

SI분리 기반 MC설계 기법 지침

Methods and Guidelines for the Design
and Development of Skeleton Infill Building
System based Modular Coordination

SI
분리
기반
MC
설계
기법
지침
개발

한옥
기술
개발



목 차

제1부 총 칙

1. 개요	1
1.1 작성배경	1
1.2 목적	2
1.3 적용범위	4
1.4 적용기준	4
1.5 용어의 정의	5
1.6 기대효과	8
1.7 MC설계기법의 장점	9
2. 주요 구성재 및 접합부 MC설계 지침의 구성체계 및 역할	11
2.1 지침의 구성체계	11
2.2 지침 구성 요소별 역할	12

제2부 MC설계 원칙

1. 모듈(Module)의 체계	16
2. 기준격자체계(Reference System)	19
3. 한옥구성재의 치수설정	23
4. 한옥구성재의 위치설정	26
5. 구성재의 치수체계 및 종류	28

제3부 SI 분리 기법

1. SI 구분	31
2. SI 분리	32
3. SI 분리 기법의 적용	34

4. SI 분리 기반 MC설계 방법	37
5. SI 분리 기반 MC설계 원칙	40

제4부 주요 부위별 설계 지침

지침 1. 구조부재 설계 지침	45
지침 2. 외장부품 설계 지침	56
지침 3. 내장부품 설계 지침	59
지침 4. 창호부품 설계 지침	64

제5부 접합부 설계 원칙

지침 5. 구조부재(기둥) - 외장부품(기초)	70
지침 6. 외장부품(외벽) - 창호부품(창)	72
지침 7. 외장부품(외벽) - 창호부품(문)	74
지침 8. 구조부재(창방 및 평방) - 내장부품(천장재)	76
지침 9. 구조부재(기둥 및 보) - 내장부품(칸막이벽)	77

참고 문헌

APPENDIX A 은평시범한옥 MC설계

제1부

총 칙

1. 개요

1.1 작성배경

1.2 목적

1.3 적용범위

1.4 적용기준

1.5 용어의 정의

1.6 MC설계기법의 의의

1.7 MC설계기법의 장점

2. 주요 구성재 및 접합부 MC설계 지침의

구성체계 및 역할

2.1 지침의 구성체계

2.2 지침 구성 요소별 역할

제1부

총 칙

1. 개요

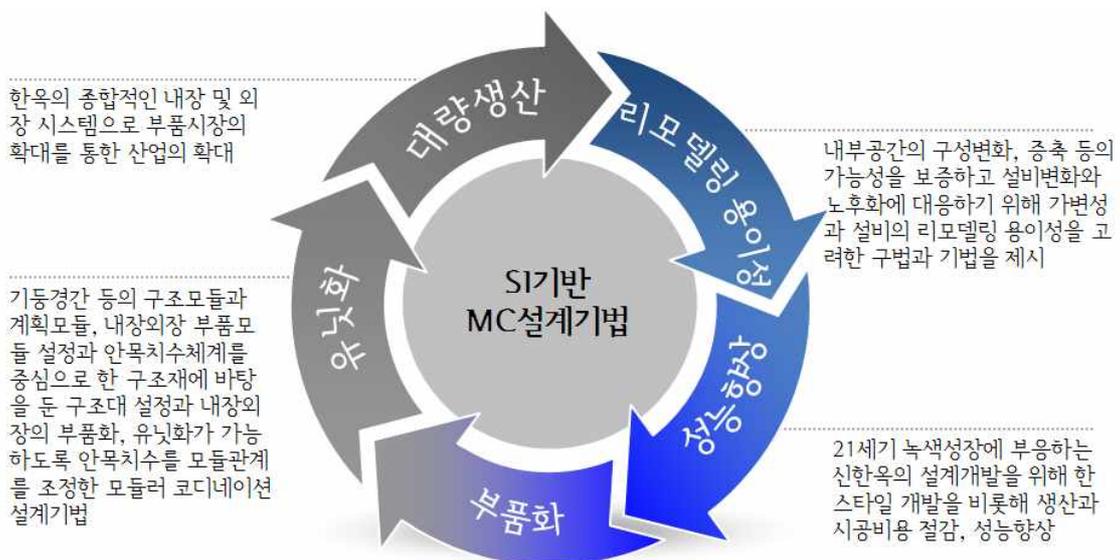
1.1 작성배경

최근 한옥에 관심이 고조되고, 이를 계승하고 개발하여 21세기 녹색성장에 부응하는 한옥설계기술 개발을 위해 한(韓)스타일 개발을 비롯해 생산과 시공비용 절감, 성능향상을 목표로 진행 중인 연구는 우선, 1990년 중반 이후 특히 2000년 이후 전국에서 건설된 한옥 총 236세대에 실태조사 분석을 실시했으며, 지역은 서울, 충청, 전북(전주), 전남, 경북, 경남, 강원 지역으로 조사 내용은 평면 형태분석과 생활유형 분석, 각 실의 치수분석 등으로 이를 한옥모델개발에 반영하고 있다. 또한, 현재 생활조사 분석과 함께 라이프스타일·가구·설비에 근거한 현대 생활에 편리한 한옥 유형 개발을 위한 계획방향 제시, 공간설계를 위한 기반이 되는 연구 제시, 각 유형모델 별 수납공간의 최대 제공을 위한 단면적 입체적 개발, 다양한 라이프스타일에 대응할 수 있는 공간 가변성 도입하여 20가지 타입의 한옥모델개발이 이루어졌다.

현재 주생활 양식의 변화와 함께 한옥건축산업 역시 새로운 기술 및 소재의 도입으로 기술면에서 비약적인 발전을 가져왔다. 그러나 현장 가공이 많은 까닭에 한옥의 생산성은 현저하게 떨어져 있는 실정이다. 아직까지 대부분의 공정이 한옥건축현장에서 이루어진 것이 당연히 되고 있으며, 이는 건축의 합리화 및 공업화라는 시대적 상황에 뒤떨어질 뿐만 아니라 생산과 성능면에서도 여러 가지 문제가 발생하고 있다. 또한, 한옥건축은 자원이 다량으로 투입되는 산업으로 물자절약과 성능향상이 절실하게 요구되고 있다.

이러한 배경을 바탕으로 한옥설계측면에서 대량생산과 생산성을 향상을 도모하기 위하여 기준치수를 단순화하고 시공을 하는데 시간과 노동력을 절감하고 시공의 질과 마감상태를 개선하기 위한 기술개발이 시급한 실정이다. 아울러 기능공 부족과 건설원가 절감을 위한 기술개발이 그 어느 때보다 절실히 요구되는 시점에서 표준화, 부품화를 통한 한옥 생산성 향상이 요구되고 있다. (대한건축사협회, 표준화설계 가이드북(MC설계기법), 1997)

이러한 시점에서 한옥을 구조체중심의 Skeleton과 비구조체·설비 등을 포함하는 나머지 부분을 구분, SI분리에 바탕을 두고 현대 생활과 가구·설비기기에 적합한 공간구성을 위해 좁은 기존 한옥의 공간 모듈치수를 확대, 적합한 모듈로 전환하는 연구가 이뤄지고 있다. 이와 함께 이에 대응한 기둥경간 등의 구조모듈과 계획모듈, 내장외장 부품모듈 설정과 안목치수체계를 중심으로 한 구조체에 바탕을 둔 구조대 설정과 내장외장의 부품화, 유닛화가 가능하도록 안목치수를 모듈관계를 조정 한 모듈러 코디네이션 설계기법을 개발, 부품화, 대량생산과 비용절감을 실현하기 위한 연구가 이뤄지고 있다. 아울러 구조재 부분의 경우 변화가 없고 수명이 긴 특성을 고려하더라도 내부공간의 구성변화, 증축 등의 가능성을 보증하고 설비변화와 노후화에 대응하기 위해 가변성과 설비의 리모델링 용이성을 고려한 구법과 기법의 개발이 요구된다. 이 장에서는 SI분리 기반 MC설계기법을 개발함에 있어 Skelection/Infill분리계획의 관점과 안목치수 모듈적용의 필요성, 목적, 적용범위 및 효과에 대해 살펴보도록 하겠다.



[그림 1-1] Skelection/Infill 분리 기반 MC설계 개요

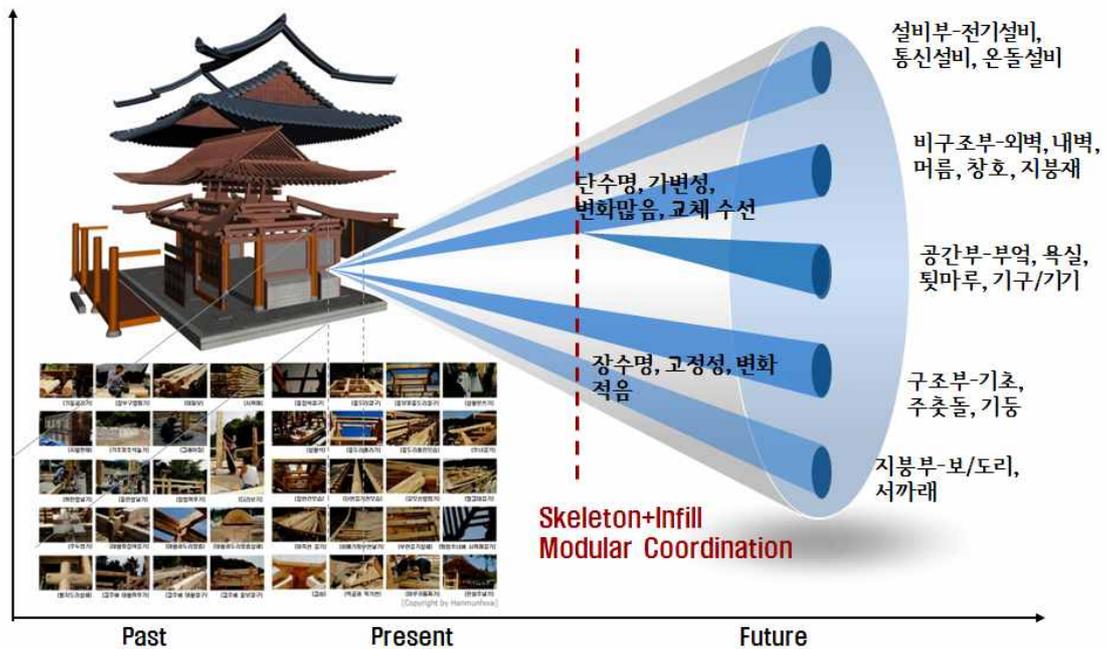
1.2 목적

본 지침 개발은 현대 생활과 가구, 기기에 적합한 공간구성을 위하여 좁은 기존 한옥의 공간 모듈치수를 확대하여 적합한 모듈로 전환하고 이에 대응한 구조모듈(기둥경간 등), 계획모듈, 내장·외장 부품모듈 설정하고, 중심치수체계를 중심으로 한 구조재에 바탕을 둔 구조대 설정과 내장·외장(패널형)의 부품화, 유닛화가 가능하도록 안목치수를 모듈관계를 조정하여 MC(Modular Coordination)설계기법을 개발하여 부품화를 실현하고자 한다. 그리고 구조체(Skeleton) 부분은 변화가 없고 수명이 긴 특성을 고려하여 100년 이상 장수명화하더라도 화가 빈번하고 수명이 짧은 부분(Infill)을 분리하여 내부공간의 구성변화, 증축 등의 가능성을 보증하고 설비변화 및 노후화에 대응하기 위하여 가변성과 설비의 리모델링 용이성을 고려한 구법과 기법을 제시하여 화장실 공간의 유닛화 등 계획 방안을 제시하고자 한다.

연구 수행 방법은 우선 아파트 평면치수와 한옥공간의 모듈관계와 구성관계를 분석하였다. 한옥 신모듈 및 설계기법 기반을 구축하고 아파트 평면치수와 한옥공간의 구성에서 접목가능성, 각 실별 표준생활공간을 고찰하였다. 그리고 아파트 백과 강남권, 강북권 아파트를 대상으로 하였다. 조사범위는 60㎡ / 85㎡ / 120㎡ ±10% 범위에 속하는 평면 대상으로 하였으며, 조사대상연도는 2000년 이후 ~ 2006년 입주 아파트를 대상으로 하였다. 총 사례수는 601개 단지 2,072사례의 평면도의 치수를 분석하고 주생활 실태조사 사례와 공동주택 사례의 치수를 비교분석하여 치수계획에 대한 고찰을 실시하였다. 그리고 SI분리 기반 MC설계기법을 적용하기 위해서는 무엇보다도 설계 원칙의 정의를 실시하였다. 연구는 크게 MC설계기법의 '주요 구성재의 부위별 MC설계 원칙', '주요 구성재 부위별 및 접합부 MC설계', '시범한옥의 MC설계' 세 가지 측면에서 접근하고자 하며 그에 따른 연구 방법 및 구성 요소별 역할은 다음과 같다. 첫째는 한옥을 구성하는 주요 구성재의 표준화 표준화의 대상은 신한옥의 생산성 향상 및 품질 향상을 위하여 필수적으로 요구되는 설계 및 시공 표준화, 건설자재의 표준화, 시공절차의 표준화, 설계 및 시공 정보의 표준화를 위한 이론을 정립하였다. 둘째는 한옥의 시공 표준화 및 접합부 표준화를 위하여 시공순서 및 틈값 처리 방법, 최대한계치수(dM)값 및 마무리재 등 접합부 설계 조건을 명시하는

작업을 실시했다. 셋째는 지침의 이해도와 활용도를 높이기 위해 각 주요 구성재 부위별 및 접합부 표준화 설계 지침을 토대로 실무자가 설계시 참고할 수 있도록 각 유형별로 설계 도면을 작성하였다.

결론적으로 SI 기반 MC 설계 기법 지침 개발은 MC 설계 관련 국가기준체계와 연계성 확보를 기본원칙으로 각 구성재의 내용연한에 따라 구성재를 수선 및 교체할 때 작업을 용이하게 수행할 수 있도록 자재생산, 한옥설계, 시공분야에 공통적으로 활용할 수 있는 주요 구성재 부위별 및 접합부에 관한 설계 기법 제시 및 지침 작성을 주목적으로 한다.



[그림 1-2] Skelection/Infill 분리 기반 MC설계 목적

1.3 적용범위

MC설계기법의 적용범위는 한옥을 구성한 구조체와 공간과 구성재의 규격을 대상으로 하고 구체적으로 한옥구성요소별로는 구조체, 내장, 설비 및 각종 기구류 일체와 공사 유형별로는 한옥의 신축공사에서 기존 한옥의 중·개축 공사에 이르기까지 모든 한옥공사에 적용 가능하다. 한옥을 매우 단순한 몇몇 부재 및 부품으로 구

성되어 있는 것 같지만, 기본구성요소인 구조체 부품과 내장 및 설비부품에 이들이 형성할 공간이 수용해야할 내용들까지 포함시키면 그 구성인자들이란 수없이 다양하다. 부품중 일부는 이미 prefab화되어 공장에서 대량생산되어 공급되고 있으나 이들이 차지하는 비율이 현저하게 낮고 한옥에 적용되는 범위가 매우 제한적이라는데 문제가 있다. 실제 시범한옥 건축현장에서 구조체 부품, 비내력 내외벽과 물사용 공간은 제품의 대부분을 공장생산에 의존하여 제작하였지만 대부분의 공정을 공장생산에 의존하고 있는 현대건축의 경우는 구조체와 내장, 설비 등 전 분야에 MC설계기법을 적용하여 prefab가 가능하지만 한옥분야에 MC설계기법의 활용도는 매우 낮다고 할 수 있다.

MC설계기법이 적용되는 범위는 신축한옥의 부재와 부품과 기존 한옥의 증개축에 활용되는 것이 아니라, 손쉽게 철거, 이동하여 재설치가 요구되는 한옥시설물에 적용효과 높으며, 수시로 융통성있는 공간의 재구성이 요구되는 건축물에서부터 기존 건물에도 활용도가 높기 때문에 MC설계기법의 적용범위는 한옥건축물의 거의 모든 분야에 확산 가능하다고 할 수 있다.

1.4 적용기준 및 기준척도

본 지침은 관련법, 지방기준, 한국산업규격 등 국가 기준 가운데 벽체, 바닥재, 천장재, 창호재, 목조부재 등과 직·간접적으로 관련된 기준을 기본으로 작성되었다. 주요 관련 국가기준은 다음과 같다.

□ 관련법, 지방기준 및 한국산업규격

- 공동주택에이 자재 및 부품의 표준화를 주택의 설계도서 작성 기준[시행 2009.8.24] [국토해양부고시 제2009-654호, 2009.8.24, 일부개정]
- 건축 공사 표준 지방서
- 부품화 관련 KS 기본규격 및
- 벽체, 바닥재, 천장재, 창호, 부재 관련 KS 규격

□ 기준척도

본 지침의 기준척도는 건축계획 분야에서 사용되고 있는 「치수」라는 말은 일반적으로 한옥이나 구성재의 부분을 어떤 척도를 사용하여 측정한다는 뜻을 내포하며, 규모를 표현하기 위한 기본적인 척도이다. 「척도」라는 말은 자연계의

양을 측정하기 위한 3가지 기준인 도(度), 양(量), 형(衡)에 해당한다. 도(度)는 물체의 길이를 재는 것이며, 종전에는 그 단위로서 자를 사용하고 있었던 데서 척도(尺度)라고 한다. 「경국대전」에 의하면 「기준척도」로 1자(尺)=10치(寸)=100푼(分)=1,000리(厘)=1/10장(丈)가 사용되고, 이러한 전통적인 자의 단위를 계획모듈(Planning Module)로 하여 사용되었다. 그런데 지구둘레를 기준으로 하여 산출된 미터법을 건축의 척도로 쓰는 것과 십진법을 쓰기 때문에 기준척도로 한옥건축모듈을 기준척도로 한다. 초기 모듈의 근본목적은 한옥의 미적 프로포션을 실현하는데 있었으나, 현대의 모듈은 한옥을 공장생산화 함에 따라 구성재의 치수를 표준화하여 조립하기 위한 치수계열 및 적용규칙을 정하는 것을 목적으로 한다.

1.5 용어의 정의

- "모듈정합"이라 함은 건축설계 및 구성재의 치수체계를 모듈치수로 정합하는 것을 말한다.
- "모듈"이라 함은 모듈정합을 위한 치수의 단위기준을 말하는 것으로 다음 각목의 규정에 의한 모듈로 구분된다.
 - "기본모듈(Basic Module)"이라 함은 모듈정합에서 기본이 되는 단위로서 1M으로 표시하며 그 치수는 100밀리미터로 한다.
 - "증대모듈(Multi Module)"이라 함은 기본모듈의 정수배가 되는 모듈로서 3M·6M·9M·12M·15M·30M 및 60M을 말한다.
 - "보조모듈증분값(Sub-module Increments)"라 함은 기본모듈을 정수로 나눈 모듈로서 기본모듈보다 작은 증분치수를 필요로 할 때 사용하며 M/2·M/4 및 M/5을 말한다.
 - "계획모듈(Planning Module)"라 함은 건축계획시 기준이 되는 모듈로서 기본모듈의 증분치로 구성되는 모듈을 말하며, 구조계획모듈, 수평계획모듈과 수직계획모듈로 구분된다.
- "우선치수(Preferred Dimension)"라 함은 모듈정합을 목적으로 증대모듈 중에서 우선적으로 채택한 건축 구성재의 치수를 말한다.
- "격자체계(Reference System)"라 함은 공간이나 평면에 일정한 치수로 설정된

가상선을 말하며 다음 각목의 규정에 의한 격자로 구분된다.

- "모듈격자"라 함은 모듈간격으로 설정된 격자를 말한다.
- "단선격자"라 함은 모듈격자의 간격이 단선으로 일정하게 설정되는 격자를 말한다.
- "복선격자"라 함은 모듈격자의 간격이 복선으로 설정되는 격자를 말하며 연속 복선격자와 불연속 복선격자로 구분된다.
- "쌍줄격자"라 함은 격자간격이 모듈대와 중립대로 구성되어 모듈대와 중립대가 통합되면 정수배의 모듈치수를 확보할 수 있는 격자를 말한다.
- "중립대"라 함은 준거체계속에서 규칙적인 모듈치수의 적용이 중단된 영역을 말한다.
- "모듈대"라 함은 모듈면 사이에 설정된 모듈공간을 말한다.
- "모듈면", "모듈선"이라 함은 건축모듈정합설계의 기준이 되는 면 및 선을 말한다.

□ "구성재"라 함은 치수가 명시된 형태로 제작된 한옥건축재료로서 부품·형재·조립품 및 부재 등의 한옥건축용 제작품을 총칭한다. 한옥건축재료는 평주, 고주, 익공, 창방, 귀창방, 주두, 소로, 주심장여, 주심귀장여, 퇴량, 대량, 측량, 총량, 종량, 장연, 단연, 선자연, 부연, 고대부연, 장연개판, 단연개판, 선자개판, 부연개판, 고대부연개판, 부연착고, 합각받침목, 합각연목, 집부사, 풍판받침대, 풍판, 풍판줄대, 풍판띠장, 박공, 목기연, 목기연받침, 목기연개판, 종심목, 평고대 이매기, 연합, 동자주, 판대공, 중장여, 종장여, 주심도리, 중도리, 종도리, 박공, 종창방, 추녀, 사례, 갈모산방, 평고대 초매기, 인방, 하인방, 문선, 장귀틀, 동귀틀, 마루판, 나비장을 나타낸다.

□ "구성재의 치수체계"라 함은 구성재의 조합 설계시 요구되는 치수체계로서 다음 각목에 해당하는 치수를 총칭한다. 치수는 구성재의 크기를 지정하고 다시 구성재 상호간이 위치관계를 지정한다.

- "호칭치수"라 함은 각 구성재의 영역을 의미하는 치수로서 기준면간의 거리를 말한다.
- "제작치수"라 함은 호칭치수에서 구성재 조합시 요구되는 틈을 제외한 치수로서 제작면 사이의 거리를 말하며 구성재의 목표치수가 된다.
- "실제치수"라 함은 실제로 제작된 구성재의 치수를 말하며 구성재의 결과치수가

된다.

- "오차"라 함은 실제치수와 제작치수의 차이를 말한다.
- "공차"라 함은 구성재의 제작과 현장 조립시 발생하는 허용오차의 한계로서 최대 허용치수와 최소 허용치수의 차이를 말하며 다음 각목의 규정에 의한 공차로 구분된다.
 - "제작공차"라 함은 제작치수에 대한 실제치수의 과부족, 구성재 특성에 따른 변형, 면의 요철 등을 고려하여 구성재 제작시 미리 지정된 공차를 말한다.
 - "위치공차"라 함은 먹줄치기 등의 현장작업에서 발생할 수 있는 오차를 고려하여 현장작업시 미리 지정한 공차를 말한다.
- "틈"이라 함은 구성재 기준면(호칭치수)과 제작면(제작치수)간의 치수로서 제작오차, 위치오차, 조립시공에 필요한 여유오차와 그 구성재의 특성에 의한 변형오차의 개념을 모두 포함한다.
- "치수조정"이라 함은 생산·설계 및 시공시 건축설계기준과의 정합성을 유지하기 위하여 구성재의 치수체계를 조정하는 것을 말한다.
- "준거체계"라 함은 공간을 구성하는 건축 구성재의 위치와 영역을 지정하는 기준점·기준선 및 기준면에 관한 체계를 말하며, 3차원의 공간을 의미하는 모듈공간격자와 2차원의 평면을 의미하는 모듈격자로 구분된다.
- "기준면"이라 함은 구조부위의 이론적 위치를 결정하는데 기준이 되는 면을 말한다.
- "면잡기"라 함은 준거체계에서 주요 부위의 개념적 위치를 결정하는 것을 말하는 것으로 다음 각목의 면잡기로 구분된다.
 - "안목기준면잡기"라 함은 건축구성재로 구획되는 건축공간을 모듈치수로 확보하기 위한 기준면을 말한다.
 - "중심기준면잡기"라 함은 공간을 구성하는 건축구성재의 중심간 거리를 모듈치수로 확보하기 위한 기준면을 말한다.
- "최대한계치수"라 함은 기준면과 제작면간에 접합이 가능한 최대 이격치수로서 앞서 시공되는 구성재의 기준면내에 설정된다.
- "구조대"라 함은 기둥의 주위에 설정되는 기준면사이의 영역으로서 기둥골조의 치수와 마감재 치수, 틈을 합한 영역을 말한다.
- "층간대"라 함은 천장하부 기준면에서 위층 슬래브 바닥마감기준면까지를 모듈로 설정한 치수로서 슬래브두께·보 높이 및 마감두께 기타 건축설비에 필요한 공간을 포

함한다.

□ "천장대"라 함은 천장하부 기준면에서부터 위층 슬래브 상부 제작면까지의 모듈로 설정한 치수로서 슬래브 두께 및 보높이, 기타 건축설비 등에 필요한 공간을 포함한다.

1.6 MC설계기법의 의의

MC설계기법은 표준을 설정하고 부품의 규격을 통일함으로써 호환성을 확보하여 대량생산을 가능케 하는 것으로 설계와 자재 분야에 영향을 미치며 모든 생산품에 필수적인 기본이 된다. MC설계기법은 산업의 표준화와 맥락을 같이 하며, 한옥을 만들기 위하여 자재나 부품상호간의 치수와 성능, 방법, 순서 등에 관한 설계기법을 나타낸다. MC설계기법을 적용함으로써 생산, 소비, 유통 등 한옥산업전반에 걸쳐서 생산성을 향상시키고 보다 질적으로 향상된 건축 기반을 형성시키는 설계기법이다. MC설계기법은 치수와 성능의 표준화를 동시에 고려하는 것으로서 각 자재별 기본적인 성능이 갖추어져야 하며, 일정한 치수체계를 유지하여야 한다. 치수체계는 한옥을 이루는 하나의 구성재로서 건축물의 치수체계와 연계성을 가진 치수체계를 나타낸다. MC설계기법은 한옥을 구성하는 구성재의 치수관계를 모듈에 따라 조정하는 기법이다. 모듈은 한옥 자재의 크기를 부여할 때 사용되는 치수의 기본단위와 구성재의 접합에 대해 규정하는 규칙이다. 또한 MC설계기법은 특정한 주택으로 대상으로 하는 Closed system이 아니고 한옥을 구성하는 구성재를 대상으로 하여 다양한 한옥에도 공장에서 생산되어 시판되는 구성재를 구입하여 한옥을 구축해 가는 Open System을 지향한다. Open System을 구성하는 부품이나 이들과 관련된 Sub System을 표준화하여 설계와 구성재에 관련된 치수의 Rule과 구성재 상호간의 접합을 위한 Rule이 SI분리 기반 MC설계기법이라고 할 수 있다. (대한건축사협회, 표준화 설계 가이드북(MC설계기법), 1997)(대한건축사협회, 공동주택의 모듈정합 설계가이드북, 2003)

1.7 MC설계기법의 장점

MC설계기법의 가장 큰 역할은 각각의 모듈을 설정하여 구성재를 나누는 것과 동시에 상호의 접합 관계를 정의하는 것이 MC설계기법의 기대되는 역할이다. MC설계기법은 수요자와 생산자에게 많은 장점이 내포되어 있다. 생산자측에서 살펴보면 제품이 규격화되어 자재를 많은 한옥에 사용할 수 있고, 대량생산, 품질의 안정 그리고 비용절감(Cost down)으로 연결된다. 수요자측에서 살펴보면 MC설계기법에 의해 한옥을 설계하면 부품의 공통화되어 제품의 변경이 용이하게 되고 여러 생산업체의 제품과 호환성을 갖게 할 수 있어 생산업체간에 품질과 가격을 경쟁시킬 수가 있고 수요자에게는 다양한 구성요소를 선택할 수 있게 된다.

그리고 SI(Skeleton/Infill)분리와 MC설계와는 다음과 같은 관계성에 의해 형성된다.

□ 구성재교환의 호환성은 구성재에 호환성이 있는 것이 아니고 한옥에 호환성이 있는 것이 된다. 구성재를 교환할 때 같은 종류의 구성재로 바꾸고 싶은 때가 있고, 다른 종류의 구성재로 바꾸고 싶은 때가 있다. 이처럼 구성재의 성능과는 다른 성능의 부품으로 사용목적을 변경하여 구성재를 호환하고자 할 때, 이때 구성재간에는 치수상의 공통점이 있어야 하지만, 다른 한편으로는 구성재간에 성능 및 디자인 등의 차이가 있어야 호환성이 높아진다. 구성재간의 성능이나 디자인의 차이가 크면 클수록 장소와 경우에 따라 달라지는 다양한 성능에 자유롭게 부응하여 교체 사용할 수 있는 호환성이 높아진다. 구성재가 한 종류이면 접합부의 조건은 그 제품의 형편에 알맞은 형이면, 이때는 라이프사이클에 따른 호환성만을 수요자를 위해 고려하면 되고 접합부의 조건은 그 구성재의 형편에 알맞은 형이면 된다. 이와 같이 한 종류만 생산될 때는 구 부품의 형태가 아주 복잡하거나 특수한 것이라 할지라도 MC에 의한 호환성만 있으면 되는 것이며, 이 호환성이 구성재의 규격에 표시되어 제공되면 좋을 것이다.

