



産業技術総合研究所中部センターにおける 地球温暖化対策に資する取り組み



産業技術総合研究所
中部センター
松原一郎



産総研の概要

人員

12,000 名

(産総研で活動する人員の総数)

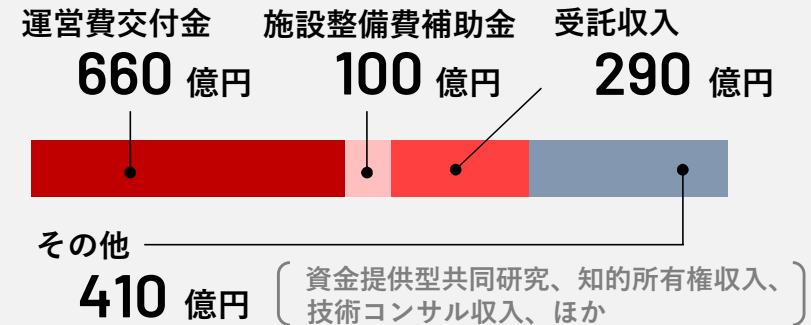
研究職	2,200 名
事務職	700 名
契約職員 (ポスドク、テクニカルスタッフ等)	3,200 名
その他	6,000 名
うち 企業・大学等からの来所者等	5,800 名
AIST Solutions社員	200 名

※2024年3月末時点。人員数は百人未満を四捨五入

予算

1,450 億円

(産総研グループ総収入額・2023年度)



※産総研グループ総収入額及び内訳は、産総研グループの事業規模を表すために便宜的に算出したもの。10億円未満は四捨五入

研究
拠点

12 拠点

- 北海道センター
- 東北センター
- つくばセンター
- 中部センター
- 関西センター
- 中国センター
- 四国センター
- 九州センター
- 福島再生エネルギー研究所 (FREA)
- 柏センター
- 臨海副都心センター
- 北陸デジタルものづくりセンター



研究
組織

7 領域 + G-QuAT

- エネルギー・環境領域
- 情報・人間工学領域
- エレクトロニクス・製造領域
- 地質調査総合センター
- 計量標準総合センター

生命工学領域

材料・化学領域

G-QuAT

量子・AI融合技術
ビジネス開発
グローバル研究センター

産総研中部センターの体制

材料系ものづくりの総合的な拠点

★研究機能：機能部材

セラミックス、金属、磁性材料、木質材料、複合材料
材料～部材～モジュール&デバイス

研究職、事務職等
約270名（研究職～100名）

中部センター

冠ラボ

日本特殊陶業－産総研
カーボンニュートラル
先進無機材料連携研究
ラボ

研究実施



極限機能材料研究部門



マルチマテリアル研究部門



窒化物半導体先進OIL*
@名古屋大学(OIL第1号)

金沢工大・産総研
先端複合材料BIL**

(BIL第1号)

