

表 5-2 事例概要②B市

基本情報	自治体名	B市			
	処理場名				
	現有施設 (下水道統計 R1実績)	面積 (ha)	1,866	人口 (人)	68,205
		処理能力 (m ³)	47,500	処理水量 (m ³ /日)	27,924
消化設備年間稼働日数		17~39 (H30 実績アンケート)	濃縮汚泥量 (m ³ /年)	90,703	
生ごみ等の 状況	生ごみ等受入量 (t/年)	令和元年：3595t/年			
	ごみ排出状況 (t/年)、生ごみ比率 (%)	家庭系合計 14,195t/年うち生ごみ 2,318t/年 比率 16% (参考) 一般廃棄物処理基本計画 令和元年度値 事業系:合計 3,604t 生ごみ 1,452t 割合 40% (一般廃棄物)			
概要	開始年度	平成 24 年度			
	背景	B市の廃棄物処理はH14年のごみ焼却場の休止により資源物以外は埋め立て処理としていたが、最終処分場の逼迫や衛生面での環境への負荷が増大するなどの問題があった。			
	取組	し尿・浄化槽汚泥、生ごみを地域バイオマスとして受け入れ、下水汚泥とともに処理することで多くのバイオガス(メタン)を発生させ、発電によりエネルギーを有効利用。さらには、隣接するごみ焼却施設と連携し、蒸気による熱回収とその利用、一定の発熱量を有する乾燥汚泥の供給をするなど資源循環の取り組みを行っている。			
事業の効果	下水道 (2025.12時点)	<ul style="list-style-type: none"> 下水汚泥重量減少により温室効果ガス排出量削減 バイオガスを民間企業へ供給し、発電に利用。(FITを活用した収益施設併設型 PPPによる発電事業) ごみ焼却施設から回収した熱を消化槽加温や暖房、給湯などに有効利用 			
	廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> 生ごみの分別処理による埋立量減少による最終処分場の延命化 最終処分場から発生するメタンガス量の削減 			
参考図					
参考資料					

表 5-3 事例概要③C市

基本情報	自治体名	C市			
	処理場名	〇〇処理場			
	現有施設 (下水道統計 R1実績)	面積(ha)	3,159	人口(人)	194,561
		処理能力(m ³)	117,500	処理水量(m ³ /日)	60,855
消化設備年間稼働日数		365(H30実績アンケート)	濃縮汚泥量(m ³ /年)	147,290	
生ごみ等の 状況	生ごみ等受入量(t/年)	生ごみ：17,105t/年			
	ごみ排出状況 (t/年)、生ごみ比率 (%)	14,149t 80.9% (参考)一般廃棄物処理基本計画 平成26年度値 生活系：合計103,697t 生ごみーt 割合ー% 事業系：合計40,553t 生ごみーt 割合ー%			
概要	開始年度	平成29年度			
	背景	汚泥処理施設の老朽化に加え、市内ごみ焼却施設、し尿処理施設についても老朽が進み施設更新が必要であった。また、〇〇処理場では下水汚泥をしない農家へ土壌改良剤として無償配布をしていたが、運用コストの上昇や農家人口の減少に伴い安定的な汚泥処理処分が求められていた。 これを踏まえ、下水汚泥の有効利用の効率化のために地域バイオマスとの一体処理として生ごみ受け入れによるバイオマス活用事業を実施した。			
	取組	下水汚泥に加え、家庭系生ごみ、し尿・浄化槽汚泥を混合メタン発酵しガス発電および消化汚泥の燃料化によってエネルギーとして活用。これらのエネルギー利用に加え、焼却処理量の削減、処理方式の変更によりCO2排出量の削減やPFIの導入・既存施設の規模縮小により財政負担の削減が図られている。			
事業の効果	下水道	<ul style="list-style-type: none"> ・PFI事業とすることで財政負担を削減 ・汚泥のエネルギー利用率100%を実現 			
	廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> ・ごみ処理施設の改築更新費の大幅削減 			
参考図	<p>バイオマスの流れ (豊橋市バイオマス活用センター)</p> <p>下水汚泥を発生させた量に調整します。 収集車で集めた生ごみを受入ホッパに投入します。 破砕した生ごみから発酵不燃物を除去します。不燃物は資源化センターで処理します。 バイオマス(下水汚泥、し尿・浄化槽汚泥、生ごみ)を約20日間かけて中温(約35℃)で発酵し、バイオガスを生産させます。 発生したバイオガスを燃料としたガス発電設備で1時間1,000kW(効率:38.9%)を発電します。 発酵後汚泥を炭化燃料に加工します。</p> <p>下水処理の流れ (中島処理場)</p> <p>下水汚泥発生設備 1 下水汚泥濃縮設備 2 し尿・浄化槽汚泥濃縮設備 3 生ごみ受入・発酵設備 4 混合槽 5 バイオガス利用設備 6 炭化燃料利用設備</p> <p>下水処理設備 1 洗砂池 2 最初沈殿池 3 反応タンク 4 最終沈殿池 5 消毒設備</p> <p>① 洗砂を中から土砂を沈めます。 ② 沈みやすい物質を沈殿分離します。 ③ 汚水に空気を含み、微生物の力で有機物を分解し、汚泥を沈めます。 ④ 汚泥を沈ませ、上澄み水と分離します。 ⑤ 薬品消毒して放流します。</p>				
参考資料					

表 5-4 事例概要④D市

基本情報	自治体名	D市			
	処理場名				
	現有施設 (下水道統計 R1実績)	面積(ha)	854	人口(人)	25,451
		処理能力(m ³)	17,600	処理水量(m ³ /日)	14,481
消化設備年間稼働日数		326	濃縮汚泥量(m ³ /年)	29,052	
生ごみ等の 状況	生ごみ等受入量(t/年)	H30年度実績 バイオマス受入量： 下水道汚泥(濃縮汚泥)：21,452 m ³ /年 農業集落排水汚泥(濃縮汚泥)：2,938 m ³ /年 浄化槽汚泥(濃縮汚泥)：5,377 m ³ /年 ディスポージャー生ごみ(濃縮汚泥)：- m ³ /年 事業系食品残渣(コーヒー粕) 1,749 m ³ /年			
	ごみ排出状況 (t/年)、生ごみ比率(%)	10,061 t/年 (参考) 一般廃棄物処理基本計画 令和元年度値 生活系：合計 8,743 t 生ごみ-t 割合-% 事業系：合計 3,996 t 生ごみ-t 割合-%			
概要	開始年度	平成 23 年年度			
	背景	D市の生し尿・浄化槽汚泥・農集排汚泥を処理していた●●し尿処理施設の老朽化や下水汚泥の埋め立て処分、セメント工場での焼却処理の費用の値上げ、工場の休止が見られた。また、地球温暖化問題や資源・エネルギー需給の逼迫が懸念されており、循環型社会に適応した新たな下水汚泥処理方法を構築する必要があった。			
	取組	下水汚泥やし尿・浄化槽汚泥に加え一般家庭からの生ごみや、事業系食品残渣を浄化センターで集約することでバイオマス利用量の増加を図った。 特に、家庭からの生ごみの収集に関しては、ディスポージャーを導入することで収集運搬に要するコストやCO2排出量の削減につながる。 また、ディスポージャーによる生ごみ受入れに加え、し尿・浄化槽汚泥、農業集落排水汚泥、コーヒー粕を受入れバイオマス量を増やすことで、混合消化による消化ガス発電、汚泥の乾燥燃料化といった複数のバイオマス利用を実現している。			
事業の効果	下水道	<ul style="list-style-type: none"> 下水汚泥、農集排汚泥、浄化槽汚泥、食品残渣の集約処理による処理コスト削減 必要受電量の削減と排熱利用による温室効果ガス排出量の削減 			
	廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> 処分先確保や処分費高騰等のリスク解消 家庭生ごみ処分量の削減による処分費用、処分時の温室効果ガス排出量の削減 			
参考図	<p>The diagram illustrates the integrated process of wastewater treatment and biomass utilization. It starts with '水処理' (Water Treatment) involving raw sewage and '汚泥処理' (Sludge Treatment) involving various waste streams. Key components include: <ul style="list-style-type: none"> 水処理: Raw sewage (下水) and household food waste (ディスポージャー生ごみ) are processed through primary treatment (一次処理) and secondary treatment (二次処理) to produce clean water (浄化槽汚泥) and agricultural wastewater (農業集落排水汚泥). 汚泥処理: Sewage sludge (汚泥濃縮槽) and coffee chaff (コーヒー粕) are combined and processed in an anaerobic digester (メタン発酵槽). This produces biogas (消化ガス) for power generation (80% of electricity supply) and dried sludge (乾燥機) for use as fuel (燃料). バイオマス: The process generates approximately 2,700 m³ of biogas daily, which is used to generate about 95 kW of electricity. Dried sludge is used as fuel, reducing CO2 emissions by about 1,000 t/year. 最終処分: Final products include clean water (アクアパークにて利用), fertilizer (肥料), and other byproducts. </p>				
参考資料					

5.1.2 生ごみ受入れによる効果

(1) 経済面の効果

下水処理場への生ごみ受入れを事業化または検討した事例の多くで、コスト削減効果を得られるとしている。

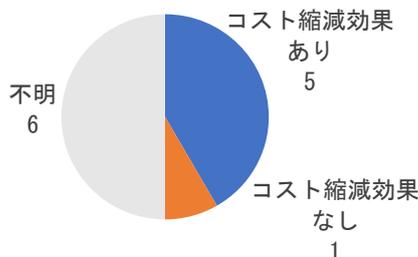


図 5-1 生ごみ受入れ事業化・検討事例におけるコスト削減効果
(国総研調べ、2022. 2)

要因として、下水処理場では、生ごみの投入により消化ガス発生量が増加したことによる加温のための重油の使用量減少や、消化ガス発電量の増加による電力購入量の削減や余剰電力の売電が、廃棄物処理施設やし尿処理施設では、施設規模の縮小や廃止、ごみ焼却量の減少による運転費の削減等が挙げられる。

新たに生ごみ受入れ施設や前処理施設等の建設費や維持管理費を生じる点、また、生ごみ受入れに伴う有機酸対応のための混合槽の防食塗装、消化槽配管等における MAP 対応などの費用を考慮しても、下水道と廃棄物事業の全体として経済面での効果が得られている。

事例) E 市

し尿・浄化槽汚泥等を個別の施設で処理していた従来の処理・処分費用に比べて、消化ガスの場内利用による燃料費の削減、汚泥処分費の削減等により、年間 5,700 万円程度のコスト削減効果を得られた。

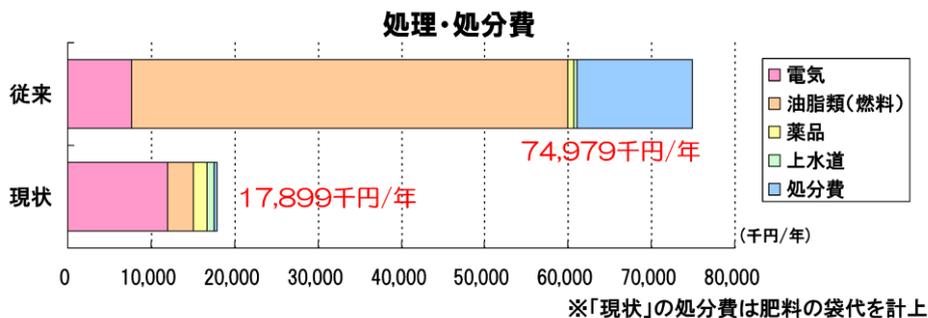


図 5-2 生ごみ受入事業による処理・処分費の変化 (E 市の事例)

