

# 진화하는 주택공법

성능 · 이콜로지 시대에 대처

## 알루미늄패널식공법

면적(面的)인 구성으로 가벼움을 설계한다.

개발자 · 이토 토요오건축설계사무소, 오크구조설계

東京 · 世田谷區의 한적한 주택지에 지난 1월 완성한 알루미늄조 주택이다. 부지는 이토 토요오 씨의 설계에 의한 '흑(黑)의 회기(回帰)' (1975년)의 인접지로 건축주가 새롭게 주거 설계를 다시 이토씨에게 의뢰한 것이다. 다음 호에 소개할

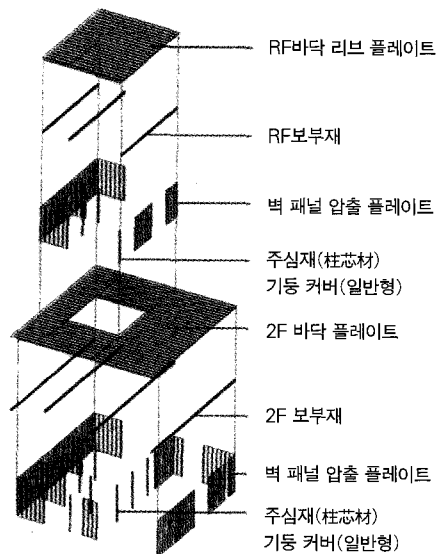
실험주택 '알루미늄 이콜로지 소재주택' 과 달리 이 주택은 개인고객의 의뢰였다. 양자는 공법도 대조적이다. 축조(軸組)의 이콜로지 소재주택(素材住宅)에 비하여 여기서는 패널식 공법이 채택되었다.

알루미늄의 사용량을 최대한 줄인다.

실제로 이 가옥은 1998년 가을까지 철근콘크리트조로 설계가 추진되었으나 알루미늄조로 전환



구조체가 조립된 상태. 보(梁)는 바닥 리브 플레이트와 직교하는 방향으로 기설하였다. 벽 패널은 외장재를 겸하여 내축의 리브는 내장 패널의 바탕이 된다. 70mm 구형 기둥은 일부 사시 종틀을 겸하고 있다.



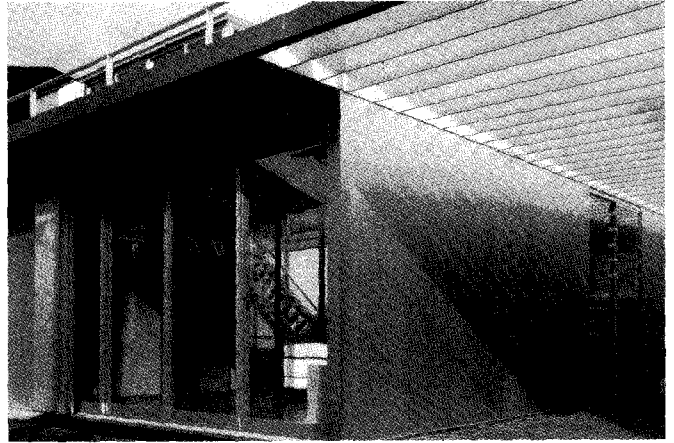
한 것은 이토씨가 좌장으로 있는 '주거와 알루미늄 연구회'에서 알루미늄조에 관한 주택연구가 완료되었기 때문이다(다음의 '알루미늄 구조의 실용화' 참조).

따라서 건축주에게 알루미늄조로 변경할 것을 요구하고 이를 허락받아 알루미늄 가옥이 실현되게 되었다.

패널식으로 한 이유에 대하여 이토씨는 "코스트를 절감하는 것이 첫째 목적이었다. 원래 공사비가 비싼 것이 문제이던 이 주택에서는 알루미늄의 양을 1kg이라도 줄인 상태로 설계하는 것이 큰 과제였다. 또한 브레이스를 표면에 나타나게 하는 방법이 싫고 숨기려하면 벽두께가 커지기 때문에 이 공법을 채택했다"고 한다. 그래서 알루미늄 처리를 한 압출 리브 플레이트를 벽 패널로 사용하여 그대로 외장재로 이용하였다.

