

## 不整形地盤上の構造物の地震応答性状について

広島工業大学 正会員 浅野 照雄

### 1. まえがき

硬・軟二種の地盤が隣接する境界付近では、地震時において均一な地盤と比べて複雑な挙動をすることが考えられるが、そこに構築される構造物の地震入力をどのように考えたらよいかまだ明らかではない。本文は、図-1に示すような傾斜基盤上の表層地盤に構造物が建設された場合の構造物の地震応答について述べたものである。

### 2. 地盤の動的挙動

図-1に示した基盤上の表層地盤の地震応答を有限要素解析により求めた。基盤入力加速度波はエルセントロNS及び宮城県沖(宮古)波最大100gal, また、表層地盤はせん断波速度100m/sの弾性体で、1次周期は1.57秒である。なお、減衰はレーレイ減衰で1次、2次5%の大きさである。地表応答結果を図-1に示す<sup>1)</sup>。2つの地震波の周期特性は、図-2に示すようにエルセントロ波の方が長い周期で卓越しており、その特性の違いにより最大応答分布状況が異なるようであるが、共に不整形部分では一様でないことが分る。また、地表加速度の隣接する2つの節点間(5~10m)の相互相関関数(図-3)から、不整形部分では0.02~0.04秒の位相差があり、地表上の硬い地盤からの波の伝播が考えられる。更に、同図より不整形部分での応答加速度の周期特性も一様でないことが分る。

一方、常時微動測定結果からも、切盛造成地盤の振動特性に相違が見られ、構造物にもその影響があらわれていることが示されている。<sup>2)</sup>

以上から、不整形地盤上の構造物に対しては、加速度・変位の振幅、周期特性が一様でない地震入力を考えることが必要である。

### 3. 不整形地盤上の構造物の地震応答

図-4,5のように、6スパンの一層ラーメンが(A)全て基盤の上にある場合、(B)基盤と軟地盤にまたがる場合、(C)不整形地盤上にある場合の3通りの構造物の応答の違いについて検討を行った。地震入力は図-1で示した地表の応答変位および加速度を用いた。また、ラーメンの諸元は図-4に示すとおりである。(固有周期1次0.37s, 2次0.34s)。2つの地震波に対して、ラーメンの各部材(X方向の梁は除外する)の最大軸方向力を図-6に示す。これより、エルセントロ波の方が宮城県沖地震波よりも、また、一部でも基礎が不整形地盤上にある方が全ての基礎が基盤上にあるよりも軸方向力は大きくなっていることが分る。特に、振動方向の部材に対して顕著である。また、2つの地震に対して、3つのラーメンの位置の違いによる軸力の値の変化は各部材とも殆ど同じである。このように、全ての基礎が基盤上にある応答が、一部でも不整形地盤上にある応答よりかなり小さくなったのは、構造物が軽量で慣性力が小さく、不整形地盤の相対変位による影響が大きく現れたものと思われる。

### 4. あとがき

位相差の応答に及ぼす影響については発表当日に述べる予定である。なお、ラーメンの応答解析の計算は広島工業大学建築学科学生 中里正道君の助力によるもので、ここに深謝致します。

#### 参考文献

1. 佐武・浅野・藤森：不整形地盤における構造物の地震入力に関する一考察，第7回日本地震工学シンポジウム-1986
2. 浅野：切土・盛土からなる地盤上の建物の常時微動測定，第7回日本自然災害学会学術講演会要旨集，1988

