

令和7年度 林野庁補助事業 成果報告書
地域内エコシステム技術開発・実証事業

「スギ・ヒノキ等を原料とする国産ペレット燃料の品質向上のための技術開発」

一般社団法人 日本木質ペレット協会

2026年3月

1. 事業概要

本事業は、国産木質ペレットの品質向上を目的として実施されたものであり、特に燃焼時に発生するクリンカ問題の解決を主眼とした。

国産材であるスギ・ヒノキを原料としたペレットは、海外製品と比較して灰成分の特性が異なり、燃焼時のトラブル要因となっている。

本事業では、製造実態調査、成分分析、シミュレーション、燃焼試験等を通じて、クリンカ発生の要因解明および抑制手法の検討を行った。

1-1. 背景と課題

近年、再生可能エネルギーの活用が求められる中で、木質バイオマスの利用拡大が進められている。一方、国産ペレットをストーブで燃焼する際にクリンカの問題があることが知られているが、これは、日本固有の樹種であるスギ・ヒノキ等に含まれる成分（カリウム等）や全木ペレットに含まれる樹皮の成分に由来した問題で、灰の融点が低いため発生するとされている。

この問題は、灰融点の高いマツ系を中心に樹皮を含まないホワイトペレットを主に利用している欧米では、あまり問題となっていない状況である。

課題は、国産のペレットは、スギ・ヒノキ等を原料とし、樹皮を含んだ全木ペレットが普及している中、原料特有の成分に起因したクリンカが機器燃焼部で発生し、機器のトラブル発生の要因になっている。

この問題に対して、クリンカ発生を抑制するための添加剤に関する研究が行われてきているが、コスト面で実用化に至っていない状況である。

1-2. 実施概要

課題解決のためのアプローチとして、表1-1の8項目になります。

- ①全国的な実態の調査として、当協会（JPA）が把握している全国の商用ベースのペレット事業者アンケート調査の実施
- ②協力可能なペレット事業者からペレットサンプルの入手。
- ③サンプルの灰化を行い、灰の成分分析、溶融挙動試験の実施。
- ④中部大学と協力して、灰の成分とクリンカ発生に関する予測シミュレーションを実施し、灰の融点を上昇させる添加物の調査と効果の検証を実施。

- ⑤添加物を混ぜたペレットの試作実施。
- ⑥そのペレットをペレットストーブで燃焼試験を実施
- ⑦添加物のコスト検討実施
- ⑧報告書作成

表 1－1 課題解決のためのアプローチ

No.	実施項目	実施内容
1	全国的な実態調査	全国のペレット事業者にアンケート調査（原料の樹種と入手地域、加工の工程）
2	サンプルペレットの収集	協力可能な事業者からペレットのサンプルを入手（目標：50検体）
3	サンプルペレットの分析	灰化作業（灰分測定）、灰の成分分析、溶融挙動試験（酸化性/空気、酸化性/CO ₂ 、還元性/COおよびCO ₂ ）
4	予測シミュレーションと添加物の検討	中部大と協力して、灰の成分とクリンカ発生に関する予測シミュレーションを実施。国産ペレットの灰融点を上昇させるための添加物を調査、添加物を混ぜたことによる効果を検証
5	添加物を混ぜたペレットの試作	添加物を調達し混合ペレットを試作
6	ストーブでの燃焼試験	混合ペレットをペレットストーブで試験燃焼
7	コストの検討	安価な添加物、均一な混合方法、コストを検討
8	まとめ（報告書作成）	報告書を作成

1－3．成果と目標

成果目標は、

- ① 国産ペレットであってもクリンカの発生が少ない高品質なペレットが生産できるようになる。そして、ペレット生産者のペレット品質への関心が高まり、JAS規格の浸透が図れることで、国産ペレットの品質向上が期待できる。
- ② ISOに記載された灰溶融挙動の基準値をJASに引用することができるようになる。そして、灰溶融挙動を含む製品認証が可能になり、高品質なペレットを市場に提供することで、JAS/ISO基準への適合と認証につながる。
- ③ クリンカの発生が少ないペレットを使うことで、ユーザーは灰処理が簡単になる。また、全国のペレット工場のペレットが国産や輸入のペレットストーブで安心して使えるようになることで、ペレットストーブユーザーの増加が期待される。
- ④ 国産ペレットが普及し、国産材利用が増加する。

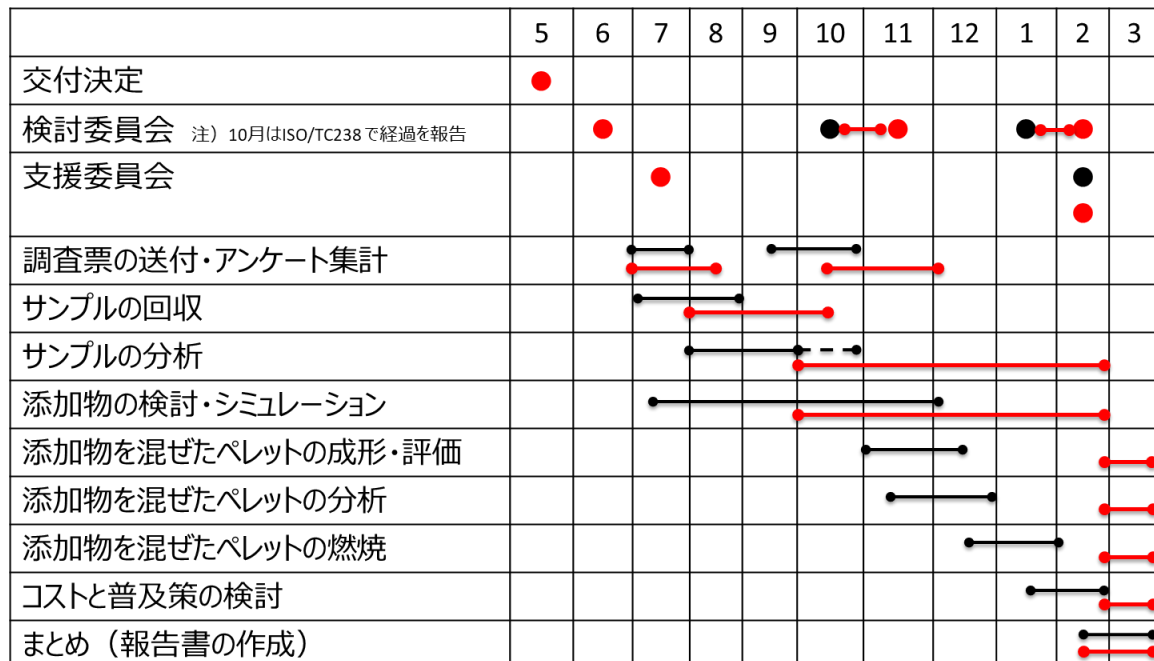
以上が、想定している成果目標である。

1－4．計画と実績

計画及び実績は図 1－1 に示す通りである。黒字が計画で、赤字が実績になる。

5 月の交付決定後、6 月に第 1 回の検討委員会を開催し、7 月から事業を開始した。実証事業では、サンプル収集及びクリンカ発生の再現に手間取り、全体的に計画が遅れ気味になってしまった。

図 1－1 計画と実績

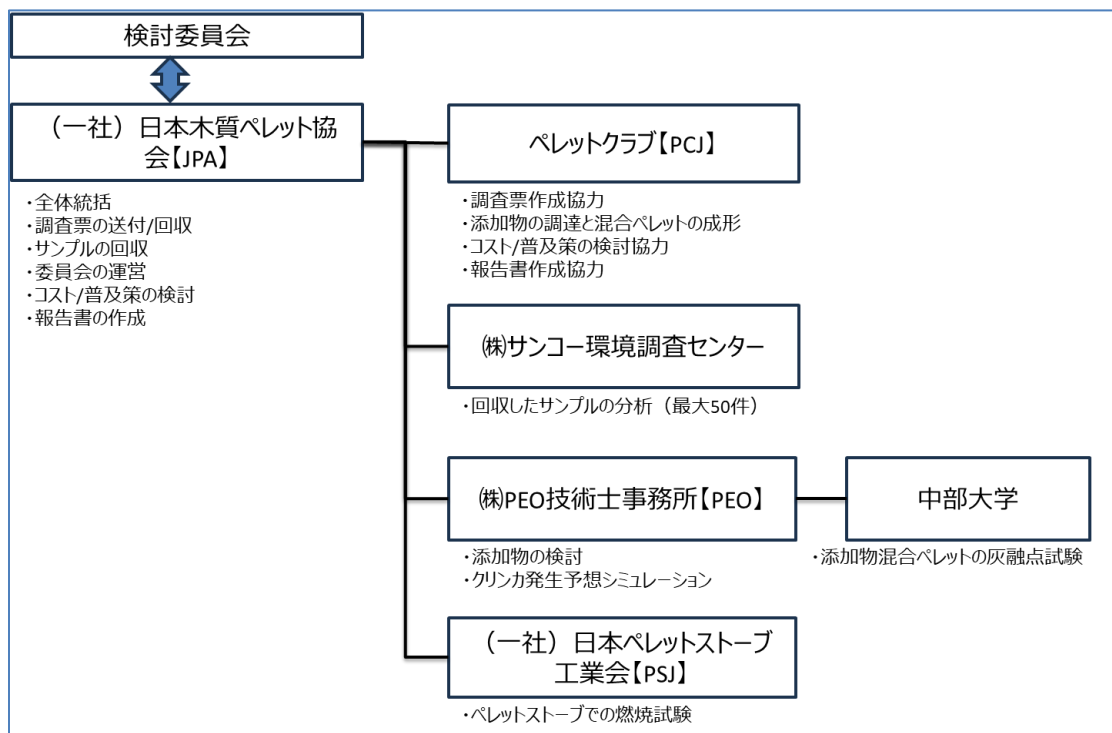


1－5．事業実施体制

事業実施体制は、図 1－2 に示す通りである。

実施体制は、日本木質ペレット協会が全体統括を行い、各実施項目をペレットクラブ、サンコー環境調査センター、中部大学・PEO 技術士事務所、日本ペレットストーブ工業会のそれぞれに協力いただき実証事業を進めてきた。

