

はじめに

明治43年(1910)の洪水を契機として開削された荒川放水路。その治水の要として北区岩淵に建設されたのが旧岩淵水門です。パナマ運河工事で最先端の土木技術を学んできた青山士技師設計のもと、大正13年(1924)に完成したこの水門は、幾度と無く洪水から東京下町を守ってきました。

現在では完成後90年が経過し、老朽化や地盤沈下などの理由により、新しい岩淵水門にその役目を託していますが、その歴史的価値と日本の産業近代化への貢献が認められ、『近代化産業遺産』に認定されるとともに、地元の人々からも親しまれています。

今年(2014)、旧岩淵水門は完成後90年を迎えました。これを記念し、新旧の岩淵水門それぞれの構造や特徴などを分かりやすく紹介いたします。この展示を通じて、水門の果たしてきた役割や治水の重要性について知っていただければと思います。

平成26年2月 荒川知水資料館

※展示の説明文は、以下の書籍や資料を参考に作成しています。

『都市を往く荒川 荒川下流工事事務所七十五年史』(発行:荒川下流河川事務所)

パンフレット『岩淵水門』(発行:荒川下流河川事務所)

『第1回 旧岩淵水門土木技術評価委員会 旧岩淵水門の土木技術』(作成:荒川下流河川事務所)

旧岩淵水門

概要

旧岩淵水門は、明治 43 年(1910 年)東京下町を襲った大洪水を契機とし、内務省が荒川放水路事業の一部として隅田川との分派点に設けられ、荒川の出水時に隅田川に流入する流量を 830 m³/s 以下に調整し、かつ低水時における舟運に支障がでないよう設計されたものである。分流点は東北本線荒川鉄橋の下流約 1,200m とした。

ゲート構造は、ローラーゲートとし、全銲接鋼のゲート 6 枚、ゲート 1 枚辺りの重量は 30 トンとした。

{ 1~4 号ゲート…高さ 6.4m 幅 9.0m
 { 5 号ゲート…高さ 10.5m 幅 9.45m(高さ 5.25m の扉
 大正 5 年(1916 年)に着工し、同 13 年(1924 年)に工事費 122 万 5,205 円(※1)をもって竣工した。

※1

122 万 5,205 円→現在の価格で、約 6 億 893 万円。

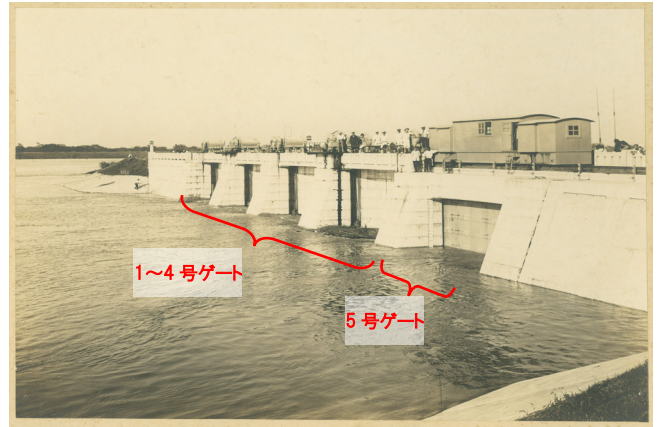
大正期は物価の変動が激しく、現在の価格に換算するのが難しいため、日本銀行が発表している「企業物価指数」(企業間の取引における価格)を参考にした。大正 13 年の 1 円→現在の 497 円。

昭和 22 年(1947 年)のカスリーン台風や昭和 33 年(1958 年)の狩野川台風による大出水の際も、その機能を十分発揮してきたが、昭和 20 年代後半からの東京東部一帯の広域的な地盤沈下に伴い、本水門も沈下したため(最大 2.58m)、昭和 35 年(1960 年)に門扉の継ぎ足しを行ったほか、巻上機の改造や遠隔操作施設の設置などの改築工事を施工し、現在の旧岩淵水門になった。

昭和 48 年には、荒川水系工事実施基本計画の改訂に伴う、計画高水位の見直しにより、水門の高さ不足及び、安全性の低下を生じたため、約 300m 下流に新たな水門が建設され、役目を終えることとなった。



隅田川との分派点の様子(岩淵水門建設中)



旧岩淵水門閉鎖の状況(大正 13 年 8 月)



