

バイオマス発電設備の事故防止のための有効対策について（1/3）

(一財) カーボンフロンティア機構

この資料は経済産業省令和6年度新エネルギー等の保安規制高度化事業成果物を基に作成したものです。

1. 調査の背景：

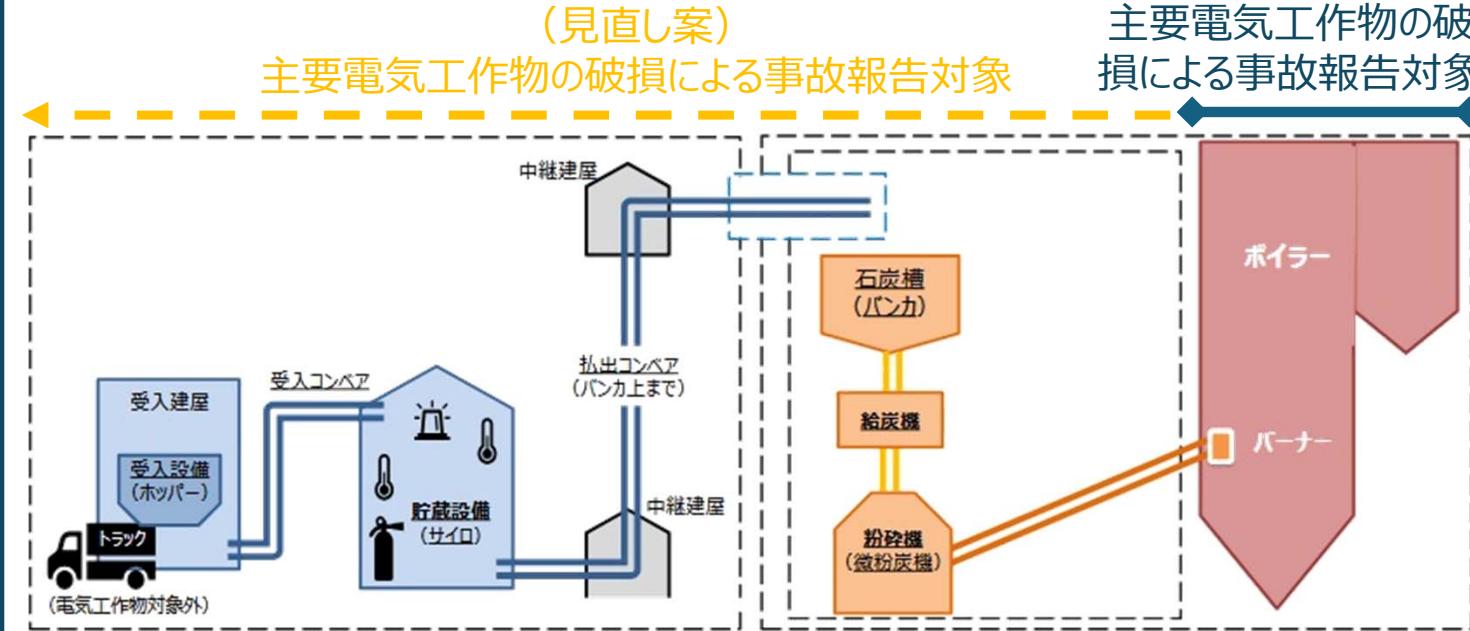
- バイオマス発電は、地産地消による地域経済活性化の観点からも、2030年エネルギー믹스のうち、電源構成比で5%程度を目標とされています。
- 発電コストの上昇、燃料確保が大きく取り上げられますが、近年は、国内または海外のバイオマス発電所での火災・事故が頻発しており、人災や長期間の運転停止が発生しています。
- バイオマス発電の健全な発展のため、事故の発生を防止するための予防技術や再発防止策が求められています。

2. 調査の目的：

国内外の事故の原因等を調査した上で当該事故の発生を防止するため、導入されているバイオマス発電設備の現状や、発生している事故の概要・原因、関係法令等について整理し、事故防止に向けた有効な対策を提案することで、**今後の技術基準の在り方や事故報告の在り方等の検討につなげていきます。**

