

## 対策概要

- 水の持つ位置エネルギーを利用して、極力ポンプ等の電氣的なエネルギーを使用せずに取水・導水・送水・配水を行い、エネルギー消費量を削減する。

## 導入可能性のある業種・工程

上水道・工業用水道 / 総合管理 / 水運用管理

## 原理・仕組み

- 位置エネルギーを活用できる場所に取水地点、浄水場及び配水池を配置したり、自然流下による送配水範囲の拡大や、配水池直結型ポンプの設置などで、ポンプ設備のエネルギー消費量を削減する。

### 対策イメージ（自然流下範囲の拡大）

- 水が持つ位置エネルギーを活用できる場所に取水地点、浄水場及び配水池を配置することで、ポンプの使用率を低下させる（左図）。
- 既にある設備を用いて、自然流下による送配水範囲を拡大するなど、水運用の変更でエネルギー消費量の削減を図ることも可能である。

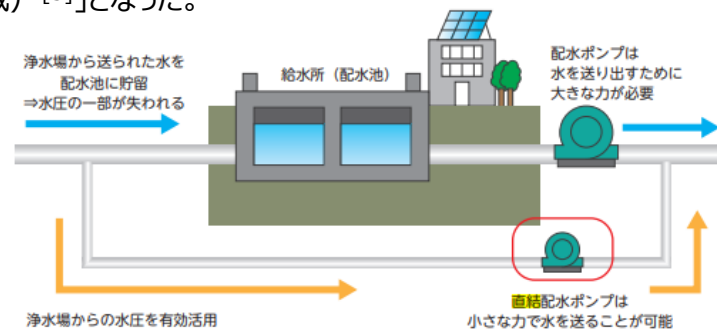


自然流下による送配水範囲の拡大<sup>[1]</sup>

出所) [1]名古屋市上下水道局「環境計画2030」  
<https://www.water.city.nagoya.jp/file/51252.pdf> (閲覧日: 2024年9月11日)

### 対策イメージ（配水池直結型ポンプの設置）

- 起伏の多い地形などで配水池に送水する場合、受水槽で一旦浄水を受け入れ再度ポンプで加圧する方式から、元の配水池の水位を有効利用できる配水池直結型（インライン）ポンプを設置し、位置エネルギーを有効利用する（右図）。
- 滋賀県大津市では、送水ポンプのインライン化で「CO<sub>2</sub>削減量15t-CO<sub>2</sub>/年（72%減）<sup>[3]</sup>」となった。



配水池直結型（インライン）ポンプの設置イメージ<sup>[2]</sup>

出所) [2]東京都水道局「環境5か年計画2020-2024」  
<https://www.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/files/items/20302/File/kankyokeikaku2020-2024.pdf> (閲覧日: 2024年9月11日)  
[3]国土交通省「送水ポンプのインライン化による流入エネルギーの有効活用及び既設配水池、受水槽の廃止」  
<https://www.mlit.go.jp/common/830005227.pdf> (閲覧日: 2024年9月12日)