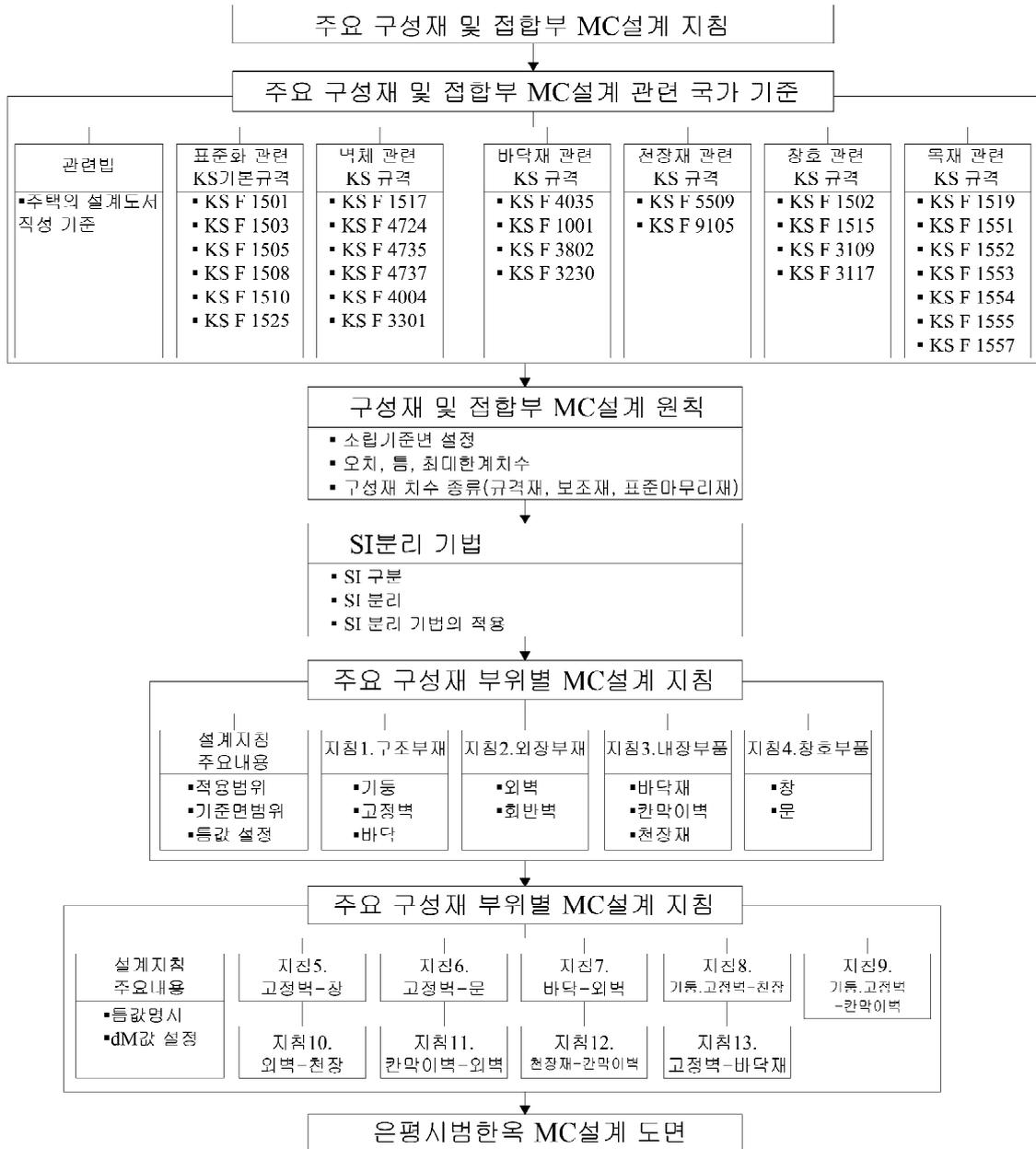
□ 다용도 구성재의 호환성이다. 한옥에 사용되는 구성재는 여러 생산업체에서 생산되어지고 있다. 수요자측에서 보면 부품을 교환하여 목적이나 분위기를 바꿀 수가 있고 Lifecycle을 반영하여 새로운 구성재로 교환할 수가 있다. 생산업체가 다수이므로 성능, 가격 등을 생산업체간에 경쟁시켜 비용절감을 유도할 수 있다. 생산자 측면에서 살펴보면 품질이 좋고 값이 싼 구성재를 개발 연구하면 수요의 확대가 가능하여 양관, 양산, 품질의 안정 및 경비절감(Costdown)

을 도모할 수 있다. 한옥쪽에서 바라보면 다량의 부품중에서 선택할 수가 있고 부품쪽에서 바라보면 여러 가지 건물에 이용될 수 있는 양산의 가능성이 높아지게 된다. 그러므로 MC설계기법은 한옥상호간에도 또한 한옥에 사용되는 구성재 상호간에도 접합부에 대한 공통점을 형성하고 그 공통점이 설계지침으로 지켜지는 범위에서 어느 구성재나 어느 한옥에도 호환성이 성립하게 된다. 호환성이 성립되는 범위를 폭넓게 정의하여 동일한 구성재라도 성능이나 디자인의 차이가 다양한 것이 좋다. 호환성을 높이기 위해서는 치수나 강도에 다양성이 없으면 형태와 라이프스타일이 다른 다양한 한옥에 사용할 수 있는 호환성이 줄어들기 때문에 다용도의 구성재의 호환성을 높이기 위해서는 성능과 디자인면에서 선택의 폭이 넓혀져야 한다.

□ 계획상의 호환성(Flexibility in Planning)이다. 생활형에 대응하여 라이프스타일의 변화에 따라서 구성재의 위치를 바꾸는 상황이 발생하거나 생활패턴을 고려하여 칸막이의 바뀌 다른 바꾸고자하는 요구가 발생한다. 한옥은 공간의 분할과 연속을 손쉽게 할 수 있는 공간구성이다. 즉, 구성재를 붙이거나 떼어내기가 간단하고, 떼어낸 후에는 건물의 흔적이 남지 않고 부품도 또한 다시 사용할 수 있었다. 이점이 한옥모델개발에 MC설계기법의 도입이 절실하게 이루어져야 하는 점이며 현재의 한옥의 문제점, 즉 시공, 리모델링의 용이성의 문제를 해결하는데 있다고 할 수 있다. 다시 말하면 하나의 한옥을 대상으로 특정 구성재의 위치에 대해서 시간에 따른 호환성을 가지려고 하는 것이다. 특정 구성재를 교환하기 쉽고, 설치위치에 대한 호환성도 요구된다. 이와 같이 구성재의 호환성과 위치의 호환성을 가질수 있도록 하는 기법이 SI분리 기반 MC설계기법이다.

2. 주요 구성재 및 접합부 MC설계 지침의 구성체계 및 역할

2.1 지침의 구성체계



2.2 지침 구성 요소별 역할

□ 주요 구성재 부위별 설계지침

· 한옥을 구성하는 주요 구성재의 표준화를 위하여 관련법 및 한국산업규격과의 연계성 확보를 통한 각 서브시스템에 대한 개별 설계 조건을 명시하였다.

□ 주요 구성재 접합부 표준화 설계지침

· 한옥의 시공 표준화 및 접합부 표준화를 위하여 시공순서 및 틈값 처리 방법, 최대한계치수(dM)값 및 마무리재 등 접합부 설계 조건을 명시하였다.

□ 주요 구성재 부위별 및 접합부 표준화 설계

· 본 지침의 이해도와 활용도를 높이기 위해 각 주요 구성재 부위별 및 접합부 표준화 설계 지침을 토대로 실무자가 설계시 참고할 수 있도록 각 유형별로 설계 도면을 작성하였다

제2부

M C 설계 원칙

1. 모듈(Module)의 체계
2. 기준격자체계(Reference System)
3. 한옥구성재의 치수설정
4. 한옥구성재의 위치설정
5. 구성재의 치수체계 및 종류

제2부

M C 설계 원칙

MC설계의 개념은 설계, 생산, 시공을 통해 구성재의 치수를 합리적으로 결정하기 위해 도입된 것이다. 이때 공통의 원칙(Rule)을 가지지 않으면 구성재의 치수관계를 실제로 조정할 수 없다. 즉 구성재(부품)의 치수라고 할 때 실제로 그것은 어디를 지칭하는지, 부품의 위치는 어디를 잡으면 좋을까, 또는 어떻게 표현되는 것일까 하는 내용을 지시하는 결정이 필요하다. MC설계에서 한옥공간이나 구성재의 치수와 위치를 지정해야하는 근거가 필요한데 그 근거로서 기준면¹⁾이라는 것을 설정한다.

한옥구성재의 부품화 및 규격화된 자재를 부품화 시공하기 위해서는 구성재의 치수를 모듈호칭치수, 제작치수, 틈을 설정하는 것이 필요하다. 즉 기존의 구성재 치수는 일반적으로 모듈호칭치수와 제작치수를 동일하게 설정하여 오차 및 시공여유 등으로 인하여 현장조정이 불가피했다. 이에 현장에서 규격화 자재를 시공한 후 나머지 부분에 대해 현장 가공을 하거나 현장실측을 통해 보조재를 주문제작하는 실정이다. 그러나 조립기준면에 의해 설정된 모듈호칭치수와 제작치수를 구성재의 재료 및 시공의 특성 등을 고려하여 각각 설정해 준다면 모듈호칭치수와 제작치수간 틈 공간을 이용하면 부품화 시공이 가능하다.

1. 모듈(Module)

모듈은 한옥과 한옥구성재의 치수를 결정할 때 치수의 종류를 몇가지로 집약하는 치수단위 또는 치수체계이다. 모듈은 한옥이나 한옥부품의 크기를 부여할 때의 단위이다. 모듈을 사용하여 평면이나 공간에 격자로 해 두면 부품의 치수나 위치를 조정할 수 있고 호환성을 확보할 수 있다.

1) 기준면은 평면도에서 기준선이 되며, 시공상에서는 기준면이 되며 격자체계와 관련을 갖는다.

2. 준거체계

구성재 상호간 구성재가 위치하는 공간에 설정하는 기준면으로서, 공간에 조립되는 구성재의 위치를 지정하거나 공간에 점유하는 영역을 지정하는 것이다. 준거체계는 기준면의 설정, 기준격자체계, 한옥구성재의 치수설정, 위치설정 등이 주요내용이 된다.

3. 오차·틈·최대한계치수

○ 오차

오차란 제작면과 실체면의 차이를 말한다.

○ 틈

틈이란 모듈호칭치수에서 제작치수를 뺀 치수를 말한다.

○ 최대한계치수

최대한계치수란 선 시공된 자재 및 부품이 기준면에서 최대한 이격될 수 있는 거리를 말한다.

4. 구조계획모듈 및 수평계획모듈

기둥 중심간 치수는 6M(=60센티미터)증분 치수 적용을 원칙으로 하며, 보조적으로 3M(=30센티미터)적용도 적용할 수 있다. 수평계획 모듈격자간 치수는 6M(=60센티미터) 증분치수로 한다. 다만, 다음 각목에 해당하는 모듈치수는 3M(=30센티미터) 증분치수를 사용하는 것을 원칙으로 하되, 불가피한 경우에는 다음 각목의 규정에 의한 1M(=10센티미터) 증분치수 적용할 수 있다. 기준면 설정은 기준면잡기(안목치수) 모두 가능하다.

- 건물규모 및 공간 기능상 세분화된 구획의 각 변의 치수
- 내부복도 ·계단 ·계단참의 나비
- 현관 · 수납공간, 창고 및 다용도실의 각 변의 치수
- 기타 공간(드레스룸, 수납공간, 보일러실 등)

5. 구성재의 치수체계 및 종류

○ 구성재의 치수체계

구성재의 치수체계라 함은 모듈호칭치수와 제작치수 그리고 틈으로서 표현된 치수를 말한다.

○ 구성재의 종류

- 규격재 : 규격재는 3M(=30센티미터), 1M(=10센티미터) 증분치수로 생산되는 구성재이다.
- 보조재 : 규격화 자재를 보조모듈증분값으로 분할한 치수를 말한다.
- 마무리재 : 인접된 자재간 발생하는 틈을 처리하기 위한 것으로 후에 시공되는 틈 값에서 시공된 구성재의 최대한계치수를 합한 치수이다.

1. 모듈(Module)의 체계

모듈(Module)은 한옥과 한옥구성재의 치수를 결정할 때 치수의 종류를 몇 가지로 집약하는 치수단위 또는 치수체계이다. 모듈은 치수단위이지만 cm, 인치와 같은 계측 단위가 아니고 건축물이나 건축부품에 크기를 부여할 때의 단위이다. 치수의 체계라고 할 때는 모듈의 목적에 맞춘 의미로 한옥과 모듈을 결합하는 것을 염두에 둔 것이다. 모듈을 사용하여 평면이나 공간에 격자로 해 두면 부품의 치수나 위치를 조정할 수 있고 호환성을 줄 수 있다. 한옥부품간의 호환성을 염두에 둘 때 일정한 범위 내에서 치수가 결정되면 편리하게 활용할 수 있다. 한옥의 표준화는 한옥자재 및 부품의 호환성을 통하여 그 효과를 얻을 수 있기 때문이다. 설계의 표준화에 대한 근간을 이루는 MC는 모듈을 전제로 하여 존재하는 것으로 한옥산업의 공업화, 양산화를 위한 일정모듈의 약속이 필요하다. 모듈은 서로 조합하거나 분해해도 모듈이 될 수 있다. 모듈은 사용하기 쉬운 치수를 종합하여 하나의 세트로 취급하는 것이며, 또 하나는 기본이 되는 단위치수를 지칭하는 것이다. 모듈은 국제표준화기구(ISO)에서는 치수조정에 있어서 치수증가의 단계로 사용되는 치수로 정의하고 있으며, 싱가포르공업규격에서는 치수조정을 위한 기본으로 사용되는 치수라고 정의하고 있다. 우리나라의 KS1508(건축모듈정합관련용어)에서는 모듈정합을 위한 치수의 단위기준으로 정의하고 있다. 모듈은 건축물의 공업화 생산에서 합리적인 치수의 기준으로 건축구성재 및 설계의 전반적인 정합에 표준이 되는 치수체계이다.²⁾

2) MC기본이론은 대한건축사협회, 표준화설계 가이드북(MC설계), 1997.3을 참고하여 요약 정리한 것이다.

○ 기본모듈(Basic Module)

기본모듈이란 한옥구성재와 한옥의 전반적인 치수조정의 확립에 가장 기본이 되는 치수 단위이다. 구성재의 치수의 자유도와 편리함을 가지고 조정하기위해서 결정된 기본이 되는 모듈이다. 모든 한옥 및 한옥구성재의 모듈은 기본모듈의 배수로서 모듈정합이 가능하다.

기본모듈은 건축물이 표준화에 가장 기본이 되는 치수로 1942년 프랑스에서 사용한 이래 국제적으로 거의 모든 국가들이 1M=100mm(M은 대문자로 쓰며 Module을 의미함.)로 정하고 있다. 이 모듈은 수직, 수평에 공통적으로 쓰이는 기준척도체계상의 기본단위 치수이며, 우리나라도 KS규격에 1M=100mm로 설정되어 건물과 부재에 대해 일반적으로 적용되도록 선정된 치수로 정의하고 있다. 치수를 결정할 때 생산자측은 건축물의 구성재나 부품을 생산에 용이하게 생산할 수 있도록 하고자 함이며, 설계자측에서는 설계의 자유도를 확보하기 위한 기본이 되는 치수이다.

○ 증대모듈(Multi Module)

한옥의 설계와 자재생산을 위한 모듈치수 설정과정에서 기본모듈과 기본모듈의 모든 정수배를 적용한다면 치수의 종류가 과다하게 발생한다. 그러므로 기본모듈의 일정 정수배의 치수계열에서 선정되어야 하는데, 이를 증대모듈이라고 한다. 즉, 기본모듈(M)의 정배수가 되는 모듈을 증대모듈이라 칭한다. MC설계에 있어서 치수의 종류를 단순화시키며 치수를 조정하는 수단으로 활용되고 있으며, 설계측면에서는 계획모듈(Planning Module), 자재치수측면에서는 우선치수(Preferred Dimension)와 같은 계열로 인용되고 있다. 증대모듈은 많은 국가에서 3M과 6M으로 공통적으로 나누어지는 배수를 채택하고 있는데 주로 3M, 6M, 9M, 12M, 15M, 30M, 60M중에서 선택하여 사용하고 있다.

○ 보조모듈증분값(Sub-module Increments)

기본모듈보다 작은 치수체계 즉, 상세부 및 접합부의 표준화 자재규격의 설정 등에 활용되는 모듈로서 기본모듈의 분할로 이루어진다. ISO에서는 기본모듈을 자연수로 나누어 얻어진 값으로 치수가 결정된 것으로 정의하고 있다.

ISO는 자재치수 등을 고려하여 상세에는 M의 1/2, 1/4, 1/5 등을 채택하고 있으며 캐나다에서는 기본모듈 M을 정수로 나눈 모든 값을 사용하고 있다. 구

조체 및 건축부품의 표준화를 위해서는 1M의 등분함수가 되는 M/2, M/4 및 M/5로 설정되어 있다.

○ 계획모듈(Planning Module)

계획모듈은 건축설계에서 활용될 수 있도록 증대모듈을 응용하여 설정한 것으로서 기본모듈의 배수로 이루어지며 수평계획모듈(Horizontal Planning Module)과 수직계획모듈(Vertical Planning Module)로 구분된다. 수평계획모듈의 경우 모듈이 과다하게 크면 융통성이 결여되는 결정이 있으며, 모듈이 지나치게 작을 경우에는 효율성이 떨어져 모듈설계의 기본목적에 어긋나게 될 여지가 있으므로 적절한 모듈로 선정되어야 한다. 계획모듈의 검토에는 [1]길이로서 사용하기 용이한가에 대한 점 [2]수치로서 사용하기 용이한가에 대한 점 [3]널리 일반에게 보급하기 쉬운가 하는 3가지 문제가 중요하다.

일본은 일률적으로 9M을 계획모듈로 사용하고 있는데 다다미치수와 관계가 있다. 우리나라의 전통목조건축에서 나타나는 간(間)은 계획모듈의 개념으로 볼 수 있다.

수직계획모듈은 각국의 전통치수, 인체치수, 치수선호도에 따라 다르며 실제로 층고, 천정고, 구체간의 치수기준설정이 전제가 되어야 한다. 일반적으로 기본모듈 M과 복합모듈 3M, 6M 등이 사용되고 있으며, 한국산업규격에서는 1M으로 규정되어 있다.

○ 우선치수(Preferred Dimension)

우선치수란 어의적으로 보면 여러 모듈치수들 가운데서 우선적으로 선택되어지는 치수 혹은 선호도가 높은 치수를 말한다. 건축물의 설계나 부재, 부품의 설계에 있어서 치수계열을 좀 더 단순화시키고 자재간의 상호조립공사시 효율적인 치수정합을 위한 치수이며, 증대모듈의 배수 가운데 일반적으로 통용되는 치수를 선택하여 사용한다. 우선치수는 부품생산의 공정을 합리화시키며 생산비를 절감시키는데 도움이 될 수 있도록 건축물의 기능적 요구조건에 기초하여 결정하여야 하며 구조, 재료 등을 감안한 경제적 생산이 되도록 선택하여야 한다.

시공의 실용성이라는 의미에서 자재의 치수계열은 가급적 기본모듈의 큰 배수일수록 경제적이며 사용빈도가 높은 자재부터 선정하는 것이 바람직하다. 우선치수 선정시, 자재 상호간의 정합을 제고하기 위해 다음과 같은 원칙을 세울 수

있다.

- 가능한 많은 정수로 분할 될 수 있는 수중에서 선택한다.
- 큰 우선치수는 작은 우선치수의 배수이어야 하고, 둘 이상의 우선치수를 더한 것이어야 한다.
- 우선치수는 계획모듈과 상관성을 유지하여야 한다.
- 우선치수에는 자재의 공차와 접합부(조인트)의 허용치를 포함한다.

2. 기준격자체계(Reference System)

기준격자체계는 한옥공간과 공간을 구성하는 한옥구성재의 위치와 영역을 지정하는 기준점, 기준선, 기준면에 관한 체계이다. 기준격자체계는 주로 설계과정에서 사용되지만 설계에서 시공에 이르기까지 치수와 위치의 결정과 한옥구성재들의 호환성 및 단순성 확보에 있어 기준역할을 수행한다.

기준격자체계는 구성재 상호간 구성재가 위치하는 공간에 설정하는 기준면으로서, 공간에 조립되는 구성재의 위치를 지정하거나 공간에 점유하는 영역을 지정하는 것이다. 일반적으로 기준격자체계는 기준면의 설정, 기준격자체계, 한옥구성재의 치수설정, 위치설정 등이 주요내용이 된다.

2.1 기준면 설정

한옥은 단순히 한옥구성재의 나열로 이루어지는 것이 아니라 각각의 한옥구성재가 상호 접합되었을 때 하나의 한옥으로 완성되는 것이다. 그런데 구성재 자체만으로 위치나 인접자재와의 접합관계를 규정하기에는 한계가 있으므로, 이를 위해 기준면이 활용되고 있다. 즉, 기준면은 한옥구성재가 상호 접합되기 위해 구성재의 위치 및 영역을 설정해 주는 기준이며 구성재 기준면과 조립기준면이 있다. 그리고 기준면 잡기에는 제작면 잡기와 기준면 잡기가 있다. 이때 실제인 구성재와 추상적인 존재인 구성재의 기준면은 어떤 관계가 있는 것인가가 명확하게 되어야 한다. 기준면은 구성재에 치수(호칭치수)를 영역을 지정하는 기준면을 조립기준면이라고 한다. MC에 있어서 주요치수의 표기법은 오차의 누적을

피하기 위하여 주기준선(면)에 대한 거리로서 나타낸다.

○ 구성재기준면

구성재기준면은 한옥자재 및 부품이 조립될 때 구성재에 대해 치수나 위치를 설정하는데 기준이 된다. 구성재의 기준선을 구성재의 어떤 위치에 설정할 것인가가 일정하지는 않다. 이것은 구성재마다 조립순서, 접합방법, 사용상의 편의를 고려하여 결정해야 한다. MC설계를 위해서는 구성재 기준면간의 치수를 그 구성재의 호칭치수를 채용하면 편리하다. 구성재기준면의 종류는 기능의 특성에 따라 영역지정, 편영역지정, 위치지정으로 분류할 수 있는데 위치지정기준면은 타구성재와 조합되지 않고 단순히 구성재의 위치만을 지정해 줄 때 사용된다. 영역지정은 어떤 한 한옥자재 및 부품이 타자재와의 조립이 예상될 때 다른 것과 인접하는 경계에 설정하여 그 구성재가 분담하는 영역 또는 치수를 보증하는 것이다. 따라서 영역지정은 위치지정의 기능까지 포함하게 된다. 그리고 편영역 지정은 한쪽만이 다른 구성재와 만나는 경우로 타구성재의 경계 한쪽 면에 기준면을 설정하는 것을 말한다.

○ 조립기준면

조립할 때 우선 최초의 구성재를 둘 위치 즉, 조립의 기준이 되는 위치를 표시하는 면을 조립기준면이라고 하며, 이 면은 한옥을 조립하는 모든 위치의 기준이 되고 조립정밀도 및 오차의 측정점이 되는 것으로 아주 중요하다. 조립할 때 기준면만으로는 위치를 결정할 때 불충분하므로 이것을 보충하기 위하여 조립보조기준면간의 거리가 주어진다. 조립기준면의 기능은 공간 내에서 조립되는 구성재의 위치를 지정하거나 공간을 점유하는 영역을 설정한다.

조립기준면은 한옥구성재의 위치관계나 치수관계를 일정한 법칙에 따라 컨트롤하기 위한 것으로서의 의미가 강하다. 어떤 모듈에 따라 미리 공간 측에서 균질한 격자가 상정되고 이것이 잠재적인 조립기준면의 집합체로서의 기능을 수행한다.

2.2 격자체계(Grid System)

격자는 설계시에 평면의 크기를 파악하는 자(척도)로서 편리한 도구일 뿐만 아

니라 MC에서도 강력한 수단이 된다. 격자는 수직과 수평방향으로 연결된 선의 망(network)이며 건축물 구성요소의 크기와 위치가 결정된다. 이러한 격자는 디자인 개발을 규제하는 도구가 아니라 지원하는 도구이다.

모듈설계에서도 격자의 개념이 기초가 된다. 기준이 되는 격자는 건축설계에서 시공에 이르기까지 모든 생산단계를 결부시키는 것이며 모든 구성재의 위치설정이 근거가 되는 것이다.

격자체계는 모듈격자와 모듈공간격자, 모듈격자의 중단부분 등으로 구성된다.

○ 모듈격자(Module Grid)

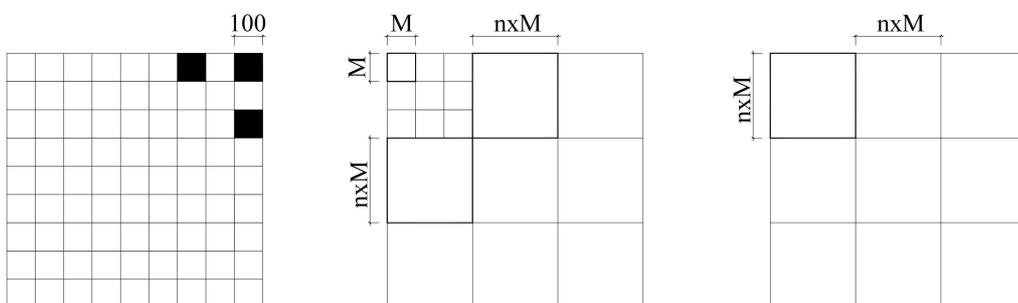
모듈격자는 모듈간격으로 격자를 구성하여 건축구성재를 위치와 치수를 규정하는 격자를 말한다. 한옥구성재간의 조정과 모든 치수의 상호연결에 의한 설계상의 구체적인 조정을 하기 위해 사용된다. 모듈격자를 활용하면 설계가 단순명쾌하게 기준격자로서의 역할도 한다. 모듈격자는 실제 설계에서 조립기준면의 역할을 수행하는 잠재적인 조립기준면의 집합체라고 할 수 있다.

격자사이의 거리는 기본모듈이나 증대모듈의 기준면(모듈)에 의해서 구성된다.

본 이론체계에서는 모듈격자를 구성하는 세부항목으로서 모듈격자의 종류를 선정하였는데 그 종류에는 단선격자와 복선격자가 있다.

• 단선격자(Single Grid)

단선격자는 선의 간격이 모듈로서 일정하게 설정되는 격자이다. 구성재의 중심을 격자위에 놓는 방법과 구성재 면을 격자에 맞추는 방법이다. 기본모듈격자(Basic Modular Grid)는 기준선의 간격이 기본모듈인 1M으로 구성된 격자로 건축자재 및 부품들은 수직·수평모듈 기준선에 맞춰서 구성한다.



(A) Basic Modular Grid

(B) Multi-modular Grid

[단선격자의 설정]

• 복선격자(Double Grid)

복선격자는 주요 구조체가 위치하는 공간이 설정되어 격자간의 간격이 중도에 달라질 수 있는 것으로 중단된 부분이 치수가 모듈 혹은 비모듈이 될 수 있다. 복선격자의 종류에는 연속복선격자, 불연속복선격자, 쌍줄격자가 있다.

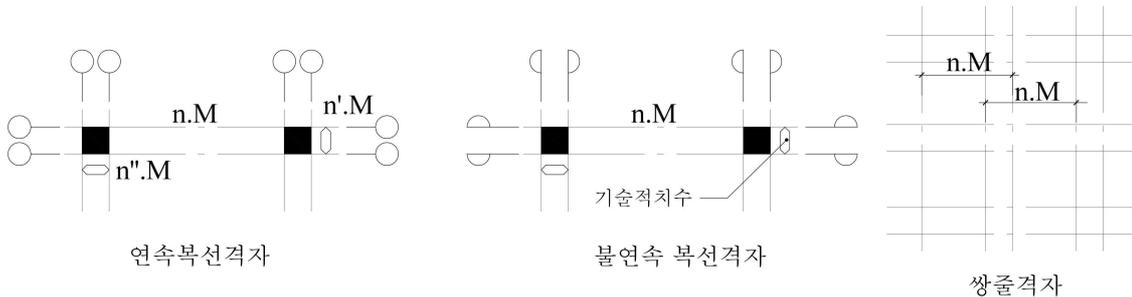
연속복선격자는 격자간의 간격이 모듈로서 연속모듈대를 갖는다. 이 격자는 건식공법에 활용될 수 있는 격자이다.

불연속격자는 기준격자가 연속적으로 적용되지 못하고 중단되는 격자를 말하며, 비모듈치수(Non-modular Size)로 설정될 수 있다. 벽의 두께나 기둥의 크기, 보치수, 바닥의 두께 등 구조적 조건, 설계조건, 경제적 조건 등의 관점에서 기준이 되는 격자의 간격(치수)과 일치하지 않는 경우가 발생한다. 이때 부분적으로 기준격자를 적용하지 않는 경우가 있다. 이러한 부분은 비모듈치수가 되며 기술에 의하여 영향을 받는다고 하여 기술적치수(Technical Size)라고 한다. 기술적치수는 기술의 발전, 재료의 전개 등에 따라서 많은 영향을 받는다. 일반적으로 한옥생산의 진보라는 측면에서 보면 일정 성능을 만족하고 경량화되거나 두께가 얇아지게 되는 것이 경제적이다.

• 쌍줄격자(Tartan Grid)

복선격자의 일종으로 모듈격자의 간격이 좁은 것과 넓은 것이 가로 세로방향으로 일정한 형태로 반복되는 격자이다. 중심치수나 안목치수 모두가 모듈치수(nM)가 된다. 네덜란드 건축연구재단의 설계방법은 10cm, 20cm의 쌍줄격자를 주택설계에 적용하는 대표적인 예이다.

모듈격자가 2차원의 평면에서 나타나는 것이라면, 모듈공간격자는 건축물과 구성재가 놓여지는 3차원상의 준거(치수)체계화를 위한 격자이다.



[복선격자의 활용]

3. 한옥구성재의 치수설정³⁾⁴⁾

자재 및 부품의 치수를 설정하기 위해서는 호칭치수, 제작치수, 실제치수, 오차, 공차, 틈, 접합부(조인트) 등의 세부항목을 상호 유기적으로 설정함으로써 전반적인 부품의 치수를 설정할 수 있다. 치수에는 일반적으로 호칭치수, 제작치수, 실제치수가 있는데 호칭치수는 일반적으로 모듈치수이지만 제작치수나 실제치수는 모듈을 적용할 수가 되기 어렵다. 한옥은 구성재를 조립하여 시공되기 때문에 접합부분을 생각하면 구성재의 제작치수나 실제치수는 모듈치수가 되기 어렵다.

