

マイクロ水力発電の現状と今後の展開

田中水力株式会社

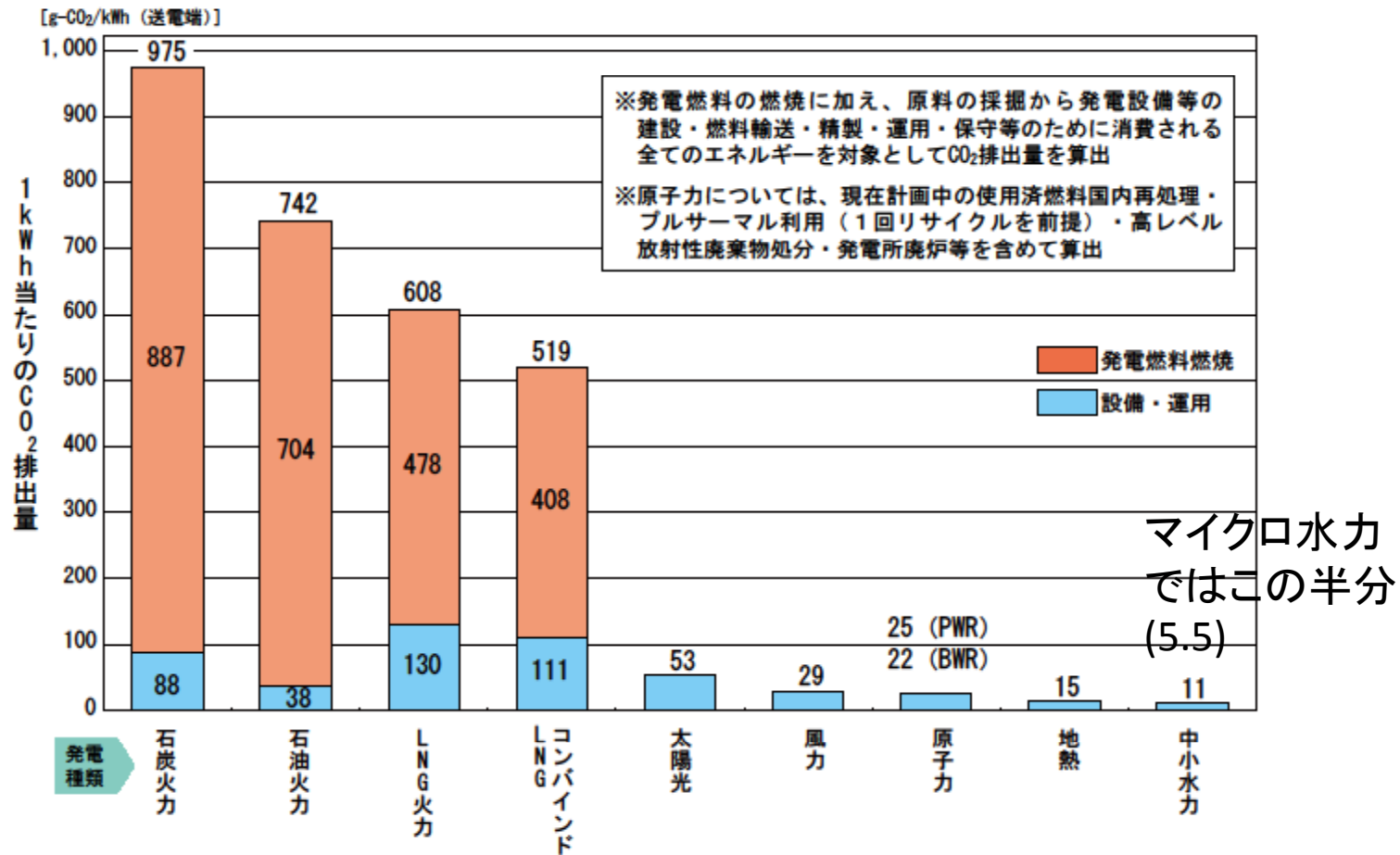
國分 清

2012-5-16

今なぜマイクロ水力か

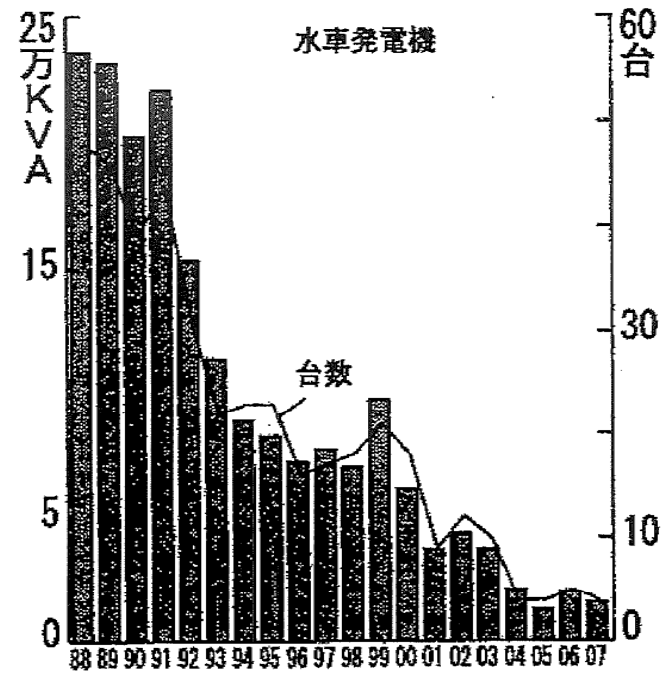
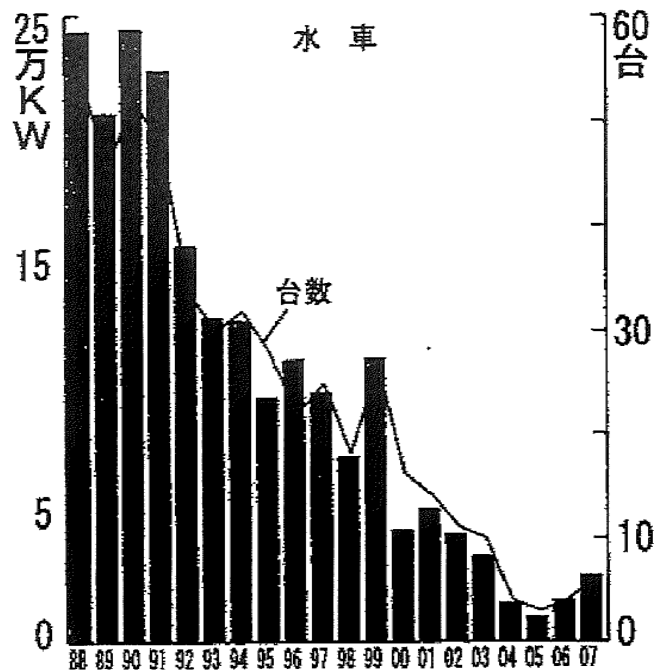
- 石油代替
- クリーンエネルギー
- 大規模地点の枯渇
- 未利用エネルギーの発掘
- 地方の活性化
- 長期安定(寿命は40~50年)

