

# 伝統的水車技術とその利用例



Millwright **Hidehiro NOSE**

**NOSE KENSETSU CO.**

Photos and Figures  
offered by Prof. Dr. Hiroshi IKEMORI & Hiroshi MIZUNO

# 水車づくりの今日的意義

## 「環境にやさしい等身大の技術」

**水車は水の流れるエネルギーを動力源として使う水車と人の力で揚水する水車がある。**

水車は木製で簡単に人手で作り替えができ、エネルギーを使わずに製作でき、エネルギーを生む道具です。

河川より水は導水するが、みずを汚染せずにもとに戻す。環境に優しい

水車は等身大の技術で現地に合った製作方法を取得すればだれでもできる。

水車は現場完結形で水車のある場所で動力を生み目的も完結する。

水車は現地材料と現地の道具現地の技術者で製作できる。

日本の江戸時代中期以降～昭和初期→ 現在までの  
動力源として水車の利用目的と普及した理由

## 水車の役割

水田灌漑、精米・製粉(小麦・そば等の穀物粉碎)、  
油絞り(菜種油、綿実油)、酒造り、鉱業用(金銀鉱山  
製鉄)、大砲製造・・・その他各種の産業に利用。  
明治になると特に紡績用

**最盛期:幕末・明治～昭和初期までの100年間**

# 製作・稼動している大型水車



Overshot wheel for polishing rices.  
14m in dia. Built in 1992



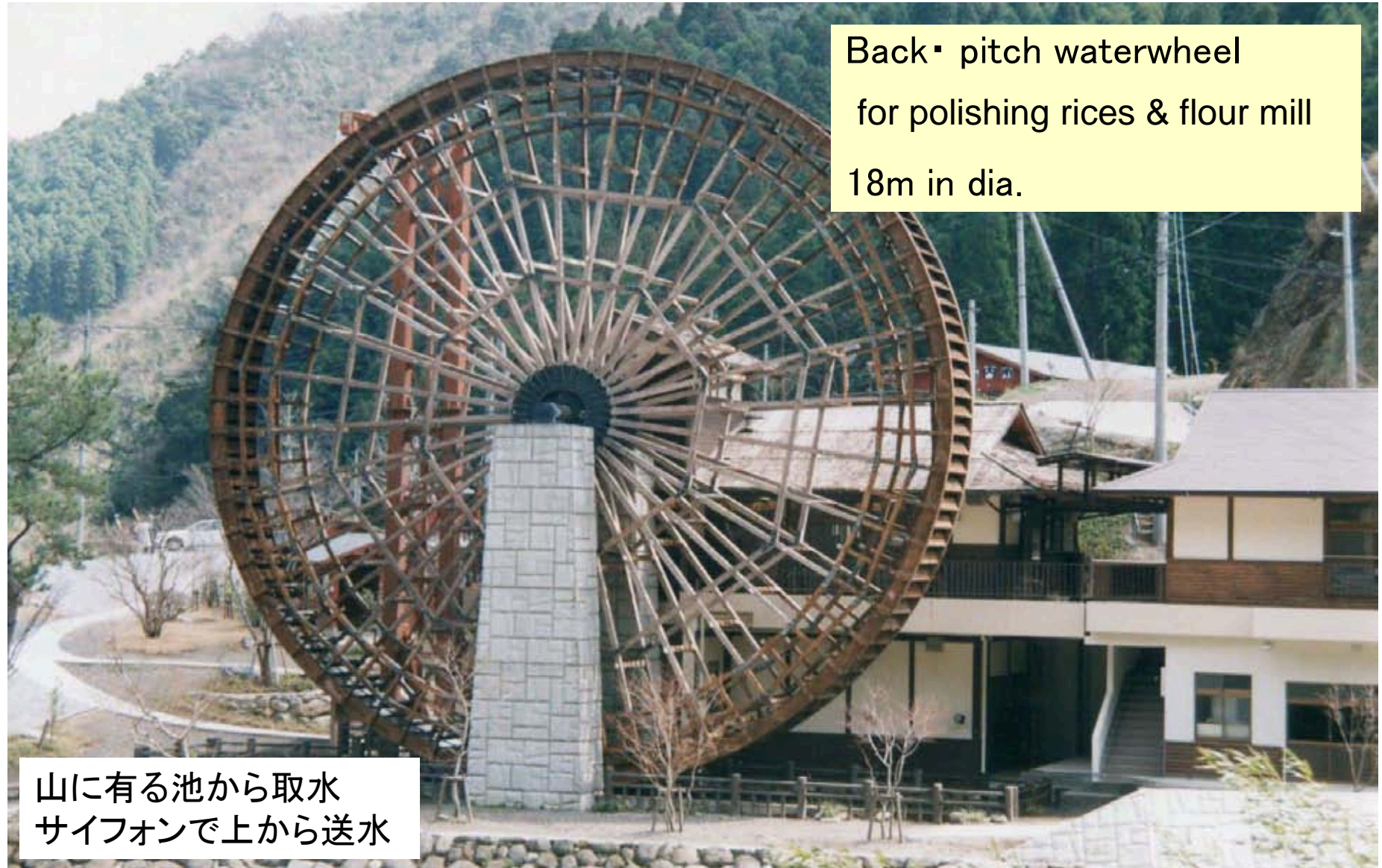
Back-pitch wheel for polishing rices &  
flour mill. 18m in dia. Built in 1993



