

前回のご指摘事項について

平成26年3月3日（月）

資源エネルギー庁
省エネルギー・新エネルギー部

- 前回の委員会にて、各委員よりご指摘いただいた事項は以下のとおり。

【全体】

- 今般収集したコストデータと調達価格の前提値と、設備認定状況を、一覧表として整理(植田委員長)

【太陽光】

- 来年度の地方の太陽光補助金の実態確認(植田委員長・辰巳委員)
- 特定の出力に、案件が集中していないかを確認するための、出力別の分布状況の提示(山地委員)
- 土地造成費用について、中央値を採用する理由の確認(山内委員)
- トータルコストで見た、中規模太陽光(10kW以上500kW未満)と、1,000kW以上との比較(和田委員)

【洋上風力】

- 洋上風力のリスクを、不確実性の伴うリスク要因と、コスト増要因とに分けて提示(山内委員)

【バイオマス】

- 木質バイオマス発電の認定・相談・申請中案件の、原料別出力分布の提示(和田委員)
- 間伐材由来木質バイオマス発電の、経済性の整理(植田委員長)

太陽光発電以外のコストデータ・設備認定状況の一覧

■ 今年度の委員会で収集したデータと、現在の調達価格の前提値、設備認定状況（11月末時点）は以下のとおり。

資本費 平均値/中央値 （万円/kW） 【データ数】	陸上風力 （20kW以上）	陸上風力 （20kW未満）	中小水力 （200kW未満）	中小水力 （200kW- 1,000kW未満）	中小水力 （1,000kW- 30,000kW未満）	地熱発電 （1.5万kW以上）	地熱発電 （1.5万kW未満）	木質バイオマス発電	廃棄物バイオマス発電	メタン発酵バイオガス発電
H25データ	30.9/30.9 【2件】	-/- 【0件】	279/164 【6件】 172/96※ 【3件】※	-/- 【0件】	-/- 【0件】	-/- 【0件】	-/- 【0件】	39.4/39.4 【1件】	40/40 【3件】	427/427 【1件】
H26データ（累積ベース）	47.1/31.7 【10件】	510/510 【1件】	354/182 【22件】 135/113※ 【8件】※	132/105 【7件】	-/- 【0件】	-/- 【0件】	123/123 【1件】	40.9/36.5 【4件】	71/55 【12件】	300/305 【12件】
H24データ	30.0	125	100	80	85	79	123	41	31	392
備考（H26データについて）	小形風力と同等の特異データを除くと、平均値も31.7	CSRの一環として設置され、採算度外視の案件が対象	※は民間事業者が設置した案件のデータ						一定の出力以上（6,000kW）の平均値をとると29万円/kW	市場シェア拡大を狙う採算度外視の同一メーカー案件が過半
設備認定件数	87件	9件	53件	23件	15件	0件	9件	27件	25件	39件
運転維持費 平均値/中央値 （万円/kW/年） 【データ数】	陸上風力 （20kW以上）	陸上風力 （20kW未満）	中小水力 （200kW未満）	中小水力 （200kW- 1,000kW未満）	中小水力 （1,000kW- 30,000kW未満）	地熱発電 （1.5万kW以上）	地熱発電 （1.5万kW未満）	木質バイオマス発電	廃棄物バイオマス発電	メタン発酵バイオガス発電
H25データ	-/- 【0件】	-/- 【0件】	-/- 【0件】	-/- 【0件】	-/- 【0件】	-/- 【0件】	-/- 【0件】	-/- 【0件】	-/- 【0件】	-/- 【0件】
H26データ（累積ベース）	1.4/1.0 【64件】	-/- 【0件】	3.3/2.8 【16件】	2.9/2.1 【19件】	2.0/1.9 【10件】	-/- 【0件】	-/- 【0件】	5.7/5.7 【1件】	2.6/2.6 【2件】	13.2/13.2 【1件】
H24データ	0.6	-	7.5	6.9	0.95	3.3	4.8	2.7	2.2	18.4
備考（H26データについて）	運転維持費のデータは、天災や、大規模修繕実施のタイミングなど、その年の自然状況等により左右されることを鑑みると、制度開始後1年半の段階においては、もう少しばらつき状況を見極めることが適当									

住宅用（10kW未満）太陽光の地方自治体の補助金

- 住宅用（10kW未満）太陽光については、補助金の交付と固定価格での調達が一重の助成とならないよう、平成25年度の調達価格の算定に当たっては、国からの補助金2万円/kWと、地方自治体からの補助金3.4万円/kWを控除している。
- 来年度から国の補助金が廃止されることにより、それに伴う地方自治体の補助金も改廃が予想される。人口が多い自治体を中心にしたアンケート調査（太陽光発電協会調べ）によれば、来年度も補助金を継続する自治体は全体の約36%、現在検討中の自治体を含めると、最大で約46%となった。
- また、継続する場合の金額も、増額を検討中であるのは5%である一方、減額で検討中であるのは28%であることから、継続する自治体（また人口が多いため、財源も多いと考えられる自治体）においても、その額は今年度よりも低下することが多いと見込まれる。
- 以上より、地方自治体から補助金を受けるケースが過半とはいえない状況においては、来年度の調達価格の決定にあたり、地方自治体分についてもこれまでのような補助金分の控除はしないこととするべきか。

【来年度の地方における補助金について】

➤ アンケートの対象

政令指定都市＋中核市（人口30万人以上）＋特例市（人口20万人以上）＋県庁所在地
＋東京23区 ＝ 130自治体のうち、今年度補助金施策を実施している118自治体

