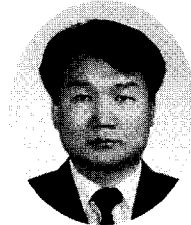
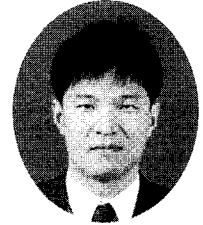


# 국내 콘크리트 구조물의 내진설계의 필요성과 문제점

- Need and Problems of Earthquake Design of RC Structures -



정영수\*



박홍근\*\*

## 1. 머리말

지진은 전세계적으로 하루에 약 4만회이상, 연간 약 1천 5백만회 정도 발생되고 있으며, 이중 리히터 지진계 규모 8.0 이상의 강진은 연평균 1회, 규모 6~7.9급의 지진은 약 140회 정도 발생되고 있는 것으로 조사되고 있다. 이웃의 대만이나 일본은 태평양판이 유라시아판 밑으로 이동하면서 일어나는 환태평양 지진대에 포함되고 있으며 지진피해가 잦은 곳이다. 그러나, 우리나라는 유라시아판 내부에 위치하여 지진활동이 시간과 공간적으로 매우 불규칙한 전형적인 판내부활동을 보여주고 있으며, 지진의 운동방향은 환태평양 지진대보다 인도양판이 유라시아판과 부딪치면서 일어나는 중국대륙쪽의 지진과 유사한 형태를 갖고 있는 것으로 알려져 있다.

최근에는 미국 노스리지지진(1994), 일본의 효고현 남부지진(1995), 터키 이즈미지진(1999), 대만 지진(1999) 등 세계 각지에서 발생한 대지진으로 인하여 많은 인명 및 재산피해가 발생하였으며, 구조물의 내진대책이 미비했던 터키의 경우 많은 구조물이 파손 및 붕괴되어 큰 피해가 발생하였다. 이 사례는 구조물의 내진설계를 포함하는 지진에 대한 대책이 지진피해의 경감에 얼마나 중요한가를 극명하게 보여주고 있다. 우리나라의 경우 판 경계로부터는 멀리 떨어져 있어 지진에 대하여 안전한 것으로 인식되어 왔지만 많은 역사지진자료와 최근의 지진발생 현황은 각종 주요 사회기반 시설들의 지진에 대한 안전성에 많은 의구심을 발생시키고 있으며, 일본의 효고현 남부지진 이후 국내외의 많은 지진학자들은 우리나라에 큰 재난을 초래할 수 있는 강진의 발생 가능성을 지적하고 있다.

우리나라는 1970년대 이후 급속한 경제 성장에 수반하여 원

자력 발전소, 대규모 댐 및 주요 산업시설, 고층건물 등이 많이 건립되었으며 이들의 대부분이 지진재해에 거의 무방비 상태에 놓여있다. 따라서, 국내에서도 한반도의 지진 발생 가능성과 지진시 피해의 심각성을 인식하여 주요 구조물에 대한 내진설계를 위하여, 건축공사시방서(1988), 도로교표준시방서(1992), 콘크리트표준시방서(1996) 등에 내진설계기준을 도입하였다. 그러나, 이들 내진설계기준들은 강진지역의 내진설계 기준을 여과없이 사용하고 있는 실정으로서 우리나라의 지진환경을 고려한 새로운 내진설계기준의 확립이 주요한 과제라 할 수 있다.

## 2. 한반도의 지진기록

한반도의 지진활동의 연구에 필요한 지진자료는 역사지진과 계기지진자료로 나누어지며, 역사지진 자료는 1905년 지진계가 설치되기 이전까지의 삼국사기, 고려사, 조선왕조실록 등에 기록한 지진자료이며 계기지진자료는 1905년 이후부터 현재까지의 지진계에 의해 감지된 지진자료이다.

