

豊島清掃工場排熱利用基礎調査について

1. 調査内容（国交省 先導的都市環境形成促進事業）

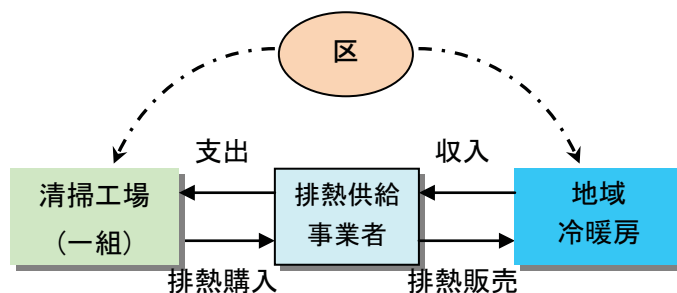
都市更新の機会を捉えた総合的な環境対策の一環として、豊島清掃工場の排熱利用について、諸条件や事業スキームを検討する。

平成22年度	・熱回収条件、熱移送条件、導入効果、経済性について検討（主に、技術的検討）。
平成23年度	・平成22年度調査をもとに、清掃工場側、現庁舎の与条件を精査・確認し、清掃工場排熱供給に関する事業スキームを検討する。また、事業成立のための条件整理を行う。（清掃一部事務組合へヒアリング）
平成24年度	・平成22・23年度調査の成果を受けて、現状での導入可能性を含めた関係者へのヒアリングを行うとともに、3年間の調査結果の取りまとめを行う。（地冷、エネルギー事業者等へのヒアリングを実施）

2. 平成22・23年度調査の概要

調査項目	内 容
熱回収条件	・工場からの排熱は高温・高圧蒸気 ・供給は2炉運転時のみ行う
熱移送条件	・サブプラント（蒸気発生器を設置する設備スペース）の設置が必要
導入効果	・排熱有効利用率 34.0%から38.5%へ向上 ・省エネルギー効果 一次エネルギー消費量 43.8%減 ・CO ₂ 削減効果 CO ₂ 排出量 40.9%減
経済性	・建設費 約23億円 ・ランニングコスト削減費 年間約7,000万円 ・単純投資回収年数 約32.7年

■本調査で想定する事業スキーム



平成24年度 豊島清掃工場排熱利用基礎調査【概要版】

1. 調査目的

平成 22、23 年度に実施された同調査を基にして、清掃工場排熱利用事業に係る関係者へ当事業実現に向けたヒアリングを実施する。

また、清掃工場排熱利用システムを精査し、排熱供給設備に関する条件を整理するとともに、清掃工場排熱利用事業の具体化に向けた条件および課題を整理することを目的とする。さらに、平成 22～今年度の調査内容を1つにまとめるものとする。

2. 排熱利用設備、受入設備の設置に必要なスペース検討

2.1 サプラント及び受入設備の必要スペースの検討

受入には計量器等の受入設備スペースが必要となると共に清掃工場排熱から間接蒸気発生器にて製造した蒸気は、地域冷暖房施設の地域導管における蒸気管に接続され、地域冷暖房施設の各需要家に蒸気を供給する計画とする。

