

合理化施工による砂防えん堤構築について-三宅島しらみ沢における事例-

東京都建設局河川部防災課

飯塚政憲

東京都総務局三宅支庁

相場淳司

大成・三宅島建設共同企業体

○村松正重

LUC-SB ウォール工法研究会 岩本吉弘, 堀 謙吾, 本田隆秀

1. はじめに

当えん堤は 2000 年噴火の災害復旧事業として、しらみ沢に計画されたもので、現地発生土砂の有効活用及び工期短縮、コスト縮減が可能な工法として以下のような条件の下、検討されたものである。

- ・ 三宅島にはコンクリート製造プラントが少ないため、出来る限りコンクリートの使用量が軽減出来る工法であること。
- ・ 建設残土処理場の確保が困難であるため、建設残土を極力用いる工法であること。
- ・ 工期短縮が図られる工法であること。
- ・ コスト縮減が図られる工法であること。

1.1 当工法の特徴

当工法は、外壁材と内部材とを交互に施工していくというもので、内部材は現地土砂（スコリア、砂礫の混合）に水、セメントを混合し、締固めることにより施工する。また、外壁材は上下流とも直高 1m の壁面材が縦方向に千鳥状態に配置され、内部材の施工に対応し、自立性、締固め時の安定性に優れた構造を有している。

内部材の混合は、一度に 25m³ が混合できる混合桝を作成し、バックホウにより混合する。外壁材の施工にあわせて内部材が供給できるだけの数の桝を設置するものとし、当工事では 2 基の混合桝を設置し、日打設量を平均 200m³ と計画した。

1) 施工概要

当えん堤の概要は以下のとおりである。

堤長：307m ・堤高：10m ・内部材体積：15,400m³ ・上流壁面材面積：2,092m² ・下流壁面材面積：2,606m²（露出部は修景）

2) 内部材の施工

当初の設計では、スコリアと砂礫を 50% の割合で混合した材料にセメント量を 200kg/m³ と水を混合する仕様となっていた。しかし、現地で掘削したところ、スコリアの賦存量が不足する事が判明し、現地で再度配合試験を行い、示方配合を以下のように変更した。

設計時 スコリア：砂礫=50：50、セメント量=200kg/m³

変更後 スコリア：砂礫=30：70、セメント量=200kg/m³

また、混合桝によるバックホウ混合で練り混ぜ試験を行い、次のような混合方法を採用した。

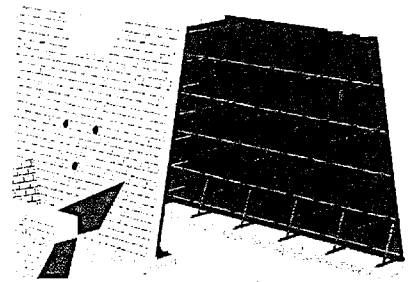
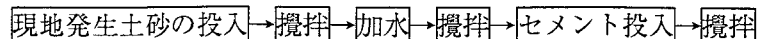
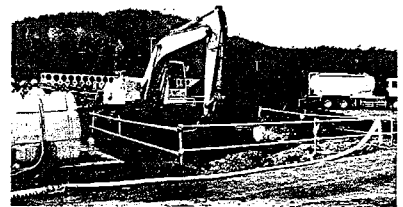
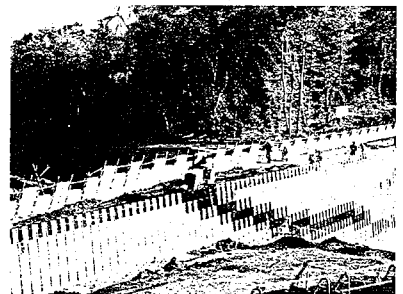


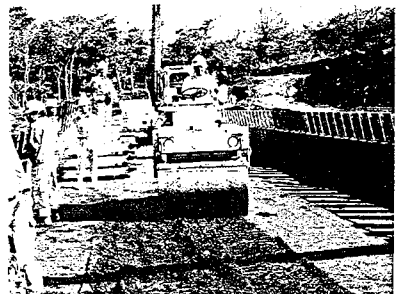
図-1 えん堤の構造



混合状況



内部材数均し状況



内部材転圧状況

写真-1 施工状況

1.2 外壁材の施工

外壁材は、それぞれが連結され、アンカー材により内部材と密着する構造になっており、転圧によるはらみ出し等の変位は見られなかった。また内部材が早期に固化するため圧密沈下による変位も見られず、内部材の施工に対して安定していると考えられる。なお外壁材の位置調整は高さ1m毎に確認した。

