군수가 지역계획 또는 도시계획에 지장이 있다고 인정하여 지정 · 공고한 구역은 제외한다)에서 건축하는 건축물 중 연면적이 200제곱미터 이하인 창고 및 농막(「농지법」에 따른 농막을 말한다)과 연면적 400제곱미터 이하인 축사 및 작물 재배사
2. 제15조제5항 각 호의 어느 하나에 해당하는 가설건축물로서 건축조례로 정하는 가설건축물

2) 건축신고시 필요서류

(건축물의 설계)

법 제23조 ① 제11조 제1항에 따라 건축허가를 받아야 하거나 제14조 제1항에 따라 건축신고를 하여야 하는 건축물 또는 제22조에 따른 사용승인을

받은 후 20년 이상이 지난 건축물로서 「주택법」 제42조 제2항 또는 제3항에 따른 리모델링을 하는 건축물의 건축 등을 위한 설계는 건축사가 아니면 할 수 없다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그러하지 아니하다.

1. 바닥면적의 합계가 85㎡ 미만인 증축 · 개축 또는 재축
2. 연면적이 200㎡ 미만이고 층수가 3층 미만인 건축물의 대수선
3. 그 밖에 건축물의 특수성과 용도 등을 고려하여 대통령령으로 정하는 건축물의 건축등

② 설계자는 건축물이 이 법과 이 법에 따른 명령이나 처분, 그 밖의 관계 법령에 맞고 안전 · 기능 및 미관에 지장이 없도록 설계하여야 하며, 국토해양부장관이 정하여 고시하는 설계도서 작성기준에 따라 설계도서를 작성하여야 한다. 다만, 해당 건축물의 공법(工法) 등이 특수한 경우로서 국토해양부령으로 정하는 바에 따라 건축위원회의 심의를 거친 때에는 그러하지 아니하다.

③ 제2항에 따라 설계도서를 작성한 설계자는 설계가 이 법과 이 법에 따른 명령이나 처분, 그 밖의 관계 법령에 맞게 작성되었는지를 확인한 후 설계도서에 서명날인하여야 한다.

④ 국토해양부장관이 국토해양부령으로 정하는 바에 따라 작성하거나 인정하는 표준설계도서나 특수한 공법을 적용한 설계도서에 따라 건축물을 건축하는 경우에는제1항을 적용하지 아니한다.

4. 실습한옥의 이름짓기와 상세도면

지금까지 총 4개의 대학교에서 한옥 시공실습을 진행하였다. 한옥 네 개 사례에 대한 각각의 개요와 도면을 수록하였다. 하유재에 대한 자료는 서울대학교 건축사연구실로부터, 금란정에 대한 자료는 경북대학교 건축역사연구실로부터, 지지헌에 대한 자료는 도담건축사사무소와 강원대학교 건축역사 및 목조건축연구실로부터, 무루물우정에 대한 자료는 명지대학교 한국건축역사연구실로부터 각각 제공받았다.

학 교 명	명 칭	위 치	준공년도	담당교수
서울대학교	하유재	공과대학 버스정류장	2009	전 봉 희
경북대학교	금란정	대학본부 앞	2011	조 재 모
강원대학교	지지헌	중앙도서관 옆	2009	김 도 경
명지대학교	무루물우정	건축대학 앞	미완	김 왕 직

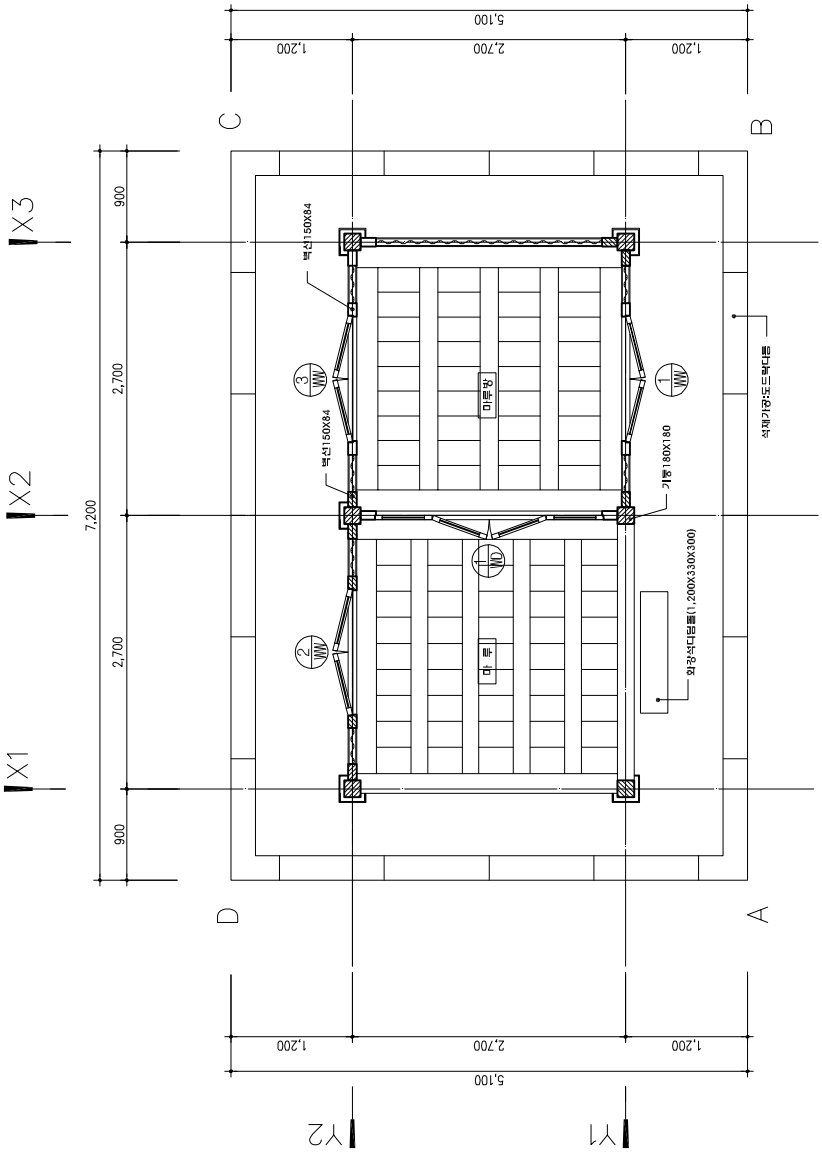
1) 서울대학교 하유재(何有齋)

하유재는 [장자(莊子)]에 나오는 '무하유지향(無何有之鄕)'에서 두 글자를 따온 것으로, 무위자연(無爲自然)의 도가 행해질 때 도래하는, 생사가 없고 시비가 없으며, 지식도, 마음도, 하는 것도 없는 이상향 혹은 그런 상태를 의미한다. 두 칸, 네 평의 작은 공간이지만, 하유재에서 만큼은 언뜻 마음속의 때를 벗겨내고 정신은 즐겁고 몸은 편안한 때를 가지길 바라는 의미를 담고 있다.

두칸 맞배집으로 가장 단출한 기둥 – 보 – 도리의 구조체를 가졌으며, 마루와 마루방이 각각 한 칸씩 조성되었다. 유지관리의 안전성을 위하여 온돌방이 아닌 마루방으로 계획되었다.

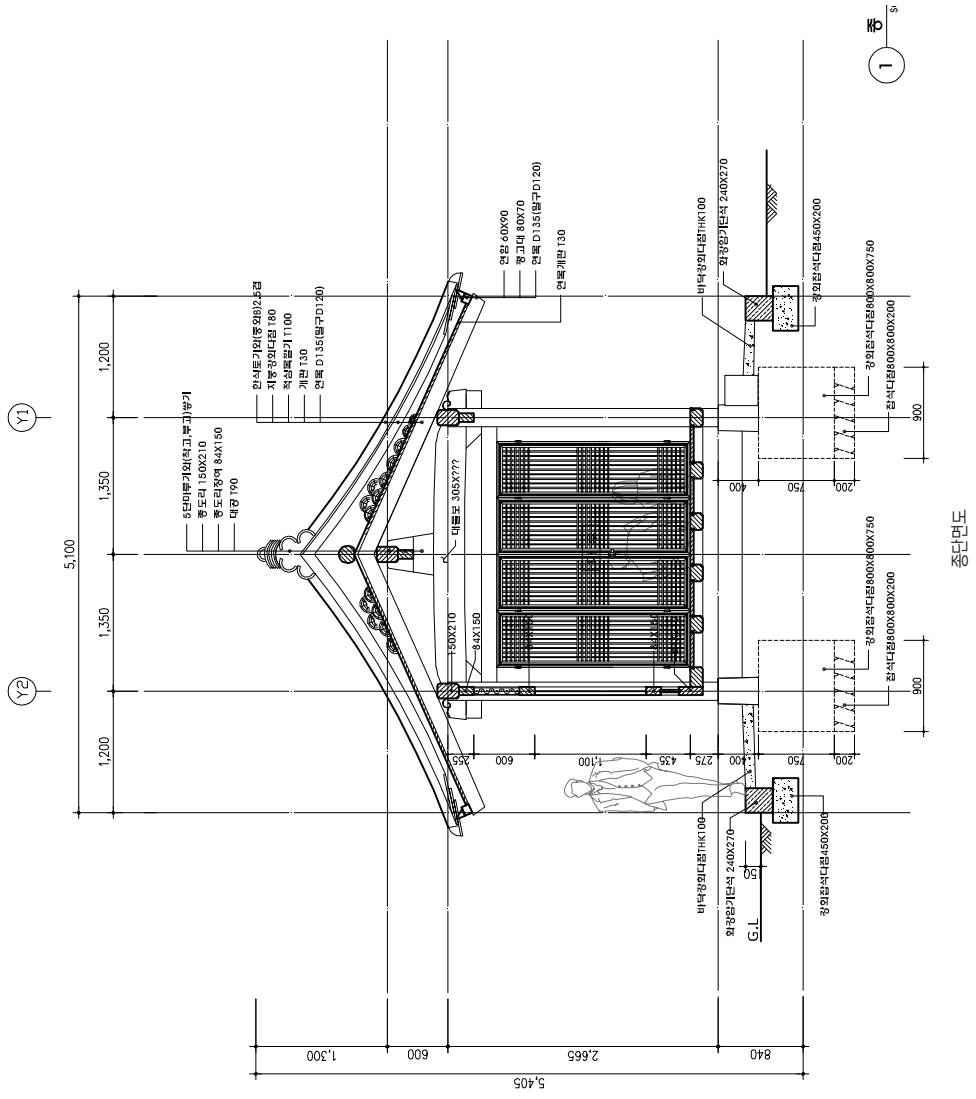
방에는 삼면에 창호를 설치하여 개방적으로 구성하였고, 마루의 뒤편에도 벽과 판문을 설치하여 창호의 열고 닫음에 따라 다양한 공간감을 만들 수 있도록 하였다. 부지는 건축학과 뒤편의 버스정류장 옆을 선정하여 버스 승객들이 대기 장소로 활용하고 있으며, 서울대와 관악산을 방문하는 많은 이들이 휴식장소로 애용하고 있다.

