

54층건물 구조계산을 하면서

Structural System of the 54 Story Building

이창남

by Lee Chang Nam

머릿말

지난 3월호까지 4회에 걸친 줄고를 읽어 주신 독자에게 우선 감사를 드린다. 그러나 한가지 양해를 구할 것은 54층이나 올라가자니 말이 좀 많아지고 숨이 차서 잠깐 한눈을 팔도록 놓아 두어 주었으면 하는 것이다.

지난호에도 갑자기 휘몰아 온 “지진” 여론 때문에 그 얘기하다 말았는데 이번 것은 한 발 더 빠져서 아파트 구경을 좀 해볼까 한다.

54층 짜리야 매년 하나씩 짓는 것도 아니고 급한 일이 없으나 요즘 내진구조 때문에 아파트 설계에 얽힌 애로 사항은 당장 필자와 독자들의 코 앞에 나타난 일들이기 때문이다.

약장사가 만병통치약을 팔기 위하여 노래도 부르고 재주도 넘어 손님을 모으는 것을 보았다. 필자는 아파트의 내진구조 방식(아파트구조방식의 변천 중에서 제4기)의 소개를 위하여 노래 대신 “내집 망신 22조”를 먼저 발표할까 한다.

내집 망신 22조

필자가 대학 다닐 때만 해도 아파트가 일반적인 주거생활 공간으로 받아 들여질 것으로는 생각하지 못했다.

그러던 것이 이제는 프리미엄이 붙어 다니고 부동산 투기꾼의 돈벌이 대상이 되고 있다.

이창남 / 건축사사무소 센구조

한 점들을 하자보수하는 분들에게 지적하고 개선을 요구했으나 다음번 설계에 그 내용이 반영되는 것 같지 않는 것은 안타까운 노릇이다.

건망증이 심한 필자는 출장 가서 면도기를 잊고 온 것을 알게된 적이 많았다. 그래서 지금은 출장중 해야할 일과를 머릿속에서 그려 보며 챙겨야 할 물건을 메모하는 버릇이 있다.

나는 감히 아파트 설계에 임하는 분들에게 그들 자신이 그 안에서 생활하는 상상을 해 보는가를 묻고 싶다. 설계자가 주부의 입장에서, 공부하며 뛰어노는 아이들이 되어 보았는가? 또한 봄, 여름, 가을, 겨울철 눈비와 바람을 맞으며 그 집의 구석 구석을 살아 보며 상세도를 그렸는가도 물어보고 싶다.

구조계산이나 해주면 되지 무슨 잔소리냐는 질책을 받아 마땅하나 이 항의는 건축장이들을 도매금으로 매도하는 입주자들의 의사를 대변하는 것으로 받아들여 주었으면 하는 것이 필자의 바람이다.

다섯번을 이사 다니면서 불편했던 사항들은 거의 다 묻어 두고 지금 사는 S 아파트를 중심으로 분석해 본다.

① 새벽 산책을 마치고 Elevator에 들어선다. 6층 단추를 찾아 두리번거린다. 글짜가 써 있는 중앙 4 각판은 어둡고 그 주위만 밝으니 잘 보이지 않는다.

천장 조명등도 그렇다. 모양 위주로만 설계되어 있어서 1,050mm×1,450mm에 불과한 좁은 공간에 20W 형광등 2개가 켜져 있는데도 어둡다.

② 6층에서 내렸다. 홀이 유난히도 침침하여 올라다 본다. 전등 Cover 에는 벌레의 시체가 쌓여서 광선을 가로 막고 있다. 건물 안에 있는 전등갓은 말할 것도 없고 당연히 방수가 되어야할 가로등도 벌레잡이 구실을 겸용하도록 설계 제작되었다. 자동차 Tail Light 에도 물이 출렁이는데 이런 솜씨로 만든 자동차가 외국에도 수출된다니 나만의 걱정일까?

③ 605호 현관 앞에 섰다. 맞은편 집은 603호, 604호가 없다. 이런데는 머리를 잘 쓰면서 쫓쫓!!

현관문 앞 바닥에는 신문과 냉장고에 들어갈 우유가 널려 있다. 이들을 넣는 투입구를 만드는데 돈이 얼마나 들까? 안쓰는 산데리아 값으로는 안될까?

