



국내 콘크리트구조물의 지진대비책

국내 콘크리트 구조물의 지진 대비책(건축) Structural Provision for the Seismic Resistant R.C. Structures



이 창 남*

1. 머리말

중동지방 사막 땅 속 깊이에는 '검은 노다지' 석유가 묻혀 있고, 쓰러져가던 영국 경제를 되살려 준 것도 북해 깊은 바다 밑 석유였다. 과학자들의 설명에 의하면 석유는 동물성이라고 한다. 그렇다면 그 동물은 공룡이었는지, 공룡이면 얼마나 많은 숫자였다는 근거가 있을 법 하나 그같은 설명은 없다. 또한 시베리아에서도, 태백산 중턱에서도 식물성이라는 석탄이 생산된다. 그 많은 석탄의 원료는 과연 몇백미터 크기의 몇십만그루 나무가 눌러서 생겨난 것인지 지구과학자의 똑 부러지는 설명이 없다.

중학교 시절 교실 난방 연료로 썼던 토탄은 푸석푸석한 것이 눈으로 보기에 도 나무가 눌러서 된 것임을 이해할 수 있었다.

동해안 산 꼭대기 석회석 광산에서는 지금도 시멘트 원료 분쇄, 선별중 물고기 화석이나 조개 껍질이 발견되고 있다. 이들은 무엇을 뜻하는가?

성경에 기록된 창조론을 주장하는 과학자들은

구약성경 창세기를 연구하여 아래와 같은 결론을 내리고 있다.

노아의 홍수 이전에는 지구 전체가 낙원이었다. 시베리아, 아라비아 반도, 북해, 어디를 가나 울창한 숲이었으며 그 사이에는 공룡을 비롯한 각종 동물이 번성하였고 공해 없는 온실같은 기후조건으로 인간의 수명이 1,000년을 넘나들었다는 것이다. 그러다가 노아의 홍수로 인하여 보온과 유해 전자파 차단 효과를 갖던 수증기의 막('궁창')이 없어지면서 동시에 엄청난 지진(지각변동)을 일으켜 지구가 황폐화된 것이다.

지진에 관한 한 그 누구보다도 잘 안다던 일본이 지난번 고베 지진에서 코가 납작해졌다. 그것을 본 한국 콘크리트학회 회원인 필자도 순간

“홍!”하는 소리가 나온 것을 솔직히 고백한다.

지진은 지금도 세계 도처에서 끊임없이 일어나고 있으며 한라산이 언제 또다시 불을 뿜어 제주도가 폼페이로 되지 않는다는 보장이 없다. 이와 같이 언제 어디서 얼마나 무서운 지진이 터질지 모르는 상황에서 국내 콘크리트 구조물의 지진 대책에 대하여 말을 해야 한다.

국내에서 콘크리트 구조물이 아닌 것이 과연 얼

* 정회원, (주)센구조안전기술연구소 대표이사

마나 될까?

철골 구조라고 해도 바닥슬래브, 기초등은 콘크리트이다.

철근콘크리트 구조물은 비교적 훌륭한 내진구조로 평가받고 있다. 그럼에도 불구하고 캘리포니아, 고베 지진에서도 거대한 콘크리트 고가도로가 힘없이 쓰러지고 건물의 중간층 하나가 흔적도 없이 사라진 것을 T.V. 보도를 통해 볼 수 있었다. 그러면 우리는 거기서 무엇을 배울 것인가? 대책은 있는가? 생각해 보기로 하자.

2. 적을 알아야!

건축구조공학을 직업으로 삼고 있는 자가 가장 어렵게 여기는 것은 구조물을 공격하는 적인 설계하중을 가정하는 일이다.

방패를 만드는 자는 먼저 적의 공격 패턴과 창의 위력을 점쳐야 하는 것과 같다.

설계하중 중에서 1년 열두달 끊임없이 같은 힘으로 공격해 오는 것은 지구의 인력이다. 고정하중과 적재하중은 이 지구의 인력에 기인한다. 따라서 이 한결같이 공격하는 지구의 인력, 즉 끊임없이 땅 속으로 잡아당기는 힘에 저항하도록 구조물을 설계하는 것은 '기본'이다.