連携・運営

産学官連携推進室

業務室

名古屋駅前
イノベーションハブ

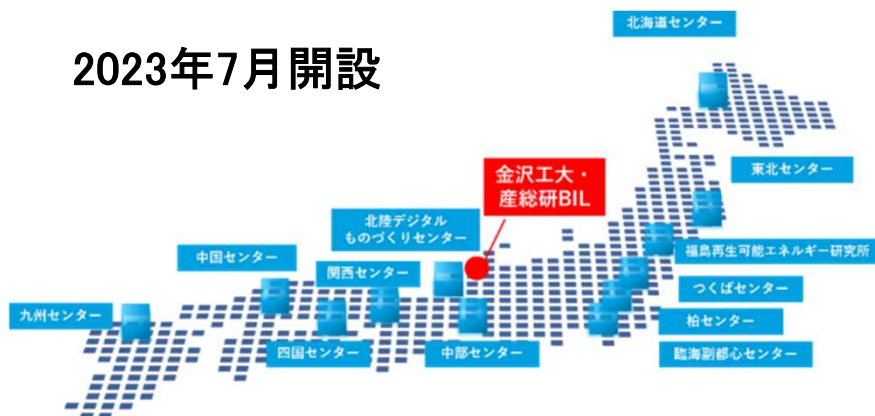
* OIL: オープンイノベーションラボラトリ

** BIL: ブリッジイノベーションラボラトリ

金工大・産総研 先端複合材料 ブリッジ・イノベーション・ラボラトリ: AdCom-BIL

循環型社会の実現に向けた革新的複合材料の開発

2023年7月開設



・産総研では全国12の研究開発拠点で地域ニーズに沿った研究開発を実施

全国初となるBILを金工大ICC
(革新複合材料研究開発センター)に整備



AdCom-BIL



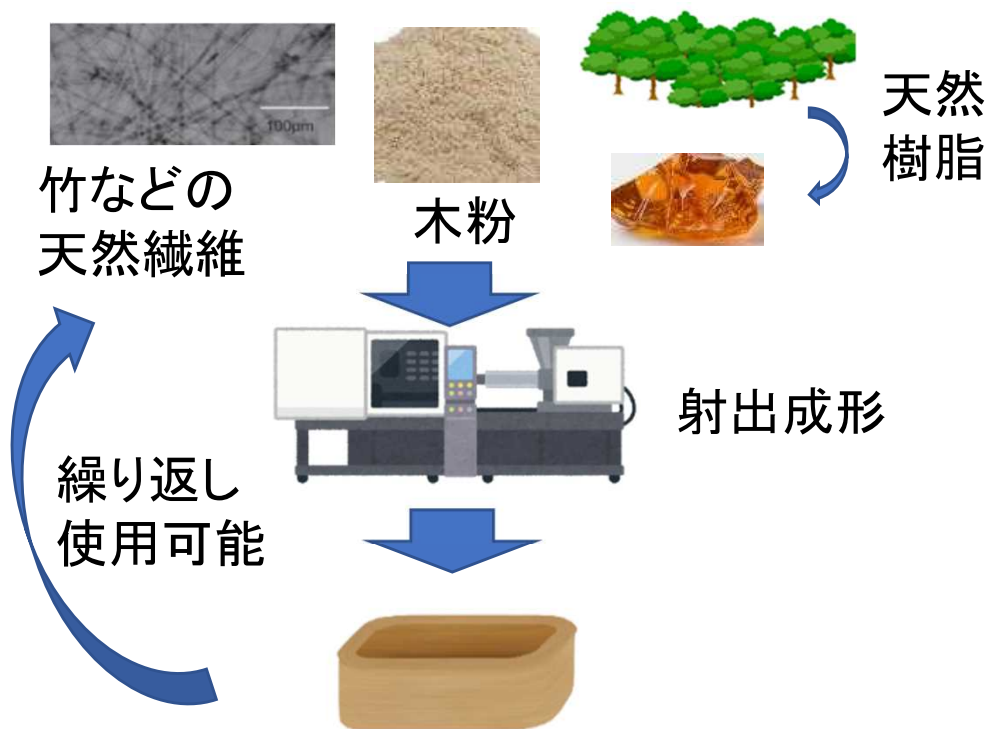
新産業創出・地域経済の活性化／地域
社会課題の解決

■ 金工大と産総研は、企業ニーズを核とした研究開発を連携して実施。その成果の橋渡しを通じて、**地域企業の事業化を支援し新産業創出・地域経済の活性化・社会課題解決を目指すための新たな連携拠点としてBILを整備した。**

- 炭素繊維は膨大なエネルギーを消費して製造されるため、持続可能でカーボンニュートラルに向けた取り組みが必要。
- 天然素材の有効活用を含め(研究1)、循環社会を実現する新たな低環境負荷型の革新的複合材料の開発(研究2)で、地域経済産業の活性化を目指す。

