

龍ヶ池揚水機場の井戸構造

林 倫子¹・尾崎 茉央²・安室 喜弘³・窪田 諭⁴・加藤 直子⁵

¹正会員 関西大学准教授 環境都市工学部都市システム工学科 (〒564-8680大阪府吹田市山手町3-3-35)
E-mail: mhayashi@kansai-u.ac.jp

²非会員 元関西大学環境都市工学部都市システム工学科 (〒564-8680大阪府吹田市山手町3-3-35)

³正会員 関西大学教授 環境都市工学部都市システム工学科 (〒564-8680大阪府吹田市山手町3-3-35)
E-mail: yasumuro@kansai-u.ac.jp

⁴正会員 関西大学教授 環境都市工学部都市システム工学科 (〒564-8680大阪府吹田市山手町3-3-35)
E-mail: skubota@kansai-u.ac.jp

⁵非会員 豊郷町教育委員会事務局社会教育課学芸員 (〒529-1161滋賀県犬上郡豊郷町四十九院1252)
E-mail: syakaikyouiku@town.toyosato.shiga.jp

滋賀県犬上郡豊郷町石畑にある龍ヶ池揚水機場は、日本最初期の地下水水源の揚水機場として土木学会選奨土木遺産に認定されている。しかし現在補修・改修工事が早急に必要の状態にあり、現存施設、特に井戸内部の状態の正確な把握と、建設当初から現在に至るまでの変遷を把握する必要があった。筆者らの実施した計測・実測調査と資料調査の結果より、池は老朽化に伴い幾度か改修されてきたが、明治末頃から我が国で数多く建設された農業用揚水井戸「石積造水源井」の基本的な構造が建設当初からそのまま現地に保たれていること、なかでも石垣および第二枠は、建設当初の部材が現在もそのまま使用されている可能性が高いこと、最下部の枠は1924(大正13)年以降に増築された部分ではあるが、建設時と同様の技術・材料を用いて作られており状態もよいことが明らかとなった。

Key Words : *pumping well, irrigation pump station, wooden well frame, 3D measurement, Toyosato*

1. はじめに

滋賀県犬上郡豊郷町石畑にある龍ヶ池揚水機場(図-1)は、地下水水源の揚水機場として日本最初期の施設であり、大正時代から現在まで稼働を続け同地区の稲作を支えてきた。2014(平成26)年度には、近隣の砂山池揚水機場とともに土木学会選奨土木遺産に認定された。しかし、井戸(池)の木枠や鑄鉄管などの老朽化が進んだ結果、近年は揚水を一時停止しており、再稼働にあたり補修・改修工事が早急に必要の状態にある¹⁾。

今後行われるであろう改修を含む土木遺産の保全においては、「土木構造物として求められる本来の機能維持のための保全」と「土木遺産としての歴史的、文化的価値を継承するための保全」¹⁾が必要であることから、現存する施設の状態を正確に把握するとともに、建設当初から現在に至るまでの施設の変遷、あるいは施設の稼働状況や地域への貢献などを総合的に把握する必要がある。龍ヶ池揚水機場を対象とした調査には、1998-1999(平成10-11)年度に実施された「滋賀県近代化遺産(建造物等)総合調査」²⁾があるが、当時は水抜しない状態での目視調査のみが行われたものと推察され、施設の実測調査や、水面下にある井戸(池)内部の状態の把握は行われ

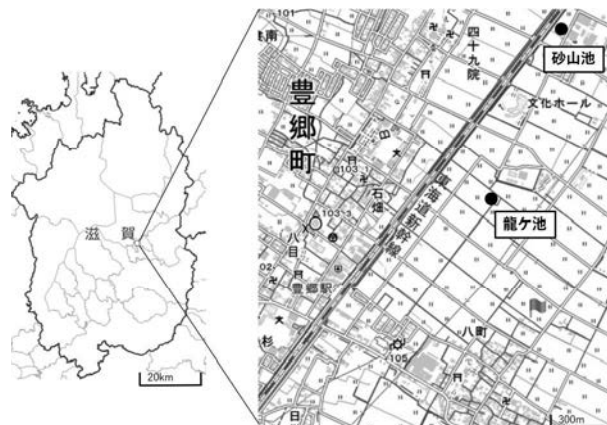


図-1 龍ヶ池揚水機場および砂山池揚水機場の立地
(地理院地図に筆者加筆)

ていなかったほか、施設の来歴についても『豊郷村史』³⁾など限られた資料から建設の経緯を把握するにとどまっていた。加えて、龍ヶ池と同様の木枠の構造を現有する揚水井戸は管見の限り他に見当たらず、その建設技術の解明は土木史・農業水利史の観点からも意義がある。

そこで筆者らを含む調査チームは、豊郷町からの委託を受け、井戸内部や建築物を含む施設全体の計測・実測調査と、『石畑区有文書』を中心とする資

料調査を、2022（令和 4）年度に実施した。本稿ではこれらの調査結果のうち、建設当初の井戸構造と、井戸の改修履歴に関する内容を報告する。

2. 写真測量・レーザ測量による井戸の現況把握

(1) 計測方法

計測調査では、現在の池の全体形状を把握することを主眼にして、ポンプ小屋やボイラ室を含む建物の外形寸法についても併せて参照できる実測データを得ることを目的とした。

地上および池の水面より上に露出している部分については、見通せる範囲で地上用レーザスキャナ（Terrestrial Laser Scanner ;TLS）を使用した。図-2に示す合計 34 か所で取得されたスキャンデータの統合処理を行ったところ、平均残差（RMS）2.5mm（水平平均 2.1mm，垂直平均 0.7mm）の精度で統合でき、池の水面より上の構造や建物の外部構造およびボイラ室とポンプ小屋の内部について、一体となった詳細な実寸のカラー3次元点群データが得られた。なお、点群データは最小2mmピッチで、敷地をカバーする 249,472,697 点となった。