各種電源別のCO₂排出量



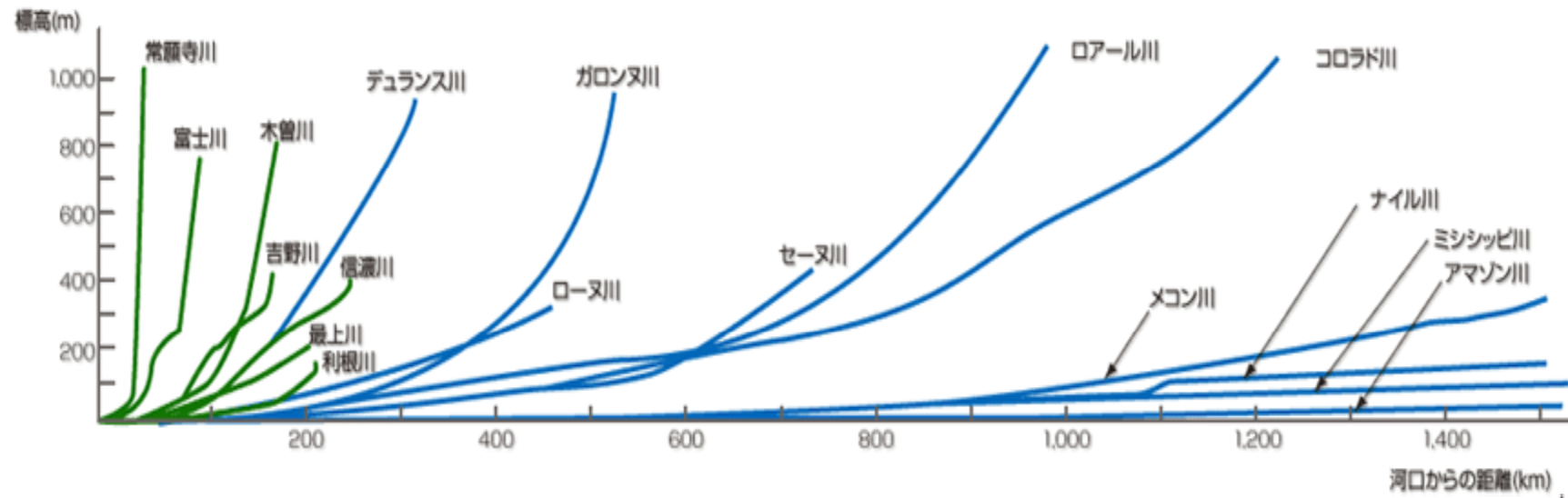
大規模水力地点の枯渇

大手電機メーカーにおける中小水力発電設備受注量の推移



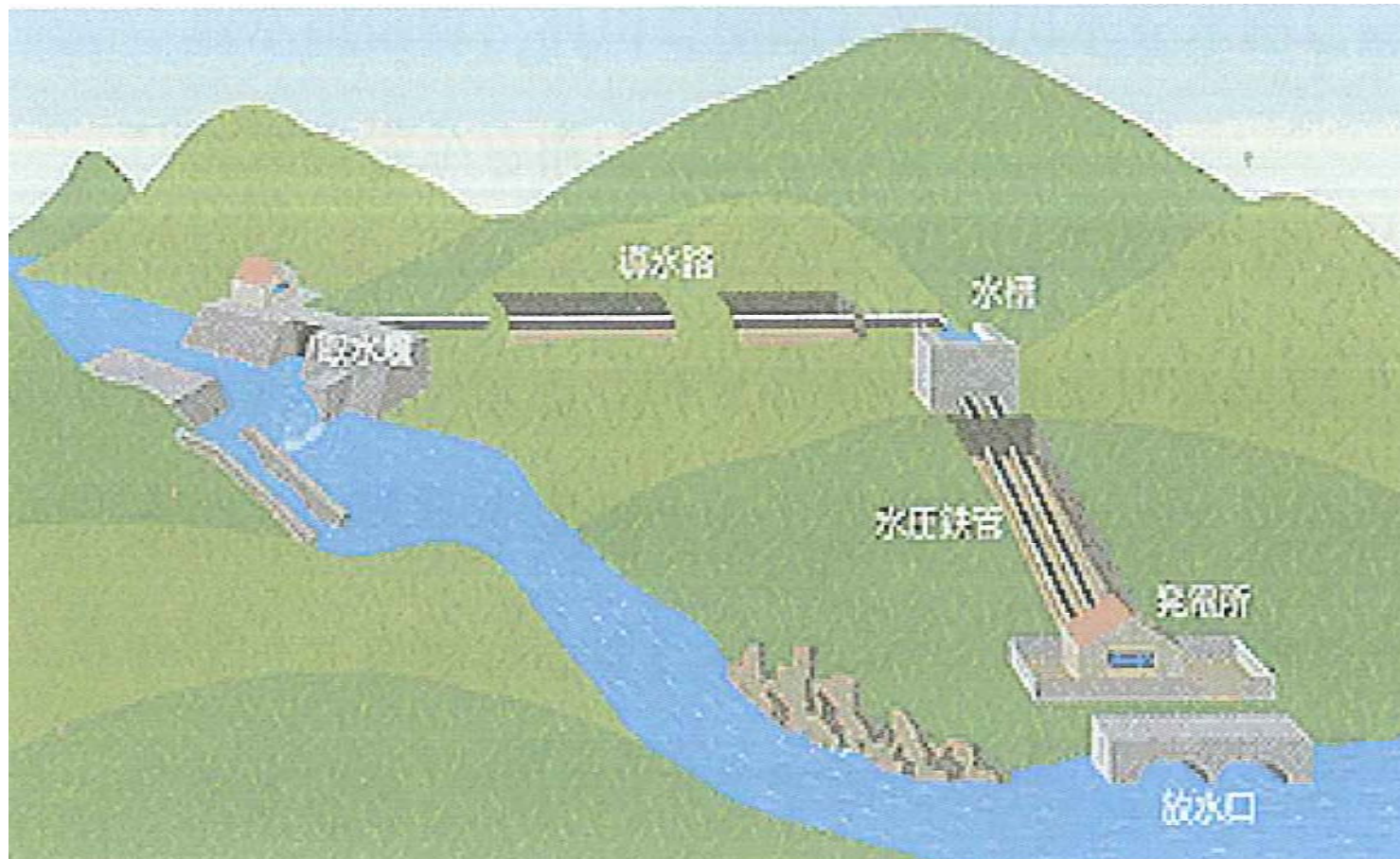
電気日日新聞調べ 平成19年8月現在

日本と世界の河川勾配

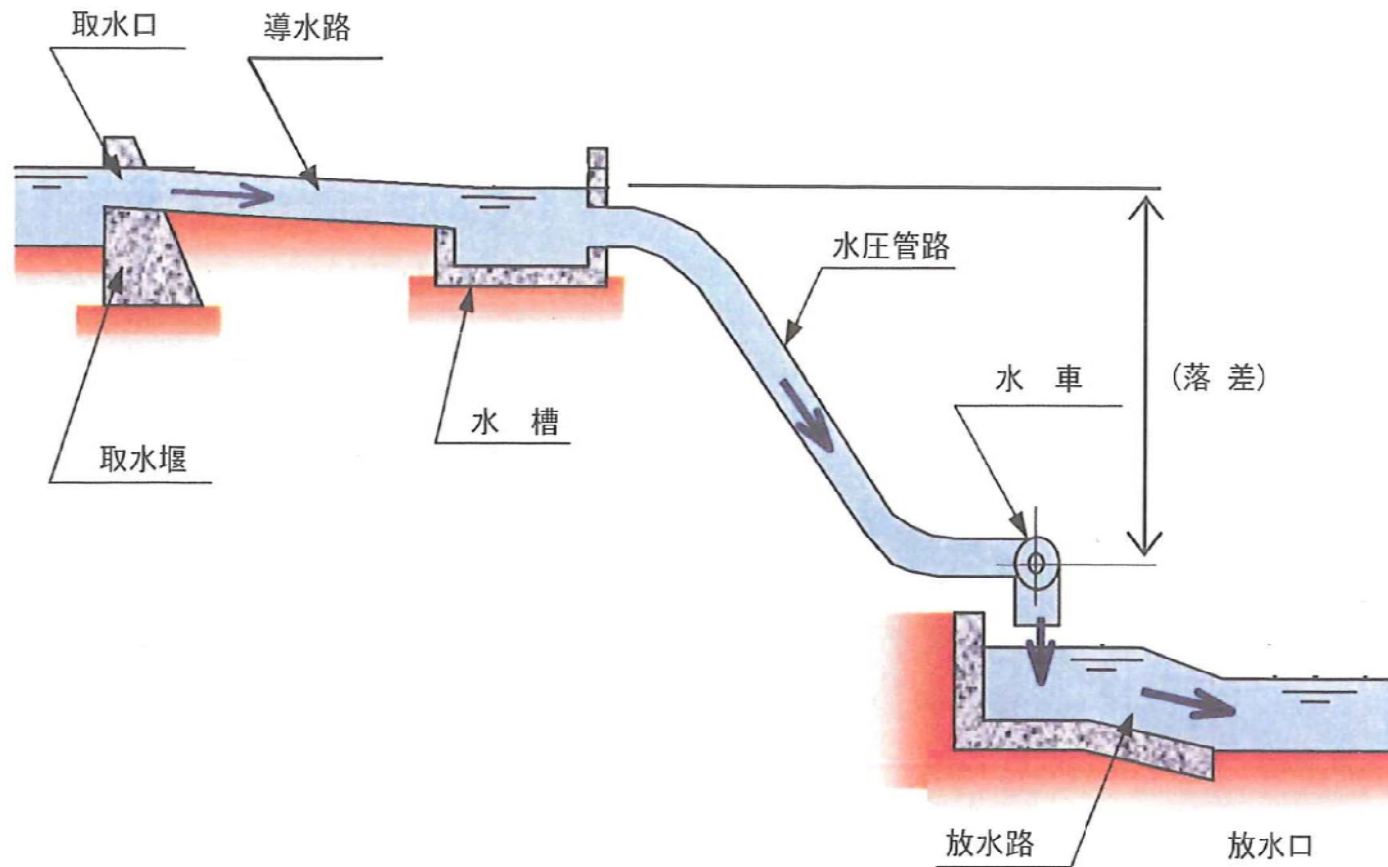


関東地方整備局HP

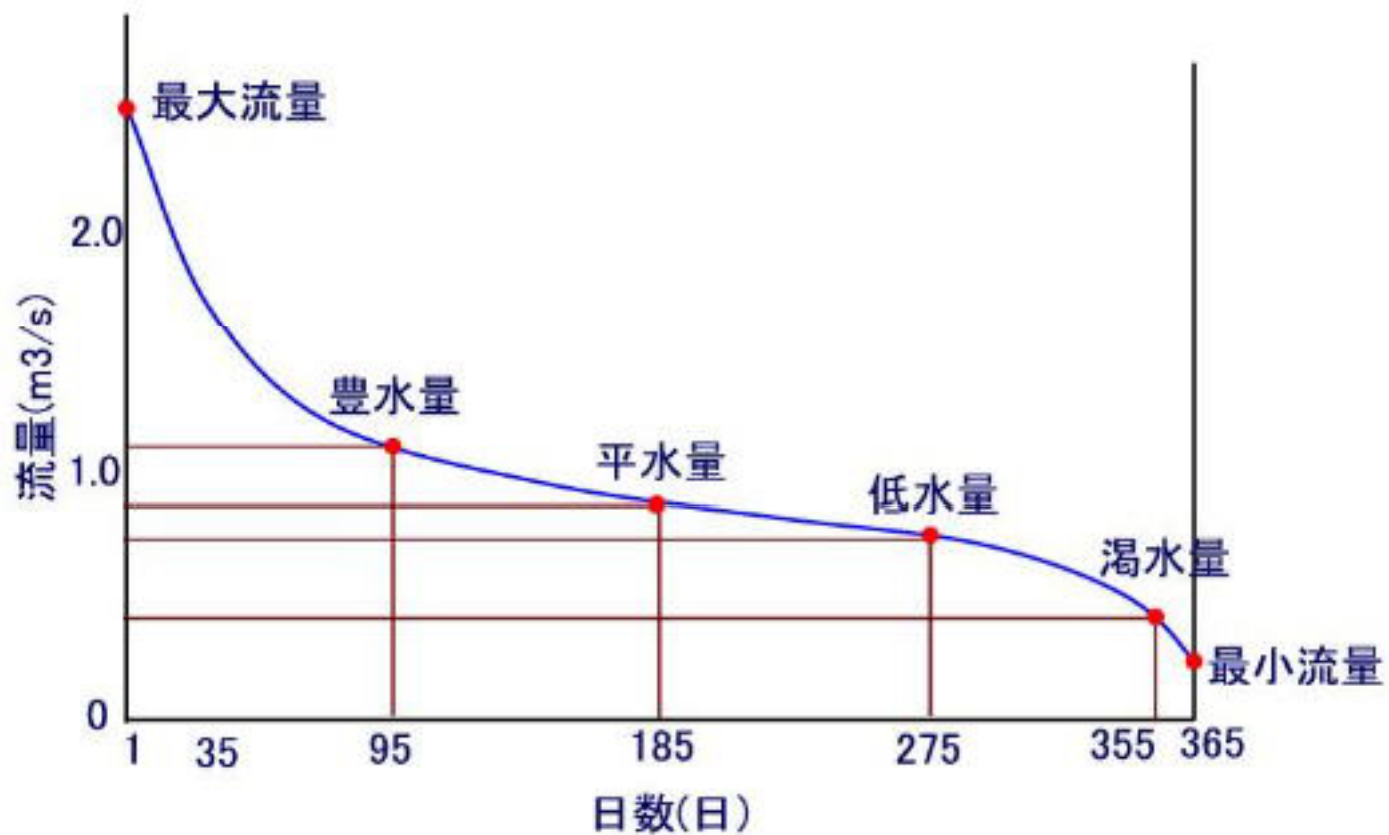
水路式発電方式の概要



水力発電の仕組み



流況曲線



発電出力は落差と流量で決まる

