

下水熱利用施設の調査報告

- ① 大阪市・下水道科学館
- ② 堺市・ショッピングセンター
- ③ まとめ

参考資料

下水熱利用設備の事例調査 ①大阪市下水道科学館



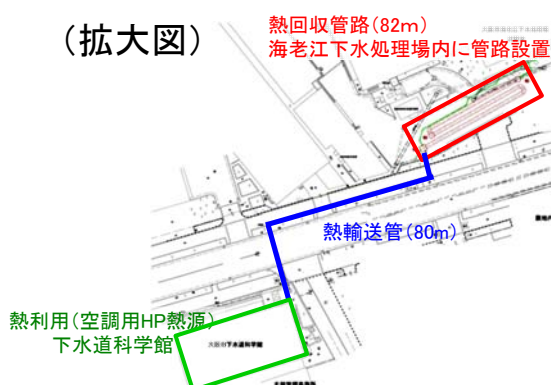
◆設備の概要

熱回収側	下水管路	管径900mm
	熱回収管路	管径810mm
	管路延長	82m
熱利用側	用途	空調用
	対象面積	512㎡
	ヒートポンプ能力	暖房216kw 冷房180kw

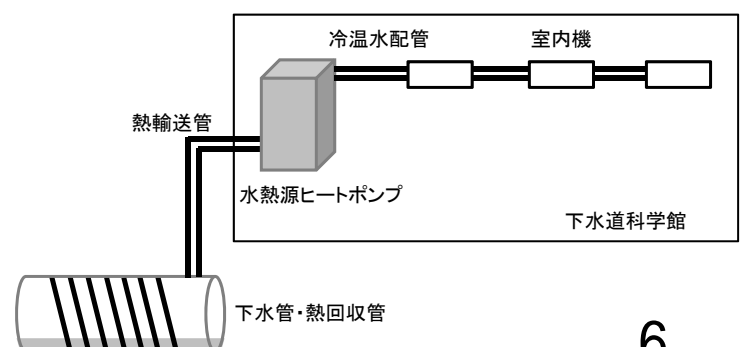
(注)本設備は、管路内設置型熱回収技術を用いた下水熱利用に関する実証実験※を行う目的で設置したものの

※国土交通省・下水道革新的技術実証事業(B-DASHプロジェクト)、平成24年度

(拡大図)



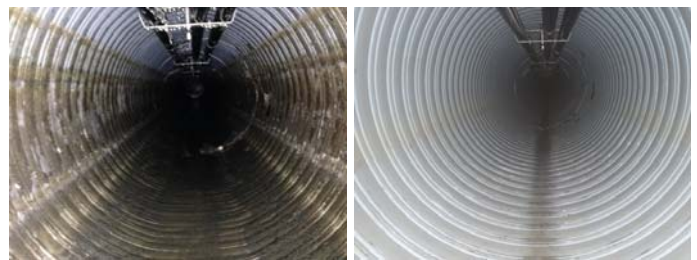
◆管路内設置方式の構成イメージ



項目	概要
熱回収方式	管路内設置型・らせん方式
運用期間	約4年(H25.2～)
稼働時間	冷房 4か月(5/20～9/22) 暖房 4か月(11/20～3/31) ※休館日(月曜)を除く 運転時間 8:30～17:00
負荷状況	運転時の負荷率 85%以上 (冷房、暖房)
維持管理	採熱部 稼働1年後に清掃 熱源部 定期点検年1回 (空気熱源と同じ)
費用対効果	・実証実験施設のため下水熱利用部分のみの算出は困難(補助金1/2あり) ・同規模施設における試算では、空気熱源方式と比較した場合の回収年は10～15年
その他	不具合等は発生していない



清掃前後の管路内状況



約1年使用後

清掃後

(注)

