

プラスチックボードドレーン群によって改良された地盤の動的遠心模型実験 (その2)

(株)浅沼組 ○正 溝口義弘 (株)浅沼組 フェロー 浅田 毅
 錦城護謨(株) 正 野村忠明 錦城護謨(株) 川鍋 修
 錦城護謨(株) 正 井口 実 (株)不動テトラ 東 祥二

1. まえがき

前報 (その1) ¹⁾で、プラスチックボードドレーン (PBD) 群によって改良された模型地盤について、動的遠心載荷模型実験装置を用いた振動台実験を行い、地盤の改良効果について報告した。(その2)では、ジオグリッドの特性と地盤の変形特性、および以前に実施した振動台実験 ²⁾の結果との比較を報告する。

2. 実験方法

実験に用いた模型地盤と計器配置を図-1に示す。実験に用いた試料は7号珪砂 ($e_{max}=1.145, e_{min}=0.666, D_{50}=0.18mm$) であり、初期相対密度が50%になるように水中落下法で模型地盤を作製した。実験ケースを表-1に示す。PBDの設置間隔3.2cm, 4.0cm (実大換算80cm, 100cm)の2種類である。図-2に示すように、表中のPBD径比 a/b は、PBDの排水領域と同じ面積に置き換えた等価な円の半径 b に対するPBDの周長が等しい円に置き換えた等価な円の半径 a の比で、従来の排水工法の設計に用いられている同じ指標 (くい径比) である。なお、振動台実験の詳細は前報 (その1) を参照されたい。以下の物理量は実大換算で表す。

3. 実験結果

図-3に加振加速度150galの時のGL-2.5mにおけるりん青銅のひずみから推定したせん断ひずみの経時変化を示す。なお、せん断ひずみは、先端部を固定したりん青銅が地盤と一体となって動くものとして、ひずみから水平変位を求めて推定した値である。りん青銅の設置位置に係わらず、せん断ひずみはほぼ同じ値を示し、位相のずれが少なく、改良域内では地盤が一様に動いているものと考えられる。また、打設間隔が小さいほどせん断ひずみは小さい。

図-4にせん断ひずみが0.05以上になった加振時のジオグリッドのひずみを示す。3箇所ひずみ量はほぼ同じ値であり、位相のずれがない。また、ジオグリッドの引張試験で得られた弾性係数から求めた張力の最大値は、ケース1 (打設間隔80cm) で6.8kN/m、ケース2 (打設間隔100cm) で7.1kN/mとなり、PBDとジオグリッドによる地盤変形が拘束されることによって、張力が発生しているものと考えられる。

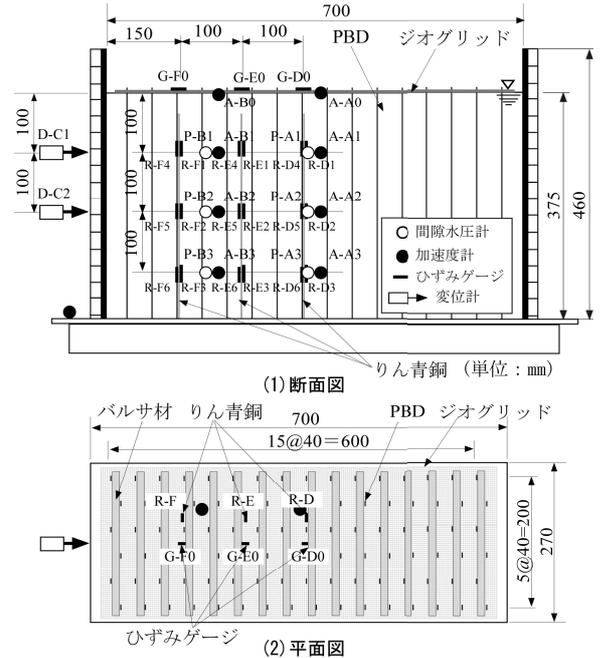


図-1 模型地盤の模式図 (ケース1)

表-1 実験ケース

ケース	設置間隔	PBD 径比 a/b	初期相対密度
1	3.2cm(80cm)	0.151	48.5%
2	4.0cm(100cm)	0.121	55.0%

※括弧は実大換算である。

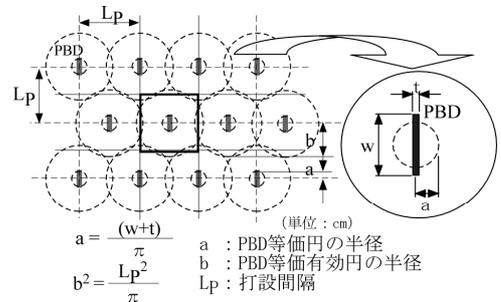
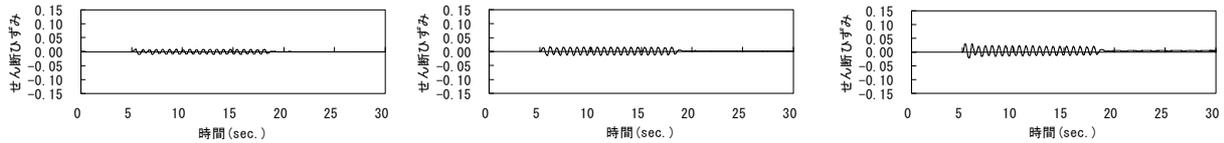


