

# ドイツ 視察調査結果報告

---

国土交通省 水管理・国土保全局  
下水道部 下水道企画課

平成25年3月15日

<b>1</b>	調査概要	3
<b>2</b>	調査結果(概要)	4
<b>3</b>	現地視察事例概要	9
<b>4</b>	まとめ	13

# 1. 調査概要

## 旅程

日	日	旅程
2/18 (月)	午前	下水道博物館 視察
	午後	フランス環境省
2/19 (火)	午前	A班：ドイツ水道・下水・廃棄物協会 (DWA)
	午前	B班：地下インフラ研究所 (IKT)
2/20 (水)	午前	エッセン・エムシャー共同組合 (Emschergenossenschaft)
	午後	ポーfum市下水熱利用事例
2/21 (木)	午前	ノルドライン・ヴェストファーレン州銀行 (NRW Bank)
	午後	ヴァイ布林ゲン市下水熱利用事例
2/22 (金)	午前	ブレッテン市下水熱利用事例
	午後	バーテン・ビュルテンブルグ州環境省

## 参加メンバー

### 【団長】

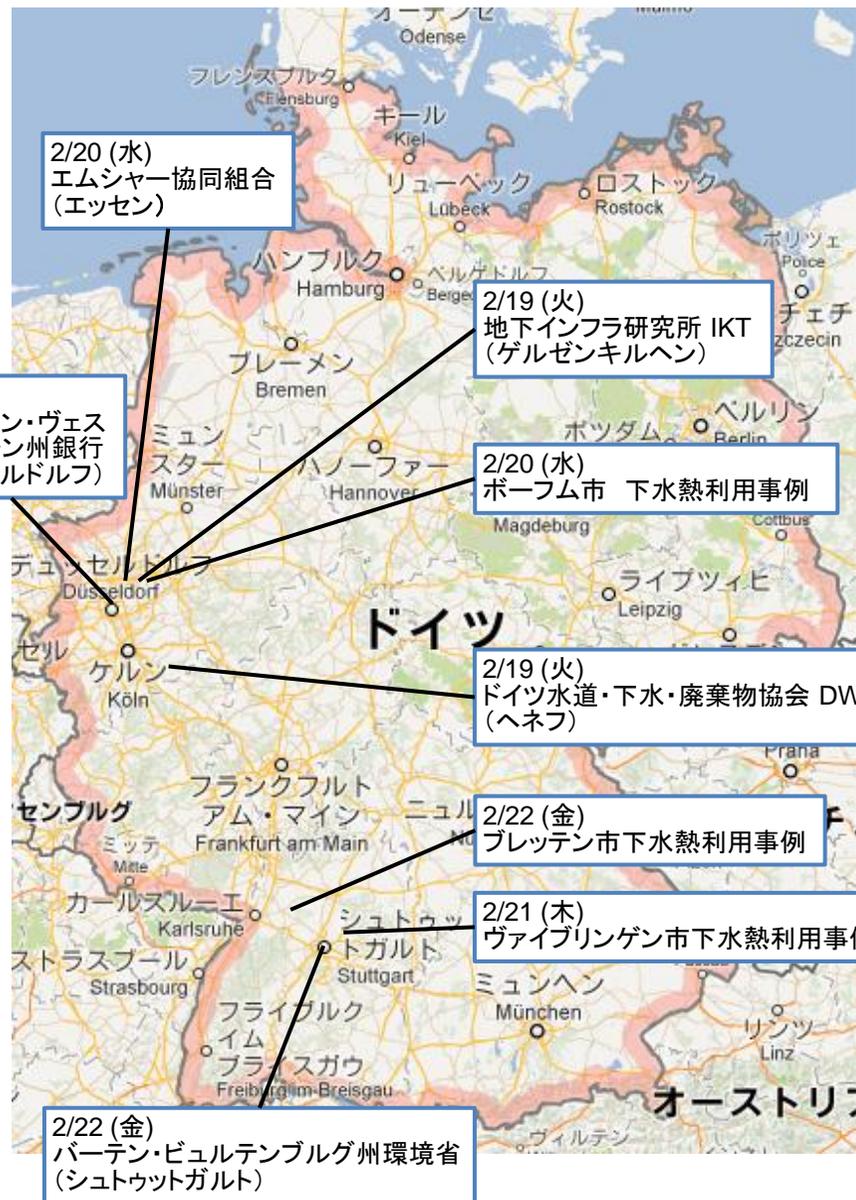
- 国土交通省  
赤松下水道管理指導室長

### 【参加団体】

- ヒートポンプ・蓄熱センター (1名)
- B-DASH実証事業グループ (2名)
- NEDO研究開発グループ (4名)

