

重要文化財横利根閘門の保全対策について (経過報告)

中村 徹立¹・幸加木 智博²・銭谷 秀徳³・松田 貞則⁴

¹正会員 国土交通省 利根川下流河川事務所 所長 (〒287-8510千葉県香取市佐原イ4149)

E-mail: nakamura-t85ac@ktr.mlit.go.jp

²特別会員 国土交通省 利根川下流河川事務所 計画課技官 (〒287-8510千葉県香取市佐原イ4149)

E-mail: koukaki-t8310@ktr.mlit.go.jp

³特別会員 国土交通省 利根川下流河川事務所 計画課長 (〒287-8510千葉県香取市佐原イ4149)

E-mail: zeniya-h8310@ktr.mlit.go.jp

⁴正会員 日本工営株式会社 インフラマネジメント部 (〒102-0083東京都千代田区麹町4-2)

E-mail: matsuda-sd@n-koci.jp

国指定重要文化財である横利根閘門は、約280万個もの煉瓦が使われた国内最大級の煉瓦造閘門で、基礎に松丸太に代わり煉瓦壁井筒を用い、施工中に耐荷試験を行うなど近代的施工で建造された。煉瓦造から鉄筋コンクリート造に移行する時代の煉瓦造閘門の一つの到達点を示す遺構として、土木技術史上重要な構造物であり、現役の文化財として日常的に使用されている。

この横利根閘門では、現在、東日本大震災で受けた被災状況及び経年劣化現況について調査、保全対策の検討を進めている。本論文では、横利根閘門の特性及び過去の保全対策の経歴を紹介するとともに、現在行われている保全対策について経過報告を行うものである。また、保存活用計画の作成や歴史・環境・教育の場としての更なる活用等、今後の保全活用に向けた展望を整理する。

Key Words : important cultural assets, lock, brick construction, well foundation, conservation

1. はじめに

横利根閘門は、利根川と常陸利根川(霞ヶ浦)を結ぶ横利根川(香取市と稲敷市との境を流れる支川)の南端、利根川との合流地点近くに位置し、明治33年(1900年)4月に始まった内務省直轄の利根川改修工事(第二期)の一部として大正10年(1921年)3月に建造された代表的な土木構造物の一つである。材料力学的見地から使用材料が検討され、水理学的見地から閘門運用方法を検討し、浚渫機等の機械力を多用した近代工法による建設等、設計及び施工の水準が高く、我が国で最大級の規模をもつ煉瓦造、両端を内開きと外開きの二重の門扉とした複閘式閘門で、土木技術史上、煉瓦造閘門の一つの到達点を示す遺構として重要であることが認められ、平成12年(2000年)5月25日に重要文化財として指定を受けている。

この横利根閘門は、中世のヨーロッパ閘門の伝統を受け継ぐ煉瓦と石張りをを用いた建築様式で造られたもので

ある。老朽化のために平成6年に大改築(門扉一部築改築、開閉装置の動力化等)が行われたが、原形復旧を基本とし、改築の際の製造工程も可能な限り旧法にならうとしたため、その景観は現在でもほぼ原型に近い形で保存され、現役の閘門として供用されている。舟運が盛んだった昭和10年頃までは、年間5万隻ほどの船舶の航行があった。その後、舟運は衰退していったが、最近では釣り舟、プレジャーボートなど年間2千隻程度が利用している。

こうした中、横利根閘門は平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震を受けて、門扉を収容する閘扉室の一部に亀裂が発生し、その後、亀裂幅は最大20mmほどに拡大したが、現在は加速度的に広がる状況にないことを計器観測によって確認している。しかし、亀裂は門扉開閉装置の下を通過しており、施設の機能保全上重要な課題を抱えている。現在、保全対策の実施に向けて調査を実施中である。

また一方で、平成6年の大改築から20年近く経過して



写真-1 完成当時の横利根閘門全景
(完成直後写真, 年月日不明)