写真は、国土交通省下水熱利用推進協議会配付資料、B-DASHプロジェクト関係報告書及び資料、大阪市下水道科学館ホームページから抜粋

下水熱利用設備の事例調査 ②堺市・ショッピングセンター



◆特徴

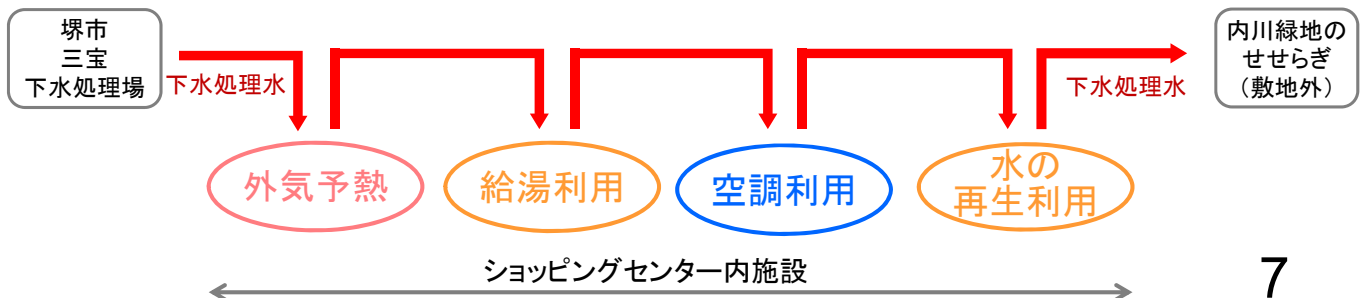
下水処理水の複合利用

- ①給湯熱源として温熱を利用した後に、空調熱源として冷温熱を利用(カスケード利用)
- ②熱利用後の下水処理水をトイレ洗浄水やせせらぎの水源として活用

◆ショッピングセンター内設備の概要

- 熱利用 外気予熱(外調機)
給湯(ヒートポンプ+貯湯槽)
空調(ブラインチラー+蓄熱槽)
- 水源用 膜処理装置

◆熱源・水源複合利用のイメージ



項目	概要
熱回収方式	下水処理水活用方式
運用期間	11か月(H28.3～)
稼働時間	空調・給湯 通年 運転時間 空調・給湯ともに 夜間の蓄熱運転
負荷状況	運転時の負荷率 ほぼ100%
維持管理	下水処理水配管のストレーナ、 熱交換器、ブースターポンプの メンテナンス必要 (空気熱源の場合の冷却塔、冷却 水配管等のメンテナンスとの比較 では安価となる見込み)
費用対効果	※ 下水熱利用部分のみの算出は 困難(補助金1/2あり)
その他	下水処理水を熱源及び水源と して複合利用する計画



下水熱利用施設の紹介パネル



←下水処理水責任
分界点
(青配管まで下水道側
施設)



敷地内の→
せせらぎ

下水熱利用設備の事例調査 ③まとめ

◆まとめ(新国立競技場における留意点)

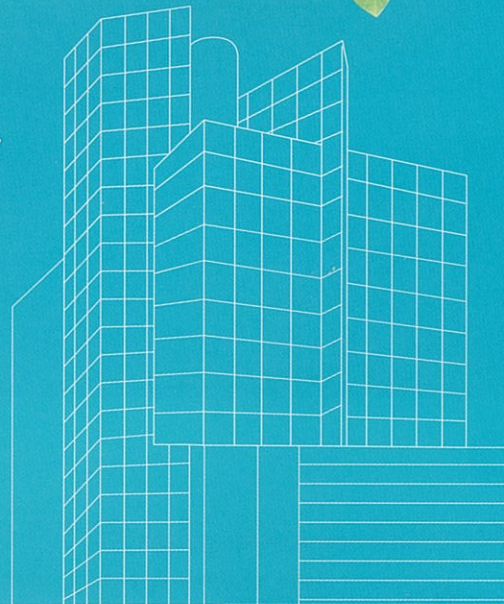
項目	新国立競技場における計画	考察・留意点
稼働時間	年間 約5,500時間	稼働時間は調査施設の事例より長くなる見込み
負荷状況	年間 約800Mwh(建物全体の36%) 冷房の負荷率 約70% 暖房の負荷率 約80%	熱総出力は冷房、暖房ともに新国立競技場計画では 全体に占める割合が大きい、負荷率では調査事例 よりも小さい。
維持管理	年間 約200万円 (熱源機器、循環ポンプ類の電気料金 及び点検費用)	・熱源能力あたり電気料金では割高となるが、稼働時 間が長い影響と考えられる。 ・点検費用には大きな差が無い。(採熱管の清掃費は 含んでいない)
設置費用	約1.5億円(現時点)	調査事例とは採熱方式や施設の規模が違い単純には 比較できない。熱輸送管路が長いことの影響も大きい。
費用対効果	15年程度では投資回収が困難(現時 点)	補助金による費用負担がないため、新国立競技場で は投資回収年への影響が大きい。

