

新製品・新技術紹介

令和5年度名古屋市工業技術グランプリ名古屋市賞

受賞製品名：CAST (Carbon-nanotube Added Surface Treatment)

【カーボンナノチューブを表面に添加する湿式表面処理】

株式会社山一ハガネ 主席研究員 田島秀春

〒463-0018 名古屋市守山区桜坂4-201クリエイション・コア名古屋101室

TEL：052-737-6455 / FAX：052-624-2566

URL：https://yamaichi-hagane.jp/



【はじめに】

この度、令和5年度名古屋市工業技術グランプリにて、名古屋市長賞を受賞いたしました。ひとえに、関係者の皆様のご尽力によるものと誠に感謝しております。受賞を励みに、本技術をより一層発展させていく所存でございます。

【会社概要】

当社は、自動車、航空・宇宙、医療、環境エネルギー、機械、電子機器業界に必要な特殊鋼素材供給を主な生業とし、熱処理、精密機械加工、3次元測定機による測定保証（試験所認定）、AM(Additive Manufacturing)の設計・製造等、特殊鋼ビジネスに不可欠な機能を多様化させ、タイ、ベトナム、シンガポール、マレーシアに拠点を置きグローバルな事業活動を展開する企業です。

近年では、広く社会に貢献できるよう、新たな独自技術に取り組むことで、SDGs（持続可能な開発目標）への取り組みを強化しております。

【開発の背景】

当社は自動車のエンジン部品の金型材料となる特殊鋼の販売が売上の多くを占めていましたが、特殊鋼の需要が大幅に減る近年のEVシフトに対して、危機感を募らせ、SDGsへの取り組みを強化してきました。

そんな中、SDGsに寄与できる本技術の前身技術の開発者である田島が当社に持ち込んだ開発企画と、当社の企業文化「Let's Begin!」の精神がマッチングしたことで2019年に本技術の開発がスタートしました。

また、本技術は、同年にサポイン（現Go-Tech）事業にも採択され、同事業期間中に、ハイアールアジアR&D株式会社様と製品化に向けた共同開発がスタート、2022年度には脱炭素社会の実現に向けてNEDOにも採択されるなど、社会への貢献に向けて順調に開発が進んでいます。

【技術の概要】

本技術（CAST）は、現行エアコンに使用されている熱交換フィン表面の親水コードを、CAST被膜に置き換えることで、消費電力を低減することを目的として開発されました。開発されたCASTは、高度な技術や高価な装置を用いないめっきやアルマイトと同様の湿式表面処理（図1）で、処理対象となる金属の表面にある金属酸化膜にCNTを垂直配向に添加し

てナノ構造被膜（図2）

を形成することができる技術です。

上記被膜を形成

することができる

CASTは、

図3に示すよう

にエアコンに求

められる様々な

特性も付与で

き、且つ空気へ

の熱伝達を向上

させエアコン消費電力の低減が図れる

世界で唯一の湿式表面処理です。

図1



図2



フィンに形成されたCAST被膜の断面STEM画像

現在、本技術をより広く製品にご活用いただけるよう無電解化する研究開発が『脱炭素社会実現に向けた省エネルギー技術の研究開発・社会実装促進プログラム』としてNEDOの2022年追加公募に採択されており、2040年度における年間原油削減量が21万kL見込める技術として期待されています。

図3

【現行親水コートとの対比表】

	現行エアコン用熱交換フィン (表面に親水コート塗布)	CAST済みアルミ板
接触角 [°]※①	13.6	9.9
濡れ性の耐久性 (乾湿試験※②後の接触角変化率[°])	△54.6	△4.6
耐腐食性 (CASS試験)	劣化	大きな問題なし
防カビ性 (JISZ2911試験)	× (菌糸が成長)	○ (菌糸成長なし)
アルミ板に対する熱伝達率※③	差異なし	15%UP
親水コート対比材料コスト	-	70%

- ① 濡れ性を評価するための指標の一つ。エアコンの冷房運転時に、熱交換フィンに発生する結露水が隣合う熱交換フィン間でブリッジを形成することで空気の流れを阻害することから、熱交換フィンとしては小さいほうが良いとされています。
- ② エアコンは耐久消費財であるため、上記濡れ性の維持は必要である。その耐久性を比較するため、弊社では7hに浸漬させ、80℃で16h乾燥させた後、接触角を測定し、初期の接触角との差率を確認する乾湿試験を実施しております。
- ③ 熱伝達率は材質によっては通常変わらない（例：銀めっき付きアルミ板や放熱塗料付きアルミ板でも無垢のアルミ板と同じ）。尚、測定は横浜国立大学西野教授監修のもと実施しております。

【今後の展開】

まずは、ハイアールアジアR&D株式会社様との製品化に向けた共同開発を成功させ、製品化の実績を積んだ上で、現在もお問い合わせいただいております。様々な製品にご使用いただけるよう適用範囲を拡大させてまいります。

そして、CASTが一日も早く地球環境改善の一助になるように努めてまいります。