

**H24年度下水道革新的技術実証事業(B-DASH)
「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」
などの取り組みについて**

- 1. 管路内設置型下水熱利用とは**
- 2. B-DASH実証事業内容**
- 3. 仙台市復興支援FSについて**
- 4. 普及拡大に向けた要望事項**

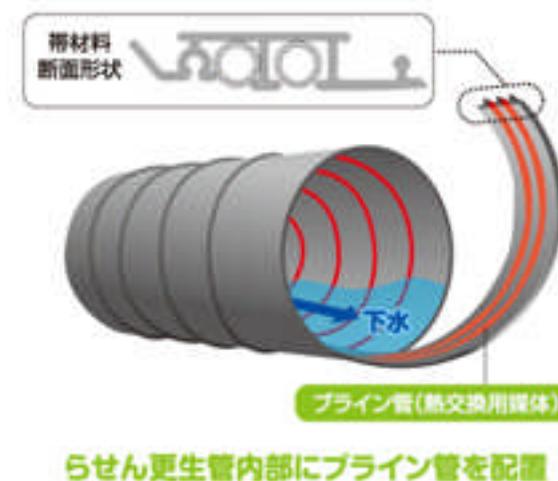
2012年8月24日
積水化学・大阪市・東亜グラウト 共同研究体
(代表者 積水化学工業)

1. 管路内設置型下水熱利用とは

1. 下水熱利用システムとは(1)

■ 下水熱利用システムの概要

- 年間を通してほぼ一定の**安定した温度**が保たれている下水道の特性を利用し、**市街の広範にわたって設置されている下水管路**からエネルギーを回収し、再生可能なエネルギーとして**効率的に活用**します。
- 本システムは、新管敷設時に対応出来ると共に、需要が高まっている**老朽管路更生システムと組み合わせる**ことで、耐震性能を付加できるなど、**機能を高度化した管路**として資産価値を上げることができます。

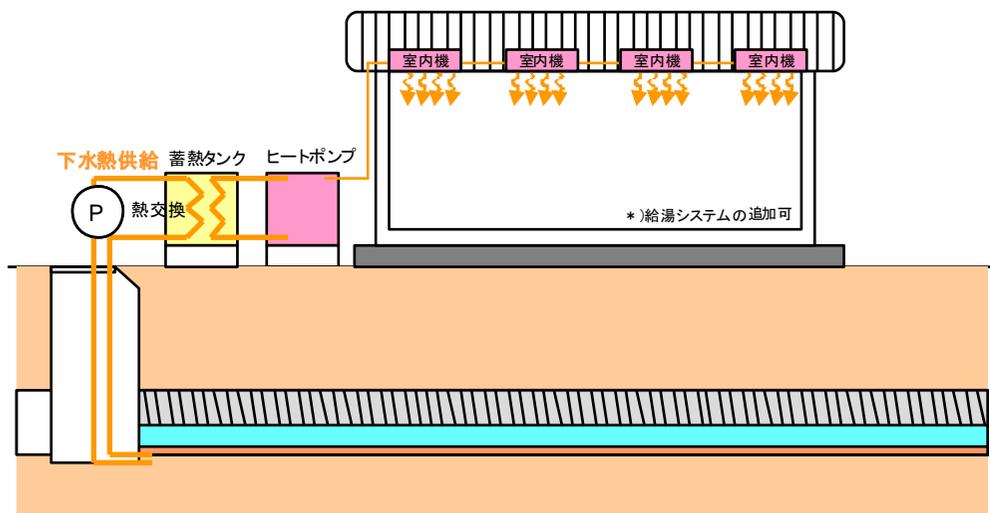


1. 下水熱利用システムとは(2)

