



兵庫県立工業技術センター 令和5年度 研究成果発表会

つながる兵庫の技

人口減少社会の進行、デジタル技術活用による事業変革、SDGsの広がりやコロナ禍による人々の価値観の変化など、ものづくり産業を取り巻く環境が急速に変革しています。そのような中、工業技術センターにおける**新たな価値創出に向けた取り組み**について発表を行います。

開催日時：令和5年11月21日（火）13:00～17:10

開催場所：研究本館 2階 セミナー室Ⅲ & ライブ配信

口頭発表 前半 [13:10～14:40]

材料・分析技術分野における取組【キーワード：SDGs、サステナブル、環境負荷低減】
平瀬 龍二 材料・分析技術部長 [13:10～13:40]

生産技術分野における取組【キーワード：IoT、AI、DX】
野崎 峰男 生産技術部長 [13:40～14:10]

繊維技術分野における取組【キーワード：SDGs】
藤田 浩行 繊維工業技術支援センター所長 [14:10～14:40]

口頭発表 後半（ポスターセッションあり） [15:40～17:00]

アイオノマー樹脂により補強したゴム材料の開発
虫明 仁夢 材料・分析技術部 化学材料Gr [15:40～16:00]

深層学習を用いた金属部品の外観検査
南斉 亮佑 生産技術部 機械システムGr [16:00～16:20]

色分別アップサイクル糸の播州織への適用検討
東山 幸央 繊維工業技術支援センター [16:20～16:40]

弾性体による皮革の仕上げ技術の開発
鷺家 洋彦 皮革工業技術支援センター [16:40～17:00]

休憩・ポスターセッション（1時間） [14:40～15:40]

廃棄綿糸を活用したナノセルロースの作製およびその特性評価に関する研究 新田 恭平 繊維工業技術支援センター

三次元測定機による未知形状の高精度リバースエンジニアリング技術の開発 阿部 剛 技術企画部 技術支援室

二次電池を対象とするチタン酸化物の大量合成に向けた合成法の開拓 坂尾 光正 材料・分析技術部 無機材料Gr

レーザ溶着部への超音波探傷の適用 浜口 和也 技術企画部

高齢者および身体障がい者疑似体験 モデル によるユニバーサルデザイン実現に向けた製品評価 システムの構築 森 亮太 生産技術部 機械システムGr

Fe-Rh合金薄膜の作製と格子歪みによる磁気相転移温度 福住 正文 材料・分析技術部 無機材料Gr

はりま酵母が生成する香気成分の特性解析 西村 友里 材料・分析技術部 食品・バイオGr

表面時効硬化したβ型チタン合金の強度特性評価 青木 俊憲 生産技術部 金属・加工Gr

フラーレンを用いた複合めっき 山田 直輝 生産技術部 金属・加工Gr

筋骨格シミュレータの高精度化に関する研究 福井 航 生産技術部 機械システムGr

ラティス構造の応力解析と材料試験の比較検証 吉岡 淳也 技術企画部 技術支援室

はんだミニチュア試験片を用いた電子デバイスはんだ接合部の破損寿命予測法の開発 野崎 峰男 生産技術部 電子・情報Gr

企業相談データおよび自然言語処理モデルを活用した、技術支援チャットボットの研究開発 福田 純 生産技術部 電子・情報Gr

パイナップル葉繊維の可紡性向上と機能性評価に関する研究 藤田 浩行 繊維工業技術支援センター

生地の花粉対策加工評価法の開発 中野 恵之 繊維工業技術支援センター

ピッケル不要でクロム鞣し可能な新規薬剤に関する研究 松本 誠 皮革工業技術支援センター

令和5年11月21日

兵庫県立工業技術センター

令和5年度 研究成果発表会

材料・分析技術分野における取組

【キーワード：SDGs、サステナブル、環境負荷低減】

兵庫県立工業技術センター
材料・分析技術部

平瀬 龍二

1. 工業技術センターのミッションと研究開発

県下中小企業を主な対象とした技術支援

- ✓ 技術相談
- ✓ 機器利用
- ✓ 共同・受託研究、テクノトライアル
- ✓ **研究開発**



研究本館入口付近に設置されている看板

研究テーマ（工業技術センターが主体なもの）の選定方法

- ① 日々の技術相談、機器利用などを通してニーズを把握
- ② 各研究員が保有するシーズやスキルを加味
- ③ 近年は、**SDGs** への貢献を考慮



SDGsの達成に寄与しつつ、県内産業の高度化・競争力の強化を目指す

2. 材料・分析技術部の支援分野および研究実績

①設置目的

無機材料グループ



瓦や陶器などのセラミック産地の支援

食品・バイオグループ



酒や醤油などの発酵食品産地の支援

②対応分野

セラミック材料、粘土瓦、機能性薄膜、
材料試験・分析

清酒醸造、酵素・微生物利用、
食品などの機器分析、食品機能性評価

③開発例

淡路瓦「黒いぶし」のブランド化

従来のいぶし工程の酸化、還元処理の適切な制御。
黒い艶消しの新しい風合いの瓦。
傷が付きにくく、低吸水率。
寒冷地での凍害にも
強い新しい屋根材。



播磨国風土記編纂1300年記念酒「庭酒」の開発

宍粟市庭田神社より新規酒造用麹菌と酵母を分離。
記念酒「庭酒（にわさけ、にわき）」を開発。
原料すべてが地元播磨産の酒。
現代の酒より酸味が多く、
味に深みがある。



④本日の発表

Fe-Rh合金薄膜の作製と格子歪みによる
磁気相転移温度

はりま酵母が生成する香気成分の特性解析

化学材料（有機材料）グループ

①設置目的



「近代ゴム産発祥の地」の碑文

← 神戸は近代ゴム発祥の地
(住友ゴム工業のサイトより)



← 開港当時の神戸港
((一社) 神戸青年会議所 HPより)

兵庫県は、早くから貨物包装、
製品包装に関連した産業が神戸港
などと共に発展してきた

ゴム製品製造業、履物製造業、副資材製造業の支援

貨物包装、製品包装に関連した産業の支援

②対応分野

ゴム、プラスチック、包装材料試験、高分子材料、表面改質 材料試験・分析

③開発例

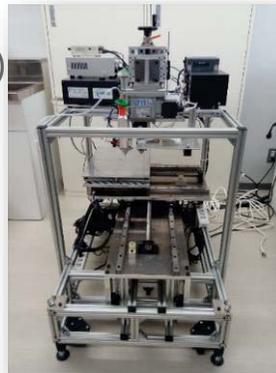
ゴム3Dプリンタの開発

(SIP (内閣府) プロジェクトチーム)

世界初の
加硫ゴム3Dプリンタ
を開発した。



造形事例



異業種交流による軟弱果物輸送容器の開発

(近畿包装研究会会員企業など)

弾力性に富んだフィルムで
果実を“宙づり”にすること
により、輸送中の振動から
守る容器を開発した。



④本日の発表

アイオノマー樹脂により補強したゴム材料の開発

弾性体による皮革の仕上げ技術の開発

ゴム

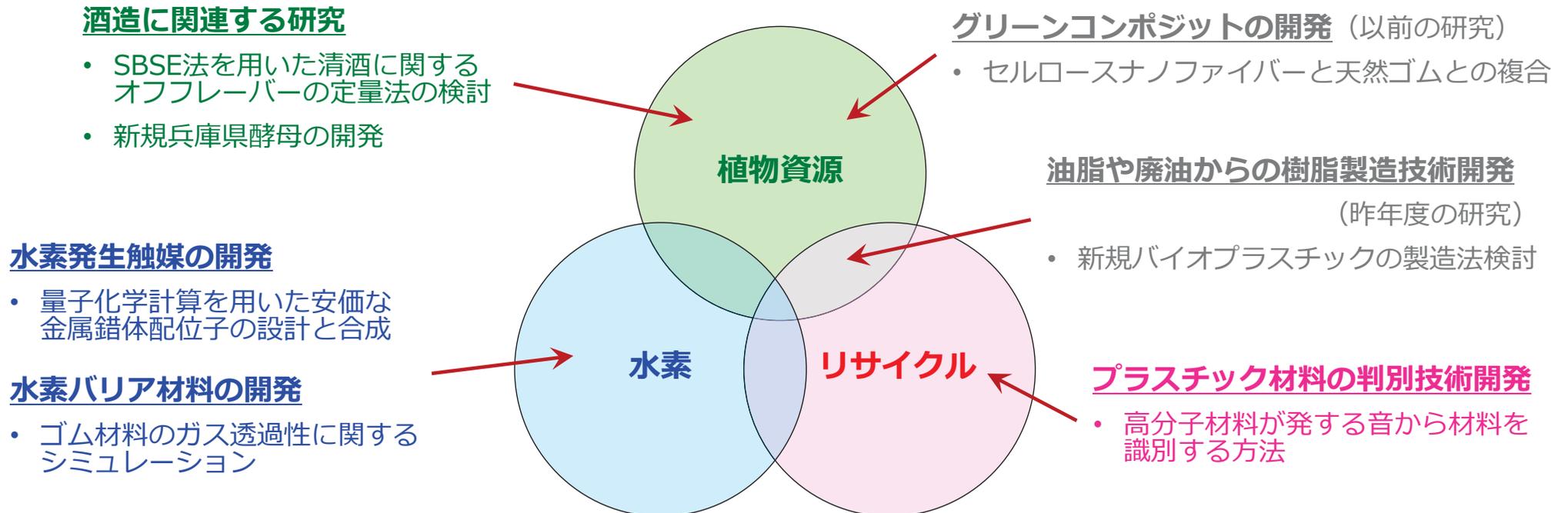
(皮革工業技術支援センター)

3. 材料・分析技術部におけるこれからの研究分野

SDGs、サステナブル、環境負荷低減に対応するためには

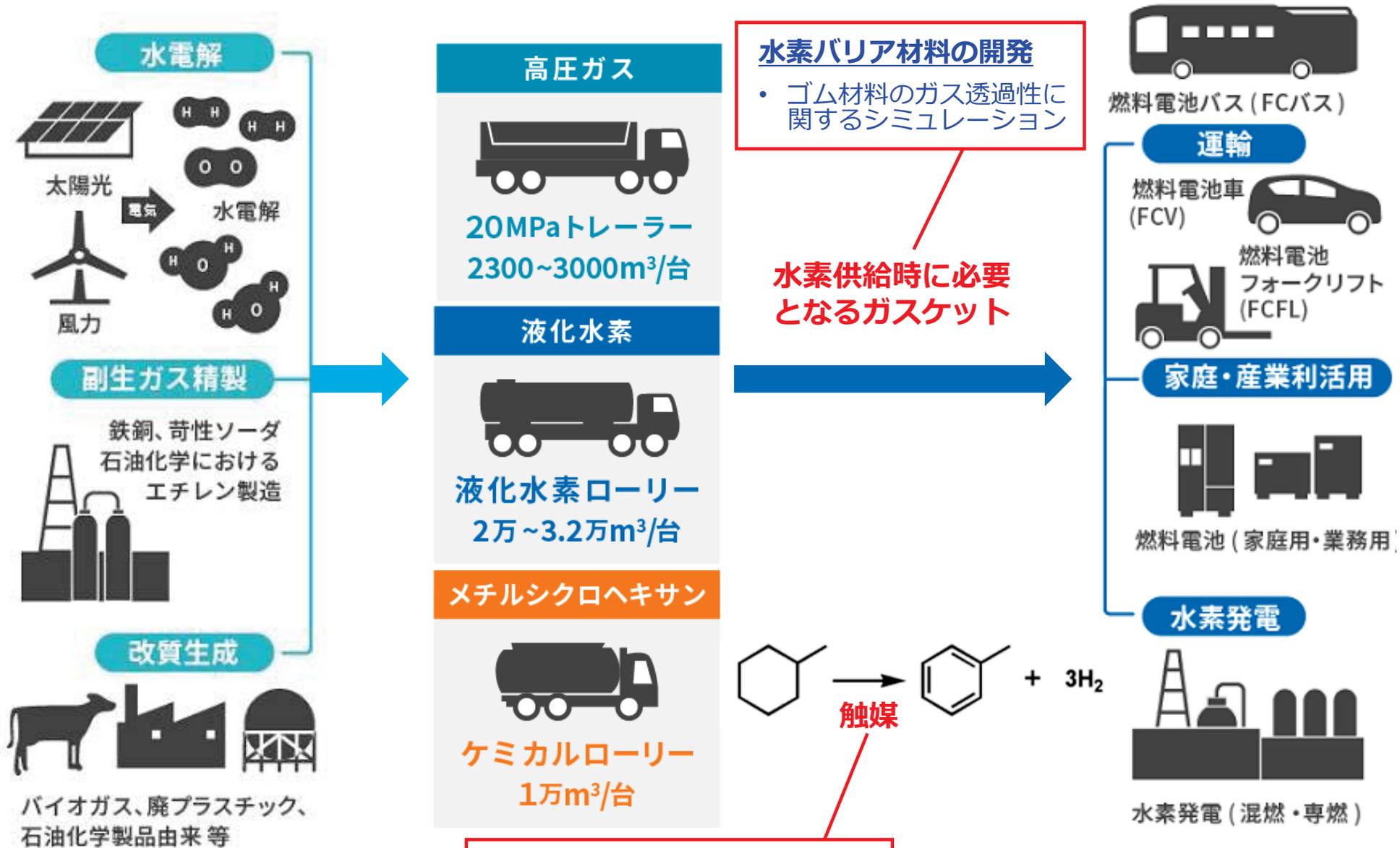
- ✓ **水素**：製造方法における課題を考慮しないとすると、非常にクリーンなエネルギーである。
- ✓ **植物資源**：植物資源を使用することにより、カーボンニュートラルな材料となる。
- ✓ **リサイクル**：化石資源の枯渇および環境問題から、プラスチックのリサイクルは非常に重要である。廃棄物処理を自然環境に委ねてはいけない。

材料・分析技術部における今年度の研究課題



3-1. 水素について

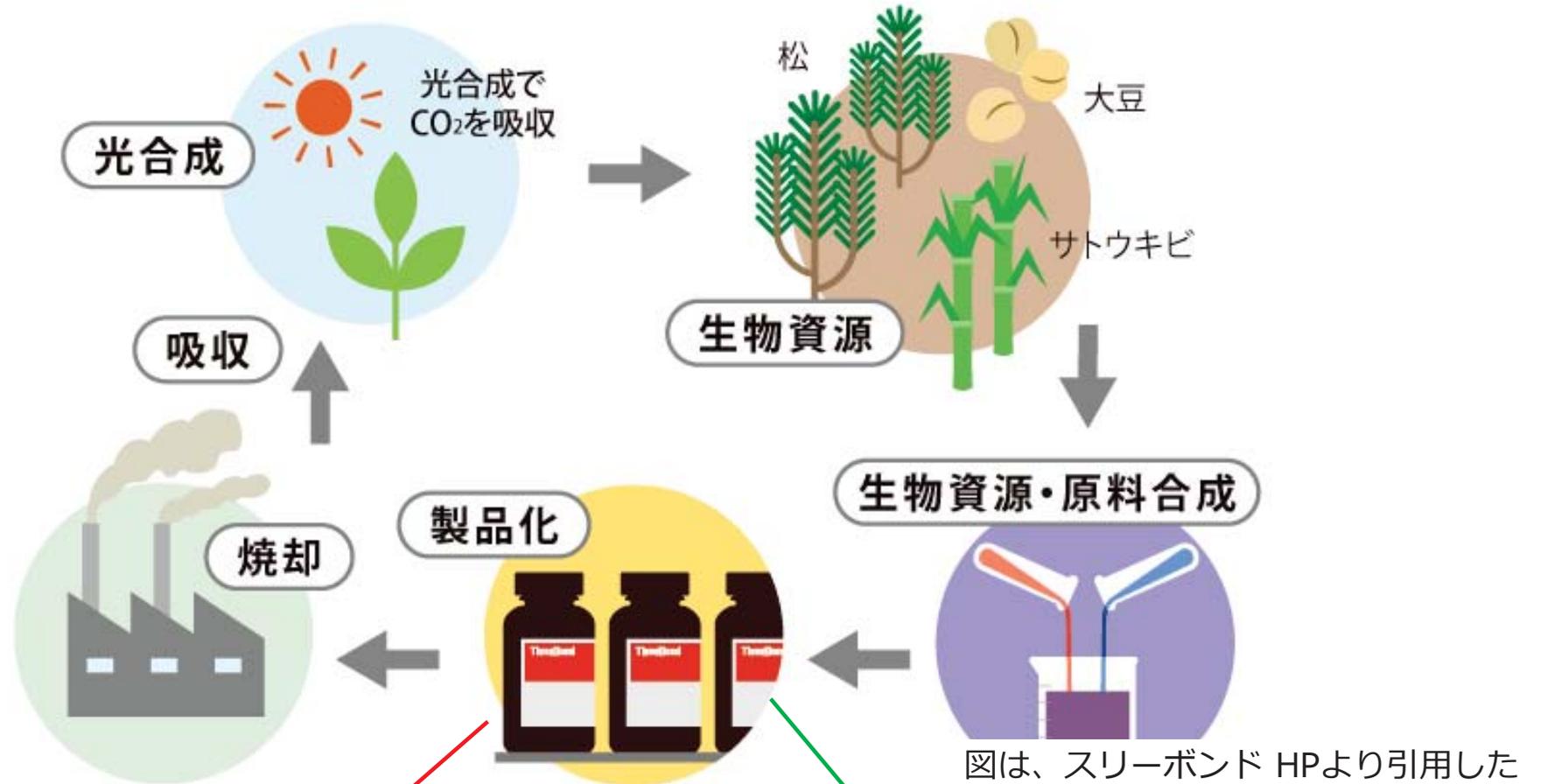
水素の製造、貯蔵・運搬、使用に対する研究による貢献



図は、NEDO HPより引用した

3-2. 植物資源について

カーボンニュートラルの実現に向けた植物資源の利活用



グリーンコンポジットの開発

- セルロースナノファイバー (CNF) と天然ゴムとの複合



試作したCNF補強軽量シューズ (アウターソール)

油脂や廃油からの樹脂製造技術開発

- 新規バイオプラスチックの製造法検討

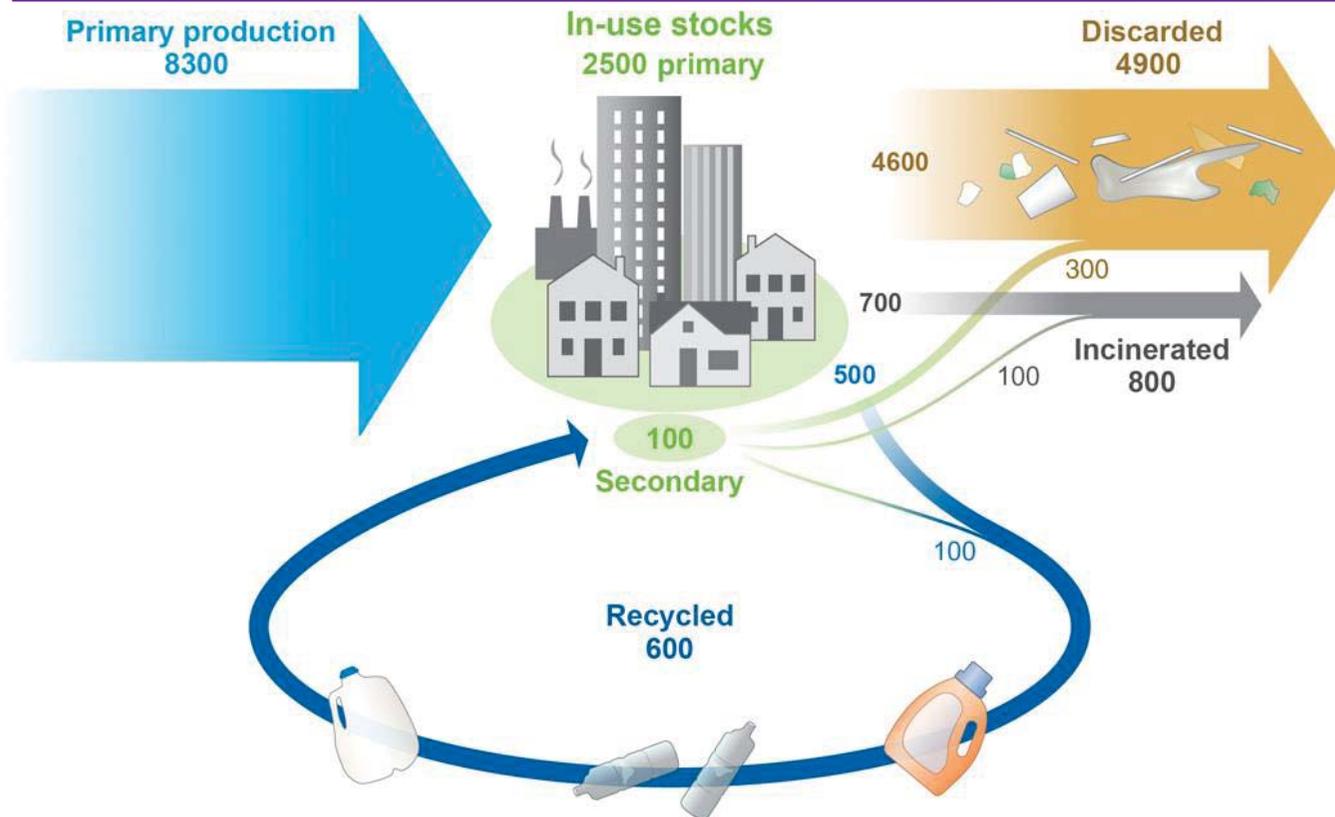


バイオプラスチック-セルロース複合体成形品

3-3. リサイクルについて

・プラスチックの生産量は年々増大し、それに伴う廃棄量も増えている

- 1950年以降生産されたプラスチックは83億トンを超え、63億トンがごみとして廃棄された
- 回収されたプラスチックごみの79%が埋立あるいは海洋等へ投棄されている
- **リサイクル**されているプラスチックは9%に過ぎない
- 現状のペースでは、2050年までに120億トン以上のプラスチックが埋立・自然投棄される



リサイクルは重要！

1. Reduce : 使用量削減
2. Reuse : 再使用
3. Recycle : 再製品化
4. Replace : 代替品置換

プラスチック材料の判別技術開発

- ・ 高分子材料が発する音から材料を識別する方法



廃プラスチックの分別を目指す

図 樹脂、合成繊維および添加剤の世界生産、使用およびその最後
(1950~2015年、単位：百万トン)

