

# 風力発電所(旧ルール)オンライン化の費用 およびメリット想定について ～アンケートに基づく～



2022年3月30日

一般社団法人 日本風力発電協会

<http://jwpa.jp>

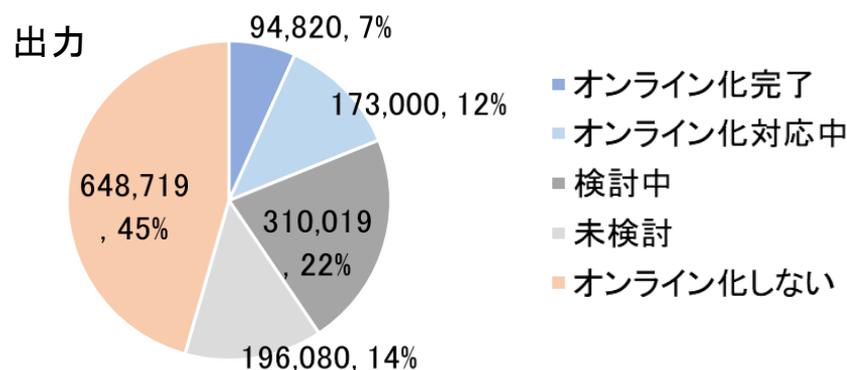
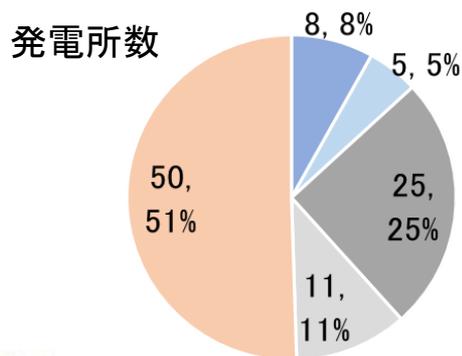
# 目次

1. 2021年度オンライン化に係るアンケート概要 ..... 3
2. アンケートに基づくオンライン化の費用およびメリット ... 6
3. オンライン化による投資回収期間 ..... 9
4. オンライン化の費用・メリット想定時の留意事項 ..... 11

# 1. 2021年度 オンライン化に係るアンケート概要

1. 調査目的: オンライン化への対応状況と費用・メリットの把握
2. 調査対象: 2020年度のJWPAアンケートで「オンライン化対応している」もしくは「検討中/これから検討」と回答頂いた風力発電事業者
3. 調査方法: ダイレクトメールでの調査様式への記入依頼
4. 調査期間: 2021年11月26日～12月27日 (メリットについては当該発電所の状況を2022年2月に再確認)
5. 調査項目: 旧ルール風力発電所について、オンライン化の検討状況・対応費用・想定メリットなど
6. 回答数 : 17事業者 99発電所(出力 1,423MW)

	対応状況	発電所数	出力(kW)	備考
全国	オンライン化完了	8	94,820	うち2発電所は建設時より具備
	オンライン化対応中	5	173,000	
	検討中	25	310,019	
	未検討	11	196,080	
	オンライン化しない	50	648,719	
	計		99	1,422,638



- オンライン化完了
- オンライン化対応中
- 検討中
- 未検討
- オンライン化しない

# (参考1-1) 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。

# (参考1-2) 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(2020年度)  
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)

2021.11~12

オンライン化に関するフォローアンケート調査の実施(2021年度)

