

『再生エネルギーを軸とする地域成長戦略「八策」』

～提言「八策」&その実現に向けた地域ビジョン「八策」～

2013年7月10日

RIETI BBLセミナー

埼玉大学大学院経済科学研究科

客員教授 田邊 敏憲

(はじめに) 再生エネを軸とする地域成長産業創出に向けた四大政策

(1) 再生エネルギー促進政策 (FIT制度) : 経済産業省

- 2012年7月よりスタートした「固定価格買取制度」。従来の「初期設備投資額に対する補助金・交付金」に代えて、例えば10kw以上の太陽光発電の場合、税前IRRが6%となるよう買取価格を設定し、20年間にわたる将来CFを保証する「価格による補助金」。従って、他の政策目的による補助金・交付金との調和が求められる。コストアップ分は電力料金引上げによりユーザー負担。
- FITスタート後半年間の設備認定実績は専ら太陽光発電。バイオマス発電では、木質系（未利用、一般の混合チップ）固形燃料燃焼の(株)グリーン発電会津の設備認定が目立つ程度。バイオメタン発酵ガス化発電の設備認定は、小規模案件1件のみとされる。

(2) バイオマス産業都市づくり政策 : 7府省 (農林水産省中心、24年度補正予算以降)

- 2012年9月バイオマス活用推進会議において合意された、2020年までに全国で概ね60のバイオマス産業都市（「バイオガス製造施設」と「木質バイオマス発電施設」が柱）を構築する構想。

(3) 地域力創造政策 : 総務省 (24年度補正予算以降)

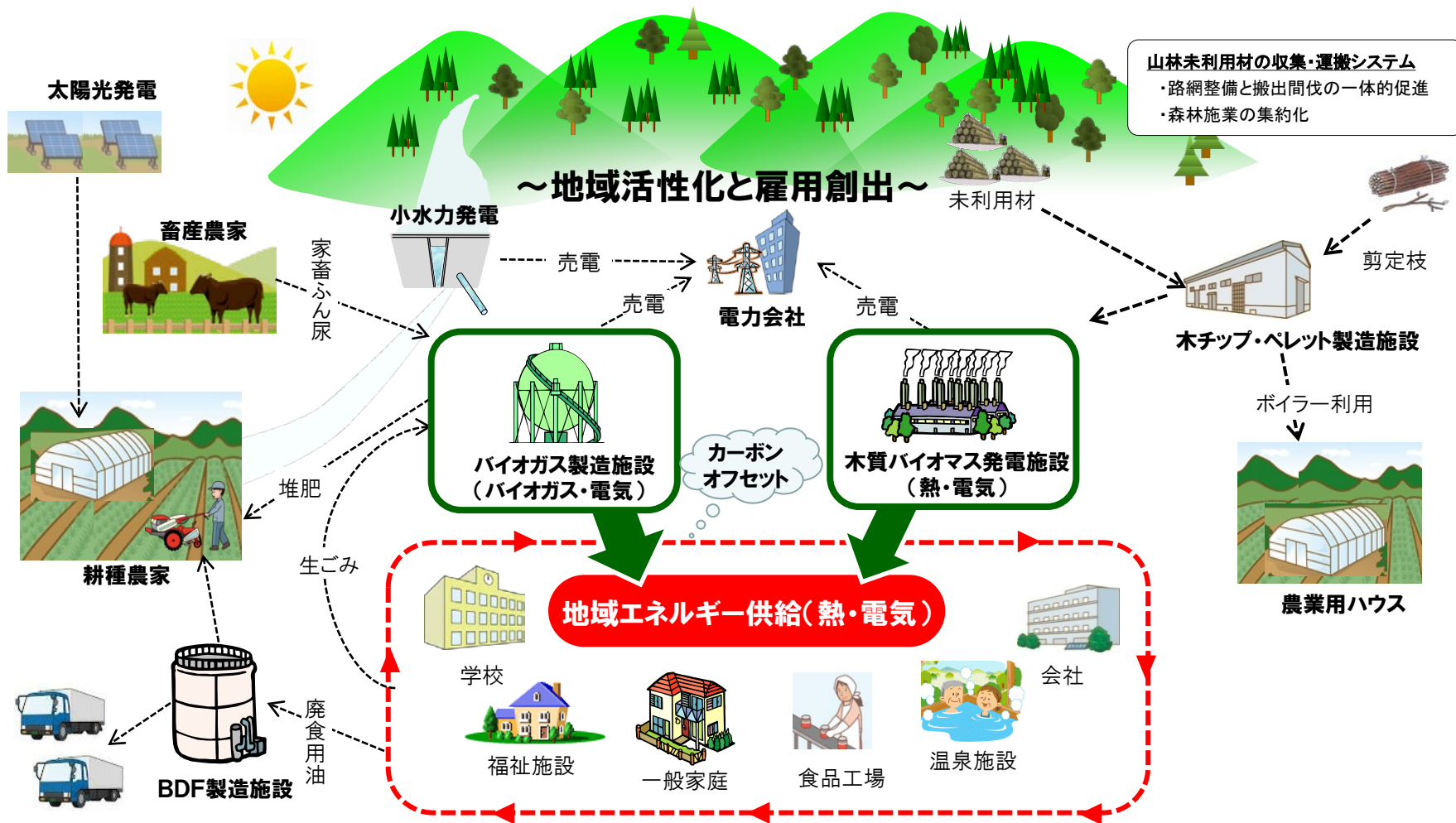
- 「産・学・金・官」連携による人材・資金等様々な資源の地域内循環の仕組みづくり政策。
- 中心となる事業化案件は、木質バイオマスなどグリーンエネルギー関連。

(4) 地域低炭素投資促進ファンド創設政策 : 環境省 (25年度予算案以降)

- 出融資、利子補給等の金融メカニズム活用による政策。

バイオマス産業都市の構築

- 関係府省が連携し、地域のバイオマスを活用したグリーン産業の創出と太陽光、小水力等を組み合わせた地域循環型エネルギーシステムの構築を支援。
- これにより、バイオマス産業を軸とした環境にやさしく災害に強いまちづくり・むらづくり(バイオマス産業都市)の構築を推進。



地域のグリーン産業の創出と地域循環型エネルギーシステムの構築

FIT調達価格・調達期間 (資源エネルギー庁資料)

電源		バイオマス						
バイオマスの種類		ガス化(下水汚泥)	ガス化(家畜糞尿)	固形燃料燃焼(未利用木材)	固形燃料燃焼(一般木材)	固形燃料燃焼(一般廃棄物)	固形燃料燃焼(下水汚泥)	固形燃料燃焼(リサイクル木材)
費用	建設費	392万円/kW		41万円/kW	41万円/kW	31万円/kW		35万円/kW
	運転維持費(1年当たり)	184千円/kW		27千円/kW	27千円/kW	22千円/kW		27千円/kW
IRR		税前1%		税前8%	税前4%	税前4%		税前4%
調達価格 1kWh当たり	調達区分	【メタン発酵ガス化バイオマス】		【未利用木材】	【一般木材(含パーム椰子殻)】	【廃棄物系(木質以外)バイオマス】		【リサイクル木材】
	税込	40.95円		33.60円	25.20円	17.85円		13.65円
	税抜	39円		32円	24円	17円		13円
調達期間		20年						

電源		太陽光		風力		地熱		中小水力		
調達区分		10kW以上	10kW未満(余剰買取)	20kW以上	20kW未満	1.5万kW以上	1.5万kW未満	1,000kW以上 30,000kW未満	200kW以上 1,000kW未満	200kW未満
費用	建設費	32.5万円/kW	46.6万円/kW	30万円/kW	125万円/kW	79万円/kW	123万円/kW	85万円/kW	80万円/kW	100万円/kW
	運転維持費(1年当たり)	10千円/kW	4.7千円/kW	6.0千円/kW	—	33千円/kW	48千円/kW	9.5千円/kW	69千円/kW	75千円/kW
IRR		税前6%	税前3.2%(*1)	税前8%	税前1.8%	税前13%(*2)		税前7%	税前7%	
調達価格 1kWh当たり	税込(*3)	42.00円	42円(*1)	23.10円	57.75円	27.30円	42.00円	25.20円	30.45円	35.70円
	税抜	40円	42円	22円	55円	26円	40円	24円	29円	34円
調達期間		20年	10年	20年	20年	15年	15年	20年		

(*1)家庭用はkW当たり3.5万円(平成24年度)の補助金の効果を勘案すると、実質、48円に相当する。
 (*2)地表調査、調査井の掘削など地点開発に一件当たり46億円程度かかること、事業化に結びつく成功率が低いこと(7%程度)等に鑑み、IRRは13%と他の電源より高い設定を行っている。
 (*3)消費税は将来的な消費税の税率変更の可能性も想定し外税方式。ただし、一般消費者向けが大宗となる太陽光発電の余剰買取の買取区分については従来どおり。

提言「八策」

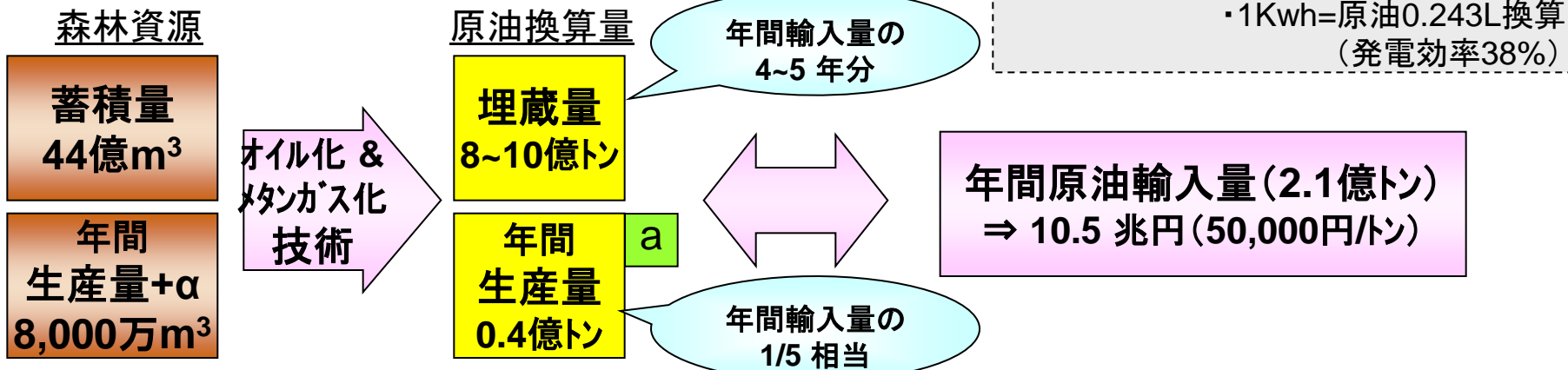
1. 再生エネルギー関連4大政策を契機に、真の自然資源大国・日本を目指そう！
国土の9割を占める田畑・山林を“ガス田・油田化”する技術を磨こう！
2. 地域成長策は“移入エネルギー地産化”による「純移出」増大にFOCUSしよう！
1世帯当り年間20万円光熱費の“地消地産”は地域成長の確かな原動力！
3. どの地域にもある原料で、1・2・3次産業それぞれの高付加価値化を狙おう！
製造業のニューフロンティア出現、小売・サービス業もエネルギー産業化へ！
4. 人口減少・高齢化問題は、“消滅型創造”イノベーションの好機と捉えよう！
農耕地の大規模集約化も時間軸の問題で、後継者難で確実に実現？
5. 地域・国全体の政策決定力を高める“合意形成”ノウハウを磨こう！
南海トラフ・浜岡原発対応も“市民ファシリテーター”で臨む牧之原市に学ぼう！
6. “複式簿記”尺度の共有で、“行政・産業・金融”の3者連携を推進しよう！
運営収支(P/L)黒字維持には、初期投資設備の資本勘定(B/S)構成が鍵！
7. 民間金融機関もデリバティブなど金融機能進化の成果活用で貢献しよう！
日本にも登場した“レベニュー信託債”普及の法的整備等を突破口にしよう！
8. “霞ヶ関”で始まった“補助金から出資金へ”の発想転換を大きな潮流にしよう！
地域・市民ファンド、SPC等に対し“国庫出資”を可能とする制度設計を目標にしよう！

地域ビジョン「八策」

- 一. 政令指定都市型：静岡県浜松市モデル
- 一. 製造業主力中規模都市型：静岡県牧之原市モデル(西原氏 報告)
- 一. 被災地再生中核都市型：岩手県釜石市モデル
- 一. 生活者組合主体都市型：「コープさっぽろ」モデル(野坂氏 報告)
- 一. 先端医療施設主体型：鹿児島県指宿市モデル(永田氏 報告)
- 一. 大消費地農事法人主体型：千葉県銚子市モデル(川尻氏 報告)
- 一. 世界遺産小規模都市型：青森県深浦町モデル
- 一. 畜産事業者主体型：各地の畜産屎尿ガス発電モデル

提言1. 日本の森林資源&廃棄物系バイオマスのオイル換算量

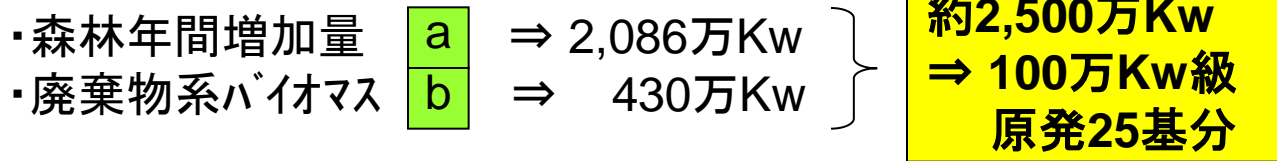
1. 森林資源



2. 廃棄物系バイオマス (年間発生量 <2010年>)

対象バイオマス	年間発生量	メタン発酵ガス生産量 (発酵効率30~50%)の原油換算	ナノ化 グライNDER 技術	発酵効率 80~90%
・下水汚泥	約7,800万トン	65.5万 KL		916万KL (0.1億トン) b
・食品廃棄物	約1,900万トン	148.2万 KL		
・家畜排泄物	約8,800万トン	158.4万 KL		
・家庭生ゴミ	約1,100万トン	86.0万 KL		
		合計年間 458万 KL		

3. 発電出力換算



4. バイオマスオイルによる石油代替量: a+b = 0.5億トン

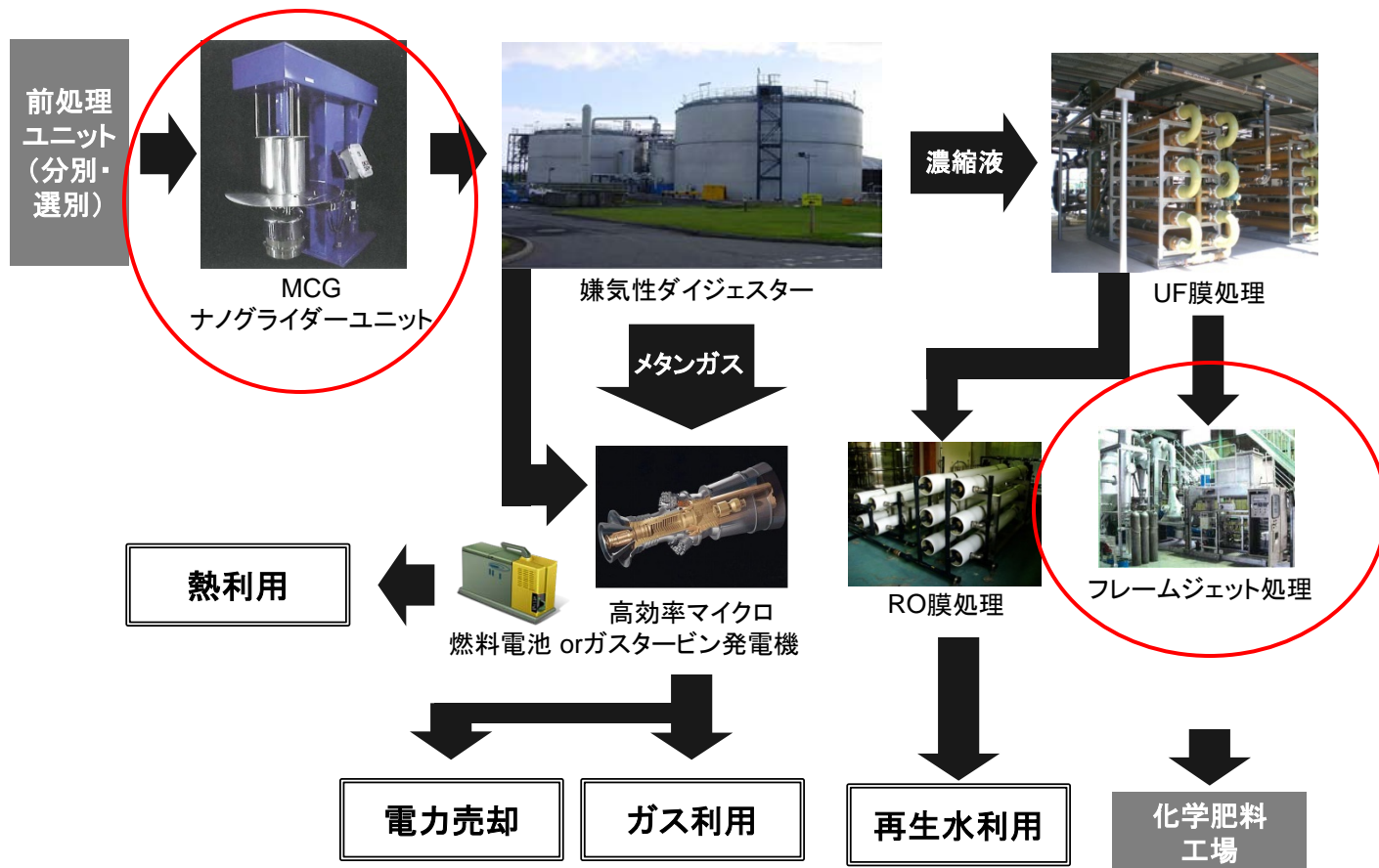
・日本国内年間エネルギー消費量: 約5億トン

日本国内年間
 CO₂排出量の
 10%を削減可能

提言1-2. バイオメタン発酵ガス化施設の技術的課題と画期的な技術・システムの登場

画期的な2つの技術・システム登場とは？

- ① ”含水有機廃棄物“をナノ化し、土着嫌気性微生物によるガス生産効率を飛躍的に高め(「80%~90%以上」)、スラッジは1/50化する米国製の「ナノグラインダーMILL」。
- ② ”含水有機廃棄物“のガス発酵に伴う“液肥”を乾燥・顆粒化し肥料製品化できる、日本製の「フレームジェット装置(空冷式衝撃波乾燥装置)」(日本での稼働実績あり)。

