

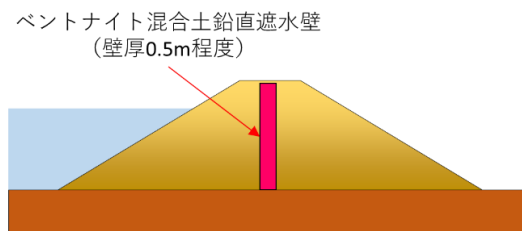
## ベントナイト混合土を利用した溜池の鉛直遮水壁工法 Vertical impervious wall construction method using Bentonite mixed soil

○下村和也\*, 大西文明\*, 長束 勇\*\*, 佐藤周之\*\*\*, 上野和広\*\*\*\*, 水野正之\*\*\*\*,  
溝渕健一郎\*\*\*\*, 佐古田又規\*\*\*\*

Kazuya Shimomura, Fumiaki Onishi, Isamu Natsuka, Shushi Sato, Kazuhiro Ueno,  
Masayuki Mizuno, Kenichiro Mizobuchi, Yuki Sakoda

### 1. はじめに

近年全国的に実施されている農業用ダム安全性評価において、漏水対策としてフィルダムの遮水ゾーンがグラウチングにより改修されている事例が見られ、フィルダムの耐震性上、非常に大きな課題となっている。これは、比較的大きな地震動を受けると、グラウチングラインで堤体が上下流方向へ割れる現象が発生するからである。従来、ため池堤体にグラウチングに代わる土質遮水層を構築する技術はなかったが、今回、**Figure.1** に示すように、ベントナイト混合土を使用した、厚さ 50 cm 程度の連続した鉛直遮水壁の構築が可能な工法を開発した。以下にその概要を紹介する。



**Figure.1** 鉛直遮水壁工法  
Vertical impermeable wall  
construction method

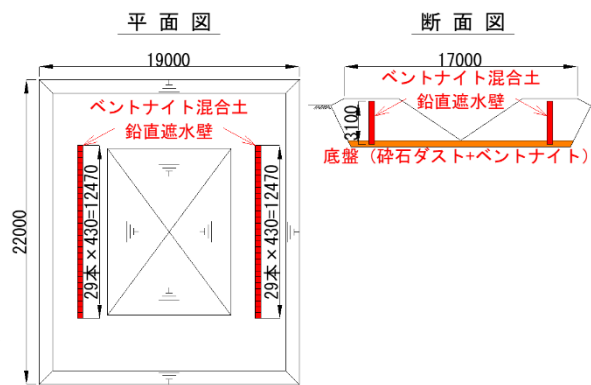
### 2. ベントナイト混合土鉛直遮水壁工法

ベントナイト混合土鉛直遮水壁工法は、堤体中心部に締固め度 95%を満足する、良く締め固められたベントナイト混合土鉛直壁を連続して構築することを可能とする。本工法は、グラウチングによる改修が実施されたため池や、部分的な改修を要するため池にも適用可能な工法であり、従来技術にはない特徴を持った新工法である。

### 3. 実証試験工事

#### 3-1. 概要

ベントナイト混合土鉛直遮水壁工法の施工性能の確認と、構築した遮水壁の遮水性能を確認するため、国立大学法人高知大学物部キャンパス敷地内において実証試験工事を実施した (**Figure.2**)。実証試験工事では、既存のため池の外周に、後述する施工方法でベントナイト混合土鉛直遮水壁を構築した。



**Figure.2** 試験工事 平面図・断面図  
Plan and cross-sectional view of test  
construction

\*家島建設株式会社, Ieshima construction Co., Ltd, \*\*島根大学名誉教授, Emeritus Professor in Shimane University, \*\*\*高知大学, Kochi University, \*\*\*\* 島根大学, Shimane University, \*\*\*\*\*株式会社ホー Junction, HOJUN Co., Ltd, キーワード: 工法・施工

