

再生可能エネルギー熱事業者支援事業
成果報告会

中之島フェスティバルタワー・ウエストへの 河川水熱供給事業



 関西電力グループ *power with heart*


KANDEN ENERGY SOLUTION

株式会社 関電エネルギーソリューション

目次

1 – 1. 事業者概要

1 – 2. 設備設置場所概要

2. 設備導入の経緯

3 – 1. 補助事業の概要

3 – 2. 補助事業の実施スケジュール

3 – 3. 補助事業の実施の様子

4 – 1. 補助事業の効果

4 – 2. 経済効果

4 – 3. 化石燃料削減効果

4 – 4. その他の効果

5 – 1. 今後の取り組み

5 – 2. メッセージ

1 - 1. 事業者概要

会社名

株式会社 関電エネルギーソリューション

所在地

大阪市 北区 中之島2丁目3番18号

設立年

2001年 4月 2日

事業の内容

【地域熱供給事業】

複数の建物に対して、一箇所にまとめた冷暖房・給湯設備で製造した冷・温水等を供給するシステムです。設備を集約して供給するので、エネルギーを効率的に使えます。またスペースに無駄が生じません。



1 - 1. 事業者概要

会社のPR

1. 経営理念

総合エネルギーサービス事業を通じて、
卓越した技術力を発揮し、お客さまの幸せと
社会の持続可能な発展に貢献する。

【総合エネルギーサービス イメージ図】



2. 事業内容

株式会社関電エネルギーソリューションは、
電気事業で培った技術力、ノウハウとともに、
関電グループの総合力を活かしお客さまに
ワンストップで最適なソリューションをご提供。
ユーティリティサービス※（ESPサービスを含む）
を軸に、お客さまの「省エネ・省コスト・省CO₂」
の実現を強力にサポートします。

※ユーティリティサービス

お客さまの工場やビルの構築のために必要となる
電気・熱・冷水などを供給するための
ユーティリティ設備について、設計・調達・建設して
保有し、運転・保守に至るまでの全部または
一部の業務をお客さまに代わり、
一括して実施するサービスをご提供します。