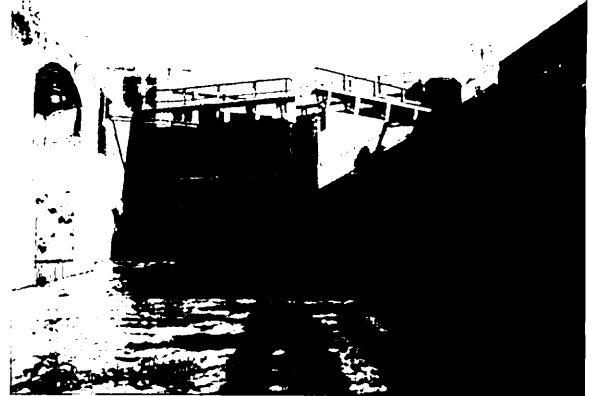


写真-2 水抜きした際の閘門内 (2013.2.24撮影)

標準立面図 (左岸側側面図)

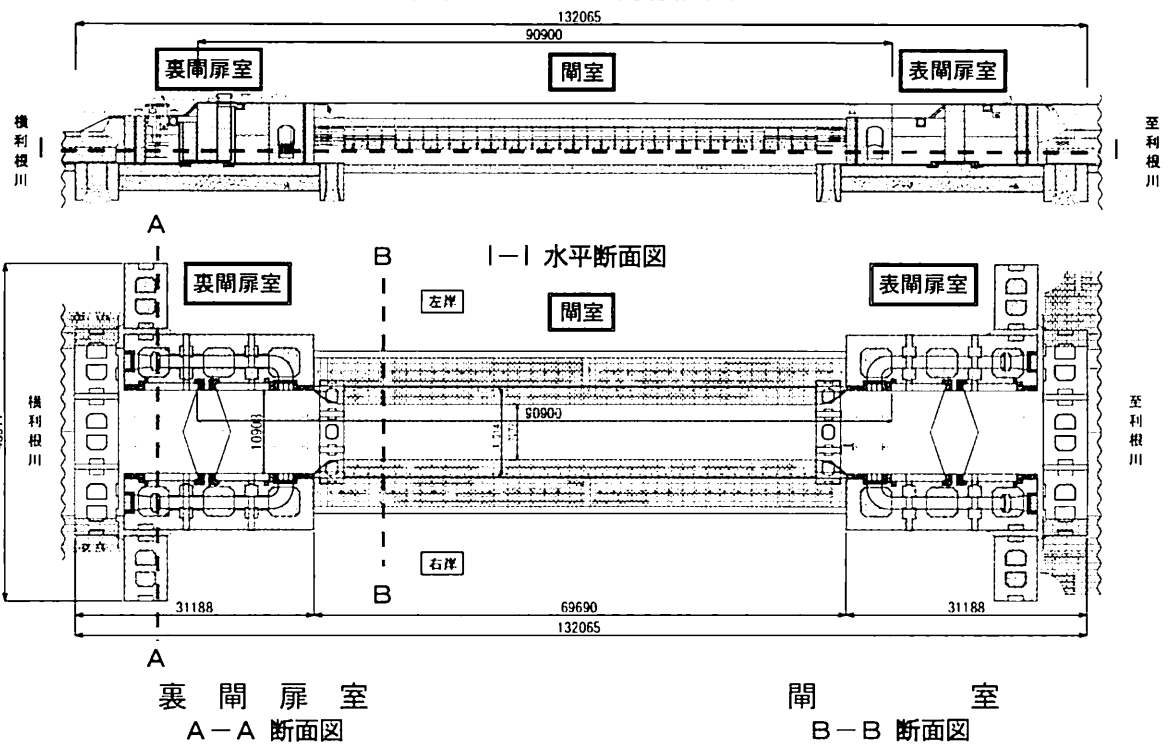


図-1 横利根閘門の主要な寸法 (建設当時の延長 [尺] を [m] に直し、再描画した図面)

いる。このため、経年劣化に対する対策も必要となっている。

現役の文化財として活用していくためには、地震被害や経年劣化は避けられない。これまでに実施してきた保全対策と現在行われている保全対策について報告するとともに、横利根閘門及びその周辺の特性を踏まえて、今

