

新たな出力制御システムを活用したバランスの取れた
再生可能エネルギーの導入等について(案)

平成26年12月18日

資源エネルギー庁

- これまでの新エネルギー小委員会での議論を踏まえて、論点整理を行い、以下の具体策について御議論いただきたい。
 1. 電源ごとの基本的な接続方針
 2. 太陽光・風力に対する出力制御ルール
 3. バイオマスに対する出力制御ルール
 4. 今後の接続可能量拡大に向けた検討課題について

1. 電源ごとの基本的な接続方針

<太陽光>

- ✓ 比較的規模の小さい太陽光が伸びる中で、出力抑制による調整の実効性を如何に維持できるかが課題。
- ✓ 太陽光発電でも、系統の負担の小さい自家消費等は優遇すべき。
- ✓ 太陽光は、出力の不安定性がある一方で、夏のピーク時などにおいては、非常に有効なピーク対応策としての有効性を生かすことも考えるべきではないか。

<風力>

- ✓ 風力は、出力の不安定性はあるものの太陽光に比べて効率が良く、また、制御しやすいなどの特徴があり、建設リードタイムなどを考慮した計画的な導入促進が望まれる。
- ✓ 風力については、大量導入により変動率がなだらかになる一方で、スペインやドイツの例を見ても、変動の幅、キロワットの幅が大きくなり、その分のバックアップが必要になる点は留意すべき。

<地熱・水力>

- ✓ 安定的な地熱、水力、バイオマスを優先する方向性には異論はない。
- ✓ 国内資源を生かしたバイオマスや地熱、中小水力など効率が良く、また安定電源と見なせる再エネについては、地域社会や環境に配慮しつつ拡大を図るべきではないか。

<バイオマス>

- ✓ バイオマスは、種類や事業の実情に応じてきめ細かい対応が必要、海外燃料利用のものより地域活性化に資するものを優先すべき。
- ✓ バイオマス発電の優先給電ルールの見直し議論では、事業の採算性ではなく、電源調整の柔軟性を踏まえて検討をすべき。採算性を取ることが難しいのであれば、優先給電ルールではなくて、本来の制度で対応すべきである。
- ✓ 出力が安定し抑制も可能な種類のバイオマスは優先して取り扱うべき。

電源ごとの基本的な接続方針

	接続方針
太陽光(非住宅用太陽光(10kW以上))	<ul style="list-style-type: none">■ 無償での制御上限を付した出力制御の対象とした上で、接続可能量の範囲内まで接続する。■ 接続可能量を超過した場合には、指定電気事業者制度の下で接続する。
太陽光(住宅用太陽光(10kW未満))	<ul style="list-style-type: none">■ 非住宅用太陽光(10kW以上)と同じルールで接続するが、出力制御の順番において、優先的な取り扱いを行う。
風力	<ul style="list-style-type: none">■ 無償での制御上限を付した出力制御の対象とした上で、各電力会社が既に設定している風力の接続可能量に至るまでは、接続する。■ 接続可能量を超過した場合には、指定電気事業者制度の下で接続する。
地熱・水力	<ul style="list-style-type: none">■ ベースロード電源としての特徴を踏まえ、現行制度のまま、出力制御の対象とはせず、接続する。
バイオマス	<ul style="list-style-type: none">■ 電力系統運用上必要な範囲内での出力制御の対象となる前提で、接続する。■ 出力制御の順番については、バイオマスの種類ごとの発電形態の特性に応じた取り扱いをルール化し、適用する。■ ただし、地域型バイオマスについては、燃料貯蔵の困難性、技術的制約等により出力の制御が困難な場合は、出力制御を受けないケースを認めることとする。