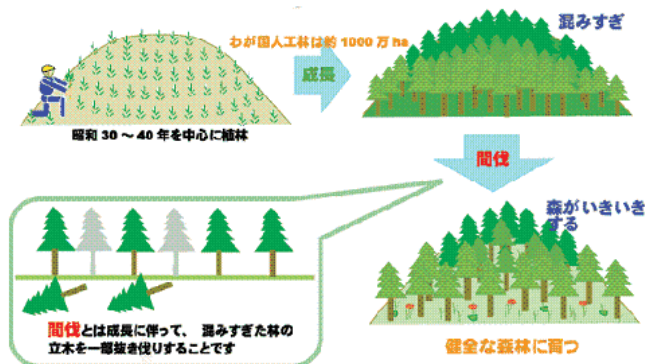


本システムのキーテクノロジー

- 本システムは従来に比して大幅に無機物残渣(バイオソリッド)を減少させると共にエネルギー効率(電力・熱)の引き上げを実現
- MILL(ナノグラインデング)ユニット
 - 本ユニットは特許モジュールであり、ペンシルバニア環境保護省の許可のもと導入開始した。大きな個体を粉碎し、ナノレベルに微細化するために使用。ユニット自体は小型
- バイオガスの生成効率を高めるための設計
 - MILLを用いたプロセスで、含水有機物(バイオマス)をナノ化することで、土着微生物菌によるバイオマスの消化率が大幅に上昇
 - 従来の2倍近いバイオガス・エネルギー(電力・熱)が、新たな廃棄物を生成することなく、生成できる
 - 大きな揮発性固形物が減少し、液肥成分と、プラントに従来比大きく減容された無機物残渣が残る
- フレームジェットシステム(空冷式衝撃波乾燥装置)との組み合わせ
 - 液肥成分(p、k他)を乾燥・顆粒化することで肥料製品化、かつ輸送コストも低減
 - 無機物残渣等を土木資材や廃物への乾燥転換。埋立て不要でゼロミッション化

		現状	本システム
技術	消費電力	大	小
	発酵槽サイズ	容積大	容積小
	VSS消化率 (揮発性浮遊物質消化率)	30~50%	80~90%以上
	メタンガス発生量	中	大
	年間発電量	中	大 マイクロガスタービンの発電効率35~37%程度 燃料電池の場合は50%程度
設備規模	40,500m ³ CSTR嫌気性発酵タンク 16,200m ³ の二回発酵タンク (頂上に2,430m ³ の柔性タンク)	5,300m ³ 嫌気性発酵タンク	
総容積	59,130m ³	スペースは約11分の1 5,300m ³	

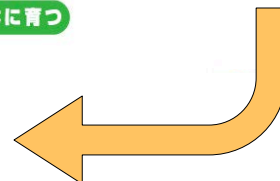
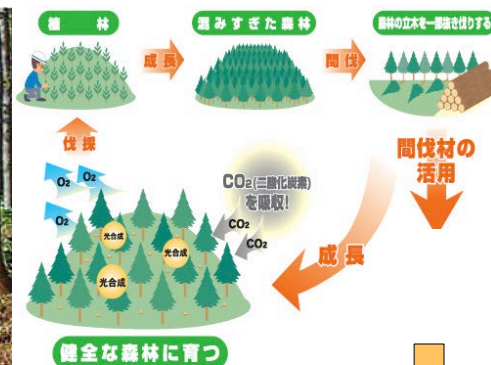
人口減少と共に放置される山林等未利用間伐材を原料とするバイオマスメタンガス化技術



間伐材の流れ



切り出される木材



チップ

チップ化



〈 間伐材 処理後 〉

5mm以下に粉碎化



MCGナノ化装置スラリー化

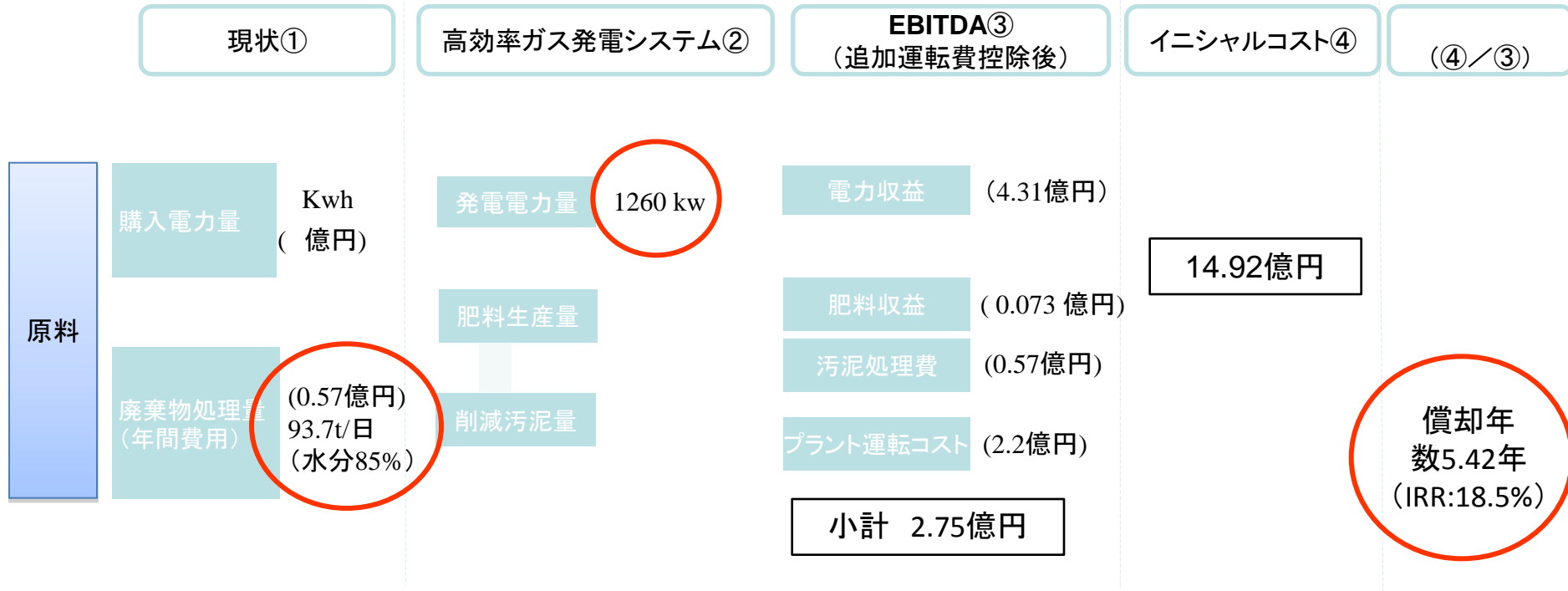


嫌気性発酵層にてメタンガス発生

被災地再生中核都市型：岩手県釜石市モデル(1)

畜糞・下水汚泥 バイオマスメタンガス発電の採算性

〔畜糞・魚残渣・下水汚泥等：94t/日 ベース〕



<前提>

- 下水汚泥電力価格：39円/kwh、買い上げ期間20年(12年4月調達価格等算定委員会)

※(株)エヌ・エス・ピイの試算による

被災地再生中核都市型:岩手県釜石市モデル(2)

畜糞・下水汚泥 バイオメタンガス化発電運営試算書

カテゴリ	項目1	項目2	数量	単位	備 考
収益・経費削減	既存糞	糞処理損益収支(処理経費削減)	56,940	千円/年	処理費用
	電力	発電量	1,261	kW	
		電力売電年間収益	430,972	千円/年	売電単価(39円/kwh)×発電量×24時間×365日
	メタンガス	メタンガス販売量	0	Nm ³ /日	
		メタンガス販売年間収益	0	千円/年	売ガス単価×ガス販売日量×365日
	CO2	CO2取引収益	0	千円/年	CO2取引単価×全発電量×24時間×365日
	肥料・液肥	乾燥肥料販売収益	7,303	千円/年	販売単価×生成日量×365日
		無機残渣リサイクル販売収益	0	千円/年	
合計		495,215	千円/年		
経費・減収:	既存糞処理	糞処理損益収支(堆肥販売益)	0	千円/年	
	発生残渣	無機残渣処理費	0	千円/年	
	電力	バイオマス設備電力	102,063	千円/年	
		内訳:前処理 NGU設備関連	33,638	千円/年	16円/kwh: 残渣受入設備、混合調整槽、夾雑物破砕設備、NGU設備 など
		ポンプ、その他設備	4,872	千円/年	
		:本設備 メタンガス発酵槽関連	30,064	千円/年	39円/kwh: 嫌気性ダイジェスター、発電機、ガスホルダー設備 など
		発電設備関連	18,435	千円/年	
		:後処理 消化液濾過装置関連	11,984	千円/年	16円/kwh: UF膜/RO膜設備、フレイムジェット設備 など
	フレイムジェット、他	3,070	千円/年		
	使用水	井水利用(リサイクル水活用時)	97	千円/年	使用水日量: 53t
	人件費	人件費:3人 うち技術者1名	25,920	千円/年	1名づつで3交代、24時間・365日
メンテナンス	メンテナンス・部品費・経費 など	91,734	千円/年	MCG、ガスエンジン発電機、膜ろ過器、各種タンク、他	
合計		219,814	千円/年		
収支試算:	差引収益	275,401	千円/年		
設備投資回収:	バイオマスガス発電プラントコスト	1,492,011	千円		
	内訳:	前処理 残渣受入、調整槽、選別機	73,300	千円	
		NGUおよび前処理設備	210,500	千円	
		設計・施工工事、他	109,644	千円	
		本設備 メタンガス発酵槽関連設備	134,000	千円	
		発電設備	257,500	千円	
		設計・施工工事、他	309,465	千円	
		後処理 消化液濾過装置関連	47,200	千円	
		フレイムジェット関連	186,000	千円	
	設計・施工工事、他	164,402	千円		
	補助金	0	千円		
	初期投資金額	1,492,011	千円		
	初期コスト回収期間	5.42	年	IRR: 18.5%	
概略設置面積:	3,500	m ²	約 60m×60m		

注記: 1.糞分析データを元に試算

2.向こう3年間の電気買取価格(FIT)は、変わらないことを想定

3.発電機は、ガスエンジン方式により、発電効率40%とした

4.消化液はRO透過で濃縮させ、更にフレイムジェットによる乾燥肥料化し、肥料会社へ供給する

5.土地造成工事、原料移送用コンベア工事等、既設変電所接続工事は所掌範囲外とした

※(株)エヌ・エス・ピーの試算による

被災地再生中核都市型:岩手県釜石市モデル(3)

バイオメタンガス化発電運営試算内訳:初期コスト

項目	内訳	単価	数量	金額	備考
1	残渣糞受け入れピット(500m ³)		0 1 基	0	前処理原料設備
2	混合調整槽(300m ³)		0 1 基	0	
3	汚水砂塵分離装置(ピット移送ポンプ、分離コンベアー)		0 1 基	0	
4	繊維夾雑物分離スクリーン装置		0 1 基	0	
5	MCG反応装置		0 2 基	0	
6	MCG消化タンク移送ポンプ		0 1 式	0	
7	夾雑物破砕装置(MCGの為新設)		0 2 基	0	
8	土木建設工事、プラント建設(プラント、各種機械設置)		0 1 式	0	
9	配管工事、電気工事		0 1 式	0	
10	エンジニアリング費、設計、諸手続き		0 1 式	0	
11	輸送費内外		0 1 式	0	
12	諸経費		0 1 式	0	
13	小計			393,444,000	
14	嫌気性ダイジェスター 2200m ³		0 1 基	0	メタン発酵槽 発電設備
15	同上 槽内循環ポンプ		0 1 式	0	
16	同上 移送ポンプ		0 1 式	0	
17	バイオガスフィルター&移送ポンプ		0 1 基	0	
18	バイオガスエンジン 250kw高性能発電機		0 5 基	0	
19	同上 発電付属機器		0 1 基	0	
20	制御盤及び補機類		0 1 式	0	
21	ガスホルダー 1000m ³		0 1 式	0	
22	放炎塔		0 1 基	0	
23	送電用電気設備		0 1 式	0	
24	輸送費内外		0 1 式	0	
25	土木工事建設工事		0 1 式	0	
26	プラント建設設置工事費(プラント組立、各機器機械設置)		0 1 式	0	
27	管設備、工事、電気工事		0 1 式	0	
28	エンジニアリング費、設計、諸手続き		0 1 式	0	
29	諸経費		0 1 式	0	
30	小計			700,965,000	
31	UF(Ultra Filter)膜ろ過システム 24m ³ /h新設		0 1 基	0	消化液処理 装置設備
32	同上ろ過タンク新設		0 1 基	0	
33	RO膜(逆浸透膜)システム15m ³ /h新設		0 1 基	0	
34	同上ろ過タンク新設		0 1 基	0	
35	移送ポンプ新設		0 4 基	0	
36	肥液粉塵バグフィルター装置		0 2 基	0	
37	フレイムジェット装置(波動衝撃波)		0 2 基	0	
38	輸送費内外		0 1 式	0	
39	土木工事建設工事		0 1 式	0	
40	プラント建設設置工事費(プラント組立、各機器機械設置)		0 1 式	0	
41	配管設備、工事、電気工事		0 1 式	0	
42	エンジニアリング費、設計、諸手続き		0 1 式	0	
43	諸経費		0 1 式	0	
44	小計			397,602,000	
合計				1,492,011,000	

〔畜糞・魚残渣・下水汚泥等:94t/日 ベース〕

他の補助金等の適用可

FIT(価格による補助金)との「二重取り」不可

他の補助金等の適用可

※(株)エヌ・エス・ピイの試算による

注記:給水(井戸掘削給水工事等は所掌範囲外とします。
また、土地造成工事は範囲外とします。

被災地再生中核都市型:岩手県釜石市モデル(4)

バイオメタンガス化発電運営試算内訳:運営コスト

[畜糞・魚残渣・下水汚泥等:94t/日 ベース]

■メンテナンス費用

主要項目	台数	運用経費内容	月頻度	単価	費用/月	年間 運用費	メンテナンス内容	台数	単価	回/年	費用/年	年間合計 金額(円)
MCG装置	2	内部部品補給 人件費	4	0	0		オーバーホール	1		1		
UFフィルター	1	CIP薬品人件 費	自動毎日	0	0		膜交換	1		3		
ダイジェスタージェットポンプ	5	点検等人件費	1	0	0		オーバーホール	3		2		
発電機	5	点検消耗品等 人件費 ENG	1	0	0		法定点検及び 部品補充	2		1		
RO装置	1	CIP薬品人件	2	0	0		膜交換	1		1		
夾雑物破碎装置	2	式	2	0	0		オーバーホール	1		1		
その他装置	1	式	2	0	0		オーバーホール	1		1		
スクリーン装置	1	式	1	0	0		オーバーホール	1		1		
その他書類作成	1	式	1	0	0		オーバーホール	1		1		
フレームジェット	2	基	0.5	0	0		オーバーホール	2		1		
日常点検夜間点検人件費等	4人	3名+技術者1	30	0	0							
諸経費	1	式										
トータル												117,653,800

■電力概略コスト

項目	台数	電力 (kwh)	電力計 (kwh)	稼働(%)	運転時間	1日使用量		電力単価 (円)	1日合計 (円)	年間金額 (円)
前処理水処理その他ポンプ類	8			85%	24		前処理	16		
MCG	2			80%	24		前処理	16		
夾雑物破碎スクリーン装置	1			90%	24		前処理	16		
バイオガス発電その他ポンプ類	8			85%	24		発電用	39		
発電用補機電力	5			65%	24		発電用	39		
ダイジェスター攪拌器 ジェットポンプ	5			80%	24		ガス発酵用	39		
バイオガス生成圧縮装置	0		0	60%	24	0	後処理	16		
RO膜装置	1			70%	24		後処理	16		
その他付属装置用	1			90%	24		後処理	16		
UF膜装置	1			100%	24		後処理	16		
フレームジェット	2			73%	24		後処理	16		
電力合計										102,062,760

※(株)エヌ・エス・ピイの試算による

提言1-3. 木質未利用・廃材活用の「熱分解オイル化プラント」

(1/2)

高性能高効率精油システム 精製されたオイルを各用途に精油装置

SRS式濃縮蒸留システムの特徴

- この技術は、トウモロコシなどの穀物から油を採取するために開発された技術
- 水などに溶けているアルコールやその他の物を分離し濃縮する技術
- 水分中のイオン化したアルコールを水と分離して再利用あるいは再販売可能まで濃縮回収

SRS式濃縮蒸留システムの効果

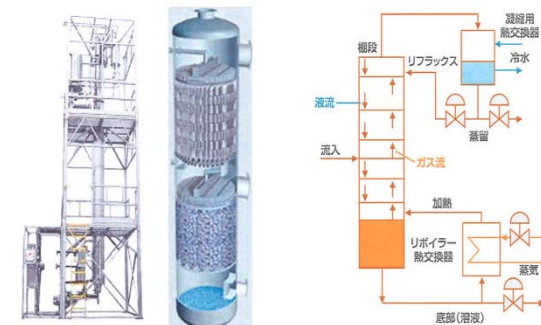
- 高純度の回収が可能：99.9%以上の純度領域で回収
- 自動自己調整管理システム：各種変数に対して自己判断で自動制御を実施
- 設置の省スペースを実現：コンパクトで設置スペースが省スペース



