

# 下水熱利用の概況と 国土交通省の推進施策

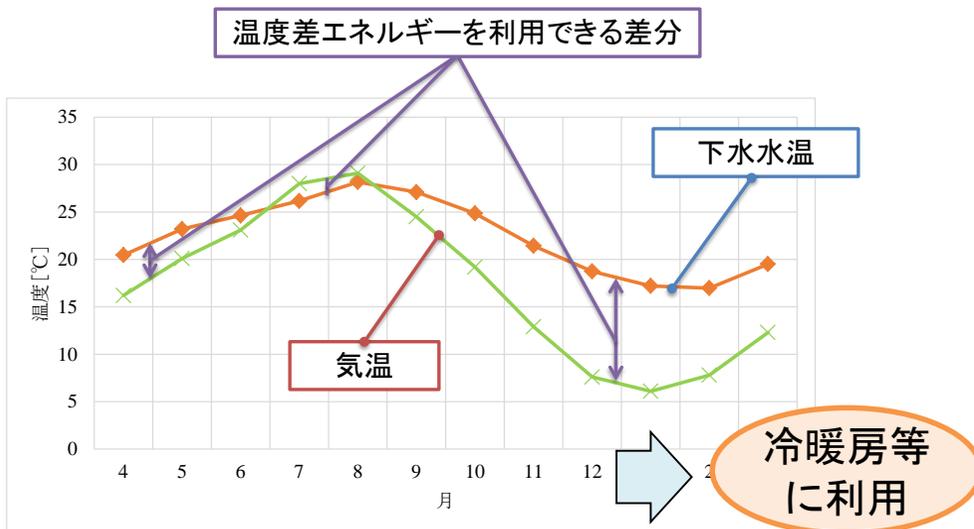
---

国土交通省水管理・国土保全局  
下水道部下水道企画課

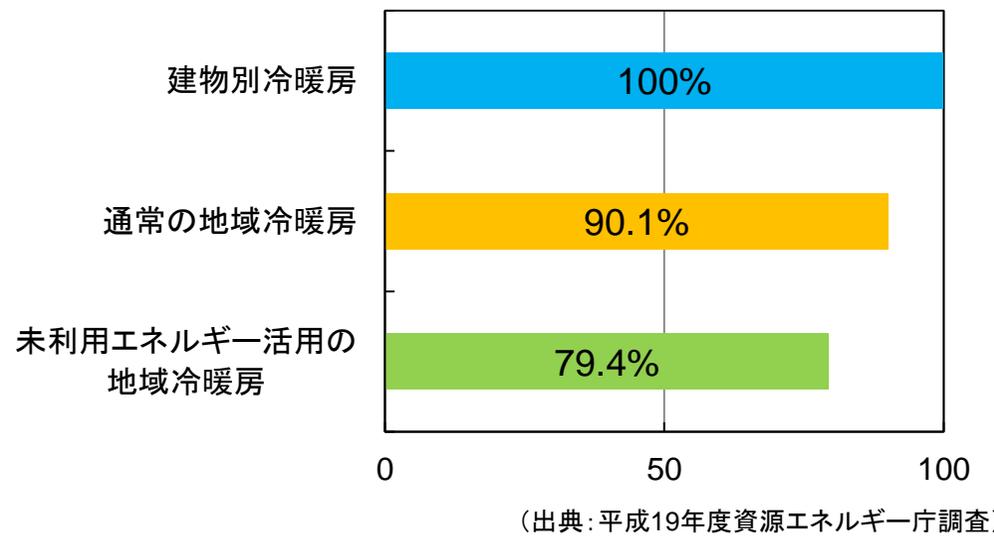
# 下水熱の効果と特長

- 下水は大気に比べ**冬は暖かく、夏は冷たい**特質を有するとともに、安定的かつ豊富に存在。
- 都市に存在する下水熱等の温度差エネルギーをヒートポンプ等で活用することにより、**省エネ・省CO<sub>2</sub>効果**が期待される。
- 下水熱は、都市域における熱需要家との需給マッチングの可能性が高く、また採熱による環境影響が小さいなど、**他の温度差エネルギー(河川水、地下水等)と比べて複数のメリット**がある。

