

기술동향

철골 고층아파트의 국내현황

1. 국내 건설 동향

아파트는 국내 신규 주택건설의 80% 이상을 차지하는 대표적인 주택양식이 되어 왔다. 특히 벽식조 아파트는 수십년간 공사비의 경쟁력을 갖고 국내 아파트 시장에서 일반화되어 왔다. 하지만 1990년대 후반부터 철골조(Steel Structure) 아파트가 본격적으로 등장함으로써 기존의 벽식조 아파트 일색의 아파트 시장에 변화가 일어나기 시작했다.

표1은 국내 아파트의 건설동향을 수요자와 건설사, 그리고

정부 정책으로 구분하여 살펴본 것이다. 1990년대 중반까지 신도시 건설로 대표되는 정부의 대량 주택공급 정책으로 많은 수요자들이 내집마련의 꿈을 이룰 수 있었고, 부동산 투자가치로서도 유망해서 철근콘크리트 벽식조 아파트의 공급이 더욱 두드러졌다. 하지만 1997년 수도권 분양가 자율화 실시 이후 건설사들은 고급화 및 차별화 전략을 내세워 도심지에 초고층 철골조 아파트를 건설하기 시작했다.

이같은 고급아파트는 건설사의 수익성을 보장해 주었을 뿐만 아니라 주거환경에 관심이 높아진 수요자들의 기호와 맞아 떨어져 붐을 이룰 정도로 활

성화 되었다. 각 건설사마다 브랜드 마케팅을 시작한 것도 주목할 만하다. 이러한 브랜드는 현재 정부에서 추진하고 있는 주거환경우수주택인증(건교부)이나 그린빌딩인증(환경부)과 같은 여러 가지 성능인증제도와 맞물려 앞으로 아파트의 품질을 보증해 주는 지표로서의 역할을 할 것으로 보인다.

그러나 현재 초고층 아파트 시장은 다소 주춤한 상태에 접어들었다. 그 배경으로 고급아파트를 구입할 수 있는 수요자 층이 한계에 도달한 점과 서울시 도시계획 조례에서와 같이 정부가 용적률 등의 규제를 강화하여 개발이 어려워진 점이 있다.

표1. 철골조 아파트 국내 건설현황

	1997년	1998~2000년	2001년~
수요자	아파트 공급부족 - 주택마련 희망 - 부동산 투자가치	고급 아파트 선호 - 쾌적한 주거환경 - 자연재해 안전성	미래 가치 선호 - 리모델링 용이성 - 환경친화성
건설사	RC조 판상형 아파트 - 기업이미지 홍보 - 공사비 절감 - 기존 아파트 최적화	고층주상복합아파트 - 고급화 전략 - 브랜드 홍보 - 차별화 홍보	리모델링 시장 선점 - 기계/설계 능력 - 라이프사이클 관리 - 전문 기술력
정부정책	대량공급	분양가 자율화	질적 개선

기술동향

반면에 리모델링 시장의 성장은 철골조 아파트의 발전 가능성을 열어주고 있다. 이는 공간계획의 가변성과 장수명화 등 리모델링의 용이성을 부여하기에 철골조 아파트가 유리한 점들을 보유하고 있기 때문이다. 이미 여러 매체를 통하여 알려진 바와 같이 리모델링 시장은 앞으로 더욱 확대될 것이며, 아파트가 가장 중요한 시장으로 부상할 개연성이 높을 것으로 전망되고 있다. 이미 재건축이 한번 이상 시행되었거나 처음부터 고층으로 건설된 아파트인 경우 재건축 개발로는 더욱 수익성 확보가 불가능해진 상황에서 아파트 리모델링은 미래가치를 제고할 수 있는

효과적인 방법으로 인식되고 있다.

또한 정부에서도 지원정책을 계속 수립하고 있어서 건설사마다 리모델링 시장 진출에 전력하고 있는 상황이다.

2. 해외 사례

일본에서는 건물높이 60m 이상, 지상 20층 이상의 고층 아파트 중에서 지난 10년간(1989년~1998년) 건설된 아파트의 34%가 철골조(Steel구조, S조)일 정도로 철골조 아파트가 보편화되어 있다. 이 중 26%가 철골철근콘크리트조(Steel and Reinforced Concrete 구조, SRC조)이며, 다음이 6%인 콘크리트충전강관구조(Concrete

Filled Steel Tube 구조, CFT조) 그리고 순수 철골조가 2%로 가장 낮은 비율을 차지하고 있다. 일본에서 (재)일본건축센터의 구조평정이 시작된 1970년부터 약 10년간 고층아파트는 주로 S조나 SRC조로 계획되었는데, 순수 철골조의 경우 바람에 의한 진동문제로 이후에는 SRC조로 설계하는 것이 기본이 되었다. 최근에는 초고층 아파트를 중심으로 콘크리트충전강관구조(CFT조)를 적용하는 사례가 증가하고 있다.