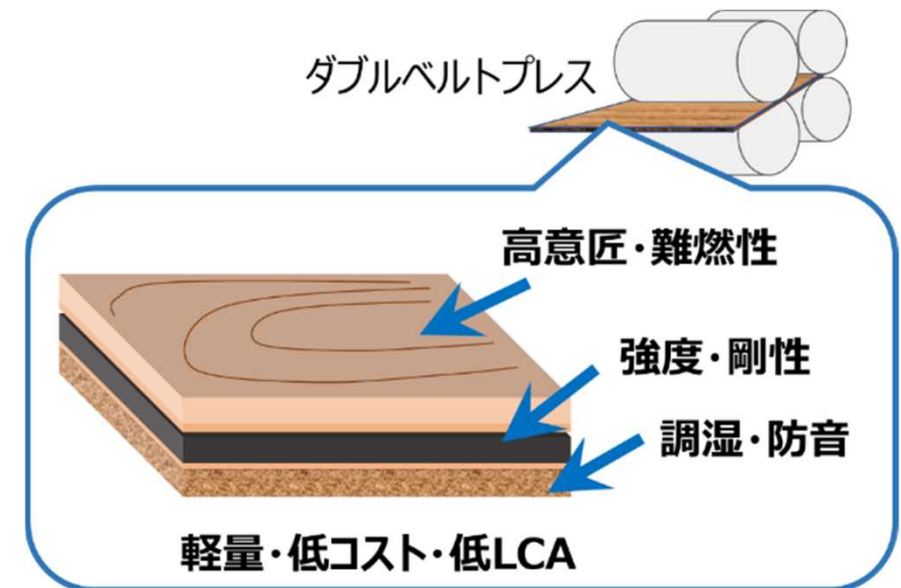
研究1: 天然素材を用いた資源循環型複合材料の開発

成果イメージ (100%天然由来の成形品)



研究2: 様々な機能を有する革新的な低環境負荷型の材料を開発

成果イメージ (積層一体成形品)



次世代プロトン伝導セラミック燃料電池

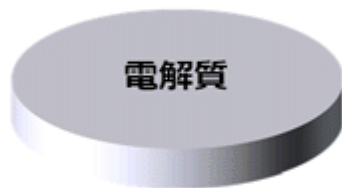
—発電効率70%が実現可能で、カーボンニュートラルに貢献—

【ポイント】

- 電解質の内部短絡抑制と緻密薄膜化により発電性能が飛躍的に向上
- 実験データを再現できる計算モデルを構築し、
発電効率70%以上の 実現可能性を確認
- 超高効率発電技術の実現に向けた一歩

電解質組成を最適化

内部短絡を抑制



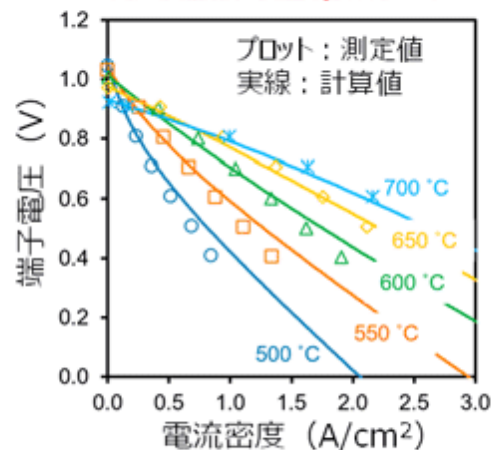
電解質を薄膜化

出力密度を向上



電解質厚さ・温度・利用率等を最適化

発電性能を正確に予測



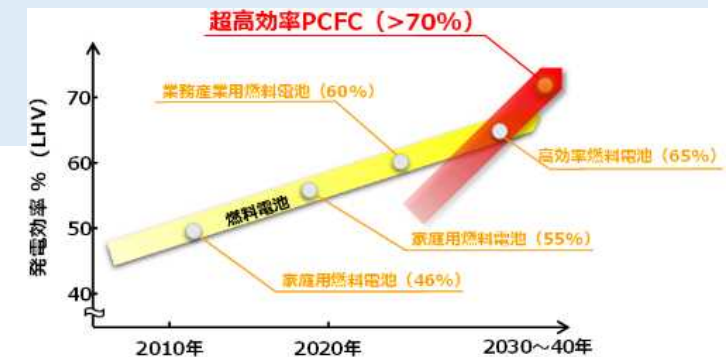
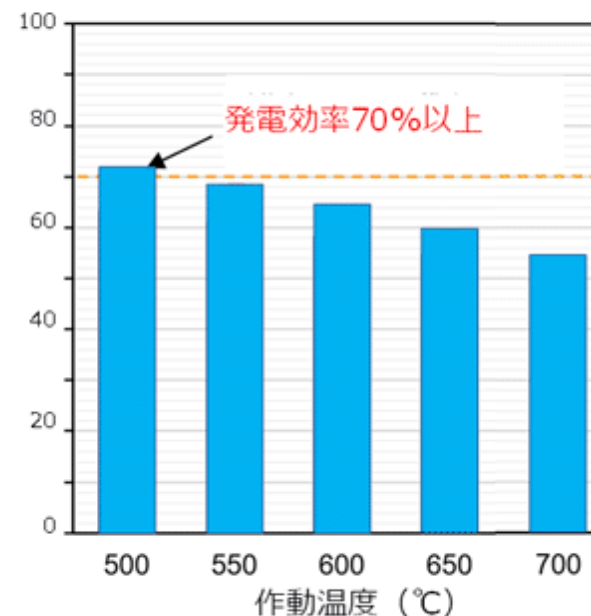
材料物性より計算モデルを構築



