TROY TECHNICAL

高分子・樹脂
ウィークリーレポート

2026年10月24日-10月30日 | Issue 2026-W43

配合・加工・耐久・循環を同一用途で認定する証拠

16	10
分析対象	重点テーマ

発行 2026-10-30 | 日本語版 | 承認済み固定表紙



高分子・樹脂:個別発表から認定証拠へ境界が移動

日本語記事16件を棚卸しし、意思決定に重要なテーマを選定した。

シグナル 01 | 分子・配合

イオン導電性ポリエステル弾性体|吉林大学が開発した化学回収可能な合成法と性能

吉林大学の研究チームが、リチウム塩駆動のルイスペア重合(LPP)戦略により、可制御な合成、イオン導電性、および閉環回収を単一プラットフォームで実現するポリエステル弾性体を開発しました。この手法では、商業用リチウム塩を触媒として利用し、そのままイオン伝導体として機能させることで、後添加なしに室温イオン導電率最高10-5 S/cmを達成しています。材料の廃棄後は、ポリエステル基質とリチウム塩の両方を効率的に回収・再利用できるため、持続可能なソフトエレクトロニクス材料としての活用が期待されます。

シグナル 02 | 材料化

ポリイミドへの銅密着性|イオン注入による界面制御と密着強度の10倍以上の差

ポリイミド表面の自由エネルギーをほぼ同一に揃えても、注入するイオン種によって銅膜の密着強度が劇的に変化することが判明した。炭素/窒素の共注入では、炭素単独注入と比較して11.6倍、窒素単独注入の8.2倍という高い剥離強度(1.63 N/mm)を達成した。この結果は、従来の濡れ性指標だけでは密着性を制御できないことを示しており、フレキシブル電子デバイスの信頼性向上に向けた新たな設計指針となる。

シグナル 03 | 加工・測定

3Dプリンティング用フィラメント|皮革廃棄物の再利用、配合上限30%の性能と課題

皮革業界から排出される廃棄物を、3Dプリンティング用の熱可塑性ポリウレタン(TPU)フィラメントに転換する技術が開発されました。研究の結果、皮革廃棄物の配合率が重量比30%までであれば良好なプリント性能を維持できることが判明しました。この技術は、世界的に年間約100万トン発生する皮革廃棄物の高付加価値化を実現し、業界の持続可能なビジネスモデルへの移行を後押しします。

シグナル 04 | 部品・市場

PLAP電解質|全固体電池の高速充電を可能にするポリマー・セラミック複合材の性能

南京工業大学などの研究チームが、事前リチウム化を施したポリウレタンポリマーとセラミックフィラー(LAGP)を組み合わせた複合固体電解質「PLAP」を開発しました。この材料は室温で3.8 × 10-4 S/cmのイオン伝導率を達成し、10 mA/cm2という高電流密度下でも750時間の動作を維持することに成功しています。ポリマーとセラミックの界面で発生する「イオン・トラッピング」という課題を化学的に解決したことで、全固体電池の安全性向上と高速充電への道を開く成果となりました。

編集判断

今週の経営判断は 配合・加工・耐久・循環を同一用途で認定する証拠 に集中する。自社条件で関連証拠を再現できる場合だけ次へ進む。

経営の3アクション

1. 事業会社: 切替費用を上回る性能差を用途別の共同評価票で確認する.
2. 供給企業: 工程窓、信頼性、トレーサビリティ、回収採算を材料と一緒に提供する.
3. 経営層: 量産性、価格、長期信頼性、規制、回収性、顧客認定.

証拠の読み方

FACTは収集記事に書かれた内容、事業への読みとACTIONは編集判断、UNKNOWNは記事だけでは確定しない項目を示す。リンク先があることだけで、全主張が独立検証済みとは扱わない。

条件と一緒に読む主要数値・証拠5件

11.6倍
A04

数値の条件
ポリイミド表面の自由エネルギーをほぼ同一に揃えても、注入するイオン種によって銅膜の密着強度が劇的に変化することが判明した。炭素/窒素の共注入では、炭素単独注入と比較して11.6倍、窒素単独注入の8.2倍という高い剥離強度(1.63 N/mm)を達成した。この結果は、従来の濡れ性指標だけでは密着性を制御できないことを示しており、フレキシブル電子デバイスの信頼性向上に向けた新たな設計指針となる。

30%
A06

数値の条件
皮革業界から排出される廃棄物を、3Dプリンティング用の熱可塑性ポリウレタン(TPU)フィラメントに転換する技術が開発されました。研究の結果、皮革廃棄物の配合率が重量比30%までであれば良好なプリント性能を維持できることが判明しました。この技術は、世界的に年間約100万トン発生する皮革廃棄物の高付加価値化を実現し、業界の持続可能なビジネスモデルへの移行を後押しします。

750時間
A14

数値の条件
南京工業大学などの研究チームが、事前リチウム化を施したポリウレタンポリマーとセラミックフィラー(LAGP)を組み合わせた複合固体電解質「PLAP」を開発しました。この材料は室温で3.8 × 10-4 S/cmのイオン伝導率を達成し、10 mA/cm2という高電流密度下でも750時間の動作を維持することに成功しています。

2倍
A12

数値の条件
植物由来プラスチックであるPLA(ポリラクチド)の脆さと屋外耐候性を改善するため、2種類の反応性ポリシロキサン添加剤の効果を検証した研究結果が報告されました。特に添加剤「MOD1」を1〜5重量%配合した組成では、初期の耐衝撃性が2倍以上に向上し、250時間の加速耐候性試験後も引張強度の約90%を維持しました。

90%
A16

数値の条件
ドイツのHeligoland沖に設置された風力発電機のうち3基に、寿命後に酸性溶液で分解可能なリサイクル可能樹脂を用いたブレードが導入された。この樹脂は特定の条件下で熱硬化性エポキシを熱可塑性へと変換し、内部のガラス繊維や木材を回収できる設計となっている。風力発電機の重量の85〜90%は既にリサイクル可能だが、ブレードの廃棄が最大の課題となっており、本実証は商用環境での重要な一歩となる。

数値の読み方
数値は収集記事が示した条件と一緒に掲載する。試験法、寸法、温度、商用段階が異なる値を、条件補正なしで比較しない。

バリューチェーンはどこで動いたか

各段階に主テーマと補助テーマを接続する。矢印は装飾ではなく、次工程へ渡す証拠を示す。

1

分子・配合

P01/P06

吉林大学の研究チームが、リチウム塩駆動のルイスペア重合(LPP)戦略により、可制御な合成、イオン導電性、および閉環回収を単一プラットフォームで実現するポリエステル弾性体を開発しました。

2

材料化

P02/P07

ポリイミド表面の自由エネルギーをほぼ同一に揃えても、注入するイオン種によって銅膜の密着強度が劇的に変化することが判明した。炭素/窒素の共注入では、炭素単独注入と比較して11.6倍、窒素単独注入の8.2倍という高い剥離強度(1.

3

加工・測定

P03/P08

皮革業界から排出される廃棄物を、3Dプリンティング用の熱可塑性ポリウレタン(TPU)フィラメントに転換する技術が開発されました。研究の結果、皮革廃棄物の配合率が重量比30%までであれば良好なプリント性能を維持できることが判明しました。

4

部品・市場

P04/P09

南京工業大学などの研究チームが、事前リチウム化を施したポリウレタンポリマーとセラミックフィラー(LAGP)を組み合わせた複合固体電解質「PLAP」を開発しました。この材料は室温で3.

5

循環・再投入

P05/P10

植物由来プラスチックであるPLA(ポリラクチド)の脆さと屋外耐候性を改善するため、2種類の反応性ポリシロキサン添加剤の効果を検証した研究結果が報告されました。

各受渡しで必要な証拠

分子・配合 → 材料化	試験条件、受入基準、故障データ、担当、判断日を渡し、再確認する: 量産性、価格、長期信頼性、規制、回収性、顧客認定.
材料化 → 加工・測定	試験条件、受入基準、故障データ、担当、判断日を渡し、再確認する: 量産性、価格、長期信頼性、規制、回収性、顧客認定.
加工・測定 → 部品・市場	試験条件、受入基準、故障データ、担当、判断日を渡し、再確認する: 量産性、価格、長期信頼性、規制、回収性、顧客認定.
部品・市場 → 循環・再投入	試験条件、受入基準、故障データ、担当、判断日を渡し、再確認する: 量産性、価格、長期信頼性、規制、回収性、顧客認定.

共通管理点

担当者が関連証拠を再現し、次を記録するまで商用判断へ進めない: 量産性、価格、長期信頼性、規制、回収性、顧客認定.

プライオリティマップ:実装成熟度と次の判断場所



P01	イオン導電性ポリエステル弾性体|吉林大学が開発した化学回収可能な合成法と性能 技術・工程 | 根拠: 統合・事業語なし
P02	ポリイミドへの銅密着性|イオン注入による界面制御と密着強度の10倍以上の差 事業・制度・供給 | 根拠: 指針
P03	3Dプリンティング用フィラメント|皮革廃棄物の再利用、配合上限30%の性能と課題 技術・工程 | 根拠: 統合・事業語なし
P04	PLAP電解質|全固体電池の高速充電を可能にするポリマー・セラミック複合材の性能 技術・工程 | 根拠: 統合・事業語なし
P05	PLA用シリコーン添加剤|屋外耐候性と耐衝撃性を向上させるMOD1の性能と課題 技術・工程 | 根拠: 統合・事業語なし
P06	酵素埋込型バイオプラスチック|深海での生分解性能と分解速度の限界 技術・工程 | 根拠: 統合・事業語なし
P07	リサイクル可能樹脂|風力発電ブレードの分解技術、Heligoland沖3基での実証 システム・導入 | 根拠: 導入
P08	CO2由来ビトリマー|炭素繊維複合材の引張強度とリサイクル性の比較検証 技術・工程 | 根拠: 統合・事業語なし
P09	Veoliaと住友化学|プラスチック資源循環モデル事業の仕組みと資源利用率の向上策 技術・工程 | 根拠: 統合・事業語なし
P10	超高分子量PLA|河南汇洋生物が千トン級中試線で量産化、性能と用途の拡大 システム・導入 | 根拠: 量産

再現可能な配置ルール
横軸は研究・試作・共同評価・製品採用・量産の5段階。縦の帯は次の判断場所を技術・工程、システム・導入、事業・制度・供給に分ける。まず記事見出しの根拠語を使い、見出しで判断できない場合だけ概要を参照する。上下は影響の大小を意味しない。円径は編集スコアを示す。

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P01 イオン導電性ポリエステル弾性体|吉林大学が開発した化学回収可能な合成法と性能

A11 | 分子・配合 | 試作

日付未収録

FACT

吉林大学の研究チームが、リチウム塩駆動のルイスペア重合(LPP)戦略により、可制御な合成、イオン導電性、および閉環回収を単一プラットフォームで実現するポリエステル弾性体を開発しました。この手法では、商業用リチウム塩を触媒として利用し、そのままイオン伝導体として機能させることで、後添加なしに室温イオン導電率最高10-5 S/cmを達成しています。材料の廃棄後は、ポリエステル基質とリチウム塩の両方を効率的に回収・再利用できるため、持続可能なソフトエレクトロニクス材料としての活用が期待されます。

なぜ重要か

判断上の焦点は「配合・加工・耐久・循環を同一用途で認定する証拠」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、工程窓、信頼性、トレーサビリティ、回収採算を材料と一緒に提供する。

ACTION

30日以内に、切替費用を上回る性能差を用途別の共同評価票で確認する。結果と担当者をP01の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 量産性、価格、長期信頼性、規制、回収性、顧客認定。

編集スコア 19/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: 技術・工程

P02 ポリイミドへの銅密着性|イオン注入による界面制御と密着強度の10倍以上の差

A04 | 材料化 | 研究

日付未収録

FACT

ポリイミド表面の自由エネルギーをほぼ同一に揃えても、注入するイオン種によって銅膜の密着強度が劇的に変化することが判明した。炭素/窒素の共注入では、炭素単独注入と比較して11.6倍、窒素単独注入の8.2倍という高い剥離強度(1.63 N/mm)を達成した。この結果は、従来の濡れ性指標だけでは密着性を制御できないことを示しており、フレキシブル電子デバイスの信頼性向上に向けた新たな設計指針となる。