○ (모듈)호칭치수(Modular Nominal Dimension)

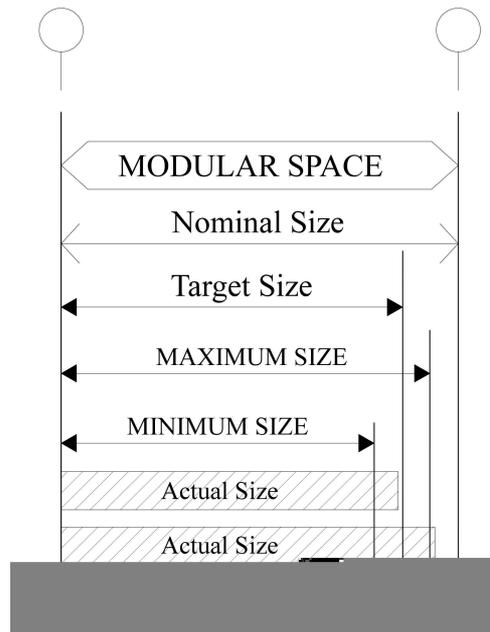
구성재의 영역을 나타내는 치수로서 기준면(선)간의 거리를 의미하며, 기준면(선)간의 거리가 모듈일 경우에는 모듈호칭치수라고 한다. 접합부를 고려한 치수로 영역을 지정하는 구성재 기준면간의 거리로서 구성재 영역의 크기를 표시하는 치수이다. 또한 구성재의 조립에 가장 중요한 치수로서 조립에서 호환성을 고려한다면 이 호칭치수에 모듈치수를 사용한 것이다. 일반적으로 구성재의 크기를 표시하는 경우 실제의 정확한 제작치수가 아니고 사용상의 편리함에서 생긴 치수를 사용하는 것이 관례화되어 있다. 예를 들어 창호가 300x900이라고 하면 실제 제작치수를 이보다 작은 295x895가 되는 식이다. 이때 300x900은 모듈호칭치수이다.

○ 제작치수(Target Size, Manufacturing Dimension)

한옥구성재가 정해진 위치에 조립되기 위해서는 치수에 여유가 취해져야 한다. 미리 그석을 고려해서 구성재(부품)제작자에게 지정되는 치수가 제작치수이다. 제작치수는 한 쌍의 제작면간의 거리로 호칭치수에서 마감이나 오차를 제한치수로 결정된다. 제작치수는 부품을 제작하는 치수로, 실제치수가 달성해야 할 목표치수로 실제로는 측정하여 얻어질 수 없는 치수이다. 즉, 모듈호칭치수(구성재 기준면)에서 구성재 조합 시 요구되는 틈(Gap)을 뺀 치수를 말한다.

3) BCA Buildability Series modular coordination과 Standard Prefabricated Building Components Building Construction Authority를 참고하여 요약 정리한 것이다.

4) Basic principles of modular coordination: a method of cost reduction in building through standardized dimensions and assembly methods. United States. Housing and Home Finance Agency, Myron Whitlock Adams, 1953



[한옥구성재의 치수체계 설정]

○ 실제치수(Actual Dimension)

실제로 제작된 구성재의 치수를 말한다. 실제치수는 생산공정을 마치고 실제로 제품화된 구성재를 측정하여 얻은 치수로 제작치수가 실제로 나타난 후의 치수이다.

○ 오차(Error)

오차란 실제치수(실체면)과 제작치수(제작면)의 차이를 말한다. 오차란 제작면과 실체면의 차이를 말하는 것으로 공장생산이안 시공과정 등에서 불가피하게 발생하는 제작오차 및 시공오차를 의미한다. 이러한 오차를 사전에 파악하고 이에 대한 치수를 설계시부터 고려한다면 현장에는 특별한 치수조정 작업 없이 규격화된 구성재를 바로 시공할 수 있다.

제작오차란 제작치수에 대한 실제치수의 과부족, 변형, 휨 등을 말하며, 위치오차란 먹줄치기에 수반된 오차와 그 먹줄에 맞추어 구성재를 설치 조립할 때 생기는 오차의 총칭이다.

○ 공차(Tolerance)

건축부품을 생산하거나 조립할 때는 조그마한 오차는 불가피하게 발생될 수 있으므로 일정 범위내의 오차는 허용되어야 하나 일정 한계로서 제한하여야 한다. 공차는 이러한 허용될 수 있는 오차의 한계로 오차의 최대허용값과 최소허용값의 차를 말한다. 즉, 오차와 허용차의 절대량을 최대한계치수라고 한다.

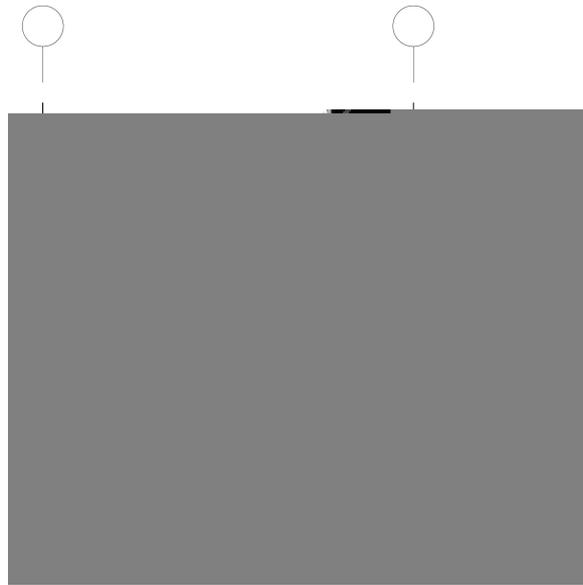
최대한계치수란 선 시공된 자재 및 부품의 제작과 현장 조립시 발생하는 허용 오차의 한계를 말한다. 규격화된 부품 및 자재가 현장 가공 없이 바로 시공되기 위해서는 각 부품 및 자재에 대한 틈이 필연적으로 발생하게 된다. 이에 표준화 시공에서는 이 틈 처리를 어떻게 할 것인가가 매우 중요한 문제이다. 일반적으로 이 틈은 접합되는 구성재 가운데 후에 시공되는 구성재에서 기준면을 넣어 마무리하도록 되어 있다.

그런데 공정상 먼저 시공된 자재 및 부품이 과도하게 한쪽으로 치우쳐 시공되면, 후에 시공되는 자재 및 부품에서 틈을 마무리하기 어렵게 된다. 따라서 먼저 시공되는 부품이 기준면에서 최대한 떨어져도 좋은 범위 즉, 최대한계치수(dM)를 설정한다. 즉 최대한계치수는 선 시공된 구성재가 기준면에서 최대한 이격될 수 있는 거리로서 틈과 시공오차(d)의 합으로 표현할 수 있다.

- 모듈호칭치수는 구성재의 크기(W)와 틈값(시공오차+시공여유)으로 구성한다.
- 최대한계치수는 건축부품과 조립기준면(영역지정, 편영역지정)과의 관계와 각 부품에 설정된 시공오차와 시공여유를 고려한다.

○ 틈(Gap)

틈이란 모듈호칭치수(구성재 기준면)에서 제작치수(기준면)를 뺀 치수를 말한다. 규격화된 자재라 할지라도 현장에서 시공시 현장여건 및 시공기술 등에 따라 시공오차가 발생하게 되고, 인접자재와 접합시 접합을 위한 여유치수가 필요하게 된다. 따라서 제작치수와 모듈호칭치수가 같게 설정되면 이러한 오차나 시공여유 때문에 상호 영역을 확보하는 기준을 침범하게 되어 현장에서의 절단을 유발하게 된다. 그러므로 생산 및 시공시 발생하는 오차나 시공여유 등을 처리할 수 있는 여유 공간이 필요한데 이를 틈이라 한다.



[한옥구성재의 오차·틈의 관계]

○ 접합부(이음매, Joint)

한옥의 구성은 규격화된 건축구성재 상호간의 접합부가 중요하며 이것은 자재의 재질과 역학적 관계를 고려해야 한다. 구성재의 조립은 접합부가 전제되는데, 접합부를 고려하지 않으면 건축구성재를 조립할 수 없으며 다른 구성재와 치수조정이 불가능해진다.

4. 한옥구성재의 위치설정(수평계획모듈 및 수직계획모듈)

한옥의 설계와 구성재의 수직방향 기준설정 세부항목은 층고, 천정고 그리고 바닥면 및 지붕면의 변위높이, 내부구성재 치수설정, 구조체 치수설정, 수직면 개구부 높이로 구성된다. 이들 한옥구성재들의 위치에 따른 높이의 국제표준화가 매우 중요하게 인식되고 있다. 바닥의 두께도 경제적인 측면을 고려하여 구성재의 타입이나 공법에 따라 층고와 실높이의 양쪽을 동시에 모듈로 설정하는 것이 바람직하다.

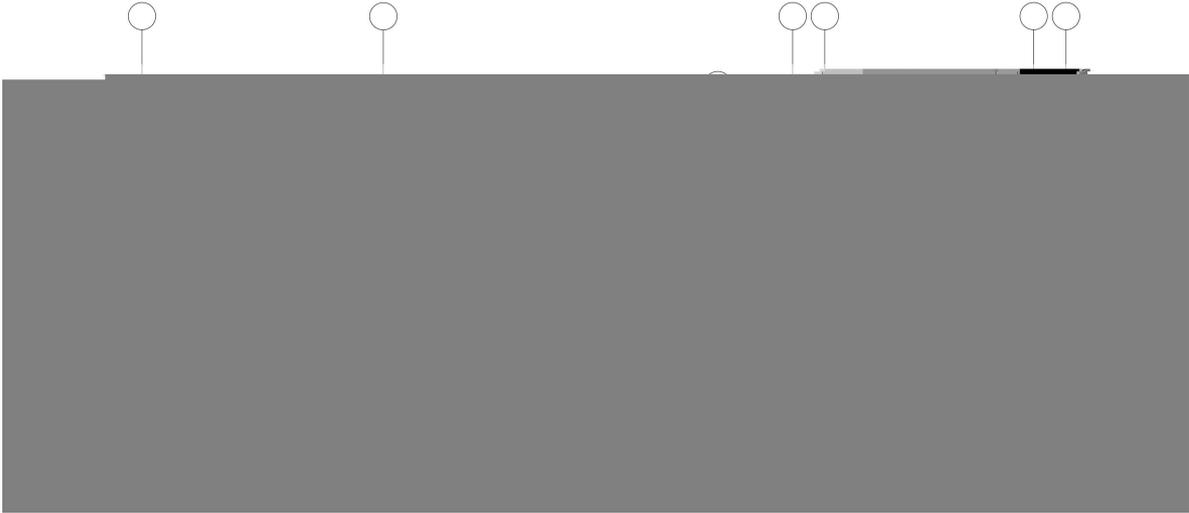
□ 층고는 바닥기준면에서 상층부 바닥기준면까지의 거리로서 구체의 공법화와 구성재의 부품화를 위하여 표준치수의 설정이 요구된다.

□ 천정고는 바닥기준면(또는 바닥 온돌층의 상부면)에서 천장기준면까지의 거리를 의미하지만 여기서는 하부 온돌층의 상부면과 상부 슬래브간의 치수인 구체적으로 사용된다. 그리고 마감 실높이는 각종 타입의 설비에 대해서 주요 척도가 되고, 구체 실높이(구체안목치수)는 다양한 것들 중에서도 외벽이나 경량 칸막이벽에 대해 주요한 척도가 된다.

[Vertical Controlling Dimensions(수직모듈계획)]

□ 내부구성재의 치수설정은 자재 및 계산4기전천1효공중산7 영중기전(기.y대주연각구성재의

- 구조체 안목치수는 항상 모듈격자가 된다.
- 구조체치수가 모듈치수가 되면 벽면에서 벽면까지가 모듈치수로 구성된다.



[Horizontal Controlling Dimensions(수평모듈계획)]

5. 구성재의 치수체계 및 종류

- 구성재의 치수체계
구성재의 치수체계라 함은 모듈호칭치수와 제작치수 그리고 틈으로서 표현된 치수를 말한다.
- 구성재의 종류
 - 규격재 : 규격재는 3M(=30센티미터), 1M(=10센티미터) 증분치수로 생산되는 구성재이다.
 - 보조재 : 규격화 자재를 보조모듈증분값으로 분할한 치수를 말한다.
 - 마무리재 : 인접된 자재간 발생하는 틈을 처리하기 위한 것으로 후에 시공되는 틈값에서 시공된 구성재의 최대한계치수를 합한 치수이다.

5-1. 구성재의 치수체계

규격재는 3M 증분치수로 생산되는 구성재이다. 그리고 보조재는 기존시공에서는 현장실측 후에 알 수 있는 비모듈치수이지만, MC설계에서는 규격화자재를

1M 또는 보조모듈증분값으로 분할한 구성재를 말하여, 시장성을 확보할 경우 보조재도 규격화 생산도 가능하다. 뿐만 아니라 규격재에서 보조재를 절단한 나머지 부분도 일종의 보조재로서 현장조정없이 사용이 가능하다. MC에서 가장 중요한 것은 표준마무리재이다. 이 마무리재는 구성재가 규격화될 수 있는 수단이 되며, 접합부 표준화를 위한 기준을 설정하는데 있어 매우 중용한 역할을 한다. 즉, 마무리재는 인접된 자재간 발생하는 틈을 처리하기 위한 것으로 후에 시공되는 틈값에 전시공된 구성재의 최대한계치수값을 처리할 수 있도록 일정한 범위에서의 치수 유연성을 지녀야 한다.



[입면구성재의 대응관계]

제3부

S I 분 리 기 반 M C 설 계 방 법

1. SI 구분

2. SI 분리

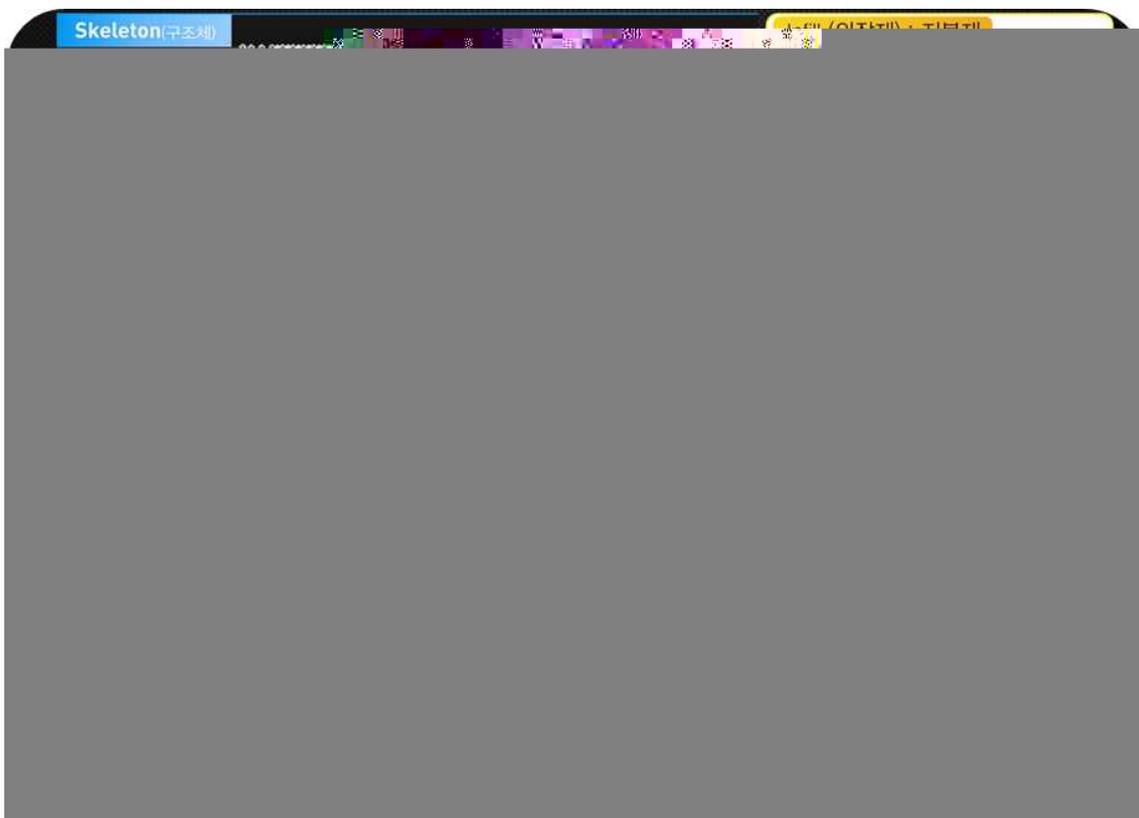
3. SI 분리 기법의 적용

3. SI 분리 기반 MC설계 방법

3. SI 분리 기반 MC설계 원칙

제3부

S I 분 리 기 법

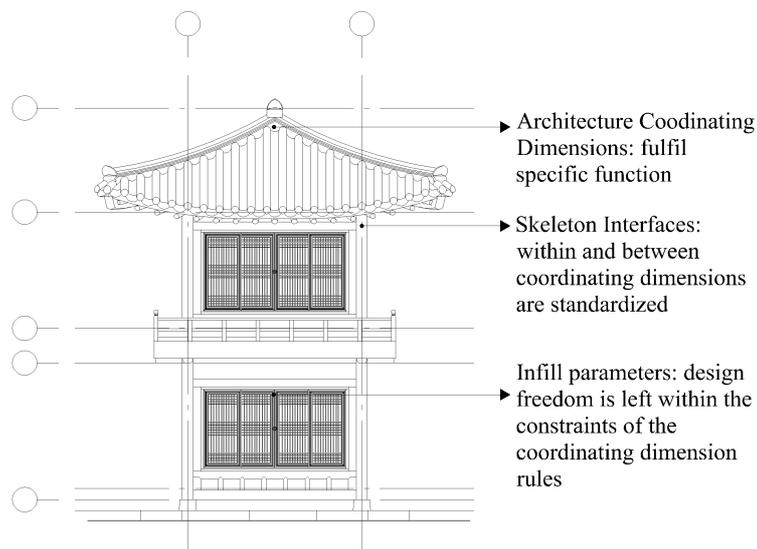


한옥을 구성하는 구성재의 호환성이 필요해짐에 따라, 공동주택과 일반 건축물의 장수명화를 위하여 적용되어지고 있는 Skelection과 Infill분리(이하 SI분리) 기법을 적용하여 설계기법을 개발한다.

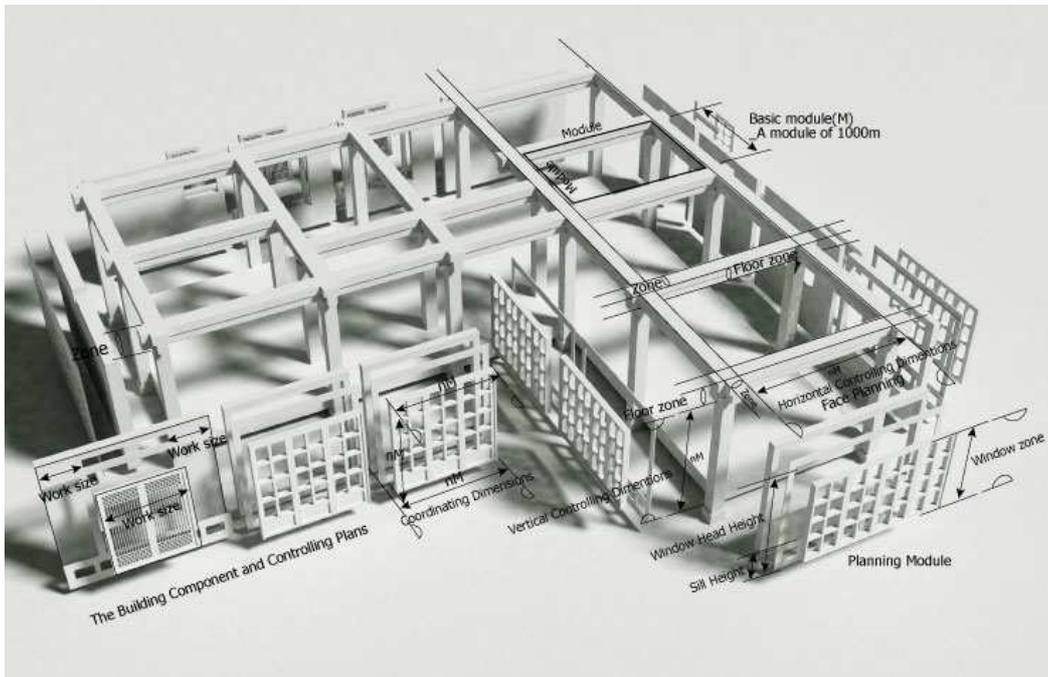
1. SI 구분

장수명화와 더불어 거주자 요구의 다양화와 변화, 리모델링이 용이하도록 고려한 주택이다. 레벨이론에 따라 의사결정과정과 기술적인 과정을 가지고 만들어진 건물로 정의되거나 도시조직(Urban Tissue), Support(건축물의 구조체와 공용설비 등의 공공의 의상에 의하여 결정되는 부분), Infill(내장, 전용설비 등 개인의 의사에 의하여 결정되는 부분)로 명확하게 분리하여 각 레벨에서 설계하는 것이 가능한 열린 건축이며 거주자참가형의 건축과 도시계획의 공간구성수법을 의미한다. 따라서 SI구분은 주택을 Skeleton과 Infill의 구성으로 보는 것을 기반으로 하며, 신한옥에서도 동일한 구성을 적용한다. Skeleton은 구조체로 수명이 100년 이상으로 길고 고정성이 강하고 사회적인 변화에 영향을 적게 받는 부분이다. 반면 Infill은 비구조체로 수명이 10년에서 30년 정도로 짧으며 변화에 민감하고 가변성이 강한 부분으로 구분할 수 있다.

구조체가 중심이 되는 Skeleton 부분은 기초, 기둥, 보, 도리, 서까래, 지붕틀 등의 변화가 적고 한옥을 구성하는 뼈대가 되는 부분이다. 이에 비하여 Infill은 구조체를 제외한 비구조체 부분으로 외벽, 내벽, 창호, 화장실 및 부엌 설비, 전기 및 통신 배선, 에어컨 배관, 환기설비, 온돌 등으로 난방설비 등 각종 설비가 여기에 해당한다. 수명이 짧아 구조체가 유지되는 동안 교체나 수선이 필요하고, 거주자 요구변화나 거주가 생애주기 등에 대응하여 공간변화가 일어날 경우 변화대응 가능한 부분이다.



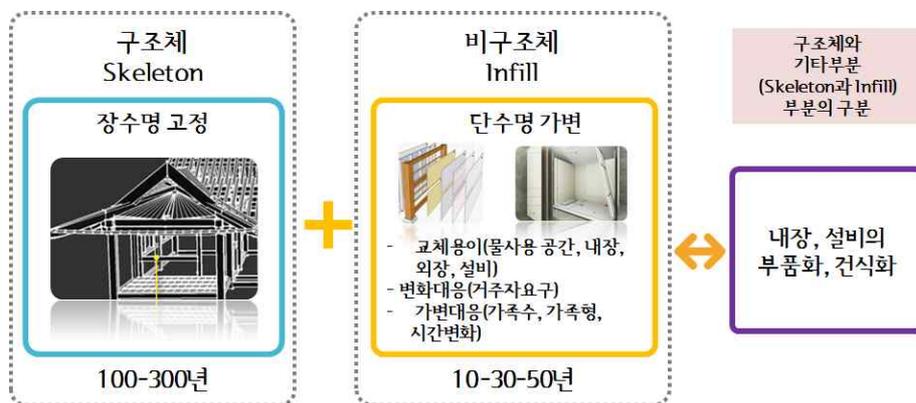
{Skeleton/Infill 구분 개념}



[SI 분리 기반 MC 설계]

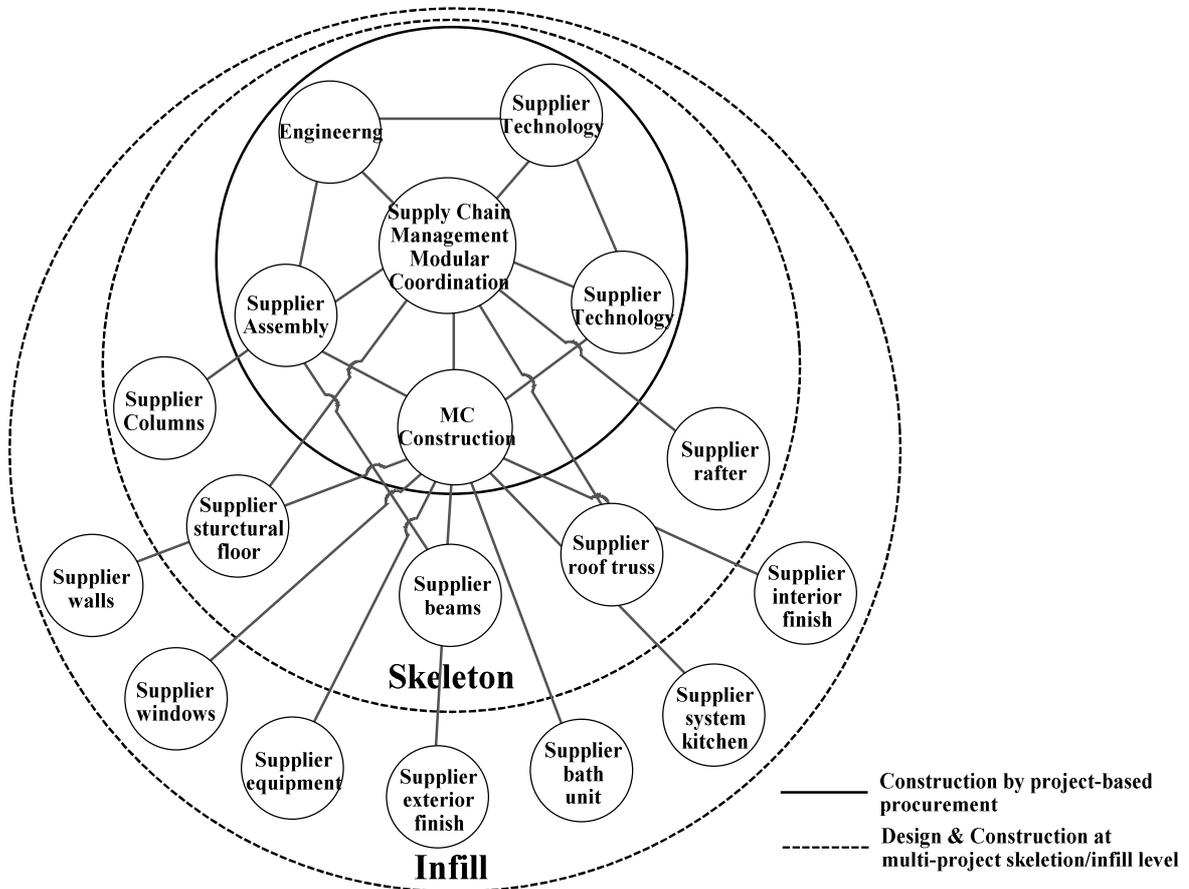
2. SI 분리

SI분리는 앞에서 구분한 Skeleton과 Infill을 물리적으로 서로 영향을 미치지 않도록 접합부분을 구성하는 수법을 의미한다. Skeleton은 건물이 수명을 다할 때까지 존재하는 것을 전제로 하지만 Infill은 Infill의 수명저하나 공간변화에 대응하여 변화할 수 있도록 하는 개념이다. 수명이 긴 구조체에 수명이 짧고 변화가 많은 Infill이 영향을 적게 미칠 수 있도록 접합방법을 구성해 두는 것은 유지관리와 리모델링, 가변성 달성에 유리하며, 폐기물 발생을 억제하고, Infill을 건식화·부품화하기 용이하다.



용도	분류체계		개념	
구조용 구성재 Skeleton	부재	구조재	기초, 기둥, 보 등의 구조용 구성재를 총칭	
		판재	벽판, 바닥판 등의 구조용 구성재를 총칭	
		공간재	벽, 바닥, 천장판의 조합으로 일정한 공간을 구성하는 구조용 구성재를 총칭	
비구조용 구성재 Infill	내장 부품	부품	단위 부품	
	외장 부품			
	설비 부품		조립 부품	블록, 타일, 합판, 칸막이 벽체 등과 같이 완성된 형태와 명확한 치수를 지니고 있는 건축재료를 총칭
			조립 부품	수납벽체, 조립식 욕실, 조립식 파이프덕트 등과 같이 완제품으로 제작하기 위해 단위부품이나 형재를 조합한 구성재를 총칭

[참조: 대한건축학회편, 공동주택 모듈정합 설계가이드북, 1세부 WBS체계]



[Skeleton/Infill 분리기반 관련자(Stakeholders) 네트워크]

3. SI 분리 기법의 적용

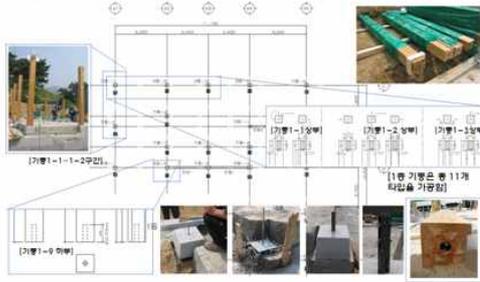
SI분리는 앞에서 구분한 Skeleton과 Infill을 물리적으로 서로 영향을 미치지 않도록 접합부분을 구성하는 수법을 의미한다. Skeleton은 건물이 수명을 다할 때까지 존재하는 것을 전제로 하지만 Infill은 Infill의 수명저하나 공간변화에 대응하여 변화할 수 있도록 하는 개념이다. 수명이 긴 구조체에 수명이 짧고 변화가 많은 Infill이 영향을 적게 미칠 수 있도록 접합방법을 구성해 두는 것은 유지관리와 리모델링, 가변성 달성에 유리하며, 폐기물 발생을 억제하고, Infill을 건식화·부품화하기 용이하도록 설계한다.



3.1 S-S간의 분리

Skelection의 경우도 주요 구조부 간의 접합, 주구조부와 부구조부분의 접합(기둥과 인방, 기둥과 돌출 수납부분 등)의 접합을 고려할 수 있다. 주구조부는 한옥의 수명과 같이 한다고 볼 경우와 한옥의 수명이 다할 경우 구조부재를 재사용할 것인가의 여부에 따라 달라질 수 있을 것이다. 재사용을 고려할 경우 이음이나 맞춤에 대한 전통적인 구법보다는 철물과 볼트 등을 활용하는 것을 권장한다. 주구조부와 부구조부의 접합일 경우는 주구조부에 영향을 최소화하면서 부구조부분이 상대적으로 쉽게 분리될 수 있는 접합을 고려한다.

