

持続可能な木質バイオマス発電について

令和2年7月20日
資源エネルギー庁

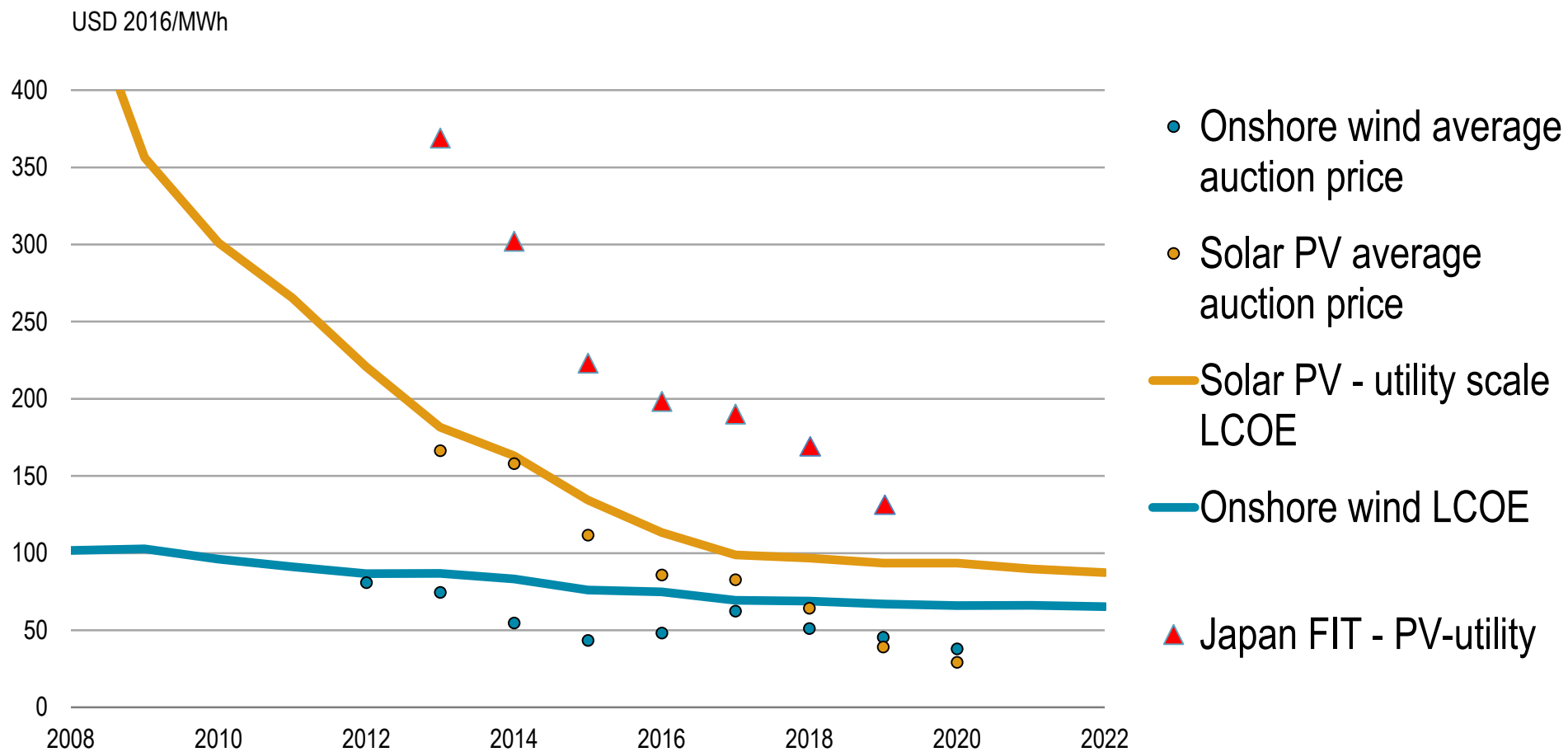
目次

1. 再生可能エネルギー政策全体の動向

2. 木質バイオマスのエネルギー利用の現状と課題

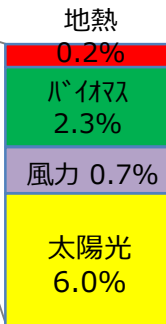
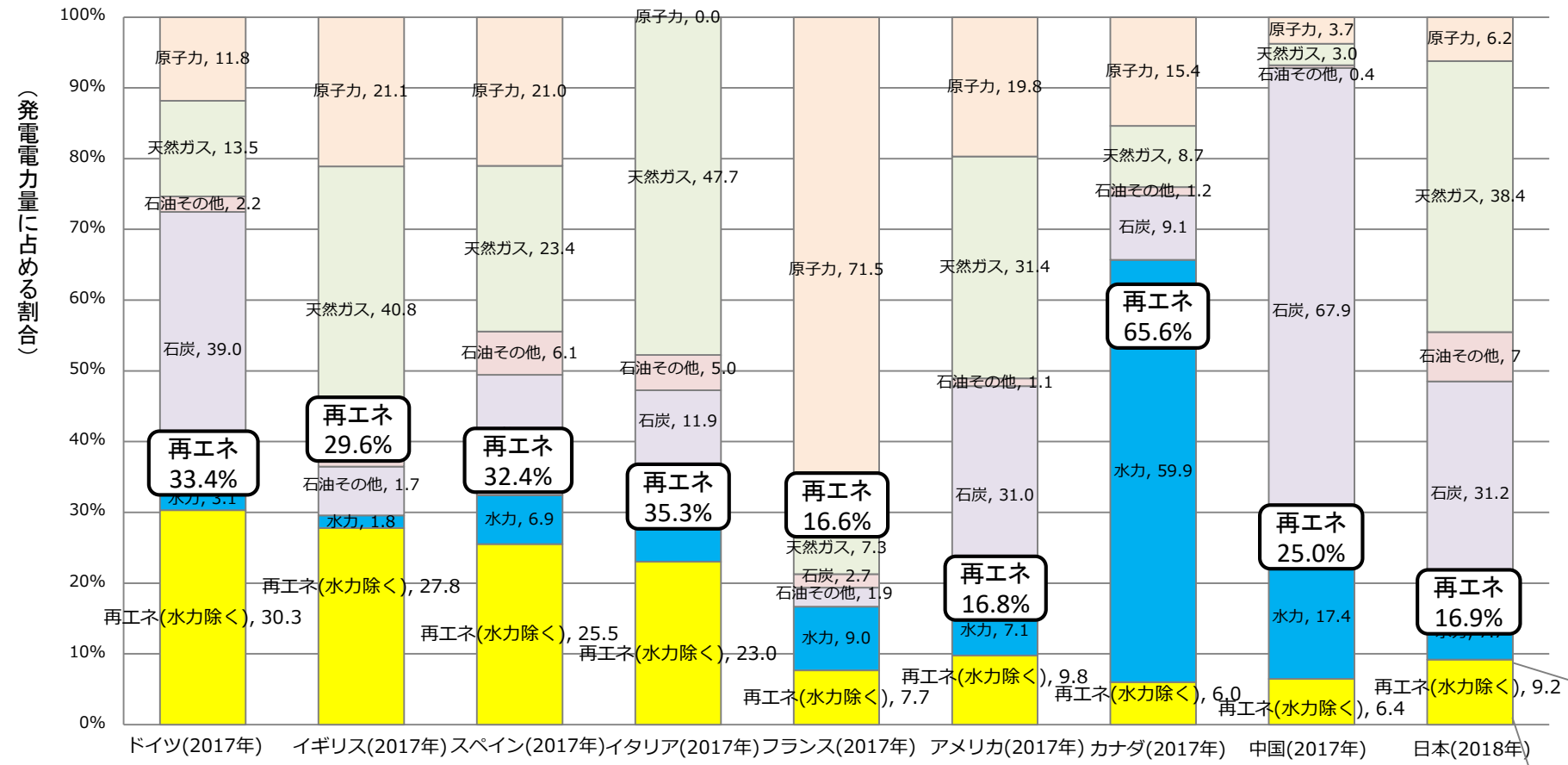
世界では、再エネは「安い電源」になっている

- 太陽光・風力ともに、10円/kWh未満での売電契約が広がる。



出典: IEA Renewables 2017

再生可能エネルギーの国際比較（発電比率）



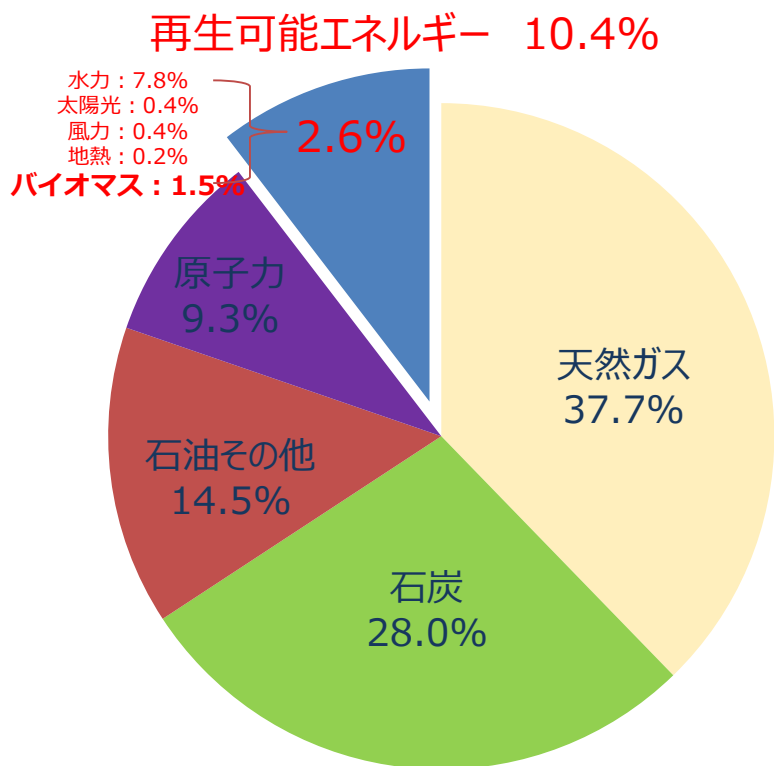
主要再エネ ※水力除く	風力 16.3%	風力 14.9%	風力 18.0%	太陽光 8.3%	風力 4.4%	風力 6.0%	風力 4.4%	風力 4.4%	太陽光 6.0%
目標年	①2025年 ②2035年	2030年	2020年	2020年	2030年	2035年	— (国家レベルでは定めていない)	2020年	2030年
再エネ導入目標比率	①40~45% ②55~60% 総電力比率	44%(※) 総電力比率	40% 総電力比率	35~38% 総電力比率	40% 総電力比率	80% クリーンエネルギー (原発電含む)総電力比率	— (国家レベルでは定めていない)	15% 1次エネルギーに 占める非化石比率	22~24% 総電力比率
発電量	6,477 億kWh	3,355 億kWh	2,734 億kWh	2,940 億kWh	5,570 億kWh	42,637 億kWh	6,583 億kWh	66,021 億kWh	10,512 億kWh

