

老朽化フィルダムにおける固化処理底泥土を用いた堤体改修法の提案

Proposal of Method to Repair Old Filldam Embankment Using Cement-mixed Soil

○北島 明*・福島 伸二**・谷 茂***・西本 浩司**・廣田 修**

Akira Kitajima, Shinji Fukushima, Shigeru Tani, Kouji Nishimoto and Osamu Hirota

1. まえがき

これまで、筆者らはため池を対象に貯水池内に堆積した底泥土を築堤土として活用し、堤体改修と底泥土の除去処分が同時にできる砕・転圧盛土工法¹⁾を開発し、数箇所のため池の堤体改修に適用してきた。この工法は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(砕・転圧土)を人工的に製造し堤体補強や漏水防止のための築堤を行うものである。我が国における老朽化した堤高 15m 超のフィルダムの大多数は 30m 前後までで、ため池と同様に均一型かこれに近い堤体構造にあり、ため池の堤体改修法がそのまま適用できる。本稿はこの工法をフィルダムに適用する場合の留意点と堤高に応じたゾーニングによる堤体構造を提案するものである。

2. フィルダムに適用する時の留意点

フィルダムの堤体改修を砕・転圧盛土工法により行うには、ため池の場合に比較して以下のような点を考慮しなければならない。①フィルダムでは流入河川が大きく、洪水時に砂礫なども流入する河川流入部付近には粗粒分を多く含む低含水底泥土が堆積しやすく、場所により底泥土の粒度や含水比が大きく変化するが多い。②堤高の大きいフィルダムでは堤体安定に必要な砕・転圧土の強度がため池に比べて高いので、砕・転圧土による新設堤体部と既設堤体部との間に極端な強度や変形性の相違が生じやすい。

3. 底泥土の粒度による使い分け

ため池は一般に平地に設けられ、かつ池の大きさも小さいので、池内に堆積している底泥土はシルト・粘土のような細粒分の多い高含水比土であることが多く、固化処理時の底泥土の強度は含水比のみを考慮すればよかった。一方、フィルダムは中山間地のような傾斜地に設けられ流入河川が大きい場合が多く、

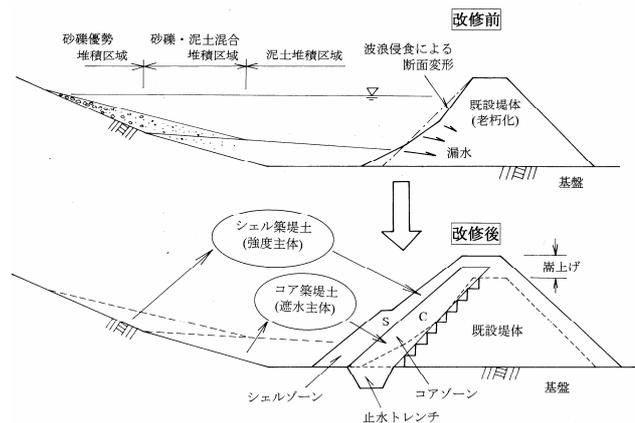


図-1 フィルダム堤体改修の基本型

洪水時には粗粒の土砂も流れ込むなど堆積する底泥土の粒度は場所により大きく異なる。つまり、底泥土は堤体に近いほど細粒分の多い高含水比土に、河川流入部付近ほど砂礫などの粗粒分を多く含む低含水比土になりやすい。このため、フィルダムでは粗粒から細粒までの広範囲な粒度と含水比の底泥土を使うことになり、固化処理には底泥土の含水比に加えて粒度の影響も考慮する必要がある。また、粗粒分の多い底泥土ほど少ない固化材で

*^(株)フジタ技術センター Fujita Corp. , **^(株)フジタ 土木本部 Fujita Corp. , **農業工学研究所 NR for Rural Eng.