レーザが届かない水面下については、水中撮影用に設えたカメラ（GoPro 製 GoProHero6）と照明を長い一脚に装着して手動で動画撮影を行い、写真測量を実施した。映像から約 1 秒間隔でフレームを抽出して画像を用意し、写真測量ソフト（Agisoft 社製 Metashape）により、図-3に示す形状データを得た。

さらに、水面上付近の池の内壁や、見通しが悪い狭隘な箇所については、iPhone13 Pro（Apple 社）のLiDAR（Light Detection and Ranging）センサによる手動計測によりレーザスキャンデータを補填した。

以上のデータを統合し、図-4に示すような龍ヶ池揚水機場の全体を一体化した実寸のカラー点群データを得た。ポンプ小屋周辺の狭隘な部分も同様にボイラ室、ポンプ小屋内部を含む建屋全体と、池の内部や石垣等の構造および地表の水路やレンガ構造物等の外観を含み、任意断面での図化が可能となった。池の水面上部分を取得したLiDARデータが5mmピッチと粗く、形状にもひずみがあるため、位置合わせの残差（RMS）は約2~3cm程度であった。

(2) 井戸の現況把握

各種実測調査結果および資料調査結果をもとに、龍ヶ池揚水機場の平面図および断面図を作成した。このうち、池の中央で東西方向に切断した北向きの断面図を図-5に示す。

3. 建設当初の龍ヶ池の井戸構造

以下では、龍ヶ池の各部の名称について、『龍ヶ池不動産動産下調帳』（1911（明治 44）年）⁴⁾に倣い、ポンプ小屋の基礎であるレンガ部分を「防壁基



図-2 龍ヶ池揚水機場内でのレーザスキャナの設置箇所

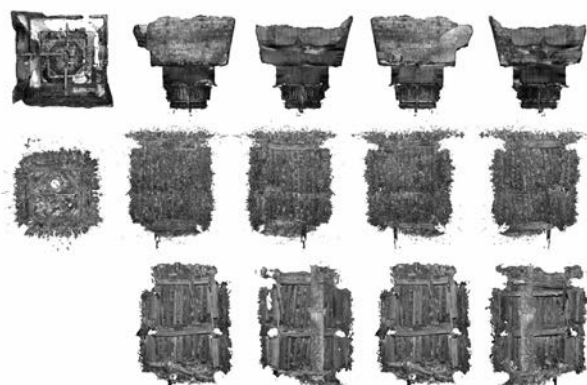


図-3 水面上（上段）水面下（中段）の池の形状と内壁オルゾ像（下段）

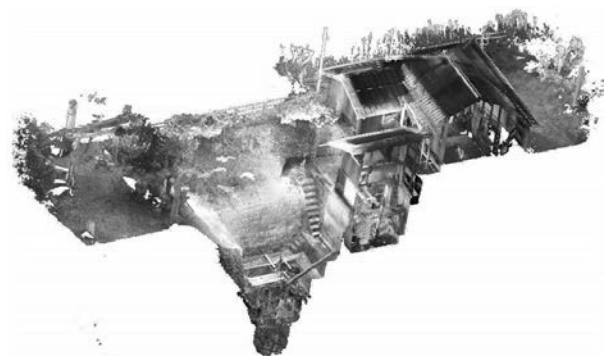


図-4 龍ヶ池揚水機場全体の3次元点群データ（一部）

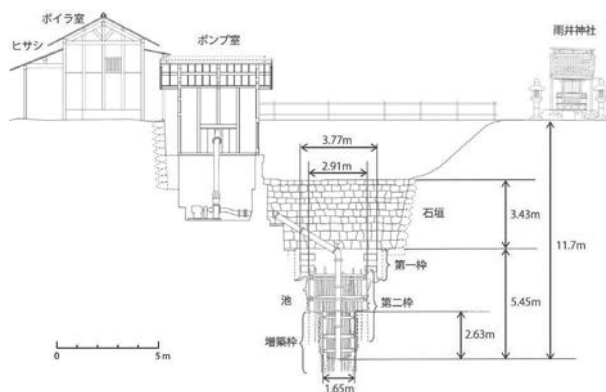


図-5 龍ヶ池揚水機場断面図（東西方向に切断、部分）

礎」と表記する。また『唧筒』⁵⁾に倣い、井戸水を揚水するための鑄鉄管を「吸込管」と表記する。

(1) 戦前に普及した「石積造水源井」

1930(昭和5)年発行の『宇治川』第8巻第6号に収録された「地下水利用の灌漑に就て」^{6),(2)}は、当時の地下水利用池の構造として、石積造水源井、打抜水源井、鉄筋コンクリート造水源井、鉄板造水源井の4種類を挙げている。側面の上部を石垣、下部を木枠で仕上げた面積の大きな井戸は石積造水源井であり、市之邊水利組合第式揚水場(図-6)が例示されている。龍ヶ池もこれと非常によく似た構造をもつ。

