防災ソリューションID：JBP00128

旭イノベックス株式会社

オートゲート

無動力自動開閉ゲート



ハザード

Tsunami Cyclone Storm Surge Flood

対策目的

Prevention & Mitigation Preparedness

対策分類

Infrastructure Technology Building Technology Products & Goods

技術分類

River & Basin Coast Port Facility for Disaster Prevention Emergency Base & Back-up Facility Machinery & Equipment

＜この文書は www.bosai-jp.org からダウンロードされました＞

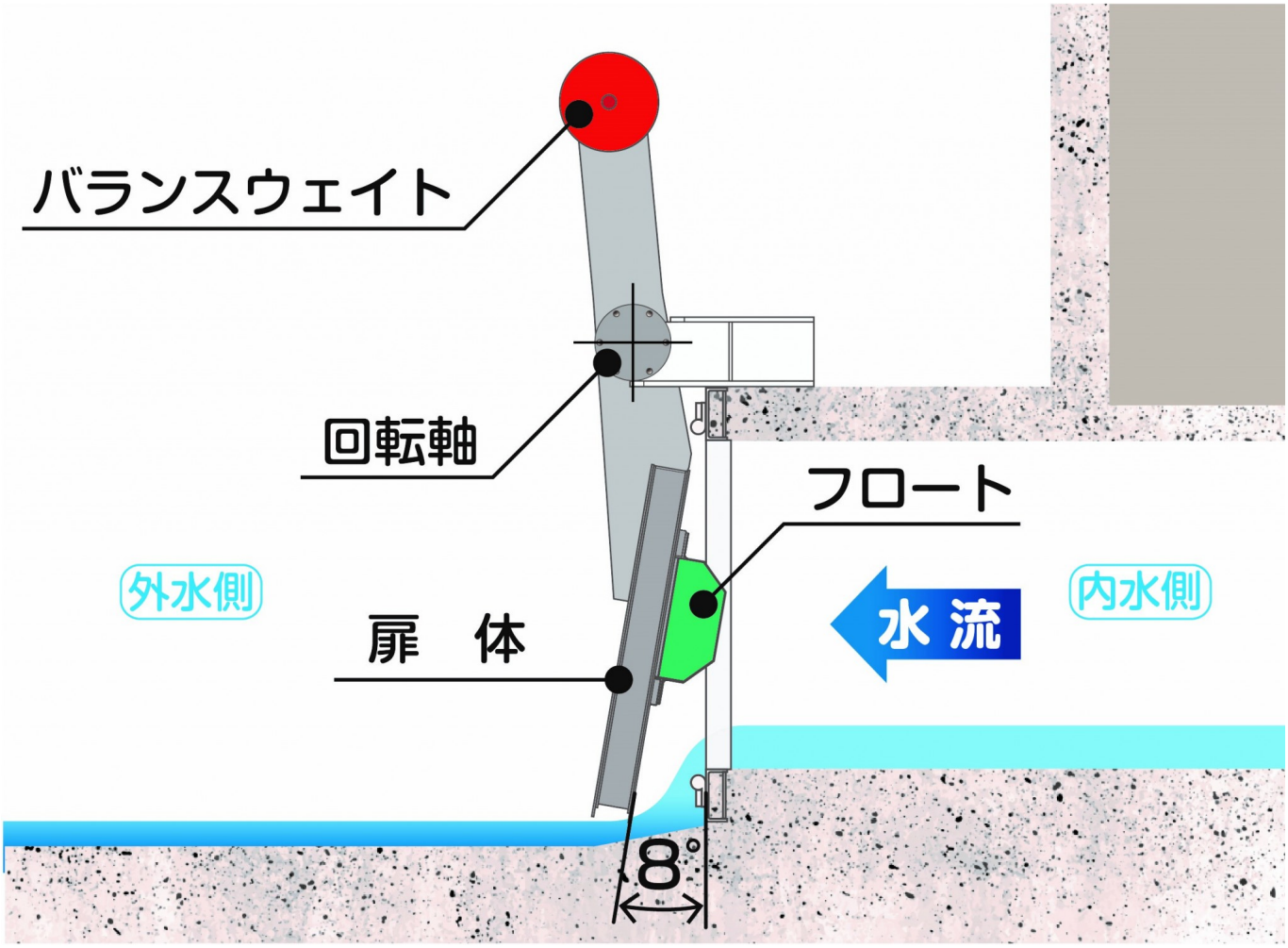
ソリューションの特長

【オートゲート (無動力自動開閉ゲート)】
引上げ式ゲートとの比較
・水位状況に応じた自動開閉式のため、突発的な出水でも開閉のタイミングを逸することがない。
・管理人の労力を軽減し、操作遅れや誤操作などの人為的なミスを無くすことができる。
・門柱・管理橋が不要となり、コストが低減および工期の短縮が可能である。
・無動力式のため、電気等の動力源を確保できない場所にも設置でる。
・自動開閉機構がシンプルで、維持管理が容易なため、メンテナンス費用が軽減される。
・門柱レス構造なので、景観への影響を低減できる。
・施工時の高所作業が無くなり、作業員の安全性が向上する。

