

公共施設への民間活力導入について②

～一般廃棄物処理施設(ごみ焼却施設)の現状と官民連携手法のあり方～

2016年5月24日

株式会社三井住友トラスト基礎研究所

投資調査第1部 副主任研究員 田中 可久

近年、公共施設などをはじめとする公的部門の資産や事業のあり方についての見直しが進展するなか、民間の資金やノウハウなど、民間活力を上手く活用した官民連携(PPP:Public Private Partnership)の実現が要請されている。

今回、それら公共施設のなかでも、地方自治体における整備・再編ニーズを見込みながらも、従来取り上げられる機会が比較的少なかった、一般廃棄物処理施設(ごみ焼却施設)について、その位置付けや整備・運営状況などを通じて、官民連携手法における課題やそのあり方を明らかにしていく。

一般廃棄物処理施設(ごみ焼却施設)の位置付け

一般廃棄物処理施設とは、産業廃棄物¹以外の廃棄物(家庭ごみなど)について、焼却や溶融、燃料化などの中間処理や埋立などの最終処分を担う施設を指すもので、その約8割²を占める焼却(溶融・改質含む)処理を指して、「ごみ焼却施設」と呼ばれる機会が比較的多い。本レポートでも、主にこの代表的な中間処理施設であるごみ焼却施設(清掃工場やクリーンセンターなどの焼却施設を含む)を中心に、一般廃棄物処理施設について現状を整理する。

一般廃棄物処理(収集・運搬含む)とは、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」(以下、「廃棄物処理法」)第6条の2などによれば、原則、市町村の責任による固有事務とされており、民間事業者の参画はその事務を補完する立場となる。そのため、民間事業者による一般廃棄物処理施設(ごみ焼却施設)の整備・運営は、市町村が策定する「一般廃棄物処理計画」(廃棄物処理法第6条)に従う必要があるなど、他の公共施設以上に、地方自治体や周辺住民への配慮が必要となる。ごみ焼却施設の設置状況を見ると、市町村による固有事務が原則ということもあり、一部民間事業者による設置が見られるものの、その大半が市町村もしくは一部事務組合³によるものとなっている(市町村および一部事務組合による設置数1,162カ所(図表1-1)に対して民間事業者による設置は317カ所(廃棄物処理法上の設置者を計上しており、市町村からの委託の有無を示すものではない))。

また、ごみ焼却施設においては、施設の中心となる焼却炉の型や処理方式による分類がいくつかあり、それぞれ特徴が異なる(図表2)。代表的な施設(焼却炉)タイプとしては、全連続式のストーカ式焼却炉が該当するが、処理の規模や環境面など、整備ニーズに応じたタイプの焼却炉の導入が必要となる。例えば、ストーカ式などの焼却処理を行う炉では大型化しやすいものの、処理残さである焼却灰を溶融して資源化する場合、別途、灰溶融設備などを建設する必要がある。これに対して、近年開発されたガス化溶融処理を行う炉は、処理効率性の高さもあるが、1つのプロセスで焼却灰や不燃物などの燃焼・溶融が可能となえ、それらをスラグと呼ばれる固化体に資源化することで、最終処分場の負荷を軽減できるなどの特徴がある。

¹ 廃棄物処理法第2条第4項に定義される廃棄物を指し、事業活動に伴って生じた燃え殻、汚泥、廃油、廃酸、廃アルカリ、廃プラスチック類その他政令で定めるものや、輸入された廃棄物が該当する。

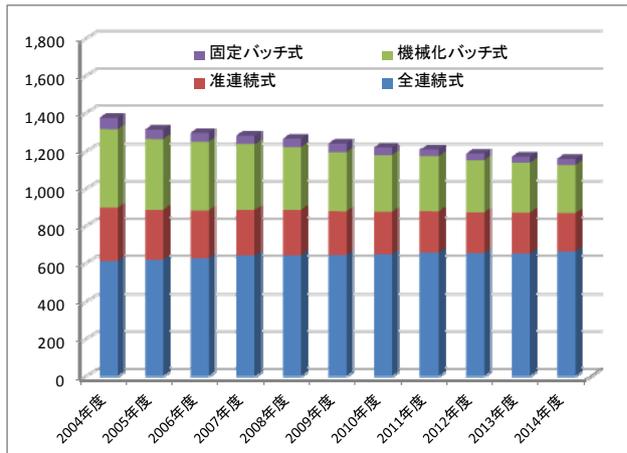
² 2014年度のごみ総処理量41,841千t(災害廃棄物除く)に対して、直接焼却量は33,470千tとなっている。

