

廃棄物を活用した高性能製鋼副資材の 開発研究会 成果報告

リックス株式会社

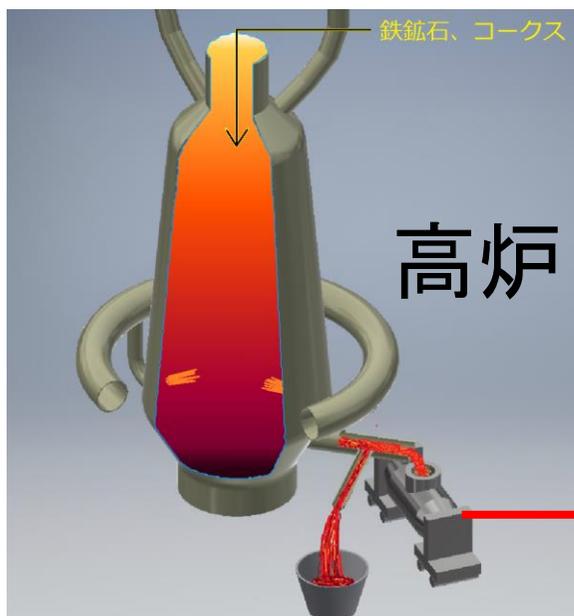
事業開発本部 技術開発部 今泉、伊藤

福岡県工業技術センター

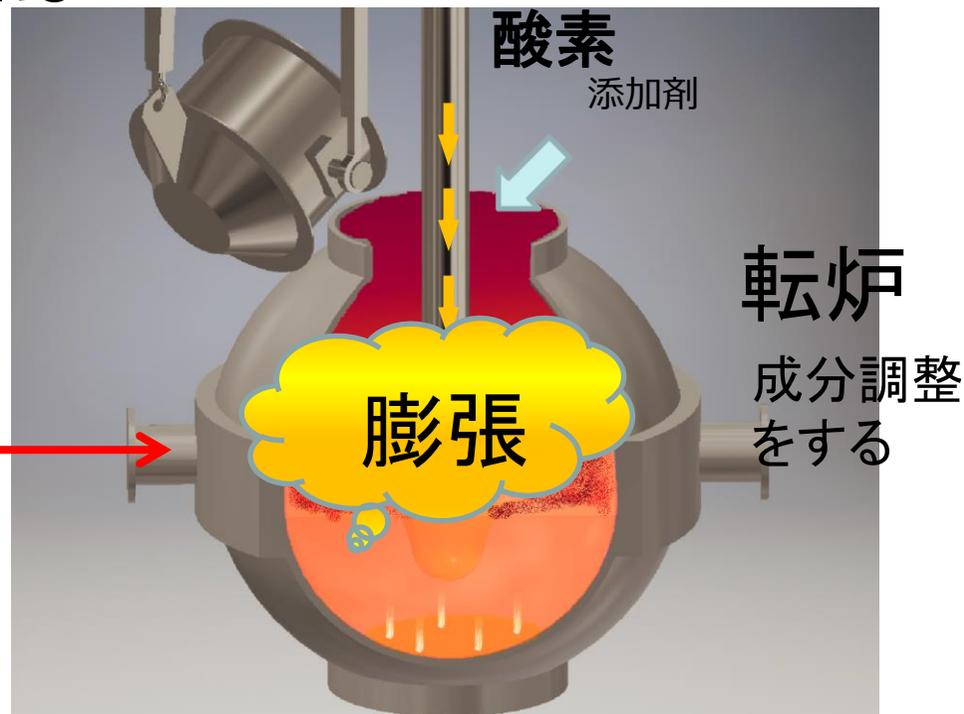
化学繊維研究所 化学課 山下、親川

発表者：今泉 吉規(リックス)