キーワード：老朽化フィルダム，底泥土，固化処理，堤体補強，ゾーニング，コアゾーン，シェルゾーン

高強度を達成できるが、遮水性の確保が難しくなることに注意しなければならない。

砕・転圧盛土工法によりフィルダムを改修するには、**図-1**に概念的に示すように、堤体を急勾配法面で安定化できる強度を有する堤体部（シェルゾーン）と貯水に必要な遮水性を有する堤体部（コアゾーン）とに分けて築造し、貯水池上流側の粗粒分を多く含む底泥土はシェルゾーンに強度主体の砕・転圧土を、また貯水池内堤体に近い細粒分の多い底泥土はコアゾーン用に強度よりも遮水性を重視した砕・転圧土のように、底泥土の粒度により使い分けることを基本とする。

4. ゾーニングによる堤体構造

堤高の大きいフィルダムではため池よりも高強度の砕・転圧土で築造することになり、砕・転圧土による新設堤体部と既設堤体部の間に極端な強度・変形性の相違による影響を緩和するための対策が必要となる。この方法として、新設・既設堤体間の強度・変形性が急変しないような強度ゾーニングが考えられる。このゾーニングは以下に示す2種類が考えられ、堤高Hに応じて使い分けるものとする。

(1) 堤高が小さい場合 ($15\text{m} \leq H < 20\text{m}$)

図-2に示すように新設部をコアゾーンだけにして、内部の強度を堤体下層から上層に向かって段階的に低くし、つまり堤体下層ほど堤体安定上有利なように高強度の砕・転圧土で、地震時の変形が大きく強度・変形性の相違の影響が大きい上層ほど低強度の砕・転圧土により築造する。このゾーニング法は**図-2**に示した基本形と異なるが、この範囲の堤高の堤体は安定に必要な強度が低く、遮水性を満足させつつ強度も確保できるものと考えられる。また、同一築堤面において1種類の配合の砕・転圧土で施工できることから規模の小さい堤体工事に適している。

(2) 堤高が大きい場合 ($20\text{m} < H < 30\text{m}$)

堤高の大きい堤体ほど急勾配で堤体を安

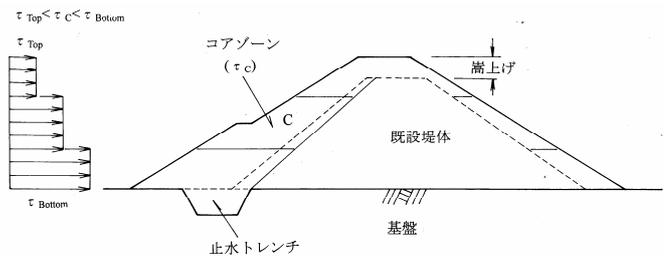


図-2 水平ゾーニング

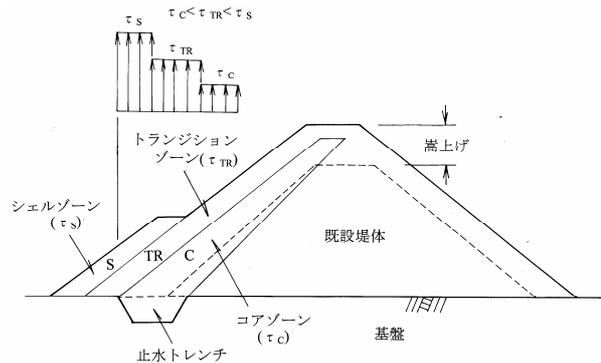


図-3 傾斜ゾーニング

定させるために必要な強度が高くなるので、遮水性を満足させながら強度を確保することが難しい。このため、この範囲の堤高の堤体改修では**図-3**に示すように堤体の遮水機能を分担するコアゾーンと急勾配で堤体を安定化させるシェルゾーン、これらの間の緩衝ゾーンとしてのトランジションゾーンのように、あたかもロックフィルダムにおけるコアゾーン、フィルター、ロックゾーンのように傾斜構造のゾーニングが有効である。コアゾーンは強度よりも遮水性を満足するように細粒底泥土による低強度砕・転圧土（コア土）、シェルゾーンは遮水性よりも強度を重視した粗粒底泥土による高強度砕・転圧土により築造する。こうすることで、既設堤体からコアゾーン、そしてシェルゾーンと強度が高くなるが、極端な強度・変形性の相違を少なくできる。

参考文献

- 1) 谷 茂，他：砕・転圧盛土工法設計・施工法について，農業工学研究所技報，第 202 号，pp.141-182, 2004.