

JWPAにおける出力制御オンライン化への 対応状況について



2021年11月12日

一般社団法人 日本風力発電協会

<http://jwpa.jp>

目次

- 1. JWPAの出力制御オンライン化に関わる対応…………… 3
- 2. JWPAによるオンライン化に関するアンケート結果……10

1. JWPAの出力制御オンライン化に関わる対応

2015.10.9	第6回系統WG JWPAより風力の出力制御方法についてJWPA方式の適用を提案
2015.11.10	第7回系統WG 風力は、JWPA方式を適用する方向で進めることを了承
2019.1.28	再エネ大量導入・次世代電力NW小委 中間整理(第2次) ＜アクションプラン＞ オンライン制御の拡大 ・オフライン事業者に対して、遠隔制御装置の設置を促す。 【⇒資源エネルギー庁、一般送配電事業者、太陽光発電協会、日本風力発電協会】
2019.2.21	JWPA主催セミナー開催 出力制御オンライン化の説明 対象: JWPA会員 国のアクションプランを受け、JWPAではオンライン化を2020年度末に完了すること を目標として設定し、説明会を開催。事業者への働きかけを開始。
2019.8.20	再エネ大量導入・次世代電力NW小委 中間整理(第3次) ＜オンライン制御の拡大＞ ・現状では、発電事業者が自主的にオンライン化に対応するためのインセンティブが 弱いことから、一般送配電事業者は必要な再エネ運用システムの整備を進めつつ、 国や発電事業者の業界団体とともに、まずは特別高圧のオフライン事業者のオン ライン化から順次促していくべきである。 加えて、出力制御量の低減とオンライン化のメリットが両立するような出力制御の 運用の見直しを含めた環境整備を進めていくべきである。

1. JWPAの出力制御オンライン化に関わる対応

2019.8.29

風力発電所出力制御オンライン化と電力受給契約まき直しのお願い文書発信

対象：JWPA会員・非会員 発電事業者

2020年度末に向け、再度、お願いを実施した。

2020.9～10

風力発電出力制御オンライン化に関するアンケート調査

対象：JWPA会員・非会員 発電事業者

目標とした2020年度末を前にオンライン化実態についてのアンケート調査を実施。

2021.9.3

電力ネットワークの次世代化に向けた中間とりまとめ

・オンライン化のコスト削減に向けた取組を進めるとともに、オンライン化を促すインセンティブ設計を検討することとした。（2021年2月16日 資料3 一部編集）

2021.11

オンライン化に関するフォローアンケート調査の実施について検討準備中

オンライン化が完了した事業者も含め、状況把握、フォローアンケート調査を実施し、事業者から見た実際のオンライン化効果などを確認することを検討中。

オンライン化を検討中の事業者も残っているため、引き続き、オンライン化メリットを可能な限り定量的に整理し、事業者に丁寧に説明・PRしていく予定。

(参考)2019年2月 JWPA主催セミナー 説明資料

2018年度系統部会セミナー



風力発電所出力制御の オンライン化について

2019年2月21日

一般社団法人 日本風力発電協会
系統部会



1. オンライン制御化に関する状況変化

(2) 再エネNW小委等の検討、九州エリアの出力

2017年12月に設置された、再生可能エネルギー大量導入・次世代電網ネットワーク小委
再生可能エネルギーの大量導入に資する検討が行われ、2018年5月に第1次中間整理
中間整理では、「主力電源」の要素として、他の電源と比較して競争力のある水準までコ
のエネルギー供給の大きな役割を担う、責任ある長期安定的な電源となることが提示さ
れる基本計画にも盛り込まれた。

再エネの最大導入を達成するため、エリア内の調整用火力の運転台数減に加え、会社
の調整力を活用することが実現した。他方で一調整用火力脱落や他エリアの系統故障
再エネ出力を急遽抑制しなければならず、再エネの出力をオンラインで抑制する必要性

第19回系統WGの九州電力の報告(資料2)によれば、九州エリアで実施された再エネの
計画されていた制御量よりもオンラインで指令された制御量が少なかった。これは実時間
量や需要の予測精度が高まり、最小限の制御で済むためである。

九州エリアの出力制御において、オンライン制御の有効性が確認できたこともあり、2019
再エネNW小委の第2次中間整理では、旧ルールのオフライン事業者に対して、遠隔制
アクトプラントとして掲げられた。

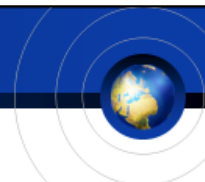
2019年4月より、風力発電所のオンライン出力制御システム実用化される。

- 出力制御のオンライン化の重要性は、「第5次エネルギー基本計画における主力
電源」として位置づけられた「再エネNW小委」から、JWPA方式を提案した頃と比べて、大きく
● JWPA方式、一般送配電会社からの時々刻々の指令に柔軟に対応するには、オン
● 上記の状況を勘案し、旧ルール事業者においても、オンライン制御対応をお願いし