1 - 1. 事業者概要

会社のPR

3.再生可能エネルギー事業の取り組み①

【太陽光発電】

けいはんな太陽光発電所（京都府精華町）

発電出力：1,980kW

運転開始：2013年12月

有田太陽光発電所（和歌山県有田市）

発電出力：29,700kW

運転開始：2015年10月

【風力発電】

淡路風力発電所（兵庫県淡路市）

発電出力：12,000kW

運転開始：2012年12月

田原4区風力発電所（愛知県田原市）

発電出力：6,000kW

運転開始：2014年5月

【小水力発電】

寺内配水場小水力発電所（大阪府豊中市）

発電出力：129kW

運転開始：2007年2月



1 - 1. 事業者概要

会社のPR

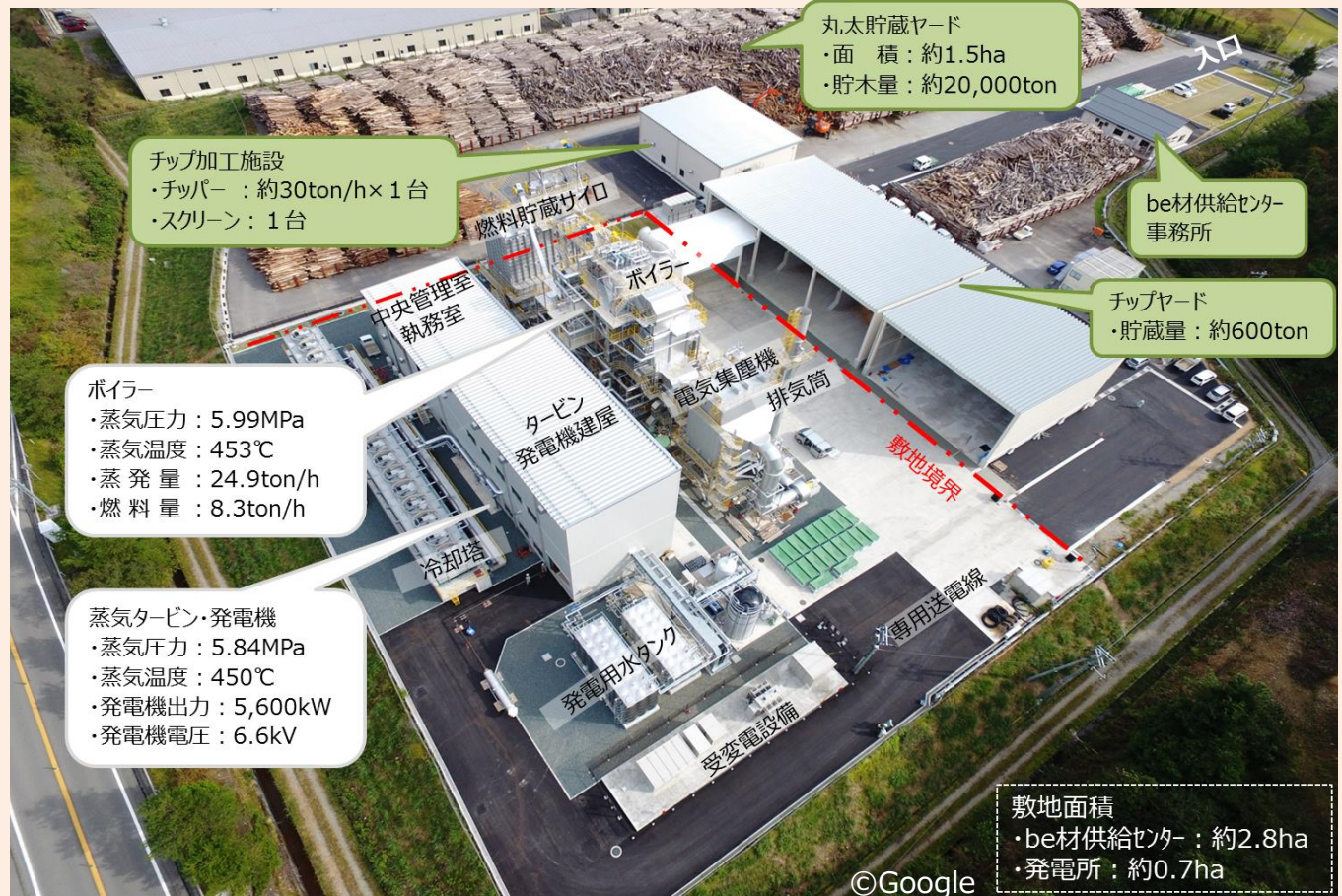
入口

4. 再生可能エネルギー事業の取り組み②

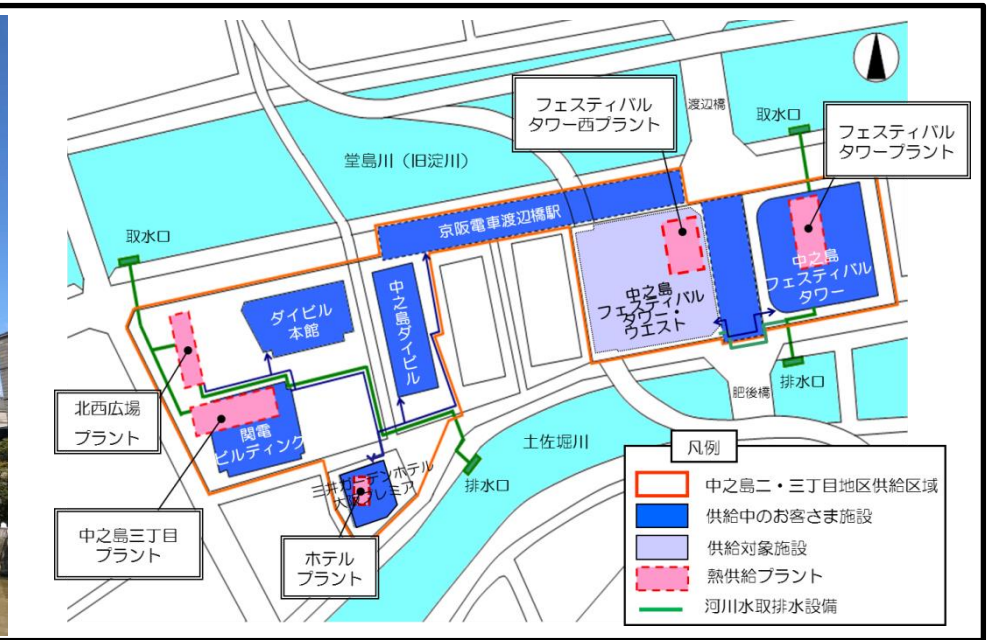
【バイオマス発電】

朝来バイオマス発電所（兵庫県朝来市）

運転開始：2016年12月



1 - 2. 設備設置場所概要



施設名称	フェスティバルタワー西プラント（中之島二・三丁目地域）		
所在地	大阪市北区中之島3丁目2番4号		
用途	地域熱供給プラント	竣工	2017年3月
特色	<ul style="list-style-type: none"> ・河川水の温度差エネルギーを利用した地域熱供給は、全国で当社以外では、わずか3地区でしか実施されていない。 ・地名のとおり、川に挟まれた中之島の地形を活用した、全国で唯一、2つの河川を利用した地域冷暖房施設である。 		

1 - 2. 設備設置場所概要

大阪・中之島



- ・中之島は、堂島川と土佐堀川に囲まれた東西約3kmの中洲
- ・島には、大阪市役所など公共施設、わが国を代表する企業の業務施設が集積
- ・水辺景観が創出されており、川沿いでは遊歩道やにぎわい施設などの整備が進んでいる



- ・地区面積 : 約50ha
- ・施設床面積 : 約100万㎡
- ・昼間人口 : 約35,000人
(2006年時点)

2. 設備導入の経緯

設備の導入までの経緯



河川水熱利用

《新関電ビル（仮称）》計画のプレスリリース（抜粋）

-2000年2月14日-

河川水利用と氷蓄熱システムを採用した地域冷暖房の導入、各種省エネルギー技術の採用、オール電化仕様等、省エネルギーと電力負荷平準化を追求した環境共生モデルビルとする。

《1998年には河川水利用の方針があった》

- ・大阪はまとまった緑が少ないといわれている。
- ・大阪は浪華の八百八橋と呼ばれるほど河川が多い。
- ・川に挟まれた中之島の地の利を活用させていただこう！

【河川水熱利用にあたり】

- ・河川管理者・道路管理者他との協議
- ・河川水熱エネルギー利用に係る河川環境影響検討指針（案）により評価
- ・河川法・道路法許可申請⇒許可後工事実施

-2005年1月-

関電ビルディングへ熱供給を開始した。
以降近隣の開発にあわせて設備を増設している。

-2012年11月-

中之島フェスティバルタワーさまへ熱供給を開始した。
《河川水熱利用の環境性を評価いただいた》

-2017年4月-

中之島フェスティバルタワー・ウエストさまへ熱供給を開始した。

2. 設備導入の経緯

設備の導入までの経緯

・全国で唯一の2河川利用地域熱供給

- ・河川水熱利用は、原則、上流から取水して、下流へ排水する。
- ・当地域は海に近く、潮流の影響を受けることから、満ち潮時は下流へ排水した水を再度取水することが想定された。
- ・川に挟まれた中之島の地の利を活かして、取排水の河川を分けることで対策とした。
- ・取水河川は温度が冷たく、水質のよい堂島川を選定した。



2. 設備導入の経緯

設備の導入までの経緯

設計のねらいの変化

2005年当初
3丁目プラント
(関電ビルディング内)

主目的 **電力負荷平準化**

配慮事項 プラント効率



ダイナミックアイス蓄熱方式を採用
体積あたりの蓄熱効率が高い
ピークカットに有効

+



熱回収型スクルーヒートポンプを採用
水蓄熱と比較して効率が低い
河川水の間接利用 (効率低)

