

カナマワリシケンモンビ
金廻四間門樋について※

A Study on Kanamawari-siken Sluice

島崎武雄※※, 佐藤久則※※※, 中村義秋※※※※, 高橋悦子※※※※※

By Takeo SIMAZAKI, Hisanori SATO, Yosiaki NAKAMURA, Etuko TAKAHASI

Abstract

The Kanamawari-siken Sluice is a huge wooden sluice 7.2m wide and 45.3m long, which was constructed on the river mouth of the Ôe River during around 1895. Ôe River was the drainage canal of the Takasu Polder to the Ibi River. In February, 1995, this sluice was discovered by accident and excavated from the inside of the embankment of the Ibi River. This sluice shows the highest level of the original traditional technology in the field of the hydraulic works in Japan before the introduction of the modern Western technology.

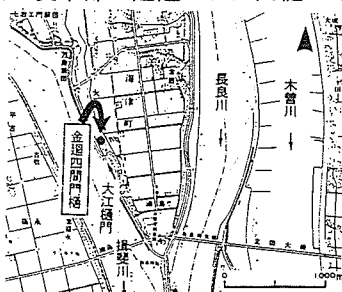
In this article, we describe the details of the excavation and the structure of this sluice. As a conclusion, we examine the value of this sluice from the viewpoint of technological history and the cultural properties protection.

1. 発見から発掘に至る経緯

平成7年(1995)2月, 揖斐川左岸15km付近(図-1)の川裏第1小段において1m程度の陥没が生じたため, 揖斐川を管轄する建設省中部地方建設局木曽川下流工事事務所では, ボーリング調査を行ったところ, コアの中に木片が確認された(図-2)。古図を見ると, この付近に過去に門樋が存在し(図-3), さらには築堤の際, その門樋を埋めたことが地元の古老の話¹⁾から判明したことにより, 木曽川下流工事事務所では, 門樋を発掘することとした。この門樋を金廻四間門樋と呼ぶこととする。なお, 命名の経緯は後述する。

金廻四間門樋が埋れていた場所は, 大江川が揖斐川に合流する所, 木曽三川公園から約1.5km上流の揖斐川と大江川間の堤防小段の地下であった。門樋敷高(敷板の上面)は, およそT.P.-4.5mであった。

金廻四間門樋は, 高須輪中からの揖斐川への排水路である大江川の流末部に建造された門樋である。



〔資料〕国土地理院 2万5000分の1地形図「弥富」(作成: 島崎武雄)

図-1 金廻四間門樋の原位置

※ keyword: 金廻, 門樋, 高須輪中, 大江川, タタキ土

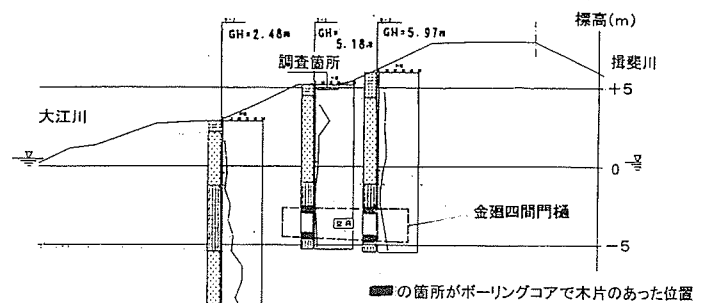
※※ JIL-会員 工博 (株) 地域開発研究所

※※※ 建設省中部地方建設局 木曽川下流工事事務所

※※※※ (財) 河川環境管理財団 名古屋事務所

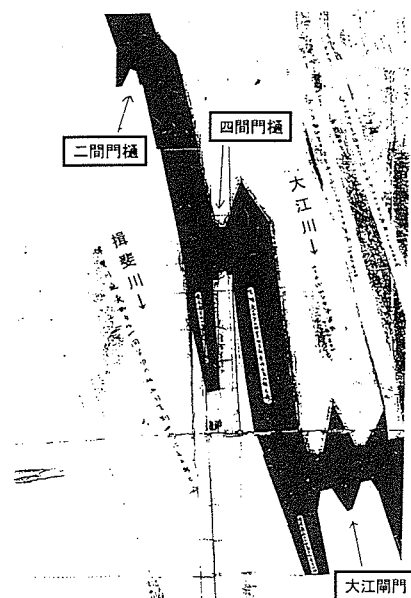
※※※※※ (株) 地域開発研究所

(〒110-0015 東京都台東区東上野2-7-6)



(作成: 建設省木曽川下流工事事務所)

図-2 ボーリング調査による金廻四間門樋の位置



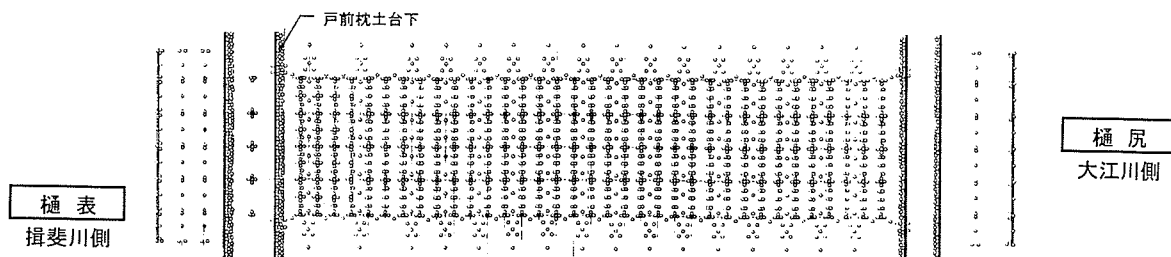
〔資料〕「下石津郡金廻村絵図」第四号 字立會絵図(明治21年, 1888ころ 海津町歴史民俗資料館蔵)(作成: 島崎武雄)

図-3 地籍図にみる金廻四間門樋

2. 構造

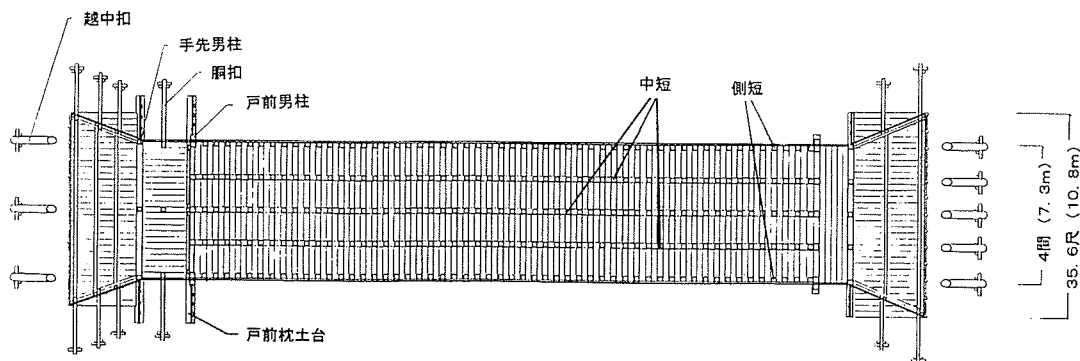
金廻四間門樋は、構造材はすべて木造で、杉丸太の支持杭（図－4）の上に格子に組んだ土台を載せ、その上に高さ約1間（約1.8m）、幅約4間（約7.3m）、長さ約18間（約32.7m）の長方形の箱型の本体を載せている。甲蓋板は5列の側短・中短（支柱）で支えられている（図－5）。樋表の排水口（揖斐川側）には4枚の観

音開きの扉が取り付けられているが（図－6）、樋尻の流入口（堤内側）には戸がなく、開放されている（図－7）。樋表・樋尻にそれぞれ長さ約22尺（約6.7m）と約20尺（約6.0m）の扇板部（水叩き）がラップ状に広がっており、これを合わせると、全長約25間（約45.4m）である（図－8）。



