令和2年1月17日

福岡県リサイクル総合研究事業化センター3Rメンバーズ
ニーズ・シーズ発表会

福岡県工業技術センター　化学繊維研究所　化学課　ナノセラミック材料チーム

環境・リサイクルに関する研究開発事例紹介

はじめに　工業技術センターの紹介

①福岡・相島産アコヤガイ貝殻の有効利用法の開発

②リサイクル原料を利用し高速施工可能な新規アスファルト道路修繕用表層材の開発

③石灰質乾燥剤を利用した土壌改良剤の開発

福岡県工業技術センター
FUKUOKA INDUSTRIAL TECHNOLOGY CENTER

化学繊維研究所　藤吉 国孝

福岡県工業技術センター

「県内中小企業の発展を支援する実践的研究開発機関」
地域産業の拠点に、4つの研究所と企画管理部で構成

所長
副所長（事務）
副所長（技術）

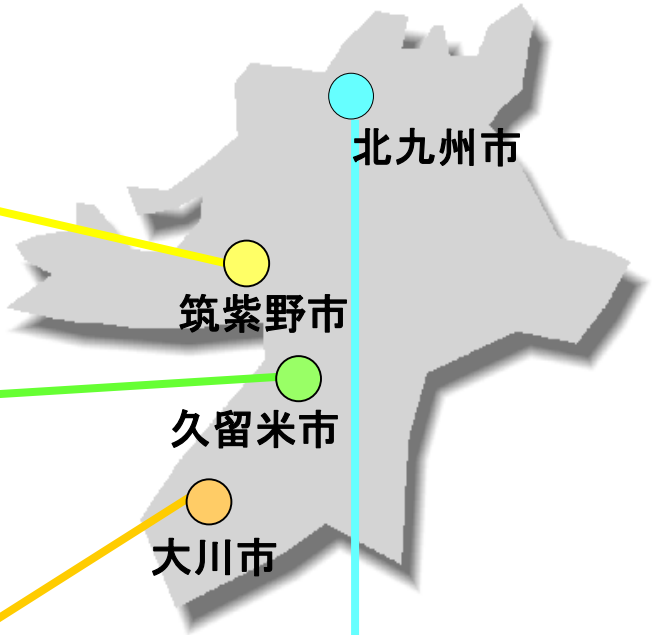
企画管理部
（全体の企画調整）

化学繊維研究所
（繊維、無機・有機化学材料等）

生物食品研究所
（食品、バイオ等）

インテリア研究所
（木質系材料、家具等）

機械電子研究所
（金属材料、機械、電子等）



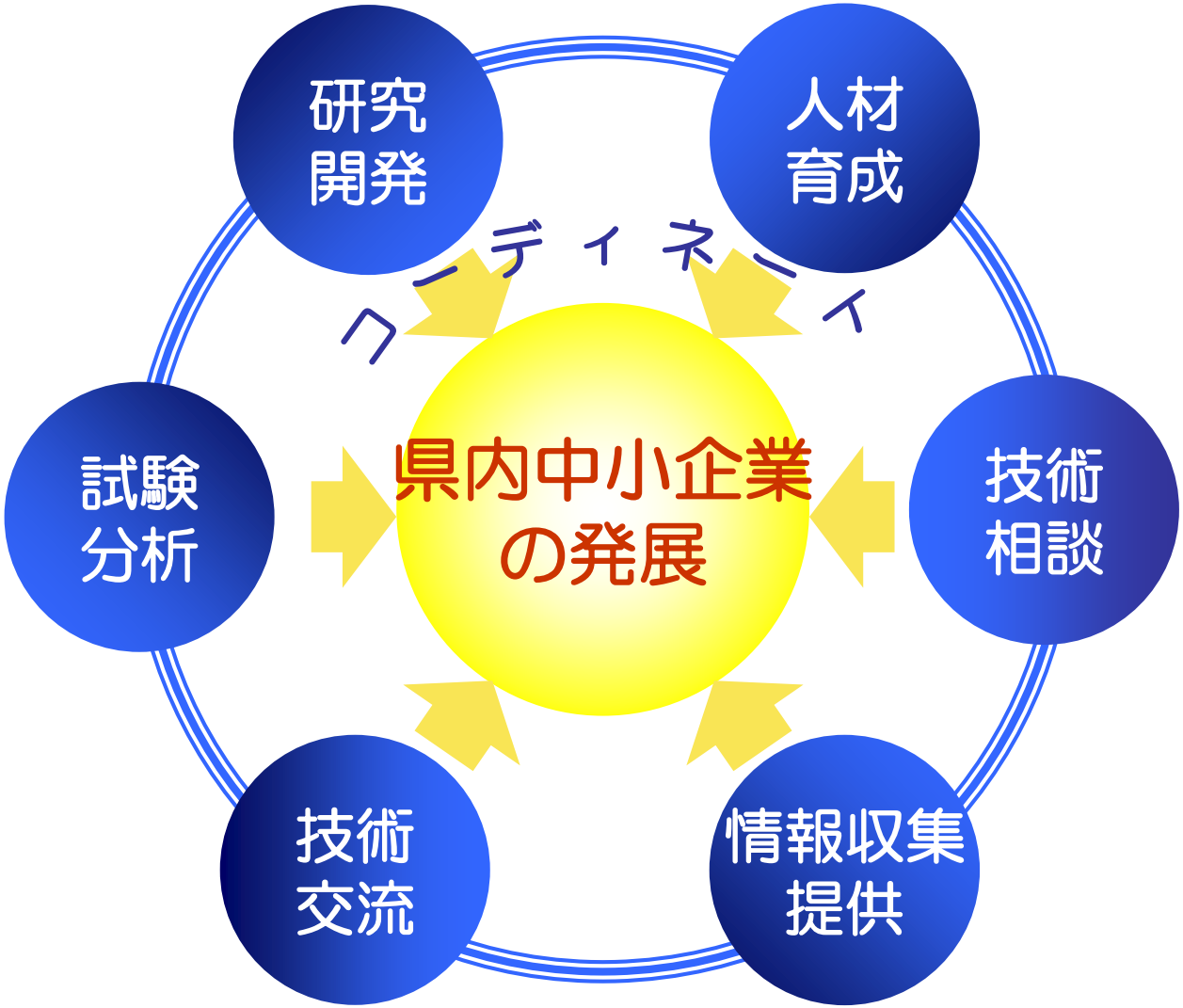
全職員数：111名
研究職：89名
（半分が博士・技術士）
事務職：13名
労務職：9名