# 直径18mの精米製粉用水車 (1993年製 稼働中)

Back-pitch waterwheel  
for polishing rices & flour mill  
18m in dia.

山に有る池から取水  
サイフォンで上から送水

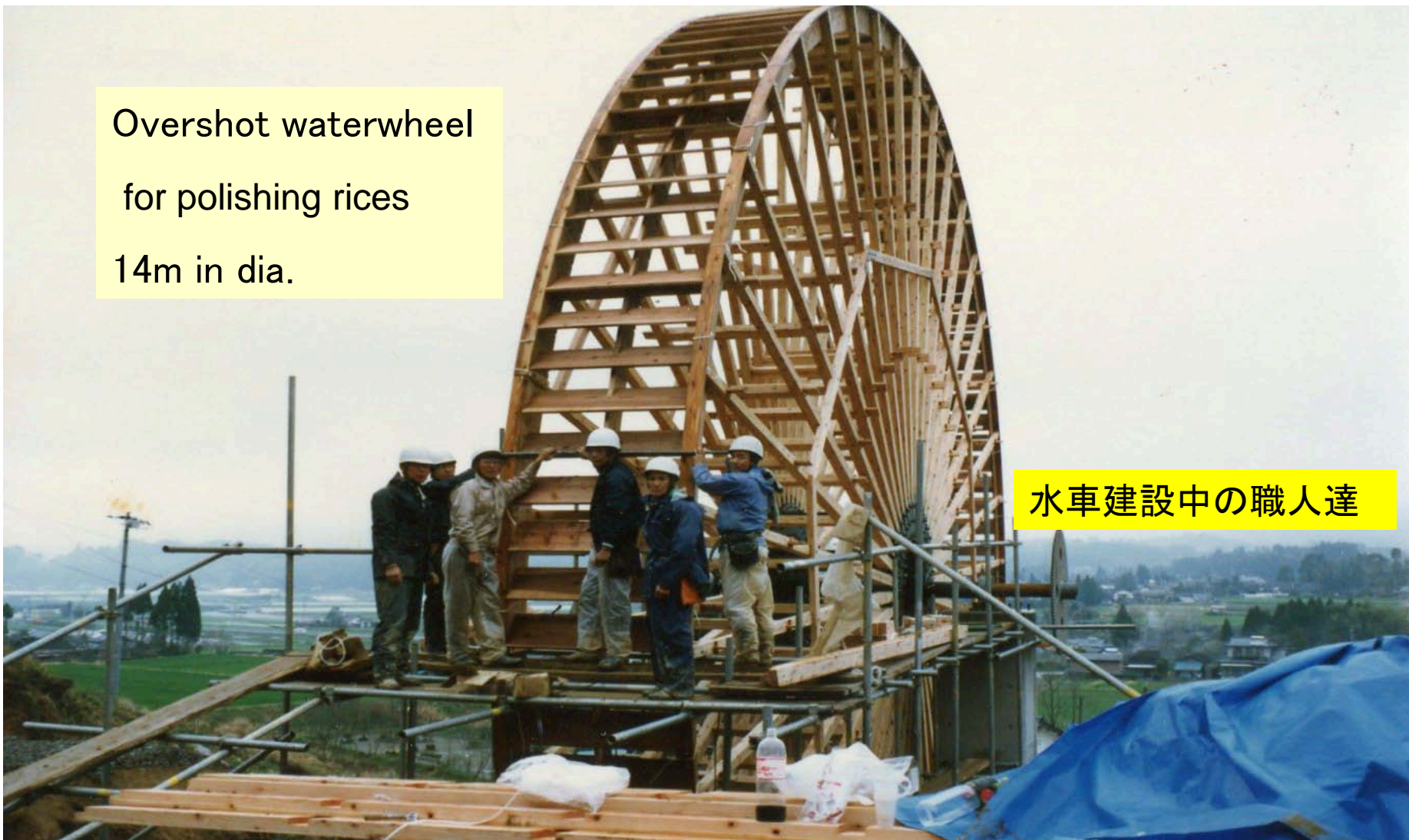




