



# バイオマス利用の動向 2018-2019年

バイオマス産業社会ネットワーク第184回研究会

2019年6月19日

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

# バイオマスのエネルギー利用

## 日本で利用されている主な バイオマスの種類

- ・ 黒液
- ・ 紙ごみ等
- ・ 端材、残材
- ・ 建設廃材
- ・ 間伐材
  
- ・ 下水汚泥、し尿
- ・ 生ごみ
- ・ 食品廃棄物
- ・ 家畜糞尿
- ・ 廃食油
  
- ・ アブラヤシ核殻(PKS)
- ・ ペレット、チップ
- ・ バイオエタノール
- ・ パーム油

## 利用形態

● 熱利用(冷暖房、給湯、調理、工場等)

<コージェネレーション>

● 発電(直接燃焼、ガス化、メタン発酵等)

● 輸送用燃料

## 事業主体

地域

国内

外資

# バイオマスの発生量と利用可能量

|                      | 2010年<br>(平成22年)※            | 2015年<br>(平成27年)※        | 【中長期的傾向】                  | 2025年<br>(平成37年)   |  |                          |                |      |
|----------------------|------------------------------|--------------------------|---------------------------|--|--|--------------------------|----------------|------|
| バイオマスの発生量<br>(炭素換算値) | 約3,500万トン                    | 約3,400万トン                | 廃棄物系バイオマスは発生抑制の取組等により減少傾向 | [将来予測]<br>約3,200万トン  |  |                          |                |      |
| バイオマスの利用量<br>(炭素換算値) | 約2,300万トン<br>[利用率]<br>約65.7% | 約2,400万トン<br>[利用率]約70.6% |                           | <b>【推進施策】</b><br>・ 製品として価値の高い順に可能な限り繰り返し利用する <b>多段階利用</b> やエネルギー効率の高い <b>熱利用</b> などの取組を推進<br>・ 木材の安定供給に影響を及ぼさないよう、 <b>マテリアル利用</b> と <b>エネルギー利用</b> の両立を図りつつ活用を推進<br>・ 地域の実情に応じた地域経済の好循環に結びつく構想づくりを支援し、 <b>生み出された価値が農林漁業の振興や地域への利益還元</b> につながる取組を推進 | <b>【目標値】</b><br>約2,600万トン<br><b>利用率</b><br>約90%<br>約85%<br>100%<br>約85%<br>約40%<br>約97%<br>約95%<br>約45%<br>30%以上 |                          |                |      |
|                      |                              | バイオマスの種類                 | 発生量                       |  |  | 利用量                      | 利用率            |      |
|                      |                              | 廃棄物系バイオマス                | 家畜排せつ物                    |  |  | 発生量:486万トン<br>利用量:419万トン | 90万トン<br>56万トン | 87%  |
|                      |                              |                          | 下水汚泥                      |  |  |                          |                | 63%  |
|                      |                              |                          | 黒液                        |  |  | 413万トン<br>413万トン         |                | 100% |
|                      |                              |                          | 紙                         |  |  | 1,023万トン<br>829万トン       |                | 81%  |
|                      |                              |                          | 食品廃棄物                     |  |  | 69万トン<br>17万トン           |                | 24%  |
|                      |                              |                          | 製材工場等残材                   |  |  | 320万トン<br>310万トン         |                | 97%  |
|                      |                              |                          | 建設発生木材                    |  |  | 220万トン<br>207万トン         |                | 94%  |
| 未利用系バイオマス            | 農作物非食用部<br>(すき込みを除く)         | 448万トン<br>142万トン         |                           | 32%  |  |                          |                |      |
|                      | 林地残材                         | 400万トン<br>36万トン          |                           | 9%   |  |                          |                |      |

出所:農水省資料

# バイオマスの特徴

- 燃料となる資源が木質、農作物、残渣、廃棄物など多様
- 燃料となる資源に関わる分野が多様: 林業、木材加工、農業、食品加工、廃棄物、輸入バイオマス等
- 特殊用途、食用、マテリアル利用、飼料、肥料、燃料と資源利用の方法が多様、燃料利用はその最後の形態
- エネルギー利用の形態も、熱、発電、輸送用燃料と多様
- 燃料の形態も固体(薪、チップ、ペレット、ブリケット等)、液体(バイオエタノール、バイオディーゼル等)、気体と多様
- カーボンニュートラルの概念がわかりにくい
- 資源が「存在する」と「利用できる」は全く別
- 再生可能エネルギーのなかで唯一、備蓄、輸送、需要に合わせた供給が可能
- 非常によい利用から悪い利用まで千差万別
- 政策担当者泣かせの複雑さ

## 2. バイオマス発電の現状

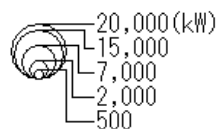
### 再生可能エネルギー電力固定価格買取制度 (FIT)におけるバイオマス発電稼働・認定状況 (新規。2018年12月末時点)

|            | メタン発酵  | 未利用木質        |              | 一般木材             | リサイクル<br>木材 | 廃棄物     | 合 計       |
|------------|--------|--------------|--------------|------------------|-------------|---------|-----------|
|            |        | 2000kW<br>未満 | 2000kW<br>以上 |                  |             |         |           |
| 稼働件数       | 151    | 24           | 38           | <b>44</b>        | 4           | 85      | 346       |
| 認定件数       | 210    | 60           | 50           | <b>193</b>       | 6           | 98      | 617       |
| 稼働容量<br>kW | 51,552 | 16,444       | 322,052      | <b>874,790</b>   | 14,006      | 241,194 | 1,520,038 |
| 認定容量<br>kW | 79,393 | 59,968       | 423,598      | <b>7,747,571</b> | 88,406      | 331,332 | 8,730,267 |

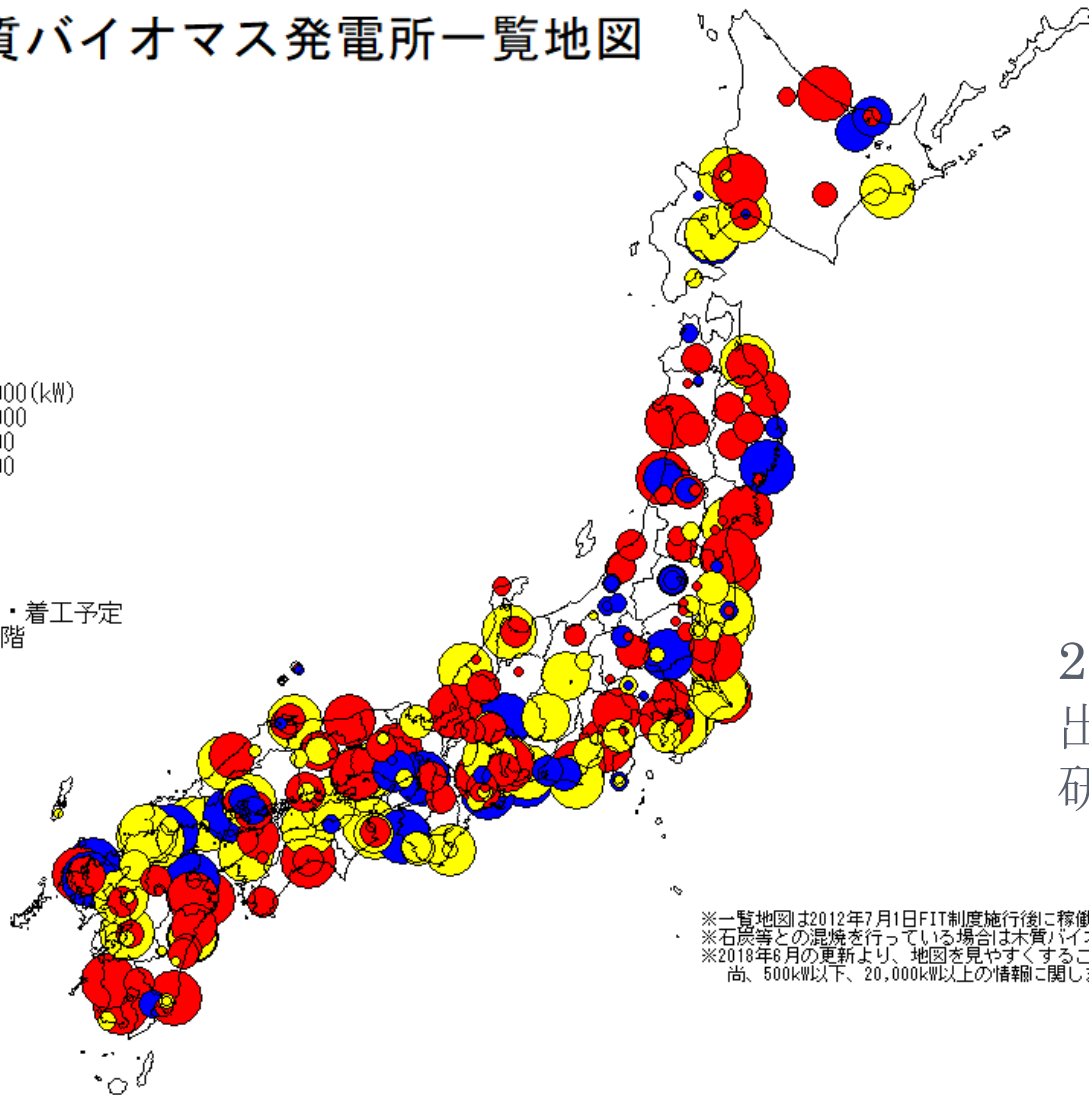
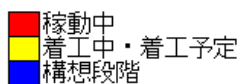
経産省資料より作成

