

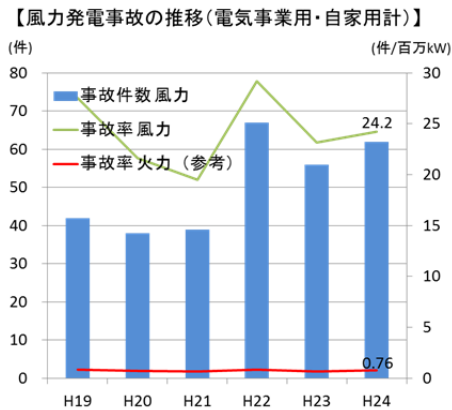
■特集

風力発電設備の定期検査制度について

経済産業省商務流通保安グループ電力安全課
新エネルギー設備担当課長補佐 正影 夏紀

1. はじめに

風力発電設備は、設置が急速に増加しており、現在も合計で設備容量約 6,000MW の新規設置が予定されています。一方、近年、風力発電設備の事故も増加しており、設備容量に対する事故件数の割合は、火力発電に比べ極めて高い傾向にあります。



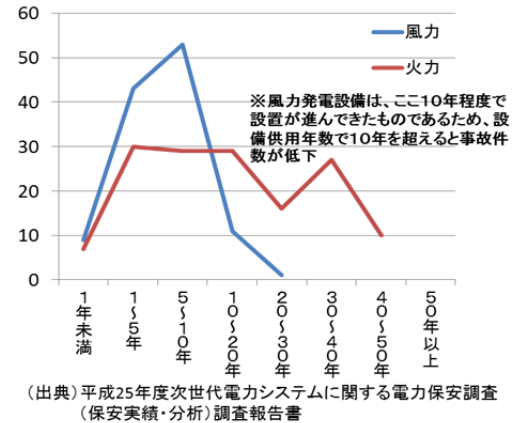
風力発電設備は、一般公衆が容易に立ち入れる場所(例えば公園など)に設置されている場合があるため、風車の落下事故等が発生した場合、一般公衆への被害も想定されます。

産業構造審議会電力安全小委員会新エネルギー発電設備事故対応・構造強度ワーキンググループ(以下、「WG」という。)では、これまで、事故再発防止対策を水平展開する必要があると考える事故について審議を行い、事故原因の分析をしてきました。特に風力発電設備は、火力発電設備等と比較し、運転開始から比較的短い運用期間で事故が発生しています。この対策として、これまで、①風車の乱流対策の明確化や②風車の設置場所の雷の強さに応じた雷害対策といった技術基準の整備を行ってきました。

しかしながら、事故を未然に防ぐためには、適切なメンテナンスの徹底による設備の安全性と保安水準を高めていくことが不可欠です。事実、WGでの検討の結果、設計・製造の不良

や雷害等が事故の根源的要因であるが、定期的なメンテナンスを徹底することによって、事故に至る前の段階で不具合を解消することが可能であったと考えられる事例も多く見られました。

【発電設備の事故時点の設備供用年数(アンケート調査)】
(H15～H24FYに事故があった設備)



このように、事故を防ぐためには、事業者の保安水準の向上が重要となりますが、20kW以上の風力発電設備を設置する事業者は、電気事業法第42条に基づき、保安規程を定め、国に届出をすることが求められています。

事業者は、この保安規程に、保安のための巡視や点検、検査に関する事項を定めてメンテナンスを行っています。メンテナンスの頻度や方法は事業者任せられているため、その検査の品質も十分に確保されていない可能性があります。また、事業者によるメンテナンスに対する信頼が乏しいという現状も一因であるのかもしれませんが、保険会社による損害保険引受額の縮小等により、風車に事故が発生した場合には、事業者の資金面への悪影響がある場合もあると聞いています。