④ 초인종을 눌렀다. 한참만에 “누구세요?” 한다. Interphone이 현관 바로 안에 달려있기 때문이다. 주로 부엌이나

다용도실, 거실에 있던 사람이 싸야할 물건이 현관 근처에 달려 있어서 수도물소리, T.V. 소리에 도 Bell 소리가 안들린다. 옮겨 달아야겠다. 새집에 노출 배선하는 수고가 뒤따른다.

⑤ 현관 바닥에는 값비싼 돌이 깔려 있다. 그런데 방풍문이 구두에 걸려서 닫지 않는다. 현관 바닥과 마루와의 차이가 90mm뿐이다. 내 구두는 100mm, 슬래브 Level을 일치시키기 위한 것이 원인이라는데 차라리 20mm 두께의 문턱을 두는 편이 좋겠다. 뽀족구두야 불편하라고 신는 신발이니 걸린들 무슨 상관이다.

⑥ 마루를 지나간다. 쿵쿵 소리가 발뒷꿈치를 울린다. 발 끝으로 살살 걸어 본다. 삐걱거리는 소리가 들린다. 이 집에서 가장 큰 골칫거리이다. 거실 스펀 5.15m의 슬래브를 Tunnel Form으로 시공한 후 공간을 두고 마루 깔기를 한 듯하다. 공동생활이라는 이유로 윗집에서 우리집에 전달되는 소리는 참고 견디며 살아가고 있으나, 우리집 아이들의 발소리 때문에 대학입시 공부를 못한다는 아랫집 여학생의 양갈진 Interphone 소리는 막을 길이 없다.

나 어렸을 때는 교실 마루를 발 끝으로 걷는 것이 당연했으나 요즘 아이들에게는 통하지 않는 말이니 어찌라? 슬래브와 마루 사이공간에 Urea-Foam을 주입시키려고 시도해 보았다. 아랫집을 위하여 내 돈 들여 우리집 마루에 구멍을 뚫고 시공해 주려니 본진 생각난다. 윗집에도 시공해야 내집도 조용할텐데, 그런 협조가 안되는 것이 우리네 사회이다.

전에 살던 H아파트는 슬래브 위에 60mm 질석콘크리트를 친 다음 콘크리트 못으로 12mm 합판을 정착시킨 후 그 위에 Flooring을 깔았었다. 이것은 마루가 덜컹거리거나 삐걱거리는 소리 때문에 뜯어 내야하는 하자를 막는 좋은 방법이라고 들었다. 또한 요즘 아파트에는 거실까지 Panel Heating으로 시공하는 것을 보았다.

⑦ 화장실문 앞에 선다. 마루바닥 색이 변하기 시작한다. 파출부의 요란스러운 화장실 청소는 출입문 하부철을 들뜨게 하고(문턱과 닿는 면은 칠도 안되어 있다) 문틀 구석으로 스며 들어간 물방울은 거실 마루까지 적시게 된다. 화장실문틀 특히 구석에는 백시멘트로 메우는 작업으로 방수가 안되므로 코-킹이 필요하다.

⑧ 화장실문 만이라도 Lever식 손잡이를 쓰면 어떨까? 더러워진 손을 씻으러 화장실에 들어가려면 손잡이를 잡고 뒤돌아야 하는데 병원이나 유럽에서 많이 쓰는 편리한 Lever식 손잡이가 왜 없는지 알 수 없다.

⑨ 역시 슬리퍼가 문에 걸린다. 화장실 바닥은 방수도 하고 Floor Drain을 향하여 물이 흘러 내리도록 물매를 주어야 하므로 마감 두께가 커지게 마련이다. 이에 대비하여 그 부분 슬래브를 낮추는 복잡한 시공도 하게 되는데 화장실 바닥에 필수적인 각종 구멍들로 인한 구조내력의 감소까지를 감안한다면 이런 방식의 설계는 바람직하지 못하다. 현관 방풍 문에서와 같이 문턱을 두는편이 오히려 합리적이지 아닐까?

⑩ 휴지걸이가 표준형 휴지밖에 끼워넣지 못하게 작다. 큰 Size의 휴지도 들어 가도록 개조하였다.

⑪ 지금까지 세면기 부착용 까치 발이 제대로 붙어 있는 것을 본 적이 없다. 이에 대한 설비업자의 개선이 요구된다. 각종 위생기구와 벽, 바닥과의 틈을 백시멘트로 메우는 눈가림 시공도 이제는 버려야 할 설계 방식이다.