現在の旧岩淵水門

近代化産業遺産に認定

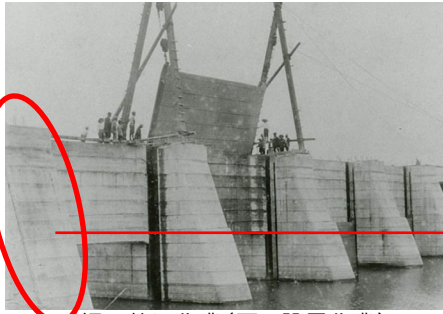
旧岩淵水門は歴史的価値も高く、「北区景観百選」、「東京都選定歴史的建造物」、「日本の近代土木遺産」に認定されており、平成 20 年度には新たに経済産業省の「近代化産業遺産」にも認定された。

※2 階に「近代化産業遺産」の認定書が展示してあります→

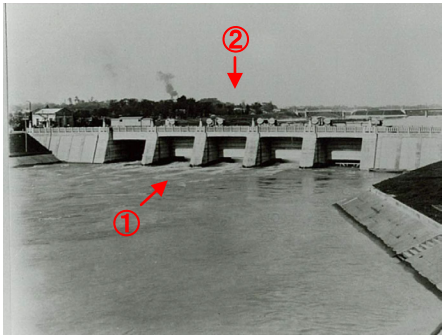


ゲート構造

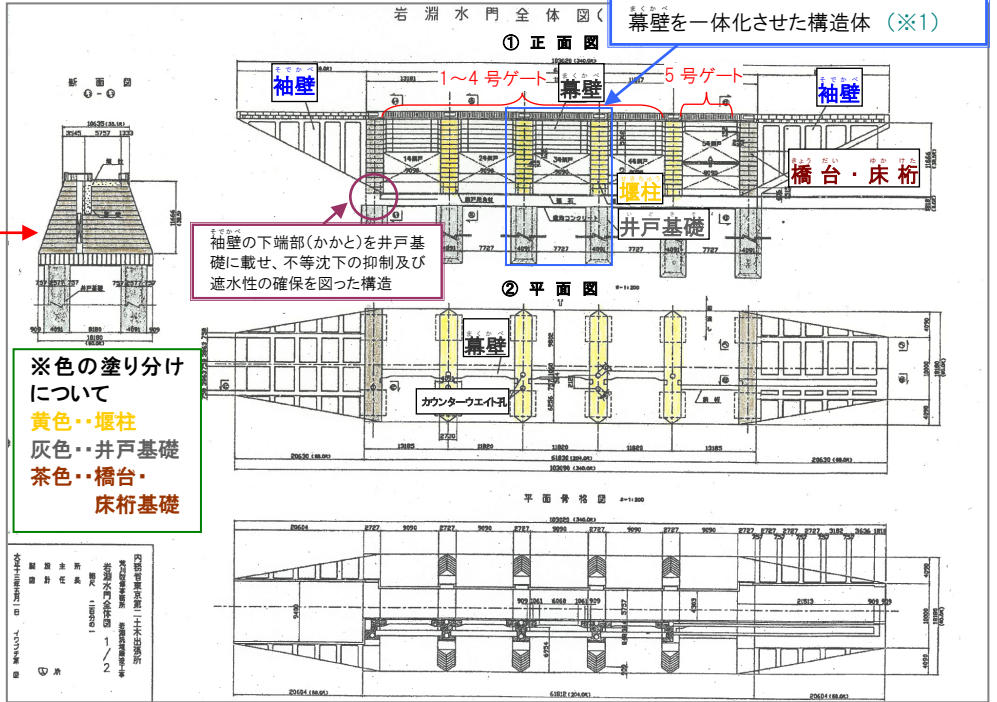
旧岩淵水門の全体図



鋼戸釣込作業(扉の設置作業)



旧岩淵水門全景



井戸基礎、床桁基礎、橋台・堰柱、幕壁を一体化させた構造体 (※1)

袖壁の下端部(かかと)を井戸基礎に載せ、不等沈下の抑制及び遮水性の確保を図った構造

※色の塗り分けについて
 黄色・堰柱
 灰色・井戸基礎
 茶色・橋台・床桁基礎

- ①正面図=①の矢印(正面)から見た図
- ②平面図=②の矢印(上)から見た図

(出典:『第1回 旧岩淵水門土木技術評価委員会 旧岩淵水門の土木技術』)

