

令和3年度デマンドサイドマネジメント表彰 総合システム部門

# 一般財団法人ヒートポンプ・蓄熱センター

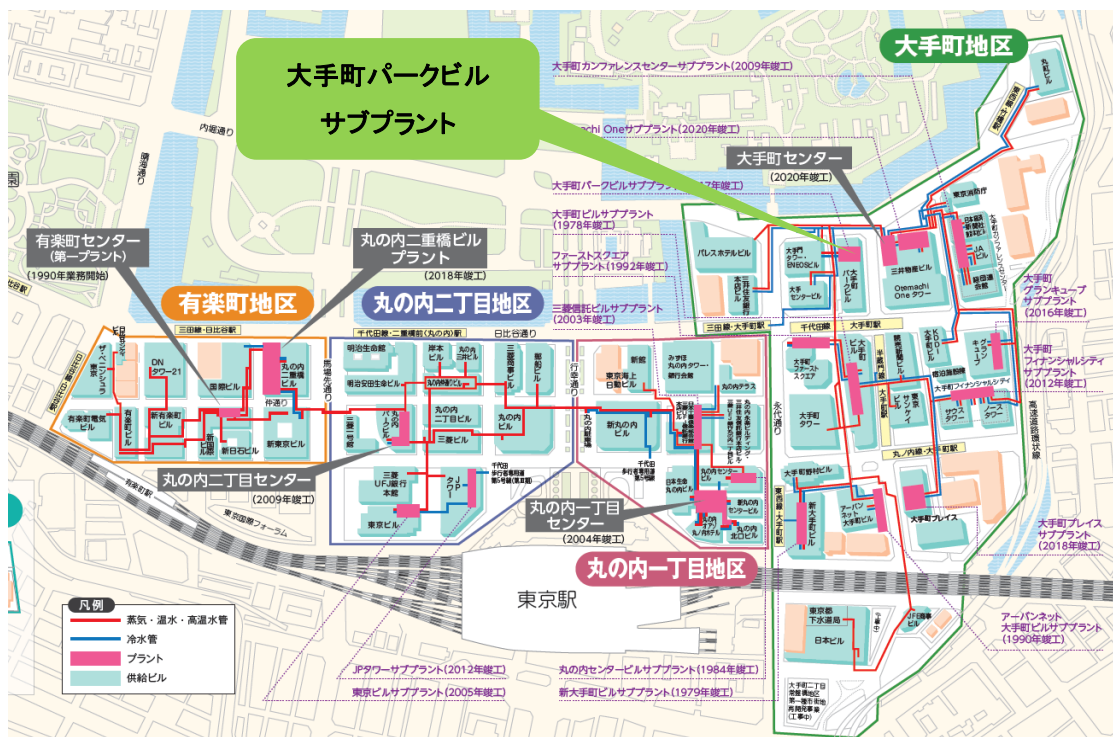
## 振興賞

### 大手町パークビルサブプラントにおける

### 未利用熱(中水熱)の活用

丸の内熱供給株式会社、株式会社三菱地所設計

都心の高密度開発建物における未利用エネルギーとして生活排水排熱（中水熱）に着目し、ビル側の中水処理水槽とDHC側の蓄熱槽を組み合わせたヒートポンプシステムを構築した。空気熱源方式に比べて3～4割以上の高効率運転を実現した。

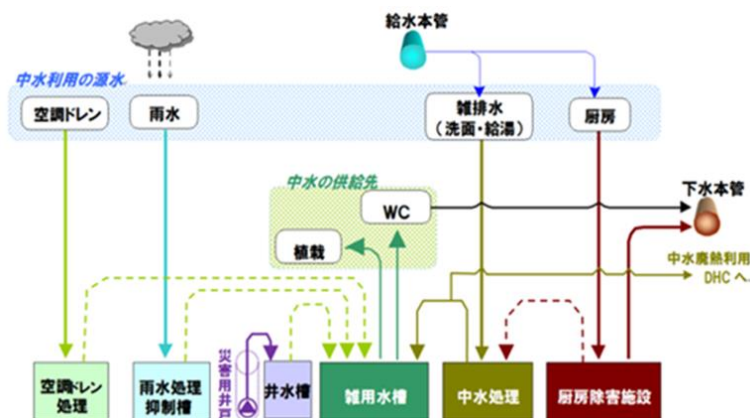


大丸有地区 エネルギーネットワーク (2020年12月時点)

### (1) 開発の目的と背景、システムの概要

都心においては敷地の高度利用が進んでいることから、オンサイトで再生可能エネルギーを生み出すことは難しい。一方、都心のオフィスは複合用途化が進み、生活排水の再利用（中水として利用）が促進されている。中水の温度は冬期においても 10~20℃程度で安定しており、ヒートポンプの温熱源として期待される。