【下水水温と気温との比較】



【未利用エネルギーを活用した地域冷暖房の省エネ効果】



【下水熱の特長】

- 下水熱は他の温度差エネルギーと比べ**都市内に安定的かつ豊富に存在**していることから、都市域で発生する熱需要家との需給のマッチングの可能性が高い。
- 河川水、地下水は環境影響の観点から取水制限について考慮する必要があるが、下水の取水による**環境影響は小さい**。

- **下水再生水の利活用と下水熱利用をパッケージ化**することで、省エネ、省CO<sub>2</sub>以外の観点からも環境面での貢献性の高い取組が可能となる。
- **下水道のストックを活用**して社会に貢献できる。

# 下水熱のポテンシャルと利用の現状

- 下水熱は、**約1800万世帯の冷暖房熱源に相当**する大きなポテンシャルを有する。
- 一方で、その国内利用はほとんどが下水処理場内に限られており、**地域における利用事例は12件程度**にとどまっているなど、利用実績は少ない。
- なお、欧州では普及が進んでおり、**ドイツでは30件程度の導入事例**が存在。

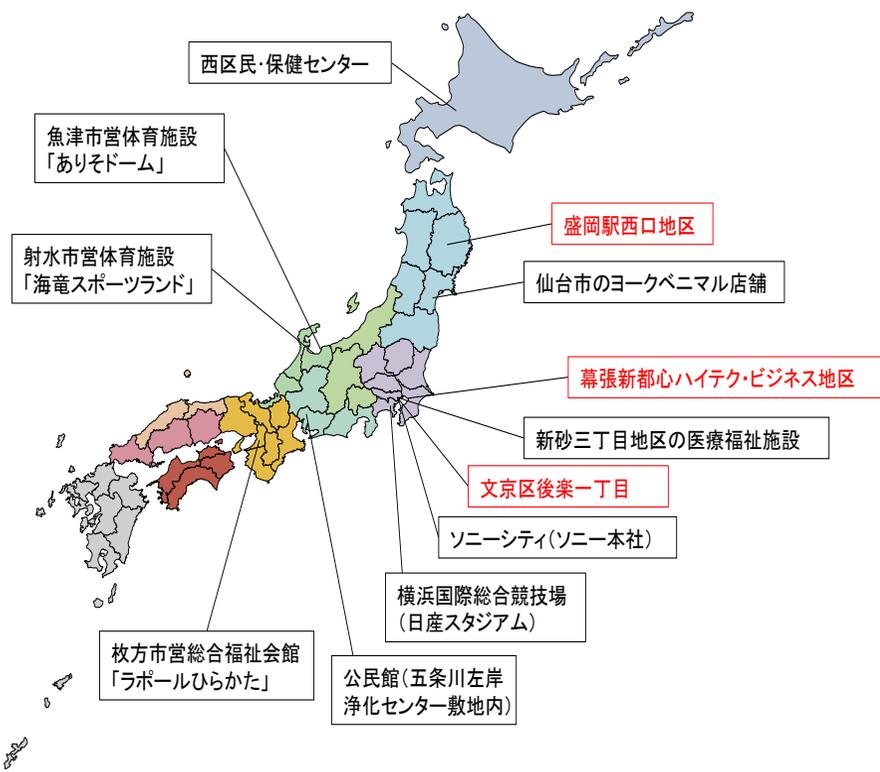
【下水熱のポテンシャルと利用の現状】

賦存量	
下水処理量 145億m <sup>3</sup> /年	利用可能熱量 8,300Gcal/h

**約1,800万世帯の年間冷暖房熱源に相当**

利用状況	
下水熱を利用した地域熱供給 <u>3箇所</u>	個別建物での利用 <u>9箇所</u>

【下水熱の地域における利用事例】



※赤字は地域熱冷暖房活用事例  
黒字は個別建物への下水熱供給事例

# 下水熱利用の事例

## 名古屋市ささしまライブ24地区 (平成29年度予定)

- ・露橋水処理センターの改築更新に合わせて高度処理を導入し、都市開発を進めている「ささしまライブ24地区」に下水再生水を送水。
- ・再生水を民間事業者による熱利用に活用するとともに、運河の水質改善用水や修景用水として利用予定