2012年
フェスティバルタワープラント

主目的 **プラント効率**

配慮事項 負荷平準化
BCP対応



ターボヒートポンプを採用、河川水を直接通水し効率向上

水蓄熱槽を採用

+

機器が効率的に運転できるように、
蓄熱槽の放熱量をコントロール

非常時には雑用水としてビルに供給

2012年フェスティバルタワープラントと同様のシステムを本事業(フェスティバルタワー西プラント)に導入

3 - 1. 補助事業の概要

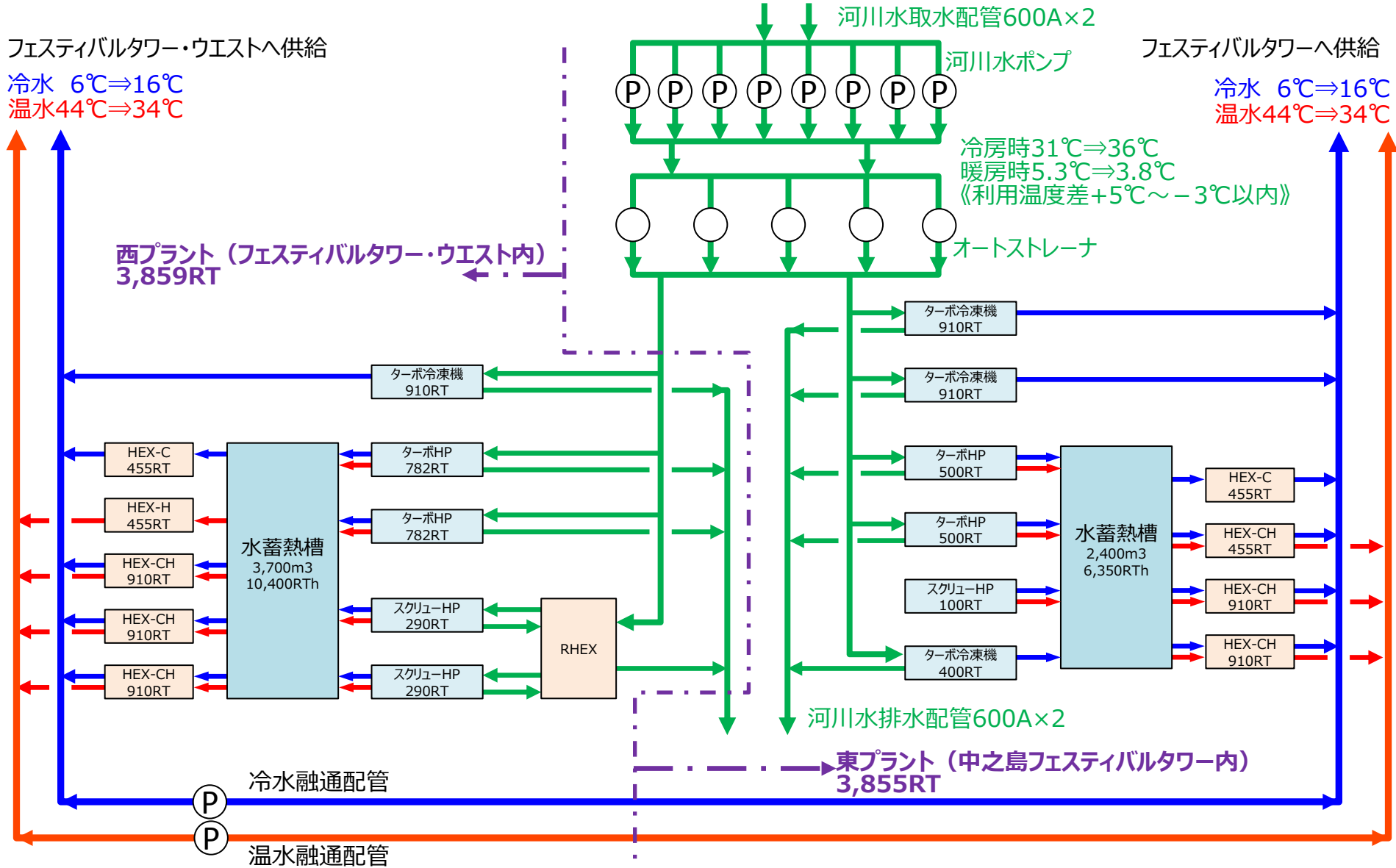
◆補助事業の内容

中之島フェスティバルタワー・ウエストの地下階に、河川水の温度差エネルギーを活用したオール電気方式の地域熱供給施設を設置した。



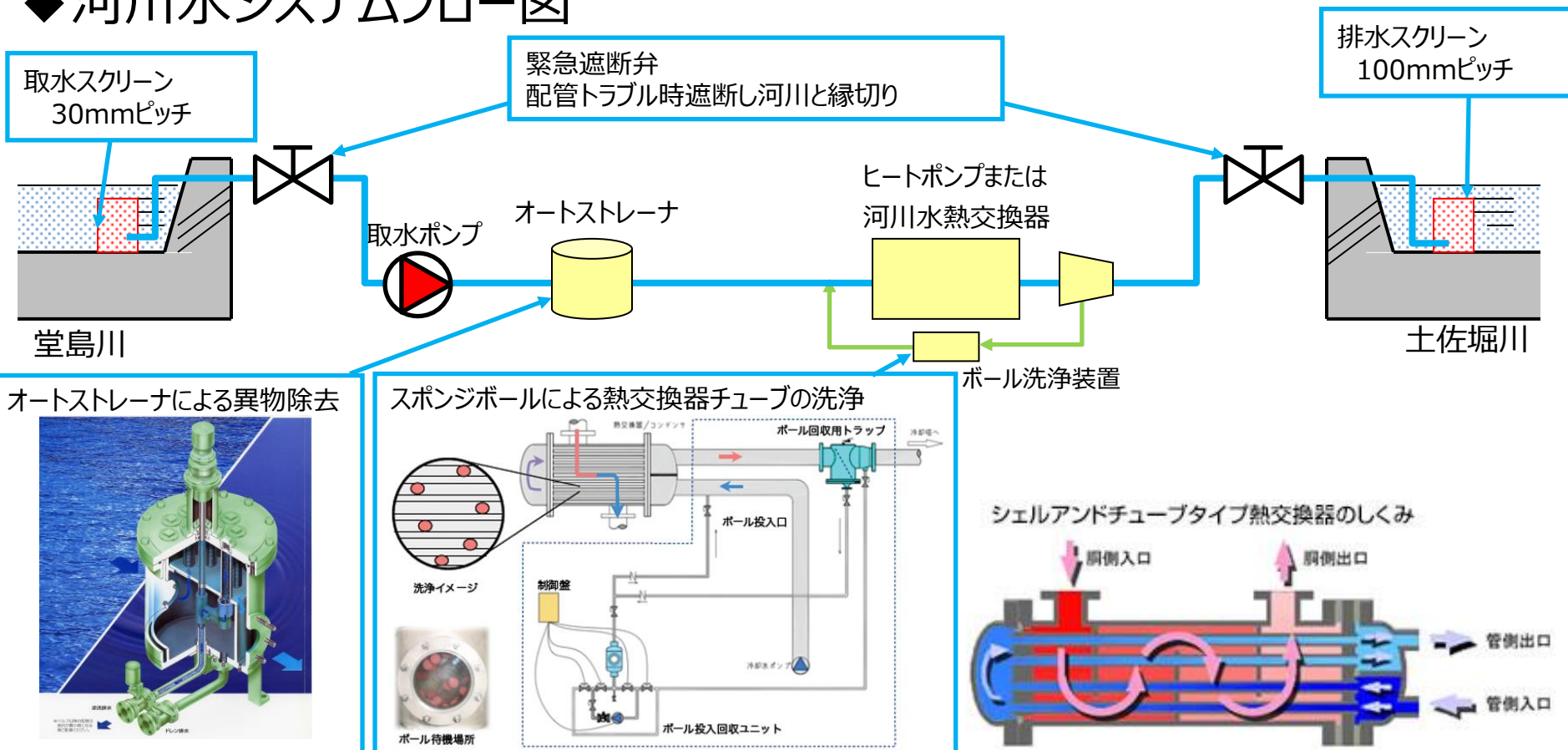
3 - 1 . 補助事業の概要

◆システムフロー図 (東西全体)



