地熱発電・中小水力発電・バイオマス発電 のコストデータ

2019年11月 資源エネルギー庁

本日御議論いただく事項

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	2022 年度	価格目標
事業用太陽光 (10kW以上) 【20年】	40円	36円	3 2円	29円 27円※1 ※17/1~(利潤配	24円	入札制(2,0 2 1円 _(10-2,000kw)	000kW以上) 18円 _(10-2,000kW)	入札制 (500kW以上) 14円 (10-500kW)				7円 (2025年)
住宅用太陽光 (10kW未満) 【10年】	42円	38円	3 7円	33円 35円※2 ※2出力制御対応機	3 1円 3 3円※2 ^{器設置義務あり(202}		26円 28円※2 の有無にかかわらず「	24円 26円※2 ^{国区分)}				卸電力 市場価格 (2025年)
風力 【20年】		2 2	円(20kW以上) / 3 6	Ź 5 5 円(20kW 円(洋上風力(18円 (リプレース)	20円 17円 36円(着床	19円 16 式)(一般海域利用J 36円(浮体式)	ールの適用案件は、	ルール開始に合わせ	て入札制移行)	8~9円 (2030年)
バイオマス 【20年】	3	2円(未利用材	•	マス液体燃料) 般木材等)		4 0	入札制(10,0 2 4円(10,0 円(2,000kW以 円(2,000kW未	L制 000kW以上) 000kW未満) (上)		本日御譲いただく		
%3 %4						」その他バイオマ 酵バイオガス発質	□ (主産物・副産物を)	原料とするメタン発酵バイオ タが得られるまでの当面の間	ガス発電は、具体的な事業 FIT制度の新規認定を行れ	†画に基づく ない。)		
				:	2 6円(15,000)kW以上・新設)						
Int. est.							•	以上・リプレース 上・リプレース				
地熱				4	4 0円(15,000)kW未満・新設)						FIT制度 からの
【15年】							•	未満・リプレース 未満・リプレース	_			中長期的な自立化を
水力	24円 (1,000-30,000kW・新設) (2017年度上期は24円) 20円 (5,000-30,000kW・新設) 27円 (1,000-5,000kW・新設) 12円 (5,000-30,000kW・既設導水路活用型)							目指す				
【20年】								50,000kW・既認 5,000kW・既認				
12041					2 9円(200-1,	,000kW・新設)						
					3 4円 (200k	\M/土〉芒,☆C号□\\	2 1円 (200-1	1,000kW・既設	導水路活用型)			
					J 4 □ (200K	vv 个心 · 利政)	2 5円(200)	kW未満・既設導	水路活用型)			

^{※3} 新規燃料は、副産物も含めて、持続可能性に関する専門的・技術的な検討において持続可能性の確認方法が決定されたもののみをFIT制度の対象とし、この専門的・技術的な検討の結果を踏まえ、調達価格等算定委員会で取扱いを検討。※4 石炭混焼案件について、一般木材等・未利用材・建設資材廃棄物との混焼を行うものは、2019年度よりFIT制度の新規認定対象とならないことを明確化し、2018年度以前に既定認定を受けた案件が容量市場の適用を受ける場合はFIT制度の対象から外す。一般廃棄物その他バイオマスとの混焼を行うものは、2021年度よりFIT制度の新規認定対象から除き、2020年度以前に認定を受けた案件が容量市場の適用を受ける場合はFIT制度の対象から外す。

(参考) 今年度の本委員会の主な論点(全体のフレームワーク)

第46回調達価格等算定委員会 (2019年9月24日)事務局資料より抜粋

- 国際水準へのコスト低減に向けた更なる課題分析や取組の強化
 - それぞれの区分について、国際情勢や導入水準などを踏まえて、詳細な分析を行ってきた太陽光発電と可能な範囲で同等の分析に基づく検討を行うべきではないか。
- FIT制度の抜本見直しと整合的な調達価格等の検討
 - ▶ 現在、再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会において、FIT制度の抜本見直しの具体的な制度設計 に向けた検討が行われているところ。
 - ▶ この検討の視点を踏まえて、現行のFIT制度でも導入できる点は可能な限り反映することとしてはどうか。
 - ▶ 一方で、新制度との整合性に配慮するという観点や、制度の複雑化を防ぐという観点から、新制度の適用があり得るものについては、事業者の予見可能性に十分留意しつつも、現行制度における取扱いについては慎重に検討してはどうか。
- 他の審議会から本委員会に対して検討を要請されている事項
 - 太陽光発電の廃棄等費用の積立てについて、廃棄等費用確保WGにおいて検討がなされている外部積立てに向けた調査結果を踏まえて、来年度以降の想定廃棄等費用を検討すべきではないか。
 - 発電側基本料金の調整措置について、他の関係審議会での議論も踏まえ、今年度の本委員会において、調整 方法の検討を行うべきではないか。

(参考) 今年度の本委員会の主な論点(総論)

第46回調達価格等算定委員会 (2019年9月24日) 事務局資料より抜粋

● 複数年度価格設定

▶ FIT制度の抜本見直しにおいては、再工ネの地域活用を促す要件や新制度の詳細設計が議論されることとなるが、一定の結論が得られるまでには早くとも年度末まで時間を要する状況にある。こうした中で、複数年度価格設定を行っているリードタイムの長い電源は、抜本見直しの議論を踏まえて慎重に検討することが事業者の予見可能性の確保に繋がることから、今年度の本委員会では、取扱いの方向性を議論することとし、未決の2021年度・2022年度の取扱いについては、具体的な調達価格の算定は原則行わず、方向性のみ議論することとしてはどうか。

● 発電側基本料金の調整措置

- ▶ 発電側基本料金の調整措置について、昨年度の本委員会では、施行時期までに時間があるため今年度以降に検討を行うこととされた。こうした中で、①今年8月の再工ネ大量導入・次世代電力NW小委員会の中間整理(第3次)では、本委員会に対して、詳細な調整方法の検討が要請されている。また、②今年9月の電力・ガス取引監視等委員会の関係審議会では、発電側基本料金については、2019年度目途でシステム開発に必要となる制度の詳細設計について検討し、システム整備期間等を経て2023年度に導入することを目指すとのスケジュールが提示されている。
- 発電側基本料金の制度趣旨等も踏まえた上で、再工ネ大量導入・次世代電力NW小委員会における中間整理を 踏まえて、調整の在り方を決定すべきではないか。

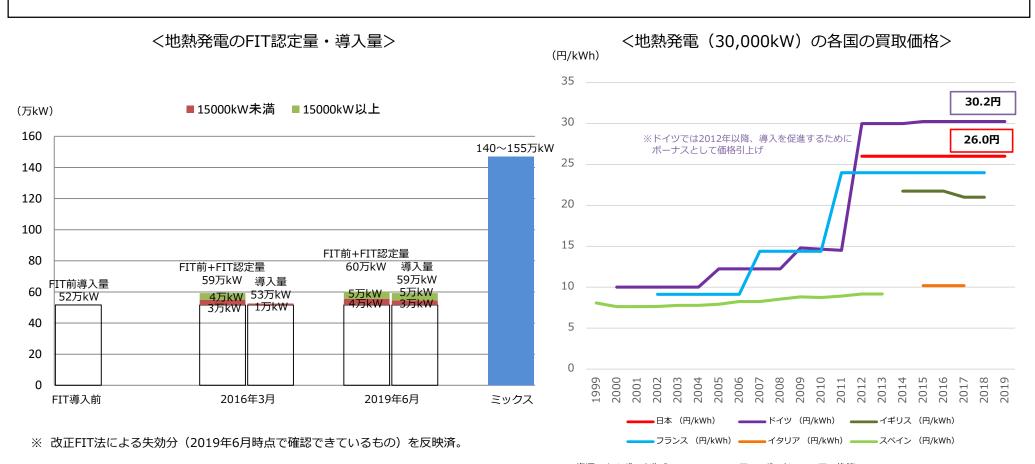
本日御議論いただく事項(地熱発電・中小水力発電・バイオマス発電)5

第46回調達価格等算定委員会 (2019年9月24日) 事務局資料より抜粋

- 地熱発電・中小水力発電(電源の特性を踏まえた2022年度の取扱い)
 - 再工ネ大量導入・次世代電力NW委員会の中間整理(第3次)において、大規模地熱発電や中規模水力発電は 競争力のある電源への成長が見込まれる電源(競争電源)の例として、小規模地熱発電や小規模水力発電は 地域で活用され得る電源(地域活用電源)の例として整理がなされた。
 - > 2022年度の取扱いの方向性は、こうした整理を踏まえ、規模や条件(新設か、リプレースか)に応じて次の 観点から検討することとしてはどうか。
 - ✓ 競争電源として、競争が実現するために必要な条件は何か。区分の設定は適切か。
 - ✓ <u>地域活用電源</u>として、<u>地域における活用</u>を促すために、<u>どのような制度(一定の要件設定か、一定の</u> <u>ボーナス設定か)</u>を設計することが適切か。
- バイオマス発電(2020年度の取扱い、地域活用促進、調達価格設定時に想定していなかった案件)
 - > 2020年度の取扱いを決定する必要のある電源(<u>一般木材等バイオマス発電・バイオマス液体燃料</u>)と、既に 2021年度まで取扱いを決定している電源を分けて検討してはどうか。
 - ▶ 再工ネ大量導入・次世代電力NW委員会の中間整理(第3次)において、バイオマス発電は地域で活用され得る電源(地域活用電源)の例として整理がなされたが、地域における活用を促すために、使用する燃料の性質やエネルギーの利用方法(例:熱電併給など)にも着目しながら、どのような制度(一定の要件設定か、一定のボーナス設定か)を設計することが適切か。
 - ▶ 調達価格の設定時に想定していなかった案件(例: バイオマス持続可能性WGの議論を踏まえた持続可能性が確認された新規燃料を用いるもの、主産物・副産物を利用するメタン発酵バイオガス発電、バイオマス燃料とコークスを混焼するごみ処理焼却施設など)をどのように取り扱うか。