【今回報告】旧ルール風力発電所について、オンライン化の検討状況・対応費用・想定メリットなどについてアンケート調査を実施し、費用とメリットを整理。

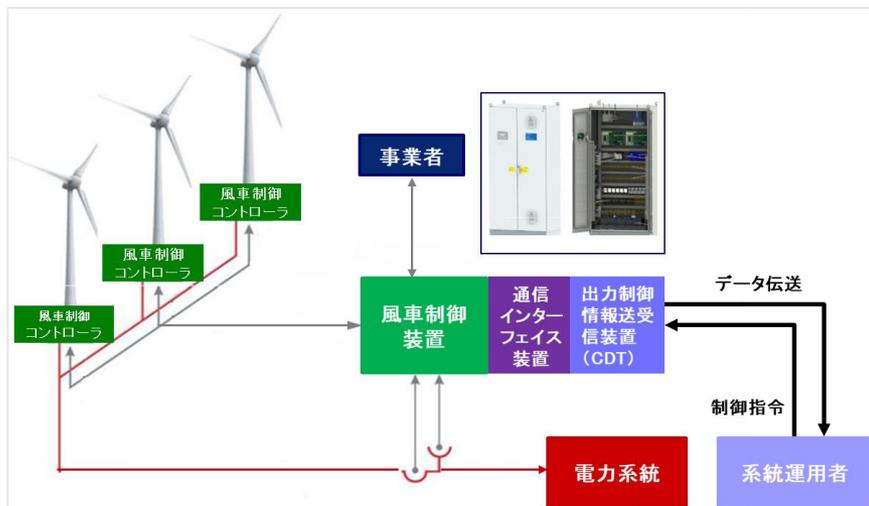
2022.4~

風力発電事業者へ、今回整理したオンライン化の費用とメリットを周知・説明するなど、今後も継続的に対応していく。

## 2. アンケートに基づくオンライン化の費用およびメリット

### 1. 費用

- ① 出力制御情報送受信装置(CDT)・盤内回線等の追加改造費
- ② 一般送配電事業者側設備(CDT・通信回線等)の追加改造費 (負担金工事)
- ③ 風車制御装置改造費

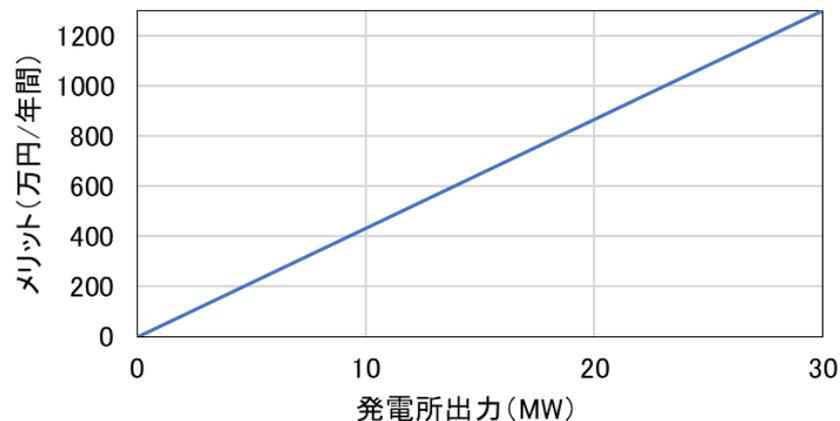


アンケートの結果から、①～③の総額で、1,200～3,300万円程度を要していた。  
(特別高圧連系でCDTを必要とする場合)

### 2. メリット

- ① オンライン化に伴う出力制御時間短縮による出力抑制量削減分の売電収入
- ② 出力制御対応費用減(現地操作対応費用等)

オンライン化によるメリット実績(直線近似)  $y = 43.407x$   
 $R^2 = 0.9958$



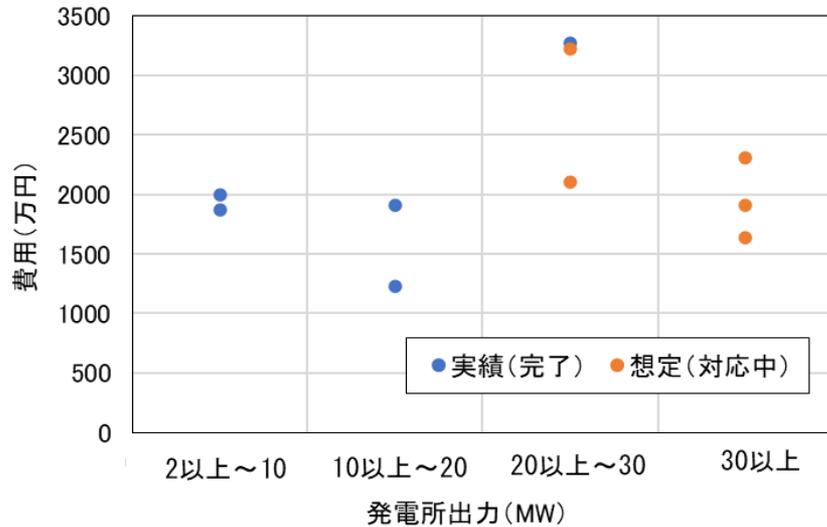
※2021年オンライン化後の実績4件(8～10か月間)からの推定

アンケートの結果から、年間あたりのメリット金額に換算すると、10MWで430万円/年間程度のメリットであった。

# (参考2) オンライン化費用

アンケート結果によれば、オンライン化費用は、特別高圧連系でCDTがある場合は、規模によらず、既設CDTや風車制御装置の改造などで、1,200～3,300万円程度の費用がかかっていた。

