



川岸に彼岸花 藪の向こう側に、旧古川の水路が低く流れている。緑の藪と雑木林は旧古川の岸边・自然堤防として今も残っている。保存方法が課題。手前の細い道は昔「青木農道」と呼ばれ、自転車やリヤカーが往来していた。(9月)

蛇行していた古川の氾濫原低地の残象地形
この地形を利用して江戸時代末期に水車が作られ、今も形をとどめ、水車小屋で水輪がダイナミックな動きを見せてくれる。
讃岐の日照りや大水に耐えて動いてきた水車や周辺機械の仕組みと歴史を学びながら、次の世代に伝えていきたい。新しい人の輪を広げ楽しい場所になってほしい。

高原水車友の会通信 (第19号)

高原水車

高原水車友の会
高松市六条町 672
高原水車場



題字 森佐知子
カット 平田真咲

高原水車友の会 第 10 回総会

日時 2023 年 5 月 27 日 (土) 午後 1 時～4 時

会場 農協林支店二階会議室

議題 活動報告 (活動日誌) 友の会会員から
会計報告 監査報告
今後の活動計画

講演 「今後の水車復元についてー 搬送機構と製粉など」

池森寛氏 (西日本工業大学名誉教授・福岡県久留米市) (予定)

製粉循環装置の動きを探る・その他

野瀬秀拓氏 (水車大工棟梁・福岡県久留米市)

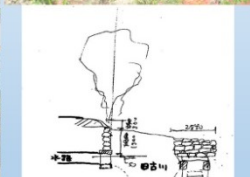
水車と繰り上げ装置の動きを動画で見る・行灯飾の復元

報告 香川大学の取り組み その他

♪♪♪ー閉会後水車場にて見学会ー♪♪♪

高原水車友の会第10回総会

会員のみなさま、年会費 1000 円を添付の振込用紙にてよろしくお願いいたします。高原水車友の会口座は郵便局 01600 - 4 - 132809 です。



水路の浚渫作業で旧古川の川底を維持

思い出・水車写真パネルより (その5)
水路の浚渫作業 2014 年

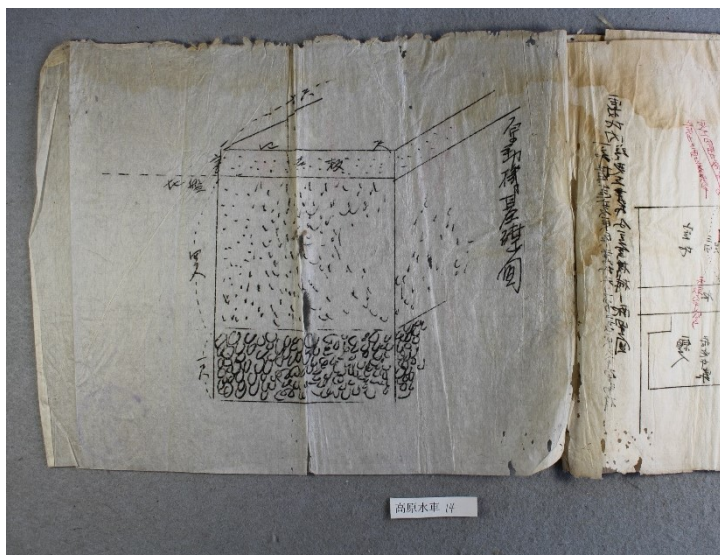
第 10 回総会のお知らせ	1
ひとくちメモ (収蔵資料より)	2
第 9 回総会報告	3
歯車と綱車のサイズを計測	4
水車の四季をめぐる	5
水車復元活動 2022 年度	6
日本の水車・世界の水車ニュース	7
活動日誌 2022 年春	8
活動日誌 2022 年春	9