# 直径14mの上掛け水車(精米用)の組立風景 (1992年製、稼働中)

Overshot waterwheel  
for polishing rices  
14m in dia.

水車建設中の職人達



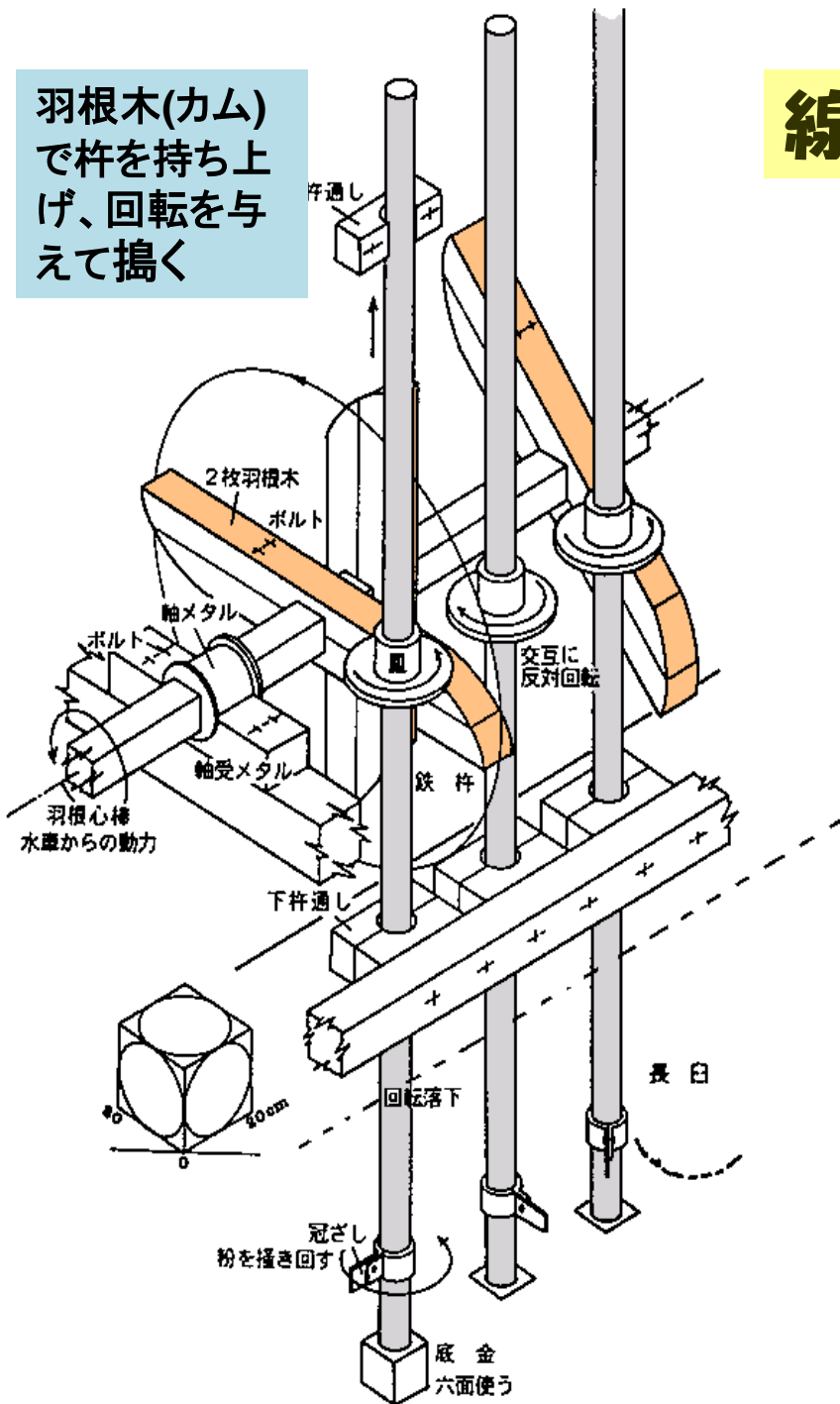
90年以上稼働してきた水車線香原料製粉工場の水車を作り替える工事。線香原料水車場の水車は小屋の中に作られる。