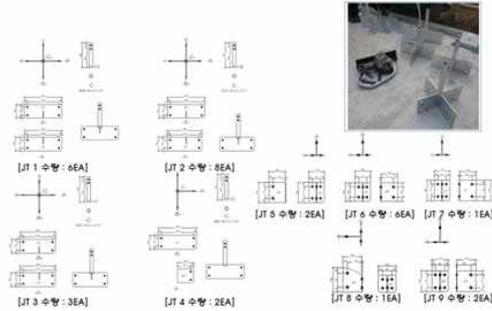
Skeleton과 Skeleton의 분리 기법 - 기둥과 기초 접합



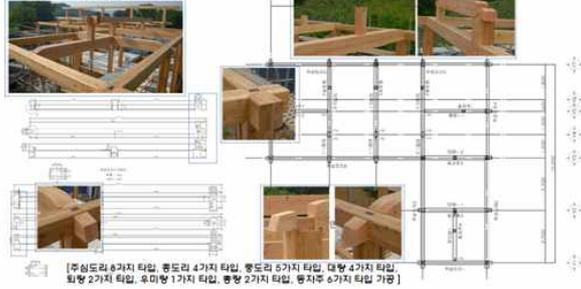
Skeleton과 Skeleton의 분리 기법 - 기둥과 창방/평방 접합



Skeleton과 Skeleton의 분리 기법 - 접합 철물



Skeleton과 Skeleton의 분리 기법 - 2층 기둥과 중심도리/중·종도리/퇴랑/총랑/총랑 접합



3.2 S-I간의 분리

Skeleton과 Infill의 접합은 구조부와 외벽, 구조부와 내벽, 구조부와 바닥, 구조부와 천정, 구조부와 설비, 구조부와 장식기둥 등으로 구분할 수 있다. 구조부와 외벽은 외벽의 구성재료에 따라 구법이 달라질 수 있다. 외벽의 구성재료가 습식인 경우와 건식인 경우에 따라 달라질 수 있을 것이며, 접합부분의 성능을 유지하면서 쉽게 분리될 수 있는 구법이나 재료를 활용한다. 구조부와 내벽의 경우는 가변성의 유무에 따라 달라질 수 있을 것이며, 가변성을 부여할 경우 내벽은 쉽게 해체할 수 있거나 내벽이 Self Support할 수 있는 접합방법이 고려되어야 한다. 바닥의 경우는 단층인가 2층인가의 유무에 따라 달라지며, 바닥의 건식화로 모듈화를 권장한다. 구조부와 천장의 관계는 천정속을 다락으로 활용할 것인지의 여부에 따라 달라질 수 있으며, 일반 천장일 경우 기둥과 보, 도리 등과 연계관계를 검토하여 손상을 최소화하도록 한다.

설비와 구조체의 관계는 구조체든 부구조체든 구조체 속에 설비배관의 매설은 것을 금하며 수선과 교체가 용이도록 설계한다. 비구조 내부기둥은 자체적으로 자립할 수 있는 구법이 바람직하며, 구조체에 설치할 경우 손상을 최소화하도록 설계한다.

Skeleton과 Skeleton의 분리 기법 - 2층 구조도(추녀, 서까래 접합)



Skeleton과 Infill의 분리 기법 - 외벽, 기둥, 기초와 락마루 접합



3.3 I-I간의 분리

Infill 간의 분리는 외벽과 내벽, 내벽과 내벽, 내벽·외벽과 설비, 내벽과 문, 장식기둥과 내벽 등의 경우를 생각할 수 있다. 일반적으로 한옥에서 내벽과 내벽, 외벽과 내벽의 접합은 주로 조적벽을 활용하는 경우가 일반적이다. 이 경우는 내벽과 설비, 외벽과 설비의 접합이 중요하며 습식이든 건식이든 내부 매설 형이 많기 때문에 2중관의 사용을 권장한다. 2중관은 배관설치방법으로 유효하나 위치이동이 불가하며, 사용방법변화를 고려하여 이동가능성을 고려하도록 권장한다.

SI 분리방향은 기본적으로 수명의 장단에 따라 수명이 짧은 구성재, 사용이 빈번한 구성재에 따라 수명이 짧은 구성재, 사용이 빈번한 구성재에서 쉽게 해체·교체할 수 있는 방향과 점검의 용이성 확보, 타 부재·부품의 손상을 방지할 수 있는 구법과 기법의 적용을 권장한다.

4. MC설계 방법

MC설계는 건축물의 공업화에 따라 부품화된 구성재의 치수설계 및 구성재를 서로 연결하는 룰(Rule)로서 기능을 수행하며, 공업화나 부품화와 상관관계를 가지며 합리화된 설계수법으로서 성립되어 온 것이다. 즉, MC설계에 사용되는 치수체계인 모듈은 한옥설계에 있어서 가법성(加法性)과 분해성(分解性)을 지닌 치수체계이다. 이러한 치수체계는 모듈을 하나의 격자로 하는 격자설계를 가능하게 한다. 이 격자를 잠재적인 조립기준면으로 보고 MC의 원칙을 적용함으로써 격자설계의 장점과 함께 MC설계에 도입하는데 따른 장점을 획득할 수 있다. 이러한 의미에서 격자설계는 MC설계의 유력한 수법이 된다.

격자설계에서 사용되는 단선격자, 복선격자, 쌍줄격자, 기타 다양한 특수 격자들이 있으며 구성재의 기준을 잡는 방법도 중심선잡기와 면잡기가 있다. 여기서 '잡는다'라는 말은 구성재의 위치나 영역을 정하는 것을 나타내는 데 사용된다. 따라서 격자와 구성재의 기준을 잡는 방법을 적재적소에 적절하게 조합하여 활용할 필요가 있다.

○ 격자와 구성재의 대응

구성재의 치수는 치수계열(Series)로서 몇 가지가 생산되는 경우를 의미한다. 치수계열로 몇 가지 다른 종류의 오픈부품으로 건축물이 이루어지는 경우 구성재와 치수잡기에 대하여 MC설계가 필요하며, 건축물의 설계에서도 똑같이 MC설계가 이루어져야 한다.

구성재의 위치를 정하는 데는 두 가지 방법이 있다. 하나는 기준선 위에 구성재의 중심을 정하는 방법이고, 다른 하나는 구성재의 주변에 기준선을 그어 그 사이에 구성재를 맞추는 방법이다. 전자의 기준선은 구성재의 위치만을 지정하는 방법이고, 후자의 기준선은 구성재의 영역을 지정하는 방법이다. 여기에서 기준선도 사용하기에 따라 차이가 있다는 것을 알 수 있다. 부품을 구성재의 면에 접해서 배치할 때는 면잡기의 기준선 즉 영역을 정하는 기준선이 있어야 한다. 또한 구성재의 두께가 부분적으로 두껍게 되거나 얇게 되거나 할 때는 위치방법을 정하는 기준선이 유용하다. 하나의 구성재와 격자의 대응에는 중심잡기와 면잡기가 있다. 한옥의 구성재와 격자의 대응이란 점에서 다음과 같은 4가지 종류를 전형적인 것으로 생각할 수 있다.

- ① 구조체의 구성재군
- ② 공간을 막는 판넬상의 구성재군(외벽, 내벽, 간막이 벽 등)
- ③ 면을 이루는 구성재군(천정판넬 등)
- ④ 각 변이 어느 정도의 크기를 갖는 상자모양의 구성재군(수납유닛, 위생유닛 등)

①과 같은 구성재들은 격자에 대하여 중심선잡기에 대응한다. 즉 기둥중심이 격자의 교점과 일치하도록 배치함으로써 부재의 호환성을 살릴 수 있다. ②와 같이 동일한 구성재가 나란히 큰 면이 되는 구성재의 경우는 격자로 둘러싸인 부분에 구성재가 맞도록 마감하는 호환성이 커진다. ③과 같이 상자형태도 마찬가지이다. ④와 같이 공간을 간막이하는 패넬형태의 구성재인 경우는 그림과 같이 중심선 잡기도 가능하고 면잡기도 가능하다.

일반적으로 ①~④와 같은 여러 가지 종류의 구성재를 조합하여 사용하고 있기 때문에 사용방법과 조합방법 등에 따라 적절한 방법을 선택해야 한다. 그러기 위해서는 각종 치수잡기와 부품의 종류의 대응관계를 충분히 파악해 둘 필요가 있다.

□ 공간을 구성하는 판넬과 격자

공간을 구획하는 판넬형의 구성재 배열은 격자와 어떠한 대응관계가 성립하는지 살펴본다. 간막이 판넬이라는 것을 프리패브(Prefab) 간막이 및 마감을 위한 패넬형태의 부품을 말한다.

구성재 배열에 대해서 선긋기를 하여 서로 다른 종류의 구성재가 격자를 매개로 하여 구성재군과 구성재군이 어떻게 만날것인가라는 것까지 고려한다.

□ 격자와 유닛(Unit)부품

간막이 판넬이 위치설정되는데 비하여 수반유닛이나 화장실 및 욕실공간과 같은 구성재는 영역을 적하는 것이 유리한 것으로 면잡기를 하는 것이 자연스럽다. 이러한 유닛이 마감판넬, 간막이판넬 등의 다른 구성재와 연결될때는 이에 대한 별도의 배려가 필요하다.

□ 구성재의 치수잡기

구성재의 치수에 대한 원칙적인 생각은 각각의 구성재가 시공된 후에도 다른 구성재의 영역을 침범하는 일이 발생하지 않도록 하는 것이 전제가 된다. 따라서 호칭치수라고 부른 구성재에 할당된 치수에서 구성재의 제작치수로 하는 것이 원칙이다. 여기서는 여러 구성재의 조립을 한다는 입장에서 다시 한번 기준면과 제작면, 호칭치수와 제작치수를 고려한다.

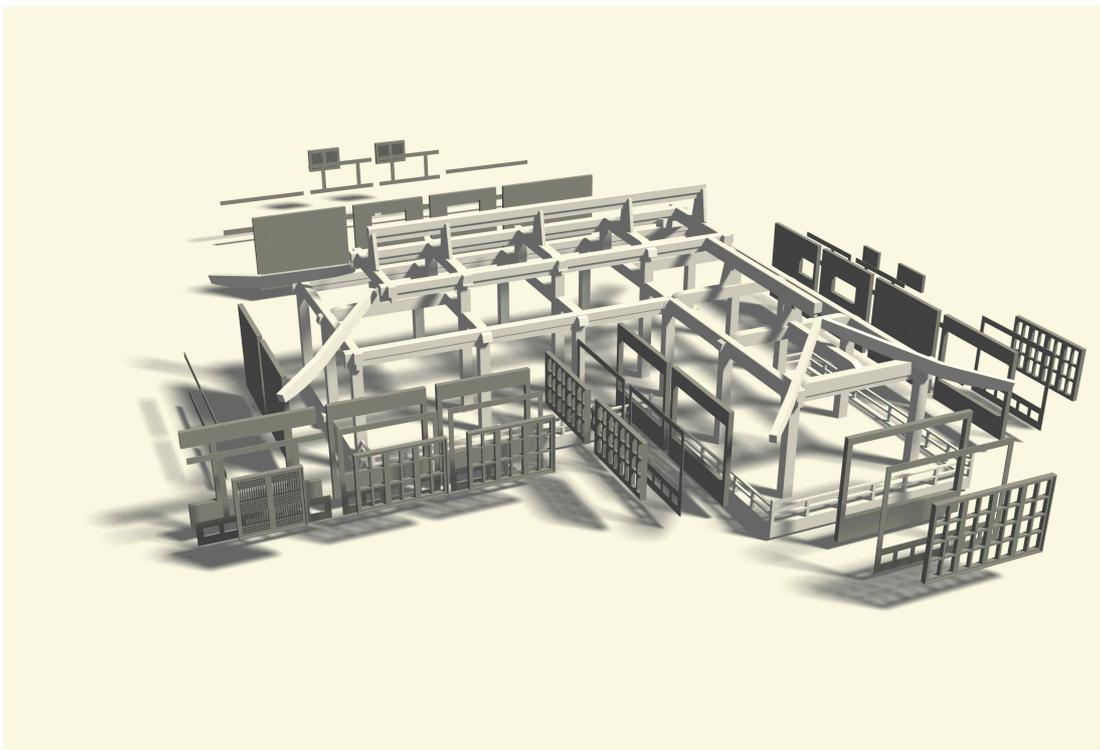
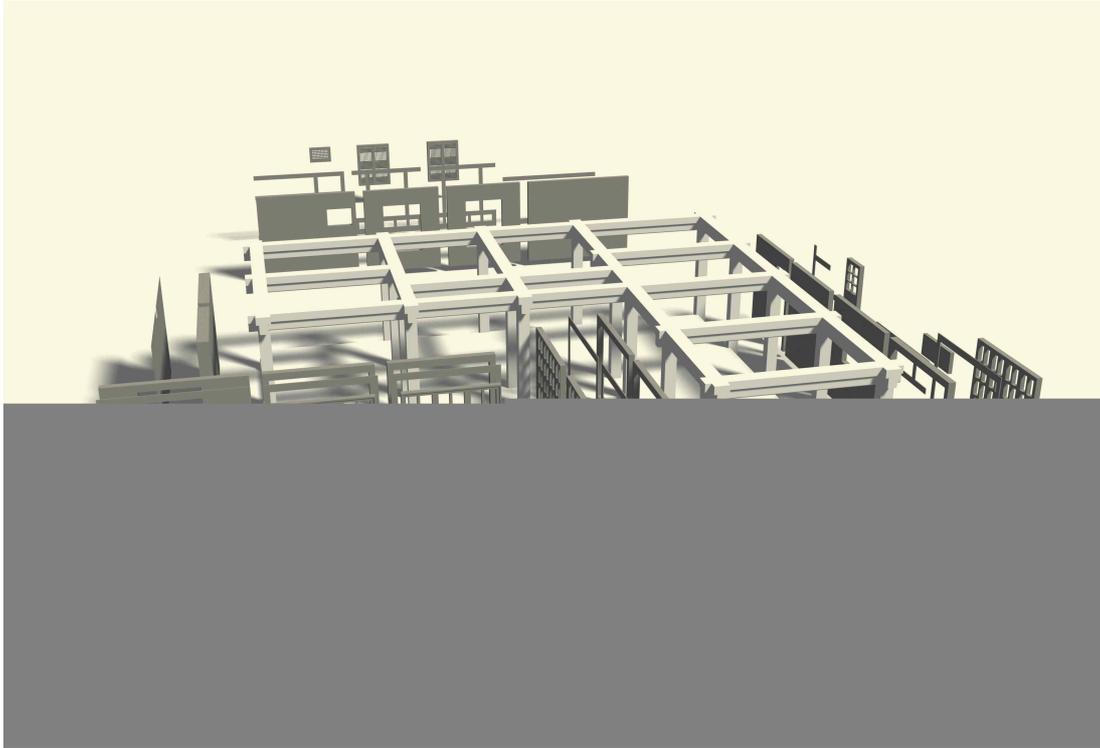
구성재를 원칙에 따라서 조립하는 방법을 전술한 바에 따라 기준면에서 잡는다고 한다. 즉 하나하나의 구성재는 그것이 시공된 후에도 다른 구성재의 영역을 침범하는 일이 없도록 미리 틈을 호칭치수안에 넣어서 설계한다. 이 경우 구성재의 조립설계는 이와 같은 호칭치수를 조합하는 것만으로 거의 확실하게 된다.

○ 구조체의 치수잡기

기둥·보를 갖는 구체와 벽체를 격자와 관련지우는 방법으로 중심선잡기, 제작면잡기, 기준면잡기가 있다. 여기서는 시공 후에도 그만큼의 안목치수가 조방되는 기준면잡기가 적당하다고 볼 수 있다. 기준면잡기는 제작면과 기준면 간의 거리의 틈새를 어느 정도 보편 될 것인가는 정도가 좋은 작은 값으로 한다. 또한 기둥의 휨, 뒤틀림, 면의 요철 등의 오차를 고려할 필요가 있다.

구조체라는 구성재와 이것에 수반하는 작업이란 뜻에서 다시 생각해 보면, 원래 중심잡기는 구성재의 위치를 정하는 데에 사용되며, 면잡기는 구성재의 영역을 정하는 것과는 깊은 관련을 가지고 있다. 따라서 중심잡기라는 방법은 작업으로 보았을 때는 하나의 통합되어 있는 구성재 또는 그 구성재들 자체의 잡기만을 대상으로 하는데 편리하다. 이것에 대해서 면잡기는 다른 구성재와의 영역적인 경계라고 할 수 있다. 다른 것과의 작업의 경계를 생각하지 않을 때는 중심잡기의 구성재의 두께가 정확하게 어느 정도가 되는 것은 별로 중요하지 않다. 예로서 외벽과 내벽, 설비가 들어 있는 벽이라고 하는 것은 하나의 시스템에 속해 있다면 두께가 변화해도 일의 경계 문제로서 지장은 없다. 또한 내장 부품 때문에 구체에 의해서 만들어지는 공간의 안목치수를 그것에 적합한 치수로 잡으려고 한다면 면잡기로 하면 되지만, 이 경우에도 구체 자체의 배열 등을 위해서는 그 중심간 거리에서 치수가 잡히는 것이 편리하다. 따라서 구조체의 두께나 영역의 치수를 적절하게 설정하여 안목치수와 각 중심간 치수 양쪽이 모듈과 관계되도록 하는 경우가 발생한다.

구조체가 다른 공사보다 반드시 선행한다면 이와 같은 경우에 구조체를 기준면에서 잡는 것은 거의 필수적인 조건이다. 미장공사에 의한 바탕 조정은 별도로 생각할 수 있다. 앞서 논의한 MC에 대한 기본이론을 정리해 보면 다음과 같다.



[SI 분리 기반 은평시범한옥 MC 설계]

5. MC설계의 원칙(Modular Coordination Design Principles)

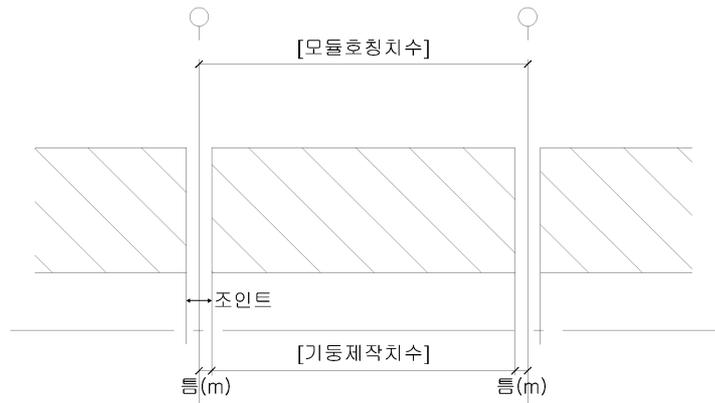
[원칙 1] 한옥의 설계는 모듈치수 및 격자체계를 적용한 설계를 한다.

[설계기준 치수체계]

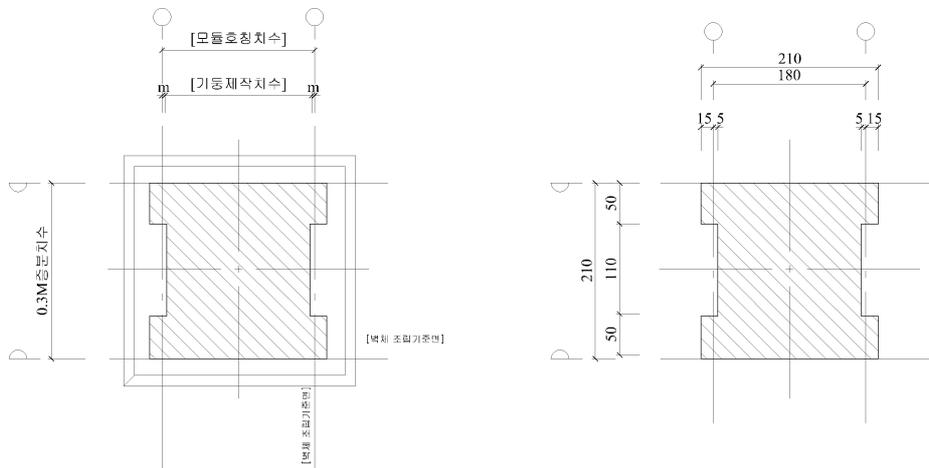
수평설계기준치수	1st	2nd	3rd
구조계획모듈	12M	6M	3M
수평계획모듈	6M	3M	1M
설계기준치수	3M	1M	M/2
기술기술치수	1M	M/2	M/5
수직설계기준치수	1st	2nd	3rd
수직계획모듈	3M	1M	M/2
설계기준치수	1M	M/2	M/5
기술기준치수	M/2	M/5	m/10

□ MC설계는 다음 기준을 적용함을 원칙으로 한다.

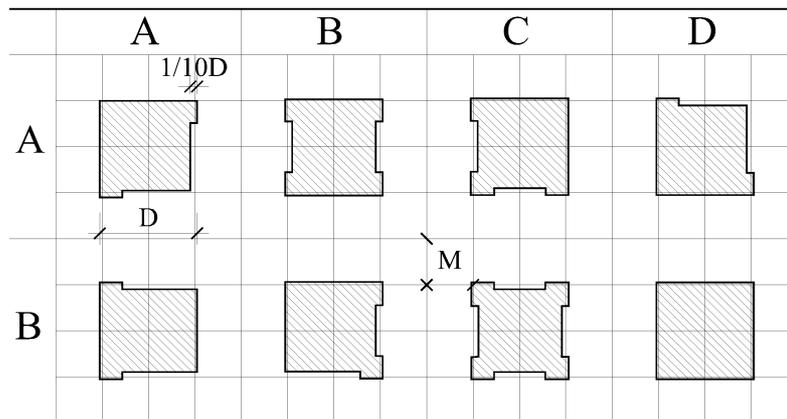
- 설계는 기본모듈, 증대모듈, 우선치수 및 보조모듈 등의 모듈치수 체계에 의해 설계한다.
- 한옥의 공간설계는 모듈치수로 된 기준격자로 계획 및 설계한다.
- 한옥의 주요 부재 및 부품의 설계는 호환성있는 표준치수(계획모듈)로 설정한다.
- 평면구성에 사용되는 구체면간의 기준치수는 원칙적으로 계획모듈의 정수배로 한다.
- 구조체의 기둥면을 기준으로 계획한다.



[구성재의 치수설정]



[기동 MC설계 개념도]



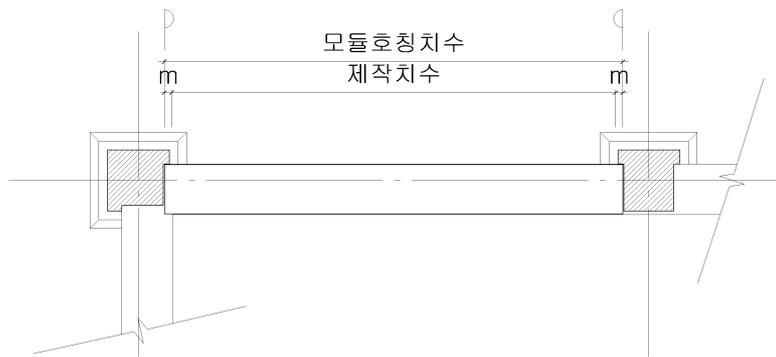
[원칙 2] 외벽의 수평계획모듈 적용을 위한 안목치수 모듈기준은 다음 방법 중 선택 사용한다.

□ 외벽 구조체 내부면이 기준면에 접한다.

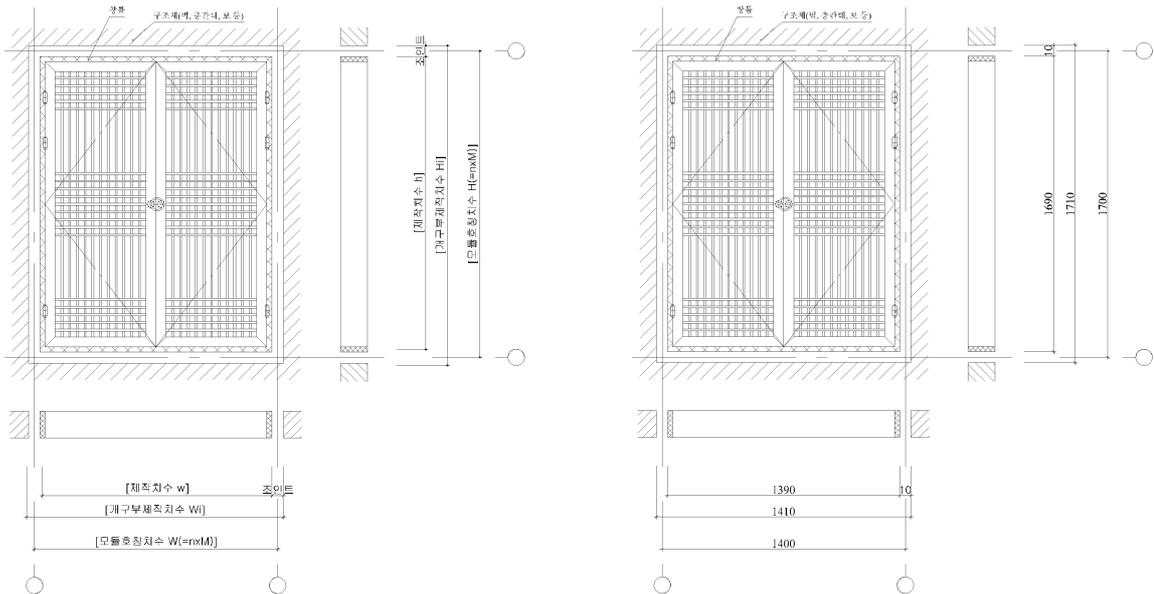
· 내부공간은 단선격자(Single Grid) 및 복선격자(Double Grid)를 이용하여 설계한다.

□ 외벽 구조체 양쪽면이 기준면에 접한다.

· 외벽체 모듈대는 모듈치수나 비모듈치수 적용이 가능하며 구조체 두께는 기술적인 치수로 산정한다.



[외벽 MC설계 개념도]



[창호 MC설계 개념도]

[원칙 3] 내벽의 수평모듈 적용을 위한 안목치수 모듈기준은 다음과 같다.

□ 내벽은 두 기준선 사이에 끼워 넣는다.

- 복선격자(Double Grid)를 이용하여 설계한다.

내벽은 두 기준선 사이 중앙에 놓는다.

- 단선격자(Single Grid) 쌍줄격자(Tartan Grid)를 이용하여 설계한다.

[원칙 4] 간막이벽의 수평모듈 적용을 위한 모듈기준은 다음 방법 중 선택 사용한다.

간막이벽은 마감면을 포함하여 두 기준선 사이에 끼워 놓는다.

- 내부간막이 벽체면에 조립기준선을 적용할 경우 복선격자체계를 시공오차를 포함한 치수로 한다.

간막이벽은 마감면을 포함하여 기준면에 놓거나 격자 중앙부에 놓는다.

- 내부간막이 벽체를 단선격자에 적용할 경우 중심잡기는 조립 기준면에서 50mm이상 침범할 수 없으며, 면잡기준면은 100mm이내에 설치되어야 한다.

[원칙 5] 수직높이의 수직계획모듈적용을 위한 모듈기준은 다음 방법 중 선택 사용한다.

수직모듈치수는 낮은 층 바닥기준면에서 윗층 바닥기준면까지의 치수를 적용한다.

천정높이(바닥기준면부터 천정기준면)는 모듈치수를 적용한다.

- 한옥의 내부 수직공간 치수설정에서 창대높이, 문의 높이 등은 수직계획모듈(KS F 1510)에 의해 설정되어야 모듈자재 및 부품사용이 편리하게 된다.

제4부

한 옥 의 M C 설 계 지 침

지침 1. 구조부재 MC설계 지침

지침 2. 외장부품 MC설계 지침

지침 3. 내장부품 MC설계 지침

지침 4. 창호부품 MC설계 지침

제4부

한 옥 의 M C 설 계 지 침

1. 구조부재 MC 설계 지침

구조부재는 기초 및 토공사, 석공사(기단, 초석, 고막이벽), 목구조, 벽체, 지붕(격판형), 바닥을 대상으로 한다.

기초

- ① 온통기초는 동결선 깊이까지 콘크리트를 타설해야 하므로 시공두께와 면적이 증가하여 경제성이 떨어지므로, 경제성과 시공성을 향상시키기 위하여 줄기초를 원칙으로 한다.
- ② 줄기초는 구체적인 치수규정은 없으므로 구조체의 안정성 확보, 개개 구성재를 종합적으로 고려한 기술적 치수 적용을 원칙으로 한다.

기단

- ① 화강석을 이용하여 지형의 경사에 따라 1~3단으로 구성하며 기단석이 설치되는 하부는 잡석다짐과 콘트리트 및 철근으로 보강하고 상부는 내구성을 향상시키기 위해 화강석을 이용한 판석으로 마감하는 것을 원칙으로 한다.
- ② 기단은 구조체의 두께·시공오차 및 시공여유의 합이 1M의 증분치수가 되도록 하며, 보조적으로 M/2를 적용하는 것을 원칙으로 한다.

목구조

- ① 부재의 치목과 가공은 프리컷 방식을 적용하고, 기밀성 확보를 위해 기둥, 도리, 평방, 창방을 집성목을 사용하는 것을 원칙으로 한다.
- ② 각 부재의 결구부는 철물접합을 사용하여 구조성능을 개선한다.
- ③ 목구조는 1M(=10센티미터) 격자의 구조대 중심에 위치하는 것을 원칙으로 하며, 기둥의 구조대가 1M보다 크거나 작을 경우에는 구조대의 크기를 M/5의 증분치수로 확대 또는 축소하여 설정하는 것을 원칙으로 한다.
- ④ 목구조는 구조체 두께, 구조체 시공오차 및 시공여유의 합이 1M의 증분치수가 되지 아니할 경우 M/5, M/10의 보조치수를 사용하여 정수배가 되도록 한다.
- ⑤ 목구조의 틈값은 구조체 두께, 구조체 시공오차 등에 따라 조정된다.

