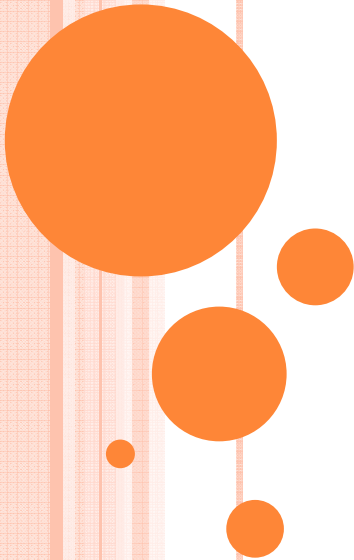




2014－15年のバイオマス利用の 最新動向



NPO法人バイオマス産業社会ネットワーク理事長 泊 みゆき
2015. 8. 25

トピックス 1 木質バイオマス発電の拡大

表：FITのバイオマスの調達区分・調達価格（税込）・調達期間（税別）

| バイオマス | メタン発酵 ガス化発電 | 未利用木材燃焼発電 | | 一般木材等 燃焼発電 | 廃棄物 燃焼発電 | リサイクル 木材燃焼発電 |
|--------------|----------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-----------------|
| | | 2,000kW 未満 | 2,000kW 以上 | | | |
| 調達価格 （税抜） | 39円 | 40円 | 32円 | 24円 | 17円 | 13円 |
| 調達期間 | 20年間 | 20年間 | | 20年間 | 20年間 | 20年間 |

(※1)間伐材や主伐材であって、後述する設備認定において未利用であることが確認できたものに由来するバイオマスを燃焼させる発電

(※2)未利用木材及びリサイクル木材以外の木材（製材端材や輸入木材）並びにパーム椰子殻、稲わら・もみ殻に由来するバイオマスを燃焼させる発電

(※3)一般廃棄物、下水汚泥、食品廃棄物、RDF、RPF、黒液等の廃棄物由来のバイオマスを燃焼させる発電

(※4)建設廃材に由来するバイオマスを燃焼させる発電

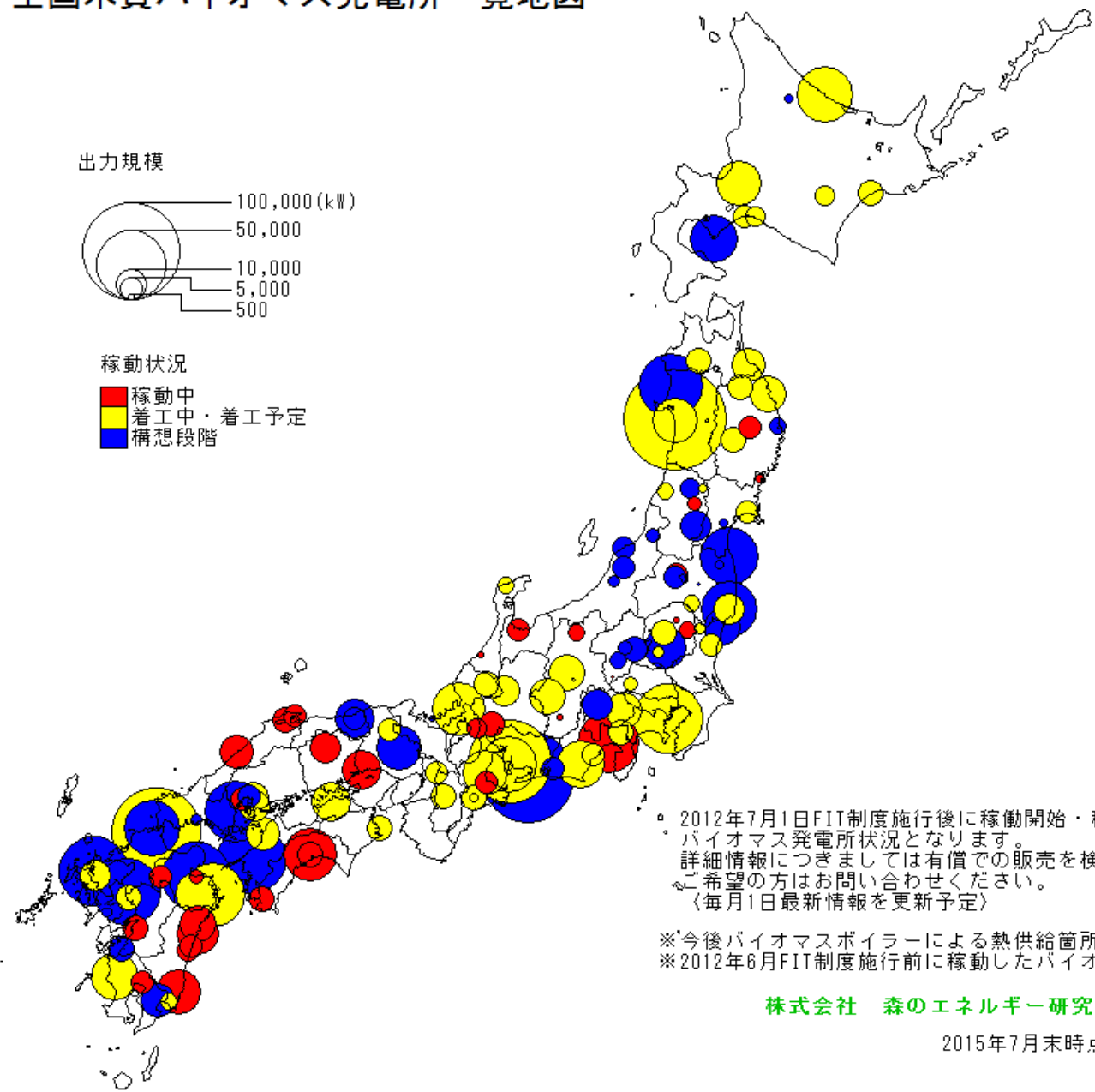
再生可能エネルギー電力固定価格買取制度 (FIT) におけるバイオマス発電認定状況 (新規。2015年4月末時点。) (容量の単位はkW)

| | メタン発酵 | 未利用木質 | | 一般木材 | リサイクル 木材 | 廃棄物 | 合 計 |
|--------|--------|----------|----------|-----------|-------------|---------|-----------|
| | | 2000kW未満 | 2000kW以上 | | | | |
| 稼働件数 | 50 | 3 | 12 | 8 | 2 | 31 | 106 |
| 認定件数 | 111 | 6 | 45 | 50 | 4 | 68 | 284 |
| 稼働容量kW | 11,294 | 2,345 | 82,236 | 68,276 | 3,867 | 101,463 | 269,481 |
| 認定容量kW | 35,179 | 3,865 | 365,550 | 1,370,681 | 11,377 | 297,462 | 2,084,114 |

170万kW≒3,400万m³/年の材

経産省資料より作成

全国木質バイオマス発電所一覧地図



出所:森のエネルギー研究所HP

[HTTP://WWW.MORI-ENERGY.JP/HATSUDEN1.HTML](http://www.mori-energy.jp/hatsuden1.html)

株式会社 森のエネルギー研究所

2015年7月末時点

5000kWの木質バイオマス発電の「効果」

- 電力販売収入は約12億円
- 燃料利用量は約10万m³。燃料購入費は7～9億円
- 発電所の運営に10人、原料供給に50人以上の雇用
(「木質バイオマス発電・証明ガイドラインQ&A」による)

BUT



木質バイオマス発電施設(霧島木質発電) 5,750kW 未利用材

「未利用材」を発電に使う困難さ

- 「未利用材」のポテンシャルは膨大だが、収集システムが確立していない
- 5000kW規模でも発電効率は20%台。この規模では熱利用は難しい。化石燃料代替効果、温暖化対策効果は？
- 大量(5000kW規模で10万m³)の材を一定価格以下で20年以上調達可能か。(岩手県の素材生産量の約1/10に相当)
木質バイオマスの収集範囲は50～70km以内→資源バッテイング
- 「FITの未利用材」となるのは、間伐材か森林経営計画対象林等。でなければ、未利用材でも一般木材扱い
- 价格的にバイオマスは副産物利用。バイオマスの2倍程度の木材搬出量が必要
 - 皆伐の拡大？ 再造林は？ 林業、林産業が発展していない地域で木質バイオマス発電の導入は大きなリスク
 - 先行する日田では、主伐材が7割以上

- 事業主体、利益の行き先、地域への波及効果、エネルギー自治
- 未利用材は生材。水分率が高く、ふぞろい(未利用材で木質バイオマス発電のみを行う例はヨーロッパでもまれ)

→未利用材発電を計画しているが計画通り集まらない場合、輸入材で賄う？

輸入材の問題:持続可能性・LCA、地域活性化やエネルギー自給に結び付かない。安定調達は可能か？

→未利用材は発電燃料の一部とする、混焼 or 小規模コージェネ、熱利用

木質バイオマス発電事業のポイント

- どれだけの木質バイオマスが必要か？ 調達可能か？
- 地域林業の生産力水準 林業労働力&路網などの林内道路
- 地域の木材産業の集積度合い
- 輸入する場合の体制

ドイツの例

- FIT開始後、5000kWクラスのバイオマス発電所が乱立
- ちょうど風倒木被害などがあり、それを見込んで建設
- 風倒木が一巡した後、資源バッテイングが顕在化、チップ価格上昇
- 自社で出る廃棄物などの資源調達ルートを持っていない、市場から資源調達を行っている事例の多くは破綻
- 現在のドイツでは、2万kW以上、もしくは熱利用なしはFIT対象外



出所:東北木質バイオマスシンポジウム2013
 釜石地方森林組合
 高橋幸男氏資料

釜石から半径50km、100km範囲における木質バイオマスの賦存量の推計

| 振興局別 | 半径50kmライン | | | | |
|----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|
| | 割合 | 間伐由来バイオマス | | 皆伐由来バイオマス | |
| | | 立米 | トン | 立米 | トン |
| 二戸 | 0% | 0 m3 | 0 t | 0 m3 | 0 t |
| 盛岡 | 0% | 0 m3 | 0 t | 0 m3 | 0 t |
| 宮古 | 6% | 643 m3 | 522 t | 8,028 m3 | 6,526 t |
| 久慈 | 0% | 0 m3 | 0 t | 0 m3 | 0 t |
| 花巻(北上含む) | 0% | 0 m3 | 0 t | 0 m3 | 0 t |
| 水沢 | 0% | 0 m3 | 0 t | 0 m3 | 0 t |
| 一関(千厩含む) | 0% | 0 m3 | 0 t | 0 m3 | 0 t |
| 遠野 | 50% | 3,305 m3 | 2,686 t | 12,005 m3 | 9,760 t |
| 大船渡 | 66% | 8,020 m3 | 6,520 t | 16,308 m3 | 13,258 t |
| 釜石 | 100% | 3,607 m3 | 2,932 t | 11,857 m3 | 9,639 t |
| 小計 | | 15,575 m3 | 12,660 t | 48,198 m3 | 39,183 t |