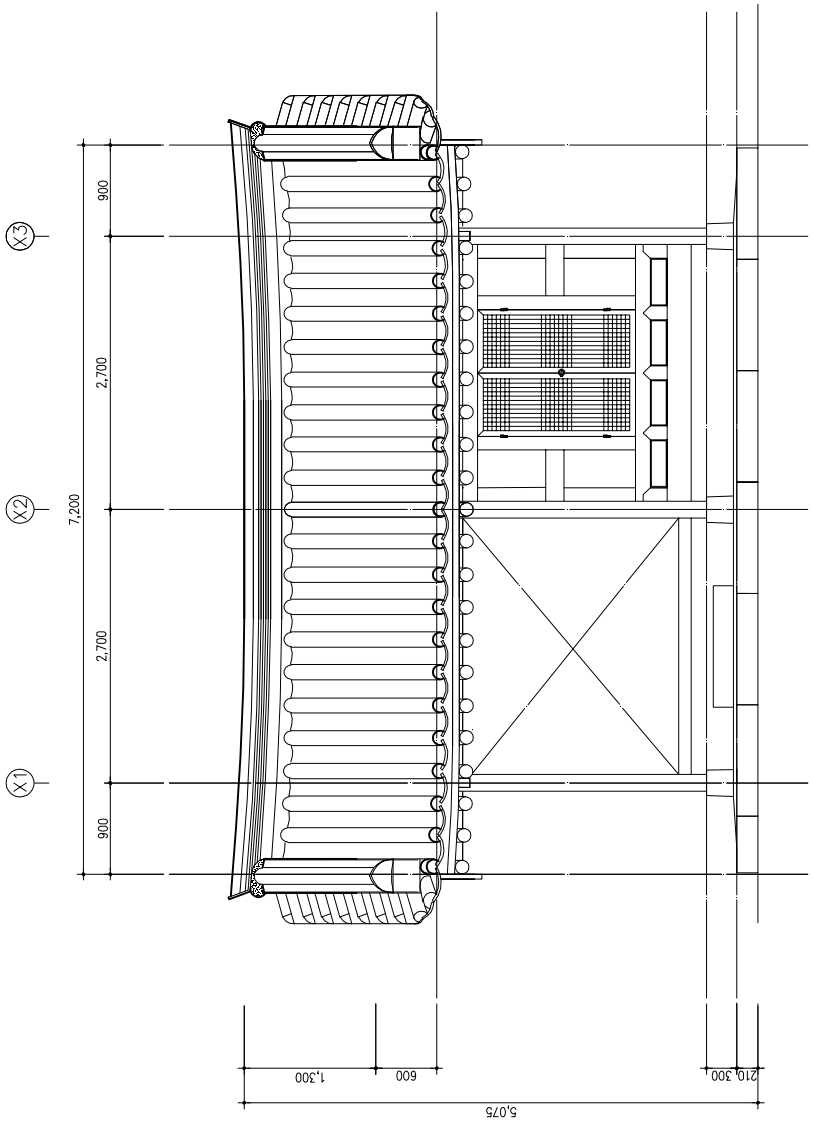
실습수업은 20~30명의 참여자가 두 학기 동안 총 28일 가량으로 진행되었다. 두 칸에 불과하지만, 마루 2칸과 전통적인 흙벽을 시공하는데 많은 시간이 소요되었다.


5,100
1,200
2,700
1,200
C
B
D
A
X3
X2
X1
900
2,700
7,200
2,700
900
벽선150X84
벽선150X84
마루광
마 루
기둥180X180
석재가장자리보더블록
화장석다림돌(1,200X330X300)
3
1
2
Y2
Y1

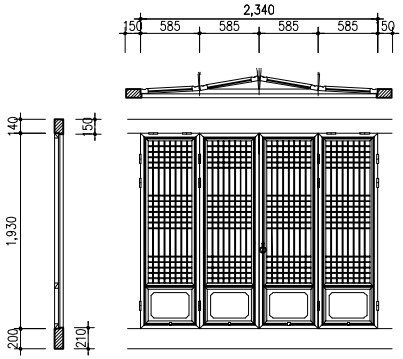
평면도

지붕평면도

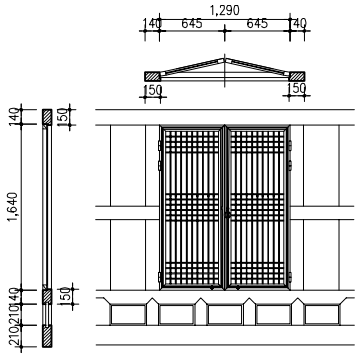

종단면도
Y1
Y2
1
종
5,100
1,200
1,350
1,350
1,200
5,405
1,300
600
2,665
840
1,700
600
255
275
435
400
200
750
400
200
750
900
900
50
G.L
5단머루기와(적고루기와)
몸 도리 150X210
몸 도리받이 84X150
대공 190
한식토기와(종와)2소립
지붕장와다짐 180
적심몰탈기 100
개판 T30
연목 D135(월구D120)
연목 D135(월구D120)
연함 60X90
몸 고대 80X70
연목개판 T30
대들보 305X???
150X210
84X150
바닥장와다짐HK100
화강암기단석 240X270
장와접석대좌450X200
장와접석대좌800X800X750
장와접석대좌800X800X200
바닥장와다짐HK100
화강암기단석 240X270
장와접석대좌450X200



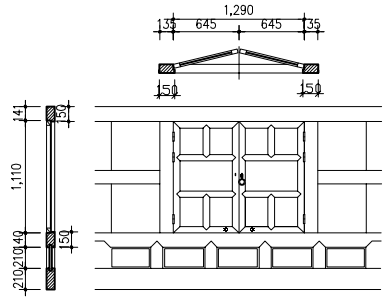
입면도



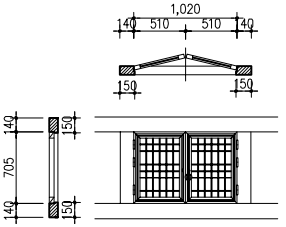
1 WD	1 개 소
	2,340 X 1,930
위 치	마루방 출입문
마 감	한식 창호지 바르기
철 물	문고리 6조, 장식철물 1식, 돌쩌귀 16EA



1 WW	1 개 소
	1,290 X 1,640
위 치	마루방 정면 창
마 감	한식 창호지 바르기
철 물	문고리 4조, 장식철물 1식, 돌쩌귀 6EA

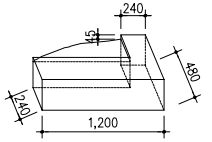


2 WW	1 개 소
	1,290 X 1,110
위 치	마루 후면 판문
마 감	THK15널판마감
철 물	문고리4조, 장식철물 1식, 돌쩌귀 6EA

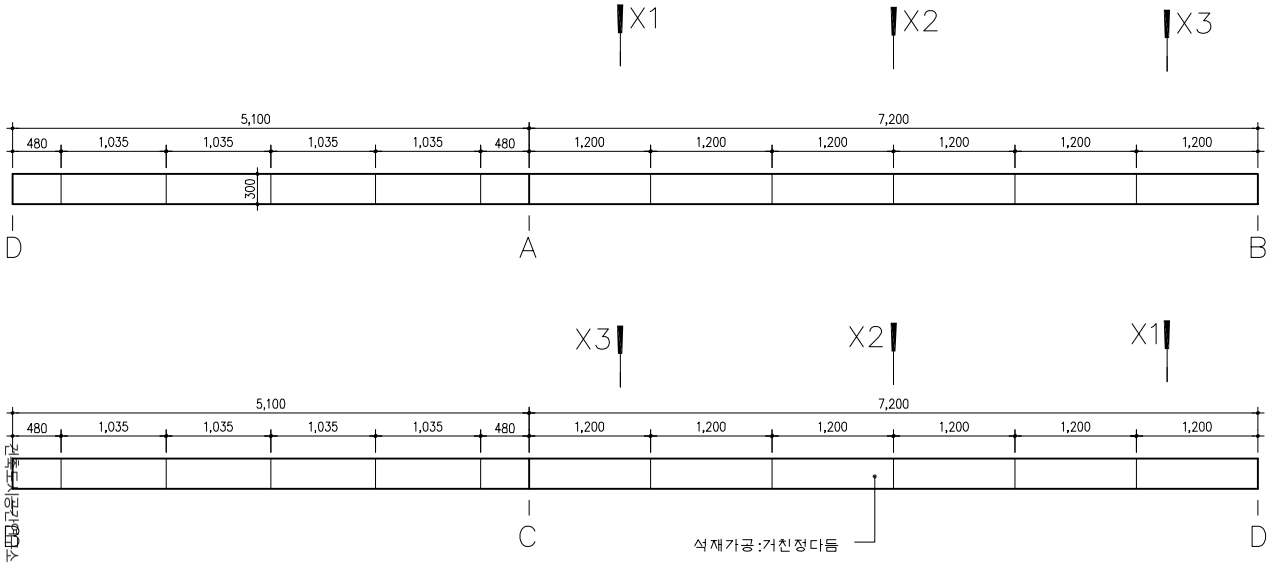


3 WW	1 개 소
	1,020 X 705
위 치	마루방 후면 창
마 감	한식 창호지 바르기
철 물	문고리 2조, 장식철물 1식, 돌쩌귀 6EA

창호 상세도


240
45
480
240
1,200

모서리돌


X1
X2
X3
5,100
480
1,035
1,035
1,035
1,035
480
7,200
1,200
1,200
1,200
1,200
1,200
1,200
300
D
A
B
X3
X2
X1
5,100
480
1,035
1,035
1,035
1,035
480
7,200
1,200
1,200
1,200
1,200
1,200
1,200
C
D
석재가공:거친정다듬

