

廃プラスチックのサーマルリサイクル実施による効果と影響について

23区の廃プラスチックのサーマルリサイクル(以下「廃プラサーマル」という。)は、埋立処分場の延命化と資源の有効利用を目的として実施されました。

清掃一組では、廃プラサーマル実施による効果と影響について、平成18年6月に試算を行いました。廃プラサーマルが本格実施され1年が経過したことから、モデル収集開始前の平成17年度と平準化された平成21年度のごみ処理実績、所要経費に基づく検証を行いました。概要は表1のとおりです。

表1 廃プラスチックのサーマルリサイクル実施による効果と影響

項目	実績(H17⇔H21)	試算(H18.6月)
1 埋立処分場の延命化	約52.3万 m ³ 削減	約48.6万 m ³ 削減
2 温室効果ガス排出量	約19.7万トン増加	約0.7万トン増加
内訳		
(1) 廃プラ焼却による増加	約36.7万トン増加	約16.6万トン増加
(2) 最終処分場から発生するメタンガスの削減	約8.2万トン削減	約9.6万トン削減
(3) 電力会社での温室効果ガス発生抑制	約8.8万トン抑制	約6.3万トン抑制
3 経費(決算に基づく比較)	約53億円削減	約52億円削減
内訳		
(1) ごみ焼却作業経費	約0.7億円増加	約7億円増加
(2) 不燃ごみ処理作業経費	約27.1億円削減	約38億円削減
(3) 埋立処分委託費	約15.7億円削減	約10億円削減
(4) 売電収入(注)	約11.0億円増収	約11億円増収

注 新エネルギー売却分を除きます。

1 最終処分場の延命化

廃プラサーマルによって、不燃ごみの埋立量は約 45.6 万 m³ (約 81%削減) の削減となりました。埋立処分量全体でも約 52.3 万 m³ (約 66%) の大幅な削減となりました。<資料編 1 頁、図 2>

2 温室効果ガス排出量

温室効果ガス排出量は最終処分場から発生するメタンガスの削減効果と電力会社での温室効果ガスの発生抑制効果がありましたが、廃プラスチックの焼却に伴う温室効果ガスが増加したことで約 19.7 万トンの増加となりました。<資料編 2 頁、図 3>

3 経費 (決算に基づく比較)

廃プラサーマルに直接影響されると考えられる経費について、平成 17 年度と平成 21 年度の決算で比較したところ、不燃ごみ処理経費の減少や売電収入の増加により約 53 億円の削減となりました。

売電収入の増加は、廃プラスチックを含む高カロリーごみの焼却により発電量が増加したもので、廃プラサーマルによるエネルギー回収が経費面でも効果として現れた結果となりました。<資料編 12 頁、図 19>

検証結果について

「最終処分場の延命化」と「資源の有効利用 (熱エネルギー利用)」という廃プラサーマルの目的については、十分に達成できたと考えています。

なお、温室効果ガスについては、機器の省エネルギー化や高効率発電設備の導入などにより、一層の抑制に取り組んでまいります。

廃プラスチックのサーマルリサイクル実施による 効果と影響について【資料編】

1	埋立処分場の延命化	1
2	温室効果ガス排出量	2
	(1) 廃プラスチックの焼却による温室効果ガスの増加	3
	(2) 最終処分場から発生する温室効果ガス（メタンガス）の削減	3
	(3) 電力会社での温室効果ガス発生抑制効果	4
3	経費（決算に基づく比較）	5
	(1) ごみ焼却作業経費	6
	①薬剤購入費	7
	②光熱水費	8
	③残灰等運搬費、他	10
	(2) 不燃ごみ処理作業経費	11
	(3) 埋立処分委託費	11
	(4) 売電収入	12
別紙 1	温室効果ガス排出量試算（平成 18 年 6 月）と実績の比較	
別紙 2	処理経費試算（平成 18 年 6 月）と実績の比較	
参考	廃プラスチックのサーマルリサイクル実施による効果と影響 （平成 18 年 6 月試算）	
参考	CO ₂ 排出イメージ図	

1 埋立処分場の延命化

概要

埋立処分量(重量ベース)は、全体で約 83.2 万トンから約 36.0 万トンまで約 47.2 万トン削減(約 57%削減)となり、不燃ごみでは約 46.4 万トンから約 10.2 万トンまで約 36.2 万トン削減(約 78%削減)となりました。(図 1)

このことから、埋立処分量(容積ベース)は、全体で約 79.3 万 m^3 から約 27.0 万 m^3 まで 52.3 万 m^3 削減(約 66%削減)となり、不燃ごみでは約 56.6 万 m^3 から約 11.0 万 m^3 まで約 45.6 万 m^3 削減(約 81%削減)となるものと推計されます。(図 2)

図 1 埋立処分量の推移 (重量ベース)

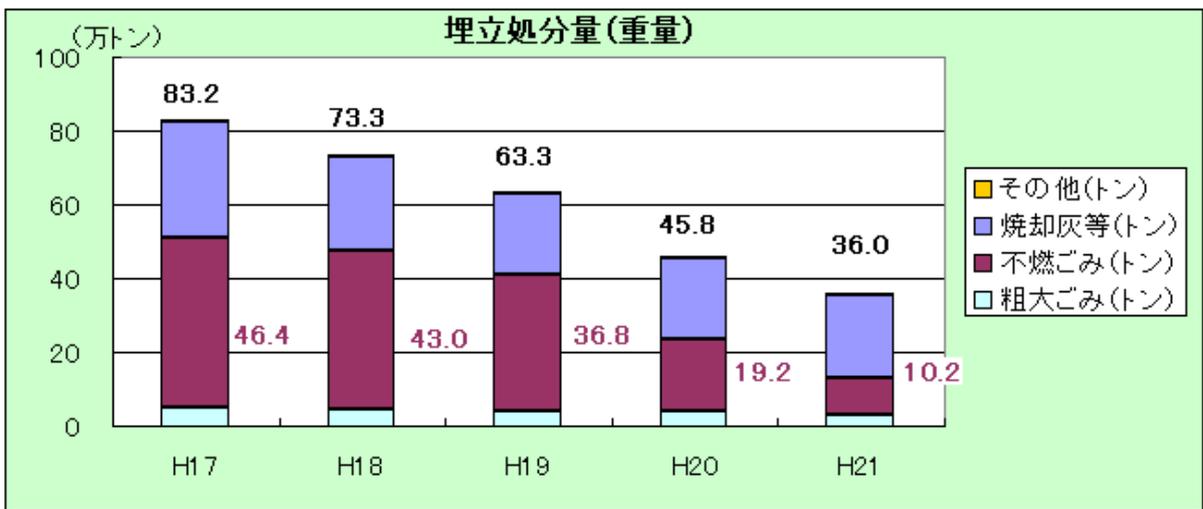
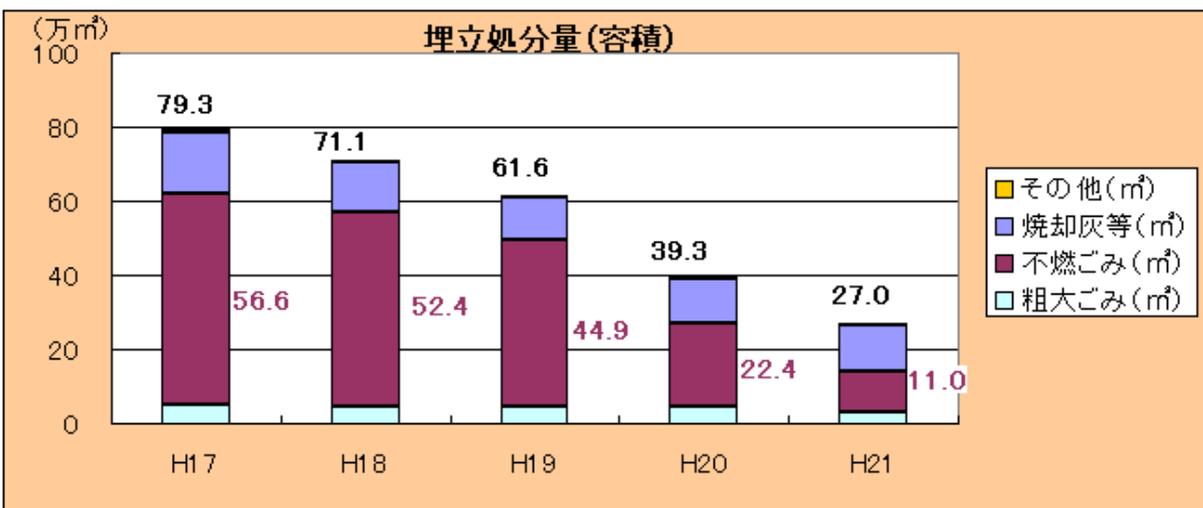