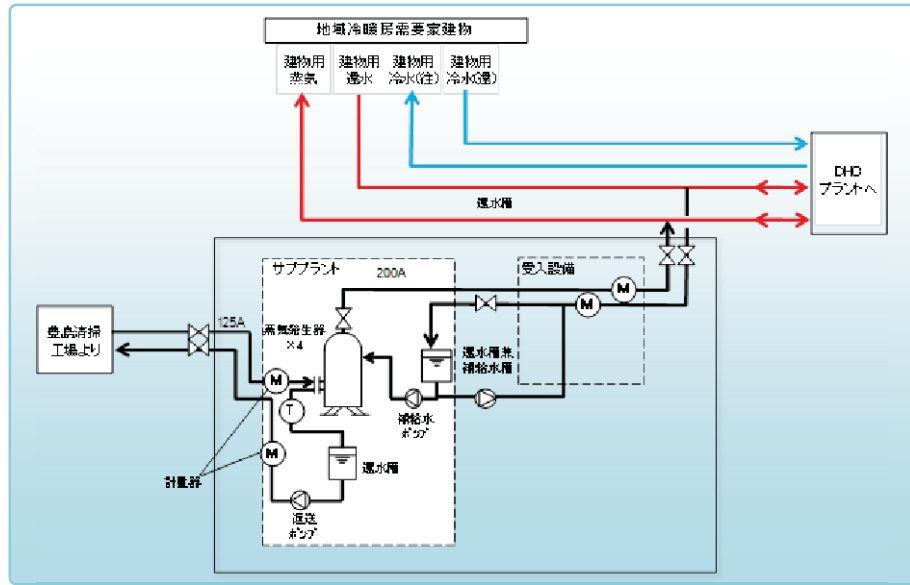


図 サプラントと熱の受入に関する概略フロー図

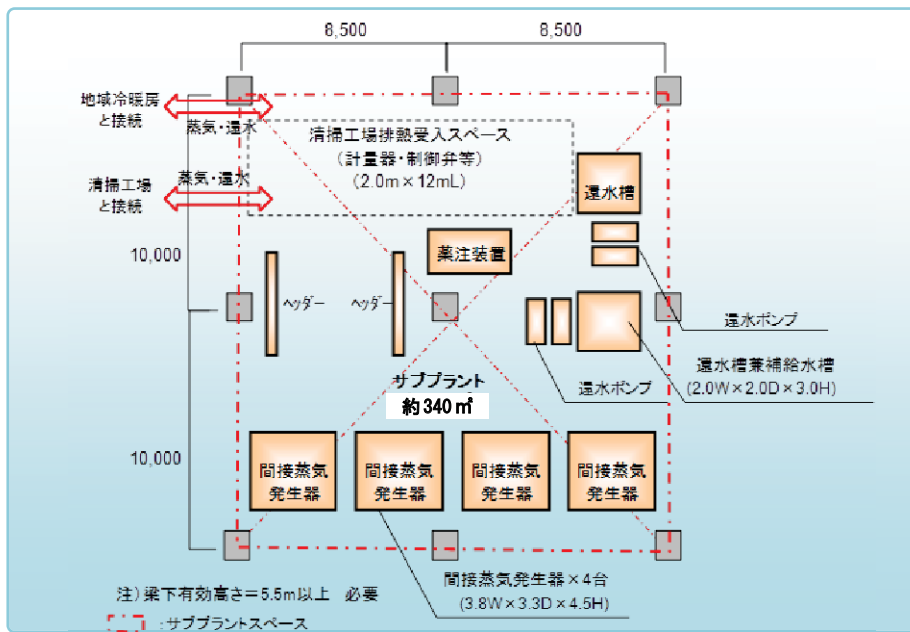


図 サプラントおよび地域冷暖房の受入設備の設置スペース

2.2 サプラント及び受入設備の必要スペースの検討

(1) 西池袋地区のサブプラント設置候補場所

現地調査を行い、清掃工場より西池袋地区の間でサブプラントの設置可能な空間があるか確認を行った。清掃工場敷地の人工地盤下の鉄道線路レベルに未利用の空間があり、検討対象とした。

DHCプラント設置については、設置スペースとしては確保の可能性はあるが、清掃工場からの排熱導管配管を既存の熱供給導管とは別に敷設することが困難であることが判明した。

表 各設置候補場所の比較（西池袋地区）

	清掃工場敷地 人工地盤下	DHCプラント (西池袋DHC)内
概要	池袋大橋側の人工地盤下にある空間を活用。	DHCプラントの中に計画をする。
ヒアリング 調査結果	空間として370㎡ほどあるが、定期的な工事の際に使用しており、サブプラント(340㎡)の機器設置は難しい。	熱供給導管に沿って排熱導管を通すことがスペースの制約上出来ない。また、DHCエリア内排熱導管敷設は地下街などがあり難しい。
採否	△	△