## 効率・導入コストの水準

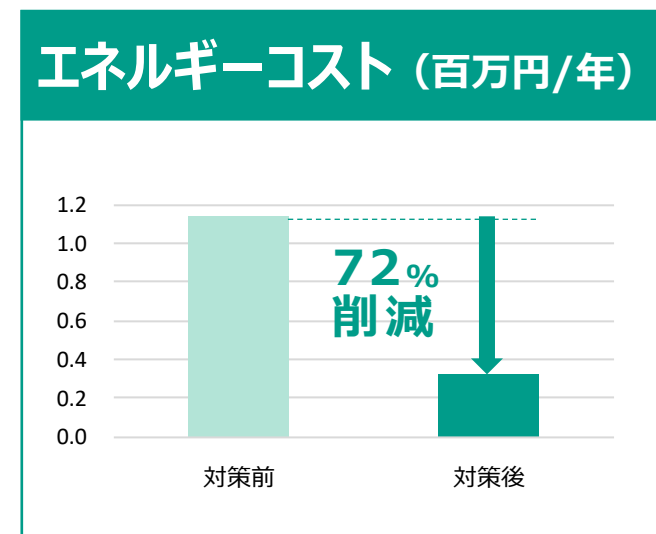
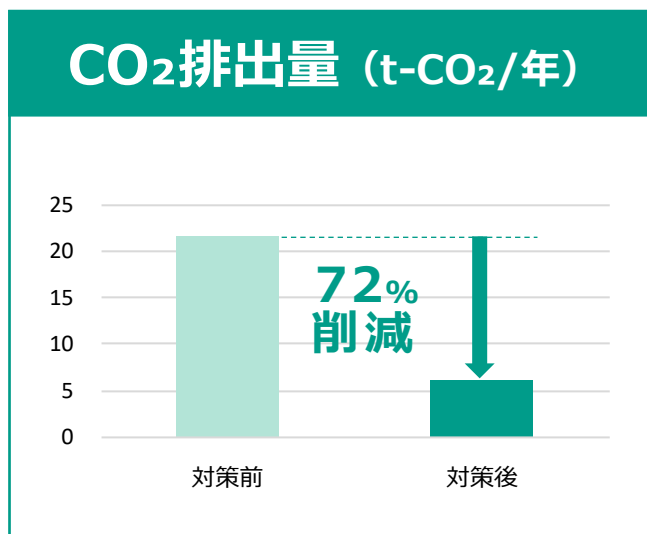
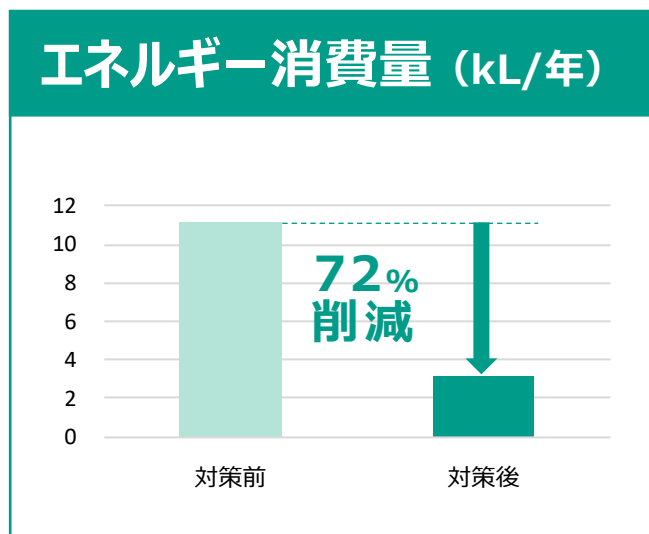
- 効率水準: -
- 導入コスト水準: -

## 導入効果

- 5.5kWの送水ポンプ2台が設置された加圧ポンプ場において、既存配水池及び受水槽を廃止し、配水池直結型（インライン）化することで、CO<sub>2</sub>排出量を72%削減したケースにおける試算例は以下のとおり。

### 導入効果の試算例

- 各指標で72%削減できる試算結果。



## 計算条件

- 5.5kWの送水ポンプ2台が設置された加圧ポンプ場において、既存配水池及び受水槽を廃止し、配水池直結型（インライン）化することで、CO<sub>2</sub>排出量を72%削減した場合を想定した。

項目	記号	Before	After	単位	数値の出所、計算式
電気の一次エネルギー換算係数	①	8.64	8.64	GJ/千kWh	【参考①】
電気のCO <sub>2</sub> 排出係数	②	0.434	0.434	t-CO <sub>2</sub> /千kWh	【参考①】
電気の単価	③	22.76	22.76	円/kWh	【参考①】
エネルギーの原油換算係数	④	0.0258	0.0258	kL/GJ	【参考①】
CO <sub>2</sub> 排出量削減率	⑤	-	72.0	%	p1の事例より想定
電力消費量	⑥	50.0	14.0	千kWh/年	Before : 想定値 After : ⑥b × (1 - ⑤a ÷ 100)
エネルギー消費量	⑦	432	121	GJ/年	⑤ × ①

計算式の添え字bはBefore、aはAfterを示す。

## 計算結果

- 計算結果には、配水池直結型（インライン）ポンプ導入に関するコストは含まれていない。

項目	記号	Before	After	単位	計算式
エネルギー消費量	⑧	11.1	3.1	kL/年	⑦ × ④
CO <sub>2</sub> 排出量	⑨	21.7	6.1	t-CO <sub>2</sub> /年	⑥ × ②
エネルギーコスト	⑩	1.14	0.32	百万円/年	⑥ × ③ ÷ 1,000

## 備考

- 配水池直結型（インライン）ポンプを導入には、ポンプが運転できない場合であっても平常時の水量において、給水区域全域で負圧にならない（断水しない）ことが条件となる。