(※) 複数存在するシナリオの1つ。

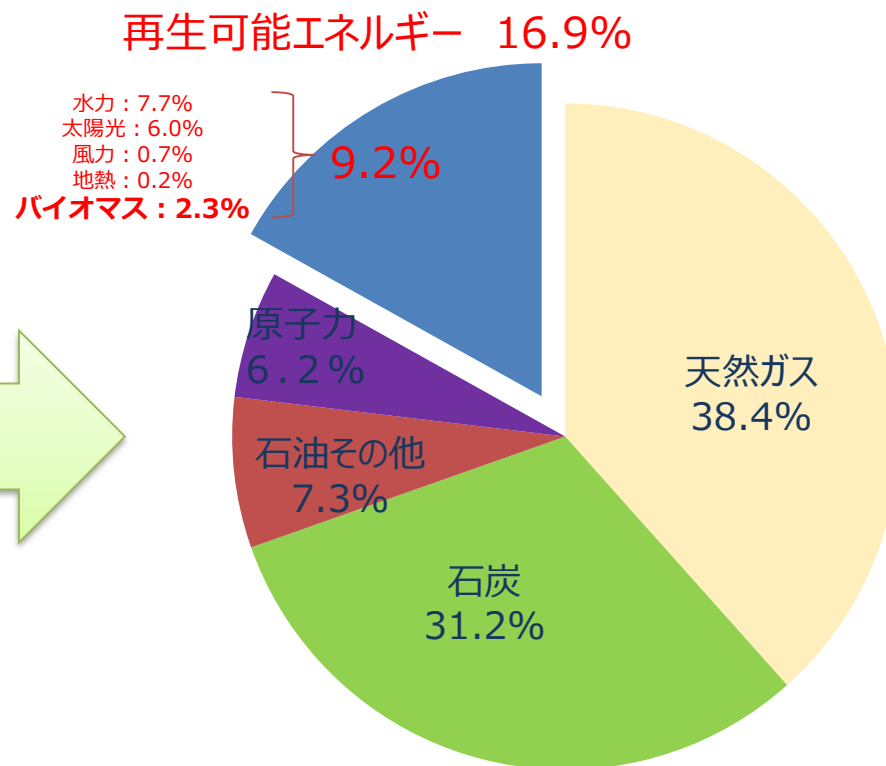
再生可能エネルギーの導入は、着実に拡大

- 以前から我が国において開発が進んできた水力を除く再生可能エネルギーの全体の発電量に占める割合は、FIT制度の創設以降、**2.6%（2011年度）から9.2%（2018年度）に増加**（水力を含めると**10.4%から16.9%に増加**）。

【発電電力量の構成（2011年度）】



【発電電力量の構成（2018年度）】

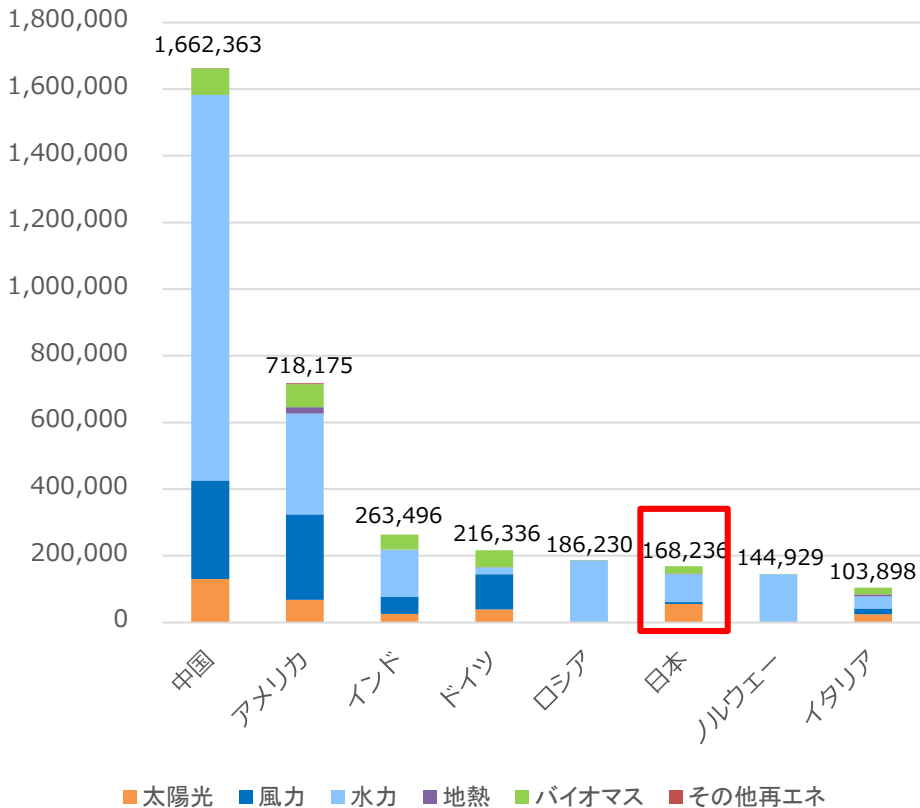


再生可能エネルギー導入量の国際比較（導入の絶対量）

● 国際機関の分析によれば、我が国の再エネ導入量（2017年）は世界第6位であり、このうちバイオマス発電は世界第7位となっている。

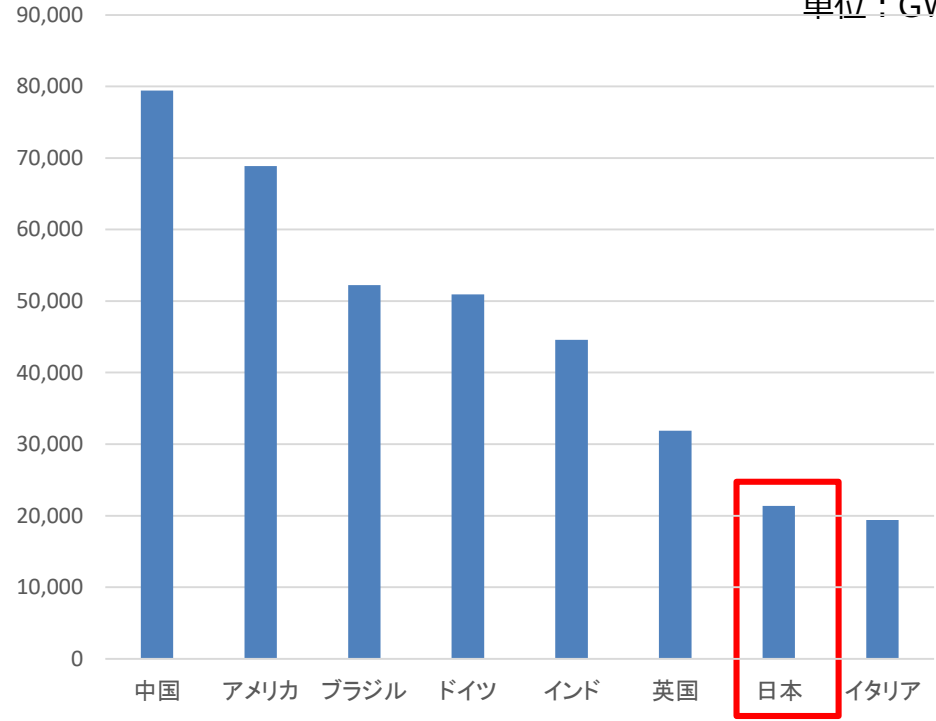
各国の再エネ導入量（2017年実績）

単位：GWh



各国のバイオマス発電導入量（2017年実績）

単位：GWh

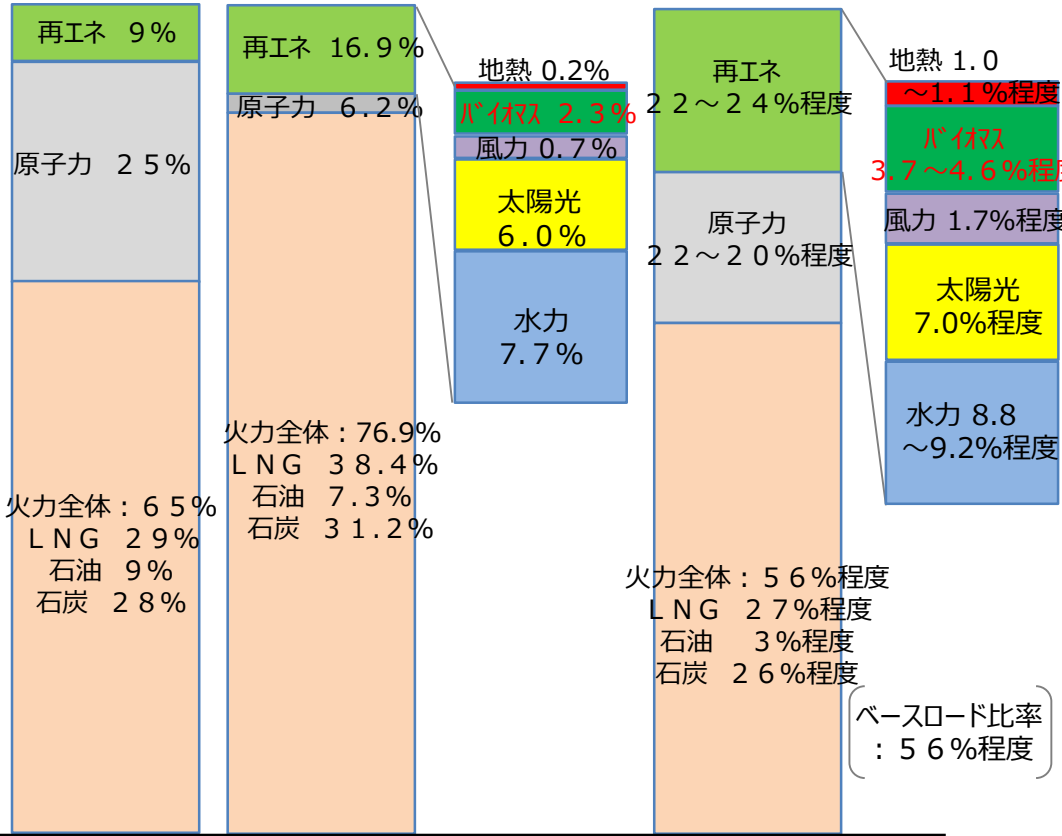


出典：IEA データベースより資源エネルギー庁作成

【参考】エネルギーミックスにおけるバイオマス発電の位置付け

- エネルギーミックスにおいては、2030年度の再エネ比率を22～24%と見通しており、このうち、バイオマス発電は**3.7～4.6%**（設備容量：602～728万kW）と見通している。

＜電源構成＞



(kW)	導入水準 (19年12月)	FIT前導入量 +FIT認定量 (19年12月)	ミックス (2030年度)	ミックスに 対する 導入進捗率
太陽光	5,390万	7,820万	6,400万	約84%
風力	390万	990万	1,000万	約39%
地熱	59万	62万	140～155万	約40%
中小水力	980万	990万	1,090～1,170万	約86%
バイオ	440万	1,080万	602～728万	約66%