3-1. 補助事業の概要

◆河川水システムフロー図

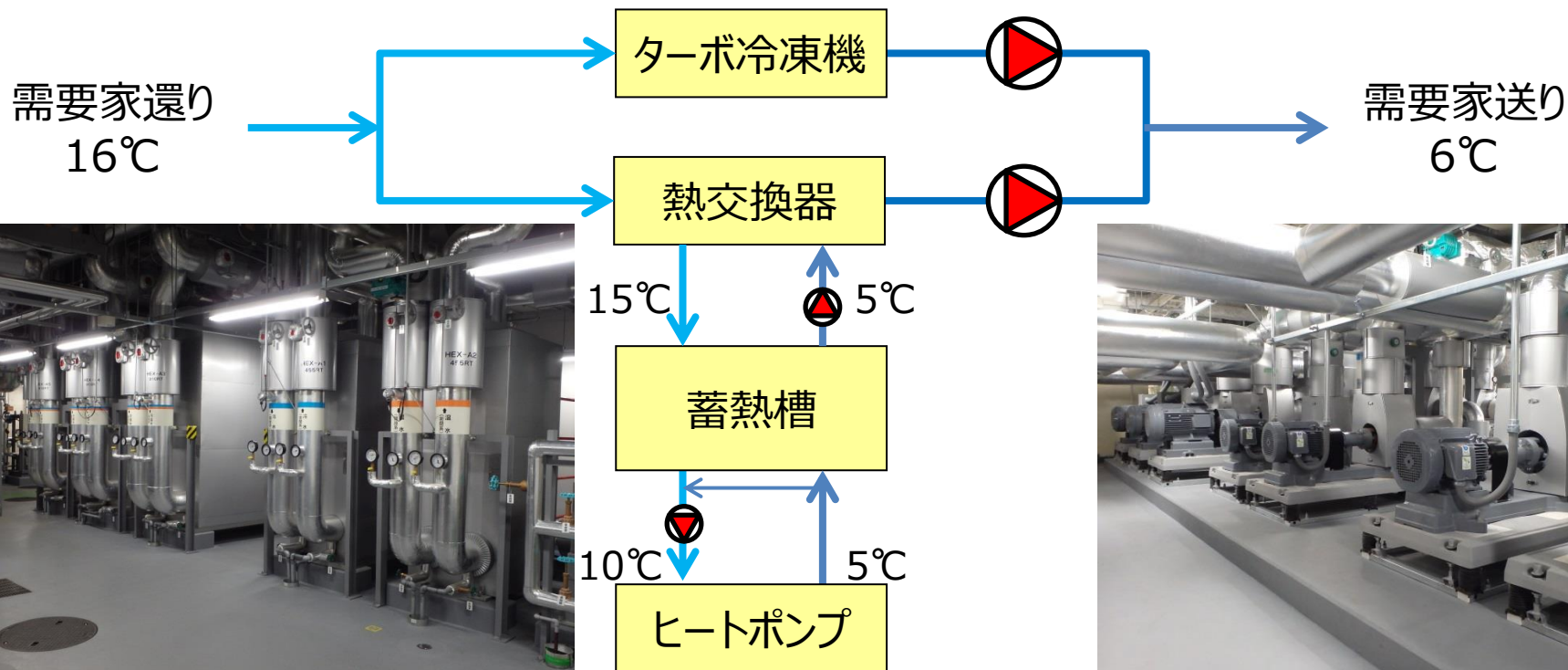


システムの特徴

取水スクリーンとオートストレーナにより異物除去を行う。(汚れ対策)
ボール洗浄装置により熱交換器に付着したバイオフィルムを除去する。(効率維持)
利用温度差+5℃~-3℃以内【河川法の占用許可条件(水利使用規則)】

3-1. 補助事業の概要

◆ 熱源システムフロー図（冷水供給時）



需要家還り
16°C

ターボ冷凍機

熱交換器

15°C ↓ ↑ 5°C

蓄熱槽

10°C ↓ ↑ 5°C

ヒートポンプ

需要家送り
6°C



プレート熱交換器（計5台）



放熱ポンプ（計7台）

システムの特徴

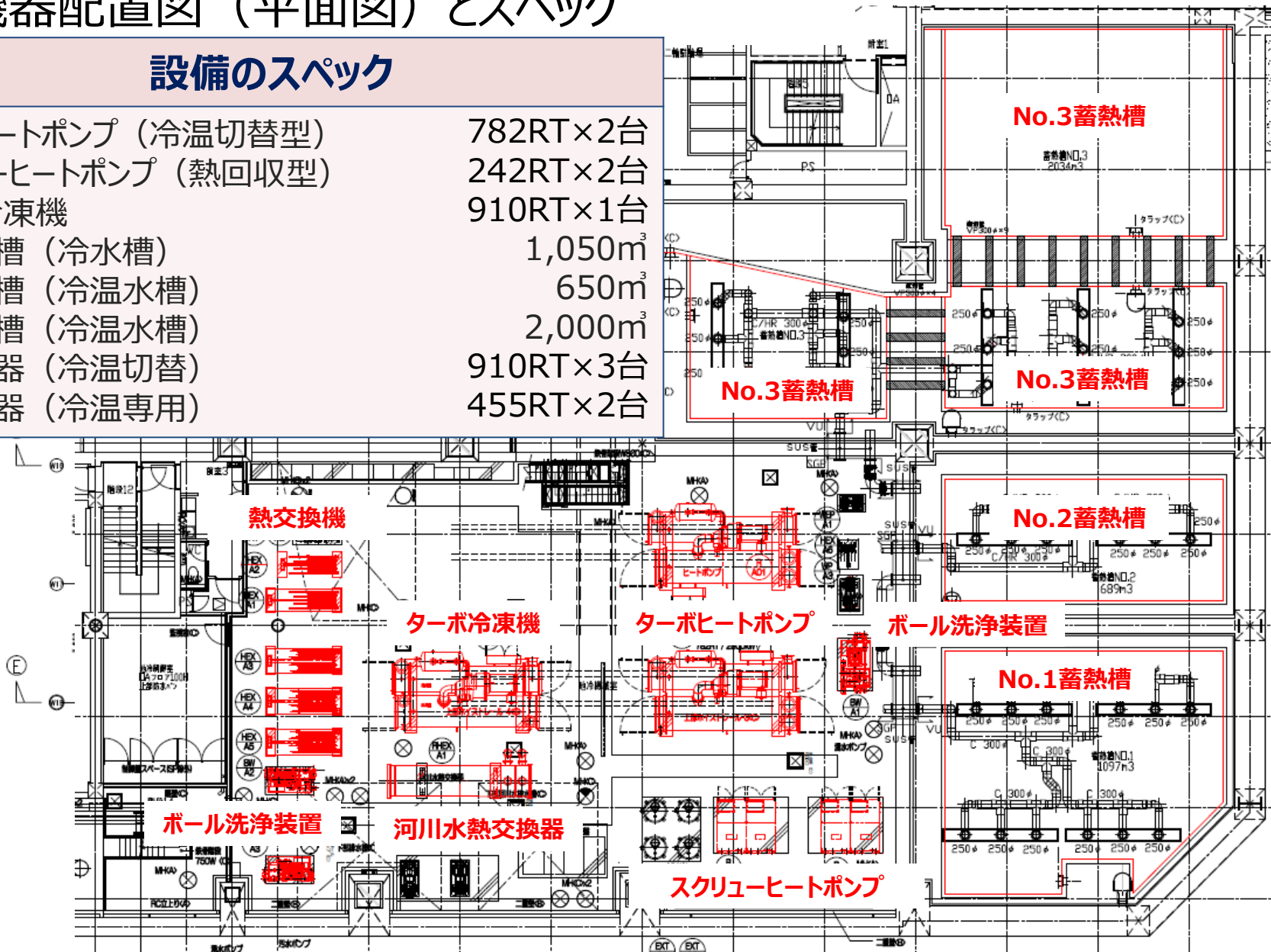
- ・ヒートポンプは蓄熱槽と直結して運転することで、効率低下の要因である部分負荷運転を防止する。（蓄熱槽をバッファタンクとしても活用する）
- ・夏季冷房負荷増大時はベース負荷を効率のよいターボ冷凍機で供給する。
- ・蓄熱槽からの放熱は小負荷時に効率低下を抑制できる構成としている。