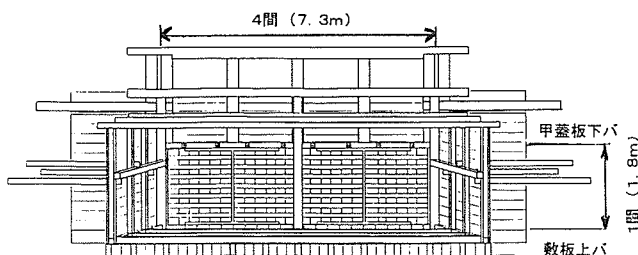
図－4 金廻四間門樋 杭伏図

（作成：（有）歴史建築設計研究体）



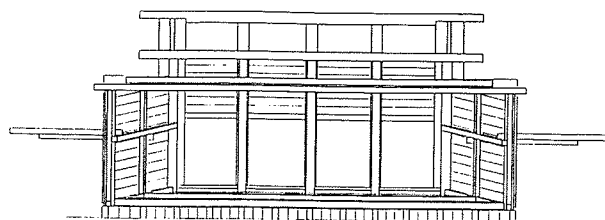
図－5 金廻四間門樋 床伏図

（作成：（有）歴史建築設計研究体）



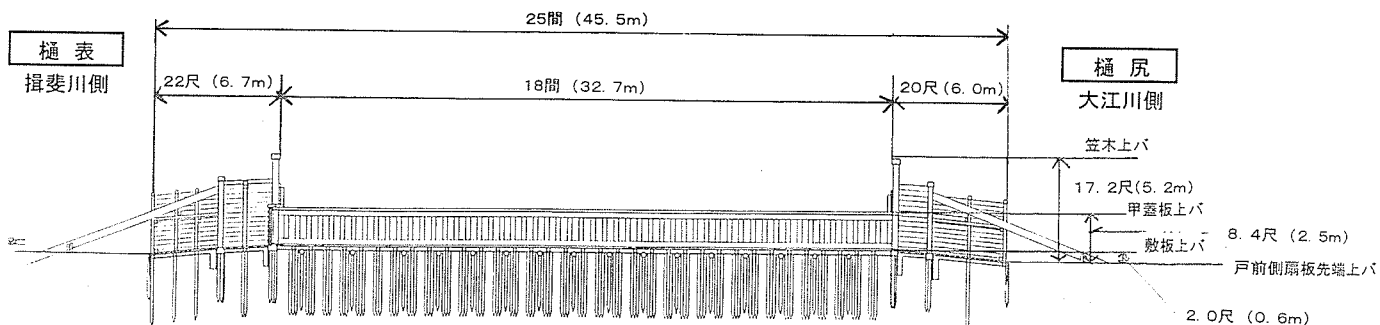
（作成：（有）歴史建築設計研究体）

図－6 金廻四間門樋 樋表側立面図



（作成：（有）歴史建築設計研究体）

図－7 金廻四間門樋 樋尻側立面図



図－8 金廻四間門樋 断面図

（作成：（有）歴史建築設計研究体）

3. フクツカ 福束四間門樋

金廻四間門樋とほぼ同じ構造の門樋が、金廻四間門樋より北約 13km の輪之内町海松新田にあった。

『開けゆく輪之内』によると、明治 13 年(1880)に福東四間門樋が竣工している⁽²⁾。福東四間門樋は、その後、明治 33 年(1900)の大樽川の改修に伴って不用となり、埋められ、大正 11 年(1922)ころ、発掘されて家屋の材料にされた⁽³⁾。福東四間門樋が設置されていた場所に、現在は四間樋橋が架けられている。

福束四間門樋は、明治時代に木曾三川の治水に尽力した片野萬右衛門が設計・施工監督したものとされている。片野記念館⁽⁴⁾に片野萬右衛門が描いた福束四間門樋の設計図『門樋正写之図』(図-9)が所蔵されている。非常に正確な図面であり、萬右衛門が樋門建造に関する高度な技術を有していたことを示している⁽⁵⁾。

『門樋正写之図』をみると、金廻四間門樋とほぼ同じ構造である。したがって、金廻四間門樋は、福束四間門樋と同一基準に従って建造されたものと言えよう。

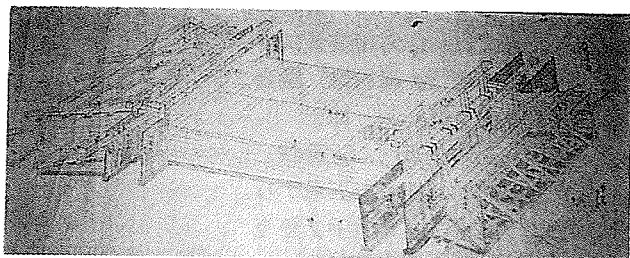
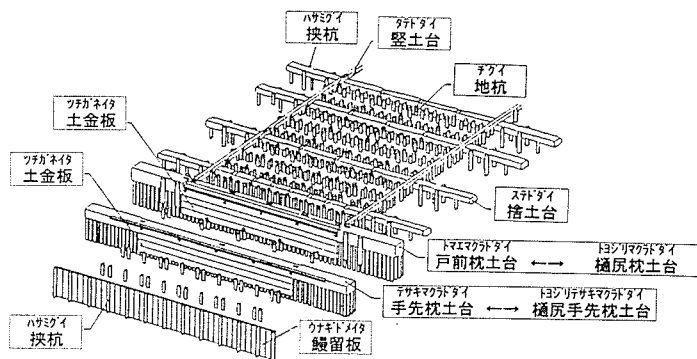


図-9 「門樋正写之図」の一部
(片野萬右衛門, 明治11年(1878) 片野記念館蔵)

4. 各部の名称

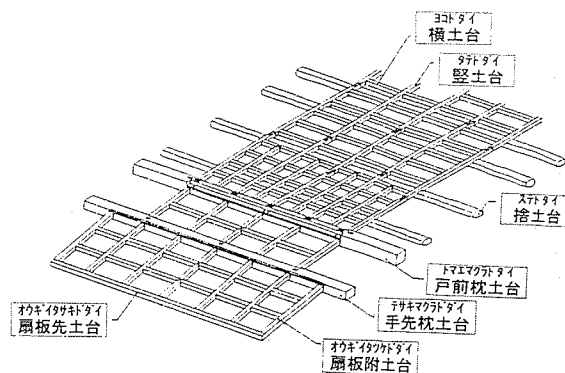
金廻四間門樋の主要部材の名称は、『土木工要録』⁽⁶⁾記載の紀州流込樋、片野記念館蔵『門樋正写之図』、『土木工要録』記載の関東流込樋を比較し(表-1),

図-10～図-14のように付けることとした。金廻四間門樋は紀州流の系統と考えられるので、紀州流樋樋での名称を基本とし、ついで『門樋正写之図』の名称を採用したが、両者に記載の無い場合は、関東流その他の文献を参考にした。



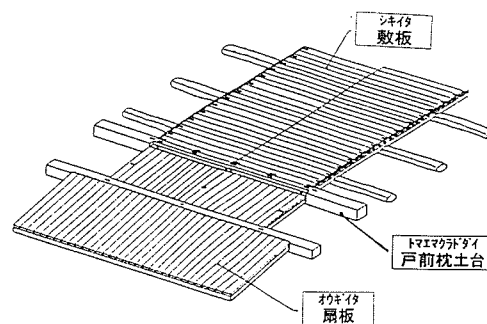
(作成：(有) 歴史建築設計研究体)

図-10 金廻四間門樋の各部の名称(基礎工)



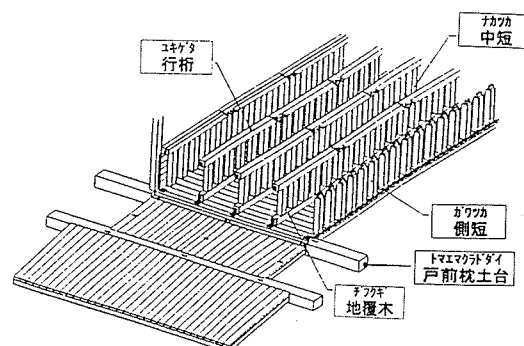
(作成：(有) 歴史建築設計研究体)

図-11 金廻四間門樋の各部の名称 (十台丁)



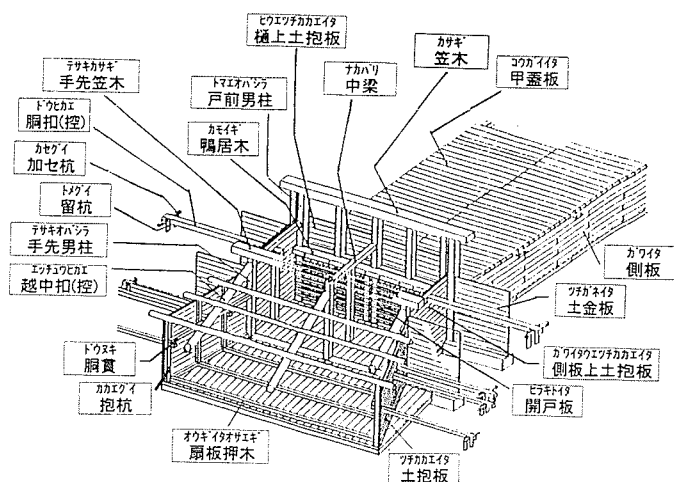
(作成：(有)歴史建築設計研究体)