なぜ重要か

判断上の焦点は「配合・加工・耐久・循環を同一用途で認定する証拠」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、工程窓、信頼性、トレーサビリティ、回収採算を材料と一緒に提供する。

ACTION

30日以内に、切替費用を上回る性能差を用途別の共同評価票で確認する。結果と担当者をP02の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 量産性、価格、長期信頼性、規制、回収性、顧客認定。

編集スコア 19/25 | 成熟度 1/5 | 判断場所: 事業・制度・供給

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P03 3Dプリンティング用フィラメント|皮革廃棄物の再利用、配合上限30%の性能と課題

A06 | 加工・測定 | 試作

日付未収録

FACT
皮革業界から排出される廃棄物を、3Dプリンティング用の熱可塑性ポリウレタン(TPU)フィラメントに転換する技術が開発されました。研究の結果、皮革廃棄物の配合率が重量比30%までであれば良好なプリント性能を維持できることが判明しました。この技術は、世界的に年間約100万トン発生する皮革廃棄物の高付加価値化を実現し、業界の持続可能なビジネスモデルへの移行を後押しします。

なぜ重要か
判断上の焦点は「配合・加工・耐久・循環を同一用途で認定する証拠」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み
事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、工程窓、信頼性、トレーサビリティ、回収採算を材料と一緒に提供する。

ACTION
30日以内に、切替費用を上回る性能差を用途別の共同評価票で確認する。結果と担当者をP03の評価票へ記録する。

UNKNOWN
記事だけでは確定しない項目: 量産性、価格、長期信頼性、規制、回収性、顧客認定。

編集スコア 19/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: 技術・工程

P04 PLAP電解質|全固体電池の高速充電を可能にするポリマー・セラミック複合材の性能

A14 | 部品・市場 | 試作

日付未収録

FACT
南京工業大学などの研究チームが、事前リチウム化を施したポリウレタンポリマーとセラミックフィラー(LAGP)を組み合わせた複合固体電解質「PLAP」を開発しました。この材料は室温で3.8 × 10-4 S/cmのイオン伝導率を達成し、10 mA/cm2という高電流密度下でも750時間の動作を維持することに成功しています。ポリマーとセラミックの界面で発生する「イオン・トラッピング」という課題を化学的に解決したことで、全固体電池の安全性向上と高速充電への道を開く成果となりました。

なぜ重要か
判断上の焦点は「配合・加工・耐久・循環を同一用途で認定する証拠」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み
事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、工程窓、信頼性、トレーサビリティ、回収採算を材料と一緒に提供する。

ACTION
30日以内に、切替費用を上回る性能差を用途別の共同評価票で確認する。結果と担当者をP04の評価票へ記録する。

UNKNOWN
記事だけでは確定しない項目: 量産性、価格、長期信頼性、規制、回収性、顧客認定。

編集スコア 18/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: 技術・工程

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P05 PLA用シリコーン添加剤|屋外耐候性と耐衝撃性を向上させるMOD1の性能と課題

A12 | 循環・再投入 | 共同評価

日付未収録

FACT

植物由来プラスチックであるPLA(ポリラクチド)の脆さと屋外耐候性を改善するため、2種類の反応性ポリシロキサン添加剤の効果を検証した研究結果が報告されました。特に添加剤「MOD1」を1〜5重量%配合した組成では、初期の耐衝撃性が2倍以上に向上し、250時間の加速耐候性試験後も引張強度の約90%を維持しました。化学的にマトリックスへ固定される反応性修飾剤を用いることで、従来の可塑剤で課題となっていた成分の溶出(リーチアウト)を防ぎ、長期的な機械的特性の維持が可能になります。

なぜ重要か

判断上の焦点は「配合・加工・耐久・循環を同一用途で認定する証拠」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、工程窓、信頼性、トレーサビリティ、回収採算を材料と一緒に提供する。

ACTION

30日以内に、切替費用を上回る性能差を用途別の共同評価票で確認する。結果と担当者をP05の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 量産性、価格、長期信頼性、規制、回収性、顧客認定。

編集スコア 18/25 | 成熟度 3/5 | 判断場所: 技術・工程

P06 酵素埋込型バイオプラスチック|深海での生分解性能と分解速度の限界

A10 | 分子・配合 | 試作

日付未収録

FACT

東京大学などの研究チームが、天然の分解酵素を直接配合することで深海でも高速に生分解されるポリエステルフィルムを開発した。水深757mの環境下において、酵素なしのサンプルがほぼ無傷であったのに対し、酵素埋込型のPBS、PBSA、PCLは5ヶ月以内にほぼ完全に分解された。この技術は、微生物が極めて少ない低温・高圧の深海環境においても、プラスチックを内部から分解させる「スイッチ機能」を実現している。

なぜ重要か

判断上の焦点は「配合・加工・耐久・循環を同一用途で認定する証拠」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、工程窓、信頼性、トレーサビリティ、回収採算を材料と一緒に提供する。

ACTION

30日以内に、切替費用を上回る性能差を用途別の共同評価票で確認する。結果と担当者をP06の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 量産性、価格、長期信頼性、規制、回収性、顧客認定。

編集スコア 18/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: 技術・工程

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P07 リサイクル可能樹脂|風力発電ブレードの分解技術、Heligoland沖3基での実証

A16 | 材料化 | 製品採用

日付未収録

FACT

ドイツのHeligoland沖に設置された風力発電機のうち3基に、寿命後に酸性溶液で分解可能なリサイクル可能樹脂を用いたブレードが導入された。この樹脂は特定の条件下で熱硬化性エポキシを熱可塑性へと変換し、内部のガラス繊維や木材を回収できる設計となっている。風力発電機の重量の85〜90%は既にリサイクル可能だが、ブレードの廃棄が最大の課題となっており、本実証は商用環境での重要な一歩となる。

なぜ重要か

判断上の焦点は「配合・加工・耐久・循環を同一用途で認定する証拠」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、工程窓、信頼性、トレーサビリティ、回収採算を材料と一緒に提供する。

ACTION

30日以内に、切替費用を上回る性能差を用途別の共同評価票で確認する。結果と担当者をP07の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 量産性、価格、長期信頼性、規制、回収性、顧客認定。

編集スコア 18/25 | 成熟度 4/5 | 判断場所: システム・導入

P08 CO2由来ビトリマー|炭素繊維複合材の引張強度とリサイクル性の比較検証

A02 | 加工・測定 | 研究

日付未収録

FACT

CO2由来のビトリマーエポキシを用いた炭素繊維複合材が、従来の熱硬化性エポキシ樹脂と同等の引張強度を実現しつつ、リサイクル性を付与したことが明らかになりました。引張強度は495 MPa(従来品は514 MPa)と遜色ない数値を示し、再処理後も一定の曲げ強度を維持しています。これにより、構造的性能を維持したまま、困難とされていた熱硬化性複合材の廃棄・再利用問題への解決策が提示されました。

なぜ重要か

判断上の焦点は「配合・加工・耐久・循環を同一用途で認定する証拠」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、工程窓、信頼性、トレーサビリティ、回収採算を材料と一緒に提供する。

ACTION

30日以内に、切替費用を上回る性能差を用途別の共同評価票で確認する。結果と担当者をP08の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 量産性、価格、長期信頼性、規制、回収性、顧客認定。

編集スコア 18/25 | 成熟度 1/5 | 判断場所: 技術・工程

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P09 Veoliaと住友化学|プラスチック資源循環モデル事業の仕組みと資源利用率の向上策

A07 | 部品・市場 | 研究

日付未収録

FACT

Veolia Jenets K.K.と住友化学が、環境省の「令和8年度プラスチック資源循環モデル事業」に採択された。マテリアルリサイクル(MR)とケミカルリサイクル(CR)を組み合わせることで、プラスチック容器包装の資源利用率を約80%まで引き上げることを目指す。これにより、従来はエネルギー回収に回されていたMRの残渣を化学原料として再利用することが可能になる。

なぜ重要か

判断上の焦点は「配合・加工・耐久・循環を同一用途で認定する証拠」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、工程窓、信頼性、トレーサビリティ、回収採算を材料と一緒に提供する。

ACTION

30日以内に、切替費用を上回る性能差を用途別の共同評価票で確認する。結果と担当者をP09の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 量産性、価格、長期信頼性、規制、回収性、顧客認定。

編集スコア 18/25 | 成熟度 1/5 | 判断場所: 技術・工程

P10 超高分子量PLA|河南汇洋生物が千トン級中試線で量産化、性能と用途の拡大

A09 | 循環・再投入 | 量産

日付未収録

FACT

河南汇洋生物新材料有限公司が、重均分子量30万以上の超高分子量ポリ乳酸(PLA)の千トン級中試示范線において安定的な量産に成功した。本製品は従来のPLAに比べ、引張強度が約40%向上し、靭性や耐熱性、バッチ安定性が大幅に改善されている。これにより、従来の使い捨て製品向けから、ハイエンドテキスタイルや3Dプリンティング材料などの高付加価値領域への展開が可能となる。

なぜ重要か

判断上の焦点は「配合・加工・耐久・循環を同一用途で認定する証拠」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、工程窓、信頼性、トレーサビリティ、回収採算を材料と一緒に提供する。

ACTION

30日以内に、切替費用を上回る性能差を用途別の共同評価票で確認する。結果と担当者をP10の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 量産性、価格、長期信頼性、規制、回収性、顧客認定。

編集スコア 18/25 | 成熟度 5/5 | 判断場所: システム・導入

関係者別プレイブックと0-5年ロードマップ

関係者	NOW | 0-30日	NEXT | 1-12か月	LATER | 1-5年
事業会社	切替費用を上回る性能差を用途別の共同評価票で確認する	量産相当条件で受入基準と停止基準を明示して評価する。	技術・供給者の変更を吸収できるポートフォリオと設計へ移る。
材料・装置・技術企業	工程窓、信頼性、トレーサビリティ、回収採算を材料と一緒に提供する	顧客と信頼性・工程窓・故障解析の共通データを作る。	界面、履歴、ライフサイクル支援、回収サービスを標準化する。
商社・投資・法務	Map 量産性、価格、長期信頼性、規制、回収性、顧客認定.	能力、品質、変更通知、責任、代替、撤退を契約へ入れる。	地域・技術・顧客の集中リスクを分散する。

ロードマップ

NOW | 0-30日
証拠台帳
担当: Strategy + quality
成果物: claim, source, condition, owner

NOW | 0-30日
リスク選別
担当: Procurement + legal
成果物: unknowns, alternatives, stop

NEXT | 1-12か月
共同認定
担当: R&D + supplier
成果物: 工程窓・故障データ

NEXT | 1-12か月
商用ゲート
担当: Business + finance
成果物: 単位採算・供給能力

LATER | 1-5年
プラットフォーム戦略
担当: 経営
成果物: ポートフォリオ・界面ロードマップ

LATER | 1-5年
サービス層
担当: Operations + channel
成果物: 監視・保守・回復

Go / No-Goゲート

ゲート	担当	必要な証拠	中止条件
G1 証拠	品質	出典・試験条件・再現性	追跡可能な証拠なし
G2 統合	研究開発	界面・工程窓・故障解析	システム条件を満たさない
G3 商用	事業	能力・総原価・契約・代替	採算または供給が成立しない
G4 運用	運用	監視・保守・変更通知・撤退	責任ある運用計画なし

