

発電量の安定化に向けた 再生可能エネルギーにおける取組例

**令和5年11月
資源エネルギー庁**

発電量安定化に向けた再エネの取組

- 再生可能エネルギーの発電量の安定化に向けては、定期的なメンテナンス、冬期における凍結防止対策、メンテナンス時期の調整といった取組事例が存在。

ベストプラクティスの例

太陽光

不具合や故障の点検・修理

太陽光パネルに埃、花粉、火山灰、鳥糞、落ち葉などといった汚れが付着することによる発電量の低下を改善するため、年1回程度の頻度で太陽光パネルの洗浄作業（水噴射とブラシ洗浄）を実施。

汚れの状況によって異なるものの、砂塵や鳥糞等を取り除き、発電量が5%程度回復した事例あり。

バイオマス

燃料凍結防止・廃熱利用

屋外保管では燃料が凍結して搬送・燃焼時のトラブルにつながるため、追加的に屋根付きの保管施設を敷地内に増設。
冬季の積雪による、燃料荷下ろしや搬送、見回り点検などへの影響を軽減するため、発電設備からの廃熱を利用した融雪装置を導入している。

1月に5日程度の凍結リスク（月次発電量の4%相当）を回避可能。
（DSグリーン発電米沢（同）の例）

水力

点検時期調整・系統調整

厳冬期（1月～2月）に予定していた発電所の停止（工事・点検）を前倒し・繰り延べすることで冬季の発電量の安定化に貢献。
合わせて、既存の送配電線の工事が行われることから、別の変電所を経由して送電を実施。

当初予定と比べ、昨年の発電量比で約5%（568MWh）の電力増。
（東京発電（株）の例）

太陽光発電におけるプラクティス①

- 冬の需給ひっ迫に向けた太陽光発電の安定稼働のため、降雪時期に向けた事前の対処として、不具合や故障の点検・修理や除草対策、パネルの洗浄等を行うとともに、降雪時にはパネルの適切な除雪作業を行うことが推奨される。

不具合や故障の点検・修理

月次等での発電量の推移をモニタリングし、発電性能を定期的にチェック。また、オンサイトで太陽光パネルや架台、PCS等の周辺設備に不具合や故障がないか、ドローンを活用した発電量診断などの設備点検を実施し、定期的に必要な修理を実施。



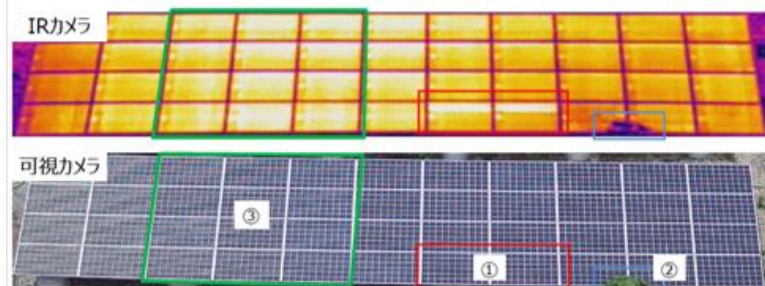
太陽電池外観点検



太陽電池清掃作業



場合によっては高所作業車で
屋根上点検実施



出典：京セラコミュニケーションシステム株式会社

除草対策

地域との共生の観点から、地元業者やシルバーセンター等を優先活用し、定期的に設備周辺の雑草の除草作業や、周辺の樹木の剪定を実施。年に1～2回程度の頻度で実施することで、発電量の低下防止や不具合発生防止に寄与。



出典：一般社団法人太陽光発電協会

太陽光発電におけるプラクティス②

太陽光パネルの洗浄

太陽光パネルに汚れ（埃、花粉、火山灰、鳥糞、落ち葉など）が付着することによる発電量の低下を改善するため、年1回程度の頻度で太陽光パネルの洗浄作業（水噴射とブラシ洗浄）を実施。

