

鉾田・大洗広域事務組合
新ごみ処理施設整備検討委員会

最終答申報告書

令和4年11月

鉾田・大洗広域事務組合
新ごみ処理施設整備検討委員会

目 次

はじめに	1
I. 銚田・大洗広域事務組合新ごみ処理施設整備検討委員会委員名簿	2
II. 銚田・大洗広域事務組合新ごみ処理施設整備検討委員会開催経過	3
III. 処理方式の選定について	4
IV. 事業方式について	6
1. 調査の目的と調査の流れ	6
2. 事業方式の概要	6
3. 事業方式の一次選定	8
4. 事業スキームの設定	8
5. 市場調査	9
6. 経済性の評価	9
7. 事業方式の総合評価	12
(1) 定量的評価（経済性）	12
(2) 定性的評価（事業方式の特性）	13
(3) 民間事業者の参入意向（事業方式ごとの本事業への参入意向）	13
V. 余熱（エネルギー）利用方針について	18
1. エネルギー利用方法の種類	18
2. エネルギー利用に係る条件等	18
(1) 国の方針と交付金活用	18
(2) 現有施設の余熱利用状況	18
(3) 発電および余剰電力の売電の可能性	19
(4) 周辺施設におけるエネルギー需要および利用の可能性	19
3. 焼却方式（ストーカ式）の余熱（エネルギー）利用方針について	19
(1) 他施設におけるエネルギー利用（余熱利用）の状況	19
(2) 焼却方式（ストーカ式）の余熱（エネルギー）利用方針	20
添付資料 1 新ごみ処理施設の整備・運営について（一部答申）	21
添付資料 2 大洗、銚田、水戸環境組合し尿処理施設の今後の計画等について（回答）	26
添付資料 3 銚田・大洗広域事務組合新ごみ処理施設整備に伴う処理方式の選定について	28

はじめに

現在、銚田・大洗広域事務組合では、新ごみ処理施設の整備に向けた検討を進めている。

新ごみ処理施設整備検討委員会は、廃棄物処理等に関して知見を有する学識経験者、組合議会議員、関係行政機関の職員の8名により設置された。

本報告書は、これまで8回にわたる委員会を開催し、ごみ処理方式、事業方式、余熱利用方針に関して慎重に審議、検討を行い、意見・提言をまとめたものである。

今後の施設整備に当たり、本報告書の趣旨を十分に踏まえ、循環型のまちづくりに寄与でき、周辺環境への環境負荷の低減が可能となり、安全で安定したごみ処理を推進でき、周辺住民の理解を得ながら進められることを、委員一同願っている。

令和4年11月25日

銚田・大洗広域事務組合
新ごみ処理施設整備検討委員会
委員長 樋口良之

I. 銚田・大洗広域事務組合新ごみ処理施設整備検討委員会委員名簿

(敬称略)

区 分	氏 名	所 属
学識経験者	樋口 良之	国立大学法人福島大学 教育研究院教授（共生システム理工学類）
学識経験者	市毛 優	高萩市代表監査委員 （元一般財団法人茨城県環境保全事業団理事長）
組合議会議員	井川 茂樹	銚田・大洗広域事務組合議会議長
組合議会議員	勝村 勝一	銚田・大洗広域事務組合議会副議長
関係行政機関 の職員	富田 茂	銚田市環境経済部生活環境課長
関係行政機関 の職員	井川 斉	銚田市政策企画部財政課長
関係行政機関 の職員	大川 文男	大洗町生活環境課長
関係行政機関 の職員	渡邊 澄人	大洗町まちづくり推進課長（第1回～第6回出席）
関係行政機関 の職員	海老澤 督	大洗町まちづくり推進課長（第7回・第8回出席）

II. 鉾田・大洗広域事務組合新ごみ処理施設整備検討委員会開催経過

日付	回数	内容（議事）
令和3年12月22日	第1回	①委員会の運営について ②事業概要について ③処理方式について ④事業方式（1次選定）について
令和4年1月28日	第2回	①処理方式について ②事業方式について ③余熱（エネルギー）利用方針について
令和4年2月7日	第3回	施設見学会 ①神立資源リサイクルセンター バイオプラント ②江戸崎地方衛生土木組合 新ごみ処理施設
令和4年2月14日	第4回	処理方式について
令和4年2月25日	第5回	処理方式について
令和4年3月25日 (通知日:令和4年3月7日)	第6回 (書面決議)	一部答申について
令和4年9月22日	第7回	①事業方式について ②余熱（エネルギー）利用方針について ③最終答申について
令和4年11月2日 (通知日:令和4年10月26日)	第8回 (書面決議)	最終答申案について

Ⅲ.処理方式の選定について

【経緯】

- 1 令和3年3月に策定した「ごみ処理施設整備基本構想」における処理方式については、本事業に相応しいものとして、以下の2方式を選定した。

〈選定結果〉

- ・焼却単独：焼却方式（ストーカ式）
- ・コンバインド：焼却方式（ストーカ式）＋メタン発酵方式【乾式】

- 2 令和3年7月、新ごみ処理施設の整備及び運営するにあたり必要となる、施設整備基本計画・PFI等導入可能性調査・事業者選定アドバイザー及び造成基本設計の支援を行う「新ごみ処理施設整備・運営に係る事業者選定等支援業務委託」を発注した。
- 3 令和3年12月、新ごみ処理施設整備の基本計画を策定するにあたり、2市町に適した施設を建設するための前提となる処理規模、処理方式、事業方式等の基本的事項を定めることを目的として、中立的かつ専門的に調査・審議を行うため、「銚田・大洗広域事務組合新ごみ処理施設整備検討委員会」を設置し、管理者より新ごみ処理施設の整備・運営について諮問をした。
- 4 新ごみ処理施設整備検討委員会において、基本構想で選定した2方式の処理方式の比較検討を行った結果、焼却単独（ストーカ式）が優れているものの、条件付きのコンバインド（適正放流）も選択可能という内容で、令和4年4月8日、新ごみ処理施設の整備・運営について（一部答申）を受けた。 [添付資料1]

〈一部答申内容〉（抜粋）

本委員会は、貴組合にとって望ましい可燃ごみ処理方式を次の2方式とします。

- ・焼却単独：ごみ焼却施設（ストーカ式）
- ・コンバインド（適正放流）
：ごみ焼却施設（ストーカ式）＋メタンガス化施設（乾式メタン発酵）

※ただし、近隣施設においてプラント排水を適正に処理することが可能であることを条件とする。

- 5 令和4年4月18日事務局より、大洗、銚田、水戸環境組合に、既存のし尿処理施設において適正に排水処理を行うことが可能か確認するため「大洗、銚田、水戸環境組合し尿処理施設の今後の計画等について」の照会を行った。
- 6 令和4年4月27日、大洗、銚田、水戸環境組合からの回答によると、構成市町において今後あと何年運営するか、また施設の更新や延命化についての協議がされていないということであった。 [添付資料2]

そのため、当組合が計画する新ごみ処理施設のプラント排水について、令和 34 年度までの稼働期間中、安定的に処理が可能となる担保が現時点においては得られなかった。

このことより、『コンバインド（適正放流）』の条件を満たさないため、当組合の処理方式は『焼却単独（ストーカ式）』に選定することとした。[添付資料 3]

IV. 事業方式について

1. 調査の目的と調査の流れ

銚田市と大洗町では、一般廃棄物について、大洗、銚田、水戸環境組合による共同処理や構成市町による処理を行っている。しかしこれらの廃棄物処理施設は、稼働後 25 年以上が経過し、いずれも老朽化していることから、施設更新が急務となっている。

このことから、銚田・大洗広域事務組合（以下「組合」という。）では、施設の統廃合、ごみ処理広域化による合理的、効率的なごみ処理を実現するため、新たな施設の整備を推進しているところである。そこで、銚田・大洗広域事務組合新ごみ処理施設の整備・運営事業（以下「事業」という。）

を効率的に実施するため、民間の資金や建設・運営のノウハウを最大限活用する PFI^{*1}をはじめとした PPP^{*2}による事業手法について調査し、従来手法との比較を通して、本組合に最も適した事業方式の検討を行う。