ソリューションの図解

【オートゲートの構造】

オートゲート（下図）は、フラップ形式のゲートにバランスウエイトやフロートなどを取付けて、従来のフラップゲートの問題点を解消し、自動開閉の信頼性を高めるための様々な改良が加えられたゲート設備です。通常、扉体とバランスウエイトが約8°開放した状態でバランスを取っています。回転軸を介して扉体の反対側にバランスウェイトを取り付け、シーソーの原理により扉体の開閉力を減少させています。このバランス機能により、通常時でも速やかな排水性能を有し、内水排除時には扉体を大きく開放して大流量の排水を行い、ゴミなどの浮遊物も同時に流下させることができます。また、外水位が上昇した逆流防止時は、扉体の背面に取り付けているフロートの働きにより、扉体を無動力で自動閉塞させる事ができるゲート設備です。

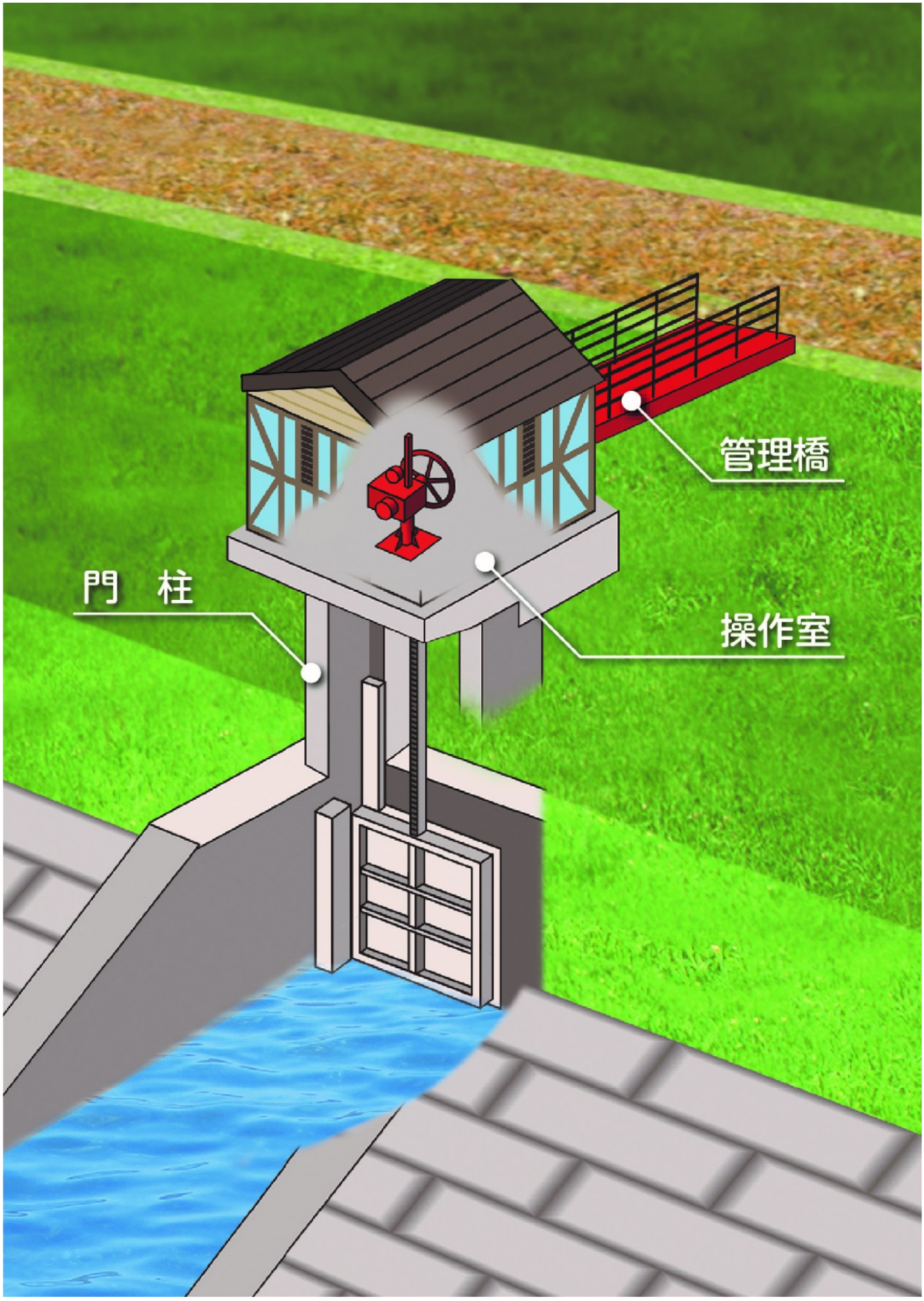


ソリューションの背景

【オートゲートの普及】

樋門用ゲートは、大雨や台風などにより河川の水位（外水位）が上昇した際、堤内地に洪水が生じないようにゲートを一時的に閉塞して支川（堤内）への逆流を防止します。