図 2 埋立処分量の推移 (容積ベース) 推計



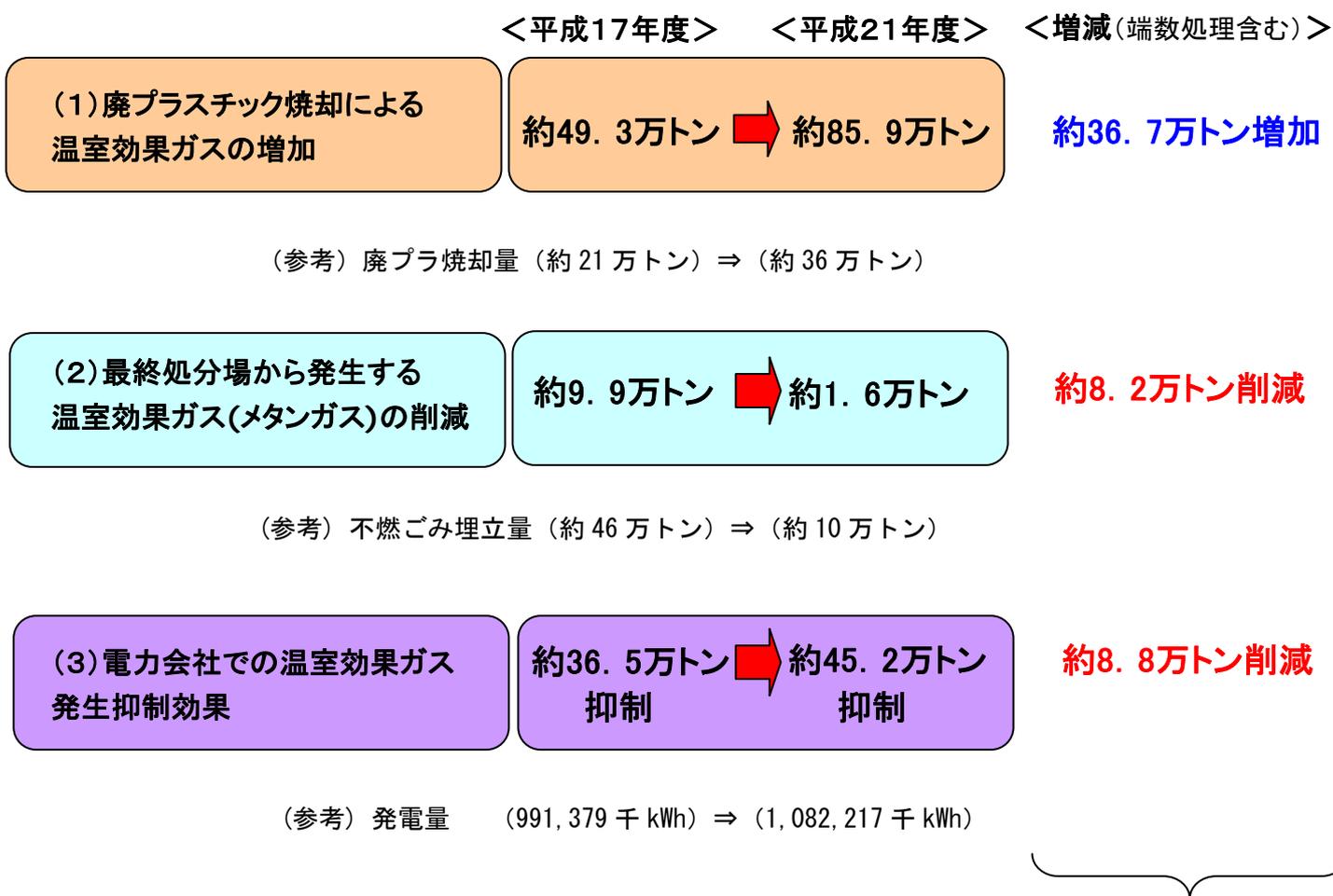
注 容積は、重量から推計したものです。

2 温室効果ガス排出量

概要

温室効果ガスの排出量について実施前の試算（別紙1）では、全体で約0.7万トンの増加を見込んでいましたが、実績では約19.7万トンの増加となりました。これは、主として可燃ごみ中の廃プラスチックの割合が当初見込みの約10%に対し、実績では約13%であったことと考えられます。

図3 ごみ処理実績に基づく実施前・後の温室効果ガス排出量比較



全体として約19.7万トン増加

東京都で排出された温室効果ガス
5,780万t(平成20年度)の0.3%

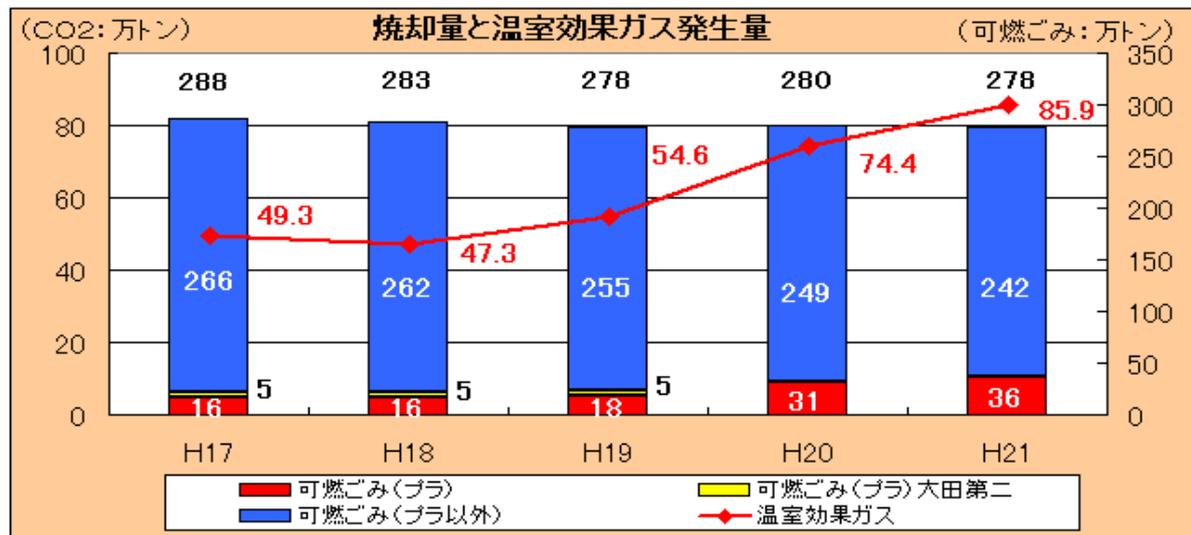
※ 上記は、清掃一組が担っている中間処理における温室効果ガスの効果と影響を計算したもので、収集運搬等に係るものは含まれていません。

各項目における算出結果

(1) 廃プラスチックの焼却による温室効果ガスの増加

廃プラスチックの焼却量が約 21 万トン（大田第二含む）から約 36 万トンに約 15 万トン増加しました。これに伴い温室効果ガスは、約 49.3 万トンから約 85.9 万トンとなり、**約 36.7 万トン（端数処理含む）増加**となりました。（図 4）

図 4 焼却量と温室効果ガス発生量の推移

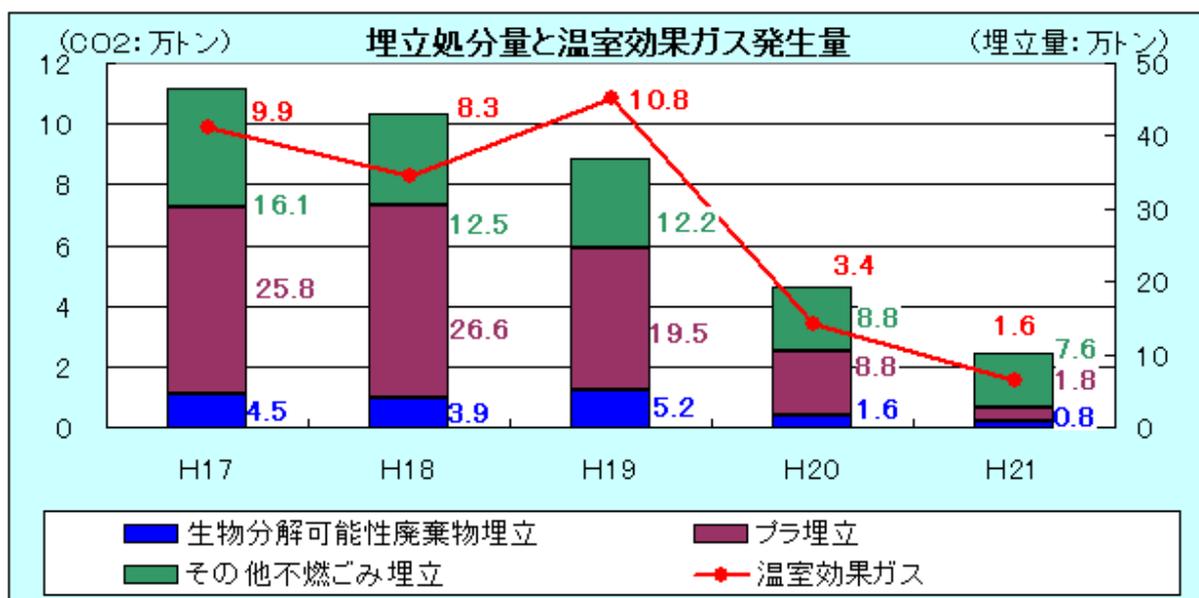


注 温室効果ガスは、二酸化炭素、メタン (CO2 換算)、一酸化二窒素 (CO2 換算) の合計です。

(2) 最終処分場から発生する温室効果ガス（メタンガス）の削減

プラスチックの埋立量が減少し、プラスチック容器に付着する食物くず等の生物分解可能性廃棄物の埋立量も約 4.5 万トンから約 0.8 万トンまで減少しました。これに伴い、温室効果ガス排出量は、約 9.9 万トンから約 1.6 万トンとなり、**約 8.2 万トン（端数処理含む）削減**となりました。（図 5）