※バイオマスはバイオマス比率考慮後出力。
 ※改正FIT法による失効分（2019年1月時点で確認できているもの）を反映済。
 ※地熱・中小水力・バイオマスの「ミックスに対する進捗率」は、ミックスで示された値の中間値に対する導入量の進捗。

(参考) バイオマス発電の各区分のFIT認定量・導入量

- 2019年12月末時点で、FIT制度開始後に新たに運転を開始した設備は、**約211万kW (411件)**。FIT認定容量は、**約854万kW (662件)**。各区分の内訳は下の表のとおり。

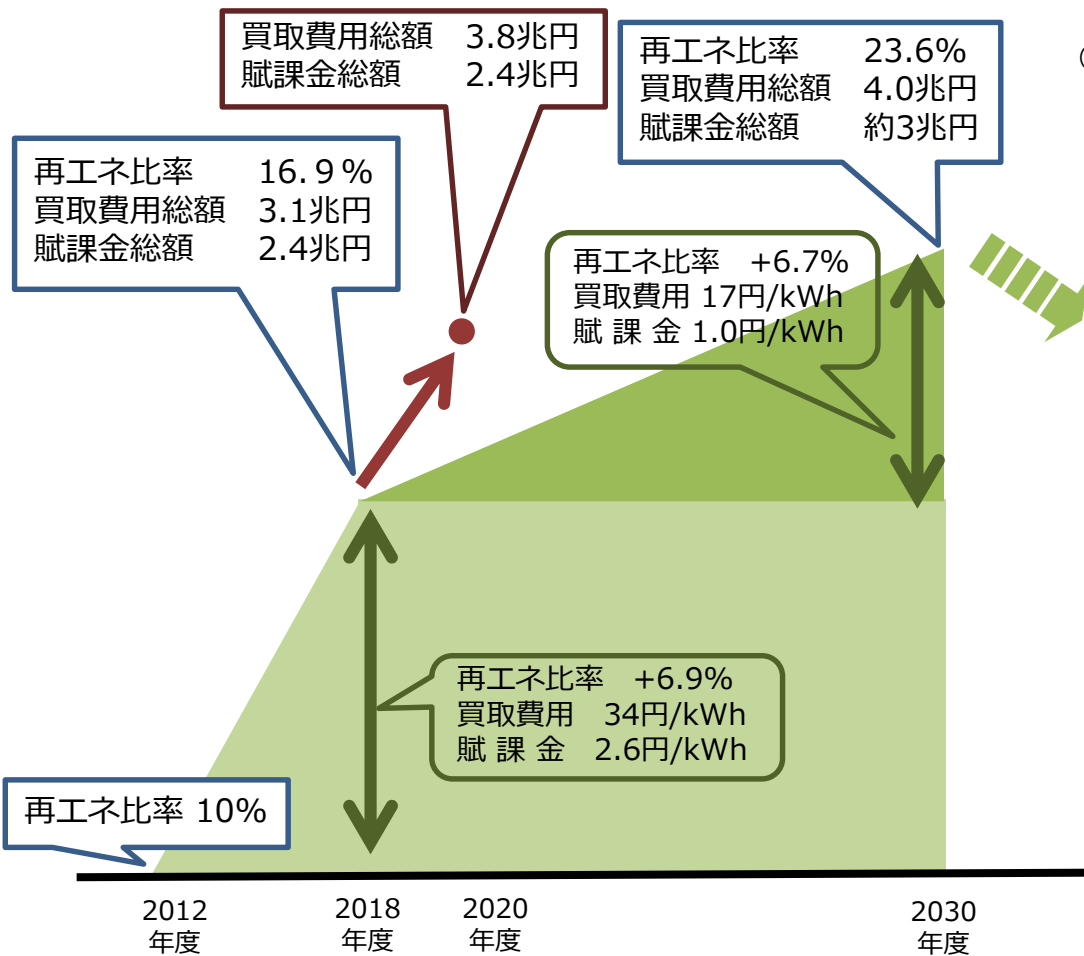
設備導入量 (運転を開始したもの)		
バイオマスの種類 買取価格	FIT 開始前	FIT 開始後
	2012年 6月末までの 累積導入量	2012年7月 ～2019年12月末 の導入量
未利用材 2,000kW未満:40円 2,000kW以上:32円	2万kW	39万kW (70件)
一般木材等 バイオマス液体燃料 10,000kW未満の一般木材等: 24円 10,000kW以上の一般木材等: 入札 全規模のバイオマス液体燃料: 入札	16万kW	129万kW (56件)
建設資材廃棄物 13円	44万kW	9万kW (5件)
一般廃棄物その他バイオマス 17円	168万kW	29万kW (98件)
メタン発酵ガス発電 39円	2万kW	6万kW (182件)
合計	約230万kW	211万kW (411件)

認定容量
2012年7月 ～2019年12月末 のFIT認定量
50万kW (127件)
747万kW (192件)
9万kW (5件)
39万kW (117件)
9万kW (221件)
854万kW (662件)

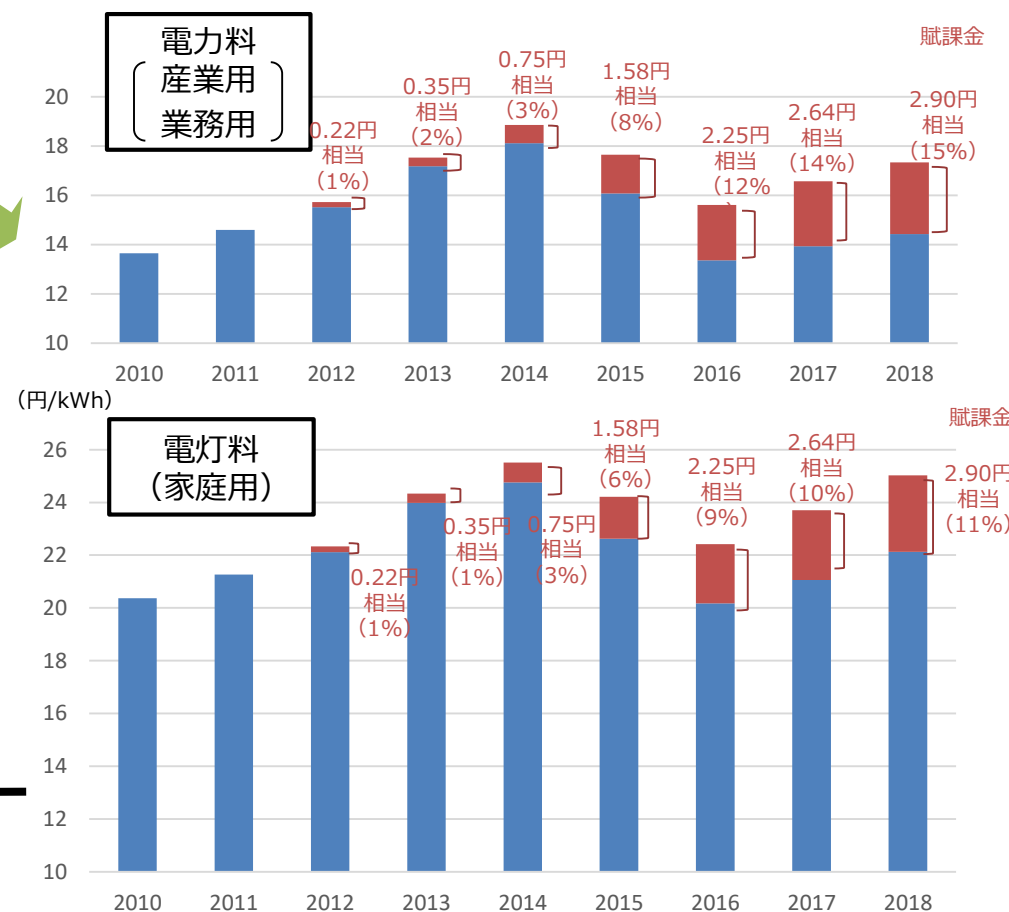
ミックスの 導入見通し
24万kW
274～400万 kW
37万 kW
124万 kW
16万 kW
602～728万 kW

国民負担の増大と電気料金への影響

- 2020年度の**買取費用総額は3.8兆円、賦課金総額は2.4兆円。**
- これまで、再エネ比率10%→16.9% **(+6.9%)** に約2兆円/年の賦課金を投じ、今後、**7.1%** を**+約1兆円/年**で実現する必要。
- 今後、賦課金総額を抑制・減少させていくためには、**早期の価格引き下げ、自立化が重要。**



(円/kWh) <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) 2018~2020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2018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) 2018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) 発電月報、各電力会社決算資料等をもとに資源エネルギー庁作成。

グラフのデータには消費税を含まないが、併記している賦課金相当額には消費税を含む。

なお、電力平均単価のグラフではFIT賦課金減免分を機械的に試算・控除の上で賦課金額の幅を図示。

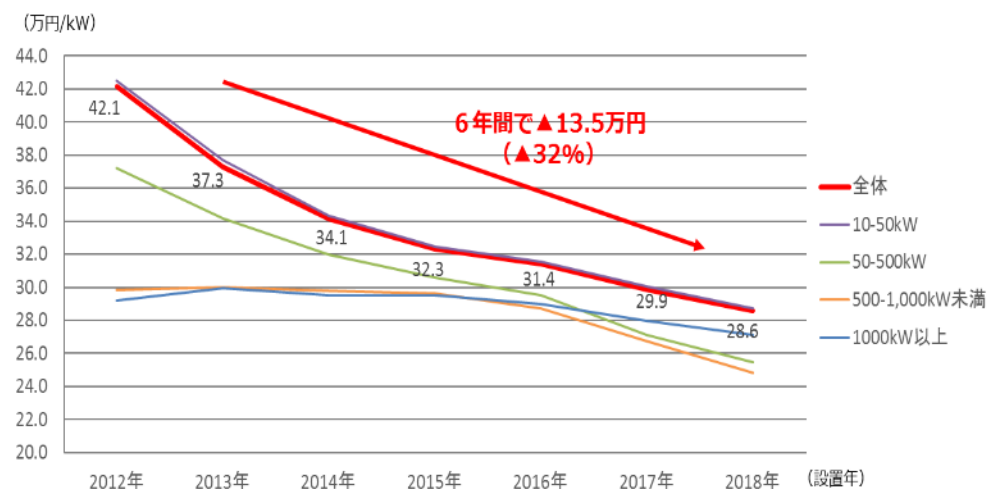
(参考) 買取費用・国民負担の内訳

- FIT制度により、参入障壁が低く開発のリードタイムが短い太陽光発電が急速に拡大し、FIT認定容量約9,528万kWのうち、約7,668万kW（約80%）を占める。増大する国民負担（2019年度の買取費用総額3.6兆円）の約7割※が事業用太陽光発電に充てられている。
- 特に、制度創設初期の2012・13・14年度に認定を受けた40円・36円・32円の事業用太陽光発電のFIT認定容量が約5,369万kW、買取費用は総額3.6兆円の6割超を占め、根雪のように国民負担のボリュームゾーンになっている。
- バイオマス発電による国民負担は全体の1割程度を占めており、太陽光に次いで多い。