後の保全活用に向けた展望を整理する。

(1) 中川吉造

横利根閘門は、内務省直轄の利根川改修工事(明治33年～昭和5年)において、霞ヶ浦沿岸氾濫の主要因であった利根川高水の横利根川への流入を防止し、かつ利根

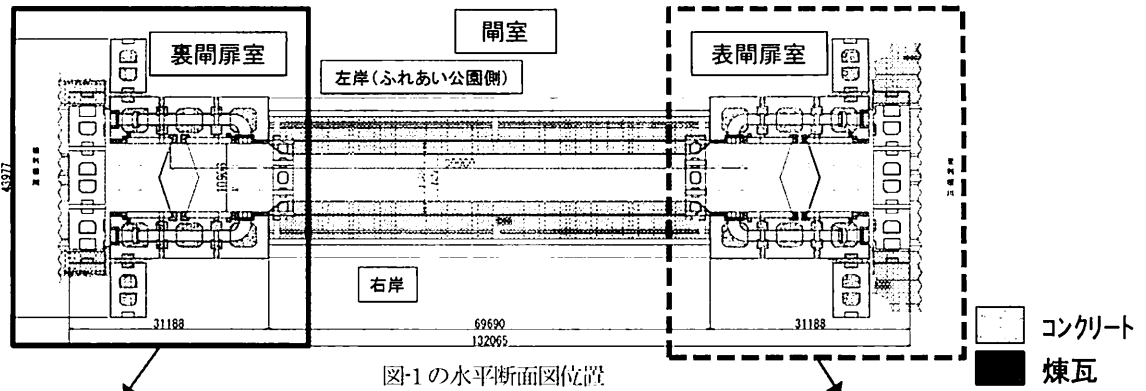
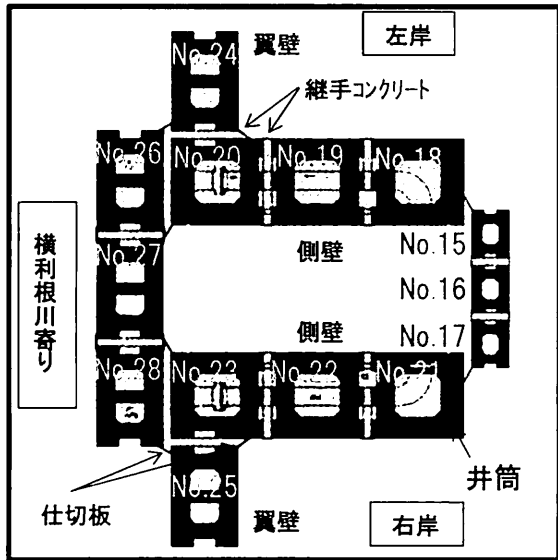
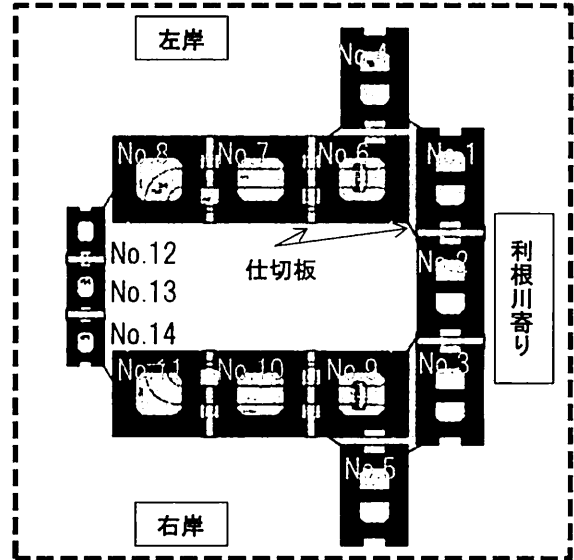


図-1の水平断面図位置



裏閘扉室(横利根川寄り)の井筒の配列(平面図)



表閘扉室(利根川寄り)の井筒の配列(平面図)

