

また、耐震設計は構造物の細部にも十分な注意が払われ、たがいに耐震性にひどく差のつかないように設計すべきである。たとえて云えば、橋の設計の際に 上部構造，支承，下部構造および地盤強度のいずれか一つにも弱点のないように配慮して設計すべきである。このためには 第2編の各論を十分活用すべきである。

(2) について 過去の震害例とその解析および耐震工学の研究のなかで 設計法として一般に取入れられるべきものは極力総論に規定したが、構造の細部、あるいはその構造物特有の震害、耐震性等については 各構造別に規定せざるを得なかったが、各論の意義はさらに進んで 計算法には取入れ難いが 耐震設計上は重要な注意事項を細部にわたって規定し、解説した点にある。したがって、その根底に流れる思想は 小細工の免震構造的なものではなく 全体として構造各部が互いに協力して破壊的震害をこうむらないようにしようとする考え方である。

第2章 設計震度

第3条 設計震度

- (1) 土木構造物の耐震設計は 震度法によることを原則とする。
- (2) 水平震度は 地域別，地盤別，重要度別を考慮して 次のごとく定める。

水平震度＝地域別震度×地盤種別係数×重要度係数

鉛直震度を考える場合は その値は水平震度の $\frac{1}{2}$ とする。

震度は 小数点以下2けたとし，2けためは2捨3入する。

(a) 地域別震度は表一1のごとくとする。

表 一 1

A	北海道	根室，釧路，十勝	0.2
	関東	千葉，埼玉，東京，神奈川	
	中部	山梨，長野，静岡，愛知，岐阜	
	近畿	滋賀，京都，兵庫，三重，奈良，大阪，和歌山	
B	その他の地域		0.15

(b) 地盤別係数は表一 2 のごとくとする。

表 一 2

地盤種別	第 1 種地盤	第 2 種地盤	第 3 種地盤	第 4 種地盤
係 数	0.8	0.9	1.0	1.2

地盤種別は沖積層，洪積層の厚さ，その他を考慮して表一 3 のごとく定める。

表 一 3

沖積層の厚さ	砂レキ (扇状地)	砂，粘土 (一般の沖積層)	軟 弱 地 盤	
			N = 2 ~ 5	N < 2
2 m 以下	第 1 種	第 1 種	第 2 種	第 2 種
2 ~ 10 m	第 2 種	第 2 種	第 3 種	第 4 種
10 ~ 25 m	第 2 種	第 3 種	第 4 種	第 4 種
25 m 以上	第 3 種	第 4 種	第 4 種	第 4 種

洪積層の厚さ	種 別
10 m 以下	第 1 種
10 m 以上	第 2 種

(c) 重要度係数は表一 4 のごとくとする。

表 一 4

重 要 度	I	II	III	IV
係 数	1.2	1	0.8	0.6

(5) 高さに対する震度の割増し

地中および地上 10 m までに作用させる震度は 先に述べたとおり 地上 10 m 以上の部分に対しては 高さ 1 m を増すごとに震度を 1 % 増加させる。

〔解説〕 (1) について 構造物が地震をうけると振動的な運動をする。したがって、現実に忠実に設計するためには 動的解析を行なうべきである。しかし、われわれの取りあつかう構造物は多種多様であり 現状ではそれらのすべてについて動的解析の方法が確立されているわけではない。

そこで 従来の方法にならない その簡単さのために震度法で静的に耐震設計をすることを原則とした。これは動的解析が不要であるとの結論が得られたわけではなく、あくまで便宜的なものである。したがって、動的解析が可能なものについては なるべく動的解析を行なうべきであり、明らかに震度法の適用が不合理だと思われるものについては 動的解析を行なうべきである。

なお、ここで云う震度とは構造物の振動加速度と重力の加速度との比であって 地盤の振動加速度と重力の加速度との比でないことに注意すべきである。

(2) について 地震動の大きさは 地域により また、地盤の良否によって変化するものである。そこで標準地盤に対する地盤別の震度を定め 地盤の良否によって これを増減する方法をとった。

