



2017-2018年の バイオマス利用の動向

バイオマス産業社会ネットワーク第175回研究会
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

2018.6.16

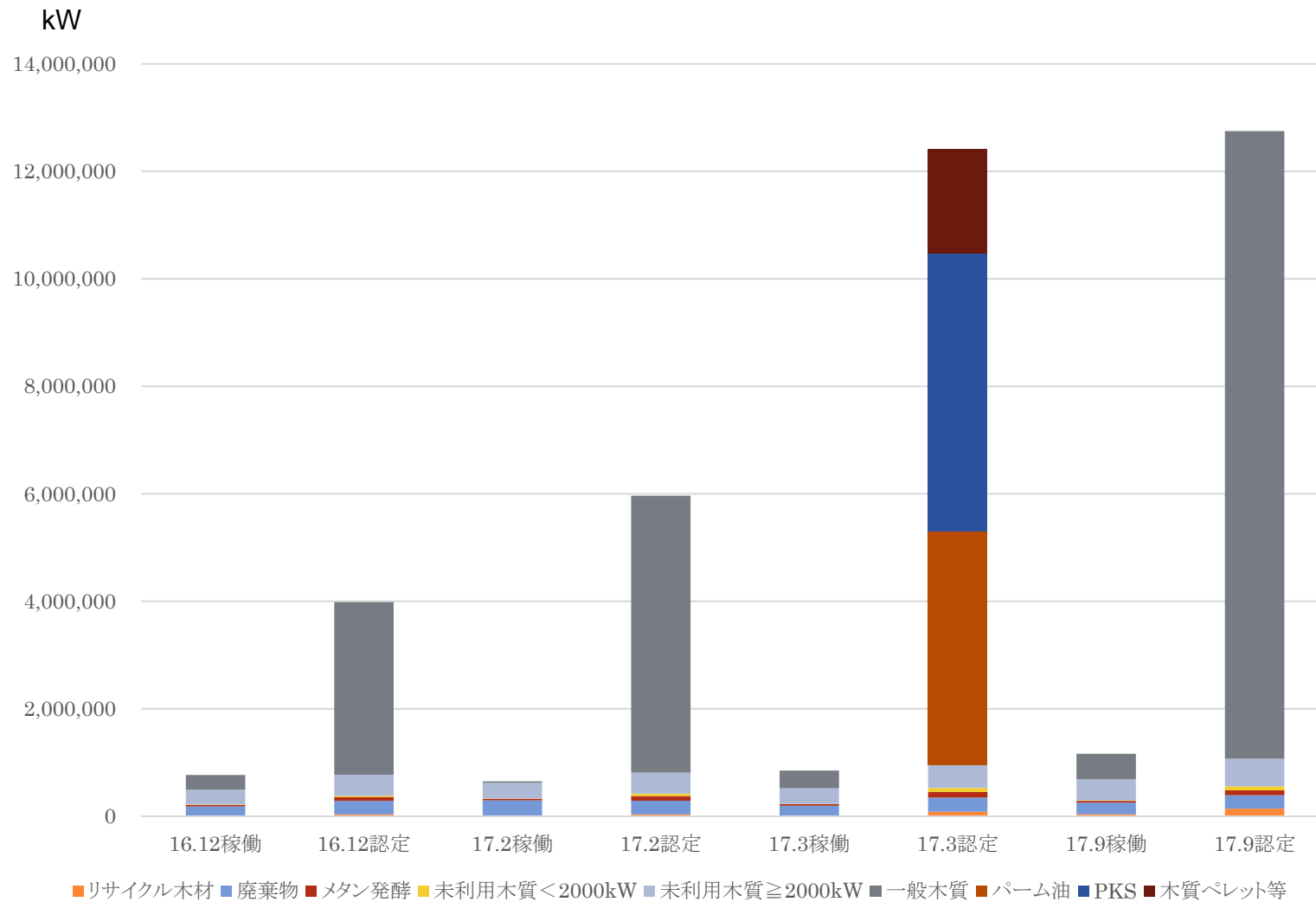
再生可能エネルギー電力固定価格買取制度 (FIT) におけるバイオマス発電稼働・認定状況 (新規。2017年9月末時点)

	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	110	15	38	25	4	73	265
認定件数	229	61	54	348	10	90	792
稼働容量 kW	33,675	11,186	390,214	475,258	39,732	213,916	1,163,981
認定容量 kW	91,701	73,265	513,448	11,678,456	143,682	248,045	12,748,597

経産省資料より作成

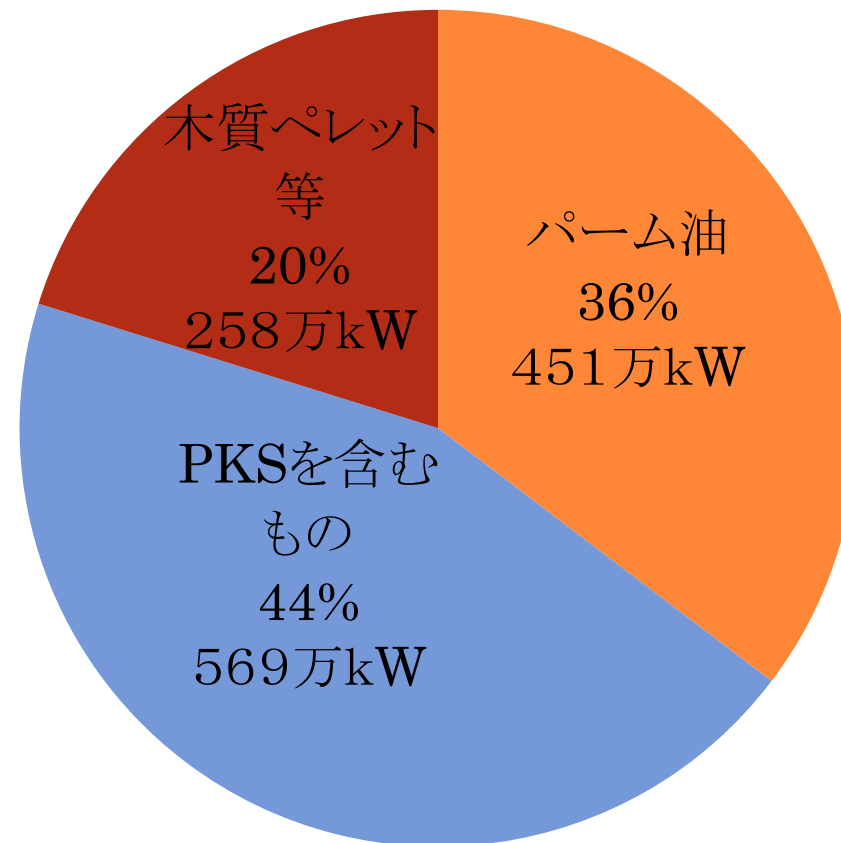
FITバイオマス発電の稼働・認定状況

出所:資源エネルギー庁WEBサイトより著者作成



認定された一般木質バイオマス発電の燃料内訳 (合計出力。2017年9月末現在)

経産省資料よりバイオマス産業社会ネットワーク作成



第31回調達価格等算定委員会 ヒアリング バイオマス発電協会

- パーム油発電等の振興のため、2016年11月に設立
- 世界のパーム油生産量 5,846万トン(2013年)のうち、3割(1,754万トン)がステアリン。そのうちの2~3割(351~526万トン)が入手可能?
- 459万kWのパーム油発電で必要になる燃料は約900万トン(最大でも認定の半分程度しか燃料調達ができない)

(1) 液体バイオ燃料発電のメリット

- 天候・気象に左右されない、安定した発電量を確保
 - ・ 24時間稼働（メンテナンス停止時を除く）
- コンパクトな立地、規模
 - ・ 2MW規模（500坪）、20MW規模（3000坪）、50MW規模（6000坪）
- 低い初期投資
- 焼却灰が発生しない（処分費用不要）

	液体バイオ燃料	太陽光	木質バイオマス	風力	地熱	小水力
安定発電	◎	△	◎	×	○	△
メンテナンス	○	○	△	○	△	△
※建設費用	21万円/kW	29.5万円/kW	41万円/kW	47万円/kW	123万円/kW	132万円/kW
運営	○	◎	○	◎	△	○
立地	◎	△	○	△	×	△
※燃料費	20.6円/kWh	—	20.7円/kWh	—	—	—

※液体バイオ燃料以外の建設費用は資源エネルギー庁「調達価格算定委員会」の資料より引用
 ※燃料費：液体バイオは80,000円/t、木質バイオは12,000円/tで算出

項目	木質	パーム
発電容量	50,000kW	50,000kW
1日当たりの発電時間	24時間	24時間
年間発電日数	330日	330日
所内電力利用率	12.0%	3.5%
年間発電量	348,480,000kWh	382,140,000kWh

項目	木質	パーム
年間燃料使用量	600,000t	98,624,460ℓ
価格	12,000円/t	80円/ℓ
年間燃料費	7,200,000,000円	7,889,956,800円
発電量当たりの燃料費	20.7円/kWh	20.6円/kWh

化石燃料ディーゼルとパーム油バイオディーゼルの温室効果ガス排出の比較

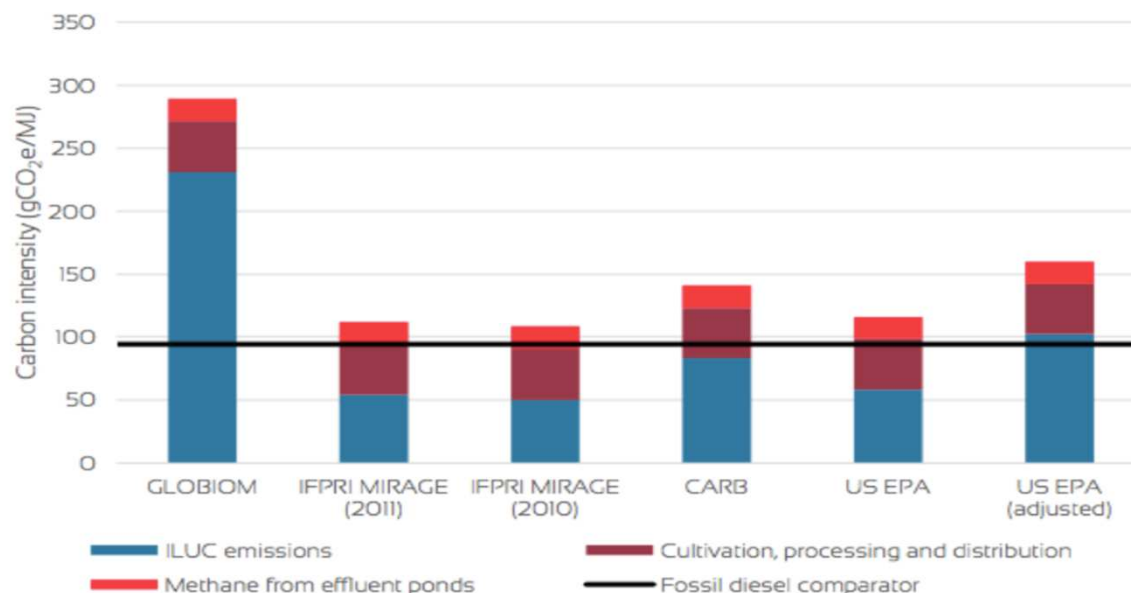


Figure 1. Lifecycle carbon intensity of palm oil biodiesel compared to fossil diesel

Note: Direct emissions from RED II proposal Annex V [1], ILUC estimates as labelled and detailed in the main text below.

