

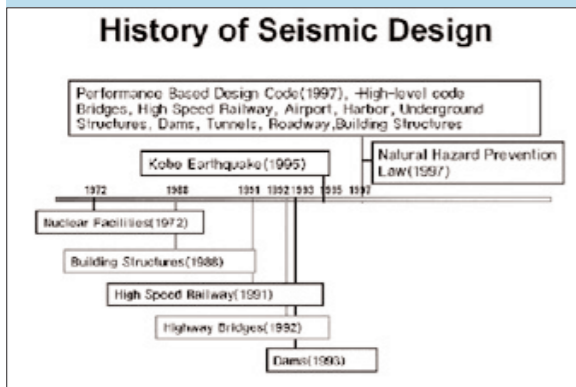
우리 나라의 건축물 내진설계기준



1 서론

시설물에 대한 우리 나라의 내진설계기준은 <그림1>에 나타나 있는 것과 같이 1972년 원자력발전소 설계시 최초로 적용되었으나, 국내기준이 확립되지 않은 상황에서 미국의 기준 및 기술에 의해 설계가 이루어지는 실정이었다.

■ 그림 1. 국내 시설물별 내진설계기준의 변천과정



건축물에 대해서는 1988년 「건축물의구조기준등에관한규칙」에 건축물을 대상으로 하는 내진설계가 처음으로 포함되었으며, 1997년 지진공학회에서 내진설계 상위개념 관련 내진설계기준 연구가 수행된 바 있으며, 2000년에는 다른 하중기준과 함께 내진설계기준도 일부 개정되었다. 그러나 이러한 변화는 노스리지 지진과 고베 지진 등의 대형지진을 겪으면서 내진공

학이 획기적으로 발전한 선진 외국의 내진공학의 발전과 최근 국내에서 시도되는 다양한 구조시스템을 수용하기에는 부족한 점이 많았다. 이러한 필요성에 의해 2002년부터 대한건축학회에서 내진설계기준 개선을 위한 연구를 수행하여 2005년 새로운 내진설계기준을 제정하였다.

본 원고에서는 1988년 우리 나라의 건축물 내진설계기준이 성립된 과정과 2005년 전면 개정된 「건축구조설계기준」 중 지진하중을 고려하는 방법에 이르기까지 변천과정을 간략하게 소개하고자 한다.

2 건축구조기준의 성립 과정

우리 나라의 건축구조기준은 1962년 처음으로 건축법 및 동 시행령이 제정되면서 당시의 일본 건축법시행령 중 제3장(구조강도)의 전 내용 중에서 지진력 산정에 관한 규정만을 제외하고서 거의 대부분을 원문 그대로 옮겨 놓은 것이 효시라고 할 수 있다. 그 후 1970년대 접어들면서 각종 건설공사의 대형화, 활성화와 더불어 건축구조분야에 있어서 표준적인 구조계산규준 제정에 대한 필요성이 고조되었으며, 이와 같은 현실에 부응하여 철근콘크리트구조계산규준 및 강구조계산규준 등이 새로 제정되기에 이르렀다.

1982년 건축법시행령의 개정으로 동 시행령 중 제3장(구조

강도)이 분리되어 최초의 독립된 구조기준인 「건축물의구조기준등에관한규칙」이 제정되었으며, 여기에 적설하중과 풍하중에 관한 조항은 1980년에 작성된 「적설하중 및 풍하중 규준(안)」의 내용으로 전면 대체하였다. 그러나, 이 때까지만 하더라도 구 시행령 제3조의 외형을 그대로 답습하였기 때문에 전체적인 분류나 편성이 불합리할 뿐만 아니라 적설하중이나 풍하중에 관한 조항을 새로 대체하는 과정에서 약간의 착오와 표현상의 무리 등 적지 않은 결점을 내포하고 있었다.