図 1－2 事業実施体制



2. 事業実施内容

2－1. 全国の木質ペレット製造実態調査

全国の木質ペレット製造事業者に対して図 2－1 のアンケートフォームにより、ペレット生産、価格動向、品質管理、認証制度、課題等を把握する為調査を実施し、90件のペレット事業者に依頼し、回答件数35件となり、そのうち実生産事業者32件の集計を行った。

ペレットの種類割合では、全木ペレットが50%、ホワイトペレットが47パーセント、その他が3%であった。

また、原料樹種では、スギ100%が全体の3割、マツ100%が全体の2割、スギとマツの混合が5割となり、調査したペレット事業者の8割はスギ材を原料としていることが判った。

図 2-1. アンケートフォーム

令和7年度「地域内エコシステム」技術開発・実証事業 全国ベレット製造事業者アンケート

本質ベレットのクリンカ問題への対応として品質改良実証試験をするにあたって、全国のベレット事業者の現状を調査するために、ベレットサンプルのご提供をお願いとアンケート調査を実施させていただきます。

会社・団体名		様
担当者様お名前		様
メールアドレス		

ベレットサンプル提供のお願いについて
この度、林野庁の令和7年度「地域内エコシステム」技術開発・実証事業に応募し採択されました。技術開発・実証事業では、国内のスピノホキを原料とする本質ベレットのクリンカ問題に対する品質向上を狙った事業になります。実証事業を進めるにあたり、国内の本質ベレット事業者の状況調査の為、貴事業者で製造されております、本質ベレット灰の成分分析や溶融流動試験を行う予定であります。その方法は、下記の通りになります。ご理解ご協力をお願いいたします。

①貴工場で生産しているベレットの品質について試験を実施しその結果を報告させていただきます。
②サンプル発送及び試験に関する費用は無償です。ただし、サンプルは無償提供をお願いします。
③実証事業での試験結果については、サンプル提供いただいたに事業所名は非公開で行います。

また、ベレットサンプルの発送時期及び数量などの要領は、改めて協会よりご連絡させていただきます。時期は8月下旬頃となります。先送きは、「株式会社サンコー環境調査センター 担当：武 苑て」を予定しています。また、発送の際は、書留扱いをお願いいたします。
住所は、〒182-0025 東京都調布市多摩川1-4-1 です。

サンプルのご提供にご協力いただけますか
どちらかに「○」を記入願います。

可	不可
---	----

本質ベレットに関するアンケートへのご協力のお願いについて
また、自社生産の他に仕入れベレット販売をしている場合は、それぞれについて回答をお願いします。

1. 自社製造及び仕入れベレットの種類と生産・仕入量 2024年4月～2025年3月

ベレットの種類	生産量	仕入量
全木（混合）ベレット	ton	ton
ホワイト（本部）ベレット	ton	ton
パーク（樹皮）ベレット	ton	ton
その他（種類：塗部焼材）ベレット	ton	ton
その他（種類： ）ベレット	ton	ton
合計	ton	ton

2. 自社製造及び仕入れベレット原料の樹種について

原料の樹種	自社製造分割合	仕入分割合
スギ	%	%
ヒノキ	%	%
マツ	%	%
その他（ ）	%	%

3. 自社製造及び仕入れベレット原材料の種類別数量割合及び入手地域 2024年4月～2025年3月

原材料の種類	自社製造分割合	原材料入手地域	仕入分割合	原材料入手地域
樹皮	%		%	
おが屑	%		%	
フナ・モルタル	%		%	

4. 自社製造及び仕入れベレットの新規増について（※適用していない場合、可能な範囲で記載してください）

事業場において	自社製造分	仕入分
新築	%	%
既存・改修	%	%
（備考：追加で教えてください）		

5. 自社及び仕入れベレット新規売出（工場直（直販）） 2024年4月～2025年3月

ベレットの種類（区分）	ストーブ用燃料	ボイラー燃料	発電機燃料	その他
全木（混合） 造粒済み	同担%	同担%	同担%	同担%
造粒済み （仕入り）	同担%	同担%	同担%	同担%
全木（混合） 造粒済み （仕入り）	同担%	同担%	同担%	同担%
パーク（樹皮） 造粒済み （仕入り）	同担%	同担%	同担%	同担%
ホワイト（本部） 造粒済み （仕入り）	同担%	同担%	同担%	同担%
パーク（樹皮） 造粒済み （仕入り）	同担%	同担%	同担%	同担%
パーク（樹皮） 造粒済み （仕入り）	同担%	同担%	同担%	同担%
その他（ ） 造粒済み （仕入り）	同担%	同担%	同担%	同担%

6. 自社製造及び仕入れベレットの利用先別販売数量 2024年4月～2025年3月

販売先およびベレットの用途	自社製造分		仕入分	
	販売数量	単位	販売数量	単位
国産木材・薪炭利用施設（例）	ストーブ利用	kg	kg	
	ボイラー利用	kg	kg	
	発電機利用	kg	kg	
	その他利用	kg	kg	
国産木材・薪炭利用施設（例）以外	ストーブ利用	kg	kg	
	ボイラー利用	kg	kg	
	発電機利用	kg	kg	
	その他利用	kg	kg	

7. 得意先別販売の概要 販売期間：2024年 月 ～ 日

得意先について	内 容
メーカー	
卸売店	
内訳（名称・ブランド・商品名など）	
販売数量（単位）	kg
販売価格（単位）	円/kg
販売先（名称・所在地）	kg
販売先（名称・所在地）	kg
販売先（名称・所在地）	kg

8. ベレット生産量の推移と価格上昇率について（例）

品目	2024年4月～2025年3月の平均単価（円/kg）	前年度の平均単価（円/kg）	価格変動率（%）
全木（混合）ベレット			
ホワイト（本部）ベレット			
パーク（樹皮）ベレット			
その他（ ）ベレット			

9. 電気代の削減、原料調達への対応等、目標生産額削減について。

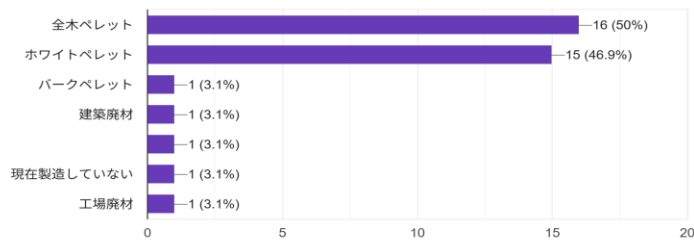
ベレット生産量の推移と価格上昇率について（例）

品目	2024年4月～2025年3月の平均単価（円/kg）	前年度の平均単価（円/kg）	価格変動率（%）
全木（混合）ベレット			
ホワイト（本部）ベレット			
パーク（樹皮）ベレット			
その他（ ）ベレット			

2-1-1 調査データ

自社生産しているペレットの種類は何ですか。複数回答可能です。

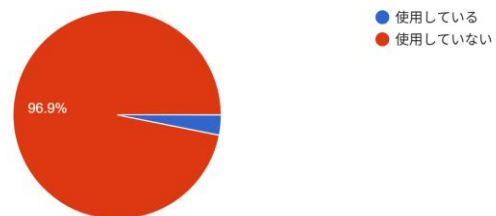
32 件の回答



自社生産しているペレットの 50%は全木、47%がホワイトである。

ペレット生産の際に添加剤は使用されていますか？

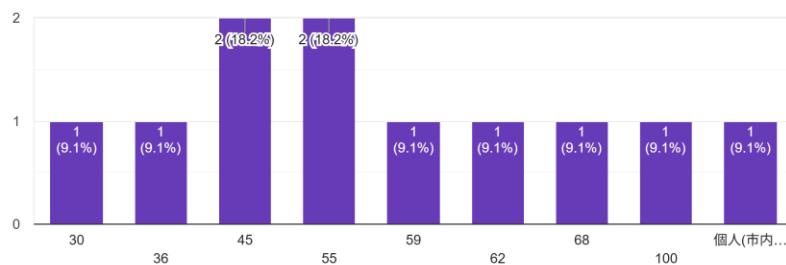
32 件の回答



自社生産しているペレットの 97%は添加剤を使用していない。

自社生産の全木ペレットのストーブ燃料用の小袋用の工場渡し価格を教えてください。(円/kg)

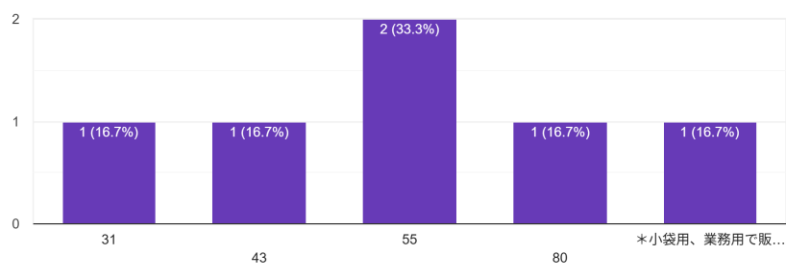
11 件の回答



自社生産しているストーブ用全木小袋用ペレットの工場渡し価格は 45～55 円/kg が全体の約 4 割である。安い物は 30 円/kg、高い物は 100 円/kg の物がある。

自社生産の全木ペレットのストーブ燃料用の業務用の工場渡し価格を教えてください。(円/kg)

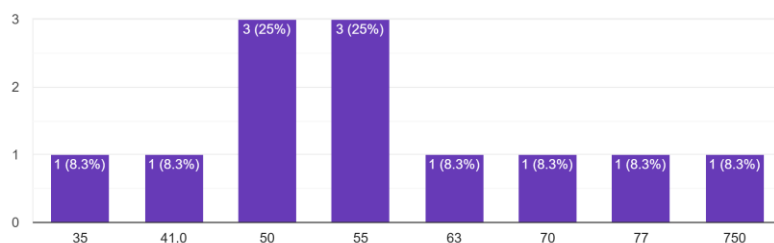
6件の回答



自社生産しているストーブ用全木業務用ペレットの工場渡し価格は45～55 円/kg が全体の約 4 割である。安い物は 30 円/kg、高い物は 100 円/kg の物がある。

自社生産のホワイトペレットのストーブ燃料用の小袋用の工場渡し価格を教えてください。(円/kg)

