

# 自家消費・地産地消型の 小水力発電設備の検討の実務

2026年2月13日

一般社団法人小水力開発支援協会 中島大

水道施設で水力発電？

# 水インフラでの小水力発電と言えば

- 農業用水



百村第一・第二発電所（栃木県那須塩原市）  
 $H=2.0\text{m}$ ,  $Q=2.4\text{m}^3/\text{s}$ ,  $P=30\text{kW} \times 4$

- 砂防ダム



金山沢川水力発電所（山梨県南アルプス市）  
 $H=42.0\text{m}$ ,  $Q=0.32\text{m}^3/\text{s}$ ,  $P=100\text{kW}$

本日は、上下水道施設の話

# 電力（パワー）を得るには落差（水圧）と流量が必要

パワー

= トルク × 回転数 × 発電効率（発電機）

= 水圧 × 流量 × 合成効率（水力発電機）

水圧 = 有効落差 × 重力加速度 ( $9.8\text{m/s}^2$ )

# 水道発電では、着水井で原水を使う事例が多い

- 流量が最も多い
- 落差も最大であることが多い
- 事例は少ないが、処理後の上水で発電することも可能

# 遠野市高室自家用水力発電所（岩手県）



有効落差82.4m、最大使用水量0.25m<sup>3</sup>/s、出力150kW、1981年5月運用開始

# 沼田市浄水場発電所（群馬県）



上水道の落差による発電が珍しかった昭和62年に建設され、24年間の発電実績を持つ。浄水場から約4km離れた取水口から水圧管を敷設し、高低差62.5mを確保して発電。現在も浄水場消費電力の約60%をまかなう。

