

## 1. 高品質な多数アンカー式補強土壁について

### 【質問 1-1】

大規模な盛土となる場合や変形に対して厳しい条件となる場合において、施工上の留意点について教えてください。

### 【回答 1-1】

本工法を設計・施工する場合には、まず地形・地質、地下水状況、および盛土材の特性を調査と試験により慎重に実施する必要があります。大規模盛土となる場合には、マニュアルに記載されている適用できる土質範囲にとらわれず、土構造物の変形が周辺に及ぼす影響を考慮して盛土材を厳しく選定することが重要と考えられます。また、盛土全体の安定性を高めたり、変形を抑制するために、盛土斜面をジオテキスタイルで補強したり、安定処理することも有効な手段となり得ます。さらに、大規模盛土においては、雨水の浸透や背面地山から地下水や湧水が浸入してくることに備えて、排水工を十分に施すことが重要と考えられます。

材料、調査、設計、施工において以下のような留意する点が挙げられます。

#### (1) 部材および盛土材料

コンクリート製壁面材と鋼製部材については、マニュアルに示されている部材を使用することを原則とします。マニュアルに示されている部材以外のものを使用する場合は、使用条件下における部材の強度、耐久性を検証することが重要です。

大規模盛土における多数アンカー式補強土壁の盛土材料については、粗粒土（礫質土、砂質土）で、細粒分含有量が 35%以下のものを用いることが望まれます。また、盛土材料の圧縮性を評価して高盛土への適用性を判断することも有効です。盛土材の圧縮性を検討した事例報告として以下の文献があります。

- 1) 藤岡・加藤・中島・新井・大賀：高速道路の盛土材料の圧縮沈下特性について一砂質土一、第 38 回地盤工学研究発表会、2003 年 7 月
- 2) 長尾・藤岡・加藤・大賀・新井：高速道路の盛土材料の圧縮沈下特性について一堆積岩一、第 39 回地盤工学研究発表会、2004 年 7 月
- 3) 横田・阿部・瓦川・川崎：高盛土に用いた礫質土の大型一次元圧縮沈下試、土木学会第 57 回年次学術講演会、2002 年 9 月
- 4) 藤岡・北村・新井・大賀：高速道路盛土の圧縮沈下特性について、土木学会第 58 回年次学術講演会、2003 年 9 月

#### (2) 土質・地盤調査

土質・地盤調査の項目についてマニュアルに記述されているものについて実施するが、その調査頻度は構造物の重要度や周辺への影響を勘案して適切に設定することが必要です。特に基礎地盤の支持力が確保できることを確認することが重要です。

### (3) 設計

内部安定・外部安定については、マニュアルに示された手法で検討することが標準です。

切り盛り境に設ける横方向の排水工は5m以下の間隔として、壁前側の埋め戻し高さ以深の盛土材料は透水係数が $1 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ 以上で圧縮性の小さい砂利、砕石などを用いることとします。

なお、大規模盛土構造物の重要性や、修復の難易によりマニュアルに示された手法のみでなく、大規模地震の影響や、盛土の圧縮性などについて必要に応じて検討するとよいといえます。

### (4) 施工

大規模盛土の施工においては、マニュアルに記載されている留意点を十分に理解して施工計画を立案することが重要です。施工の手順についてはマニュアルに準じて行うことを原則としますが、以下の施工管理項目については標準の施工よりも慎重に管理することが望まれます。

- ・ 締固め管理の頻度：土量  $300 \sim 500 \text{m}^3$  毎に1箇所として、少なくとも1日1箇所で行う
- ・ 締固め度：現場の乾燥密度（砂置換）が最大乾燥密度に対して95%以上
- ・ 基礎コンクリートの設置高さ：延長10mごとに1箇所および変化点ごとに測定
- ・ 壁面材の鉛直度：延長10mごとに1箇所および変化点ごとに測定

## 2. 多数アンカー式補強土壁の盛土材料について

### 【質問 2-1】

補強土壁は工法毎に盛土の適用範囲が異なります。適用の可否はどのように決めれば良いか教えてください。

### 【回答 2-1】

表 2-1 は代表的な補強土壁工法における盛土の適用範囲を示したものです。原則として、この表に従って盛土の適用の可否を判断します。表中に記されている△の土質については、各工法毎に適用条件が異なっており、それぞれのマニュアルに記載されている内容を確認しながら適用していくことが肝要です。