石積造水源井について、同記事は「松又は栗材を以て井戸枠を作ってあって、現在の水源井は殆ど此方法によって居る。これは甚だ原始的な方法ではあるが、特種の技術を必要とせぬ為最も廣く行はれている」と説明する。また、石積造水源井の欠点として、①ポンプと電動機とが直結の場合、其据付室に浸水せぬ様相當の設備を必要とする、②実際に有効な水面積に比して可成大なる面積を要す、③石垣積の破壊せる場合の如き時、土壤の自然勾配迄くづれて更に大なる土地面積を要する事、の3点が挙げられている。以上から、龍ヶ池の井戸構造は、当時でも広く普及可能なほど原始的な施工技術で建設されたものであり、だからこそ地元で工事を企画・施工することができたのであろう。井戸(池)の側面が崩れた場合についても言及があるが、原始的な構造物だけに、各地でそのような問題が発生していた可能性もある。

「石積造水源井」の木枠部分は、河川護岸などで採用されていた伝統的な土留め工法・片枠に近いものと考えられる。『堤防と護岸工事』⁷⁾によると、片枠とは、「枠と殆ど相等しきものなりと雖も枠の如く周囲全部を囲はずして一方を天然の地盤等に取り付けるもの」であり(図-7)、地盤と木枠の間に栗石を充填する構造である。この片枠と石積造水源井の木枠は、栗石の充填の様子や部材の組み方もよく似ている。そこでこの方枠の部材の呼び方をもとに、先述の石積造水源井(市之邊水利組合第式揚水場)

(図-6)の木枠の構造を考えると、まず四隅に丸太の柱(枠柱)を打ち込み、それらを横木(貫木)で互いに連結させる(図-6では貫木は1段あたり2本)。そして枠柱と枠柱の間に柱を1本ないし2本打ち込み、これも貫木に連結させ、この柱を梁でお互いに突っ張らせる。また、立成木で木枠の周囲を囲い、地盤と立成木との間に栗石を充填する。図-6はこのような木枠を3段重ねた構造となっているが、これは丸太の長さの限界や斜面安定のために、小段に分ける必要があったのであろうと推察される。

(2) 初期構想段階の池

本項では、『滋賀県犬上郡豊郷村大字石畑唧筒室之図 第壹図』⁸⁾より、初期構想段階の池の設計内容を把握する(図-8)。

同図には池の寸法は記載されていないが、水位や

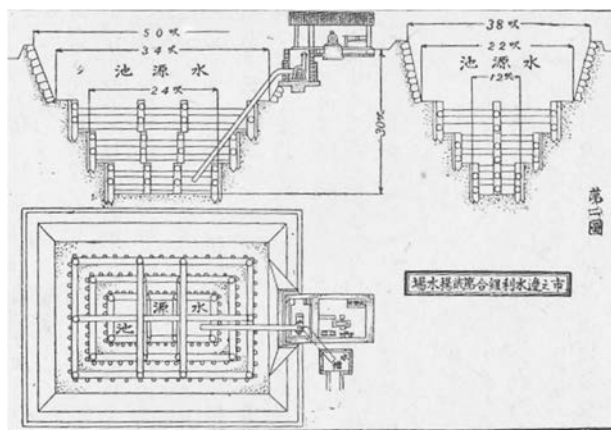


図-6 石積造水源井・市之邊水利組合第式揚水場
(「地下水利用の灌漑に就て」掲載図を転載)

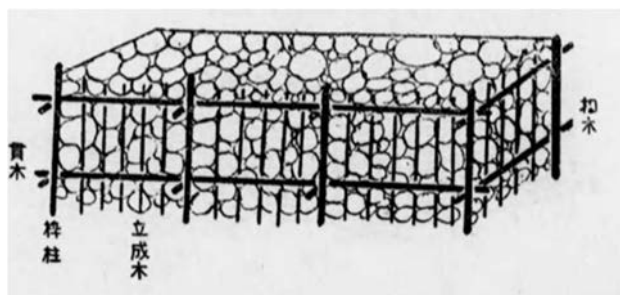


図-7 片枠(『堤防と護岸工事』より転載)

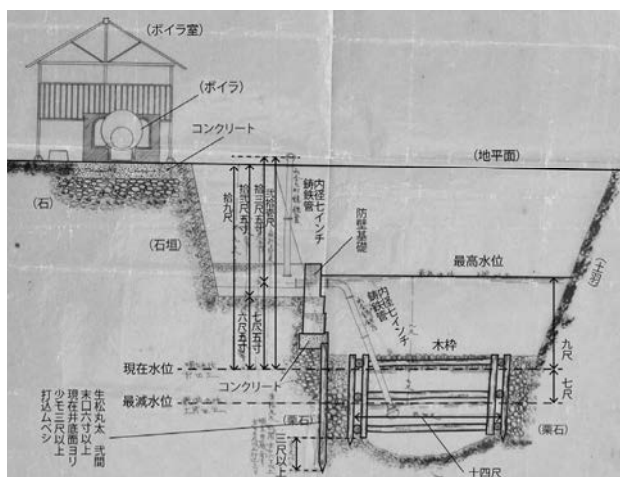


図-8 『滋賀県犬上郡豊郷村大字石畑唧筒室之図 第壹図』
(部分)に表現された構想段階の龍ヶ池(筆者加筆)