### 3-2. 施工方法

ベントナイト混合土鉛直遮水壁の造成は、Figure.3 に示す造成フローで施工した。造成で使用する特殊先端付き突き固めロッドは、以下の特徴を有する。ベントナイト混合土投入時にはロッド先端蓋が開いていることから、ロッドが函体内にある状態でもベントナイト混合土を函体下部へ充填することができる。その後、ロッドを押し下げると、ロッド先端蓋が閉まることで締固めプレートの役割を果たすようになる。このように、特殊先端付き突き固めロッドを用いることで、ベントナイト混合土の排出・締固めおよび拡幅を、効率的に行うことが可能になる。

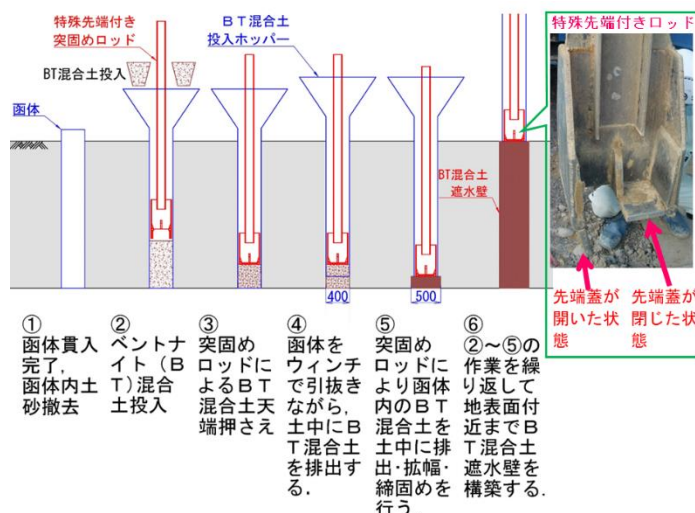


Figure.3 鉛直遮水壁造成フロー

Flow diagram of vertical impermeable wall construction method

### 3-4. 品質確認試験

Figure.4 に示すように、ベントナイト混合土鉛直遮水壁からコアサンプリング試料を採取して、締固め度の確認と室内透水試験による透水係数の確認を行った。Table.1 に乾燥密度、締固め度測定結果および室内透水試験結果を示す。

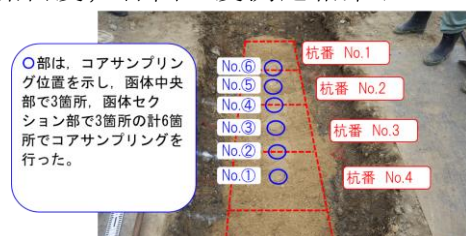


Figure.4 コアサンプリング試料採取位置

Location of core sampling

試料 No.	乾燥密度 (g/cm <sup>3</sup> )	締固め度 (%)	透水係数 (cm/sec)	採取場所
①	1.683	96.10	1.1×10 <sup>-8</sup>	壁体頂部中央
②	1.675	95.68	2.5×10 <sup>-8</sup>	壁体頂部セクション
③	1.698	96.95	9.4×10 <sup>-8</sup>	壁体頂部中央
④	1.667	95.21	1.0×10 <sup>-8</sup>	壁体頂部セクション
⑤	1.707	97.47	5.1×10 <sup>-9</sup>	壁体頂部中央
⑥	1.720	98.24	1.2×10 <sup>-8</sup>	壁体頂部セクション

Table.1 室内試験結果

Laboratory test results

Table.1 のとおり、すべての箇所において締固め度 95%を満足する結果を得た。また、透水試験結果では、設計で要求された透水係数 1.0×10<sup>-6</sup> cm/s に対し、平均値 1.95×10<sup>-8</sup> cm/s であり、設計透水係数より 2 オーダー低い透水係数となる良好な結果を得た。

### 4. まとめ

ベントナイト混合土鉛直遮水壁工法は、既にグラウチングにより改修されているため池において、グラウチングラインに沿って発生する破損の補修や、パイピングが発生した堤体の部分改修が可能である。締固め度 95%のよく締固まった鉛直遮水壁を連続構築できることから、従来技術にはない特徴を有する新技術である。

今後は、施工可能な深度を更に深くするために、施工機械の施工能力向上の検討や、同時に開発した、「ベントナイト混合土を用いた薄層段切り遮水工法」を併用した施工方法を検討したいと考える。

謝辞：本研究は農林水産省官民連携新技術研究開発事業の助成を受けたものである。記して謝意を表します。