(*1)PFI : Private Finance Initiative (プライベート・ファイナンス・イニシアティブ)

(*2)PPP : Public Private Partnership (パブリック・プライベート・パートナーシップ、官民共同事業) 公共と民間の連携・協働によって公共性の高い事業をより効率的かつ効果的に進める手法

2. 事業方式の概要

国内の焼却施設の整備運営事業において採用実績のある事業方式を表 1 に示す。事業方式によって実施主体や役割分担等に違いがある。

これらの事業方式のうち、近年の焼却施設では、図 2 に示すように DBO 方式を導入する事例が半数以上を占めている。

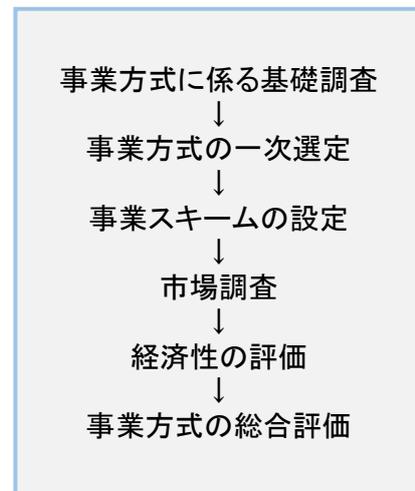


図 1 本調査の流れ

表 1 事業方式の種類と公共・民間事業者の役割

項目	公設公営方式	公設+長期包括委託方式	DBM方式	DBO方式	PFI方式		
					BTO方式	BOT方式	BOO方式
公共関与の度合	強						弱
役割							
建設							
設計/建設	公 [*]	公 [*]	公 [*]	公 [*]	民	民	民
資金調達	公	公	公	公	民	民	民
運営							
運転	公	民	公	民	民	民	民
維持補修	公	民	民	民	民	民	民
解体	公	公	公	公	公	公	民
施設の所有							
建設期間	公	公	公	公	民	民	民
運営期間	公	公	公	公	公	民	民

* 一般廃棄物処理施設（中間処理施設）は、公共発注の場合でも性能発注による設計施工一括発注（デザイン・ビルド）となる。

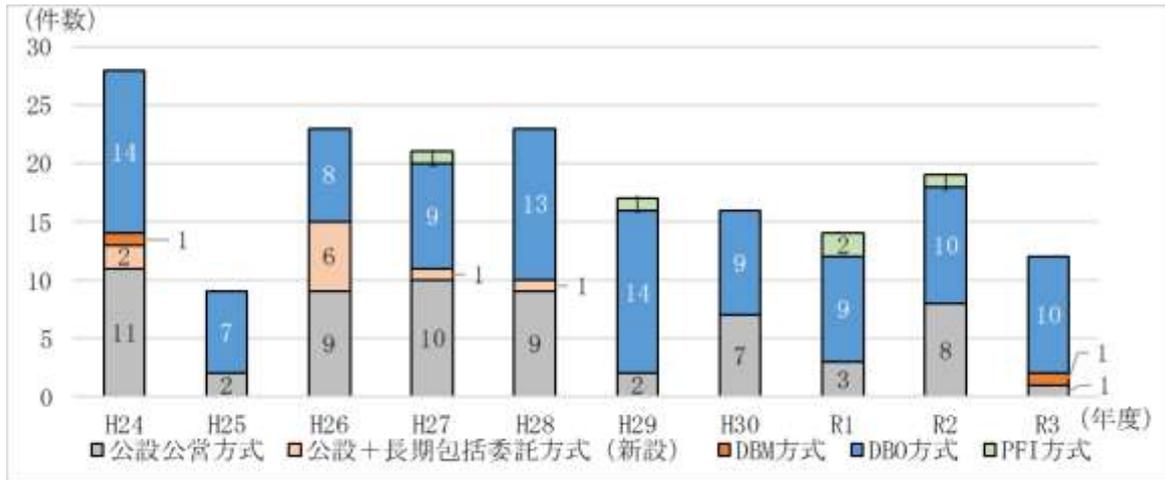


図2 各事業方式の年度別導入件数

■ 公設公営方式

- ・公共が施設の設計・建設を行い、運営（運転・維持管理等）は、直営又は各業務を単年度ごとに民間事業者へ委託する従来からの方式

■ 公設+長期包括委託方式

- ・公共が施設の設計・建設を行い、運営（運転・維持管理等）は、複数年にわたり包括的に民間事業者へ委託する方式

■ DBM方式（Design - Build - Maintenance : 設計 - 建設 - 維持管理）

- ・公共の資金調達により、施設の設計・建設、維持管理を民間事業者へ包括的に委託する方式。運営段階では、運転管理は公共が、維持管理（補修・更新等）は民間事業者が行う。

■ DBO方式（Design - Build - Operate : 設計 - 建設 - 運営）

- ・公共の資金調達により、施設の設計・建設、運営等を民間事業者へ包括的に委託する方式

■ PFI方式（Private Finance Initiative : プライベート・ファイナンス・イニシアティブ）

- ・公共施設等の建設、運営等を民間の資金、運営能力及び技術的能力を活用して行う方式。民間事業者が自ら資金調達を行い、施設の設計・建設・運営を行う。施設所有権を移転するタイミングによって、以下の3方式に分類される。

◇ BT0方式（Build - Transfer - Operate : 建設 - 譲渡 - 運営）

- ・施設所有権は、施設の完成後に民間事業者から公共に移転する。

◇ BOT方式（Build - Operate - Transfer : 建設 - 運営 - 譲渡）

- ・施設所有権は、運営期間終了後に民間事業者から公共に移転する。

◇ B00方式（Build - Own - Operate : 建設 - 所有 - 運営）

- ・施設所有権は事業期間を通じて民間事業者が有する。契約終了後は、民間事業者が引き続き施設を保有し事業を継続又は施設を撤去し原状復帰を行う。

3. 事業方式の一次選定

表 1 に示した事業方式の中から、本組合の事業条件に適合性のある事業方式として、次の 3 つの事業方式を調査対象として抽出した。これらの事業方式を対象に、本事業における事業スキーム（事業範囲、役割分担、期間等）を検討した。