兵庫県立工業技術センター 令和5年度研究成果発表会

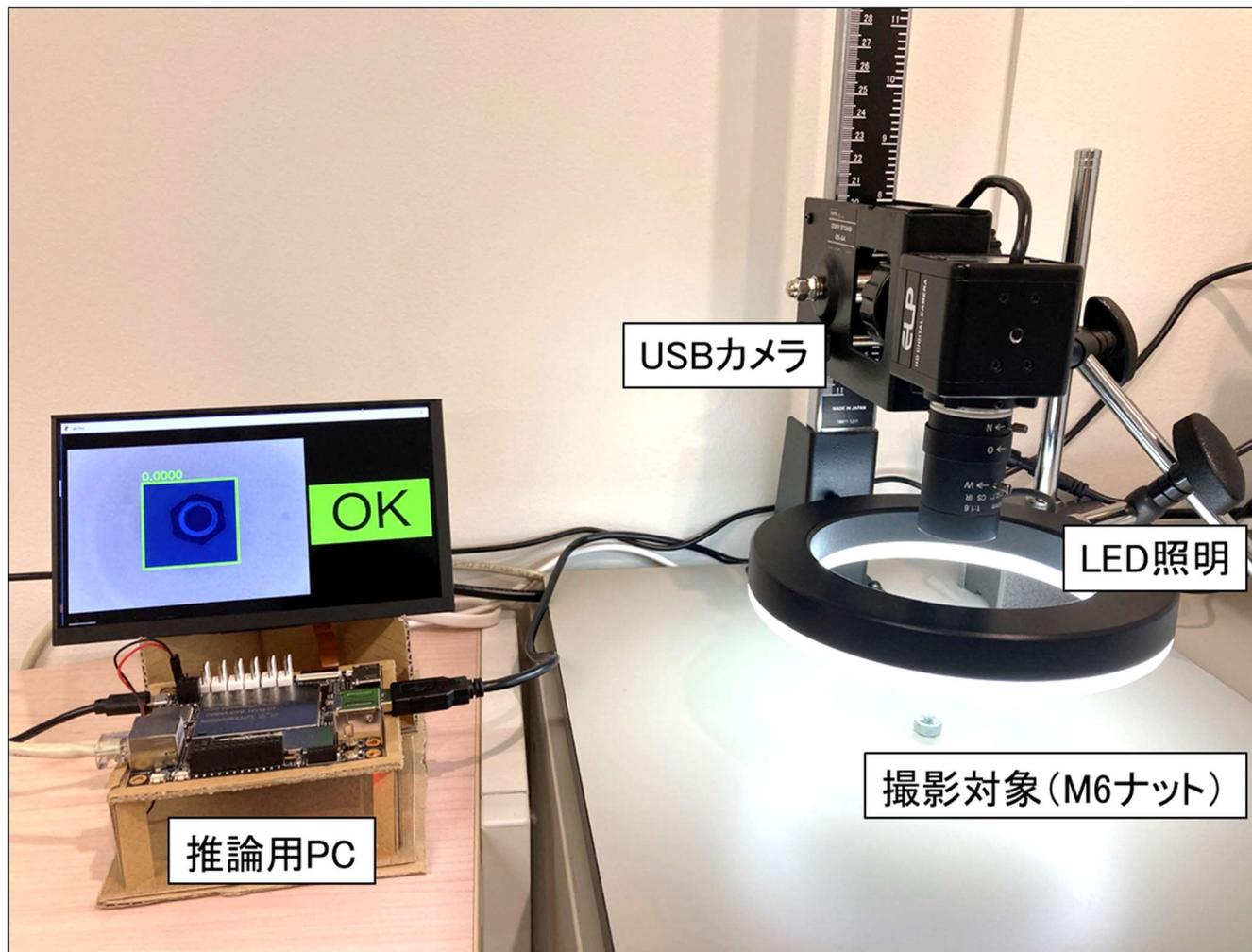
生産技術分野における取組

R5.11.21

生産技術部長 野崎峰男

AI 事例1 深層学習を用いた金属部品の外観検査

外観検査システムおよび学習・評価用データ



学習用データ

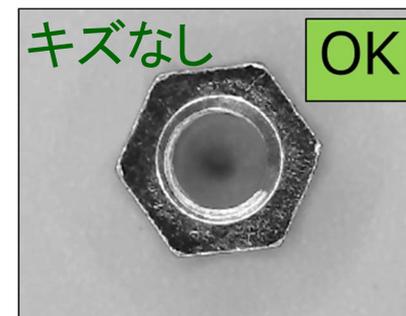
OK品 : 250枚

NG品 : 250枚

評価用データ

OK品 : 70枚

NG品 : 50枚

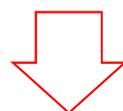


AI 事例1 深層学習を用いた金属部品の外観検査

M6ナットの外観検査結果

評価用データ（OK品：70枚、NG品：50枚）を外観検査システムに判定させた結果

		AIによる判定	
		OK品判定	NG品判定
実際の製品	OK品	70	0
	NG品	0	50

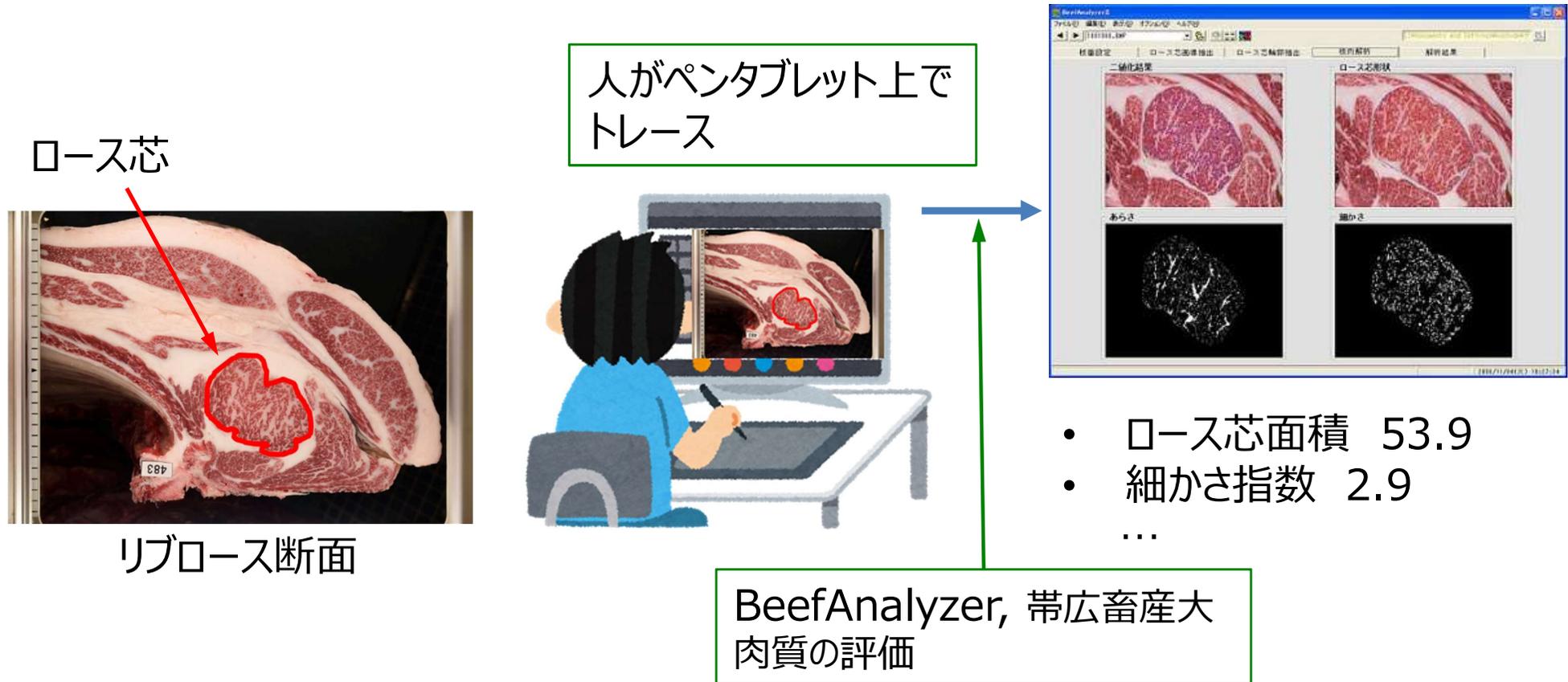


100%の判定精度が得られた

AI 事例2 深層学習を用いた牛枝肉画像からのロース芯輪郭の抽出

ロース芯輪郭部の特定 (従来の方法)

ロース芯を特定 → 画像からその肉質 (脂肪の量、スジの有無、きめ細かさ...) を評価



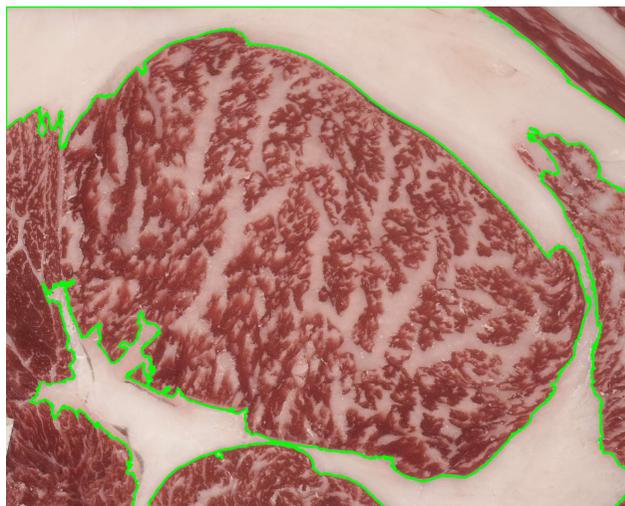
本研究の目的：AI (深層学習) を用いてこれらの作業工程を自動化する

AI 事例2 深層学習を用いた牛枝肉画像からのロース芯輪郭の抽出

本研究の結論（従来の方法との比較）

100枚のリブロース断面写真に対して
ロース芯輪郭部の特定

	成功 ○	失敗 ×
BeefAnalyzer	46	54
本AIシステム	100	0

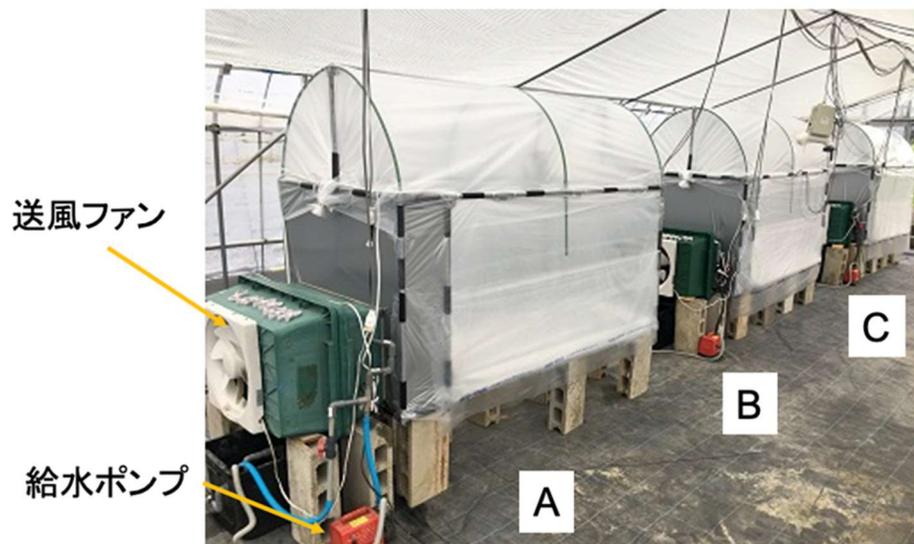


自動抽出機能を使用



IoT 事例 クリの挿し木繁殖へのIoT技術の応用

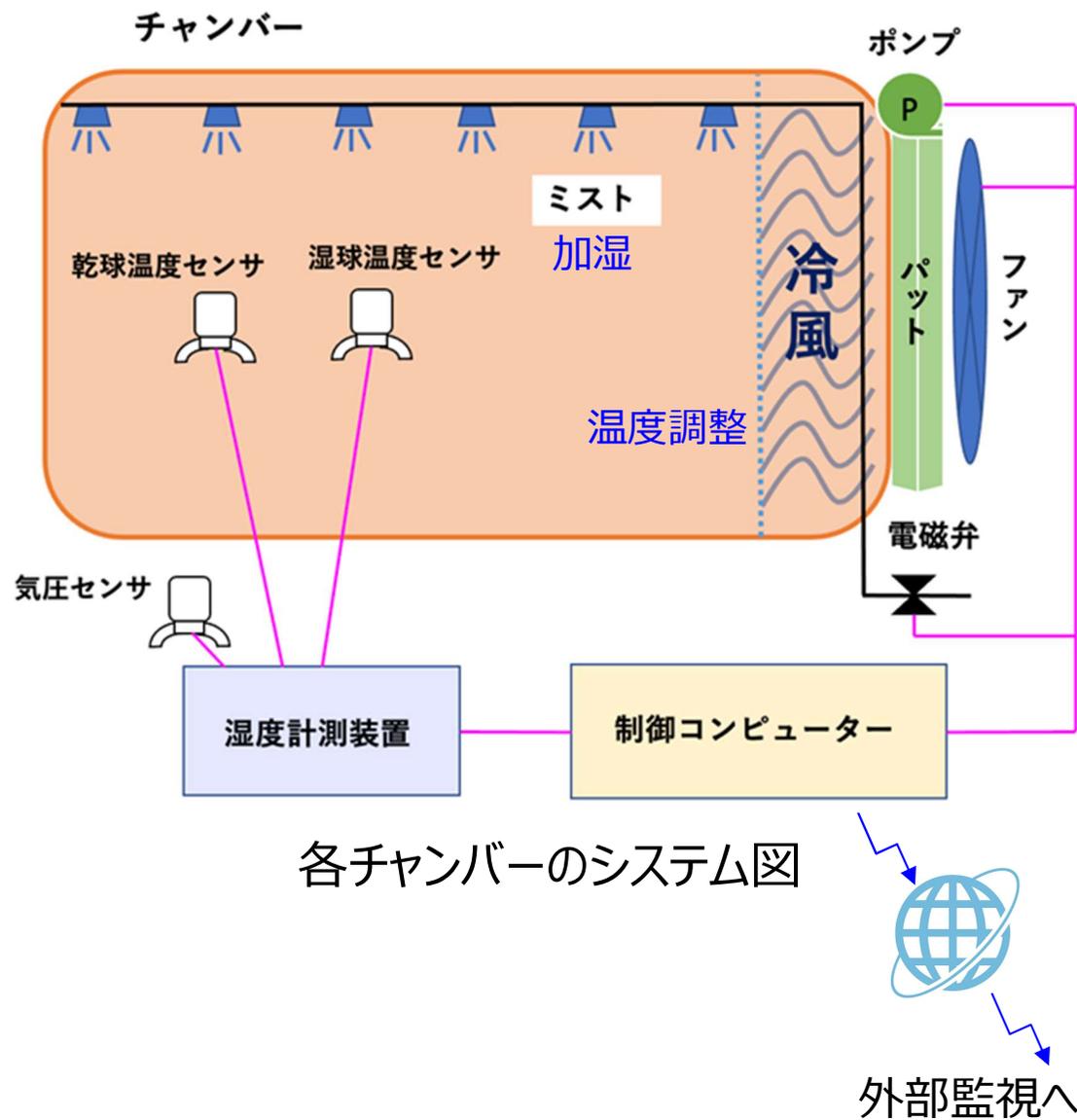
今回試作したクリの挿し木養生システム（温湿度制御）



チャンバーA, B, C

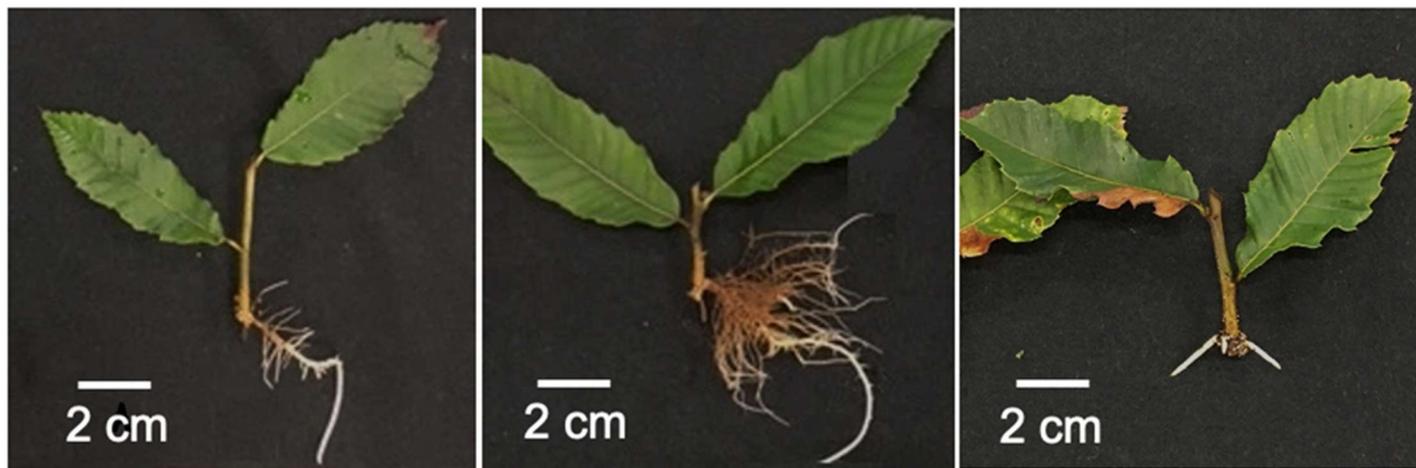


チャンバー内の挿し穂



IoT 事例 クリの挿し木繁殖へのIoT技術の応用

クリの挿し木養生システムによる発根の実験結果



チャンバーA

チャンバーB

チャンバーC

養生2か月後の挿し穂

チャンバー	温度 / 湿度	発根率, %	総根長, cm
A	制御せず	58	73
B	約30℃ / 90~95%	50	159
C	約30℃ / 80~85%	33	15

その他の事例

- 人間工学

 - 生活データの解析・シミュレーションによる健康増進システム

 - ウェルビーイング社会の実現に向けた筋活動量の可視化について

 - 身体適合型自転車フレームのカスタムメイドデザイン

- コンピュータ支援設計

 - トポロジー最適化を用いた手工具に対する軽量化設計

 - カスタムメイドデザインにおける構造最適化の活用

- 機械加工

 - つり下げ電極を用いた曲がり穴の放電加工

 - 大面積電子ビーム照射による金属3Dプリンタ造形物の表面仕上げ

繊維技術分野における取組

繊維工業技術支援センター 藤田浩行

播州織業界のニーズに対応した繊維支援Cの取組

① 播州織の新製品開発およびブランド化

- ①② 製織・撚糸技術を活用した新規織物開発
- ③④ 播州織のブランド化および知名度向上のための試作支援

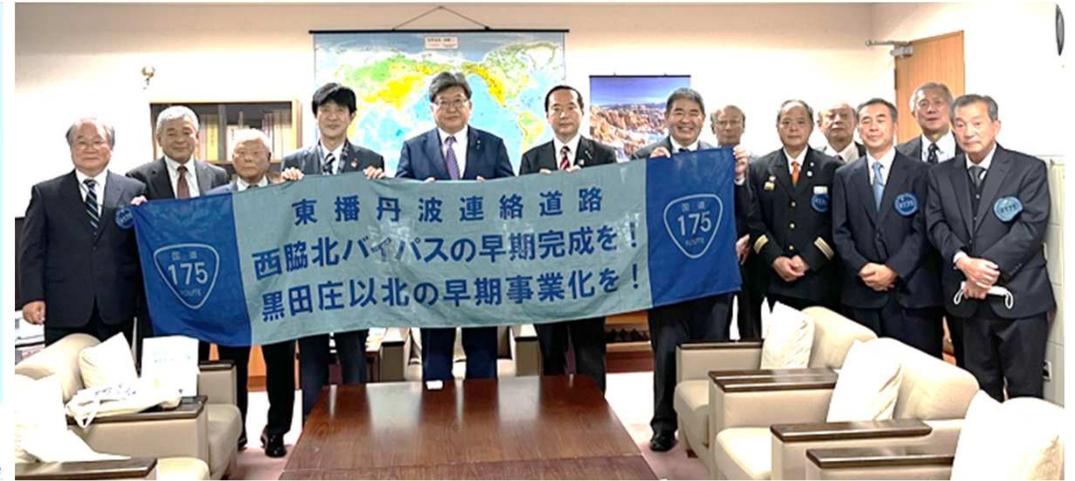
② 環境に優しい自然との共生によるものづくり

- ⑤ 繊維廃材のバイオエタノール化
- ⑥ 繊維廃材からのCNFの抽出と活用
- ⑦ パイナップル葉繊維を活用した紡績糸開発
- ⑧ 廃棄衣料由来の再生糸の播州織への適用検討

③ 播州織の多用途展開

- ⑨ 熱可塑性炭素繊維強化複合材料用の新規複合糸による織物および用途開発

④播州織の知名度向上への取組み



JR加古川線利用促進ウィークのイベントとして、
試織した生地で作成

R175バイパス(東播丹波連絡道路)横断幕を試織
(於:国会議員会館・陳情時)

BEAMS監修「BANSHU-ORI JAPAN」 BEAMS新宿本社展示用幕の試織



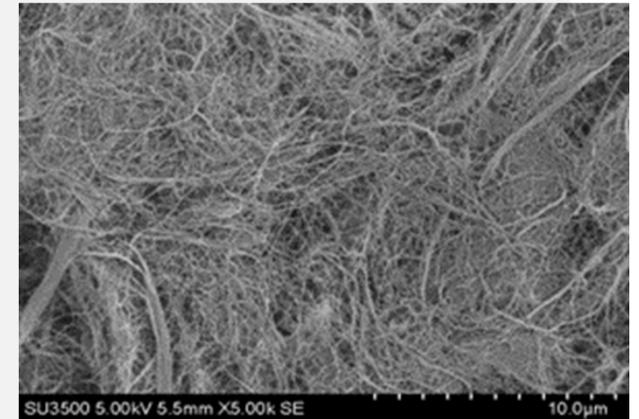
「播州織」の一般消費者への知名度向上が課題
中吊り広告やBEAMS監修の最終製品のPR支援

⑥廃棄綿糸からのCNFの作製と特性評価

播州織の廃棄綿糸(耳糸)からCNF(セルロースナノファイバー)を取り出せないか？

CNFの特徴

- ・植物の主成分セルロースの集合体をナノレベルまで解繊したバイオマス素材
- ・地球上に1兆トン以上蓄積(石油資源の5倍以上)
- ・高アスペクト比(径3~100nm, 長さ1~100 μ m)
- ・高い比表面積(120m²/g以上)
- ・軽量: 1.5g/cm³(鋼鉄の1/5の軽さ)
- ・高弾性: 140GPa、高強度: 3GPa(鋼鉄の8倍の強度)
- ・低熱膨張性、耐熱性などの熱安定特性
- ・材料への複合化により補強性、ガスバリア性などを付与
- ・原料によって特徴が異なる(例: 竹、柑橘類、茶葉、ホップなど)



綿繊維とパルプ由来のCNFと比較したときの予想される**メリット**

90%以上がセルロースから構成されているため純度が高く、高結晶⇒高い耐熱性
繊維長が長い植物 ⇒ CNFの繊維長も長いと期待され、補強効果も優位

綿繊維を再利用したナノセルロースの研究例がない

⑥天然ゴム(NR)へCNFを混合した材料の評価

NRへのCNFの混合

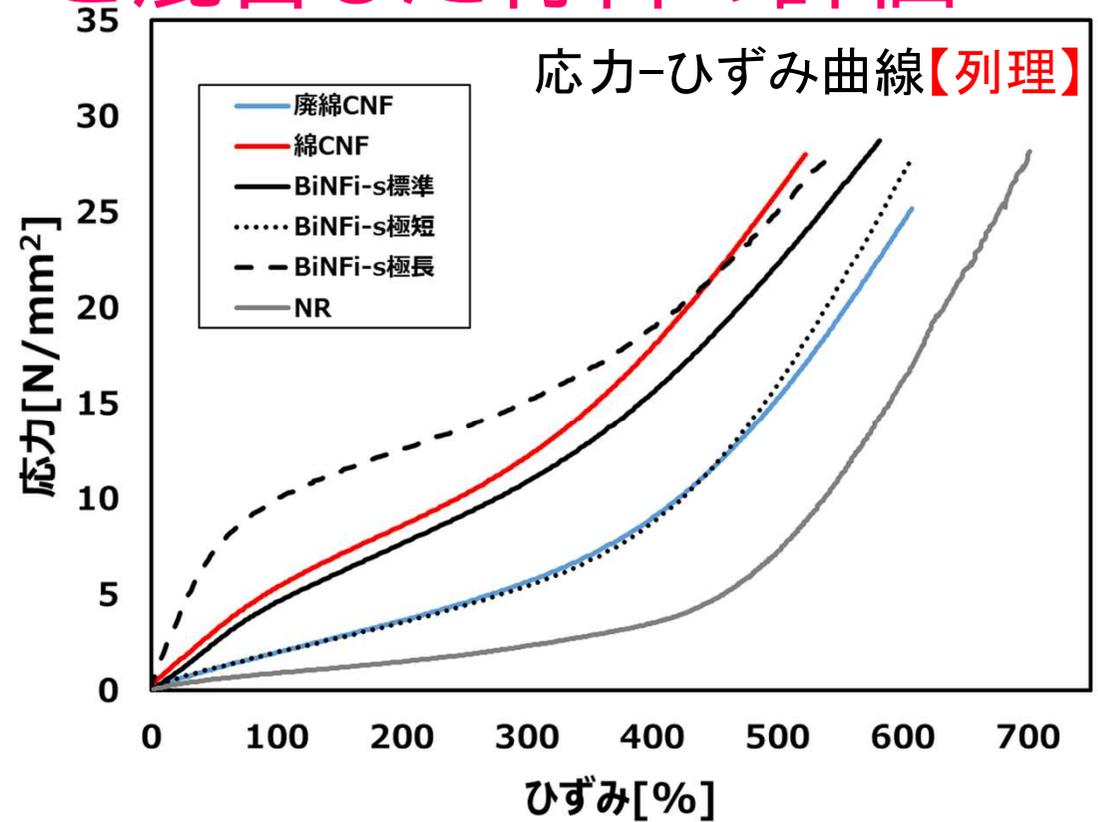


二本ロール機

熱プレス加硫成形



シート状ゴム成形品
CNFの配向性有
(CNF配合量: 5phr)



CNF/NR物性 (CNF量: 5 phr)