直径5.5m 幅1m  
約22年で作り変える



水車の向こう側に製粉機械がある

羽根木(カム)で杵を持ち上げ、回転を与えて搗く



# 線香原料水車の搗き臼の動力

動力PS

$$= \frac{\text{杵重量kgf} \times \text{ストロークm} \times \text{打数回/s} \times \text{本数}}{75}$$

杵本数	15本
1本杵重量	50kgf
ストローク(平均)	0.54m
打数	0.654回/s
臼だけの動力	3.53PS

水車出力

=3.53PS+コンベア動力(1PS?)

+伝動装置損失動力等

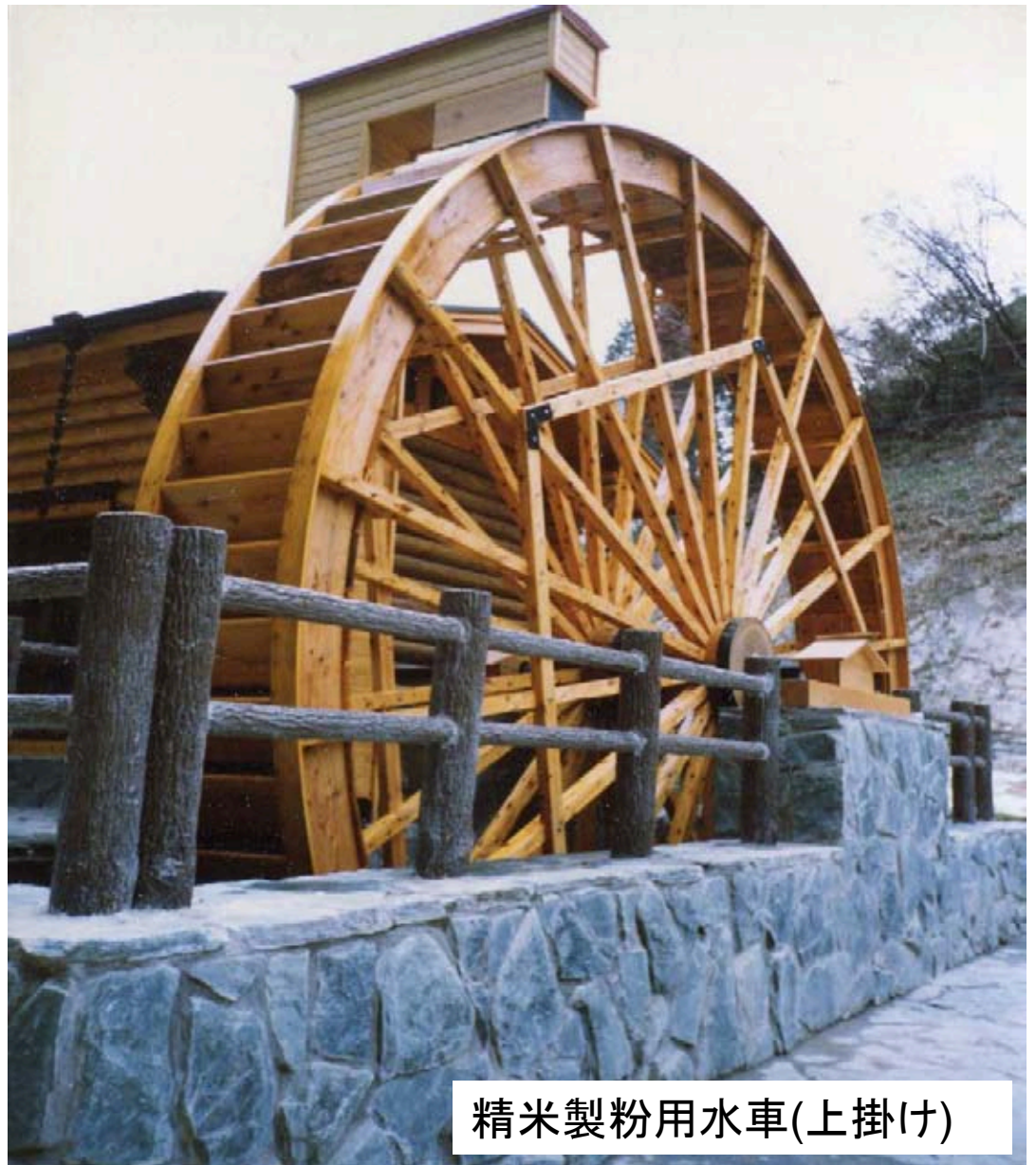


## 直径7mの精米製粉水車

小屋の内部には精米用石臼3個、製粉用碾臼が1台あり、おもにソバを挽いている。

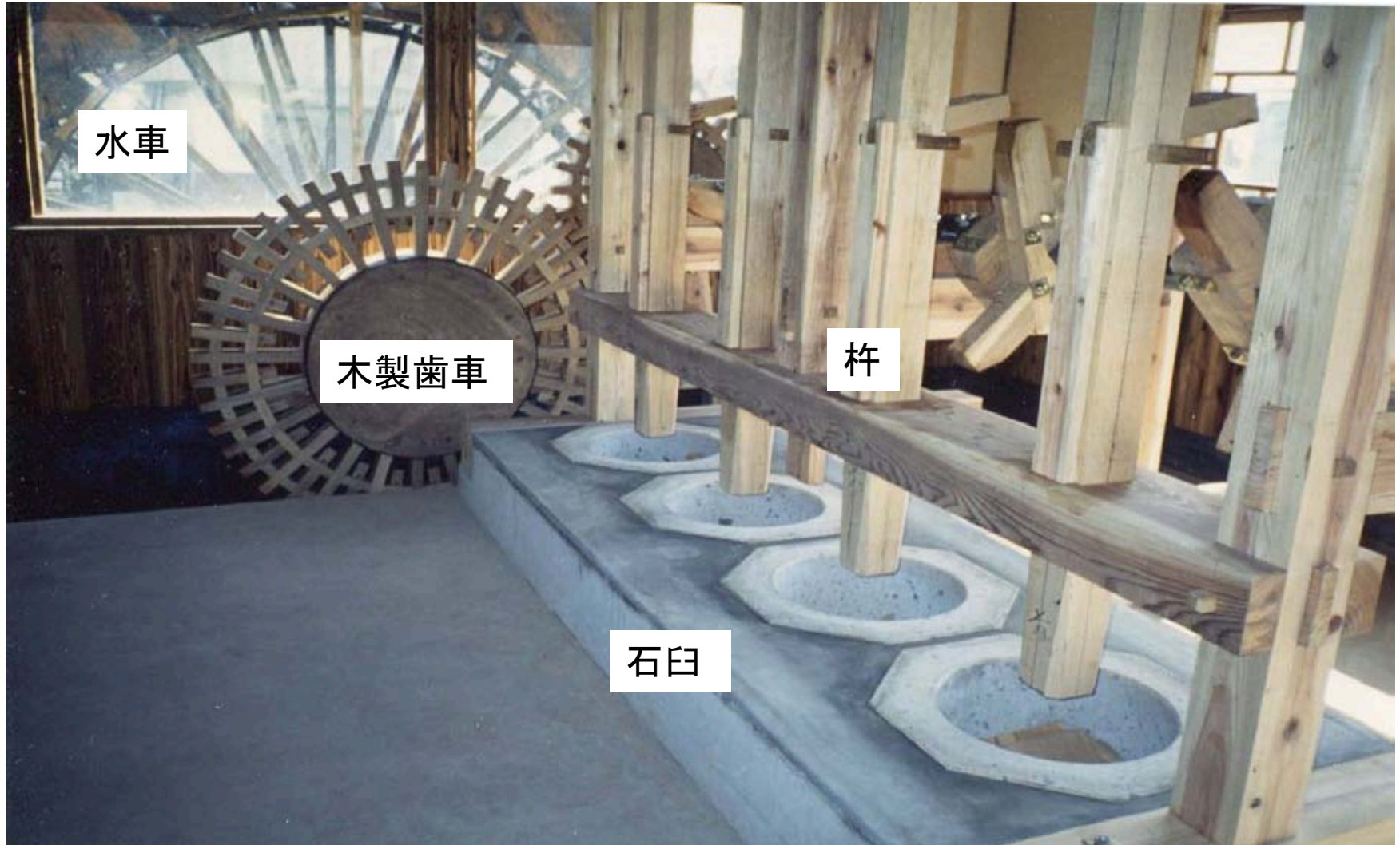
送水は河川の上流に堰を作りサイフォンで上部から水車に水を掛けている。

回転は8RPM



精米製粉用水車(上掛け)