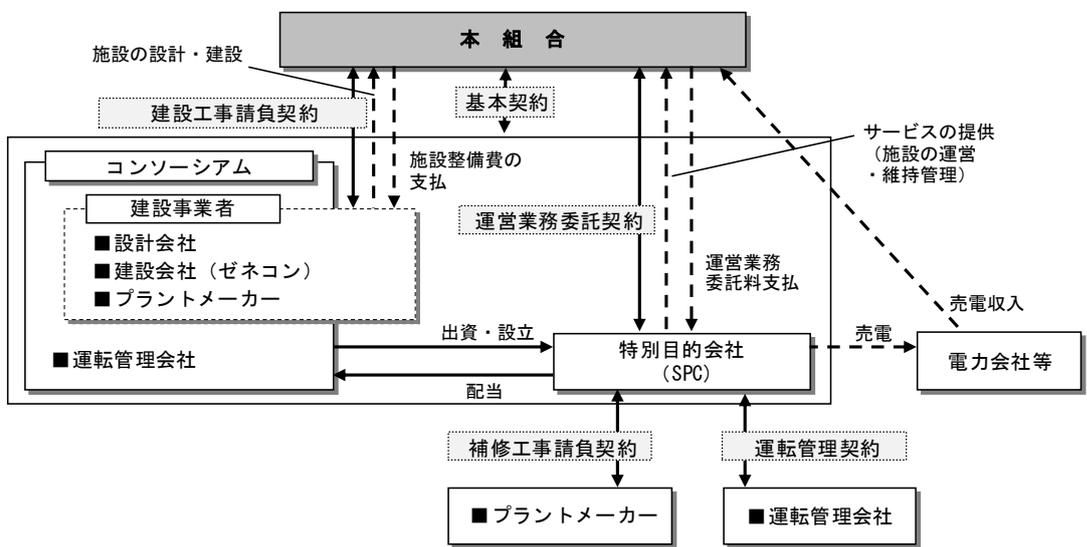
調査対象とする事業方式

- ・ 公設公営方式（現施設と同様）
- ・ DBO 方式
- ・ PFI 方式（BT0 方式）

4. 事業スキームの設定

本事業における事業スキーム（事業範囲、役割分担、期間等）を図 3 のとおり設定する。
 なお、運営・維持管理期間は 20 年間とする。

■DBOスキーム



■PFIスキーム

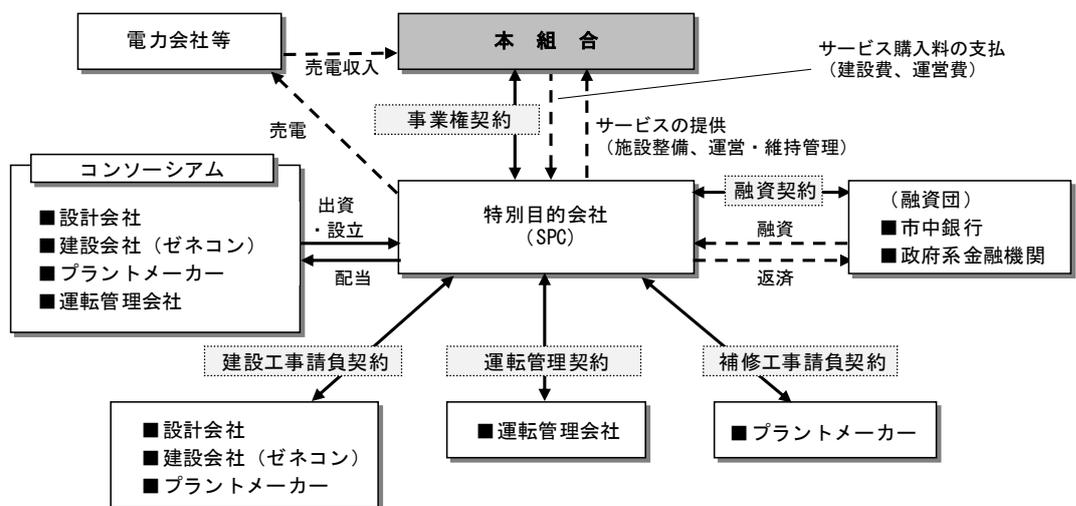


図 3 事業スキーム

5. 市場調査

一次選定で抽出した3つの事業方式を対象として、本事業に対する民間事業者の参入意向や概算事業費を把握するために、市場調査（アンケート調査）を実施した。

市場調査の結果、本事業への参入意向を示した民間事業者3社全てがDBO方式を希望した。

また、希望する運営・維持管理期間については、20年間で2社、15年間で1社であった。

6. 経済性の評価

経済性の評価は、VFM（Value For Money：支払いに対するサービスの価値）を評価することで行った。具体的には、公設公営方式、DBO方式、PFI方式（BTO方式）のそれぞれについて、事業期間全体にわたる本組合の費用負担額を算出し、VFMを算定した。

VFMの算定手順を図4に示す。

$$VFM = \left[\frac{(PSC) - (LCC)}{PSC} \right]$$

PSC：公設公営方式での公的財政負担見込額の現在価値

LCC：DBO方式または民設民営（PFI）での公的財政負担見込額の現在価値

◇現在価値

想定される期間の総費用を、現在の価値に換算したもの。一定期間の長期金利等の推移を基にして設定した割引率を用いて換算する。

例えば、現在の10億円と10年後の10億円とでは、現時点ではその価値が異なることから、10年後の10億円をその間のインフレ率等を勘案して現時点の価値に割り戻す考え方となる。

単純合計

現在価値 = t年後の単純合計 / (1+r)^t
t：年数、r：割引率

現在価値

割引率が大きくなるほど、t年後の価値を現在価値換算した値は小さくなる。

1年目 2年目

t年目

例①：現在手元にある100万円を年率3%の銀行預金に預けると、1年後には103万円になる。つまり現在の100万円は、1年後の103万円に等しい価値があると考えられる。