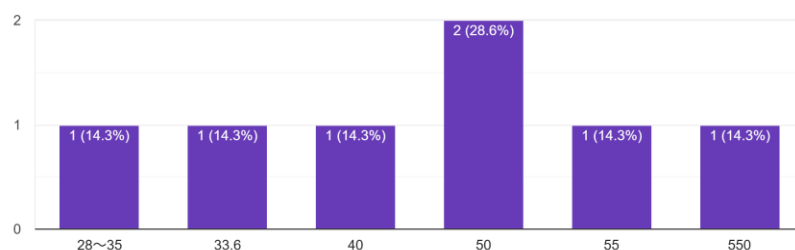
12件の回答



自社生産しているストーブ用ホワイト小袋用ペレットの工場渡し価格は50～55 円/kg が全体の約 5 割である。安い物は 35 円/kg、高い物は 77 円/kg の物がある。(750 円は 10kg の価格)

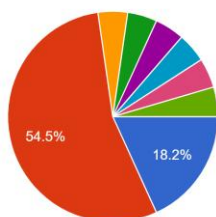
自社生産のホワイトペレットのストーブ燃料用の業務用の工場渡し価格を教えてください。(円/kg)

7件の回答



自社生産しているストーブ用ホワイト業務用ペレットの工場渡し価格は50～55 円/kg が全体の約 4 割である。安い物は 28 円/kg、高い物は 55 円/kg の物がある。(550 円は 10kg の価格)

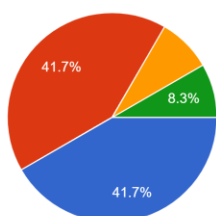
1次破碎機の方式を教えてください。
22 件の回答



- ハンマー式
- 切削式
- 集塵機
- 平刃
- チップソー
- ドラム&ハンマー
- 丸ノコ
- 未回答

ペレット生産設備の
1 次破碎機は、切削
式が約 55%で、約
18%がハンマー式で
ある。

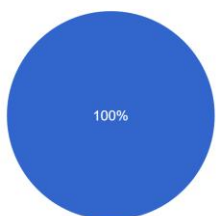
2 次破碎機の方式を教えてください。
12 件の回答



- ハンマー式
- 切削式
- ディスク式カッター(2段形式) チップバー
ナイフ式、ハンマーナイフ式
- 未回答

ペレット生産設備の
2 次破碎機は、切削
式が約 42%、ハンマ
ー式で約 42%を占め
ている。

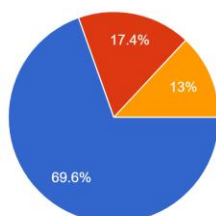
3 次破碎機の方式を教えてください。
1 件の回答



- ハンマー式
- 切削式

ペレット生産設備の
3 次破碎機は、ハン
マー式が主流であ
る。

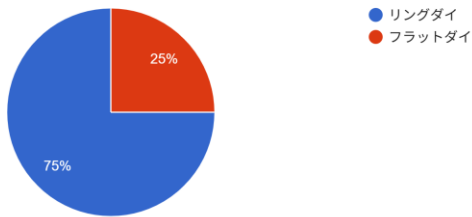
乾燥機の方式について教えてください。
23 件の回答



- ロータリーキルン式
- ベルト式
- 気流方式

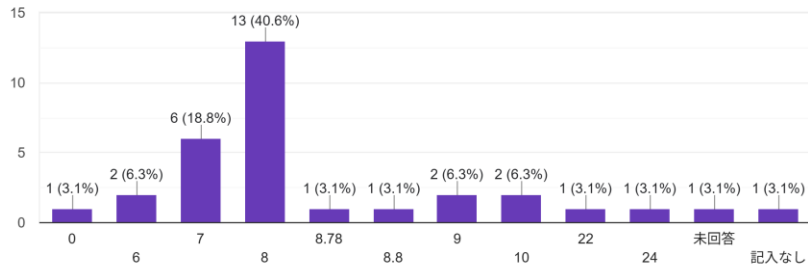
ペレット生産設備の
乾燥機の方式は、約
7 割はロータリーキ
ルン方式である。

ペレタイザーの方式を教えてください。
28 件の回答



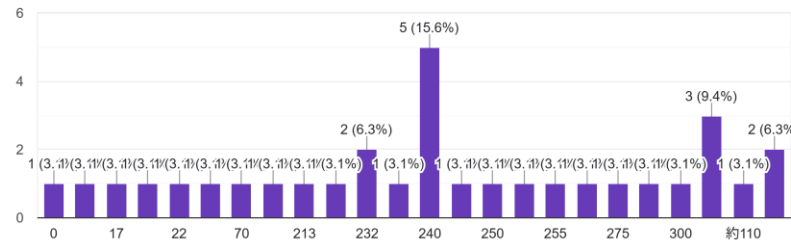
ペレット生産設備の成型機的方式は、75%がリングダイ方式で 25%がフラットダイ方式である。

1日の平均工場稼働時間を教えてください。(単位：時間)
32 件の回答



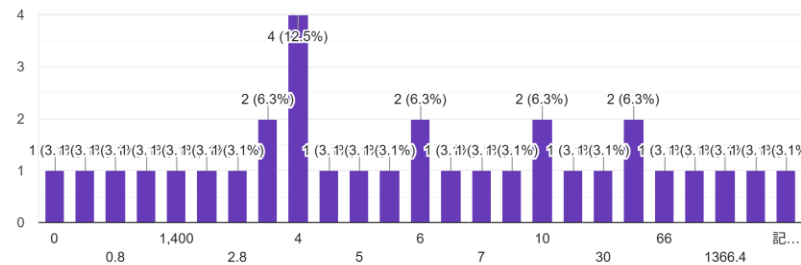
1 日の平均工場稼働時間は 7～8 時間が約 6 割を占めている。

年間工場稼働日数を教えてください。(単位：日)
32 件の回答



ペレット工場の年間稼働日数は、幅があるが、230～240 日が多く全体の約 2 割を占めている。

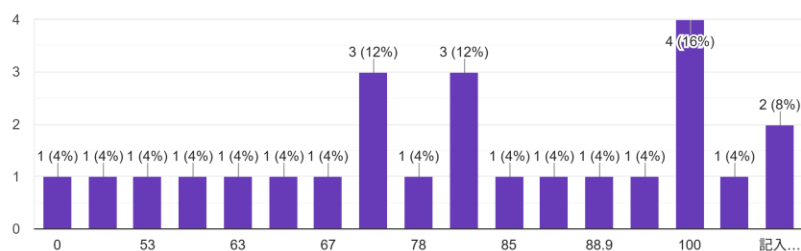
工場フル稼働時の生産能力について、教えてください。(t/日)
32 件の回答



ペレット工場のフル稼働時の生産能力は 4t/日前後が多い。

工場の設備稼働率について、教えてください。(%)

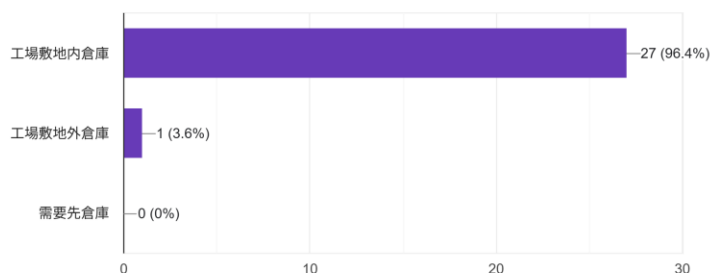
25 件の回答



ペレット工場の設備稼働率は、70～80%が主流であり、100%の工場もある。

保管方法を教えてください。

28 件の回答



ペレット工場の製品保管方法は、工場内倉庫保管が96%を占めている。

2-1-2. 項目毎の詳細要因についての回答

○生産量変動の要因 (Q49)

回答では、生産量の変動要因として以下のような意見が多く見られた。

- ・需要の増減（特に建設工事やボイラー稼働状況の影響）
- ・機械の故障、火災、人事異動による製造量減少
- ・原材料調達の困難化や需給バランスの変化
- ・一部では、おが粉製造機導入による効率向上も報告された

要約すると、生産量の変動は外部的要因（需要変動、資材価格）と内部的要因（設備・人員）の複合的な影響によるものである。

○ペレット価格上昇の要因 (Q50)

ペレット価格の上昇については、原材料費・燃料費・電気料金・物流費等の高騰が主因として挙げられた。また、2024年度の輸送コスト上昇やFIT制度の影響も指摘されている。

多くの事業者がコスト上昇分を価格に十分転嫁できておらず、経営的な圧迫が続いている。

○生産量および価格上昇に関する意見（Q51）

- ・一部事業者は地域貢献の観点から価格据え置きを継続。
- ・多くはコスト上昇により採算が悪化。
- ・需要が伸び悩み、新規ボイラー需要が少ないとの意見が多い。
- ・今後の原料確保や設備更新に対する不安も見られる。

総じて、事業継続のためには価格転嫁や需要拡大策が必要との認識が広がっている。

○国や自治体への提言（Q53）

生産者への直接補助を求める声が多く、また、燃料のみならずペレットストーブ・ボイラーへの導入補助の必要性が挙げられた。

一方で、補助金に過度に依存することによる事業自立の遅れを懸念する意見もある。再生可能エネルギー政策の一環として、国産材を活用したバイオマスエネルギー促進策の強化を求める声が多数を占めた。

○熱利用・発電による需要への影響（Q57）

木質チップとペレットの原料競合により、原料価格の高止まりが発生している。FIT 価格の据え置きが経営を圧迫しており、発電用途とのバランス調整が課題となっている。

一部の事業者では、発電用ペレット販売が無いため影響が少ないなど、地域や取引先構成による差が見られる。

○品質面での取り組み（Q58）

品質向上のため、原料選定・前処理・含水率および温度管理を徹底している事業者が多い。一方で、品質基準が市場で明確に評価されにくく、設備投資が困難な点が共通の課題として挙げられた。