# 日本の水車杵搗き精米機構



水車

木製歯車

杵

石臼



水車

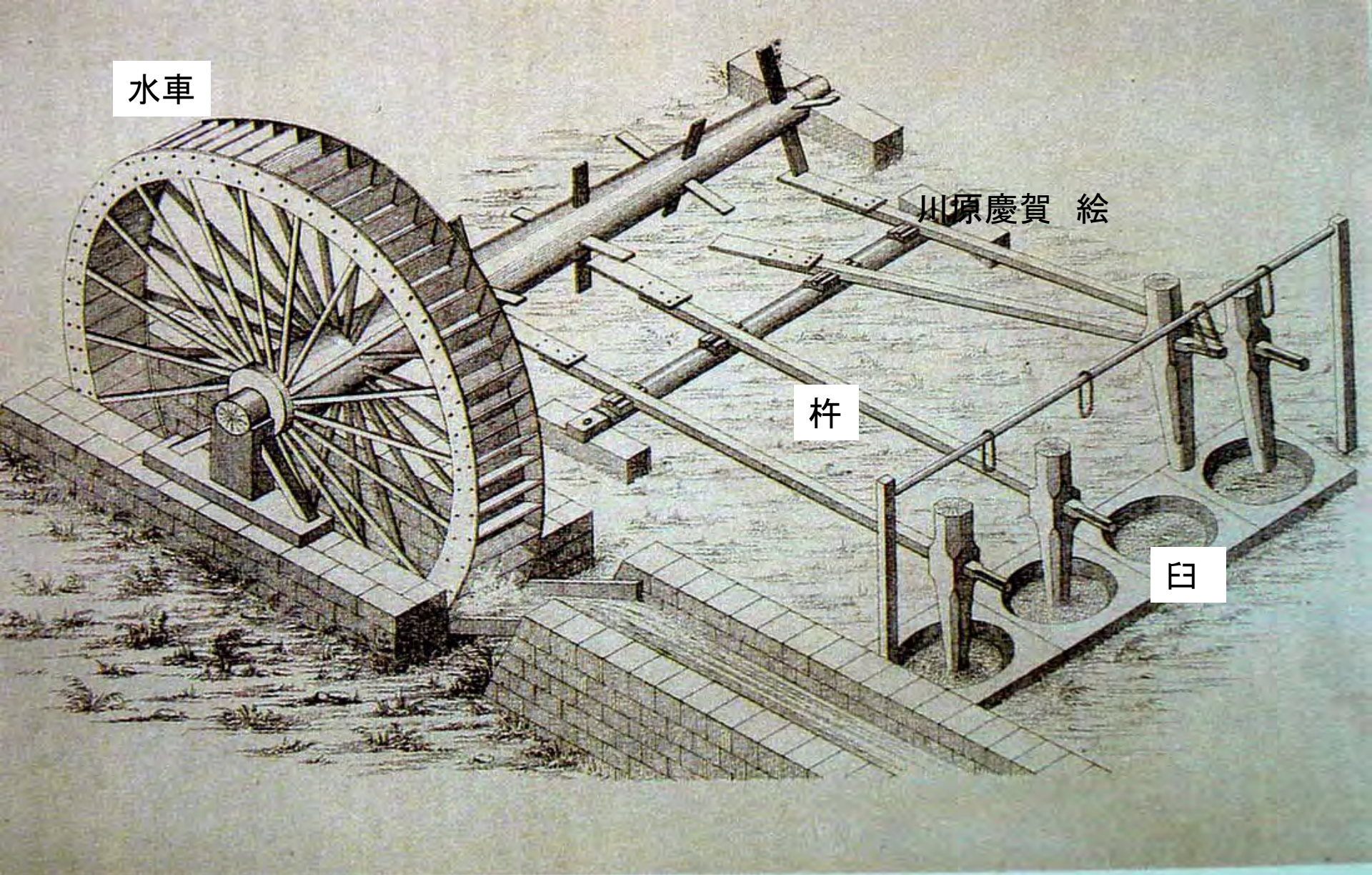
川原慶賀 絵

杵

臼

ペリー提督日本遠征記(第1巻) 1856年刊 東京都 国立国会図書館所蔵

横杵式搗き臼 ペリー提督日本遠征記1856年





# タイ、マーリットノーイ村の精米水車 直径2.5m 下掛けと中掛けの複合導水を用いる



水車は再生材で、臼や杵、軸受等その他の材料は村にある木を使用した。

精米水車ができる以前は子供たちが朝4時頃起きて足踏み精米臼で2時間かけて精米して学校に行っていた