# 全国木質バイオマス発電所一覽地図

出力規模



稼働状況

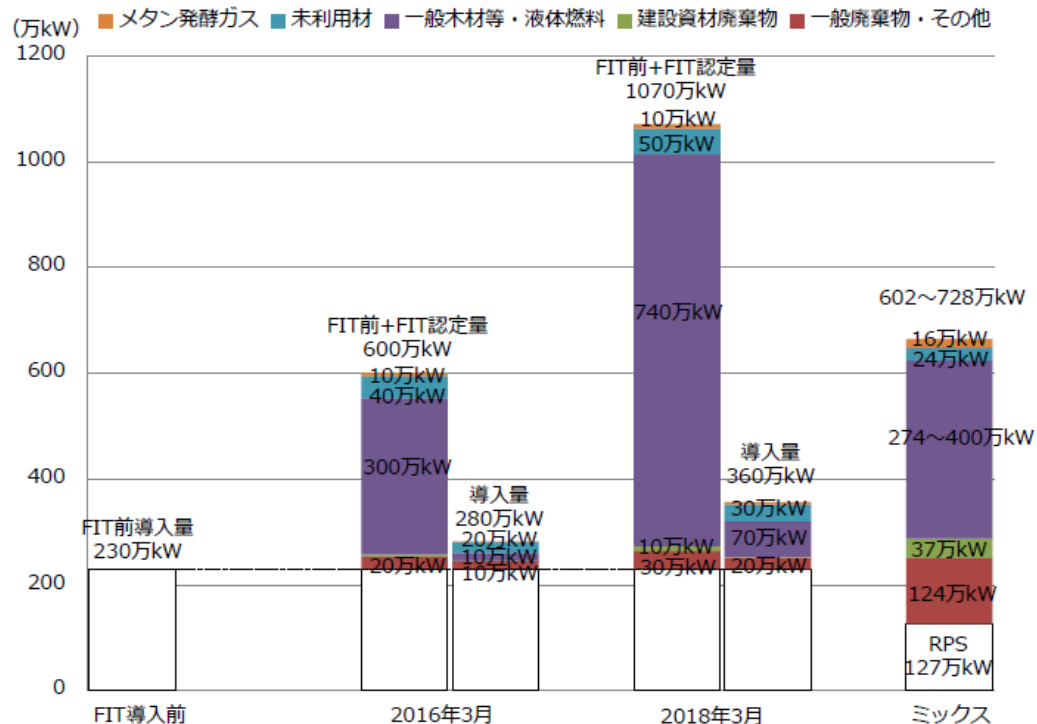


2019年5月末時点  
出所:森のエネルギー  
研究所HP

※一覽地図は2012年7月1日FIT制度施行後に稼働  
※石炭等との混焼を行っている場合は木質バイオ  
※2018年6月の更新より、地図を見やすくするこ  
尚、500kW以下、20,000kW以上の情報に関しま

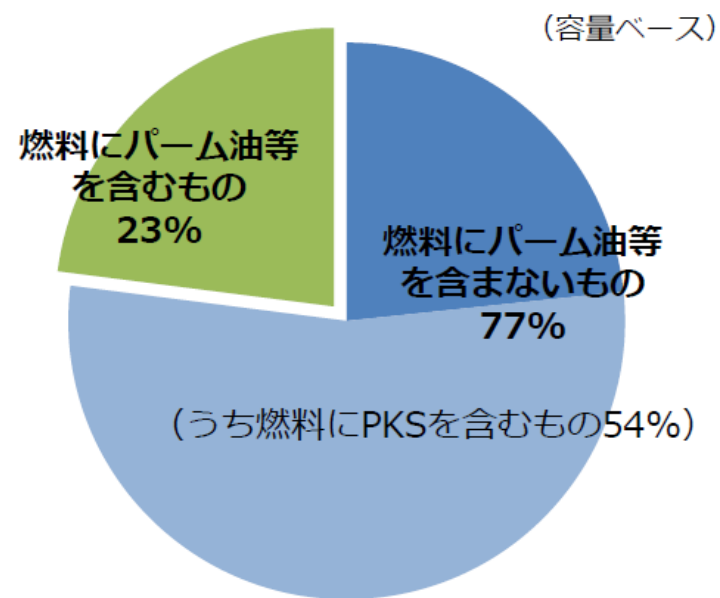
# 2018年度 FITバイオマス発電の現状

＜バイオマス発電のFIT認定量・導入量＞



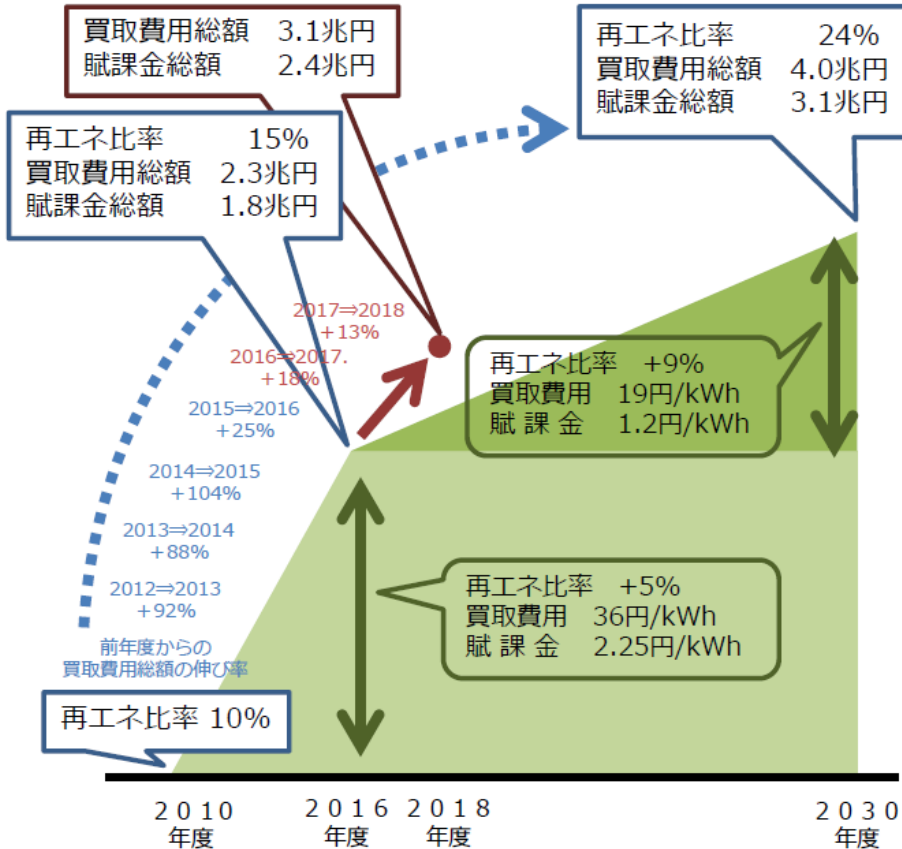
※改正FIT法による失効分を反映済。  
 ※2017年度認定は、2018年4月以降に新規認定された2017年度価格案件は含まない。※バイオマス比率考慮済。

＜一般木材等・液体燃料のFIT認定の内訳＞



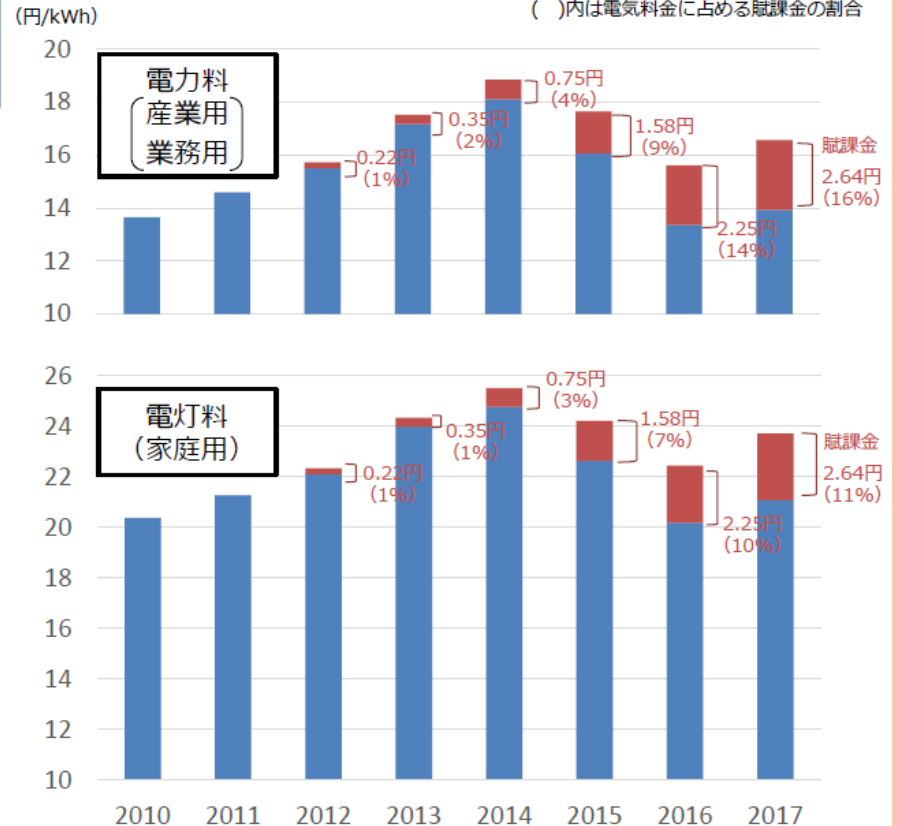
※バイオマス比率考慮後出力で計算。  
 2018年3月時点。改正FIT法による失効分を反映済。  
 バイオマス比率90%以上の専焼案件のみで計算。

- 2018年度の**買取費用総額は3.1兆円**、**賦課金（国民負担）総額は2.4兆円**となっている。
- 電気料金に占める賦課金の割合は、**産業用・業務用で16%**、**家庭用で11%**に増大している。



＜旧一般電気事業者の電気料金平均単価と賦課金の推移＞

( )内は電気料金に占める賦課金の割合



(注) 2016年度・2018年度の買取費用総額・賦課金総額は試算ベース。  
 2030年度賦課金総額は、買取費用総額と賦課金総額の割合が2030年度と2016年度が同一と仮定して算出。  
 kWh当たりの買取金額・賦課金は、(1) 2016年度については、買取費用と賦課金については実績ベースで算出し、  
 (2) 2030年度までの増加分については、追加で発電した再エネが全てFIT対象と仮定して機械的に、①買取費用は総買取費用を総再エネ電力量で除したものと、②賦課金は賦課金総額を全電力量で除して算出。

(注) 電力需要実績確報（電気事業連合会）、各電力会社決算資料等をもとに資源エネルギー庁作成。  
 なお、旧一般電気事業者の電力料金平均単価はFIT賦課金減免を反映した数字となっている。