이에 1988년 전문을 개정하면서 지진하중을 추가하여 내진설계를 의무화하게 되었으며, 이 때까지도 하중에 관한 구체적인 사항을 규칙 내에 포함시켰으나, 2000년 다시 한번 전면 개정을 통하여 규칙에서는 고려해야 하는 하중의 종류만 언급하고 구체적인 내용은 별도로 고시하는 것으로 대체되었으나, 이 때 지진하중에 관한 사항도 일부 개정되었다.

그리고 최근 훈령 및 고시로 운영되었던 각종 구조설계기준의 지나친 세분화와 법적 근거의 미약성을 개선하고 건축기술발전 등에 따른 신속한 수용체제를 구축할 수 있도록 하기 위하여 건축물의 구조규칙 및 기준을 개정하여 「건축구조설계기준」으로 통합하는 작업이 진행되어 2005년 4월 고시되기에 이르렀다.

3 내진설계기준의 발전

3-1. 1988년 대한건축학회 연구(AIK 1988)

우리 나라는 지진에 대한 위험도가 낮다고 생각하여 구조물 설계시 지진의 영향을 고려하지 않았으나, 1985년 멕시코지진에 의한 피해로부터 우리 나라에서도 내진설계의 필요성이 제기되어 대한건축학회에서 짧은 기간동안의 연구를 통하여 기준을 작성하였으며, 「건축물의구조기준등에관한규칙(1988.1.6)」 제14조(지진하중)에 반영되었다. 그 동안 우리 나라에서 발생했던 지진에 대한 자료가 거의 없는 상태였기 때문에 주로 미국의 ATC 3-06과 UBC 85를 바탕으로 제정되었다. 이 당시는 허용응력 설계수준의 지진하중을 고려하였다.

3-2. 1997년 지진공학회 연구(EESK 1997)

1988년 우리 나라에서 내진기준이 제정된 이래 전 세계적으로 대형지진이 많이 발생하였고, 그에 따라 내진공학도 상당한 발전을 이루었다. 이에 한국지진공학회에서 내진설계 상위

개념과 관련하여 수행한 「내진설계기준 연구」에서 제시한 방법이다. 이 방법은 UBC97의 방법을 채택하였으며, 지진의 세기를 우리 나라 수준에 맞도록 조정한 것이다. 지역계수는 기존 AIK 1988에 비하여 0.01g 낮추어졌으며, 위험도 계수는 500년 재현주기일 때 1, 2400년 재현주기일 때 2를 적용하였다. 지반의 종류도 기존의 3가지에서 6가지로 대폭 증가하였다. 본 기준에서 제시한 지진계수는 UBC 97에서의 Zone 1과 Zone 2A의 지진계수값에 보간법을 적용하여 구하였다.

3-3 2000년 대한건축학회 연구(AIK 2000)

대한건축학회에서 2000년에 우리나라의 다른 하중기준들과 함께 내진설계기준도 일부 개정하였다. AIK 2000에서는 EESK 1997을 바탕으로 지역계수가 AIK 1988에 비하여 0.01g 낮추어졌으며, 허용응력수준의 지진하중을 사용하였다.

AIK 1988과 비교하면 15층 이상의 아파트의 중요도계수가 도시계획구역에 위치하는 경우 1.2에서 1.5로 증가되었으며, 지반의 종류는 UBC 94와 동일하게 4개로 세분되었다. 내진저항 시스템에서는 모멘트골조를 보통모멘트골조와 연성모멘트골조로 구분하였으며, 이에 대한 상세 요구조항을 해설에 포함하고 있으며, 동적해석법에는 AIK 1988에 비하여 보다 명확하게 응답스펙트럼법을 포함하였다.

3-4. 2005년 건축구조설계기준 연구(KBC 2005)

앞에서 살펴본 바와 같이 AIK 1988은 기본적으로 ATC 3-06과 UBC 85를 참고하여 작성되었으며, AIK 2000은 기본 구성은 AIK 1988과 같고 일부분만 보완한 것이다. 그러나 그 후 발전된 내진공학의 내용을 제대로 수용하고 있지 못하고, 우리나라에서 새롭게 적용되고 있는 구조시스템을 반영하기에는 부족한 점이 많았다. 따라서 새롭게 변화된 내진공학의 기술수준과 설계개념을 도입하고 다양한 구조시스템의 발전에 부응하기 위해 2002년부터 대한건축학회에서 내진설계기준 개선을 위한 연구를 수행하여 새로운 내진기준을 제시하였다. KBC 2005의 경우 지진하중은 EESK 1997에서 제안한 것을 사용하고 설계방법에 있어서는 IBC 2000에 의한 방법을 따르도록 하고 있다.