표2는 해외의 철골조 아파트 건설동향을 정리한 것이다. 홍콩과 싱가포르의 경우는 좁은 국토로 인해 고층 주상복합건물이 일반화되어 있다.

표2. 해외 철골조 아파트 건설동향

	일 본	미 국	싱 가 폴	홍 콩
층수	30층 전후	28~78층	25층 전후	35층 전후
구조	SRC조	S조, SRC조	S조, SRC조	S조, SRC조
사업주체	주택도시정비공단	부동산개발업체	HDB(Housing Development Board)	HKHA(Hong Kong Housing Authority)
활성화시기	80년대 후반	60년대 후반	60년대 후반	70년대 후반
평면형태	타워형, 판상형	타워형	타워형	타워형
주동의 구성	주거전용, 주상복합	주상복합	주상복합	주상복합
남향선호도	남향보다는 자연환기 중시	남향보다는 조망이 우선	남향보다는 자연 환기 중시	남향보다는 자연 환기 중시

기술동향

3. 철골조 아파트의 동향

지난 20여년 동안 국내 아파트의 보급은 지속적으로 증가하여 전 세계적으로 유례를 찾아보기 어려운 대규모의 공급이 이루어지고 있다.

이같은 아파트의 개발은 수도권으로의 인구집중, 도심지역의 지가상승, 주거문화의 변화 등으로 고층화, 고밀화되는 추세에 있으며, 특히 90년대 초 신도시 아파트의 대량공급을 계기로 더욱 두드러지는 경향을 보이고 있다.

주거전용 철근콘크리트조 아파트의 경우, 80년대의 15층 이하 벽식구조 아파트의 층수를 높여 그대로 사용하고 있으나 이러한 구조형식으로 30층 이상의 초고층 아파트를 건설한다는 것은 기술적으로 건물의 안전성을 확보할 수 있다고 하여도 벽체의 두께가 두꺼워지고 건물의 강성을 유지하기 위하여 벽체의 배치가 증가하는 등 비효율적인 구조형식이 될 것이다. 또한 90년대 신도시 아파트 부실공사 논란으로부터

제기 되어온 건축물의 시공품질, 유지관리, 철거 및 재건축 문제 등에 있어서도 RC 벽식구조 아파트의 한계가 인식되어 왔다. 이와 함께 최근 삶의 질에 대한 거주자의 다양한 요구 및 개성의 추구, 환경 보전에 부합하는 환경친화적 개발이라는 측면이 강조되면서 건축 평면의 융통성과 건설재료의 재활용성이 뛰어난 고층 아파트의 개발이 요구되고 있다. 이같은 상황에서 지난 90년대 초부터 연구되기 시작한 철골조(S조) 아파트의 개발 가능성은 현재 현실화되어 가고 있으며, 향후 발전 가능성이 더욱 긍정적으로 기대되고 있다.☞

■ 자료 : Monthly, Steel Structural Technology, 2002. 4

■ 자료제공 : 이용호(건설기술품질센터 강구조인증그룹 연구원)

■ yhlee@kict.re.kr

Bauxsol™ Technology를 이용한 중금속 정화기술

●Bauxsol™ Technology란

Bauxsol™ Technology는 호주의 Virotec International Ltd.

에서 개발한 중금속 제거기술이다. 이 기술은 정화(cleaner)와 방출(release)의 기본 개념을 이용하여 산(acid)은 중화시키고 중금속은 Bauxsol™ products로 흡착하는 중성화(neutralization)/안정화(stabilization)/고형화(solidification)의 메커니즘으로 이루어진다. 광산폐수의 중금속 농도를 음용수 수질 기준까지 처리할 수 있고, 또한 황화철과 기타 중금속류가 포함된 암반의 발파부산물과 갭내 지하수 처리에 탁월하다. 기존의 광산 및 산업폐수의 산을 중화하는 방법으로 석회석(lime)을 이용하고 있으나 대규모 침전조가 필수적이며 pH 조절이 까다로워 중금속의 재방출이 빈번하다. 또한 석회석 교체와 설치 및 유지관리에 비용이 많이 드는 단점이 있다.

Bauxsol Powder는 보옥사이트 제련소(bauxite refinery)에서 생산된 "red mud waste"를 물리 화학적으로 변형시켜 만든 친환경적인 광물의 cocktail이다. Bauxsol™ Technology에 사용되는 Powder는 ViroMine™과