### 2.1 역사지진( AD.2 ~AD.1904)

지진계가 설치되기 이전의 역사문헌자료로부터 추정된 지진을 "역사지진"이라고 한다. 한반도의 역사지진자료는 和田(1912), 武者(1951)에 의하여 1800여회가 넘는 지진기록들이 삼국사기, 고려사, 조선왕조실록, 증보문헌비고, 승정원일기 등에서 발견되었으며, 역사적으로 기록되지 않거나 또는 기록이 불확실한 지진까지 합하면 실제의 지진발생 횟수는 훨씬 많을 것으로 예상된다. 우리나라 최초의 역사지진 자료는 1912년 와다(和田雄治)가 삼국사기, 고려사, 조선왕조실록 등 7188권의 역사자료로부터 서기 2년부터 1855년까지의 역사지진자료를 정리한 것이다. 그

\* 정희원, 중앙대학교 토목공학과 교수

\*\* 정희원, 서울대학교 건축공학과 교수

후 여러 국내외 학자들에 의해 수정 및 보완이 이루어져 왔지만, 평가자에 따라 지진발생 위치와 진도 등을 다르게 해석하여 차이를 보이고 있다(김건득외(1977), 김소규외(1979), 정봉일의(1980), 엄상호외(1990)). 한반도에서는 사람들이 피부로 감지할 수 있을 정도의 지진이 적어도 매년 1 회 또는 2 회 이상, MM 진도 5 이상의 지진은 약 400 회 정도 있었고, 이들 중에서도 인명 및 재산 피해를 수반한 MM 진도 7 이상의 피해지진은 약 45 회 이상 발생된 것으로 조사되고 있으며 약 50 년에 1 회의 피해 지진이 발생한 것으로 분석되고 있다. 이것 역시 역사에 기록되지 않은 것까지 합하면 발생횟수는 이보다 많을 것으로 예상된다. 이들 문헌에 기록된 당시 지진현상에 대한 서술을 유형별로 보면 다음과 같으며, 아래의 <그림 1>은 조선지진연구소 조선지진목록(1984)에서 서기 2년부터 1898년까지 총 1843개 지진에 대한 진앙분포도이다.

민가가 무너져 갈려 죽은 자가 있었다, 땅이 흔들려 갈라지고 가옥이 함몰되어 죽은 자가 있었다, 성문이 저절로 무너졌다, 가옥들이 무너졌다, 담과 가옥이 무너졌다, 땅이 갈라지고 샘물이 솟았다, 밭이 갈라져 그 곳에 물이 고였다, 길이 십여 장이나 갈라졌다, 땅이 많이 괴멸되었다

역사 지진 자료를 왕조별로 분류하여 보면 삼국시대에는 주로 당시의 수도인 경주, 서울, 평양지역에서 지진이 일어난 것으로 되어 있다. 하지만 인구가 밀집된 장소에서는 지진이 일어났다는 보고가 잘 이루어져서 역사 기록에 남게 되는 반면, 인구가 희박

한 지역에서는 실제 지진이 일어났더라도 감지하는 사람이 적고 보고가 되지 않았을 가능성이 크다. 또한, 고려시대에는 주로 평양과 현재 서울지역에 진앙이 밀집되어 있으나, 이에 비해 조선시대에는 한성이외의 지역에서도 지진발생보고가 많아서 진앙 분포가 전국적으로 비교적 고르게 분포되어 있다. 이는 조선왕조시대에는 인구가 증가하여 전국적으로 비교적 균질한 분포를 하였고, 또한 자연재난에 대한 상황 보고가 조정에 잘 전달된 것으로 판단된다. 역사 시대의 지진 자료는 기록 내용의 모호성에 의해 지진과 지진 이외의 재난과 서로 구분하기 어려운 경우가 많다. 또한 지진 발생 보고의 불균질성에 의해 진앙의 위치와 진도의 크기도 확실치 않은 경우가 있다. 경우에 따라서는 중국에서 일어난 지진도 한반도에서 일어난 것으로 잘못 해석 될 가능성도 있다. 또한 지진이 발생한 날짜와 기록한 날짜가 혼동이 되어 있는 경우도 있다. 조선왕조시대에는 15세기에 지진활동이 증가하기 시작하여 16 ~17세기에 대단히 활발한 후 18세기에 감소하고 19세기에는 쇠퇴하였다. 전반적으로 볼 때 역사 지진의 자료는 이와 같이 시간적, 공간적으로 자료의 결여가 있어서 완전하지 못하므로 지진 활동에 대한 해석을 할 때 이러한 점을 고려하여야 한다.