JWPA 日本風力発電協会

2. オンライン制御の必要性

(1) 再エネ導入拡大と出力抑制



5. オンライン化のスケジュール

オンライン化のスケジュールは以下の通り

2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度以降
システム開発期間	システム実用化			
旧ルール事業者	2/21 説明会	オンライン制御化	オンライン	
新ルール事業者 指定ルール事業者	2/21 説明会	オンライン制御化	オンライン	
出力抑制	九州電力	四国電力、沖縄電力(JWPA予想)	東北電力、中国電力(JWPA予想)	

- オンライン化は、2020年度中に終了することを目標とし、JWPAは事業者への働きかけや、スケジュール調整等を行う。
- JWPA方式での出力抑制を進めるため、契約の巻直しも鋭意進めていただく。
- 九州電力においては、2021年度以降に、風力発電の一律制御が必要となる見込み。

(参考) オンライン化と契約まき直しのお願い (2019/8/29)

風力発電所出力制御オンライン化と電力受給契約まき直しのお願い

2019年8月29日
日本風力発電協会

出力制御オンライン化について

1. 各風力発電事業者の出力制御方法

旧ルール事業者は、オフライン制御（一般送配電事業者からの制御信号では、出力制御できない）が前提でした。そのため、出力制御実施の前日に一般送配電事業者から出力制御に関する指令があり、その指令に従い出力制御（ON/OFF制御）を実施することとされていました。制御は1日当たり1回（最長24時間）、年間30日（30回）までは無補償とされていました。

新ルール事業者は、旧ルール事業者よりきめ細かく制御（ON/OFF制御）を行うことが前提とされており、制御時間は最大720時間まで無補償とされています。時間単位できめ細かく制御をおこなうにはオンライン制御（一般送配電事業者からの制御信号で、自動的出力制御ができる）が必要であることから、新ルール事業者はオンライン化が義務付けられています。

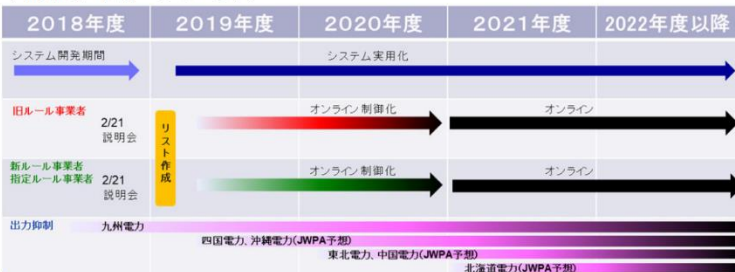
JWPA方式は、旧ルール事業者も含めた全ての事業者を時間単位で一律に部分制御し、等価時間で最大720時間まで無補償とすることをJWPAから提案し採用されたもので、これにより風力の30日等出力制御枠（系統接続可能量）が拡大しました。この運用のためには、旧ルール事業者も新ルール事業者と同様にオンライン制御とすることが現実的で、各風力発電事業者の皆様をお願いするものです。

2. 九州エリアの出力制御実績と国の審議会での検討結果

第19回系統WGにて九州電力から、九州エリアで実施された再エネの出力制御ではオフライン事業者の制御量よりもオンライン事業者の制御量が少なかったことが報告されました。これは実時間に近づけば近づく程、発電量や需要の予測精度が高まり、最小限の制御で済むためです。当会ではオフライン/オンラインの制御時間の差は2割～3割程度と推定しています。九州エリアの出力制御において、オンライン制御の有効性が確認できたこともあり、国は2019年1月に再エネNW小委の第2次中間整理として、旧ルールのオフライン事業者に対して、遠隔制御装置の設置（オンライン制御化）を促すことをアクションプランとして掲げました。当会では国のアクションプランを受け、各事業者様に出力制御の最適化の観点からオンライン制御化をお願いしています。

3. 出力制御のオンライン化スケジュール

当会では2018年度中にNEDOに協力してオンライン制御システムの開発を完了し、その技術仕様を2018年10月10日の系統WGにて公表しております（資料5「風力発電遠隔出力制御に係る技術仕様について（報告）」）。また2019年2月21日に当会が開催した説明会等で、**2021年3月末までには**オンライン制御化を完了して頂くよう、各風力発電事業者様にお願いしています。



電力受給契約まき直しについて

現在までにまき直しを完了していない事業者様へのお願い

1. 発電所の出力制御に関するルールについて

風力発電所の出力制御には複数のルールがありますが、JWPA方式によりエリア内の全ての事業者を一律に部分負荷制御することで、公平かつ電力量の損失が少ない出力制御が行え、さらに風力の導入量の拡大を図ることができます。