分析対象記事 | 01-08件目

全記事の正式タイトルと元記事URLを省略せず表示する。URLは折返しても全文を保持し、クリックできる。

ID	記事タイトル(全文)	元記事URL(全文・クリック可能)
A01	Solfiga|帝人が開発したPFASフリーのPPSコンパウンド、摺動性能と特性	https://www.compositesworld.com/products/teijin-adds-pfas-free-sliding-grades-to-solfiga-pps-compounds
A02	CO2由来ビトリマー|炭素繊維複合材の引張強度とリサイクル性の比較検証	https://bioengineer.org/co2-derived-vitrimer-epoxy-matches-conventional-carbon-fiber-composites-in-tensile-strength-while-adding-recyclability/
A03	ナノ銀焼結|シアネートエステル複合材への直接接合、強度と信頼性の検証	https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-11259596/v1
A04	ポリイミドへの銅密着性|イオン注入による界面制御と密着強度の10倍以上の差	https://bioengineer.org/matched-surface-energies-wildly-different-copper-adhesion-on-implanted-polyimide/
A05	窒化ホウ素複合材|3Dプリントによる配向制御と熱流制御の最適化手法	https://bioengineer.org/3d-printed-boron-nitride-composites-tune-heat-flow-through-platelet-alignment/
A06	3Dプリンティング用フィラメント|皮革廃棄物の再利用、配合上限30%の性能と課題	https://bioengineer.org/leather-waste-becomes-3d-printing-filament-with-a-30-percent-ceiling/
A07	Veoliaと住友化学|プラスチック資源循環モデル事業の仕組みと資源利用率の向上策	https://www.chemengonline.com/veolia-and-sumitomo-chemical-join-japans-plastic-resource-circulation-model-project/
A08	PETリサイクル触媒|廃棄ボトルからギ酸塩を生成する新手法の性能と課題	https://inspenet.com/en/news/catalyst-pet-ethylene-glycol-formate/

分析対象記事 | 09-16件目

全記事の正式タイトルと元記事URLを省略せず表示する。URLは折返しても全文を保持し、クリックできる。

ID	記事タイトル(全文)	元記事URL(全文・クリック可能)
A09	超高分子量PLA|河南汇洋生物が千トン級中試線で量産化、性能と用途の拡大	https://www.sohu.com/a/1094842621_121124372
A10	酵素埋込型バイオプラスチック|深海での生分解性能と分解速度の限界	https://www.intelligentliving.co/enzyme-bioplastic-deep-sea-limits/
A11	イオン導電性ポリエステル弾性体|吉林大学が開発した化学回収可能な合成法と性能	https://news.qq.com/rain/a/20261029A02VLA00
A12	PLA用シリコーン添加剤|屋外耐候性と耐衝撃性を向上させるMOD1の性能と課題	https://bioengineer.org/silicone-additives-help-brittle-pla-survive-simulated-outdoor-aging/
A13	TiO2@SiO2/キトサンコーティング|卵の室温保存における鮮度維持性能と検証結果	https://bioengineer.org/fluorine-free-superhydrophobic-coating-keeps-eggs-fresher-at-room-temperature/
A14	PLAP電解質|全固体電池の高速充電を可能にするポリマー・セラミック複合材の性能	https://bioengineer.org/prelithiated-polymer-ceramic-electrolyte-pushes-solid-state-batteries-toward-fast-charging/
A15	Fe3Si強化炭素繊維複合材|同期リラクタンスモーターの軽量化と効率性能	https://bioengineer.org/fe%e2%82%83si-enhanced-carbon-fiber-composite-lightens-synchronous-reluctance-motor-rotors/
A16	リサイクル可能樹脂|風力発電ブレードの分解技術、Heligoland沖3基での実証	https://www.ecoportal.net/en/three-turbines-spin-off-heligoland-blades/44101/

高分子・樹脂 採用記事全文集

出力日: 2026-11-01

採用記事数: 16 件

収録記事一覧

#01 Solfiga｜帝人が開発したPFASフリーのPPSコンパウンド、摺動性能と特性
#02 CO2由来ビトリマー｜炭素繊維複合材の引張強度とリサイクル性の比較検証
#03 ナノ銀焼結｜シアネートエステル複合材への直接接合、強度と信頼性の検証
#04 ポリイミドへの銅密着性｜イオン注入による界面制御と密着強度の10倍以上の差
#05 窒化ホウ素複合材｜3Dプリントによる配向制御と熱流制御の最適化手法
#06 3Dプリンティング用フィラメント｜皮革廃棄物の再利用、配合上限30%の性能と課題
#07 Veoliaと住友化学｜プラスチック資源循環モデル事業の仕組みと資源利用率の向上策
#08 PETリサイクル触媒｜廃棄ボトルからギ酸塩を生成する新手法の性能と課題
#09 超高分子量PLA｜河南汇洋生物が千トン級中試線で量産化、性能と用途の拡大
#10 酵素埋込型バイオプラスチック｜深海での生分解性能と分解速度の限界
#11 イオン導電性ポリエステル弾性体｜吉林大学が開発した化学回収可能な合成法と性能
#12 PLA用シリコーン添加剤｜屋外耐候性と耐衝撃性を向上させるMOD1の性能と課題
#13 TiO2@SiO2/キトサンコーティング｜卵の室温保存における鮮度維持性能と検証結果
#14 PLAP電解質｜全固体電池の高速充電を可能にするポリマー・セラミック複合材の性能
#15 Fe_3Si強化炭素繊維複合材｜同期リラクタンスモーターの軽量化と効率性能
#16 リサイクル可能樹脂｜風力発電ブレードの分解技術、Heligoland沖3基での実証

#01 Solfiga｜帝人が開発したPFASフリーのPPSコンパウンド、摺動性能と特性

公開日 2026年10月23日　CompositesWorld　アメリカ



概要

帝人が、意図的にPFAS（ペルおよびポリフルオロアルキル物質）を添加しないポリフェニレンサルファイド（PPS）コンパウンド「Solfiga」の新グレードを投入した。炭素繊維およびアラミド繊維で強化されており、自動車や産業機械、電子機器の摺動部品をターゲットとしている。これにより、顧客は規制への準拠と、耐摩耗性・低摩擦性能の両立が可能になる。

詳細

主要成果

帝人が、PPSコンパウンドの製品群である「Solfiga」において、意図的にPFASを添加せずに摺動（しゅうどう）特性を実現した新グレードを開発した。本製品は、炭素繊維およびアラミド繊維による強化を施しており、自動車、産業機械、電気・電子機器などの摩耗や摩擦が発生するコンポーネントへの適用を目的としている。

技術・詳細

今回投入された2つの強化グレードは、それぞれ異なる要求仕様に対応している。

- **炭素繊維強化グレード：**高負荷条件下で動作する部品に必要な強度と剛性を提供する。
- **アラミド繊維強化グレード：**摺動剤を使用しない従来の製品と比較して、摩擦係数（CoF）を約70%低減させた。また、柔軟性を備えているため、相手材への損傷を軽減でき、組み立て時の調整も容易になる。

両グレードともに耐摩耗性と長寿命化を設計思想としており、アルミニウムなどの金属部品を傷つけにくい特性を持つ。また、繊維強化材の含有量を調整することで、多様な動作条件下にある摺動部品に合わせたフォーミュレーションが可能となっている。具体的な適用例としては、ギア、アクチュエータ、バルブ、シーティングなどが挙げられている。

背景・業界の文脈

本製品の展開は、環境規制への対応という業界的な背景がある。PFASは広範な産業で使用されてきたが、規制が強まる中で、性能を維持したままPFASフリーを実現する材料への需要が高まっている。帝人はすでに、摺動用途向けにポリブチレンナフタレート（PBN）樹脂を提供しており、今回のSolfigaの新グレード追加によってPFASフリーのポートフォリオを拡大させている。なお、PBN樹脂は耐薬品性と低抽出物性に優れており、半導体製造に使用される化学機械研磨（CMP）リングや、ギア、ベアリングなどの産業設備に適しているという。

今後の展望

帝人は、材料の配合を最適化することで、幅広い動作環境における摺動部品への対応を推進する。規制準拠と技術的性能のバランスを求める自動車や電子機器分野において、PFASに依存しない高機能材料の選択肢を提供することで、産業機器の長寿命化と環境負荷低減の両立を目指すとしている。

元記事: https://www.compositesworld.com/products/teijin-adds-pfas-free-sliding-grades-to-solfiga-pps-compounds

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#02 CO2由来ビトリマー｜炭素繊維複合材の引張強度とリサイクル性の比較検証

公開日 2026年10月28日　BIOENGINEER.ORG　アメリカ



概要

CO2由来のビトリマーエポキシを用いた炭素繊維複合材が、従来の熱硬化性エポキシ樹脂と同等の引張強度を実現しつつ、リサイクル性を付与したことが明らかになりました。引張強度は495 MPa（従来品は514 MPa）と遜色ない数値を示し、再処理後も一定の曲げ強度を維持しています。これにより、構造的性能を維持したまま、困難とされていた熱硬化性複合材の廃棄・再利用問題への解決策が提示されました。

詳細

主要成果

CO2由来のビトリマー（vitrimer）マトリックスを用いた炭素繊維強化ポリマー複合材が、従来の熱硬化性エポキシ樹脂を用いた複合材と同等の引張強度を達成しました。引張試験において、ビトリマー複合材は引張強度495 MPa、ヤング率39 GPaを記録し、従来のエポキシ複合材の514 MPaおよび41 GPaという数値に匹敵する性能を示しました。これにより、マトリックスをCO2由来のビトリマーに置き換えても、引張性能における損失は極めて少ないことが実証されました。

技術・詳細

本研究では、ホットプレス成形を用いてビトリマー複合材を製作し、機械的特性、熱機械的特性、およびリサイクル性能を直接比較しました。ビトリマーは、架橋ネットワークを維持したまま結合交換反応によるトポロジー再編成が可能なため、材料の修理や再処理が可能です。この特性がリサイクル性を実現する鍵となります。

一方で、曲げ試験では性能差が見られました。ビトリマー複合材の曲げ強度は385 MPa、曲げ弾性率は42 GPaであったのに対し、エポキシ複合材は曲げ強度667 MPa、曲げ弾性率45 GPaに達しました。この差は、ビトリマー特有の結合交換反応に起因するマトリックスの軟化および界面剥離によるものと分析されています。

動的機械分析（DMA）では、ビトリマー複合材はエポキシ複合材に比べて貯蔵弾性率が低下し、ガラス転移温度の開始が早まる傾向が確認されました。これは分子運動性が高まっていることを意味し、再処理には有利ですが、高温環境下での構造利用には制限があることを示唆しています。また、走査電子顕微鏡（SEM）による破断面解析では、エポキシ複合材が脆性破壊を示すのに対し、ビトリマー複合材ではマトリックスの亀裂や繊維の引き抜け（fiber pull-out）が観察され、異なる損傷許容特性を持つことが分かりました。

背景・業界の文脈

炭素繊維強化ポリマー複合材は、その高い強度と剛性から高く評価されていますが、マトリックスに熱硬化性樹脂が使用されているため、製品寿命後のリサイクルが極めて困難であるという課題を抱えています。本研究で用いられたビトリマーは、熱硬化性樹脂の堅牢さと熱可塑性樹脂の再処理性を併せ持つ新素材であり、環境負荷の低減と高性能素材の両立を目指したアプローチとなります。

