

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



産業廃棄物処理事業振興財団について



債務保証事業

助成事業

公益財団法人 **産業廃棄物処理事業振興財団**

根拠法令 産業廃棄物処理に係る特定施 設の整備の促進に関する法律 廃棄物処理法(産業廃棄物適 正処理推進センター)

平成4年12月設立

振興事業

処理 地方 公共団体 支援 排出事業者

廃棄物 資源化推進

平成29年10月~

適正処理 推進事業



不法投棄等対策





中部地方/2001年11月、2002年7月





中部地方/2003年10月



スリランカでの大規模斜面崩落対策支援





スリランカ コロンボ近郊/2017年4月、8月



by internet news (Dailymirror)



産業廃棄物安定型最終処分場の現状



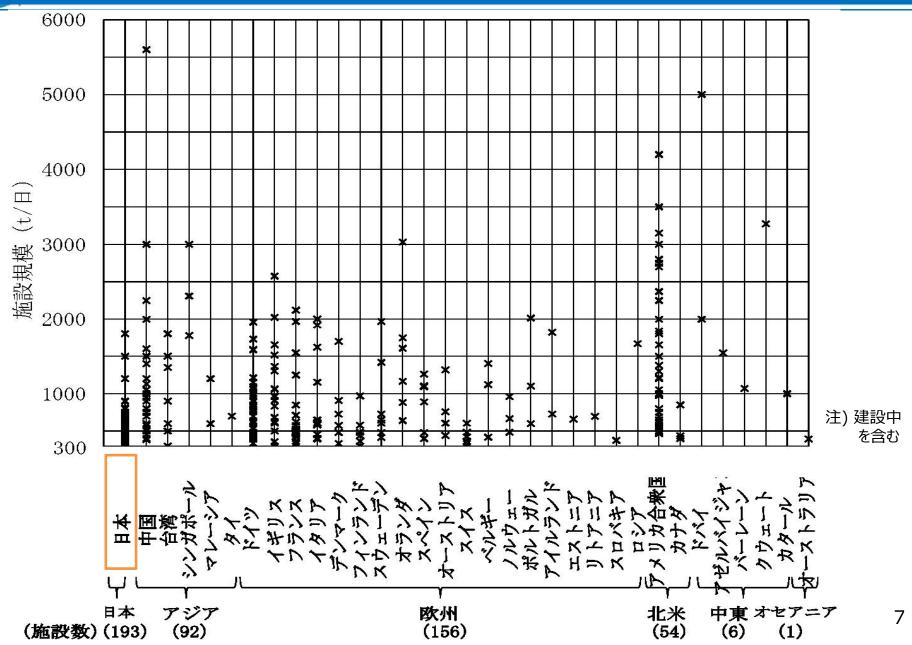
東北地方 2018年6月

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

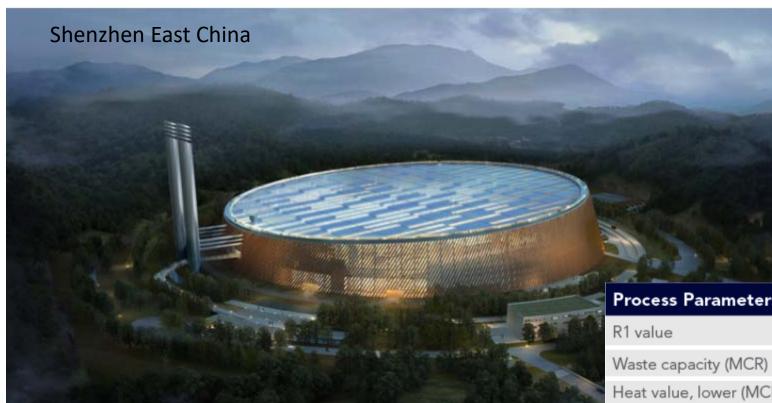


- ●コロンビア大学のWebサイトに掲載されたWaste-to-Energyの施設リスト(地名、処理能力等が掲載)¹)に掲載された国内外の約1,600施設を基に整理。
- ●上記のうち、施設規模が300t/日以上で検索可能な施設を対象に、インターネット検索(2019年7月~8月実施)により、受入廃棄物種類、事業主体、エネルギー利用形態を整理。
- ●その他のインターネット検索結果を含めて、国内193施設、海外309施設の計502施設の状況を整理。