間伐由来バイオマス(+)皆伐由来バイオマス(=) 51,843 t

| 振興局別 | 半径100kmライン | | | | |
|----------|------------|-----------|----------|------------|-----------|
| | 割合 | 間伐由来バイオマス | | 皆伐由来バイオマス | |
| | | 立米 | トン | 立米 | トン |
| 二戸 | 0% | 0 m3 | 0 t | 0 m3 | 0 t |
| 盛岡 | 16% | 2,322 m3 | 1,887 t | 11,227 m3 | 9,127 t |
| 宮古 | 61% | 6,545 m3 | 5,321 t | 81,619 m3 | 66,356 t |
| 久慈 | 0% | 0 m3 | 0 t | 0 m3 | 0 t |
| 花巻(北上含む) | 42% | 2,350 m3 | 1,910 t | 5,671 m3 | 4,610 t |
| 水沢 | 40% | 1,781 m3 | 1,447 t | 9,588 m3 | 7,795 t |
| 一関(千厩含む) | 44% | 4,328 m3 | 3,518 t | 17,673 m3 | 14,368 t |
| 遠野 | 100% | 6,610 m3 | 5,373 t | 24,010 m3 | 19,520 t |
| 大船渡 | 100% | 12,153 m3 | 9,880 t | 24,710 m3 | 20,089 t |
| 釜石 | 100% | 3,607 m3 | 2,932 t | 11,857 m3 | 9,639 t |
| 小計 | | 39,696 m3 | 32,268 t | 186,355 m3 | 151,504 t |

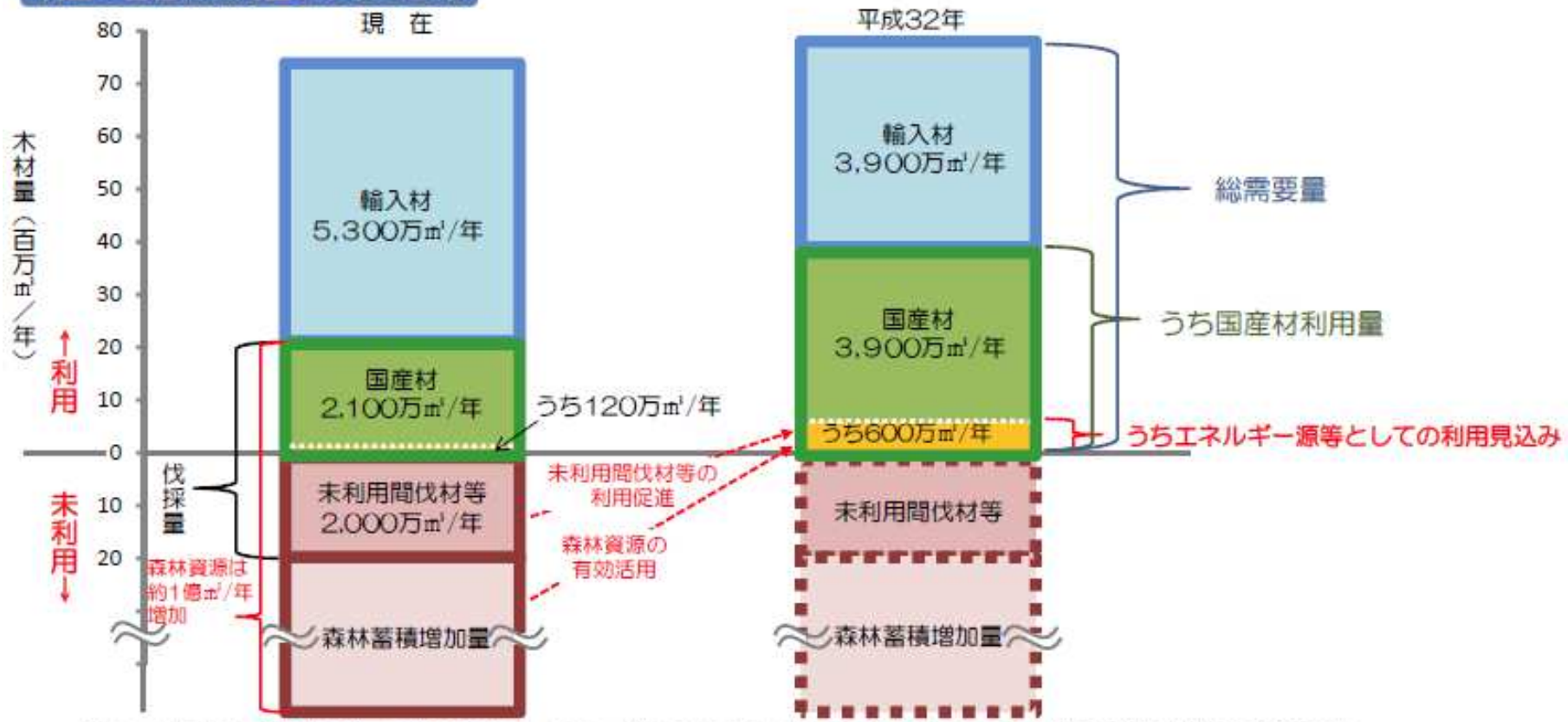
間伐由来バイオマス(+)皆伐由来バイオマス(=) 183,772 t

出所:前出

森林資源の木質バイオマス発電等エネルギー源としての持続的な利用可能性

- 森林資源は人工林を中心に毎年約1億m³増加しており、現在の蓄積量は約49億m³。
- 木材の総需要量は年間7,400万m³程度ある中で、現在の国産材利用量は2,100万m³程度で推移（自給率は約3割）。
- 政府は、平成32年において木質バイオマス発電のエネルギー源等として年間600万m³の利用を見込んでおり、年間2,000万m³程度発生している未利用間伐材等も含めて、森林資源の有効活用を促進。

現在の国産材利用量と今後の目標



(資料) 木材需給表 (農林水産省、平成27年1月)、森林・林業基本計画 (平成23年7月閣議決定)、森林資源の現況 (林野庁) を基に作成
 注) 輸入材、国産材の利用量は平成25年、未利用間伐材等の発生量は平成22年
 「エネルギー源等としての利用」にはパーティクルボード等木質系材料としての利用を含む

不足する未利用材

- 主伐・皆伐の増加

森林経営計画(2014年度末で29%)はどこまで普及するか？

- 未利用材発電の認定分だけでも37万kW、700万m³が必要 → 調達は無理
- 発電所近辺に膨大なチップ化施設の増設

木質バイオマス利用量 (間伐材等由来)

出所：農林水産省平成25年度実施施策に係る政策評価書他

| 年度 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2020年目標 |
|----------------|-------|------|-------|-------|--------|---------|
| m ³ | 31.5万 | 55万 | 71.7万 | 88.5万 | 121.1万 | 600万 |

木質バイオマス発電の課題

- 実際に持続可能な資源が安定的に調達可能か？
- 多くの地域で、いわゆる「林地残材」の利用可能量は
1～2万t／年程度
- 人工林があっても、団地化ができていないと間伐は難しい
- 急にマンパワーを2倍にするのは無理
- 民有林は森林経営計画の認定がないと事実上、
32円／kWの材にならない(24円の一般木材扱い)
認定率は2014年3月時点で22%(見込)
- ロジスティクスの問題 11トントラックが何百台と行きかう場所も出る？ 周辺住民の懸念
- 「未利用材」は熱利用、中小規模コージェネ、混焼に
- 金沢市は一般廃棄物処理場で間伐材を混焼

FIT制度における燃料価格

- FITにおける未利用材チップ価格(発電所着)の想定は、
未利用材 12,000円/生トン(湿潤含水率40%)
一般木材チップ 7,000円/生トン

【参考26】小規模未利用木質バイオマス発電の費用構造のまとめ

| 設備 | いづなお山の第2発電所 | (参考)グリーン発電会津 |
|-------|-------------|--------------|
| 出力 | 1,500kW | 5,700kW |
| 資本費 | 62万円/kW | 41万円/kW/年 |
| 運転維持費 | 6.4万円/kW/年 | 2.7万円/kW/年 |
| 燃料費 | 9,000円/トン | 12,000円/トン |
| 調達期間 | 20年間 | 20年間 |
| IRR | 8% | 8% |

- 2015年度より新設された2,000kW未満の未利用材では、9,000円で算定
- チップ工場あるいは発電所着で原木6,000円/生t程度がよく聞く相場だが、実際には3,000~8,500円程度まで幅がある。輸送・チップ化費用を圧縮すれば、原木買取価格は高くできる。
- 発電所の容量(大規模が有利)、混焼かどうか、事業主体の経営体力などにより、買取価格上限が異なる。地域に複数の発電所がある場合、体力のあるところが高めに買取る可能性
- 含水率管理が重要だが、多くの現場ではずさん
- スギ 10,000円/生トン(湿潤含水率50%) \div 20,000円/dryトン

燃料不足の際に予想される事態

- 未利用木質バイオマスの価格高騰
 - ・5,000kW規模:20円/kg-dry前後が損益分岐
 - ・1万kW規模:23円/kg-dry前後が損益分岐(規模が拡大するほど、高価格での買取りが可能)
 - ↓ 7000円/m³前後@チップ工場が限界
- A・B材需要の一層の拡大&市場の低コスト供給
 - ↓ 拡大不足の場合
- 他の燃料への転換
 - ・建廃チップ:2~2.5円/kg →4円/kg前後が限界
 - ・PKS:13円/kg →19円/kg前後が限界
 - ・輸入チップ:H25平均 18.8円/kg ×
 - ・輸入ペレット:H25平均 23.3円/kg × (石炭混焼なら○)
 - ・石炭混焼 12,000円/原木m³≒24円/kg-dry

出所:バイオマス産業社会ネットワーク第143回研究会久保山裕史氏資料

バイオマスの最大買取価格

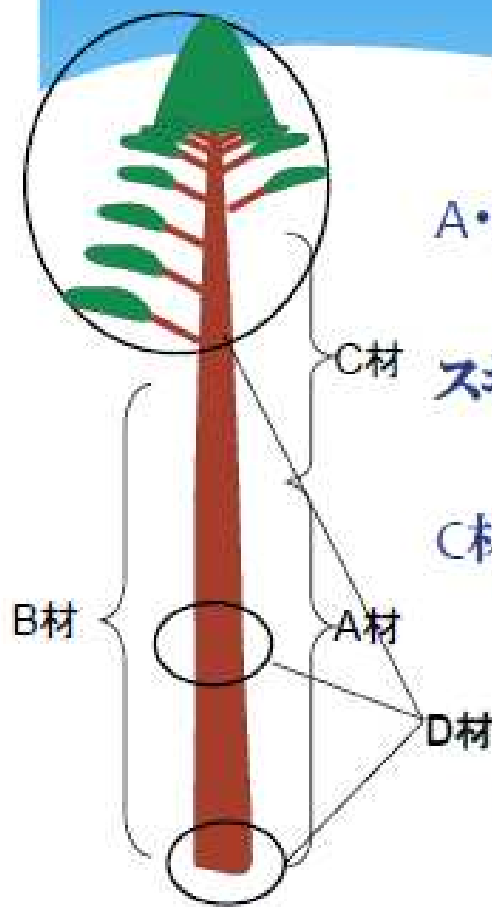
- 10,000円／生t@プラント
 - ↑輸送&チップ加工3,750円／生t-5-wt%
- 丸太:6,250円／生t@チップ工場≒針葉樹4,700円／m³
広葉樹6,900円／m³
 - ↑
- 針葉樹2,900円／m³@山土場
- 広葉樹5,100円／m³