今後の展望

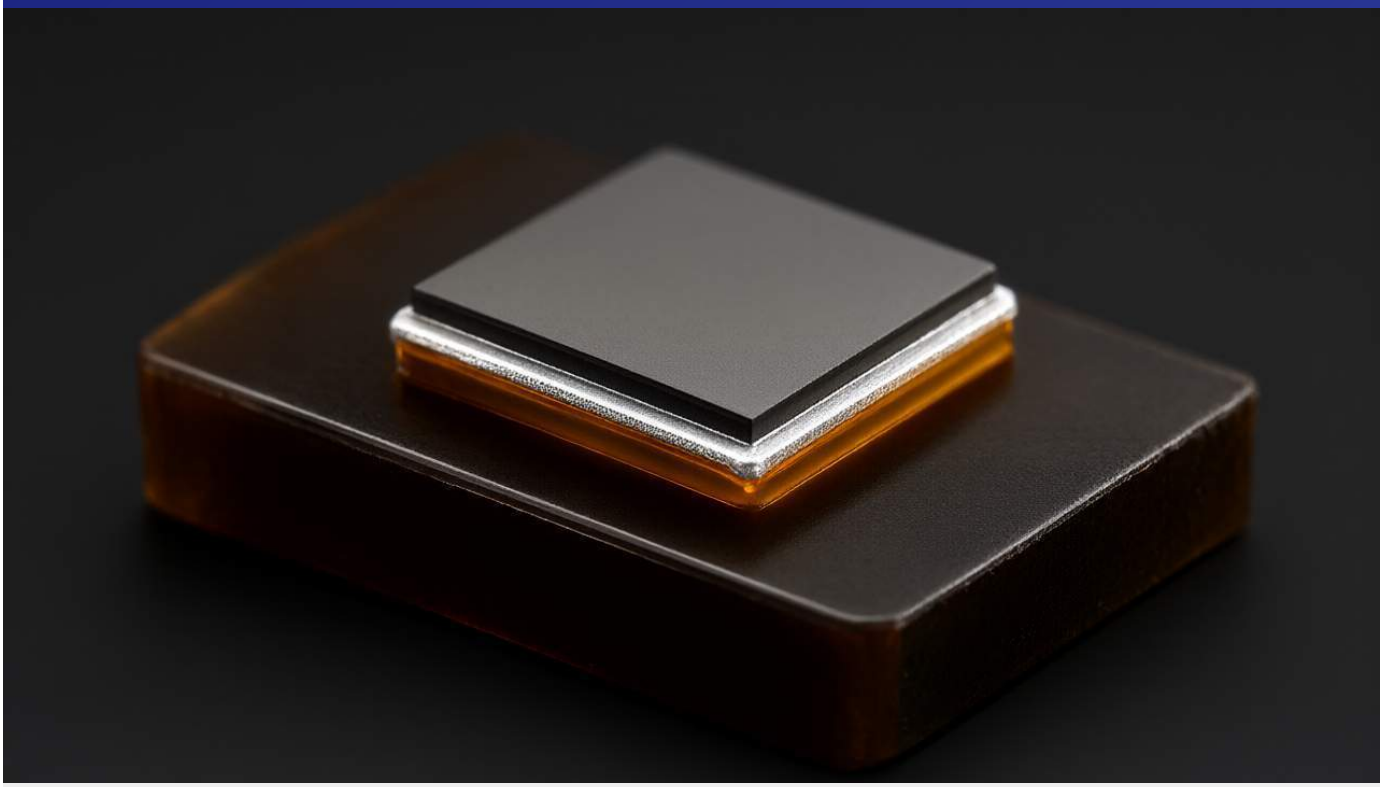
リサイクル性能の検証では、再処理後のビトリマー複合材が曲げ強度256 MPa、曲げ弾性率40 GPaを維持することが確認されました。強度の低下は主に初期破壊時の繊維断裂によるものであり、再処理工程自体が炭素繊維の補強材を破壊したわけではないと結論付けられています。曲げ特性や熱機械的安定性においては依然として従来のエポキシ樹脂に及ばないものの、高い機械的完全性と再処理性を兼ね備えていることから、リサイクルコストの削減や、高性能炭素繊維複合材への適用拡大に寄与することが期待されます。

元記事: https://bioengineer.org/co2-derived-vitrimer-epoxy-matches-conventional-carbon-fiber-composites-in-tensile-strength-while-adding-recyclability/

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#03 ナノ銀焼結｜シアネートエステル複合材への直接接合、強度と信頼性の検証

公開日 2026年10月23日　Research Square (preprint, Europe PMC)



概要

非金属化されたシアネートエステル複合材基板へ、パワーチップを低温ナノ銀焼結で直接接合する手法の実現性が示されました。最大せん断強度は11.5 MPaに達し、600時間の高温エージング後も強度の低下は約19%に留まり9.3 MPaを維持しています。これにより、軽量で熱安定性が高く低誘電率なポリマー複合材とパワーチップを統合する有望なルートが提示されました。

詳細

主要成果

研究の結果、非金属化されたシアネートエステル複合材基板上に、低温ナノ銀焼結を用いてパワーチップを直接接合することが可能であることが実証されました。この接合部は最大で11.5 MPaのせん断強度を達成しています。また、長期的な信頼性の検証として600時間の高温エージング試験を行ったところ、せん断強度は9.3 MPaを維持しており、強度の低下は約19%という低い水準に抑えられました。

技術・詳細

本手法では、ナノ銀粒子が複合材の表面で合体し、機械的に結合した不均一界面を形成することで接合を実現しています。焼結条件による気孔率（ポロシティ）の変化についても検証されており、15 MPaで15分間焼結した際の焼結銀層の気孔率は10.1%でしたが、圧力を20 MPaに高めることで気孔率は6.5%まで低下することが確認されました。

接合部の破壊モードについては、時間の経過とともに変化することが明らかになりました。初期段階では銀層と複合材の界面での分離が主でしたが、エージングが進むにつれて、複合材基板内部での亀裂や剥離へと移行しました。

背景・業界の文脈

パワーチップの実装において、軽量化、熱安定性の確保、および低誘電率の実現は重要な課題です。シアネートエステル複合材はこれらの特性を備えたポリマー複合材であり、ここにパワーチップを直接統合できれば、デバイス全体の性能向上と軽量化に寄与します。通常、ポリマー基板への接合には金属化処理が必要となる場合がありますが、本研究は非金属化基板への直接接合というアプローチを採っています。

今後の展望

本研究により、非金属化シアネートエステル複合材への低温ナノ銀接合の実現性が証明されました。一方で、長期的な接合信頼性における主要な制限要因は、接合界面そのものではなく、基板側の熱劣化であることが特定されました。今後は、この基板の熱劣化をいかに抑制し、さらなる信頼性向上を図るかが、実用化に向けた焦点になると考えられます。

元記事: https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-11259596/v1

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#04 ポリイミドへの銅密着性｜イオン注入による界面制御と密着強度の10倍以上の差

公開日 2026年10月29日　BIOENGINEER.ORG　アメリカ



概要

ポリイミド表面の自由エネルギーをほぼ同一に揃えても、注入するイオン種によって銅膜の密着強度が劇的に変化することが判明した。炭素/窒素の共注入では、炭素単独注入と比較して11.6倍、窒素単独注入の8.2倍という高い剥離強度（1.63 N/mm）を達成した。この結果は、従来の濡れ性指標だけでは密着性を制御できないことを示しており、フレキシブル電子デバイスの信頼性向上に向けた新たな設計指針となる。

詳細

主要成果

南西部物理学研究所（Southwestern Institute of Physics）と中国電子科技大学（University of Electronic Science and Technology of China）の研究チームは、ポリイミドへの銅膜形成において、表面自由エネルギーが同等であっても密着強度に極めて大きな差が生じることを明らかにした。具体的には、表面自由エネルギーを46.43～47.22 mJ/m²という狭い範囲に揃えた条件下で、銅膜の剥離強度が0.14 N/mmから1.63 N/mmまで、10倍以上の開きがあることを突き止めた。

技術・詳細

研究チームは、25マイクロメートルの市販ポリイミドフィルムに対し、以下の4つの条件で比較検証を行った。

- 未処理のポリイミド（剥離強度：約0.06 N/mm）
- 炭素イオン注入（20 keV、剥離強度：0.14 N/mm）
- 窒素イオン注入（25 keV、剥離強度：0.20 N/mm）
- 炭素/窒素共注入（それぞれ15 keVおよび8 keV、剥離強度：1.63 N/mm）

いずれの注入条件においても、フルエンスは5 × 10^15 ions/cm²に設定されている。その後、DCマグネトロンスパッタリングで2マイクロメートルの銅膜を堆積させ、電解メッキで18マイクロメートルまで厚膜化した後、IPC-TM-650 2.4.9 E規格に基づき剥離試験を実施した。

分析の結果、ナノスケールの粗さ（RMS粗さ）は未処理の1.90 nmから、炭素注入で4.61 nm、窒素注入で2.89 nm、共注入で5.34 nmへと上昇したが、粗さだけでは密着性の傾向を説明できないことが分かった。X線光電子分光法（XPS）では、窒素注入によってイミド構造の分解と脱カルボニル化が進み、炭素に富む表面環境が形成されることが判明した。一方、共注入では未処理に近い元素組成とカルボニル基を保持しており、単なる単一イオン処理の足し合わせではない独自の表面状態が構築されていた。

背景・業界の文脈

フレキシブル電子回路や高度なパッケージング、高周波システムにおいて、ポリマー基板への信頼性の高い金属化（メタライゼーション）は不可欠である。しかし、銅とポリイミドの界面密着性の不足は、デバイスの信頼性を損なう中心的な課題となってきた。従来のプラズマ処理などの表面処理では、粗さ、表面エネルギー、化学的機能性が同時に変化するため、どの要因が密着性を支配しているかを特定することが困難であった。

今後の展望

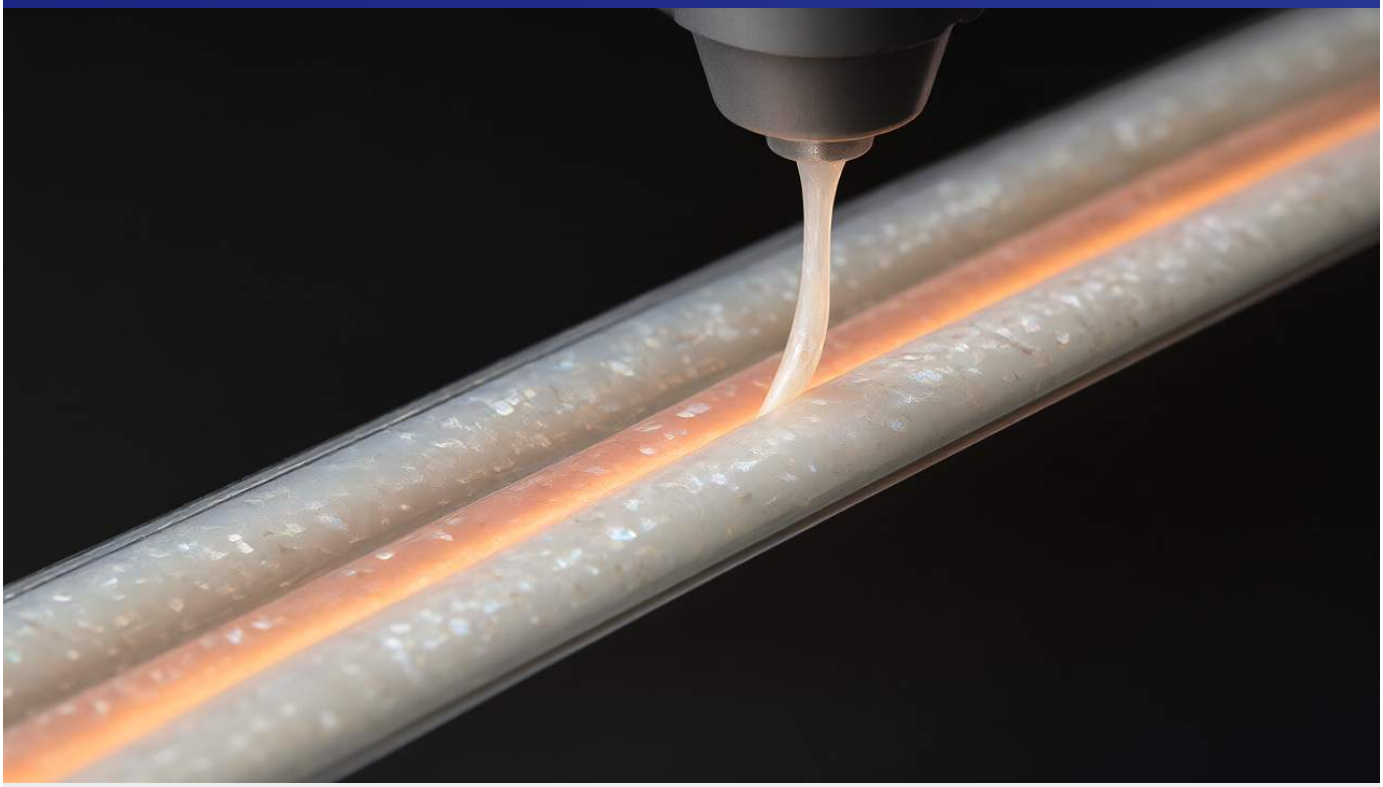
本研究では、電気的特性の測定において、窒素注入した表面が最も電気的に連続した銅膜（シート抵抗 14 mΩ/sq）を形成した一方、最強の密着性を示した共注入表面はそれに及ばなかった（17 mΩ/sq）。このことから、界面密着性と銅膜の電気的連続性は、イオン注入によって再構築された表面状態の異なる特徴に関連しており、それぞれ独立した最適化ターゲットとして扱うべきであると結論付けている。

