

ごみ処理施設建設運営事業者選定における総合評価方式採用事例

(一財) 日本環境衛生センター ○古保里 俊夫
同 林 正男、廣田 守啓、大和 裕治

1. はじめに

近年ではごみ処理施設の建設だけでなく、施設の技術面及び事務的な運営管理を一体的に実施するDBO 事業による施設整備手法が増加し、特に直近5年間の受注実績では全体の約60%を占めている。ここでは、過去14年間(平成16~29年度)のDBO 事業を導入した自治体の事業者選定に係る実施方針、入札公告及び審査講評等の公開情報より、発注条件(入札方式、処理方式等)、入札結果及び発電・稼働実績(平成28年度)の基本情報を整理し、今後の総合評価手法の改善を図ることを目的として解析した。

2. 調査対象施設

調査対象は、ごみ処理施設に関する環境省の「廃棄物処理施設建設工事等の入札・契約の手引き」¹⁾で公開されたデータベース・専門紙等の公表情報並びに自治体が事業者選定過程で公開した情報より、DBO 事業の詳細な発注条件が判明した表1の87施設を基本とした。

表1 調査対象施設の概要 (N=87)

	入札契約方式		計画施設規模(t/日)			炉数			その他事業範囲		運営期間		
	総合評価 一般競争入札	公募型 プロポーザル	平均	最大	最小	平均	最大	最小	リサイクル 施設	その他 施設	15 年間	20 年間	25 年間
焼却方式	56	11	184	600	38	2.1	3	1	31	24	7	59	1
ガス化熔融方式	14	1	243	402	117	2.3	3	2	11	8	6	9	0
処理方式の指定なし	5	—	340	660	182	2.5	3	2	2	0	0	5	0
全体(N=87)	75	12	207	660	38	2.2	3	1	44	32	13	73	1
全体に占める割合	86%	14%	—	—	—	—	—	—	—	—	15%	84%	1%

3. 調査結果と考察

3.1 発注条件

(1) 入札契約方式、事業範囲、運営事業期間

入札契約方式(N=87)は、総合評価方式が75件、公募型プロポーザル方式が12件であり、総合評価方式が86%を占めている。建設及び運営の事業範囲(N=87)は、焼却施設単独の事例が38件(44%)、他の事業範囲を含む事例が49件(56%)である。他の事業範囲(49件)の内数としてリサイクル施設44件、その他解体工事・最終処分場等32件であった。運営事業期間(N=87)は、15年間が13件(15%)、20年間が73件(84%)、25年間が1件(1%)であり、20年間の割合が多くなっている。

(2) 参加要件等

集計結果だけを報告すると、参加要件のうち、建設実績数(N=84)は、3以上が1件(1%)、2以上が20件(24%)、1以上が63件(75%)、運営実績数(N=84)は、有りが15件(18%)、無しが69件(82%)である。最近ではDBO 事業の建設実績・運営実績が増えてきたことから、性能発注による技術的な担保を前提として参加要件を緩和していると考えられる。

JVの指定状況(N=87)については、必須が20件(23%)、可が31件(36%)、指定なしが36件(41%)であり、代表企業が参加要件を満たせばJVの指定を必須としない割合が77%に達している。

また、参加者数(N=87)は、5者以上が4件(5%)、4者が6件(7%)、3者が17件(20%)、2者が36件(41%)、1者が24件(27%)であり、参加者数は平均:2.2者、中央値:2者と少ない傾向が続いている。

今後は、事前意向調査時に参加要件の詳細な確認を行い、且つ作業量の負担軽減を図る選定基準の設定³⁾等により、複数の参加者による競争性が期待できる応募条件を設定することが重要である。

3. 2 入札結果

(1) 建設・運営事業費

直近 5 年間(平成 25~29 年度)の DBO 事業の審査講評により焼却施設単独の建設費及び運営事業費が確認できた施設(N=24,規模 41~405t/日)を対象とした。

