

補強土工法によるため池堤体の構築－能登での適用－ Construction of Small Dam with Reinforced Earth

○山崎真司* 毛利栄征** 堀俊和** 松島健一** 有吉充**

YAMAZAKI Shinji, MOHRI Yoshiyuki, HORI Toshikazu, MATSUSHIMA Kenichi, ARIYOSHI Mitsuru

1. はじめに

平成19年3月25日に発生した能登半島沖を震源とする地震によって石川県内の多くのため池が被災を受けた。ため池堤体は地震や豪雨などの自然現象に対して十分な安全性を確保することが重要であるが、古いため池の多くは、現在の「ため池整備指針」などの基準を満足していない。本報では、ため池の自然災害の復旧や新設堤体の高耐久性¹⁾を目的として、ジオグリッドを用いた補強土工法によるため池堤体を構築したので報告する。

2. ため池の概要と被災状況

今回施工したため池は、石川県能登地方に位置している重ねため池の上池である。ため池の緒言は、堤高：4.9m、堤長：48m、天端幅：3.5m、法面勾配：上流 1:1.5、下流 1:1.3、貯水量：6,000m³で、粘性土を主体とした均一型堤体である。地震(震度6弱)発生時は、天端から50cm下がりに水位があり、高い水位状態で地震動を受け、堤長方向に30m以上の範囲にわたって上下流にすべりが発生した(写真-1)。



写真-1 被災状況 (下流側より)

Photo-1 State of disaster

3. ジオグリッドを用いた補強土工法

補強土工法は、堤体材料の強度不足を補うために、引張補強効果などを有するジオテキスタイル(ジオグリッド)を堤体内に敷設し、土との相互作用によって、安定性の高い土構造物を築造するものである²⁾。また、基礎地盤の支持力が不足する場合においても、大きな地盤改良を必要とせず、堤体の不同沈下を防止する効果を期待することができる。この工法により、急勾配の堤体の構築や低品質の用土を適用することが可能となる。また、ジオグリッドとは、主に高分子材料からなる製品で、引張抵抗性のある規則的な格子構造からなるシート状のもの(写真-2)である³⁾。

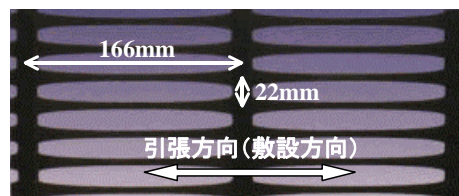


写真-2 ジオグリッド

(Photo-2 Geogrid)

4. 施工概要

今回構築したため池堤体の形状は、図-1に示すように小段を設けて、高さ5.7m、上流勾配1:1.8、下流勾配1:1.5、1:0.5である。下流側は上部(高さ1.8m)と下部(高さ3.9m)の二段構造となっており、下部をジオグリッド(製品基準強度 $T_{max}=50.0kN/m^2$)を用い

* 三井化学産資株式会社 (Mitsui Chemicals Industrial Products, Ltd.)

** 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所
(National Institute for Rural Engineering)

て構築し、上部を本グループで開発しているテール土のう⁵⁾による工法で構築した。このテール土のうによる構築に関しては、別の機会にて報告する。堤体材料として、ジオグリッドを敷設した範囲は堤体内の排水性を高めるために再生砕石を用い、その背面は石灰による改良土を用いた。なお、堤長 48mのうち、12m を補強土工法にて施工し、残りの 36m は改良土で施工した。また、堤体法面保護のために、大型ブロックを設置し、大型ブロックと同じ高さ(約 45cm)でジオグリッドを敷設し、ジオグリッドの敷設長は 2.6m~3.1mとした。施工手順は、①大型ブロック設置 ②ジオグリッド敷設 ③砕石撒出し、転圧(22.5cm/層) ④大型ブロック高さまで砕石撒出し、転圧 ⑤所定の高さまで繰り返す である。施工状況を写真-3、写真-4 に示す。

5. 堤体の安定性の検討²⁾

無対策堤体と補強土堤体の安定計算を行った(図-2)。表-1 の計算結果より、1:0.5 の勾配の無対策堤体では、安全率がほぼ 0.3 であるが、ジオグリッドによる補強を行うことによって、安全率 1.2 を越える安全性を確保することができた。さらに地震時でも安全な結果となった。

6. まとめ

従来、土質材料のみで築堤されていたため池堤体に、ジオグリッドを用いた補強土工法を適用することによって、急勾配でありながら、安全なため池堤体を構築できた。今後は、沈下量など動態観測を行っていく。

参考・引用文献 1)山崎真司,毛利栄征,松島健一:補強土工法を用いたため池堤体の実物大実験,農業土木学会,2005.8, pp.596-597. 2)土木研究センター:ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル,2000.2,p.61,p.225. 3)国際ジオンセティックス学会日本支部:ジオンセティックス入門,2001.6,p.4. 4)(財)土木研究センター:建設技術審査証明報告書「盛土・地盤補強用ジオグリッド・テナー」三井化学産資(株),2002.5,p26. 5)例えば 山崎真司,松島健一,毛利栄征,:越流許容型ため池工法の越流実験,第 42 回地盤工学研究発表会,2007.7,pp.1117-1118.

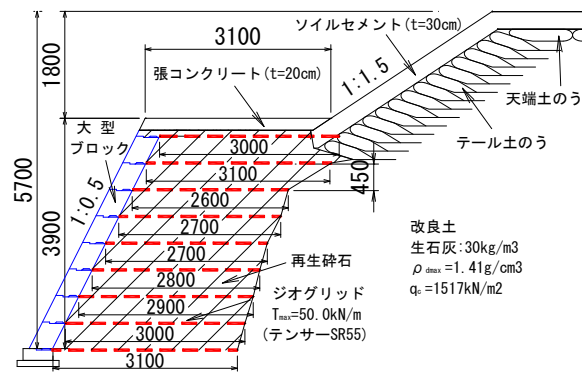


図-1 断面図 (Fig-1 cross section)



写真-3 ジオグリッド敷設, 砕石撒出し (Photo-3 Installation of geogrid, back filling)



写真-4 転圧 (Photo-4 Compaction)

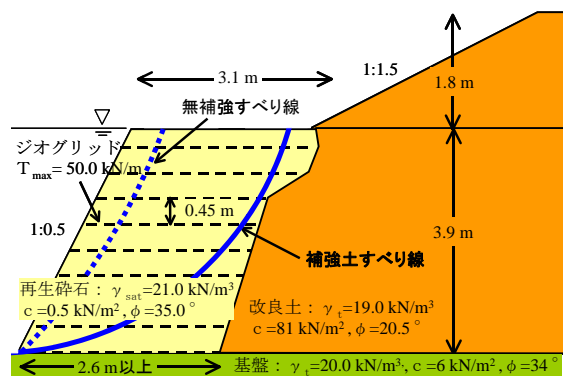


図-2 計算概要とすべり線 (常時)

Fig-2 Outline of analysis and sliding line

表-1 計算結果 (Table-1 Result of analysis)

	常時(≥ 1.2)	地震時(≥ 1.0)
無対策	Fs = 0.299	Fs = 0.172
補強土	Fs = 1.575	Fs = 1.444