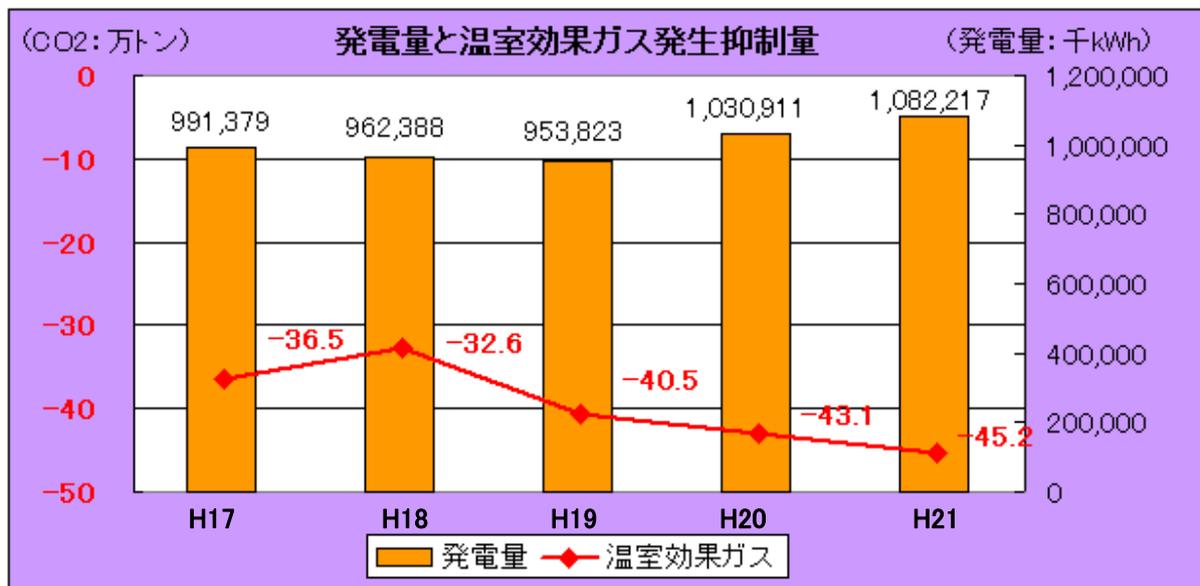
図 5 不燃ごみ埋立処分量と温室効果ガス発生量の推移



(3) 電力会社での温室効果ガス発生抑制効果

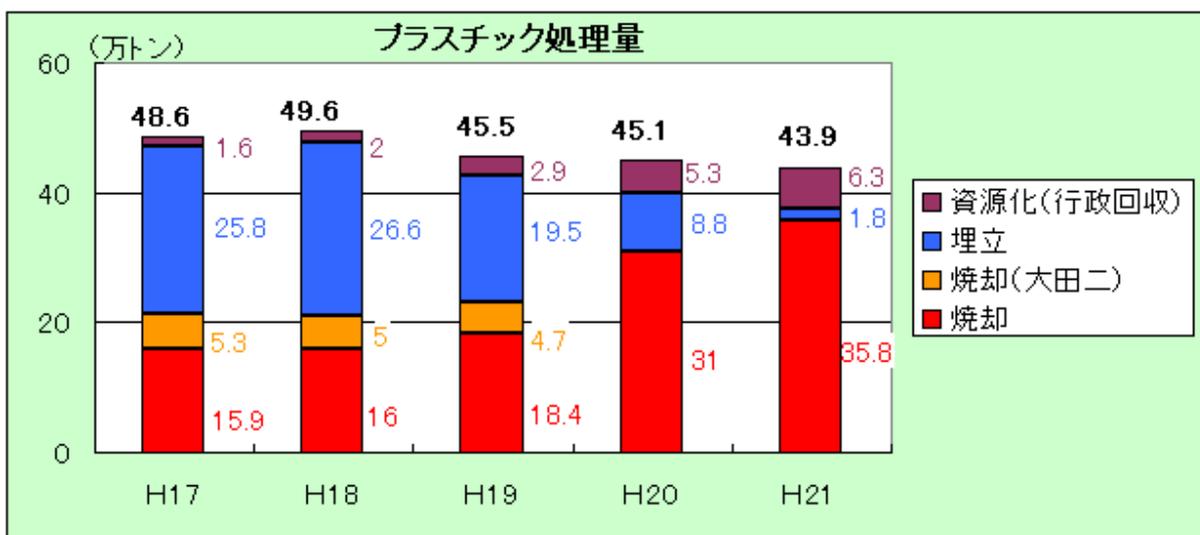
発電量が991,379千kWhから1,082,217千kWhに増加しました。発電量が増加した分、電力会社での発電に伴って発生する温室効果ガスが約36.5万トンから約45.2万トンまで抑制されることとなり、温室効果ガスは約8.8万トン(端数処理含む)削減となりました。(図6)

図6 発電量と温室効果ガス発生抑制量の推移



注 発電量については決算ベース(3月~2月)で表示しています。

(参考) プラスチックの処理量の推移



3 経費（決算に基づく比較）

概要

廃プラサーマルに係る経費は表1のとおり、平成17年度と平成21年度の決算の比較で約53億円の削減となりました。

ごみ焼却作業経費(注1)では、焼却量が若干減少したものの、薬剤の購入量が増加したため約0.7億円の増加となりました。

一方、不燃ごみ処理経費では、不燃ごみ量の減少に伴い施設規模を縮小したことなどにより約27.1億円の減、埋立処分委託費は埋立処分量の減少により約15.7億円の減となりました。

また、売電収入は廃プラサーマルによる発電量の増加に伴い、約11.0億円の増となりました。

なお、廃プラサーマルの実施に先立って平成18年6月に試算した経費と決算見込の比較は「別紙2」ととおりです。

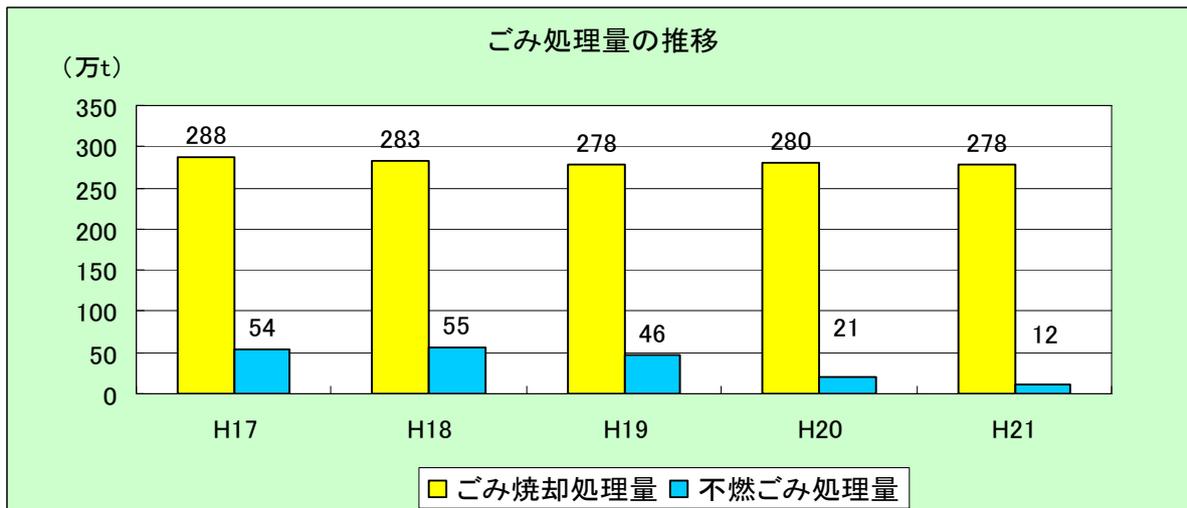
表1 決算額による実施前・後の経費比較 (単位：百万円)

項目		H17	H21	増減
支出	ごみ焼却作業経費	6,939	7,011	72
	薬剤購入費	1,345	1,716	371
	光熱水費	2,925	2,783	(減)142
	残灰運搬等、他	2,669	2,512	(減)157
	不燃ごみ処理作業経費 (中防・京浜島)	5,841	3,132	(減)2,709
	埋立処分委託費	2,710	1,140	(減)1,570
	焼却処理残さ	1,081	782	(減)299
	不燃ごみ処理残さ	1,629	358	(減)1,271
収入	売電収入 (新エネルギー分含む)	3,279 (3,515)	4,376 (5,619)	1,097 (2,104)
合計 (新エネルギー分含む)		12,211 (11,975)	6,907 (5,664)	(減)5,304 (減 6,311)

注1 ごみ焼却作業経費には、廃プラサーマルに直接影響される薬剤購入費、光熱水費、焼却灰等運搬費、作業用消耗品等を計上しています。従って焼却炉運転管理委託費、清掃工場の中間点検、定期点検及び修繕に要した経費、管路収集作業費、車両維持管理費、建物維持管理費及び灰溶融施設の処理経費は除いてあります。