바닥

- ① 바닥의 기준면은 바닥 자체 두께·마감재 두께에 허용오차를 양쪽면에 1/2씩 가산하고, 이에 보조치수를 가산하여 M/10의 정수배가 되도록 한다.
- ② 바닥의 틈값은 구조체 두께, 구조체 시공오차 등에 따라 조정된다.
 - 바닥의 시공오차는 높이방향 5mm, 단부방향 5mm로 설정한다. 예를 들어 시범한옥 일층 바닥에 적용되는 230mm 구체의 모듈호칭치수는 잡석다짐 150mm, 압축보온판 100mm 1겹, PE필름 0.06mm(0.03mm 2겹), 기포 Con'c 100mm, 설치물탈(엑셀파이프) 52mm, 지정마감의 합 610mm에 시공오차 5mm를 합하여 615mm가 되고, 이층 바닥에 적용되는 240mm 구체의 모듈호칭치수는 ALC슬라브 블록 200mm, 은박매트 2mm, 온수온돌판넬 20mm, 지정마감에 보조치수 개념을 포함한 시공여유를 합하여 250mm가 되고, 틈값은 시공오차와 시공여유의 합을 양분하여 2mm가 된다.

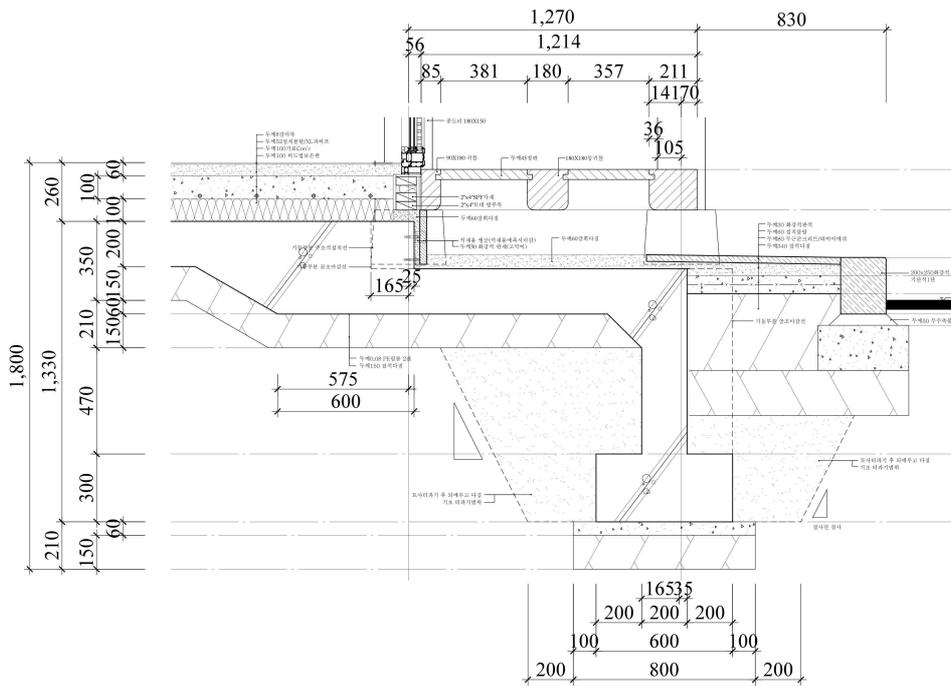
지붕

- ① 서까래 상부 단열과 연구단에서 개발된 건식 격판공법을 적용하여 단열성 및 구조안정성 확보를 기본 원칙으로 한다.
- ② 서까래(연목)은 양곡과 안곡을 그린 도면에 맞도록 하고 적절히 돌려가며 평고대에 맞추는데, 가능한 연목 배치도를 그려서 곡을 미리 산정하여 연목의 순서를 결정하여 치목하는 것을 원칙으로 한다.

③ 서까래의 수량이 가장 많으므로 실내에서 노출되지 않는 지붕 서까래는 각재를 사용하여 시공성을 증대시킨다.

1-1. 기초

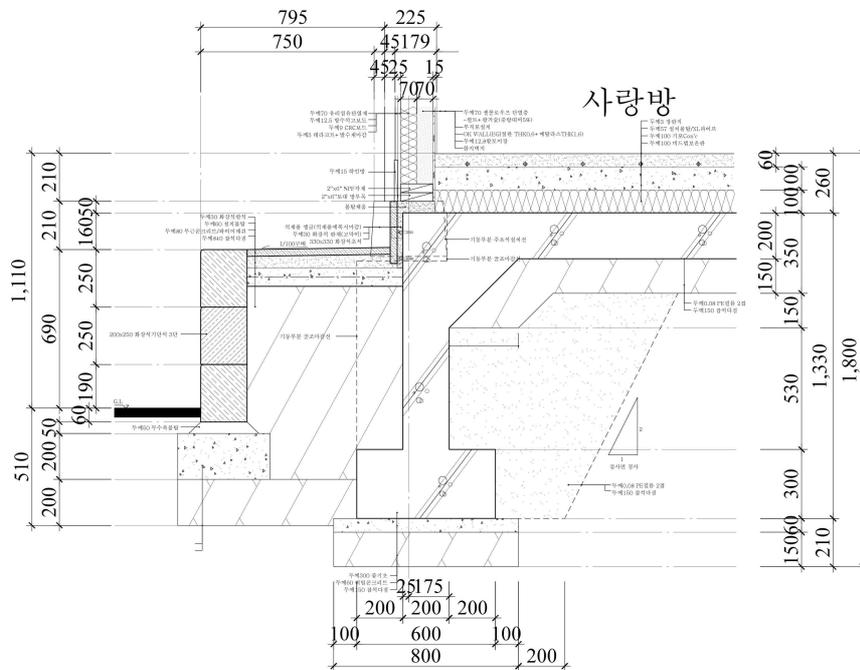
전통한옥의 기초 시공은 생석회 잡석다짐하여 독립기초 방식으로 시공되어졌다. 이 방식은 부동침하 우려가 있다. 그래서 철근콘크리트 공법의 줄기초방식을 적용하여 구조적 안정성을 개선하였다. 온통기초는 동결선 깊이까지 콘크리트를 타설해야 하므로 시공두께와 면적이 증가하여 경제성이 떨어지므로, 경제성과 시공성을 향상시키기 위하여 줄기초를 원칙으로 한다. 줄기초는 구체적인 치수 규정은 없으므로 구조체의 안정성 확보, 개개 구성재를 종합적으로 고려한 기술적 치수 적용을 원칙으로 한다.



[기초부 상세도(은평구 시범한옥)]

1-2. 기단

기단의 전통적 시공방법은 자연석이나 화강석 기단에 강회다짐으로 마감하는 방식으로 시공되었다. 그러나 기단석 하부 기초부분 부동침하 기단석 이격 및 이탈 현상의 발생과 강회다짐으로 마감된 기단 상부는 갈라짐 패임 등의 하자가 발생하였다. 그래서 기단은 화강석을 이용하여 지형의 경사에 따라 1~3단으로 구성하고 기단석이 설치되는 하부는 잠석다짐과 콘트리트 및 철근으로 보강하고 상부는 내구성을 향상시키기 위해 화강석을 이용한 판석으로 마감하는 것을 원칙으로 한다. 기단은 구조체의 두께·시공오차 및 시공여유의 합이 1M의 충분치수가 되도록 하며, 보조적으로 M/5, M/10을 적용하는 것을 원칙으로 한다.



[기단 및 초석부 상세도(은평구 시범한옥)]

□ 초석

- 초석은 다듬은 초석을 사용할 수도 있고, 자연석을 그대로 사용하는 덩벙주초를 사용할 수도 있으나, 시공성을 향상시키기 위해 다듬은 화강석초석의 사용을 권장한다.

- 초석은 기둥의 크기가 1M+M/10 이며, 초석은 1M+7·M/10을 사용하는 것을 권장한다.

- 기둥과 초석의 접합은 기둥하부에 구멍을 내고 기둥 내주면에 연결철물을

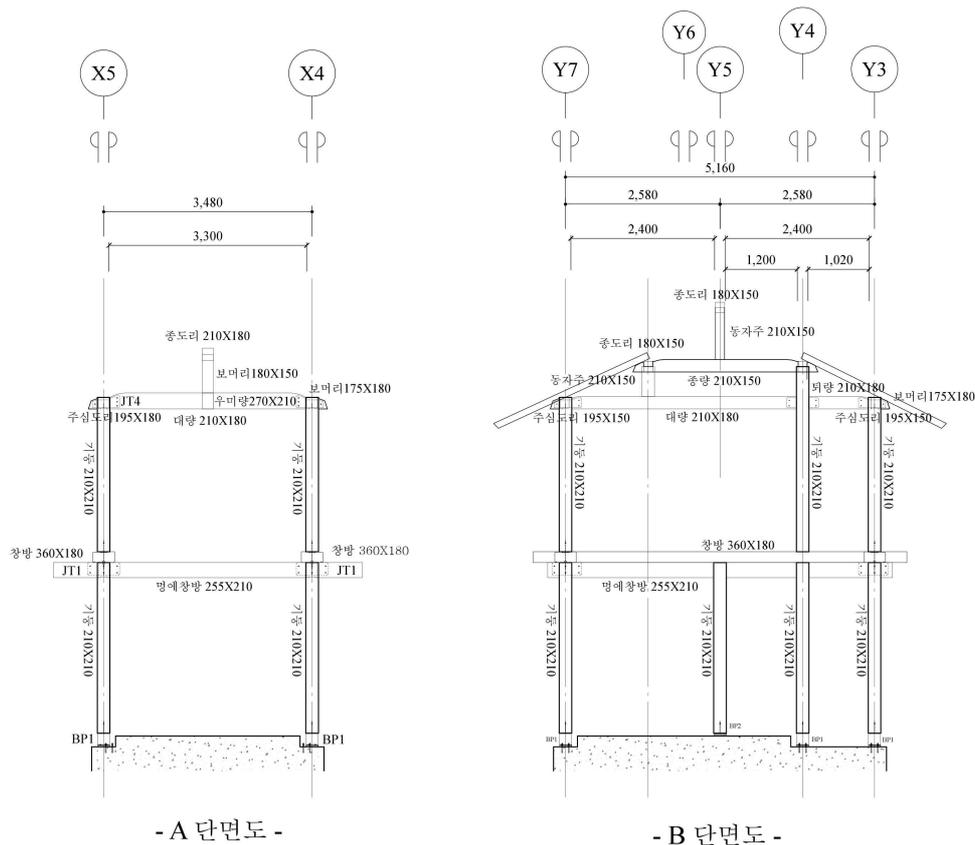
삽입하고 초석에 구멍을 뚫어 앵커볼트를 결합하여 볼트를 체결하는 방식을 권장한다.

1-3. 목구조

목구조① 부재의 치목과 가공은 프리컷 방식을 적용하고, 기밀성 확보를 위해 기둥, 도리, 평방, 창방을 집성목을 사용하는 것을 원칙으로 한다.

② 각 부재의 결구부는 철물접합을 사용하여 구조성능을 개선한다.

③ 목구조는 1M(=10센티미터) 격자의 구조대 중심에 위치하는 것을 원칙으로 하며, 기둥의 구조대가 1M보다 크거나 작을 경우에는 구조대의 크기를 M/5의 증분치수로 확대 또는 축소하여 설정하는 것을 원칙으로 한다. ④ 목구조는 구조체 두께, 구조체 시공오차 및 시공여유의 합이 1M의 증분치수가 되지 아닐 경우 M/5, M/10의 보조치수를 사용하여 정수배가 되도록 한다. ⑤ 목구조의 틈값은 구조체 두께, 구조체 시공오차 등에 따라 조정된다.



[목구조 MC설계도]

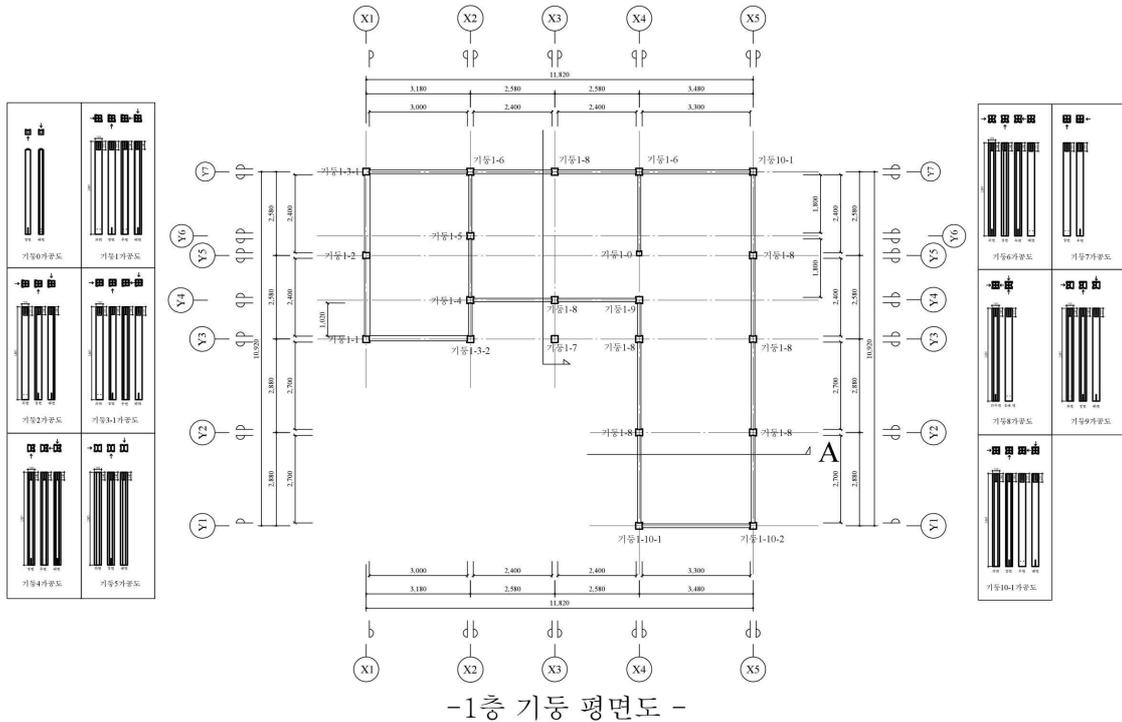
□ 집성재 가구(架構) 프레임

기둥·보 구조에 사용되는 신한옥의 구조부재는 기계가공(Pre-cut)을 고려하여 MC설계를 적용시켰으며, 현장에서는 조립하는 작업만 진행하여 공정의 단순화를 모색하였다. 기계로 가공된 구조부재는 접합부 결합이 견고하여 높은 수준의 시공품질을 확보할 수 있다. 기둥은 하부의 초석과 상부의 창방, 평방과 관계성을 가지며, 1M(=100mm) 격자의 구조대 중심에 위치하는 것을 원칙으로 하며, 기둥의 구조대가 n.M보다 크거나 작을 경우에는 구조대의 크기를 한치(寸)의 증분치수로 확대 또는 축소하여 설정하였다. 기둥의 따냄은 외벽과의 접합을 고려하여 따냄 깊이는 보의 춤의 M/10 이내로 설정하였다

□ 기둥

· 기둥은 모양에 따라 각기둥, 원기둥, 배흘림기둥이 있고, 치목에 따라 평주, 민흘림, 배흘림기법이 있다. 기둥 부재의 치목과 가공은 프리컷 방식을 적용하기 위해 상하부의 크기가 같게 치목하는 평주기법을 원칙으로 한다. 전통민가의 기둥의 크기는 4~5치 기둥이 사용되지만 최소 5치 이상이어야 보기 좋고, 7치 이상이면 중후한 멋이 있고 안정적으로 보이기 때문에 7치 이상을 사용하는 것을 권장한다. 구조대 조립기준면은 구조부재·시공오차 및 시공여유의 합이 1M의 증분치수가 되도록 설정하되, 기둥이 크거나 작을 경우 M/5의 증분치수로 확대 또는 축소하여 설정하는 것을 원칙으로 한다.

기둥은 특별히 작업공간을 위한 시공여유는 필요하지 않지만, 시공오차는 가로방향의 시공오차 2mm, 세로방향의 시공오차 2mm를 적용하는 것을 원칙으로 한다.



-1층 기둥 평면도 -
[기둥 가공도(은평 시범한옥 1층)]

□ 보

· 기둥을 전후 방향으로 고정시키고 상부의 결구를 가능하게 하는 수평재이다. 보는 보머리, 보목, 보몸, 보꼬리로 대별된다. 보몸은 기둥보다 넓고 굵은 부재를 사용한다. 보머리의 형태에 따라 직절이나 사절, 계눈각, 초새김으로 분류되나 프리컷 방식을 적용하기 때문에 직절을 권장한다. 보목은 숭어턱이라고 부르며 기둥과 결구되는 부분이다.

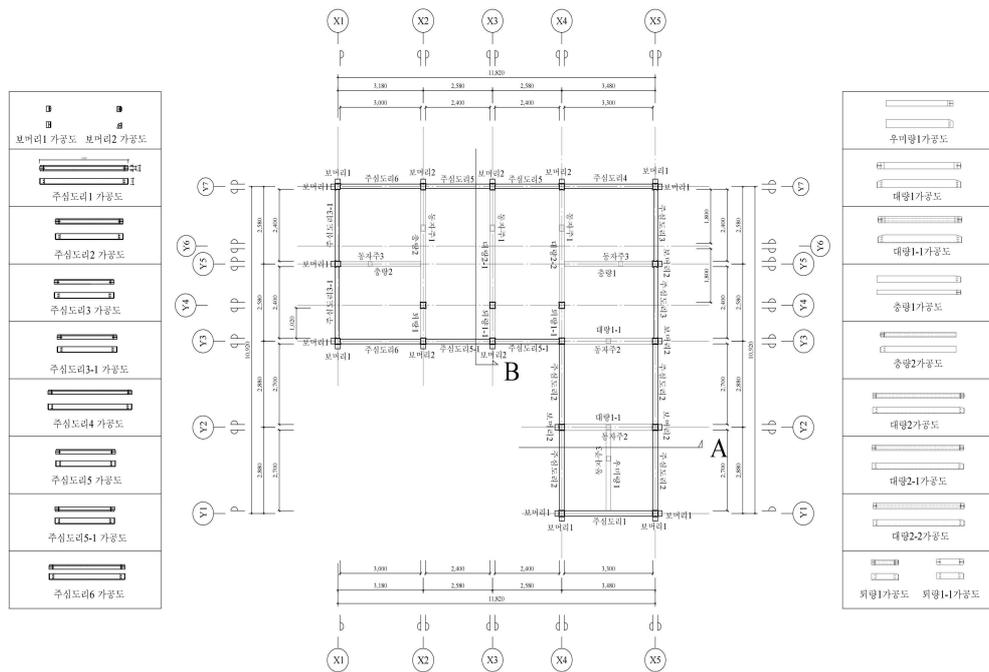
· 보의 크기는 기둥과 대비하여 가로는 같거나 조금 크게, 세로는 가로의 1.5~1.6배 정도의 크기를 권장한다. 각 부재의 철물접합을 권장한다. 그리고 기밀성 확보를 위해 집성목을 사용하여 내구성 증대를 권장한다.

· 보의 조립은 고주에 대량을 끼우고 보목의 하부를 따서 주두위에 얹는다. 그리고 고주에 퇴량을 끼우고 보목의 따서 주두 위에 얹고 측량을 끼우고 보목의 하부를 따서 얹는다. 대량의 측량 연결 부위에 측량 몸통 자리와 주먹장 자리를 치목한다. 따낸 자리에 측량을 내려 맞춘다. 마지막으로 수평이 유지되면 동자주나 판대공에서 높이를 맞추고 마무리한다.

· 회침부에서는 보머리가 절단되어 보목만으로 기둥에 연결된 철물에 끼워 접합한다.

· 종량보는 고주와 동자주를 연결하는 종량을 조립한다. 고주와 동자주에서 조립하고 종량 밑에 창방과 평방을 먼저 끼워서 하중을 분산시킨다. 대량과의 높이에 따라 보목을 끝은장으로 하는 민굴도리 형식이나, 주두 위에 얹는 초익공 형식으로 하는 것을 권장한다.

· 대공의 종류는 동자대공, 판대공, 화반대공 등이 있으나 일반적으로 동자대공이나 판대공을 사용하는 것을 권장한다.



[도리 가공도(은평 시범한옥 2층 구조 평면도)]

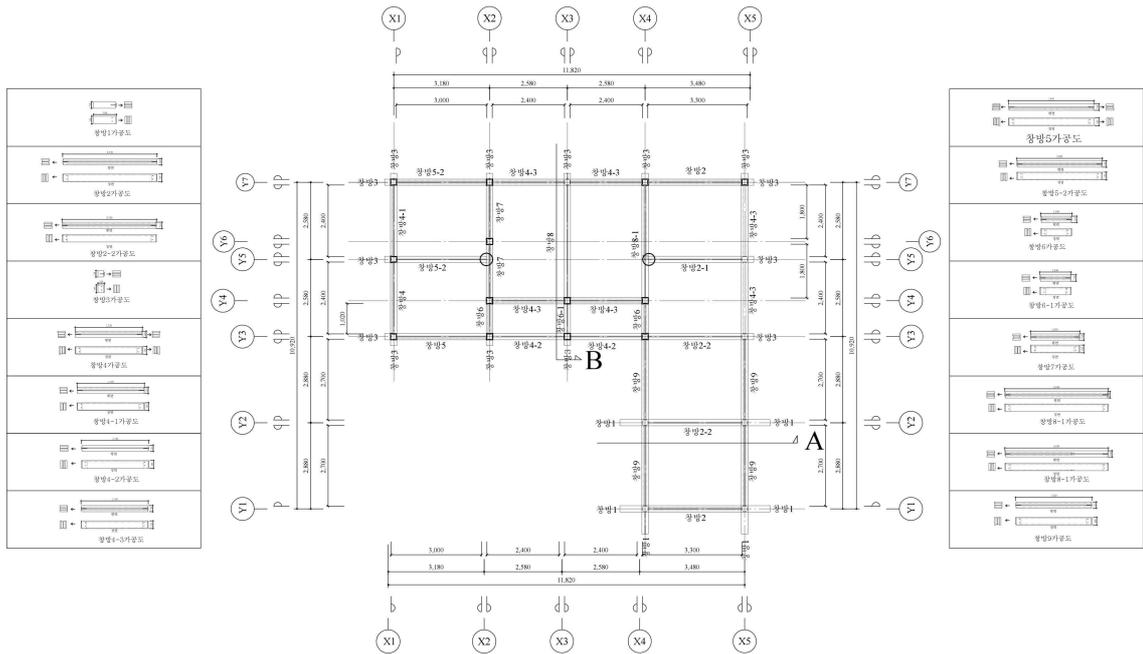
□ 도리

· 도리의 굽기는 기둥과 같거나 기둥보다 $M/5$ 이상 굽게 하는 것을 권장한다. 도리는 단면의 모양에 따라 원형 도리를 굴도리라고 부르고 방형 도리를 납도리라고 한다. 기둥과 직접 결구되어 기둥과 도리만으로 결구되는 조립 방법을 권장한다. 납도리의 결구는 철물접합을 권장하며, 보의 승어턱 위에 턱 따고 있어서 나비장으로 결구하는 형식을 취할 수 있다.

□ 창방/평방

· 창방/평방은 기둥과 기둥을 연결하여 고정시키고 지붕 하중을 나누어 받아 주는 부재로서 주심 창방은 철물에 끼워 고정시킨다. 주심 창방은 좌우 철물로 연결되고, 귀창방도 철물과 연결된다. 귀창방은 뺄목을 빼고 주먹장, 평, 주먹장으로 기둥과 결구하며 반턱으로 교차시킨다.

· 창방/평방의 치목과 가공은 기밀성 확보와 내구성 증대를 위해 프리컷 방식을 권장한다.



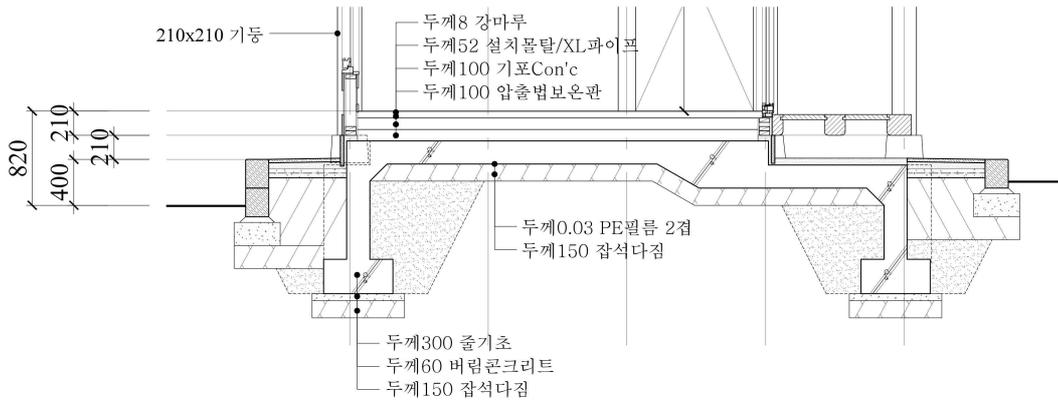
[명예창방 가공도(은평 시범한옥 1층 구조 평면도)]

1-4. 바닥

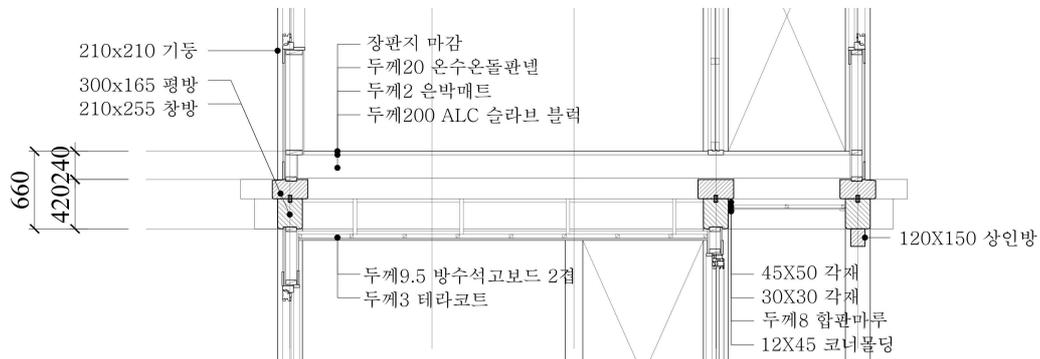
바닥의 기준면은 바닥 자체 두께·마감재 두께에 허용오차를 양쪽면에 1/2씩 가산하고, 이에 보조치수를 가산하여 M/10의 정수배가 되도록 한다. 바닥의 틈값은 구조체 두께, 구조체 시공오차 등에 따라 조정된다. 바닥의 시공오차는 높이 방향 5mm, 단부방향 5mm로 설정한다.

예를 들어 시범한옥 일층 바닥에 적용되는 230mm 구체의 모듈호칭치수는 잡석다짐 150mm, 압축보온판 100mm 1겹, PE필름 0.06mm(0.03mm 2겹), 기포Con'c 100mm, 설치물탈(엑셀파이프) 52mm, 지정마감의 합 610mm에 시공오차 5mm를 합하여 615mm가 되고, 이층 바닥에 적용되는 240mm 구체의 모듈호칭치수는 ALC슬라브 블록 200mm, 은박매트 2mm, 온수온돌판넬 20mm, 지정마감에 보조치수 개념을 포함한 시공여유를 합하여 250mm가 되

고, 틈값은 시공오차와 시공여유의 합을 양분하여 2mm가 된다.



[바닥 MC설계도(은평 시범한옥 1층)]



[바닥 상세도(은평 시범한옥 1층, 2층)]

1-5. 지붕

지붕은 서까래(연목)을 앞뒤로 걸고 측면은 노출시키거나 박공으로 서까래를 감추거나 풍판을 덧댄 박공지붕, 추녀를 종도리까지 올리고 연목을 걸어 만든 우진각지붕, 추녀를 장연까지 오게 하고 단연 위에 중심목을 올리고 박공으로 측면을 만든 팔각지붕으로 크게 분류되며, 한옥의 지붕구조로 권장한다. 서까래 상부 단열과 연구단에서 개발된 건식 격판공법을 적용하여 단열성 및 구조안정성 확보를 기본 원칙으로 한다. 서까래(연목)은 양곡과 안곡을 그린 도면에 맞도록 하고 적절히 돌려가며 평고대에 맞추는데, 가능한 연목 배치도를 그려서 곡을 미리 산정하여 연목의 순서를 결정하여 치목하는 것을 원칙으로 한다. 서까래의 수량이 가장 많으므로 실내에서 노출되지 않는 지붕 서까래는 각재를 사용하여 시공성을 증대시킨다.

□ 추녀치목

· 지붕곡선은 추녀에 의해 결정된다. 추녀는 곡(양곡)이 중요하다. 추녀곡은 목수의 오랜 경험으로 축적되어 대략 경험치로 귀결되는데 연목치수(60)+갈모산방(70)+여유치수(20)=추녀곡(150)을 권장한다. 이는 선자연이 연목보다 M/5 정도 크므로 선자연(80)+갈모산방(70)=추녀곡(150)이며, 연목(60)+도리(100)-10=150이다. 즉, 추녀곡은 연목, 도리, 갈모산방 등을 고려하여 설정한다.⁵⁾ 추녀의 길이는 다음과 같이 정의할 수 있다.

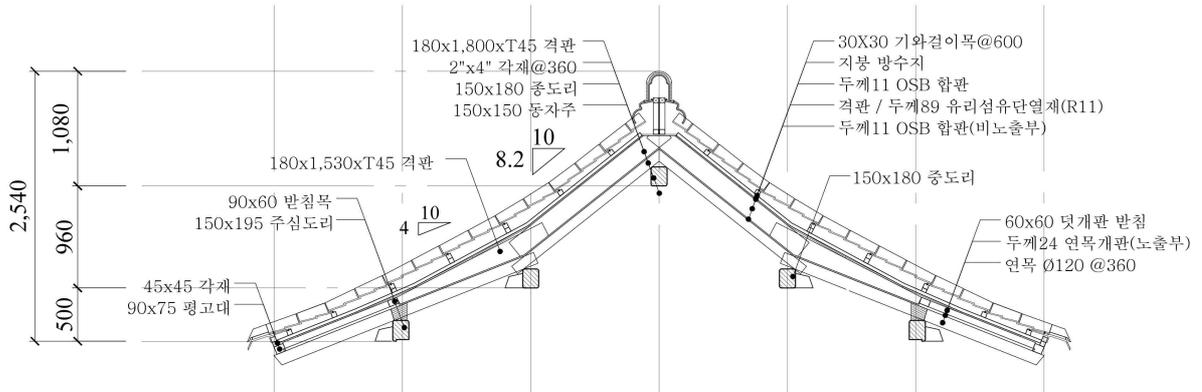
추녀의 길이 = (중심 장연 외목 길이 + 경험치) × √2 + 평고대 폭 + 추녀코

추녀의 = 중앙 연목 외목 길이의 1/3~1/4 정도로 함

추녀의 폭 = 기둥보다 M/10정도 작게 함.

