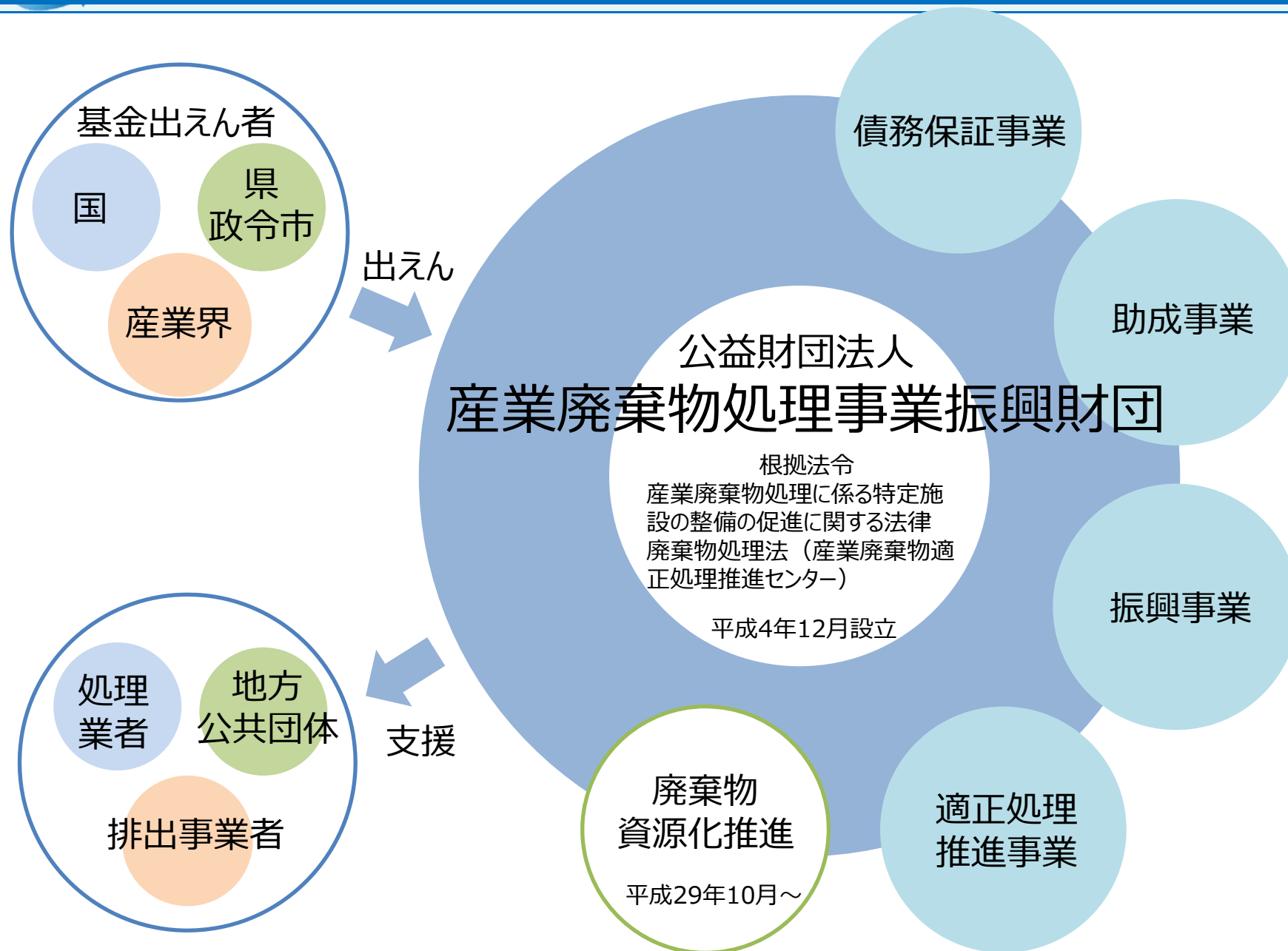


地域の産業廃棄物等を広域的に処理する 廃棄物資源化構想

2019年11月

公益財団法人 産業廃棄物処理事業振興財団





中部地方／2001年11月、2002年7月



中部地方／2003年10月



スリランカ コロンボ近郊／2017年4月、8月



by internet news (*Dailymirror*)