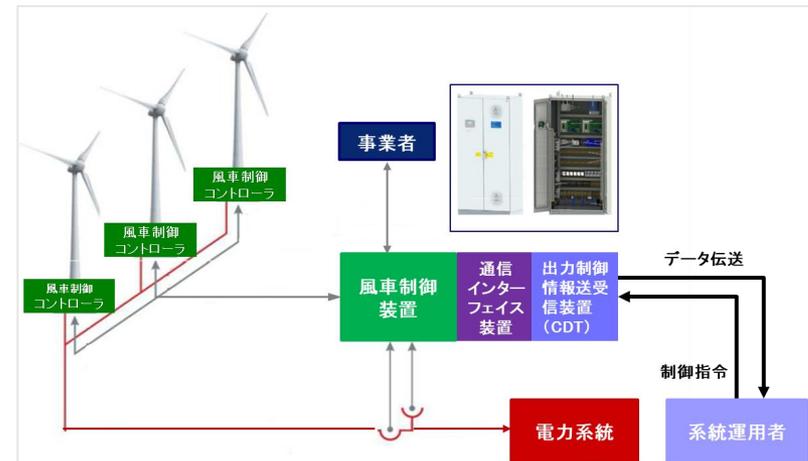
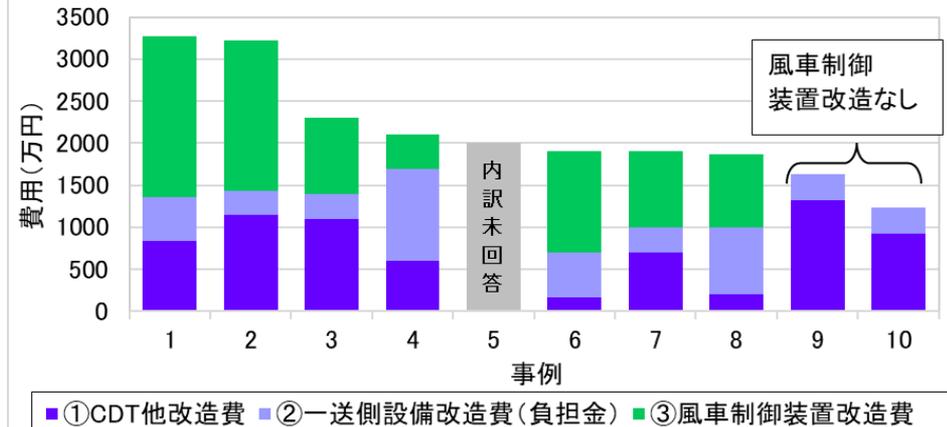
オンライン化の費用



※上図はアンケートで、費用実績・想定回答のあった13発電所のうち、建設時からオンライン化機能具備していた2発電所、ならびに連系にCDTが必要ない系統の1発電所(オンライン化費用実績480万円)を除いた、10発電所のデータ。