# FIT制度をめぐる動き： 2018年度の調達価格等算定委員会ほか

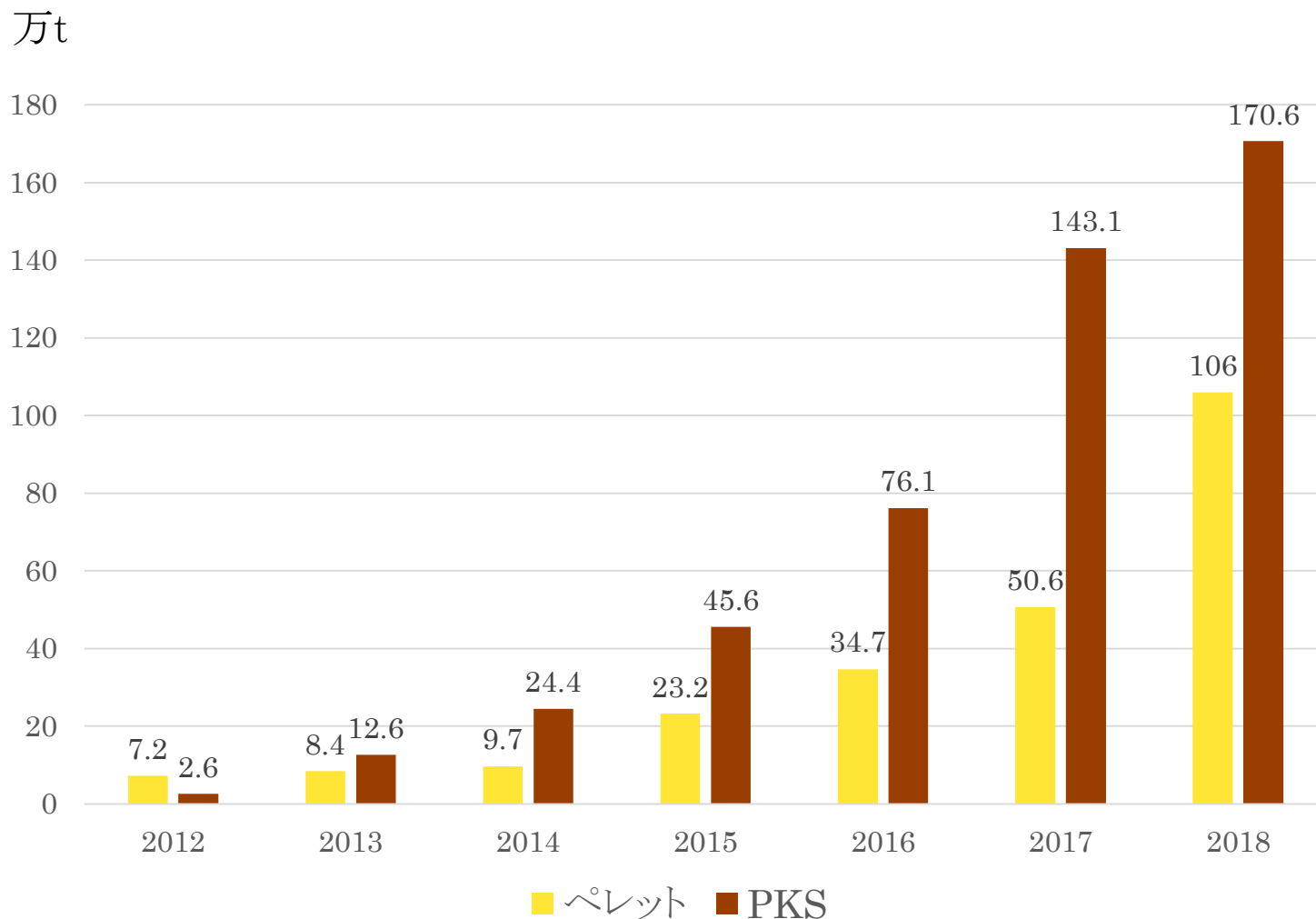
- 駆け込み認定が膨れ上がった一般木質バイオマス発電に大ナタ、入札制度の導入→18年度の落札は1件、それも辞退
- 輸入バイオマスへの厳しい視線
  - ・トレーサビリティ、持続可能性基準の遵守を求める
  - ・19年度に、持続可能性についての委員会を組織／気候変動等
- 新規の石炭混焼はFITから外す、既存の石炭混焼も容量市場との併用は認めない →新規の大型は抑制の方向
- バイオマス燃料変更に一定の制限
- 木質バイオマスガイドライン遵守の注意喚起

[https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/saiene/kaitori/dl/announce/201902\\_biomass.pdf](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/dl/announce/201902_biomass.pdf)

# 急増する輸入バイオマス

- 一般木質バイオマス発電の認定は700万kWを超えているが、燃料調達や発電所建設契約期限の制約などから、バイオマス発電事業者協会は、新たに実際に稼働する一般木質バイオマス発電を220万kW程度と推定
- 木質ペレットの輸入は2倍に、アブラヤシ核殻(PKS)の輸入量は頭打ちに
- 農産物残渣などの「新燃料」が既存認定の一般木質バイオマス発電の燃料として認められるか？ →ワーキンググループで議論
- GHG基準が導入されるかどうか、どのような基準がされるかによっても影響が異なる
- 一部の発電事業者は、FITなしで20万kW以上の規模の輸入バイオマス発電を計画

# 図：木質ペレットおよびPKSの輸入量の推移



出所：On-Site レポートNo.357、358より著者作成

# バイオマス燃料の持続可能性の論点：全体像（案）

資料3より抜粋

- 本ワーキンググループの検討の全体像として、「環境」・「社会・労働」・「食料競合」・「ガバナンス」について、その内容を専門的・技術的に検討することとしてはどうか。
- その際、こうしたアジェンダの確認手段として、確認の対象・確認の主体・確認の時期の観点から検討することとしてはどうか。

## I. 確認内容

### <環境>

- 地球環境への影響  
⇒ 温室効果ガス（GHG）の排出の影響
- 地域環境への影響  
⇒ 現地国における泥炭地の乱開発防止等の確保

今回ご議論いただく論点

### <社会・労働>

- 社会への影響・労働の評価  
⇒ 農園の土地に関する適切な権原や労働環境等の確保

### <食料競合>

- 食料競合の防止  
⇒ 食用・家畜等の飼料用となりうる燃料の取扱い

### <ガバナンス>

- 法令の遵守  
⇒ 現地法及び国内法の遵守（検疫・遺伝子組換え等）
- 情報公開  
⇒ 責任ある燃料使用者として公開すべき情報の内容・範囲

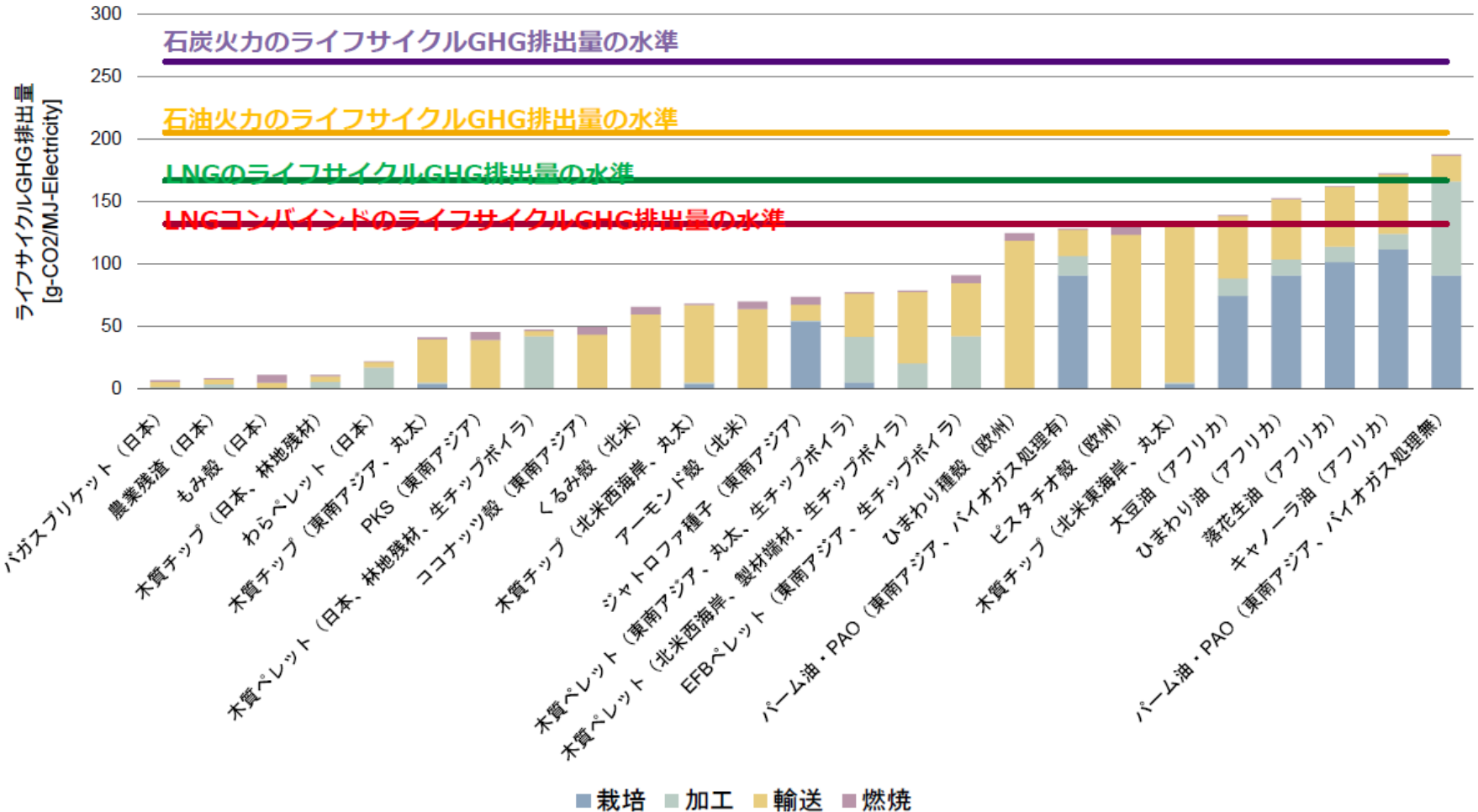
## II. 確認手段

### <持続可能性の確認手段>

- 確認の対象  
⇒ 燃料の特性、事業段階（未稼働／既稼働）に応じて、どこまで（サプライチェーンの段階含む）確認を行うか
- 確認の主体  
⇒ 国か、第三者認証か
- 確認の時期  
⇒ どのように事業期間を通じた継続的な確認を行うか

# バイオマス燃料のライフサイクルGHG排出量試算③

- バイオマス燃料のライフサイクルGHG排出量は、燃料や原産地により様々であるが、試算を行った全ての燃料において、化石燃料のうち同じ固体又は液体であって、代替対象である、石炭又は石油よりもライフサイクルGHG排出量が少なかった。