例②：物価が10年で4%上昇すると仮定した場合、10年後の100万円は、現在の96万円と等しい価値になると考える。

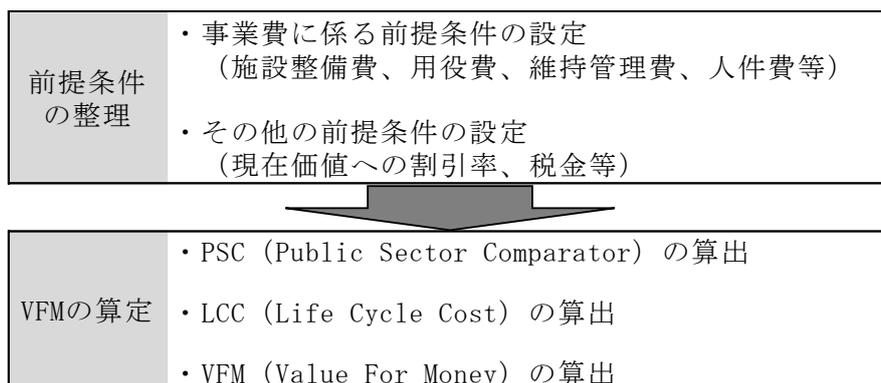


図4 VFMの算定手順

市場調査で求めた見積を基に、VFM算出の前提条件を設定し、VFMを算出した。

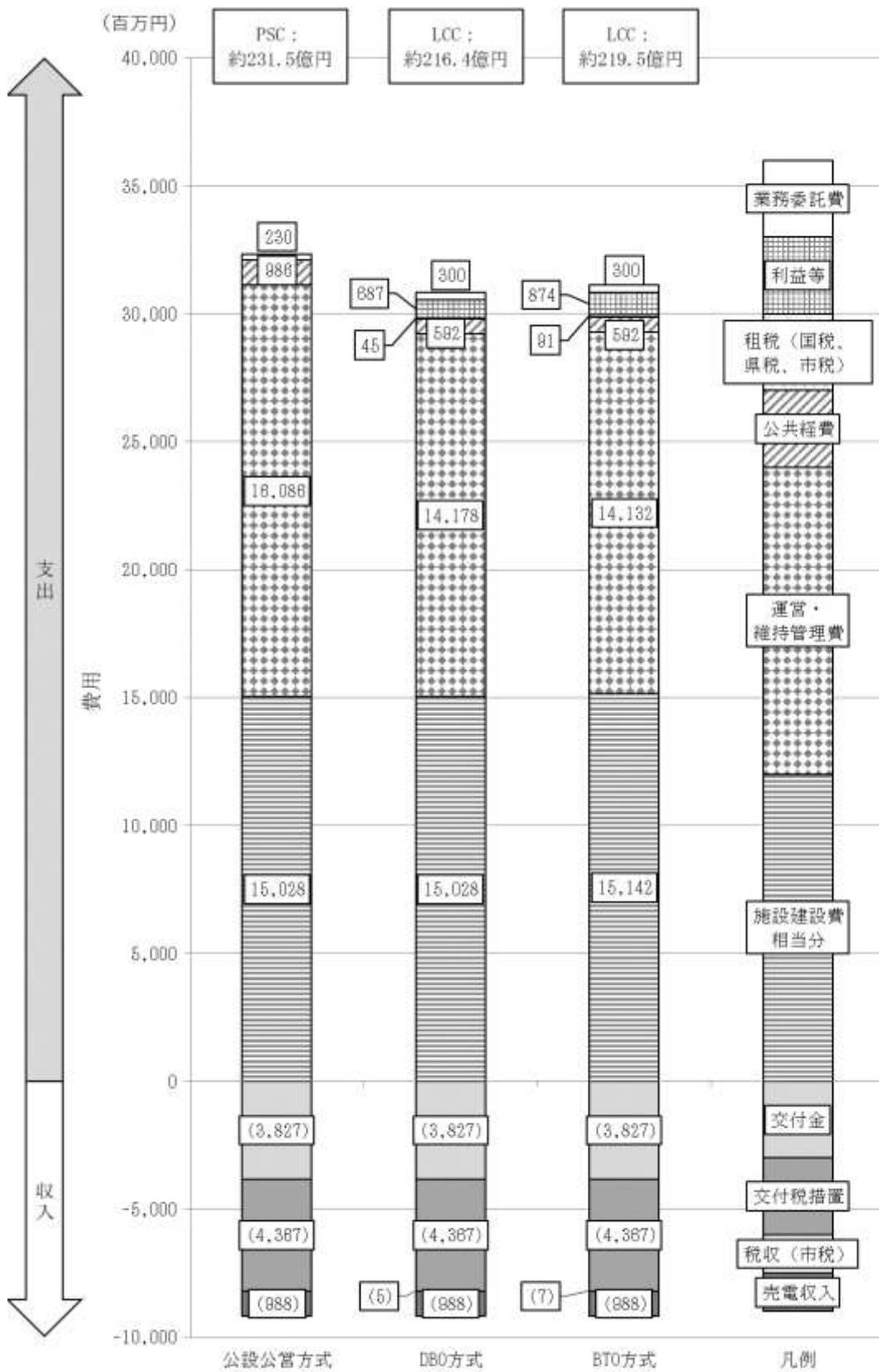


図5 ライフサイクルコスト（単純合計）

表 2 VFM 算定結果

(税抜額)

項目	公設公営方式	DBO方式		BTO方式	
	PSC(百万円)	LCC(百万円)	VFM(%)	LCC(百万円)	VFM(%)
(参考) 単純合計	23,147	21,643	6.50%	21,943	5.20%
現在価値	22,303	20,857	6.48%	21,103	5.38%

※1 PSC (Public Sector Comparator) : 公設公営方式の場合の公共負担額 (現在価値)

※2 LCC (Life Cycle Cost) : PPP 手法 (DBO 方式、BTO 方式) の場合の公共負担額 (現在価値)

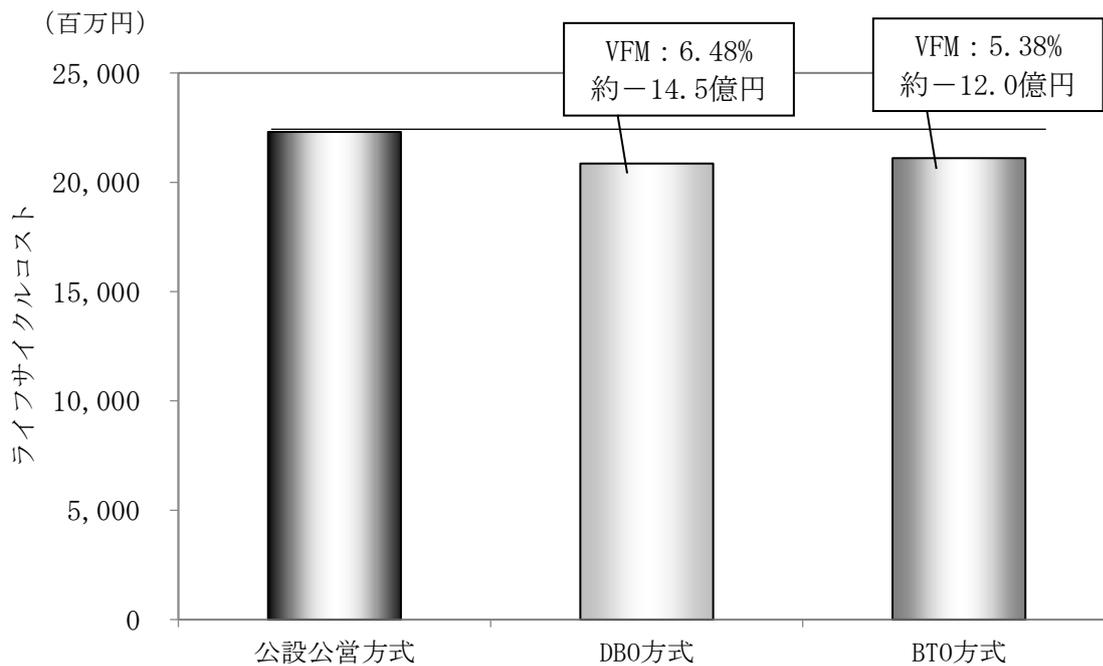


図 6 VFM のイメージ

7. 事業方式の総合評価

公設公営方式、DBO 方式、PFI 方式 (BTO 方式) のそれぞれについて、次の 3 つの視点を個別に評価したうえで、各視点の評価をまとめた総合評価を行う。

《総合評価における評価の視点》

- I. 定量的評価 (経済性)
- II. 定性的評価 (事業方式の特性)
- III. 民間事業者の参入意向 (事業方式ごとの本事業への参入意向)

(1) 定量的評価 (経済性)

PPP 事業には、コスト削減効果を期待するところが大きいといえる。そこで、定量的評価 (経済性評価) では、各事業方式の公共負担額の大小及び VFM を評価した。

(2) 定性的評価(事業方式の特性)

定性的評価における評価項目は、各事業方式が内包する主要な課題や効果から、表3のとおり選定した。

表3 定性的評価項目の設定

段階	評価項目	評価の視点
事業者選定段階	①公募準備・選定手続き	公募準備においては、公募資料の作成、予算の確保、入札公告以降の各種手続きなどといった事務が考えられるが、事務は容易であることが望ましい。
	②選定における透明性	本事業の事業費は莫大であり、実施する事業者の選定にあたっては、透明性を確保し、公平、公正に実施しなければならない。
	③競争性の確保	事業費の高止まりを抑えるという観点からは、より多くの事業者が入札に参加できるようにし、競争性を確保していく必要がある。
事業実施段階	④施設の機能維持責任	新施設では、長期にわたり施設を使用する予定であり、処理性能・処理能力・環境保全等の機能を適切に維持し、安全・安心な施設運営を確保する必要がある。公共としては、施設の機能、性能を維持するとともに、追加の費用発生を極力回避できる事業方式が望ましい。
	⑤リスク分担	本事業の実施においては、事業関係者によるリスクの分担が行われることとなる。そこで、リスク分担においては、分かりやすく、最もリスクをよく管理でき、かつ、公共の事業リスクを低減できる事業方式が望ましい。
	⑥事業監視	長期にわたり本事業を適正に実施していくためには、その実施者が各業務を適切に対応することはもとより、その監視(チェック)も重要となる。そこで、事業監視が適切に行える事業方式が望ましい。
	⑦財政支出の平準化	本事業の予算上の手当てを考えていく上では、長期にわたり支出額が見通せるだけでなく、その支出が平準化できる事業方式が望ましい。
	⑧事業の柔軟性	本事業は、長期にわたる事業であることから、取り巻く社会情勢の変化、社会のニーズの変化等により、本組合のごみ処理行政も変化を求められる可能性がある。そこで、これらの変化に柔軟に対応できる事業方式であることが望ましい。
	⑨各年度の事務手続き	施設を長期にわたり維持していくには、業務発注、委託費等の支払い等各種手続きなどといった事務が考えられるが、事務は容易であることが望ましい。

(3) 民間事業者の参入意向(事業方式ごとの本事業への参入意向)

民間事業者の参入意向、つまり入札参加の事業者数は、事業の競争性やより良い提案(経済性や技術的に優れた提案)に少なからず影響を与える。したがって、より多くの参入意向が得られる事業方式が望ましいといえる。

表 4 評価指標

評価の視点	評価指標
I. 定量的評価 (経済性)	公設公営方式を標準「○」とし、DBO 方式と BTO 方式のそれぞれについて公設公営方式と比較して、公共負担額が減少する (VFM が出る) 場合を◎、増加する (VFM が出ない) 場合を△とする。
II. 定性的評価 (事業手法の特性)	公設公営方式を標準「○」とし、DBO 方式、BTO 方式のそれぞれについて公設公営方式と比較して優れている場合には「◎」、劣っている場合には「△」とする。
III. 民間事業者の参入意向	公設公営方式を標準「○」とし、参入意向がある場合には「○」、参入意向がない場合には「△」とする。