杭の長さの記載をもとに、池の深さについてはある程度の推測が可能である。ポンプ小屋の防壁基礎の杭基礎に用いられる生松丸太は、長さ2間(12尺=3.64m)のものを「現在井底面より少なくとも3尺以上打ち込むべし」と記されている。杭基礎の上端と枠の上部との高低差がわずかにあるものの、枠の上部から池の底面までの深さは9尺(2.73m)未満ではないかと推察される。これは、後に述べる建設当初の池の第一枠の上部から池の底面までの深さ約4.5mや、現在の池の同箇所の高さ約5.45mよりも1.8m以上浅い。このため、同図の作成時はまだ、池をあまり掘り進めない計画であったものとみられる。

池の側面のうち、ポンプ小屋の面のみ石垣となっているが、その他の面は土羽のままである。また井戸下部の木枠は一段のみしかなく、地盤と木枠の間は栗石を充填する設計となっていたことが読み取れる。大きさは一辺 14 尺 (4.24m) と記されている。建設当時の枠の大きさは、後述するように、『龍ヶ池不動産動産下調帳』より第一枠が二間半四方 (15 尺=4.55m) と判明しているため、同図の作成時の池は、後に完成した池よりも枠が若干小さい想定であった。

なお、『地下水ヲ灌漑ニ利用セシ成績』⁹⁾によると、龍ヶ池の設計においては、旱魃時期の水位を 25 尺 (7.58m) と定め、揚水中に水位が 3 尺 (0.91m) 下降すると仮定して、最低水位を地平面以下 28 尺 (8.45m) に定めたという。この図上でも、現在水位が地表面以下 21 尺 (6.36m)、最減水位 (最低水位) がそれより七尺下の地平面以下 28 尺 (8.45m) とされているため、この図は最終的な設計と同じ条件で設計された図面とみられる。そのうえで、現在水位が木枠の上端より少し下、最減水位が木枠の中ほどになるように枠が設けられている。つまり、初期構想時から、この木枠の下部は常時水面下にあるものの、上部は高頻度で水上に露出する想定であったといえる。

(3) 実際に建設された池

実際に建設された龍ヶ池の図面であると推測される『龍ヶ池横断面図』¹⁰⁾と『龍ヶ池図面』¹¹⁾、『龍ヶ池不動産動産下調帳』、さらに『豊郷村耕地整理組合写真説明』¹²⁾などより、建設当初の池の姿を把握する。

a) 池の大きさ

各資料に記載された、龍ヶ池揚水機場の池の寸法は表-1 のとおりであり、これらの寸法を建設当時の図面に示したものが図-9 である。池の地平面の大きさは約 15.5~16.4m、底の大きさは 2.73m、深さは 10.9m となる。地平面の池の一辺の長さは、『龍ヶ池不動産動産下調帳』が他の資料より 1m 程度短い。ただし同資料の寸法が尺ではなく 1 間単位で記されているため、このような誤差が生じた可能性がある。このうち現況との比較の難しい常水面以外の寸法を現在の池 (図-5 参照) と比較すると、地表面 (石垣) の長さおよび底 (第二枠) の長さは現在の池とほぼ一致するが、池の深さは現在より約 0.8m 小さく、当時はもう少し浅い池であったことがわかる。

b) 枠

建設当初の龍ヶ池の枠は、『龍ヶ池横断面図』 (図-9) によると 2 段であった。2 段の枠のうち上部の大きい方を第一枠、下部の小さい方を第二枠と呼んでいたことが、『龍ヶ池灌漑唧筒運転日誌』と古写真タイトルより確認できる。そして第一枠・第二枠ともに、枠柱と枠柱の中間の柱とそれを支える梁がない。木枠の辺が小さいため不要とされたのであろう。そして貫木が第一枠には 1 本、第二枠には 3 本ある。『龍ヶ池図面』の平面図には、第一枠にの

表-1 各資料に記載された建設当初の池の大きさ一覧

	地平面	常水面	底	
	長さ	長さ	深さ	長さ
『地下水ヲ灌漑ニ利用セシ成績』	54尺 (16.4m)	15尺 (4.54m)	36尺 (10.9m)	
『龍ヶ池不動産動産下調帳』	8間半 (51尺=15.5m)			1間 (6尺=2.73m)
『豊郷村耕地整理組合写真説明』	54尺 (16.4m)		36尺 (10.9m)	

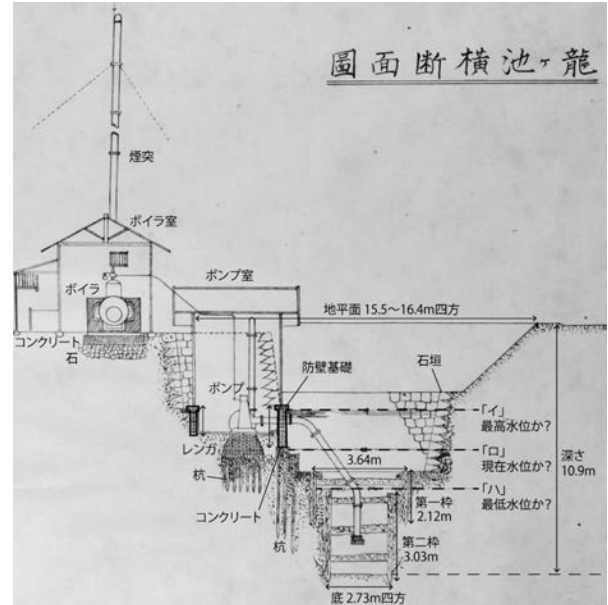


図-9 『龍ヶ池横断面図』 (部分) (施設名、水位、表-1 記載の寸法、枠の寸法を筆者加筆)