樋門に設置されるゲートの種類としては、ローラゲートおよびスライドゲート等の引上げ式ゲート（下図）が多く採用されていますが、これらのゲート開閉機の動力は電気（モーター）あるいは人力になります。ゲートの操作は経験ある操作人が行っており、被害を最小限にくい止めるため、操作人によるゲート開閉の判断が重要となります。しかし、洪水時のゲート操作は危険が伴う事および操作員の高齢化・操作員不足も問題になっているため、樋門用ゲートの自動開閉化が注目されています。特に樋門ゲートの中でも小規模樋門においては、無動力自動開閉タイプのゲート設備の設置が増えてきています。

＜この文書は www.bosai-jp.org からダウンロードされました＞



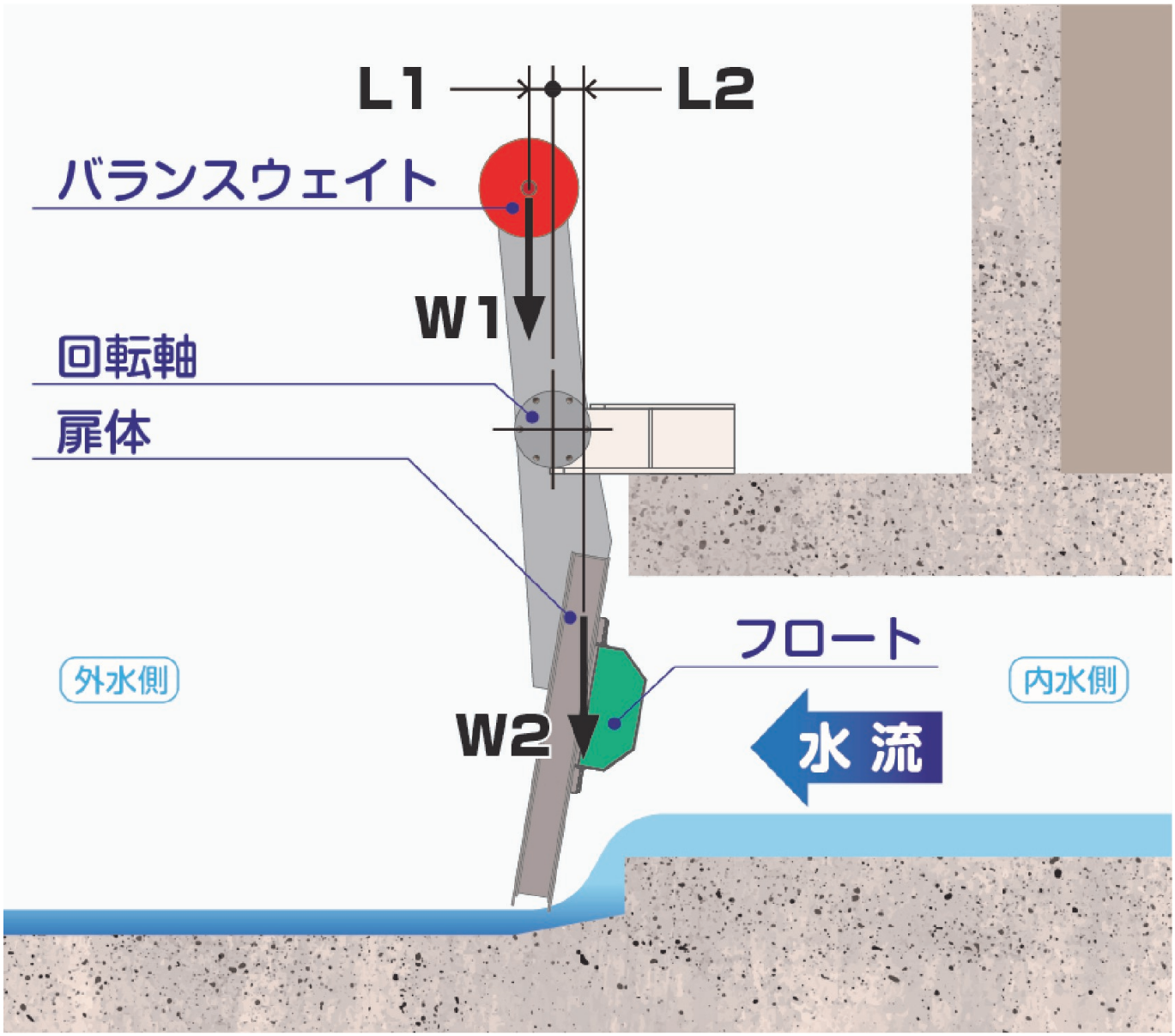
＜この文書は www.bosai-jp.org からダウンロードされました＞

【オートゲートの仕組み】

オートゲートの自動開閉の仕組みは、バランスウェイトとフロートをバランス良く配置することによって実現されます。オートゲートの扉体開閉力は、バランスウェイトの働きによりフラップゲートと比較して1/5程度になります。

