

「欧州ペレット生産視察から」

～ドイツ、フランスのペレット生産現場と燃料・小型CHPの課題～



エネルギー自立村マーク

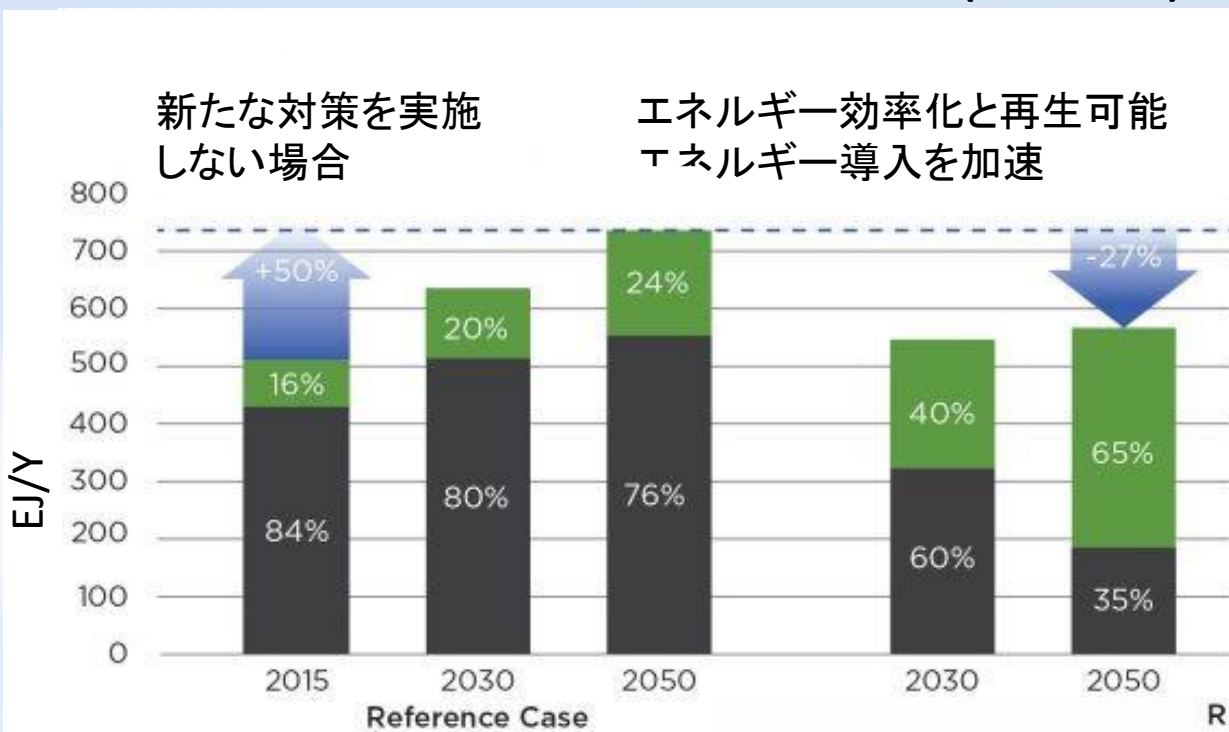


Siat Braun社13万トン/年ペレット生産工場

開催：2017年4月12日
会場：地球環境パートナーシッププラザ

NPO法人バイオマス産業社会ネットワーク
竹林征雄

全世界エネルギー年間供給量(IRENA)



世界の2050年のエネルギー供給量を**27%削減**したうえで、再生可能エネルギーの比率を**65%まで高める**目標を発表

- 再生可能エネルギー
- 非再生可能エネルギー

バイオ系熱 : 23%
バイオ系電気: 3%



バイオマスによる世界の熱供給コスト

	家庭用	商業用小	商業用大	産業用小	産業用大
熱出力 kW	12	100-200	350-1500	100-1000	350-5000
年稼働時間	700-1500	1400-1750	1800-4000	4000-8000	4000-8000
資本コスト 千円/定格kW	86-122	50-108	50-72	54-63	50-54
燃料の種類 単価千円/t	ペレット 16-31	ペレット 12-23	チップ 5-13	チップ 5-13	チップ 5-13
熱生産コスト 円/kWh	7-26	6-15	4-12	3-7	3-7
(コスト比較) 石油 円/kWh	6-16	6-14	6-13	6-13	6-13
ガス 円/kWh	4-10	4-7	4-7	4-7	4-7

(注1) 資本費用と発電コストはUSD表示のものを1 \$ = 90円として邦貨に換算

(注2) 燃料コストはUSD/GJで表示されていたものを、ペレットとチップ(含水率30%)の発熱量をそれぞれ17.3GJ/t、12.6GJ/tとし、USD=90円のレートで千円/tに換算



1 kg pellets = 4.8 kWh
= 0.48 l heating oil



1 lcm spruce = 766 kWh
=76.6 l heating oil
1 lcm beech = 1.058 kWh
=105.8 l heating oil



1 m³spruce = 1.350 kWh
=135 l heating oil
1 m³beech = 1.930 kWh
= 193 l heating oil

(出所) IEA Renewable Energy Division (2012) Technology Road Map, Bioenergy for Heat and Power.
をもとに熊崎先生作成。

欧米諸国のエネルギー戦略の方向性

- * RE100 (日本は1社も参加していない)
- * SGGs (国連主導17目標)
「目標7. すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な現代的エネルギーへのアクセスを確保する」
日本: 安部総理推進本部長
- * ESG投資 (Environment Social Governance)
- * パリ協定 (2015年 COP21 1.5°C目標)
- * 各国政府ビジョンと政策



未来の子供たちへのエネルギーとは

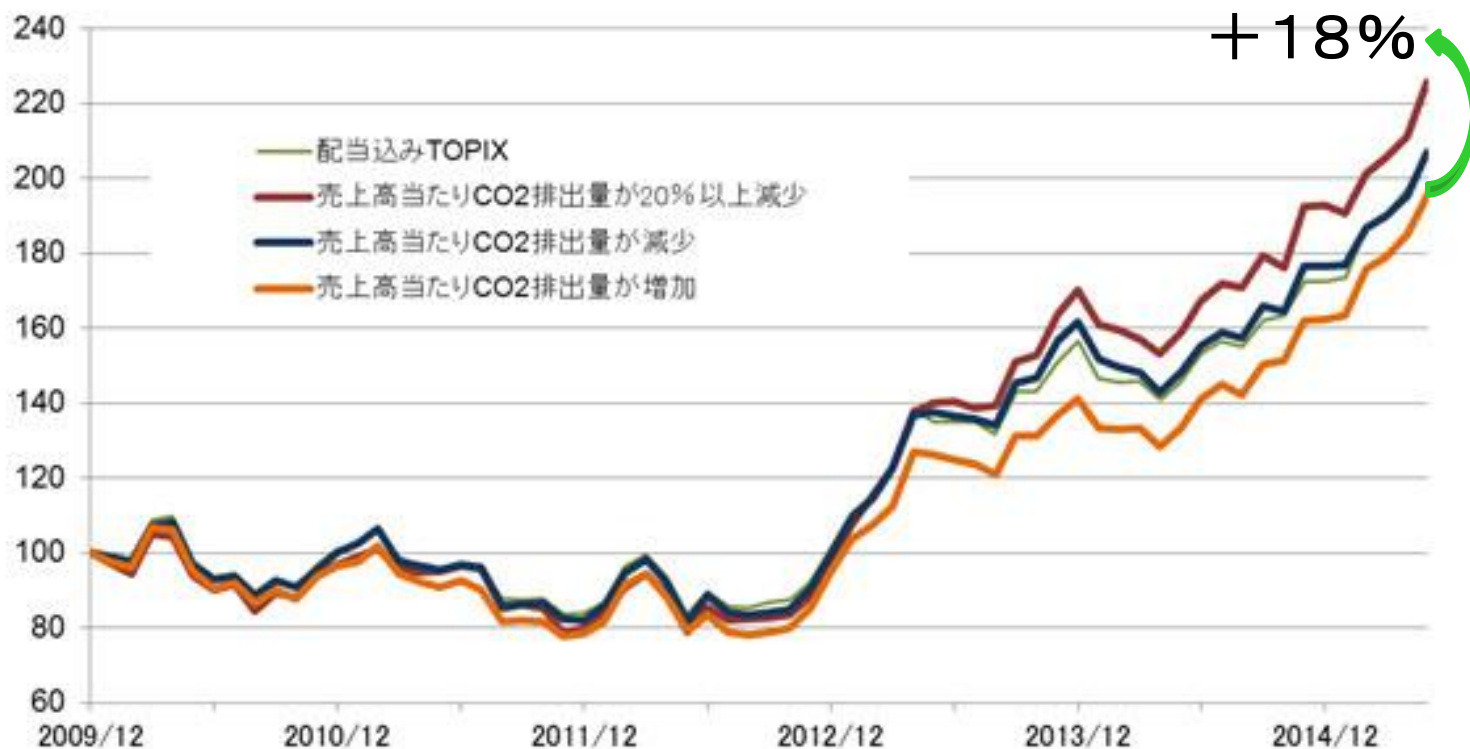
省エネ + 再生可能エネルギー



地産地消 + 自律 + 分散

CO2排出量と株価相関(2009年12月を100として)

図表2 CO₂排出量と株価パフォーマンス
(2009年12月末=100)



(注)国内上場企業のうち、2009年度の売上高当たりCO₂排出量に対する2013年度の売上高当たりCO₂排出量の増減率が算出できた355社(減少181社(うち20%以上減少76社)、増加174社)。

(出所)「CO₂排出量の動向と企業パフォーマンス」(2015年7月17日、伊藤正晴)(出典:経済産業省「環境報告書プラザ」、東洋経済新報社、東京証券取引所等より大和総研作成)

ドイツエネルギー転換の主目標

		現状	2020	2025	2030	2035	2040	2050
温室効果ガス排出量	温室効果ガス排出量削減 (1990年比)	-27% (2016)*	-40%		-55%		-70%	-80 – 95%
原発の段階的廃止	2022年までにすべての原発を段階的に運転停止	11基を運転停止 (2015)	残りの8基を段階的に運転停止		2015年8月には83%の日も			
自然エネルギー	最終エネルギー消費量に占める割合	14.9% (2015)	18%		30%		45%	少なくとも60%
	総電力消費量に占める割合	32.3% (2016)*		40 – 45%		55 – 60%		少なくとも80%
エネルギー効率	一次エネルギー消費量の削減 (2008年比)	-7.6% (2015)*	-20%					-50%
	総電力消費量の削減 (2008年比)	-4% (2015)*	-10%					-25%

ドイツの化石燃料価格推移 2002～2016

概略ペレット2kg ≒ 灯油1リットル



Monatlicher Vergleich der Preise für die Energieträger Heizöl, Gas und Holzpellets seit 2002. Der Preis ist angegeben in Cent pro kWh brutto. Der Holzpelletpreis gilt bei einer Lieferung von fünf Tonnen im Umkreis von fünfzig Kilometern. Der Ölpreis gilt bei Lieferung von 3.000 Litern, der Gaspreis analog bei Lieferung von 33.540 kWh (inkl. Grundpreis).

Datenquelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit; Tecson-Digital GmbH; BRENNSTOFFSPIEGEL; C.A.R.M.E.N. e.V.

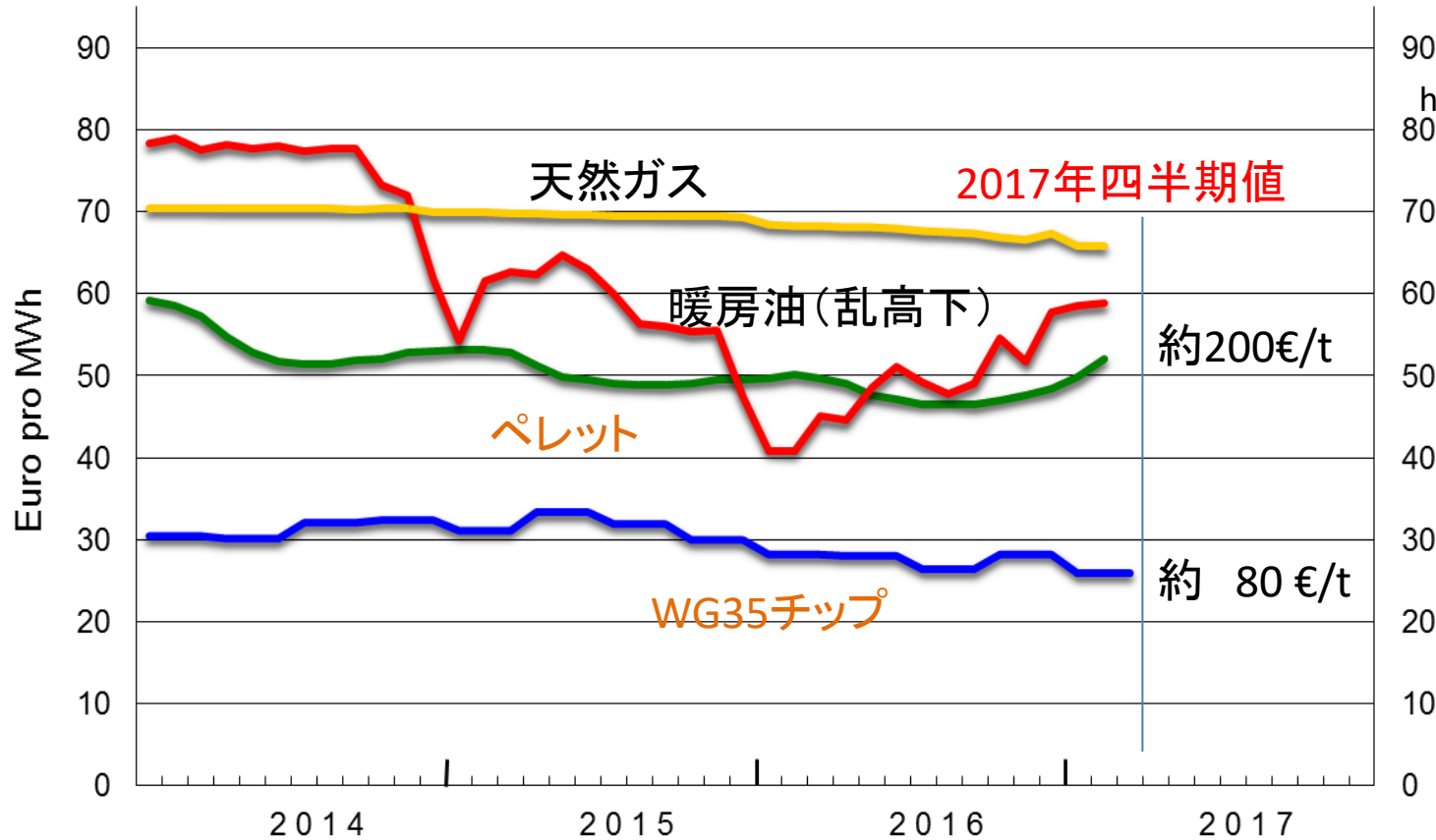
ドイツ化石燃料と木質燃料価格推移 直近3年間

Preisentwicklung bei Holzhackschnitzeln (WG 35),
Holzpellets, Heizöl und Erdgas



C.A.R.M.E.N.

