

III-390 深層混合処理工法による着底型壁状改良地盤の安定性に関する遠心力载荷装置を用いた研究

— 滑動破壊および抜け出し破壊 —

竹中技術研究所 ○鈴木吉夫 馬場崎亮一 鈴木善雄
中央大学理工学部 藤井斉昭

1. まえがき 筆者等は、堅固な砂地盤に支持された着底型の壁状深層混合処理改良地盤の設計手法に関し、護岸およびその周辺地盤のモデルを作製し遠心力载荷実験装置を用いた実験を実施している。ここでは、滑動破壊および抜け出し破壊に対する改良地盤および周辺未改良粘土の変形・破壊の 패턴の検討および現行の設計計算手法との対比について報告する。

2. モデルの作製および実験方法（図-1）

a) モデル地盤 支持層は締固めた豊浦標準砂、軟弱粘土層は柳井港（山口県）で採取した粘性土¹⁾である。モデル地盤の作製に当たっては浸透圧密を用いたが、圧密中に粘土地盤部にクラックが生じる¹⁾のを防ぐため、改良体モデルの無い、地盤だけの状態で圧密した。図-2は滑動破壊モデルについて浸透圧密後の粘土地盤の含水比の深度方向分布である。図中の自重圧密解析結果と比較することにより、粘土地盤が圧密終了状態にあることが解る。

b) 滑動破壊モデルの改良地盤 試料容器中央部に3枚の壁状改良地盤を設置する。圧密終了後の粘土地盤の所定位置にケーシングを押込み、ケーシング内の粘土を取り出した後ケーシングを引き上げる。開口部に石膏を流し込んで改良土の作製を行う。

c) 抜け出し破壊モデルの改良地盤 長壁間隔を試料容器幅（150mm）とし、壁間未改良土部のみをモデル化した。すなわち、試料容器の長手内側面中央部に改良土部の大きさ（L120×H75mm）に切出した布を貼り、その表面に石膏を塗布することにより改良壁面とした。

d) 実験方法 改良地盤上にケーソン模型を載せ、ケーソンの裏埋め土側にバルーンにより等分布荷重を加える。なお遠心力による加速度は60gである。以上に関する詳細および計測については文献1)を参考されたい。