⑫ 화장실에 전원콘센트가 없다. 200V 전압의 조명등에 콘센트를 부착하면 누전 위험이 있어서 허가가 안난다는 공사업자의 설명이다. 하는 수 없이 복도에서 노출배관하여 사용중이다.

⑬ F.R.P.로 제작한 세면기의 길이가 1,660mm나 된다. 중앙부 물통을 제외한 양 날개는 선반으로 사용하게 되어 있다. 우리는 서양사람들과 달라 물을 튀기면서 얼굴을 씻는다. 좌우 선반에 날개가 얹은 물방울은 어디론가 흘러 내려야 하는데 그게 그렇지 않다. 걸레로 닦지 않으면 물이 항상 흥건하게 고여 있다. 제품 자체에도 하자가 있지만 설치 각도도 안맞는다. Water Pik를 놓으면 물에 잠겨 누전될 가능성이 있을 정도이다. 할 수 없이 벽에 달아 매려고 벽 타일에 구멍을 뚫었다. 이게 웬일인가? 타일 뒷면에는 모르타가 고르게 충전되어 있지 않다. 마치 강정과 같다. 그래서 나무못을 박으려면 타일이 깨진다. 결국 세면기 양측 날개에다 구멍을 뚫어 물이 빠지도록 조치하였다.

⑭ 화장실 벽장은 전체 두께가 140mm, 선반 길이는 112mm에 불과하다. 타올도 들어가기 어렵다. 선반은 또한 덜컹거리

나는 감히 아파트 설계에 임하는 분들에게 그들 자신이 그 안에서 생활하는 상상을 해 보는가를 묻고 싶다. 설계자가 주부의 입장에서, 공부하며 뛰어노는 아이들이 되어 보았는가?

고 떨어지기 일쑤이다. 벽장 뒷면에 붙여 놓은 필요없는 타일 대신 벽장을 깊게 만들어 붙였으면 좋겠다.

⑮ 이 집은 그래도 환기가 잘 되는 편이다. 이사 오기 전 L아파트에서는 화장실 환기구로 악취가 역류하여 종이로 막아 놓고 살았다. 방 안에 요강놓고 사는 격의 생활을 무려 6년이나 한 셈이다. 부엌 Hood도 소리는 요란한데 전혀 환기가 안되어서 고통을 받았었다.

⑯ 벽장 애기가 나왔으니 그냥 지나칠 수 없는 사항이 있다. 거실 장식장은 왜 그렇게 복잡한지? 상점의 상품 전시용도 아닐텐데... 그 칸칸이 채워 놓을 물건이 없다. 하는 수 없이 일부 분해하여 아이들 방 책장으로 쓰고 있다.

걸치레엔 이렇게 필요 이상의 돈을 들이면서 나머지 옷장에는 소홀하다고 할 정도를 넘어서 배신감마저 느끼게 된다. 이불 쌓아 놓을 바닥에는 너무 얇은 합판이 깔려 있어서 덜대야 했고 그 밑 서랍은 가시에 찢릴 정도의 마감일뿐만 아니라 서랍을 빼고 넣는 동작중 평행을 유지하지 못할 정도로 길이가 짧다. 아파트라는 한정된 공간을 이렇게 버려도 좋을까? 모든 빼달이의 길이는 벽장 깊이의 2/3를 넘지 않고 그 뒤 공간은 그대로 비어 있다.

옷걸이 파이프는 양단과 중앙에 지지되어 있다. 그러나 중앙지점은 상부 선반 하부의 얇은 합판(4.5mm 두께)에 나사못을 형식적으로 박아 놓았다. 옷의 무게에 못이겨 빠져 버리고 말았다.

⑰ 부엌에 가보자. 찬장 뒷면과 벽과의 사이가 많이 떨어져 있다. 누가 보아도 찬장을 놓아야 할 위치의 벽 중간에 Thermostat, 전기콘센트, 난방밸브가 붙어 있다. 구조설계 당시에는 기둥이나 보가 벽면을 침범하는 것을 그렇게 싫어하던 건축사가 이것은 못보았는가 보다.