※バイオマス(燃料材)価格<A・B材価格

出所:前出

林業と連携したバイオマス供給

②針葉樹人工林皆伐の場合



A・B材(製材・合板用):0.9-1.3万円/m³

Ⅳ →伐採利用の主な誘因

スギ主伐伐出・運材コスト:0.7万円/m³



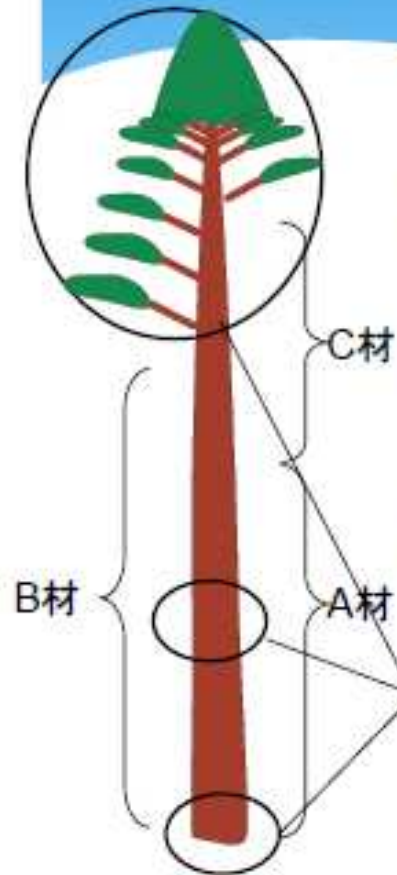
C材(パルプ用):0.3 - 0.6万円/m³

Ⅳ

林地残材: ?円/m³

■パルプ材と同様にA・B材と結合生産
→林産業ありき

③針葉樹人工林間伐の場合



A・B材 (製材・合板用) : 0.9-1.3万円/m³

Ⅱ

スギ間伐伐出・運材コスト : 1.1万円/m³

Ⅲ

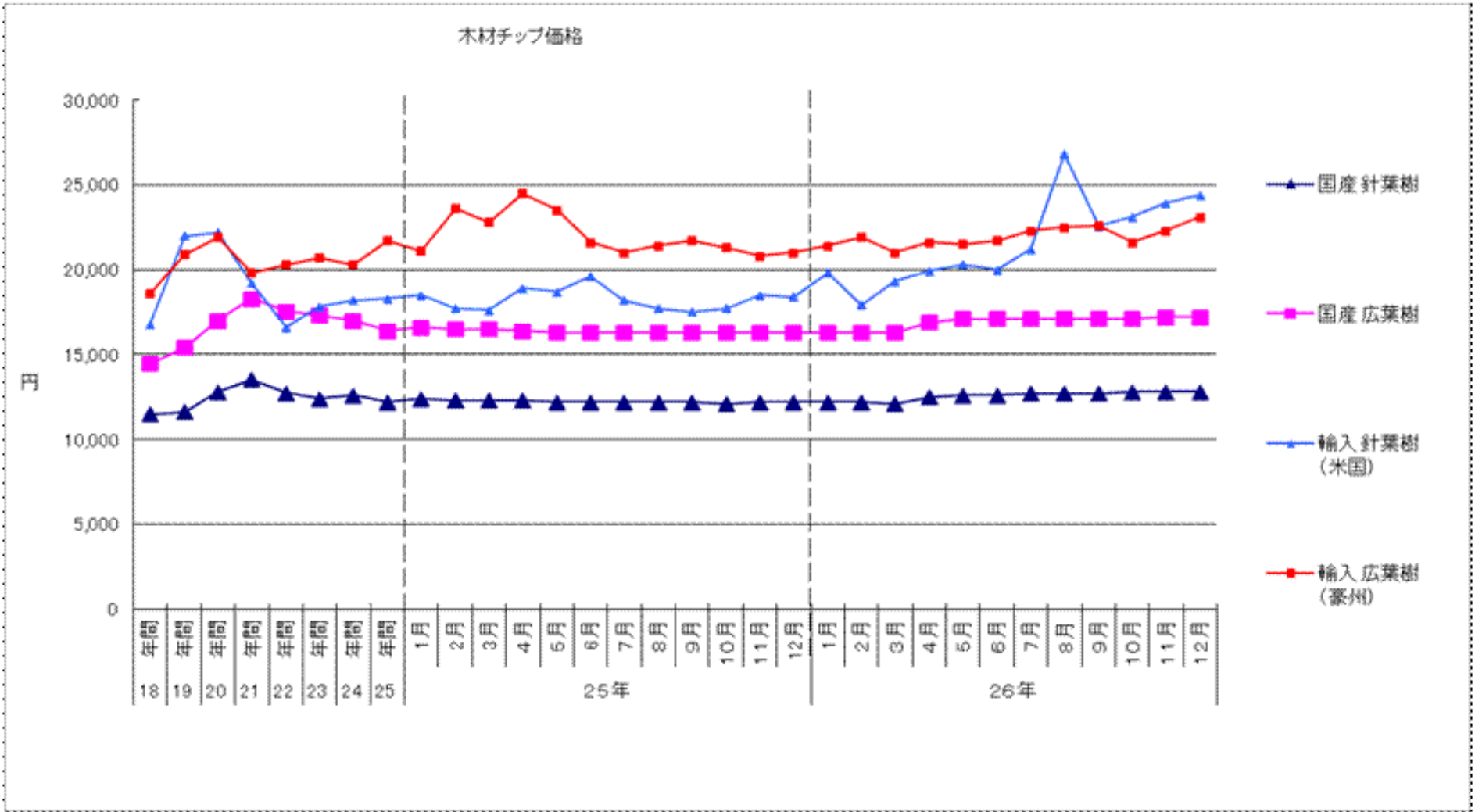
C材 (パルプ用) : 0.3 - 0.6万円/m³

Ⅳ

林地残材 : ?万円/m³

■ 補助金がなければ出材されない

→ 0.4万円/m³以上で皆伐と同じ条件に



※単位:絶乾トン

出所:全国木材チップ連合会

2014年モデルプラント試算結果概要、並びに感度分析の概要(案)

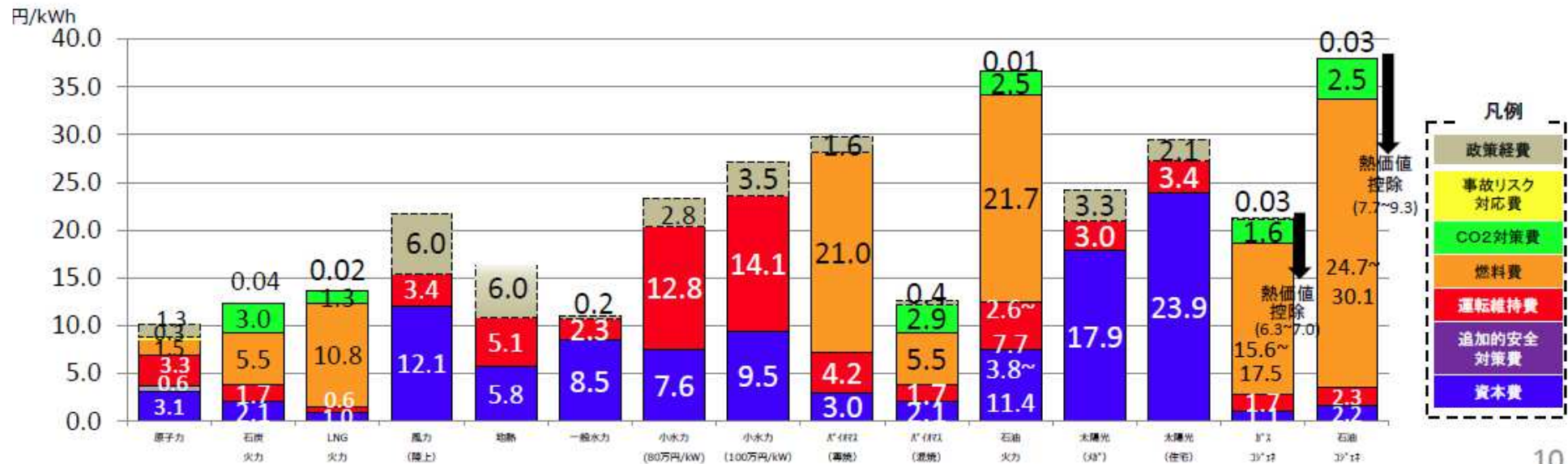
| 電源 | 原子力 | 石炭火力 | LNG火力 | 風力(陸上) | 地熱 | 一般水力 | 小水力 80万円/kW | 小水力 100万円/kW | バイオマス (専焼) | バイオマス (混焼) | 石油火力 | 太陽光 (効) | 太陽光 (住宅) | ガス コジェネ | 石油 コジェネ |
|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------------------------|----------------|----------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 設備利用率 稼働年数 | 70% 40年 | 70% 40年 | 70% 40年 | 20% 20年 | 83% 40年 | 45% 40年 | 60% 40年 | 60% 40年 | 87% 40年 | 70% 40年 | 30・10% 40年 | 14% 20年 | 12% 20年 | 70% 30年 | 40% 30年 |
| 発電コスト 円/kWh | 10.1~ (8.8~) | 12.3 (12.2) | 13.7 (13.7) | 21.6 (15.6) | 16.9※ (10.9) | 11.0 (10.8) | 23.3 (20.4) | 27.1 (23.6) | 29.7 (28.1) | 12.6 (12.2) | 30.6 ~43.4 (30.6 ~43.3) | 24.2 (21.0) | 29.4 (27.3) | 13.8 ~15.0 (13.8 ~15.0) | 24.0 ~27.9 (24.0 ~27.8) |
| 2011コスト 等検証委 | 8.9~ (7.8~) | 9.5 (9.5) | 10.7 (10.7) | 9.9~ 17.3 | 9.2~ 11.6 | 10.6 (10.5) | 19.1 ~22.0 | 19.1 ~22.0 | 17.4 ~32.2 | 9.5 ~9.8 | 22.1 ~36.1 (22.1 ~36.1) | 30.1~ 45.8 | 33.4~ 38.3 | 10.6 (10.6) | 17.1 (17.1) |

| | |
|--------------------|-------|
| 追加的安全対策費2倍 | +0.6 |
| 廃止措置費用2倍 | +0.1 |
| 事故廃炉・賠償費用等1兆円増 | +0.04 |
| 再処理費用及びMOX燃料加工費用2倍 | +0.6 |

