

柔構造耐震性プレキャスト底樋によるため池の強靱化

Flexible structure seismic resistance precast bottom gutter to strengthen the pond

尾崎 明久

Ozaki Akihisa

1. はじめに

ため池は、流域治水の施策において、氾濫をできるだけ防ぐための対策として貯留機能の活用が期待されている。しかしながら、近年、ため池の老朽化による堤体の不同沈下や地震動の影響等により、底樋周辺部から漏水が発生している事例が多数報告されている。底樋周辺部からの漏水はため池の安全性を大きく損なうことから、ため池の安全確保のため、底樋の安全性・耐震性の向上が求められている。

底樋の耐震性については、平成 28 年度～30 年度にかけて、農林水産省の官民連携新技術研究開発事業により、「プレキャストコンクリート製ため池底樋の耐震性向上技術に関する研究開発」が、農研機構農村工学研究部門、神戸大学大学院農学研究科、大和クレス（株）、ホクコン（現ベルテクス（株））、の産学官連携により実施され、その成果として「柔構造耐震性プレキャスト底樋」が新たに開発されている。

2. 柔構造耐震性プレキャスト底樋の優れた特長

(1) 安全性：水みちが生じにくい構造

柔構造耐震性プレキャスト底樋は、断面形状が馬蹄形であるため、埋め戻しの際の締固めが確実かつ容易に行うことができる。また、底樋の継手部直下にプレキャストコンクリート製の基礎パネルを敷設し、継手のせん断ずれを防止するとともに、基礎パネル間にベントナイトを敷均し、底樋と基礎地盤の間の水みちが生じにくい安全な構造となっている。

(2) 耐震性：レベル 2 地震動に対応した耐震性能

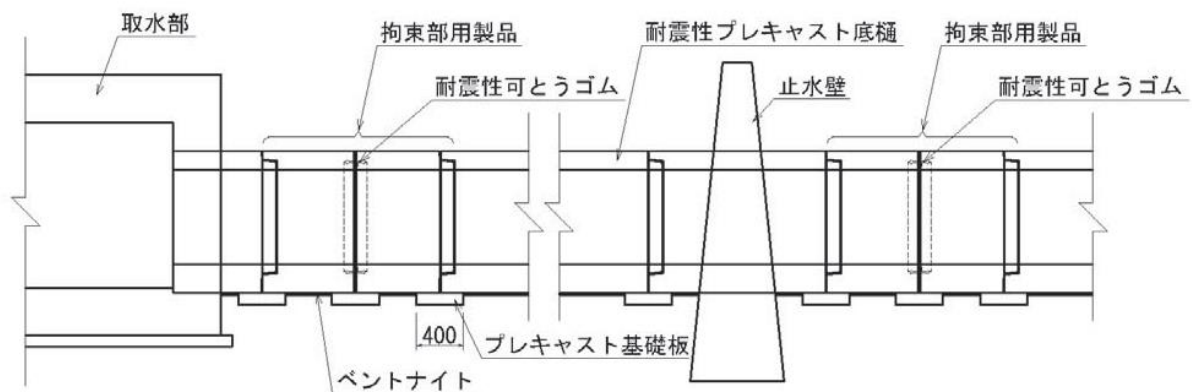
柔構造耐震性プレキャスト底樋は、各々の製品間の継ぎ目に耐震性ゴムリング材を用いた柔構造であるため、レベル 1 地震動に対して健全性を損なわず、レベル 2 地震動に対しても致命的な損傷を防止する耐震性能を有しており、農研機構において振動台試験を実施した結果、地震動と沈下変形に対し、継手部のズレが生じないことが確認されている。



振動台試験 shaking table test

(3) 止水性：不同沈下に柔軟に追従する止水性能

高い止水性能を有する耐震性ゴムリングを差口継手部にコンクリート打設時に埋め込み製作を行い、受口継手部と嵌合することで、堤体の不同沈下に対して柔軟に追従する止水性能を有している。さらに、取水部や止水壁付近の拘束部については、構造形式の違いから地盤の沈下の性状が異なるため、それら拘束部付近には、変位性能の高い耐震性可とうゴムを有する拘束部用製品を設置することで、変位差により生じる応力集中に対しても対応可能な構造となっている。



縦断図 Longitudinal view

(4) 施工性：全て工場製作であるため大幅な工期短縮が可能

従来実施されているヒューム管を現場打コンクリートで巻き立てる工法は、型枠の組立、コンクリートの打設・養生などにより、長期の施工日数を要しており、熟練工も必要となる。柔構造耐震性プレキャスト底樋は、基礎パネルを含めて全て工場製作で、現場における養生が不要であり、熟練工も必要としない工法であるため、現場打の従来工法と比較すると、φ800mm、施工延長30mの場合、50日かかる工期を僅か4日間へと大幅な工期を短縮することが可能である。

3. 施工実態を踏まえた実証課題：デジタル技術を活用した施工

底樋敷設の施工現場が広く、底樋を据え付けるための重機が横付けできる場合は、初めに全ての基礎ブロックを敷設した後にベントナイトを敷均して底樋を据え付けるため、底樋の設置は、基礎ブロックの上に据え付けて、継手を連結するだけで設置が完了する。このため、設置に要する時間は一基当たり10分程度の短時間で実施可能である。

しかし、施工現場が狭い場合は重機を横付け出来ないため、基礎ブロック設置、ベントナイト敷均し、底樋の据え付けを一基毎に行わなければならないことから、底樋を一基設置する度に位置決め、レベル合わせの手間がかかり、一基の据え付けに1時間程度を要することが施工実態を踏まえて判明した。

この課題への対応として、高精度なデジタル測量技術を活用して、基礎ブロックの位置決め、レベル合わせを迅速かつ正確に行うことについて、現場での実証が必要と考えている。

4. おわりに

ため池の生命線とも言える底樋は、設置後の耐震補強が難しく、敷設替えは堤体の改築を伴うことから多大な費用を要する。このため、底樋の改修を伴うため池の改築の際には、耐震性に優れた底樋に改修することが望ましい。柔構造耐震性プレキャスト底樋は、安全性、耐震性、止水性、施工性の全てに優れており、ため池の強靭化を迅速に進める上で重要な役割を果たすことができると考えている。今後も、施工実態を踏まえた改良を重ねることでより良い製品開発に努めていくと共に、底樋以外の洪水吐や取水施設等の現場打コンクリート構造物についてもプレキャストコンクリート化を図り、ため池改修の全体工期を更に短縮できるよう取り組んでいきたい。