

# 省エネルギー・低炭素に向けた 下水熱エネルギーの活用について

一般財団法人  
ヒートポンプ・蓄熱センター



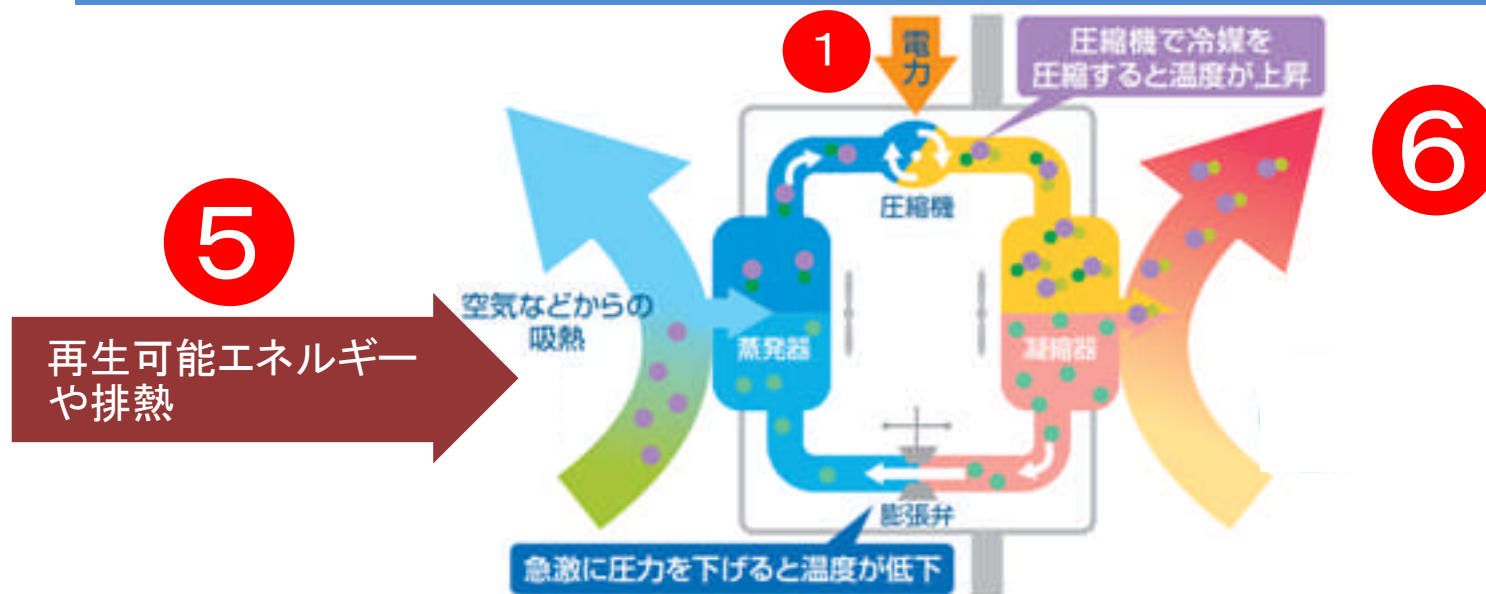
# ヒートポンプの仕組み





# ヒートポンプのしくみ（温熱をとる場合）