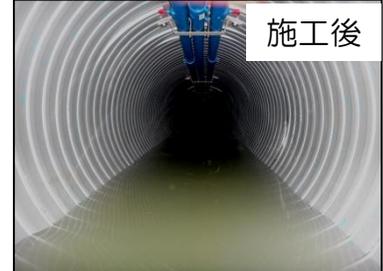
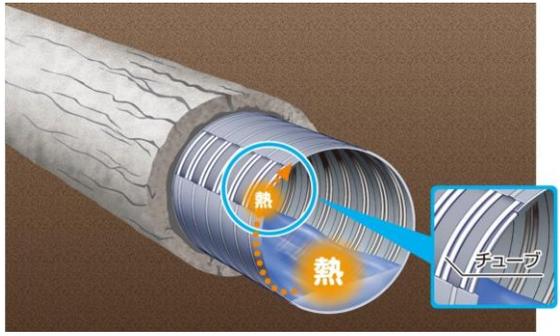
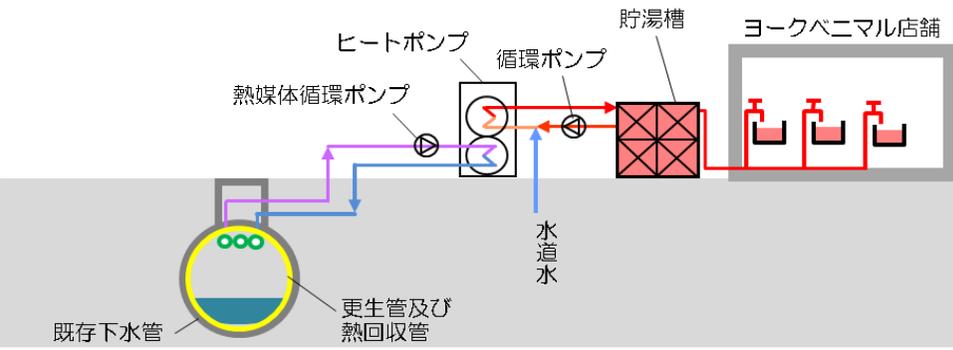
愛知大学名古屋校舎内の地域冷暖房プラントにおいて熱源の一部として下水再生水を利用 (30,000m<sup>3</sup>/日)

ささしまライブ24地区内の修景用水や運河の水質改善用水として利用 (30,000m<sup>3</sup>/日)

■ ささしまライブ24地区  
●●●● 送水ルート  
●●●● 熱供給区域

## 仙台市

- ・老朽化した管路の更生と併せて、未処理下水からの熱回収システムを設置。仙台市内のスーパーで採用され、安定的かつ合理的な採熱を検証中。



# 下水熱利用推進協議会

## 検討会設置主旨

- 下水熱は下水管渠ネットワークを通じて都市に豊富に存在し、都市の低炭素化効果の高い未利用エネルギー。
- 都市再生特別措置法の一部改正(H23.4)や都市の低炭素化の促進に関する法律(H24.8)により、民間事業者における未処理下水熱利用に係る規制緩和が行われたところ。
- しかしながら、国内における事例が少ないことから、下水熱利用に係る知見等の不足、下水熱利用の採算性評価に係る困難性、関係者の意識向上等について課題がある。
- このような状況を踏まえ、下水熱利用システムの事業採算性の向上等に向けた情報・意見交換、各種課題の整理等を行うことにより、下水熱利用推進に向けて取り組むべき施策の方向性についてのコンセンサスを形成するとともに、下水熱利用に向けた機運の醸成を図ることを目的として設置。

