

主催

NPO法人バイオマス産業社会ネットワーク(BIN)

第121回研究会



バイオマス発電・熱利用と方向性

平成24年2月26日(火)午後6時半～8時半

場所:地球環境パートナーシッププラザ



竹林征雄

masaotake8@jcom.home.ne.jp

NPO法人バイオマス産業社会ネットワーク

<http://www.npobin.net/>

話の流れ（勉強会）

- * バイオマスを燃料とした幾つかの発電施設、熱利用施設、の事例をみる
- * 過去の施設建設・運転維持管理での課題？
（その経験とその知見が社会に伝わっていない）
- * 今後のソーシャルニーズとしての「バイオマス産業」の振興への模索
- * 上記を参考、踏み台としての討議、意見交換

1. はじめに エネルギーの消費は
2. バイオマスの賦存量・発電可能量
3. バイオマス技術体系と事例
4. 課題とドイツのバイオマス発電量
4. 再エネを巡る経済と産業
5. 再エネ導入に思う

1. はじめに

エネルギーの消費は

人口・経済の膨張がエネルギー需要増大へ

価格上昇

有限な化石燃料

危ういエネルギー安保

どこまで省エネが可能か

再エネ導入増加はどこまで

現在の年間総電力使用量は約1兆kWh

世界のエネルギー資源確認埋蔵量

いずれにしても
後100年前後



富士山 1/5
1900億m³
40Km × H3.8Km

オイルサンド・オリノコオイル
計約4400億バレルあり

+100年説も
シェールガス

100年説も

118年

エネルギー需要
世界2009:112億t
2035:173億t 1.5
アジア2009:39億t
2035:76億t 1.9

46.2年

2015~2030年ピーク説

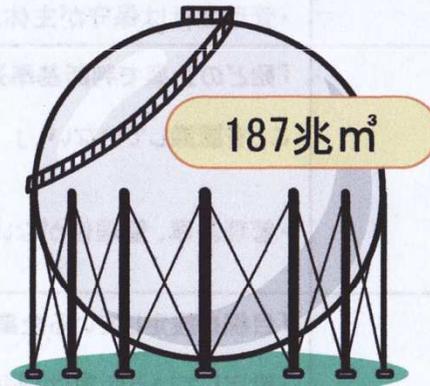
1兆3,832億
バレル



石油※1
(2010年末)

58.6年

187兆m³



天然ガス※1
(2010年末)

8,609億トン



石炭※1
(2010年末)

106年

540万トン



ウラン※2
(2009年1月)

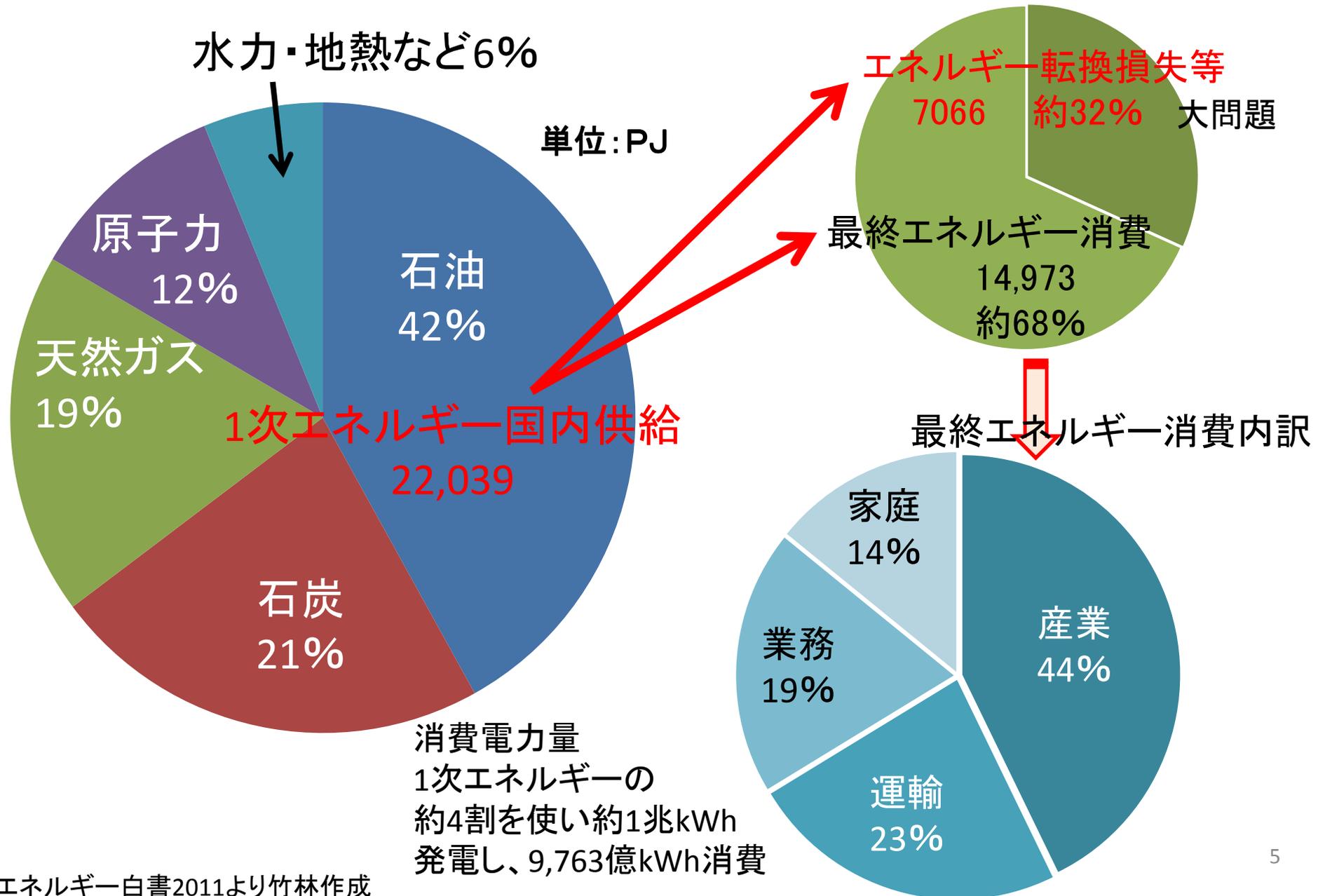


琵琶湖
6個分

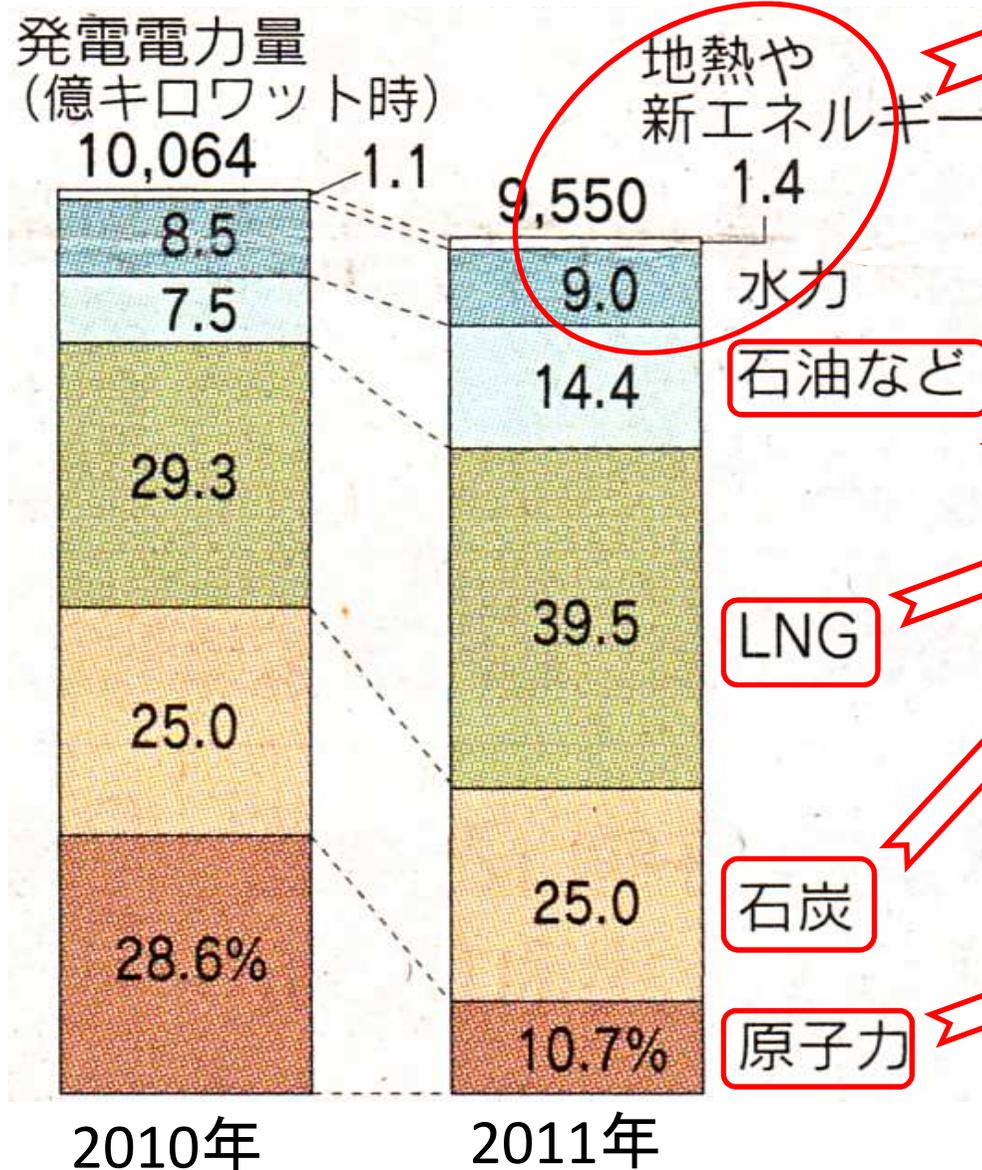
可採年数 = 確認可採埋蔵量 ÷ 年間生産量
ウラン確認可採埋蔵量は費用130 \$/kg未満
2010年日本契約量約40万tU

1次エネルギー供給と消費

2010年



現状電源別発電電力構成比



今後

約11%どこまで増やせるのか！

省エネをどう実施するのか！

どこまで、節約できるのか！

この約2年間、原発2基で混乱なく来たもう、ゼロに出来るのでは！の声も

年間エネルギー自治体の消費金額(自治体外へ)

某山梨県自治体 2000人 5億円
 某長野県自治体 1.2億円
 某群馬県自治体 1300人 4億円

が外部へ流れ出ている

単位:千円

	軽質油製品(ガソリン、軽油、灯油)	重質油製品	石油ガス(LPG)	電力	合計金額
農林水産業	1,860	4,531	122	3,430	9,943
建設業・鉱業	14,530	3,299	47	7,622	25,498
中小製造業	2,273	10,710	6,011	163,143	182,137
家庭	7,704	0	38,737	97,232	143,673
民政、業務他	21,452	16,424	4,916	72,923	115,715
運輸:乗用車	35,684	0	0	0	35,684
村全体エネルギー消費	78,768	34,964	49,834	344,350	507,916

推計値に単価をかけて算出

2. バイオマスの

賦存量・発電可能量

FIT再エネ導入認定（2012-11-16時点）

総容量 364.8万kW

太陽光 326.2（約34.25億kWh）

風力 34.3（約 6.86）

バイオマス 4.0（約 3.07）残念ながら

他 0.3

- * 持続可能な資源：生態系サービス供与
- * 地球温暖化の観点からも大変良い資源
- * 熱・発電・輸送燃料・C1化学と石油・石炭の代替
- * 貯蔵・搬送が可能
- * 設備のシビアアクシデントはない
- * 活用には様々な注意点あり

世界のバイオマスマクロエネルギー量

記; 1EJ=1×10¹⁸ joule

地表に届く太陽エネルギー	2, 600, 000 EJ/年(100%)
地球表面の運動エネルギー(風波)	11, 000 EJ/年(0. 4%)
バイオマスの潜在エネルギー	2, 600 EJ/年(0. 1%)6300億TOE/Y
人類が消費するエネルギー	410 EJ/年(0. 016%)100億TOE/Y
米国DOE戦略	2010年; バイオマスと都市ごみのガス化で 0. 2EJ/年の水素導入 2025年; 同10EJ/年の水素導入

出展; バイオエネルギー, 山地憲治(2000)/地球生態学, 竹内均(1984)

人類が消費するエネルギー(熱放出)が、地球表面の運動エネルギー(風波)に近づくほど異常気象をもたらす(竹内均)。現状でも約4%/年に達しており、蓄熱を含めるとかなり危険領域に入っているかもしれない。

地球環境問題は、単に炭酸ガスによる温室効果だけではなく、人類が消費するエネルギー量(熱量)が問題になってくる。

究極的には、再生可能エネルギー、自然エネルギーに頼らざるを得なくなる可能性が大きい

バイオマスの潜在エネルギーは人類が消費するエネルギーの約7倍

日本のバイオマスマクロエネルギー量

森林の年間成長量(乾量基準)	1億トン/年(約1.65EJ/年、4,000万TOE/年)	*1
森林残渣系発生量	(10t-BD/ha/年 × 25Mha = 250Mt-BD/年 佐野寛 エネ需要15%)	
農業・林業・産廃系	5千万トン/年(約0.75EJ/年、1,800万TOE/年)	
畜産廃棄物	8.5千万トン/年(約0.19EJ/年、380万TOE/年)	
一般廃棄物(生ゴミ等)	4.5千万トン/年(約0.36EJ/年、900万TOE/年)	
小計	1億8千万トン/年(約1.3EJ/年、3,080万TOE/年)	
合計	2億7千万トン/年(約2.95EJ/年、7,080万TOE/年)	
環境に優しい新エネルギーの基礎 27380万t (森北出版2007)	(2950PJ)	*2

日本の年間一次エネルギー消費量の約14%

日本の年間総発電量の約30%

電力利用可能量
約900億kWh
機器効率!
約9%

*1 TOE: 石油1トン分のエネルギーに相当(1 toe = 42 GJ)

*2 我が国の年間一次エネルギー消費量
約21EJ/年、5億TOE/年(2009年)
我が国の年間総発電量(2009年)
約9600億kWh/年、2億1600万TOE/年

森林成長2億tと
すると約14%にUP
約1300億kWh

村松教授の実際
値3585万TOE使
用電力利用可能
量約440億kWh

バイオマスによる発電可能量参考一覧

(森林成長分+栽培作物)