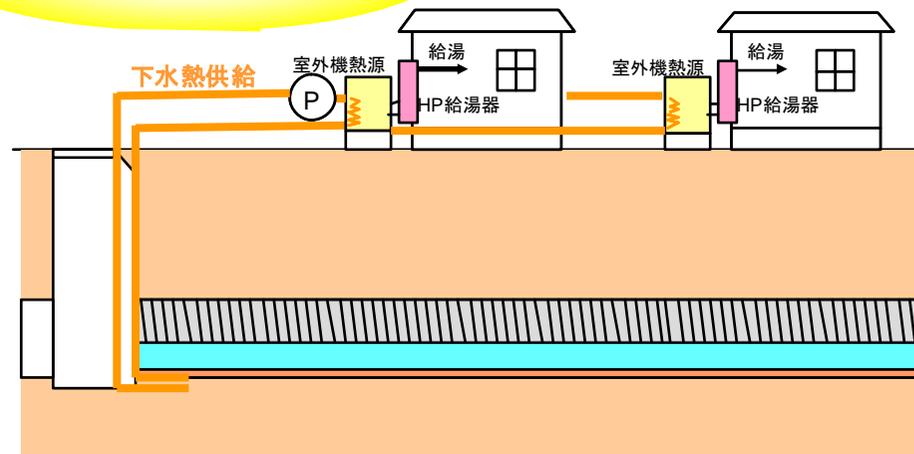
■ 下水熱利用システムの利用用途

- 対象: 公共施設、民間施設
- 用途: 空調(冷暖房)、給湯、道路融雪などを想定

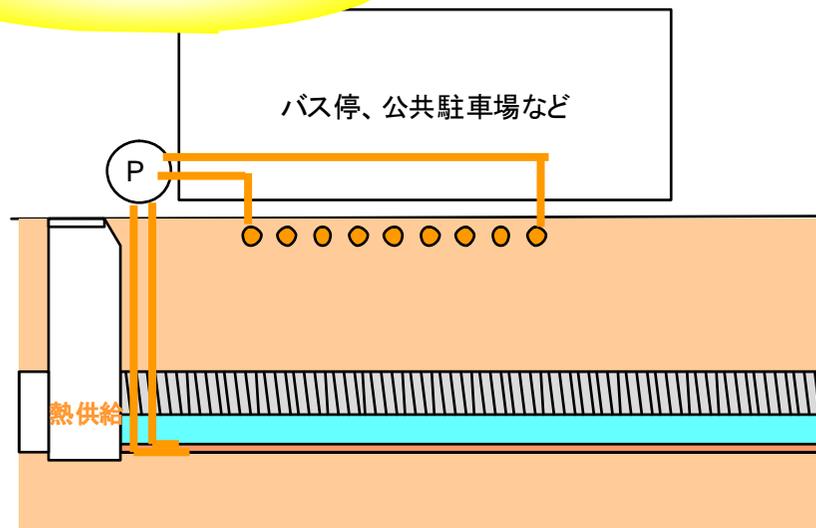
空調利用



給湯利用

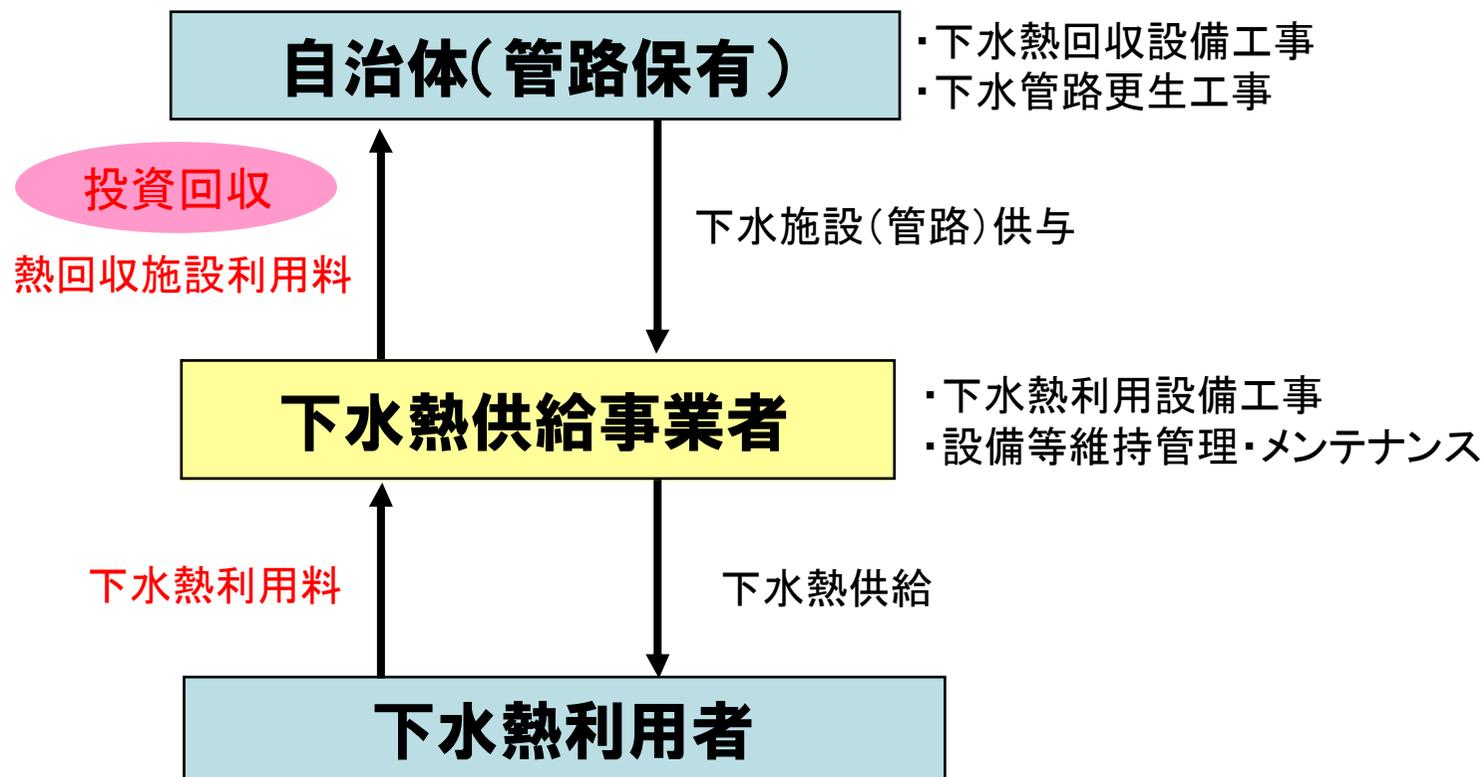


道路融雪利用



1. 下水熱利用システムとは(3)

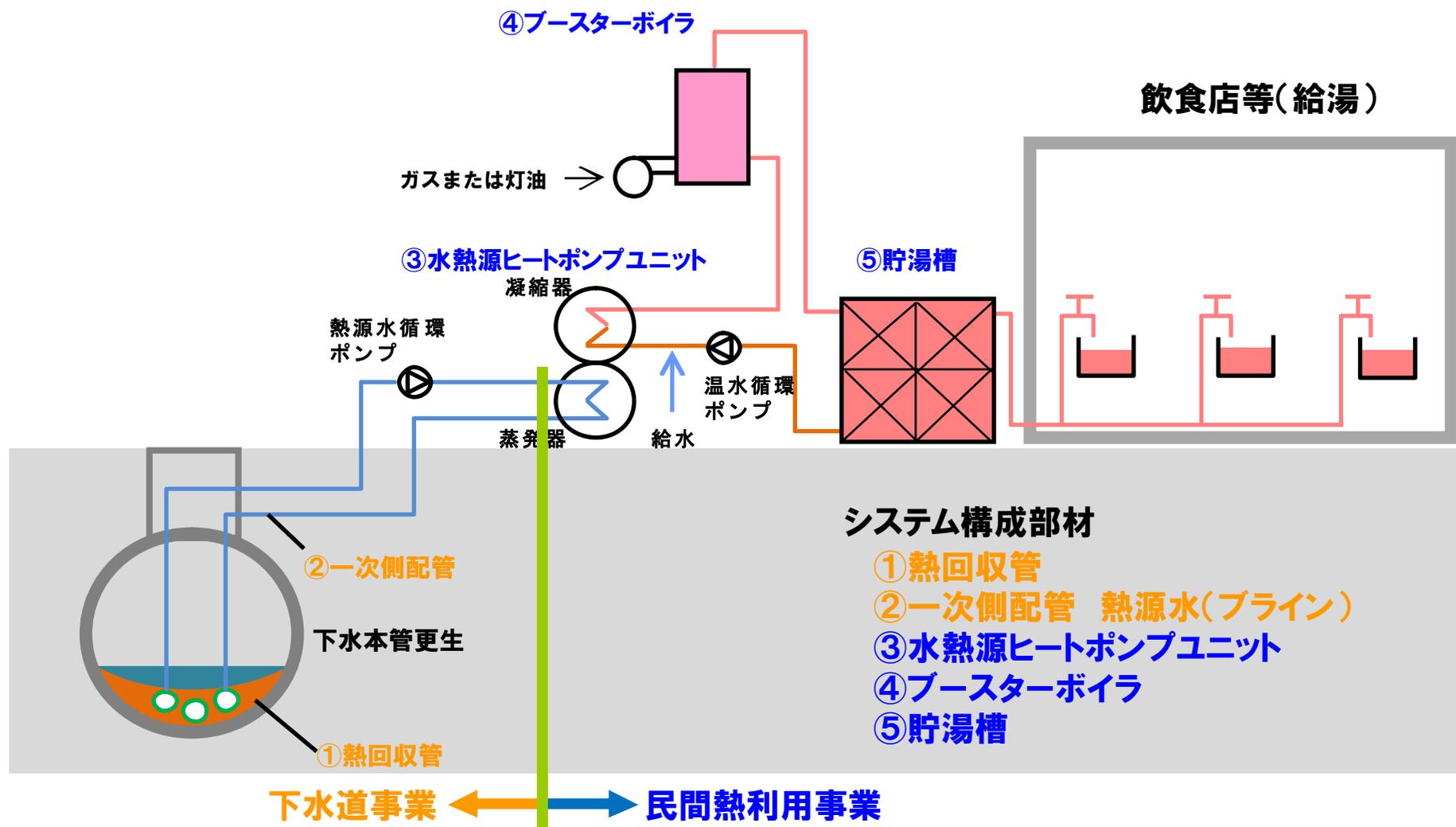
■ 下水熱利用事業の想定スキーム(民間企業等が熱利用者となるケース)