熱分解炉システム

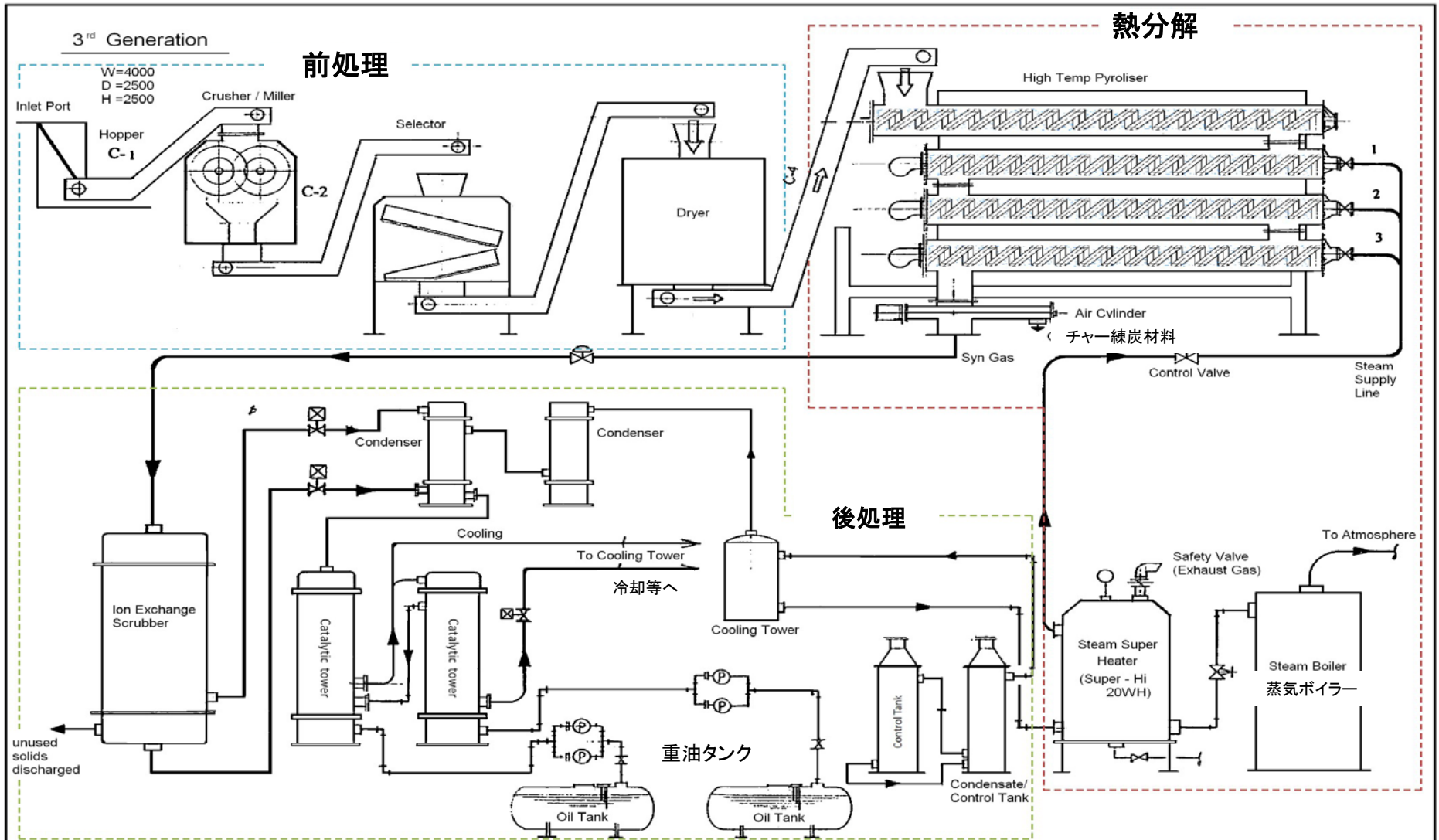


熱分解オイル精製システム

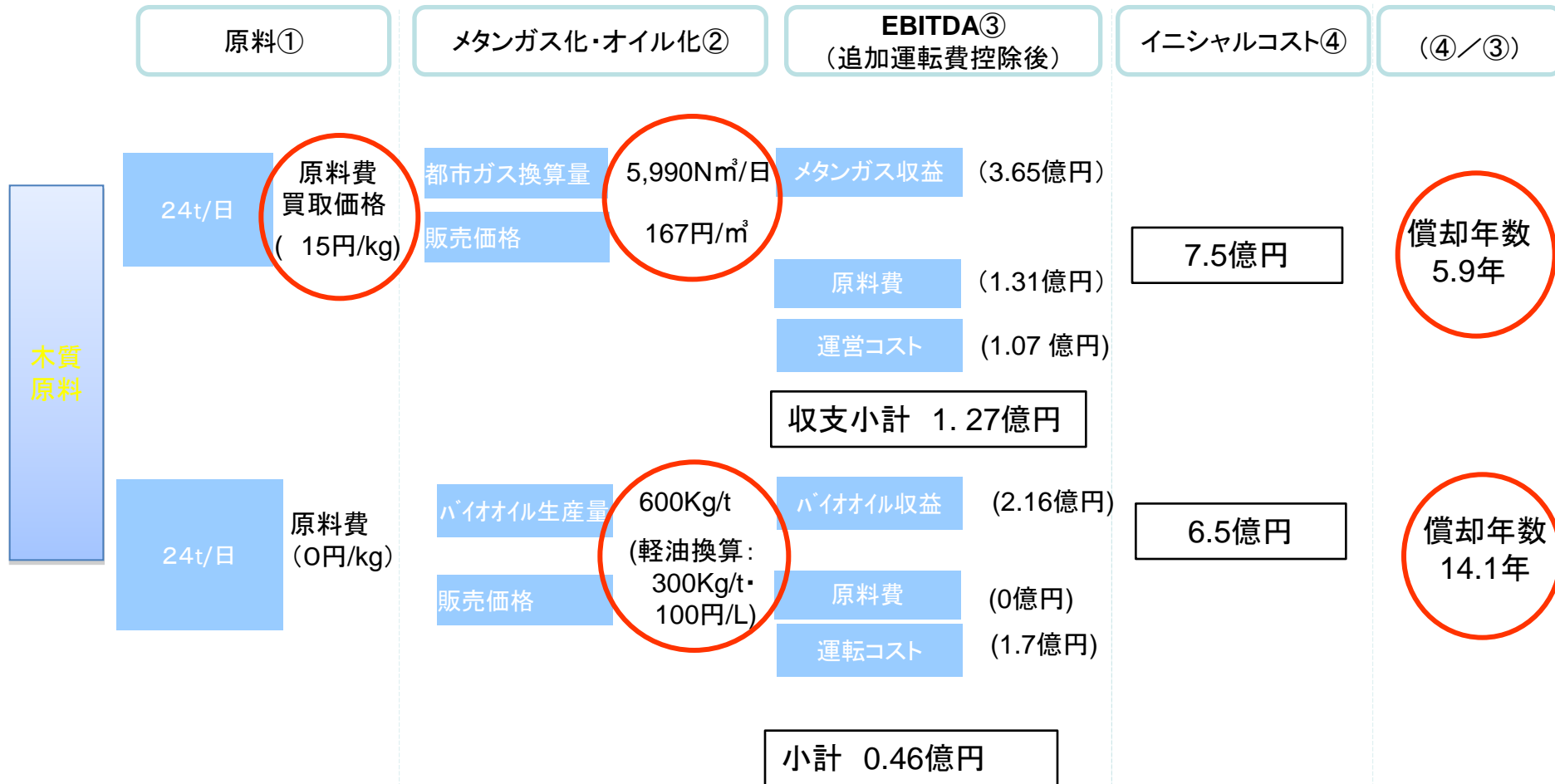


木質未利用・廃材活用の「熱分解オイル化プラント」概念図

(2/2)



木質系メタンガス化・オイル化事業収支



<前提>

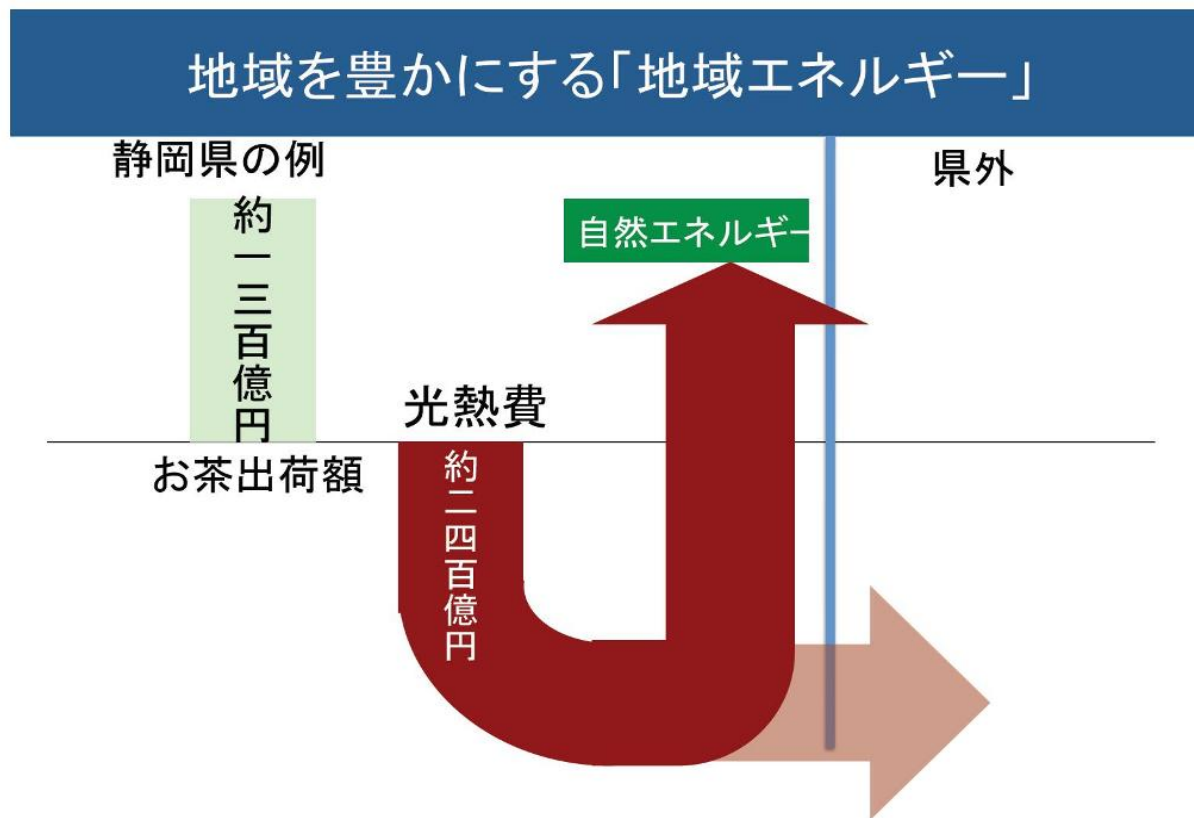
- ① 稼働日数:メタンガス化事業 365日/年間、オイル化事業 300日/年間。
- ② 都市ガス価格:167円/Nm³、軽油価格:100円/Kgでの収益計算。
- ③ 未利用間伐材などは、チップ化にて受け取り。木質数量は絶乾ベース(杉材比重:0.39の場合、材料で2.6t必要計算、広葉樹比重:0.71の場合、同1.4t必要)。

提言2. 地域成長策は“移入エネルギー地産化”による「純移出」増大にFOCUSしよう！ 1世帯当り年間20万円光熱費の“地消地産”は地域成長の確かな原動力！

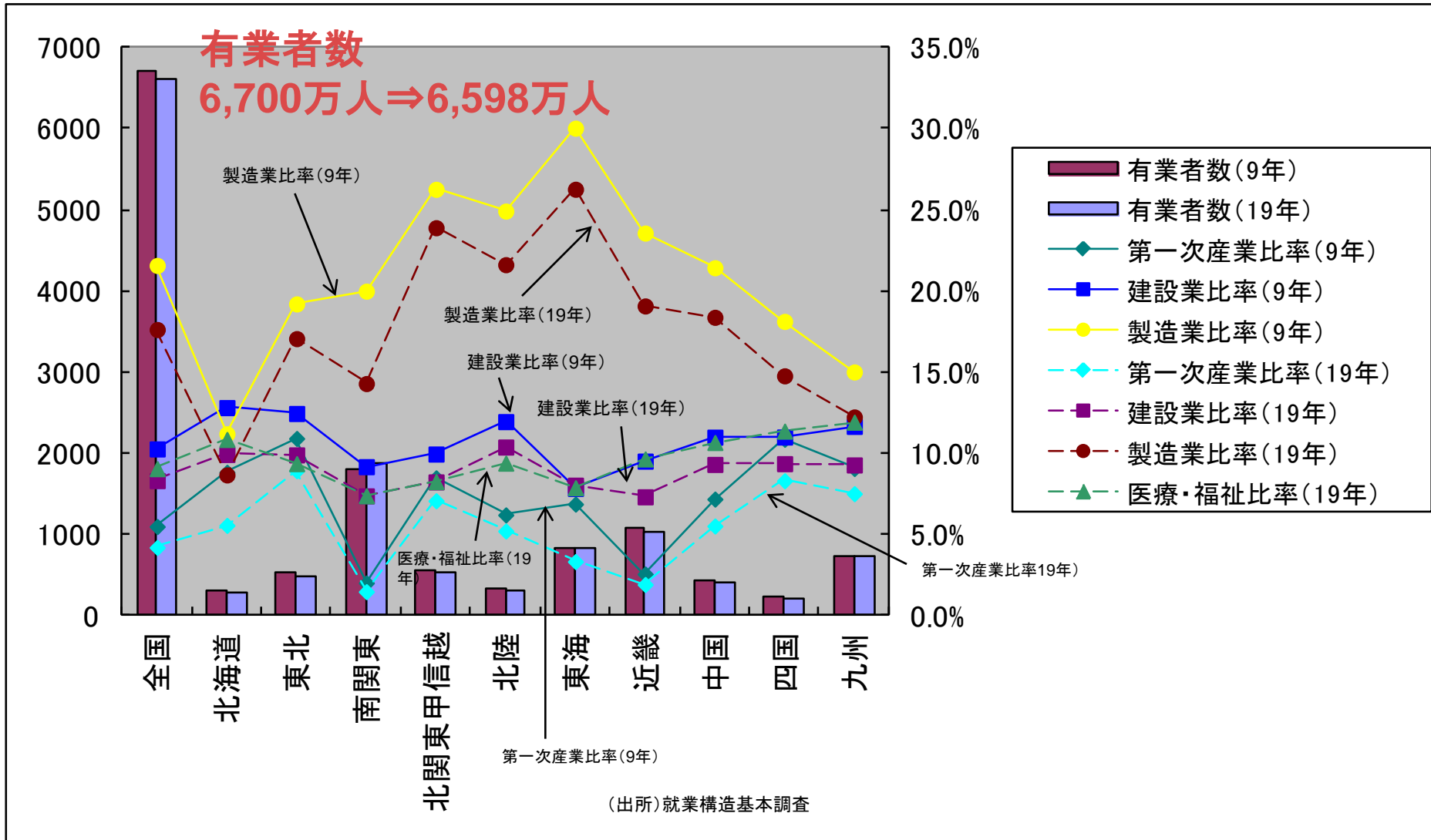
一どの地域でも最大需要の一つである光熱需要の自給・自賄いで、

a)地域の「純移出」(「移出」-「移入」)の増大による域内経済成長力引上げ、

b)地域外への資金流出抑制などをもたらす。



地域別の第1・2次主力産業への就業比率 (平成9年と平成19年の比較)



提言3. どの地域にもある原料で、1・2・3次産業それぞれの高付加価値化を狙おう！ 製造業のニューフロンティア出現、小売・サービス業もエネルギー産業化へ！

(1) 農林畜水産業の「総合産業化」と「5F市場の採算化」

- 農林畜水産業の5F市場で最も価値が低かったFuel(再生エネ)市場でさえ、FITで採算乗せが実現すると、戦後の安い石油の大量輸入とともに消え去った日本の農林畜水産業の「総合産業化」「高付加価値産業化」がほぼ半世紀振りに復活！

