

第28回四国産業技術大賞 受賞者の概要

●産業技術大賞

川之江造機株式会社

(愛媛県四国中央市)

CNF連続脱水・シート化装置の開発

業績概要

セルロースナノファイバー（CNF）は軽量、高弾性、高強度性などの特性を有しており、工業分野のみならず食品分野や医療分野など様々な分野への利用が期待されている。CNFは製造時に水等の液体に分散した形で調製されているが、樹脂などと混ぜる際には液体が邪魔になるため、脱液する必要があるため、製造されたCNFの高含水率が課題である。

こうした中で同社は、抄紙技術を応用し、CNF連続脱水・シート化装置を開発した。本装置は、ワイヤーとフェルトを多層構造とした吸引脱水装置により効率的かつ連続的な吸引脱水が可能である。さらに吸引脱水装置で脱水した紙層を面圧脱水、加圧脱水することでCNFウェットシートを成形する。ウェットシートを加熱乾燥することで連続的にCNF乾燥シートを世界で初めて製作可能とした。

同社の技術は、CNF実装電気自動車に利用され、実車走行でもその耐久性が証明されており今後増々の活用が見込まれる分野へ成長するための主要な技術を担っている。

今後は、CNFの社会実装化のため高強度材料（自動車部品）や高機能材料（住宅建材、内装材）への適用に期待できる。



【CNF連続脱水・シート化装置】

●最優秀 革新技術賞

YAMAKIN株式会社

(高知県香南市)

さらっと塗れてしっかりコーティングできる歯科表面滑沢硬化材「Nu:leコート」

業績概要

歯科修復物に天然歯と同様の光沢を付与するには、熟練した歯科技工士による研磨という方法と、歯科表面滑沢硬化材を塗布する簡易な方法がある。従来の歯科表面滑沢硬化材は、硬度が不十分ですぐに摩耗して光沢が失われたり、重合開始剤由来の着色や変色が発生したり、硬化時の重合収縮によりクラックが発生して剥がれるなどの課題があった。

こうした中で同社は、重合性の高い樹脂成分を採用し、樹脂自体の粘性が低くなるように複数の樹脂成分を選定し配合すること、また、従来品では使用されていなかった連鎖移動機能を有する重合促進剤を最適な量加えることで、これら課題を同時に解決することを見出した。

本製品は、硬度が大きく耐摩耗性があること、硬化後に変色しないこと、及び硬化による重合収縮によって発生するひずみを抑制できることを特長とする。本製品は管理医療機器であり、歯科表面滑沢硬化材、高分子系歯冠用着色材料、歯科レジ用接着材料として、2021年9月から販売を開始した。

特に欧州では、歯科レジ材料の表面仕上げとして表面滑沢硬化材を用いる頻度が多いため、本製品により歯科技工士の負担を減らし、かつ患者の満足度を高めることが期待される。



【歯科表面滑沢硬化材「Nu:leコート」】

●最優秀 技術功績賞

株式会社 トーヨ

(愛媛県西条市)

100MPa耐圧防護服「ジェットボーイ」の開発

業績概要

高経年化するインフラ、プラントの洗浄作業及び解体作業、また原子力発電所の廃炉作業などで用いられるウォータージェットの高压化が進んでいる。これらの作業に用いる耐圧防護服は耐圧性および安全性を高めるために、金属の板を挟み込んだものや、厚手の布地を用いた重く柔軟性に欠けるものが使用されており、作業性の悪いものとなっている。

こうした中で同社は、四国電力伊方発電所の廃炉作業での活用を目指し研究を進め、100MPaの高圧水に対応し、軽くて柔軟性があり作業性が良くコストも安い同製品を開発し採用された。

同製品は、解析及び実験により確認された表面の凹凸による圧力拡散効果と高压水による破断メカニズムを確認し、性質の異なる繊維層を役割に応じて多層的に最適な組み合わせを求め軽量化及び柔軟性を確保し、高压化する洗浄作業や切断作業において作業員の高齢化にも対応できる優れた作業性を有している。また既存の70MPa級、40MPaヘフィードバックが可能であり、様々な耐圧防護服の軽量化、柔軟化による作業性の向上が期待される。

今後は、造船、製鉄、化学プラント、原子力発電所をはじめとする発電所の設備保守、コンクリート構築物の補強工事、など幅広い分野での利用が期待でき、海外への展開を含めて有望である。