※1 燃料価格は足元では昨年と比較して下落。それを踏まえ、感度分析を下記に示す。

| | | | |
|----------------------------|-------------|--------------|-------------|
| 燃料価格10%の変化に伴う影響 (円/kWh) | 石炭 約±0.4 | LNG 約±0.9 | 石油 約±1.5 |
|----------------------------|-------------|--------------|-------------|

※2 2011年の設備利用率は、石炭:80%、LNG:80%、石油:50%、10%
 ※3 ()内の数値は政策経費を除いた発電コスト
 ※4 地熱については、その政策経費は今後の開発拡大のための予算が大部分であり、他の電源との比較が難しいが、ここでは、現在計画中のものを加えた合計143万kWで算出した発電量で関連予算を機械的に除いた値を記載。



9 (2) バイオマス (石炭混焼)

| 諸元のベース | | 関連事業者へのインタビュー等 | |
|---------------|--------------------------------|---|---|
| モデルプラント規模(出力) | 80万kW | 石炭火力のモデルプラント(80万kW)において、未利用間伐材を混焼するとして設定。 | |
| 設備利用率 | ○80% ○70% ○60% ○50% ○10% | 案照を踏まえつつ、比較のために複数条件を設定 | |
| 稼働年数 | ○40年 ○30年 | 石炭火力、LNG火力、石油火力と同様の数値を記載。 | |
| 資本費 | 建設費 | 3~5億円 | 固定価格買取制度開始後に混焼を開始した関連事業者への追加的なインタビューにより把握。既存の石炭火力発電所において、木質チップを混焼するために必要となる追加コスト(混焼施設整備費)を計上。 |
| | 設備の廃棄費用 | 建設費の5% | 各国において特段のデータがない場合の値として OECD/IEA "Projected Costs of Generating Electricity 2010 Edition"(2010)が示した値を使用。 |
| 運転維持費 | 人件費 | 0.1億円/年 | 固定価格買取制度開始後に混焼を開始した関連事業者への追加的なインタビューにより把握。木質チップの調達、受入れ、石炭との混合作業等、バイオマス混焼のために必要となる追加の人件費を計上。 |
| | 修繕費 | 1.8%/年 (建設費における比率) | 石炭火力のモデルプラント(80万kW)において未利用間伐材を混焼することから、石炭火力の数値を引用。石炭火力のサンプルプラントが変わったため、数値を修正。 |
| | 諸費 | 1.5%/年(建設費における比率) | 石炭火力のモデルプラント(80万kW)において未利用間伐材を混焼することから、石炭火力の数値を引用。石炭火力のサンプルプラントが変わったが、数値は同値。 |
| | 業務分担費(一般管理費) | 14.3%/年 (直接費における比率) | 石炭火力のモデルプラント(80万kW)において未利用間伐材を混焼することから、石炭火力の数値を引用。石炭火力のサンプルプラントが変わったため、数値を修正。 |
| 燃料費 | 初年度価格 | 12,000円/t | 調達価格等算定委員会より。 |
| | 燃料費上昇率 | — | 未利用間伐材については、今後、木材自給率向上のための施策(木材運搬用の作業道整備など)の推進により収集・運搬コストの低減が期待される一方で、発電目的での木材需要の増加がコスト増要因となることから、全体では燃料費は横ばいと想定している。 |
| | 燃料発熱量 | 17.79MJ/kg | 固体バイオマス燃料の標準発熱量。(諸元データ(総合エネルギー統計)の改訂による修正。) |
| | 熱効率 | 42% | 石炭火力のモデルプラント(80万kW)において未利用間伐材を混焼することから、石炭火力の数値を引用。石炭火力のサンプルプラントが変わったが、数値は同値。 |
| | 所内率 | 8.4% | 石炭火力のモデルプラント(80万kW)において未利用間伐材を混焼することから、石炭火力の数値を引用。石炭火力のサンプルプラントが変わったため、数値を修正。 |
| | 燃料諸経費 | 石炭分:2,000円/t バイオマス分:750円/t | 混焼率に合わせて、石炭火力の燃料諸経費とバイオマスの燃料諸経費を計上。 |
| 価格変動要因 | 技術革新・量産効果 | — | 混焼にかかる追加的経費について、発電コストに大きく影響するような技術革新・量産効果は想定していない。 |
| | 燃料費上昇率 | — | 未利用間伐材については、今後、木材自給率向上のための施策(木材運搬用の作業道整備など)の推進により収集・運搬コストの低減が期待される一方で、発電目的での木材需要の増加がコスト増要因となることから、全体では燃料費は横ばいと想定している。 |

発電コスト検証ワーキンググループ
第7回資料3

PKS (パームヤシ殻) は？

- 世界でもまとまった量かつ安価なバイオマス資源
- 世界の現在のポテンシャルは、PKS 1, 100万t/年、
EFB(空果房) 4, 400万t
- 2013年PKSの日本への入着CIF価格 10円～25円/kg
加重平均11.5円 12.6万t
- 2014年のPKS・EFB輸入量 23.4万t
- PKS、EFBは農業残さだが、オイルパーム農園開発はボルネオ島の熱帯林破壊の最大要因であるように環境・社会的に大きな問題を抱えている
- FITにおいて、PKSは農業残さであるため、木材と違いトレーサビリティは必要とされない

出所: バイオマス産業社会ネットワーク第144回研究会滝沢渉氏資料ほか

インドネシアからのPKS 相手別輸出動向

| 相手国 | 2012年 | 2013年 |
|----------|---------|---------|
| 日本 | 7,000 | 70,000 |
| タイ | 360,000 | 200,000 |
| シンガポール | 6,500 | 38,000 |
| 韓国 | 6,000 | 5,000 |
| 中国 | 38,000 | 32,000 |
| 台湾 | 5,000 | 12,000 |
| マレーシア | 9,500 | 10 |
| ニュージーランド | 12,000 | - |
| インド | - | - |
| ポーランド | 82,000 | 315,000 |
| イタリア | 32,000 | 60,000 |
| 合計 (MT) | 558,000 | 732,010 |

出所:前出

2-③. 導入見込量(一般木材・農作物残さ)

- 一般木材・農作物残さを利用したバイオマス発電は、2014年11月現在において約10万kWが運転開始済、約80万kWが設備認定済となっている。
- 一般木材・農作物残さについては、国産の製材端材や農作物残さ(稲わら、もみ殻等)を利用したバイオマス発電も考えられるが、製材端材は既に製紙原料や熱等に利用されているほか、農作物残さは熱量が少ない等の理由により導入実績はない。このため、現在認定を受けている発電設備の多くは輸入燃料であるPKSや輸入チップを利用するものがほとんどであり、さらに、これらの輸入燃料に頼らざるを得ない状況。
- 一般木材・農作物残さを利用したバイオマス発電は、2013年度以降の年平均設備認定量は燃料のほとんどを輸入に頼る形で約40万kWのペースであり、今後も増加すると考えられる。
- 一方で、エネルギーセキュリティの観点からは、PKSや輸入チップの調達に関する将来的な安定性に留意して導入見通しを決定する必要がある。

【図1：一般木材・農作物残さを利用したバイオマス発電の導入状況】



【図2：2050年における世界のバイオマスエネルギーの持続可能なポテンシャル】

| 2050年における世界のバイオマスエネルギーの持続可能なポテンシャル | |
|------------------------------------|--------------|
| 熱量ベース | 200~500EJ/年 |
| 電力ベース | 56~139兆kWh/年 |

出典：“BIOENERGY - A SUSTAINABLE AND RELIABLE ENERGY SOURCE”(2009, IEA)

| 主な一般木材・農作物残さ | 主な入手先 |
|---------------|--------------|
| PKS、パーム油 | マレーシア、インドネシア |
| 輸入木材、製材端材(輸入) | 北米、中国 |

出所：総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 長期エネルギー需給見通し小委員会第4回資料2「再生可能エネルギー各電源の導入の動向について」

2030年におけるバイオマス発電の導入見込量

- 2030年におけるバイオマス発電の導入見込量は、少なくとも約408万kW(約286億kWh)に達する。
- バイオマス発電のうち、一般木材・農作物残さを利用したバイオマス発電については、PKSや輸入チップの輸入による導入量の伸び代があるものの、為替変動や海外との競合を考慮に入れる必要があるため、エネルギーセキュリティの観点から将来的に渡る供給安定性に留意し、導入量を274~400万kWと見込む。
- 結果、バイオマス全体で602万kW~728万kW(394億kWh~490億kWh)の導入が見込まれる。

| | 既導入量 (第4回資料) | 導入見通し (第4回資料) | 導入見通し (今回) |
|------------|---------------------|---------------------|------------------------------------|
| 未利用間伐材等 | 3万kW | 24万kW | 24万kW |
| 建設資材廃棄物 | 33万kW | 37万kW | 37万kW |
| 一般木材・農作物残さ | 10万kW | 80万kW | 274万kW~400万kW |
| バイオガス | 2万kW | 16万kW | 16万kW |
| 一般廃棄物等 | 78万kW | 124万kW | 124万kW |
| RPS | 127万kW | 127万kW | 127万kW |
| 合計 | 252万kW (177億kWh) | 408万kW (286億kWh) | 602万kW~728万kW (394億kWh~490億kWh) |

※今回試算の発電量(kWh)については、調達価格等算定委員会における設備利用率を用いて機械的に試算した。

大規模発電／輸入バイオマスの問題点

- バイオマス発電は、大規模になるほど発電コストは低下。現在のFIT価格で、5000kWで8%と計算されているIRRは、2万kWなら、20%になるという試算もある。
- 発電コスト検証ワーキンググループの試算では、80万kWの石炭混焼でのバイオマス発電コストは、13円／kWh以下。
- 100万kWの石炭混焼がFITで導入されるなら、20年間の事業者利益は1兆6000億円。過大な国民負担に
- 早急に大規模の規模別価格区分の設定が必要
- 石炭混焼なら、製紙用輸入チップでも採算をとることが可能

- PKSを大量に輸入できれば、丸儲け？
- ただし、PKSを安定的に入手するルートは開発中
- 現地や他国の需要増加傾向
- 37万kWにのぼる「未利用」木質バイオマス発電でも、6万トンという大量の未利用材の調達は困難であり、PKS頼み。(ただし、内陸だと輸送コストがかさむ)

- 長期見通しの一般木材発電274万kw～400万kWは、バイオマス量にして5000万～8000万m³に相当。世界の木材貿易量のすべてを日本が輸入するという量。実現可能ではないが、インパクトは大きい

輸入バイオマスのトレーサビリティ

現状:合法証明

- 1)森林認証を活用
- 2)業界団体の認定を受けた事業者が証明
- 3)事業者独自の取組により証明

※PKSは農作物残渣なのでトレーサビリティは要しない

詳細は、下記等参照

合法木材ナビ

<https://www.goho-wood.jp/certification/>

発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン

http://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/biomass/hatudenriyou_guideline.html

