

## 砕・転圧盛土工法によるフィルダム堤体改修におけるゾーニングパターン

株式会社 フ ジ タ ○福島伸二・北島 明  
(独)農研機構 フェロー 谷 茂

### § 1. まえがき

砕・転圧盛土工法<sup>1), 2)</sup>は、老朽化したフィルダムやため池の堤体改修が築堤土の入手難や、除去処分が必要な池内の底泥土の土捨場の確保難のために計画的にできない問題を解決すべく開発され、底泥土をセメント系固化材により固化改良して築堤土に活用して堤体改修と底泥土の除去処分を両立した堤体改修技術で、これまでに 12 事例の堤体改修に適用されている<sup>3)</sup>。砕・転圧盛土工法は所要の強度と遮水性を有する築堤土を人工的に準備できるため急勾配法面、すなわち少ない築堤土量による堤体改修ができる利点がある。本稿では砕・転圧盛土工法により堤体改修を実施したフィルダムの 3 事例を紹介し、そこで採用された堤体ゾーニングの特徴について述べる。

### § 2. フィルダム堤体の改修事例

**1) 大原ダムの事例 (滋賀県) :** 大原ダムは 1953 年に築造された堤高  $H=27.4\text{m}$ 、堤長  $L=191.7\text{m}$ 、堤体積  $V=23.6\text{万 m}^3$ 、貯水量  $Q=192\text{万 m}^3$  の中央コア型フィルダムである。本ダムは堤体が築造後 55 年以上の経過により老朽化して断面不足や堤頂部の漏水により地震時の安定性が不足していたため、堤体の耐震補強と漏水防止対策が砕・転圧盛土工法により行われた。

改修後の堤体ゾーニングは新堤体が既設堤体範囲に入るように、さらに漏水が確認された堤頂部を掘削除去して砕・転圧土により再築堤することにした。また、工事により発生した掘削土は覆土や仮設工事に使用した残りのすべてを底泥土に加えて砕・転圧盛土工法の原料土に使用して工事内で処分した。

堤体上流側は、**図-1**に示すように、砕・転圧土によりランダムゾーン I・II を腹付けて補強し、砕・転圧土の強度レベルを砕・転圧土ゾーンと既設堤体との間に極端な強度差が生じないように小段面を境にして変え、堤体安定上重要な役割をする下層部のゾーン I を  $(c')_{CC} = 150\text{kN/m}^2$  に、堤体安定に寄与しない上層部のゾーン II・III を築堤時の転圧機械のトラフィカビリティーが確保できる最低強度に近い  $(c')_{CC}=55\text{kN/m}^2$  に設定した。

堤体下流側の補強は法先部にせん断抵抗を付加するために  $(c')_{CC} = 150\text{kN/m}^2$  の砕・転圧土によるランダムゾーン IV を押え盛土とし、さらに浸潤面を低下させるために既設堤体部との間にフィルターゾーンを配置した。ランダムゾーン IV の位置は浸潤面を確実に捉えること

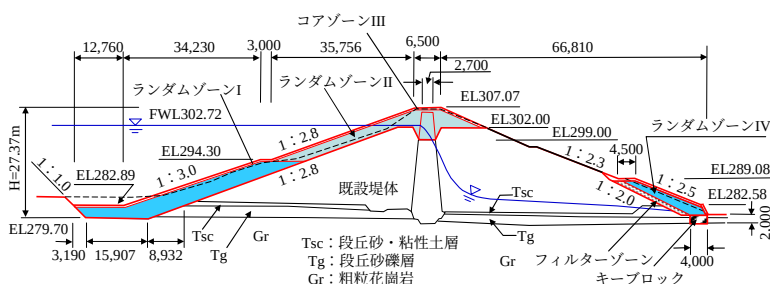


図-1 大原ダムの改修前・後の標準断面

ができる堤高の 1/3 を目安に決定した。また、弱面層 Tg を通る局所的なすべり面が生じないように、ランダムゾーン IV の基礎を幅 4m にわたり基盤層 Gr までの約 2m をセメント改良してキーブロックを設けることにした。

**2) 西大谷ダムの事例 (静岡県) :** 西大谷ダムは 1959 年に築造された  $H=14.6\text{m}$ 、 $L=209.0\text{m}$ 、 $V=7.7\text{万 m}^3$ 、 $Q=28.9\text{万 m}^3$  の洪水調節用防災ダムである (ダム便覧<sup>3)</sup>には  $H=15.1\text{m}$  のフィルダムとして登録)。本ダムは堤体が老朽化して漏水等により地震時の安定性が不足し、また池内に堤体付近の底泥土から河川流入部付近の礫質土までの約  $41,000\text{m}^3$  (底泥土約  $25,000\text{m}^3$ ) が堆積して、貯水容量不足により効率的な洪水調節が不可能になっていた。しかし、ダム付近では改修に必要な築堤土が入手できないだけでなく池内の底泥土の処分地がな確保できなかったため砕・転圧盛土工法が採用されることになった。

堤体の改修ゾーニングは新堤が貯水容量の減少がないように既設堤体範囲に入るように、かつ池内の底泥土や工事に伴う掘削発生土を場内処分できるように決めた。堤体上流側は、**図-2**に示すように、コアゾーンを止

キーワード フィルダム, 老朽化, 固化改良土, 堤体改修, ゾーニング

連絡先 〒151-8570 東京都渋谷区千駄ヶ谷 4-25-2 (株)フジタ 建設本部 TEL03-3796-2299

水性のある基礎地盤 OC 層まで掘り下げて、砕・転圧土によりコアトレンチ I とコアゾーン II を、その外側を既設堤体からの掘削土をランダムゾーン III として築造した。また、堤体下流側は表層部を掘削除去してランダムゾーン IV として既設堤体からの掘削土により築造し、さらに法先にドレーン工を設けた。

