

VEによるため池改修工法の評価事例

Evaluation of Repairing Method for Old Small Earth Dam by VE Method

○西本 浩司*・八木 哲郎**・越名 健**・福島 伸二*

Koji Nishimoto, Tetsuro Yagi, Ken Koshina, and Shinji Fukushima

1. まえがき

全国に数多く分布しているため池は、築造年代が古く堤体損傷や漏水など老朽化が進行しているため早急な改修が必要で、池内には底泥土が厚く堆積しその除去も必要な例が多い。このようなため池の改修工事では、池近傍より購入した良質土を築堤材料として利用し、池内の底泥土は浚渫し、セメント等による改質後に搬出処分とすることが一般的である。そこで、著者らは、元来遮水性を有する底泥土を所定期間だけ固化した後解砕することにより必要な強度と遮水性を持たせた、ため池改修工法（砕・転圧盛土工法：底泥土の築堤土への有効活用）を開発してきた。ここではこの工法を用いたJ池の改修工事をもとにVEによりため池改修工法の再評価を試みたものを紹介する。

2. 工事概要

東海地方のJ池改修工事は、貯水量を現在の灌漑用の約20,000m³に洪水調節120,000m³を付加するため、旧池周辺を掘削拡張し、堤体を旧堤体より約30m下流に移し皿池状に新規に築造するものである。J池の改修後の堤体の標準断面を図-1に示すが、堤体構造は基礎地盤に軟弱箇所があるため均一型である。総盛土量は約33,000m³、掘削土量は約110,000m³である。この池では、旧池内の底泥土や田圃底面の粘土の処分地がなく、かつ遮水性に優れた築堤土を必要量確保できなかったことによ

り、底泥土を固化処理して所要の強度と遮水性を有する築堤土を製造できる砕・転圧盛土工法が採用された。J池の場合は底泥土のみでは計画盛土量が不足するため、これに掘削発生土(砂・砂礫土)を加えて混合泥土として利用することにした。残った掘削土は場外処分となった。

3. 原案と代替案の比較

J池の改修工事は、砕・転圧盛土工法による施工が決まった形で発注されているため、原案は一部想定を含むものである。原案は、一般的に施工されている、購入土による堤体盛立と浚渫による底泥土改質処分である。築堤材料には所定の強度を有する良質な購入土を用い、遮水性確保のため盛土堤体表面にベントナイトシートを敷

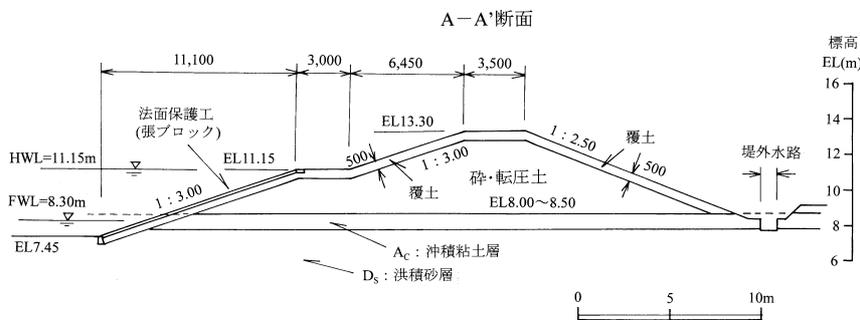


図-1 J池の堤体標準断面図

* (株)フジタ 土木本部 ** (株)フジタ 名古屋支店

キーワード：VE, ため池改修、底泥土、堤体補強、築堤土、強度、遮水性

表－１ 原案及び代替案の概要

No.	工種	単位	数量	
			原案 購入土盛立 ・浚渫処分	代替案 砕・転圧盛土工法
1	仮設工 仮設道路工	式	1	1
2	掘削工	m ³	110,000	82,000
	掘削工 (池内)	m ³		
3	堤体工 盛立工	m ³	36,000	0
	盛立材料購入	m ³	36,000	0
	防水工	m ²	11,000	0
	盛立工 (砕転圧)	m ³	0	36,000
	試験盛土工	式	1	1
4	取水工 底樋工	式	1	1
	斜樋工	式	1	1
5	洪水吐工	式	1	1
6	法面工 張ンクリート工	m ²	2,100	2,100
7	浚渫工 底泥掘削処分工	m ³	8,000	0

※上記の他、水路工等の共通工事、諸経費は除く。

設し覆土するものである。表－１に原案と代替案（発注工法：砕・転圧盛土工法）の概要を示す。

4. VEによる工法の評価

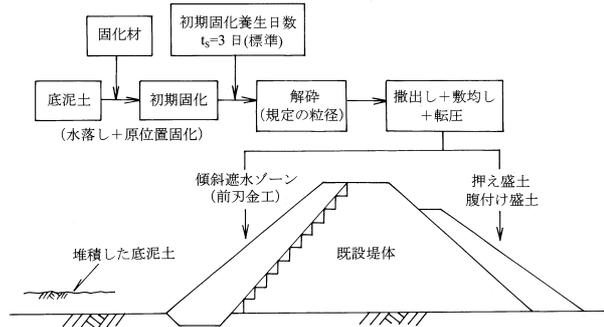
(1) 機能定義と機能評価

VE対象テーマを「ため池改修工事」として構成要素である原案の工種を表－１のように設定し、機能定義、機能評価を行った。対象テーマの主たる機能は「水を溜める」と「堤体を補強する」ことである。

(2) 代替案（砕・転圧盛土工法）の概要

砕・転圧盛土工法を、図－２に概念的に示す。まず底泥土を所要の強度と遮水性を有するようにセメント系固化材により一定期間 t_s だけ固化させた改良土（これを初期固化土という）を規定の最大粒径 D_{max} で解砕して製造する。これを通常の築堤土と同様に均一に撒出し、さらに一定層厚に敷均してから転圧して（これを砕・転圧土という）、堤体の補強や漏水防止のための築堤を行うものである。必要な機能を有したまま堤体改修と池内の底泥土の除去を同時に達成できる工法である。

砕・転圧土は初期固化期間 t_s と解砕・転圧後の期間 t_{cc} を合わせた $t=t_s+t_{cc}$ が全養生期間になるが、 t_s は解砕・転圧後の再固化強



図－２ 砕・転圧盛土工法の概要

度に影響する。また D_{max} は遮水性と強度の両方に影響し、大きい D_{max} の砕・転圧土であるほど強度が大きく、透水係数も大きくなる。このため砕・転圧土により所要の強度と遮水性を有する堤体を築造するには t_s や D_{max} を管理することが必要であり、この点一般の土質改良工と異なる点であり、代替案の欠点克服策である。本工法は、初期固化させた底泥土を固化途中中に解砕して通常の築堤土と同様に転圧して築堤すると、再固化時の応力～ひずみ特性が通常の築堤土に近いひずみ硬化型になる性質を利用して既設堤体との密着性（なじみ）を良くしたもので、重要な機能である強度（及び変形性）と遮水性を確保できるものである。

(3) VE的評価

本工法は農林水産省官民連携新技術研究開発事業「ため池改修工事の効率化」により開発されたもので、適用第1号であったことからこの研究費を経常外コストとした。その結果、節約率は25%となった。

以上により、貯水量増加と堤体補強を達成するため（第2原則）、各方面の専門技術者が（第4原則）、住民の立場に立って（第1原則）、セメント系固化材を用いて底泥土を有効活用し（第3原則）、コスト縮減を達成できたと考える（第5原則）。また、底泥土搬出や築堤土搬入に伴う交通量増加を回避したことは使用者優先の考え方によるものといえる。