材料物性
データ

PCFCの
測定値

70%を超える発電効率を試算

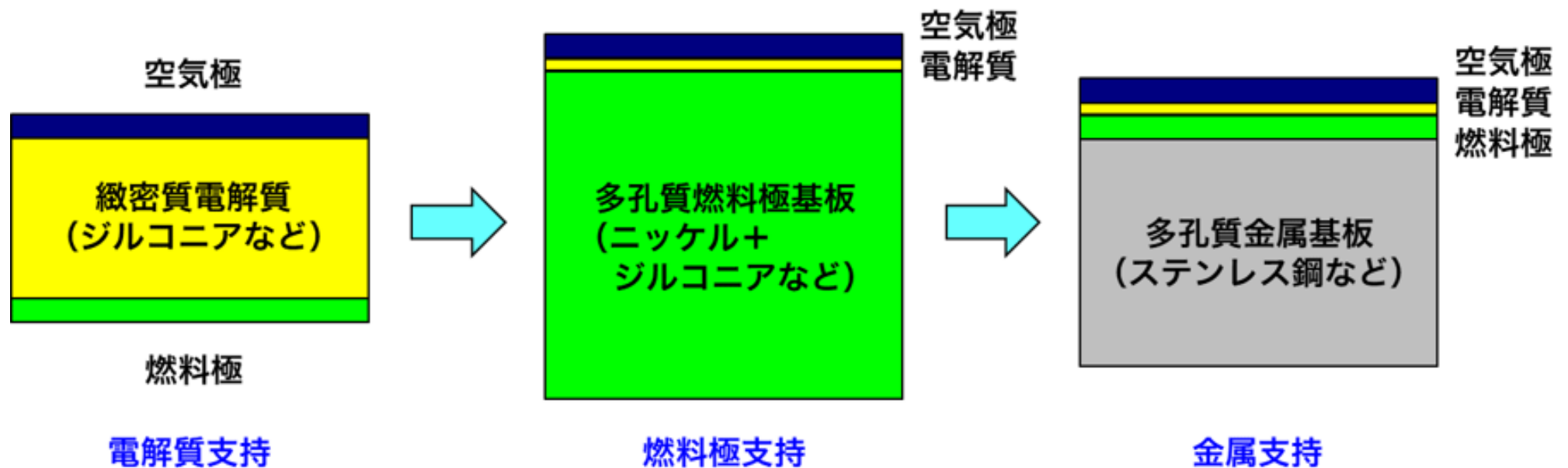


金属支持による固体酸化物形燃料電池(SOFC)

【ポイント】

- 燃料拡散性と機械強度を両立したSOFC用多孔質ステンレス鋼基板を開発
- 電解質ナノ粒子を添加することによって、電解質のガスバリア性を向上
- SOFC基板の強靱化によって自動車やドローンなどのモビリティへ適用可能に

※ポーライト株式会社との共同研究成果



SOFCの断面構造

世界初の固体酸化物形燃料電池ドローン

—LPG燃料により、さまざまな地域での物流、インフラ点検、災害対応などに期待—

【ポイント】

- 燃料電池の高出力化、軽量化によって、従来より長時間飛行・作業できるドローンを実現
- 電力負荷変動が大きいドローンに対応したLPG内部改質固体酸化物形燃料電池技術を開発
- 水素インフラ整備前の地域でも物流、インフラ点検、災害対応などの分野での活用期待

