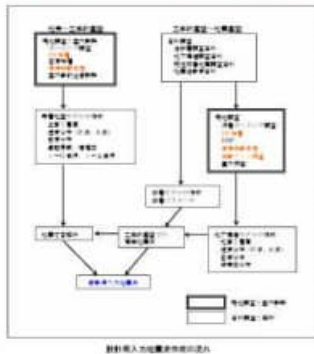


1) 設計用入力地震動策定フロー

設計用入力地震動の作成

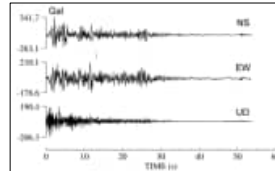


設計用入力地震動の作成

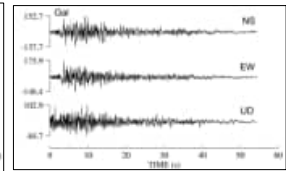
2) 入力地震動

①標準地震波（硬質地盤の場合）

ELSENTR0(1940)



TAFT (1952)

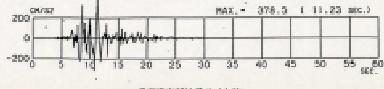
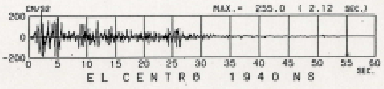


②解析用入力地震波例（高層建物用）

表-1 設計用地震動

採用地震波		最大加速度 (cm/s ²)		
		レベル1 (25cm/s)	レベル2 (50cm/s)	サイト波 (73cm/s)
EL CENTRO	1940 NS	255cm/s ²	511cm/s ²	—
HACHINOHE	1968 NS	165cm/s ²	330cm/s ²	—
AKASHI	1963 EW	204cm/s ²	408cm/s ²	—
人工地震波	サイト波	—	—	378cm/s ²

(1/4)



品庫直前録録サイト波

3) 構造物のモデル化

①1質点系モデル(運動方程式)

質量 m 、減衰係数 c 、剛性 k を有する1質点系に地震入力加速度により $F(t) = -m \ddot{x}_g$ で作用した時の運動方程式は以下の通り表せる。

$$m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = F(t)$$

この微分方程式を重畳積分を用いて任意の時間 t の変位・速度・加速度を求める事ができる。

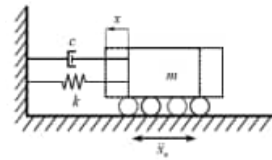


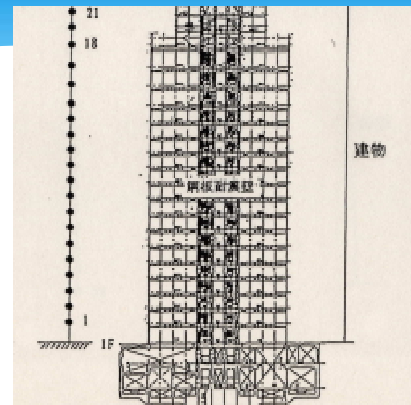
図 2-1 1質点1要素系

②7質点系モデル例（7層建物）



図 8-13 2次元の集中質量系振動解析モデル例

③多質点系モデル例（高層建物）



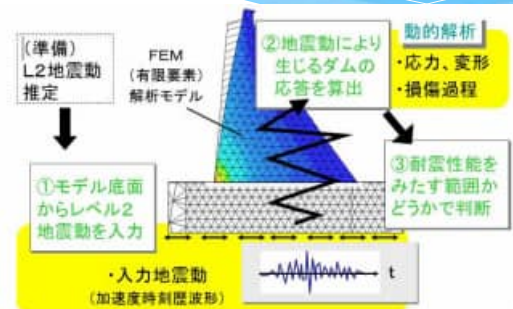
4) 地盤と建物の相互作用解析

1. 解析手法による地盤モデル化範囲

解析法の区分	特徴(注)	次元		地盤物性			減衰	
		一次元	二次元	線形	等価線形	非線形	粘性減衰	履歴減衰
連続体モデル (波動方程式による方法)	重複反射法	○	×	○	○	×	○	×
	特性曲線法	○	×	△	△	○	○	○
	差分法	△	○	△	△	○	○	×
離散化モデル (振動方程式による方法)	モード重ね合わせ法	○	○	○	○	×	○	×
	複素応答法	○	○	○	○	×	○	×
	直接積分法	○	○	△	△	○	○	×

○: 適用性が高いもの
△: 効率、経済性などの面から適用性に限りがあるもの
×: 適用性がないもの

2. 地盤と構造物の解析モデル



30

(4) 建物地震応答解析結果

- * 1) 地震時許容変形量チェック
- * 2) 振動モード
- * ①5質点系振動モード
- * ②5重塔振動解析結果

*
*

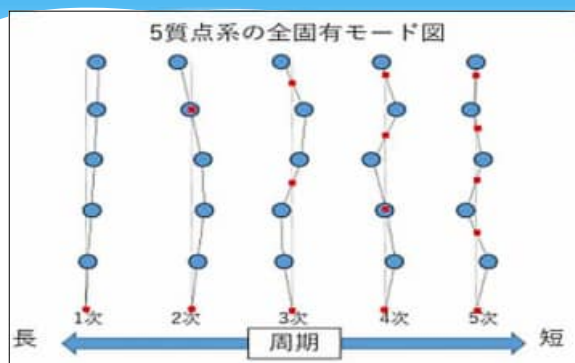
1) 変形量チェック (制震装置有無の比較)

地震応答解析結果の比較表 (制震装置の有無)

	層間変形角			塑性率		
	レベル1	レベル2	サイト波	レベル1	レベル2	サイト波
ラーメン	1/202	1/100	1/81	—	1.65	2.05
制震付加	1/257	1/127	1/89	—	1.39	1.75

2) 振動 (変形) モード

①5質点系振動モード



②五重塔振動解析例 (T社)

表-3 解析による固有周期
Table 3 Natural period
by eigenvalue analysis

次数	固有周期 (sec)
1次	1.477
2次	0.577
3次	0.291
4次	0.194
5次	0.153

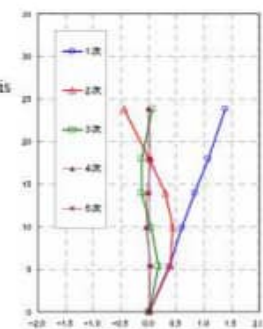
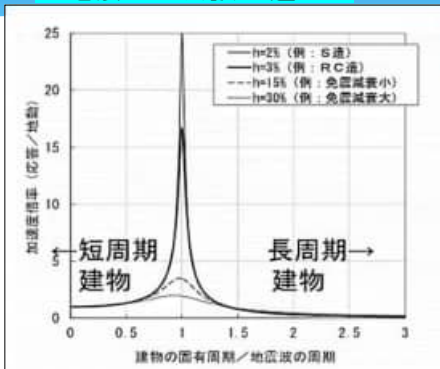


Fig. 6 Mode figure

③ 地震動と構造物の非共振設計

○地震との共振を避ける



(5) 構造評定 (建築センター評定: 高層建築物 $\geq 30\text{M}$)

① 日本建築センター評定書 (1)

② 日本建築センター 評定書 (2)