<買取総額の内訳>

住宅用太陽光		0.2兆円	5%	
事業用太陽光	2012年度認定	0.8兆円	63%	
	2013年度認定	1.0兆円		23%
	2014年度認定	0.4兆円		29%
	2015年度認定	0.1兆円	3%	
	2016年度認定	0.1兆円	3%	
	2017年度認定	0.03兆円	0.7%	
	2018年度認定	0.03兆円	1%	
	2019年度認定	0.01兆円	0.3%	
	(合計)	(2.5兆円)	(70%)	
風力発電		0.1兆円	4%	
地熱発電		0.02兆円	0.5%	
中小水力発電		0.06兆円	2%	
バイオマス発電		0.4兆円	10%	
移行認定分（※約半数が住宅用太陽光）		0.3兆円	9%	
合計		3.6兆円	—	

<太陽光発電のコスト低減状況> (設置年別・システム費用の推移)



調達価格について

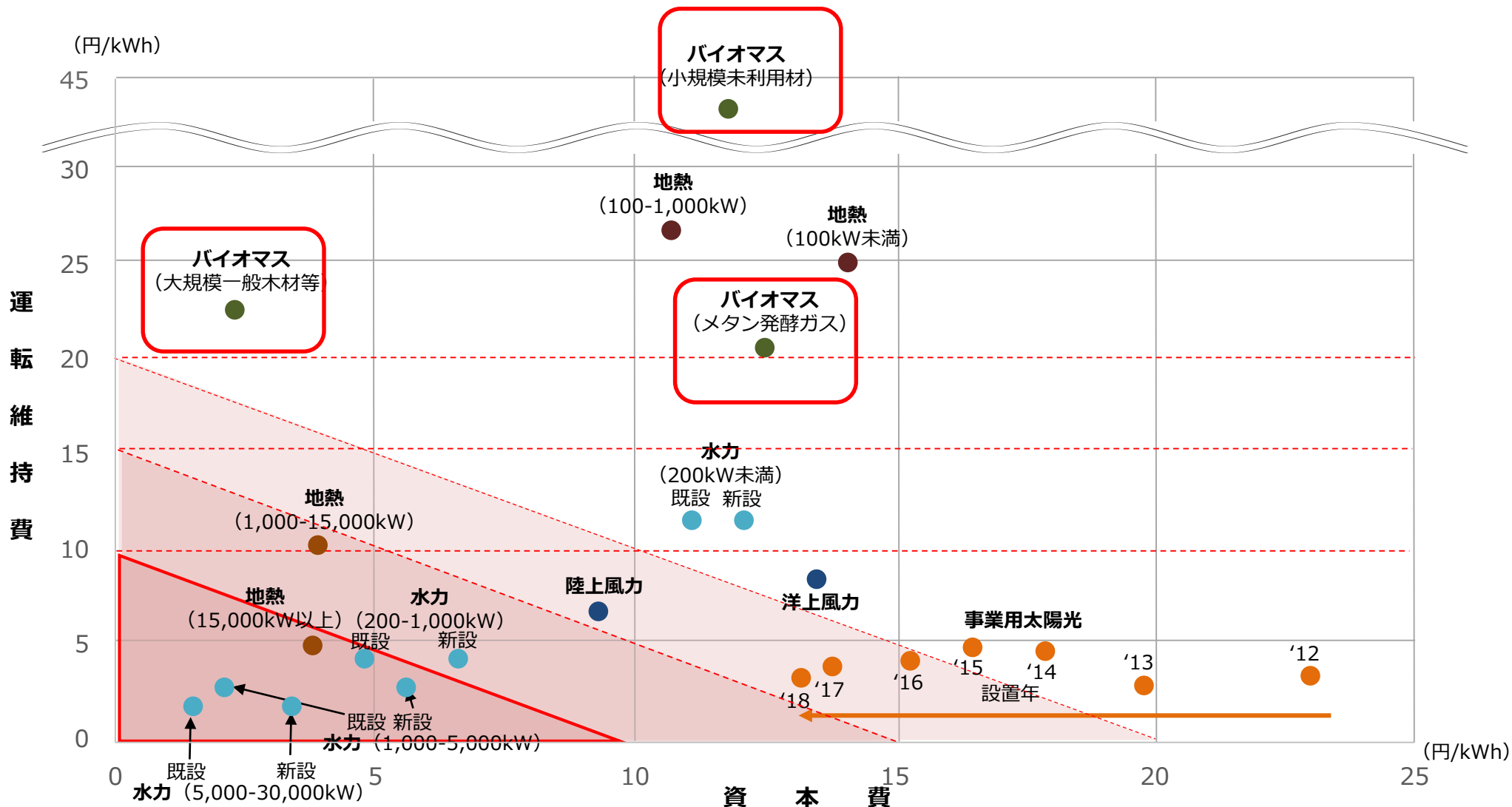
- 調達価格等算定委員会の意見を踏まえ、コストダウン加速化のため、**太陽光、風力では、効率的なトップランナーに照準を合わせた価格設定や、事業者間の競争を促す入札制度を導入。**
- **バイオマス発電については、輸入材を中心とした大規模なものには入札制度が導入されているが、その他の区分では制度開始以来、調達価格の低減が進んでいない状況。**

電源 【調達期間】	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	2021年度	価格目標
事業用太陽光 (10kW以上) 【20年】	40円	36円	32円	29円※1 27円 ※1 7/1~ (利権配定期間終了後)	24円	入札制 (2,000kW以上)		14円 (10kW以上 500kW未満)	入札制 (250kW以上)	7円 (2025年)	
						21円 (10kW以上 2,000kW未満)	18円 (10kW以上 2,000kW未満)				12円 (50kW以上 250kW未満)
住宅用太陽光 (10kW未満) 【10年】	42円	38円	37円	33円 35円※3	31円 33円※3	28円 30円※3	26円 28円※3	24円 26円※3	21円	卸電力 市場価格 (2025年)	
風力 【20年】※4	22円(20kW以上)/55円(20kW未満)					21円 (20kW以上)	20円	19円	18円	8~9円 (2030年)	
	36円(洋上風力(着床式・浮体式))					36円(着床式)		36円(浮体式)			入札制 (着床式)
バイオマス 【20年】 ※4 ※6 ※7	24円(バイオマス液体燃料)				24円	21円 (20,000kW以上)	入札制		入札制	FIT制度 からの 中長期的な 自立化を 目指す	
	24円(一般木材等)				24円	21円 (20,000kW以上)	入札制 (10,000kW以上)		入札制 (10,000kW以上)		
	32円(未利用材)				32円(2,000kW以上)		40円(2,000kW未満)		24円 (10,000kW未満)		
	その他(13円(建設資材廃棄物)、17円(一般廃棄物その他バイオマス)、39円(メタン発酵バイオマス発電 ※5))				32円(2,000kW以上)		40円(2,000kW未満)		24円 (10,000kW未満)		
地熱 【15年】※4	26円(15,000kW以上)					40円(15,000kW未満)					
	24円(1,000kW以上30,000kW未満)					24円	20円(5,000kW以上30,000kW未満)		27円(1,000kW以上5,000kW未満)		
水力 【20年】※4	29円(200kW以上1,000kW未満)					34円(200kW未満)					

※2 10kW以上50kW未満の事業用太陽光発電には、2020年度から自家消費型の地域活用要件を設定する。ただし、営農型太陽光は、10年間の農地転用許可が認められ得る案件は、自家消費を行わない案件であっても、災害時の活用が可能であればFIT制度の新規認定対象とする。
 ※4 風力・地熱・水力のリ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 主産物・副産物を原料とするメタン発酵バイオガス発電は、一般木材区分において取扱う。
 ※6 新規燃料については、食料競争について調達価格等算定委員会とは別の場において専門的・技術的な検討を行った上で、その判断のための基準を策定し、当該基準に照らして、食料競争への懸念が認められる燃料については、そのおそれがないことが確認されるまでの間は、FIT制度の対象としない。食料競争への懸念が認められない燃料については、ライフサイクルGHG排出量の論点を調達価格等算定委員会とは別の場において専門的・技術的な検討を継続した上で、ライフサイクルGHG排出量を含めた持続可能性基準を満たしたものは、FIT制度の対象とする。
 ※7 石炭(ごみ処理焼却施設で混焼されるコークス以外)との混焼を行うものは、2019年度(一般廃棄物その他バイオマスは2021年度)からFIT制度の新規認定対象とならない。また、2018年度以前(一般廃棄物その他バイオマスは2020年度以前)に既に認定を受けた案件が容量市場の運用を受ける場合はFIT制度の対象から外す。

(参考) 各電源の発電コストの状況

- FIT制度の定期報告データ（実績）をもとに、各電源の発電コストを機械的に計算した結果は以下のとおりとなる。



※ 定期報告データによる実績値（資本費・運転維持費・設備利用率）。急速なコストダウンが見られる太陽光発電は運転開始年ごと、太陽光発電以外は全期間における平均値を採用した。
 ※ 洋上風力発電・地熱発電（15,000kW以上）は定期報告データが少ない又は存在しないため、現行の調達価格の諸元を用いて計算した。
 ※ 大規模一般木材等は10,000kW以上、小規模未利用材は2,000kW未満を指す。

FIT制度の抜本見直しと再生可能エネルギー政策の再構築に向けて

- FIT制度は、再生可能エネルギー導入初期における普及拡大と、それを通じたコストダウンを実現することを目的とする制度。時限的な特別措置として創設されたものであり、「特別措置法」であるFIT法にも、2020年度末までに抜本的な見直しを行う旨が規定されている。
- FIT制度創設以降に生じた課題に対しては、「再生可能エネルギーの最大限の導入と国民負担の抑制との両立」を掲げて2016年にFIT法の改正（2017年4月施行）を行ったが、残存する課題やその後生じた変化に対しては、大量小委で御議論いただいてきた現行制度下での政策対応に加え、それを超える部分は、本小委において、FIT制度の抜本見直しに併せ再生可能エネルギー政策を再構築する中で検討していく必要がある。

電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法（平成23年法律第108号）附則（見直し）
 第二条
 3 政府は、この法律の施行後平成三十三年三月三十一日までの間に、この法律の施行の状況等を勘案し、この法律の抜本的な見直しを行うものとする。

FIT創設（2012.7～）
 生じた課題

改正FIT法（2017.4～）

対応

残存する課題・生じた変化

対応の方向性

国民負担の増大

入札制度の導入
 中長期価格目標の設定

引き続き高い発電コスト（内外価格差）
 国民負担の抑制は待たなし

電源の特性に応じた
 支援制度

太陽光発電への偏重
 （大量の未稼働案件）

事業計画認定制度の創設
 ・新たな未稼働案件の防止
 ・適切な事業実施の確保

長期安定発電を支える環境が未成熟
 立地制約の顕在化（洋上風力発電等）

地域に根差した再エネ
 導入の促進

リードタイムの長い電源の導入
 ・複数年価格の提示

「系統制約」の顕在化

再エネ主力時代の次世代
 電力ネットワーク

電力システム改革

送配電買取への移行

適切な調整力の必要性

制度改革に当たっての基本原則

- 先行してFIT制度を導入した諸外国においてはFITからの制度移行が進んでいるが、我が国においても、FIT制度がもたらした成果と課題を踏まえ、今後、我が国の電力システムに持続可能な形でより多くの再生可能エネルギーを導入し定着させていくため、FIT制度の見直しについて検討を行っていく必要がある。
- こうした検討は、以下 3つの基本原則 の下で進めていく。



“主力電源”たる再生可能エネルギーの導入拡大・定着

A horizontal box with a green border and white background containing the text "“主力電源”たる再生可能エネルギーの導入拡大・定着". A large blue arrow points downwards from the bottom center of this box towards the next level of the diagram.