3. 実験結果とその考察

a) 滑動破壊

実験結果は図-3にまとめられ

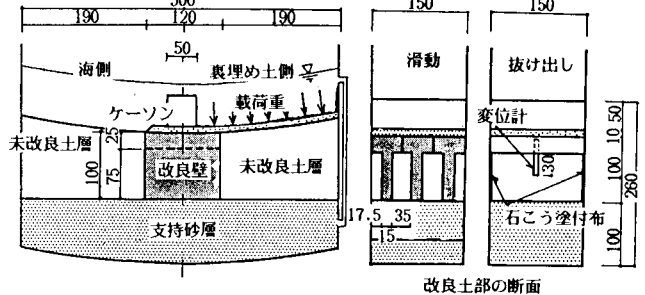


図-1 モデル改良地盤の形状

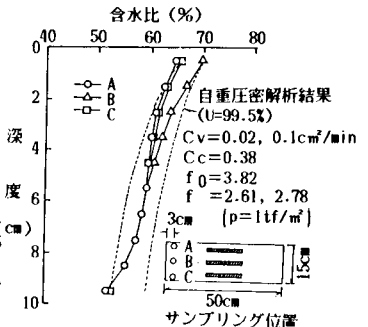


図-2 未改良土部の含水比分布

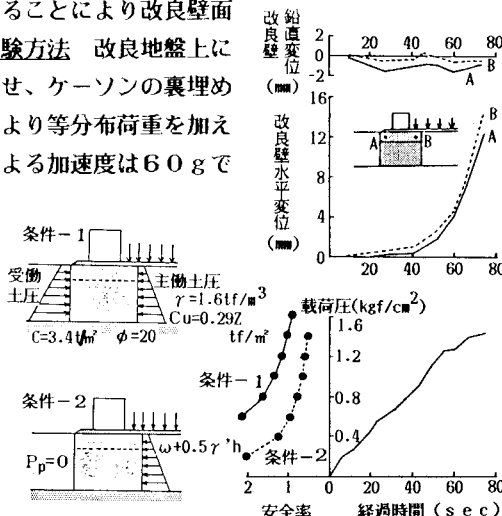


図-3 滑動破壊試験結果

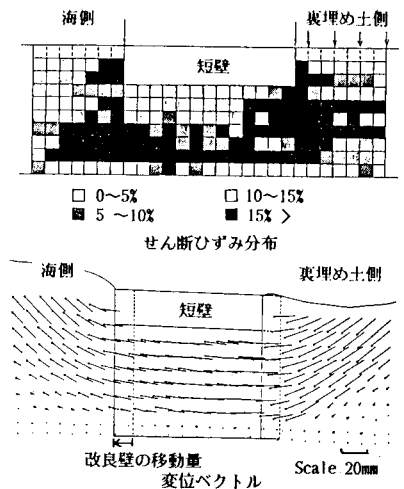


図-4 滑動破壊時の改良地盤の変形

ている。滑動の安全率は同図中の計算条件1, 2に応じて求めている。尚、改良壁底面と砂層との摩擦係数は、石膏と砂層との摩擦試験より求めた。改良壁の鉛直変位は見られない。水平変位は、経過時間40秒・載荷圧1kgf/cm²付近から増加し始めている。安全率=1.0になる計算上の荷重は条件1および2に対応して1.4および0.6kgf/cm²である。この相異については今後の検討事項である。図-4は、滑動破壊後（載荷圧1.51kgf/cm²）の改良壁の水平変位および粘土地盤・壁間未改良土部のせん断ひずみ・変位ベクトルを示したものである。改良壁の水平変位と海側の粘土地盤部の水平変位はほぼ等しく、両者は一体となって変位している。壁間未改良土部のせん断ひずみは、支持砂層天端から粘土地盤中へ1~2cm入った部分で、改良壁の滑動に伴って増大している。従って壁間未改良土部の滑動面はこの部分であり、支持層と粘土層境界面ではない。

b) 抜け出し破壊 図-5は、経過時間と載荷圧、壁間未改良土の水平変位の関係および載荷圧と安全率の関係を示したものである。図中の変位計による水平変位は、ベリリウム板にワイヤーストレインゲージを貼り

付けた変位計を裏埋め土側、海側の短壁端部に短壁作製時に設置し（図-1）、壁間未改良土中央部の抜け出し挙動を計測したものである。また、ターゲットの水平変位は図-7において○印で示した位置のターゲット

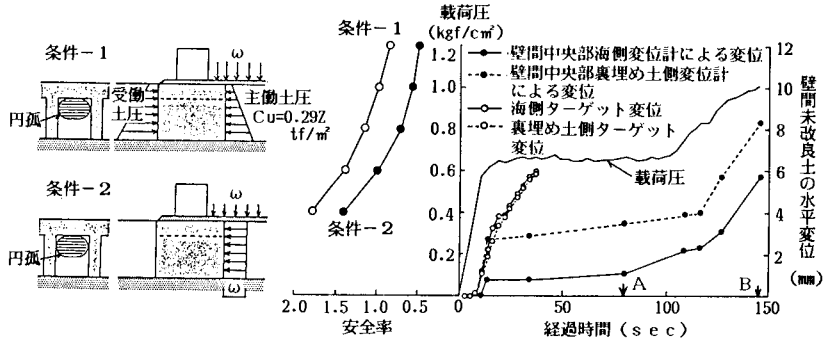


図-5 抜け出し破壊試験結果

トの水平変位を示したものである。抜け出し安全率は、図中の条件1, 2に対する安全率を示したものである。図-6は、壁間未改良土中央の変位計の水平変位と載荷圧との関係を示したものである。図-7は、図-5に示す経過時間A, B時点でのターゲットの変位ベクトルを示したものである。図-5, 6より、載荷圧0.5~0.6kgf/cm²より壁間未改良土の抜け出しが始まっているが、この時点での抜け出しによる水平変位量は壁間中央部の裏埋め土側と海側および裏埋め土側ターゲットで大きく、海側ターゲットではこれらに比べてかなり小さい。また、図-5, 7よりターゲット水平変位は裏埋め土側、海側ともにA点を過ぎてから増大し始めている。これらのことより、抜け出しの初期には裏埋め土側では長壁間全幅の未改良土が抜け出しているのに対して海側では中央部未改良土のみが抜け出していること、および載荷圧の増大とともに海側においても長壁間全幅の抜け出しが生じていることが推測される。安全率は条件2において載荷圧0.6kgf/cm²で1となっており、この載荷圧は壁間未改良土の水平変位が急増する載荷圧とほぼ一致している。条件2での抜け出し深度は支持砂層より天端3cm上方であるが、図-7のターゲットのベクトルも支持砂層天端より3~4cm上方のところで変位が増大している。

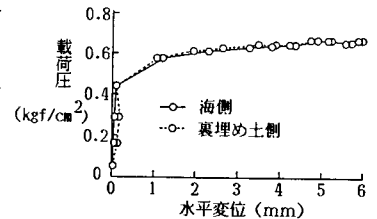


図-6 壁間未改良土中央部変位計による水平変位

(参考文献) 1) 鈴木他：深層混合処理工法による改良地盤の破壊機構に関する研究、第41回土木学会講演要集、1986 2) 清水他：遠心力載荷装置による粘土の自重圧密実験、第21回土質工学研究発表会、1986 3) 寺師他：遠心力載荷実験手法とその適用例—深層混合処理改良地盤の挙動—、港湾技研講演会講演集、1985

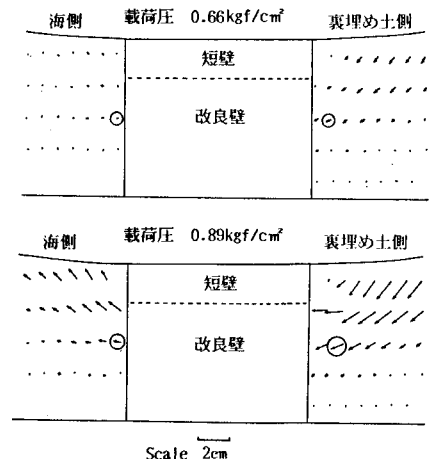


図-7 抜け出し破壊時の未改良土の変位ベクトル