出典：環境省ホームページ

# 南足柄市矢倉沢浄水場ミニ小水力発電設備（神奈川県）



ミニ水力発電機（クリックで拡大します）

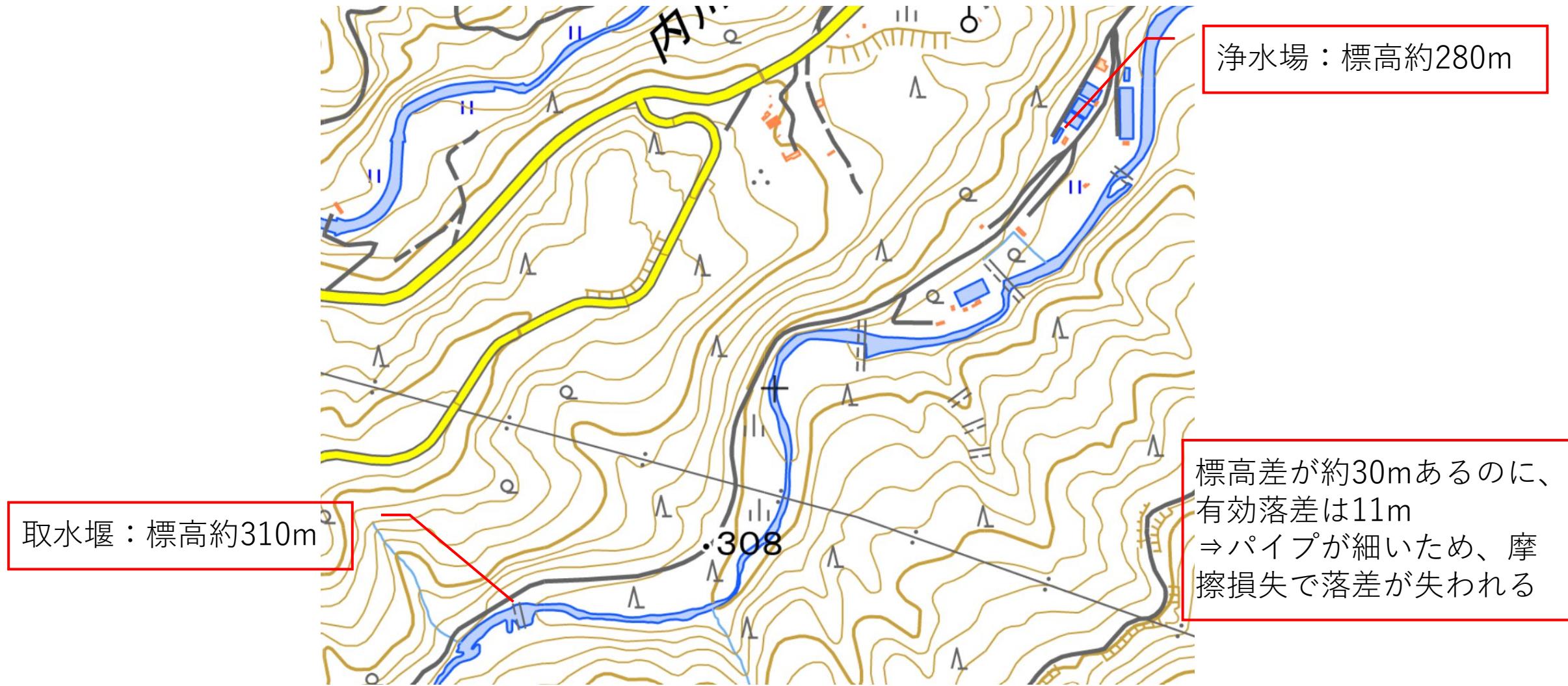
## ミニ水力発電設備の概要

使用水量	0.179立方メートル/秒
有効落差	11m
水車	インライン型水車
発電機	三相交流誘導発電機
発電出力	18.5キロワット/時（最大）
発電電力量	約12万キロワット/年
二酸化炭素削減量※	約67t /年

※地球温暖化対策の推進に関する法律施行令に基づき試算

出典：南足柄市ホームページ、2008年5月運用開始

# 地形落差と有効落差（水道発電の弱点）



# 水道事業の合理性と、発電の合理性

## 水道事業

- パイプが太いと建設コスト増
- 余剰水圧は減圧弁で殺す  
(コスト増)

## 発電事業

- パイプを太くして損失を減らしたい
- 下流端の水圧で発電

⇒ とは言え、着水井に水車を付けるだけ = 土木工事不要というメリットは大きい

# 発電主導での建設は考えられないか？

- 取水堰から発電所までは発電事業者が建設する
- 発電後の放流水（の一部）を浄水場に供給する  
⇒ ウインウインの可能性がある（とくに導水管更新時）
- ただし、発電用水圧管を水道の技術基準に従わせる必要  
(国交省水道事業課見解)  
⇒ 鉄管は高価、樹脂管が使えるか？  
⇒ 土被りをどうするか？ (水道は2m?、発電は管路直径程度)

★環境省にご検討をお願いしたいところ★

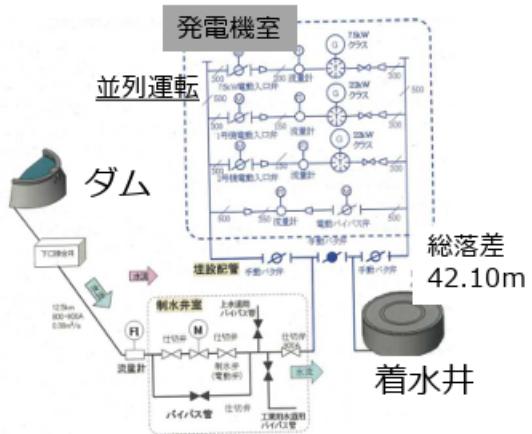
# 新たな動き（オンラインPPA）

- ・民間企業が場所借り  
し、発電設備一式を  
運営する

## 小水力発電 技術実証（福島県相馬市）

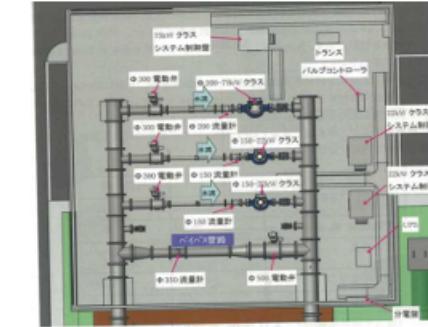
発電電力量は616Mwh/年。一般家庭172軒分に相当。  
実証後、福島県相馬市に移転し、現在稼働中。