公設公営方式、DBO 方式、PFI 方式 (BTO 方式) のそれぞれについて、総合評価を行ったところ、表 5 に示すとおり、本事業の事業方式としては DBO 方式が最も望ましいという結果となった。

表 5 総合評価結果まとめ

項目	公設公営方式	DBO 方式	BTO 方式																																						
I. 定量的評価 (経済性評価) (現在価値・税抜き)	○	◎	◎																																						
	公共負担額： 223.0 億円	公共負担額： 208.6 億円 VFM : 6.48%	公共負担額： 211.0 億円 VFM : 5.38%																																						
II. 定性的評価	○	◎	◎																																						
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td rowspan="3" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">事業者選定段階</td> <td>① 公募準備・選定手続</td> <td>○</td> <td>△</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>② 選定における透明性</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>③ 競争性の確保</td> <td>○</td> <td>◎</td> <td>◎</td> </tr> <tr> <td rowspan="6" style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">事業実施段階</td> <td>④ 施設の機能維持責任</td> <td>○</td> <td>◎</td> <td>◎</td> </tr> <tr> <td>⑤ リスク分担</td> <td>○</td> <td>◎</td> <td>◎</td> </tr> <tr> <td>⑥ 事業監視</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>⑦ 財政支出の平準化</td> <td>○</td> <td>◎</td> <td>◎</td> </tr> <tr> <td>⑧ 事業の柔軟性</td> <td>○</td> <td>△</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>⑨ 各年度の事務手続</td> <td>○</td> <td>◎</td> <td>◎</td> </tr> </table>	事業者選定段階	① 公募準備・選定手続	○	△	△	② 選定における透明性	○	○	○	③ 競争性の確保	○	◎	◎	事業実施段階	④ 施設の機能維持責任	○	◎	◎	⑤ リスク分担	○	◎	◎	⑥ 事業監視	○	○	○	⑦ 財政支出の平準化	○	◎	◎	⑧ 事業の柔軟性	○	△	△	⑨ 各年度の事務手続	○	◎	◎	○	◎	◎
		事業者選定段階	① 公募準備・選定手続	○	△	△																																			
			② 選定における透明性	○	○	○																																			
	③ 競争性の確保		○	◎	◎																																				
	事業実施段階	④ 施設の機能維持責任	○	◎	◎																																				
		⑤ リスク分担	○	◎	◎																																				
		⑥ 事業監視	○	○	○																																				
		⑦ 財政支出の平準化	○	◎	◎																																				
		⑧ 事業の柔軟性	○	△	△																																				
⑨ 各年度の事務手続		○	◎	◎																																					
III. 民間事業者の参入意向	○	○	△																																						
	従来から用いられている方式であり、本方式における参入意向は高い。	本事業への参入を希望した企業の全社が DBO 方式を支持したことから、本方式への民間事業者の参入意向は高い。	BTO 方式を希望した企業はなく、民間事業者の参入意向は低い。																																						
総合評価	○	◎	△																																						

※詳細は表 6 参照

本事業において望ましい事業方式：DBO方式

《DBO方式が優れていた点》

- ・ 定量的評価（経済性）においては、DBO方式とBT0方式では、従来の公設公営方式に比べて公共負担額が低くVFMがあるが、DBO方式の方がよりVFMがある。
- ・ 定性的評価（事業方式の特性）においては、「競争性の確保」、「施設の機能維持責任」、「リスク分担」、「財政支出の平準化」、「各年度の事務手続き」の評価項目において公設公営方式よりも優れている。
- ・ 民間事業者の参入意向においては、回答した事業者全てがDBO方式を希望しており、競争性の確保が期待できる。

表6 総合評価 (1/2)

項目		公設公営方式	DBO方式	BTO方式
I. 定量的評価(経済性評価)				
公共負担額(現在価値)*		公共負担額：223.03億円	公共負担額：208.57億円 VFM:6.48% (-14.46億円)	公共負担額：211.03億円 VFM:5.38% (-12.00億円)
評価		○	◎	◎
II. 定性的評価				
事業者選定段階	① 公募準備・選定手続き	・公募資料作成：入札説明書、発注仕様書、落札者決定基準書、様式集の作成が必要となる(従来の価格のみによる入札よりも作成する資料は増加する。)	・公募資料作成：PFI法に則って実施する場合には、BTO方式と同等の負荷となる(PFI法に則って実施しない場合であっても、公設公営方式で作成する資料に加え、基本協定書(案)、事業契約書(案)を作成する必要がある。)	・公募資料作成：実施方針、特定事業の選定資料、入札説明書、要求水準書、落札者決定基準書、様式集、基本協定書(案)、事業契約書(案)を作成する必要がある。
		・選定手続き：総合評価一般競争入札に定められた手順に従う。他事業方式に比べ、運営・維持管理に係る評価等の作業は減少する。	・選定手続き：PFI法に則って実施する場合には、BTO方式と同等の手続きとなる(PFI法に則って実施しない場合であっても、運営・維持管理に係る評価等の作業は増加する。)	・選定手続き：総合評価一般競争入札に定められた手順に加え、「実施方針の公表・質疑応答対応」、「特定事業の選定の公表」の事務及び運営・維持管理に係る評価等の作業は増加する。
	評価	○	△	△
	② 選定における透明性	・「公共事業の入札及び契約の適正化の促進に関する法律」、「入札談合等関与行為の排除及び防止に関する法律」等の法律や、総合評価一般競争入札などにより近年、透明性の確保に配慮されている。	・PFIと同様の考え方で事業が進められる。	・法制度や総合評価方式などの導入に加え、PFIでは、基本方針において、公平性原則、透明性原則、客観主義など(5原則3主義)が謳われており、特に配慮して事業が進められる。
		評価	○	○
	③ 競争性の確保	・設計・建設、運営・維持管理の各段階、各業務において入札により競争させることが可能である。ただし、補修工事等において、競争性の確保が困難となる場合もある。	・設計・建設、運営・維持管理を一括してライフサイクルコストとして競争させることが可能である。	
評価		○	◎	◎
事業実施段階	④ 施設の機能維持責任	・初期性能の確保については、契約不適合責任、性能保証等により設計・施工業者が負うが、その後の機能維持の責任は公共であり、計画外の補修等が必要となった場合、基本的に組合が追加費用を負担する。環境保全を含め、施設の安全・安心な運営については、公共の責任のもとで達せられる。	・初期性能の確保については、契約不適合責任、性能保証等により民間事業者(建設事業者)が負い、契約不適合責任期間終了後は、民間事業者(SPC)が運営・維持管理業務におけるメンテナンスにより機能維持の責任を負うこととなる。ごみ量やごみ質等の初期条件の著しい変動がない限りは、機能維持に係る追加的費用が公共に発生することはない。計画外の補修等が必要となった場合でも、不可抗力または組合に責がある場合を除いて、基本的に事業者の責任と費用により行われるため、組合に計画外の追加費用が発生する可能性は公設公営に比べて低い。環境保全を含め、施設の安全・安心な運営については、公共のモニタリングにより達せられる。	・初期性能の確保については、契約不適合責任、性能保証等により民間事業者(SPC)が負い、契約不適合責任期間終了後も、民間事業者(SPC)が運営・維持管理業務におけるメンテナンスにより機能維持の責任を負うこととなる。ごみ量やごみ質等の初期条件の著しい変動がない限りは、機能維持に係る追加的費用が公共に発生することはない。計画外の補修等が必要となった場合でも、不可抗力または組合に責がある場合を除いて、基本的に事業者の責任と費用により行われるため、組合に計画外の追加費用が発生する可能性は公設公営に比べて低い。環境保全を含め、施設の安全・安心な運営については、公共のモニタリングにより達せられる。
		評価	○	◎
	⑤ リスク分担	・全て公共のリスク負担により事業を進めることになる。	・PPP手法においては、公共と民間事業者のリスク分担によって、事業に内在するリスクが明確化されるとともに、従来(公設公営方式)において公共が負っていたリスクの一部をよりよく管理できる民間事業者に移転することから、民間事業者のリスク管理能力が活用され、公共の負うリスクは低減される。	
		評価	○	◎
⑥ 事業監視	・設計・建設から運営終了まで、公共自らが事業実施、事業監視、情報公開を行うため、透明性の高い事業の監視が可能となる。	・事業は民間事業者が行うが、設計・建設から運営終了まで、公共が責任ある立場でモニタリングを行い、適正に事業が実施されているかをチェックし、情報公開を行うことによって、透明性の高い事業の監視が可能となる。	・BTO方式では、公共によるモニタリングに加え、市中金融機関からの資金調達等も発生することから、金融機関によるモニタリングも実施される。	
	評価	○	○	○