【1】フォーミング抑制材とは？



鉄鉱石から鉄を取り出す



フォーミング抑制材

泡を破壊
鎮静化

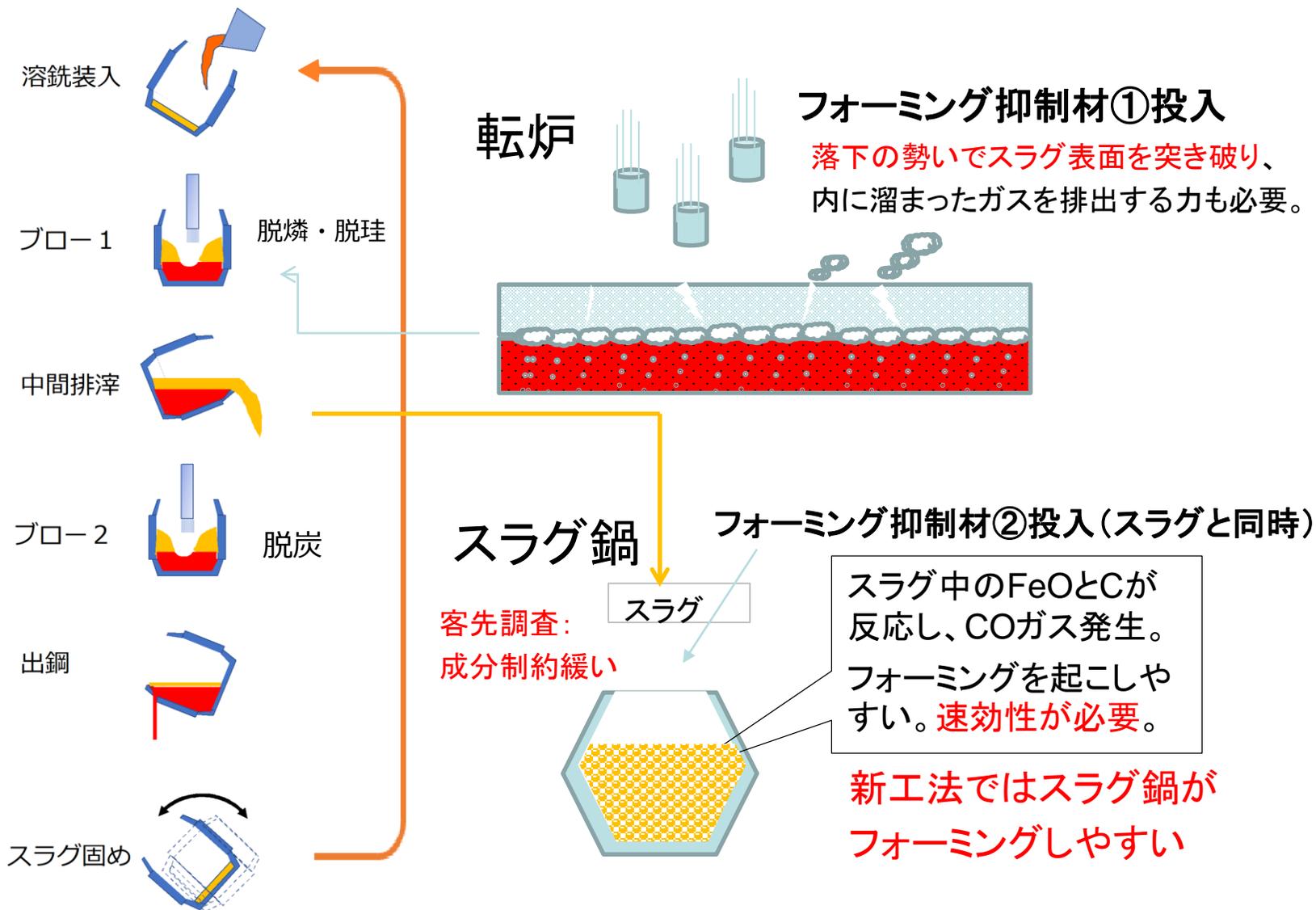
フォーミング現象
化学反応による気泡で
スラグが膨張し、最悪溢れる

フォーミング抑制材が無ければ

- フォーミング現象により、溶けた鉄やスラグが溢れる危険性が高まります
- 急激なスラグ膨張を避けるため、反応速度を抑える
→ 製鋼に要する時間が長くなり、燃料費が増大します