東北地方
2018年6月

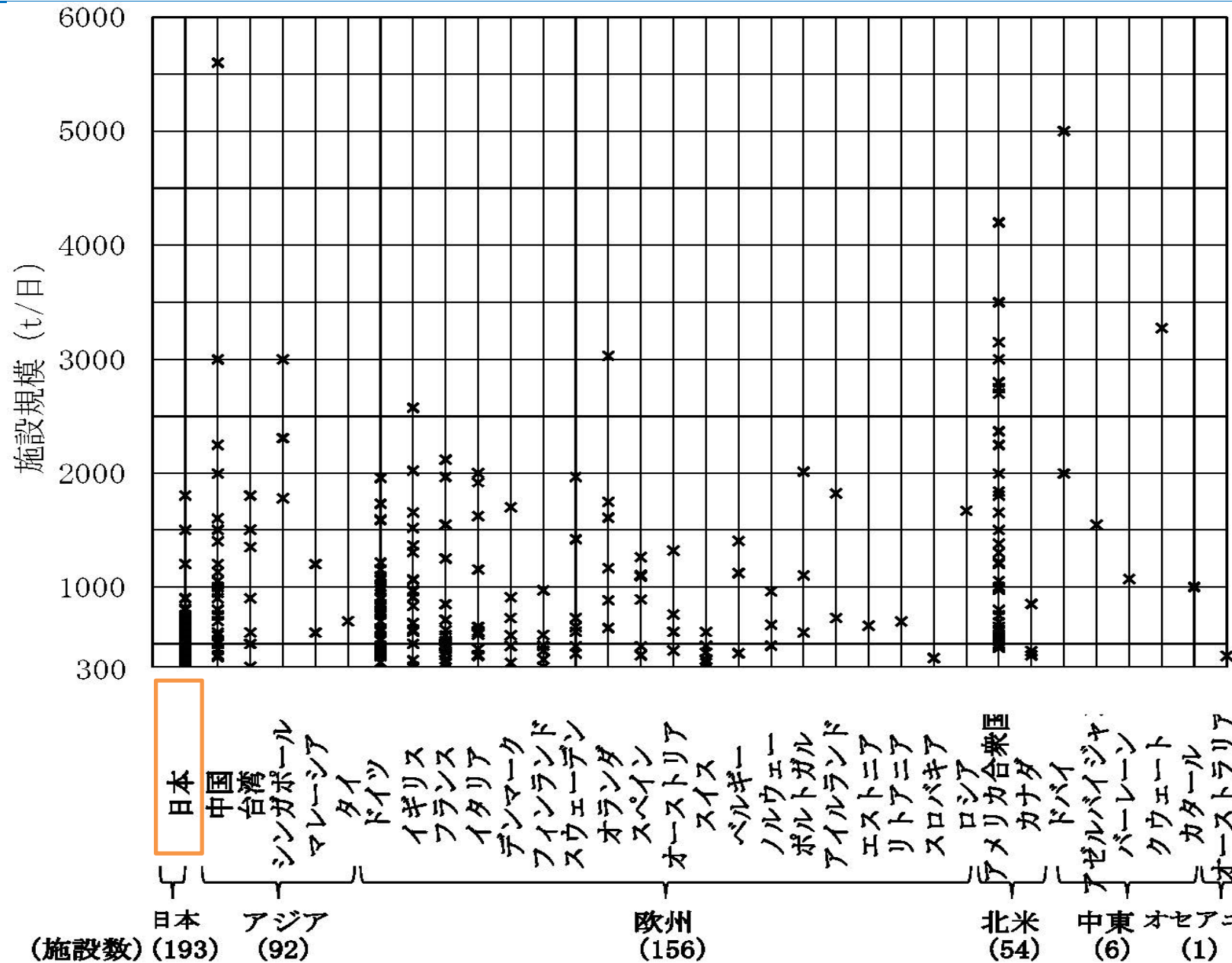
国内外であふれる未利用可燃廃棄物資源
⇒ 抜本的解決策必要

- コロンビア大学のWebサイトに掲載されたWaste-to-Energyの施設リスト(地名、処理能力等が掲載)¹⁾に掲載された国内外の約1,600施設を基に整理。
- 上記のうち、施設規模が300t/日以上で検索可能な施設を対象に、インターネット検索(2019年7月～8月実施)により、受入廃棄物種類、事業主体、エネルギー利用形態を整理。
- その他のインターネット検索結果を含めて、国内193施設、海外309施設の計502施設の状況を整理。

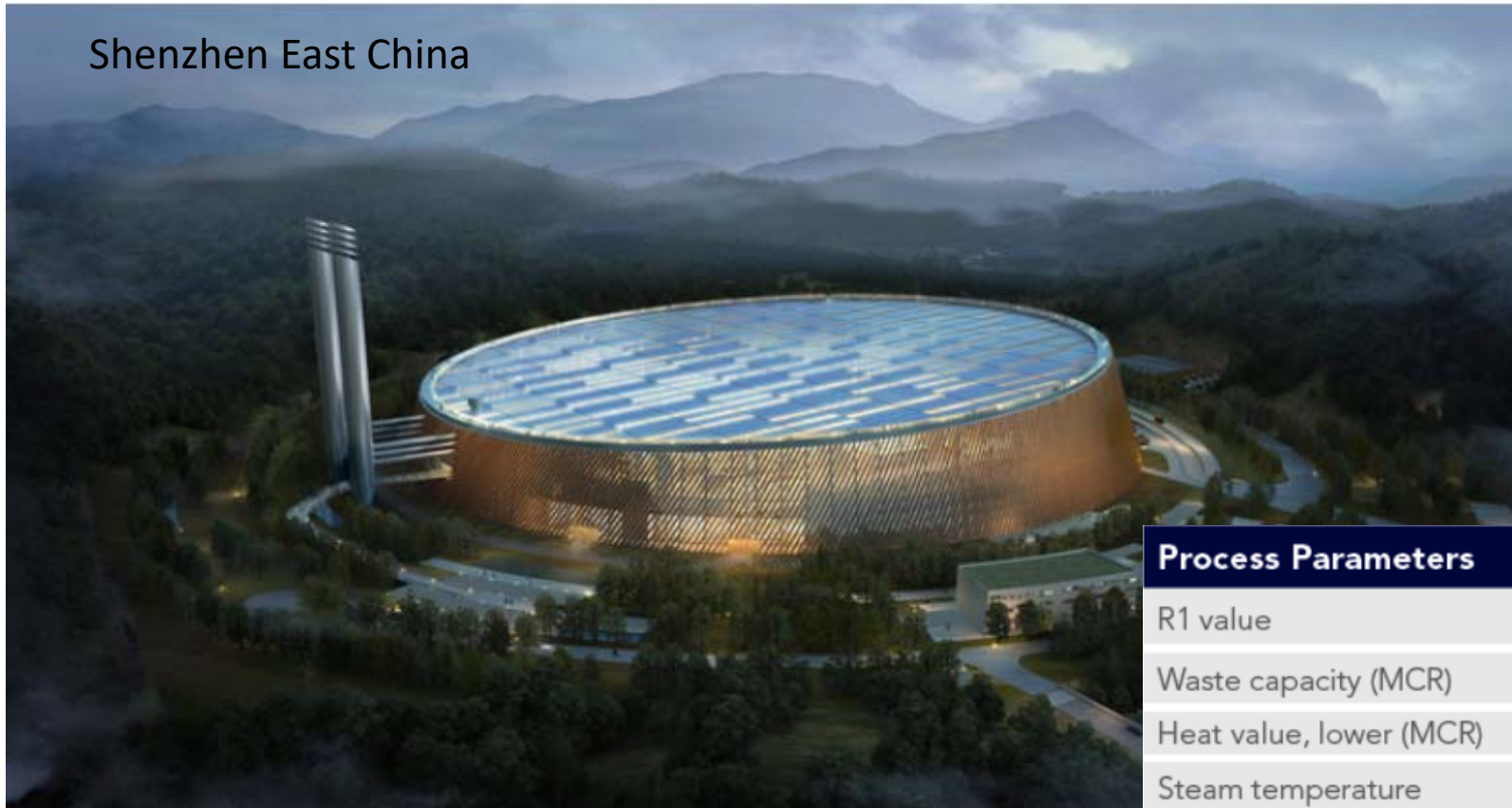
[1\) 1600 Waste to Energy-facilities in the World](#)

http://www.seas.columbia.edu/earth/wtert/newwtert/Research/sofos/WTE_Plants.xlsx

国内外の廃棄物資源化(WtE)施設の設置状況



Shenzhen East China



屋根面積66,000m²のうち44,000m²に太陽光発電パネル

Process Parameters	Values
R1 value	0,8
Waste capacity (MCR)	5616 t/day
Heat value, lower (MCR)	8792 KJ/kg
Steam temperature	450 °C
Steam pressure	65 bar(a)
Gross electric output	165 MW
Boiler outlet flue gas temperature	180-200 °C
Feed water temperature	130 °C