역사 지진의 진앙을 진도별로 표시한 그림 1에서 보면 지진의 다발 지역은 평안남도 및 황해도, 경기도 서부, 충청남도, 경상북도의 남부 지역과 경상남도 지역, 강원도 및 경상도의 동해안 지역 등이다. 삼국시대 및 고려시대의 지진 자료의 불완전성을 고려하더라도 이러한 지진 다발 지역은 다른 지역과 구분이 된다. 전반적으로 볼 때 북한 지역은 남한 지역에 비해 지진 활동 정도가 낮다. 특히 함경도는 지진이 발생한 횟수가 매우 적은 것을 볼 수 있다.

## 2.2 계기 지진 (AD.1905~현재)

지진계를 이용하여 관측된 지진을 “계기지진”이라고 한다. 1905년부터 인천에 지진관측소가 설치되어 한반도에서 계기지진의 관측이 시작되었다. 1963년에는 서울에 WWSSN 관측소가 설치되었으며 이후로 기상청에서는 서울과 광주 등 전국에 경보용 관측소를 설치하였다. 1991년에는 포항에 일본과 한국자원연구소가 광대역 지진계를 설치하였으며 1995년에는 인천에 미국의 IRIS 와 기상청에서 광대역 지진계를 설치하였다. 그 외 한국자원연구소는 1970년대에 한반도 동남부의 양산 단층 부근에 이동식 지진계를 일시적으로 운영하였고, 1990년대에 역시 양산 단층 부근에 관측망을 설치하여 운영하였다. 또한 미군이 원주에 지하 핵실험 감시용 관측망인 KSRS 관측망을 설치하여 운영해 오다가 1990년대에 자원연구소가 관리하도록 하였다.

1905년부터 현재까지 약 500여개의 지진이 기록되었다. 그러나, 한반도에서 비교적 자세한 지진자료는 1978년 이후 기상청에서 발표한 것으로 약 20년동안의 기록이다.

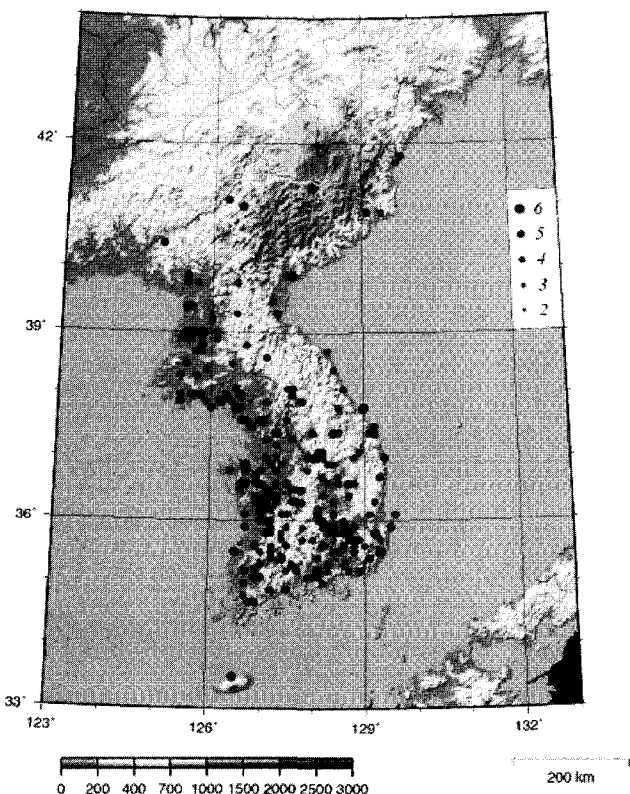


그림 1. 한반도에서 발생한 역사 지진의 진앙의 위치 (AD.2~AD.1898)

〈그림 2〉에서 진앙의 위치를 보면 평안남도과 황해도, 경기만, 태안반도-대전-대구-울산을 연결하는 선상의 지역, 울산 앞바다에서 동해시 앞바다까지의 남북선상의 지역에 지진 활동이 심했던 것을 알 수 있다. 1905년부터 현재까지 규모 4.0이상의 지진은 모두 98회 발생하였으며, 이 중 규모 4.0~4.9지진이 78회, 5.0~5.9지진이 15회, 6.0이상의 지진이 5회 발생하였다.

