

オートフラップゲート

水門・樋門の門柱レス自動ゲート設備

建技審証第0705号

建設技術審査証明書

建技審証第0705号

技術名称 水門・樋門の門柱レス自動設備

「オートフラップゲート」

(開発の趣旨)

水門・樋門ゲート設備として、フローティング起伏ゲートにゲート作動速度を制御できる両ロード式油圧シリンダを連携させることにより、人為的操作や動力を必要とせず、水位変化に対応して自動的に開閉動作を行い、確実な逆流防止と内水排除を可能とし、波浪などによる有害な振動や過度な動揺の発生を防止できる自動ゲート設備「オートフラップゲート」を提供する。また、ゲート設備全体を単純かつ堅牢な機構・構造とし、両ロード式油圧シリンダをゲート開閉装置として利用することにより、設備運用時の安全性、柔構造への対応性、維持管理性、耐久性、および経済性の向上を図る。

(開発の目標)

- (1) 自動開閉動作
 - 適切なゲートの浮力設定により、ゲートが人為的操作や動力を必要とせず、水位変化に対応して自動的に開閉動作を行い、確実に逆流を防止し内水排除ができること。また、竣工時、設備運用時において適切な自動作動性能の検査ができること。
 - (2) 自動作動の安定性
 - 両ロード式油圧シリンダがゲート作動速度を適切に制御することで、自動開閉動作時に波浪などによる有害な振動、過度な動揺の発生を防止できること。また、急激な水位上昇に対して安全に自動開閉できること。
 - (3) 柔構造化への対応性
 - ゲート設備全体を単純、かつ堅牢な機構・構造とすることで、樋門の柔構造化や堤防の縦横斜化において想定される構造物全体の傾斜変位が発生した場合にも、当初の機能・性能が維持できること。
 - (4) 維持管理性
 - 両ロード式油圧シリンダをゲート開閉装置として利用することで、ゲートの任意開閉操作を可能とし、洪水時の流木噛み込みなどのリスク対応や、設備の維持・管理が確実かつ容易にできること。
 - (5) 耐久性
 - 長期間の設備使用に対応できる十分な耐久性を有すること。
 - (6) 経済性
 - 経済性に優れること。
- 一般財団法人土木研究センターの建設技術審査証明事業実施要領に基づき、依頼のあった標記の技術について下記のとおり証明する。

平成20年1月11日
平成25年1月11日 内容変更・更新
平成30年1月11日 内容変更・更新

建設技術審査証明事業実施機関
一般財団法人土木研究センター
理事長 常田 賢一

1. 審査証明の結果
 - オートフラップゲートは、幅2.50m×高さ0.75mの実物大試験と、幅5.20m×高さ2.60mの樋門ゲートを始め2000年から供用開始した4件の実施設備調査により、下記の性能と特性を有することが確認された。
 - (1) 自動開閉動作
 - 実物大の自動開閉動作試験により、ゲートの浮力を適切に設定することで、ゲートが人為的操作や動力を必要とせず、水位変化に対応して自動的に開閉動作を行い、確実に逆流を防止し内水排除できることが確認された。また、実施設備の調査により、竣工時、設備運用時において適切に自動作動性能の検査ができることが確認された。
 - (2) 自動作動の安定性
 - 実物大の作動安定性試験と実施設備の調査により、両ロード式油圧シリンダがゲート作動速度を適切に制御することで、排水作動時の振動、波浪時の過度な動揺が抑制され、秒速10cm程度の急激な水位上昇に対しても安全に自動開閉できることが確認された。
 - (3) 柔構造化への対応性
 - 実物大の強制開閉操作試験と実施設備の維持・管理性に関する調査の結果、両ロード式油圧シリンダを任意操作によって作動させることで、確実にゲートを強制開閉動作させることが可能で、設備の維持・管理、点検・整備が確実かつ容易にできることが確認された。
 - (4) 維持管理性
 - 実物大の強制開閉操作試験と実施設備の維持・管理性に関する調査の結果、両ロード式油圧シリンダを任意操作によって作動させることで、確実にゲートを強制開閉動作させることが可能で、設備の維持・管理、点検・整備が確実かつ容易にできることが確認された。
 - (5) 耐久性
 - 2000年から2004年に供用を開始した4件の実施設備で耐久性を調査した結果、長期間の使用に十分対応できる部材・構造により、当初の機能・性能を維持していることが確認された。
 - (6) 経済性
 - 幅2.00m×高さ2.00mの小規模ゲートについて同規模の昇降式ゲート設備と経済性を比較した結果、本ゲートは7週間程度の工期短縮が可能で、機械設備費は約20%増加するが、土木構造物建設費の減少により全体で約10%の建設費削減ができ、また管理費、および維持・修繕費の削減が可能ことから50年間の総費用で20%程度コスト削減できることが確認された。
2. 審査証明の前提
 - (1) 本審査証明は、依頼者からの試験データ等の資料を基に審査し、確認したものである。
 - (2) 「オートフラップゲート」の計画・設計は適切に行われるものとする。
 - (3) 「オートフラップゲート」の施工は適切な管理のもとに行われるものとする。
 - (4) 「オートフラップゲート」の使用は適切な管理のもとに行われるものとする。
3. 審査証明の範囲
 - 土・コンクリートおよび自己流場による支川処理を行う場合、支川への逆流を防止するための施設として設けられる中・小形の水門・樋門ゲート設備を適用範囲とする。
4. 審査証明の詳細
 - 建設技術審査証明報告書
5. 審査証明の有効期限
 - 平成 35年 1月 10日
6. 審査証明の依頼者
 - 株式会社 協和製作所
所在地：佐賀県佐賀市高木瀬西6丁目9番1号