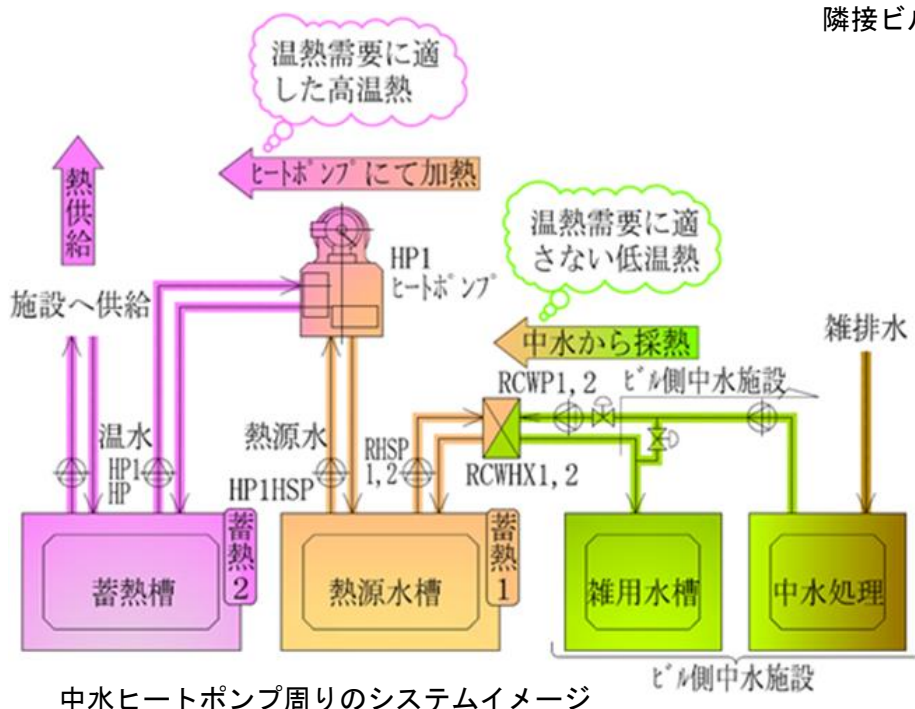
そこで、生活排水排熱（中水熱）利用に関する課題を整理し、大規模複合用途建物である大手町パークビル及び隣接ビルの中水処理施設の処理水を温熱源に利用するとともに、その処理水槽を、ビルの温熱需要のピーク時と生活排水発生ピーク時との時間的なズレを吸収するバッファに見立てたシステムを構築した。また DHC の蓄熱槽も活用し冬期温熱源としてのヒートポンプ高効率化を目指した。



ビル側中水処理施設イメージ



大手町パークビル及び隣接ビル外観

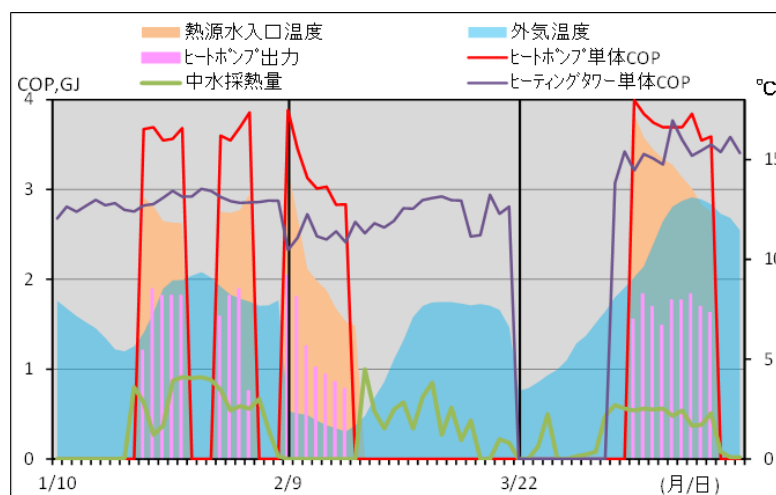


中水ヒートポンプ周りのシステムイメージ

## (2) 高い COP を実現

DHC で一般的な温熱源であるヒーティングタワー方式に対して、システム COP 比較で約 45%、単体 COP 比較で約 34%高いエネルギー効率を実現した。

中水熱利用の熱源水入口平均温度は 14.6℃であり、外気平均温度 8.4℃に比べ 6.2℃高く、ヒートポンプの効率を安定して高く維持できることが分かる。



代表日時刻別運転実績グラフ

### エネルギー効率の実績

		2017年		2018年		平均
		12月	1月	2月	3月	
本システム 実績	単体COP(二次)	3.77	3.63	3.76	3.73	3.72
	システムCOP(二次)	3.68	3.54	3.67	3.63	3.63
	システムCOP(一次)	1.36	1.31	1.35	1.34	1.34
ヒーティングタワー 実績	単体COP(二次)	2.83	2.69	2.70	3.02	2.77
	システムCOP(二次)	2.54	2.42	2.43	2.71	2.49
	システムCOP(一次)	0.94	0.89	0.90	1.00	0.92

約 34%UP  
約 45%UP

## (3) DHC 以外の一般ビルへの普及検討

本実績をもとに一般ビルでの中水熱ヒートポンプの経済性試算を行った結果、日中水量 150m<sup>3</sup> 以上であれば投資回収年数は 10 年以下と見込まれ、経済性で実用レベルと考えられる。

ケース	中水量 m <sup>3</sup> /日	製造熱量		消費電力(kwh/年)			コスト(千円)		投資回収 年
		kwh/日(hr/日)	kwh/年	中水HP	従来方式	省エネ	投資額	削減額	
①	50	382 (1.7)	53,480	17,196	25,836	8,640	7,000	130	54.0
②	100	764 (3.4)	106,960	34,392	51,671	17,279	3,300	259	12.7
③	150	1,146 (5.1)	160,440	51,588	77,507	25,919	3,600	389	9.3
④	180	1,375 (6.1)	192,500	61,897	92,995	31,098	4,200	466	9.0

一般ビルへの普及を想定した経済性試算

## 受賞理由

- ・ 都心の高密度開発建物における未利用エネルギーとして生活排水排熱（中水熱）に着目し、ビル側の中水処理槽と DHC 側の蓄熱槽を組み合わせ、効果的な運用を可能としたこと。
- ・ 温熱源として中水熱を活用したことにより、一般的に用いられる空冷式ヒーティングタワー方式と比較して、約 45%高いシステム COP を実現したこと。
- ・ 複数のプラントを連係し、面的熱融通を行うことにより、当サブプラントの高効率化がエリア全体での省エネルギー効果をもたらしていること。