

下水熱利用促進ワークショップ

# 下水熱アドバイザー派遣事業における FSについて

(株) 総合設備コンサルタント

2016年2月18日 14:00～  
TKPガーデンシティ大阪梅田

# 1. 本事業におけるFSの目的

- 下水熱利用アドバイザーを派遣した18団体のうち、岡山県倉敷市と滋賀県の2自治体をFS（実現可能性調査）の対象として選定。
- 本事業のFSでは、下水熱利用普及のために、単純回収年数による検討のみでなく、事業スキームと下水熱利用に係る料金を設定した上で、事業採算性の検討事例を示す。

## 検討結果のイメージ

### 採算性評価

下水熱システムと従来システムの建設費と維持管理費の比較に基づき実施する。

- ・ 初期コスト（機器コスト、工事費等）
- ・ ランニングコスト
- ・ 単純投資回収年数
- ・ **事業スキームの検討**
- ・ **料金設定による事業性の検証**

### 環境性評価

下水熱システムと従来システムの一次エネルギー消費量、CO<sub>2</sub>排出量を算出し差分を評価

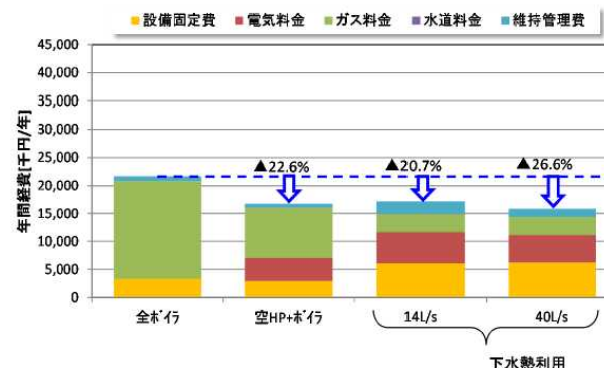
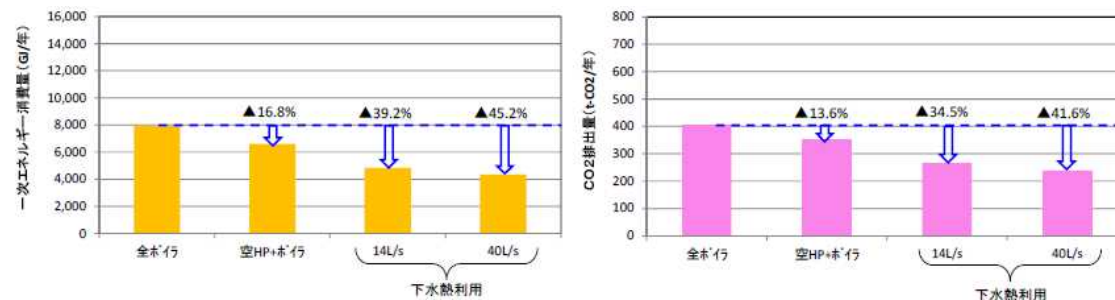


図 5-34 マンホール取水管路外流下液膜方式の年間経費の評価結果

(東京・福祉施設 (10,000m<sup>2</sup>) の場合) ※下水熱利用マニュアル(案)より



省エネルギー効果

CO<sub>2</sub> 排出量削減効果

マンホール取水管路外流下液膜方式の省エネルギー効果・CO<sub>2</sub> 排出量削減効果の評価結果 (東京・福祉施設 (10,000m<sup>2</sup>) の場合)