発表年度	主体	試算or目標年度	発電熱量PJ	原油換算	炭素換算重量Ct	電力利用可能量	備考
2000	山地憲治 (東大教授)	1990	1879	4800万kL		600億kWh	全有機物残渣量+全森林3割間伐 「バイオマスエネルギー」ミシオン出版 実際利用可能量1205PJ
2001	新エネルギー財団	2010		1500万KkL		180	古紙、一廃含まず 新エネルギー産業会議
2002	荏原製作所	1999	2950	7600万kL		920	全有機物残渣量 (森林成長率分加算4250PJ/Y)
2002	経産省新エネ部会	2002	1757	4500万kL		540	全てのバイオマス利用、実際的には1327PJ
2002	松村幸彦 (広大助教授)	2000		3580TOE (3860kL)		460	全賦存量最大 実際利用可能量は500~1500PJとされている
2004	井熊均 (日本総研)	2000	510	1300万kL		150	「図解よくわかるバイオエネルギー」日刊工業新聞 間伐材+広葉樹間伐1400t
2005	奥彬 (京大名誉教授)	2020		3500万kL		420	バイオマス」日本評論出版 廃棄物+資源作物(550万kL+未利用材)
2009	NEDO	2009	706	1800万kL		220	バイオマス賦存量・利用可能量の推計～GISデータベース～
2011	早稲田聡 (三菱総研)	2008		2020万kL		240	未利用バイオマス全て1400万Ct+資源作物620万kL 基データベースバイオマス-ニッポン 「図解新エネルギー早わかり」中経出版2011
2012	バイオマス 活用推進会議	2020	460		1111	130	利用目標量を想定 資源作物40万tが算入されている 720PJは未利用分が全てエネルギー利用+資源作物40万t
			720		1728	220	
2012	エネルギー 供給WG	2020		860万kL		370	中環審 地球温暖化対策に係る中長期ロードマップ検討会 http://www.env.go.jp/council/06earth/y0613-11/ref01-1.pdf
		2030		907		390	
		2050		1002		431	
2012	国家戦略室	2030				328	http://www.npu.go.jp/policy/policy09/pdf/20121031/sanko_shiryo1.pdf

1PJ=2.58万kl(原油換算)=2.78億kWh、発電効率15%、所内ロス15%、送電ロス5%

赤字は公表数値

3. バイオマス技術体系と事例

京丹後市エコエネルギーセンター(メタン)