## 【協議会の組織(平成26年度)】

### 下水熱利用推進協議会

#### 下水熱利用事業 スキーム検討分 科会

座長:長岡 裕  
東京都市大学  
都市工学科 教授

#### 下水熱等未利用 熱ポテンシャル マップ分科会

座長:中尾 正喜  
大阪市立大学大学院  
工学研究科 特任教授

## 【目的】

1. 自治体・民間事業者との連携による技術実証の着実な実施
2. 自治体・民間事業者のニーズを踏まえたFSによる事業モデルの検討
3. 自治体・民間事業者との協力強化によるノウハウ・成功事例の蓄積

## 【構成メンバー】

本協議会の構成メンバーは、有識者(5名)、地方公共団体(9団体)、研究機関(2団体)、実証事業団体(2団体)、業界団体(12団体)が参画。業界団体の構成は以下のとおり。

### ※業界団体一覧

日本熱供給事業協会／不動産協会／日本下水道施設業協会／  
日本下水道管路管理業協会／全国上下水道コンサルタント協会／  
ヒートポンプ・蓄熱センター／日本管路更生工法品質確保協会／  
日本建築士事務所協会連合会／日本建築士会連合会／  
日本空調衛生工事業協会／設備設計事務所協会／  
建築設備技術者協会

# 事業採算性に関するモデルスタディ

表 基本検討ケース案

システム	検討モデル	比較基準システム	感度分析範囲
処理水活用 大規模熱供給 (大規模単独施設への処理水供給)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○対象建物用途:ホテル</li> <li>○対象建物規模:30,000㎡(札幌)、50,000㎡(東京)</li> <li>○下水熱利用用途:暖房+給湯</li> <li>○地域:札幌、東京</li> <li>○システム:水熱源HP(暖房・給湯用)→給湯用はボイラで追焚</li> <li>○下水流量:熱源水全量下水(必要下水流量(日量)を把握し、処理場規模を確認)</li> <li>○距離:300m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○暖房・給湯熱源:ボイラ</li> <li>○暖房・給湯熱源:ボイラ:空冷HP(東京の場合)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○需要規模(採算性のとれるレベル把握)</li> <li>○距離(採算性のとれるレベル把握)</li> <li>○エネルギー価格</li> <li>○採算性の分岐点付近のものについて+冷房(冷却水補給水低減効果+ヒートアイランド低減効果)</li> <li>○採算性の分岐点付近のものについて蓄熱検討</li> </ul>
管路更生兼熱回収	<ul style="list-style-type: none"> <li>○対象需要:福祉施設3,000㎡程度</li> <li>○下水用途:暖房+給湯</li> <li>○地域:札幌、東京</li> <li>○システム:水熱源HP(暖房・給湯用)→給湯用はボイラで追焚</li> <li>○下水流量:一定流量・水位を想定し、単位長さ当たりの熱回収量は一定とする</li> <li>○需要地までの距離:50m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○暖房・給湯熱源:ボイラ</li> <li>○暖房・給湯熱源:ボイラ:空冷HP(東京の場合)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○需要規模(採算性のとれるレベル把握)</li> <li>○距離(採算性のとれるレベル把握)</li> <li>○エネルギー価格</li> </ul>
管路内熱交換器	<ul style="list-style-type: none"> <li>○同上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○同上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○同上</li> </ul>
マンホール取水管路外熱交換	<ul style="list-style-type: none"> <li>○対象需要:福祉施設10,000㎡程度</li> <li>○下水用途:暖房+給湯</li> <li>○地域:札幌、東京</li> <li>○システム:水熱源HP(暖房・給湯用)→給湯用はボイラで追焚</li> <li>○スクリーン取水量:14L/s、40L/s</li> <li>○下水流量:幹線レベル(空衛会論文等データ参照)</li> <li>○需要地までの距離:100m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○暖房・給湯熱源:ボイラ</li> <li>○暖房・給湯熱源:ボイラ:空冷HP(東京の場合)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○需要規模(採算性のとれるレベル把握)</li> <li>○下水流量(採算性のとれるレベル把握)</li> <li>○距離(採算性のとれるレベル把握)</li> </ul>