이 벽 패널은 수평력을 받고 폭 300mm와 190mm의 두 종류로 모든 부분에 대응한다. 지붕과 2층의 바닥도 알루미늄의 리브 플레이트를 사용하여 전체를 면적(面的)으로 구성하였다. 기둥, 보, 브레이스 등의 특정한 부재에 하중을 집중시키는 축조공법(軸組工法)과 다르게 하중을 분산시킴으로써 개개 부재를 얹게, 가늘게 할 수 있는 것이 이 공법의 매력이다.

구조설계를 담당한 니이다니 나오히토씨(오쿠구조설계 대표)는 "시스템은 쉽게 결정되었으나 각



부분의 실현에는 어려움이 많았다."고 회상한다.

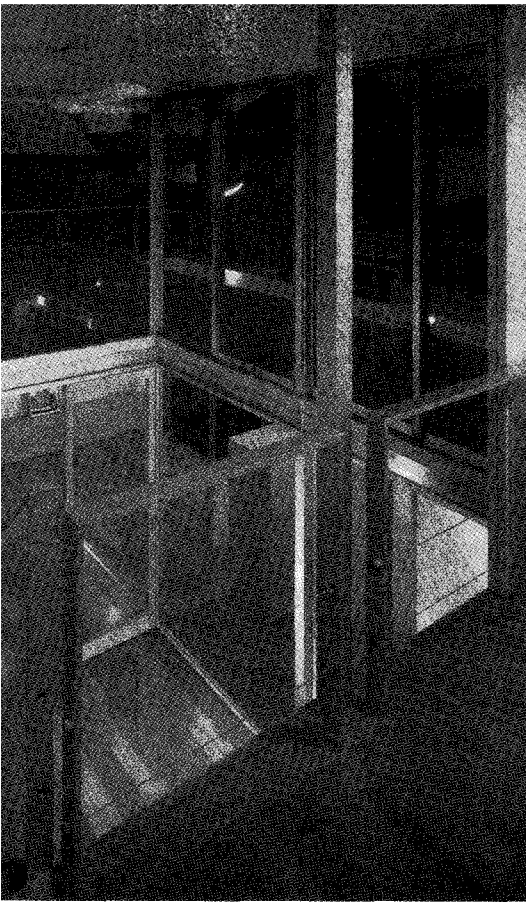
예를 들면 수직하중을 부담하는 기둥은 십자형 단면으로 하였으나 이 모양의 자재는 좌굴하기 쉬운 것이 결점이다. 따라서 십자형의 심재(芯材, 62×62×7)에 박스형의 커버(70×70×2)를 조합하여 좌굴을 방지하기로 하였다. 다시 기둥과 샷시를 일체화하려는 것으로 일부 박스(Box)재는 샷시 종틀과 일체로 압출 성형하고 있다.

그런데 이러한 디테일은 열전도율이 높은 금속 소재인 경우 히트 브리지를 만드는 요인이 되기도 한다. 니이다니씨는 "부재와 부재의 접촉면은 반드시 고무로 절연하였다. 결로(結露)는 보통 알루미늄 샷시에서 일어나는 정도로 끝날 것"이라고 설명한다. 또 단열은 벽 패널의 안쪽에 우레탄을 뿔어 붙이는 내단열공법을 채용하였다. 이토씨는 단열·기밀성(氣密性)에 대하여 "관동지역의 주택에서는 거의 문제없는 수준"이라고 말하고 있다.