(出典：E 市・バイオマスエネルギー推進プラン(E 市提供資料))

事例) B市

地域バイオマスの受入れおよびバイオガス化による発電利用により、焼却処理と比べて、15年間で260百万円のコスト削減効果を見込んでいた。

供用開始後、生ごみの受入れによりバイオガス発生量が1.5倍に増加しており、また、令和2年度からは、ごみ焼却施設の排熱を消化槽加温、汚泥乾燥に利用することによりバイオガスの全量を発電に利用することにより、発電量が2.5倍に増加している。

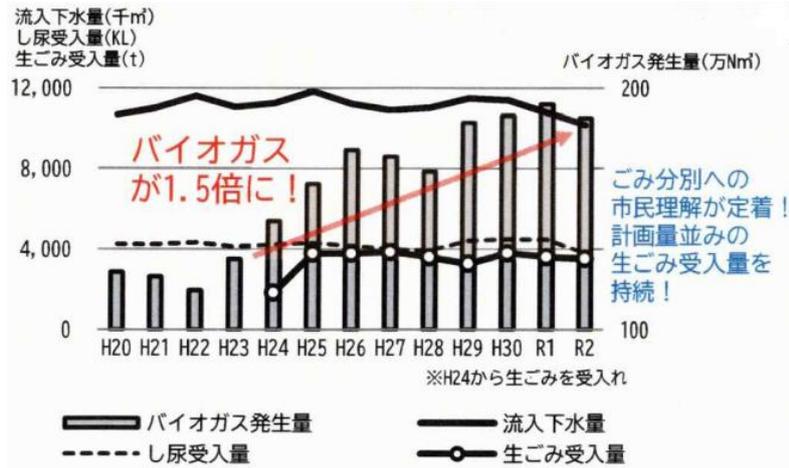


図 5-3 生ごみの受入れによるバイオガス発生量の推移 (B市の事例)

(出典：都市代謝施設の集約化を活かした資源循環・有効利用の取り組み(B市提供資料))



図 5-4 ごみ焼却施設の余熱利用によるバイオガス発電量の増加 (B市の事例)

(出典：都市代謝施設の集約化を活かした資源循環・有効利用の取り組み(B市提供資料))

(2) 環境面の効果

下水処理場への生ごみ受入れを事業化または検討した事例の大多数で、温室効果ガス削減効果を得られるとしている。

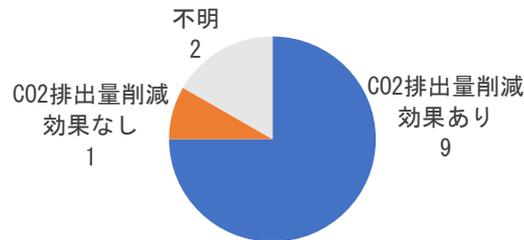


図 5-5 生ごみ受入れ事業化・検討事例における CO₂ 排出量削減効果
(国総研調べ、2022. 2)

要因として、下水処理場において生ごみの投入で発生量が増加した消化ガスを消化槽加温に用いることによる重油の使用量減少や、廃棄物処理施設におけるごみ焼却量の減少による補助燃料の削減等が挙げられる。

事例) E 市

消化ガスの有効活用により、燃料由来の温室効果ガス発生量が約 2,370t/年の大幅な削減となっている。

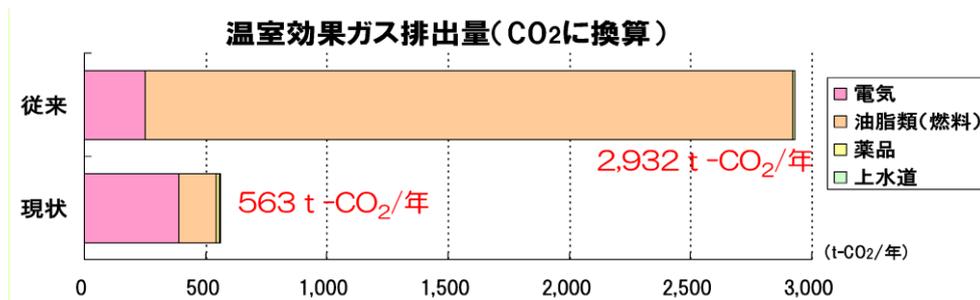


図 5-6 生ごみ受入事業による温室効果ガス排出量の変化
(出典：E 市・バイオマスエネルギー推進プラン(E 市提供資料))

5.2 生ごみ受入れ実施事例への適用例①（A市）

5.2.1 条件設定

A市を例に、各連携パターンの事業性を簡易検討ツールで相互比較するため、表 5-5 に示す条件を設定した。

表 5-5 入力条件(A市)

項目	値	出典
処理水量(日最大)	24,933	下水道統計(R2)より
処理水量(日平均)	18,974	
生ごみ受入れ量	18.0	A市パンフレットより
投入頻度	5	不明なため設定値
濃縮汚泥量(日最大)		
濃縮汚泥量(日平均)		
汚泥の含水率		
消化の有無	有	
脱水汚泥の処理	埋立	

また、定性的評価項目および重み付け設定に関しては、下記の内容で仮想設定した。

適用性に関する設問

下水道事業における課題

- ①汚泥処分費が課題となっている
回答
- ②MAP析出やリン放流規制への対応が課題となっている
回答

周辺条件

- ③処理能力に余裕のある廃棄物処理場が近隣に立地または設置計画がある
回答
- ④固形燃料の継続的な需要（工場・事業者等）の見通しがある
回答
- ⑤汚泥肥料の継続的な需要（農家・肥料製造業者等）の見通しがある
回答
- ⑥リンの継続的な需要（肥料製造業者・事業者等）の見通しがある
回答
- ⑦熱需要のある施設（温水プール等）が近隣に立地または設置計画がある
回答

自治体としての方向性について

- ⑧行政計画等で地域バイオマス利活用の推進が位置付けられている
回答
- ⑨ごみの減量化が必要となっている
回答

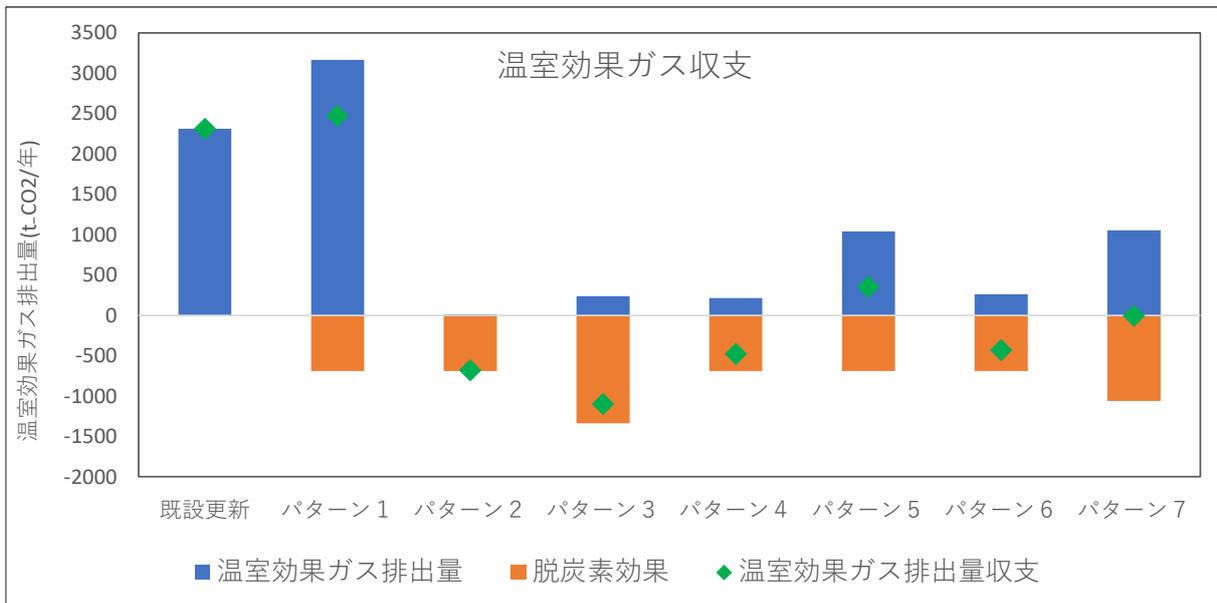
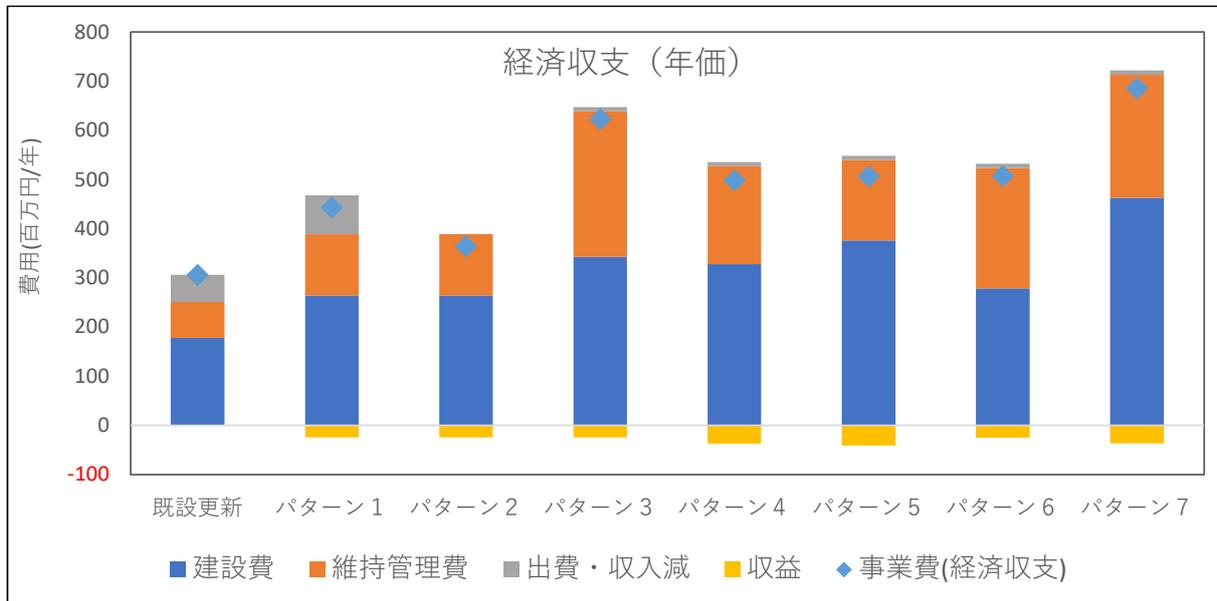
重み付け（総合評価の配点）設定

