

Ⅲ-776

GHD補強高含水比粘性土盛土崩壊実験（その5）

ー設計の考え方と実験結果の対比ー

京都大学 正会員 嘉門雅史
 大阪府 // 赤井智幸
 大阪土質試験所 // 福田光治
 大林組 // 楠部義夫
 大阪府ジオテクスタイル技術研究会

1. はじめに

ジオシンセティック水平排水材（GHD）で補強した高含水比粘性土によるフルスケールでの盛土崩壊実験を行った。実験は盛立て時、崩壊時共ほぼ設計で予想したとおりの挙動を示し無事に終了した。これらの結果は一部発表している。^{1), 2), 3), 4)} 本研究報告は設計の考え方と実験結果を対比したものである。

2. 設計の基本的考え方

設計は「ジオテクスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル」⁵⁾に準じて行った。それらの主要項目は表-1のとおりである。

表-1 設計手法の基本的項目

項 目	内 容
安定計算の手法	円弧すべり計算法
土の粘着力（未圧密時）	既存の三軸圧縮試験、一軸圧縮試験データより設定
圧密による強度増加	GHD配置レベルを排水層とみなし、一次元圧密解析により算出
GHDの引抜き抵抗力	土のせん断強度より次式を用いて算出 $2 \cdot (0.5 \cdot c_i + 1.0 \cdot \sigma_v \cdot \tan \phi_i) \cdot L_{ei}$
GHDの材料強度	室内材料試験による破断強度
盛立て時の安全率	1.0以上。計算結果は下記のとおり 1工区：1.095、2～4工区：1.009
崩壊のための载荷盛土高	3m以下とする

3. 実験の結果

以上の考え方での設計に基づき実験を行った。実験は4つの工区にわたり、それぞれ異なった種類のGHDを用いた。補強した高含水比粘性土盛土の高さは3mである。実験は、粘性土の盛立て（緩速盛土）→待機（圧密による強度の増加待ち）→载荷盛土による崩壊実験の順序を行った。しかしながら4工区の粘性土の盛立ては2.4mで大きい変位が発生したため、この高さでとりやめた。実験の結果は表-2のとおりであった。

表-2 実験結果

工 区	1工区	2工区	3工区	4工区
GHDの種類	不織布	補強不織布	織編物	ストロー材
敷設率	100%（全面敷設）	50%（帯状千鳥）	50%（帯状千鳥）	50%（帯状千鳥）
盛立て時の状況 （予定盛土高：3.0m）	完了：変状なし	完了：変状なし	完了：変状発生	盛土高2.4mで変状大よって2.4mで中止
崩壊に到った载荷盛土高	2.2m	2.0m	1.7m	2.8m
崩壊時のGHDの状態	破断	引き抜け	破断	破断

4. 設計値と実験結果の対比

①盛立て時の状況の対比

盛立て時の設計安全率は1工区が1.095であるのに対し、2～4工区では1.009と概ね1.0となっている。実験結果も、安全率1.1を概ね確保できている1工区では変状なく盛立てが出来たのに対し、安全率が1.0程度である2～4工区では、変状なく盛立てが出来た工区（2工区）、変状は生じたが盛立ての出来た工区（3

工区）、予定の高さまで盛立てが出来なかった工区（4工区）と3つのタイプが発生した。この状況は安全率が1.0程度であったと推定できる内容である。

②圧密による強度増加

盛立て時と盛土崩壊実験後に現地で測定したコーン貫入試験から $c = qc/5$ で換算した粘着力（以下、換算粘着力）および設計に用いた粘着力（以下、設計粘着力）を図-1に示す。

盛立て時の換算粘着力はバラツキはあるものの未圧密時の設計粘着力 $0.43(\text{tf}/\text{m}^2)$ とほぼ一致している。

崩壊実験後の換算粘着力はバラツキも大きく設計粘着力と大きな相違が見られるが、GHD

による圧密促進効果によって粘性土の強度増加の傾向がよくあらわれている。換算粘着力は、崩壊実験終了後載荷盛土を1週間放置した後の実験結果であるので、その圧密効果が発生しているものと考えられる。

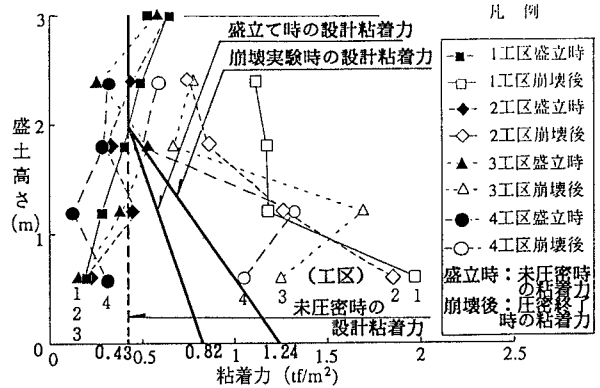


図-1 GHDによる強度増加

5. 4工区に於ける2.4m盛立てで検討結果

4工区でのみ予定の3m迄盛立ることが出来なかった。すなわち、2.4mで大きな変位を生じ、この時点で安全率が1.0を下まわったものと推定される。これについて検討した結果、盛立て時のコーン貫入試験からの換算粘着力が当該工区の3、4層目で極端に小さくなっていることが判明した。そこで、盛立て高さ2.4mの時点で安全率が1.0を下まわる粘着力（3、4層目）を逆算によって求めた。計算の結果、当該層の未圧密時の粘着力は $0.16(\text{tf}/\text{m}^2)$ となり、コーン貫入試験結果に基づく換算粘着力 $0.13(\text{tf}/\text{m}^2)$ とほぼ等しい値となった。したがって、3m迄盛立てが出来なかった原因は3、4層目の粘着力が小さかったためであると考え、設計値と実験結果はよく整合するものとなる。

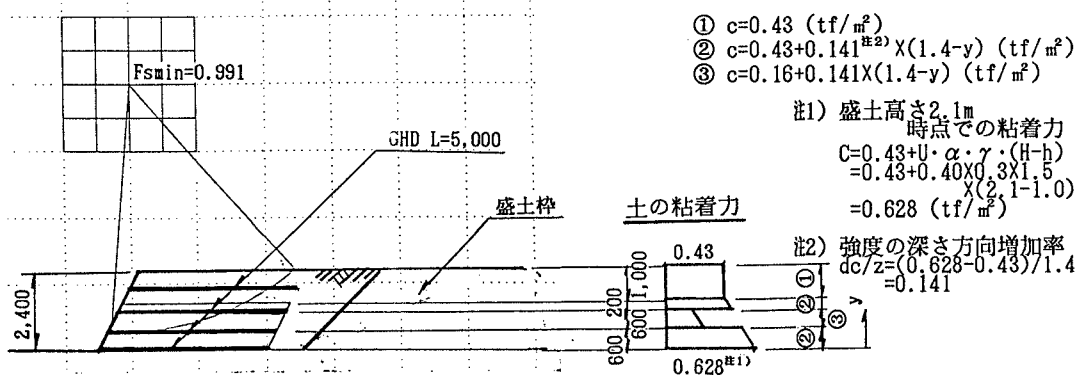


図-2 4工区2.4m盛立て時安定計算結果

6. おわりに

GHDによる圧密促進効果と補強機能を新たに考慮した盛土の設計を、「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」と一次元圧密解析とに準拠して実施したところ、実際のフルスケールの実験挙動とよく一致することが確認された。

参考資料)

- 1)～4) 嘉門雅史他 (1995) : GHD補強高含水比粘性土盛土崩壊実験 (その1～その4)、第30回土質工学会 (投稿中)
- 5) (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」