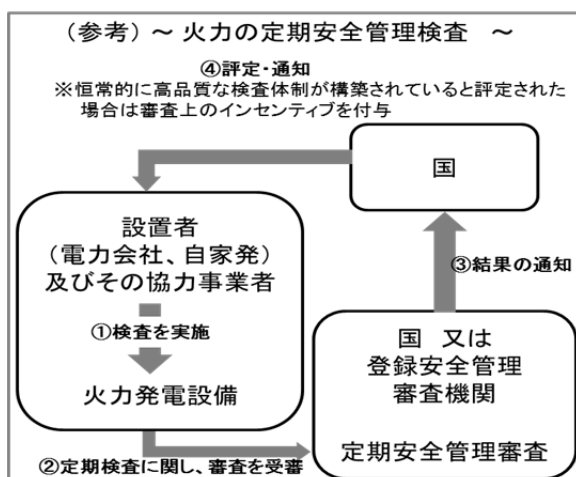
こうした状況の中、電気事業法の目的である「公共の安全の確保」を実現するためには、風力発電設備のメンテナンスの体制整備が不可欠であると考えられます。諸外国では、風力発電設備のメンテナンスの仕組みが整備されて

いる例もありますが、我が国は風況・雷害等の自然条件がより過酷であることを踏まえると、事業者が個々に実施しているメンテナンスに完全に任せるのではなく、むしろ、a)国が統一的なメンテナンス方法を整備し、b)事業者が定期的な検査やメンテナンスを実施し、c)事業者が実施した検査等の品質を第三者が確認するような方向性が望ましいと考えられます。ただし、事業者に過度な負担とならないよう、d) 事業者が保安規程に基づいて実施しているメンテナンスの先進事例を参考としながら、制度設計していくことが必要と考えられます。そこで、上記のような点を踏まえて審議会（産業構造審議会電力安全小委員会等）で審議を行い、電気事業法第3弾改正（平成27年6月24日公布）では、より厳しい自然環境下で運転している中で設備の著しい劣化が生じ、公衆の安全に支障を来す恐れのある電気設備を、定期事業者検査制度に追加することとなりました。

2. 風力発電設備の定期検査制度について

火力発電設備は既に定期検査制度の対象設備となっていますが、ここでは、①事業者が定期的に火力発電設備の健全性について検査を実施し、②事業者が行った定期検査の実施体制について、国や登録審査機関が審査を行っています。

風力発電設備の定期検査も、事業者による自主保安という観点から、火力発電設備の定期検査と同様の制度設計とすることが妥当であると考えられます。



【定期検査頻度】

- ・ ガスタービン： 3年ごと
- ・ 蒸気タービン： 4年ごと 等

【審査機関】

- ・ 15万kW以上： 国
 - ・ 15万kW未満： 登録安全管理審査機関
- ※（一財）発電設備技術検査協会、日本検査株式会社、
損保ジャパン日本興亜リスクマネジメント株式会社、
ビュー・ロバリス・ジャパン株式会社、HSBジャパン株式会社、
ロイト・レジスター・ジャパン有限会社

【審査結果を受けたインセンティブ】

- ・ 継続的な定期検査体制が構築されていると評価された事業者については、3年分の検査案件を一括で受審可能

風力発電設備の定期検査制度の導入にあたり、経済産業省では、平成27年度に委託調査を行い、風力発電設備の定期検査が法制化されている海外の制度運用等に関する調査を行いました。

その結果、風力発電設備の定期検査が法定化されているドイツやデンマークでは、検査能力を認定された検査機関や検査員が検査を実施していることが確認されたところです。

【諸外国の法定定期検査例】

	ドイツ	デンマーク
検査機関	ドイツ風力エネルギー協会(BWE)基準を満たす機関	エネルギー庁風力タービン認証制度の認定事業者
検査員	ドイツ風力エネルギー協会(BWE)基準を満たす専門家	機種別資格登録者
検査間隔	最初の12年間は2年ごと ※保守契約による場合は4年ごと	6ヶ月ごと