制度設計の基本3原則

① 更なるコストダウン・
国民負担の抑制と
導入拡大の両立

② 長期安定

③ 電力システムとの統合
と変容する需要への適合

電源特性に応じたFIT制度の見直し

競争力ある電源への 成長が見込まれる電源 (競争電源)

例：大規模太陽光、陸上・洋上風力

地域で活用される電源 (地域活用電源)

例：住宅用・小規模太陽光、
小規模地熱、小規模水力、バイオマス

意義と課題

- ✓ 導入量が増加、コスト競争力の上昇が期待。
- ✓ 一方で、「固定価格買取」の結果、電力市場と関係なく発電するため、非効率。

- ✓ 自家消費や地域内循環により、地域のレジリエンス強化に資する。
- ✓ 他方、コスト低下には課題。

方向性

- ✓ 投資インセンティブは維持しつつ、電力市場と連動した仕組みに変更。

- ✓ 地域への貢献／供給を要件に、FIT制度での支援を継続。

競争電源に係る制度の考え方

- FIT制度の特徴は、①投資インセンティブの確保と②市場取引の免除。
- このうち、①「投資インセンティブの確保」については、新制度においても引き続き確保することが必要。
- 一方で、②「市場取引の免除」は見直し、主力電源として他の電源と同様に、「市場への統合」を図っていく。
- これにより、国民負担を抑制しつつ、再エネの最大限の導入を図っていく。

FIT制度

市場取引の免除
(買取義務・インバラ特例)



初期の参入障壁を引き下げ

抜本見直し

国民負担を抑制し
つつ最大限導入して
いく観点から検討

維持

投資インセンティブの確保
(コスト見合いの固定価格による
発電収入で
投資回収できる予見性)

ポストFIT制度

市場への統合
(買取義務・インバラ特例廃止)



新ビジネス促進、システム最適化
(需要家発掘、蓄電池併用等)

投資インセンティブの確保
(「固定価格」にこだわらず、
コスト見合いの発電収入で
投資回収できる予見性)

(将来の自立化)

他電源と
共通の環境下で
競争

市場連動型の導入支援（FIP制度）

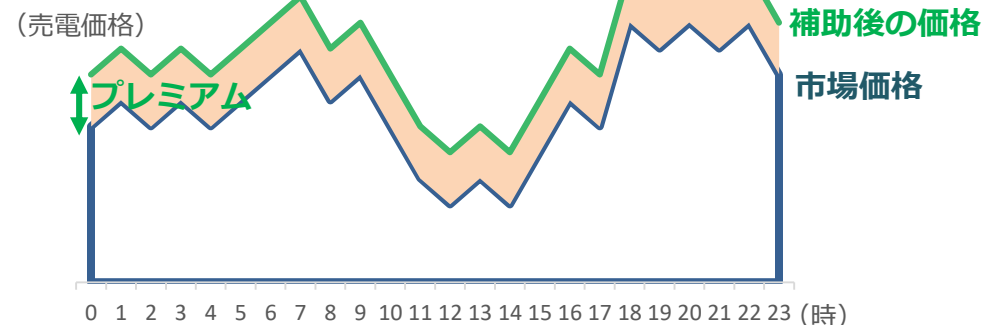
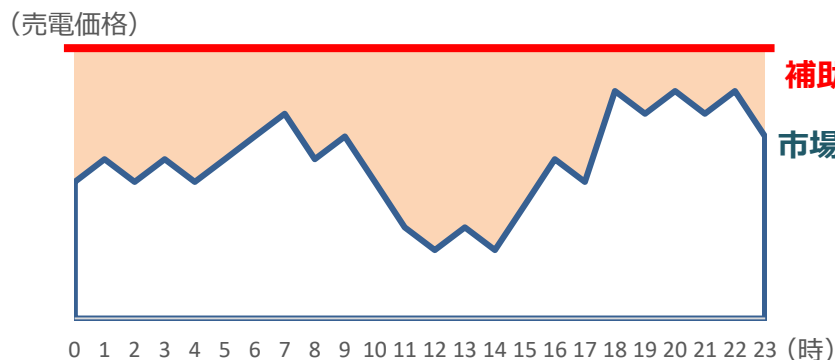
- 大規模太陽光・風力等の競争力ある電源への成長が見込まれるものは、欧州等と同様、電力市場と連動した支援制度へ移行。

FIT制度

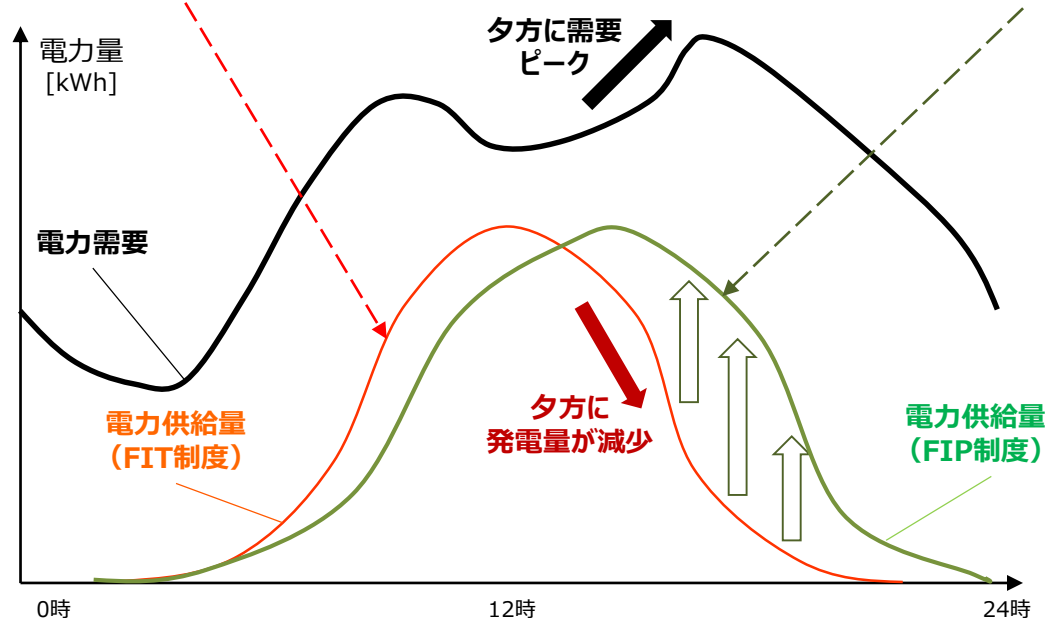
価格が一定で、収入はいつ発電しても同じ
 → 需要ピーク時（市場価格が高い）に供給量を増やすインセンティブなし

FIP制度

補助額（プレミアム）が一定で、収入は市場価格に連動
 → 需要ピーク時（市場価格が高い）に蓄電池の活用などで供給量を増やすインセンティブあり
 ※補助額は、市場価格の水準にあわせて一定の頻度で更新



1日の電力需要と太陽光発電の供給量



地域活用電源に係る制度の考え方

● 地域活用電源については、レジリエンスの強化・エネルギーの地産地消に資するよう、電源の立地制約等の特性に応じ、FIT認定の要件として、自家消費や地域一体的な活用を促す地域活用要件を設定する。

小規模太陽光 (立地制約：小)

⇒ 低圧太陽光 (10-50kW) は、**2020年4月**から自家消費型にFIT適用 (注1)
(需給一体型モデルの拡大：住宅から店舗/工場へ)

<自家消費型要件> = ①②の両方

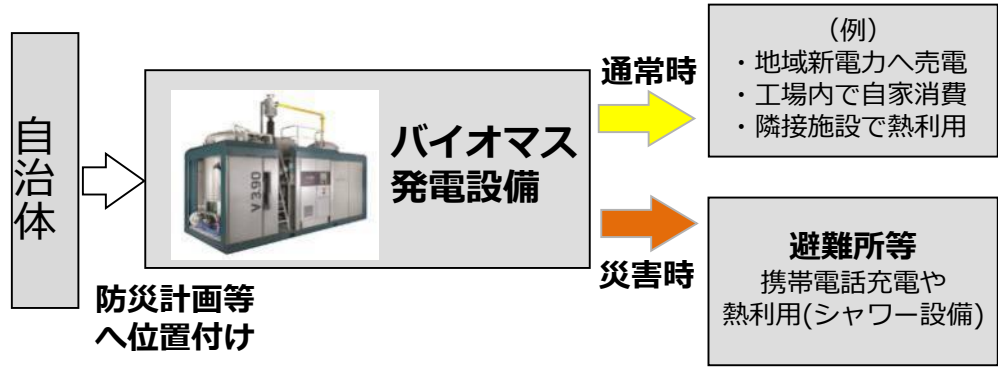
- ① 再エネ発電設備の設置場所で少なくとも30%の自家消費等を実施すること (注2)
- ② 災害時に自立運転を行い、給電用コンセントを一般の用に供すること

小規模水力・小規模地熱・バイオマス (立地制約：大)

⇒ 一定規模未満 (注3) は、**2022年4月**から地域一体型にFIT適用 (注4)
(レジリエンス強化・エネルギー地産地消を促進)

<地域一体型要件> = ①～③のいずれか (今後更に検討)

- ① 災害時に再エネ発電設備で発電された電気を活用することを、自治体の防災計画等に位置付け
- ② 災害時に再エネ発電設備で産出された熱を活用することを、自治体の防災計画等に位置付け
- ③ 自治体が自ら事業を実施するもの、又は自治体が事業に直接出資するもの



(注1) 高圧 (50kW) 以上の太陽光は、地域での活用実態を踏まえて、今後、地域活用の在り方を検討。(2020年度はFIT認定の要件として地域活用を求めない。)

(注2) 農地一時転用許可期間が10年間となり得る営農型太陽光は、自家消費等を行わないものであっても、災害時活用を条件に、FIT制度の対象とする。

(注3) 2022年度に地域活用電源となり得る可能性がある規模：1,000kW未満の小規模水力、2,000kW未満の小規模地熱、10,000kW未満のバイオマス。