注2 売電収入及び合計欄の()内は、新エネルギーとしての売却分を含めたものです。

(参考) ごみ処理量の推移



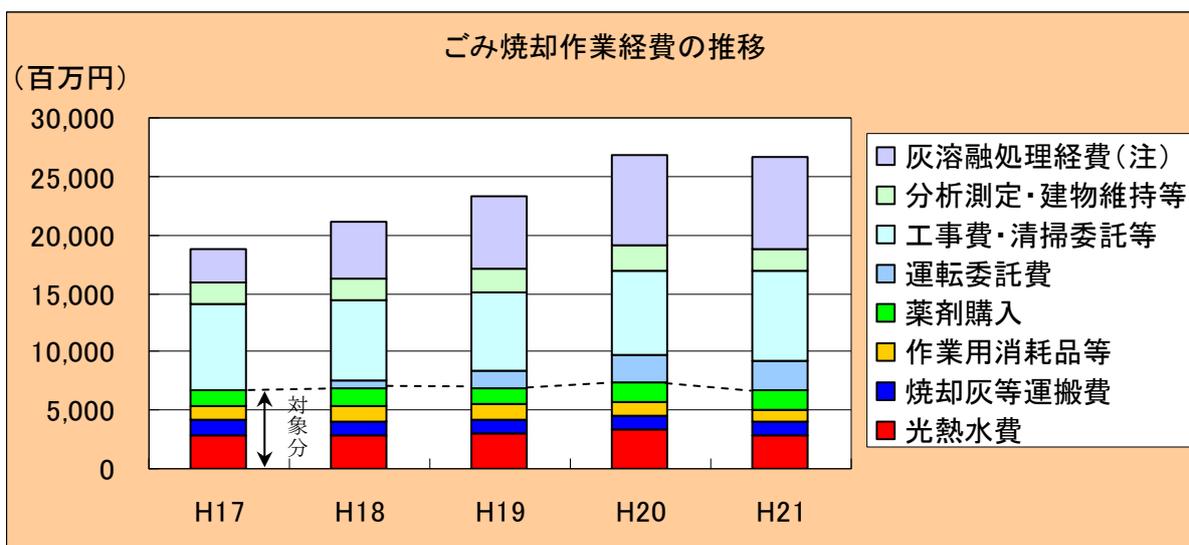
注 ごみ焼却処理量は大田清掃工場第二工場焼却分を含みます。

各項目における実績等の推移

(1) ごみ焼却作業経費

図7はごみ焼却作業経費（埋立処分委託費を除く）の推移をグラフ化したものです。今回の比較でとりあげた経費は、灰溶融処理経費などを除く焼却経費のうち「薬剤購入」、「光熱水費」、「焼却灰等運搬費」、「作業用消耗品等」としました。それ以外の経費については、廃プラサーマルに直接関係しない経費として除外しています。

図7 ごみ焼却作業経費の推移

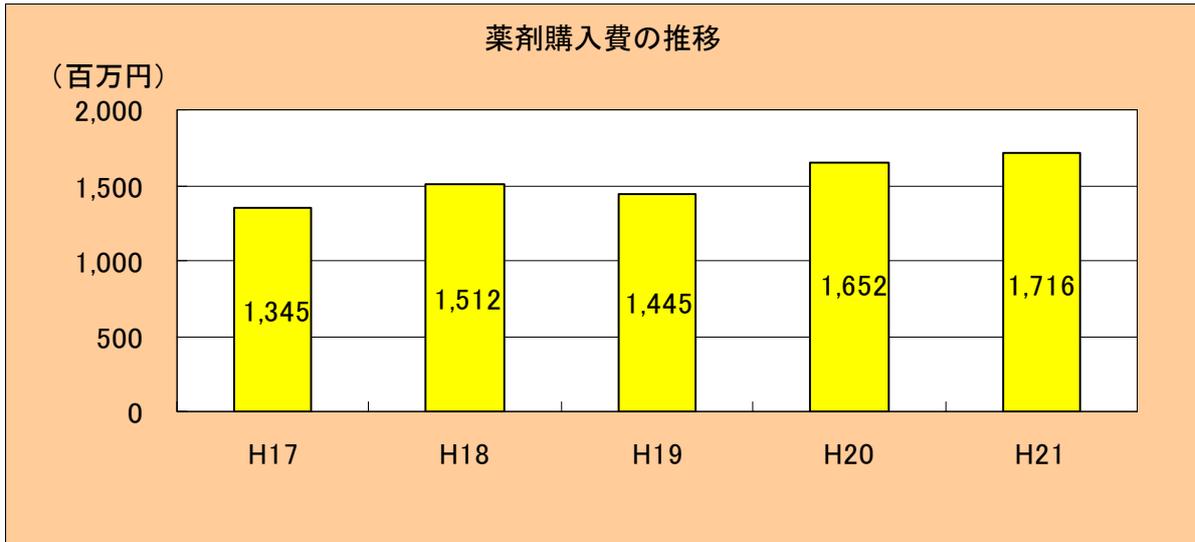


注 灰溶融処理経費には、灰溶融処理に係る光熱水費、補修工事費、薬剤購入費等の経費が含まれています。

①薬剤購入費

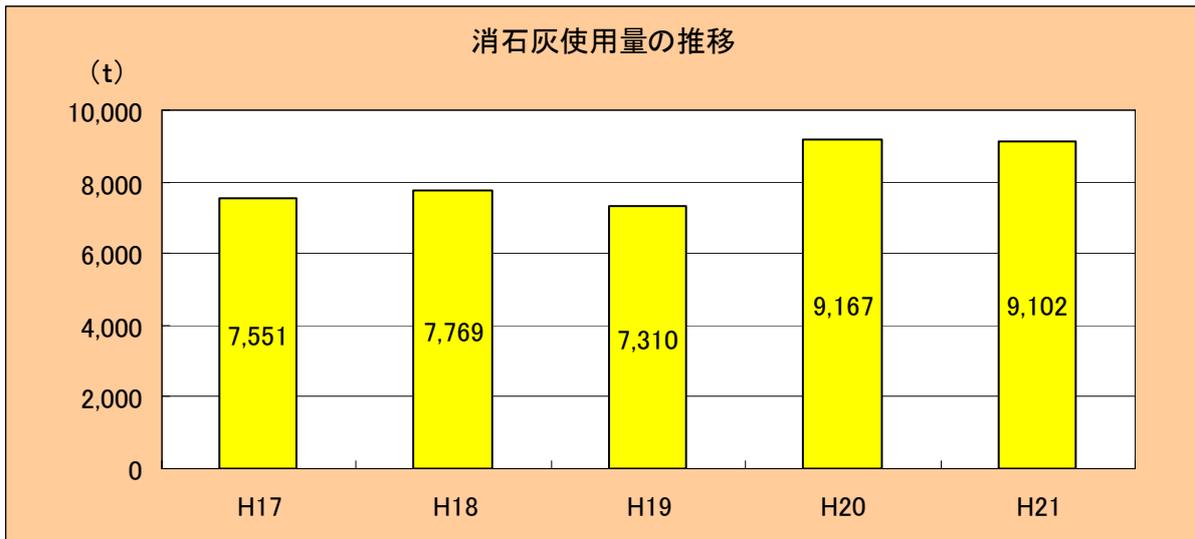
薬剤購入費の推移は、図8のとおり増加しています。これは廃プラサーマルにより排ガス中の塩化水素濃度が上昇したため中和剤として用いた主要な薬剤である消石灰、苛性ソーダの使用量が増加したこと（図9、10）や、平成18年以降、新設工場が稼動したこと及び原油価格の高騰に伴って薬剤の購入単価が上昇したことによるものです。