ひとくちメモ

— 高原水車収蔵資料 14 より

明治末から水車と石油発動機を併用していた。

【原動機ノ馬力及ヒ工場建物ノ構造一部並ニ機械ノ位置変更及ヒ主要機械増設許可願】昭和二年五月それまでの4馬力の原動機を廃止し、5馬力に変更のため、香川県知事へ「土台基礎図面」等を提出。発動機は焼玉式石油発動機。



高原水車 図

縦 6 尺 横 4 尺 深さ 5 尺
栗石 厚さ 1 尺 コンクリート 厚さ 4 尺
板石 厚さ 6 寸 取付ボルト径 6 分鉄円型
4 本 (1 尺 \parallel 10 寸 \parallel 0.303 m)

高原水車友の会 第 9 回総会 (報告)

日時 2022 年 5 月 28 日 (土) 午後 1 時～4 時

会場 農協林支店二階広間会議室

議題 活動報告 友の会会員から

会計報告 監査報告

今後の活動計画

講演 「今後の水車復元についてー搬送機構などー」

池森寛氏 (西日本工業大学名誉教授)

野瀬秀拓氏 (水車大工棟梁・福岡県久留米市)

報告 香川大学工学部学生プロジェクト

「水辺の休憩室」

♪♪♪—閉会後水車場にて見学会

◆一年遅れのご報告になりましたが、本通信にて昨年の総会の概略をご報告いたします。

2021 年度 (令和 3 年) 収支決算報告

収入 953,476 円 (会費・寄付金・助成金より)

支出 711,149 円 (通信・会報発行費・会議費・水車環境整備費等)

繰越 242,327 円 (詳細は総会報告書参照)

2022 年度 (令和 4 年) 予算額

収入 452,327 円 (会費・寄付金より)

支出 452,327 円 (通信・会議費・活動費)



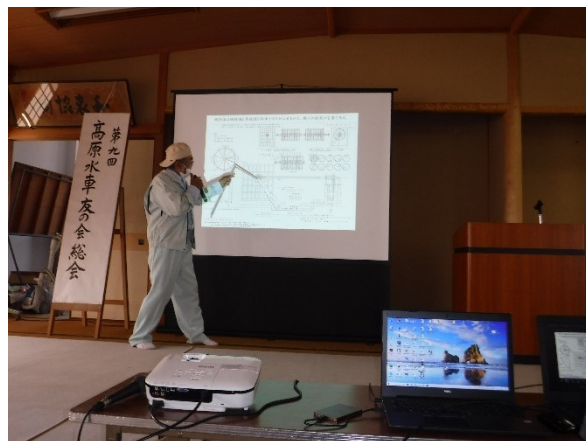
会場風景：後ろの壁に貼り付けてある細長い紙は、「水車復元の歩み絵巻」。(2011 年～2021 年)



第 9 回総会受付：大学生の参加はうれしい。



池森寛名誉教授：「水車・製粉装置復元の現状について」 会場から、水車の力学的質問など活発なやり取りがありました。



野瀬水車大工：「水車の伝統技術と讃岐の技術」 曲尺（かねじゃく）を使つての実習もあり。

《総会のようす報告》

コロナの影響で、この2年間、高原水車友の会総会を中止してきましたが、今年（2022年）は、5月28日に開催することが出来ました。お天気に恵まれ、いつも通り、農協林支店2階広間をお借りして、45名のご参加を得て活発に楽しく3時間の会議を終え、その後水車場へ移動して、回る水車を見ながらお茶を楽しみました。

今年は、いつもの友の会メンバーのほかに、新しい高校同窓会グループ（54年卒）、香川大学学生「水辺の休憩所プロジェクト」チーム、香川大学の先生方、和歌山県のすさみ水車、観音寺大野原町五郷の水車の方々も見えて、力強く新しい風を感じました。

今後は、製粉機構の稼働復元、古い文化財資料の展示、周辺景観の維持等々、課題は大きく厳しいものがありますが、2014年以来積み上げてきた友の会の活動を礎に、前を向いて歩みたいと思っています。（友の会 平田）