### 【事務局】

- 三菱総合研究所 (1名)



## 2. 調査結果(概要)

### ● ドイツにおける動向

#### (1) 下水熱利用に係る運用ガイドラインの策定

下水熱利用に関して、技術面や採算性を考慮した一般的な運用ガイドラインが策定され、これを基に開発が進んでいる。

#### (2) 都市公社が中心の事業スキーム

ノルドラインヴェストファーレン州、バーデンビュルテンブルク州では、地方自治体の都市公社（熱供給事業者）が主体となり、下水熱利用が優位性を持つ場所における下水熱利用への取組が着実に広がっている。

#### (3) 州政府による補助金制度

下水熱利用にあたり、州政府レベルでの補助金制度が活用されている。

#### (4) 下水熱利用ポテンシャルの「見える化」

下水熱の利用箇所について「見える化」するための、ポテンシャルマップへの取組も存在する。

### ● フランスにおける動向

※フランス環境省における下水熱利用への関心は、採算性への懷疑等から低く、国内は未だ実験・研究段階に留まっている。

# (1) 下水熱利用に係る運用ガイドライン

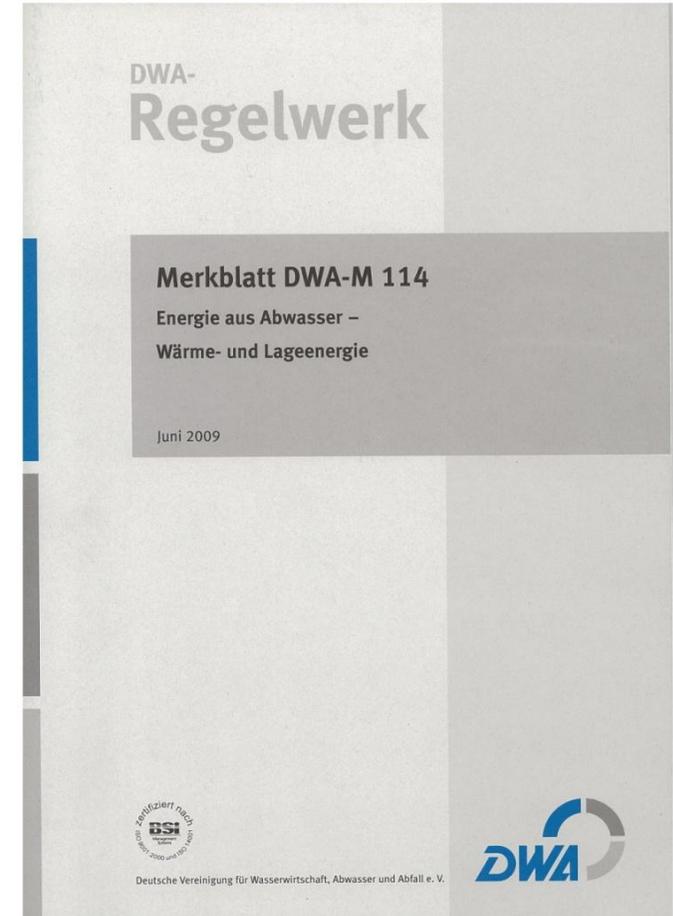
ドイツ水道・下水道・廃棄物協会（DWA）が中心となり、関係分野の有識者・業界関係者・水管理者などからなる検討委員会を設置し、下水熱利用に係る運用ガイドライン（DWA Merkblatt M114）を取りまとめている。

□ ガイドラインは、策定前にホームページにおける意見聴取・調整手続きを採り、利害関係を調整

□ 骨子は以下の通り

1. ガイドラインの適用範囲
2. 定義
3. 熱交換方式の紹介
4. 熱交換に係る技術的基礎
5. 熱交換技術の適用範囲と限界
6. 下水熱利用設備の導入段階
7. 下水熱交換による下水及び下水処理場への影響
8. 低炭素、省エネ効果
9. 経済性
10. 工事・運用
11. 具体的な実施手順
12. 契約上の留意点
13. 位置エネルギーの回収（マイクロ水力等）