22kWクラスマイクロ水力発電システム 2基  
75kWクラスマイクロ水力発電システム 1基



有効落差	m	27.4~33.6
流量	m <sup>3</sup> /h	1,356~1,503
発電電力	kW	63.6~78.9
稼働率	%	99.8

一般家庭の年間電気使用量を3,600kWとして試算



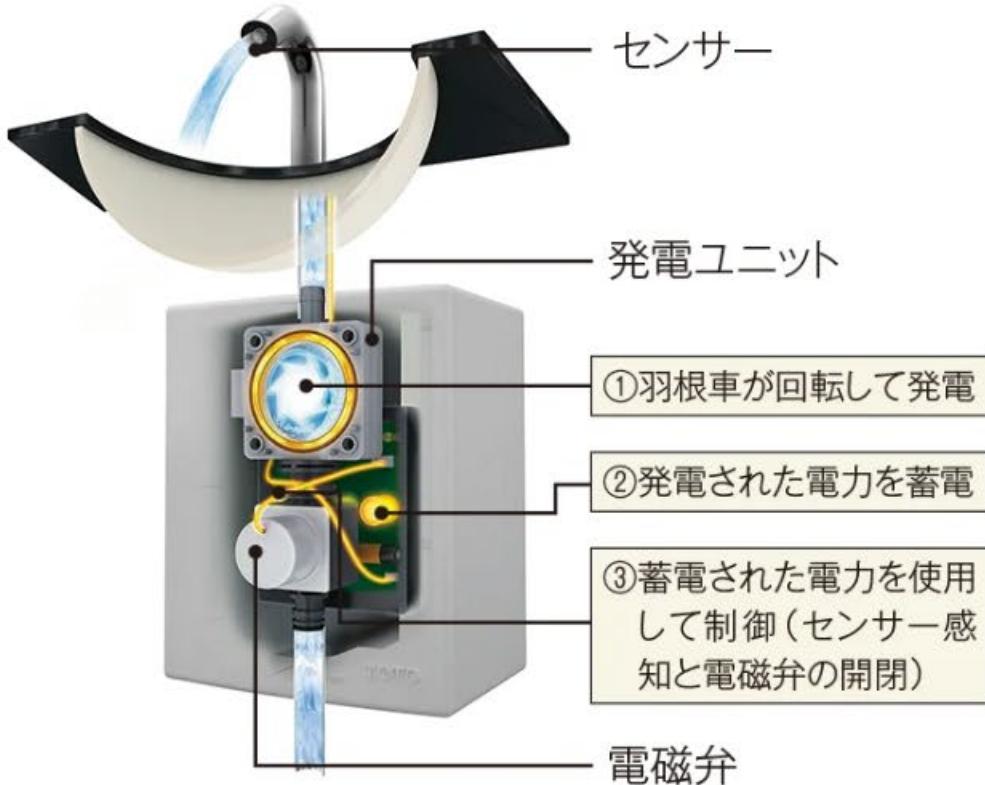
発電機室のレイアウト・設置状況

出典：環境省ホームページ

# ちょっと余談

(飲める水での発電)

# 自家発電する自動水栓



## 発電タイプは電源不要

水の流れを利用して発電した電力を蓄電し、アクアオートが作動します。電源を確保する必要がないため、新築はもちろん、リモデルにもおすすめします。

※ 発電タイプのみ。左図は、発電のしくみ（イメージ図）

出典：TOTOホームページ

# 下水施設は使えないか？

生下水は無理としても、放流水なら問題なさそう

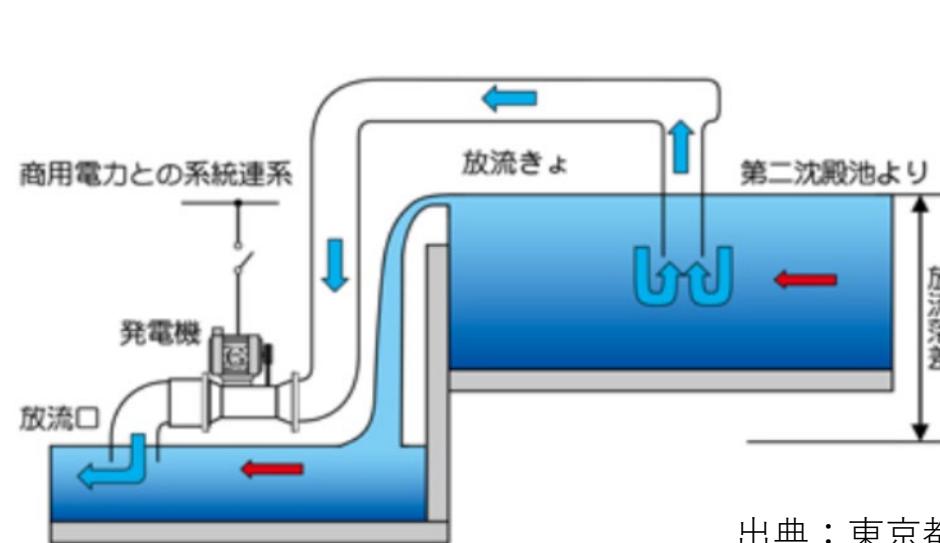
# 伊勢崎浄化センターマイクロ水力発電（群馬県伊勢崎市）



落差が稼げない  
流量も少ない

有効落差1.2m、最大使用水量0.22m<sup>3</sup>/s、出力1.57kW、2011年2月運用開始

# 森ヶ崎水再生センター（東京都大田区）



出典：東京都下水道サービス(株)ホームページ

落差が稼げない

有効落差2.5m、最大使用水量5m<sup>3</sup>/s、出力100kW、2005年6月運用開始

まとめ

# 上水道での発電

- 着水井での発電が有力
- 既設導水管を使う場合、損失落差に注意
- 発電主導で建設し放流水を浄水場に供給することも可能
  - ⇒設備更新時に導入すると利点が大きい
  - ⇒水道技術基準に合わせるとコスト高になるおそれあり
- 民間主導「場所借りり」の事例も出てきている

## 下水道での発電（放流水を想定）

- ・多くの場合、落差が小さい
- ・東京都規模でないと、流量も小さい  
⇒出力が稼げず、自家消費としても経済性確保が難しい