3 - 1 . 補助事業の概要

◆ 機器配置図 (平面図) とスペック


設備のスペック

ターボヒートポンプ (冷温切替型)	782RT×2台
スクルーヒートポンプ (熱回収型)	242RT×2台
ターボ冷凍機	910RT×1台
水蓄熱槽 (冷水槽)	1,050m ³
水蓄熱槽 (冷温水槽)	650m ³
水蓄熱槽 (冷温水槽)	2,000m ³
熱交換器 (冷温切替)	910RT×3台
熱交換器 (冷温専用)	455RT×2台




3-1. 補助事業の概要

◆エネルギー賦存状況



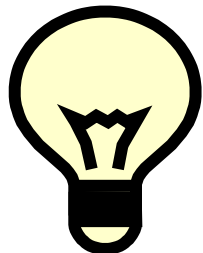
冷熱
(31,808GJ/年)



温熱
(21,879GJ/年)



河川水熱
(49,637GJ/年)

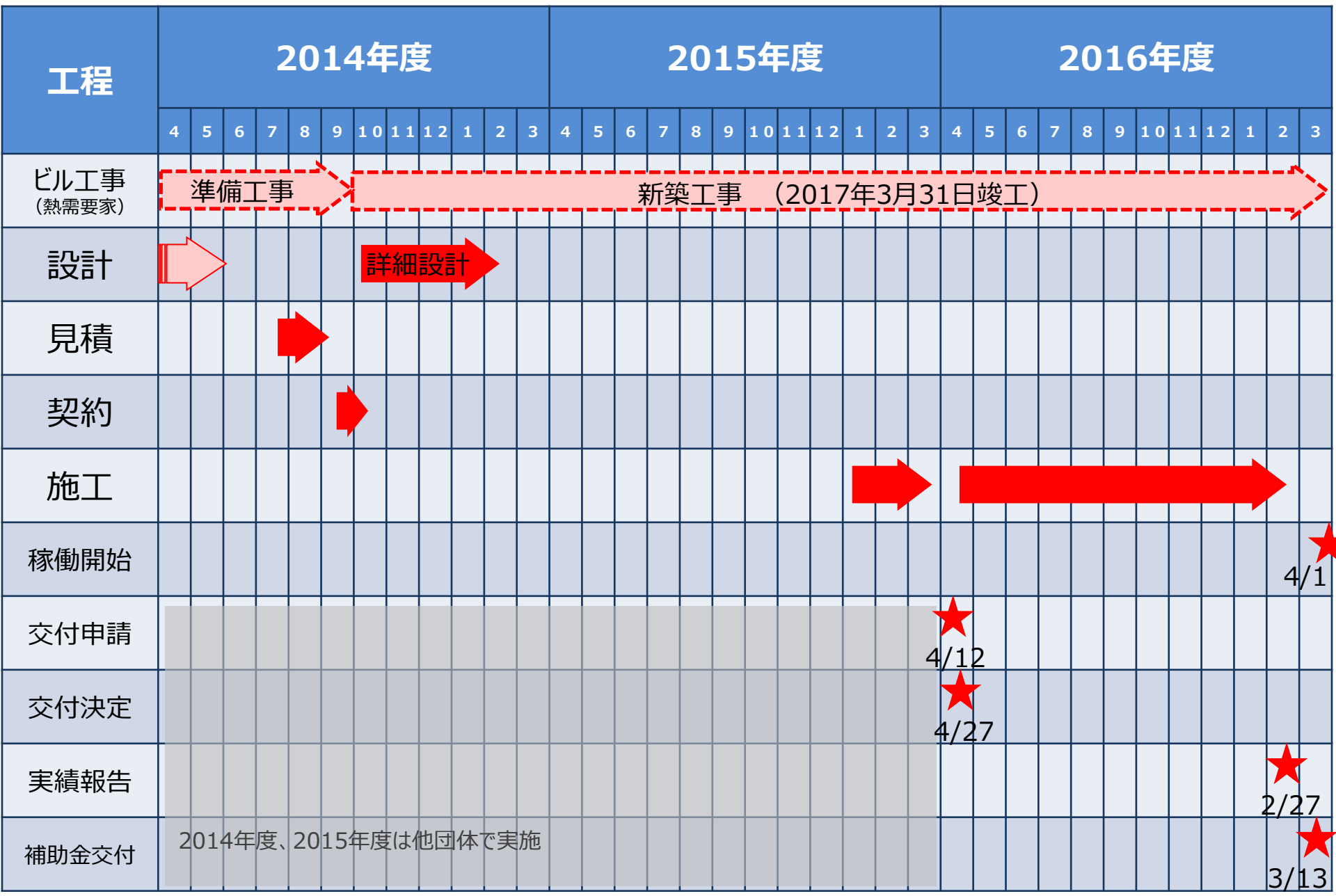


電気
(4,023MWh/年
→14,482GJ/年)

賦存状況等の説明

- ・河川水熱利用量 年間49,637GJ (従来の室外機が大気から吸排熱する熱量)
- ・冷房時は河川へ排熱し、暖房時は河川から吸熱する
月平均利用温度差 排熱時最大+3.7℃：吸熱時最大-1.0℃ (2017年度実績)
月平均温度 河川水28.8℃～7.4℃：外気温度30.7℃～6.4℃ (2017年度実績)
- ・河川水熱を利用することで削減できる冷却水量約4,500m³

3 - 2 . 補助事業の実施スケジュール



3 - 3 . 補助事業の実施の様子

オートストレーナ搬入 - 1



2015年12月

既設プラント側への増設であるため、ビル側運営の支障となることを避けて深夜作業。マシンハッチの開放および搬入用の仮設ホイストレールを組み建て、開口作業中。

オートストレーナ搬入 - 2



2015年12月

オートストレーナ搬入

形式	連続逆洗可能型
処理水	河川水（大阪市内堂島川）
処理水量	1,500m ³ /h
接続口径	450A
スクリーン目開き	400μm

3-3. 補助事業の実施の様子

蓄熱槽断熱防水工事 - 1



床下ピットを温度成層型蓄熱槽として利用。
断熱パネル貼り付け中。

①冷水槽	1,050m ³	37,360MJ
②冷温水槽1	650m ³	23,128MJ
③冷温水槽2	2,000m ³	71,163MJ

利用温度
冷水5℃⇒15℃ 温水45℃⇒35℃

蓄熱槽断熱防水工事 - 2

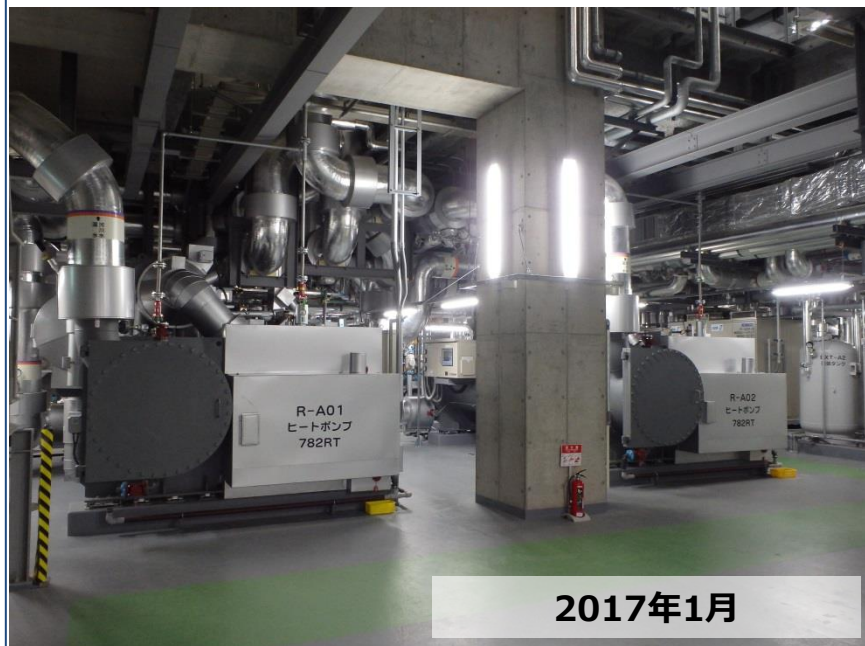


完成写真

断熱パネル上に防水シート貼り付け
配管およびデフューザー取り付け
写真は底部側
(低温側 冷水5℃温水35℃)