(参考)地熱発電のFIT認定量・導入量・買取価格

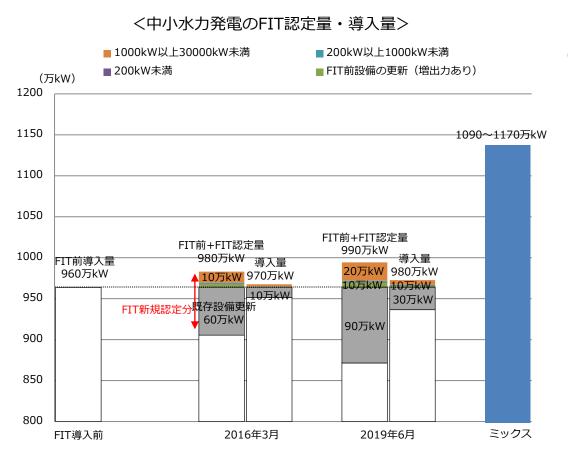
- 地熱発電については、エネルギーミックス(140~155万kW)の水準に対して、2019年6月末時点では、FIT前導入量+FIT認定量は60万kW、導入量は59万kW。
- 2019年度の買取価格は、15,000kW以上で**26円/kWh**、15,000kW未満で**40円/kWh**である。



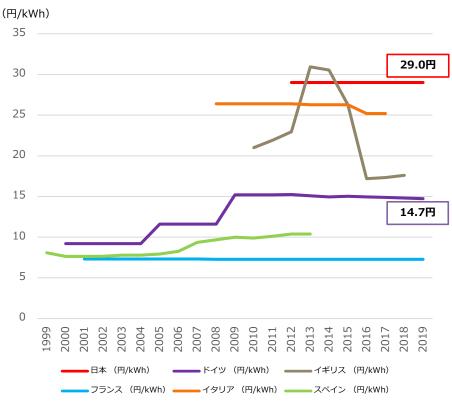
※資源エネルギー庁作成。1ユーロ=120円、1ポンド=150円で換算。 欧州の価格は運転開始年である。入札対象電源となっている場合、落札価格の加重平均である。ただし、イギリスは落札者なしのため入札上限価格。また、イタリアは落札価格非公表のため、入札上限価格。 フランスは12,000kW以上は支援対象外のため、12,000kW設備の価格。

(参考)中小水力のFIT認定量・導入量・買取価格

- 中小水力発電については、エネルギーミックス(1,090~1,170万kW)の水準に対して、2019年6月末時点のFIT前導入量+FIT認定量は990万kW、導入量は980万kW。
- 2019年度の買取価格は、200kW以上1,000kW未満で**29円/kWh**などであるが、**海外の買取価格と 比べて高い**。



<中小水力発電(200kW)の各国の買取価格>

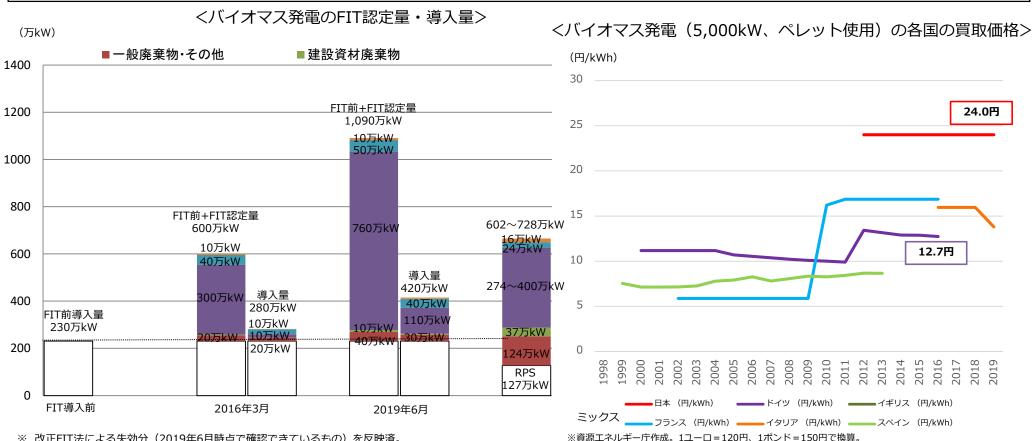


- ※ 改正FIT法による失効分(2019年6月時点で確認できているもの)を反映済。
- ※ 新規認定案件の75%は既存設備の更新(増出力なし)、5%は既存設備の更新(増出力あり)と 仮定している。

※資源エネルギー庁作成。1ユーロ=120円、1ポンド=150円で換算。 欧州の価格は運転開始年である。入札対象電源となっている場合、落札価格の加重平均である。 フランスは発電効率等により価格が異なるが、最も安い場合の価格を採用した。

(参考)バイオマス発電のFIT認定量・導入量・買取価格

- バイオマス発電については、**エネルギーミックス(602~728万kW)**の水準に対して、 2019年6 月末時点のFIT前導入量+FIT認定量は1,090万kW、導入量は420万kW。2016~2017年度に輸入 材を中心とした大規模な一般木材等バイオマス発電のFIT認定量が急増した。
- 2019年度の買取価格は、一般木材等(10,000kW未満)が**24円/kWh**などであるが、**海外の買取価** 格と比べて高い。一般木材等(10,000kW以上)とバイオマス液体燃料(全規模)については、 **2018年度より入札制に移行**している。



欧州(イタリアを除く。)の価格は運転開始年である。イギリスはFIT制度では支援対象外。

フランス・ドイツは技術等により価格が異なるが、最も安い場合の価格を採用した。

入札対象電源となっている場合、落札価格の加重平均である。

[※] 改正FIT法による失効分(2019年6月時点で確認できているもの)を反映済。

[※] バイオマス比率考慮後出力で計算。

1. 地熱発電について

2. 中小水力発電について

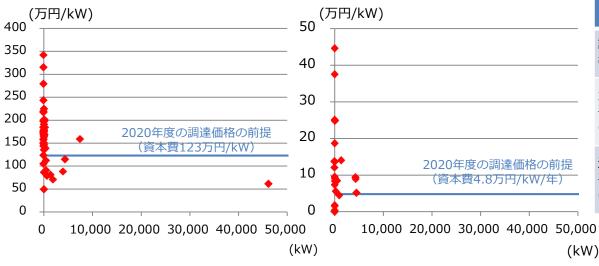
3. バイオマス発電について

①資本費・運転維持費(全体像)

- 15,000kW未満の資本費の定期報告データは52件、運転維持費の定期報告データは23件。
 - 資本費の平均値は165万円/kW、中央値は168万円/kWとなり、想定値(123万円/kW)を上回った。また、運転維持費の平均値は12.4万円/kW/年、中央値は9.1万円/kW/年となり、想定値(4.8万円/kW/年)を上回った。
 - ▶ 一方で、中規模(1,000-7,500kW)案件では、資本費の平均値は102万円/kWと想定値(123)万円/kW)を下回っており、効率的に設置ができていることが確認された。
- 15,000kW以上の資本費の定期報告データは1件、運転維持費の定期報告データは現時点では得られていない。**資本費は61万円/kWとなり、想定値(79万円/kW)を下回った**。
- リプレース区分の資本費の定期報告データは現時点では得られていない。

く出力と資本費の関係>

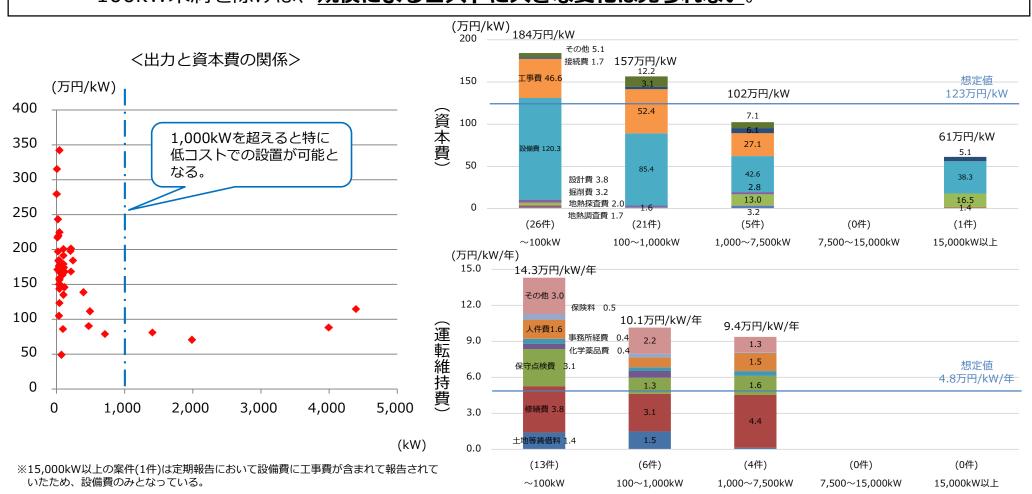
<出力と運転維持費の関係>



	-100kW	100- 1,000kW	1,000- 7,500kW	7,500- 15,000kW	15,000kW-
認定件数 導入件数	38件 29件	42件 28件	8件 6件	1件 0件	1件 1件
資本費 平均値 (万円/kW)	184	157	102	_	61
運転維持費 平均値 (万円/kW/年)	14.3	10.1	9.4	_	_

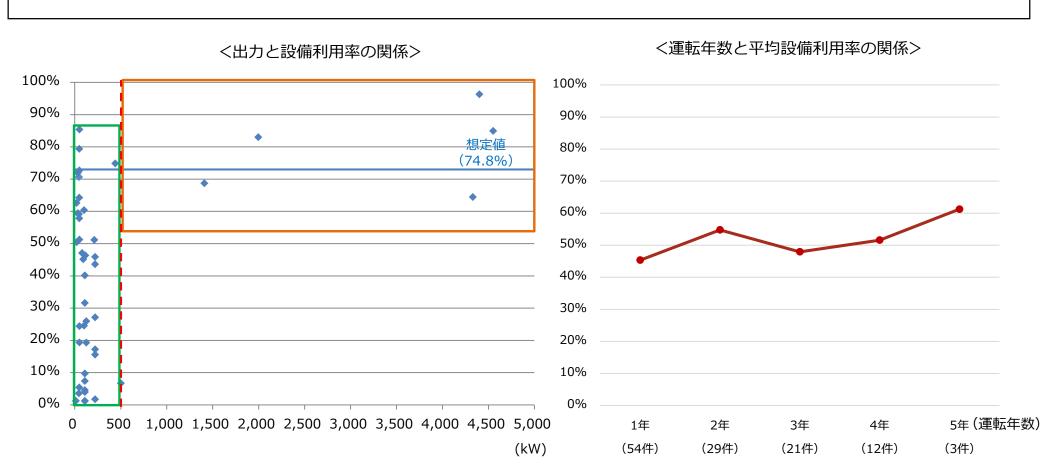
①資本費・運転維持費(規模別内訳)