施設規模別の施設数、平均施設規模（300t/日以上）

施設規模 (t/日)	上段:施設数(箇所) 下段(斜体):平均施設規模(t/日)		
	日 本	海 外	全 体
300~499	122 (63.2%) 373	58 (18.8%) 418	180 (35.9%) 387
500~999	66 (34.2%) 639	121 (39.2%) 725	187 (37.3%) 695
1,000~	5 (2.6%) 1,380	130 (42.1%) 1,721	135 (26.9%) 1,708
計	193 (100.0%) 490	309 (100.0%) 1,086	502 (100.0%) 858

対象廃棄物別の施設数と施設規模 (300t/日以上)

地域		上段：300t/日以上の施設数 (箇所) 下段 (斜体)：平均施設規模 (t/日)				
		MSWのみ ^{注1)}	MSW, Industrial, Business Waste 等の混合	Industrial 等のみ ^{注2)}	不明	計
日本		186 (96.4%)	6 (3.1%)	1 (0.5%)	0 (0.0%)	193 (100.0%)
		<i>497</i>	<i>483</i>	<i>550</i>	<i>---</i>	<i>490</i>
海外	アジア (日本除く)	90 (97.8%) <i>1,107</i>	0 (0.0%) <i>---</i>	0 (0.0%) <i>---</i>	2 (2.2%) <i>3,000</i>	92 (100.0%) <i>1,158</i>
	欧州	65 (41.7%) 854	77 (49.4%) 899	2 (1.3%) <i>894</i>	12 (7.7%) <i>735</i>	156 (100.0%) <i>868</i>
	北米	37 (68.5%) <i>1,519</i>	15 (27.8%) <i>1,394</i>	0 (0.0%) <i>---</i>	2 (3.7%) <i>1,639</i>	54 (100.0%) <i>1,489</i>
	中東	4 (66.7%) <i>2,836</i>	1 (16.7%) <i>1,545</i>	0 (0.0%) <i>---</i>	1 (16.7%) <i>1,000</i>	6 (100.0%) <i>2,315</i>
	オセアニア	0 (0.0%) <i>-</i>	1 (100.0%) <i>394</i>	0 (0.0%) <i>---</i>	0 (0.0%) <i>---</i>	1 (100.0%) <i>394</i>
	海外計	196 (63.4%) <i>1,136</i>	94 (30.4%) <i>980</i>	2 (0.6%) <i>894</i>	17 (5.5%) <i>1,123</i>	309 (100.0%) <i>1,086</i>
計		382 (76.1%) <i>822</i>	100 (19.9%) <i>950</i>	3 (0.6%) <i>894</i>	17 (3.4%) <i>1,123</i>	502 (100.0%) <i>858</i>

注1) 日本は一般廃棄物

注2) 日本は産業廃棄物

地域別の事業主体（300t/日以上施設の設置数）

地域		民間企業のみ	民間企業と公共事業体との混成	公共事業体のみ	不明	計	
日本		5 (2.6%)	4 (2.1%)	184 (95.3%)	0 (0.0%)	193 (100.0%)	
海外	アジア	中国	---- (----)	60 (100.0%)	---- (----)	---- (----)	60 (100.0%)
		その他	16 (50.0%)	0 (0.0%)	14 (43.8%)	2 (6.3%)	32 (100.0%)
	欧州	47 (30.1%)	29 (18.6%)	66 (42.3%)	14 (9.0%)	156 (100.0%)	
	北米	48 (88.9%)	0 (0.0%)	3 (5.6%)	3 (5.6%)	54 (100.0%)	
	中東	0 (0.0%)	1 (16.7%)	5 (83.3%)	0 (0.0%)	6 (100.0%)	
	オセアニア	1 (100.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (100.0%)	
	海外計	112 (36.3%)	90 (29.2%)	88 (28.5%)	19 (6.2%)	309 (100.0%)	
合計		117 (23.3%)	94 (21.6%)	272 (54.2%)	38 (7.6%)	502 (100.0%)	

注) 中国については詳細未調査であり、便宜上、すべて「民間企業と公共事業体の混成」とした。

地域別、エネルギー利用形態別の施設数

地域	上段：300t/日以上 <small>の施設数</small> （箇所）					下段（斜体）：規模あたり熱利用量の平均値（kW/(t/日)）			計
	発電のみ	熱電利用				熱利用のみ			
		発電+ 地域冷暖房	発電+地域冷暖房 +産業利用	発電+ 産業利用	不明	地域 冷暖房	地域冷暖房 +産業利用	産業 利用	
アジア	92 (100.0%) 20.9	---	---	---	---	---	---	---	92 (100.0%)
欧州	71 (45.5%) 29.5	69 (44.2%) 75.5	4 (2.6%) 50.3	2 (1.3%) 45.4	5 (3.2%) 60.6	4 (2.6%) 114.0	1 (0.6%) 17.9	---	156 (100.0%) 53.7
北米	54 (100.0%) 27.3	---	---	---	---	---	---	---	54 (100.0%)
中東	6 (100.0%) 28.9	---	---	---	---	---	---	---	6 (100.0%)
オセアニア	1 (100.0%) 47.0	---	---	---	---	---	---	---	1 (100.0%)
計	224 (72.5%) 25.4	69 (22.3%) 75.5	4 (1.3%) 50.3	2 (0.6%) 45.4	5 (1.6%) 60.6	4 (1.3%) 114.0	1 (0.3%) 17.9	---	309 (100.0%) 35.6

欧州での熱利用例

国	地域	エネルギー利用形態	熱の利用先
ドイツ	シュタースフルト	電力+熱	ソーダプラントに供給
ドイツ	クナザック	電力+熱	化学プラント及び地域冷暖房導管に供給
スイス	ヒンウィル	電力+熱	ビニルハウス及び地域冷暖房導管に供給
スイス	ヴァインフェルデン	電力+熱	学校及び製紙プラントに供給