図8 薬剤購入費の推移



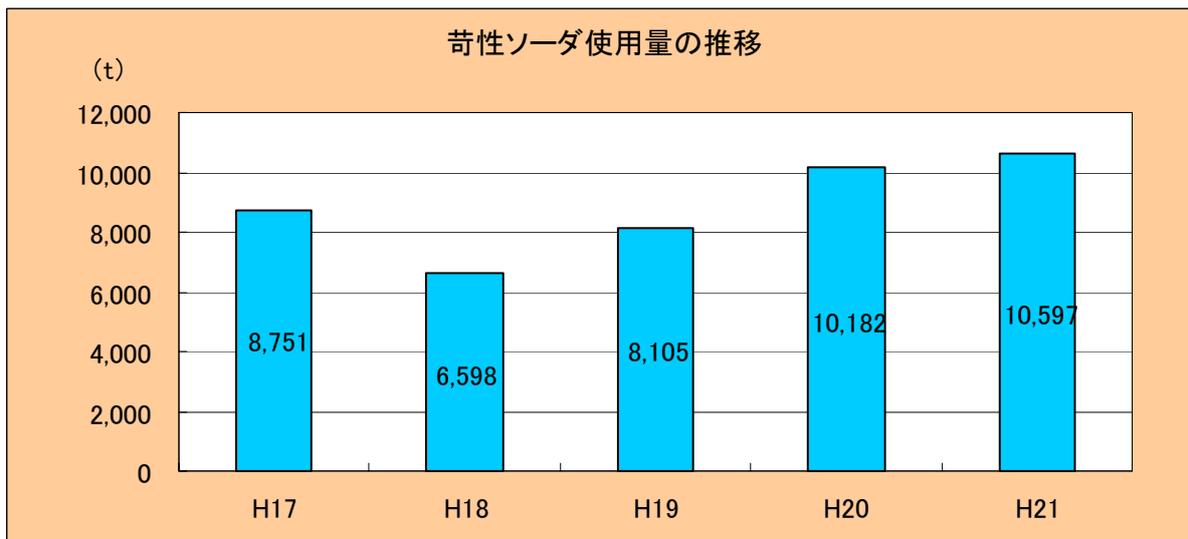
注 灰溶融施設は含まれていません。

図9 消石灰使用量の推移



注 灰溶融施設は含まれていません。

図 10 苛性ソーダ使用量の推移



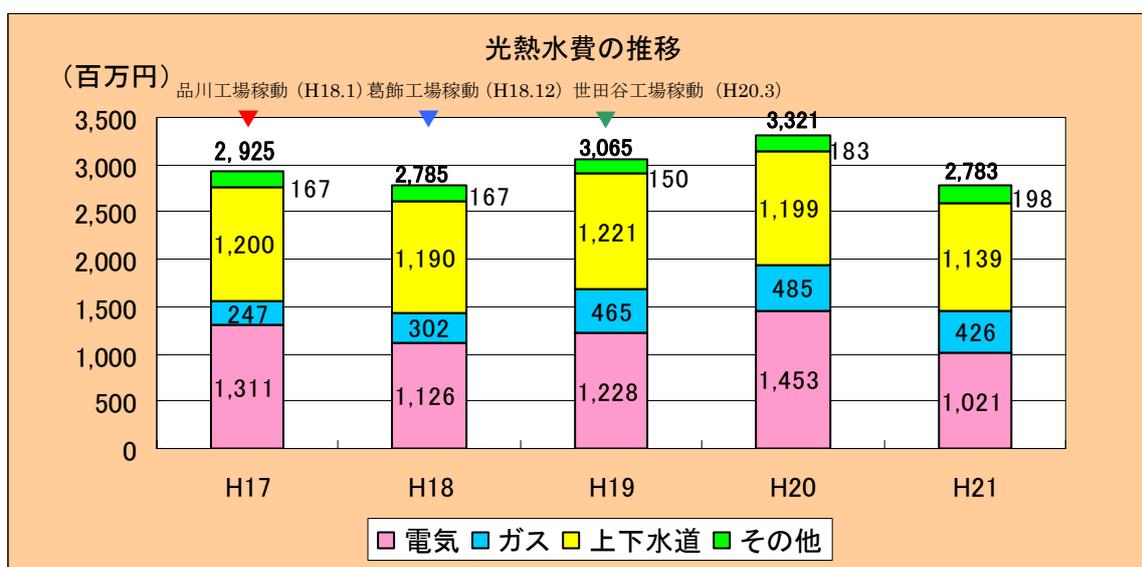
注 焼却炉と溶融炉の排ガスは洗煙装置で合わせて処理しているため、灰溶融施設分も含まれません。

②光熱水費

光熱水費の推移は、図 11 のとおり、平成 18 年度から平成 20 年度にかけて微増となりましたが、平成 21 年度には減少に転じています。平成 18 年以降、新設工場が稼働したことや原油価格の高騰にともなって光熱水費の単価が上昇し経費が増加しましたが、廃プラサーマルによる発電量の増加に伴い購入電力量が減り（図 12）、光熱水費全体としてはほとんど変わらない結果となっています。

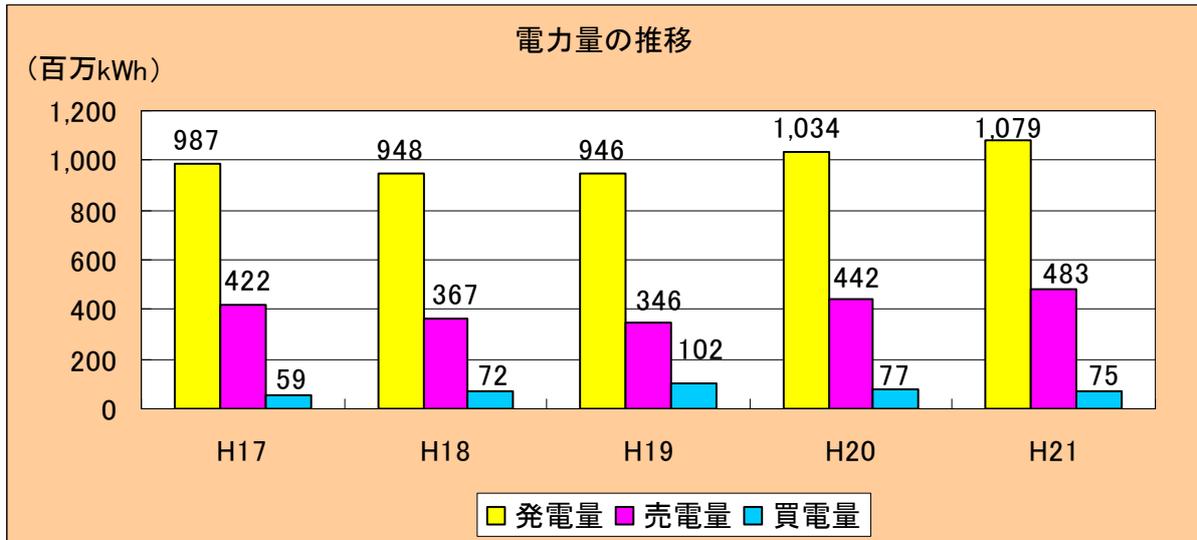
なお、焼却にかかる使用電力量は大きな変化はありませんが、都市ガスの使用量は新設工場の稼働などにより増加しています（図 13・14）。