理論出力P(kW) =

$$9.8 \times \text{有効落差} H(\text{m}) \times \text{使用水量} Q (\text{m}^3/\text{s})$$

毎秒であることに注意

実用的には

$$P(\text{kW}) = 9.8 \times H(\text{m}) \times Q (\text{m}^3/\text{s}) \times \text{効率 } \eta$$

$$(\eta = 0.6 \sim 0.8)$$

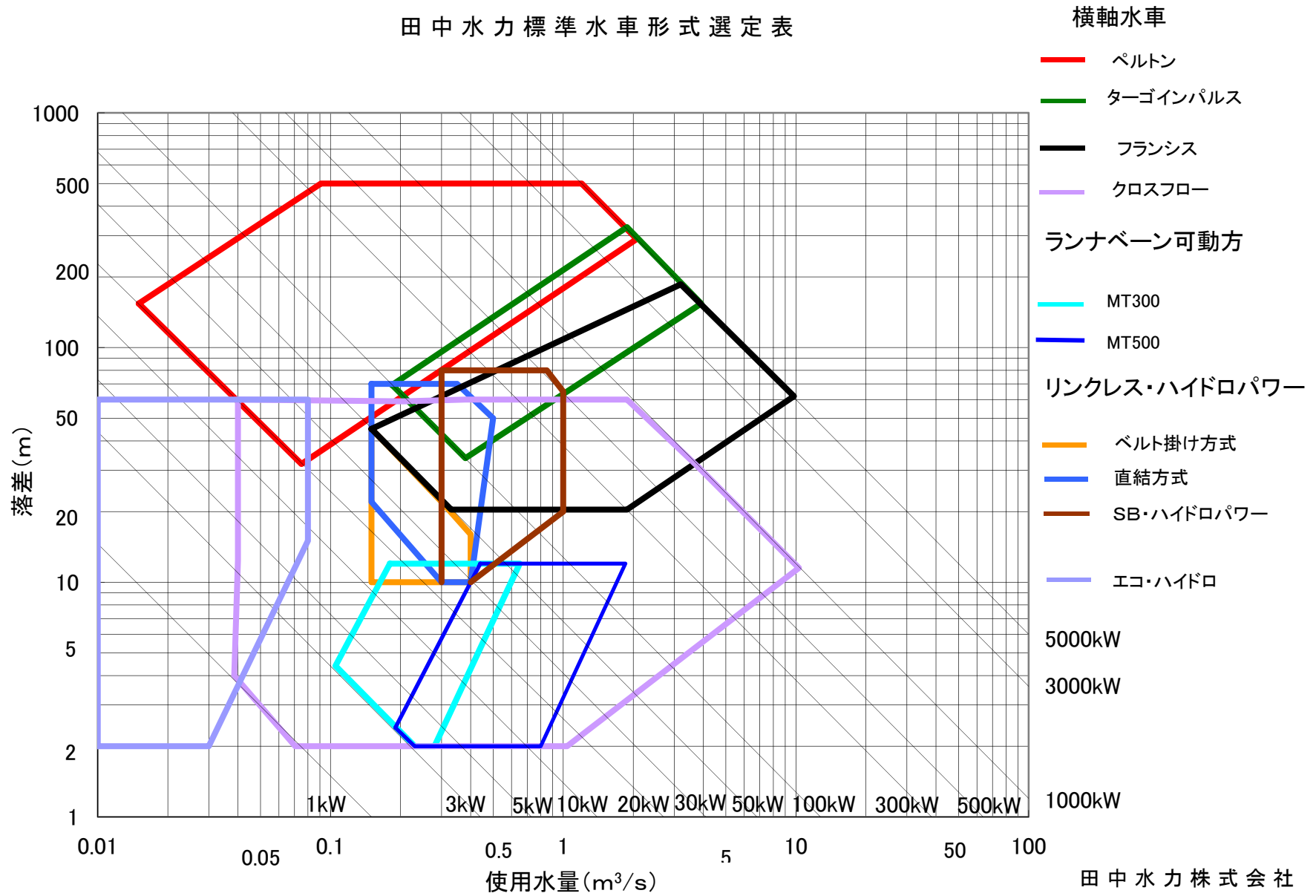
水車の種類と特徴

- 出力の範囲(Range of Power Output)

