

## 盛土のり面のすべり防止対策に「グラウンドアンカー工+連続長繊維補強土」を適用

戸田建設(株) 正会員 ○山本 純一  
 戸田建設(株) 正会員 安田 好伸  
 戸田建設(株) 末永 光秀  
 戸田建設(株) 真鍋 彩人

## 1. はじめに

当該工事は、以前に施工された高さ約 20mの高盛土部についてのり面の安定対策を行う工事である。盛土のり面は、施工当初より特に問題なく経過していたと推測されるが、降雨等の影響により窪地や不陸の発生、また倒木等が随所に見られるようになりり面補修が必要となった。現地は、左右が敷地境界に挟まれた谷部に位置し、盛土上部は宅地として供用されており補修を行うための施工ヤードも限られていた。盛土を施工した会社は既に解散しており、設計図書や計算資料等も存在せず土質性状も不明であることから現況測量及び土質調査からの対応となった。土質調査の結果、図-1 に示すとおり盛土下部に軟弱な沖積粘土層 (Ac1 層) が連続して分布していることが判明した。このため、円弧すべりによる斜面安定解析を行ったところ、安全率が地震時において基準値を下回り、沖積粘土層をすべり面とする斜面崩壊の恐れがあることが分かった。これより、当該箇所についてのり面補修だけでなく、盛土部全体の安定を確保するための対策が必要となった。本稿は、盛土のり面の安定対策として施工条件や周辺環境を考慮した工法の検討と実施を報告するものである。

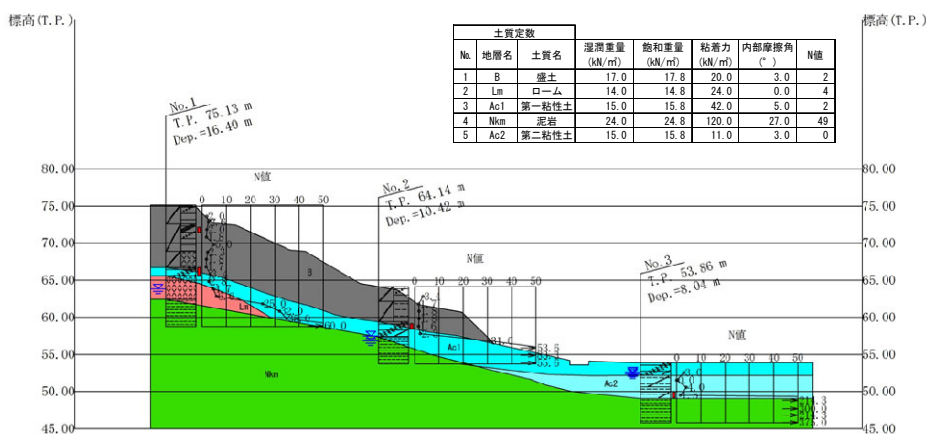


図-1 地質断面図

## 2. のり面のすべり崩壊防止対策工の選定

対策工の選定は、地震時の斜面安定を図ることを目的とし、周辺環境を踏まえ抑止効果、施工性、経済性から最適案を立案することとした。図-2 の比較検討表より当該地に最も適している工法として、大型重機を必要とせず資機材の運搬が容易でかつ仮設足場を用いてプラント設置と重機作業が可能であるグラウンドアンカー工を採用することとした。

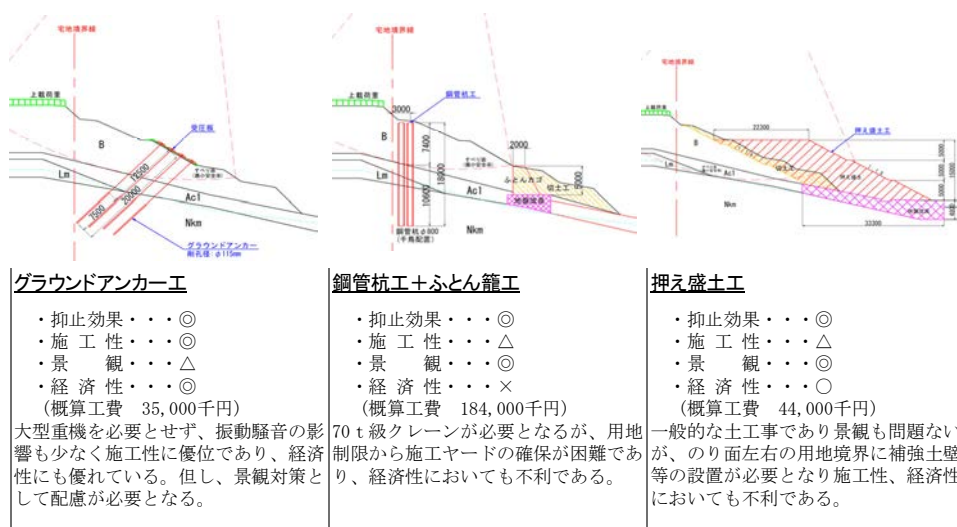


図-2 対策工法比較検討図

## 3. グラウンドアンカー工の設計

地盤は、表層にN値2~5の礫混り粘土主体の盛土層が10m程度の厚さで被覆し、下層は沖積粘性土、ローム層、泥岩が堆積している。アンカーの定着地盤はN値50以上の泥岩層とし、種々のアンカー敷設パターン