種別	内容	対象
30日ルール (旧ルール)	発電所停止による制御、30日(30回)まで無補償。1回当たり24時間まで停止可能。	旧ルール対象者 (2015/1/25までに接続契約申込をした事業者)。
720時間ルール (新ルール)	発電所停止による制御、720時間(回数制限なし)まで無補償。	新ルール対象者 (2015/1/26以後に接続契約申込をした事業者)
部分制御考慮 720時間ルール (JWPA方式)	制御指令値により所要時間を補正した積算時間（等価時間）で720時間(回数制限なし)まで無補償。	全風力発電事業者を対象
無制限ルール (指定ルール)	出力制限の補償なし。	指定電気事業者に移行した後に接続契約申込をした事業者。

全てJWPA方式へ移行



上記3グループが限度に到達するまでは同一制御

2. 電力受給契約の変更が必要な理由

旧ルールや新ルールの対象者につきましても、改正FIT法によりみなし認定案件に移行（移行期限は2017年9月30日）した事業者は、一般送配電事業者が行う出力制御に適切な方法で協力を行うことが義務付けられています。FIT適用を受けるためには、旧ルール、新ルール、指定ルールに関係なく、全ての風力発電事業者様に、一般送配電事業者が行う出力制御に協力して頂く必要があります。風力の出力制御方式については、前述のとおりJWPAからJWPA方式を提案し、系統WGにおいて採用されています。

一般送配電事業者がJWPA方式による出力制御を行うためには、電力受給契約書の旧ルールに対応する部分を、JWPAルールに読替えるよう、電力受給契約書の見直しが必要になります。電力受給契約書の見直しは、風力発電事業者様と一般送配電事業者との間で、「覚書」を取り交わすことで実施可能です。

九州エリアでは2018年10月から出力制御が開始されました。他のエリアでも順次出力制御の開始が予想されます。九州エリアでは全風力発電事業者様の契約まき直しが完了していないことから、現状は旧ルールを前提とした1回8時間程度のON/OFF制御が実施されています。一般送配電事業者による出力制御を円滑に進め、風力発電事業者様の出力制御量を最小化するためには、**各エリアで出力制御が開始されるまでには**、全ての風力発電事業者様が電力受給契約書の見直しを完了しておく必要があります。

(参考)JWPA方式による風力出力制御

2015年10月9日

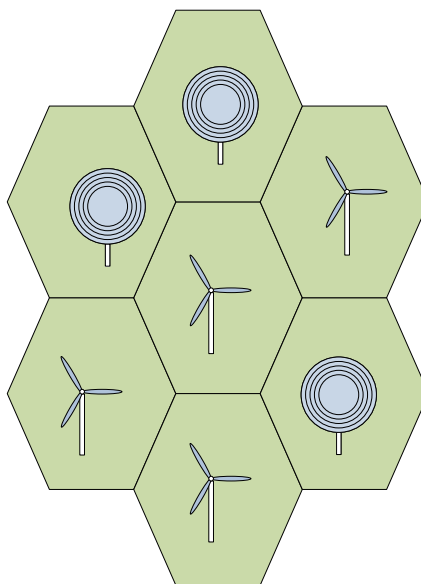
第6回系統WGにて、JWPAからエリア内の全ての発電所を等価時間を考慮した、エリア一括の出力制御とするJWPA方式を提案した。

2015年11月10日

第7回系統WGにて、本方式を適用することが了承された。

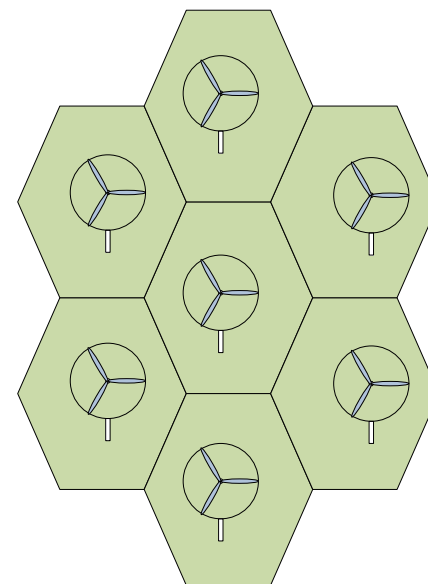
JWPA方式移行に向け、旧ルール事業者は、一般送配電事業者との間で締結している電力受給契約の内容の一部見直し(30日⇒720時間)が必要であり、提案者であるJWPAより各事業者に周知・要請している。

旧ルール
イメージ



制御ありの発電所と
なしの発電所が混在
(30日制約まで無補償)

JWPA方式
イメージ



全ての発電所が
部分負荷運転
(等価時間で720時間まで無補償)

(参考)「電力受給契約」の見直し

従前より、旧ルール事業者への「電力受給契約」見直しの働きかけを実施してきたが、事業者にとって、メリットがない、当面出力抑制がなく見直しの必要性を感じない、リブレース廃止を予定などの理由から、見直し済みが2018年5月の時点においても、58% (容量ベース)と思うように進展しなかった。(2018.6 第16回系統WGにて報告)