## 전체가 알루미늄 샷시의 인상

공기는 3개월반이 걸렸다. 시공을 담당한 니케이산업의 소자와씨(엔지니어링본부 건축1과 계장)은 "벽 패널의 설치는 한장 한장 정밀하게






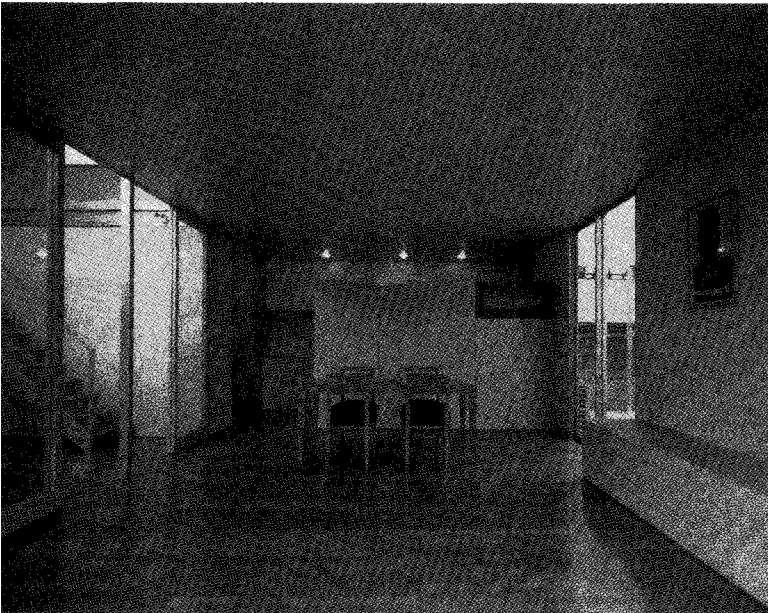
2층에서 1층 거실과 선룸(sun room)을 내려본 모습. 테라스는 알루미늄 지붕 리브 패널 위에 차음을 위한 데크와 PC판을 부설해 두고 있다.

조정하면서 시행하였기 때문에 상당히 품이 들었다. 그러나 시스템으로서 조립식 주택에 가깝고 앞으로 여러 차례 시행하다 보면 2개월 정도로 공기단축을 꾀할 수 있을 것이다.”라고 말한다.

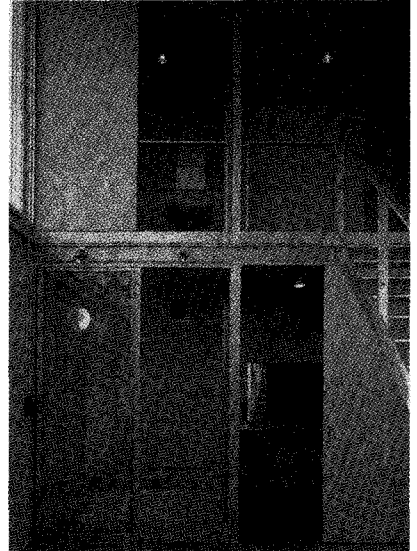
이번에 바닥 패널은 크레인으로 인양할 수 밖에 없었으나 다른 재료는 인력으로 운반하였다. “전체가 알루미늄 샷시로 되어있는 것 같은 모습”이라고 소자와씨는 공사를 통한 인상을 이야기 하고 있다.

이토씨는 “알루미늄은 정밀도가 좋기 때문에 조립되었을 때 스틸과 달리 대단히 섬세함이 나타난다.”고 알루미늄의 섬세한 마감에 매료되었다. 단지 “단순히 물리적인 성능이나 코스트만으로는 건축주를 설득할 수 없다. 경제함과 같은 것을 좋아하는 사람이 아니면 알루미늄의 가옥은 받아 들이기 어려울지 모르겠다.”고도 지적한다.

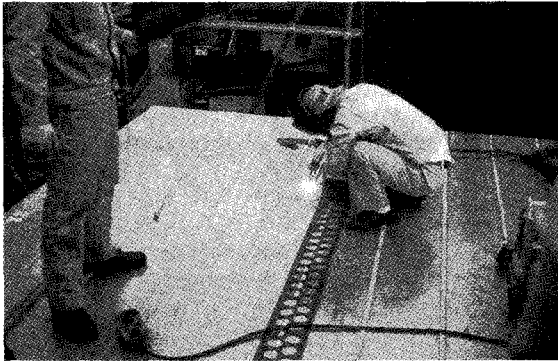
그러나 이토씨는 이번에 알루미늄조 주택의 설계를 경험하고 나서 그 가능성은 더 넓어지리라 생각하고 있다. 기회가 생긴다면 언제든지 재도전해 보고 싶다고 전한다. <外誌에서> 