各部の特徴

堰橋・幕壁(カーテンウォール)(※1、※3)
 堰橋と幕壁を直角につなぎ一体化させたことで高い剛性を実現し、水圧・橋荷重に対応している。

袖壁(※2)
 袖壁は蜂の巣式構造とし、橋台(※1)への荷重低減が図られている。袖壁端部を井戸基礎に載せることにより一体となった構造体とし、堰橋(※3)との段差を生じさせず橋面(※4)を保持した。

構造的特徴

旧岩淵水門は躯体全体が、当時では珍しい鉄筋コンクリート造りとなっている。橋梁については早い段階から鉄筋コンクリートが導入されていたが、河川構造物としては当時は煉瓦からコンクリートへの過渡期であり、構造物の大規模化に伴い、煉瓦構造では力学的に対応できなくなっていた。

こうした背景のもと、旧岩淵水門は幅約9mの5門、袖壁部も含めた長さは約103mという大規模な構造で設計されており、まさに先駆的なコンクリート造りの河川構造物であるといえる。

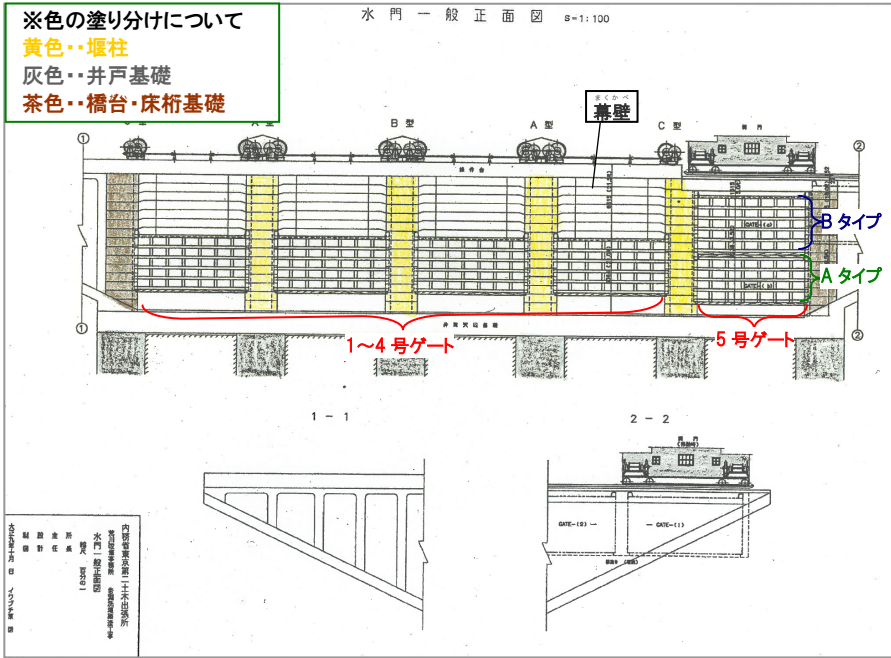
→放水路工事途中の1923年(大正12年)に関東大震災が起り、建設中の堤防や橋が崩れるなどの被害があったが、旧岩淵水門はびくともしなかった。コンクリート造りの頑丈な基礎のおかげである。

基礎について

- ・堰柱および橋台の基礎は井戸基礎で、流れ方向に2柱沈下させ支持している。
- ・軟弱な地盤が厚いため、井戸基礎は、一辺の長さが4.1mの四角形のコンクリート井筒を、砂層まで沈下させており、結果的に地震などにも強い構造となっている(深さは12個の内、8個は16.4m、4個は18.1m)。

- ※1 井戸基礎・水門を支えるための四角形のコンクリート井筒
 床桁基礎・上部構造(水門の門や橋台、堰柱など)の重量を各井戸基礎に分布させるための水門の下に設置している鉄筋コンクリートの構造物(補足説明:現在の床(底)版と同等の役割をもつと考えられる)
- 橋台・水門の両端に設けられ、堰橋や水門を支えるための構造物
- 堰柱・水門の間に設けられ、堰橋や水門を支えるための構造物
- 幕壁・たれ壁、カーテンウォールともいい、下部が開いている壁のこと。
- ※2 袖壁・・・躯体からまさに袖(そで)のように少し突き出ている壁。
- ※3 堰橋・水門を管理するための橋台や堰柱に掛け渡された橋(補足説明:現在の管理橋と同等の役割をもつと考えられる)
- ※4 橋面・橋の上部構造で、人や車の通る面。橋の通路を形成する部分。