また、日本風力発電協会では、「風力発電設備の定期点検指針（試行版）」を策定し、平成27年10月から風車の製造メーカー別に14の発電所で試行的な検査、審査、評価を行い、実際に定期検査制度が導入された場合の問題点などを把握する取組を行っています。

この定期点検指針（試行版）は、部位毎に半年、1年、3年程度という検査周期を示したり、具体的な点検・検査の項目や方法を提示したものであり、当該取組を通じて、実行性のある検査制度とするための検証作業をより精密に行うことができたのではないかと考えます。

【風力発電設備の定期点検指針(試行版) 抜粋】

周期	区分	部位
半年程度	安全停止系 (過回転防止)	ピッチ駆動装置 ピッチ駆動装置の非常用駆動源(油圧系) 翼端ブレーキ(ブレードタイプ)
1年程度	安全停止系 (過回転防止)	ピッチ駆動装置の非常用駆動源 非常用電源装置(停電時ヨー機能維持)
	構造強度部材 (倒壊、落下、飛散防止)	ブレード(表面、レセプター、ルート部)、ハブ、 ナセル内(動力伝達装置、ブレーキ装置、ナセル 架構等)、ナセル外部付属品、タワー、基礎
	電気系統 (火災等防止)	ナセル内電気設備
3年程度	安全停止系 (過回転防止)	翼端ブレーキ(カーボンシャフト)
	構造強度部材 (落下、飛散防止)	ダウンコンダクター(導通試験等) ブレード内部

風力発電設備の定期検査制度の検討にあたっては、上記の調査等に加え、審議会(産業構造審議会電力安全小委員会等)で検討を行いました。具体的には、(1) 法定検査対象とする風車の規模、(2) 法定検査の具体的項目と検査頻度、(3) 安全管理審査の範囲とインセンティブ、(4) 安全管理審査の実施主体という制度の柱とともに、(5) 制度導入の進め方をどの様にするかについて、検討を行いました。

3. 定期検査制度の審議について

3.1 風車の規模

風力発電設備は、20kW 以上が事業用電気工作物であり、500kW 以上の発電所又は発電設備を設置する場合、工事計画の届出が義務づけられています。そして、既設風力発電設備のうち、単機出力 500kW 以上が約 9 割を占めていること等から、単機 500kW 以上の風力発電設備については定期検査を求めていくことが適切との結論になりました。

なお、法定定期検査の対象ではない小規模な風力発電設備であっても、保安規程に基づく適切な保守管理は引き続き求められます。

3.2 検査項目と頻度

検査項目については、WG で原因究明を行った事故の再発防止の観点から項目を選定した他、日本風力発電協会の「定期点検指針(試行版)」及び風車メーカー、メンテナンス事業者が推奨している点検項目を精査し、そこから検査項目を選定しました。

次に、頻度については、保全上はメンテナンス部位毎に半年、1年、3年程度の周期で点検・検査を行うことが重要と考えられます。しかし、短周期の点検までも時期を法定すると、柔軟な

設備運用が困難となります。このため、法定定期検査及び定期安全管理審査は、全ての検査が終わる「3年ごと」に実施することを基本とするとの結論になりました。

【参考】具体的な検査項目案の URL

(第9回新エネルギー発電設備事故対応・構造強度 WG 資料)

http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/hoan/denryoku_anzen/newenergy_hatsuden_wg/009_haifu.html

3.3 審査の範囲

火力発電設備の定期安全管理審査は、インセンティブ措置が限定的であるなど、事業者の自主保安水準を高める仕組みとは必ずしもなっておりません。そこで、風力発電設備の定期安全管理審査では、事業者が行う日常的な保守管理の体制や設備安全性(安全尤度やIoT等による常時監視・予兆把握技術など高度な運転管理技術の導入等)という「事業者の保安力」を評価する仕組みとし、「保安力」に応じた法定定期検査時期の延伸又は短縮という実効的なインセンティブ措置を講ずることが適切との結論になりました。