経済性 点

環境性 点

適用条件 点／該当 1 項目あたり

5.2.2 簡易検討ツールによる経済性・環境性評価結果



				既設更新	パターン1	パターン2	パターン3	パターン4	パターン5	パターン6	パターン7
				有埋立	消化+埋立	消化+廃棄物側での処理	消化+固形燃料化	消化+乾燥汚泥肥料	消化+コンポスト	消化+リン回収	消化+熱利用
建設費	前処理設備	機電	百万円		12	12	12	12	12	12	12
		建築	百万円		7	7	7	7	7	7	7
		小計	百万円	0	19	19	19	19	19	19	19
混合槽	機械	電気設備	百万円		1	1	1	1	1	1	1
		土木建築	百万円		1	1	1	1	1	1	1
		小計	百万円	0	4	4	4	4	4	4	4
消化槽	機械		百万円	111.2	111	111	111	111	111	111	111
		土建	百万円	4.1	4	4	4	4	4	4	4
		小計	百万円	115	115	115	115	115	115	115	115
ガスホルダ	一式		百万円	14	39	39	39	39	39	39	39
		小計	百万円	14	39	39	39	39	39	39	39
脱水機	機械		百万円	32.8	36	36	36	36	36	36	36
		土木	百万円	7.6	9	9	9	9	9	9	9
		電気設備	百万円	5.6	6	6	6	6	6	6	6
	小計	百万円	46	51	51	51	51	51	51	51	
脱硫塔	一式		百万円	2.2	4	4	4	4	4	4	4
		小計	百万円	2.2	4	4	4	4	4	4	4
消化ガス発電機	機械		百万円		27	27	27	27	27	27	27
		工事費	百万円		4	4	4	4	4	4	4
	小計	百万円	0	31	31	31	31	31	31	31	
焼却炉	機械		百万円								148
		電気設備	百万円								32
		土建(焼却炉)	百万円								12
		土建(電気室)	百万円								7
	小計	百万円	0	0	0	0	0	0	0	199	
乾燥機	機械電気		百万円					58			
		土木	百万円					5			
	小計	百万円	0	0	0	0	64	0	0	0	
炭化炉	機電		百万円				73				
		土建	百万円				5				
		小計	百万円	0	0	0	79	0	0	0	0
堆肥化施設	一式		百万円						112		
		小計	百万円	0	0	0	0	0	112	0	0
リン回収設備	一式		百万円							14	
		小計	百万円	0	0	0	0	0	0	14	0
	建設費	百万円	178	264	264	342	328	376	278	463	
維持管理費	前処理設備(生ごみ受入れマニュアル)	電気使用料金	百万円		3	3	3	3	3	3	3
		補修費	百万円		7	7	7	7	7	7	7
		小計	百万円	0	11	11	11	11	11	11	11
混合槽	電力費		百万円		1	1	1	1	1	1	1
		補修費	百万円		1	1	1	1	1	1	1
	小計	百万円	0	3	3	3	3	3	3	3	
消化槽	維持管理費		百万円	23	28	28	28	28	28	28	28
		小計	百万円	23	28	28	28	28	28	28	28
ガスタンク	一式		百万円	3	8	8	8	8	8	8	8
			百万円	3	8	8	8	8	8	8	8
脱水機	一式		百万円	43	53	53	53	53	53	53	53
			百万円	43	53	53	53	53	53	53	53

	脱硝塔	補修費		3	6	6	6	6	6	6	6	6
			百万円	3	6	6	6	6	6	6	6	6
	消化ガス発電機	補修費			17	17	17	17	17	17	17	17
			百万円	0	17	17	17	17	17	17	17	17
	焼却炉	一式										126
		一式	百万円	0	0	0	0	0	0	0	0	126
	乾燥設備	一式							75			
			百万円	0	0	0	0	0	75	0	0	0
	炭化炉	一式						172				
			百万円	0	0	0	0	172	0	0	0	0
	堆肥化施設	一式								39		
			百万円	0	0	0	0	0	0	39	0	0
	リン回収設備	一式									121	
			百万円	0	0	0	0	0	0	0	121	0
	維持管理費			73	125	125	297	200	164	246	250	
出費・収入減	生ごみ運搬費		百万円/年		0	0	0	0	0	0	0	0
	運搬費		百万円/年		0	0	0	0	0	0	0	0
	埋め立て処分費	脱水污泥処分費	百万円/年	56	72							
	焼却灰処分費	焼却灰処分費	百万円/年									1
	廃棄物処理施設発の発電	生ごみ減少の影響	百万円/年	0	8		8	8	8	8	8	8
	廃棄物処分施設維持管理費(投入生ごみ)	電気	百万円/年	-		0.0						
		重油	百万円/年	-		0.020						
	出費・収入減			56	80	0.0	8	8	8	8	8	9
収益	消化ガス発電(売電)	売電収益	百万円/年									
	消化ガス発電(場内利用)	維持管理費削減効果	百万円/年		-24.5	-24.5	-24.5	-24.5	-24.5	-24.5	-24.5	-24.5
	固形燃料	売却収益	百万円/年				-0.1					
	重油の代替利用(炭化燃料)	維持管理費削減効果	百万円/年									
	重油の代替利用(乾燥燃料)	維持管理費削減効果	百万円/年									
	重油の代替利用(焼却廃熱利用)	維持管理費削減効果	百万円/年									-12.3
	肥料(堆肥)	売却収益	百万円/年						-16.6			
	肥料(乾燥肥料)	売却収益	百万円/年					-12.5				
	リン	売却収益	百万円/年								-0.6	
	廃棄物処理施設発の発電	脱水污泥増加による売却	百万円/年			0.0						
	収益			0	-24	-24	-25	-37	-41	-25	-37	
事業費(経済収支)				306	444	364	623	498	507	507	685	
経済性評価				1	2	1	6	3	4	5	7	
運転等に伴う温室効果	汚泥処理量増加		t-CO2/年	0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013
	資源化設備の運転(前処理設備)		t-CO2/年	0	99	99	99	99	99	99	99	99
	資源化設備の運転(炭化)		t-CO2/年				43					
	資源化設備の運転(乾燥)		t-CO2/年					18.6				
	資源化設備の運転(堆肥)		t-CO2/年						846.3			
	資源化設備の運転(焼却)		t-CO2/年									859.9
	資源化設備の運転(リン回収)		t-CO2/年								65.8	
	埋立		t-CO2/年	2,313	2,971							
	廃棄物発電量		t-CO2/年	0	321.1	16.8	321.1	321.1	321.1	321.1	321.1	321.1
	廃棄物焼却施設におけるエネルギー使用		t-CO2/年	0	-225	-104	-225	-225	-225	-225	-225	-225
	温室効果ガス排出量		t-CO2/年	2313	3167	12	238	214	1042	261	1055	
化石燃料代替による温室効果	消化ガス発電		t-CO2/年		-691	-691	-691	-691	-691	-691	-691	-691
	固形燃料利用		t-CO2/年		0	0	-646	0	0	0	0	0
	焼却熱利用		t-CO2/年									-370
	脱炭素効果		t-CO2/年	0	-691	-691	-1337	-691	-691	-691	-691	-1061
温室効果ガス排出量収支			t-CO2/年	2,313	2,476	-679	-1,099	-477	351	-430	-6	
環境性評価				7	7	2	1	3	6	4	5	

5.2.3 総合評価による連携シナリオの選定

本ツールの試算結果より、処理水量から試算した場合は連携パターン 4 が最も優位と評価され、次いで連携パターン 3,6 が高い評価となった。

総合評価シート

連携パターン		連携パターン1	連携パターン2	連携パターン3	連携パターン4	連携パターン5	連携パターン6	連携パターン7	
概要		消化+埋立	消化+廃棄物側での処理	消化+固形燃料化	消化+乾燥汚泥肥料	消化+コンポスト	消化+リン回収	消化+熱利用	
収支(百万円/年)		444	364	623	498	507	507	685	
経済性	指標 既設更新の年毎収支を1.0とする比率	1.45	1.19	2.03	1.63	1.66	1.66	2.24	
	配点設定値	0	3	0	0	0	0	0	
	X ≤ 0.7								12
	0.7 < X ≤ 0.9								12
	0.9 < X ≤ 1.1								9
	1.1 < X ≤ 1.3								6
	1.3 < X								3
経済性 ○:既設更新より費用減 △:既設更新より費用増	△	△	△	△	△	△	△		
収支(t-CO ₂ /年)		2,476	-679	-1,099	-477	351	-430	-6	
環境性	指標 収支の最大値を0、最小値を1とした換算値	0.00	0.88	1.00	0.83	0.59	0.81	0.69	
	配点設定値	0	12	12	12	6	12	9	
	0.8 < Y ≤ 1.0								12
	0.6 < Y ≤ 0.8								9
	0.4 < Y ≤ 0.6								6
	0.2 < Y ≤ 0.4								3
	0 ≤ Y ≤ 0.2								0
環境性 ◎:収支マイナス(脱炭素) ○:既設更新より排出量削減 △:既設更新より排出量増加	△	◎	◎	◎	○	◎	◎		
適用性	該当1項目あたりの加点点設定値	3	①汚泥処分費が課題となっている	①汚泥処分費が課題となっている	①汚泥処分費が課題となっている	①汚泥処分費が課題となっている	②MAP析出やリン放流規制への対応が課題となっている	①汚泥処分費が課題となっている	
			③処理能力に余裕のある廃棄物処理場が近隣に立地または設置計画がある	④固形燃料の継続的な需要(工場・事業者等)の見通しがある	⑤汚泥肥料の継続的な需要(農家・肥料製造業者等)の見通しがある	⑤汚泥肥料の継続的な需要(農家・肥料製造業者等)の見通しがある	⑥リンの継続的な需要(肥料製造業者・事業者等)の見通しがある	⑦熱需要のある施設(温水プール等)が近隣に立地または設置計画がある	
			⑧行政計画等で地域バイオマス利活用の推進が位置付けられている	⑧行政計画等で地域バイオマス利活用の推進が位置付けられている	⑧行政計画等で地域バイオマス利活用の推進が位置付けられている	⑧行政計画等で地域バイオマス利活用の推進が位置付けられている	⑧行政計画等で地域バイオマス利活用の推進が位置付けられている	⑧行政計画等で地域バイオマス利活用の推進が位置付けられている	
			⑨ごみの減量化が必要となっている	⑨ごみの減量化が必要となっている	⑨ごみの減量化が必要となっている	⑨ごみの減量化が必要となっている	⑨ごみの減量化が必要となっている	⑨ごみの減量化が必要となっている	
	該当	0	0	0	0	0	0	0	
	該当	0	0	0	0	0	0	0	
	該当	0	0	0	0	0	0	0	
	加点点	3	0	6	9	9	6	6	
	適用性 ○上位3パターン	-	-	○	○	○	○	○	
	総合評価	3	15	18	21	15	18	15	
△:経済性・環境性とも△ ◎:環境性◎かつ適用性○ ○:上記以外		△	○	◎	◎	○	◎	◎	

これに対し、経済性の重みづけ配点を2倍とし、適用性の加点を無しにするといった経済性に特化した設定とした場合は、連携パターン2が、3番目から2番の優位へと評価が向上する。