- ・下水管路改築工事と下水熱回収設備設置工事を自治体が発注し、管路を熱供給事業者へ供与
→ 工事と維持管理を組み合わせたDBO(設計・施工・維持管理)方式やPFI方式の採用も可能
 - ・熱供給事業者としては単独企業のほか、複数企業の共同体、自治体との共同体等が想定される
- ※補助金を利用した場合は「補助金適正化法」による設備利用期間(=耐用年数)の制限を受ける

1. 下水熱利用システムとは(4)

■ 公共事業と民間事業の区分例(給湯での事例)



1. 下水熱利用システムとは(5)

■ 管路内設置型下水熱利用システム導入のメリット

自治体

- ・環境貢献(温室効果ガス排出量削減など)
- ・下水道資産の高付加価値化・収益化

熱供給事業者

- ・事業機会の拡大

熱利用者

- ・環境貢献(温室効果ガス排出量削減など)
- ・エネルギーコストの削減

2. B-DASH実証事業内容説明

2. B-DASH実証事業内容(1)

■ 下水熱利用普及拡大に向けた実証のポイント

国内普及の課題	B-DASHでの取り組み
熱利用ロケーションの拡大 (現状は処理場、ポンプ場周辺に限定)	・下水管路から直接熱取得による利用場所の拡大
未処理水からの熱取得に適した熱回収構造の設計・製作	・オールプラスチックによる未処理水腐食対策 ・熱回収管を未処理水に直接接触させる構造による熱回収効率の向上
下水熱供給事業の採算性向上	・管路更生(長寿命化、耐震)と同時に熱回収機構設置による建設コストの低減 ・B-DASH事業による事業採算性の検証(CO2排出量低減・環境性向上含む)
管路からの熱回収技術確立 (熱回収システムの設計・施工技術等)	・B-DASH実証事業による検討・検証
熱利用システム技術確立 (HP空調・給湯等利用システムの設計技術等)	・B-DASH実証事業による検討・検証
管路からの熱回収施設管理技術確立 (維持管理ノウハウ、バイオフィルム対策等)	・B-DASH実証事業による検討・検証 特に、バイオフィルムによる時系列的性能低下と水質の関係把握

註)その他のB-DASH事業によらない普及に関する課題は後述

参考)国内の下水道熱利用事例

■ 国内における下水道熱利用システム事例

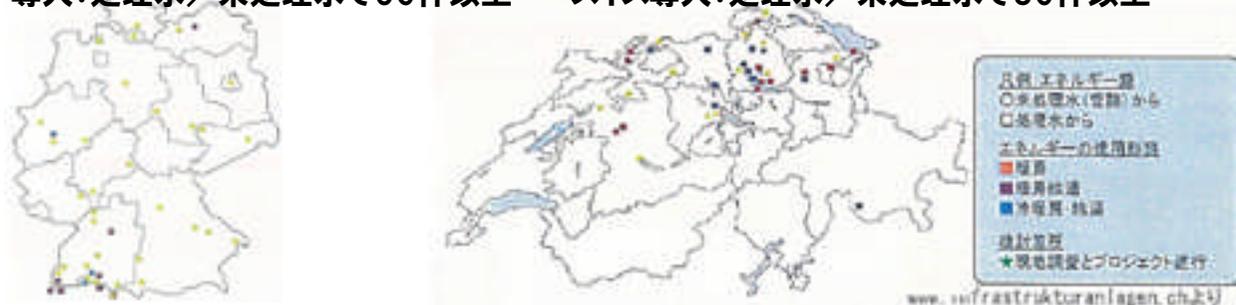
	規模	下水種類	所在地	熱供給対象	延床面積	供給開始	事業主体
幕張新都心 ハイテクビジネス地区	大型	処理水	千葉県千葉市 美浜区	オフィスビル ホテル	932,000㎡	平成2年4月	東京電力(株)
江東区新砂 三丁目地区	大型	処理水	千葉県千葉市 美浜区	病院、オフィス	62,000㎡	平成14年4月	東京下水道エネルギー(株)
芝浦 ソニーシティー	大型	処理水	東京都港区 港南	オフィス、会議室、店舗	163,000㎡	平成18年10月	ソニー保険生命(株)
後楽一丁目地区	大型	未処理水	東京都文京区 後楽	娯楽・業務施設ホテル	242,000㎡	平成6年11月	東京下水道エネルギー(株)
盛岡駅西口	大型	未処理水	岩手県 盛岡市	複合ビル テレビ局	56,000㎡	平成9年11月	東北電力(株)
多数	小型	処理水	各地	処理場内施設 空調等			各下水道局

- 大規模システムは処理場もしくはポンプ場近辺での利用に限定されている。
- 小規模システムは処理場内の施設利用にとどまっている。
- 未処理水利用は2件のみと少ない。
- 未処理水利用は建設コスト(腐食対策、夾雑物対策など)および維持管理コストが高価と言われている。