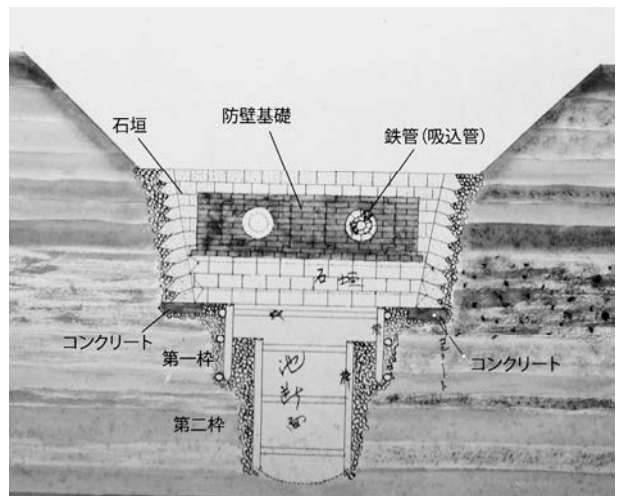


図-10 『龍ヶ池図面』 (部分) (設備名称を筆者加筆)

み火打ちが表現されている。

『龍ヶ池横断面図』 (図-9) では、松丸太の上部の裏に、木枠と地盤の間に充填された栗石が表現されているが、下部には石の代わりに砂と思しき表現がされていて、下部まで栗石が充填されていなかったようにも見受けられる。それに対し『龍ヶ池図面』の断面図 (図-10) では、木枠の裏込めすべてに栗石が表現されている。実際は『龍ヶ池図面』のように、木枠の周り全体に栗石が詰められたものと推測される。

枠の寸法は、『龍ヶ池不動産動産下調帳』に、枠の名称が記されていないものの、大きい方は二間四方(約3.64m)、深さ七尺(約2.12m)、小さい方は一間半四方(約2.73m)、深さ壹丈(約3.03m)と記されていて、これらはそれぞれ第一枠と第二枠に相当するものと推察される(図-9)。現在の龍ヶ池の第二枠の内法は2.91mであり、前項で述べたようにほぼ一致することから、現在の第二枠に使用されている丸太部材は、建設当初の第二枠のものである可能性が高いとみられる。

最後に、想定水位と枠との関係について考察する。『龍ヶ池横断面図』には「イ」「ロ」「ハ」の3つの水位が示されており、これらは『滋賀県犬上郡豊郷村大字石畑唧筒室之図 第壹図』と同じく、「最高水位」「現在水位」「最低水位」にそれぞれ相当するものとみられる(図-9)。この仮説が正しいならば、「現在水位」の場合は2つの木枠は水中にあるが、「最低水位」まで下がると第一枠は貫木より上が水上に露出する計画となっていたことが分かる。つまり実際に建設された龍ヶ池の場合も、水位低下時には木枠が水上に露出する設計であったということが分かる。

c) 石垣

『龍ヶ池横断面図』(図-9)にあるように、実際に建設された石垣は、ポンプ小屋周辺だけでなく池の上部の四周に設置する設計に変更された。また、同図および『龍ヶ池図面』(図-10)より、石垣の裏には栗石が詰められており、基礎はコンクリートであることが確認できる。

『龍ヶ池不動産動産下調帳』の「池の部」内に記載された「割石垣」の寸法は、東西方向に四間壹尺(7.55m)、南北方向に四間(7.27m)、深さ拾壹尺(3.33m)、そして段石五個である。現在の龍ヶ池上部の四周の石垣は、東西方向に7.45m、南北方向に7.15m、高さ3.43mであり、ポンプ小屋の南西側の石垣に取り付けられた石の階段が5段と、この記載内容にほぼ一致することから、この「割石垣」は龍ヶ池上部の四周の石垣を指している、現在も建設当初からそのまま残されているものと考えてよいだろう。一方、『龍ヶ池不動産動産下調帳』には「割石垣」のほかに「附属石垣」段石拾式個の記載もある。おそらくポンプ小屋周囲の石垣およびポンプ小屋へ降りる階段のことを指しているものとみられるが、寸法の記載がないことと、ポンプ小屋へ続く階段は下部が防壁基礎の改修時にコンクリート製に置き換えられていることもあり、推測の域を出ない。ただし、ポンプ小屋の背後の石垣の南西端、ボイラ室から池に通じる階段付近の角の部分(写真-1(左))が、龍ヶ池建設中の古写真(写真-1(右))に映り込んだ石垣と特徴が酷似しているため、ポンプ小屋裏の石垣も建設当初のまま残されているものと推察される。

d) 防壁基礎

防壁基礎とは、池の中に設けられたポンプの設置箇所と、池の湛水部分とを隔てる役割を果たす壁で



写真-1 ポンプ小屋裏の石垣の(左)現在(2022年7月5日筆者撮影)と(右)建設当時の古写真(明治43年5月15日撮影)(『石畑区有文書』「工事従業員」、筆者加筆)



写真-2 古写真「川島知事・添田部長記念撮影(部分)」(『石畑区有文書』、筆者加筆)

ある。ポンプ小屋の基礎ともなり、吸込管をポンプ小屋に接続させる部分でもある。先にも取り上げた市之邊水利組合第二揚水機場の防壁基礎はレンガ製であることが図-6より確認でき、砂山池にはレンガ製の防壁基礎が現存する。