※アツミテック(株)、プロドローン(株)との共同研究成果



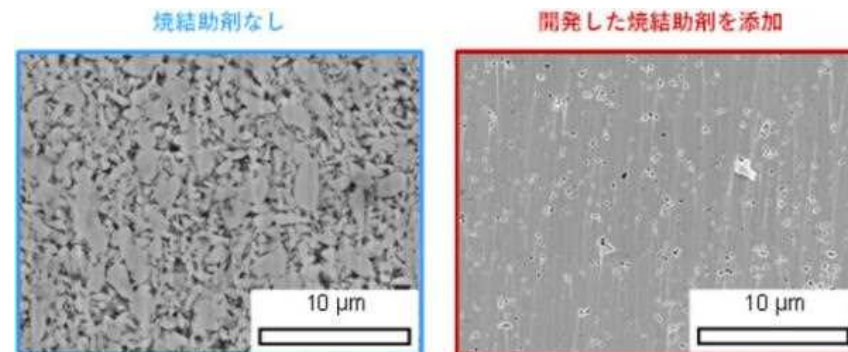
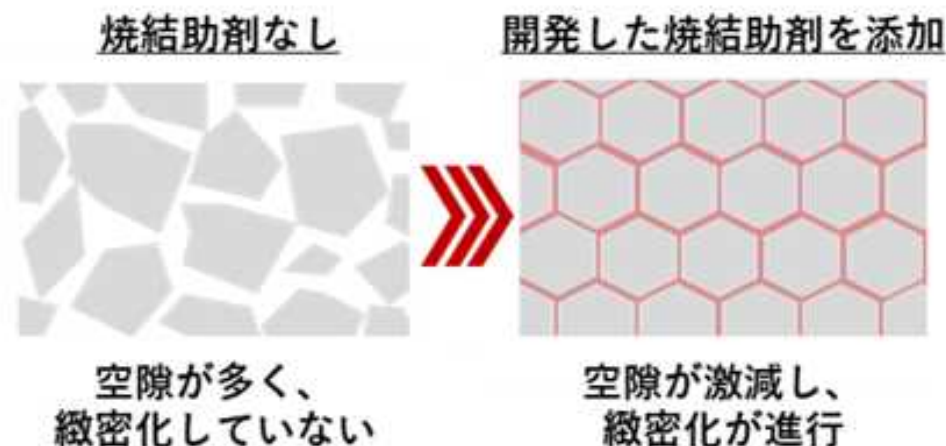
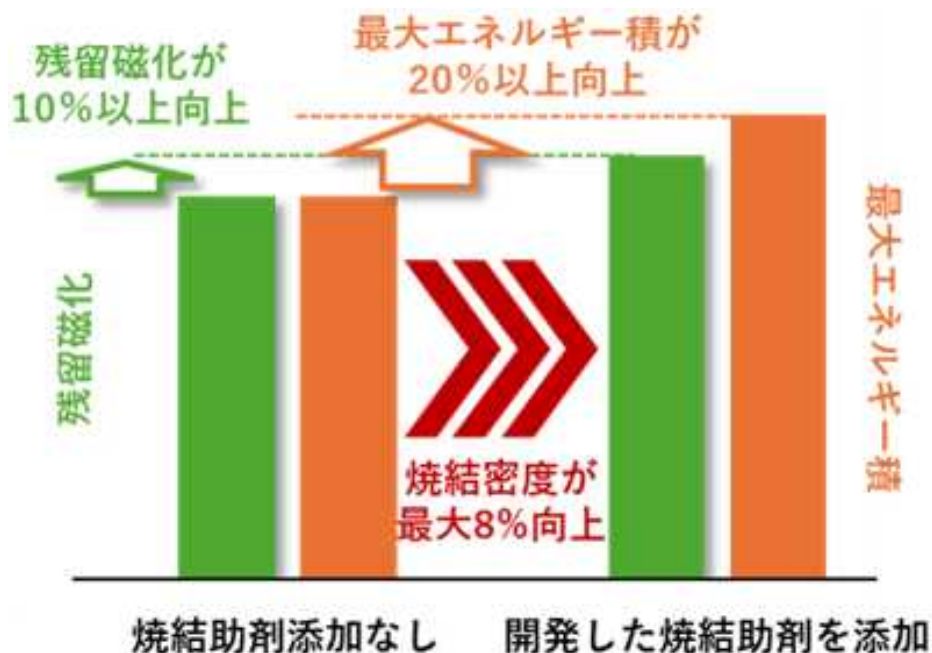
- 燃料電池の高出力化、軽量化によって、**従来より長時間飛行・作業ができる**ドローンを実現
- 電力負荷変動が大きいドローンに対応したLPG内部改質固体酸化物形燃料電池技術を開発
- 水素インフラ整備前の地域でも物流、**インフラ点検、災害対応**などの分野での活用期待

サマリウム-鉄-窒素($\text{Sm}_2\text{Fe}_{17}\text{N}_3$)永久磁石

【ポイント】

- ポストネオジム磁石候補である $\text{Sm}_2\text{Fe}_{17}\text{N}_3$ 焼結磁石を高密度化する新しい焼結助剤を開発
- 新規焼結助剤と磁石合成プロセスの開発により高性能な $\text{Sm}_2\text{Fe}_{17}\text{N}_3$ 永久磁石の作製に成功
- 高耐熱で資源リスクが低いという利点を生かし、耐熱性が要求される電気自動車などの高効率モーターへの展開に期待