講演

（配布資料は友の会にあります）

- ・ 野瀬大工「水車の伝統技術と讃岐の技術」（規矩法併用による数珠繰り図面・高原水車の三種類の数珠繰りの比較一覧）
- ・ 池森寛氏「水車・製粉装置の修復（復元・未対応）の現状」（修復の現状・昇降機①の謎解き・ガンドの篩絹は？道半ば）



総会後、水車場で団らん



香川大学学生発表「水辺の休憩所」

- ・ 大石道義氏「産業技術・教育・福祉・文化・環境」面での包括的価値創造をめざした古農具ミュージアムガーデンの提案」
- ・ あいさつと報告 香川大学寺尾先生から、新設道路問題について知事へのメール（村山先生）の紹介



野瀬大工「昇降機（繰上げ機）①」（石臼下⇄ガンド）の模型説明

歯車・綱車のサイズを計測

総会翌日（5月29日）、繰り上げ機（数珠繰り）と行灯篩（ガンド）の回転数を予測するための基礎データを得るため、池森先生・緒方先生と友の会メンバー7名で歯車の歯数と繰り上げ機を動かす綱車の大きさを測定した。水車が1回転するとそれぞれの機械が何回転するかを調べたといえる。高所に登り、機械のすき間に入り、細かい測定をされた皆さんのご苦勞に感謝！

池森先生から下記の調査報告書「高原水車場の製粉循環装置の動きを探る」をいただいた。

高原水車場の製粉循環装置の動きを探る

池森 寛・緒方正則

2022年5月28日、香川県高松市にある推薦産業遺産・登録有形民俗文化財「高原水車場」の調査に久しぶりに赴いた。所有者の平田恵美様・堀家みどり様並びに水車友の会の皆様の積極的活動と支援を受け、現在水車本体、木製歯車群や挽臼の修復が終り、次に繰り上げ機（通称くづぐり）や行灯ぶるい（通称くガンド）の修復が行われつつある。この報告は繰り上げ機と行灯ぶるいの回転数を予測するための基礎データを得るために行ったものである。平たく言えば、水車が1回転するとそれぞれの機械が何回転するかを調べたものである。

【1】小麦製粉循環機構の概略

図1は小屋内の製粉循環機構の動力の流れを示した概略図である。図中の伝動要素の歯車（万力）や綱車には、流れに応じた番号を付けてある。水車の動力はまず木製歯車1から3を経て、この水車場の動力を支配する主軸（丸太の様な）伝わる。その後、二つの小歯車4と5によって直角方向に回転が換えられ行灯ぶるい軸を回転させる。この軸は繰り上げ機1の駆動軸（突起付）と繰り上げ機2の綱車①②を綱で動かす（綱車③は張力付与の役）。もう一段上の繰り上げ機3はこの流れとは異なり、主軸の水車側についた綱車④⑤で動かされる。

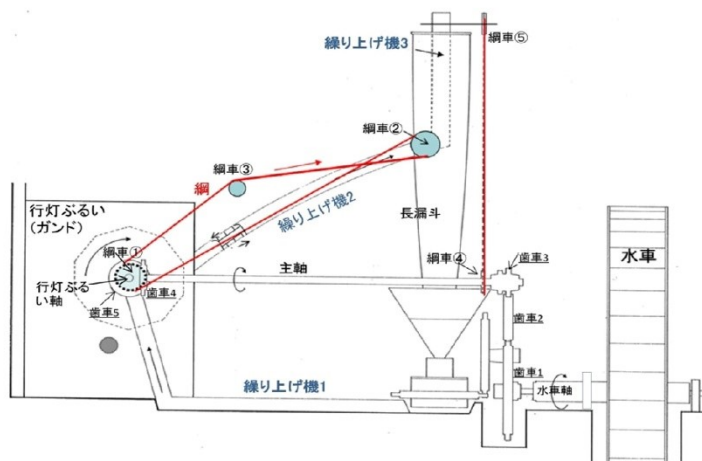


図1 製粉循環機構と動力の流れの概念図

【2】主軸と行灯ぶるいの回転

表1は、主軸の回転を求めるため歯車群の歯数を計測したものである。表中には歯車の大きさを示すために歯先円直径も添えた（歯先円直径は、胴の外周と歯高（全歯たけ）を計測して算出した）。