L아파트에서는 전원콘센트를 이 잡듯

필자는 어려서부터 각종 공구를 다루는 연습을 해 왔다. Engineering의 범주에 속하는 직종에 종사하기 위하여는 전기 기구 수리, 배관, 간단한 기계수선, 목공일 등은 손수하도록 훈련해 둘 것을 권장한다.

이 뒤져서 방열기 뒷면에 있는 것을 발견한 적도 있다.

냉장고가 겨우 들어가는 C자형 공간 안쪽에 전원콘센트가 배치되어 있다. 이것도 노출배선하였다. 일반적으로 전원콘센트와 난방밸브의 위치가 적당하지 않다. 물론 입주자의 가구배열등 사용방법이 각각 다르지만 통계적인 조사가 필요하다. 이러한 작은듯 하면서도 중요한 문제는 대학원생의 연구과제로도 채택될만한 가치가 있을 것이다.

설비설계자에게도 조언할 말이 있다. 냉장고에는 방열기가 달려 있다. 국산냉장고는 오히려 절전형이 많으나 외국산 대형 냉장고는 가정전력소비량의 큰 부분을 차지한다. 룸어컨의 뒷 부분이 외벽 바깥으로 향하듯 냉장고도 외기에 면하도록 배치하면 겨울에는 전기 사용이 줄어들 것이고 여름에는 냉장고 열기로 인한 더위를 모면할 수 있을 것이다.

⑮ 다용도실로 나가 본다. 이름 그대로 여러가지 일을 하는 곳인데 면적 배분에는 인색하다. 너무 좁아 출입문을 여닫고 출입하는데도 요령을 부려야 한다. 엉덩이가 크지 않은게 다행히 여겨질 정도이다. 이렇게 좁은 공간에서는 미닫이문이 오히려 쓸모가 있다.

바닥은 이에 물탱크처럼 마감하였다. 세탁기도 놓고 무우 배추도 다듬어야 할 공간이다. Floor Drain으로 물을 버리려면 온 바닥에 물이 깔린다. 세탁기 다리밑, 사과상자 밑에도 구정물이 올라온다. 빨래 하거나 물 버리는 부분만 낮추고 나머지는 부엌 바닥과 같이 높여주면 좋으련만. 오늘 당장 건축사 土母님(?)에게 여쭙어 보시기를...

수도꼭지가 나와 있지만 -20°C의 외기온도에 얼어 터지지 않을 조치가 되어 있지 않다.

⑯ 안방으로 들어간다. 장판지가 바탕면에 붙어있지 않아 땀난 발바닥에 철썩

철썩 붙었다 떨어진다. 감촉이 기분나쁘다. 방바닥과 따로 노는 종이의 내구성 저하는 말할 것도 없고 어쩌다 떨어지더라도 하면 그속으로 들어간 먼지를 빼낼 수가 없다.

유능한 미장공들이 외국공사에 팔려간 사이 국내 아파트업자들이 궁여지책으로 생각해낸 눈가림식 공법(일본말로 "후꾸로"로 천장이나 벽에는 제격임), 언제까지 이 "짓"을 묵인할 것인가?

⑳ 눈 감고 "아웅"하는식의 발코니 면적 계산, 입주자는 물론 설계자와 시공자까지도 발코니가 그대로 외기에 노출되도록 방치하는 것으로는 생각하지 않는다. 잠시 세 들어 있는 사람을 제외하고는 대부분 발코니 외부에 유리창을 달아 내부공간으로 이용하며 당국에서도 이를 묵인하고 있다.

넓어야 1,500mm에 불과한 좁은 터널 같은 공간, 거실문을 통해서만 출입이 가능하니 통로를 빼고 나면 무엇하나 놓을 자리가 없다. Tunnel Form으로 시공하여 구조벽도 아닌 외벽(발코니에 면한) 각 방에서 직접 출입이 가능하도록 창문 높이를 바닥에 까지 연장하면 좋겠다.

발코니에 면한 창의 방충망은 다들 버리고 새로 단 외부창에 다시 방충망을 마련하여야 한다. 이렇게 대다수가 창문을 다는 것을 알고 있다면 발코니 난간의 설계도 달라져야 옳을 것이다.

㉑ 아파트 설계자들에게 Pair Glass 단창과 보통유리 2중창의 효능 비교를 물었다. 관습상 Pair Glass 단 창 보다는 2중창을 택한다고 한다. 그러나 아파트 입주자 중 커텐없이 사는 사람은 드물다. 2중창 사이의 청소, 여닫고 잠그기의 불편한 점을 감안하고 앞의 20항에 언급한 발코니 외부창 부착을 전제로 하면 Pair Glass로의 설계가 합리적이다.