図-12 金廻四間門樋の各部の名称(敷板工)



(作成：(有) 歴史建築設計研究体)

図-13 金廻四間門樋の各部の名称 (内部工)



(作成：(有)歴史建築設計研究体)

図-14 金廻四間門桶の各部の名称(外部丁)

表-1 金廻四間門樋 各部の名称の根拠

各部の名称	アガナ	『土木工要録』 附録 門樋	門樋正写之図	『土木工要録』 附録 門樋	その他の根拠
地杭	チウイ	⑤	地杭		
接杭	ハサグイ	⑤	接杭		
捨土台	スナダイ	②			四間門樋改築 費書上表 ⁽⁷⁾
戸前枕土台	トミマクノダイ	① ②	戸前枕土台	捨土台	
手先枕土台	テサキマクノダイ	① ②	手先枕土台		
樋尻枕土台	ヒジリマクノダイ	② ③	樋尻枕土台	捨土台	
堅土台	タタダイ	②	堅土台		
横土台	ヨコダイ	①	横土台		
扉板先土台	オウキイタノダイ	②	扉板先土台		
扉板附土台	オウキイタノダイ	②	扉板附土台		
敷板	シキタ	②	敷板	敷板	
地覆木	チフキ	③	地覆木	敷板(直角方向)	
側短	カワツカ	③	側短	側短	
中短	ナカツカ	③	中短	中柱	
行桁	ユキタ	②	行桁	梁木(直角方向)	
側板	カワイタ	⑤	側板	側板	
甲蓋板	コガイタ	⑤	甲蓋板	甲蓋板	
戸前男柱	トミエハシラ	②	戸前男柱	戸前柱	
笠木	カサキ	③	笠木	笠木	
開戸板	ヒヤキタ	②	開戸板	開戸板	
土金板	ツチガネタ	③	土金板	土金板	
縁留板	エリドメタ	④			地元の呼称
土抱板	ツチカエタ	⑤	土抱板	土抱板	
抱杭	カカグイ	③	抱杭	抱杭	
扉板	オウキイタ	②	扉板	扉板	
手先男柱	テサキエハシラ	②	手先男柱	手先男柱	
越中(枕)板	コナツカエタ	② ③	越中(枕)板	越中(枕)板	
中梁	ナカハシ	②	中梁	中梁	
鴨居木	カモイ	②	鴨居木	鴨居木	
樋上土抱板	ヒジリツチカエタ	⑤	樋上土抱板	樋上土抱板	
側板上土抱板	カワイタツチカエタ	⑤	側板上土抱板	側板上土抱板	
銅貫	ドウス	②		貫木	『土木工要録』 掛樋之図
留杭	トグイ	②	留杭		
加セ杭	カセグイ	②	加セ杭		
手先笠木	テサキカサキ	②	手先笠木		
押木	オサキ	②	押木		

(フリガナ)の根拠

①『土木工要録 附録』内務省:1881.3

②『広辞苑』岩波書店:1993.9.10

③『地方凡例録』大石久敏:寛政6年(1794)(翻刻版:東京堂出版1995.9.30)

④地元の呼称

⑤推定

(作成:(有)歴史建築設計研究体作成に高橋悦子加筆)

5. 建造の経緯および建造年代の推定

(1) 文献調査

金廻四間門樋の建造と維持補修の経緯を探るため、「三重県県庁文書」⁽⁸⁾、「美濃郡代笠松陣屋堤方役所文書」⁽⁹⁾「備忘録」,「海津町文書」,明治時代の新聞⁽¹⁰⁾の調査を行った。その結果、次の史料が得られた。

a) 伊藤閑鷗「備忘録」

伊藤閑鷗(又吉)は、高須輪中内の中央、東大江川沿いの内記の人である。大江普通水利組合創立委員5人のうちの1人として名前が挙げられている。⁽¹¹⁾伊藤が明治13年(1880)～大正7年(1918)まで記した『備忘録』(岐阜県歴史資料館所蔵)全5冊の中に、四間門樋の補修に関する次のような記述がある。

①「明治19年(1886)6月『備忘録』

御願

明治十八年、下石津郡金廻村地内大樋定式費并大江除切所築留費、別記之通組合各郡惣代立会賦課致候処、戸長数人ノ所轄ニ渉リ取纏上不便ニ付、徴収方宜御取扱相成度。右ハ惣代人共ヨリ請求ノ次第有之候条、此段相願候也。

下石津郡笠松村外九ヶ村 戸長惣代

明治十九年六月

伊藤 久吉

②「明治30年(1897)9月30日『備忘録』

入水記事

三十年九月三十日旧九月五日晴入水。

本日午前九時前、万寿新田四間樋吹キ抜ケ入水セリ。但、廿八日夜ヨリ降雨、廿九日終日降り続キ、夜二至り大雨益ヲ覆ス如キ強雨殆ント十二時頃迄降り頻リ、夫ヨリ止ム。本朝二至リテ晴西風強ク吹ケリ。切入後、午後四時頃迄一層烈風△麦畑サツマ芋大豆等採リ納メ西出畑早稲芋及大豆等引キ揚タリ。本日薄暮迄門石樋最上迄浸水。△這回中堤ハ樋抜ケタリ為、庄平住居地破壊家屋半流失セリ。」

③「明治32年(1899)12月15日『備忘録』

四間樋修繕

明治三十二年二月十五日

大江村字金廻地内字五反田大江組合ナル

四間樋、過ル三十年入水ノ際破損、

埋樋ト相成候所、爾来、修繕

ノ時季ヲ失シ、且、夫是差支ノ事

情アリテ延期セシニ、漸ク会議ニテ

修繕スル事ニ決シ、常役委員ニ

名(横山勘右衛門、河村融)議会ニテ

臨時委員五名ヲ選挙シ、即チ

山中藤七、森六左衛門、近藤森三

郎、安藤登之助、拙者ト五名ナリ。

右七名ニテ従事、本日着手ノ差金

高四千円ニテ安八郡森部村

浅野寛衛ナル者ニ請負契約執行。」

①によると、明治18年(1887)、金廻村の大樋の修復をしたこととなる。大樋は大江樋門の位置にあった門樋と考えられる。

②によると、明治30年(1897)9月30日、万寿新田の四間樋が破損したこととなる。

③によると、明治30年(1897)、金廻五反田の四間樋が破損したこととなる。

③の金廻四間樋と②の万寿新田四間樋は別個のものである。

b)「海津町文書」

岐阜県歴史資料館に、海津町役場から移管された、段ボール箱約50個に及ぶ明治～昭和30年代の行政文書が保管されていた。内容は、西江村・東江村の行政各分野にわたるものである。残念ながら、金廻村の行政文書はない。金廻四間門樋に関する以下の文書を発見することができた。

①伊藤九郎「堤防ニ鉄管伏設ノ義承認願」

明治45年(1912)1月26日付で高須輪中水害予防組合管理者の海津郡長あてに伊藤九郎から出された「堤防ニ鉄管伏設ノ義承認願」⁽¹²⁾には工事箇所を示す絵図が付されているが、同図には、大江川開門と並び、二つの門樋位置が示されている。名称は記されていないが、それぞれ金廻の四間門樋、二間門樋と推定される。

②「海津郡西江・大江地内松樹調査見取図」

「海津町文書」に昭和3～8年(1928～33)の治水神社文書綴があり、その中に「海津郡西江・大江地内松樹調査見取図」があり、そこには「四間樋」の位置が示されている。昭和初年には、金廻四間門樋が「四間樋」と呼ばれ、機能していたことを示している。ただし、「二間樋」の図示はない。

(2) 木材の年代測定

金廻四間門樋で使用されている木材について、奈良国立文化財研究所の光谷拓実氏に、年輪年代測定を依頼した。年輪年代が計測できたのは、短木の3片と越中扣の1片であった。計測結果は、下記ようになった。

試料No	樹種	計測年輪数	年輪年代
1 (短木)	ヒノキ	321	1860 (+ α)
2 (短木)	ヒノキ	158	1887 (+ α)
3 (短木)	ヒノキ	209	1891 (+ α)
4 (越中扣)	ツガ	145	1898 (伐採年)

試料No 1～No 3の側短は、原木から角材に加工されていたので、得られた年輪年代はあくまでも伐採年の上限を示す。試料No 4の越中扣は、全く加工されていない面皮の部分が残存していたので、伐採年が1898年と確定した。

上記の α は数年($\alpha > 1$)である。上記の結果、短木(ヒノキ)の伐採年は「1860年(万延1)+ α ～1891年(明治24)+ α 」に絞られる。しかし、短木は、その構造上、後年の修理による取替えはないと考えられるので、建造年代は $\alpha = 1$ として明治25年(1892)以降ということになる。一方、越中扣については、その構造上、取替えが可能なので、伐採年は建造年を規定しない。