フィリッピン農業研究所 もみ殻ガス化発電

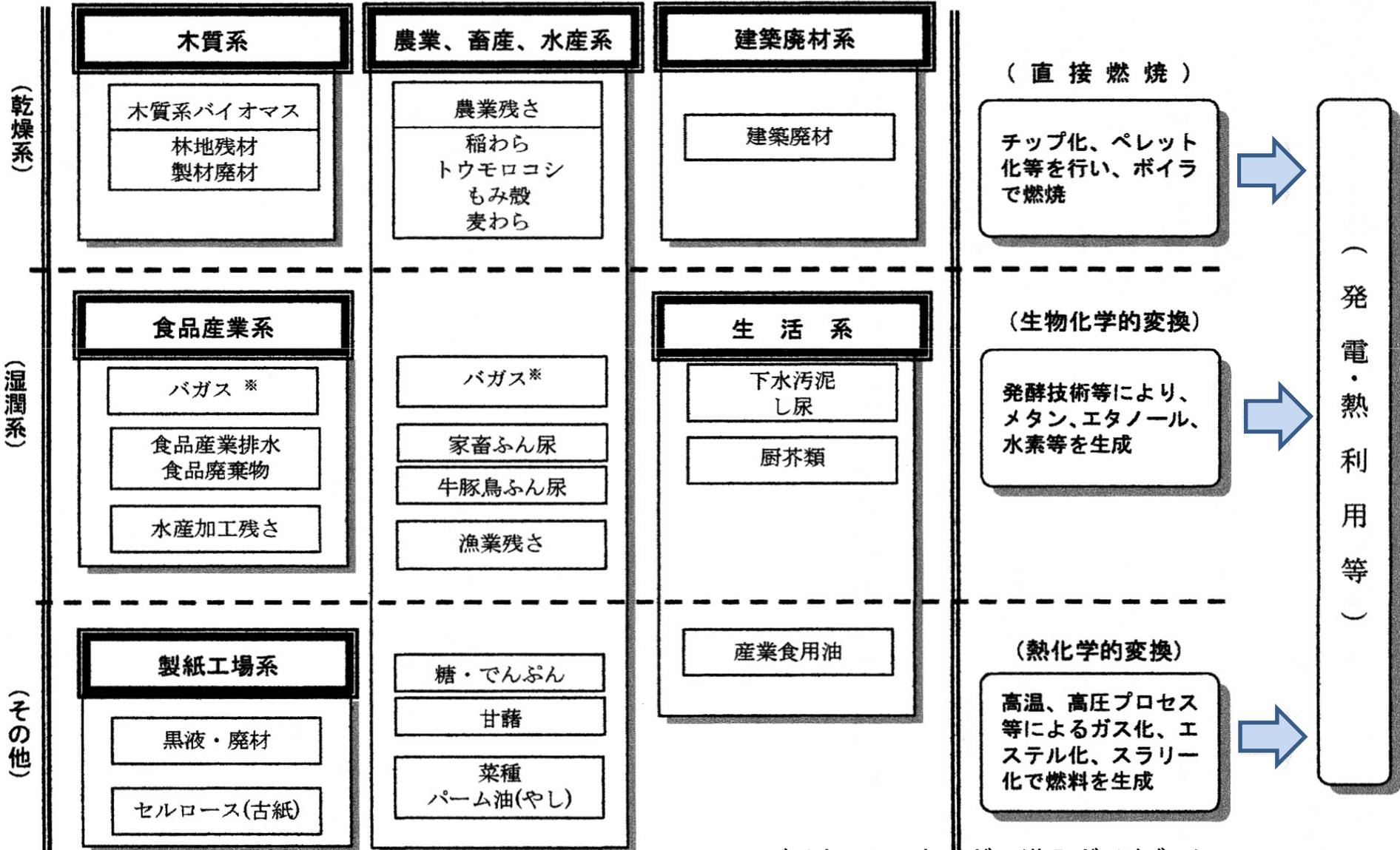
インド アンクール バイオマスガス化発電

静岡製材協同組合 木質バイオマス発電

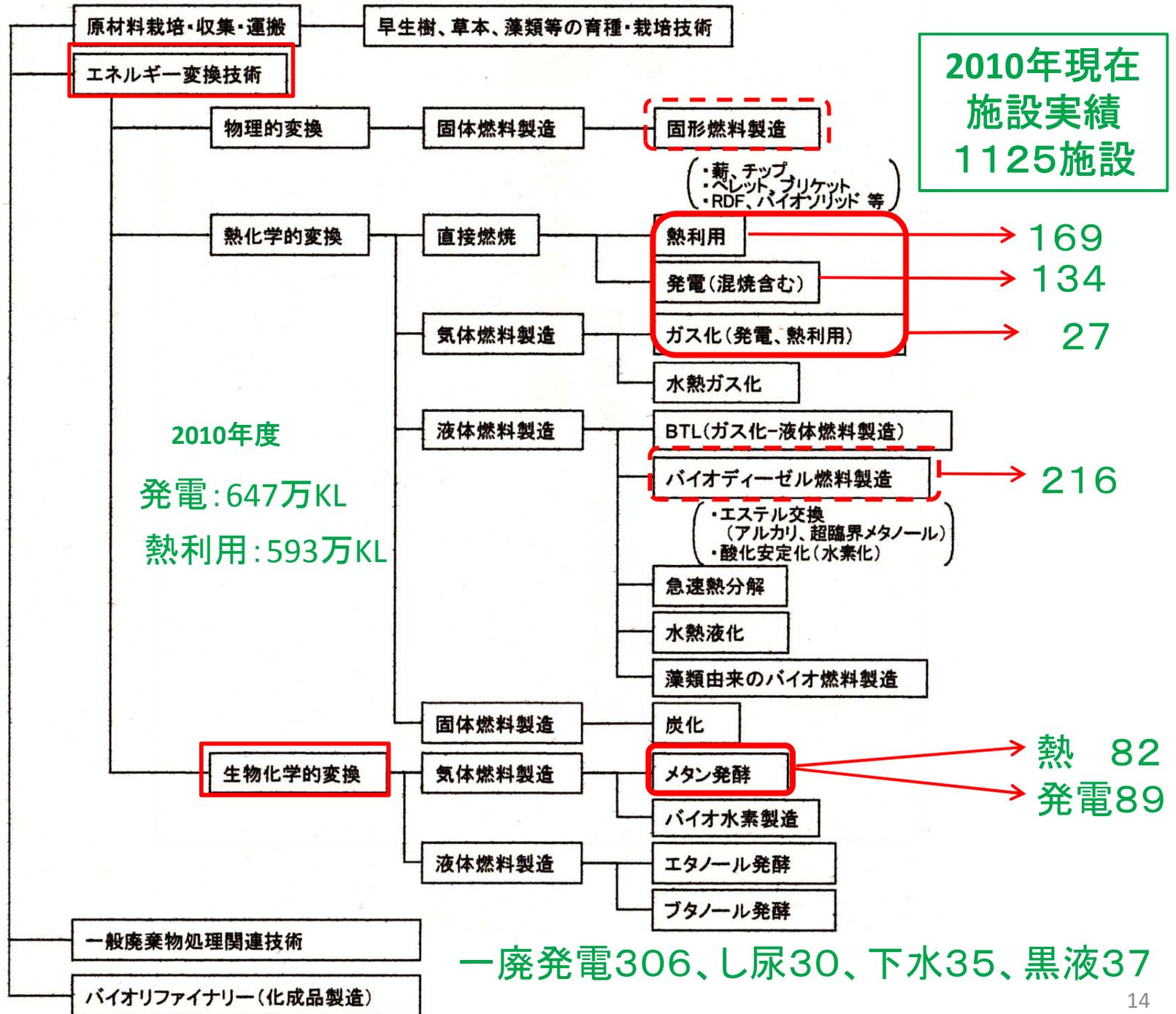
バイオマス資源分類とエネルギー利用形態

バイオマス資源の分類

主要なエネルギー利用形態

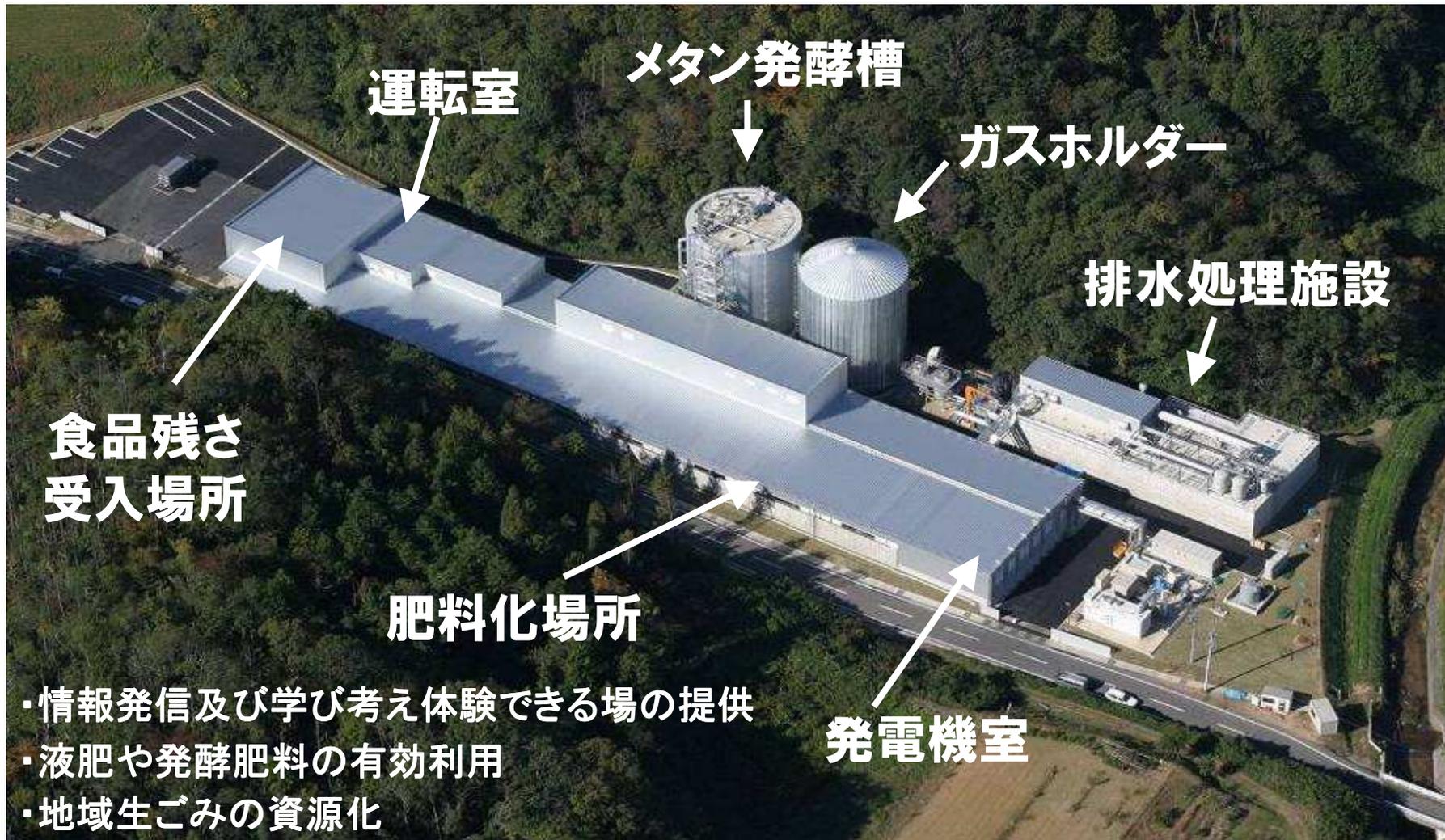


バイオマスエネルギー 技術体系



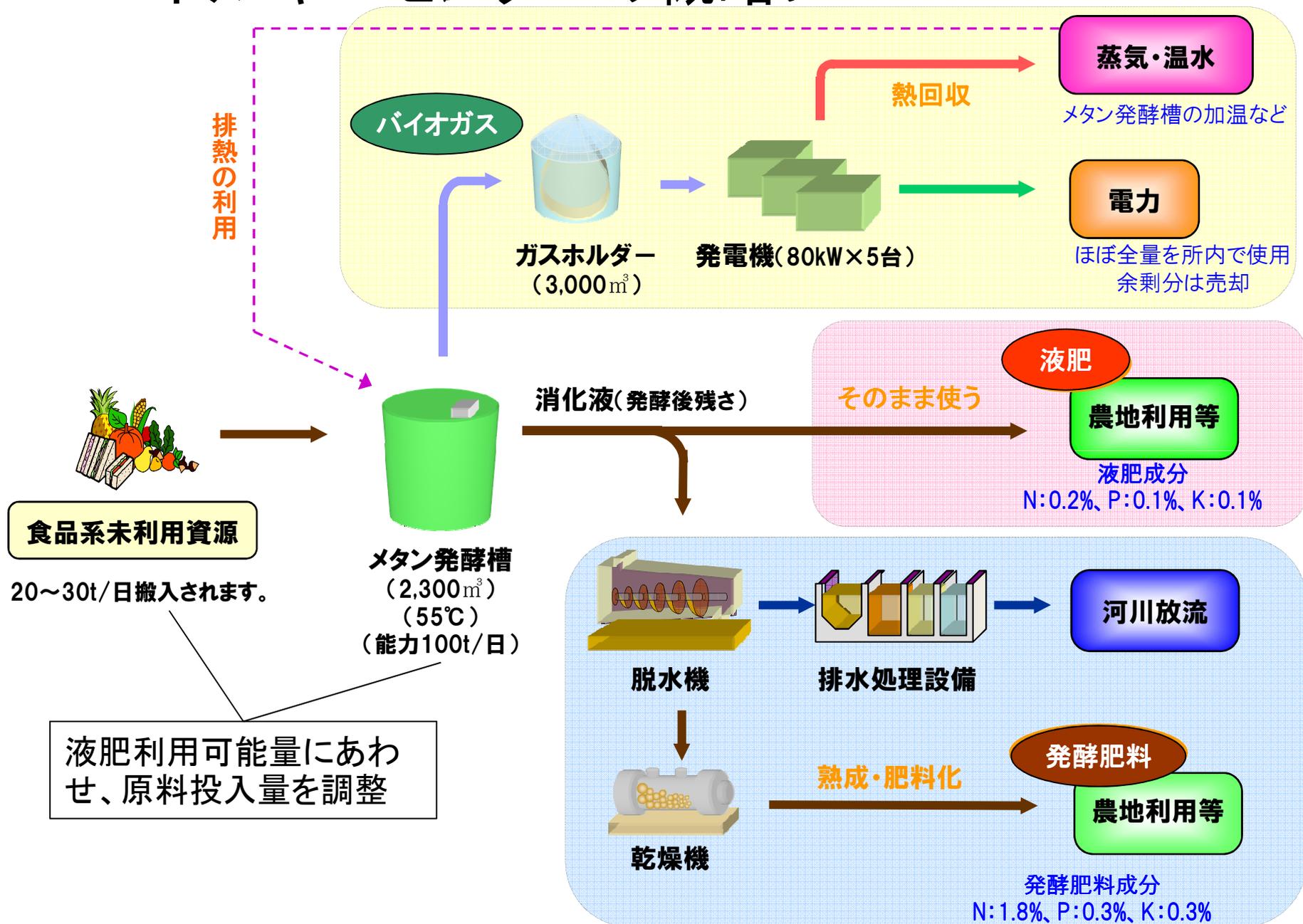
京丹後市エコエネルギーセンター 全景

2009年10月8日 (NEDOから京丹後市へ譲渡)



2003～2008年に実施されたNEDOによるマイクログリッドの実証研究「京都エコエネルギープロジェクト」の施設の一つとして建設。2005年7月稼動、2008年3月に実証研究を終了。2009年10月8日アミタ㈱が指定管理者として運営。

エコエネルギーセンターの概略フロー



受入食品系未利用資源

コーヒーかす・お茶かす・いも屑・惣菜屑・もやし屑・おから・調理済みサラダ、
容器入り飲料・酒類・油揚げ・煮豆・焼酎かす・厨房の生ゴミ・市内生ごみ・・・

【受入原料の一例】

コーヒーかす



いもくず



油揚げ



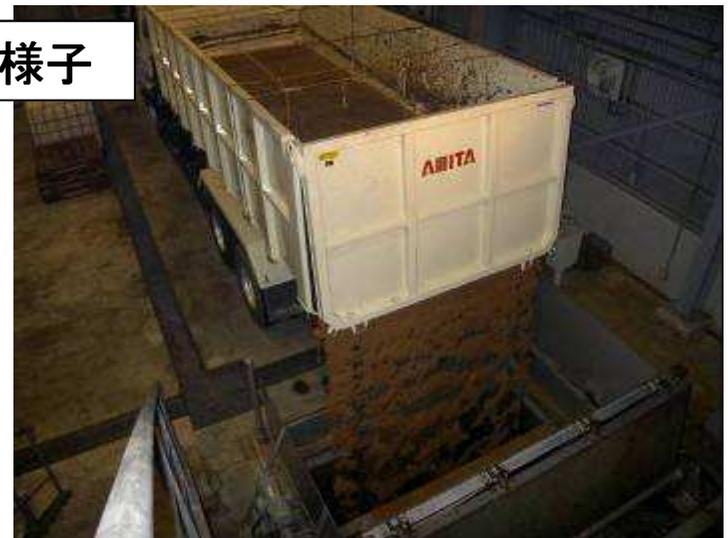
もやし



煮豆

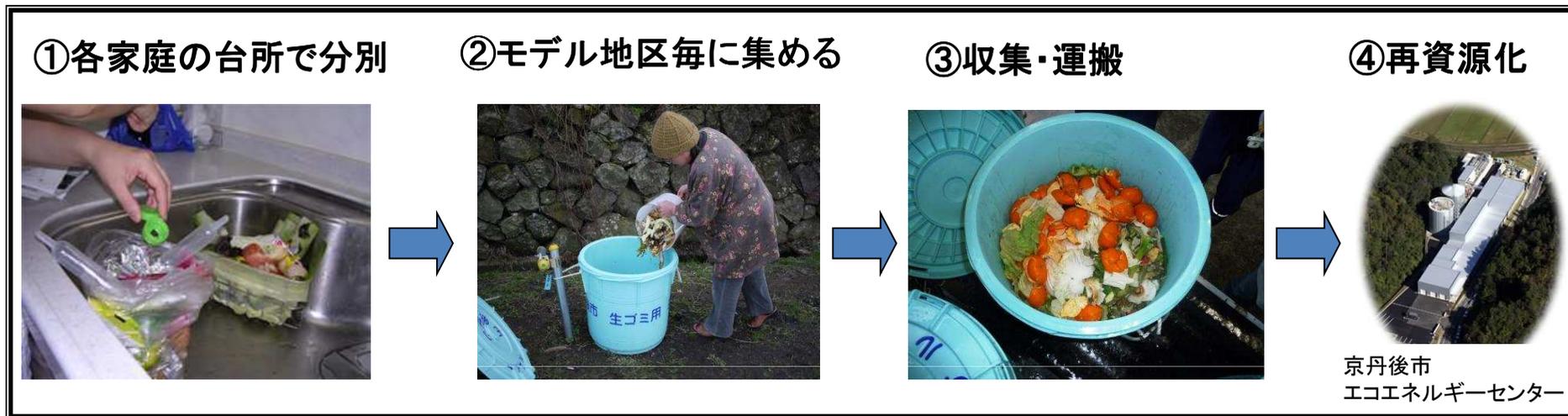


投入の様子



市内家庭系生ごみの受入

- * H22年度より京丹後市内のモデル地区から発生する家庭系生ごみを受入れ。
- * 専用のバケツで収集された生ごみはセンターで再度機械分別し資源化。



○回収の仕組み

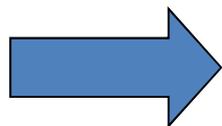
- >各家庭に水切りバケツを市から貸し出し。
- >モデル地区毎に大型バケツを設置
- >週2回、可燃ごみの日に回収。

○受入できないもの

卵の殻、肉の骨(鶏、豚、牛など)、貝殻、大きな魚の骨や頭、カニや伊勢エビの殻、薬、抗生物質、たけのこの皮、てんぷら廃液、樹木類(選定枝など)

バイオガスの発生と使用

- * 食品系未利用資源はメタン発酵槽でメタン発酵させ、バイオガスを抽出
- * ガスホルダーに蓄えられたバイオガスを使用して発電



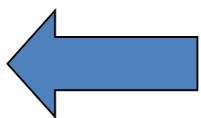
バイオガス

メタン : 60%

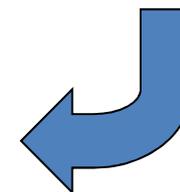
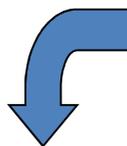
CO₂ : 40%



電力は
所内消費



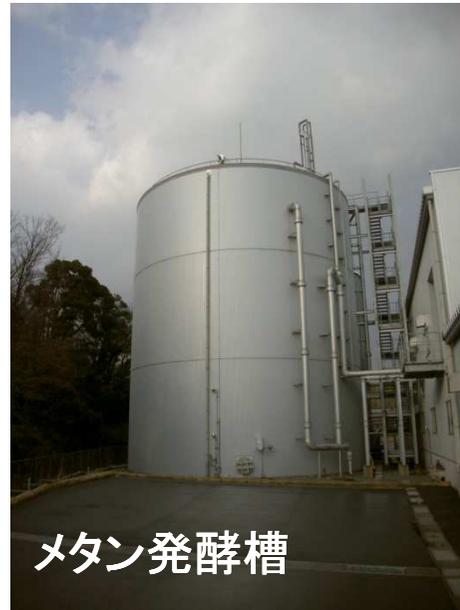
余剰分は電力
会社に売電



熱は残念ながら所内で乾燥、加温に利用するのみ、近くに利用設備もなし。

消化液の利用と処理

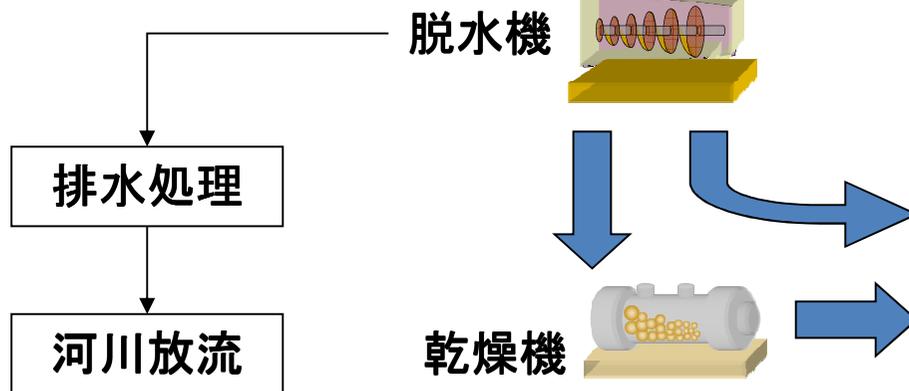
食品系未利用資源をメタン発酵させると、残さとして消化液が発生。
消化液は脱水、乾燥させて発酵肥料にすると共に液肥としての利用を推進。



消化液



液肥散布の様子(水田)



発酵中の堆肥の様子(1山が100t程度)

液肥について

○特徴

- >窒素が主成分の液体肥料
- >液状であり、速効性肥料として利用
- >色は黒色ですが、発酵による色(味噌や醤油と同じ)
- >食品系有機物を発酵させた後の循環資源
- >散布車にて、散布するので手間がかからない
- >液肥を使用した農産物を「環のちから」ブランドとしての販売が可能



「環のちから」
シンボルマーク

○用途

- >特に水稲、牧草に実績あり。各種野菜にも使用。(2012年実績:約3,500トン)

○基本価格

- >散布費込み 1,000円/トン (センターからの距離や散布量に応じて割引あり。)

○普通肥料として登録済み(農林水産大臣認定)

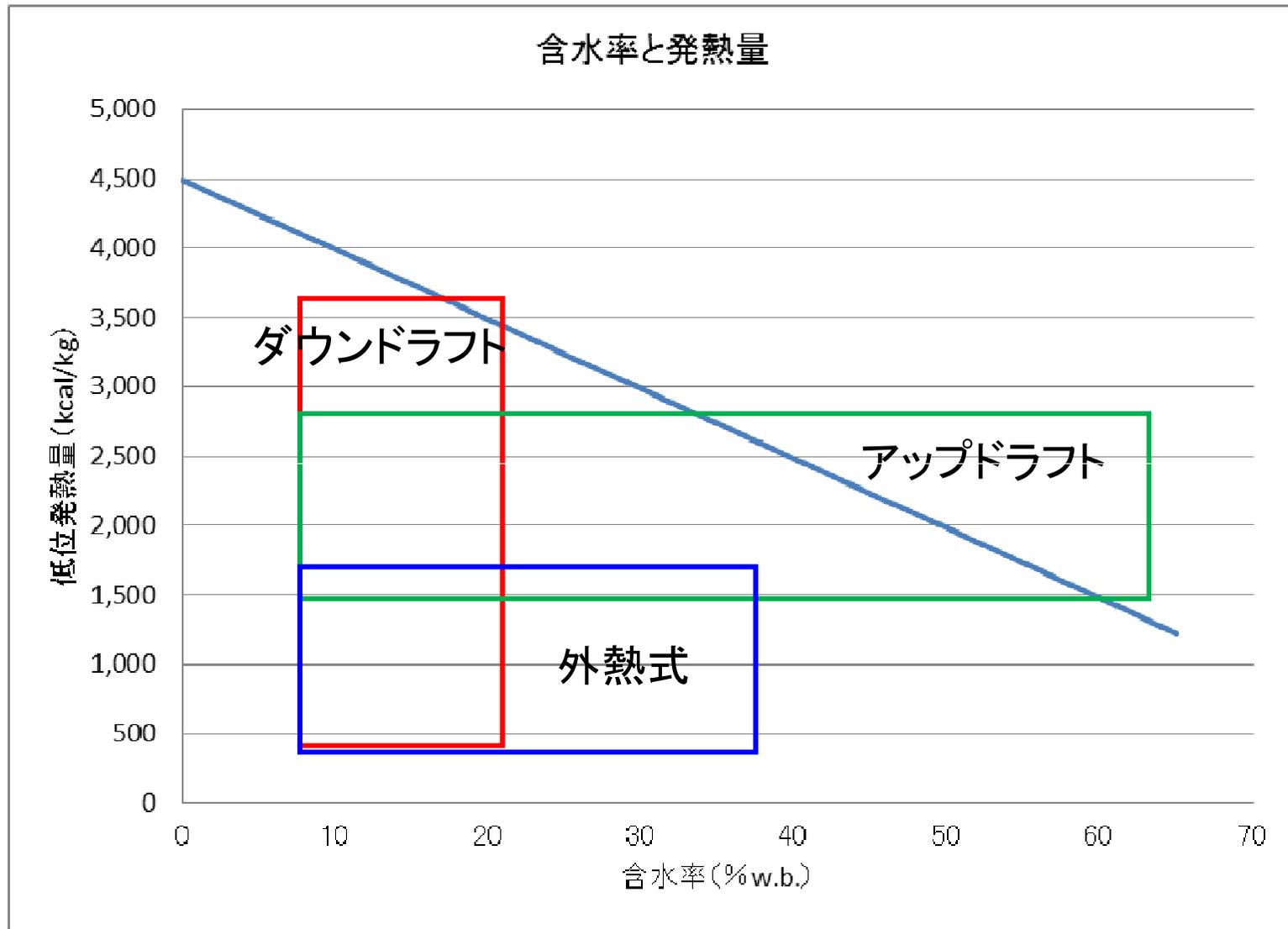
○成分(現物値)