AIK 2000에서는 지진의 크기를 유효지반가속도로 결정하였는데, KBC 2005에서는 단주기와 장주기 설계스펙트럼 가속도 S_{DS} 와 S_{D1} 2개의 계수로 정하고, 설계스펙트럼 가속도는 지

반종류와 지진지역에 따라 구한다. EESK 1997은 속도지배 지진계수와 가속도지배 지진계수를 사용하였으나, KBC 2005에서는 단주기와 1초 주기 응답스펙트럼 가속도(S_{DS} 와 S_{DI})를 사용한 점이 다른 뿐 동일한 형태이다. 단주기 설계스펙트럼 가속도 S_{DS} 는 EESK 1997의 가속도지배 지진계수 C_a 에 2.5배를 한 값과 같고, 장주기 설계스펙트럼 가속도 S_{DI} 는 C_v 와 동일한 값이다.

설계 밀면전단력은 주어진 구조시스템에 대해 설계지진하중 수준을 의미한다. KBC 2005에서 지반의 종류는 EESK 1997의 6가지 중 S_F 를 제외한 5종류로 분류하였다. IBC 2000의 내진용도 그룹을 KBC 2005에서는 내진중요도그룹이라고 지칭하고 내진중요도그룹과 설계시 예상되는 최대응답가속도 S_{DS} 와 S_{DI} 를 사용하여 내진설계범주를 구한 후 이에 따라 해석법과 구조시스템 제한사항을 정하였다.

4 KBC 2005 내진기준의 개정 배경 및 내용 소개

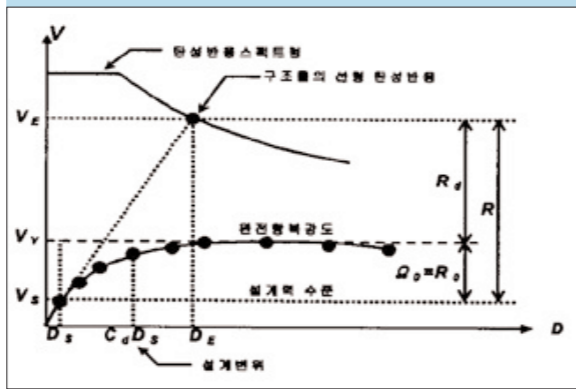
4-1. 개정 배경

1976년 홍성지진에도 불구하고 1985년 멕시코지진 이전까지만 해도 우리나라에서는 일반적으로 지진에 대한 위험도가 낮다고 생각하여 건축물 설계시 지진의 영향을 고려하지 않았으나 멕시코지진에서 나타난 막대한 인명과 재산피해에 자극을 받아 1988년 관계법령에 내진설계관련 조항이 처음으로 추가되었다. 이후 지진하중에 대한 많은 개정작업이 있었으나 1994년 미국 노스리지지진과 1995년 일본 고베지진 등의 대형지진을 겪으면서 획기적으로 발전한 선진외국의 내진공학과 최근 시도되는 다양한 구조형식의 구조시스템을 수용하기에는 부족한 점이 많아서 2002년부터 IBC 2000을 근간으로 대한건축학회에서 내진설계기준 개선을 위한 연구를 수행하였고, IBC 2000의 내진설계개념을 대폭 수용하되 우리나라의 현실적인 상황을 고려하여 일부 수정된 KBC 2005 기준을 제정하기에 이르렀다.

4-2. 특별 지진하중

반응수정계수는 기본적으로 구조물이 선형 탄성 반응을 할 경우 주어진 지진으로부터 발생하는 밀면전단력의 설계 밀면전단력에 대한 비를 나타내는 계수로서 <그림2>에서 보듯이 연성 감소계수(R_d)와 초과강도계수(Q_0)로 나눌 수 있다.