参考)海外の下水道熱利用事例

■ 海外における下水道熱利用システム事例

ドイツ導入:処理水/未処理水で30件以上 スイス導入:処理水/未処理水で80件以上

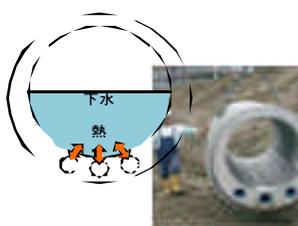


2011年10月25日
下水道地震・津波対策技術検討委員会
復興支援スキーム検討分科会(第2回)
資料2-4
大阪市立大学大学院 中尾教授資料より

① 下水管路内 熱交換方式

管組込方式

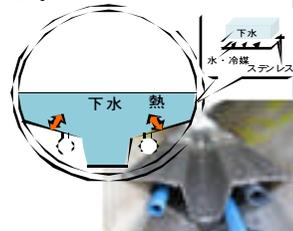
コンクリート管の肉厚の中にパイプを入れ、パイプの水と下水との熱交換を行うタイプで、下水と直接接することはないため、冷媒管の清掃の必要はないが、熱伝導効率では不利。



出典) Deutsche Bundesstiftung Umwelt, (2009) Heizen und Kühlen mit Abwasser

既設管設置方式

管渠の底部にステンレスの二重板を敷き、二重板の間に不凍液等を通すことにより下水との熱交換を行うタイプで、下水と直接金属を介して接するため、熱伝導効率は良い。



出典) UHRIG社ウェブサイト

更生管組込方式

管渠の底部にヒートライナーを敷いて管更進行、ヒートライナー中のチューブに不凍液等を通し下水との熱交換を行うタイプで、ゴムとプラスチックを通すため、管更正と同時施工が可能。



管更正

チューブ

② 下水管路外 熱交換方式

2重管方式

下水管から取水、建物内に熱交換器を設置し夾雑物を除去せずに二重管内側に下水を通し不凍液と熱交換後、下水管に放流。



不凍液



夾雑物除去方式

下水管から取水、建物内に熱交換器を設置し、夾雑物除去後熱交換。熱交換後、下水と夾雑物は下水管に放流。



出典) HUBER社ウェブサイト

- 欧州においては普及が進んでいる。
- 政府施策、多様な下水道熱採熱方式
- 特に管路からの下水道熱採取(未処理水)による熱利用ロケーションの広がり

2. B-DASH実証事業内容(2)

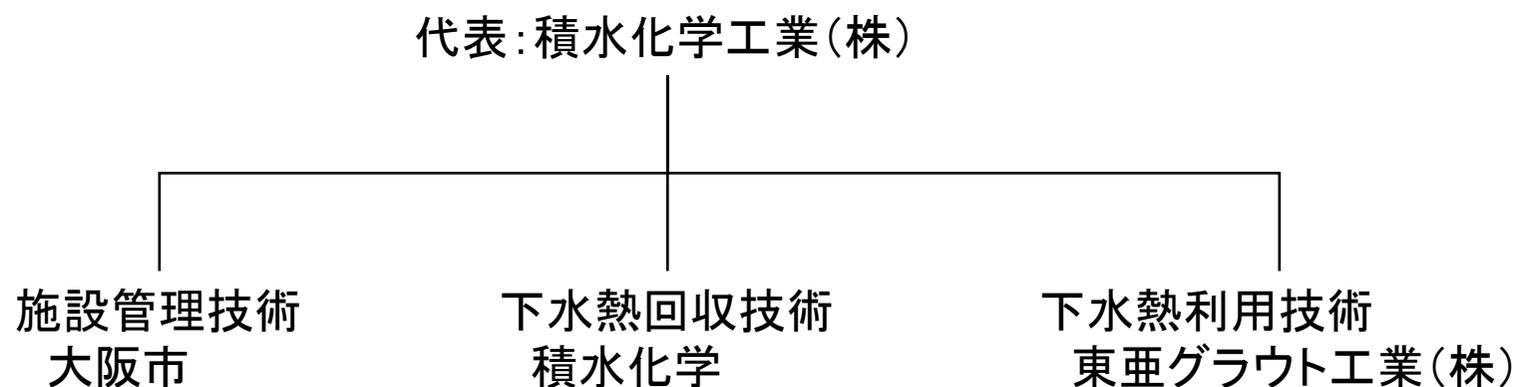
■ 実証研究の目的

管路内設置熱交換器による熱回収・利用技術の**コスト削減効果**、**省エネ・CO₂排出削減効果**、および管路更生工事との**同時施工による効果**を実証すること

■ 実証フィールド

大阪市 海老江下水処理場（大阪市福島区）

■ 実証研究の体制



2. B-DASH実証事業内容(3)

■ 実証研究の具体的内容(国総研委託研究仕様書より)

<建設>

- (1)実証施設の配置・構造上の留意点
- (2)実証施設の設計及び設置の方法並びに留意点
- (3)既存設備の活用可能性
- (4)実証施設の設置に係るコスト構造の把握及び縮減方策

<運転>

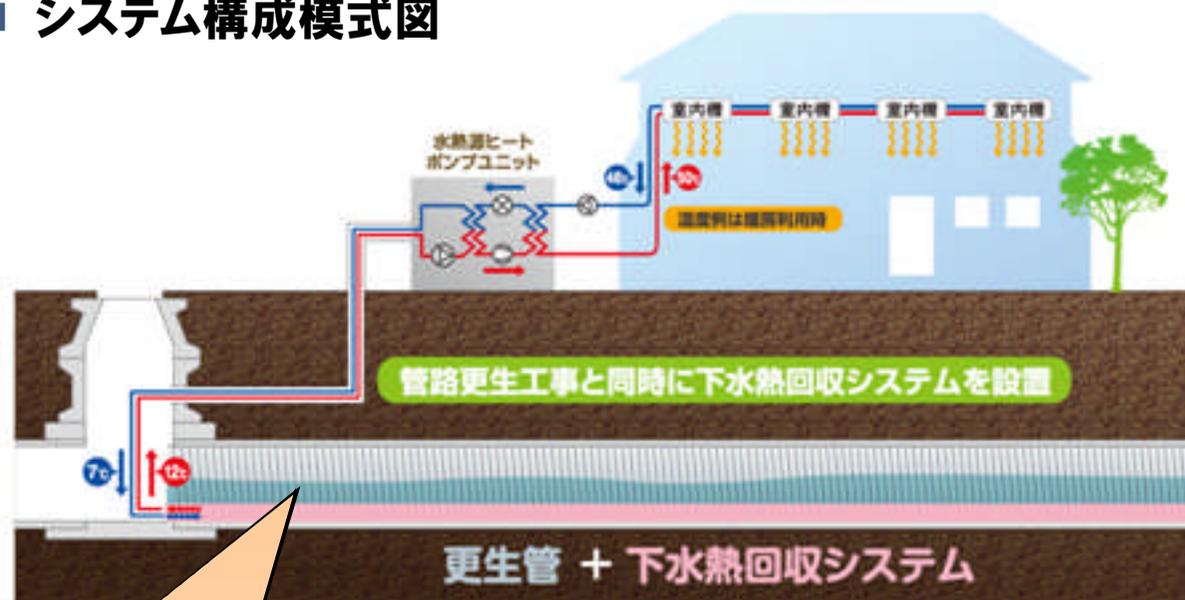
- (5)最適運転条件及び質的量的変動に対する処理の安定性
- (6)実証施設の運転に係るコスト構造の把握及び縮減方策
- (7)運転に係るエネルギー使用量並びに温室効果ガス排出量の把握並びに削減方策