総合評価シート

連携パターン		連携パターン1	連携パターン2	連携パターン3	連携パターン4	連携パターン5	連携パターン6	連携パターン7
概要		消化+埋立	消化+廃棄物側での処理	消化+固形燃料化	消化+乾燥汚泥肥料	消化+コンポスト	消化+リン回収	消化+熱利用
収支(百万円/年)		444	364	623	498	507	507	685
経済性	指標 既設更新の年価収支を1.0とする比率	1.45	1.19	2.03	1.63	1.66	1.66	2.24
	配点設定値	24	24	24	24	24	24	24
	$X \leq 0.7$	24	24	24	24	24	24	24
	$0.7 < X \leq 0.9$	18	18	18	18	18	18	18
	$0.9 < X \leq 1.1$	12	12	12	12	12	12	12
	$1.1 < X \leq 1.3$	6	6	6	6	6	6	6
	$1.3 < X$	0	0	0	0	0	0	0
経済性 ○:既設更新より費用減 △:既設更新より費用増		△	△	△	△	△	△	△
収支(t-CO ₂ /年)		2,476	-679	-1,099	-477	351	-430	-6
環境性	指標 収支の最大値を0、最小値を1とした換算値	0.00	0.88	1.00	0.83	0.59	0.81	0.69
	配点設定値	12	12	12	12	12	12	12
	$0.8 < Y \leq 1.0$	12	12	12	12	12	12	12
	$0.6 < Y \leq 0.8$	9	9	9	9	9	9	9
	$0.4 < Y \leq 0.6$	6	6	6	6	6	6	6
	$0.2 < Y \leq 0.4$	3	3	3	3	3	3	3
	$0 \leq Y \leq 0.2$	0	0	0	0	0	0	0
環境性 ◎:収支マイナス(脱炭素) ○:既設更新より排出量削減 △:既設更新より排出量増加		△	◎	◎	◎	○	◎	◎
適用性	該当1項目あたりの 加点設定値	3	①汚泥処分費が課題となっている	①汚泥処分費が課題となっている	①汚泥処分費が課題となっている	①汚泥処分費が課題となっている	②MAP析出やリン放流規制への対応が課題となっている	①汚泥処分費が課題となっている
			③処理能力に余裕のある廃棄物処理場が近隣に立地または設置計画がある	④固形燃料の継続的な需要(工場・事業者等)の見通しがある	⑤汚泥肥料の継続的な需要(農家・肥料製造業者等)の見通しがある	⑥リンの継続的な需要(農家・肥料製造業者・事業者等)の見通しがある	⑦熱需要のある施設(温水プール等)が近隣に立地または設置計画がある	
			⑧行政計画等で地域バイオマス利活用の推進が位置付けられている	⑧行政計画等で地域バイオマス利活用の推進が位置付けられている	⑧行政計画等で地域バイオマス利活用の推進が位置付けられている	⑧行政計画等で地域バイオマス利活用の推進が位置付けられている	⑧行政計画等で地域バイオマス利活用の推進が位置付けられている	
			⑨ごみの減量化が必要となっている	⑨ごみの減量化が必要となっている	⑨ごみの減量化が必要となっている	⑨ごみの減量化が必要となっている	⑨ごみの減量化が必要となっている	
			0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	
			0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0				
加点		3	0	6	9	9	6	6
適用性 ○上位3パターン		-	-	○	○	○	○	○
総合評価		3	18	18	21	15	18	15
△:経済性・環境性とも△ ◎:環境性◎かつ適用性○ ○:上記以外		△	○	◎	◎	○	◎	◎

実際の検討に当たっては、経済性・環境性・適用性のいずれを重視するかによって結果が異なるため、自治体としての方針に沿った設定をする必要がある。

5.3 生ごみ受入れ実施事例への適用例②（F市）

5.3.1 条件設定

F市を例に、各連携パターンの事業性を簡易検討ツールで相互比較するため、表 5-6 に示す条件を設定した。

表 5-6 入力条件(F市)

項目	値	出典
処理水量(日最大)	33,000	下水道統計(R2)より
処理水量(日平均)	20,425	
生ごみ受入れ量	0.25	B-DASH プロジェクト No.26 高効率消化システムによる地産地消エネルギー活用技術導入ガイドラインより
投入頻度	5	既存資料で不明のため仮定
濃縮汚泥量(日最大)	102	下水道統計(R2)より
濃縮汚泥量(日平均)	85	
汚泥の含水率	-	
消化の有無	有	B-DASH プロジェクト No.26 高効率消化システムによる地産地消エネルギー活用技術導入ガイドラインより
脱水汚泥の処理	堆肥化	

また、定性的評価項目および重み付け設定に関しては、下記の内容で仮想設定した。

適用性に関する設問

下水道事業における課題

- ①汚泥処分費が課題となっている

回答 該当

- ②MAP析出やリン放流規制への対応が課題となっている

回答 該当

周辺条件

- ③処理能力に余裕のある廃棄物処理場が近隣に立地または設置計画がある

回答 非該当

- ④固形燃料の継続的な需要（工場・事業者等）の見通しがある

回答 不明

- ⑤汚泥肥料の継続的な需要（農家・肥料製造業者等）の見通しがある

回答 該当

- ⑥リンの継続的な需要（肥料製造業者・事業者等）の見通しがある

回答 不明

- ⑦熱需要のある施設（温水プール等）が近隣に立地または設置計画がある

回答 非該当

自治体としての方向性について

- ⑧行政計画等で地域バイオマス利活用の推進が位置付けられている

回答 非該当

- ⑨ごみの減量化が必要となっている

回答 非該当

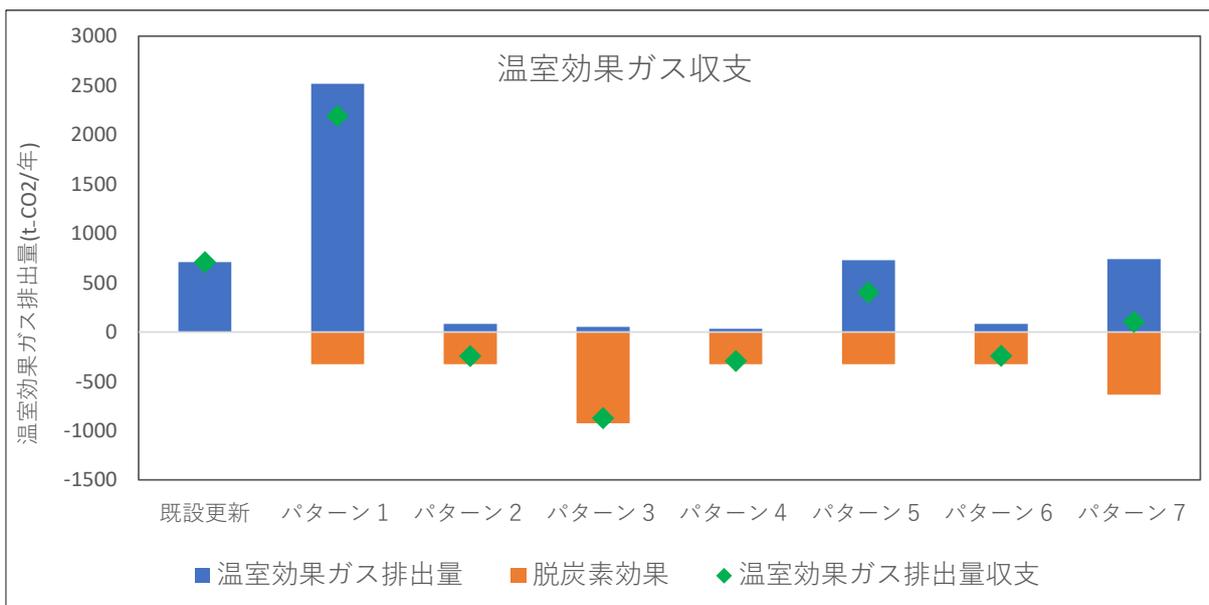
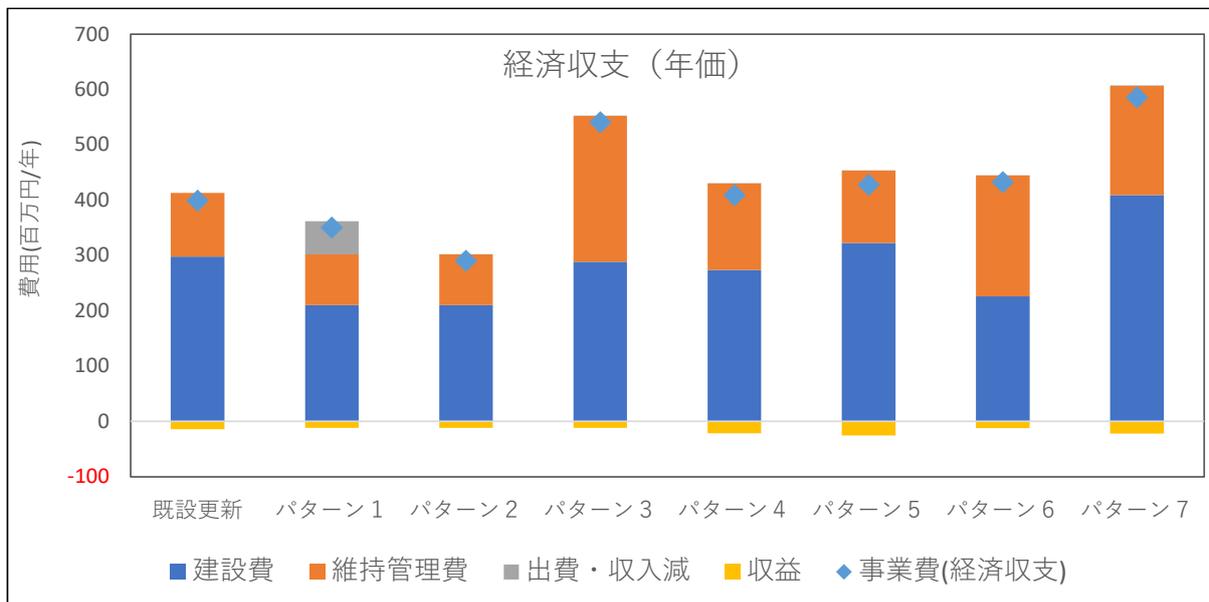
重み付け（総合評価の配点）設定

経済性 点

環境性 点

適用条件 点 / 該当 1 項目あたり

5.3.2 簡易検討ツールによる経済性・環境性評価結果



			既設更新	パターン1	パターン2	パターン3	パターン4	パターン5	パターン6	パターン7
			有肥料化(堆肥)	消化+埋立	消化+廃棄物側での処理	消化+固形燃料化	消化+乾燥汚泥肥料	消化+コンポスト	消化+リン回収	消化+熱利用
建設費	前処理設備	機電	百万円	2	2	2	2	2	2	2
		建築	百万円	2	2	2	2	2	2	2
		小計	百万円	0	4	4	4	4	4	4
混合槽		機械	百万円	1	1	1	1	1	1	1
		電気設備	百万円	0	0	0	0	0	0	0
		土木建築	百万円	0	0	0	0	0	0	0
		小計	百万円	0	2	2	2	2	2	2
消化槽		機械	百万円	111.2	111	111	111	111	111	111
		土建	百万円	4.1	4	4	4	4	4	4
		小計	百万円	115	115	115	115	115	115	115
ガスホルダ		一式	百万円	16	16	16	16	16	16	16
		小計	百万円	16	16	16	16	16	16	16
脱水機		機械	百万円	36.4	37	37	37	37	37	37
		土木	百万円	8.6	9	9	9	9	9	9
		電気設備	百万円	6.3	6	6	6	6	6	6
		小計	百万円	51	51	51	51	51	51	51
脱硫塔		一式	百万円	2.8	3	3	3	3	3	3
		小計	百万円	2.8	3	3	3	3	3	3
消化ガス発電機		機械	百万円	17	17	17	17	17	17	17
		工事費	百万円	2	2	2	2	2	2	2
		小計	百万円	0	19	19	19	19	19	19
焼却炉		機械	百万円							148
		電気設備	百万円							32
		土建(焼却炉)	百万円							12
		土建(電気室)	百万円							7
		小計	百万円	0	0	0	0	0	0	199
乾燥機		機械電気	百万円					58		
		土木	百万円					5		
		小計	百万円	0	0	0	0	64	0	0
炭化炉		機電	百万円				73			
		土建	百万円				5			
		小計	百万円	0	0	0	79	0	0	0
堆肥化施設		一式	百万円	112				112		
		小計	百万円	112	0	0	0	112	0	0
リン回収設備		一式							16	
		小計	百万円	0	0	0	0	0	16	0
		建設費	百万円	298	210	210	289	274	322	226
維持管理費	前処理設備(生ごみ受入れマニュアル)	電気使用料金	百万円	0	0	0	0	0	0	0
		補修費	百万円	1	1	1	1	1	1	1
		小計	百万円	0	1	1	1	1	1	1
混合槽		電力費	百万円	1	1	1	1	1	1	1
		補修費	百万円	1	1	1	1	1	1	1
		小計	百万円	0	1	1	1	1	1	1
消化槽		維持管理費	百万円	24	24	24	24	24	24	24
		小計	百万円	24	24	24	24	24	24	24
ガスタンク		一式	百万円	3	3	3	3	3	3	3
		一式	百万円	3	3	3	3	3	3	3
脱水機		一式	百万円	45	45	45	45	45	45	45
		一式	百万円	45	45	45	45	45	45	45