人材不足や高齢化による製造体制の不安も指摘されている。

○品質認証（JAS 等）取得に関する意見（Q61）

品質認証の取得については、顧客要望があれば前向きに検討する事業者が多い。しかし、認証費用の高さや国内での測定機器不足が障壁となっており、採算性の懸念が根強い。

認証取得による明確な経済的メリットが見えにくく、今後は制度面での支援が求められる。

○JPA に対する意見・要望（Q62）

【現状と課題】

（1）原料およびコスト構造の問題

・間伐材などの丸太使用は高コストであり、製材端材への依存が進んでいるが、住宅業界の動向に左右されるため原料供給が不安定である。

- ・コスト上昇により事業撤退が進み、一部事業者のみが残る状況にある。

(2) 地産地消の形骸化

- ・事業撤退により、残存事業者が広域供給を担うこととなり、本来の『地産地消』の理念が薄れつつある。

(3) 業界内連携の不足

- ・バイオマス発電と関わらないペレット業者は、燃料業者と機器メーカーの連携が不可欠であるが、現状その協力体制が十分に整っていない。
- ・ペレットストーブメーカーが特定メーカー（銘建工業）の基準に合わせており、杉100%ペレットなどではクリンカ発生の問題があり、販売が進みにくい状況。

(4) 補助金制度の課題

- ・ペレットボイラー導入時には補助金を利用できるが、更新時には対象外であるため、更新時に油ボイラーへ戻す施設が増加している。
- ・青森県ではすでに3か所が油ボイラーへ切り替え、地域市場の縮小が進行中。

(5) 放射性物質（セシウム）問題への懸念

- ・焼却灰中のセシウム濃度が基準値（8,000 ベクレル以下）を満たしていても、過去には1,300 ベクレルで問題視された事例がある。
- ・国内大手メーカーで2,400 ベクレルの製品が流通しており、情報公開時の影響が懸念される。

(6) 業界の停滞感

- ・業界全体として「正しいことをしている」という意識はあるが、約20年間大きな構造変化がなく、将来に対する失望感が広がっている。

【改善に向けた要望】

① 原料確保およびコスト低減に関する支援制度の拡充

- ・製材端材の安定供給体制の構築支援
- ・輸送コスト補助や地域間協働体制の推進

② ペレットボイラー更新時の補助金適用の検討

- ・導入後の更新支援を可能にすることで、燃料転換を防ぎ、継続利用を促進する。

③ 業界内連携強化と技術標準化の推進

- ・ペレット品質と燃焼機器性能のマッチング強化
- ・クリンカ対策を含めた製品基準の統一化

④ 放射性物質リスクの情報共有体制構築

- ・定期検査・公表のルール整備により、ユーザーからの信頼を確保する。

2-1-3. アンケートの全体総括

本アンケートから、木質ペレット事業者が直面している主要な課題は以下の通りである。

- ① コスト上昇：原材料、電気、物流、人件費の上昇が継続しており、採算性が悪化。
- ② 原料調達：バイオマス発電との競合により、安定調達が難しい状況。
- ③ 需要停滞：新規ボイラー案件が減少し、家庭用需要の伸び悩みが見られる。
- ④ 人材不足：高齢化や担い手不足による製造体制の維持困難。
- ⑤ 認証制度：品質評価や認証取得コストへの課題意識が高い
- ⑥ 品質：クリンカ対策を含めた製品基準の統一化

事業者は地域貢献や環境保全の観点から価格維持を試みているが、現状では経営的に厳しい局面にある。政策的には、生産者補助や品質認証支援、品質基準、ボイラー導入補助を通じて、国内ペレット産業の持続的発展を支える必要がある。

2-1-4. サンプルペレットの収集

全国の木質ペレット事業者90社から23件のサンプル提供と4件の追加サンプルの合計27サンプルを収集した。表2-1の赤字が示す通りスギ材が多く使われていることがわかります。

表 2－1．木質ペレットサンプル提供事業者リスト

サンプル提供事業者リスト					
No.	サンプルNo.	樹種(数値は割合)	No.	サンプルNo.	樹種(数値は割合)
1	5	マツ	15	48	スギ
2	6	マツ	16	51	スギ
3	8	マツ	17	57	スギ,ヒノキ
4	14	スギ	18	58	スギ
5	18	スギ	19	68	マツ
6	20	スギ, マツ	20	75	スギ,ヒノキ
7	22	スギ, 広葉樹	21	77	スギ,ヒノキ
8	24	マツ	22	81	スギ,ヒノキ
9	25	スギ	23	87	スギ,ヒノキ
10	30	マツ	24		スギ
11	41	スギ,マツ	25		スギ
12	43	スギ,マツ	26		不明
13	46	マツ	27		アカシア
14	47	不明			

2－2．サンプルペレット分析

サンプルのペレット分析を実施した。

2－2－1．試験内容

【木質ペレット試験試料 2 3 検体の受入れ、分析】

・受入れ試料量：約 1 0 k g

○灰分分析（灰化条件：550℃）

・灰化作業（ISO 法による 550℃灰化試料作製）

○灰の成分分析

(SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, CaCO₃, MgO, Na₂O, K₂CO₃, MnO, P₂O₅, SO₃, Cl)

○溶融挙動試験：ISO21404（2020）準拠

（酸化性/空気、酸化性/CO₂、還元性/CO および CO₂ 混合）

灰分分析として、550℃での灰化作業を行い、灰の成分分析を行いました。

溶融挙動試験は、ISO21404 に準拠し、空気中での酸化性、CO₂ 雰囲気での酸化性と還元性の雰囲気での試験を実施した。

2-2-2. 試験結果

【灰の成分分析】

表 2-2 は最初のサンプル 12 個の灰の成分分析結果になる。

No.1~12 についてはシリカ成分値が 0.7~34%と濃度に幅がある。概ねマツが高めの傾向となっている。

アルミ・鉄は約 0.5~9%だが、概ねシリカと連動した濃度分布がみられる。カリウムについても 5~62%の濃度に幅があり、概ねスギが高い傾向であった。

硫黄は概ねマツの方が杉より高めの傾向である。

表 2-2 灰の成分分析結果①

試料名	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12
樹種	マツ	マツ	マツ	スギ	スギ	スギ・マツ	スギ・広葉樹	マツ	スギ	マツ	スギ・マツ	スギ・マツ
灰分(%)	0.7	0.4	0.4	0.9	0.5	0.6	2.5	0.4	0.5	0.2	3.2	0.5
SiO ₂ (%)	33.01	16.13	34.21	0.78	3.63	6.86	0.70	6.48	1.90	4.19	15.70	1.27
Al ₂ O ₃ (%)	7.92	4.22	8.67	0.20	1.03	1.96	0.18	3.25	0.50	1.33	3.86	0.46
Fe ₂ O ₃ (%)	6.02	2.53	4.43	0.18	0.84	1.70	0.12	0.86	0.50	0.90	3.08	0.44
CaCO ₃ (%)	25.38	36.43	21.09	27.88	40.95	44.54	70.46	53.18	44.02	55.16	62.16	48.66
MgO(%)	4.63	3.80	3.55	5.10	4.17	3.81	1.66	6.36	4.91	7.02	2.08	5.76
Na ₂ O(%)	2.03	0.72	2.22	0.57	0.59	0.96	12.03	2.46	0.31	1.76	0.66	0.31
K ₂ CO ₃ (%)	19.01	30.18	15.61	61.81	46.40	30.59	5.22	15.67	48.37	17.63	7.16	42.91
MnO(%)	0.47	1.76	0.90	0.02	0.10	0.79	0.11	0.82	0.08	2.79	0.17	0.29
P ₂ O ₅ (%)	1.26	1.39	2.63	0.44	1.68	1.03	0.69	1.75	1.35	2.52	1.71	1.30
SO ₃ (%)	1.67	1.96	1.57	0.92	1.45	2.18	0.41	2.18	1.09	3.17	2.21	1.47
Cl(%)	0.23	0.13	0.14	0.36	0.13	0.22	0.44	0.14	0.08	0.28	1.49	0.08

表 2-3 は残りのサンプル 11 個の灰の成分分析結果である。

Mo.13~23 についてはシリカ成分値が 0.5~17%と濃度に幅がある。アルミ・鉄は約 0.2~6%だが、概ねシリカと連動した濃度分布がある。カリウムは 16~58%の濃度となっており。概ねスギが高い傾向であった。

硫黄は概ねマツの方がスギより高めの傾向である。

No.18 のリンが約 27%と高い値となっているが土壌由来なのか要因は不明。

表 2－3 灰の成分分析結果②

試料名	No.13	No.14	No.15	No.16	No.17	No.18	No.19	No.20	No.21	No.22	No.23
樹種	マツ	不明	スギ	スギ	スギ・ヒノキ	スギ	マツ	スギ・ヒノキ	スギ・ヒノキ	スギ・ヒノキ	スギ・ヒノキ
灰分(%)	0.2	1.0	0.9	0.9	0.3	1.0	0.2	0.7	0.4	0.5	0.7
SiO ₂ (%)	2.89	6.23	3.69	3.38	2.90	2.50	0.83	3.32	0.46	3.23	16.95
Al ₂ O ₃ (%)	1.29	2.57	1.19	0.85	0.76	0.20	0.52	3.47	0.34	0.94	6.26
Fe ₂ O ₃ (%)	1.24	1.44	0.94	0.36	0.81	0.17	0.16	0.86	0.45	0.81	3.59
CaCO ₃ (%)	46.36	62.38	51.63	28.50	34.96	19.05	53.36	53.43	57.18	49.59	32.48
MgO(%)	6.99	3.71	4.20	3.92	5.51	11.19	8.62	4.44	4.20	4.36	4.39
Na ₂ O(%)	0.30	0.41	1.45	0.64	0.40	0.22	0.17	0.40	0.40	0.36	0.98
K ₂ CO ₃ (%)	30.56	16.27	32.58	58.18	42.65	41.65	24.50	28.08	28.73	33.27	31.54
MnO(%)	0.75	0.31	0.09	0.03	0.89	0.13	3.38	0.53	0.73	0.29	0.17
P ₂ O ₅ (%)	2.99	1.99	1.84	2.26	1.91	27.50	3.44	1.81	0.42	1.61	0.85
SO ₃ (%)	2.48	2.01	1.85	0.97	2.60	2.43	2.60	2.32	1.31	1.84	1.83
Cl(%)	0.07	0.04	0.13	0.08	0.06	0.06	0.02	0.19	0.04	0.16	0.10

