

平成25年度低炭素地域づくり集中支援モデル事業委託業務報告書（概要版）
 （廃熱投入型高効率吸収式ヒートポンプによる下水熱活用事業）

東京ガス株式会社

1. 業務の目的

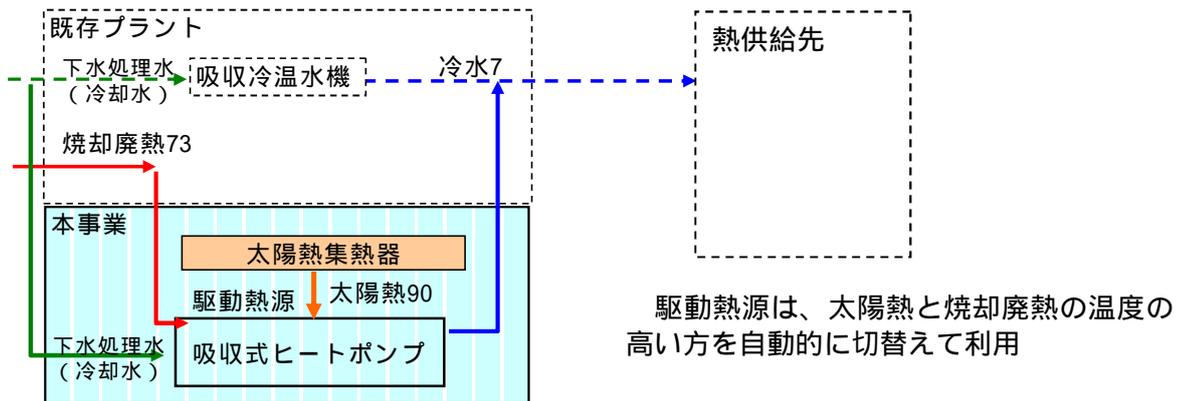
都市部では、工場や清掃工場、下水処理場等からの廃熱が大量に発生しており、こうした熱を有効利用し、発電や冷温水を地域に供給する取組は、温室効果ガスを削減するうえでも重要なテーマである。

本業務では、新砂三丁目地域冷暖房施設内（東京都江東区）に高効率吸収式ヒートポンプを設置し、汚泥焼却廃熱や下水処理水だけでなく太陽熱も活用するシステムの導入による二酸化炭素削減効果や事業性・採算性並びに波及効果等について検証することを目的とする。

2. 導入システム概要

新砂三丁目地域冷暖房施設内の既存吸収冷温水機（2,000RT）に並列で、吸収式ヒートポンプ200RTを設置し、焼却廃熱と太陽熱集熱器で回収した熱を活用することで、都市ガス使用量を削減し、温室効果ガス削減を図るシステム（図1参照）を構築した。

冷房時：焼却廃熱（73）と太陽熱（90）を駆動熱源として冷水（7）を製造



暖房時：焼却廃熱（約50）を熱源水として温水（60）を製造
 太陽熱（90）を駆動熱源として利用

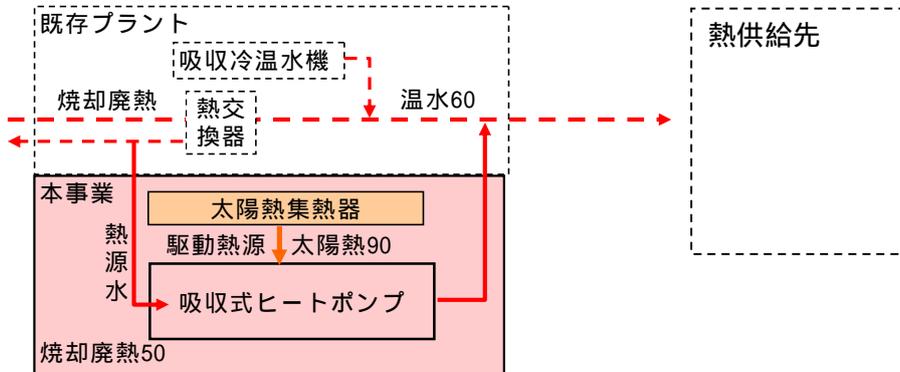


図1 システムフロー

3. 二酸化炭素削減効果

二酸化炭素削減量は、新砂三丁目地域冷暖房施設が竣工した平成14年度の二酸化炭素排出量と比較し、本事業期間で得られたデータにもとづき、プラント全体の冷温熱を吸収式ヒートポンプシステムで製造した場合のエネルギー消費量を算出し検証した。