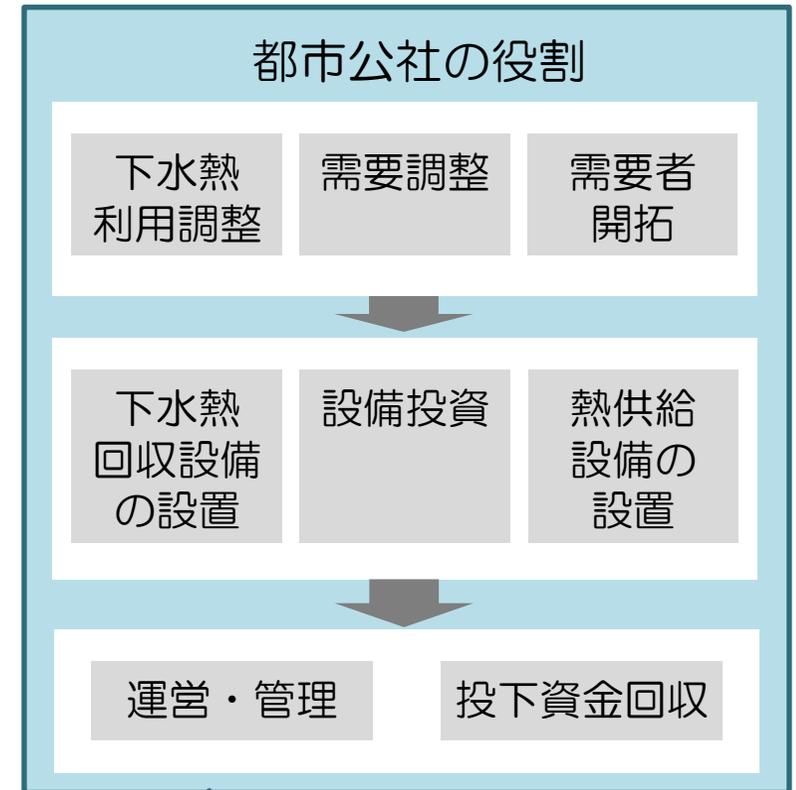
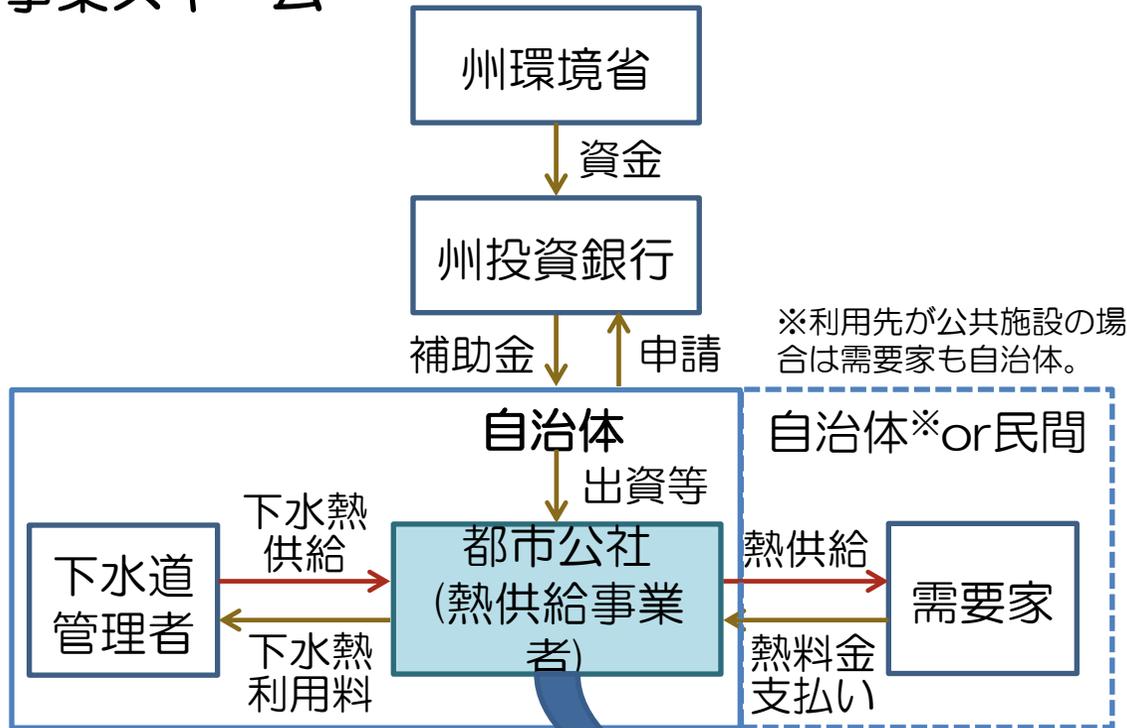
□ ドイツ国内における下水熱利用の手引きとして定着しており、利用促進の原動力に。