- 地熱発電の資本費・運転維持費の規模別内訳を分析すると、以下のことが分かった。
 - ▶ 資本費について、100kW未満は184万円/kW・100-1,000kWは157万円/kWとなっている一方、1,000-7,500kWは102万円/kW・15,000kW以上は61万円/kWとなっており、1,000kW を超えると特に低コストでの設置が可能となる。
 - ▶ 運転維持費については、得られたデータが少ない点に留意が必要ではあるが、費用の高い 100kW未満を除けば、規模によるコストに大きな変化は見られない。



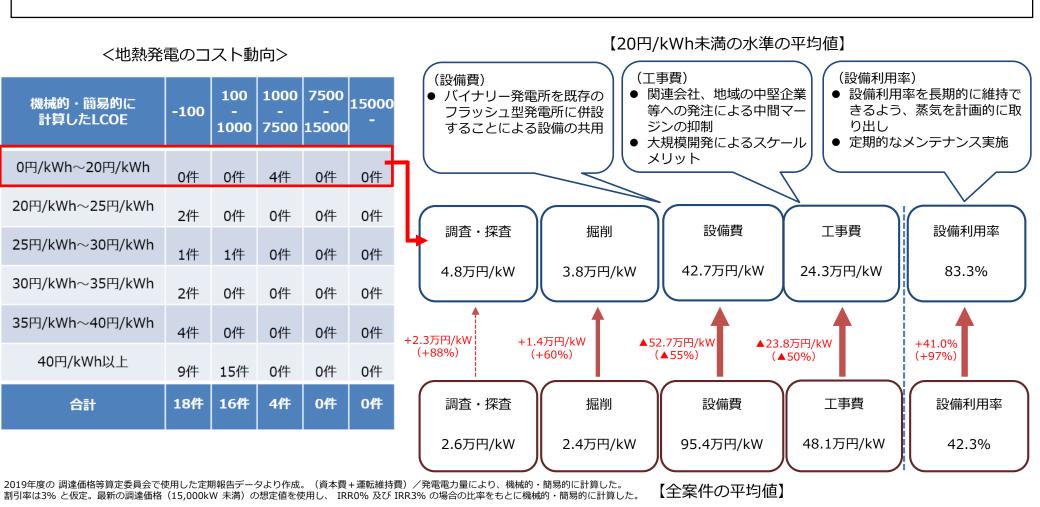
②設備利用率

- 15,000kW未満の設備利用率データの<u>平均値は41.5%</u>、中央値は45.9%となっており、<u>想定値</u> (74.8%)を下回った。一方で、500kW以上の設備利用率のデータでは、平均値は67.4%、中央値は75.9%となっており、<u>想定値を上回った</u>。
- 15,000kW以上の設備利用率データは、現時点では得られていない。
- なお、運転開始後の設備利用率の低下状況を確認するため、**運転開始後経過年数と設備利用率の関係** を分析すると、**運転開始年数の経過につれて、設備利用率が緩やかに上昇する傾向があった**。



(参考) 20円/kWh未満で事業実施できている地熱発電事業者

- 地熱発電については、定期報告データの提出があった事業者(38件)のうち、4件(全体の11%) が20円/kWh未満で事業を実施できている。
- 20円/kWh未満の事業者は、<u>調査・探査、掘削に要する費用は平均的な案件よりも大きい</u>が、<u>設備</u> 費、工事費が安価となっており、設備利用率も高いことが低コストの要因であった。



2022年度の取扱いの方向性(案)

- 2022年度の地熱発電の取扱いの方向性については、本委員会でのヒアリングにおいて、**業界団体から 2,000kWが競争電源と地域活用電源の境界値となる**のではないかとの指摘があった。
- この指摘も踏まえ、規模別のコスト動向について、定期報告データを用いて分析したところ、以下の 結果が得られた。
 - ▶ 資本費は、1,000kWを超えると特に安価で設置できている案件が多かった。
 - ▶ <u>運転維持費</u>は、得られたデータが少ない点に留意が必要ではあるが、特に費用の高い100kW未満を除けば、規模によりコストに大きな変化は見られない。
 - ▶ 設備利用率については、500kWを超えると特に効率的に発電している案件が多かった。
- 現在、再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会において、FIT制度の抜本見直しの具体的な制度設計に向けた検討が行われている。この中で、①新制度との整合性に配慮する、あるいは、制度の複雑化を防ぐという観点、②事業者の予見可能性に十分留意するという観点の双方を考慮した場合に、2022年度の取扱いについて、今年度の委員会でどのような方向性を示すことが適切か。

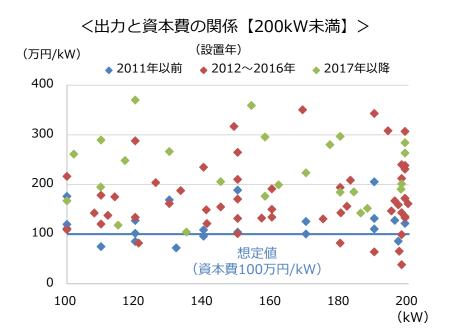
1. 地熱発電について

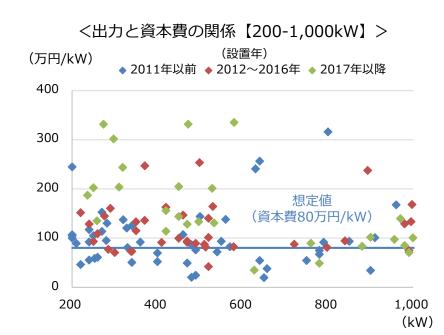
2. 中小水力発電について

3. バイオマス発電について

①資本費:新設案件(1,000kW未満)

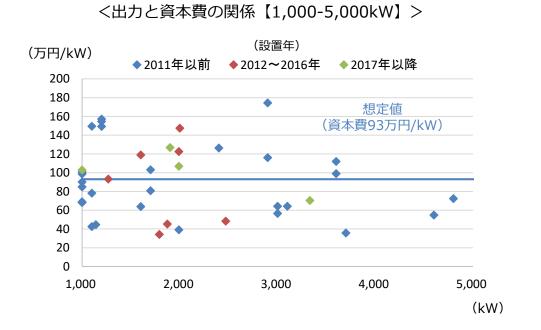
- 資本費の定期報告データはFIT制度開始後に運転開始した案件に限られるが、中小水力発電はFIT制度開始前から運転している案件が多数存在することから、例年通り、FIT制度開始前に運転開始した案件に対して別途コストデータの調査を行った結果を加えて分析を行っている。
- 200kW未満の資本費の定期報告データは351件。既設導水路活用型に相当する案件を除くと(332件)、平均値299万円/kW、中央値231万円/kW。補助金案件が多く含まれる100kW未満及び異常値除外のため300万円/kW以上の高額案件を除くと、平均値164万円/kW、中央値156万円/kWとなるが、想定値(100万円/kW)を上回っており、分散が大きい。
- 200kW以上1,000kW未満の定期報告データは148件。既設導水路活用型に相当する案件を除くと(114件)、平均値132万円/kW、中央値101万円。異常値除外のため300万円/kW以上の高額案件を除外すると、平均値112万円/kW、中央値100万円/kWとなるが、想定値(80万円/kW)を上回っており、分散が大きい。

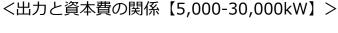


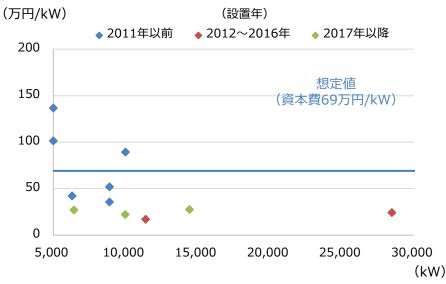


①資本費:新設案件(1,000kW以上)

- 1,000kW以上5,000kW未満の資本費のデータは70件。既設導水路活用型に相当する案件を除くと(40件)、平均値220万円/kW、中央値92万円/kW。想定値の設定時と同様に300万円/kW以上の高額案件を除外すると、平均値91万円/kW、中央値90万円/kWとなり、想定値(93万円/kW)と同水準となる。
- 5,000kW以上30,000kW未満の資本費のデータは34件。既設導水路活用型に相当する案件を除くと(12件)、平均値136万円/kW、中央値39万円/kW。想定値の設定時と同様に300万円/kW以上の高額案件を除外すると、平均値52万円/kW、中央値36万円/kWとなり、想定値(69万円/kW)を下回る。