元記事: https://bioengineer.org/matched-surface-energies-wildly-different-copper-adhesion-on-implanted-polyimide/

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#05 窒化ホウ素複合材｜3Dプリントによる配向制御と熱流制御の最適化手法

公開日 2026年10月27日　BIOENGINEER.ORG　アメリカ



概要

3Dプリント技術を用いて、窒化ホウ素（BN）複合材内のプレートレット配向を制御し、熱流を調整する手法が開発されました。プレートレットのサイズとプリント層の厚さを制御することで、熱伝導率の高い基底面を特定の方向に揃えることに成功しています。これにより、材料固有の強い異方性を克服し、設計意図に沿った熱管理が可能になります。

詳細

主要成果

研究チームは、マスク光造形（MSLA）3Dプリントを用いることで、窒化ホウ素（BN）複合材におけるプレートレットの配向を精密に制御し、熱流を調整する手法を確立しました。特に、プレートレットのサイズとプリント層の厚さという2つのパラメータを調整することで、熱伝導性に優れた基底面をプリント面に平行に揃えることができることを明らかにしました。

技術・詳細

本研究では、平均側方サイズが約0.9、12、45マイクロメートルの3種類の六方晶窒化ホウ素（h-BN）マイクロプレートレット（BN0.9、BN12、BN45）を、市販のUV硬化性樹脂に5〜20重量%の割合で分散させました。プリントには405ナノメートルの光源を持つMSLAプリンターを使用し、層の厚さを10、20、30、50マイクロメートルに設定して検証を行いました。

X線回折（XRD）および光学顕微鏡による解析の結果、以下の傾向が確認されました。

- **層厚の影響：**BN45（15重量%）において、層厚を50から10マイクロメートルに減らすことで、プリント面に対する配向性が着実に向上しました。
- **サイズの影響：**層厚を10マイクロメートルに固定した場合、配向性はBN45で最も強く、次いでBN12、BN0.9の順に弱くなりました。

この現象は幾何学的な制約によるもので、45マイクロメートルのプレートレットは、硬化済みの層と樹脂槽のフィルム間の狭い隙間（10マイクロメートル）で自由に回転できず、樹脂の再コーティング時のせん断流と物理的な拘束によって平坦に押し付けられるためです。一方、0.9マイクロメートルの粒子は回転の自由度が高いため、配向はランダムなままとなります。

背景・業界の文脈

六方晶窒化ホウ素は、優れた熱伝導性と電気絶縁性、および高い耐熱・耐化学薬品性を併せ持つ希少な材料です。しかし、熱が基底面に沿って速く伝わり、積層方向には伝わりにくいという強い異方性を持っています。従来の複合材ではプレートレットがランダムに分散するため、材料の潜在的な熱伝導性能を十分に活用できないことが大きな課題となっていました。

今後の展望

本手法により、MSLAプリントにおける「拘束効果」を利用して材料の微細構造を制御できることが示されました。研究チームは、真空状態下のLaserPIT装置を用いて、厚さ約50マイクロメートルの薄膜で面内熱拡散率を測定し、熱伝導率の算出を行っています。これにより、用途に応じて熱の流れを自在に設計できる高機能な熱管理部材の実現が期待されます。

元記事: https://bioengineer.org/3d-printed-boron-nitride-composites-tune-heat-flow-through-platelet-alignment/

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#06 3Dプリンティング用フィラメント｜皮革廃棄物の再利用、配合上限30%の性能と課題

公開日 2026年10月30日　BIOENGINEER.ORG



概要

皮革業界から排出される廃棄物を、3Dプリンティング用の熱可塑性ポリウレタン（TPU）フィラメントに転換する技術が開発されました。研究の結果、皮革廃棄物の配合率が重量比30%までであれば良好なプリント性能を維持できることが判明しました。この技術は、世界的に年間約100万トン発生する皮革廃棄物の高付加価値化を実現し、業界の持続可能なビジネスモデルへの移行を後押しします。

詳細

主要成果

皮革タンナー（鞣し工場）から排出される皮革屑を、3Dプリンティング用の複合フィラメントに転換する手法が確立されました。研究チームは、ウェットホワイトレザーの屑を熱可塑性ポリウレタン（TPU）に混合し、プリント可能な複合材料を製造しました。検証の結果、皮革廃棄物の含有量が重量比30%までであれば良好なプリント性能を維持できることが確認されました。一方で、含有率を40%まで上げると材料が極めて脆くなり、スプール作成時やプリンターの供給システム内でフィラメントが破断するため、使用不能となりました。最適な処理条件は、ノズル温度220〜225℃、プリント速度50mm/sであると特定されています。

技術・詳細

本研究では、イタリアのタンナーであるPasubio社が提供した、グルタルアルデヒド鞣しの牛皮革（自動車用ウェットホワイトレザー）を原材料として使用しました。まず、環境および安全規制への適合性を検証し、欧州のREACH規則（附属書XVII）、EUの残留性有機汚染物質規制、およびOeko-Tex Leather Standardへの適合を確認しています。また、日本自動車工業会（JAMA）の要件およびOeko-Tex規格に基づいた揮発性有機化合物試験を行い、処理温度域において有害な揮発物質が放出されないことを確認しました。

フィラメント製造のプロセスは以下の通りです。

- **前処理：**皮革屑を50℃のオーブンで16時間乾燥させ、水分除去と凝集防止を行い、その後400rpmで粉砕して0.5mmのふるいで分級し、繊維状の粉末を作成。
- **粒子径管理：**粒子測定の結果、90%以上の粒子がプリンターノズル断面積（1.3×10^5平方マイクロメートル）以下であり、85%が6.5×10^4平方マイクロメートル以下であることを確認し、ノズル詰まりを回避。
- **複合化：**マイクロコンパウンダーを用い、210℃、100rpmで2分間TPUペレットと皮革粉末を混合。皮革含有率を0%、10%、20%、30%、40%の5段階で作成し、直径1.75mm（誤差±0.02mm）のフィラメントとして押し出し成形。

熱分析では、皮革フィラーの添加によりTPUの融点が205℃から221℃へ上昇し、結晶化温度が106℃から162℃へ上昇することが示されました。これはフィラー粒子が核剤として作用し、ポリマー分子鎖の移動性が制限されたためと考えられています。

背景・業界の文脈

皮革産業における廃棄物問題は深刻であり、イタリアの皮革生産サイクルでは、鞣し工程で固体廃棄物が全体の31%発生し、完成皮革1平方メートルあたり約0.5kgの廃棄物が出るとされています。世界全体では、年間約20億平方メートルの皮革が生産されており、それに伴い約100万トンの固体廃棄物が発生しています。特に、厚みを均一にするために削り取られる皮革屑は、タンナーから出る固体廃棄物の75%、全廃棄物の約33%を占めています。ファッションブランドや自動車メーカーから持続可能なビジネスモデルへの転換を強く求められている業界にとって、こうした廃棄物の高付加価値な出口戦略を見出すことは最優先事項となっています。

今後の展望

本研究により、皮革廃棄物を30%まで配合した3Dプリント用フィラメントの製造が可能であることが技術的に証明されました。40%以上の配合ではTPUの連続相が分断され、ポリマー分子鎖の運動が制限されるため脆化が進みます。この「30%の天井」という技術的限界を明確にしたことで、今後はこの範囲内での材料最適化や、実用的な製品への応用が期待されます。

元記事: https://bioengineer.org/leather-waste-becomes-3d-printing-filament-with-a-30-percent-ceiling/

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#07 Veoliaと住友化学｜プラスチック資源循環モデル事業の仕組みと資源利用率の向上策

公開日 2026年10月29日　Chemical Engineering　アメリカ



概要

Veolia Jenets K.K.と住友化学が、環境省の「令和8年度プラスチック資源循環モデル事業」に採択された。マテリアルリサイクル（MR）とケミカルリサイクル（CR）を組み合わせることで、プラスチック容器包装の資源利用率を約80%まで引き上げることを目指す。これにより、従来はエネルギー回収に回されていたMRの残渣を化学原料として再利用することが可能になる。

詳細

主要成果

Veolia Jenets K.K.と住友化学は、日本の環境省が主導する「令和8年度プラスチック資源循環モデル事業」への参画が決定した。本プロジェクトの核心は、マテリアルリサイクル（MR）とケミカルリサイクル（CR）を統合的に運用することで、プラスチック容器包装の資源利用率および化学原料への転換率を向上させることにある。このハイブリッドアプローチにより、回収されたプラスチック容器包装の資源利用率を、従来のMR単独では約50%であったところから、約80%まで向上させる計画である。

技術・詳細

本事業では、MRとCRの役割分担を明確にした連携体制を構築する。Veoliaは、廃棄物管理、選別、資源回収の知見を活かし、MRに適した素材の効率的な利用を推進する。同時に、MRでは処理が困難なプラスチックをCRへ供給するための選別・供給スキームを開発し、資源の付加価値を高める役割を担う。

一方、住友化学は、Veoliaから供給されるプラスチック由来の熱分解油を、基礎化学品であるエチレンやプロピレンへと効率的に転換するCR技術を適用する。このプロセスでは、現在開発中の独自触媒を用いる計画である。これにより、従来は主にエネルギー回収（サーマルリカバリー）に利用されていたMR工程の残渣を、化石燃料由来のバージン製品と同等の品質を持つ化学原料へとリサイクルすることが可能になる。

背景・業界の文脈

日本の「容器包装リサイクル法」に基づき回収されるプラスチック容器包装は、これまでリサイクル事業者がMRまたはCRのいずれか単一の手法で処理してきた。しかし、素材組成の違いや汚れ、複合素材の使用などが障壁となり、効率的な利用が困難なケースが多く、MRのみでのリサイクル率は約50%に留まっていた。こうした課題を解決するため、令和9年度からはMR事業者とCR事業者が共同グループを形成し、異なるリサイクル手法を組み合わせることで品質と歩留まりを向上させるシステムが導入される。今回のモデル事業は、この新システムの普及を促進することを目的としている。

今後の展望

Veoliaと住友化学は、本モデル事業を通じて得られた知見や検証結果を活用し、自治体、リサイクル事業者、製品メーカー、顧客など、幅広いステークホルダーとの連携を強化する。最終的には、資源循環スキームとCR技術の実装を実現し、循環型社会の構築に寄与することを目指している。

元記事: https://www.chemengonline.com/veolia-and-sumitomo-chemical-join-japans-plastic-resource-circulation-model-project/

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#08 PETリサイクル触媒｜廃棄ボトルからギ酸塩を生成する新手法の性能と課題

公開日 2026年10月25日　Inspenet



概要

韓国と台湾の研究チームが、廃棄PETボトルから回収したエチレングリコールを用いて化学原料のギ酸塩を製造する触媒を開発しました。実際のPET廃棄物由来の溶液を用いた試験で、300時間にわたる安定性と86.37%のファラデー効率を達成しています。分離困難なエチレングリコールを単離せずに直接変換できるため、プラスチックリサイクルの効率化が期待されます。

詳細

主要成果

韓国基礎科学研究所（KBSI）、慶尚国立大学、国立台湾科技大学の共同研究チームは、廃棄ポリエチレンテレフタレート（PET）ボトルから回収したエチレングリコールを、化学原料であるギ酸塩（ギ酸のイオン形態）に変換する触媒を開発しました。本研究は2026年10月に「Angewandte Chemie International Edition」誌で発表されました。

性能試験において、ギ酸塩製造におけるファラデー効率（投入された電気量に対して目的生成物が得られた割合を示す選択性の指標）86.37%を達成しました。また、可逆水素電極に対して1.6ボルトの電位において、1平方センチメートルあたり1時間につき0.18ミリモルのギ酸塩製造率を記録しました。特筆すべきは、純粋な試薬ではなく実際のPET廃棄物由来の溶液を用いた試験において、300時間の安定稼働を確認した点です。

