

武蔵工業大学 学生会員 ○小椋 千夏

正会員 末政 直晃

正会員 片田 敏行

1. はじめに

地震時において基礎地盤の液状化による盛土や構造物が受ける被害は、これまで数多く報告されている。特に基礎地盤の側方流動や液状化後に生じる沈下は、盛土や構造物に甚大な被害を与える。その被害対策として、矢板あるいは杭を基礎地盤に打ち込む工法がある。これらの対策により、地盤の側方流動を抑制することができるため、盛土に発生する亀裂が減少することがこれまでの研究¹⁾で明らかにされている。しかしながら、矢板工法は地盤沈下に対しての抑制効果があり期待できないとの報告がある²⁾。

そこで、本研究では矢板工法を施した場合の液状化後の地盤の沈下量に着目し、矢板の剛性が沈下量に与える影響について検討した。

2. 実験概要

(1) 地盤のモデル化と作製

実験装置の概要を図-1に示す。幅180mm、奥行き100mm、高さ219mmのせん断容器内の両端に、奥行き98mm、高さ300mmのアルミ板の模型矢板を設置した。ただし、本実験では、矢板が支持層まで打ち込まれている状態を想定したため、アルミ板の下端を底板に固定し固定端とした。また、地盤の間隙水の漏水を防ぐため、容器内で矢板外側に柱状のゴムメンブレンを被せ、それを底板にOリングで固定した。

試料には豊浦砂を用い、空中落下法によりゴムメンブレン内に相対密度約50%、55%、60%厚さ219mmの地盤を作製した。この時、地盤内部の液状化程度を確認するため、地盤底部より60mm、110mmの位置に加速度計を埋め込んだ。

地盤作製後、容器を振動台に固定し、地盤底部から地盤を乱さないようにゆっくりと通水し、地盤を飽和させた。通水終了後、容器上端から地表面までの距離を数カ所測定し、その平均を地表面の初期値とした。その後、振動台を用いて地盤に振動を与えた。実験終了後、実験前同様に測定した地表面までの距離の平均値と初期値の差分を沈下量とした。

(2) 実験ケース

実験ケースを表-1に示す。今回の実験では、矢板の剛性と液状化後の地盤沈下量の関係を把握するため、剛性の異なる4種類のアルミ板を用いた。入力波は全ケースともに、周波数5Hz、最大加速度約300gal、振動時間10秒、波数として50波の正弦波とした(図-2)。

3. 実験結果および考察

実験後の地盤沈下量をCaseごとに表-2に、 $Dr \approx 50\%$ のと

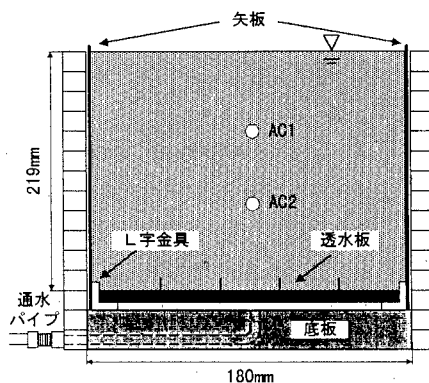


図-1 実験モデルの概要

表-1 実験ケース

	矢板材料・厚さ	曲げ剛性EI(kgf・cm ²)
Case1	無対策	—
Case2	アルミ板 0.3mm	20
Case3	アルミ板 0.7mm	200
Case4	アルミ板 1.0mm	600
Case5	アルミ板 1.5mm	2000

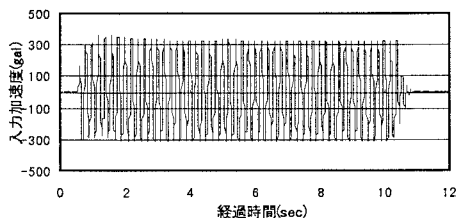


図-2 入力加速度の時刻歴

キーワード 液状化 模型実験 矢板剛性 沈下量 せん断土槽

連絡先 武蔵工業大学 〒158-0087 東京都世田谷区玉堤1-28-1 TEL&FAX 03-5707-2202

きの矢板厚と沈下量の関係を図-3に示した。ほぼ同じ相対密度の地盤であれば、アルミ板が厚いほど、すなわち曲げ剛性が高くなるほど沈下量は小さくなった。また、無対策地盤(Case1)とアルミ板を施した地盤(Case2~5)を比較した場合、アルミ板の剛性の低いCase2, 3においては、むしろ沈下量が大きくなった。