また、重要線区にある構造物と閑散線区にある構造物とに同じ耐震強度をもたせることは わが国の国情から見て不経済である。そこで問題としている線区の重要度に応じて震度を増減することにした。このようにして得られる水平震度の値は端数がつくが こまかい数値で示されるほどの精度と意味はないので 小数点以下2けたとし、2けためは2捨3入することにした。すなわち、最終的な水平震度は 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.30であらわされるものとなる。

(a) について 標準地盤上にある2級線では 道路、港湾等の交通機関の構造物と同程度の耐震強度をもたせることを原則にして 地域別震度を決めた。

A, Bの区別は 河角博士の最高震度期待値の図を参考にした。

75年に来襲の可能性のある地震の最高震度期待値の図では150galの線、200年に来襲の可能性のある地震の最高震度期待値の図では500galの線がA, Bの境界になっている。河角博士の図面の中には 500gal, 1000galと云う値も出ているが これは地動の加速度である。前にも述べたごとく、地動の加速度と構造物の振動加速度とは別のものである。また、弾性領域で150gal~200gal程度の地動に耐えられるように設計した構造物は 塑性領域におけるエネルギー吸収を考慮すれば ある程度の大地震にも耐えられるものと思われる。ただし、この論議は構造物が塑性領域でかなり抵抗すると云うことを前提としているので 各論で述べる注意事項にそつて設計施工をしなければならない。

(b) について 地盤の良否により、地動に差のあることは多くの学者の指摘するところである。

表一は 沖積層、洪積層の下には第3紀層またはそれ以前の古期岩層、あるいは堅固な火成岩が存在するものとして作つてある。したがって、沖積層の下に10m以上の厚さの洪積層が伏在するときは 地盤種別を一段階弱い方に下げるべきであろう。

(c) について 国鉄のすべての線区に対して同一の耐震強度をもたせることは 経済的見地からすると必ずしも妥当ではない。

そこで、2級線に対して他の交通機関と同じ程度の耐震強度をもたせ 線路の重要度に応じてこれを増減する方法をとった。係数は防災強度を参照して定めてある。幹線の構造物の内でも 特に重要なもの たとえば、これが破壊することによってその線区に致命的な被害をもたらす構造物で応急に要する日数がほぼ1級線で3日2級線で7日以上のものについては 上記の係数を1.4まで増した方がよい。

以上により、たとえば東京地区(地域別震度0.2)で 沖積層の厚さが20mの軟弱地盤(地盤種別係数1.2)に重要な構造物(重要度係数1.2)をつくる場合の水平震度は $K = 0.2 \times 1.2 \times 1.2 = 0.288 \div 0.30$ となる。

(3) について 地盤上に作られた構造物は ロッキング振動と水平振動をする。したがって、地盤より高いところにあるものほど振動変位は大きくなる。加速度は変位に比例するから 震度分布も上記のように分布させるのが妥当である。1mごとに1%増加する分布は 設計計算を複雑にする可能性があるので 適当な間隔(たとえば5m位)に区切って段階的に増加させてやってもよい。

第3章 構造物に作用する地震力

第4条 構造物に作用する地震力

一般には 設計震度に自重を乗じたものを地震力とする。

ただし、特に長径間橋りよう、高い橋脚等のごとく フレキシブルな構造物については震度法によらず 動的解析を行なうべきである。

〔解説〕 第2章で述べた設計震度に自重を乗じて地震力とする震度法は 計算を簡単にする便法であって 実際に構造物に作用する地震力とは異なるものである。したがって、固有振動周期の長いフレキシブルな構造物については別の考慮(動的解析)が必要である。

フレキシブルな構造物と剛な構造物とを区別することは 地盤とも関係して なかなか決めにくいものであるが、たとえば、固有振動周期が0.6秒より長いものをフレキシブルな構造物とするのも一方法である。ハウスナー(Housner)の平均速度応答スペクトル(図1-3-3)でも0.6