固体バイオマス持続可能性基準の導入を

- 液体バイオ燃料(エタノール)の持続可能性基準は2011年から施行。
- 海外での導入
 - ・イギリス、オランダ、ベルギーで固体バイオマスの持続可能性基準が導入済み
- 特にオランダでは、間接的土地利用転換(ILUC)を含む基準を決定
- サステナブル・バイオエナジー・パートナーシップ(SBP)の持続可能性基準(バイオマス白書2015コラム③参照)

液体バイオ燃料の持続可能性基準の内容(エネルギー供給構造高度化法 非化石エネルギー源の利用に関する石油精製業者の判断の基準)2010.11施行

[HTTP://WWW.ENECHO.METI.GO.JP/NOTICE/TOPICS/017/PDF/TOPICS_017_002.PDF](http://www.enecho.meti.go.jp/notice/topics/017/pdf/topics_017_002.pdf) P64~74

- 1) 温暖化ガス(GHG)収支:ガソリン比のGHG削減量が50%以上であるもの
 - ・土地利用転換を含む
 - ・間接影響は現時点では入っていない(将来の検討事項)
- 2) 食料との競合:食料価格に与える影響に十分配慮し、原料の生産量等、国が必要とする情報を提供する。
- 3) 生態系:生態系への影響を回避するため、原料生産国の国内法を遵守して原料生産を行っている事業者から調達を行うよう十分に配慮。生産地域における生物多様性が著しく損なわれることが懸念される場合等は、生産地域における生態系の状況等、国が必要とする情報を提供する。

バイオエネルギーの生産に伴う諸問題解決に向けた 世界バイオエネルギー・パートナーシップ (GBEP) 持続可能性指標 (2011. 5)

<環境分野>

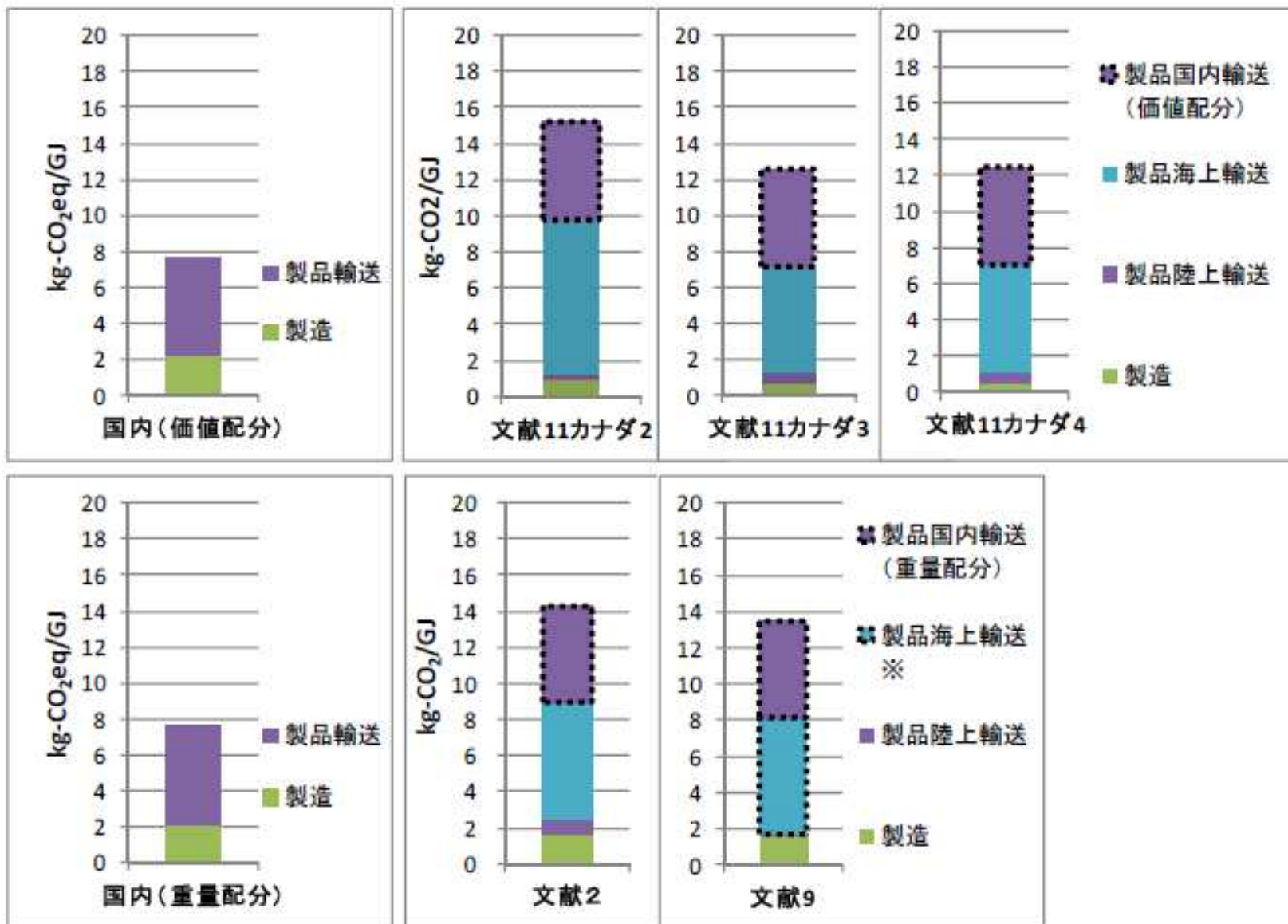
1. ライフサイクル温室効果ガス排出量
2. 土壌質
3. 木質資源の採取水準
4. 大気有害物質を含む非温室効果ガスの排出量
5. 水利用と効率性
6. 水質
7. 景観における生物多様性
8. バイオ燃料の原料生産に伴う土地利用と土地利用変化

<社会分野>

9. 新たなバイオエネルギー生産のための土地分配と土地所有権
10. 国内の食料価格と食料供給
11. 所得の変化
12. バイオエネルギー部門の雇用
13. バイオマス収集のための女性・児童の不払い労働時間
14. 近代的エネルギーサービスへのアクセス拡大のためのバイオエネルギー
15. 屋内煤煙による死亡・疾病の変化
16. 労働災害、死傷事故件数

<経済・エネルギー保障分野>

17. 生産性
18. 純エネルギー収支
19. 粗付加価値
20. 化石燃料消費および伝統的バイオマス利用の変化
21. 職業訓練および再資格取得
22. エネルギー多様性
23. バイオエネルギー供給のための社会資本および物流
24. バイオエネルギー利用の容量と自由度



※ 文献 11 の 4 事例における、カナダから日本への海運の CO₂ 排出量(加重平均値) 104.1kg-CO₂/t-pellet を用いた。

図 2-26 国内調査と文献データの比較 (ペレット①) 出典: 木質バイオマス LCA 評価事業報告書

提言：日本におけるバイオマスの持続可能な利用促進のための原理・原則～ 適切なFITの設計のために ～

1) 真の意味での温室効果ガス(GHG)削減への寄与 GHG削減量の適切な計測と、最低基準の設定

- ・土地利用転換を伴わない既存の生産システムからの残材や余剰物の利用の促進
- ・バイオマス輸送に必要なエネルギー量の配慮
- ・熱利用を基本に、コジェネレーションの推進(総合効率)
- ・フルカーボン・アカウンティングを可能とするライフサイクルアセスメント(LCA)の研究推進およびデータの蓄積

2) 健全な生態系の保全 土地利用計画・森林計画等の中での生態系保全や他の生態系サービスと調和可能なゾーニングと透明性の高い計画策定プロセス

- ・原料供給源の明確化と、サプライチェーンのトレーサビリティの確保
- ・持続可能性の担保が可能な森林認証の普及、積極的な利用

3) 経済・社会面での配慮 合法性の確保

- ・森林・林業政策との統合
- ・出力規模別／利用形態別の買取価格の設定(小規模の優遇、出力規模の上限設定)
- ・コジェネレーションへのボーナス

国際会議 日本バイオマス発電事業会議 2015.5.19-20 於東京



CORPORATE SPONSOR



CO-HOST



ORGANISED BY



www.cmtevents.com

第1日目-[2015年5月18日-月曜日]

別途ご予約が必要です

全日会議前ワークショップ
(午前9時~午後5時)

混合燃焼発電および専用発電における
バイオマスの適用

ワークショップの概要:

1. バイオエネルギーと混合燃焼とは
2. バイオマス混合燃焼およびバイオマス専用発電における技術的問題点と解決法
3. バイオマス混合燃焼および専用発電におけるスマート・アプローチの選択
4. 事例: PH インフラストラクチャーにおけるバイオマス適用のラボスケールおよびフルスケール調査

ワークショップの開催・設備提供はバイオマスの専門家、オランダ・エネルギー研究財団(ENEC)によるものです

このワークショップの目的:

現状での(および次世代での)石炭火力発電インフラストラクチャーにおけるバイオマス混合燃焼の抱える問題点とその解決策について、技術経営的なディスカッションを行うこと。

このワークショップへの参加推奨者
(ターゲットとなる視聴者):

プラントオペレーター、ボイラーおよび燃焼技術提供者、バイオマス製造業者、バイオマス加工者、バイオマス使用者、電力会社、産業エネルギー・プラントオペレーター、バイオマス原料供給専門家、コンサルティング・エンジニア、保険会社、リサーチ施設など。

第2日目-[2015年5月19日-火曜日]

08:00 受付・コーヒー

09:00 司会者あいさつ
Indufor Asia Pacific Ltd
バイオ・ソリューション・シニアコンサルタント:
Mr. Matt Bovelsander

09:10 日本における再生可能物への規制: バイオマスやその他の太陽熱の代替物
- 法的規制は持続可能か?
- 現在に至るまでの日本の経験
- 将来への展望
ホワイト&ケース法律事務所
シニアカウンセラー: Mr. Arthur Mitchell

09:40 日本のウッドチップ市場と展望-日本におけるバイオマス市場の最新情報
日本製紙連合会
上川潔常務理事

10:10 発電産業における日本のバイオマスの可能性
住友商事
バイオマス・ビジネス・チーム: 草野啓信本部長

10:40 ディスカッションの後、ネットワークングと軽食

11:20 2015年以降: 日本のバイオマス輸入の必要性
- 2015年の日本: プロジェクトと資源
- バイオマスの輸入: 理想・計画と現実
- バイオマスの供給: 日本の需要を満たす戦略
Indufor Asia Pacific Ltd
バイオ・ソリューション・シニアコンサルタント:
Mr. Matt Bovelsander

11:55 日本国内でのバイオマスの入手可能性-エネルギー/発電のための国産バイオマス供給の発達(林業、パルプおよび紙製造業などからの供給)
バイオマス産業社会ネットワーク(BIN)
理事長: 泊みゆき