<http://www.carmen-ev.de>



木質は油
より安定し
た価格

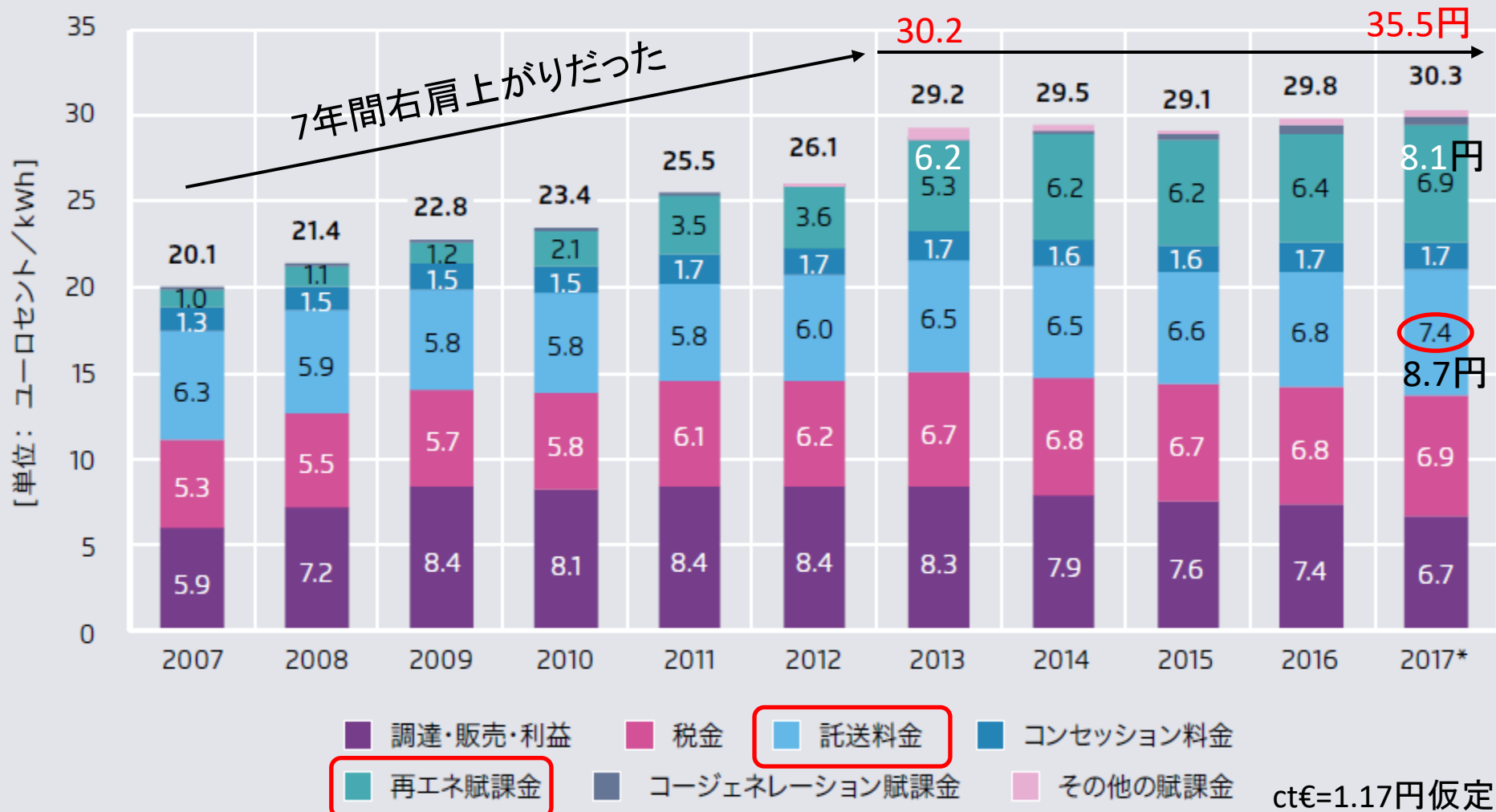
約200€/t

約 80 €/t

注) WG35チップの価格: 半径20kmから80m³,水分率35%の燃料(約270社チップ供給会社)
WG25は約55%価格up(124.83€/t)となる

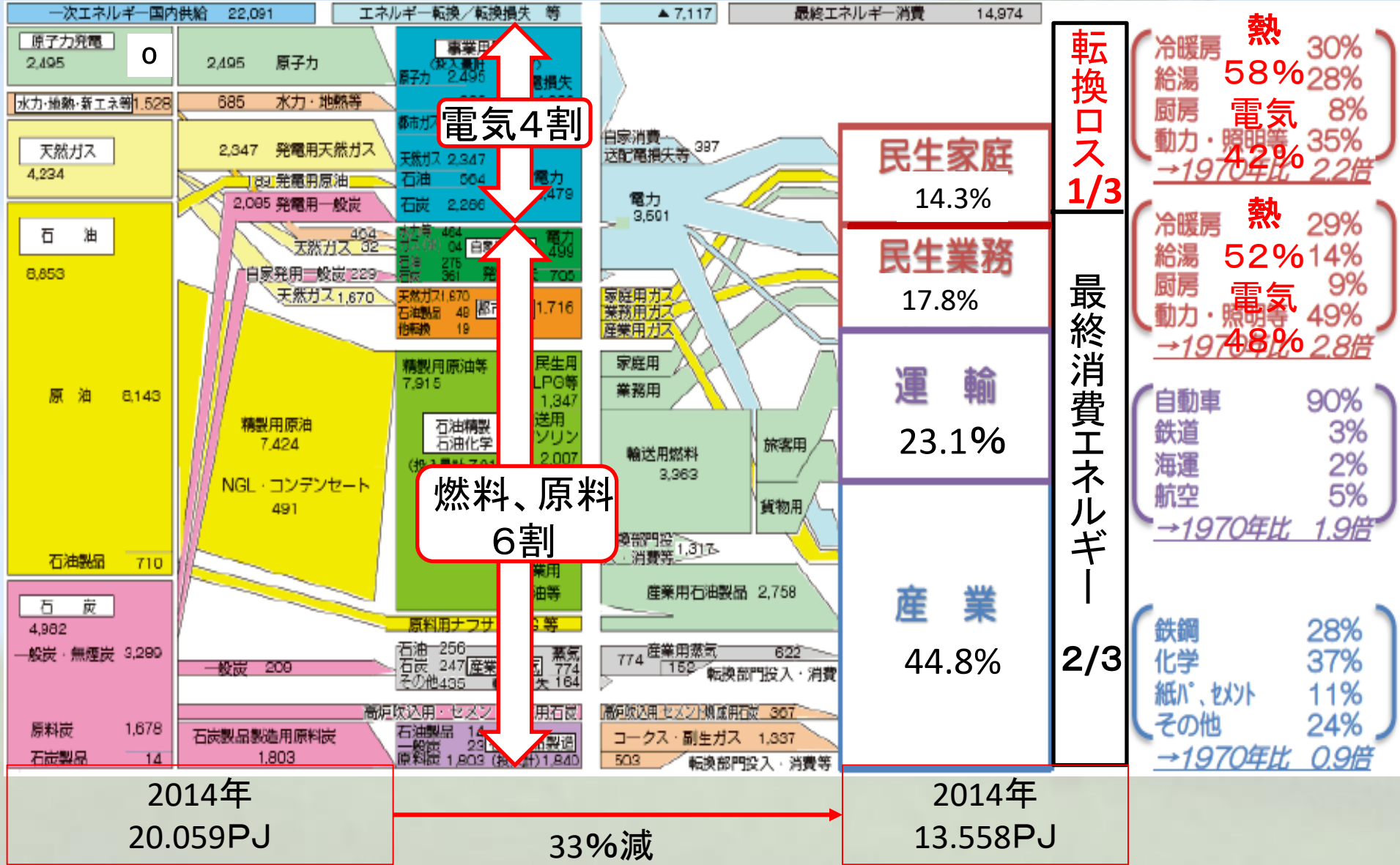
ドイツ家庭用電気料金推移

3,500kWhを消費する標準家庭平均値 ct€/kWh



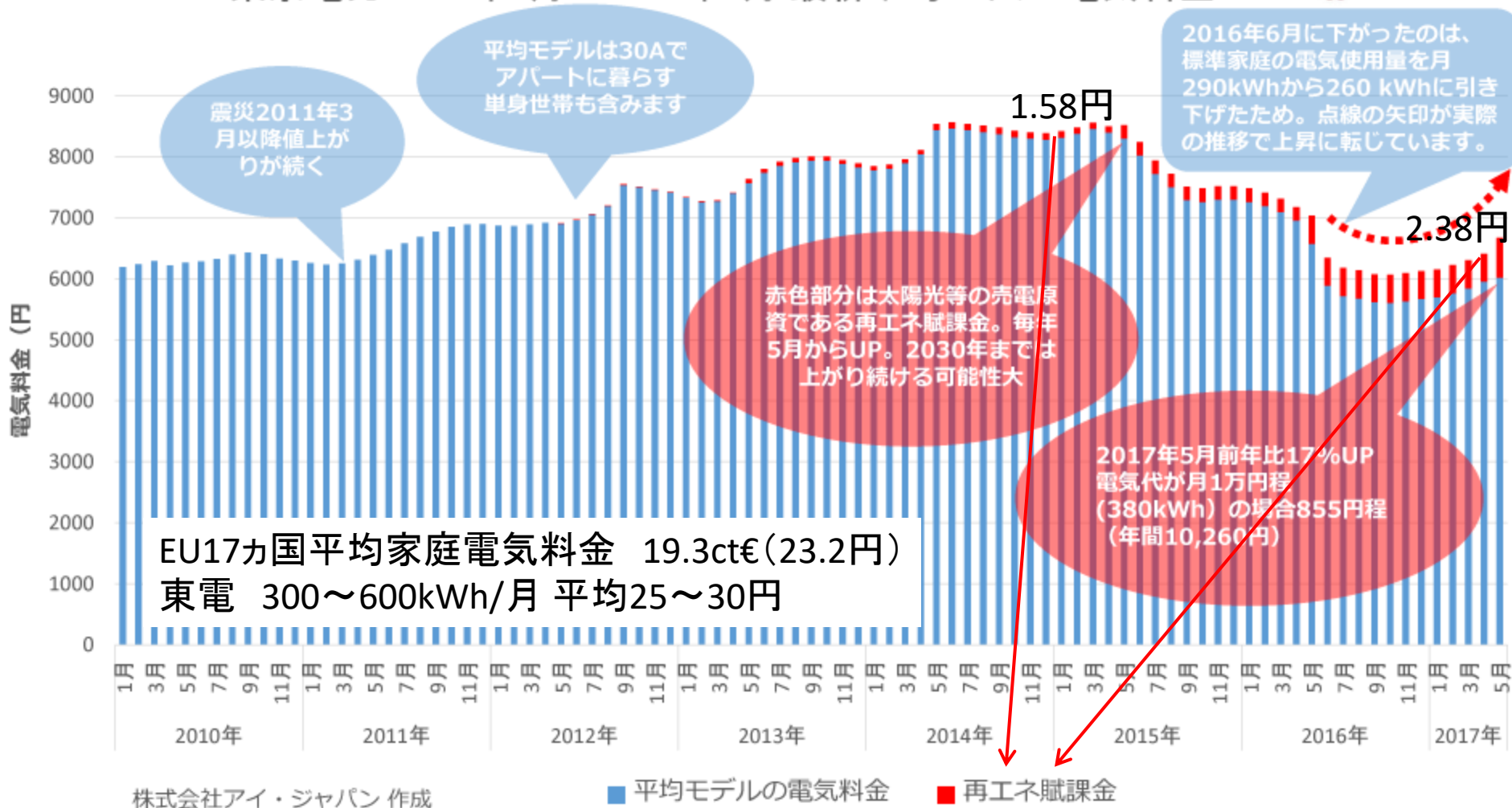
日本のエネルギーフローバランスと分野別エネルギー消費

単位: PJ



日本の平均的家庭の電気料金推移

東京電力 2010年1月～2017年5月 最新平均モデル 電気料金



株式会社アイ・ジャパン 作成

日本の2030年電力消費量予測と再エネ

Japan: Greater Energy Security Through Renewables Electricity Transformation
in a Post-Nuclear Economy