㉒ 아이들 방에는 형광등(30W Circ-line 2개)+60W 백열전구가 한 기구로 조립된 등이 달려 있다. 형광등만 있으면 처음 점등을 할 때 깜빡거림이 시력 장애를 일으키고 잠 잘때 어린아이들에게는 백열전등만의 조명이 필요하므로 반감게 생각했었다. 그러나 4단교환 스위치를 잡아당겨 보고는 실망할 수 밖에 없었다. 1단은 형광등만 켜지고 2, 3단은 전부 켜지며 4단은 꺼지도록 배선되었다. 전기기사에게 1단이 백열전구, 2단에 전부 켜지고 3단은 형광등, 4단은 꺼지도록 배선을 교정해 줄것을 부탁

했다. 물론 비용지불을 조건으로 의뢰했지만 공장에서 고정되어 나왔기 때문에 개조가 불가능하다는 답변이었다. 하는 수 없이 구조기술사가 전기기술자의 역할을 대행하여 재 배선함으로써 어려운 목적을 달성하였다.

필자는 어려서부터 각종 공구를 다루는 연습을 해 왔다. Engineering의 범주에 속하는 직종에 종사하기 위하여는 전기기구 수리, 배관, 간단한 기계수선, 목공일 등은 손수하도록 훈련해 둘 것을 권장한다. 내 나이 벌써 50인데도 각종 공구를 틈틈이 사 모으고 자동차, 복사기, 전화, T.V, 시계 등의 간단한 고장수리는 물론 생활용구의 제작을 취미로 하고 있으며 그 과정에서 합리적인 건축구조의 밑거름이 되는 기본 개념을 보너스로 체험한다는 것을 고백한다.

미국교포 박사집에 가서 보고 놀란 적이 있다. 여기 있을 적에는 손 하나 까딱않던 친구인데 지하실을 무슨 공장 같이 꾸며 놓고 집안의 모든 잡일을 손수 해 내고 있었다. 누어서 자동차 밑에 들어가기 위한 바퀴 달린 나무판이 있는가 하면 Do it Yourself!!란 기치 아래 주말을 이용한 집수리는 물론 Boat와 장식품도 만들고 있었다.

모든 자재와 공구는 요즘은 아이들의 조립식 장난감 같이 규격화하여 판매하고 있었다. 우리나라 사람의 타고난 손재주에 그런 환경만 마련해 준다면 아마도 20년 후에는 유능한 Engineer가 양산될 것으로 확신한다.

㉓ 불편한 점만 늘어 놓았으나 S 아파트의 장점 하나가 있다. Elevator의 문 열리는 순서가 재미있다. 6층에서 타고 분명히 1층 단추를 눌렀는데 9층으로 올라간다. 거기서 사람을 태우고는 1층으로 직행하는 지능을 갖고 있다. Relay System을 배워야겠다.

아파트 구조방식의 변천

별 달린 짝차가 지나다가 멈췄다. 15년전 일이다. 공사중인 왼쪽 아파트와 오른쪽 군인아파트를 번갈아 쳐다보던 지휘관이 부관에게 명령했다. 두 아파트의 기둥 크기와 철근 갯수를 조사해 오라는 것이었다. 왼쪽 것의 단면이 훨씬 작았다고 한다. 기둥 스펀이 다르고 평면도 달랐지만 이런 직감적인 의문은 당시 군에서 사용하던 표준설계 43종을 구

조만 재설계하는 용역이 성립되도록 했다. 그 일로 인하여 필자는 구조방식이 공사비에 얼마나 큰 영향을 주는가를 실감할 수 있었고 그로 인하여 그 지휘관은 별을 하나 더 달게 되었다.

당시 43종의 도면은 이미 완성되어 견적이 끝났음은 물론 여러곳에 준공을 보았으며 그간의 시행착오를 거울삼아 여러차례 보완한 “표준도”였다. 아파트 내부반, 정비고 등 용도와 규모가 각각 달랐다.

