

III-329

深層混合処理工法により補強した砂地盤上盛土の耐震設計法に関する検討

(株)ケル技術コンサルタント 正会員 白井 太郎

建設省土木研究所 正会員 松尾 修

〃

島津多賀夫

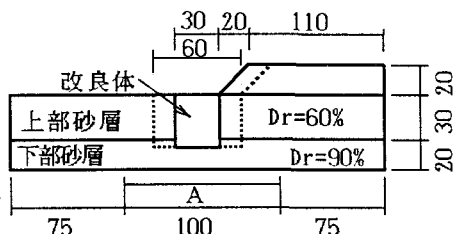
1. 背景と目的

液状化性地盤上の盛土の耐震対策工法としての深層混合処理工法の設計法としては建設省土木研究所と民間4社で行われた共同研究の成果¹⁾があるが、この設計法では改良幅が大きくなりがちである等の課題があり、既往設計法の検討が必要となっている。そこで振動模型実験を行い、この実験を対象に既往設計法を用いて安定計算を行い、既往設計法の適用性の検討を行った。本報告は、このうち盛土側方改良の場合の改良体の外部安定(滑動、転倒、支持力)についての結果を報告するものである。

2. 振動模型実験

(1) 実験方法

図1に実験模型を示す。模型の作成方法および改良体模型の諸元等は参考文献2)を参照されたい。模型1は無対策、模型2、3は改良体幅を30、60cmとしたもの、模型4は改良体幅30cmで支持地盤の一部(図1のAの部分)をクレイサンド



模型1は改良体無し
.....は模型3 (単位:cm)

模型4はAの部分
をクレイサンドに置換

図1 実験模型

(2) 実験結果

図2は最終加振段階後ののり尻周辺の変形状況を示す。改良体幅の小さい模型2および模型4では改良体が改良体前趾付近を中心に転倒しており、模型4は模型2に比べ改良体の移動量大きい。改良体幅の大きい模型3は改良体が水平地盤部の方に滑動している。このように改良体の幅の違いによって破壊モードが異なることがわかる。

図3は盛土のり肩直下の地盤の鉛直変位と加振加速度の関係を示したものである。この図によれば、加振加速度が300galまでは無対策のものと対策されたものとの鉛直変位量の違いはなく、300gal以上では無対策での変位の方が対策したものより小さい。対策効果がみられないのは今回の実験では根入れが十分でないためと考えられるが、加振加速度が300gal以上で対策した場合に比べ無対策の変位が小さいことについては今後の検討が必要である。

3. 既往設計法の検討

(1) 計算条件

既往設計法の土圧は過剰間隙水圧がパラメータ

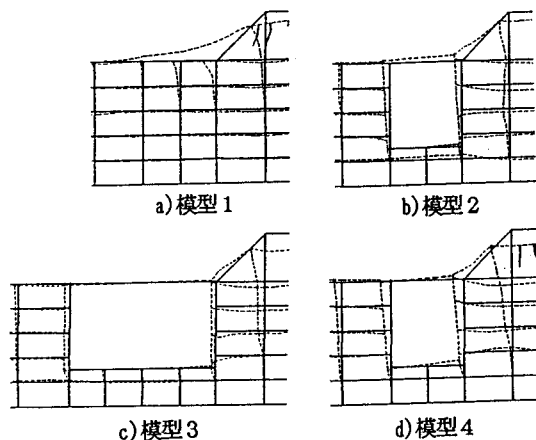


図2 模型の変形状況

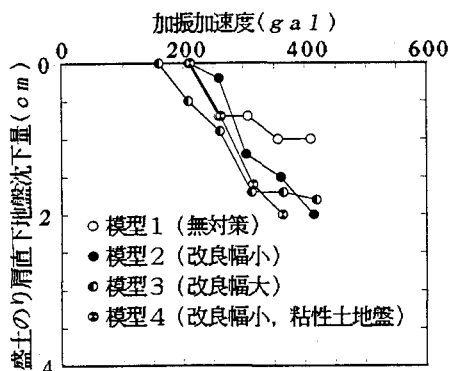


図3 加振加速度と盛土のり肩直下地盤沈下量の関係

として取り込まれており、過剰間隙水圧は F_L から推定される。既往設計法では盛土下部でも水平地盤と同一の F_L を用いており、これは結果として主働側の土圧を大きめに評価することになる。今回の計算では、既往設計法とともに盛土下部地盤の F_L を盛土上載圧を考慮して求めたものについても行うこととした。

