関東東北産業保安監督部　東北支部
第94回ボイラー・タービン主任技術者会議
2025/10/30

石巻ひばり野バイオマスエナジー

資料 4

石巻ひばり野バイオマス発電所
木質バイオマス燃料の火災防止の取組み

目次

1 株式会社レノバ事業概要と石巻ひばり野バイオマス発電所の特徴

2 木質バイオマス燃料の特徴と火災リスクとその要因

3 レノバにおけるバイオマス設備の火災・粉じん爆発対策の設計

4 火災リスク低減に向けた取組み（粉じん爆発・自己発熱・発火）

株式会社レノバのご紹介

概要(2025年3月末・連結)

設立	：2000年5月30日
代表取締役	：会長　川名浩一 社長CEO　木南 陽介
資本金	：11,328百万円(25/6)
売上高	：70,246百万円(連結)
従業員数	：334名(25/6)

沿革

- 2000年：株式会社リサイクルワン設立
- 2006年：ﾌﾟﾗｽﾁｯｸﾘｻｲｸﾙ事業に参入
- 2012年：太陽光発電事業に参入
- 2013年：商号を株式会社レノバに変更
- 2016年：ﾊﾞｲｵﾏｽ発電事業に参入
ﾌﾟﾗｽﾁｯｸﾘｻｲｸﾙ事業を譲渡
- 2017年：東京証券取引所マザーズ市場に
株式上場(証券ｺｰﾄﾞ9519)
- 2018年：東京証券取引所 市場第一部に
指定替え(2月23日)

ミッション／経営理念

グリーンかつ自立可能なエネルギー・システムを
構築し枢要な社会的課題を解決する

ビジョン/目指すべき企業の姿

日本とアジアにおけるエネルギー変革の
リーディングカンパニーとなること

取締役会メンバー

取締役会長
川名浩一

代表取締役社長CEO
木南 陽介

＊専門性を要する社外取締役4名ならびに監査役4名を含む計12名

株式会社レノバの事業概要
再生可能エネルギーと蓄電池事業

■ 事業の概要

自社で開発した再生可能エネルギーならびに蓄電池事業を長期にわたって、電力の安定供給、地球環境と地域・社会に貢献していく

発電設備容量（2025年3月末時点）

■ 運転中・建設中・開発中マップ（国内・海外）

運転中；970MW、建設中；230MW、開発中；約740MW

約1,940MW

太陽光；600MW、風力；641MW、バイオマス；446MW、地熱；2MW、蓄電池；230MW、水力；8MW

九州

運転中
- 九重 25.4 MW
- 大津 19.0 MW
- 人吉 20.8 MW
- 苅田 75.0 MW
- 南阿蘇湯の谷*2 2.0 MW

建設中
- 唐津 49.9 MW（2024年12月）
- 苓北・天草 54.6 MW（2026年中）

開発中
- 唐津市沖洋上風力（公募対象事業）

中部・近畿

運転中
- 菊川堀之内谷 7.5 MW
- 菊川石山 9.4 MW
- 四日市*2 21.6 MW

建設中
- 御前崎港 75.0 MW（2024年10月）
- 姫路蓄電所 15.0 MW（2025年10月）

開発中
- 森町蓮実 75.0MW（未定）

海外

運転中
- ベトナム：クアンチ*2 144.0 MW

建設中
- フィリピン：キアンガン 8.3 MW（非公表）

四国

運転中
- 徳島津田 74.8 MW

全国

中小規模集積型フィジカルPPA

開発中

（売電先）
- 東京ガス 最大13MW
- ｴﾊﾞｰｸﾞﾘｰﾝ･ﾏｰｹﾃｨﾝｸﾞ 最大9MW
- 鈴与商事 最大2MW
- 東邦ガス 最大10MW

全国

中小規模集積型バーチャルPPA

開発中

（環境価値供給先）
- 村田製作所 最大115MW
- 大塚商会 最大22MW

※PPAはいずれも2023年度より順次着工・運転開始

北海道

開発中
- 函館恵山 規模未定（未定）
- 苫小牧 90.0MW（未定）
- 白老 50.0MW（未定）

関東

運転中
- 水郷潮来 15.3 MW
- 富津 40.4 MW
- 那須塩原 26.2 MW
- 那須烏山 19.2 MW

開発中
- いすみ市沖 洋上風力 350-450MW（公募対象事業）

東北

運転中
- 秋田 20.5 MW
- 仙台蒲生 75.0 MW
- 石巻ひばり野 75.0 MW
- 軽米東 80.8 MW
- 軽米西 48.0 MW
- 軽米尋坊 40.8 MW

建設中
- 阿武隈*2 約147.0 MW（2025年春予定）

バイオマス発電所の稼働状況

バイオマス発電事業を全国7カ所にて営業運転中 （446MW）

秋田 21MW

運転中_16年5月～

徳島 75MW

運転中_23年12月～

苅田 75MW

運転中_21年6月～

石巻 75MW

運転中_24年3月～

唐津 50MW

運転中_25年9月運開～

御前崎 75MW

運転中_25年1月運開～

仙台 75MW

運転中_23年11月～

発電所の所在地

【住所】
宮城県石巻市潮見町14－10

発電所用地と木質ペレット燃料保管用地

■ 発電所用地とは別に、木質ペレットの燃料保管用地を確保。

運転開始までの道のり

2011
東日本大震災

震災復旧・復興

- 本発電所用地は、かつて震災のがれき処理用の焼却設備がありました。
- 焼却設備を撤去する際、土壌汚染調査等を実施し、震災復旧・復興に貢献した土地を有効活用しています。

2012
再エネ固定価格買取制度

再エネの普及

- 再生可能エネルギー固定価格買取制度の開始に伴い、再エネの導入が進みました。
- 当社はバイオマス発電の事業化に向けた地域選定を開始しました。

2016~2020
発電所建設地選定・環境影響調査・漁業影響調査・住民説明会

事業開発

- 行政・地域関係者の方々と協議の上発電所建設用地を選択しました
- 環境評価・漁業影響調査・住民説明会等を通じ、海水温への影響を最大限抑える空冷式復水器の採用など、地域の皆さまの意見を設計思想に取り入れました。

2020.10
建設開始

発電所建設工事

- 2020年10月に建設着工、地元企業の皆さまの多大なご協力やサポートを頂きながら、工事を進めました。

2024.3
商業運転開始

発電所操業

- 2024年3月28日に発電所が完成、これからも地元に愛され、親しまれる発電所を目指し、安全・安心な操業に努めてまいります！

発電プラントの主要設備概要

項目	設備概要
ボイラー	**メーカ:住友重機械工業製** ・型式:循環流動層自然循環単胴形ボイラー ・蒸気圧力・蒸気温度: 19.0MPa／　544℃ ・ボイラー棟高さ:53m ・燃焼方式:木質ペレットとPKSの混合燃焼　(設計／70%:30%)
蒸気タービン	**メーカ:ドイツ／シーメンス・エナジー製** ・型式:1軸形再熱再生型タービン減速機付き ・設置:筐体(エンクロージャー)内 ・回転数(高圧／低圧) : 6,341rpm／ 3,000rpm
発電機	**メーカ:ドイツ／シーメンス・エナジー製** ・型式 :三相交流同期発電機 ・設置:筐体(エンクロージャー)内 ・電圧 :11,000ボルト
蒸気冷却方式	**外気を利用した空気冷却式復水器**
復水器	**メーカ:ベルギー／SPG製** ・型式:W型(国内初)
発電端熱効率	40. 5%(LHV・低位発熱量基準)
商業運転開始日	**2024年　3月　28日**