Rainforest Foundation Norway, For peat's sake Understanding the climate implications of palm oil biodiesel consumption, May 2017

- ・2017年5月、レインフォレスト・ファウンデーション・ノルウェーが間接的土地利用変化を考慮するとパーム油は化石燃料の何倍も悪いとレポートで指摘
- ・2017年6月、ノルウェーはパーム油を原料にしたバイオ燃料の公共調達を禁止

持続可能なバイオマス利用に向けての活動

- 1) 2017/10/11 バイオマス産業社会ネットワーク拡大研究会2017「持続可能なバイオマス発電燃料の調達と持続可能性基準導入に向けて」
- 2) 11/6「FITバイオマス発電についての提言」を公表
- 3) 12/7シンポジウム「パーム油発電の環境・社会影響を考える－ESG投資の観点から－」
- 4) 2018/1/24 バイオマス産業社会ネットワーク第171回研究会「RSPO(持続可能なパームオイルのための円卓会議)等の認証パーム油の調達に関わる課題」

再生可能エネルギー固定価格買取制度(FIT)バイオマス発電に関する提言 2017.11.5

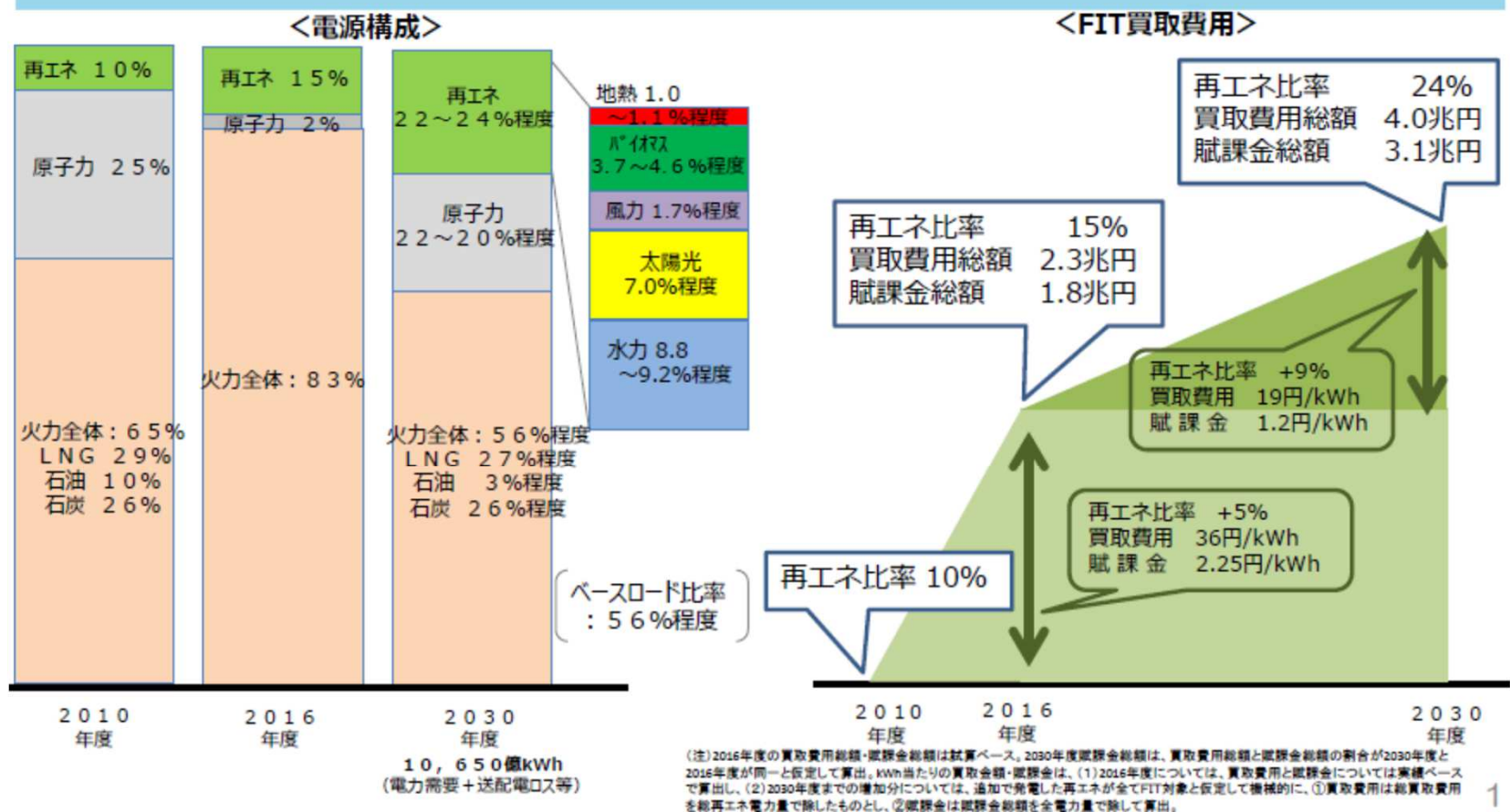
1. 発電規模による上限を課す
2. 段階的にコジェネレーション(熱電併給)に誘導する
3. 持続可能性基準を導入する
4. パーム油はFITの認定対象から外す
5. PKSの調達価格を見直す
6. 石炭混焼は、FITと別枠での支援を検討する
7. バイオマス発電燃料の持続可能な利用に関し、継続的に調査および検討を行う

提言団体:NPO法人バイオマス産業社会ネットワーク

賛同団体・個人:一般財団法人地球・人間環境フォーラム、国際環境NGO FoE Japan、熱帯林行動ネットワークJATAN、認定NPO法人環境エネルギー政策研究所、一般社団法人持続可能な森林フォーラム、株式会社abovo、中村建設株式会社、ウータン・森と生活を考える会、株式会社バイオマス利活用技術舎

エネルギーミックスと国民負担の現状と展望

- 2012年7月の固定価格買取制度開始後、10%→15%に拡大。
- 10%→15% (+5%) に約2兆円の賦課金。今後15%→24% (+9%) を約1兆円で実現。



2018年度以降のFITにおけるバイオマスの主な変更点

1. 急増する一般木材等バイオマスの取扱（2018年度から入札制に移行）

- 一般木材等バイオマス（個体：国内外の木質チップ・木質ペレット、輸入のPKS等）
 - ・対象：1万kW以上（バイオマス比率考慮前）
 - ・入札量：180MW
- バイオマス液体燃料（液体：パーム油に限定。パーム油以外を対象にするかは調達価格等算定委員会において議論し決定。）
 - ・対象：全規模
 - ・入札量：20MW

2. 燃料の安定調達の確保に関する今後の対応

- ・既認定案件においても、施行日より1年間の経過措置（猶予）期間を経て適用。

	木質バイオマス		農産物の収穫に伴って生じるバイオマス	
	国内材	輸入材	固体 (PKSなど)	液体 (パーム油など)
安定調達 (量)	○ 加工事業者との安定調達契約書 事業者へのヒアリング	(今年度から) 国内商社等との安定調達契約書等だけではなく、 現地燃料調達者等との安定調達契約書等を確認		
持続可能性 (合法性)	○ 森林法	○ 森林認証とCoC 認証 (FSC認証など)	—	(今年度から) RSPOなどの第三者認証を求め

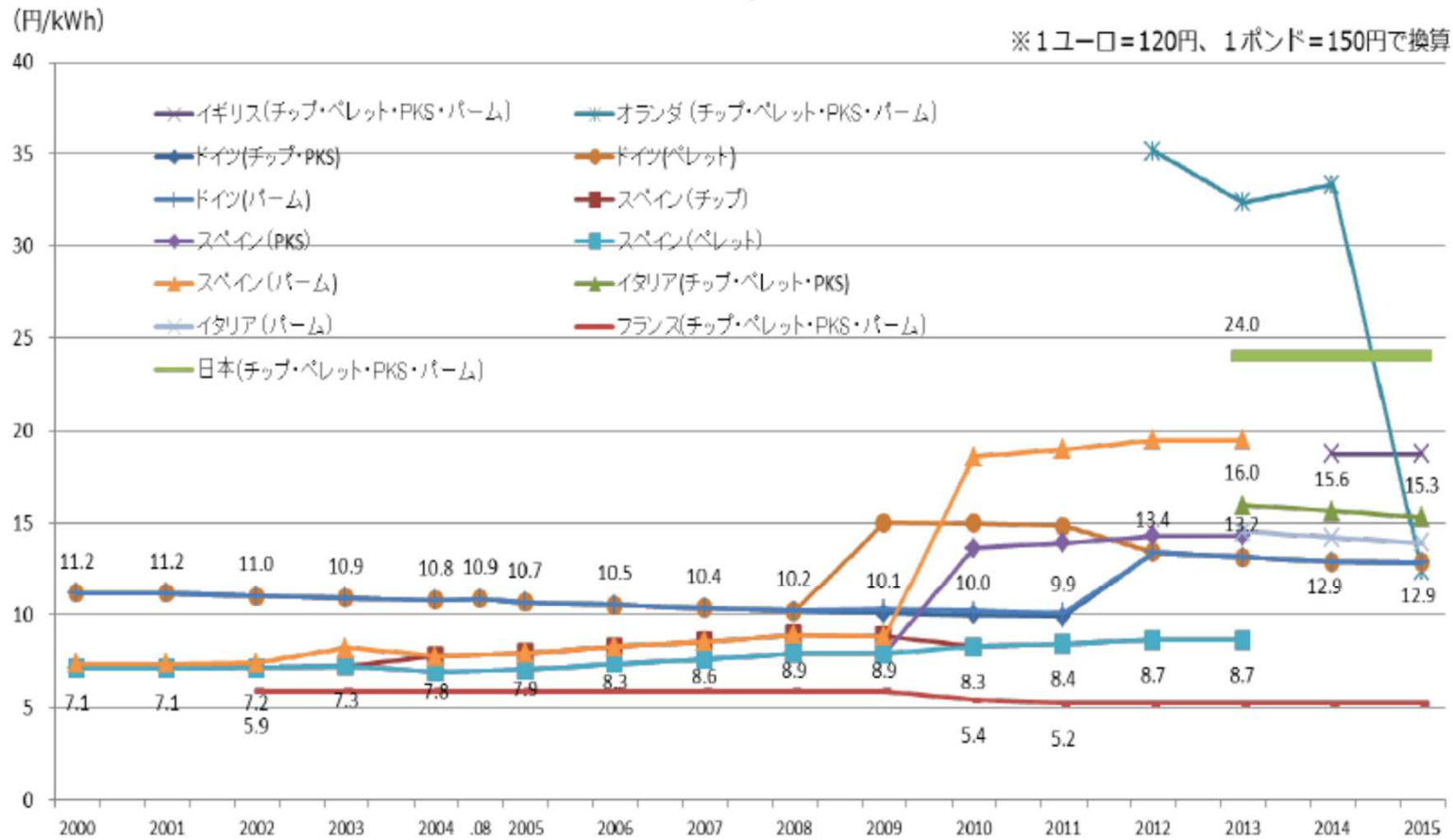
- ・バイオマス液体燃料の第三者認証については、より実効的に燃料の持続可能性を確認する観点から、認証燃料が非認証燃料と完全に分離されたかたちで輸送等されたことを証明するサプライチェーン認証まで求める。