ヒートポンプは、冷媒の圧縮と膨張による温度変化を利用して熱を低いところから高いところへ移動させる技術  
⇒ 燃焼を伴わず、大気中の熱を利用して熱を作るシステム

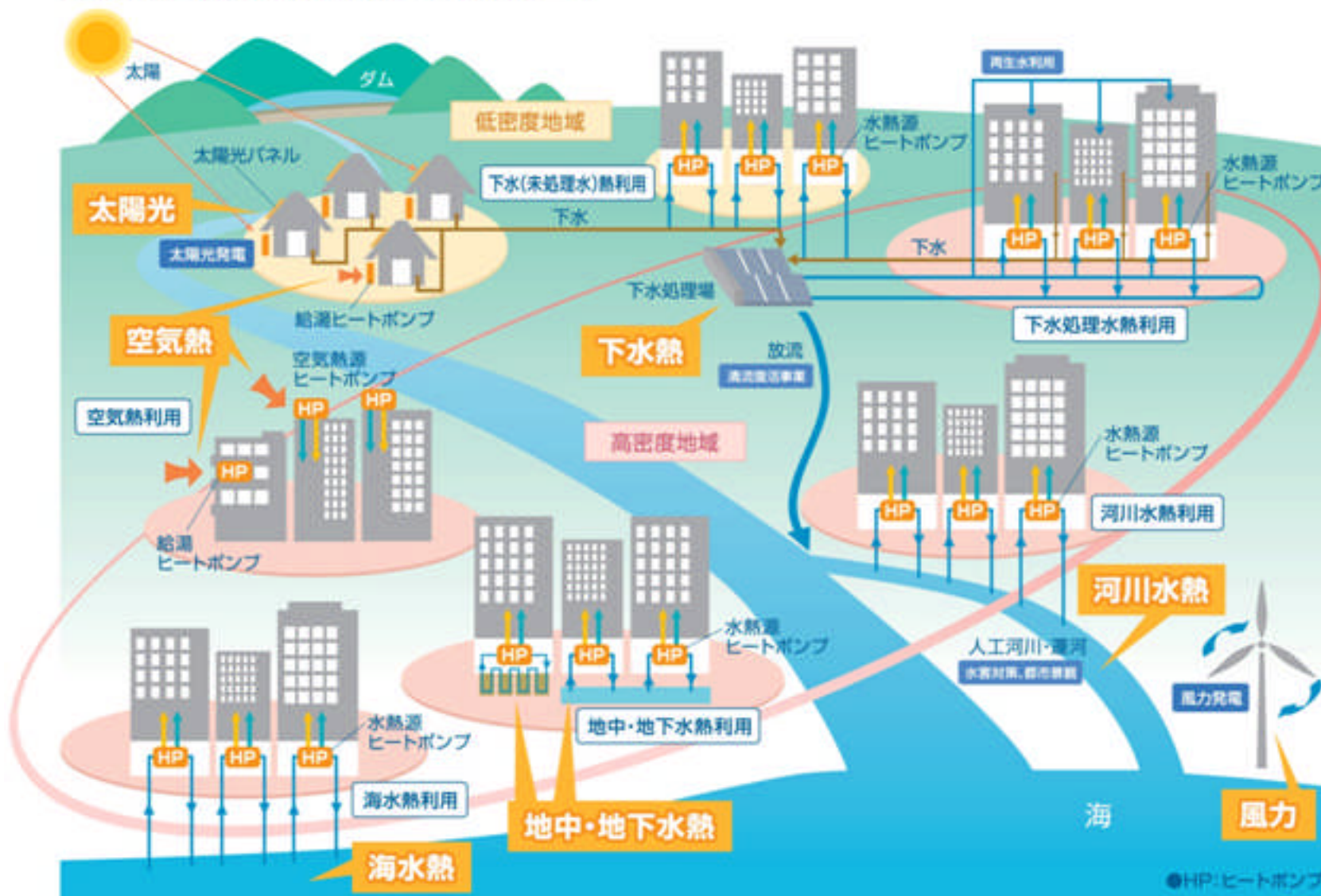




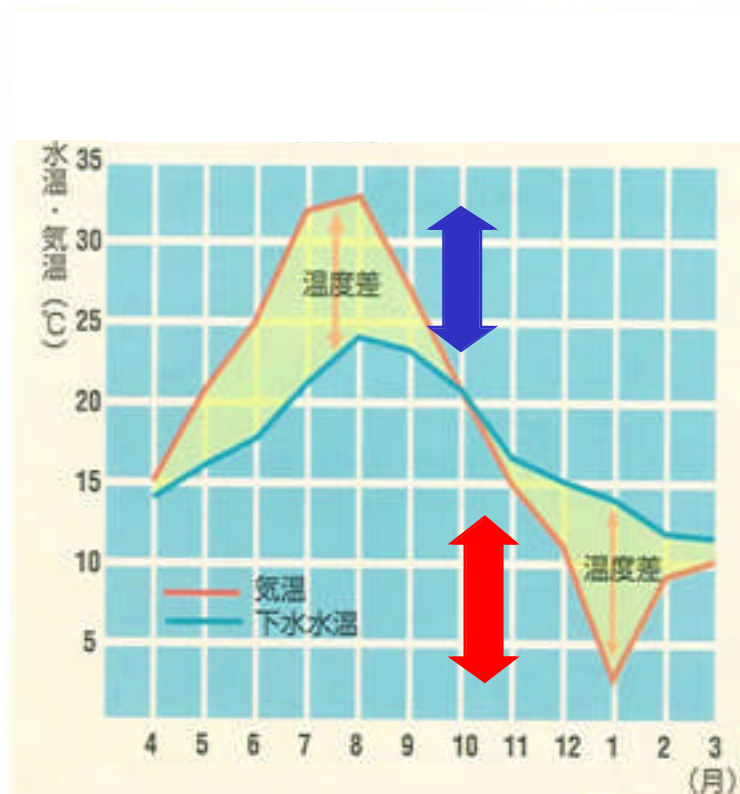
