TROY TECHNICAL

機能性材料

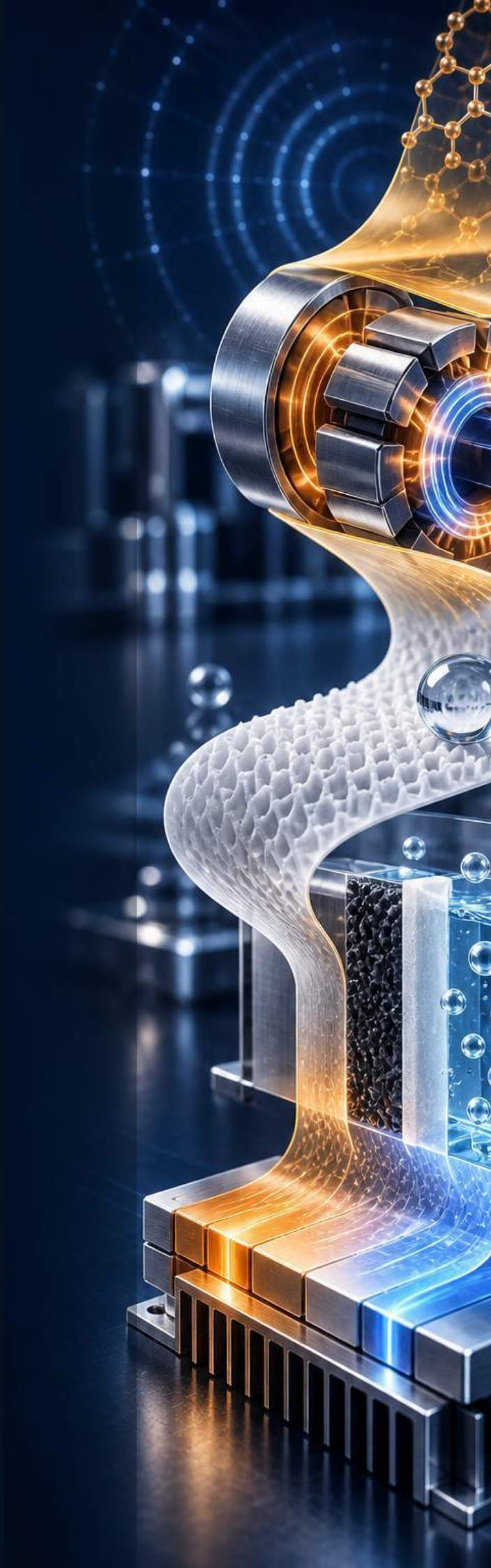
ウィークリーレポート

2026年11月8日-11月14日 | Issue 2026-W45

測定可能な機能、信頼性、製造統合

11	10
分析対象	重点テーマ

発行 2026-11-14 | 日本語版 | 承認済み固定表紙



機能性材料:個別発表から認定証拠へ境界が移動

日本語記事11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 | 組成

EV用永久磁石|DGISTがジスプロシウム使用量を80%削減する拡散技術を開発

大邱慶北科学技術院(DGIST)の研究チームが、電気自動車(EV)用永久磁石におけるジスプロシウム(Dy)の使用量を80%削減しつつ、従来と同等の磁気性能を維持する技術を開発しました。亜鉛(Zn)や銅(Cu)を含む新しい拡散材料を用いることで、高価な重希土類元素の分布を精密に制御し、効率的に配置させることに成功しています。この成果は、EVや風力発電機の製造コスト低減および希土類サプライチェーンの不安定化への対策として期待されます。

シグナル 02 | 機能特性

メタサーフェス導波路|ARグラスの視認性と小型化を両立する新技術の性能

空間的に変化し互いに織り込まれたメタサーフェスを用いることで、一日中着用可能なARグラスのプロトタイプが開発されました。この二層構造のメタサーフェス導波路(meta-WG)は、厚さ1.5mmという薄型フォームファクタでありながら、30°の視野角(FoV)と8×8-mm2の2次元アイボックスを実現しています。従来の回折導波路が抱えていた視野角、光学効率、アイボックスサイズのトレードオフを解消し、屋外の環境光下でも明るく安定した仮想画像の表示を可能にしました。

シグナル 03 | 加工

BCC合金|極低温20Kから1,300°Cまで耐える新素材の靭性と性能

ローレンス・バークレー国立研究所(Berkeley Lab)を中心とする研究チームが、極低温から超高温まで耐えうる新しい金属合金を開発しました。体心立方格子(BCC)構造を持つ2種類の合金が、20ケルビン(-423°F)という極低温下でも破断しにくい極めて高い靭性を示すことを明らかにしています。これにより、従来は低温で脆くなるというBCC合金の致命的な欠点が克服され、宇宙船やジェットエンジンなどの極限環境向け材料としての実用性が大きく高まります。

シグナル 04 | デバイス統合

ポリウレタンPU-S|硫黄置換による室温自己修復性能と23.7MPaの高強度を両立

華南理工大学の研究チームが、外部刺激なしに室温で自己修復し、かつ高い機械的強度を維持する新しいポリウレタン(PU)エラストマーを開発しました。分子レベルで酸素を硫黄に置換する「S-for-O」戦略により、室温25°Cで24時間後に靭性の92%を回復させつつ、引張強度23.7MPaを達成しています。これにより、従来は高強度と迅速な自己修復の両立が困難だった材料科学の課題を解決し、フレキシブル電子デバイスなどの動的環境への応用が期待されます。

編集判断

今週の経営判断は 測定可能な機能、信頼性、製造統合 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: 統合・劣化・システムのトレードオフ後も残る性能を優先する.
2. 供給企業: 材料特性を工程制御、界面挙動、顧客受入データへ接続する.
3. 経営層: 再現性、界面安定、工程適合、原価、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

80%
A09

数値の条件
大邱慶北科学技術院(DGIST)の研究チームが、電気自動車(EV)用永久磁石におけるジスプロシウム(Dy)の使用量を80%削減しつつ、従来と同等の磁気性能を維持する技術を開発しました。亜鉛(Zn)や銅(Cu)を含む新しい拡散材料を用いることで、高価な重希土類元素の分布を精密に制御し、効率的に配置させることに成功しています。この成果は、EVや風力発電機の製造コスト低減および希土類サプライチェーンの不安定化への対策として期待されます。

1.5mm
A02

数値の条件
空間的に変化し互いに織り込まれたメタサーフェスを用いることで、一日中着用可能なARグラスのプロトタイプが開発されました。この二層構造のメタサーフェス導波路(meta-WG)は、厚さ1.5mmという薄型フォームファクタでありながら、30°の視野角(FoV)と8×8-mm2の2次元アイボックスを実現しています。

24時間
A03

数値の条件
華南理工大学の研究チームが、外部刺激なしに室温で自己修復し、かつ高い機械的強度を維持する新しいポリウレタン(PU)エラストマーを開発しました。分子レベルで酸素を硫黄に置換する「S-for-O」戦略により、室温25°Cで24時間後に靭性の92%を回復させつつ、引張強度23.7MPaを達成しています。

1億
A06

数値の条件
香港科技大学の研究チームが、従来の冷媒ガスに依存しない冷却システム向けに、1億回以上の動作サイクルに耐える高耐久な冷却構造を開発しました。ニッケルとチタンベースの形状記憶合金を用い、ハニカムや竹に着想を得た積層構造を採用することで、亀裂の進展を抑制しつつ製造コストを約95%削減することに成功しています。この成果により、機械的な負荷がかかる冷却素子の信頼性と量産性が大幅に向上し、実用的な冷却装置への道が開かれました。

10%
A04

数値の条件
ゼーベック係数を空間的に勾配化させることで、固体熱電冷却デバイスの最大冷却温度差を約10%向上させる手法が開発されました。同済大学と上海大学の研究チームは、n型ビスマス・テルル合金単結晶にこの勾配を導入し、電流の流れる方向によって冷却性能が変化する非可逆的な輸送特性を実証しました。新素材の開発を必要とせず、設計の自由度を高めることで冷却性能を向上させられるため、特に低温環境での効率改善に寄与すると期待されます。

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
組成
P01/P06

大邱慶北科学技術院(DGIST)の研究チームが、電気自動車(EV)用永久磁石におけるジスプロシウム(Dy)の使用量を80%削減しつつ、従来と同等の磁気性能を維持する技術を開発しました。

2
機能特性
P02/P07

空間的に変化し互いに織り込まれたメタサーフェスを用いることで、一日中着用可能なARグラスのプロトタイプが開発されました。この二層構造のメタサーフェス導波路(meta-WG)は、厚さ1.