◆想定されるリスク等

種類	リスク等の内容
性能・維持管理	・採熱管に想定以上の汚れ等があり性能が発揮できないリスク ・汚れの除去、損傷による補修等の追加費用が必要となるリスク ・下水道機能に影響がないよう、適切な維持管理の義務を負うこととなる
許認可等	下水道施設の管理者でない者が採熱設備等を下水管路内に設置し、運用している事例が 少ないため、下水熱利用に際して取得すべき許認可(使用許可、維持管理協定、占有料 等)及び行政との合意形成に時間を要するリスク

管路内設置型熱回収技術を用いた 下水熱利用に関する実証事業

Demonstration Project Using
the Heat-Recycle-System inside of Sewage Pipe



積水化学・大阪市・東亜グラウト共同研究体

Sekisui Chemical CO., LTD., The City of Osaka, Toa Grout Kogyo CO., LTD.



下水道革新的技術実証事業 B-DASHプロジェクト

Breakthrough by Dynamic Approach in Sewage High Technology Project

管路内設置型 熱回収システム

Heat-Recycle-System Inside of Sewage Pipe

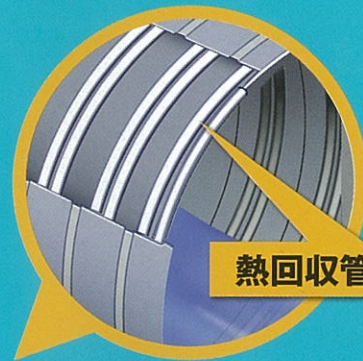
管更生用部材内部に熱回収管を嵌め込むことにより、下水と直接、触れることで、効率的に熱回収を行い、コスト削減及びエネルギー消費量低減を図る技術である。

This technology is the installation of brine pipes in a spiral configuration on the surface of the rehabilitated pipes and so it allows a larger amount of heat to be exchanged.

下水道から熱エネルギーを回収
Recycling heat energy from sewage



Energy



熱回収管 Brine Pipe

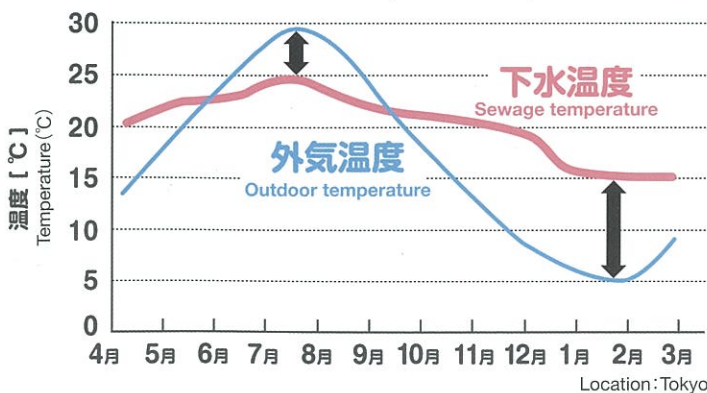
下水熱
Sewage Heat

下水熱を熱源に活用することで、管路外設置型や外気利用に比べ高効率でヒートポンプの運転が可能(冷房・暖房空調、給湯、道路融雪等に利用可能)

This system can be effectively applied to hot-water supply systems and snow-melting on roads, compared to conventional system, which required the heat exchange facility to be installed outside the sewage pipe.

