

ため池工事に使用する2次製品の適用範囲と設計留意点

Scope of application and design considerations for secondary products
used in reservoir construction

○山田 有一*

林 信雄*

松成 哲生*

塚本 浩士*

YAMADA Yuuichi

HAYASHI Nobuo

MATUNARI Tetuo

TUKAMOTO Hiroshi

1. はじめに

平成30年の西日本豪雨を契機に、ため池2法が成立し、老朽ため池の改修整備が進められることとなった。ため池工事でも、設計・施工段階において生産性向上の取組を進めていく必要があり、その選択肢の1つとして、2次製品の活用がある。

2次製品を適切に使用することは、ため池工事において、作業性向上、工事品質向上に寄与することが期待される。一方で、使い方を誤ると要求性能を満足せず、ため池のような長期湛水施設では、適用範囲以外の使用は、一時的に機能保持されるが、長期的には漏水発生の恐れがある。したがって、2次製品の適用範囲、弱点を十分把握し使用することが重要となる(表-1)。

表-1 2次製品活用工法の特徴

2次製品名	工法名	長 所	弱 点
ベントナイトシート	ベントナイトシート工法	・刃金土を探す必要がない	・シートによって、盛土構造の縁が切れる
プレキャスト底樋	プレキャスト底樋工法	・工期短縮	・敷モルタル部分からの漏水が懸念される ・平滑なコンクリート外周部からの漏水が懸念される
たわみ性管	柔構造底樋工法	・軽量で現場持ち込みが容易	・突き棒締め固めによる施工のバラツキ ・柔構造管路と底樋部の間の空隙発生が懸念される

今回、ベントナイトシート工法、プレキャスト底樋工法、柔構造底樋工法について適用範囲と留意点、弱点を考慮した適切な補強工法を検討する。

2. 2次製品活用工法の弱点と適用範囲

(1) ベントナイトシート工法

ベントナイトシート工法の適用範囲根拠として、堤体高 $H=3\text{m}$ での、Eディフェンスによる耐震実験がある¹⁾。レベル2地震動の結果、1)遮水シート堤体天端に幅10mm程度の大きなクラックが堤体軸方向に複数発生した。2)ベントナイトシートを境に、盛土が異なる動きをした(図-1)等、多くの点で前刃金工法より盛土の安定性が劣る事実が判明した。受益者の立場から、要求耐震性能を「限定的な損傷にとどめる」とした場合、1cm程度の複数クラックは、「機能の回復が速やかに行い得る性能」ではない。クラック面で性能評価すると、ベントナイトシート工法適用範囲は、 $H<5\text{m}$ の小規模ため池ではないかと考えられる。

(2) プレキャスト底樋工法

ため池底樋は、生産性、安全性の点で、プレキャスト製品への移行が考えられる。ため池設計指針の底樋工標準断面図では、基礎コンクリートと底樋本体の間は、コンクリートの接着面のみで、この面での漏水は考えられない。

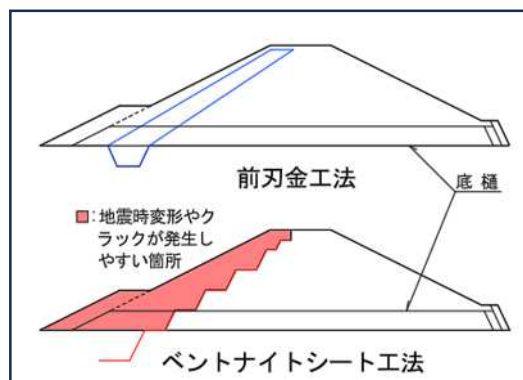


図-1 盛土動き区分図

*株式会社キョウワ (kyowa Co.)