3
加工
P03/P08

ローレンス・バークレー国立研究所(Berkeley Lab)を中心とする研究チームが、極低温から超高温まで耐えうる新しい金属合金を開発しました。

4
デバイス統合
P04/P09

華南理工大学の研究チームが、外部刺激なしに室温で自己修復し、かつ高い機械的強度を維持する新しいポリウレタン(PU)エラストマーを開発しました。

5
市場採用
P05/P10

香港科技大学の研究チームが、従来の冷媒ガスに依存しない冷却システム向けに、1億回以上の動作サイクルに耐える高耐久な冷却構造を開発しました。

各受渡しで必要な証拠

組成 → 機能特性	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: 再現性、界面安定、工程適合、原価、認定.
機能特性 → 加工	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: 再現性、界面安定、工程適合、原価、認定.
加工 → デバイス統合	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: 再現性、界面安定、工程適合、原価、認定.
デバイス統合 → 市場採用	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: 再現性、界面安定、工程適合、原価、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: 再現性、界面安定、工程適合、原価、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	EV用永久磁石|DGISTがジスプロシウム使用量を80%削減する拡散技術を開発 事業・制度・供給 | 根拠: サプライチェーン
P02	メタサーフェス導波路|ARグラスの視認性と小型化を両立する新技術の性能 技術・工程 | 根拠: 統合・事業語なし
P03	BCC合金|極低温20Kから1,300°Cまで耐える新素材の靭性と性能 技術・工程 | 根拠: 統合・事業語なし
P04	ポリウレタンPU-S|硫黄置換による室温自己修復性能と23.7MPaの高強度を両立 技術・工程 | 根拠: 統合・事業語なし
P05	形状記憶合金冷却構造|ハニカム設計による耐久性向上と製造コスト95%削減の実現 システム・導入 | 根拠: システム
P06	熱電冷却|ゼーベック係数の勾配化による冷却性能10%向上と方向性の制御 システム・導入 | 根拠: 導入
P07	KNNS-BNZ系セラミックス|SrZrO3添加による相境界制御と0.12%の歪み性能 技術・工程 | 根拠: 統合・事業語なし
P08	STT-MRAM搭載AI SoC|東北大とアイシンが開発した16nmチップの性能と仕様 システム・導入 | 根拠: 採用
P09	グラフェン電磁波遮蔽フィルム|40万回折り曲げても性能維持する量産可能技術 システム・導入 | 根拠: 量産
P10	ZEBRA-Propとは|LLM再学習不要で材料物性を予測する軽量手法の性能と特徴 技術・工程 | 根拠: 統合・事業語なし

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 EV用永久磁石|DGISTがジスプロシウム使用量を80%削減する拡散技術を開発

A09 | 組成 | 試作

2026-11-10

FACT

大邱慶北科学技術院(DGIST)の研究チームが、電気自動車(EV)用永久磁石におけるジスプロシウム(Dy)の使用量を80%削減しつつ、従来と同等の磁気性能を維持する技術を開発しました。亜鉛(Zn)や銅(Cu)を含む新しい拡散材料を用いることで、高価な重希土類元素の分布を精密に制御し、効率的に配置させることに成功しています。この成果は、EVや風力発電機の製造コスト低減および希土類サプライチェーンの不安定化への対策として期待されます。

なぜ重要か

判断上の焦点は「測定可能な機能、信頼性、製造統合」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、材料特性を工程制御、界面挙動、顧客受入データへ接続する。

ACTION

30日以内に、統合・劣化・システムのトレードオフ後も残る性能を優先する。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: 再現性、界面安定、工程適合、原価、認定。

編集スコア 19/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: 事業・制度・供給

P02 メタサーフェス導波路|ARグラスの視認性と小型化を両立する新技術の性能

A02 | 機能特性 | 試作

2026-11-11

FACT

空間的に変化し互いに織り込まれたメタサーフェスを用いることで、一日中着用可能なARグラスのプロトタイプが開発されました。この二層構造のメタサーフェス導波路(meta-WG)は、厚さ1.5mmという薄型フォームファクタでありながら、30°の視野角(FoV)と8×8-mm2の2次元アイボックスを実現しています。従来の回折導波路が抱えていた視野角、光学効率、アイボックスサイズのトレードオフを解消し、屋外の環境光下でも明るく安定した仮想画像の表示を可能にしました。

なぜ重要か

判断上の焦点は「測定可能な機能、信頼性、製造統合」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、材料特性を工程制御、界面挙動、顧客受入データへ接続する。

ACTION

30日以内に、統合・劣化・システムのトレードオフ後も残る性能を優先する。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: 再現性、界面安定、工程適合、原価、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。

P03 BCC合金|極低温20Kから1,300°Cまで耐える新素材の靭性と性能

A05 | 加工 | 試作

2026-11-11

FACT

ローレンス・バークレー国立研究所(Berkeley Lab)を中心とする研究チームが、極低温から超高温まで耐えうる新しい金属合金を開発しました。体心立方格子(BCC)構造を持つ2種類の合金が、20ケルビン(-423°F)という極低温下でも破断しにくい極めて高い靭性を示すことを明らかにしています。これにより、従来は低温で脆くなるというBCC合金の致命的な欠点が克服され、宇宙船やジェットエンジンなどの極限環境向け材料としての実用性が大きく高まります。

なぜ重要か

判断上の焦点は「測定可能な機能、信頼性、製造統合」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、材料特性を工程制御、界面挙動、顧客受入データへ接続する。

ACTION

30日以内に、統合・劣化・システムのトレードオフ後も残る性能を優先する。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: 再現性、界面安定、工程適合、原価、認定。

編集スコア 18/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: 技術・工程

P04 ポリウレタンPU-S|硫黄置換による室温自己修復性能と23.7MPaの高強度を両立

A03 | デバイス統合 | 試作

2026-11-10

FACT

華南理工大学の研究チームが、外部刺激なしに室温で自己修復し、かつ高い機械的強度を維持する新しいポリウレタン(PU)エラストマーを開発しました。分子レベルで酸素を硫黄に置換する「S-for-O」戦略により、室温25°Cで24時間後に靭性の92%を回復させつつ、引張強度23.7MPaを達成しています。これにより、従来は高強度と迅速な自己修復の両立が困難だった材料科学の課題を解決し、フレキシブル電子デバイスなどの動的環境への応用が期待されます。

なぜ重要か

判断上の焦点は「測定可能な機能、信頼性、製造統合」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、材料特性を工程制御、界面挙動、顧客受入データへ接続する。

ACTION

30日以内に、統合・劣化・システムのトレードオフ後も残る性能を優先する。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: 再現性、界面安定、工程適合、原価、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 形状記憶合金冷却構造|ハニカム設計による耐久性向上と製造コスト95%削減の実現

A06 | 市場採用 | 量産

2026-11-08

FACT

香港科技大学の研究チームが、従来の冷媒ガスに依存しない冷却システム向けに、1億回以上の動作サイクルに耐える高耐久な冷却構造を開発しました。ニッケルとチタンベースの形状記憶合金を用い、ハニカムや竹に着想を得た積層構造を採用することで、亀裂の進展を抑制しつつ製造コストを約95%削減することに成功しています。この成果により、機械的な負荷がかかる冷却素子の信頼性と量産性が大幅に向上し、実用的な冷却装置への道が開かれました。

なぜ重要か

判断上の焦点は「測定可能な機能、信頼性、製造統合」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、材料特性を工程制御、界面挙動、顧客受入データへ接続する。

ACTION

30日以内に、統合・劣化・システムのトレードオフ後も残る性能を優先する。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: 再現性、界面安定、工程適合、原価、認定。

編集スコア 18/25 | 成熟度 5/5 | 判断場所: システム・導入

P06 熱電冷却|ゼーベック係数の勾配化による冷却性能10%向上と方向性の制御

A04 | 組成 | 製品採用

先行発表 2026-11-07

FACT

ゼーベック係数を空間的に勾配化させることで、固体熱電冷却デバイスの最大冷却温度差を約10%向上させる手法が開発されました。同済大学と上海大学の研究チームは、n型ビスマス・テルル合金単結晶にこの勾配を導入し、電流の流れる方向によって冷却性能が変化する非可逆的な輸送特性を実証しました。新素材の開発を必要とせず、設計の自由度を高めることで冷却性能を向上させられるため、特に低温環境での効率改善に寄与すると期待されます。

なぜ重要か

判断上の焦点は「測定可能な機能、信頼性、製造統合」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、材料特性を工程制御、界面挙動、顧客受入データへ接続する。

ACTION

30日以内に、統合・劣化・システムのトレードオフ後も残る性能を優先する。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: 再現性、界面安定、工程適合、原価、認定。

編集スコア 18/25 | 成熟度 4/5 | 判断場所: システム・導入

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 KNNS-BNZ系セラミックス|SrZrO3添加による相境界制御と0.12%の歪み性能

A01 | 機能特性 | 試作

2026-11-12

FACT

SrZrO3(SZ)の添加量によって、非鉛圧電セラミックスKNNS-BNZの相構造と電気機械的特性が最適化されることが明らかになりました。特にx = 0.015の組成において、斜方晶-正方晶(O-T)の相共存により、0.12%という大きな単極歪みとd33 = 303 pC/Nの圧電係数を達成しています。この成果は、環境負荷の低い非鉛系圧電材料の性能向上に向けた重要な実験的指標となります。

なぜ重要か

判断上の焦点は「測定可能な機能、信頼性、製造統合」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、材料特性を工程制御、界面挙動、顧客受入データへ接続する。

ACTION

30日以内に、統合・劣化・システムのトレードオフ後も残る性能を優先する。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: 再現性、界面安定、工程適合、原価、認定。

編集スコア 18/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: 技術・工程

P08 STT-MRAM搭載AI SoC|東北大とアイシンが開発した16nmチップの性能と仕様

A11 | 加工 | 製品採用

先行発表 2026-11-07

FACT

東北大学とアイシンが、世界で初めて16nm FinFETプロセスを用いてSTT-MRAMを搭載したAI SoCを開発しました。近メモリコンピューティング(NMC)の採用により、OS起動時間を約39倍高速化し、AI処理のエネルギー消費量を50分の1に削減することに成功しています。外部メモリとのデータ転送を削減することで、エッジ側でのAI処理の劇的な効率化を実現した成果といえます。

なぜ重要か

判断上の焦点は「測定可能な機能、信頼性、製造統合」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、材料特性を工程制御、界面挙動、顧客受入データへ接続する。

ACTION

30日以内に、統合・劣化・システムのトレードオフ後も残る性能を優先する。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: 再現性、界面安定、工程適合、原価、認定。

編集スコア 18/25 | 成熟度 4/5 | 判断場所: システム・導入

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 グラフェン電磁波遮蔽フィルム|40万回折り曲げても性能維持する量産可能技術

A10 | デバイス統合 | 量産　　2026-11-10

FACT
韓国生産技術研究院と漢陽大学の共同研究チームが、40万回以上の折り曲げ後も電磁波遮蔽性能を安定的に維持する高耐久性フィルムを開発した。市販の汎用物質を用いてグラフェンの凝集を制御し、水系(水ベース)の親環境的な複合化プロセスを実現している。これにより、高価な特殊分散剤を排除しつつ、既存の量産ラインをそのまま活用できるため、次世代電子機器への導入障壁が大幅に低くなる。