JET BOY
100MPa/70MPa/40MPa SERIES

【100MPa耐圧防護服「ジェットボーイ」】

●優秀 革新技术賞

阿波製紙株式会社

(徳島県徳島市)

解像度の良いクリアな音質を提供するスピーカー振動板CARMIX CFRTPの開発

業績概要

スピーカーの音質を左右する重要パーツの振動板の素材として多用されているFRP振動板は、優れた弾性率を有するものの周波数特性において特定の周波数域の音が十分に出力されない、いわば谷間の領域が発生する結果、広い周波数域の音を正確に表現できないという問題があった。

こうした中で同社のプレス成形用シート「CARMIX CFRTP(炭素繊維強化プラスチック)」の特徴を生かし、従来と異なる発想・観点から、周波数特性で谷間の発生を抑制したスピーカー用振動板を開発した。音響特性や解像度の良いクリアな音質に優れており車載用ハイブランドスピーカーのツイーター用振動板に採用された。

同社が上市しているCARMIXブランドのCFRTP不織布は、FRP振動板のような繊維強化樹脂を用いたスピーカー用振動板を構成する強化繊維に特定の繊維・無機充填剤を添加する、あるいは強化繊維の割合を調整することや振動板の通気性をコントロールすることで周波数谷間低減効果を得て、音響特性・音質評価に優れている。

今後、自動車産業等でのCFRP需要拡大が予想され、CFRPのリサイクルが問題となるが、振動板等で培った湿式抄紙技術により、リサイクルした炭素繊維によるシート作成も可能であり、環境負荷の低減につながる。



【スピーカー振動板CARMIX CFRTP】



【エンクロージャーに搭載した車載スピーカー】

● 優秀 技術功績賞

室戸海洋深層水株式会社

(高知県室戸市)

全国初、100%海洋深層水の「省エネ製塩システム」と「腸内フローラ改善食品」の開発

業績概要

同社は、高知工科大学等との研究開発で全国初の膜処理システムと排熱利用の減圧加熱濃縮システム（製塩システム）の開発に成功した。製塩システムは、海洋深層水に含まれるSO₄(硫酸イオン)の除去に成功したことと、塩分濃度を3.0%～15.0%に濃縮が可能となり、化石燃料の大幅な削減に成功した。

開発した製塩設備は、排熱を利用した減圧濃縮技術を活用したことで化石燃料の大幅な削減に成功しており、他の事業にも応用する事が可能であり、転用と応用に期待が持てると同時に排熱利用技術の使用について将来性が期待できる。

この装置で製造した商品は、海水に含まれるミネラル成分をそのまま濃縮しており、そのミネラルを活用した健康食品の開発に繋がった。高知大学医学部とにがりを使用した健康食品の開発に着手し、豆腐の腸内フローラ改善健康食品の開発に成功し、さらに味噌と納豆の健康食品の開発に取り組み、海洋深層水由来のにがりに腸内フローラを改善する知見を得た。腸内フローラの改善が確認されたことから健康食品市場に新規参入することが可能である。一般食品の豆腐市場には参入できているが、今後、味噌、納豆市場にも新規参入が見込める。



【製塩システム(海水減圧濃縮装置)】

● 審査員特別賞

大磯タオル株式会社

(愛媛県西条市)

タオル織機を用いた多重織アパレル製品の開発

業績概要

今治タオルは、「JAPANブランド育成事業」を契機として、国内外で認知されたものの、近年は生産量が頭打ちとなっており、次なるステージに向け、オリジナルの技術を活かした自社ブランドを立ち上げるなど、更なる認知度向上に取り組んでいるところである。

こうした中で同社は、タオル用ジャカード織機において、ジャカードのつり込みを変えることなく規格の違う織物の製織を可能とするとともに、多重織を行うにあたり、各種綿布組織を組み合わせるとともに多色感を表現するためベースカラーの組合せ検討を行い、色彩豊富で表面形状が変化に富んだアパレル向けタオル生地の開発を行った。

同一織機でタオル製品と綿布製品が製織可能となったことによるコストメリットや多重織を生かした綿布生地の開発によるアパレル分野への新規参入が可能となった。

今後は、本技術を多重織り製品に適用することで、デザイン性・保温性に優れたマフラー、ルームウェア、タオルケットなどの新たな製品開発への展開が期待できる。



【6重織組織と11色の色糸を使用したマルチクロス】