평면 용도에 변화를 주지 않는 범위내에서 구조계획부터 다시 해야 공사비가 절감된다고 설득해서 재계산하였다. 결과는 중별로 10~15%까지의 공사비 절감이 되었다고 기억한다. 변경된 도면으로의 첫번째 시행은 군인아파트였으며, 8동 지을 예산으로 1동 더 지었다고 들었다.

원래의 도면은 일정한 거리 간격으로 배치한 기둥과 보로 된 이른바 규칙 라멘 구조(제 1기)에다 부력으로 간벽을 막는 재래식 공법이었다.

새로 바꾼 구조방식은 간벽에 맞추어 기둥, 보를 배열하여 층고를 낮추는 것이었다. 따라서 기둥배열은 불규칙하고 갯수가 많아 건설업자의 불평이 있었고 후에는 그런 방식의 설계가 건설부 어느 설계심사위원의 지적대상이 되기도 했다.

어쨌든 우리나라 아파트 구조방식의 제 1기는 누가 뭐라해도 규칙라멘구조이며 제 2기는 15년전부터 유행한 불규칙라멘 구조 즉 간벽에 따라 기둥, 보를 배치하여 층고를 낮추는 것이라고 말할 수 있다.

그러나 이 제 2기는 아파트가 차츰 고층화함에 따라 벽에 부딪히게 되었다. 기둥, 보의 폭을 벽두께에 맞추어 20cm 정도로 제한하다 보니 기둥 길이가 너무 길어져서 T형 L형으로도 시도해 보았으나 공사가 까다롭고 구조상 석연치 않은 점이 있었다.

그러다가 1978년에는 구조설계를 이해하는 건축주, 설계자겸 시공자인 대림산업을 만났다. “잠원동 대림아파트”, 그 당시 일시적으로 아파트 분양이 잘 안되던터라 남들보다 합리적인 설계를 하여 인기를 끌어야 하는 처지였다.

필자는 감히 벽식콘크리트 구조로의 설계를 주장했다. 주요간벽을 제물치장 콘크리트로 시공하면 미장공사가 생략되고

W₁ : 1층에서 두께 25cm
C₁ : 1층에서 두께 50cm 철근 3% (50cm×135cm에 주근36EA -HD 25)

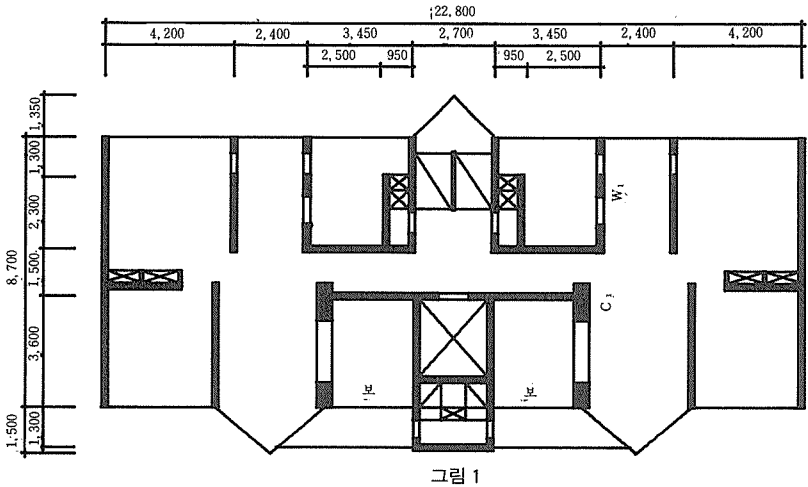


그림 1

1층기둥 : 40cm×40cm, 40cm×50cm, 40cm×60cm, 40cm×80cm, 40cm×85cm, 40cm×90cm, 60cm×60cm.