2. 太陽光・風力に対する出力制御ルール

出力制御ルールの見直し:(1)対象電源の範囲拡大

【対応策】

- 現行の出力制御ルールは、太陽光・風力発電のうち、500kW以上のみを対象としているが、500kW未満の発電設備まで対象範囲を拡大する。

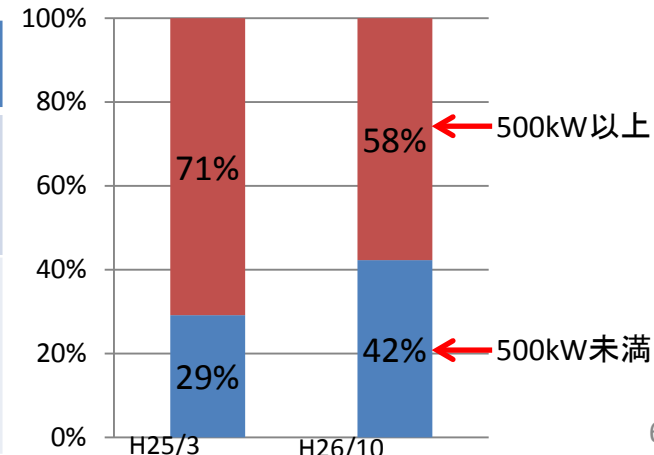
【考え方】

- 制度設計時、当面の間は出力制御の手段として電話による連絡を想定し、系統運用上の必要性からも出力制御ルールの対象は500kW以上の設備のみで十分とされていた。
- しかし、500kW未満の太陽光発電が全太陽光発電に占める割合は、認定量ベースで29%(平成25年3月時点)から42%(平成26年10月時点)に急増し、500kW未満の発電設備を出力制御の対象とすることによる再エネの拡大効果が無視し得ないものとなってきている。
- また、双方向通信システムの構築が技術的・経済的にも実現可能となってきていることから、今後は500kW未満の太陽光発電も含めて出力制御の対象とし、きめ細かく対応していくこととする(風力発電についても同様)。
- なお、住宅用太陽光発電(10kW未満)については、余剰買取のため省エネのインセンティブがあることに加え、需要家の近接地で発電可能などの優位性を踏まえ、出力制御を行う場合には、非住宅用太陽光発電(10kW以上)についてまず必要な範囲で出力制御を実施した上で行うこととする。

【系統WGでの試算結果】

出力制御のルール等	北海道	東北	北陸	中国	四国	九州	沖縄
現行制度(500kW以上の太陽光、風力発電について、年間最大30日実施)	117	552	70	558	219	817	35.6
出力制御の範囲拡大(新規の500kW未満も対象。回答保留以降の太陽光、風力発電については、設備容量に関係なく年間最大で30日実施)	0	0	0	+18	+9	0	+9.4

