細幅補強土擁壁の設計

土木大学	正会員	○原 №	备史
土木大学	正会員	辻 恆	真一朗
土木大学	正会員	吉田	眞輝
土木大学	正会員	沢田	和秀

1. はじめに

本研究では、補強土構造物の狭小地への適用と建設事業における CO2 削減を目的とし、補強土のたわみ性に富ん だ特性に着目して杭基礎を用いる(補強土体に挿入)ことにより、コンクリート構造物と同様な規模での細幅の独 立した補強土構造物(Piled Geo-wall,以下 PGW と呼称)の実現を目指している.これまで,実物大規模の静的載 荷試験や衝撃載荷試験¹⁾,動的遠心模型実験²⁾などから,抗土圧構造物,落石防護擁壁,道路盛土の耐震対策など

への実用性を確認している.本論文では、基本的な外的安 定モデルについて,実験結果を再現する簡易な各構造物の 設計法について述べる.

2. 基本的な外的安定モデル

図-1 に PGW の杭,および補強土体のそれぞれの挙動を 推定する基本的な外的安定モデルを示す.これは、杭と補 強土体との連成をモデル化したものである.ここで、当該 構造は杭と補強土体との相対変位が大きいため, 杭の応答 と補強土体の応答をそれぞれに推定する必要があり、図-1 で(杭応答)は杭の応答を,(補強土体応答)は補強土体 の応答を推定する際のそれぞれのモデル化を示している. なお,ここで用いられるそれぞれのバネ定数や耐力,およ び土圧等は道路橋示方書³⁾によることとした.



図-1 基本的な外的安定モデル

3. 抗土圧構造(常時)への適用

図-2 に水平載荷試験¹⁾の概要,図-3 に杭の最大応答,図-4 に補強土体と杭の荷重変位関係について,それぞれ実 験結果と解析結果との比較を示す.これらの結果によると、解析結果は実験を比較的よく再現しており、本モデル



キーワード 補強土, 擁壁, 杭基礎

連絡先

〒501-1193 岐阜市柳戸1-1岐阜大学工学部社会基盤工学科 TEL 058-293-2462





図-4 杭と補強土体の荷重-変位関係

図-5 動的遠心模型実験の概要

4. 抗土圧構造(地震時)への適用

図-5 に動的遠心模型実験²⁾(25G)の概要を示す.ここでは、斜面上の道路 盛土の耐震対策として PGW を用いているが、ここでは PGW の動的応答につ いてのみ着目して適用性を検証する.図-6に杭の応答が最大となった時間の ほき PGW, 上部補強土,および背面土の動的挙動を示が, PGW とそれ以外 は逆位相となっていることが分かる.また、入力は神戸波(Acmax=818gal) だが、応答加速度は小さいことも確認される.これに対し、設計時点では I 種地盤の設計震度(0.8)とこれに伴う慣性力と地震時土圧を考慮す るため,解析による応答は図-7に示すように大きな結果が得られた. しかしながら、実際の応答が不明な設計時点での解析としては、安 全側で十分に適用し得るものであると考える.

5. 落石防護擁壁への適用

図-8 に衝撃載荷試験¹⁾の概要を示す. ここでは、図-2 に示したモデルへ、水 平載荷試験後に逆方向から 100 kJ で重 錘を衝突させた.設計における静的な衝 撃荷重は,正弦半波で仮定した最大荷重 に対し, 重錘が補強土へ貫入する際, お よび杭の塑性変位に伴うエネルギー吸 収を考慮するとともに、PGW の固有周期と衝撃時

間との関係から応答の増幅を考慮して設定した.図 -9 に杭の最大応答の実験値と解析との比較を示す が,解析は実験を比較的よく再現しており,本モデ ルの適用性の高さが確認できる.

6. まとめ

ここで提案した PGW の外的安定モデルは、実験 結果を比較的よく再現し,各種構造物の設計へ適用 できる.

参考文献

- 1) Hara, T. et al.: Development of a new type reinforced soil wall, proc. of GEOMAT2011, pp.177-182, 2011
- Hara, T. et al.: Independent reinforced soil structure with pile foundation, Soils and Foundations; Vol.50, pp.565-571, 2010 2)
- 日本道路協会:道路橋示方書 IV 下部構造編, 2002 3)



図-6 杭最大応答時の挙動



図-7 の杭最大応答



図-9 杭の杭最大応答