내력벽 : 두께 20cm

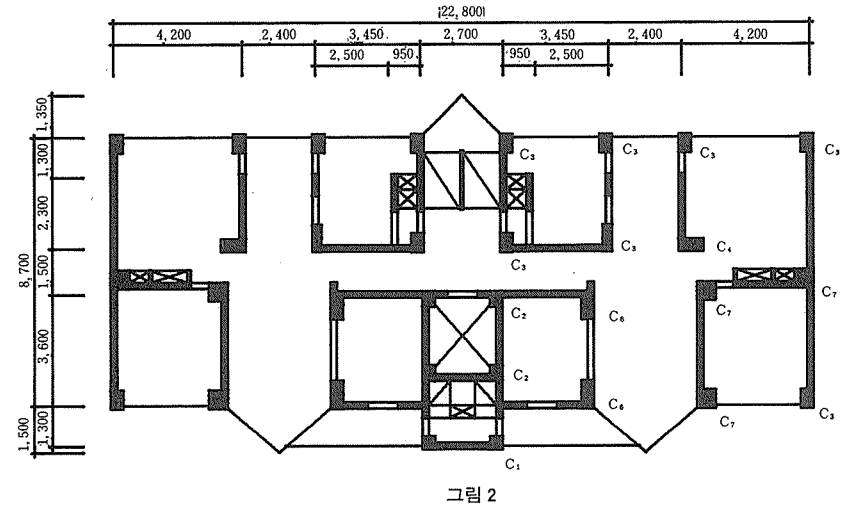


그림 2

벽과 천장에는 직접 철이나 벽지로 마감하여 공사비가 오히려 싸질 것이라고 우려됐다. 다행히 대림산업 직원들은 견적의 명수들이라 곧 그 얘기는 증명이 되었고 최초의 내력벽식 아파트가 탄생하게 되었다.

골조공사비에서 남은 돈을 마감재 고급화에 사용한 결과 프리미엄이 붙어 매진되었다고 즐거워하는 표정을 읽었다.

그러나 몇가지 부작용도 없지 않았다. 그때까지 안이하게 생각했던 설비 배관 Sleeve가 안맞아 콘크리트벽을 깨내는 어려움과 입주자들이 사진을 하나 붙이는데도 관리실 신세를 져야 하는 번거로운 점이였다.

이를 계기로 제 3기 벽식콘크리트구조는 지금까지 우리나라 아파트의 주종을 이루고 있으며 당분간 이 구조방식의 유

형은 계속될 것이다.

물론 이들 이외에도 간간이 고압 벽돌의 조적조, P.C.조 등이 시도되었으나 일반화하지는 못했다.

그러나 금년 들어 건설부에서 지시한 16층 이상 고층아파트에의 지진하중 적용은 제 4기 구조방식의 출현이 불가피해졌고 여기 소개하는 핵심이 그것이다.

제 2, 제 3기를 거치면서 아파트의 골조공사비 단가는 줄일대로 줄었다. Turn Key 방식의 공사발주가 발 뻗고 잡자지 못할 정도의 아슬아슬한 단면으로 설계한 것이 당선작으로 채택되었다. 구조계산해 보아 필요한 단면을 결정하는 것이 아니라 미리 정해 놓은 단면을 합리화시켜 나가다가 부족하면 B.S. 나 Ultimate Strength Design을 꺾다가 억지로 꺾어 맞추는 위험한

내부벽: 두께 20cm
 외부기둥: 두께 25cm
 외부보: 25cm×60cm (거실 앞은 25cm×45cm)