2.3 排熱供給設備（排熱導管ルート）の検討

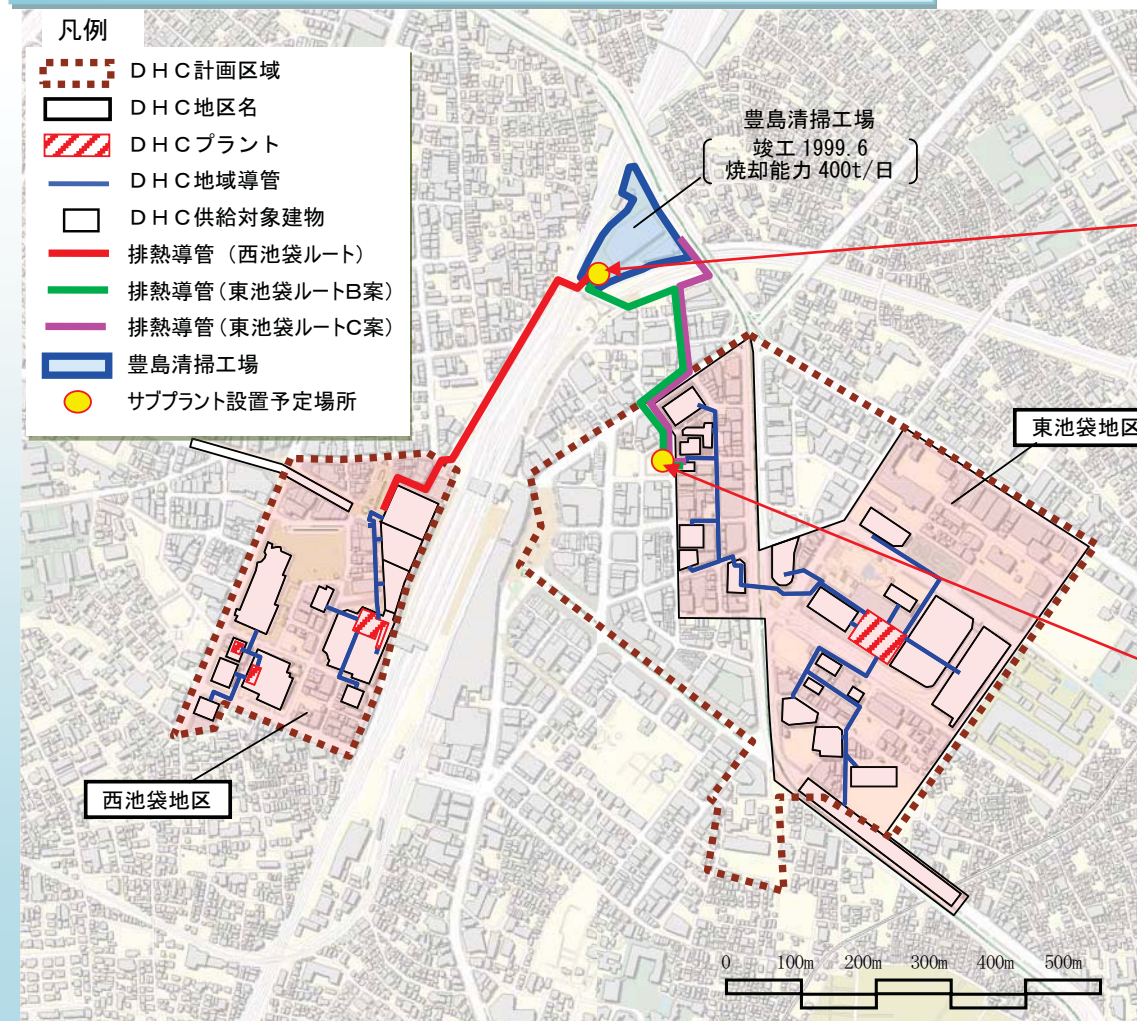


図 清掃工場敷地人工地盤設置イメージ

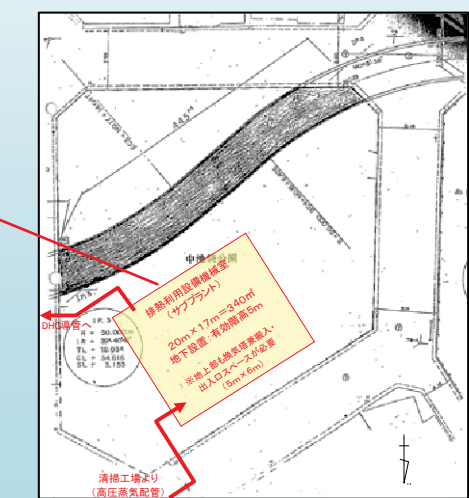


図 中池袋公園地下設置イメージ

(2) 東池袋地区のサブプラント設置候補場所

現地調査により、清掃工場より東池袋地区の間でサブプラントの設置可能な空間があるかどうか、公園の地下空間について埋設物の確認を行い、設置スペース確保可能であることが判明した。但し占有はサブプラントが熱供給施設に該当することが条件となる。

表 各設置候補場所の比較（東池袋地区）

	清掃工場敷地 人工地盤下	中池袋公園内	DHCプラント (東池袋DHC)内
概要	池袋大橋側の人工地盤下にある空間を活用。	現区役所に隣接する公園の地下に計画する。	DHCプラントの中に計画をする。
ヒアリング 調査結果	空間として370㎡ほどあるが、定期的な工事の際に使用しており、サブプラント(340㎡)の機器設置は難しい。	地下であれば他の埋設物もあるがスペースの確保が可能。サブプラントが熱供給施設として位置付けられることが占有の条件となる。	熱供給導管に沿って既存洞道内などに排熱導管を通すことがスペースの制約上できないため、排熱導管敷設が難しい。
採否	△	○	△