■ 그림 2. 연성감소계수(R_d)와 초과강도계수(Q_0)



설계하중 V_s 에서 첫 소성힌지가 발생한 후 구조물이 완전한 복강도 V_y 에 도달하기 위해서 많은 부분에서 추가적인 소성힌지가 형성되어야 한다. 이 때 상부벽체를 지지하는 하부기둥과 같은 경우 최종 파괴에 이르기까지 충분히 견딜 수 있어야 하므로 설계력으로서 V_s 보다 $V_y = Q_0 V_s$ 를 사용하는 것이 바람직하다. 따라서 IBC 2000과 KBC 2005에서는 필로티 등과 같이 전체 구조물의 불안정성이나 붕괴를 일으키거나 지진하중의 흐름을 급격히 변화시키는 주요 부재의 설계시에는 특별하중조합에 의해 지진하중(V_s)에 초과강도계수를 곱하여 얻은 값에 대해 설계하도록 규정하고 있다.

4-3. 지반의 분류

1985년 Mexico 지진과 1989년 Loma Prieta 지진의 지반 내부의 지진기록을 분석한 결과 지반가속도는 암반에서의 지진 가속도 크기와 그 상부 지반의 특성에 따라 비선형적으로 변함이 밝혀졌다. 즉 낮은 암반 최대가속도에서는 그 상부의 부드러운 지반에서 몇 배로 증폭될 수 있지만 높은 암반 최대 가속도수준에서는 보다 작게 증폭되거나 오히려 감소할 수도 있는 것으로 나타났다.

■ 표 1. 지반의 분류

지반종류	지반종류의 호칭	상부 30m에 대한 평균 지반특성		
		전단파 속도	표준관입시험	비배수전단강도
S_A	경암 지반	> 1,500	-	-
S_B	보통암 지반	760~1,500	-	-
S_C	매우 조밀한 토사 지반 또는 연암 지반	360~760	> 50	> 100
	단단한 토사 지반	180~360	15~50	50~100
S_E	연약한 토사 지반	< 180	< 15	< 50

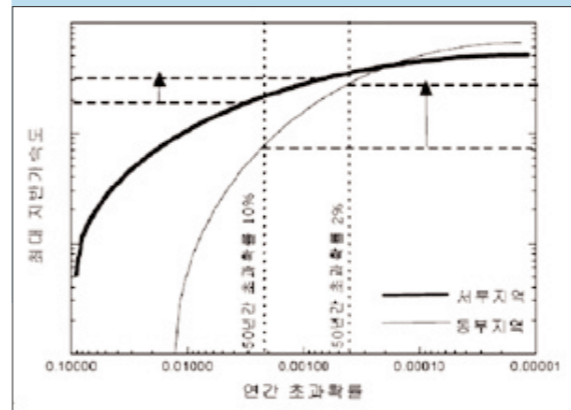
KBC 2005에서 도입된 지반계수에는 이러한 새로운 내용이 반영된 것으로서 지표 상부 30m에 대한 지반 특성에 따라 결

정되며, 지반 특성은 <표1>에 나타나 있듯이 전단파 속도, 표준관입시험, 비배수 전단강도 등에 따라 결정된다.

4-4. 설계스펙트럼 가속도

기존 설계지진은 50년간 10%의 초과확률(재현주기 475년)을 가진 지반운동에 대해서 "Life Safe"를 목표로 하였지만, IBC 2000에서는 50년간 2%의 초과확률(재현주기 2475년)을 가진 지반운동에 대한 "Collapse Protection"을 목표로 하고 있으며, 그것의 2/3 수준에 해당하는 지반운동을 설계지반운동으로 규정하고 있다. 이러한 변화의 목적은 미국 전역에 걸쳐 균등한 내진 안전성을 확보하기 위함이다. 즉 <그림3>에 나타나 있듯이 구조물이 50년간 초과확률 10%(재현주기 475년)의 최대 지반가속도를 기준으로 설계될 경우 더 높은 수준의 지반운동(50년간 초과확률 2%, 재현주기 2475년)에 대한 내진 안전성이 강진지역인 서부는 2/3 크기의 응답가속도를 보여주는 반면, 중앙진지역인 동부지역은 1/5 정도로 현저하게 감소하게 된다. 이러한 지역에 따른 내진 안전성의 차이를 최소화하기 위해서 강진지역은 그대로 두고 중앙진지역의 설계지진을 대폭 증가시킨 것이다.