【太陽光発電設備の設備認定量割合】



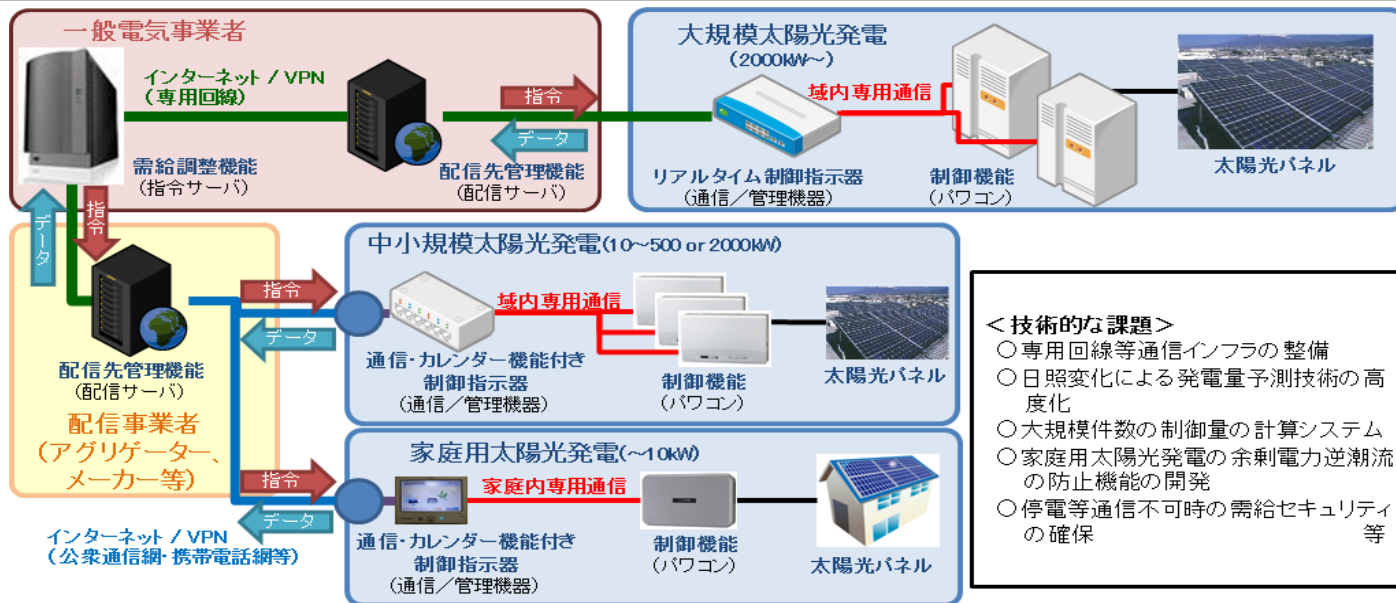
出力制御ルールの見直し: (2) 遠隔出力制御システムの導入義務付け

【対応策】

- 太陽光発電設備について、時間単位でのきめ細かな出力制御を実施する場合に必要な設備(リアルタイム制御指示器、パワコンなど)の設置を再生可能エネルギー発電事業者に求める。

【考え方】

- 遠隔出力制御システムの構築には、一定の時間を要する見込み。このため、当分の間は「制御に必要な設備の設置や費用負担を行うこと」を予め約した上で、カレンダー方式や電話・メール等での連絡による運用を可能とする。なお、費用の中には、再エネ事業者が負担すべきではないものも含まれ得ることから、費用負担のあり方については別途検討する。
- なお、今後リアルタイム制御を目指していくことを踏まえ、現在、原則前日までに実施しなければならないとされている制御の指示を、より柔軟に行えるように見直す(当分の間は現在と同様に扱う。)



- <技術的な課題>
- 専用回線等通信インフラの整備
 - 日照変化による発電量予測技術の高度化
 - 大規模件数の制御量の計算システム
 - 家庭用太陽光発電の余剰電力逆潮流の防止機能の開発
 - 停電等通信不可時の需給セキュリティの確保等

太陽光発電	一台当たり追加費用	製品開発期間	備考
10kW未満向け	5,000円*	10~12ヶ月	・JIS等の標準化の検討が必要。 ・遠隔出力制御システムの導入のために必要なガイドライン等の改定が必要。 ・メーカー各社の製品開発費用(数千万円程度)も必要となる。
10-500kW向け	5~10万円	9~11ヶ月	
500kW以上向け	70~100万円	10~18ヶ月	

*PCSの機能や通信インターフェースは既に導入が始まっており、この場合は通信機能及びソフトウェア面の対応で遠隔制御が可能。

出力制御ルールの見直し: (3) 上限値の見直し(日単位⇒時間単位)

【対応策】

- 現行制度では、太陽光・風力発電設備については、無償での出力制御の上限値は年間30日と設定されているが、再エネの最大限の導入を図る観点から、その上限値をそれぞれ年間360時間、720時間とする。