³ 地方自治法第284条第2項に規定されるもので、複数の地方自治体が事務の一部を共同で処理するために設立される組合を指す。ごみ処理や消防、水道などの事務に関する事例が多く、その他、公営競技(競馬、競艇など)などでも活用されている運営形態である。略称として「一組(いちくみ)」が用いられる。

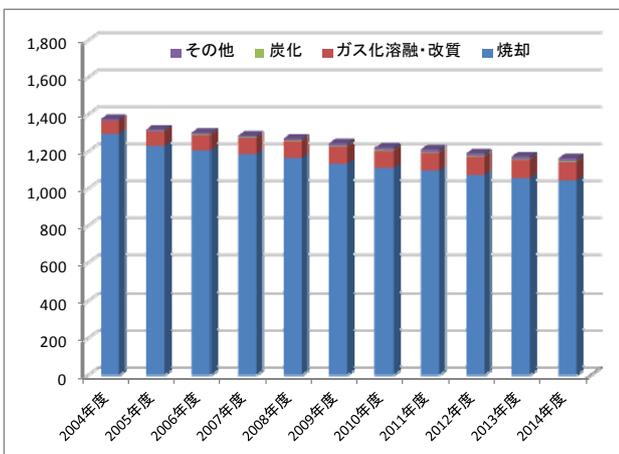
図表1-1 施設数と処理能力の推移



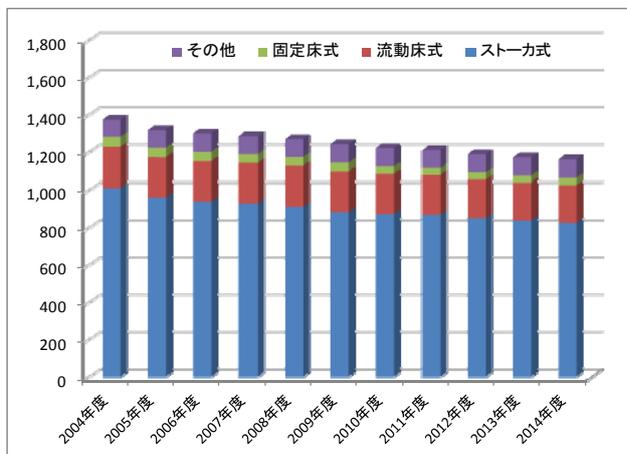
図表1-2 炉型式別施設数の推移



図表1-3 種類別施設数の推移



図表1-4 処理方式別施設数の推移



出所)環境省「日本の廃棄物処理(2013年度版および2014年度版)」をもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

図表2 焼却炉の主な分類

主な炉型式(設備稼働時間による分類)

全連続式: おおよそ数十日間の24時間連続稼働を指す

准連続式: 1日16時間運転の炉型を指し、以下バッチ式と合わせ、間欠運転式と呼ばれる

バッチ式: 1日8時間運転の炉型を指す

主な種類(燃焼処理技術による分類)

焼却: 高温でごみを燃焼して無機化する技術で最も一般的

ガス化溶融・改質: ごみの燃焼処理に加え、発生する焼却灰を溶融する技術

炭化: 無酸素・低酸素状態でごみを加熱して炭化する技術で、炭化物の再利用も検討可能

主な処理方式(熱処理方法による分類)

ストーカ式: ごみの載った火格子(ストーカ)の下から乾燥も兼ねた燃焼用空気を供給して熱処理する

流動床式: ごみを蓄熱した砂(珪砂など)と合わせ、燃焼用空気で流動させながら熱処理する

固定床式: 投入したごみを流動させずに燃焼用空気と反応させて熱処理する

(ロータリー)キルン式: 燃焼用空気を送りつつ、円筒炉(キルン)を回転させてごみを攪拌熱処理する

さらに、一定規模以上のごみ焼却施設においては、未利用熱活用(余熱利用)が行われており、近年は政策的にも推奨される発電施設としての活用が増えてきている。施設外への電力供給がなされる施設も出てきており、収益を稼ぐ付帯事業としての検討余地に加え、地域におけるエネルギー供給拠点としても期待される。