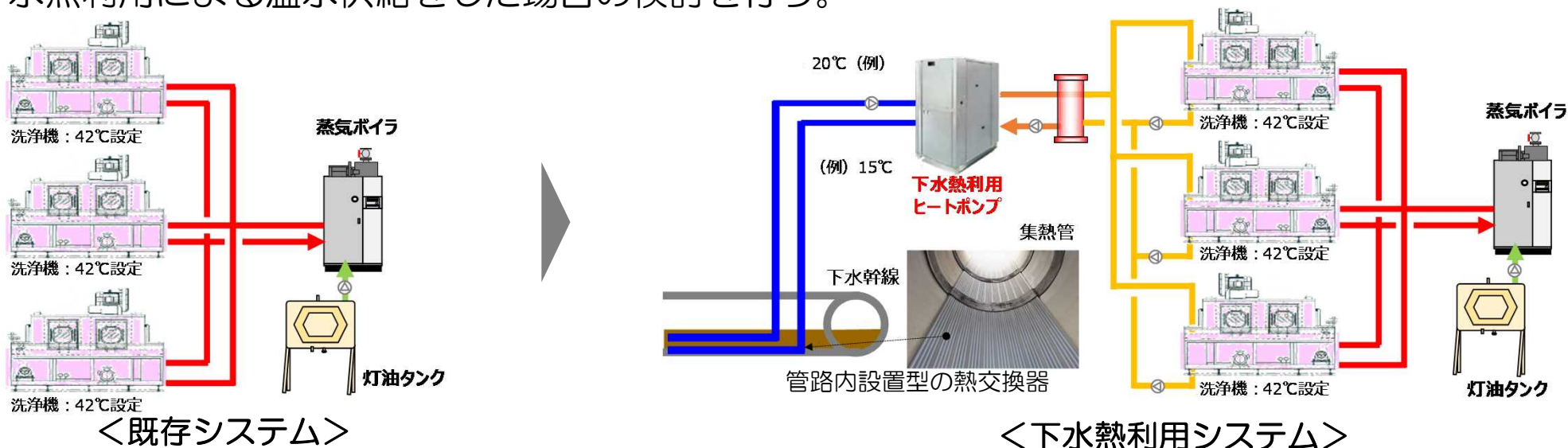
※下水熱利用マニュアル(案)より

※下水熱利用マニュアル(案)に従い検討を行った。

# 2. 滋賀県におけるFS概要

## 概要

- 滋賀県にある某工業所の温水洗浄機において、①既存システムの効率が老朽化により低下していること、②蒸気システムのため大きな熱ロスが生じている可能性があることから、この温水洗浄機へ下水熱利用による温水供給をした場合の検討を行う。



- 温水洗浄機の洗浄水加温を対象に、既存の蒸気ボイラのみによるシステムから管路内に熱交換器を設置する下水熱システムとの併用に更新した場合の効果の試算を行う。

## マッチング

洗浄機の最大熱負荷	時刻別平均下水ポテンシャル量
約30kW	約500kW (時刻別最低：約250kW)