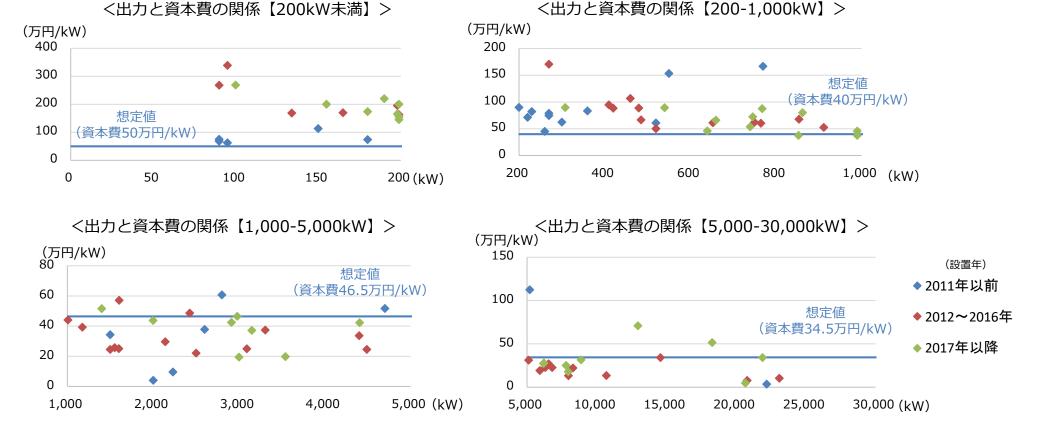






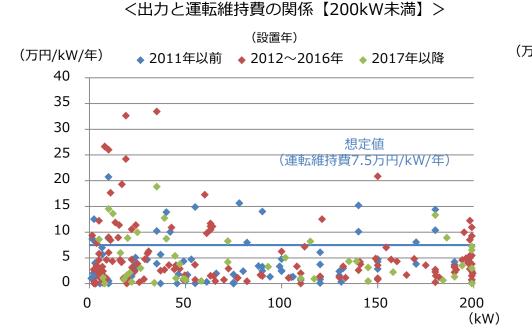
①資本費: 既設導水路活用型

- 200kW未満(18件)の**平均値は160万円/kW、中央値は167万円/kWとなり、想定値(50万円/kW)を上回る**。また、200kW以上1,000kW未満(34件)の**平均値は78万円/kW、中央値は72** 万円/kWとなり、想定値(40万円/kW)を上回る。
- 1,000kW以上5,000未満(30件)の**平均値は46万円/kW、中央値は38万円/kWとなり、想定値** (46.5万円/kW)を下回る。また、5,000kW以上30,000kW未満(22件)の<u>平均値は29万円/kW</u>中央値24万円/kWとなり、想定値(34.5万円/kW)を下回る。
- (※) これらは想定値の設定時と同様に300万円/kW以上の高額案件を除いたデータである。

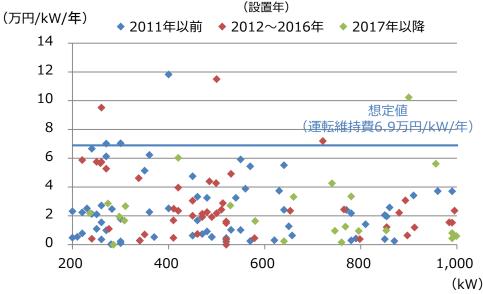


②運転維持費:1,000kW未満

- 200kW未満の運転維持費の定期報告データは269件。平均値5.0万円/kW/年、中央値3.3万円/kW/年 年となり、想定値(7.5万円/kW/年)を下回るが、想定値より高い案件も一定数存在する。
- 200kW以上1,000kW未満の運転維持費の定期報告データは136件。平均値2.5万円/kW/年、中央値2.1万円/kW/年となり、想定値(6.9万円/kW/年)を下回るが、想定値より高い案件も一定数存在する。

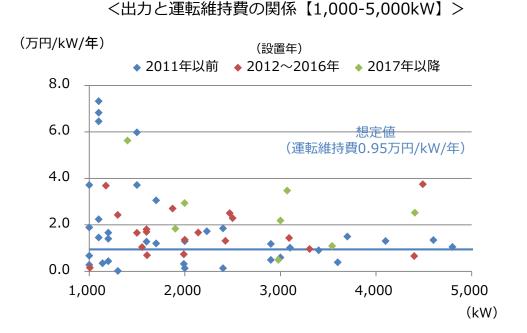


<出力と運転維持費の関係【200-1,000kW】>

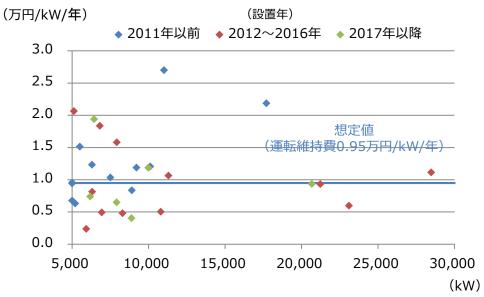


②運転維持費:1,000kW以上

- 1,000kW以上5,000kW未満の運転維持費のデータは62件。平均値1.9万円/kW/年、中央値1.4万円/kW/年となり、想定値(0.95万円/kW/年)を上回るが、分散が大きい。
- 5,000kW以上30,000kW未満の運転維持費のデータは30件。**平均値1.1万円/kW/年、中央値0.9万 円/kW/年となり、想定値(0.95万円/kW/年)と同水準**となる。

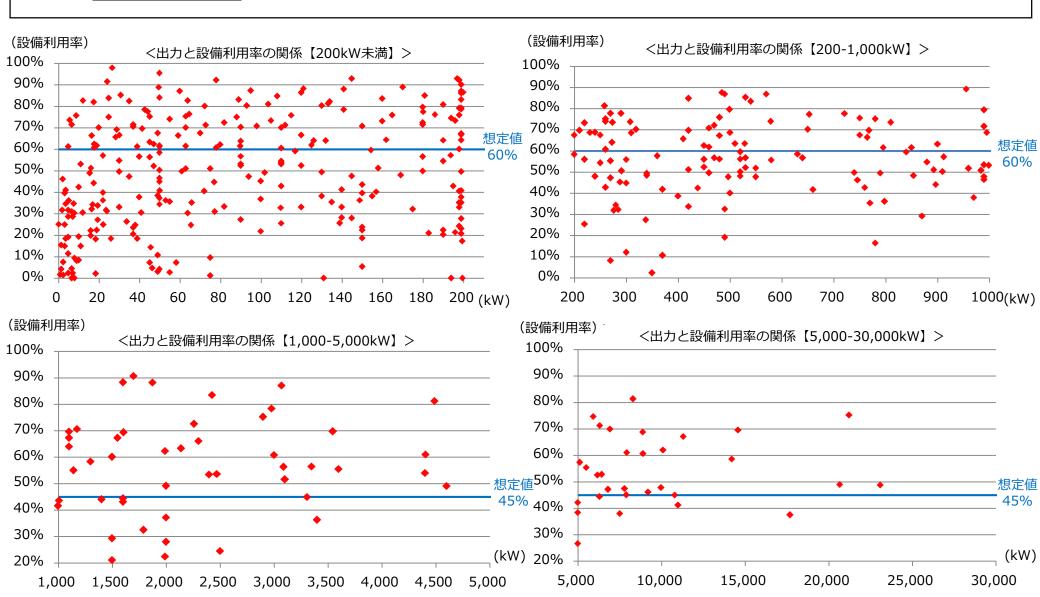


<出力と運転維持費の関係【5,000-30,000kW】>



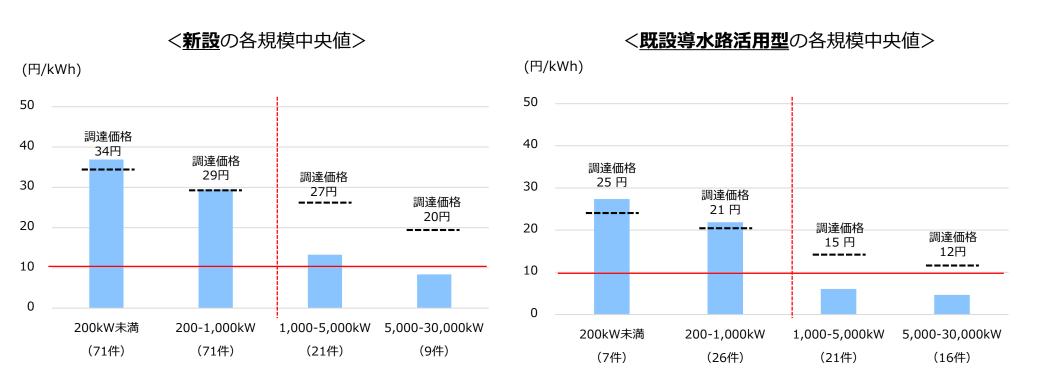
③設備利用率

■ 中小水力発電の設備利用率は、**全体として、ばらつきが大きい**。ただし、**1,000kW以上**の各区分では、**想定値を上回る**傾向が見られる。



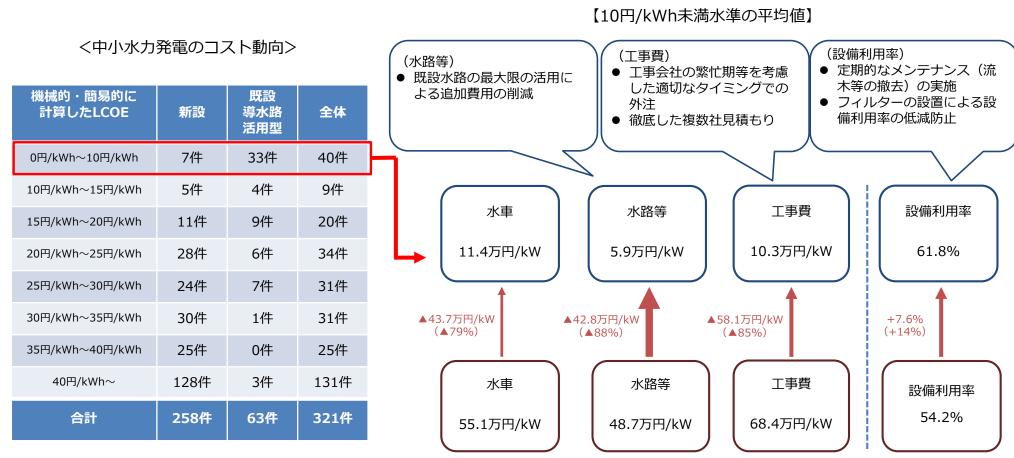
④kWh当たりの発電コスト(規模別)