製鋼工程における2種類のフォーミング抑制材

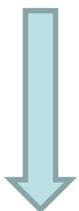
適用拡大が進む新工法（排滓を工程の途中で行う）



【2】 研究テーマの背景・目的

製鉄業界で製鋼法の進歩が進む中、次の様な課題がある。

- フォーミング抑制材消費拡大(新工法への切換)



製紙スラッジ入手量不足 (製紙会社社内の発電燃料利用が増大)

生産能力の限界(産廃業の制約・**新規立地困難**)

このままでは**フォーミング抑制材が不足**

- 効果の高い**新素材に環境的な難点有り**

課題解決方法:

ガス発生量の多い廃棄物を活用し、高性能なフォーミング抑制材を開発する

廃棄物選定方針:

熱分解によりガス(特に水蒸気)を発生するもの、ガス化率の高いもの

現行フォーミング抑制剤



転炉用



スラグ鍋用

【原料】

〈主〉製紙スラッジ(短繊維、CaCO₃) 〈副〉 C、粘土、スラグ

【3】フォーミング抑制剤の必要要件・目標性能

項目	目標値
①フォーミング抑制効果	現行品の1.2倍以上
②販売価格	目標：従来と同じ 量が量なので輸送費、加工エネルギー費が半端ない
③最小契約単位	数十 ~ 数百 トン／月 (安定して多量排出される廃棄物であることが必要)
④成分規制	F,P,S,Cl,重金属類等が制約される
⑤最大破壊荷重	従来通り
⑥比重	1.5~1.8(転炉)、2.5(スラグ鍋)が望ましい

【4】実行内容

1. 原料探索

1-1. 多量のガスを発生するもの

→金属水酸化物、炭酸塩

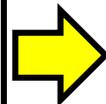
これらを多く含む廃棄物の
選定・入手ルート探索



人工大理石、カキ殻、消石灰

1-2 製紙スラッジ代替材料の探索

主に食品残差の入手ルート探索



2. 原料評価

2-1. 成分分析

P,S,Cl、重金属等

水分、灰分

2-2. 熱分析

減量、吸発熱

炉の雰囲気ガスによる差

2-3. コスト試算

廃棄物引取費、原料購入費

破碎・成形コスト

輸送費

設備投資・回収計画検討



人工大理石を活用して高性能化(最優先、1年目)

【5】人工大理石廃棄物とは

【人工大理石とは】

大理石によく似た樹脂の総称。

キッチンカウンターのテーブルトップ、各種テーブルトップ、洗面台、バスタブなどに使われる



【原料】

$\text{Al}(\text{OH})_3$ _(注1)[5～6割] + 樹脂分_(注2)[3～4割] (+ガラス繊維[1割])

【廃棄していたもの】

加工端材(切り抜き部、切り落とし部、バリ)、失敗品、成型余剰原料(再生不可)、切粉等



(注1) 全量または一部の量が炭酸カルシウムである製品も見受けられる。

(注2) 不飽和ポリエステル樹脂、またはアクリル樹脂

【人工大理石の再活用が進まなかった理由】

- ・樹脂の耐薬品・耐溶剤性が強く、ケミカルリサイクルが難しい。
- ・加熱すると水が出るので燃料にも不向き
- ・ベニア板が裏張りされていることが多く(接着)、化粧板等に再活用するのが面倒



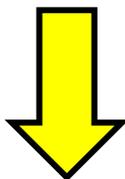
表2. 排出量の例

生産会社	排出量(t/月)	備考
A社	20	全国のキッチンテーブルの2%程度
B社	15	大分県
C社	8.5	福岡県
D社	6	福岡県

人工大理石は弾性があって硬く、ベニアの裏打ちもあるため、当初、破碎が困難と予想



ベニア板
(t10)