※上右図で事例1,5,6,8,10は実績費用、その他は想定費用。

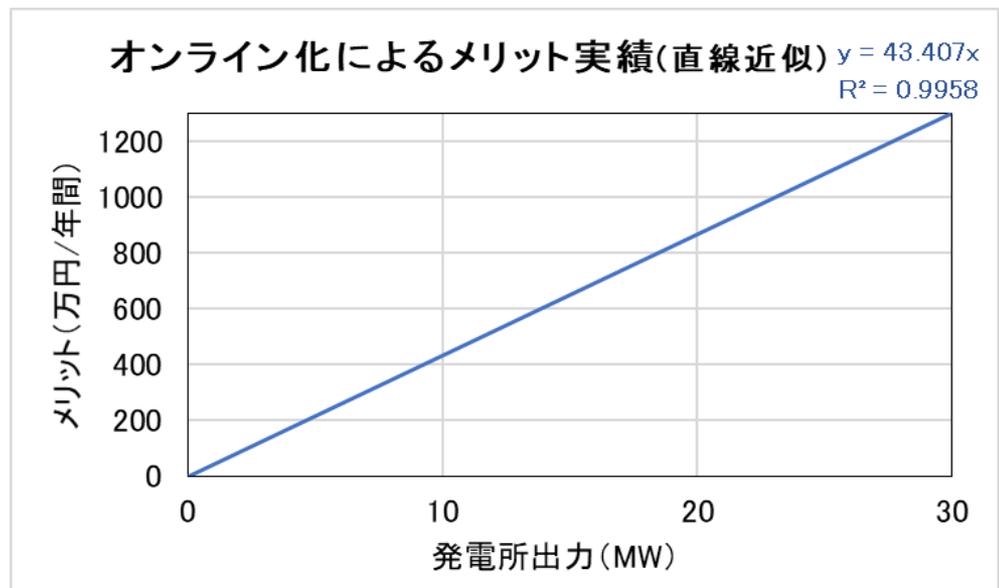
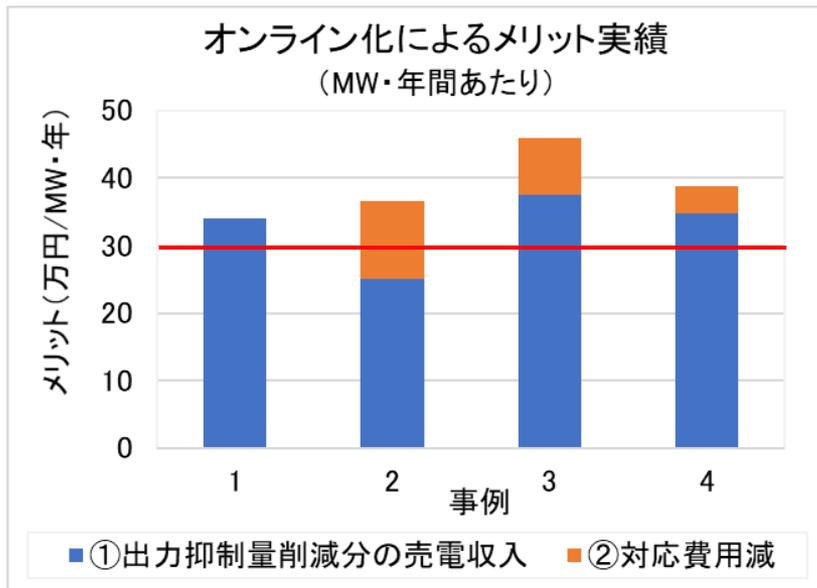
オンライン化の費用の内訳



# (参考3) オンライン化によるメリット

オンライン化完了後のメリット実績を、年間あたりのメリットに換算すると下図のようになる。各事例のメリットは、下左図のようにすべて、MW・年あたり30万円を上回っており(赤線)、下右図のように直線近似では43万円/MW・年となった。(青線)

但し、上記メリットは、九州エリアの発電事業者が、2021年度オンライン出力制御実績から、個々に想定したものであり、実際のメリットは、出力制御の状況により大きく異なってくることに十分留意する必要がある。