図-2 閘扉室を構成する煉瓦壁井筒の配列

耐荷試験のために積載されたコンクリート塊



耐荷試験中の井筒と推定

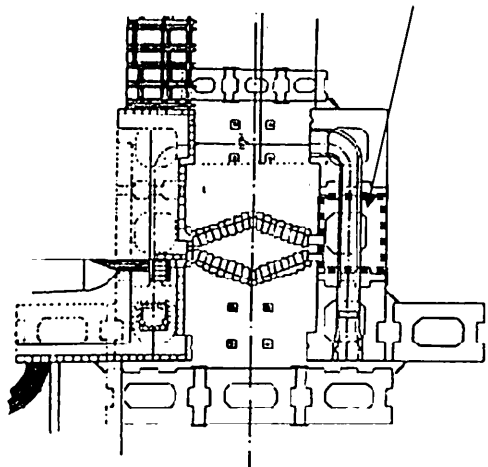
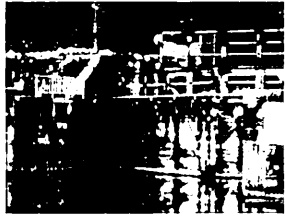

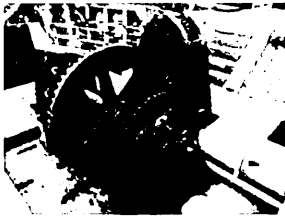






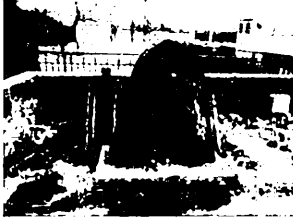



写真-3 煉瓦壁井筒耐荷試験中の状況(大正6年4月25日撮影)

川高水時の通航を可能とするために設けられたもので、内務技師で内務省東京土木出張所利根川第二期改修事務所長であった中川吉造が中心となって建設が進められ、大正3年(1914年)8月に起工、大正10年(1921年)3月に竣工した。中川吉造の名は「土木学会誌」の「続土木

と100人」(1984年6月)に見られ、日本の河川土木事業の先駆者として、約40年間、特に利根川改修工事に尽力し、「利根川の主」と称されている。我が国の近代化において多大な功績を残した人物の一人である。

表-1 横利根閘門の適用基準

部分	適用基準	写真	部分	適用基準	写真
門扉	A		擁壁	A	
給排水扉開閉装置	B		利根川治水記功碑	C	
給排水扉	B		中川吉造胸像	C	
翼壁	A		旧門扉部分	C	
側壁	A		旧給排水扉巻揚機械	C	
防眩材	B				

《適用基準》
 A 形状、材質の維持
 B 形状は維持するが、材質については通常の維持管理を勧奨して、適宜取替えを行うことが可能
 C 形状、材質を適宜変更することが可能

(2) 史料

横利根閘門に関する史料は、工事の中心となった中川吉造によって「土木学会誌」¹⁾に主に工事の記録が残されている。この中には絵図として、平面図、縦横断図、井筒や石材の配置に関する詳細図、門扉の構造図があり、横利根閘門の保存・保全を進めるうえで、非常に有用かつ重要なポイントとなっている。

(3) 横利根閘門の建設について

a) 構造

横利根閘門は、水位を調節する時に船の停泊場となる「閘室」と、その両端で門扉を収容する「閘扉室」からなり、閘扉室それぞれに大小4枚、計8枚の開き戸式鋼製門扉で水をせき止め、船の交通を確保する「複式閘門複扉式」という形式である。

図-1に示すように閘門の有効長90.9m、幅員10.9m、閘（閘門の深さ）の高さY.P.-1.9m、すなわち平均低水位以下2.6mとなる。

「閘扉室」の側壁は垂直とし、コンクリート造り、表面は煉瓦及び石張りで、基礎は煉瓦積みとコンクリートで中詰した井筒からなり、図-2のように2つの閘扉室に対し各14個の井筒を配置する構造となっている。このうち閘扉室の前後には遮水用の井筒が各6個あり、基礎地盤に浸透する水みちの形成を軽減して浸透破壊を回避する役割を持たせている。井筒の施工は、最初に沓と呼ばれる井筒先端の刃口にあたる部分を鉄筋コンクリートで造り、その上に煉瓦50段を積んで井筒内部の土砂を掘削・浚渫しながら地表より約12尺（約3.6m）沈下された後、再度煉瓦55段を積み所定の位置まで沈下させている。その後、井筒を安定させるために、上載重量の2倍にあたる荷重を載荷して井筒が落ち着いたことを確認しながら建設工事を進めている点に大きな特徴がある（写真-3）。