Key Points

2010年 電力消費量 1,140TWhがピーク、現在は11.5%ダウン

2015年 電力消費量 1,009TWh

2030年 想定電力消費量 868TWh

今後 毎年2%づつ生産性を上げながら

電源構成の12%を太陽光発電が占め

洋上風力は10GW(1000万kW)とし

原子力発電が復活(2030年10?)することはない

45基の石炭火力計画実現は微妙

経済成長鈍化

人口減

省エネ

2030年

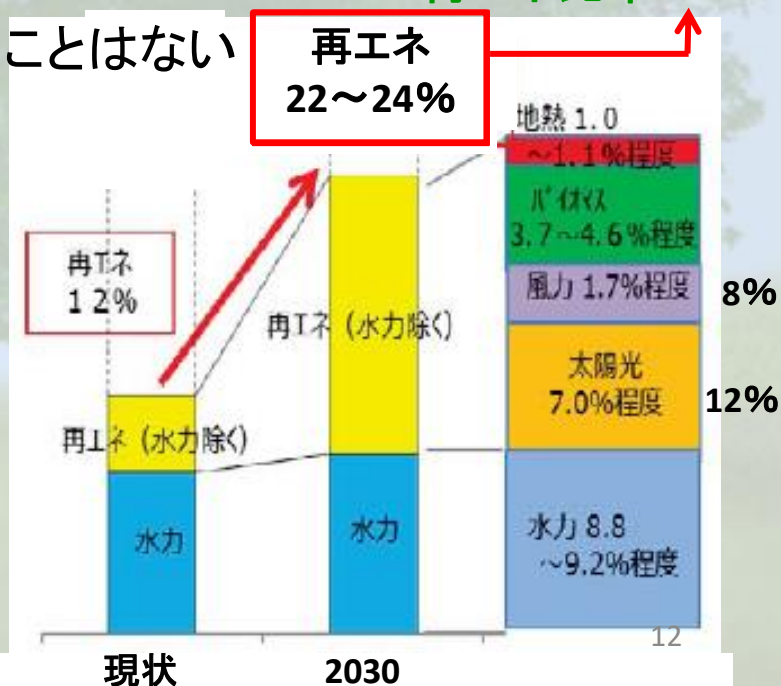
868TWh

原発は8~10%

再エネ比率35%



太陽光、風、水、バイオマスで
エネルギーの35%を、創出可能



FITによる電気重視、熱の軽視是正は？

エネルギー中の電気と熱の比率 4:6
原発停止から 電気があまりにも注目を浴びた
FITによる政策優遇がそれをさらに加速

1. 発電では木材エネルギーの10～40%しかエネルギー利用されない
2. 一定量の木材で化石燃料を代替する場合、CO²削減量は発電より熱供給がはるかに大きい
3. 石油価格の乱高下で 木材熱供給の市場競争力は確実に強まり、安定供給が可能

再エネで熱が容易に得られるのは 地熱、太陽、井水、木材
地域振興など広く地域貢献可能なのは木材のみ

イギリスは「バイオマスは熱生産に振り向け、発電には使うべきではない」という政策から、「世界初」の熱の固定価格買取制度 (Heat Incentive) スタート

日本：一次エネルギー総供給に占める木質エネルギーの比率は**1%強**程度
スウェーデン、フィンランド：**20%以上**

オーストリア：**14.7%**

ドイツ：**4.3%**

(UNECE/FAO, Joint Wood Energy Enquiry 2011)

暮らしとなりわいに密接なエネルギー を取り巻く キーワード

資源枯渇(エネルギー源転換へ)
地域振興(循環、雇用、木質関連産業拡大)
人口問題(減少、少子高齢化に歯止め)
脱炭素社会(気候変動)(1.5°C未満目標)

脱化石燃料 脱原子力へ
GDP的豊かさの追求は？質へ
ふるさと、地方、里山創生
分散自律型地域

生活の質の向上と
エネルギーの自立分散(自然・再エネ導入)
自然との共生
多様な生態系、多様な生き方(生活)
巨大地震、津波、などの自然災害防備

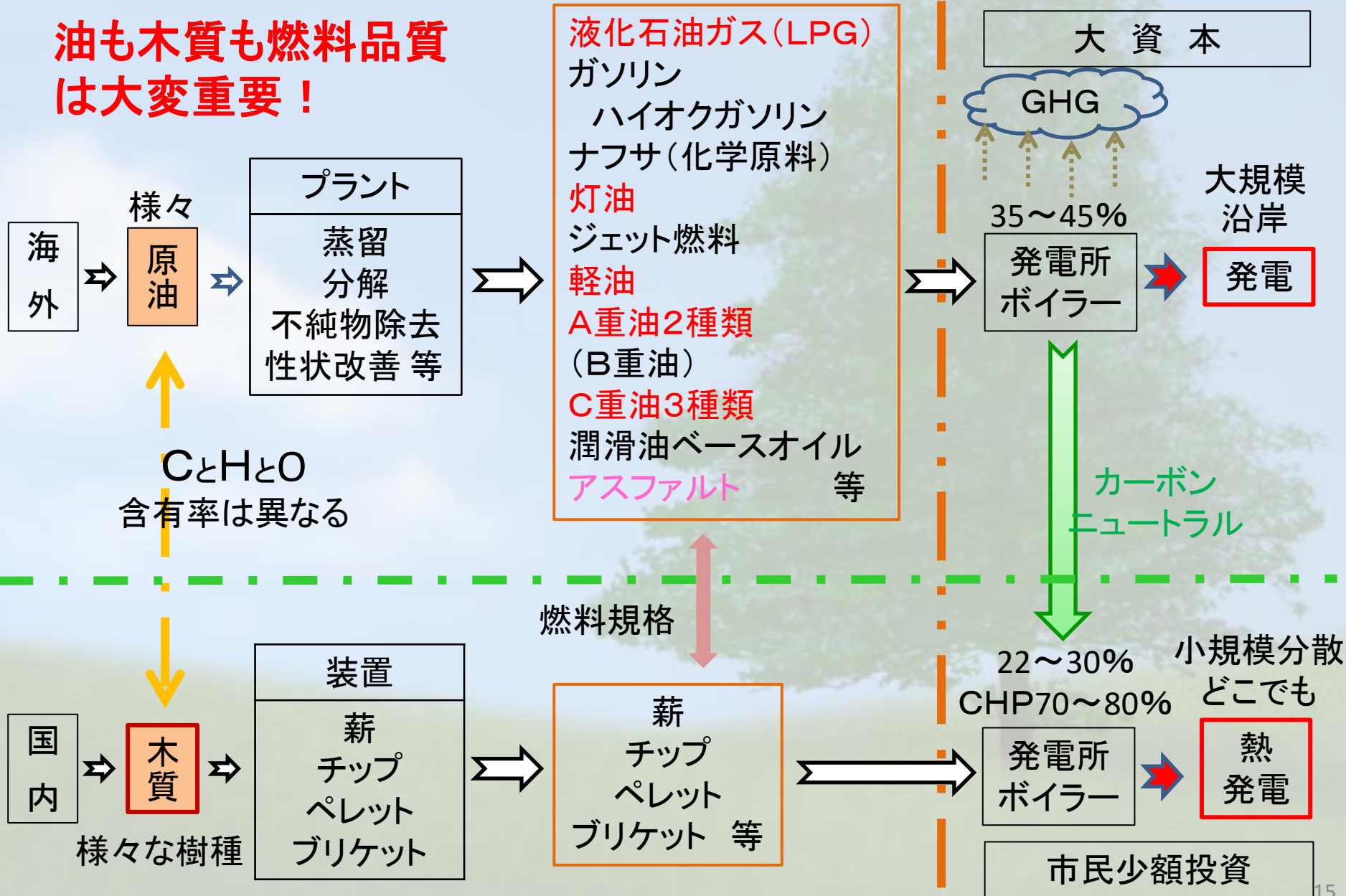
国家、自治体、産業・金融
市民、メディア、国際機関等が
協働で脱炭素社会設計

再生・自然エネルギーで 70%賄う
木質バイオマスによる熱利用の促進

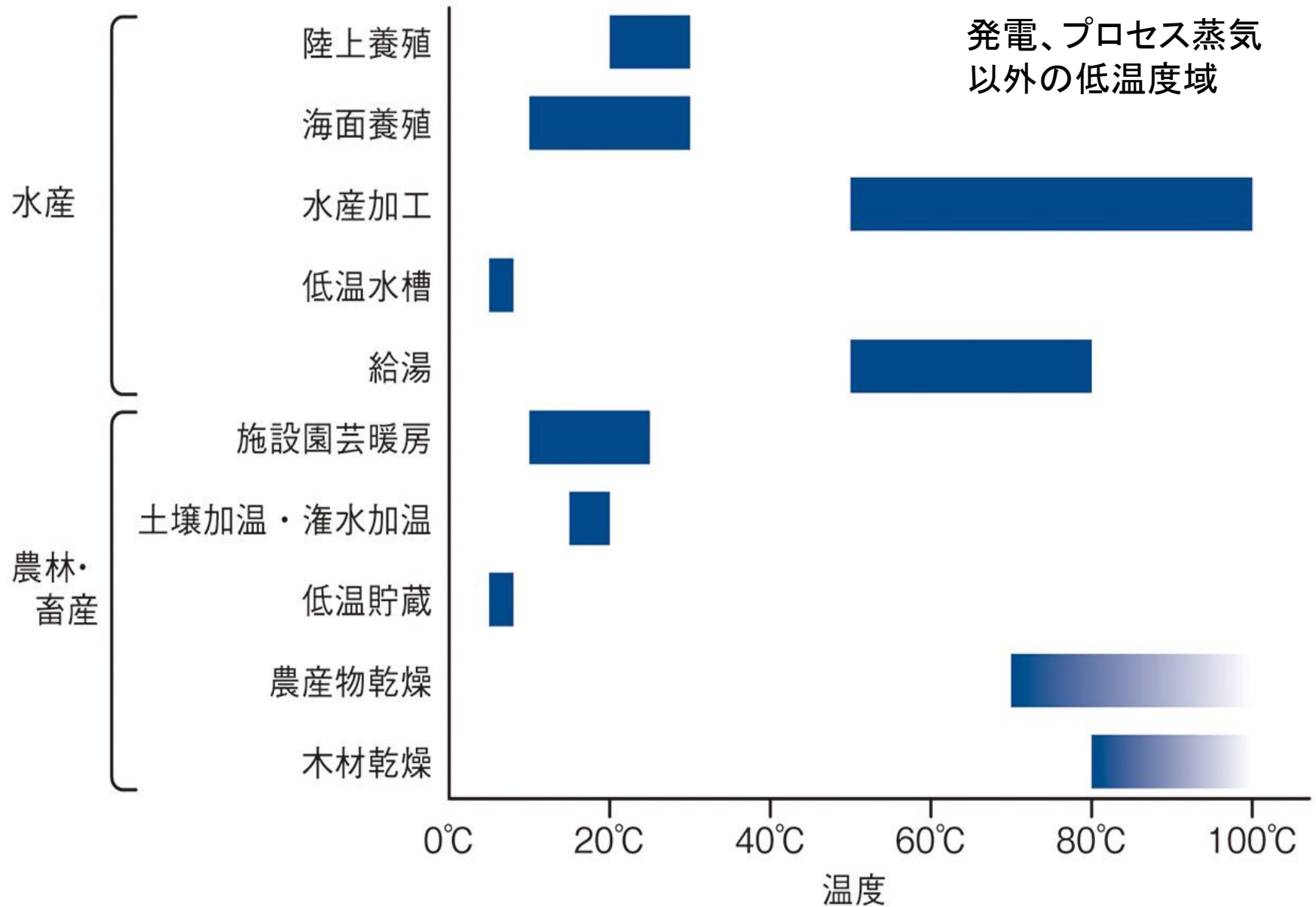
2050年 (今の高校生が50歳になる年)を目標に
(将来世代につけを残さない)

化石燃料は 莫大な資本を投じ 精製 → 木材も同じ


油も木質も燃料品質は大変重要！



産業熱利用施設における熱利用温度帯



オガ粉と製材端材から 熱と電気の回収

- * 10%含水木材 2kgから 電気1kW 温水1700kcal 回収
(木材燃料42kg/時間で、50kWの発電なら 100kWの熱が回収利用)
熱は 90°C内外の温水
利用方法 冷暖房 給湯関係すべて スパ・温泉加熱 病院 福祉施設
温室 木材低温乾燥 ペレットやチップの乾燥 ➡ 点での利用
50戸から100戸への地域熱供給(産業住宅団地へ熱供給)
これらには すべて 国の助成あり  面的利用