【灰の溶融性試験】

表 2－4 は最初のサンプル 12 個の灰の溶融性試験結果になる。

酸化性雰囲気（空気）では一般的にマツよりスギの方がカリウム濃度が高く、軟化点が低い傾向があるとされているが、No.1 マツは軟化点が低めであった。シリカ濃度が 31%と高いため 1200℃付近から溶解したと考えられる。No.4 スギは軟化点が 1100℃を下回り、カリウム濃度が 60%以上と高濃度であった。酸化性雰囲気（CO₂）および還元性雰囲気ではカリウム濃度が高い試料は軟化点が酸化性雰囲気（空気）より低い傾向であった。

表 2 - 4 灰の溶融性試験結果①

※ISO17225-2の溶融性試験用灰化試料は灰化温度815℃で作成

試験雰囲気	試料名	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12
	樹種	マツ	マツ	マツ	スギ	スギ	スギ・マツ	スギ・広葉樹	マツ	スギ	マツ	スギ・マツ	スギ・マツ
酸化性 (Air) 単位：℃	収縮開始点(SST)	1100	810	930	710	710	720	810	750	720	760	1030	850
	軟化点(DT)	1180	1330	1230	1040	>1500	>1500	>1500	>1500	>1500	>1500	1440	>1500
	融解点(HT)	1220	1340	1240	>1500	>1500	>1500	>1500	>1500	>1500	>1500	>1500	>1500
	溶流点(FT)	1240	1360	1260	>1500	>1500	>1500	>1500	>1500	>1500	>1500	>1500	>1500
酸化性 (CO ₂) 単位：℃	収縮開始点(SST)	1010	680	915	690	760	750	760	720	760	680	1130	760
	軟化点(DT)	1190	1320	1230	690	780	770	790	>1500	780	860	1400	780
	融解点(HT)	1200	1350	1250	730	800	820	810	>1500	790	>1500	>1500	800
	溶流点(FT)	1200	1350	1270	740	810	>1500	840	>1500	810	>1500	>1500	>1500
還元性 (CO・CO ₂) 単位：℃	収縮開始点(SST)	960	710	1040	690	790	670	710	700	750	650	900	670
	軟化点(DT)	1160	1270	1210	690	800	750	765	>1500	790	>1500	1400	760
	融解点(HT)	1190	1300	1230	740	>1500	780	790	>1500	810	>1500	>1500	>1500
	溶流点(FT)	1200	1310	1260	750	>1500	>1500	830	>1500	830	>1500	>1500	>1500

黄色網掛けはA1を、オレンジ網掛けはA2,Bを満足しない【DT基準値：A1:1200℃、A2・B：1100℃】

表 2 - 5 は残りのサンプル 11 個の溶融性試験結果である。

酸化性雰囲気（空気）では No.18 と No.23 が低めの軟化点であったが他は溶融しない結果となった。No.23 は 1300℃以上で溶解した。No.13～23 は全体的にカリウム濃度が 30%以上と高めであったため、酸化性雰囲気（CO₂）および還元性雰囲気ではカリウム濃度が高い試料で軟化点が基準値より低い傾向であった。

表 2－5 灰の溶融性試験結果②

※ISO17225-2の溶融性試験用灰化試料は灰化温度815℃で作成

試験雰囲気	試料名	No.13	No.14	No.15	No.16	No.17	No.18	No.19	No.20	No.21	No.22	No.23
	樹種	マツ	不明	スギ	スギ	スギ・ヒノキ	スギ	マツ	スギ・ヒノキ	スギ・ヒノキ	スギ・ヒノキ	スギ・ヒノキ
酸化性 (Air)	収縮開始点(SST)	790	1030	690	740	800	1000	980	710	710	720	1050
	軟化点(DT)	>1500	>1500	>1500	>1500	>1500	1160	>1500	>1500	>1500	>1500	1350
	融解点(HT)	>1500	>1500	>1500	>1500	>1500	1170	>1500	>1500	>1500	>1500	1360
	溶流点(FT)	>1500	>1500	>1500	>1500	>1500	1180	>1500	>1500	>1500	>1500	1360
酸化性 (CO ₂)	収縮開始点(SST)	700	730	740	700	750	1010	710	750	740	690	740
	軟化点(DT)	760	>1500	780	730	780	1150	790	770	790	740	1350
	融解点(HT)	>1500	>1500	830	760	800	1180	920	>1500	850	770	1370
	溶流点(FT)	>1500	>1500	1000	790	840	1200	>1500	>1500	880	840	1370
還元性 (CO・CO ₂)	収縮開始点(SST)	700	790	720	700	750	1120	720	750	750	740	680
	軟化点(DT)	780	830	770	710	770	1150	920	800	820	760	1240
	融解点(HT)	>1500	>1500	>1500	760	>1500	1170	>1500	>1500	910	810	1290
	溶流点(FT)	>1500	>1500	>1500	920	>1500	1200	>1500	>1500	>1500	>1500	1300

黄色網掛けはA1を、オレンジ網掛けはA2,Bを満足しない【DT基準値：A1:1200℃、A2・B：1100℃】

2－3．シミュレーション・添加物検討

図 2－2 に示す 23 サンプル+追加サンプル (No.24、No. 4、No.25、No.27) の XRF 分析結果の整理から、灰分の組成によって 3 種類の Type に分類することができそうである。

Type I は、欧州産ペレットの灰組成に近く、燃焼ポット内部でのクリンカトラブルが発生しにくい。

Type II および III は、CaCO₃-K₂CO₃ 系の共晶による融液の発生によって燃焼ポット内部でのクリンカが生成しやすいことが想定できる。

図 2 - 2 サンプルの蛍光 X 線分析

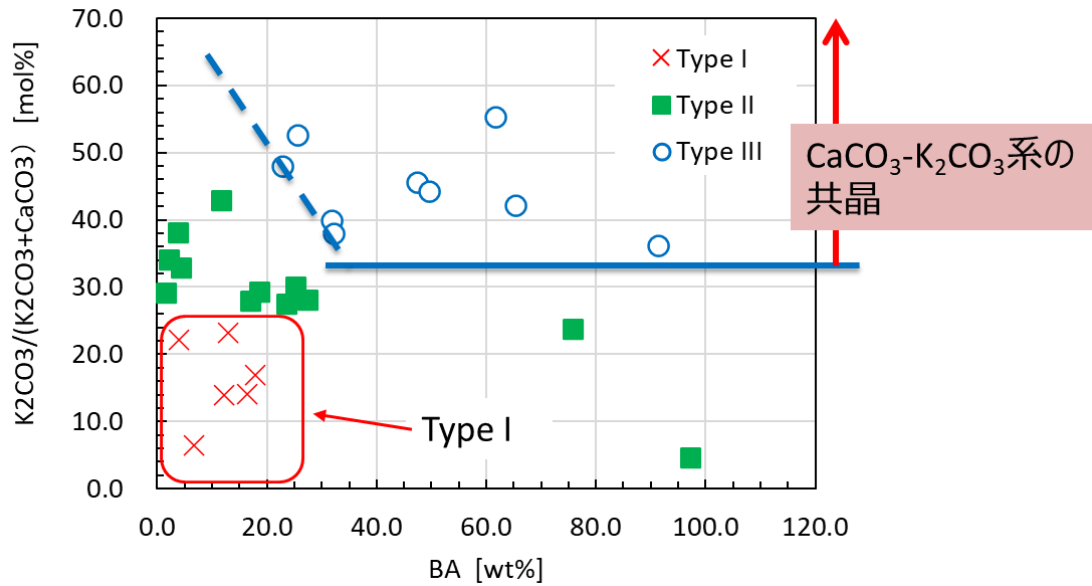


図 2 - 3 は、灰の溶融挙動についてのシミュレーションソフト FactSage の結果になる。Type II および III は、燃焼ガス中の CO₂ 濃度の増加によって、CaCO₃-K₂CO₃ 系の共晶の影響を受けやすいことが判った。

図 2 - 3 灰の溶融挙動について

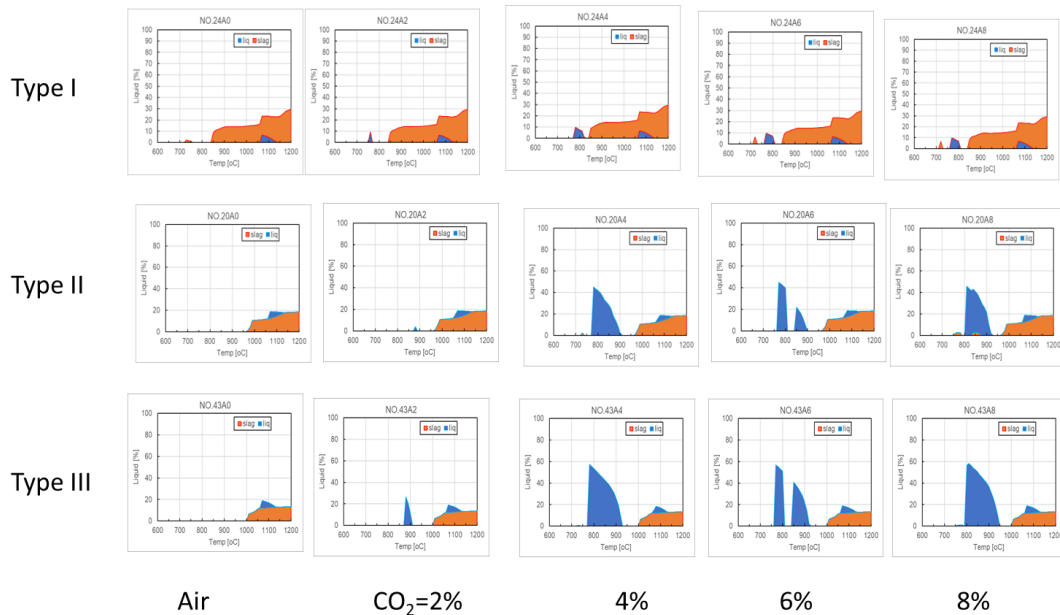
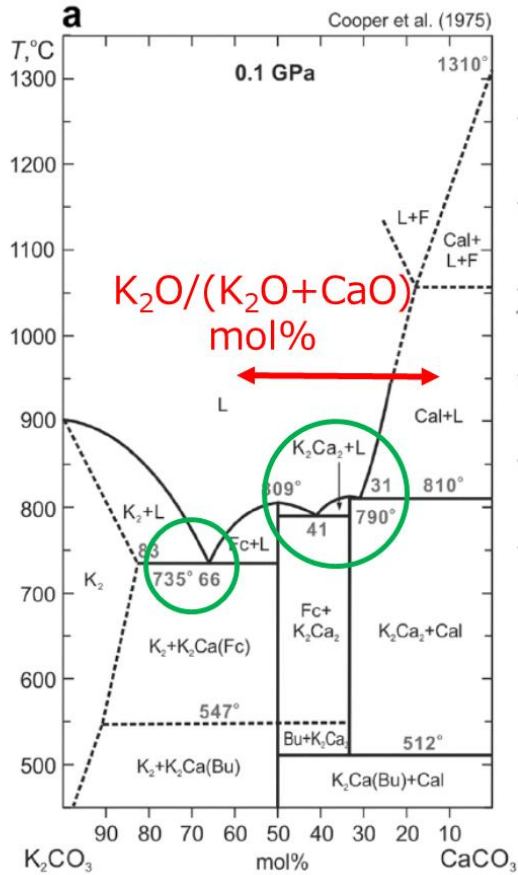