- 中小水力発電は、**資本費・運転維持費・設備利用率のそれぞれで案件によるばらつきが大きい**ことから、**kWh当たりの発電コストを用いて規模別のコスト分析を行うことが適当**と考えられる。
- 規模別のkWh当たりの発電コストを踏まえると、
 - > 新設案件・既設導水路活用型案件ともに、1,000kWを超えると安価での事業実施が可能となっている。
 - 新設案件では5,000kW・既設導水路活用型案件では1,000kWを超えると卸電力市場価格(10円程度)を下回るコスト水準となっている。



(参考) 10円/kWh未満で事業実施できている中小水力発電事業者

- 中小水力発電については、定期報告データの提出があった事業者(321件)のうち、40件(全体の 12%)が10円/kWh未満で事業を実施できている。このうち、既設導水路活用型は33件であり、7件は新設案件であった。
- 10円/kWh未満の事業者は、水路費及び工事費が平均的な案件の1~2割程度、水車は2割程度。設備利用率は平均的な案件より約1~2割程度高く61.8%となっている。



2019年度の 調達価格等算定委員会で使用した定期報告データより作成。(資本費+運転維持費)/発電電力量により、機械的・簡易的に計算した。 割引率は3% と仮定。最新の調達価格の想定値を使用し、 IRRO% 及び IRR3% の場合の比率をもとに機械的・簡易的に計算した。 【全案件の平均値】

2022年度の取扱いの方向性(案)

- 2022年度の中小水力発電の取扱いの方向性については、本委員会でのヒアリングにおいて、**業界団体** から10,000kWが競争電源と地域活用電源の境界値となるのではないかとの指摘があった。
- この指摘も踏まえ、規模別のコスト動向について、定期報告データを用いて分析したところ、以下の 結果が得られた。
 - 新設案件では、1,000kW未満の各区分では、資本費は想定値を上回るが、運転維持費用は想定値を下回るといった傾向にある。一方で、1,000kWを超えると全体として安価での事業実施が可能となっており、5,000kWを超えると卸電力市場価格(10円程度)を下回るコスト水準となっている。
 - 既設導水路活用型案件では、1,000kWを超えると、卸電力市場価格を下回るコスト水準となっている。
- 現在、再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会において、FIT制度の抜本見直しの具体的な制度設計に向けた検討が行われている。この中で、①新制度との整合性に配慮する、あるいは、制度の複雑化を防ぐという観点、②事業者の予見可能性に十分留意するという観点の双方を考慮した場合に、2022年度の取扱いについて、今年度の委員会でどのような方向性を示すことが適切か。

1. 地熱発電について

2. 中小水力発電について

3. バイオマス発電について

①新規燃料の取扱い:これまでの検討経緯

- バイオマス発電の新規燃料については、昨年度の調達価格等算定委員会において、<u>FIT制度の対象とするか</u>、<u>FIT制度の対象とする場合にどの区分で買い取るか</u>、<u>コスト動向・燃料の安定調達(量・持</u>続可能性(合法性))の観点から検討を行った。
- この結果、持続可能性に関する専門的・技術的な検討において持続可能性の確認方法が決定されたもののみをFIT制度の対象とし、この検討結果やコスト動向を踏まえて、現行の区分で買取りを行うかどうかといった点も含めて、今後の本委員会で取扱いを検討することとされている。

(持続可能性に関する専門的・技術的な検討)

- 昨年度の本委員会の意見を踏まえ、2019年4月から10月までの間、計5回にわたって、総合資源工 <u>ネルギー調査会の下に設けられたバイオマス持続可能性WG</u>が開催され、燃料の持続可能性の確認方 法についての専門的・技術的な検討が行われた。
- この検討の結果、2019年11月に中間整理が取りまとめられ、2020年度以降の持続可能性の確認方法の方向が明確化されている。取りまとめられた主な内容は以下のとおりである。
 - > 環境、社会・労働、ガバナンスの観点について、第三者認証が満たすべき評価基準を具体的に明確化した。
 - ▶ 第三者認証については、主産物は農園から発電所までのサプライチェーンを求め、副産物は燃料 の発生地点から発電所までのサプライチェーンを求めることとした。
 - ▶ 食料競合を防止するための方策として、第三者認証には明示的な基準がないことから、国全体のマクロ的確認や、燃料価格に直近の動向を反映できる方策を検討することとした。
- 既にFIT制度の対象となっているPKS・パーム油・パームトランクについては、バイオマス持続可能性WGの中間整理において取りまとめられた確認方法に沿った案件のみがFIT制度の対象となる。

(参考) バイオマス持続可能性WG中間整理(概要①)

- 2019年4月から、FIT制度下におけるバイオマス燃料の持続可能性について、「環境」・「社会・労働」・「ガバナンス」・「食料競合」等の観点について、「確認手段(対象、主体、時期)」の視点も加え、専門的・技術的に検討。
- 2019年11月、「FIT制度下における持続可能性評価基準」、「個別認証への適用」等について中間整理。

I. FIT制度下における持続可能性評価基準

	項目	主な評価基準			
環境	温室効果ガス(GHG) 等の排出・汚染削減	⇒ GHG等の排出や汚染の削減の計画を策定し、 その量を最小限度に留めるよう実行。 GHG等の排出削減については、検討を継続。			
境	土地利用変化への配慮	⇒ 現地国の原生林・泥炭地の乱開発防止等の確保			
	生物多様性の保全	⇒ 保護価値の高い生息地の維持・増加の確保			
労社 働会	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			
ガ	法令の遵守	⇒ 国内外の法令遵守			
バ	情報の公開	⇒ 透明性の確保の観点から、発電事業者等による情報公開			
え	パナンス情報の公開 ⇒ 透明性の確保の観点から、発電事業者等による情報公園認証の更新・取消し ⇒ 適切な運用担保の観点から、 第三者認証運営機関による認証の取消・更新規定の整備				
	サプライチェーン上の分別管理の担保				
	認証における第三者性の担保				

※ <u>「食料競合の防止」</u>については、第三者認証では明示的な基準がないことから、**国** 全体としてのマクロ的確認や、燃料価格に直近の動向を反映できる方策を要検討。

Ⅱ. 確認手段

確認の	主産物	⇒ 農園から発電所までの サプライチェーン(SC)
対象	副産物	⇒ 燃料としての発生地点から 発電所までの SC
確認の	海外	⇒ 第三者認証で確認
の主体	国内	⇒ 引き続き農林水産省が確認
	確認の時期	⇒ 新規認定・変更認定時に確認 ⇒ 第三者認証更新時に継続的確認

- ※ 評価基準を満たす個別認証は別紙参照。
- ※ 一定条件の下で、次の猶予期限を設ける。
 - ⇒ 主産物 = 2021年3月末・副産物 = 2022年3月末

◆ 持続可能性の考え方

・世界的に求められる持続可能性の項目及び水準は、日々進歩を続けており、社会情勢の変化に応じて、見直しを検討。

(参考) バイオマス持続可能性WG中間整理(概要②)

	切得力がも東西	評価基準	適用の		を満たすもの を満たすこ。		できなか・	ったもの		
担保すべき事項		(RSPO2013を元に作成)	必要性	RSPO 2013	RSPO 2018	RSB	ISCC	ISPO	MSPO	GGL
	土地利用変化への配慮	■ 農園の開発にあたり、一定時期以降に、原生林又は高い生物多様性保護価値を有する地域に新規植栽されていないこと。	栽培	0	0	0	0	_	0	0
環境	工地们用及记入公司品	■ 泥炭地を含む耕作限界の脆弱な土壌で、限定的作付けが 提案された場合は、悪影響を招くことなく土壌を保護するための計画が策定され、実施されるものとすること。	栽培	0	0	0	0	0	0	0
	温室効果ガス等の排出・	■ 温室効果ガス等の排出や汚染の削減の計画を策定し、その	栽培	0	0	0	_	_	0	_
	汚染削減	量を最小限度に留めるよう実行していること。	加工	0	0	0	_	_	0	_
	生物多様性の保全	■ 希少種・絶滅危惧種並びに保護価値が高い生息地があれば、その状況を特定し、これらの維持や増加を最大限に確保できるように事業を管理すること。	栽培	0	0	0	0	0	0	0
	農園等の土地に関する適切な権原:事業者による土地使用権の確保	■ 事業者が事業実施に必要な土地使用権を確保していること	栽培	0	0	0	0	0	0	0
		を証明すること。	加工	0	0	0	_	0	0	_
	児童労働・強制労働の	■ 児童労働及び強制労働がないことを証明すること。	裁培 加工	0	0	0	0	_	_	0
*** 	排除	- 儿主力例次Onstin力例2 60 CC 2 m 51 5 0 CC 6		0	0	0	_	_	_	
	業務上の健康安全の	 ■ 労働者の健康と安全を確保すること。	栽培	0	0	0	0	0	_	0
	確保	33 P. J. C. D. C.	加工 栽培	0	0	0	_	0	_	
	労働者の団結権及び	■ 労働者の団結権・団体交渉権が尊重または確保されること。		0	0	0	0	_	_	0
	団体交渉権の確保	- 再収ましては解収を調査されて用い国のは相供が兼売されて	加工 栽培	0	0	0	_	_	_	_
	法令遵守 (日本国内以外)	■ 原料もしくは燃料を調達する現地国の法規制が遵守される こと。	加工	0	0	0	0	_	0	_
ガバ		□ ここ。■ 認証取得事業者が関係者に対し適切に情報提供を行うこと	栽培	0	0	0	_		0	_
ナンス	情報公開	■ 読品取得事業者が関係者に対し過勤に情報促展を行うこと が担保されること。	加工	0	0	0	_	0	0	_
		■ 認証の更新・取消に係る規定が整備されていること。	全体	0	0	0	0	0	0	0
	イチェーン上の分別管理	● 発電事業者が使用する認証燃料がサプライチェーン上において非認証燃料と混合することなく分別管理されていること。	全体	0	0	0	0	_	0	0
認証に	おける第三者性の担保	■ 認証機関の認定プロセス、及び認証付与の最終意思決定 において、第三者性を担保すること。	全体	0	0	0	0	_	0	0

^{※1} PKS等副産物については、発生地点(例えば、PKSであれば加工工場)以降の持続可能性を確認。

^{※2} 国内に入って以降の農産物由来の海外バイオマス燃料の持続可能性は、原則、情報公開で担保。

①新規燃料の取扱い(案)