その後も継続的に取り組んでいるが、残念ながら100%には至っていない状況にある。引き続き、オンライン化とあわせ、契約の見直し要請・働きかけを実施していく。

2021.10

見直し状況	回答数 (容量ベース)		回答数 (WF数ベース)		回答数 (事業者数ベース)	
見直し済	2754 (MW)	76%	234 (箇所)	54%	113 (事業者)	45%
最終確認中	12 (MW)	0%	10 (箇所)	2%	3 (事業者)	1%
一送殿と協議中	87 (MW)	2%	15 (箇所)	3%	12 (事業者)	5%
見直しを進める	73 (MW)	2%	16 (箇所)	4%	10 (事業者)	4%
見直ししない	265 (MW)	7%	55 (箇所)	13%	35 (事業者)	14%
検討中	308 (MW)	8%	35 (箇所)	8%	27 (事業者)	11%
非対象(<0.5MW)	145 (MW)	4%	70 (箇所)	16%	51 (事業者)	20%
	3644 (MW)	100%	435 (箇所)	100%	251 (事業者)	100%

(参考)電力受給契約を見直ししない理由

1.3 電力受給契約を見直ししない理由 (2018年5月末時点)

電力受給契約を見直ししない理由

見直ししない理由	容量ベース		発電所数ベース		事業者数ベース	
現時点ではメリットがない	140 MW	75%	14 箇所	45%	8 事業者	35%
当面抑制がなく、見直しの必要を感じない	26 MW	14%	4 箇所	13%	3 事業者	13%
リブレース又は廃止を予定	10 MW	5%	6 箇所	19%	6 事業者	26%
部分負荷運転が出来ないため、抑制量が増える	9 MW	5%	6 箇所	19%	5 事業者	22%
運用が公表されていないので検討出来ない	3 MW	2%	1 箇所	3%	1 事業者	4%
	188 MW	100%	31 箇所	100%	23 事業者	100%

(全体の5%)

(全体の7%)

(全体の11%)

【理由の詳細】4つの理由に大別される。

①現時点ではメリットがない

- ・メリットがないことをやるには、法令等の根拠が必要(3事業者)
- ・30日ルールは1時間停止でも1日とカウントされるため(2事業者)
- ・連系量拡大にメリットがあるというが、事業拡大の予定がない(1事業者)
- ・その他(2事業者)

⇒メリットが明確になれば、見直す可能性が高い

②当面抑制がなく、見直しの必要を感じない

- ・当面抑制がなく、見直しの必要を感じない(2事業者)
- ・当面抑制がなく、見直しの緊急性が低い(1事業者)

⇒出力抑制が現実的になってくれば、見直す可能性が高い

③リブレース又は廃止を予定

- ・FIT残期間が少なく、リブレース予定(3事業者)
- ・長期故障停止中であり、撤去予定(3事業者)

⇒対応の方向性を早急に検討する

④部分負荷運転が出来ない

- ・部分負荷運転が出来ないため、指令の度に停止すると、抑制量が増える(5事業者)

⇒部分負荷運転や台数制御ができない発電所の対応方法を早急に検討する

2. JWPAによるオンライン化に関するアンケート結果 オンライン化の対応状況

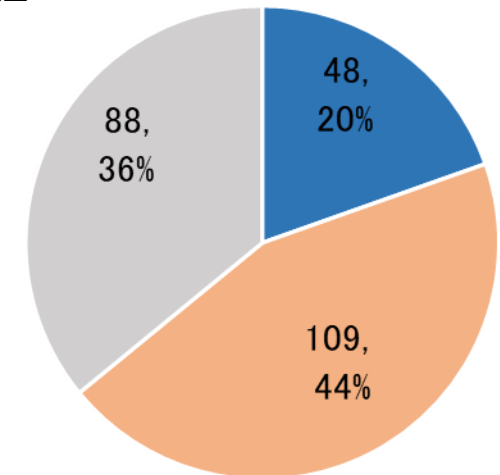
1. 調査目的: 2020年度末に向けたオンライン化の対応状況や課題の把握
2. 調査対象: 国内の風力発電事業者
※旧ルール・新ルール含む JWPA会員および非会員
3. 調査方法: ダイレクトメール、調査様式への記入回答
4. 調査期間: 2020年9月3日～10月26日
5. 調査項目: オンライン化対応状況、対応しない場合の理由
6. 回答数 : 59事業者 244発電所(出力 3,351MW)

※2020年8月末 風力接続量 合計4,522MW

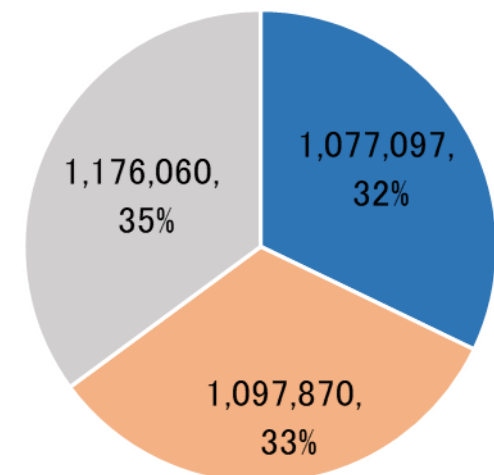
	オンライン化対応状況	当該発電所数	出力(kW)
全国	1) 対応している	48	1,077,097
	2) 対応していない	109	1,097,870
	3) 検討中/これから検討	88	1,176,060
	合計	244	3,351,027