(注4) 自家消費型の要件も認めることとし、その詳細は、今後引き続き検討。

地域に便益をもたらす事例（バイオマス発電）

- バイオマス発電については、
 - 地域において産出される木材を活用して発電を行いつつ、
 - 発電された電気と併せて、発電時に生み出される熱を地域で有効活用（熱電併給）することで地域活用を図っている事例が見られる。
- なお、バイオマス発電は、発電だけではエネルギー利用効率が低いため、熱電併給の活用により効率的なエネルギー利用を図ることは、エネルギーの有効利用の観点からも重要である。

<地域木材による熱電併給の事例①>

- ✓ 群馬県上野村は、ペレット工場や発電設備を新設。
- ✓ 発電設備は熱電併給システムとなっており、生産された電気と熱はいずれも村内のきのこ栽培施設で活用される。

燃料材生産（上野村森林組合等）

ペレット工場（村営）



発電設備（村営）
（180kW）
熱電併給（ペレットガス化）

電気



きのこ栽培
工場
（村内）

熱



<地域木材による熱電併給の事例②>

- ✓ 岐阜県高山市は、ペレット工場や発電設備を新設。
- ✓ 発電設備は熱電併給システムとなっており、生産された電気は中部電力に売電され、熱は市営の温浴施設「しづきの湯」で活用される。

燃料材生産（飛騨高山森林組合等）

ペレット工場（民間企業）



発電設備（民間企業）
（165kW）
熱電併給（ペレットガス化）

電気



中部電力

温浴施設
（市営）

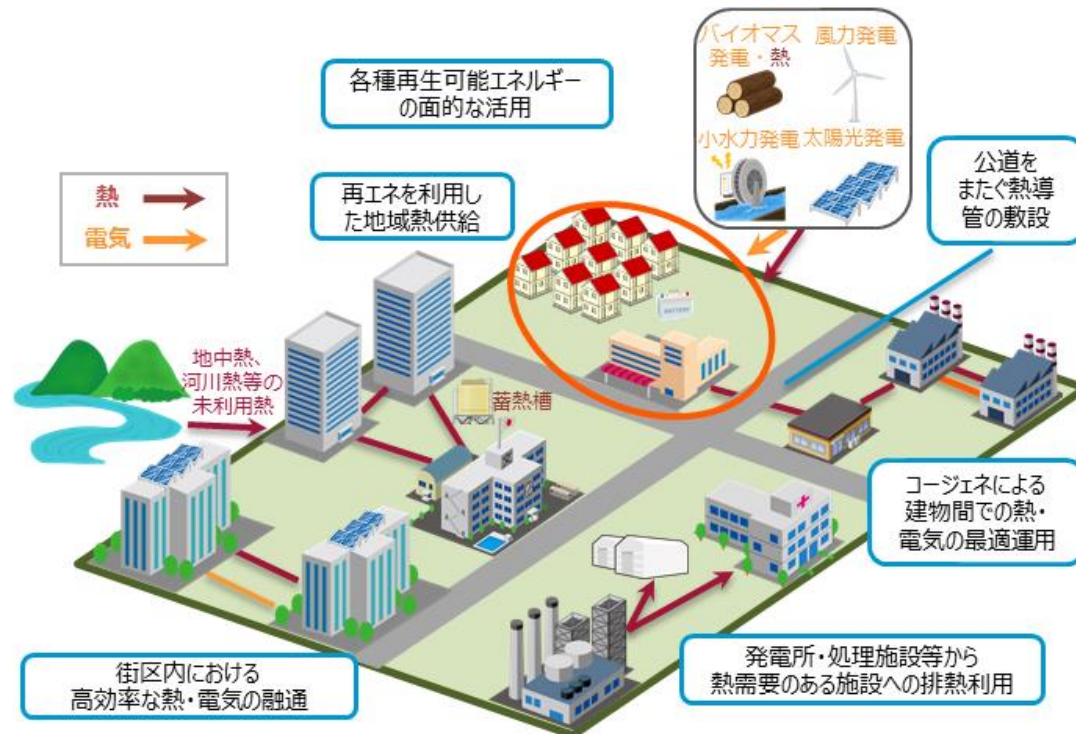
熱



地域における需給一体型の再エネ活用モデルの必要性

- 地域での需給一体的な地域再エネの活用は、災害時・緊急時における地域のエネルギー供給強靱化（レジリエンス強化）、地域内エネルギー循環、地域内の経済循環などの点で有効。
- 今年6月に成立したエネルギー供給強靱化法では、地域にある再エネなどの分散小型電源と蓄電池等の調整力を組み合わせることで配電網を介した地産地消を促しつつ、緊急時には独立したネットワークとしての運用も可能となる配電事業を法律上位置付けたところ。
- 自治体や地域におけるエネルギー供給事業者がプレーヤーとなることを念頭に、地域の再エネを他の分散型エネルギーリソースと組み合わせ、経済的な地域エネルギーシステムとして需給一体的に活用する取組について、検討を深めていくことが重要。

地域イメージ



目次

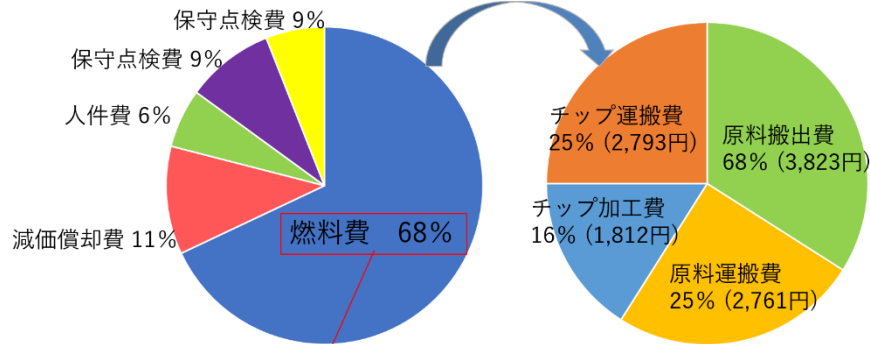
1. 再生可能エネルギー政策全体の動向

2. 木質バイオマスのエネルギー利用の現状と課題

バイオマス発電の現状と課題（総論）

- **国産材を活用する木質バイオマス発電・熱利用**は、①**エネルギー自給率の向上**、②**災害時などにおけるレジリエンスの向上**、③我が国の森林整備・林業活性化の役割を担い、**地域の経済・雇用への波及効果**が大きい等の多様な価値を有する。一方、輸入材を活用する大規模木質バイオマス・バイオマス液体燃料区分の発電所の稼働は認定量の2割にとどまっており、エネルギーミックスの達成に向けては道半ば。
- バイオマス発電は他の再エネ電源と異なり、発電の際に燃料が必要となることが特徴であり、
 - コスト低減の観点からは、**燃料費がコストの大半を占める**（木質バイオマス：燃料費が7割）中で、**どのようにコスト低減の道筋を明確化していくか**が課題。
 - ※コスト低減が進まない場合、既導入設備についても**FIT買取期間終了後の事業継続が懸念**。
 - 長期安定電源化の観点から、**燃料の安定調達や持続可能性の確保**が課題。

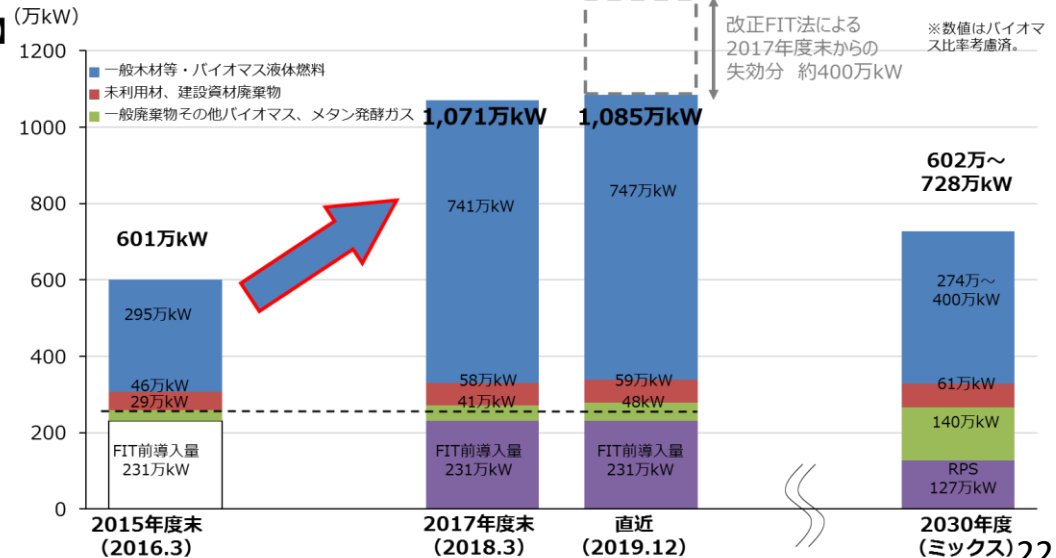
【木質バイオマス発電所の原価構成の例】 【木質チップ製造費（t当たりの平均値）】（万kW）



原価構成の7割近くを燃料費が占めている。

※FIT認定を受け、現在稼働している木質バイオマス発電所（5,700kW）

出典：平成25年度木質バイオマス利用支援体制構築事業「発電・熱供給・熱電併給推進のための調査」



本研究会で検討すべき主な論点（案）

1. コスト低減について（各論1）

- 発電コストの7割を占める燃料コストの低減と、燃料材が重要な収益機会になりつつある林業者の森林経営の安定化を両立し、FIT制度に基づく買取期間終了後の関係者共倒れリスクを回避するために、森林の管理手法はどのように変革させるべきか。
- 特に、現状、建材向けに最適化されている木材の運搬・加工システムのエネルギー利用向けの最適化や、広葉樹や早生樹の利活用などを含め、どのような取組が考えられるか）。

2. 持続可能なバイオマス発電について（各論2、3）

【木質バイオマス燃料品質について】

- 木質チップ・ペレットの品質安定化を含め、市場取引における課題をいかに解決すべきか。

【バイオマス燃料の流通・利用の在り方・実態把握の方法について】

- 木質バイオマス利用を拡大する上で、持続可能性は確保しつつ、どのようにバイオマス燃料のコスト低減・供給量拡大を進めていくか。特に、ライフサイクルG H G排出量の抑制の観点から、チップ・ペレットの加工方法及び輸送距離の影響が大きいことを踏まえ、適正な木材の流通・利用範囲はどのように考えるべきか。また、森林から発電所までの実態把握の仕組みはいかにあるべきか。

3. その他

- その他、バイオマス発電の普及促進のためにどのような政策支援が必要か。本研究会を踏まえた施策と森林経営の将来像はいかなるものか（価格、量、収入目標など）。既に存在する先進的事例をどのように横展開していくか。