3. 国内の動き

経済産業省は、バイオマス燃料特性を踏まえた設備の設計・構成や、監視・清掃等の運用管理体制が確保されるよう、必要となるルールの見直し等を行うべきとしています。（案：事故報告の対象設備の範囲拡大、**事故防止に有効と考えられる措置**を検討し、電気事業法上の技術基準の解釈等において明確化する）



引用：第21回 産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 電力安全小委員会 電気設備
自然災害等対策ワーキンググループ事務局資料

4. 調査方法

- 下表の令和2年度以降に発生した事故を対象に詳細調査（現地調査・ヒアリング）を実施しました。
- 国内79件（石炭混焼35件、バイオマス専焼44件）のFIT認定バイオマス発電所のうち、定格出力2MW相当以上を対象に、アンケート調査を行い、国内のバイオマス燃料を扱うバイオマス発電所における保安確保の取組状況の把握に務めました。
- 海外事故事例及び再発防止策のWeb・文献調査を実施しました。
- 再発防止対策として考えなければいけないことを抽出しました。特に、爆発要因である**粉じんの発生（爆発）を防止する**よう努力することを第一（集じん機能、戻し先、清掃強化、着火源抑制、等）とする対策を行う必要性を明らかにしました。**

| | 発電所名称 | 木質燃料 | 発電方式 | 事故発生場所 | 推定原因 |
|---|----------------------|--------------|------|-------------------|---|
| 1 | 米子バイオマス発電所 | 木質ペレット | 専焼 | バケットエレベータ下部 | サイロ内の木質ペレットの自然発酵による発火 異物と金属製バケットの接触・発熱による粉じんへの着火 |
| 2 | 武豊火力発電所 | 木質ペレット | 石炭混焼 | バンカ投炭装置からバンカ内部 | 摺動部で発生した火花による粉じんへの着火 設備の摩擦・発熱による粉じんへの着火 |
| 3 | 石狩新港バイオマス発電所 | 木質ペレット・PKS | 専焼 | バケットコンベア下部 | 設備の摩擦・発熱による粉じんへの着火 |
| 4 | 袖ヶ浦バイオマス発電所 | 木質ペレット | 専焼 | サイロ | サイロ内の木質ペレットの自己発熱 |
| 5 | ひびき灘石炭・バイオマス発電所 | 木質ペレット・木質チップ | 石炭混焼 | 払出コンベアテール部 | 設備の摩擦熱による燃料（木質ペレット）への着火 |
| 6 | CEPO半田バイオマス発電所（I・II） | 木質チップ・PKS | 専焼 | チップヤード棟/燃料供給機器点検口 | 電気設備の短絡、設備の保有熱、チップ加工時に加熱された金属片のいずれかによる粉じんへの着火 |
| 7 | 常陸那珂火力発電所 | 木質ペレット | 石炭混焼 | 垂直バケットコンベア下部 | バイオマス粉末の発酵による自然発火 |
| 8 | 下関バイオマス発電所 | 木質ペレット | 専焼 | 供給スクリューコンベア | ボイラ火炎の飛び火による粉じんへの着火 |
| 9 | 舞鶴火力発電所 | 木質ペレット | 石炭混焼 | 中継所建屋 | サイロ内の木質ペレットが自然発火し、発酵・酸化により発生していた可燃性ガスに着火 |

バイオマス発電設備の事故防止のための有効対策について（2/3）

(一財) カーボンフロンティア機構

この資料は経済産業省殿令和6年度新エネルギー等の保安規制高度化事業成果物を基に作成したものです。

5. 事故防止対策案：木質バイオマス燃料、燃焼工学、監視、測定を専門とする委員から構成される有識者検討会を組織し、調査結果を基に区分毎（受入設備等・貯蔵設備等、搬送設備等、その他）の「爆発・火災事故防止に効果的と考えられる対策」を整理しました。