(3) 建造年代のまとめ

建造年代の推定結果を整理すると、表-2のようになる。表-2より、金廻四間門樋の建造は明治25年(1892)以降、明治30年(1897)までの間と推定されるが、まだ確定するには至らない。今後、なお検討が必要である。

表-2 金廻四間門樋の建造年代に関するまとめ

年	事 項	典拠資料
嘉永元年 (1848)	高須輪中大江落御料私領村々組合、大江四間門樋を建造。	「高須輪中大江落悪水吐門樋当子春修復御普請出来形配賦」(『岐阜県治水史 下巻』 ⁽¹³⁾ p.814.)
明治 13 年 (1880)	福東輪中、福東四間門樋を建造。	『開けゆく輪之内』 ⁽¹⁴⁾ p.134.
明治 17 年 (1884)	金廻木造樋管建造。	『岐阜県耕地事業沿革史』 ⁽¹⁵⁾ p.84.
明治 17 年 (1884)	岐阜県知事:小崎利準、高須輪中大江筋新樋伏込を内務大臣:山県有朋に伺い出る。	『岐阜県治水史 下巻』 ⁽¹⁶⁾ p.820.
明治 24 年 (1891)	内務省、金廻木造閘門を建造。	『岐阜県耕地事業沿革史』 ⁽¹⁷⁾ p.84.
明治 24 年 (1891)10月以降	岐阜県、大江樋門を建造。	『岐阜県治水史 下巻』 ⁽¹⁸⁾ p.821.
明治 25 年 (1892)	この年以降に金廻四間門樋を建造。	木材年代測定。
明治 30 年 (1897)	万寿新田四間門樋・金廻四間門樋、洪水により破損。	伊藤閑鷗『備忘録』, 1897.9.30. 1899.12.15 (作成:島崎武雄)

6. 名称

金廻四間門樋の名称は、次の根拠に基づき、決定したものである。

(1)「門樋」

「門樋」という用語は、明治時代に入るとしばしば登場してくる。しかし、『岐阜県治水史 下巻』⁽¹⁹⁾ p.814の「高須輪中大江落悪水吐門樋当子春修復御普請出来形配賦」元治元年(1864)に「門樋」という用語が使用されている。したがって、少なくとも揖斐川流域では、「門樋」という用語が江戸時代に使われていたことになる。

(2) 地名

江戸時代末期の弘化4年(1847)ないし嘉永元年(1848)、大江川は河口を万寿新田地先から金廻地先へ江下げした⁽²⁰⁾。これに伴い、門樋も同様に移動した。したがって、門樋に付すべき地名としては「万寿新田」ではなく、「金廻」となる。

(3) 四間樋か四間門樋か

土地の古老の証言⁽²¹⁾および伊藤閑鷗『備忘録』、「海津郡西江・大江地内松樹調査見取図」(海図町文書)によると、金廻四間門樋は「四間樋」と呼ばれていた。一方、『四間門樋改築諸費用先新江掘削諸費書上帳』⁽²²⁾(片野記念館蔵)によると、福東輪中にあった四間門樋は正式には「四間門樋」と呼ばれ、略称「四間樋」であったことがうかがえる。したがって、正式名称を採用するならば「四間門樋」となり、俗称を採用するならば「四間樋」となる。

7. 技術上の特徴

金廻四間門樋の技術上の特徴として、次の五つを挙げることができる。

- ① 木造である(写真-1)。
- ② 入念な基礎工が行われている。
- ③ 金属材料が使われている。
- ④ タタキ土が使用されている。
- ⑤ 観音開戸が使用されている。

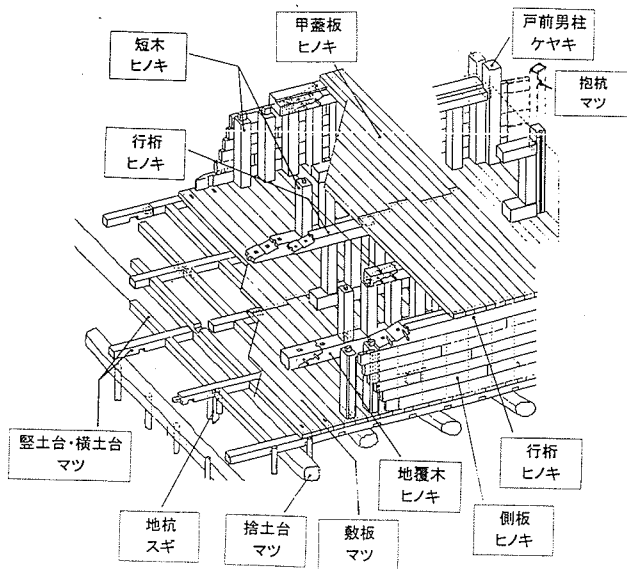


写真-1 ナカツカ ユキゲタ 中短と行桁 (撮影: 島崎武雄, 1996.4.20)

(1) 木造である

金廻四間門樋に使用されている木材の樹種同定を行った。その結果を図-15に示す。金廻四間門樋は、ヒノ

キを主とし、桁材の一部にケヤキ、土台にマツ、杭にスギを使っている。木組みは社寺建築と同様であり、江戸時代の木造建築の粋を集めて作られている。なお、一部に、部材の連結のために鉄製カスガイ・釘が用いられている。



(作成：(有) 歴史建築設計研究体作成図に高橋悦子加筆)

図-15 金廻四間門樋の樹種

(2) 入念な基礎工が行われている

基礎工として、木材の土台が格子状に組み立てられ(写真-2)、その上に本体が載っている。土台の下には敷丸太が置かれるとともに、格子の交点には5本の支持杭が打込まれている(写真-3)。土台が移動しないよう、敷丸太(捨土台)を留める留杭(挟杭)が適宜、打込まれている。敷丸太は土台、したがって本体の移動を防ぐことが機能であると思われる。また、樋表の扇板部(水叩き)の最先端には杭と木矢板が打込まれている。枕土台の下には多数の杭が打ち込まれているが(写真-3)、これは遮水効果を狙ったものであろう。

これら支持杭(地杭)は、長さ約3m、径約15cmで総計3,800本あまりと推定される。

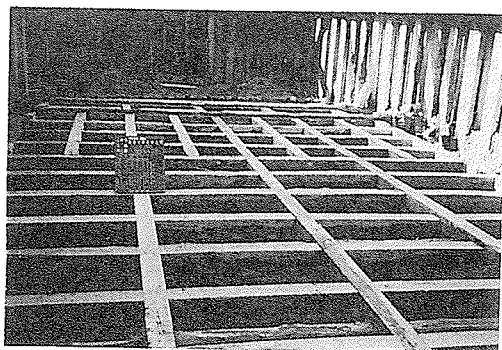


写真-2 土台組(格子)

(撮影：建設省木曾川下流工事事務所、1996.5.12)

〔樋表部分を樋尻方向より撮影：格子が細かい所は、箱形の本体先端部の土台になる(図-11参照)〕

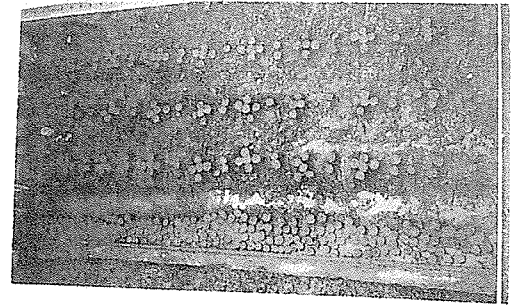


写真-3 地杭 (撮影：建設省木曾川下流工事事務所、1996.5.14)
〔上面より撮影：手前に密に打たれている所は戸前枕土台下、5本づつ打たれている所は土台の交差下〕

(3) 金属材料が使われている

①クギ (写真-4)

甲蓋板の桁木への打付けに使用されている。

②カスガイ (写真-4)

桁の連結に使用されている。

③ボルト・ナット・座金 (写真-5)

鴨居木の連結と戸板の連結に使用されている。

④薄板 (写真-6)

戸前柱うしろの土金板に貼付されている。

⑤真鍮キャップ (写真-7)