# 未利用熱エネルギーとヒートポンプ

# 都市に存在する未利用エネルギー

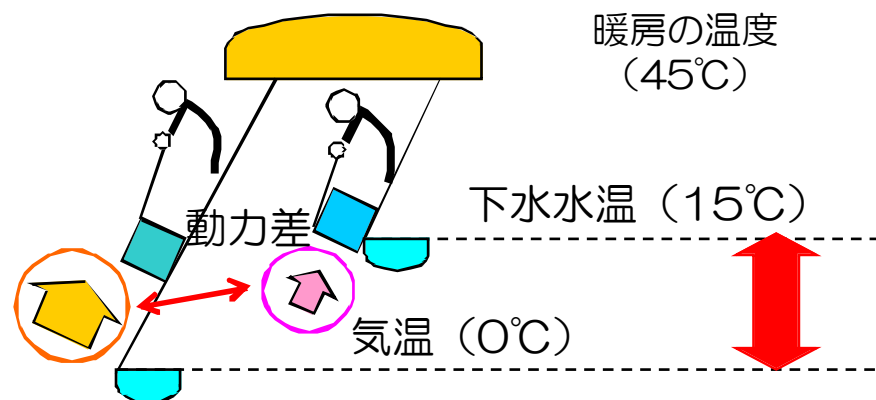
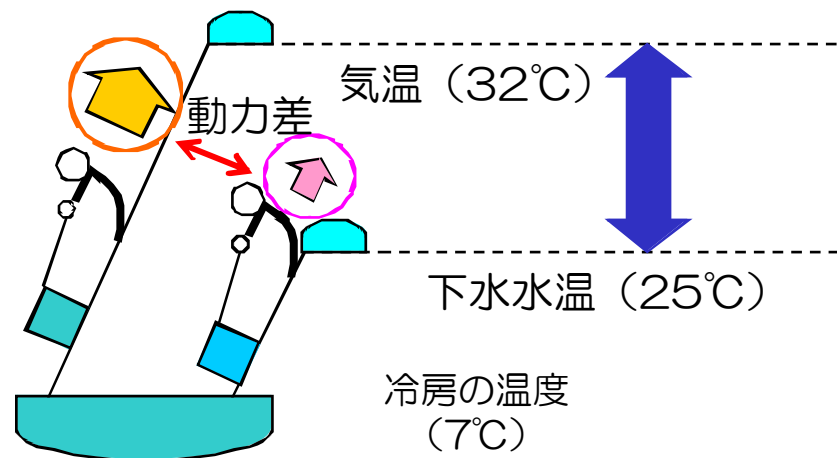
【都市における再生可能エネルギーの利用イメージ】