※下水管 管径：φ1350 深さ：GL-13m

年間を通して下水熱ポテンシャル量が需要（機器の最大熱負荷）より多いことから、下水熱利用の可能性が十分見込める。

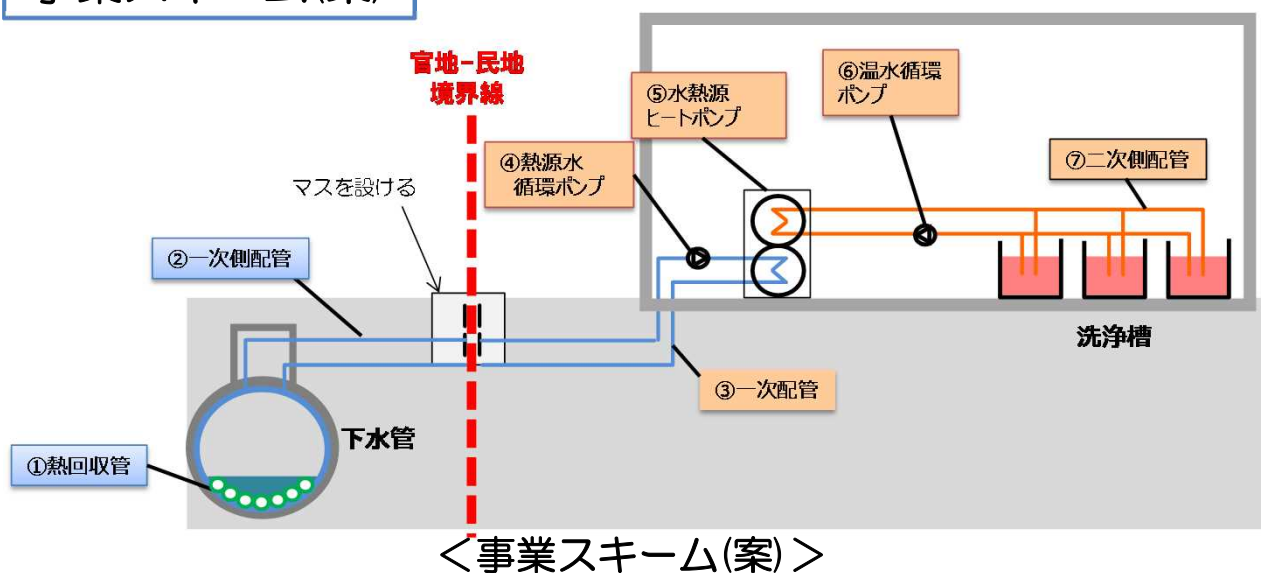
## 2. 滋賀県におけるFS結果

### ライフサイクルコスト

- 運用年数を15年と想定した場合に、蒸気ボイラシステムと比較して下水熱利用ヒートポンプシステムを適用した場合、事業採算性は概算で約5年<sup>※1</sup>の回収見込みとなった。  
なお、ライフサイクルコストにはイニシャルコスト（ヒートポンプ工事費用等）、ランニングコスト（エネルギーコスト、下水道施設使用料金等）を含む。

※1 回収年数試算結果は自治体に1/2補助、某工業所に2/3補助ができた場合

### 事業スキーム(案)



### 【検討項目】

- 官地・民地の境界線で下水熱利用者側（某工業所）と下水熱供給者側（自治体）の機器所有権、コストの負担や管理担当者を定める。
- 下水熱利用に係る機器の所有権、メンテナンスなどについて事前に協議の上、定めておく。

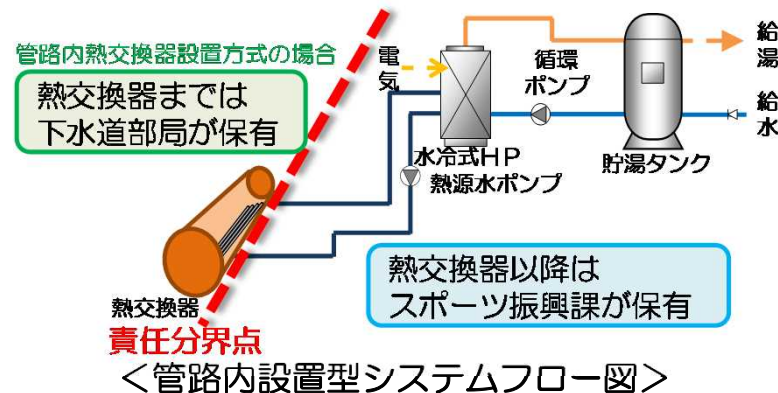
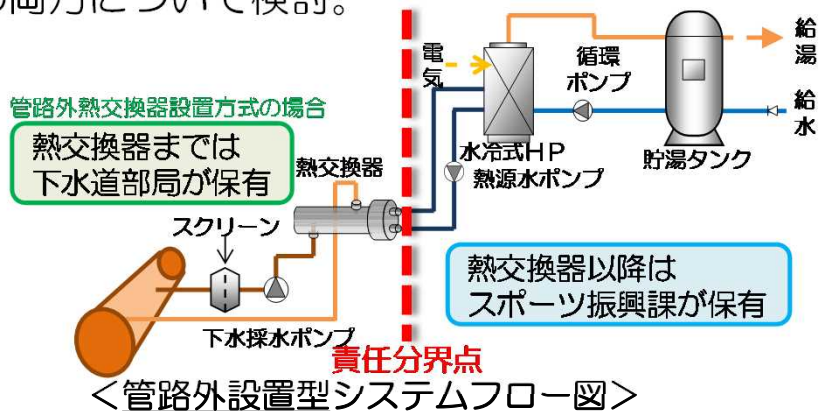
→ 下水熱利用の導入が実現した場合には、  
流域下水道<sup>※2</sup>管路内の下水利用初、産業分野利用初の事例となる。