* 転換する技術は 小型ガス化熱電併給システム

* その燃料は ペレット か チップ
製材端材やオガ粉から生産

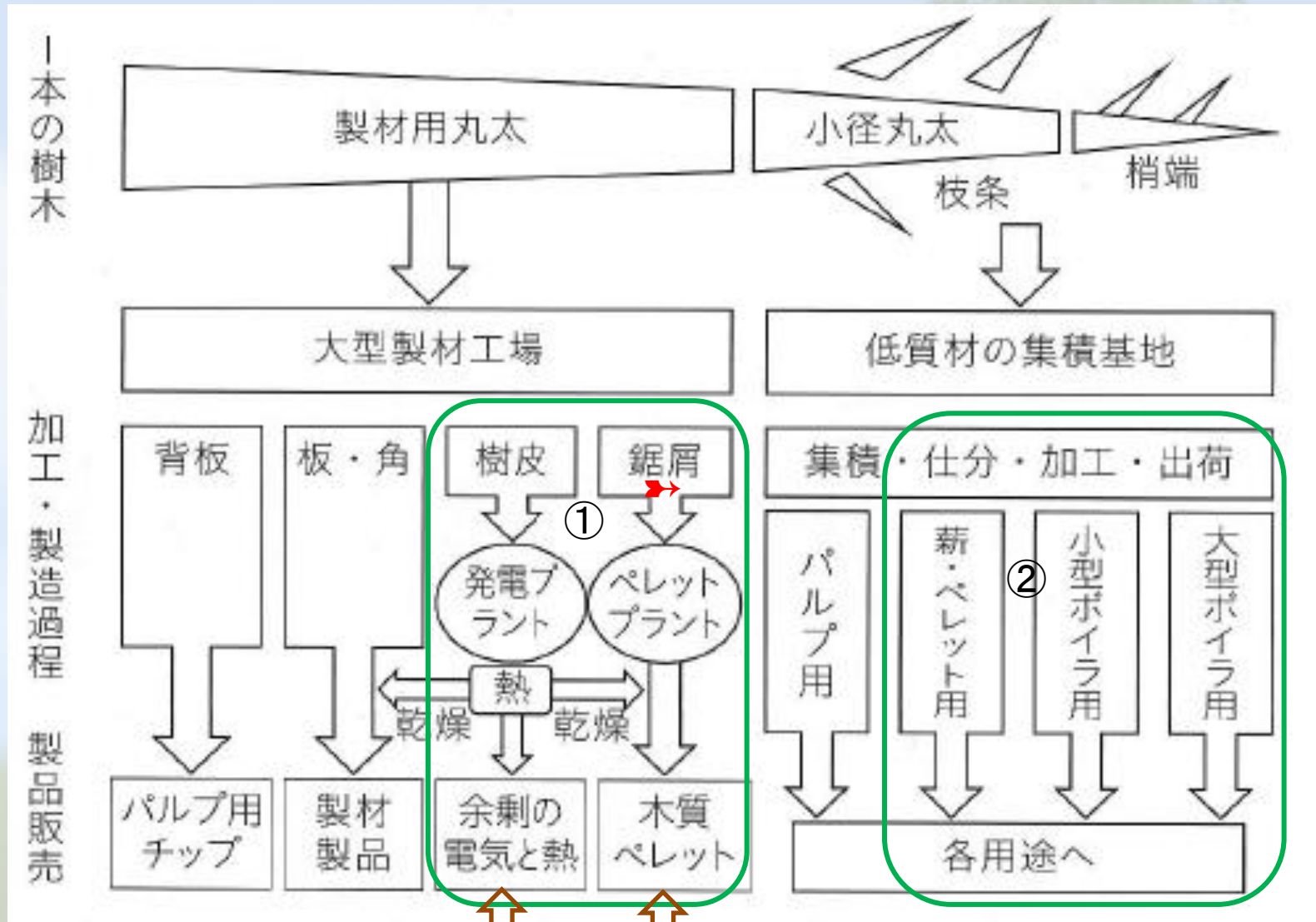
* ガス化熱電併給システム

発電 25kWから165kWの間でいくつかの機械がある
連結し、32台並べる例もドイツにあり。約6000kW/時間
日本では、宮崎県串間市で10台連結

* 実績

日本2台 群馬県上野村 / 岐阜県高山市 / 宮崎県串間市
ドイツ 162台 平均年間稼働率 90% 7900時間/年

木材のカスケード利用 下流側のチップ、ペレット



③ 丸太から直接

木質バイオマス燃料

一括りに、薪・チップ・ペレットと言わない方が良い！

利用装置 ➔ ストーブ、ボイラー、焼却発電、ガス化熱電併給装置
品質 ➔ 装置に捉われ、品質面が疎か、また 樹種、特性を良く理解されていない

利用装置と木質燃料のマッチングをよく検討
設備能力は 燃料条件(変数)により変動するものだ

設備目的負荷を満足する熱供給システムを構築するため
燃料性状・条件を一定の許容数値範囲内とする

変数(装置に合う燃料利用を考える)

樹種(針葉樹、広葉樹)

部位(木部、樹皮、枝、葉など)

形状・粒形(サイズ、均一性)、**微粉率**(破碎・剪断式は不可)、夾雑物、貯留

嵩比重、機械的強度(結合力、燃焼性)、**発熱量**(重量あたり、容積あたり)

水分(繊維飽和点(結合水)は20~25%水分+自由水で、40~60%

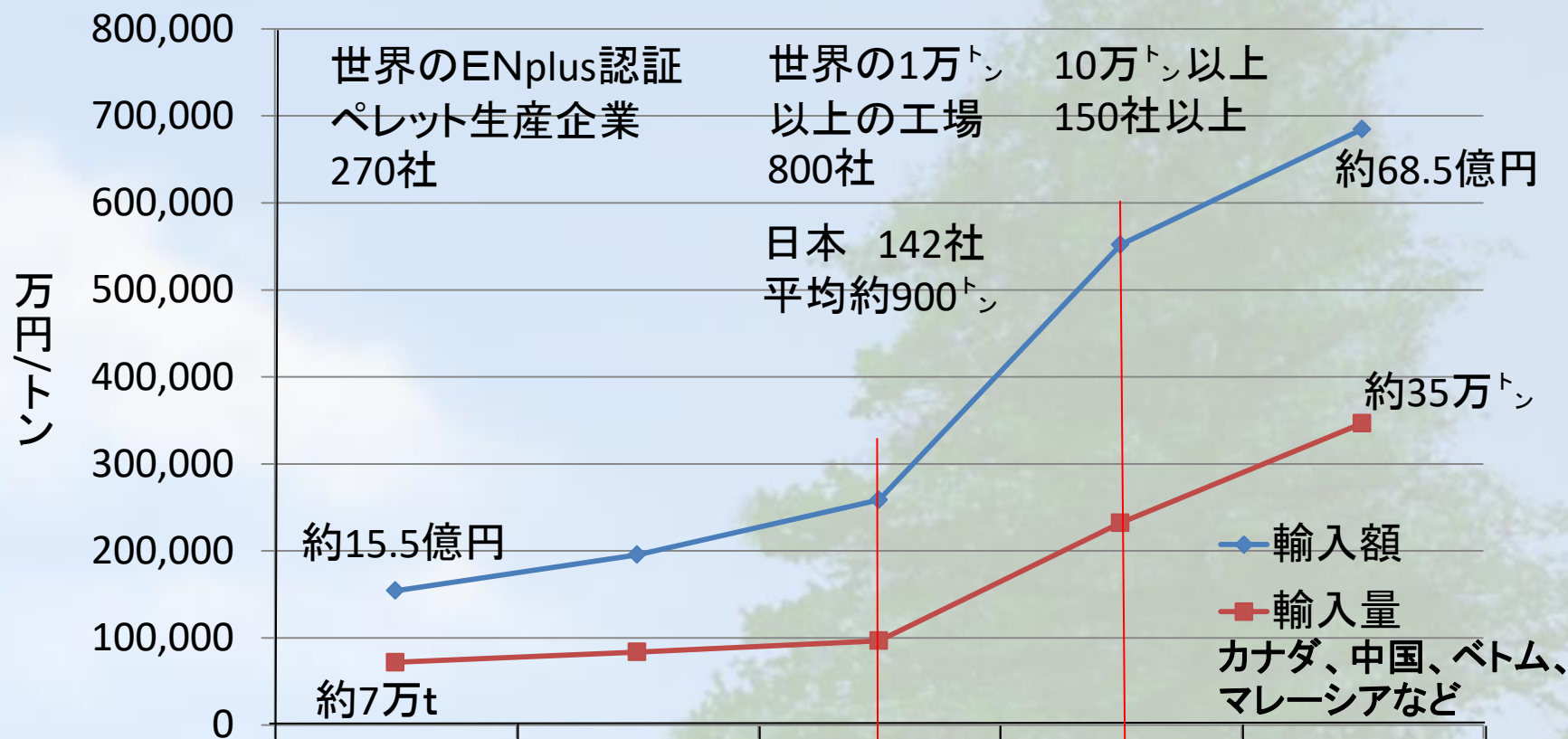
乾燥方式にも留意)(チップは寸法がバラつき、面積変化大)

灰(含有量...0.5~0.7% スラッキング、灰中ナトリウムによるファウリング)

ハンドリング、安全、燃焼、環境(粉塵、臭気、煤塵等)、混合、摩耗

日本のペレット輸入状況

韓国2014年200万t
消費 2020年500万tへ



	2012年	2013	2014	2015	2016
輸入ペレット単価	19.9円/kg	22.7	22.7	24.8	19.7
国内生産量	約10万t	11.0	12.6	11.9	13.0
世界生産量	約2000万t	2300	2500	2800	3000

ペレット生産注意点

ペレットの成型特性が燃焼性や保存性に与える影響を考慮することが重要！！
フラットダイとリングダイでは木粉の配向性が異なることが明らか

密度が同じ場合には樹皮ペレットの方が膨潤しにくい

同一方式で製造木質ペレットの中で密度が異なる場合は、密度の低いものほど水膨潤性が高い傾向

リングダイ方式

樹皮ペレットではフラットダイ方式のものに比べ、水膨潤性は低くなる傾向 この傾向は、密度が低い場合でも同様

尖塔状に成型される傾向 切削により表面が崩れやすい傾向

密度が低いペレットほど水膨潤性が高く、すなわち「ほぐれやすい」ペレット

フラットダイ方式

木質ペレットは、横方向に、成形される

木部ペレットの走査電子顕微鏡観察から、ペレット外側(表層付近)では内側よりも密である傾向 この傾向はスギでもカラマツでも同様

製造時にペレットの内側と外側で物理的な力や温度に差があることを示唆

木質燃料



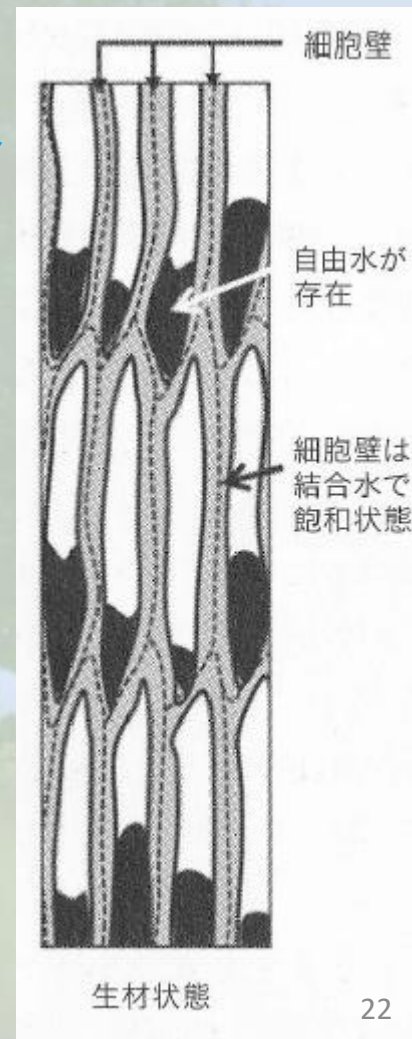
石油、石炭、天然ガス、木質
組成比率、液体と固体、などが大きく異なるが、
炭化水素系