図 11 光熱水費の推移



注 灰溶融施設は含まれていません。

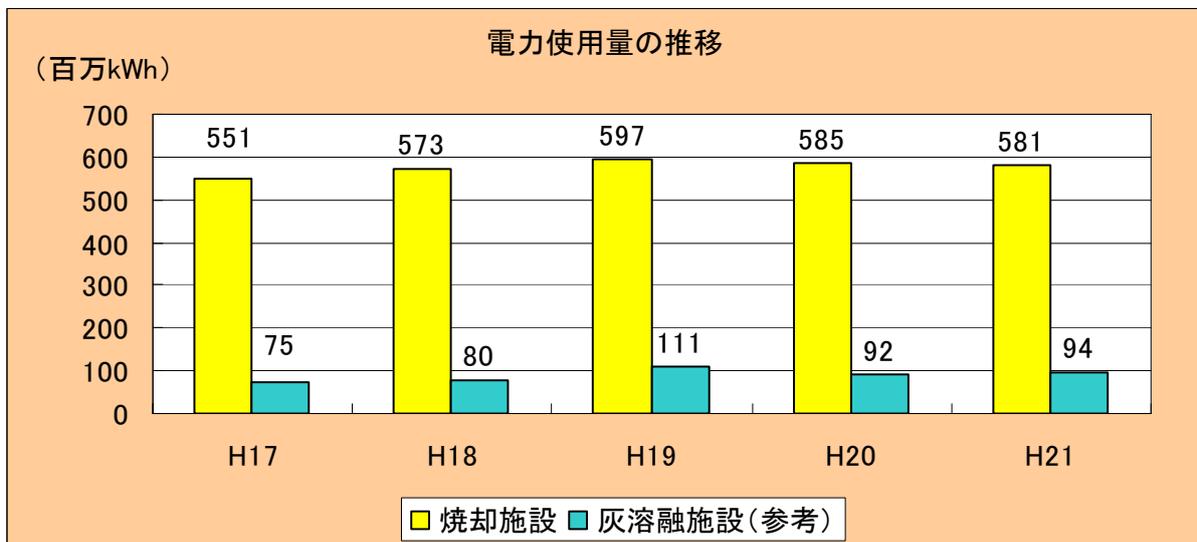
図 12 電力量の推移



注 電力量については年度ベース（4月～3月）で表示しています。また、発電量はその他発電を含みません。

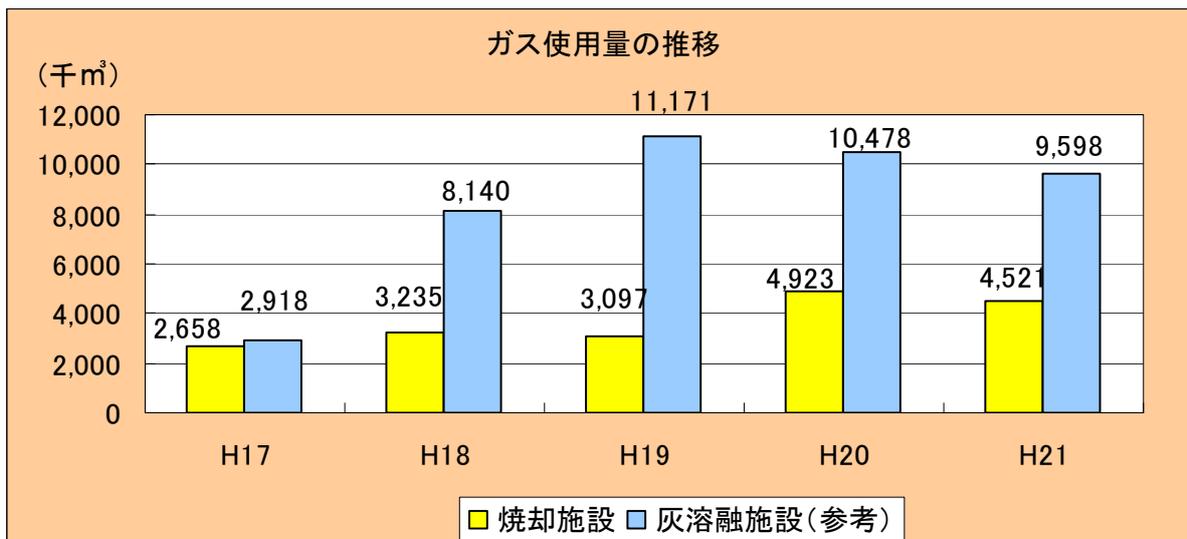
注 買電量には中防灰溶融施設分は含まれていません。

図 13 電力使用量の推移



注 中防灰溶融施設分は含まれていません。

図 14 ガス使用量の推移

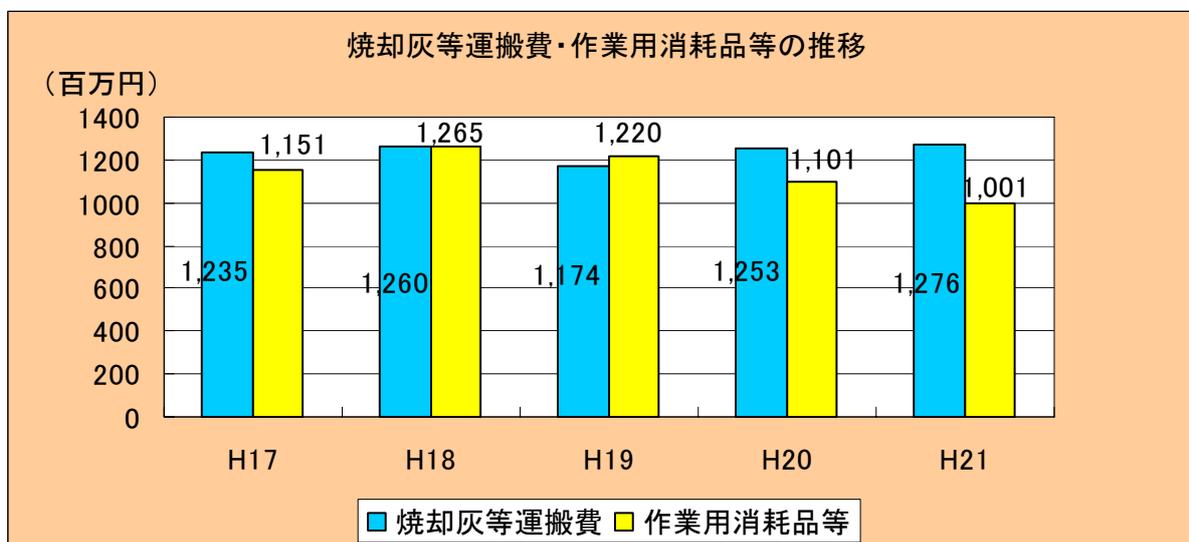


注 灰溶融施設の使用量に中防灰溶融施設分は含まれていません。

③残灰等運搬費、他

残灰等運搬費及び作業用消耗品等の推移は図 15 のとおり、若干の増減はありますが、ほぼ横ばいの状態です。

図 15 焼却灰等運搬費・作業用消耗品等の推移

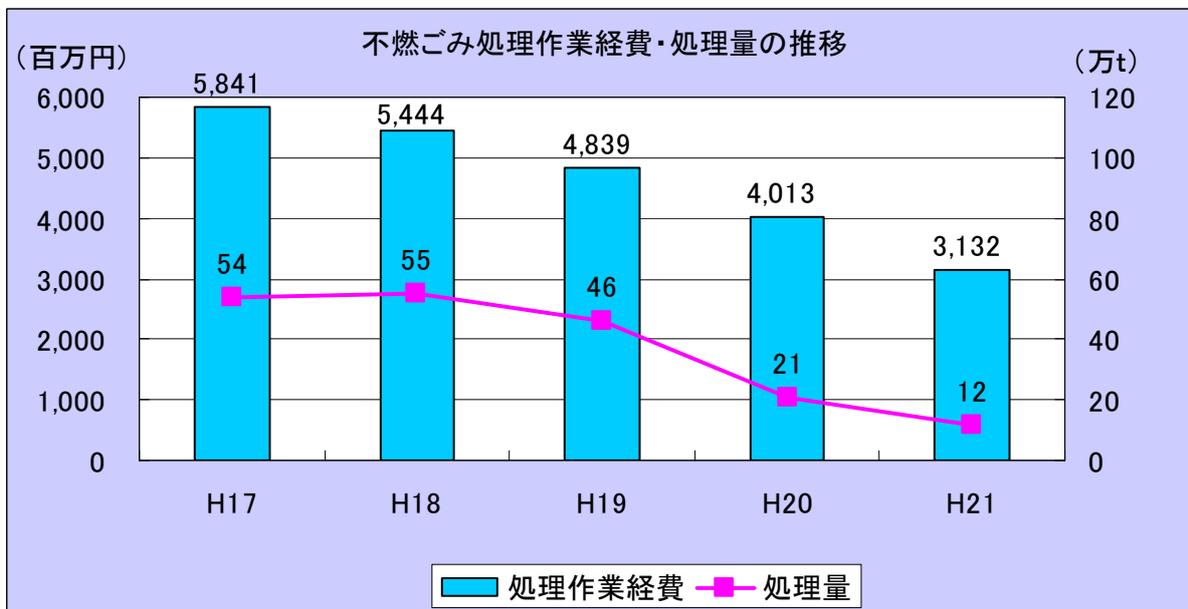


注 灰溶融施設は含まれていません。

(2) 不燃ごみ処理作業経費

不燃ごみ量及び不燃ごみ処理作業経費の推移は図 16 のとおり、不燃ごみ量の減少にともなって、平成 20 年度に中防不燃ごみ処理センター第一プラントを停止したことなどにより、経費も減少しています。

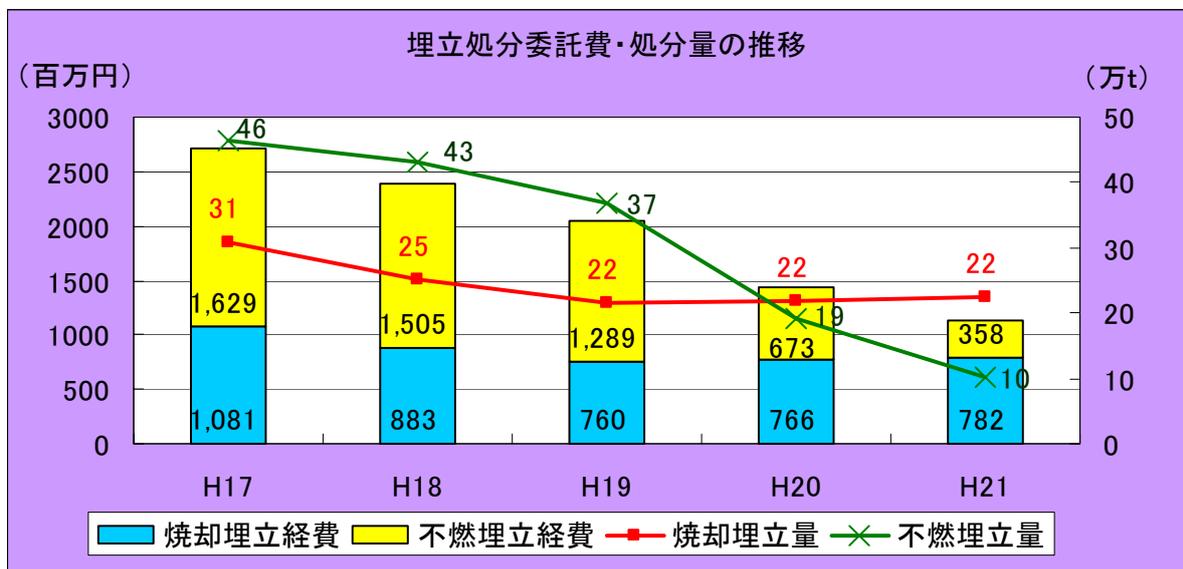
図 16 不燃ごみ処理作業経費・処理量の推移



(3) 埋立処分委託費

埋立量及び埋立処分委託費(焼却処理残さ及び不燃ごみ処理残さ)の推移は図 17 のとおり、平成 17 年度と平成 21 年度の決算の比較においては埋立処分量の減少に伴い経費も減少しています。なお、平成 17 年度以降の可燃ごみ埋立委託費の減少は、都の埋立処分場で地盤改良材として有効利用されるスラグについては、埋立処分量から除かれることとなったためです。