※回答自治体数：79（67%【②】）

未回答自治体数：39※

➤ アンケートの時期

平成25年12月25日に各自治体に依頼し、平成26年1月17日までに回答を要請

➤ 回答自治体のうち、「継続する方向で予算要求中、検討中」が76%【③】、「継続するかどうか含め検討中」が21%【③'】、「取り止める方向で検討、あるいは予定なし」が3%

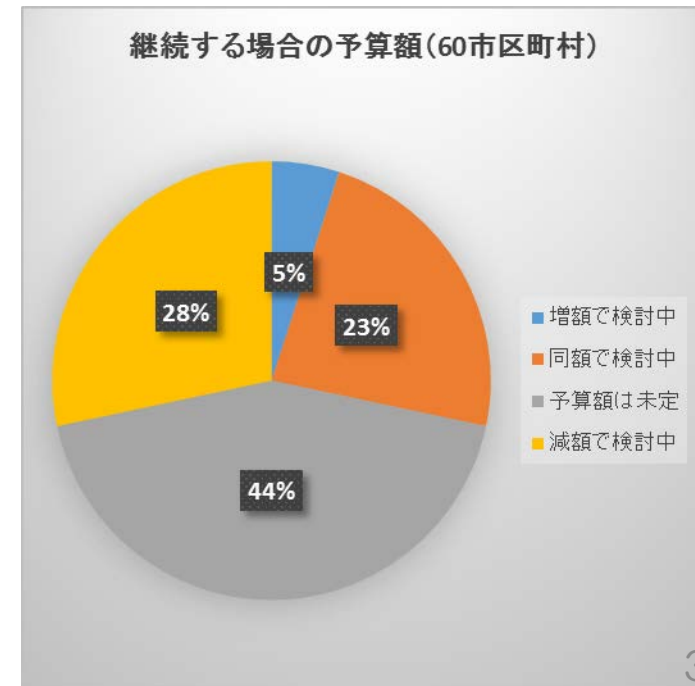
➤ 今年度、補助金を実施している自治体は全体の約70%【①】であるため、

$70\%【①】 \times 67\%【②】 \times 76\%【③】 = \text{約}36\%$

検討中の自治体が全て継続したと仮定した場合は、

$70\%【①】 \times 67\%【②】 \times 97\%【③+③'】 = \text{約}46\%$

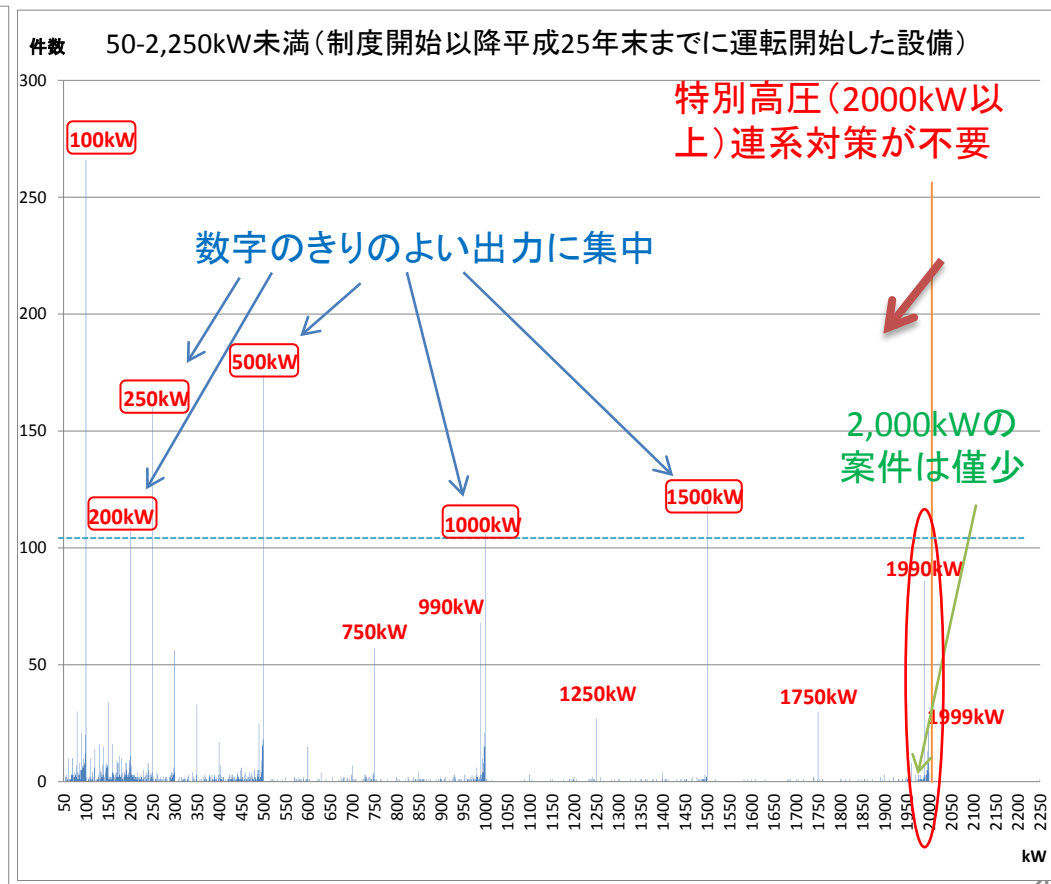
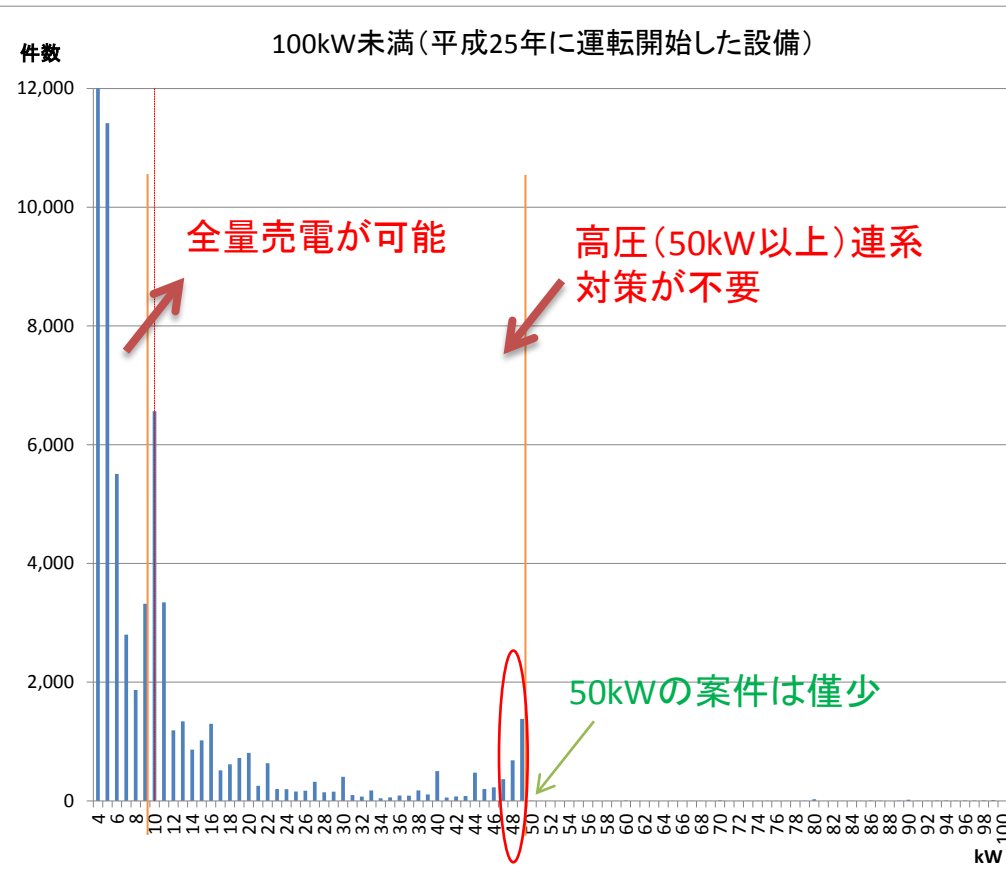
※未回答自治体からは、正式な回答が得られなかったものの、「継続が困難と見込まれる」との声も多かった。