メリット Advantage

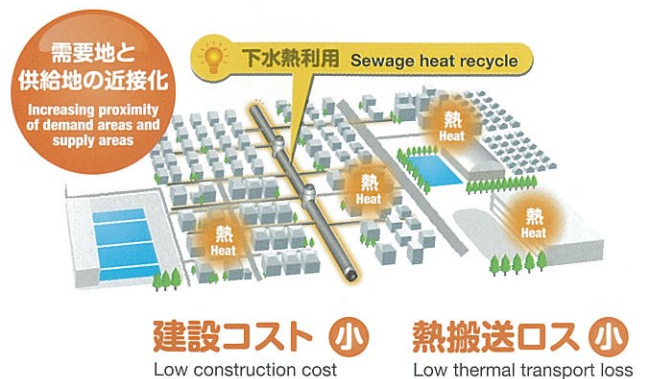
平均温度の比較 Mean temperature comparison



下水の温度は、冬季、外気温度より高く、夏季、外気温度より低いため、外気利用よりも高効率でヒートポンプの運転が可能。

The Temperature of sewage is higher than the outdoor temperature during the winter and lower than the outdoor temperature during the summer, allowing heat pumps to operate at a higher level of efficiency than if they used air.

エリア拡大 Expanding the area



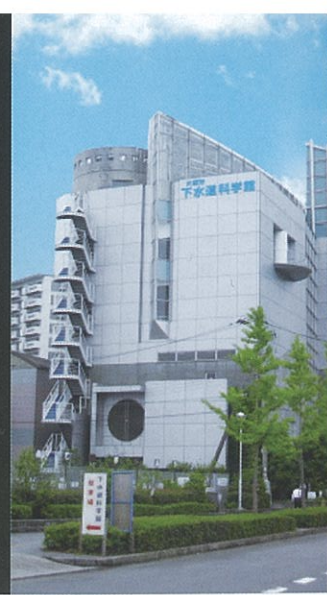
下水管は熱需要の多い都市部に面的に多く存在するため、広い範囲で導入が可能。

Because cities with a high level of thermal demand have large networks of sewage pipes, these systems can be deployed and installed in a large geographic area.

実証実験 Demonstration

下水道科学館において実際に管路内設置型熱回収システムを設置し、実証実験を行っております。

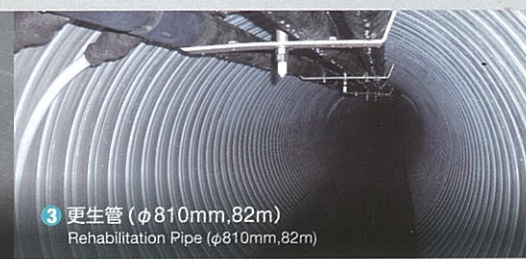
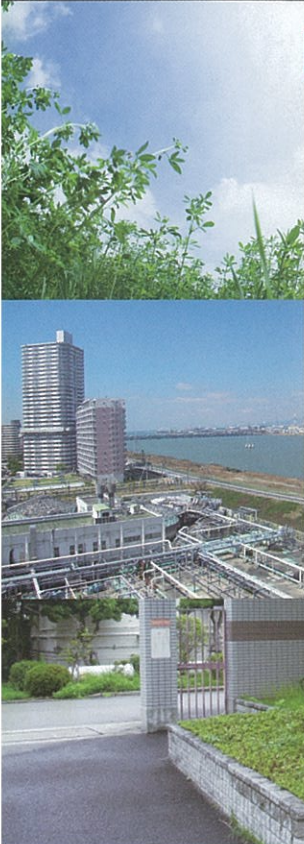
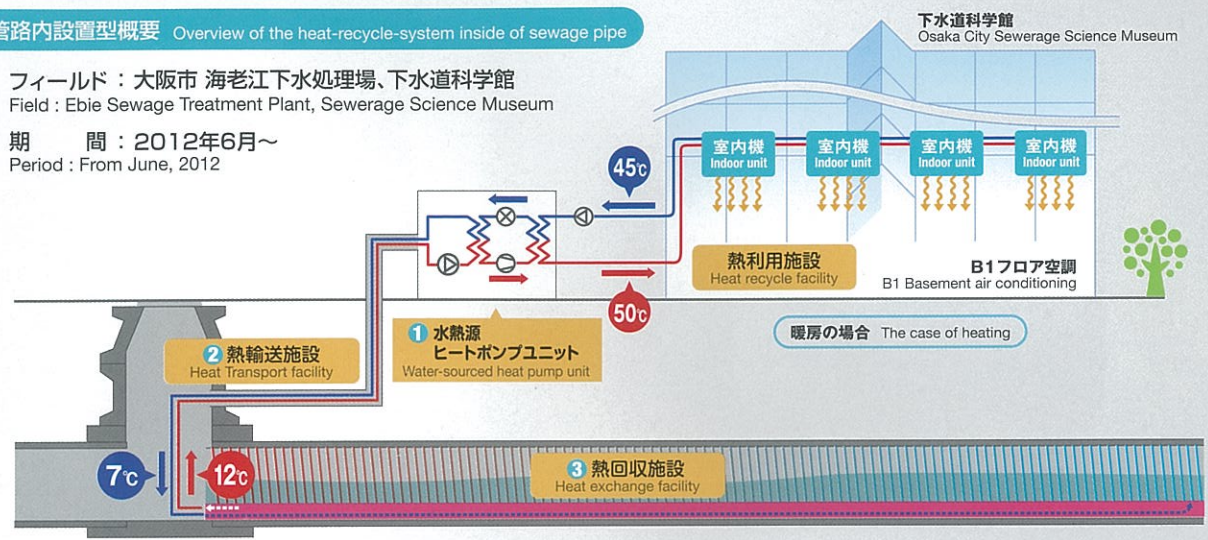
The demonstration is working the new heat-recycle-system, which is located at the Osaka City Sewerage Science Museum and Ebie Sewage Treatment Plant.