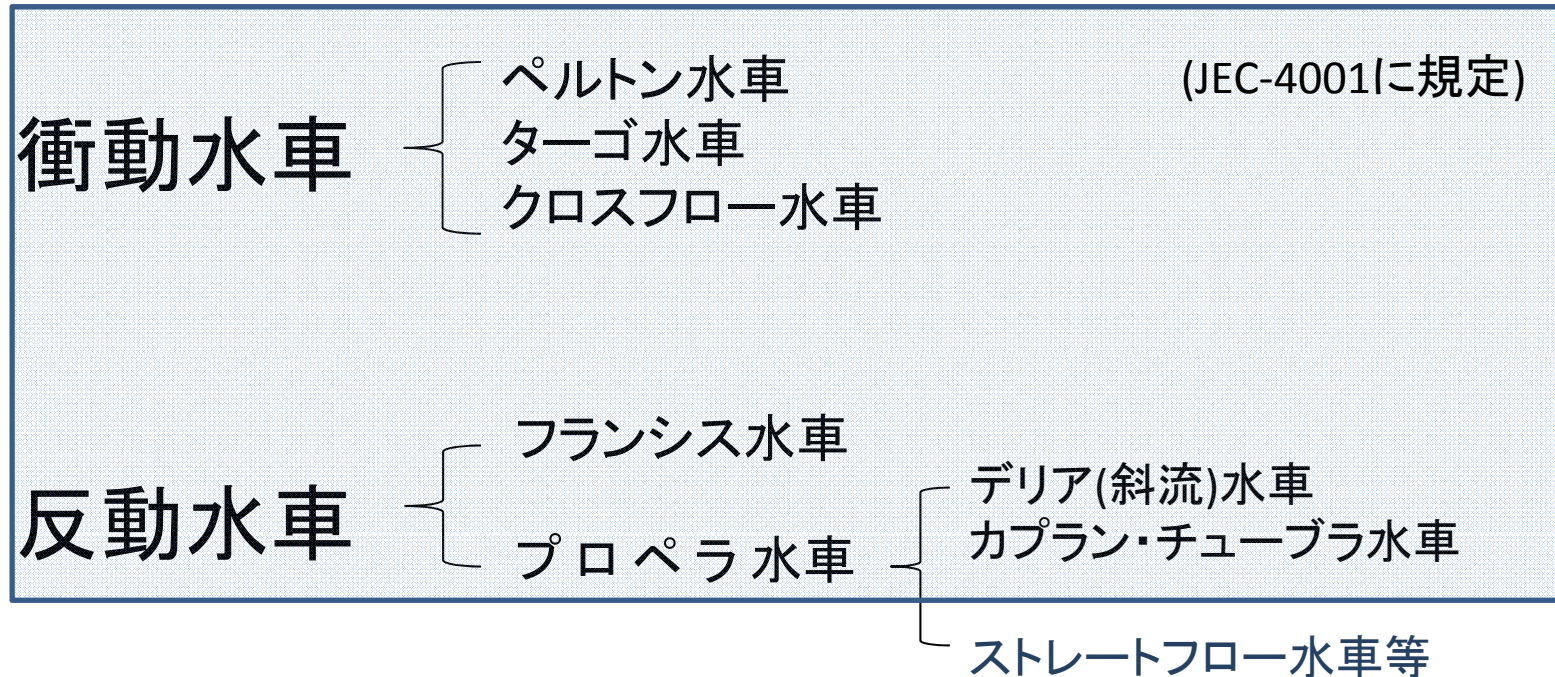
小水力発電 (Small Hydro)	10,000kW以下
ミニ水力発電 (Mini Hydro)	1,000kW以下
マイクロ水力発電 (Micro Hydro)	100kW以下
ピコ水力発電 (Pico Hydro)	10kW以下

注:明確な定義はない

田中水力標準水車形式選定表



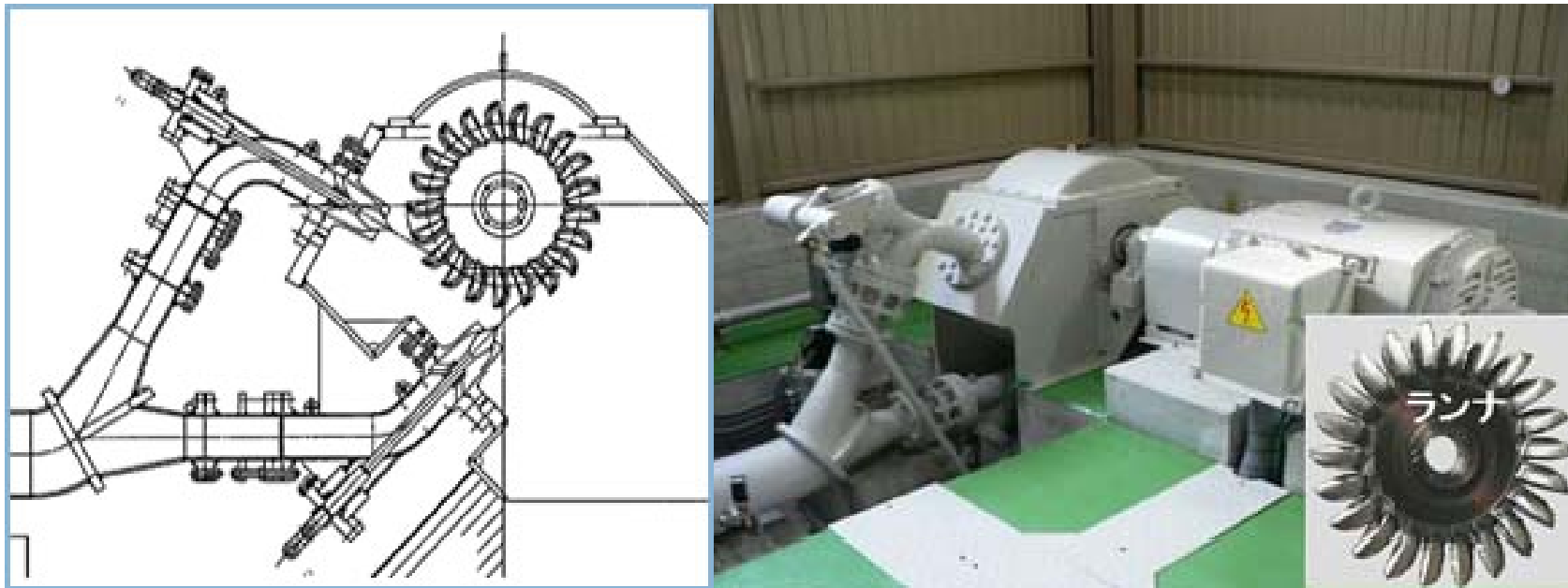
水車の種類



その他(解放型) 螺旋水車・上掛・胸掛・下掛等

水車の種類と特徴

○ ペルトン水車(Pelton Turbine)