全窒素 (N)	アンモニア態 窒素	硝酸態 窒素	リン酸 (P2O5)	カリ (K2O)	水分	pH
0.22%	0.12%	<0.01	0.05%	0.19%	97%	8.3
2.2kg	1.2kg	—	0.5kg	1.9kg	←液肥1tあたりの含有量	

ガス化の形式別の特徴

ガス化方式 (炉形式)	固定床		流動床	噴流床	ロータリー キルン
	ダウン ドラフト型	アップ ドラフト型			
炉イメージ 図					
原料	破片、ブロック 可能	破片、ブロック	破片、ブロック	粉体状	破片、ブロック
バイオマス ガス化温度	700-1,100℃	700-900℃	650-900℃	800-1,000℃	700-1,000℃
備考 (規模、 タール用途 等)	小規模 タール比較的少 発電用 簡易・小型地域 分散対応型とし ての実証例あり	小規模 一次発生ター ル多 発電用	大規模 一次発生ター ル多 発電 (コジェネ レーション) 用 液体燃料製造 も可 構造によりバ ブリング型、循 環流動床型な ど多種存在	大規模 (外部加熱型 は小-中規模対 応可能) 一次発生ター ル少 組成ガス調整 容易で液体燃 料製造に適す、 発電用も可	中-大規模 一次発生ター ル多 後段に改質部 位を設けること によりタール減 少 発電用

原料水分と発熱量



フィリピン もみ殻ガス化発電 (アップドラフト)

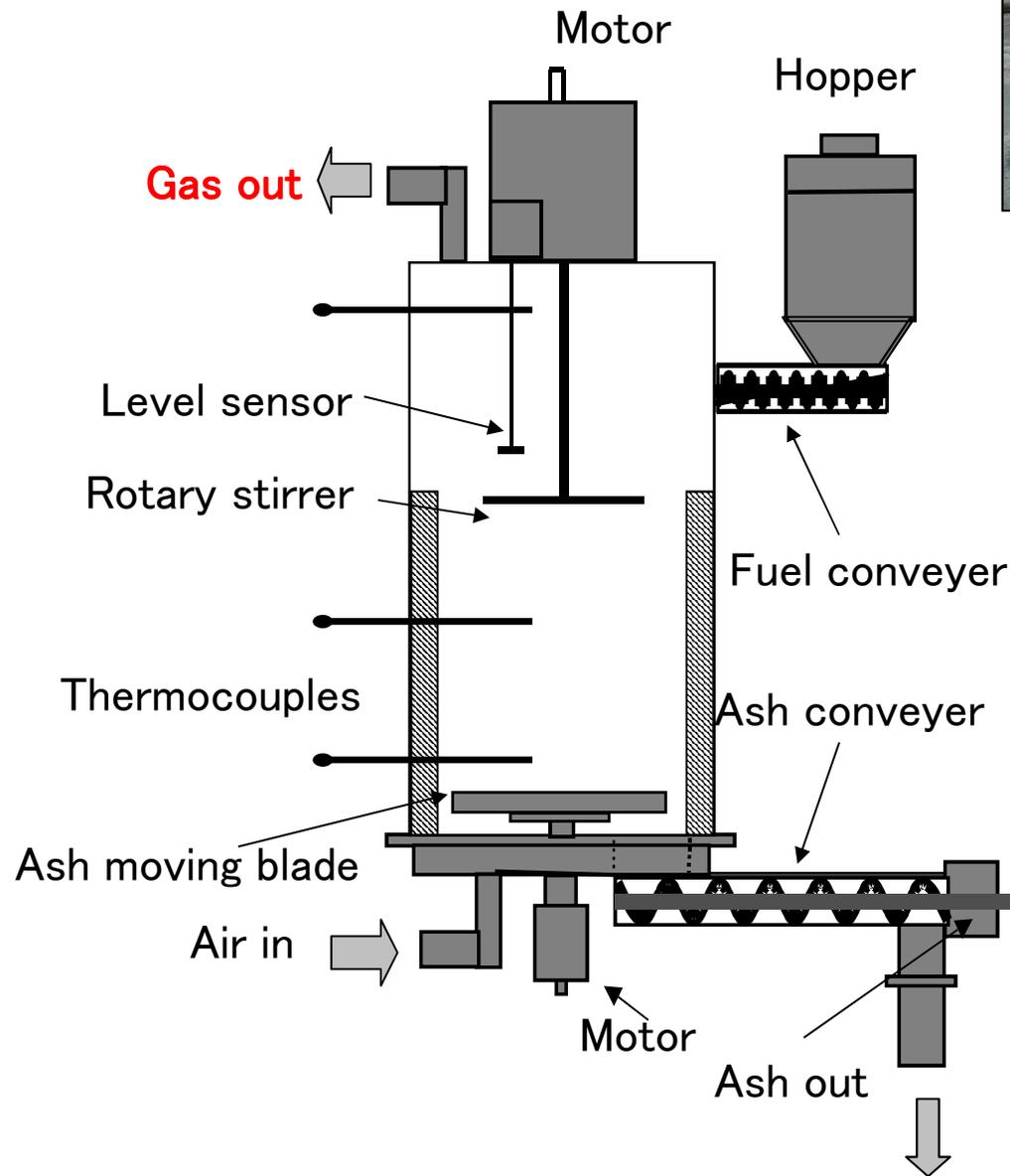
Hour of operation	8hr
Total input of rice husk	431kg (max1t)
Feed rate	53.9kg/h
Total discharge of CRH	92.6kg
Discharge rate of CRH	11.6kg/h
CRH conversion ratio	21.50%
Temperature of combustion zone	600-750°C
Gasification efficiency	46%
Power generation	13kw
Generation efficiency	9.20%

43,800\$/set

フィリピンでの生産だと
約500万円と言われている



もみ殻簡易ガス化炉



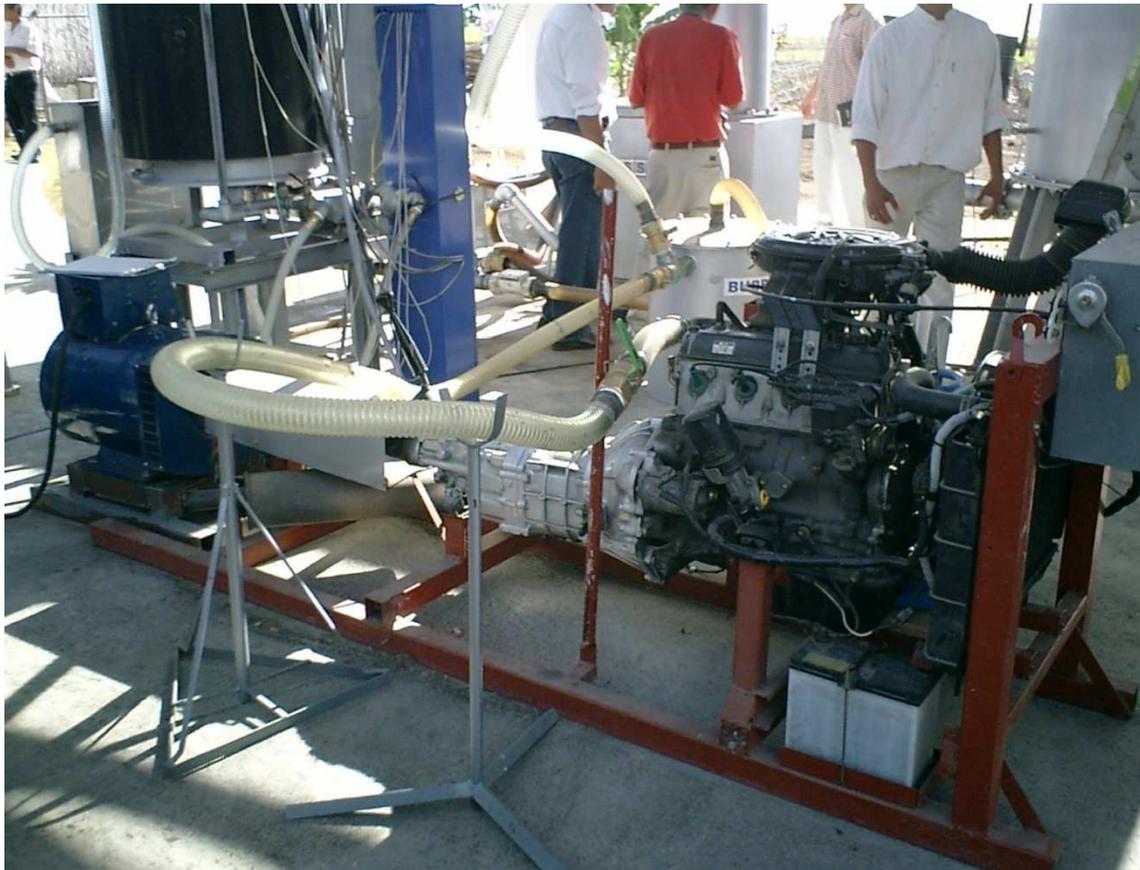
430kg/h



13kW

中古自動車エンジンの利用

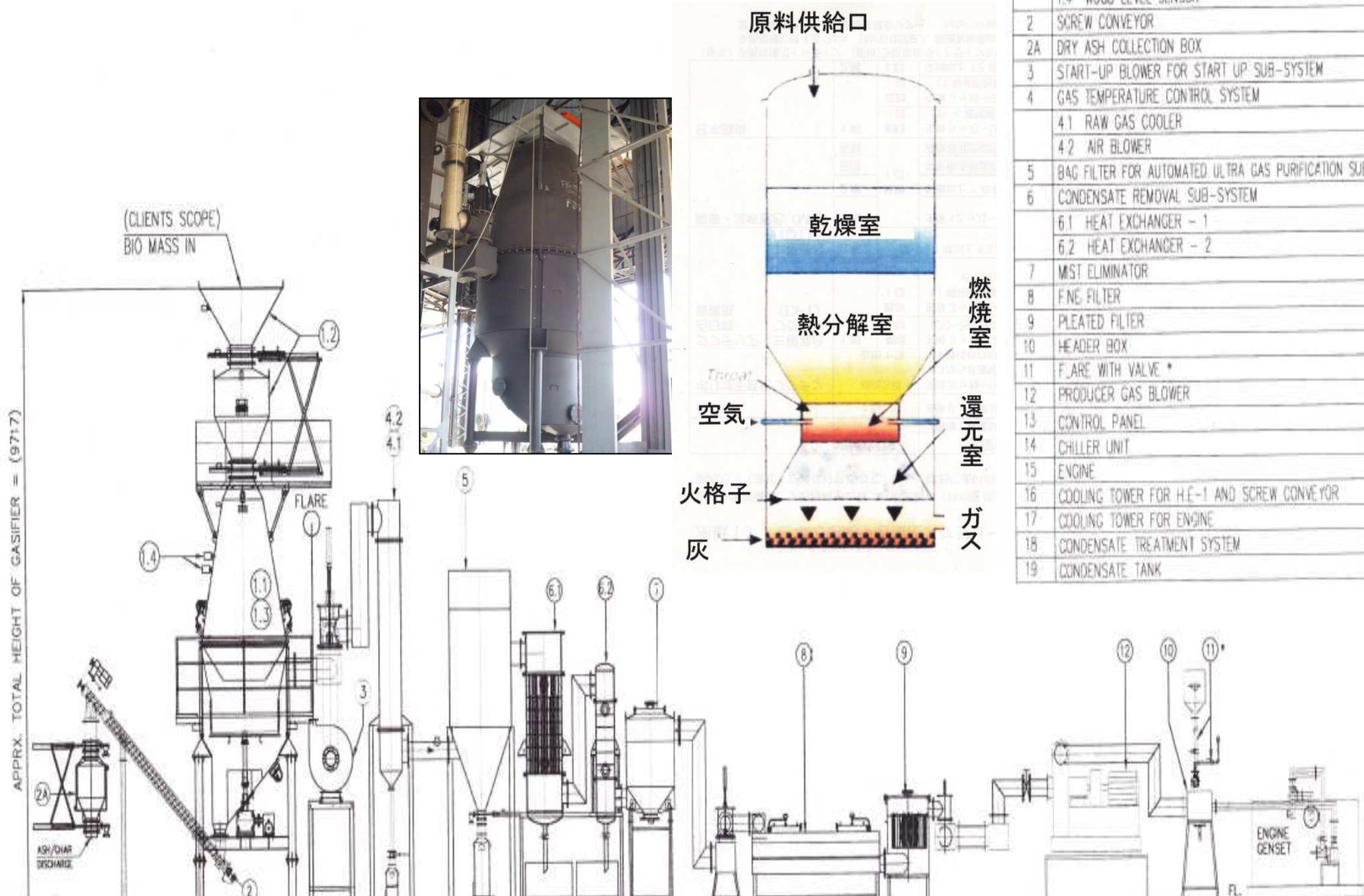
(60kw~120kw)



アンクール社システムフロー (ダウンドラフト)

LEGEND (FOR EACH SYSTEM)