旧岩淵水門の正面図

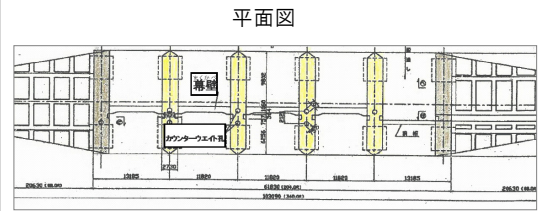


■特徴

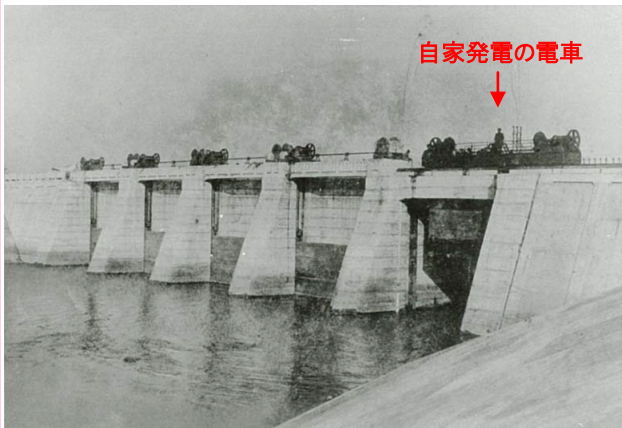
1～4号ゲート(=水門ゲート)

ゲートの開閉に使用する巻き上げ機への負担を少なくするため、操作を確実にするために、カウンターウェイトを併用している。

また、幕壁を設置することで、門扉の構造高を低く抑え、かつ巻き上げ機への負担も減らしている。



(出典:『第1回 旧岩淵水門土木技術評価委員会 旧岩淵水門の土木技術』)

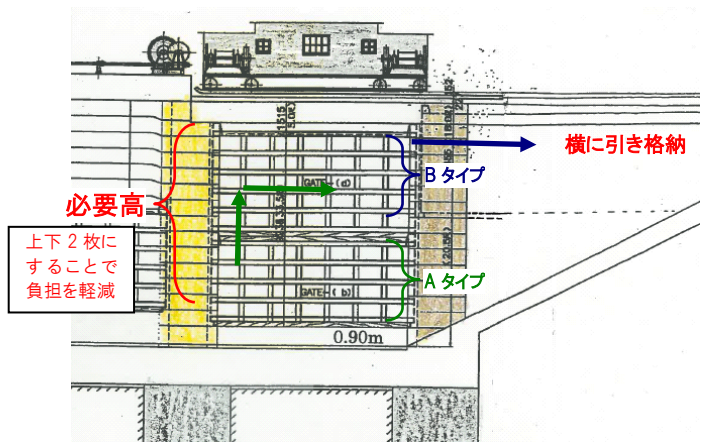


完成当時の写真



出水につき、水門閉鎖の写真

完成当時は、一番大きなゲートを自家発電の電車を使って動かしていた。電力は右岸堤上に設置された石油発動機により、50馬力発電機を運転し、自家発電供給としていた。



5号ゲート(=通船用ゲート)

上下2枚扉【図面上のAタイプ(下側)、Bタイプ(上側)】にし、自家発電の電車を使って横に引き、ゲートの開閉を行っていた。

また、ゲートを右岸の^{そでかべ}袖壁に格納する時に2分割することにより、1枚ずつ操作し、重量を半減させたり、巻上機への負担を少なくし、開閉操作を容易にしている。

現在の旧岩淵水門の構造

規模	9.09m×5門(1門は通船用)
敷高	A.P.-1.82m(竣工当時)
本体	コンクリート堰柱6基 巾2.73m×高11.66m
基礎	コンクリートケーソン12基 4.1m×4.1m×高16.4m……………8基
	(1堰柱にケーソン2基) 4.1m×4.1m×高18.1m……………4基
底版	鉄筋コンクリート(厚1.80m×巾18.18m×長63.25m)
門扉	全鉸接鋼ローラーゲート
	1号～4号門扉……………高6.40m×横9.00m 5号門扉……………高10.50m×横9.78m
水叩	上流側 厚0.90m×長7.27m(場所打コンクリート)、厚0.90m×長18.18m(沈床)
	下流側 厚1.50m×長4.364m(場所打コンクリート)、厚0.90m×長50.91m(沈床)

