

## 全国の風力発電事業者における落雷対策の実施状況及び立地周辺環境についての調査結果について（速報）

近年における発電用風力設備の大型化に伴い、落雷による風車の破損事故が顕在化している。このため、発電用風力設備の技術基準を定める省令及び同解釈を改正し、平成 22 年度より雷撃から風車を保護する措置を講ずることを義務づけたところであるが、その後も落雷による事故が発生している。

特に今冬は、平成 25 年 12 月 1 日に国見岳風力発電所（福井県）で発生した風車への落雷による火災（推定）によりブレードの一部が飛散するとともに風車が焼損し、全ブレード及びハブの一部が落下している。また、同年 12 月 4 日にはオロロン風力発電所（北海道）において落雷（推定）によりブレード 1 枚が破損し、根元から落下するとともに、ブレードの一部が広範囲に飛散し、近隣の道路や建築物等に落下している。

こうした事故発生状況に鑑み、公共の安全の確保の観点から、発電用風力設備の安全管理に万全を期すべく、今後の雷害対策の検討に資するため、各産業保安監督部及び一般社団法人日本風力発電協会を通じて、発電用風力設備の設置者に対し平成 25 年 12 月 10 日付けで、発電用風力設備における落雷発生状況及び雷害対策の実施状況並びに立地する周辺環境について調査（※1）を実施した。

調査結果の概要（速報）については、以下のとおり。

（※1）調査方法については、落雷事故の発生状況や平成 22 年度以降に義務づけた雷撃からの風車を保護する措置等の実施状況を踏まえ、選択形式や自由記述形式による質問項目で調査を実施。自由記述形式による質問項目については、回答の記載内容から類型化できる主なものを整理した。また具体的な対策件数については、重複計上が前提。

### 1. 落雷発生状況及び落雷対策の実施状況

#### （1）回答発電所数（※2）

- ・回答発電所数：299 発電所（風車総数 1,716 基、総発電出力約 250 万 kW）

（※2）1 月 31 日時点で回答が得られたものについて集計

#### （2）雷対策地域の扱い（※3）

- ・雷対策重点地域：75 発電所（約 3 割弱）
- ・雷対策地域：224 発電所（約 7 割強）

（※3）雷対策重点地域：冬季雷に対する対策を優先的に考慮すべき地域として平成 20 年 3 月に独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構が発行した「日本型風力発電ガイドライン（落雷対策編）」における地域

雷対策地域：雷対策重点地域以外の地域

#### （3）落雷事故・トラブルの発生状況及び具体的な内容

○落雷事故・トラブルの発生状況

- ・落雷事故・トラブルが発生した発電所数 : 175 発電所 (約 6 割)
- ・落雷事故・トラブルが発生していない発電所数 : 123 発電所 (約 4 割)
- ・その他 (無回答) : 1 発電所 (微少)

○落雷事故・トラブルの具体的な内容

落雷事故・トラブルが発生した発電所 (175 発電所) における事故・トラブルは、合計 892 件発生している。

- ・ブレードやレセプターの破損 : 267 件 (約 3 割)
- ・ブレードや引下げ導体等の焼損・溶損 : 6 件 (微少)
- ・避雷器の損傷 : 35 件 (微少)
- ・その他 (電気回路等の不具合等) : 584 件 (約 7 割弱)

(参考) ブレードやレセプターの破損 (※4) が発生している 267 件のうち、レセプターの脱落、ブレードの折損等が報告されたものは以下のとおり。

- ・レセプターの脱落 : 冬季 3 件、冬季以外 3 件
- ・ブレードの折損 : 冬季 10 件、冬季以外 3 件  
(ブレードが折れて落下したもの)
- ・ブレードの裂傷 : 冬季 13 件、冬季以外 18 件  
(ブレードが裂けて大きなダメージを受けたもの)