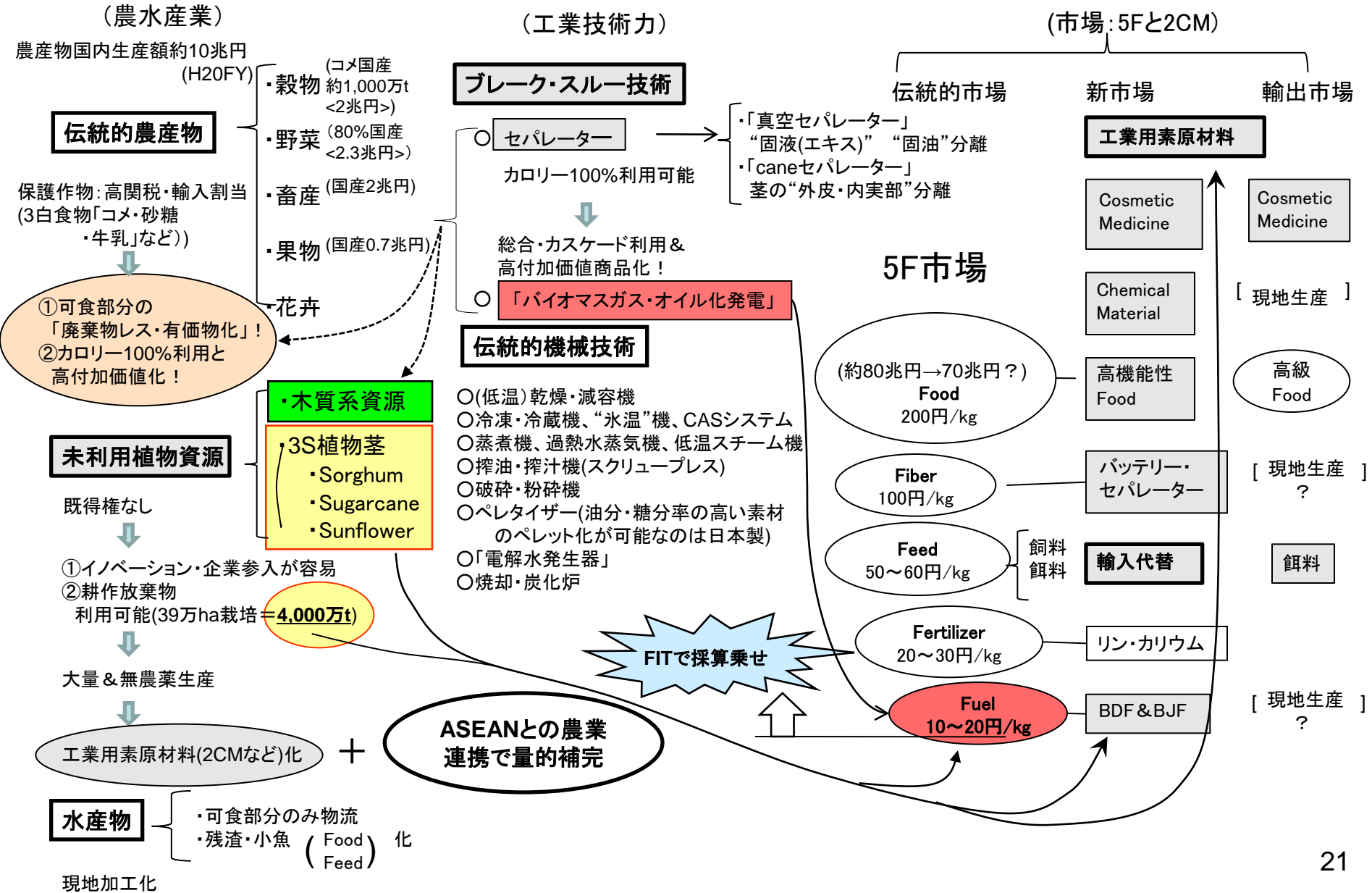
(2) 製造業のニューフロンティア出現

- 機械産業(内燃機関、発電機等): “品質均一・標準化”の化石燃料仕様から、“品質不均一”のバイオ燃料仕様に向けた「プロダクト・イノベーション」「マテリアル・イノベーション」が進展！ “低圧ガスポンベ”開発も！
- 日本お家芸の“分散小型機械化”: 大量処理による生産効率化の工業(塗料素材のナノ化)向け用途で開発された、米国製「ナノグラインダー-MILL」の小型化など「プロセス・イノベーション」の進展！ 米国DARPA 主導のウェアラブルIT用発電機(ウルトラマイクロガスタービン)等の開発戦略に学ぶ！ レアメタルなどの低コストナノ化技術普及で、“蓄電池革命”も進展！

(3) サービス産業(小売業、旅館宿泊業等)の省エネ・再生エネ(自給)産業化

- 日本一の年商2,700億円を誇り、灯油販売価格の決定権を握る「コープさっぽろ」では、エネルギー事業子会社を通じて、多様な再生エネ事業を展開中。食品残渣からのメタン発酵ガスに伴い発生する“液肥”の農家への無償提供と野菜の買上げという循環も構築済み。「メタン精製ガス採算>FIT売電採算?」との価格裁定関係の発見！

農林畜水産業の「総合産業化」と「5F市場の採算化」



成長の早い未利用植物の商品化(耕作放棄地の活用)

ソルガム(高キビ)、サトウキビ、向日葵に代表される、成長の早いC4植物の茎を建材に、外皮を紙、レーヨンに、内実部から食物繊維、生(キ)なり糖、ミネラル、ポリフェノール、植物水、脂質からポリコサノールなど機能成分を、葉から天然染料などを研究開発を行い、一部商品化も行われている。今後も、資源問題に役立つこれら技術の更なる実用化への挑戦が続く。

伐採までの期間



(年間収穫量: 100トン/ha)

ソルガム C4 4カ月



(同: 60~70トン/ha)

さとうきび C4 1年



ユーカリ C3 7年



松 C3 30年

光合成速度 C4植物 40-80mg/dm² C3植物 10-40mg/dm²

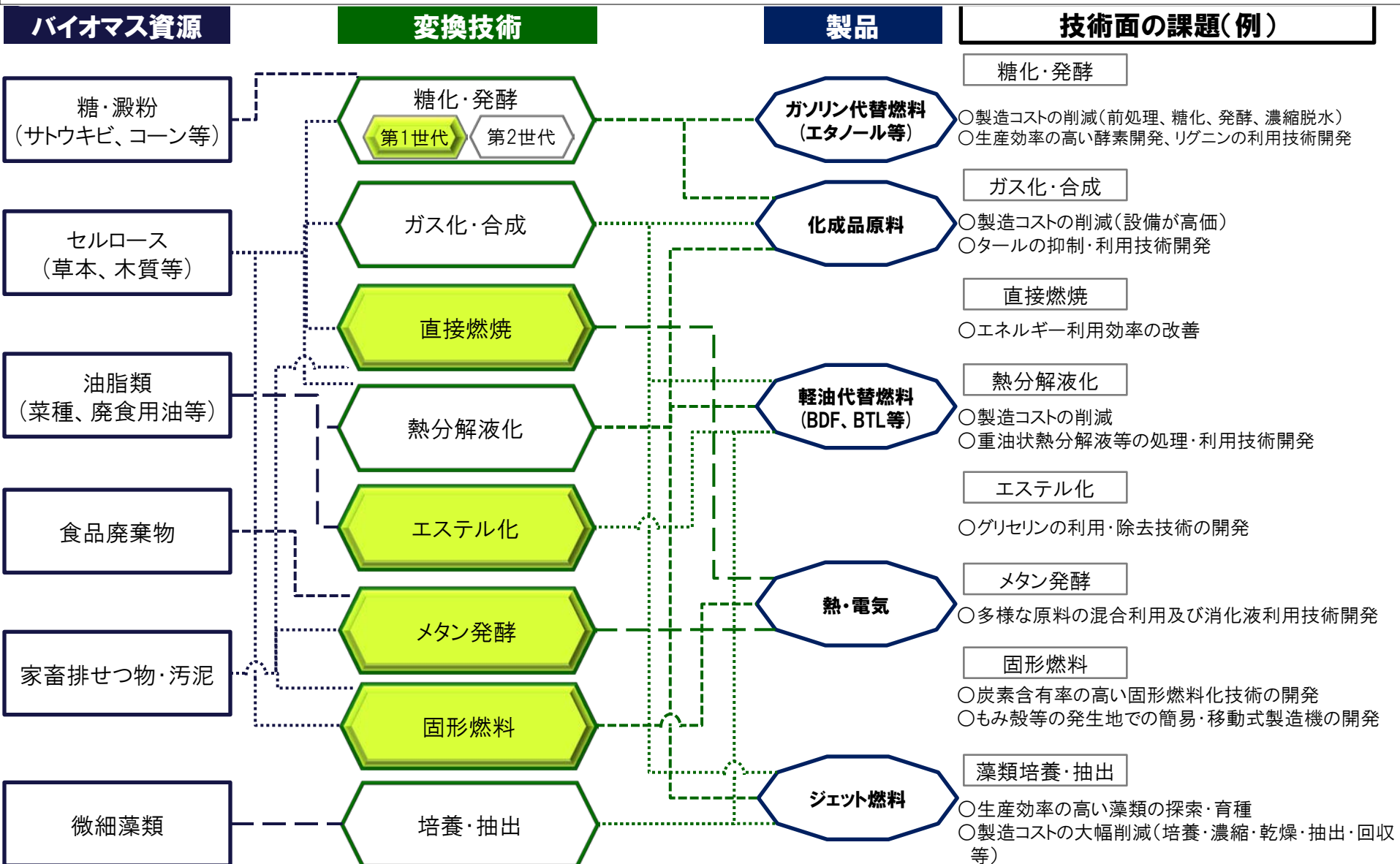
コーリヤン vs サトウキビ

- 世界生産量: 14 億トン
 - 日本120万トン
 - 日本では
事業補助作物(飼料)
→換金作物にできないか
(潜在生産力は4,000万トン/年)
- 青森以南
年2回の収穫も可能
- 世界生産量: 13億トン
 - 日本 133万トン
(沖縄88奄美大島45)
保護作物22000円/トン
世界相場 3500円/トン
 - TPP、FTA
 - 沖縄、奄美大島 離島
 - 年1回

両作物の配合種で利用度の高い品種を地域ごとに開発できないか

主要なバイオマス利用技術の状況

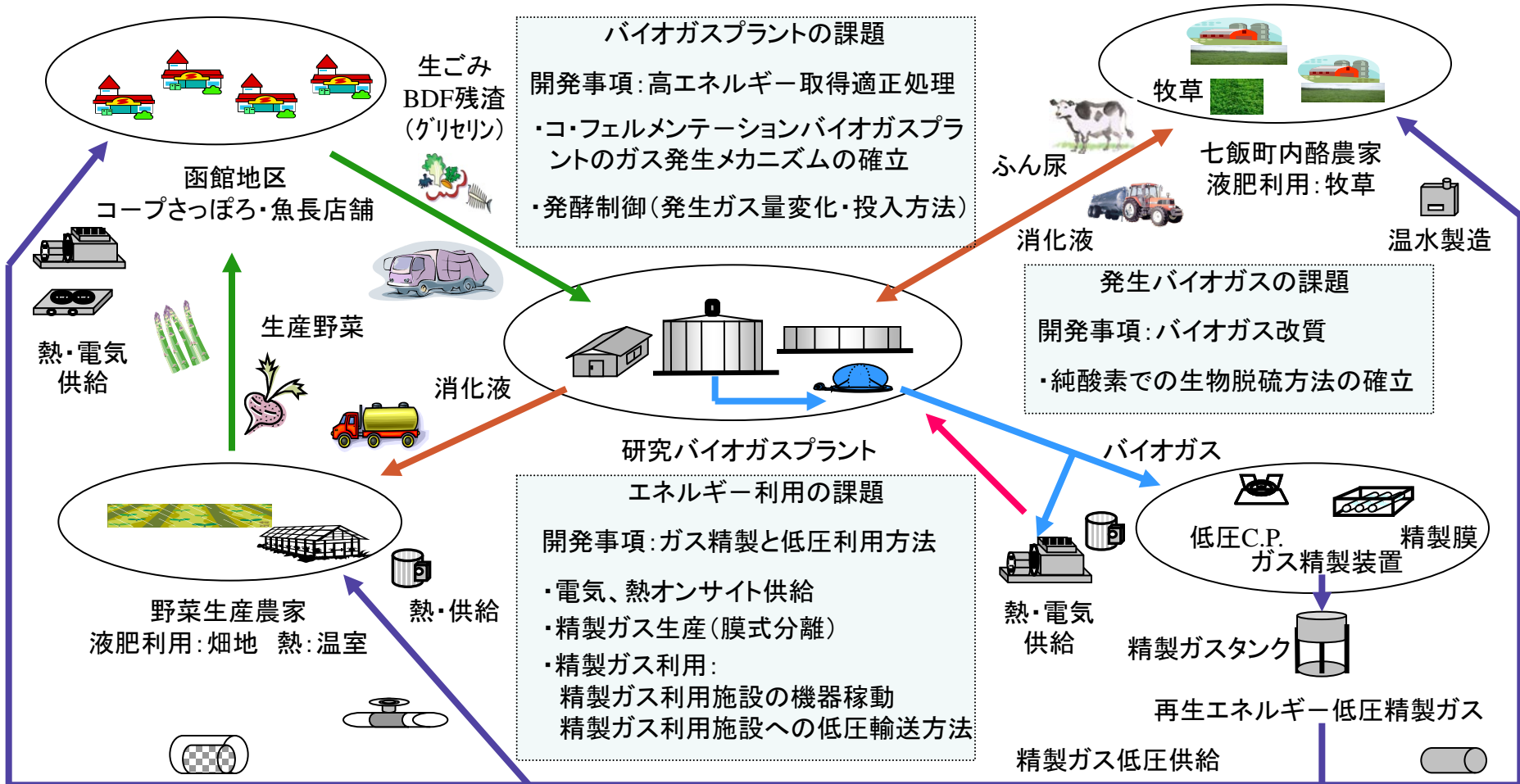
バイオマス利用技術には、直接燃焼等の単純なものから糖化・発酵、ガス化・合成等の高度なものまで様々なものがあるが、これまで技術の到達レベル(研究、実証、実用化)や課題の横断的な評価はなされていない。



※  は実用化技術。他は、研究・実証段階。また、上図は全ての技術を網羅するものではなく、代表的なものを示したものである。

コープさっぽろのバイオガスプラントモデル

地域循環型再生エネルギー利用システム実用化モデル



バイオガス精製利用とFIT(再生エネルギー全量買取制度)の比較1

余剰ガス量:

夏季: 700 m³ / 日、メタン濃度60%→(精製効率90%精製後メタン濃度96%)

3,990,000kcal / 日 (5,700kcal / m³ × 700 m³)

冬季: 500m³ / 日、メタン濃度60%→(精製効率90%精製後メタン濃度96%)

2,850,000kcal / 日 (5,700kcal / m³ × 500 m³)

1. バイオガス精製利用の場合

夏季: 700 m³ / 日 × 0.6(メタン濃度) × 0.9(精製効率) = 378 m³ / 日

378 m³ / 日 × 167円 / m³ = 63,126円 / 日 …地域によって料金は異なる。運送費もかかる

1ヶ月の収入 : 1,893,780円

冬季: 500 m³ / 日 × 0.6(メタン濃度) × 0.9(精製効率) = 270 m³ / 日

270 m³ / 日 × 167円 / m³ = 45,090円 / 日 …地域によって料金は異なる。運送費もかかる

1ヶ月の収入 : 1,352,700円

2. FIT利用の場合

夏季: 3,990,000kcal / 日 × 0.3(発電効率) / 860kcal / kw = 1391.9kwh / 日

1391.9kwh / 日 × 40.95円 / kwh = 56,998円 / 日 …畜糞のバイオ発酵の場合

1ヶ月の収入 : 1,709,940円

1時間当たり 57.8kwh…発電機の出力が50kw超

冬季: 2,850,000kcal / 日 × 0.3(発電効率) / 860kcal / kw = 994.2kwh / 日

994.2kwh / 日 × 40.95円 / kwh = 40712.5円 / 日 …畜糞のバイオ発酵の場合

1ヶ月の収入 : 1,221,375円

1時間当たり 41.4kwh…発電機の出力が50kw未満

発電機の容量が50kw以上だと、高圧受電設備の設置と電気主任技術者の選任が義務付けられる

提言4. 人口減少・高齢化問題は、“消滅型創造”イノベーションの好機と捉えよう！ 農耕地の大規模集約化も時間軸の問題で、後継者難で確実に実現？

(1) 中国より豊かな日本の農林水産業資源の活用がカギ！

- 日本は、中国五行思想の説く、宇宙を構成する基本的要素「木・火・土・金・水(もくかどごんすい)」資源全てが豊か！？
 - 豊かな森林(木)、起伏に富み太陽光の受容面積が広く“ナノ国土”ゆえの豊かなバイオマス等のエネルギー(火)、39万haもの耕作放棄地が広がる土壌。水も先進国切っの雨量で、EEZ内の海水量も世界一。
 - 金属資源さえ、戦後蓄積してきた「都市鉱山(金やRMの絶対量は世界屈指)」のほか、海底の黒鉱型熱水鉱床資源も世界一。

(2) シュンペーターの「5つのイノベーション」で考える！

- イノベーションは、“消滅型創造”“創造的過疎”から生まれる？！
- 5つのイノベーションと農林水産業への適用？
 - プロダクト・イノベーション(新製品・新商品開発):
 - 工業技術の応用、3Rでの廃棄物レス・全有価物化 ⇒ 農工技術が重要！
 - プロセス・イノベーション(工程・物流改革):
 - 腐敗しやすく重量物の最適物流化、残渣の現地加工製品化、燃料バイオマスマップDB化 ⇒ 物流・ITが重要！
 - マテリアル・イノベーション(素材革命):
 - 特に工業用バイオ素原材料(医薬・健食・化粧品、化学品、バッテリー・セパレーター用繊維)開発 ⇒ 工業技術が重要！
 - マーケット・イノベーション(市場創出):
 - 輸入代替、新市場創出(工業用素原材料)、輸出市場開拓 ⇒ 商・金融が重要！
 - システムズ・イノベーション(仕組み作り):
 - 総合・カスケード利用の“場”作り、「〇〇バレー」「〇〇クラスター」作り
- ⇒ 金融・行政・マネジメント力ある企業が重要！
- 5つのイノベーションでは、特にシステムズ・イノベーション(その場が“シリコンバレー”<米>や“フードバレー”<蘭>)が鍵！