使用する木質バイオマス燃料

■ 発電所にて使用している木質バイオマス燃料は、2種類の燃料を使用。
①木質ペレット、 ②パームやし殻（PKS）

：将来構想

PKS；Palm Kernel Shell/パームカーネルシェル

木質バイオマス燃料の調達

- 燃料調達は、全て海外から輸入。
- 年間約320，000トン＋αトンを輸入する計画。

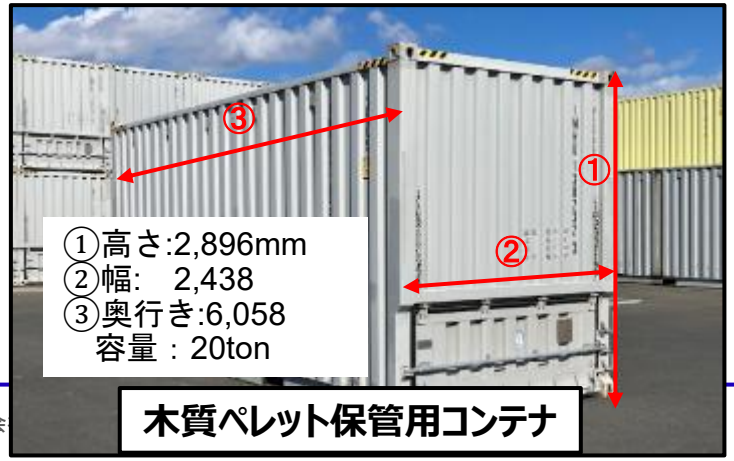
	木質ペレット	パームやし殻（PKS）
燃料種類		
輸入元	北アメリカ、東南アジア（ベトナム）	東南アジア（マレーシア／インドネシア）
年間輸入量（トン）	200，000＋αトン	120，000＋αトン
輸入船	HANDY船（例）　30,000トン級	近海船（例）　10,000トン級

パームやし殻（PKS）燃料置場

- パームやし殻（PKS） は、発電所敷地半分のPKS燃料置場（1.9ha）に野積み状態にて貯蔵。
- 最大保管容量；30，000トン。

木質ペレット燃料保管用地

- 木質ペレットは、燃料保管用地（4.4ha）に約2，000台の4色コンテナに保管。
- 最大保管容量；40，000トン。　使用時は、トレーラーに積載し、発電所へ搬送。

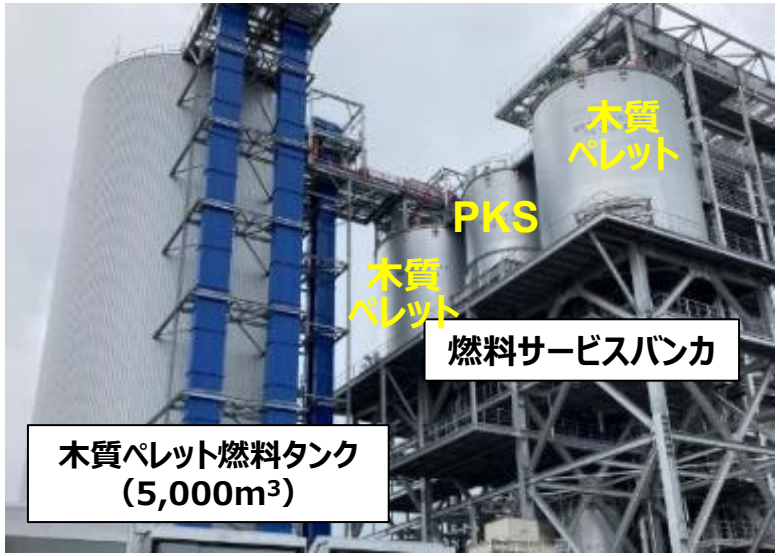


【コンテナ保管の利点・メリット】

①粉じん飛散防止効果
②圧密による自己発熱の防止
③火災時の延焼防止効果
④消防法上の規制緩和など優遇措置

木質ペレットコンテナ保管理由

- 発電所内での燃料タンク増設スペース確保困難に加え、タンク設置コストを勘案した打開策。
- 燃料貯蔵施設は、燃料タンク1基、サービスバンカ3基のみ。



【バンカ容量】 木質ペレット；600m³×2基、PKS；230m³

木質燃料系統ハンドリング（1／2）

燃料受入

PKS	木質ペレット
・発電所構内に野積みしているPKSをホイールローダーにて燃料受入口へ搬入。 ・サービスタンクのレベル低にて受入を開始し、レベル高にて受入停止。 ・定格運転時は20回×3～4時間毎／day投入。	・木質ペレット燃料保管用地からコンテナをトレーラに積載し、燃料受入口へ搬入。 ・50～60台／day（燃料保管用地⇔発電所）

ホイールローダーにて搬入

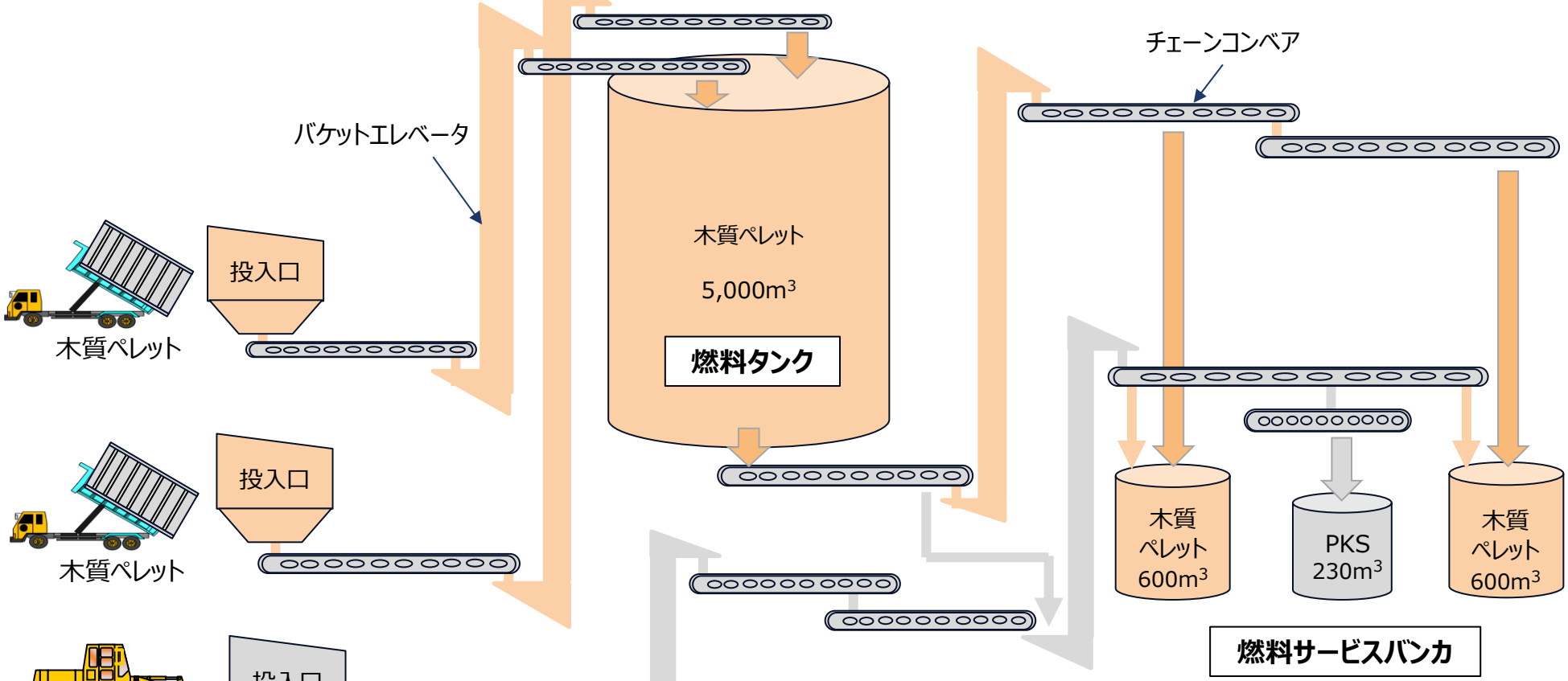
トレーラにて搬入

燃料受入口（３箇所）

木質燃料系統ハンドリング（2／2）

燃料受入～搬送

■ 木質ペレット受入系は2系統で冗長化。燃料タンク以降はPKS系統との併用も可能。
■ PKSはシングル系統。



・垂直バケットエレベータ；5台
・水平チェーンコンベア；12台

木質バイオマス燃料の特徴

木質ペレット／PKS

■ 木質ペレット

- 山林に放置された木材や商品にならない間伐材などの木材を乾燥させ、細かく砕き、円筒形に圧縮成形したもの。　（発熱量；4,200～3,900kcal/kg）
- 取扱上の留意事項
  - ・ナトリウム（Na）やカリウム（K）など代表とする成分を含み燃焼によって、生成されるクリンカーなどが炉内に付着し、ボイラー燃焼などに悪影響を及ぼす。
  - ・水分を混入させない。持ち込ませない。
  - ・通気性の良い場所で高温を避け、適切な管理が必要。
  - ・圧密に伴う自己発熱による温度上昇の懸念。