技術・詳細

開発された触媒は、酸化ニッケルシート上にルテニウムの単一原子を配置した構造をしています。製造過程では二酸化炭素レーザーによる照射が行われており、これにより酸素欠陥が生成され、ルテニウムと酸化ニッケルの間の電子的な相互作用が変化します。この界面が中間体を安定化させ、目的生成物への反応を促進します。

研究チームは、二次イオン質量分析法（SIMS）、分光電気化学分析、および理論計算を組み合わせて反応メカニズムを調査しました。その結果、エチレングリコールの2つの炭素原子間の結合が制御された形で切断される、段階的な酸化プロセスが明らかになりました。

背景・業界の文脈

PETの化学的分解により、テレフタル酸とエチレングリコールが回収されます。テレフタル酸はプラスチック製造に再利用可能ですが、エチレングリコールは水に混ざりやすく沸点が高いため、溶液から単離・回収することに課題がありました。本手法は、エチレングリコールをあえて単離せず、溶液のまま電気化学反応によってギ酸塩へ変換させるアプローチを採っています。

このプロセスは、ポリマーの分解、成分の回収、そして他製品への変換という異なる目的を持つ段階を明確に分けることで、化学リサイクルとプラスチック脱重合の経路を区別する一助となります。

今後の展望

工業化に向けては、廃棄物の前処理、ギ酸塩の分離工程、および原料組成の変動への対応を検討する必要があります。また、電力消費量、触媒材料の耐久性と回収率も重要な評価項目となります。

著者らは好意的な技術経済評価を示していますが、実際のプラント適用には運転条件や各工程のコストに依存します。今後は、より大規模なスケールでの持続的な生産を実証し、物質・エネルギー収支を算出することで、他のPET利用代替案との比較検証を行う計画です。

元記事: https://inspenet.com/en/news/catalyst-pet-ethylene-glycol-formate/

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#09 超高分子量PLA｜河南汇洋生物が千トン級中試線で量産化、性能と用途の拡大

公開日 2026年10月30日　搜狐　中国



概要

河南汇洋生物新材料有限公司が、重均分子量30万以上の超高分子量ポリ乳酸（PLA）の千トン級中試示范線において安定的な量産に成功した。本製品は従来のPLAに比べ、引張強度が約40%向上し、靭性や耐熱性、バッチ安定性が大幅に改善されている。これにより、従来の使い捨て製品向けから、ハイエンドテキスタイルや3Dプリンティング材料などの高付加価値領域への展開が可能となる。

詳細

主要成果

河南生物産業集団傘下の河南汇洋生物新材料有限公司は、河南省鶴壁市に設置した千トン級のポリ乳酸（PLA）中試示范線において、重均分子量30万以上の超高分子量PLAの量産を実現した。同社は2年以上の開発期間を経て連続重合プロセスを確立し、業界の課題であった「小規模試験では成功するが量産時の安定性に欠ける」という問題を解決したとしている。

技術・詳細

本製品はトウモロコシやキャッサバなどのデンプンを原料とする完全分解性グリーン材料である。市場に流通している一般的なPLAは分子量が数万程度に留まり、脆く耐熱性が低いため、主に使い捨てフィルムや簡易的な食品容器に使用されてきた。対して、同社が量産化した超高分子量PLAは以下の性能向上を達成している。

- 引張強度が一般的なPLAと比較して約40%向上。
- 靭性、耐熱性、およびバッチ間の安定性が著しく改善。
- 価格は汎用PLAより約10%高いが、性能面での優位性から市場の支持を得ている。

これらの特性により、従来の低価値な使い捨て用品の枠を超え、ハイエンドテキスタイル、発泡緩衝材、二軸延伸フィルム、3Dプリンティング用フィラメント、耐高温食品容器などの分野への適用が可能となった。また、廃棄後は水と二酸化炭素に分解されるため、マイクロプラスチック汚染を引き起こさない。将来的には吸収性医療材料への展開も視野に入れている。

背景・業界の文脈

河南汇洋生物新材料有限公司は2024年12月18日に設立された資本金3,000万元の企業であり、国有資本が主導し、外資の技術協調と本土の資源を組み合わせた多元的な股权構造を持つ。同社は鶴壁市山城区の合成生物小鎮に位置し、鶴壁市の「三聚」産業チェーンの主導単位として、また河南投資集団の国際化・市場化転換の標本企業としての役割を担っている。2025年10月には、世界初のハイエンドPLA生産線を構築し、研究室レベルの成果から産業化への移行を達成した。

今後の展望

同社は、今回の千トン級ラインの量産化を産業化の第一歩と位置づけている。今後は技術の継続的な最適化と規模拡大に向けた生産ラインの建設を推進し、国内外の市場を開拓する計画である。これにより、河南省における重要な生物分解性材料産業基地を構築し、上下流の連携発展を通じて、地域の製造業のグリーン転換を加速させることを目指している。すでに全国20社以上の顧客にサンプルを提供し、ハイエンド包装、テキスタイル、3Dプリンティング、発泡材料などの分野で複数の顧客と協力意向に達している。

元記事: https://www.sohu.com/a/1094842621_121124372

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#10 酵素埋込型バイオプラスチック｜深海での生分解性能と分解速度の限界

公開日 2026年10月26日　Intelligent Living　日本



概要

東京大学などの研究チームが、天然の分解酵素を直接配合することで深海でも高速に生分解されるポリエステルフィルムを開発した。水深757mの環境下において、酵素なしのサンプルがほぼ無傷であったのに対し、酵素埋込型のPBS、PBSA、PCLは5ヶ月以内にほぼ完全に分解された。この技術は、微生物が極めて少ない低温・高圧の深海環境においても、プラスチックを内部から分解させる「スイッチ機能」を実現している。

詳細

主要成果

東京大学のQiuYuan Huang氏と岩田忠久氏らを中心とする研究チーム（JAMSTEC、群馬大学が協力）は、熱処理プロセスにおいて微量の天然分解酵素を直接混入させた、深海での生分解を加速させる酵素埋込型ポリエステルフィルムおよびマイクロビーズを開発した。本研究はNEDOのムーンショット計画の資金援助を受けて実施された。

有人潜水調査船「しんかい6500」を用いて水深757mから5,503mの4地点で3〜18ヶ月間の実証実験を行った結果、水深757mにおいてHiC（Humicola insolens cutinase）を配合したPBS（ポリブチレンサクシネート）、PBSA（ポリブチレンサクシネートアジペート）、PCL（ポリカプロラクトン）のフィルムは、5ヶ月以内にほぼ完全に分解された。一方、酵素を含まない対照群の重量減少率は最大で3.4%に留まった。深海における分解速度は、ポリマーや酵素の種類により、酵素なしの場合と比較して12倍から80倍に加速した。

技術・詳細

本技術の核心は、乾燥状態では酵素が休眠状態で保持され、環境中に流出して表面が摩耗または断片化し、水が浸透したタイミングで酵素が活性化して内部からポリマー鎖を切断し始める「スイッチ機能」にある。使用された酵素は、葉のワックス層を分解するクチナーゼ（HiC）や、脂肪を分解するリパーゼ（CaLB：Candida antarctica lipase B）であり、これらはポリエステルのエステル結合を切断する触媒として機能する。配合量は0.1 wt%（プラスチック1kgあたり酵素1g）という極めて低濃度で十分な分解性能が確認された。

また、沿岸部（水深2〜6m）での試験では、1ヶ月以内に分解が進み、対照群より5〜50倍高速な分解が確認された。さらに、分解された断片が微生物によって二酸化炭素、水、バイオマスへと変換される「無機化」が進むことが示され、マイクロプラスチックとして残留するリスクを低減させている。

背景・業界の文脈

従来のコンポスト用酵素プラスチックは湿った堆肥環境での分解を目的としていたが、本研究はそれを低温・高圧で分解微生物が極めて少ない深海環境へと拡張した点に新規性がある。分解対象は脂肪族ポリエステルに限定されており、より剛性の高い芳香族ポリマーであるPBAT（ポリブチレンアジペートテレフタレート）については、分解速度は向上したものの、PBSなどのように完全に消失するまでには至らなかった。

今後の展望と限界

水深5,503mの最深部においては、酵素活性は維持されていたものの、分解は中程度に留まり、完全な分解には至らなかった。これは極低温・超高圧環境下では酵素の補助があっても分解に限界があることを示している。また、本技術はエステル結合を持たないポリエチレン、PET、ポリプロピレン、ポリスチレンなどの汎用プラスチックには適用できない。

研究室レベルでは強度や柔軟性は維持されており、熱処理も可能であることが確認されているが、工場規模での製造、製品寿命、コストについては未検証である。また、著者らは、分解速度が向上したとしても、プラスチックを海洋に放出することが許容されるわけではないと指摘している。

元記事: https://www.intelligentliving.co/enzyme-bioplastic-deep-sea-limits/

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#11 イオン導電性ポリエステル弾性体｜吉林大学が開発した化学回収可能な合成法と性能

公開日 2026年10月29日　腾讯网（高分子科学前沿）　中国



概要

吉林大学の研究チームが、リチウム塩駆動のルイスペア重合（LPP）戦略により、可制御な合成、イオン導電性、および閉環回収を単一プラットフォームで実現するポリエステル弾性体を開発しました。この手法では、商業用リチウム塩を触媒として利用し、そのままイオン伝導体として機能させることで、後添加なしに室温イオン導電率最高10^{-5} S/cmを達成しています。材料の廃棄後は、ポリエステル基質とリチウム塩の両方を効率的に回収・再利用できるため、持続可能なソフトエレクトロニクス材料としての活用が期待されます。

詳細

主要成果

吉林大学の張越涛教授、何江華教授、趙武超副教授らの研究チームは、商業用リチウム塩（LiTFSIまたは$LiCF_3SO_3$）と新型の二機能性N-ヘテロ環オレフィン（NHO）を組み合わせた「リチウム塩駆動ルイスペア重合（LPP）」プラットフォームを構築しました。これにより、ε-カプロラクトン（ε-CL）、δ-バレロラクトン（δ-VL）、rac-ラクチド（rac-LA）の高速かつ可制御な開環重合を実現し、分子量予測が可能で分布の狭い明確なブロック共重合体を合成することに成功しました。特に、触媒として使用したリチウム塩がそのままイオン電荷担体として材料内に保持されるため、後工程での添加なしに、室温イオン導電率が最高1.01×10^{-5} S/cmに達するイオン導電性ポリエステル弾性体（ICE）を一段階で製造できる点が大きな成果です。

技術・詳細

本研究では、リチウム陽イオンの多配位能力に起因する「双零級（double zero-order）」の反応動力学特性を明らかにしました。これにより、共重合組成とリチウム塩の負荷量を独立して調整することが可能となり、一鍋法でグラジエント共重合体ベースのICEを合成しています。材料性能については、ICE12において引張強度37.4 MPa、伸び1790%を記録し、ICE11では1.01×10^{-5} S/cmの導電率と約1100%の断裂伸長率を両立させました。

また、この材料を柔軟な歪みセンサとして評価したところ、全体的な歪み係数（GF）は1.465となり、大変形時に感度が増す特性を示しました。応答時間は約399 ms、回復時間は約474 msであり、5000回の繰り返し拉伸・放出サイクルにおいても信号応答を維持しました。ただし、長期的な使用においてはベースラインのドリフトが課題として挙げられています。

背景・業界の文脈

従来のイオン導電性弾性体は、後添加によるドーピング不均一や、原位重合における分子量・ネットワーク構造の制御困難といったボトルネックがありました。特にポリエステルベースの材料において、可制御な重合、イオン機能の付与、そして閉環回収（クローズドループリサイクル）を単一のプラットフォームで統合することは困難な課題とされてきました。本研究は、触媒がそのまま機能性成分へと転換される「触媒から機能へ」という設計フレームワークを提示することで、これらの課題を同時に解決しようとしています。