■ 対応している ■ 対応していない ■ 検討中/これから検討

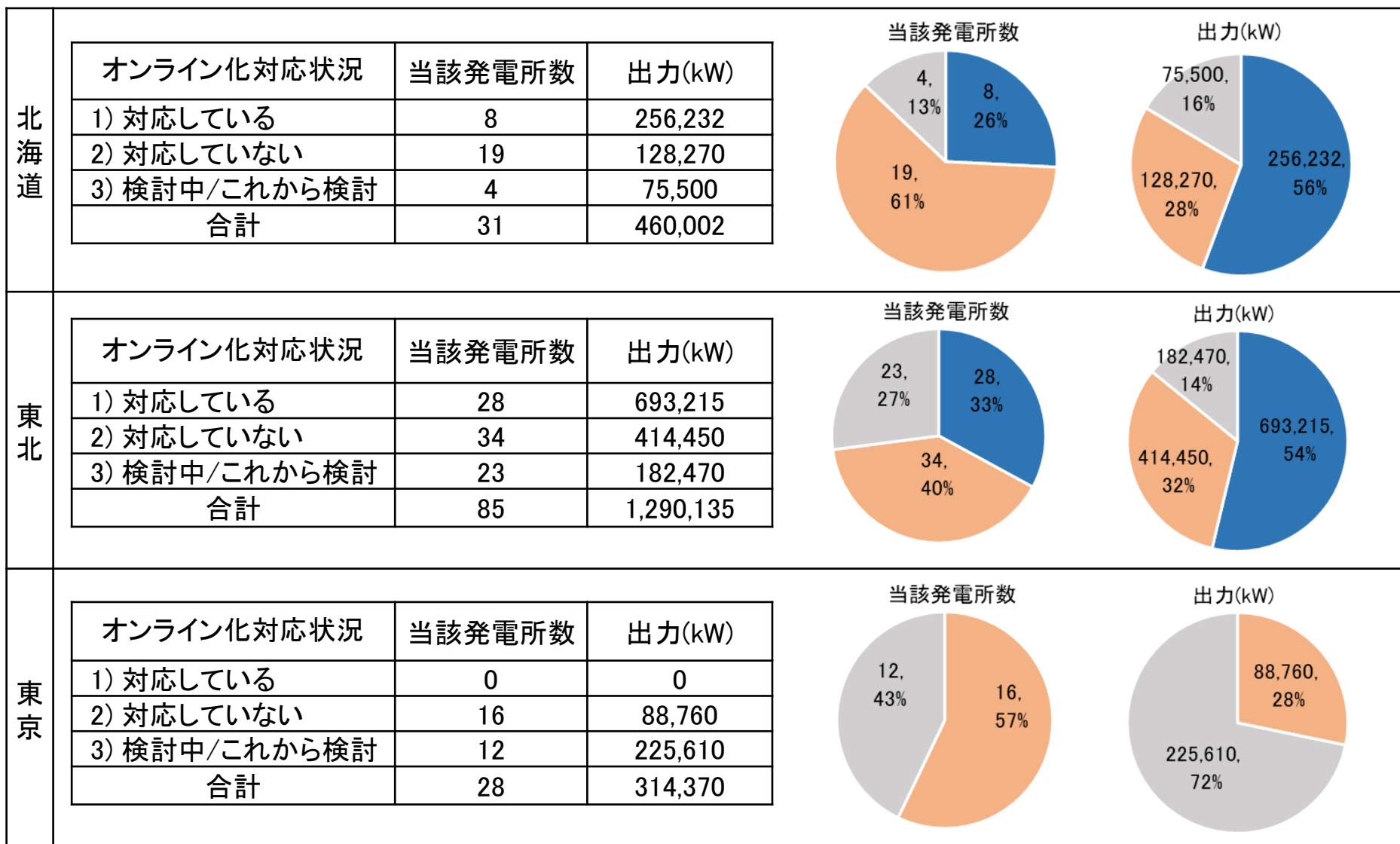