## (2) 都市公社が中心の事業スキーム

ドイツにおける一般的な事業スキームは、電力、熱、水等の供給を行う都市公社（100%自治体出資）が下水熱事業に関する熱供給事業の事業主体となり、需要家の調整、州政府の補助金申請、下水道管理者との調整、他の熱源と併用などを行い、下水熱を活用。

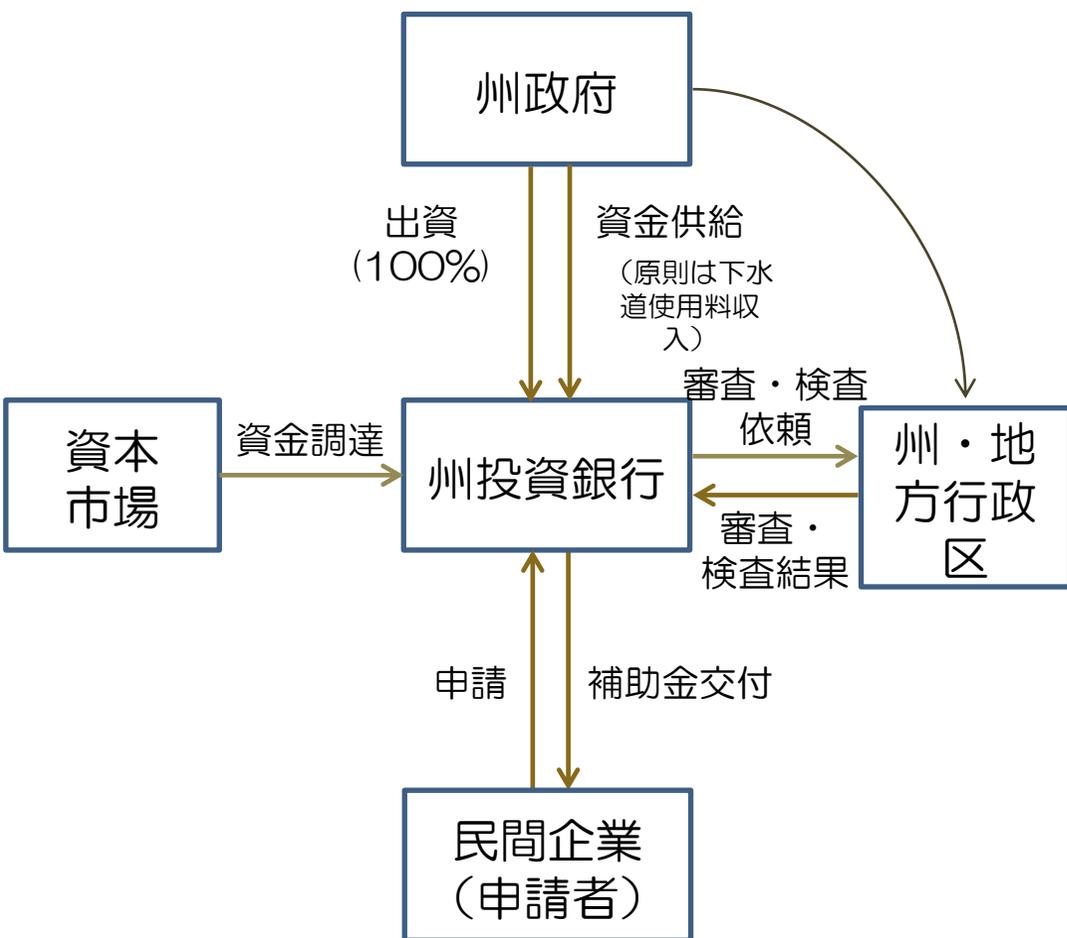
### 事業スキーム



### (3) 州政府による補助金制度

NRW州では、地方公共団体向けの補助金、企業向けの補助金／政策金融の双方をNRW州銀行が執行。補助金交付に当たっては、州政府が審査を実施。省エネ、環境保全等の多岐に渡る分野で補助メニューを有している。