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	上段: 施設数 (箇所) 下段(<i>斜体</i>): 平均施設規模 (t/日)						
(t/日)	日本	海外	全 体				
300~499	122 (63.2%)	58 (18.8%)	180 (35.9%)				
300, 433	373	418	387				
500~999	66 (34.2%)	121 (39.2%)	187 (37.3%)				
300~333	639	725	695				
1 000	5 (2.6%)	130 (42.1%)	135 (26.9%)				
1,000~	1,380	1,721	1,708				
計	193 (100.0%)	309 (100.0%)	502 (100.0%)				
ĀI	490	1,086	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 (<i>斜体</i>):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		(96.4%)	6	(3.1%)	1	(0.5%)	0	(0.0%)		(100.0%)
			497		483		550				490
	アジア	90	(97.8%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	2	(2.2%)	92	(100.0%)
	(日本除く)	1,107				3,000		1,158			
	欧 州	65	(41.7%)	77	(49.4%)	2	(1.3%)	12	(7.7%)	156	(100.0%)
			<i>854</i>		899		894		735		868
	41/2 M4	37	(68.5%)	15	(27.8%)	0	(0.0%)	2	(3.7%)	54	(100.0%)
海	北 米		1,519		1,394				1,639	1	1,489
外	中東	4	(66.7%)	1	(16.7%)	0	(0.0%)	1	(16.7%)	6	(100.0%)
			2,836		1,545				1,000	2	2,315
	オセアニア	0	(0.0%)	1	(100.0%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	1	(100.0%)
	オピアニア		-		394						394
	海丛計	196	(63.4%)	94	(30.4%)	2	(0.6%)	17	(5.5%)	309	(100.0%)
海外計			1,136		980		894	,	1,123	1	1,086
	<u> </u>	382	(76.1%)	100	(19.9%)	3	(0.6%)	17	(3.4%)	502	(100.0%)
	計		822		950		894		1,123		858

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/日以上の施設数)

	地域	龙	民間1	企業のみ		業と公共 との混成		:事業体 のみ	7	不明		i t
日本		5	(2.6%)	4	(2.1%)	184	(95.3%)	0	(0.0%)	193	(100.0%)	
	マジフ	中国		()	60	(100.0%)		()		()	60	(100.0%)
	アジア	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%)
海外	北	**	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%)
	オセス	アニア	1	(100.0%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	0	(0.0%)	1	(100.0%)
	海ダ	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

	上段 :3	00t/日以上の が	施設数 (箇所)	下段(斜	<i>体</i>): 規模を	5たり熱利用	量の平均値	(kW/(t	/日))
地 域			熱電利用	熱電利用			熱利用のみ		
	発電のみ	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	計
アジア	92 (100.0%)								92 (100.0%)
アンア	20.9								
[] H	71 (45.5%)	69 (44.2%)	4 (2.6%)	2 (1.3%)	5 (3.2%)	4 (2.6%)	1 (0.6%)		156 (100.0%)
欧州	29.5	<i>75.5</i>	50.3	45.4	60.6	114.0	17.9		53.7
41/717	54 (100.0%)								54 (100.0%)
北米	27.3								
中毒	6 (100.0%)								6 (100.0%)
中東	28.9								
+	1 (100.0%)								1 (100.0%)
オセアニア	47.0								
計	224 (72.5%)	69 (22.3%)	4 (1.3%)	2 (0.6%)	5 (1.6%)	4(1.3%)	1 (0.3%)		309 (100.0%)
ēΤ	25.4	75.5	50.3	45.4	60.6	114.0	17.9		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/日以上の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。