바람과 지진은 때와 장소에 따라 있을 수도, 없을 수도, 또한 작을 수도, 클 수도 있는 변수이다. 그러므로 그 크기는 과거의 경험을 토대로 한 예측일 수밖에 없다.

과학이 발달할수록 예측 적중률이 높아질 수도 있으며 경제력이 있거나 사람 자체의 가치를 높이 평가하는 풍토가 됨에 따라 예측 이상의 안전성을 부여한 설계하중을 가정하기도 한다. 우리나라도 이제 보리고개 수준은 넘긴지 오래니 차츰 내진구조니 구조안전이니 하며 구조물의 안전 문제를 거론하게 된 것이다.

2.1 지진은 있을 것인가?

반세기동안 한반도에 살면서 몇차례의 지진 경험을 했다. 겁이 나서 집 밖으로 뛰쳐 나가기까지 했으니 앞으로도 한반도에 지진이 없다고는 아무

도 장담할 수 없다. 이 원고를 쓰고 있는 1995. 5. 1일자 신문에도 대구에서 지진이 발생했다는 기사가 실렸다.

지구물리학자, 지질학자, 기상학자, 역사학자, 그 누구도 정확한 지진을 예측할 수는 없지만 우리나라에서도 멕시코 지진을 계기로 1988년에 내진구조 기준을 제정 후 지금까지 시행해 오고 있다.

말하자면 부정확하나마 가상적(假想敵)을 제시한 것이다.

2.2 내진구조기준은 합리적인가?

1988년도 내진구조기준을 제정할 당시 건설부(현 건설교통부) 관계자는 보험에 가입하는 심정으로 내진구조기준을 제정하는 것이라고 했다.

자동차 보험의 예를 들어 보자. 만약 보험에 가입한 자동차를 폐차 처분할 때까지 아무런 사고가 나지 않았다면 보험료를 손해본 격이지만 그 돈은 사고난 다른 운전자에게 도움을 주었을 것이고, 또한 보험회사 직원의 월급으로도 충당되었을 것이다. 그러나 88년 이후 지금까지 7년동안 큰 지진 발생이 없었던 것처럼 앞으로도 일정기간동안 큰 규모의 지진이 없을 경우는 그동안 내진구조기준으로 인하여 건축구조물에 투자한 추가 비용이 고스란히 땅 속에 묻히고 마는 것이다. 마치 폐차 처분할 때까지 터지지 않을 자동차 에어백과도 같다.

2.3 내진구조기준을 지켜야 하는 이유

다른 일반 법조문과 일반 기준도 예외는 아니지만 내진구조기준을 지켜야 하는 이유는 다음과 같다. 내진구조기준은 어느 한 개인이 제정한 것이 아니다. 건설부에서 대한건축학회에 의뢰하여 여러 학자들이 공동연구한 결과를 표준화한 것이다. 만약 그 기준에서 제시하는 규모를 초과하는 지진이 발생했을 경우, 또는 아직도 지진을 제대로 파악하지 못하여 잘못 제시한 대응책이었다고 해도 기준 제정자들이 범적인 처벌을 받는 일은 없을 것이다. 다만 그들이 도의적인 부담감을 느낄 뿐

이다. 왜냐하면 그 일 자체가 워낙 구름잡는 애매한 것이어서 잘잘못을 따지기가 곤란하기 때문이다.

그러나 그렇다고 해서 구조설계자가 규준을 무시하거나 잘못 적용한 것 때문에 피해를 입는다면 그런 경우는 처벌을 면하지 못하게 되는 것이다.

이 규준 제정 당시 기존 건물과 5층 이하의 일반 건물에는 소급 적용하지 않도록 명문화되어 있다. 같은 대지에 나란히 서있는 비슷한 형태의 아파트라도 88년 이전에 지은 오래된 것은 내진규준에 맞지 않아도 적법하며 새로 짓는 집이라도 5층 이하의 일반 건물은 내진설계를 하지 않아도 된다는 것이다. 이같이 법이나 규준은 불공평하고 불합리한 것이지만 그것이 싫으면 이민을 가는 것 외에 다른 도리가 없는 것이 현실이다.

2.4 내진구조규준은 지킬 수 있는가?

현행 내진구조규준에는 여러가지 석연치 않은 점이 있다. 그 때문에 누구도 자신있게 실무에 적용 하기가 어려운 실정이다.