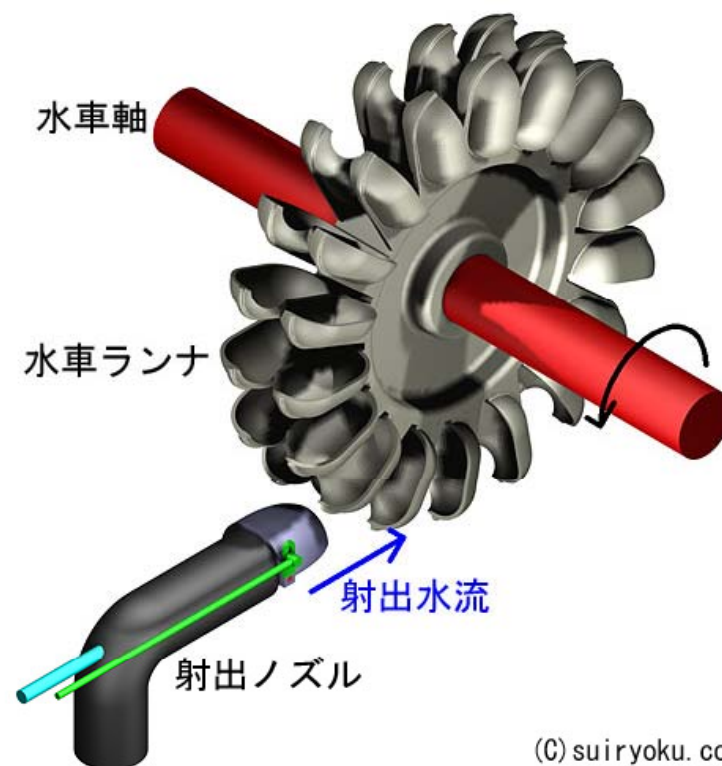


- 適用範囲
Head: 30~500m
Discharge: 0.015~2m³/s

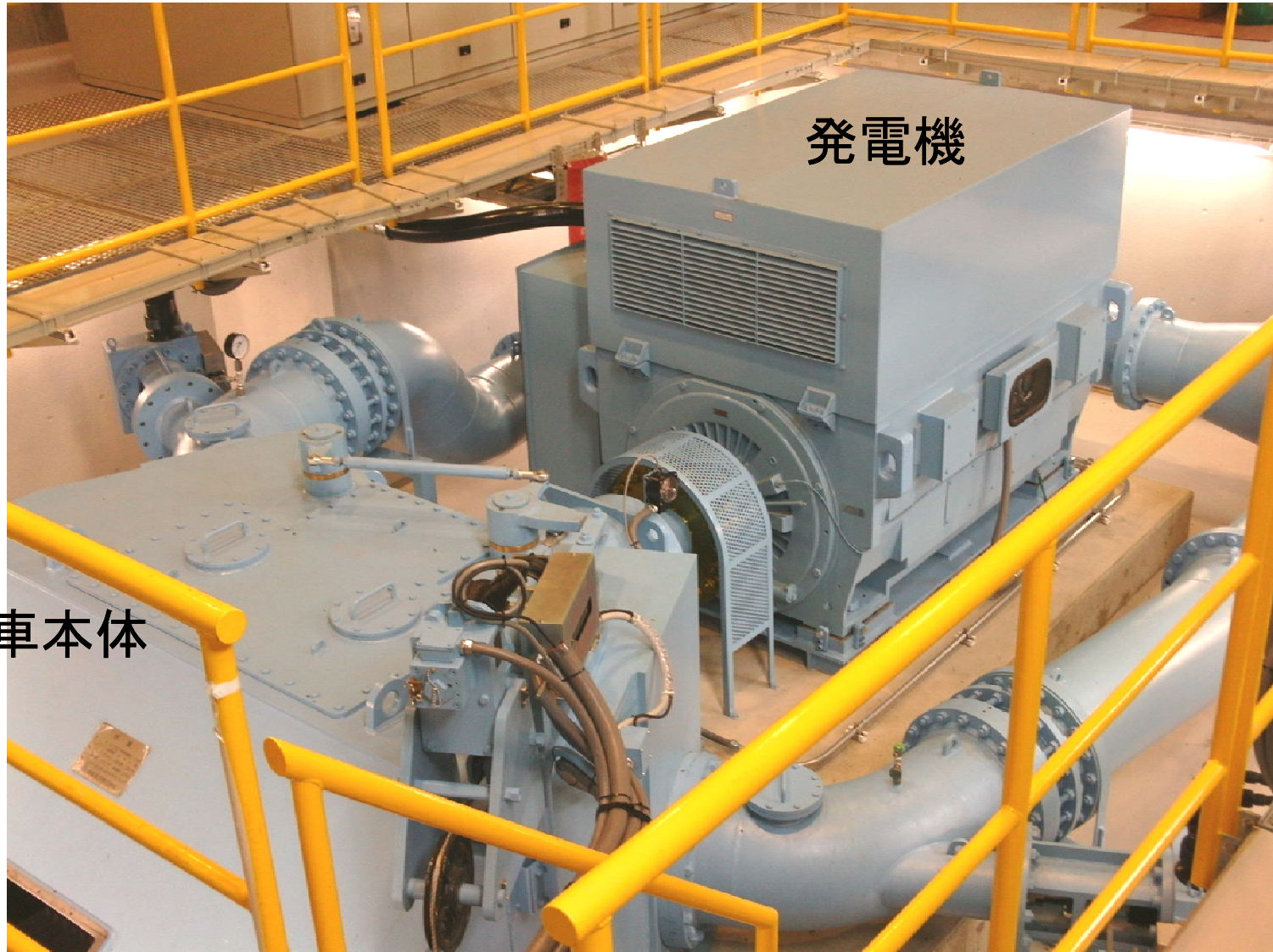
ペルトン水車(Pelton Turbine)

- Lester Allan Pelton
(1829-1908, America)
により開発
- 適用有効落差の範囲
(Range of Head)
30m~500m
- 水車の主な特徴
ノズルから噴出する水をバ
ケットにあてて回転させる

- ランナーの形状
(Runner)