【考え方】

- 前述の遠隔出力制御システムの導入により、きめ細かに指令を行うことにより、時間単位での出力制御が可能となることから、現行の日単位での出力制御を変更し、太陽光発電については、年間360時間(夜間は発電できないため)を上限とする時間単位での出力制御とする。また、風力発電については、年間720時間を上限とする。
- 系統WGの試算によれば、現行の日単位(30日)から時間単位(360時間)にした場合、接続可能量の増加がみられた。
- なお、蓄電池の設置等により、出力制御と同様の効果を有する取組みについても、同等な取り扱いとする。ただし、その場合において、売電期間を通じて、その取組みが継続されることを要件とする。

【系統WGでの試算結果】

出力制御のルール等	北海道	東北	北陸	中国	四国	九州	沖縄
現行制度 500kW以上の太陽光、風力発電について、年間最大30日実施	117	552	70	558	219	817	35.6
出力制御の時間管理 回答保留以降の500kW以上の太陽光、風力発電について、時間単位 (年間最大で太陽光360時間、風力720時間)で実施	0	0	+22	+64	+30	0	0

出力制御ルールの見直し:(4)指定電気事業者制度

【指定電気事業者制度の見直し】

- 今回、系統WGでの検証を経て確定した現行制度を前提とした場合の接続可能量を超過した分の申込みについては、指定電気事業者制度を活用し、年間30日という上限を超えた無補償での出力制御を行うことを可能とすることにより、系統への接続を進める。本制度に関し、以下の対応を行う。

①今般、出力制御の対象範囲を500kW未満の太陽光・風力発電まで拡大することと合わせて、指定電気事業者制度の対象を、500kW未満の発電設備にも拡大する。

加えて、指定電気事業者制度の下でも、時間単位での出力制御ができれば、効率的な出力制御が可能になることから、時間単位での出力制御を前提に遠隔出力制御システムの導入を義務付ける。

②指定電気事業者制度における、事業者の出力制御に関する予見可能性を高める観点から、将来の出力制御の見通し(実際の出力制御日数を保証するものではないことに留意)の公表を系統運用事業者に義務づけ、出力制御についての透明性を向上させる(※)。

(※)現行制度では、事業者から求めがあった場合にのみ提示することとしている。

③なお、指定電気事業者制度は、無制限無補償での出力制御を行うことを条件とする代わりに、系統への受入れを義務付けるものであるが、受入れの際、各電力会社が自社の需給状況に応じ、30日を超える何らかの出力制御の上限を接続条件として設定することも可能である。

【事後的な接続枠発生時の対応】

- 今後、既に接続枠を確保しているにもかかわらず事業開始に向けた取組が進まない案件の接続枠の解除、地域間連系線の更なる活用や需要の変化等により、新たに一定規模の系統への接続が可能な枠が生じた場合には、再エネのバランスのとれた導入等の観点を踏まえ、地熱・水力等の接続が円滑にされるよう、適切な方策を検討していく。

- その上で、具体的な接続条件として、例えば、非住宅用太陽光発電設備(10kW以上)については、再エネの最大限の導入を実現するため、系統の安定的運用への貢献度による入札(一定の期間ごとに募集を行い、入札への応募の際に再度接続の申込みを求めることを想定)等を活用して決定する新たなルールを検討する。9

出力制御のルールの見直し:(5)改正後のルールの適用時期及び範囲

- 改正後のルールは、パブリックコメントを経て、来年1月中旬を目途に施行することを予定。その際、新旧のルールの適用関係については、以下のとおりである。

【①対象電源の範囲拡大、遠隔出力制御システムの導入義務付け、上限値の見直しの適用時期】

- 省令施行後に行われる接続に関しては、改正後のルールを適用するが、既に施行前に申込済の案件については、現行ルール下での接続への事業者の期待を保護する観点から、現行ルールを適用する。