■ パームやし殻（PKS）

- パームヤシの油を搾った後に残るアブラヤシの殻で、油分を含み、従来は廃棄されていたが、熱量が高く再利用するもの。　（発熱量；3,900～3,300kcal/kg）
- 取扱上の留意事項
  - ・木質ペレット同様にクリンカーなどが炉内に付着し、ボイラー燃焼などに悪影響を及ぼす。
  - ・自然発酵・酸化反応に伴う自己発熱による温度上昇懸念
  - ・自然発酵に伴う臭気発生の懸念。

バイオマス発電所における火災事例
全国の代表的な災害事例

■ 全国の発電所で粉じん爆発と自己発熱・発火による災害が発生。

①粉じん爆発

発生時期	設置者	事故概要	発生場所	推定原因
令和4年 2月12日	CEPO半田 バイオマス発電所	燃料チップ搬送コンベヤ付近の火災	燃料ベルトコンベア	電気配線接続部に燃料チップの粉じんが付着し、短絡に よって発火
令和5年 1月21日	下関 バイオマス発電所	ボイラーから逆火による燃料バンカー火災	燃料バンカー	ボイラーから逆火による引火の可能性
令和5年 9月9日	米子 バイオマス発電所	燃料受入・搬送設備火災・爆発	燃料バケットコンベア	粉じん爆発の可能性
令和6年 1月31日	JERA武豊火力 発電所	燃料搬送中にボイラー建屋付近で爆発・火災	燃料バケットコンベア	粉じん爆発の可能性

②自己発熱・発火

発生時期	設置者	事故概要	発生場所	推定原因
令和5年 1月1日	袖ヶ浦 バイオマス発電所	燃料貯蔵サイロにて火災	燃料貯蔵サイロ	燃料貯蔵サイロ内のペレットが自然発酵・酸化反応の可能性
令和5年 3月14日	関電 舞鶴火力発電所	木質ペレット燃料供給設備で火災が発生	燃料ベルトコンベア	燃料貯蔵サイロ内のペレットが自然発酵・酸化反応による発火
令和5年 5月17日	米子 バイオマス発電所	燃料貯蔵設備	燃料サイロ	燃料貯蔵サイロ内のペレットが自然発酵・酸化反応よる可能性
令和6年 10月31日	CEPO半田 バイオマス発電所	木質チップ供給機器内部で火災が発生	木質チップ供給内部	詳細原因調査中

【出典元】第20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

木質バイオマス燃料における火災リスクとその要因

■ バイオマス発電所のオペレーションにおける火災リスクは、
バイオマス木質燃料の「①粉じん爆発」と「②自己発熱・発火」に大別される。

木質バイオマス燃料の火災リスク

① 粉じん爆発リスク

② 自己発熱・発火リスク

火災リスクの要因

粉じん発生 ＋ 着火源

- 異物混入
- 水分混入
- 集じん不良
- 温度上昇

- 摩擦熱
- 静電気
- ボイラー逆火
- 引火

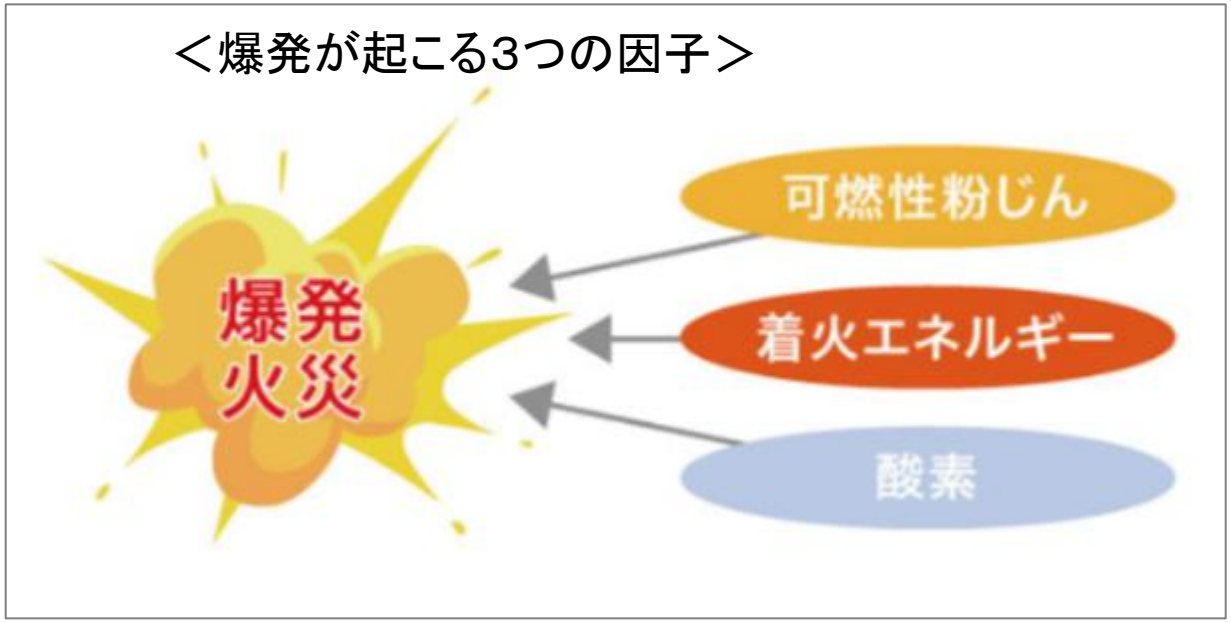
自然発酵 ＋ 酸化反応

- 長期間の貯蔵、保管
（設備トラブル発生etc）

粉じん爆発のメカニズム

■ 発生のメカニズム

・500ミクロン以下に木質ペレットが微細な粉じんとなり、着火源が存在することで爆発が発生する。
・着火源は、摩擦熱や静電気など着火源とする外部因子と木質ペレットの自然発酵や酸化反応による自己発熱の内部因子。



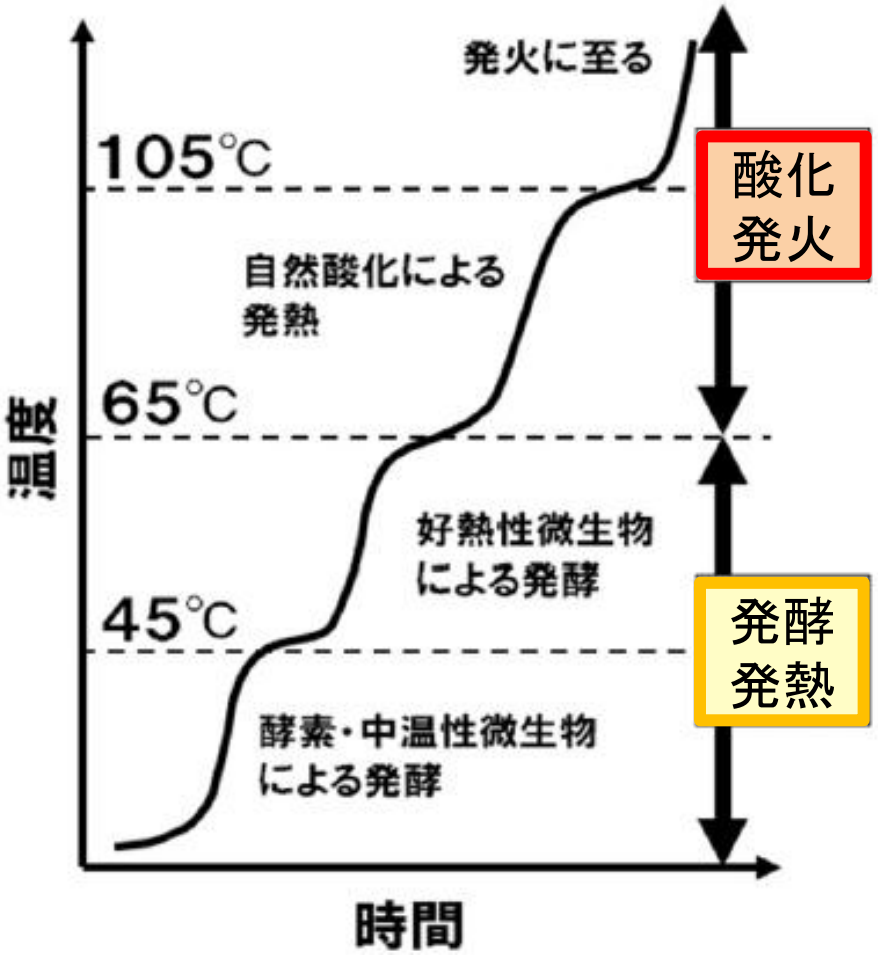
自己発熱・発火のメカニズム

- 木質燃料の自然発熱・発火は、発酵を起因とした自然酸化が加わることで発生。

- 発酵には、水分の寄与度が高く、水分が十分にあると微生物による発酵が起こり、熱源となり、発酵が促進。

- 自己発熱・発火のメカニズム
  ①45℃程度までは、酵素、中温性微生物による生物的酸化による発熱。
  ②45℃～60℃程度の範囲では、好熱性微生物による生物的酸化による発熱。
  ③65℃～105℃程度の範囲では、化学的酸化による発熱。
  ④105℃を超えると、急速に化学的酸化が進み発火に至る。