なぜ重要か
判断上の焦点は「測定可能な機能、信頼性、製造統合」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、材料特性を工程制御、界面挙動、顧客受入データへ接続する。

ACTION
30日以内に、統合・劣化・システムのトレードオフ後も残る性能を優先する。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: 再現性、界面安定、工程適合、原価、認定。

編集スコア 18/25 | 成熟度 5/5 | 判断場所: システム・導入

P10 ZEBRA-Propとは|LLM再学習不要で材料物性を予測する軽量手法の性能と特徴

A08 | 市場採用 | 研究　　2026-11-11

FACT
東京科学大学などの共同研究チームが、大規模言語モデル(LLM)を再学習させずに材料物性を予測できる軽量な機械学習手法「ZEBRA-Prop」を開発しました。従来のLLMを用いた手法と比較して学習時間を約95%短縮し、一般的なPCで数十分程度の学習が可能です。専門的な数値指標を設計せず、材料情報を文章で入力できるため、計算資源の少ない環境での材料探索を加速させます。

なぜ重要か
判断上の焦点は「測定可能な機能、信頼性、製造統合」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、材料特性を工程制御、界面挙動、顧客受入データへ接続する。

ACTION
30日以内に、統合・劣化・システムのトレードオフ後も残る性能を優先する。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: 再現性、界面安定、工程適合、原価、認定。

編集スコア 18/25 | 成熟度 1/5 | 判断場所: 技術・工程

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	統合・劣化・システムのトレードオフ後も残る性能を優先する	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	材料特性を工程制御、界面挙動、顧客受入データへ接続する	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 再現性、界面安定、工程適合、原価、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 | 01-11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	KNNS-BNZ系セラミックス|SrZrO3添加による相境界制御と0.12%の歪み性能	https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-11386087/v1
A02	メタサーフェス導波路|ARグラスの視認性と小型化を両立する新技術の性能	https://doi.org/10.1038/s41586-026-11277-x
A03	ポリウレタンPU-S|硫黄置換による室温自己修復性能と23.7MPaの高強度を両立	https://bioengineer.org/sulfur-substitution-enables-room-temperature-self-healing-in-tough-polyurethane/
A04	熱電冷却|ゼーベック係数の勾配化による冷却性能10%向上と方向性の制御	https://bioengineer.org/graded-seebeck-coefficients-enable-ten-percent-colder-solid-state-thermoelectric-cooling/
A05	BCC合金|極低温20Kから1,300℃まで耐える新素材の靭性と性能	https://www.miragenews.com/new-metal-alloys-withstand-extreme-heat-and-cold-1775000/
A06	形状記憶合金冷却構造|ハニカム設計による耐久性向上と製造コスト95%削減の実現	https://knowridge.com/2026/11/honeycomb-inspired-metal-could-make-cleaner-cooling-last-much-longer/
A07	铌三锡(Nb3Sn)薄膜超電導加速器|液ヘリウム不要を実現した技術詳細と応用先	https://finance.sina.com.cn/roll/2026-11-10/doc-iniyfuyz2644380.shtml
A08	ZEBRA-Propとは|LLM再学習不要で材料物性を予測する軽量手法の性能と特徴	https://www.nikkei.com/article/DGXZRSP715109_R11C26A1000000/
A09	EV用永久磁石|DGISTがジスプロシウム使用量を80%削減する拡散技術を開発	https://www.dongascience.com/en/news/80796
A10	グラフェン電磁波遮蔽フィルム|40万回折り曲げても性能維持する量産可能技術	https://www.mtnews.net/news/articleView.html?idxno=26492
A11	STT-MRAM搭載AI SoC|東北大とアイシンが開発した16nmチップの性能と仕様	https://monoist.itmedia.co.jp/mn/articles/2611/07/news007.html

機能性材料 採用記事全文集

出力日: 2026-11-15

採用記事数: 11 件

収録記事一覧

#01 KNNS-BNZ系セラミックス｜$SrZrO_3$添加による相境界制御と0.12%の歪み性能

#02 メタサーフェス導波路｜ARグラスの視認性と小型化を両立する新技術の性能

#03 ポリウレタンPU-S｜硫黄置換による室温自己修復性能と23.7MPaの高強度を両立

#04 熱電冷却｜ゼーベック係数の勾配化による冷却性能10%向上と方向性の制御

#05 BCC合金｜極低温20Kから1,300℃まで耐える新素材の靭性と性能

#06 形状記憶合金冷却構造｜ハニカム設計による耐久性向上と製造コスト95%削減の実現

#07 鈮三錫（Nb3Sn）薄膜超電導加速器｜液ヘリウム不要を実現した技術詳細と応用先

#08 ZEBRA-Propとは｜LLM再学習不要で材料物性を予測する軽量手法の性能と特徴

#09 EV用永久磁石｜DGISTがジスプロシウム使用量を80%削減する拡散技術を開発

#10 グラフェン電磁波遮蔽フィルム｜40万回折り曲げても性能維持する量産可能技術

#11 STT-MRAM搭載AI SoC｜東北大とアイシンが開発した16nmチップの性能と仕様

#01 KNNS-BNZ系セラミックス｜$SrZrO_3$添加による相境界制御と0.12%の歪み性能

公開日 2026年11月12日　Research Square（プレプリント）



概要

$SrZrO_3$（SZ）の添加量によって、非鉛圧電セラミックスKNNS-BNZの相構造と電気機械的特性が最適化されることが明らかになりました。特にx = 0.015の組成において、斜方晶-正方晶（O-T）の相共存により、0.12%という大きな単極歪みとd33 = 303 pC/Nの圧電係数を達成しています。この成果は、環境負荷の低い非鉛系圧電材料の性能向上に向けた重要な実験的指標となります。

詳細

主要成果

非鉛系圧電セラミックスである(0.96- x)(K 0.48 Na 0.52) 0.96 Li 0.04 Nb 0.96 Sb 0.04 O 3 -0.04Bi 0.5 Na 0.5 ZrO 3 - x SrZrO 3 (KNNS-BNZ- x SZ) において、$SrZrO_3$ (SZ)の添加量が相構造および電気機械的特性に与える影響が体系的に調査されました。研究の結果、x = 0.015の組成において最適な電気的特性が得られ、圧電係数 d33 = 303 pC/N、平面電気機械結合係数 kp = 0.39、機械的品質係数 Qm = 65、室温比誘電率 2183、キュリー温度 Tc = 235 ℃、残留分極 Pr = 14.7 μC/cm 2、および0.12%という大きな単極歪みを記録しました。

技術・詳細

本研究では、X線回折（XRD）を用いて、すべてのサンプルで純粋なペロブスカイト相が確認されました。SZの添加は、材料内部で斜方晶-正方晶（O-T）の相転移を誘発させることが判明しています。また、走査電子顕微鏡（SEM）による観察では、SZの添加量が増えるにつれて結晶粒径が徐々に減少する傾向が見られました。

一方で、SZを過剰に添加した場合には、セラミックスの緻密化が損なわれ、結果として電気的性能の低下を招くことが示されました。誘電率の温度依存性測定においては、SZの修飾によってキュリー温度が低温側にシフトすることが確認されています。最適な性能が得られたx = 0.015の組成は、O-T相の共存という相境界の制御によって、優れた電気機械的特性を実現しています。

背景・業界の文脈

カリウム・ナトリウムニオブ酸塩（KNN）ベースの非鉛圧電セラミックスは、優れた圧電性能と環境に優しい特性を兼ね備えているため、広範な注目を集めています。従来の圧電材料には鉛が含まれているものが多く、環境負荷が課題となっていました。そのため、鉛を用いずに同等の性能を実現する非鉛系材料の開発は、産業上の重要なテーマとなっています。

今後の展望

本研究で示された$SrZrO_3$による相境界の制御と性能最適化の手法は、KNNS-BNZベースの非鉛圧電セラミックスの性能を向上させるための有用な実験的リファレンスとなります。今後、さらなる組成の最適化や構造制御が進むことで、実用的な非鉛圧電デバイスへの応用が期待されます。

元記事: https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-11386087/v1

収集日: 2026年11月15日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#02 メタサーフェス導波路｜ARグラスの視認性と小型化を両立する新技術の性能

公開日 2026年11月11日　Nature



概要

空間的に変化し互いに織り込まれたメタサーフェスを用いることで、一日中着用可能なARグラスのプロトタイプが開発されました。この二層構造のメタサーフェス導波路（meta-WG）は、厚さ1.5mmという薄型フォームファクタでありながら、30°の視野角（FoV）と8×8-mm²の2次元アイボックスを実現しています。従来の回折導波路が抱えていた視野角、光学効率、アイボックスサイズのトレードオフを解消し、屋外の環境光下でも明るく安定した仮想画像の表示を可能にしました。

詳細

主要成果

研究チームは、空間的に変化し、互いに織り込まれたメタサーフェス（metasurfaces）を採用した、一日中着用可能なARグラスのプロトタイプを開発しました。この新方式の二層構造メタサーフェス導波路（meta-WG）は、厚さ1.5mmという極めて薄い形状でありながら、30°の視野角（FoV）と8×8-mm²の2次元（2D）アイボックスを同時に達成しています。また、平均輝度効率は1,938 nits lm^{-1}（最大で4,225 nits lm^{-1}）に達し、屋外の環境光の下においても、明るく安定した仮想画像を表示できることが実証されました。