	脱硝塔	補修費		4	4	4	4	4	4	4	4	4
			百万円	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	消化ガス発電機	補修費			13	13	13	13	13	13	13	13
			百万円	0	13	13	13	13	13	13	13	13
	焼却炉	一式										106
		一式	百万円	0	0	0	0	0	0	0	0	106
	乾燥設備	一式						65				
			百万円	0	0	0	0	65	0	0	0	0
	炭化炉	一式					172					
			百万円	0	0	0	172	0	0	0	0	0
	堆肥化施設	一式		39						39		
			百万円	39	0	0	0	0	39	0	0	0
	リン回収設備	一式									127	
			百万円	0	0	0	0	0	0	0	127	0
	維持管理費			115	92	92	264	156	131	219	197	
出費・収入減	生ごみ運搬費		百万円/年		0	0	0	0	0	0	0	0
	運搬費		百万円/年		0	0	0	0	0	0	0	0
	埋め立て処分費	脱水汚泥処分費	百万円/年		60							
	焼却灰処分費	焼却灰処分費	百万円/年									1
	廃棄物処理施設発の発電	生ごみ減少の影響	百万円/年	0	0		0	0	0	0	0	0
	廃棄物処分施設維持管理費(投入生ごみ)	電気	百万円/年	-		0.1						
		重油	百万円/年	-		0.330						
	出費・収入減			0	60	0.4	0	0	0	0	0	1
収益	消化ガス発電(売電)	売電収益	百万円/年									
	消化ガス発電(場内利用)	維持管理費削減効果	百万円/年		-11.5	-11.5	-11.5	-11.5	-11.5	-11.5	-11.5	-11.5
	固形燃料	売却収益	百万円/年				-0.1					
	重油の代替利用(炭化燃料)	維持管理費削減効果	百万円/年									
	重油の代替利用(乾燥燃料)	維持管理費削減効果	百万円/年									
	重油の代替利用(焼却廃熱利用)	維持管理費削減効果	百万円/年									-10.3
	肥料(堆肥)	売却収益	百万円/年	-14.075						-14.1		
	肥料(乾燥肥料)	売却収益	百万円/年					-9.8				
	リン	売却収益	百万円/年								-0.6	
	廃棄物処理施設発の発電	脱水汚泥増加による売却	百万円/年			-0.1						
	収益			-14	-12	-12	-12	-21	-26	-12	-22	
事業費(経済収支)				399	351	291	541	409	428	433	586	
経済性評価				3	2	1	6	3	4	5	7	
運転等に伴う温室効果	汚泥処理量増加		t-CO2/年	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	資源化設備の運転(前処理設備)		t-CO2/年	0	16	16	16	16	16	16	16	16
	資源化設備の運転(炭化)		t-CO2/年				36					
	資源化設備の運転(乾燥)		t-CO2/年					15.6				
	資源化設備の運転(堆肥)		t-CO2/年	709					711.7			
	資源化設備の運転(焼却)		t-CO2/年									723.2
	資源化設備の運転(リン回収)		t-CO2/年								66.1	
	埋立		t-CO2/年		2,499							
	廃棄物発電量		t-CO2/年	0	4.5	-158.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
	廃棄物焼却施設におけるエネルギー使用		t-CO2/年	0	-3	224	-3	-3	-3	-3	-3	-3
	温室効果ガス排出量		t-CO2/年	709	2516	82	53	33	729	83	740	
化石燃料代替による温室効果	消化ガス発電		t-CO2/年		-325	-325	-325	-325	-325	-325	-325	-325
	固形燃料利用		t-CO2/年		0	0	-600	0	0	0	0	0
	焼却熱利用		t-CO2/年									-312
	脱炭素効果		t-CO2/年	0	-325	-325	-925	-325	-325	-325	-636	
温室効果ガス排出量収支			t-CO2/年	709	2,191	-243	-872	-292	404	-241	104	
環境性評価				7	7	3	1	2	6	4	5	

5.3.3 総合評価による連携シナリオの選定

総合評価結果より、連携パターン4（消化+乾燥汚泥肥料）次いで連携パターン2（消化+廃棄物側での処理）が優位となる。環境性に着目すると連携パターン4（消化+乾燥汚泥肥料）と連携パターン3（消化+固形燃料化）の評価が高い。

総合評価シート

連携パターン		連携パターン1	連携パターン2	連携パターン3	連携パターン4	連携パターン5	連携パターン6	連携パターン7		
概要		消化+埋立	消化+廃棄物側での処理	消化+固形燃料化	消化+乾燥汚泥肥料	消化+コンポスト	消化+リン回収	消化+熱利用		
収支(百万円/年)		351	291	541	409	428	433	586		
経済性	指標 既設更新の年価収支を1.0とする比率	0.88	0.73	1.36	1.02	1.07	1.08	1.47		
	配点設定値	12	12	12	12	12	12	12		
	$X \leq 0.7$	12	12	12	12	12	12	12		
	$0.7 < X \leq 0.9$	9	9	0	6	6	6	0		
	$0.9 < X \leq 1.1$	6								
	$1.1 < X \leq 1.3$	3								
	$1.3 < X$	0								
経済性 ○:既設更新より費用減 △:既設更新より費用増		○	○	△	△	△	△	△		
収支(t-CO ₂ /年)		2,191	-243	-872	-292	404	-241	104		
環境性	指標 収支の最大値を0、最小値を1とした換算値	0.00	0.79	1.00	0.81	0.58	0.79	0.68		
	配点設定値	18	18	18	18	18	18	18		
	$0.8 < Y \leq 1.0$	18	18	18	18	18	18	18		
	$0.6 < Y \leq 0.8$	13.5	13.5	18	18	9	13.5	13.5		
	$0.4 < Y \leq 0.6$	9								
	$0.2 < Y \leq 0.4$	4.5								
	$0 \leq Y \leq 0.2$	0								
環境性 ◎:収支マイナス(脱炭素) ○:既設更新より排出量削減 △:既設更新より排出量増加		△	◎	◎	◎	○	◎	○		
適用性	該当1項目あたりの加点点設定値	3	該当 ①汚泥処分費が課題となっている	該当 ①汚泥処分費が課題となっている	該当 ①汚泥処分費が課題となっている	該当 ①汚泥処分費が課題となっている	該当 ①汚泥処分費が課題となっている	該当 ②MAP折出やリン放流規制への対応が課題となっている	該当 ①汚泥処分費が課題となっている	
		非該当	非該当 ③処理能力に余裕のある廃棄物処理場が近隣に立地または設置計画がある	非該当	非該当 ④固形燃料の継続的な需要(工場・事業者等)の見通しがある	非該当	非該当 ⑤汚泥肥料の継続的な需要(農家・肥料製造業者等)の見通しがある	非該当	非該当 ⑥リンの継続的な需要(肥料製造業者・事業者等)の見通しがある	非該当 ⑦熱需要のある施設(温水プール等)が近隣に立地または設置計画がある
		非該当	非該当 ⑨ごみの減量化が必要となっている	非該当	非該当 ⑧行政計画等で地域バイオマス利活用の推進が位置付けられている	非該当	非該当 ⑧行政計画等で地域バイオマス利活用の推進が位置付けられている	非該当	非該当 ⑧行政計画等で地域バイオマス利活用の推進が位置付けられている	非該当 ⑧行政計画等で地域バイオマス利活用の推進が位置付けられている
		非該当	非該当 ⑨ごみの減量化が必要となっている	非該当	非該当 ⑨ごみの減量化が必要となっている	非該当	非該当 ⑨ごみの減量化が必要となっている	非該当	非該当 ⑨ごみの減量化が必要となっている	非該当 ⑨ごみの減量化が必要となっている
	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
	加点点	0	3	3	6	6	3	3		
	適用性 ○上位3パターン	-	○	○	○	○	○	○		
	総合評価	9	25.5	21	30	21	22.5	16.5		
△:経済性・環境性とも△ ◎:環境性◎かつ適用性○ ○:上記以外	○	◎	◎	◎	○	◎	○			

ただし、これは配点の重み付けで環境性を経済性の1.5倍とした結果であり、この設定を逆に経済性重視とした場合には、連携パターン4、連携パターン2の差が縮まる。

総合評価シート

連携パターン		連携パターン1	連携パターン2	連携パターン3	連携パターン4	連携パターン5	連携パターン6	連携パターン7						
概要		消化+埋立	消化+廃棄物側での処理	消化+固形燃料化	消化+乾燥汚泥肥料	消化+コンポスト	消化+リソ回収	消化+熱利用						
経済性	収支(百万円/年)	351	291	541	409	428	433	586						
	指標 既設更新の年価収支を1.0とする比率	0.88	0.73	1.36	1.02	1.07	1.08	1.47						
	配点設定値	13.5	13.5	0	9	9	9	0						
	18													
	$X \leq 0.7$													
	$0.7 < X \leq 0.9$													
	$0.9 < X \leq 1.1$													
$1.1 < X \leq 1.3$														
経済性 ○:既設更新より費用減 △:既設更新より費用増	○	○	△	△	△	△	△							
環境性	収支(t-CO ₂ /年)	2,191	-243	-872	-292	404	-241	104						
環境性	指標 収支の最大値を0、最小値を1とした換算値	0.00	0.79	1.00	0.81	0.58	0.79	0.68						
	配点設定値	0	9	12	12	6	9	9						
	12													
	$0.8 < Y \leq 1.0$													
	$0.6 < Y \leq 0.8$													
	$0.4 < Y \leq 0.6$													
	$0.2 < Y \leq 0.4$													
環境性 ◎:収支マイナス(脱炭素) ○:既設更新より排出量削減 △:既設更新より排出量増加	△	◎	◎	◎	○	◎	○							
適用性	該当1項目あたりの 加点設定値	3	①汚泥処分費が課題となっている	該当	①汚泥処分費が課題となっている	該当	①汚泥処分費が課題となっている	該当	①汚泥処分費が課題となっている	該当	②MAP折出やリソ放流規制への対応が課題となっている	該当	①汚泥処分費が課題となっている	該当
			③処理能力に余裕のある廃棄物処理場が近隣に立地または設置計画がある	非該当	④固形燃料の継続的な需要(工場・事業者等)の見通しがある	非該当	⑤汚泥肥料の継続的な需要(農家・肥料製造業者等)の見通しがある	該当	⑤汚泥肥料の継続的な需要(農家・肥料製造業者等)の見通しがある	該当	⑥リソの継続的な需要(肥料製造業者・事業者等)の見通しがある	非該当	⑦熱需要のある施設(温水プール等)が近隣に立地または設置計画がある	非該当
			⑧行政計画等で地域バイオマス利活用の推進が位置付けられている	非該当	⑧行政計画等で地域バイオマス利活用の推進が位置付けられている	非該当	⑧行政計画等で地域バイオマス利活用の推進が位置付けられている	非該当	⑧行政計画等で地域バイオマス利活用の推進が位置付けられている	非該当	⑧行政計画等で地域バイオマス利活用の推進が位置付けられている	非該当	⑧行政計画等で地域バイオマス利活用の推進が位置付けられている	非該当
			⑨ごみの減量化が必要となっている	非該当	⑨ごみの減量化が必要となっている	非該当	⑨ごみの減量化が必要となっている	非該当	⑨ごみの減量化が必要となっている	非該当	⑨ごみの減量化が必要となっている	非該当	⑨ごみの減量化が必要となっている	非該当
			-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	
			-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	
			-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	
			加点	0	3	3	6	6	3	3				
			適用性 ○上位3パターン	-	○	○	○	○	○	○				
			総合評価	13.5	25.5	15	27	21	21	12				
△:経済性・環境性とも△ ◎:環境性◎かつ適用性○ ○:上記以外	○	◎	◎	◎	○	◎	○							