「平常時」
扉体の前面に回転軸を配置することで、扉体本体の重心が回転軸の下方へと移動しますが、前傾したバランスウェイトと釣り合って停止する位置は、下図のように扉体が約8°開放した状態になります。

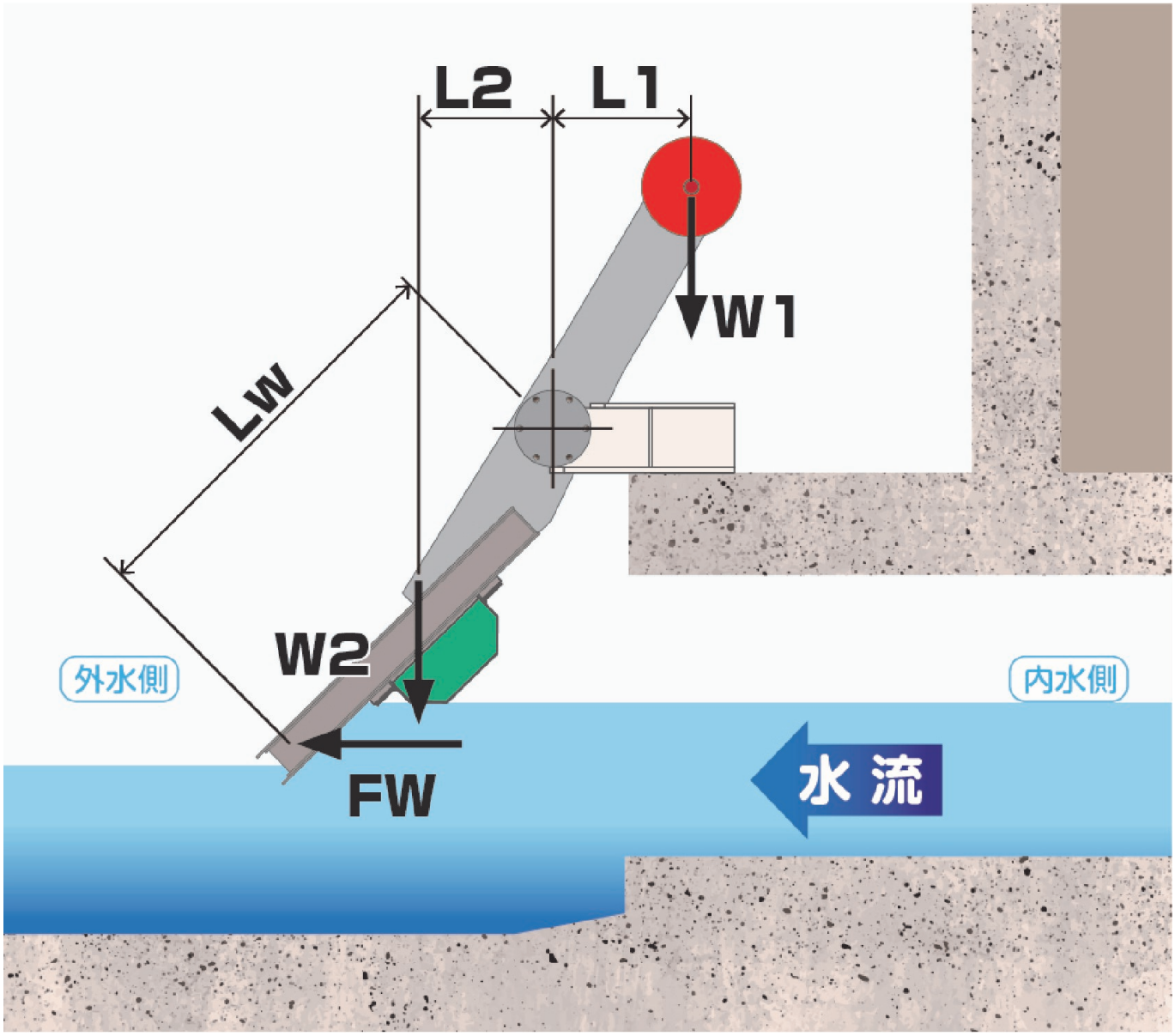
W1 × L1（ウェイト自重のモーメント）＝ W2 × L2（扉高自重のモーメント）