<普及>

- (8)国内外の下水道施設への適用性
(適用範囲、適用条件、知財戦略)

2. B-DASH実証事業内容(4)

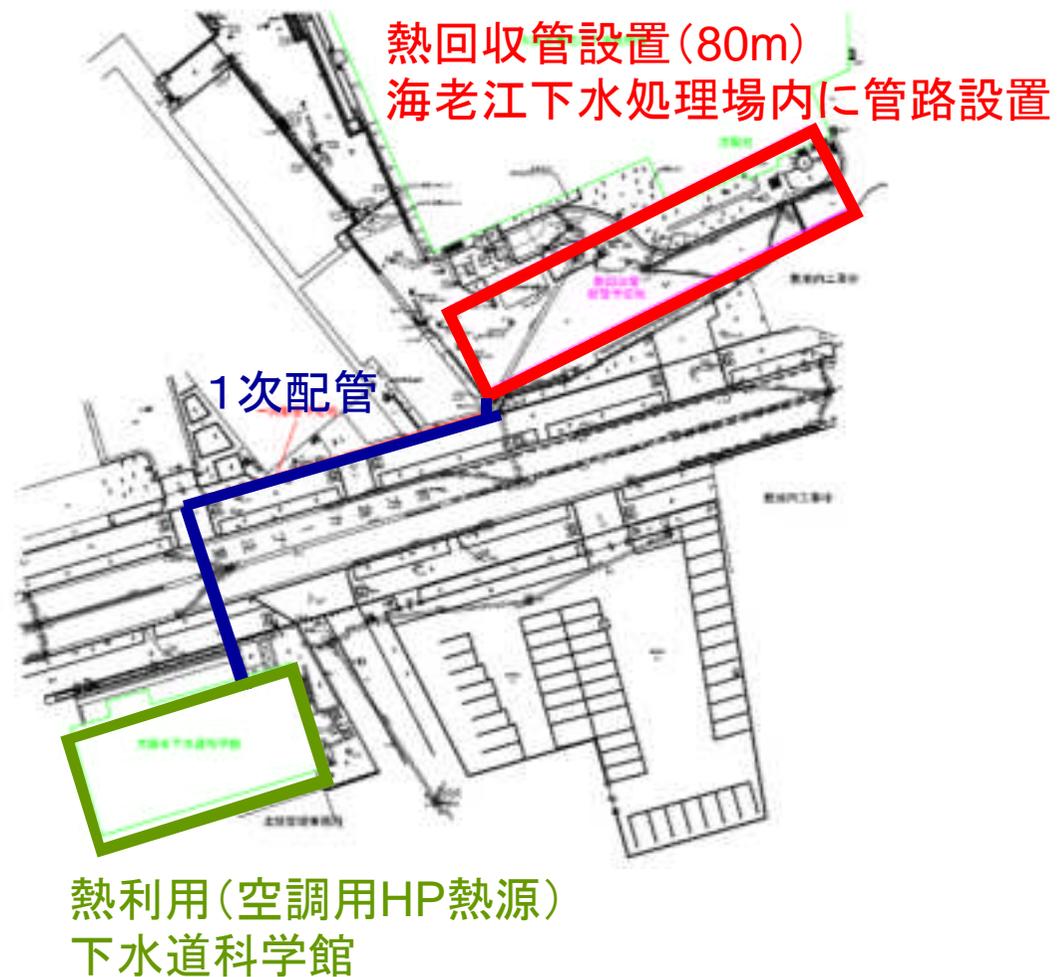
■ システム構成模式図



オールプラスチック

2. B-DASH実証事業内容(5)

■ 実証フィールド



2. B-DASH実証事業内容(6)

<目標とする成果>

①コスト削減効果 ※管渠外熱交換方式比

- イニシャルコスト 約40%削減
- 保守・メンテ費用 約50%削減

- ・下水を管渠外に送るための専用ポンプ・スクリーン・配管等付帯設備が不要
- ・熱交換器を樹脂製に変更、熱交換器の逆洗作業不要

②エネルギー削減及び温室効果ガス削減 ※空気熱源ヒートポンプ比

- エネルギー削減量 約20%
- CO₂排出削減量 約20%

2. B-DASH実証事業内容(7)

■ 実証研究のスケジュール

実証項目	平成24年度			
	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期
実験計画の立案	●-----▶			
実験設備の設計	●-----▶			
下水配管工事	●-----▶			
熱交換機器設置		●-----▶		
熱源水配管工事		●-----▶		
ヒートポンプ機器設置		●-----▶		
既存空調設備接続			●-----▶	
試運転			●-----▶	
運転データの収集・分析				●-----▶
報告書まとめ				●-----▶

3. 仙台市復興支援FSについて

3. 仙台市復興支援FSについて(1)

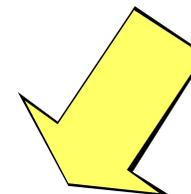
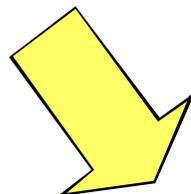
仙台市への提案内容