この表の右欄の様に、主軸の速度比は3.60となり、主軸と行灯ぶるい軸の速度比は1となる。すなわち、主軸と行灯ぶるいの回転は水車の回転の3.60倍になることが分かった。したがって繰り上げ機1の駆動軸も3.60倍となる。

歯車 (万力)	歯数	胴外周 mm	歯高 mm	歯先円 直径mm	速度比
1(水車軸)	36	3500	72	1259	速度比 =36/10=3.60 増速
2	21	1880	75	749	
3(主軸)	10	720	70	369	
4(主軸)	16	942	70	440	速度比 =16/16=1.00 等速
5(行灯軸)	16	963	75-82	457-471	



表1(写真1). 歯車の測定値(計測風景)

【3】繰り上げ機の回転

繰り上げ機 2 と 3 はマニラ綱と木製の綱車の組合せで動き、その回転は綱車①②④⑤の直径に依存する。表 2 は各綱車有効径を求めたものである。外周と溝周を測定し、綱と溝が接する点の有効径を外径と溝径の中央値とした。繰り上げ機 2 の速度比は 0.905 でやや減速されていることが分かった。繰り上げ機 3 の速度比は 1.00 で等速であった。この場合の図 1 の様に十字掛けとなるのでテンショナー役の綱車③はすべり防止のために重要な役目をしている。

対象機械	種類	周長mm		直径mm		有効径mm	速度比		
繰り上げ機2 (づづり2)	縄車① (駆動)	外周	859	外径	274	249	<div>速度比 249/275 =0.905 減速 (実際はスリップあり)</div>		
		溝周	671	溝径	223				
	縄車② (従動)	外周	954	外径	304	275			
		溝周	772	溝径	246				
	縄車③	外周	400	外径	127	108		(縄に張力を与えるもので直接速度比には関係しない)	
		溝周	280	溝径	89				
繰り上げ機3 (づづり3)	縄車④ (駆動)	外周	963	外径	307	276	<div>速度比 =276/277 =1.00 等速 (実際はスリップあり)</div>		
		溝周	765	溝径	244				
	縄車⑤ (従動)	外周	952	外径	303	277			
		溝周	784	溝径	250				
	各直径:周長÷3.14から算出。有効径:縄車の溝と縄の接触面は、溝底より少し上の両側面と考えられ、縄車の有効径は外径と溝径の平均値と見なした。								



表 2(写真 2). 綱車の測定値(測定風景)

【4】まとめ

主軸は、水車軸の 3.60 倍、行灯ぶるい軸も 3.60 倍で回ることが分かった。綱車②は水車軸の 3.42 倍、綱車⑤は 3.60 倍で回り、繰り上げ機 2 と 3 とを比較すると、3 の方がやや早いことが得られた。これは接合部における粉の停滞を避けるためと思われる。なお繰り上げ機 1 の駆動軸(突起付)は 3.6 倍となる。

仮に水車回転数を 7rpm とすると、主軸回転数 25.2rpm、行灯ぶるい軸回転数 25.2rpm。繰り上げ機 2 の軸 23.9rpm、繰り上げ機 3 の軸 25.2rpm、繰り上げ機 1 の軸 25.2rpm となる(rpm は 1 分間の回転数を表す)。

今後、繰り上げ機内部の細かな動きの評価のために、水車大工氏による分解調査を期待したい。

【おわりに】

この調査は 2022 年度総会の翌日の 5 月 29 日午前に行った。高所に登り、機械のすき間に入っての計測作業を行って頂いた以下の各氏に感謝いたします。水車友の会:香川・河井・川崎・久保・熊野・前田・横谷の皆様(敬称略)。写真撮影は平田様・堀家様。