地方部の現状と提案の方向性

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

<u>廃棄物資源</u> 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

PFIスキームによる 効率的運営

PFI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



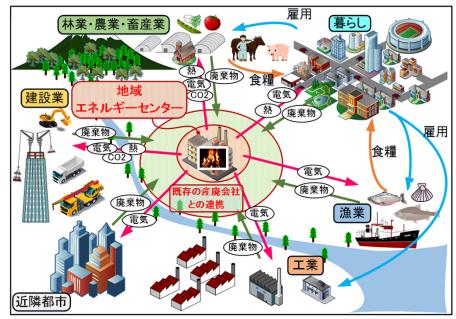
・財政の安定



地域循環共生型廃棄物資源化構想

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 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



構想実現に向けた課題と対応策

事業課題

現状

実現のための対応策

関係者の意向

信頼醸成

廃棄物処理会社へ の薄い信頼感 電力会社、地元優良企業等の参画

地元優良企業、電力会社、産廃処理会社から協力依頼あり

量の確保

1社では発電に足る 廃棄物資源不足 地元優良企業や産廃 会社との協同による産 業廃棄物量確保 地元優良企業、産廃 処理会社からの協力 依頼あり

技術革新

小規模、簡易な焼却炉で未発電

技術革新による高効率 発電や経済合理性の 追求 技術的知見を持つ プラントメーカー、電力 会社から協力依頼



産廃処理会社、地元優良企業、電力会社、プラントメーカー等の 連携により、合理的な資源化施設が設置可能



地域循環共生型エネルギーセンター 実現方策例

未利用バイオマス(産廃等)

下水汚泥

家畜ふん尿

食品残さ

間伐材

剪定枝

その他の産業廃棄物

廃プラスチック

建設廃棄物

- ・中国の輸入規制に よる処理需要増
- ・海洋投棄プラ、農ビ

一般廃棄物

厨

紙 等

廃プラスチック

新たな対応が必要な廃棄物



地域の産廃や未利用の廃棄物を対象に民設民営の施設を建設し運営 (メタン発酵と焼却のコンバインド施設等)

停止時 災害時 処理委託

連携

電力供給

既存 焼却施設

建設

将来オプション

ニーズに応じて増設

建設 運営

地域循環共生圏の形成

・地域の廃棄物の一体処理・・地産地消エネルギー獲得

発電事業者 プラントメーカー 地元企業 等

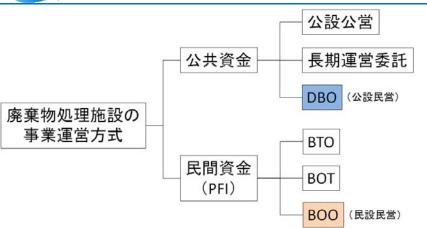


都道府県 市町村

17



施設の建設・運営方法



DBO: 公共資金で民間事業者に建設、

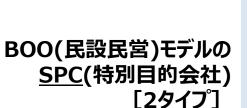
維持管理及び運営を発注するが、

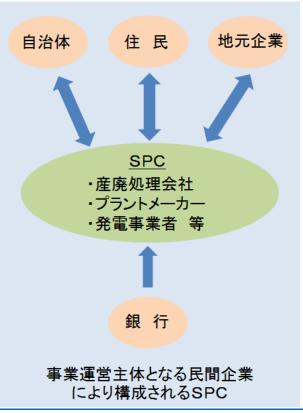
公共が所有権を保有。

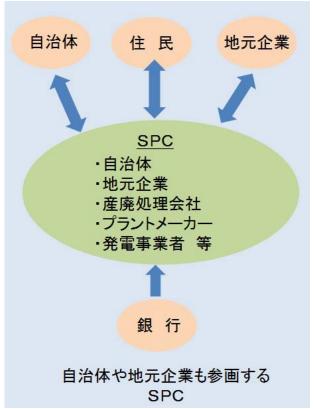
BOO: 民間事業者が施設を建設し、

維持管理及び運営を行い、民間事

業者が所有権を保有。









官民連携による廃棄物資源の一体活用例

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、 袖ケ浦市 (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、袖ケ浦市の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	ВОО	ВОО
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㈱ (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㈱
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 19

Copyright (C) W.M.F. All Rights Reserved.