観音開戸の軸と軸受に使用されている。

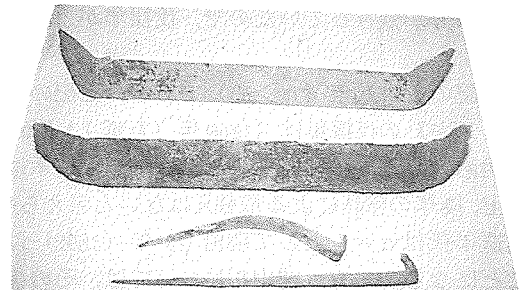
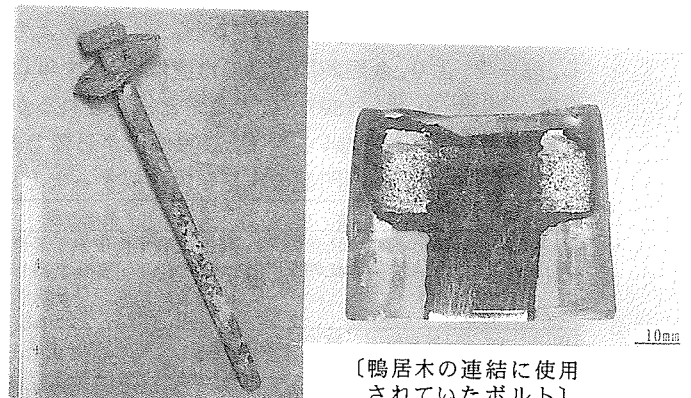


写真-4 クギ、カスガイ (撮影：高橋悦子 1996.6.14)



〔鴨居木の連結に使用されていたボルト〕

(撮影：(株) 日鐵テクノロジーサーチ、1996.6.14)

写真-5 ボルト・ナットの締結部の外観と断面

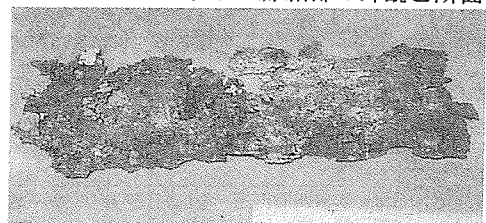
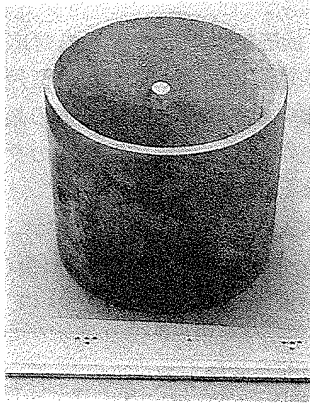


写真-6 薄板 (撮影：(株) 日鐵テクノロジーサーチ、1996.6.14)



(撮影：(株)日鐵テクノリサーチ, 1996.6.14)

写真-7 真鍮キャップ

金属材料について元素分析, ミクロ組織の分析, 非金属介在物の分析, 硬さの測定により製造方法および原料に関する分析を行った結果, 下記のことが分かった。

- ① 8個の部材のうち, 鉄関連部材(クギ・カスガイ・ボルト・ナット・座金・薄板)はすべて輸入品である。
- ② クギ・カスガイ・ボルト・座金は, 高P鉄鉱石⁽²³⁾を始発原料⁽²⁴⁾とした鍊鉄⁽²⁵⁾製である。
- ③ そのうちクギ・カスガイ・座金は, 単純な形状からみて素材を輸入し国内で加工された可能性が高い。
- ④ ナットは, 低P鉄鉱石⁽²⁶⁾のスペイン鉱石を始発原料とし, 溶鋼法⁽²⁷⁾で製造された可能性が高い。
- ⑤ 薄板は, 含銅磁鉄鉱のスウェーデン鉱石を始発原料とし, 溶鋼法で製造された可能性が高い。
- ⑥ ボルト・ナットのネジ山は, インチピッチ(3.2 mm/山)であるネジ加工されたものを製品として輸入したものとする。
- ⑦ キャップは, 鉛添加黄銅铸件であった。日本では, 社寺の宝物や銭用に黄銅は製造されていたことを考えると, 種々の製品を鑄潰して製造した可能性が高く, 自国生産したものと言える。

金廻四間門樋の金属部材は, 始発原料ならびに製造法(精錬法)の異なる材料が確認されたことから, ヨーロッパ鉄鋼業界における技術革新の華々しき時期の材料と言える。

以上の結果, 原料事情と製品製造技術の高さならびに技術革新の動向から, 明治初期のヨーロッパ, 特にイギリスにこれらの生産地を求めることが妥当である。当時, 世界の製鉄はイギリスをトップにアメリカ・ドイツが肩を並べていた時代である。よって, 日本と交易のあったイギリスが輸入国として考えることが妥当である。

(4) タタキ土が使用されている。

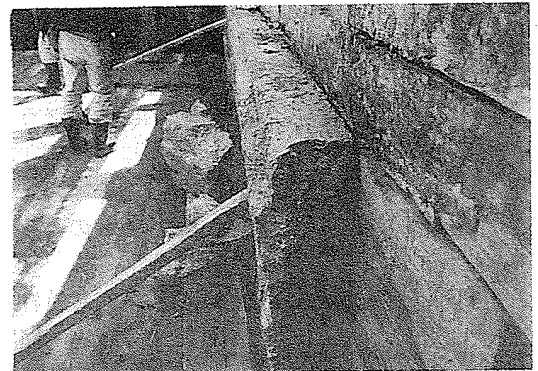
中部地方では花崗岩が風化したマサが多く分布するため, これを種土^{クネツチ}とし, 石灰をまぜてたたきしめる“タタキ”が古くから使われていた。マサに含まれる可溶性のケイ酸(ケイ素と酸素と水素の化合物)とバン土(酸化アルミニウム)が石灰と反応してケイ酸塩を生成し, 徐々に硬化する。幕末から明治時代にかけて, タタキを発

展させた人造石工法を以て土木工事に活躍したのが服部長七(1840～1919)である。⁽²⁸⁾

服部長七などの努力により, 明治中期から大正初期まで, コンクリートが普及・定着するまでの期間, タタキ土, あるいはタタキを用いた人造石工法は, コンクリートの先行技術として, 東海地方から瀬戸内海沿岸地域の土木工事にさかんに使われた。⁽²⁹⁾

金廻四間門樋において使用されているタタキは, 人造石ではなく, 石灰と種土を混合したものである。したがって, タタキ土(タタキドまたはタタキツチ)と呼ぶこととする。

金廻四間門樋におけるタタキ土の使用箇所は, 土台の空隙部(格子の間)への填充, 側壁すべての背後, 甲蓋板の上の一部であり, いずれも約20 cmの厚さであった。写真-8に示すように, 戸前柱うしろの樋上土抱板の背後にも使用されている。



(撮影：島崎武雄, 1996.4.12)

写真-8 樋上土抱板の背後のタタキ土

a) 使用目的と効果

門樋の堤体への埋込箇所から漏水が発生し, 破堤へ至ることは, 古くから警戒されていたことである。金廻四間門樋でも土金板や土持板を設け, その防止のために慎重な配慮をしている。タタキ土による被覆も, 門樋自体の保護のためではなく, 門樋より堤体へ漏水して堤体が弱体化するのを防ぐためと思われる。水流が常に接する底面と側壁の全面に使われているのに対し, 水流が常に接するわけではない上面では部分的にしか使われていないことから, このような推定ができよう。

発掘されたタタキ土は固く硬化しており, 漏水防止の効果をも十分に果たしたと考えられる。

b) 金廻四間門樋のタタキ土の材料調査

タタキ土の成分を明らかにするためにX線回析分析を行った。その結果, 石英(quartz), カリ長石(potassium feldspar), 方解石(calcite)が主要鉱物として検出され, 特に石英の存在量は著しく多かった。また, この他に粘土鉱物であるカオリン鉱物(kaolin minerals)も僅かに検出された。

c) 成分の比較

五六川の流末, 岐阜県本巣郡穂積町に^{ウシキ}牛牧閘門(五六閘門とも言う)が存在している。

これは明治40年に建造されたもので, 目地土にタタ

キ土を用いた人造石で造られている。⁽³⁰⁾

その目地土は、石英・方解石・カリ長石が主であり、目地作成時の石灰量は約 35 % と推定される。⁽³¹⁾ また、タタキ土を用いた人造石で建造された牟呂用水流末樋門・牟呂用水自在運転樋・新川洗堰堤防・明治用水中井川筋河口旧堤防・名古屋港 3 号地堤防・中川橋右岸旧堤防・四日市港潮吹防波堤の目地土について分析した結果によると、これらは石英(SiO_2)・カリ長石・方解石(CaCO_3)を主とするものであった。⁽³²⁾

金廻四間門樋のタタキ土分析結果によると、その成分は石英・カリ長石・方解石が主であり、上記の人造石の目地土の成分と一致している。

d) 水門川逆水留門樋のタタキ土

水門川逆水留門樋は、大垣藩の手により、承応 1 年(1652)3 月に竣工した。その後、30 年ごとに改造し、15 年ごとに修繕した。明治維新後は大垣輪中が管理していたが、明治 7 年(1874)に改造期に達したので、県費 7,700 余円を投じて改造した。明治 20 年(1887)には、中普請として 4,000 円を投じて門扉その他を修繕した。⁽³³⁾