ごみ焼却施設の整備・運営状況

ごみ焼却施設について、行政費用(市町村の歳入・歳出)の面から見ると、約1兆9,000億円のごみ処理事業経費中、焼却など中間処理の比率は約45%と重要な位置づけとなっている(図表3)。また、近年進む老朽化や広域化への対策もあり、中間処理施設の工事費は増加傾向で、2014年度には2,600億円を超えている。財源としては、他の公共施設同様、一般財源中心の負担となっているが、特定財源の中では、補助金などの占める割合が比較的 low、使用料・手数料の占める割合が大きいことが特徴としてあげられる(使用料・手数料については、中間処理(焼却など)のみでなく収集・運搬にかかるものも含む)。

図表3 一般廃棄物行政にかかるごみ処理事業経費の推移(百万円)

		2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	
歳入 (市町村)	合計	1,832,022	1,838,976	1,790,511	1,789,097	1,851,007	1,943,149	
	一般財源	1,340,785	1,352,056	1,293,130	1,288,579	1,284,848	1,318,635	
	特定財源	国庫支出金(補助金等)	47,880	50,662	38,467	50,324	70,529	82,379
		都道府県支出金	6,651	8,632	9,167	6,593	9,198	7,045
		使用料・手数料	230,928	231,863	234,256	239,669	249,149	248,360
		地方債	99,293	82,206	94,109	82,502	99,042	130,535
		その他	106,484	113,558	121,381	121,430	138,241	156,194
小計	491,236	486,920	497,381	500,518	566,159	624,514		
歳出 (市町村及び 組合)	ごみ処理事業経費		1,825,588	1,838,976	1,790,372	1,788,541	1,851,007	1,943,149
	建設改良費	収集運搬施設	3,037	1,539	1,176	2,718	3,308	3,315
		中間処理施設	173,406	151,144	157,111	172,961	217,052	264,109
		最終処分場	19,356	24,031	23,323	23,799	23,482	28,326
		その他	5,071	8,483	5,158	5,085	8,754	12,855
		調査費	3,356	3,769	4,782	4,237	4,874	3,525
		小計	204,227	188,965	191,549	208,801	257,470	312,129
		(参考)組合分担金	24,848	20,810	20,230	31,044	42,175	42,239
	処理及び維持 管理・運営費等	人件費	473,014	488,464	438,448	416,013	398,352	392,186
		収集運搬	63,975	64,792	61,618	60,437	57,187	55,592
		中間処理	273,069	268,864	271,938	262,107	266,012	267,942
		最終処分	33,288	36,714	34,693	32,751	34,490	35,362
		車両等購入費	7,959	4,855	8,066	7,518	5,478	5,327
		収集運搬	300,504	300,959	305,142	310,861	322,076	338,428
		中間処理	287,098	294,342	298,755	307,319	315,982	339,650
		最終処分	44,140	43,036	42,675	45,968	52,514	52,110
		委託費	21,393	22,766	22,168	21,262	20,716	24,742
		その他	653,134	661,102	668,739	685,411	711,287	754,930
		委託費計	653,134	661,102	668,739	685,411	711,287	754,930
	調査研究費	1,167	1,173	1,277	961	997	1,106	
	小計	1,505,606	1,525,964	1,484,779	1,465,199	1,473,803	1,512,445	
		(参考)組合分担金	249,676	234,946	236,950	239,549	241,806	240,467
		その他	115,756	124,047	114,043	114,542	119,734	118,574

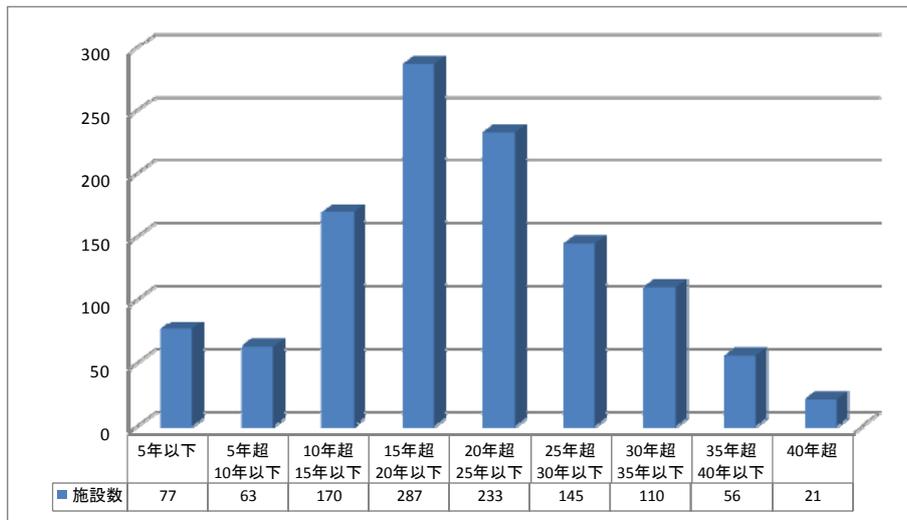
出所)環境省「日本の廃棄物処理(2013年度版および2014年度版)」をもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