12:30 ディスカッションの後、昼食

14:00 午後の部議長
三菱UFJリサーチ&コンサルティング
相川高信主任研究員

14:05 国際市場におけるバイオマスの需要供給-プロカーと貿易業者の観点から
PVMオイル・アソシエーツ(PVM Oil Associates Ltd.)-ロンドン
取締役: Cindy Dawes
Nollen グループ
ポール・セルダース

14:30 2020年の日本に向けたソフトエネルギー革命
Spanner Re
Spanner KK
代表取締役: Dr. Oskar Bartenstein

15:00 ディスカッションの後、ネットワークングと軽食

15:30 ブラックベレットの商業化-日本事業における石炭の費用効果的な交換
双日株式会社
エネルギー事業第二部
上級主任 池田晋太郎
Arbeflame AS
ストラテジー・アドバイザー/パートナー
アーネ・エリック・クリスチャンセン

16:00 FESCO バイオマス発電所の稼働最新情報
株式会社ファーストエスコ(FESCO)
技術統括部: 森 広器

16:30 バイオマスの対日輸入において、日本の総合商社が果たす役割
伊藤忠商事株式会社
ソーラー・環境ビジネス室
板橋智行室長代行

17:00 ディスカッションの後、第1日目終了

17:15 - 18:15
発表者および代表者対象のネットワークング食卓会

第3日目-[2015年5月20日-水曜日]

08:30 司会者あいさつ
Spanner KK
代表取締役: Dr. Oskar Bartenstein

08:35 他用途のない木材を発電用バイオマス燃料として使用する事例研究
- 木質バイオマス及び森林の貢献
- バイオマス・ベース電力の新エネルギー
- 自治体の貢献
- 経済的影響
- バイオマス・ベース発電の問題点
- 将来の可能性
グリーンサマル株式会社
代表取締役 滝澤誠

09:05 日本におけるエネルギー成長の発達および経済への廃棄物の利用
エネルギー株式会社
法律顧問マイケル・バウク氏

09:30 ダイレクトバイオマスの間接同時焼成の利点
オランダ・エネルギー研究財団(ENEC)
バイオマス&エネルギー効率ビジネス・ディベロパー: Edze Diemer

10:00 ディスカッションの後、ネットワークングと軽食

日本への有力なバイオマス供給の評価

10:30 木材ベレットやその他のバイオマス輸入に関する日本の必要条件の仕様検討と問題点
コントロール・ユニオン・サーティフィケーションズ韓国
シウ・ホン・リー代表取締役: Siu Hong Lee

11:00 日本における黒ベレットと石炭の混合燃焼
Zilkha バイオマス・エナジー
ビジネス・デベロップメント
ラリー・ウェイック副社長

- 各国から300名が参加
- 「日本はバイオマスバイヤーのシャングリラ」
- PKS、FBE、チップ、ペレットの売り込み
- トレーサビリティ、持続可能性もテーマの一つ
- 数百万トン／年の市場

小規模買取価格の新設、接続留保

- 2015年度より、FITの買取価格に、2000kW未満の未利用木質バイオマス発電の買取り価格40円/kWhを新たに設定へ

http://www.meti.go.jp/committee/chotatsu_kakaku/019_haifu.html

- 出力抑制の問題では、バイオマスは従来、火力と同様、真っ先に出力抑制の対象だったが、①(バイオマス混焼を含む)火力発電 ②バイオマス専燃発電 ③地域バイオマス発電 ④太陽光、風力 ⑤制御の困難な地域バイオマス発電は制御の対象にならない の順に。

中～小規模コージェネレーション

- ドイツでは、800～3,000kWではオーガニックランキンサイクル(ORC)、200kW以下は木質ガス化発電が実用化され、普及しつつある
- ORCはバイナリー発電の一種。発電効率は20%程度。欧州では完全自動化運転だが、日本では電事法の規制のため、ボイラータービン主任技術者が常時監視する必要。規制緩和が日本への導入のポイント
- 電事法改正で、バイナリー発電の熱源温度条件が撤廃。国内各社が受注本格化
- ブルクハルト社の木質ガス化発電は180kWのユニットを必要に応じて複数台組み合わせ。木質ペレット利用。1台で1000トン～/年程度。三洋貿易が輸入販売元に
- その他、神戸製鋼のSTEAMATER(160kW、130kW)など

表: 日本で導入された小型木質バイオマス発電機の事例

| 社名 | 発電能力 | 備考 |
|--------|-------------|---|
| コベルコ | 160kW・130kW | スクルー式小型蒸気発電機SteamStar。ボイラーの減圧するエネルギーを利用。導入例:二宮木材(栃木県)、兼平製麺所(岩手県)等 |
| IHI | 20kW | バイナリー。福島ミドリ安全(福島県)等 |
| ブルクハルト | 180kW | 木質ガス化コージェネ。A1ペレット使用。三洋貿易が輸入代理店。群馬県上野村 |
| ZEエナジー | 360kW | 木質ガス化コージェネ。かぶちゃん電力(長野県) |
| スパナー | 45kW | 木質ガス化コージェネ。含水率13%未満のチップ使用。福島県郡山市の民間施設 |

(報道資料等よりバイオマス産業社会ネットワーク作成)

小規模木質バイオマス発電

- 2000kWでも8000円／生トンのチップなら発電のみでも採算可能との試算も
- ORC、ガス化コージェネなら、まず熱需要ありき
- 制度ができたから事業を企画するのではなく、その地域が木質バイオマス発電に条件が合う場合に、導入を検討すべき
- 安定的燃料調達が最大の課題。調達できる規模と熱需要が二大ファクター
- このクラスの商用化した機器はほとんどない。(コベルコ、IHIは導入実績有)
- 収入に占める熱の割合が高いなら、「未利用材」にこだわるより安価な廃棄物系バイオマスを使うのが合理的
- 木質バイオマス利用の経験が少ない地域では、まず、個別の熱利用導入が現実的

Burkhardt社 ガス化炉CHP

ガス化炉



ドイツ、イタリア、ベルギーで稼働中
2008年第1号機納入、現在100基以上の実績
流動床型アップドラフトガス化炉
運転実績累積百万時間を超える
設備消費動力も少なく、2~6kWh



参考:ドイツ経済エネルギー省ドイツバイオマス研究センター(DBFZ)がバイオマス会議で行ったプレゼンテーション資料でガス化技術のトップランナーとしてBurkhardt社とSpanner RE2社を紹介

| | 原料 | 発電効率 | 発電容量 | 年間稼働率 | 発電コスト |
|--------------|--------|------|-------|---------|------------|
| Burkhardt社 | pellet | 30% | 180kW | 7,500hr | 19.8€¢/kWh |
| Spanner RE2社 | chip | 19% | 30kW | 6,000hr | 23.7€¢/kWh |

- 電力出力 180 KW(この1機種のみ)
- 熱出力 270 KW(23万Kcal 灯油約26.5ℓ相当)
- ペレット消費量 約115 kg/h(2.77t/d)
- 軽油消費量 常時平均3ℓ/h(BDFも可)
- 発電効率 約30%*
- 総合効率 70~80% (燃料熱量による)

出所:バイオマス産業社会ネットワーク第135回研究会資料

* 参考:同規模では、汽力発電効率8%、ORC16%

※ブルクハルト社の機器は、三洋貿易が輸入代理店に

群馬県上野村での導入例

- 人口1300人の村、17%がIターンとその家族
- 森林組合、製材所、ペレット工場などで雇用創出
- ブルクハルト社の木質ガス化コージェネ導入
- 熱は、きのこ(菌床しいたけ)栽培用の空調に利用
- FIT認定はとらず
- 村のペレット工場は全木ペレットを生産。機器の仕様はホワイトペレット。連続運転が困難
- ペレットの性状が原因か。調整中



郡山市民間施設の導入例

- スパナー社の45kWの木質ガス化コージェネ
- 機械の仕様で含水率13%のチップ利用
- FIT未利用木質認定
- FIT対応のため、森林組合から切削生チップを購入。乾燥施設で乾燥
- 熱は研修施設で利用予定
- チップの供給などの問題で連続運転できず(15.2現在)



二宮木材(栃木県那須塩原市)の導入例

- 製材工場の既存の木質ボイラー(製材の乾燥用)の減圧エネルギーを利用して発電(コベルコ)256kW
- FIT一般木質認定
- 減価償却は10年程度とのこと



バイナリー発電 例



20kW。70～95°Cのお湯で発電。出所:IHI HP

持続可能な森林経営と木質バイオマス利用：健全な生態プロセスの確保



(出所)「やまなし森林・林業再生ビジョン」(山梨県)

持続可能な森林管理の実現のために、バイオマス利用をどのように位置づけるか？

出所: BIN139th 相川高信氏資料



東海豪雨 出所:丹羽健司氏資料

木質バイオマス発電と森林管理

- 山間部の多くの市町村の林務課のマンパワーは足りず、伐採届や再造林・天然更新のチェックができていない
- 県などによるフォローが必要
- 中長期的には、地籍調査、ステークホルダーによる議論、地域の森林資源保全・利用の構想・計画づくり、対策を
- 先行事例: 郡上市、豊田市、ひむか維新の会等
 - ・皆伐ガイドライン、ゾーニング
 - ・皆伐跡地の調査
- 鹿児島県も伐採搬出ガイドライン策定へ