※2 流域下水道とは、2つ以上の市町村の下水を処理するために都道府県が設置する下水道

# 3. 倉敷市におけるFS概要

## 概要

- 倉敷市屋内水泳センターを対象に、既存のガス蒸気ボイラシステムから下水熱利用システムへの更新を検討。
- 対象は、温水プール（50m・25m・幼児プール）のみの加温。下水熱利用システムは、管路外設置型及び管路内設置型の両方について検討。

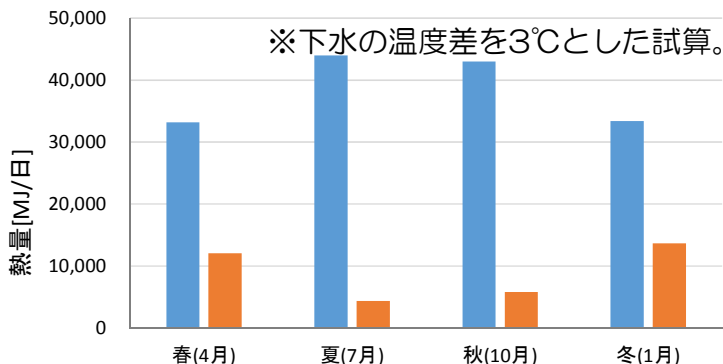


## マッチング検討

### <配置図>



■ 下水熱ポテンシャル [MJ/日] ■ プール熱需要量合計値 平日(休館日除く) [MJ/日]



### <下水熱ポテンシャルとプール熱需要の比較>

- 取水ポイントを流れる下水からとれる下水熱ポテンシャルは、温水プールの熱需要の最大約2倍(冬季)~10倍(夏季)

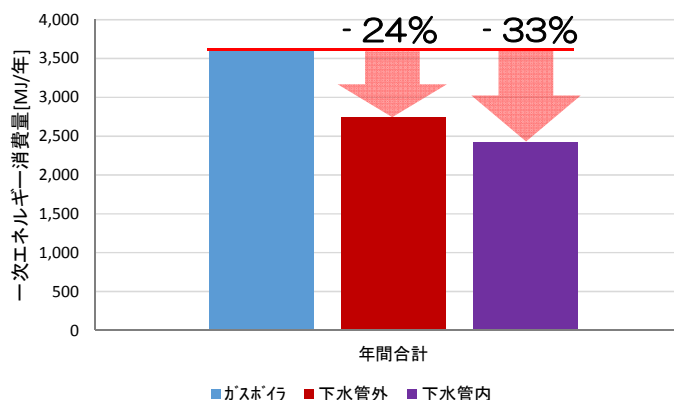
年間を通して下水熱ポテンシャル量がプールの熱需要を上回ることから、下水熱利用の可能性は十分に見込める。

# 3. 倉敷市におけるFS結果

## FS結果

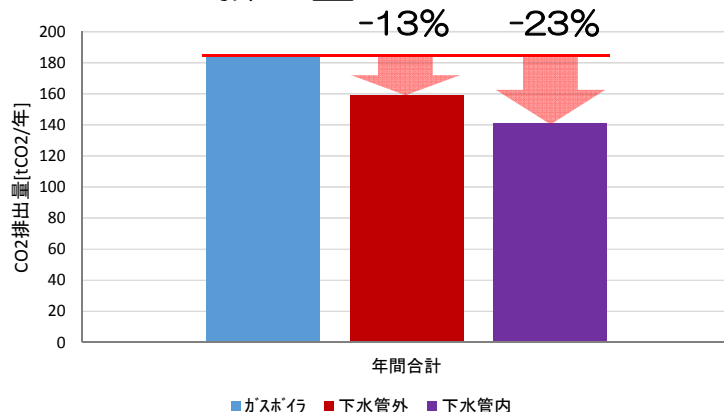
- プールの熱需要量を賄うガスボイラに単純更新した場合と下水熱利用（管路内設置型・管路外設置型）にした場合の一次エネルギー消費量、CO2排出量、エネルギーコスト比較結果を示す。