※日本特殊陶業(株)との共同研究成果

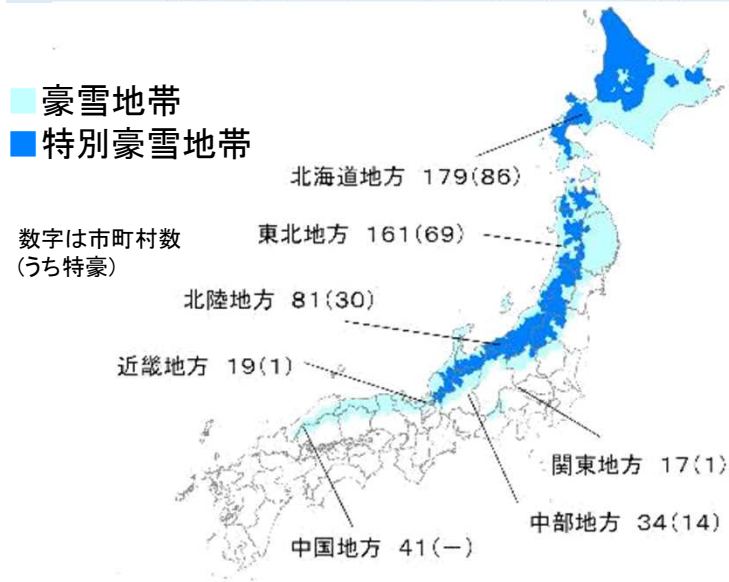


今後は磁石性能をさらに高めるために、原料となる $\text{Sm}_2\text{Fe}_{17}\text{N}_3$ 磁粉開発や配向性向上のためのプロセス設計も検討中。

氷雪付着防止材料

【ポイント】

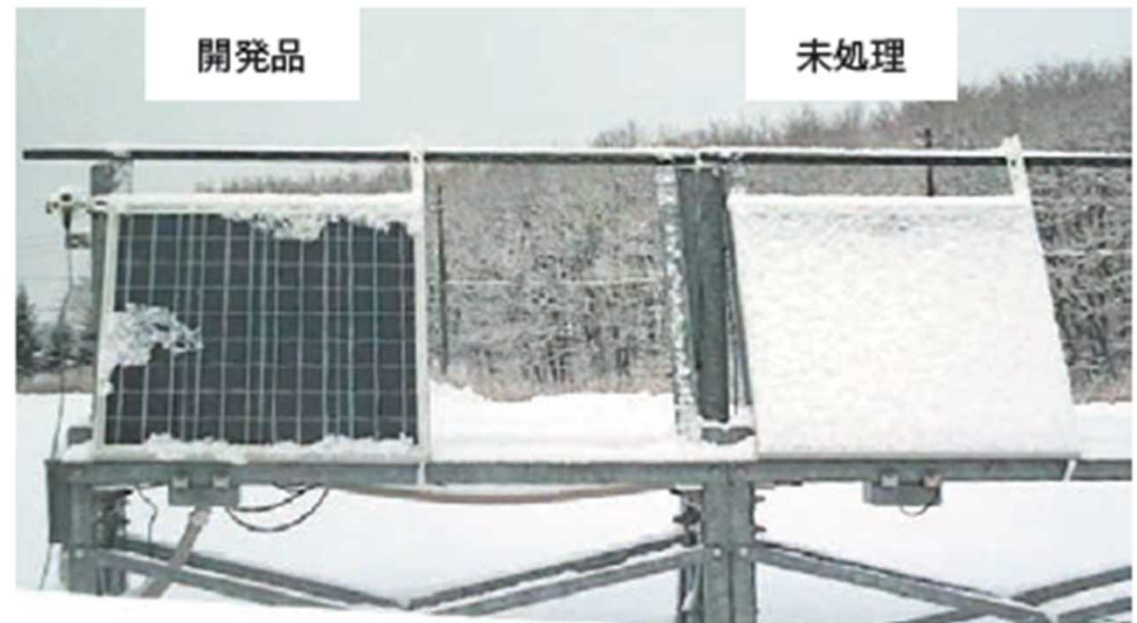
- 我が国は国土の約50%、人口の15%が豪雪地帯
- オイル成分を利用した氷雪付着防止機能を持つフィルムを開発
- 積雪地帯における太陽光パネルの発電効率向上に期待