技術・詳細

本技術の核心は、多方向への光制御を可能にする複数のグレーティングベクトルを提供する「空間的に変化し、互いに織り込まれたメタサーフェス」にあります。メタサーフェスとは、光の位相や振幅をナノスケールの構造で精密に制御する光学素子のことです。従来の回折導波路（Diffractive Waveguides）では、光制御の自由度が限られていたため、視野角（FoV）、光学効率、およびアイボックス（ユーザーが画像を正しく視認できる範囲）の三者の間で避けられないトレードオフが存在していました。今回のmeta-WGは、光ルーティングの自由度を拡張することで、これらの要素を高い次元でバランスさせることに成功しています。

背景・業界の文脈

ARディスプレイは、初期の光学シースルー型ヘッドマウントシステムから、デジタル情報を物理世界にシームレスに統合する軽量なグラス形状へと進化してきました。しかし、消費者向けに広く普及させるためには、明るく広い視野角を持ち、かつ快適に着用できるコンパクトな光学システムの実現が不可欠です。特に、軽量化を実現する導波路技術において、光学的な性能を維持したままフォームファクタを小型化することは、業界における長年の課題となっていました。

今後の展望

今回の研究で示されたアプローチは、効率、視認範囲、およびフォームファクタのバランスを最適化するための拡張可能なフレームワークを提供します。従来の回折導波路の限界を超えて光ルーティングの自由度を広げたことで、高性能なARグラスの実用的な消費者向けアプリケーションへの適用が現実的なものとなりました。

元記事: https://doi.org/10.1038/s41586-026-11277-x

収集日: 2026年11月15日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#03 ポリウレタンPU-S｜硫黄置換による室温自己修復性能と23.7MPaの高強度を両立

公開日 2026年11月10日　BIOENGINEER.ORG　中国



概要

華南理工大学の研究チームが、外部刺激なしに室温で自己修復し、かつ高い機械的強度を維持する新しいポリウレタン（PU）エラストマーを開発しました。分子レベルで酸素を硫黄に置換する「S-for-O」戦略により、室温25℃で24時間後に靭性の92%を回復させつつ、引張強度23.7MPaを達成しています。これにより、従来は高強度と迅速な自己修復の両立が困難だった材料科学の課題を解決し、フレキシブル電子デバイスなどの動的環境への応用が期待されます。

詳細

主要成果

華南理工大学のKan Yue教授とRongrong Hu教授らのチームは、高い機械的強度と室温での自律的な自己修復能を兼ね備えた新しいポリウレタン（PU）エラストマー「PU-S」を開発しました。この材料は、引張強度23.7MPa、破断伸び1080%という高い機械的特性を維持しながら、室温（25°C）で24時間放置することで、切断前の靭性の92%まで回復させることが可能です。修復後の引張強度は19.5MPaに達し、5kgの荷重に耐えることが実証されました。

技術・詳細

本研究の核心は、従来のウレア系鎖延長剤の酸素（O）原子を硫黄（S）原子に置き換える「S-for-O」置換戦略にあります。硫黄は酸素よりも原子半径が大きく電気陰性度が低いため、ポリマー構造内に秩序だった積層構造ではなく、不規則で非対称な高密度の多点水素結合ネットワークを形成します。

この構造的特徴により、以下の効果が得られています。

- **動的なネットワーク形成：** 結晶性の高いハードドメインの形成が抑制され、水素結合の切断と再形成が容易な動的超分子ネットワークが構築されました。FT-IR分光法では、水素結合したカルボニル基の割合が、従来のPU-O（75.7%）に対し、PU-Sでは60.8%まで低下し、高い交換能力を持つことが確認されました。
- **低いエネルギー障壁：** 鎖セグメントの移動に必要な活性化エネルギーは、PU-Oの106.7 kJ/molに対し、PU-Sでは41.8 kJ/molと大幅に低減しました。これにより、室温でもポリマー鎖が拡散し、切断箇所の再結合が促進されます。
- **結合エネルギーの最適化：** DFT（密度汎関数理論）計算により、チオ尿素-チオ尿素二量体の結合エネルギー（-13.05 kcal/mol）は、尿素-尿素二量体（-29.61 kcal/mol）の半分以下であり、理論的に解離と再結合が容易であることが裏付けられました。

背景・業界の文脈

高性能ポリウレタンエラストマーにおいて、「高強度」と「迅速な自己修復」の両立は長年の課題でした。従来の高強度PUは、強固で密な水素結合による剛直なマイクロドメインに依存しており、これがポリマー鎖の移動を制限するため、室温での自己修復が困難でした。そのため、多くの既存材料では熱などの外部刺激を必要としており、柔軟な電子機器などの実用的な動的環境での利用に制限がありました。

今後の展望

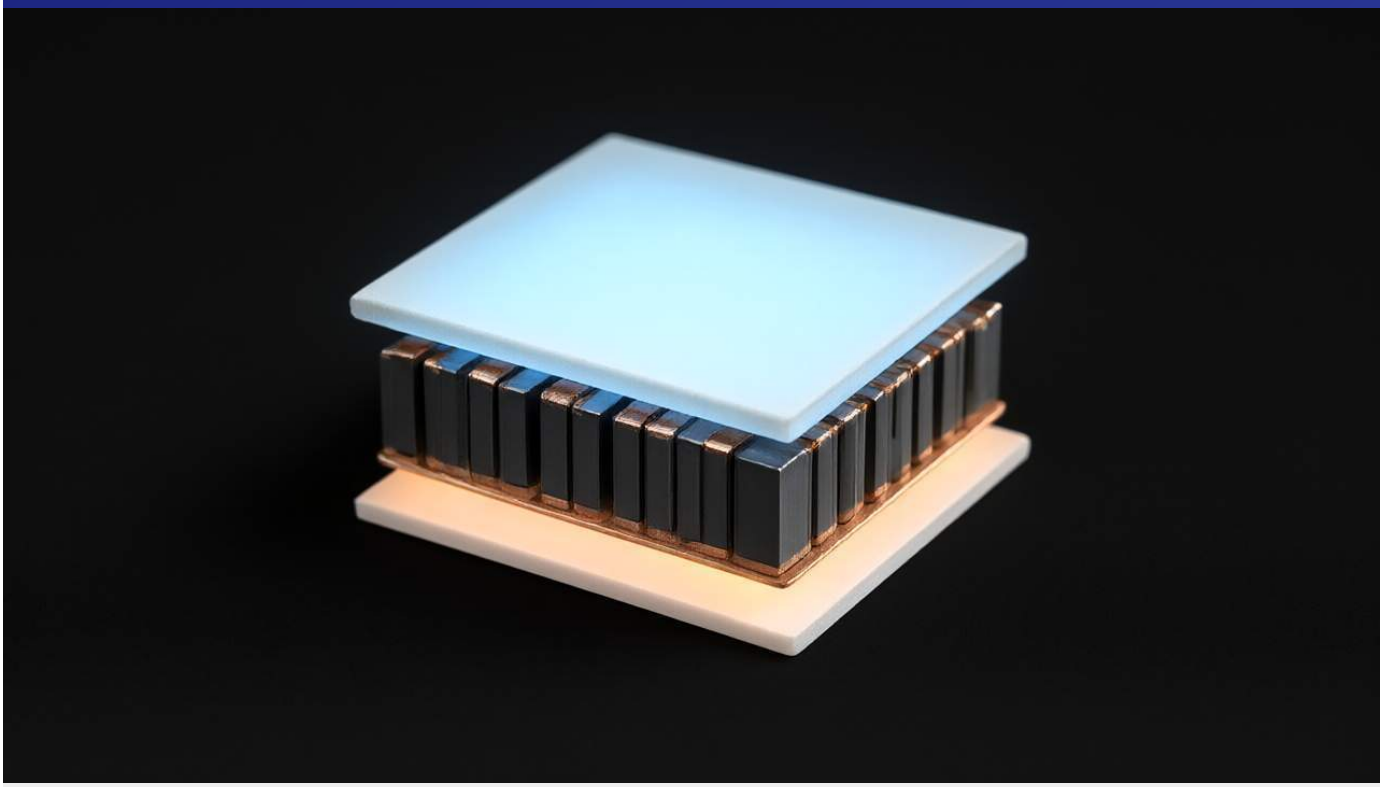
本研究で開発されたPU-Sは、従来のPU-Oが室温で27%（50℃でも52%）の修復効率に留まるのに対し、圧倒的な室温修復性能を示しました。また、本材料はリサイクル性についても検証されており、持続可能な材料設計の観点からも重要な特性を備えています。高強度と自律的修復を両立したこの新素材は、構造材としての堅牢性と、メンテナンスフリーな自己修復能が求められる次世代のデバイス開発に寄与すると考えられます。

元記事: https://bioengineer.org/sulfur-substitution-enables-room-temperature-self-healing-in-tough-polyurethane/

収集日: 2026年11月15日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#04 熱電冷却｜ゼーベック係数の勾配化による冷却性能10%向上と方向性の制御

公開日 2026年11月07日　BIOENGINEER.ORG　アメリカ



概要

ゼーベック係数を空間的に勾配化させることで、固体熱電冷却デバイスの最大冷却温度差を約10%向上させる手法が開発されました。同済大学と上海大学の研究チームは、n型ビスマス・テルル合金単結晶にこの勾配を導入し、電流の流れる方向によって冷却性能が変化する非可逆的な輸送特性を実証しました。新素材の開発を必要とせず、設計の自由度を高めることで冷却性能を向上させられるため、特に低温環境での効率改善に寄与すると期待されます。

詳細

主要成果

同済大学と上海大学の研究チームは、熱電材料のゼーベック係数を空間的に勾配化させることで、従来の均一な材料を用いた固体冷却デバイスよりも、最大冷却温度差（ΔTmax）を約10%向上させることに成功しました。この手法により、電流をゼーベック係数の勾配に沿って流した場合に冷却性能が最大化され、電流方向によって性能が異なる「方向性の非対称性」が実現しました。実験では、電流方向を反転させることで最大冷却温度差に約20%の差が生じることが確認されています。