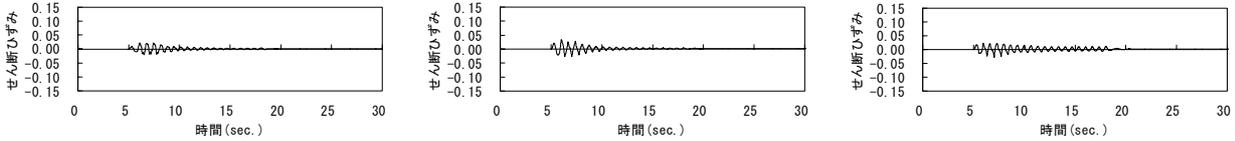
図-2 PBD 径比

キーワード 遠心力模型実験 液状化 プラスチックボードドレーン

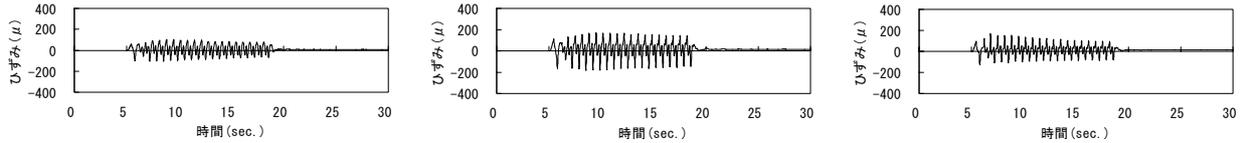
連絡先 〒072-661-1620 大阪府高槻市大塚町3丁目24番1号 電話 072(661)1620 F A X 072(661)1638



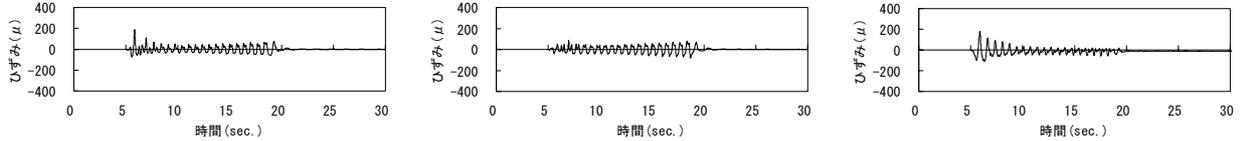
(1)せん断ひずみ(R-D1,R-D4・ケース 1) (2)せん断ひずみ(R-E1,R-E4・ケース 1) (3)せん断ひずみ(R-F1,R-F4・ケース 1)



(4)せん断ひずみ(R-D1,R-D4・ケース 2) (5)せん断ひずみ(R-E1,R-E4・ケース 2) (6)せん断ひずみ(R-F1,R-F4・ケース 2)
図-3 りん青銅のひずみから推定したせん断ひずみの経時変化 (加振加速度 150gal)



(1)ひずみ(G-D0) (ケース 1・250gal) (2)ひずみ(G-E0) (ケース 1・250gal) (3)ひずみ(G-F0) (ケース 1・250gal)



(4)ひずみ(G-D0) (ケース 2・200gal) (5)ひずみ(G-E0) (ケース 2・200gal) (6)ひずみ(G-F0) (ケース 2・200gal)

図-4 ジオグリッドのひずみの経時変化

図-5 に PBD 径比と液状化強度の関係を示す。なお、液状化強度は、地盤内に設置した加速度記録から求めたせん断応力を有効上載圧で除したせん断応力比から求めた値である。PBD 径比が大きくなるほど液状化強度は大きくなり、また、以前に実施した振動台実験の既往データとほぼ同じ曲線上に位置していることが分かる。

この図を用いて、PBD の打設間隔を求めることができる。まず、地盤の液状化判定を行い、液状化抵抗率 F_L 値(=R/L)が 1 以上となるような地盤の液状化強度 R を求める。その液状化強度 R に対応する PBD 径比 a/b を求め、PBD の打設間隔を設定することができる。

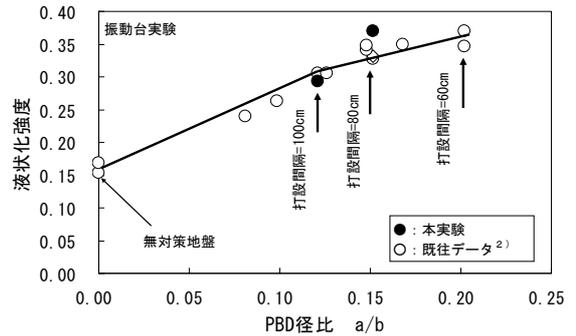


図-5 PBD 径比と液状化強度の関係

4. まとめ

動的遠心載荷模型実験装置を用いて PBD 群によって改良された模型地盤の振動台実験を行い、ジオグリッドと地盤変形の特性を調べた。その結果、以下のことが明らかになった。

- (1) 地盤内に設置したりん青銅のひずみから推定したせん断ひずみは改良域内ではほぼ同じ値であり、地盤が一様に変形している。
- (2) PBD 頭部を連結したジオグリッドには張力が働いており、地盤は PBD とジオグリッドで拘束されている。
- (3) 動的遠心実験は既往の振動台実験の結果を再現することができ、PBD 打設間隔が小さいほど液状化強度は増加する。

[参考文献]

1)井口実他：プラスチックボードドレーン群によって改良された地盤の動的遠心模型実験（その 1）、第 65 回年次学術講演会（投稿中）、2010. 2)溝口義弘：PBD 群敷設地盤の振動台実験－1 G 場と遠心場の比較－、浅沼組技術研究報告、pp.37~42、2008.