### ◆一次エネルギー消費量



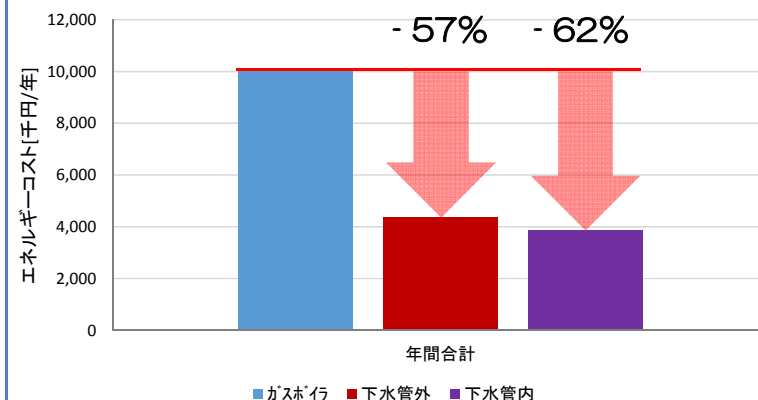
下水管路外設置：24.2%減  
下水管路内設置：32.8%減

### ◆CO2排出量



下水管路外設置：13.4%減  
下水管路内設置：28.9%減

### ◆エネルギーコスト



下水管路外設置：56.6%減  
下水管路内設置：61.5%減

## 単純回収年数の検討結果

- 15年の運用と想定した場合に、ガスボイラシステムと比較して下水熱利用システムの単純回収年数は管路外設置の場合で約7.8年（補助金あり：約2.4年）、管路内設置の場合で約13.9年（補助金あり：約5.6年）という結果になった。

なお、ライフサイクルコストにはインシヤルコスト（水冷式HP、タンク、熱交換器などの設備費・機械工事費と土工事費）、ランニングコスト（エネルギー・メンテナンスコスト）を含む。



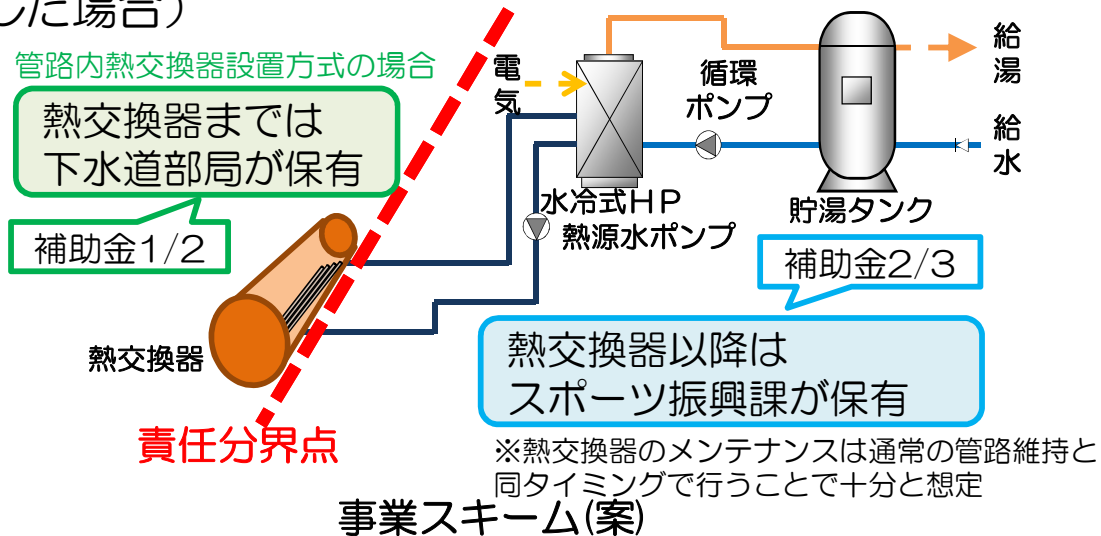
本検討ケースでは、下水熱利用によるメリットが大きいことがわかり、事業採算性の検討へ。