技術・詳細

本研究では、組成的に勾配を持たせたn型Bi2Te2.7Se0.3単結晶を育成し、検証を行いました。この材料では内部の化学ポテンシャル勾配により、結晶の一端から他端にかけてゼーベック係数が約50μV/K変化します。これは、組成が均一でゼーベック値の差が約2.5%にとどまる従来の商用熱電レグ（素子脚）とは大きく異なる設計です。

理論面では、従来の性能指標であるzT（熱電性能指数）に加え、電気輸送経路全体の電子エントロピー変化を考慮した拡張性能指標「zextended」を提案しました。これにより、局所的な温度や化学ポテンシャル、磁場などの変数によって変化するゼーベック係数が、内部輸送経路における熱の吸収と分布にどのように影響するかを定量化しました。実証実験としての単一レグデバイスでは、約15Kの温度差を達成しています。

背景・業界の文脈

固体冷却技術は、可動部品や冷媒ガスを必要とせず、電流によって熱を運ぶため、静音性と機械的安定性が求められる用途に利用されています。具体的には、旅行用のインスリン冷却器、車載小型冷蔵庫、光ファイバーネットワーク内のレーザー温度安定化システムなどが挙げられます。従来のデバイスでは、熱交換の大部分は材料と電極の接点（ペルチェ効果）で発生し、材料内部での熱交換（トムソン効果）はゼーベック係数の変化が小さいため無視されてきました。そのため、最大冷却温度差は材料固有のzT値に制約されてきました。

今後の展望

本手法による冷却性能の向上は、材料の電子品質因子（B）が低いほど顕著になることが理論的に示されています。一般的なビスマス・テルル合金のBは約0.33ですが、格子熱伝導率が上昇し従来の熱電性能が低下する極低温環境では、Bの値がさらに低下します。したがって、研究チームは、材料効率の改善が歴史的に困難であった低温冷却環境こそが、この勾配特性アプローチを実装するのに最も有望な領域であると指摘しています。

元記事: https://bioengineer.org/graded-seebeck-coefficients-enable-ten-percent-colder-solid-state-thermoelectric-cooling/

収集日: 2026年11月15日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#05 BCC合金｜極低温20Kから1,300℃まで耐える新素材の靭性と性能

公開日 2026年11月11日　Mirage News（Berkeley Lab発表）　アメリカ



概要

ローレンス・バークレー国立研究所（Berkeley Lab）を中心とする研究チームが、極低温から超高温まで耐えうる新しい金属合金を開発しました。体心立方格子（BCC）構造を持つ2種類の合金が、20ケルビン（-423°F）という極低温下でも破断しにくい極めて高い靭性を示すことを明らかにしています。これにより、従来は低温で脆くなるというBCC合金の致命的な欠点が克服され、宇宙船やジェットエンジンなどの極限環境向け材料としての実用性が大きく高まります。

詳細

主要成果

研究チームは、体心立方格子（BCC）構造を持つ2種類の合金が、液体ヘリウム温度である20ケルビン（20 K）から1,300℃という広範な温度域において、高い靭性を維持することを実証しました。特に、20Kにおける靭性は100 MPa√mに達し、室温では250 MPa√m以上を記録しています。これは、液体ヘリウム温度下で10〜20 MPa√m程度の靭性しか持たない鋼などの既存のBCC材料と比較して、圧倒的に高い数値です。

技術・詳細

今回評価されたのは、組成の異なる2つの合金です。一つはNb 70 Ti 30の「バイナリ合金（2元合金）」であり、もう一つはNb 45 Ta 25 Ti 15 Hf 15という、異なる元素をほぼ等量ずつ混合して作る「中高エントロピー合金（MHEA）」です。これらの合金は、周期表の特定の2つの領域から選択された元素で構成されています。

研究チームは、バークレー国立研究所のMolecular Foundryで微小サンプルを作成し、その後、カリフォルニア大学アーバイン校および空軍の材料研究所の協力により、機械的ストレス試験用の大型サンプルを鋳造・圧延しました。試験は、バークレー国立研究所での高温および液体窒素温度（77 K）試験に加え、英国のISIS中性子・ミューオン源にあるEngin-X装置を用いて20 Kでの試験が行われました。また、電子顕微鏡を用いて原子レベルの変形メカニズムを分析し、BCC構造特有の脆性転移を克服できた要因を調査しています。

背景・業界の文脈

一般的に多くの金属は、温度が下がると脆くなる「延性-脆性転移」という現象を起こします。特にBCC構造の合金は、1,000℃という高温域でさえ亀裂が入りやすい傾向があり、実用上の大きな課題となっていました。しかし、BCC合金は融点が高いため、タービンブレードやロケットなどの高温アプリケーション向け材料として常に注目されてきました。これまでも極限環境向けに開発された材料はありましたが、例えば極低温に強い材料は高温に耐えられないなど、広範な温度域をカバーする素材は不足していました。

今後の展望

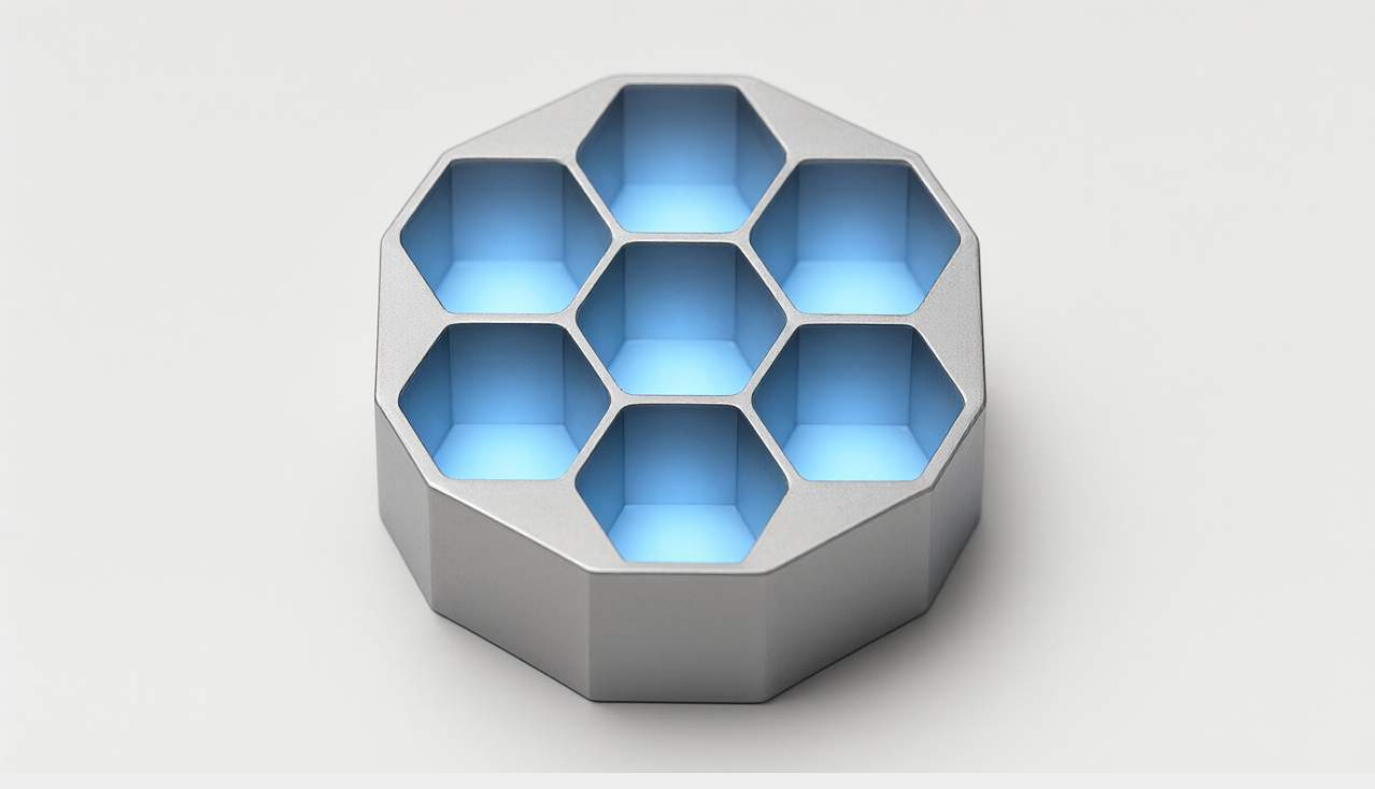
本研究は、高温用BCC合金が実用性を妨げていた延性-脆性転移を克服できることを証明し、大きなハードルをクリアしたことになります。今後は、実際の使用環境における酸化の影響が性能にどう作用するかなど、さらなる研究が必要です。実用化されれば、都市の電力システム、極低温の真空状態で打ち上げられる宇宙船、14時間連続飛行するジェットエンジンなど、過酷な環境にさらされる次世代のエネルギー・輸送システムの基幹材料となる可能性があります。

元記事: https://www.miragenews.com/new-metal-alloys-withstand-extreme-heat-and-cold-1775000/

収集日: 2026年11月15日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#06 形状記憶合金冷却構造｜ハニカム設計による耐久性向上と製造コスト95%削減の実現

公開日 2026年11月08日　Knowridge Science Report　アメリカ



概要

香港科技大学の研究チームが、従来の冷媒ガスに依存しない冷却システム向けに、1億回以上の動作サイクルに耐える高耐久な冷却構造を開発しました。ニッケルとチタンベースの形状記憶合金を用い、ハニカムや竹に着想を得た積層構造を採用することで、亀裂の進展を抑制しつつ製造コストを約95%削減することに成功しています。この成果により、機械的な負荷がかかる冷却素子の信頼性と量産性が大幅に向上し、実用的な冷却装置への道が開かれました。