「閘室」の両側は1割法のコンクリート張りとし、その法面は木造緩衝材（防舷材）を設け、底部には厚さ約0.7mの割栗及び砂利を入れ、その上に厚さ約0.5mのコンクリート塊を張り、その面をY.P.-2.4mとしている。

b) 材料

横利根閘門に使用された煉瓦の個数は2,784,410個で、その製造先は、金町製瓦社400,000個、日本煉瓦社1,000,000個、大坂窯業社1,384,410個である。煉瓦壁井筒あるいは化粧張りされた側壁の煉瓦に使用され、詳しい記録は残されていないが、色合いや強度による使い分けがされている。

また、「閘扉室」には、門扉の軸受石、角落材用の支柱石、井筒上部の帯石、井筒継手部の飾石等、3,431個の花崗石（常陸稲田産）が使用され、装飾が施されており、煉瓦とあわせて素材による歴史性を感じさせる。

2. 重要文化財に指定された経緯

横利根閘門は、平成12年5月に重要文化財に指定された。国土交通省（当時、建設省）所管のものとしては、平成11年5月に重要文化財指定を受けた日本橋に次いで二例目である。土木遺産の保存・活用が全国的に広がる動きが各地で起き始めている時期に国の土木行政を担う河川分野の重要文化財指定は、大きな意味があったものと考えられる。

現役の土木構造物は、安全上の管理責任が強く課せられるため、維持管理が強く拘束される文化財指定には管理に支障が出るのが危惧された。特に横利根閘門は河川構造物であるため、次のような問題が懸念された。

- ・ 河川管理上緊急を要する修繕について文化庁と

の協議に時間を要し、治水上の支障となるのではないか。

- ・ 日常の維持管理に伴う細かな修繕についても文化庁との協議が必要になると、煩雑さが増えて日常管理に支障を来すのではないか。
- ・ 閘門の機能維持のための大規模修繕が必要となった場合、形状・材質等が絶対保存となると、修繕費が大幅に増加するのではないか。

これらの問題に対しては、重要文化財にすることの意義、当時の土木学会土木史研究委員会から「近代化遺産」への申請要望、横利根閘門周辺の河川区域における地元との共同整備事業の推進及び地元からの文化財指定に対する要望を踏まえて、施設管理者として以下に示す方針で対処してきた経緯がある。

- ・ 利根川の明治改修事業で唯一現存するシンボリックな構造物で、土木遺産として保存意義が高く、地域振興の効果も期待できる。国及び施設管理者として、これまでの管理の中で対処した。
- ・ 横利根閘門の前面には横利根水門（昭和46年8月完成）が建設されており、治水機能が無くなっている。河川管理上緊急を要する修繕については、文化庁と確認書を交わし対処した。
- ・ 軽微な修繕については、協議・申請等が不要であることを、文化庁と確認書を交わし対処した。

現在、文化庁との覚書では、表-1に示す適用基準を定めている。

3. 過去に行われた保全対策と現在行われている保全対策について

(1) 平成6年の大改築について

大正10年（1921年）3月の竣工から70年程度が経過した時点から、水面下の門扉のスキンプレートや桁に腐食が著しく進行し、機能低下が確認された。平成6年3月、学識者や地元自治体関係者らを交えた「横利根閘門改築に伴う保存調査検討委員会」を設け、損傷調査のうえ、改築の基本的な方針を検討した。現役の文化遺産として保存・活用していくことを基本とし、物に対する保存と技術に対する保存の2つの観点から、保全対策を実施した。

a) 物に対する保存

門扉は閘門の機能を発揮するうえで重要な部分であり、可能な範囲で保存する必要があった。損傷調査の結果、腐食が著しく脱落している部分以外は既設使用し、腐食部分のみ取り替えて修復する方法を実施した。図-3に門扉改築の一例として、大門扉の取替え範囲を示す。