3. 未稼働案件の防止に関する今後の対応

- ・既認定案件
= 設備発注期限 2年
(ただし、環境アセスメント等の合理的な期間を除く。)
- ・新規認定案件
= 運転開始期限 4年
(環境アセスメント等がある場合も含む)

(参考) バイオマス発電の買取価格の国際比較

【一般木材等バイオマス発電 (5,000kW) の買取価格の推移】



注) イギリス・オランダについては、熱電併給を要件としている点に留意。

出典：平成28年度国際エネルギー使用合理化等対策事業
(海外における再生可能エネルギー政策等動向調査)等

(参考) 2018年度以降の調達価格について

	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2030年 価格目標	
事業用太陽光 (10kW以上)	40円	36円	32円	29円 27円 ※1	24円	入札制移行 (2,000kW以上)				7円	
				※1 7/1~(利益配当期間終了後)		21円 (10kW以上2,000kW未満)	18円 (10kW以上2,000kW未満)				
住宅用太陽光 (10kW未満)	42円	38円	37円	33円 35円 ※2	31円 33円 ※2	28円 30円 ※2	26円 28円 ※2	24円 26円 ※2		市場価格 (2020年以降の目標)	
				※2 出力制御対応機器設置義務あり							
風力	22円(20kW以上)				※4		21円 (20kW以上)			8~9円	
	55円(20kW未満)				※3			20円	19円		18円
	36円(洋上風力)							36円(着床式)	※5		8~9円
								36円(浮体式)	36円(浮体式)		
地熱	26円(1500kW以上)							※4	26円	FIT制度 からの 中長期的な 自立化を 目指す	
	40円(1500kW未満)							※4	40円		
水力	24円(1000kW以上3000kW未満)				※4		24円 20円(5000kW以上3000kW未満)		20円	FIT制度 からの 中長期的な 自立化を 目指す	
							27円(1000kW以上5000kW未満)	※4	27円		
	29円(200kW以上1000kW未満)							※4	29円		
	34円(200kW未満)							※4	34円		
バイオマス	39円(メタン発酵ガス)								39円	FIT制度 からの 中長期的な 自立化を 目指す	
	32円(間伐材等由来の木質バイオマス)						40円(2000kW未満)		40円		
							32円(2000kW以上)		32円		
	24円(一般木材等バイオマス)						24円 (20,000kW以上)	21円 (20,000kW以上)	入札制移行 (10,000kW以上)		24円 (10,000kW未満)
	24円(バイオマス液体燃料)						24円 (20,000kW以上)	21円 (20,000kW以上)	入札制移行		
							24円 (20,000kW未満)				
	13円(建設資材廃棄物)								13円		
	17円(一般廃棄物・その他のバイオマス)								17円		

※3 小型風力は、既に開発中の案件に限って経過措置を設ける。 ※4 風力・地熱・水力のワンプレースについては、別途、新規認定より低い買取価格を適用。

※5 一般海域利用ルール適用案件は、ルール開始に合わせて入札制移行。

事業計画策定ガイドライン（バイオマス発電）の改定（2018.4）

- ・ 輸入バイオマスでは当該計画が既存用途へ与える影響を最小限にするよう努めること
- ・ 加工・流通を行う取扱者において、持続可能性（合法性）が証明された木材・木材製品を用いることを証明する書類の交付を受けること
- ・ 国内調達事業者だけではなく現地調達事業者等との（直接又は商社等を通じた間接の）燃料安定調達協定等を確保すること。これについては、2018年3月末以前に認定を取得した案件については2019年3月末までに行うこと



農産物の収穫にともなって生じるバイオマス

- パーム油等バイオマス液体燃料は、持続可能なパーム油のための円卓会議（RSPO）のIP,SGなど非認証油と分別管理され、労働の評価などの合法性が証明されていること
- 食用に供されないことの証明ができるよう考慮すること
- PKS、パームトランクについては、原産国の搾油工場等までさかのぼって燃料安定調達協定等が確認できること
- パーム油、PKS、パームトランク以外の農産物の収穫に伴って生じるバイオマスは、あらかじめ経済産業省に相談すること

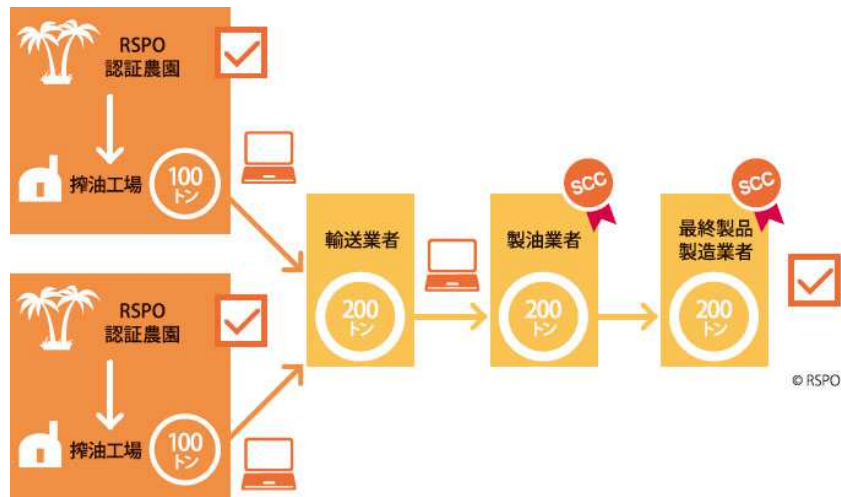


RSPO パーム油の4つのサプライチェーンモデル

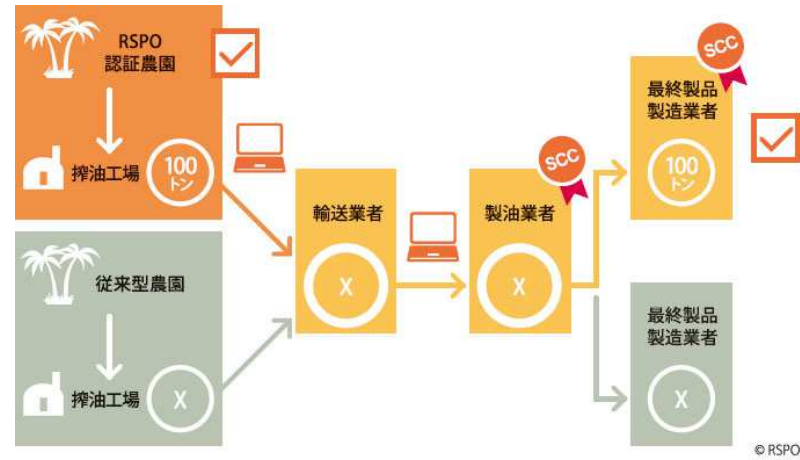
1) アイデンティティプリザーブド (IP)



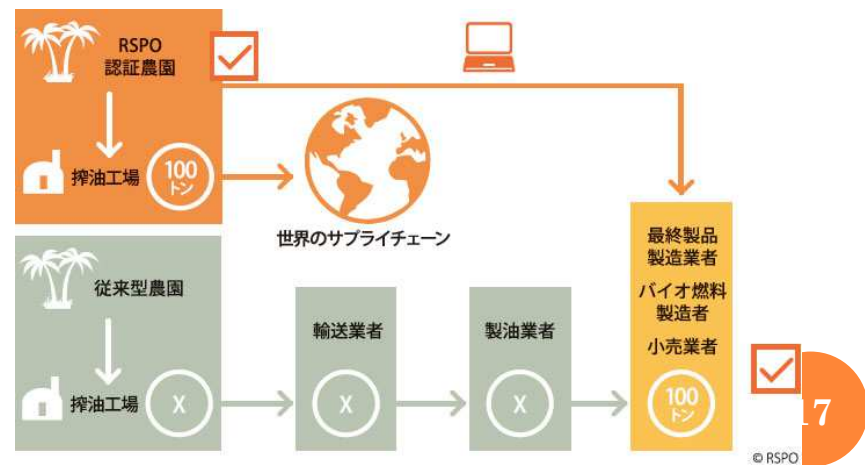
2) セグレーション (SG)



3) マスバランス (MB)



4) ブックアンドクレーム (B&C)



FITにおける木質バイオマス

- 持続可能性（合法性）が証明された木材・木材製品、具体的には森林認証制度やCoC認証制度が必要
- 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（林野庁）

1) 各区分における具体的な証明書

< 輸入材（一般バイオマス） >

「木材・木材製品の合法性、持続可能性の証明のためのガイドライン」に基づく合法性の証明

木材・木材製品の合法性、持続可能性の証明方法

- ① 森林認証制度及びCoC認証制度を活用した証明方法
- ② 森林・林業・木材産業関係団体の認定を得て事業者が行う証明方法
- ③ 個別企業等の独自の取組による証明方法

2) (Q&A 4-3) クレジット方式は認めない

3) (Q & A 5-19) 端材の場合、伐採段階からの証明が可能なら、一般木質（なければ建廃扱い）

4) 端材と建廃など伐採段階からの由来が不明な材が混ざったペレットの場合、すべて建廃扱い

日本のトレーサビリティの特徴

- 製材端材も伐採段階からのトレーサビリティを求める
- クレジットや(由来不明のものとの) マスバランスを認めない
- 由来不明のものとの混合した場合は、全量が由来不明とされる

罰則

- 事業計画策定ガイドラインの違反：改善命令や認定取り消しを行うことが可能。努力義務を怠っている場合も、指導・助言の対象となる可能性がある【p 1～2】
- 木質バイオマスガイドライン：証明書が偽造された場合、刑法、不正競争防止法に基づく刑事責任や民法等に基づく民事責任が発生する可能性がある【Q&A問7-1】

トレーサビリティチェックの方法(例)

- 認証制度を適用(その場合、当該燃料が認証の対象であることは確認する必要がある)
- 英国、オランダでは発電事業者が監査会社にレポート作
- 成を依頼、レポートを管轄官庁に提出
- 抜き打ちチェック資源エネルギー庁が、監査会社などト
- レーサビリティを確認する能力のあるところに委託し、実
- 施