キーワード 斜面安定, 円弧すべり, グラウンドアンカー, 受圧板, 連続長繊維補強土

連絡先

〒980-0811

宮城県仙台市青葉区一番町2-3-22

戸田建設(株) TEL (代)022-222-1273

から、施工性・経済性を考慮し、

表-1のとおりグラウンドアンカー工を決定した。なお、盛土層

がN値3程度であることから地耐力が114.2kN/m<sup>2</sup>となり、アンカー1本当りの必要受圧面積は6.3m<sup>2</sup>となった。

#### 4. アンカー支承部の検討

受圧面積を確保するには、通常は法枠工やコンクリート張工が適用されるが、のり面復旧の条件が全面緑化であったため、環境配慮型の連続長繊維補強土を基盤として、受圧板に有孔(φ70-48孔)の鋼製受圧板を採用した。鋼製受圧板の大きさは、吊り荷重の制限から最大が2.0m角(受圧面積4.0m<sup>2</sup>)となることから、さらに受圧面積を拡げるため基盤である連続長繊維補強土を0.55mに厚くすることでアンカー反力の分散を図った。連続長繊維補強土は、砂とセメントに長繊維を混入させたもの(表-2)で浸透性を有し、植生吹付けにより緑化可能となっている。連続長繊維補強土の強度は、試験吹付けによる一面せん断試験結果より、見かけの粘着力が41.3kN/m<sup>2</sup>、せん断抵抗角は43.3°となりアンカー反力に対応できる地耐力を有していることを確認した。

#### 5. 施工状況

連続長繊維補強土は構造的に積層体をなし、また強度特性として繊維の向きに影響されることから力学的な異方性を有しやすい。このため、施工は人力作業の可能な範囲において、積層面が反力板と平行になる計画とし、また吹付けホースの振り方向を積層面毎に左右と上下方向に変えることで繊維配列が一律とならないようにした(図-4)。これにより、受圧板からの反力伝達の均等性が向上すると考えられる。また、連続長繊維の供給量の管理は、配合量3.05kg/m<sup>3</sup>と吐出時間から給糸速度(1,609m/分)を求め量換算で繊維量212g/分とし、この量を排出できる空気圧とした。吹付けは、親綱に掴まった体勢で人力作業にて1区画(縦1.0m×横5.0m)に必要厚(0.55m)となるように施工した。長繊維の量は、1m<sup>2</sup>当たり(厚さ0.55m)で1.68kgが混入しており、繊維長でみると全長12,700mであり、極細繊維(φ174μm)が密な状態で埋め込まれた砂質土となっている。

連続長繊維補強土工完了後、補強土の強度発現する28日を経て受圧板設置、アンカー打設、アンカー緊張を実施した。

表-1 グラウンドアンカー工の仕様

施工段数	水平間隔	アンカー傾角	アンカー長	アンカー一定着長	設計アンカー力
3段	3.0m	45°	20.0m	8.0m	720 kN/本

表-2 連続長繊維補強土配合表

名称	規格	単位	数量
長繊維	ポリプロピレン220dtex/40F	kg	3.05
砂(細骨材)	洗砂	m <sup>3</sup>	1.0
セメント	普通ポルトランド	kg	15.0
水		ℓ	220.0

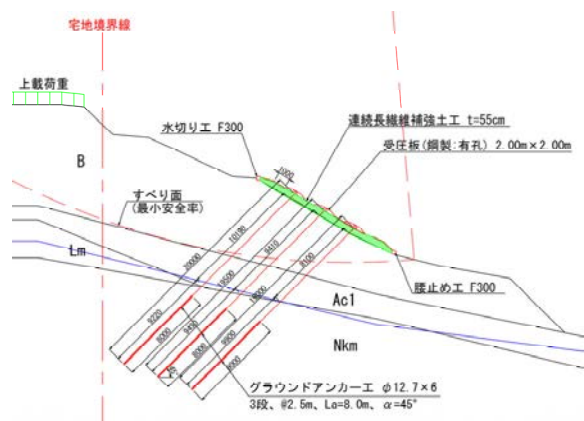


図-3 アンカー工断面図

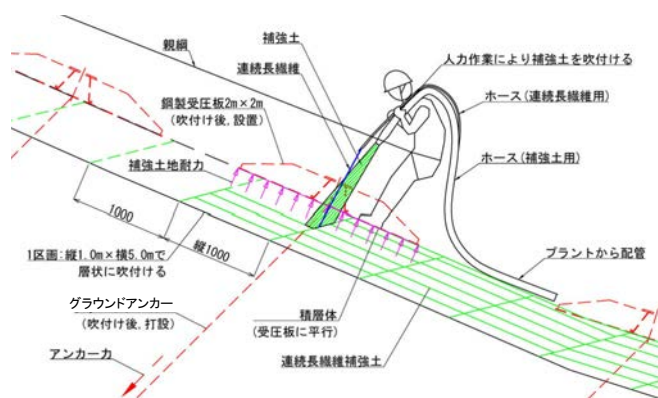


図-4 吹付け状況図

#### 5. おわりに

本工事では、盛土層においてグラウンドアンカー工に連続長繊維補強土工を併用することでアンカー支承部の地耐力を確保して地山の安定を図るとともに表面緑化を行うことができた。近年の集中豪雨や地震により、過去に造成された盛土部において土砂崩壊が問題になることが多く発生している。特に周辺環境や狭隘な箇所のため施工ヤードの確保ができない場合もあり、本工法がのり面安定対策の一助となれば幸いである。

参考文献 1) 地山補強土工法 設計・施工マニュアル 地盤工学会(H28年3月)