ササが入った皆伐地

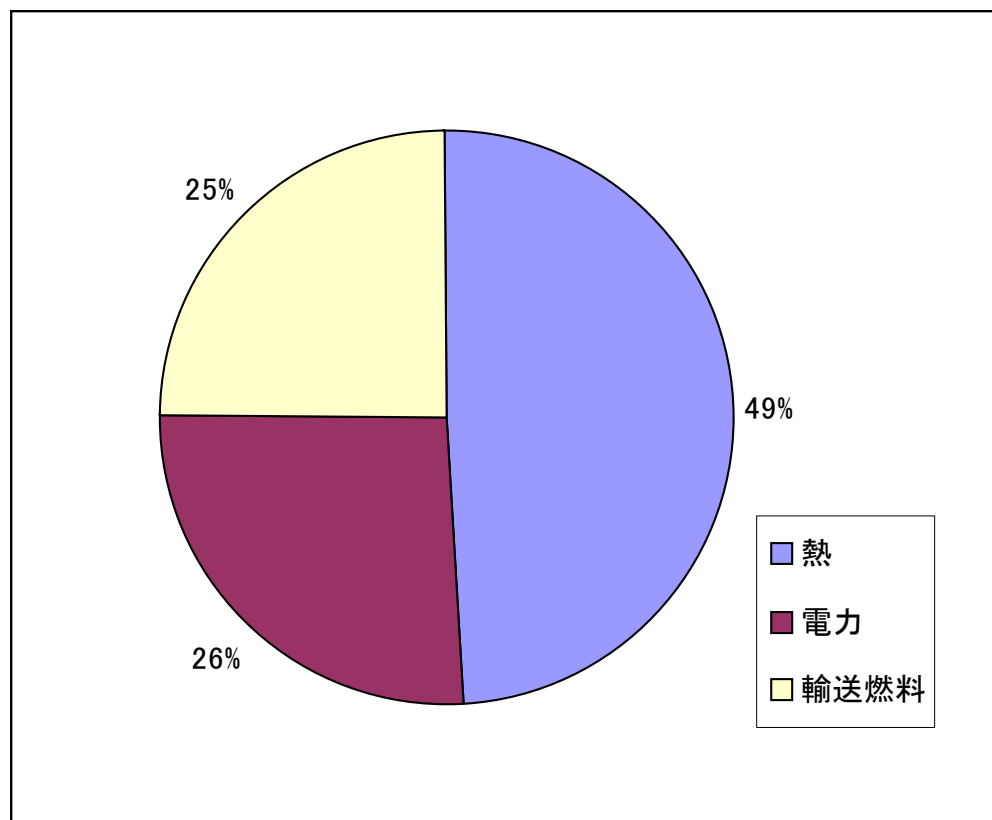


出所:バイオマス白
書2015

母樹が残されていない皆伐地

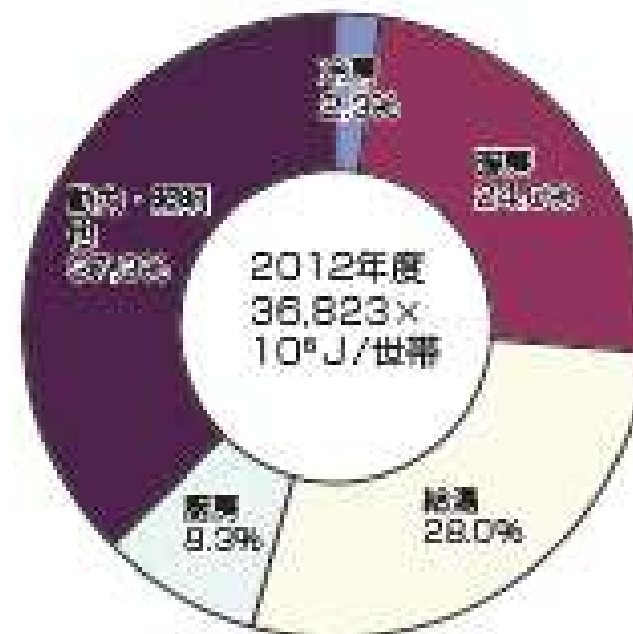


日本のエネルギー消費の半分は熱！



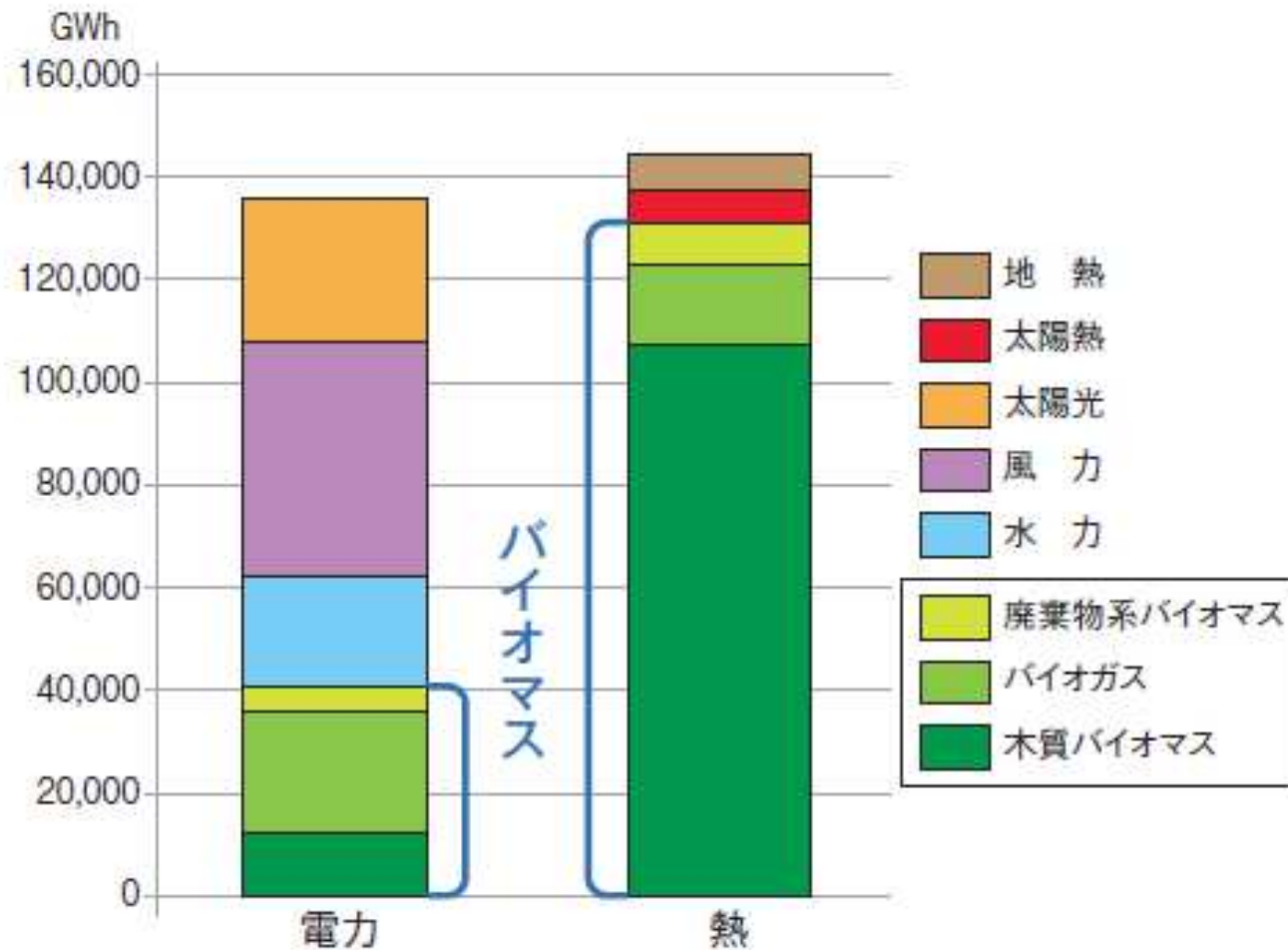
日本の最終エネルギー消費

出所: 梶山恵司氏資料



家庭用用途別エネルギー
(出所: エネルギー白書2014)

ドイツの再生可能エネルギー構成(2012年)



「熱」がキーワード

- 日本のエネルギー需要の半分は熱(空調、給湯、調理、工場等)、電気は20%台(残りは輸送用燃料)
- 省エネ、断熱、排熱、太陽熱、地中熱、未利用熱、地熱、冰雪熱、そしてバイオマス
- 「熱」を運ぶのは難しい。熱需要のあるところをつくる。バイオマスは再生可能エネルギーで唯一運搬・備蓄が可能。需要に合わせた供給ができる。条件があれば発電も(コージェネ(**熱**電併給)も熱が主、電気は従)
- エネルギー効率 熱利用:60~93%、発電:8~40%、液体燃料:発電以下
- 重油、灯油ボイラーの代替が、木質バイオマスの本命
- 「薪」、丸太に注目。ローテクで参入が容易
- ペレット、燃料用チップの供給インフラ整備を

薪一本の革命

- 岩手県 灯油・A重油の1割を木質バイオマスに転換すると
36億円の市場規模

- 岩手県西和賀町の例

世帯数2,300世帯の半分が薪ストーブを導入

一世帯あたり5万円弱～7万弱／年の節約に、町全体では
6千万弱～8千万／年の節約に。この費用が世帯に残り、別
の消費に回るor薪を購入する場合、この金額が地域で循環
する

薪ステーションの設置、薪の宅配、病院へのチップボイラー
導入等

(澤内大輔、國井大輔「家庭における木質バイオマス利用の効果分析:西和賀町に
おける薪利用を事例に」平成24年度農林水産政策研究所シンポジウム報告ほか53
)

コマツの木質チップボイラ導入

- 石川県の工場にバイオマス蒸気ボイラシステムを導入
- 3,200kW(発電+排熱)蒸気発電機(コベルコ)210kWを導入
- 7,000トン/年 のチップ使用(森林組合が供給)
- 設備投資 約4億円
- 購入電力削減効果 約150万kWh/年
- チップの安定供給に、森林組合と共同で取り組む

カタログハウスのペレット宅配

- 茨城県に自社のペレット工場を建設
- 原木を林家等から購入
- さいかい産業のペレットを販売、ペレットストーブユーザーにペレット宅配
- 当面、茨城県が対象。千葉県などにも順次拡大予定



薪ストーブ、ペレットストーブ



写真中上:長府製作所 石油・マキ併用 給湯器、ふろがま(中写真出所:長府製作所HP)
http://www.chofu.co.jp/products/supply/oil_heat/oil/index.html
写真中下イソライト住機 薪、もみがら自動運転型焼却ボイラ
<http://www.isolite.co.jp/jyuki/products/boiler.html>

家庭用薪ボイラ例(暖房・給湯)



- ・オーストリアETA社製薪ボイラ
20kW
- ・施工費込で300万円程度
- ・輸入代理店・施工 ソーラーワールド
(山形県天童市)
- ・かつては、給湯用プロパンガス代が
15万円／年 かかっていた
- ・一日1回薪を投入し、貯湯槽にため
ておく。蛇口をひねれば、いつでもお
湯が出る

参考：<http://woody-biomass-utilities.blogspot.jp/search/label/%E8%96%AA%E3%83%9C%E3%82%A4%E3%83%A9%E3%83%BC>

ハウス暖房用ボイラ例



石村工業 「ゴロン太」

暖房面積目安 100坪～

本体価格28万円 煙突・工事費10万円

1.2mの薪まで投入可能

夕方ストーブを満杯にすると、翌朝まで連続燃焼運転可能

薪ストーブ導入によるハウス加温の経済効果

- 薪ストーブと合わせて、既存の灯油ボイラーを補助・非常用に利用
- 灯油と併用しても、燃料費を6割削減！ 償却費込でも3割以上安い

薪ストーブと灯油ボイラーの年間費用の比較（単位：千円／100坪）

| 加温装置 | 薪ストーブ 償却費 a | 燃料費 b | | | 燃料供給 労働費 c | 費用計 a+b | 費用計 a+b+c |
|----------|----------------|-------|------|------|---------------|------------|--------------|
| | | 薪等 | 灯油 | 計 | | | |
| 薪ストーブ併設① | 6.6 | 3.6 | 15.0 | 18.6 | 7.5 | 25.2 | 32.7 |
| 灯油ボイラー ② | — | — | 49.5 | 49.5 | 0 | 49.5 | 49.5 |
| (①／②) % | — | — | 3.0 | 3.8 | 0 | 5.1 | 6.6 |