今後の展望

本材料は高い化学的リサイクル性を備えており、$MgCl_2$触媒を用いた真空蒸留により、単量体（ε-CLおよびδ-VL）を95%以上の収率で回収可能です。また、リチウム塩（LiTFSI）についても82%の収率で分離・回収できることが確認されました。2回の連続的な解重合・再重合サイクル後も、再生されたICE11は顕著な引張強度と高延展性を維持しています。今後はリチウム塩の回収効率の最適化が重点となり、次世代のソフトエレクトロニクスや持続可能な電気化学デバイスへの応用が期待されます。

元記事: https://news.qq.com/rain/a/20261029A02VLA00

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#12 PLA用シリコーン添加剤｜屋外耐候性と耐衝撃性を向上させるMOD1の性能と課題

公開日 2026年10月28日　Bioengineer.org（出典 Scienmag）



概要

植物由来プラスチックであるPLA（ポリラクチド）の脆さと屋外耐候性を改善するため、2種類の反応性ポリシロキサン添加剤の効果を検証した研究結果が報告されました。特に添加剤「MOD1」を1〜5重量%配合した組成では、初期の耐衝撃性が2倍以上に向上し、250時間の加速耐候性試験後も引張強度の約90%を維持しました。化学的にマトリックスへ固定される反応性修飾剤を用いることで、従来の可塑剤で課題となっていた成分の溶出（リーチアウト）を防ぎ、長期的な機械的特性の維持が可能になります。

詳細

主要成果

研究チームは、PLAに1〜5重量%の反応性ポリシロキサン添加剤を配合することで、材料の脆さを改善し、屋外環境を模した加速耐候性試験における機械的劣化を大幅に抑制することに成功しました。特にMOD1を用いた配合では、初期の耐衝撃性が未改質のPLAと比較して2倍以上に向上しました。また、250時間のシミュレーション曝露後、未改質のPLAが引張強度の約半分を失ったのに対し、MOD1含有化合物は約90%の強度を維持するという顕著な差が確認されました。

技術・詳細

使用された2種類の修飾剤（MOD1およびMOD2）は、ヘキサンおよび反応性メタクリレート官能基を持つポリシロキサン骨格を有しています。分子量はMOD1が4184 g/mol、MOD2が2764 g/molです。これらの修飾剤はメタクリレート基を持つため、溶融加工中に熱重合し、PLAマトリックス内部に架橋エラストマーのマイクロドメインを形成します。これにより、単なる低分子可塑剤とは異なり、材料内部に化学的に固定されます。

耐久性試験はISO 4892-3:2024プロトコルに従い、UV-B照射（313 nm、0.76 W/m²、60°C）4時間と、暗所での結露（50°C）4時間のサイクルを500時間繰り返す試験が行われました。結果として、MOD1はMOD2よりも優れた耐候性を示しました。MOD2は1%配合時に引張強度が約25 MPaまで低下し、未改質PLAと同等レベルまで劣化が早まりました。これは、MOD2の分散性がより細かく初期のセグメント可動性が高いためであり、経時的な可動性の制限が性能低下に繋がったと分析されています。

背景・業界の文脈

PLAは植物由来のプラスチックとして普及していますが、剛性が高く脆いこと、また日光、熱、水分にさらされると靭性を失うという弱点があります。従来、ポリエチレングリコール（PEG）やエポキシ化大豆油、クエン酸エステルなどの可塑剤が用いられてきましたが、これらは時間の経過とともに外部へ溶出（リーチアウト）し、結果として材料が以前よりも脆くなる傾向がありました。例えば、アセチルトリブチルクエン酸塩で可塑化したPLAは、240時間の加速老化後に破断伸びの57%を失ったことが先行研究で示されています。

今後の展望

本研究では、X線回折（XRD）や示差走査熱量測定（DSC）により、脆化の原因が二次結晶化にあることを明らかにしました。未改質PLAの結晶率は開始時の14%から250時間後には38%まで上昇しており、この構造的な秩序化が自由体積を減少させ、分子鎖の運動を制限することが脆化に繋がっています。一方で、添加剤の濃度を高めるほど曝露時間に伴う耐衝撃性の低下が急激になるという逆相関の傾向も確認されており、このメカニズムの完全な解明が今後の課題となります。

元記事: https://bioengineer.org/silicone-additives-help-brittle-pla-survive-simulated-outdoor-aging/

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#13 TiO2@SiO2/キトサンコーティング｜卵の室温保存における鮮度維持性能と検証結果

公開日 2026年10月28日　Bioengineer.org（出典 Scienmag）



概要

フッ素を含まない水ベースの超撥水コーティングにより、室温保存における卵の鮮度低下を抑制できることが明らかになりました。TiO2@SiO2粒子とキトサンを用いたコーティングを施した卵は、25 ± 1 °Cで49日間保存した際、未処理のものに比べて重量減少と微生物汚染が低減しました。これにより、冷蔵設備に頼らない卵の保存期間延長の可能性が示されました。

詳細

主要成果

研究チームは、TiO2@SiO2粒子とキトサンで構成される水ベースのフッ素フリー超撥水コーティングを開発し、室温保存における卵の品質維持性能を検証しました。25 ± 1 °Cの環境下で49日間の保存試験を行った結果、このコーティングを施した卵は重量減少が約8.2%に抑えられ、未処理の対照群の約10.8%と比較して保存性が向上しました。

技術・詳細

本技術の核心は、フッ素系添加剤を使用せずに高い撥水性を実現した点にあります。TiO2@SiO2粒子が無機構造修飾剤として機能し、水撥避に必要な粗い表面テクスチャを形成します。撥水性能の測定では、純粋なキトサンコーティングの静的水接触角が82.2°であったのに対し、TiO2@SiO2粒子を添加したエタノールベースの処方（EtOH-CS/TiO2@SiO2）では163.8°、水ベースの処方（H2O-CS/TiO2@SiO2）では171.5°まで向上しました。

保存期間中の内部品質についても、以下の指標で改善が確認されています。

- **鮮度指標：**49日目におけるハウユニット（Haugh unit）は約50.8を維持し、卵白のpH変化および卵黄指数（yolk index）の変動が遅延しました。
- **微生物汚染：**49日目の卵殻上の総生菌数は157.6 ± 17.3 CFU/egg、卵黄の総生菌数は241.1 ± 25.6 CFU/eggとなり、未処理群に比べて汚染が軽減されました。
- **安全性：**可食部のチタン含有量を評価したところ、H2O-CS/TiO2@SiO2処理卵は0.94 ± 0.07 mg/kgであり、未処理卵の0.83 ± 0.08 mg/kgと近似した値を示しました。

背景・業界の文脈

通常、卵を室温で保存すると、水分の喪失や品質の低下、微生物による安全性の低下が急速に進行します。これを防ぐためのコーティング技術において、従来の超撥水剤に多く用いられていたフッ素化合物は環境負荷が課題となっていました。本研究では、生体適合性のあるキトサンと無機粒子を組み合わせることで、環境に配慮した「フッ素フリー」かつ「水ベース」の処方で高い機能性を実現しています。

今後の展望

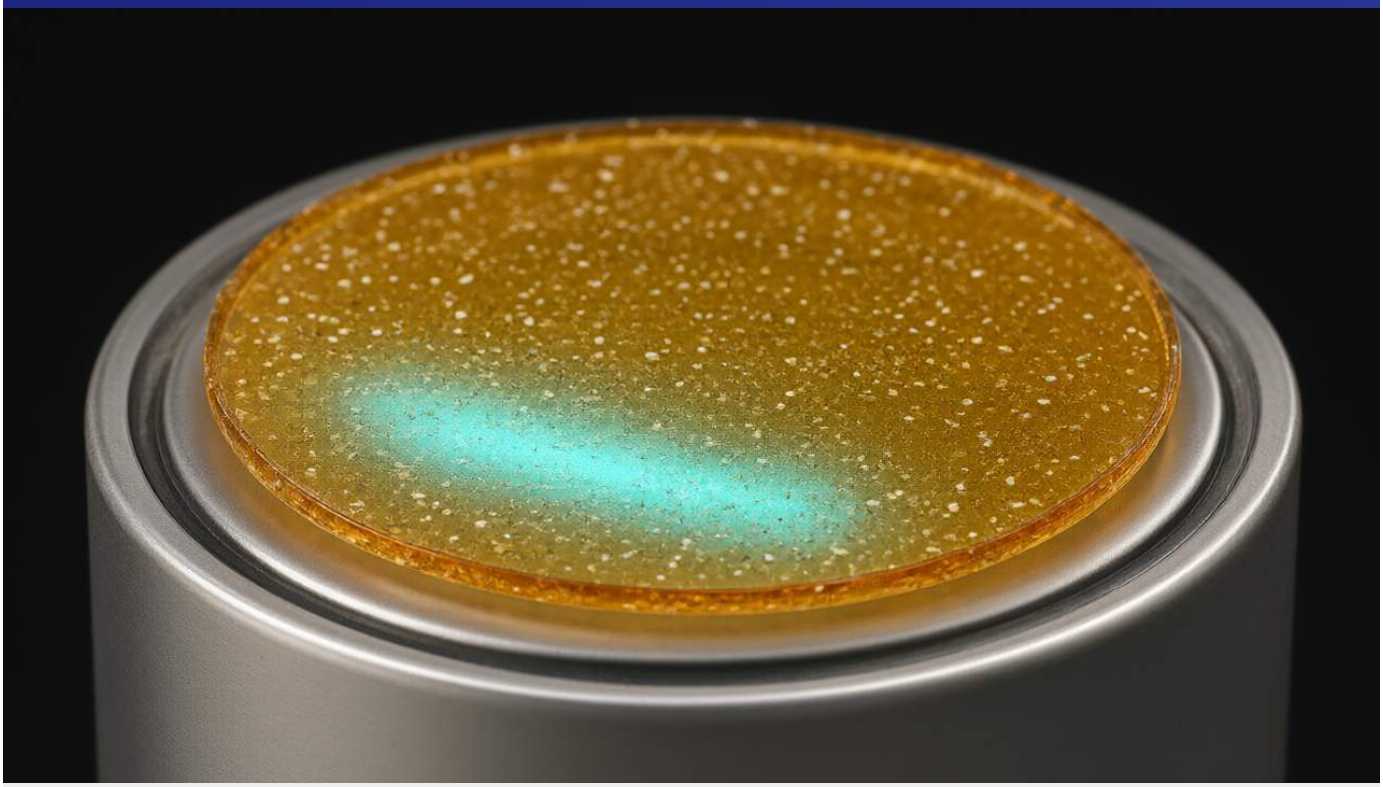
本研究の結果は、特定の試験条件および期間（49日間）における成果であり、オープンアクセス論文誌『Discover Food』に掲載されました。フッ素を使用せずに室温での保存性を高める本アプローチは、食品保存における化学物質の低減と、コールドチェーンへの依存度を下げる保存技術としての活用が期待されます。

元記事: https://bioengineer.org/fluorine-free-superhydrophobic-coating-keeps-eggs-fresher-at-room-temperature/

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#14 PLAP電解質｜全固体電池の高速充電を可能にするポリマー・セラミック複合材の性能

公開日 2026年10月29日　BIOENGINEER　中国



概要

南京工業大学などの研究チームが、事前リチウム化を施したポリウレタンポリマーとセラミックフィラー（LAGP）を組み合わせた複合固体電解質「PLAP」を開発しました。この材料は室温で3.8×10^{-4} S/cmのイオン伝導率を達成し、10 mA/cm²という高電流密度下でも750時間の動作を維持することに成功しています。ポリマーとセラミックの界面で発生する「イオン・トラッピング」という課題を化学的に解決したことで、全固体電池の安全性向上と高速充電への道を開く成果となりました。

詳細

主要成果

南京工業大学と共同研究機関が開発した複合固体電解質「PLAP」は、液体を用いない全固体リチウム電池において極めて高い性能を示しました。室温でのイオン伝導率は3.8 × 10^{-4} S/cmに達し、対称セルを用いた試験では、10 mA/cm^2という厳しい電流密度条件下で750時間のplating/stripping（リチウムの析出・溶解）サイクルを維持しました。また、リン酸鉄リチウム（LFP）を用いたフルセルでは、2,000サイクル後も容量の大部分を保持することが確認されています。