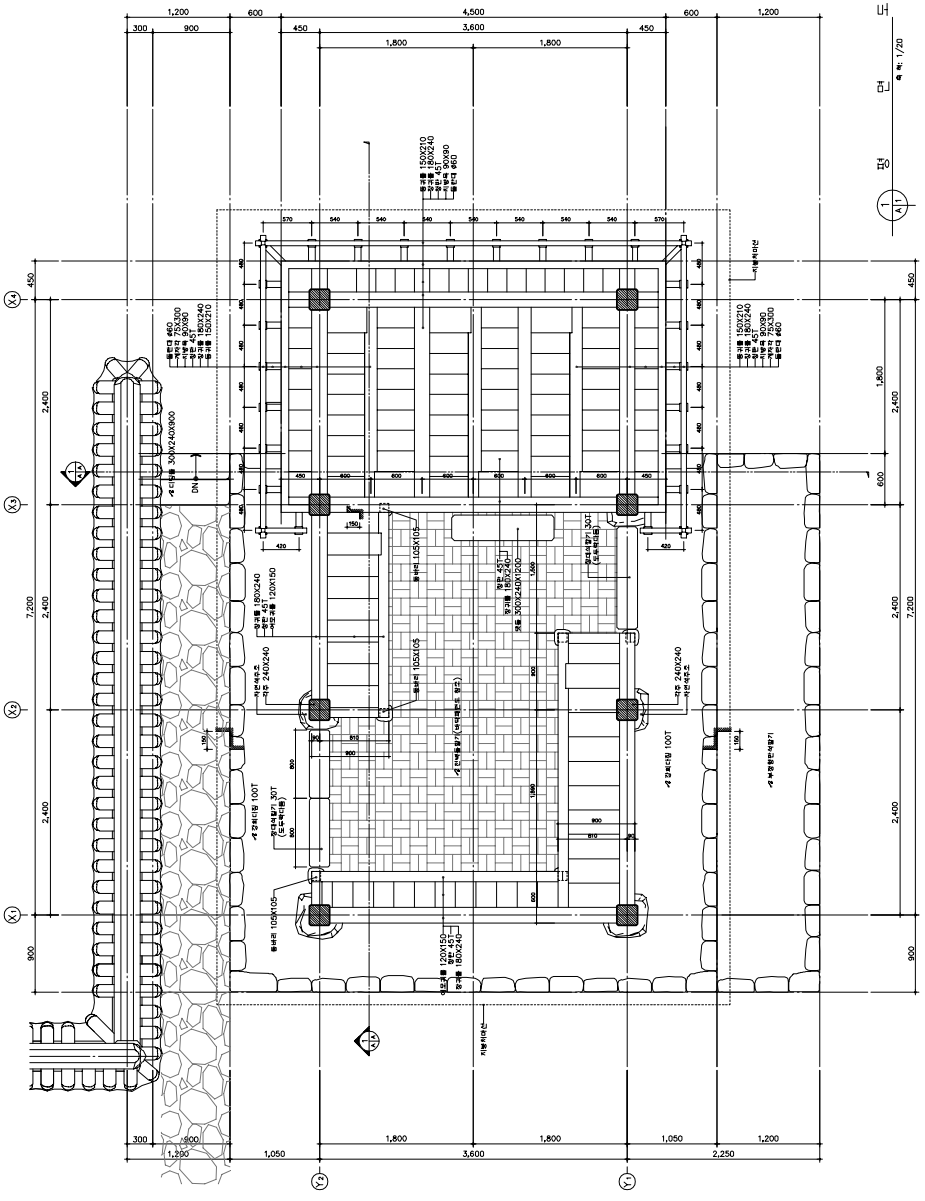
기단 전개도

2) 경북대학교 금란정(金蘭亭)

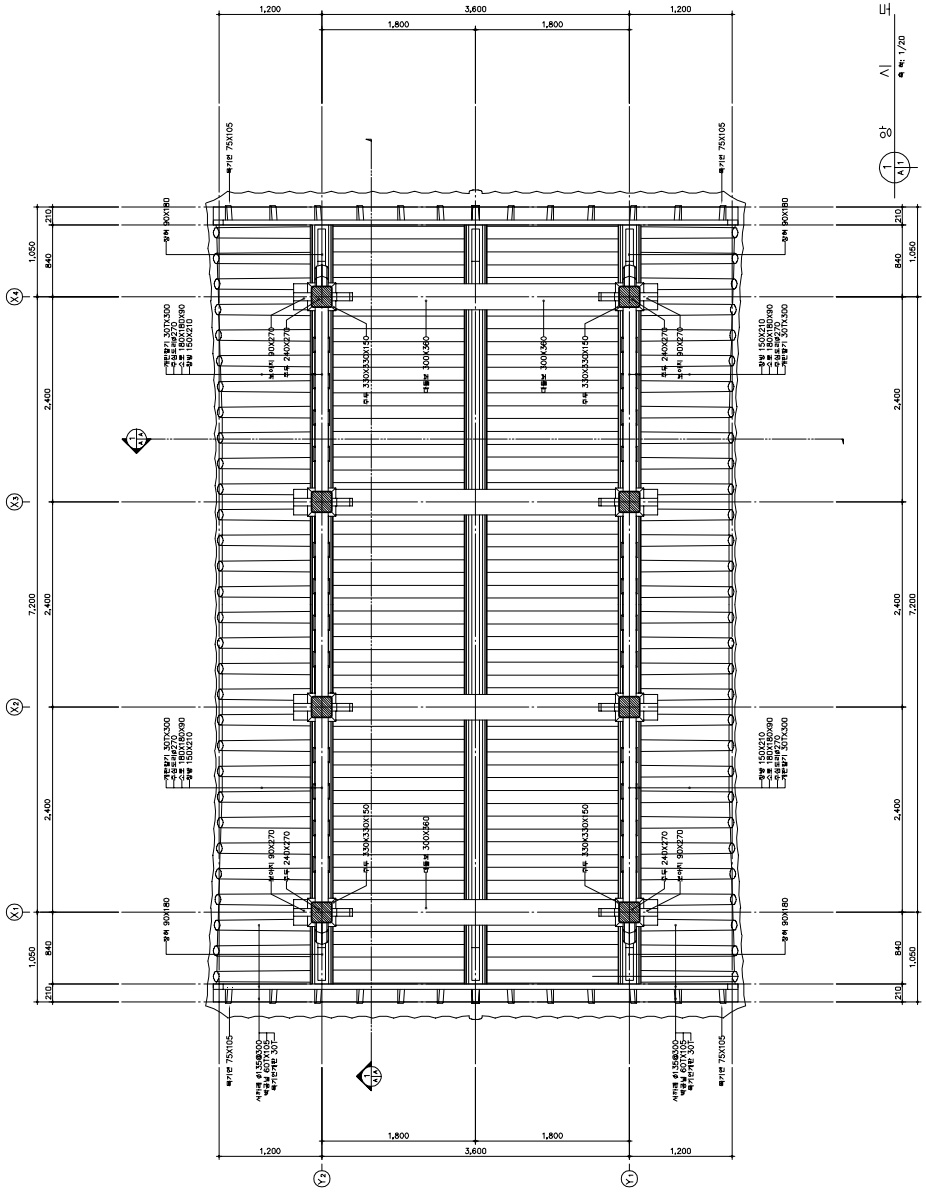
금란정은, 두 사람이 마음을 같이하면 그 힘이 무쇠도 끊을 수 있고 마음을 같이하는 사람들이 나누는 말은 그 냄새가 난초향기 같다는 [주역(周易)]의 뜻을 담았다. 세칸 맞배집으로 자연석 기단과 소로수장을 사용하여 한껏 멋을 내었으며, 경사지에 서 있어 마지막 한 칸은 자연스럽게 누마루가 되도록 하였다.

출입이 용이하도록 바닥에 닿게 휘어진 하인방을 넘어 들어가면 여러 사람이 기둥 주변으로 걸터앉을 수 있도록 자리를 마련하였다. 또, 디딤돌을 밟고 계자난간이 둘러쳐진 누마루에 오르면 시원한 경관을 즐길 수도 있다. 학생들 뿐만 아니라 외부인들의 통행도 많은 대학본부 앞에 조성하여 많은 사람들이 자연스럽게 이용할 수 있도록 하였다.

금란정은 24명의 참여자가 주2회씩 총 15주 동안 진행하였다. 마루는 한 칸에 불과하지만, 소로수장의 세칸 한옥에 소요되는 목재량이 많아 치목 • 조립에 많은 시간이 소요되었다.