따라서 이를 핑계삼아 아예 고의적으로 규준 적용 방법을 조작하는 경향이 있으며 그것을 감독 또는 감시하는 기관이나 기능도 전무상태이다.

분위기가 이 정도이므로 적지 않은 건축구조기술자들이 형식적으로 내진확인을 하는데 그치고 몇 안되는 심의 기관에서도 큰 줄거리만을 확인하고 있다. 다시 말하면 규준도 미비할 뿐 아니라 이를 완벽하게 지키고 이행하는 설계도 거의 없는 실정이라고 볼 수 있다.

3. 대비책

3.1 내진구조규준의 정비

지진걱정 말라던 일본에서도 수많은 인명과 재산 피해를 입었다. 하물며 서울에 또는 기타 다른 곳에 그같은 지진이 발생한다면 얼마나 큰 혼란이 있을까? 예측할 수 없다. 지진은 몇년 또는 수십년 만에 불과 몇초. 길어야 수십초간 예고 없이 왔다가 지나가 버리는 지각 운동이다. 따라서 그 짧은

순간을 포착하여 대책을 마련하는데는 현대 첨단 공학으로도 쉬운 일이 아니다. 더구나 우리나라는 지진의 계기관측 시작 이후에 큰 피해 경험이 없으므로 외국의 경험과 이론을 토대로 한 대비책 마련에 그치는 것이다. 그러므로 우리는 멕시코, 샌프란시스코, 고베 지진 등 최근의 생생한 기록들을 참고로 하여 내진구조규준을 정비 보완하여야 할 것이다.

3.2 내진구조규준 개정의 방향

꼬리를 물고 일어나는 각종 안전사고를 당하고서도, 즉 소 잃고도 외양간을 제대로 고치지 못하는 우리들이니 무슨 대단한 기대를 하겠는가마는, 기본적으로 답아야 할 큰 줄거리를 제시해 보기로 한다.

3.2.1 큰 줄거리

1) 지진과의 대결은 마치 전장에서 적과의 싸움과도 같다.

무책임한 말이라고 질책할지는 모르나 우리 구조기술자들의 업무 한계는 정해진 가상적(지진규모)에 건디는 구조설계의 범위를 넘을 수 없는 것이다. 즉 주어진 크기와 강도, 찌르는 속도에 건디는 방패를 설계하는 것이다.

어느 일본 교포가 광화문에도 일본 방법대로(아마도 일본 내진구조규준에 맞추어) 새안빌딩을 설계 시공했다고 자랑하는 기사가 실렸다. 전혀 비방할 일은 아니나 다른 모든 건물도 고베 지진과 같은 규모의 지진에 안전하게 설계할 수는 없다는 뜻이다. 물론 건설교통부나 대한건축학회에서 추진중이라는 내진구조규준 개정작업 과정중에 창의 크기, 강도, 찌르는 속도와 방향, 각도에 해당하는 지진규모의 변경도 거론될지 모르나 건축구조기술자가 그 결정을 도맡아 할 수는 없으며 또한 하려고 해서도 안된다.

2) 기초체력이 있는 정상인은 웬만한 병에도 쉽게 견딘다.

그러나 특정부위가 약하거나 없는 장애자는 급격한 환경 변화에 대응하는 능력이 결여되어서 치명적인 피해를 입을 수가 있다. 마찬가지로 지진

에 유난히 약한 장애인같은 구조물의 형태가 따로 있다. 그러므로 내진구조규준에서의 강제적인 제한이 있건 없건 간에 아래와 같은 내용을 염두에 둔 기본설계에 임해야 한다. 즉 구조물의 기초체력을 향상시키는 방향으로의 내진설계규준 제정이 바람직하다.

(1) 바람에 강한 건물이 지진에도 강할 수는 있으나 반드시 그런것만은 아니다.