提言5. 地域・国全体の政策決定力を高める“合意形成”ノウハウを磨こう！
南海トラフ・浜岡原発対応も“市民ファシリテーター”で臨む牧之原市に学ぼう！

“忌避施設”としての地域住民の合意形成

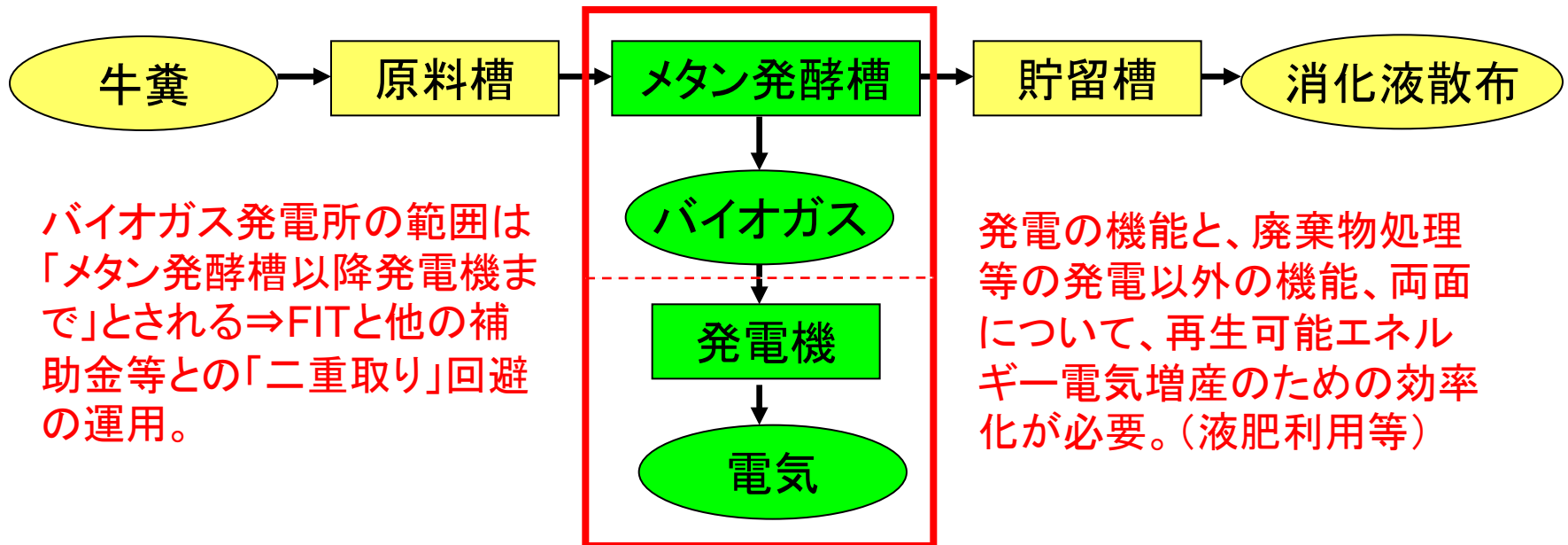
- (1) 特に廃棄物処理に関しては、地域のステークホルダー(市民、企業など)の合意形成が鍵！
-静岡県牧之原市では、4～5年をかけて確立した「市民ファシリテーター」制度を介して、
浜岡原発問題など、あらゆるテーマに関する意見集約ができる場を構築。市内有力企業の
会議室を利用し、企業をも巻き込んだ合意形成システム。
- (2) “忌避施設”たる一般廃棄物処理場とリンクする「バイオガス化&発電」施設に関しても、
「地域成長戦略は再生可能エネルギーを軸に考える」との合意形成がポイント。

矢崎総業(株)会議室 「市民ファシリテーター」達と市民



関係行政組織(各府省・都道府県・市町村)間の補助金政策等の調整・調和

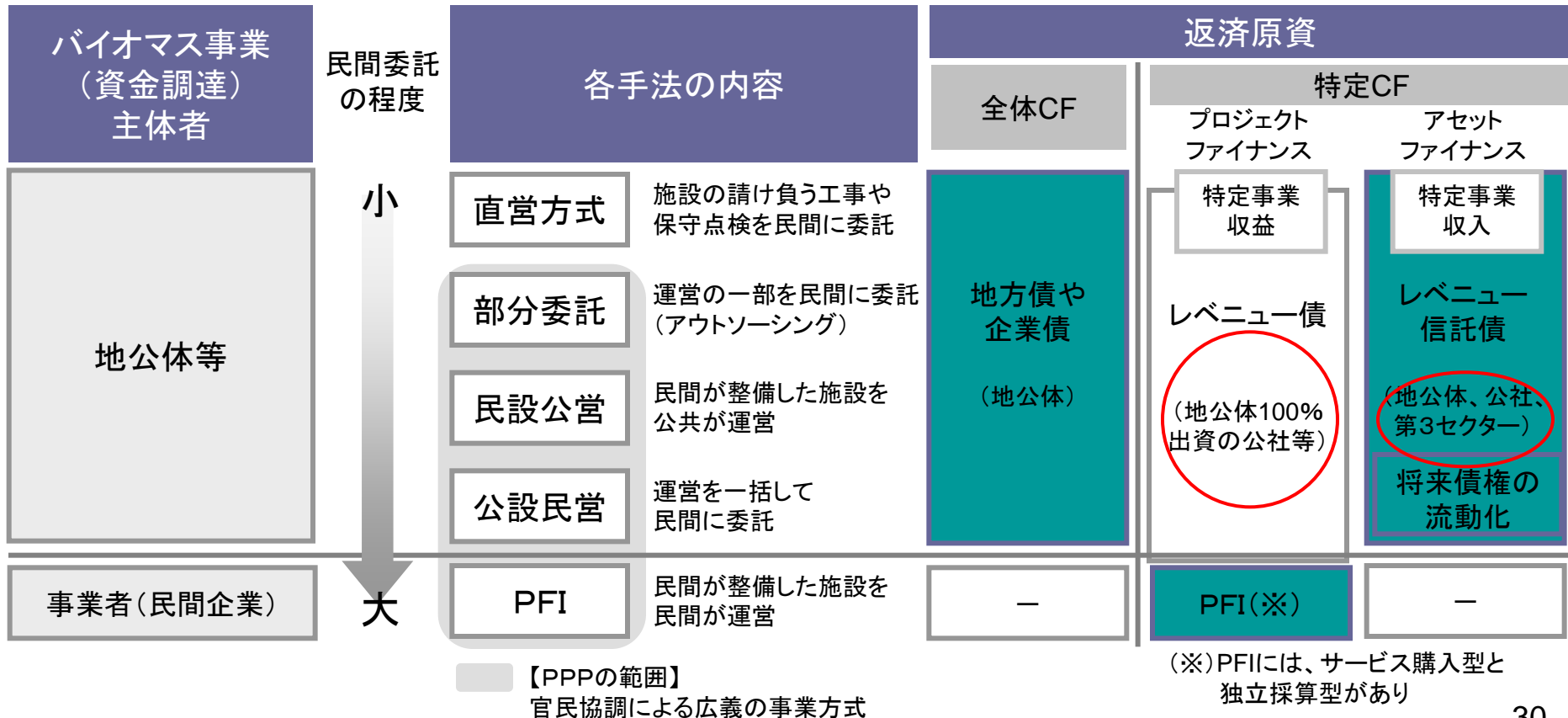
- (1) 市町村自営事業たる下水汚泥(国交省)・一般廃棄物(生ゴミ<環境省>)処理
- 国庫支援策(環境省「補助金」、国交省「交付金」と)の調整?
- (2) 都道府県の民間処理業者認可事業たる産業廃棄物(環境省)処理:国庫支援策?
- (3) 「複数廃棄物」(市町村自営事業+都道府県認可事業等)の混合ガス化事業は高いハードル?



提言6. “複式簿記”尺度の共有で、“行政・産業・金融”の3者連携を推進しよう！ 運営収支(P/L)黒字維持には、初期投資設備の資本勘定(B/S)構成が鍵！

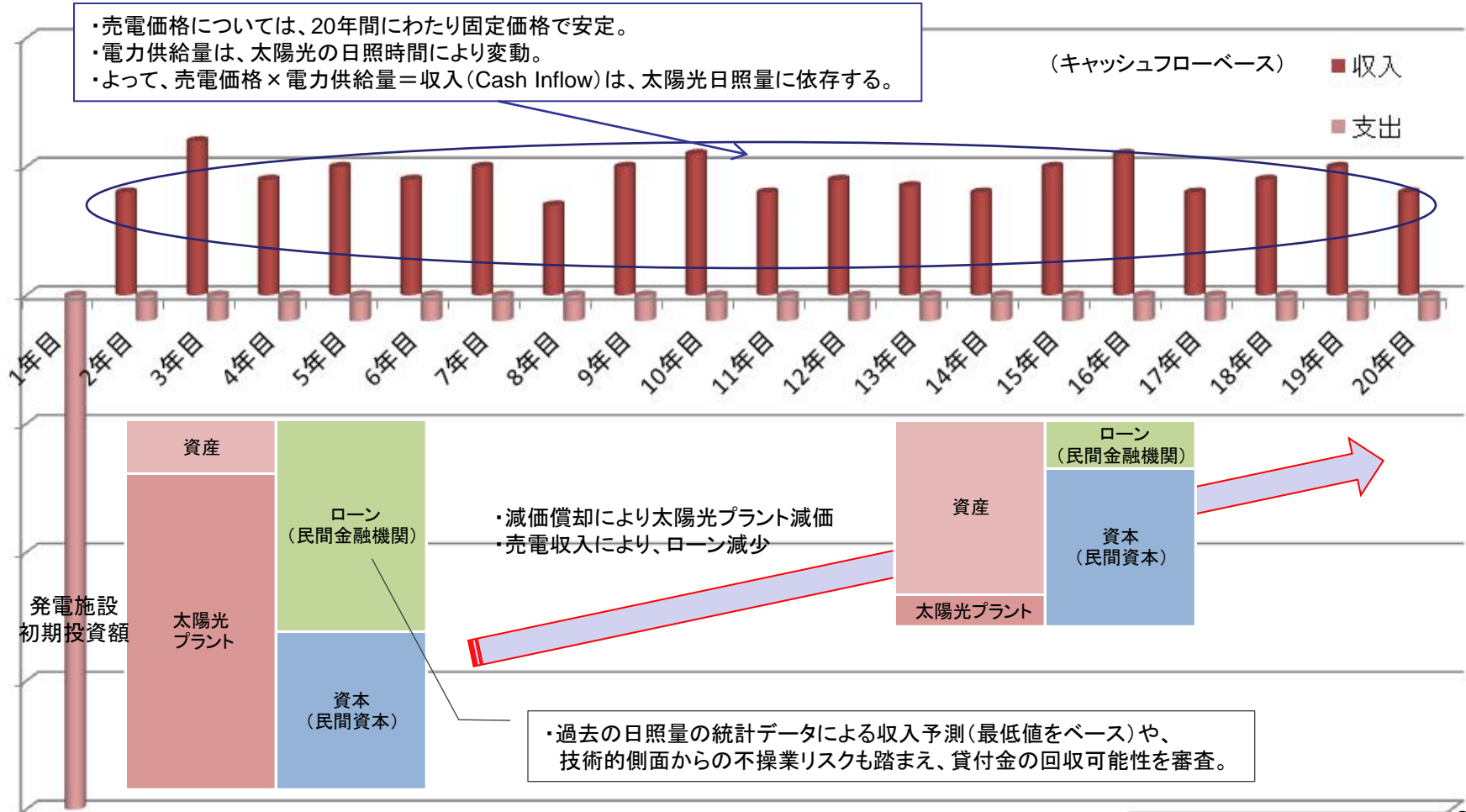
一 国・地公体ともに財政難の下、“価格による補助金”FITを活用しつつ、民間資金を呼び込みやすい他の政策目的での国庫支援策は、公民連携のPPPスキーム等における地公体等事業主体向け「出資金」がなじむ？

公共事業(バイオマス発電事業)の事業主体者と資金調達の特徴



太陽光発電の場合 (IRR税前6%仮定)

- 本売電ビジネスは、IRR6%となるよう固定買取価格が長期間にわたり保証されており (FIT制度)、また日照量という特性上、(地域にもよるが) 電力供給が比較的安定していることから、売電収入が安定している。
- そのため、ローン (一般的にノンリコースローン) を提供する金融機関の立場からも、資金回収の確実性が比較的高いことから、プロジェクトとして銀行ローン呼び込みやすい。また、金融機関は、技術的問題から生ずる不操業リスクを負うことから、日照量の安定性のみならず、太陽光プラントではメーカー保証が確立されていることも銀行ローン呼び込む重要な要素となっている。
- 出資者にとっても、銀行ローン (IRRより低い固定金利) のレバレッジ効果により投資効率を高めることが可能となる。太陽光プラントは、レバレッジ効果により、民間出資可能な投資効率水準に達しており民間部門のみで確立可能なビジネスとなっている。



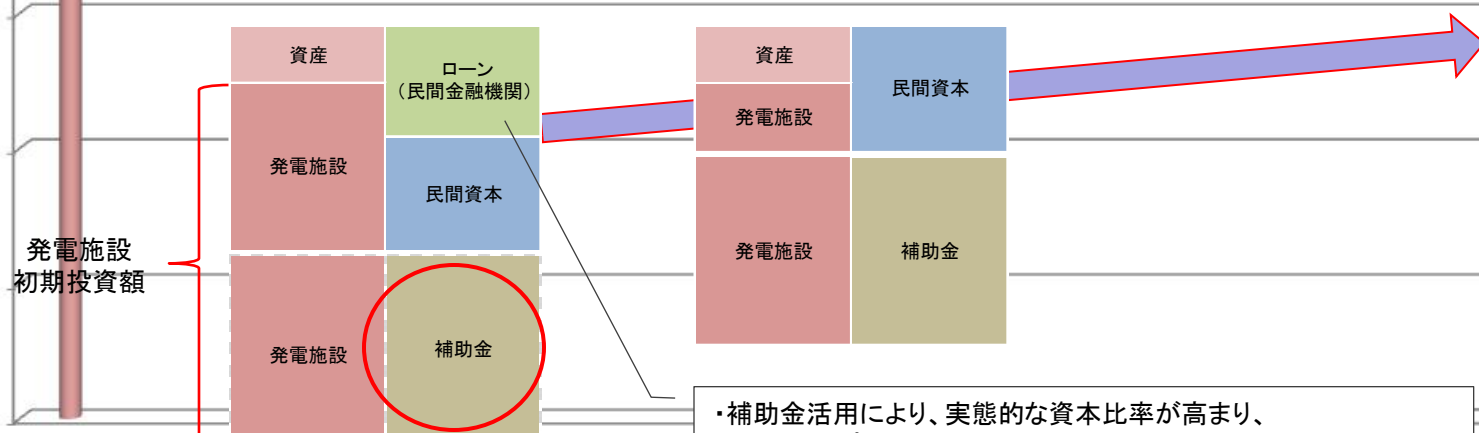
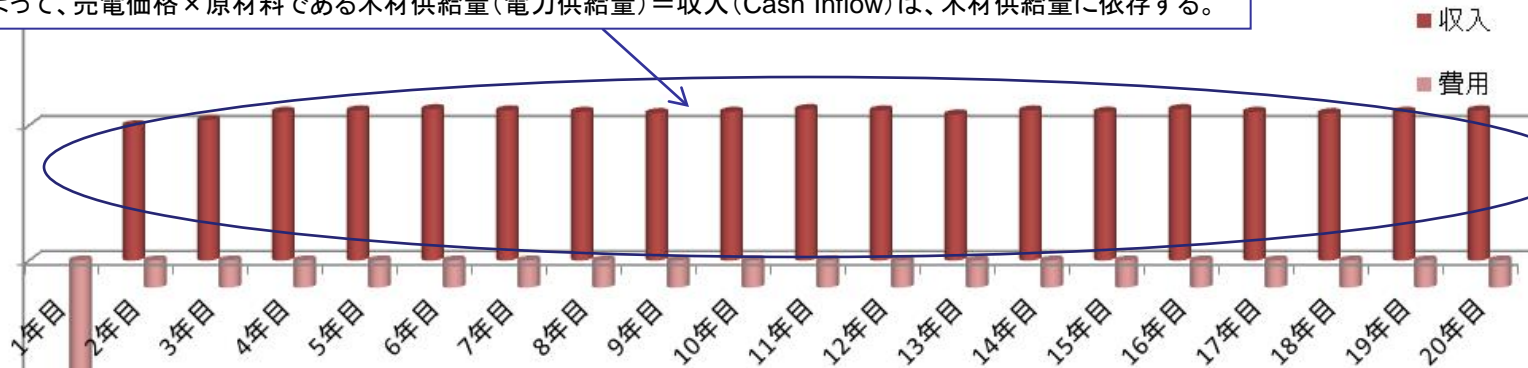
木材系固定燃料バイオマス発電の場合（IRR税前4%～8%仮定）

－(株)グリーン発電会津のケース(国庫支援)－

- 本売電ビジネスは、混合チップ(未利用木材:IRR税前8%+一般木材:IRR4%)のIRRとなるよう長期間にわたり保証されており(FIT制度)、かつ、原材料(従って電力)供給が安定していることから、売電収入が安定している。
- また、「再エネ特措法(FIT法)」でも併用可能とされる「林業振興等その他の政策目的の補助金」として、初期設備投資の1/2に相当する部分につき補助金が出ている(WEDGE2012年12月号)。この補助金活用により初期の設備投資額を軽減することができ、減価償却負担が半減されることから利益水準を高く維持でき、銀行ローン呼び込みやすい。加えて、補助金は実態的な資本比率を高める効果をもたらすため、プロジェクトが万が一清算となった場合の金融機関資金回収の可能性が高いことも、銀行ローンを引き出す一因となっている。
- 銀行ローン(IRRより低い固定金利)を確保できれば、民間出資者にとってもレバレッジ効果により投資効率を高めることが可能となる。

- 売電価格については、20年間にわたり固定価格で安定。
- よって、売電価格×原材料である木材供給量(電力供給量)=収入(Cash Inflow)は、木材供給量に依存する。

(キャッシュフローベース)