【震災復興計画】

- ・「減災」まちづくり
- ・「省エネ・新エネルギー」
対応型まちづくり

【下水道事業長期計画】

- ・耐用年数を超える管路の計画的な
維持・更新
- ・経営の効率化

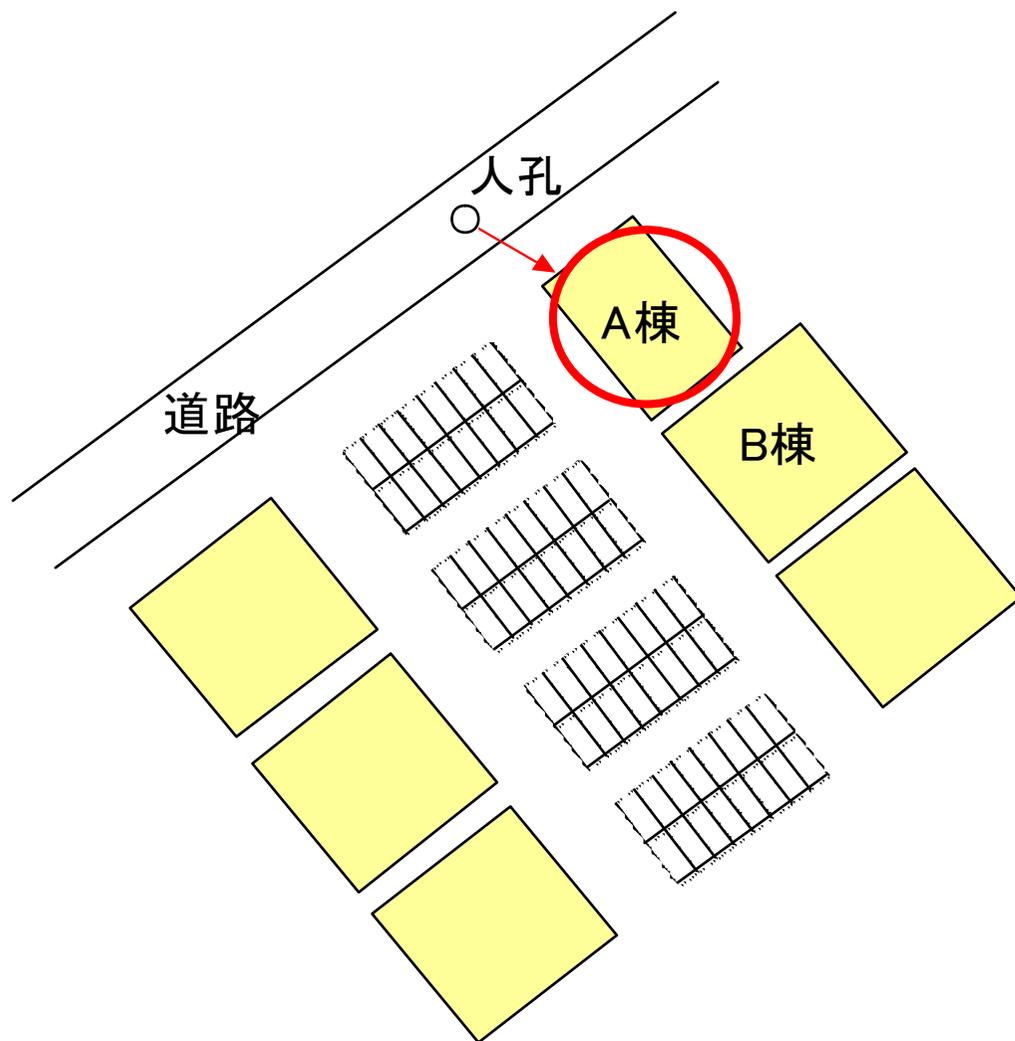


下水熱利用システム導入による貢献を目指します

今後増加が見込まれる管路の更生工事において、
下水熱回収システムを組み込んだ更生工法を導入することで、
更生工事と同時に下水熱回収システムの設置が実現します

3. 仙台市復興支援FSについて(2)

対象建物：ショッピングセンター（新規開発地区）での可能性検討



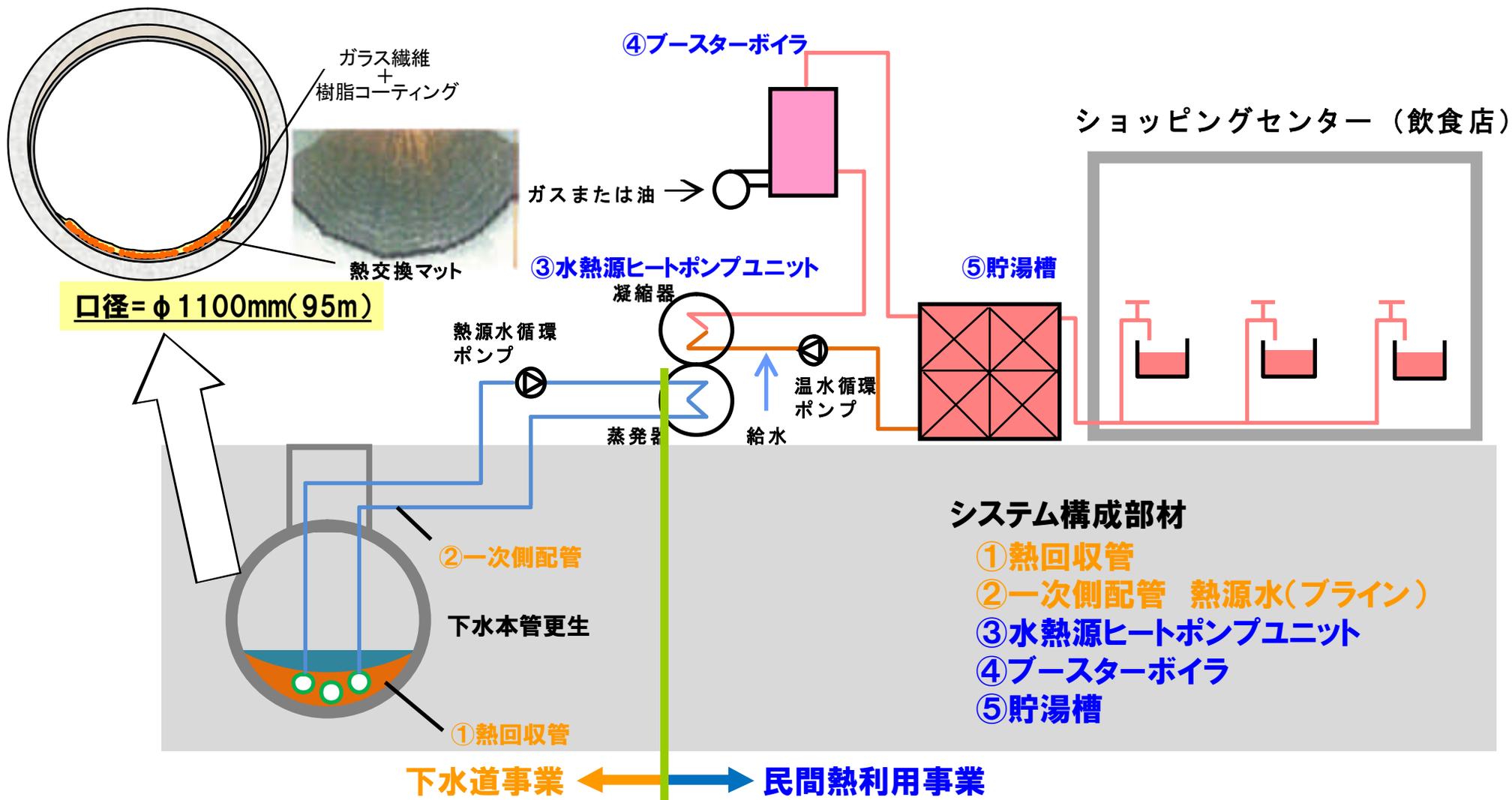
復興住宅やショッピングモールが併設される民間開発地での利用を想定し、事業可能性調査を実施。