바람의 영향은 구조물의 표면 형태에 따라 다르다. 판대기를 세워 놓은 것같은 모양은 위험하고 둥글둥글 유선형으로 생긴 것은 상대적으로 안전하다. 오는 바람을 피할 수는 없으나 미끄러져 뒤로 넘겨버리는 형태와 표면 거칠기 정도에 따라 구조물이 받는 부담에는 크게 차이가 있다. 또한 건물 주변에 다른 큰 건물이 있거나 나무만 심어도 바람 방향은 줄어들게 된다. 그러므로 1년전까지만 해도 위험했던 건물이 새로 지은 앞집때문에 안전하게 되기도 한다. 그러나 지진은 마치 장님과 같아서 건물의 외관이나 표면 거칠기 및 주변 건물 신축에는 관심도 없다. 한 층에 8세대인 편복도 20층 아파트를 예로 들면 마치 책을 세워 놓은 듯한 모양이 되는데 바람이 앞뒀면으로 불어오면 걱정이지만 좌우측면 바람에는 별로 큰 신경을 쓰지 않게 된다.

하지만 같은 아파트에서 지진에 대해서는 전후 좌우 어느 방향으로도 같은 영향을 받게 됨에 주의하여야 한다. 그래서 아파트의 긴 방향으로도 내력벽을 추가하여야 하는 것이다.

일반적으로 바람하중은 구조물의 높이가 높아 질수록 커지는 경향이 있다. 높이 100m에서의 바람하중은 10m에서의 값보다 크고 또한 구조물의 표면에 직접 공격해 오는 것이다.

연면적이 같은 두 건물에서 유선형 건물은 구조체 자체의 부담 뿐만 아니라 기초 지반에도 적은 힘을 전달한다. 그래서 경제적이고 안전한 구조물이 되는 것이다.

지진은 실제로 땅이 흔들려서 그 위에서 있는 구조물과 접촉하는 기초, 벽체 등에 집중 공격을 하게 된다. 구조물이 회초리처럼 휘청거린다면 잠깐 흔들리다가 조용해질 것이다. 그러나 그 안에 있는 간벽이라든가 가구등이 못쓰게 되고 사람이

중심을 잡지 못해 쓰러져 다치는 불상사가 일어나게 된다.

한편 만약 너무 경직된 구조물이라면 지진운동과 닮은 응답반응을 하거나 아니면 상대적으로 취약한 부위가 부서지게 된다.

즉 바람하중은 건물에 먼저 작용하여 기초에 힘을 전달하는데 반하여 지진하중은 건물의 기초에 집중 작용한 것이 구조물의 골조 형태에 따라 전달 소멸되는 것인데 이를 밀면전단력(V)라고 부른다.

$$V = A \times I \times C \times S \times W / R$$

V : 밀면전단력

A : 지역계수

I : 중요도계수

C : 동적계수

S : 지반계수

R : 반응수정계수

W : 건물의 전중량

밀면전단력이 지진 지역계수와 중요도계수에 비례하는 것은 당연한데 나머지 동적계수, 지반계수, 반응수정계수, 건물중량으로부터의 영향을 받아 차이가 나는 것은 구조기술자에게 어려움을 주는 것이다.

여기서 지반계수까지는 설계자가 어찌지 못하는 것이므로 예외로 한다면 나머지 동적계수, 반응수정계수 및 건물의 중량은 설계자의 의지에 좌우되는 것임을 알 수 있다.

콘크리트 구조물은 중량(W)이 무겁기때문에 바람하중에는 강하지만 지진에는 오히려 불리할 수도 있다는 말이 나오게 된 동기가 된다.

(2) 위 (1)항에서 남은 두가지 계수 즉 동적계수와 반응수정계수를 어떻게 능숙하게 다루느냐가 구조계획상 고려대상이다. 즉 어떻게 하면 장애 없는 반듯한 구조물로 설계할 것인가가 문제이다. 그런데 이같은 생각을 가지고 설계에 임하면 건축설계 당사자들과는 당장 마찰이 생기게 마련이다.

옛날에는 그래도 건물의 생김생김이 반듯하고 좌우 대칭일 뿐만 아니라 위 아래로도 질서있게

계획하는 것을 원칙으로 알았었다. 그러나 요즘 건축가들은 어떤 일인지 자르고 꺾고 비틀고 뒤집어서 일부러 비대칭, 비정형 구조물로 설계하기로 작심한 것같은 인상을 받는다. 건물 밑에 피로티가 있다가나 선큰가든(Sunken Garden)을 두는 것은 이제 고전적인 방법이다.