太陽光パネル表面の清掃を行うことで、汚れの状況によって異なるものの、砂塵や鳥糞等を取り除き、**発電量が5%程度回復**した事例がある。



出典：ネクストエネルギー・アンド・リソース株式会社

定期的な除雪

地域との共生の観点から、地元業者やシルバーセンター等を優先活用し、降雪後の除雪作業を必要なタイミングで実施。これにより降雪時期における発電量の維持、積雪の重みによるパネル破損の予防に取り組む。



出典：東京センチュリー株式会社

(参考) 太陽光発電におけるプラクティス③

- 近年、多発するケーブル盗難によって、太陽光発電所復旧のため停止期間が1～2ヶ月程度かかることから、多発エリアにおいては、冬の昼時間帯での供給量の低下が懸念される。ケーブル盗難に遭わないためには、普段からの設備の保守点検や定期巡回・防犯対策が必要であり、地域の安心安全と「電源供給力」を維持することが不可欠。

侵入防止策 : 鍵・柵の強化、警告看板、草刈り、保守メンテナンスの実施や、侵入センサーなどの防犯対策
盗難防止策 : 狙われやすい部分にセンサーを設置して、通報駆け付けと連動して防止

狙われやすい発電所は、鍵や柵・塀などが、脆弱で、一見して保守が行われていない事例が多い。普段の草刈りに加え、保守点検整備や防犯対策を行うことで犯行を低減できる。

ケーブル切断が行われやすい部位に予めセンサーを取付け、盗難行為が行われたことを覚知して、ただちに駆け付け、防犯対応を行うことで、被害最小化や未遂対策になる。



警告看板例



草刈りが行われない例



定期巡回



太陽光発電協会作成資料



ハンドホールのセンサー
検知で通報駆け付け



ケーブルラックのセンサー
検知で通報駆け付け



マグネットセンサーや
重力センサーなど

バイオマス発電におけるプラクティス①

- 需給ひっ迫に向けた木質バイオマス発電所の安定稼働のため、①事前の総点検の実施と需給ピーク時期の燃料確保、②設備の凍結防止・保温設備の強化、③燃料の凍結防止策と廃熱を利用した融雪装置導入、といった取り組みを行うことが推奨される。

①需給逼迫時期に備えた総点検の実施

株式会社ミツウロコ岩国発電所

夏、冬の電力需給ピーク時に備え、電力需要の少ない時期に設備点検並びに定期修繕を実施し、重負荷期の設備不具合による出力低下や計画外停止を予防。また、ピーク時期に向け、燃料調達を強化している。冬季については、凍結防止対策を実施し凍結による突発停止を予防している。



ピーク時に備え、在庫を確保

②設備の凍結防止・保温設備の強化

株式会社グリーン発電大分 (天瀬発電所)

「水」「薬品」「純水」「圧力計器」を含む、凍結の可能性が考えられるほぼ全てのラインに凍結対策を実施。標準的な対策に加え、プラントの保証値（外気温-10度以上）を下回る条件下で発電所が緊急停止したことを機に追加で保温対策を実施している。

これらの対策により凍結リスク（1月に1～2日程度・発電量の1.6～3.2%相当）が回避可能。



凍結対策を実施したドラムレベル計、ボイラ薬品ライン



③燃料の凍結防止策と廃熱を利用した融雪装置導入

DSグリーン発電米沢合同会社 (米沢南発電所)

屋外保管では燃料が凍結して搬送・燃焼時のトラブルにつながるため、追加的に屋根付きの保管施設を敷地内に増設。

冬季の積雪による、燃料荷下ろしや搬送、見回り点検などへの影響を軽減するため、発電設備からの廃熱を利用した融雪装置を導入している。

これらの対策により凍結リスク（1月に5日程度・発電量の4%相当）が回避可能。



燃料の凍結防止のため、増設した保管庫と廃熱利用の場内融雪装置

バイオマス発電におけるプラクティス②

- 需給ひっ迫に向けたメタン発酵バイオガス発電所の安定稼働のため、①定期点検の時期を秋に前倒し実施、②消耗部品・予備品の調達、③バイオガス中の水分管理といった取組を行うことが推奨される。