■ 그림 3. 지진의 연간 초과빈도와 스펙트럼가속도



KBC 2005에서는 IBC 2000의 이러한 새로운 설계지진의 정의를 그대로 받아들임으로서 중앙진 지역에 해당하는 우리나라의 경우 50년간 2%의 초과확률(재현주기 2475년) 지진의 최대지반가속도는 50년간 10%의 초과확률(재현주기 475년) 지진의 최대지반가속도의 2배 정도로 증가하게 되고, 이것의 2/3배에 해당하는 지반가속도는 <표2>에 나타난 바와 같이 현재 설계 지반가속도의 4/3배가 된다.

또한, 기존 내진설계기준에서는 최대 지반가속도 또는 유효

최대가속도 등을 이용하여 설계지반운동을 표현하였으나, IBC 2000에서는 최대지반운동에 대한 스펙트럼 가속도를 이용하여 지반운동을 나타낸다. 즉 최대지반운동에는 0.2초 고유주기(S_{DS})와 장주기 영역의 스펙트럼 가속도를 나타내는 1.0초 고유주기(S_{DI})가 각각 표시되어 있다. 따라서 기존 내진설계기준에는 표준 설계스펙트럼의 형태가 규정되어 있고, 최대 지반가속도 또는 유효 최대가속도는 설계스펙트럼의 보정계수로 이용함으로써 지역에 따른 차이없이 모든 지역에 동일한 형태의 스펙트럼이 내진설계에 적용되었으나 IBC 2000에서는 각 지역마다 특정한 스펙트럼 가속도를 직접 규정함으로써 지역적인 특성을 고려한 다양한 스펙트럼을 제시하는 보다 발전된 방법이라고 할 수 있으며, KBC 2005에서는 이 방법을 그대로 수용하여 지반의 종류에 따라 <표2>와 같이 고려하도록 하고 있다.

■ 표 2. 설계스펙트럼 가속도

지반종류	단주기 설계스펙트럼 가속도 S_{DS}		주기초의 설계스펙트럼 가속도 S_{DI}	
	지진지역1	지진지역2	지진지역1	지진지역2
S_A	2.0 MA	1.8 MA	0.8 MA	0.7 MA
S_B	2.5 MA	2.5 MA	1.0 MA	1.0 MA
S_C	3.0 MA	3.0 MA	1.6 MA	1.6 MA
S_D	3.6 MA	4.0 MA	2.3 MA	2.3 MA
S_E	5.0 MA	6.0 MA	3.4 MA	3.4 MA

* M=1.33 (이 경우 스펙트럼 가속도의 크기는 재현주기 2400년에 대한 2/3 수준의 극한하중임)

4-5. 설계스펙트럼 가속도 작성

S_{DS} 와 S_{DI} 를 이용하여 설계스펙트럼 가속도를 작성하는 방법은 <그림4>에 나타나 있다. 여기서 T_0 와 T_s 는 스펙트럼의 주기영역을 구분하는 제어 주기(Control Period)로서 다음 식으로 정의된다.

$$\text{■ 식1)} \quad T_0 = 0.2 \frac{S_{DI}}{S_{DS}}$$

$$\text{■ 식2)} \quad T_s = \frac{S_{DI}}{S_{DS}}$$

$T_0 \sim T_s$ 구간은 일정한 스펙트럼 가속도가 존재하는 가속도 영역을 나타내므로 이 구간의 스펙트럼 가속도는 (식3)과 같이 나타낼 수 있다.