組成 ➔ 多糖類(セルロース+ヘミセルロース)+水分
+樹脂+リグニン(芳香族高分子化合物)
+微量重金属など

水分: 発熱量 タール析出 着火性 ガス化阻害などに

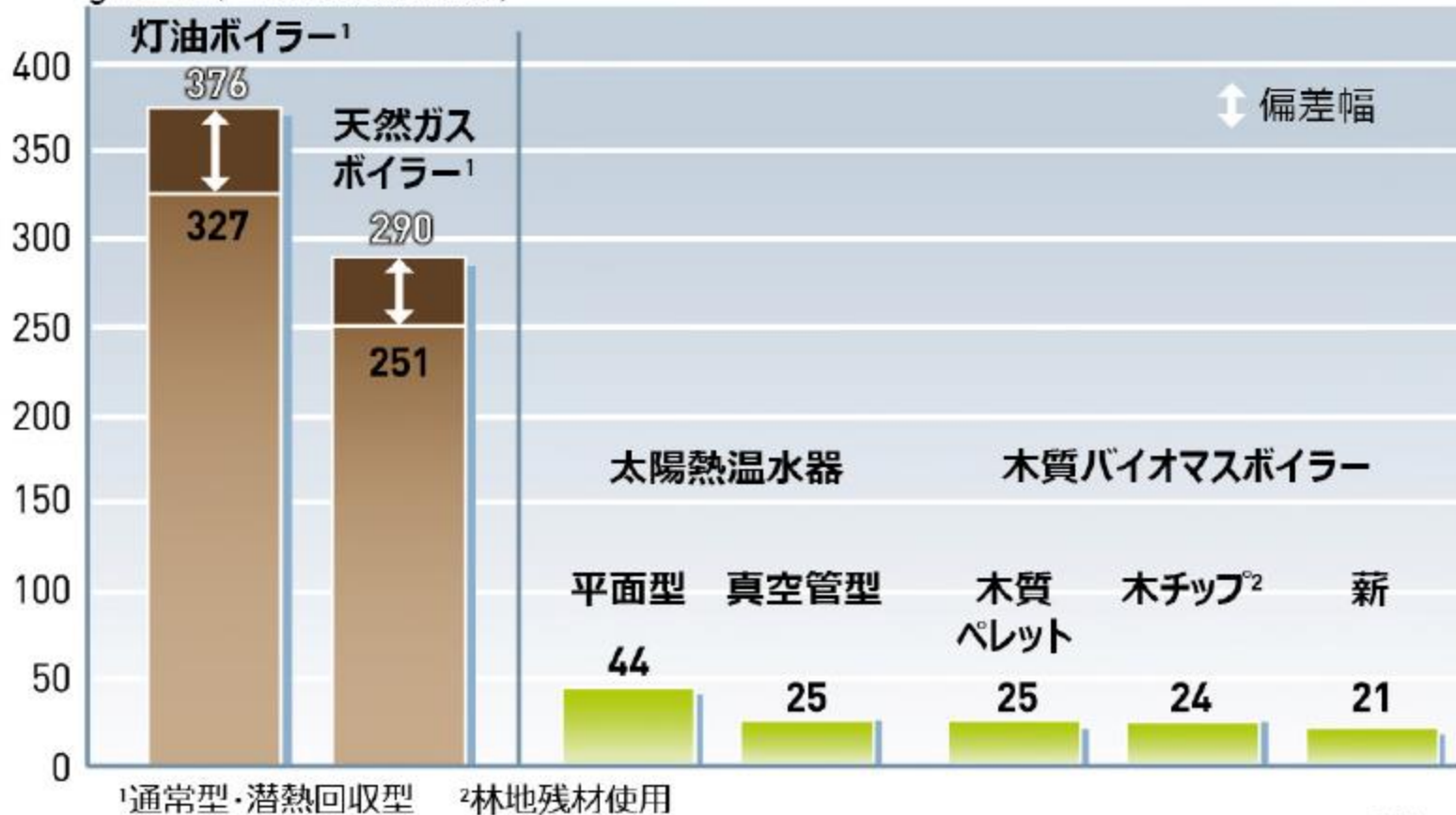
ペレットのオガ粉が 固まる(圧密・固化...内部結合)構図

- * 低温成形域では、水素結合により結合
水素結合ため、結合が弱く、水の小さな膨潤力でも
切断される
- * 高温成形域では、リグニンの接着力が関与し結合
この場合は、水の膨潤力では切断されないほど
結合力は強い



化石燃料、太陽熱、木質バイオマスによる熱供給の 温室効果ガス排出量

g/kWh (二酸化炭素換算)









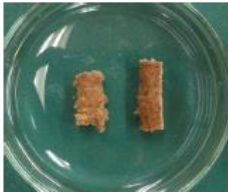
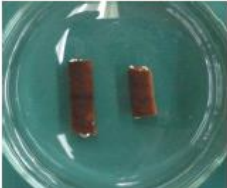
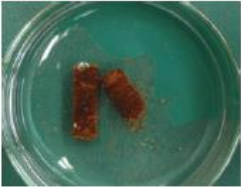




















出典：Öko-Institut; 2010年6月現在

www.renewables-in-germany.de

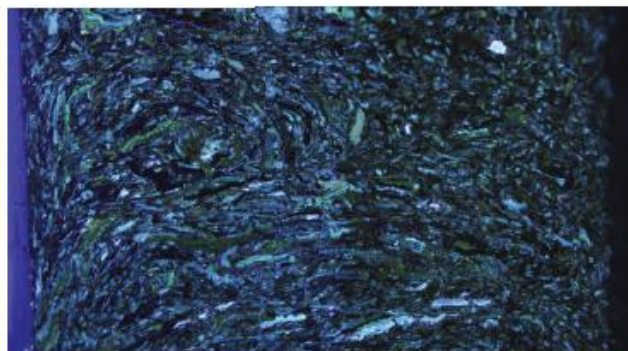


水膨潤性

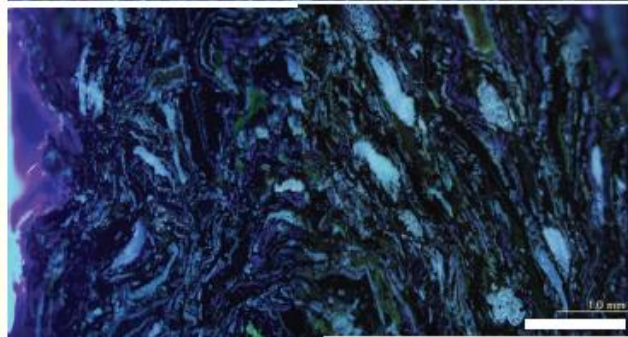
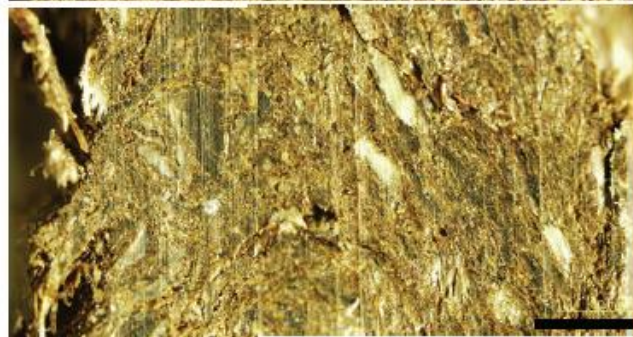
密度 (g/cm ³)	カラマツ木部	カラマツ全木	スギ木部	スギ樹皮	スギ樹皮	スギ樹皮	
	フラットダイ	リングダイ	フラットダイ	フラットダイ	フラットダイ	リングダイ	
	1.31, 1.34	1.27, 1.21	1.33, 1.35	1.35, 1.32	1.10, 0.98	1.26, 1.16	
経過時間 (分)	0						
	2						
	5						
	15						
	30						

ダイ形式による成形の相違

フラットダイ



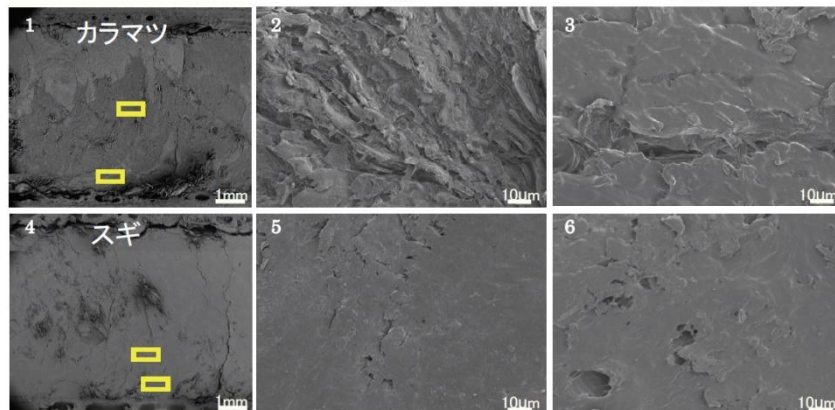
リングダイ



スギ樹皮ペレット内部の光学（左）・蛍光（右）顕微鏡像

内側

外側



フラットダイによる
内部形態の走査電子顕微鏡像

重量当たりのペレットとチップの比較

	ペレット	乾燥チップ	生チップ
乾量基準 含水率%	10%	50%	100%
実質重量 kg	100	100	100
絶乾重量 kg	90.9	66.7	50.0
容量m ³ (比重)	0.164 ^{約1/3} (610kg/m ³)	0.578 (173kg/m ³)	0.433 (231kg/m ³)
発熱量 KWh/重量kg KWh/m ³	456KWh/kg 2,783^{約5倍} kwh/m³	316KWh/kg 547 kwh/m³	220KWh/kg 507 kwh/m³

望ましい燃料水分率と発熱量など

安定稼働
定格出力] のため
には

ペレット

水分 8~12%

チップA

水分 12~17%

チップB

水分 17~30%

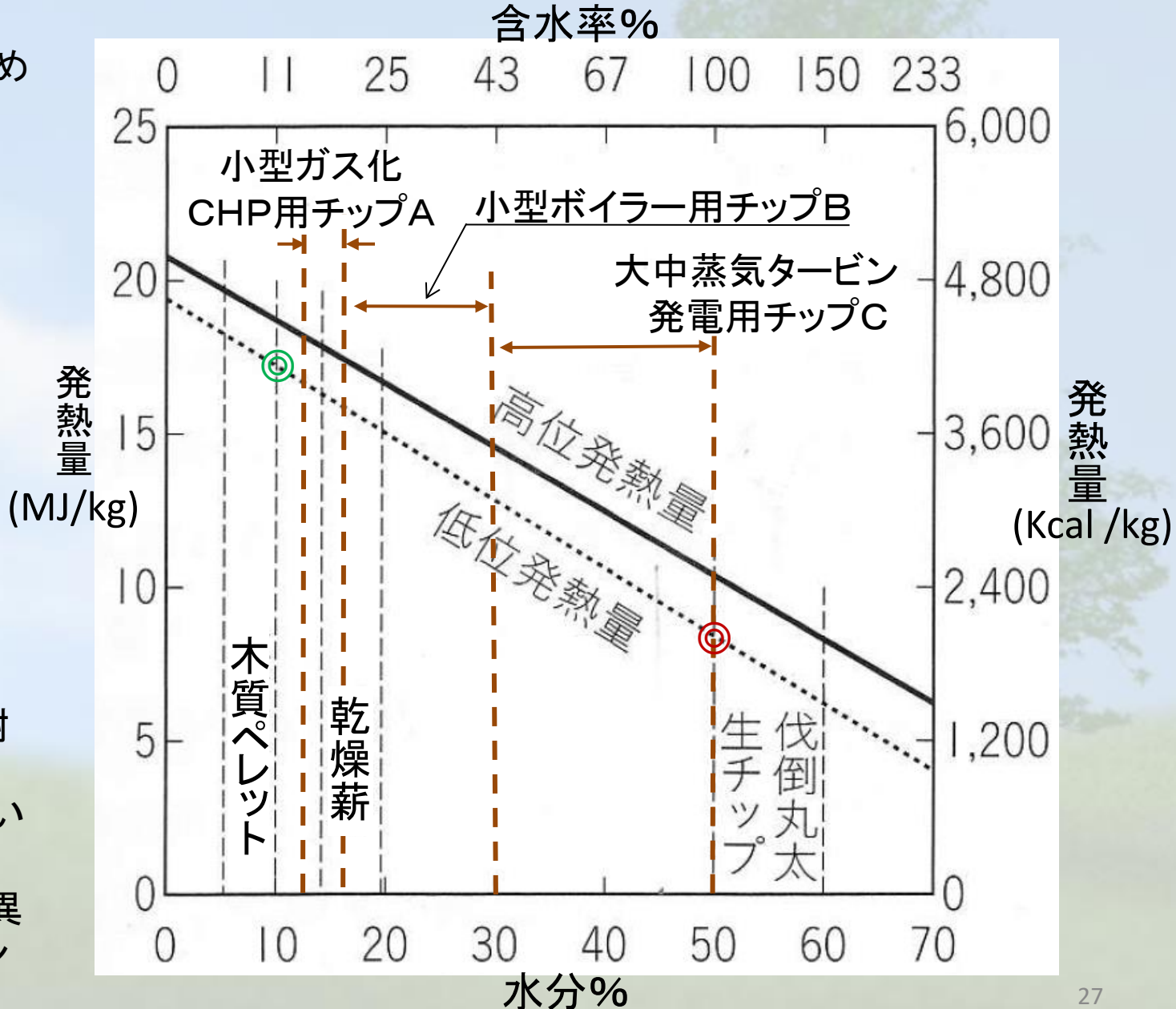
チップC

水分 30~50%

10% ◎ 水分発熱量は50% ⊙ 水分発熱量の約2.5倍

重量当たり針葉樹発熱量は広葉樹より5%高い

杉は心材水分が異常に高く、リグニン量も多い



熱量 2万kWhの容量比

1:3:6:10



石油 2m³



ペレット 7m³



薪 12m³



チップ 22m³

種々燃料と対応設備

木材供給源

廃材 ➡ 建築、廃パレットなど

工場残材 ➡ 木材加工工場から出てくるオガ粉、背板、端材

林地残材 ➡ 森林伐採時での小径丸太、梢端、枝条

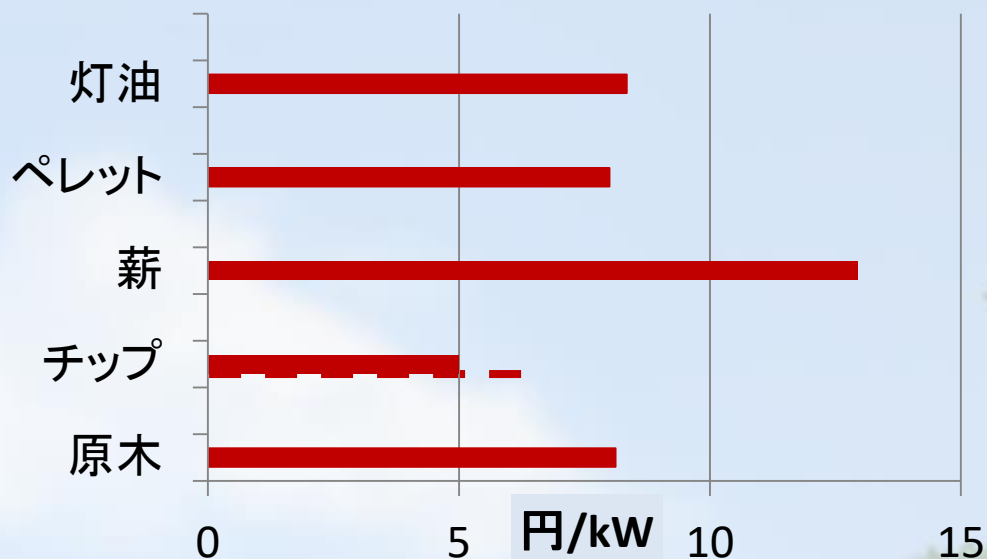
補間伐採 ➡ 成長量の範囲での森林からの木材

短伐採植林材木 ➡ 成長の早いエネルギー樹木を植林し、
短期伐採から？長期育成長期伐期も

設備 \ 燃料	様々な木材	樹皮	薪	チップ	ペレット	(半炭化)	大凡の規模kW
ストーブ	—	—	○	—	○		家庭用主
ボイラー(給湯)	—	○	○	○	○		20~5000*1
蒸気タービン発電	—	—	—	○	○ 関電*2	(石炭混焼)	5000~75000
ORCCHP	○	○	○	○	○		500~5000
ガス化CHP	—	—	—	○	○		16~2000