3. 事業スキーム検討における関係者ヒアリング

(1) 震災の影響および今後の推移・計画について

- ①排熱提供者（清掃工場、一組）
 - ・ごみ処理量及び発電電力量は震災前後で大きな変動はない。
 - ・今後のごみ処理量はなだらかに減少傾向を想定。
 - ・建替・更新について、清掃工場の寿命は25年として想定。豊島清掃工場は、建設後12年を経過した状況でまだ具体的な計画はない。
- ②排熱利用者（地域冷暖房事業者）
 - ・地域冷暖房事業者の熱需要は、冷熱が20%程度減少し温熱需要が変わらない状況。熱製造や熱供給に必要な蒸気負荷は、夏期に吸収冷凍機への駆動源としての負荷が減少傾向だが、大きく変わらない。

(2) 蒸気発生器（サブプラント）設置スペースについて

- ①排熱提供者（清掃工場、一組）
 - ・清掃工場敷地内でのスペース確保は難しく、人工地盤下のスペースについては定期補修の工事用スペースとして利用している。
- ②排熱利用者（地域冷暖房事業者）
 - ・地域冷暖房の既存の蒸気導管に清掃工場排熱を接続することは、事前にサブプラントで熱交換する条件であれば可能性がある。
 - ・高圧蒸気管をDHCプラントまで接続することは難しい。
- ③排熱供給導管・設備敷設関連事業者（公園管理者）
 - ・中池袋公園の地下へのサブプラント設置はスペース的に可能性があるが、熱事法における熱供給施設に位置付けられることが占有の条件。