# 3. 事業採算性の検討

事業スキーム(案) (管路内熱交換器設置方式とした場合)

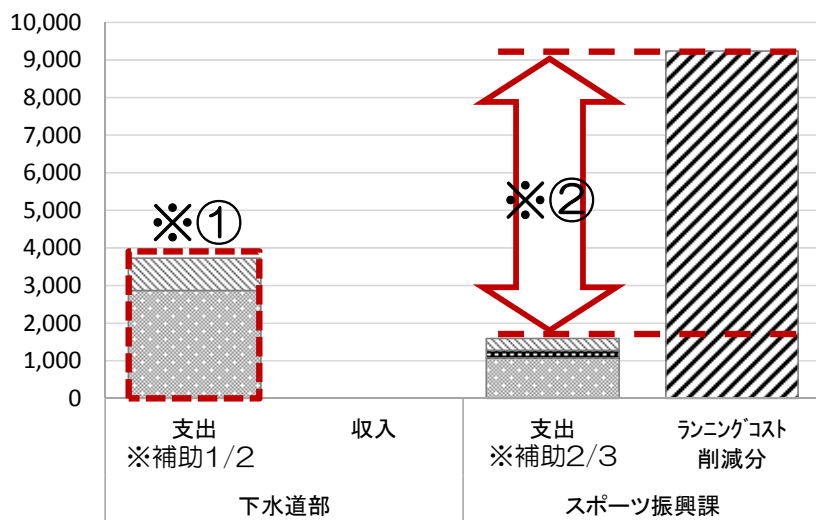


2者体制による事業体制(案)



設定条件 (事業期間は15年とする)

■ 初期コスト[円] ■ メンテナンスコスト[円] ■ ランニングコスト削減分[円] ■ 保険料[円]



収支バランス (下水道部、スポーツ振興課)

※① 下水道部局が下水熱利用システム導入時に負担する支出

※② スポーツ振興課が既存システムから下水熱利用システムに更新した場合に削減されたランニングコスト (15年分) と支出の差額

※①が、スポーツ振興課が下水熱部局に支払わなければならない最小金額、※②が、スポーツ振興課が支払える最大金額と考え、この料金内で熱利用料金の検討を行う。

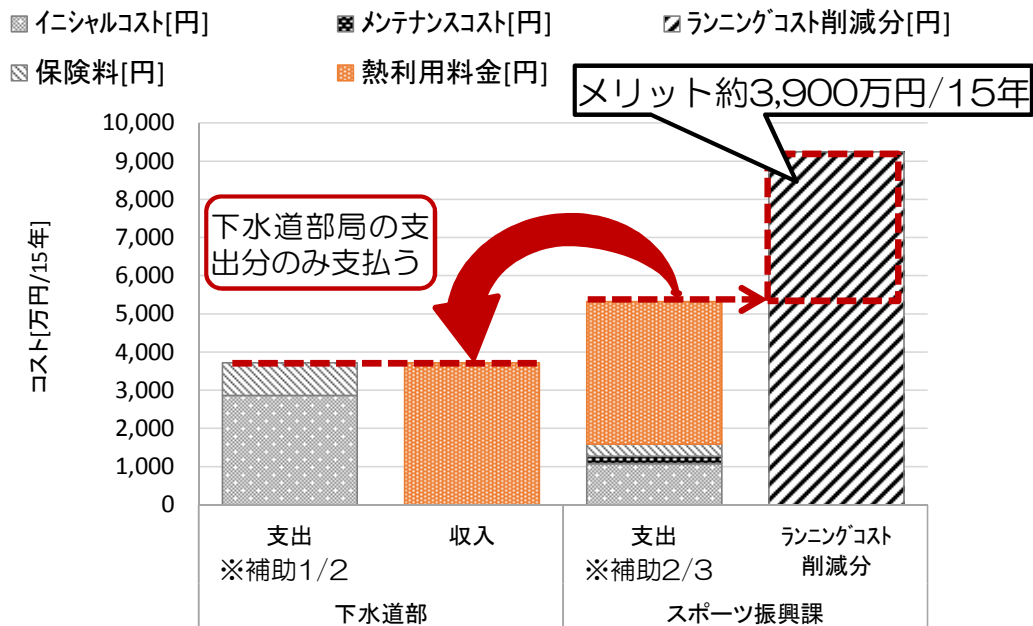
# 3. 事業採算性の検討

## 熱利用料金の試算

- 一般的な機器更新期間とあわせ、事業期間は15年と設定
- 市有地内、市が運用を行うため、道路占有料は免除、管路占有等も免除と設定
- 熱利用料金の検討結果により、事業採算性の有無を判断