# 未利用エネルギー利用のメリット



下水水温と外気温度

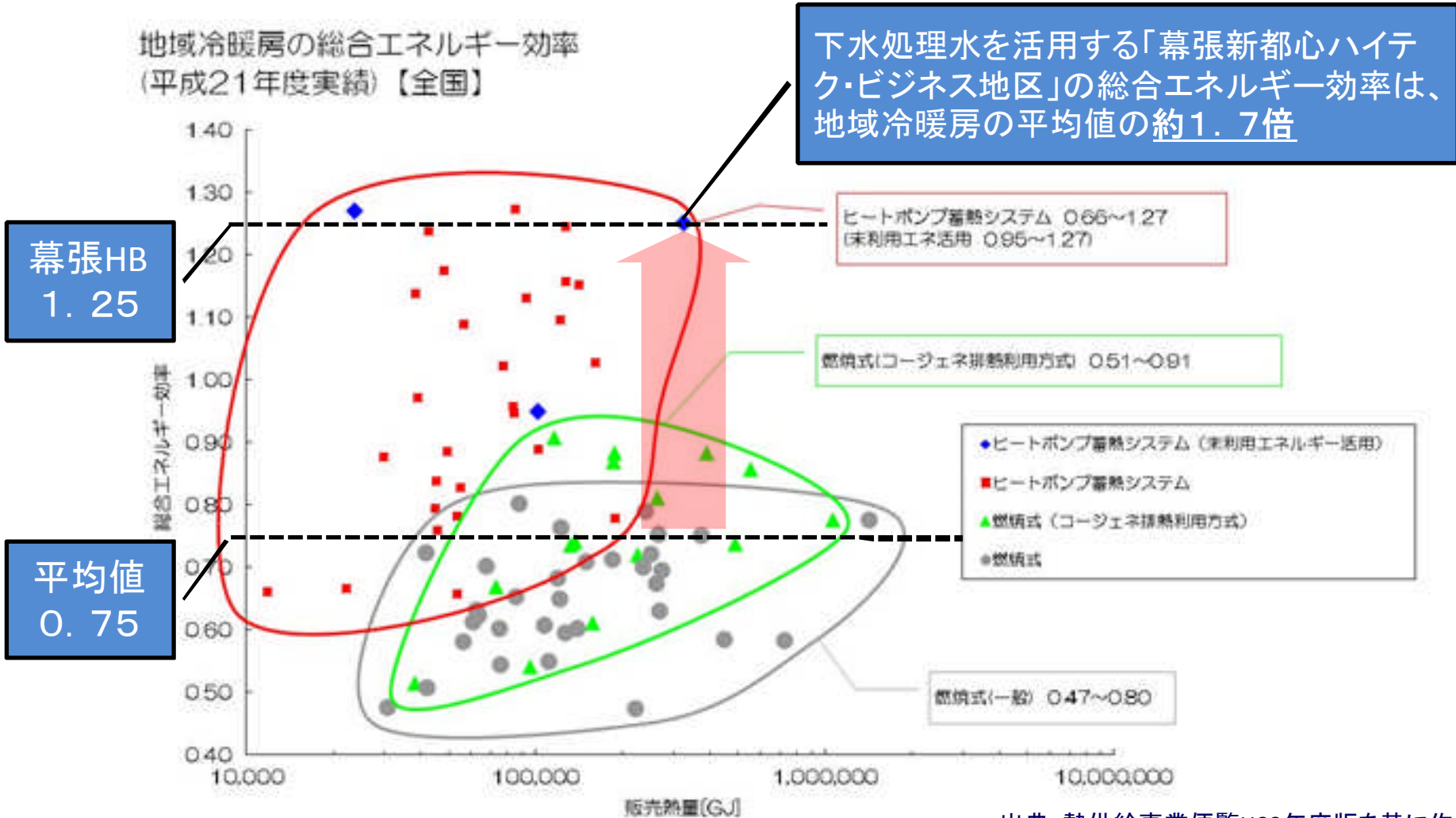


未利用熱を利用することで、熱源機の性能が向上  
 冷房時 (COP 約6 → 約8) / 暖房時 (COP 約3 → 約5.5)