• 補助金活用により、実態的な資本比率が高まり、万が一のプロジェクト清算時の貸付金の回収可能性が高くなる。

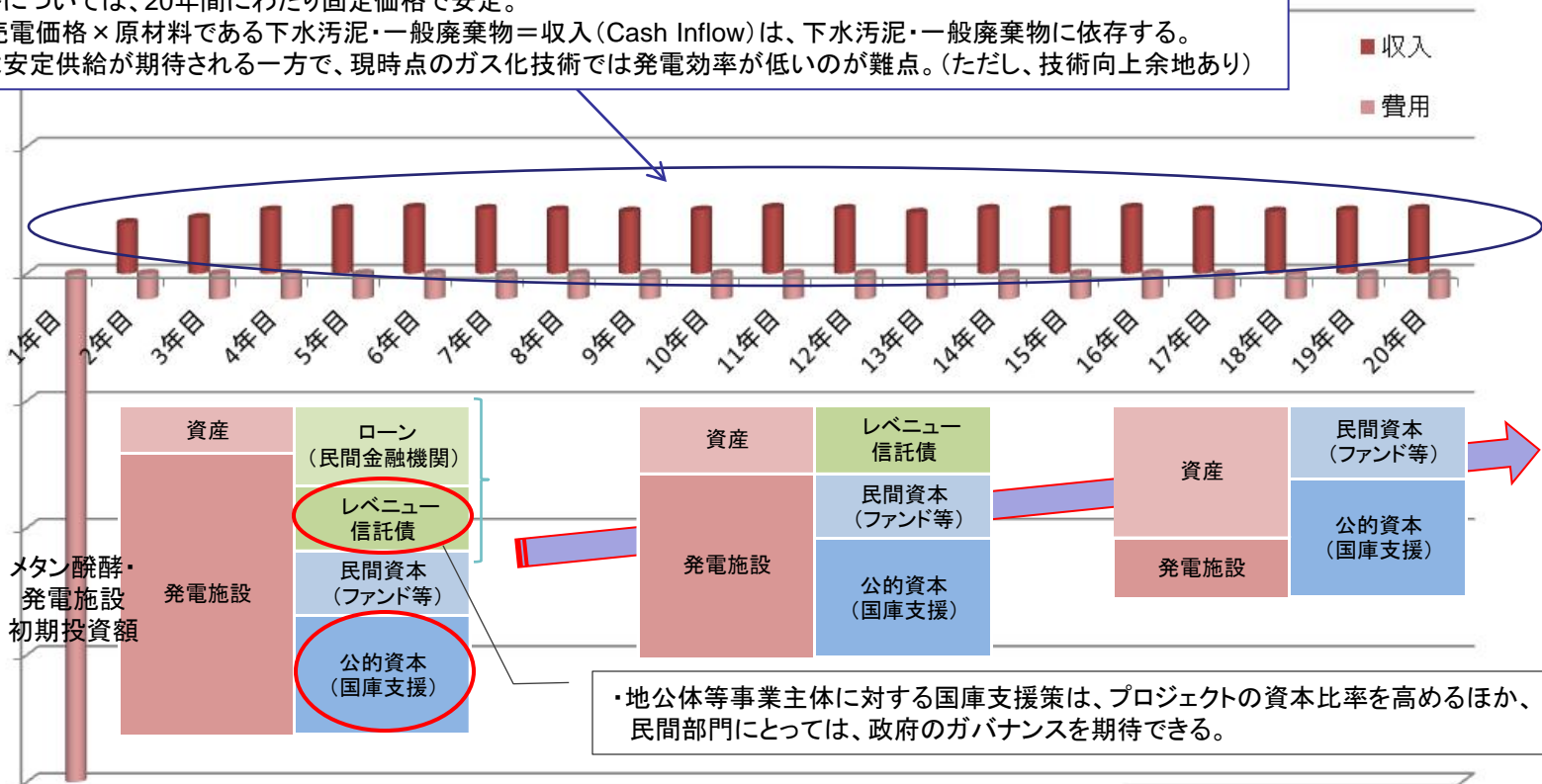
バイオメタン発酵ガス化発電の場合 (IRR税前1%仮定)

— 国庫支援 —

- 本発電システムによる売電ビジネスは、仮定されているIRRが1%と極めて低いため、ガス化効率(電力供給量)の大幅引上げによる利益増大か、設備投資(メタン発酵施設+発電施設)の初期投資負担の軽減(IRR向上)が必要となる。
- ただ、そもそも本発電システムの対象原料は、下水汚泥・一般廃棄物(市町村の処理事業)あるいは家畜糞尿など産業廃棄物(都道府県の民間処理業者認可事業)ゆえ、「バイオガス化&発電」促進普及という政策目的のほか、廃棄物処理量減容(コスト削減)という他の政策目的からの国庫支援策(設備投資への補助金・交付金、ないしは将来CFの不安定リスクを最終的に負担する出資金)が正当化されやすい。よって、民間資金(銀行ローン、レベニュー信託債、民間ファンド)を呼び込むには、廃棄物3R政策や地球温暖化対策といった他の政策目的からの国庫支援策との組合せが不可欠となる。
- この点、将来CFを保証する「固定買取価格」のFIT制度との組合せは、民間資金返済に劣後する国庫支援策の選択肢も用意されるのが望ましい。
- 出資金形態が可能な場合、金融機関や民間投資家にとっては、資本比率の向上のほか、政府によるガバナンス機能としても評価されよう。

- 売電価格については、20年間にわたり固定価格で安定。
- よって、売電価格×原材料である下水汚泥・一般廃棄物=収入(Cash Inflow)は、下水汚泥・一般廃棄物に依存する。
- 原材料は安定供給が期待される一方で、現時点のガス化技術では発電効率が低いのが難点。(ただし、技術向上余地あり)

(キャッシュフローベース)



• 地公体等事業主体に対する国庫支援策は、プロジェクトの資本比率を高めるほか、民間部門にとっては、政府のガバナンスを期待できる。

提言7. 民間金融機関もデリバティブなど金融機能進化の成果活用で貢献しよう！ 日本にも登場した“レベニュー信託債”普及の法的整備等を突破口にしよう！

「レベニュー信託債」とは？普及条件とは？

(1) 公共事業(「バイオガス化&発電」)の事業主体で異なる資金調達手法

—PFI(コンセッション方式): 事業主体は民間企業が主(Equity<資本金>部分も負担)。
その資金調達手法がPFIで、返済原資を特定事業から創出される収益とするプロジェクトファイナンス。
プロフェッショナルな機関投資家や法人対応型のファイナンス。

—「レベニュー信託スキーム」: 事業主体は地公体が主(「資本」部分も地方債等で負担)。
その資金調達手法が「レベニュー信託債」で、返済原資を特定事業の将来収入とするファイナンス。
NYヤンキーススタジアム建設資金調達が「レベニュー(市民)債」であるように、地域市民等への資産運用商品提供(「受益権」販売)等地域貢献型ファイナンス。

(2) 地公体による資金調達ゆえ地域のインフラ整備(病院、道路、発電所等)、ないし地域産業振興につながるプロジェクトであること！

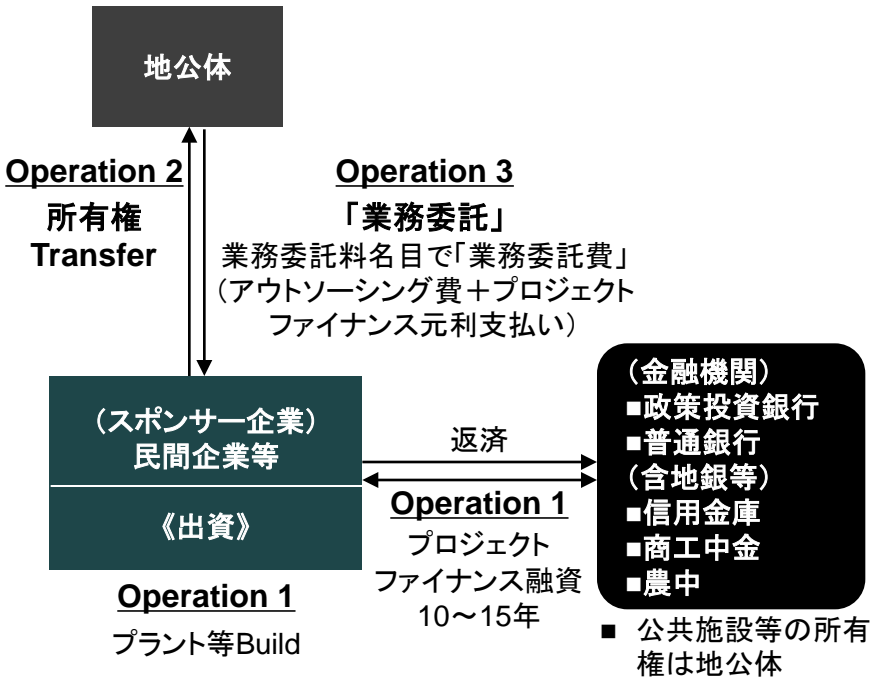
— NYヤンキーススタジアムのような市民参加型のプロジェクトファイナンスの場合、市民自身が考え出し、合意形成したプロジェクトに自分達のカネも出すだけに、“「プロジェクト成功」と「金融」の好循環”が起こる！

(3) 事業採算性、経済合理性のあるインフラやプロジェクトであること！

(4) 地公体関連事業からの収入を償還原資とするだけに、事業の不操業リスク等のラストリゾートとして国庫支援策が組み込まれることは、多面的な効果がもたらされる「レベニュー信託債」普及に資するのでは？

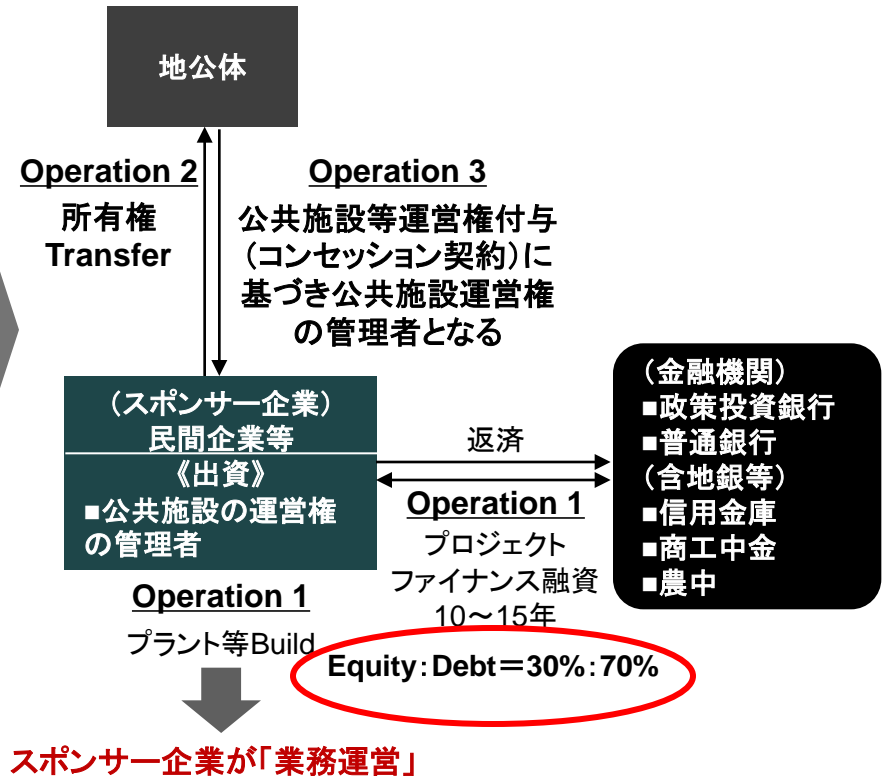
パブリックファイナンスのスキーム

1 PFI(プライベートファイナンスイニシアチブ)
サービス購入方式(従来型)
(Build Transfer Operation (BTO)方式サービス購入型)



- 公共施設等の所有者は地公体
- スポンサー企業は地公体より業務委託を受け、一定額のサービス購入料が割賦払いされる
- 業務の損益主体は地公体

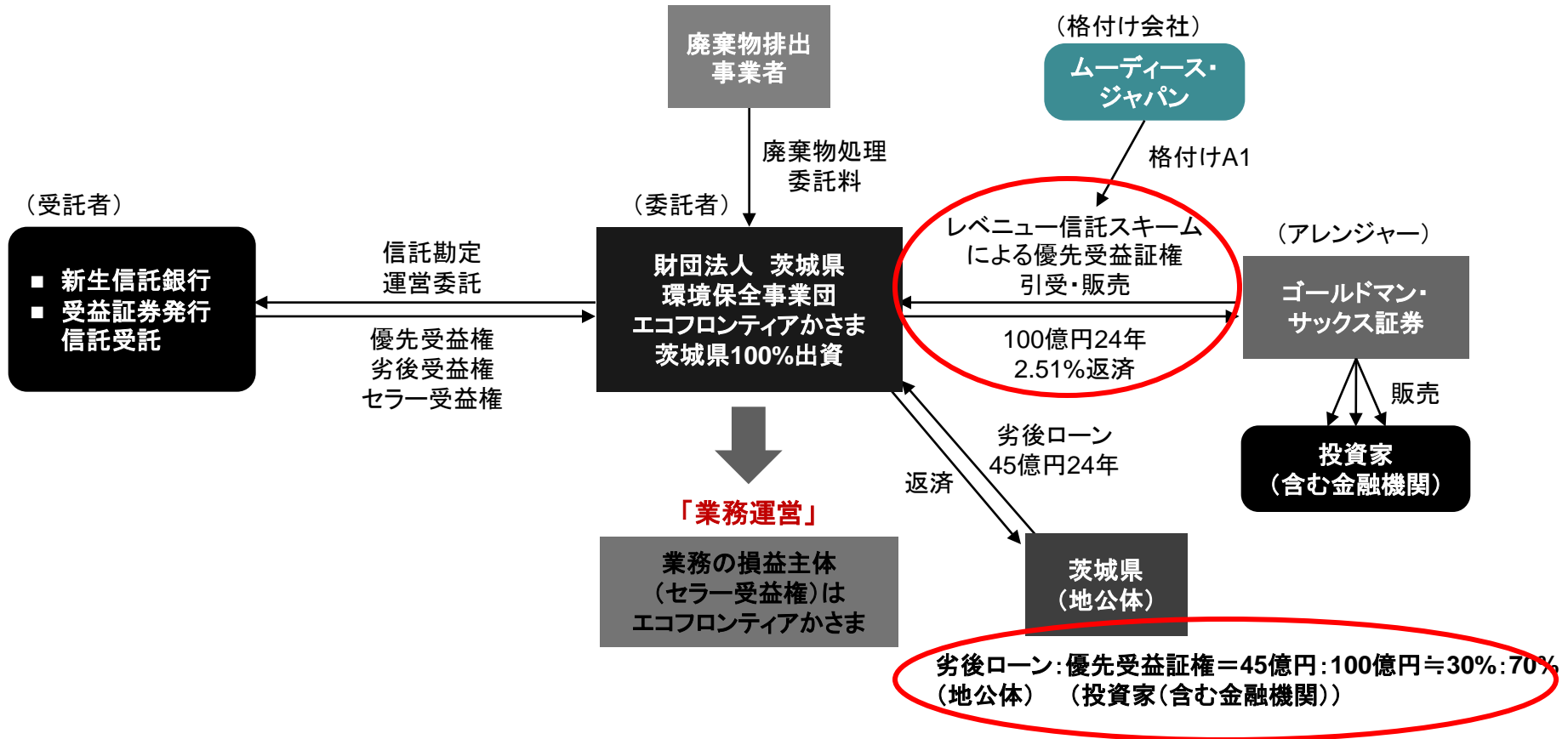
2 PFI方式(2011年6月改訂版 コンセッション方式導入)
(改訂BTO方式 コンセッション契約型)



- 公共施設等の所有者は地公体
- スポンサー企業は公共施設の管理者として業務運営権委託を受ける(コンセッション契約)
- 業務の損益主体はスポンサー企業

3 レベニュー信託スキームによる資金調達

- 2007年9月の改正信託法施行に伴い受益証券発行信託の受託が可能となる
- 信託受託証券は金融商品取引法(2007年施行)の有価証券として取り扱われる
- 2011年6月 財団法人茨城県環境保全事業団エコフロンティアかさまがレベニュー信託スキームによる資金調達を実施



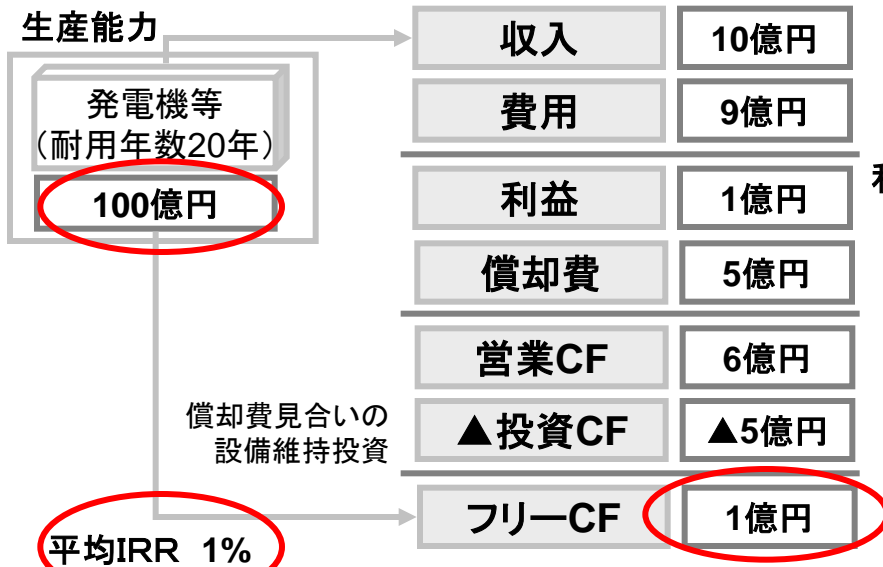
優先受益権: 債権の回収金(売上げ)から、レベニュー証券の元利払い相当額の配当を劣後受益権より優先して受け取れる権利
 劣後受益権: 債権の回収金(売上げ)から配当を受け取る権利が、優先受益権より劣後する権利
 セラー受益権: 優先受益証・劣後受益権に割り当てられた債権以外のすべての債権に係る回収金を受け取れる権利(業務運営経費に充当)