整備状況を見ると、広域化に伴う再整備などが一定程度進んでいるものの、本格的な整備検討が必要な使用開始30年を超える施設が15%超、40年を超えるものも20施設以上存在する(図表4)。さらに整備予備群となる使用開始20年超30年以下の施設も30%以上存在し、合わせて当面4割以上を整備対象として捉える必要性が出てきている。特に古い施設ほどダイオキシン対策など環境面で劣る機能のものが多く、想定よりも早い段階での整備を考えなければいけない地域も出てくるものと思われる。今後、国内の廃棄物処理状況からすると、リサイクルなどの推進や人口減少に伴う廃棄物発生量の減少も予測され、全ての施設処理能力を活かしきれなくなる可能性もある。実際、複数施設間での運転調整などの事例も出てきている。ただし、リサイクルなどにも限界があるとされており⁴、廃棄物発生量の増減自体もGDPとの相関の高さが指摘されるなど、当面、広域化による施設統合などはあっても、施設廃止のみ(全体処理能力の減少)が急に増えることは想定されにくい。

⁴ 2003～2010年度のごみ総排出量が-16%(5,427万t→4,536万t)に対し、2010～2014年度は-2%(4,536万t→4,432万t)。

⁵ 参考文献:「世界の廃棄物発生量の推計と将来予測(2011改訂版)」

図表4 ごみ焼却施設の使用年数分布



出所)環境省「一般廃棄物処理実態調査(施設整備状況)(2014年度)」をもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

施設ごとの費用面では、その大半を焼却炉が占めるとされ、廃棄物処理の規模に応じて整備費用を検討する必要が出てくる。環境省や北海道大学の調査⁶によれば、処理量1tあたりの整備費用は焼却炉のタイプによる違いは多少あるものの概ね5,000万円程度となっている(図表5)。また、大型炉の単位あたりコストが若干低いことから、多少、規模の経済性も働いているものと考えられる。運営・管理費用(燃料費など含む)に関しても、焼却処理(灰溶融設備あり)、ガス化溶融処理ともに大きな違いはなく、処理量1tあたり概ね10,000~12,000円程度⁶となっている。ただし、焼却炉自体が専門性の高い特殊な設備であるため、受注の多くを上位メーカー数社が占めており、価格競争力などで課題が残る部分もある。実際は、メーカーごとに得意とする分野が異なる面もあり、市町村サイドとしては、的確なニーズ(個別焼却炉のリニューアル、広域化に伴う施設統合・大型化など)を整理したうえで、自らイニシアティブを取れる体制づくりを目指すことも必要である。

図表5 ごみ焼却施設の入札状況調査(2001年度)