「内水排除時」
流水の動水圧を受けて扉体が開いてくると、バランスウェイトの回転モーメントは、扉体を開く方向に作用するので、微少な水位差で扉体を大きく開放することができます。フロートに接水すると扉体はさらに開放しますが、水の流れが停滞すると、扉体の開度は速やかに平常時の状態に戻ります。

＜この文書は www.bosai-jp.org からダウンロードされました＞

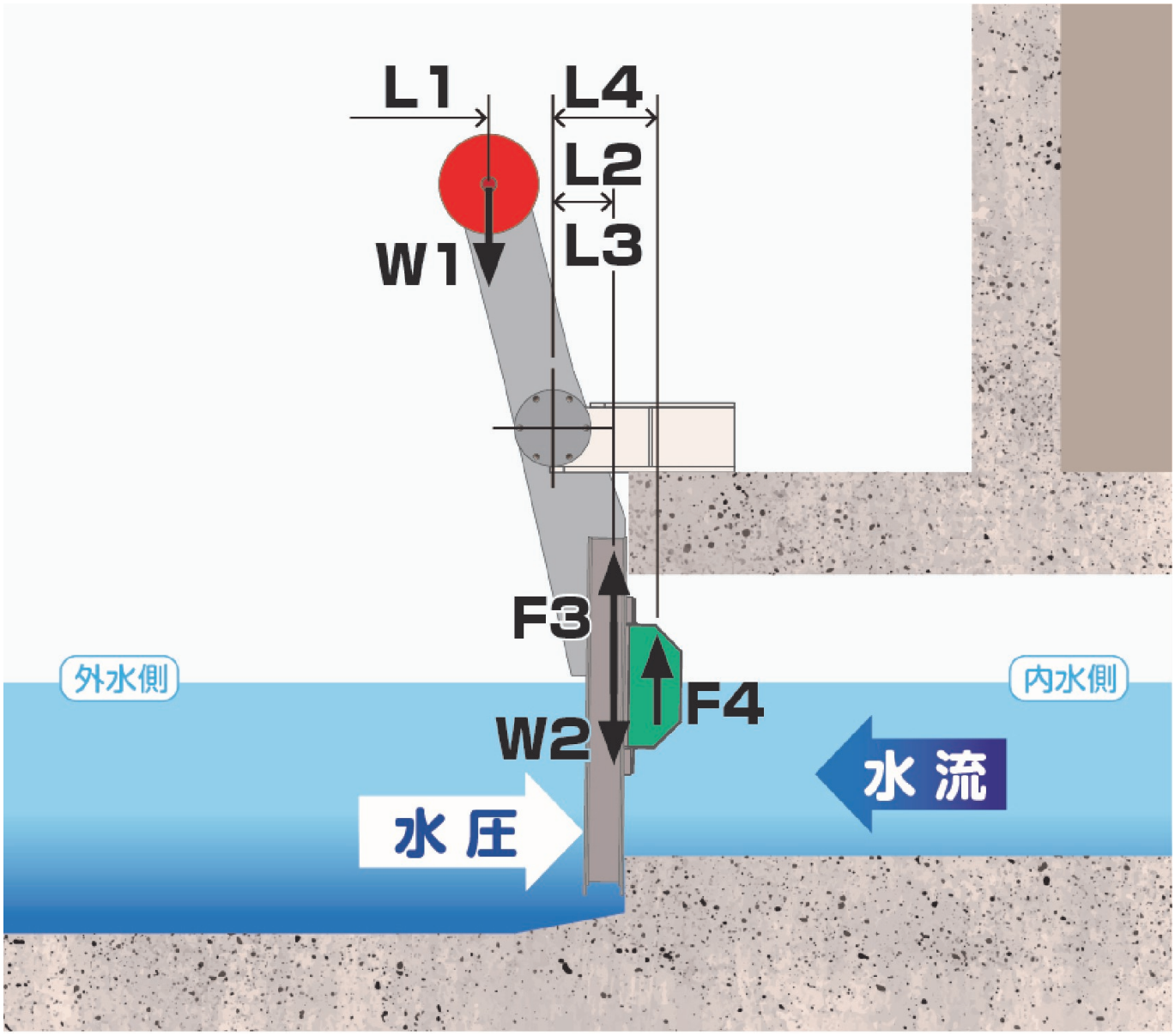
W1 × L1 - W2 × L2 ＝ Fw × Lw（水圧によるモーメント）



「逆流防止時」
水位が上昇すると、扉体の浮力とフロートの浮力は扉体が閉じる方向の回転モーメントとして作用し、ゲートを全閉させます。全閉させる水深は通常吐口高さの70%の水深で設計しますが、フロートの取付位置の変更することで、全閉させる水深を変更することができます（30～80%水深）。
ゲートが全閉になった状態でも外水位より内水位が上昇すると、扉体は微少開放して内水を排水します。