特定事業CFに対する債権者(投資家)の目線 : PFIとレベニュー信託債

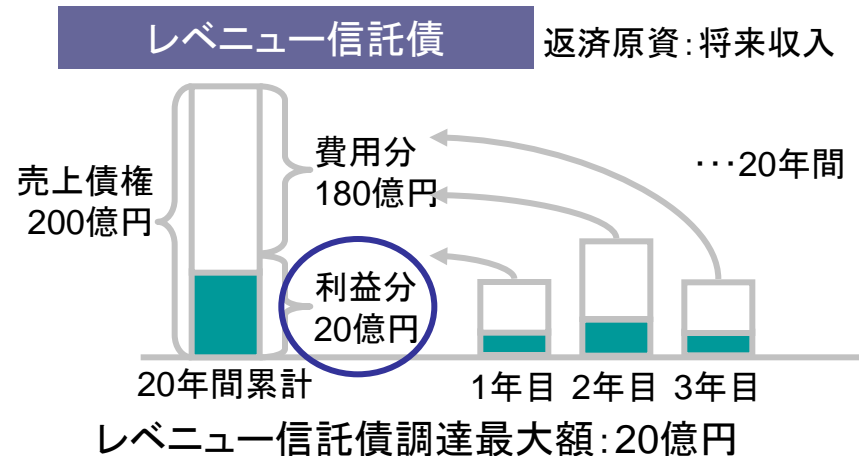
- 下記ケースの場合(設備投資の全額借入調達/レベニュー信託債のみでの調達が困難な場合)

➤ PFI : エクイティでの対応

➤ レベニュー信託債 : 地方債での対応



利益率
10%



PFI(コンセッション方式)

返済原資: 収益

$$100\text{億円 (初期投資: 貸出金額)} \div 1\text{億円 (フリーCF)} = 100\text{年 (回収期間)}$$

回収期間(100年) > 設備耐用年数(20年)
→ 全額借入対応は非現実的

【以下を検討】

- ⇒ 設備投資を減らすか、利益を増やすか (IRRアップ)
- ⇒ エクイティにて対応 (デット割合減少)

設備投資額(100億円) > 信託債調達最大額(20億円)
→ 全額レベニュー信託債対応は非現実的

【以下を検討】

- ⇒ 設備投資を減らすか、利益を増やすか (IRRアップ)
- ⇒ 地方債での対応

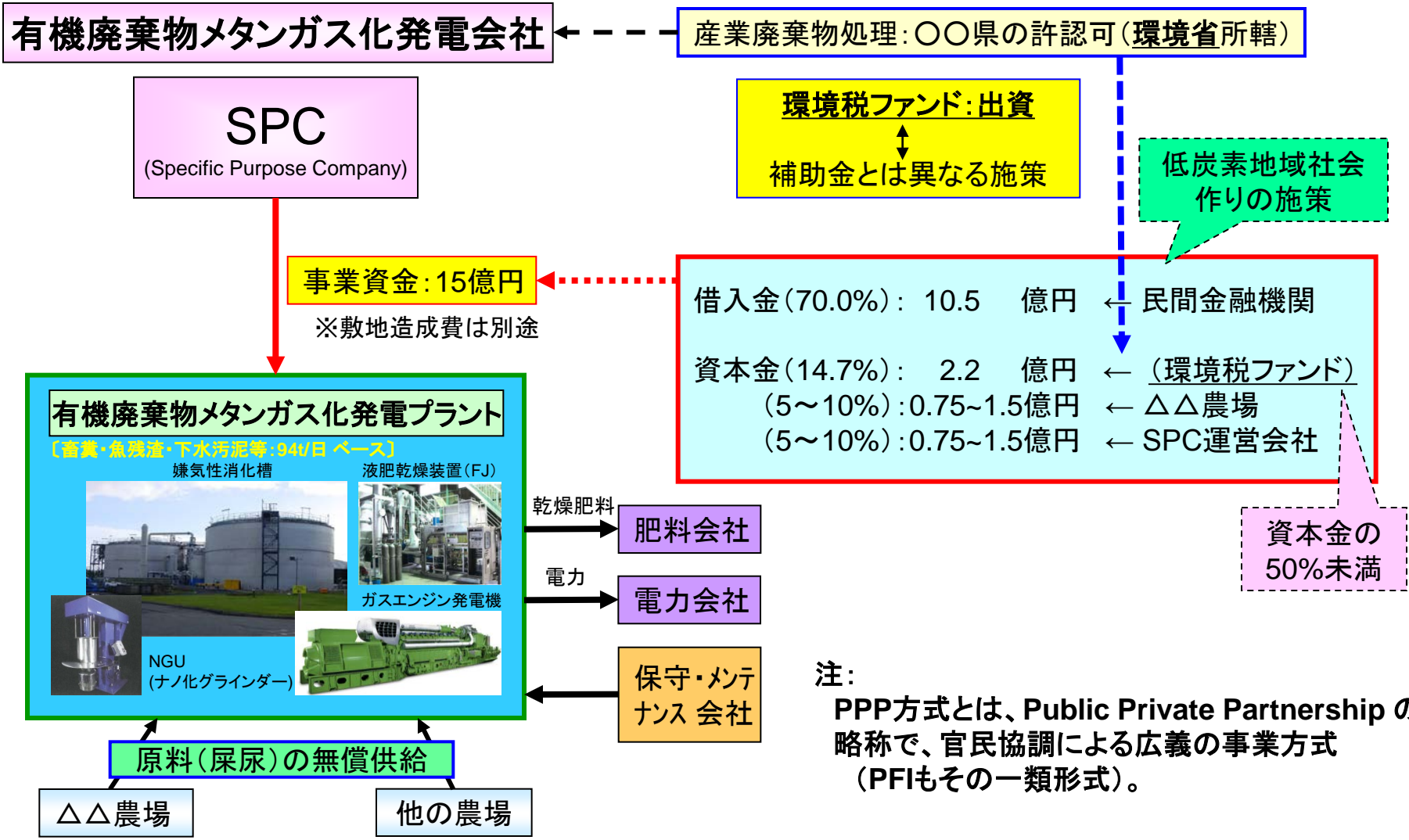
提言7. 民間金融機関もデリバティブなど金融機能進化の成果活用で貢献しよう！ 日本にも登場した“レベニュー信託債”普及の法的整備等を突破口にしよう！

なぜ米国で「レベニュー債」が発達したのか？

- (1) 連邦制国家(「United State of America」)ゆえStateが産業創出競争の主体
 - 事業・産業創出にも、中央政府支援(補助金・交付金)はなく、税収増加政策や主体的資金調達が必要。大恐慌時の連邦政府資金を使ったニューディール政策は稀有な事例。
- (2) State(州)、Municipal(市町村)の資金調達に関しても、公共事業性、事業採算性双方の条件を満たす必要の「レベニュー債」が発達
 - 「パルパ法(Public Utility Act)」により、公共インフラの電力も地元の民間発電企業からの購入義務(「地産地消」モデル)が課せられているが、同時に、その資金調達は「レベニュー債」に依存する関係。
- (3) 「レベニュー債」のうち、地公体自身の拠出部分は0%(民間100%)~100%(同0%)と多様
 - NYヤンキースタジアムの場合も、NY市は名前のみ出し、市民を含めた民間資金が100%。
- (4) 日本企業の1970年代後半からの対米進出時にも「レベニュー債」をフル活用
 - 自動車や食品企業は、州政府と交渉し、「レベニュー債」(固定金利、免税、銀行も即引受け)を多用した資金調達(親会社は劣後部分<当初30%程度>を負担)で、設備投資を推進

**提言8. “霞ヶ関”で始まった“補助金から出資金へ”の発想転換を大きな潮流にしよう！
 地域・市民ファンド、SPC等に対する“国庫出資”を可能とする制度設計を目標にしよう！**

バイオメタンガス化発電モデル事業スキーム (PPP方式)



注:
 PPP方式とは、Public Private Partnership の略称で、官民協調による広義の事業方式 (PFIもその一類形式)。

※1社原料供給体制のリスクヘッジ

目的

2050年までに80%削減という温室効果ガスの大幅削減を実現し、低炭素社会を創出していくには、巨額の追加投資が必要※であり、民間資本の活用が不可欠。出融資、利子補給等の金融メカニズムを活用して、地域における低炭素化プロジェクトへの投資を促進し、市場を創出する。

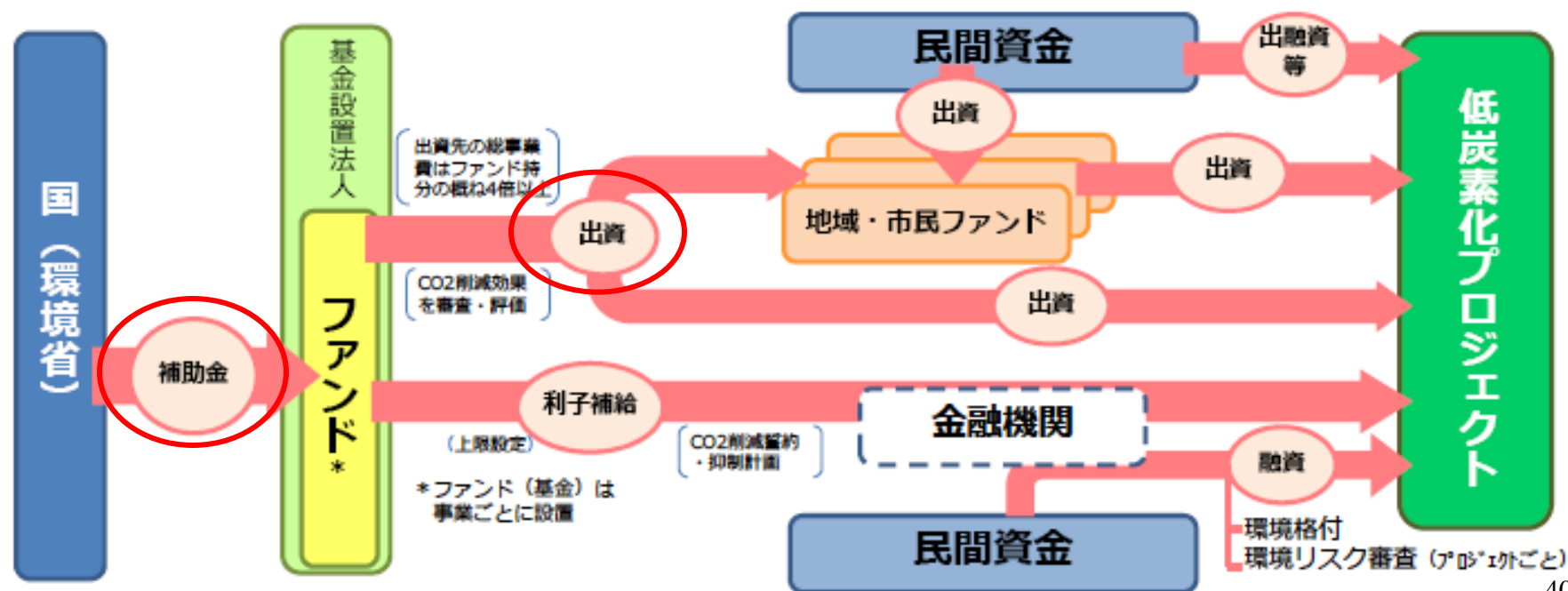
※例えば、再エネ・省エネの追加投資額として2030年までに135兆円から163兆円の追加投資額が必要との指摘あり。(中央環境審議会「2013年以降の対策・施策に関する報告書(平成24年6月)」)

事業内容

一定の採算性・収益性が見込まれる低炭素化プロジェクトに民間資金を動員するため、以下の業務を行う基金を造成する。

① リードタイムや投資回収期間が長期に及ぶものが多いこと等に起因するリスクが高く民間資金が十分に供給されていない低炭素化プロジェクトについて、CO2削減効果を審査・評価し、民間資金による投資の呼び水とすべく、地域・市民ファンド、SPC等に出資

② 融資における利子負担を軽減することにより、低炭素化プロジェクトにおける資金調達を円滑化するため、金融機関を通じて利子補給(利子補給対象は、金融機関が、(1)企業の環境格付を通じて金利を優遇する環境格付融資、又は(2)融資判断に当たってプロジェクトごとに環境リスク審査を行うもの)



低炭素社会創出ファイナンス・イニシアティブ

問題意識

平成25年度予算案:157億(218億(補正を含む))

- 原発事故後、エネルギー政策を巡る混乱の中で「低炭素社会」の旗印が埋没。温暖化国際交渉の場でも、日本の発言力は極度に低下。
- 今後、環境大臣のイニシアティブのもと、意欲的な地球温暖化対策を打ち出し、国内の技術と資本を集中して低炭素社会を創出するとともに、環境外交で世界をリードする必要。

【ポイント】

- ✓ 規制のみならず予算事業を通じた官民連携の下、幅広い対策を促進。
- ✓ 予算を使う側の視点に立ち、機動的に対応できる様々な予算手法・メニューを用意。
- ✓ 「社会が変わった」という目に見える効果を挙げるモデルの推進。

コンセプト

- 国の資金支援により、金融メカニズムを活用しつつ、投資促進・市場創出。
- 低炭素社会創出のための下記4分野へ資金支援。併せて、CO2削減効果を定量化し有効性を発信。

環境省

低炭素社会創出ファイナンス・イニシアティブ

■ 補助、出資、融資、
利子補給 など

■ ファンド形成を支援し、
民間資金を呼び込み

対象分野

建築物の低炭素 リニューアル

- 耐震・環境不動産形成官民ファンド[24年度補正50億円](国交省連携事業)
- グリーンビルディング普及促進に向けたCO2削減評価基盤整備事業[25年度新規]

低炭素まちづくり

- LED街路灯等導入促進事業[24年度補正12億円]
- 地域低炭素投資促進ファンド[25年度新規]
- ・ 地域主導の取組を支援

二国間オフセット・ クレジット制度

- アジアの低炭素社会実現のためのJCM支援事業[25年度新規]
- 二国間オフセット・クレジット制度の構築等事業[25年度拡充]
- ・ 日本の優れた環境技術を海外に展開

低炭素技術の対策強化・市場化・研究開発

- 地球温暖化対策技術開発・実証研究[25年度拡充]
- ・ 市場化に向けたブレイクスルーを後押し(海外市場に展開する「次なる技術」を創出)

(まとめ) “バイオマスガス・オイル革命”で日本経済は蘇る！

○ 発想の転換による“1石8鳥”の政策効果とは？

1. どの地域内でも森林オイル化、生ゴミ等ガス化で確実な成長がつかめる！
2. 山仕事による年収2,000万円基本給化で後継者が続く儲かる農林水産業に！
3. オイル化・低圧ガスポンベ等日の丸技術輸出でモンsoonASEAN諸国に貢献を！
4. 地元建設業、小売サービス業、医療・福祉業もエネルギー産業化で展望が描ける！
5. 廃棄物・福祉2大事業のエネルギー産業化で地方自治体財政収支も大きく改善！
6. 地域市民の“成長への合意形成”、“消滅型創造”でイノベーションは可能！
7. 10年未満の高採算事業実現で、地域金融機関の融資、高利回り金融商品が出現！
8. 国・地域で“行政・産業・金融・市民投資家” 4者連携による政策決定・遂行力の向上！

○ 日本の多岐にわたる政策課題の一体的解決に資するとは!?

「地域成長」「雇用創出」「再生エネ普及」「低炭素社会実現」「森林再生・花粉症対策」
「TPP対応」「安全かつ高利回り金融商品提供」「道州制(産業政策を自己資金調達で
推進)対応」など諸課題解決に向けて、地域市民・国民の心にスイッチが入る!?