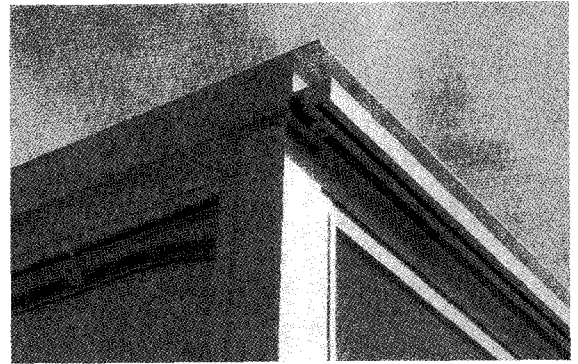
1층 거실에서 식당을 본 모습. 벽 패널의 내측에 단열재를 뿔어붙이는 내단열공법을 채용하고 있다. 벽은 PB t=12.5위에 VEP마감으로 하였다.



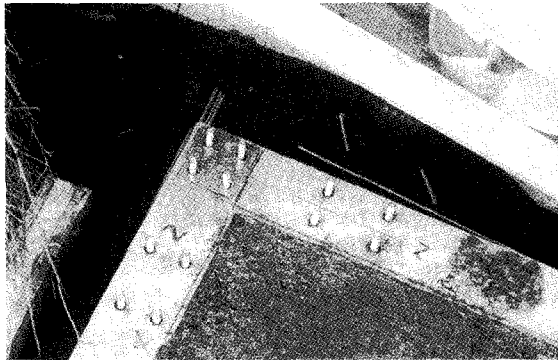
선룸(sun room)의 웰(well). 여름에는 일본식방과 침실에서 외기를 위로 내보내고 겨울에는 위에서 햇볕을 받아 넣어 선 에너지 효과를 꾀한다.



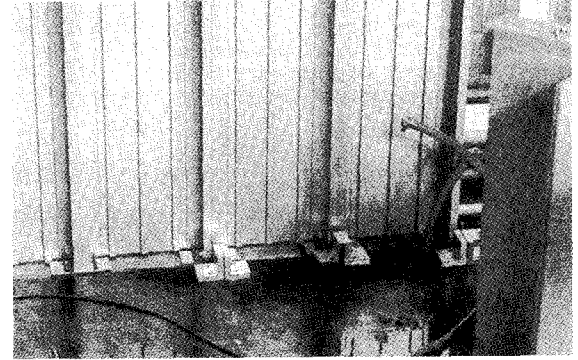
지붕 패널끼리는 현장 용접으로 접합. 여기서는 다른 부재보다 용접성이 좋은 재질의 알루미늄을 사용했다. 용접으로 방수성을 확보하고 우레탄으로 보호하고 있다.



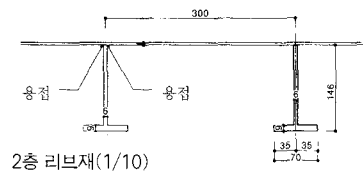
코너부위의 디테일. 기둥은 70mm구형. 지붕보부재의 보의 높이는 96mm, 큰 쪽의 2층 보부재일지라도 146mm밖에 되지 않기 때문에 날씬하고 경쾌한 인상을 준다.



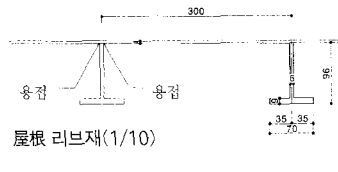
철근콘크리트의 전면 기초에 스테인레스재의 앵글을 박아 그것을 자 대신으로 기둥과 벽패널 설치를 조정하였다.