壁面設置は施工上のクリティカルパスとはならず、約3.5ヶ月でほぼ本体の施工が完了した。

1.3 品質管理

当えん堤は、その構造上、内部材の品質を管理することが重要であることから、内部材の品質管理は表-1の要領で行った。なお、打設日毎の供試体による圧縮強度はポスターセッションで発表した。

表-1 品質管理頻度一覧表

	試験項目	試験方法	毎日	1回/1000m ³	随時
混合時	含水比試験	電子レンジ法(現場)	○		
	粒度試験	ふるい分け試験(試験室)		○	
	添加水pH試験	pH試験紙(現場)	○		
	単位体積重量(試験体)	試験体重量(プラント試験室)	○		
	1週強度試験	一軸圧縮試験(プラント試験室)		○	
	4週強度試験	一軸圧縮試験(プラント試験室)	○		
盛立転圧後	仕上がり層厚確認	現場確認	○		
	現位置密度試験	現位置砂置換法(現場)		○	
	転圧回数	現場確認	○		
完了後	強度試験	天端よりコア抜き試料採取			○
	単位体積重量	同上			○
	出来形測量	測量			○
その他	排水pH試験	pH試験紙(現場)			○
	セメント品質確認	目視及び品質証明		○	
	六価クロム溶出試験	溶出分析(試験室)			○

一方、加水量の決定は、打設日毎に含水量を測定し、目標含水比から加水量を決定する方法をとっている¹⁾が、今回、現地材を用いた配合試験では図-2のような試験結果が得られた。このグラフでは材料の持つ含水比にこだわらず、加水量によって強度が変化する傾向が見られる。今後は、従来の含水比による管理に加え、これらの試験結果についても、考察を加えていきたい。

3. 合理化についての検証

3.1 工期短縮

内部材施工で採用されたINSEM工法は、コンクリート施工と違って基本的に内部材の連続施工が可能であることから、工期が大幅に短縮できることが特徴のひとつとなっている。また、外壁材は内部材の保護機能のほかに施工時の型枠機能を有しており、内部材と外部材の合理化による工期短縮が図られたと考えられる。

3.2 建設残土の軽減

現地発生土砂により、内部材を施工する構造のため、建設残土のほとんどが現場内で処理することが出来た。

4. 今後の課題

現地発生土砂を有効活用する工法は、砂防においていろいろな工法が現在開発されている。今回施工した工法は、内部材にINSEM工法を適用し、外壁材に軽量鋼矢板、ブロックを用いたもので、構造面や施工面において合理化が達成された。今後の課題として次の事項について検討していく必要があると考えられる。

1. 土砂の管理手法(設計時の想定土砂以外の土砂がある場合の対処方法)
2. 現場での必要強度(配合強度の安全率の検証、必要内部圧縮強度からの安全率)
3. 内部材の品質管理頻度の考察

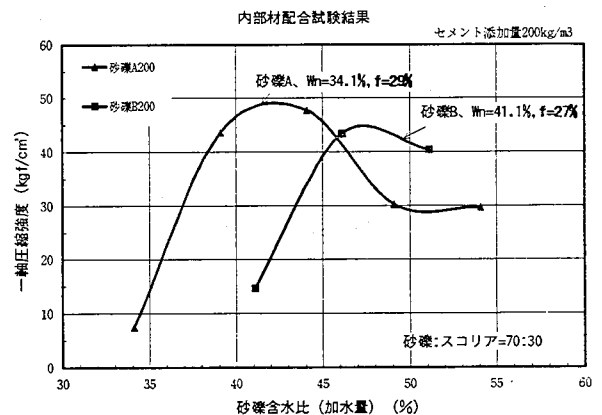


図-2 含水比と加水量の強度変化グラフ
(同程度加水した供試体の強度変化)

参考文献: ¹⁾ 砂防ソイルセメント活用研究会 (2002): 砂防ソイルセメント活用ガイドライン、鹿島出版会