3-3. 補助事業の実施の様子

ターボヒートポンプ設置状況



ヒートポンプ R-A01/R-A02

型式 水熱源ヒートポンプ・河川水直接利用型

冷凍能力 2,750kW 782RT

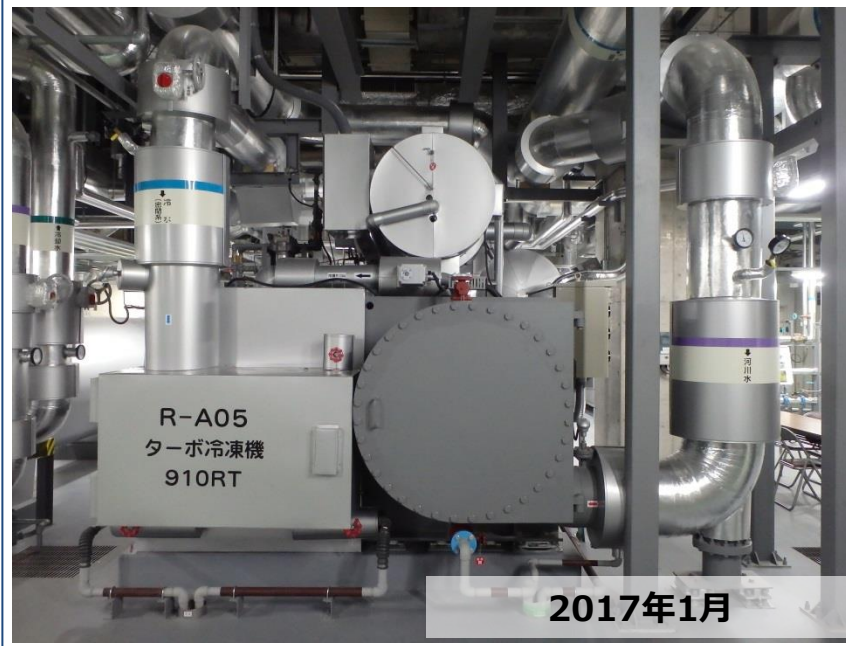
定格時COP 5.13 (10℃⇒5℃)

暖房能力 2,800kW

定格時COP 5.00 (40℃⇒45℃)

※蓄熱槽と接続している機器

ターボ冷凍機設置状況



ターボ冷凍機 R-A05

型式 水熱源ターボ冷凍機・河川水直接利用型

冷凍能力 3,200kW 910RT

定格時COP 5.88 (14℃⇒6℃)

※需要家への供給系統と直結している機器

3-3. 補助事業の実施の様子

スクルーヒートポンプ設置状況



熱回収ヒートポンプ R-A03/R-A04
型式 水熱源ヒートポンプ・河川水間接利用型
冷凍能力 1,020kW 290RT
定格時COP 4.40 (12℃⇒5℃)
熱回収暖房能力 1,110kW
熱回収冷凍能力 850kW 242RT
定格時COP 7.54 (39℃⇒46℃)
※蓄熱槽と接続している機器

河川水熱交換器設置状況



河川水熱交換器 RHEX-A1
型式 ボールクリーニング対応型多管式熱交換器
交換熱量 1,256kW
アプローチ温度 3℃
河川水 29.0℃⇒34.0℃
3,600 ℓ /min
冷却水 37.0℃⇒32.0℃
3,600 ℓ /min

3 - 3 . 補助事業の実施の様子

参考

取排水設備設置工事

河川水配管の護岸貫通部と排水設備設置工事 《中之島フェスティバルタワー供給工事で施工》

- ・今回施工した西プラントは2012年に竣工した中之島フェスティバルタワー（東プラント）の取排水設備を利用している。
- ・護岸貫通部はO.P.※+4.3m以上（計画堤防高さ）
※O.P.：大阪湾最低潮位（Osaka Pail）
- ・護岸貫通部が水面よりも上部にあるため、サイフォンの原理を用いて取水している。

【河川水配管仕様】

河川水配管 600A×2本
河川部分：SUS316内外面ライニング
曲管部：SUS316内面ライニング

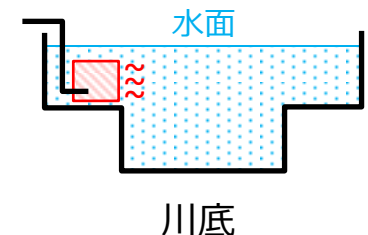
埋設部分取水側：高密度ポリエチレン管
埋設部分排水側：ダクタイル鋳鉄管

取水地点が感潮河川であり、鋼管やSUS304配管では、海水の影響で腐食するため上記配管を採用した。



【排水口設置状況】

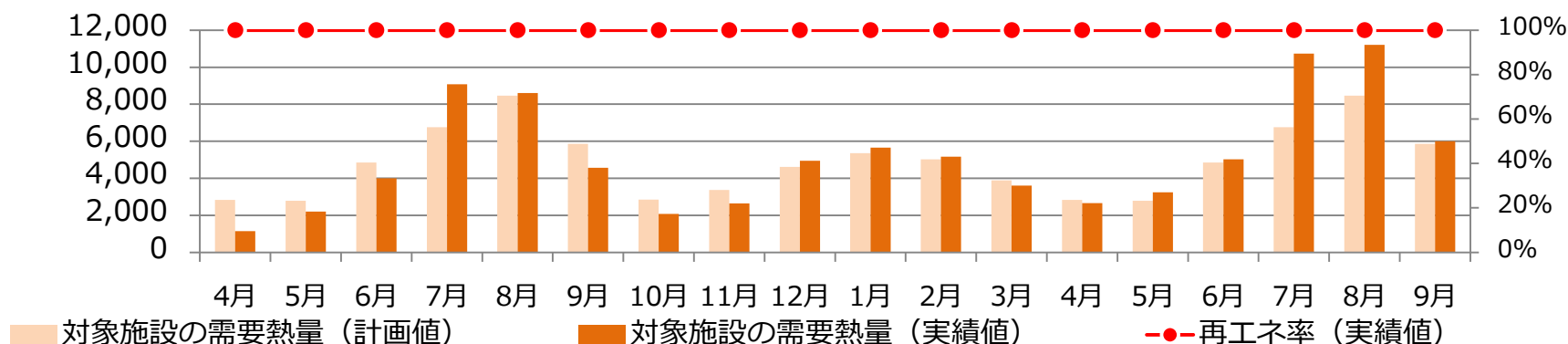
バースクリーン100mmピッチ
（取水側は30mm）
河川底部が棚状になっており、棚部分に設置している。
（取水側も同様）