サンプル名	引張強度試験【列理】		ゴム硬度試験 Hs (A)	耐摩耗性試験 摩耗量 [mm ³]
	最大点応力 [N/mm ²]	破断点ひずみ [%]		
廃綿CNF	25.2	606.6	49.9	162.8
綿CNF	28.1	545.8	56.9	151.4
BiNFi-s標準	28.7	568.3	-	-
BiNFi-s極短	29.1	567.6	-	-
BiNFi-s極長	28.1	543.2	-	-
NR (CNFなし)	28.0	699.6	45.1	184.2

引張強度は、**廃棄綿糸CNF:パルプCNFの極短繊維相当**

綿糸CNF:パルプCNFの標準長繊維以上であった

⑦パイナップル葉繊維からの紡績糸の開発

【綿】 アオイ科ワタ属に分類される植物



「天然繊維における環境配慮等の取組について」(経済産業省製造産業局資料より)
2023.5

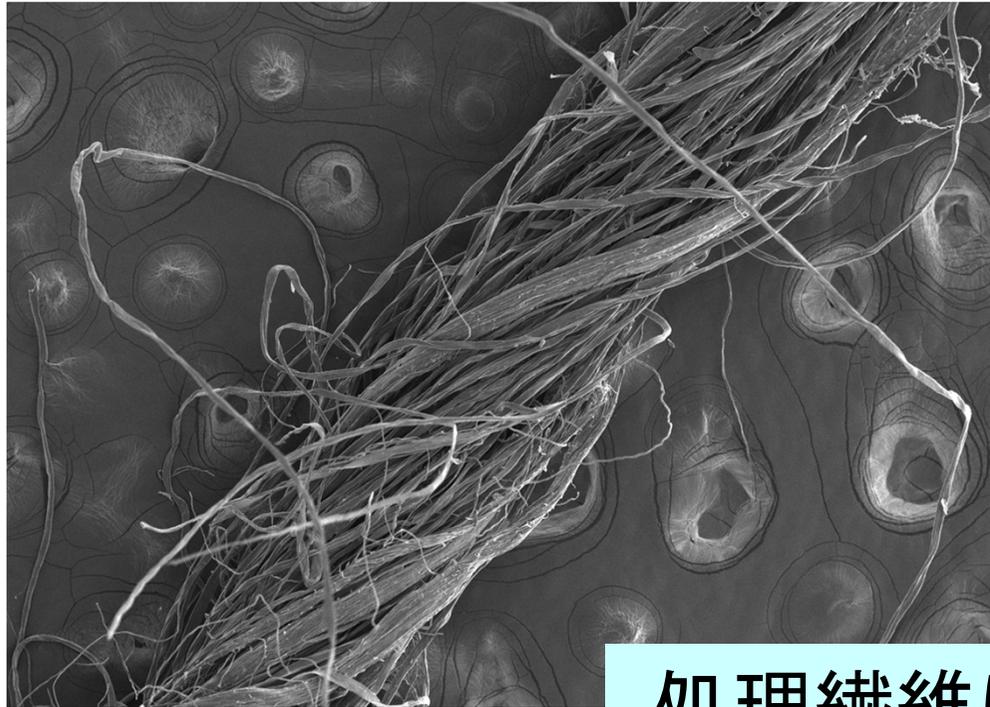
天然繊維は一般的に「環境に優しい」というイメージを持ちやすいが、例えば、綿(コットン)は栽培に大量の水や農薬・化学肥料等が使用されていることやウール原料となる羊の飼育時における動物福祉への配慮等が、国際NGO等から指摘されており、原料の製造工程におけるサステナビリティ確保も課題となっている。



パイナップル畑と葉

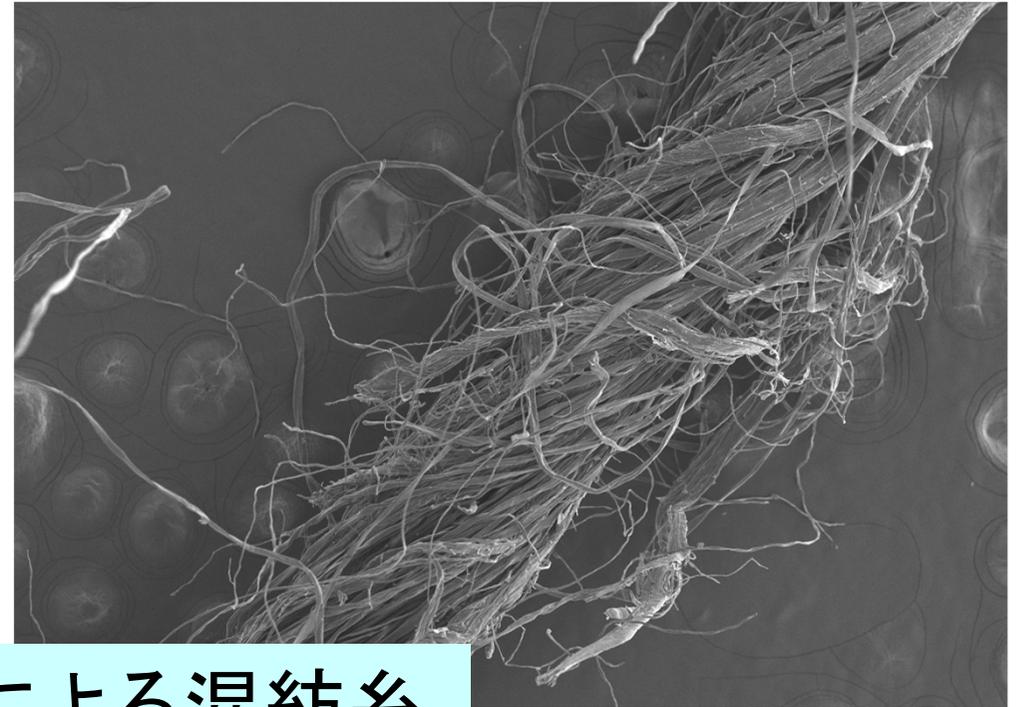
未利用資源の活用として
パイナップル葉繊維注目

⑦処理したパインアップル葉繊維と綿繊維の混紡糸開発

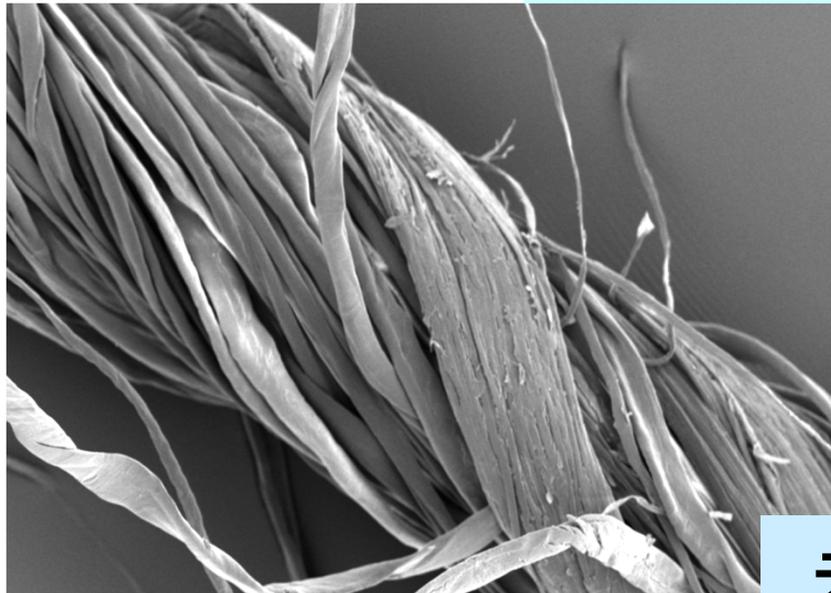


SU3500 10.0kV 21.5mm x60 SE

処理繊維による混紡糸



500μm

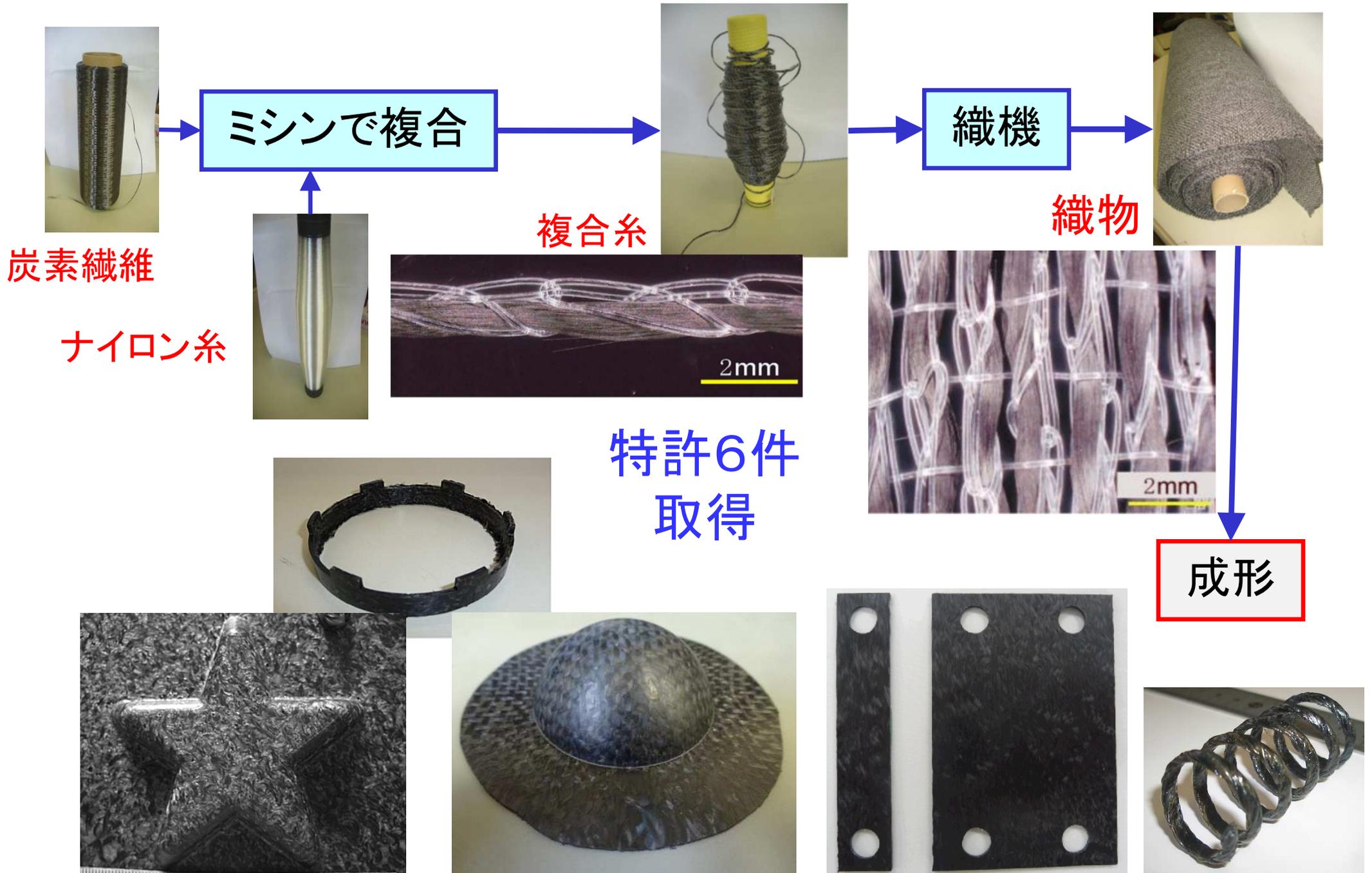


SU3500 5.00kV 15.7mm x300 SE

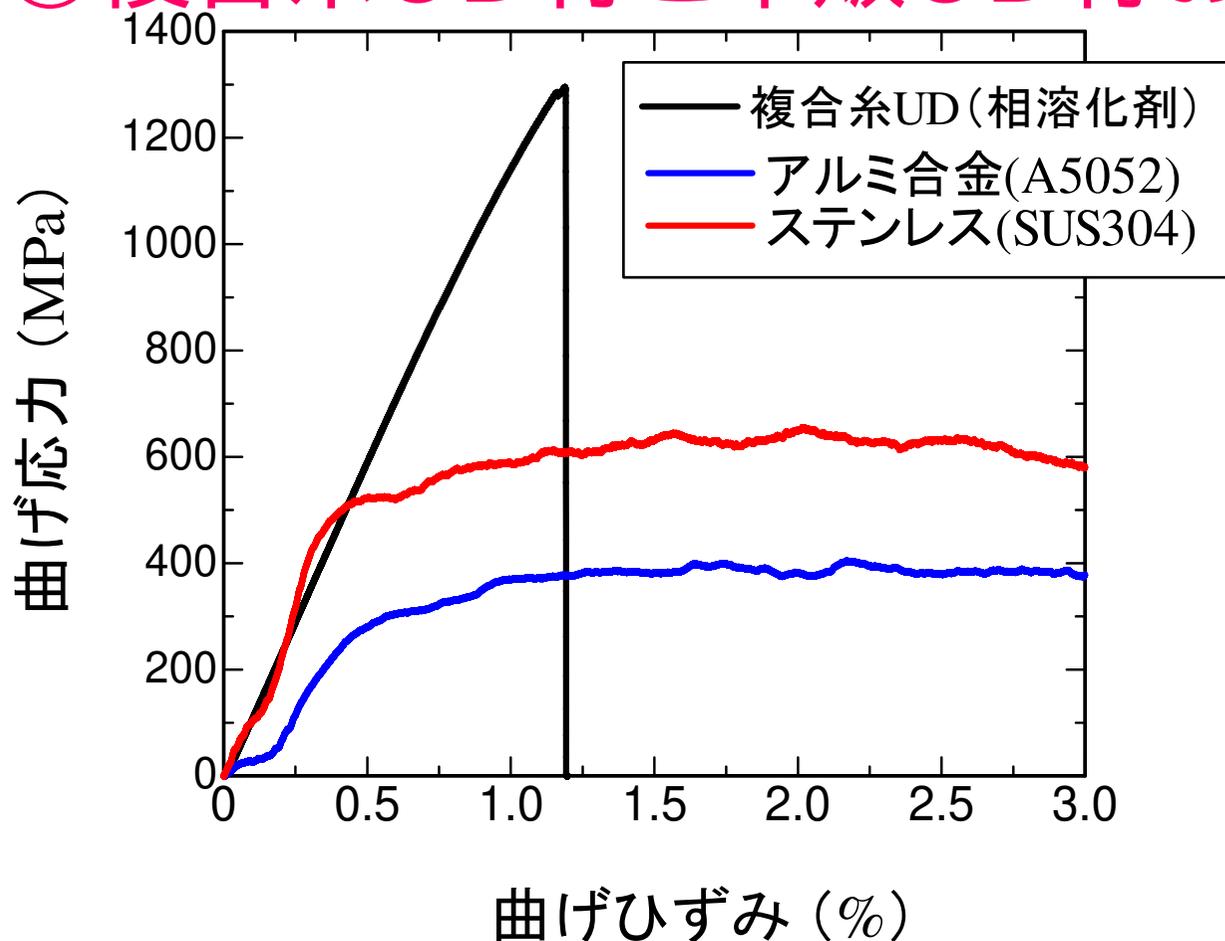
処理繊維を用いた混紡糸は、分繊化した非常に細い繊維が見られる

未処理繊維による混紡糸

⑨複合糸の製造技術による 熱可塑性炭素繊維強化複合材料の開発



⑨ 複合糸UD材と市販UD材および金属の強度比較



市販UD材料
(株)IHI物流産業システム製

	比重	最大曲げ応力 (MPa)	曲げ弾性率 (GPa)	層間せん断強度 (MPa)
複合糸UD材	1.534	1317.4	121.9	81.9
市販UD材	1.479	986.8	104.8	59.3
アルミ合金 (A5052)	2.7	393.5	116.0	—
ステンレス (SUS304)	7.8	640.0	213.4	—

2023.11.21

兵庫県立工業技術センター
令和5年度 研究成果発表会

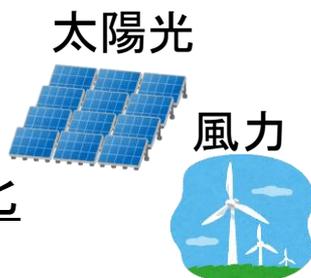
「アイオノマー樹脂により補強したゴム材料の開発」

兵庫県立工業技術センター
材料・分析技術部 化学材料グループ
○虫明仁夢、本田幸司、平瀬龍二

世界全体で、
サーキュラーエコノミー(循環型経済)やカーボンニュートラルの実現に向けて
取り組みが進んでいる

[エネルギー源の変化]

○化石資源に依存しない
再生可能エネルギーへ変化



○(原油残存量・需要の観点から)
石油精製量が減少



[予想されるエネルギー・資源の課題]

○エネルギー生成の
効率や安定性が低下

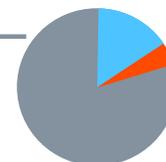
○石油精製の過程で
得られる
化成品原料が減少

<現在の精製石油の使用割合>

機能材・医薬品原料 15%

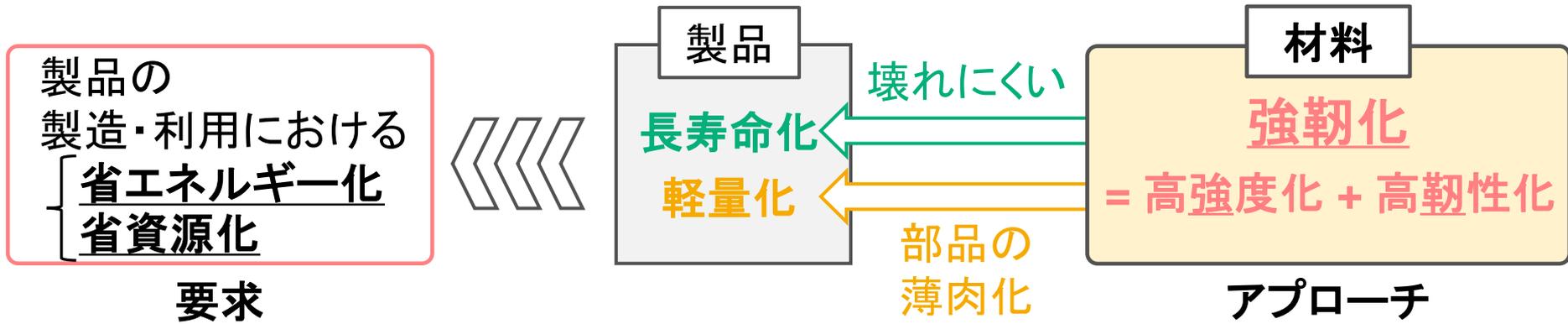
エネルギー
80%

高分子原料
5%

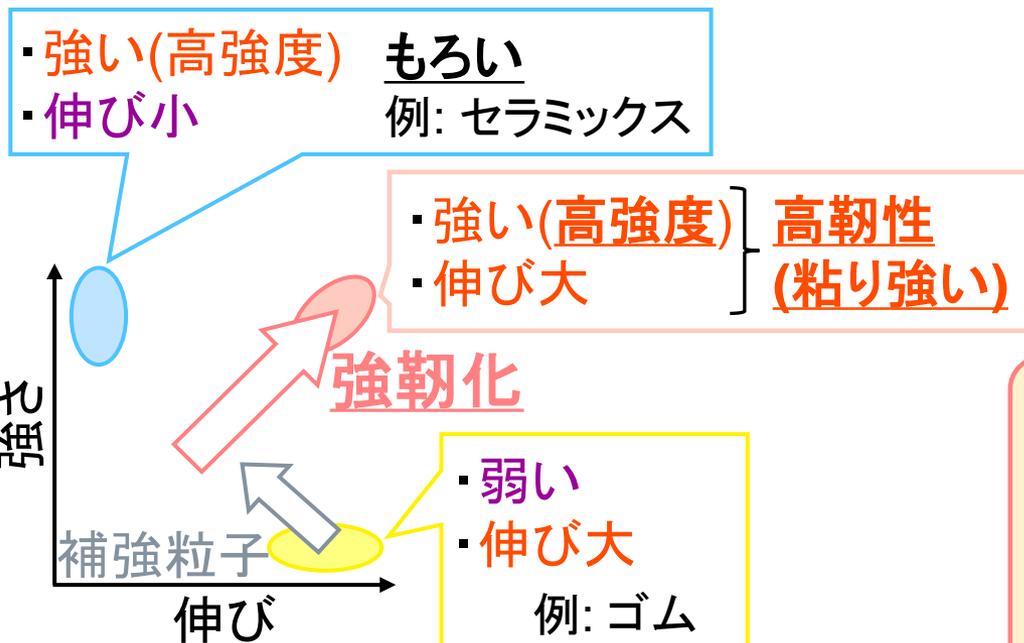


原料の高騰や調達難化の可能性

製品の製造・利用における 省エネルギー化
省資源化 が要求される



◎材料が壊れる際の力(強さ)と、伸びの関係



◎使用時の弱いゴムの補強

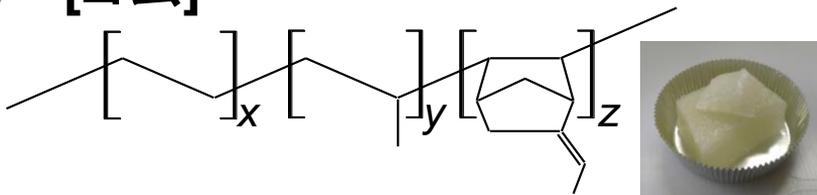
[一般的で簡便な手法]
 ゴムに補強剤(粒子等)を練り込む

The diagram shows a yellow rectangular area labeled 'ゴム' (Rubber) containing several white circles representing '補強剤' (Reinforcing agents).