非住宅用（10kW以上）太陽光の出力別の分布状況

- 昨年度の委員会でも確認されたとおり、10kW以上では、調達期間20年間での全量売電に価格区分が変更されることから、10kW以上の規模にしようとするバイアスが強く働いている。
- また、50kW、2,000kWより少し低い出力に、分布の山が立っているが、これは電気事業法上の保安規制に係る費用や手続きが異なるためと考えられる。
- なお、100kW、200kW、250kW、500kW、1,000kW、1,500kWなど、きりのよい出力での案件が多いのも特徴である。

【太陽光発電の出力規模別分布】



非住宅用（10kW以上）太陽光の土地造成費用

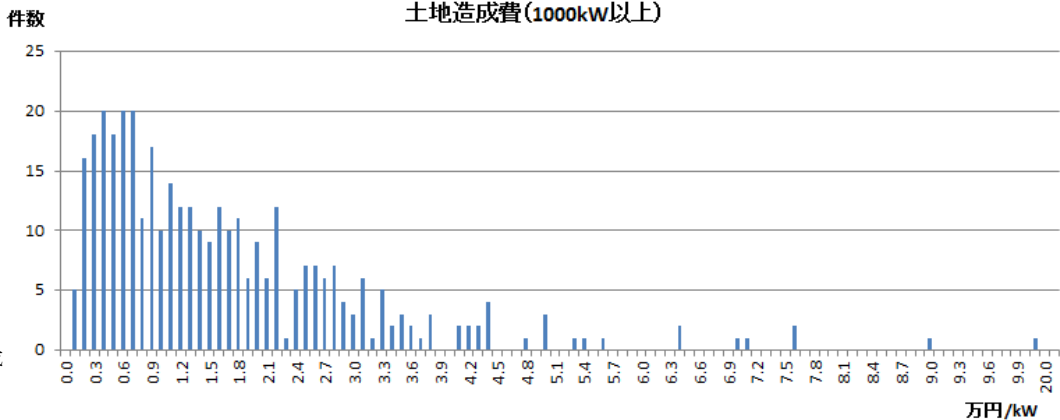
- 平成24年度調達価格の算定に当たっては、土地造成費について、ヒアリングを基に、0.15万円/kWを算定の基礎として採用した。平成25年度調達価格の算定に当たっては、上昇状況が確認されたが、データ数8件と僅少であったため、更なるデータの集積を待った上で評価することとした。
- 今回は、制度開始以降運転開始した設備から、総計2,114件の土地造成費用が計上されたデータが収集された。特に、500kW－1,000kWの区分では全体の4割強、1,000kW以上の区分では全体の6割程度の案件で、土地造成費の計上が確認され、その全体の平均値は、平成24年度・平成25年度調達価格の算定の基礎とした0.15万円/kWよりも高い、0.97万円/kWとなった。
- 一方で、高額な案件は、敷地全体をコンクリートで整地したケースや、ゴルフ場の跡地であったため、勾配をならす必要があったケースなど、極端なケースが含まれており、分布図でも、極端に土地造成費用が高い案件が一定程度存在することが全体の平均値を高めていることが確認される。
- 第12回委員会（1/10）でも、審議に当たっての前提として確認したとおり、分布の形状を見ると、中央値と平均値の間に大きな乖離があり、この要因として上記の費用が高い案件が、全体の平均値を高めていることから、中央値である0.4万円/kWを採用することとしてはどうか。