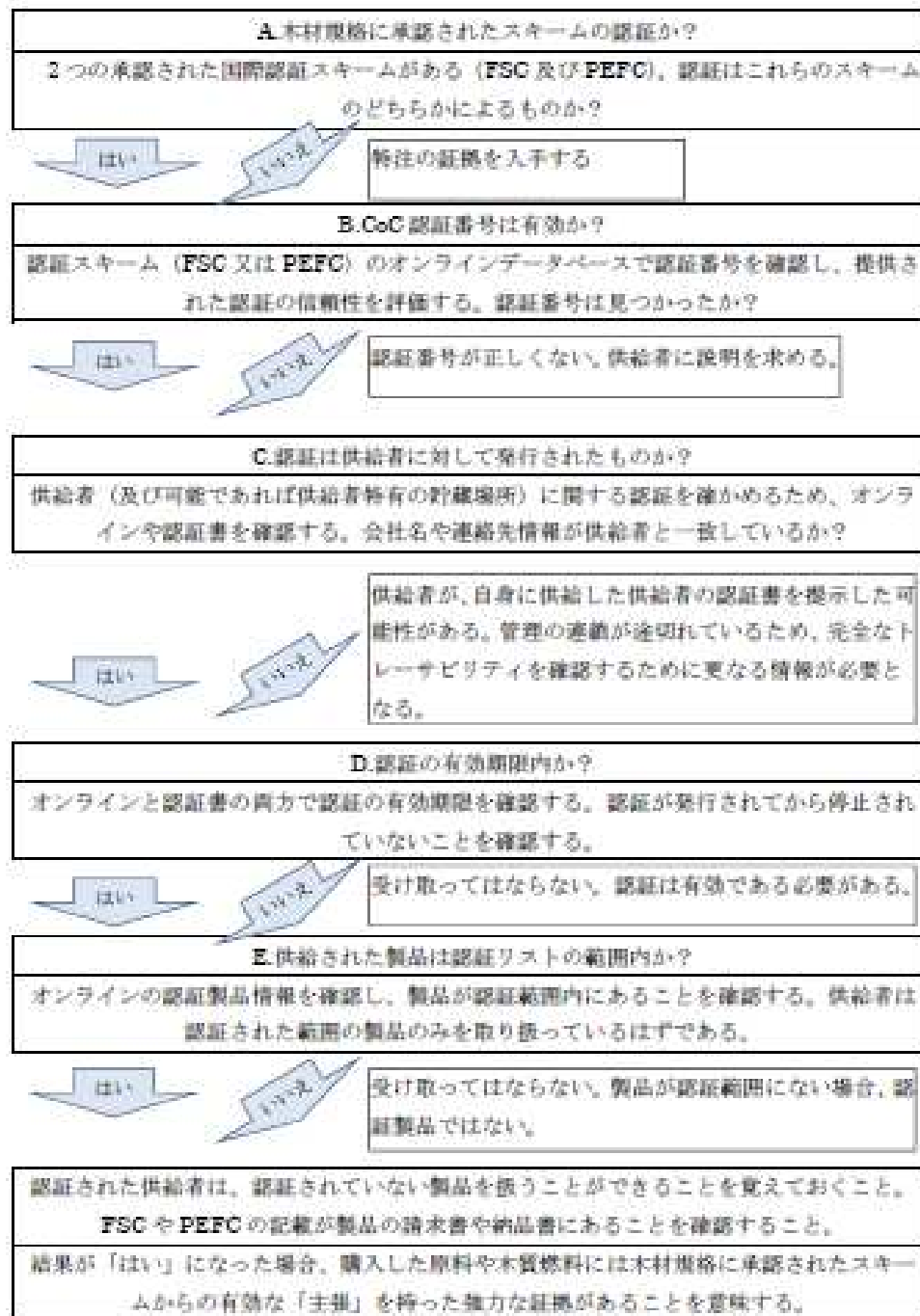
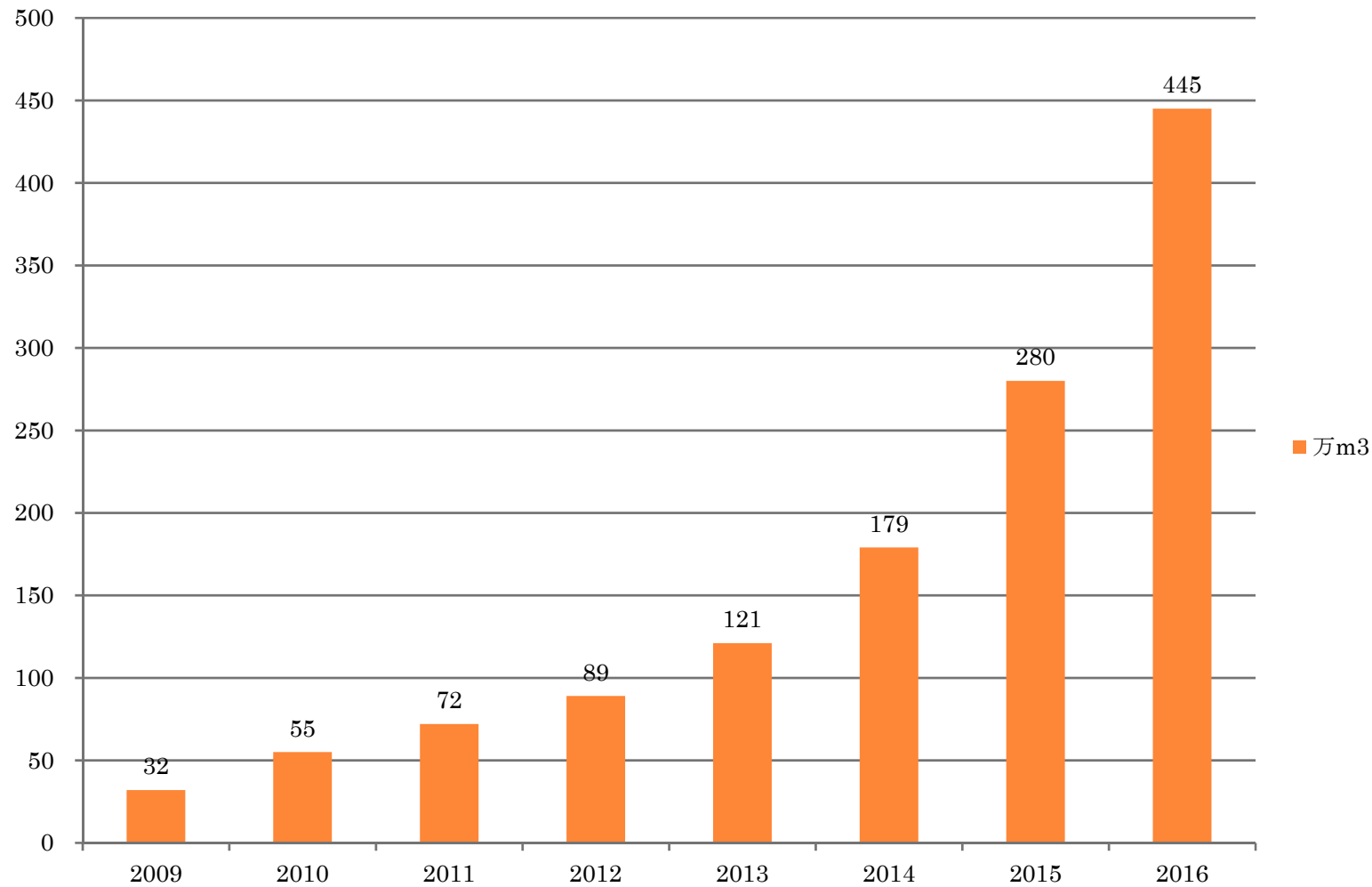


図 1: すべての認証木質燃料及び原料の証明書の確認

参考: 英国の木質ガイダンスより カテゴリーA (FSC、PEFC) の実証

[HTTP://WWW.NPOBIN.NET/WOODFUEL_ADVICE_NOTE_JAPANESE161116.PDF](http://www.npo-bin.net/woodfuelAdviceNoteJapanese161116.pdf)

図：間伐材等由来の木質バイオマス利用量(出所：林野庁資料)



未利用木質バイオマス等の状況

- 全体として不足感があったが、今後は解消の方向に進む見込み。地域や品目により需給バランスの崩れ、価格の続伸が見られる当から引き続き注視する必要
- バイオマス発電施設の増加に伴う原木の需給については大きな問題はなく、原木輸出とともに国産材価格の下支えの役割を發揮している(以上、林野庁資料より)

<未利用木質バイオマス発電の課題>

- 材の搬出は補助金に依存しており、将来にわたっての安定的な未利用木質バイオマス材生産が懸念される地域もある
- 熱利用がほとんどされていない。特に2000kW未満の規模では発電効率が低い事例も

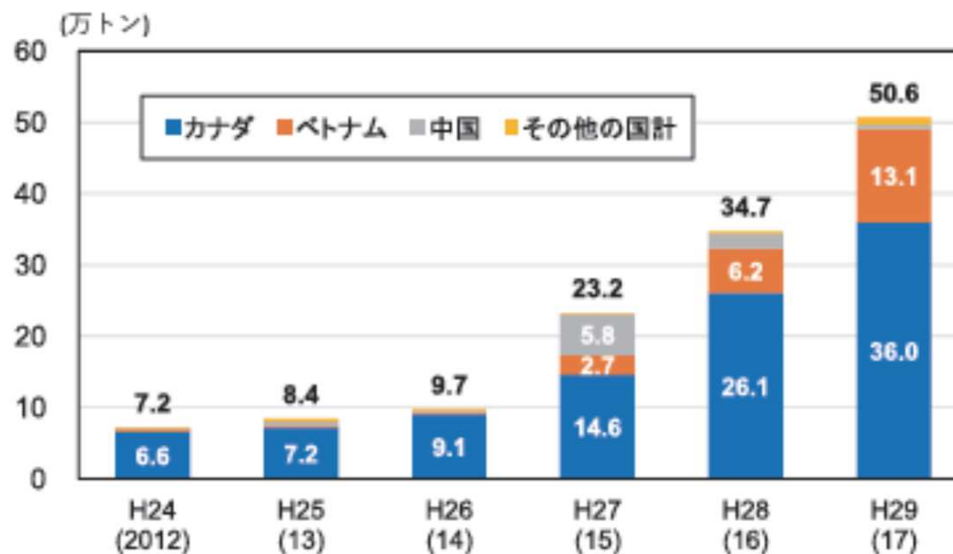
2017年 PKS輸入量

インドネシア 96万トン CIF平均価格11.5円/kg

マレーシア 47万トン 11.2円

合計 143万トン 11.4円

ペレット輸入量



出典: 財務省 貿易通関統計

出所: 木質バイオマスエネルギー
データブック2018

<https://www.jwba.or.jp/データベース/>
一般公開用データ-目次/

平均CIF価格 19.3円/kg
データ出所: On-site Report no.311, no312

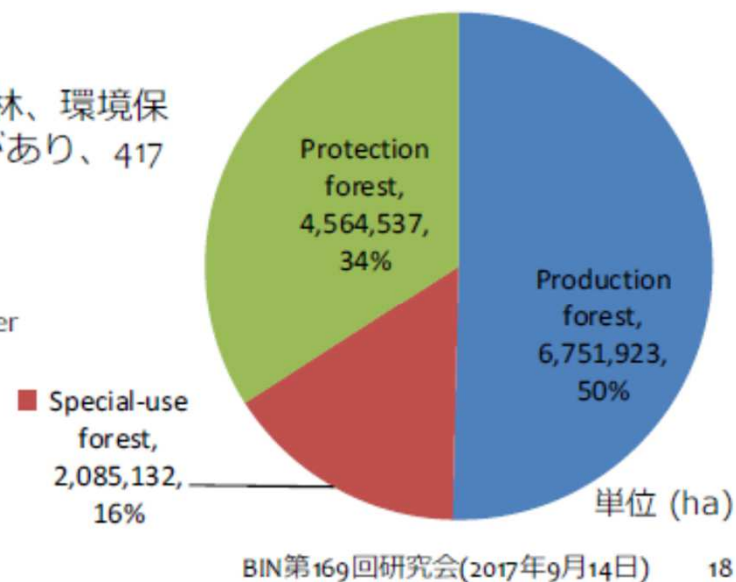
ベトナム バイオマス調査(2017年7月)