ターボ水車・発電機



発電機

水車本体

水車の概要

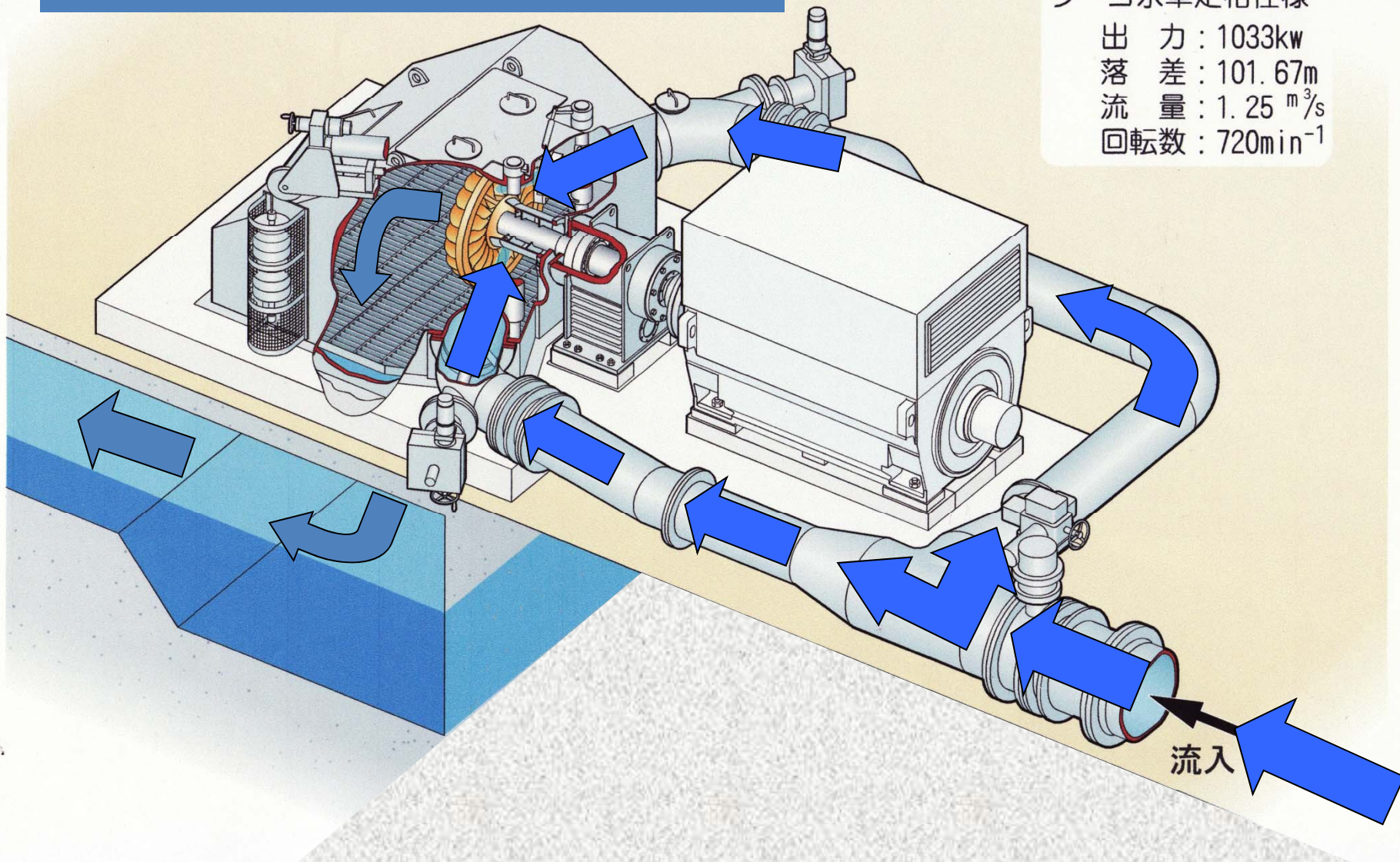
ターゴ水車定格仕様

出力：1033kw

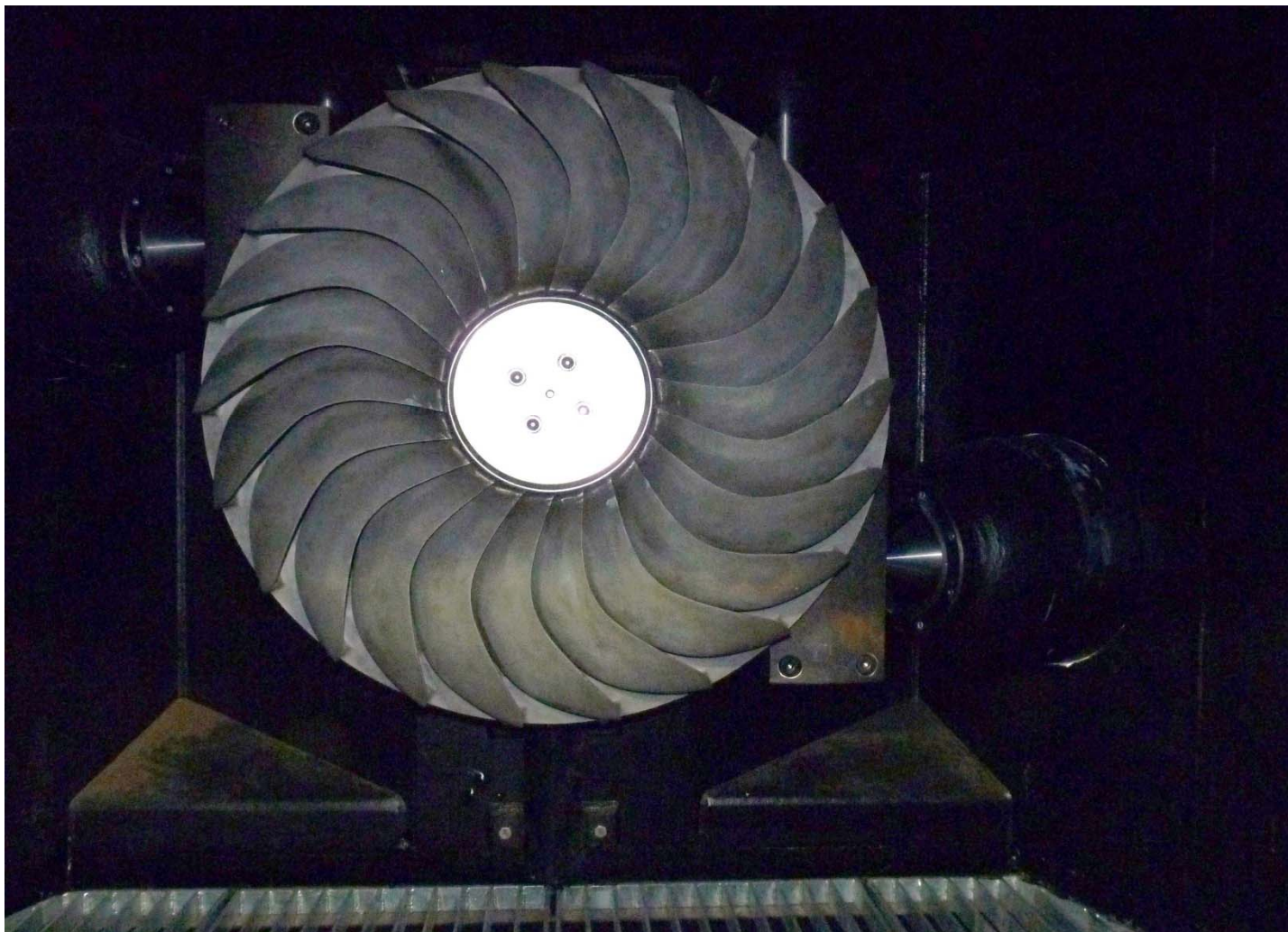
落差：101.67m

流量：1.25 m³/s

回転数：720min⁻¹

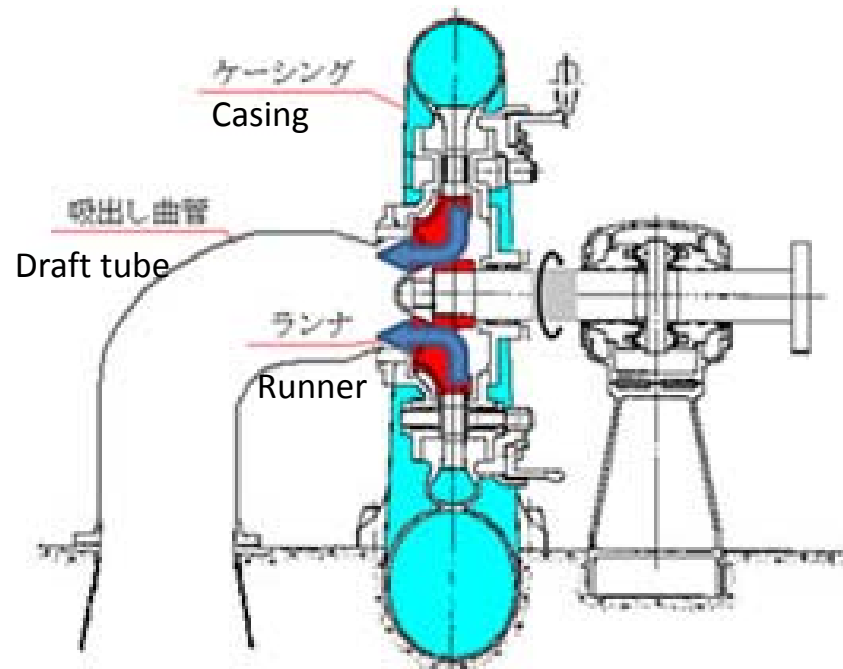


ターゴ水車の内部



フランシス水車(Francis Turbine)

- フランシス水車(Francis Turbine)

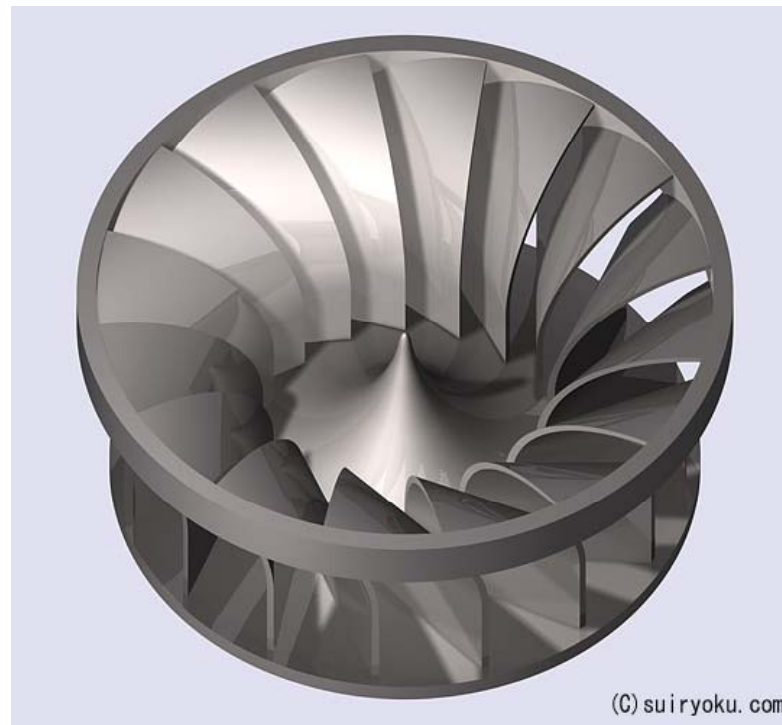


- 適用範囲
Head: 20~200m
Discharge: 0.15~10m³/s

フランス水車(Francis Turbine)