【運転開始後の設備から報告されたコストデータ】

	土地造成費 [万円/kW]			
	10-50kW未満	50-500kW未満	500-1,000kW未満	1,000kW以上
平均値※1	2.39/0.09	2.26/0.37	1.81/0.78	1.62/0.97
中央値※1	1.85/0.00	1.61/0.00	1.42/0.00	1.21/ 0.40
件数※2	1215/31615	283/1738	250/580	366/613

※1 左側は土地造成費用として計上された案件の平均値/右側は土地造成費用がかからない案件を、土地造成費用を0として平均した全体の平均値

※2 左側は土地造成費用が計上された案件の件数/右側は全体の件数



【審議に当たっての前提】(第12回委員会資料より)

➤ また、収集したデータから、制度施行後、コストが変化しているとの事実が確認された場合については、これを来年度参入者の調達価格の算定に当たって適切に反映させる必要がある。なお、データの分析に当たっては、そもそものデータ数、分布の状況、特異な気象等による年毎の変動等を勘案し、法が「供給が効率的に実施される場合に通常要する費用」と規定している趣旨を踏まえる必要がある。

中規模太陽光（10-500kW未満）のシステム費用

- 昨年度の委員会では、10-500kW未満の太陽光発電設備について、その別区分化の是非の検討を行ったが、①国民負担への配慮、②短期の制度変更により失われる制度の予測可能性、③特定kWでの区分バイアスの発生、④価格の高い区分への市場シフトの誘発、⑤10kW未満案件との不公平感、⑥現在の価格でも多数の申請がある現状などにかんがみ、別区分化の必要はないと判断した。
- 実際に、本年度も、大規模なメガソーラーに限らず、遊休地や学校や工場の屋根の活用など、各地で中規模で分散型の太陽光発電の普及が進んでおり、運転開始した設備の件数では、メガソーラー（1,000kW以上）の100倍以上となっており、合計出力で見ても、メガソーラーを超過している状況にある。
- 一方で、現実のコストをみると、依然、システム費用が概ね収斂している500kW以上に比較して500kW未満の区分のシステム費用は高い。これは①流通過程がメガソーラーと比較して長くなるため、流通コストがかかる点、②工事における規模の経済が働かないことが理由として考えられる。

【規模別の運転開始状況・システム費用】

	運転開始		システム費用
	出力(万kW)	件数	万円/kW
10kW－50kW未満	156.9	78,249	36.9
50kW－500kW未満	73.8	3,489	32.4
500kW－1000kW未満	74.2	997	29.4
1000kW以上	128.7	716	27.5