(2) 計算結果

図4に滑動および転倒安全率と改良体前趾の移動量を示す。滑動には前趾の水平移動量を、転倒には前趾回りの回転角を用いた。模型2、4の転倒安全率と前趾の回転角の関係に見られるように、既往設計法による計算では安全率が1以下となっているにもかかわらず、改良体の回転は生じていない。一方、盛土側の F_L の計算の際に盛土上載圧を考慮した場合には安全率が1以下となると有意な回転が生じている。このことは盛土側の F_L の計算の際に盛土上載圧を考慮した場合の方が既往設計法に比べて実験事実をよりの確に説明しているといえる。

なお、模型3の滑動安全率において安全率が1のとき、すでに有意な移動量が生じている。これは改良体の底面摩擦力を排水強度を用いて計算しているのに対し、実験では支持砂層の過剰間隙水圧が上昇したことから、計算上の強度を大きく見積もっているためと考えられる。実際、200gal加振時では支持層の過剰間隙水圧比は模型3では1近くなっているものの模型2では0.4程度の上昇であった。

支持力破壊については、支持力破壊が起こると想定された模型4でも、図2では支持力破壊とみるか転倒破壊とみるかは限定できず、計算上でも支持力安全率は1以上であった。

4. まとめ

以上より次のことが明らかとなった。

- ①改良体の幅の違いによって破壊モードが異なる。
- ②今回の実験では改良体が動き始めると盛土の沈下は抑制できなかった。
- ③滑動安全率および転倒安全率は、既往設計法に比べて盛土側の F_L の計算の際に盛土上載圧を考慮した場合の方が実験事実をよりの確に説明している。

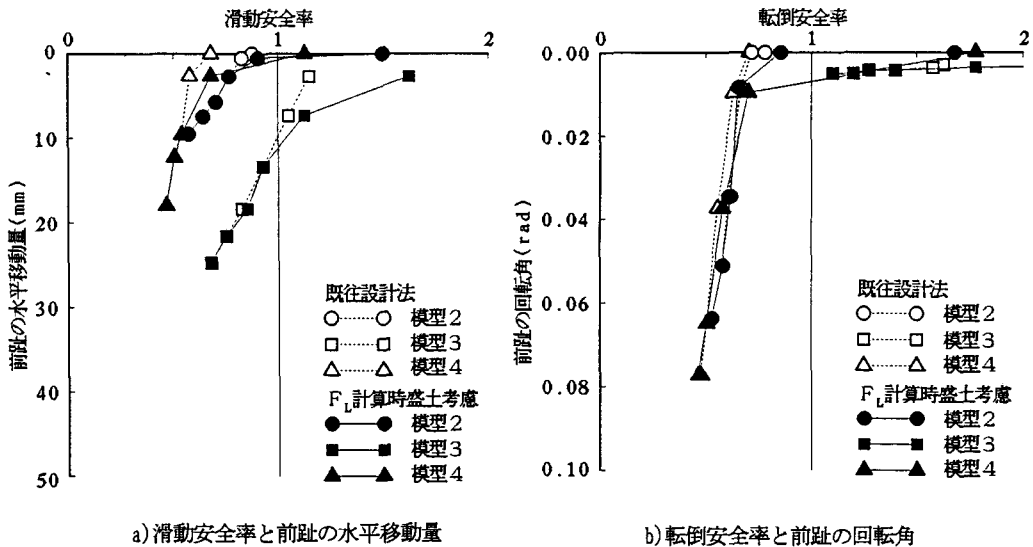


図4 安全率と改良体移動量の関係

参考文献：1)建設省土木研究所他：耐震地盤改良工法に関する共同研究報告書(その6),共同研究報告書第68号,1992.3.,2)高橋ら：盛土が近接する掘削道路に作用する地震時土圧に関する模型振動実験,土木学会第49回年次学術講演会,1994.9.