1 ヒートポンプ (18HP x 4台)
Heat Pump (18HPx4units)

管路内設置型概要 Overview of the heat-recycle-system inside of sewage pipe

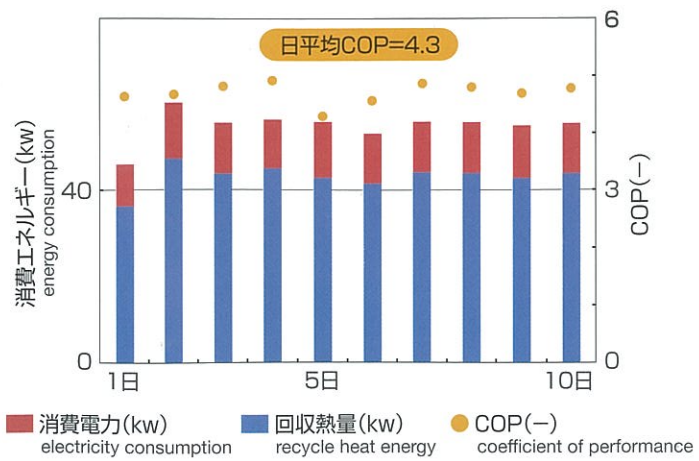
フィールド：大阪市 海老江下水処理場、下水道科学館
Field : Ebie Sewage Treatment Plant, Sewerage Science Museum
期間：2012年6月～
Period : From June, 2012



実証データ Data

空調(暖房)に必要なエネルギーのおよそ80%を下水熱から回収実証

The new system can supply 80 % of B1 basement air conditioning energy from the sewage energy.



従来(管路外設置型熱回収技術)と比較した削減率
Benefits: Reduction rate compared to conventional system (using the heat-recycle-system outside of sewage pipe)

建設費 Construction costs	39% ↓
維持管理費 Maintenance and management costs	23% ↓
消費エネルギー Energy consumption	14% ↓
CO ₂ CO ₂ emissions	14% ↓

実施場所 & アクセス

Location & Access



■ 大阪市下水道科学館
Osaka City Sewerage Science Museum



住 所：〒554-0001 大阪市此花区高見1-2-53
Address：1-2-53, Takami, konohana-ku, Osaka, 554-0001

敷地面積：563m²
建築物構造：地上6階、地下1階

■ 大阪市海老江下水処理場
Osaka City Ebie Sewage Treatment Plant



住 所：〒554-0001 大阪市此花区高見1-2-47
Address：1-2-47, Takami, Konohana-ku, Osaka, 554-0001