しみでた油
油の潤滑性を利用し付着物の脱離を促進



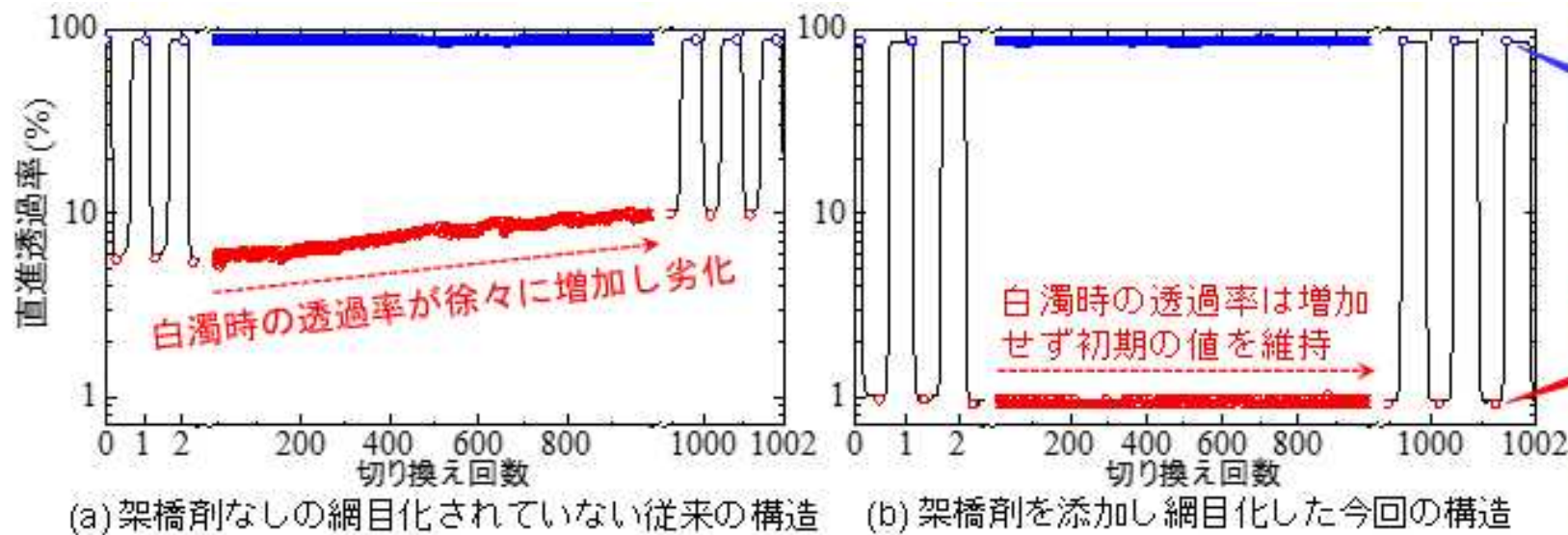
オルガノゲル
(油でできたゼリー)



透過光量を制御する液晶材料の熱安定性を向上

【ポイント】

- 液晶と高分子の分子配向を維持したまま高分子を架橋して安定な相分離構造を形成
- 熱安定性を高め、透明／白濁切り換えの繰り返し耐久性を向上
- 10年以上相当の繰り返し耐久性の達成で、調光ガラスの実用化を促進



- ✓ 50 °Cで加熱5分と自然冷却5分を切り換えの一周期として繰り返し耐久試験を実施
- ✓ 架橋剤を添加し網目化した構造では、1000回以上の繰り返しでも劣化なし

超断熱レンガ

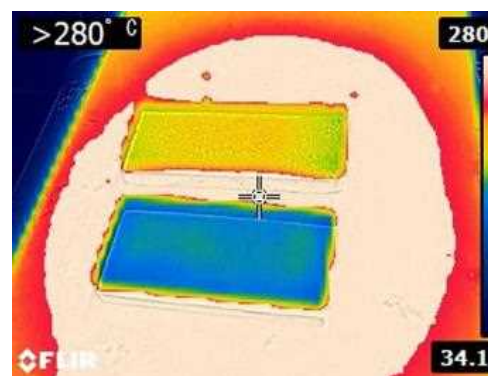
【ポイント】

- 高強度と低熱伝導率を両立した高強度高断熱性材料を開発
- ゲル化凍結法を用いて、トレードオフの関係にある高強度と低熱伝導率を両立
- 小型電気炉の使用電力量を従来の耐火断熱レンガの場合と比べ38%以上削減



開発品: 368g

従来品: 2868g



300°Cに熱した鉄板の上にレンガを置いて(3時間)加熱

ガス消費量の比較

ガス式焼成炉



82m³

既存断熱材

35%以上の
燃料削減!!