＊出典；平成21年5月　電力中央研究所調査報告.「木質ペレット貯蔵時の自然発火性に関する調査（自然発火メカニズムと実証試験法）



バイオマス燃料貯蔵・搬送設備における火災粉じん爆発対策の設計標準

■ 目的・背景

レノバにおけるバイオマス事業の全国展開に先立ち、バイオマスに精通する有識者の知見を結集し、マテハン設備の設備設計における防火・防災上の必要な火災・粉じん爆発対策を設計標準として取りまとめたもの。（2020年4月、最終改正）

火災粉じん爆発対策の設計基準

株式会社レノバ
2020年 4月 6日

対象設備	火災及び粉塵爆発対策上必要なもの	補足、注意事項
ベルトコンベヤ	回転部及び粉塵滞留箇所への点検口設置	ワンタッチで取外し可能なこと（安全網も含め） ただし年1回程度の頻度の箇所はその限りではない。粉塵滞留部を極力作らない構造を推奨
	難燃性ベルト採用	PKSを常時搬送するコンベヤ用は加えて耐油性であること
	内部温度監視	コンベヤのベルトに沿って光ファイバー式温度計を設ける 中央にてリモート監視する（必ずしもDCSに取り込む必要は無し）
フライトコンベヤ スクリューコンベヤ	回転部及び粉塵滞留箇所への点検口設置	ワンタッチで取外し可能なこと（安全網も含め） ただし年1回程度の頻度の箇所はその限りではない。粉塵滞留部を極力作らない構造を推奨
	（内部CO監視）	1コンベヤに1か所、空間測定を行う ただしコンベヤラインの最上流である場合は対策適用
バケットエレベータ	粉塵滞留箇所への点検口設置	ワンタッチで取外し可能なこと（安全網も含め） ただし年1回程度の頻度の箇所はその限りではない。粉塵滞留部を極力作らない構造を推奨
	内部CO監視	最上流の場合は対策適用
野積み （PKS、木質チップ対象）	擁壁の不燃材使用	コンクリートとする
	温度監視	山一本の集積量が3000m3を超える場合は3000m3毎に1本設置する （又は任意の山の表から50cm程度の深さの部分に温度計を挿す） 温度計（測温抵抗体）はワイヤレス式とし、中央にてリモート監視する （必ずしもDCSに取り込む必要は無し）
ペレット燃料タンク （容量：1000m3 以上）	換気装置の設置	下部または底部の側面、中心部に分散して断面積100m2あたり1か所以上目安に給気する 排気は、木質ペレットの場合、タンク上部の集塵機を経由して、PKSの場合は換気ファン（フィルタ無し）で排気する 換気量は、最大容量の50%（在庫平均値）を1.0時間で1換気できる能力とする
	消火設備の設置	消火用N2は、窒素発生装置(能力は、燃料タンク容量の 4.0% 相当/時間、純度@99%以上)を用い、さらにN2ローリーが手配（気化装置付き）できる体制を維持する。 下部または底部の側面、中心部に分散し、タンク水平断面積(100㎡)に対し1か所以上目安に注入口を設ける（吸気口と兼用可） N2注入元弁およびローリー接続口はタンクから平面上10.0m以上離れた場所に設置する。 ※ 木質ペレットが入るタンクへの注水は二次災害の恐れがあるため原則は厳禁

SUMPLE

火災リスク低減に向けた取り組み（1／2）

■ 火災リスク要因である粉じん、着火源、自然発酵、酸化反応を発生させない、除去することがマストであり、火災リスク要因を低減する取り組みを展開中！

①粉じん爆発への対応

取組み項目	取組み内容
粉じんの発生防止	●木質ペレットへの水分持ち込み防止 1 →降雨と共に受入作業の中止 （ただし、降水量1㎜以下は継続） →粉じん飛散防止用ゴム暖簾の設置（雨除けの役割） ●受入時の異物除去含む品質管理の徹底 2
粉じんの堆積防止	●燃料受入および搬送設備の定期的な清掃、メンテナンス 3 →受入設備および搬送設備チェーンコンベア、バケットエレベータetc ●集じん機付ホッパー使用による粉じんの回収 4 ●集じん装置稼働による粉じんの回収 5
発熱抑制の対応	●長期間の貯蔵・保管の防止 ・計画的な使用を行い、長期間の貯蔵・保管をさせない。 ・燃料使用は、先入れ、先出しを原則とする。 ●燃料タンクおよびバンカ内の温度ならびにCO濃度監視 6 →アラーム；温度60℃≧、CO濃度70ppm≧
火災防止の設備対策	●光ファイバーケーブルによるコンベア温度監視システムの導入 7 ●PSA方式の窒素ガス発生設備の設置 8 ●散水用消火配管の設置（各コンベア駆動部および燃料サービスバンカ） 9 ・燃料搬送系（バケットエレベーター）に難燃性ベルトを使用

火災リスク低減に向けた取り組み（2／2）

②自己発熱・発火へ対応

取組み項目	取組み内容
粉じんの堆積防止	●燃料受入および搬送設備の定期的な清掃、メンテナンス 10 →受入設備および搬送設備チェーンコンベア、バケットエレベータetc
自然発酵、蓄熱状況の監視	●長期間の貯蔵・保管の防止 ・計画的な使用を行い、長期間、貯蔵・保管させない。 ・燃料使用は、先入れ、先出しを原則とする。 ●PKS燃料バンカ内の温度監視 11 →アラーム；温度60℃≧ ●PKS燃料置場の外観点検と定点温度監視 12
発熱抑制の対応	●木質ペレットのコンテナ保管による圧密防止 13 ●PKS発熱時の放熱・拡散措置（80℃≧） 12 ●PKS燃料置場の野積み上げの高さ制限（5.5m＜） 14
火災防止の設備対策	●PKS燃料置場のコンクリート擁壁の採用 14 ●PKS燃料置場への放水銃の設置 15 ●PKSバケットエレベータ居つき防止対策 16

①粉じん爆発への対応

木質ペレットの水分持ち込み防止 1

①粉じん爆発への対応

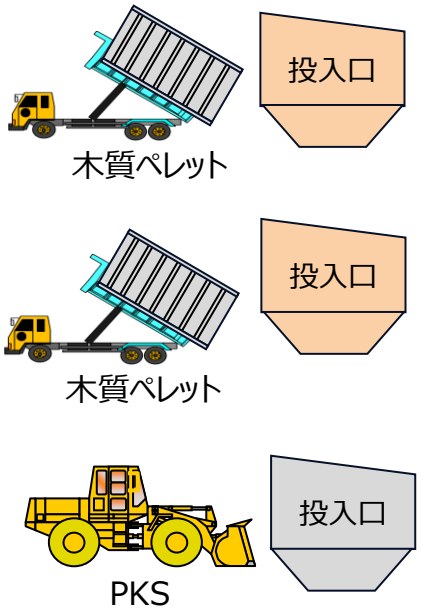
- 木質ペレット受入・搬送作業は降雨と共に、作業中止。
  ただし、降水量※1mm以下（0.5mm程度）であれば、作業継続。
  （※　1mm以下とは、霧雨程度）
- 粉じん飛散防止用ゴム暖簾の設置。
  ゴム暖簾が雨除けの役割を担う