W2 × L2 - W1 × L1 ≦ F3 × L3 + F4 × L4（扉体とフロートの浮力による閉モーメント）

＜この文書は www.bosai-jp.org からダウンロードされました＞



【オートゲートの効果】

無動力で自動開閉するという機能は操作員の労力を軽減するばかりでなく、ゲート開閉のタイミングを逃さず確実な治水管理をおこなう事ができます。近年集中豪雨が頻発していますが、このような突発的な出水に対しても的確に対応できます。また河川の増水時には操作員を含めた地域住民に避難勧告が出る場合もありますが、この様な場合であってもゲートが自動的に閉塞する機能を有するので、地域に与える被災を最小限に食い止め、増水後の対応も迅速に処理する事ができます。

ソリューションの実績や適用例

施設名：矢挿川樋管
ゲートサイズ：4.50m × 2.70m ～ 4連
所在地：千葉県 旭市

＜この文書は www.bosai-jp.org からダウンロードされました ＞



施設名:神倉川排水樋門
ゲートサイズ:4.00 × 2.10m ～ 2連
所在地:岩手県 山田町



＜この文書は www.bosai-jp.org からダウンロードされました＞

施設名:漁太南22号樋門
ゲートサイズ:3.20m × 2.00m
所在地:北海道 千歳市



その他の参考資料

ASAHI PIERLESS GATE

AUTO GATE

バランス式 無動力ゲート

ゲート操作の無人化

津波・高潮対策

門柱レスによる景観配慮

コスト縮減

【内閣総理大臣賞受賞】

第５回「ものづくり日本大賞」（経済産業省）

～洪水から人を守る無動力自動開閉ゲート（オートゲート）の開発～



認証取得 ISO 9001 ISO 14001 ISO 45001

ASAHI INOVEX CORP.

＜この文書は www.bosai-jp.org からダウンロードされました＞

AUTO GATE バランス式無動力ゲート 更に進化を遂げる樋門ゲートの改革、バランス式無動力ゲート からの提案です。

オートゲートは、操作の自動化・工事期間の短縮により、公共事業費のコストを縮減。安全性に優れ、景観に配慮した環境に優しいゲートです。

バランス式無動力ゲートによるメリット

merit 1 自動開閉構造による無人化

バランスウエイトとフロートにより、わずかな水位差で自動的に開閉します。また、自動開閉による無人化で、近くに樋門の管理者がいない場所や電気などの動力源が確保できない場所でも、確実な開閉を実現しました。

merit 2 津波・高波対策

オートゲートは内外水位の状況に応じて自動開閉するため、津波や高潮時などにおいても、操作人によるゲート操作が不要となり、操作人の危険な作業が回避できます。

merit 3 門柱レスによる景観配慮

門柱レス構造なので、河川の景観を重視する場所に最適です。また、視界の確保にも役立ちます。

merit 4 コストの縮減

門柱レス構造により、門柱・管理橋などの建設費がかかりません。さらに、樋門も柔構造の函体とオートゲートを組み合わせると、30~40%の建設コストを縮減することが可能です。

AUTO GATE 自動開閉のしくみ



- ゲート上部にバランスウエイトを取り付けているため、扉体の開閉力が小さな機構になっています。従って、わずかな水位変動でも自動開閉を行います。
- 回転軸を扉体に対して前側に配置しているため、水位の低い初期状況でも扉体を開いた状態に保てますので、わずかな水深での排水を妨げません。
- 扉体の内水側にフロートを取り付けているため、内外水位が同時に上昇しても浮力が働き、ウエイトの作用と合わせ素早く閉作動を行います。

AUTO GATE バランス式無動力ゲート バランス式無動力ゲートによってさまざまな効果があげられます。

樋門ゲートの無動力化・津波対策・景観への配慮

既設引き上げ式ゲートを無動力フラップ化に改修





新設樋門としての無動力・景観配慮



津波・高潮対策としての無動力（河口部の樋門設備）

既設のスライドゲートの前面に津波対策用のゲート設備としてオートゲートを設置します。



オートゲートは通常時「開」状態ですが、津波やゲリラ豪雨などによる突発的な水位上昇に対して操作人の操作なしに「バランスウエイト」の作用により無動力で自動閉扉します。
また外水位が低下すると、自動開扉して内水排除を行うので操作人の危険作業を回避できます。

波浪対策用（海岸部などに設置）

海岸部などにオートゲートを設置した場合に、波浪により扉体が揺動し、戸当金物との衝突による扉体等の損傷や騒音発生の軽減を図るための対策を行なっています。



＜この文書は www.bosai-jp.org からダウンロードされました＞

AUTO GATE バランス式無動力ゲート

オートゲートは現場のニーズに合わせてさまざまなオプション機能を付け加えることが可能です。

非常開閉装置

現場のニーズに合わせて、油圧シリンダ・油圧ユニット(手動・電動・エンジンなど)を設置することができます。


油圧シリンダ


油圧ユニット(手動汎用品)