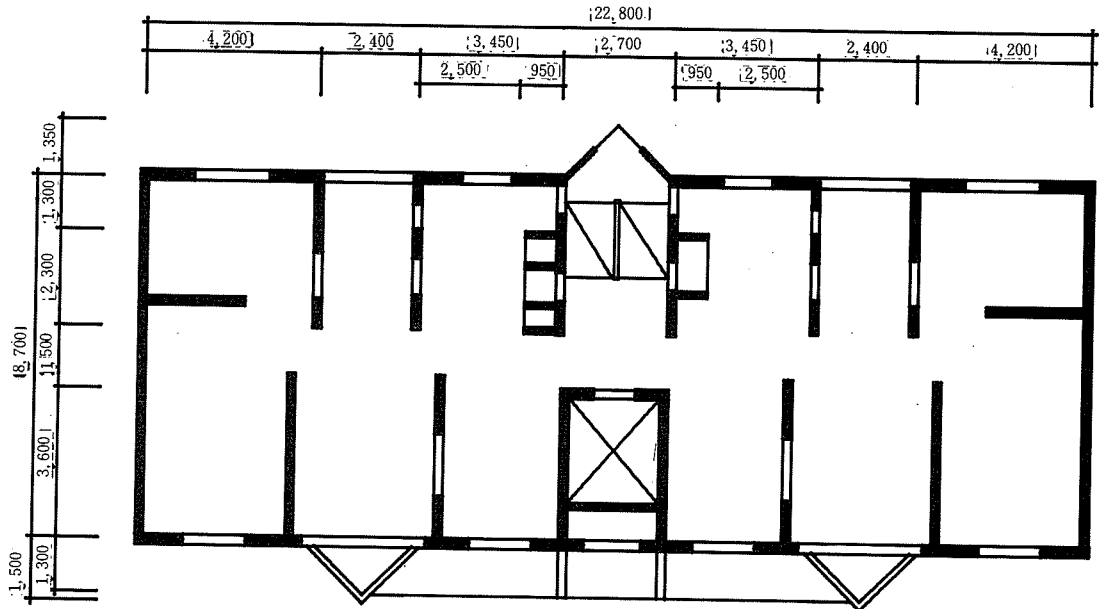


그림 3

짓거리가 횡행하고 있다.

이제 더 이상 공사비를 줄일 수 없는 지경에까지 온 찰라에 내려진 내진 구조 지침시달이나 16층 이상 아파트와 15층 아파트 사이에는 너무나 큰 공사비의 차가 나게 마련이다.

88올림픽 선수촌, 기지촌(아파트)은 건설부 지시에 첫번째로 적용해야 할 Project이다. 최고 24층에서 최저 6층까지 각양 각색이므로 너무나 대조가 잘 된다. 초기에는 제 3기 내력벽식 구조로 통일하되 고층아파트에서는 단면을 약간 크게 하고 콘크리트 강도와 철근량의 조절만으로 무리없는 설계가 가능할 것으로 믿었다.

그러나 지난호에서 언급한 바와 같이 160' (18층에 해당) 이상은 이런 공법으로의 설계가 허용되지 않으며 또한 그 조항을 무시한다 해도 실제 계산한 단면은 도저히 내 놓을 수 없는 엄청난 크기와 배근량이었다(그림 1 참조).

내력벽식구조(U. B. C. 에서 Box System으로 분류) 높이 제한(160')의 근본 취지는 벽 자체가 횡하중에 너무 경직된 내력을 발휘하여 일단 어느 한계에 도달하면 갑자기 내력이 저하되는 특성이 있는데 내력벽은 이름 그대로 평상시의 수직하중을 전부 지탱해야 하므로 위험하다는 경험치에 근거를 둔 조치이다. 따라서 본 Project의 고층아파트 구조

는 적어도 Dual System (두 종류 내력력구조의 겸용)으로 설계하여야 구제받을 수 있다. 즉 재래식 내력벽구조 이외에 또 다른 내력력구조가 첨가되어야 한다는 뜻이다.

그러나 제한된 층고(2.6m)에서는 보 높이를 얻어낼 도리가 없고 또한 내력벽식구조에 길들여진 눈 앞에 큼지막한 기둥들이 배치된 아파트 평면을 제시할 용기가 나지 않았다(그림 2 참조)

그러나 “궁하면 통한다”는 옛말대로 한 가지 묘안이 창출되었다. 가히 아파트구조방식 제 4기라고 내 놓아도 손색이 없다고 생각되는 새 구조방식이다. (그림 3 참조).

아파트 단면방향에의 지진하중에는 양단에 혹(기둥)이 붙은 I형단면들이 지지하고 장방향 지진에는 건물 외곽기둥과 이를 연결하는 Moment Resisting F-

rame이 저항하는 새로운 구조방식이다. 외부 기둥은 24층 아파트까지 25cm두께, 외부보는 25cm×60cm이나 거실앞만은 25cm×45cm로 줄여서 담당하지 않게 설계 중이다.

U. B. C. Zone 2로의 설계는 24층아파트 일부 기둥에 인장력이 유발되어 Rock Anchoring이 필수적이다. 물론 외부보와 기둥은 Tunnel Form 사용이 불가능하고 공사비 증가는 감수해야 한다.

그러나 기존아파트와 같은 평면, 같은 층고로 U. B. C. Zone 2의 내진조건에 부응하는 구조방식이라는데 그 의의가 있는 것이다.

정정

지난 3월호 게재내용중 p49의 그림 4 한국지진지역도(미군 사용)의 ZONE 1은 ZONE 0로, ZONE 2는 ZONE 1로 정정합니다. p53의 누락된 표는 아래와 같습니다.

JMA	0	I	II	III	IV	V	VI	VII					
MM	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
MSK					V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
加速度 (gal)	0.5	1	2	5	10	20	50	100	200	500	1000		

표 3