表 2-1 適用盛土材比較表

土 質 試 験 結 果 よ り			多数アンカー式 補強土壁 a)	ジオテキスタイル 補強土壁 b)	帯鋼補強 土壁 c)
粗粒分 50%より多い	細粒分 15%未満		○	○	○
	細粒分 15%以上		○	○	△ <sup>3)</sup>
細粒分 50%以上	粘性土	液性限界 50%未満	○	△ <sup>2)</sup>	×
		液性限界 50%以上	シルト	△ <sup>1)</sup>	△ <sup>2)</sup>
	粘土		×	△ <sup>2)</sup>	×
	火山灰質粘性土		△ <sup>1)</sup>	△ <sup>2)</sup>	×
	有機質土		×	×	×

○:適用

△:注意 1)性状によってはマニュアル記載の改良等、対策を行う

2)性状によっては改良等、対策を行う

3)細粒分 25%以下を適用範囲とする

×:不適

a) : 多数アンカー式補強土壁工法 設計・施工マニュアル第3版

b) : ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル第2回改定版

c) : 補強土（テールアルメ）壁工法設計・施工マニュアル第3回改訂版

また、各補強土壁工法により盛土材の適用可能な最大粒径が異なり、各補強土壁工法の適用可能な最大粒径は以下の通りです。

- ・多数アンカー式補強土壁：300mm 以下
- ・帯鋼補強土壁：250mm 以下

(粒径 250～300mm の盛土材を適用する場合、サンドイッチ工法等により摩擦効果の改善を図る必要があります。)

- ・ジオテキスタイル補強土壁：盛土材適用可能最大粒径=300mm 以下

(補強材の材質には高分子材料が用いられており、損傷を受けると劣化してしまう。そこで、適用する盛土材の粒径が 300mm 以下でも補強材に損傷等を与えないものに限られます。)

**【質問 2-2】**

マニュアル第 3 版 p. 35 に『改良土の粒状化を前提に、強度定数を設定する』とありますが、具体例はありませんか。

**【回答 2-2】**

『橋本、西本、佐藤、林：固化破碎土を盛土材とした多数アンカー式補強土壁工法の施工事例、平成 19 年度土木学会全国大会第 62 回年次学術講演会』にて実際の現場で行われた事例が掲載されています。この事例では、細粒分含有率が 70%以上の礫まじり砂質粘土を盛土として適用するにあたり、マニュアル適用範囲外の現場発生土にセメントを添加して固化処理した改良土を、多数アンカー式補強土壁の当初設計に用いるため、施工に必要な改良土の目標強度および強度定数を設定し、現場で運用した事例です。

要約すると、改良土の目標強度はタイヤローラのトラフィカビリティ ( $q_c > 1000 \text{ kN/m}^2$ ) を満足するものとし、室内試験を実施して固化剤配合率を決定します。それを元に添加量を定めた固化破碎土で三軸圧縮試験 (CD 試験) を行った結果、内部摩擦角  $\phi = 24.9^\circ$ 、粘着力  $c = 40.6 \text{ kN/m}^2$  が得られました。そこで施工実績から得た土圧形状の妥当性を考慮し、最終的に  $\phi = 25^\circ$ 、 $c = 15 \text{ kN/m}^2$  を設計土質定数としています。

**【質問 2-3】**

岩石材料を盛土材料として使用する場合の多数アンカー式補強土壁の優位な点を教えてください。

**【回答 2-3】**

多数アンカー式補強土壁に使用できる中硬岩、硬岩ずりは、300mm 以上を含まず、粒径 150mm 以上が 25%以下で細粒分(74 $\mu$ m 以下)の含有率が 35%以下のものとされています。一方、補強材の摩擦を期待する帯鋼補強土壁では、最大寸法が 75mm 以上 300mm 未満、かつ 75mm ふるい通過分中の土質材料の細粒分含有率が 25%以下とされています。これらの比較から細粒分に対する適用範囲は多数アンカー式補強土壁の方が広いといえます。また大きい寸法のみ岩石材料では、帯鋼補強土壁のストリップ周囲を覆うための砂（目つぶし用の砂）をストリップの上下面にまき出すこととされています。実際の現場では目つぶし用の砂が岩石材料の間隙に入り込まないように、不織布などの分離材を敷設する必要があります。建設費に分離材を計上することが必要です。

なお、粒径が 75mm 以上の石分を含む粒度試験方法は、JGS-1034、および JIS Z 8801-1 に準じることとします。