表6 総合評価 (2/2)

項目		公設公営方式	DBO方式	BTO方式	
⑦	財政支出の平準化	<ul style="list-style-type: none"> 設計・建設：建設期間中に支払(起債により平準化可能) 運営・維持管理：各業務に対して単年度支払い 	<ul style="list-style-type: none"> 設計・建設：建設期間中に支払(起債により平準化可能) 運営・維持管理：運営期間中に割賦払 (運営・維持管理費に関しては、平準化は可能であるが、一般的には、事業者提案に基づき、出来高に合わせた支払いとなることが多い。) 	<ul style="list-style-type: none"> 設計・建設：運営期間中に割賦払(起債により平準化可能) 運営・維持管理：運営期間中に割賦払 (設計・建設費、運営・維持管理費共に平準化は可能であるが、運営・維持管理費については一般的には、事業者提案に基づき、出来高に合わせた支払いとなることが多い。) 	
	評価	○	◎	◎	
	⑧	事業の柔軟性	<ul style="list-style-type: none"> 運転委託を行う場合等であっても単年度ごとに行われることから、社会情勢等の変化に柔軟に対応できる。 物価変動や法令変更(税制変更を含む)が生じた場合の措置については、次年度の発注条件の見直し等により対応する。 	<ul style="list-style-type: none"> 事業契約は長期間にわたることから、事業期間内の社会情勢等の変化による事業条件(事業範囲等)の変更については、事業契約書に謳われる。ただし、大幅な変更により、事業者に損害が生じる場合には、違約金、損害賠償等の支払いが発生する。 物価変動や法令変更(税制変更を含む)が生じた場合の措置については、事業契約書に明確に謳われており、迅速な対応が可能となる。 	
		評価	○	△	△
	⑨	各年度の事務手続き	<ul style="list-style-type: none"> 運転管理、薬品購入、定期整備等の業務を年度ごとに発注することから、予算確定や、入札等の各種事務が発生する。 一般競争入札の場合には、落札者の力量等にバラツキが生じる可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 各年度の発注事務は一切発生しない。 事業期間にわたり提供される業務水準は一定となる。 	
		評価	○	◎	◎
	定性的評価		<ul style="list-style-type: none"> 事業者選定に係る事務量、容易性の点で他方式より有利であるが、選定期間にまで大きな影響を与えるものではない。事業実施段階の評価では、計画外の補修等が必要となった場合、追加費用が発生する。なお、公共の責任のもとで事業の実施、情報公開、安全・安心な運営が達せられる。 	<ul style="list-style-type: none"> 事業者選定に係る事務量増加、高度化等があるものの専門コンサルタントの活用等により、対応が可能である。事業実施段階の評価では、機能維持に係る追加費用の発生の可能性は公設公営に比べて低い。また、適切なモニタリングの実施により、安全・安心な運営が達せられる。 	
	評価		○	◎	◎
	III. 民間事業者の参入意向				
	民間事業者の参入意向 (市場調査の結果)		<ul style="list-style-type: none"> 従来から本方式で実施した場合の民間事業者の参入意向はあり、今後もこの傾向に変化はないと考える。 	<ul style="list-style-type: none"> 本事業への参入を希望した企業の全社が本方式を希望した。 	<ul style="list-style-type: none"> 本方式を希望する企業はなかった。
評価		○	○	△	
総合評価					
各項目における評価結果		<ul style="list-style-type: none"> 定量的評価：○ 公共負担額が、DBO方式とBTO方式よりも多くなり、経済性では、他方式より劣っていた。 定性的評価：○ 公募準備・選定手続きにおける容易性において優れた面はあるものの、公共自らが実施することから公共のリスク負担の増大、財政支出の平準化などで他方式より劣っていた。 民間事業者の参入意向：○ 従来から用いられている方式であり、本方式における参入意向は高い。 	<ul style="list-style-type: none"> 定量的評価：◎ 公共負担額が3方式中最も少なく、経済性に最も優れた事業方式であった。 定性的評価：◎ 公設公営方式と比較して、リスクの明確化や公共と民間事業者のリスク分担など優れた面を多く有していた。 民間事業者の参入意向：○ 本事業への参入を希望した企業の全社がDBO方式を支持したことから、本方式への民間事業者の参入意向は高い。 	<ul style="list-style-type: none"> 定量的評価：◎ 公共負担額が3方式の中間となり、経済性ではDBO方式より劣っていた。 定性的評価：◎ 公設公営方式と比較して、リスクの明確化や公共と民間事業者のリスク分担など優れた面を多く有していた。 民間事業者の参入意向：△ BTO方式を希望した企業はなく、民間事業者の参入意向は低い。 	
総合評価		○	◎	△	

V. 余熱(エネルギー)利用方針について

1. エネルギー利用方法の種類

ごみの焼却によるエネルギー利用形態を図7に示す。

ごみの焼却で得られる熱エネルギーは、蒸気や温水による熱利用、発電による電力利用といった形態で場内利用だけでなく、場外への供給も考えられる。

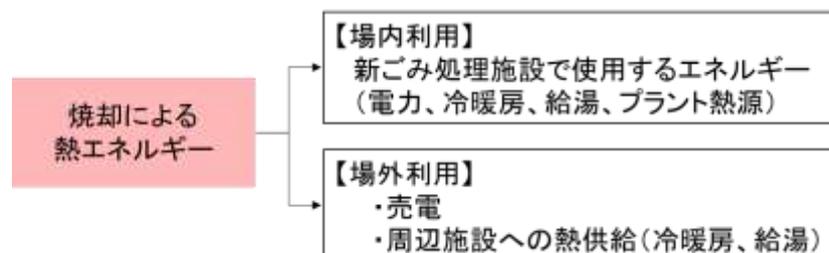


図7 エネルギー利用方法の分類

2. エネルギー利用に係る条件等

(1) 国の方針と交付金活用

国では、2022年度までに「廃棄物エネルギーを地域を含めた外部に供給している施設の割合」を40%から46%に引き上げることを目標（廃棄物処理施設整備計画）として掲げている。

さらに、国は循環型社会形成推進交付金制度として、循環型社会の形成に資する施設整備に交付金を交付している。

表7に示すとおり、交付要件にはエネルギー回収に係る要件も定められており、交付を受けるためには、焼却施設単独の場合はエネルギー回収率（%）の要件を満足しなければならない。

表7 エネルギー回収に係る交付要件

ごみ処理方式	エネルギー回収に係る交付要件	交付率
焼却方式（ストーカ式）	エネルギー回収率 11.5%以上※	1/3
	エネルギー回収率 17.0%以上※	1/2

※施設規模 100 t / 日以下の場合の交付要件

(2) 現有施設の余熱利用状況

現有施設である銚田クリーンセンターと大洗、銚田、水戸クリーンセンターにおける余熱利用状況としては以下の状況であり、両施設とも発電や外部へのエネルギー供給は行っていない。

○銚田クリーンセンター : 余熱利用なし

○大洗、銚田、水戸クリーンセンター : 余熱利用あり（場内温水）

(3) 発電および余剰電力の売電の可能性

ごみ処理施設内に発電設備を設けて発電し、電力会社の送電線を介して売電することで、本事業におけるコスト削減にもつなげることが可能となる。

なお、売電にあたっては、電力会社が保有する送電系統との連携が必要となる。(図 8)