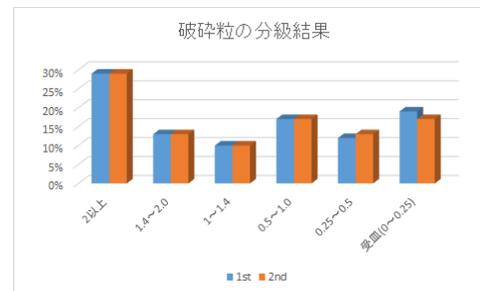
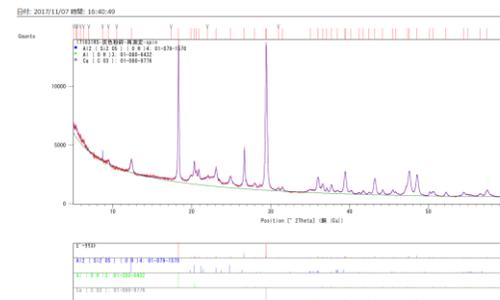


- ・**破碎熱**で脱水していないことを成分分析・熱分析により**確認した**。
- ・粒度の耐圧縮荷重への影響を評価した。
- ・粒径分布を測定し、粒径の大きさによる強度への影響を評価した。

通常の破碎機でも破碎可能なことを実証

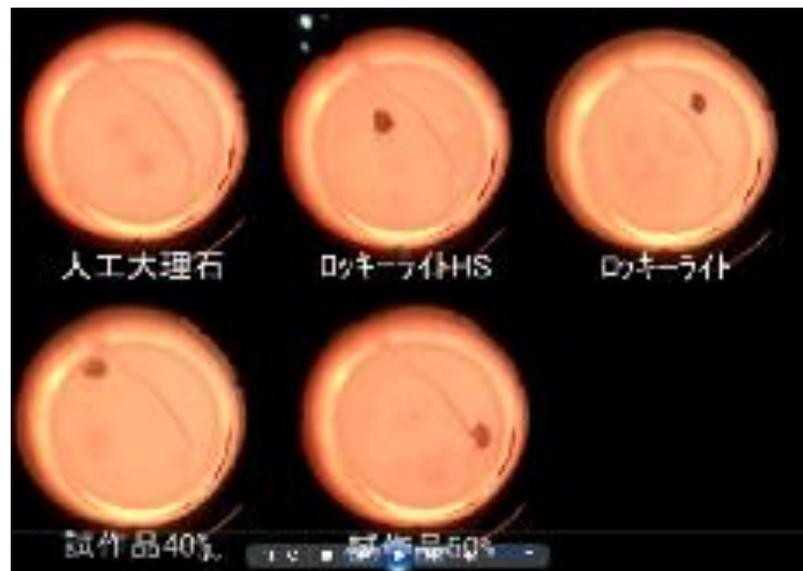
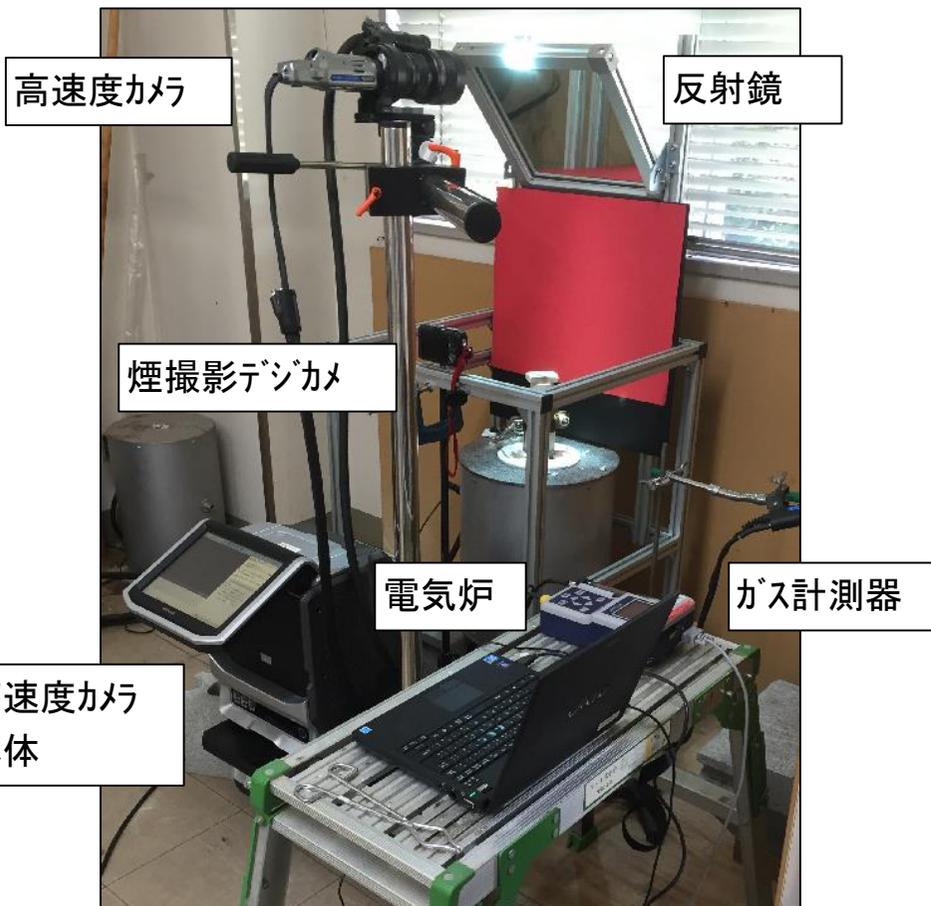