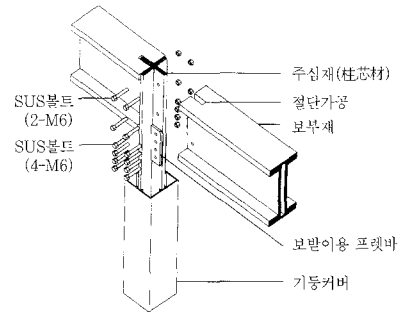
벽패널을 설치한 상태. 패널은 300mm의 일반부재와 190mm의 단부재의 두종류. 패널끼리는 밀착성을 높이기 위하여 횡방향으로 비스(Vis)로 접합하고 있다.



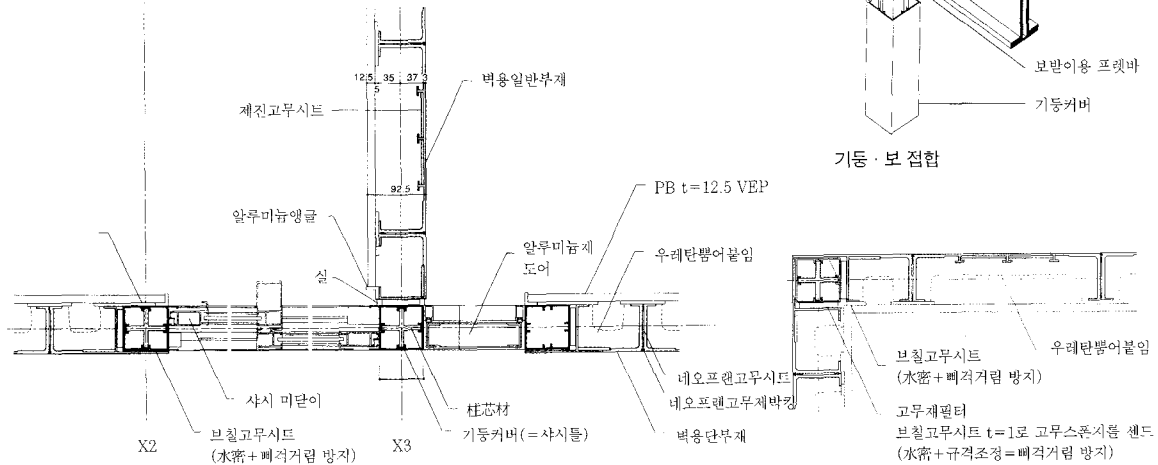
2층 리브재(1/10)



屋根 리브재(1/10)

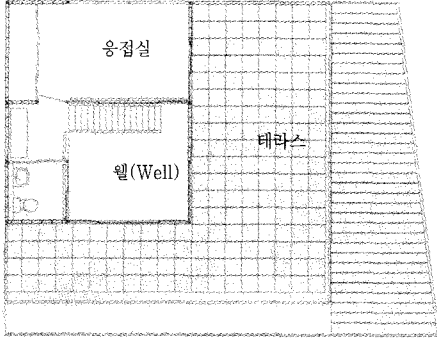


기둥·보 접합



평면 상세도(1/10)

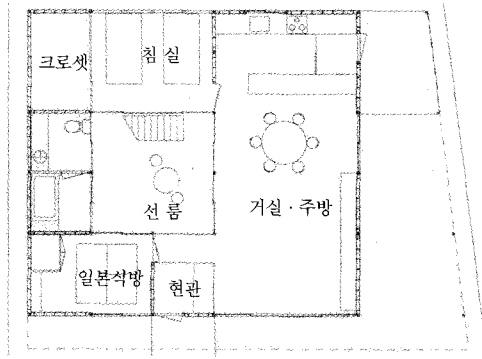
평면 상세도(1/10)