$$\text{■ 식3)} \quad S_a = S_{DS}$$

$T > T_s$ 구간은 일정한 스펙트럼 속도가 존재하는 속도영역을 나타낸다. 스펙트럼 가속도(S_a)는 스펙트럼 속도(S_v)를 시간(T)으로 나눈 값으로 표현할 수 있으며, 주기가 1.0초일 때는 S_{DI}

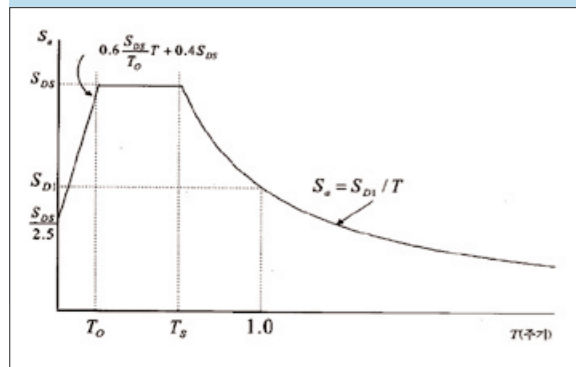
과 같은 값을 가지므로 스펙트럼 가속도는 (식4)와 같이 나타낼 수 있다.

■ 식4) $S_a = \frac{S_{D1}}{T}$

$T \leq T_0$ 구간은 가속도영역 아래에 위치하는 영역으로서 주기가 작아질수록 스펙트럼 가속도가 최대 지반가속도로 접근하는 특성을 가진 영역이다. 따라서 최대 지반가속도의 크기를 $0.4S_{DS}$ 로 가정하면 이 구간의 스펙트럼 가속도는 (식5)와 같이 나타낼 수 있다.

■ 식5) $S_a = 0.6 \frac{S_{DS}}{T_0} T + 0.4S_{DS}$

■ 그림 4. 설계스펙트럼 가속도



●참고사항● 이론적으로 각 스펙트럼 가속도는 최대 지반가속도를 기준으로 하고 있으며, 최종적으로 최대 지반운동의 2/3 수준을 고려해야 하지만, 본 고에서는 KBC 2005를 설명하는 것을 목적으로 최대 지반운동의 2/3 수준에 대한 값을 그대로 적용하였다.

4-6. 내진설계범주의 결정

건물이 지진시 받게 되는 최대 가속도(S_{DS} , S_{D1})와 그 건물의 용도 또는 중요성에 따른 내진등급에 따라 설계시 다른 수준의 요구사항이 적용된다.

■ 표 3. 설계스펙트럼 가속도와 내진등급에 따른 내진설계 범주

S_{DS} 의 값	내진등급			S_{D1} 의 값
	특	I	II	
$0.50g \leq S_{DS}$	D	D	D	$0.20g \leq S_{D1}$
$0.33g \leq S_{DS} < 0.50g$	D	C	C	$0.14g \leq S_{D1} < 0.20g$
$0.17g \leq S_{DS} < 0.33g$	C	B	B	$0.07g \leq S_{D1} < 0.14g$
$S_{DS} < 0.17g$	A	A	A	$S_{D1} < 0.07g$

* S_{DS} 와 S_{D1} 에 따라 결정된 내진설계범주가 다를 경우 높은 내진설계범주로 분류한다.

이를 위해 내진설계범주라는 개념을 도입하고 모든 건물을 A~D에 이르기까지 분류하고 있는데, D에 가까울수록 설계시 높은 수준의 성능을 요구하게 된다.

〈표3〉은 건물이 받는 최대 가속도(S_{DS} , S_{D1})와 건물의 내진등급에 따라 형성된 상관관계에서 건물에 요구되는 내진설계범주가 결정됨을 보여 주고 있다. 이것은 현재 세계적인 추세인 성능에 기초한 내진설계 개념을 도입하였음을 의미한다.