油圧ユニット(手動汎用品)


油圧ユニット(手動)


油圧ユニット(エンジン)


油圧ユニット(電動)


操作部

開度計装置（ソーラー電源）

ソーラー電源のみで（商用の電源が不要）オートゲートの開度を表示することが可能です。


開度発信機




開度計


ソーラーパネル


キャビネット


開度表示器(日本式)

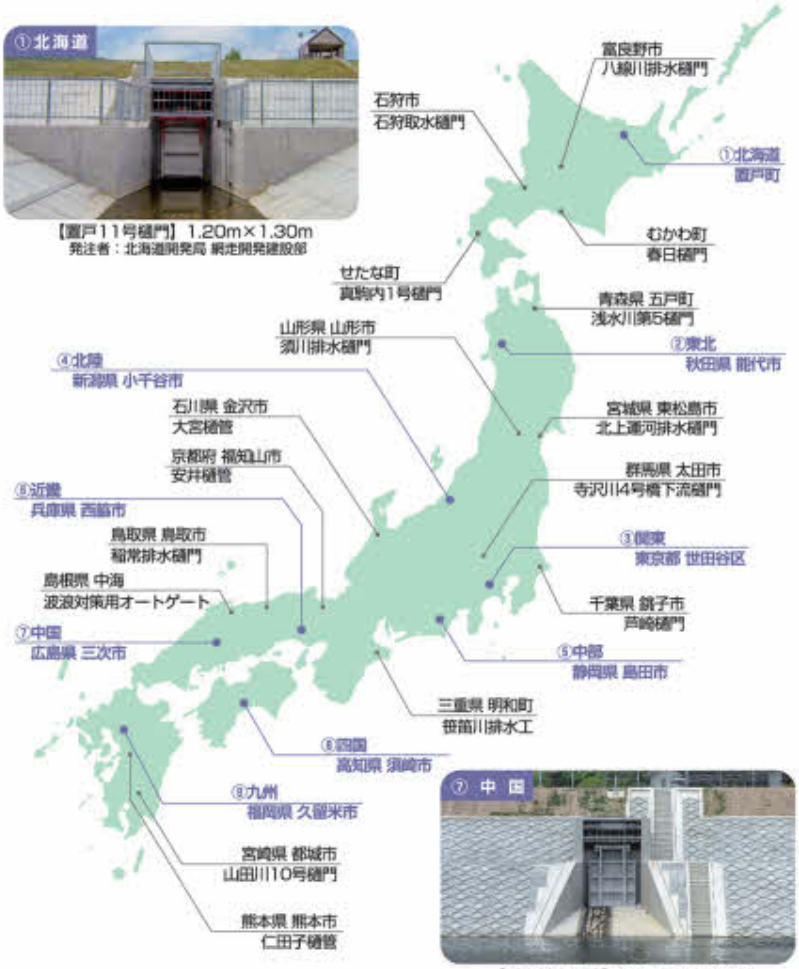

開度表示器(国際式)