当該発電所数



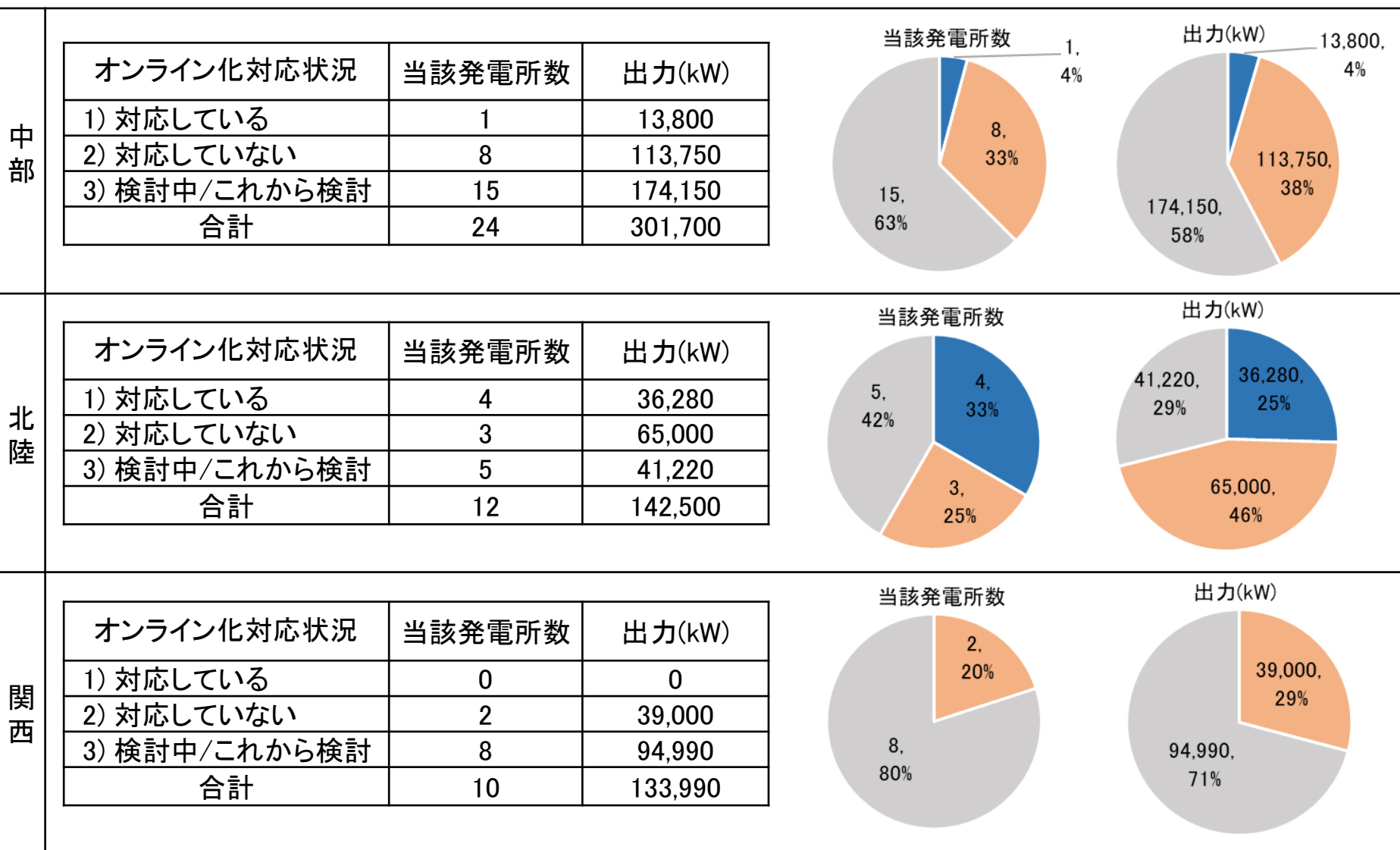
出力(kW)