(※4) 破損の発生件数は、脱落、折損、裂傷、亀裂、開口、割れ等で記述されているものを抽出・整理した。

**(4) 雷撃から風車を保護する措置の実施状況**

平成 22 年度以降、雷撃から風車を保護する措置を講じることを義務づけているが、現在設置されている風車において実際に講じられている措置の内容は以下のとおり。

○IEC61400-24 又は IEC62305-1 における保護レベルへの対応状況

- ・レベル I : 183 発電所 (約 6 割)
- ・レベル II : 34 発電所 (約 1 割)
- ・レベル III : 2 発電所 (微少)
- ・非対応 : 41 発電所 (約 1 割強)
- ・不明又は無回答 : 39 発電所 (約 1 割強)

○ブレードのレセプターの有無

- ・レセプター有り : 267 発電所 (約 9 割)
- ・レセプター無し : 29 発電所 (約 1 割) (※5)

○レセプターの対応電荷量

- ・ 600 クーロン : 74 発電所 (約 2 割強)
- ・ 300 クーロン : 60 発電所 (約 2 割)
- ・ 不明又は無回答 : 165 発電所 (約 6 割弱)

○ナセルの避雷針の有無

- ・ 避雷針有り : 275 発電所 (約 9 割)
- ・ 避雷針無し : 23 発電所 (約 1 割弱)

○避雷鉄塔の有無

- ・ 避雷鉄塔有り : 15 発電所 (約 1 割弱)

○効果の検証

雷撃から風車を保護する措置の有効性については、主に以下の評価がなされていた。

- ・ レセプターに殆ど着雷し、被害がないか軽微のため措置は有効 : 158 発電所 (約 5 割)
- ・ レセプター以外の部分への落雷が多く機能が不十分 : 19 発電所 (約 1 割弱)
- ・ レセプターの脱落やブレードの損傷を招いており効果は低い : 6 発電所 (微少)
- ・ 落雷がなく、評価に至らない : 64 発電所 (約 2 割)

(※5) ブレードにレセプターを設置していない発電所について

ブレードにレセプターを設置していない 29 発電所の概要は以下のとおり。

○設置時期 : 1990 年 (平成 2 年) ~ 2006 年 (平成 18 年)

○設備出力 : 概ね 100~500 kW/基

○設置場所及び落雷事故等の発生状況 :

- ・ 雷対策重点地域) 4 発電所 (2 発電所は避雷鉄塔を保有。落雷事故等は発生しているが、ブレード折損 (落下、飛散) は無い)
- ・ 雷対策地域) 25 発電所 (10 発電所は落雷事故等は発生していない)

○レセプター以外で風車を雷から保護する措置についての実施状況 (例)

- ・ 避雷鉄塔の設置 (これにより風車への雷被害なし)
- ・ 雷テープ貼付により、ブレードの折損・落下を回避 他

○安全対策措置の実施状況 (例)

- ・ 風車支持物の周囲約 10m をフェンスで囲うとともに立入禁止看板を設置。
- ・ 気象庁等の雷注意情報をもとに風車の運転停止措置を実施。 他

○周辺環境 : 発電所周辺には住宅等の一般公衆が立ち入る施設が存在。

**(5) (2) から (4) を考慮した安全対策措置の具体的実施状況**

○気象情報等での雷雲接近等による運転停止等の実施状況

雷雲接近等による風車運転停止等の手順を定めて運用している発電所が 90 発電

所（約3割）あった。主な運用状況等については以下のとおり。

- ・気象庁等の雷注意情報をもとに風車の運転を停止。
- ・台風接近、強風等の異常気象時に遠隔監視装置による監視を強化し、必要により保安停止を実施。
- ・天気予報等で雷注意報がある場合、すぐに停止できるよう備えている。また、雷を確認した場合、速やかに停止している。
- ・メーカー代理店による24時間監視に一任している。暴風時は事前停止を依頼することもある。
- ・雷雲の接近や発雷を確認して風車を停止する運転手順は定めていない。 他