지반조건, 지진지역과 내진등급에 따라 KBC 2005에서 정하는 내진설계범주를 정리하면 〈표4〉와 같다. 이 표를 참고할 경우 내진등급 “특”에 해당하는 15층 이상 공동주택은 지반조건이 S_A (경암)일 경우를 제외하고는 무조건 내진설계범주 ‘D’에 속하고, 내진등급 “I” 또는 “II”에 해당하는 15층 미만인 공동주택의 경우에도 지반조건이 S_A (경암), S_B (보통암) 이상일 경우를 제외하고는 내진설계범주 ‘D’에 속하게 됨을 알 수 있다. 즉 현재 대부분의 공동주택은 지반조건이 S_C 또는 S_D 에 해당하므로 내진설계범주 ‘D’에 속하게 된다는 것이다.

■ 표 4. 지반조건, 지진지역 및 내진등급에 따른 내진설계범주

지반 조건	지진지역 1				지진지역 2					
	S_{DS}	내진등급			S_{D1}	S_{DS}	내진등급			S_{D1}
		특	I	II			특	I	II	
S_A	0.293	C	B	B	0.117	0.168	A	A	A	0.065
S_B	0.366	D	C	C	0.146	0.233	C	B	B	0.093
S_C	0.439	D	D	D	0.234	0.279	D	C	C	0.149
S_D	0.527	D	D	D	0.336	0.372	D	D	D	0.214
S_E	0.732	D	D	D	0.497	0.559	D	D	D	0.317

내진설계범주 ‘D’에 대한 해석은 〈표5〉에 지정된 해석방법 또는 그보다 정밀한 해석방법을 사용해야 한다.

■ 표 5. 지반조건, 지진지역 및 내진등급에 따른 내진설계범주

구조적 형태	내진설계를 위한 해석방법
3층 이하인 경량골조구조와 각 층에서 유연한 격막을 갖는 2층 이하인 기타 구조로서 내진등급 II의 구조물	등가정적해석법 또는 동적해석법
상기 1항 이외의 높이 70m 미만의 정형 구조물	등가정적해석법 또는 동적해석법
강성 비정형-연층, 중량 비정형, 기하학적 비정형의 수직 비정형성을 가지거나 평면적으로 비틀림 비정형성을 가지면서 높이가 5층 또는 20m 초과하는 구조물 또는 높이가 70m를 초과하는 정형구조물	동적해석법
평면 및 수직 비정형성을 가지는 기타 구조물	동적해석법

4-7. 지진하중의 방향

지금까지 우리나라에서는 지진하중에 대한 고려를 건물의 임의의 연직축에 대해 각각 고려하도록 되어 있었으나 실제 지진은 항상 수평방향으로 연직축 2개의 지진작용이 있으며, 이를 동시에 고려하는 것이 보다 현실에 가까운 것이라고 볼 수 있기

때문에 KBC 2005에서는 내진설계범주 ‘D’와 ‘C’의 비평행시스템에 대해서는 다음의 두 가지 방법 중 한 가지 방법을 이용하여 결정하도록 요구하고 있다.

- ① 한 방향 지진하중 100%와 직각방향 하중의 30%에 대한 하중 효과의 절대값을 합하여 구하되, 두 조합 중 큰 값을 택한다.
- ② 직교하는 두 방향 하중 효과의 100%를 제곱합제곱근(SRSS) 방법으로 조합한다.

5 결론

이상과 같이 국내 내진설계기준의 제정 배경과 변천과정을 간략하게 살펴보았다.

최근 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」이 전면 개정되면서 설계하중 및 외력의 산정기준 및 방법은 “건축구조설계기준”을 따르도록 하고 있다. 이 중 내진설계기준(KBC 2005)은 성능에 기초한 설계법에 근거한 미국 IBC 2000을 참고하여 대폭 수정되었다. 그 과정에서 특별지진하중과 지진저항시스템 결정요인 등과 관련하여 일부 문제점이 제기되기도 하였지만 구조적 안전성만을 목적으로 하던 기존 내진기준과는 달리 구조물의 성능에 맞게 구조적 안전성을 결정하고, 더 나아가 인명 피해를 최소화하는 것까지 고려된 최신 내진공학이 반영되었음을 주지의 사실이다.