以上より、事業化に向けた基本検討に着手する場合は、連携パターン2、4を候補とするのが妥当と選定される。

5.4 連携パターンごとに適用する費用関数

連携パターン1

項目	No	項目	費用関数	単位	デフレーター補正值 ^{*1} (α)	参考 ^{*2}	備考
経済性		前処理施設(建設費)	$Y=56.054Q_w^{0.4491}$	百万円	-		
	①	前処理施設(維持管理費)	$Y=11.96646Q_w^{0.7} \times b \times 365 \times C \div 10^6 \times \alpha$	百万円/年	1.09	1	b: 人件費
	②	混合槽(機械)	$Y=8.26 \times Q_v^{0.400} \times \alpha$	百万円	1.25	2	C: 電気使用量単価
		混合槽(電気)	$Y=0.836 \times Q_v^{0.535} \times \alpha$	百万円			
		混合槽(土建)	$Y=2.01 \times Q_v^{0.583} \times \alpha$	百万円			
		混合槽(維持管理費)	$Y=9.45 \times Q_v^{0.493} \times C \times \alpha$	百万円/年			
		混合槽(補修費)	$Y=0.184 \times Q_v^{0.400} \times \alpha$	百万円/年			
	③	消化槽(機電)	$Y=(228.55 \times Q_v^{0.4974}) \times \alpha$	百万円	1.15	4	
		消化槽(土建)	$Y=(0.0117 \times Q_v + 25.6) \times \alpha$	百万円			
		消化槽(維持管理)	$Y=(0.171 \times (Q_{s1} \times 365) + 0.390) \times \alpha$	百万円/年	1.33	3	
④	ガスタンク	$Y=10.4 \times Q_v^{0.437} \times \alpha$	百万円	1.25	2		
	ガスタンク(維持管理費)	$Y=0.283 \times Q_v^{0.302} \times \alpha$	百万円				
⑤	脱水機(機械)	$Y=0.434 \times Q_{s1}^{0.373} \times \alpha$	百万円	1.33	3		
	脱水機(土木)	$Y=0.227 \times Q_{s1}^{0.444} \times \alpha$	百万円				
	脱水機(維持管理)	$Y=0.039 \times Q_{s1}^{0.596} \times \alpha$	百万円/年				
⑥	消化ガス発電機(機電)	$Y=(4.8485 \times Q_a^{0.7556}) \times \alpha$	百万円	1.15	4		
	消化ガス発電機(土建)	$Y=(0.0407 \times Q_a^{1.288}) \times \alpha$	百万円				
	消化ガス発電機(維持管理費)	$Y=(0.0296 \times Q_a + 5.9964) \times \alpha$	百万円/年				
⑦	汚泥処分費用	$Y=Q_s \times B$	円	-	-	-	
⑧	売電収入(下水)	$Y=Q_p \times C$	円	-	-	-	
⑨	廃棄物焼却炉運転	$Y=Q_s \times E \times C$	円	-	-	-	
⑩	売電収入(廃棄物)	$Y=Q_p \times C$	円	-	-	-	
環境性	A	前処理施設運転	$G=94.6 \times Q_w^{0.43} \times a$	t-CO ₂ /年	-	2	
	B	再エネ生成(発電・下水)	$G=Q_p \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	
	C	廃棄物焼却に伴う燃料使用	$G=Q_e \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	
	D	再エネ生成(発電・廃棄物)	$G=Q_p \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	
	E	埋め立て処分量	$G=Q_s \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	委託先が埋立でない場合不要

Y: 費用、 Q_w : 生ごみ受け入れ量、 Q_v : 容量、 Q_{s1} : 汚泥量(固形物1%換算) Q_g : 消化ガス量、 Q_s : 汚泥処理量、 Q_a : ガス発電容量、 Q_p : 発電量、B: 汚泥処分単価、C: 電力単価、E: 処理量当たりのエネルギー使用量、G: 温室効果ガス排出(削減)量 Q_e : エネルギー使用量、a: 温室効果ガス排出量原単位

※1 出典資料の発刊年度を基準とした最新年度の値(R4, 12月時点最新年度2021年値の値で記載)への補正值

- ※2 1: 下水処理場におけるエネルギー自立化の可能性調査研究技術資料, 下水道新技術機構, 2019
 2: 下水処理場へのバイオマス(生ごみ等受入れマニュアル)受入れ, 下水道新技術機構, 2011
 3: バイオソリッド利活用基本計画(下水汚泥処理総合計画)策定マニュアル, 下水道協会, 2004
 4: 下水汚泥エネルギー化技術ガイドライン-改訂版-, 国交省, H30
 5: 廃棄物系バイオマス利活用 導入マニュアル, 環境省, H29
 6: 下水道におけるリン資源化の手引き, 国交省, 2010

連携パターン2

項目	No	項目	費用関数	単位	デフレーター補正値 ^{*1} (α)	参考 ^{*2}	備考
経済性	①	前処理施設(建設費)	$Y=56.054Q_w^{0.4491}$	百万円	-		
		前処理施設(維持管理費)	$Y=11.96646Q_w^{0.7} \times b \times 365 \times C \div 10^6 \times \alpha$	百万円/年	1.09	1	b: 人件費
	②	混合槽(機械)	$Y=8.26 \times Q_v^{0.400} \times \alpha$	百万円	1.25	2	C: 電気使用量単価
		混合槽(電気)	$Y=0.836 \times Q_v^{0.535} \times \alpha$	百万円			
		混合槽(土建)	$Y=2.01 \times Q_v^{0.583} \times \alpha$	百万円			
		混合槽(維持管理費)	$Y=9.45 \times Q_v^{0.493} \times C \times \alpha$	百万円/年			
		混合槽(補修費)	$Y=0.184 \times Q_v^{0.400} \times \alpha$	百万円/年			
	③	消化槽(機電)	$Y=(228.55 \times Q_v^{0.4974}) \times \alpha$	百万円	1.15	4	
		消化槽(土建)	$Y=(0.0117 \times Q_v + 25.6) \times \alpha$	百万円			
		消化槽(維持管理)	$Y=(0.171 \times (Q_{s1} \times 365) + 0.390) \times \alpha$	百万円/年	1.33	3	
	④	ガスタンク	$Y=10.4 \times Q_v^{0.437} \times \alpha$	百万円	1.25	2	
		ガスタンク(維持管理費)	$Y=0.283 \times Q_v^{0.302} \times \alpha$	百万円			
	⑤	脱水機(機械)	$Y=0.434 \times Q_{s1}^{0.373} \times \alpha$	百万円	1.33	3	
		脱水機(土木)	$Y=0.227 \times Q_{s1}^{0.444} \times \alpha$	百万円			
脱水機(維持管理)		$Y=0.039 \times Q_{s1}^{0.596} \times \alpha$	百万円/年				
⑥	消化ガス発電機(機電)	$Y=(4.8485 \times Q_a^{0.7556}) \times \alpha$	百万円	1.15	4	T: 年間稼働時間	
	消化ガス発電機(土建)	$Y=(0.0407 \times Q_a^{1.288}) \times \alpha$	百万円				
	消化ガス発電機(維持管理費)	$Y=(0.0296 \times Q_a + 5.9964) \times \alpha$	百万円/年				
⑦	売電収入(下水)	$Y=Q_p \times C$	円	-	-		
⑧	廃棄物焼却炉運転	$Y=Q_s \times E \times C$	円	-	-		
⑨	売電収入(廃棄物)	$Y=Q_p \times C$	円	-	-		
環境性	A	前処理施設運転	$G=94.6 \times Q_w^{0.43} \times a$	t-CO ₂ /年	-	2	
	B	再エネ生成(発電・下水)	$G=Q_p \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	
	C	廃棄物焼却量増加	$G=Q_s \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	
	D	廃棄物焼却に伴う燃料使用	$G=Q_e \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	
	E	再エネ生成(発電・廃棄物)	$G=Q_p \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	

Y: 費用、 Q_w : 生ごみ受け入れ量、 Q_v : 容量、 Q_{s1} : 汚泥量(固形物1%換算) Q_g : 消化ガス量、 Q_s : 汚泥処理量、 Q_a : ガス発電容量、 Q_p : 発電量、B: 汚泥処分単価、C: 電力単価、E: 処理量当たりのエネルギー使用量、G: 温室効果ガス排出(削減)量 Q_e : エネルギー使用量、a: 温室効果ガス排出量原単位