岐阜県歴史資料館に、明治 7 年の改造に伴う『大垣輪中水門修繕一件』という文書がある。その中に、「水門普請絵図」(43 葉)が含まれている。絵図には年代が記されていないが、明治 7 年改造に伴うものと見て良いであろう。

「水門普請絵図」の中に「捨土台置渡挾杭打立之図」があり、捨土台・挾杭など、そこでは金廻四間門樋と同様の基礎工が施されているが、そこに「此間石灰交土ニシテ築堅」(この間、石灰まじり土にして堅く築く)と記されている。

e) 福東四間門樋のタタキ土

福東四間門樋の『門樋正写之図』には「地杭切揃小石灰共突込タル図」とあり、さらに「土台枘内二玉石灰ニテ打タル図」とあり、金廻四間門樋・水門川逆水留門樋と同様、基礎杭および土台の空隙にタタキ土が填充されている。

f) 金廻四間門樋のタタキ土まとめ

タタキに関する経過をまとめると、図-16 のようになる。

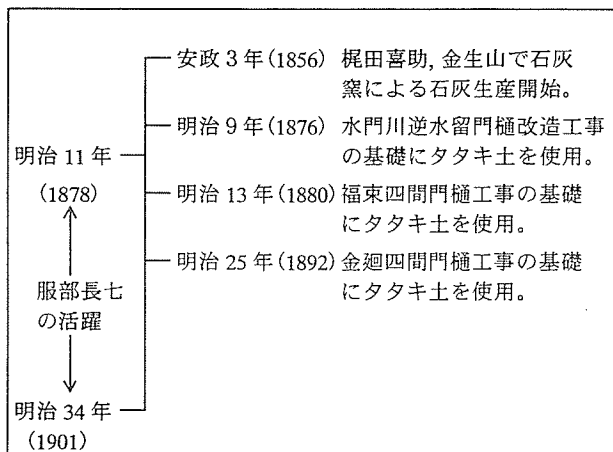


図-16 タタキ使用の推移 (作成：島崎武雄)

これより、“伝統技術の近代化への対応”という性格を持つ長七の人造石の系列とは別に、江戸時代からの伝統技術を受け継いだタタキ基礎工事の系列が存在していたことがうかがわれ、金廻四間門樋のタタキ土は後者の系列に属すると言えよう。

g) 石灰の購入先

福東四間門樋建造に係わる『四間門樋改築諸費書上帳同先新江堀割諸費』では、石灰について、次のように記している。

「金百七拾五円九拾八銭七厘

是ハ更地村井深助六方其外三名ニ而石灰代払メ」⁽³⁴⁾

これより、福東四間門樋の建造に際し、更地村の井深助六らが石灰を供給したことが分る。なお、ここでは、井深の所在地が木振村の隣村の更地村となっている。金廻は、更地から根尾川→揖斐川を約 30 km に下った地点なので(図-17)、金廻四間門樋の建造に当り、更地から石灰が舟で運搬された可能性が高い。

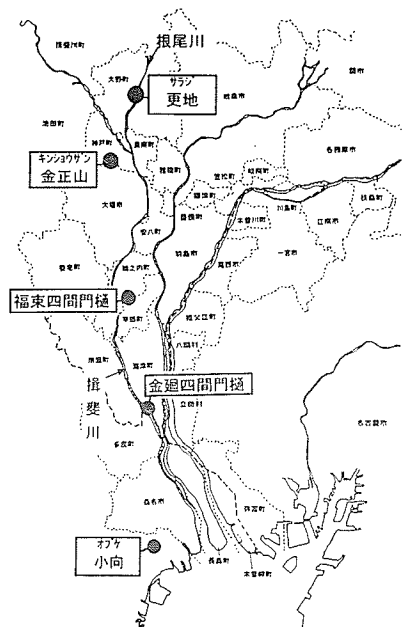
h) 種土の購入先

福東四間門樋建造に係わる『四間門樋改築諸費書上帳同先新江堀割諸費』では、タタキ土について、次のように記している。

「金四拾四円四拾四銭七厘

是ハ勢州桑名郡小向村多右衛門へな土代一千貳百俵代メ」⁽³⁵⁾

「へな」は、種土とするマサのことで、「へな土」とも言う。福東四間門樋の建造に当り、へな土は員弁川沿いの小向村(現・三重県三重郡朝日町小向)の多右衛門から購入したことが分る。金廻は福東四間門樋の所在地である海松新田より揖斐川の下流にあり(図-17)、金廻四間門樋の建造に当っても、小向から船で運搬した可能性が高い。ただし、小向には現在、マサの採取地は存在しないので、多右衛門は他の採取地から仕入れたと推定される。



(作成：高橋悦子)

図-17 金廻四間門樋のタタキ土材料生産地

i) 材料の生産地まとめ

以上、金廻四間門樋の建造に使用された木材、金属、タタキ土の材料の生産地をまとめると、表－3 のようになる。

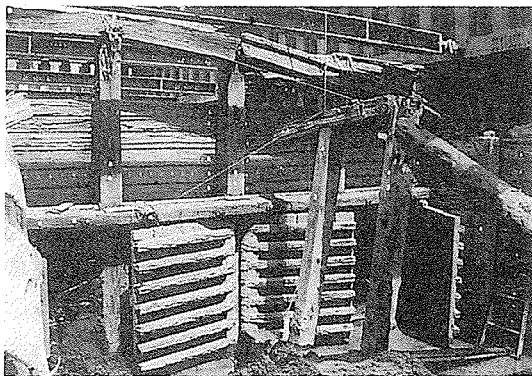
表－3 金廻四間門樋材料の生産地

材料	材質	生産地
木材	ヒノキ（甲蓋板・短木など）	木曾系ヒノキの可能性が高い。 ⁽³⁶⁾
	ツガ（越中扣）	不明。
	ケヤキ（戸前男柱）	不明。
	マツ（土台・敷板など）	不明。
	スギ（杭）	不明。
金 属	釘・カスガイ・座金	錬鉄
	ボルト	錬鉄
	ナット	極低炭素鋼
	薄板	中～高炭素鋼
	真鍮キャップ	鉛添加黄銅鑄物
タタキ土	石灰	大垣市の金生山が大野町の更地と推定される。
	種土（へな土）	三重県の小向と推定される。

(作成：島崎武雄)

(5) 観音開戸が使われている

『土木工要録』の紀州流坑樋では落し戸が用いられているが⁽³⁷⁾、逆水留門樋（幅4間）では8枚の観音開戸（マイターゲート）が使われている⁽³⁸⁾。一方、金廻四間門樋では4枚の観音開戸が用いられている（写真－9）。観音開戸は、内外水位差によって自動的に開閉する合理的機能を有している。



(撮影：島崎武雄 1996.4.15)

写真－9 金廻四間門樋の観音開戸〔正面から〕

農業排水施設における観音開戸の使用の他事例では、水門川の逆水留門樋と穂積町の萬水門をあげることができる。

a) 水門川逆水留門樋

『明治以前日本土木史』によると、「水門川の逆水留門樋は寛永13年（1636年）大垣城主戸田氏鐵の創設せしものにして、川口戸淵兩村（現時洲本村）の界に極輕微なる門樋を造れり。口碑の傳ふる所によれば、初は下

流村々の故障を避くる爲め、極めて脆弱なる水門を造り、取水毎に破壊せしめ、復舊工事に名を藉りて、漸次下流に移し、遂に現今の位置に移し造れりといふ。慶安三寅年（1650年）に今福村（現川並村大字今福）地内に移して改造せり。起工は同年十一月にて承応元辰年（1652年）3月竣功したり。（中略）構造は總て槻木にして、上に複道を設け、其堅固なる宛も城門の如し。」⁽³⁹⁾さらに、写真－10のような模型の写真が記載されている。この模型によると、水門川の逆水留門樋は観音開戸であることが分かる。また、「其堅固なる宛も城門の如し。」と表現されていることから、承応元年（1652年）の改築工事で水門川の逆水留門樋が観音扉になったと推測される。『木曾川水系農業水利誌』によると、「逆水留施設の開発者、時期、地域等は不明であるが、美濃地方では寛永13年（1636年）水門川に施設したのがはじめてである。」⁽⁴⁰⁾となっていることから、観音開戸を用いた農業排水施設は美濃地方では水門川の逆水留門樋から始まったと推測される。