現状では、電力会社との事前相談において、ノンファーム型接続※による系統連系が可能との回答を得ており、売電事業の実現性がある状況である。

また、売電を確保するため、メーカーヒアリングの結果を踏まえて、現在電力会社に電力の接続検討を申し込んでおり、事業性を確保するための手続きを進めている。

※ノンファーム型接続(図 9) :

予め系統の容量を確保せず、系統の容量に空きがあるときにそれを活用し、再生可能エネルギーなどの電源をつなぐ方法である。

一方、先着申し込み順で送電容量を予め確保して系統に接続する従来の方式を、「ファーム型接続」という。

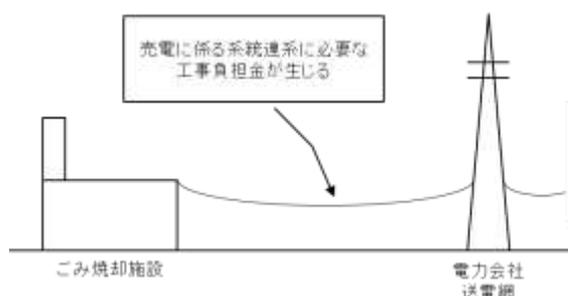


図 8 ごみ焼却施設からの売電イメージ

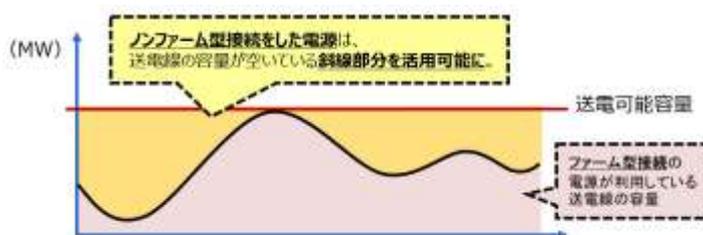


図 9 ノンファーム型接続による送電線利用イメージ

(資料) 資源エネルギー庁 HP

(4) 周辺施設におけるエネルギー需要および利用の可能性

現在、新ごみ処理施設の建設地周辺の事業所からエネルギー利用の需要は見込んでいない。また、故障やメンテナンス等によりごみ処理施設が全停止した際のバックアップ体制の整備といった面を考慮すると、周辺施設へのエネルギー供給は実現性が低いと考えられる。

3. 焼却方式(ストーカ式)の余熱(エネルギー)利用方針について

(1) 他施設におけるエネルギー利用(余熱利用)の状況

全国のごみ焼却施設における余熱利用の状況は、以下のとおりである。

- 余熱利用をする施設の割合は増加しており、令和元年度(2019年)では、約7割の施設で余熱利用が行われている。
- 余熱利用をする施設のうち、発電機能を有する施設は、令和元年度(2019年)で50%以上(384施設)を占めており、発電機能を付帯する施設が増えている状況にある。
- また、今回計画する施設規模70t/日と同規模(70t/日以上、75t/日未満、ストーカ式)の施設に限定すると、平成22年度(2010年)以降の発注実績で7施設中5施設で発電が行われており、近年は同等規模の施設でも発電することが可能な状況にある。

表 8 他施設のエネルギー利用状況【焼却方式(ストーカ式)】

都道府県	市町村等	施設規模		発電設備
		t / 日	炉数	
宮城県	登米市	70	2	○
茨城県	江戸崎地方衛生土木組合	70	2	○
福井県	若狭広域行政事務組合	70	2	○
石川県	七尾市	70	2	×
栃木県	小山広域保健衛生組合	70	1	○
滋賀県	守山市	71	2	○
秋田県	湯沢雄勝広域市町村圏組合	74	2	×

※色付きは竣工済の施設

(2) 焼却方式(ストーカ式)の余熱(エネルギー)利用方針

整理した条件、他施設の状況を考慮し、メーカーアンケート調査の結果等を踏まえて、焼却方式(ストーカ式)の余熱(エネルギー)利用方針は、以下のとおりとする。

焼却方式(ストーカ式)の余熱(エネルギー)利用方針

○場内利用(熱利用、電力利用)は実施する。

○発電した電力は場内利用し、余剰電力は電力会社へ売却する。

○場外への熱供給については、近隣の需要や実現性の観点から行わない。



令和4年4月8日

銚田・大洗広域事務組合
管理者 岸田 一夫 様

銚田・大洗広域事務組合
新ごみ処理施設整備検討委員会
委員長 樋口 良之



新ごみ処理施設の整備・運営について（一部答申）

令和3年12月22日付け銚大広諮問第2号において諮問された項目のうち、「(1) 新ごみ処理施設の処理方式に関すること。」について慎重に審議及び検討した結果、下記のとおり委員会の意見を付して答申いたします。

記

1. 諮問内容

新ごみ処理施設の処理方式に関すること。

2. 答申内容

本委員会は、貴組合にとって望ましい可燃ごみの処理方式を次の2方式とします。

焼却単独：ごみ焼却施設（ストーカ式）

○排水処理：クローズド方式

（プラント排水は場外へ放流せず、排水処理施設で処理後場内再利用）

コンバインド（適正放流）：ごみ焼却施設（ストーカ式）＋メタンガス化施設（乾式メタン発酵）

○排水処理：近隣施設利用後適正放流

（排水はし尿処理施設で処理後、公共用水域に放流）

※ただし、コンバインド（適正放流）については、近隣施設（大洗、銚田、水戸環境組合し尿処理施設）においてプラント排水を適正に処理することが可能であることを条件とする。

3. 選定理由

本委員会では、次に示す各ケースについて施設整備・運営コンセプトを踏まえ、4つの視点から評価項目を設定し、項目ごとの比較評価結果に基づき審議を行った。

○焼却単独（ストーカ式、排水クローズド）（以下「焼却単独」という。）

なお、交付率は1/3又は1/2の2ケースを考慮

○コンバインド（ごみ焼却施設（ストーカ式）＋メタンガス化施設（乾式）、排水クローズド）
（以下「コンバインド（排水クローズド）」という。）

○コンバインド（ごみ焼却施設（ストーカ式）＋メタンガス化施設（乾式）、排水は近隣施設利用後適正放流）（以下「コンバインド（適正放流）」という。）

審議の結果、「焼却単独」、条件付きで「コンバインド（適正放流）」を選定した。

(1) 「方針1：循環型のまちづくりに寄与できる施設を目指す」に関する評価

「焼却単独」、「コンバインド（適正放流）」は、発電効率が高く、資源循環・温暖化防止に関する意識啓発への寄与が高い方式であるとして評価した。ただし、コンバインド（適正放流）に関しては、環境負荷を抑制するため、プラント排水を合理的、経済的に適正処理することが可能であることが前提での評価である。

また、建設候補地に隣接する既存のごみ焼却施設では、クローズド方式を採用していることからこれまでプラント排水を放流しておらず、新ごみ処理施設において放流することになった場合、近隣住民、漁業関係者の理解・協力を得ることが必要である。

コンバインド（排水クローズド）は、発電量は高いが、売電量を大きく上回る買電量となっており、他に比較して劣る評価となった。

(2) 「方針2：周辺環境における環境負荷の低減が可能となる施設を目指す」に関する評価

「焼却単独」、「コンバインド（適正放流）」は、買電量が少なく、売電量が見込めること、それに伴い化石燃料起源の二酸化炭素（温室効果ガス）排出量を大幅に削減できることを高く評価した。

焼却単独は、プラント排水を場内で再利用し場外に放流しないクローズド型であるため、環境負荷の低減が図れるのに対し、コンバインド（適正放流）は、近隣施設利用後に適正放流を行うため、環境負荷を抑制する観点からは評価が劣るものとなった。また、近隣施設におけるプラント排水の受入及び処理の可否、施設の継続性等については不確定であり、ごみ処理の安全性・安定性の観点から懸念が示された。