龍ヶ池の防壁基礎は、『龍ヶ池不動産動産下調帳』に幅2尺5寸(0.76m)、長さ4尺(1.21m)と記されている。『龍ヶ池横断面図』がある程度正確な寸法で記載された図面であると考えた場合、周辺の石垣の高さなどと比較して、ポンプ小屋の背後の防壁基礎の高さは約1.2mと見込まれ、『龍ヶ池不動産動産下調帳』の「長さ」に相当する。ただし、ポンプ小屋の池に面する防壁基礎は二段のコンクリート基礎と木杭を有する構造であるため、上端高さは同じであるが全体の長さは大きい(図-9)。先述の「地下水利用の灌漑に就て」によると、石積造水源井においてはポンプ小屋への浸水対策が重要であったという。「龍ヶ池横断面図」によると、防壁基礎の最上端が、水位「イ」(最高水位)の少し上の高さに

なるよう設計されており（図-9），防壁基礎の高さは池の想定水位に応じて決定されていたものとみられる。

古写真（写真-2）によると，龍ヶ池の防壁基礎はイギリス積みで，左右対称に2つの四角い枠のような意匠が施されているほか，最上部にはレンガが斜めに積まれており，控え目であるが装飾的である。左右の四角い枠内には吸込管の接続箇所が1カ所ずつあり，向かって右側のみ使用されていた。

4. 後年の龍ヶ池の改修履歴

(1) 井底の鉄管敷設と池の掘り直し，枠の増築

朝日新聞京都附録の1924（大正13）年8月15日の記事には，「字四十九院及石畑の灌漑用水池は去る明治四十二年設置以来数度の旱魃に遭遇したが水の切れたことがなかったが本年の大旱魃にはさしも完全無欠と飾っていた揚水池も遂に乾上がった」，そして「四十九院には五寸の鉄管五本を又石畑には六寸の鉄管一本を試験的に池底に打ち込んだ處何れも美事に湧出し就中石畑の方は非常な勢を以て噴出し出した」との記載がある¹³⁾。つまり，1924（大正13）年夏の大旱魃により，地下水位が龍ヶ池・砂山池の底面よりも低下して初めて池が干上がってしまったこと，その対策として龍ヶ池の井底には六インチの鉄管1本を打ち込み，水を得たことがわかる。

龍ヶ池をよく知る所有者によると，龍ヶ池の井底には鉄管が3本打ち込まれていて，水位の下がった時などに時々視認できたという。ただし，今回の調査で作成した水中の三次元データには，鉄管は2本のみ確認され，残りの1本は確認できなかった。井戸底に堆積した栗石に埋もれている可能性もある。いずれにしても，1924（大正13）年の大旱魃に伴い打ち込まれた鉄管は1本のみであったというので，それより後の年代にも，水量不足を改善するため何度か同様の工事が行われた可能性が考えられる。

さらに，この1924（大正13）年の旱魃に際してのことと思われるが，龍ヶ池は建設当初の状態からさらに掘り直された。前章に述べたように，建設当初の池の深さは10.9mであったところ，現在の池の深さは11.7mと，約0.8m深い。現在の池には底に崩落した栗石の堆積があるので，実際にはもう少し深いところまで掘り進められたものとみられる。

おそらくその掘削工事と同じタイミングで，従来の第一枠，第二枠に加えて，新たな枠が下部に増築された（図-5）。この枠（増築枠とする）は，長さ1.65m，深さ2.63m（ただし底部は栗石で埋まっている可能性あり）と第二枠より一回り小さく，第二枠の内部に設けられた。これにより既存の第二枠の中央の貫木より下部は増築枠の栗石に埋まる形となったものと推測される。増築枠の貫木は3箇所であるが，最上部の貫木の四隅には火打ちがある。この増築枠は，建設時期が遅かったこと，さらに水上に露

出する期間が非常に短いことから，丸太の老朽化も限定的で現在も良好な状態のまま保たれている。

(2) 枠の改修

a) 第一枠改修

正確な年代は不明であるが，龍ヶ池が電化された1923（大正12）年以降，かつ1940（昭和15）年の古写真（改修後の様子が写りこんでいる）の撮影以前に，既存の木製の第一枠を撤去し，コンクリート枠を設置する補修工事が行われた（写真-3）。設置された鉄筋コンクリート枠には，枠の四隅に火打ちのような部分もある。現在の龍ヶ池のコンクリート枠の内法は3.77m（図-5）であり，これは従来の木製の第一枠の長さ3.64mとほぼ同じである。このコンクリート枠は，おそらく，第二枠の外側の栗石層の上に乗せたような状態で施工されたのではないかと考えられる。そしてコンクリート枠と石垣の基礎コンクリートの隙間には，栗石が充填されている。

第一枠が改修された理由は資料上では把握できないが，「龍ヶ池横断面図」によれば第一枠の上部は最低水位よりも上にあたり，高頻度で水上に露出する想定であった。このため第二枠と比較して老朽化が進みやすかったであろうと推察される。このことから，木枠でなく，老朽化の影響を受けにくいコンクリート枠に改修したのではないかと推察される。

b) 鋼製枠による第二枠の補強

施設所有者によると，老朽化が進み痩せ細ってしまった第二枠の木枠を補強するため，1994（平成6）年に，地元業者の現場施工により鋼製枠が設置されたという。鋼製枠は，上下2箇所の腹起し（上部は2重となっている）で既存の木枠の貫木の代わりに立成木を内側から押さえ支えている。腹起しは，第二枠の裏に充填された栗石の上面に置かれた4本の柱で支えられ，このうち南北の柱は，コンクリート枠の上に渡した梁と連結されており，位置が固定されている状態である。現在の第二枠の木製部分は劣化が著しく，隅柱や，古写真に写りこんでいる上部の貫木（上貫木）や，下部の貫木（中貫木）が見当たらない。このため，鋼製枠の施工時に，既存の貫木は撤去されたという可能性も考えられる。