### ◆熱需要側のメリットが最大となるケース

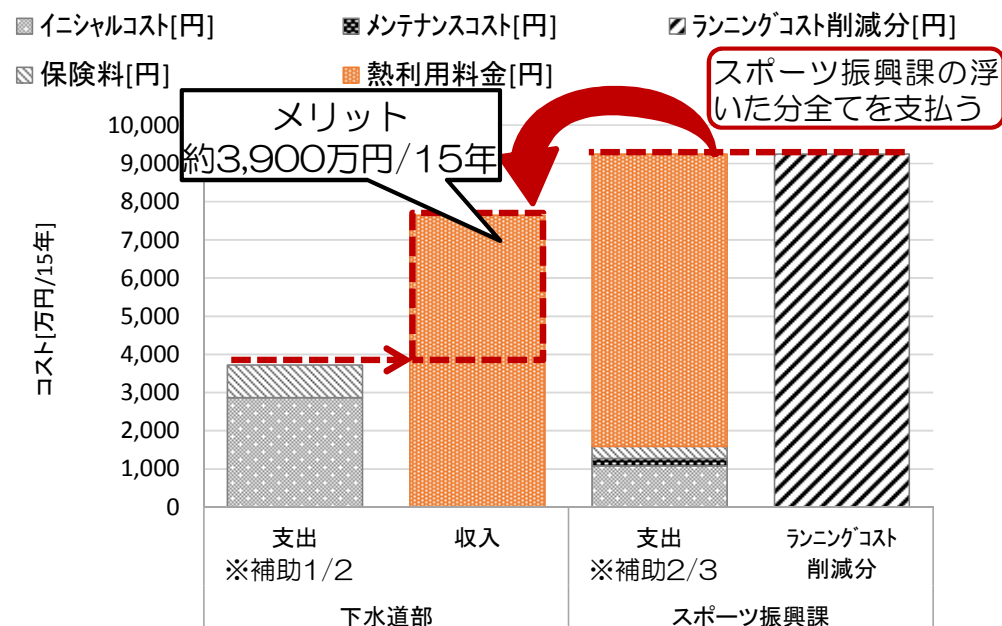
- スポーツ振興課が支払う熱利用料として最小金額



熱利用料金：約250万円/年

### ◆熱供給側のメリットが最大となるケース

- スポーツ振興課が支払う熱利用料として最大金額



熱利用料金：約500万円/年

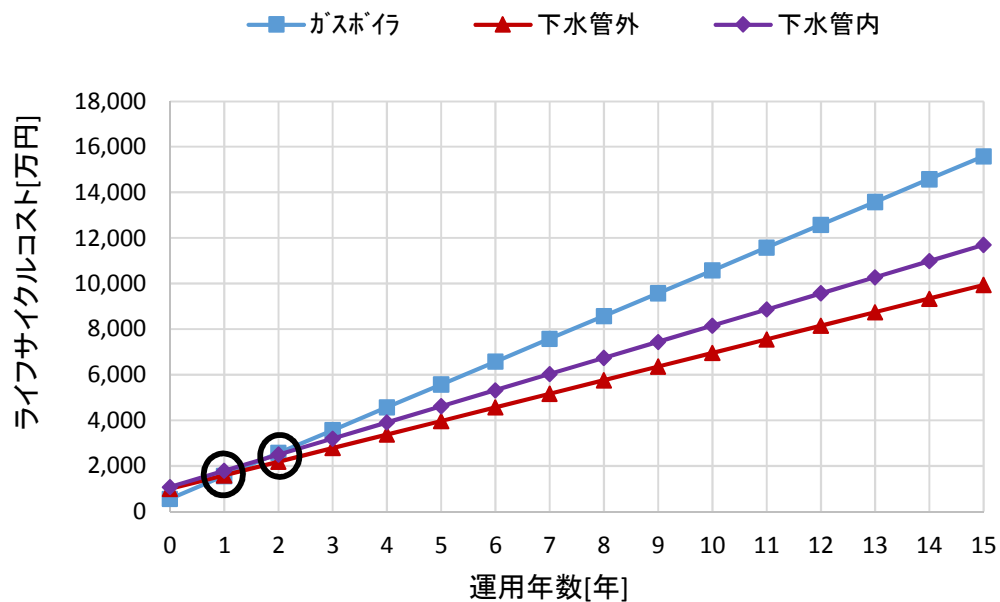
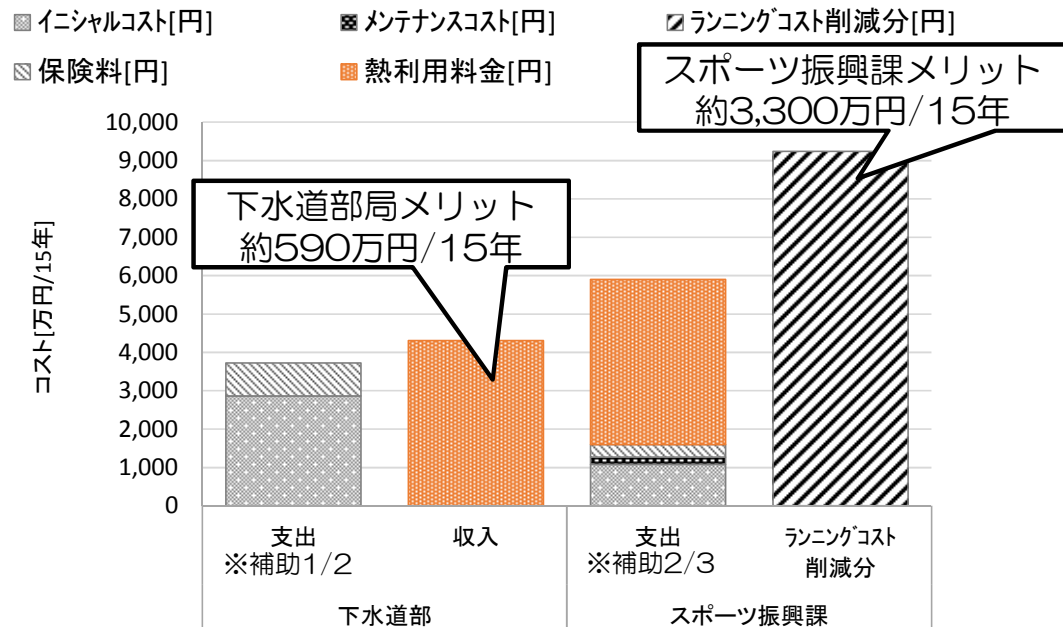
※検討の簡易化のため本ページでの検討は、金利は無しとしている。

⇒最小値と最大値の間で熱利用料金の設定を行い事業採算性の検討を行う



# 3. 事業採算性の検討結果

仮に下水道部側の支出全額を金利2%（下水道部局の利益）で借り入れし、スポーツ振興課が15年かけて下水道部の支出金額を返済するという設定における事業採算性を検討。



熱利用料金設定検討事例（管路内設置型の場合）

事業者（スポーツ振興課）の事業採算性検討結果

⇒熱利用料金は、約290万円/年となった

- 下水熱利用システム導入によるコストメリットは、ガスボイラシステムに単純更新した場合と比較して、下水道部局が約590万円、スポーツ振興課が約3,300万円となった。
- 事業者（スポーツ振興課）側見た場合の、事業採算性検討結果は、ガスボイラシステムと比較して管路外設置の場合で約1.1年、管路内設置の場合で約1.8年という結果になった（補助金あり）。