- James B Francis (America)
により1845年に開発
- 適用有効落差の範囲
(Range of Head)
20m～200m
- 水車の主な特徴
羽根の固定された最も一般的
な水車

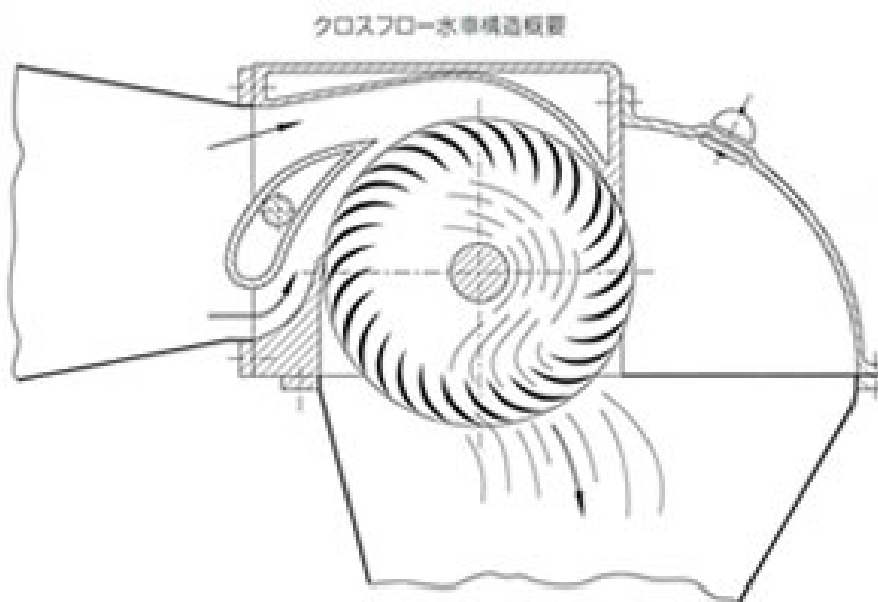
- ランナーの形状
(Runner)



(C) suiryoku.com

水車の種類と特徴

- クロスフロー水車(Cross Flow Turbine)

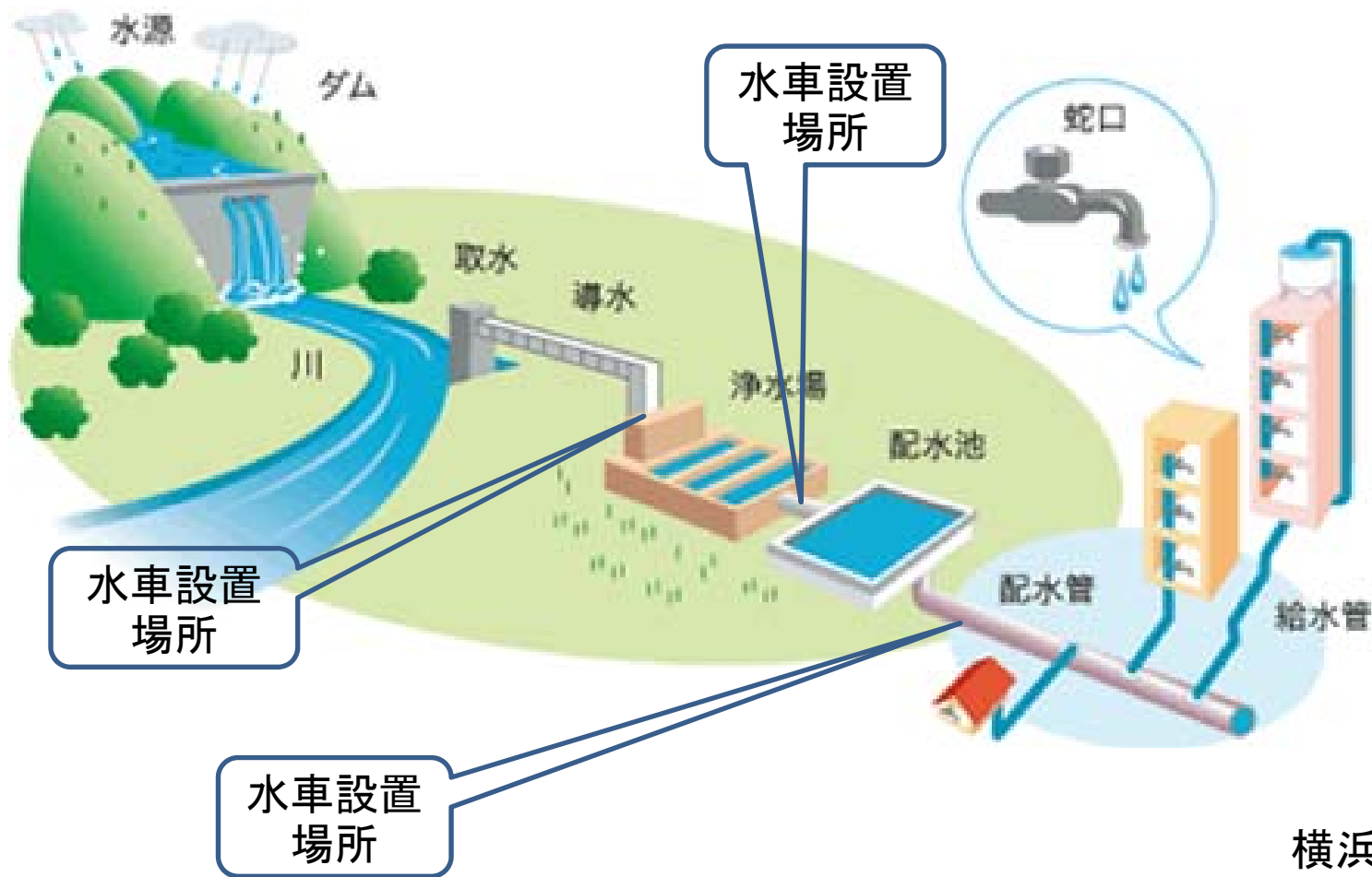


- 適用範囲
Head: 2~60m
Discharge: 0.04~10m³/s

今後の展開

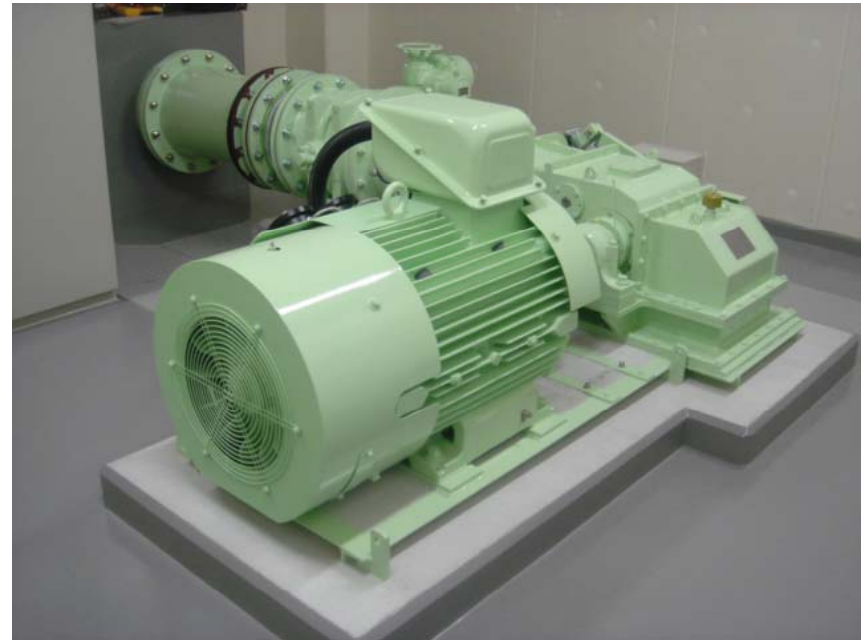
- ・ 状況は変わっていない
 - 脱石油 CO₂ 大規模地点の枯渇
 - エネルギー価格の高騰は今後ますます厳しく
- ・ 新エネルギーへの期待
 - 太陽光 風力 水力 バイオ
- ・ 新型マイクロ水力の開発
 - リンクレス・フランシス、ピコ水力等
- ・ マイクロ水力の特徴を生かした作り方、使い方
 - 砂防ダム 水道管路 農業用水 溪流
 - スマートコミュニティ 地産地消
 - 野菜の工場栽培 電気自動車 電動アシスト自転車充電 etc
- ・ 戦後廃止された水力跡地の再活用