*1 産業用は、300~500kWクラスが多い *2 20万kW

燃料種別の熱量当たり概略単価



検討数値(2017年4月)

円/kw	燃料	水分	発熱量*3	単価
8.35	灯油	—	9.65kW	1450円/18L
8.00	ペレット	10%	5.00	40円/kg
12.93 (6.25)*1	薪*1	50	2.32	30円/kg (変動大)
5.00	チップ	45	2.40	12円/kg
8.12	原木*2	50	1.97	16円/kg

*1ストーブ用(道志村軽トラ5000円/車)

*2購入者が作業

*3 低位発熱量

ドイツでの Enplus A1- Pellets 生産

←----- ISOよりEn

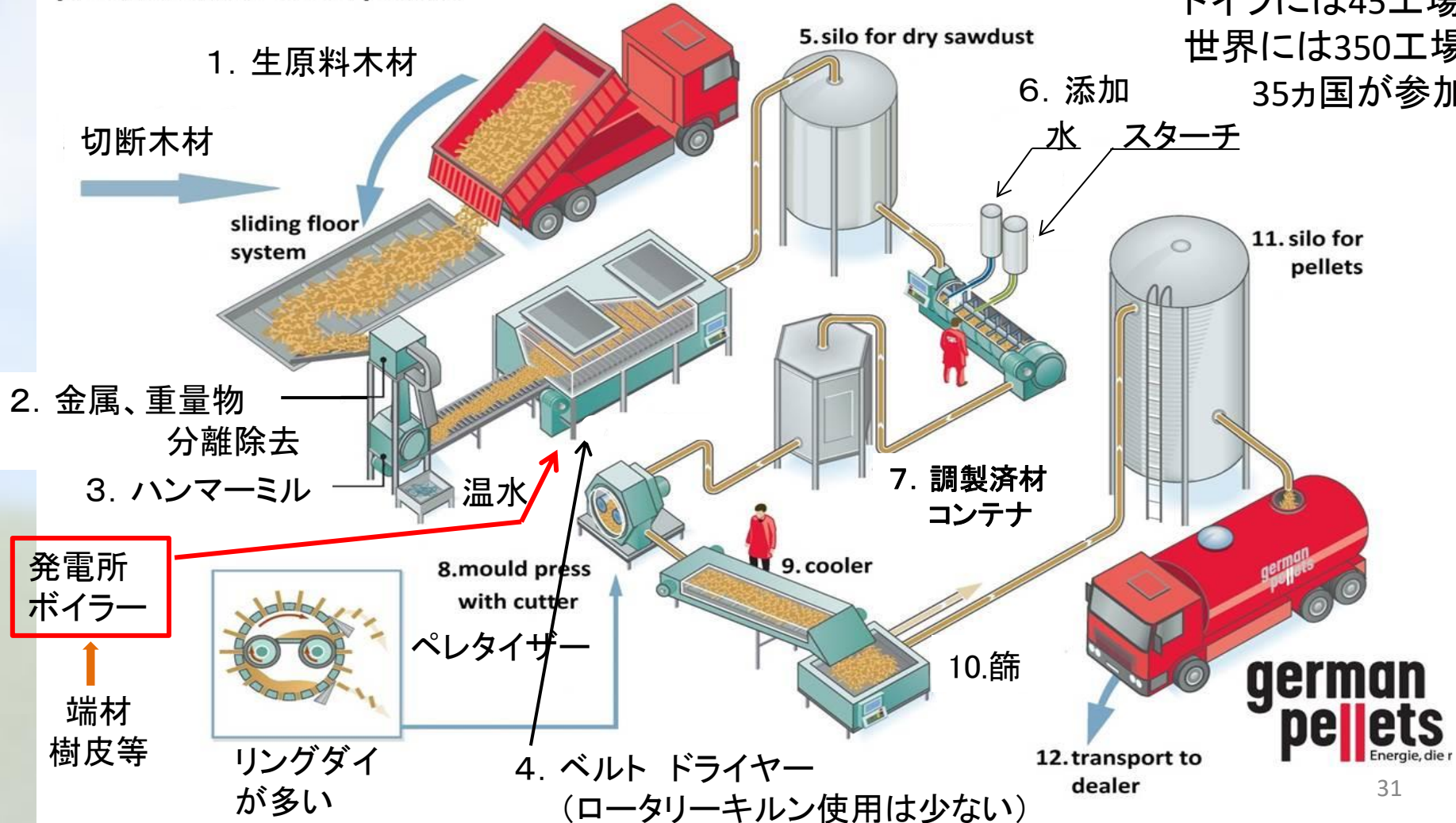
製材工場 → オガ粉
背板、端材-破碎

オガ粉乾燥-オガ粉貯留-添加(水+スターチ)
-調整オガ粉貯留-ペレタイザー-冷却-篩-製品
ペレットサイロ

丸太-皮剥-第1段破碎-金属石除去-破碎

production of wood pellets

ドイツには45工場
世界には350工場
35カ国が参加



Mann Energie社 (Alpenrod 村より車20分 KölnとFrankfurtの中間近傍)

創業	2002年	
原木	3.5 万t/y	トウヒ主体
ペレット生産施設	90~100t/d	約3万t/年生産 A1規格品 粉は1~1.5%
従業員 (6名) (8時間~10時間勤務)	昼間:原木をデバーカー、チップパーへ1名 監督、メンテで1名、操作室1名 夜間:1名のみ(オガ粉投入以降全自動)	
稼働時間	24時間稼働	350日

主な設備

	デバーカー	40~50m ³ /h	刃の調整は2~3分	Rudnick社
	チップパー	120m ³ /h	250kWモーター	Rudnick社
4	ベルト 乾燥機	7t/h	ベルト7mW×25mL	オガ粉6~7cm層厚 チップ ^o 25cm
8	ペレタイザー CPM社	3.5t/h×2台 2t/h	250kWモーター (同一品互換性)	生産状況に応じ3台を 台数制御
	製品サイロ	1500t×2(A1専用) 800t(一般用)	安全装置:投入口温度40°C目安に監視 サイロ内酸素濃度測定	

Siat Braun社 フランス (1818年創業製材所:80万m³/年)

ペレット生産
13万t/年

事務所



所在
ドイツ Stuttgart
フランス Strasbourg
の中間近傍地

ペレット工場建設	2012年	
原木		オガ粉主体 屋外山積、端材もあり
ペレット生産施設	370t/d	13万t/年生産 A1規格品 粉が0.5%以下で有名な工場
従業員 (4班 15名) (昼間は監視盤前に1名)	3シフト制:ローテーションは 6時スタート~14時~22時~6時 夜間:2名のみ(オガ粉投入以降全自動)	
稼働時間	24時間稼働	351日(発電所定検日以外は稼働)

主な設備

	オガ粉ピット	m ³ /h	オープンダンプで濡れたオガ粉を投入		
	小型破砕機	m ³ /h	端材小物用		Rudnick社
10	クワトロ2段篩	250m ³ /h	上段80mm	下段10~20mm	Rudnick社
	生オガ粉サイロ	m ³	2基		
4	ベルト乾燥機	15t/h	ベルト7mW × 50mL	熱交換機(蒸気/空気、戻り温水 90°C→70°C 70°C→50°Cの2段階調整 空気吸引ロアーは9セット) (発電所から蒸気)	
	乾燥オガ粉サイロ	m ³	2基		
8	ペレタイザー	4t/h	4基	315kW/基モーター(日本製可)	CPM社
	製品サイロ		5基		
	ペレット積出設備	150t/h	2基	袋詰装置あり	
	制御室	1名勤務	5面の大型スクリーンで監視		

販売価格

トラック積みは、24,000円/t(200€/t)

一般ユーザー最終価格30,000円/t(250€/t) 大口は明言せず、相対で交渉
スーパーでは 15kg袋は480円(4€) 32円/kg

Sait Braun社写真



配置図での撮影方向



A ペレット工場全景 (Rudnick社資料より)



B 製品ペレットサイロと発電所



C 製材から出てくるオガ粉の山
大凡7mの高さ

世界の主要な環境ラベル制度の一つ

制度名	BLAUE ENGEL (The Blue Angel ブルーエンジェル)
国名	ドイツ
運営主体	*連邦環境庁(Federal Environmental Agency) *ドイツ品質保証・ラベル協会(RAL; German Institute for Quality Assurance and Labelling) *独立した意思決定機関である審査会(Jury Umweltzeichen)
制度の開始年	1978年
概要	*世界で初めて導入されたエコラベル制度であり、連邦環境自然保護原子力安全省(Federal Ministry for Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety)がその責任を負う *認定を受けた製品及びサービスにのみラベルの使用を認めるもの ラベル下部にはその商品の環境保護特性を示すコメントを記載



本マークを ペレット販売袋に印刷、ガソリンスタンド、スーパーで販売

日本では 残念ながら この認証を受けた商品は見かけない

(一社)日本木質ペレット協会は独自制度を設けているが、数社のみが取得

Rudnick & Enners社 ペレット生産設備主要機器概説

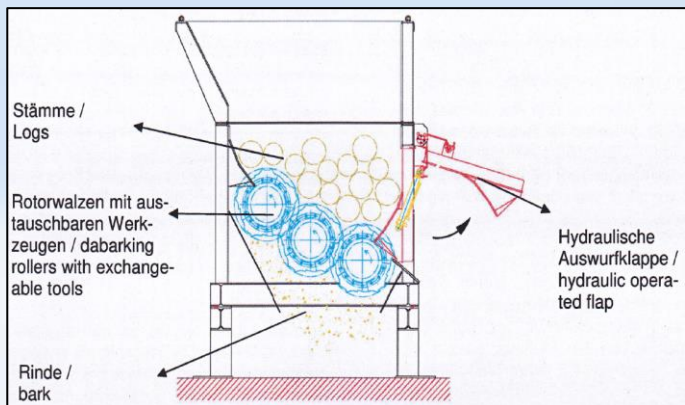
Rudnick & Enners 社 (<http://www.rudnick-enners.com/en/home.html>)

- * 有名なペレット生産システムのコンサル、エンジニアリング、関連主要機器生産を行う企業 (KölnとFrankfurtの中間のAlpenrod村)
- * 1950年製材機械生産から出発し、1977年RudnickとEnners氏が林業機械生産へ転換。社員160名
- * 社是が高品質保証、顧客要望を十分に聞き、広く・高い見地から顧客の身になり提案、コンサルを行い、オナーズエンジニアリング建設を行う
- * 欧州で評判の高い企業と言うことで、6名で視察

生産機器

- ① 3本ローラー・デバーカー
- ② チッパー: この地区で初めて開発されて世界へ広まった (ドラムチッパー、ハンマーミル、バークミル、二軸チッパーなど)
- ③ クワトロ振動篩
- ④ 払出仕分機
- ⑤ ベルト乾燥機
- ⑥ コンベヤー (チューブ型など)
- ⑦ 制御盤

① 3本ローラー・デバーカー

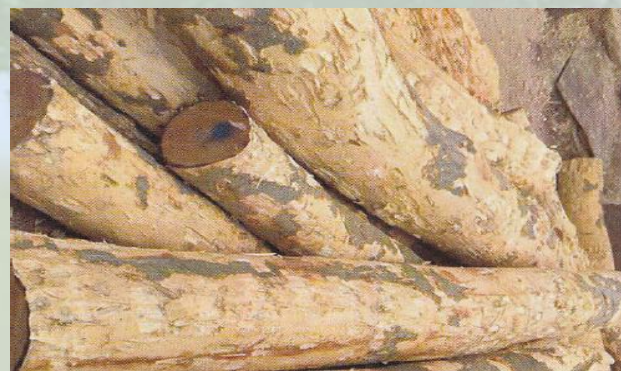


ローラーには爪が付いており、曲がり材もある程度処理可能
 価格は約45万€前後

処理丸太径 × 長さ	150～500mm × 0.3～3.5m (最大4.5)
駆動動力 (処理長さによる)	3.5m: 66kW 5.5 m: 90 kW 6.5m: 110 kW
処理量 (水分50%時)	7～8m ³ 1バッチ 10分
ホッパー幅	2m
ローラ交換	行える