※薪ストーブの前提条件

使用期間：11月～3月

- ・ 償却費：開発費を含め3.3万円で導入し、5年償却で試算。実際は1.5万円程度で製作可能。
- ・ 燃料費：すべて購入した場合の薪、チップ等の費用。運搬費を含む。
- ・ 労働費：薪割り、ストーブへの薪投入、ストーブ掃除。時給1000円と仮定。

キッチンストーブ (イタリア、RIZZORI) 取り扱い店: トモ・コーポレーション



NPO吉里吉里国とホワイトベース大槌の薪ボイラ

- 311被災地大槌町吉里吉里
- つながり・ぬくもりプロジェクト等による薪ボイラ支援
- 「復活の薪」とNPO法人吉里吉里国の設立
- 「土佐の森」架線などで吉里吉里地区の民有林整備
- 宿泊施設ホワイトベース大槌に薪ボイラ(薪焚きトモエ温水ボイラ)導入
- 吉里吉里国が薪提供、ボイラ管理、お湯の使用料を受け取る

出所:ホワイトベース
大槌HP





バイオマスで冷房

暖房だけだと、冬季のみの利用。空調なら10カ月近く稼働

- ・真庭市役所 チップボイラ、ペレットボイラで空調
- ・冷房もできるペレット空調機「バイオアロエース」(矢崎エナジーシステム)
- ・住田町役場でも導入(写真下)

参考:バイオマス産業社会ネットワーク第126回研究会資料

www.npobin.net/research/



紫波グリーンエネルギー株式会社

- 木質チップボイラ熱供給サービスを運用保守し、ラ・フランス温泉館(岩手県紫波町)に熱を販売
- オガールエリア 紫波町駅周辺公共施設、住宅57戸に木質バイオマスボイラによる地域熱供給施設
- 実施主体 紫波グリーンエネルギー(株)
設計・施行、運転・維持管理、資金調達
需要者との契約の元、熱を販売
住宅は高い断熱性能のものを使うことが条件
- 2014年7月より熱供給開始



…この事業は平成 27 年度岩手県民参加の森林づくり促進事業の支援を受けて実施しています…

遠野・薪の駅プロジェクト

2015～2016



活動の詳細は
裏面をご覧下さい！

遠野・山仕事はじめての一本（入門）講座

平成 24 年度から始まった同講座の第 4 期生を募集します。講座は 5 月～3 月まで毎月 1 回です（詳細は裏面）。

最近は、女性受講者も急増中。山林を歩いているが、どうしたらいいか困っている方。薪ストーブを設置したいので、自分の山から木を伐り出したい方。岩手の森林整備に貢献したい方。チェーンソー技術を身につけたい方・・・などなど。理由は様々。山仕事の世界に、一歩踏み出してみませんか！

遠野・薪づくり倶楽部

「薪」は古くて新しい再生可能エネルギー。「薪のある暮らし」は、北国の冬を身も心も暖かく、豊かな暮らしへと変えてくれます。

これまで「薪」を使っている方も、いっしょに薪づくりを楽しみませんか。県内各地からの参加者が集まって、「薪」についての情報交換の場にもなっています。作業に参加した方は「薪券」を受け取り、乾燥した薪と交換できます。もちろん、薪はいらないけど・・・という方も歓迎。薪割りは何といても、ストレス解消には抜群。お気軽にどうぞ！

遠野・薪券倶楽部

この春から新たに始める活動です。

間伐材の中には、薪にするにはもったいないような木も多くあります。そんな木を製材して木工に取り組みんだり、伐り倒した枝や葉の利用を考えたり、木にからまるツルを利用したツル細工。などなど。

利用されていない森の資源を、講師の先生のアドバイスを受けながら、カタチにする術（すべ）を共に学びます。あなたのアイデアで、森の生命に新たな息吹を吹き込んでみませんか？

◆参加申し込みは、氏名、住所、電話番号、生年月日、性別を下記までご連絡ください

主催：NPO 法人遠野エコネット ホームページ <http://tono-econet.org/>

申込み・問合せ 電話 & ファックス 0198-64-2250 E-mail:pahaya@tonotv.com

遠野エコネット 遠野・薪づくり倶楽部

土佐の森・救援隊の自伐林家育成&木の駅

- サラリーマン、農家の山主が休日に山に入り、安価な軽架線と軽トラで材を搬出。NPOが技術指導「C材で晩酌を！」
- バイオマス集積基地 誰でも材を持ってくれば最低価格で買い上げ(よい材はマテリアル利用) 薪の販売も
- 商店街とタイアップして地域通貨で上乗せ
- 林業専門に移行する人も
- 切り捨て間伐材、未利用材搬出の有力な手段
- 2010年の素材生産量の16.5%が「自伐林家」によるもの
- 森林面積あたりの雇用効果は10倍程度
- 2014. 6. 12 自伐型林業推進協会設立

<http://jibatsukyo.jimdo.com/>

参考:佐藤宣子他『林業新時代:「自伐」がひらく農林家の未来』

木の駅プロジェクト

- 2010年鳥取県智頭町を皮切りに、全国40カ所以上に拡大中
- 矢作川で森の健康診断、山里の聞き書き塾
- 「里山民主主義」
- 課題は(経済的)持続可能性 逆ザヤ、事務経費
- バイオマスボイラーと相性良し
- 木の駅ポータルサイト <http://kinoeki.org/>

参考： 丹羽健司『「木の駅」山も人も軽トラ・チェーンソーでいきいき』 全国林業改良普及協会

バイオマス産業社会ネットワーク第140回
研究会資料

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



福岡県糸島市「伊都山燦(いとさんさん)」原木集積施設



「伊都山燦(いとさんさん)」原木集積施設

- 糸島市があいた土地を500万円で借り、(株)伊万里木材市場に年500万円で運営を委託する公設民営の原木集積施設。低質材含む木材買取り。地元の林業研究会など自伐林家、支障木、剪定枝などが持ち込まれる
- 原木買取価格 2000円+3000円(糸島市から補助の商品券)/t いずれ、補助はなしに。
- 自伐林家育成のため、市有林で研修
- 出口は、製紙用、燃料用チップ(市がチップパー所有)、薪、木工作家など
- 薪を商品券で買うと安くなる 50円→40円/kg
- 市からの拋出はいずれなくなる予定
- 目聞きの人材で「木のコンビニ」
- 2013. 10開設、現在 100t/月程度

木質燃料供給システムの構築

- 薪ストーブや木質ボイラー業者が鍵。顧客向け燃料供給の整備
- 薪クラブ NPO、森林組合、etc
- 低質材の市場(いちば)づくり。持ってくる人、使いたい人の場。木の駅、薪の駅方式。自伐林家、森林組合、地元企業等既存業者を巻き込む
- インターネット等でそれぞれの地域で購入できる拠点の情報発信
- 「道の駅」等の活用。バイオマス集積基地を併設し、木材供給、薪販売。薪ストーブや木質ボイラを設置し、普及啓発、イベント、観光拠点にも
- ガソリンスタンド、ガス業者などがペレットなどを扱うケースも
- 北海道下川町は、行政主導でチップ供給網を整備
- 東北では、42社が「東北木質燃料サプライヤー協議会」を設立
http://www.morimoku.co.jp/tohoku_mokushitsu/index.html

木質ペレット利用のテコ入れ

- まず、安定した需要創出。大規模熱需要者向けボイラ導入。ペレットボイラ業者へのテコ入れ。助成や誘導。公共施設での導入。生産量を採算ベースにのせ、灯油への価格メリットを
 - 熱電併給機器の導入も考えられる
 - 住宅向けペレットストーブ等の普及は、住宅メーカーや工務店に営業努力のインセンティブを。住宅展示場やパンフに載せ、新築住宅の施主にアピール。薪ストーブや薪ボイラも同様
 - 安定した品質のペレット生産、コスト削減、販売拡大
 - 集合住宅やオフィスビルなどでの木質ボイラ導入
- ※行政や森林組合はマーケティングが苦手なことが多い。事業者
にインセンティブを

木質チップ供給

- これまで、日本では製紙用チップの生産が主で、(建設廃材を除くと)燃料用チップの製造・流通はほとんど行われてこなかった
- 破砕チップと切削チップの違い
- 水分率をいかに下げるか
- 燃料用チップの規格はつくられたが、普及はこれから
- 木質ボイラーに合ったチップを供給しないとトラブルの原因に
- 大規模ボイラには樹皮など低質チップ、小規模ボイラで良質な切削チップが順当

木質バイオマス利用のまとめ

- 木質バイオマス発電ありき、ではなく条件がそろえば導入する
- 木質バイオマスは熱利用が中心。条件が合えばコジェネ、あるいは混焼
- まず、持続可能な森林経営、林産業の発展(マーケティング、商品開発、流通の改善、輸出へのチャレンジなど)林産業が発展すれば、木質バイオマス利用はついてくる
- 林産業が発展していない地域では、自伐林家方式や小規模熱利用が有効
- 発電より熱利用の方が労働集約型で地域への雇用効果が大きい
- 木材供給と利用をつなぐ「場」の整備
- 目的に対して、「費用対効果」、「利用効率」の視点を

木質バイオマス導入のポイント

- 再生可能エネルギーによりエネルギー自給を高めれば、地域に循環するお金が増える！
- ただし、地域のお金と仕事で投資し、採算が取れないと意味がない
- まず、省エネから。再エネ、木質バイオマス利用方法のリスト／カタログを作成。それぞれの地域や事情に合った、費用対効果の優れた対策、導入しやすい条件の場所から導入
- 革新的技術より、商用化した機器、実用化した技術をまず導入
- 導入条件：安定した大きな熱需要がある、経営感覚があって新しい技術を導入する意欲がある主体、機器設置業者の存在、燃料調達が容易
- 地域に成功事例をつくり、ノウハウを蓄積し、人材育成へ
- 始めから木質バイオマス100%にこだわらず、化石燃料との併

引用・参考文献

- バイオマス白書2015 <http://www.npobin.net/hakusho/2015/>
- バイオマス産業社会ネットワーク研究会資料 <http://www.npobin.net/research/>
- 泊みゆき『バイオマス 本当の話』築地書館
- 佐藤宣子ほか『林業新時代 「自伐」がひらく農林家の未来』農文協
- 相川高信『木質バイオマス事業 林業地域が成功する条件とは』全林協
- 木の駅と薪ストーブ・薪ボイラーで森と地域を元気に！
http://mrea.yamagata.jp/common/files/25.01.11_chiikisaisei.pdf
- ブログ 木質バイオの便利帳
<http://woody-biomass-utilities.blogspot.jp/2015/02/fit.html>
- 再生可能エネルギーを活用した地域活性化の手引き
http://nousanson.jp/data/tebiki_ene2015.pdf
- 木質バイオマスボイラー導入・運用に関わる実務テキスト、木質バイオマスエネルギー利用事例集 (株)森林環境リアライズほか
<http://www.f-realize.co.jp/w-biomass/index.cgi?no=13>
- クローズアップ現代「急増！バイオマス発電～資源争奪戦の行方～」2/17放映
http://www.nhk.or.jp/gendai/kiroku/detail_3617.html