発電事業者におかれましては、この表を参考にして燃料、設備、運用等の実態に応じて的確な防火・防爆対策を施すことをお願いするものです。

| 区分 | 項目 | 効果的と考えられる対策案 | 補足（理由・目的・異常時の対応策） | 診断チェック ✓ |
|-------|---------------|--|---|-------------|
| 受入設備等 | 受入設備等の着火源対策 | ホッパ下部にスクリーンやマグネットセパレータ等の異物除去装置の設置を検討する。 受入建屋の換気を徹底する。 | 異物混入によるスパークの防止などを抑制する。 可燃性ガスの爆発限界濃度の滞留を防ぐ。なお、集じん装置を設置し、十分に集じん処理を行って喚起すること。 | |
| | 受入設備等の監視 | 受入コンベアプーリー部、受入ホッパ払出部に温度計（常時監視用）の設置を検討する。 | 異常を検知した際は、作業・機器の停止、また自動的に作動する消火設備（散水、CO2消火器等）を設ける。 | |
| | | 火花検知器及びスプリンクラーの設置を検討する。 | 異常を検知した際に自動的に作動する消火設備（散水、CO2消火器等）を設ける。 | |
| | 貯蔵設備等の蓄熱防止 | 倉庫運用での燃料の先入先出を徹底する。 | | |
| 貯蔵設備等 | 貯蔵設備等の粉じん対策 | 適切な箇所（受入・払出コンベア等のバイオマス燃料落下部や作業員による清掃が難しい箇所（立入禁止場所や閉鎖場所）等）に集じん機を設置する。 | 浮遊粉じん濃度または堆積粉じんの低減が可能になる。 | |
| | サイロの設計 | 循環コンベアの速度をコンベア、燃料の種類の応じて適正にする。 | 運搬速度が大きいほど振動やスリップが発生し易くなりペレットの粉化の原因となる。 | |
| | | 不活性ガス（窒素等）による酸素濃度低減機構の設置を検討する。また不活性ガスの早期手配体制または窒素発生装置等の設置を検討する。 | 温度または可燃性ガス濃度の異常検知を確認した場合、自動的に不活性ガスを供給し、高温酸化反応を防ぐ。 | |
| | 貯蔵設備等の監視 | 倉庫においてサーモカメラや差込式熱電対等の活用により、堆積山状態の内部の温度監視を検討する。 | 蓄熱が確認された場合は、積み直し等放散対策を施す。 | |
| | | サイロ払出部及びサイロ上部に可燃性ガス（CO、メタン等）検知器の設置を検討する。 | 異常高時の対策（警戒、パージング、設備停止等）をマニュアル化し、強制換気または不活性ガス封入による可燃性ガス濃度増加を防ぐ。 | |
| 搬送設備等 | 搬送設備等のエレベータ仕様 | 樹脂製バケットの採用を検討する。 | ケーシング部やその他部品、金属異物との接触による火花の発生を防ぐ。 | |
| | | 爆発安全装置、圧力逃し機構（破裂版）、消火用の自動散水装置（消火栓）の設置を検討する。 | ケーシング内は狭い空間のため、圧力が直ぐに伝播して大きな事故につながる危険性があり、早期の減災機構が必要である。 | |
| | 搬送設備等のコンベア仕様 | 大型コンベアについては樹脂コーティング等のベルト耐火対策の採用を検討する。併せて静電気防止のためのアース設置を検討すること。 | ベルトコンベアによる延焼を防ぐ効果がある。 | |
| | | 異音・振動監視システムの導入を検討する。 | 異常音が出た際の対策（調整、停止点検、緊急停止）をマニュアル化し、コンベア等の軸受け異常音（振動）を早期検出、ベルト蛇行等によるブリーカーの発生を防ぐ。 | |
| | 搬送設備等の粉じん対策 | コンベア乗継ぎ場所毎に集じん装置の設置を検討し、接続部の清掃を徹底する。 | 落差による燃料落下/破損は避けられず、堆積した粉じんが乾燥し、再度燃料に混ざった際は危険性が増加する。 | |
| | 搬送設備等の粉じん処理 | 集じん機や清掃で収集された粉じんを全て系外に排出することを検討する。 | 再飛散による粉塵爆発を未然に防ぐ対策を取ったうえで再利用が望ましい。 | |
| | | 集じん機や清掃で収集された粉じんを再利用する場合、再造粒設備で処理したうえで系内に戻す対策を検討する。 | 堆積粉じんに対して固定式払い落としでは完全には除去できないので、手動でも容易に除去できる対策が必要である。 | |
| その他 | 減災 | 圧力逃がし口（ラブチャーディスク、ダンパ等）の設置やスプリンクラーやCO2消火等の自動消火設備の増設を検討する。 | 万一爆発が発生した時はエネルギーを強制的に放散させ、二次爆発の発生を防止する。 | |
| | 清掃 | 点検・清掃（吸引清掃）を徹底する。 | 頻度・方法については、設備条件や燃料種によって異なるため、発電所にてマニュアル化すること。 | |