※ 三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

# パーム油搾油工場廃液からのメタンガス排出

- パーム油搾油工場から大量の廃液が出、ラグーン(貯留池)で処理されるが、大量のメタンガスが発生、膨大な温室効果ガスが大気中に放出
- 多くの搾油工場でメタンガスの回収を行っておらず、RSPO認証をとった搾油工場でも行っていないケースがある
- EUでもメタンガス回収を行っているか否かでGHG排出基準値が違い、行っていない場合のパーム油核粕だとGHG排出が化石燃料由来電力以上になっている



写真: ラグーン

出所: JICA マレーシア国 パームオイル  
工場の排水処理高度化・資源循環利用  
普及・実証事業 業務完了報告書

# 新燃料についての提案

- 化石燃料である天然ガス発電より温室効果ガス排出の多いものをFITで支える必然性はない。十分に温室効果ガス削減効果が見込めるものに限るべき(例えば50%などの閾値)

理由: 現在、バイオマスの持続可能性基準でのGHG基準では、化石燃料の50%以下が主流。日本の液体バイオ燃料 50%→45%(2018年) 英国の固体バイオマス 50%(2020年まで)→40%(2025年以降) EU 30%(2021~)→20%(2026~)

- パーム油もFITから除外する/廃油、廃食油等への燃料変更 ※廃油は廃棄物扱い(17円/kWh)
- (24円/kWhに限らず)発電コストを勘案した電力買取額にすべき
- 作物残渣も合法性は確保すべきであり、トレーサビリティは求められる
- バイオマス発電や保管している燃料からの悪臭、虫、カビなどの害への対策強化

# パーム油発電

- 2018年3月末時点で、170万kW? の認定
- 現在稼働しているのは、エナリス(37MW、6万t)、神栖パワープラント(38.85MW、6万t)、三恵エナジー(2MW、3千t)など  
HISが角田市に41MWを建設中。

写真:HISによる  
宮城県角田市の  
建設現場  
(写真:長谷川公一)





# ESG (環境・社会・ガバナンス) 投資とパーム油リスク

## パーム油問題への取り組み



ABOUT | EXPLORE | COLLABORATE | REPORT | NETWORKS | ACADEMY | PARTNERSHIPS | JOIN PRI

### Investor Working Group On Sustainable Palm Oil



Fund centre Investing with us Fund focus Insights Document library About us Contact us

AVIVA Investorsも、パーム油をESG課題として取り上げ、投資先評価に反映。

### Palm oil: a burning issue

November 2016

Palm oil development is one of the leading drivers of global deforestation, which took a heavy toll on South East Asia in 2015. Consumer brands and investors are exerting influence on companies to decouple production from further social and environmental degradation.



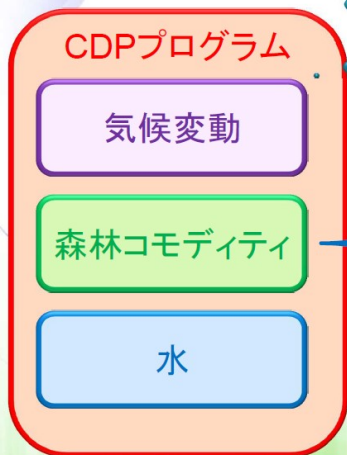
**Abigail Herron**  
Head of Responsible Investment Engagement

**Main responsibilities**  
Abigail leads responsible investment engagement across all asset classes. She complements this work with public policy advocacy in the UK, EU and UN on a spectrum of issues from fiduciary duty to green bonds.

**Experience and qualifications**



## CDPフォレスト・プログラム



森林減少は温室効果ガス排出原因の15%

パーム

- 大豆
- 牛製品
- 材木

4品目で森林の減少原因の80%

PRI: 責任投資原則 (国連)

CDP: 企業に環境対策等の開示を求めるイニシアティブ

出所: シンポジウム「パーム油発電の環境・社会影響を考えるーESG投資の観点からー」  
水口剛資料

## 間接影響とレピュテーション(評判)リスク

- RSPO認証を得たようなパーム油であっても、新たな需要に向けられることで、従来の需要を満たすため、新規開発圧力が生じるため、間接影響はまぬがれない
- 間接影響を考慮するとパーム油の温暖化ガス排出係数は化石燃料より高くなる。そのため、EUでも燃料利用しなくなる方向。米国もバイオディーゼル利用していない。
- IP、SGのパーム油が調達できたとしても、レピュテーション(評判)リスクを負う可能性が高い
- レノバ、SBエナジーなどはパーム油発電計画を撤回

バイオ燃料用作物のための土地転換は、**生物多様性の低下や GHG 排出量の増加**などの帰結を含めたマイナスの環境影響をもたらす可能性がある。

自然植生の一掃は、貯蔵炭素を放出し、炭素債務を生じさせる可能性がある。このことは、向こう数十年間にわたって、バイオ燃料のGHG緩和効果全体を疑わしいものにしかねない。世界のディーゼルとガソリンの消費量の10%がもたらす合計CO<sub>2</sub>排出量は、2030年

農業ベースの消費量を満たすために必要となる世界の耕作地が拡大し続ける限り、移動による影響、土地転換、およびそれに関連する直接的/間接的影響は、バイオ燃料の特定の生産基準では回避することはできないだろう。

出所: 国連環境計画「バイオ燃料を評価する」

[http://www.resourcepanel.org/file/187/download?token=9d97cU\\_z](http://www.resourcepanel.org/file/187/download?token=9d97cU_z)

> [English](#)

FoE Japanは、森林や気候変動に取り組む多数の環境NGOや、宮城県内外の市民団体とともに、以下の署名をはじめました。ぜひ、ご協力ください！



H.I.S.が、宮城県角田市でパーム油を利用した発電所の建設を開始しました。パーム油の生産地マレーシア、インドネシアでは、広範囲にわたる熱帯林および泥炭地が破壊されています。



> 個人の方の署名は[こちら](#)から (Change.org経由)

もしくは[こちら](#) (フォーム・メーカー経由)

> 団体署名は[こちら](#)から (フォーム・メーカー経由)

> [署名用紙 \(PDF\)](#)

第一次締切：2019年5月末日 第二次締切：6月末日 第三次締切：7月末日

【署名要旨】

・旅行大手のエイチ・アイ・エス (H.I.S.) が、宮城県角田市でパーム油を利用した発電所の建設を開始。発電所では、年間7万トンものパーム油を燃やす。

・パーム油のもととなるアブラヤシの生産地マレーシア、インドネシアでは、広範囲にわたる熱帯林および泥炭地の破壊により、野生生物の生息地が失われ、大量の二酸化炭素が発生する。

・「発電用」にパーム油を大量に燃やすことは、さらなる熱帯林破壊をもたらす。環境破壊型の発電である。

関連記事> [再生可能エネルギーの持続可能性に関するFoE Japanの見解](#)

HISのパーム油発電中止の署名活動中

<http://www.foejapan.org/forest/palm/190507.html>

# 京都府福知山市のパーム油発電

- 2000kW規模。三恵エナジーが2017年7月に事業開始
- 2019年2月、パーム油流出事故
- 騒音、悪臭の苦情。住民自治会が要望書
- 事業者の真摯な対応が求められる

- 舞鶴港に66MWの  
パーム油発電計画  
(発電事業者:マレー  
シアの大手パーム油  
開発企業)



# 石巻市で10万kWの液体バイオ燃料発電計画

- 発電事業者: G-Bio社 (HISにパーム油発電を譲渡した会社と同一と考えられる)
- アフリカのモザンビークで18万トンの油脂植物(大豆など)を栽培、日本に運び、発電
- 食料との競合の問題
- 膨大な農地が必要。農地収奪(ランドグラビング)のリスクが高い
- 事業予定地は、小学校や保育園から600mの距離
- そもそも事業としての成立は困難と考えられる

# 温暖化対策としての森林バイオマスの利用： タイムラグの問題

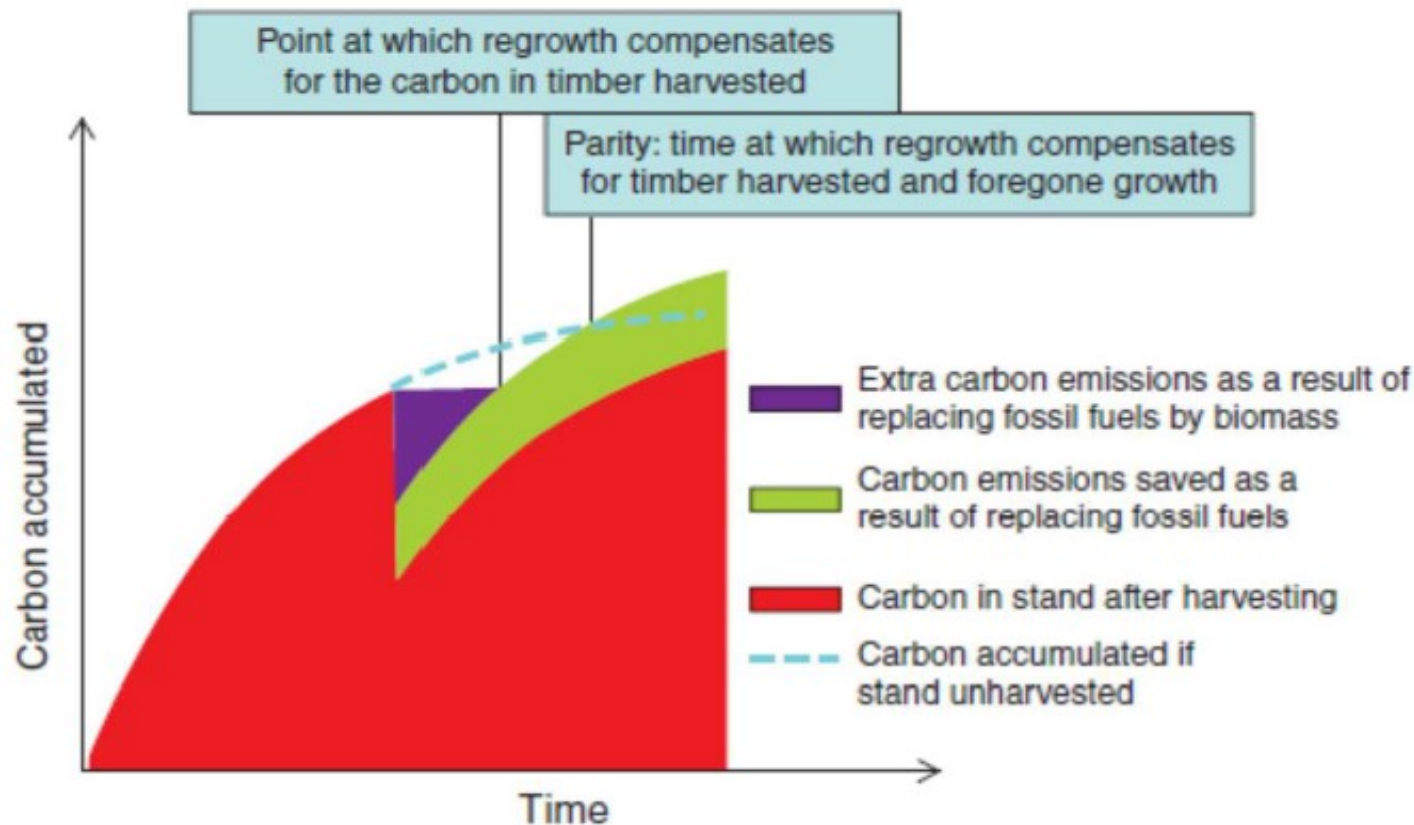


Figure 4.1 Conceptual diagram of carbon debt and parity.  
Source: adapted from Nabuurs et al. (2017). 9