그런데 문제는 이같이 혼란스러운 구조물이 내진성이라는 면에서 보았을 때는 좋지 않다는 것이다.

질서있는 군대가 적의 공격에도 일사불란하지만 그렇지 못한 군대는 오합지졸로 위기가 닥치면 단번에 뿔지박산 되는 것과 마찬가지다.

평면이나 단면의 불규칙, 불균형한 문제가 아니다.

어느 한 부재와 만나는 다른 부재들은 서로 어울려야 한다. 쉽게 말하면 궁합이 맞아야 한다. 큰 부재와 작은 부재가 붙어있다가나 부재 단면에 급격한 크기의 변화가 있으면 불리하다. 마치 인간 사회와 마찬가지다.

모두가 고르게 잘 사는 사회를 '안정되었다'고 한다. 특히 빈부귀천이 한데 얽혀 있으면 불편하며 전쟁등 어려운 일에 대처할 능력이 줄어든다.

캘리포니아에 지진이 발생했을 때 흑인을 비롯한 저소득층 사람들이 폭동과도 같은 혼란을 야기한 것과 흡사한 것이다.

(3) 그러나 같은 부재들의 조합이라면 부재와 부재 사이가 서로 얽히고 설켜 복잡한 것이 오히려 내진성이 좋다. 단순보를 부모(두 기둥)에 얽혀 사는 외아들, 그것도 양자라고 한다면 강접보는 혈연관계가 있는 친자식이라 해도 된다. 사돈의 팔촌까지 혈연관계를 맺고 있는 대가족이 위기 상황에서도 협력하여 잘 해나가는 것처럼 강접된 부재가 많으면 지진에 유리하다는 설명이다.

이같은 사실은 주요 구조부재와 이들에 하중으로 작용하는 비내력부재들과의 접합에도 관계가 있다. 기둥과 기둥 사이, 보와 보 사이에 있는 조적벽과 경량간벽, 창틀, 심하게는 문 창호지까지도 실제로는 내진 효과에 도움을 줄 수 있는 것이다. 미국의 어느 학자는 건물의 주요구조부재들만을 대상으로 하여 내진설계한 건물들이 지진 발생시 흔들리는 범위를 정밀 계산한 값과 실제상황에

서의 측정치를 비교한 결과 대체로는 계산에 넣지 않았던 비내력부재들의 역할이 50%정도여서 흔들림이 1/2로 줄었다고 한다.

(4) 내진구조설계에서 가장 확실한 효과를 얻을 수 있는 항목은 역시 구조물의 총중량(W)이다. 다른 5가지 계수들보다도 가장 중요시하여야 한다. 같은 골조에서도 무게가 가벼우면 바람에 약하고 반대로 무거우면 지진에 약하다고 한다. 그래서 내진구조설계의 기본조건은 중량을 줄이는 것이다. 우리나라에서 구조물을 경량화하지 못하는 이유는 몇가지가 있다.

첫째로는 지반조건이 좋다는 것이다. 일본이나 태국, 멕시코시티같이 지반이 불안정한 곳에서는 지진이 없다 해도 경량화하지 않으면 집을 짓기 어렵다. 특히 다층(높은)건물에서 단위면적당 전중량이 1,000kg을 초과하도록 설계하는 경우는 흔하지 않다.

외국 건축잡지를 눈여겨보면 알 것이다. 아파트에 자갈을 채워 온돌바닥을 한 것은 우리나라에서 밖에 볼 수 없는 것이며, 또한 바닥슬래브는 경량 콘크리트로 하고 그 위에 카펫을 깔고 만다.

우리나라에서 구조물의 경량화에 별로 신경을 쓰지 않는 것은 지하주차장 및 판매시설 확보 때문에 지하실 깊이가 깊어지고 따라서 기초가 저질로 경질지반에 놓이게 되므로 별로 어렵지 않은 기초구조설계가 가능하기 때문이다. 이 무거운 건물이 바람하중에는 오히려 유리하므로 지진 걱정 없던 우리나라에서 구태여 경량화하여야 할 특별한 이유가 없었던 것이다.

이는 궁극적으로 고강도콘크리트의 개발 필요성을 회색하는 요인으로도 작용하였으며 콘크리트 공부는 학문이 아니다 라는 인식을 하게 된 동기이기도 하다.