下水道改良における効率的資源利用に  
対する補助金プログラム



	革新的 環境保全製品導入	公共下水道 省エネルギー等導入
支給対象	● 民間企業	● 市町村、市町村組合、 又は目的組合（水管理組合）
支給額	● 初期投資額の50% までの補助金  ● 3年間で最大20万 ユーロ	● 革新的技術の活用： 初期投資額の50%まで の補助金  ● 既存技術の活用： 初期投資額の30%まで の補助金

※初期投資額には、導入に関連する設備全体が含まれる。 7

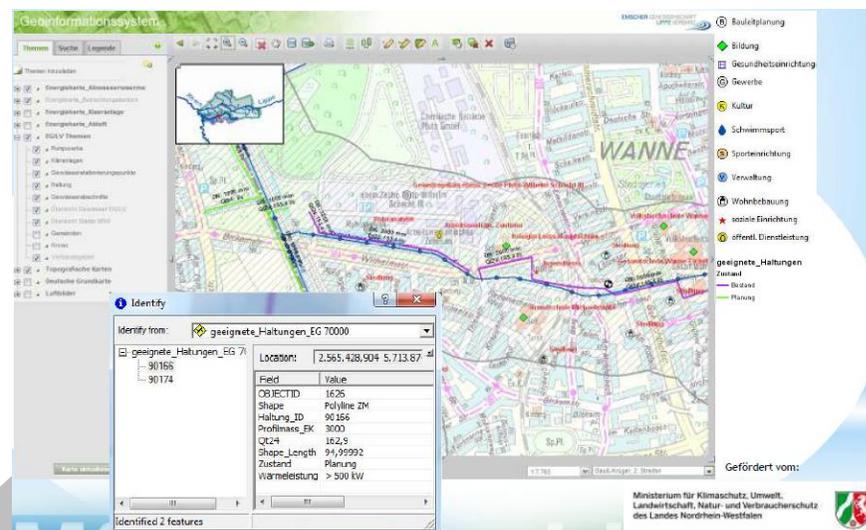
# (4) 下水熱利用ポテンシャルの「見える化」

- エムシャー協同組合（下水道事業者）では、400kmに及びエムシャー川流域の下水道再開発に合わせて、効率的下水道資源利用を促進する一環として、下水熱の利用可能な箇所（基準を満たす下水管から200mの範囲）及びそのエリア内の公共施設をGISデータにマッピング（現在はイントラネット内のみ利用可能）。
- 将来的には民間事業者が事業開始段階で下水熱利用の可否を判断できるよう、一般に公開予定。