# ポストFIT

- FIT期間終了後にバイオマス発電が継続できるか？
- 安価な燃料へのシフト、電力販売先確保、熱利用

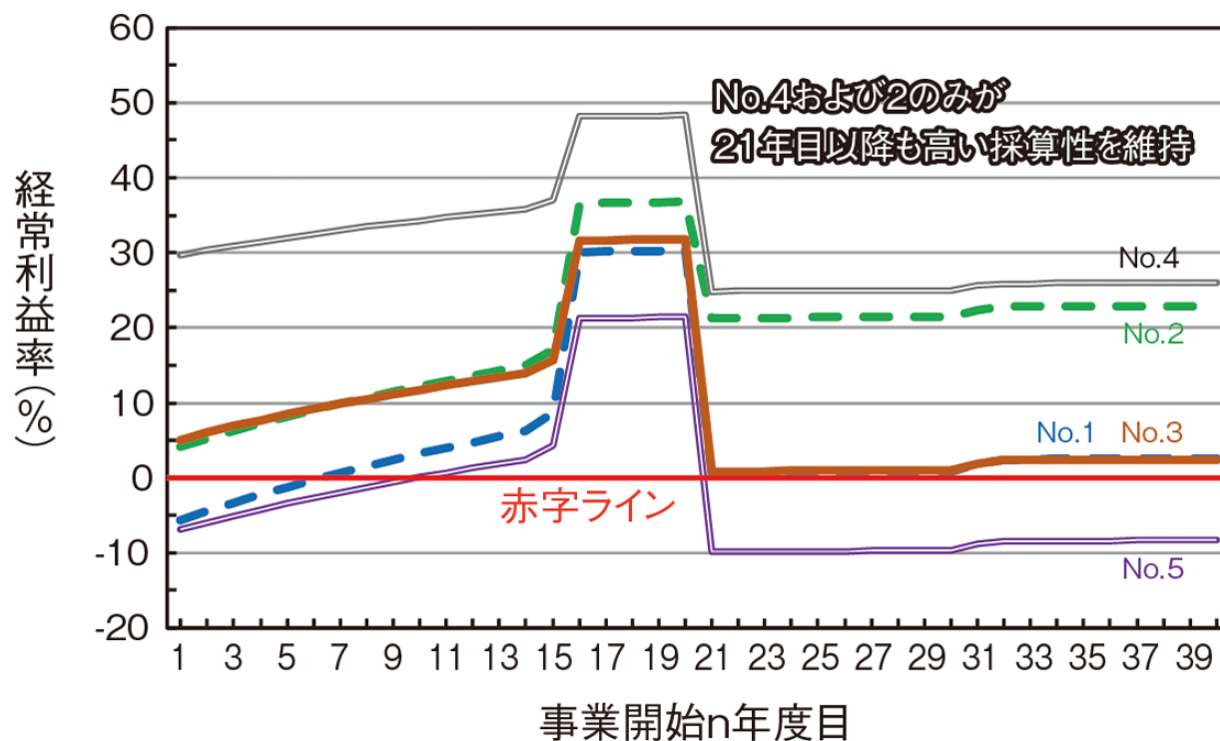
## 事業規模、燃料の設定

| No. | 発電出力 (kW) | 熱出力 (kW) | 燃料の種類  | 年間 (トン) |
|-----|-----------|----------|--------|---------|
| 1   | 1,990     | -        | 間伐材等由来 | ツ       |
| 2   | 1,443     | 3,988    |        |         |
| 3   | 5,700     | -        |        |         |
| 4   | 30,000    | -        | PKS    |         |
| 5   |           |          |        |         |

ツールによる  
推計値

注1) 間伐材等由来の消費量は燃焼時基準、  
注2) 間伐材等由来の購入時の含水率はwet  
注3) 建設工事費の補正率は130%に設定、  
引用) 調達価格等算定委員会：平成28年度調達価格及  
<[http://www.meti.go.jp/committee/shotatsu\\_kakal](http://www.meti.go.jp/committee/shotatsu_kakal)  
調達価格等算定委員会：平成29年度以降の調達価格等  
<<http://www.meti.go.jp/report/whitepaper/data/pc>

## 経常利益率の推移



# 2020年FIT大幅見直しに向けての提案

- 輸入バイオマス: 農作物残渣など持続可能なバイオマスも、現地で利用した方が合理的
- 国産バイオマス: 熱利用、コジェネへのシフト
- 安定・調整電源としての役割
- 未利用木質バイオマス2000kW未満40円/kWhは、このままでは経済的自立が困難
  - 未利用材の枠を外す(農山村再エネ法の枠組み)
  - 熱利用を義務付ける →将来的にはLCA基準等
- 廃棄物発電への混焼が選択肢の一つとなりうるのでは



# バイオマス発電の利用効率別GHG排出量

## <利用効率と発電形態のおおまかな関係>

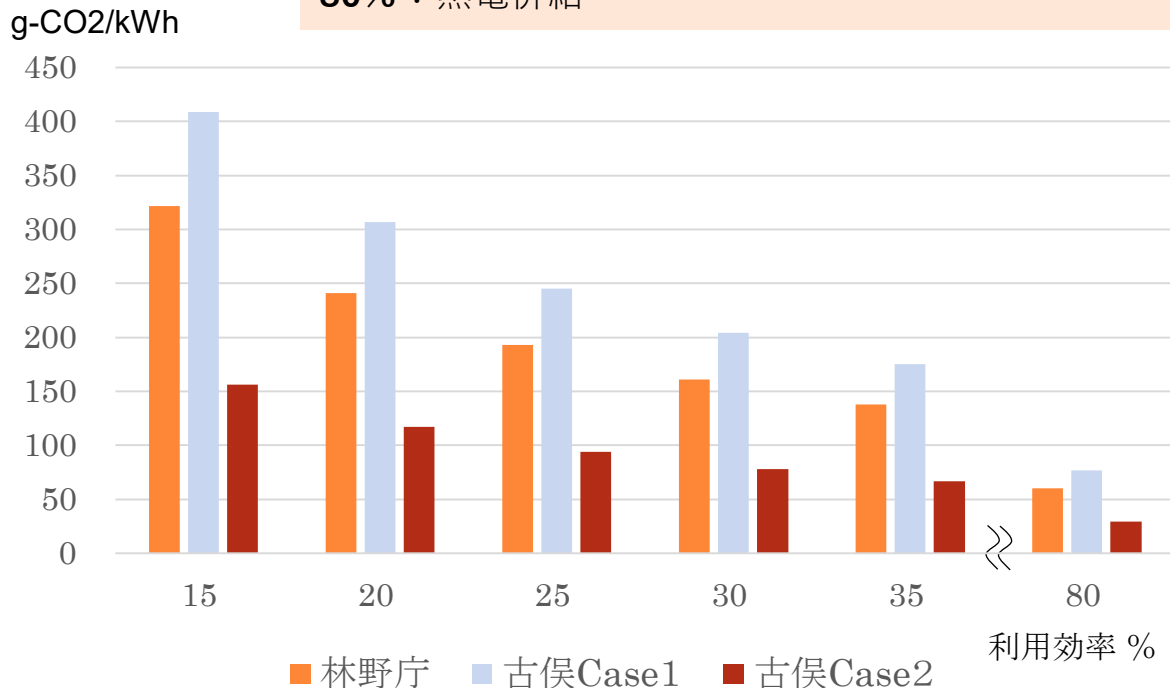
15%：2000kW未満の未利用専燃発電(熱利用なし)