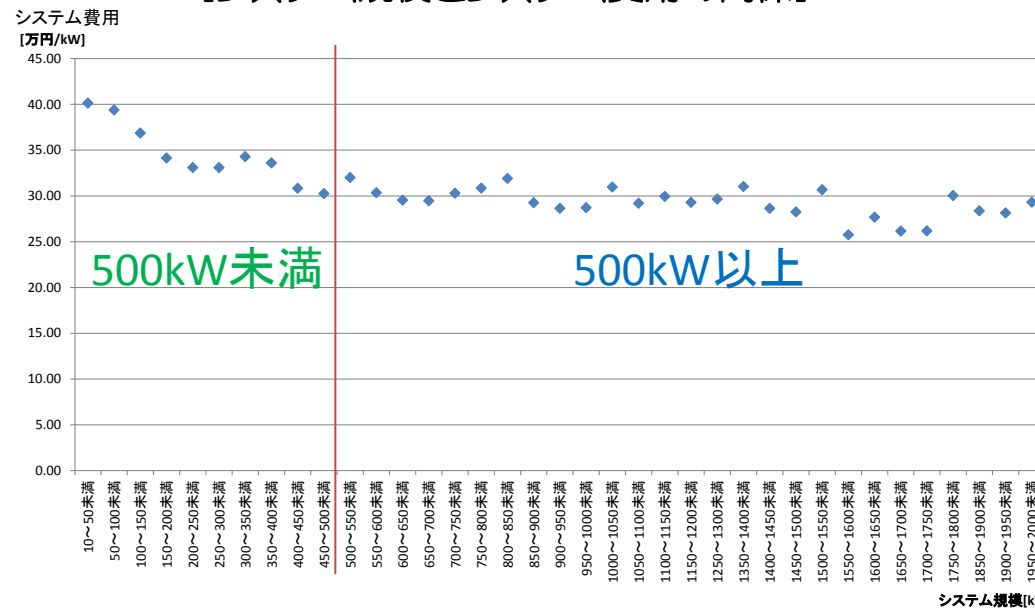
※認定・運転開始状況：固定価格買取制度における平成25年11月末時点

※システム費用

1000kW未満：運転開始後の設備から報告されたコストデータ（平成25年10-12月期）

1000kW以上：報告徴収のデータ（平成25年10月以降）

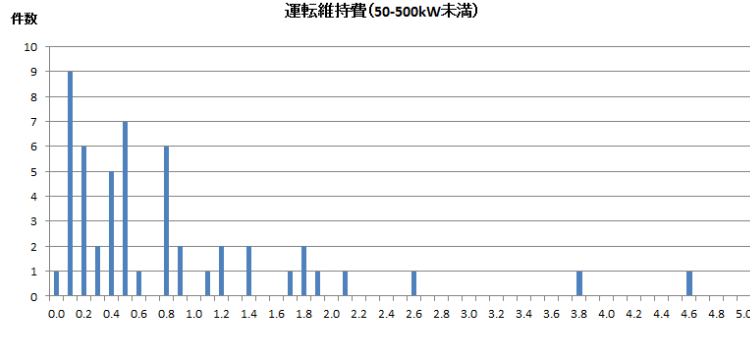
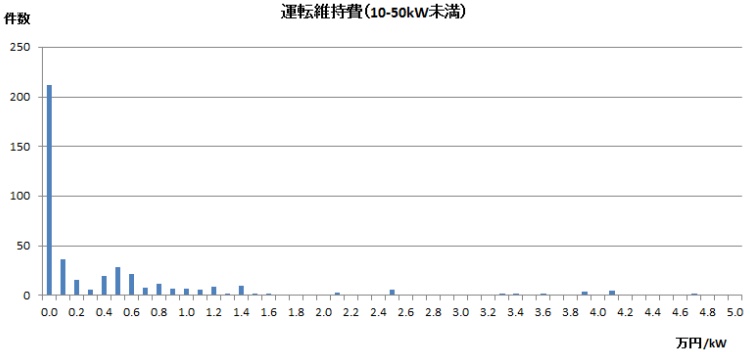
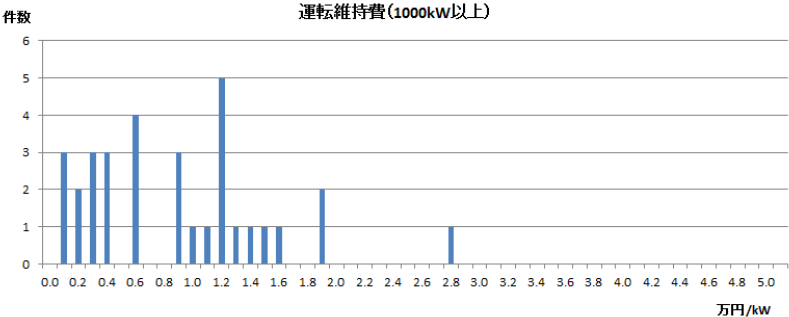
【システム規模とシステム費用の関係】



- 制度開始以降運転開始し、1年間運転を行った設備から収集されたデータでは、いずれの区分においても、概ね、平成25年度調達価格の想定である0.9万円/kW/年より、低下が見られた。前回の委員会においては、1,000kW以上の設備を念頭においた場合、システム費用の低下に併せて、運転維持費の低下も、平成26年度の調達価格の算定の基礎に採用すべき（0.8万円/kW/年を採用すべき）と判断した。
- 一方で、分布が左右対称に近い500kW以上と比して、中規模太陽光（10-500kW未満）については、ほとんどが運転維持費が計上されない案件であり、分布図でも、極端に運転維持費用が高い案件（土地賃借料が高い案件等）が一定程度存在することが全体の平均値を高めていることが確認される。
- 中規模太陽光の運転維持費の分布を見ると、中央値と平均値の間に大きな乖離があり、この要因として上記の費用が高い案件が、全体の平均値を高めていることから、平均値ではなく中央値である0.1万円/kW（10-50kW未満）、0.5万円/kW（50-500kW未満）を採用することが適当か。

【運転開始後の設備から報告されたコストデータ】

	運転維持費[万円/kw/年]			
	10-50kW未満	50-500kW未満	500-1,000kW未満	1,000kW以上
平均値	0.7	0.8	0.8	0.8
中央値	0.1	0.5	0.7	0.9
件数	462	52	23	32



中規模太陽光（10-500kW未満）のコスト構造

- システム費用をみると、10-50kW未満が36.9万円と最も高く、1,000kW以上の27.5万円とは約10万円弱の乖離がある。50kW未満については、通常、土地造成費や土地賃借料等が不要であり、運転維持費も低く、コスト構造が簡素である。
- 一方、50-500kW未満の発電設備を見ると、システム費用が32.4万円と50kW未満よりは低くなるが、高圧昇圧トランスや、一部絶縁トランスが必要となるため、接続費用が高くなる。また、ランニングコストとしては、主任技術者の人件費が必要になり、運転維持費は50kW未満よりも高くなる。
- 500kW以上では、規模の上昇に応じて、システム費用の低下は確認されるが、土地賃借料の計上等により、運転維持費の上昇も併せて確認される。

【10kW以上太陽光の規模別のコスト構造】

	資本費(万円/kw)					運転維持費(万円/kw/年)	
	システム費用	土地造成費	接続費用	特徴		特徴	
10－50kW未満	36.9	0.00	0.71	・低圧連系となり接続費用がほとんどかからない(昇圧トランスが不要。一部、絶縁トランスが要求されるケースがあり)	0.1	・一般用電気工作物であり、保安規制上の義務が少ない(主任技術者の人件費が不要) ・通常、自家所有の土地での事業が多く、土地賃借料が不要	
50－500kW未満	32.4	0.00	1.02	・高圧連系となり昇圧費用が必要になる(電圧調整装置(SVC))が必要になるケースも存在)	0.5	・事業用電気工作物になるため、保安規制上の保安管理用の人件費(電気主任技術者(3種)の専任コスト等)が必要。	
500－1,000kW未満	29.4	0.00	0.46	・出力抑制対象となる ・キュービクルなどの汎用品が少なくなるため、接続費用が増えるものの、スケールメリットが働くため、kW単価は低くなる	0.7	・事業用電気工作物になるため、保安規制上の保安管理用の人件費(電気主任技術者(3種)の専任コスト等)が必要。 ・地上設置の割合が増え、土地賃借料が必要となるケースが多い。	
1,000kW以上	27.5	0.40	0.44	・土地造成費が必要となるケースが多い ・2,000kW以上の工事に際しては、電気事業法上の工事計画届出等が必要になる	0.8	・2,000kW以上の設備については、保安規制上の保安管理用の人件費(電気主任技術者(2種)の専任コスト等)が必要	

