

建設省近畿地方建設局 森川 修
東大大学地震研究所 ○ 伯野 元彦

1. 目的

最近、強震計の配備も進み、被害地震の度に、かなりの記録が得られるようになり、て来た。その結果、従来考えられていたより大きな加速度を受けても、構造物は簡単に崩壊しないことが知られて来た。たとえ、1978年の宮城県沖地震では、東北大学建設棟の9階では1G以上を記録してしまが、重大な損傷はなかった。1982年浦河沖の地震では、高屋町地盤で300ガル近い記録が得られてはいるが、構造物には亀裂一つ入らなかった。

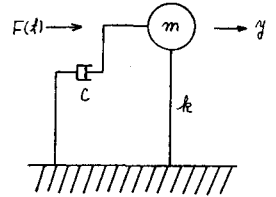


図-1 自由度振動系

これらの現象を説明する一つの試みとして、一自由度系の復元力特性を図-2に示すように3種類につき、入力地震動もその包絡線が図-3に示すように衝撃的地震、や、継続時間の長い地震、とエルセントロ地震とくた。

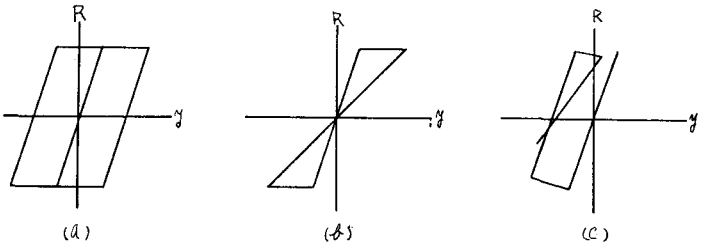


図-2

各種復元力特性

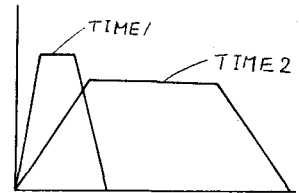
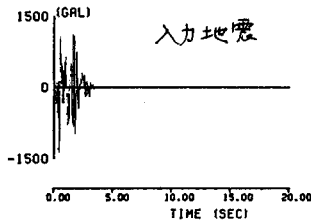
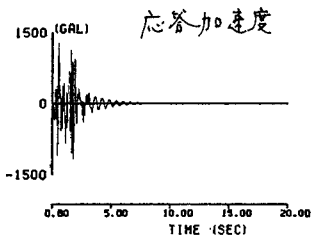
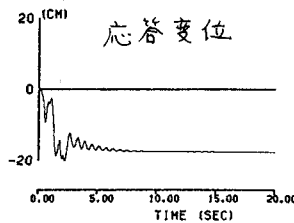
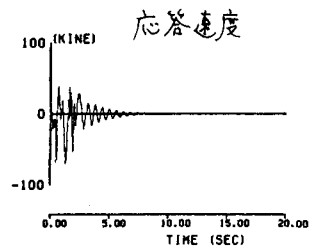
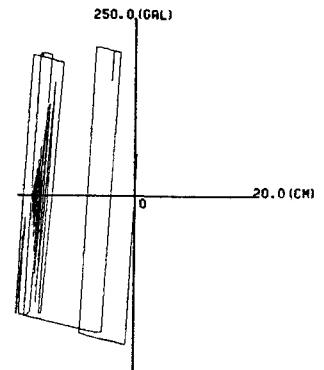


図-3 入力地震波の包絡線関数

図-4 衝撃地震波による
応答

のように変位で与えることにした。すなわち、

- 1) 粘りのない構造物を想定して、降伏点を超えたら塑性率 0.5 で壊れる。
- 2) 塑性率 10 以上 (実際には変位 20 cm) で壊れる。

の二種についてシミュレーションを行った。

2. シミュレーション

以上述べた一自由度振動系の降伏点を、設計震度 0.2 すなわち、静的に 196 g 加えることで壊れるように求めた。つぎに、既述の 3 種類の地震動を加え、粘りのある、無い、それぞれの破壊に丁度壊れるような地震動の最大加速度振幅を求めた。

3. 結果と考察

求められた一自由度系の応答の一部を図-5 に、最大加速度値を表-1 に示す。

表-1 から次のことがわかる。

- 1) マグニチュードの小さい近距離の地震に相当する衝撃的地震では、その破壊最大加速度は、静的震度に比べて、かなり大きい値が得られた。粘りのある構造物では 7~8 倍の加速度を受けても壊れないこともある。

- 2) 粘りのある構造物の方が、粘りのない構造物より、大きな加速度を受けても壊れない。

[謝辞]

本研究は文部省科学研究所の補助を受けました。感謝致します。

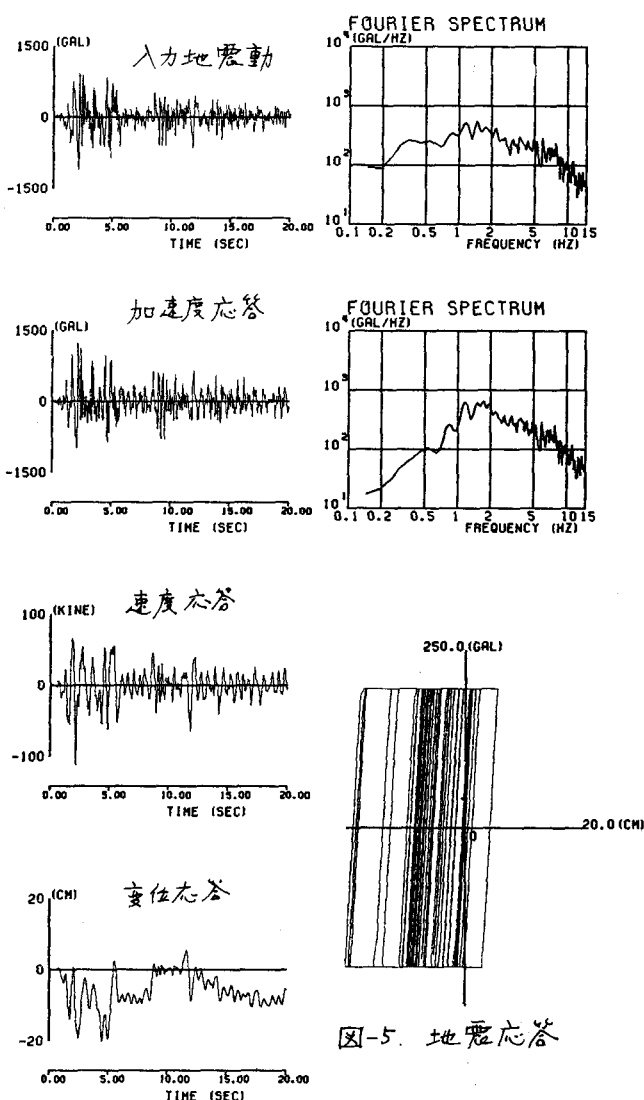


図-5. 地震応答

		入力地震波		
復元力へ変位関係	破壊変位	エルセントロ (gal)	衝撃地震 TIME 1 (gal)	長い地震 TIME 2 (gal)
a. バイリエアヒステリシス	20 cm	1097	1511	808
b. 原貞指向型ヒステリシス	塑性率 0.5	305	405	299
c. 軟化ヒステリシス	20 cm	575	1480	581
	塑性率 0.5	162	440	272
	20 cm	760	1361	603
	塑性率 0.5	179	398	282

表-1 破壊させるに要する地震最大加速度