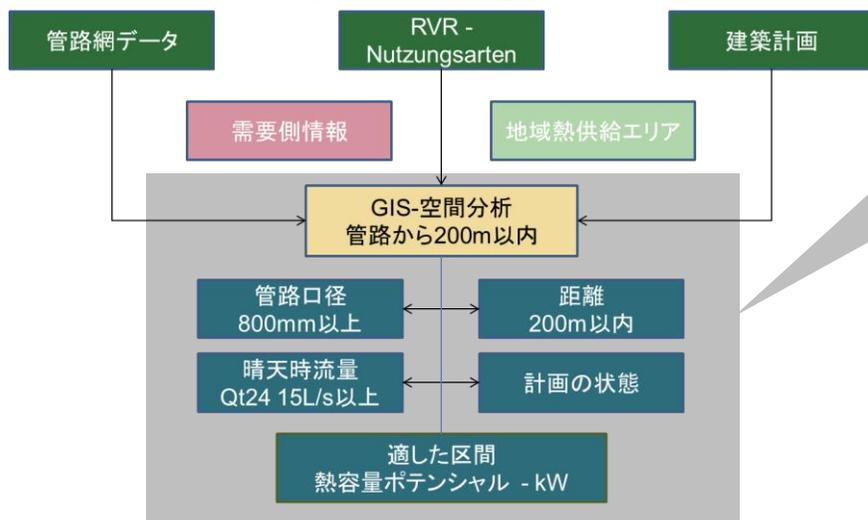
## <ポテンシャルの絞り込み>



## <マッピング画面>



## <マッピングエリアの絞り込み>



### 3. 現地視察事例概要

本調査では以下の3事例を視察。いずれも、都市公社が熱供給事業者として推進。地方自治体所有の公共施設や、一般住宅の暖房需要を賄うもの。

事例	熱源・熱交換方式・需要先	運用主体
(1) ボーフム市 下水熱利用事例	未処理下水利用 管路内設置 公共施設供給型	都市公社・地方自治体
(2) ヴァイブリンゲン市 下水熱利用事例	処理水 処理場併設 地域内住居供給型	都市公社・地方自治体
(3) ブレッテン市下水熱 利用事例	未処理下水 管路内設置 公共施設・地域内住居供給型	都市公社・地方自治体

# (1) ボーフム市下水熱利用事例

(未処理下水・管路内設置-公共施設供給型)

## ● 事業概要

- ・ボーフム市が所有する公営温水プールに下水熱を供給（熱需要の73%を下水熱で賄う）
- ・ボーフム市都市公社が事業主体

## ● システム概要

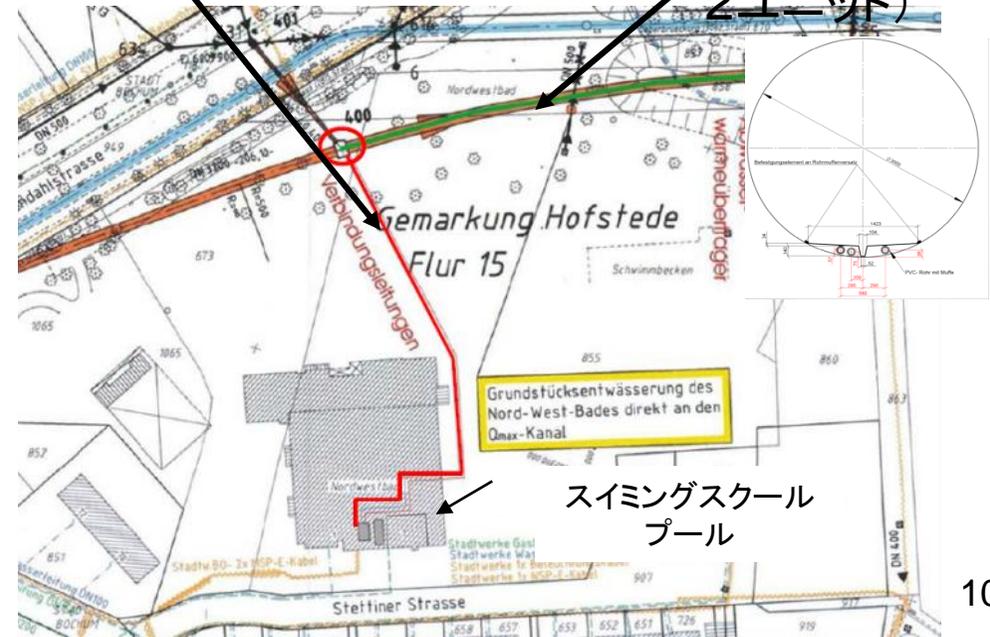
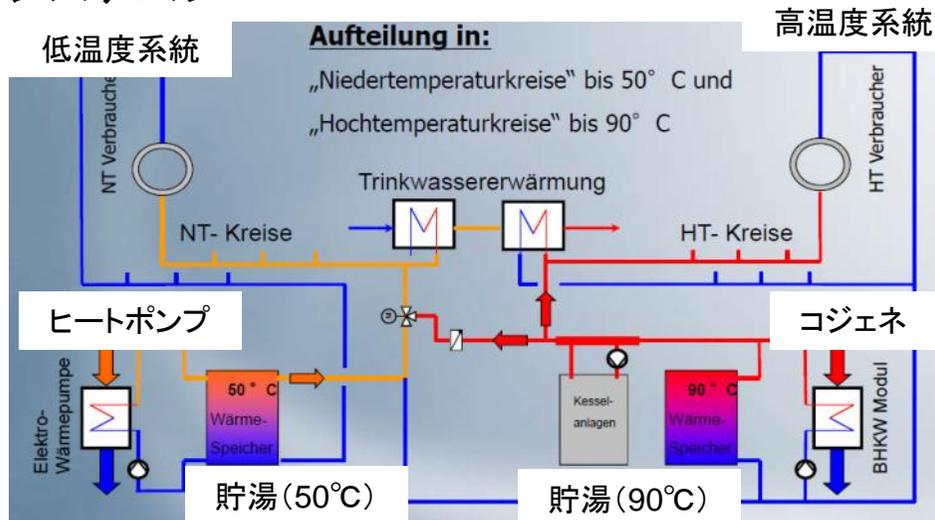
- ・地下12mに位置する下水管に熱交換器を設置
- ・熱交換器は150kWの熱を回収
- ・ヒートポンプから190kwの熱、コジェネからは熱を90kWとHP用の電力を50kw供給
- ・旧式のボイラもバックアップとして設置