※メリットの算出は、各事業者が個別に想定して実施。2021年度の8～10か月間の実績より想定。

内訳は① オンライン化に伴う出力制御量減分の売電収入、② 出力抑制対応費用減(現地操作対応費用等)。

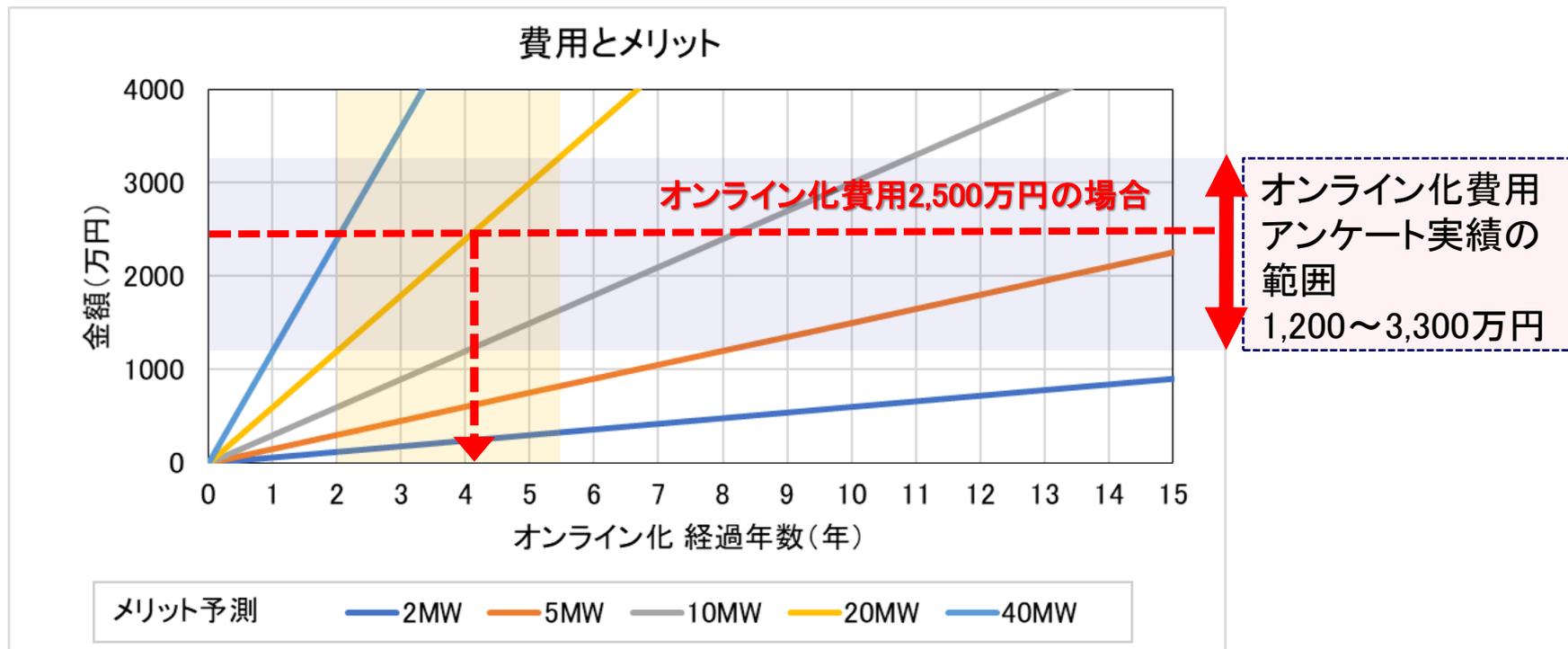
①の算出例: オンライン化により低減した制御時間 (h) × 想定出力 (kW) × 売電単価 (円/kWh)

※年間あたりメリット金額への換算は単純に期間で換算した。

※各事例の発電所出力: 事例1・2は5～10MW、事例3は10～20MW、事例4は20～30MWの範囲。

### 3. オンライン化による投資回収期間

メリット想定を30万円/MW・年としたときの、予測されるメリットと費用の関係は下図の通り。  
規模の大きい発電所ほど、短い期間でメリットが費用を上回っており、20MWの発電所では、  
オンライン化費用に応じて、3~5年程度以内に、投資回収できることが想定される。