- 高強度化
 - 伸び減少 = 靱性低下
 - 高密度な補強剤 → 重量増加
- 反比例

強靱化には上記と異なる手法が必要
 → ゴムに強靱な樹脂を練り込み、
少ない補強剤の添加で軽量かつ
強靱な複合体を簡便に作製

[ゴム]

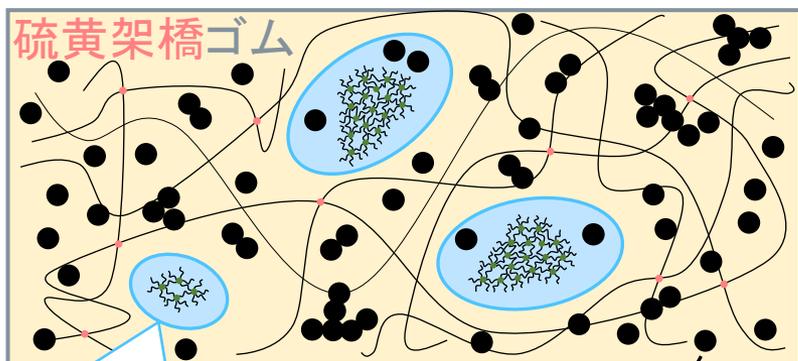


エチレンプロピレンジエンゴム

- ・耐候性や耐熱老化性に優れる
→**屋外や比較的高温下で使用可**
- ・**低密度 = 軽量**
- ・**引裂強度(裂けにくさ)△**

EP123(JSR(株)(現ENEOSマテリアル(株))製)、
エチレン：プロピレン：ジエン = 58：37.5：4.5

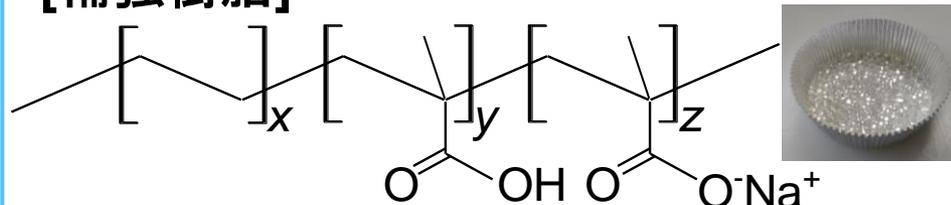
複合体の拡大イメージ(一例、主成分のみ)



アイオノマー樹脂

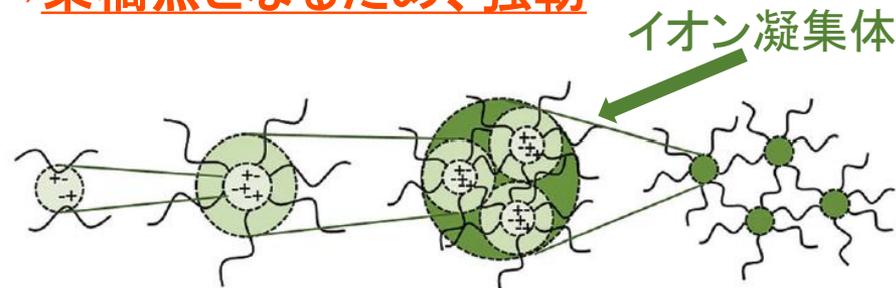
カーボンブラック
(補強剤)

[補強樹脂]



エチレン系アイオノマー樹脂 (エチレン/メタクリル酸ランダム共重合体 金属イオン中和物)

- ・低密度ポリエチレン(90%以上)に、
メタクリル酸や金属イオンを少量導入
- ・**低密度 = 軽量**
- ・イオン部が集まり、特殊なかたい構造
(イオン凝集体)を形成
→**架橋点となるため、強靱**



A. M. Schmidt, *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 17, 21005 (2015).

ハイミラン®1707(三井・ダウポリケミカル(株)製)、
高Na⁺型

◎原料と配合

<p>ゴム</p> 	<p>カーボンブラック (補強剤)</p> 
<p>アイオノマー 樹脂 (補強樹脂)</p> 	<p>低密度 ポリエチレン (比較用樹脂)</p> 

◎試料の主成分

試料名	ゴム		樹脂		密度 (計算) g/cm ³
	重量比	重量比	重量比	体積%	
基準	100	45	0	0	1.05
カーボン15	100	60	0	0	1.09
カーボン30	100	75	0	0	1.12
アイオノマー10	100	45	10	6	1.04
アイオノマー20	100	45	20	12	1.04
アイオノマー30	100	45	30	17	1.03
ポリエチレン20	100	45	20	12	1.03

カーボンブラックのみ添加系よりも、
アイオノマー樹脂添加試料は軽量化

+ 硫黄(ゴムの架橋剤)、架橋関連薬品など

一般的な
ゴム架橋剤
力学特性に
優れる

樹脂は加熱して
融かす

[作業工程] 原料練り(機械的に混ぜる)

2本ロール
ニーダー
(密閉式練り機)



架橋(加硫)反応・シート成形

熱プレス機



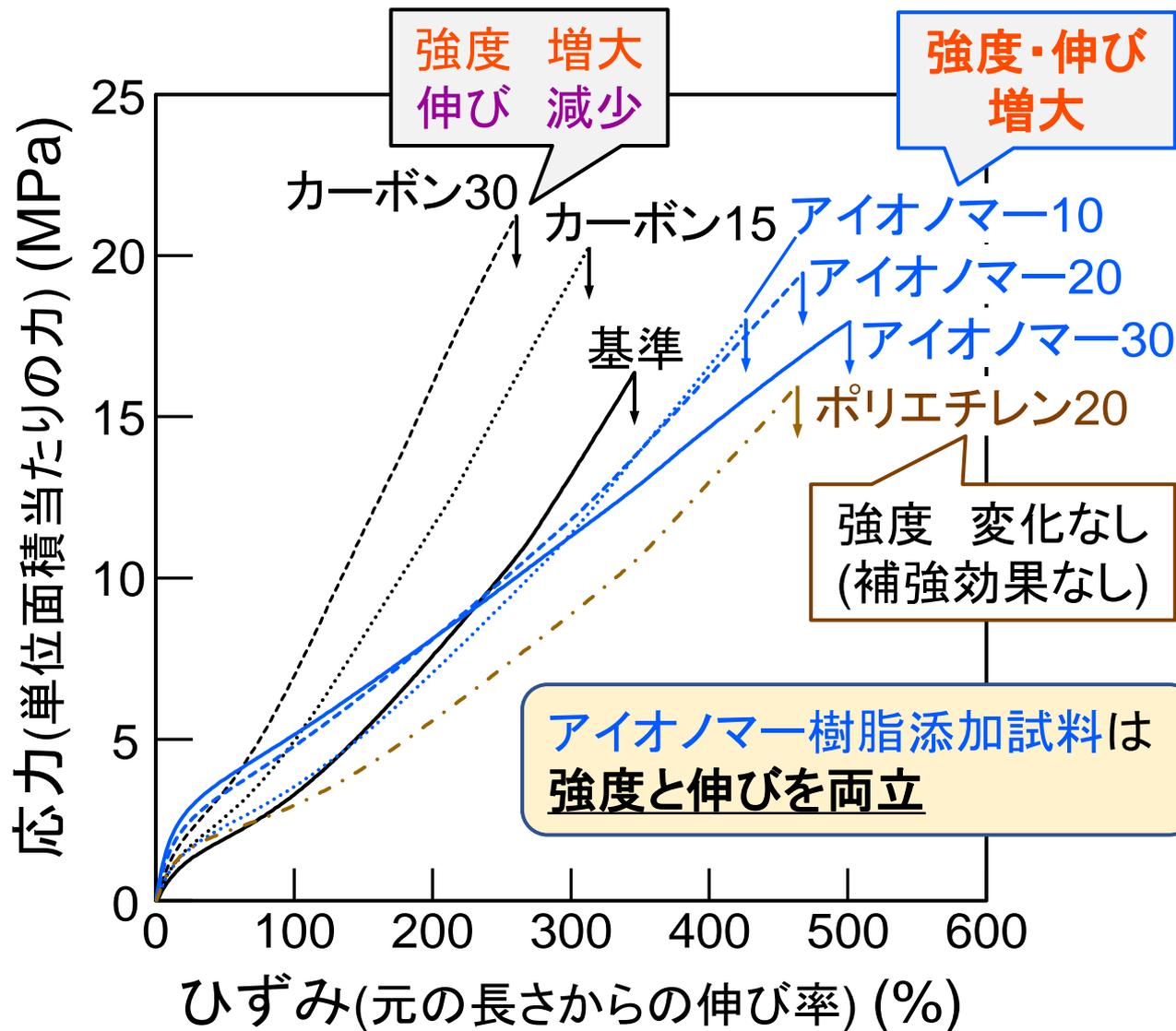
オートグラフ



引張試験片
(ダンベル)

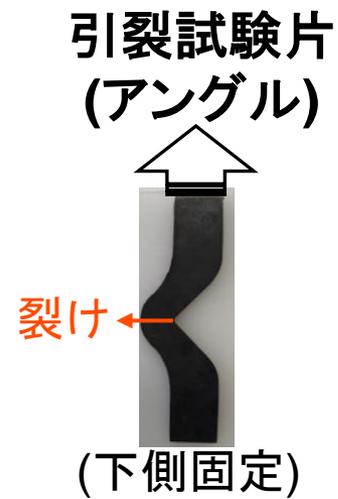
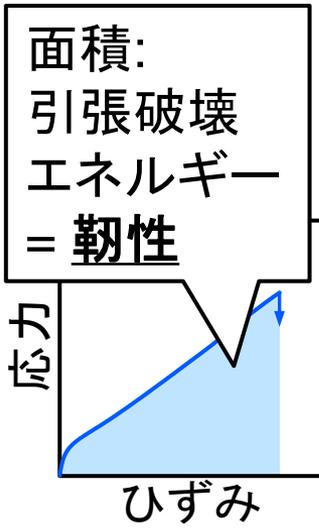


試験片の上下をつかみ、切れるまで等速で引張る。
切れる際の強度と伸びを評価。

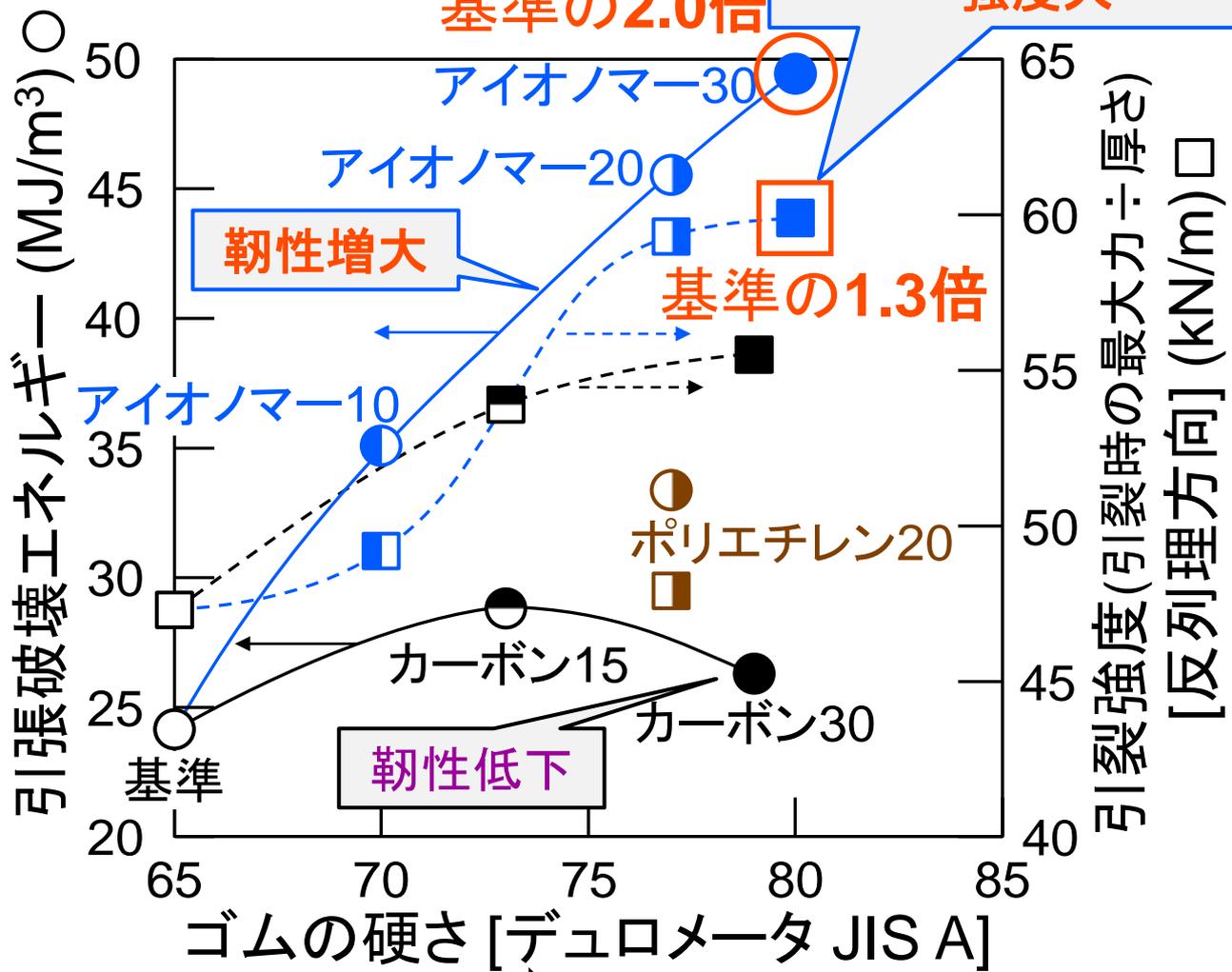


アイオノマー樹脂添加試料は
強度と伸びを両立

力学特性評価(靱性と引裂試験)



試験片が裂けるまで
等速で引張る。
裂ける際の強度を評価。



補強剤・樹脂 増

アイオノマー樹脂添加試料は強靱、
引裂強度も増大

- 一般的な練り機を用いて、エチレンプロピレングムに対して補強樹脂としてエチレン系アイオノマー樹脂を混ぜる手法により、簡便に複合体を作製した。
- 複合体は、カーボンブラックのみ添加の試料よりも軽量であり、高強度化と高靱性化を同時に達成できた。また、引裂強度も増大した。
- 走査型プローブ顕微鏡で観察したところ、ゴム中にアイオノマー樹脂が浮いたような構造となっており、アイオノマー樹脂が補強粒子のように作用していると考えられた。
(※要旨ではデータ省略、ポスターには掲載)

[謝辞]

ラバーコンサルオフィス“ザルツ”の塩山 務 様には、本研究に関して多大なご指導を賜りました。

バンドー化学株式会社にはゴムを、三井・ダウポリケミカル株式会社にはアイオノマー樹脂をご提供いただきました。
この場を借りて厚く御礼申し上げます。

深層学習を用いた金属部品の外観検査

○ 南斉亮佑*、福井航*、福田純**、阿部剛***

* 生産技術部 機械システムグループ

** 生産技術部 電子・情報グループ

*** 技術企画部 技術支援室

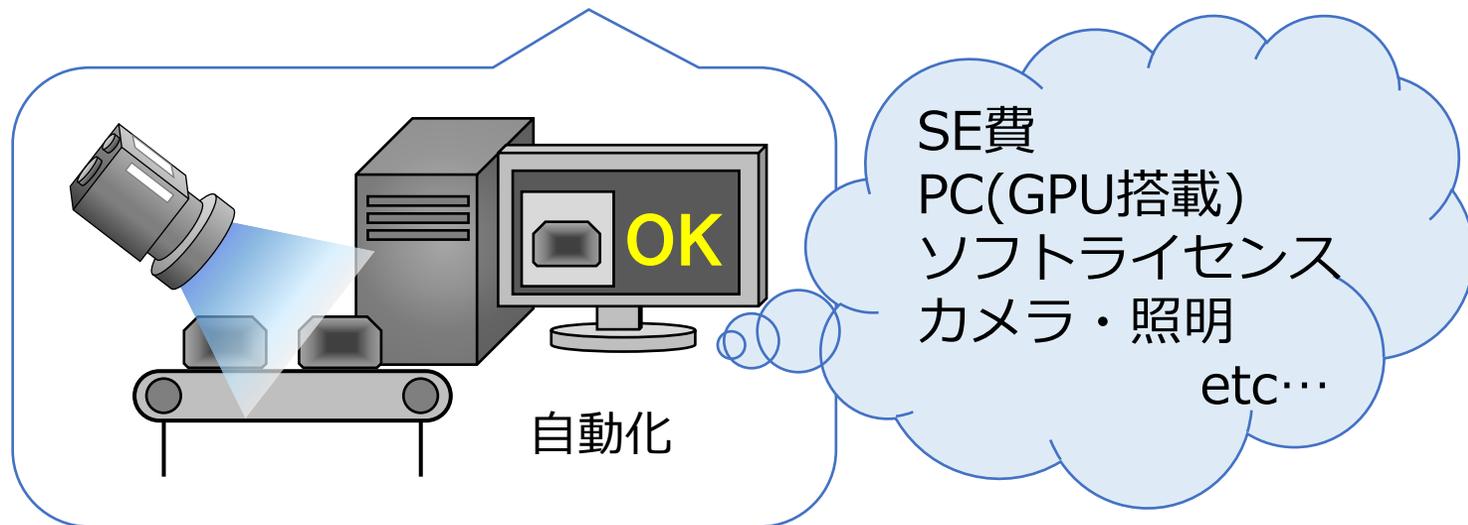
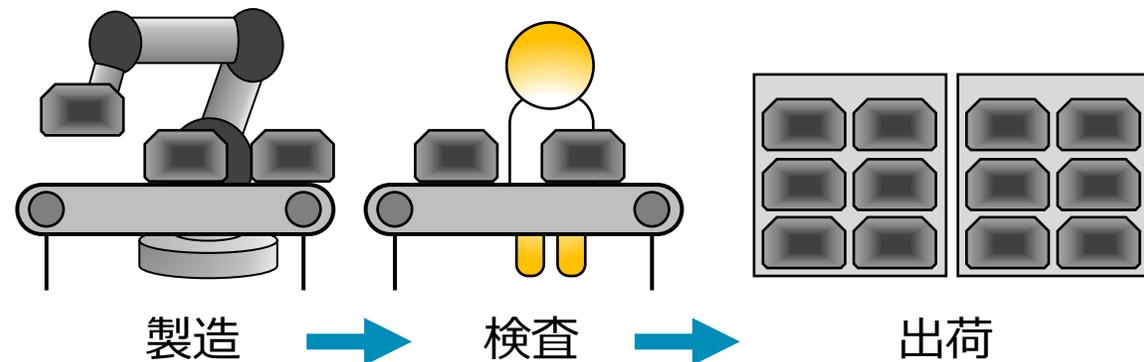
深層学習導入のハードル

メリット

ソフトが良品/不良品の特徴を学習

- ・ 人間と同じ判断能力
- ・ 幅広い製品に対して使用可能

課題



設備数(工程数)に比例して**導入費用が高騰**

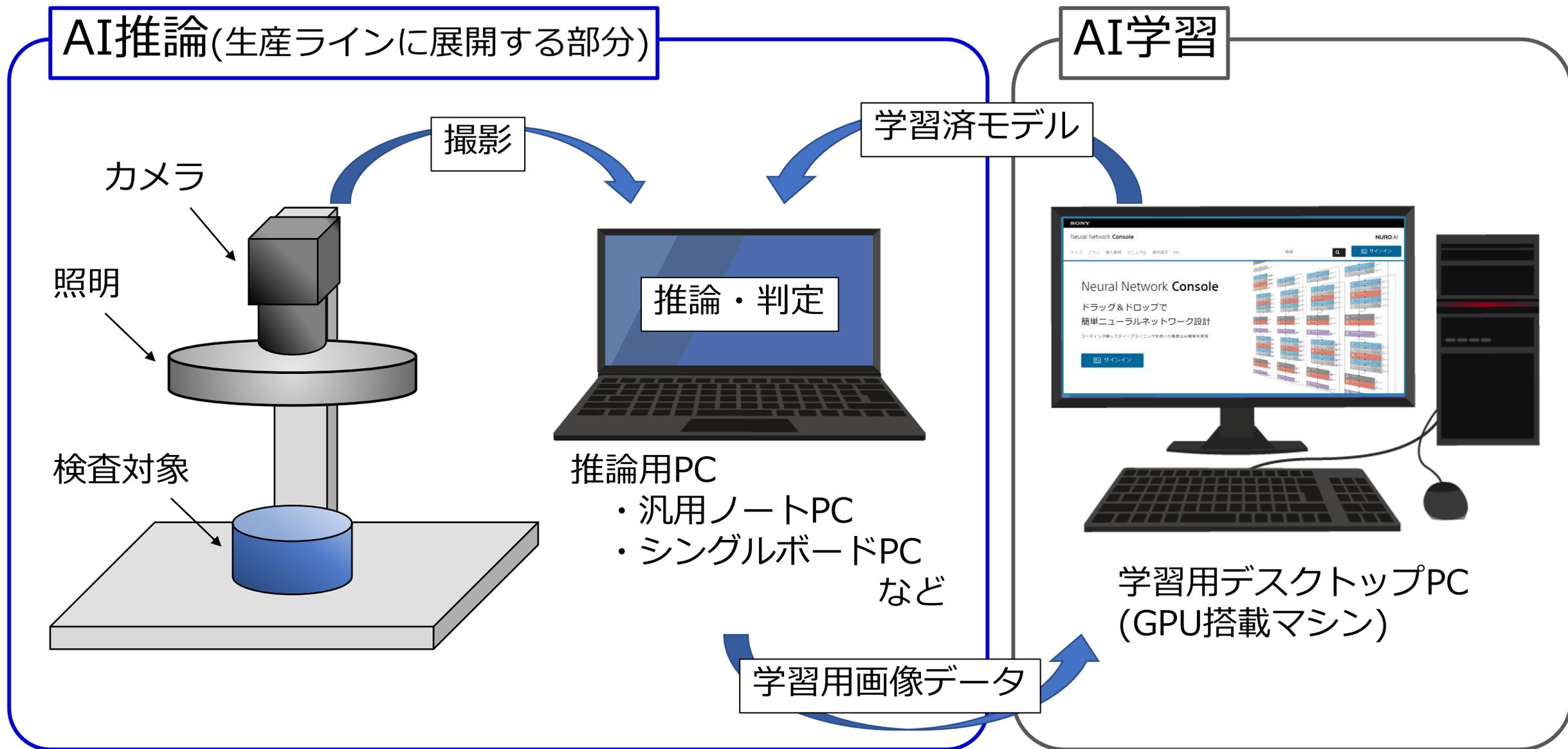
無料のツールを活用して実装する方法を検討する

目的

- ① 金属部品に対する撮影環境の検討
- ② オープンソースを活用した深層学習モデルの検討
- ③ エッジデバイス上での推論システム構築
(エッジデバイス：シングルボードPCやマイコンなどの小型機器)

金属部品を対象に安価にAI外観検査装置を構築した事例を示す

ハードウェア構成



ソフトウェア構成

AI推論(生産ラインに展開する部分)

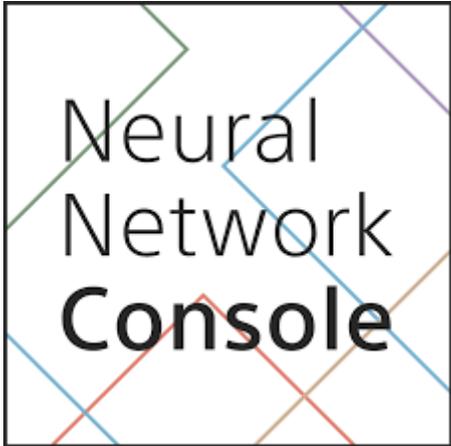


画像の撮影
前処理・後処理

Intel CPU環境での
高速AI推論

- ・ 無償のプログラミング環境

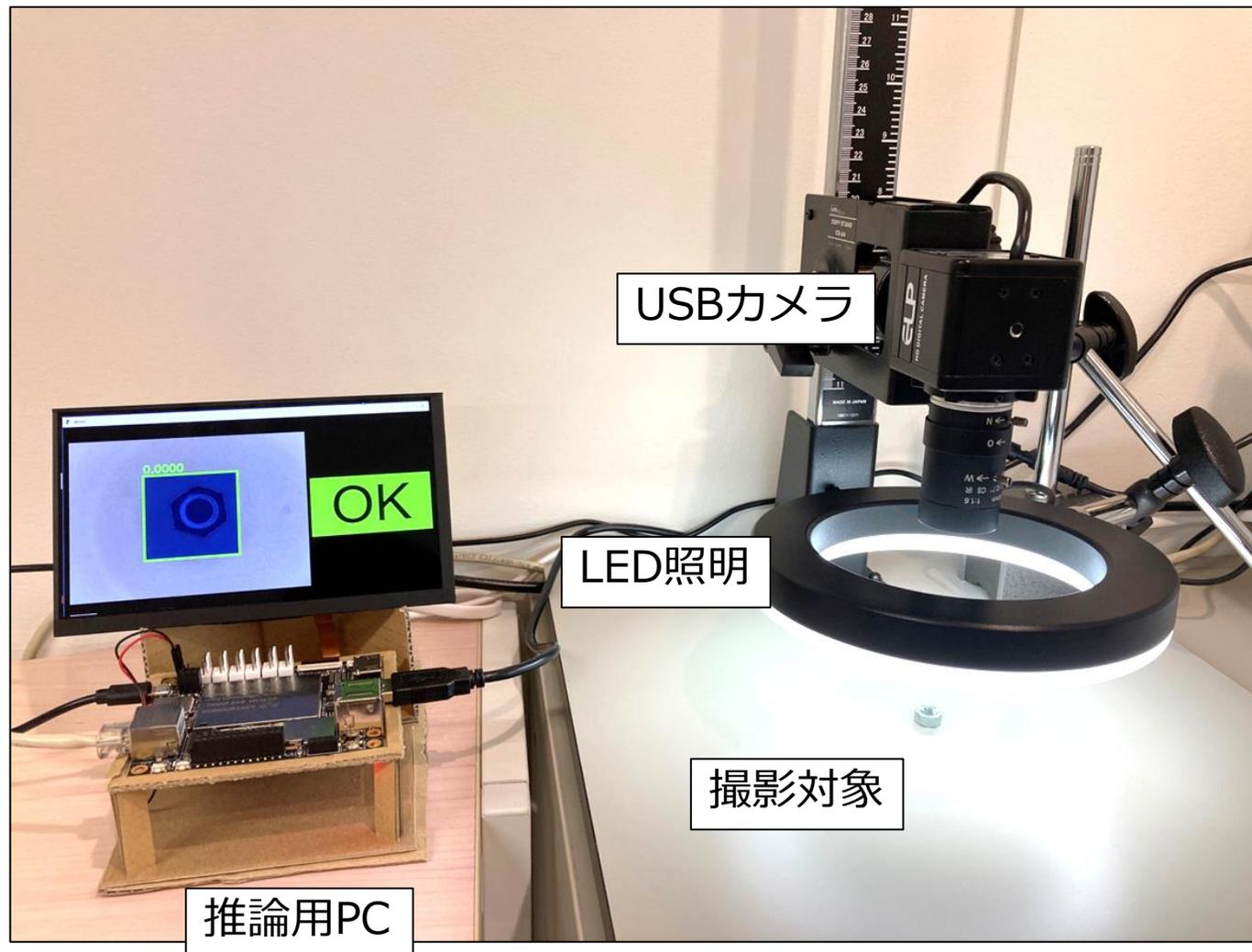
AI学習



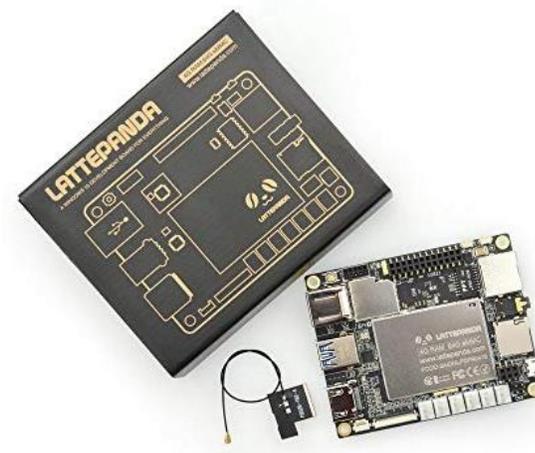
Neural
Network
Console

- ・ 無償のAI開発環境
- ・ プログラムレス

構築したシステム



推論用PC : LattePanda

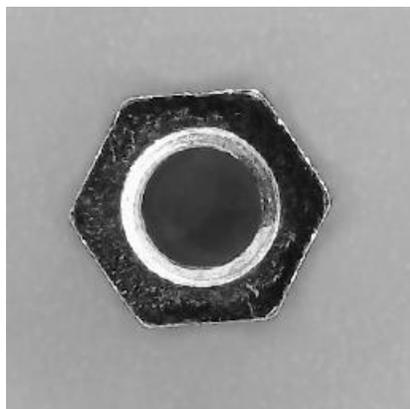


- Windows10が動くシングルボードPC
- CPU : Intel Atom x5-Z8350
- メモリ : 4GB

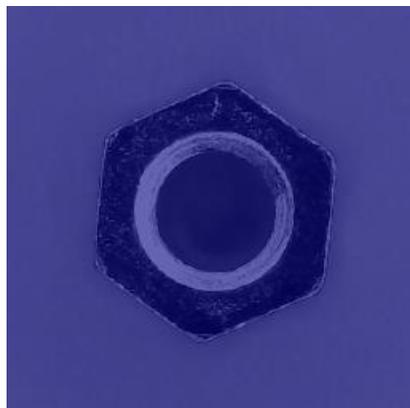
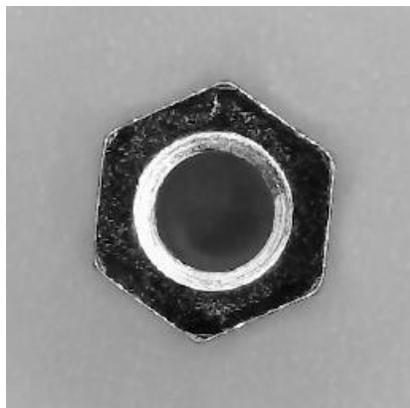
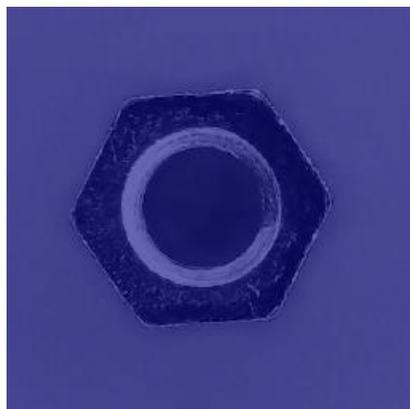
検証結果