ゴム暖簾の設置により
降雨の浸入を防ぐ

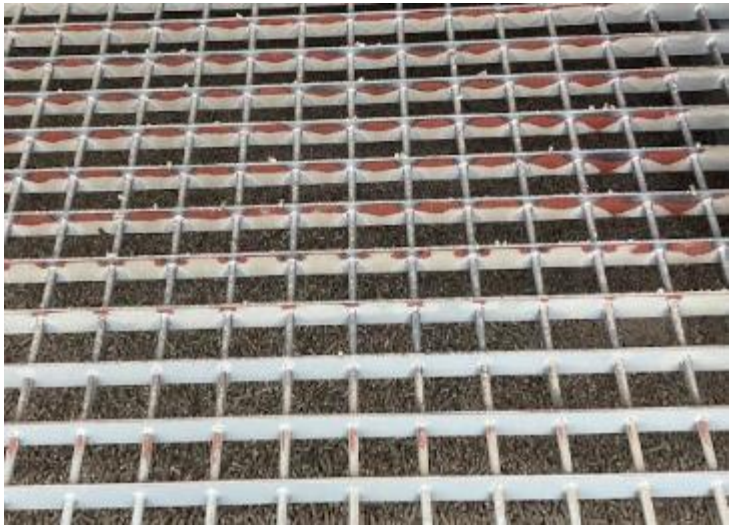
受入時の異物除去含む品質管理の徹底 2

①粉じん爆発への対応

- 受入ホッパー内には格子（100×100mm）があるが、それ以下の異物は通過。
- 搬送系統には、異物除去設備がない。



【燃料受入口・３箇所】



【受入ホッパー内格子】

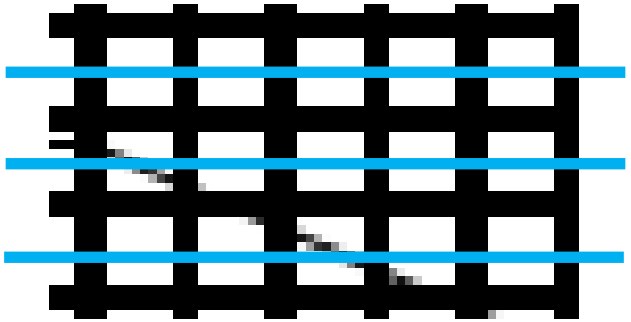
- 現在は格子上に網を交錯させて対応中。

受入時の異物除去含む品質管理の徹底 2

①粉じん爆発への対応

■ 網では、破けてしまうため、鋼材を使用する対策を計画中。

・格子サイズは100×50mmとし、狭い範囲でトライアルのうえ、範囲を拡大。



【設置イメージ】

■ 金属性異物除去装置（マグネット式セパレータ）の設置

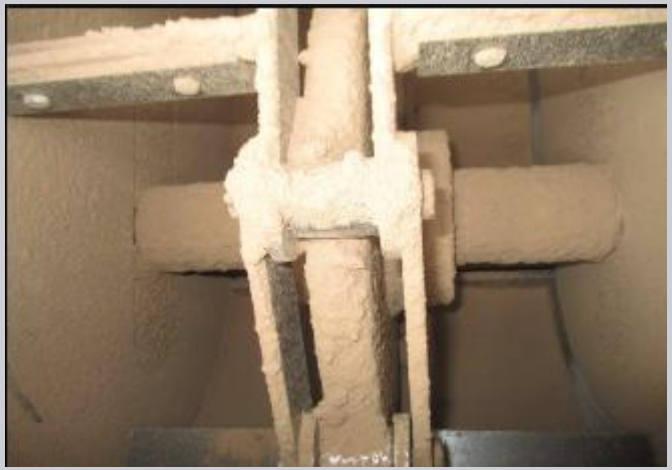
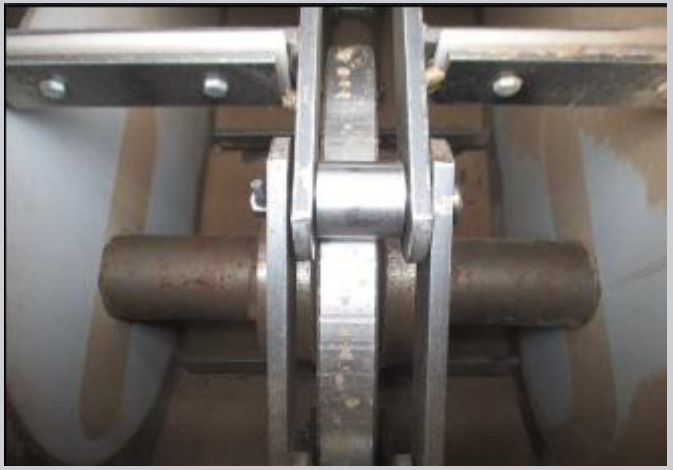
・設置場所やコストを勘案のうえ、今後細部を検討していく。

■ 品質管理

・燃料荷役に伴う異物混入が散見され、燃料商社へ現地での異物対策を含めた品質管理状況、原因究明、再発防止策を逐次要求。

燃料受入および搬送設備の定期的な清掃、メンテナンスの実施 3

①粉じん爆発への対応

種別	清掃前	清掃後
木質ペレット チェーンコンベヤ 軸清掃		
木質ペレット ベルトバケット エレベータ テール部 清掃		

燃料受入および搬送設備の定期的な清掃、メンテナンスの実施 3

①粉じん爆発への対応および②自己発熱・発火への対応

- 木質ペレット系は粉じん発生を考慮し、2回／月の清掃実施。
- PKS系は1回／月の清掃実施。

清掃箇所	機番	清掃周期	1月					2月																								備考
			26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
木質ペレット受入コンベヤ1	CNV-0101	0.5M								●														●									
木質ペレット受入コンベヤ2	CNV-0102	0.5M								●														●									
木質ペレット受入コンベヤ3	CNV-0103	0.5M								●														●									
木質ペレット受入コンベヤ4	CNV-0104	0.5M								●														●									
木質ペレット搬送コンベヤ1	CNV-0105	0.5M									●														●								
木質ペレット搬送コンベヤ2	CNV-0106	0.5M									●														●								
木質ペレット搬送コンベヤ3	CNV-0107	0.5M									●														●								
木質ペレット受入バケットエレベータ1	BE-0101	1M																						●									
木質ペレット受入バケットエレベータ2	BE-0102	1M																						●									
木質ペレット搬送バケットエレベータ	BE-0103	1M																							●								
PKS受入コンベヤ1	CNV-0301	1M										●																					
PKS受入コンベヤ2	CNV-0302	1M										●																					
PKS受入コンベヤ3	CNV-0303	1M										●																					
PKS搬送コンベヤ1	CNV-0304	1M										●																					
PKS搬送コンベヤ2	CNV-0305	1M										●																					
PKS受入バケットエレベータ	BE-0301	1M										●																					
PKS搬送バケットエレベータ	BE-0302	1M																								●							
PKS受入バケットエレベータ バケット清掃	BE-0301	2W									●													●									
PKS搬送バケットエレベータ バケット清掃	BE-0302	2W																								●							搬送BEピット多数設置により前半実施できず

集じん機付ホッパー使用による粉じんの回収 4

①粉じん爆発への対応

- 木質ペレットを荷役する際、集じん機付ホッパーを使用し、粉じんを回収。回収した粉じんは一般廃棄物として処理。
- 粉じん回収（排出）量は４～８ton（袋）／10,000トン級船。
- 集じん付ホッパー使用により、海域を含む周辺環境への粉じん飛散防止効果もある。

集じん機付ホッパー

集じん機付ホッパー

集じん装置稼働による粉じんの回収 5

①粉じん爆発への対応

- 木質ペレットの受入および搬送設備（バケットエレベータ、コンベアおよび燃料タンク）内の粉じんを集じん装置稼働によりフレコンパックに回収。
- 回収した粉じんは一般廃棄物として処理。
- 粉じん回収（排出）量は1ton（袋）／３日程度。