県庁（技術行政）や財団（研究開発プロジェクト管理）等の
経験者：1/2

県内中小企業の発展を支援する実践的研究開発機関

7つの基本業務

1. 研究開発
2. 人材育成
3. 技術相談
4. 情報提供
5. 技術交流
6. 試験分析
7. ｺｰﾃﾞｨﾈｰﾄ



機関の役割は、「県内中小企業を発展させる」ための行政機関

福岡・相島産アコヤガイ貝殻の有効利用法の開発

➢背景

✓ 水産海洋技術センターが調査していたところ、相島で自生のアコヤガイを発見

✓ H19から真珠養殖を開始、ミキモトを誘致

相島産アコヤガイの特徴

●無病　：　平成8年頃から真珠生産海域に赤変病が蔓延
＊赤変病：アコヤガイの大量死を引き起こす原因不明の感染症

相島は赤変病が発生していない
全国唯一の真珠生産海域

年度	H5	H10	H15
全国真珠生産量(t)	67	28	31

●大型　：　アコヤガイが長生きするため、大珠真珠を生産できる

大珠
高品質

真珠サイズ	5mm以下	6～7mm	8～9mm
単価(1個当たり)	―	数百円	数千円

●高品質　：　純国産・天然貝であり、最高級ランクの真珠が多く採れる

今後の養殖拡大が予想されることから、貝殻の有効利用法について検討

相島産アコヤガイ貝殻の分析結果

➢寸法・重量

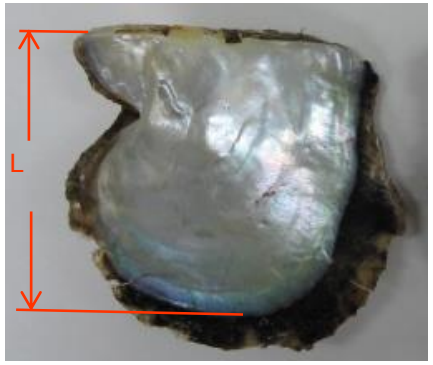


表　アコヤガイ貝殻の平均寸法と平均重量

	三重県産	相島産
平均寸法＊(mm)	70.8	77.0
平均重量(g)	17.5	26.3

＊図1中L（真珠層）の長さ

➢成分：98%以上が炭酸カルシウム（$CaCO_3$）

表　相島産アコヤガイ貝殻中の有害元素測定結果

元素	分析法	検出限界	結果
As	原子吸光光度法	0.5ppm	検出せず
Pb	硫化Na比色法	5ppm	検出せず
Cd	原子吸光光度法	0.1ppm	検出せず

＊表面付着物除去後、分析（御木本製薬調べ）

福岡・相島産アコヤガイ貝殻について各種分析した結果、
大型であること以外は一般的なアコヤガイ貝殻と同様

相島産アコヤガイ貝殻の有効利用法

➢螺鈿細工（貝殻装飾品）への応用

- ✓ 貝殻の内側は真珠と同じ材質なので、装飾品へ応用しました。
- ✓ 貝殻が大きいため、螺鈿細工に適しています。
- ✓ 貝殻が厚いため、彫刻加工も可能です。
- ✓ スマートフォンケースへの応用にも展開しています。

図　ﾍﾟﾝﾀﾞﾝﾄ
((有)万徳屋)

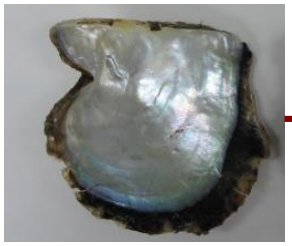
図　ﾈｲﾙ素材
((有)ｶﾗｰﾌﾟﾗﾈｯﾄ)

図　ﾍﾟｰﾊﾟｰｳｪｲﾄ
((有)ｶﾗｰﾌﾟﾗﾈｯﾄ)

図　ｽﾏｰﾄﾌｫﾝｹｰｽ
((有)ｶﾗｰﾌﾟﾗﾈｯﾄ)