資源化施設の設置状況について（まとめ）

国内外の300t/日以上 of 廃棄物資源化施設の立地状況について整理すると・・・

- 国内の廃棄物資源化施設の規模は海外に比べ概して小さい。
- 国内の廃棄物資源化施設は一般廃棄物を対象にしたものが主であり、産業廃棄物の大規模施設での効率的な資源化は進んでいない。
- 海外では民間のみや、民間企業と公共が共同で整備する大規模施設(300t/日以上)が多いが、日本ではほとんどが公共事業体のみによって整備されている。
- 海外の資源化施設でのエネルギー利用形態をみると、発電利用のみが主(72%)であるが、欧州では地域冷暖房利用等の熱利用による効率的なエネルギー利用が進んでいる。

地方部の現状

産業廃棄物処理

- ・資源未活用
(単純焼却、埋立中心)
- ・小規模業者による処理
(排出事業者と住民の不安)
- ・処理コスト大

一般廃棄物処理

- ・発電未実施の
焼却炉の存在
- ・処理コスト大

廃棄物資源 の有効活用

地域の廃棄物の
一体的な処理
スケールメリット
による資源化率
の向上

- ・廃棄物による再生可能
エネルギーの創出
- ・循環型社会の形成

P F Iスキームによる 効率的運営

P F Iによる
合理化と効率化

- ・建設費の合理化
- ・AI等を駆使した効率的な運営
(運営費等ランニングコスト
の低減と高効率発電)

信頼できるSPCでの
安定、安心な運営

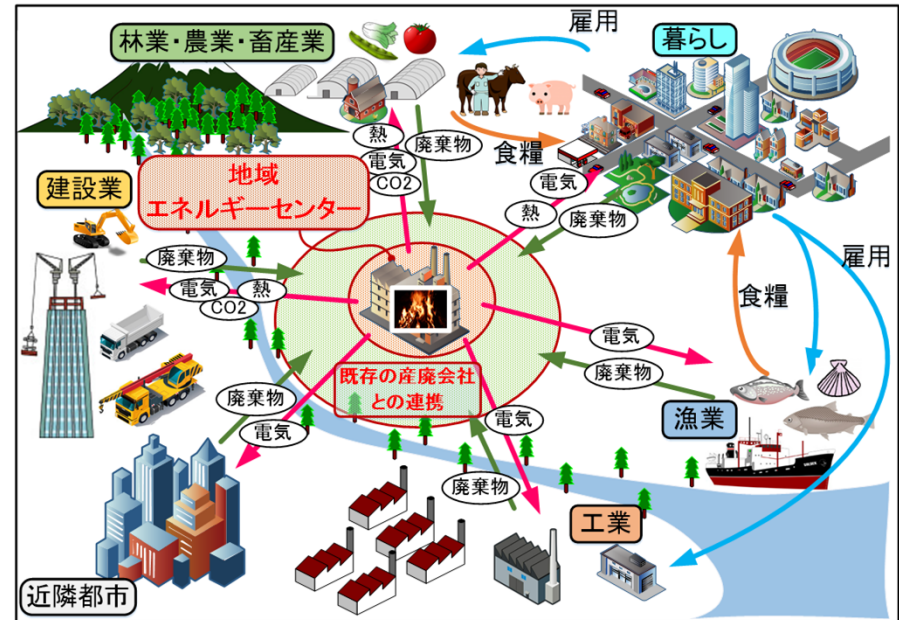
- ・開かれたオープンな運営
- ・地域へのエネルギー供給

住民参加型の地域循環共生圏
(コミュニティ)の創造

- ・地域活性化
- ・財政の安定

基本コンセプト

1. 地域で発生する全ての廃棄物等の広域処理、一体処理、エネルギー化
2. 民間の資本、技術の最大活用による効率化、低コスト化
3. 処理(エネルギー化)方式の地域での最適化
4. 地域関係者の参画によるプロジェクト推進と、地域循環共生圏の構築