ご参考

日本の経済成長戦略の方向は？

(1) 21世紀日本の成長戦略とは？

- 環境(3R)と経済成長(雇用)の両立する戦略を狙う！
- 環境とは、資源(有機物、石油化合物、無機物)の3R(Reduce、Reuse、Recycle)による、「廃棄物レス・有価物化」。
- 特に腐敗の早い農水産物などの未利用(廃棄物)資源の高付加価値商品(有価物)化が決定的に重要！
⇒日本の“工業技術力+5覚に優れた高品質市場開発力”で可能！
- 自然資源大国(中国五行思想「木・火・土・金・水」資源)の活用戦略！

(2) 日本経済成長のエンジン役は？

- どんな産業で日本人は飯を食うのか？いかにGDP(国内総生産)を伸ばすのか？
 - 個人:消費・住宅投資？現役世代人口の激減の影響？
 - 企業:国内設備投資？史上最高の現預金残高の大企業はどこに展開？
 - 政府:公共投資・消費支出？国債発行の余地は？
 - 頼りは、「純輸出」(「輸出」-「輸入」)の拡大！「輸入品の国産化」がポイント！
- 国産化のできる「輸入品」とは？
 - 燃料:28兆円(08年) ⇒再生可能エネルギー産業化！
 - 農水産物:6.4兆円(08年)⇒Foodに限らず「総合産業化」で！特にFeed不足化！
 - 木材:0.4兆円(08年) ⇒先進国切っの森林比率を温存中！
 - 非鉄金属:2兆円(08年)⇒「都市鉱山」からのリサイクル！

農林水産業の
総合産業化による
「純輸出」拡大策！

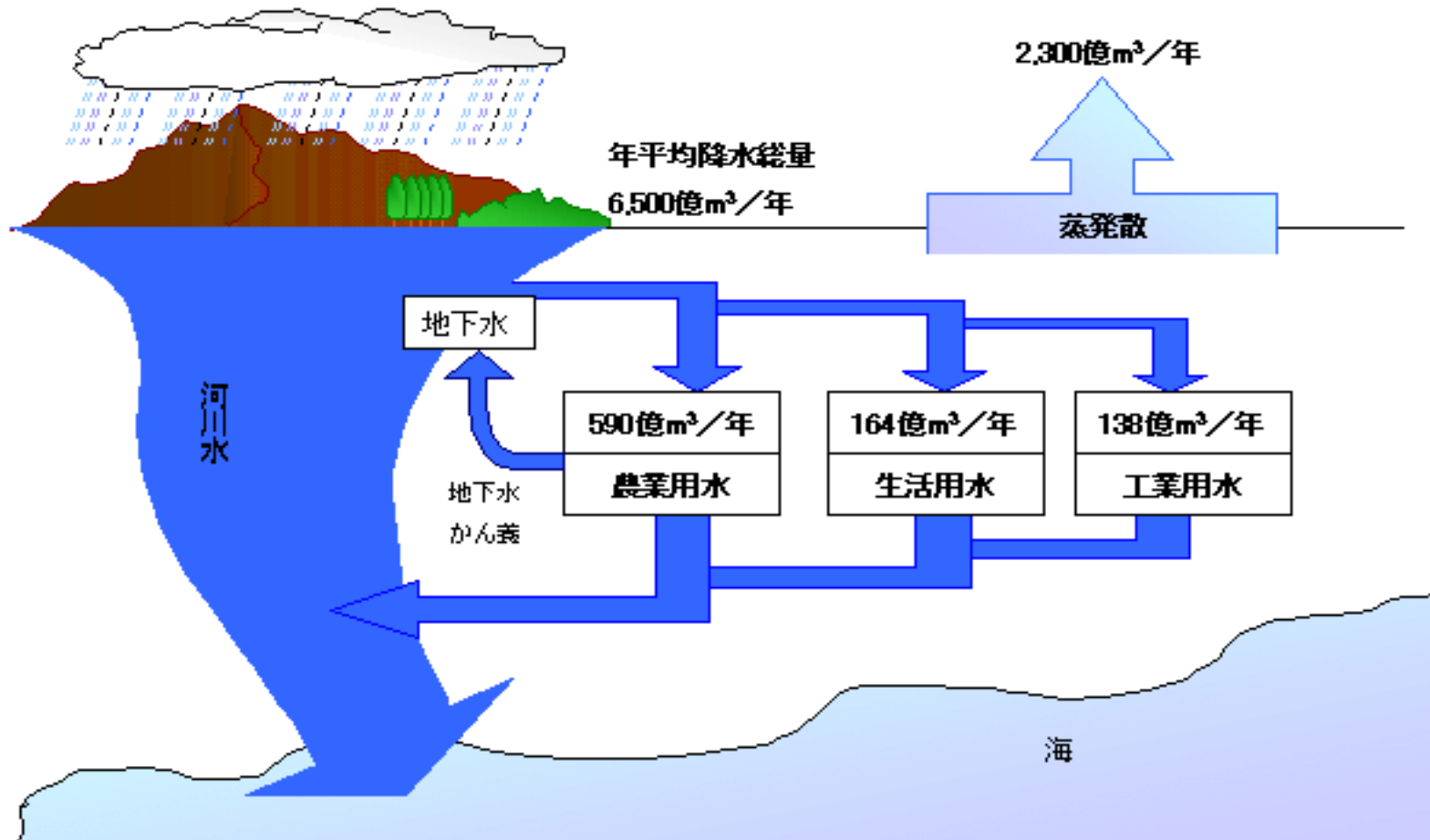
世界と日本の土地利用別面積

世界 億ha (%)	耕地 14.5 (10.8)	永年草地 33.6 (25.1)	森林 41.8 (31.2)	砂漠 約44 (進行中24を含む) (約33)		その他	海洋 361.1
	世界国土 133.8 (100)						(70.8)
	陸地 148.9 (29.2)						
	地球表面 510.0 (100) [赤道直径 12756km]						
日本 万ha (%)	水田 283 (54.3)		畑 127 (24.3)	樹園 46 (8.9)	牧草 65 (12.5)	林野 2510	その他 755
	耕地 520 (14) ⇒ 400* (11)					(66)	(20)
	全国 3777 (100)						

* 休耕地を除く400万haは813万ha(1960年)比、約▲400万ha

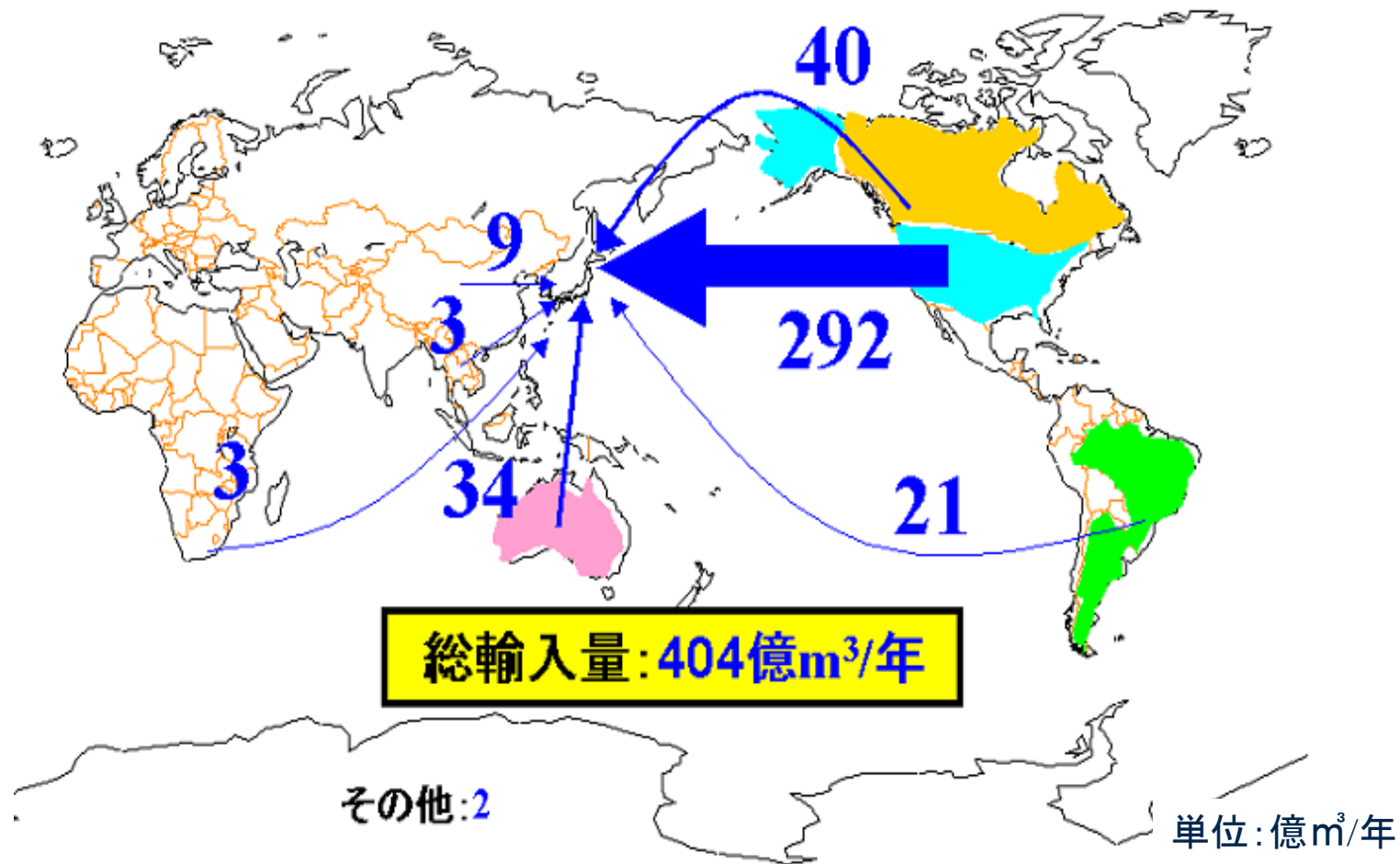
出所:長崎総科大学教授・坂井正康「21世紀エネルギー」に加筆

日本の水収支バランス



出所:食料・農業・農林白書(平成11年度)

農産物による日本の仮想水輸入量



(出所) 東京大学生産技術研究所 沖 大幹「世界の水危機、日本の水問題」

世界の人口と穀物生産（水不足の影響）

1950年 2010年 2050年

人口

25億人 → 2.7倍 → 68億人 → 1.3倍 → 90億人
 かつ富裕層増加

穀物生産

6億トン → 4.2倍 → 24~25億トン

【増産要因】
 ①十分な水・土
 ②石油による化学肥料・化学農薬・機械化
 ③種子開発の進展

- 用途
 - 食料 5割
 - 飼料 2割
 - 燃料 3割
- 米中印3大国の生産シェア [5割]
- (需要増加要因)
 - アジアでの需要急増
 - 中東・アフリカでの需要増大
- (3大生産国の減産要因)
 - 米: 穀倉地帯の地下水位の低下・土壌塩類化、西部の水不足
 - 中: 黄土高原地下水位低下・土壌塩類化、東北3省の黒土流出
 - 印: 地下水の枯渇(製造業も工業用水不足で脱出始まる)

種類別生産量(億トン) 米中ともに5億トン 同世界流通量(億トン)

米(コメ)	6.4 (中 1)	0.3
小麦	6.4 (EU 1.3, 中 1.2, 米 0.6)	1.25
トウモロコシ	11.4 (米 3.5, 中 1.8<10年輸入100万トン>)	3割 (日本輸入0.16~0.2)
大豆	2.6 (米 0.9, ブラジル 0.7, アルゼンチン 0.5 ⇄ 中国輸入 0.6)	大半

→ <半分はエタノール向け>

世界各国の森林面積

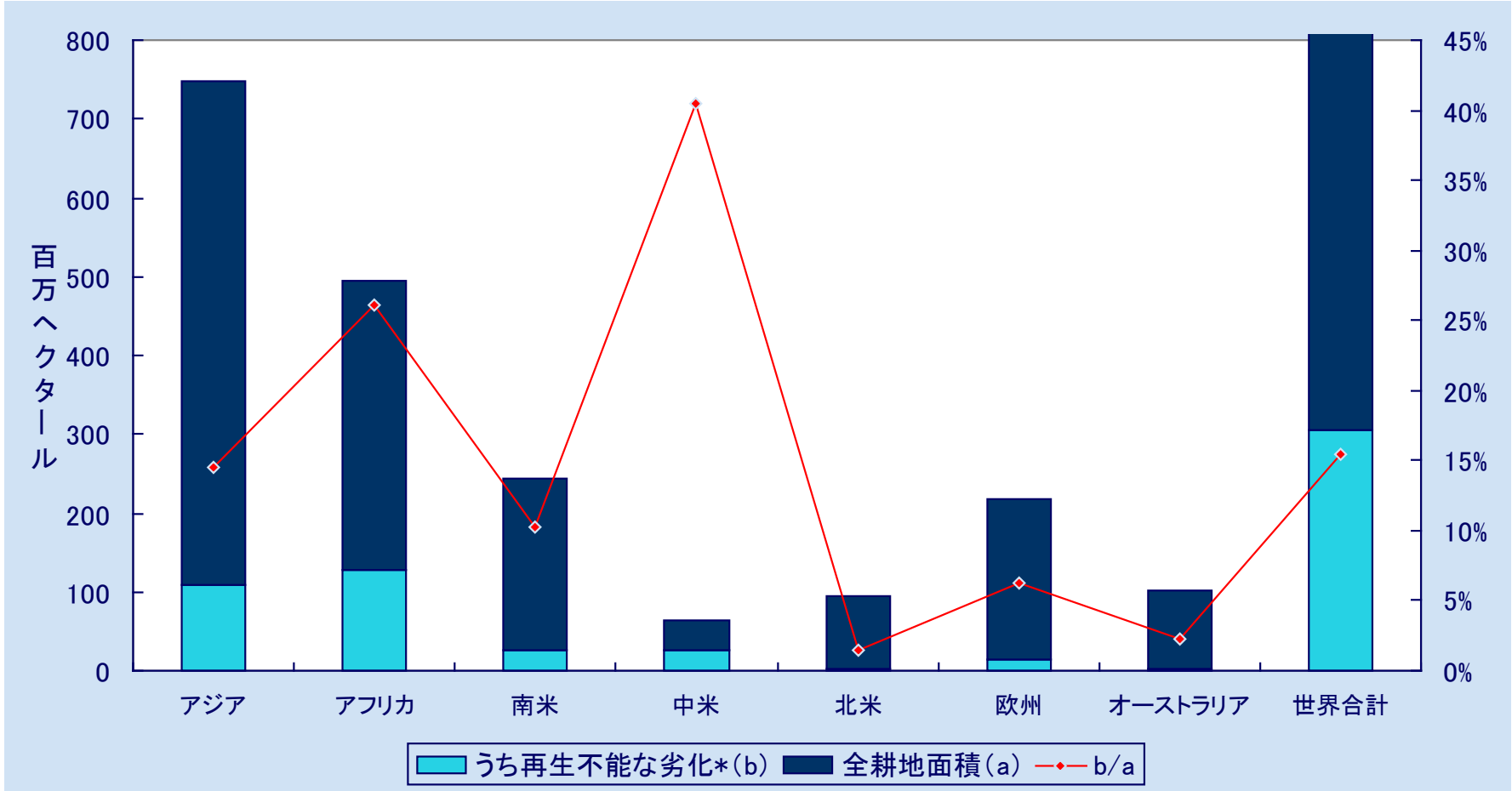
	土地面積(千 ha)	森林面積(千 ha)	人工林面積(千 ha)	森林率(%)	1人当たり森林面積 (ha)
アフリカ計	2,978,394	649,866	8,036	21.8	0.8
アジア計	3,084,746	547,793	115,847	17.8	0.2
うち中国	932,743	163,480	45,083	17.5	0.1
(北朝鮮)	12,041	8,210	—	68.2	0.3
インド	297,319	64,113	32,578	21.6	0.1
インドネシア	181,157	104,986	9,871	58.0	0.5
日本	37,652	24,081	10,682	64.0	0.2
マレーシア	32,855	19,292	1,750	58.7	0.9
フィリピン	29,817	5,789	753	19.4	0.1
韓国	9,873	6,248	—	63.3	0.1
タイ	51,089	14,762	4,920	28.9	0.2
ヨーロッパ計	2,259,957	1,039,251	32,015	46.0	1.4
北中央アメリカ計	2,136,966	549,304	17,533	25.7	1.1
オセアニア計	849,096	197,623	3,201	23.3	6.6
南アメリカ計	1,754,741	885,618	10,455	50.5	2.6
世界計	13,063,900	3,869,455	187,086	29.6	0.6

(注) 土地面積、森林面積は2000年、人口は1999年の数値

(出所) FAO「STATE OF THE WORLD' FORESTS 2003」より作成

大陸別の人的要因による土壌劣化状況等

(1990年)



■ うち再生不能な劣化*(b) ■ 全耕地面積 (a) -◇- b/a

* Strong, Extreme Degradation を指す

(出所) ISRIC・UNEPのデータから筆者作成

再生エネの中で、なぜ「バイオガス化&発電」に着目するのか？

原料の“含水有機廃棄物”は、全国どの地域でも、人々の生活がある限り、農水産業がある限り、地元の嫌気性微生物の働きによって、規模はともかく安定的な供給が想定できること！

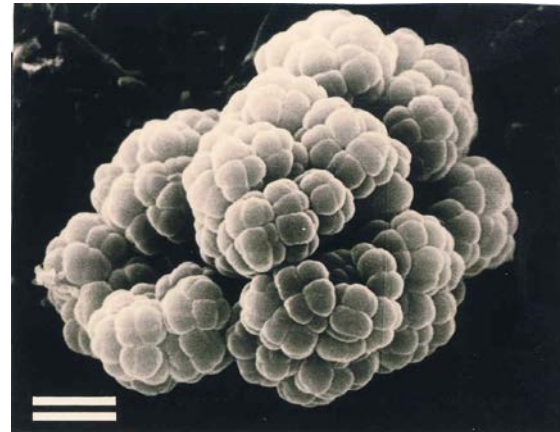
⇒人間と同じく「衣食住」が満たされることで、生産性は飛躍的に上昇！

⇒「バイオガス化&発電」施設の24時間安定的稼働が可能で、事業採算が確保しやすい！

メタン生成古細菌



糸状性
Methanosaeta



連球状
Methanosarcina

Neptune襲来!!

急展開する
海底熱水鉱床開発ビジネス

Neptune Minerals社 (*Neptune*社)は2005年に設立。出資金UK£9.3Mを集め、ニュージーランド、イタリア、バヌアツ、PNG等に鉱区を確保し、探査活動継続

*Neptune*社は2006年11月に来日
出資勧誘のため商社、鉱山会社訪問
資源エネルギー庁で鉱区可能性調査



FOR IMMEDIATE RELEASE

21 FEBRUARY 2007

NEPTUNE MINERALS Plc
("Neptune" or the "Company")

NEPTUNE MAKES STRATEGIC APPLICATIONS IN JAPAN AND PNG

Japan

Neptune Minerals Plc (NPML), the AIM listed explorer and developer of Seafloor Massive Sulphide ("SMS") deposits, announces that it has lodged 133 Prospecting Licence Applications, covering 9 areas highly prospective for SMS. All are within the territorial waters of Japan, and cover known sulphide mineralisation.

The applications were lodged by wholly-owned subsidiary, Neptune Minerals Japan Kabushiki Kaisha and made pursuant to the Japan Mining Act. A location map is available on the Company's website.

The application areas cover seafloor features extensively researched by Japanese and foreign institutions, including the Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC) and the Japan Oil, Gas and Metals National Corporation (JOGMEC). This research has outlined numerous SMS deposits including Sunrise, which has been estimated by Japanese workers to contain SMO accumulations over an area of 400m x 400m with mound accumulations up to 90m thick.



鉱区申請した9海域

(<http://www.neptuneminerals.com>)

2007年2月21日に、ネプチューン・ミネラルズ・ジャパン (株)が鉱業法に基づいて9海域、133箇所 of 鉱区を申請したことを発表