

硬質地盤上に建つ直接基礎-複合地盤の動的相互作用と応答低減効果に関する研究

1. 研究背景

近年の地震記録の極大化 → 設計用入力地震動が大きくなる → 建造物の耐震評価が厳しくなる

そんな中、「大加速度記録と建物被害小」という事例が報告されている。
この原因の一つに「地盤-基礎系の動的相互作用効果」が考えられている。

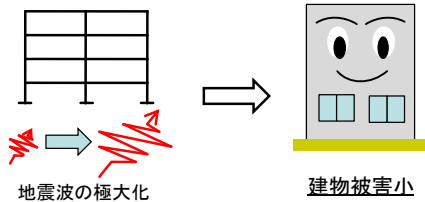
- 基礎-地盤間の相互作用により入力地震動を落として、建造物の設計に余裕を与えたい
- 新しい複合地盤工法の開発

原因

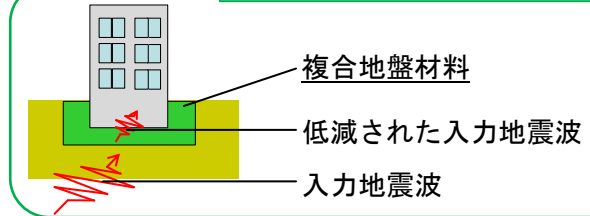
基礎-地盤系の動的相互作用効果

利用

実現象：大加速度記録と建物被害小

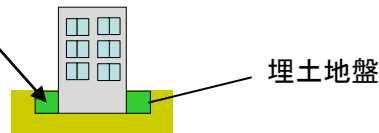


新しい複合地盤工法の開発



2. 研究目的

改良地盤も含めた基礎-地盤系の動的相互作用現象を調べるために、
本研究では、硬質地盤上に建つ建物の基礎側面地盤が基礎-地盤間の相互作用効果に与える影響を、
1g 場振動台を用いた模型実験にて分析する。



3. 実験概要

- ・以下の時間と加速度は実際のスケールに換算した値で表記する。
- ・用いた地震波は告示波の神戸位相である。図1にその加速度時刻歴を示す。

■ 入力地震波：告示波（神戸位相）

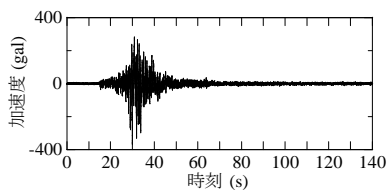


図1 加速度時刻歴（大加振）

■ 加振ケース

各試験体に以下の地震波を順に入力

- ・小加振（最大加速度 70gal）
- ・大加振（最大加速度 360gal）

■ 複合改良地盤

- ・セメントによる固化処理
- ・高減衰ゴムチップと繊維材を配合して、靱性を確保

4. 試験体諸元

図2に試験体の断面図を示す。■印は水平方向の加速度計の位置を示している。写真1には試験体の写真を示す。建物模型の重量は2.0kgで、非常に剛な建物となっている。

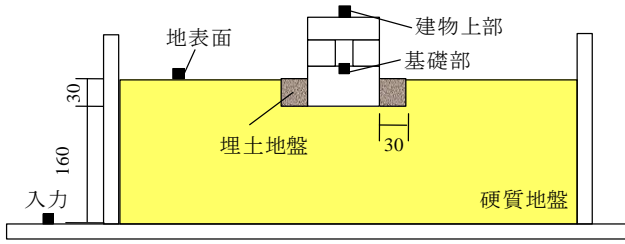


図2 試験体断面図

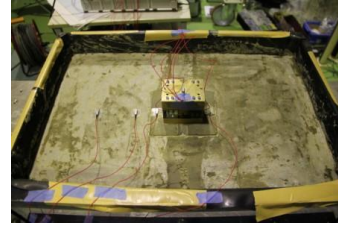


写真1 試験体

◆周辺の硬質地盤は、セメント添加量が 75kg/m^3 の固化処理土とした。

◆3種類の建物基礎側面の埋土地盤 → 配合は表1

Case-1: 硬質地盤と同じ配合の固化処理土

Case-2: 高減衰ゴムと繊維材を用いた複合地盤

Case-3: Case-2のセメント添加量が 35kg/m^3

表1 基礎側面複合地盤の配合

	セメント (kg/m^3)	高減衰ゴムチップ (kg/m^3)	繊維材 (kg/m^3)
Case-1	75	0	0
Case-2	75	300	65
Case-3	35	300	65

5. 実験結果

◆最大加速度

表2に各計測点での最大加速度を示す。建物上部の加速度を見ると、小加振時ではケースごとの差は小さいが、大加振時ではCase-2の最大加速度が小さくなっている。

◆フーリエスペクトル比

図3に地表面に対する建物上部のフーリエスペクトル比を示す。小加振・大加振ともにCase-2でピーク振動数が大きく低減している。さらに、最大振幅もCase-2で大きく低減している。

表2 最大加速度の比較

	Case	建物上部 (gal)	基礎部 (gal)	地表面 (gal)
小加振	Case-1	132	94	78
	Case-2	117	78	88
	Case-3	120	89	78
大加振	Case-1	570	425	387
	Case-2	465	389	398
	Case-3	574	411	400

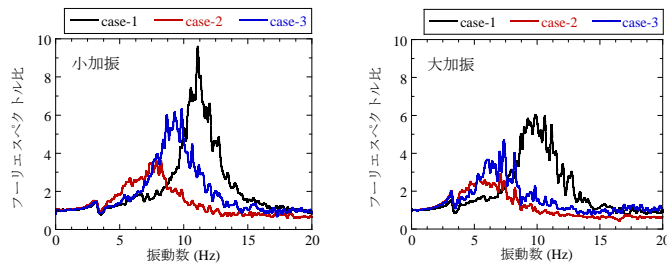


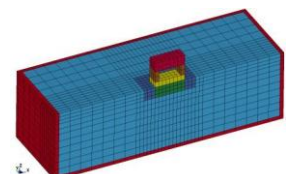
図3 地表面に対する建物上部のフーリエスペクトル比

6. まとめ・今後

◆まとめ

- ・地震波の入力が大きい時、Case-2で最大加速度が小さくなった。
- ・基礎側に複合地盤材料を用いることで、フーリエスペクトル比のピーク振動数が低くなり、最大振幅も小さくなる。

◆現在、三次元有限要素解析を用いて実験のシミュレーション解析を行っている。



解析モデル