추녀는 가장 작은 나무를 기준하여 현지도를 만들고 합판으로 대고 고려서 잘라본을 만들어 동일하게 만든다.

선자 서까래와 현지도 등의 지붕의 치수는 기술적 치수 적용을 원칙으로 한다.



[지붕 MC설계도(은평 시범한옥)]

5) 박광수저, 한옥기술 한옥을 말한다를 참고하여 작성하였다.

2. 외장부품 MC설계 지침

외장부품은 외벽을 대상으로 한다.

외벽

① 벽체는 복선격자 안목기준면을 적용하며, 구조체의 두께·시공오차 및 시공여유의 합이 1M의 증분치수가 되도록 한다. 이 경우 시공여유는 구조체의 두께·시공오차의 합이 M/10의 증분치수가 되지 아니할 경우에 보조치수가 적용된다.

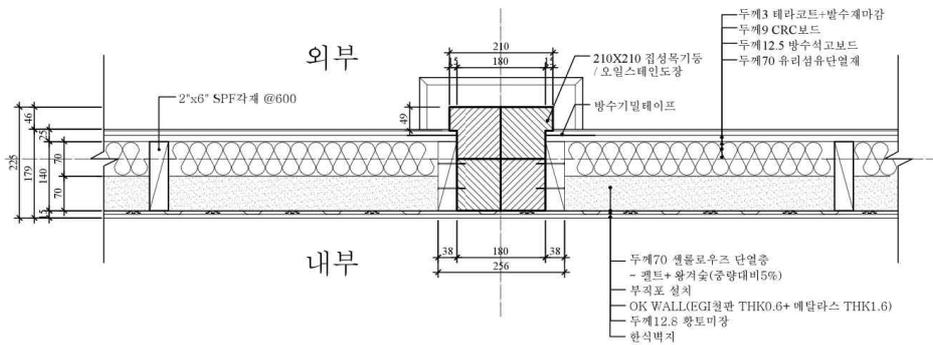
② 벽체의 틈값은 구조체 두께, 구조체 시공오차 등에 따라 조정된다.

· 건식벽체의 시공오차는 두께방향으로 $\pm 1\text{mm}$ 를 설정한다. 예를 들어 시범한옥에 사용되는 2"x4" 각재에 대한 모듈호칭치수는 T=테라코트+발수재 마감, THK9 CRC보드, THK12.5 방수석고보드, T=89 64K 유리섬유단열재, 부직포, OK Wall(EGI철판 THK0.6+메탈라스 THK1.6), THK12 황토미장, 지정마감을 합 131.5mm에 시공오차 1mm와 보정치수 개념을 포함한 시공여유 1.5mm를 합하여 135mm가 되고, 틈값은 시공오차와 시공여유의 합을 양분하여 $\pm 2\text{mm}$ 가 된다.

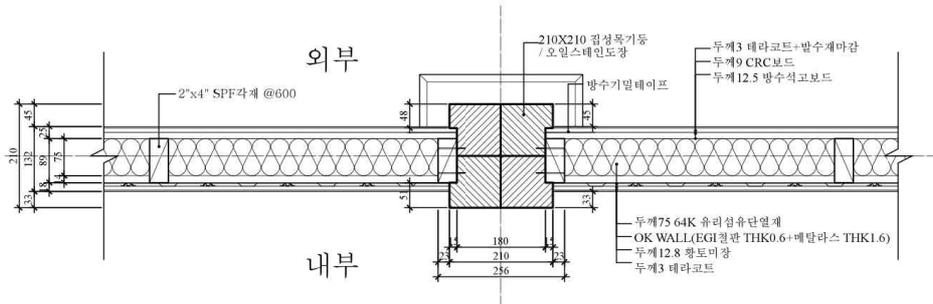
건식벽체는 복선격자 안목기준면을 적용하며, 구조부재의 두께·시공오차 및 시공여유의 합이 1M의 증분치수가 되도록 한다. 이 경우 시공여유는 구조체의 두께·시공오차의 합이 M/10의 증분치수가 되지 아니할 경우에 보조치수가 적용하는 것을 원칙으로 한다. 건식벽체의 시공여유도 기둥과 마찬가지로 구체치수의 모듈화를 위한 보정치수의 개념이 포함되므로 틈값도 변화하게 된다. 이에 관련 KS 분석 등을 통해 구체의 특성에 따른 시공오차를 설정한다. 건식벽체의 조립기준면은 구조체 치수·마감치수·시공오차 및 시공여유의 합이 M/10의 증분치수가 되도록 규정하며, 벽체의 효율성과 인접자재의 부품화를 고려하여 설정한다. 건식벽체의 시공오차는 두께방향으로 $\pm 2\text{mm}$ 를 설정한다. 예를 들어 시범한옥의 외벽의 구성은 공간의 사용목적에 따라 목재2x6 외벽과 목재2x4 외벽을 적용하였다. 목재2x6 외벽은 T=테라코트+발수재마감, THK9 CRC보드, THK12.5 방수석고보드, THK75 64K 유리섬유단열재, 2x6각재, THK70 셀룰로우스 단

열층, 부직포, OK WALL(EGI철판 THK0.6+메탈라스 THK1.6), THK12 황토미장, 한지벽지마감에 보조치수의 합으로 구성된다.

목재2x4 외벽은 T=테라코트+발수재마감, THK9 CRC보드, THK12.5 방수석고보드, THK89 64K 유리섬유단열재, 2x4각재, 부직포, 부직포, OK WALL(EGI철판 THK0.6+메탈라스 THK1.6), THK12 황토미장, 지정마감에 보조치수의 합으로 구성된다.



외부 벽체 상세도1 (벽두께 179.5mm)



외부 벽체 상세도3 (벽두께 131.5mm)

3. 내장부품 MC설계 지침

내장부품은 바닥재, 천장재, 칸막이벽을 대상으로 한다.

바닥재

① 바닥재는 수평방향으로 계획모듈격자에 대하여 모듈정합하며, 3M의 증분치수 또는 관련 해당 한국산업규격의 적용을 원칙으로 한다. 특히 마루널의 경우는 1M의 증분치수를 기본으로 하되, 한치의 보조모듈증분치수를 적용할 수 있다.

② 주요 바닥재의 틈값은 다음과 같이 설정한다.

- 타일의 경우 길이 및 그리고 두께방향은 2mm를 설정한다.
- 마루널은 구체의 시공오차가 거의 발생하지 않기 때문에 작업치수와 모듈호칭치수를 동일하게 설정하여 구체쪽에 설정되는 틈값을 0으로 설정한다.

천장재

① 천장재는 계획모듈격자에 대하여 모듈정합하여, 천장재 치수는 3M의 증분치수 또는 관련 해당 한국산업규격의 적용을 원칙으로 한다.

② 천장재의 틈값은 작업치수와 모듈호칭치수를 동일하게 설정하여 구체쪽에 설정되는 틈값을 0으로 설정한다.

내벽/칸막이벽

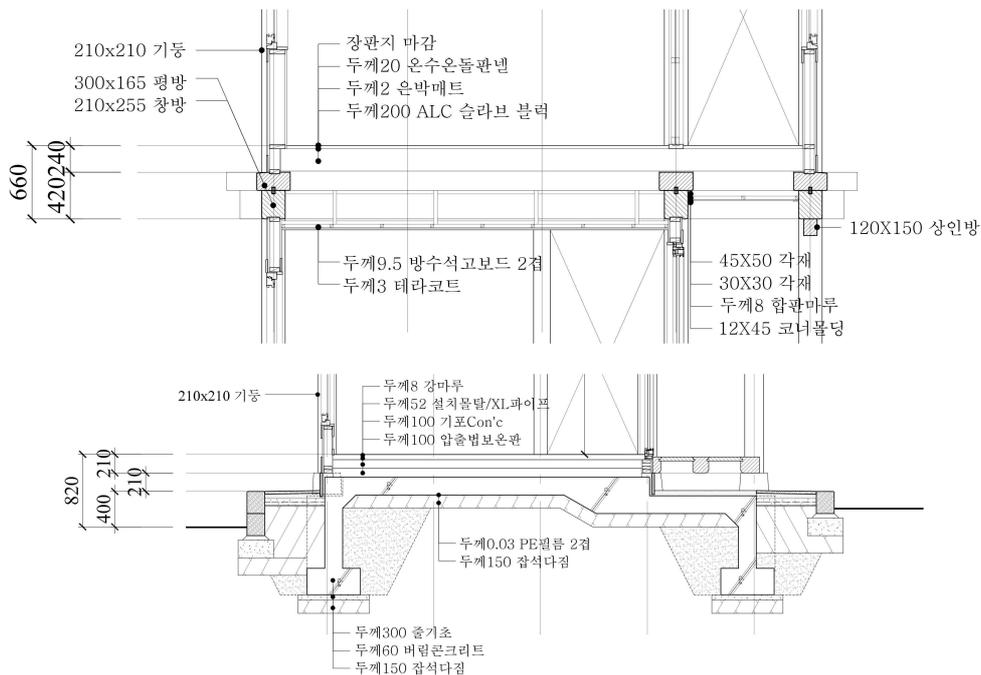
① 내벽/칸막이벽 높이방향의 하부기준면은 바닥슬래브 제작면 또는 바닥 슬래브 기준면에서 설정하는 것을 원칙으로 하되, 이동 칸막이벽을 설치하는 경우 상부 제작면에 설정한다. 칸막이벽의 표준모듈호칭치수는 KS F 1517 이동 칸막이 구성재의 표준 모듈 호칭 치수에 따른다.

② 목재2x4 내벽은 T=테라코트(철물보강재포함), THK9.5 방수석고보드, THK9.5 방수석고보드, THK89 64K 유리섬유단열재, 2x4각재, 지정마감에 보조치수의 합으로 구성된다. 차음스터드 내벽은 T=테라코트(철물보강재포함), THK9.5 방수석고보드, THK9.5 방수석고보드, 75x45x0.6t 오메가스터드, 2x4각재, 지정마감에 보조치수의 합으로 구성된다.

3-1. 바닥재

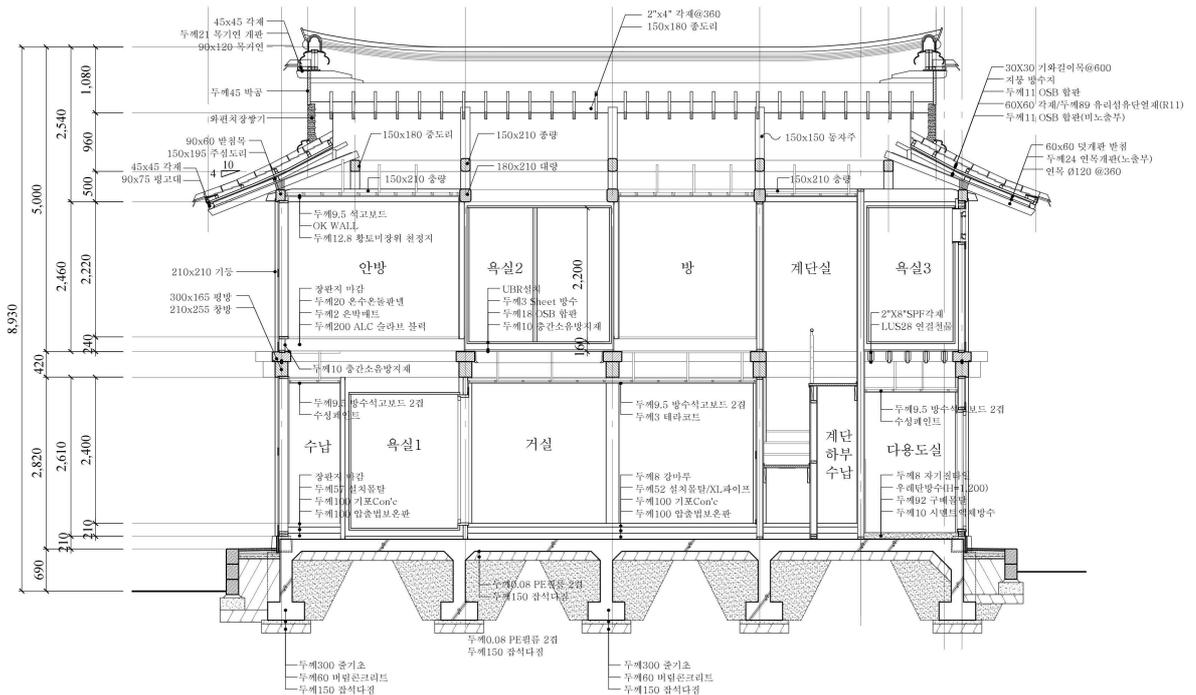
전통한옥은 온돌과 마루로 바닥을 구성하였다. 온돌시공은 마감에 따른 기밀성능 저하 및 구들 침하에 의한 하자발생하고 중층으로 시공시에는 구조 및 난방설비에 대한 해결이 필요하여 건식공법을 권장한다. 바닥재의 조립기준면은 수평계획모듈격자에 대해 모듈정합하는 것을 원칙으로 설정하였다. 즉, 공동주택의 계획모듈이 6M 및 3M의 증분치수이므로 이를 고려하여 3M의 증분치수 및 관련 KS 규격을 준용토록 하였다. 바닥재는 마감재로서 특별히 시공여유를 필요로 하지 않기 때문에 시공오차가 곧 틈값으로 설정될 수 있다. 이에 타일의 틈값은 KS에서 타일의 종류 및 절단방법에 따라 제작오차가 다소 상이하나 치수차이는 크지 않아, 길이 및 나비방향으로 제작오차가 가장 큰 3.5mm를 선정하여 양분해 올림하여 2mm로 선정하였다. 그리고 높이방향으로도 제작오차가 가장 큰 3mm를 선정하여 양분해 올림하여 2mm로 설정하였다.

예를 들어 은평 시범한옥은 1층 바닥은 콘크리트 습식공법으로 바닥면을 구성하고 엑셀파이프를 이용한 온수온돌방식으로 강마루와 장판지 마감을 실시하였다. 2층 바닥 구조는 ALC패널 및 2x8목재와 철물접합을 이용하여 건식공법으로 시공하였으며, 바닥난방은 건식 온수온돌판넬을 설치하고 장판지로 마감하였다.



3-2. 천장재

전통한옥의 천장마감종류는 지천장, 우물천장, 고미반자로 분류된다. 지천장(중이로 마감하는 천정) 마감으로 인한 층해, 소음, 단열 문제가 발생하며, 우물천장이거나 고미반자 마감시 목재 사용 증가로 인한 공사비 증가하며, 고미반자 사용시에는 마감재료인 흙의 탈락 현상이 발생한다. 그래서 천장재는 반자들은 목재로 구성하고, 천정 상부는 유리섬유를 사용하여 단열 성능을 증대시키고, 황토마감을 하여 친환경성 확보를 권장한다. 천장재는 계획모듈격자에 대해 모듈정합하는 것을 원칙으로 KS 규격을 준용하도록 명시하였다. 그리고 틈값은 바닥 마감재와 마찬가지로 시공여유가 필요없으므로 제작오차만을 고려하여 설정하였다. 천장재는 주로 흡음천장판 및 석고시멘트판 등이 사용되고 있는데 이들 제작 오차는 제품 및 절단방법에 의해 다소 상이하나 이들 치수 가운데 가장 큰 치수는 3mm이다. 이에 틈값은 양쪽방향에서 설정되므로 3mm를 양분한 1.5mm를 올림하여 2mm로 설정하였다. 그리고 두께방향의 틈값은 석고보드가 2겹으로 시공될 경우를 고려하여 1mm를 양분하여 0.5mm로 설정했다.



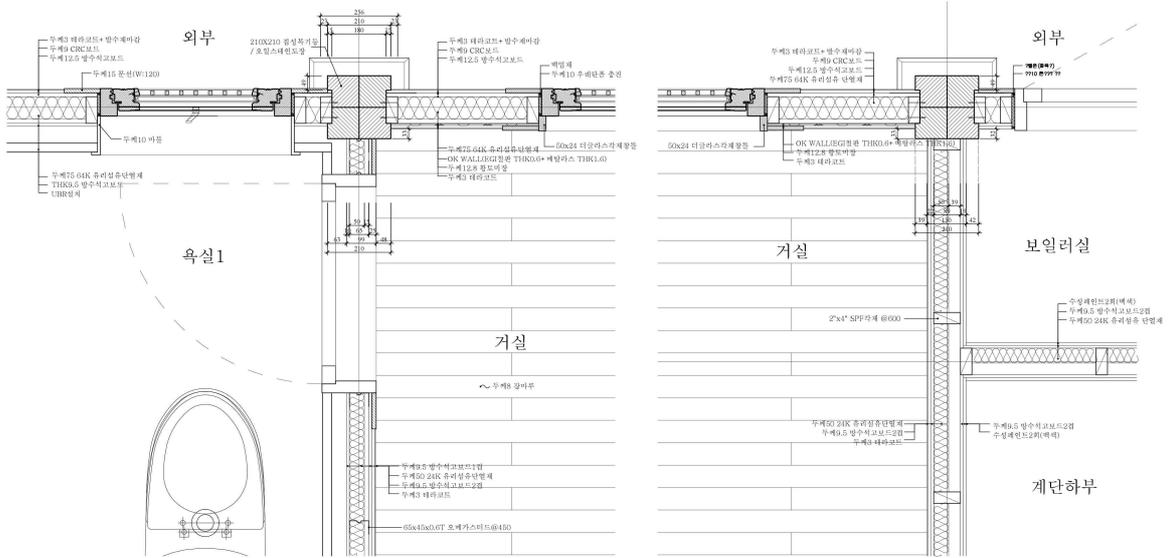
[천정재 상세도(은평 시범한옥)]

3-2. 칸막이벽

칸막이벽 조립기준면 설정에서 높이방향의 하부 기준면은 바닥스래브 제작면 또는 바닥슬래브 기준면 잡기를 적용하도록 했다. 또한 칸막이벽은 인접하는 자재 및 부품의 규격화에 영향을 미치지 아니하므로 중심선 잡기 및 면잡기를 모두 할 수 있도록 명시하였으며, 칸막이벽 치수는 KS F 1517을 따르도록 하였다. 칸막이벽의 틈값은 단순히 시공오차만을 고려해서 설정할 수 있는 것이 아니라 칸막이벽을 설치하기 위한 시공여유값도 고려해야 한다. 즉 제일 마지막으로 시공되는 보조재의 경우 높이 방향 및 가로 방향으로 설치 여유공간이 필요하다. 이에 실태조사 및 전문가 면담 등을 통해 높이방향으로 10mm, 나비방향으로 10mm의 시공여유를 설정하였다. 이에 높이방향으로 10mm, 나비방향으로 10mm의 시공여유를 설정하였다. 그리고 시공오차는 칸막이벽이 주로 석고보드를 적용하고 있으므로 석고보드의 높이 및 나비 방향 제작오차인 2mm를 적용하였다. 이에 칸막이벽의 틈값은 높이방향에서 시공여유 8mm와 제작오차 2mm를 합하여 10mm로 설정하였다. 그리고 나비방향에서는 크게 동일자재와 접합시의 틈값과 마지막으로 시공되는 칸막이벽과 이형자재와 접합시 틈값을 합하여 10mm로 설정하였다. 한편 나비방향의 경우 시공방법에 따라 시공여유값이 필요없는 경우도 발생할 수 있다.

목재2x4 내벽은 T=테라코트(철물보강재포함), THK9.5 방수석고보드, THK9.5 방수석고보드, THK89 64K 유리섬유단열재, 2x4각재, 지정마감에 보조치수의 합으로 구성된다.

차음스터드 내벽은 T=테라코트(철물보강재포함), THK9.5 방수석고보드, THK9.5 방수석고보드, 75x45x0.6t 오메가스터드, 2x4각재, 지정마감에 보조치수의 합으로 구성된다.



[칸막이벽 상세도(은평 시범한옥)]

4. 수장부품 MC설계 지침

수장부품은 인방, 마루, 머름, 창호, 난간을 대상으로 한다.

인방

조립을 편리를 위해서 인방을 구조재에 결부시키지 않고 수장재로 딱지인방의 사용을 권장한다.

딱지 인방은 1M의 증분치수를 적용하고 보조적으로 M/5의 증분치수를 적용하는 것을 원칙으로 한다.

창호

창호부품의 위치설정은 창문대의 높이가 3M의 증분치수로 하되 보조적으로 1M의 증분치수도 적용할 수 있다. 창호의 크기는 KS F 1515의 표준모듈호 치수치를 따르되, 3M의 증분치수를 권장한다.

창호의 틈값 설정은 다음과 같다.

- ① 창의 경우 나비 및 폭방향에 대하여 틈값을 5mm로 설정한다.
- ② 문의 경우 나비방향에 대한 틈값을 5mm, 높이방향에 대한 틈값을 5mm로 설정한다.

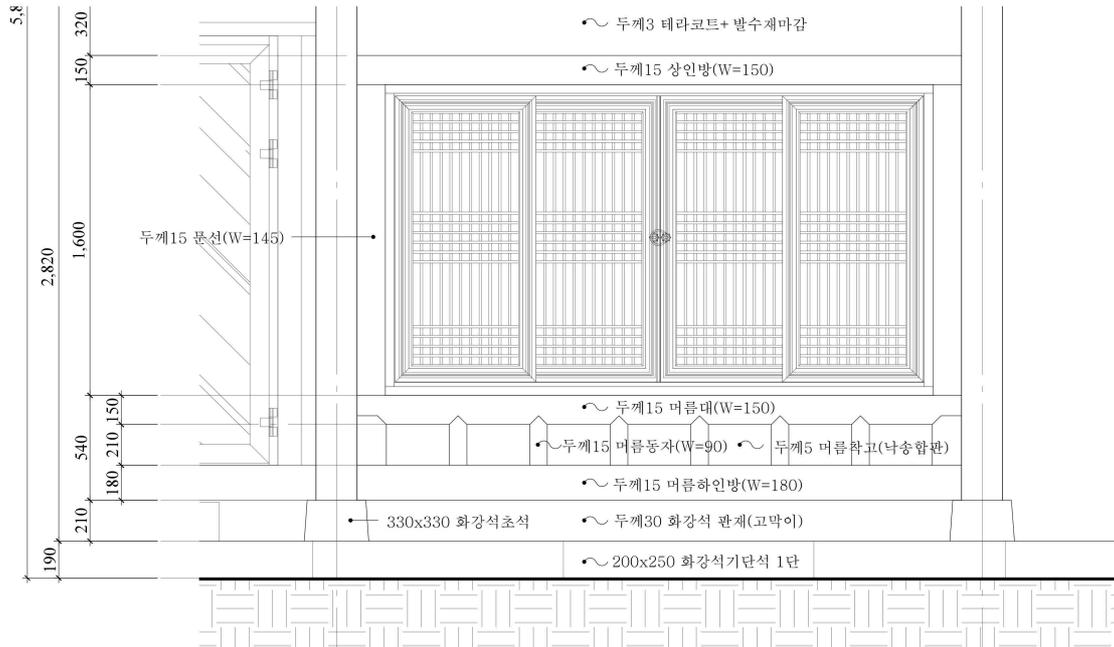
창호와 접합되는 고정벽의 틈값 설정은 다음과 같다.

- ① 창과 접합되는 드라이월의 나비 및 높이 방향 틈값은 5mm로 한다.
- ② 문과 접합되는 드라이월의 나비방향 틈값은 5mm로 한다. 그리고 높이 방향은 문 모듈치수 상부 기준면과 구조체와의 틈값을 5mm로 한다.

4-1. 인방

전통한옥의 인방 조립 방법은 나무가 줄어들어도 틈이 발생하지 않도록 뽁뽁하게 조립해야 하므로 시공성이 저하된다. 인방의 조립 시기도 기와를 올리고 나서 조립하는 것이 보통이다. 기와 무게로 집의 하중을 받은 후에 조립한다. 조립을

편리를 위해서 인방을 구조재에 결부시키지 않고 수장재로 딱지인방의 사용을 권장한다. 딱지 인방은 1M의 증분치수를 적용하고 보조적으로 M/5의 증분치수를 적용하는 것을 원칙으로 한다.



4-2. 머름

머름은 창 아래 위치하여 방에서 팔을 뻗었을 때 편안하게 걸치거나 외부에서 방바닥이 보이지 않을 정도로 사생활을 보장하기 위한 높이를 권장한다. 머름도 인방과 동일하게 시공성과 내구성을 확보하기 위기 위해 전통방법과 다를 딱지 머름의 사용을 권장한다.

머름의 구성과 조립방식은 전통방식을 준수하며, 프리컷 방식으로 공장에서 제작하여 현장에서 조립한다. 머름의 구성은 어미동자, 머름동자, 머름중방으로 구성하는 것을 원칙으로 한다. 머름의 수장 폭은 1M을 증분치수를 적용하고 보조적으로 M/2의 증분치수를 적용하는 것을 원칙으로 한다.

4-3. 마루

마루는 동바리를 받치고 위에다 조립하는 동바리마루와 기둥에 끼우는 귀틀마

루가 있으며, 마루판의 형태에 따라 장마루와 우물마루가 있다. 귀틀우물마루를 사용하는 것을 권장한다.

장귀틀은 전면 기둥에서 후면 기둥까지 걸쳐대는 통재를 장귀틀이라고 한다. 장귀틀은 폭을 높이보다 크게 한 부재로, 벽 옆의 폭은 중앙 귀틀의 1/2로 하고 중앙 귀틀은 기둥보다 크거나 같게 하는 것을 권장한다. 장귀틀에 직각으로 건너질러 연결하는 귀틀을 동귀틀이라고 한다. 동귀틀은 장귀틀보다 $M/5 \sim 2 \cdot M/5$ 의 폭이 좁은 부재로 비례를 맞춘다. 동귀틀에는 마루장을 끼울 홈을 미리 파서 끼우고 동귀틀의 간격은 마루판의 길이에 따라 다르지만 1M을 증분치수를 적용하고 보조적으로 $M/5$ 의 증분치수를 적용하는 것을 원칙으로 한다.

4-4. 창호

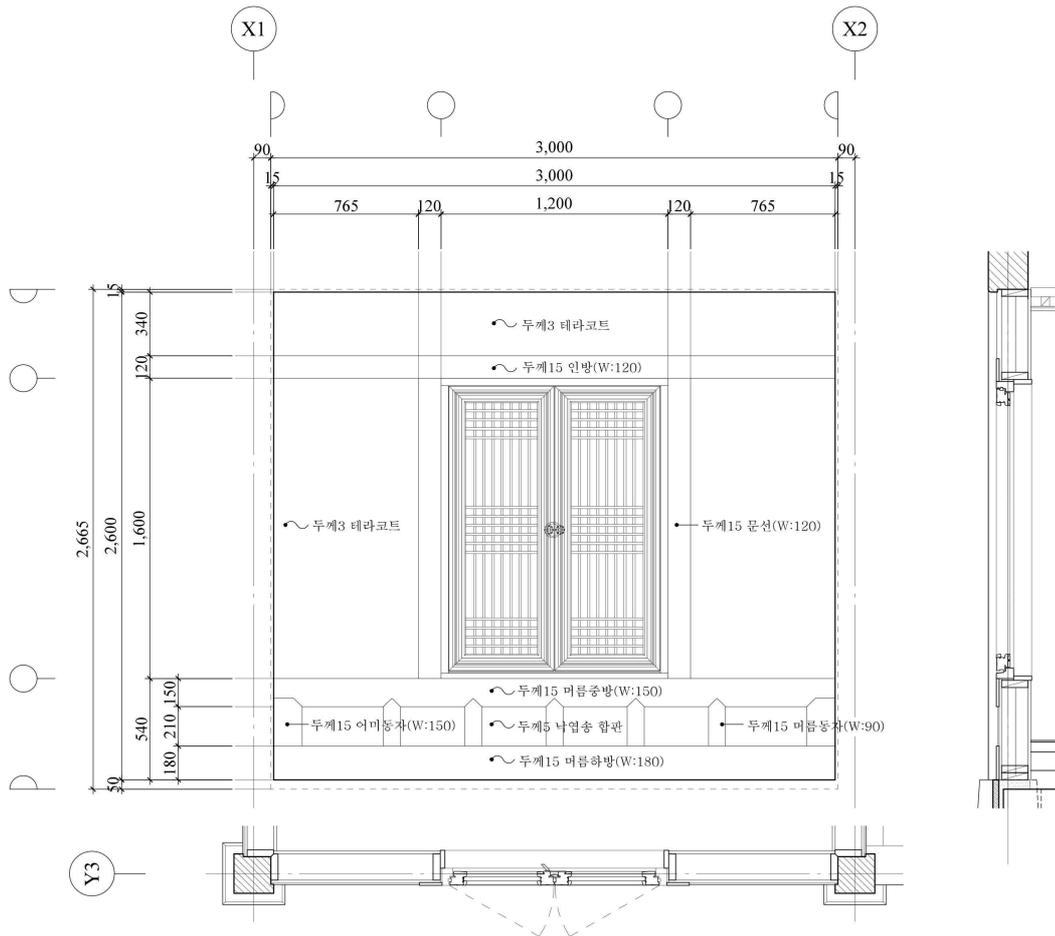
전통한옥 창호는 원목을 재료로 하는 한식창호이다. 원목 사용으로 창호의 수축, 팽창, 뒤틀림의 변형에 의해 접합부의 이격에 따른 기밀성이 저하를 초래하므로 전통창호는 성능이 미흡하다. 그래서 창호 성능을 개선시키기 위해서 목재 시스템창호, 알루미늄 시스템 창호 사용을 권장한다. 그리고 창호 접합부는 우렌 탄폼과 기밀테이프로 시공하고 창틀이나 문선으로 마감하는 것을 권장한다.

창호의 조립기준면은 창문대의 높이가 3M 및 1M이 되도록 설정한다. 또한 창호의 크기는 3M의 증분치수를 권장하되, KS F 1515 건축물 창호의 모듈 치수 정합에서 규정하고 있는 표준모듈호칭치수를 따르도록 명시하였다.