# モデルスタディ結果(中間報告)

## (1) 処理水活用大規模熱供給利用方式

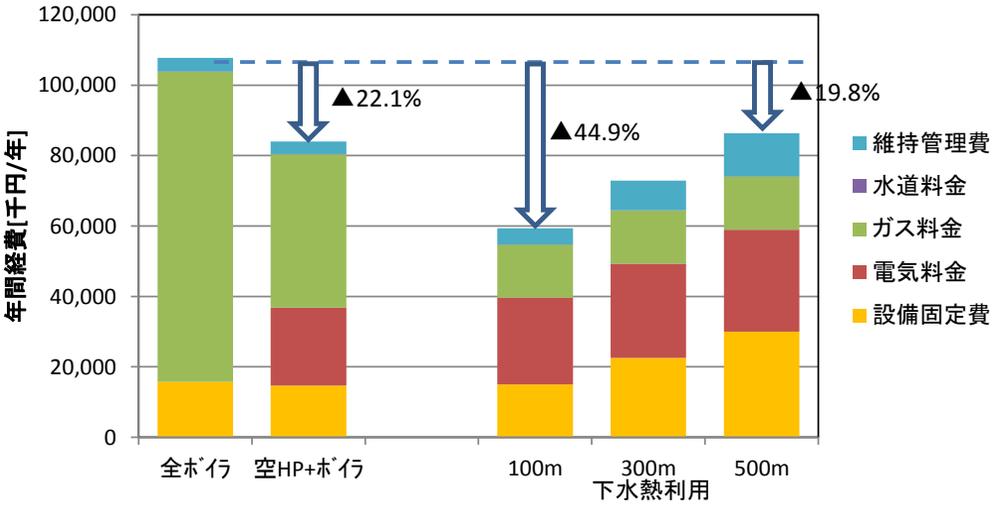


図 年間経費(東京)

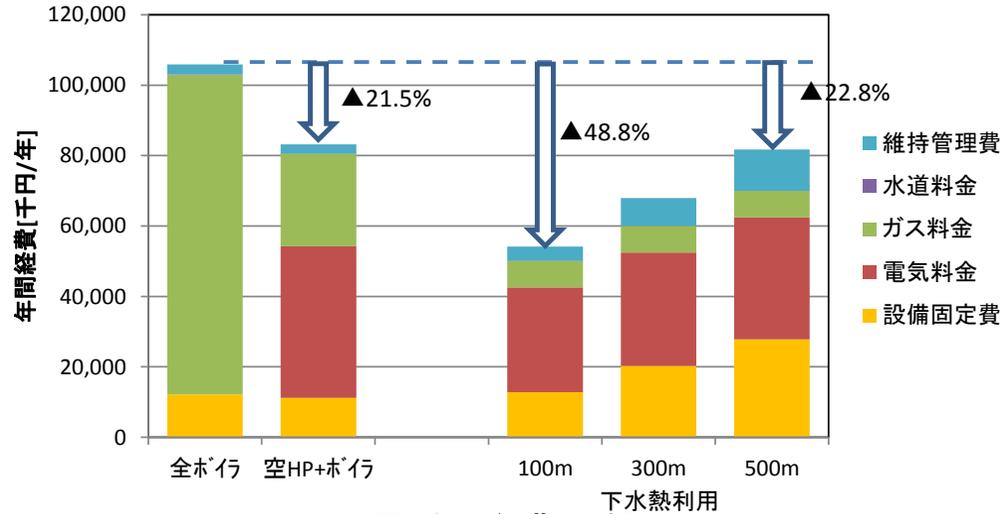


図 年間経費(札幌)