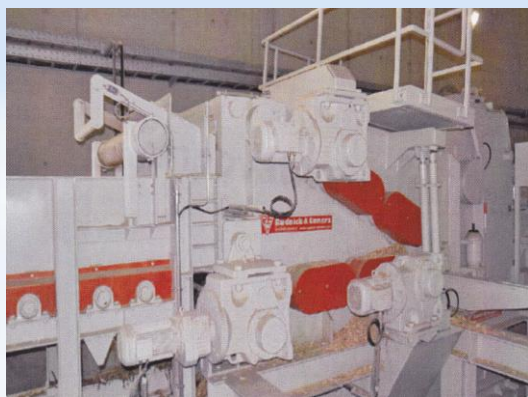


曲がり材



樹皮を剥いた材木

② ドラムチッパー（自社生産販売とDoppstadt社受託生産）



処理能力	約80m ³ /h
駆動 (エンジンとモータの2種)	推奨モーター 処理量で替え、260～400kW
寿命	15～20年 ローター:15年
内部ライナー厚	15～30mmまで変更可
投入口ベルト厚	変更可能

③ 2軸チッパー（チッパーとハンマーミルが内蔵され、原木からオガ粉生産）



処理能力	50～60m ³ /h
丸太径	500～800mm
軸とチッパー刃	軸は8本 刃は40枚/軸の320枚
ハンマーの交換	800～2200時間だが使い方次第
駆動	モーター200kw × 2台
総重量	20トン

④ クワトロ(4脚)振動篩 (10機種 ペレットや製紙パルプ用)



処理能力	8～300m ³ /hと大変広範囲
篩	上下2段式 サイズ調整 0.5～18m ² 面積
動力	0.55～18.5kW

⑤ ベルト乾燥機 (対象物:オガ粉、チップ、バーク、汚泥 低温乾燥)



熱源	CHP、排ガス、ボイラー(蒸気、温水)
ベルト	幅2～7m (ベルトテンション可変、アジャスト可能、歪み無し、ドイツ製)
蒸発量	300kg/h～4t/h(目安50%水分オガ粉を10%±1%にする蒸発量)
最大能力	1000m ³ /hオガ粉(米国、欧州実績)
特徴	①粉塵が出ないので、フィルター、サイクロン無し②ベルト詰まりは圧損測定し、自動水洗③自動捻じれ修正④念のため発火、粉塵爆発、逆火対策あり

Rudnick & Enners社 特徴とサジェスチョン他

特徴

- * 欧州最大32万t/yプラント建設 小規模では2000t/y
- * プラントで購入品は CPM社ペレタイザー、エンジン、モーター、サイロのみ
- * ペレット生産平均消費動力 130~160kW/t (0.13 ~0.16 kw/kg)
- * 建設期間 大型3カ月 機器据え付け10日
- * EPCは厳密、詳細な打ち合わせを行う

注意点

- * 冬場は、生産に及ぼす影響はドライヤーが生産に影響を及ぼし、夏場は、熱く乾燥には良いがペレタイザーがブレーキとなることを考慮
- * トラブルが多いのは、ハンマーミルとペレタイザーのベアリングとローラー
- * オガ粉は、木の性質からみて、繊維が長く、細いものが良く、均一に乾燥できる
(短繊維は、厚みがあり乾燥むらが出やすい)

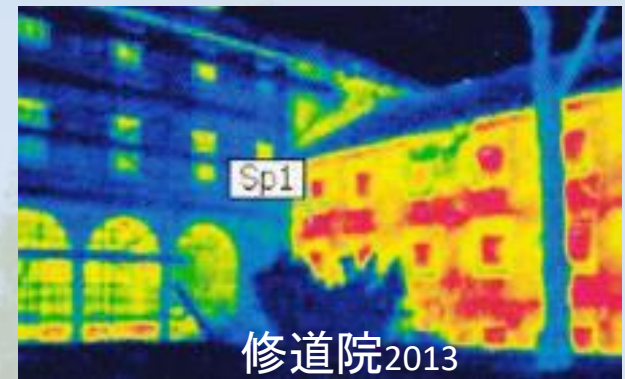
他



建設期間短縮、標準化、施設面積縮小などにより、コンパクトパッケージ型ペレット生産設備も

熱の漏れ具合 もっと関心を！

地域的な熱負荷の見える化も重要
英国は、熱負荷をマップ化し、公開



HELP LAYERS LAYOUT HEAT LEGEND REPORT

Map Satellite H

London Heat Map

http://www.londonheatmap.org.uk

Scale 1:101487 | Scale 1: 101487 Zoom

Google

http://tools.decc.gov.uk/nationalheatmap/

rights reserved. Licence number, 10024829
night. All rights reserved (CA100032379)(2010)
by the Centre for Sustainable Energy, 2010.

ドイツ木質セントラルヒーティング設備（2011年）

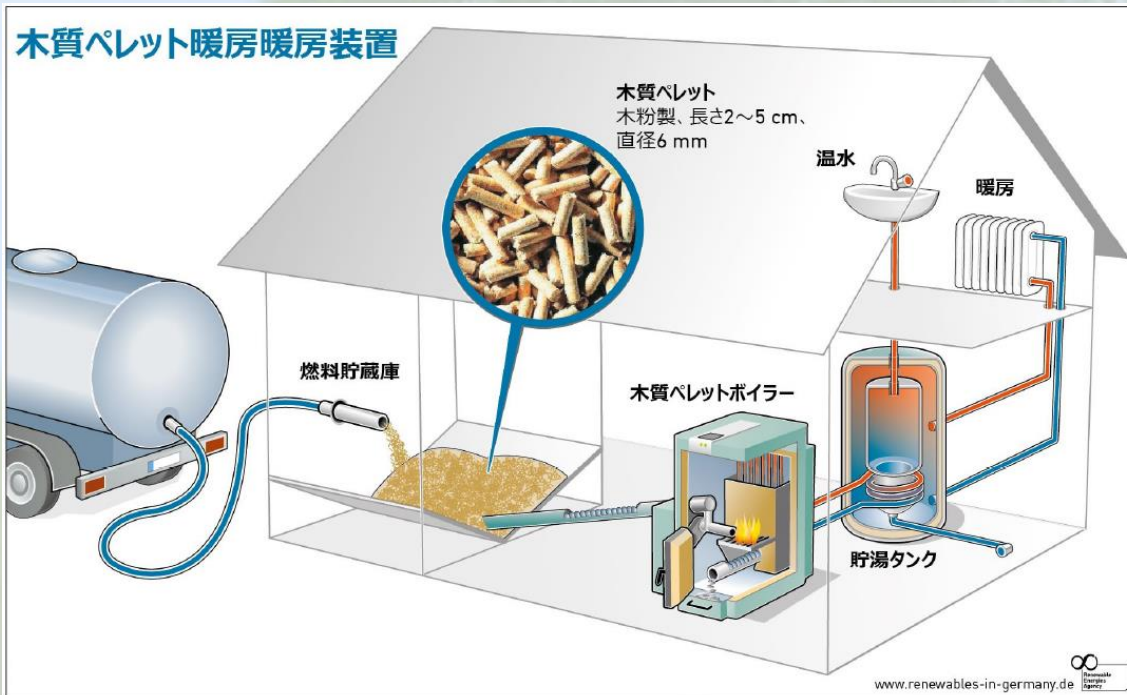
設備の種類	木チップ暖房*	木質ペレット暖房*	薪暖房*	薪暖炉・薪ストーブ
総数（台）	約 1 万 1000 （100 kW 以下）	約 15 万 5000 （100 kW 以下）	約 9 万 （100 kW 以下）	約 1500 万
設備容量	約 565 MW _{th} （*注 2）	約 2900 MW _{th}	約 2650 MW _{th}	不明
総エネルギー供給量	約 10 億 kWh _{th} （*注 3）	約 49 億 kWh _{th}	約 45 億 kWh _{th}	約 572 億 kWh _{th}
利用燃料	木チップ	木質ペレット	薪	薪、木質ブリケット

* 燃料自動供給式セントラルヒーティング設備。2001 年以降で市場活性化プログラム（MAP）による助成措置を受けた設備のみを把握。実際の設置台数はこれを大幅に上回るものと思われる。

出典: AEE

現在、燃料自動供給式木質セントラルヒーティング設備は約70万台と推計

Burkhardt社員 4人家族
180m²の家（地下室付き）
建設費45万€
ペレットボイラー 15kW
max60°C 15000€
ボイラー稼働 3000h
1000リットル貯湯槽 2500€
補助 -8000€
燃料代 4t/y 800€
約10万円