# 地域冷暖房の実績に見るエネルギー効率

地域冷暖房の総合エネルギー効率  
(平成21年度実績)【全国】



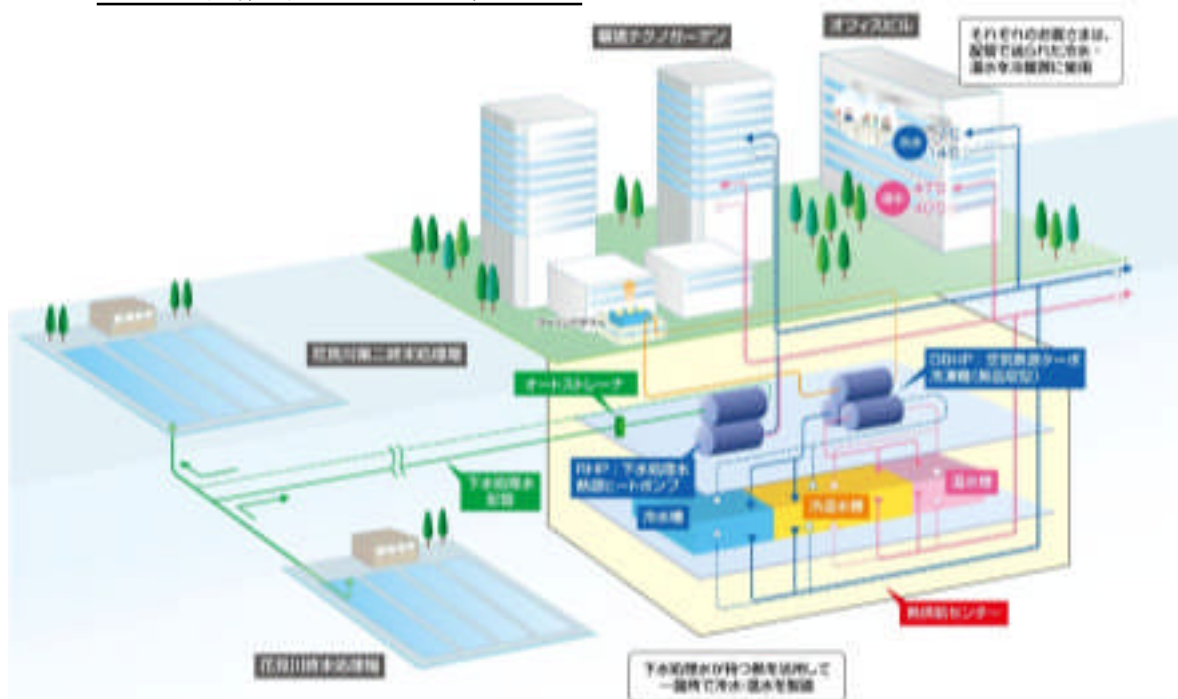
出典: 熱供給事業便覧H22年度版を基に作成





# 幕張新都心ハイテク・ビジネス地区 地域冷暖房について

■地域熱供給システム概念図

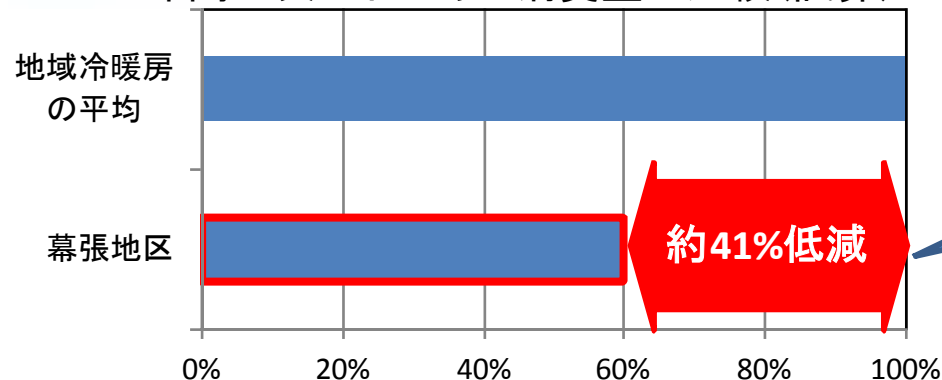


■供給区域図



供給対象延床面積 946,000m<sup>2</sup>  
 年間販売熱量 322,782GJ/年  
 下水処理水 200,000m<sup>3</sup>/日を上限

年間一次エネルギー消費量の比較(試算)



原油換算で4,441kL/年※の省エネルギー  
 ※200ℓのドラム缶22,200本分に相当

- ・処理場近傍における地域冷暖房の計画
- ・自治体・事業者・需要家間の事業条件が整うこと

← ハードルが高い

- ・まちづくりの初期段階から水資源の有効活用の視点に基づき下水処理水の活用を検討する
- ・下水処理水の活用については関係者が協力して初期投資を極力軽減する合理的なインフラを計画
  - ⇒下水道事業と熱供給事業のパッケージ化
- ・再開発の規模やスケジュールにあった設備形成を行う
- ・需要家に安価な熱料金を提示
  - ⇒需要家が進んで受け入れるサービス