水道管路で発電



横浜市HPより

浄水前地点



水道管路への設置



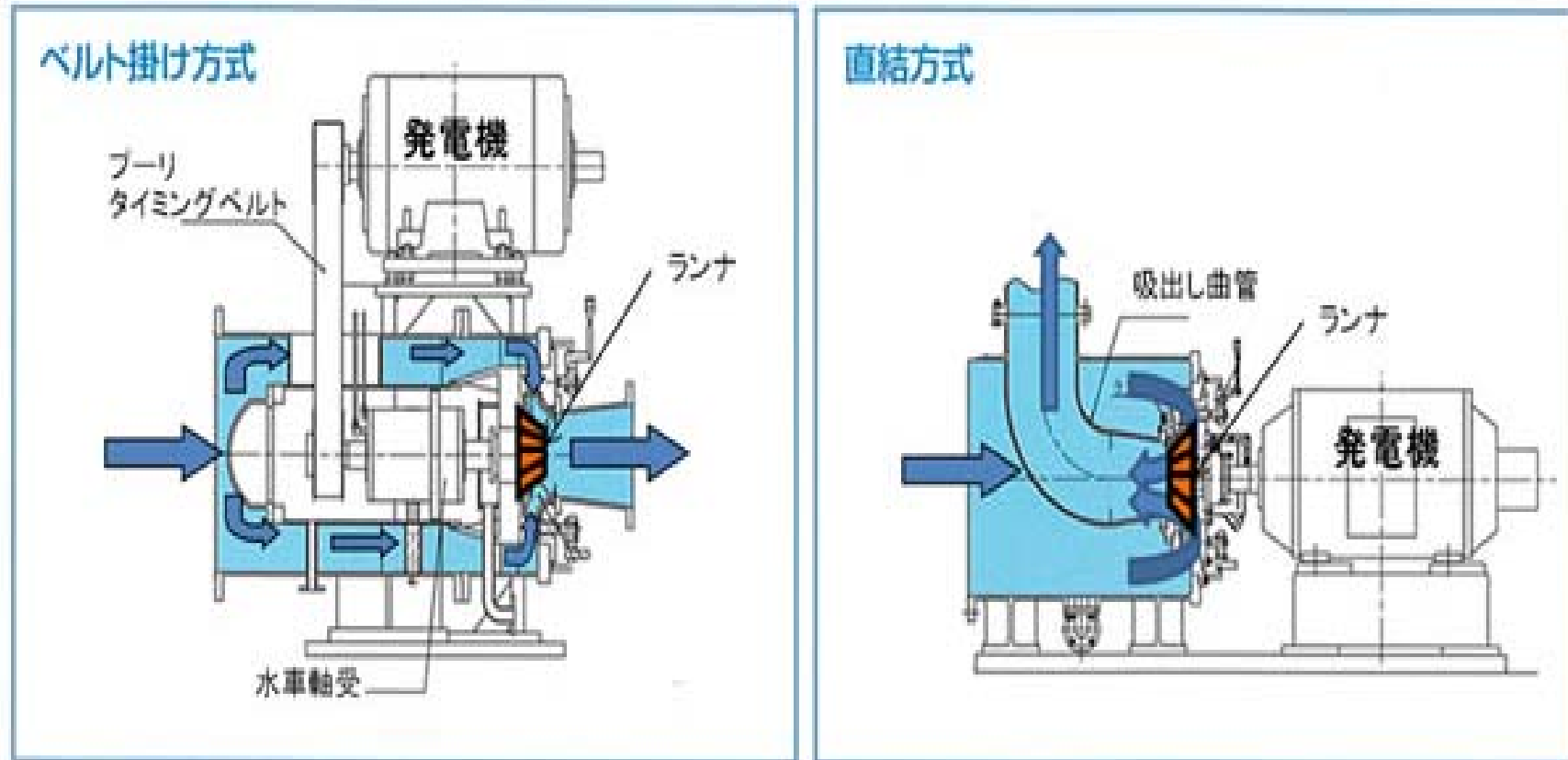
奈良県水道局郡山ポンプ場水力発電所

48.0m, 0.23m³/s, 88kW

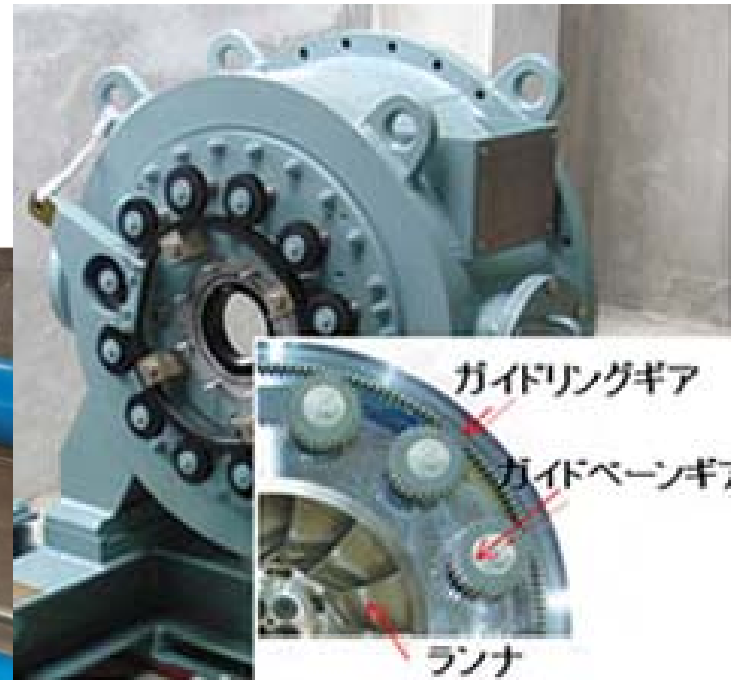


進化を続けるリンクレス・フランス水車

東京電力・東京発電・田中水力の共同特許



- リンクレス・フランシス水車(Link less Francis Turbine)



- 適用範囲

Head: 20~70m

Discharge: 0.15~1.0m³/s

砂防ダムへの設置例

長野市浅刈ダム発電所 13.7m, 0.08m³/s, 7.5kW



発電所全景



発電所内

新機種の開発

- Specification
Head: 2~40m
Discharge: 5~22ℓ

ピコ水力の開発(Pico Hydro)

実証試験中



参考資料・団体等

- ・小水力発電を行うための水利許可申請ガイドブック
- ・小水力発電事業化へのQ&A(改訂版)
- ・ハイドロバレー計画ガイドブック
- ・中小水力発電ガイドブック

国土交通省
農業土木機械化協会
新エネルギー財団
新エネルギー財団

- ・資源エネルギー庁
- ・新エネルギー財団(水力本部)
- ・全国小水力利用推進協議会

- ・水カドットコム

順不同

ご清聴ありがとうございました



田中水力株式会社

創業 昭和7年7月7日(田中水力機械製作所)

設立 平成17年5月27日

〒252-0003 神奈川県座間市ひばりが丘5-18-34

TEL 046-251-8511 FAX 046-251-8749

URL WWW.tanasui.co.jp