(直近の状況)

- バイオマス燃料の持続可能性については、バイオマス持続可能性WGにおいて、確認方法が取りまとめられた。今後は、この確認を行うことを通じて、一定の持続可能性の確保が可能となっている。
- また、業界団体から要望のあった新規燃料について、燃料費の動向を分析すると、**固体燃料は木材やPKSと 同程度、液体燃料はパーム油と同程度**であることが分かった。なお、分析した燃料費は現時点のものであるが、今後、燃料需要が大きくなる場合には、燃料費が増大する可能性がある点にも留意が必要である。
- また、新規燃料の中には食料と競合する燃料が含まれているため、食料用途に影響を及ぼすことがないよう、
 - ▶ 食料となり得るバイオマスを燃料として活用することは抑制的であるべきであり、一定の歯止めを設定した上で、慎重に対応するべき、
 - ▶ 市場全体の需要動向を注視するなどといったマクロの量的確認が必要、 という考え方もある。

(今後の取扱い)

- 以上を踏まえた上で、新規燃料について、2020年度以降はFIT制度上どのように取り扱うべきか。特に、次の論点について、どのように考えることが適切か。
 - ▶ 同WGの中間整理を踏まえ、食料となり得る燃料について、どのような形で抑制的に取り扱うか。
 - 新規燃料のうち、現在は特段の利用がされず焼却処分がされているものについて、どのように取り扱うか。
- また、同WGの中間整理を踏まえ、例えば、**燃料種の変更**や**燃料使用量の大幅な変更**等を伴う場合など、<u>燃料調達計画に変更がある</u>場合には、<u>変更認定の際に適用される調達価格を当該変更認定時点の調達価格に変</u> 更する(入札制に移行している区分については、入札により価格決定を行う)こととしてはどうか。

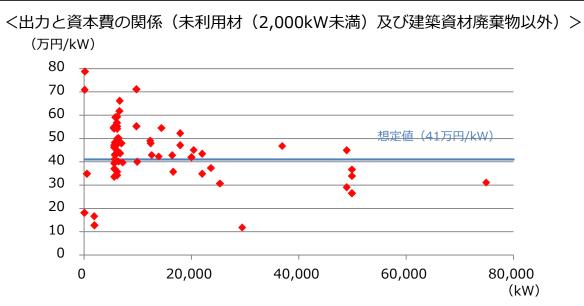
(参考) 新規燃料のコスト動向

■ 新規燃料について、発電設備自体は既存燃料と同様であるため、**燃料費に着目してコスト動向を分析 する**ことし、本委員会のヒアリングに加え、**事務局が追加的に業界団体にヒアリングを行った結果は 以下のとおり**となった。

バイオマス発電事業者協会から要望のあった新規燃料等の燃料費				望のあった新規燃料の燃料費	
EFB(パーム椰子果実房)		668~1,195円/GJ			
		781円/GJ	キャノーラ油		
殼		797円/GJ	T () J/m		
くるみ殻 アーモンド殻 ピスタチオ殻		914円/GJ			
		1,001円/GJ	大豆油		
		974円/GJ	八立畑		
		1,108円/GJ		1,840円/GJ	
ツ		738円/GJ	落花生油		
照葉木果実		848円/GJ	洛化土油		
ミフクラギ果実		744円/GJ			
コーンストローペレット		904円/GJ			
		787~1,019円/GJ	ヒマワリ油		
		1,201円/GJ			
種子		956円/GJ	脱炭酸PAO		
子		935円/GJ	(パーム酸油)	2,233円/GJ	
稲わら・麦わら		_			
(参考)既存燃料の燃料費				ア燃料の燃料費	
定期報告データ		想定値		定期報告データ	
1,35	54円/GJ				
743	3円/GJ	750円/GJ	パーム油	2,219円/GJ	
908	8円/GJ				

②木質等バイオマス発電 資本費

- 木質等バイオマス発電(未利用材、一般木材等、建設資材廃棄物の各区分をまとめた総称)では、各区分で 資本費・運転維持費について共通の想定値を置いている箇所がある。そこで、共通の想定値を置いている区 分は一体としてコストデータの検証を行った。
- これまでに得られた資本費のコストデータ(未利用材(2,000kW未満)及び建築資材廃棄物以外)は66件。 **平均値は45.2万円/kW、中央値は44.9万円/kW**となり、**想定値(41万円/kW)とほぼ同水準となる**。
- 未利用材(2,000kW未満)の資本費のコストデータは24件。 **平均値は135.5万円/kW、中央値は121.5万 円/kW**となり、 **想定値(62万円/kW)を上回る**が、 **コストデータが少なく、今後のデータの注視が必要**である。
- 建築資材廃棄物の資本費のコストデータは6件。 **平均値は65.0万円/kW、中央値は50.0万円/kW**となり、 **想定値(35万円/kW)を上回る**が、 **コストデータが少なく、今後のデータの注視が必要**である。
- (※) なお、バイオマス液体燃料については4件の資本費のコストデータが得られ、平均値は14.7万円/kW、中央値は12.5万円/kWであった。

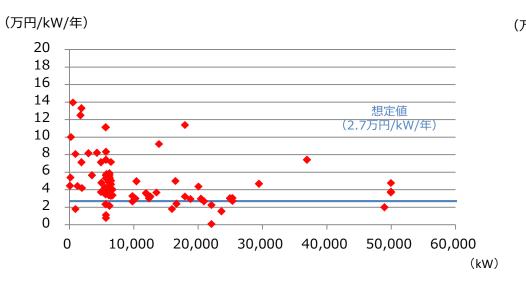


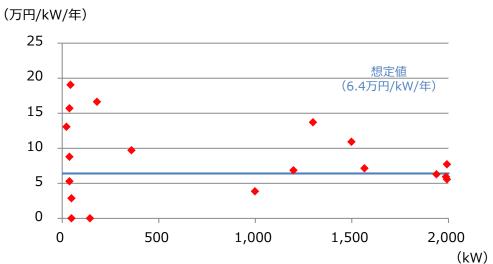
②木質等バイオマス発電 運転維持費

- これまでに得られた運転維持費のコストデータ(未利用材(2,000kW未満)以外)は79件。<u>平均</u> 値4.9万円/kW/年、中央値4.2万円/kW/年となり、想定値(2.7万円/kW/年)を上回るが、分 散が大きい。コストデータの分散が大きいことから、現行の想定値の範囲で効率的な地点・案件を 推進しながら導入を進めていくという観点に留意しつつ、今後のコスト動向を注視する必要がある。
- 未利用材(2,000kW未満)の運転維持費のコストデータは19件。**平均値8.4万円/kW/年、中央値 7.1万円/kW/年**となり、**想定値(6.4万円/kW/年)を上回る**が、**コストデータが少なく、今後の データの注視が必要**である。
- (※) なお、バイオマス液体燃料については4件の運転維持費のコストデータが得られ、平均値は2.0万円/kW/年、中央値は1.8万円/kW/年であった。

<出力と運転維持費の関係(未利用材(2,000kW未満)以外)>

<出力と運転維持費の関係(未利用材(2,000kW未満))>





②木質等バイオマス発電 燃料費

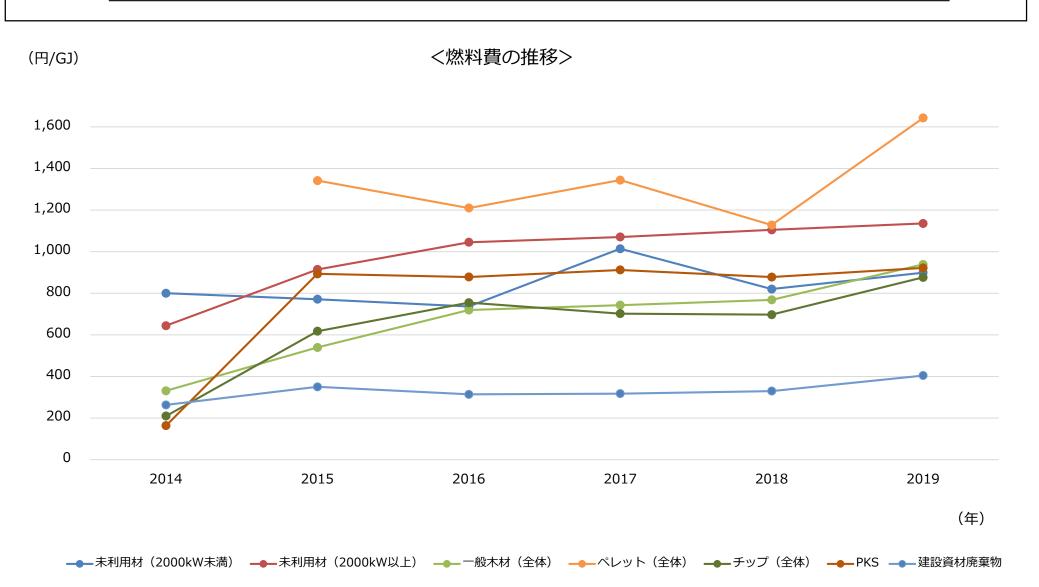
- 未利用材(2,000kW未満)の燃料費のコストデータは26件。**平均値は834円/GJ**となり、**想定値 (900円/GJ)をやや下回る**が、**コストデータが少なく、今後のデータの注視が必要**である。
- 未利用材(2,000kW以上)の燃料費のコストデータは72件。**平均値は1,097円/GJ**となり、<u>想定値</u> (1,200円/GJ)と概ね同水準</u>である。
- 一般木材等の燃料費のコストデータは133件。**平均値は831円/GJ**となり、**想定値(750円/GJ)を やや上回る**。
- 建設資材廃棄物の燃料費のコストデータは47件。<u>平均値は315円/GJ</u>となり、<u>想定値(200円/GJ)</u> をやや上回る。
- 想定値と若干のずれが見られる燃料種もあるものの、引き続き、一般木材等の認定量の急増がバイオ マス発電全体の燃料市場に与える影響を注視する必要がある。