図 2-4 は、灰中の CaO および K₂O 含有率が高く、SiO₂ 含有率が低い灰の状態図である。

図 2-4 灰の状態図



ブルにつながり得る。

この図は、灰の主成分になりやすい K（カリウム）系と Ca（カルシウム）系の炭酸塩が、温度によって「溶け始める条件」を示す。

混合状態では、約 735-790°C 付近から“少量の融液（融けた成分）”が発生しやすい。この温度域は燃焼ポット／炉内の温度域と重なるため、融液ができる起点になり得る。

融液が少しでも出ると、それが粒子同士を“のり”のようにつなぐため、灰がくっつく（付着・凝集）→塊化（焼結）しやすくなる。

さらに燃焼中は CO₂ が多く、炭酸塩が残りやすい雰囲気になり得るため、この「低温で溶け始める」現象が起きやすくなる。

【重要点】全部が溶ける必要はなく、“少量の融液”だけで付着・塊化が進み、トラ

図 2-5 にペレットストーブ向けクリンカ試験用ペレットおよび燃焼灰の分析結果を示す。

図 2-5 ペレット及び燃焼灰の分析結果

	No.25			No.4			No.24			No.9		
	ペレット	燃焼ポット		ペレット	燃焼ポット		ペレット	燃焼ポット		ペレット	燃焼ポット	
かたまりの程度			手で崩れる			手で崩れる			手で崩れる			手で崩れる
提供会社		豊実精工	北越融雪		豊実精工	北越融雪		豊実精工	北越融雪		豊実精工	北越融雪
SiO ₂	0.54	0.52	0.52	0.44	1.08	0.77	4.86	4.93	5.29	1.12	1.02	0.98
Al ₂ O ₃	0.98	0.25	0.26	0.33	0.45	0.28	2.67	2.05	2.4	0.75	0.62	0.45
Fe ₂ O ₃	1.58	0.84	0.36	0.45	0.72	0.69	1.97	2.4	2.42	1.94	4.39	3.01
CaO	28.36	34.67	42.33	26.55	44.61	42.34	35.29	42.62	40.75	36.82	48.46	46.98
MgO	4.62	5.82	5.56	5.33	9.11	6.89	4.07	3.87	4.32	5.11	4.62	4.17
Na ₂ O	0.6	0.48	0	0.54	0.24	0.28	1.19	0.73	0.87	0.37	0	0
K ₂ O	58.95	54.14	48.61	63.29	42.51	47.52	44.62	40.74	40.91	48.91	38.14	41.59
P ₂ O ₅	1.47	1.35	1.54	0.54	0.64	0.66	2.13	1.63	1.96	1.87	1.77	1.79
MnO	0	0	0.21	0	0	0	0.14	0.28	0.25	0	0.14	0.13
SO ₃	2.44	1.2	0.32	2.17	0.31	0.3	2.61	0.45	0.51	2.61	0.3	0.41
Cl	0.19	0.24	0	0.19	0	0	0.17	0	0.04	0.17	0	0.01
灰分(%)	0.63			0.81			0.75			0.46		

分析結果からペレットの灰組成と燃焼ポットの灰組成とを比較するとあまり異なっておらず、CaCO₃-K₂CO₃ 系の共晶による融液の発生によって、燃焼ポット内部でクリンカが発生していることが確認された。（図 2-6 参照）

図 2-6 灰の塊状態

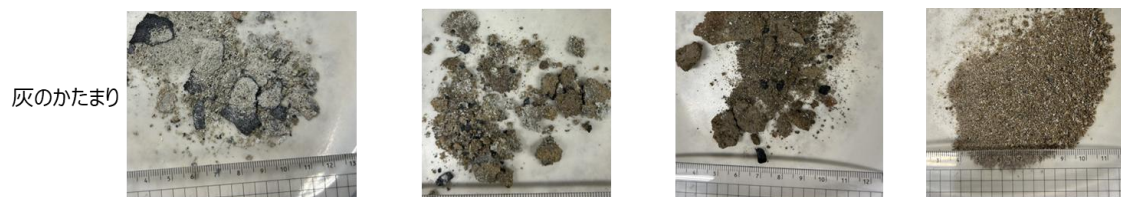


図 2-7 に燃焼ポットに堆積した「灰のかたまり」の XRD 測定結果を示す。

測定結果から、主な結晶相は、CaO、MgO、(Na,K)AlSi₃O₈、K₂Ca(CO₃)₂、Ca₅(SiO₄)₂(CO₃)、Mg(CO₃)₂ などの複合酸化物や複合炭酸塩が同定された。

また、 $2\theta = 30^\circ$ 付近にブロードなピークがなく、溶融したガラス状物質は生成していないことが判った。

図 2-7 「灰のかたまり」の XRD 測定結果

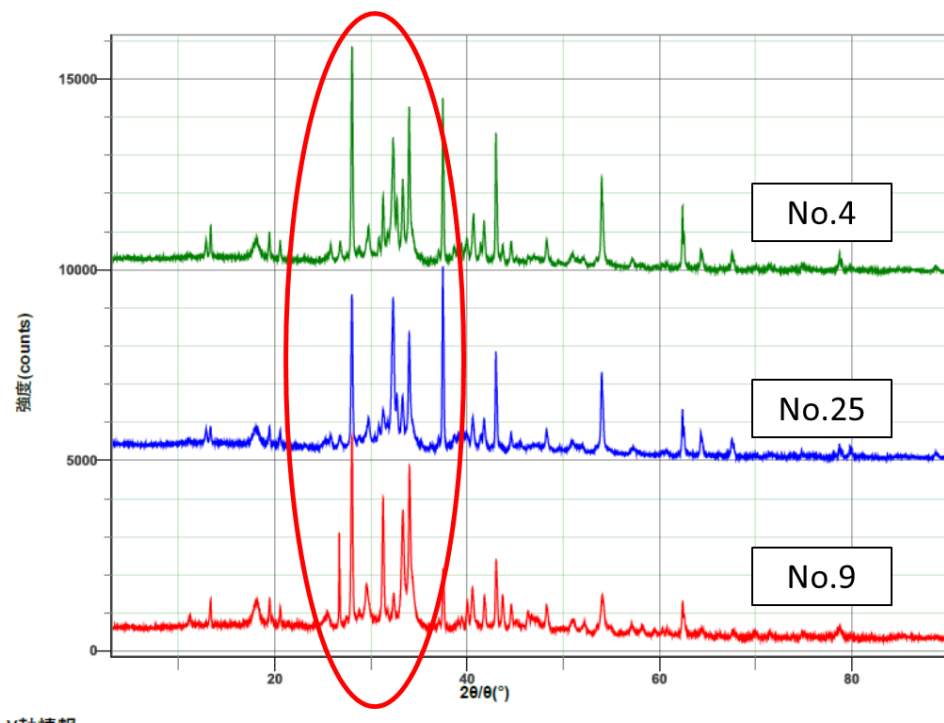


図 2-8 に No.4 のペレットストーブでの燃焼試験結果を示す。

グラフを見ると、燃焼ポットの中央底部の温度は 1000～1100℃。左側上部は、火炎の揺らぎによって 700～1000℃に変動しており、ストーブの燃焼ポットの部位により、温度が全く異なることが判る。

図 2－8 No.4 ペレットのストーブでの燃焼温度測定

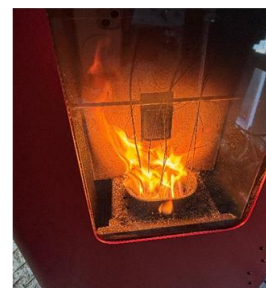
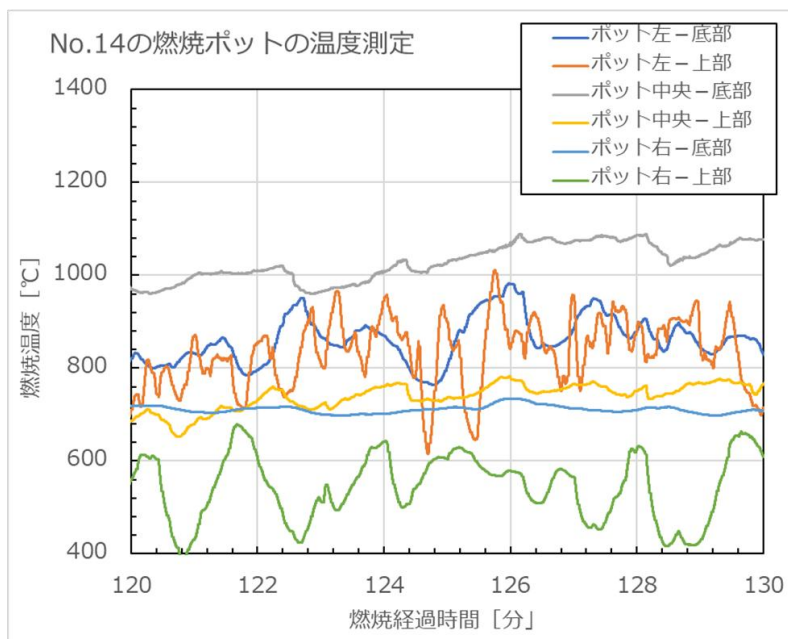