技術・詳細

PLAPは、事前リチウム化（prelithiation）を施したポリウレタンポリマーに、セラミックフィラーであるLAGP（$Li_{1.5}Al_{0.5}Ge_{0.5}P_3O_{12}$）を配合した材料です。従来のポリウレタン-LAGP系では、ポリマー鎖末端の親電子的な水酸基がリチウムイオンを強く拘束する「界面イオン・トラッピング」が発生し、界面電荷移動抵抗が増大することが課題となっていました。

研究チームは、重合前にスクロースベースのポリエーテルソフトセグメントを水酸化リチウムで処理し、末端水酸基をリチウムアルコキシド基に変換する「末端事前リチウム化」を行うことでこの問題を解決しました。その後、リチウム塩、ナノアルミナ、1〜500 nmのLAGP粉末、ジフェニルメタンジイソシアネートを加え、120 °Cで48時間キュアして成形しています。

最適化されたLAGP含有量40 wt%のメンブレンは、引張強度約5.47 MPa、破断伸び192.4%を記録しました。これはリチウムデンドライトの増殖を抑制する閾値とされる強度を確保しつつ、高い伝導率を両立させた構成です。また、熱分析ではガラス転移温度が約−43 °Cであり、室温で高いセグメント可動性を持つことが示されました。

背景・業界の文脈

全固体電池は、従来の液系電解質を固体導電体に置き換えることで、安全性の向上とエネルギー密度の向上が期待されています。しかし、無機セラミック導電体（LAGPなど）は伝導率が高く安定していますが脆く、電極との接触性に課題があります。一方で固体ポリマー電解質は柔軟で加工性に優れますが、室温でのイオン伝導率が一般的に10^{-5} S/cm以下と低く、リチウムイオン輸送数も低いという弱点がありました。これらを混合する複合材が一般的ですが、前述の界面でのイオン拘束が性能向上のボトルネックとなっていました。

今後の展望

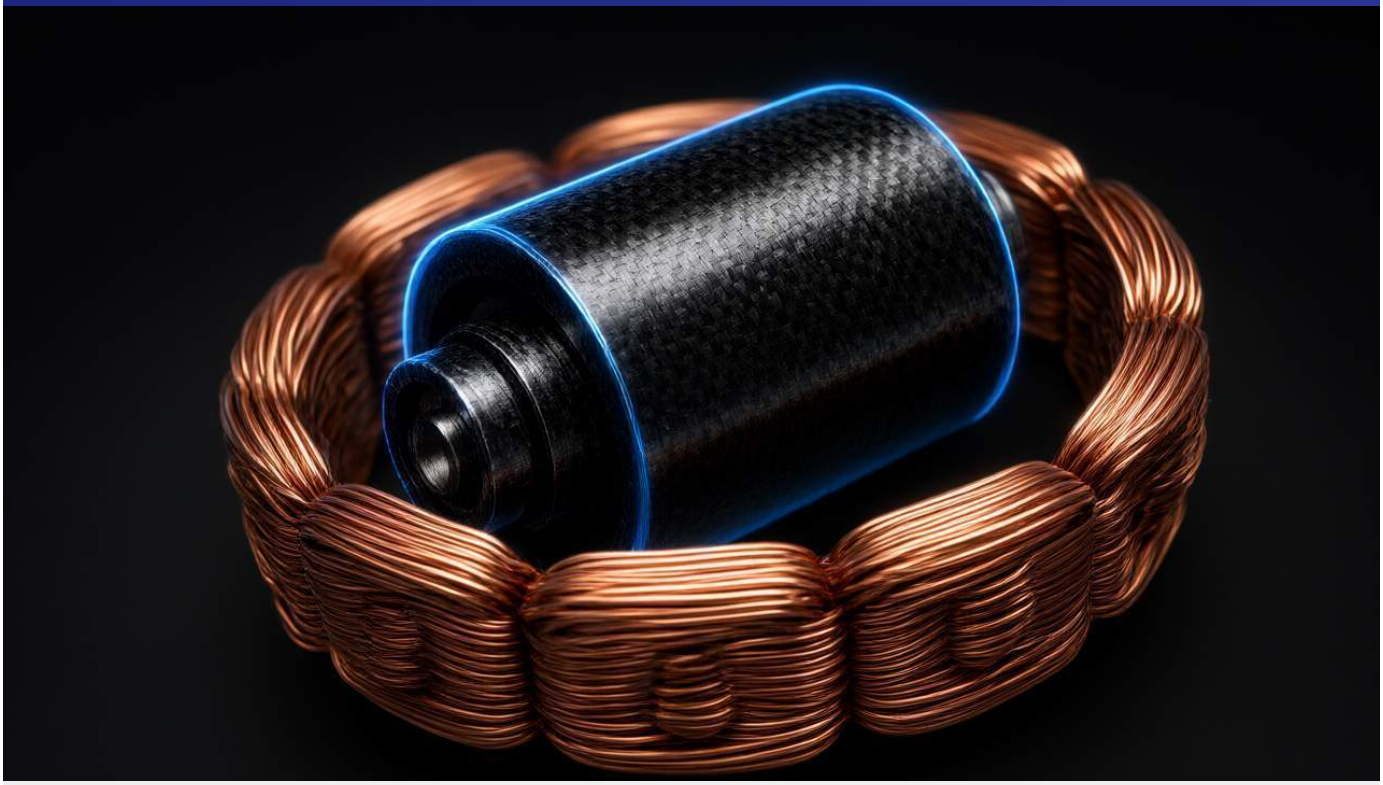
本研究により、化学的なアプローチで界面抵抗を低減し、機械的強度とイオン伝導率のトレードオフを克服できることが示されました。特に、未処理の類似材料が10^{-6} S/cm程度の伝導率に留まり、100時間以内に激しい分極を示したことと比較して、PLAPの性能向上は顕著です。今後は、この界面制御技術を応用することで、全固体電池の実用化に向けた高速充電性能の向上が期待されます。

元記事: https://bioengineer.org/prelithiated-polymer-ceramic-electrolyte-pushes-solid-state-batteries-toward-fast-charging/

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#15 Fe_3Si強化炭素繊維複合材｜同期リラクタンスモーターの軽量化と効率性能

公開日 2026年10月29日　BIOENGINEER



概要

軟磁性Fe_3Si微粒子を配合した炭素繊維強化ポリマー複合材による、同期リラクタンスモーター用ローターの開発が報告されました。従来の電磁鋼板コアと比較して、ローターの重量および回転慣性を38.12%削減し、密度は4857.95 kg/m³まで低減しています。これにより、電気自動車や航空宇宙分野で求められる高効率かつ軽量なモーターの実現に寄与することが期待されます。

詳細

主要成果

研究チームは、軟磁性Fe_3Si（ケイ化鉄）微粒子を注入した炭素繊維強化ポリマー複合材を用いることで、同期リラクタンスモーターのローターを大幅に軽量化することに成功しました。この新素材を用いたローターは、従来の電磁鋼板コアと比較して重量および回転慣性を38.12%削減しています。最適化された複合材の密度は4857.95 kg/m^3に達し、電磁鋼板よりも大幅に低く抑えつつ、高速回転するモーター用途に必要な構造的完全性を維持しています。

技術・詳細

本複合材は、ハンドレイアップ法と乾燥粒子堆積法を用いて、炭素繊維強化ポリマーマトリックスにFe_3Si微粒子を均一に統合して作製されています。この手法により、材料の磁気透磁率を向上させると同時に、電気伝導率を低減させることに成功しました。

電気伝導率の低下は、ポリマーマトリックスによる不連続な導電ネットワークに起因します。絶縁性ポリマーによって導電経路が遮断されるため、高速回転機における主要な損失要因である渦電流とそれに伴うコアの加熱が抑制されます。

一方で、複合材固有の磁気透磁率は電磁鋼板よりも低いという課題がありました。研究チームはこの点について、ローターの磁極アーク角を145°から130°へと戦略的に縮小させる設計変更を行うことで補完し、低い透磁率ながらも電磁性能を回復させました。

電磁シミュレーションの結果、最適化されたFe_3Si強化複合材ローターのピーク効率は94.0%となり、ベンチマークとした電磁鋼板ローターの95.4%に迫る数値を示しています。

背景・業界の文脈

今回の研究は、電気自動車（EV）、航空宇宙、および産業システムにおいて、軽量でエネルギー効率の高い電気モーターへの需要が高まっていることを背景としています。従来の電磁鋼板を用いたローターコアは業界の標準的な材料ですが、重量削減と効率向上の両立が課題となっていました。本研究では、電磁鋼板に代わる軽量コア材料としての可能性を追求しています。

今後の展望

低密度化による回転慣性の低減と、渦電流損失の抑制を同時に実現した本複合材は、次世代電気機械の軽量コア材料として有望視されています。ただし、現在の効率データはシミュレーションに基づく予測値であり、物理的なプロトタイプによる実測値ではないため、今後は実機を用いた実験的な検証による性能確認が必要であるとされています。

元記事: https://bioengineer.org/fe%e2%82%83si-enhanced-carbon-fiber-composite-lightens-synchronous-reluctance-motor-rotors/

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#16 リサイクル可能樹脂｜風力発電ブレードの分解技術、Heligoland沖3基での実証

公開日 2026年10月26日　ecoportal.net　ドイツ



概要

ドイツのHeligoland沖に設置された風力発電機のうち3基に、寿命後に酸性溶液で分解可能なリサイクル可能樹脂を用いたブレードが導入された。この樹脂は特定の条件下で熱硬化性エポキシを熱可塑性へと変換し、内部のガラス繊維や木材を回収できる設計となっている。風力発電機の重量の85〜90%は既にリサイクル可能だが、ブレードの廃棄が最大の課題となっており、本実証は商用環境での重要な一歩となる。

詳細

主要成果

ドイツのHeligoland沖に位置する、設備容量342メガワット、計38基の風力発電所において、リサイクル可能な樹脂を採用した初のローターブレードが3基に導入された。これらのブレードは、運用寿命が尽きた後に加熱した弱酸性溶液に浸すことで、樹脂を分解して内部の素材を分離・回収できるよう設計されている。これにより、従来は困難であったブレードのクリーンな分解と素材再利用の道が開かれる。

技術・詳細

一般的な風力発電ブレードには、分子が永久的に絡み合う熱硬化性エポキシ樹脂が使用されており、一度硬化すると化学的に分解できず、廃棄物の問題となっていた。対して、今回導入されたブレードは、サプライヤー独自のリサイクル可能樹脂技術を採用している。この化学構造の特徴は以下の通りである。

- **化学的メカニズム：**アミン硬化剤に設計された「切断点（cleavage points）」を組み込んでいる。
- **分解プロセス：**特定の条件下で、熱硬化性エポキシを熱可塑性へと変換させる。具体的には、硬化後は強固だが弱酸性下で選択的に切断される「酸不安定性アセタール結合（acid labile acetal bonds）」を利用している。
- **回収素材：**酸性浴による分解後、樹脂からガラス繊維、プラスチック、木材、金属などが分離される。これらは洗浄・乾燥を経て、フライトケースやフラットスクリーンケースなどの二次製品への転用が想定されている。

ブレード自体の仕様は、長さ約266フィート（約81メートル）の手作りユニットであり、デンマークで開発、英国で製造され、ドイツ製のナセルと共に設置された。

背景・業界の文脈

風力発電機の総質量の約85〜90%（主に鋼鉄などの金属）は、既存のスクラップルートでリサイクル可能である。しかし、複合材料で構成されるブレードが最大のボトルネックとなっており、業界全体の未解決の廃棄物問題となっている。現在、既存のエポキシブレードを原材料に分解する別の化学的アプローチも業界主導で研究されているが、本件のような「設計段階からリサイクル性を組み込んだ樹脂」の導入とは異なるアプローチである。

今後の展望

今回の導入は全設備への展開ではなく、あくまで3基という小規模な実証である。風力発電機の期待耐用年数は少なくとも25年であり、嵐や塩害、フジツボの付着などの過酷な海洋環境に20年以上さらされた後でも、設計通りに化学的に分解できるかは現時点では未知数である。メーカーは今後20年以内に完全にリサイクル可能なタービンの実現を目標に掲げている。

元記事: https://www.ecoportal.net/en/three-turbines-spin-off-heligoland-blades/44101/

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)