前刃金工法, ベントナイトシート工法, プレキャスト底樋, たわみ管, 柔構造底樋

しかし、プレキャスト底樋では、この面を敷モルタルか、CB モルタルで施工するので、遮水に不十分な構造となる。この面の遮水が適切であれば、ため池整備指針対応の $H < 15\text{m}$ のため池までが適用範囲になると考えられる。

(3) 柔構造底樋工法

軟弱な基礎地盤に対して、柔構造底樋工法として、たわみ性管を用いるが、底樋管下部の突き棒による施工の締め固めにバラツキが発生する。突き棒（図-2）では、業者の施工時のバラツキによってパイピング経路が生じる。

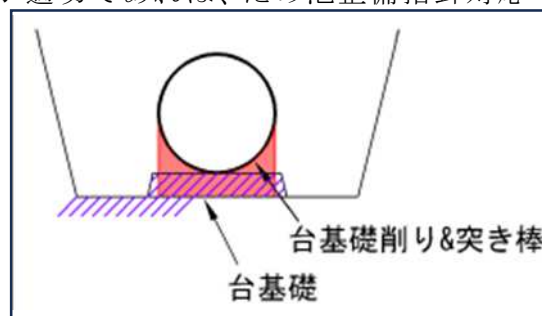


図-2 柔構造底樋下部の締め固め方法

本工法は、高堤高の大規模ため池には、漏水リスクの高い工法となる。このため、柔構造底樋工法の適用範囲は、 $H < 5\text{m}$ の小規模ため池ではないかと考えられる。

3. 2次製品工法の弱点補強工法

各工法の弱点を知り、対策を立てて、2次製品工法を適切に使用することが重要である。各工法の補強工法を提案する。

(1) ベントナイトシート工法

ベントナイトシート工法の弱点を補強するために、前刃金工法と組み合わせたハイブリッド工法を提案する（図-3）。ベントナイトシート

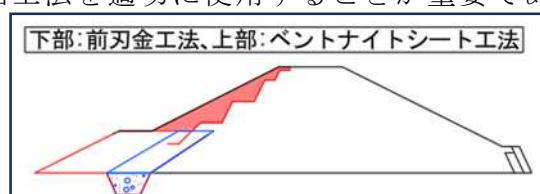


図-3 ハイブリッドベントナイトシート

工法の漏水事例が確認されるトレンチ基礎レキ層部対策ともなる。又、ベントナイトシートの高さも低くでき、レベル2地震時のひび割れ幅を小さくできる。

(2) プレキャスト底樋工法

遮水ゾーンの敷モルタル部からの漏水要因は、排除する必要がある。無収縮モルタルによるグラウチング等の実施を提案する（図-4）。これによって基礎コンクリートと2次製品を一体化し、漏水を防止できる。

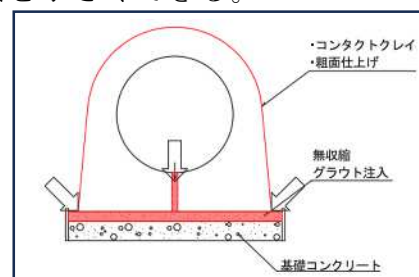


図-4 無収縮グラウト注入

(3) 柔構造底樋工法

90° 半巻きコンクリート基礎工を提案する（図-5）。底樋直下埋土部分の遮水を保証するため、伸縮目地等を多くした半巻きコンクリートで、管下部の埋土部分をコンクリート充填しパイピングを防止する。

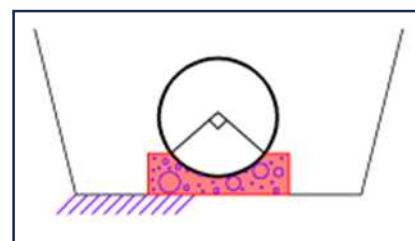


図-5 90° 半巻きコンクリート

4. まとめ

2次製品の適用範囲は、リスク回避の面から小規模ため池（ $H < 5\text{m}$ ）が適用範囲と考えられる。ため池の施工条件は、各池毎に異なる。さらなる安全性、持続性の求められる大・中規模（ $H \geq 5\text{m}$ ）ため池への2次製品適用には、十分に留意した設計・実施が必要である。

参考文献

1) 中澤博志, 澤田豊, 古林智宏, 小田哲也, 小林成太, 河端俊典, 渋谷啓, 片岡沙都紀, 山下拓三, 梶原浩一, 井上貴仁: ため池堤体の耐震安全性に関する実験研究, 防災科学技術研究所研究資料 410, pp.1~87 (2017)