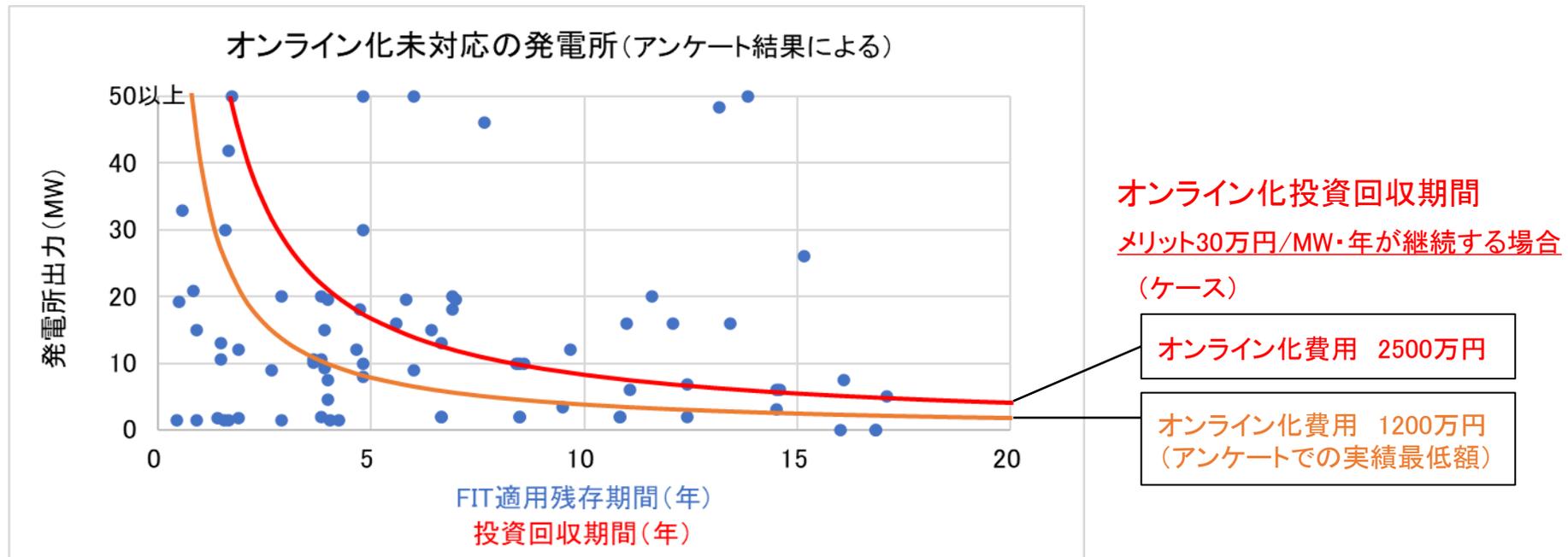
※メリット予測では、前ページの実績4例がすべて30万円/MW・年を上回っていたため、30万円/MW・年のメリットが今後継続すると仮定。

※実際のオンライン化費用とメリットは、個々の設備や出力制御の状況により異なってくる。

# (参考4) オンライン化による投資回収可能性

2021年度アンケート結果でオンライン化未対応の発電所出力とFIT適用残存期間の分布に、メリット30万円/MW・年が継続する場合の発電所出力とオンライン化投資回収期間の関係曲線を重ねると下図のようになる。

この場合、曲線より上側の発電所はFIT適用残存期間内に投資回収の可能性が高い。



※発電所のFIT適用残存期間は準備・手続きリードタイム等を考慮し、2023/4からの残存期間とした。

(FIT適用残存期間) = 20年 - (運転開始年月 ~ 2023年4月までの年数)

※オンライン化投資回収期間(年) = オンライン化費用(万円) / (メリット(万円/MW・年) × 出力(MW))

※実際のオンライン化費用とメリットは、個々の設備や出力制御の状況により異なってくる。

## 4. オンライン化の費用・メリット想定時の留意事項

項目	内容
費用	<ul style="list-style-type: none"><li>・費用は規模によらずバラツキもあるため、今回の費用実績をふまえ、発電事業者には関係するメーカーに<u>早期に相談を開始する</u>ようお願いしていく。</li><li>・<u>一般送配電事業者側設備のCDT等改造費用について目安を明示しておく</u>ことは促進の観点から有効と考えられる。</li></ul>
メリット	<ul style="list-style-type: none"><li>・メリットは、<u>地点毎に想定が必要であり、再エネの導入量や出力制御運用方法により異なってくるため、オンライン化によるメリット想定に必要な情報</u>について、<u>継続的な情報公開</u>をお願いしたい。 (オンラインとオフライン、それぞれの制御率・制御時間・制御回数・設備あたりの年間抑制量の実績と今後の見通しなど)</li></ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"><li>・オンライン化について一般送配電事業者側の負担金工事により、契約手続き開始から、工事完了まで8か月～14か月かかっている事例があり、メリット想定の評価期間には、これらの<u>リードタイムを考慮</u>する必要がある。</li><li>・オンライン化推進の観点では、<u>九州以外のエリアでの、出力制御の実施見込み</u>(開始時期と出力制御率の見込み量など)についても、<u>継続的な情報公開</u>が有効と考えられる。</li></ul>