先述のように，建設当初の想定では，最低水位の場合でも第二枠は水上に露出することはないはずであった。しかし1924（大正13）年の旱魃時に井戸が干上がってしまったように，実際は水位がそれ以下になることもあったものと考えられる。特に，昭和期には豊郷町内に多くの地下水揚水機場が建設されていたので，地下水位の低下が建設当初の想定以上となり，第二枠が露出する期間が増えてしまったという可能性も考えられる。正確な水位のデータはないものの，かつての龍ヶ池は現在よりもかなり水位が高く，夏場には子供たちが池の中に飛び込んで泳いでいたほどであった，という地元の方々の証言もある。この地下水位の低下が第二枠の老朽化を早めてしまったという可能性が高い。近年も水上に露出する機会の少ない増設枠が，設置年が新しいという



写真-3 古写真「第一杵改修」
(『石畑区有文書』)



図-11 第二杵の立成木とそれを支える鋼製杵
(池の内壁画像より)



写真-4 絵葉書「豊郷村耕地整理組合龍ヶ池(大字石畑)」(田邊貴教氏所蔵, 筆者加筆)

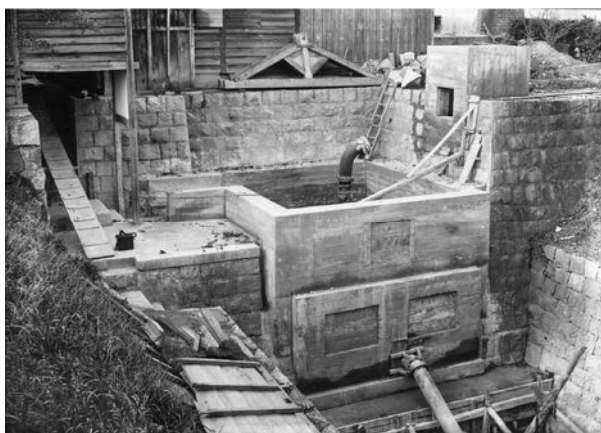


写真-5 古写真(昭和10年代撮影)(豊郷小学校旧校舍群旧蔵)

ことを差し引いて考えたとしても、第二杵と比較してかなり良好な状態で保たれていることから、それはうかがえる。

現在も、鋼製杵の腹起しは立成木を支える機能を果たしているものの、立成木の丸太自体の劣化が深刻で、極端にやせ細って折れている箇所もある。第二杵の裏に充填された栗石が、立成木の隙間や破損箇所から池の内部に落ちている箇所も確認される(図-11)。

(3) 防壁基礎の改修

a) 壁の増設

後述する1923(大正12)年のポンプの電化後と推測されるが、写真-4の古写真のように、レンガ製の防壁基礎の上部に、小屋の開口部を囲むように壁が増設された。池に接する面はレンガ壁で、防壁基礎の上に立てられている。写真奥の側壁の素材は視認できないが、手前側の側壁はコンクリート壁のように見受けられ、防壁基礎と石垣の間にあった隙間をコンクリートで埋め、そこに壁を立てているように見受けられる。

この工事も資料がないため不明であるが、小屋の全面を囲うような壁の設置となっていることから、ポンプ小屋への浸水を防ぐための工事であった可能性が高い。もしくは、吸水管の接続位置が従来の防壁基礎から新設された上部のレンガ壁に移動され、ポンプの設置位置が変更されていることから、ポンプの揚程と関係した工事であった可能性もある。

おそらくこの工事と同時にと思われるが、ポンプ小屋南側の石垣が二段分積み増しされ、それに伴い階段も増設されている。周辺の石垣の一部は、池へ降りる階段や踊り場の設置のために、その後もコンクリート擁壁に置き換えられている。

b) 防壁基礎からコンクリート基礎への改修

その後、防壁基礎および増設した壁が撤去され、新たにコンクリート基礎が設置された(写真-5)。正確な工事時期は不明であるが、先述の第一杵改修工事(1923(大正12)年の電化後から1940(昭和15)年の間に実施)より後に行われたことが確実であり、かつ昭和10年代(1935~1944年)に撮影された写真に改修の様子が記録されているので、1935(昭和10)~1940(15年)の間と推察される。隣接する石垣との位置関係から、新設されたコンクリート基礎の高さは、防壁基礎上に増設された従来のレンガ壁よりも高かったことが判明する。また、従来の防壁基礎は周辺の石垣から独立した構造物であったが、このコンクリート基礎は、南面の上部を除いて、周辺の石垣との間に隙間なくコンクリートを流し込んで作られている。従来の防壁基礎の前面は、左右対称の杵のような意匠となっていたが、コンクリート基礎も下部が左右対称の杵のようなデザインとなっていて、その下部の中央から向かってやや右あたりに吸水管が接続されている。