#### ○雷雲接近や発雷検知等による運転停止等の自動制御システムの有無

上記発電所（90発電所）のうち、自動制御システムを導入している発電所が18発電所（約1割弱）あった。

[主な自動制御システムの内容]

(自社設備による制御システム)

- ・雷雲接近検知・自動停止（事前停止） : 11 発電所
- ・直撃雷検知・自動停止（事後停止） : 4 発電所

(気象情報等を活用した制御システム)

- ・雷接近警報を受信・自動停止（事前停止） : 1 発電所
- ・雷接近警報を受信・手動停止（事前停止） : 2 発電所

#### ○強風時及び雷接近時における第三者接近防止措置の実施状況

- ・取付道路の入口にバリケード等を設置、及び立入禁止を表示 : 55 発電所（約2割）
- ・取付道路の入口にバリケード等を設置、及び注意喚起を表示 : 16 発電所（約1割弱）
- ・取付道路の入口に柵、門扉、バリケード、チェーン等を設置 : 33 発電所（約1割）
- ・取付道路の入口に立入禁止又は注意喚起を表示 : 10 発電所（微少）
- ・風車の周囲に柵を設置、及び立入禁止又は注意喚起を表示 : 19 発電所（約1割弱）
- ・風車の周囲に柵等を設置 : 33 発電所（約1割）
- ・風車の入口にバリケード又はチェーンを設置 : 3 発電所（微少）
- ・風車の入口や周囲に立入禁止又は注意喚起を表示 : 20 発電所（約1割弱）
- ・通常は関係者以外立入禁止（洋上風力を含む） : 9 発電所（微少）
- ・特に行っていない : 69 発電所（約2割強）
- ・無回答 : 32 発電所（約1割）

#### ○強風後及び設備近傍への落雷後の安全点検の実施状況

- ・ルールに基づき臨時点検 : 175 発電所（約6割）
- ・遠隔監視により、必要に応じて点検 : 60 発電所（約2割）
- ・日常点検の範囲で実施 : 14 発電所（約1割弱）

- ・ルールはないが実施している : 1 発電所 (微少)
- ・行っていない : 22 発電所 (約 1 割弱)
- ・無回答 : 24 発電所 (約 1 割弱)

○上記対策による効果の検証

- ・強風後及び設備近傍への落雷後の安全点検の効果については、不具合の早期発見、安全であることの確認がなされる点において、有効という評価がなされている。

## 2. 立地する周辺環境

発電用風力設備周辺 (概ね 1 キロメートル以内) に存在する住宅等の一般公衆が立ち入るおそれのある施設の有無について調査したところ、主な内容は以下のとおり。

○民家・住宅

- ・風車から 100m 以内の距離に住宅がある発電所 : 3 発電所 (微少)
- ・風車から 200m 以内の距離に住宅がある発電所 : 14 発電所 (1 割弱)

○住宅以外の建築物

- ・展望台等の観光施設や店舗等が 100m 以内の距離にある発電所 : 42 発電所 (約 1 割強)
- ・展望台等の観光施設や店舗等が 200m 以内の距離にある発電所 : 33 発電所 (約 1 割)

○人が利用する工作物等 (駐車場等)

- ・駐車場等の工作物が 100m 以内の距離にある発電所 : 56 発電所 (約 2 割弱)
- ・駐車場等の工作物が 200m 以内の距離にある発電所 : 25 発電所 (約 1 割弱)

○公道 (国道、都道府県道等)

- ・公道が 100m 以内の距離にある発電所 : 117 発電所 (約 4 割)
- ・公道が 200m 以内の距離にある発電所 : 44 発電所 (約 1 割強)

## 3. その他 (自由記述の例)

- ・風車の周囲が畑のため農家の方が良く作業にみえる。立入禁止等は基礎周囲くらいしかできない。
- ・風車製造事業者にはコンプライアンス上の障壁があり、各発電事業者との間に情報共有が図られていない。そこで、他サイトの事故情報、不具合事象及びその対処方法等を共有化する仕組みの整備が必要。 他

以上