ショッピングセンターは棟が分散しており、特に飲食店やスーパーマーケットは、一般的に暖房負荷と給湯負荷が存在し、今回の下水熱利用の対象になると推測。

下水管路に近いA棟の飲食店の給湯負荷は年間を通じて存在するために、下水排熱の利用としては理想的と思われる。

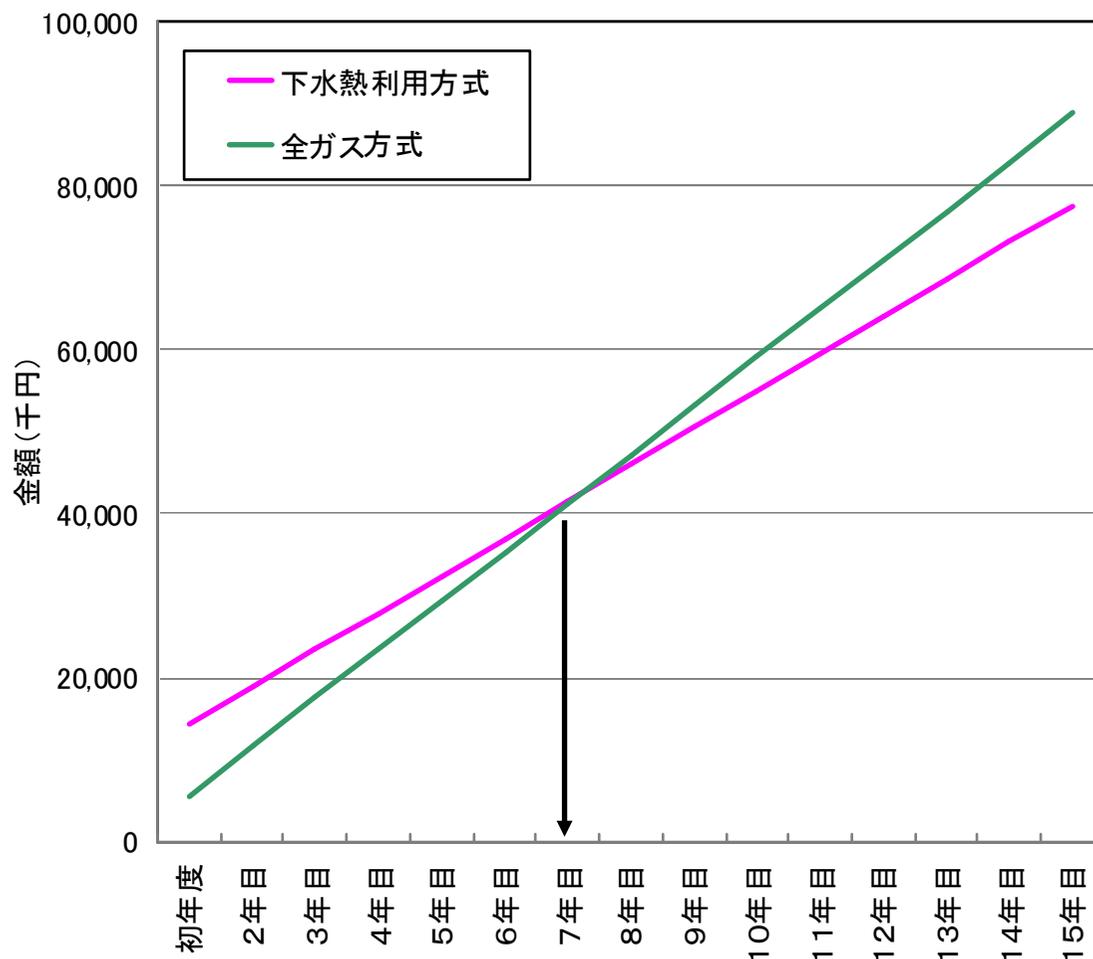
3. 仙台市復興支援FSについて(3)

■ 検討システムの構成



3. 仙台市復興支援FSについて(4)

■ 下水熱利用FS検討システムのLCC



補助金

下水道事業の範囲: $\frac{1}{2}$ 初期コスト
 ヒートポンプ: $\frac{1}{3}$ 初期コスト

ランニングコスト

・エネルギーコスト

下水熱方式: 電力費(業務用料金)
 + ガス費(一般料金)
 全ガス方式: ガス費(業務用料金)