25%：5000kW規模の未利用専燃発電

30~35%：数万kW以上の大規模専燃発電

80%：熱電併給

- 既存の研究から、3つのケースの国産木質チップのGHG排出量を算出
- 利用効率が高いほどGHG排出量は少ない
- ケースによって値が2倍程度異なる



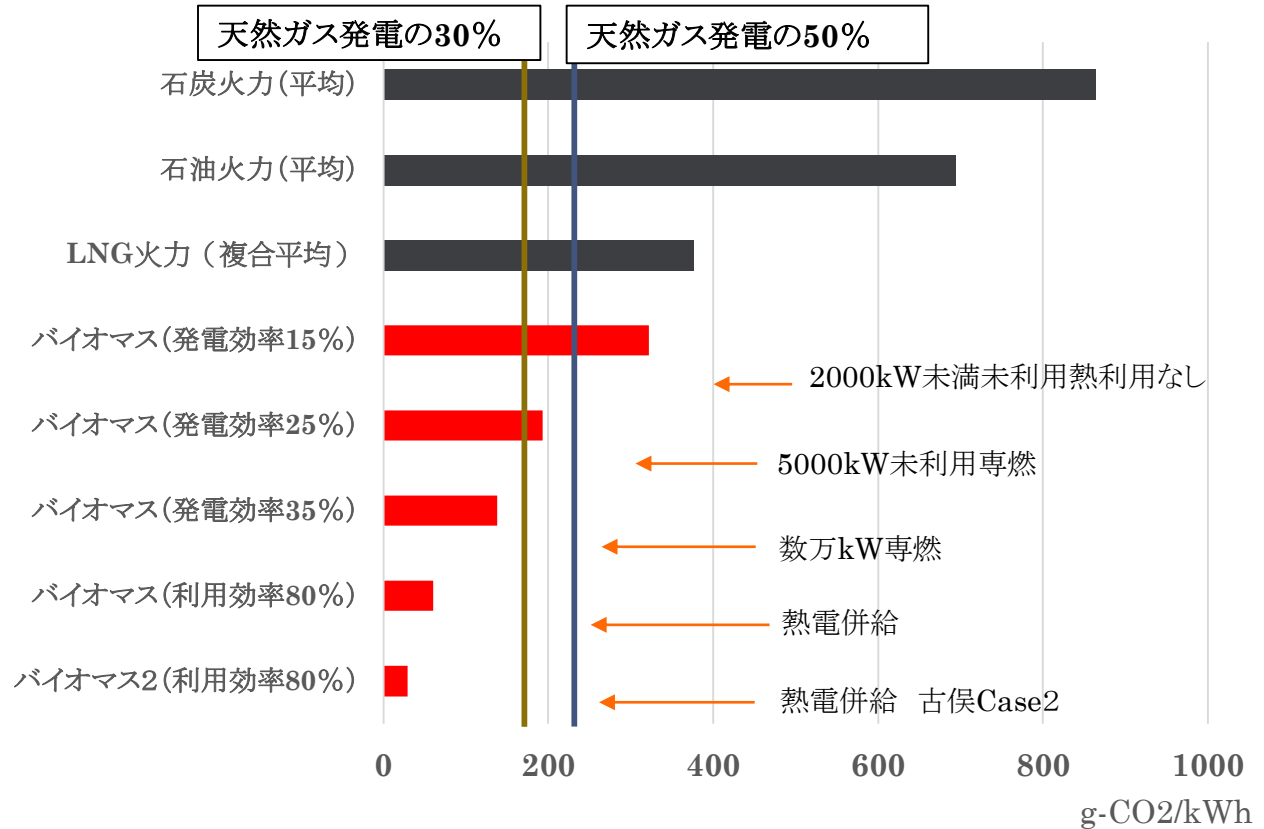
図：バイオマス発電の利用効率別GHG排出

出典：林野庁「木質バイオマスLCA 評価事業報告書」(2012年)、林野庁「木質バイオマスLCA 評価事業報告書」(2012年)

第130回日本森林学会大会 泊みゆき発表資料

# バイオマス発電と天然ガス発電のGHG排出量の比較

●天然ガス発電の50%の閾値と設定するのであれば利用効率25%以下の専燃発電は基準を満たさず、30%であれば、熱電併給以外は基準を満たすことは困難となる



図：バイオマス発電のGHG排出量と天然ガス発電の50%、30%排出量との比較

※バイオマスのGHG排出基準は、化石燃料のGHG排出量の50%、といった値が充てられており、例えば日本の液体バイオ燃料のGHG排出量基準(エネルギー供給構造高度化法)では、従来ガソリンのGHG排出量の50%であったが、2018年に45%に強化された。EU改正再生可能エネルギー指令では、化石燃料による発電の20~30%の閾値を設定している。ここでは、天然ガス発電の50%および30%の値を縦棒で示した  
 出典：第130回日本森林学会大会 泊みゆき発表資料

## 省エネ法の規制と石炭火力への混焼増加

- 効率の低い火力発電への規制 石炭火力発電の新基準  
発電効率42%
- バイオマス混焼により、発電効率を高めることが認められ、  
費用対効果が高いことからバイオマス混焼が進む
- FITと違い、合法性の確認は十分ではない。原産国と燃料  
の種類を報告するのみ
- 安易なバイオマス混焼には歯止めをかける方向  
→少なくともFITに準ずる持続可能性基準の導入を

## バイオマス混焼及び副生物を石炭に混焼する際の実績評価の考え方（案）

- バイオマス混焼の新設設備及び副生物を石炭と混焼する新設設備の設計効率の算出式の見直し（前頁）と、今年度に明確化された発電方式の分類の整理（割合が最も高い燃料（主燃料）に基づく分類）を踏まえて、**バイオマス混焼又は副生物を石炭と混焼する際の実績評価の考え方を整理**する。

新設基準見直し前に新設した  
発電設備（適用除外除く）

バイオマス  
混焼する場合

- **平成28年度以降に新設したバイオマス燃料を混焼する発電設備**（適用除外除く）は、毎年度の定期報告（実績を報告）において、発電専用設備に投入するエネルギー量（分母）からバイオマス燃料を控除した発電効率が新設基準と同程度の発電効率を達成しているかを確認する。
- 比較対象とする新設基準は、実績報告時の混焼割合に基づき分類される発電方式に対応する新設基準とする。
- その際、**混焼率の変動に伴い、実績の発電効率が新設基準と同程度まで達していないと認められるときは、事業者に対して指導等（法第6条）の措置を行う。**

副生物を石炭と  
混焼する場合

- （実績評価を行っていない。）

新設した発電設備  
新設基準見直し後に

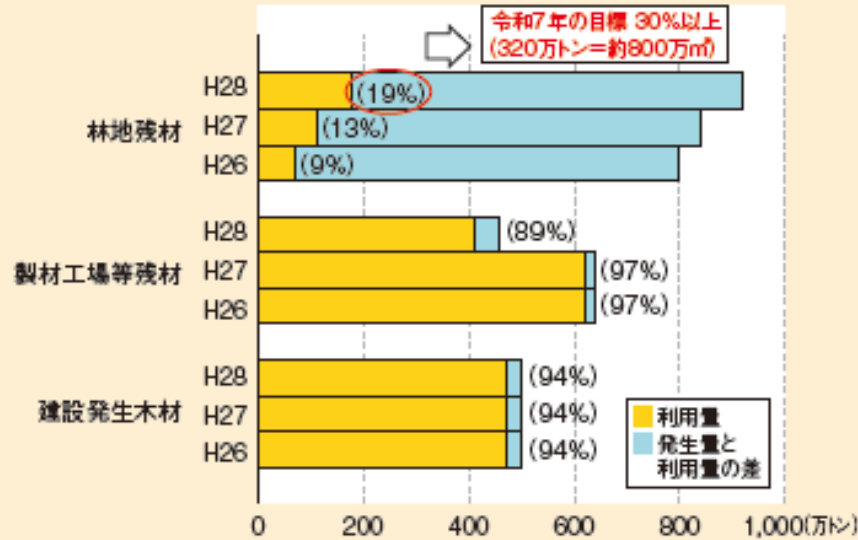
バイオマス混焼及び  
副生物を石炭と  
混焼する場合

- バイオマス混焼の新設設備又は副生物を石炭と混焼する新設設備は、バイオマス燃料又は副生物のエネルギー量を控除しない設計効率が石炭の新設基準(42%)をクリアすることが求められる。
- しかし、**新設時にバイオマス混焼及び副生物を石炭と混焼する混焼率が50%以上であり石油等其他燃料の新設基準(39%)と比較した発電設備については、安定して混焼を使用し続けることで初めて省エネ取組として評価されるものであるという観点から、**毎年度の定期報告（実績を報告）において、バイオマス混焼及び副生物を石炭と混焼する混焼率の減少等を確認する。
- その際、混焼率が50%未満であり、**石炭に分類変更された場合については、石炭の新設基準を満たしていない限り、事業者に対して指導等（法第6条）の措置を行う。**

## 統計資料

- 2017年のバイオマスエネルギーの利用量1,741万原油換算kl 国内供給量の3.3% (2016年度は1,597万kl、3.1%、9%増) 出典:エネルギー白書2019
- 2017年にエネルギーとして利用された木材チップ量  
製材端材由来150万絶乾トン、建設資材廃棄物由来413万トン、間伐材・林地残材由来263万トン 合計873万トン  
木質ペレット38万トン、薪6万トン、木粉(おが粉)41万トン  
出典:林野庁 平成29年木材需給表

## 資料Ⅳ－51 木質バイオマスの発生量と利用量の状況(推計)

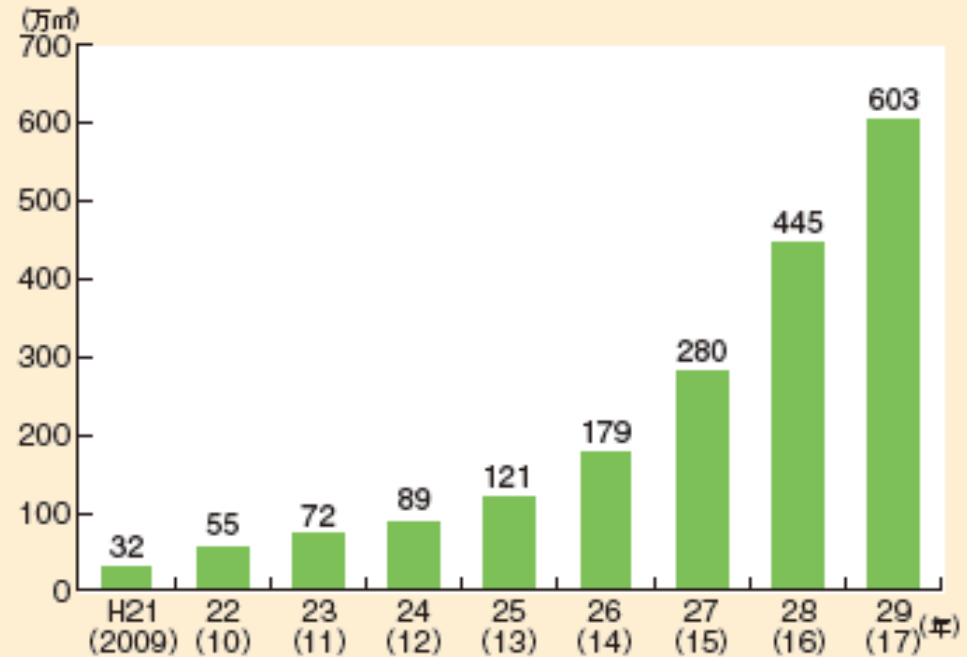


- 注1：年間発生量及び利用率は、各種統計資料等に基づき算出（一部項目に推計値を含む）。
- 2：製材工場等残材、林地残材については乾燥重量。建設発生木材については湿潤重量。
- 3：製材工場等残材の利用量は平成28（2016）年より推計方法を変更。
- 4：林地残材＝立木伐採材積約4,200万m³－素材生産量2,200万m³＝2,000万m³＝800万トン（H26）  
 ※令和7（2025）年の林地残材発生量は1,040万トンの見込み。