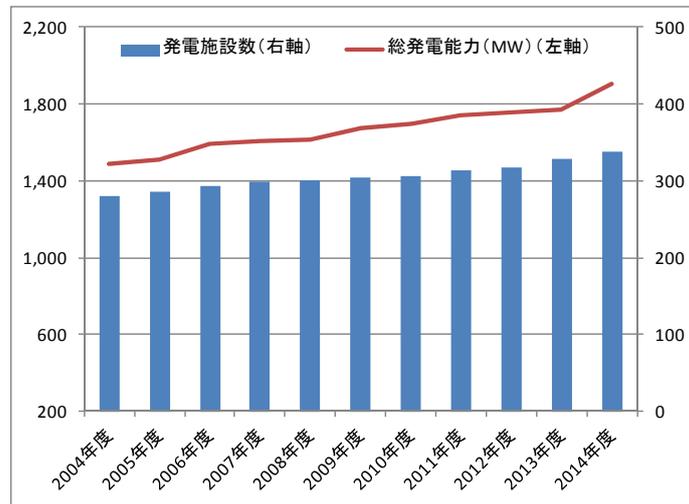
処理方式	1日あたりの処理量 (処理量(t/日)×炉数)	件数		処理量1tあたりの単価(百万円) (約額(百万円)/処理量(t))			
		1999~ 2000年度	2001年度	平均値		最低値	最高値
				1999~ 2000年度	2001年度		
ストーカ方式	100t未満	7	4	63.3	86.4	47.3	139.2
	100t以上 200t未満	8	1	57.4	16.4	16.4	16.4
	200t以上 300t未満	8	1	55.5	68.4	68.4	68.4
	300t以上	11	1	47.4	30.3	30.3	30.3
	小計	34	7	54.9	65.8	16.4	139.2
ガス化溶融方式	100t未満	5	5	63.3	60.4	37.6	80.2
	100t以上 200t未満	19	2	54.3	43.8	40.4	47.2
	200t以上 300t未満	7	2	48.2	32.0	21.3	42.6
	300t以上	3	0	42.8	-	-	-
	小計	34	9	53.4	50.4	21.3	80.2
その他	100t未満	2	-	29.1	-	-	-
	100t以上 200t未満	2	-	46.1	-	-	-
	200t以上 300t未満	1	-	28.7	-	-	-
	300t以上	3	-	42.7	-	-	-
	小計	8	-	38.4	-	-	-
全体	100t未満	14	9	58.4	71.9	37.6	139.2
	100t以上 200t未満	29	3	54.6	34.7	16.4	47.2
	200t以上 300t未満	16	3	50.6	44.1	21.3	68.4
	300t以上	17	1	45.7	30.3	30.3	30.3
	小計	76	16	52.5	57.1	16.4	139.2

出所)環境省「廃棄物処理施設設置費用調査」

⁶ 参考文献:「廃棄物処理施設設置費用調査」、「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支・コスト分析」

以前から、ごみ焼却施設における電力補完や付帯事業(施設外への電力供給など)という側面で発電事業が行われていたが、再生エネルギー普及や未利用熱活用などにおける政策的な後押しもあり、発電施設数と総発電能力は増加傾向にある(図表6)。廃棄物発電事業全体からすると、ごみ焼却施設の発電容量は、専業であるバイオマス発電を大きく上回っており、発電事業における重要な拠点の1つとなりつつある(図表7)。これら発電事業の展開に際しては、複数のごみ焼却施設にかかる発電設備の一体運営を想定することで、ごみ焼却施設の忌避施設としての立地デメリットを逆手にとることができ、同じく市街地には立地しづらい太陽光発電施設や風力発電施設、木質バイオマス発電施設なども含めたネットワーク化によるエネルギー供給管理などを通じて、地域における安定的な電力供給などに寄与することも可能である。実際、浜松市と民間事業者の共同出資による「株式会社浜松新電力」のように、太陽光発電施設などに加え、清掃工場における廃棄物発電施設を一体的に運営する事例も出てきている。また、市街地の事例ではあるが、計画段階から自立・分散型エネルギーの供給拠点として整備中の「新武蔵野クリーンセンター」では、同施設が近隣公共施設(市役所、総合体育館、コミュニティセンターなど)への電力・蒸気供給主体として位置付けられているなど、地域における新たなエネルギー供給拠点となる事例が増えてきている。

図表6 ごみ焼却施設における発電施設数と総発電能力の推移



出所)環境省「日本の廃棄物処理(2013年度版および2014年度版)」をもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

図表7 各分野における廃棄物発電状況の推計(アンケートなどによる推計)

	発電容量(MW)						
	清掃工場 (一般廃棄物)	食品廃棄物	下水道関連 (下水汚泥)	家畜 排せつ物	製材工場・ 木材加工場	セメント事業・ その他	バイオマス 発電事業
バイオマス由来 廃棄物	996	21	38	15	49	213	304
化石由来 廃棄物	719	0	0	0	0	272	-
合計	1,715	21	38	15	49	485	304

出所)みずほ情報総研「新エネルギー等導入促進基礎調査(2014年度)」をもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