詳細

主要成果

香港科技大学の研究チームは、1億回以上の動作サイクル後も生存し、推定で10年以上の耐用年数（テスト条件下）を持つ固体冷却構造を構築しました。この構造は、特定の金属を繰り返し圧縮・解放することで加熱および冷却を行う技術に基づいています。プロトタイプでは、200枚のチップを積層した長さ30ミリメートルのユニットを使用し、最大11.7度の温度差を達成するとともに、実用的な冷却能力を実証しました。

技術・詳細

本研究では、ニッケルとチタンをベースとした形状記憶合金が使用されています。この合金は、応力下で内部の結晶構造を可逆的に変化させることができ、その状態変化に伴って熱を吸収および放出する特性を持っています。この効果を実用的な装置に転換するには、繰り返しの機械的負荷がかかっても割れずに、かつ迅速に熱を伝達できる構造が必要です。

チームは、市販の薄いシートをプレスして小さな多孔質チップを作成し、それをチューブ状に積み重ねる設計を採用しました。この設計はハニカム（蜂の巣）や竹の構造から着想を得ており、熱交換のための開放的な通路と、構造的な破綻を防ぐ積層設計を組み合わせています。特に、隣接するチップ間の界面が成長する亀裂を遮断するため、単一の連続したチューブに比べて大規模な破断のリスクを低減できる点が大きな利点となっています。

製造コストと効率

製造面では、スタンピング（プレス）工程を導入することで、1分間に約100枚のチップを製造することが可能です。ベンチマークとしたワイヤーカット放電加工法と比較して、製造速度は100倍以上速くなり、コストは約95%削減されました。これは完成した冷却家電の購入価格や運用コストではなく、冷媒構造自体の製造コストに関する比較ですが、コンポーネントの大量生産における重要な障壁を解消するものとなります。

今後の展望

研究チームはすでに本技術に関する国際特許出願を行っています。今後は、熱伝達効率の向上、機械的な力をより効率的に加える方法の開発、および合金自体の改良に注力する方針です。現在は個別のコンポーネントとしての信頼性と低コスト化を証明した段階であり、これらのステップを経て、完全なシステム内での性能を最適化し、実用的な冷蔵庫やエアコンなどの製品への展開を目指します。

元記事: https://knowridge.com/2026/11/honeycomb-inspired-metal-could-make-cleaner-cooling-last-much-longer/

収集日: 2026年11月15日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#07 铌三锡（Nb3Sn）薄膜超電導加速器｜液ヘリウム不要を実現した技術詳細と応用先

公開日 2026年11月10日　新浪财经（中国新闻网）　中国



概要

中国科学院近代物理研究所と広東省先進エネルギー科学技術省立研究所の共同チームが、世界初となる液ヘリウム不要の铌三锡（Nb3Sn）薄膜射頻（RF）超電導電子加速器を開発し、安定したビーム輸送を実現した。Nb3Sn材料を用いることで超電導キャビティの動作温度を向上させ、従来の超電導直線加速器が依存していた液ヘリウムからの脱却を可能にした。この成果は、大電力の連続ビーム出力が求められる環境治理、医療、国家安全保障などの幅広い産業分野への応用が期待される。

詳細

主要成果

中国科学院近代物理研究所と広東省先進エネルギー科学技術省立研究所の共同チームは、約10年にわたる研究を経て、世界で初めて液ヘリウムを必要としない鈮三錫（Nb3Sn）薄膜射頻（RF）超電導電子加速器を開発し、安定したビーム輸送（載束）に成功した。この成果は、加速器物理、超電導材料、表面工学の高度なクロスオーバー領域における重要成果として認められ、「2026中国表面科技十大進展」に選出されている。

技術・詳細

本技術の核心は、超電導材料にNb3Sn（鈮三錫）を採用した点にある。Nb3Snは超電導キャビティの動作温度を向上させることができるため、加速器の運用モードを根本的に変え、液ヘリウムへの依存を排除することが可能となる。開発にあたっては、以下の技術的課題を克服している。

- 鈮（ニオブ）基板のプリ処理および薄膜成長の制御。
- 薄膜表面の改質と、錫（スズ）の核生成における不均一な内在機理の解明。
- 複雑なキャビティ内部表面における高品質薄膜の成長および、表面の不純物相をナノレベルで除去する重要工程の確立。

研究チームは、基礎的な機理の解明から製造装置、そしてプロトタイプによるビーム輸送試験までの一連のシステム的な技術体系を構築した。これらの成果は複数の専門学術誌に掲載され、10件以上の発明特許として認可されている。

背景・業界の文脈

中国核学会の成果鑑定によると、本技術は世界で初めてNb3Sn電子超電導加速器の安定したビーム輸送を実現したものであり、工学的応用のための原理的なプロトタイプを提供したとされる。Nb3Sn超電導加速器の分野において、国際的に先進的な水準にあり、一部の項目では世界をリードしていると評価されており、この先端分野における中国の国際競争力と主導権を確保するものとなっている。

今後の展望

液ヘリウム不要のRF超電導電子加速器は、従来の技術ルートとは異なるアプローチであり、優れたビーム出力ポテンシャルを持つ。特に大電力の連続ビームが必要な以下のシナリオでの活用が見込まれている。

- **環境治理：**高エネルギー電子ビーム照射により、分解困難な分子構造を破壊し、高度な汚染治理を実現する。
- **国家安全保障：**大型構造物の非破壊検査や、特殊材料の照射試験に活用するコンパクトな高エネルギービーム源としての利用。
- **医療健康：**医療用アイソトープの規模的な製造を行い、核医学診断や標的放射線治療に供給する。将来的には新型の照射治療装置への展開も期待される。
- **農業・生物：**食料や生鮮食品、中薬材の照射による保存・殺虫、および医療用消耗品や生物製剤の冷滅菌。これにより、従来のコバルト源照射装置に伴う放射源のセキュリティや廃棄リスクを回避できる。

元記事: https://finance.sina.com.cn/roll/2026-11-10/doc-iniyfuyz2644380.shtml

収集日: 2026年11月15日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#08 ZEBRA-Propとは｜LLM再学習不要で材料物性を予測する軽量手法の性能と特徴

公開日 2026年11月11日　日本経済新聞（プレスリリース）　日本



概要

東京科学大学などの共同研究チームが、大規模言語モデル（LLM）を再学習させずに材料物性を予測できる軽量な機械学習手法「ZEBRA-Prop」を開発しました。従来のLLMを用いた手法と比較して学習時間を約95%短縮し、一般的なPCで数十分程度の学習が可能です。専門的な数値指標を設計せず、材料情報を文章で入力できるため、計算資源の少ない環境での材料探索を加速させます。

詳細

主要成果

東京科学大学、横浜市立大学、東北大学などの共同研究チームは、大規模言語モデル（LLM）を再学習することなく材料物性を予測できる軽量な機械学習手法「ZEBRA-Prop」を開発しました。この手法の最大の特徴は、LLM自体のファインチューニング（再学習）を回避し、後段に配置した小規模なニューラルネットワークのみを学習させる点にあります。これにより、約2,200件のデータを用いた比較において、従来のLLMベースの手法よりも学習時間を約95%短縮することに成功しました。

技術・詳細

ZEBRA-Propは、材料の情報を自然言語の文章として入力し、物性を予測する仕組みです。技術的な工夫として、材料情報を複数の短い文章に分割して表現し、それぞれの重みを学習しながら統合する方式を採用しています。これにより、LLMが一度に処理できる文章量に制約があるという課題を緩和しつつ、予測精度を従来のLLMを用いた手法に近い水準で維持しています。

計算リソースの面では、高性能なGPUを必要とせず、汎用的なPCを用いて数十分程度で学習が完了することを確認しています。これにより、これまで大規模な計算資源を持つ研究者に限定されていたLLMによる材料物性予測が、より広範な環境で実施可能になります。

背景・業界の文脈

新規材料の探索において、構造や組成から性質を予測する機械学習の活用は一般的です。通常は、実験やシミュレーションで得られた多数の物性データをモデルに学習させ、未知の材料を高速に予測します。近年では材料情報を自然言語で表現し、LLMで予測する手法が登場していましたが、予測したい物性ごとにLLM自体を再学習させる必要があり、膨大な計算コストが大きな障壁となっていました。