※【システム費用】1,000kW未満:運転開始後の設備から報告されたコストデータ(平成25年10-12月期)、1,000kW以上:報告徴収のデータ(平成25年10月以降)

※【接続費用】運転開始後の設備から報告されたコストデータ(平成25年10-12月期、平均値)。今回(平成25年10-12月期まで)収集したデータでは、系統アクセスポイントに近い案件のデータ多いためか、規模が大きくなるにつれて、接続費用が上昇することを表すデータは集まらなかった

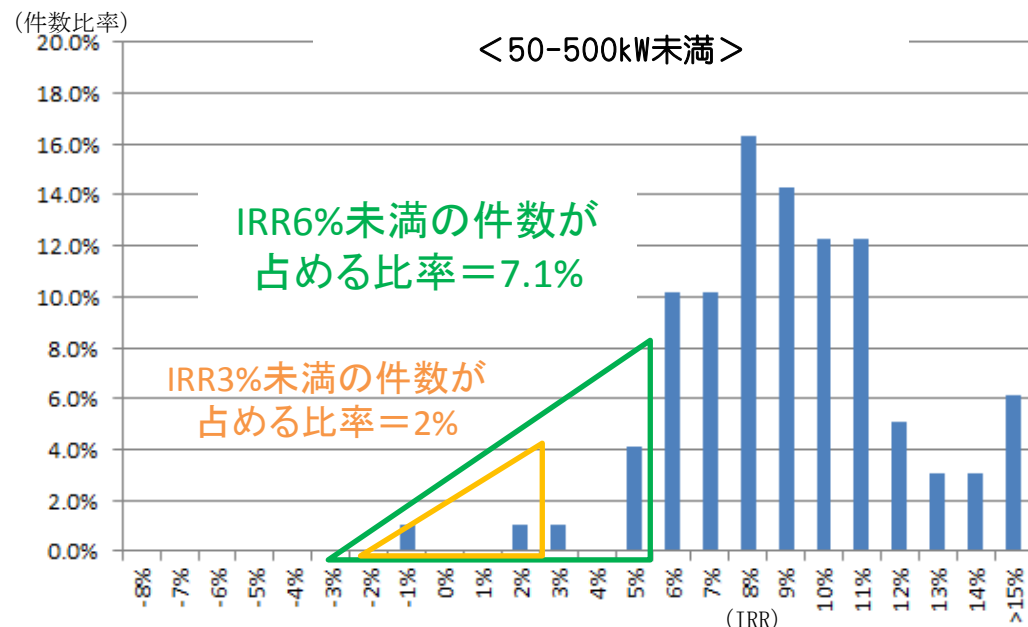
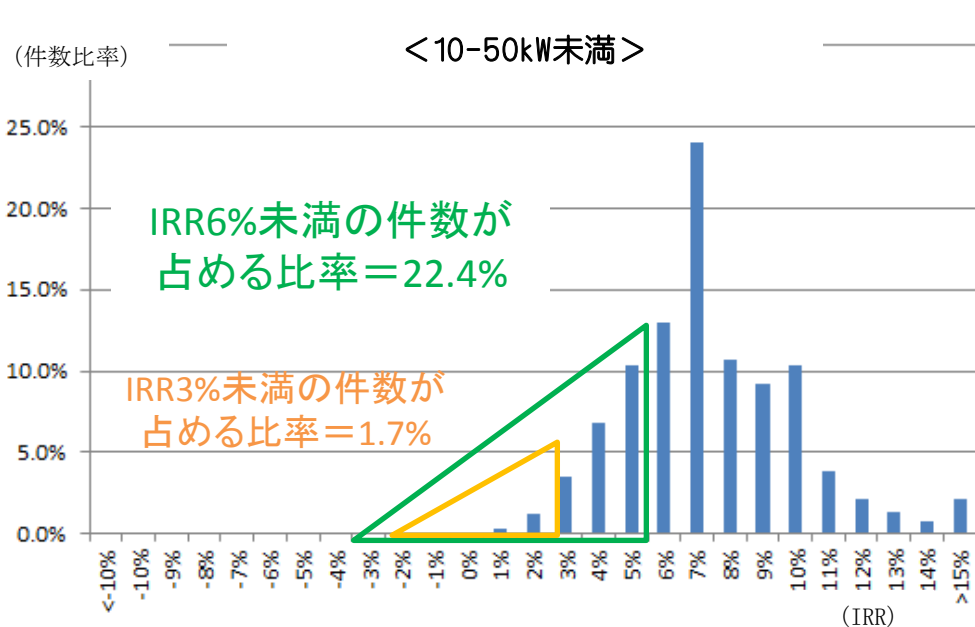
※【運転維持費】運転開始後の設備から報告されたコストデータ(1,000kW未満までは中央値、1,000kW以上は平均値)