この資料は経済産業省令和6年度新エネルギー等の保安規制高度化事業成果物を基に作成したものです。

6. 安全対策に関する動向

本調査の結果から、各機関での規則の見直し、指導、技術指針作成、等様々な動きが起きていますので、ご参考までに掲載します。

- ①令和7年10月 経済産業省産業保安・安全グループ電力安全課：「発電用火力設備に関する技術基準を定める省令の一部を改正する省令案等について」のパブコメ発表。令和7年11月に経済産業省産業保安・安全グループ電力安全課から公布され、令和8年6月1日から施工される。<https://public-comment.e-gov.go.jp/pcm/download?seqNo=0000301267>
- ②令和7年3月28日 消防庁危険物保安室事務連絡：バイオマス発電のため指定可燃物として木質ペレットを貯蔵等する施設における自主保安対策の資料送付

①発電用火力設備に関する技術基準を定める省令の一部を改正する省令案等について（経済産業省産業保安・安全グループ電力安全課）

【概要】

（1）発電用火力設備に関する技術基準を定める省令（平成九年通商産業省令第五十一号。以下「火技省令」という。）及び発電用火力設備の技術基準の解釈（20130507商局第2号。以下「火技解釈」という。）に、以下の改正を行う。

○ 燃料の受入設備、貯蔵設備及び運搬設備について粉じんの除去や着火源の対策、燃料の発酵による自然発火の防止に係る技術基準を追加する。

（2）電気関係報告規則（昭和四十年通商産業省令第五十四号）に、以下の改正を行う。

○ バイオマス燃料の受入設備、貯蔵設備及び運搬設備について、新たに破損事故の報告対象として追加する。

（3）使用前自主検査及び使用前自己確認の方法の解釈（20160531商局第1号）に、以下の改正を行う。

○ 使用前自主検査の検査項目のうち、「インターロック試験」が必要な設備について、木質バイオマス等固体燃料に係る設備について新たに試験対象として追加する。

②バイオマス発電のため指定可燃物として木質ペレットを貯蔵等する施設における自主保安対策の資料送付について（消防庁危険物保安室）

【事務連絡】

近年、バイオマス発電のため指定可燃物として木質ペレットを貯蔵等する事業所（以下「関係事業所」という。）において火災が複数発生していることから、「バイオマス発電のため指定可燃物として木質ペレットを貯蔵等する施設における自主保安の徹底について」（令和6年2月20日付け消防危36号）を通知しているところです。

今般、消防庁が開催する「危険物等事故防止対策情報連絡会」において、別添1のとおり、「バイオマス発電のため指定可燃物として木質ペレット等を貯蔵等する施設における保安対策の調査等報告書」が取りまとめられましたので、関係事業所に対する自主保安の指導の参考としてください。

別添1：バイオマス発電のため指定可燃物として木質ペレット等を貯蔵等する施設における保安対策の調査等報告書（令和7年3月危険物等事故防止対策情報連絡会）

- ③令和7年4月～ 火力原子力発電技術協会：災害事例や火災・爆発のメカニズム、新技術を用いた安全対策を明示した防火、防爆の指針作成する分科会を設置