今後の展望

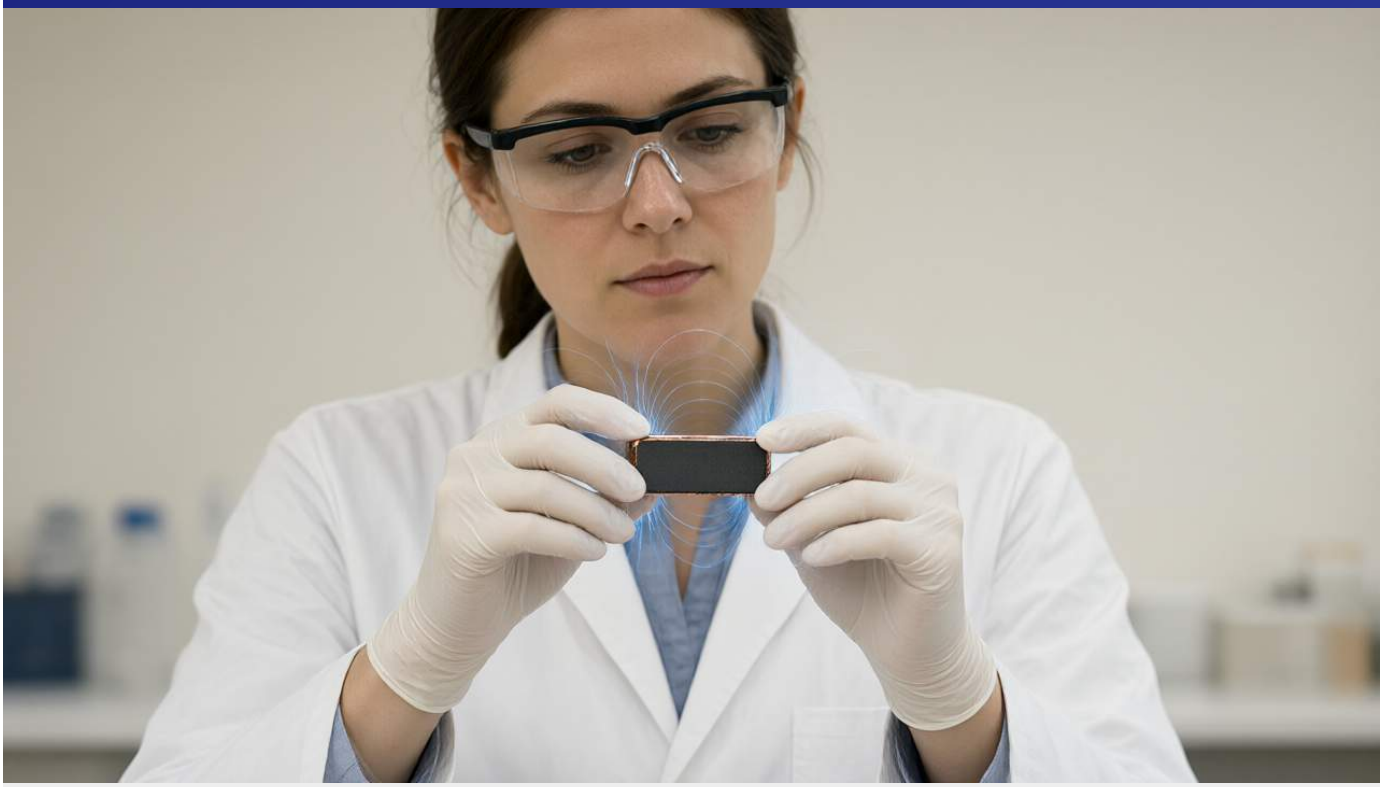
本手法は、自然言語で記述可能なあらゆる情報を入力として利用できるため、活用の幅が広いと考えられています。具体的には、数値化しにくい合成条件や実験記録などの文章データから材料物性を予測する技術への展開が期待されています。なお、本研究成果は2026年11月11日付の「Advanced Intelligent Systems」誌に掲載されました。

元記事: https://www.nikkei.com/article/DGXZRSP715109_R11C26A1000000/

収集日: 2026年11月15日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#09 EV用永久磁石｜DGISTがジスプロシウム使用量を80%削減する拡散技術を開発

公開日 2026年11月10日　DongA Science　韓国



概要

大邱慶北科学技術院（DGIST）の研究チームが、電気自動車（EV）用永久磁石におけるジスプロシウム（Dy）の使用量を80%削減しつつ、従来と同等の磁気性能を維持する技術を開発しました。亜鉛（Zn）や銅（Cu）を含む新しい拡散材料を用いることで、高価な重希土類元素の分布を精密に制御し、効率的に配置させることに成功しています。この成果は、EVや風力発電機の製造コスト低減および希土類サプライチェーンの不安定化への対策として期待されます。

詳細

主要成果

大邱慶北科学技術院（DGIST）のナノテクノロジー部門、Jungmin Kimおよび Donghwan Kim首席研究員らのチームは、EVの駆動モーターや風力発電機に使用される永久磁石において、高価な重希土類元素であるジスプロシウム（Dy）の使用量を80%削減する材料設計技術を開発しました。この技術を用いても、既存製品と同等の磁気性能を維持できることが実証されています。研究結果は、国際学術誌「Chemical Engineering Journal」に10月12日（現地時間）付で掲載されました。

技術・詳細

ネオジウム・鉄・ホウ素（Nd-Fe-B）で構成される永久磁石は強力な磁力を持ちますが、高温環境下では性能が低下する課題があります。これを防ぐには、外部磁場による消磁に耐える性質である「保磁力」を高める必要があり、通常はジスプロシウムなどの重希土類元素が添加されます。

従来は、磁石表面に重希土類を塗布して熱処理し、内部へ浸透させる「粒界拡散」というプロセスが用いられてきました。しかし、この手法では重希土類が表面付近に過剰に蓄積したり、粒子の内部まで深く浸透しすぎたりして、不必要に厚いシェル（殻）が形成されるため、材料が浪費されるという課題がありました。

研究チームは、ジスプロシウムに加えて、プラセオジウム（Pr）やネオジウム（Nd）などの比較的安価な軽希土類、さらに亜鉛（Zn）と銅（Cu）を組み合わせた新しい拡散材料を開発しました。亜鉛と銅が拡散を促進し、軽希土類がジスプロシウムの粒子内部への過剰な浸透を抑制することで、粒子表面に薄く均一なシェルを形成させることに成功しました。実験の結果、ジスプロシウムのみを用いた従来の材料と比較して、使用量を80%削減しながら、室温での保磁力と同等、かつ優れた高温磁気特性を達成しました。

背景・業界の文脈

重希土類元素は価格が高く、供給網（サプライチェーン）が不安定であるため、性能を維持したまま使用量を最小限に抑える技術の確立は、産業上の急務となっていました。今回の成果は、単に材料を減らすのではなく、磁石内部で実際に必要とされる場所にのみ精密に分布させる制御を実現した点に大きな意義があります。

今後の展望

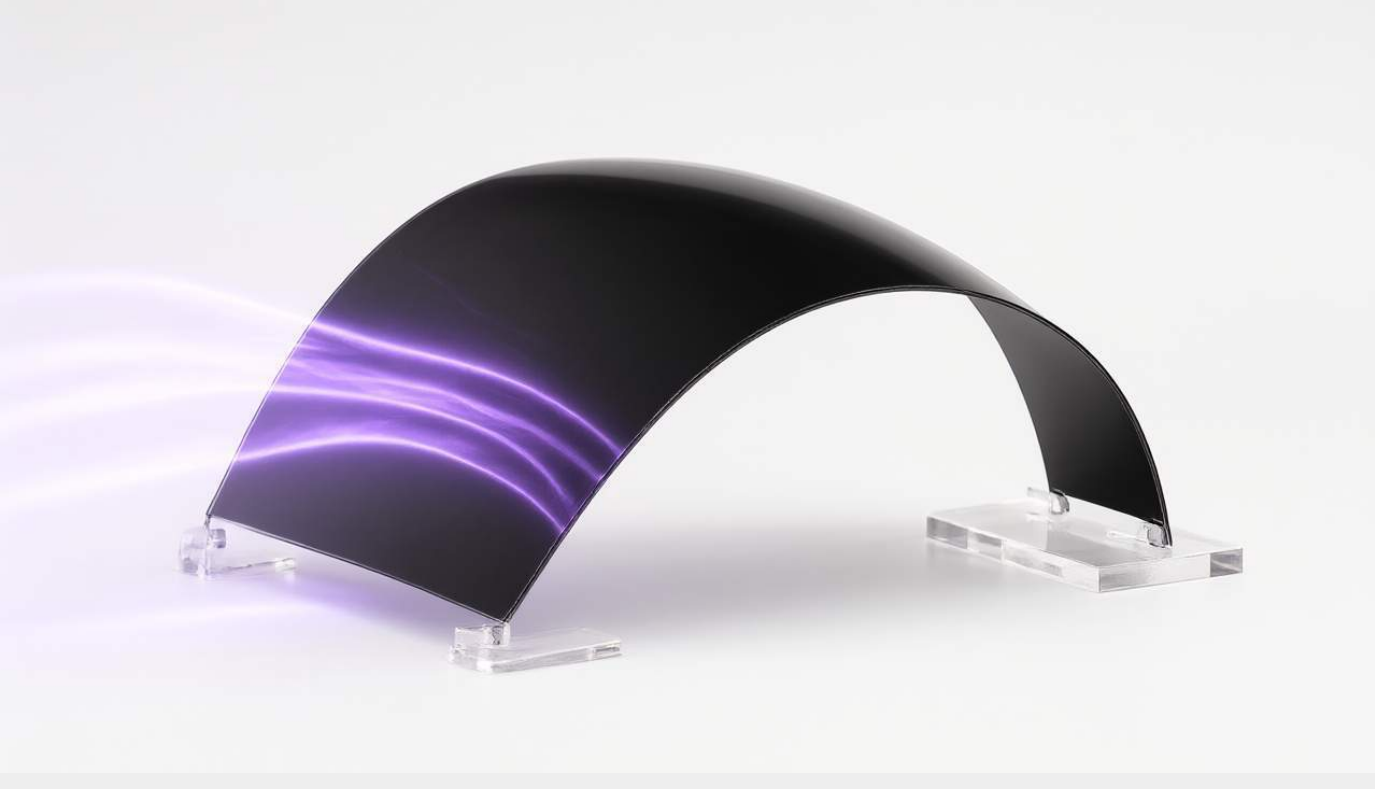
現在はラボスケールでの有効性が確認された段階にあります。今後、産業実装に向けては、大型の磁石においても均一な拡散効果が得られるかの実証や、既存の製造プロセスにおける互換性と経済性の検証が必要となります。研究チームは、このアプローチをより安価な軽希土類ベースの次世代磁石製造技術へ拡張し、資源の効率的な利用と高性能永久磁石の技術競争力強化に寄与することを目指しています。

元記事: https://www.dongascience.com/en/news/80796

収集日: 2026年11月15日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#10 グラフェン電磁波遮蔽フィルム｜40万回折り曲げても性能維持する量産可能技術

公開日 2026年11月10日　기계신문　韓国



概要

韓国生産技術研究院と漢陽大学の共同研究チームが、40万回以上の折り曲げ後も電磁波遮蔽性能を安定的に維持する高耐久性フィルムを開発した。市販の汎用物質を用いてグラフェンの凝集を制御し、水系（水ベース）の親環境的な複合化プロセスを実現している。これにより、高価な特殊分散剤を排除しつつ、既存の量産ラインをそのまま活用できるため、次世代電子機器への導入障壁が大幅に低くなる。