受入系集じん装置

搬送系集じん装置

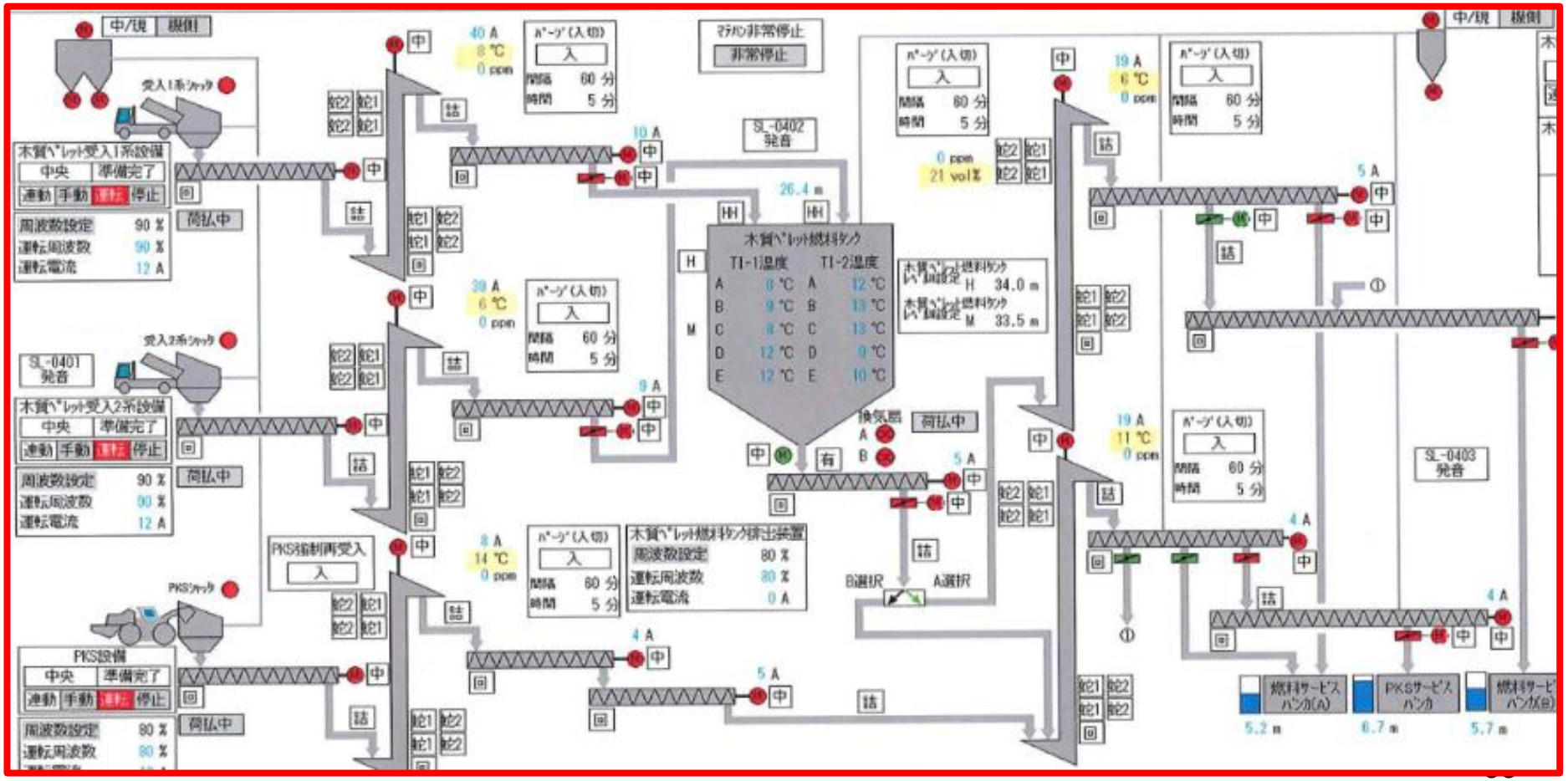
燃料タンクおよびバンカ内の温度ならびCO濃度監視

①粉じん爆発への対応

■ 燃料受入・搬送系統

アラーム設定；温度60℃≧、CO濃度70ppm ≧

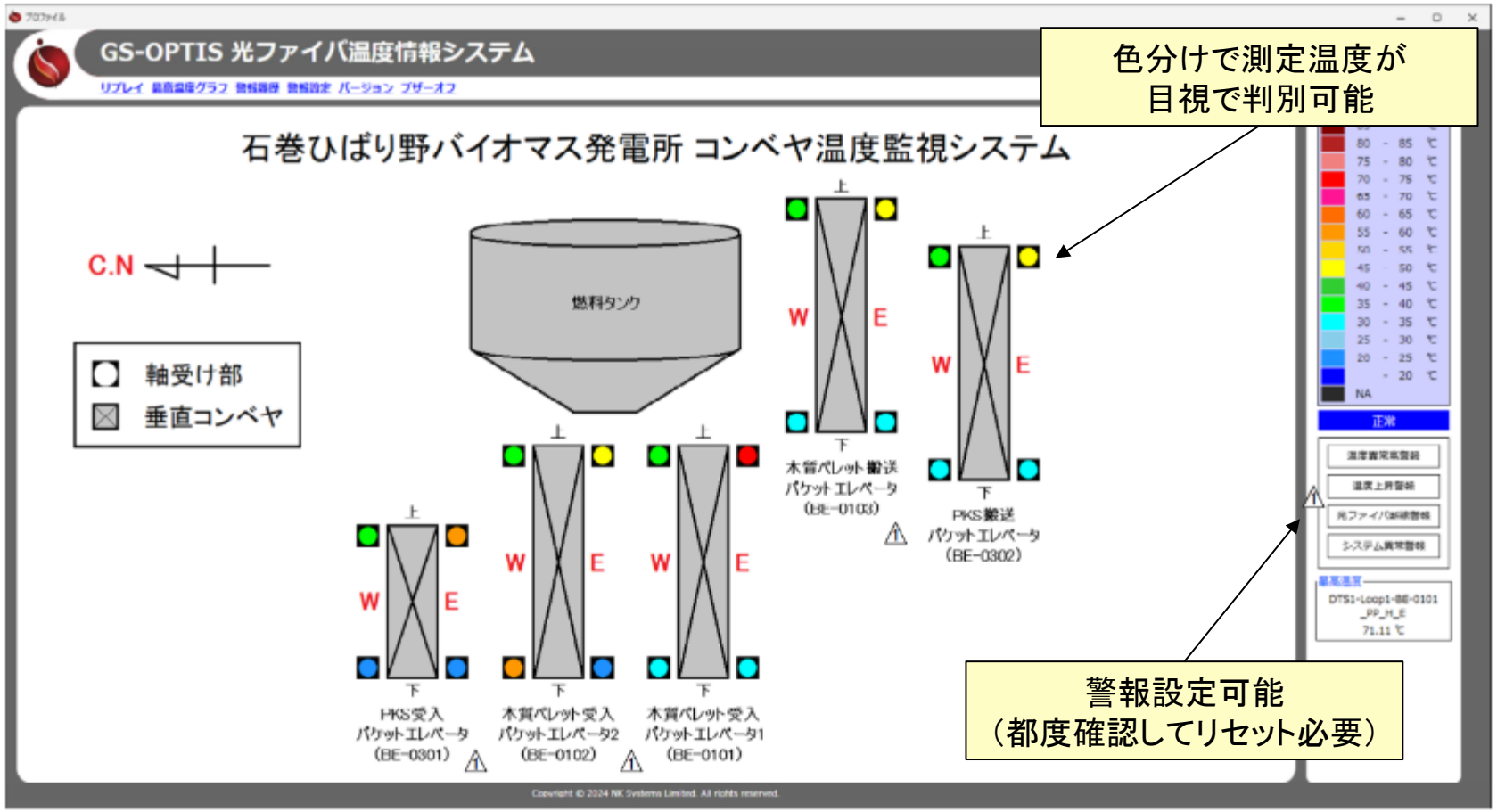
警報設定
- 燃料タンク温度：Ｈ６０℃
- 燃料タンクＣＯ：Ｈ７０ppm
- 燃料バンカ温度：Ｈ６０・ＨＨ７０℃
- 燃料バンカＣＯ：Ｈ７０・ＨＨ１００ppm
- ＰＫＳバンカ温度：Ｈ６０℃・ＨＨ７０℃



光ファイバーケーブルによるコンベア温度監視システムの導入

①粉じん爆発への対応

- バケットエレベータは、ベルト駆動方式を採用しており、摩擦熱発生のリスクがあり、ヘッドおよびテール部のベルト駆動部において、光ファイバーによる温度監視システムを導入。（2024年12月、設置）
- なお、水平コンベヤは、チェーン駆動方式のため、摩擦熱発生のリスクが低く、対象外。