【②指定電気事業者制度に係るルール、遠隔出力制御システムの導入義務付けの適用時期】

- 接続可能量の上限を超過した後に、接続を行おうとする案件については、指定電気事業者制度の下で、改正後のルールを適用する。

【改正後のルールの既存事業者への適用】

- 上記①に関する改正後のルールを既存事業者にも適用できれば、再エネの接続可能量は増加することが見込まれるが、既存事業者にとっては、期待利益の逸失につながるものであり、現行制度の運用上の措置としての対応には困難が伴うのではないか。
- しかしながら、ドイツでは、法律改正を行い一定の猶予期間を設けた上で、既存事業者も含めて出力制御の対象としてきている。今後、固定価格買取制度の見直しを議論する際に、ドイツの事例も参考にしつつ、法的問題点や、事業に与える影響等についての検討を深め、更なる対応の可能性について検討することとする。

3. バイオマスに対する出力制御ルール

(1) バイオマスの類型ごとの特徴

バイオマスの類型		特徴
①地域型 バイオマス発電 (地域に賦存する資源の有効活用に資するバイオマス発電)	木質バイオマス、農作物残さ等 (専焼、混焼) ※地域資源を主に利用するもの(燃料全体の8割以上を想定)に限定する予定。	<ul style="list-style-type: none"> ✓木質バイオマス、農作物残さ等のうち、地域に賦存する資源(例えば、未利用間伐材やもみ殻など)に限定することとなるので、燃料調達の自由度が低い。 ✓出力制御に応じた結果として余剰燃料が生じた場合、燃料調達の自由度の低さから、需要減に連動して燃料価格が下落するなど、安定供給体制に影響を及ぼす可能性が高いため、発電事業が成り立たないおそれがある。
	メタン発酵ガス(専焼、混焼) ※混焼:化石燃料を補助燃料として使用。	<ul style="list-style-type: none"> ✓地域から収集された家畜排せつ物などを燃料としており、調達範囲が自ずと特定の地域に限定される。 ✓ガスを貯蔵するガスホルダの容量は数時間が限度。出力制御に対応するべく、ガスを貯蔵する必要が生じた場合、ガス貯蔵タンクの増設や大きな規格の発電機を設置する必要があり、大幅なコスト増が見込まれる。
	一般廃棄物(専焼、混焼) ※混焼:化石燃料を補助燃料として使用。	<ul style="list-style-type: none"> ✓家庭から排出される可燃ごみを燃料としており、調達範囲が自ずと特定の地域に限定される。 ✓ゴミ処理の連続性から燃料貯蔵は困難。
非地域型 バイオマス発電	②バイオマス専焼発電	<ul style="list-style-type: none"> ✓非地域型のバイオマス専焼は、PKSや輸入材等一般木材を燃料するものが多く、燃料調達の自由度が高く、燃料使用量をコントロールすることで、調整電源として活用可能。
	③化石燃料混焼発電	<ul style="list-style-type: none"> ✓化石燃料とバイオマスを燃料としており、燃料調達の自由度が高く、燃料使用量をコントロールすることで、調整電源として活用可能。