## (2) 管路更生兼熱回収方式

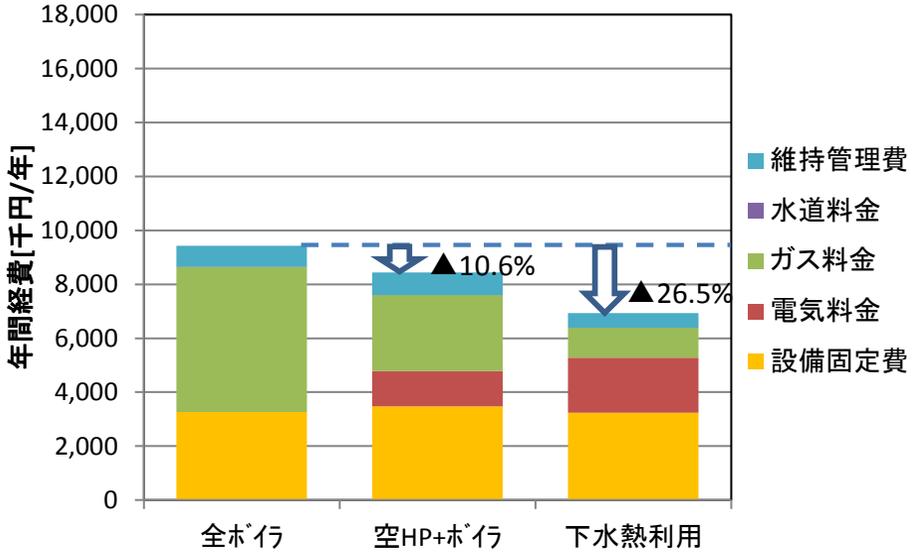


図 年間経費(東京)

## (3) マンホール取水管路外熱交換方式

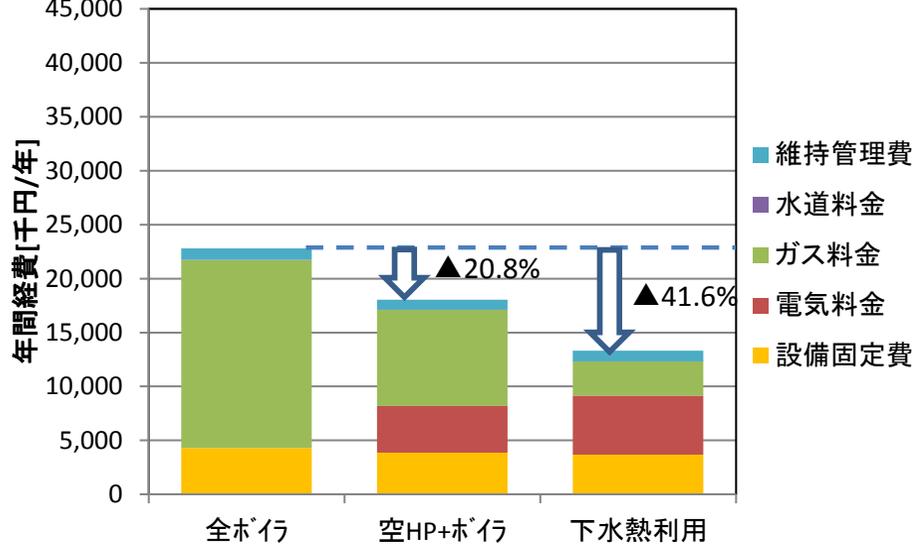


図 年間経費(東京)

※評価結果は今後の検討により修正がありうる

# 下水熱利用の契機と各主体の連携の重要性

- 下水熱利用を実現するためには、熱供給側・熱利用側双方の検討契機がマッチすることが必要。
- 関連する自治体の都市計画部局・環境部局等を含め、計画の初期段階から関係者が緊密に連携していくことが重要。