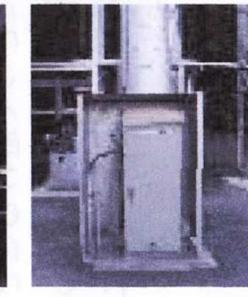
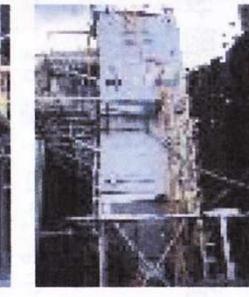
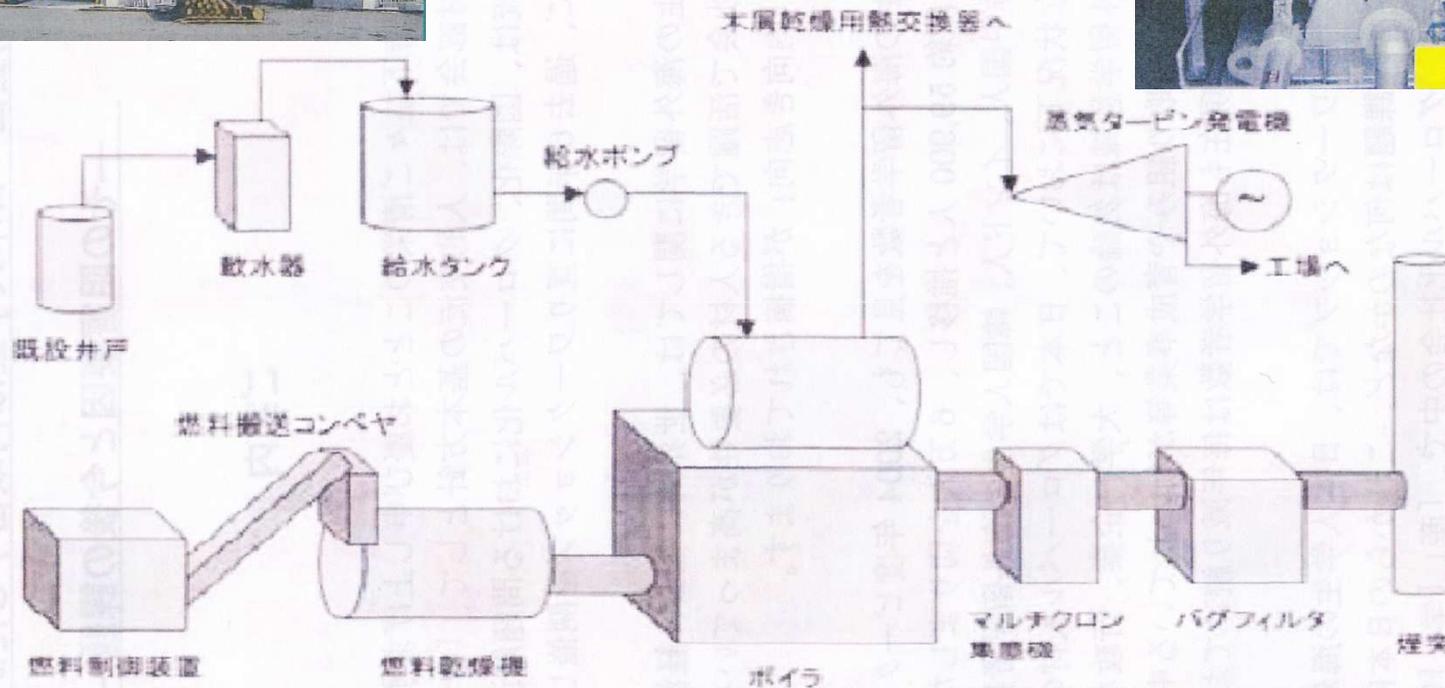
S.NO.	DESCRIPTION
GASIFIER SYSTEM	
1	1.1 REACTOR AND HOPPER
	1.2 AUTOMATED FEED DOOR / RAIL
	1.3 PROVISION OF AUTOMATIC SHUT-OFF OF NOZZLES
	1.4 WOOD LEVEL SENSOR
2	SCREW CONVEYOR
2A	DRY ASH COLLECTION BOX
3	START-UP BLOWER FOR START UP SUB-SYSTEM
4	GAS TEMPERATURE CONTROL SYSTEM
	4.1 RAW GAS COOLER
	4.2 AIR BLOWER
5	BAG FILTER FOR AUTOMATED ULTRA GAS PURIFICATION SUB-SYSTEM
6	CONDENSATE REMOVAL SUB-SYSTEM
	6.1 HEAT EXCHANGER - 1
	6.2 HEAT EXCHANGER - 2
7	MIST ELIMINATOR
8	FINE FILTER
9	PLEATED FILTER
10	HEADER BOX
11	FLARE WITH VALVE *
12	PRODUCER GAS BLOWER
13	CONTROL PANEL
14	CHILLER UNIT
15	ENGINE
16	COOLING TOWER FOR H.E-1 AND SCREW CONVEYOR
17	COOLING TOWER FOR ENGINE
18	CONDENSATE TREATMENT SYSTEM
19	CONDENSATE TANK



静岡製材協同組合 木質バイオマス発電

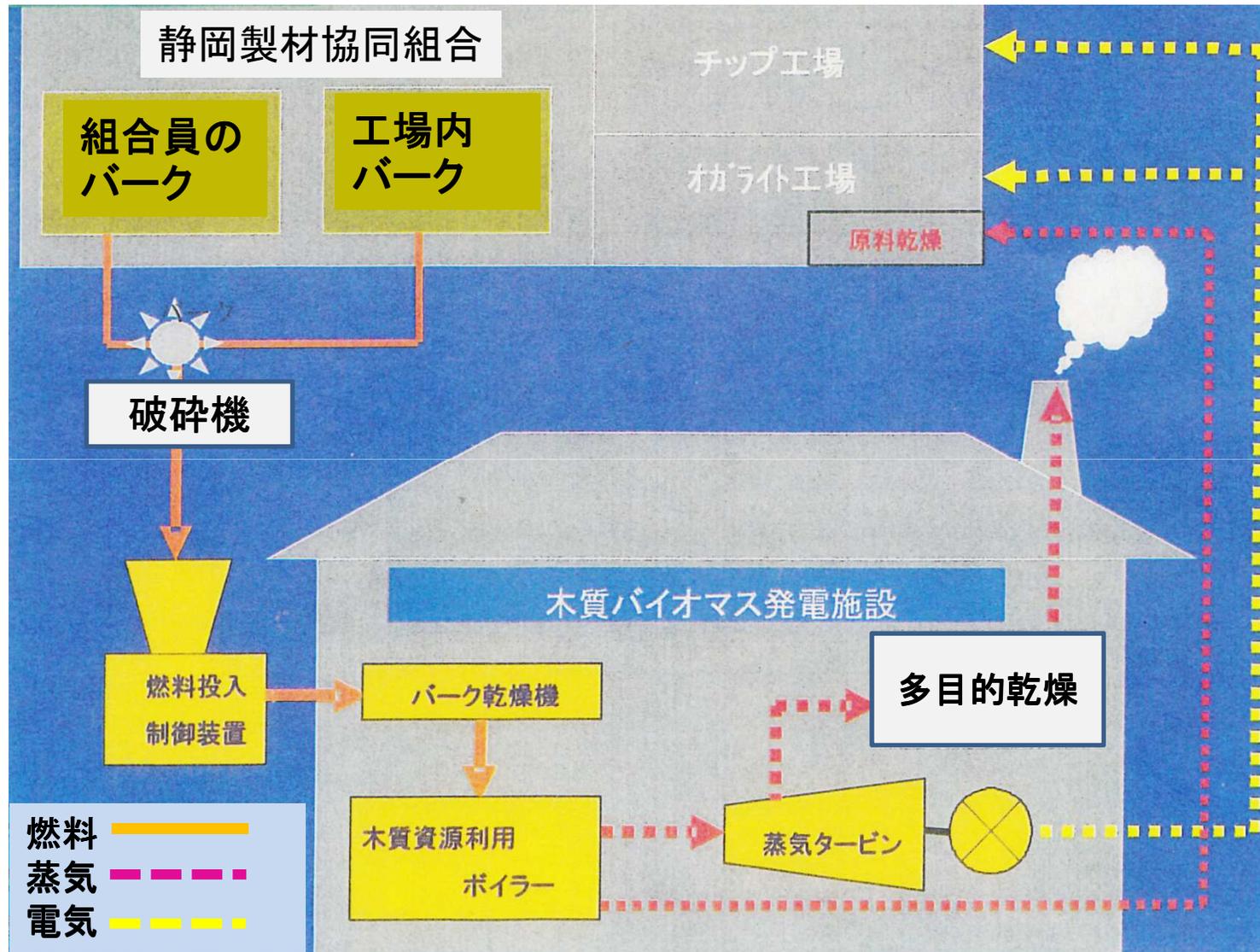


2006稼働開始
 バーク主体+端材+伐根3960t/y
 発電端 230kW 送電端 130kW
 運転時間 9時間
 運転日数 250日



システム概略図

設計・施工 川崎重工業(株)



株)タカハシキカン

株)シンコー

森林材の使い尽くし(循環利用) 一気通貫で採算はどうか、仕組みで検討

カーボン
オフセット検討



暗い森林



整備管理
市民・学生参画



明るい森
観光(トレイル、乗馬、
森林浴)



丸太



①

用材
(市民の建築用
・幼児遊具)



↓オガ粉*



敷料**



チップ (0.5~1万円/m³)



ペレット (1.8万円内外/m³)
7円/kwh
灯油12.4円/kwh

④



ストーブ、発電等

30

20100630 竹林作成



炭・木酢液
(食いもの
屋、園芸用)



間伐材



③

割り箸
(100億/年膳不足)
(1.7~2.5円/箸)