(2) バイオマス発電の取扱いの明確化

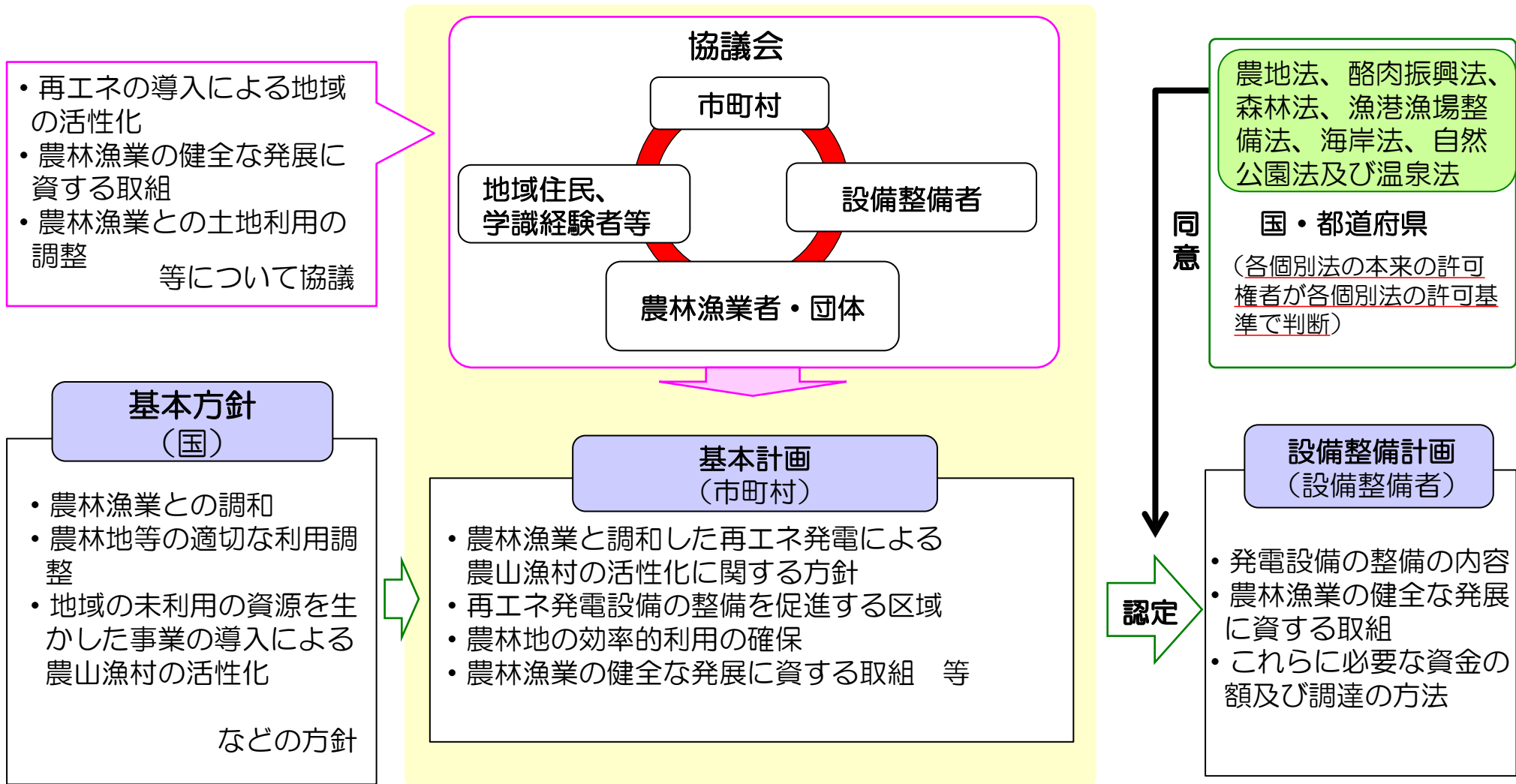
【対応策】

- バイオマス発電は、通常は燃料が貯蔵でき、他の再エネ電源と違って、発電時間をずらすことで出力制御に対応することは可能。このため、バイオマス発電は、電力需要の少ない時期に状況に応じて柔軟な運転を実施することで、系統への影響を大きく軽減できる重要な調整電源。こうした点を踏まえ、バイオマス発電については、原則として、系統運用上必要な範囲での出力制御の対象とする。
- バイオマス発電の出力制御について、現行制度では、太陽光・風力発電より先に出力制御される火力発電と同様に取り扱うことされており、詳細なルールが存在しない。このため、今般、出力制御ルール上の取扱いを明確化する。
- 具体的には、
 - ①地域型バイオマス発電については、電力系統の運用上必要な範囲での出力制御の対象とするが、②及び③の出力制御を先行して実施することを前提とする。また、燃料貯蔵の困難性、技術的制約等により出力制御が困難な場合は、出力制御の対象外とする(※)。
 - ②バイオマス専焼発電(①を除く)については、電力系統の運用上必要な範囲での出力制御の対象とするが、③の出力制御を先行して実施することを前提とする。
 - ③化石燃料混焼発電(①を除く)については、電力系統の運用上必要な範囲での出力制御の対象とする。(※:ただし、系統運用上緊急時の場合は例外的に取り扱うこととする。)