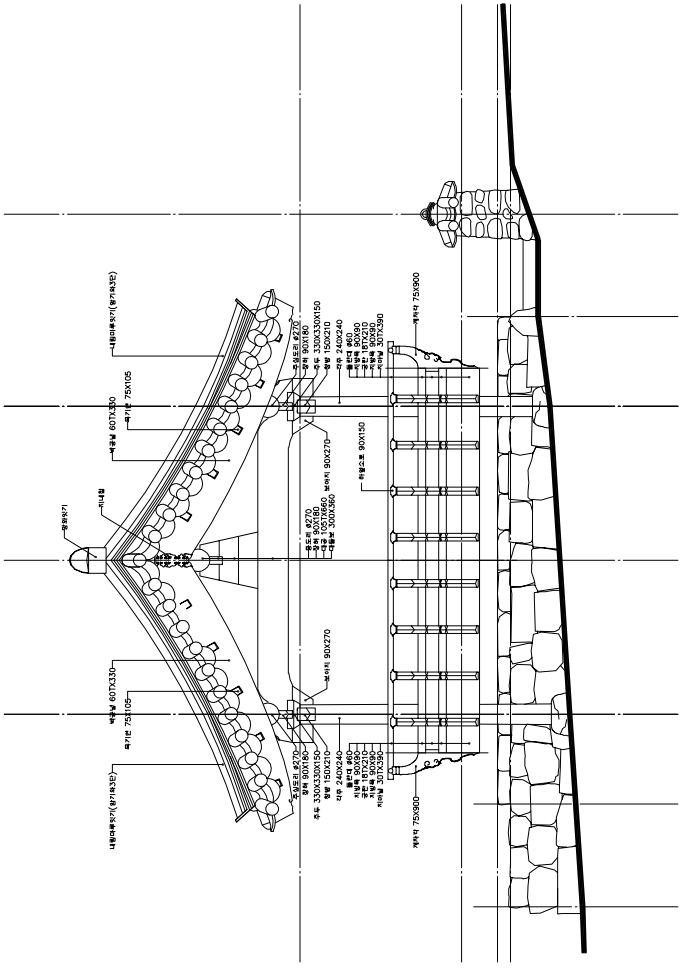
평면도


1,200
3,600
1,800
1,800
1,200
X4
X3
X2
X1
Y2
Y1
2,400
7,200
1,050
840
210
A1.1
A1.2
A1.3

앙시도

지붕평면도
축척: 1/20
1,200
3,600
1,800
1,800
1,200
1,050
2,400
7,200
2,400
2,400
1,050

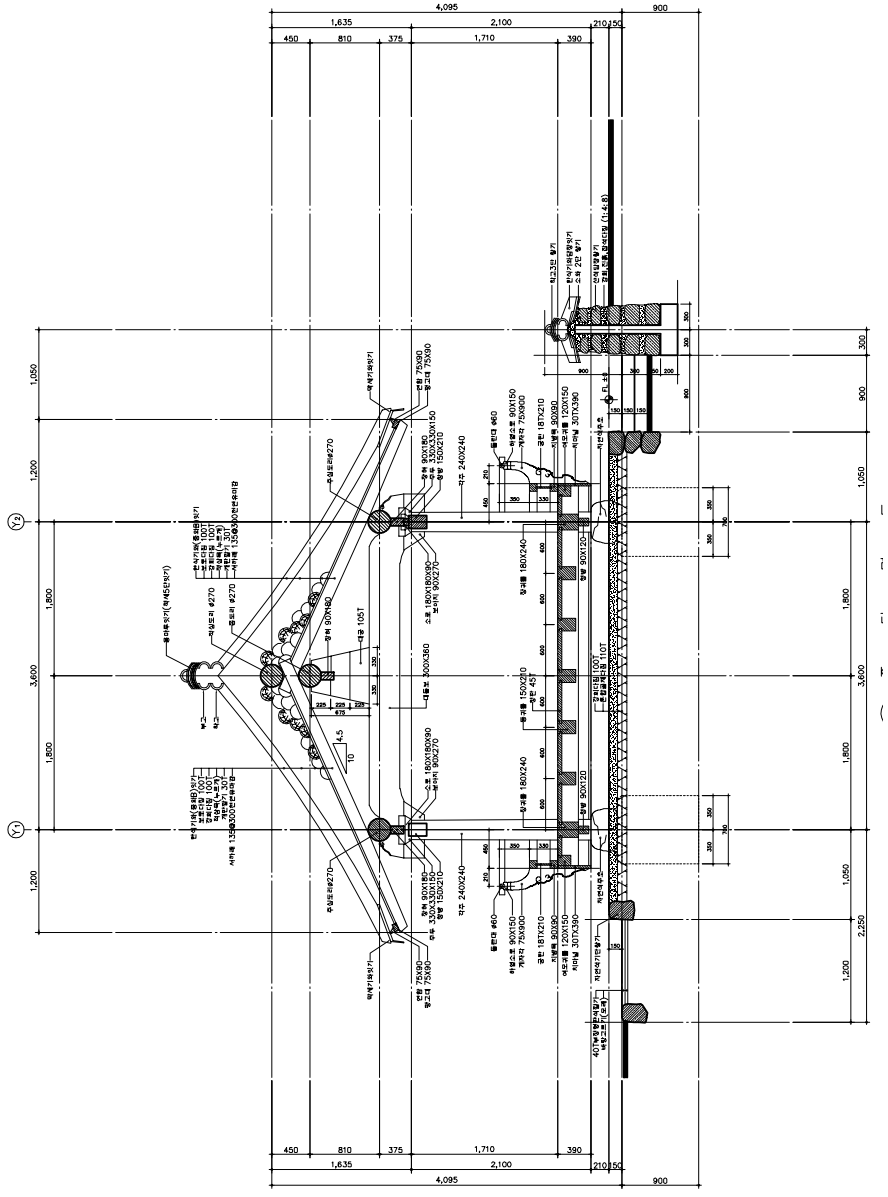
지붕평면도



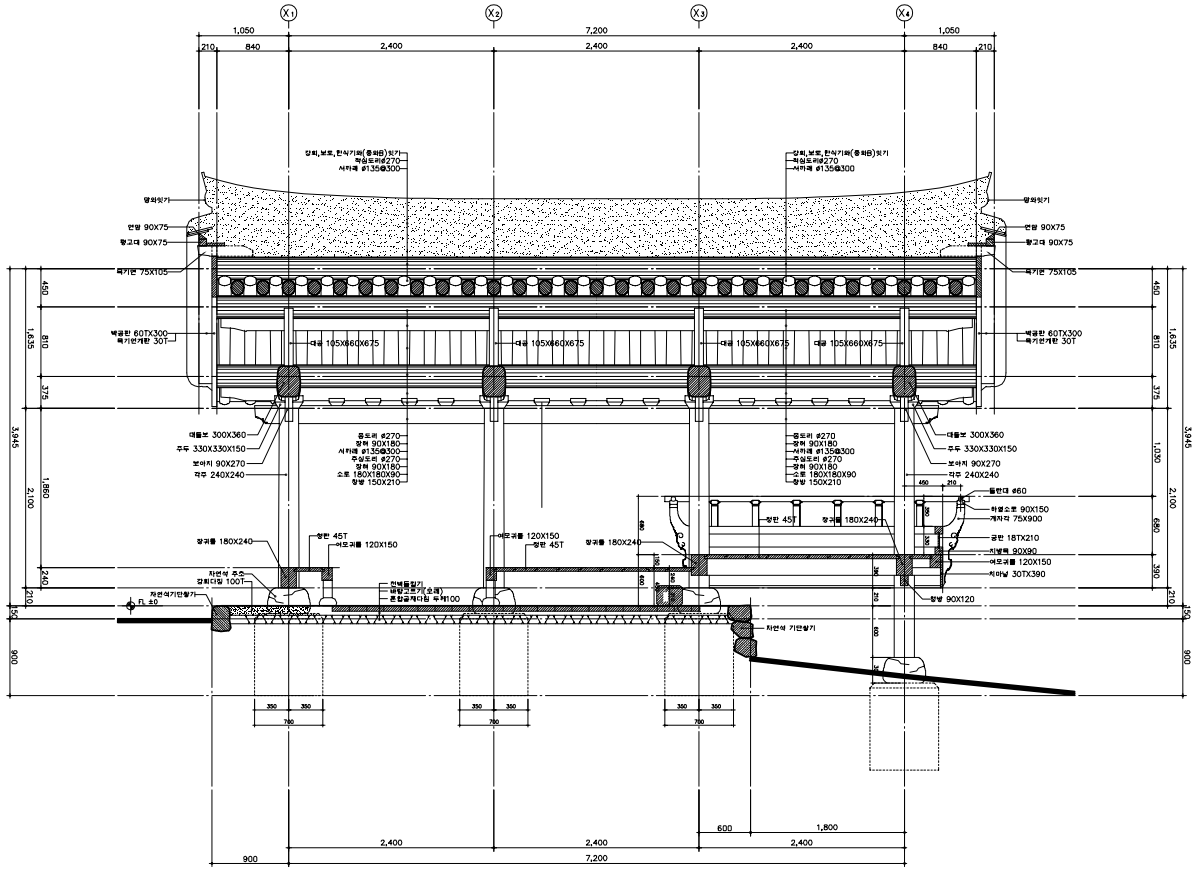
우측면도

X4
X3
X2
X1
보 800X180
슬브 3,300X330X150
보하부 800X270
각주 240X240
보 180X180X90
슬브 1,050X210
보하부 1,050X270
보 800X150
보하부 750X300
보하부 750X300
서까래 157X390
보 800X180
슬브 3,300X330X150
보하부 800X270
각주 240X240
보 180X180X90
슬브 1,050X210
보하부 1,050X270
서까래 120X150
처마선 보조
서까래 120X150
처마선 105X105
보하부 보조
처마선 보조

정면도



종단면도


X1
X2
X3
X4
1,050
7,200
210
840
2,400
2,400
2,400
840
210
1,050
강희,보토,한식기와(중화B)잇기
적심도리#270
서까래 @135@300
명희잇기
연등 90X75
황고대 90X75
목기문 75X105
백골판 60TX300
목기문개판 30T
대들보 105X660X675
대들보 300X360
주두 330X330X150
보머지 90X270
각주 240X240
종도리 #270
장혀 90X180
서까래 @135@300
주상도리 #270
장혀 90X180
소로 180X180X90
창방 150X210
장귀틀 180X240
장판 45T
어모귀틀 120X150
차면식 주춧
강회다짐 100T
차면식기단쌓기
±0
전벽통장지
(통합고무기초재)
콘합금재다짐 두께100
차면식 기단쌓기
들판대 ø60
차양소로 90X150
계자각 75X900
골판 18TX210
지넬백 90X90
어모귀틀 120X150
치마널 30TX390
창방 90X120
450
1,635
810
375
3,945
1,860
2,100
240
210
150
900
1,050
390
350
700
600
1,800
2,400
900
7,200