下地材
内装材
型枠材



堆肥
+
オガ粉*
+
敷料・糞尿**

都市 地域連携 町村
温暖化対策
水源涵養
環境教育
市民健康向上
森林整備
産業振興
水管理

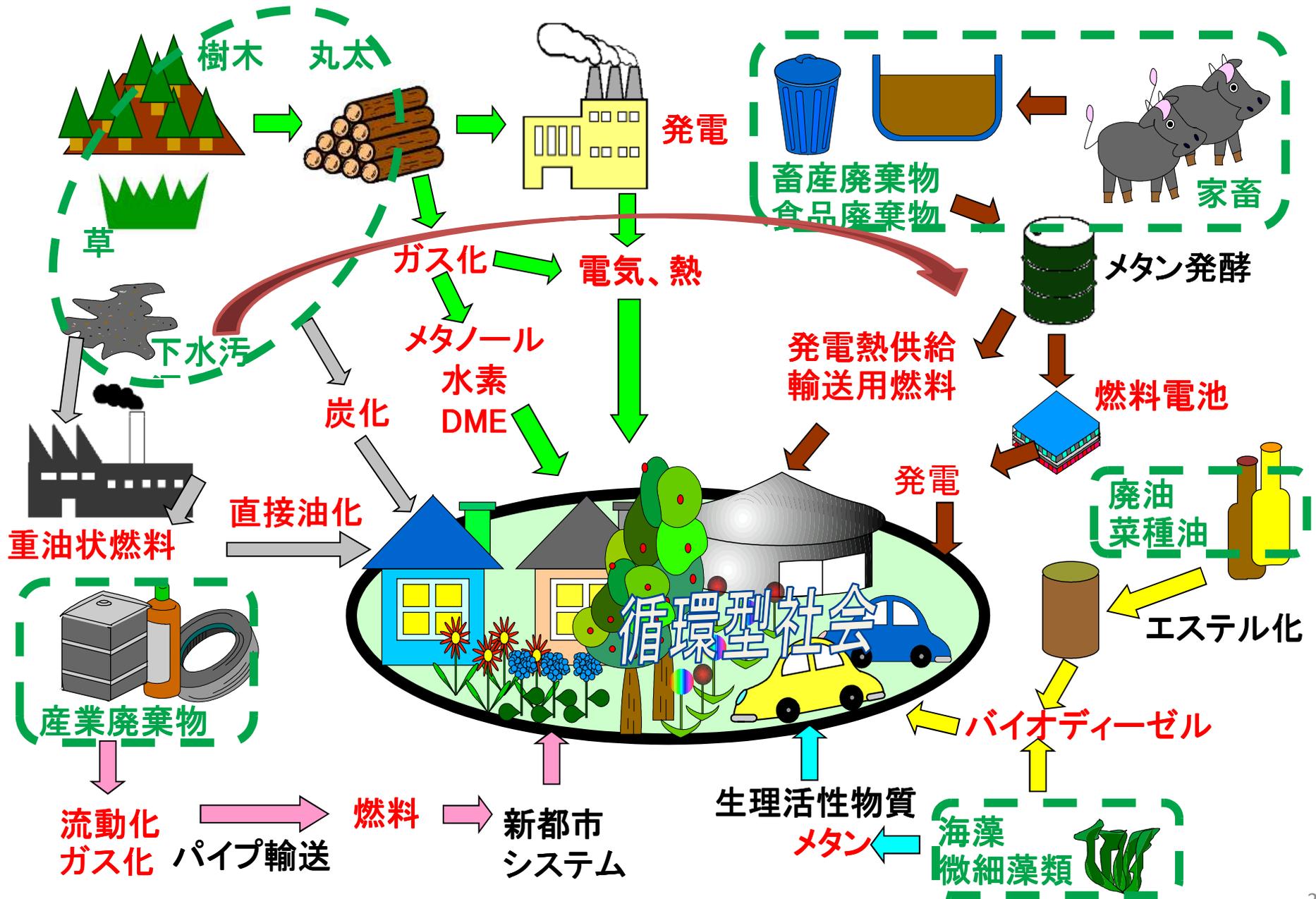
市民ファウンデーション

利用順位①、②、③、④

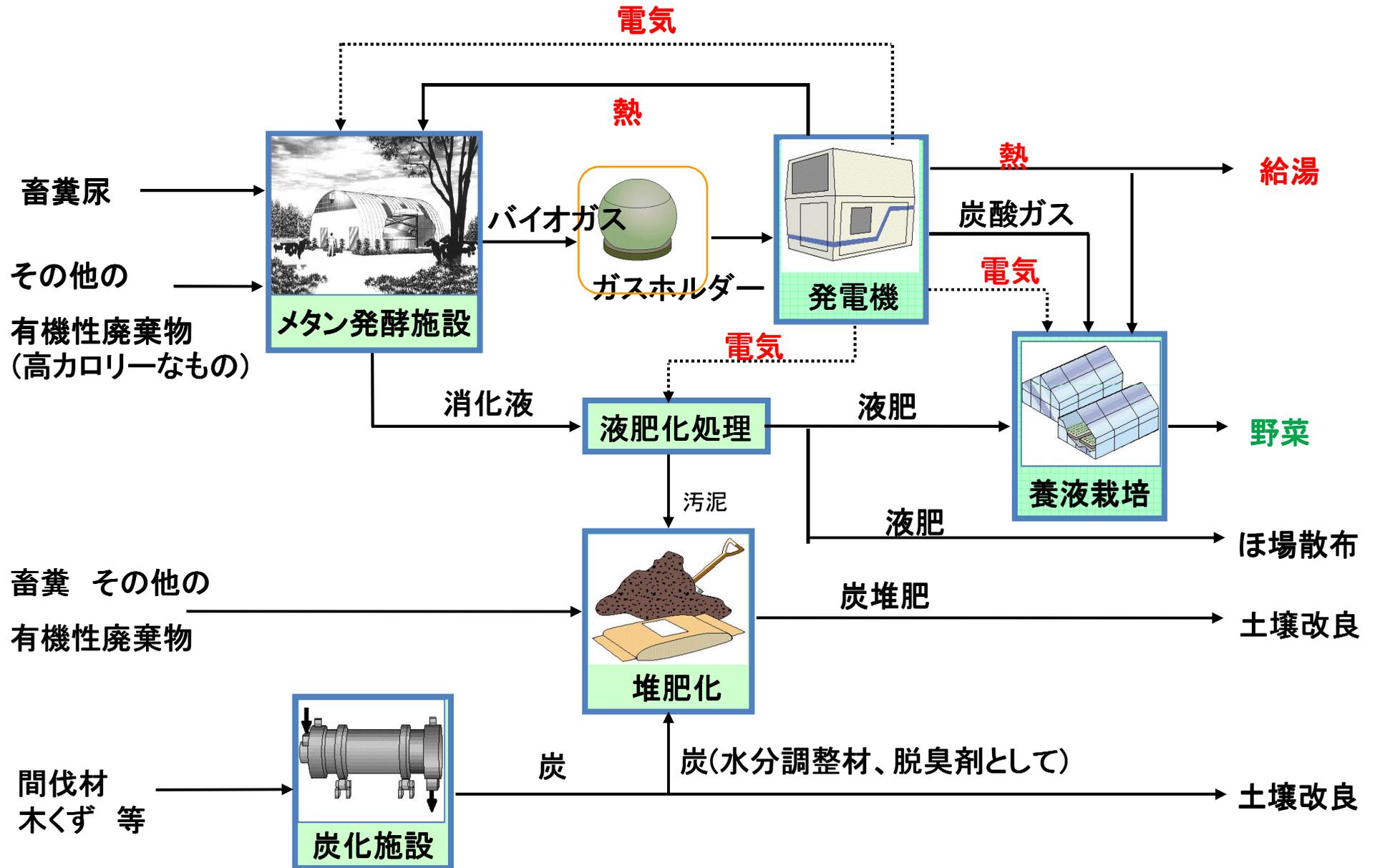


農地

バイオマス社会 {物質と利用形態}



メタン発酵、堆肥化、炭化、電力、施設園芸の組合



4. 木質発電の発電コスト

燃料の木材を購入せざるを得ないことが問題
建設費が高すぎる、ガスエンジンは特に高価
従い発電単価も高い

参考メタン化(原料が複雑多岐にわたり、サンプル数も
少なく正確な資料は無い 下記は目安)

建設コスト

発電なし1000～3000万円/t

発電なり3000～5000万円/t

発電コスト

原料は処理費でコスト低下が見込める

木質バイオマス発電

	既存技術型 (焼却・蒸気タービン発電)	ガス化コンバインド サイクル発電
発電量	6,100kW	9,800kW
所内動力	500kW	800kW
送電量	5,600kW	9,000kW
発電効率	19.2%	30.9%

建設費45万円/kW内外

55万円/kW ?(20%アップ)

投入条件

投入物: 製材所木屑・端材など

投入量: 200 t/d (6~8万t/y)

低位発熱量: 3,050kcal/kg

また、バイオマス発電は送電事業規模が小さいにもかかわらず、特高線との接続負担金(概算1億円/km)が大きすぎる側面あり。バイオマス発電については高圧線との接続を助成する事も必要か！

木質発電コスト試算

(単位:円/キロワット時)

分類	モデルプラント (コスト検証委員会)			グリーン・サーマル併試算 (FIT委員会) 滝沢取締役		
	未利用	一般	リサイクル	未利用 (間伐・主伐由来)	一般 (製材端・輸入材)	リサイクル (解体材他)
出力: kW	5000			5700	5700	5700
設備利用率	80%			93%	93%	93%
水分割合	16%			40%	40%	16%
発電効率	20%			25.5%	25.5%	20%
所内率	13%			16%	16%	13%
資本費 (建設費)	2.30 (2000百万円)			2.10 (2337百万円)	2.10 (2337百万円)	1.73 (1995百万円)
運転維持 (人件費)	5.18 (70百万円)			3.92 (60百万円)	3.92 (60百万円)	3.79 (60百万円)
燃料費 (円/トン)	17.38 (12000)	11.17 (7500)	3.59 (2000)	19.40 (12000)	12.79 (7500)	3.70 (2000)
IRR: 8%	—	—	—	6.41	6.40	5.28
計	24.86	18.65	11.07	31.83	25.21	14.49

5000キロワット、バイオマス利用量は年間6万トン、水分率40%、発電効率25.5%などの仕様。収集範囲は50キロメートルが限界

ファーストエスコ の原価構成

2009年データー

発電所 岩国 白川 日田

発電能力 12000kw

稼働率 60~70%

原料 年間11~12万t/発電所

購入価格 3500円/t

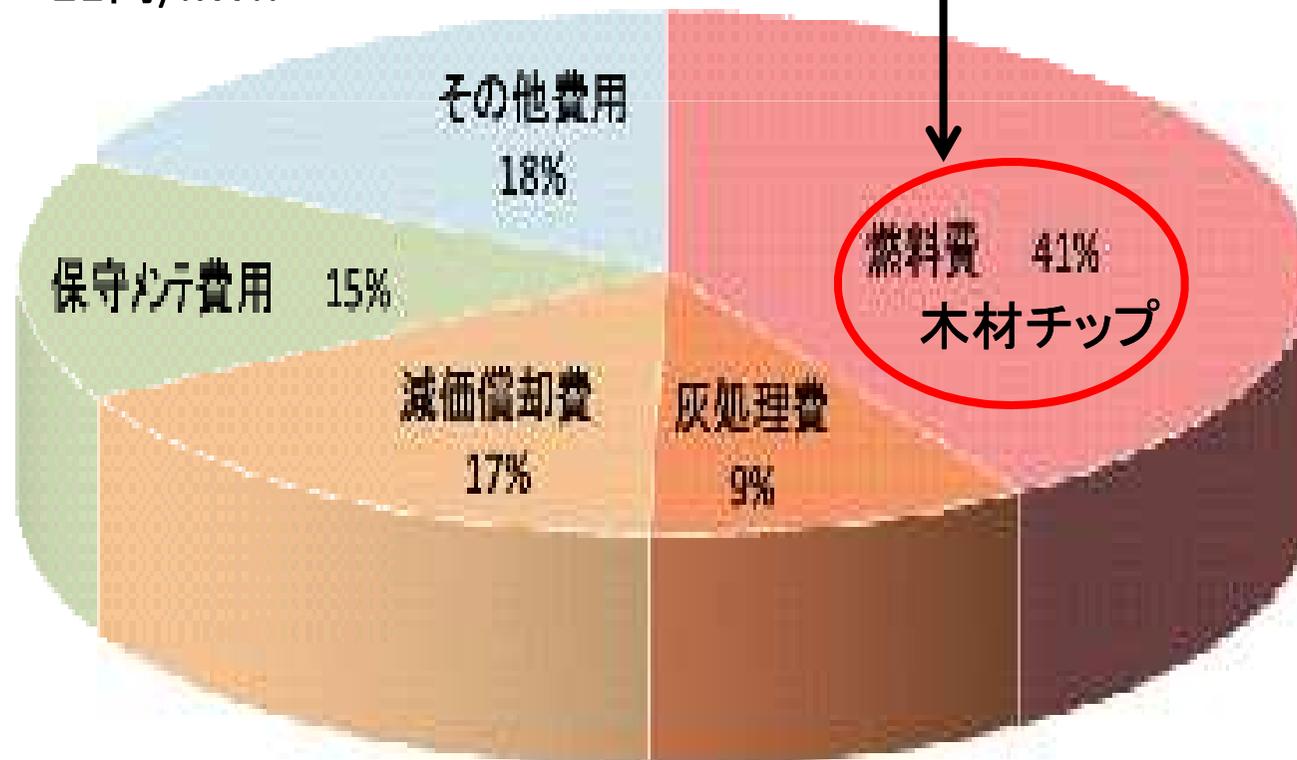
発電原価 18~21円/kWh

赤字から浮上

RPS: 8~9円/kWhが2012年11月よりFIT導入で、浮き上がるが、燃料代の心配が付きまとう。

8,000円/tのケースも

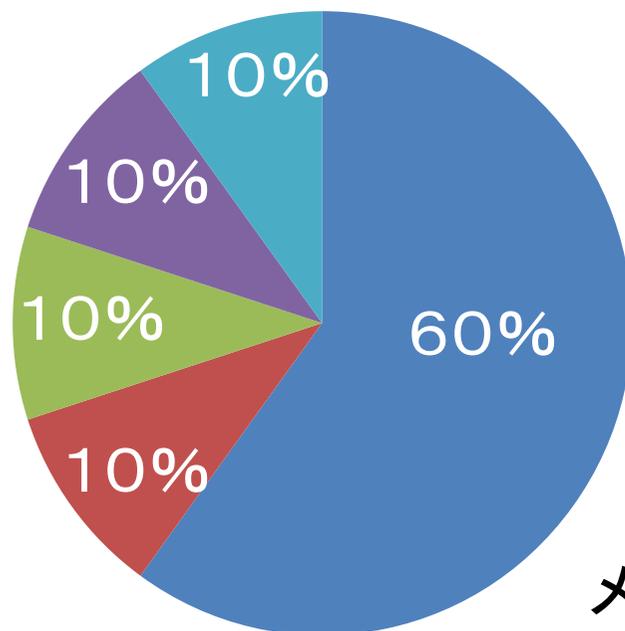
主要原価構成



木質系発電平均的コスト割合予測

金額比率

原料購入費を以下に
安価にするかが鍵



- 原料購入費
- 保守点検費
- 減価償却費
- 人件費
- 他

一般に

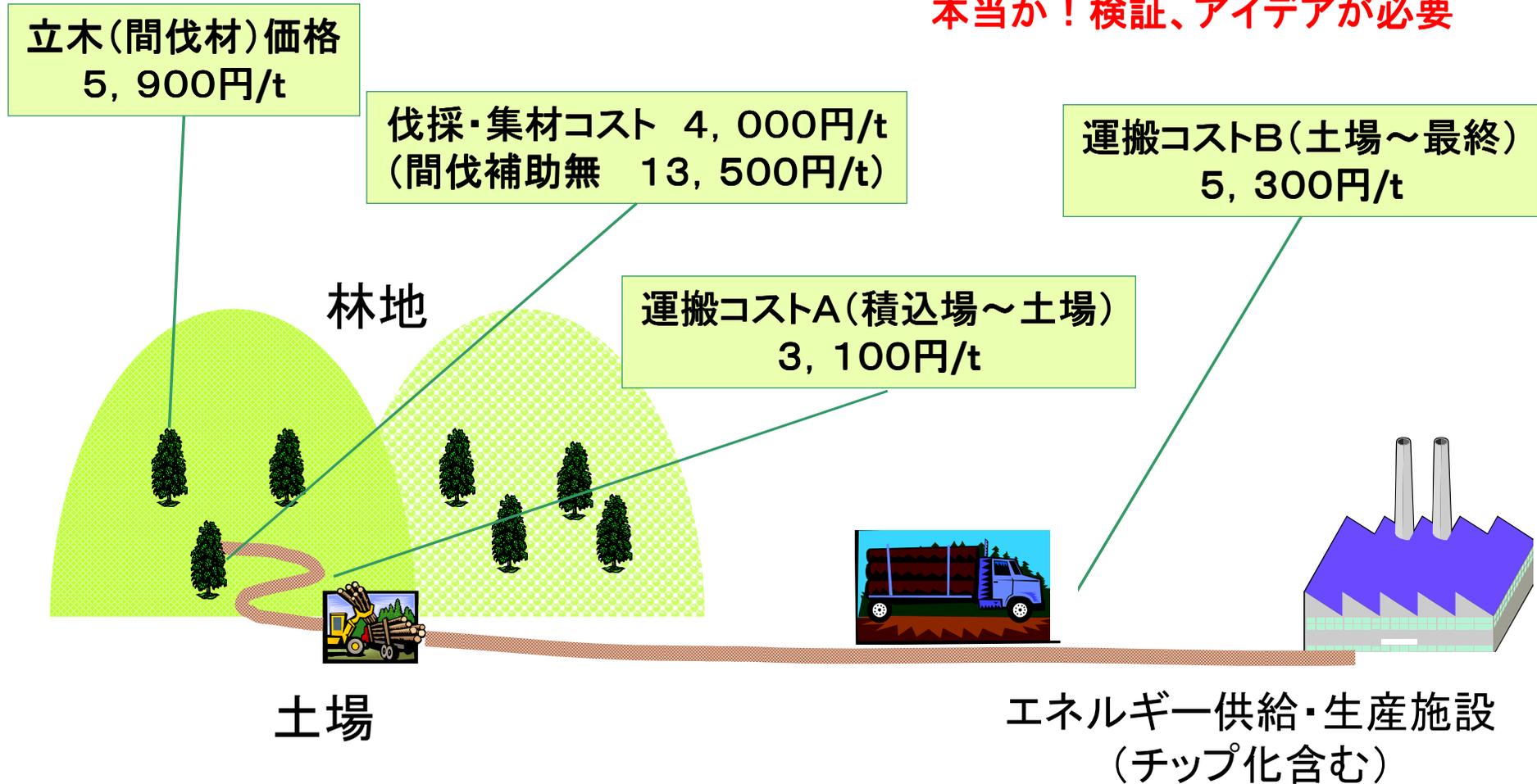
メタン発酵は平均20~30円/kWh

1000kW : 37円/kWh 2000kW : 27円/kWh
 5000kW : 20円/kWh 10000kW : 16円/kWh

リサイクル木材	建設費35万円/kW	維持管理2.7万円/kW年	IRR 4	13.65円/kWh	20 年間
廃棄物系(ごみ、汚泥)	31	2.2			
一般木材	41	2.7	8	25.2	
未利用木材				33.6	
メタンガス化	392	18.4	1	40.95	