ベトナム森林の分類(2014)

- 生産林 (Production forest)
 - 木材生産、木材貿易用
 - 保護・保全機能を伴う非木材林産物の生産
 - 生産林は天然・自然更新や植林地用としてゾーニングされた天然生産林も含む
 - プランテーション生産林は収穫後の再植林地や植林地や採種用森林
- 特別利用林 (Special-use forest)
 - 天然資源、国内における代表的な森林生態系、および森林地域における動植物相の遺伝資源の保全のために設立。
 - 科学調査の実施、史跡やツーリズムと景観の保全
- 保護林 (Protection forest)
 - 保護林は流域保全林、防風砂林、沿岸保全林、環境保全林などを含む。全土に276の管理委員会があり、417万haの保護林を管理・保全している

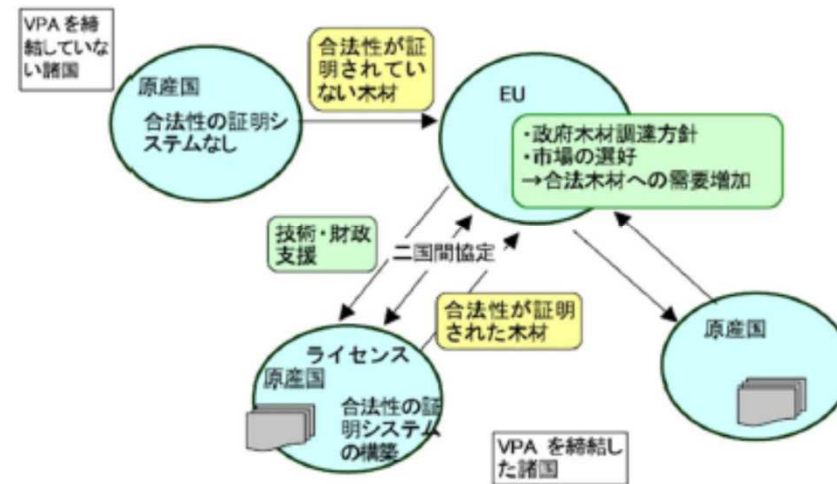
出所： Viet Nam Administration of Forestry, "Viet Nam Forestry - Introduction to the Forests and Forest Sector of Viet Nam". December 2015



EU FLEGT行動計画

- EU域内における違法伐採対策 – FLEGT*(森林法施行・ガバナンス・貿易)行動計画(2003年策定)に関連した法律(2010年10月成立、2013年3月適用開始)
*Forest Law Enforcement, Governance and Trade
- FLEGT行動計画：持続可能な森林経営に向け、グッドガバナンス、透明性、森林減少抑制、貧困削減などを目標に、信頼性の高い合法木材貿易を促進。以下の重要な要素で構成

- EU加盟国による木材調達方針策定
- デューデリジエンス実施義務による違法材排除→EUTRに
- 自主的二国間合意(FLEGT-VPA)
- 技術的や資金的な生産国支援



EUの違法伐採問題の捉え方 – EU FLEGT行動計画

- 森林を含む自然資源の違法な搾取は、汚職と組織的犯罪に密接に関連している。豊かな森林を持つ国の中には、違法伐採からの利益が汚職をまねき、法規制、民主的なガバナンスの原則、さらに人権の尊重をむしばんでいる国が存在している。
- 中には、違法な森林の搾取が暴力的な対立と関連している場合もある。違法な森林（とその他の自然資源）の搾取から得られる利益が、こうした対立の資金源となり、対立を長引かせている。
- 違法伐採とそれに関連する取引は、輸出国と輸入国両方において合法的な森林産業の競争力にダメージを与えている。これにより、森林関連産業が持続可能な森林管理と持続可能な発展全般を育む事業を行うことが制限されている。
- 違法伐採は政府に巨額の損失を引き起こしている。予想では、違法伐採によって木材生産国は、年間100億から150億米ドルの収益の損失を出している。これは、医療制度、教育、その他の公共サービスの改善の提供と、持続可能な森林管理の実行のために利用できるものである。

出所: Commission of the European Communities, Communication from the Commission to the Council and the European Parliament, Forest Law Enforcement, Governance and Trade (FLEGT): Proposal for the EU Action Plan (COM (2003) 251 final)
(<http://www.euflegt.efi.int/files/attachments/euflegt/0rflegtactionplanenfinalen.pdf>)

様々な社会的背景により途上国では
既存の「合法性証明システム」そのものに問題がある、という認識

認証取得支援団体の見解

- ベトナムにおいては、IKEAやScan ComはFSC認証材の大きな顧客
 - むしろ買い手のドライブによって認証が普及
 - 自ら住民&林地を支援し、認証取得を促し、材を調達
 - 意識の高い意欲のある農民を囲い込み、組織化を支援して、FSC-FM認証を取得させる
- ベトナムは天然林伐採禁止で多くの材は植林木。しかしながら国内の加工工場では多くの輸入材を取扱っている
- FLEGTライセンスが発行されるまでにあと3年はかかるだろう
- FLEGTとFSCとでの要求項目の違い：FLEGTは義務。FSCはあくまでボランティア
 - FLEGTではサプライチェーン管理が重要視される
 - FLEGT-VPAにおいてはDDの実施が必須。そのDDツールの一つとしてFSC認証取得を選択肢の一つ
- ベトナムはいわばバブル状態。少しの土地も「宝の山」。土地は足りていない状況

ベトナムの今後の課題など

- 植林ブームにより土地は不足傾向
 - ベトナムはアカシアを輸入。食糧（飼料）も輸入。将来的には食糧生産と林業生産との競合？
 - 農家では草地の減少により家畜飼料にトウモロコシや米等を
 - 少数民族などの森林・土地利用の権利問題は一層深刻化する懸念？
- アカシア、ユーカリなど限定された早生樹種構成
 - 今後の市場ニーズの変化への脆弱性を懸念
- 超短伐期施業による地力低下
 - すでに4周期目を迎えた林分では成長量の低下が確認された
 - 他国（マレーシア・サバ州）でも4周期目で樹種変更した事例あり
 - 持続可能性に大きな疑問
- 違法伐採問題
 - 依然、森林ガバナンスは不十分、押収材の取扱いも管理不十分
 - 「押収材」の合法化を見過ごすことによる森林保護・保全強化への影響懸念
 - 依然、天然木の違法性リスクは高い。植林木に対しても要注意

FITの現状の問題点

- 温室効果ガス(GHG)ライフサイクルアセスメント(LCA)、コジェネへの配慮がない
- トレーサビリティのチェック体制
- FSC 信頼性 過信は禁物？
- 土地利用転換 タイムラグの問題
- 石炭火力 新設ではなく、むしろ既設、適切な買取価格

→FIT後も自立しうるコジェネ、熱利用、混焼への誘導

2020年にFIT制度抜本的見直し

1. バイオマスのエネルギー利用の概要

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
- ・製材端材
- ・支障木、剪定枝、流木
- ・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(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

自治体
企業
団体
個人等

国内

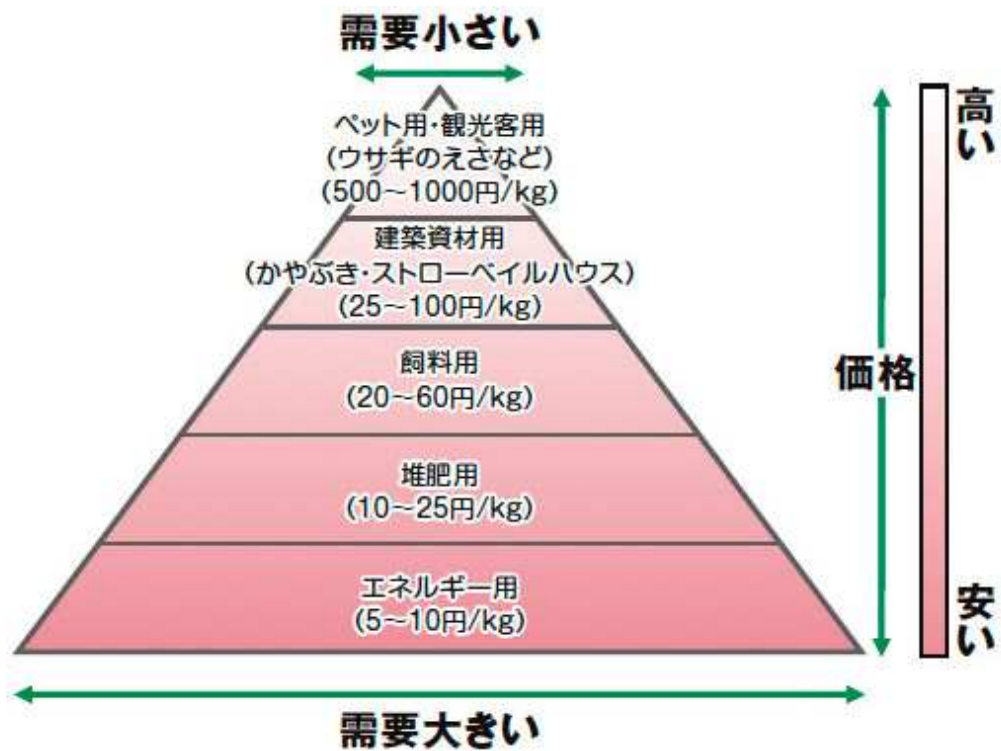
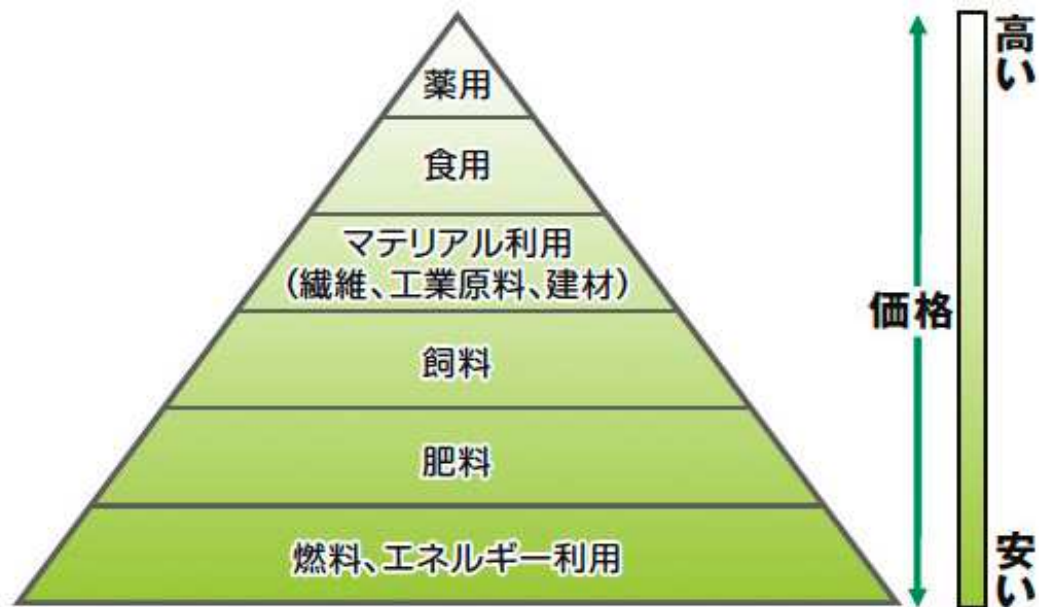
企業