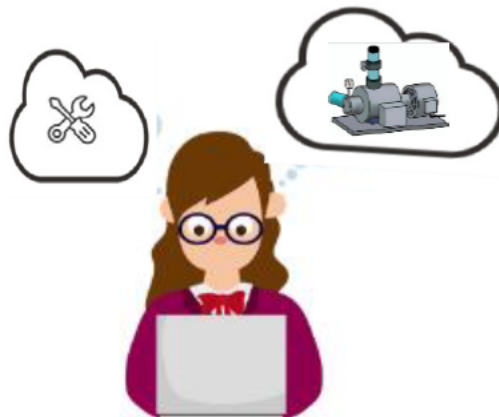
①定期点検の時期を秋に前倒し実施

- 前処理等のメンテナンスの時期を前倒しすることで、**冬場の1ヶ月当たりの発電量を5～7%程度向上**することができる。
- メンテナンスが必要な設備（前処理、発電機等）に予備機を設け、メンテナンス時も運転を継続するよう配慮する。



②消耗部品・予備品の調達

- 突発的な故障時の早期復旧に備え、消耗部品・予備品を調達し準備をしておく。



③バイオガス中の水分管理

- 冬季外気温低下時はバイオガス中の水分による結露、バイオガスエンジン燃焼不良の原因となるので、バイオガス中の水分管理、前処理機器の点検を実施する。



バイオマス発電におけるプラクティス③

- 需給ひっ迫に向けたバイオマス発電所の安定稼働のため、①電力需要ピーク時からの定期点検時期の移動、②燃料の水分管理厳格化、③機器メンテナンスの徹底、④運転員の再教育の実施といった取り組みを行うことが推奨される。

①ピーク時からの定期点検時期の移動

電力需要のピークを迎える1～2月に定期点検が予定されている事業所は、可能であれば点検時期を前倒しし、ピーク時には通常運転できる体制を整える。

※点検作業業者との調整、必要備品の調達に時間を要する
場合があるため、早めの準備が必要。

②燃料の水分管理厳格化

日頃より行われている燃料の水分管理を厳格化し、運転効率を最大化。

- ・燃料の事前乾燥のおよび水分量確認の徹底
- ・燃料保管シート等の利用による保管時の水分率低減

(シート利用例)



燃料の水分量が50%から20%に下がることでボイラー効率が上昇するため、発電効率は未対応ケース比で約40%向上することが見込まれる。

③機器メンテナンスの徹底

メンテナンス内容の充実させることにより、より安定した稼働の実現。

- ・日常点検の継続
- ・回転機器の振動監視による予防保全の徹底
- ・凍結対策の徹底による設備停止の予防

④運転員の再教育実施

トラブル時の現場対応、運転操作について、日頃から事故処置訓練をすることにより早期対応を可能にし、安定運転の継続および発電効率を向上。

- ・炉内温度の常時監視による機器操作での運用効率向上。
- ・気温が低い時期に冷却用ファンの稼働台数を調整して、所内電力低減。

水力発電におけるプラクティス①

- 需給逼迫における対応を行うため、公営電気事業者における水力発電所（流れ込み式）の出力維持・計画外停止の未然防止策を以下に示す。

項目	説明
①取水口の塵芥・流冰雪除去	取水口の前面スクリーンに落葉、流木等が付着することにより取水量が減り発電機出力が低下することから、これらの除去を行うもの。
②取水口周辺の凍結対策	常時取水できるように凍結防止装置により水を攪拌し、水面を動かすことで取水口周辺の湖面等の結氷を防ぐもの。
③水車内の塵芥除去	水車ランナに塵芥が詰まることで水車内の水の流れが悪くなり発電機出力が低下することから、発電停止作業に合わせ水車内を排水し、内部の塵芥を除去するもの。
④各種潤滑油・圧油装置の油面確認	良好に運転・操作が継続できるよう、規定油量を確認するもの。
⑤冷却水用ストレーナ（フィルタ）の清掃	冷却水の流量不足による故障を防ぐため、塵芥等を除去するもの。