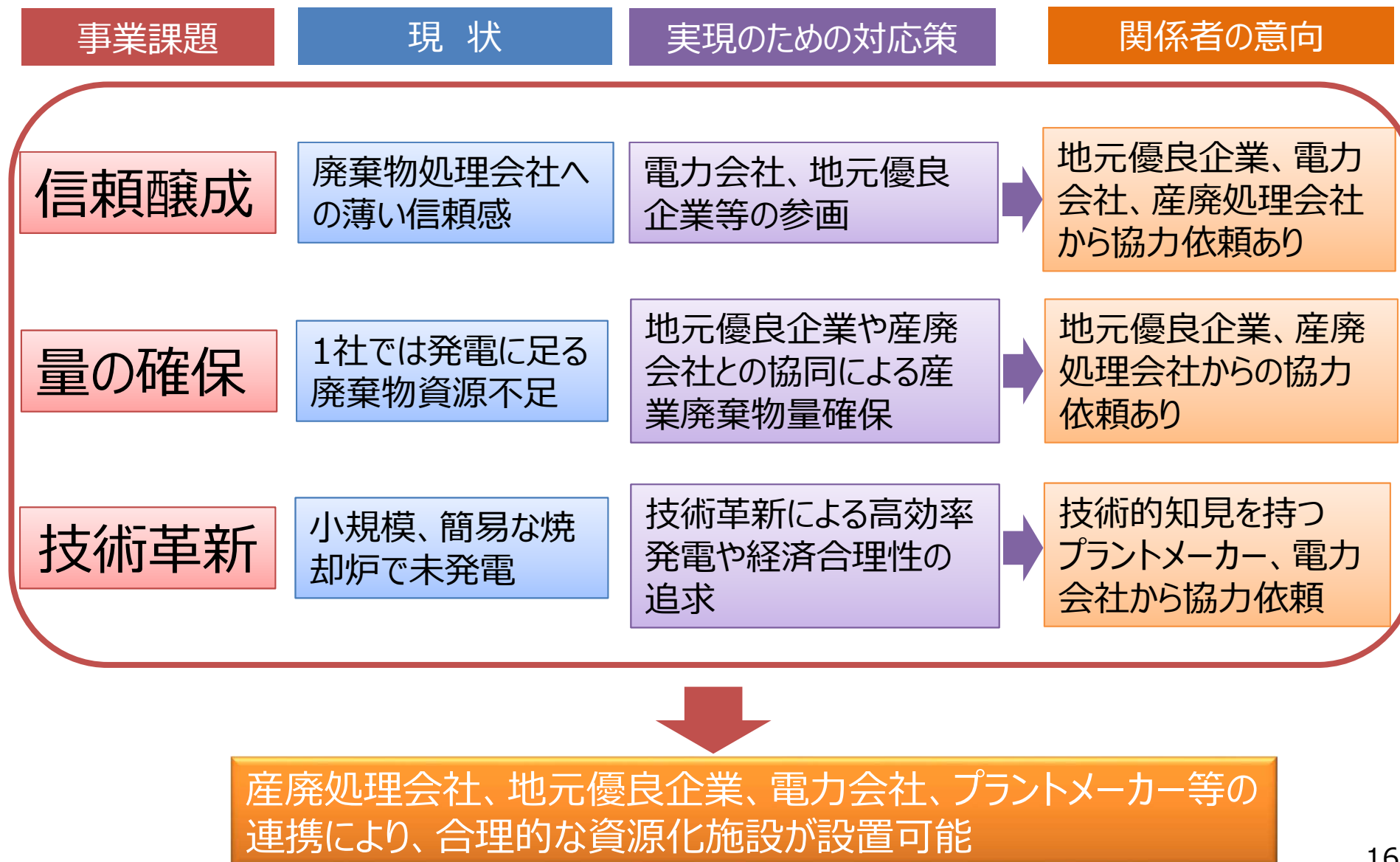


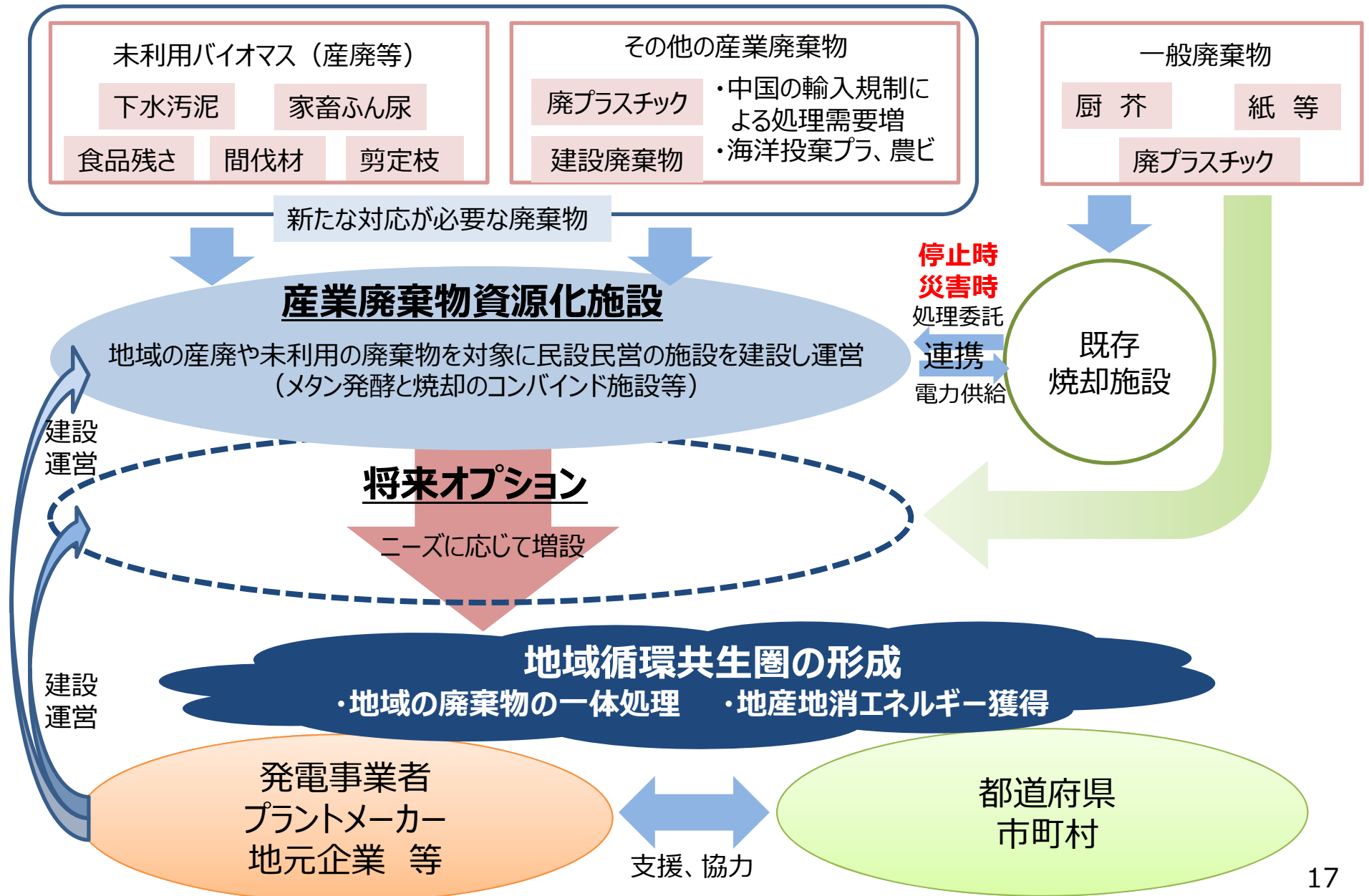
地域資源を活用した持続可能な地域づくり
～地域循環共生圏 (第4次循環基本計画)～

地域循環共生型エネルギーセンター

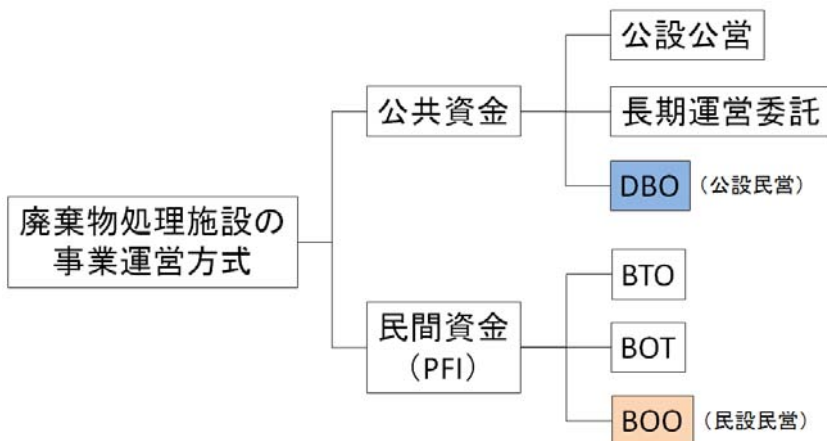
- ・民設民営の廃棄物エネルギー化施設 (地域の産業界、電力会社、プラントメーカー等が出資するSPC)
- ・地域循環共生圏の中核施設