### 2.3 역사 지진 및 계기 지진 분포의 비교 분석

서기 2년부터 1904년까지의 역사 지진과 1905년 이후의 계기 지진 분포를 비교해 볼 때 진앙의 분포가 개략적으로 비슷하다. 다만 계기 지진 분포 〈그림 2〉에서는 경기만과 경상도-강원도의 동해 앞바다에 상당한 횡수의 진앙이 표시되어 있으나 역사 지진 분포 〈그림 1〉에서는 경기만에 가까운 육지 즉 황해도 남부, 경기도 서부, 태안반도에 진앙이 몰려 있다. 또한 강원도 및 경상도의 동해안 선을 따라 진앙이 분포되어 있다. 이들 지역의 역사지진은 아마도 가까운 해상에서 발생한 지진의 효과일 것으로 추측된다.

## 3. 한반도의 지진유형

### 3.1 지진발생원인

지구는 내부와 표면 사이에 커다란 온도 차이가 있어서 내부에

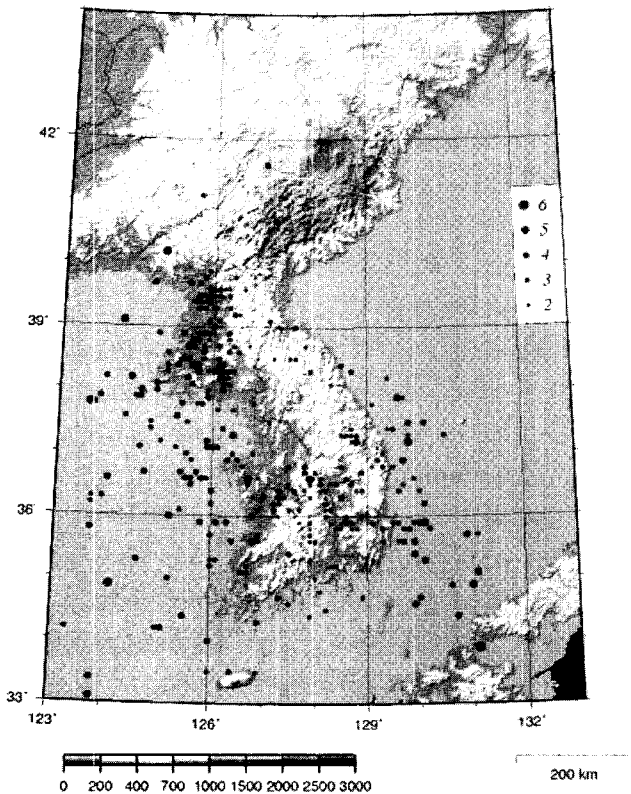


그림 2 한반도에서 발생한 계기지진의 진앙의 위치 (1905~2000)

서부터 바깥으로 열의 이동이 일어나고 있다. 이러한 맨틀의 대류현상에 의해서 지판이 수평으로 움직이면서 소위 판구조 운동이 일어난다. 한반도는 판의 내부에 포함되어 있지만 일본하부로 섭입하는 태평양판, 필리핀판의 영향과 유라시아판과 충돌하는 인도판의 영향으로 중소규모의 지진이 발생하는 것으로 알려져 있다. 인도 (인도-호주)지판의 북상으로 인하여 인도 대륙이 유라시아 대륙과 충돌하여 히말라야 산맥과 티베트고원을 형성하고 있다. 이때 충돌시 발생한 응력으로 동아시아 지역에도 전달되어 중국에서는 많은 단층이 만들어지고 지진이 발생한다. 이 응력은 한반도에까지 뻗어서 영향을 미치게 된다. 또한 태평양판은 서쪽으로 이동하여 일본 동쪽 해구에서 지구 내부로 섭입하고, 필리핀판은 일본 남쪽 해구에서 북서 방향으로 섭입하여 이들 역시 한반도의 지각에 응력을 미치게 된다. 이들 인도대륙의 충돌, 태평양판 및 필리핀판의 섭입에 의해 한반도에는 평균적으로 대략 동서 방향의 응력이 작용하게 되고 지각의 약한 부분은 파괴되어 지판 내부 지진이 발생하게 된다.

### 3.2 지진위험특성

#### 3.2.1 지진 발생의 반복성

한반도에는 역사 시대 때 MM 7~9 의 피해 지진이 약 45회 이상 발생하여 막대한 인명 및 재산 피해를 입었다. 지속적으로 일어나는 지구 내부의 대류 운동에 의한 판구조론적인 관점에서 볼 때 지진은 적당한 가격을 두고 끊임없이 일어나게 마련이다. 그러므로, 과거에 발생했던 큰 지진은 앞으로도 반복적으로 일어나게 된다. 그러므로 반복성에 의해서 앞으로 일어날 지진에 대해 개략적으로나마 예측을 할 수 있으며 이러한 방법으로 작성된 확률론적 지진재해도는 내진설계의 기초자료로 이용되어진다.