平成30年1月

建設技術審査証明協議会会員

一般財団法人 土木研究センター (PWRC)

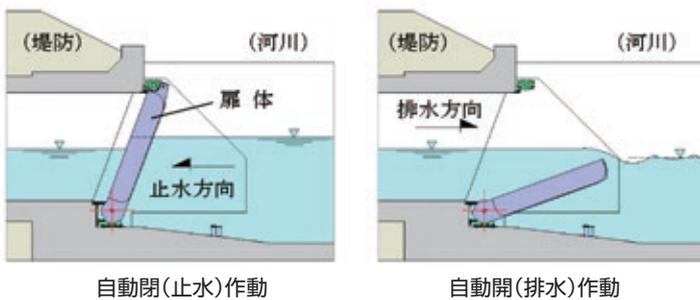
技術の概要

「オートフラップゲート」は、フローティング起伏ゲートにゲート作動速度を制御可能な両ロッド式油圧シリンダを連係させることにより、水位変化に対応した的確な自動開閉作動機能と、波浪などに対する動揺防止などの作動安定化機能を有した、水門・樋門に適用が可能な門柱レス自動ゲート設備です。

また、両ロッド式油圧シリンダをゲート開閉装置として利用することで、設備管理時、または緊急時においてゲートを安全に強制開閉操作することができます。自動作動と強制操作は堤防上に設置された制御装置部で簡単に切替えることができます。

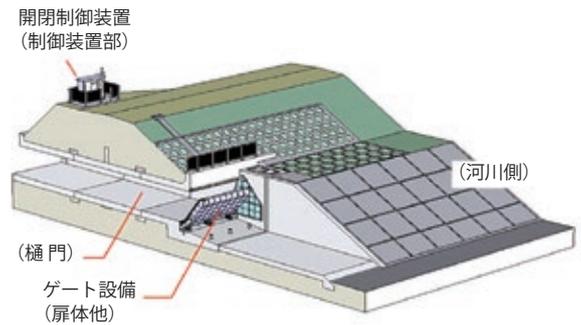
これらの機能により、本ゲート設備は洪水時などにおいて、管理者が施設に到達できない場合や停電時などにおいても支障なくゲートの自動開閉作動による確実な逆流防止と内水排除が可能で、水門・樋門施設の適宜、的確な運用が行えます。感潮区間の施設では入退潮に合せた自動作動で継続運用が可能です。また、高波時などの急速な潮位上昇に対しても安全に水門・樋門の自動閉鎖が可能です。

ゲート設備全体を単純かつ堅牢な機構・構造とし、樋門の柔構造化への対応性、維持・管理性、耐久性、および経済性の向上を図ることができます。

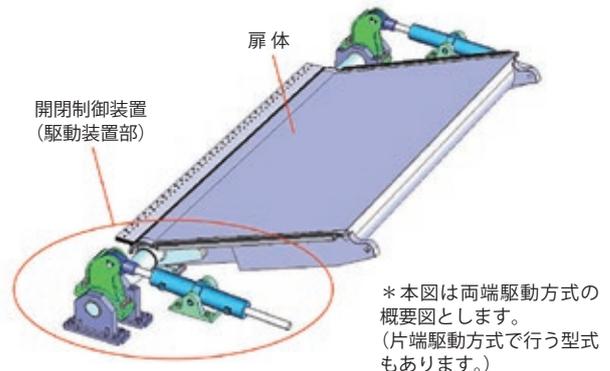


自動閉(止水)作動

自動開(排水)作動



防潮水門の自動閉(逆流防止)作動状況



設備概要図

技術の特徴

(1) 自動開閉作動

水位変化に的確に対応できる自動開閉作動機能により、人為的な操作や動力を必要とせず、確実な逆流防止と円滑な内水排除を行うことができます。自動作動機能は竣工時、および設備運用時においても性能確認が可能であること、また扉体上の一定の土砂堆積に作動対応が可能であることなどの高い信頼性が確保されています。

(2) 作動の安定性

両ロッド式油圧シリンダによる作動制御機能により、電気的な制御を必要とせず、常にゲート作動の安定性を確保します。扉体の急速動作、波浪時などの動揺を防止し、自動止水・排水作動の確実性、および設備の安全性、耐久性を確保します。