①取水口の塵芥除去



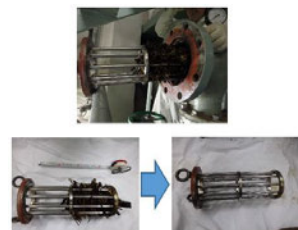
②取水口周辺の凍結対策



③水車内（ケーシング部）の塵芥除去



④軸受油面確認



⑤冷却水用ストレーナ（フィルタ）の清掃

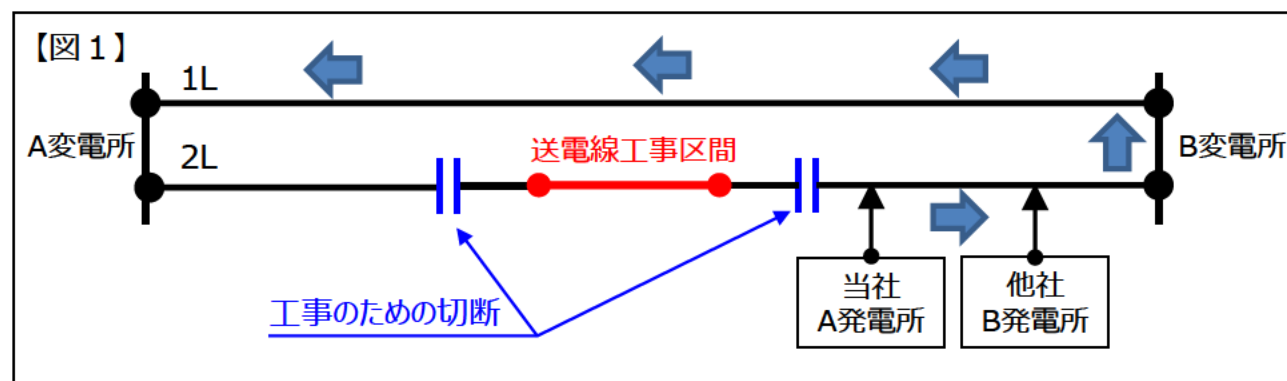
水力発電におけるプラクティス②

〜〜東京発電（株）の例〜〜

（１）発電所停止の前倒し・繰り延べ

◆厳冬期（１～２月）に予定していた発電所の停止（工事・点検）を前倒し・繰り延べする。

見直し区分	件数	増電力量	昨年の発電量 (渇水期における月平均)	備考
次年度へ繰り延べ	1件	6MWh	70MWh	
停止期間調整	6件	528MWh	5,195MWh	※うち、送電事業者との調整により、図1の運用取組（341Mwh）を含む
前倒し	3件	34MWh	252MWh	
計	10件	568MWh	5,517MWh	



【従来】
・2L全線停止

【今回】
・工事区間を避け、B変電所を
経由し、1Lへの送電に変更
・ただし、発電出力制限あり
線路切替の費用負担あり

（２）厳冬期（１～２月）における発電所設備の保安管理の徹底

◆厳冬期（１～２月）の需給逼迫並びに雪害期を迎えるにあたり、事前に発電設備の巡視・点検に併せて運転中の設備に変化や異常の兆候がないか確認し対策が必要な場合は、適切に対応し、発電所の事故防止に万全を期す。

地熱発電におけるプラクティス①

- 地熱発電所の安定稼働のため、①配管の凍結防止装置の点検、②坑井内のシリカスケール除去作業、③降雪地域における重機を必要とする発電設備修繕の前倒し実施といった取組を行うことが推奨される。

①配管の凍結防止装置の点検

日鉄鉱業株式会社

- 毎年12月～3月に熱水タンク水位計の凍結防止対策を実施。
- 毎年12月に水位計周りに敷設したヒーター線を起動するとともに、防風対策として仮囲いを設置している。
- こうした取り組みにより、凍結等による水位計の誤作動によるタービン停止を回避している。