SPCによる廃棄物資源の一体活用例





<u>水島エコワークス</u> (処理能力 555t/日)

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

<u>埼玉県彩の国資源循環工場</u> (処理能力450t/日)

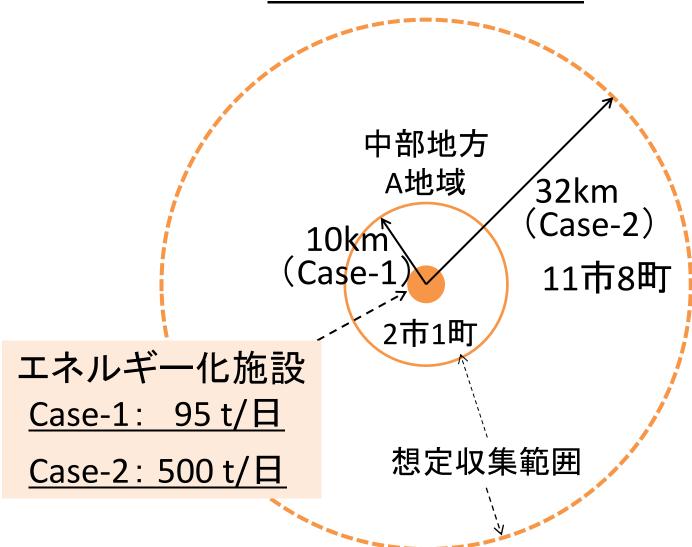
https://www.orix.co.jp/resource/service/boo.htm





施設規模別の事業性試算(概算)

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) 95 t/日	(Case-2) 500 t/日
/ = 777	稼働日数	(日/年)	300	300
運営	事業期間	(年間)	20	20
	建設費	(億円)	72	239
·	設備	(億円)	47	156
建設•解体費	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	500
用果彻文八	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、売電	発電出力	(kW)	2,200	19,130
光电、	所内電力	(kW)	1,080	3,480
	売電	(kW)	1,120	15,650
	売電単価	(円/kWh)	10	10
	主灰発生率	(%)	12	12
灰処理	飛灰発生率	(%)	7	7
次处理	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
資本金·借入	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の効果

地域循環共生型廃棄物エネルギーセンター



く処理業のメリット>

- ・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



<社会全体のメリット>



<行政のメリット>

- · 資源化、CO。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



- ・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



実現に向けた関係者の役割

自治体

- ●適切な施設整備に向けた助言等
- ●関係者の情報共有・連携の場の設置

廃棄物処理会社

- ●廃棄物の集荷
- ●業者間の連携・共同化
- ●事業参画

地域循環共生型 エネルギーセンター

関係者による共同所有

投融資関係者

- ●プロジェクトファイナンス形成(銀行)
- グリーンボンド、クラウドファンディング
- ●総合商社による投資、事業参画

地域住民、地元企業

- ●廃棄物(資源)の提供
- ●雇用創出、地域振興に資する エネルギー利用
 - ●事業参画

電力会社、建設会社、 プラントメーカー

- ●合理的な施設の設計・建設
- ●高効率化等の技術革新
 - ●事業参画



当財団の技術支援等の流れ

民間企業

地域循環共生型 エネルギーセンター の可能性検討

無償提供

勉強会へ参画

間接補助金等を 利用したFS依頼

FS実施結果



事業化検討

地元企業

産廃会社

電力会社

プラント メーカー

産業廃棄物処理事業振興財団 (資源循環推進部)

協力要請 プロジェクトメーキング

概略FS(事業可能性検討)



事業FS

対象廃棄物調査、熱等の 需要量調查、基本設計、 採算性・事業主体の検討



FS実施 結果

地域循環共牛型 エネルギーセンター

モデル等の検討

自治体



地元、事業主体 等との調整

支援

参画

勉強会へ参画

田中勝 岡山大学 名誉教授ら



エネルギーセンターの設計、建設

実現に向けた勉強会の設置

地域の関係者、専門家等が連携し、

地域にマッチし実現可能な事業スキー

('19年度:宮城県内、岐阜県内、 香川県内、愛媛県内で設置)

ムや、実現戦略を提案

26



ご清聴ありがとうございました