ア. 建設工事費

直近 5 年間の建設単価は、図 1, 2 に示すとおり、発電設備有(21 施設,規模 70~405t/日)は、31,580~109,060 千円/規模 t であるが、明確なスケールメリットは認められなかった。この理由としては、近年は建築の建設費が上昇傾向^{2,4)}にあること、発注条件や参加者数による差があること³⁾等が要因と考えられる。なお、国土交通省の近年の労務単価は、直近 5 年間では毎年着実に増加する傾向にある。

イ. 運営事業費

ごみ 1 t 当たり運営費単価は、図 3 に示すとおり、5,120~16,700 円/ごみ t の範囲で、規模に応じたスケールメリットが認められた。これは、人件費等の影響は当然であるが、売電収益の帰属先が運営事業側とすると施設規模が大きく余剰電力量が確保できること⁴⁾も一因となる。なお、平成 29 年度以降は改正電気事業法による影響や地域的に太陽光発電の普及による FIT 電源の増加に対し、一部の地域において送配電ルートや建設地最寄りの変電所設備容量が逼迫するなどの問題が顕在化してきている。今後は DBO 事業者の自由度が減少し、売電収益の帰属先は発注者側が応じるケースが増えてくると予想される。

(2) ごみ発電計画と稼働状況

発電計画については、審査講評及び一般廃棄物処理事業実態調査(H28 実績,環境省公表)より、DBO 事業による発電・稼働実績が確認できた焼却施設(N=35)を対象とした。ごみ発電計画(発電出力、発電効率、外部熱供給及び交付金メニュー等)を整理すると、表 2 及び図 4, 5 に示すとおりである。

施設規模の平均が 228t/日(86~510t/日)であり、発電出力の平均値が 5,100kW(980~16,100kW)、ごみ 1t 当たり計画出力の平均が約 500kW/ごみ t(309~808 kW/ごみ t)と 400kW/ごみ t を上回る高い計画出力となっている。また、交付金メニューについて考察すると、高効率ごみ発電(交付率 1/2、平成 25 年度までの時限措置)が 32 施設、交付率 1/3 が 3 施設であり、交付率 1/3 を採用した施設では、外部熱供給を優先したことが推測された。発電効率、発電電力ともに施設規模との相関は弱く、従来から言われていた発電に関するスケールメリットは明確な傾向は認められなかった。これは、発電出力の設定に当たっては、計画出力の向上よりも運営管理を含めた LCC を重視しているためと推察される。

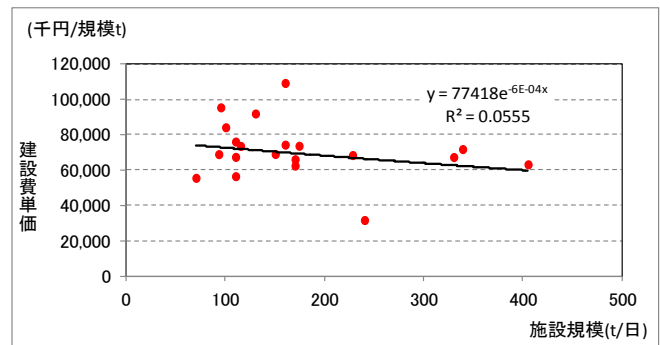


図1 規模 1t 当たり建設単価 (DBO 事業,H25~29,N=24)

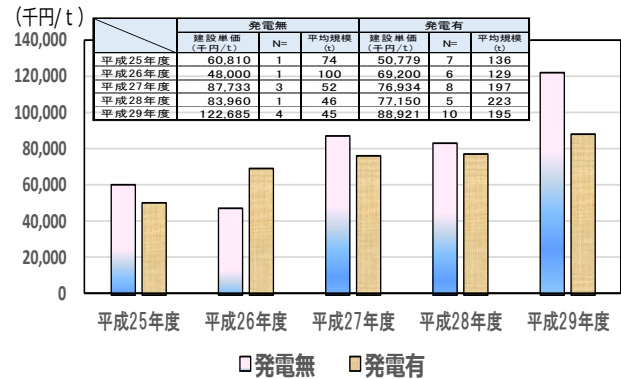


図2 焼却施設建設単価の経年変化 (H25~29,N=46)