海外

外資企業

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



バイオマスの有効利用

上図: バイオマスの有効利用
 下図: 草の需要のピラミッド
 出典: バイオマス白書2009

FITバイオマス発電の問題点

- 買取価格が規模別になっていなかった→変更
- 熱利用への配慮がない
- 温暖化対策効果への配慮がない
- 大量の輸入バイオマス発電の認定: エネルギー自給にならない、地域経済への恩恵が限定的
- パーム油発電: 食料との競合、持続可能性の問題
→変更

※バイオマス利用の全体像からのFIT制度構築の必要性

液体バイオ燃料(バイオエタノール)の持続可能性基準

- エネルギー供給構造高度化法で位置づけ
- 2018年度～2022年度の間、年間50万klのバイオエタノールを石油(ガソリン)事業者は導入する義務

そのバイオエタノールは、

- ・ガソリンに比べLCA温室効果ガス排出が45%未満であること
- ・調達するバイオエタノール又はバイオエタノールの原料が、原料生産国の法令を遵守して生産されていること
- ・調達するバイオエタノールの原料の需給が食料価格に与える影響を回避すること
- ・調達するバイオエタノールの生産による原料生産国の生態系や環境への影響を回避すること

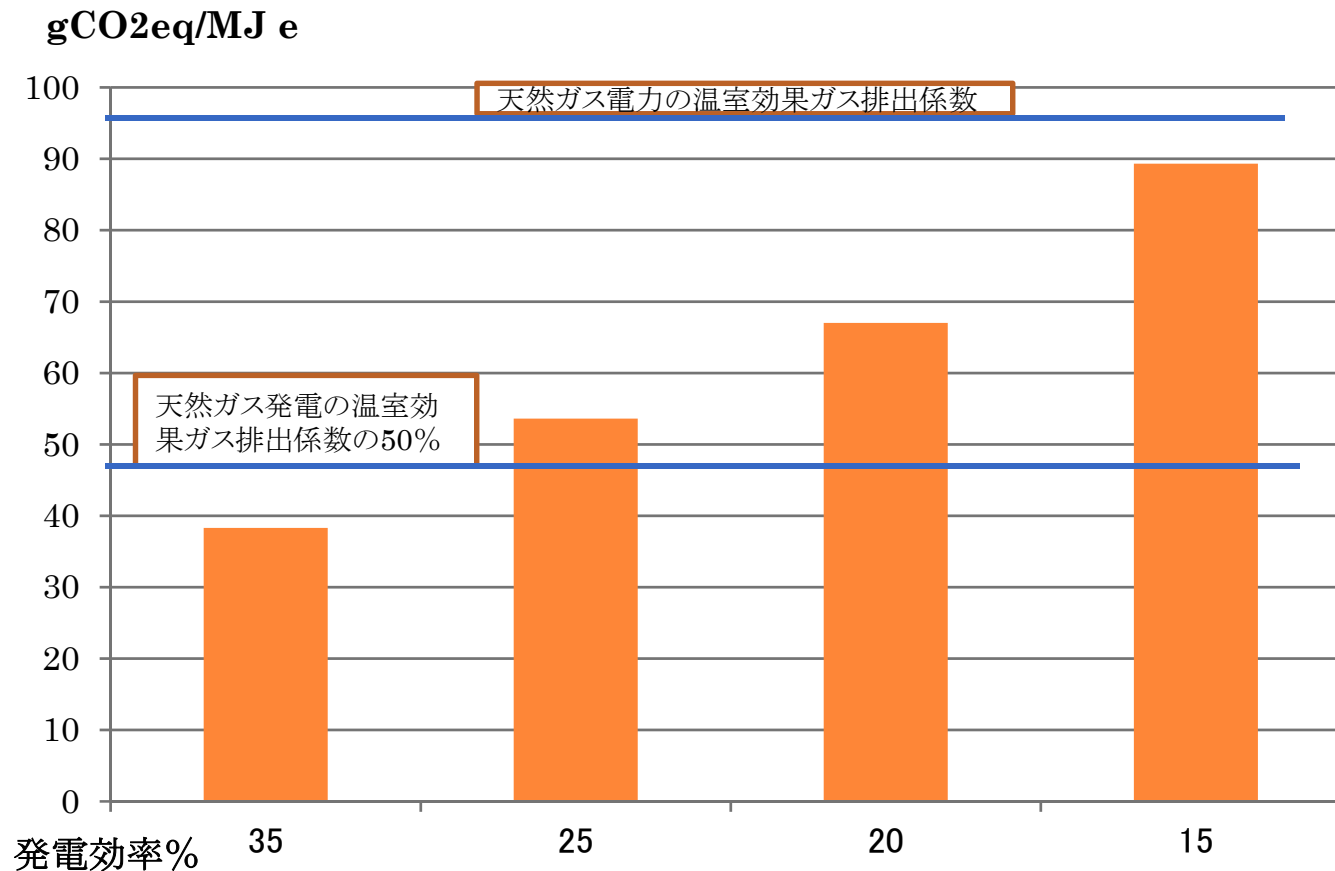
デフォルト値:ブラジル産エタノール(森林から転換を除く) 40%

アメリカ産エタノール 52% ※デフォルト値を用いず、規定に従い、独自に計算することも可能

出所:資源エネルギー庁Webサイト エネルギー供給構造の高度化について バイオ燃料関連

<http://www.enecho.meti.go.jp/category/others/koudokahou/biofuel.html>

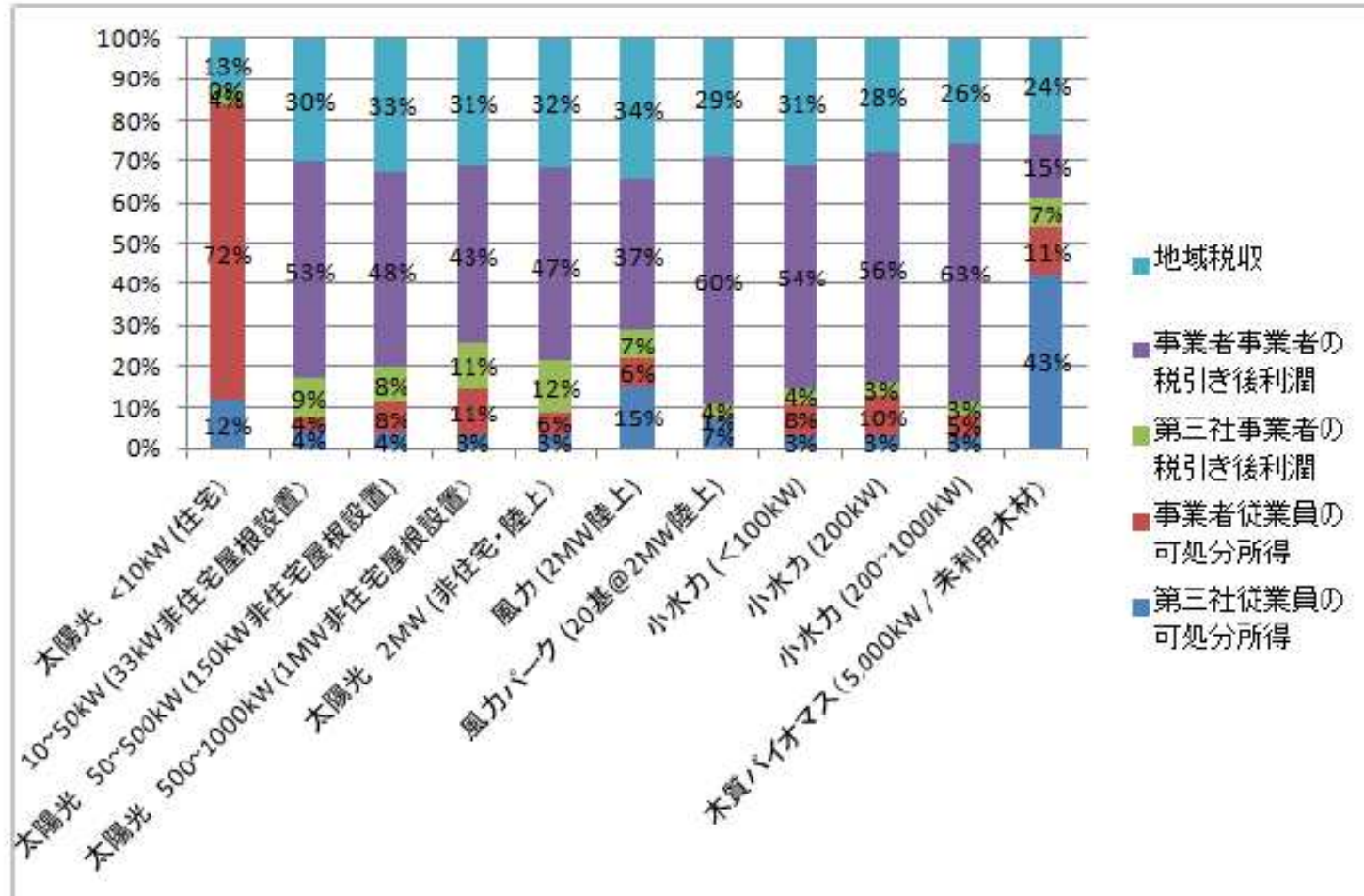
図：発電効率ごとの国産チップ燃料発電にともなう
温室効果ガス排出



出所：林野庁「木質バイオマスLCA評価事業報告書」等のデータより著者作成



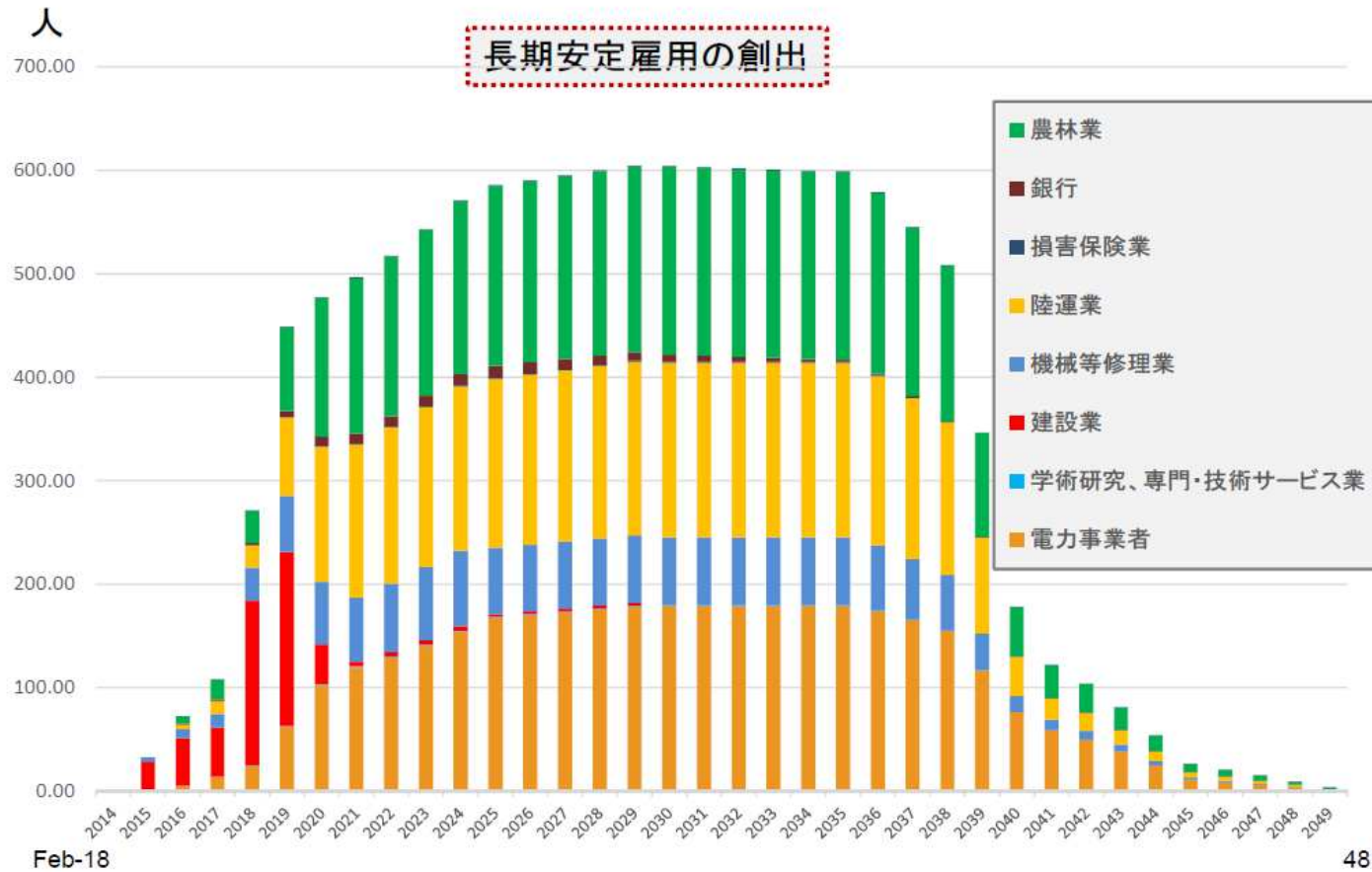
表10 各再エネ技術の地域経済付加価値分配—
事業運営段階（2014年）



出所:ラウパッハ・スミヤ ヨーク,中山琢夫「再生可能エネルギーが日本の地域にもたらす経済効果—電源毎の産業連鎖分析を用いた試算モデル—」DISCUSSION PAPER SERIES, No.25 RESEARCH CENTER FOR INNOVATION MANAGEMENT, RITSUMEIKAN UNIVERSITY 2015年4月

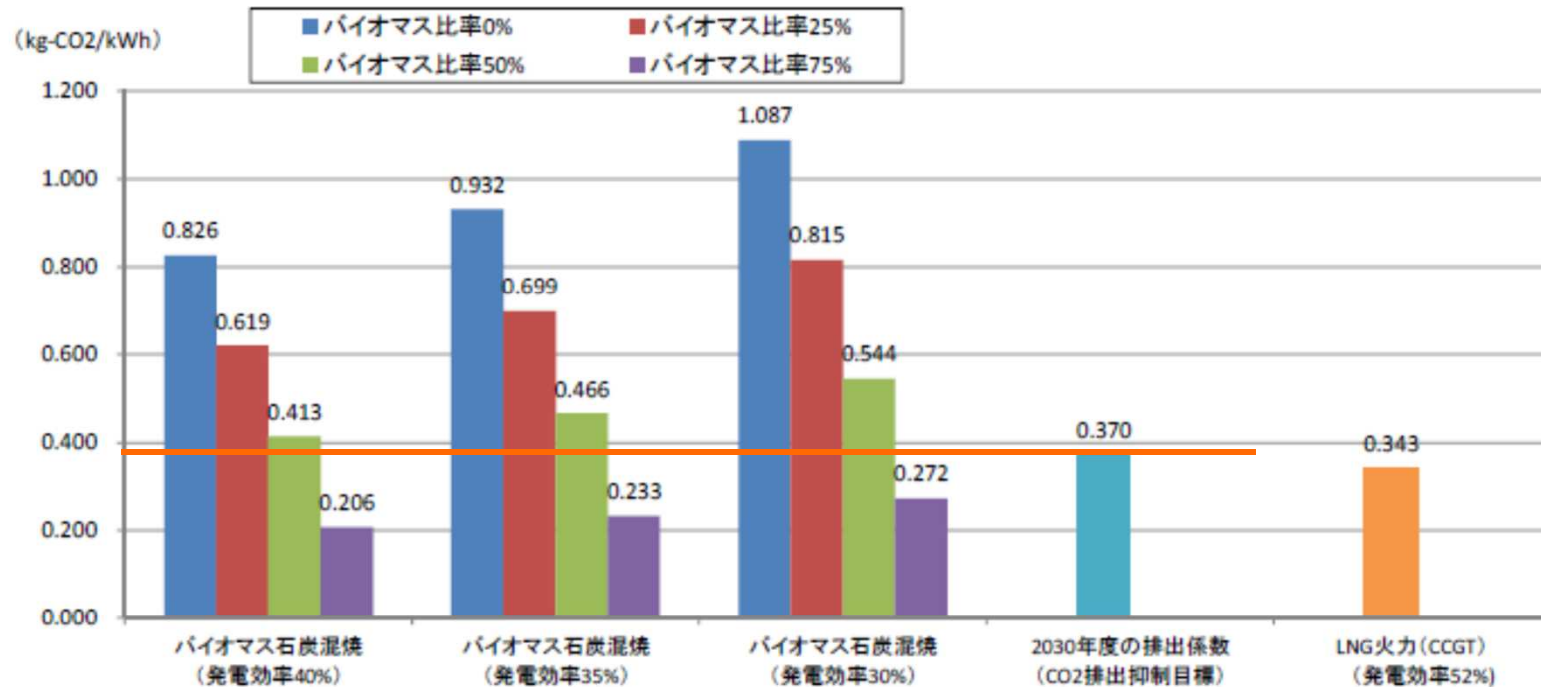
長野県環境エネルギー戦略に基づく

木質バイオマスの事業(電力・熱)の地域内雇用効果 (2015~2050年)



出所:ラウパッサ・スミヤ ヨーク バイオマス産業社会ネットワーク第172回研究会資料

図:発電所単位でのバイオマス石炭混焼の排出係数の比較



(注1) バイオマス比率は熱量ベースを想定