➢土壌改良材への応用

- ✓ 螺鈿細工で使用する以外の貝殻は、全て土壌改良材（肥料）として利用しています。



粉砕 →

袋詰めして
販売 →

農業に利用

新規アスファルト道路修繕用表層材の開発

➢背景　マンホールの取り換え方法

切断

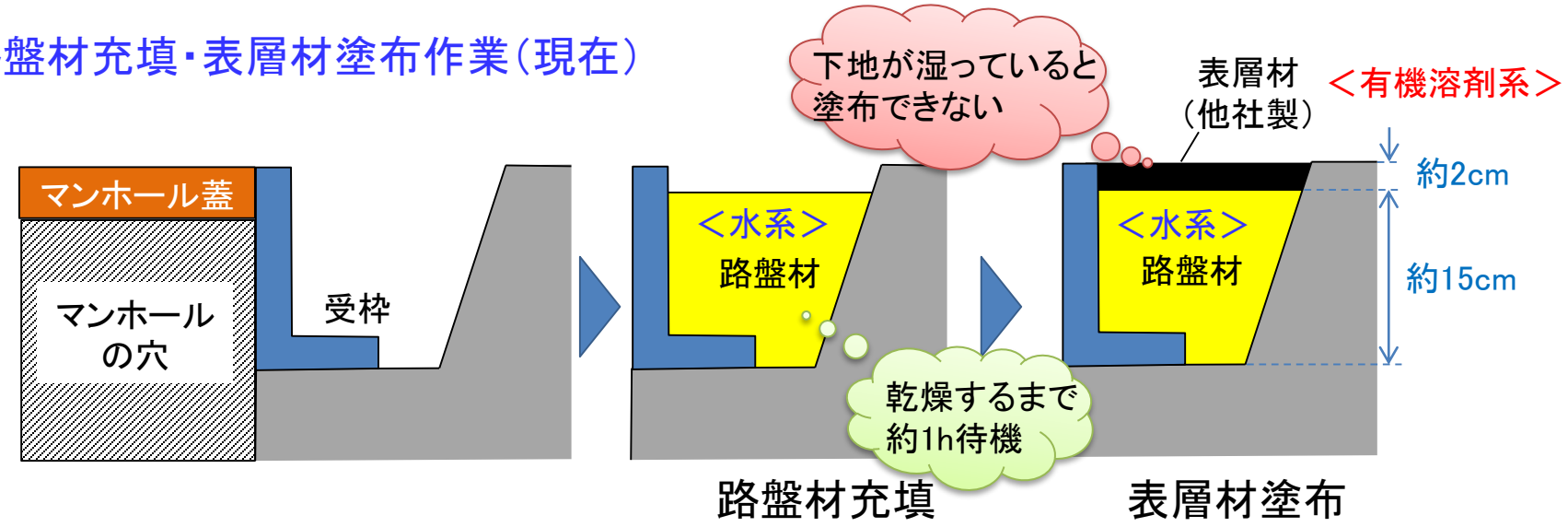
撤去

受枠設置

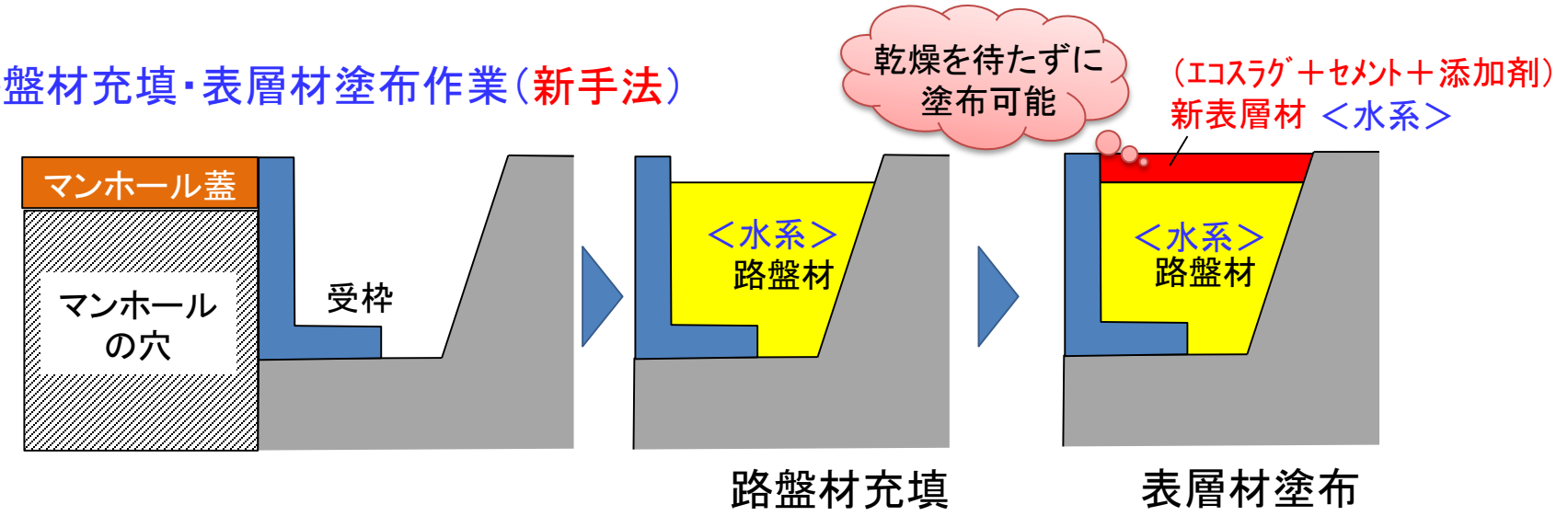
路盤材充填
表層材塗布

路盤材充填・表層材塗布作業

➢路盤材充填・表層材塗布作業（現在）



➢路盤材充填・表層材塗布作業（新手法）



マンホール交換作業工程

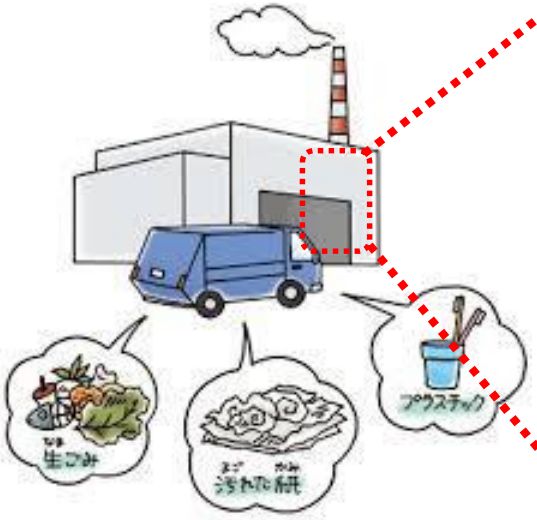
表　マンホール交換作業工程表

		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	安全柵の設置・移動										
	掘削・設置・路盤材施工										
従	路盤材乾燥・養生										
来	表層材施工										
	表層材乾燥・養生										
	1ヶ所のマンホールの交換 作業時間　3時間15分		1ヶ所目				2ヶ所目				
新	安全柵の設置・移動										
表	掘削・設置・路盤材・表層材施工										
層	表層材乾燥・養生										
材	1ヶ所のマンホールの交換		1ヶ所目								
使	作業時間　2時間15分				2ヶ所目						
用								3ヶ所目			