(出典:パンフレット『岩淵水門』)

いわぶちすいもん 岩淵水門

概要

岩淵水門は、旧岩淵水門が沈下や老朽化、工事実施基本計画の改訂に伴う高さ不足、安全性不足となったことから、新たに約 300m 下流に設置された水門である。

規模は平常時の隅田川への分派流量(分派率約 30%)を確保するために幅を 60m(20m×3 門)とした。

1 枚の大きさ・・・幅 **20m**、高さ **16m**

1 枚の重さ・・・**214トン**

1 枚を閉めるのにかかる時間・・・**45 分**



現在の岩淵水門

昭和 49 年(1974 年)着工、同 57 年(1982 年)に工事費約 63 億円をもって竣工した。

岩淵水門の機能

①洪水時における洪水の隅田川への流入阻止

全門全閉することにより荒川の洪水を隅田川へ流さない。

②平常時における隅田川への分派

隅田川の水質改善など水環境改善対策。

③平常時における舟航の確保

通常の舟運に支障がでないよう設計されている(緑白緑の看板の下を船が通航する)。



進入可



進入禁止

赤白赤の看板は「進入禁止」を表しています。船の通航を制限することで、船同士がぶつかるのを避けています(反対側から見ると、向って一番左の扉の下を船が通ります)。

水門の操作はどこでやっているの？

水門の上にある機械室に、大きな「巻上機」があり、それを電気で動かすことによって扉の開閉を行っている。

操作は巻上機室内でも可能だが、通常は荒川下流河川事務所に隣接する「災害対策室」から遠隔操作で行っている。

なお、平成 24 年度には首都直下型地震に備え、停電など電源の確保ができない場合でも津波や洪水による被害を防止できるよう、ゲート自身の重みでゲートを安全に下げる「自重降下機能」を持つ開閉装置を整備している。

(出典：パンフレット『岩淵水門』)



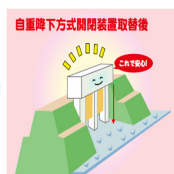
防災訓練の様子

災害対策室

日常的な河川の監視だけでなく、洪水等の非常時には大勢の職員が集まり、対策を立てる。



災害時の停電時



自重降下方式開閉装置取替後



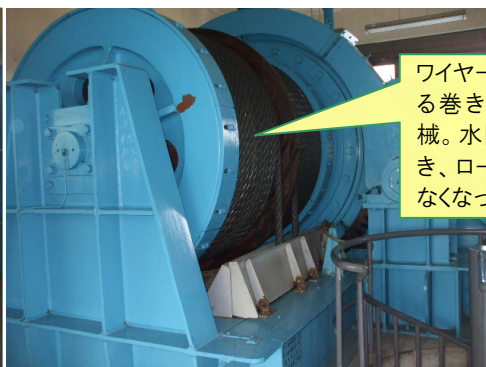
自重降下装置による操作状況



巻上機室



操作盤



巻上機

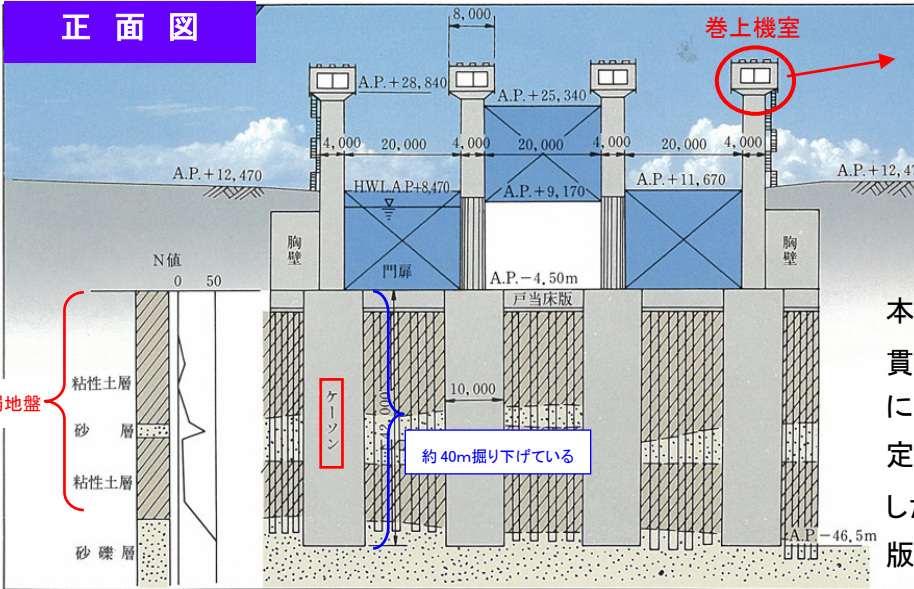
ワイヤーロープがぐるぐる巻き上げである機械。水門を下ろしたとき、ロープがほとんどなくなってしまう。