ごみ焼却施設への民間活力導入

一般廃棄物処理(ごみ焼却)にかかる事業類型は、前述のとおり、その事業が、原則、市町村の責任による固有事務とされているため、従来は、直営もしくは包括委託などが中心となっていたが、「PFI」(「民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律」)に基づく施設整備・運営などの導入以降は、民間活力導入における代表的な官民連携手法として継続的に活用されている。現状、施設の老朽化に加え、5年ごとに策定される廃棄物処理施設整備計画(直近は2013年改定)では、広域化対応、高効率の発電事業や強靱な施設整備などがうたわれており、

今後、PFIを含めた民間活力の導入余地は大きくなるものと思われる。

ごみ焼却施設にかかるPFI(後述のコンセッション含む)の採用に関しては、廃棄物処理量の管理や環境基準の充足など、客観的数値基準を比較的設けやすい事業であり、市町村からの公共サービス対価支払に際して、アベイラビリティ・ペイメント(Availability Payment)方式の検討も可能と思われる。アベイラビリティ・ペイメント方式は、民間事業者による運営・維持管理などにおいて、施設やサービスの適切な利用可能性が確保されているか(Availability)につき、あらかじめ各種パフォーマンスなどの要求水準を定めたうえで、その充足具合によってサービス対価を支払うものである。英国や米国などで事例が多く、一般的にはサービス対価に上限が設定されるものの、適切な要求水準であれば、民間事業者のインセンティブを伴った効率的な運営・維持管理が期待でき、また、市町村としてはモニタリングがしやすく、サービス対価の説明責任などにも配慮しやすいなどの特徴がある。国内では、ユニタリー・ペイメント(Unitary Payment)方式として、美術館や給食センターなどでいくつかの導入事例がある。ユニタリー・ペイメント方式では、施設的设计・建設業務と運営・維持管理業務を一体として捉え、そのサービス対価全体に、一定の減額ルールを適用するものである。

さらに、コンセッション⁷の適用も可能と考えられるが、現状の制度下では独立採算を原則とするため、発電などの付帯事業収入なども考慮した収支計画が重要となる。一定程度収益の望める産業廃棄物処理機能の併設も想定されるが、産業廃棄物に関しては、排出事業者責任(廃棄物処理法第11条)のもと、以前から民間事業者による設置が主体となっており、コンセッションにはなじまない(一般的なPFIでは事例あり)とされているため、留意が必要である。

運営・維持管理にかかる民間活力導入という点では、指定管理者制度も存在するが、地方自治法第244条における「公の施設」は、一般的な公共施設とは異なり、「住民の福祉を増進する目的をもってその利用に供するための施設」と定義されているため、庁舎などと同様、行政の固有事務(ここではごみ焼却)を執行するための施設である一般廃棄物処理施設(ごみ焼却施設)は対象外と解釈されている面がある。実際には、ごみ焼却施設に指定管理者制度を導入している事例もあるものの、市町村との事前調整には十分な留意を要する。

図表8 代表的な事業類型

	直営	公設民営 (包括委託など)	民設民営 (PFI、DBO(※))
運営主体	市町村 一部事務組合	市町村 (管理受託: 民間事業者)	民間事業者
官民リスク分担	全面的に市町村	管理・運営責任は民間だが、 資金調達を含む全体の 責任主体は市町村	モニタリング以外、 原則、民間事業者の責任 (PFIではない場合、 市町村が資金調達)
特徴	・市町村の計画に沿った運営がしやすく、住民合意も比較的得やすい	・一部に民間ノウハウを活用することでコスト削減期待あり ・炉メーカーに競合が少ない場合、当初整備費用に差が出にくいことから、市町村における低コスト調達のメリットが出やすい	・全面的に民間ノウハウの活用が期待できる ・PFIでは、市町村における建設費支出などの平準化が可能

※民間事業者に、設計(Design)・施工(Build)・運営(Operate)を委ね、資金調達・所有を国や地方自治体で担う形式であり、PFIとしてのみでなく、官民連携全般における一般的な手法として用いられることが多い。

出所) 第14回大阪府市統合本部会議資料「一般廃棄物事業のあり方について」などをもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

⁷ 2011年のPFI法改正により、導入された概念で、一般的に、民間事業者が、国や地方自治体から施設の運営権を取得し、自ら資金調達を行い、公共サービス提供に一定期間従事する(もしくはその運営権自体を指す)ものである。施設の所有権移転を意図しないため、民間事業者としては所有と比較して税制面で有利な上、運営にかかる権利を全面的に譲り受けることによるインセンティブを発揮しやすい手法と言える。