※1 出典資料の発刊年度を基準とした最新年度の値(R4, 12月時点最新年度2021年値の値で記載)への補正値

※2 1: 下水処理場におけるエネルギー自立化の可能性調査研究技術資料, 下水道新技術機構, 2019

2: 下水処理場へのバイオマス(生ごみ等受入れマニュアル)受入れ, 下水道新技術機構, 2011

3: バイオソリッド利活用基本計画(下水汚泥処理総合計画)策定マニュアル, 下水道協会, 2004

4: 下水汚泥エネルギー化技術ガイドライン-改訂版-, 国交省, H30

5: 廃棄物系バイオマス利活用 導入マニュアル, 環境省, H29

6: 下水道におけるリン資源化の手引き, 国交省, 2010

連携パターン3

項目	No	項目	費用関数	単位	デフレーター補正値 ^{※1} (α)	参考 ^{※2}	備考
経済性	①	前処理施設(建設費)	$Y=56.054Q_w^{0.4491}$	百万円	-		
		前処理施設(維持管理費)	$Y=11.96646Q_w^{0.7} \times b \times 365 \times C \div 10^6 \times \alpha$	百万円/年	1.09	1	b: 人件費
	②	混合槽(機械)	$Y=8.26 \times Q_v^{0.400} \times \alpha$	百万円	1.25	2	
		混合槽(電気)	$Y=0.836 \times Q_v^{0.535} \times \alpha$	百万円			
		混合槽(土建)	$Y=2.01 \times Q_v^{0.583} \times \alpha$	百万円			
		混合槽(維持管理費)	$Y=9.45 \times Q_v^{0.493} \times C \times \alpha$	百万円/年			
		混合槽(補修費)	$Y=0.184 \times Q_v^{0.400} \times \alpha$	百万円/年			
	③	消化槽(機電)	$Y=(228.55 \times Q_v^{0.4974}) \times \alpha$	百万円	1.15	4	
		消化槽(土建)	$Y=(0.0117 \times Q_v + 25.6) \times \alpha$	百万円			
		消化槽(維持管理)	$Y=(0.171 \times (Q_{s1} \times 365) + 0.390) \times \alpha$	百万円/年	1.33	3	
	④	ガスタンク	$Y=10.4 \times Q_v^{0.437} \times \alpha$	百万円	1.25	2	
		ガスタンク(維持管理費)	$Y=0.283 \times Q_v^{0.302} \times \alpha$	百万円			
	⑤	脱水機(機械)	$Y=0.434 \times Q_{s1}^{0.373} \times \alpha$	百万円	1.33	3	
		脱水機(土木)	$Y=0.227 \times Q_{s1}^{0.444} \times \alpha$	百万円			
		脱水機(維持管理)	$Y=0.039 \times Q_{s1}^{0.596} \times \alpha$	百万円/年			
	⑥	消化ガス発電機(機電)	$Y=(4.8485 \times Q_a^{0.7556}) \times \alpha$	百万円	1.15	4	
		消化ガス発電機(土建)	$Y=(0.0407 \times Q_a^{1.288}) \times \alpha$	百万円			
消化ガス発電機(維持管理費)		$Y=(0.0296 \times Q_a + 5.9964) \times \alpha$	百万円/年				
⑦	売電収入(下水)	$Y=Q_p \times C$	円	-	-		
⑧	炭化炉(機械)	$Y=206.94Q_s^{0.6123} \times \alpha$	百万円	1.15	4		
	炭化炉(土建)	$Y=64.741Q_s^{0.391} \times \alpha$	百万円				
	炭化炉(維持管理)	$Y=(1.8778Q_s + 105.9) \times \alpha$	百万円/年				
⑨	乾燥施設(機電)	$Y=228.55 \times Q_f^{0.4974} \times \alpha$	百万円	1.15	4		
	乾燥施設(土木)	$Y=64.741 \times Q_f^{0.391} \times \alpha$	百万円				
	乾燥施設(維持管理)	$Y=0.362 \times Q_s^{0.585} \times \alpha$	百万円/年	1.33	3		
⑩	廃棄物焼却炉運転	$Y=Q_s \times E \times C$	円	-	-		
⑪	売電収入(廃棄物)	$Y=Q_p \times C$	円	-	-		
環境性	A	前処理施設運転	$G=94.6 \times Q_w^{0.43} \times a$	t-CO ₂ /年	-	2	
	B	再エネ生成(発電・下水)	$G=Q_p \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	
	C	廃棄物焼却に伴う燃料使用	$G=Q_e \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	
	D	再エネ生成(発電・廃棄物)	$G=Q_p \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	
	E	再エネ生成(固形燃料)	$G=Q_b \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	
	F	固形燃料化処理	$G=Q_s \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	

Y: 費用、 Q_w : 生ごみ受け入れ量、 Q_v : 容量、 Q_{s1} : 汚泥量(固形物1%換算) Q_g : 消化ガス量、 Q_s : 汚泥処理量、 Q_a : ガス発電容量、 Q_p : 発電量、B: 汚泥処分単価、 Q_f : 施設規模、C: 電力単価、E: 処理量当たりのエネルギー使用量、G: 温室効果ガス排出(削減)量 Q_e : エネルギー使用量、a: 温室効果ガス排出量原単位、 Q_b : 固形燃料利用で代替される燃料使用量

※1 出典資料の発刊年度を基準とした最新年度の値(R4, 12月時点最新年度2021年値の値で記載)への補正値

※2 1: 下水処理場におけるエネルギー自立化の可能性調査研究技術資料, 下水道新技術機構, 2019 2: 下水処理場へのバイオマス(生ごみ等受け入れマニュアル)受入れ, 下水道新技術機構, 2011 3: バイオソリッド利活用基本計画(下水汚泥処理総合計画)策定マニュアル、下水道協会, 2004 4: 下水汚泥エネルギー化技術ガイドライン-改訂版、国交省, H30 5: 廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル, 環境省, H29 6: 下水道におけるリン資源化の手引き, 国交省, 2010

連携パターン4

項目	No	項目	費用関数	単位	デフレーター補正値*1(α)	参考**2	備考
経済性		前処理施設(建設費)	$Y=56.054Q_w^{0.4491}$	百万円	-		
	①	前処理施設(維持管理費)	$Y=11.96646Q_w^{0.7} \times b \times 365 \times C \div 10^6 \times \alpha$	百万円/年	1.09	1	b: 人件費
	②	混合槽(機械)	$Y=8.26 \times Q_v^{0.400} \times \alpha$	百万円	1.25	2	C: 電気使用量単価
		混合槽(電気)	$Y=0.836 \times Q_v^{0.535} \times \alpha$	百万円			
		混合槽(土建)	$Y=2.01 \times Q_v^{0.583} \times \alpha$	百万円			
		混合槽(維持管理費)	$Y=9.45 \times Q_v^{0.493} \times C \times \alpha$	百万円/年			
		混合槽(補修費)	$Y=0.184 \times Q_v^{0.400} \times \alpha$	百万円/年			
	③	消化槽(機電)	$Y=(228.55 \times Q_v^{0.4974}) \times \alpha$	百万円	1.15	4	
		消化槽(土建)	$Y=(0.0117 \times Q_v + 25.6) \times \alpha$	百万円			
		消化槽(維持管理)	$Y=(0.171 \times (Q_{s1} \times 365) + 0.390) \times \alpha$	百万円/年	1.33	3	
	④	ガスタンク	$Y=10.4 \times Q_v^{0.437} \times \alpha$	百万円	1.25	2	
		ガスタンク(維持管理費)	$Y=0.283 \times Q_v^{0.302} \times \alpha$	百万円			
	⑤	脱水機(機械)	$Y=0.434 \times Q_{s1}^{0.373} \times \alpha$	百万円	1.33	3	
		脱水機(土木)	$Y=0.227 \times Q_{s1}^{0.444} \times \alpha$	百万円			
脱水機(維持管理)		$Y=0.039 \times Q_{s1}^{0.596} \times \alpha$	百万円/年				
⑥	消化ガス発電機(機電)	$Y=(4.8485 \times Q_a^{0.7556}) \times \alpha$	百万円	1.15	4		
	消化ガス発電機(土建)	$Y=(0.0407 \times Q_a^{1.288}) \times \alpha$	百万円				
	消化ガス発電機(維持管理費)	$Y=(0.0296 \times Q_a + 5.9964) \times \alpha$	百万円/年				
⑦	売電収入(下水)	$Y=Q_p \times C$	円	-	-		
⑨	乾燥施設(機電)	$Y=228.55 \times Q_f^{0.4974} \times \alpha$	百万円	1.15	4		
	乾燥施設(土木)	$Y=64.741 \times Q_f^{0.391} \times \alpha$	百万円				
	乾燥施設(維持管理)	$Y=0.362 \times Q_s^{0.585} \times \alpha$	百万円/年	1.33	3		
⑩	廃棄物焼却炉運転	$Y=Q_s \times E \times C$	円	-	-		
⑪	売電収入(廃棄物)	$Y=Q_p \times C$	円	-	-		
環境性	A	前処理施設運転	$G=94.6 \times Q_w^{0.43} \times a$	t-CO ₂ /年	-	2	
	B	再エネ生成(発電・下水)	$G=Q_p \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	
	C	廃棄物焼却に伴う燃料使用	$G=Q_e \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	
	D	再エネ生成(発電・廃棄物)	$G=Q_p \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	
	F	乾燥処理	$G=Q_s \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	

Y: 費用、Q_w: 生ごみ受け入れ量、Q_v: 容量、Q_{s1}: 汚泥量(固形物1%換算) Q_g: 消化ガス量、Q_s: 汚泥処理量、Q_a: ガス発電容量、Q_p: 発電量、B: 汚泥処分単価、Q_f: 施設規模、C: 電力単価、E: 処理量当たりのエネルギー使用量、G: 温室効果ガス排出(削減)量 Q_e: エネルギー使用量、a: 温室効果ガス排出量原単位、

※1 出典資料の発刊年度を基準とした最新年度の値(R4, 12月時点最新年度2021年値の値で記載)への補正値

※2 1: 下水処理場におけるエネルギー自立化の可能性調査研究技術資料, 下水道新技術機構, 2019 2: 下水処理場へのバイオマス(生ごみ等受入れマニュアル)受入れ, 下水道新技術機構, 2011 3: バイオソリッド利活用基本計画(下水汚泥処理総合計画)策定マニュアル, 下水道協会, 2004 4: 下水汚泥エネルギー化技術ガイドライン-改訂版-, 国交省, H30 5: 廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル, 環境省, H29 6: 下水道におけるリン資源化の手引き, 国交省, 2010

連携パターン5

項目	No	項目	費用関数	単位	デフレーター補正値 ^{※1} (α)	参考 ^{※2}	備考
経済性	①	前処理施設(建設費)	$Y=56.054Q_w \wedge 0.4491$	百万円	-		
		前処理施設(維持管理費)	$Y=11.96646Q_w \wedge 0.7 \times b \times 365 \times C \div 10^6 \times \alpha$	百万円/年	1.09	1	b: 人件費
	②	混合槽(機械)	$Y=8.26 \times Q_v \wedge 0.400 \times \alpha$	百万円	1.25	2	C: 電気使用量単価
		混合槽(電気)	$Y=0.836 \times Q_v \wedge 0.535 \times \alpha$	百万円			
		混合槽(土建)	$Y=2.01 \times Q_v \wedge 0.583 \times \alpha$	百万円			
		混合槽(維持管理費)	$Y=9.45 \times Q_v \wedge 0.493 \times C \times \alpha$	百万円/年			
		混合槽(補修費)	$Y=0.184 \times Q_v \wedge 0.400 \times \alpha$	百万円/年			
	③	消化槽(機電)	$Y=(228.55 \times Q_v \wedge 0.4974) \times \alpha$	百万円	1.15	4	
		消化槽(土建)	$Y=(0.0117 \times Q_v + 25.6) \times \alpha$	百万円			
		消化槽(維持管理)	$Y=(0.171 \times (Q_{s1} \times 365) + 0.390) \times \alpha$	百万円/年	1.33	3	
	④	ガスタンク	$Y=10.4 \times Q_v \wedge 0.437 \times \alpha$	百万円	1.25	2	
		ガスタンク(維持管理費)	$Y=0.283 \times Q_v \wedge 0.302 \times \alpha$	百万円			
	⑤	脱水機(機械)	$Y=0.434 \times Q_{s1} \wedge 0.373 \times \alpha$	百万円	1.33	3	
		脱水機(土木)	$Y=0.227 \times Q_{s1} \wedge 0.444 \times \alpha$	百万円			
		脱水機(維持管理)	$Y=0.039 \times Q_{s1} \wedge 0.596 \times \alpha$	百万円/年			
⑥	消化ガス発電機(機電)	$Y=(4.8485 \times Q_a \wedge 0.7556) \times \alpha$	百万円	1.15	4		
	消化ガス発電機(土建)	$Y=(0.0407 \times Q_a \wedge 1.288) \times \alpha$	百万円				
	消化ガス発電機(維持管理費)	$Y=(0.0296 \times Q_a + 5.9964) \times \alpha$	百万円/年				
⑦	売電収入(下水)	$Y=Q_p \times C$	円	-	-		
⑨	堆肥化施設	$Y=1.233 \times Q_f \wedge 0.650 \times \alpha$	億円	1.33	3		
	堆肥化施設(維持管理)	$Y=1.925 \times Q_f \wedge 0.932 \times \alpha$	百万円/年				
⑩	廃棄物焼却炉運転	$Y=Q_s \times E \times C$	円	-	-		
⑪	売電収入(廃棄物)	$Y=Q_p \times C$	円	-	-		
環境性	A	前処理施設運転	$G=94.6 \times Q_w \wedge 0.43 \times a$	t-CO ₂ /年	-	2	
	B	再エネ生成(発電・下水)	$G=Q_p \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	
	C	廃棄物焼却に伴う燃料使用	$G=Q_e \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	
	D	再エネ生成(発電・廃棄物)	$G=Q_p \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	
	F	堆肥化(コンポスト化)	$G=Q_s \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	