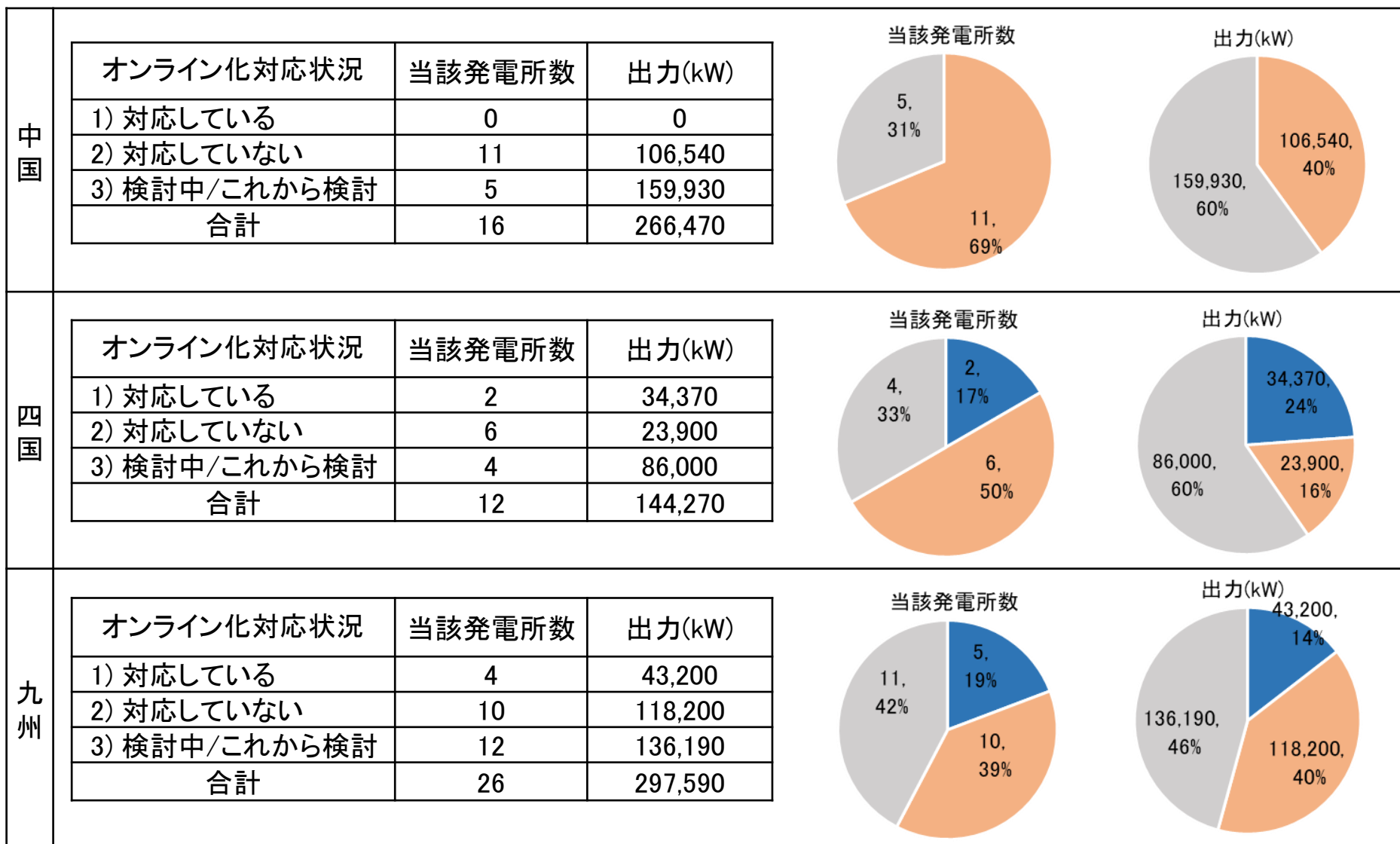
2. JWPAによるオンライン化に関するアンケート結果 オンライン化の対応状況(エリア別 ①)



2. JWPAによるオンライン化に関するアンケート結果 オンライン化の対応状況(エリア別 ②)

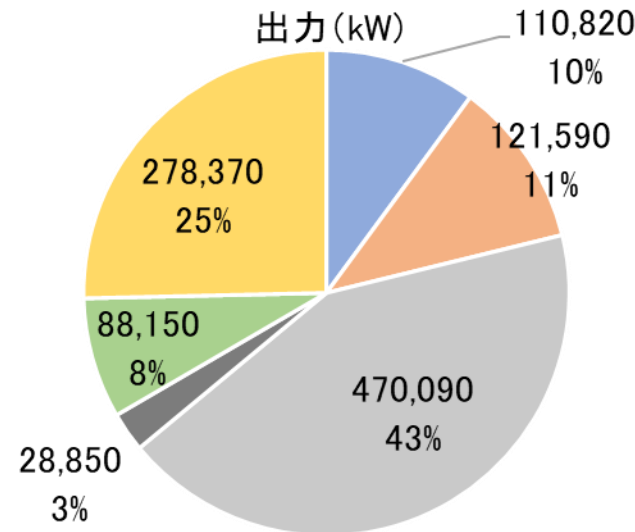
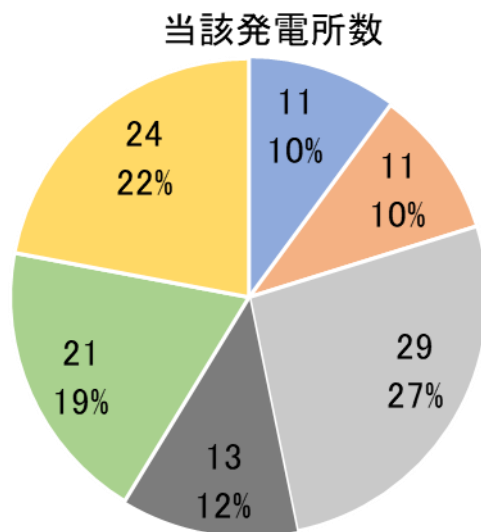


2. JWPAによるオンライン化に関するアンケート結果 オンライン化の対応状況(エリア別 ③)



2. JWPAによるオンライン化に関するアンケート結果 オンライン化しない理由

オンライン化しない理由	当該発電所数	出力(kW)
1) メリットがない	11	110,820
2) 必要性を感じない	11	121,590
3) リプレースを予定	29	470,090
4) 廃止を予定	13	28,850
5) 機器がオンライン化対応困難	21	88,150
6) その他	24	278,370
合計	109	1,097,870