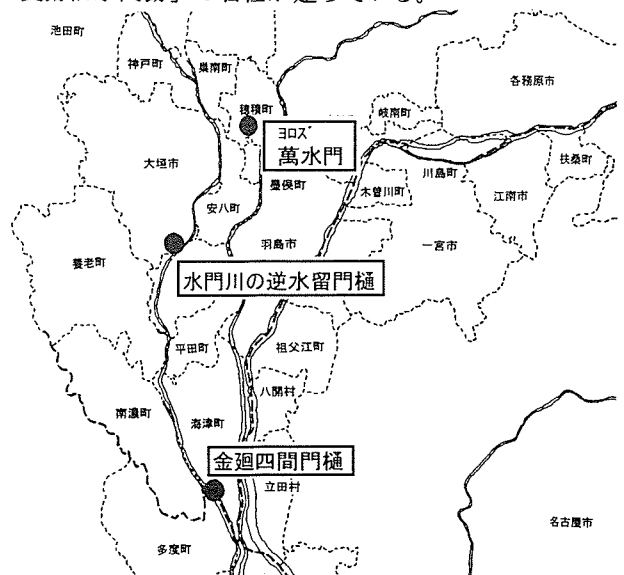


〔資料〕(社)土木学会：『明治以前日本土木史』、1936.6.25, p37

写真－10 水門川逆水留門樋の模型写真

b) 現在の水門川逆水留門樋

戦後まで、逆水留門樋は残っていたが、門樋に住んでいたホームレスの人の出した火が原因で、火災により消失した。⁽⁴¹⁾現在、逆水留門樋のあった場所（図－18）に「史跡旧水門跡」の石柱が建っている。⁽⁴²⁾



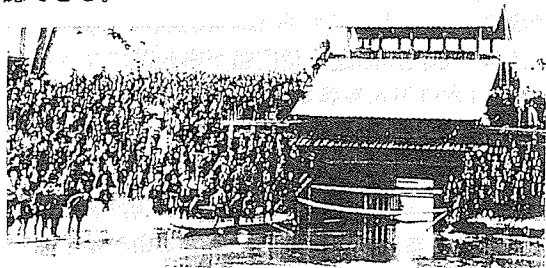
(作成：高橋悦子)

図－18 水門川逆水留門樋・萬水門の位置

c) 穂積町の萬水門

『明治大正昭和 写真集ふるさと穂積』⁽⁴³⁾によると、萬水門の取り壊しの直前の写真とともに次のような説明がある。「旧水門は萬水門と称されていた。宝暦(1751～1764)の頃と同じ造りと思われるこの水門も、新設の工事で不要のものとなった。萬水門をとりまく群衆は、取り壊し直前の名残りを惜しむ人々である。」

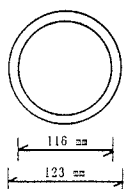
この写真集に記載されている写真(写真-11)から、萬水門も水門川逆水留門樋と同じ観音開戸であったことが確認できる。



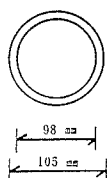
〔資料〕穂積町：『明治大正昭和写真集ふるさと穂積』,1984.7.1

写真-11 萬水門の取り壊し直前の写真

以上から、江戸時代に既に排水樋門への観音開戸の設置が行われていたと推定される。ただし、金廻四間門樋においては、観音扉の軸と軸受に真鍮のキャップ(図-19)が取り付けられており、このような方式が江戸時代の扉に取り付けられていたかどうかは不明である。



(a) 軸受けのキャップ



(b) 軸のキャップ

(作成：島崎武雄)

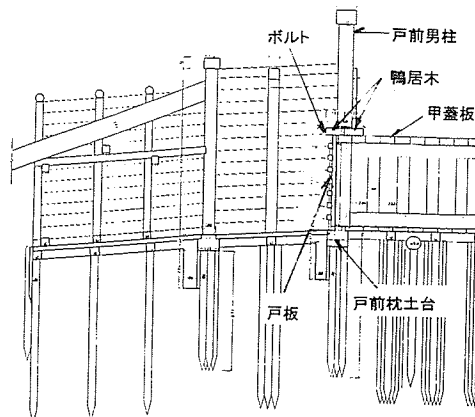
図-19 観音開戸の軸と軸受けのキャップ

d) 金廻四間門樋の観音開戸

金廻四間門樋の戸板部分では、戸板が開戸形式(開戸板)となっており、戸前枕土台を下軸受とし、上の軸釣には甲蓋板の上に戸前男柱を挟んでボルト締めした二つの長い材を使っている(図-20)。これは水中での戸板の浮き上がりを考慮すれば、通常の建具の建て込みのための遊びを取ることができないので、戸板の建て込みと軸釣の組み立てを同時に行うための工夫で、軸釣のボルト使用は当初からのものと推定できる。

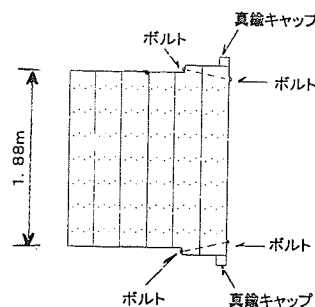
戸板は、数枚の厚板を吸い付き桟で繋いで一枚の板としたもので、端の板に軸を作りだし、その隣の板とボルトで緊結してある(図-21)。軸釣金物として、真鍮のキャップを軸、軸受双方に使っており、戸板下部の金物には底があるが、上部は環状のままであった。日本の伝統的建築物の開戸に使われる金物には肘壺金物、藁座金物があるが、金廻四間門樋の金物は装飾的要素を廃した藁座金物によく似ている。軸を扉材から作りだして、軸・軸受とも環状の金属で保護し回転を滑らかにす

る発想は江戸期には存在したと考えられるので、金廻門樋の軸釣金物はその延長上にあると考えられる。



(作成：(有) 歴史建築設計研究体作成図に高橋悦子加筆)

図-20 開戸板付近の構造



(作成：(有) 歴史建築設計研究体作成図に高橋悦子加筆)

図-21 戸板の構造

8. 金廻四間門樋の評価

金廻四間門樋の価値を、次の3点から評価する。

- ①技術史上の価値
- ②地域における意義
- ③文化財としての価値

(1) 技術史上の価値

第一に、金廻四間門樋は江戸時代の水利構造物建造技術の最高峰に位置するものである。

金廻四間門樋は、これまで近世の伝統技術の到達点を示すと考えられていた『土木工要録』の内容のうち、門樋構造に関する部分を実証するものである。

第二に、金廻四間門樋は西濃輪中地帯の地域性を反映した技術を体現している。それらは、ヒノキの使用、干拓地の排水に使われる観音開戸の使用、タタキ土の使用に見られる。

第三に、金廻四間門樋は明治初期の近代化を具現している。金廻四間門樋は、江戸時代の輪中を統合する水利土功会の結成に従って建造されたものと推定される⁽⁴⁴⁾。その結果、幅4間の巨大な門樋が建造されたのであった。また、大量の杉杭の使用は、大規模な杉の人工植林の存在を示し、背後社会の近代化の進捗を示している。これらは、“内なる近代化”を示すものと言えよう。一方、

ボルト・ナットの使用は、西欧技術の導入を示しており、これは“外からの近代化”を示すと言えよう。

（２）地域における意義

杵樋（門樋）は輪中の排水・取水と逆水留め（逆流防止）に使われる基幹施設であり、金廻四間門樋は明治時代から昭和初期まで高須輪中を支えてきた重要な歴史遺産である。金廻四間門樋は、輪中地帯の特性を示すものとして意義が大きい。

（３）文化財としての価値

金廻四間門樋については、重要文化財としての五つの指定基準①意匠②技術③歴史的価値④学術的価値⑤流派的・地方的特色のいずれも満たしていると考えられる。また、近代化遺産として捉えることも可能である。

（４）総合評価

金廻四間門樋は、江戸時代の最高の水利構造物建設技術に基づきながら、明治初期の近代化をも具現するところに本質を有する。地域にとっても、輪中地域の特性を示す価値のある産業遺跡として意義が大きい。文化財としても、重要文化財としての価値があると考えられる。

以上を総合的に評価すると、金廻四間門樋は極めて高い価値を有し、復元・保存すべきものである。

９．むすび

上記の調査結果を受け、木曾川下流工事事務所では、平成 11(1999)年 9 月より、観音開戸のある樋表部の部分復元工事を開始した（幅 15.4 m×長さ 17.138 m）。復元場所は、海津町歴史民俗資料館⁽⁴⁾⁽⁵⁾であり、2000 年 3 月に復元完成を予定している。復元後は、これを一般に公開・展示することにより、社会教育上、大きな効果を挙げるができるであろう。