(※) なお、バイオマス液体燃料について4件の燃料費のコストデータが得られ、平均値は2,219円/GJ、中央値は2,243円/GJであった。

		実績値(熱量べ	ニース)	想定値(熱量ベース)	(参考) 設備利用率
2,000kW未満 2,000kW以上		834円/GJ(2	6件)	900円/GJ	47.3%
		1,097円/GJ(7	74件)	1,200円/GJ	77.5%
	ペレット		1,354円/GJ(16件)		63.6%
一般木材等	チップ	831円/GJ(133件)	743円/GJ(70件)	750円/GJ	47.5%
	PKS		908円/GJ(31件)		66.1%
建資材廃棄物		315円/GJ(47件)		200円/GJ	49.0%

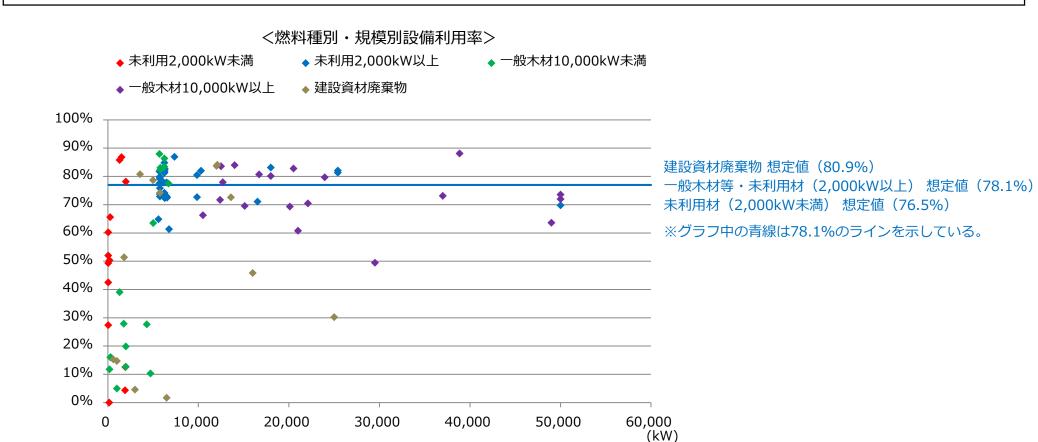
②木質等バイオマス発電 燃料費の推移

■ 定期報告データより得られた燃料費の推移を分析した結果、燃料費は増加傾向であることが分かる。特に、2019年に収集されたデータは、全燃料種において、2018年と比べて燃料費が増加した。



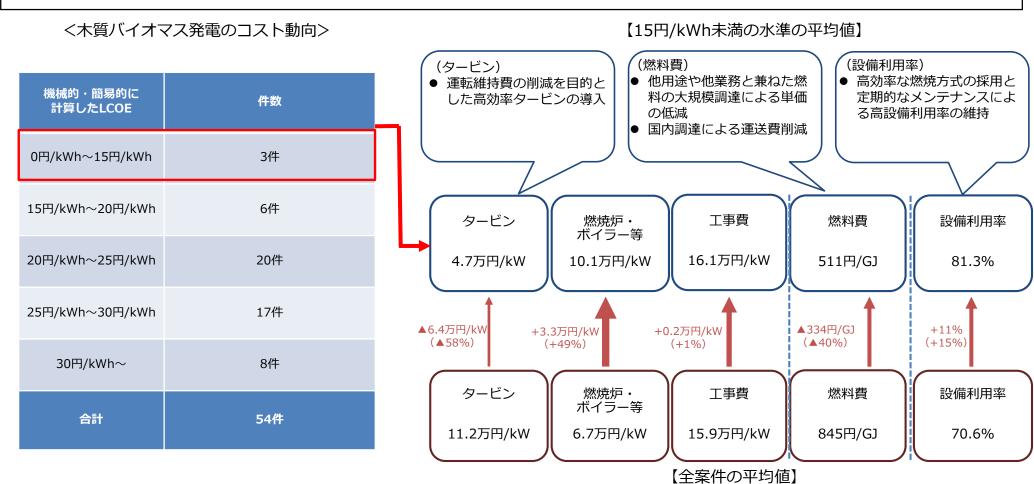
②木質等バイオマス発電 設備利用率

- 木質等バイオマス発電の設備利用率の分析の結果、未利用材(2,000kW以上)・一般木材等 (10,000kW以上)の設備利用率が高い傾向にある一方、未利用材(2,000kW未満)・一般木材等 (10,000kW未満)は比較的低い傾向にある。
- これは、小規模案件は主に国内から燃料調達を行っているところ、季節変動等により、国内材の安定的な調達が必ずしも容易ではないことが要因と考えられる。



(※) 一般木材等、建設資材廃棄物、未利用材(バイオマス液体燃料は除いている。)

- 木質等バイオマス発電については、定期報告データの提出があった事業者(54件)のうち、**3件(全) 体の5.6%)**が15円/kWh未満で事業実施できている。
- 15円/kWh未満の事業者は、タービン及び燃料費が**平均的な案件の半額程度。**設備利用率は**平均的な 案件より1.5割程度高く、81.3%程度**となっている。



②木質等バイオマス発電の取扱い(案)

(2020年度の調達価格が決定されていない区分(一般木材等))

- 一般木材等バイオマス発電(入札対象範囲外)の**2020年度の調達価格**については、
 - 資本費は想定値と概ね同水準であること、
 - ▶ 運転維持費はコストデータの分散が大きいことから、現行の想定値の範囲で効率的な地点・案件を推進しながら導入を進めていくという観点に留意しつつ、今後のコスト動向を注視する必要があること
 - <u>燃料費は増加傾向にあり、設備利用率は想定値より低いが、一般木材等の認定量の急増がバイ</u>
 オマス発電全体の燃料市場に与える影響を注視する必要があることに加え、FIT制度からの自立化に向けて、燃料利用の効率化を促していく必要があること

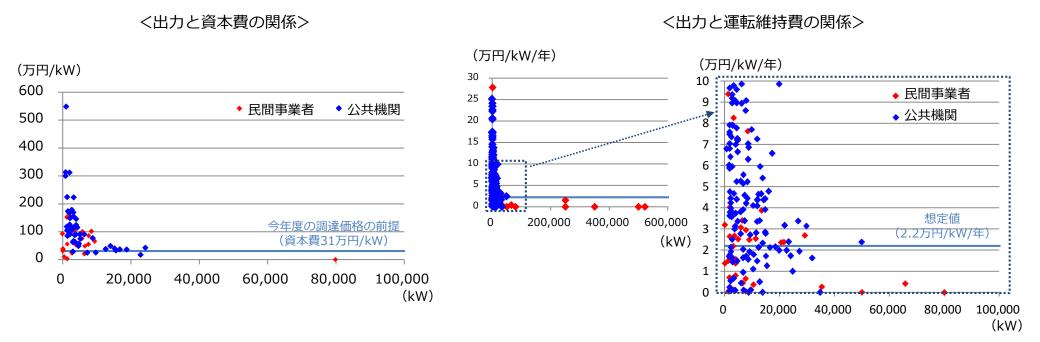
を踏まえ、**いずれの諸元についても、2019年度の想定値を据え置く**こととしてはどうか。

(既に2021年度までの調達価格が決定されている区分(未利用材・建設資材廃棄物))

■ 現在、再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会において、FIT制度の抜本見直しの具体的な制度設計に向けた検討が行われている。この中で、①新制度との整合性に配慮する、あるいは、制度 の複雑化を防ぐという観点、②事業者の予見可能性に十分留意するという観点の双方を考慮した場合に、2022年度の取扱いについて、今年度の委員会でどのような方向性を示すことが適切か。

③一般廃棄物その他バイオマス 資本費・運転維持費

- これまでに得られた資本費のコストデータは74件。 **平均値は99.6万円/kW、中央値86.5万円/kW** となり、**想定値(31万円/kW)を上回る**。現在の想定値は、制度開始当初の事業者団体からのヒアリングに基づいて大規模な設備を想定しているため、**6,000kW以上の設備(20件)に限定**すると、**平均値は48.1万円/kW、中央値は41.3万円/kW**となり、<u>想定値により近い水準</u>となる。
- これまでに得られた運転維持費のコストデータは216件。<u>平均値は5.9万円/kW/年、中央値は4.1万円/kW/年</u>となり、<u>想定値(2.2万円/kW/年)を上回る</u>。現在の想定値は、制度開始当初の事業者団体からのヒアリングに基づいて大規模な設備を想定しているため、<u>6,000kW以上の設備(100件)に限定</u>すると、<u>平均値は3.4万円/kW/年、中央値は2.8万円/kW/年</u>となり、<u>想定値により近</u>い水準となる。

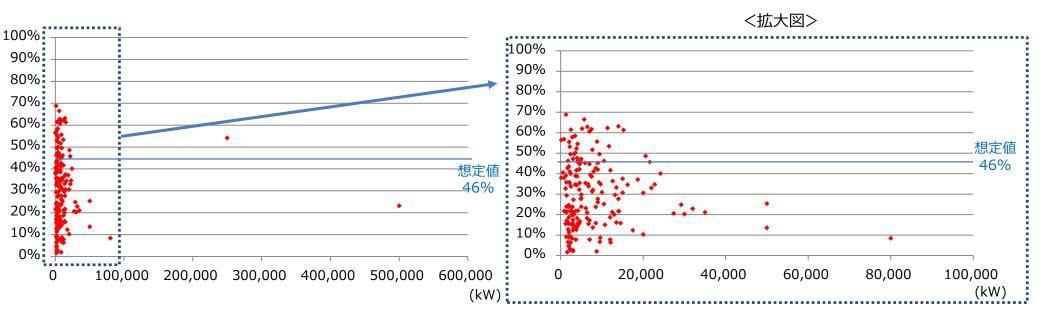


③一般廃棄物その他バイオマス 設備利用率・2022年度の取扱い(案)

(設備利用率)

