

Ⅲ - B288

改良粘性土による補強土（テールアルメ）工法

ハザマ 道路・造成統括部 正会員 米田真二
白馬リゾートシステム 荒澤 進
ハザマ 北陸支店 正会員 岡村 清
ハザマ 東関東支店 正会員 八田直希

1. はじめに

テールアルメ工法は、盛土材とストリップの摩擦効果により垂直壁を構築する工法であり、壁背面の盛土材料として一般的に内部摩擦角の大きい砂質土材料を使用する。

本報告では、盛土高さ 10m×2段=20m の多段式テールアルメ工法において、上記のような砂質土材料の確保が困難であったため、テールアルメの盛土材としては一般的に不適合である粘性土を、セメント混合改良して用いた施工例を示す。

2. 施工概要

テールアルメ盛土施工部は、スキー場のセンターゲレンデとして急峻な谷部を埋め立てるもので、盛土高は最高で 25m になる。

盛土材としては、同ゲレンデの切土工事で発生する礫質土を使用する予定であった。しかし、工事開始後の追加調査の結果、砂礫層が細粒分を非常に多く含み、補強土の盛土材として適さないことが判明した。多量の良質土を場外より搬入することは工期、工費の点で好ましくないことから、盛土材はこの礫混じり粘性土を改良して使用することにした。

改良材は、一般軟弱土用セメント系固化材を使用した。作業エリアが狭いため、混合作業はバックホウのバケット(0.7m³)内に固化材と礫混じり粘性土を入れ、その中で攪拌羽根を回転させるバケットミキシング工法により行った。(図-1 参照)

図-2 にテールアルメ 2 段配置のうちの下段の正面図と全段の断面図を示す。

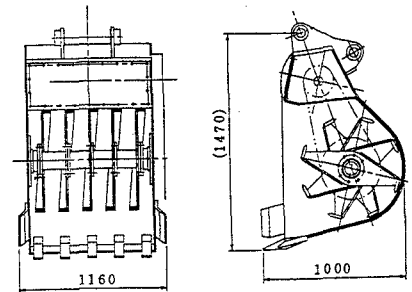


図-1 混合用バケット

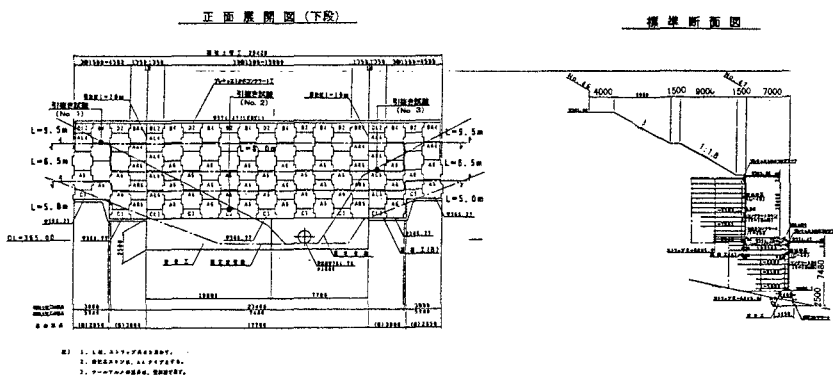


図-2 補強土（テールアルメ）壁工

キーワード：テールアルメ、セメント混合改良、バケットミキシング工法

連絡先：〒107 東京都港区北青山2-5-8 TEL 03-3423-1501 FAX 03-3405-1854

3. 改良土の強度の設定

粘性土を改良してテールアルメ盛土材として用いる際の、その必要改良強度を求めるための設計手法はまだ確立されていない。しかし、いくつかの事例で用いられている以下の手法により求めた。

ストリップと土の間に発生する最大せん断力は式—1で表される。

通常、砂質土を用いる場合、粘着力は無視して摩擦力のみで最大せん断力を評価するが、ここでは逆に摩擦力を無視して粘着力だけでせん断力を評価し、目標最大せん断力が得られる粘着力を必要改良強度とする。