下水熱導管

熱交換器 (19m, 28mの2ユニット)

## システムフロー



## (2) ヴァイ布林ゲン市下水熱利用事例

(Heizkraftwerk Kläranlage Waiblingen / 処理水・処理場併設-地域内住居供給型)

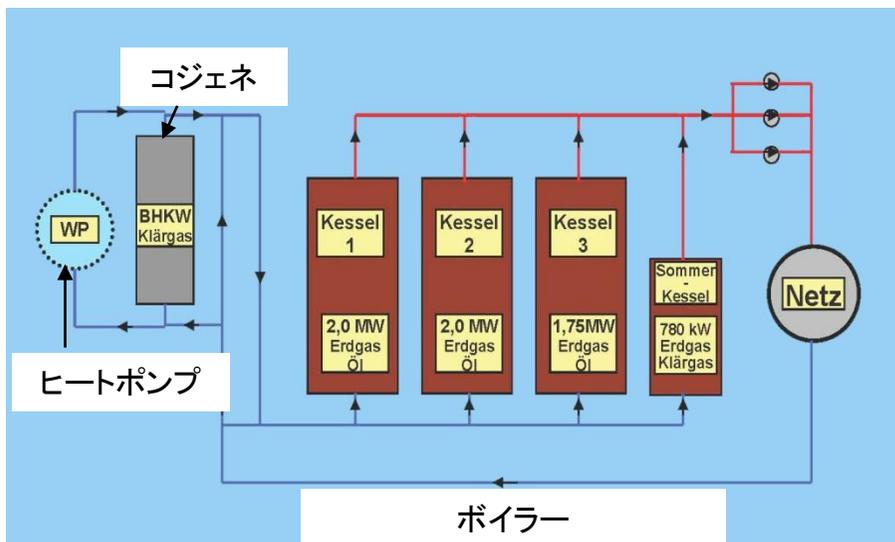
### ● 事業概要

・ ヴァイ布林ゲン市の下水処理場からの処理水を熱源とするヒートポンプ、コジェネプラントとの併用にて地域熱供給事業 (9.2km、42供給先) を実施。

・ 事業主体はヴァイ布林ゲン市都市公社

### ● システム概要

・ 下水熱ヒートポンプ (210kW)、コジェネ (210kW、下水汚泥バイオガス焚き) 1機、ボイラー3機 (2.0MW 2機、1.75MW 1機、ガス、石油焚き)、補助ボイラー1機 (780kW、バイオガス、ガス、石油焚き)