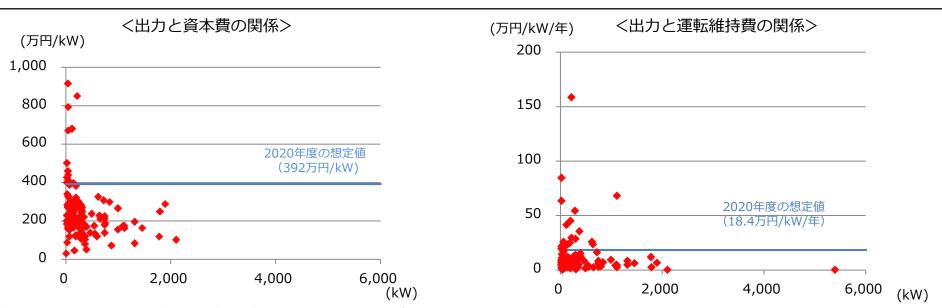
- 一般廃棄物その他バイオマス発電の設備利用率について、<u>平均値は29.7%、中央値は27.6%</u>と、<u>想</u> <u>定値(46%)を下回っている</u>。ただし、ごみ処理焼却施設などでは、<u>ごみの受入状況などにより、設</u> 備利用率に変動が生じ得る点に留意が必要である。
- 現在、再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会において、FIT制度の抜本見直しの具体的な制度設計に向けた検討が行われている。この中で、①新制度との整合性に配慮する、あるいは、制度 の複雑化を防ぐという観点、②事業者の予見可能性に十分留意するという観点の双方を考慮した場合に、2022年度の取扱いについて、今年度の委員会でどのような方向性を示すことが適切か。

<一般廃棄物その他バイオマスの出力と設備利用率の関係>



④メタン発酵バイオガス発電 資本費・運転維持費

- これまでに得られた資本費のコストデータは143件。 <u>平均値は191.6万円/kW、中央値は155.4万円/kW</u>であった。このうち56件が、過去に投資をしたメタン発酵バイオガス発電に必要な発酵槽(112万円/kW相当)を有効利用したケースである点を勘案し、こうしたケースの案件に112万円/kWを付加した場合の実質的な資本費は、<u>平均値は235.4万円/kW、中央値は208.6万円/kW</u>となるが、<u>想定値(392万円/kW)を</u>下回った。
- 現在の想定値は、制度開始当初の事業者団体からのヒアリングに基づき小規模な設備(50kW程度)を想定しているため、50kW未満の設備(18件)に限定すると、実質的な資本費の平均値は331.9万円/kW、中央値は272.0万円/kWとなり、平均値は想定値により近い水準となる。
- これまでに得られた運転維持費のコストデータは129件。平均値は10.8万円/kW/年、中央値は6.1万円/kW/年となり、**想定値(18.4万円/kW/年)を下回った**。
- 現在の想定値は、制度開始当初の事業者団体からのヒアリングに基づき小規模な設備(50kW程度)を想定しているため、50kW未満の設備(16件)に限定すると、運転維持費の平均値は17.6万円/kW/年、中央値は9.6万円/kW/年となり、平均値は想定値により近い水準となる。



(参考)資本費・運転維持費の詳細

- 原料種別の資本費について分析を行った結果、家畜糞尿・食品残さを原料とするものは資本費が高く、下水汚泥を原料とするものは資本費が低い傾向が確認された。これは、原料種によって発酵槽を新設する案件の比率に差があり、家畜糞尿・食品残さを原料とする案件では大半が発酵槽を新設する案件であったのに対し、下水汚泥を原料とする案件では大半が既設の発酵槽を活用する案件であったことが主な理由だった。
- この結果を踏まえ、原料種を問わず、①発酵槽を新設する案件、②既存の発酵槽を活用する案件の資本費をそれぞれ分析すると、①発酵槽を新設する案件(87件)の平均値は243.5万円/kW、②既存の発酵槽を活用する案件(56件)の平均値は110.8万円/kWとなり、資本費に差異が見られた。

<原料種別のコスト分析>

<発酵槽を新設する案件/既存の発酵槽を活用する案件の資本費>

	家畜糞尿	下水汚泥	食品残さ
資本費(万円/kW)	204.2	97.6	236.2
実質的な資本費(注) (万円/kW)	211.1	194.4	291.9
運転維持費(万円/kW/年)	9.8	6.3	11.7
発酵槽を 新設した案件	45件 /48件	6件 /44件	13件 /26件

	資本費
①発酵槽を新設する案件	243.5万円/kW
②既存の発酵槽を活用する案件	110.8万円/kW

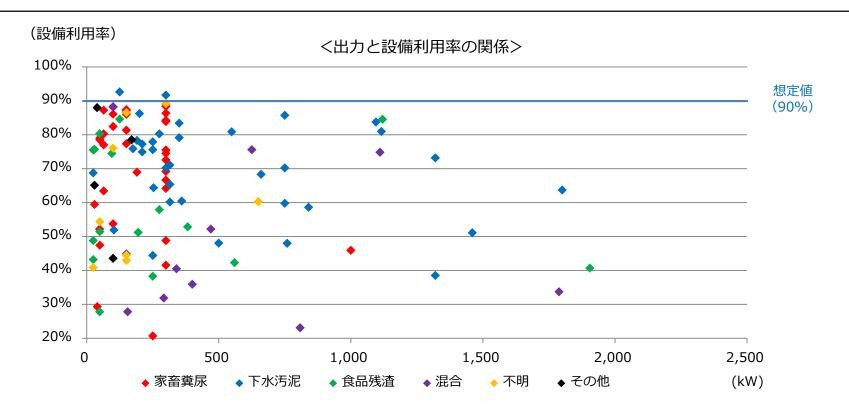
^(※) それぞれの原料種別を単独で原料としている案件のみを分析の対象とし、原料混合案件は分析対象から除外。

⁽注) 既存の発酵槽を活用している案件には、発酵槽の費用(112万円/kW)を加えている。

④メタン発酵バイオガス発電 設備利用率・2022年度の取扱い(案)

(設備利用率)

- メタン発酵バイオガス発電の設備利用率の分析の結果、全体的に想定値(90%)を下回っており、分散が大きい。
- 現在、再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会において、FIT制度の抜本見直しの具体的な制度設計に向けた検討が行われている。この中で、①新制度との整合性に配慮する、あるいは、制度 の複雑化を防ぐという観点、②事業者の予見可能性に十分留意するという観点の双方を考慮した場合に、2022年度の取扱いについて、今年度の委員会でどのような方向性を示すことが適切か。



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の取扱い(案)

- 主産物・副産物を原料とするメタン発酵バイオガス発電については、昨年度の本委員会で議論を行い、 具体的なコストデータが得られるまでの当面の間、FIT制度の新規認定を行わないこととした。
- 今年度の本委員会では、業界団体ヒアリングにおいて、主産物・副産物を原料とするメタン発酵バイオガス発電をFIT制度の対象とするよう要望があった。これを踏まえて、事務局において、コストデータの収集を行ったところ、2件のコストデータが得られた。仮に調達価格39円で事業を実施した場合、小規模案件(50kW)の想定IRRは▲2%程度、大規模案件(30,000kW)の想定IRRは10%程度となる。
- こうした中で、直接燃焼が可能な原料をガス化することで生じた追加的なコストを高い調達価格で買い取ることは、社会的なトータルコストの観点から経済合理的とは言えない。再工ネ特措法上、調達価格の設定は「再工ネ電気の供給が『効率的に』実施される場合に通常要する費用」等を基礎とすることとされている中では、少なくとも、直接燃焼で実施する場合と同等程度に効率的な事業に限って支援を行うことが適切と考えられるのではないか。
- こうした点を踏まえ、**主産物・副産物を原料とするメタン発酵バイオガス発電については、「農産物 の収穫に伴って生じるバイオマス」の区分において取り扱う**こととしてはどうか。

く主産物・副産物を原料とするメタン発酵バイオガス発電のコストデータン

	事業計画A(50kW)	事業計画B(30,000kW)	(調達価格の想定値(50kW))
使用原料	ソルガム(国産)	稲わら・麦わら(輸入)	廃棄物
資本費	252万円/kW	77万円/kW	392万円/kW
運転維持費	20.9万円/kW/年	2.8万円/kW/年	18.4万円/kW/年
年間燃料費	125万円	31億円	▲600万円(逆有償)
売電価格39円の場合の想定IRR	▲ 2%	10%	1%

[※] 事務局が業界団体・事業者において計算した結果を収集したもの。IRRは税引前。

⑥石炭混焼(コークスを混焼するごみ処理焼却施設)の取扱いについて(案) 44

- 一般廃棄物その他バイオマスと石炭との混焼案件については、昨年度の本委員会で御議論をいただき、コストデータを踏まえて、2021年度よりFIT制度の新規認定対象から除くとする意見が取りまとめられた。この意見を尊重して、一般廃棄物その他バイオマスと石炭を原料とする燃料(例:コークス)との混焼案件については、2021年度よりFIT制度の新規認定対象外となっている。
- 本区分の取扱いのうち、**コークスを混焼するごみ処理焼却施設(例:シャフト炉式ガス化溶融炉)**ついては、本委員会における業界団体ヒアリングの結果を踏まえると、以下の観点を考慮する必要があるのではないか。
 - > コークスの主な使用目的は**廃棄物溶融の安定化**にあり、**燃焼によるエネルギーの産出を目的とし た通常の石炭混焼案件とは異なる**こと。
 - ごみ処理焼却施設の技術方式としては、コークスの利用が必須のものとコークスの利用が不要な ものがある。コークスの利用が必須なものの中には、現時点ではコストが高いものの、安定的な 廃棄物溶融などのごみ処理上のメリットがある中で、コークスを利用した案件だけをFIT制度の 新規認定対象外とすることは、技術方式間の公平な競争が阻害される可能性があること。
- 上記の観点を踏まえ、ごみ処理焼却施設については、コークスを利用するものであっても、2021年 度以降もFIT制度の新規認定対象とする(※) こととしてはどうか。
- (※) 2020年度以前に認定を受けた案件が容量市場の適用を受ける場合であっても、FIT制度の対象から外さないこととしてはどうか。