

正員 東大生研 久保慶三郎

大地震時に構造物が如何なる運動をし、如何なる機構で震害が発生するかという問題に、実証が不可能に近い問題に属しており、また実際の運動が把握し難いところに耐震工学の進展を遅くさせている所がある。特に過去において震害の経験のないような構造物——例えば長大スパンの吊橋、連続げた、アーチダム——の耐震設計は確たるものが存在してゐなく、研究の段階にある問題である。

電子計算機の進歩により、支持条件、構造物の振動学的性質が既知の場合は、地震波：

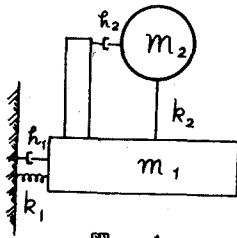


図 - 1

適当に選ぶことによって、その地震波が来たときの構造物の変形、応力等を計算機の計算によって求めることができ、1自由度および多自由度系の振動系について、弾性ならびに塑性領域までの計算が数多く行われてきた。本論文は、構造物の下部構造が地盤に固定されていない場合の3種の地震波に対する構造物の地震時応答を求めた。振動のモデルとしては図-1に示すモデルを用いた。 m_1 、 m_2 は下部および上部構造の質量であり、バネ定数および減衰定数は上部構造と下部構造で異った値をもつものと

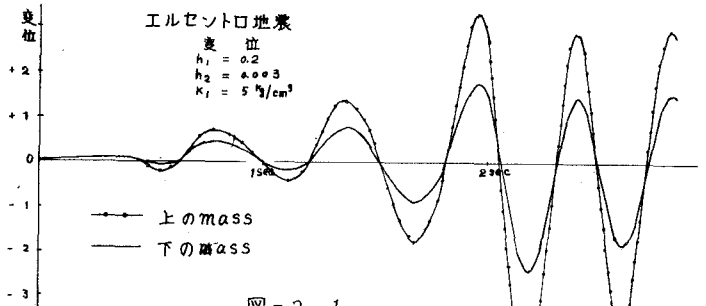


図-2-1

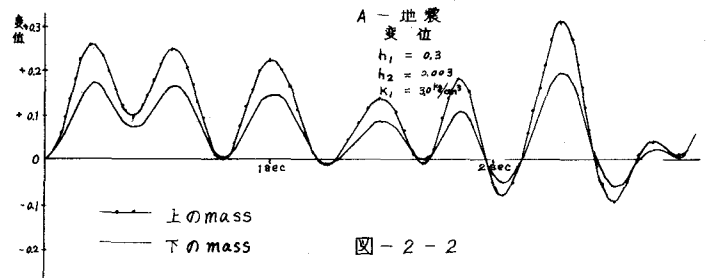


図-2-2

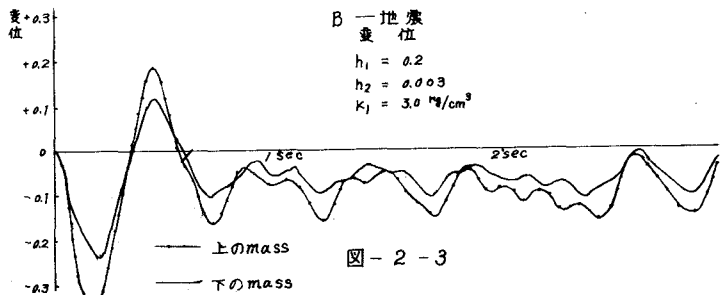


図-2-3

した。下部構造の水平反力は土の抵抗土圧によるものと考え、土のバネ常数としては、3、4、および 5 kg/cm^3 の3種類の値を用いたが、その場合の2自由度系の振動周期は表-1に示す値である。上部構造の減衰は小さいもので、下部の減衰は土による減衰のほかエネルギーの逸散によるもの等も考え、減衰常数として、0.1, 0.2, および0.3の値を用いた。入力としての地震波による構造物の応答を調べるのも、本論文の主要課題であるので、*EI-Centro* の記録およびその他の2つの地震記録を用いた。*EI-Centro* の記録以外のものは加速度が小さかったので、加速度のみ 330 gal と等しくなるように増巾した波を用いた。

得られた応答の波の1例は図-2に示したが、得られた主なる結論は次の如くである。

表-2-1

$k_1(\text{kg/cm}^3)$	h_1	$y_1(\text{cm})$	$y_2(\text{cm})$	$y_2 - y_1$
3	0.1	5.35	8.0	2.65
4	・	3.65	6.2	2.55
5	・	2.70	5.2	2.50
3	0.2	4.30	6.4	2.10
4	・	3.20	5.4	2.20
5	・	2.45	4.7	2.25
3	0.3	3.60	5.3	1.70
4	・	2.71	4.7	1.95
5	・	2.20	4.3	2.10

表-2-2

h_1	$k_1(\text{kg/cm}^3)$	y_2	y_1	$y_2 - y_1$
0.3	3	2.57	1.06	1.51
0.2	3	2.80	1.81	0.99
0.1	3	2.42 ^(?)	1.59 ^(?)	0.83 ^(?)
0.1	4	3.18	2.12	1.06
0.1	5	4.08	1.74	2.34

表-2-3

h_1	$k_1(\text{kg/cm}^3)$	y_2	y_1	$y_2 - y_1$
0.3	3	1.03	0.73	0.30
0.2	3	1.09	0.76	0.33
0.1	3	1.16	0.86	0.30
0.1	4	1.06	0.63	0.43
0.1	5	0.96	0.53	0.43

表-1

土のバネ常数	T_1	T_2
3 kg/cm^3	0.51 sec	0.17 sec
4 “	0.46 “	0.16 “
5 “	0.42 “	0.15 “