- ・適正処理の推進、不法投棄の防止
- ・資源化推進、処理費抑制
- ・最終処分場の延命化
- ・災害対策の強化
- ・地域の新たな価値の創出、CO₂削減





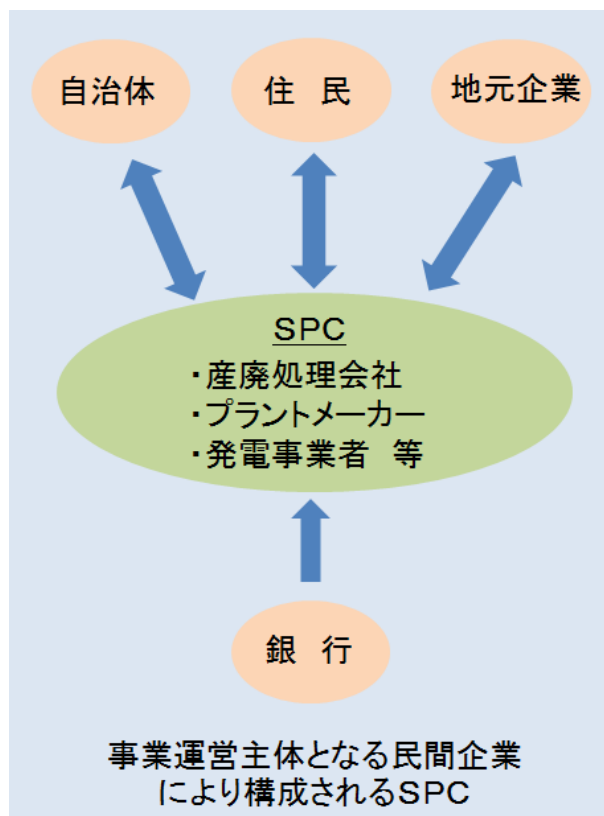
施設の建設・運営方法



DBO : 公共資金で民間事業者に建設、維持管理及び運営を発注するが、公共が所有権を保有。

BOO : 民間事業者が施設を建設し、維持管理及び運営を行い、民間事業者が所有権を保有。

BOO(民設民営)モデルのSPC(特別目的会社) [2タイプ]



事業名	君津地域広域廃棄物処理事業	倉敷市資源循環型廃棄物処理施設整備運営事業	埼玉県彩の国資源循環工場整備事業
名称	君津地域広域廃棄物処理施設	水島エコワークス	彩の国資源循環工場
自治体	木更津市、君津市、富津市、袖ヶ浦市 (第三セクターに出資)	倉敷市、岡山県 (SPCに出資)	埼玉県 (土地提供)
事業の内容・範囲	木更津市、君津市、富津市、袖ヶ浦市の4市から発生する一般廃棄物及び4市が条例により受け入れている産業廃棄物	・倉敷市域から排出される一般廃棄物等の中間処理 ・水島コンビナートから出る産業廃棄物等の中間処理	事業用定期借地権により県有地を賃借し、ガス化改質方式による一般廃棄物及び産業廃棄物のサーマルリサイクル事業
対象処理物	一般廃棄物、産業廃棄物	一般廃棄物、産業廃棄物	一般廃棄物、産業廃棄物
事業方式	第三セクター	BOO	BOO
事業者選定方式	-----	制限付き一般競争入札（資格審査、技術審査）（H13年6月）	資格審査、提案審査（H14年2月）
民間事業者	日鉄エンジニアリング(株)、鹿島環境エンジニアリング(株)、(株)市川環境エンジニアリング	SPC：水島エコワークス(株)（JFEスチール、中国電力、旭化成ケミカルズ、クラレ、三菱化学等）	オリックス資源循環(株)
施設規模・技術方式	450t/日（100t/日×2炉、125t/日×2炉） シャフト炉式ガス化溶融炉 発電出力：8,000kW	555t/日（185t/日×3炉） サーモセレクト方式ガス化溶融炉 （発生ガスを発電会社へ送り発電）	450t/日（225t/日×2炉） サーモセレクト方式ガス化溶融炉 発電出力：8,000kW
事業スケジュール・事業期間	供用開始/運営期間： H14年4月/20年間	着工/工期： H15年4月からH17年3月 供用開始/運営期間： H17年4月/20年間	供用開始/運営期間： H18年9月/20年間



水島エコワークス
(処理能力 555t/日)

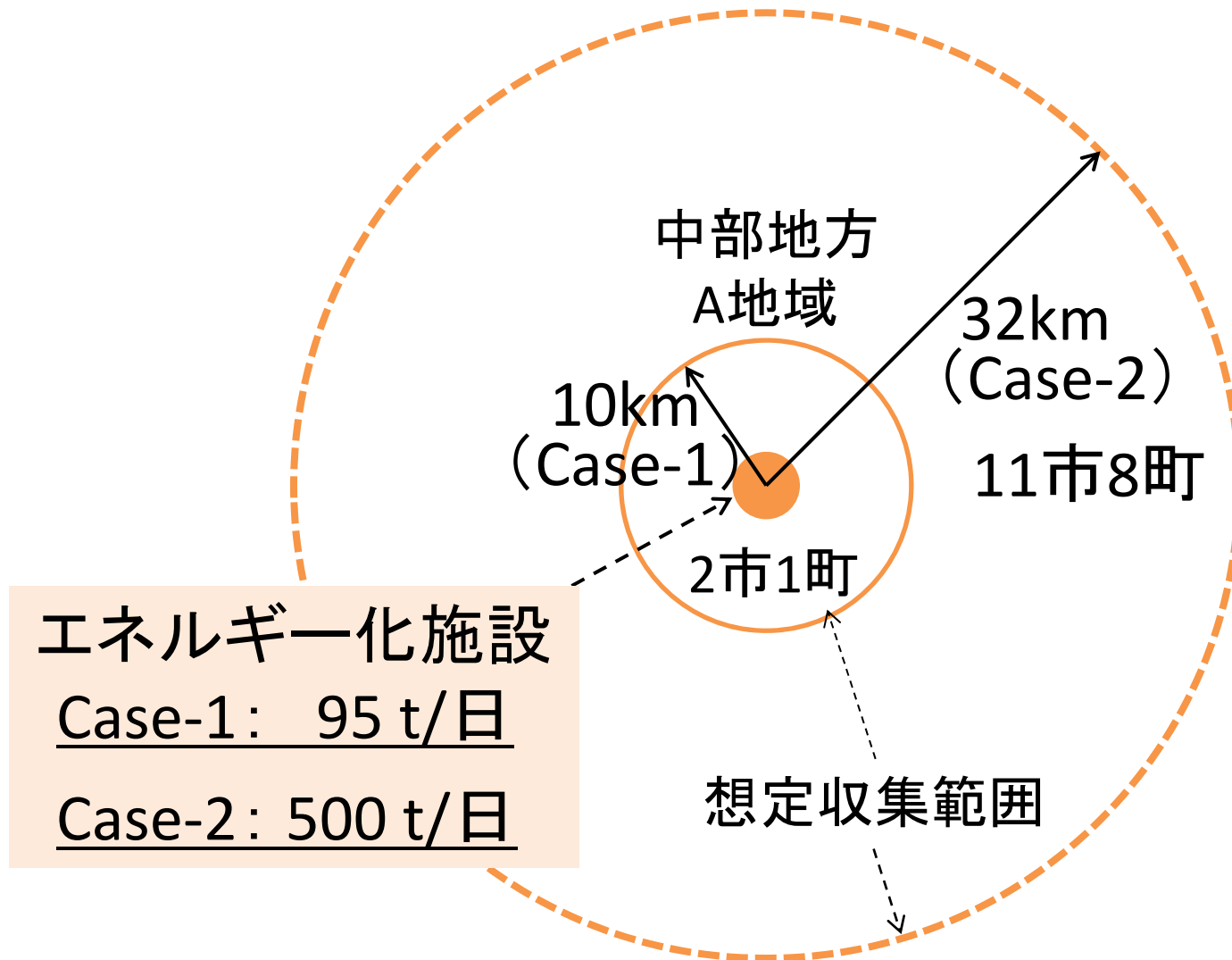
https://www.m-ecoworks.net/business/sanpai_jokyo.html