詳細

主要成果

韓国生産技術研究院（KITECH）の洪成佑（ホン・ソンウ）首席研究員チームと漢陽大学化学工学科の高珉宰（コ・ミンジェ）教授チームは、40万回以上の折り曲げテスト後も、電磁波遮蔽性能の99.4%、電気伝導度の97.9%を維持する高耐久性フィルムを開発した。このフィルムは厚さ約0.1mmでありながら、電磁波エネルギーを10万分の1レベルまで減衰させる高い遮蔽性能を実証している。また、高温・高湿、人工汗、急激な温度変化といった過酷な環境条件下においても、初期性能の92.5%以上を維持し、高い環境信頼性を確保した。

技術的詳細

本技術の核心は、グラフェンの最大の課題である「凝集（뭉침）」現象を、高価な特殊分散剤ではなく市販の汎用物質で制御した点にある。研究チームはグラフェンを均一に分散させる分子構造を解明し、代表的な市販物質であるトリエチルアミンを添加することで、6ヶ月経過後も沈殿が発生しない安定した溶液を実現した。

フィルムの製造には、水ベース（水系）の親環境的な複合化プロセスが採用されており、以下の素材を組み合わせて構造的な耐久性を構築している。

- **グラフェン**：軽量で優れた電気伝導度を持ち、遮蔽性能の主軸となる。
- **柔軟プラスチック素材**：フィルムに柔軟性を付与する。
- **植物由来セルロースナノファイバー**：グラフェン同士の結合力を補強する。
- **カーボンナノチューブ**：電気伝導度を極大化させる。

これらの素材が、レンガ構造のように配列されたグラフェンの間を結合することで、繰り返しの曲げに対しても亀裂が発生しない構造的耐性を実現した。曲率半径3mmでの折り曲げテストにおいて、外形的な損傷も観察されなかったという。

背景と業界の文脈

グラフェンは金属に比べて軽く、電気伝導度に優れるため、ディスプレイや次世代モビリティ、航空宇宙、高性能医療機器など、柔軟性と遮蔽性能の両立が求められる先端産業の次世代素材として期待されてきた。しかし、素材自体の凝集特性により、実際の製品加工時に性能が低下する問題があった。従来は表面化学処理や特殊分散剤を用いて抑制していたが、化学処理は電気的特性を低下させ、特殊分散剤はコストが高く合成工程が複雑であるため、量産化への大きな障壁となっていた。

今後の展望

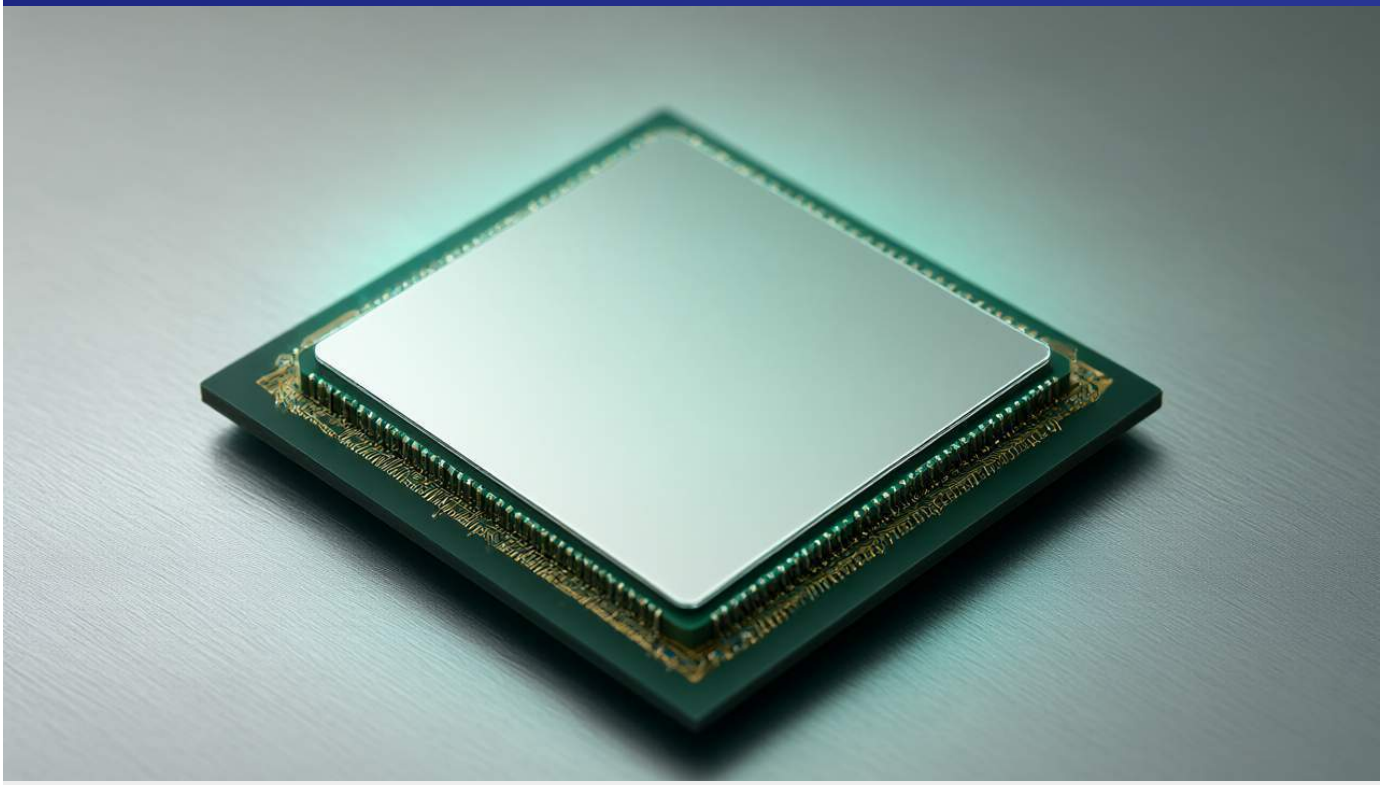
開発された技術は、既存のフィルム・コーティング生産設備をそのまま活用できるため、工程変更なしに大面積・大量生産ラインへの適用が可能である。特に、ロール・トゥ・ロール（Roll-to-Roll）などの商用コーティングラインに即座に導入できる水系プロセスを構築したことで、研究室レベルから産業現場への移行ハードルを大幅に下げた。今後は、フォルダブルディスプレイをはじめ、高柔軟・高性能が要求される次世代電子機器および電装部品の熱・電磁波干渉問題を解決する軽量柔軟素材として活用されることが期待される。

元記事: https://www.mtnews.net/news/articleView.html?idxno=26492

収集日: 2026年11月15日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#11 STT-MRAM搭載AI SoC｜東北大とアイシンが開発した16nmチップの性能と仕様

公開日 2026年11月07日　MONOist　日本



概要

東北大学とアイシンが、世界で初めて16nm FinFETプロセスを用いてSTT-MRAMを搭載したAI SoCを開発しました。近メモリコンピューティング（NMC）の採用により、OS起動時間を約39倍高速化し、AI処理のエネルギー消費量を50分の1に削減することに成功しています。外部メモリとのデータ転送を削減することで、エッジ側でのAI処理の劇的な効率化を実現した成果といえます。

詳細

主要成果

東北大学とアイシンは、不揮発性メモリであるSTT-MRAM（スピン注入トルク磁気抵抗メモリ）を搭載したAIチップを開発しました。本チップは、プロセッサの至近距離にメモリを配置してデータを処理する「近メモリコンピューティング（NMC）」型を採用しており、外付けのDRAMやSSDを必要としない設計となっています。これにより、電源投入からOS起動までの時間を従来比で約39倍高速化させました。さらに、物体検出などのAI処理時間については約10分の1に短縮し、AI処理に伴うエネルギー消費量を50分の1にまで抑えることに成功しています。

技術・詳細

本AI SoCは、TSMCの16nm FinFETプロセスを用いて製造されており、同プロセスでのSTT-MRAM搭載AI SoCは世界初となります。チップ内部には以下のコンポーネントが集積されています。

- 容量32MBのオンチップSTT-MRAM
- AIアクセラレータ
- CPU：Arm Cortex-A53（2コア）
- GPU：Arm Mali-G31

設計の核心は、AIアクセラレータやプロセッサの近くにSTT-MRAMを配置することで、外部メモリとのデータ転送そのものを削減し、処理のボトルネックを解消した点にあります。

背景・業界の文脈

車載業界では現在、ソフトウェアが車両の機能や価値を定義するSDV（ソフトウェアデファインドビークル）への移行が加速しています。これに伴い、車載コンピュータの高度化と効率化が急務となっています。こうした動きに合わせ、インフィニオン テクノロジーズとクアルコムは、SDV向けセントラル車載コンピュータの開発加速に向けた協業を発表しました。具体的には、クアルコムの「Snapdragon Ride」向けに、インフィニオンのMCUベースのサブシステムを提供する技術契約を締結し、ADASや自動運転機能とコックピットソリューションの統合効率を高める狙いです。

今後の展望

ソフトウェア主導の開発体制を確立するため、JASA（組込みシステム技術協会）は「SDxプラットフォーム委員会（SDxPFC）」を設立しました。本委員会には、日産自動車、ホンダ、マツダなどの自動車メーカーに加え、デンソー、アイシン、Astemo、パナソニック オートモーティブシステムズなどのティア1サプライヤー、およびイーソル、ヴィッツ、T LEAD SCIENCESのソフトウェアベンダーなど計10社が参画しています。今後は実証プロジェクトを通じて共通アーキテクチャの確立や、MBD（モデルベース開発）との組み合わせを検討し、2026年11月19日の「SDxカンファレンス」にて詳細な活動計画が発表される予定です。

元記事: https://monoist.itmedia.co.jp/mn/articles/2611/07/news007.html

収集日: 2026年11月15日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)