なお、日常的な保守管理の体制や高度な運転管理技術の活用については、①人材育成状況や、②信頼ある予防保全及び運転管理技術の普及状況等の実情を踏まえて見直すこととなっています。

3.4 インセンティブ

今後は、インセンティブ措置として、安全管理審査の受診時期を、3段階の事業者の保安力の水準に応じて延伸することとなります。

他方、定期事業者検査は、日常的な点検を事業者自らが行うことを要求されるとともに、停止点検による経済的な損失は小さく、事業者の大きなインセンティブとはならないため、一律3年という結論になりました。

事業者の 保安力水準	条件	検査時期	受診時期
第1段階	②日常的な保守管理の体制整備、③高度な運転管理技術の活用の特段取組んでいない	3年	検査を実施する時期
第2段階	②日常的な保守管理の体制整備、③高度な運転管理技術の活用のどちらかの取組が十分に行われている	3年	前回の受審時から4年6か月以内
第3段階	②日常的な保守管理の体制整備、③高度な運転管理技術の活用の両方の取組が十分に行われている	3年	前回の受審時から6年以内

3.5 審査の実施主体

火力発電設備の安全管理審査では、発電設備の出力に応じ、国（15万kW以上）又は民間審査機関（15万kW未満）が審査を行うこととしています。

風力発電設備については、①定型的な風車を複数設置することが一般的な設置の仕方であるものの、単機出力では最大でも5,000kW程度であること、②国際的な民間製品認証機関、メンテナンス事業者があり、民間の知見を活用できる状態であること等を踏まえ、民間登録審査機関による審査を基本とすることが適切ではないかとの結論になりました。

3.6 制度導入の進め方

施行後3年間の申請集中化を軽減するため、以下の計画で進めることとなりました。

- ①平成29年度は、風力発電設備を10基以上所持している発電所の風車を対象
- ②平成30年度、31年度は、それ以外の発電所の風車を対象
- ③平成29年度以降に設置された風力発電設備は設置日を起算とし、3年を超えない時期に受審
- ④風車単機の出力、乱流、落雷発生状況等地域の特徴も考慮

4. さいごに

風力発電設備の定期事業者検査制度の施行は、平成29年4月を予定しています。

実行性のある定期検査とすべく、3.2で示した検査項目案は、新エネルギー発電設備事故対応・構造強度WGで議論されてきた一般公衆への影響が大きいと考えられる事故の再発防止の観点を満たしたものとなっています。

また、検査項目案の策定にあたっては、風力発電設備の検査専門事業者、学識経験者などの有識者、風車製造メーカ、そして、事業者の皆さんから知恵を出して頂き、さらに、日本風力発電協会の自発的な取組とこの取組から得られた知見なども取り入れてまいりました。審議会で議論を頂くまでに、大変多くの時間と労力がかけて、この検査項目案は策定されました。

この策定作業に携わって頂いた多くの方々に対し、感謝するとともに、この場をお借りして御礼申し上げたいと思います。

冒頭にも記しましたが、事故を未然に防ぐためには、適切なメンテナンスの徹底による設備の安全性と保安水準を高めていくことが不可欠です。

そのためには、①事業者として、または業界として、人材を育成し、点検に従事する作業者の技量向上を図ること、②新しい技術も取り入れながら、信頼ある予防保全技術や運転管理技術を確立していくことが必要となります。

今回、法定定期検査時期の延伸等のインセンティブとして、「事業者の保安力」を評価する仕組みを入れました。具体的な評価基準については、①人材育成の状況や②信頼ある予防保全及び運転管理技術の普及状況等の実情を踏まえて見直すこととしています。事業者におかれましては、着実に実績を積み上げて頂くとともに、この仕組みを積極的に活用されることを祈念しています。

参考資料

- 1) 産業構造審議会 保安分科会 電力安全小委員会 第12回及び第13回資料
- 2) 産業構造審議会 保安分科会 電力安全小委員会 新エネルギー発電設備事故対応・構造強度ワーキンググループ 第7回、第8回、第9回資料