粉碎品



粒度分布
(重量比)

【6】性能試験(実炉模擬)



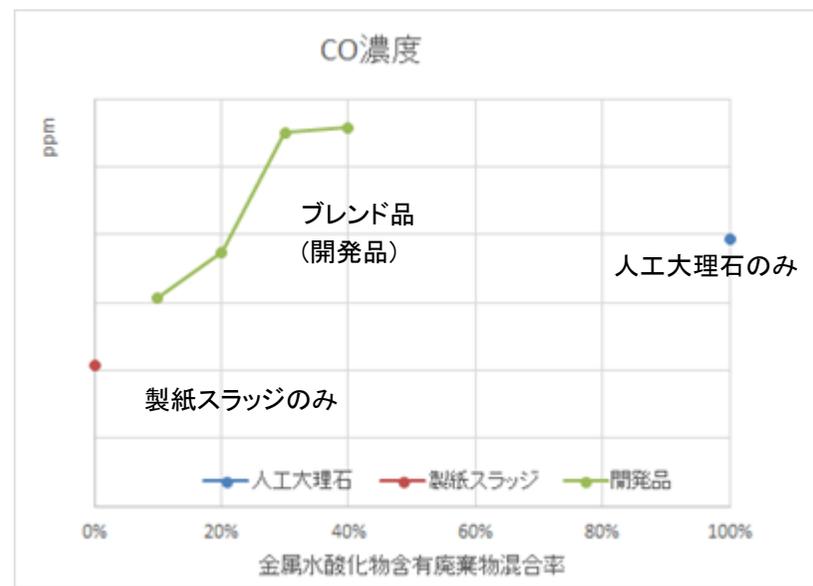
高速度カメラ比較映像



煙の速度・量比較映像



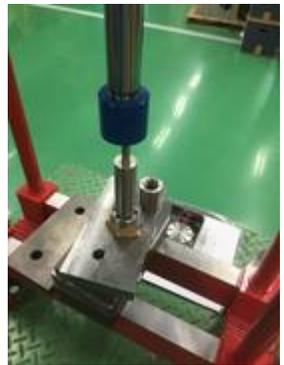
ガス計測映像



【6】性能試験(バンカー形状保持)