良品

入力画像

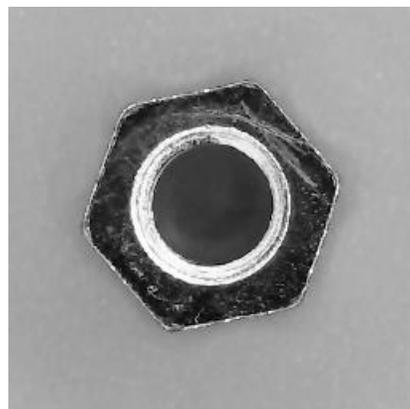


推論結果

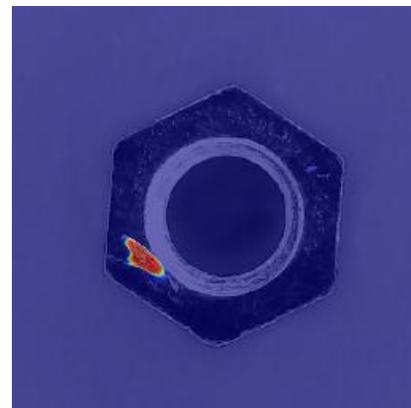
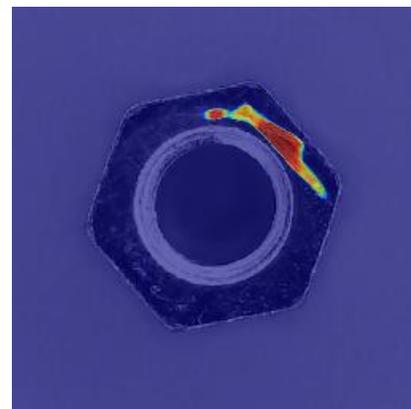


不良品

入力画像



推論結果



まとめ

オープンソースとエッジデバイスを活用し、
金属部品を対象としてAI外観検査を実施した。

Neural Network Consoleで開発した深層学習モデルで、
金属ナットの欠陥を精度良く検出した。

OpenVINOツールキットを活用することで、
GPUを搭載しないPC上で高速に推論が可能となった。

色分別アップサイクル系の播州織への適用検討



繊維工業技術支援センター

○東山幸央

藤田浩行、中野恵之
新田恭平、佐伯 靖

(外部協力機関)

滋賀県立大学

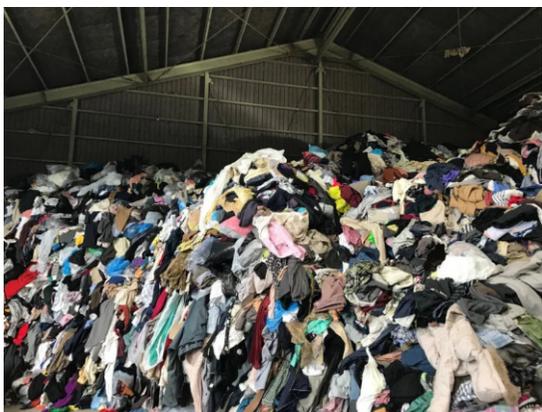
森下あおい、坂上晴穂

株式会社colourloop

内丸もと子



本検討の背景

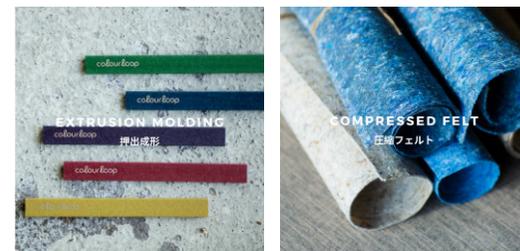


廃棄衣料を...



色分別して反毛して...

各種製品
に展開



織布にも
適用したい!

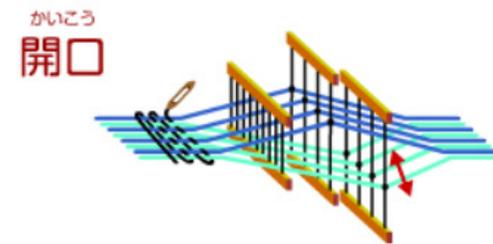


再生糸を製織工程に適用するにあたり...



1. 強伸度: 製織に耐える強度と、開口に耐える伸度
2. 撚り数: ↑の強度、作業性(スナール)、織物風合い
3. 糸むら: 経筋・緯筋、織物風合いに影響

要求特性は緯糸より経糸がシビア
本検討では緯糸に使用



検討内容

- ①: 強伸度試験 : n=100 L=50cm AUTODYNE300(MESDAN)
- ②: 検撚試験 : n=10 L=50cm
ZWEIGLE TWIST TESTER 5(USTER)
- ③: 糸むら試験 : n=2 L=1000m USTER TESTER 6(USTER)
- ④: 製織試験 : 緯糸遣い ジャカード(LX1602)・エアジェット(ZAX9100)
三原組織(平・2/2綾・緯8朱子)
- ⑤: ジャカード柄検討: 学生デザイン意匠にて製織
- ⑥: 製品試作 : カッターシャツ 播州織工房館パターンオーダー
24/1 平織・ジャカード柄

再生糸試料・対照試料

試織(三原組織)の緯糸密度

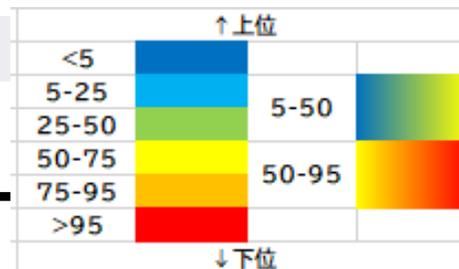
①	再生糸	12/1	通常綿70	故繊維30	}	42本/inch Ne12相当
②	再生糸	12/1	通常綿50	故繊維50		
③	再生糸	12/1	超長綿70	故繊維30		
④	再生糸	12/1	超長綿50	故繊維50		
⑤	再生糸	12/2	超長綿70	故繊維30	}	30本/inch Ne6相当
⑥	再生糸	12/2	超長綿50	故繊維50		
⑦	再生糸	24/1	超長綿70	故繊維30	}	60本/inch Ne24相当
⑧	再生糸	24/1	超長綿50	故繊維50		
⑨	再生糸	24/2	超長綿70	故繊維30	}	42本/inch Ne12相当
⑩	再生糸	24/2	超長綿50	故繊維50		

⑪	対照	6/1	試織規格 カバーファクターで調整			
⑫	対照	10/1	・経糸	80/2	100本/inch	$K_{wa}=15.8$
⑬	対照	16/1	・緯糸	Ne6	30本/inch	$K_{we}=12.2$
⑭	対照	20/1		Ne12	42本/inch	$K_{we}=12.1$
⑮	対照	30/1		Ne24	60本/inch	$K_{we}=12.2$
⑯	対照	30/2	・経緯	$K=15.5+12.2-15.5 \times 12.2 / 28=20.9$		

USTER STATISTICS 2018で解析

再生糸 ①～⑩

綿100%, カード工程, リング糸, パッケージ, 織り



No.	単位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
再生糸or通常糸	—	再生糸										
糸の太さ	—	12番単糸				12番双糸		24番単糸		24番双糸		
単糸換算番手	Ne	12				6		24		12		
混率	通常綿	%	70	50	—	—	—	—	—	—	—	—
	超長綿	%	—	—	70	50	70	50	70	50	70	50
	故繊維	%	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50
下撚り	撚数	T/inch	17.0	16.9	16.8	16.7	15.8	15.8	22.4	23.0	22.8	22.4
	撚係数	—	4.9	4.9	4.9	4.8	4.6	4.5	4.6	4.7	4.7	4.6
上撚り	撚数	T/inch	—	—	—	—	8.2	8.4	—	—	8.2	8.2
	撚係数	—	—	—	—	3.4	3.4	—	—	2.4	2.4	
強度	平均	cN	731	625	882	704	1797	1492	417	329	841	667
	USTER STATICS	上位%	50-95	>95	5-50	>95	5-50	50-95	<5	>95	5-50	>95
	変動係数CV	%	8.3	8.6	5.9	7.3	5.0	5.2	11.4	8.9	5.9	7.6
	USTER STATICS	上位%	50-75	50-75	<5	25-50	<5	<5	>95	50-75	<5	25-50
最小値	cN	584	466	745	578	1537	1350	314	259	694	553	
伸度	平均	%	7.96	7.59	8.17	7.6	7.83	7.56	6.7	6.49	6.93	6.47
	USTER STATICS	上位%	<5	<5	<5	<5	5-25	5-25	5-25	5-25	5-25	25-50
	変動係数CV	%	6.1	6.6	5.2	6.1	3.9	3.7	7.8	7.2	4.6	5.5
	USTER STATICS	上位%	25-50	25-50	5-25	25-50	<5	<5	25-50	25-50	<5	<5
最小値	%	6.36	6.36	7.24	6.48	7.00	6.80	5.18	5.38	6.03	5.42	
糸むら	むらU	%	13.2	16.2	12.0	15.7	8.7	11.6	16.8	21.9	11.4	15.3
	質量変動係数CVm	%	17	21.2	15.6	20.7	11.1	14.8	22.1	29.1	14.7	20
	USTER STATICS	上位%	94	>95	77	>95	14	81	>95	>95	62	>95
	Thin-50%	/km	12	137	2	40	0	0	176	1095	0	29
	USTER STATICS	上位%	>95	>95	47	>95	<5	<5	>95	>95	<5	>95
	Thick+50%	/km	409	1276	370	1352	22	205	1668	3838	291	1183
	USTER STATICS	上位%	>95	>95	>95	>95	37	>95	>95	>95	>95	>95
	Nep+200%	/km	345	1210	471	1681	45	170	1968	4740	325	1088
	USTER STATICS	上位%	>95	>95	>95	>95	>95	>95	>95	>95	>95	>95
	ヘアリネスH	—	10.1	10.3	8.4	9.5	10.1	10.8	6.4	7.3	8.2	9
USTER STATICS	上位%	>95	>95	84	>95	76	85	79	>95	79	94	
標準偏差sh	—	2.8	3.3	2.5	3.1	2.8	3.3	2.1	2.7	2.3	2.8	
USTER STATICS	上位%	>95	>95	>95	>95	93	>95	>95	>95	94	>95	
S3u	/100m	11819	11247	8333	8925	5840	6501	6025	6376	4495	5063	
USTER STATICS	上位%	>95	>95	87	93	32	42	77	82	28	40	

強度
小さめ

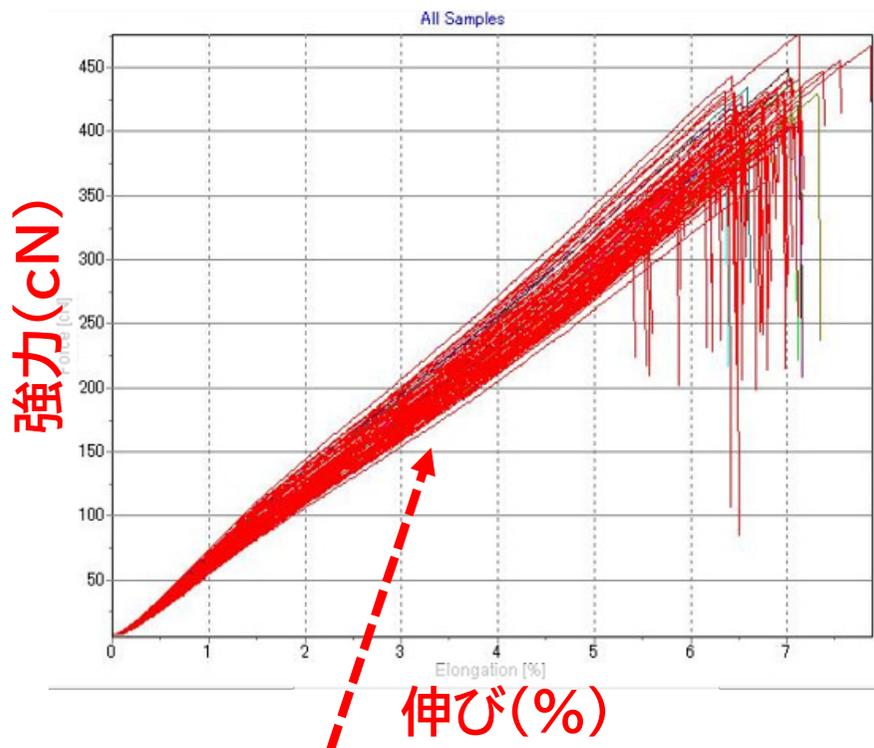
伸度
大きめ

糸むら
(CVm)
大きめ
シック
シブ
ネップ
多い

毛羽
長め

強伸度のバラツキと製織性

★色分別アップサイクル糸の糸特性の評価



全自動単糸強力試験機 MESDAN300
試験回数:100回

同程度の番手の綿糸と比較すると、
強力・伸び共に分散係数が大きく、
バラツキが多い傾向がある。
但し、緯糸切れを頻発するほどの弱い部分は
無く、製織には問題ない。
やや撚りがきついのは、強力確保の狙い。

糸切れの
要因となる
弱い部分はない

緯切れでの
停台回数も
従来綿糸と同程度

平均強力(cN)
分散係数(%)

平均伸び(%)
分散係数(%)

撚り係数

20番単糸

アップサイクル24番単糸

30番単糸

465
6.24

6.93
4.87

3.8

399
7.76

6.58
7.16

4.7

364
6.02

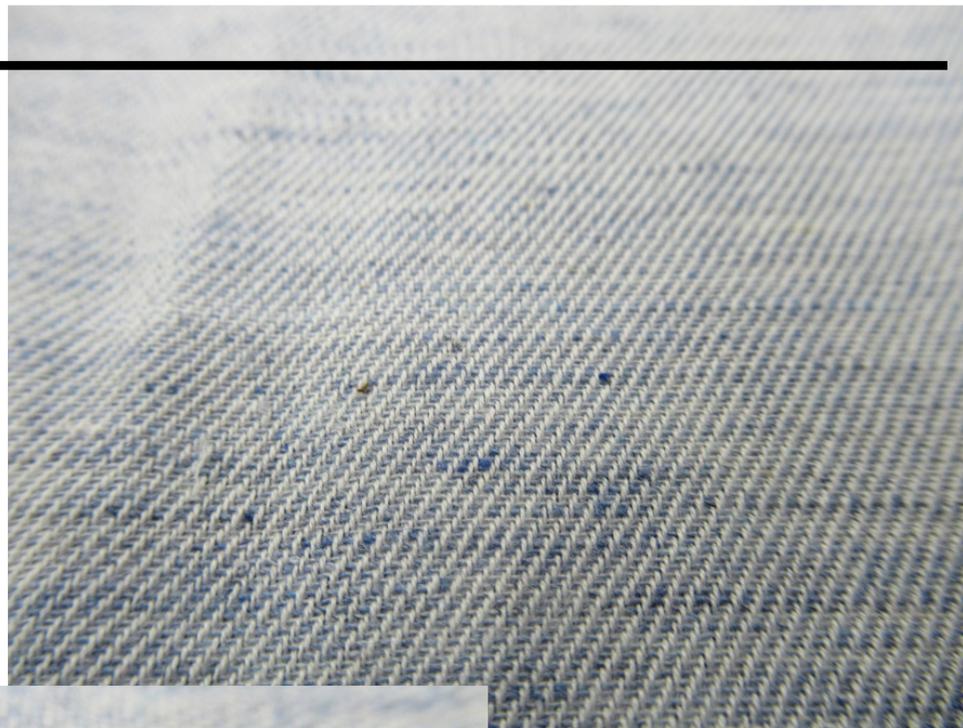
7.41
4.37

3.8

試織試験(三原組織)



平織



2/2綾織



緯8枚朱子

まとめ

- ①: 強伸度試験 : 同等番手の通常綿糸と同等以上の強度あり
- ②: 検撚試験 : 普通撚～やや強撚
- ③: 糸むら試験 : Thin・Thick・Nepと毛羽が非常に多い&長い ネップ糸・スラブ糸に近い特性
- ④: 製織試験 : 再生糸由来の問題は発生せず
- ⑤: ジャカード柄検討: 同上
- ⑥: 製品試作 : 霜降り調の意匠のカッターシャツ
複数回洗濯後も目立った寸法変化無し

廃棄衣料の大部分を占める混紡素材の
循環型社会・サーキュラーエコノミーへの適用に効果的！

令和4年度技術改善研究

弾性体による皮革の仕上げ技術の開発

皮革工業技術支援センター

○ 鷺家洋彦、松本 誠、山岸憲史、杉本 太、原田 修

材料・分析技術部

平瀬龍二、虫明仁夢



研究報告書

背景・目的

- 革は畜産副産物を有効活用した素材です。革の仕上げ薬品は化石燃料に由来し、皮革産業においてもSDGsの目標達成のため積極的な取り組みが求められています。
- 日本の輸入原皮量は年々減少し、品質の高い皮は海外へ流れています。