# まちづくりにおける熱源水インフラの整備

地域で下水処理水を多用途な資源として共有

# 熱源水ネットワーク(循環式熱源水供給)

## システム概要とメリット

### ①熱源水と再生水のハイブリッド化

高度処理水の循環管路を熱利用と再生水利用のための共用管路として整備する

⇒熱源水と再生水とのハイブリッド化によりインフラ整備コストが軽減される

### ②高度処理水の循環供給

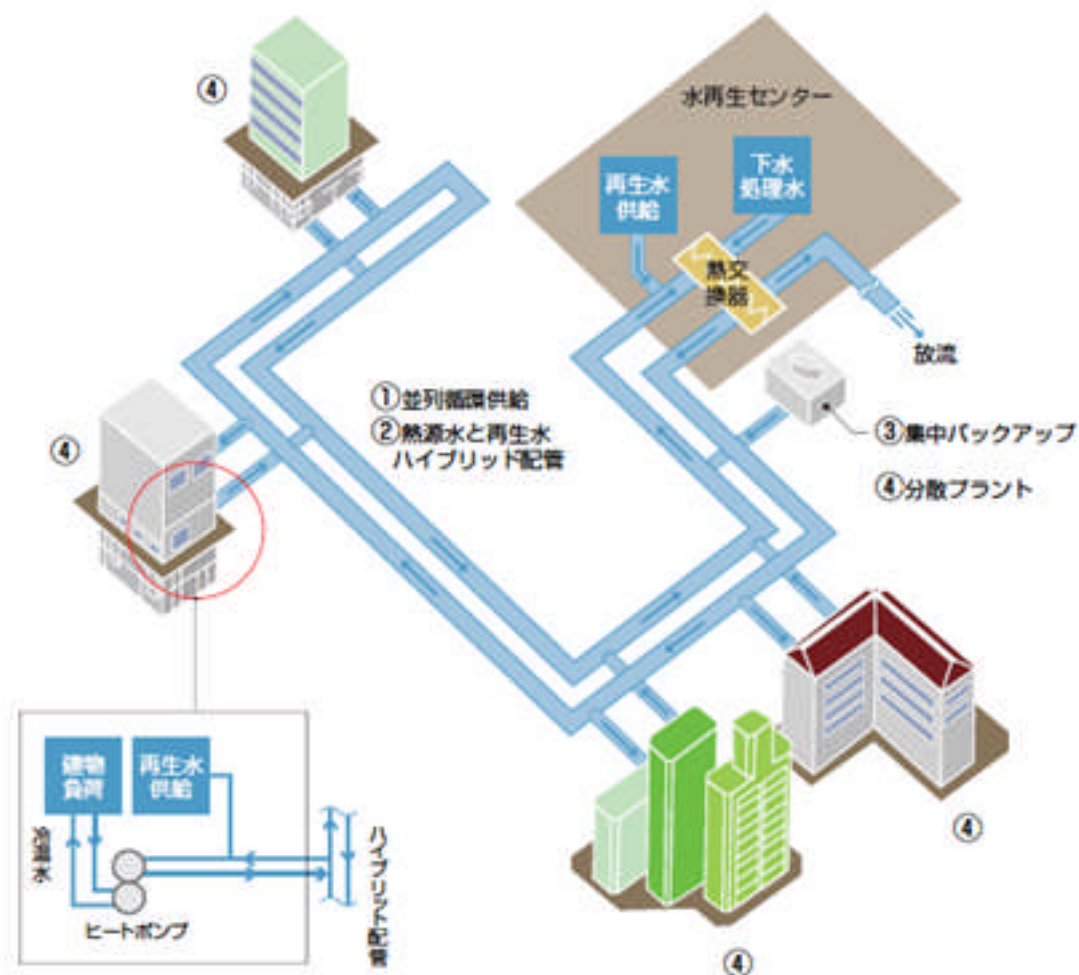
高度処理水を供給することで、各建物では熱源水として熱利用するとともに再生水としても利用する