창호의 틈값은 전문가의 자문과 KS F 1515의 모듈호칭치수, 제작치수, 개구부 치수 등의 관계를 통해 설정하였다. 우선 틈값은 창 재료에 관계없이 공통적으로 설정하였으며, 창의 경우 창의 제작오차와 개구부 여유치수를 고려하여 시공 오차 2mm, 시공여유 2mm를 설정, 이를 양분하여 틈값이 2mm가 되었다. 문의 경우는 창의 경우와 마찬가지로 제작오차 및 개구부 여유치수를 고려하여 시공 오차 2mm, 시공여유 2mm를 설정하여, 이를 양분하여 틈값이 2mm가 되었다.

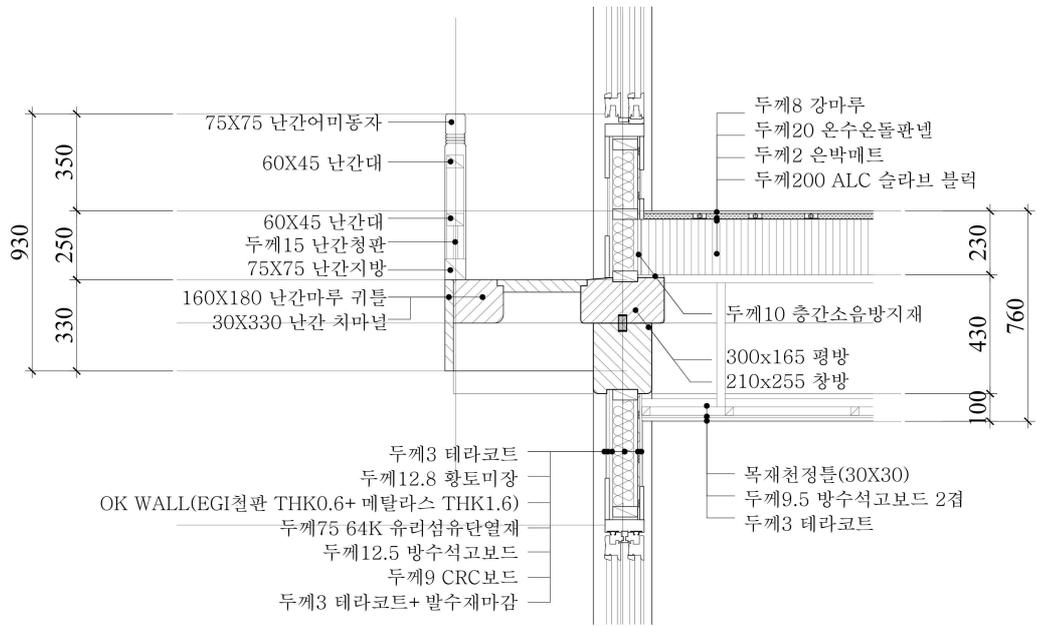
한편 창호와 접합되는 고정벽의 틈값도 설정할 필요가 있다. 이에 창과 고정벽이 접합되는 경우 틈값은 나비 및 높이 방향 공통적으로 2mm로 설정하였다. 그리고 문과 고정벽이 접합되는 경우 나비방향 틈값은 창의 경우와 공통적으로 설정하였으며, 높이방향 틈값은 KS F 1515 등을 토대로 고정벽의 종류와 관계

없이 공통적으로 문 모듈치수 상부 기준면과 구조체와의 틈값을 2mm로 설정하였다.



4-5. 난간

난간은 살과 조각을 공장에서 생산하여 현장에서 조립하는 방식으로 이루어진다. 난간은 크게 평난간과 계자난간으로 분류할 수 있으며, 평난간의 사용을 권장한다. 평난간은 난간엄지기둥을 세워서 지지하고, 엄지기둥 사이에 난간동자기둥을 세워 살을 짜 넣는 방식으로 설치하며, 엄지기둥, 동자기둥, 난간지방, 난간밧장, 하엽, 돌난대로 구성하는 것을 권장한다.



제5부

접 합 부 M C 설 계 원 칙

지침 5. 구조부재(기둥) - 외장부품(기초)

지침 6. 외장부품(외벽) - 창호부품(창)

지침 7. 외장부품(외벽) - 창호부품(문)

지침 8. 구조부재(창방 및 평방) - 내장부품(천장재)

지침 9. 구조부재(기둥 및 보) - 내장부품(칸막이벽)

제5부

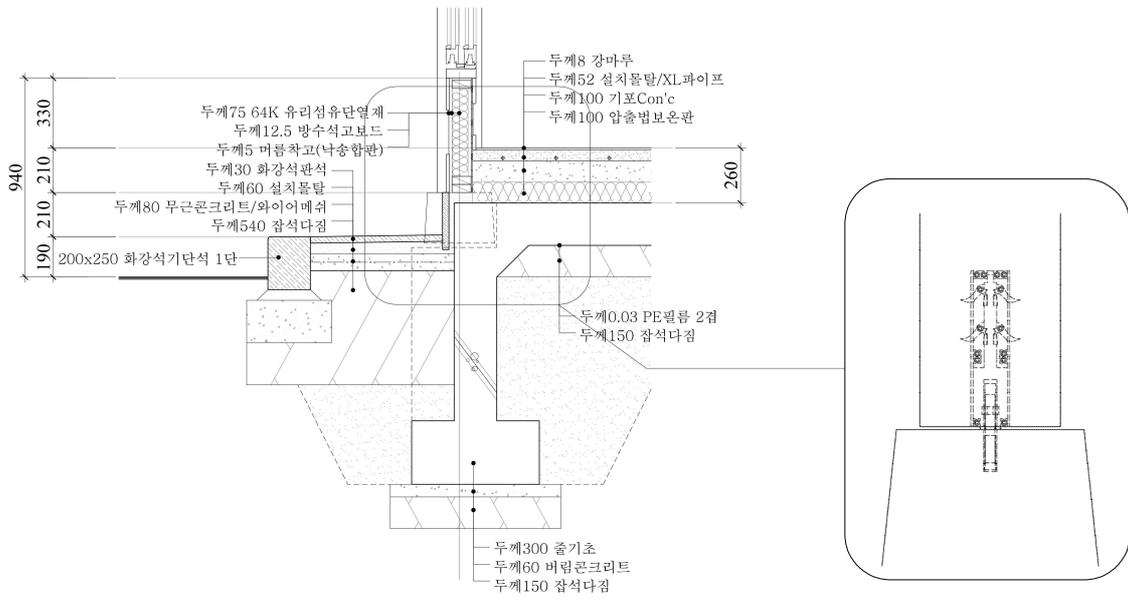
접합부 설계 원칙

5. 구조부재(기둥) - 외장부품(기초)

창호와 접합되는 고정벽의 틈값 설정은 다음과 같다.

- ① 창과 접합되는 드라이월의 나비 및 높이 방향 틈값은 10mm로 한다.
- ② 문과 접합되는 드라이월의 나비방향 틈값은 10mm로 한다. 그리고 높이 방향은 문 모듈치수 상부 기준면과 구조체와의 틈값을 10mm로 한다.

구조부재는 기둥, 보, 도리, 바닥을 대상으로 하며, 외장부품은 드라이월, 회반벽을 대상으로 하며, 내장부품은 바닥재, 천장재, 칸막이벽을 대상으로 한다. 구체적으로 구조부재 기둥의 설계 지침에 대해 서술하면 다음과 같다. 구조부재는 1M(=300mm) 격자의 구조대 중심에 위치하는 것을 원칙으로 하며, 기둥의 구조대가 1M보다 크거나 작을 경우에는 구조대의 크기를 한치(寸)의 증분치수로 확대 또는 축소하여 설정하는 것을 원칙으로 한다. 외장부품인 드라이월은 기둥 중심으로부터 외벽 내측기준면까지의 치수는 구조대내 위치할 경우 1M의 증분치수를 원칙으로 한다. 창호부품의 위치설정은 창문대의 높이가 3M의 증분치수 이하 보조적으로 1M의 증분치수도 적용할 수 있다. 그리고 문과 고정벽이 접합되는 경우 나비방향 틈값은 창의 경우와 공통적으로 설정하였으며, 모듈치수 상부 기준면과 구조체와의 틈값은 전문가 면담을 통해 $\pm 2\text{mm}$ 로 설정하였다.



6. 외장부품(외벽) - 창호부품(창)

1. 외벽과 창호부품인 창이 접합되는 부분에서는 창이 벽체와의 기준면을 넘어 틈을 마무리 할 수 있도록 설계한다.
2. 고정벽의 종류에 따른 최대한계치수는 다음과 같다.
 - 드라이월과 창이 접합시 최대한계치수는 5mm로 설정한다.

고정벽과 창이 접합되는 부분에서는 후에 시공되는 창이 기준면을 넘어 틈값을 처리하도록 명시하였다. 그리고 최대한계치수는 공장생산을 바탕으로 이루어지는 건식공법에 따라 설정되어야 한다. 이에 KS F 1515 및 관련 자료조사를 통하여 고정벽에 대한 최대한계치수를 다음과 같이 설정하였다.

□ 외벽

건식벽과 창이 접합할 경우 틈값은 앞 주요 구성재 부위별 지침에서 살펴보았듯이 5mm이다. 최대한계치수는 시공오차 5mm를 합한 10mm로 설정하였다. 이는 현 KS F 1515에서 0~15mm로 설정해주고 있는 개구부 작업 치수 범위에도 부합된다. 마무리재는 우레탄폼, 실리콘, 코킹, 기밀테이프이다.

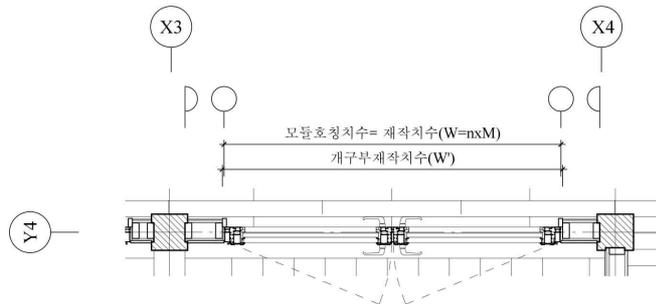
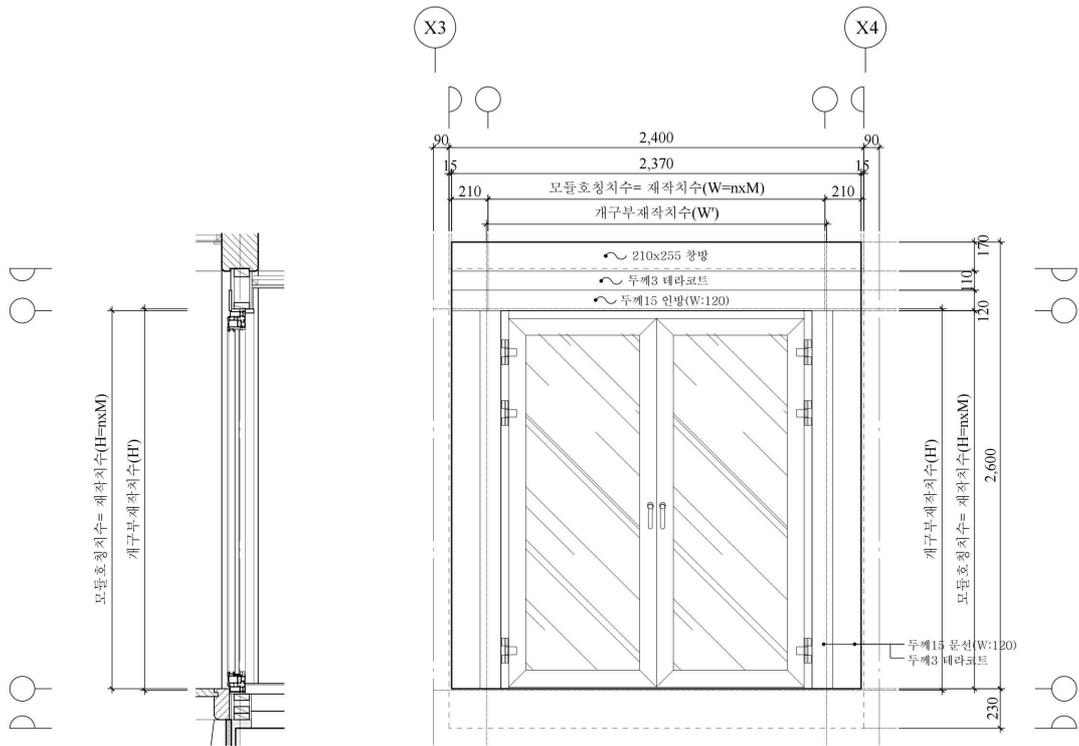
7. 외장부품(외벽) - 창호부품(문)

1. 외벽과 창호부품인 창이 접합되는 부분에서는 창이 벽체와의 기준면을 넘어 틈을 마무리 할 수 있도록 설계한다.
2. 고정벽의 종류에 따른 최대한계치수는 다음과 같다.
 - 드라이월과 창이 접합시 최대한계치수는 5mm로 설정한다.

고정벽과 창이 접합되는 부분에서는 후에 시공되는 창이 기준면을 넘어 틈값을 처리하도록 명시하였다. 그리고 최대한계치수는 공장생산을 바탕으로 이루어지는 건식공법에 따라 설정되어야 한다. 이에 KS F 1515 및 관련 자료조사를 통하여 고정벽에 대한 최대한계치수를 다음과 같이 설정하였다.

□ 벽체

건식벽과 창이 접합할 경우 틈값은 앞 주요 구성재 부위별 지침에서 살펴보았듯이 5mm이다. 최대한계치수는 시공오차 5mm를 합한 10mm로 설정하였다. 이는 현 KS F 1515에서 0~15mm로 설정해주고 있는 개구부 작업 치수 범위에도 부합된다. 마무리재는 우레탄폼, 실리콘, 코킹, 기밀테이프이다.



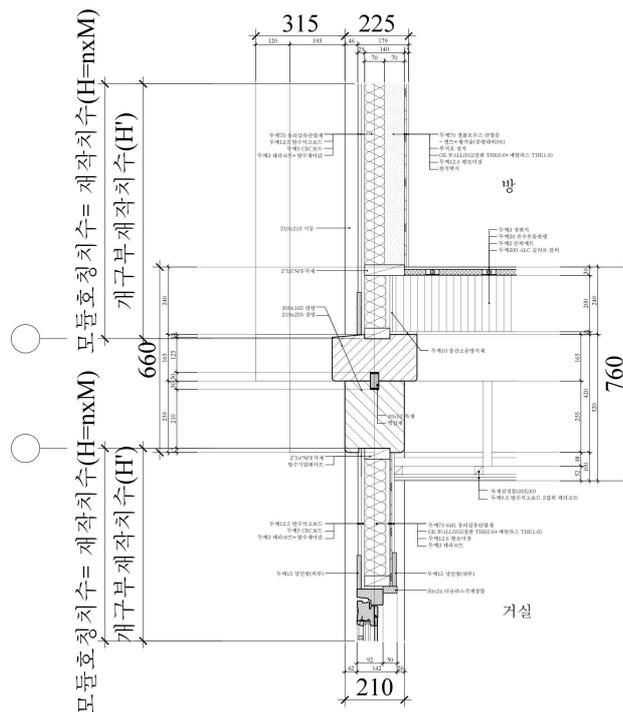
8. 구조부재(창방 및 평방) - 내장부품(천장재)

1. 구조부재 가운데 창방 및 평방과 내장부품의 천장재가 접합되는 부분에서는 천장재가 창방의 기준면에 틈을 마무리 할 수 있도록 설계한다.

2. 창방과 천장재 접합시 최대한계치수는 4mm로 설정한다.

구조부재인 창방과 평방과 천장재가 접합할 경우 천장재가 기준면에 틈값을 처리하도록 명시한다. 이는 천장재와 같은 비구조재에서 틈을 마무리하는 것을 권장한다. 창방의 상부에 평방 하부에 틈을 내서 기밀성을 향상시키기 위해 백업재와 목재를 삽입하는 것을 권장한다.

천장재는 1M의 모듈치수가 되도록 설정하고 M/2의 증분치수를 적용하는 것을 권장한다. 공간 용도별 천장재의 구성은 거실의 경우 목재천정틀(30x30mm), 두께9.5mm 방수석고보드 2겹위에 테라코트로 마감한다. 방의 경우는 두께9.5mm 석고보드, OK WALL, 두께12.8mm 황토미장위 천정지로 마감한다.



9. 구조부재(기둥 및 보) - 내장부품(칸막이벽)

1. 칸막이벽과 기둥이 접합되는 부분에서는 칸막이벽이 틈을 마무리할 수 있도록 설계한다. 칸막이벽과 기둥이 접합시 최대한계치수는 4mm로 설정한다.
2. 칸막이벽과 바닥이 접합되는 부분에서는 칸막이벽이 틈을 마무리할 수 있도록 설계한다.

칸막이벽과 기둥이 접합되는 부분에서는 칸막이벽이 기준면에서 처리하도록 권장한다. 칸막이벽과 기둥간 최대한계치수는 앞□의 구조부재(창방 및 평방)-내장부품(천장재)에서 살펴보았듯이 기둥의 종류에 따라 최대한계치수가 설정된다. 칸막이벽과 외벽이 접합되는 부분에서는 칸막이벽이 기준면을 넘어 틈을 마무리하는 것을 권장한다. 칸막이벽과 외벽간 최대한계치수는 선 시공되는 외벽의 시공오차와 시공여유에 따라 설정된다. 시공여유는 고정벽의 치수가 1M 및 M/10의 증분치수가 되기 위한 보정치수의 개념을 갖고 있으므로, 이 틈값을 줄이기 위해서는 두께 치수 설정 및 마감재를 선정할 때 이를 고려하는 것이 필요하다.

이상의 연구를 통해서 한옥 보급화를 위한 다양한 시도가 이루어지고 있는 시점에서 현재 적용중인 공·구법을 개선하고 장수명화와 부품화할 수 있는 새로운 방안을 모색하기 위한 이론적인 측면에서 SI분리 기반 MC설계기법을 개발하였다. 본 연구는 설계기법의 적용성 검토를 위해 시범한옥을 구축하여 자재 및 부품의 규격화와 시공의 효율성을 향상하여 표준화된 각종 부품을 적용하여 SI분리 MC설계기법의 적용성 검토 및 보안 방안 연구를 진행하였다.

SI분리 기반 MC설계기법의 궁극적인 목적은 한옥생산의 합리화를 통한 한옥 구성재의 질을 높이고 공사비를 낮추는 데 있다. 그 뿐만 아니라 구성재의 표준화를 통한 건축구성재의 모듈정합은 현재 직면하고 있는 한옥건설방법의 혁신에 대한 두가지 요구 즉, 건축의 합리화(Rationalization of Building)와 건축의 공업화(Industrialization of Building)이 기본적으로 요구된다. 건축의 합리화는 시공단계뿐만 아니라 MC설계를 통한 건축의 계획 및 설계를 대상으로 하는 합리화이다. 그리고 건축 합리화가 몇몇 선별된 공정 작업 및 시공자만을 대상으로 하는 반면에 건축의 전과정, 즉 계획설계 과정에서부터 시공과정까지 또한 설계자로부터 생산업자, 시공자 및 관리자에 이르기까지를 건축의 공업화 대상으로 대책이 수립, 반영되어야 효과를 거둘 수 있을 것이다.

그리고 시범한옥의 주요 구성재인 구조부재(기둥, 보, 도리, 바닥), 내장부품(바닥재, 천장재, 칸막이벽), 외장부품(드라이월, 회반벽), 창호부품(창, 문) 등의 자재생산, 설계, 접합 시공 시 적용할 수 있는 SI를 기반으로 MC 설계기법을 활용하여 시범한옥 계획이 이루어졌다. 시범한옥의 MC설계 관련 국가기준체계와 연계성 확보를 기본원칙으로 각 구성재의 내용연한에 따라 구성재를 수선 및 교체할 때 작업을 용이하게 수행할 수 있도록 고려하였다. 그리고 자재생산, 시범한옥 설계, 시공분야에 공통적으로 활용할 수 있는 주요 구성재 부위별 및 접합부에 관한 안목치수를 기반으로 시범한옥계획이 이루어졌다. 그러나 현시점에서 벽체·지붕·창호 등 한옥의 주요 구조물 대부분을 공장에서 부품화한 뒤 현장에서 시공하는 방식으로 이루어졌으나, 한옥 관련 기술이나 가격경쟁력이 부족하고 산업 자생력이 미흡한 상태이기 때문에 중심선치수체계를 기반으로 시범한옥 계획이 이루어졌다. 현재의 산업기반을 기반으로 한옥을 확산하고 보급화하기 위한 연구 목표를 달성하기 위한 공법이 적용되었다고 할 수 있다. 또한,

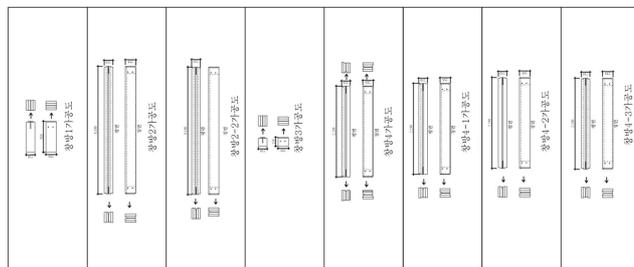
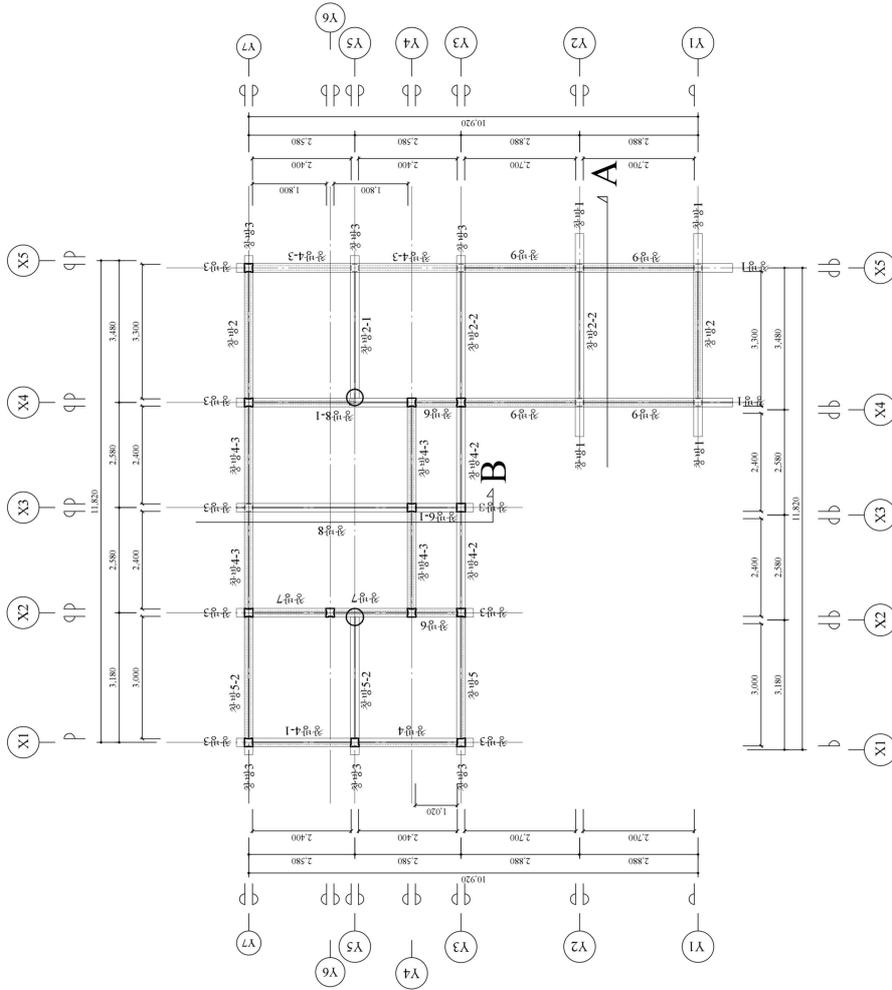
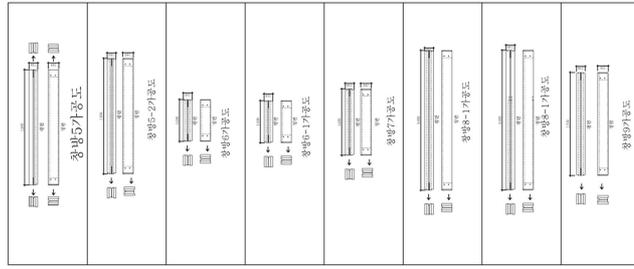
구성재 호환성 확보를 통한 건축물의 내구성 향상 및 고품질화를 바탕으로, 구성재 생산, 설계, 시공, 유지관리 분야의 효율성, 생산성 제고, 부품화, 상세도 데이터베이스 구축을 통해 전략적으로 추진이 이루어져야 한다.

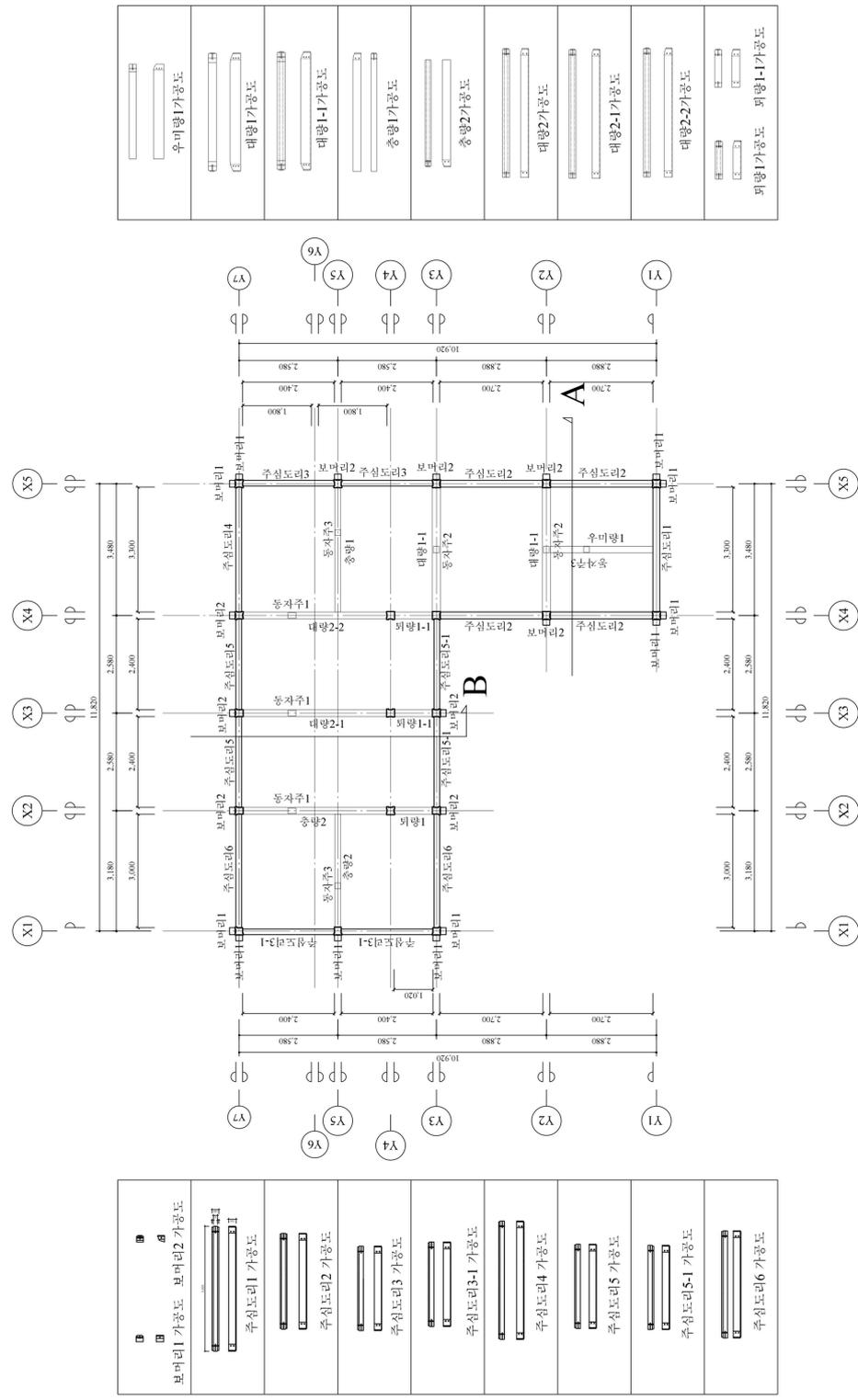
참고문헌

- [1] IBS Modular, Modular Coordination in Construction Industry, 2007
- [2] Housing and Home Finance Agency, Basic Principles of Modular Coordination, 1953
- [3] Industrialized Building System (IBS), Modular Coordination Verification Scheme, 2005
- [4] 대한건축사협회, 공동주택의 모듈정합 설계가이드북, 기문당, 2003.
- [5] 한국건설기술연구원, 대한건축학회, 대한주택공사 주택연구소, 주택설계의 표준화 기준설정 및 설계지침서 작성에 관한 연구, 건설교통부, 1997.
- [6] 이문섭, 공업화건축의 모듈설계프로세스에 관한 연구, 1986
- [7] 윤장섭, 한국건축, 영조척도
- [8] 건설교통부, 한국건설기술연구원, 대한주택공사, 건설분야의 표준화정착을 위한 대토론회 결과 보고서, 1996
- [9] 크라우스 블랙 저, 대한주택공사 역, 건축의 척도조정 (Modular Coordination in Building)
- [10] 김종남, 한옥시공 길라잡이 한옥 짓는 법, 돌베개, 2011
- [11] 日本建築學會, モジュール割りと建築生産の工業化, 彰國社
- [12] 日本建築學會, 工業化住宅の構法計畫 (構法計畫パンフレット (1)), 彰國社
- [13] Jan Delrue, Present state of standardization and international trend in the construction industry, 건설분야의 표준화정착을 위한 대토론회 결과 보고서, 1996
- [14] Modular Building Standards Association, Modular Practice, John Wiley & Sons, 1962
- [15] Construction Industry Development Board, Modular Coordination Guide, 1986