ワイヤーの太さは？
6本が合わさって1本
61本の
強いワイヤー
直径53ミリメートル
(出展：『荒川たからもの一と』)

6 本を組み合わせた頑丈なロープを使用。切れない工夫をしている。

ゲート構造

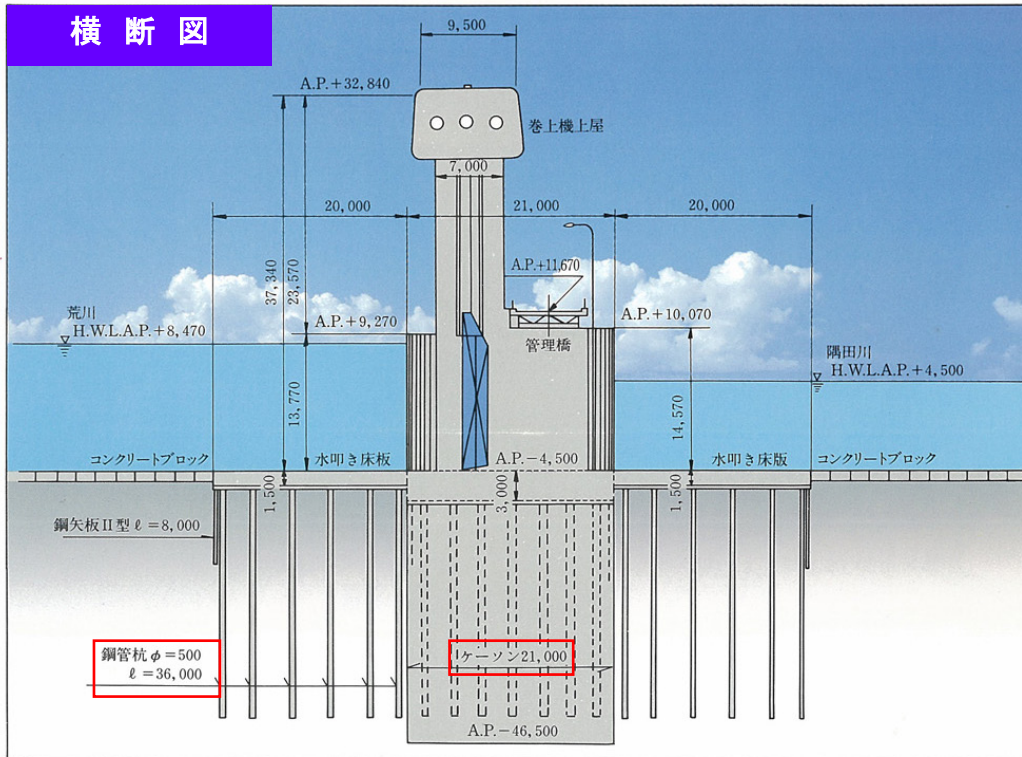


巻上機室の中の様子



本体の基礎は、表層の厚く軟弱な地盤を貫いて現河床から約 40m 下方の砂礫層に支持させることとし、地震時における安定をはかるため、コンクリートケーソン※とした。門扉底部の戸当り床版や水叩き床版の基礎には鋼管杭を使った。

横断図 (Cross-section)