#### 3.2.2 현재 구조물의 취약성

과거에 우리나라에서 설계/시공한 대부분의 구조물은 내진 설계가 되어 있지 않은 상태이므로 만일 과거에 일어났던 큰 지진이 다시 발생한다면 상당수의 구조물이 파괴될 것이다. 대단위로 구성되어 있는 아파트단지 또한 매우 위험한 존재가 된다. 부실한 공사에 의해 지진이 일어나지 않음에도 불구하고 자연적으로 붕괴하는 교량, 아파트, 및 기타의 구조물들이 상당수 있다는 것은 더욱 충격적이다.

#### 3.2.3 지진 다발 및 위험 지역

역사 지진 및 계기 지진 자료에 의한 진앙 분포를 비교해 볼 때 지진 다발 지역이면서도 상대적으로 위험한 지역은 다음의 4개의 지역으로 예상된다.

- 평안남도 및 황해도 지역  
: 이 지역의 지진은 영변의 원자력 발전소를 포함한 각종 시설물에 영향을 줄 수 있다.
- 경기만 일대 지역  
: 영종도 신공항 및 수도권 서부 지역에 영향을 줄 가능성이 있으므로 각종 건물 및 구조물에 적절한 내진 설계가 필요하다.
- 태안반도-울산을 연결하는 지역  
: 시속 수백 킬로미터로 달리는 고속철도에 영향을 줄 수 있으므로 고속철도의 교량 및 터널 등에 대한 내진 설계가 필요하고, 강진시 또는 직후의 운행 대책이 필요하다.
- 강원도 및 경상도의 해안 지역  
: 해안가에 위치한 원자력 발전소에 영향을 미칠 가능성이 있다. 우리나라의 원자력 발전소는 주변에서 일어나는 강지진에 대한 내진설계가 되어 있고, 또 발전소 부지내에 지진 감시 체제가 구축되어 있다. 그러나 지진 감시 체제가 운영되는 상태와 강지진 직후 대처하는 양상에 따라 그 안전이 좌우될 수도 있다. 또한 이들 앞바다에서 일어난 지진이 지진 해일(쓰나미)을 일으켜서 해안 지대의 항만과 각종 시설에 피해를 줄 수도 있다. 이 지역에서 발생할 수 있는 수평 이동 단층은 다음과 같은 이유로 지진 해일을 일으킬 수 있다. 첫째, 해저의 고화되지 않은 퇴적물이 지진 진동에 의해 사태를 일으키고 수 km 길이와 넓이의 퇴적물이 움직일 때 바닷물이 밀려서 지진 해일을 일으킬 수 있다. 둘째, 지진을 일으키는 단층의 부분은 무한히 긴 것이 아니라 유한하므로 수평 이동 단층이라고 해도 수직 성분의 운동이 포함되어 있기 때문에 해일을 일으킬 수 있다. 셋째, 해저의 지형이 평탄하지 않을 경우 수평 이동 단층에 의해 땅이 옆으로 움직이더라도 해저 계곡의 바닷물이 함께 움직여서 지진 해일을 일으킬 수 있다.

#### 4. 내진설계개념 및 문제점

##### 4.1 내진설계의 개념

내진설계는 기본개념, 설계방법, 지진하중과 조합, 구조해석과 단면강도, 구조 세목 등 많은 항목을 포함하고 있으며, 그 구체적인 내용은 국가 별로 상이하다. 그러나, 기본개념은 유사하여 중소 지진에 대해서는 구조물이 탄성범위내에서 거동하여 구조적 손상이 발생하지 않고, 큰 지진에 대해서는 구조물의 소성변형을 허용하여 지진에 에너지를 소산시켜 구조물이 완전히 붕괴되지는 않도록 구조물을 설계하는 것을 목표로 삼고 있다.