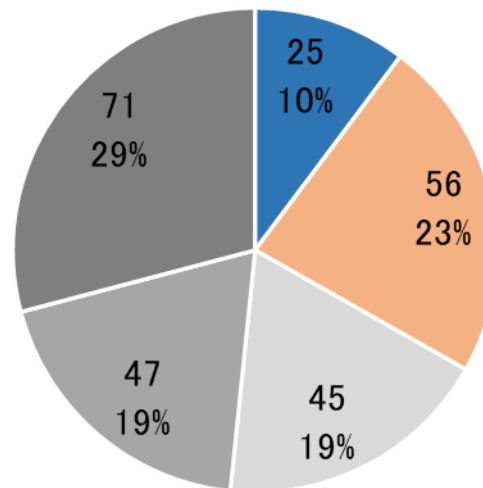


■ メリットがない ■ 必要性を感じない ■ リプレースを予定 ■ 廃止を予定 ■ 機器がオンライン化対応困難 ■ その他

2. JWPAによるオンライン化に関するアンケート結果 オンライン化費用メリット想定

全国	オンライン化の費用メリット想定	当該発電所数
	1) 想定している	25
	2) 想定していない	56
	3) 検討中	45
	4) これから検討	47
	未回答	71
	合計	244

当該発電所数



■ 想定している ■ 想定していない ■ 検討中 ■ これから検討していく ■ 未回答

2. JWPAによるオンライン化に関するアンケート結果 オンライン化をしない理由

オンライン化しない主な理由

多額な 初期投資	風力のオンライン化には、風車制御装置の追加改造並びに、通信回線装置の改造・一送側の通信装置改造が必要になる。これらの費用は1000万円～3000万円程度(設備条件による)で、規模の小さい発電所では、初期費用が大きく、オンライン化のメリットが得られにくい。
短い投資 回収期間	風力は FIT 導入前にも多くが建設されており、残存事業期間が短いものがある。
オンライン化 による 費用対効果 が少ない	オンライン化による制御時間短縮などのメリットはあるが、上記投資コスト・回収期間から、費用対効果が少なく、オンライン化の設備投資をしないケースがある。また、オンライン化によるこれらのメリットは、定量的に評価することが難しい面がある。

2. JWPAによるオンライン化に関するアンケート結果 オンライン化をしない理由、課題など 主な自由意見

- (1) オンライン化に伴う導入設備が非常に高額である。
- (2) リプレースもしくは廃止を予定し、FIT残存期間が短く、残りの期間ではメリットがない。
- (3) 廃止を予定しており今後の稼働年数に制限がある。
- (4) 費用対効果を試算したところ、メリットがコストを上回らなかった。
- (5) 費用対効果が予測の範囲を超えず、導入に踏み切れないサイトも存在する。
- (6) 現在、24時間監視体制で運営しており、オンライン化の導入費用は節減できない。
- (7) オンライン化は、オンライン制御の実施見込みが示されないと、判断しかねる。
- (8) 設備が海外メーカーであるためシステム構築等の検討が難しい。
- (9) 建設当時の風車メーカーが存在せず、システム構築が極めて困難。
- (10) オンライン対応を実施したが、投資費用を回収できるか不明。
- (11) プロジェクトファイナンスで資金調達している案件は、レンダー承認のハードルが高い。
- (12) ここ数年のうちにリプレース予定の発電所については、対応しない。
- (13) 遠方・手動で発電所出力上限を設定可能。その中で対応したいと考えている。
- (14) 金額も高く、通信回線の目途がなく、対応できない可能性あり。
- (15) 旧ルール対象事業者でオンライン化の義務がないため。
- (16) 実運用について説明が無く不安。

(参考)風力発電所のオンライン化費用例

5. オンライン出力抑制制御システムのコスト等

■ 出力抑制制御システムのコスト(JWPA会員メーカーへのヒアリング結果)

発電所規模	項 目	導入コスト	備考
20,000kW (2,000kW × 10基)	ウインドファームコントローラ	約1,000万円	
	通信インターフェイス装置(注)	0～約600万円	回線、方式、フォーマット、項目など、詳細仕様により、変わる
	風車制御コントローラ(10基分)	約2,000万円	オプション機能追加
	各コントローラ設置・調整・試験	*風車及びSCADA設置コストに含む	
	出力抑制制御システムの維持管理	*風車及びSCADA等の運転維持コストに含む	
	合 計	約3,000～3,600万円	

※2,000kW × 10基の場合: 建設コスト60億円(30万円/kW × 20,000kW)に対して、0.5～0.6%相当の追加となる

※2,000kW × 1基の場合: 導入コスト約1,200～1,800万円、建設コストに対して、2.0～3.0%相当の追加となる

■ 出力抑制制御システムの納期

- 欧州に納入実績のあるメーカーは、即時対応可能(注)
- 新規開発が必要なメーカーは、**2年程度**の開発期間が必要。

(注)通信方式の詳細仕様が未定であり、新規に開発が必要となる可能性もある。