# (参考5-1) 2020年度 オンライン化アンケート結果

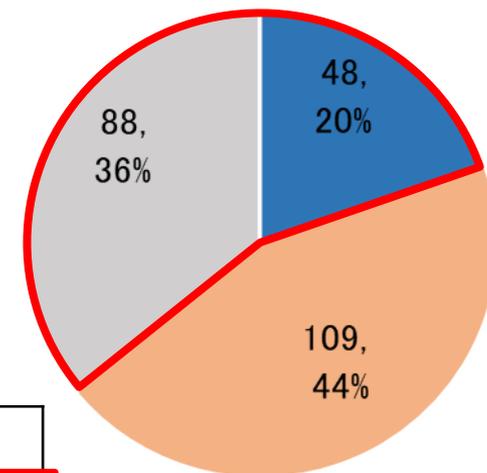
1. 調査目的: オンライン化に向けての対応状況や課題の把握
2. 調査対象: 国内の風力発電事業者 (JWPA会員および非会員)
3. 調査方法: ダイレクトメール、調査様式への記入回答
4. 調査期間: 2020年9月3日～10月26日
5. 調査項目: オンライン化対応状況、対応しない場合の理由
6. 回答数 : 59事業者 244発電所 (出力 3,351MW)  
(2020年度の調査対象は旧・新ルール)

	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

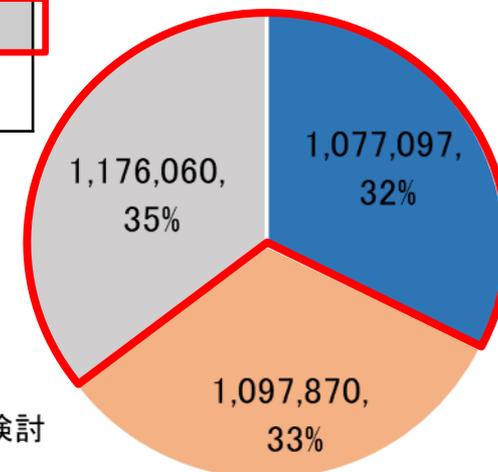
2021年度アンケート対象者  
(回答は旧ルール発電設備に限定)

■ 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

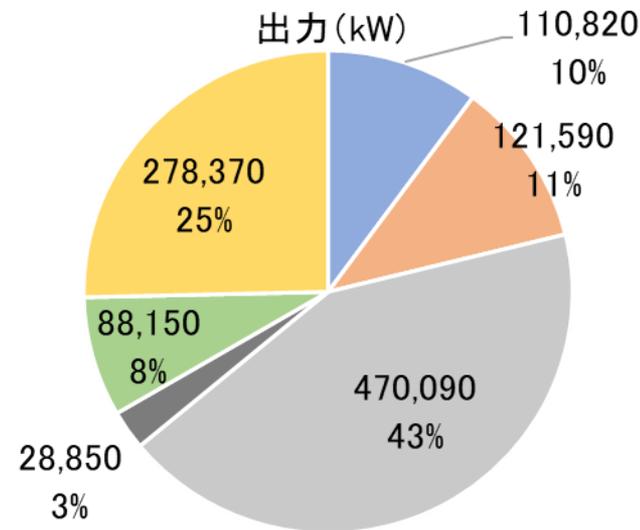
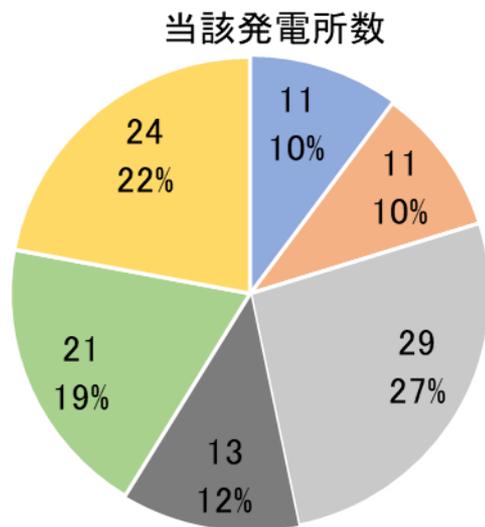


出力(kW)



# (参考5-2) 2020年度 オンライン化アンケート結果 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

出典: JWP A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 (一社) 日本風力発電協会 系統WG 資料2

# (参考5-3) 2020年度 オンライン化アンケート結果 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。

# (参考5-4) 2020年度 オンライン化アンケート結果 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つた**。
- (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6) オンライン出力抑制制御システムのコスト等 (2015年1月の調達価格算定委員会での報告内容)

## 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。