즉, 강진지역의 설계지진의 세기는 중약진 지역에 비하여 매우 강하므로, 설계지진 발생시 구조물이 탄성영역에서 거동하도록 설계하는 것은 비경제적이고 또 바람직하지 않게 된다. 따라서 강진지역에서는 큰 지진에 대해 구조물이 비탄성 거동을 할 수 있도록 높은 연성을 제공하는 설계방법을 따르고 있다.

부재가 연성을 보유하면 탄성한계를 초과하는 외력이 작용하더라도 부재는 비록 큰 변형을 경험하게 되지만 바로 파괴되지는 않는다. 또한, 비탄성 영역에서는 이력거동특성을 보이기 때문에 에너지의 소산이 많아지게 된다. 이러한 특성을 이용하여 탄성상태에서 요구되는 단면의 강도보다도 낮은 설계강도를 갖도록 부재를 설계할 수 있으며 이것이 강진지역에서의 연성설계의 원리이다 (그림 3).

##### 4.2 우리나라의 내진설계기준

###### 4.2.1 현행 내진설계기준

1997년 “자연재해대책법”에 의거하여 20개의 내진설계 법정시설물이 규정되었다. 그러나, 우리나라의 내진설계는 일부 구조물에 대하여 그 이전부터 실시되어 오고 있다. 건축물의 경우 1988년에 내진규준이 건물 표준법 체계에 포함되어 6층 이상 신설 건물은 지진 하중에 대비해서 설계되고 있고, 토목구조물의 경우 고

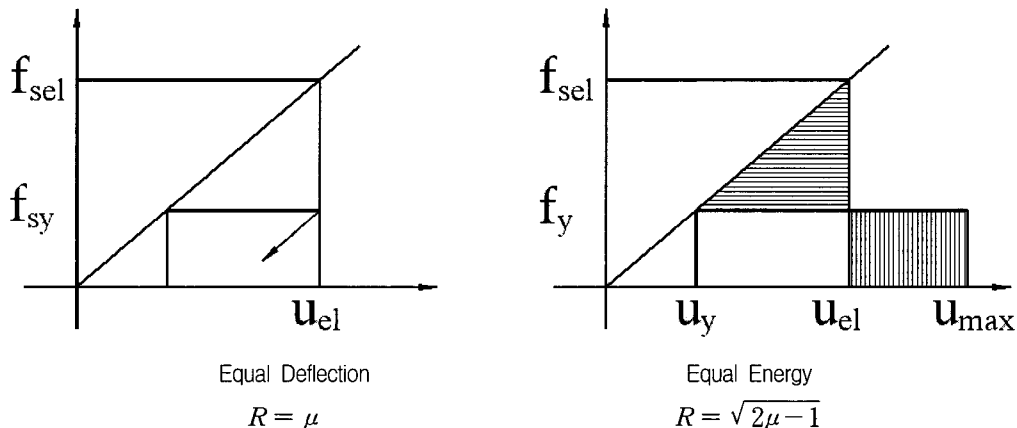


그림 3. 강진지역의 내진설계 개념

속도로 교량의 내진 설계에 관한 규준이 1992년에 고속도로 교량에 관한 표준시방서에 소개되었다.

댐의 경우는 파괴시 하류에 큰 피해를 초래할 잠재력을 보유하고 있어 1993년 [댐시설 기준]에서 지진하중을 고려하도록 하고 있다. 고속철도 및 터널에 대해서도 이들 시설물의 표준시방서에 내진에 관한 규정을 포함하고 있다. 안전과 절대적인 관련이 있는 원자력 관련시설물의 경우는 건설 초기 (1972년)부터 엄격한 내진 설계가 적용되어 왔다. 그러나, 아직도 내진설계기준이 없는 시설물들이 많이 있으며, 내진설계가 수행되고 있는 시설물이라도 지진지역의 구획, 지진 계수, 설계 응답 스펙트럼에서의 불균형 같은 심각한 결점들이 상존하고 있고 더욱 심각한 것은 성능 목표와 설계 원칙이 기준마다 다르다는 것이다. 이에 따라, 일관성 있고 통합화된 내진설계기준의 확립을 위하여 <그림 4>와 같은 성능에 기초한 이원화된 새로운 내진설계기준 (Performance-Based-Design)이 검토되고 있다.