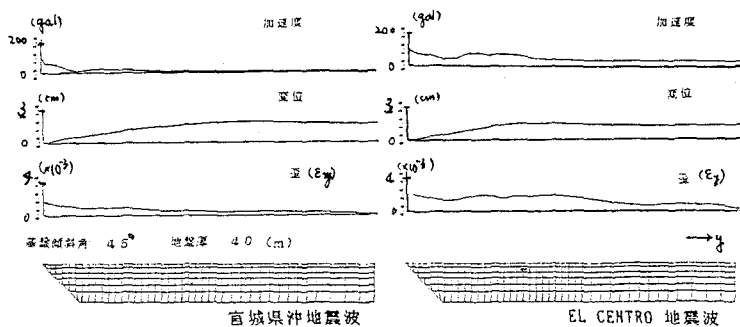


図1 最大応答の加速度、変位、歪、の地表面分布

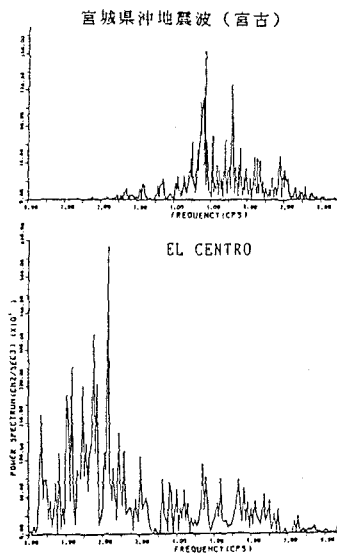
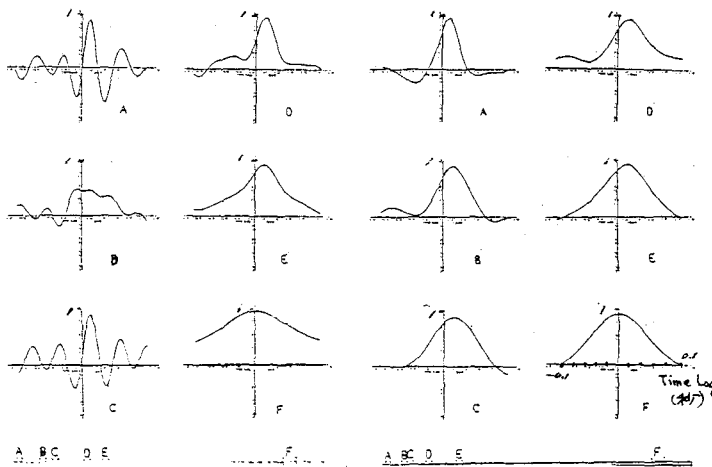
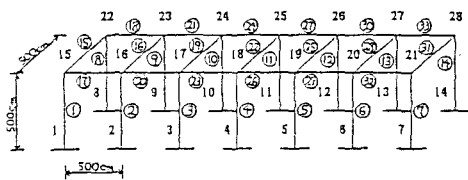


図2 地震波のパワースペクトル

宮城県沖地震波

図3 相互相関係数

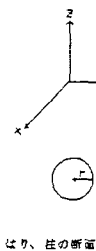
EL CENTRO 地震波



部材の諸係数

	はり、柱
半径 (cm)	7.500
断面積 (cm <sup>2</sup> )	176.715
断面2次モーメント (cm <sup>4</sup> )	2485.049
比重 (kg/cm <sup>3</sup> )	0.0079
重力加速度 (cm/SEC <sup>2</sup> )	980.000
ヤング率 (kg/cm <sup>2</sup> )	2100000.000
ねじり剛性 (kg/cm <sup>2</sup> )	810000.000

図4 解析モデル



はり、柱の断面

図5 解析モデルと不整形地盤モデルの位置関係

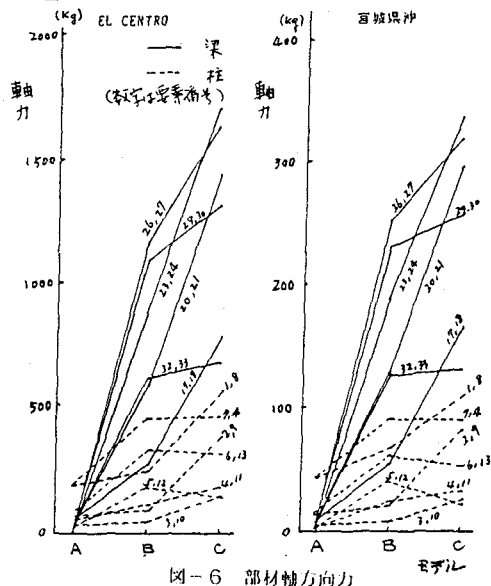


図6 部材軸方向力