2층 평면도

### 시공자의 말

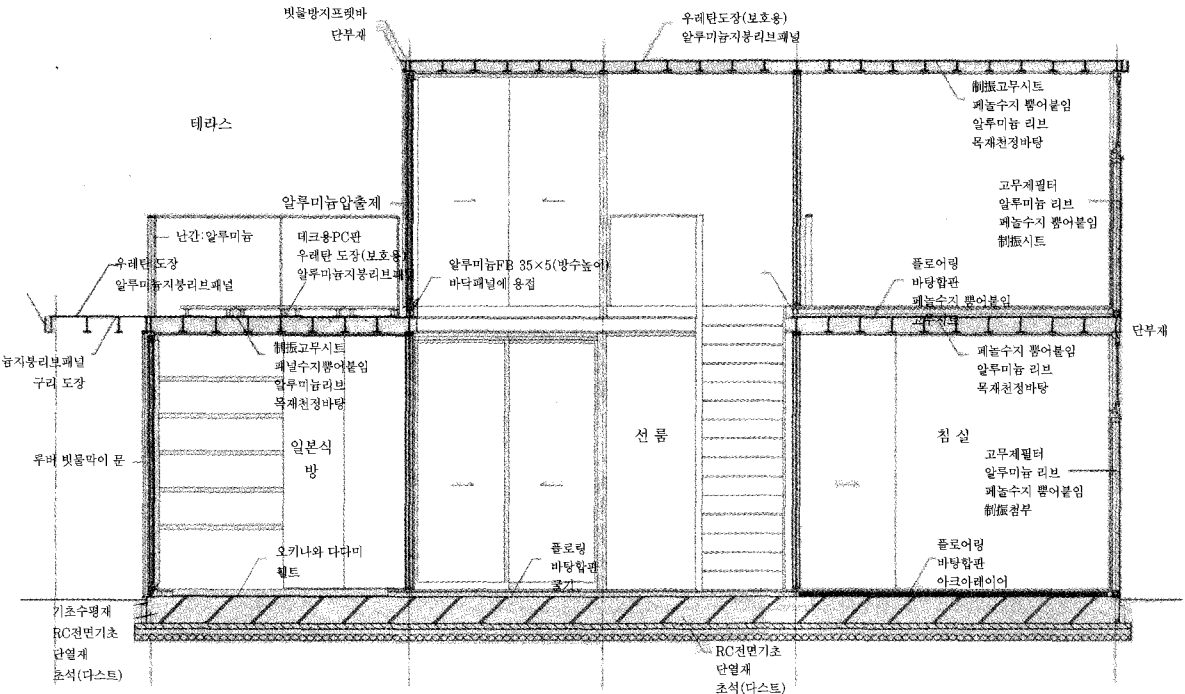
여기서는 끝에서부터 순서적으로 조립하였다. 기둥과 기둥사이에 벽 패널을 설치해가는 방법이 아니고 보와 기둥사이에 벽 패널을 옆에서 집어 넣어 위는 보, 밑은 기둥에 볼트 접합을 하여 고정해 나갔다. 이 공법이면 구체가 올라갔을 때에는 외장공사나 사시 공사도 끝나 있고 익숙해지면 공사는 빨라질 것이다. 재료가 대량생산되고 공법도 패턴화되면 시공은 쉬워질 것이다. 단지 조립은 철골과는 그 사정이 다르기 때문에 철골업자로서는 하기 힘들 것이고 사시업자에게 맡길 수도 없을 것이다. 이번에는 커튼 월 기능공과 함께 하였지만 앞으로는 전문직이 필요하게 되리라 생각한다. (니케이산업 · 건축부건축1과계장 소자와씨)



1층 평면도(1/200)

### 건축 개요

명칭	유상수K저택
소재지	東京都世田谷区ユウ상수
가족구성	부부 2인
지역·지구	제1층저층주거전용지역, 준방화지역
	건폐율 46.96% (허용 50%)
	용적율 59.29% (허용 100%)
부지면적	183.98m <sup>2</sup>
건축면적	86.40m <sup>2</sup>
연면적	109.08m <sup>2</sup>
각층면적	1층:86.40m <sup>2</sup> , 2층:22.68m <sup>2</sup>
구조·층수	알루미늄합금조, 지상 2층
설계자	건축 : 이토 토오건축설계사무소 구조 : 오희구조설계
감리자	설비 :가와구찌설비연구소, 아마자키설비설계사무소
시공자	이토 토오건축설계사무소
시공기간	건축 : 니케이산업
총공비	1999.10 ~ 2000.1 2,630만엔



단면상세도(1/60)