(注2) 発電効率は、送電端・高位発熱量 (HHV) ベースを想定。燃料の排出係数は HHV ベース値として、石炭 (一般炭) 0.0906t-CO2/GJ、LNG0.0495t-CO2/GJ を想定。

出所:平成29年度新エネルギー等の導入促進のための基礎調査 バイオマス発電を含めたバイオマス利用のあり方に係る調査報告書

FITへの温室効果ガス基準導入の効果

- 現状の「合法性」確保で、一定の持続可能性は担保可能か
- 温室効果ガス基準がないため、温暖化対策効果に問題があるバイオマス利用もFITの対象となっている
- 具体的には、パーム油など農産物と発電効率の低い利用
- FIT法は電気に関する法で、熱利用について盛り込みにくいのが、温室効果ガス基準であれば導入しやすいのではないか
- コージェネレーション利用であれば、熱需要との関係から小規模分散型に誘導される
- 石炭混焼では、50%以上の混焼率でなければ、天然ガス発電よりもCO₂排出が多く、FITの対象とするのは疑問

FITへの温室効果ガス基準の具体例

- 既存電力と比較してLCA温室効果ガス排出50%未満
- デフォルト値 国産未利用材チップ、端材チップ
カナダ産端材ペレット、ベトナム産ペレット 等

ポストFITのバイオマス利用

- 廃棄物系など安価なバイオマス中心
- 熱利用、コジェネ、廃棄物処理場への集約
- 変動電源への調整役 熱との連動(デンマーク、ドイツ)
- バイオマスは再エネ熱のなかでも、需要に合わせた供給が可能で、容易に高温が得られるという特徴を生かした利用
- 空調、給湯は断熱、排熱、地中熱、太陽熱などでもつばらまかなう
- 将来的にバイオマスはコークス代替や、工場等での熱のカスケード利用を中心に？

EU再生可能エネルギー指令改正提案*(2016年11月)

バイオマス：持続可能性基準に関する改正

改正指令案

改正指令案	固体	気体	液体
輸送用	<ul style="list-style-type: none"> ○食料競合する燃料の導入は、7%→3.8%まで。 ○先進型バイオ燃料+再生可能電力等を、1.5%→6.8%導入。 ○先進型バイオ燃料を、0.5%→3.6%導入。 		
	<ul style="list-style-type: none"> ○持続可能性 <ul style="list-style-type: none"> ・生物多様性の価値が高い土地 ・炭素ストックが豊富な土地 ・泥炭地 ・持続可能でない森林バイオマス生産 ・LULUCF条件を満たさない国（パリ協定非締結国等） における燃料原料製造禁止。 ○GHG削減基準 <ul style="list-style-type: none"> ・ 2015年10月5日以前に操業開始した設備で作られる燃料は、50% ・ 2015年10月5日より後に操業開始した設備で作られる燃料は、60% ・ 2021年1月1日より後に操業開始する設備で作られる燃料は、70% 		
発電・冷暖房	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2021年1月1日以降に操業開始する設備で使われる発電・冷暖房用燃料は、80% ・ 2026年1月1日以降に操業開始する設備で使われる発電・冷暖房用燃料は、85% <p>※小規模な冷暖房・発電設備は、適用外。 （固体バイオマス燃料の場合は20MW未満、気体バイオマス燃料の場合には0.5MW）</p>		