4-1. 補助事業の効果 (施設全体)

(単位：GJ)

		2017年												2018年							2017 年度合計
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月		
計画値	設備からの供給熱量	2,839	2,793	4,846	6,760	8,466	5,859	2,842	3,367	4,621	5,360	5,024	3,889	2,839	2,793	4,846	6,760	8,466	5,859	56,668	
	対象施設等での需要熱量	2,839	2,793	4,846	6,760	8,466	5,859	2,842	3,367	4,621	5,360	5,024	3,889	2,839	2,793	4,846	6,760	8,466	5,859	56,668	
実績値	設備からの供給熱量	1,144	2,202	4,005	9,084	8,601	4,562	2,079	2,637	4,946	5,661	5,166	3,600	2,667	3,248	5,022	10,735	11,212	6,003	53,687	
	対象施設等での需要熱量	1,144	2,202	4,005	9,084	8,601	4,562	2,079	2,637	4,946	5,661	5,166	3,600	2,667	3,248	5,022	10,735	11,212	6,003	53,687	



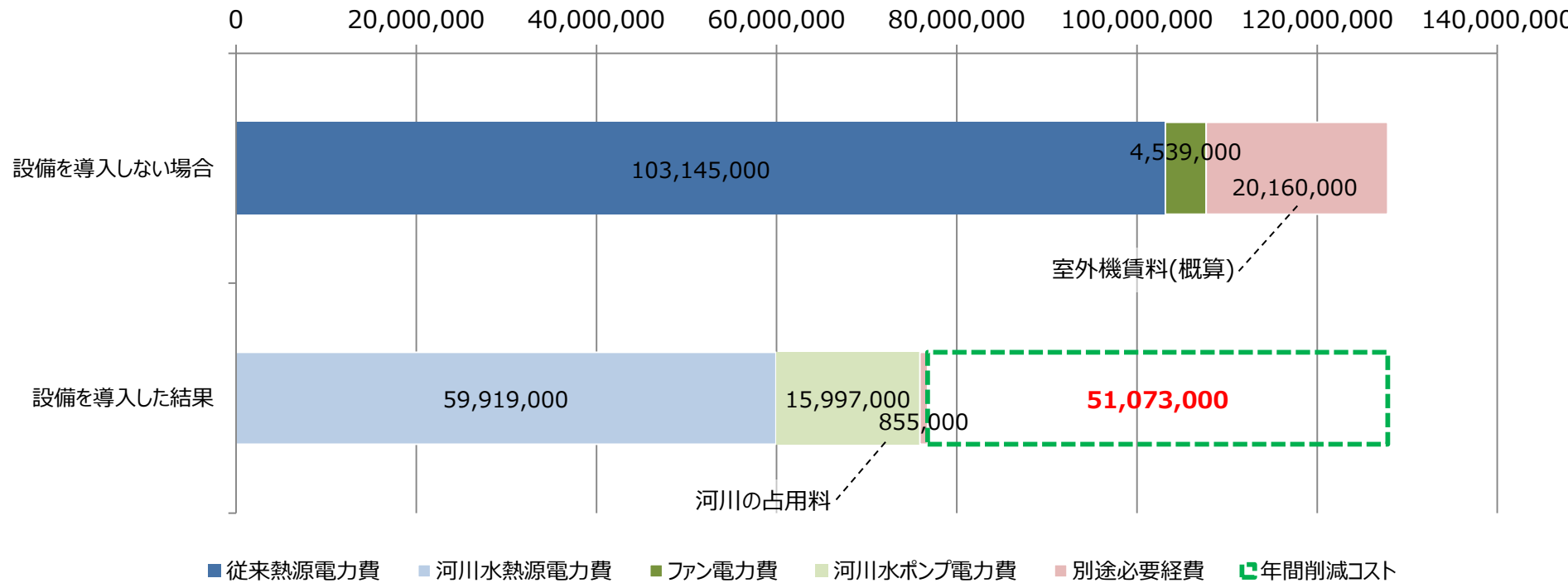
コメント

建物竣工は2017年3月31日であるが、下記のとおりビル内施設オープンやオフィスのテナントの増加が徐々に行われたことから、1年目の実績は計画値を若干下まわった。

フェスティバルタワーウエスト 2017年4月17日オープン
 ホテル 2017年6月9日オープン
 美術館 2018年3月21日オープン

4-2. 経済効果

年間利用コスト - 2017年度実績 -



コメント

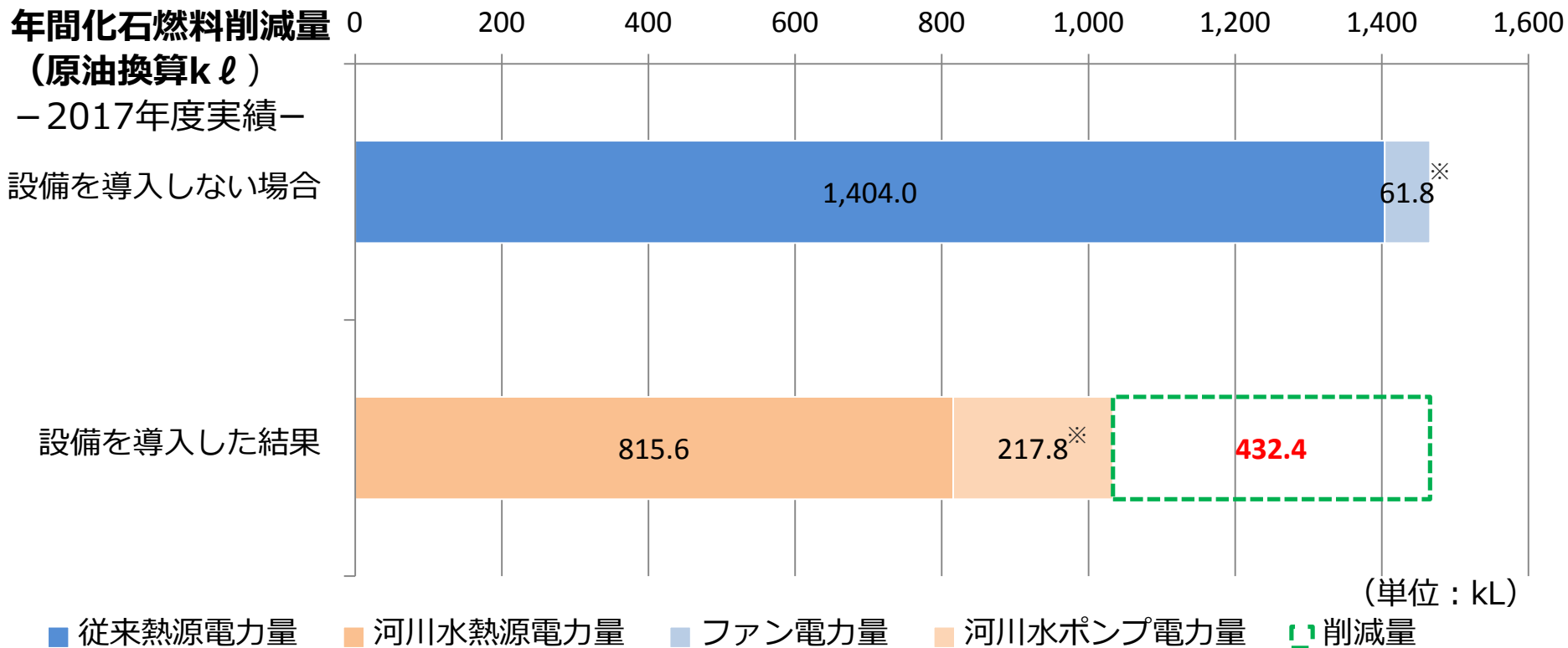
補助対象経費 - 補助金額 = 788,207千円

年間導入効果 = 51,073千円

投資回収年 = 51,073千円 / 788,207千円 → 15.4年

《参考》補助金がない場合 = 1,179,247千円 / 52,073千円 → 23.1年

4-3. 化石燃料削減効果 (年間)