	消費電力量 kWh ガス使用量 m ³ N/年		CO2排出量 t/年	CO2削減量 t/年	CO2削減率 %
	電力	ガス			
平成14年度（竣工時）	電力	874,942	334	基準	基準
	ガス	657,369	1,551		
	合計		1,886		
全需要規模導入	電力	864,059	330	526	27.9%
事業期間通期（H24、H25年度）	ガス	449,710	1,030		
焼却炉ありの場合	合計		1,360		

電力CO2排出原単位		0.382	kg-CO2/kWh
都市ガスCO2排出原単位	変更前	2.36	kg-CO2/Nm ³
（平成18年2月21日熱量変更）	変更後	2.29	kg-CO2/Nm ³

4. 事業性・費用対効果

新砂三丁目地域冷暖房施設において下水熱などを活用するために増加するイニシャルコストに対し、ガス使用量削減によるランニングメリットから、回収年数を以下の式で算出することで採算性を評価した。なお、イニシャルコストは、補助金を活用する場合についても考慮した。

$$\text{イニシャルコスト}[\text{円}] + \text{後年度負担}[\text{円}/\text{年}]$$

$$\text{回収年数} = \frac{\text{イニシャルコスト}[\text{円}] + \text{後年度負担}[\text{円}/\text{年}]}{\text{（ランニングメリット - 維持管理費 + 二酸化炭素の削減効果）}[\text{円}/\text{年}]}$$

また、費用対効果は、イニシャルコスト / (CO2削減量 × 法定耐用年数15年) で算出した。

	補助なし	補助率1/2	補助率2/3
イニシャルコスト（円）	161,614,760	80,807,380	54,949,018
後年度負担（円）	4,048,325	2,024,163	1,376,431
ランニングメリット（円）	17,443,356	17,443,356	17,443,356
維持管理費（円）	733,831	733,831	733,831
CO2削減効果（円）	1,578,000	1,578,000	1,578,000
回収年	9.1	4.5	3.1
費用対効果（円/t-CO2）	20,483	10,242	6,964

5. 他地域への波及性

全国の下水处理施設における焼却炉の規模や処理水量などから、設置可能な吸収式ヒートポンプ規模などを推定し、二酸化炭素削減可能量を算出した。

項目	焼却炉あり	焼却炉なし	備考
下水処理施設数	137	2,209	全国の施設数
吸収式ヒートポンプ導入可能数	20	879	吸収式ヒートポンプの最小設備規模より
導入可能吸収式ヒートポンプ規模（kW）	15,674	4,304,580	
太陽熱集熱器規模（m ² ）	-	2,379,999	吸収式ヒートポンプの太陽熱利用可能量より
温室効果ガス削減効果（t-CO2/年）	6,297	388,749	

6. 地域づくりへの貢献性

下水処理施設の周辺に、新規需要を獲得した場合を想定し、吸収式ヒートポンプシステムを導入し製造した熱を供給した場合の経済効果（地域冷暖房の熱導管費用は未考慮）および二酸化炭素削減量を、熱供給先にそれぞれ熱源機を設置した場合と比較し、算出した。

施設種別	供給規模 床面積 (m ²)	供給熱量 (GJ/年)	焼却炉あり		焼却炉なし	
			経済効果 (千円/年)	CO2削減量 (t-CO2/年)	経済効果 (千円/年)	CO2削減量 (t-CO2/年)
病院	6,700	6,563	7,082	168	3,914	81
店舗	5,000	3,830	2,614	58	1,752	35
事務所	6,700	2,894	1,991	44	1,736	37
ホテル	8,000	8,705	8,960	211	5,120	107
スポーツ施設	5,700	7,529	8,870	212	3,856	75

7. まとめ

吸収式ヒートポンプによる下水熱と太陽熱の活用する地域熱供給の実施により、25%以上の二酸化炭素削減効果を得られることが実証された。また、事業性・採算性、波及効果等を検証することで、本システムが全国の下水処理施設などでも導入可能であることが示された。

以上