콘크리트는 개천에서 퍼낸 모래 자갈에다 시멘트와 물을 적당량 부어 섞으면 되는 것이므로 힘센 육체노동자들에게 맡겨 놓으면 된다는 생각이 다.

두번째 이유로는 비록 방은 좁을지라도 옆방, 옆집과의 사이에는 두툼한 벽이 있어야 한다는 생각이다. 옆방에서 두런거리는 소리가 들린다거나 벽을 두드려보아 쿵쿵 소리가 나면 싸구려 집으로

치부하게 된다. 방은 서양 사람들의 방 크기에 비하여 유난히도 작다. 이불 깔고 누워서 발과 머리가 벽에 닿지 않는 정도의 방들이 지금도 서민 아파트에 있다. 이는 침대와 의자 등을 사용하는 입식 생활과 달리 큰 면적이 필요 없는 좌식 생활 습성 때문일 것이다.

우리와 다름 없이 좌식 생활을 하는 일본 사람들은 그나마 목조건물에 다다미를 깔아 경량화하고 있다. 이번 고베 지진에서도 기와지붕 집이 많은 피해를 입었다고 보도되었다. 즉 상대적으로 무거운 기와 때문에 피해를 입은 것이다.

어쨌거나 단위면적당 간벽 중량이 많고 온돌에다 저강도콘크리트를 구조재료로 쓰다 보니 경량으로 짓는 외국 건물의 1.5배, 심하게는 2배에 달하는 무게의 건물이 양산되고 있다.

(5) 같은 중량, 같은 형태의 건축물로 계획이 확정되었다고 해도 간단한 조치만으로 내진성을 크게 향상시킬 수 있다.

위기상황에서도 허리띠를 졸라매고 이마에다 머리띠를 두른다. 군대에서는 군화 끈을 동여맨다.

지진 피해를 입은 철근콘크리트 구조물 사진에서 예외 없이 눈에 띄는 것은 기둥에서의 띠철근, 보에서의 스테럽 부족, 부실 시공이다.

“몽치면 살고 훌어지면 죽는다.”가 여기서도 통하는가보다.

허리띠를 졸라매는데도 요령이 필요하다. 아무리 가죽 허리띠라고 해도 고리가 약하면 힘이 끊어진다. 따라서 띠철근이나 스테럽도 충분한 정착이 필수적이다.

(6) 내진 조인트에 관한 문의가 많다. 실제로 진동 특성이 서로 다른 두개의 구조물이 나란히 서 있을 때 지진이 오면 이들 두 구조물은 제멋대로 흔들리게 될 것인데 그 과정에서 서로가 부딪쳐서 깨지게 되므로 충분한 이격 거리를 확보하려는 것이다.

특히 익스팬션 조인트(expansion joint)라는 이름 아래 두 구조물을 벌려 놓았을 때 그 간격이 좁으면 문제가 되는 것은 당연하다.

이 때 두 건물의 층고가 서로 다르면 이 조인트에서의 충돌 양상은 심각하게 된다. 옆집 슬래브

끝(칼날같은)이 기둥 옆을 세차게 치면 슬래브 끝도 약간은 상하겠지만 얻어맞은 기둥은 쉽게 부러지기 때문이다.

그런데 실제로는 그 문제 해결이 간단하지 않다. 익스팬션 조인트는 불과 2~3cm의 틈만으로도 가능했으나 내진 조인트로 겸용하려면 20~30cm, 때로는 40cm 이상도 필요하기 때문이다.

바닥 level이 서로 다른 앞의 예는 일반적으로 다른 용도의 건물이거나 서로 연관성이 없는 것이 보통이므로 많이 벌려 놓으면 별 문제가 없다.

그러나 집이 좀 길다고 해서 2~3cm 떼어 놓는 익스팬션 조인트를 설치했던 바 내진 조인트를 겸용하기 위해 20~40cm로 벌리라니 고민이 아닐 수 없다.

그래서 필자는 몇해 전 대한주택공사에서의 연구 자문과정에서 만약의 지진 발생시 그 부위만 국부적으로 파손되어 주요구조부재에 큰 피해를 주지 않게 하는 방법과 조인트 사이에 합성고무 등을 끼워 넣어 이른바 쿠션 역할을 하게 하는 상세를 제한한 바 있다.

