

大阪大学大学院工学研究科 正会員 鍋島康之

大阪大学大学院工学研究科 学生会員○周 詩廣

大阪大学大学院工学研究科 学生会員 藤原 健

大阪大学大学院工学研究科 フェロー 松井 保

1. はじめに

補強土構造物の設計法には統一された基準が存在せず、各補強土工法ごとに異なる設計手法を採用している。特に補強材長を算出する際の潜在的すべり線（破壊線）は各補強土工法による差が大きい。実際の構造物で補強材に作用する最大引張力を調べるため、多くの現場載荷実験や現場計測結果が報告されているものの、設計法に十分フィードバックされているとは言えないのが現状である。本研究は既往の文献をもとに補強土構造物内の補強材最大張力位置を整理し、すべり線および補強土の主働領域を推定し、設計法へ反映することを目的としている。

2. 補強土構造物設計の現状

補強土構造物の設計法としてマニュアル化されているものは、(財)土木研究センター発刊の3工法に対するマニュアル^{1), 2), 3)}がもとになっている。各工法の設計法については、小川ら⁴⁾によってまとめられているように、基本的な検討項目は内的安定と外的安定であるが各工法でその詳細は異なっている。内的安定の検討では補強材量および補強材長の算出を行っている。補強土工法の設計法はその算出過程において計算上のすべり線を固定する方法と固定しない方法に大別され、すべり線を2直線や直線で固定する方法の代表的な例として、テールアルメ工法・ワイヤーグリッド工法、多数アンカー工法があり、すべり線を固定せず円弧や2直線等のすべり線に対して安定性を検討する方法には、ジオテキスタイル工法やRRR工法などがある。

テールアルメ工法の設計で用いられている Coherent Gravity 法（2直線すべり線）、および多数アンカー工法の設計で用いられている Tie Back-Wedge 法（直線すべり線）は、ともに海外で実施された模型実験ならびに現場実測をもとにしている⁵⁾のが現状である。

3. 現場載荷実験および模型実験結果の整理法

現場載荷実験や模型実験で報告されている補強材張力を統一的に比較するため、まず、垂直壁面と法面勾配 1:0.5 の2種類に分類し、それぞれについて補強材の最大張力位置を比較した。盛土高さは、盛土高さを1として相対的な高さを用い、水平距離は、水平距離を盛土高さで割った相対的な水平距離を用いることで、それぞれ正規化を行った。さらに、垂直壁面の実験結果において内部摩擦角の影響を調べるため、図-1に示すように、水平距離を $\tan(\pi/4 - \phi/2)$ で割ることで正規化を行った。

4. 最大補強材張力の発生位置からみた主働土圧領域

図-2, 3は各試験結果における最大張力分布を正規化した盛土高さおよび水平距離の関係として示したものである。図-2にはテールアルメ工法における主働領域の境界線（すべり線）も併せて示している。多くの試験結果が主働領域内にあるものの、その位置には

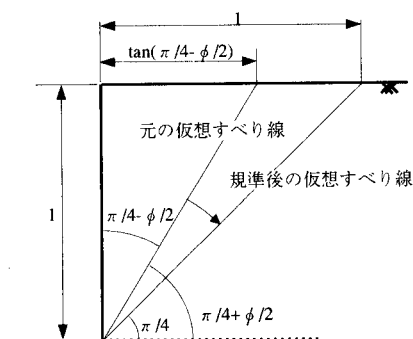


図-1 内部摩擦角の正規化方法

明らかな傾向は見られない。また、図-2, 3には種々の補強土の結果が含まれているが、最大張力位置から見て、補強材の種類による明確な傾向はみられない。図-4は図-2の結果をさらに内部摩擦角について正規化した結果である。図中には主働領域の境界線も併せて示している。図-2と同様に、多くの結果が主働領域内に存在するが、最大張力位置については、補強材の種類および内部摩擦角による明確な傾向はみられない。

5. まとめ

各補強土工法毎に異なる設計法を用いている現状から、補強材量および補強材長を決める基本となっているすべり線について、実際の現場荷重実験や模型実験から得られた補強材の最大張力位置を調べた結果、補強材や盛土の内部摩擦角によって明確な傾向は見られないことがわかった。

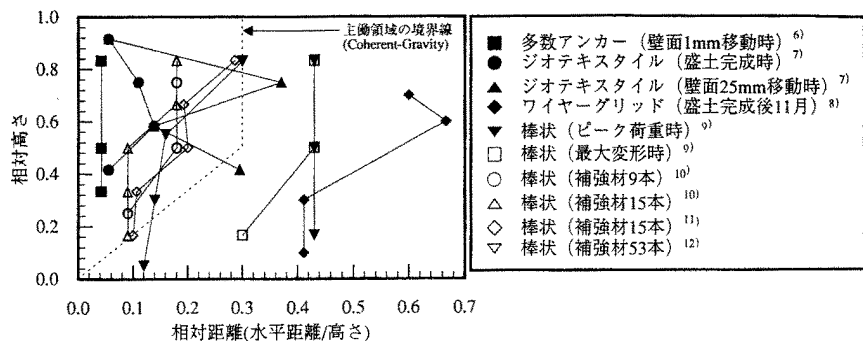


図-2 最大張力分布 (垂直壁面)