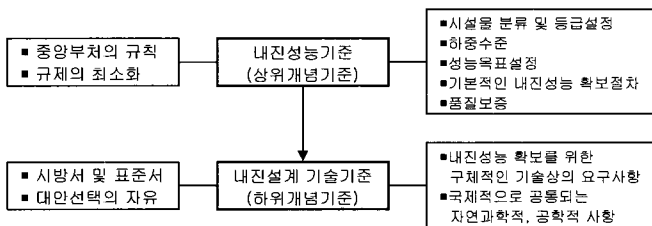


그림 4. 내진설계 기본 개념 (건설교통부 1997)

#### 4.2.2 성능기준 내진설계기준

성능기준 내진설계기준의 기본개념은 Performance-Based-Design Criteria 와 유사하며 <그림 4>에 설명되어 있다 [SEAC 1995]. 상위개념기준은 기본적으로 NEHRP (National Earthquake Hazard Reduction Program) Guideline 의 일반적인 설계 기준과 유사한 내진 성능 기준이다 [Rojahn and Whittaker, 1998]. 하위개념은 요구되는 내진성능목표를 완성하기 위한 기술지침이다. 이 두 개념을 통하여 다양한 시설물의 내진성능목표와 설계원칙의 조정과 조화로 개념기준을 완성할 수 있다. 또한 상위개념기준을 법 체계에 적용시켜 지진위험으로부터 사회를 보호할 수 있고, 보호수준의 균형을 도모할 수 있다.

내진목표를 위해 “기능수행” 및 “붕괴방지”의 2가지 내진성능수준이 정의되었고 시설물은 중요성에 따라 II등급, I등급, 특등급의 3가지로 분류되었다. 따라서, 시설물은 중요도에 따라 각기 다른 재현주기로 주어지는 설계지진하중에 대하여 각각의 목표성능을 만족하도록 설계되어야 한다. 건물, 고속도로, 고속도로 교량, 철도, 고속전철, 공항, 항만, 터널 및 지하구조물과 같은 시설물들의 상위개념기준은 이미 완성되었으나 하위개념인 기술적 기준은 아직 다른 나라의 연구에 상당 부분 의존해야 하는 것이 우리의 현실이다.

### 4.3 중앙진지역의 내진설계 개념

#### 4.3.1 비내진상세 구조물의 거동 특성

내진설계는 지진하중 하에서 구조물의 동적 응답특성을 기본으로 해야 한다. 구조물의 동적응답은 지반운동과 구조물의 역학적 특성의 함수이며 지진 지반운동은 지역마다 다르다. 따라서, 내진설계는 어느 지역에서 예측되는 지반운동의 특성을 고려해야 한다. 우리나라의 지진환경에 적합한 내진설계기준을 마련하기 위해서는 우선 비내진상세 구조물의 거동특성을 충분히 이해하는 것이 중요하다고 할 수 있다.

하나의 예로 일반적으로 설계된 콘크리트 뼈대 구조물의 진동대실험 (Lee et al., 1998)의 결과에 의하면 0.3g의 입력수준에 대해서는 거의 선형적인 거동특성을 보여주고 있으며 0.4g 입력수준에서 약간의 비선형 거동특성을 보이는 것을 알 수 있다. 한편, 금강에 건설된 교량의 교각의 비선형 수치해석의 결과(김재관 외, 1998)에 의하면 초기항복 상태의 최대유효지반가속도의 크기는 0.12g로 이는 단단한 토사지반 위의 I등급 구조물의 “기능수행” 목표성능(0.09g)를 만족하고 있으나 “붕괴방지” 목표성능에 대응하는 설계지반가속도크기 (0.22g)에 대해서는 대략 1%정도의 Drift가 발생하는 것으로 분석되었다. 대단히 유사한 관찰이 NCEER의 보고서(NCEER, 1996)에서도 보고되고 있다. 보통 교량 교각의 1/3로 축소된 모델실험에서 교각모델은 손상이 없이 PGA 0.4g 수준의 지진하중을 견디어 내는 것으로 조사되고 있다.

#### 4.3.2 한정연성도 설계 개념

4.3.1의 실험사례에서 볼 수 있듯이 강진지역에 비해 상대적으로 지반운동의 세기가 낮은 중진지역에서는 작은 에너지 흡수능력(작은 비선형 변형)으로도 설계지진하중에 대해 목표내진 성능을 만족하게 된다. <그림 5>는 구조물의 내진성능을 도식적으로 검토하는 역량스펙트럼(Capacity Spectrum)의 예이다 (ATC, 1996).