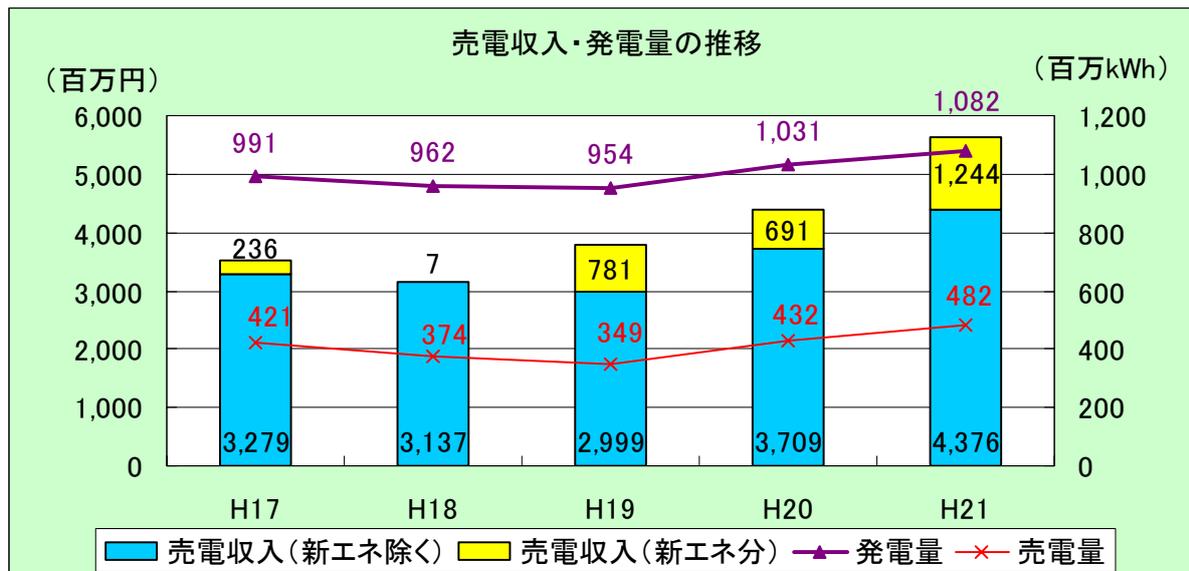
図 17 埋立処分委託費・処分量の推移



(4) 売電収入

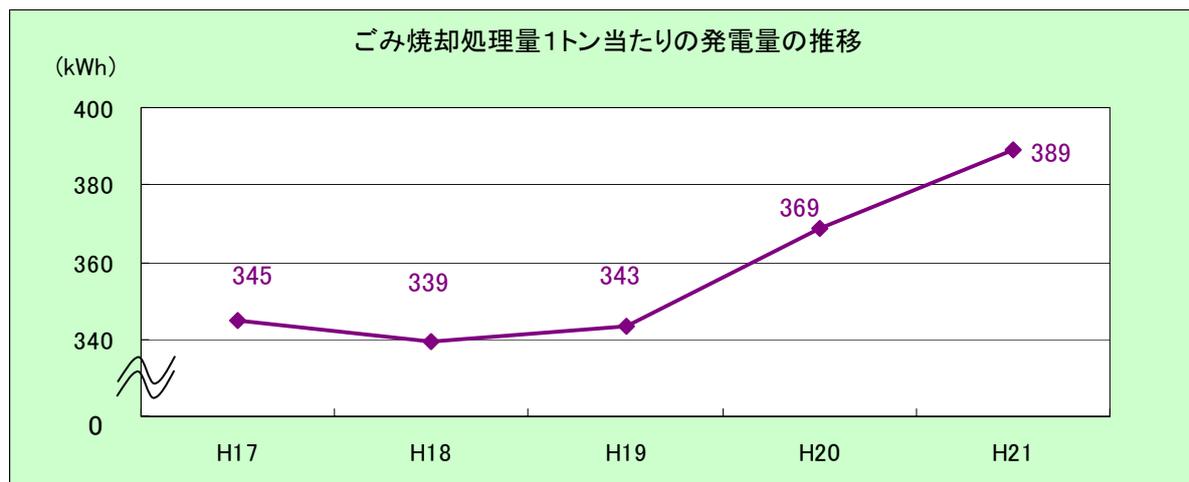
発電量及び売電収入の推移は図 18 のとおり、廃プラサーマルが本格実施された平成 20 年度以降、発電量の増加に伴い売電量が増加し、売電収入が増加しています。これは、廃プラスチックを含む高カロリーごみの焼却により、ごみ焼却処理量 1 トン当たりの発電量が図 19 のとおり 345kWh から 389kWh に約 10% 増え、売電収入の増加という経費面での効果として現れたものです。

図 18 売電収入・発電量の推移



注 発電量及び売電量については、決算ベース（3月～2月）で表示しています。

図 19 ごみ焼却処理量 1 トン当たりの発電量の推移



注 発電量は、決算ベース（3月～2月）で表示しています。

温室効果ガス排出量 試算（平成 18 年 6 月）と実績の比較

（1）試算（平成 18 年 6 月）

試算時において、モデル収集の実施予定について未確定であったため、平成 19 年度を実施前、平成 20 年度を実施後として、ごみ量などの予測値に基づく算出を行いました。

- 廃プラスチックの焼却による温室効果ガスの増加 約 16.6 万トン増加
- 最終処分場から発生する温室効果ガス（メタンガス）の削減 約 9.6 万トン削減
- 電力会社での温室効果ガス発生抑制効果 約 6.3 万トン削減
- 上記の結果、全体では温室効果ガスは約 0.7 万トン増加

（2）実績

平成 18 年度のモデル収集開始と平成 20 年度末の全区本格実施を踏まえて、平成 17 年度を実施前、平成 21 年度を実施後として、実績に基づく算出を行いました。（※算出方法は、平成 18 年 6 月の試算と同じ方法としました。）

- 廃プラスチックの焼却による温室効果ガスの増加 約 36.7 万トン増加
- 最終処分場から発生する温室効果ガス（メタンガス）の削減 約 8.2 万トン削減
- 電力会社での温室効果ガス発生抑制効果 約 8.8 万トン削減
- 上記の結果、全体では温室効果ガスは約 19.7 万トン増加

試算では、温室効果ガスが全体として、0.7万トンの増加と予測しましたが、実績では約19.7万トン増加する結果となりました。

増加の主な要因としては、試算では約10%と見込んでいた可燃ごみ中の廃プラスチックの割合が、実績では約13%となったことで、廃プラスチックの焼却量が多くなったためと考えられます。

処理経費試算（平成 18 年 6 月）と決算実績の比較

（1）試算（平成 18 年 6 月）

試算では、可燃ごみ・不燃ごみ処理経費を変動費と固定費に分け、変動費については平成 16 年度の決算値及びごみ量実績を用いて、それぞれ 1 トンあたりの処理単価を求めました。この単価に一般廃棄物処理基本計画のごみ量予測値を乗じて、廃プラサーマル実施前後の経費を算出し、これに施設の廃止による削減を加えて、処理経費の試算を行いました。

同様に埋立処分及び売電についても平成 16 年度の単価に埋立処分量、売電量の予測値を乗じて試算を行いました。

	試 算
○可燃ごみ処理経費（薬剤及び電力使用量等の増加）	約 7 億円増
○不燃ごみ処理経費（不燃ごみ量の減少、不燃ごみ処理施設 1 施設廃止 21.7 億円減） （大田第二工場の廃止 16.2 億円減）	約 38 億円減
○埋立処分委託費（埋立処分量の減少）	約 10 億円減
○売電収入の増加（ごみ量・発熱量の増加、発電効率の向上）	約 11 億円増
	全体で 52 億円の削減

（2）実績

実施前の平成 17 年度と完全実施後の平成 21 年度の決算額のうち廃プラサーマルに直接影響される経費について、平成 18 年 6 月の試算とほぼ同じ範囲で比較を行いました。

なお、試算では大田第二工場の処理経費を不燃ごみ処理経費としていましたが、決算ではこの経費はごみ焼却作業経費に含まれるため決算区分に合わせて比較しました。

	決算ベース
○ごみ焼却作業経費（薬剤及び電力使用量等の増加）	約 0.7 億円増(注 1)
○不燃ごみ処理作業経費（不燃ごみ量の減少、不燃ごみ処理施設 1 施設廃止）	約 27.1 億円減(注 2)
○埋立処分委託費(埋立処分量の減少)	約 15.7 億円減
○売電収入の増加（ごみ量・発熱量の増加、発電効率の向上）	約 11.0 億円増(注 3)
	全体で約 53 億円の削減