(3) 排熱導管ルートについて

- ①排熱供給導管・設備敷設関連事業者（鉄道）
 - ・線路の線路縦横断については、基本的に他のインフラと同様に鉄道の運行に安全が確保できれば協議の対象となる。
- ②排熱供給導管・設備敷設関連事業者（道路管理者）
 - ・原則として管路を確保出来るのであれば敷設は可能。開削による工事は難しく推進工法などを取る必要が有る。
 - ・排熱導管は地域冷暖房の地域導管と異なり法的な根拠が不明確であり明確化されると敷設を認めやすい。

(4) 本事業を成立させるための各事業者の条件

- ①排熱提供者（清掃工場、一組）
 - ・自己消費分を確保した上での余剰の供給とすること。
 - ・供給排熱の量の安定性を求めないこと。熱供給事業者の熱供給ピーク時でも排熱供給を停止する可能性があることを了解すること。
 - ・電力の販売減少分を排熱販売量が相殺出来ることで、経済性が現状と概ね変わらないこと。
- ②排熱利用者（地域冷暖房事業者）
 - ・蒸気発生器にて間接的に蒸気を受け入れ、蒸気の温度圧力条件はそれぞれの熱供給事業者が定める条件に揃えて供給すること。
 - ・排熱の料金は原則、現状の都市ガスを燃料としてボイラで製造している蒸気の製造単価と同等以下となること。
 - ・プラント内や導管の改修コストについては投資額を回収できる負担金や基本料金などの制度で担保すること。
- ③排熱供給事業者
 - ・機器や配管の償却期間前に初期投資の回収が可能であること。

- ・排熱購入・販売に対しそれぞれ長期的な契約が可能であること。
- ・排熱購入側としてはごみ量が減少傾向の中で一定の量を安定して購入可能であることの担保が欲しい。

(5) その他

- ①排熱提供者（清掃工場、一組）
 - ・豊島清掃工場は現在の処理システムの特性上、燃焼の安定性が低い発電電力量の変動が激しい。排熱も同様に変動すると考えられる。
 - ・排熱蒸気販売によるCO2排出量の評価手法の見直しや省エネ法における管理指定工場の扱いなど手続きが煩雑となることを回避したい。
- ②排熱利用者（地域冷暖房事業者）
 - ・地域冷暖房の供給エリア内での再開発等の動向や清掃工場の建替計画に排熱供給・利用を位置付けし、長期的に実現していくことが結果的に近道ではないか。
- ③排熱供給事業者
 - ・行政として豊島区が長期的な計画として排熱利用を含めたマスタープランを提示し、今後の周辺開発や清掃工場の更新の際に排熱利用を条件とした計画とした方が良いのではないか。

4. 想定事業スキーム可能性整理

ヒアリングにおいて確認した事業成立に必要なコスト条件を元に整理を行う。排熱提供者及び排熱利用者に確認した排熱提供・購入価格を設定し、排熱提供事業者が得られる売買のコストメリットを算出した。排熱供給事業者の初期投資の年間経費換算費用が排熱売買のコストメリットを下回るかを補助金の割合を変えて確認を行い、現状の初期投資では東西DHC共に補助率2/3が成立要件となった。

	排熱提供者 (豊島清掃工場・一組)	排熱供給事業者	排熱利用者 (西池袋DHC)
スキーム			
排熱売買料金設定の考え方 (ヒアリング時の条件)	・排熱販売料金は排熱販売に伴い減少した売電料金分と同等にすること ・利用に伴う建設費は排熱供給事業者の負担	・排熱供給事業者は、それぞれの希望する単価において、初期投資が回収可能であるかの確認を行う。	・排熱購入料金は排熱蒸気を購入することで減少したガス料金単価以下とすること ・利用に伴う建設費は排熱供給事業者の負担
清掃工場売電料金	-40,385千円		
DHCボイラガス料金			126,743千円
道路占用料金		-640千円	
新規設備維持管理費		-12,760千円	
CO2クレジット	2,707千円		
合計(ランニングコスト)	-37,678千円	-13,400千円	126,743千円
売買排熱量	67,813GJ/年	67,813GJ/年	67,813GJ/年
設定排熱単価	556円/GJ	(1,313円/GJ)	1,869円/GJ
排熱仲介による売上		89,065千円	
固定費(支出)		-13,400千円	
排熱供給事業者の年間コストメリット		75,665千円	
建設費(45年償却対象)		1,132,104千円(土木及び配管工事)	
建設費(15年償却対象)		1,073,870千円(上記を除く機械設備工事)	
建設費合計		2,205,974千円	
資本回収係数	45年償却:0.050	15年償却:0.092	
	単純回収年	年間経費	
補助金無し	29.2年	155,401千円 >年間コストメリット	
補助金1/3	19.4年	103,601千円 >年間コストメリット	
補助金1/2	14.6年	77,701千円 >年間コストメリット	
補助金2/3	9.7年	51,800千円 <年間コストメリット	