(3)「地域型バイオマス発電」の定義及び確認方法

- 地域型バイオマス発電として、前述のとおり、木質バイオマス・農作物残さ等、メタン発酵ガス及び一般廃棄物を用いる発電を想定。
- これらのうち、メタン発酵ガス及び一般廃棄物は、地域から収集された家畜排せつ物あるいは可燃ごみなどを燃料とする発電であり、典型的に地域型バイオマス発電として分類する。
- 一方、木質バイオマス・農作物残さ等については、地域に賦存する資源を活用するものかどうかを確認する必要がある。
- その判断基準として、以下の i)～iv)とする。
 - i) 地域に賦存する資源を主に使用すること(燃料全体の8割以上を想定)
 - ii) 地域の関係者の合意を得ていること
 - iii) 原料の安定供給体制を構築していること
 - iv) i)～iii)の基準が満たされていることを事後に確認できる体制が確立していること
- その上で、農林水産省と協力して、「農山漁村の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律」の計画認定スキームを活用し、これらの判断基準が満たされているかどうかを確認する。

(参考) 農林漁業の健全な発展と調和のとれた再エネ発電の促進に関する計画制度



4. 今後の接続可能量拡大に向けた検討課題について

系統の活用・増強に関する検討課題について

- 再生可能エネルギーの接続可能量を拡大するためには、出力制御のみならず、系統そのものの活用ルールや増強についても検討が不可欠。
- 他方、系統は再生可能エネルギーのみならず、すべての電源が等しく用いるものであるとともに、増強に際しては多額の費用と長期間を要することから、安定供給の確保と国民負担の在り方に配慮した上で検討を進めることが必要となる。
- 今後、接続可能量の拡大に向けて、下記の方向性に基づき、包括的に検討を進めていくべきではないか。

【今後の方向性(案)】

- 電力会社単位ではなく、日本全体で最も効率的に再生可能エネルギーを受け入れる観点から、広域的な系統利用を可能とするシステムを構築する。このため、優先給電指令や地域間連系線の利用ルールを見直す。また、固定価格買取制度全体の見直しの中で、広域的な再生可能エネルギーの受入れに伴う電力会社間の新たな精算ルールや、地域内系統及び地域間連系線の強化に必要な費用の新たな分担方法等の検討を速やかに開始する。
- 今後のエネルギーミックスの検討と併せ、地域内系統や地域間連系線の増強方針等について検討し、その検討結果を踏まえ、広域的運営推進機関等の場において、その具体化を図る。

(参考)電力システム改革小委員会 第7回制度設計ワーキンググループにおける広域機関の地域間連系線等の利用ルールに係る論点(平成26年10月30日資料より)

○論点1:地域間連系線の運用容量の設定の在り方

容量に限りのある地域間連系線を可能な限り有効に活用するため、広域機関ルールでは、広域機関自身が、30分の断面で、きめ細かく運用ルールを算定することとしてはどうか。

○論点2:地域間連系線のマージン利用の在り方

容量に限りのある地域間連系線を可能な限り有効に活用するため、広域機関ルールでは、一部マージンについて、需要側エリアに出力指令が可能な予備電源がある場合には、いざというときには抑制等を受けることを前提に、系統利用者がマージンを利用できるようにしてはどうか。