PSA方式の窒素ガス発生設備の設置 8

①粉じん爆発への対応および②自己発熱・発火への対応

■ 火災未然防止を目的として、酸素濃度<10%を目安に燃料タンクに窒素封入を実施。

蒸発器（500N㎥/h）：
緊急時に液体窒素を調達し、気化させる

窒素ガス発生装置（200N㎥/h）：
大気中から窒素だけを取り出す

PSA方式	Pressure Swing Adsorptionの略で吸着槽を用いて大気中の高純度の窒素分だけ取り出す窒素ガス発生装置

■ 燃料タンクに窒素封入を行うケース。

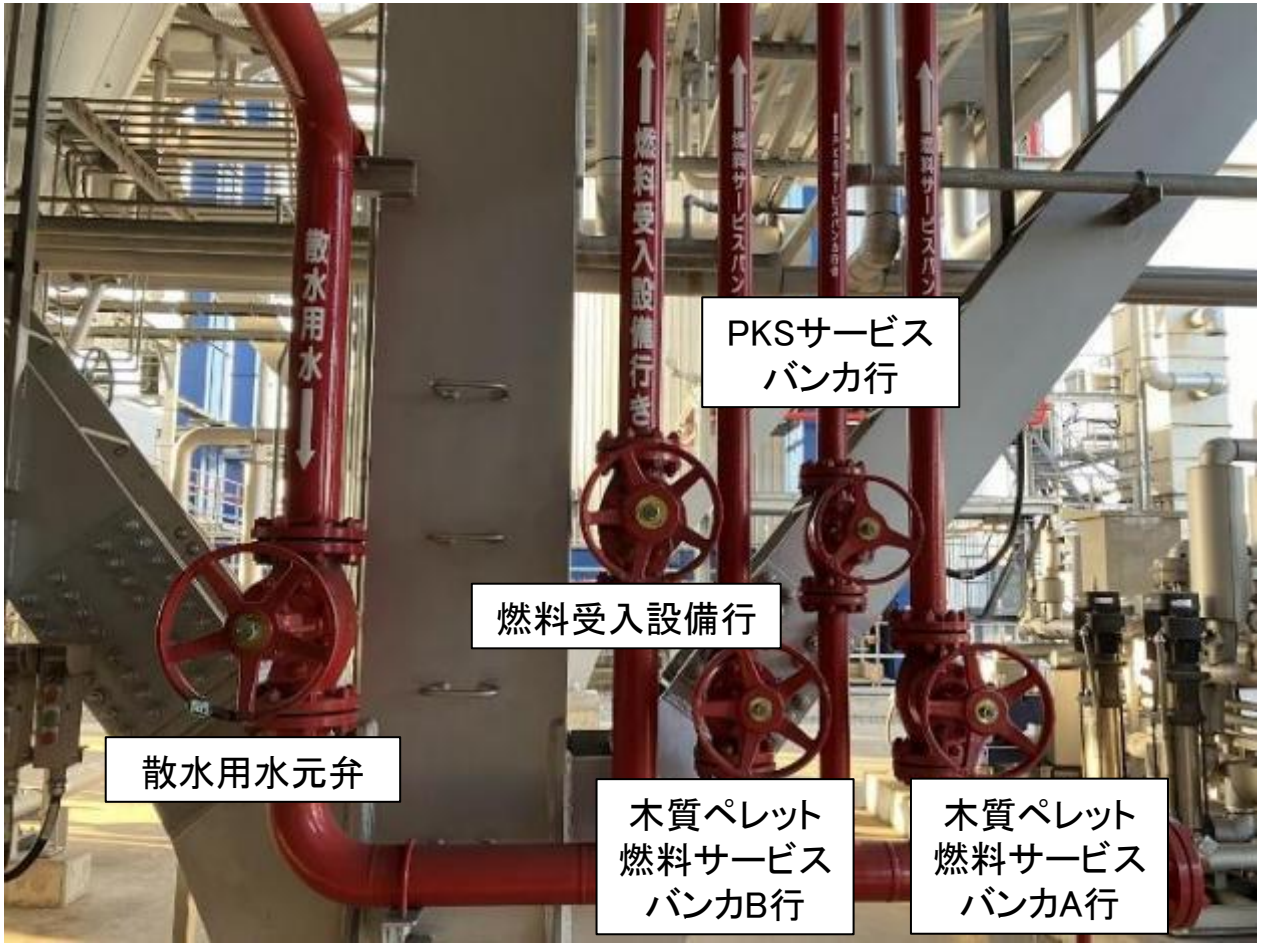
①燃料タンクにペレットが保管されたまま、長期間停止する場合

②燃料タンク内に異常な昇温やCO濃度の増加が見られる場合

散水用消火配管の設置

①粉じん爆発への対応および②自己発熱・発火への対応

■ 火災発生時は、散水ポンプを運転し、各コンベア駆動部および燃料サービスバンカへの消火活動を実施。



② 自己発熱・発火への対応

燃料受入および搬送設備の定期的な清掃、メンテナンスの実施 10

②自己発熱・発火への対応

種別	清掃前	清掃後
PKSチェーンコンベヤ軸清掃		
PKSベルトバケットエレベータテール部清掃		

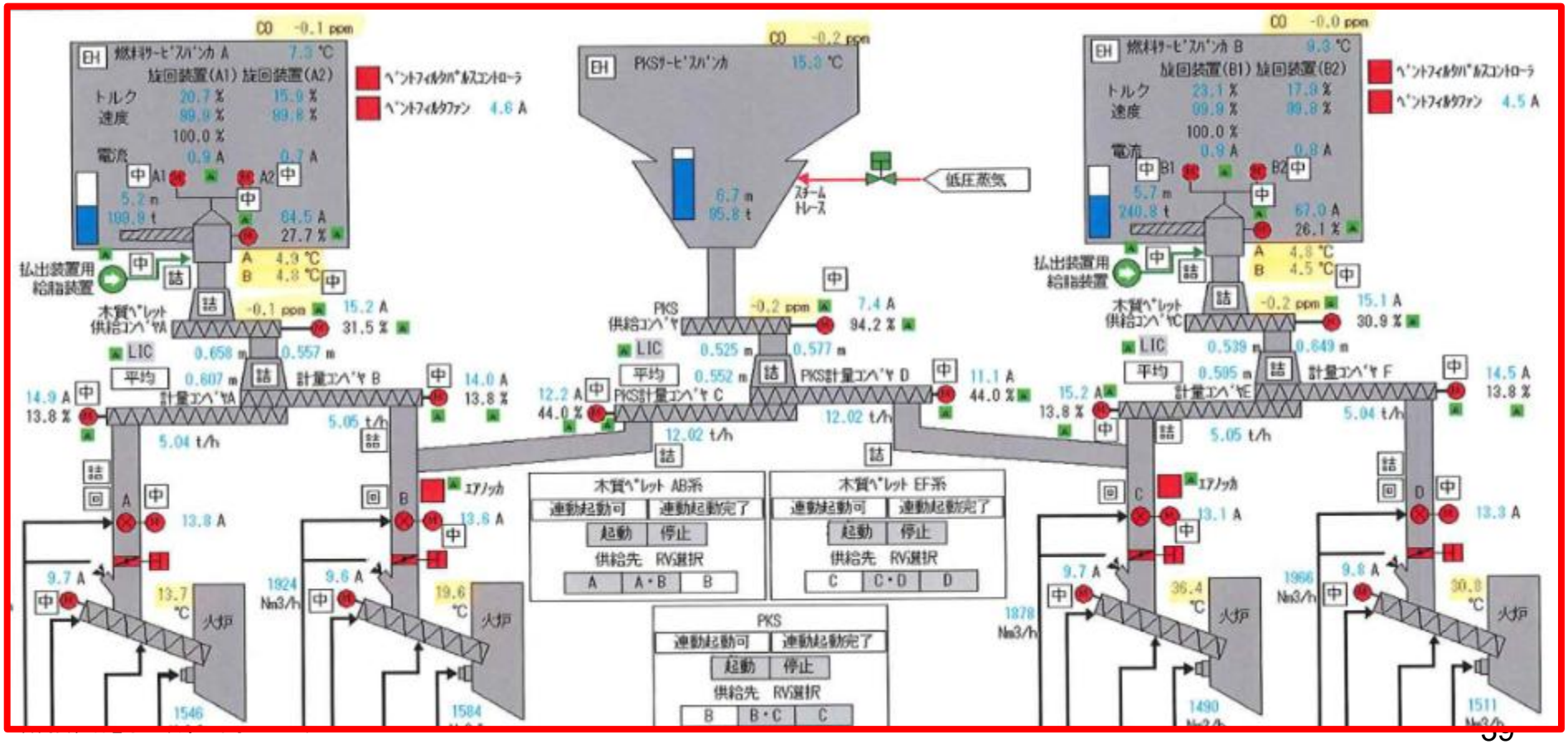
PKS燃料バンカ内の温度監視 11

②自己発熱・発火への対応

■ 燃料供給系統

アラーム設定；温度60℃≧、CO濃度70ppm ≧

警報設定
- 燃料タンク温度：Ｈ６０℃
- 燃料タンクＣＯ：Ｈ７０ppm
- 燃料バンカ温度：Ｈ６０・ＨＨ７０℃
- 燃料バンカＣＯ：Ｈ７０・ＨＨ１００ppm
- ＰＫＳバンカ温度：Ｈ６０℃・ＨＨ７０℃