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

15

* 2030年に向けた指令改正案。

出所: バイオマス産業社会ネットワーク拡大研究会2017 岩田まり資料

山形県最上町

- 地域の燃料供給会社(ガソリンスタンド、灯油・LPガス販売)が、ペレットストーブ、薪ストーブの設置・メンテ・燃料製造・配達も請け負い。ペレット製造施設は公設民営で補助金導入
- 町営住宅でのバイオマスによる地域熱供給でも、同社が町と協力して運営

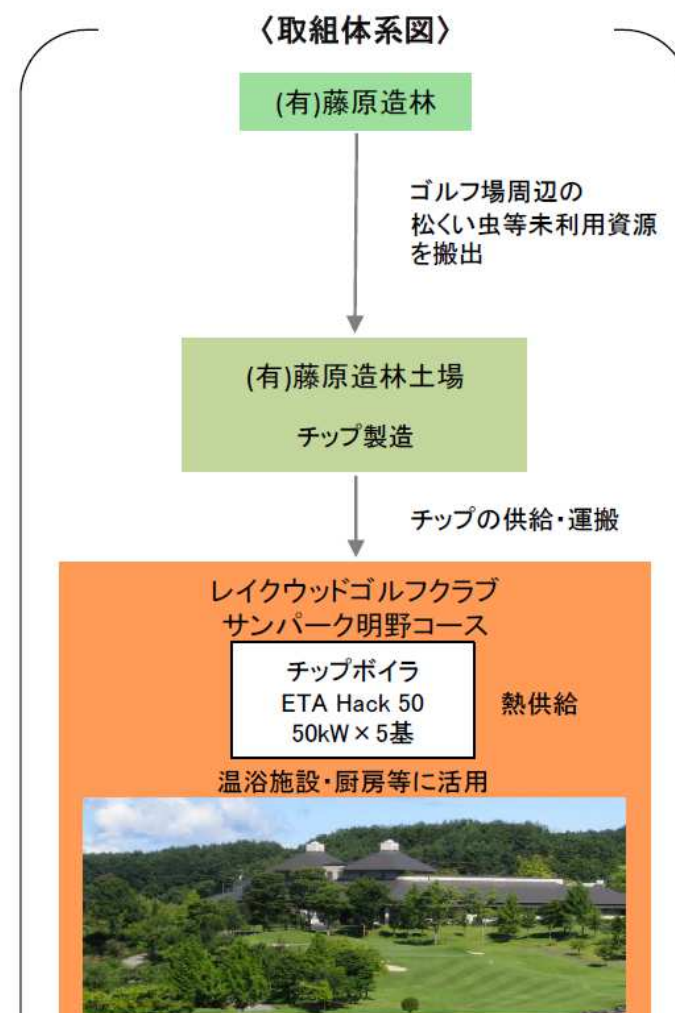


山梨県北杜市 ゴルフ場でのチップボイラー(ETA)導入

- ゴルフ場で灯油ボイラーからチップボイラーに置き換え
- 地域の林業会社が松くい虫材等をチップ化
- 徳島地域エネルギーが支援



実施体制図



出所:木質バイオマス熱利用・熱電併給事例集

宮城県南三陸町の取り組み

- 東日本大震災、津波被害
復興住宅、新たなコミュニティづくりの
ツールとしての全住民参加の
生ごみ分別・メタン発酵・熱電利用
および液肥利用
- 「命のつながり」への気づき
- ASC水産認証、FSC森林認証
- バケツ一杯からの革命

<http://www.amita-hd.co.jp/books/>



書籍：地域ではじめる 木質バイオマス熱利用
編者：(一社)日本木質バイオマスエネルギー協会
出版社：日刊工業新聞社 定価（税込）：2,592円
2018年5月発行



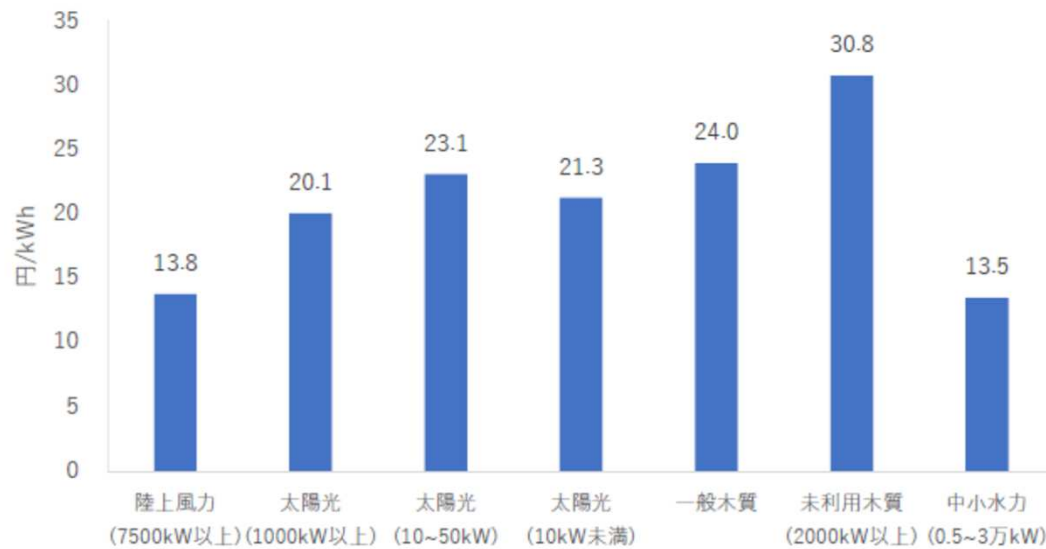


図 6 発電単価の試算結果 (運転期間：20年)

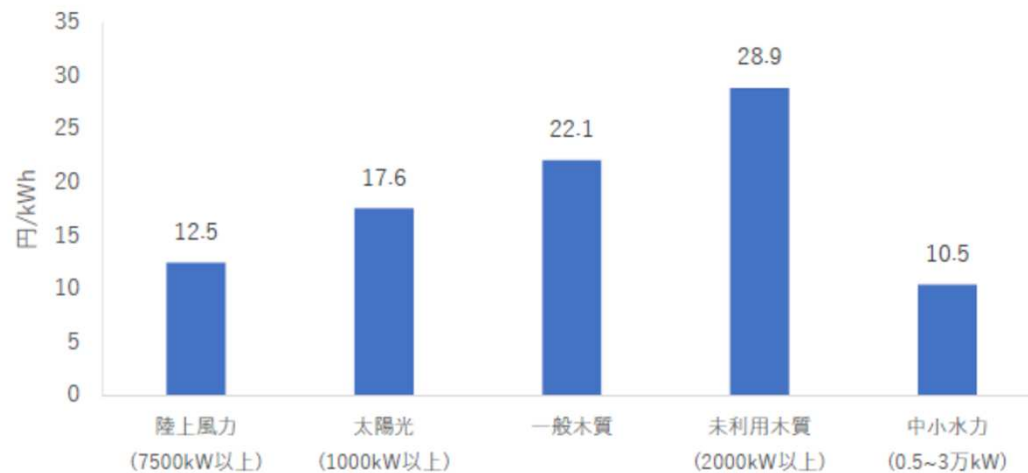
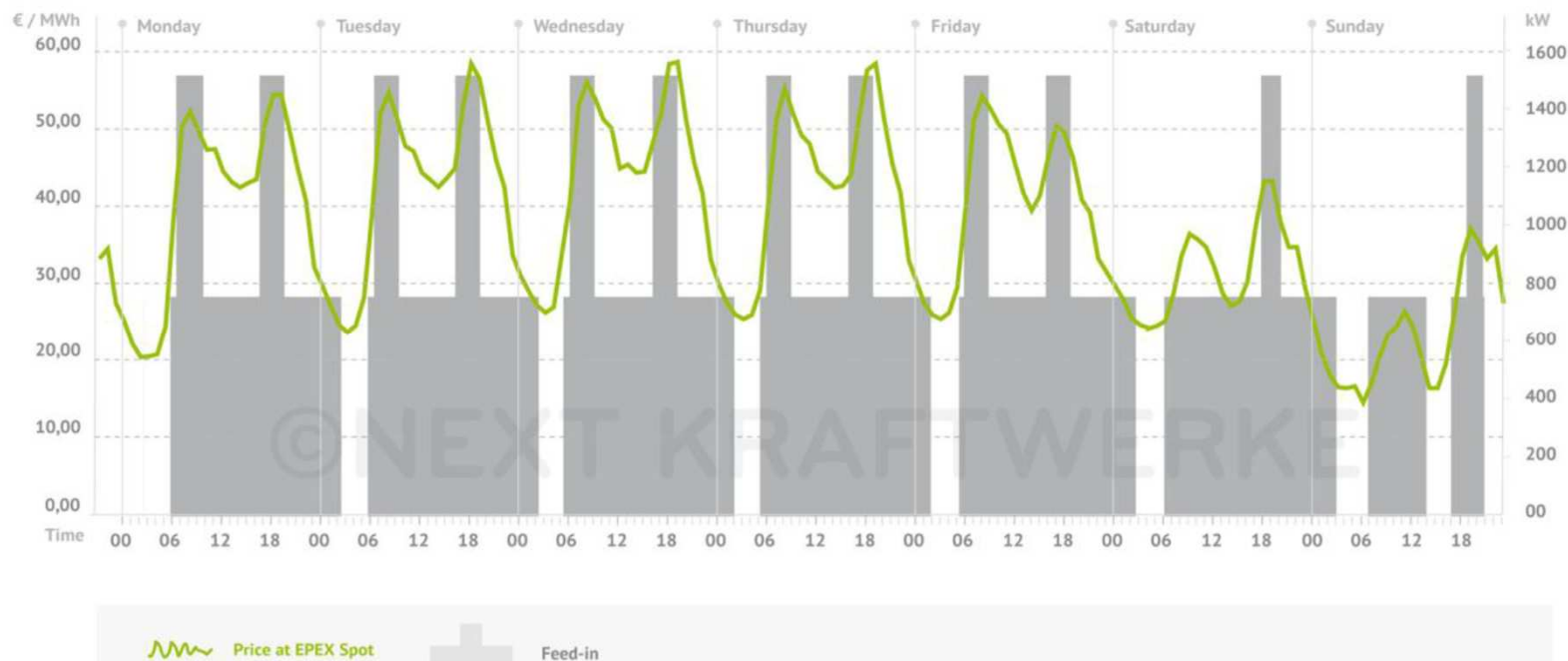


図 7 発電単価の試算結果

(運転期間：陸上風力・太陽光：25年、その他：40年)

図：市場価格に合わせたバイオガスプラントの運転例



欧州卸売市場でのスポット価格 出典) Next Kraftwerke

ドイツのバーチャル・パワープラントのNext Kraftwerkeでは、約1000のバイオガスプラントと契約を結び、市場価格に合わせたプラントの運転コントロールのサービスを提供。プラントの設備利用率は低下するが、高い市場価格での電力販売が可能になり、かつ燃料使用量が削減できるため、収支の改善が実現している。

出所：相川高信「日本のバイオエネルギー戦略の再構築」自然エネルギー財団 2018年4月