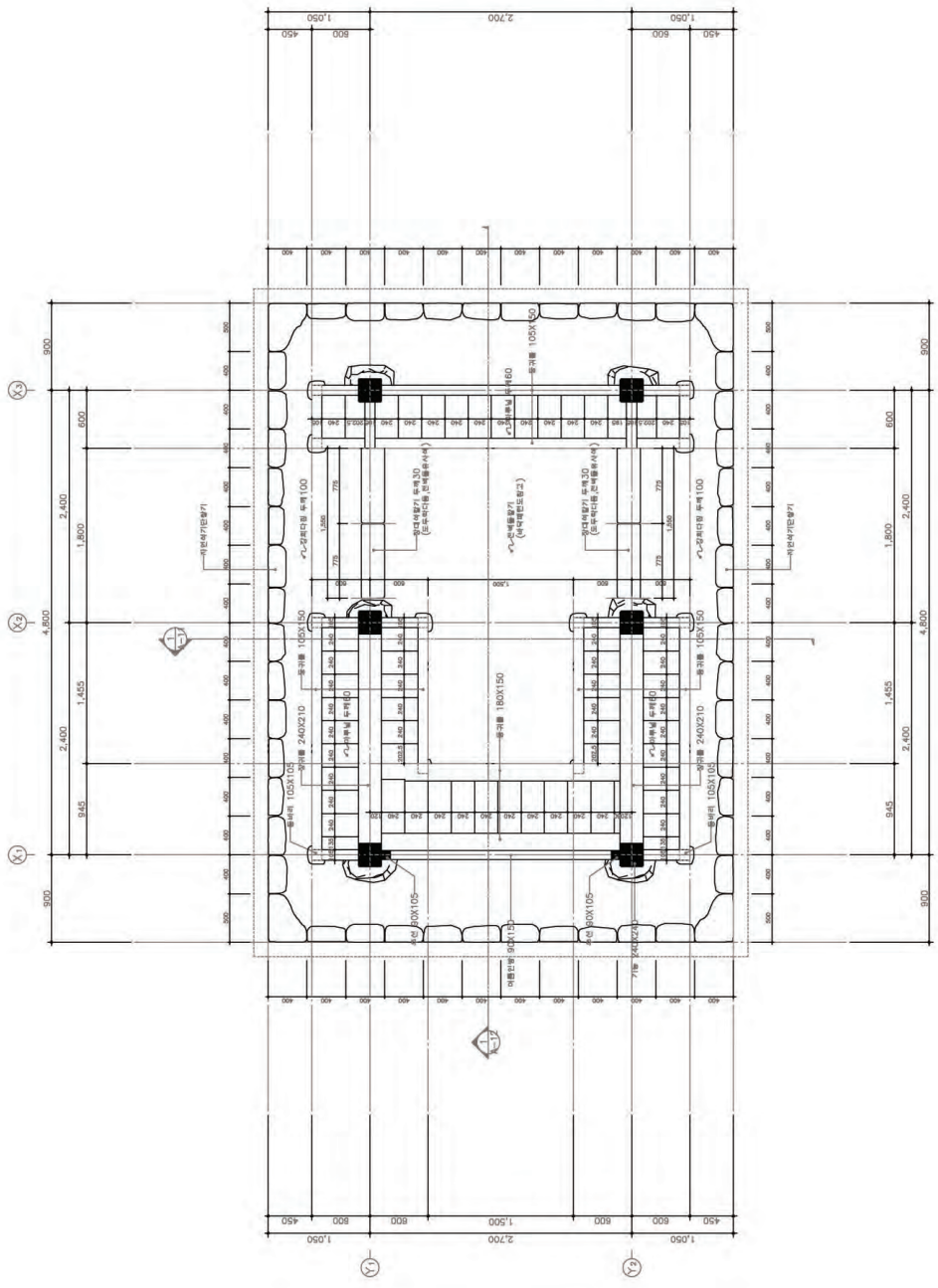
횡단면도

3) 강원대학교 지지헌(知知軒)

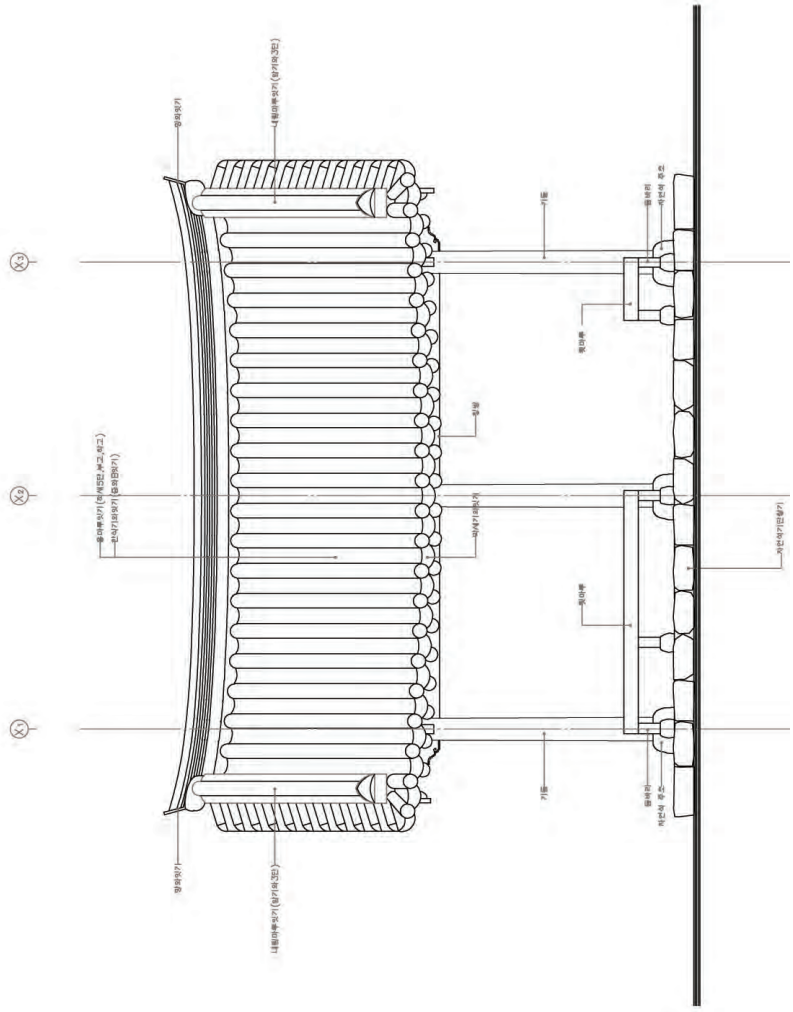
지지헌은 「중용(中庸)」의 학이지지(學而知之)에서 지(知)를 취하였고, 대학교 도서관 앞에 건립되는 의의를 살려 지(知)를 한 번 더 보태고 정자의 모양과 용도에 합당한 헌(軒)을 붙여 지은 이름이다.

지지헌은 두 칸 맞배집으로, 규모는 작지만 소로수장을 사용하여 탄탄한 외관을 조성하였다. 잘 만들어진 대문간 같이 아래로 잔뜩 휘어진 하인방은 사람들의 출입을 손쉽게 해주고 있다.

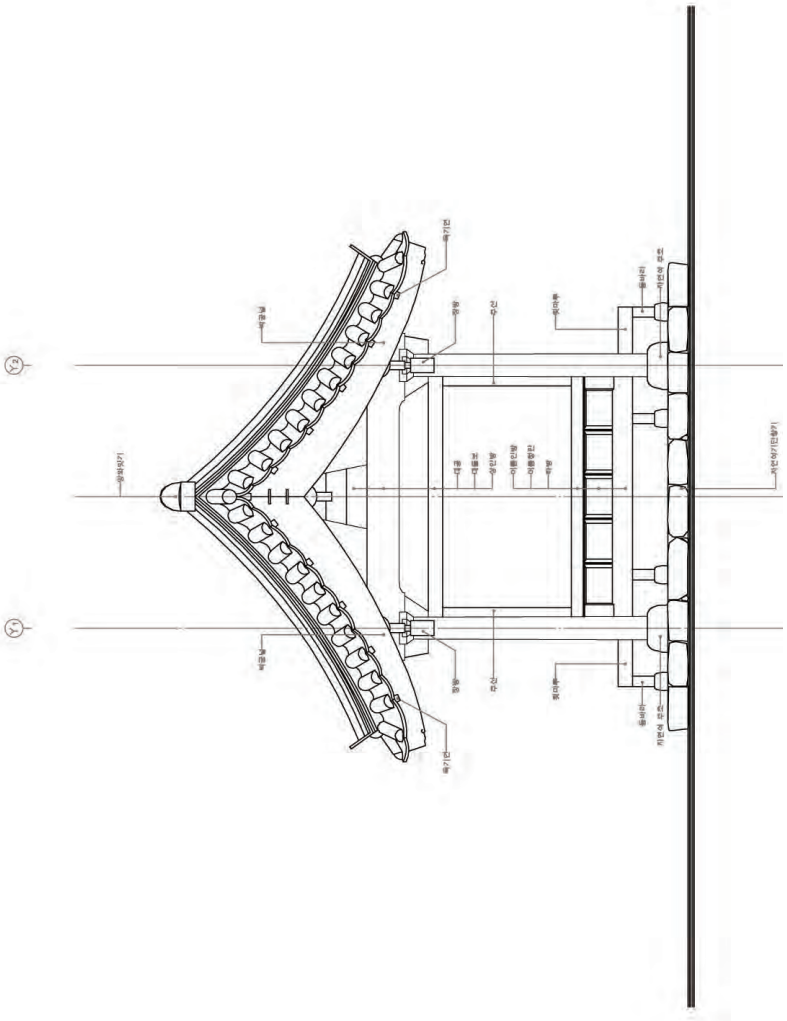
지지헌에는 대청마루가 없지만 사면으로 걸터앉을 수 있는 쪽마루를 안팎으로 만들어 누구나 쉽게 걸터앉아 담소를 나눌 수 있도록 하였다. 지지헌은 학생들의 통행이 잦은 중앙도서관 옆 수목이 좋은 공터에 조성하여, 지나가는 교직원 및 학생들의 쉼터가 될 뿐만 아니라 도서관에서 공부 중인 학생들에게 좋은 휴식처로도 활용되고 있다.