ほぐし・混合



加圧成型

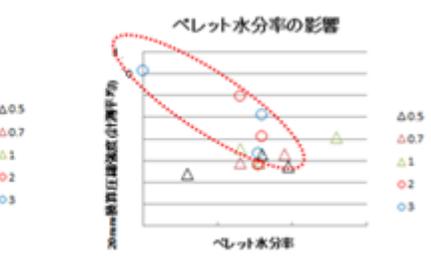
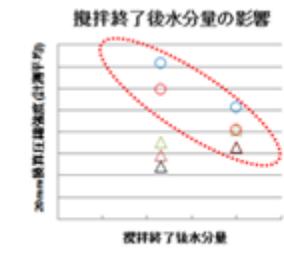
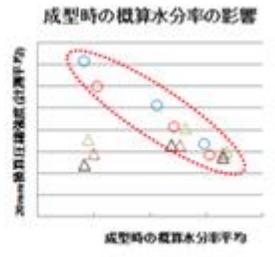
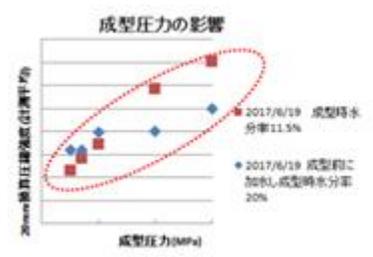
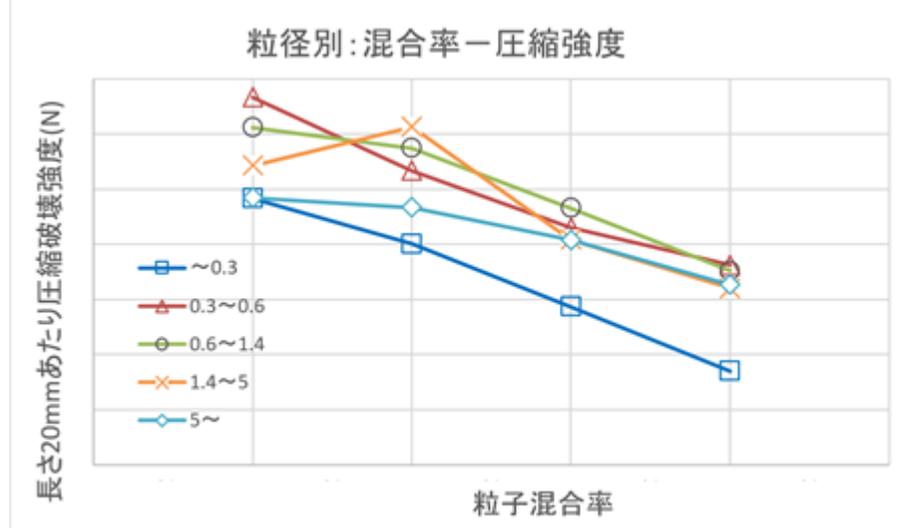


圧縮荷重試験



乾燥

- ・工場のプロセスに類似した手法で製作
- ・粒度、混合率、水分率、圧縮荷重などの生産パラメータと圧縮強度の関係を把握した。



研究成果の製品“ロッキーライトRS”



H30.年2月に
特許取得！

表1. 客先評価

	初期効果	持続性
人工大理石	◎	×
ロッキーライトHS	○	○
競合他社	○	○
ロッキーライトRS	◎	○

【 7 】 研究会の成果

1. 従来、廃棄されていた人工大理石を活用し、高性能な新フォーミング抑制材を開発し、当初予定より早く、**H29.3月に製品化**し、8月より客先採用に至った。
2. H29.8月～H30.4月末までに**約1500ton販売**。
3. 販売量の内、**廃棄物量は約1200ton**(約8割が廃棄物)これまで**廃棄されていた人工大理石を450ton**をフォーミング抑制材としてリサイクルすることができた。
4. 従来品より、**2割程度使用量が少なくて済む**評価を得た。
5. 2年間の事業期間内に特許を出願し(H29.3/31)、早期審査請求を行い、**H30.2月に特許成立**。

今後品質安定、改良に
取り組んでいきます。

ありがとうございました。