図-4は実験開始後5秒間の $Dr=50\%$ 、Case1, 3, 5の地盤の応答加速度を比較したものである。Case3の応答加速度に着目すると、AC1(地盤上)の応答加速度は小さく、AC2(地盤下)の応答加速度は大きくなっている。このことから、AC1, AC2の計測位置の間で大きくせん断変形したと考えられる。この結果から剛性の低い矢板を用いた場合、振動によって矢板が大きく変形してしまうため、地盤を大きく乱すこととなり、実験終了後の沈下量が無対策の地盤より大きくなったのではないかと考えられる。

また図-4から、剛性の高いCase5の矢板を用いた地盤では、無対策のCase1の地盤に比べ応答加速度が大きく、液状化程度が低いと考えられる。これは、矢板によって地盤のせん断変形が抑制されたため、図-3に示したように、実験終了後の沈下量が小さくなったと考えられる。

4. まとめ

無対策地盤と矢板を施工した地盤に振動を与え、その沈下量を計測した結果、本実験の範囲内では以下のようなことが判明した。

- ・ 矢板の剛性は沈下量に影響を与える
- ・ 矢板の剛性が高いほど沈下量は小さくなる
- ・ 矢板の剛性が低い場合、無対策の地盤と比べせん断変形が大きい

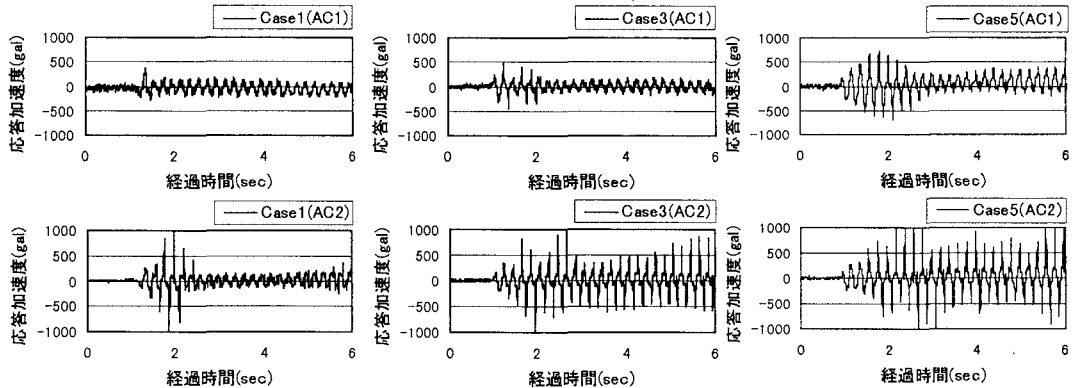


図-4 応答加速度の比較

<参考文献>

- 1) 川井田実他：液状化地盤上の盛土の安定対策(BH杭)の効果(その1)－動的遠心模型実験結果－、第32回地盤工学会研究発表会、pp1009～1010、1997。
- 2) 神田政幸他：液状化対策工としての締め切りや板工法の効果、第32回地盤工学会研究発表会、pp1013～1014、1997。

表-2 実験結果

地盤条件	Case	沈下量(mm)
$Dr=50\%$	Case1	7
	Case2	9
	Case3	8
	Case4	7
	Case5	5
$Dr=55\%$	Case1	5
	Case2	6
$Dr=60\%$	Case3	3
	Case5	4

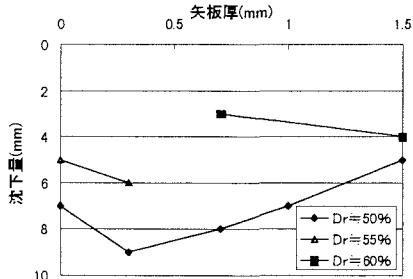


図-3 矢板厚と沈下量の関係