※【土地造成費】運転開始後の設備から報告されたコストデータ(平成25年10-12月期、中央値)

中規模太陽光（10-500kW未満）の利潤水準

- 中規模太陽光（10-500kW未満）については、システム費用自体が、1,000kW以上の設備に比して高いことから、十分な利益水準が確保されているのか、今般確認を行った。
- 前回の委員会で確認した、想定よりも高かった設備利用率（13%）と、前頁の運転維持費も加味し、各案件のIRR（税引前）を調べたところ、今年度調達価格36円/kWh（税抜）において、現状の調達区分（10kW以上）で想定している税引前IRR水準6%を下回っている件数比率は、10-50kW未満の区分で22.4%、50-500kW未満の区分で7.1%であった。
- 「10kW以上の設備が効率的に実施された場合」の想定として、1,000kW以上の設備を念頭に算定した調達価格が、中規模太陽光においては事業採算性に合わないものとはいきれないのではないかと。
- なお、中規模太陽光は、借り入れを行うことが多い大規模と異なり、自己資本で行うケースが多い。同様に自己資本で行うケースが多い10kW未満太陽光における、IRR水準3.2%を参考とし、3%未満を下回っている件数比率は、10-50kW未満の区分で1.7%、50-500kW未満の区分で2%であった。

【運転開始設備のIRR水準】（平成25年10-12月期運転開始設備、今年度調達価格36円/kWh（税抜）で計算）



- 洋上風力の課題については、①不確実性の伴うリスク要因と、②コスト増要因に分類できる。
- ①は、気象・海象条件により、完成が遅延するリスクなどが、②は、設置船やメンテナンス船などの調達、港湾拠点インフラの整備などが挙げられる。
- 特に、不確実性に伴うリスクの大きさを反映し、洋上風力の事業化が進む海外においては、建設段階・稼働段階委毎に保険が付保されている。その保険料率の水準は、我が国の陸上風力の水準よりも高いことから、洋上風力の不確実性に伴うリスクの大きさが伺える。

【不確実性の伴うリスク要因の例】

- 気象・海象によるリスク
→ 予定の工期が遅れ、発電開始が遅れる・開発費が増加するなどのリスクが存在。
- 利害関係者との調整
→ 開発の進展に伴い、関係者が増えることもあるため、事前に調整費用について見通すことが出来ない。

【コスト増要因の例】

- 設置船やメンテナンス船などの調達
→ 現状では、設置船の数が限られているため、欧州から作業船を曳航する、または新たに所有者になるなど、設置船を新たに調達することが必要。
- 地耐力の高い港湾拠点インフラの整備
→ 一般的に我が国の港湾は、洋上風車の製作・施工を行うための地耐力が十分ではない。

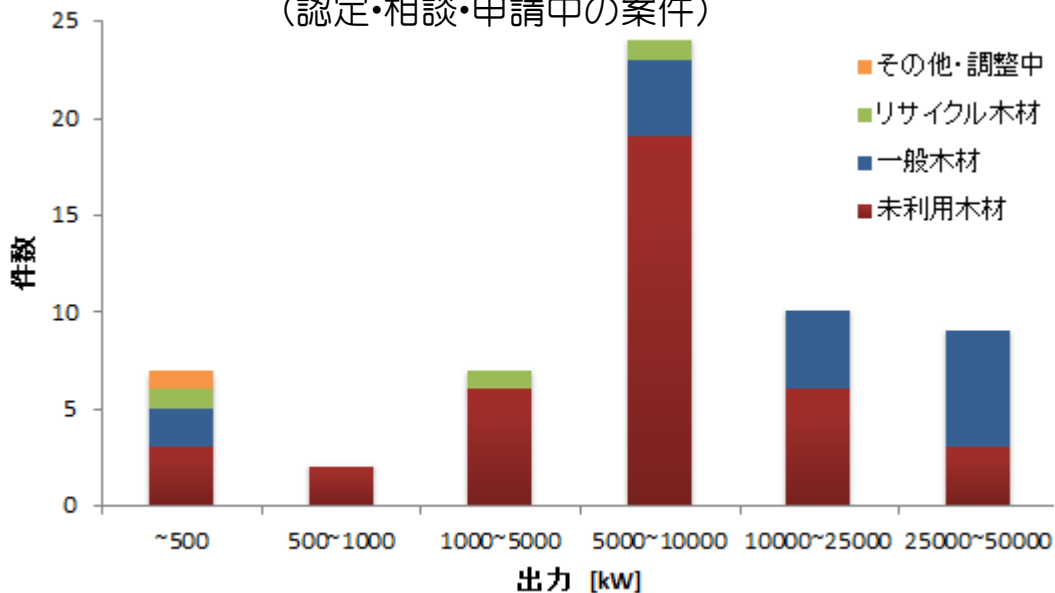
【海外の洋上風力の保険】

	建設段階 (Construction All Risks)	稼働段階 (Operational Package)	(参考) 日本の陸上風力の稼働段階
保険の種類	設計・資材購入～組立・据付～完工～メンテナンス期間1年間の財物損害、賠償責任保険	稼働中の設備(ブレード、タービン、支柱、基礎、ケーブル、変電設備など)の財物損害、賠償責任保険、利益保険	稼働中の設備(ブレード、タービン、支柱、基礎、ケーブル、変電設備など)の財物損害、賠償責任保険、利益保険
保険料率(資本費に占める割合)	0.6～0.7%前後	1.0～2.0%前後	0.6%前後
備考	-	100MWクラスのウィンドファームにおいては、保険金額が数千億円規模になるので、1社による付保は不可能であり、複数社による共同契約となる	-