APPENDIX A

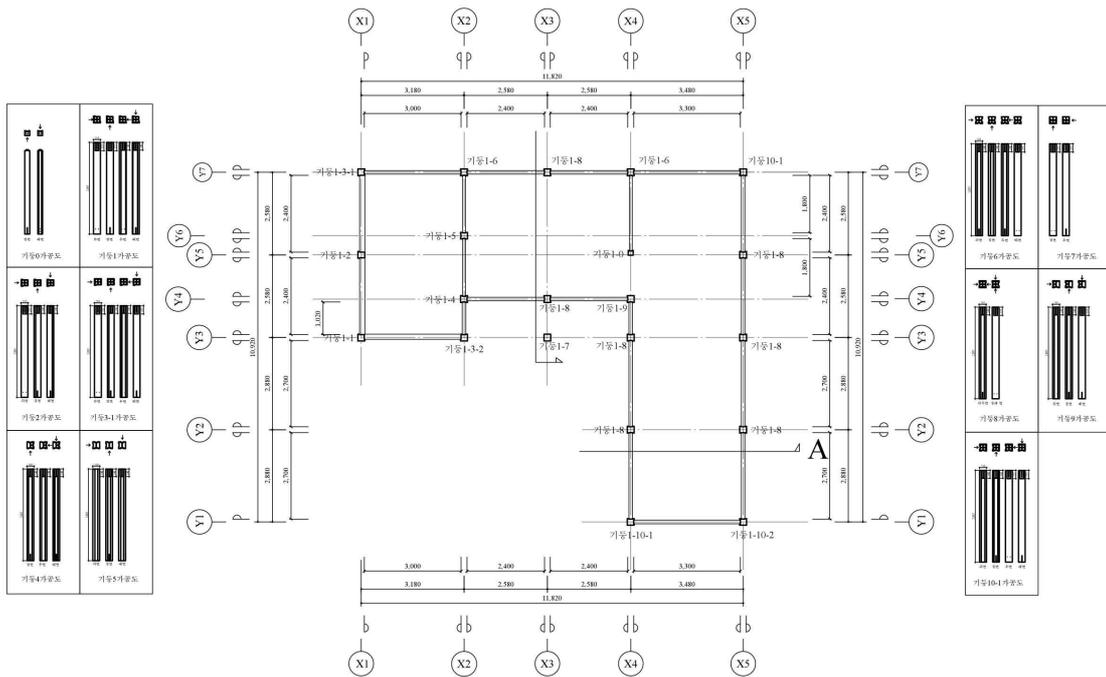
은 평 시 범 한 옥 M C 설 계



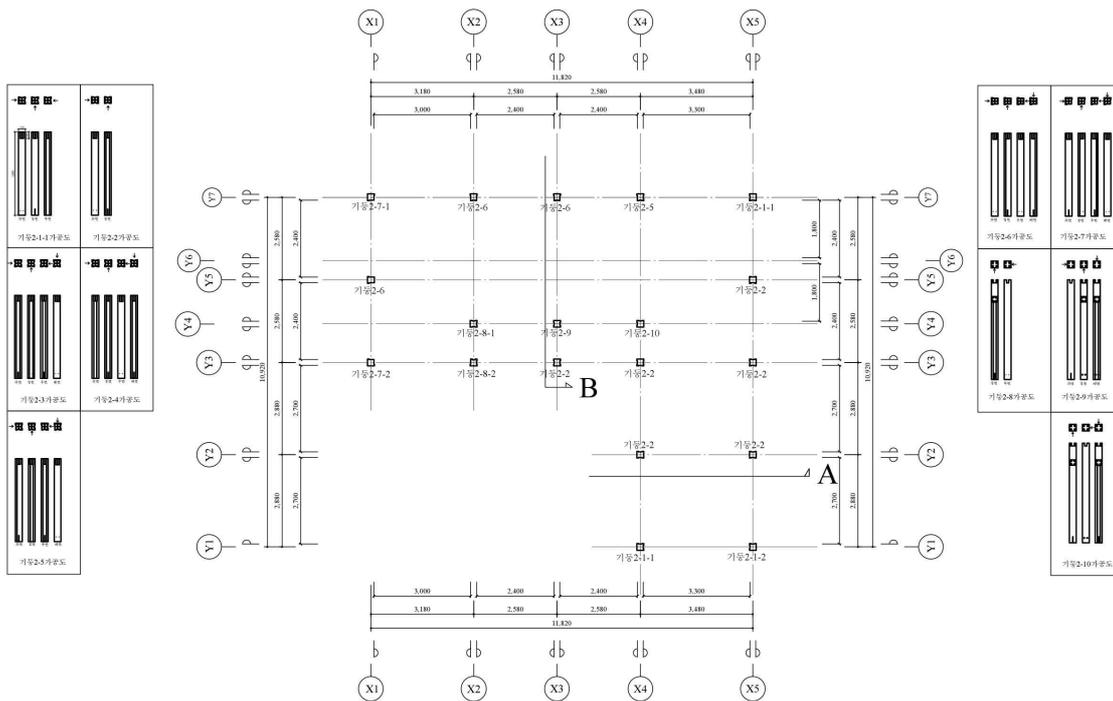


 보머리1 가공도 보머리2 가공도	 대량1 가공도
 주심도리1 가공도	 대량2 가공도
 주심도리2 가공도	 대량1-1 가공도
 주심도리3 가공도	 대량2-1 가공도
 주심도리3-1 가공도	 대량1-2 가공도
 주심도리4 가공도	 대량2-2 가공도
 주심도리5 가공도	 대량1-3 가공도
 주심도리5-1 가공도	 대량2-3 가공도
 주심도리6 가공도	 대량1-4 가공도

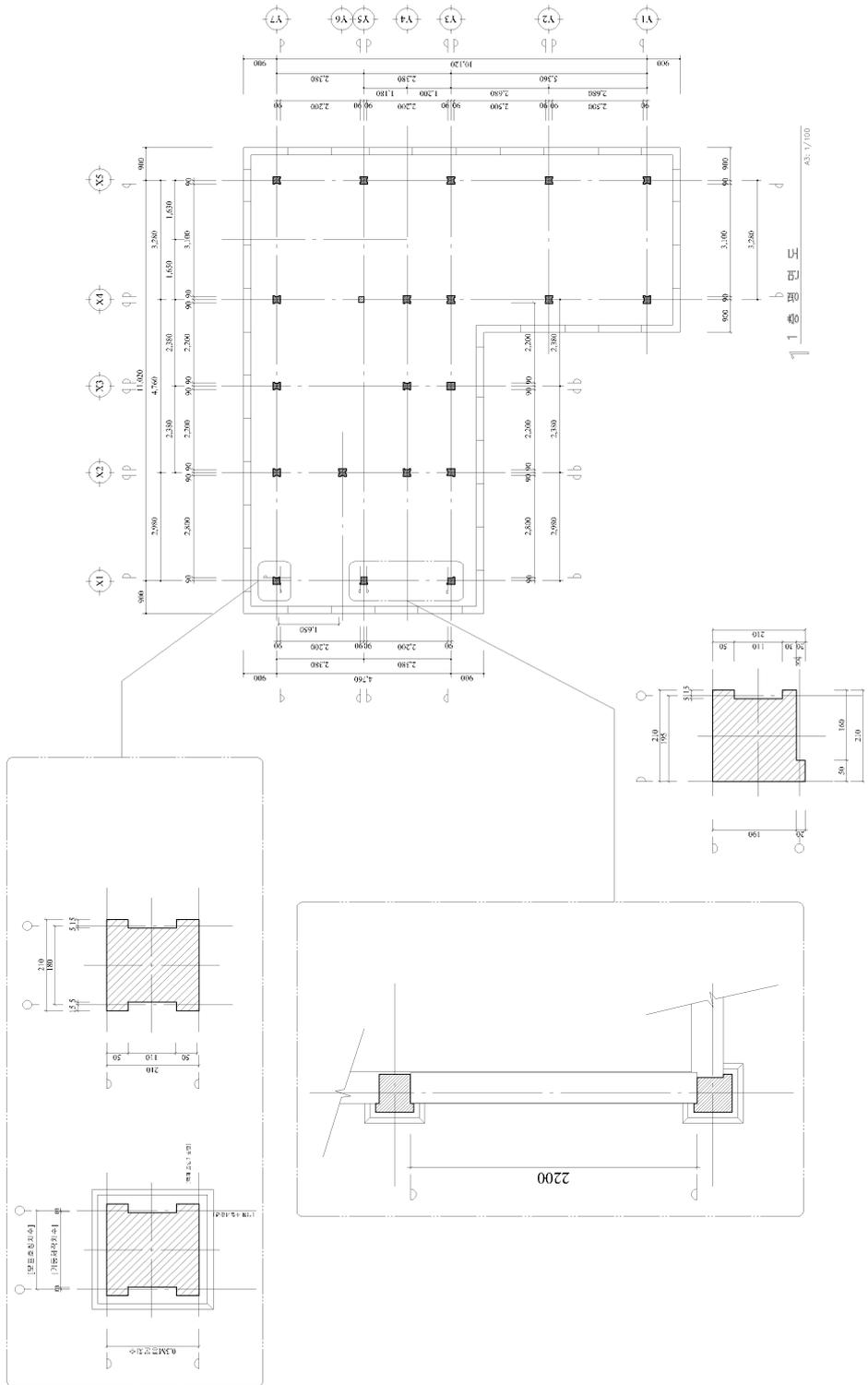
 우미랑1 가공도	 대량1 가공도
 대량1-1 가공도	 대량2 가공도
 대량1 가공도	 대량2-1 가공도
 대량1 가공도	 대량2-2 가공도
 대량1 가공도	 대량1-1 가공도

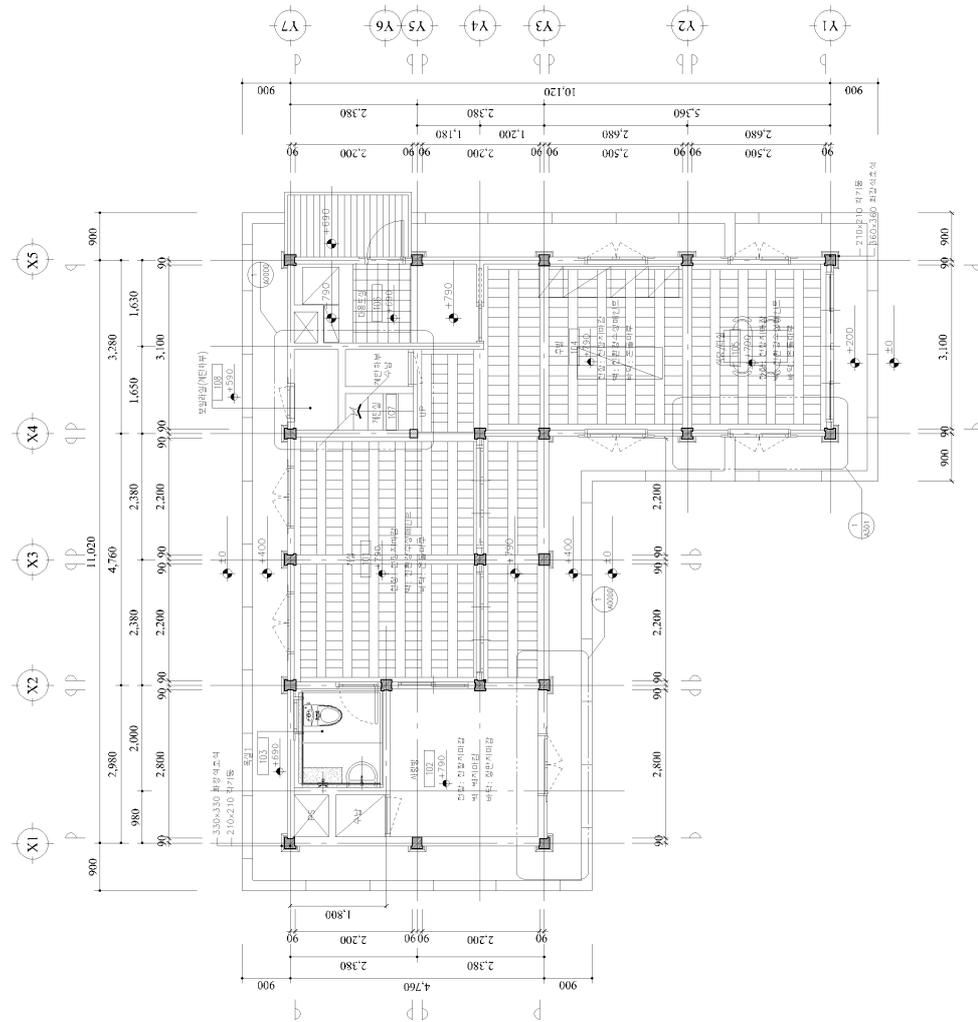


-1층 기둥 평면도 -

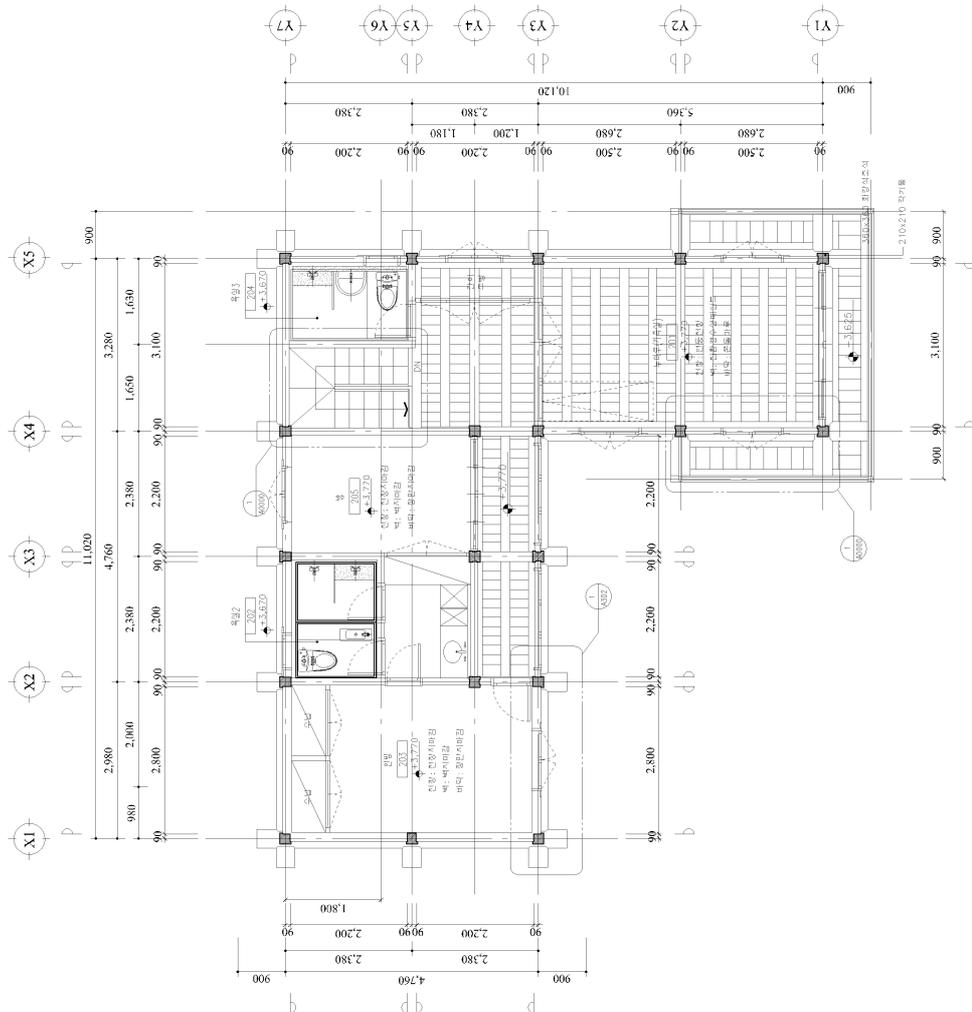


-2층 기둥 평면도 -

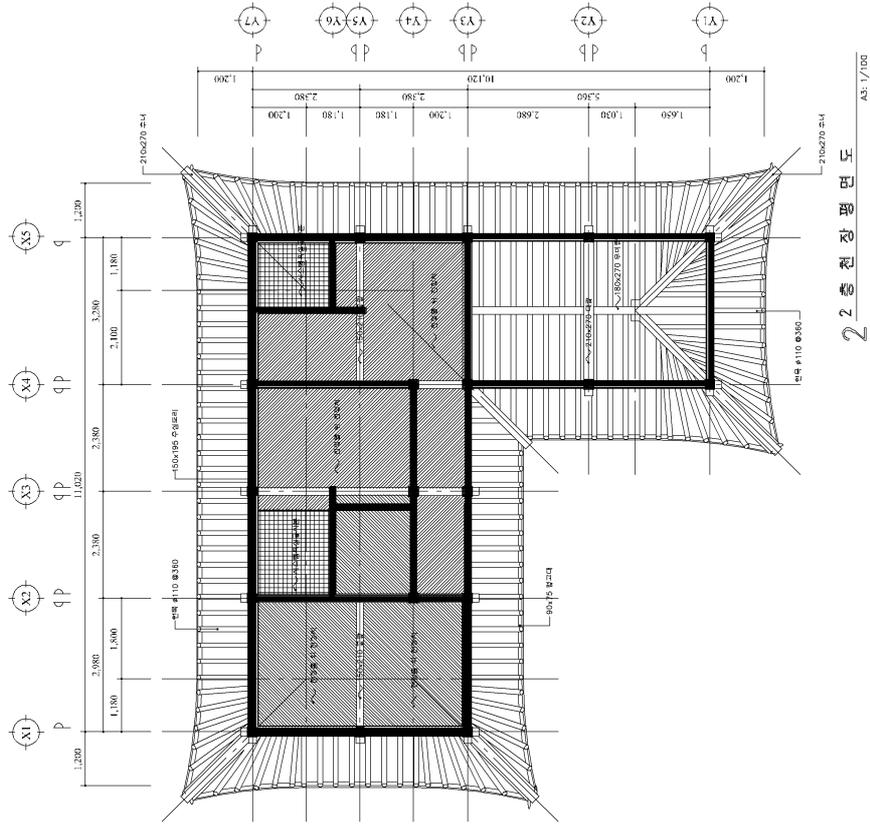




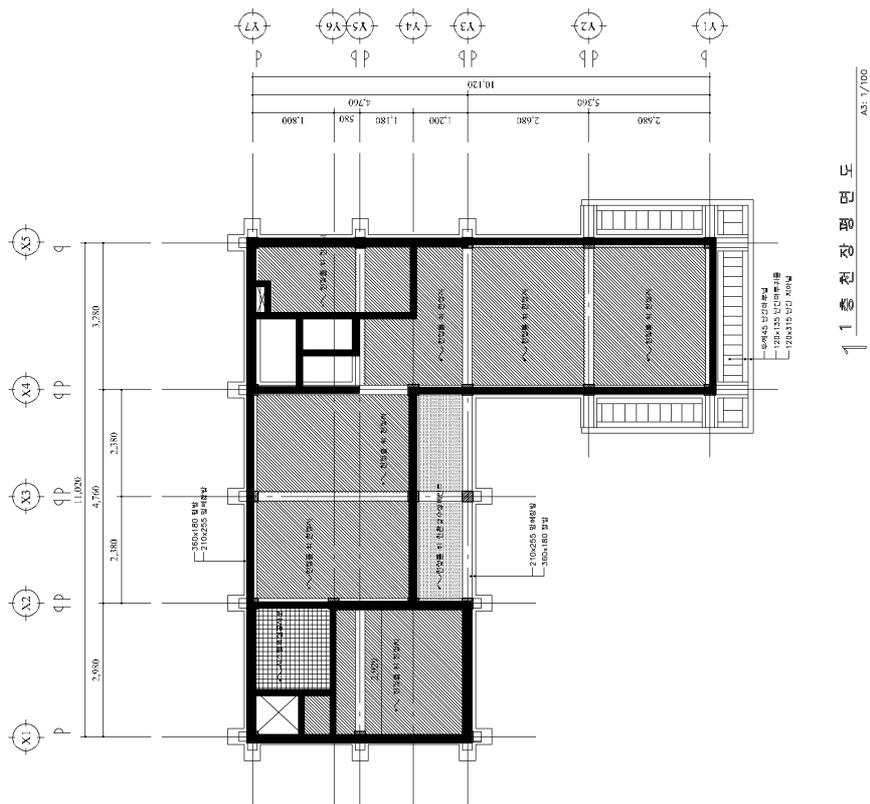
1 층 평면도
A3: 1/100



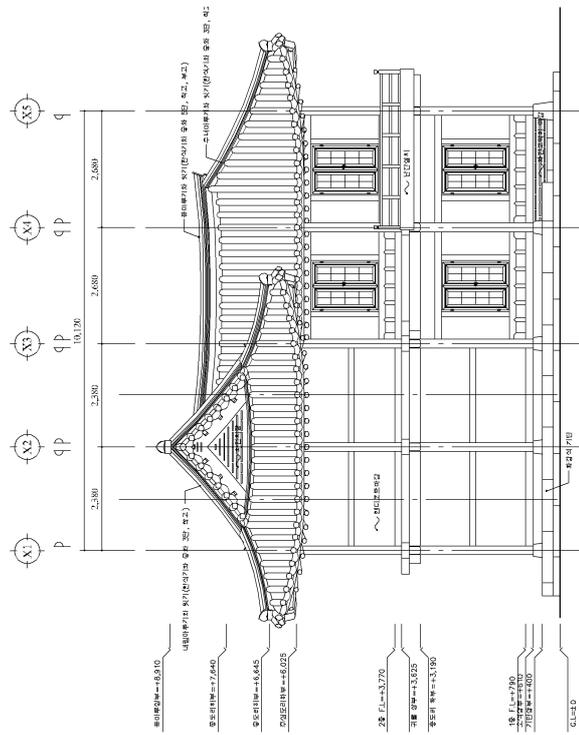
2층 평면도
A3: 1/100



2층 평면 (Scale: 1/100)

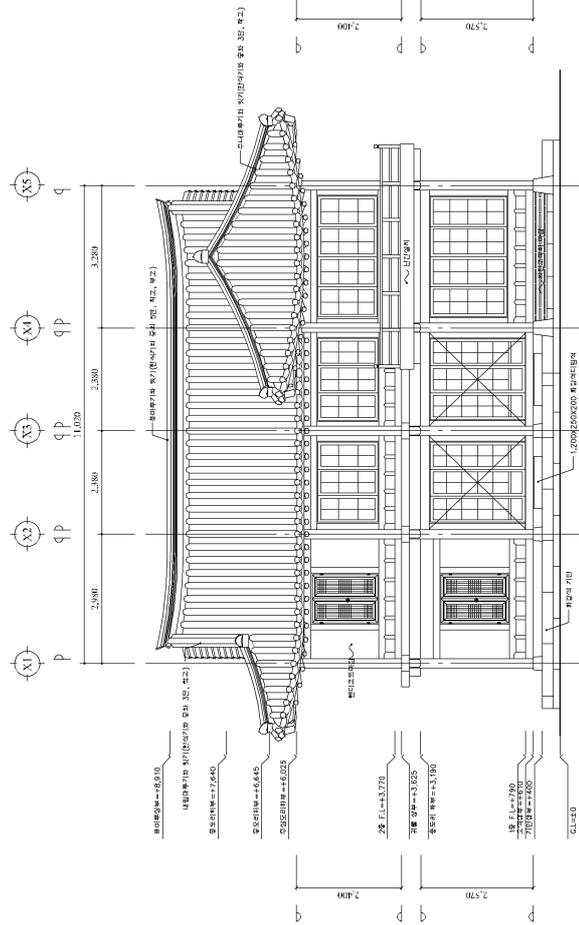


1층 평면 (Scale: 1/100)



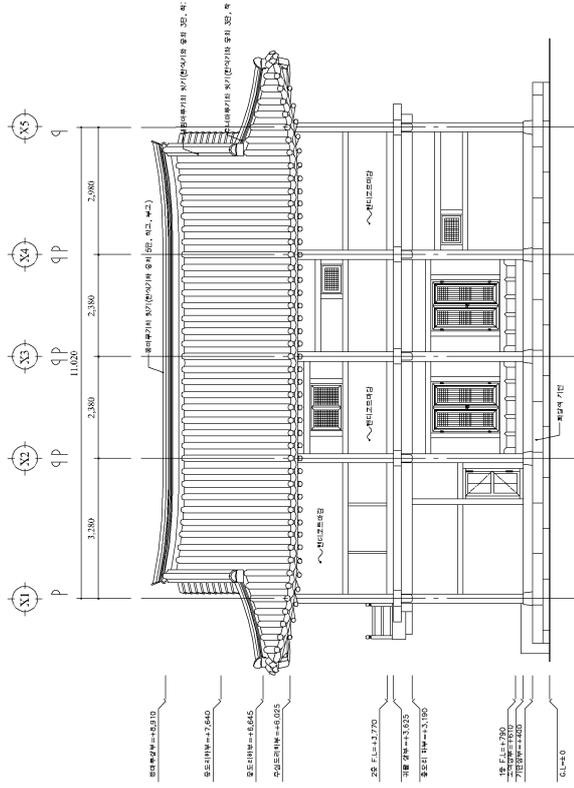
2 좌측면도

AS: 1/100



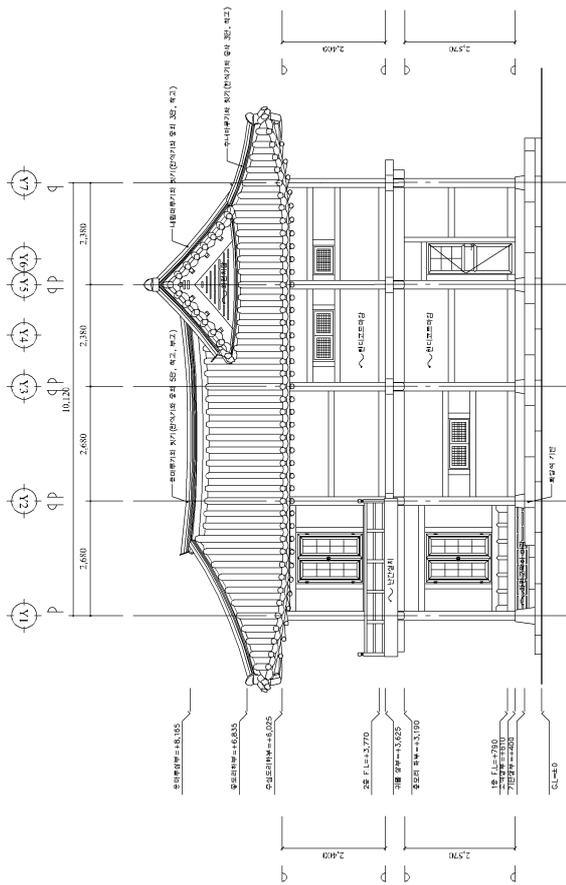
1 정면도

AS: 1/100



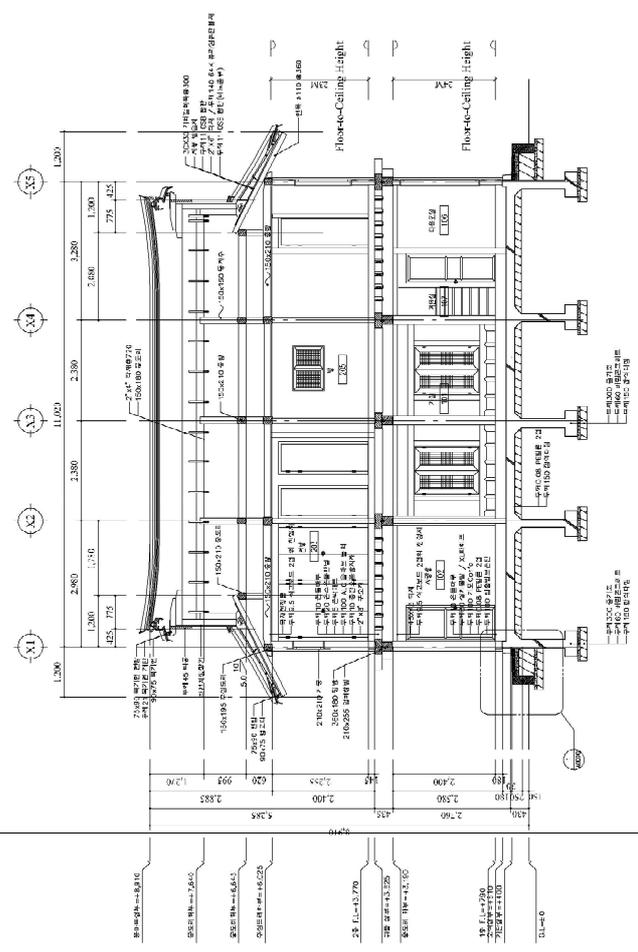
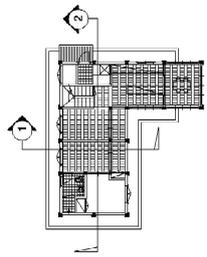
2 배면도

AS: 1/100

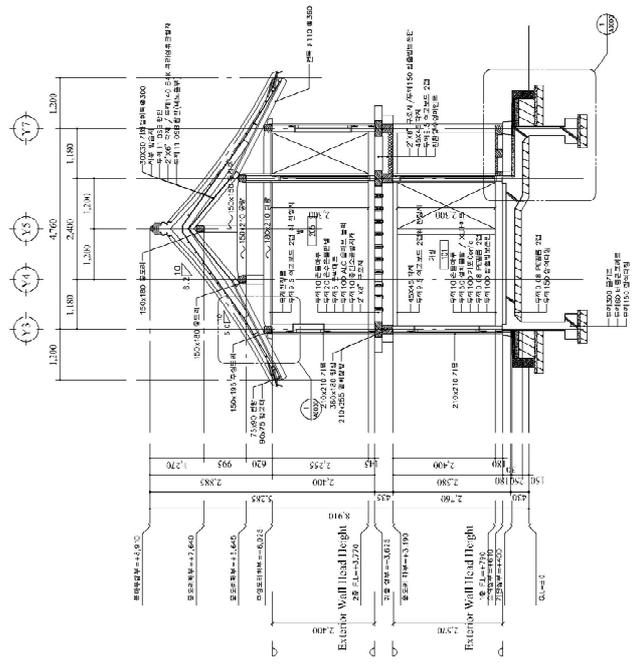


1 앞쪽면도

AS: 1/100



2 층 단면도 1 KS-1/700



1 층 단면도 1 KS-1/700