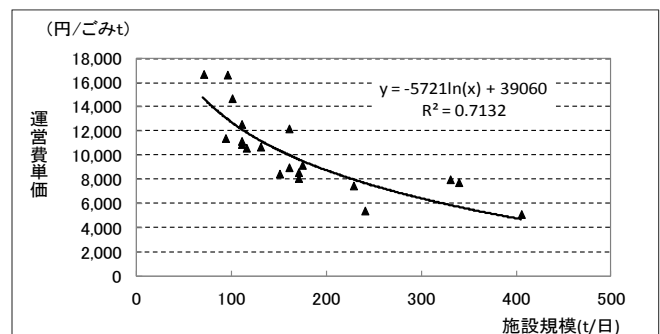


図3 ごみ 1t 当たり運営費単価 (DBO 事業,H25~29,N=24)

※1 運営費単価=運営管理費÷契約期間中ごみ処理量

表2 DBO 事業のごみ発電施設の計画概要 (N=35)

規模区分 t/日	施設数	規模 A t/日	炉数 B 炉/施設	1炉当たり 処理能力 B=A/炉数 t/日・炉	発電出力 C kW	規模1t当たり 発電出力 D=C/(A/24) kW/規模t	蒸気温度 E °C	蒸気圧力 F ata	交付要件 (高効率:1/2) H25まで 発電効率	交付率	
										1/2	1/3
100以下	5	86	1.8	50	1,300	380	312	3.2	12%以上	5施設	—
100超、150以下	8	132	2	66	2,600	470	388	3.9	14%以上	8施設	—
150超、200以下	4	176	2	88	3,400	470	400	4.0	15.5%以上	4施設	—
200超、300以下	9	255	2	127	6,000	560	400	4.0	17%以上	8施設	1施設
300超、450以下	8	375	2.9	133	8,200	530	400	4.0	18.5%以上	6施設	2施設
450超、600以下	1	510	3	170	16,700	790	400	3.9	20%以上	1施設	—
全規模平均	—	228	2.2	100	5,100	500	385	3.8	—	小計32施設	小計3施設

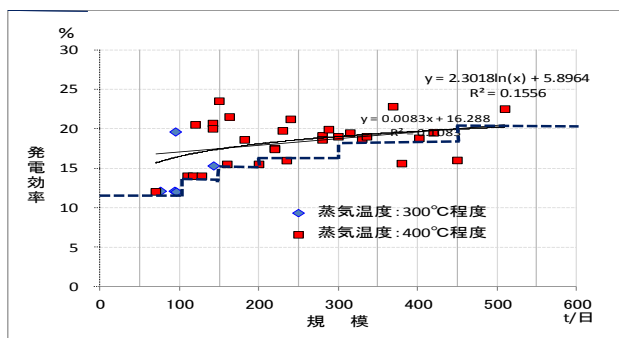


図4 計画発電効率 (DBO 事業,H28 実績,N=35)

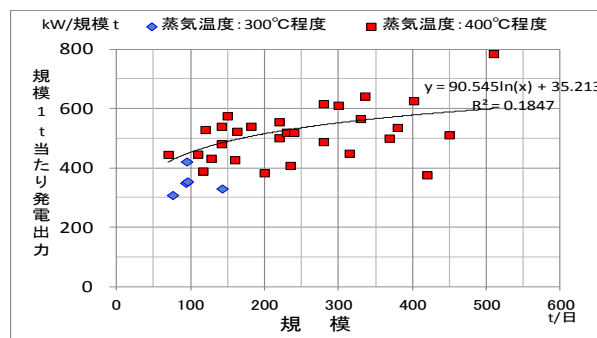


図5 計画発電出力 (DBO 事業,N=35)