52m³

開発断熱材

美濃窯業(株)HPより

燃料電池用水素デリバリASSY



AI成形加工技術

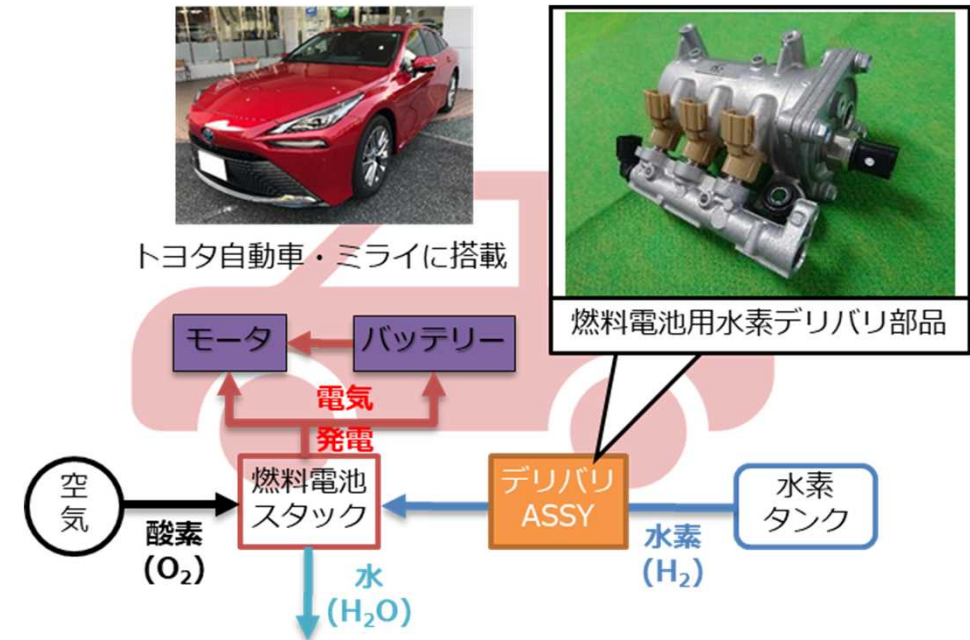
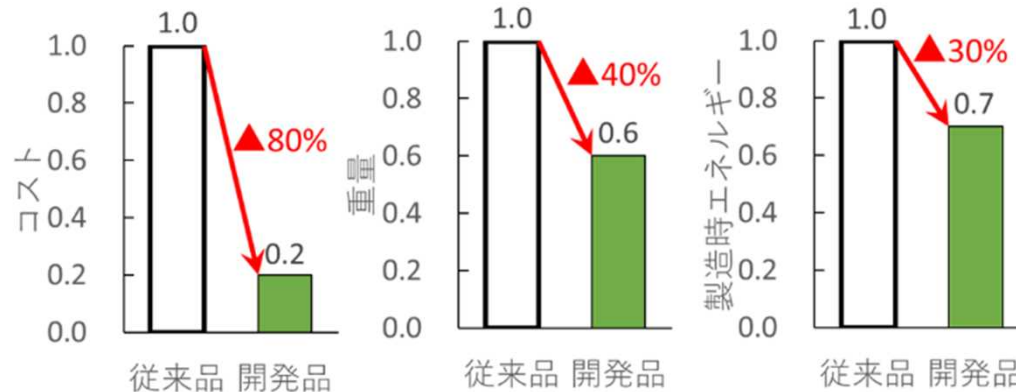


部品化(愛三工業)



車への搭載

- ✓ 産総研がアルミニウムの高品質部材を低コストで製造する技術を開発。
- ✓ 愛三工業社が、従来は高コストな鍛造によって製造していた燃料電池自動車の動力源に水素を供給する部品に応用。
- ✓ 重量を従来比40%、コストを80%削減、製造時エネルギーを30%削減
- ✓ トヨタ第二世代MIRAIに搭載



ご清聴ありがとうございました