따라서, 내진설계를 함에 있어서 단순히 기준을 따라서 해석하는 수준에서 벗어나 성능에 기초한 내진설계방법에 대한 기초적인 이해가 반드시 뒤따라야 할 것이다.

●참고사항● IBC 2000 개정 배경

새로 개정된 KBC 2005는 앞에서 설명했듯이 미국의 IBC 2000을 근간으로 하고 있기 때문에 IBC 2000 개정사항을 먼저 살펴보는 것이 필요할 것으로 생각되어 간단하게 소개한다.

현재까지 미국의 건축구조 설계기준은 미시시피강을 기준으로 서부지역에서는 ICBO(International Conference of Building Officials)가 주관하는 UBC(Uniform Building Code)가 주축이 되었고, 동부지역에서는 BOCA(Building Officials and Code Administrators)에서 발간하는 NBC(National Building Code), 남부지역에서는 SBCCI(Southern Building Code Congress

International)의 SBC(Southern Building Code)가 가장 영향력이 큰 3개의 모델코드로 각 지역에서 독립적으로 개정 발간되어 왔다. 1995년 3개의 모델코드 발간기구는 하나의 통합된 모델코드를 만드는 데 합의하였고 이를 위해서 ICC(International Code Council)을 창설하였다. ICC는 통합될 모델코드를 IBC(International Building Code)라 명명하고 2000년까지 통합 기준의 첫번째 판을 발간하기로 결의하였다. 그러나 NBC와 SBC는 1991년 발간된 NEHRP 기준에 바탕을 두고 있었으므로 통합 기준이 발간될 2000년 이전에 개정의 필요성이 대두되었다. 왜냐하면 1991년 발간된 NEHRP 기준은 1994년 노스리지지진과 1995년 고베지진에서 얻은 공학적 경험, 1990년대 중반에 USGS(United States Geology Survey)에서 완성한 새로운 지진위험해도 등이 반영되어 있지 않았기 때문이다. 따라서 ICC에서는 NEHRP 기준의 1997년판 발간에 먼저 착수하였고, 이 기준을 새로운 통합기준의 근간으로 삼았다.

IBC 2000은 이상에서 설명한 바와 같이 3개의 설계기준 발간기구가 협력하여 5년간에 걸친 광범위한 통합 및 개정작업으로 2000년 1월에 발간되었으며, 현재까지 미국지진공학의 변화와 발전을 대변하고 있다고 볼 수 있다.

◎ 참고자료
 1. 건설부, “연구발표논문집 - 6장 원자력발전소의 내진설계”, pp.221~256, 1982.12
 2. 한국지진공학회 홈페이지, http://www.eesk.or.kr
 3. 마춘경 외4인, “건축구조기준 개정안에 대하여”, 건축물의 내진설계기준 제정(대한건축학회 공청회), 1986.12
 4. 법제처 홈페이지, http://www.moleg.go.kr
 5. 이한선, “내진기준상의 지진하중과 구조시스템 변천”, 한국지진공학회 2004년도 Workshop 발표집, pp.349~360, 2004.9
 6. 건설부, “내진설계지침서 작성에 관한 연구”, 1987.12
 7. 이동근, “우리나라 내진설계의 방향”, 건축물의 지진재해 및 내진구조 설계(대한건축학회 국제세미나), pp.141~156, 1995.4
 8. 이동근, “건축물의 내진설계”, 한국토지공사 토지개발기술지 제112권제1호, 1999.봄호
 9. 마춘경, “현행 내진설계기준의 재검증”, 건축(대한건축학회지), Vol.43 No.6, pp.65~70, 1999.06
 10. 대한건축학회, “건축물 하중기준 및 해설”, 제6장 지진하중, 2000.
 11. 대한건축학회, “건축구조기준”, 0306 지진하중, 2004.9
 12. 김상대, “IBC-2000의 내진설계기준 소개”, 건축(대한건축학회지) Vol.45 No.9, pp.38~45, 2001.9