敷地面積：111,384m²
処理区域：北区及び福島区の大部分、此花区の一部
能 力：326,000m³/日



阪神電車「淀川」駅より徒歩約7分



JR西九条駅から
市バス82号「高見1丁目」停下車すぐ
※バスの運行台数が少ないため、時刻表を確認してください

文書・写真の無断転用・複写の禁止
Unauthorized copying prohibited

2016年3月14日
堺市
イオンモール株式会社
関西電力株式会社

堺市鉄砲町地区における下水再生水複合利用事業の運用開始について

堺市とイオンモール株式会社および関西電力グループは、平成28年3月19日よりイオンモール堺鉄砲町（堺市鉄砲町）において、下水再生水※1を熱源および水源として有効活用する「下水再生水複合利用事業」の運用を開始します。本事業は夏に冷たく冬に温かい下水再生水をイオンモール施設内の給湯や空調の熱源として活用するとともに、熱源として利用した下水再生水を施設内の「憩いの場せせらぎ」や「トイレ洗浄水」、施設外にある「内川緑地せせらぎ水路」※2の水源として活用するものです。下水再生水を一つの施設内で給湯と空調の熱源として利用する事例および下水再生水を熱源と水源に複合利用する事例は、いずれも全国初の事業となります。

[本事業の特長]

<熱源としての利用>

堺市の三宝下水処理場で処理された下水再生水を、給湯等の熱源に利用して水温を下げた後、空調熱源（冷房）で再度利用します。これにより、年間で3.5%の省エネ効果と7.5tのCO₂削減効果※3を見込んでいます。

<水源としての利用>

熱利用後の下水再生水は、イオンモール施設内では、膜処理装置による浄化処理を行った上で、「憩いの場せせらぎ」や「トイレ洗浄水」として活用します。施設外では、内川緑地せせらぎ水路の水源として活用した後、内川に流れ込みます。これにより、水源として利用するだけでなく、堺市の「第2次堺市環境モデル都市行動計画」や「仁徳陵・内川水環境再生プラン」、環濠都市堺※4の再生に向けた取組みの実現にも貢献していきます。

なお、内川緑地せせらぎ水路への送水は、4月開始を予定しています。

<下水再生水の活用を通じた環境への貢献と街づくり>

本事業は事業主のイオンモールが、環境への配慮に加え、エネルギーの効率的な利用や防災対応など、“まちぐるみ”の視点を取り入れた次世代型エコストア「スマートイオン」のひとつとして位置付けた「イオンモール堺鉄砲町」を中心に、下水再生水などの未利用の地域資源を活用した「快適な暮らし」と「まちの賑わい」が持続する「クールシティ・堺」の実現や、室町時代後半から江戸時代初期にかけて「黄金の日日」を迎えた「歴史文化のまち堺」の魅力の発信を目指す堺市と、エネルギー事業を通じた地域活性化やスマートコミュニティの構築に実績のある関西電力グループが連携して取り組むものです。

今後は未利用エネルギーである下水再生水活用の先進的なモデルとして着実に事業を推進していくとともに、3者でそれぞれの特性を活かしながら、一体となって、エネルギーの有効利用だけでなく、周辺エリアの活性化や魅力ある街づくりに取り組んでまいります。