**精米能力1kgのモミから約30分で精米  
当日食べる分だけのモミガラを剥ぎ同時に精米する**



精米用の杵と臼

再生材で作った水車

踏みぐるま(人力揚水水車)

体重で水車を回す



P.L. Fraenkel  
Water lifting devices





体重で水車を回す  
揚水能力は1分間に  
200ℓ の揚水は可能

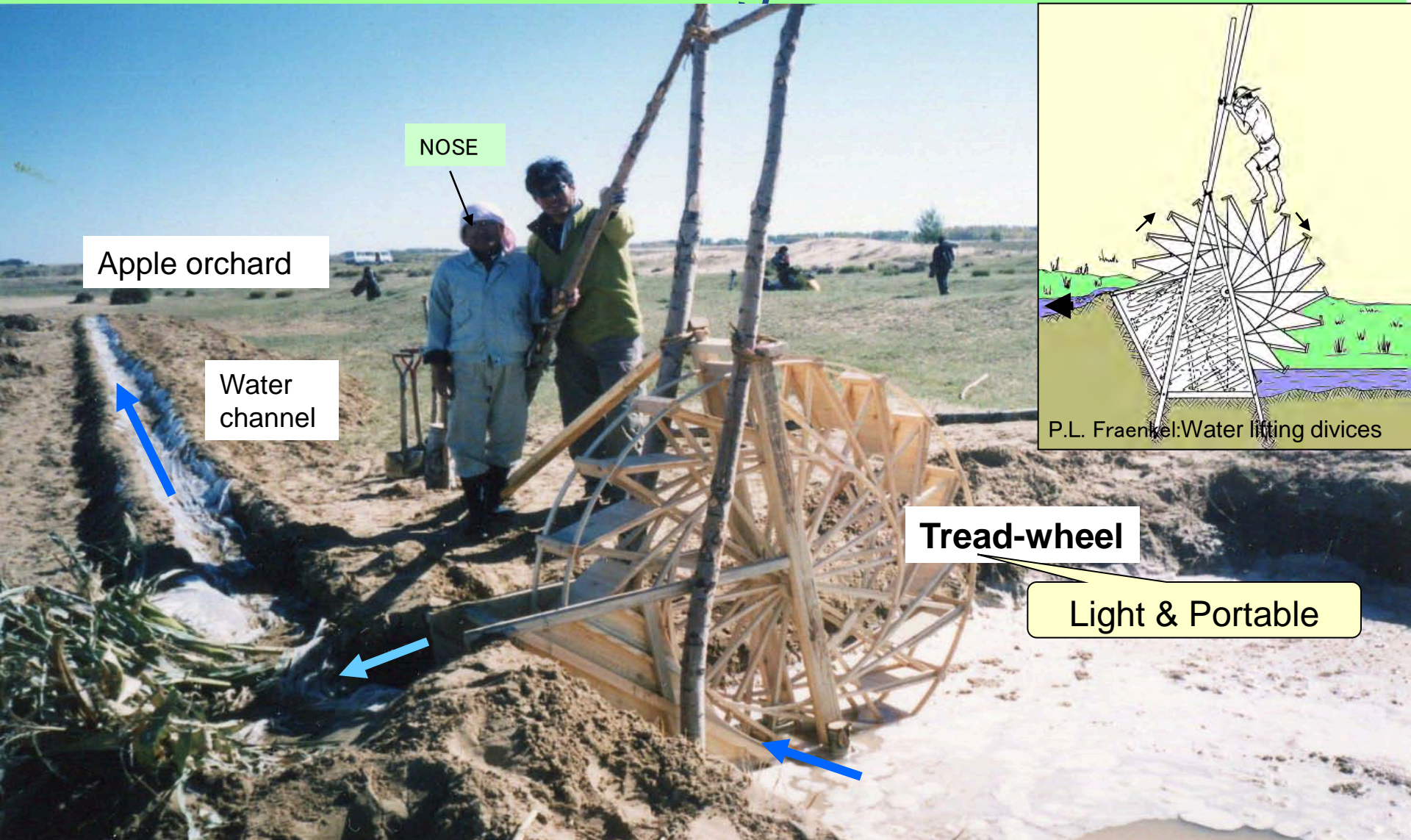
モンゴルのりんご畑に水を送水するための人力揚水  
水車、日本独特の形で軽量で一人で運べる。