Y:費用、 Q_w :生ごみ受け入れ量、 Q_v :容量、 Q_{s1} :汚泥量(固形物1%換算) Q_g :消化ガス量、 Q_s :汚泥処理量、 Q_a :ガス発電容量、 Q_p :発電量、B:汚泥処分単価、 Q_f :施設規模、C:電力単価、E:処理量当たりのエネルギー使用量、G:温室効果ガス排出(削減)量 Q_e :エネルギー使用量、a:温室効果ガス排出量原単位、

※1 出典資料の発刊年度を基準とした最新年度の値(R4, 12月時点最新年度2021年値の値で記載)への補正値

※2 1:下水処理場におけるエネルギー自立化の可能性調査研究技術資料,下水道新技術機構,2019 2:下水処理場へのバイオマス(生ごみ等受入れマニュアル)受入れ,下水道新技術機構,2011 3:バイオソリッド利活用基本計画(下水汚泥処理総合計画)策定マニュアル、下水道協会,2004 4:下水汚泥エネルギー化技術ガイドライン-改訂版-,国交省,H30 5:廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル,環境省,H29 6 下水道におけるリン資源化の手引き,国交省,2010

連携パターン6

項目	No	項目	費用関数	単位	デフレーター補正値 ^{※1} (α)	参考 ^{※2}	備考
経済性	①	前処理施設(建設費)	$Y=56.054Q_w^{0.4491}$	百万円	-		
		前処理施設(維持管理費)	$Y=11.96646Q_w^{0.7} \times b \times 365 \times C \div 10^6 \times \alpha$	百万円/年	1.09	1	b: 人件費
	②	混合槽(機械)	$Y=8.26 \times Q_v^{0.400} \times \alpha$	百万円	1.25	2	C: 電気使用量単価
		混合槽(電気)	$Y=0.836 \times Q_v^{0.535} \times \alpha$	百万円			
		混合槽(土建)	$Y=2.01 \times Q_v^{0.583} \times \alpha$	百万円			
		混合槽(維持管理費)	$Y=9.45 \times Q_v^{0.493} \times C \times \alpha$	百万円/年			
		混合槽(補修費)	$Y=0.184 \times Q_v^{0.400} \times \alpha$	百万円/年			
	③	消化槽(機電)	$Y=(228.55 \times Q_v^{0.4974}) \times \alpha$	百万円	1.15	4	
		消化槽(土建)	$Y=(0.0117 \times Q_v + 25.6) \times \alpha$	百万円			
		消化槽(維持管理)	$Y=(0.171 \times (Q_{s1} \times 365) + 0.390) \times \alpha$	百万円/年	1.33	3	
	④	ガスタンク	$Y=10.4 \times Q_v^{0.437} \times \alpha$	百万円	1.25	2	
		ガスタンク(維持管理費)	$Y=0.283 \times Q_v^{0.302} \times \alpha$	百万円			
	⑤	脱水機(機械)	$Y=0.434 \times Q_{s1}^{0.373} \times \alpha$	百万円	1.33	3	
		脱水機(土木)	$Y=0.227 \times Q_{s1}^{0.444} \times \alpha$	百万円			
脱水機(維持管理)		$Y=0.039 \times Q_{s1}^{0.596} \times \alpha$	百万円/年				
⑥	消化ガス発電機(機電)	$Y=(4.8485 \times Q_a^{0.7556}) \times \alpha$	百万円	1.15	4		
	消化ガス発電機(土建)	$Y=(0.0407 \times Q_a^{1.288}) \times \alpha$	百万円				
	消化ガス発電機(維持管理費)	$Y=(0.0296 \times Q_a + 5.9964) \times \alpha$	百万円/年				
⑦	売電収入(下水)	$Y=Q_p \times C$	円	-	-		
⑨	リン資源化施設(MAP法, 消化液, 建設)	$Y=(1.9888Qt + 107.98) \times \alpha$	百万円	1.21	6		
	リン資源化施設(MAP法, 消化液, 維持管理)	$Y=(0.1334Qt + 0.6595) \times \alpha$	百万円/年				
⑩	廃棄物焼却炉運転	$Y=Q_s \times E \times C$	円	-	-		
⑪	売電収入(廃棄物)	$Y=Q_p \times C$	円	-	-		
環境性	A	前処理施設運転	$G=94.6 \times Q_w^{0.43} \times a$	t-CO ₂ /年	-	2	
	B	再エネ生成(発電・下水)	$G=Q_p \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	
	C	廃棄物焼却に伴う燃料使用	$G=Q_e \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	
	D	再エネ生成(発電・廃棄物)	$G=Q_p \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	

Y: 費用、 Q_w : 生ごみ受け入れ量、 Q_v : 容量、 Q_{s1} : 汚泥量(固形物1%換算) Q_g : 消化ガス量、 Q_s : 汚泥処理量、 Q_a : ガス発電容量、 Q_p : 発電量、B: 汚泥処分単価、Qt: 処理水量、C: 電力単価、E: 処理量当たりのエネルギー使用量、G: 温室効果ガス排出(削減)量 Q_e : エネルギー使用量、a: 温室効果ガス排出量原単位、

※1 出典資料の発刊年度を基準とした最新年度の値(R4, 12月時点最新年度2021年値の値で記載)への補正値

※2 1: 下水処理場におけるエネルギー自立化の可能性調査研究技術資料, 下水道新技術機構, 2019 2: 下水処理場へのバイオマス(生ごみ等受入れマニュアル)受入れ, 下水道新技術機構, 2011 3: バイオソリッド利活用基本計画(下水汚泥処理総合計画)策定マニュアル、下水道協会, 2004 4: 下水汚泥エネルギー化技術ガイドライン-改訂版-, 国交省, H30 5: 廃棄物系バイオマス利活用 導入マニュアル, 環境省, H29 6: 下水道におけるリン資源化の手引き, 国交省, 2010

連携パターン7

項目	No	項目	費用関数	単位	デフレーター補正値 ^{*1} (α)	参考 ^{**2}	備考
経済性	①	前処理施設(建設費)	$Y=56.054Q_w^{0.4491}$	百万円	-		
		前処理施設(維持管理費)	$Y=11.96646Q_w^{0.7} \times b \times 365 \times C \div 10^6 \times \alpha$	百万円/年	1.09	1	b: 人件費
	②	混合槽(機械)	$Y=8.26 \times Q_v^{0.400} \times \alpha$	百万円	1.25	2	C: 電気使用量単価
		混合槽(電気)	$Y=0.836 \times Q_v^{0.535} \times \alpha$	百万円			
		混合槽(土建)	$Y=2.01 \times Q_v^{0.583} \times \alpha$	百万円			
		混合槽(維持管理費)	$Y=9.45 \times Q_v^{0.493} \times C \times \alpha$	百万円/年			
		混合槽(補修費)	$Y=0.184 \times Q_v^{0.400} \times \alpha$	百万円/年			
	③	消化槽(機電)	$Y=(228.55 \times Q_v^{0.4974}) \times \alpha$	百万円	1.15	4	
		消化槽(土建)	$Y=(0.0117 \times Q_v + 25.6) \times \alpha$	百万円			
		消化槽(維持管理)	$Y=(0.171 \times (Q_{s1} \times 365) + 0.390) \times \alpha$	百万円/年	1.33	3	
	④	ガスタンク	$Y=10.4 \times Q_v^{0.437} \times \alpha$	百万円	1.25	2	
		ガスタンク(維持管理費)	$Y=0.283 \times Q_v^{0.302} \times \alpha$	百万円			
	⑤	脱水機(機械)	$Y=0.434 \times Q_{s1}^{0.373} \times \alpha$	百万円	1.33	3	
		脱水機(土木)	$Y=0.227 \times Q_{s1}^{0.444} \times \alpha$	百万円			
		脱水機(維持管理)	$Y=0.039 \times Q_{s1}^{0.596} \times \alpha$	百万円/年			
	⑥	消化ガス発電機(機電)	$Y=(4.8485 \times Q_a^{0.7556}) \times \alpha$	百万円	1.15	4	
		消化ガス発電機(土建)	$Y=(0.0407 \times Q_a^{1.288}) \times \alpha$	百万円			
消化ガス発電機(維持管理費)		$Y=(0.0296 \times Q_a + 5.9964) \times \alpha$	百万円/年				
⑦	売電収入(下水)	$Y=Q_p \times C$	円	-	-		
⑨	焼却設備(機械)	$Y=1.888 \times Q_f^{0.597} \times \alpha$	億円	1.33	3		
	焼却設備(電気)	$Y=0.726 \times Q_f^{0.539} \times \alpha$	億円				
	焼却設備(土建、焼却炉)	$Y=1.361 \times Q_f^{0.380} \times \alpha$	億円				
	焼却設備(土建、電気室)	$Y=2.426 \times Q_f^{0.0094} \times \alpha$	億円				
⑩	廃棄物焼却炉運転	$Y=Q_s \times E \times C$	円	-	-		
⑪	売電収入(廃棄物)	$Y=Q_p \times C$	円	-	-		
環境性	A	前処理施設運転	$G=94.6 \times Q_w^{0.43} \times a$	t-CO ₂ /年	-	2	
	B	再エネ生成(発電・下水)	$G=Q_p \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	
	C	廃棄物焼却に伴う燃料使用	$G=Q_e \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	
	D	再エネ生成(発電・廃棄物)	$G=Q_p \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	
	E	再エネ生成(焼却熱利用)	$G=Q_h \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	
	F	焼却	$G=Q_s \times a$	t-CO ₂ /年	-	-	

Y:費用、 Q_w :生ごみ受け入れ量、 Q_v :容量、 Q_{s1} :汚泥量(固形物1%換算) Q_g :消化ガス量、 Q_s :汚泥処理量、 Q_a :ガス発電容量、 Q_p :発電量、 B :汚泥処分単価、 Q_f :施設規模、 C :電力単価、 E :処理量当たりのエネルギー使用量、 G :温室効果ガス排出(削減)量 Q_e :エネルギー使用量、 a :温室効果ガス排出量原単位、 Q_h :焼却熱利用で代替する燃料使用量

※1 出典資料の発刊年度を基準とした最新年度の値(R4, 12月時点最新年度2021年値の値で記載)への補正値

※2 1:下水処理場におけるエネルギー自立化の可能性調査研究技術資料,下水道新技術機構,2019 2:下水処理場へのバイオマス(生ごみ等受入れマニュアル)受入れ,下水道新技術機構,2011 3:バイオソリッド利活用基本計画(下水汚泥処理総合計画)策定マニュアル、下水道協会,2004 4:下水汚泥エネルギー化技術ガイドライン-改訂版-,国交省,H30 5:廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル,環境省,H29 6 下水道におけるリソース化の手引き,国交省,2010