写真 3. 測定値の整理風景



中央の丸太のような横棒が主軸。水車場の動力を支配している。粉の繰り上げ、行灯篩の動きを制御している。



高所で測定する。



水車友の会が毎年育てる「もち麦」
ポリフェノールたっぷりの美味しい麦を
収穫しています。見学の方にお分けしたり、
発酵させて美味しいパンを作っていただ
きます。

麦秋
6月

水車の
四季をめぐる
2022年度



脱穀をして
今年も豊作
☀️🎵🎵



バンド演奏会
TKB4 高松高校44年卒組



真夏のイベント 8月27日
蕎麦の種蒔き

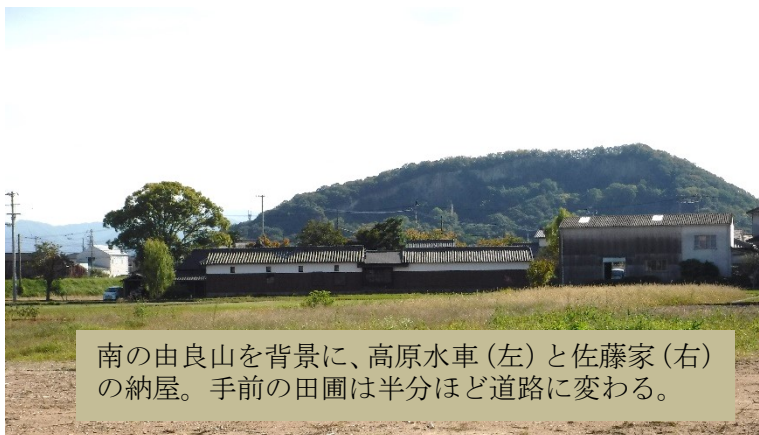


水辺の休憩所





蕎麦の白い花と彼岸花
9月28日



南の由良山を背景に、高原水車(左)と佐藤家(右)の納屋。手前の田圃は半分ほど道路に変わる。

晩秋
実り 9月～10月



(写真上2枚)
蕎麦の収穫。
10月29日

柿も鈴生りに
実をつけまし
た。すぐに干
し柿作り。



蕎麦の脱穀
11月28日

細い茎の蕎麦も実をつけて、脱穀の日を迎えました。ご苦労さま ♪ ♪ ♪

水車場復元活動 2022年度

◆水輪の4分の1を実物組立展示(5月12日)
8枚のユニットで組み立てられている水輪の2枚分を組立てた。比較的形をとどめているものを使った。その他は隣の棚に展示(於西長屋)



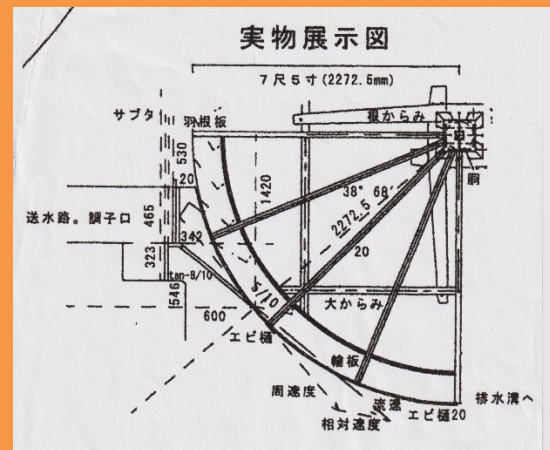
水輪の下にある底樋(そごい)を再現。水路に浸かっていたが、形をとどめていた。材料は松材。