カーボンニュートラルな素材を使用し、低品質な皮を高品質な革に仕上げたい。

- カーボンニュートラルの貢献に有望な素材、天然ゴムに注目。
- 天然ゴムは強く、弾性が有り、液状で入手可能。

皮革の仕上げ剤として天然ゴムの機能を評価、製革工場で実用レベルの試作

研究内容

天然ゴムの浸透技術

- 液状天然ゴムの革への浸透性評価
- 卓上コーターによる配合液の塗工性評価
- 標準配合液の調製

下地革の作製技術

- 準備工程、鞣し工程、乾燥工程、バフイング

製革工場で試作

- ロールコーターによる標準配合液の塗工
- 仕上げ工程

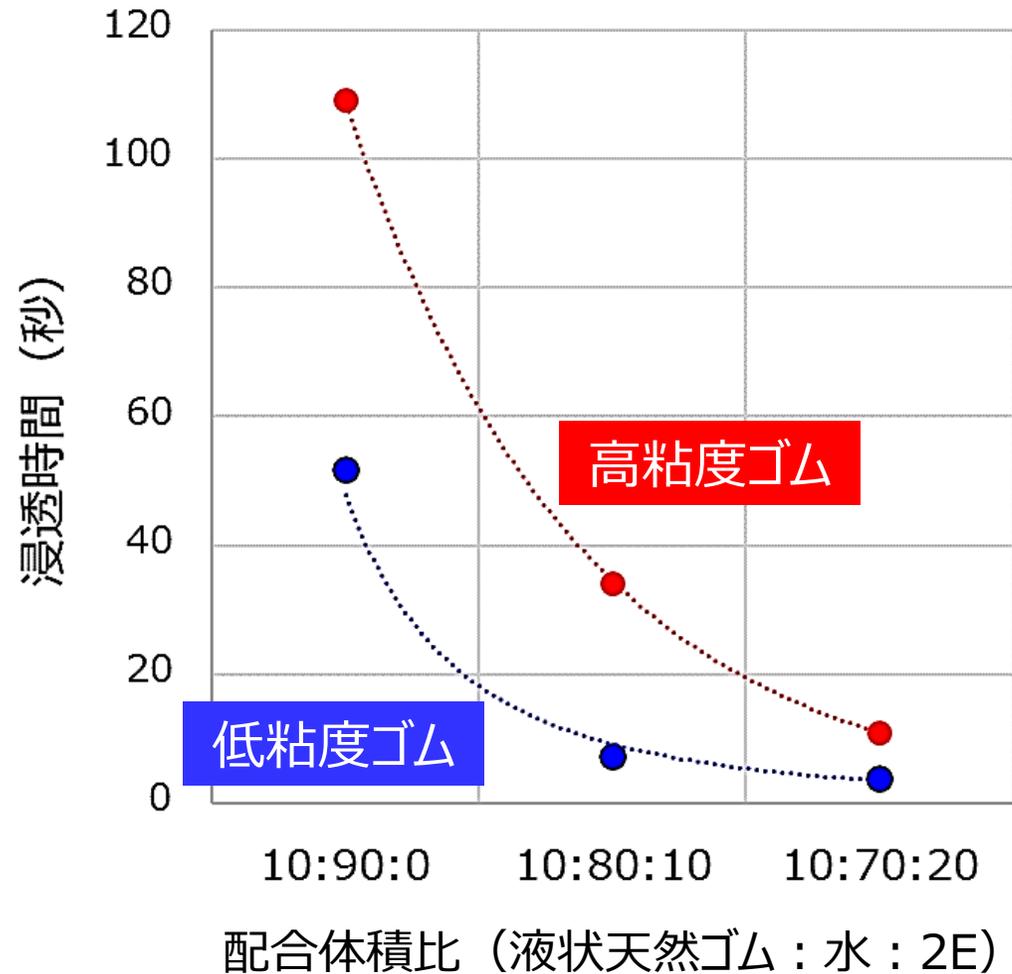
試作革の評価

- 引張試験
- 引裂試験

液状天然ゴムの革への浸透時間

低粘度ゴムは革への浸透時間が速い。

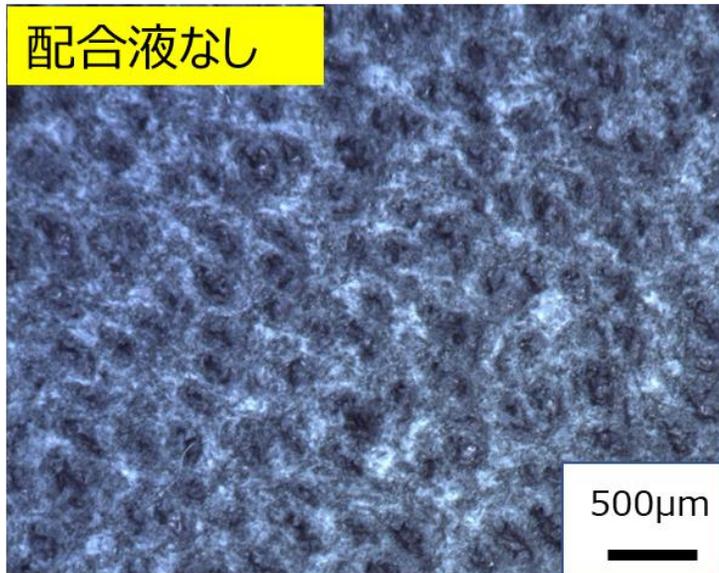
浸透時間のコントロールには界面活性剤の添加が有効。



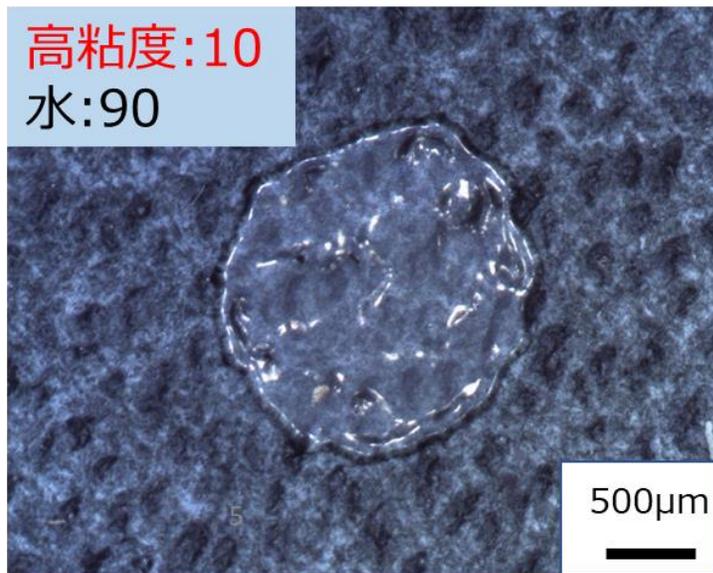
顕微鏡観察

装置：デジタル顕微鏡（YDZ-3F） 倍率：50倍

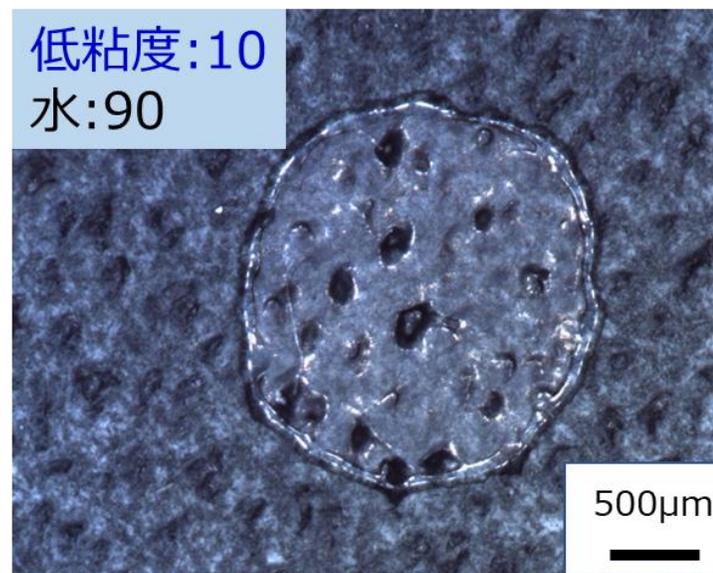
配合液なし



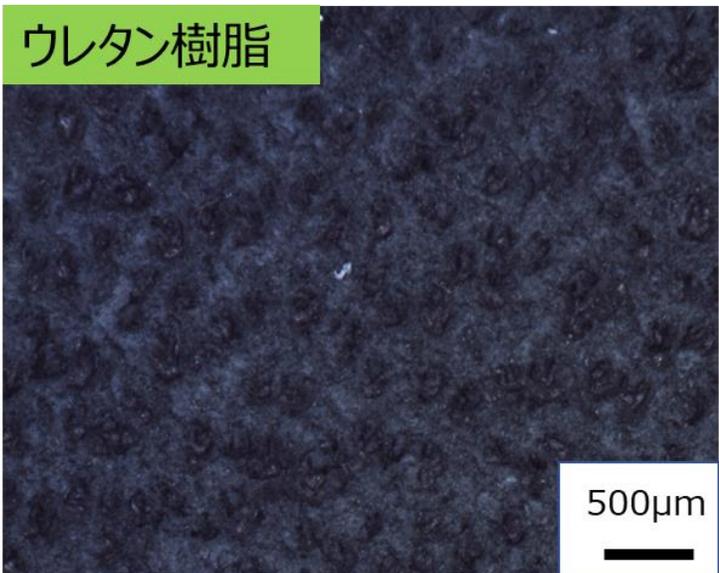
高粘度:10
水:90



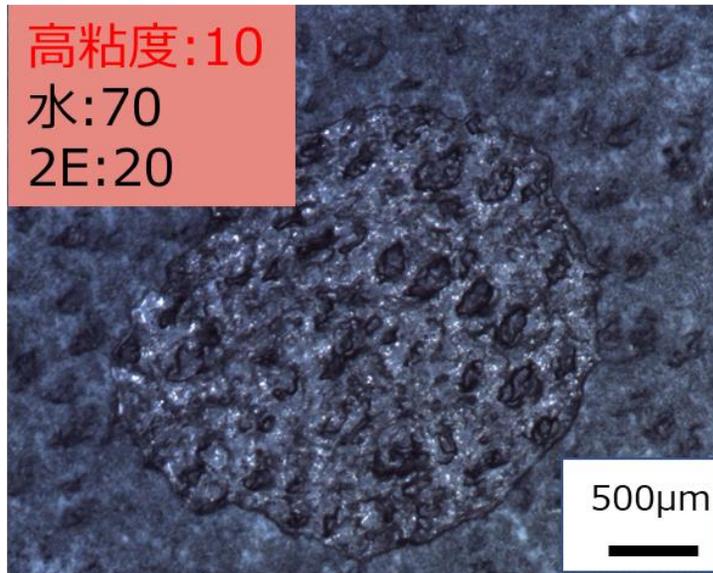
低粘度:10
水:90



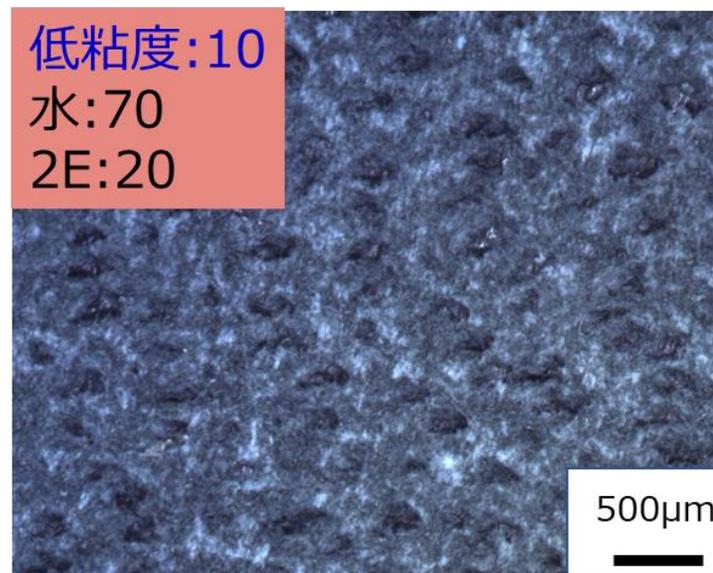
ウレタン樹脂



高粘度:10
水:70
2E:20

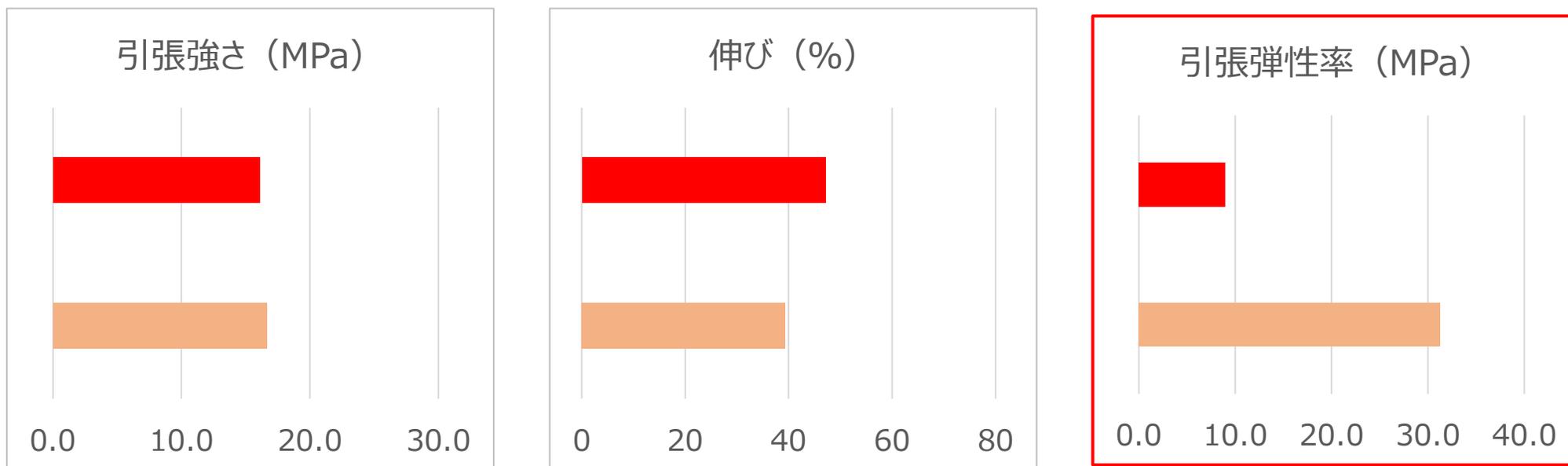


低粘度:10
水:70
2E:20



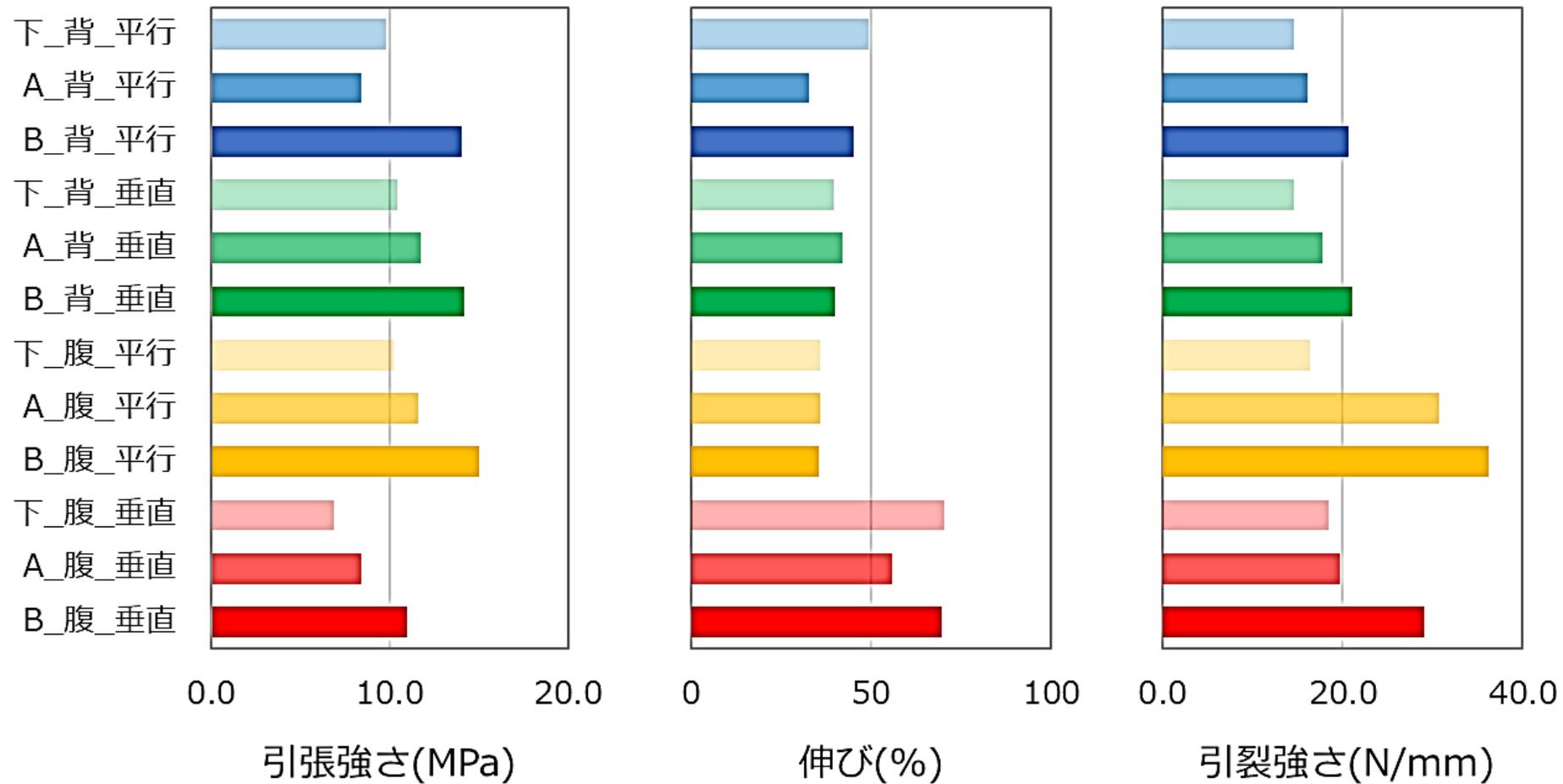
卓上コーターで配合液を塗工した革の機械的物性

■ 天然ゴム ■ ウレタン樹脂



天然ゴムを塗工した革はウレタン樹脂を塗工した革より柔らかい触感。

試作革の機械的物性



天然ゴムの浸透効果により機械的物性が向上、とくに腹部の引裂強さの向上が顕著。

まとめ

- 液状天然ゴムを革に浸透させると、革の使用温度域で柔らかい触感を付与できる可能性が示唆された。
- 液状天然ゴムの革への浸透時間は、界面活性剤の添加量でコントロールした。
- 卓上コーターにより、標準配合液の配合および塗工条件を決定した。
- 製革工場での試作の結果、天然ゴムの浸透効果により仕上げ革の引張強さ、および引裂強さが大きくなり、とくに腹部の引裂強さの向上が顕著であった。

学会発表

「皮革の仕上げに向けた天然ゴムの適合性評価」 日本皮革技術協会 第65回研究発表会（2023/1/26）

廃棄綿糸を活用したナノセルロースの作製およびその特性評価に関する研究

繊維工業技術支援センター 新田恭平

研究背景および目的

兵庫県北播磨地域の播州織の産地では、繊維廃材が年間数〜十数トンのスケールで排出されている。繊維廃材のリサイクルの1つとして、廃棄綿糸のナノファイバー化に着目した。

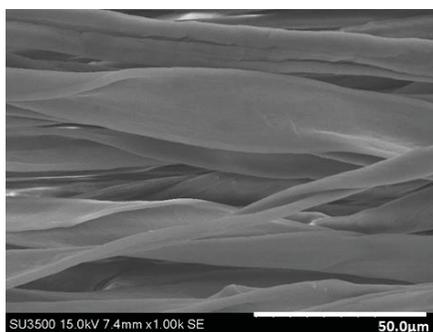
- ・廃棄綿糸からバイオマス素材であるセルロースナノファイバー(CNF)の作製を試みた。
- ・補強材としての特性を評価するため、高分子材料(ゴム)に混合し物性評価を行った。

実験方法および結果

廃棄綿糸のCNF化

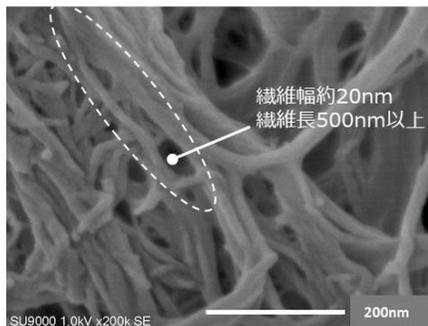


解繊前



綿糸 [観察倍率:x1,000倍]

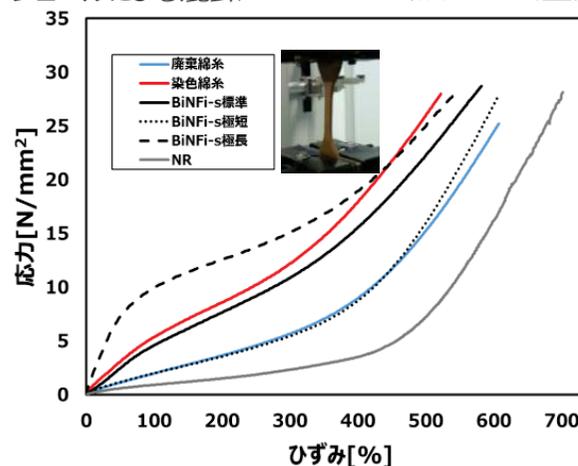
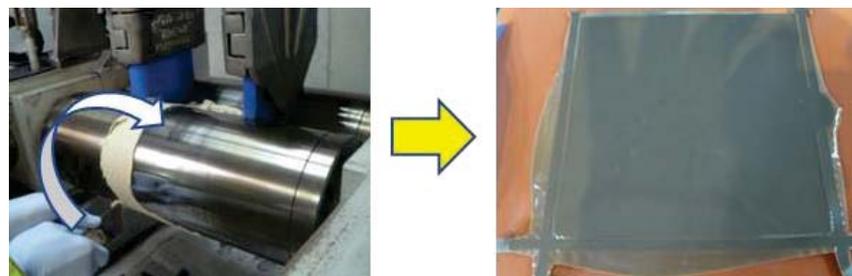
解繊後



廃綿CNF [観察倍率:x20万倍]

廃棄綿糸のCNF化を確認した。

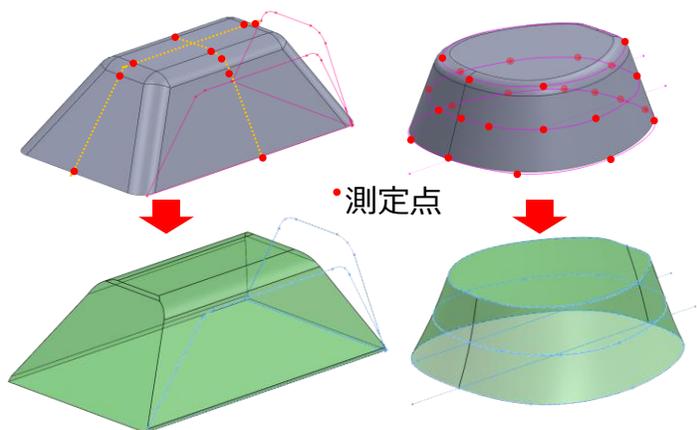
CNF/天然ゴム複合化材料作製および評価



CNF/天然ゴム複合化材料の応力-ひずみ曲線(列理)

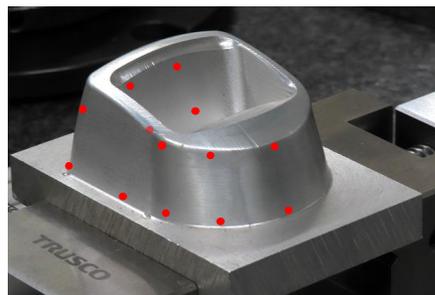
補強効果はパルプCNF (極短繊維長)と同程度であった。

特徴点抽出による初期モデル生成



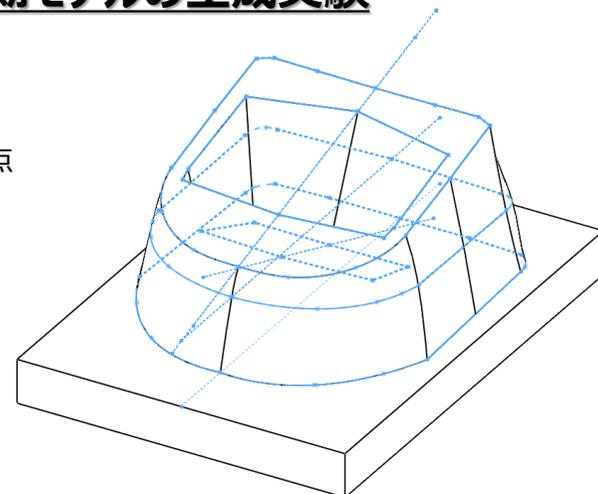
3次元CADでのモデリング、【押し出し】、【ロフト】による初期モデル生成

特徴点を測定することによる初期モデルの生成実験

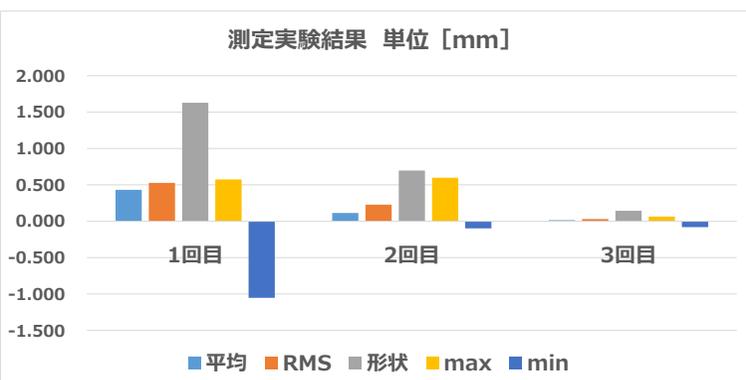


●測定点

対称形状なので、半分だけを測定する。三次元測定機をコントロールして高さを一定にして測定を行っている。



測定実験の結果



製造現場において、紙の図面から2次元CAD、3次元CADへと変遷する中で、現場での手直しが図面まで反映されていないなど、実際の部品の形状と設計図面が異なる問題も少なくない。自由曲面を含め、図面に記載されていない形状情報を実物から取得したいという要望は多い。

そこで本研究では、既存の精密測定機器を用いて、形状データが無い、もしくは不足している機械製品、部品に対して、高精度なデータが取得可能なリバースエンジニアリング手法の開発を行う。

未知形状を対象とした、特徴点抽出による初期モデル作成法によるリバースエンジニアリング手法を提案した。モデル生成実験、生成したモデルをもとにした測定実験により、高精度なリバースエンジニアリングモデルを得ることができ、本手法の有効性を確認した。

単位[mm]	平均	RMS	形状	max	min
1回目	0.432	0.526	1.628	0.575	-1.053
2回目	0.114	0.227	0.697	0.598	-0.099
3回目	0.015	0.030	0.144	0.063	-0.081



二次電池を対象とするチタン酸化物の大量合成に向けた合成法の開拓

つながる兵庫の技

【概要】

リチウムイオン電池は軽量かつ高いエネルギー密度を有することから現代の主力二次電池である。より高いエネルギー密度を得るためには電極材料の開発が不可欠であり、今回ホランダイト型チタン酸化物に着目して材料合成を行った。

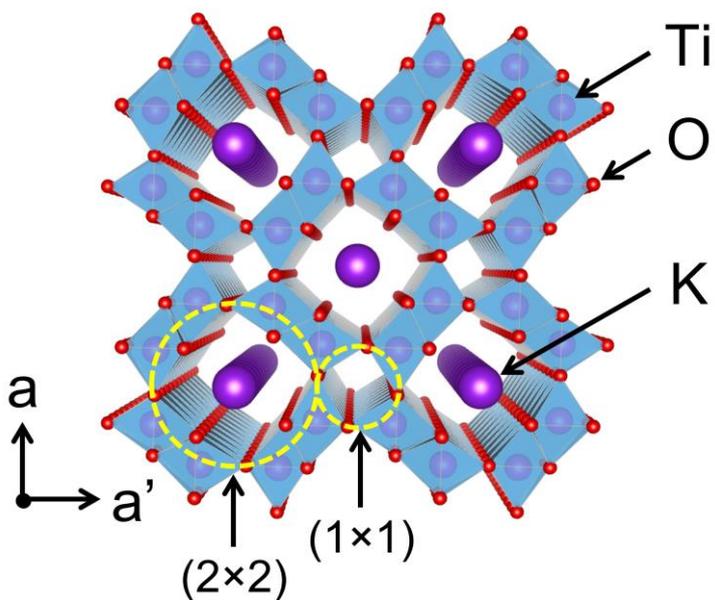


図1. ホランダイト型 $K_xTi_8O_{16}$ の結晶構造.