図 2－9 は、ペレットストーブの燃焼状態とクリンカ生成モデルを図にしたものである。

上部の図が示す通り、ペレットの供給速度が遅いときは、ペレットが完全に燃焼し、灰が飛散している。

ストーブでは、下部の図の通りペレットが間欠供給されるため、ペレットが燃焼して灰化したときに新しいペレットによる燃焼がおこり、CO₂ 濃度が高く、共晶化合物の凝集がおこっていることが判った。

図 2-9 ペレットストーブの燃焼状態とクリンカ生成モデル

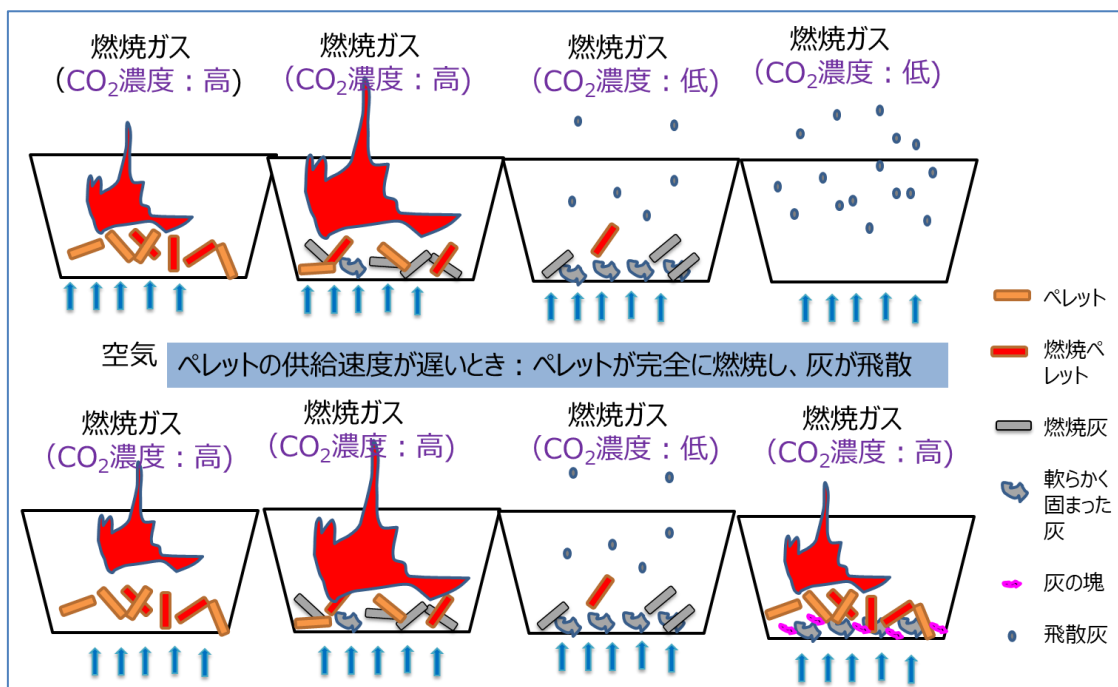
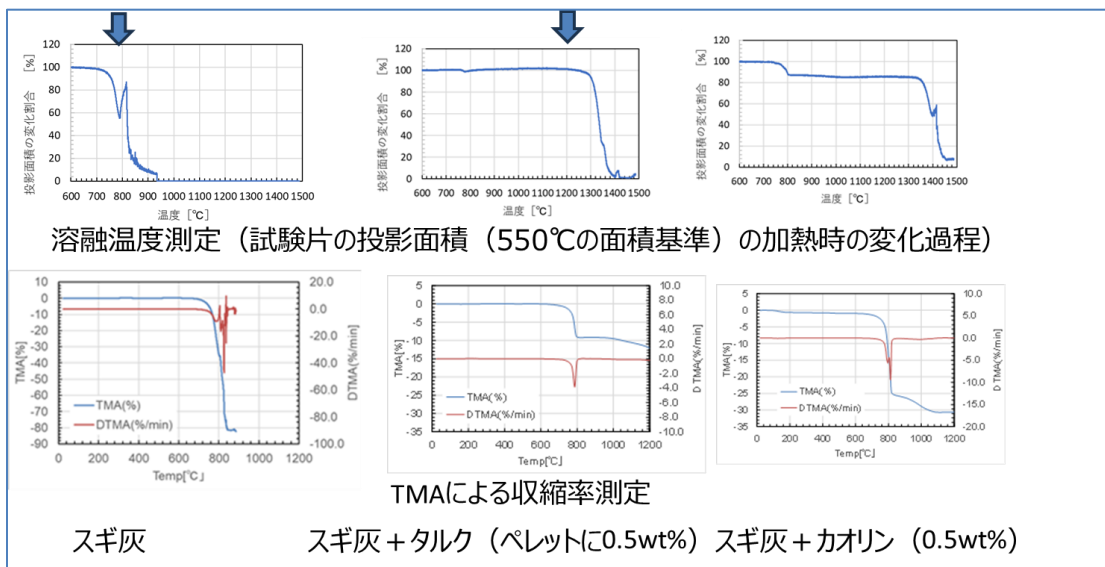


図 2-10 は、添加物調査及び添加物を混ぜたことによる効果の検証結果を示す。

図 2-10 添加物を混ぜたことによる効果の検証結果



添加剤はタルク、カオリンを所定量混合し、試験灰を作製した。スギ灰は 800℃で発泡・熔融するが、スギ灰に添加剤をペレットに 0.5wt%添加すると、1200℃まで収縮がおこらなくなることが判った。

【シミュレーション及び添加物検討の総括】

- 灰の量と組成：灰分率は 0.30～2.50%とペレット種で大きく異なり、多くの試料で $K_2O \cdot CaO$ が主要成分。特に K 高・Si/Al 低の灰は約 800℃でも付着・凝集しやすい。
- 塊の成因（XRF 所見）：燃焼ポット側灰と塊の XRF 組成は概ね同等で、特定成分の濃縮で塊ができたというより、同組成灰の凝集・焼結による塊化が主体。K-Ca 優勢系では手で崩れる焼結塊として現れやすい。
- 間欠供給と CO_2 分圧の影響：投入直後は CO_2 高分圧で炭酸塩相が安定化し、薄い融液膜を介して再付着・凝集が起こりやすい。燃焼安定後に CO_2 が低下すると脱炭酸等で脆化・粉化し、理想的には空気流で搬送される。
- 機構の整理と対策：燃焼ポット温度域は 735-790℃付近の低融点域と重なり、K-Ca 炭酸塩系液相が「糊」として焼結・凝集を促進、残渣がサイクルで成長してクリンカ化する。燃料側（K 固定化等）に加え、流れ最適化・停滞域低減で「粉化→搬送」を成立させることが有効である。

2-4 混合ペレットの試作・コスト検討

木質ペレット燃焼時のクリンカ抑制のため、添加剤を混合させてペレットを試作する試験を実施した。

2-4-1. 添加剤の種類

中部大学の二宮研究室での試験結果から、添加物はタルクとカオリンの 2 種類で検討した。タルクよりもカオリンの方が粘性があるように思われた。

表 2-6. 添加物

No.	種類	商品名称	状態	調達先
1	タルク	タルク SSS	粉体	日本タルク株式会社
2	カオリン	CG-15	粉体	共立マテリアル株式会社



図 2－1 1 写真．タルク



図 2－1 2 写真．タルクの粉

2－4－2．試験の対象

全国調査の結果から、2 種類のペレットを対象に試験を行うこととした。選定はサンコー環境調査センターによる全国のペレットの成分分析ならびに灰の熔融挙動から、特徴的な 2 種類とした。