있을지 없을지 모르는 지진에 대비한 융통성 있는 대비책이다.

4. 맺는 말

콘크리트학회지를 읽어보자니 마치 $f'_c=400\text{kg}/\text{cm}^2$ 콘크리트보다도 딱딱하다. 그래서 만화라도 한컷 그려 넣고 싶은데 그림 솜씨가 없어서 이갈이 히튼 글로 대신한다.

그러나 잘 훈련된 스포츠카 운전자가 초보자때 배웠던 기본 원리를 다소 위반하면서도 위기 상황에서 더 능숙하게 대처하는 것과 같이 내진설계도 틀에 박힌 규준만으로 모든 것을 규제하기에는 한계가 있게 마련이다.

서울 어느 구청에서는 저층부 라멘조, 상부 벽식아파트조의 주상복합빌딩 건축허가를 제한하겠다는 움직임이 있다고 들었다.

물론 앞에 설명한대로 그같은 건물은 좋지 않은, 불구자 격인 구조방식임에는 틀림 없다. 구조설계자의 입장에서는 그같은 장애구조 뿐만 아니

라 피로터, 선큰가든, 자르고 누르고 비트는 모든 병신구조의 설계가 규제되는 것이 개인적으로는 편하다. 구조계산 편하고 하자 염려 없으니 얼마나 좋은가? 하지만 세상은 그런 것이 아니란다. 죽을지 모르는 에베레스트산 등산에 박수를 보내고 주먹질하여 돈 버는 권투 시합도 버젓이 허가하는

세상이다.

자유민주주의 국가에 사는 우리는 싫어도 이같이 복잡한 구조물 설계를 도와주어야 하는 입장이니 지진 뿐만 아니라 바람, 지구의 중력가속도의 응력에 능숙한 선수들로 성장해 주기를 바라며 글을 맺는다. □

콘크리트학회 전문서적 보급안내

콘크리트구조물의 비파괴검사 및 안전진단(신간)

-제2회 기술강좌 교재 보정판-

■ 한국콘크리트학회 편

이 책은 건설현장 기술자들이 유용하게 활용할 수 있는 비파괴시험의 관련 원리 및 적용방법에 대한 최신 기술은 물론, 건축·토목공사용 콘크리트구조물의 안전진단 및 유지관리·보수방법과 콘크리트의 내구성 향상과 관련 시험방법에 관한 내용을 이해하기 쉽게 상세히 기술하고 있다.

- B5·408면 / 定價 17,000원(회원 10% 할인),
우송시 송료 1,800원 별도 부담

콘크리트 구조물의 진단, 보강 및 유지관리

-제4회 기술강좌 교재-

- 집필진 : 윤우현 · Hasegawa Gaoru · 정광량 · 오병환 · 심종성 · 서치호 · 연규석 · 방명석 · 김상식 · 이강희 · 박승범
- B5·368면
- 보급가 : 회 원 18,000원(우송시 송료 2,000원 별도 부담) 비회원 20,000원

최신 콘크리트공학

■ 한국콘크리트학회 편

이 책은 콘크리트 기본 구성재료의 특성 및 요건 등을 분석하고, 이들 구성재료를 이용한 배합설계, 굳지 않은 콘크리트의 기본성질, 혼합, 운반 및 타설과정의 특기사항, 양생, 콘크리트의 시험, 품질관리, 내구성 뿐만 아니라 최근에 개발되고 있는 새로운 콘크리트의 제조 및 제반 특성에 이르기까지 포괄적인 내용을 실고 있다.

- B5·682면 / 定價 15,000원(회원 10% 할인),
우송시 송료 1,800원 별도 부담

에폭시 도막 철근콘크리트의 설계 및 시공지침

- 집필진 : 오병환 · 최완철 · 엄주용
- B5·194면
- 보급가 : 10,000원
- 구입방법 : 상기 서적이 필요하신 분은 학회사무국에서 구입하시기 바라며 직접 오시기 어려운 분은 밑에 기재된 은행계좌로 송금하시면 우송해 드립니다.(송금자명 필기 기재요망)
- 은행계좌 : 한일은행(096-132587-01-501)
(예금주 : 한국콘크리트학회)