木質バイオマス利用の経済性の試算

本当か！検証、アイデアが必要



間伐材調達費 **18,300円/t**(立木価格、伐採・集材コスト、運搬コストA、B)

未利用間伐材等のトレーサビリティシステム



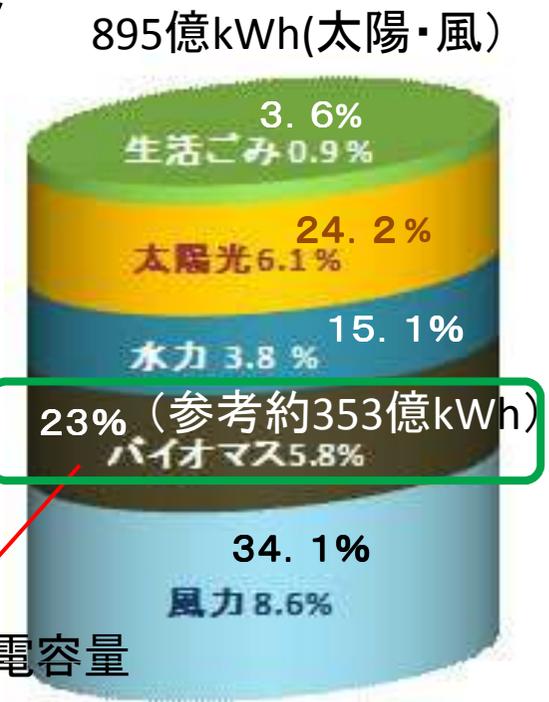
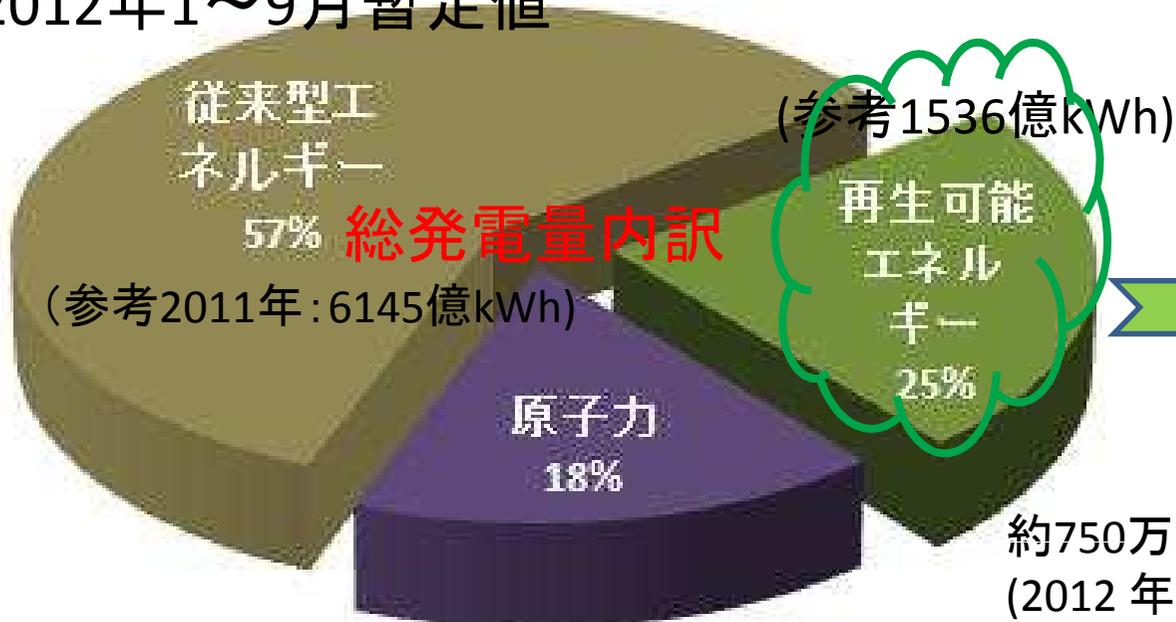
日本では年間800万tが森林に放置されていると言われている

5. ドイツのバイオマス発電 と日独比較

独は2012年再エネ電力が26%約1500億kWh
再エネは2020年総消費電力量の35%へ
ここ数年は太陽光発電が優遇され過ぎた
今年から大幅に上がった電力代
バイオマスでは熱利用がFIT採用の上乗せに

ドイツ:エネルギー源別発電量の割合

2012年1~9月暫定値

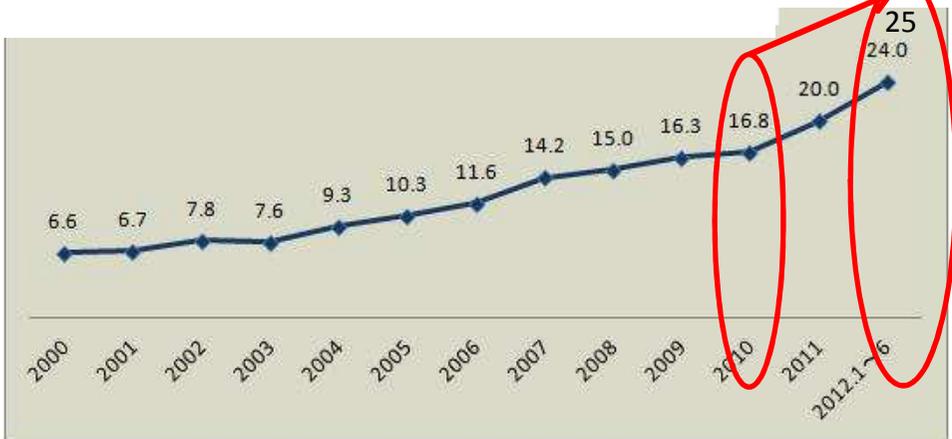


約750万kW発電容量 (2012年)

再生可能エネルギーによる発電量の内訳

2050年石炭火力ゼロへ

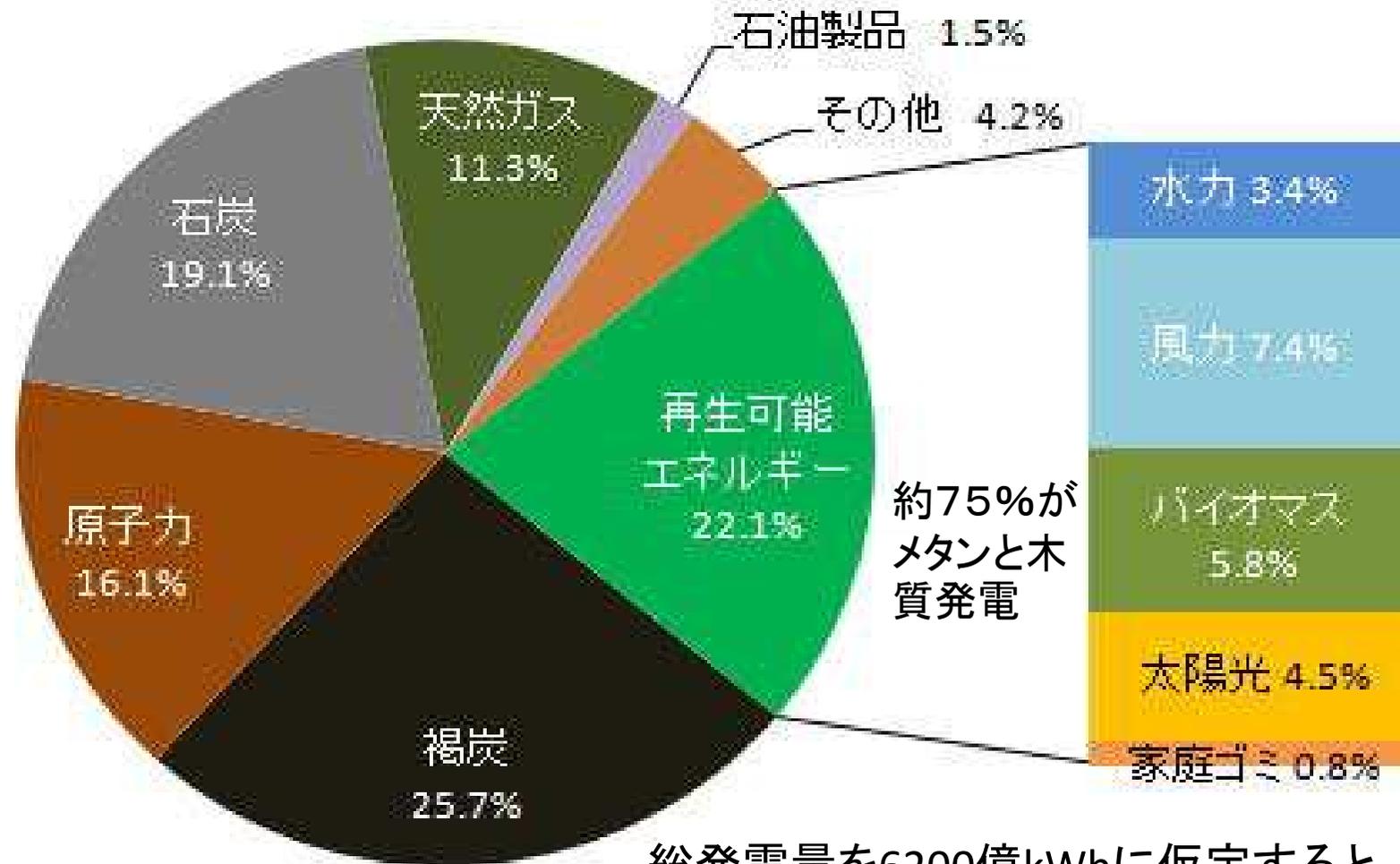
2年で約10%up



課題

太陽光発電は高コスト・低効率
その太陽光発電高普及で、再エネ負担費の50%を占める
太陽発電の寄与率は再エネ中24%、総電力中6%に過ぎない

エネルギー源別発電量の割合(2012年暫定値)



総発電量を6200億kWhに仮定すると、
360億kWhがバイオマス発電に
日本の2030年目標を軽く超えている

人口・森林率・エネルギー日独比較

	ドイツ	日本
人口 万人	8175	12780(1.56倍)
国土面積 千ha	34.895	36.450(1.04倍)
森林面積 千ha	11.076	24.057(2.17倍)
森林率 %	31.7	66.0(2.08倍)
一人当たり森林面積 ha	0.1	0.2(2倍)
‘10年再エネ総発電量比率	17.5% 1099億kWh	約10% 1060億kWh(内水力770)
‘10年バイオマス発電量 億kWh/y	276 (4.4%)	144 (1.36%)
FIT価格 円/kWh(2010年まで)	8.0~26.9	13.65~40.95(‘12年より)
‘20年、‘30年 再エネ比率 (億kWh)	35% 50%	17%(バイオ236) 30%(バイオ328)
‘20年、‘30年 再エネ電力量 億kWh	1890(‘20)	1844(水力1012)3001(水力1095)
電力消費量(‘08年比 参考約6000億kWh)	‘20-10%’50-25%	(‘08年9915億kWh)
‘08年一人当たり年間電力消費量 kWh	7340	7758
‘20年総発電量億kWh/y(日本’10年基準より)	約5400	(‘10年10060-500)9560(‘30 9060)
1次エネルギー消費量(‘08年比14,216PJ)	‘20年-20%(‘50 -50%)	21,560PJ
温暖化ガス排出量1990年比’20年	-40%(‘30年-55%)	-5~9%(‘30年-20%)
エネルギー生産性向上	年平均2.5%	—

6. バイオマス活用課題

総合的な一貫通貫的林業政策が無かった
バイオマス活用技術開発が遅れている

(科学競争力ランキング27位)

(研究開発費17兆円、毎年削減国は日本だけ)

熱の需要開拓

事業経営者能力不足

バイオマス施設導入に当たり「主なキーワード」

1. 安全性

→ 施設の爆発 引火 荷崩れ 臭気漏れ 粉塵

2. 操業性

→ 原料集荷難 原料組成変動 原料価格変動

3. 環境性

→ 排ガス 排出残渣 廃液 アッシュ LCA
交通公害 森林生態系 GHG(CO₂オフセット)

4. 社会性

→ 地域住民の同意 地域内雇用 持続可能性
地域配送システム

5. 経済性

→ LCC 域内経済効果 コンティンジェンシー
熱需要変動 経営形態 資金調達(助成)

6. 効率性

→ 熱主体 発電主体 コジェネ 動線計画

7. 利便性

→ 輸送性 貯留性 供給と需要

バイオマスエネルギー導入促進を阻むもの(1)

1. 原料の確保

- * 木質系バイオマスの排出特性として、傾斜地での集約的な収集が困難
機械化が遅れ、労働条件が悪く、低賃金で、若者が来ない
- * 間伐材購入費用は平均8,000～10,000円/トン?と燃料購入代が問題
- * 畜糞尿収集は畜産家には負担が重すぎる、生ゴミも住民協力が得にくい

2. 集荷輸送

- * 廃棄物の場合は廃掃法などの縛り、越境課題がある
- * 大型バイオマス発電では日に50台の車が集中
- * 生ゴミ、畜糞運搬に工夫が必要

3. 受け入れ、前処理

- * 木質系は木材の貯留設備が大きく、面積が必要
- * ペレット、ブリケット、チップ、薪割り、乾燥などの前処理を伴う
- * 湿潤系は水分調整、臭気対策などが課題

4. 後処理

- * 灰の処理、発電ではエンジンの保守
- * メタン設備では 残渣、汚水の処理

バイオマスエネルギー導入促進を阻むもの(2)

5. システム、他

- * コンセプトを明確に
- * プラント建設コストが高すぎる
- * 森林生態系から受けるメリット、その維持などのコストを算入していない
(生態系破壊防止、食糧との競合回避)
- * 需要と供給(利用面)、発電の場合は電力と熱のバランスがとりにくい
- * FITに熱の言及、ボーナスがないことが大きな癌
- * 技術的に木質系・畜糞・ゴミ・汚泥など設備一体型、相互利用型がない
- * 補助制度が諸官庁が多岐に渡り、大変分かりづらい(縦割り行政)
地球温暖化問題とからめてシステム面、経済面での観点不足
(総合的便益を得られる制度設計推進がなされていない)
- * バイオマスエネルギー利用は、適切に推進すれば、地域におけるエネルギー自給率を高め、地域経済循環を促進可能
- * 再エネ全体に共通する電圧変動防止システム開発がされてない、且つ送電網が不足し、繋ぎ込めない