稼働状況については、平成 28 年度の発電・稼働実績(処理ごみ量・性状、総発電量・外部送電量等)より、発電効率、エネルギー回収率、バイオマス比率等の状況を整理すると、表 3 に示すとおりである。発電効率については、計画値に対し低くなっているものの、処理ごみ 1t 当たり総発電量平均値は、430kWh/ごみ t 程度であり、計画出力平均値(約 500kW/ごみ t)に対し約 86%の出力を達成している。計画処理量に対する処理率(実績)は平均で 80%程度となっているが、技術的には 2 炉運転日数を増やすために 70~80%程度の低負荷運転を行って、処理ごみ 1t 当たり総発電量が低下しないように運営・運転管理方法を工夫していることが推察される。

表3 DBO 事業のごみ発電施設の発電・稼働実績 (N=35)

規模区分 t/日	施設数	処理ごみ量 a t/年度	計画処理量に対する処理率 b=a/(A*280)*100 %	処理ごみの低位発熱量 c kJ/kg	処理ごみのバイオマス比率 (試算値) % d	総発電量 d MWh/年度	うち外部供給量 e MWh/年度	所内電力消費率 f=(d-e)/d*100 %	処理ごみ1t当たり総発電量 g=d/a kWh/ごみt	処理ごみ1t当たり外部供給量 h=e/a kWh/ごみt	外部への熱供給量 (試算値) kWh/ごみt	発電効率 i=環境省公表値 %	発電効率(実績) (試算値) %	熱利用率(外部) (試算値) %	エネルギー回収率 (試算値) %	交付要件(高効率:1/2) H25まで 発電効率
100以下	5	19,700	81.0	8,940	56%	6,600	250	93.3	323	15	0	13.6	7.8%	0.0%	7.8%	12%以上
100超、150以下	8	27,100	73.0	8,490	54%	10,500	1,020	85.7	341	39	0	17.7	8.8%	0.0%	8.8%	14%以上
150超、200以下	4	41,600	87.3	8,720	59%	18,800	0	100.0	442	0	0	17.8	11.0%	0.0%	11.0%	15.5%以上
200超、300以下	9	65,600	91.6	9,090	58%	32,500	530	98.5	491	7	32	18.7	11.9%	0.7%	12.6%	17%以上
300超、450以下	8	85,700	81.6	9,310	55%	40,600	4,980	87.4	473	61	24	18.7	11.6%	0.7%	12.3%	18.5%以上
450超、600以下	1	111,100	77.8	9,590	53%	62,400	0	100.0	562	0	0	22.5	12.7%	0.0%	12.7%	20%以上
全規模平均	—	53,700	82.5	8,960	56%	25,500	1,610	92.5	427	27	15	17.8	10.5%	0.4%	10.8%	—

出典：環境省一般廃棄物処理事業実態調査結果(平成 28 年度実績)をもとに試算・集計

4. おわりに

ごみ処理施設建設運営事業者選定における総合評価方式は、公正・公平性が確保され、品質・経済性に優れた建設工事を行うための有効な入札・契約方式であり、入札結果や稼働実績も含めた実証的な情報を整理した本報告が、今後の評価方法の改善や DBO 事業計画立案に当たっての参考になれば幸いです。

【参考文献】

- 1) 「廃棄物処理施設建設工事等の入札・契約の手引き」平成18年7月 環境省大臣官房・リサイクル対策部
- 2) 大和裕治：「DBOによるごみ処理施設の建設費及び運営費に関する考察」、廃棄物資源循環学会研究発表会 (2015. 9)
- 3) 古保里俊夫：「ごみ処理施設DBO事業における総合評価方式導入の事例」、第37回全国都市清掃研究・事例発表会(2016. 1)
- 4) 「廃棄物処理のここが知りたい(第3版)」、平成30年4月 一般財団法人 日本環境衛生センター