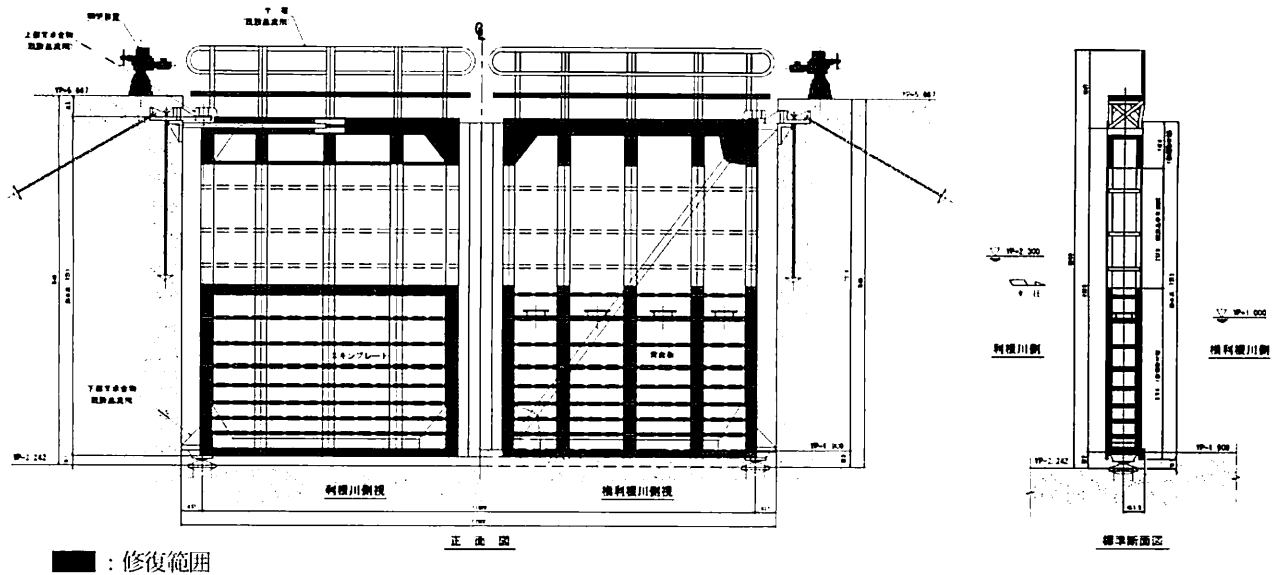


図3 大門扉の取替え修復範囲

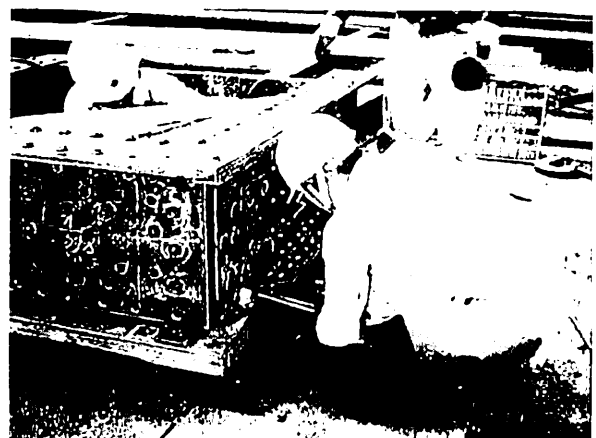
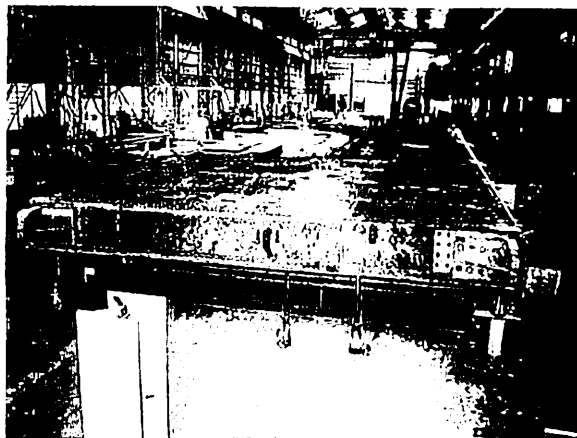