謝辞

河村三郎委員長（岐阜大学名誉教授）をはじめとする「金廻木製ひ管懇談会」の委員の皆様には、貴重なご指導を賜った。厚く謝意を表する。

【註および参考文献】

(1) ヒアリング要旨(1996.7.19)

対象者：岐阜県海津郡海津町万寿新田 827-1

TEL 0584-54-5044 水谷 宗義氏

- ・明治 44 年（1911）1 月 6 日生まれ、当時 85 歳。
- ・昭和 6 年（1931）ころ、水谷が 20 歳のころ、内務省の護岸・築堤工事に従事した。
- ・大江樋門が出来たので、四間樋は不用になった。
- ・四間樋には、既に水は通っていなかった。
- ・排水扉だけで、内側の扉はなかった。
- ・大江土地改良区が管理していたのではない。
- ・誰が作ったのか知らない。
- ・昔は今より水位が低かった。
- ・トロッコで土を運び、四間樋を埋めた。

(2) 『開けゆく輪之内』編集委員会：『開けゆく輪之内』、1986.3.31、輪之内町企画課、p.134

(3) 福東四間門樋に関するヒアリング要旨(1996.6.18)

対象者：片野記念館 片野 知二氏

・福東四間門樋は、曾祖父：片野萬右衛門が設計／施工監督し、明治 16 年(1883)に完成した。

・片野萬右衛門「門樋正写之図」によると、長 16 間、横 4 間、高 6 尺。改築長 20 間か？

・輪中の合併が契機となって、福東四間門樋の建設へ向かったのではない。

・明治 33 年(1900)、大樽川の改修が行われ、門樋が不要になった。

・輪之内町の日八工業(株)の創業者である牧野柳平氏から昭和 52 年(1977)に聞いた話によると、大正 11 年ころ、福東四間門樋を牧野氏が掘り出た。掘り出した部材を家の材料にした。

(4) 片野資料館：館長片野知二氏、岐阜県安八郡輪之内町四郷 1825 tel. 058469-3570

(5) 萬右衛門が自邸の建築を自らの設計・施工監督で行ったというエピソードを考え合わせると、若年の頃、萬右衛門は宮大工の修業を行ったのかも知れない。

(6) 内務省：『土木工要録 附録』、1881.3

(7) 『四間門樋改築諸費書上帳同先新江堀割諸費』、1883.8、片野記念館蔵、（福東四間門樋の改築に関して、材料費や調達先などが記録されている史料）

(8) 「三重県県庁文書」：三重県総務部学事課三重県史編纂室に三重県県庁文書が所蔵されている。これらの史料調査の結果、明治 16 年(1883)の金廻村など 3 ケ村の岐阜県編入関連の文書を見出すことができたが、金廻四間門樋に関する史料を発見することはできなかった。

(9) 「美濃郡代笠松陣屋堤方役所文書」：岐阜県歴史資料館に所蔵されているが、その中に明治期記録があり、明治時代の水利組合関連史料が含まれている。その中に、明治 40 年(1907)3 月 18 日、大江普通水利組合管理者であった岐阜県稲葉郡長：川田茂通が岐阜県知事あてに出した「大江普通水利組規約改正の件指令案」がある。樋管監守が守るべき樋管として、次の三つを挙げている。①内地締切樋 3 箇所 ②三本樋管および五十石樋 ③隠居杵樋 2 箇所
上記には、“四間門樋”または“四間樋”の表示はされていないが、その理由は分らない。

(10) 明治時代の「扶桑新聞」、「中京新聞」、「名古屋絵入新聞」について調査したが、金廻四間門樋に関する記事を発見することはできなかった。

(11) 「大江普通水利組規約認可並二設置等告示」、明治 31(1898).8、美濃郡代笠松陣屋堤方役所文書

(12) 伊藤九郎：「堤防二鉄管伏設ノ義承認願」、明治 45(1912).1.26、高須輪中水害予防組合議事録（海津町文書）

(13) 森義一編集、岐阜県：『岐阜県治水史 下巻』、

- 1953.3.25, p.814
- (14) (2)と同じ。
- (15) 丹羽道胤：『岐阜県耕地事業沿革史』, 1937.6.30, p.84
- (16) 森義一編集, 岐阜県：『岐阜県治水史 下巻』, 1953.3.25, p.820
- (17) (15)と同じ。
- (18) 森義一編集, 岐阜県：『岐阜県治水史 下巻』, 1953.3.25, p.821
- (19) (13)と同じ。
- (20) 江戸時代末期になると, 万寿新田の圪樋では排水がむつかしくなったので, 大江川悪水路を江下げし, 排水改良を行うこととなった。天保 13 年(1842)「万寿新田大江落圪下げ御普請上・下郷取替規定」ならびに弘化 4 年(1847)「万寿新田圪樋江下げ御普請箇所弁金取調帳」には, 江下げ工事の内容が示されている(海津町：『海津町史 史料編 二』, 1970.10.30, p.613, p.614)。落口をどこまで江下げしたか明確でないが, この時, 万寿新田地先から現在の四間門樋所在地付近の金廻地先まで江下げしたのではないかと推察される。
- (21) (1)と同じ。
- (22) (7)と同じ。
- (23) 高 P 鉄鉱石とは, 燐 (P) 鉱物を多く含む鉄鉱石のこと。通常の鉄鉱石は, 「鉄の酸化物」と「脈石」が共存している。この脈石の多くは, 珪石・粘土鉱物などであるが, なかには燐鉱物を含む鉄鉱石も多く産出される。1900 年以前のイギリスやドイツでは, 自国から産出される鉄鉱石は燐含有量の高い鉄鉱石であった。
- (24) 始発原料とは, 鉄の原料, すなわち鉄鉱石のこと。
- (25) 錬鉄とは, 溶鋼に対し, 半熔融状態で加熱脱炭操作を行って(反射炉; パドル法), 製造されたものを言う。
- (26) 低 P 鉄鉱石とは, 燐含有量の低い鉄鉱石のこと。
- (27) 溶鋼法とは, 銑鉄(炭素量の高い鉄)から鋼を得る際, 転炉法や平炉法により, 溶けたまま加熱脱炭して鋼を製造する方法(現在の鉄鋼業の主流をなすものの)。
- (28) 飯塚一雄：「“人造石”(たたき)工法による明治期土木構造物」, 『日本の産業遺産 ー産業考古学研究ー』, 1986.3.15, 玉川大学出版部, p.137
- (29) 明治 8 年(1875) 5 月 19 日, 工部省深川製作寮出張所はポルトランドセメントを日本で初めて焼成した。(大蔵省：『工部省沿革報告』, 1889.4, p.308)
- (30) 高橋伊佐夫：「“五六間門”の沿革と評価」, 岐阜県郷土資料研究協議会会報, 60, 1991.10.30, p13 ~ p14
- (31) 鈴木一義(国立科学博物館理工学研究所)：「岐阜県穂積町牛牧間門の目地土分析結果」, 1990.5.24
- (32) 国立科学博物館地学研究部による分析。高橋伊佐夫氏提供資料。1990 年
- (33) (社)土木学会：『明治以前 日本土木史』, 1936.6.25, p.206 ~ p.207
- (34) (7)と同じ。
- (35) (7)と同じ。
- (36) 光谷拓実：「金廻四間門樋使用木材の年代測定報告」の中で, 「試料のヒノキ材(短木)の年輪密度は高いことから, いずれも天然林から切り出されたものである。木曽系ヒノキの可能性が高い。」としている。
- (37) 内務省：『土木工要録 附録』, 「紀州流入樋之図」1881.3
- (38) 内務省：『土木工要録 附録』「逆水留門樋之図」, 1881.3
- (39) (33)と同じ。
- (40) 東海農政局木曽川水系総合農業水利調査事務所：『木曽川水系農業水利誌』(社)農業土木学会, 1980.3.25, p.82
- (41) 1996.10.9 大垣市輪中館; ヒアリングによる。
- (42) 大垣市教育委員会文化部文化振興課：『輪中』, 1992.4.26, p.24
- (43) 穂積町：『明治大正昭和写真集ふるさと穂積』, 1984.7.1, p.12
- (44) 高須輪中では, 明治 16 年(1873)ころ, 高須輪中水利土功連合会が結成され, 堤防や圪樋の維持を行うこととなった(平田町役場：『平田町史 下巻』, 1964.12.1, p.818)。
- (45) 海津町歴史民俗資料館：岐阜県海津郡海津町萱野 205-1 tel.0584-53-3232
- (46) 図面作成については, (有)歴史建築設計研究体, 金属材料試験については, (株)日鐵テクノリサーチの協力を得た。