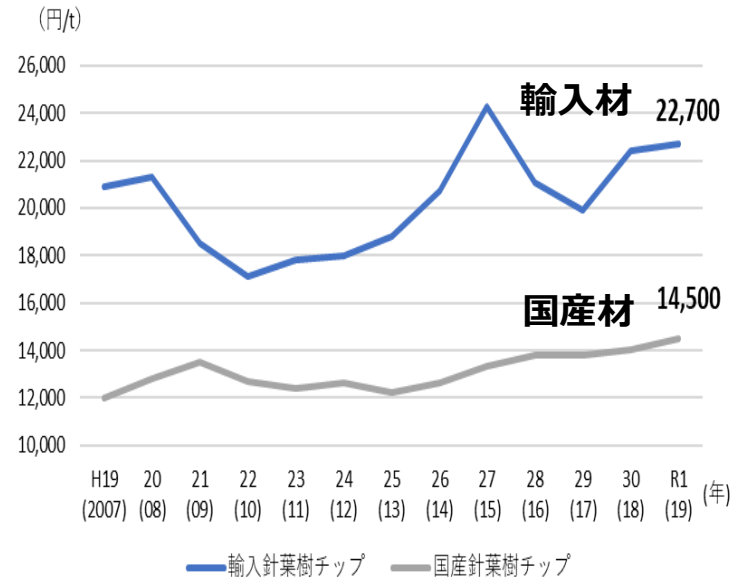
各論 1 : コスト低減に係る課題(生産・輸送システムの効率化)

- 我が国の林業（及び林業政策）は、取り扱いが容易で建材など付加価値の高い用途で利用できる**針葉樹の育成・管理・利用をメインに展開**されている。このため、**燃料用に用いられるのは**、間伐材や林地残材など、建材用途などに利用できなかった木材の**副次的利用が中心**となる。
- 一方、**燃料用途の木材が副次的な位置づけ**であるために、（1）建材需要動向に左右され**供給量の見通しが立たない**、（2）針葉樹建材向けに形成された**生産・輸送システムが燃料向けには過剰で非効率**、等の課題がある。
- こうした背景のもと、**特に大規模発電事業者では高くても量が安定する輸入木材を活用するような動きも見られることから**、国内で活用可能な森林由来の木質バイオマス資源を如何に安定的に供給するかが課題。

<木材利用のイメージ>



<木質バイオマス燃料の価格推移>



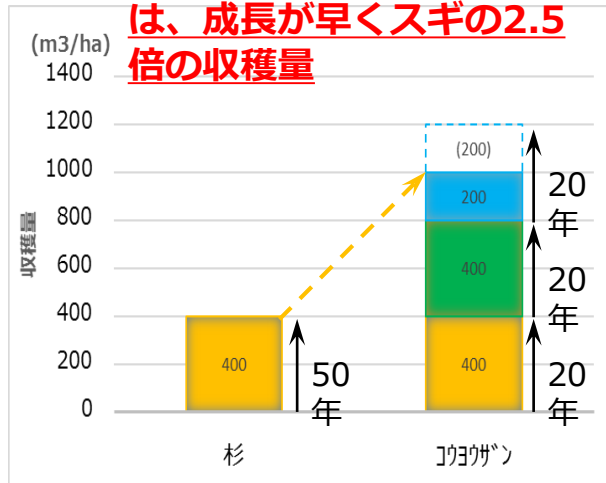
出典: 木質バイオマスエネルギーデータブック2018

各論 1 : コスト低減に係る課題 (広葉樹・早生樹の活用等)

- **広葉樹**は、日本の森林蓄積の約3割を占めるなど資源量は豊富にあるが、多くは搬出が難しく、曲がって育つ性質があることから建材としての利用は不向きであるが、その性質を生かして一部の木工製品向けや製紙チップ向けに活用されている現状。
- **早生樹**は、成長が早く、萌芽更新するものもあり、地拵/植栽/下刈作業が低減可能となり、育林作業量の減少が期待される。
- これらを踏まえ、当初から燃料用途の森 (エネルギーの森) を目指し、計画的に広葉樹・早生樹の育成を行った場合、以下の効果が期待できる。
 - (1) 建材価値を高める枝打ちや間伐を行うコストが削減できる (**労務費・育林費・生産費等が2/3**)
 - (2) 早成樹は成長が早く出荷までの期間が短くて済む (**期間減少分の維持費を削減可能**)
- 林業者にとっては広葉樹・早生樹の商業利用化による新たな収入源の確保、収穫サイクル向上による収益向上に寄与し得るなど、**林業と発電事業の持続可能な共生 (Win-Winの関係)の構築も期待**できる。

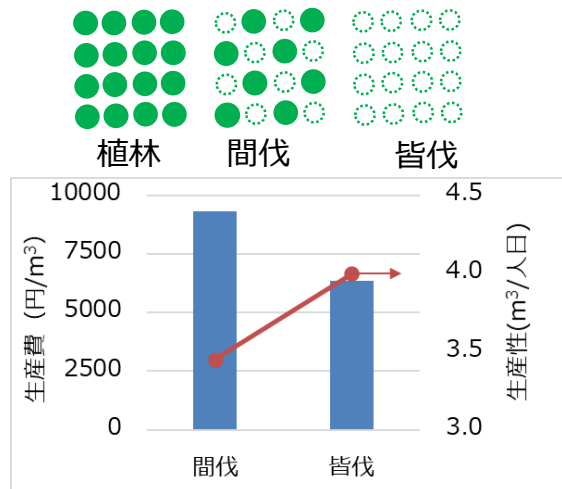
<早生樹の収穫量>

早生樹 (コウヨウザン) は、成長が早くスギの2.5倍の収穫量

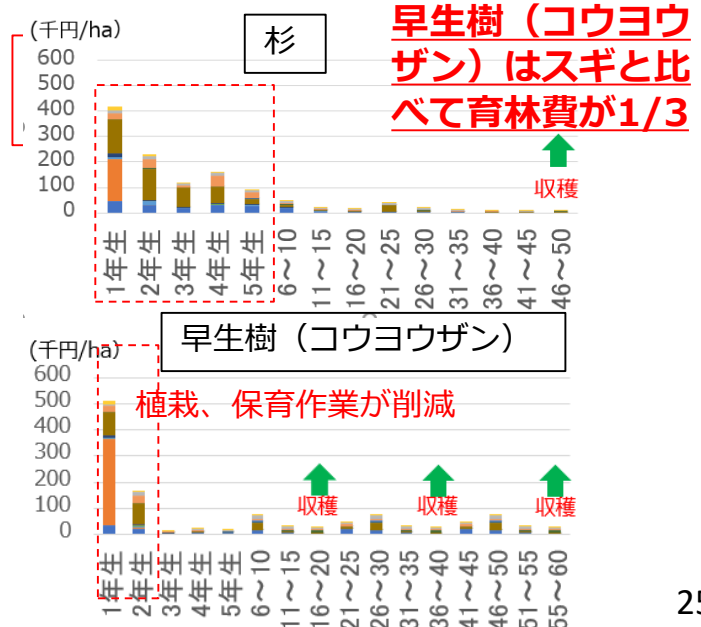


<間伐・皆伐のイメージ>

皆伐は間伐に比べて生産性が良くコストが2/3



<木材育成費削減のイメージ>



各論 2 : バイオマス燃料品質の課題（燃料品質の適正評価等）

- 燃料品質にばらつきがあると、バイオマス燃焼炉内の温度が安定せず、結果として設備利用率が低下するなどの支障が生じたり、燃料品質を調整するための手間が発生したりといった問題につながる。
- このため、発電事業者としては品質が安定したバイオマス燃料を調達できることが望ましいが、現状では、バイオマス燃料は、発電所が長期契約により、燃料品質（水分量等）によらず一定の購入価格で取引されている場合が多い。
- 木材業者からしても、木材の搬出工程における天日干しによる乾燥や屋根付き保管場所の確保等により、燃料品質を向上させることにより差別化を図れるようになり、林業者の持続可能な経営に貢献できる可能性もある。一方、現状では、燃料品質を統一的に評価する仕組みが存在しないことから、木材業者の努力にも関わらず、市場において適正な評価を受けることが難しい。

燃料用チップ価格の決定方法について

項目		回答数	
チップ	価格の変動	一定期間価格固定（注1）	48
		納入時変動	11
	価格固定の場合、価格改定期間	半年を目処	7
		1年の目処	14
		1年以上を目処	19
		その他	8
		期間の記入無し	10