※コンクリートケーソン
水中や軟弱地盤などで土木構造物を支えるコンクリート製の箱形の基礎。

※鋼管杭
地中に打ち込む鋼製の杭。ビルなどの基礎にも用いられる。

ワイヤーロープでゲートを支えている。ロープの先が、上にある巻上機につながっている。

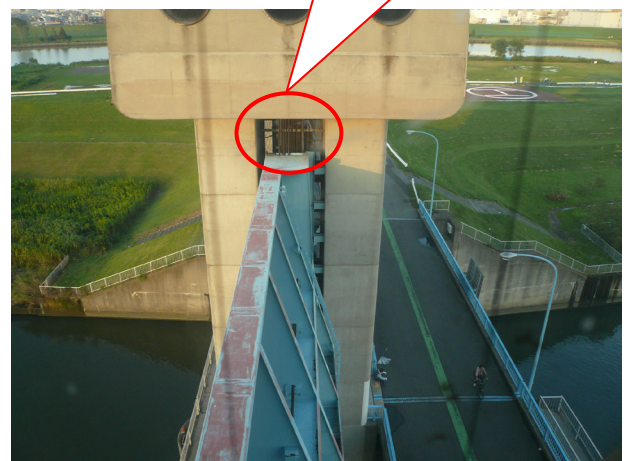
(出展:パンフレット『岩淵水門』)

門扉は、鋼製ローラーゲートとし、災害対策室からの遠隔操作に加え、本体上部の巻上機室での操作(機側操作)も可能となっている。



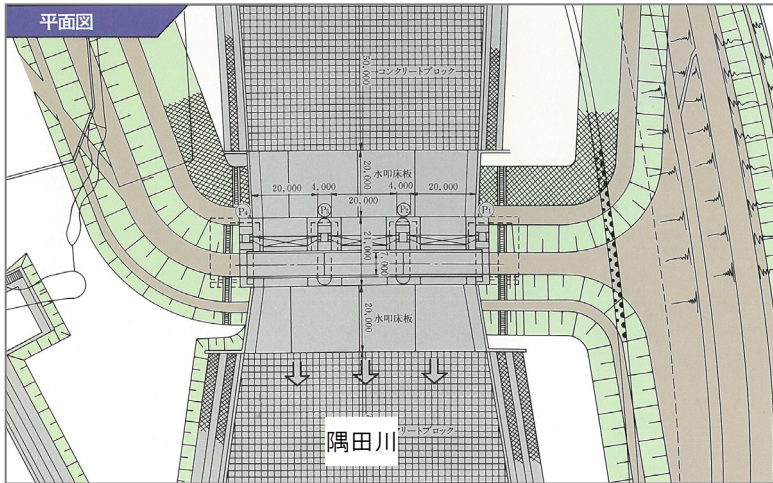
ローラーゲート※

※ローラーゲート
水門の両端に、ローラがついたもので、開閉に必要な力を小さくする仕組みを備えた型式。



水門上部の様子

平面図



(出展:パンフレット『岩淵水門』)



現在の岩淵水門(航空写真)

新水門の構造

本体基礎	ニューマチック工法によるコンクリートケーソン (巾10.00m×長21.00m×高42.00m)		
基礎	戸当り床版基礎	鋼管杭 φ812.8mm 長 35.00m~39.00m	84本
	水叩き床版基礎	鋼管杭 φ500mm 長 36.00m~40.00m	146本
	胸壁・翼壁基礎	鋼管杭 φ700mm 長 36.00m~41.00m	398本
本体	鉄筋コンクリート独立堰柱4基 (巾4.00m×長21.00m×高33.34m)		
胸壁・翼壁	鉄筋コンクリート控え壁式2基		
管理橋	1等橋合成板桁橋 (巾7.00m×長23.90×3連)		
門扉	鋼製ローラーゲート 電動両端巻取式 (高16.17m×有効巾20.00m×3門)		
水叩		上流側の長さ	下流側の長さ
	水叩き床版 (鉄筋コンクリート)	20m	20m
	コンクリートブロック	50m	70m

(出展:パンフレット『岩淵水門』)

★水門豆知識

門扉に管理上の呼称である番号が記載されています。



■岩淵水門建設中の写真(昭和49年~57年頃)



①基礎ができたところ



②着々と門柱が出来て



③だんだん形になってきました



⑤完成!



④あと1門で完成します

これまでの岩淵水門閉鎖状況

時期	原因	岩淵水門(上)観測所の最高水位
平成 3(1991)年 9 月	台風 18 号	A.P.+4.11m
平成 11(1999)年 8 月	熱帯低気圧	A.P.+6.30m
平成 13(2001)年 9 月	台風 15 号	A.P.+4.70m
平成 19(2007)年 9 月	台風 9 号	A.P.+5.09m

4 回
閉めてい
ます!

平成 11 年の熱帯低気圧の荒川の様子



平成 13 年の台風 15 号の荒川の様子



平成 19 年の台風 9 号で岩淵水門を閉めた様子



2007 年 9 月 7 日 16:20



2007 年 9 月 7 日 18:16