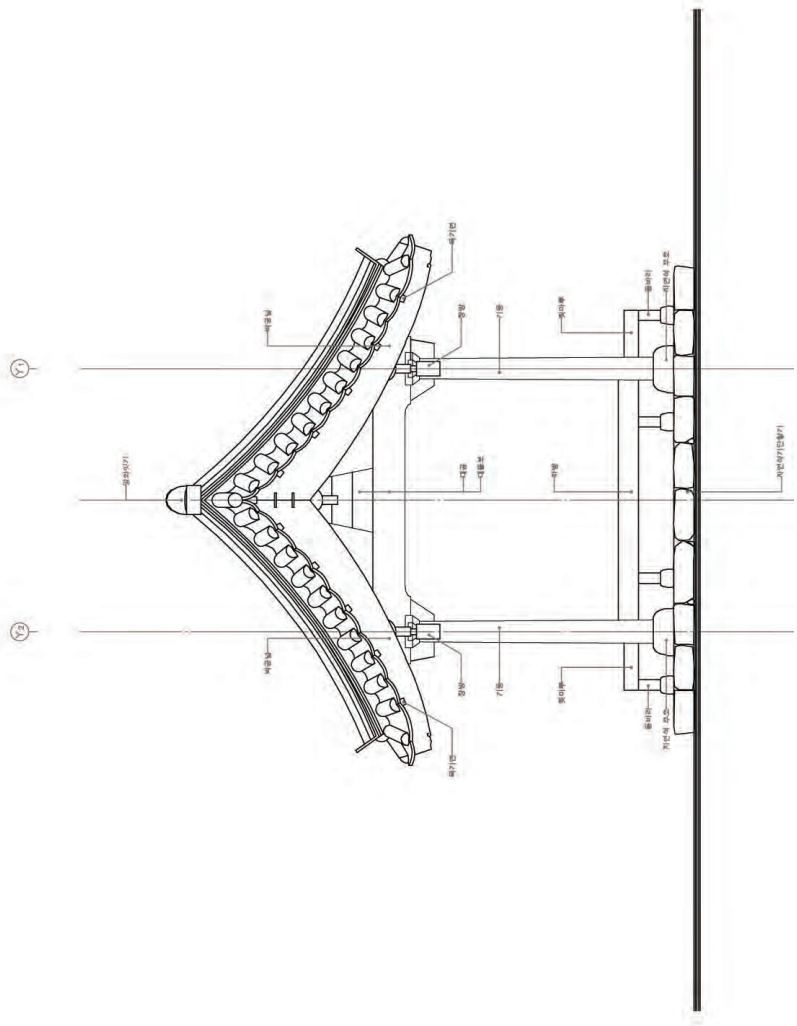
평면도



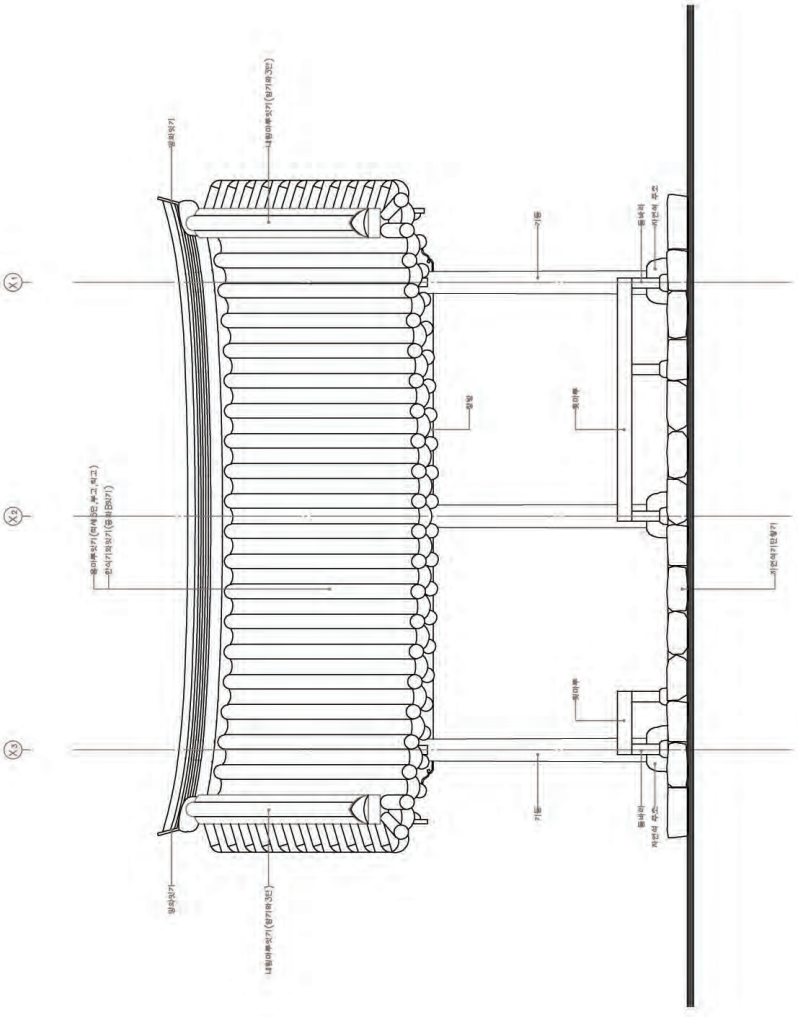
정면도



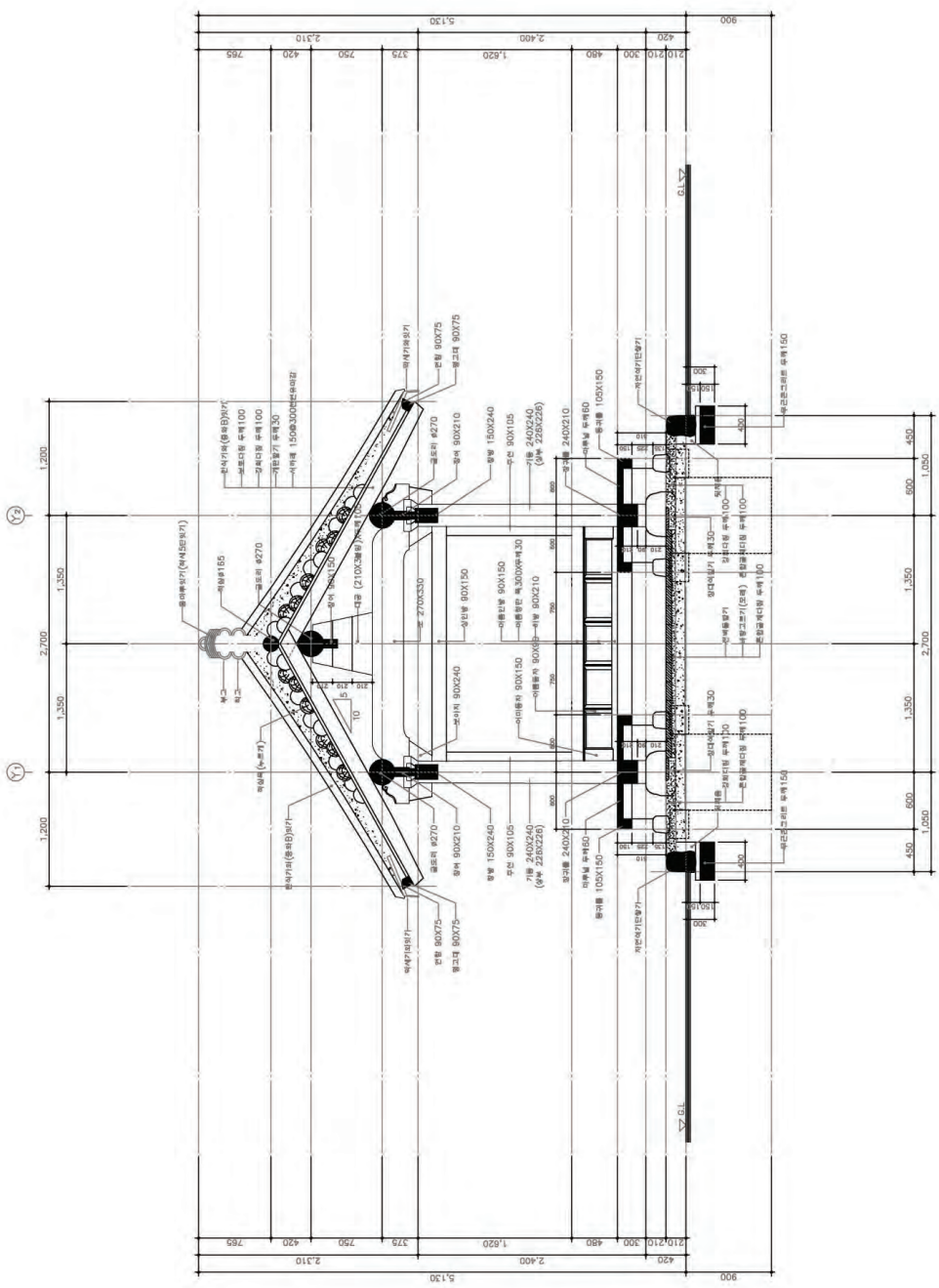
좌측면도



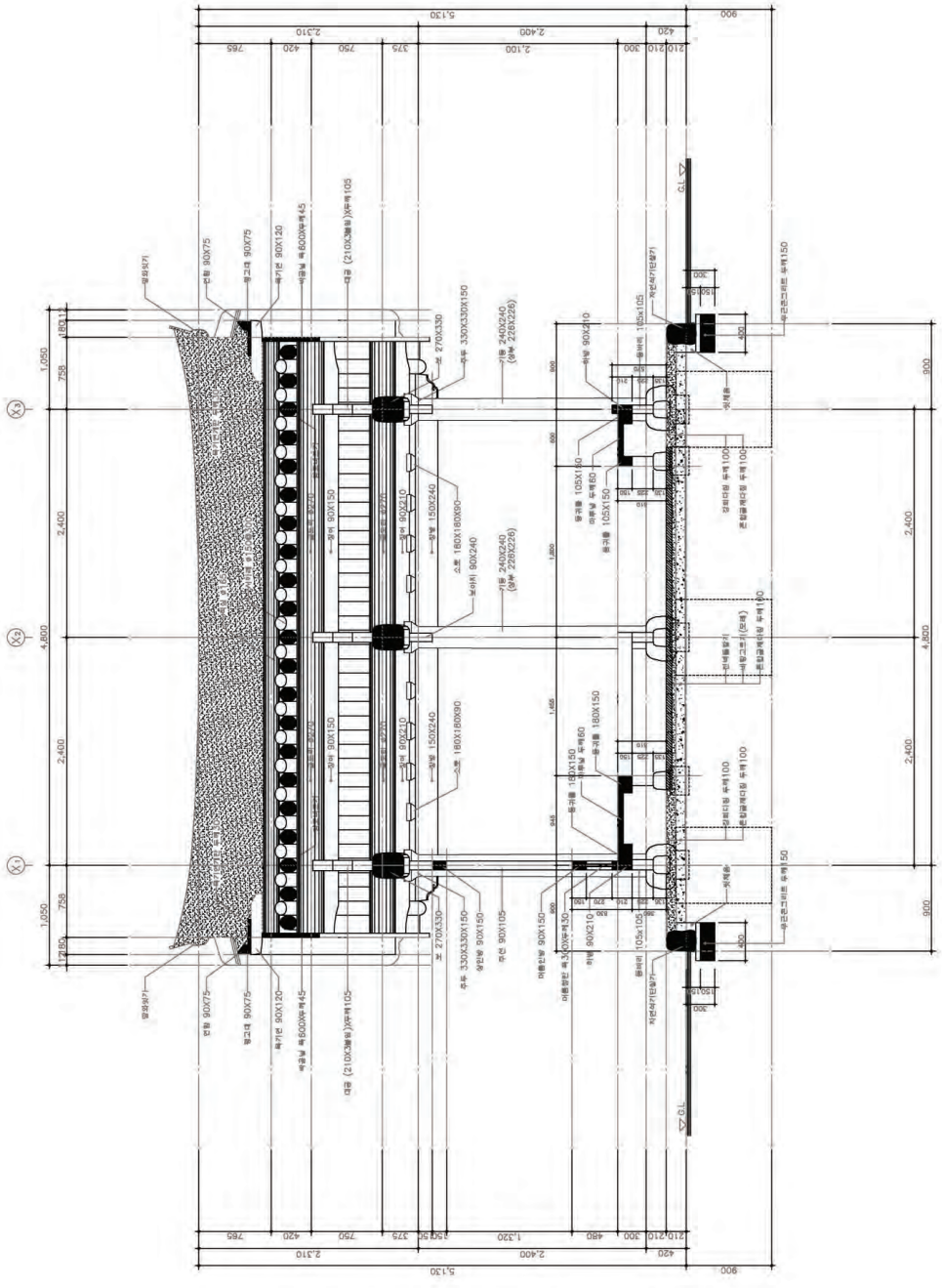
아축먼도



내관



주단면도



횡단면도

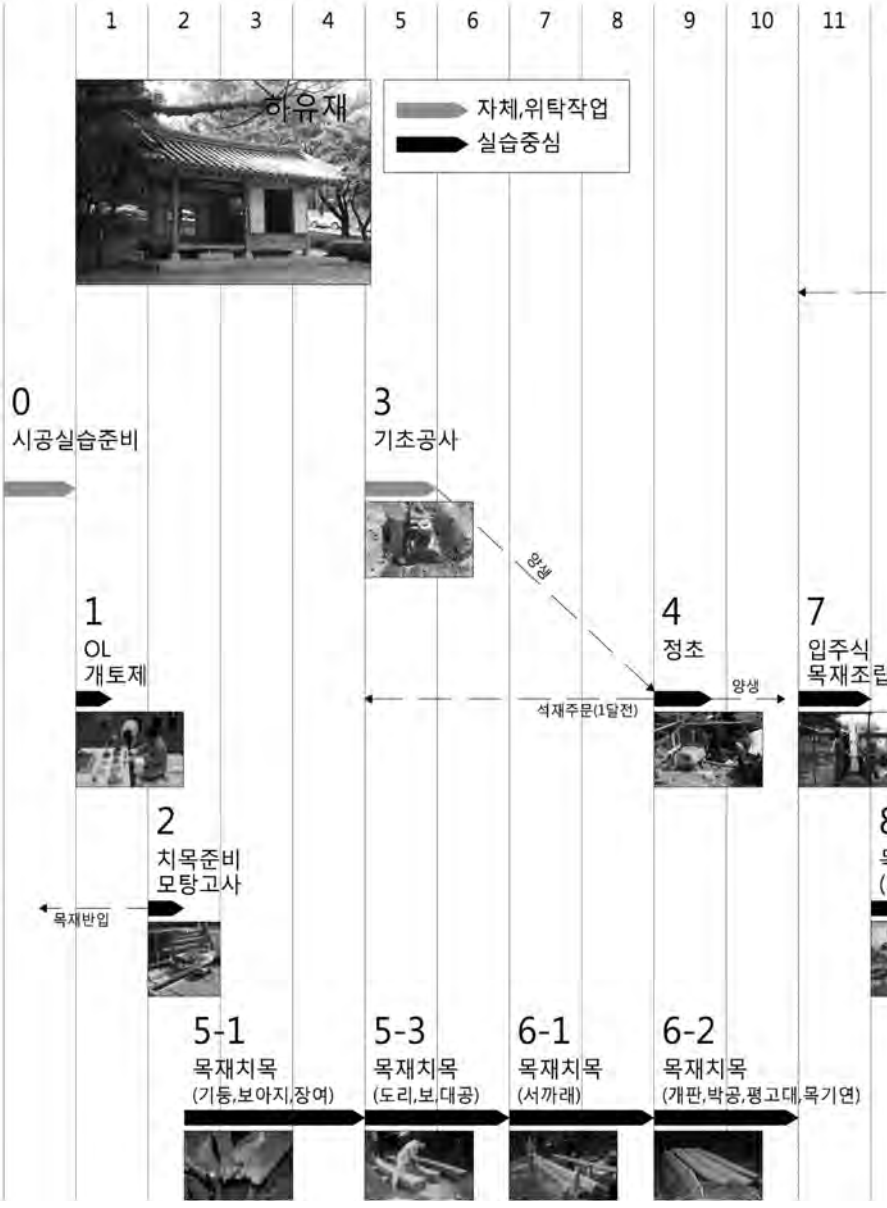
4) 명지대학교 무루물우정(無累勿優亭)

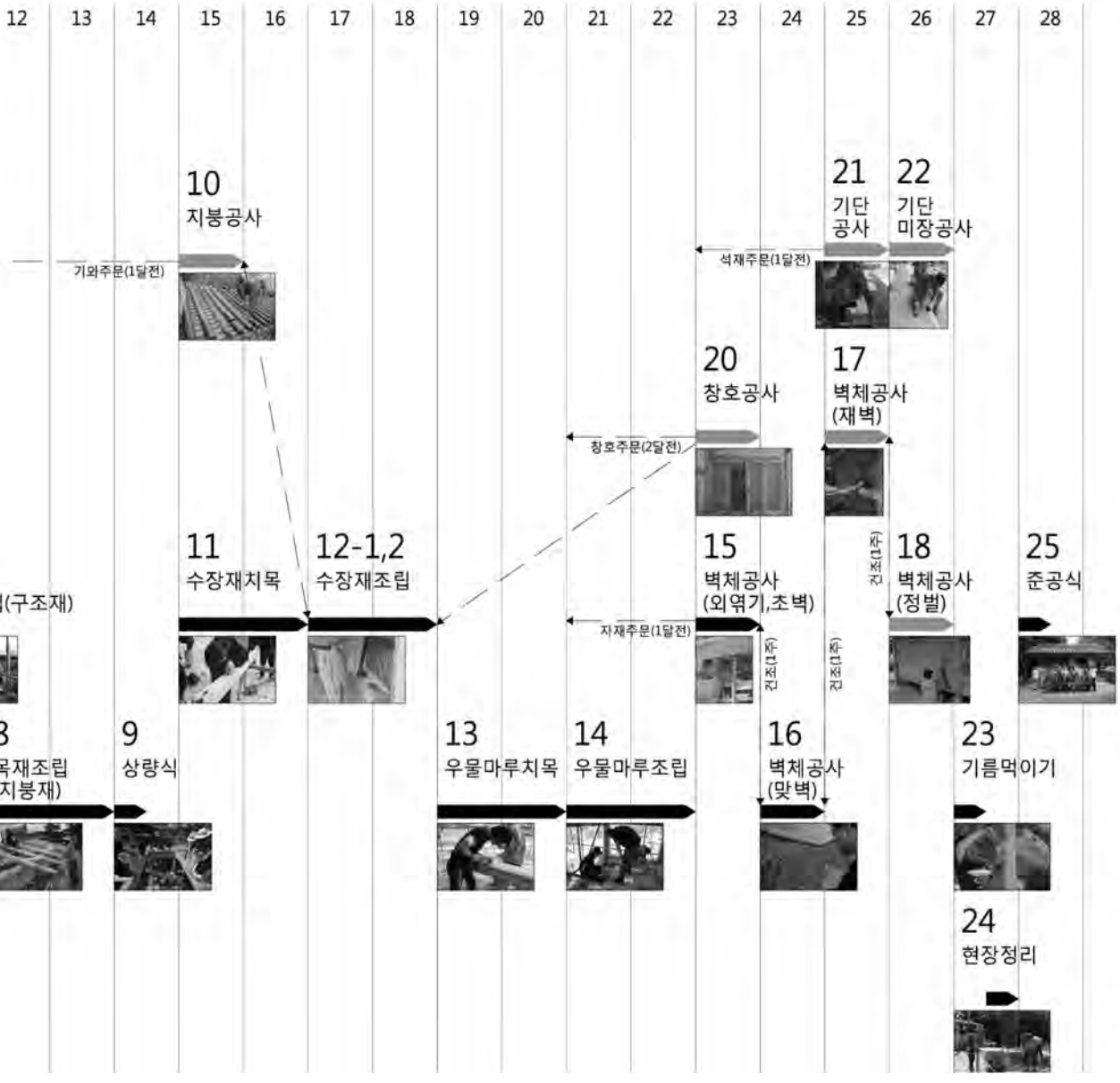
무루물우정은 '만물에 걸림이 없다'는 뜻으로, 조선시대 문장가인 최창대(崔昌大, 1669–1720)의 시 유감(有感)의 "萬物本無累"에서 취한 것이다. 학생들에게 '거침없이 나아가자'는 의미로 붙인 당호이다. 무루물우정은 세 칸의 한옥으로서 두 칸은 마루로, 한 칸은 온돌방으로 계획한 가장 큰 규모의 한옥 시공실습 사례이다. 온돌방을 조성한 유일한 사례로서 구들, 아궁이, 굴뚝을 함께 살펴볼 수 있다. 또한 주변으로는 사고석담, 토담, 돌담, 토석 혼축담 등의 담장을 종류별로 시공하여 다양한 볼거리를 조성하였다. 또한 무루물우정은 캠퍼스의 깊숙한 건축대학 앞에 있기 때문에 접근성은 높지 않지만, 오히려 건축대학의 학구적인 분위기를 조성하는 데에 이바지하고 있다. 무루물우정은 5년제 전통건축학 전공학생들을 위한 실험체로 건립되었다. 먼저 건축대학 교수들을 대상으로 한옥의 가공(치목)과정을 실습하게 하여 구조체를 완성시켰고, 이후 담장 및 온돌공사를 통해 현재에 이르고 있다. 아직 미완인 벽체와 창호, 천장 등은 전통건축학 전공 학생들의 실습을 통해 추후에 완성시킬 예정이다.