PKS燃料置場の外観点検と定点温度監視の実施

②自己発熱・発火への対応

- ■ 外観点検（1回／日）
  PKS変色、カビ発生の状況、湯気、臭い等の有無をチェック
- ■ 温度測定監視は1回／日。定点サンプリング温度測定を実施。
- ■ 80℃以上確認にて、重機（バックホウ、ホイールローダー）を用いて放熱・拡散措置を実施。

頂点から約１ｍ下部の温度測定

PKS内部温度が78℃に到達時、温度上昇時の対応準備としてバックホウで昇降用のスロープ整地及びPKS山の積替実施。翌日より温度下がり傾向を確認。
（2023年9月11日撮影）

ホイルローダーにて放熱・拡散措置

木質ペレットのコンテナ保管による圧密防止

13

②自己発熱・発火への対応

■ 木質ペレットは、燃料保管用地内のコンテナに保管しており、燃料タンク保管と比較して、圧密による自己発熱の防止効果がある。

木質ペレット保管用コンテナ

【コンテナ保管の利点・メリット】

①粉じん飛散防止効果
②圧密による自己発熱の防止
③火災時の延焼防止効果
④消防法上の規制緩和など優遇措置

PKS燃料置場のコンクリート擁壁と野積み上げの高さ制限

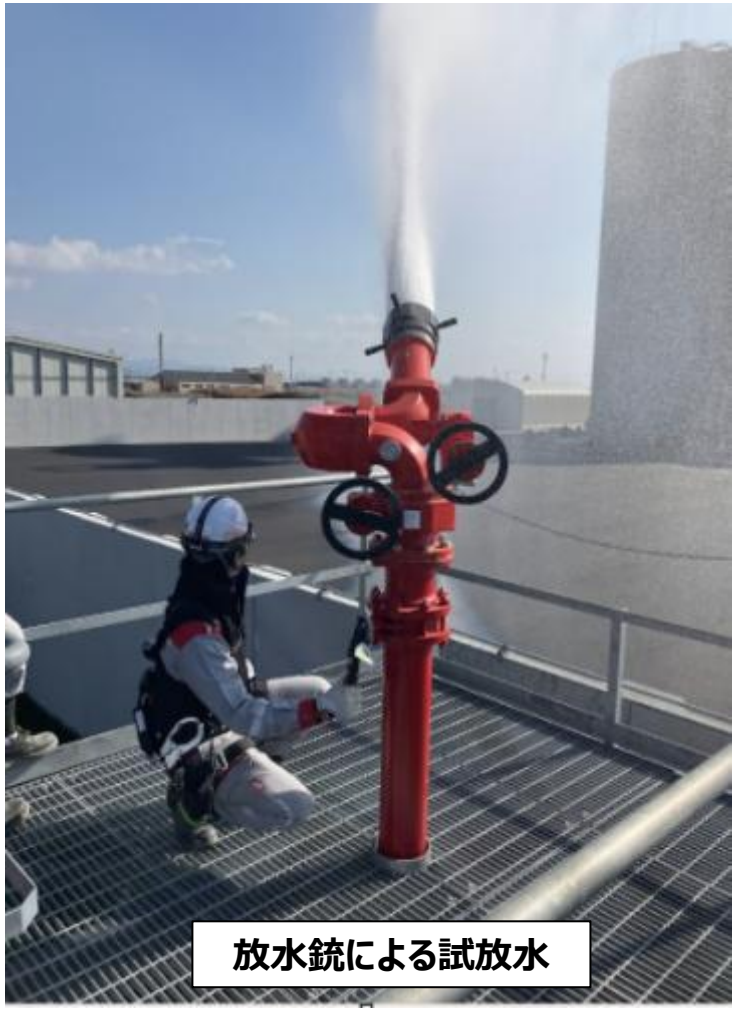
②自己発熱・発火への対応

- PKS燃料置場の隔離壁は、コンクリート擁壁を採用。
- 野積み積み上げ高さは隔離壁の高さ最大5．5mに設定。

PKS燃料置場への放水銃の設置 15

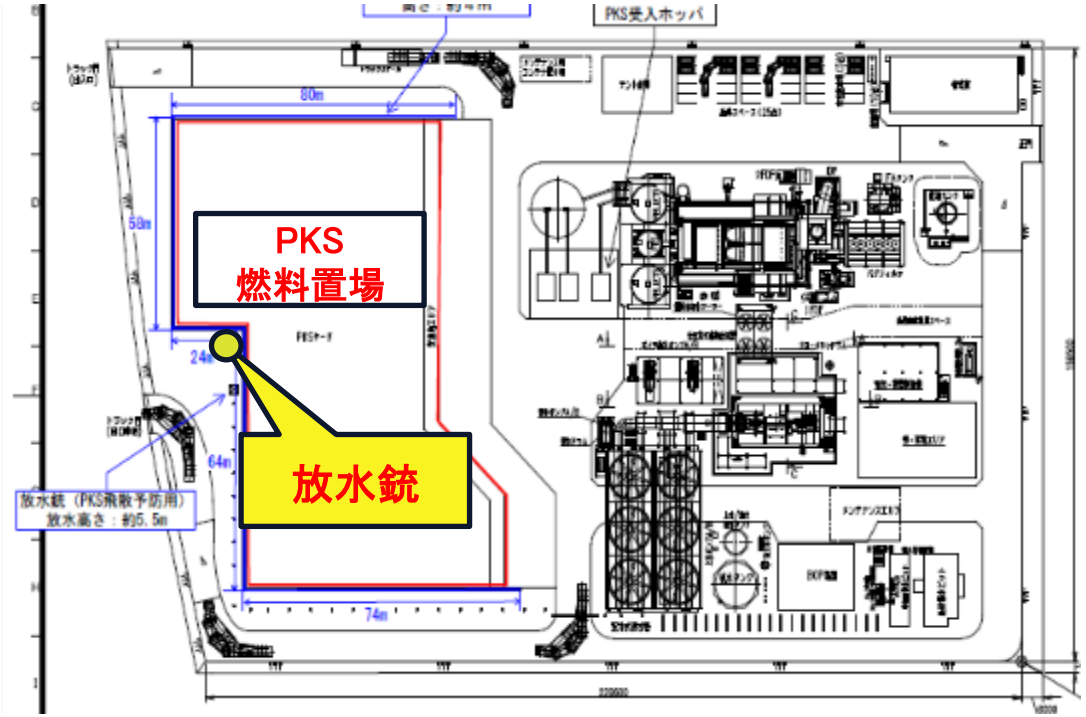
②自己発熱・発火への対応

■ PKS燃料置場にて、火災発生時は放水銃による消火活動を実施。



放水銃による試放水

- 放水高さは約5．5m。
- 360°回転可能な散水口よりPKS燃料置場全体に放水することが可能。



PKSバケットエレベータ居つき防止対策 16

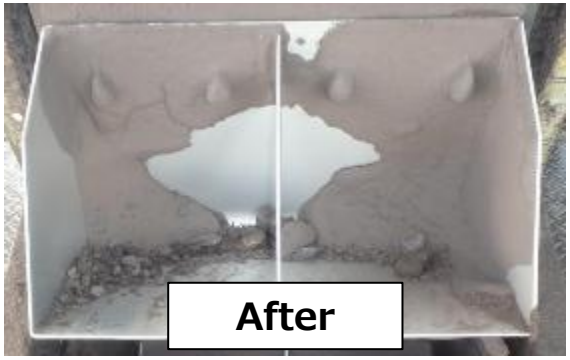
②自己発熱・発火への対応

■ 問題点／目的

- PKSバケットエレベータに、1か月程度で多くのPKSが居つく事象が確認されており、モータ過負荷、搬送能力低下ならびに自己発熱への懸念がある
- バケット清掃に多大な時間を要しており、これら問題解消を図る
- 既存居つき量；5～10kg／バケット　【バケット材質】；SS400製

■ 改良型バケットエレベータに変更（総数；290個）

- ３種類での試行を踏まえ、バケット材質をSUS304製に変更 （2025年４月）



■ 効果

- バケットへのPKS居つきがほぼなくなり、改良の効果が認められた。

ご清聴有難うございました!