**3) 谷田大池の事例 (静岡県) :** 谷田大池は 1895 年に築造の  $H=16.0\text{m}$ ,  $L=136.0\text{m}$ ,  $V=7.1\text{ 万 m}^3$ ,  $Q=13.2\text{ 万 m}^3$  の灌漑用ため池で、1944 年 (S19) の東南海地震 (M7.9) による被災以降に何回かの改修を施されていた (ダム便覧<sup>3)</sup>には堤高  $H=16.0\text{m}$  のフィルダムとして登録)。本池は大井川用水農業水利事業により大井川用水網が整備されたため役割を終えていたが、同事業において調整池として活用することになり耐震補強と漏水防止のための堤体改修を行うことになった。しかし、本池では堤体改修に必要な築堤土をダム付近で入手しにくく、かつ工事により発生する掘削土の処分地がなかったため砕・転圧盛土工法が採用された。堤体ゾーニングは堤頂部が道路として利用されており堤体軸を移動できないこと、既設の洪水吐や取水トンネルをそのまま活用するために改修後の堤体が既設堤体範囲に入るように決定された。また、工事発生する掘削土はランダムゾーン III・V や仮設工事に使用した残りのすべてを底泥土に加えて砕・転圧盛土工法の原料土として使用して工事内で処分した。

堤体上流側は図-3 に示すように砕・転圧土によりコアゾーン II を築造し、その外側のランダムゾーン III を既設堤体からの掘削土により築造した。堤頂部は地震時に局部的なすべり破壊が生じやすいためと下流側の堤体安定化のために約 3m まで掘削除去して砕・転圧土により築造しなおした。コアトレンチ幅は基礎地盤にせん断抵抗を付加するためにコアゾーン底面幅より大きく 8m とした。堤体下流側は、既設堤体の外側に掘削土によりランダムゾーンを押し盛土的に腹付けし、すべり面が軟弱層 WMcs を通らないようにその下層まで掘削して砕・転圧土によるキープロックトレンチ IV を配置した。

### § 3. あとがき

砕・転圧盛土工法による 3 事例の堤体改修ゾーニングの特徴は大きく分けて二つある。第一は貯水量の減少を無くすために改修後の堤体が既設堤体範囲に入るようにゾーニングされていることである。第二は工事に伴って発生する掘削土をランダムゾーンの築造に (西大谷ダム、谷田大池)、あるいは砕・転圧土の原料土として底

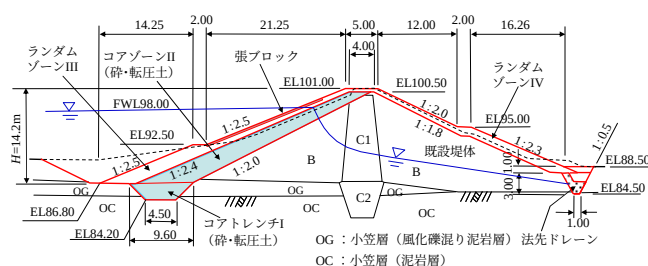


図-2 西大谷ダムの改修前・後の標準断面

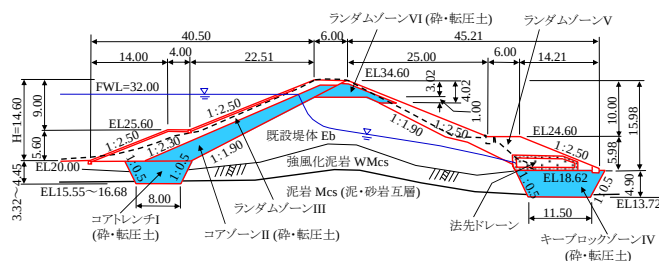


図-3 谷田大池の改修後堤体の標準断面

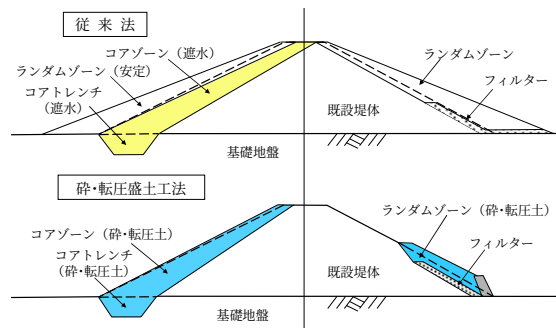


図-4 砕・転圧盛土工法によるゾーニングの効果

泥土に加えて流用処分している (大原ダム、谷田大池) ことである。砕・転圧土は固化材添加量の加減により強度を任意に設定できるので急勾配での改修が可能で、堤体規模の大きい大原ダムでも上・下流側ともに既設堤体範囲でゾーニングし、図-4 に示すように通常土による改修に比較して小断面による改修を達成している。

上流側は既設堤体を掘削して、砕・転圧土による堤体補強と漏水防止のためのコアゾーン (西大谷ダム、谷田大池) を腹付けるか、堤体補強のためのランダムゾーン (大原ダム) を腹付けている。堤体下流側では法先ドレーン工を配置して浸潤面を確実に低下させて安定性を確保しているが、さらに一部を砕・転圧土で補強している事例が大原ダム、谷田大池である。

**【参考文献】** 1) (社)農業農村整備情報総合センター：ため池改修工事の効率化、一砕・転圧盛土工法によるため池堤体改修一、設計・施工・積算指針(案), 2006. 2) (社)農業農村整備情報総合センター：砕・転圧盛土工法によるフィルダム堤体改修、一堆積土・発生土を有効利用したフィルダムのリニューアル技術一、設計・施工・積算指針(案), 2009. 3) (財)日本ダム協会ホームページ：ダム便覧 2010.