⇒処理水を用いたより付加価値の高いサービスの実現。冷温水・蒸気による熱供給と比較して、熱搬送時の放熱ロスが生じない

### ③分散プラント方式

各建物にて熱源設備を設置して、再生水を熱源水として利用する

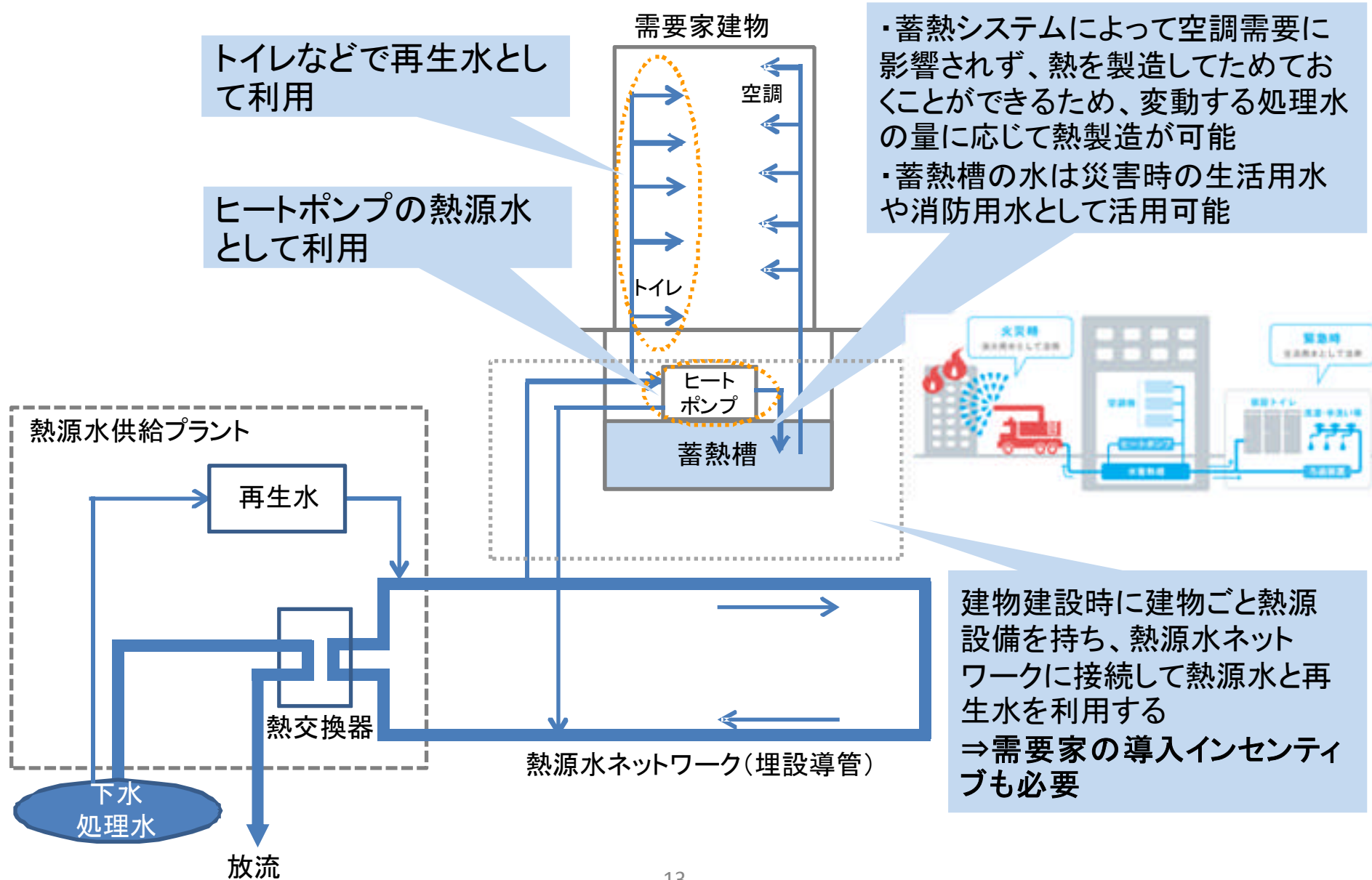
⇒各施設にて熱源設備を設置するため、段階的な再開発に対して柔軟に対応が可能



熱源水ネットワークのイメージ

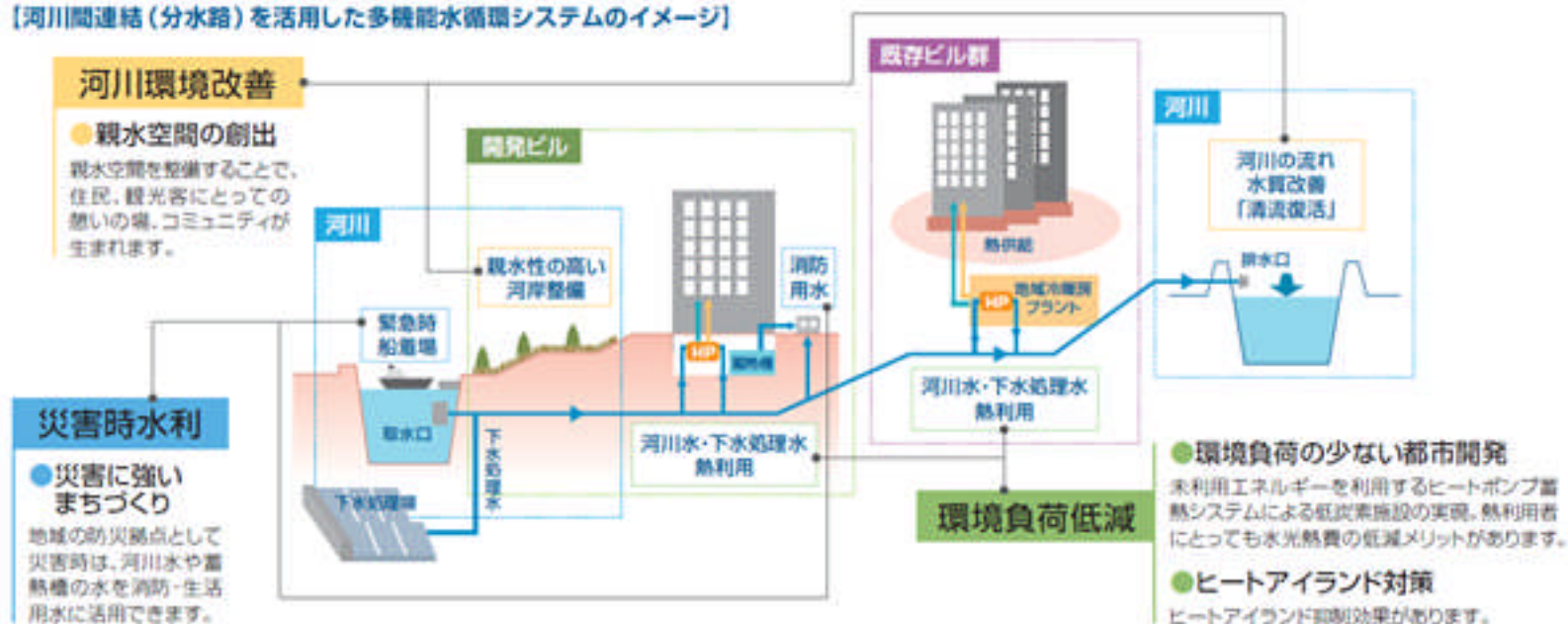
水資源(トイレ用水や修景用水、災害対策用水等)としての再生水利用計画等と合わせた整備

# 需要家設備



# 一過式熱源水供給

【河川間連結(分水路)を活用した多機能水循環システムのイメージ】



## システム概要とメリット

### ① 熱利用と修景・水質浄化等の複合化

熱利用と共に、河川の水質浄化や修景・清流復活といった都市の環境向上も担う  
 ⇒ 都市の環境向上にも資する再生水導管とすることで整備コストの合理化が図れる

### ② 分散プラント方式

各建物にて熱源設備を設置して、再生水を熱源水として利用する  
 ⇒ 各施設にて熱源設備を設置するため、段階的な再開発に対して柔軟に対応が可能

水質浄化や清流復活等の都市景観向上のニーズがある場合に有効



# 熱源水供給のメリット

## 事業者

- ・熱源水の供給
- ・再生水の供給

- ・下水処理水を活用した付加価値の高いサービスを提供
- ・事業性の向上（熱と再生水の販売）
- ・設備投資の合理化（熱源設備は持たない。一つの導管で複数のサービス）

## 需要家

開発地区に施設を建設し、熱や水等の供給を受ける

- ・未利用エネルギー活用による省エネルギー・CO2削減
- ・省エネと安価な熱源水利用によりエネルギーコストの低減

## 都市

- 省エネルギー・CO2削減の実現（環境性の担保）
- ヒートアイランド現象の緩和
- 下水処理水の高付加価値化（水資源の有効活用）
- 災害および渇水対策の強化（消火用水・生活用水の保有）
- ⇒魅力ある都市形成