・保守メンテコスト

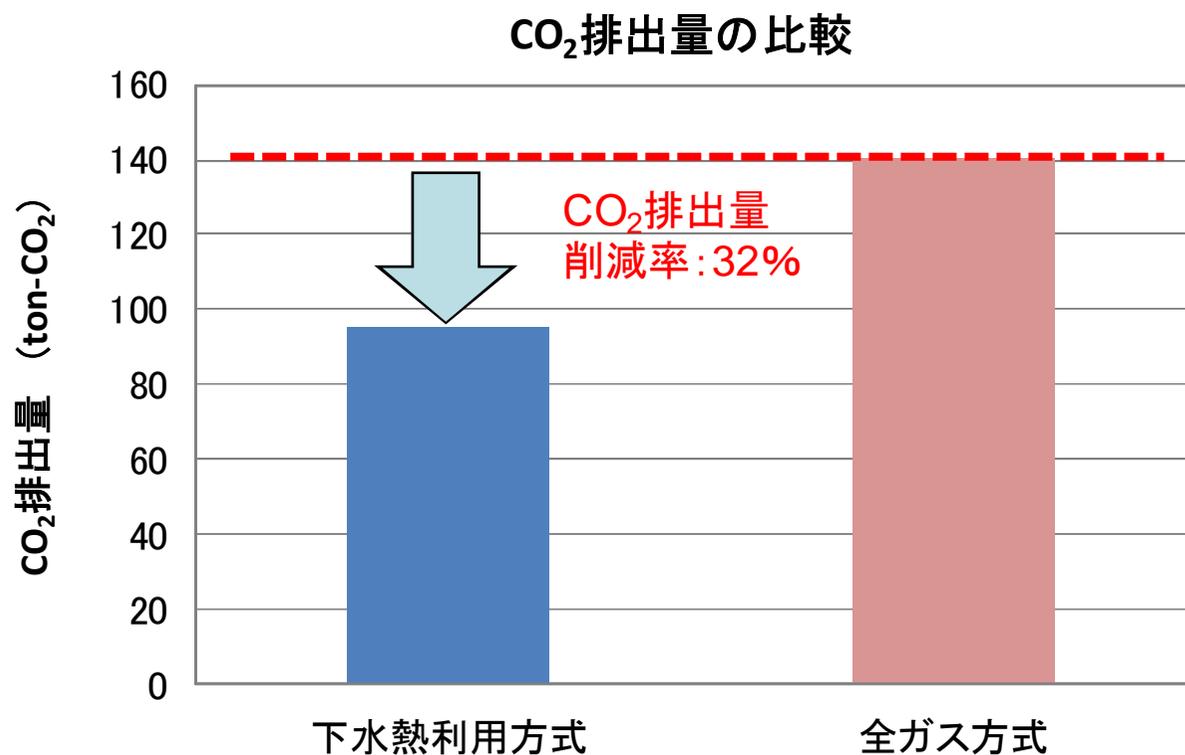
下水熱方式: ヒートポンプとブースタボイラの
 初期コストの5%/年
 全ガス方式: ボイラ初期コストの
 5%/年

建設7年目(運転後6年目)でLCCが通常システムと逆転

cf: 太陽光発電システムは10年~15年

3. 仙台市復興支援FSについて(5)

■ 下水熱利用FS検討システムの環境性



前提条件	排出原単位	単位	
電力	0.429	kg-CO ₂ /KWh	※東北電力-環境省 H22年度公表値
ガス	2.19	kg-CO ₂ /m ³	※東京ガス(13A)

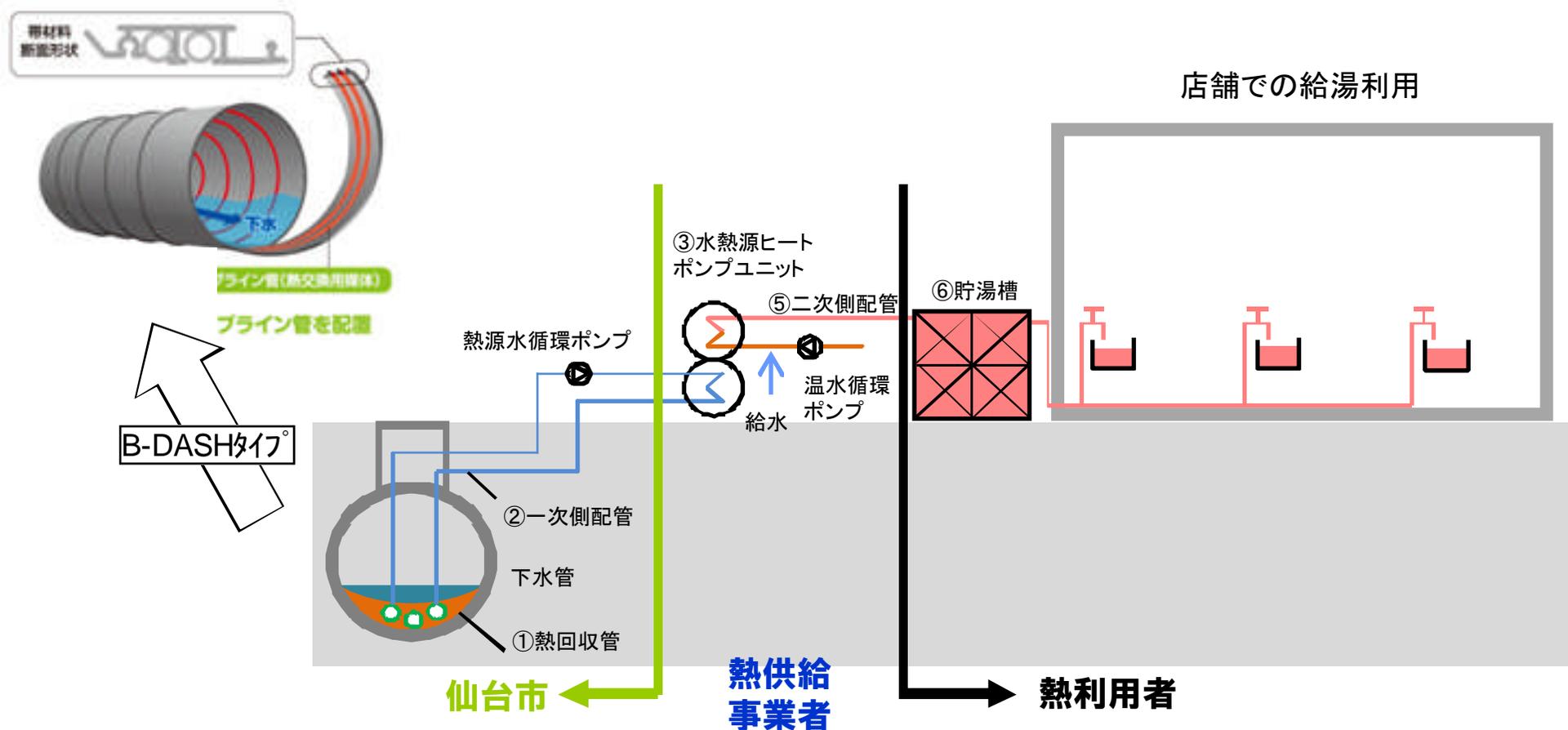
CO₂排出量は32%削減

3. 仙台市復興支援FSについて(6)

■ 今後の方向性

→ FS成果にもとづき、事業スキーム等の詳細を検討中

■ 実検討システムの構成



4. 普及拡大に向けた要望事項

4. 普及・拡大に向けた要望事項

- 多様な下水熱回収器に対応した基準づくり
- 公的支援: 設備導入に対する補助金、研究開発に対する助成金など
- 法規制等の再検証(補助金適正化法など)
- 料金設定方法の確立
- 他の再生可能エネルギーとの併用化と異業種間のコラボレーション
 - 分野を超えた観点での導入促進
(スマートシティ、農業利用、熱融通等)