埼玉県彩の国資源循環工場
(処理能力450t/日)

<https://www.orix.co.jp/resource/service/boo.htm>



エネルギー化モデル



施設規模別の試算条件

項目		施設規模	(Case-1)	(Case-2)
			95 t/日	500 t/日
運営	稼働日数	(日/年)	300	300
	事業期間	(年間)	20	20
建設・解体費	建設費	(億円)	72	239
	設備	(億円)	47	156
	土木建築	(億円)	25	84
	補助金	(億円)	14	47
	解体費	(億円)	14	48
	廃棄物受入	廃棄物受入量	(t/日)	95
発電、売電	受入単価	(円/t)	30,000	30,000
	想定発熱量	(kcal/kg)	3,950	3,950
	発電効率	(%)	12.0	20.0
	発電出力	(kW)	2,200	19,130
	所内電力	(kW)	1,080	3,480
	売電	(kW)	1,120	15,650
	売電単価	(円/kWh)	10	10
	灰処理	主灰発生率	(%)	12
	飛灰発生率	(%)	7	7
資本金・借入	主灰処理単価	(円/t)	25,000	25,000
	飛灰処理単価	(円/t)	30,000	30,000
	資本金	(億円)	11.6	38.5
	借入金	(億円)	49.2	165.7
	借入金利	(%/年)	2.0	2.0

事業性試算結果

単位：億円/年

施設規模	(Case-1) 95t/日	(Case-2) 500t/日
収入	9.35	56.27
廃棄物処理費	8.55	45.00
売電収入	0.80	11.27
支出	12.25	40.89
建設費	2.91	9.64
(総建設費:億円)	(72)	(239)
(うち補助金額:億円)	(14)	(47)
人件費	2.07	3.40
運営費、維持管理費他	2.97	8.57
用役費	1.16	5.34
灰処理費	1.66	9.07
固定資産税	0.31	1.02
支払利息	0.26	0.86
基幹改良積立金	0.20	0.60
解体工事費積立金	0.72	2.39
利益	-2.90	15.38

CO2削減効果 (対95t/日施設比)

CO ₂ 削減効果 (t-CO ₂ /年)	
施設による効果	31,500
運搬による効果	-300
計	31,200

地域の関係者が連携して施設規模拡大することにより利益増加



小型の施設を1社で建設するよりも1社あたりの利益拡大が可能。

地域循環共生型廃棄物エネルギーセンター

<処理業のメリット>

- ・ **産廃処理業**
→ エネルギー創出業
- ・ 事業拡大
- ・ プレゼンス向上

<地域産業のメリット>

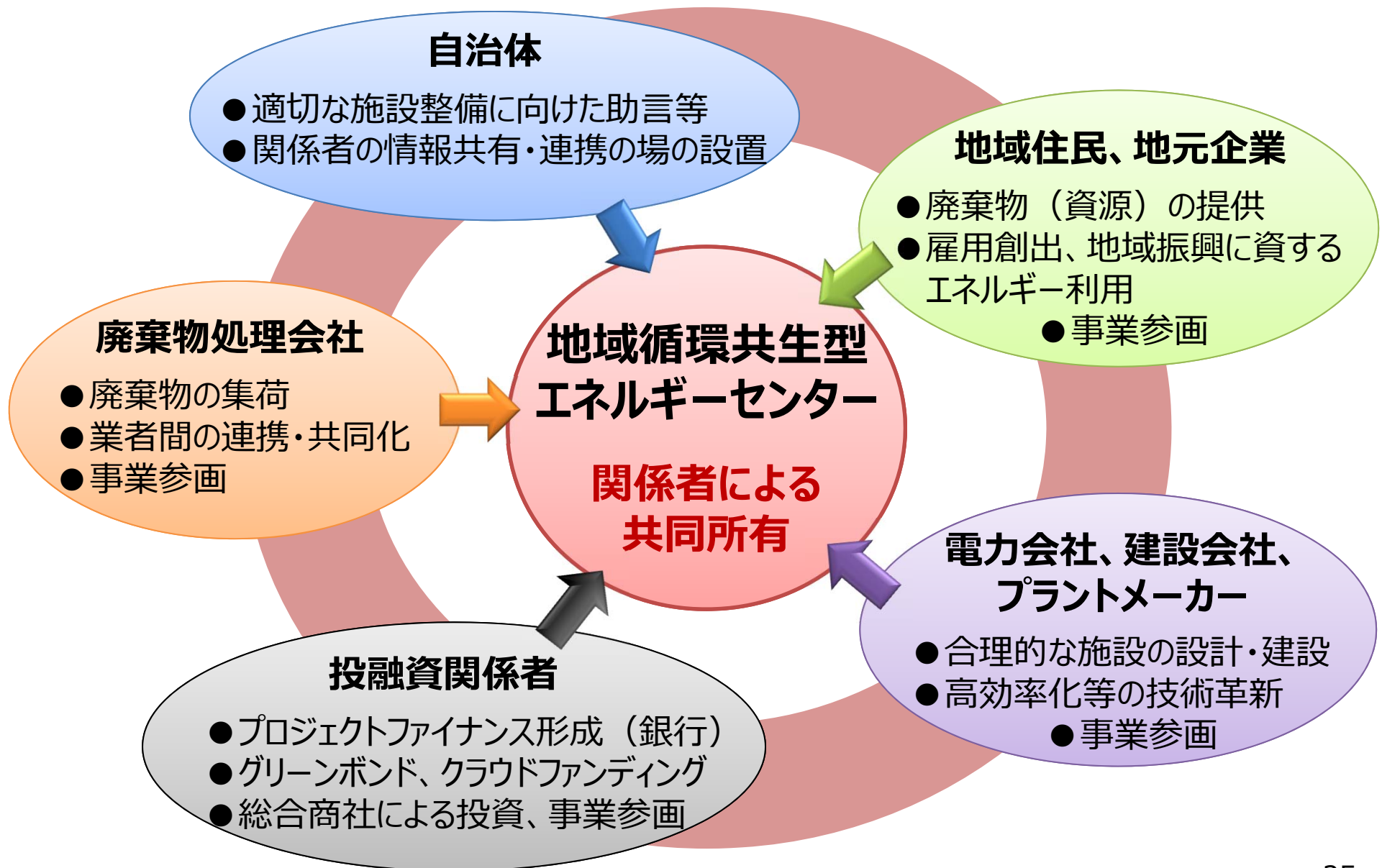
- ・ **事業参画** → 事業拡大
- ・ 雇用創出
- ・ 廃棄物処理委託費削減
不法等投棄リスク回避