写真4 リベット接合による修復作業状況

b) 技術に対する保存

門扉の接合はリベット留めされ、当時の門扉製造技術に係る部分である。リベット接合は、現在用いられていない技術のため、専門の職人を集め、技術の保存の観点からリベット留めによる修復を実施した（写真4）。

(2) 大改築後～東日本大震災前までの保全対策について

平成6年の大改築以降も引き続き、閘室部分のコンクリートブロック製の護岸と、鋼製に替えられていた防舷材を木製に復元することで、閘門の時代性を語るうえで妨げとならないように当時の面影を保全した。

(3) 東日本大震災後の保全対策について

a) 被災した閘扉室の保全状況

横利根閘門は平成23年3月11日の東北地方太平洋沖地

震を受けて、図4のように裏閘扉室の左岸側壁に亀裂が発生し、地震後の平成23年3月13日に亀裂幅7mmと計測された亀裂は、その後拡大し、平成23年7月12日には20mmまで拡大している。特に左岸翼壁の周辺には、地盤のクラックや沈下がみられ、煉瓦壁井筒の周囲を拘束する構造物もないことから、翼壁と側壁が一体に変位したことで亀裂が発生したものと推定される。なお、平成23年7月12日の観測以降、写真-5のように計器による観測体制を強化し、加速度的に亀裂が進行する状況が無いことを確認している。亀裂の発生位置は、小門扉開閉装置の下を通過しており、施設管理上重要な個所になる。横利根閘門の機能確保の観点から、施設管理上の判断基準を設定し、現在も観測体制を継続し、亀裂の進行性を監視している。

また、水面下の被災状況を把握するために、写真-6のように平成24年2月20日から閘門内の水抜きを開始し、

同年3月1日まで調査を行い、亀裂の原形復旧だけでなく、構造物周辺の地盤対策の要否も含め、今後の保全対策を検討している段階である。今後の保全対策については、平成25年1月、学識者や地元自治体関係者らと交えた

「横利根閘門保全対策検討委員会」を設け、調査結果を報告しながら、今後の保全対策について議論している状況である。保全対策については、今後の検討結果を踏まえて、改めて続報したい。

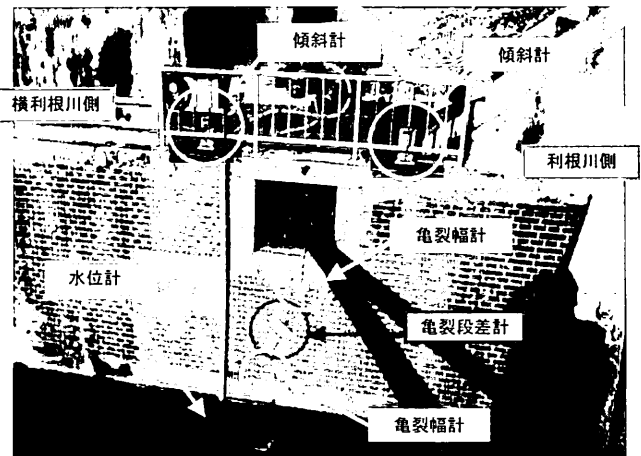
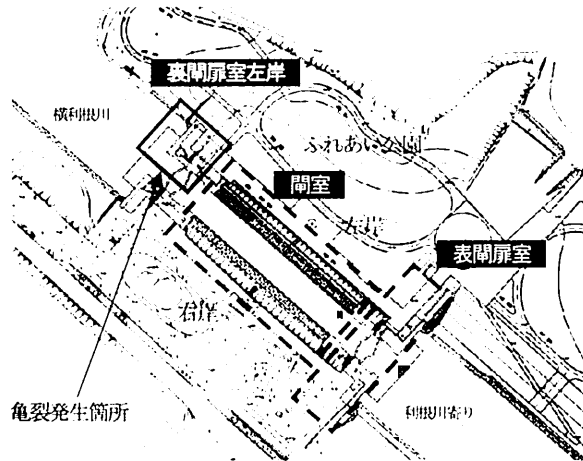