試算(平成18年6月)では、廃プラサーマル実施により約52億円の経費削減と予測しましたが、決算に基づく実績では、**約53億円の削減結果**となりました。

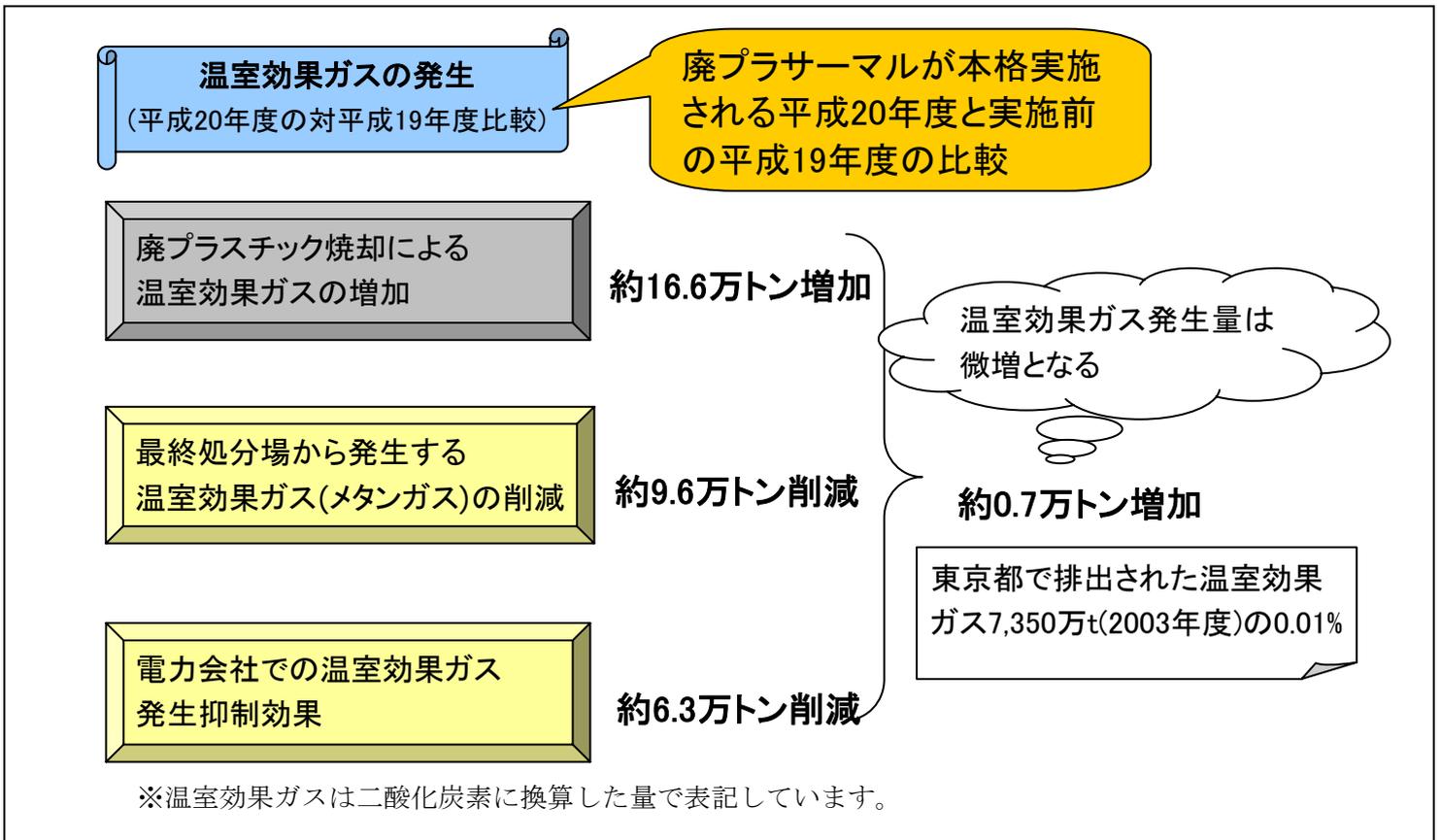
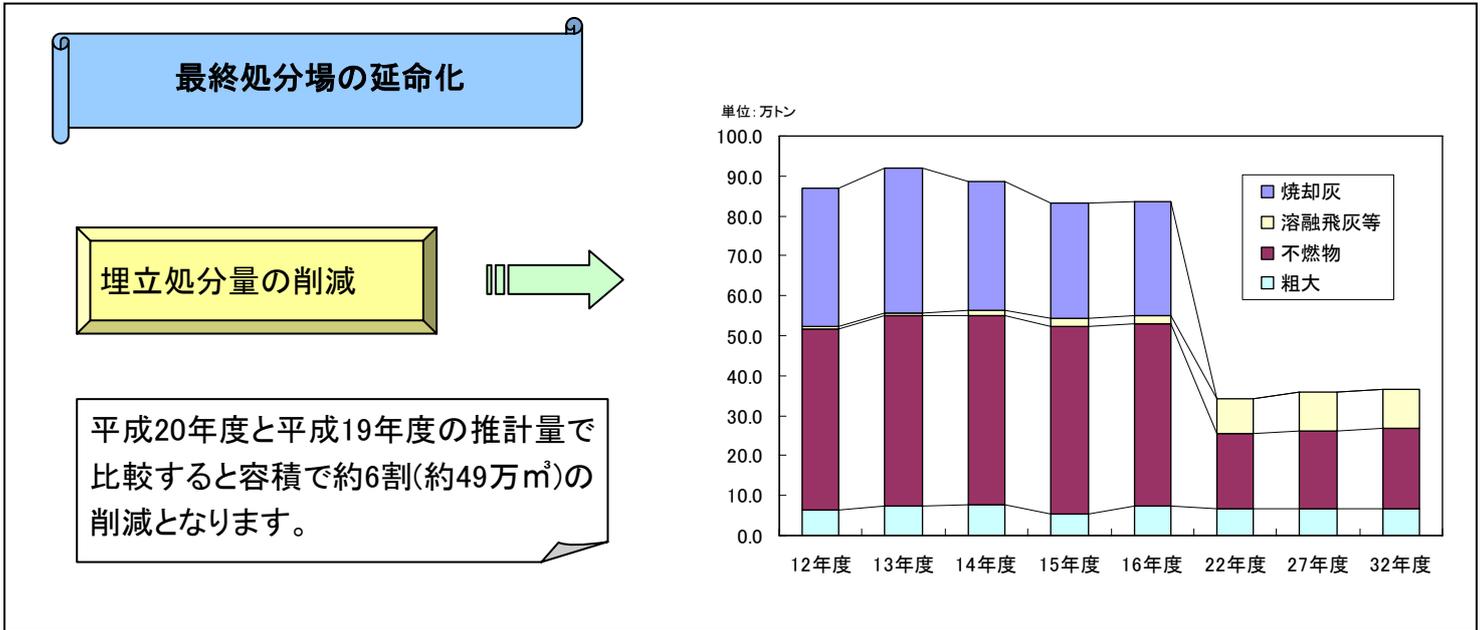
注 1：大田第二工場を含むごみ焼却作業経費のうち変動費(光熱水費など)について比較したものであり、大田第二工場の廃止による固定費(約 17 億円)の削減分は含まれません。

注 2：大田第二工場の焼却作業経費は含まれません。

注 3：新エネルギー売却分を除く。

廃プラスチックのサーマルリサイクル実施による効果と影響

(平成18年6月試算)



温室効果ガス発生量は微増となる

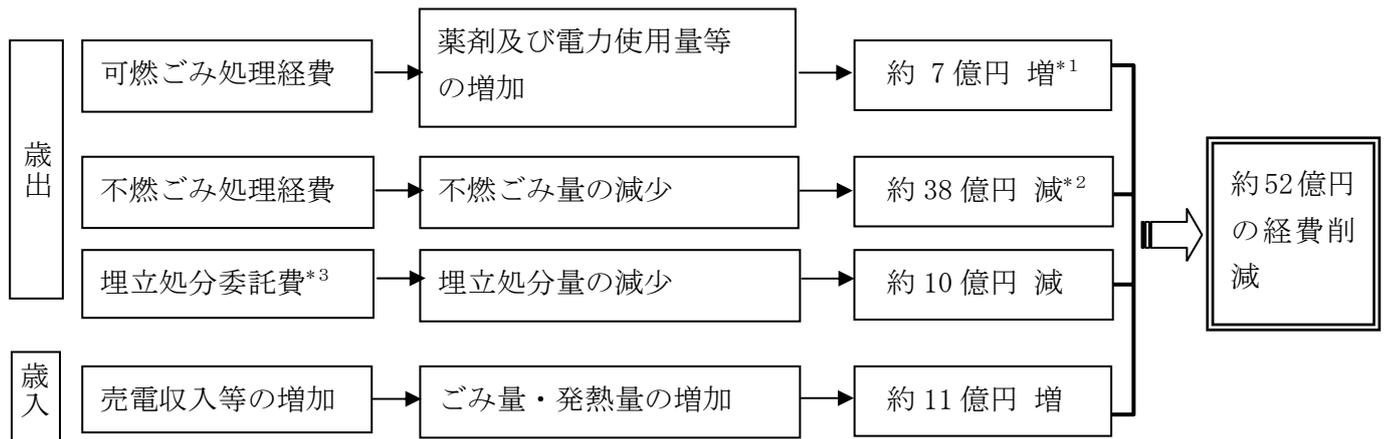
約0.7万トン増加

東京都で排出された温室効果ガス7,350万t(2003年度)の0.01%

※温室効果ガスは二酸化炭素に換算した量で表記しています。

中間処理経費の削減
(清掃一組財政計画より)

中間処理過程で約52億円の経費削減となります。



*1 ごみ処理経費に減価償却費や償還利子等を含めて試算すると約41億円の増となる。

*2 上記と同様に試算すると約73億円の減となる。

*3 埋立処分委託費 3,500円/トン

(注) 平成18年6月の時点において、平成20年4月1日からサーマルリサイクルが本格実施されるものとして、平成19年度を実施前、平成20年度を実施後として、「一般廃棄物処理基本計画(平成18年1月)」や「財政計画(平成18年3月)」の予測値を用いて試算したものです。

CO2の排出イメージ図

参考