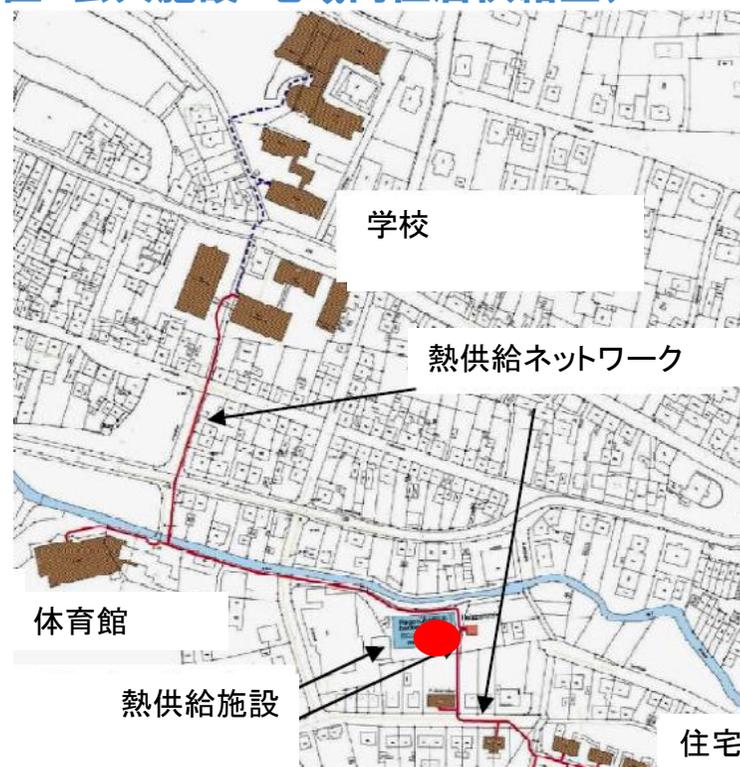


ヒートポンプ

# (3) ブレッテン市下水熱利用事例

(Nahwärmeversorgung Bretten / 未処理下水・管路内設置-公共施設・地域内住居供給型)

- 事業概要
  - ・雨水越流槽を兼ねる下水管路に熱交換器を設置し、近距離熱供給に熱利用。
  - ・事業主体はブレッテン市都市公社。
- システム概要
  - ・熱供給施設に隣接して雨水越流槽を設置、下水熱利用のヒートポンプとコジェネ、ガスボイラーを併用して、近距離熱供給網に熱供給
  - ・ヒートポンプ 155kw 640,000kWh/年
  - ・コジェネ 110kw 465,000kWh/年
  - ・近距離熱供給網延長 900m

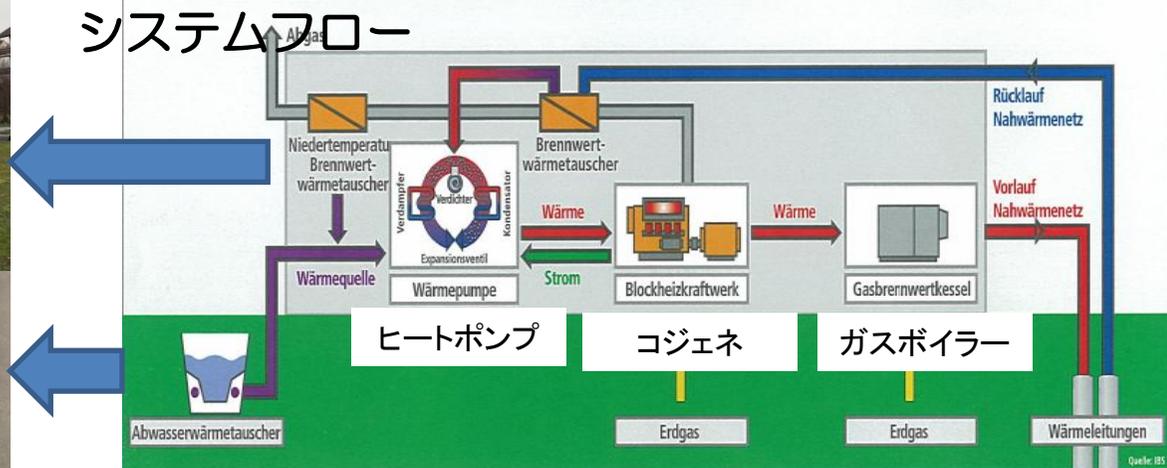


雨水越流槽に設置されている熱交換器



熱供給施設(建屋)

雨水越流槽(芝生下部)



- 海外視察調査からの日本への示唆
  - ① 技術面・採算性等を踏まえた、関係者に共有される実用的な下水熱運用ガイドライン
  - ② 下水熱利用を促進する熱供給主体の育成
  - ③ 下水熱利用が優位性を持つエリアの可視化
  - ④ 下水熱利用に係る情報の民間事業者との共有
  - ⑤ 熱利用に係る補助金制度の拡充
  - ⑥ 政府（州政府、地方自治体）の熱意