なお、この工事に伴い、従来の防壁基礎の上に載せられていたポンプ小屋の軸組が、新たにコンクリート基礎上に載せられるようになったため、小屋全体の高さは高くなった。

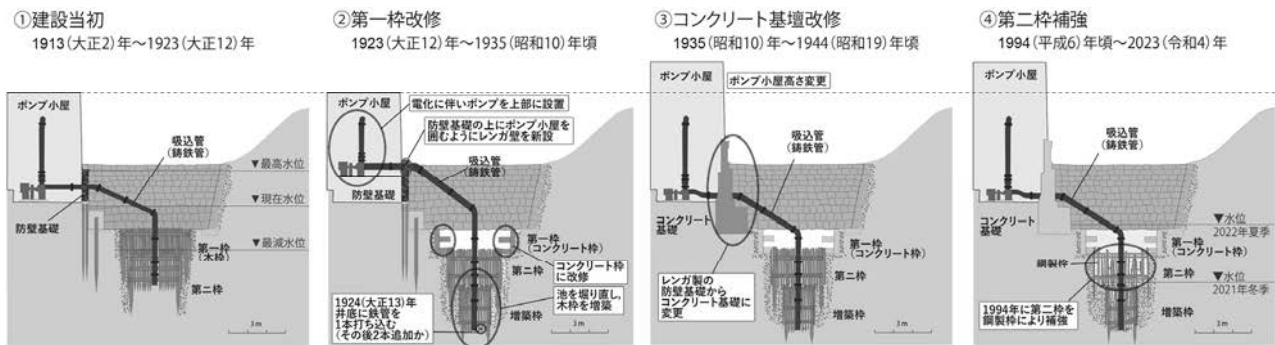


図-12 龍ヶ池揚水機場の池（井戸）部分の変遷

4. まとめ

以上の結果より、龍ヶ池揚水機場の池（井戸）部分の変遷は図-12のようにまとめられる。池（井戸）は、老朽化に伴い幾度か改修されてきたが、その概形、石垣、木製枠など、明治末頃から我が国で数多く建設された農業用揚水井戸「石積造水源井」の基本的な構造が、建設当初からそのまま現地に保たれていることが明らかとなった。なかでも石垣および第二枠は、建設当初の部材が現在もそのまま使用されている可能性が高く、極めて貴重である。増築枠は、1924（大正13）年以降に増築された部分ではあるが、建設時と同様の技術・材料を用いて作られており状態も良い。

龍ヶ池揚水機場は、地域の歴史および地理的特徴を体現する土木遺産または農業遺産、近代化遺産である。池は、かつて地域の危機を救った、地域の誇りともいえる施設であり、地元によって大切に利用され続けてきたという経緯がある。そこで、龍ヶ池揚水機場のもつ価値をなるべく尊重しつつ、農業用揚水井戸として利用し続けられる方針が望ましいといえる。

謝辞: 本研究は、2022年度豊郷町からの受託研究「滋賀県犬上郡豊郷町石畑の龍ヶ池調査にかかる研究」の一部である。また調査内容に関して（株）デザイン・フォー・ヘリテージ西村祐人氏よりアドバイスを賜った。

補注

- (1) 龍ヶ池揚水機場の近隣に位置し、同時に土木学会選奨土木遺産に認定された砂山池揚水機場では、老朽化を理由に、2015（平成27）年に池を栗石で埋める工事がなされた。
- (2) 宇治川電気会社の機関誌『宇治川』第八巻六号には、1930（昭和5）年5月11日に大阪中央公会堂で開催された農事電化研究会（農事電化協会主催）の講演内容を補足訂正した記事が掲載されている。本研究で取り上げる「地下水利用の灌漑に就て」の著者辻秀男は宇治川電機会社技師で、「農業の電化」「飛行機を活用した送電経路決定」などの著作もある。

参考文献

- 1) 五十畑弘：共用下にある歴史的土木構造物に関する調査 ～世界遺産、重要文化財の事例を対象に～，土木学会論文集D2(土木史)，vol.72，no.1，pp.20-39，2016
- 2) 滋賀県の近代化遺産 ―滋賀県近代化遺産（建造物等）総合調査報告書―，滋賀県教育委員会事務局，pp.38-39，2000
- 3) 藤川助三編：豊郷村史，滋賀県犬上郡豊郷村史編集委員会，1963
- 4) 龍ヶ池不動産動産下調帳，1911（石畑区有文書：資料番号466）
- 5) 内丸最一郎：唧筒，技報堂，pp.12-14,194-198，1952
- 6) 辻秀男：地下水利用の灌漑に就て，宇治川，第八巻第六号，宇治川電気株式会社，pp.19-38，1930（石畑区有文書）
- 7) 河合信：堤防と護岸工事，日東工業，pp.190-191，1926
- 8) 滋賀県犬上郡豊郷村大字石畑唧筒室之図 第老図（縮尺50分1），作成年不明（石畑区有文書：資料番号832）
- 9) 滋賀県犬上郡豊郷村耕地整理組合：地下水ヲ灌漑ニ利用セシ成績（石畑区有文書：資料番号543），1913
- 10) 龍ヶ池横断面図，作成年不明（石畑区有文書：資料番号1028）
- 11) 龍ヶ池図面，作成年不明（石畑区有文書：資料番号1117）
- 12) 豊郷村耕地整理組合写真説明，作成年不明（石畑区有文書：資料番号923）
- 13) 日本最初の揚水池がこの旱魃に干上がる 鉄管を打ち込んで辛くも灌水，朝日新聞京都附録，1924.08.15

(Received April 10, 2023)