岩手地熱株式会社

- 毎年夏場に定期点検を実施（配管の凍結防止装置の点検、つらら対策などを実施し、必要に応じて修繕、取り換え等）。
- 日常保全及び異常時の早期対処のため、計画的な除雪作業を推進。



九州電力株式会社

- 毎年11月までに圧力、水位、流量発信器等の計測機器の検出配管凍結に起因したトラブル防止を目的に凍結防止装置点検(ヒーティングケーブルの断線チェック等)を行い、必要に応じて修繕を実施。
- また、凍結防止実施期間である11～4月の期間は、定期的(毎週1回)に装置動作状況の確認を実施。



地熱発電におけるプラクティス②

①ポンプ圧力計の凍結防止の実施

出光大分地熱株式会社（出光エンジニアリング株式会社）

- バイナリー設備の冷却水ポンプの圧力計導圧管の凍結を防止する電気トレースの熱を圧力計本体まで熱が行き渡るようにカバーで覆って凍結防止を図り、冷却水ポンプ圧力の監視を実施。

（保温前）

（保温後）



②坑井内のシリカスケール除去作業

岩手地熱株式会社

- 原則として、薬液を用いて洗浄を行うことで、発電を止めることはなく、地上設備内及び還元井内のスケール除去を実施。

東北自然エネルギー株式会社

- 坑井内シリカスケールの物理的な除去方法は、掘削と同等の大型リグを用いた浚渫が主であり、掘削リグの手配状況等のやむを得ない事情を除き、11月頃までに少なくとも重機や重量物の搬出を終えるよう工期を計画。

③重機を必要とする発電設備修繕の実施

岩手地熱株式会社

- 重機を必要とする発電所の定期点検や地上設備の修繕工事、坑井の改修工事等を非積雪時に実施。

東北自然エネルギー株式会社

- 重機を必要とする設備修繕については基本的に11月頃までに作業を終えるよう工期を計画。

風力発電におけるプラクティス

- 風力発電所の安定稼働のため、①冬季を避けたメンテナンス、②事故トラブル発生防止の徹底、③事故発生時の早期復旧体制の整備といった取組を行うことが推奨される。

①稼働率の維持・向上

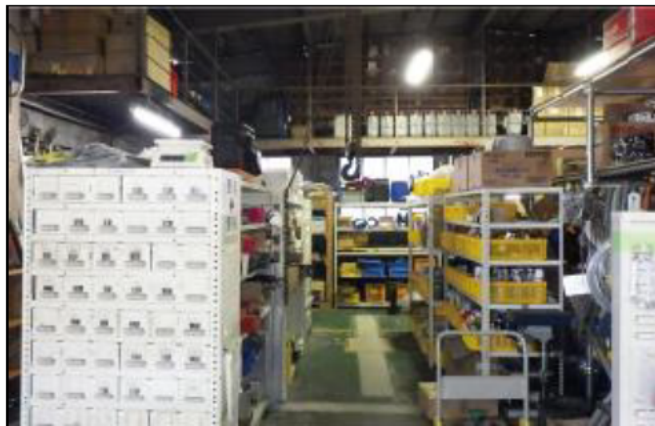
- 風力発電の定期点検等は冬季以外に実施しているケースが多いものの、改めて、冬季は発電機を停止する作業を実施しない（点検等を含め停止作業実施時期を前後にずらす）こと等を可能な限り多くの事業者へ周知する。



（出所）㈱特殊高所技術HPより引用

②保安全管理等の徹底

- 事故トラブル発生防止のため、巡視・点検の強化や点検等の冬季前対応などを行う。
- 必要な予備品の準備・再確認の他、万ーに備えた必要な手配を行う。



（出所）イオスエンジニアリング&サービス㈱HPより引用

③不具合発生時の早期復旧に向けた準備

- 万ーの不具合発生時に早期復旧が可能となるよう、アクセス道路の除雪等を日常的に行う。



（出所）イオスエンジニアリング&サービス㈱HPより引用