焼却残渣量については、両方式ともにほぼ同程度の発生量が見込まれ、優劣が付かない結果となった。

(3) 「方針3：安全で安定したごみ処理を推進できる施設を目指す」に関する評価

焼却単独の稼働実績は多いが、70t/日の施設規模では稼働実績は少なく、コンバインドについても同様であることから、両方式とも低い評価となった。

なお、ごみ量の変化への対応、操作・維持管理の容易性の観点においても優劣が付かない結果となった。

(4) 「方針4：経済性に優れた施設を目指す」に関する評価

施設建設費は焼却単独がコンバインドよりも低く抑えられるが、コンバインドはごみ焼却施設（ストーカ式）及びメタンガス化施設（乾式）ともに交付率が1/2の対象施設となるため、焼却単独と同等の実質負担額になる。

維持管理費は焼却単独がコンバインド（適正放流）と同等のコストのため、施設建設費、維持管理費を合計したライフサイクルコストについても同等である。

以上から、焼却単独、コンバインド（適正放流）は、経済性の観点からは優劣が付かない結果となった。なお、コンバインド（適正放流）は、近隣施設におけるプラント排水処理が可能であることが条件であり、同施設がプラント排水を受け入れるために改造が必要であれば、延命化工事、維持管理に係る費用が増加する可能性がある。

コンバインド（排水クローズド）に関しては、維持管理費が高く、ライフサイクルコストが最も高くなるため、他に比較して劣る評価となった。

(5) 総合評価

「焼却単独」は、施設整備・運営における基本方針1～4を達成することが期待できる方式である。特にプラント排水を放流せず、環境負荷を抑制できること、また、トータルのライフサイクルコストが安価であることが評価された。

一方「コンバインド（適正放流）」は、以下の条件を満足することを前提として基本方針1～4の達成が可能であるとした。

【コンバインドを選定する場合の条件】

○近隣施設においてコンバインドから発生するプラント排水の受入及び処理が可能であること。また、近隣施設（延命化又は更新施設を含む。）が新ごみ処理施設の稼働期間において継続して運営されること。

○プラント排水の処理水を公共用水域に放流することについて、近隣住民、漁業関係者の理解と協力を得ること。

○近隣施設においてコンバインドから発生するプラント排水を受け入れるために必要な改造工事、延命化工事、維持管理に係る費用等を考慮すること。

※なお、コンバインド（排水クローズド）については、トータルのライフサイクルコストが最も高くなることから採用しない方針とした。

【近隣施設について】

○大洗、鉾田、水戸環境組合のし尿処理施設は、昭和 58 年（1983 年）の供用開始から約 40 年が経過しており、し尿処理施設においてプラント排水の受入れ及び処理が可能であれば、さらに 20 年～30 年程度、し尿処理施設を継続して運営することとなる。

（参考）し尿処理施設の稼働終了時の平均供用年数 32.7 年

環境省「廃棄物処理施設長寿命化総合計画作成の手引き（し尿処理施設・汚泥再生処理センター編）令和 3 年 3 月改訂」より

○し尿処理施設におけるプラント排水の受入れ及び処理の可否については、排水処理費用の負担割合、排水に係る責任の所在の明確化、漁業協同組合の理解など、大洗、鉾田、水戸環境組合やその構成市町（大洗町、鉾田市、水戸市）、関係者との合意形成が必要となる。

処理方式の評価

基本方針	概要	小項目	焼却車独		コンバインド	
			クローズド	クローズド	クローズド	近隣施設利用後適性放流
方針1： 循環型のまちづくりに寄与できる施設を目指す	2市町と連携し、廃棄物の資源化を推進するため必要な機能を備えた施設とする。施設の見学や利用を介してごみ処理・資源循環・温暖化防止に関する意識啓発を図れるよう、住民が集い、学び、楽しむことができる施設とする。	① 資源化など循環型まちづくり	4	2	4	
方針2： 周辺環境における環境負荷の低減が可能な施設を目指す	法令に基づく公害防止基準値及び周辺自治体における環境保全目標値を踏まえつつ、コストパフォーマンスを図りながら効果の高い環境負荷低減策を採用した施設とする。省エネ、省資源の効果の発生抑制を図るため、省エネ的に活用する施設とする。	① エネルギー回収 ② 二酸化炭素排出 ③ プラント排水処理 ④ 焼却残渣量	4 5 3	3 5 3	4 3 3	
方針3： 安全で安定したごみ処理を推進できる施設を目指す	採用実績が豊富であり、技術の信頼性、安定稼働性に優れ、整備補修、事故時等においてもメンテナンスが確保しやすい施設とする。災害廃棄物処理も踏まえた多種類の「ごみ処理」が可能で、災害に直面しても、被害を受けにくく、受けた場合にも回復力に優れた施設とする。	⑤ 稼働実績 ⑥ ごみ量の変化への対応 ⑦ 操作・維持管理の容易性	3 3 3	2 3 3	2 3 3	
方針4： 経済性に優れた施設を目指す	高度な「ごみ処理技術」を採用しながら効率的で合理的な「ごみ処理」が可能となる。経済性に優れた施設を整備する。長寿命化を踏まえ、構造、耐用年数の長い機器設備を採用し、計画的な予防保全を図る上で、資機材の調達、維持管理が容易な施設とする。	⑧ 施設建設費 ⑨ 施設維持管理費(売電を含む)	3 4	3 2	3 4	



大、銚、水環発第 104 号
令和 4 年 4 月 27 日

銚田・大洗広域事務組合
管理者 岸田 一夫 様

大洗、銚田、水戸環境組合
組合長 國井 豊



大洗、銚田、水戸環境組合し尿処理施設の今後の計画等について（回答）

陽春の候、時下ますますご清祥の段、お慶び申し上げます。平素は格別のご高配を賜り、厚く御礼申し上げます。

さて、令和 4 年 4 月 18 日付け銚大広第 3 号にて照会のありました「大洗、銚田、水戸環境組合し尿処理施設の今後の計画等について」の件につきましては、別紙のとおりご回答申し上げますのでよろしくお願いいたします。

確認事項

	項目	ご回答
1	<p>新ごみ処理施設においてメタンコンバインド式を採用する場合は、令和9年4月から令和34年（ごみ処理施設の一般的耐用年数25年）までプラント排水の適正処理が必要となります。</p> <p>貴組合し尿処理施設は、稼働後39年間経過していますが、今後、令和34年までの更新や延命化に関する計画はありますか。</p>	<p>大洗、銚田、水戸環境組合の施設は組合構成市町の意向により運営しており、今後あと何年現在のし尿処理施設を運営するかの協議は行われておりません。</p> <p>令和3年度にコスト面で効率的な運営を図ることを目的として策定した「し尿処理施設個別施設計画」では、施設の使用年数を50年とした場合、延命化工事は早期に実施することが望まれており、今後早急に、大洗町、銚田市、水戸市において、今後のし尿処理についての意向を確認する必要があります。</p> <p>以上のことから、令和34年までの更新や延命化に関しては、構成市町の合意が必要となりますので、項目1のような計画はございません。</p>
2	<p>計画がある場合、次の資料の借用をお願いいたします。</p> <p>①し尿処理施設の精密機能検査結果（最新版）</p> <p>②し尿処理施設の延命化総合計画</p> <p>③今後の施設整備計画、し尿の広域処理計画</p>	



【添付資料 3】

令和 4 年 4 月 28 日

銚田・大洗広域事務組合新ごみ処理施設整備に伴う処理方式の選定について

銚田・大洗広域事務組合新ごみ処理施設整備検討委員会より、令和 4 年 4 月 8 日付け「新ごみ処理施設の整備・運営について（一部答申）」において、答申された内容を踏まえ、当組合としての方針を検討した結果、処理方式を以下のとおり選定する。

【選定結果】

令和 4 年 4 月 27 日付け大、銚、水環発第 104 号「大洗、銚田、水戸環境組合し尿処理施設の今後の計画等について（回答）」において、大洗、銚田、水戸環境組合のし尿処理施設は、当組合が計画する新たなごみ処理施設の稼働期間の令和 34 年までに、構成市町において今後あと何年運営するか、また施設の更新や延命化についての協議がされていないことから、『コンバインド（適正放流）』の選定条件である、近隣施設においてプラント排水を適正に処理することが可能であることの条件を満たすことができない。

このことより、当組合の処理方式は『焼却単独(ストーカ式)』を選定する。