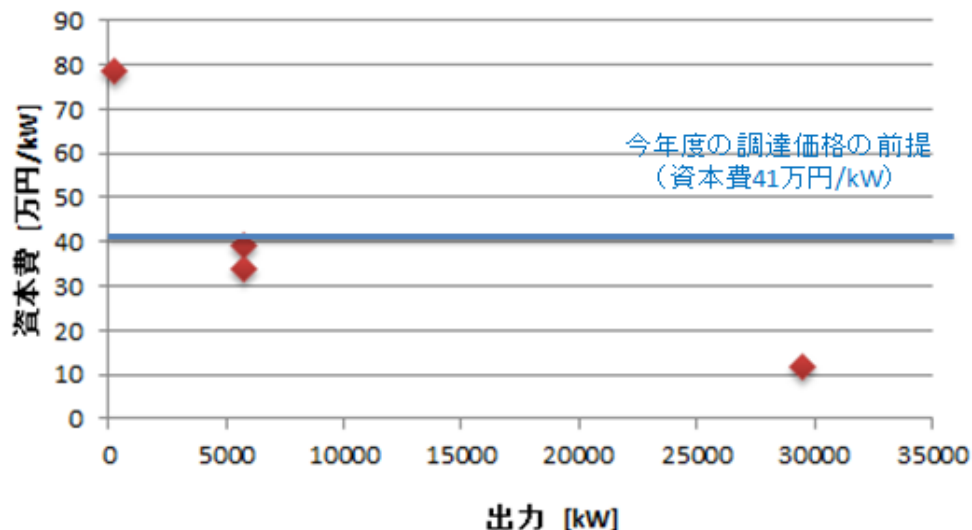
木質バイオマス発電の認定・相談・申請中案件の原料別の出力等

- 木質バイオマス発電（未利用木材、一般木材、リサイクル木材）について、現在、設備認定ベースで27件、相談も含めれば70件程度の案件が事業化に向けて検討が進められている。
- 出力規模別の分布では、平成24年度の調達価格算定の際に、企業からのヒアリングを行った中規模の設備（5,000-10,000kW）の案件に、分布が集中。10,000kW以上の大規模な設備も多いが、500kW未満の小規模な設備も案件が確認される状況。
- また、原料別では、小規模の設備も含め、未利用木材の利用が多い状況。
- 今のところ、未利用木材、また小規模設備も含めて、事業計画が確認されるため、現状の調達価格の設定が、開発を阻害しているとは必ずしも言い切れないが、どのように判断するべきか。

【木質バイオマス発電の出力規模別分布】
（認定・相談・申請中の案件）



【木質バイオマス発電の出力と資本費の関係】



- 間伐材による木質バイオマス発電は、原料調達を含めて地元で雇用が創出される、地域活性化にも資するエネルギー源であり、さらに森林環境保全・林業再生の波及効果も期待される。
- ただし、間伐材由来の木質バイオマス発電は、発電設備の資本費と運転維持費に加え、原料の収集コストについて勘案することが必要。
- 収集コストは、発電設備の立地場所や、立地近隣における林業の形態に応じて異なるが、「市町村規模での収集において、近隣からの収集となるため、収集コストは低くなるケース」や、逆に「広域からの収集になるため、収集コストが高くなるケース」も存在。
- いずれにせよ、第12回の委員会（1/10）において提示したとおり、今般燃料について収集したコストデータの実績は1件であり、今年度の調達価格の前提から大きくずれてはいない。

【木質バイオマス発電の資本費原料収集コストの関係】

設置規模	設置費用	原料収集コスト
大規模	低い	高い※
中規模	41万円/kW(調達価格の前提)	未利用木材: 12,000円/t(調達価格の前提)
小規模	高い	低い※

※実績のデータでは確認されていない

【運転開始後の設備から報告されたコストデータ】

	今年度の調達価格の前提	収集したコストデータ
燃料費		(データ数1件)
未利用木材	12,000円/トン	12,000円/トン
一般木材	7,500円/トン	8,500円/トン
リサイクル木材	2,000円/トン	4,000円/トン

- 前回の委員会において、電気設備と土木設備のライフサイクルの違いから、構造的に投資時期が合致しない中小水力発電設備について、既存の土木設備を活用した投資を国民負担に配慮しつつ推進する観点から、新たに調達価格を新設することで、買取りの対象とすることで合意がなされた。
 - よって、来年度以降は、発電設備（電気設備と土木設備）の全てを更新した場合に適用される買取価格【新設価格】とは別途、既存の導水路を活用し、「電気設備と水圧鉄管を更新した場合」について、その更新に対応したコストを基礎に算定することで、買取価格【既存導水路活用価格】の買取区分を新たに設定することとしてはどうか。
- ※なお、発電設備の全てを更新しない（導水路が河川や農業用水路となっているケース等）場合であっても、更新しない設備が、発電以外の用途にも用いられる設備である場合については、従来どおり新設価格を適用する。

【現在の調達価格】

①発電設備の全てを更新 … 新設価格

【来年度の調達価格】

①発電設備の全てを更新 … 新設価格

②電気設備、水圧鉄管を更新

… 既存導水路活用価格（電気設備更新、水圧鉄管補修）

【代表的な中小水力発電設備のコスト比】

（※実態上の更新時期）

設備を更新する
範囲

（１）電気設備

- ・ 水車、発電機、変電設備等
（20年程度～）

4割

4割

①

②



（２）土木設備

- ・ 用水路等 （100年程度）
- ・ 水圧鉄管等 （30～60年程度）

6割

5割

1割