※1 下水処理場でろ過処理などの高度な処理をされた水。夏に冷たく冬に温かいという特徴を持つ。

※2 市内を流れる内川の上流に市民の憩いの場として緑化整備された内川緑地の中を流れる水路のこと。

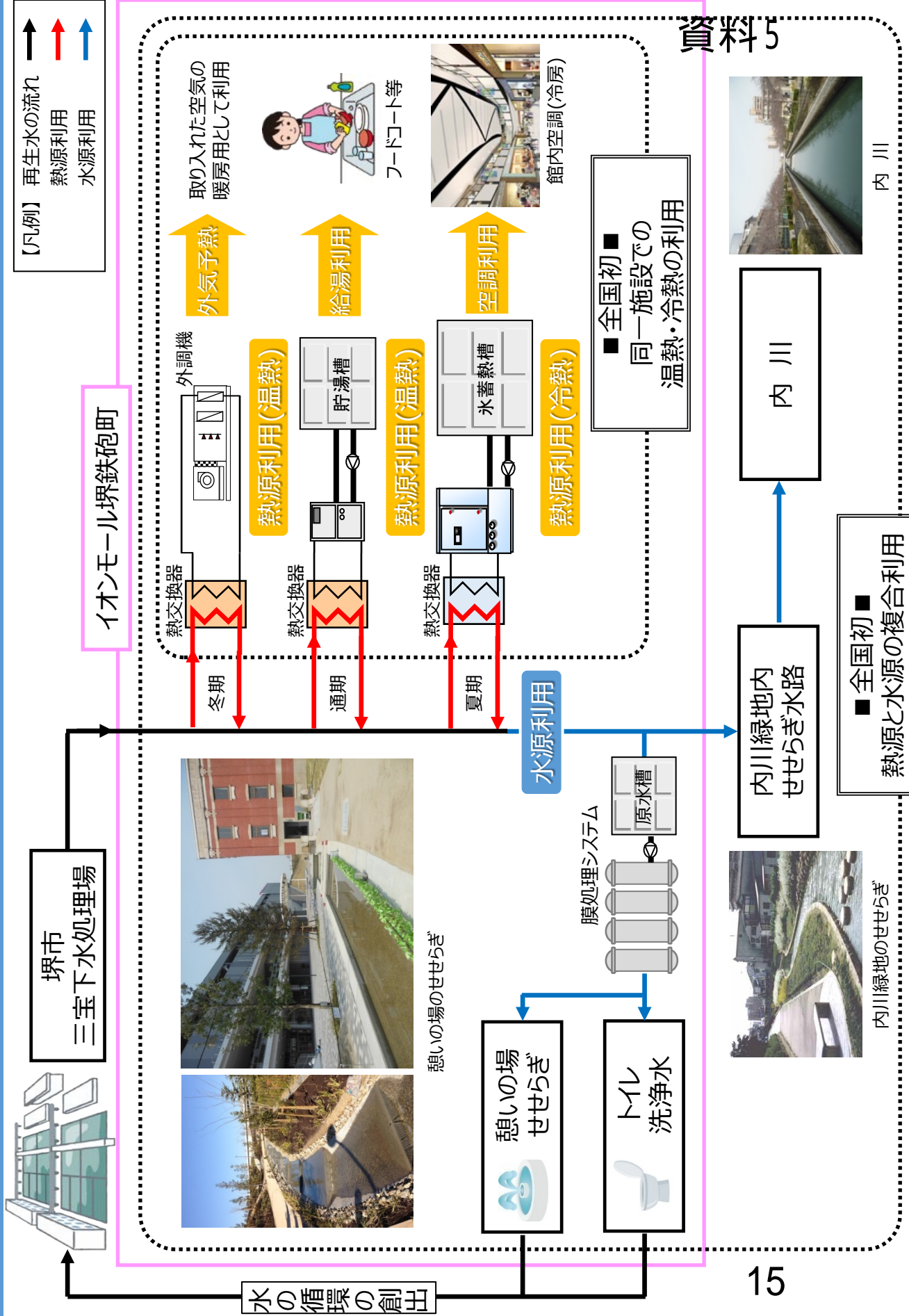
- ※3 関西電力平成22～26年度5ヶ年平均値排出係数0.439 t-CO₂/MWhを用いて算出。
- ※4 室町時代後半から江戸時代初期にかけて貿易で栄えた自治都市である堺の周囲を防御のために取り巻いていた堀のこと。堺市内を流れる内川は環濠の名残とされる。

以上

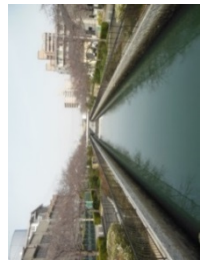
別紙1：下水再生水の具体的な活用方法（イメージ図） [PDF 127.41KB]

別紙2：位置図 [PDF 38.22KB]

下水再生水の具体的な活用方法 (イメージ図)



資料5



内川

内川

全国初 ■ 熱源と水源の複合利用



内川緑地のせせらぎ

内川緑地内
せせらぎ水路

水の循環の創出

位置図