※河川水熱を利用するためのポンプ動力は、ファン電力よりも大きくなる。

しかし、温度差エネルギー利用の効果により、熱源機の消費電力量が抑制されるため、総合的には高効率となる。

コメント

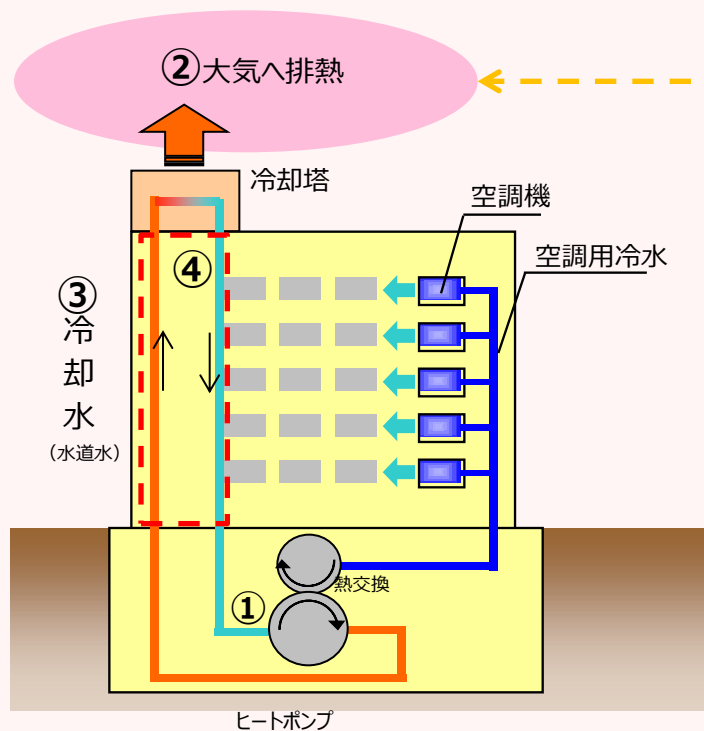
再エネ設備未導入の化石燃料量 (原油換算) = 1465.8kℓ

再エネ設備導入後の化石燃料量 = 1033.4kℓ

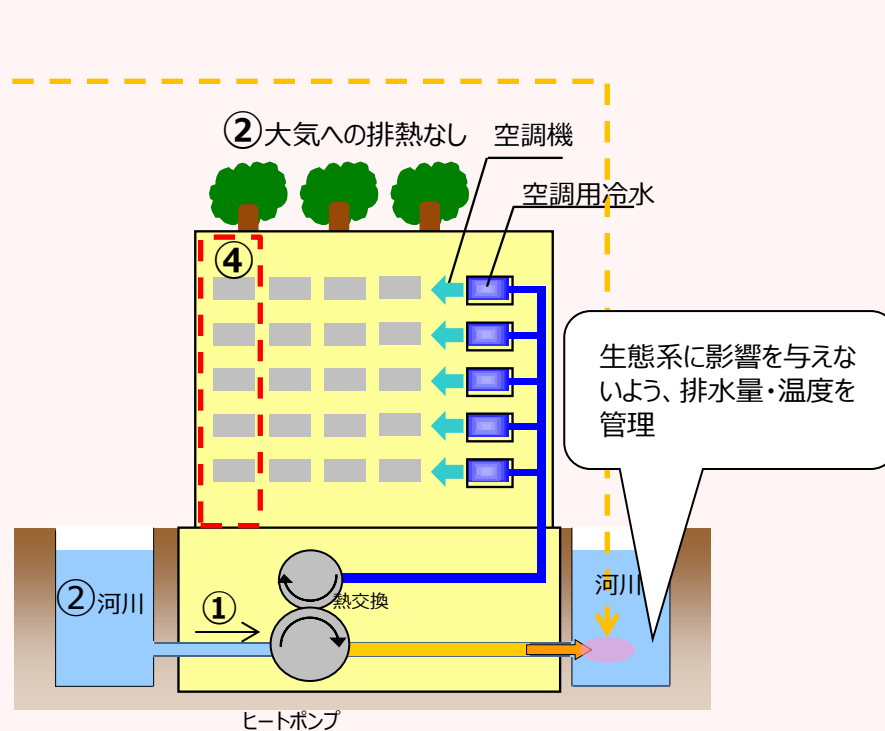
化石燃料の削減量 = 432.4kℓ (削減率 29.5%)

4-4. その他の効果

空気熱源方式／冷房時



河川水利用方式／冷房時



- ① 冷却水温度が大気より低く高効率運転が可能となる（冷房時）
- ② 大気への排熱をなくすことでヒートアイランドを抑制
- ③ 河川水利用により冷却水の補給水が不要となり節水できる
- ④ 冷却水配管のシャフトスペースを削減でき容積を有効利用できる

5 - 1. 今後の取り組み

・さらなる高効率化にむけて

《冷房需要と暖房需要の熱量比率変化への対応》
冷房70:暖房30 から 冷房65:暖房35 へ変化した。

現在と同じ運用を続けていると、冷暖製造効率の差から、
プラント効率が低下していくことが予想される。

当プラントは自動運転プラントであるが、最適設定へのチューニングを継続してまいります。



5 - 2 . メッセージ

大阪市北区中之島二丁目・三丁目のインフラとして、平成17年1月から供給開始した中之島二・三丁目地区は平成26、27、28年度に国庫の補助金の交付を受け、フェスティバルタワー西プラント工事を行いました。

大気と比べ、夏は冷たく、冬は暖かい河川水を冷却水・熱源水として用いることで、個別熱源方式と比較し約30%の省エネルギーを達成しています。（平成29年度実績）

また、冷却塔を設置せず、大気へ排熱を行わないため、ヒートアイランド抑制にも貢献しています。

当社は、今後も最適なエネルギー利用環境の構築や運用面の工夫による省エネ・省コスト・省CO₂を推進していくとともに、温度差エネルギーや太陽光発電、風力発電など再生可能エネルギーの拡大にも積極的に取り組んで参ります。



Kenesで解決! エネルギーのこと、ぜんぶまるごと

BEST ENERGY
for **YOU**

 関西電力グループ *power with heart*

Kenes

エネルギーのベストパートナーへ。

関電 エネルギーソリューション

Kenes

検索