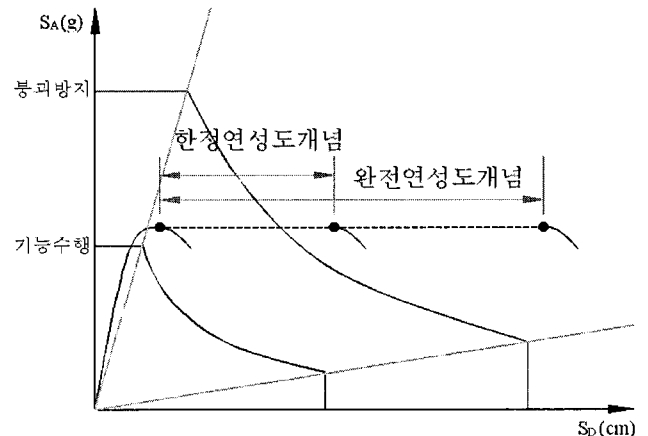


그림 5. 한정연성도 설계개념

그림에 개략적으로 표현하였듯이 일반적으로 설계된 구조물은 연성 파괴모드를 갖고 있지 않지만 상당한 양의 본래의 횡방향 강성을 갖고 있어 접합 (joint)부분을 개량해서 조기(premature)의 취성파괴모드를 제어하면 목표내진성능을 충분히 확보할 수 있게 된다. 이는 강진지역에서 요구하는 완전연성도(Full Ductility) 설계개념에서 벗어나 한정된 목표연성도를 설정하여 구조물을 설계하는 한정연성도 설계개념이 중약진지역에서 적합한 설계개념임을 시사하고 있다.

### 5. 맺음말

앞에서 기술한 바와같이 우리나라는 유라시아판 내부에 위치하여 지진활동이 시간과 공간적으로 불규칙한 전형적인 판내부 지진활동을 보여주고 있으므로 지금까지 지진에 대해서 안전한 지역으로 인식되어 왔다. 그러나, 역사 및 계기지진 자료의 분석을 통하여 도출된 지진발생의 반복성으로 지질학자들에 의해 제기된 우리나라에도 강진발생 가능성 및 1970년대이후 급속한 경제성

장에 따라 신설/확충된 원자력발전소, 장기간 교량, 대규모 댐, 고층건물 등의 주요 사회기반시설들의 지진에 대한 취약성등은 국내 콘크리트 구조물들의 지진 안전성에 많은 의구심을 불러 일으키었다. 특히, 1995년 효고현 남부지진에 의한 일본에서의 대재앙은 우리나라에서의 내진대비책 필요성에 대한 강한 경각심을 고조시키고 있다. 그러나, 건축물, 댐, 교량등의 주요사회기반시설에 대한 우리의 내진대비책은 단기간에 설정되어 각종 구조물에 대하여 설정된 내진설계기준은 주로 미국, 일본등지에서의 강진지역의 관련규준을 여과없이 도입하여 우리의 지역특성을 고려하고 있지 못하고 있는 실정이다.

결론적으로 우리의 내진대비책으로서 첫째로 강진발생의 반복성 및 내진설계기준 이전에 설계/시공된 각종 구조물의 지진에 대한 취약성 등을 고려한 기존 사회기반시설의 내진 대비책에 대한 최우선적인 고려, 둘째로 중약진 지역으로 분석되고 있고 우리의 지진발생지역특성을 고려한 내진설계 개념의 도입 등을 위하여 관련 산학계 연구기술자들은 많은 관심과 관련연구를 지속적으로 수행해야 하리라 생각된다. □

# 새 로 나 온 책

## 한국콘크리트업체총람 2001

- 발행일 : 2001년 8월 1일
- 페이지 : 864
- 가 격 : 회원 50,000원 / 비회원 60,000원  
(우편료 3,000원 별도)

### 【· 목 차 ·】

- 제 1 편 콘크리트원재료생산업체
- 제 2 편 콘크리트제품생산업체
- 제 3 편 콘크리트관련장치공급업체
- 제 4 편 구조물설계 및 감리업체
- 제 5 편 건설시공업체
- 제 6 편 구조물안전진단 및 보수보강업체
- 제 7 편 부 록
- 제 8 편 주요경제지표 및 현황