モンゴルのりんご畑に苗木  
を植栽し苗床に水を送る



# Japanese Tread(Scoop)-wheel for irrigation in Mongolia



Diameter 1.8m, Weight 30kg, Discharge ●m<sup>3</sup>/h(●rpm)



# 日本の揚水水車、朝倉の三連水車の組み立て (中央で作業しているのは私で右側は妹川規雄さん)

河川の水を田に送水

妹川さん





# カンボジアの直径12M揚水(水をあげる)水車 現地技術者との技術交流を行う(AIM主催)



下の河川の水を上  
の樋に上げ畑や  
苗床に送水する。



水車修理には簡単道具を使い組み立てる。

手斧一本で様々な加工を器用にこなす。

不安定な足場の上でもバランス感覚は素晴らしい。道具と身体が一体となり水車を組み立てていく。



# 西日本工業大学 環境ESDプログラム ものづくり演習 芋洗い水車製作(ラオスの発電水車の原形となる)



伝統的な水車作りを通して、水車の意義・先人の知恵・クリーンエネルギーの利用法を学ぶ。自然の賜物である木を使い、その特性を生かして手作り加工を行い、さらに自然環境の一部である川の流れを利用する。一連のものづくりのプロセスと使用法を体験・体感し、その中で自然環境の大切さを意識する心を育てる。



ここでは、古くから日本の農村で全国的に使われた素朴で日本固有の芋洗い水車の製作を行う。この水車は清流で使われるもので、良い河川環境の象徴でもある。



日本独自の小型軽量水車で、芋の皮を剥ぐ水車です。河川に剥いだ皮が流れるが、河川の自然浄化能力の範囲内で、芋洗い水車を利用する。





西日本工業大学の環境ESDプログラム物づくり演習で  
学生さんが芋洗い水車を作り、河川で皮を剥いだ里芋



里芋







ラオスの電気がまだ  
来ていない村に作った  
発電用の水車

水深1cm で一分間に  
無負荷で70回転した。  
電圧は26v

水路の流速は3.5m/sで  
水路に約1mの傾斜をつけ  
ている。12v,200Aバッテ  
リーを接続、水車の回転  
は30RPMwで13.5v以上の  
電圧を得、チャージの確認  
が認められた。水深が  
5cm~10cmあればかなりの  
発電を期待できる。

芋洗い水車が原形の木製発電水車





## 70RPMで回る水車と 手作りの発電機

増速には手作りの為、ベルト伝達を使用しているが増速機の小型化や発電機の小型化は可能です。

水車は現地の入手可能な材料(木材)を使用でき、使用道具も単純な道具で製作可能です。

発電以外にもモーターの代替え動力として使用できる水車です。



ご清聴ありがとうございました。

Thank you  
for your kind attention