資料：バイオマス活用推進基本計画（原案）〔平成28年度第4回バイオマス活用推進専門家会議資料〕等に基づき林野庁作成。

## 資料Ⅳ－52

## 燃料材として利用された間伐材・林地残材等由来の木質バイオマス量の推移



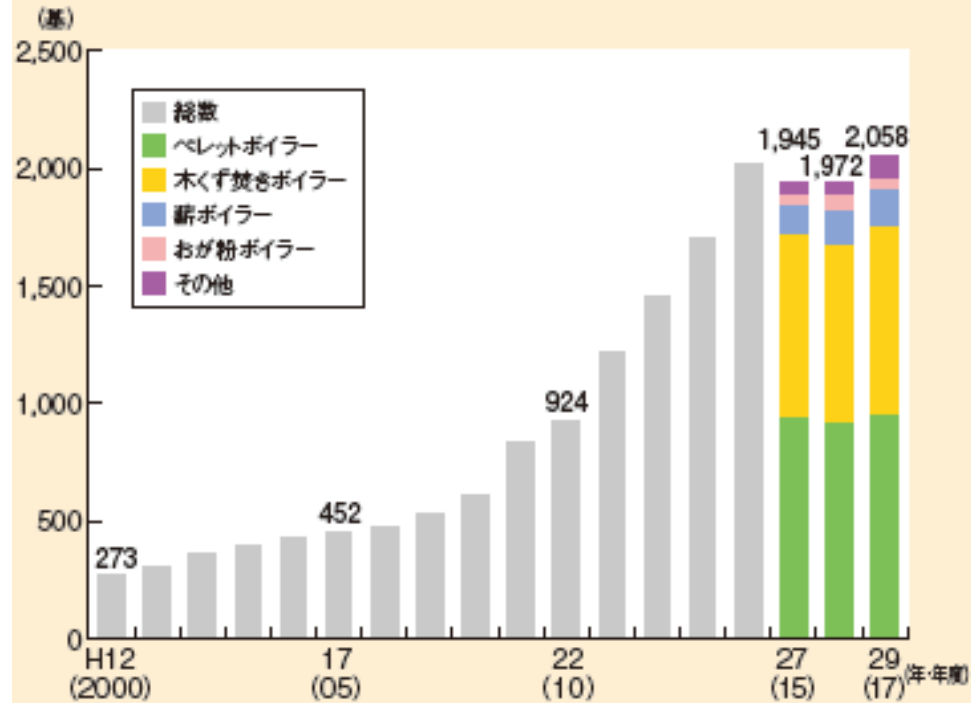
注：国内生産された木炭用材、薪用材、燃料用チップ等用材の合計値。

資料：平成26（2014）年までは、林野庁木材利用課調べ。平成27（2015）年以降は、林野庁「木質バイオマスエネルギー利用動向調査」、「特用林産物生産統計調査」。

出所：いずれも平成30年森林・林業白書

# バイオマスの熱利用

## 資料Ⅳ－54 木質資源利用ボイラー数の推移

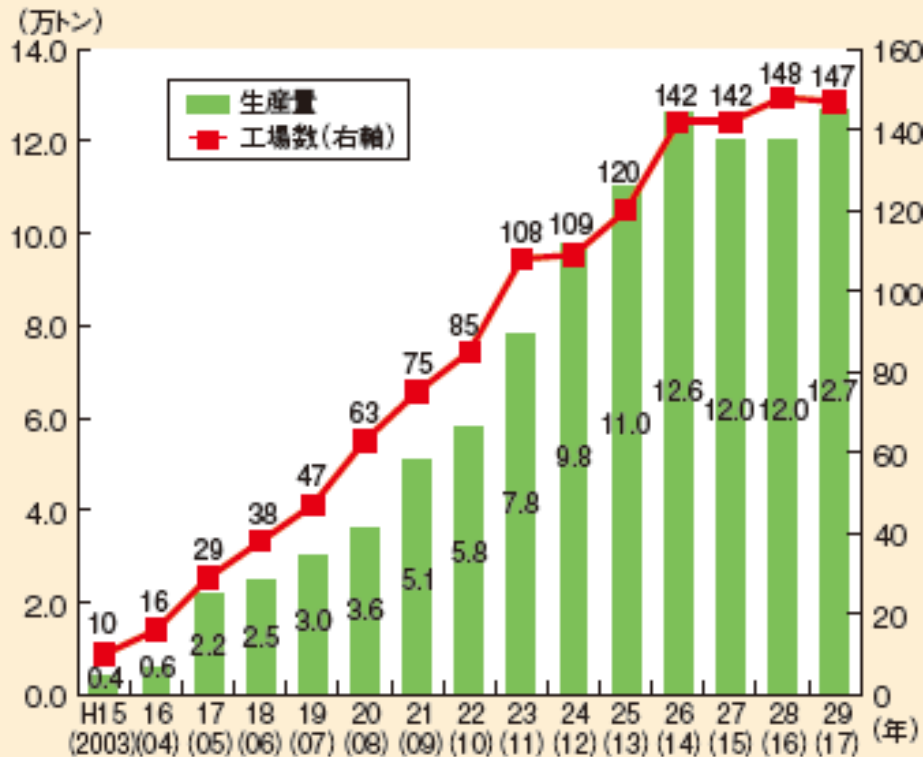


注：平成26(2014)年以前は、各年度末時点の数値。平成27(2015)年以降は、各年末時点の数値。  
 資料：平成26(2014)年度までは、林野庁木材利用課調べ。平成27(2015)年以降は、林野庁「木質バイオマスエネルギー利用動向調査」。