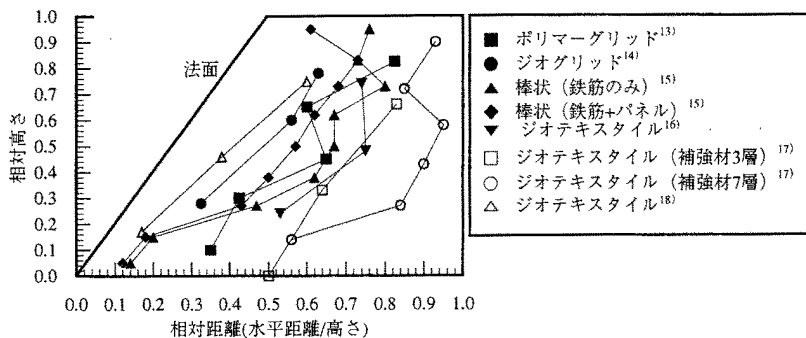


図-3 最大張力分布 (法面勾配1:0.5)

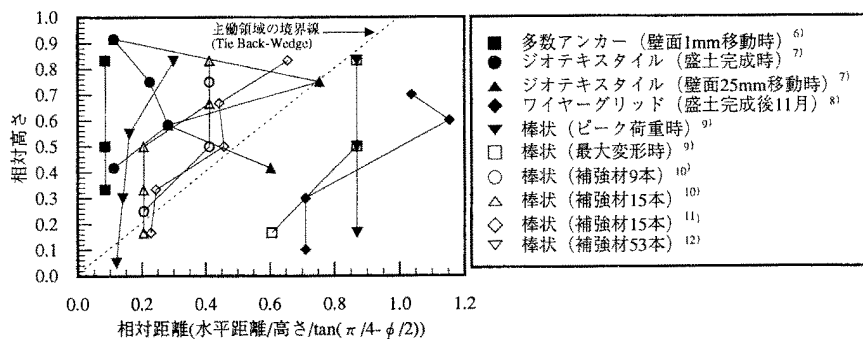


図-4 最大張力分布 (垂直壁面)

【参考文献】

- 1) (財)土木研究センター：補強土 (テールアルメ) 壁工法設計・施工マニュアル，1990。
- 2) (財)土木研究センター：ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル，1993。
- 3) (財)土木研究センター：多数アンカー式補強土壁工法設計・施工マニュアル，1994。
- 4) 小川・与尾：ワイヤウォール工法の設計例，土木技術，Vol.53，No.7，pp.106～111，1998。
- 5) 米倉・島田・大友：先端・補強土工法，山海堂，1998。
- 6) 落合・苗村・小野寺・境：補強土擁壁の全体安定に関する実物大実験 (その3)，土木学会第49回年次学術講演会，pp.1668～1669，1994。
- 7) 中村・長岡・境・小野寺：補強土擁壁の全体安定に関する実物大実験 (その4)，土木学会第49回年次学術講演会，pp.1636～1637，1994。
- 8) 長谷川・西村・田仲・坂田：ワイヤグリッドを使用した補強土壁 (ジオウォール) の挙動について：土木学会第47回年次学術講演会，pp.1210～1211，1992。
- 9) 田村・富山・村田・中村：鉄筋補強土における相似則確認実験，土木学会第46回年次学術講演会，pp.724～725，1991。
- 10) 西田・西形・西木：棒状補強材の効果と一体化減少，第30回土質工学研究発表会，pp.2393～2394，1995。
- 11) 西田・西形・佐藤：棒状補強材の曲げ抵抗と上圧軽減効果，土木学会第51回年次学術講演会，pp.638～639，1996。
- 12) 北村・山本・後藤・中西・村松：鉄筋で補強した切上斜面の模型実験，第25回土質工学研究発表会，pp.2053～2056，1990。
- 13) 島井原・古原・平間：短いジオテキスタイルによる盛土補強効果に関する模型実験，第26回土質工学研究発表会，pp.2183～2184，1991。
- 14) 竹中・山内・大竹・浜田：しらすによる急勾配補強盛土の設計について，第29回土質工学研究発表会，pp.2343～2346，1994。
- 15) 浅岡・小高・Pokharel・守友・落合：弾性および剛塑性有限要素法による補強土盛土実験のシミュレーション，第29回土質工学研究発表会，pp.2357～2358，1994。
- 16) 古原・島井原・平間：ジオテキスタイル補強盛土のクリープ模型実験，土木学会第49回年次学術講演会，pp.1656～1657，1994。
- 17) 古原・島井原・平間：ジオテキスタイル補強盛土のクリープ模型実験 (その2)，土木学会第50回年次学術講演会，pp.1564～1565，1995。
- 18) 市川・島井原・平間：ジオグリッド補強土の補強効果に関する検討，土木学会第52回年次学術講演会，pp.548～549，1997。