5. まとめと課題の整理

(1) 本調査のまとめ

- 排熱利用設備、受入設備の設置に必要なサブプラントスペースは約340㎡であり、清掃工場の人工地盤下の空間、又は中池袋公園に検討したが人工地盤下空間はヒアリングにより利用困難なことが判明した。排熱導管ルートは鉄道を縦断するルートを含め設定した。
- 震災における排熱提供者（清掃工場）、排熱利用者（DHC）それぞれに影響を確認したが、ごみ量への影響がないこと、排熱蒸気の利用可能量に大きな影響を与えないことを確認した。
- 当事業参加への条件として、清掃工場・DHC共に現在のエネルギーコスト収支を悪化させない排熱単価を要求している。
- 上記条件を考慮して排熱売買の単価をそれぞれ設定することで、排熱販売事業者の年間コストメリットを算出し、事業が成立するかを確認した結果、補助金2/3交付が成立の要件であることが判明した。

(2) 今後の課題

- 排熱導管ルートの詳細検証・サブプラントスペースの確保
- 関連事業者との協議・調整による実現に向けた条件整備
- 地域・建物・施設の建築計画との設備的・時間的な整合
- 清掃工場の排熱利用システムの省エネ・環境性効果の周知

	排熱提供者 (豊島清掃工場・一組)	排熱供給事業者	排熱利用者 (東池袋DHC)
スキーム			
排熱売買料金設定の考え方 (ヒアリング時の条件)	・排熱販売料金は排熱販売に伴い減少した売電料金分と同等にすること ・利用に伴う建設費は排熱供給事業者の負担	・排熱供給事業者は、それぞれの希望する単価において、初期投資が回収可能であるかの確認を行う。	・排熱購入料金は排熱蒸気を購入することで減少したガス料金単価以下とすること ・利用に伴う建設費は排熱供給事業者の負担
清掃工場売電料金	-36,529千円		
DHCボイラガス料金			115,503千円
道路占用料金		-388千円	
新規設備維持管理費		-11,783千円	
CO2クレジット	3,450千円		
合計(ランニングコスト)	-33,079千円	-12,171千円	115,503千円
売買排熱量	61,452GJ/年	61,452GJ/年	61,452GJ/年
設定排熱単価	538円/GJ	(1,341円/GJ)	1,880円/GJ
排熱仲介による売上		82,424千円	
固定費(支出)		-12,171千円	
排熱供給事業者の年間コストメリット		70,253千円	
建設費(45年償却対象)		1,224,381千円(土木及び配管工事)	
建設費(15年償却対象)		1,073,870千円(上記を除く機械設備工事)	
建設費合計		2,298,251千円	
資本回収係数	45年償却:0.050	15年償却:0.092	
	単純回収年	年間経費	
補助金無し	32.7年	160,015千円 >年間コストメリット	
補助金1/3	21.8年	106,677千円 >年間コストメリット	
補助金1/2	16.4年	80,008千円 >年間コストメリット	
補助金2/3	10.9年	53,338千円 <年間コストメリット	