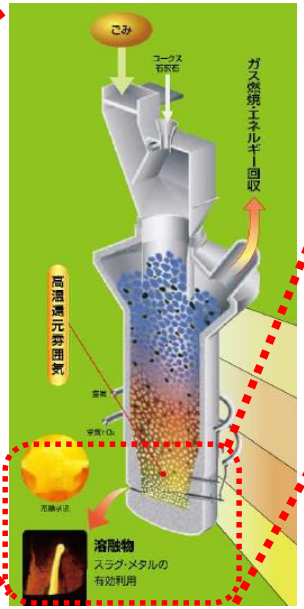
セメントを主体とした水系の新表層材を使用することで、作業効率が向上

都市ゴミ焼却灰溶融スラグを利用した新表層材

➢都市ゴミ焼却灰溶融スラグ



都市ゴミ焼却場



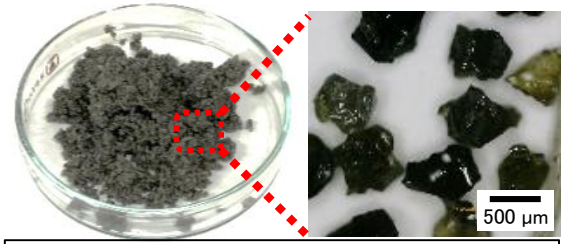
焼却炉

水 ↓ 急冷

※新門司工場パンフレットから引用

Ca、Si、Alを主体とした無機化合物

➢エコスラグを利用した新表層材

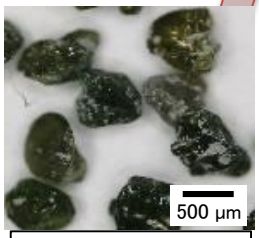


都市ゴミ焼却灰溶融スラグ

角が尖っており危険

磨砕・乾燥

磨砕乾燥機
設計・導入
（H29補正もの補助）



エコスラグ

角が丸く安全

新表層材

粉体

エコスラグ＋セメント

＋

液体

エマルジョン

＋

顔料

都市ゴミ焼却灰溶融スラグを利用した環境配慮型の新表層材を開発

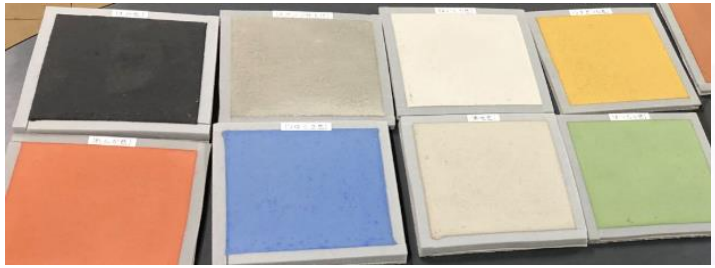
H30：企業（二瀬窯業(株)）からの受託研究

まとめと今後の展開

➢まとめ

都市ゴミ焼却灰溶融スラグ（エコスラグ）を原料の一部に利用し、
下地の乾燥を待たずに施工可能な新表層材を開発しました。

➢今後の展開

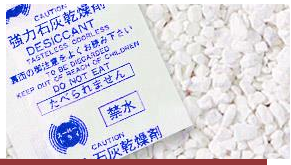


各種着色サンプル

ほうき仕上げサンプル

着色可能、速硬性、摩耗しにくい、滑りにくい等といった特徴を生かし、
アスファルト修繕用表層材以外の分野への展開を図っていきたい。

石灰質乾燥剤を利用した土壌改良剤の開発



➢ 石灰質乾燥剤

酸化カルシウム
（生石灰）
CaO

空気中の湿気と化学反応
→ 除湿

$$\underset{\text{生石灰}}{CaO} + H_2O \rightarrow \underset{\text{消石灰}}{Ca(OH)_2}$$

➢ 石灰質乾燥剤の袋詰め

- ✓ 包装紙を半分に折る
- ✓ 乾燥剤粒を投入
- ✓ 三辺を熱プレスで圧着

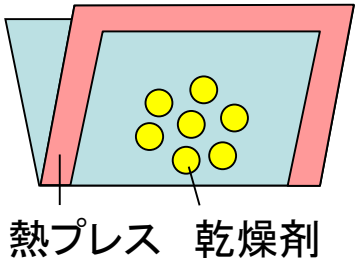


図　乾燥剤の外観写真

➢ 規格外品の発生プロセス

- ✓ 作業開始時・終了時には、包装紙の熱プレス時間が長くなる
  → 包装強度が低下し、規格外品となる

規格外品の中身は良質は生石灰（CaO） → 土壌改良剤にリサイクル

造粒消石灰の開発

➢ 農業用消石灰（$Ca(OH)_2$）： 土壌改良材

✓ ①飛散してロスが出る、②目に入ったら危険という問題点がある。

→ 圧縮成形法（バインダー）を検討していた

→ CaO粉末が非常に良いバインダーとして作用することを見出した。

➢ 造粒消石灰

✓ 成形性、崩壊時間等からCaOリサイクル粉末を約%添加

✓ アルカリ分70以上の品質を確保
※CaO添加により、アルカリ分向上

肥料取締法に準拠した品質の造粒消石灰を開発

お問合せ

福岡県工業技術センターは、県内中小企業の技術支援を行います
お気軽にご相談下さい

技術相談等の窓口　：　各研究所の「技術総合支援室」

セラミックス、高分子材料、繊維等	：	化学繊維研究所　092-925-7402
バイオ、食品等	：	生物食品研究所　0942-30-6213
木質系材料、家具等	：	インテリア研究所　0944-86-3259
金属材料、金属加工、電子技術等	：	機械電子研究所　093-691-0231

・・・どの研究所に相談したらいいか、おわかりにならない場合など【お問合せ先】

福岡県工業技術センター　企画管理部　情報交流課
TEL：092－925－5977　FAX：092－925－7724
E－mail：joho@fitc.pref.fukuoka.jp
ホームページ　http://www.fitc.pref.fukuoka.jp/