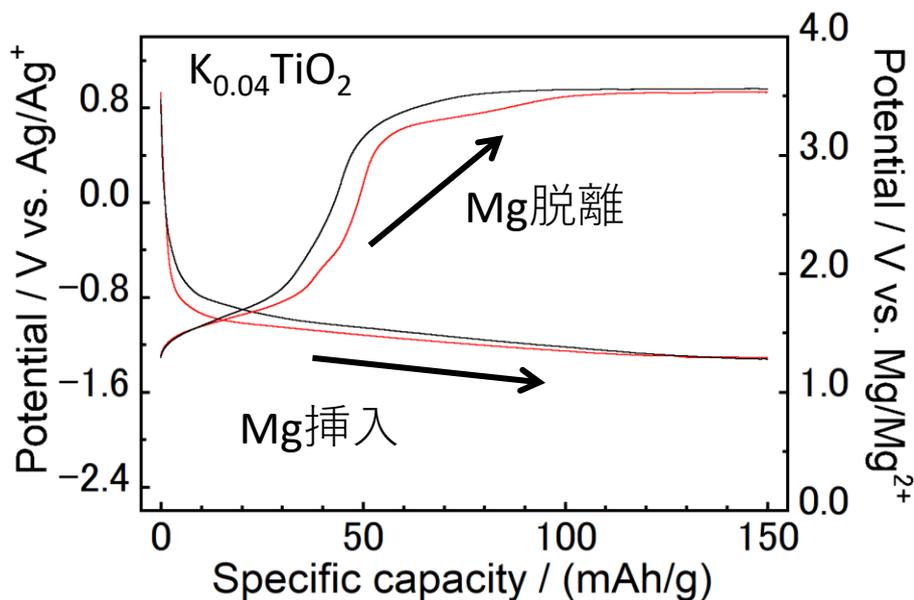


図2. Mg二次電池負極評価の結果.

$K_xTi_8O_{16}$ を過酸化水素で処理

Kを除去しMgを挿入・脱離
→ Mgイオン電極

【結果】

Mg二次電池負極として作動した

担当：材料・分析技術部 坂尾 光正



レーザー溶着部への超音波探傷の適用

レーザー溶着

レーザー溶着は、レーザー光を用いて樹脂などを接合する方法。レーザー光を透過する樹脂と、吸収する樹脂を重ね合わせ、レーザー光を照射することにより接合される（図1）。熱影響が少ないため、高い精度で接合でき、微細な部品や複雑形状の溶着に適する。



図1 レーザ溶着の流れ

超音波探傷の適用

超音波探傷は、物体内部のきずを非破壊で検出する方法である。超音波を物体内部に送信し、きずから反射した超音波を画像化して、目に見えないきずを検出する。レーザー溶着部における接合不良は気泡だけではなく、はく離のような小さな空隙が存在するため、エックス線より超音波を用いた探傷が適する。

図2は、厚さ2mmの亚克力樹脂同士の溶着部に超音波探傷を適用した結果である。黒色部が接合できている箇所であり、その範囲内にある白色部がきずである。探触子周波数を15MHzから増加させるにつれて画像が鮮明になり、周波数50MHz以上の探触子を用いることにより直径0.1mm程度のきずを検出できることがわかった。

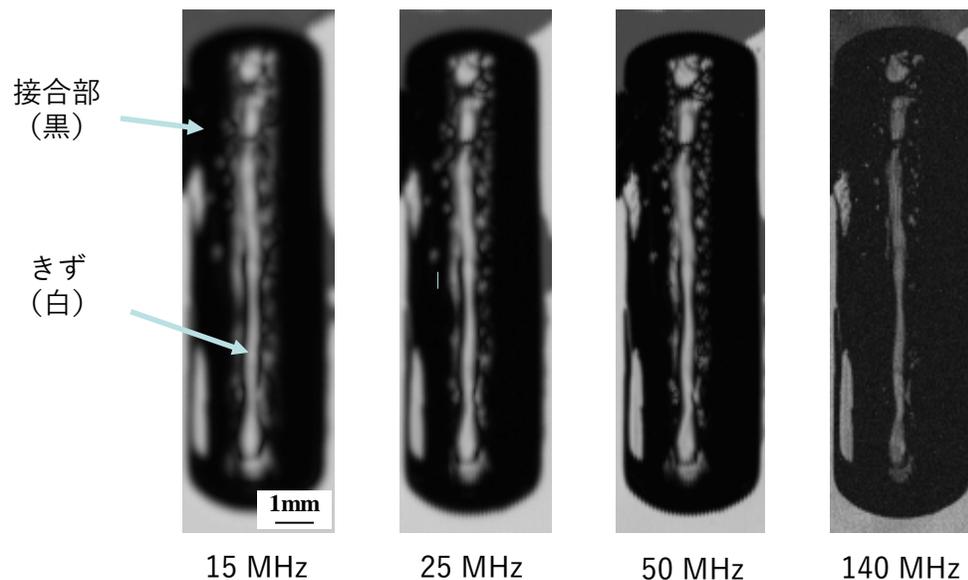


図2 探触子周波数の影響

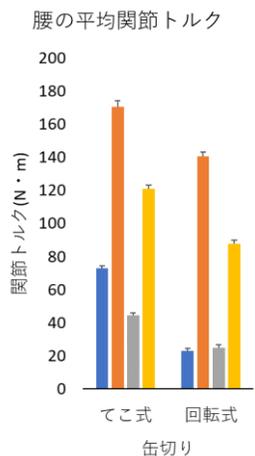
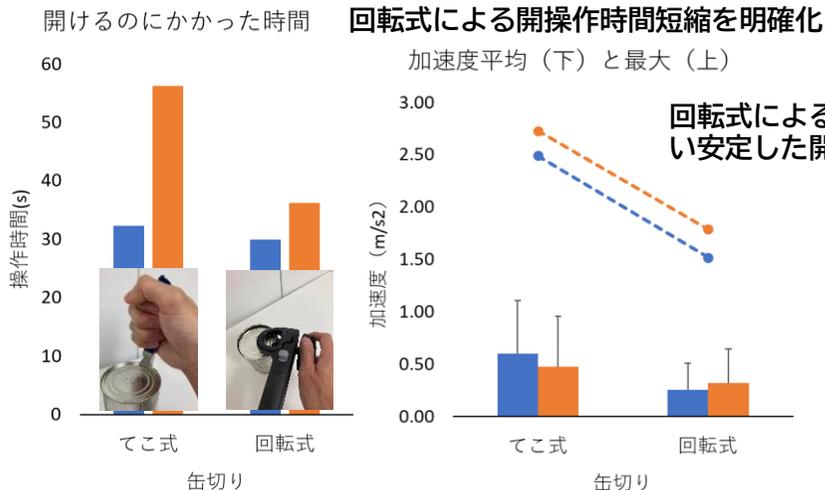


高齢者および身体障がい者疑似体験モデルによるユニバーサルデザイン実現に向けた製品評価システムの構築

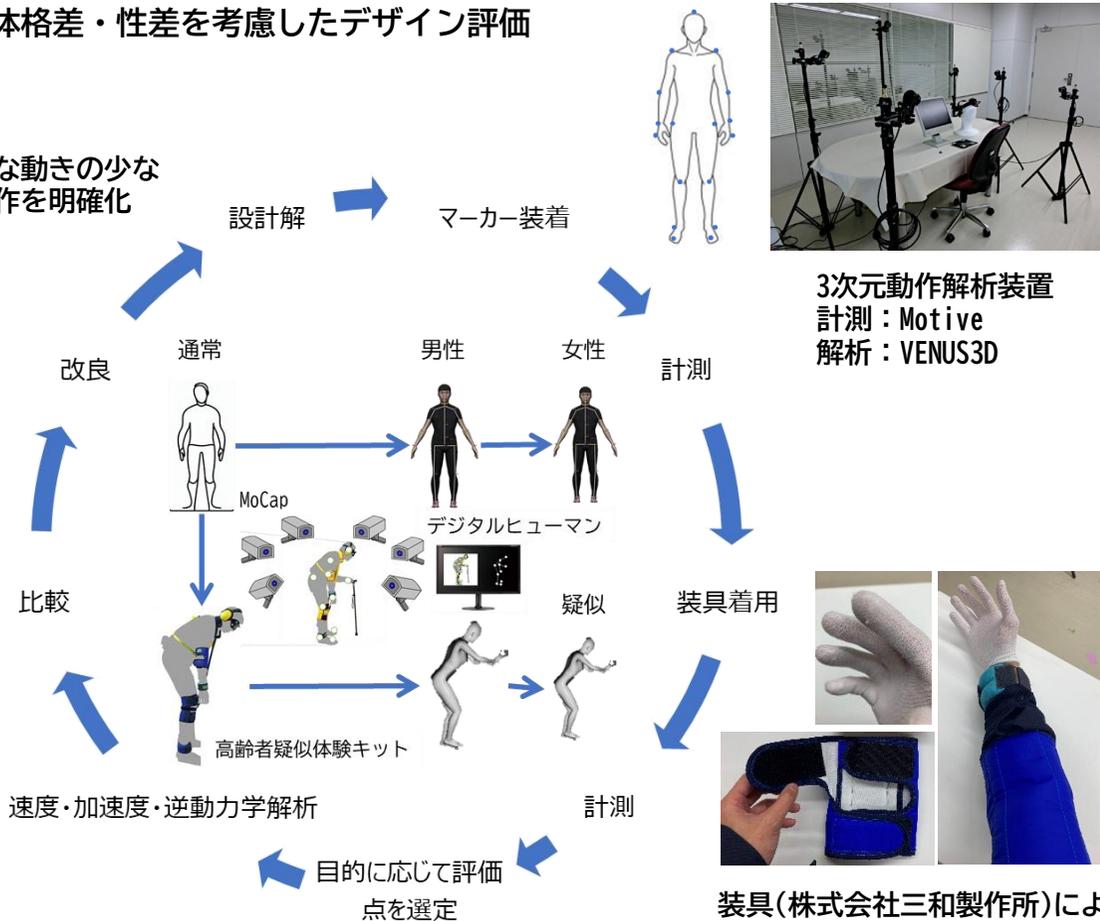
つながる兵庫の技

少人数での人間中心設計の実践、ユーザの多様性に配慮したデザインの定量的かつ客観的検討といった課題に対し、年齢差・性差・体格差への考慮を伴ったデザイナーによる繰り返し評価を容易にした。

本システムの適用例：てこ式と回転式缶切りにおける年齢差・体格差・性差を考慮したデザイン評価



DhaibaWorks(国立研究開発法人産業技術総合研究所)によるシミュレーション
デジタルヒューマンで性差や体格差を検討可能。



装具(株式会社三和製作所)による高齢者のシミュレーション
高齢者の身体機能を再現(75~85歳程度)し、**年齢差を検討可能。**

担当: 生産技術部 機械システムグループ 森亮太



FeRh合金薄膜の結晶化条件の違いによる磁気相転移温度への影響

つながる兵庫の技

- ❖ 室温において非常に幅広い組成範囲 (20 ~ 50at.%Rh) でB2型規則構造
化学化学量論組成のずれを空孔型欠陥や反構造型欠陥を内包
- ❖ 50at.%Rhでは360Kに反強磁性-強磁性転移
転移に伴って電気抵抗率が60%も変化
- ❖ 特異な伝導特性, 磁気特性
転移点近傍で非線形な磁化率
スピンホール効果の測定で非線形な応答
→ スピントロニクス分野での応用

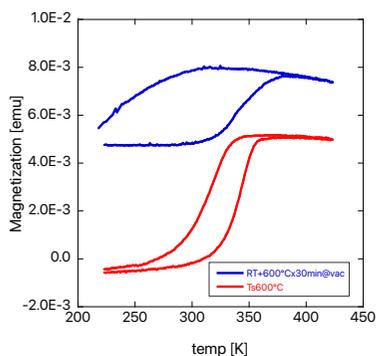
反強磁性-強磁性転移温度の制御
体積変化を伴うことから歪みや圧力で転移温度変化
化学組成による転移温度変化
<これまでの結果>

- ☞ 結晶化の違いにより電気抵抗率の温度変化は異なる挙動
結晶化の違いがショートレンジオーダーでの構造の乱れを
- ☞ 薄膜の成長過程が電気抵抗率の温度変化に大きく影響

『結晶化条件の違い → 磁気相転移温度への影響について薄膜成長との関係を詳細に調べる』

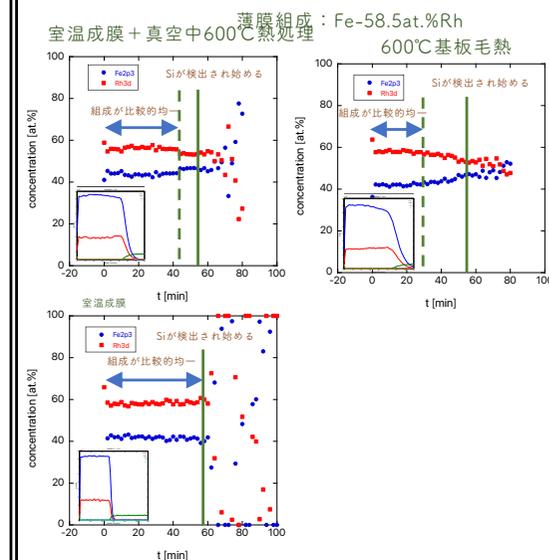
磁化-温度特性

- ❖ 室温成膜 + 真空中600°C熱処理 vs 600°C基板加熱
薄膜組成: Fe-58.5at.%Rh



- * 結晶化方法の違いで異なる挙動を示す
- * 室温成膜 + 真空中600°C熱処理
転移温度は約350K
223K以下でも磁化は残留
- * 600°C基板加熱
転移温度は約350K
223K以下では磁化はほぼ0

XPSによる深さ方向の膜組成



- * 室温成膜 + 真空中600°C熱処理
2つの異なる組成が混在
基板付近ではFeリッチ?
Fe₃Rh₇が成長しているとの関係?
- * 600°C基板加熱
30minまでは組成比は一定
30min以降はRh濃度が下がる
- * 室温成膜
薄膜全体で均一な組成

まとめ

- * 磁化測定から, 結晶化の違いにより, 磁化-温度曲線が異なる挙動を示した
- * 室温成膜 + 真空中600°C熱処理では, 深さ方向の組成比率の変化から, 2つの異なる組成が混在し, 基板付近では, Feリッチな組成をであるとえられる.
- * 室温成膜 + 真空中600°C熱処理の場合, Feリッチな組成の存在のため223K以下でも磁化が残っている
- * 断面TEM観察から, ショートレンジでの規則性が異なると考えられる
- * 室温成膜 + 真空中600°C熱処理の場合, 複数のドメインが確認され, 600°Cで基板加熱した場合は, 大きなドメインを持つ構造

担当:

材料・分析技術部 無機材料グループ 福住正文

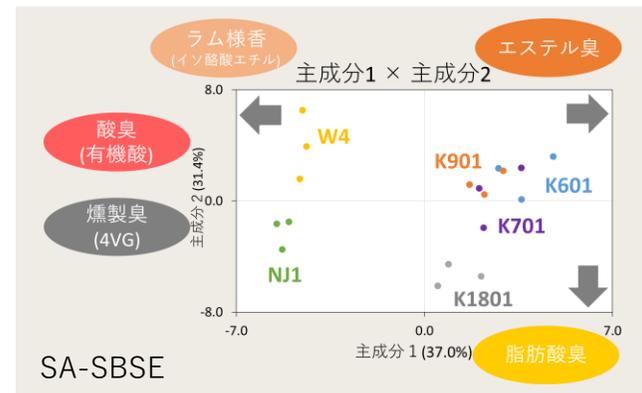
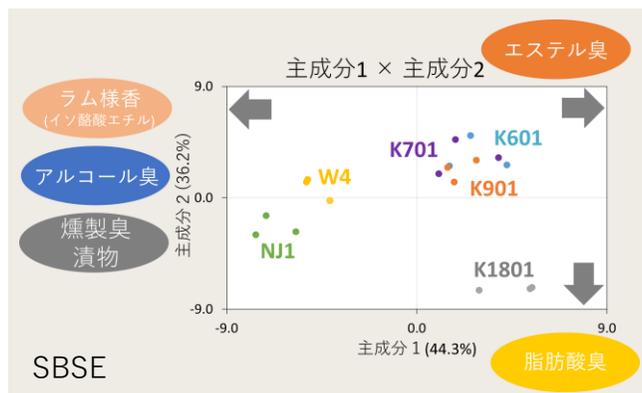
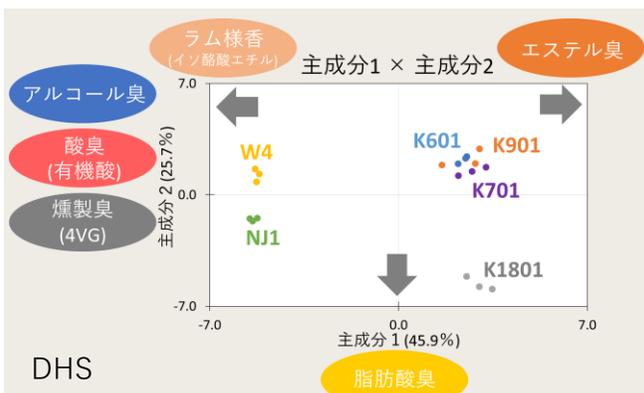


はりま酵母が生成する香気成分の特性解析

【概要】

清酒の香りは、その味わいに影響を与える重要な要因であり、造りに用いる酵母に大きく依存する。平成25年に当センターが取得した初の県産酵母であるはりま酵母を用いて造った清酒は特有の香りがあり、一般的な酒造りに用いられるきょうかい酵母の場合もそれぞれ特徴的な香りを有する。そこで、本研究でははりま酵母を用いて造った清酒がきょうかい酵母を用いた場合と比較してどのような香りの特徴を持っているのか把握することを試みた。その結果、香気成分分析の結果を用いて行った統計解析においてははりま酵母はきょうかい酵母の香気成分の特徴とは大きく異なることが示された。

【主成分分析結果】



担当：

材料・分析技術部 食品・バイオグループ 西村友里



表面時効硬化したβ型チタン合金の強度特性評価

【研究の背景】

β型チタン合金は時効によりβ相中にα相を析出させることで、強度や硬度を向上させている。このα相は加工などにより導入された転位を核として生成している。これを利用して、ショットピーニング処理で表面のみに加工して転位を導入した後に時効することで、表面硬化層の形成が可能である。この表面時効硬化処理したβ型チタン合金の強度特性について調査を行った。



【実験方法と結果】

β型チタン合金 (Ti-15V-3Cr-3Sn-3Al) にショットピーニング処理と時効処理により次の4種類の試料を作製し、引張試験を行い強度特性を評価した。

- ①未処理材 (non-treated材)
- ②SP処理材 (SP材)
- ③時効処理材 (Aging材)
- ④SP処理後に時効処理 (SP-Aging材)

SP-Aging材はAging材と比較すると、表面粗さの増大や表面層の硬化により伸びの低下は見られたが、同等の強度を示した。このことから、表面時効処理は強度を保持しつつ、高硬度な硬化層を形成していることが確認でき、有用な表面硬化処理であると考えられる。

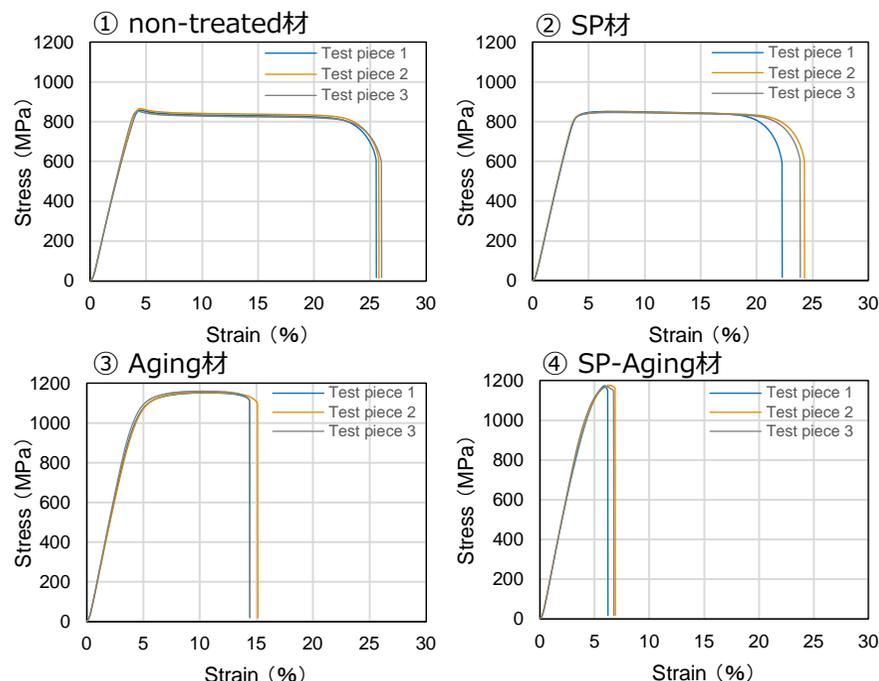


図 引張試験結果

フラーレンを用いた複合めっき

【めっき】

電子授受により溶液中の金属イオンを還元することで、めっき対象物の表面に金属膜を形成する技術

- ・電気めっき（電解めっき）
- ・無電解めっき（化学めっき） など...