写真5 亀裂発生箇所に対する計器による観測体制



写真6 水抜き作業業況（横利根閘門の角落し支柱に縮切りゲートを設置）

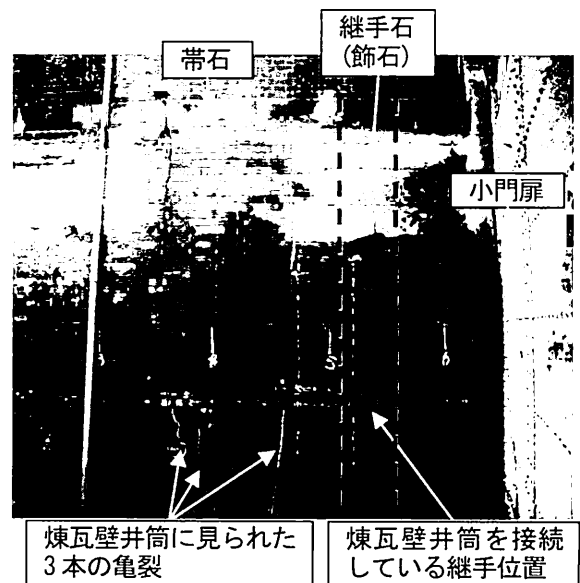
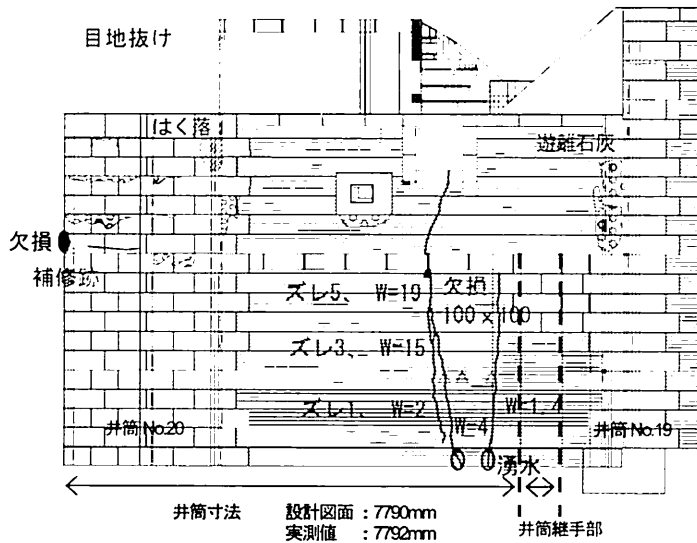


図4 裏閘扉室左岸の煉瓦壁井筒に発生した亀裂状況

b) 経年劣化した部材の保全状況

東日本大震災前までに保全対策を行った部材についても、毎年定期点検を実施しながら経過観察するとともに、軽微な修繕については適宜実施してきているが、平成6年の大改築後20年近く経過しており、文化財を保存するための大規模な修繕が必要な時期に来ている。これらの対策については、平成25年度に修繕する計画で、現在、設計を行っている段階である。

4. 今後の保全方針について

(1) 保存活用計画について（維持管理面）

1921年の竣工以来90年程度経過したことで、地震被害や経年劣化など、構造物の劣化が進む中、様々な維持管理上の問題が生じている。特に横利根閘門は、重要文化財であるため、土木分野の維持管理方法と文化財分野での保存方法をどのように両立させていくかが今後の課題である。現在、文化庁では保存活用計画の作成を推進しており、横利根閘門においても、その作成について今後検討を進めていく予定である。

(2) 地域発展への役割（観光面・教育面）

横利根閘門は、周辺の公園整備など、地元と連携した拠点整備を進めてきている。東日本大震災を契機に、横利根閘門の現況について詳細な調査を現在進めている。その中で、当時の技術水準等の後世に伝えるべき情報などを横利根閘門の魅力として情報発信していくことが考えられる。また、横利根閘門周辺には歴史的町並みを形成している地区もあり、横利根閘門を地域の観光資源あるいは体験学習の題材として、活用していくことも期待される。今後、地元自治体関係者等と連携しながら検討を進めていく予定である。

参考文献

- 1) 中川吉造：横利根閘門に就て，土木学会誌，vol.12，No.3，土木学会，1926.

(2013.4.5 受付)