まとめ

ごみ焼却施設に関しては、一般廃棄物処理にかかる公共性の確保と、高い専門性の必要な処理技術(焼却炉など)の採用というギャップがある。そのため、民間事業者への過度なリスク移転は避けながらも、その専門性・柔軟性を最大限に活かす必要があり、施設の整備・運営などにおいて、市町村と民間事業者のバランスのとれた関係性構築が重要である。これらに関しては、前述のとおり、アベイラビリティ・ペイメント方式やユニタリー・ペイメント方式の導入がその一助になりうる。

実際の運営・維持管理に際しては、事業の収益性に留意すべき案件が多いと思われるが、それらにおいては、市町村が調達リスクと所有リスクを負担しつつ、民間ノウハウを享受できる手法としてDBOなどの活用が想定される。また、一定程度収益性が見込める場合でも、付帯事業や産業廃棄物処理機能などを想定しない限り、長期的な財政コスト削減にはつながらない可能性がある。そのため、単純なごみ焼却施設としてではなく、前述のようなエネルギー供給拠点としての新たな切り口など(一般廃棄物処理以外の事業比率拡大)を想定することで、参画する民間事業者や官民連携手法の多様化につながる可能性があり、案件ごとに幅広い側面からの検証が重要である。

参考文献

- 環境省、「日本の廃棄物処理(2013年度版および2014年度版)」(2015年3月および2016年3月)
- 環境省、「一般廃棄物処理実態調査(施設整備状況)(2014年度)」(2016年3月)
- 環境省、「廃棄物処理施設設置費用調査(2001年度)」
- 北海道大学 廃棄物処理工学研究室、「一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支・コスト分析」(2012年3月)
- みずほ情報総研、「新エネルギー等導入促進基礎調査(2014年度)」(2015年2月)
- 廃棄物工学研究所、「世界の廃棄物発生量の推計と将来予測(2011改訂版)」(2011年5月27日)
- 日本環境衛生センター、「ごみ発電ネットワークの有効性と今後の展開について」(第26回廃棄物資源循環学会研究発表会)(2015年9月)
- 経済産業省 関東経済産業局、「エネルギー基盤強靱化事例集」(2015年3月13日)
- 大阪府市統合本部、「一般廃棄物事業のあり方について(第14回大阪府市統合本部会議資料)」(2012年6月19日)
- 国土交通省、「公的不動産(PRE)の民間活用の手引き～民間による不動産証券化手法等への対応～」(2016年3月16日)
- Jeffrey A. Parker & Associates, 「Introduction to Public-Private Partnerships with Availability Payments」(2009年)
- KPMG, 「Availability Payment Mechanisms for Transit Projects」(2009年)

【お問い合わせ】投資調査第1部

<https://www.smtri.jp/contact/form-investment/investment.html>

1. この書類を含め、当社が提供する資料類は、情報の提供を唯一の目的としたものであり、不動産および金融商品を含む商品、サービスまたは権利の販売その他の取引の申込み、勧誘、あっ旋、媒介等を目的としたものではありません。銘柄等の選択、投資判断の最終決定、またはこの書類のご利用に際しては、お客さまご自身でご判断くださいますようお願いいたします。
2. この書類を含め、当社が提供する資料類は、信頼できると考えられる情報に基づいて作成していますが、当社はその正確性および完全性に関して責任を負うものではありません。また、本資料は作成時点または調査時点において入手可能な情報等に基づいて作成されたものであり、ここに示したすべての内容は、作成日における判断を示したものです。また、今後の見通し、予測、推計等は将来を保証するものではありません。本資料の内容は、予告なく変更される場合があります。当社は、本資料の論旨と一致しない他の資料を公表している、あるいは今後公表する場合があります。
3. この資料の権利は当社に帰属しております。当社の事前の了承なく、その目的や方法の如何を問わず、本資料の全部または一部を複製・転載・改変等してご使用されないようお願いいたします。
4. 当社は不動産鑑定業者ではなく、不動産等について鑑定評価書を作成、交付することはありません。当社は不動産投資顧問業者または金融商品取引業者として、投資対象商品の価値または価値の分析に基づく投資判断に関する助言業務を行います。当社は助言業務を遂行する過程で、不動産等について資産価値を算出する場合があります。しかし、この資産価値の算出は、当社の助言業務遂行上の必要に応じて行うものであり、ひとつの金額表示は行わず、複数、幅、分布等により表示いたします。