テールアルメ裏込め材は基本的に $\phi = 30^\circ$ 以上で細粒分25%以下の砂質土を用いることになっていることから、

$C = 0$ 、 $\phi = 30^\circ$ の場合と同等の強度を得るために上載荷重をもとに $\tau_{\max}$ を求めると、必要となる $\tau_{\max}$ は1段目ストリップ最下部で $13.5(\text{tf/m}^2)$ 、2段目ストリップ最下部で $14.5(\text{tf/m}^2)$ となる。

したがって、改良土を $\phi = 0^\circ$ とすると、必要粘着力 $C = 15.0(\text{tf/m}^2)$ ($> 14.5(\text{tf/m}^2)$) と設定できる。また、必要現場一軸強度 q_{uf} は、 $q_{\text{uf}} = C \times 2 = 30(\text{tf/m}^2) = 3.0(\text{kgf/cm}^2)$ となる。さらに現場と室内の強度比（現場強度／室内強度）を $1/1.5$ とすると、必要室内強度 q_{ul} は、 $q_{\text{ul}} = 3.0 \times 1.5 = 4.5(\text{kgf/cm}^2)$ となる。

$$\tau_{\max} = C + \sigma \tan \phi \quad \dots \text{式—1}$$

$\tau_{\max}$: 最大せん断力 (tf/m^2)

C : 粘着力 (tf/m^2)

ϕ : 内部摩擦角 ($^\circ$)

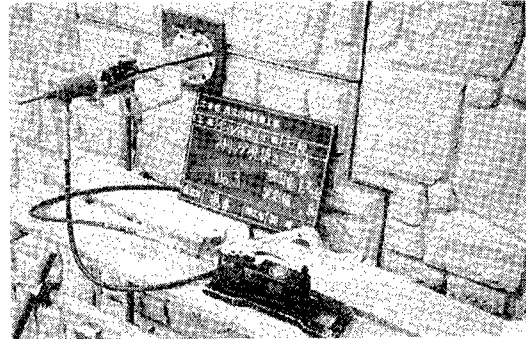
σ : 鉛直応力 (tf/m^2)

4. 引抜き試験結果

盛土施工終了後、上段、下段のテールアルメそれぞれについて3カ所ずつの引き抜き試験（写真—1参照）を行った（試験位置は、下段についてのみ図—2の正面展開図を参照）が、すべての位置において設計値を上回る結果となった。（表—1参照）

以上の引抜き試験の結果より、テールアルメの盛土材として、改良した粘性土を用いても安定上問題のないことがわかった。

写真—1 ストリップ引抜き試験



5. あとがき

スキー場は1996年12月にオープンし、当盛土部もセンターグレンデの中心部として安定した状態を保っている。冬場の雪荷重や春の雪どけ水などが、盛土にどの程度影響を与えるか、また高盛土部への水の浸入を防ぐために設置した排水工の効果を含め今後変状調査をしていきたい。

この報告が、テールアルメの盛土材の適用範囲を広げ、さらなる盛土材の研究、開発の活性化に役立てば幸いである。

表—1 引抜き試験結果

試験位置		設計引抜き力	実際の引抜き力
下段	NO. 1	0.9(tf/本)	2.0(tf/本)
	NO. 2	2.2(tf/本)	4.0(tf/本)
	NO. 3	1.7(tf/本)	4.0(tf/本)
上段	NO. 4	2.0(tf/本)	3.0(tf/本)
	NO. 5	3.0(tf/本)	4.0(tf/本)
	NO. 6	1.2(tf/本)	2.0(tf/本)

【参考文献】

- 1) 補強土（テールアルメ）壁工法設計・施工マニュアル（財団法人 土木研究センター）
- 2) 実務者のためのテールアルメ工法の設計と施工（テールアルメ工法研究会）