n = 59

価格改定の考え方

項目	回答数
同種同額（注2）	37
樹種別	4
水分率	17
その他	7

n = 58 複数回答あり

※ チップ価格の決定について、**一定期間価格を固定して調達している発電所が48電所、83%。**

注1：「一定期間価格固定」とは、燃料の価格について、一定期間購入価格を固定していること

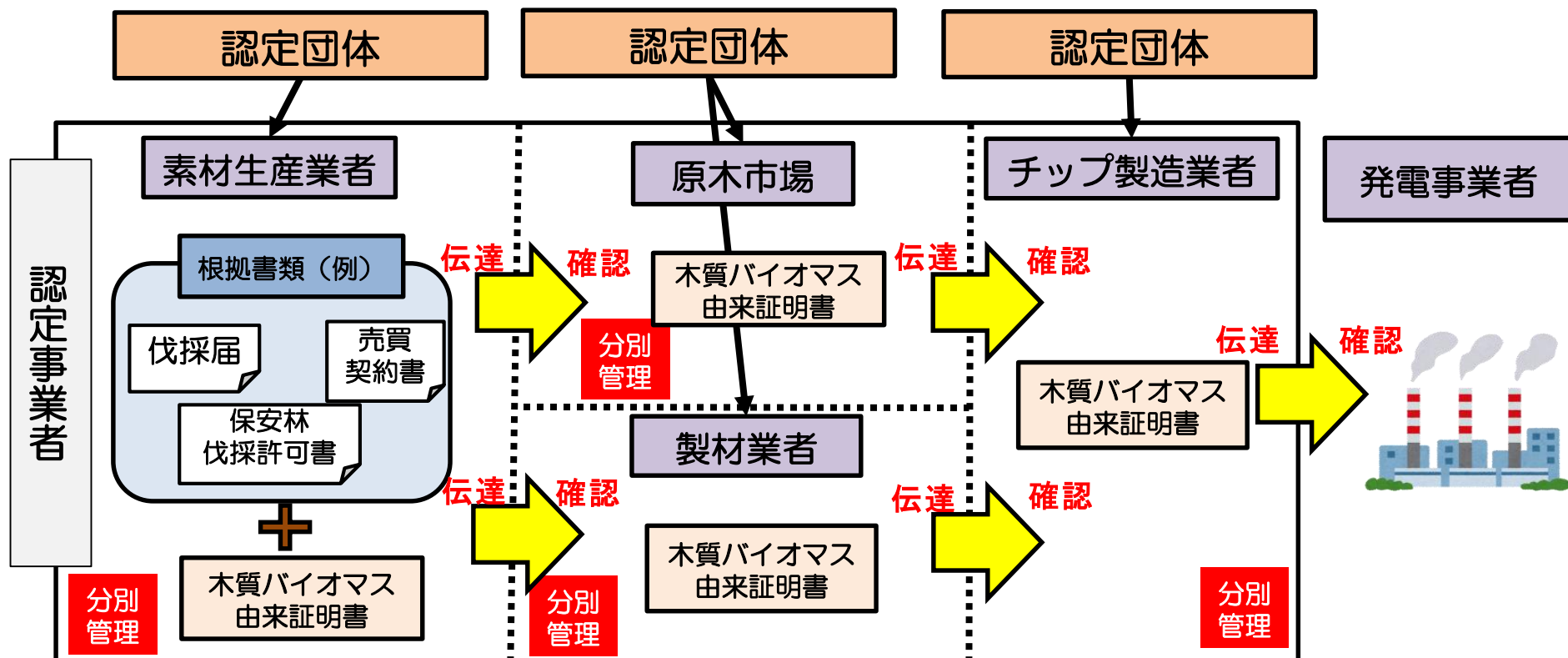
注2：「同額」とは、燃料の樹種に関係なく、購入価格が同じであることを指す

各論3：バイオマス燃料の流通・利用範囲における課題

- 木質バイオマス発電は、植物が光合成によって二酸化炭素を吸収する効果を前提に、発電で発生する二酸化炭素ガスが相殺されること（カーボンニュートラル）に基づき、再生可能エネルギーとして取り扱われているところ。
- 他方、**木質バイオマス燃料木材を、栽培、加工、輸送等する過程において化石燃料の使用量が大きいと、結果としてライフサイクルでの温室効果ガスの排出が看過できないほど大きくなる可能性**も存在。
 - （例）加工工程：化石燃料 > 木質チップ
 - 輸送工程：長距離 > 短距離
- また、燃料用途での木材利用が進むことで、**既存の木材利用との競合（エネルギー以外の用途での原料需給逼迫）が発生する懸念も存在**するところ。
- 現状は林野庁ガイドライン「木材・木材製品の合法性、持続可能性証明のためのガイドライン（平成18年2月）」に基づき、サプライチェーン上の由来証明を行っているが、**市場流通量などに関する情報が公開されておらず、その実態が不明瞭な状況**。
- 持続可能性の確保に向け、ライフサイクルでの温室効果ガスの排出の動向や、木材利用の競合の状況を把握する観点からは、森林から発電所までの実態把握の仕組みが構築される必要がある。**

【参考】木質バイオマス証明ガイドラインの運用について

- 素材生産業者は、証明の連鎖の始まりとなる根拠書類と木質バイオマス由来証明書を、原則として輸送の都度、加工・流通業者に交付。
- 加工・流通業者は、川上からの証明書を確認の上、証明書を作成して川下の事業者へ交付。
- 証明書には、川上側の書類の添付までは求めていないが、必要に応じて伐採箇所までさかのぼれるよう書類整備が必要。
- 証明書がなければ、建設資材廃棄物と同じ区分となる。



(参考) 現行の実証事業の概要

(地域で自立したバイオマスエネルギーの活用モデルを確立するための実証事業 (平成26年度～令和2年度))

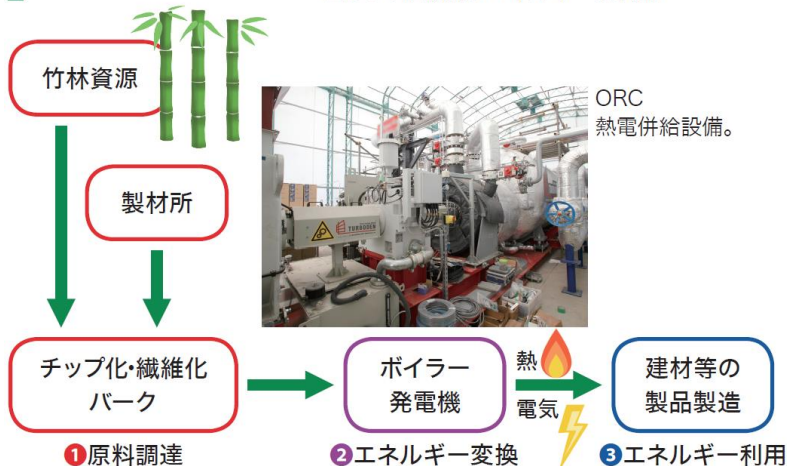
- 平成29年に開催された「木質バイオマスの利用推進に向けた共同研究会」の検討結果を踏まえ、森林資源を地域内で持続的に活用する「地域内エコシステム」の構築に向け、農水省と経産省が連携して実施。
- FIT制度から自立するという事業目的を達成するため、**地域で発生する低コスト燃料の活用を進める案件等を採択**。**低コスト燃料の活用、熱電併給の推進について一定の成果**を得ており、**未利用材やメタンガス等の区分では、経済的に自立した導入モデルが確立**。一方、高コストで短期的には自立化が見込みづらい木質バイオマス燃料は支援対象として採択されておらず、**木質バイオマス燃料の抱える本質的な課題は解決されていない**。

実証例②バンブーエナジー (熊本県)

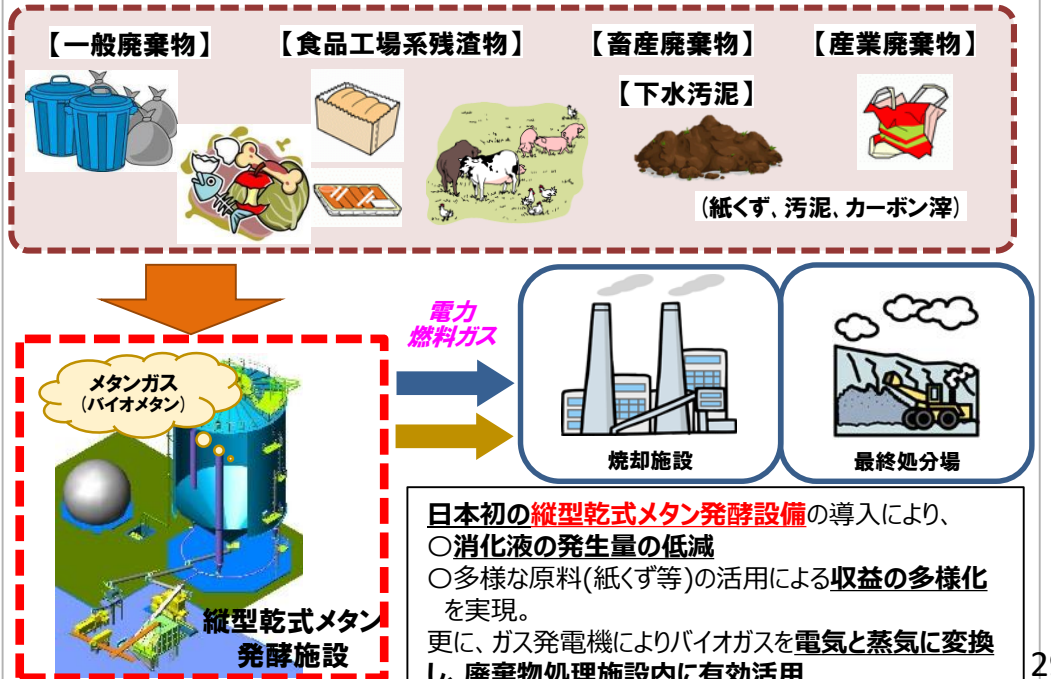
○地域課題となっていた荒廃した**竹林**を地域資源と捉え、**熱電併給**により総合エネルギー効率を高め、経済的にエネルギーを供給することを目指した事業。

④全体システム

- 需要側の要求に即した熱供給と同時に電力供給することで、総合エネルギー効率を上げつつ経済的にエネルギーを供給



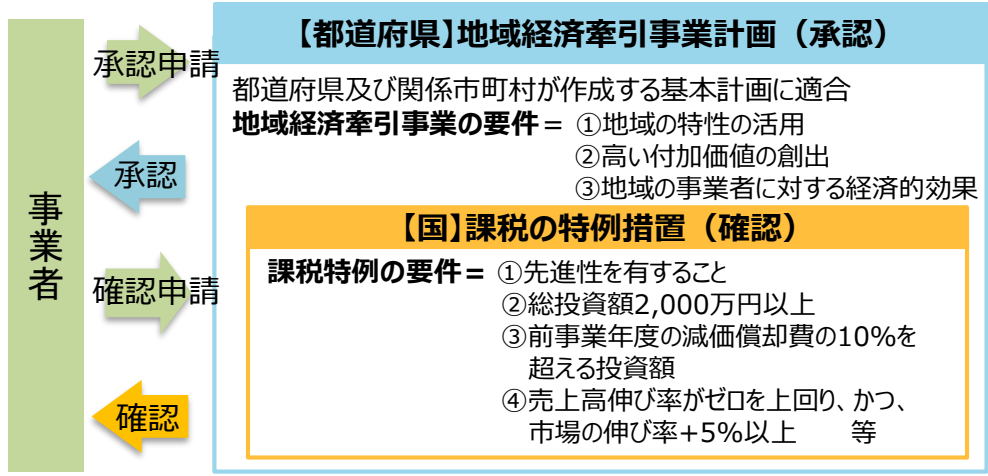
実証例②富士クリーン (香川県綾川町)



(参考) 関連する支援策の概要 (地域未来投資促進税制等)

- バイオマス発電の価値は、地域と共生した地域活用電源としての価値にあるところ、森林やエネルギーに特化した支援策だけでなく、**地域活性化や中小企業の振興といった観点からの施策も積極的に活用していく余地がある**のではないかと。
- 例えば、**地域未来投資促進法の枠組みの中では、約70の基本計画において環境・エネルギー分野の投資を促進する方針が示されている**。こうした基本計画に基づき、事業者による再エネ等の導入を目指した具体的な事業計画が策定・承認され、更に課税特例の要件を満たした事業者は**税制優遇等が利用できる**。

地域未来投資促進法における支援スキーム



課税特例の内容・対象 【適用期限：2020年度末まで】

承認された事業計画に基づいて行う設備投資に係る税制優遇

対象設備	特別償却	税額控除
機械装置・器具備品	40%	4%
上乗せ要件を満たす場合	50%	5%
建物・附属設備・構築物	20%	2%

※対象資産の取得価額の合計額のうち、本税制の支援対象となる金額は80億円を限度
 税額控除は、その事業年度の法人税額又は所得税額の20%が上限

支援例 信州F・POWERプロジェクト (長野県塩尻市)

- 森林資源を無駄なく活用し、その利益を山側に還元することで、林業を産業として復活させ、森林の再生や木材産業の振興を図る取組。
- これまで残置されてきた**間伐材等の未利用材**や木材加工施設から発生する**製材端材を活用**し、大規模な木質バイオマス発電を行う。
 (発電所建屋及びボイラー等の機械設備導入に**地域未来投資税制を活用**)
- プロジェクトの**雇用創出効果は400人**、20年間の**経済波及効果は2次波及効果まで含め500~700億円**と、地域振興としての役割を担う。