(3) 任意開閉操作

任意操作による強制開閉作動が可能で、緊急時に確実なゲート開閉操作ができます。また、設備の維持・管理、点検・整備を容易に行うことができます。

(4) 耐久性

単純・堅牢な設備構造、作動機構により、長期間の使用に対応できる高い耐久性を有します。

(5) 柔構造化への対応

構造物全体の一定の傾斜変位に対しゲート機能・性能を維持することができます。

オートフラップゲート

● 審査証明の結果

(1) 自動開閉作動

実物大試験設備(幅2.50m×高0.75m)での自動開閉作動試験により、ゲートが人為的操作や動力を必要とせず、水位変化に対応して自動的に開閉作動を行い、確実な逆流防止と内水排除が行えることが確認されています。

また、実施設備における自動作動性能検査の調査により、施工時、および設備運用時において自動作動性能の検査が適切に行えることが確認されています。

● 自動開閉作動試験

水位変化に対する確かな自動開閉作動を行い、確実な止水・排水を行うことができます。



試験設備による止水試験

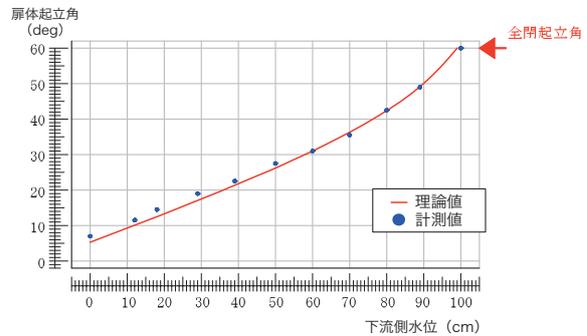


試験設備による排水試験

● 自動作動性能検査



実施設備の自動作動性能検査状況



計測値と理論値の対比による性能確認

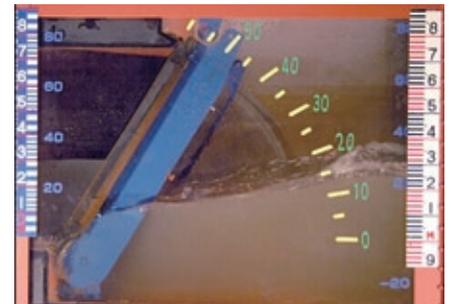
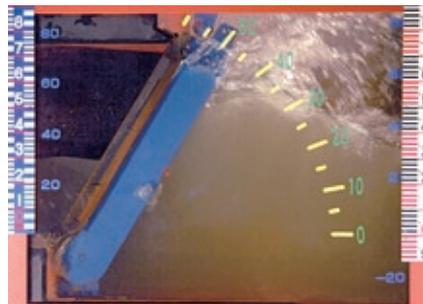
(2) 作動の安定性

実物大試験設備(幅2.50m×高0.75m)での自動作動の安定性に関する試験、および実施設備の調査により、排水作動時に有害な振動が発生しないこと、波浪に対し

て過度な動揺が発生しないこと、および急速な水位上昇に対しても安全に自動閉鎖できることが確認されています。

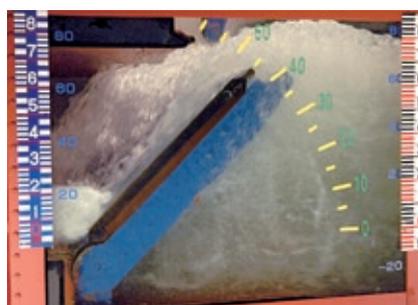
● 波浪試験状況

波浪時においても安定した自動作動が確保されます。



● 急速水流遮断試験

高波などによる急速な水位上昇に対してもゲートは安全に自動閉鎖します。



オートフラップゲート

(3)柔構造化への対応性

実物大試験設備を通水軸方向に3°、または通水軸回転方向に3°程度傾斜させた状態でのゲート作動試験において、ゲートの機能・性能が確保できることが確認されています。

(4)維持・管理性

強制開閉操作に関する試験、および維持・管理性に関する調査により、確実にゲートを強制開閉作動できること、設備の維持・管理、ならびに点検・整備が確実かつ容易に行えることが確認されています。

(5)耐久性

実施設備調査の結果、長期間の使用に十分対応できる部材、構造により、当初の機能・性能を維持していることが確認されています。

(6)経済性

同規模の昇降式ゲート設備と経済性について比較した結果、設備建設時における工事期間が短縮可能であること、全体の設備建設費が縮減できること、および設備の管理、維持修繕費用が縮減できることから、設備供用期間の総コスト縮減が可能であることが確認されています。



排水樋門・自動止水作動状況



排水樋門・起立保持状況(任意操作)



防潮水門・自動止水作動状況

● 技術の適用範囲

「オートフラップゲート」の適用範囲を示します。

適用範囲	セミバック堤および自己流堤による支川処理を行う場合、支川への逆流を防止するための施設として設けられる、中・小形の水門・樋門ゲート設備を適用範囲とする。
------	---

● 主な実績

国土交通省(九州地方整備局)－26件、地方自治体－14件(平成30年3月まで)

● 審査証明有効期間

平成30年1月11日～平成35年1月10日

● 技術保有会社/お問い合わせ先

株式会社 協和製作所 (〒849-0921 佐賀市高木瀬西6丁目9番1号 佐賀大和工業団地内)

技術部 設計課 TEL:0952-30-2161

営業本部 福岡営業所 TEL:092-591-9058