主な施工実績

H13	東北地方整備局	俵巻排水樋門ゲート新設工事	2.00m×2.00m	1門
H16	東北地方整備局	大川反排水樋門ゲート設備工事	3.00m×2.75m	2門
H17	近畿地方整備局	安井樋管設置その他工事	2.00m×2.00m	1門
H18	中国地方整備局	千代川小形水門改修工事	1.70m×1.80m	1門
H19	茨　城　県	国補広域河川改修排水樋管工事	2.25m×1.25m	1門
H20	北海道開発局	石狩川環境整備事業の内 石狩川取水施設機械設備新設工事	4.00m×3.00m	1門
H21	東北地方整備局	米代川小繋樋門工事（小繋樋門）	4.70m×2.30m	1門
H21	関東地方整備局	別所築堤工事	1.20m×1.20m	2門
H21	兵　庫　県	野間川河川激特事業	1.60m×1.60m	1門
H22	中部地方整備局	大井川牛尾築堤護岸及び樋管工事（牛尾樋管）	1.50m×1.50m	1門
H22	群　馬　県	社会資本整備総合交付金分割3号	1.00m×1.00m	4門
H23	山　形　県	平成23年度 河川整備補助事業(広域河川)須川排水樋門工事	2.70m×2.80m	2門
H24	九州地方整備局	巨瀬川灰塚樋管ゲート設備外新設工事	2.60m×2.10m	2門
H24	宮　崎　県	平成24年度県単改良第110-24-03-4号 新別府川外樋門ゲート工事	3.00m×3.00m	1門
H25	埼　玉　県	社会資本整備総合交付金(河川)整備工事(ゲート製作工)	2.10m×2.10m	1門
H26	東北地方整備局	最上川上流河井地区樋門工事（河井排水樋門）	3.20m×2.10m	2門
H26	和　歌　山　県	平成25年度港海整第5-2号-3 平成26年度港海整第5-3号 浦神港海岸海岸整備(港湾)工事	2.50m×2.00m	1門
H26	島　根　県	午頭川 県単河川緊急整備工事 落合橋下部工・平池川樋門工	3.10m×1.50m	1門
H27	北海道開発局	沙流川改修工事の内 富川D樋門機械設備更新外工事	4.50m×2.50m	2門
H27	福　島　県	漁港（交付（再復））工事　（樋門工）（浜川樋門）	5.40m×2.80m	1門
H27	静　岡　県	平成27年度(第27-K2530-01)号二級河川新野川 地震・高潮対策河川事業(防災・安全交付金)附帯工事(落合川樋門工)	4.40m×2.40m	1門
H28	北陸地方整備局	替佐築堤及び樋門新設工事	1.60m×1.50m	1門
H28	岩　手　県	宿漁港海岸災害復旧(23災639号防潮堤機械設備)工事	4.50m×3.40m	2門
H28	千　葉　県	海岸基盤整備(復興)工事(矢掛川樋管ゲート製作据付工)	4.50m×2.70m	4門
H29	茨　城　県	国補広域河川 第27-05-692-0-002号 大北川河川改修工事（その2）	2.50m×2.25m	1門
H30	関東地方整備局	H30鬼怒川左岸船玉伊佐山地区整備工事	3.00m×2.50m	1門
R 元	九州地方整備局	令和元年度菊池川管内機械設備応急対策工事	2.50m ×2.25m	1門
R 2	四国地方整備局	令和2年度 飯尾川第一樋門ゲート設備外改良工事	3.00m×3.00m	1門
R 3	中部地方整備局	令和3年度 黄瀬川長沢地区護岸工事	3.50m×1.50m	1門
R 3	近畿地方整備局	加古川大門地区樋門ゲート設備新設工事	3.10m×3.10m	1門
R 4	中国地方整備局	令和4年度佐波川佐野地区築堤護岸外工事	2.70m×2.10m	1門

＜この文書は www.bosai-jp.org からダウンロードされました＞

主な施工例



【置戸11号樋門】1.20m×1.30m
発注者：北海道開発局 網走開発建設部


【小槻川排水樋門】4.70m×2.30m
発注者：東北地方整備局 能代河川国道事務所


【二子玉樋管】1.00m×1.00m
発注者：関東地方整備局 京浜河川事務所


【元中子樋門】1.20m×1.30m
発注者：北陸地方整備局 信濃川河川事務所

【甲立排水樋門】2.50m×2.40m
発注者：中国地方整備局 三次河川事務所


【牛尾樋管】1.50m×1.50m
発注者：中部地方整備局 静岡河川事務所


【荒瀬樋門】2.00m×3.50m 2連
発注者：九州地方整備局 筑後川河川事務所


【No55水門】2.00m×2.00m
発注者：高知県 須崎市


【野間川排水樋管】160m×1.60m
発注者：兵庫県 北播磨県民局

ASAHI PIERLESS GATE
AUTO GATE
バランス式
無動力ゲート

ASAHI/NOVEX CORP.
旭イノベックス株式会社 土木鉄構事業部

本　　社	〒004-0879	札幌市清田区平岡9条1丁目1番6号	営業部	TEL:011-883-8401 FAX:011-883-8455
東北営業所	〒981-3133	仙台市泉区泉中央1丁目13-4 泉エクセルビル4F		TEL:022-776-1538 FAX:022-375-1599
北陸営業所	〒950-0915	新潟市中央区鐙西2丁目22-33-102		TEL:025-278-8441 FAX:025-278-8440
関東営業所	〒111-0053	東京都台東区浅草橋3丁目20-15 浅草橋ミハマビル本館2F		TEL:03-5829-6121 FAX:03-5829-6122
中部営業所	〒464-0075	名古屋市千種区内山3丁目18-10 千種ステーションビル2F		TEL:052-745-6400 FAX:052-741-0220
関西営業所	〒530-0047	大阪市北区西天満3丁目5-10 オフィスポート大阪2F		TEL:06-6311-4556 FAX:06-6311-4557
九州営業所	〒819-0006	福岡市西区姪浜駅南4丁目12-12 ワコービルII2F		TEL:092-892-4521 FAX:092-892-4522
北広島工場	〒061-1112	北海道北広島市共栄542番地	設計課	TEL:011-372-2213 FAX:011-372-0915

http://www.asahi-inovex.co.jp/ironworks/autogate　2023年度版

企業情報

旭イノベックス 株式会社

〒111-0053 東京都台東区浅草橋3-20-15 浅草橋ミハマビル本館2F

Tel. : 03-5829-6121

E-mail : i-fujiwara@asahi-grp.co.jp

Website : https://www.asahi-inovex.co.jp/

＜この文書は www.bosai-jp.org からダウンロードされました ＞