金属板だけでなく、セラミックスやプラスチック材へのめっきも可能

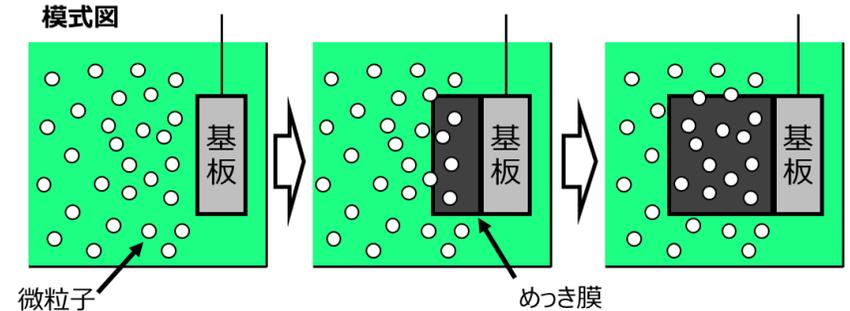
● 複合めっき

ダイヤモンドやPTFE等の不溶性の微粒子をめっき液中に分散させ、めっき膜形成時に共析させることで金属のみでは発現しない機能性を付与できる。

<特徴>

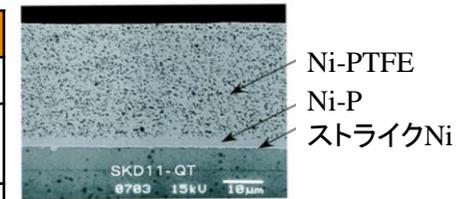
常圧かつ低温のプロセス

→有機物等の粒子も使用でき、それらを取り込める



例) 種々の微粒子を取り込んだ際に期待される機能性

微粒子	機能性
耐食性、抗菌性	酸化チタン
耐摩耗性	ダイヤモンド SiC
撥水性、潤滑性	PTFE



PTFEを含んだ複合めっき膜（断面）

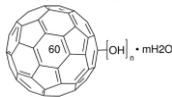
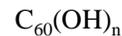
【本研究の内容】

複合材料：フラーレン (C₆₀) ナノカーボンの一つ

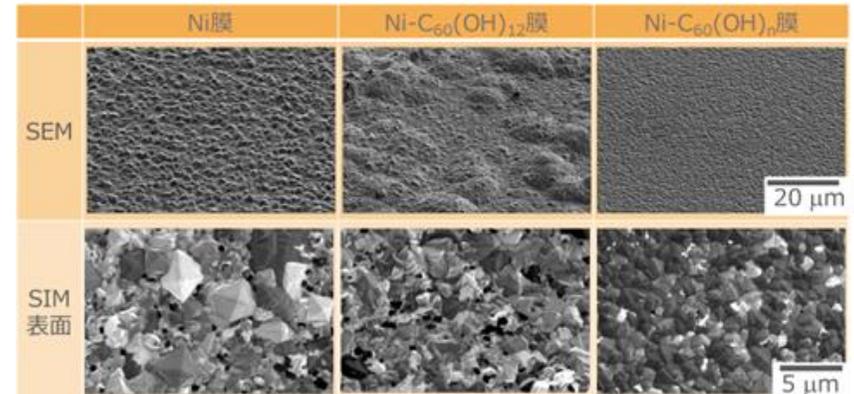


【性質】

- ・動摩擦がゼロに近い、潤滑性・摺動性に富む
- ・ダイヤモンドよりも高い理論硬さを持つ
- ※水へは疎水性を示す。



複合めっきの【表面形状、皮膜硬さ、耐食性】の機能性評価を実施

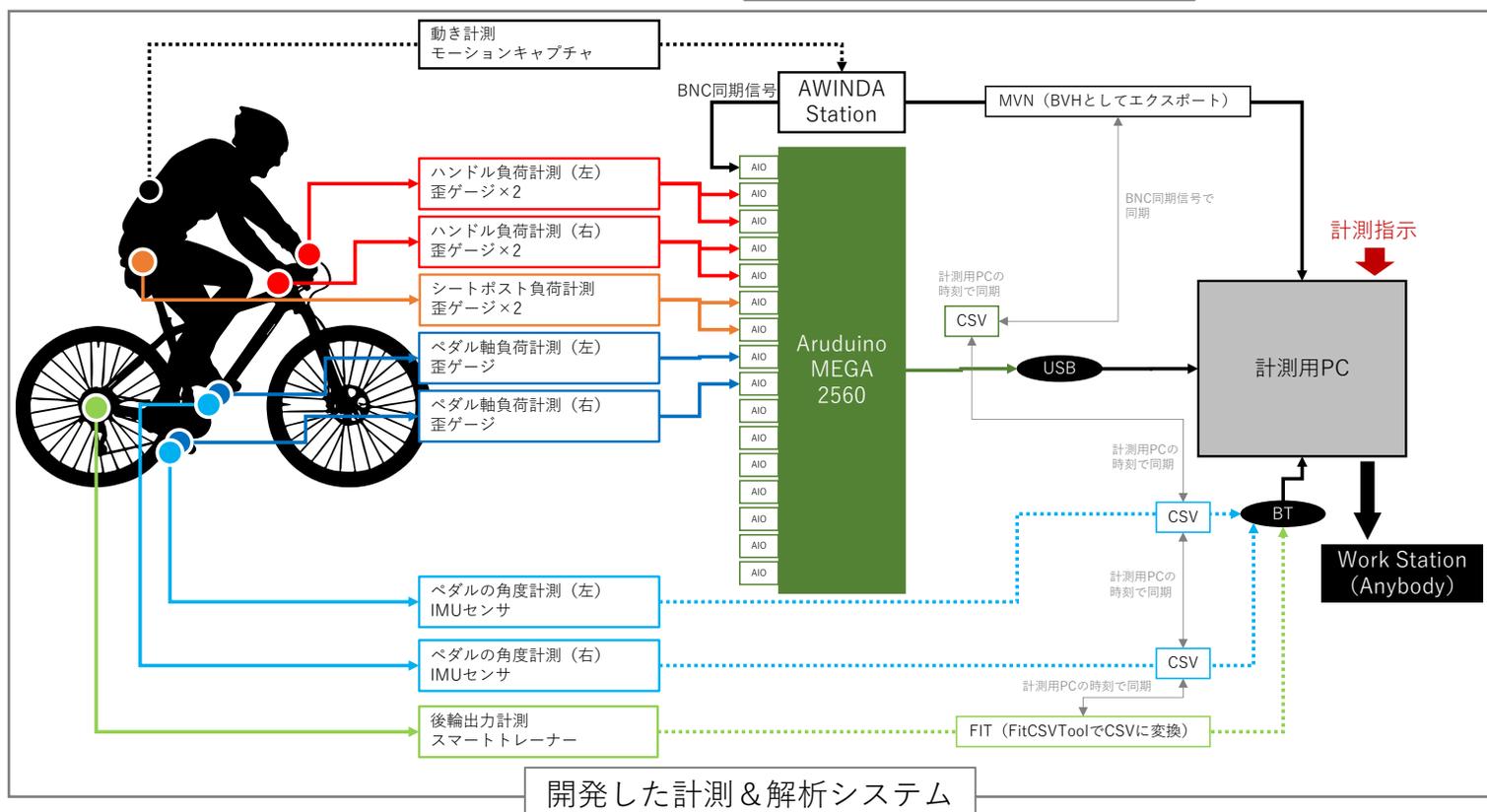
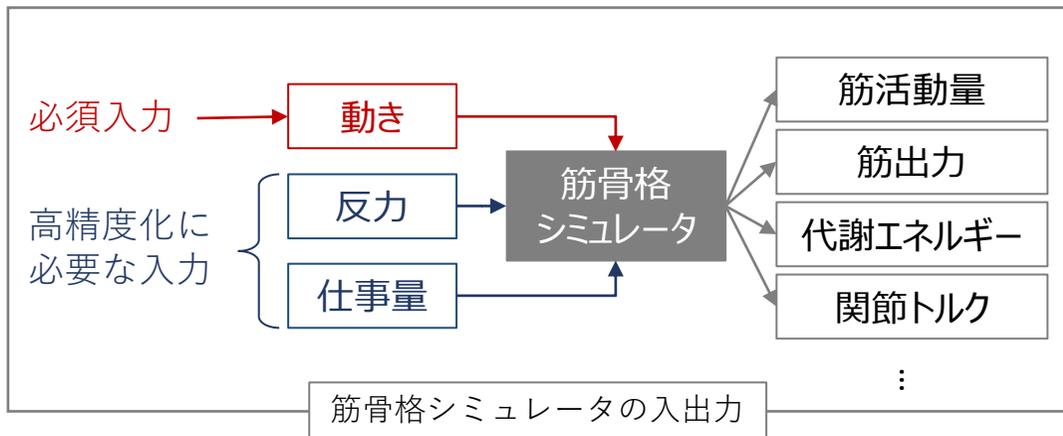


種々のC₆₀複合材料を取り込んだめっき皮膜の表面SEM像

筋骨格シミュレータの高精度化に関する研究

工業技術センターで共同研究などに活用している筋骨格シミュレータは、モーションキャプチャによる「人間の動き」を入力として骨格と筋肉の逆問題を解くシミュレータである。動き情報だけでもシミュレーションは可能であるが、それ以外に反力や仕事量などを入力することで解析を高精度化することが出来る。

本研究では筋骨格シミュレータへの入力を前提とした汎用的な反力の計測方法と、計測したデータとモーションキャプチャのデータとの同期方法について研究した。具体的には自転車の乗車姿勢を例に、人体の動き、人体が接触する部分（ハンドル、サドル、ペダル）の反力、後輪出力を計測し、それらを同期させ、筋骨格シミュレーションを行った。汎用的に用途展開できるように反力測定には一般的なひずみゲージを用いた。反力などを入力することで、見た目上変化のない動作であっても、筋活動を解析を行うことが出来た。





ラティス構造の応力解析と材料試験の比較検証

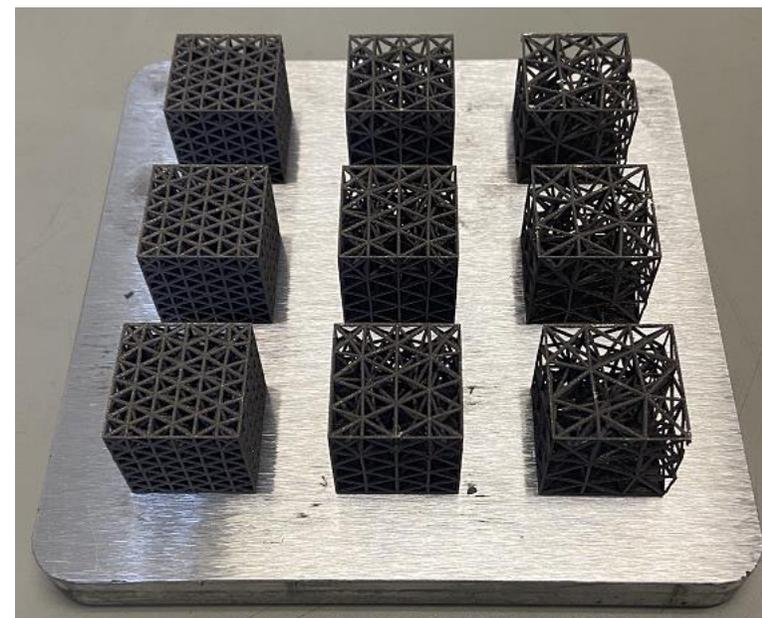
ラティス構造とは

材料を格子状に配置することで剛性を維持しつつ軽量化を実現できる形状
→構造が複雑、微細となるため、3Dプリンタによる造形が必須

本研究では、ラティス構造の条件を比較し、より高剛性、低質量を実現できる最適なラティス構造を検討した。Altair社のInspireソフトウェアのラティス構造最適化(一様ではなく自由な形状の格子を配置できる)にて設計した。

ラティスの材料密度が低いほど質量、剛性が低い傾向にあり、一部の条件は一様なラティス構造より低質量、高剛性を実現できた。

	ラティス長さ 4mm	ラティス長さ 6mm	ラティス長さ 8mm
ラティス太さ Φ1~2mm	20.2 g	9.46 g	5.6 g
ラティス太さ Φ0.8~1.6mm	12.96 g	6.05 g	3.58 g
ラティス太さ Φ0.5~1mm	5.06 g	2.39 g	1.89 g



金属3Dプリンタにより造形したラティス構造最適化モデル

はんだミニチュア試験片を用いた電子デバイスはんだ接合部の破損寿命予測法の開発

生産技術部 電子・情報グループ 野崎峰男

<概要>

クリープ疲労試験後にSn-3.0Ag-0.5Cuミニチュア試験片の標点部長手方向の組織を金属顕微鏡で観察したものを図1に示す。なおクリープ疲労試験は電気油圧サーボ疲労試験機を使用し、図1中に示すひずみ波形を用いて温度313Kで実施した。全ひずみ範囲は、PP波では0.5、0.7、1.0、1.2%の4レベル、CC、PC、CP、TH波ではそれぞれ0.7%とした。またミニチュア試験片は、Sn-3.0Ag-0.5Cuを段付き丸棒に鋳造したものから、全長55mm、標点部の直径3mm、平行部の長さ約6.4mmに機械加工で製作した。

図1に示すように、クリープ疲労試験前は機械加工により滑らかであったミニチュア試験片の表面が、CC、PC、CP、TH波の繰返し負荷後は、程度の差はあるものの同表面に凹凸が観察された。これらの凹凸から結果として、 β -Sn相とそれ以外の組織（ Ag_3Sn/Cu_6Sn_5 と β -Snとの共晶組織）との粒界ですべりが生じていたことが推察される。またPC、CP、TH波の β -Sn相はPP波のそれに比較して変形が著しい。このことはPC、CP、TH波の破損寿命は、PP波のそれに比べて短いことの一要因であると考えられる。これらの破壊形態の観察から、粒界すべり損傷モデルのSn-3.0Ag-0.5Cuミニチュア試験片への適用は妥当性が高いと結論づけられる。

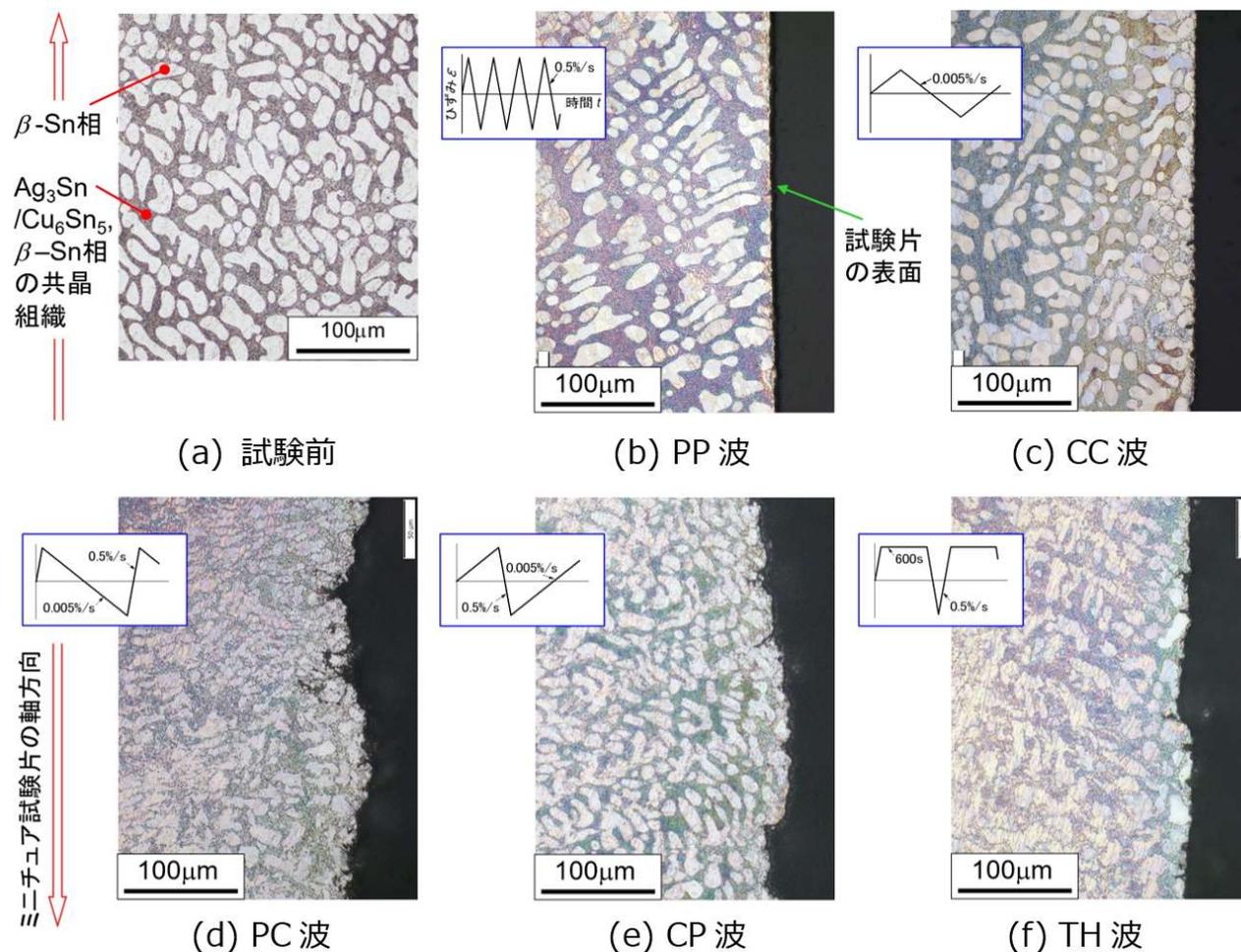


図1 クリープ疲労試験後のSn-3.0Ag-0.5Cuミニチュア試験片の組織

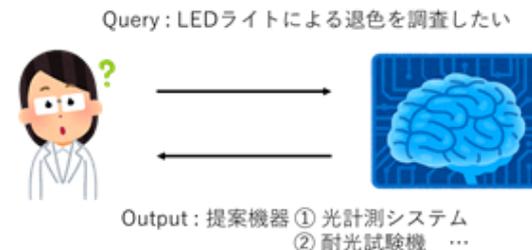


企業相談データおよび自然言語処理モデルを活用した技術支援 チャットボットの研究開発

目的

工業技術センターへの問い合わせは時に曖昧であり、
使用すべき機器や担当研究員が明確でないことがある。

⇒ AIによる機器や研究員の提案ができないか？



方法

工業技術センターでは、問い合わせごとに
「相談データ」と呼ばれるデータを手動で
登録してきた。

⇒ **相談データ**を利用して担当者を応えるAIを学習する

相談内容	担当者名
淡路産タマネギの成分分析について	吉田和利
無線モジュールの電波評価について	中里一茂



完成システム 問いに対して研究員や機器を回答をするbot

ハロー支援チャットボット (仮)

質問

質問文: AIを使ってChatBotを開発したい

1-1. 相談DBモデルへの入力: 開発 AI

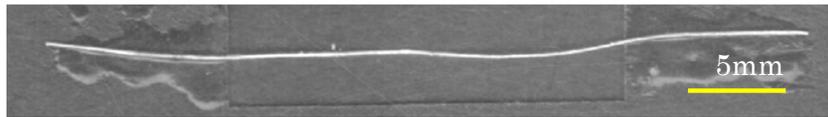
1-2. 相談DBに基づく回答: 福田純



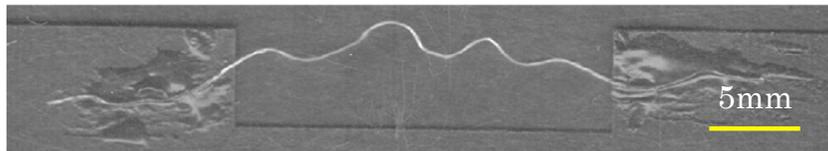
この質問なら・・・
この人かこの機器が
いいかな？

パイナップル葉繊維の可紡性向上と機能性評価に関する研究

パイナップル葉繊維の可紡性向上のため、捲縮性の付与や分繊化の効率性などについて検討しました。パイナップル葉繊維と綿繊維からなる試作混紡糸をよこ糸とした織物を試織し、綿糸からなる織物と熱伝導率を比較しました。



未処理

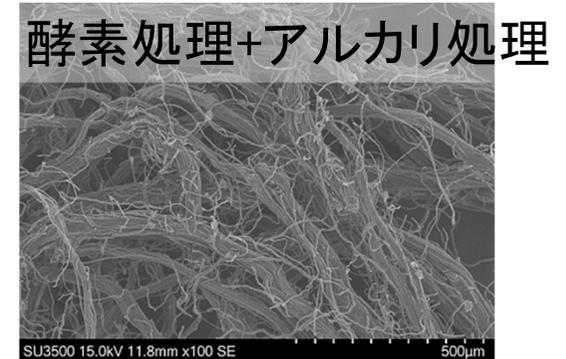


15% NaOH処理

パイナップル葉繊維のアルカリ処理

パイナップル葉繊維の処理方法と捲縮性

	捲縮率 (%)	残留捲縮率 (%)
未処理繊維	1.623	1.441
セルラーゼ酵素処理	1.883	1.581
アルカリ処理	3.634	2.787
セルラーゼ酵素処理 →アルカリ処理	3.097	2.561

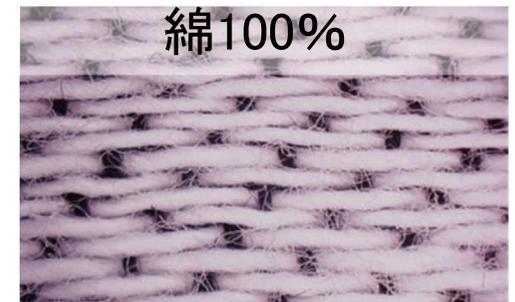


パイナップル葉繊維使用



熱伝導率(W/mK)=0.0705

綿100%



0.0687

- 高濃度アルカリ処理により、捲縮性が付与
- 酵素処理と併用することで分繊化と捲縮性付与
- パイナップル葉繊維使用により熱伝導率向上

生地の花粉対策加工評価法の開発

近年、コロナウイルス感染における飛沫や花粉、ハウスダスト等によるアレルギーなど空気中における微細物質が様々な問題を起こしている。そこで、花粉対策に着目し、生地からの石松子の脱落をパーティクルカウンターで計測して花粉加工の有無で異なる数値が得られる評価法を検討しました。将来的には花粉対策加工における品質管理や商品開発への提案に役立てることを目的とした。

図1に花粉対策評価法装置の概要を示す。フィルター装置等を稼働させて、装置周辺はクリーンな状態にした。試験試料上部の筒の横に風速計を取り付け、疑似花粉を付けた生地（6種）を下向きにセットし、ステンレス丸棒（直径4mm、長さ284mm、重量27.54g）を高さ10cmから試料中央に落下させた。脱落する粒子の計測は、パーティクルカウンターにて粒径0.3～10 μ m範囲における各値1分間の積算にて計測した。

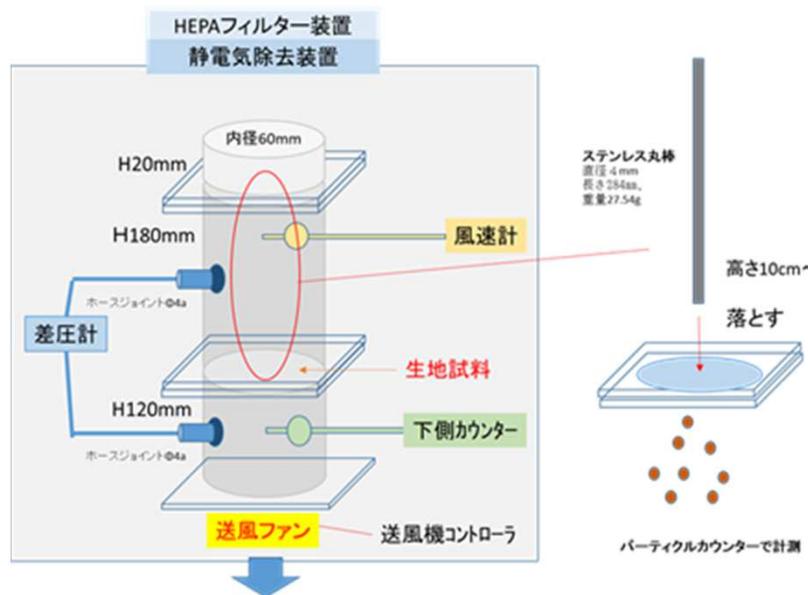


図1 花粉対策評価システムの概要

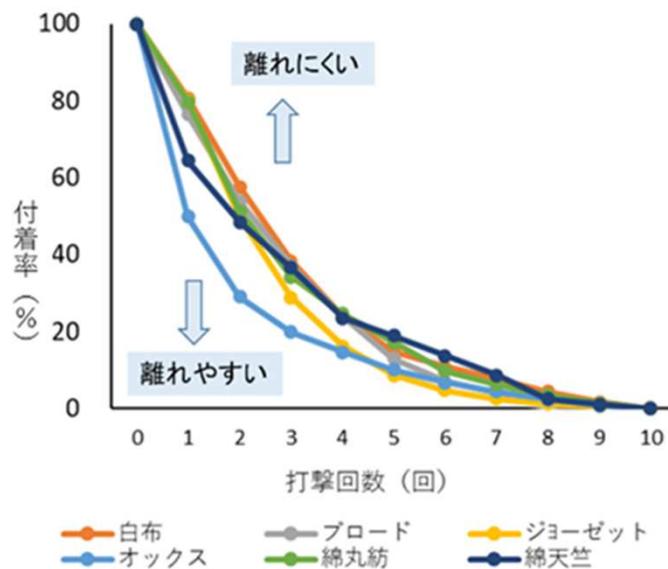


図2 粒径10 μ m計測時の打撃10回計測総量に対する各回における付着率

図2に試験生地6種における10 μ m計測時の打撃10回計測総量に対する各回における付着率と打撃回数との関係を示す。疑似花粉の離れ具合を比較することとしたが、グラフが下にあるほど脱落が早いと考えられ、この結果からオックスが他の生地と比較して、疑似花粉を脱落しやすいことが推測できた。

本研究において花粉加工の有無で異なる数値が得られる評価法の確立は完了した。今後は計測結果と生地状態との相関性を考察する。



つながる兵庫の技

ピ克尔不要でクロム鞣し可能な新規薬剤に関する研究

・目的 有機酸ベースの新薬品「ACTIPICKLE NSA」(ATC社製)を用いてクロム鞣しを行えばピ克尔不要で排水処理施設に多量の塩が流入するのを防ぎ、皮に結合するクロムの量を増加させ、クロム鞣剤費と排水処理費の両方が削減できる。しかし日本では新規薬剤で製造ノウハウが全く確立されていない。そこで本研究では製造処方確立する。

・結果 ウェットブルーと排液の分析結果を表1に示す。ATC社の標準処方である処方①がウェットブルーのクロム含有量が最も高く、排液中のクロム含有量が最も低かった。しかし、①ほどではなかったが、NSAを用いた処方では②～④全てにおいて、従来法よりもウェットブルーのクロム含有量の向上と排液中のクロム含有量の減少が確認できており成果は得られた。

表1 ウェットブルーと排液の分析結果

・結論 製造コスト削減と排水処理負荷を低減し、試作革の物性に良好な結果が得られて、環境対応と実利性を両立させた理想的な製造処方が確立できた。

	従来法	処方①	処方②	処方③	処方④
ウェットブルー クロム含有量(%)	3.9	4.8	4.0	4.1	4.0
ウェットブルー Ts (°C)	103	108	105	108	98
排液 クロム含有量(g/L)	2.7	0.3	0.7	0.7	0.7

担当：

皮革工業技術支援センター 松本誠