5. 한옥짓기 실습 진행일정표

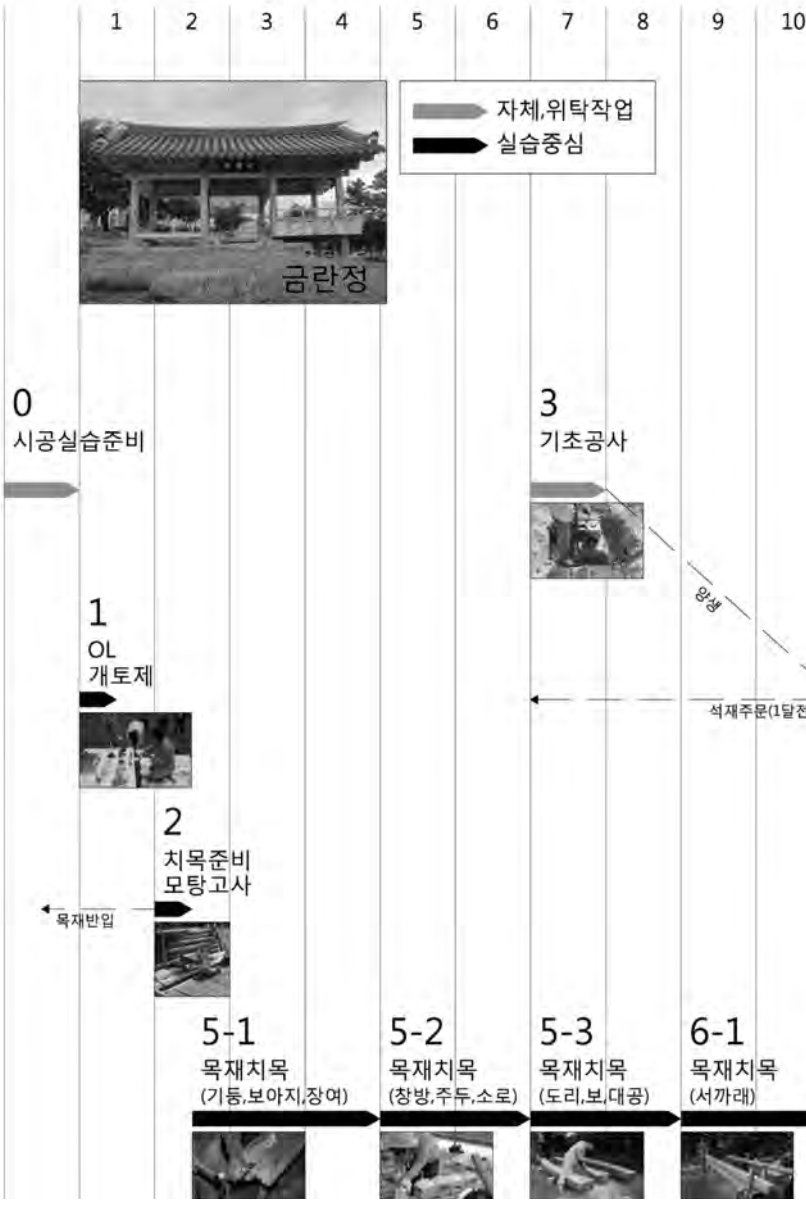
한옥 시공실습 기존사례 2건을 [제3장. 한옥짓기 실습]의 내용에 맞추어 일정표로 정리하였다. 새롭게 한옥 시공실습을 계획할 때에, 전체 일정과 진행과정을 전반적으로 파악하기 위한 참고자료로 활용할 수 있도록 하였다. 작업주체에 따라 교육생 실습중심(하단)과 전문가 위탁진행(상단)으로 구분하였다. 각 회차별 소요시간은 본문의 내용을 따랐으나, 한옥의 계획내용과 일정에 따라 변동될 수 있다.

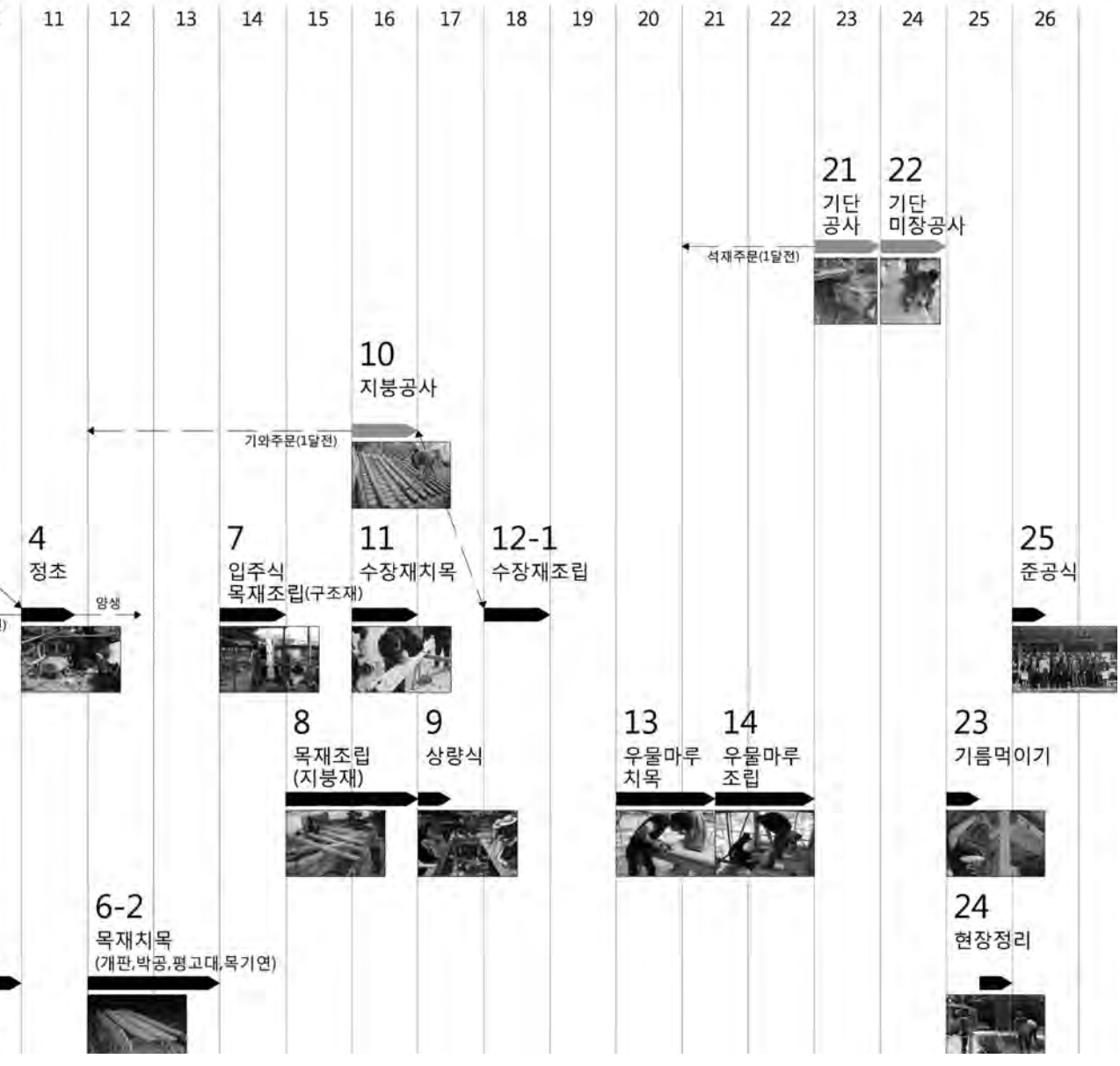
1) 서울대학교 하유재 실습 일정표




12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
10
지붕공사
기와주문(1달전)
21
기단
공사
22
기단
미장공사
석재주문(1달전)
20
창호공사
17
벽체공사
(재벽)
창호주문(2달전)
11
수장재치목
12-1,2
수장재조립
15
벽체공사
(외엮기,초벽)
건조(1주)
18
벽체공사
(정벌)
25
준공식
(구조재)
자재주문(1달전)
건조(1주)
건조(1주)
8
목재조립
(지붕재)
9
상량식
13
우물마루치목
14
우물마루조립
16
벽체공사
(맞벽)
23
기름먹이기
24
현장정리

2) 경북대학교 금란정 실습 일정표




11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
21
기단
공사
22
기단
미장공사
석재주문(1달전)
10
지붕공사
기와주문(1달전)
4
정초
양생
7
입주식
목재조립(구조재)
11
수장재치목
12-1
수장재조립
25
준공식
8
목재조립
(지붕재)
9
상량식
13
우물마루
치목
14
우물마루
조립
23
기름먹이기
6-2
목재치목
(개판,박공,평고대,목기연)
24
현장정리

知知軒

한옥 짓는 책 – 한옥 시공실습 안내서

인쇄 2012년 12월 24일
발행일 2012년 12월 31일
지은이 건축도시공간연구소 국가한옥센터

펴낸이 제해성
펴낸곳 건축도시공간연구소 국가한옥센터
431–815 경기도 안양시 동안구 시민대로 230
아크로타워 B동 301호
전화 031–478–9600 **팩스** 031–478–9608
홈페이지 www.auri.re.kr **이메일** information@auri.re.kr

책임편집 이강민, 신치후 **편집** 김희정
표지디자인 류재희
본문디자인 김정미

등록번호 제385–385000025100200800000 5호

ⓒ2012, 건축도시공간연구소 국가한옥센터
ISBN 978–89–97468–60–7

※ 이 책은 비매품입니다.