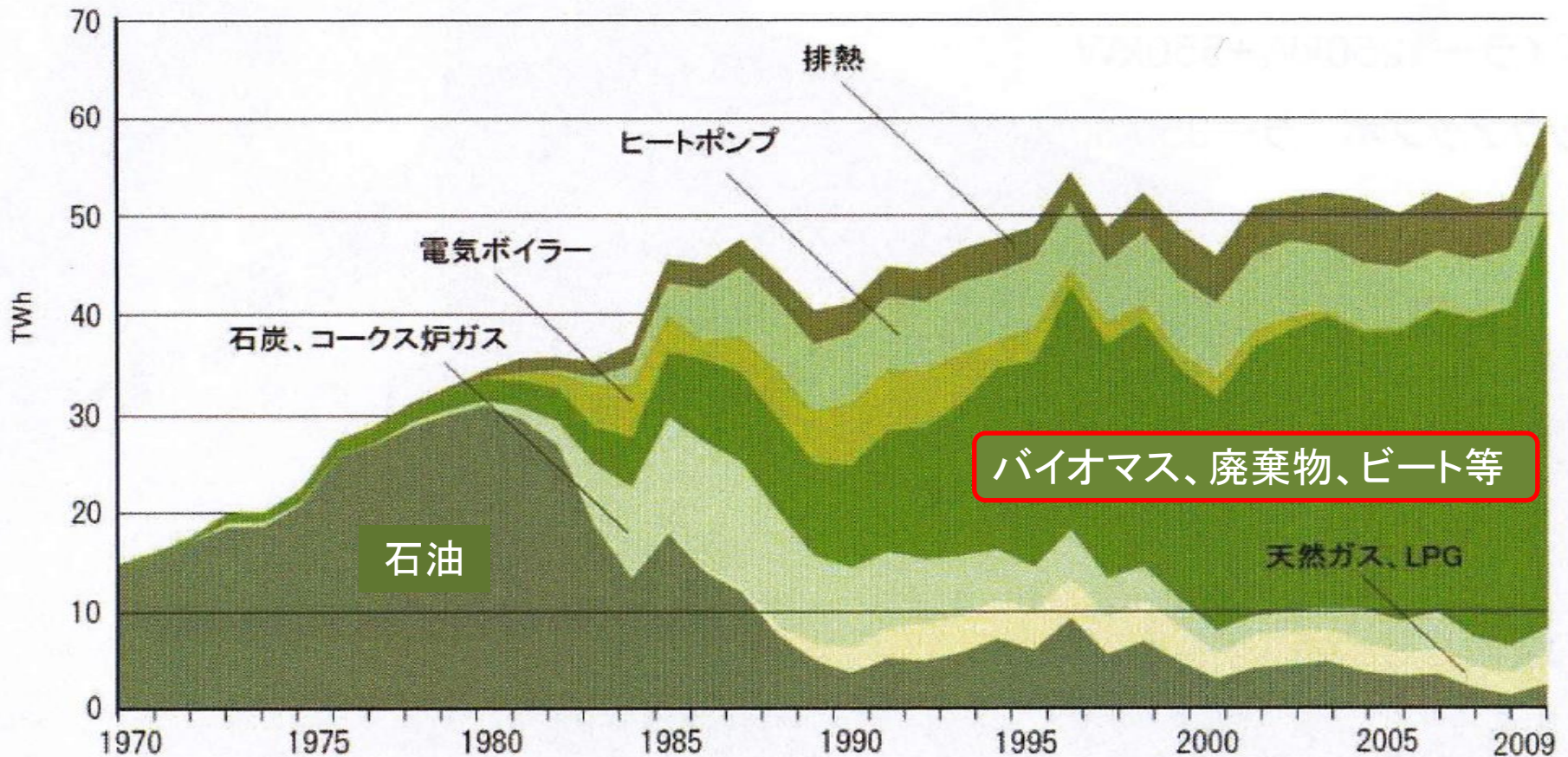


スウェーデン・ベクショー市 地域熱供給



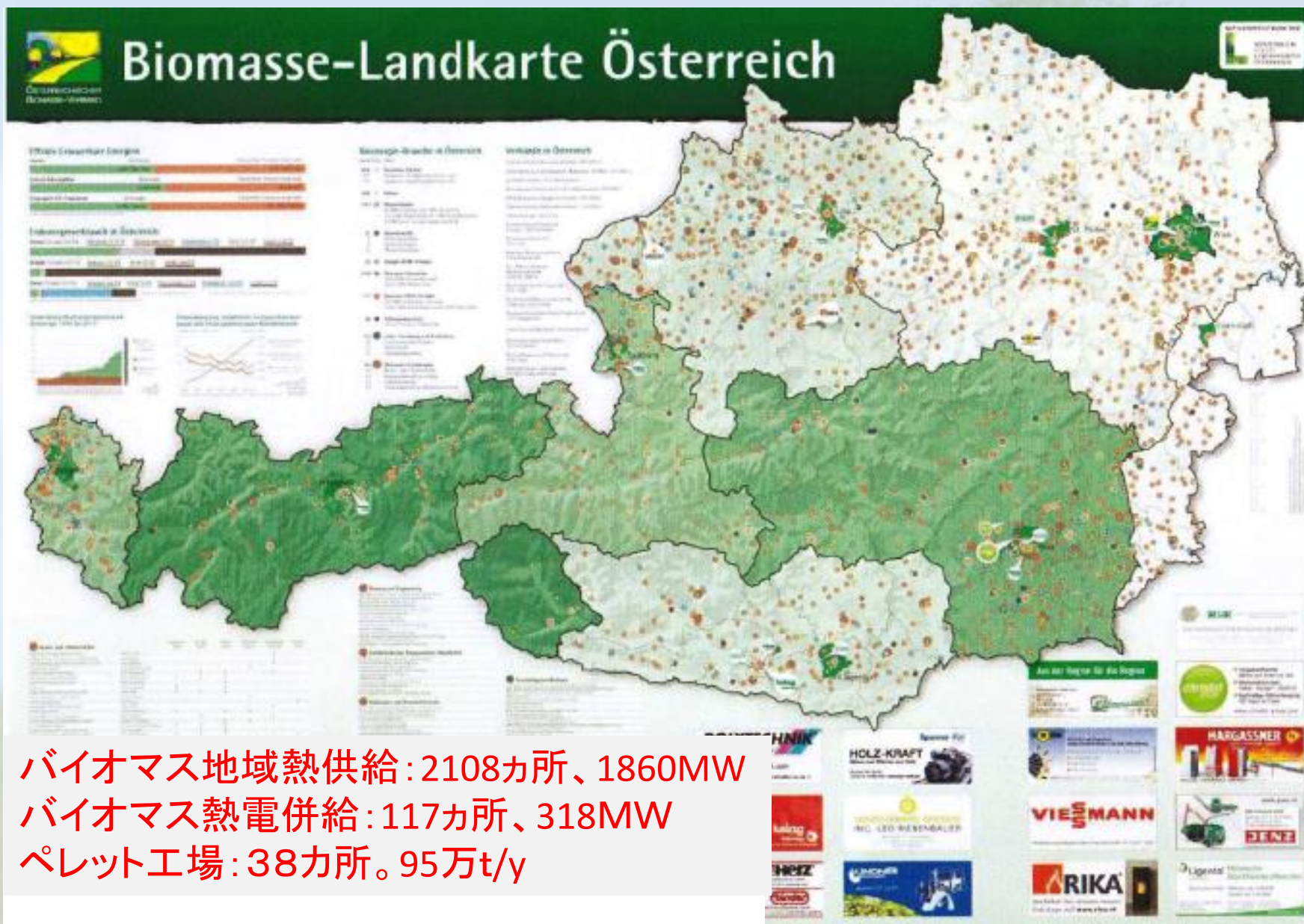
- * 地域人口 82000人
- * 熱供給 66MW
- * 発電能力 38MW
- * 導管延長 340km
- * 需要家 6300件
- * 内戸建住宅 5300件

スウェーデン地域熱供給におけるバイオマス転換



- ・ 熱需要の半分を地域熱供給がまかなう
- ・ 地域熱供給の半分をバイオマスがまかなう

オーストリア・バイオマス・マップ



シュタットベルケ (StadtWerke 地域密着型インフラサービス事業体)

特色
19世紀末ガス灯からドイツでスタート
エネルギー供給と公共サービス(生活インフラ)
その整備・運営を担う
1998年電力自由化から更に加速
電力小売りの場合は市場の46%シェア

地域特性(資源)活用
地域需要(要望)優先
小規模分散地域密着型事業
公共要素が強い
約 1400社

地域

エネルギー供給
電気・ガス・熱



公共サービス
上下水道・交通・通信
ゴミ処理・公共施設管理

地域創出の熱は地域内でしか活用できない。大手は不可能

ICT管理マネージメント

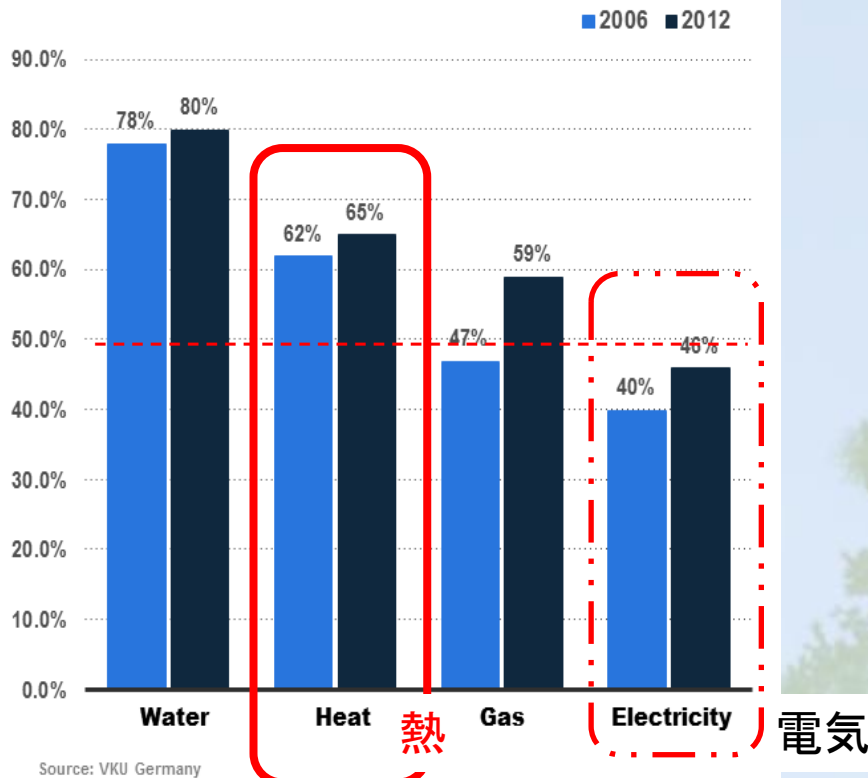
- 利点
- * 合理的・迅速な意思決定
 - * リスクを取り自立・実現
 - * 地域公益優先
 - * 長期的視点から
 - * 人材養成(雇用創出)
 - * 地域内経済循環優先
 - * 顧客への密着サービス
 - * 地域内長期顧客関係性
 - * 地域貢献

- 出資
- ◎ 自治体100%
 - ◎ 自治体同士による共同
 - ◎ 自治体と民間/企業
 - ◎ 有限と株式の形態

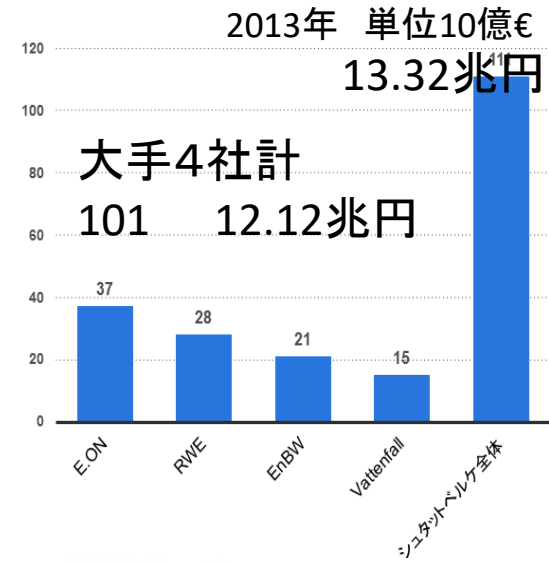
8大電力会社 → 4大電力会社+市民電力
96%が地元電力活用

SW 顔の見えるサービス

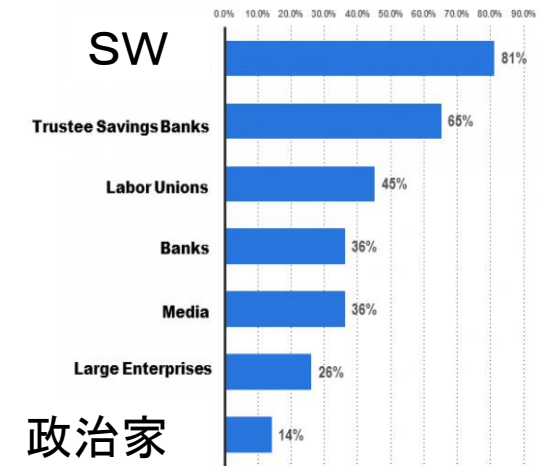
SW事業領域毎シェア



大手電力会社とSWとの売上高比較



信頼されている組織(人)



熱供給事業は電力より大きい！
電力は競争が激しく、熱電併給で漸く成立！

Stadtwerke München

ミュンヘン市の目標: 2025年までにミュンヘンのすべての電力消費分を再生可能エネルギーによって発電する (75 億 kWh/年).

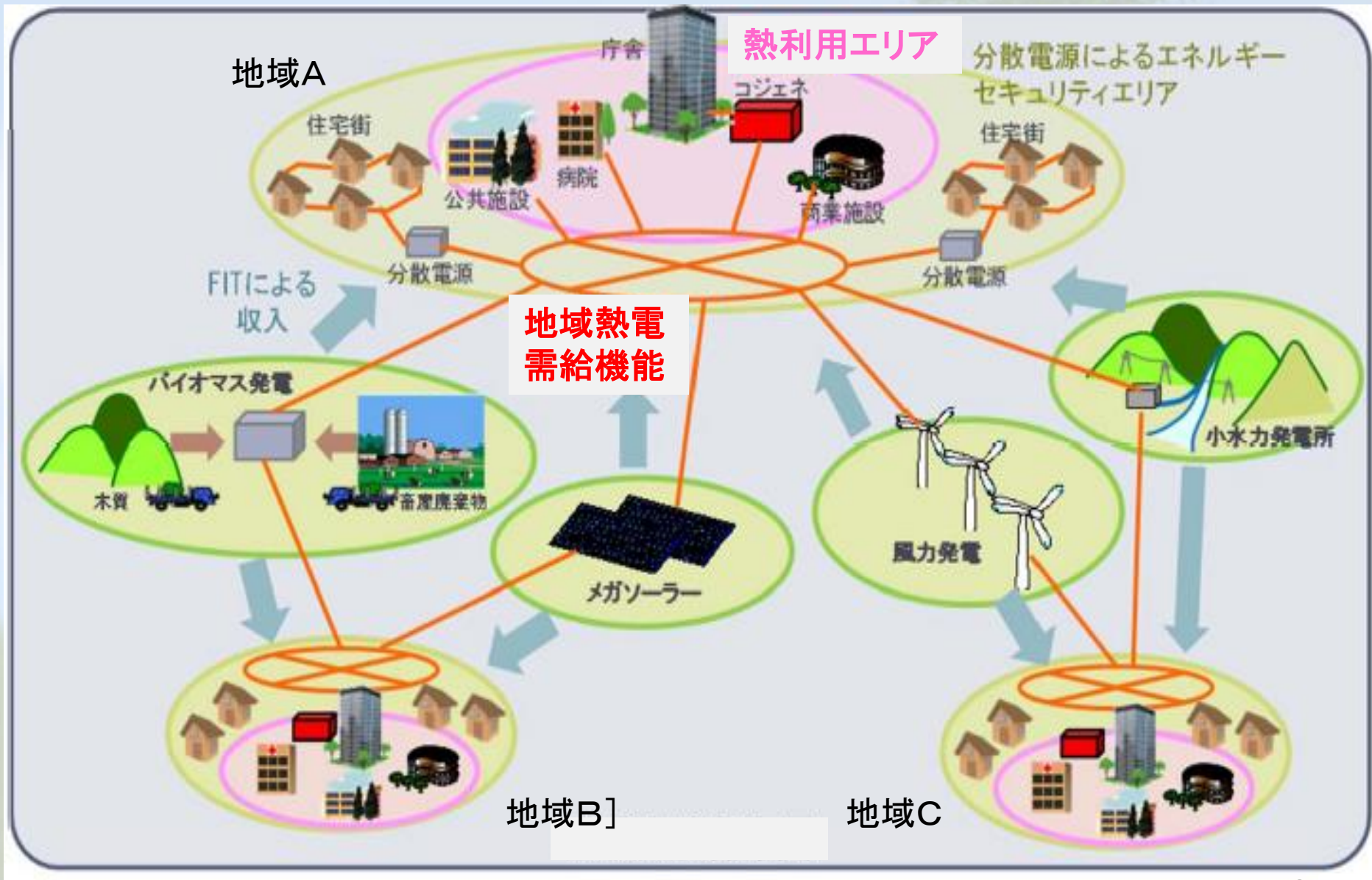


SWM

Stadtwerke München

- SWMは、ドイツの大手エネルギー企業であり、ドイツでもっとも大きな地方公営企業のうちの1つ
- 目標達成にむけSWM90億ユーロ (約1兆円)を投資
- 目標が達成されれば百万人都市では、世界初
- ヨーロッパ有数の都市であるミュンヘン経済の基盤構築に貢献

SWイメージと熱・電気のスマートコミュニティ



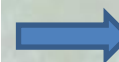
高山市 しぶきの湯 湯遊館

稼働開始
平成29年4月

ペレット 900t/y
電力 約120万kWh/年
給湯 約115万kWh/年
灯油代替率 60%



ガス化ユニット



可燃性ガス

発電ユニット

165kWe 260kWth

CHP(熱電併給設備)で電気と熱の販売

- 未利用材由来原木ペレットを燃料とし、熱電併給を行い、電力は固定買取制度(FIT)により売電
- 熱は固定価格で「環境にやさしい熱」を公共温浴施設「しぶきの湯様」へ販売
- 民間による小型熱電併給施設導入、熱供給事業は全国初の取組
- 機器自体は西日本(60Hz圏)導入1号機、全国2号機
- 灯油の価格変動に左右されにくい安定した経営が可能
- 従前運用方法を大きく変えることなく、「環境にやさしい熱」を利用できる



点から面的拡大へ