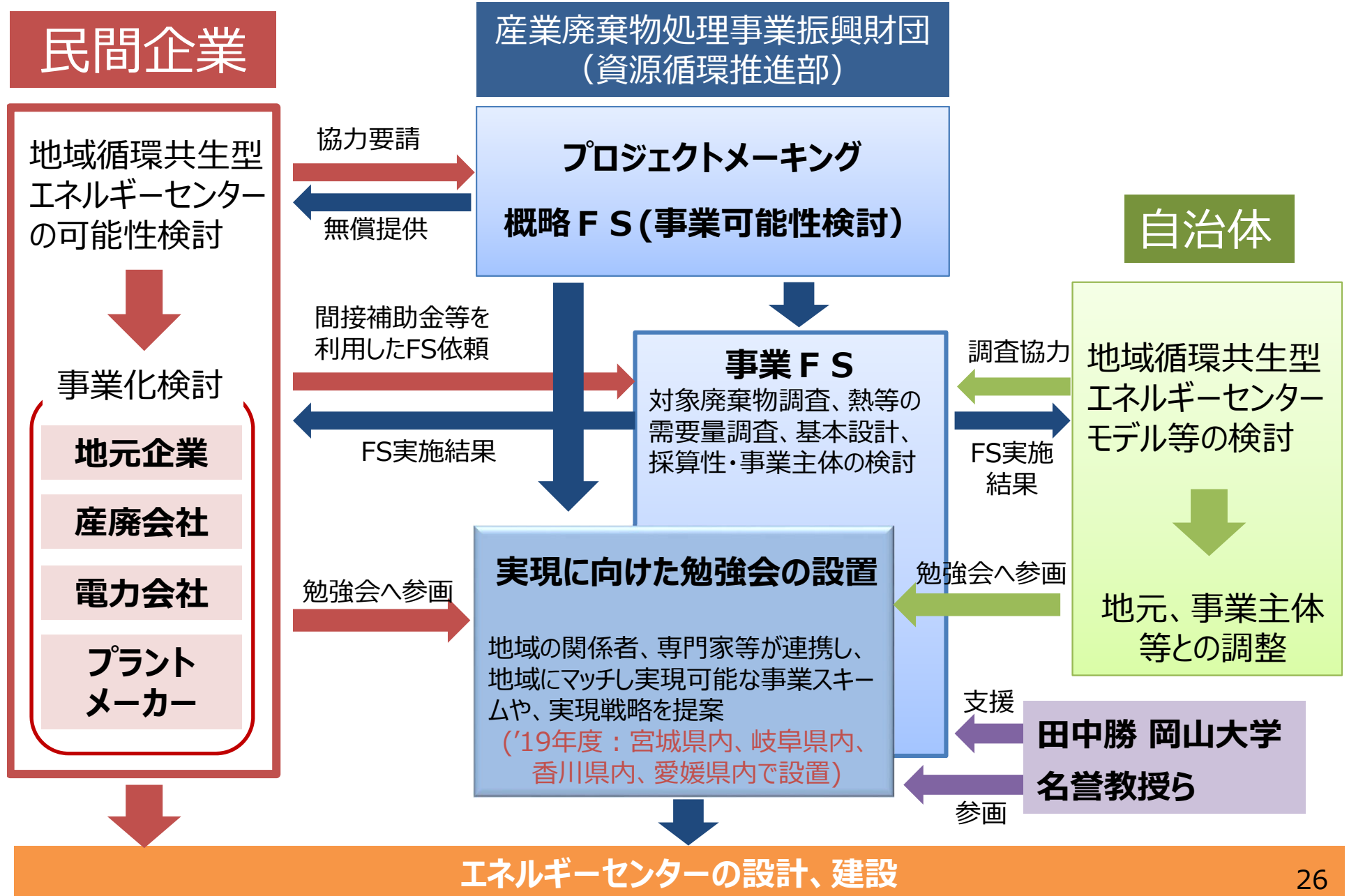
<行政のメリット>

- ・ **資源化、CO₂削減促進**
- ・ 廃棄物適正処理推進
- ・ 廃棄物処理費の削減
- ・ 技術者不足対応

<社会全体のメリット>

- ・ **エネルギー自立** → 一定供給電源の確保、災害時の電源確保
- ・ **資源化促進** → 最終処分場の延命（国土の有効活用）
- ・ **地域活性化** → 熱源活用等による周辺での雇用創出
住民参加型の施設運営による地域連携醸成





ご清聴ありがとうございました