○論点3:発電事業者等による地域間連系線の容量確保

多様な供給力を活用していくという電力システム改革の考え方から、発電設備を保有する者も連系線の利用(容量確保)の申し込みを行うことができる仕組みとしてはどうか。

○論点4:余剰電力発生時の緊急的な広域融通の在り方

あるエリアにおいて、想定を超える発電量の発生により下げ代不足が発生し、電気の需給の状況を改善する必要が認められる場合(緊急時)には、広域機関が、電事法第28条の44の規定に基づく指示スキームをエリアでまたいで活用できるよう、連系線利用制度を見直す。

※なお、方向性によっては、事業者の義務や費用負担の在り方等、FIT制度の見直しが必要であり、更なる検討が必要。

(参考)送変電設備増強時における入札募集方式の導入について

- エリア全体の接続可能量に余裕があるものの、その接続のために一定の送変電設備の増強が必要となる場合に、系統接続費用に関する入札募集方式の導入を行う。

【入札募集方式の内容】

【入札募集方式の適用関係】

概要	<ul style="list-style-type: none"> ・HPで公開し事業者向けに説明会を実施 ・応募により負担金総額が集まった場合に成立、集まらない場合は不成立
負担方法	<ul style="list-style-type: none"> ・応募した複数事業者が分担して全額負担 ・最低入札単価以上の金額を任意に設定
負担金補正方法	<p>(万円/kW)</p>
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・先行試行例があり、水平展開がしやすい ・応募容量超過時の優先順位付け方法が明確
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・募集の事前準備や多数の接続検討が集中して行われること等により、事務手続が遅延する可能性がある

再生可能エネルギー電源の連系を理由として上位系統の増強が必要となる事案において、

- ①増強に必要な費用概算及び特定負担割合が確定した上で、
- ②多数の再生可能エネルギー事業者等が同一地域において連系を希望し、送変電設備の増強が一定規模以上になることが見込まれ、負担金に関する個別協議が難しいと判断される場合において、
- ③工事費負担金の単価(設備容量を問わず、連系予定設備のkW当たり工事費負担金単価)について、最低落札単価(例:30万kW増強で30億円必要な場合は、1万円/kW)を決めた上で入札募集を実施し、
- ④所要(〇〇万kW)の増強枠に達した場合は、入札負担金単価の高い順に順位を付け、落札者を決定し、当該落札者は速やかに各自が申し出た工事費負担金を入金。
- ⑤負担金総額が所要工事費(実際の工事終了後に確定)を超過または下回る場合には、入札負担金単価に応じて按分し超過額または不足額を再エネ事業者に戻還または請求する。

- 地域間連系線については、各社が自主的にコミットして接続可能量に加える分その他、空き容量がありそれを活用できた場合の、太陽光発電の接続可能量の増加を感度分析。

【地域間連系線を利用した場合の太陽光発電の接続可能量の増加分(各社の自主的取組を超える分)】

	北海道	東北	北陸	中国	四国	九州	沖縄
接続可能量拡大 (地域間連系線の活用分)	(接続可能量 に織込済)	+42 (20)	+40 (30)	+21 (20)	+26 (15)	(接続可能量 に織込済)	—

※上段:太陽光連系可能量増分、下段:連系線活用量

- 中長期的には、以下の課題を検討していく必要があるのではないか。

(検討課題の例)

- 電力会社単位ではなく、日本全体で最も効率的に再生可能エネルギーを受け入れる観点から、広域的な系統システムをいかに構築するか。その際、優先給電指令や地域間連系線の利用ルールをどのように見直すか。
- 固定価格買取制度全体の見直しの中で、広域的な再生可能エネルギーの受入れに伴う電力会社相互間の新たな精算ルールをどのように構築していくか。
- エネルギーのベストミックスの検討と併せ、地域間連系線や地域内系統の増強方針等をどのようにするか。また、地域内系統及び地域間連系線の強化に必要な費用の新たな分担方法をどのように構築するか。さらに、その検討結果を踏まえ、広域的運営推進機関等の場において、いかに具体化を図るか。