元の水車(文化財)の4分の1(下部)を組立てた。



新しい木で太い支柱を建て、重い水車軸を天井近くに設置 準備作業 2021年9月～



野瀬大工作成



慎重に始めました。手さばきがいいです。

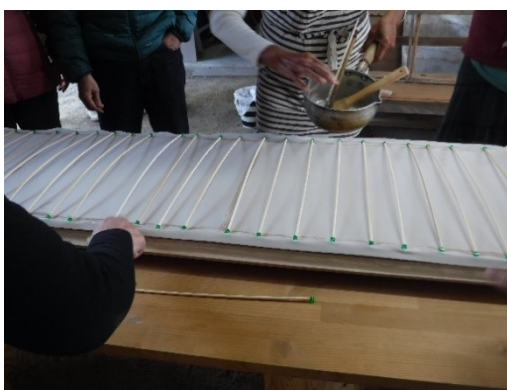


伸子張りの要領でガンドの枠に絹を張り付けましょう。昔、おばあちゃんがやってましたね。

◆ガンドの絹張りの作業 (11月26日)



ガンド（行灯飾）の中を掃除しておきます。



うどん粉を水で溶かして、かき混ぜながら火にかけてと糊ができます。昔、障子紙を貼る時にやっていました。その糊を木杵に塗り、その後伸び張りて絹布を留めます。



日本の水車・世界の水車コース

池森先生発行の

「MILL」みる水車ノート」より

☆《純米吟醸「水車物語」吉村酒造》このお酒の瓶は池森教授の本棚の奥深くに長らく飾られていたが、今回姿を見せたのでご紹介。吉村家は明治29年に伏見城外堀を改築した疎水運河の落差を利用した大規模な水車利用の精米業を開始。大正期に酒造業に転業、現在に至る。水車でゆっくり搗いた米は摩擦熱を帯びず酒米に適しているとの先祖の教えを守っているとのこと。現在「水車物語」は発売停止。

☆明治初期の書籍と雑誌に紹介された水車 その①田代義矩纂輯「図解機械事始」明治5年 その②橋爪貫一抄訳「童蒙手引草」明治6年 上掛け、中掛け、下掛け水車の構造を図解し、それぞれ水の運動力の伝わり方（効率）を説明している。彼は元幕臣、士族出身の勧業家であり出版人であった。号松園

☆日本の『水車用語集』編纂が続く。2003年当時、産業考古学会で着手されたが、先生方多忙のため近年中断していた。今回当時の資料を発掘しながら、池森・緒方・小坂先生たちが再開している。☆その他「足踏車式製粉機」（旧和中散本舗大角家・滋賀県）の図や写真が紹介されている。大角家は重要文化財。

池森名誉教授提供

活動日誌

2022年春〜2023年春

★各月末土曜日は水車場公開 12月はお休み

- 5/12・13 旧水車展示作業（於西長屋）
- 5/28 高原水車友の会第9回総会
- 5/29 池森先生を中心に歯車・綱車計測
- 7/30 野瀬大工来訪 石臼をクリーニンングし粉を挽いてみる。篩いは手篩を使用
- 香川高専学生さん発表「高原水車の将来像をデザインする」 香川大学寺尾先生発表
- 8/20 ベネッセ主催瀬戸内海地域振興助成情報共有会に参加（堀家）
- 8/26 県土木事務所来訪 水車排水路石垣上付替え道路の安全について話し合い
- 8/27 蕎麦種蒔き TKBはバンド演奏
- 9/24 「マルイツリスト」団体見学19名
- 10/29 「文化財リスト」再確認作業 旧水車部材（破損）整理収納作業始める 蕎麦刈り
- 11/26 ガンド綱張り作業始める
- 1/28 手打ちそば・製麺機によるそば（友の会収穫のそば粉使用） 双方とも大成功
- 2/16 香川大学で水車報告会（川崎氏出席）
- 2/25 ひな祭茶会
- 3/20 水車・歯車・主軸・搬送装置1・ガン
- ドが連動して動き始める
- 3/24 さぬき市文化財保護協会が見学
- 3/25 TKBはバンド演奏 ひな祭り茶会
- 4/15 福山より香川県の文化財観光ツアー

◆水車と墓地周辺の風致を考える♪

高原水車友の会 連絡先

0877(33)4601 堀家