表 2－7．対象となるペレット

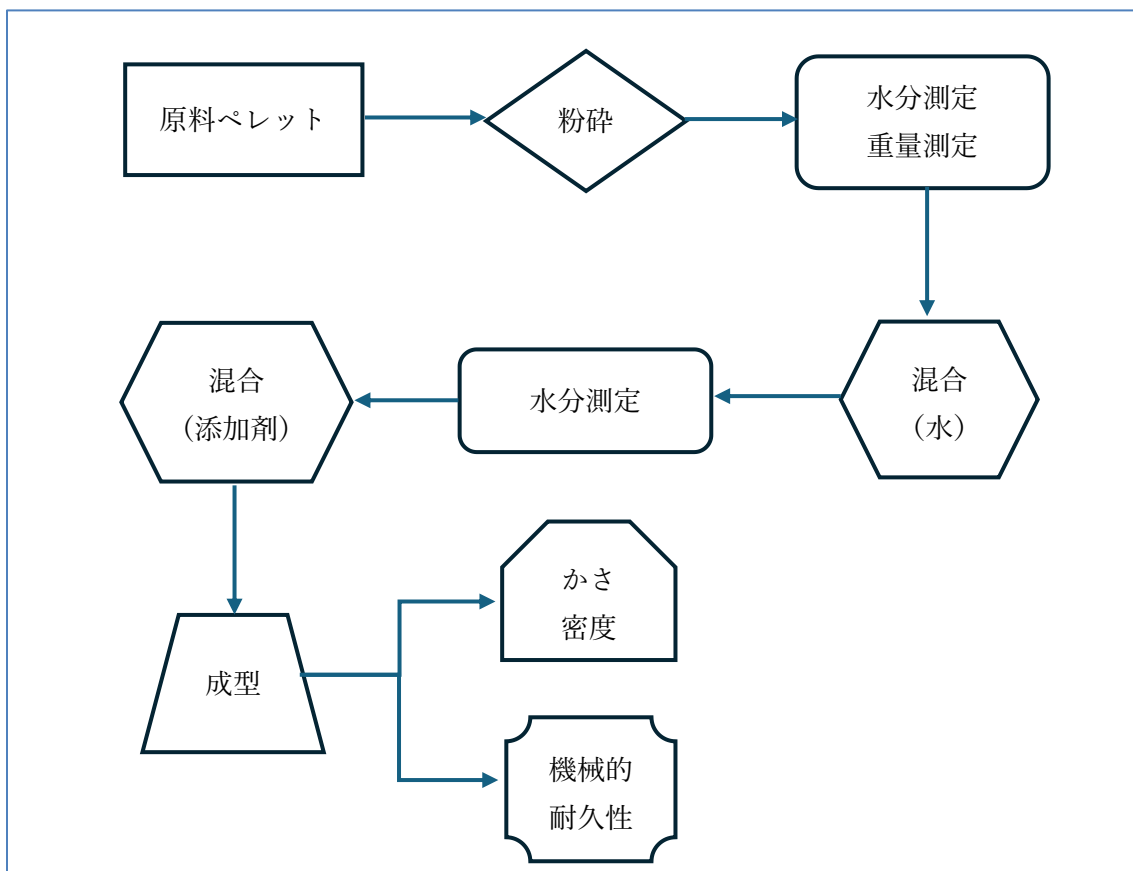
No.	名称	原料	備考
4	A ペレット	スギ	
2 4	B ペレット	スギ	

2－4－3．試験の方法

試験はペレットクラブのコンテナ式ペレットプラントで実施した。試験の手順は次の通り。

- 1) 原料の粉砕
- 2) 粉砕後の水分と重量を測定
- 3) 水分 10%w.b.に合わせるために原料にスプレーで加水しながら混合 (5 分間)
- 4) 加水後の原料の水分を測定
- 5) 加水後の原料に添加剤を重量比 1%で添加し、混合 (5 分間)
- 6) 成型機で成型、冷却
- 7) かさ密度を測定
- 8) 機械的耐久性を測定

図 2-13 試験のフロー



2-4-4. 図 2-14 試験器具



A, 粉碎機



B. まぜ太郎 (コンクリートミキサ)



C.水分測定器（赤外線加熱式）



D.電子天秤(A/D EK-6100i)



E.噴霧器



F.成型機(新興工機 S-5)



F.成型機外観



G.かさ密度測定



H. 機械的耐久性試験機 (BEA Tumbler1000)



I. ふるい振とう器 (BEA BA400N)

2-4-5 試験の様子



図2-15 粉碎後のペレット



図2-16 原料と添加剤の混合

2-4-5 試験の結果と考察

試験に先立って、EN プラス認証品のペレットを入手して機械的耐久性 (DU) を試験したところ、閾値である 97.5% を超えていた。南砺は DU は高いものの、かさ密度 (BD) がかなり低かった。一方、青森は DU が閾値よりも低い反面、BD が高かった。

添加物を混合した結果、N0.24 のサンプルペレット、はタルクでは圧縮を 8mm まで上げて成型が困難で、機械的 DU は 82% が最大だった。一方、カオリンでは成型性が非常によく、98% を超えた。また、歩留まりも 7~9 割となった。

No4 のサンプルペレットは、非常に圧縮すると硬くなりやすく、ダイスが高負荷になり停止するため圧縮を 8→6→4mm と落とすしかなかった。結果として圧縮率が低いため、成型性が悪く、良くても 93%が最大で、歩留まりも 4 割と大変悪い結果となった。

原料による成型性の違いが DU や歩留まりに大きく影響することから、実際のプラントでの成型に際しては、次の点に注意しながら試験を繰り返す必要がある。

- ① 添加剤の粒度と混ぜ方
- ② 水分調整
- ③ ダイスの選定

○ 添加剤による対策

カオリンおよびタルクを添加することで、灰の溶融温度が上昇することが確認された。

添加率は約 1%程度が有効であり、クリンカ発生抑制に一定の効果が認められた。

ただし、混合方法やコスト面において課題が残る。

2－5．ストーブ燃焼試験結果

実際のペレットストーブにてサンプルの燃焼試験を実施した。

■試験燃料 No (主成分) (図 2－17 参照)

※各 10 kg

- ① NO.9 (スギ)、② NO.24 (スギ)、③ NO.4 (スギ)、④ No.25 (スギ)
- ⑤ No.19 (マツ)、⑥ No.27 (スギ)、

■試験機種

- ・エコティ PS302 (西村精工) 暖房出力:最大 5.4kw
- ・PelleStar 300 (豊実精工) 暖房出力:最大 7.4kw
- ・EDILKAMIN LIKE 80 (北越融雪) 暖房出力:最大 7.6kw
- ・RS-4 (新越ワークス) 暖房出力:最大 6.0kw

各機種において最大燃焼時の燃焼灰とクリンカ形成について調べた。



図 2 - 1 7 サンプルペレット及び燃焼試験器具

2-5-1 No9 サンプルペレット燃焼試験結果

RS-4



エコティ PS302



RS-4で発生した燃焼灰



PelleStar 300



EDILKAMIN LIKE 80



各社グリンカ燃焼後の燃焼ポット内部にグリンカの生成が確認されたが、継続燃焼に影響は無く、硬度も低いため多少の物理刺激で崩れる程度であった。

PelleStar 300においてはペレット供給経路の閉塞が発生した。燃料タンク内へのおが粉投入は確認していないことから、機械的耐久性が起因となった可能性が高いと思われる。

2-5-2 No24 サンプルペレット燃焼試験結果



RS-4で発生した燃焼灰



PelleStar 300



EDILKAMIN LIKE 80



機種によってはグリンカ生成による不完全燃焼（給排気筒からの黒煙）試験全機種において試験後の燃焼ポット内部にペレット形状を保ったままの燃焼灰の残留が確認された。

灰分、グリンカ形成が多く、燃焼後期になるほどポット内への給気が制限されている事が伺える状態であった。

また、温丸ペレットと同様に、PelleStar 300において燃料供給経路の閉塞が発生した。

同様にタンク内へのおが粉投入は確認していないことから、燃料の機械的耐久性が原因の可能性が高いと思われる。

2-5-3 No25 サンプルペレット 燃焼試験結果



2-5-4 No19 サンプルペレット 燃焼試験結果

⑥《No.19》



2-5-5 No27 サンプルペレット燃焼試験結果



RS-4

RS-4 燃焼ポット内部
拡大図



※エコティ PS302
の画像サンプルは無し



RS-4で発生した燃焼灰



PelleStar 300
で発生したクリンカ



PelleStar 300



EDILKAMIN LIKE 80



PelleStar 300で発生した黒煙
点火後1時間

他試料と比較して全体的な灰分が非常に多く、クリンカの形成も確認されたが、燃焼ポット内部に残留した灰分に対するクリンカの比率は低い様と感じた。燃焼中盤から後半にかけて給気不足による黒煙が確認されたが、クリンカの影響というよりも高い灰分による給気穴閉塞の影響が強いと思われる。

【ストー燃焼試験総括】

試験試料中で試験機の燃焼状態に最も影響を与えた試料は、クリンカ生成、給気不足による不完全燃焼、燃料供給経路閉塞の発生した【No.24】と結論付ける。該当試料は、ペレットストーブでのクリンカ生成が見られる杉材・間伐材を主原料としており、添加剤によるクリンカ抑制効果が確認できれば、クリンカ生成が課題となっている全国その他ペレット燃料への効果が見込めるのではないかとと思われる。

3. 全体事業総括

- ・日本固有の樹種であるスギ・ヒノキに含まれるアルカリ成分や灰の溶融特性がクリンカ発生に影響する。

- ・ペレットストーブ燃焼では、燃料が間欠投入されることから、燃焼温度や O_2/CO_2 濃度の時間的変化及び空間的分布があり、これらは灰の溶融特性（酸化雰囲気・還元雰囲気）と関連づけることが可能であることが推察される。

- ・ FactSage によるシミュレーションからは、燃焼温度により K・Ca 共晶体による融液とガラス成分による融液の発生が予想されたが、燃焼実験からはクリンカ発生には、ガラス成分による融液よりも K・Ca 共晶体による融液が影響していることが推察された。

- ・ ペレットへの添加剤として、カオリン・タルクにクリンカ抑制効果があることが実証された。

4. 今後の課題

- ・ クリンカ発生要因について、具体的な成分 (K・Ca) や燃焼時の雰囲気 (酸化性/還元性) が影響することが判ったが、定量的な評価が出来ていないため、クリンカ発生のメカニズムをさらに調査する必要がある。

- ⇒燃焼温度測定・ガス分析などの導入による、燃焼状況・クリンカ発生

- メカニズム等についての調査

- ⇒ガラス成分の融液によるクリンカがなぜできないのか検証

- ・ クリンカ抑制添加剤として、カオリン・タルクを混ぜることで効果があることは判明したが、添加方法の詳細が不明確である。

- ⇒成型性/コスト/添加剤混合・分離/添加割合

- ・ ペレット燃焼機器の燃焼条件の調整が出来ていない。

- ⇒添加剤の添加割合と燃焼条件の最適化

【検討委員会委員】

氏名(敬称略)	所属	備考
斎藤 幸恵	東京大学大学院農学部 生命科学研究科 教授	学識経験者
小井土賢二	森林総研・整備機構森林総合研究所	学識経験者
二宮 善彦	中部大学	学識経験者
村上 宣之	日本海事検定協会/JBSA	試験機関
下鳥 稔	上越環境科学センター	試験機関
寺澤 茂道	上伊那森林組合	燃料生産者
倉地 伸作	南ひだウッド協同組合	燃料生産者
竹平 政男	(一社)日本ペレットストーブ工業会	ストーブ業界団体
池田 文雄	(一社)バイオマスボイラ工業会	ボイラ業界団体

【オブザーバー】

氏名(敬称略)	所属	備考
齊藤 楽太	(株)新越ワークス	ストーブメーカー
内藤 昌典	(有)内藤鋼業代表取締役	燃料生産者
大村 次郎	(株)コントロールユニオン(CUJ)代表取締役	試験機関

【事務局】

氏名(敬称略)	所属	備考
小島健一郎	ペレットクラブ 代表理事	
松澤 ルー	〃 事務局	
武 昌信	(株)サンコー環境調査センター品質部長	
笹内 謙一	(株)PEO 技術士事務所代表取締役	
岡本 利彦	(一社)日本木質ペレット協会会長	
中川 秀樹	〃 副会長	
山田 昌宏	〃 事務局長	
永松 美香子	〃 事務局	