出所：いずれも平成30年森林・林業白書

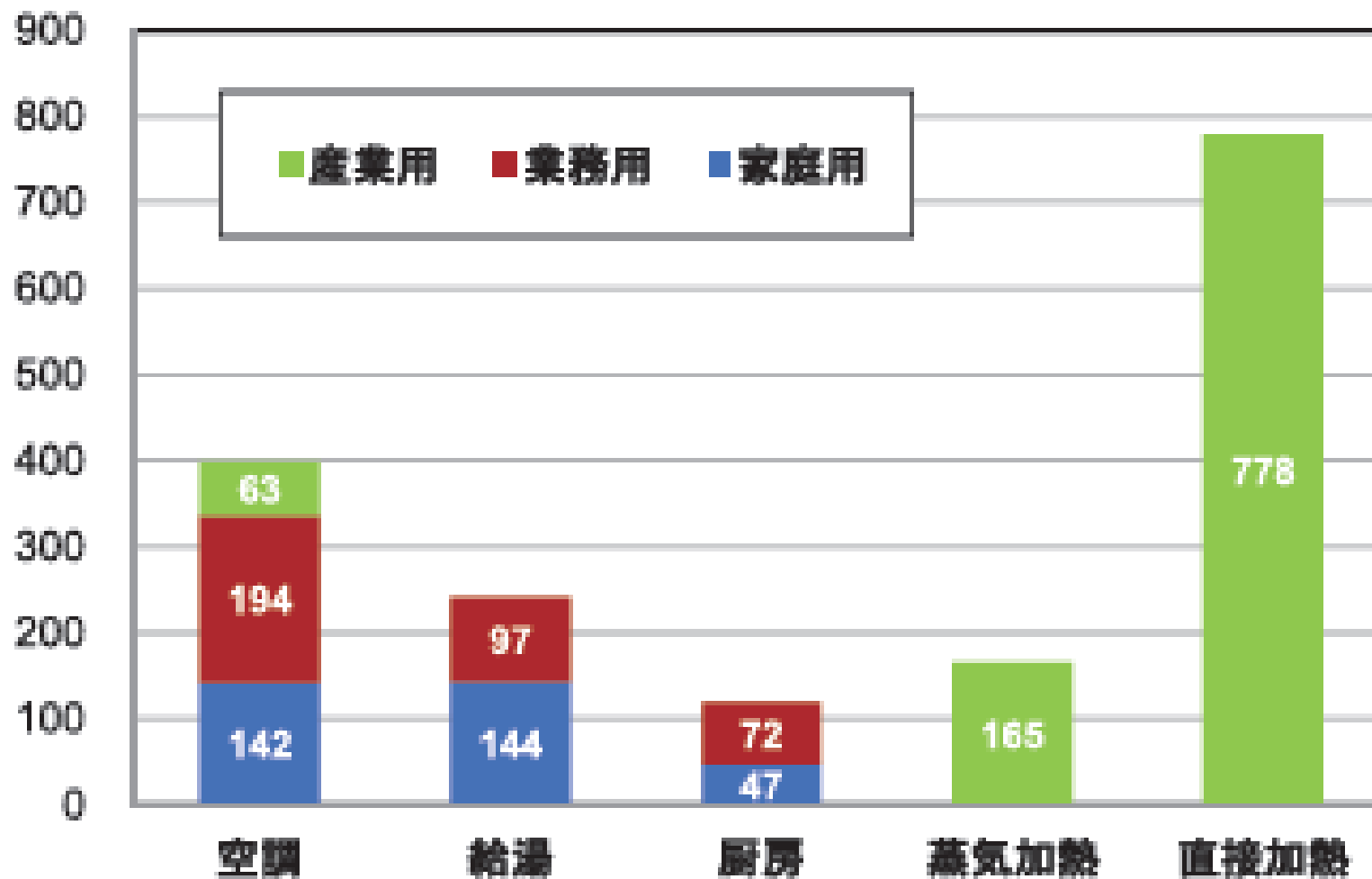
※木質バイオマス熱利用  
は近年伸び悩み

## 資料Ⅳ－53 木質ペレットの生産量の推移



資料：平成21(2009)年までは、林野庁木材利用課調べ。平成22(2010)年以降は、林野庁「特用林産基礎資料」。

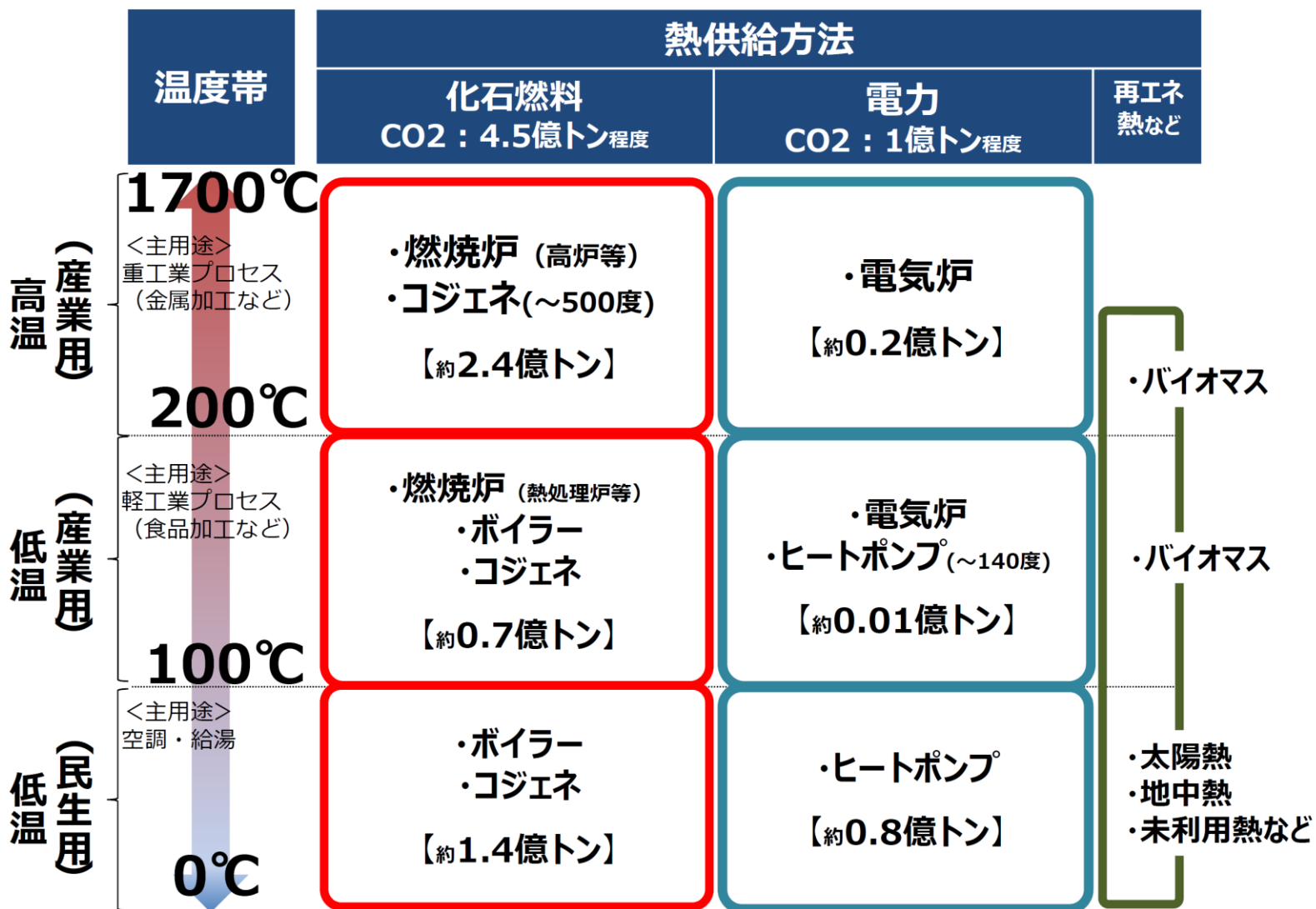
(TWh) 日本の最終エネルギー需要に占める熱需要の用途(2014年度)



出所:木質バイオマスエネルギーデータブック2018



# バイオマスは産業用熱に

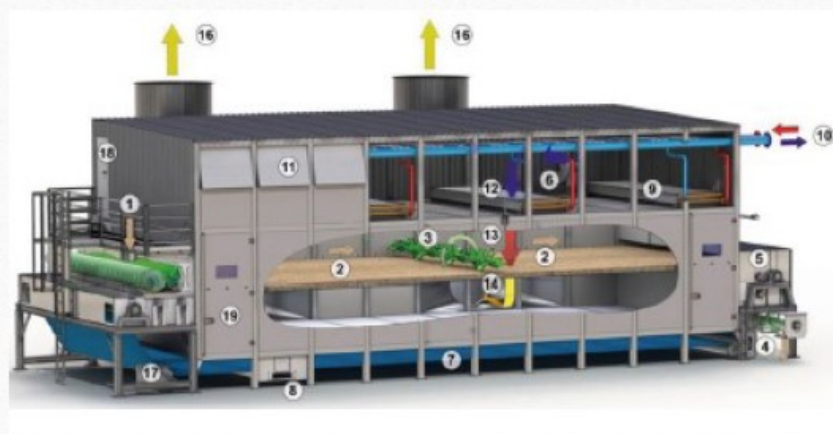


出所: 経済産業省資料

# パーティクルボード工場での熱電併給

## ①PB向け日本発ベルトドライヤーの導入、②熱電併給

### 【ステラ社ベルトドライヤー】



### 【熱電併給】



- ・2018年、千葉県のパティクルボード工場で熱電併給設備を導入
- ・建廃のうち質の良いものはボード原料に、悪いものを燃料に
- ・1500kWのストーカー炉直接燃焼の発電と熱利用
- ・FITは使わず、電力は自家消費
- ・ステラ社のベルトドライヤーで原料チップを乾燥
- ・熱源は80°Cの温水だが、30°Cでも使えなくはない(効率は落ちる)

出典: バイオマス産業社会ネットワーク第182回研究会資料

# 産業用熱利用ハンドブック



## 木質バイオマス熱利用の導入事例集

林野庁の「木質バイオマスエネルギー利用動向調査」によると、木材関連産業以外の製造業への導入件数は140件と少ないものの、製紙業、食品製造業、化学工業、繊維工業、セメント業など多業種にわたって導入事例があります。  
そのなかで、平成30年度林野庁補助事業「産業用等熱利用実態調査」において、多様な業種を網羅すべく現地調査等を行い、導入事例集としてとりまとめました。

| 業種   | 事業所名                 | 所在地              | 導入年            | ボイラー容量               | ボイラー種別 | 主な製品            | ページ |
|------|----------------------|------------------|----------------|----------------------|--------|-----------------|-----|
| 食品   | 1 丹村屋 本社工場           | 兵庫県赤松市           | 2015年          | 2.5t/h<br>(湯沸き用ボイラー) | 貫流     | 肉まん、あんまん        | 17  |
|      | 2 サーフビレッジ 山梨工場       | 山梨県山梨市           | 2007年<br>2010年 | 3t/h                 | 煙管     | ミネラルウォーター       | 19  |
|      | 3 太子食品工業 十和工場        | 兵庫県十和町           | 2009年          | 4t/h                 | 煙管     | 豆腐、油揚げ          | 21  |
|      | 4 カルビーボット 帯広工場       | 北海道帯広市           | 2011年          | 6t/h                 | 水管     | じゃがいもの菓子        | 23  |
| 製紙   | 5 白根 浜新工場竹藪          | 兵庫県洲本市           | 2011年          | 1t/h                 | 貫流     | 紙               | 25  |
|      | 6 富士製紙 本社工場          | 静岡県静岡市           | 2007年<br>2011年 | 5.8t/h               | 炉内煙管   | 紙類              | 27  |
|      | 7 大王製紙 可児工場<br>川辺製紙部 | 岐阜県可児市<br>岐阜県川辺町 | 2004年<br>2009年 | 117.5t/h<br>16.5t/h  | 水管     | 原紙類、各種用紙、特殊紙    | 29  |
| 化学   | 8 DHC 北陸工場           | 石川県白山市           | 2018年          | 2.5t/h               | 水管     | 合成樹脂            | 31  |
|      | 9 ニプロファーマ 大塚工場       | 静岡県大塚市           | 2014年          | 11t/h<br>(湯沸き用ボイラー)  | 貫流     | 注射剤             | 33  |
| 繊維   | 10 セーレン 勝山工場         | 福井県勝山市           | 2016年          | 10t/h                | 煙管     | 衣料品             | 35  |
| グリーン | 11 マルセン クリーニング       | 北海道釧路市           | 2007年          | 6t/h                 | 煙管     | リネン、クリーニング品     | 37  |
| 機械   | 12 リコー 国海事業開発センター    | 静岡県沼津市           | 2016年          | 700kW<br>(湯沸)        | 煙管     | 複写機等のリユース・リサイクル | 39  |
|      | 13 コマツ 栗原工場          | 石川県小坂町           | 2015年          | 3,200kW              | (不明)   | 建設機械            | 41  |
| セメント | 14 住友大塚セメント 新木工場     | 栃木県足野市           | 2005年          | —<br>(湯沸用)           | —      | 各種セメント          | 43  |

注) 事業所の1～11、14については、平成30年度林野庁補助事業「産業用等熱利用実態調査」において現地調査を行った結果をもとに作成し、12～13については、事業者のご提供を頂き、主として公表資料をもとに作成しました。  
\* ボイラー種別による特長については、8ページに記載しています。  
なお、以下、事例集において、「バイオマスボイラー」は、木質バイオマスによるボイラーのことを言います。

木質バイオマス産業用等熱利用導入ガイドブック  
日本木質バイオマスエネルギー協会2019年発行  
<http://u0u1.net/qw50> よりダウンロード可能

# 今後の方向性

- 温暖化対策効果が低く、エネルギー自給にならず地域経済への恩恵が低い輸入バイオマスは拡大すべきではないのでは
- 太陽光・風力発電の価格低下(3円～8円/kWh)が著しい一方、バイオマス発電の価格低下には限界
- 国産バイオマスは、カスケード利用の原則のもと、熱電併給、調整電源、廃棄物発電への混焼
- 熱利用においても、高い温度帯を需要に合わせて供給できるバイオマスの特徴を生かした産業用などへの誘導
- エネルギー・サービス会社、熱供給会社の育成が重要
- 輸送用燃料:メタンガス、廃棄物由来の液体バイオ燃料

# 引用・参考資料

- 経済産業省バイオマス持続可能性ワーキンググループ

[https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene\\_shinene/shin\\_energy/biomass\\_sus\\_wg/index.html](https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/shin_energy/biomass_sus_wg/index.html)

- バイオマス燃料の安定調達・持続可能性等に係る調査報告書 2019年2月

- 木質バイオマス産業用等熱利用導入ガイドブック <http://u0u1.net/qw50>

- 平成31年度以降の調達価格等に関する意見

[http://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/20190109\\_report.html](http://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/20190109_report.html)

- 熊崎実・速水亨・石崎涼子[編著]『森林未来会議』築地書館 2019年6月

- バイオマス白書2018 <http://www.npobin.net/hakusho/2018/>

- 日本木質バイオマスエネルギー協会編『地域で始める木質バイオマス熱利用』日刊工業

- バイオマス産業社会ネットワーク 過去の研究会

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