エネルギーへのバイオマス燃料導入課題・注意点

	小規模 1000kW以下	中規模 1000～5000	大規模 5000以上
主体	牧場主、森林組合、製材所、製材大手、企業、自治体		企業(電力会社)
種類	薪・チップ・ペレットボイラー、発電(ストーカー炉、キルン炉、ダウン・アップフローガス化炉 乾式・湿式メタン発酵施設	ストーカー炉、流動床炉、キルン炉 メタン発酵施設	ストーカー炉、流動床炉による木質専焼炉か石炭火力混焼が主体 メタン化は無い

川上: 伐採計画、路網整備、森林伐採搬出システム整備、伐採効率(20m³/人日)、材・間伐材土場への搬出、枝・根などの土場でのチップ化、工場への搬入問題、燃料購入価格が高い、燃料の購入価格変動、建廃材の減少、木材関連業界の不振、ゴミ種類と原料収集方式、季節変動、組成変動

川中: 受け入れ形状、貯留方式と施設日数、破碎・ブリケット化、含水率コントロール、施設型式、電気主任・ボイラー資格、運転維持要員、コンベヤー形式、ホッパー形式、手動・自動投入、施設屋外・屋内、日稼働時間、稼働日数、発電効率、炉壁修繕対策、用水確保、排ガス対策、灰出し・灰処理検討、汚水・残渣処理、資金調達方策、運営形態、熱・電力割合、カーボンオフセット、メタン槽腐食対策、攪拌設備、シロキサン問題(ケイ素と酸素を骨格とする化合物)、ガスホルダー形式、堆肥・液肥対応、液肥貯留

川下: 川上と川下のマッチング、系統接続、熱需要、需要変動対策(季節変動含む)

6. これから

* 従来からの火力発電・原子力発電へは大量の資金投入と政府支援(約年間5000億円)がなされ、再エネのコスト競争力を削いだ。これと同等のお金とサポートが再エネへ与えられるべき

それで漸く同じ土俵に上がったことになる。
条件を整えて、議論をする必要がある

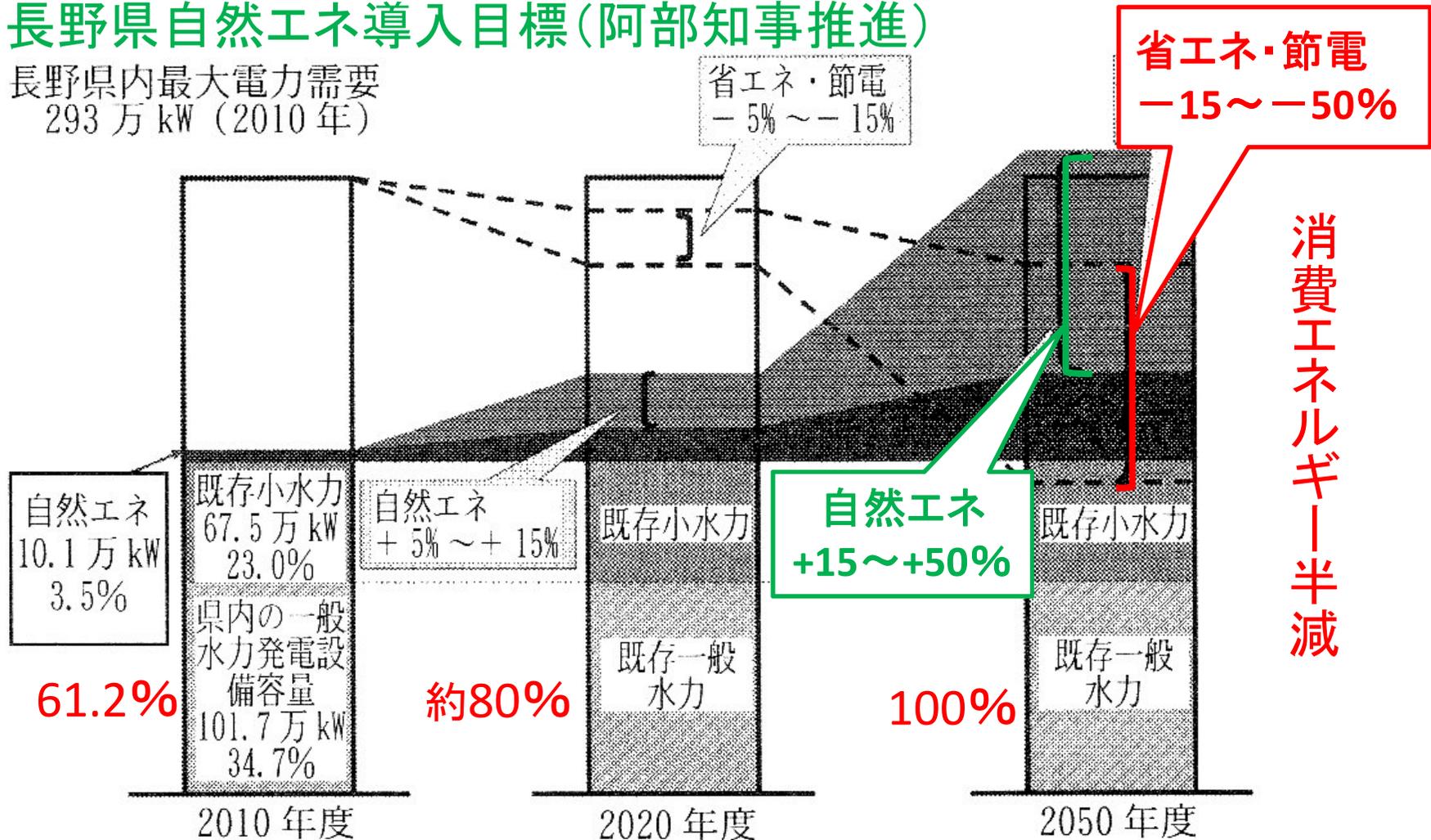
将来の国民に責任を負う覚悟
市民・自治体が学ぶ
そして行動

各自治体がエネルギー自立戦略を

各地、各自治体でエネルギー戦略を立てる時代
地域主導、地域協働型での供給体制を作る挑戦を

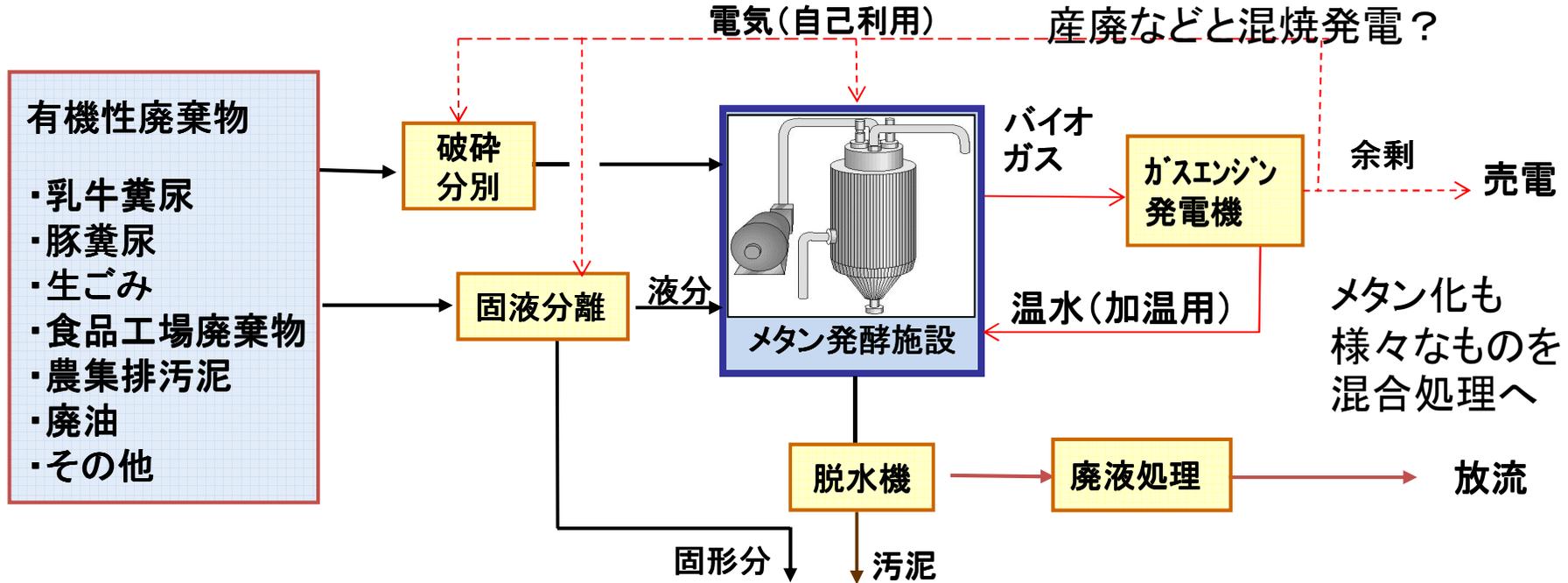
長野県自然エネ導入目標(阿部知事推進)

長野県内最大電力需要
293万kW(2010年)



ゴミ処理の見直しによる検討も

都市ゴミから生ゴミを抜き、メタン化、空いた分だけ木質・可燃性産廃などと混焼発電？



生ゴミ20tメタン発酵

発電量: 3,000~3,500kWh/d
 ↓ 6~7kWh/h・t
 FIT価格40.95円/kWh
 ↓
 年間収入3,725万円

都市ゴミ300t焼却発電

発電量: 10~12.5万kWh/d
 ↓ 330~415kWh/h・t
 FIT価格17.85円/kWh
 ↓
 年間収入56,000万円

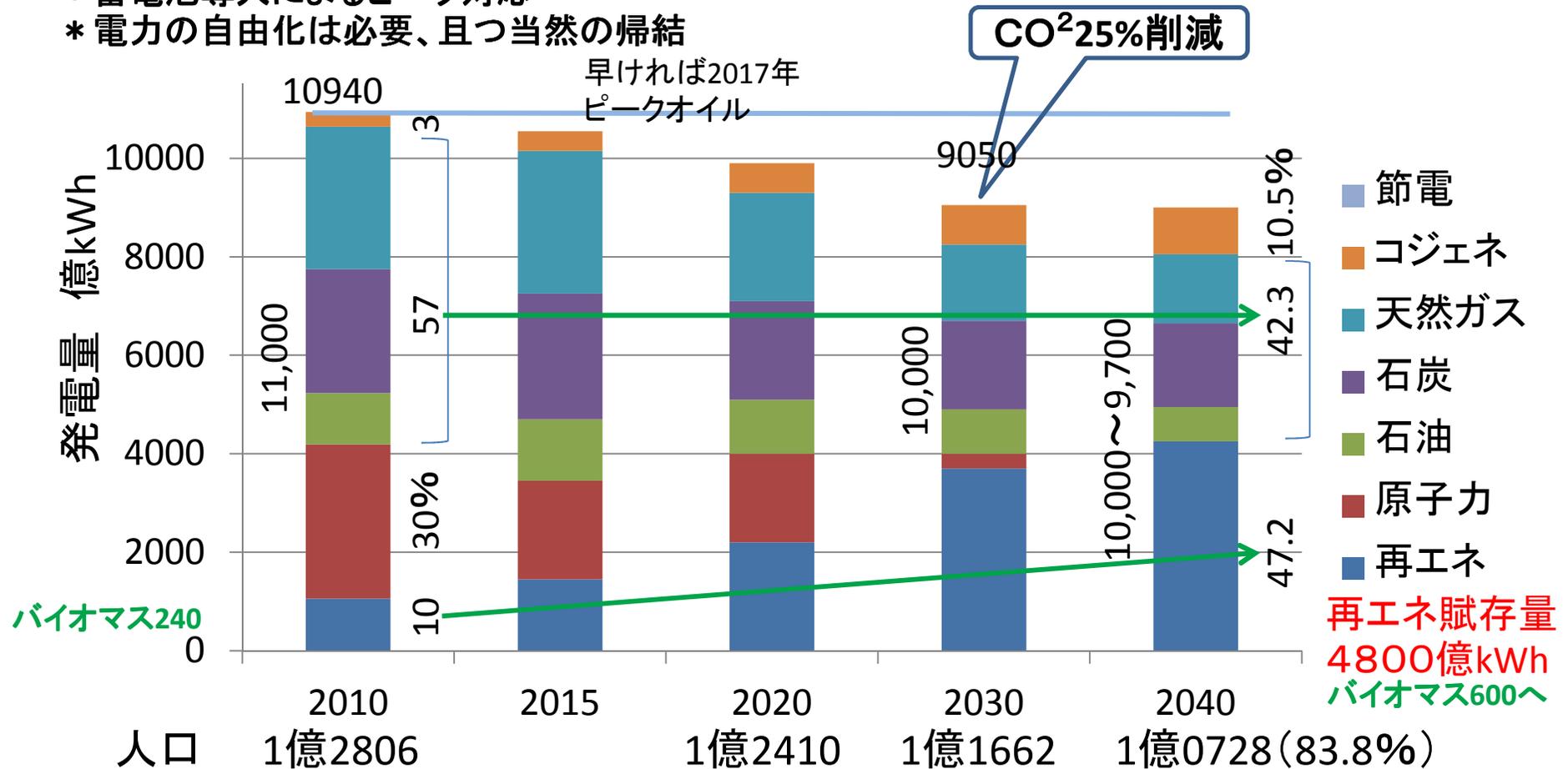
ゴミ焼却発電の施設数は一般廃棄物で306施設、総発電電力量は年間約6,900GWh/y (環境省「日本の廃棄物処理」平成21年度)
 1世帯の電力消費量3,400kWh/yとすると、約200万世帯分

注) 280日稼働 有機物量、熱量で変動、総発電量から所内電力(25~50%)分を差し引いてはいない

2030年電源構成目安参考

現実・夢・涙ぐましい努力・痛み

- * 中央集権的な原発ベースロードという発想自体が時代遅れ(卒原発・脱原発)
- * 今の時代、地産地消を目指す分散型の再生可能エネルギーを全国展開へ
- * エネルギー消費の見える化、省エネスマートグリッド導入が大きな役割を果たす
- * 蓄電池導入によるピーク対応
- * 電力の自由化は必要、且つ当然の帰結



原油ピーク遅くとも2025年 シェールガスピーク?

人口減 - 300億kWh
産業構造も変化

聴講 ありがとうございます。

皆様のバイオマスエネルギー導入にあたり、整理の一助になれば幸い。

独断偏向的な個所を お許してください。

今後も、皆さんとともに更に学びたく。

お気づきの過誤、修正、お知らせいただきたく。

皆様是非 NPOバイオマス産業社会ネットワークへ合流し、バイオマス活用推進、普及にご協力ください。

連絡先 : masaotake8@jcom.home.ne.jp