

第30回四国産業技術大賞 受賞者の概要

●産業技術大賞

大塚テクノ株式会社

(徳島県鳴門市)

小さなバイメタルディスクが、大きな安全を生む『超小型サーマルプロテクター』

業績概要

同社は、リチウムイオン電池の発火防止に貢献する安全装置として、超小型サーマルプロテクター「MPAシリーズ」を開発した。

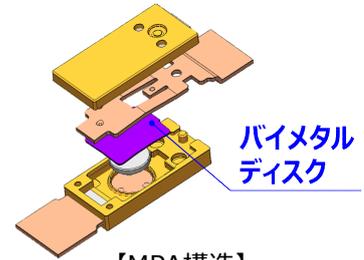
AI搭載PCや高性能ゲーミングPCの普及により、ノートPC用リチウムイオン電池には、これまで以上の高容量化・高出力化が求められている。電池メーカーは、高容量化については電池体積の増加、高出力化については大電流供給によって対応を進めているが、その実現には「小型かつ大電流に対応可能なサーマルプロテクター」の存在が不可欠であった。

MPAシリーズは、従来技術では両立が困難であった小型化と大電流対応を実現するため、バイメタルディスクを極限まで小型化しつつ、温度上昇時に必要な反転力を確保するという課題に取り組んだ。同社は、長年培ってきたバイメタルディスクの精密加工技術と、シミュレーション技術を活用した最適設計によりこの課題を克服し、小型・大電流タイプのサーマルプロテクターの開発に成功した。

本製品は、PC用途にとどまらず、モーター、ヒーター、ポンプ、医療機器、IoT機器など、幅広い分野における加熱・過電流保護用途への応用が期待されており、今後の電子機器市場において、安全性の確保と高性能化を両立させる重要な役割を担う製品である。



【サーマルプロテクターMPA】



【MPA構造】

●最優秀 革新技术賞

株式会社パル技研

(香川県高松市)

安全安心な街づくりを実現する大型・特殊車両向けエッジAI端末の開発

業績概要

大型・特殊車両では多くの死角が存在し、これらが関与する人身事故の多くは、人の存在に気付かないまま巻き込んでしまうことが原因となっている。安全を担保するために人を検知する支援装置が求められていた。大型車両や特殊車両は、それぞれの車種が特有の動作や運転特性を持っている。そのため、安全を確保するには、車両の動作に合わせて人物を的確に検知できる支援装置が求められていた。

同社は、これらの課題をクリアするために、高精度に人物検知を可能にする独自のAI技術を開発し、実用的な性能と価格を実現した安全装置を世界で初めて製品化した。

エッジAI端末により、多様な車両インターフェースに対応する構成とすることで、多機種展開および既設車両にも後付け導入できる柔軟性を実現している。独自学習による高精度AIモデルを構築したことや、エンジン始動後の高速起動を実現した点も特徴である。

これまでに、バス、トラック、塵芥車、クレーン車、フォークリフトなど幅広い車種への導入を進めてきた。

今後は映像情報にレーダ等を組み合わせたマルチモーダル化を進めることで、夜間・死角・悪天候下でも高い信頼性を確保できる見通しで、人物・物体検知にとどまらず、危険挙動の予兆検知や防犯・監視などへの展開が期待できる。



【エッジAI端末】



【エッジAI端末の設置イメージ】

●最優秀 革新産業賞

愛媛県酒造協同組合

(愛媛県松山市)

県産清酒用花酵母「愛媛さくらひめ酵母」の開発及びそれを活用した県産酒の製造

業績概要

同組合は、地域食材とのペアリングを意識した独時酵母の開発にとりくんできた。愛媛県は柑橘や鯛に代表される農林水産業が盛んで、その品質には定評がある。今回の開発主眼はそれ等とのペアリングにあり、それぞれのタイプに合った料理を提案することで、食品と酒の相乗効果を図る。

「さくらひめ」は、愛媛県オリジナル品種のデルフィニウムで、切り花用として育成され、草丈が長く、一枝の花数が多く華やかな花で、そのさくらひめから、集積培養法により発行性酵母を分離させた。分離株の発酵性を確認し、分離株の化学的特性の分析後に清酒小仕込み試験および清酒実地試験を組合員が実施し、その効果を確認した結果、4種の酵母抽出に成功した。

4種の酵母は、華やかな果実感「Tropical」、爽やかな清涼感「Clear」、酸味と甘みの調和「Well balance」、芳醇な気品「Rich」に大別され、各酒蔵が酵母を活かした幅広い酒造りをして22社製品が販売されている。

愛媛県では日本酒を柑橘・鯛に次ぐ愛媛第3の食品として取り扱っている。同組合は愛媛の地酒「愛媛さくらひめシリーズ」の海外需要に活路を求め、欧州及びアジア圏における販路拡大が期待できる。



【愛媛さくらひめシリーズ】

●最優秀 技術功績賞

株式会社イトウ

(愛媛県四国中央市)

国産竹活性炭と紙を素材としたSDGs 対応ECO脱臭フィルターと装置の開発

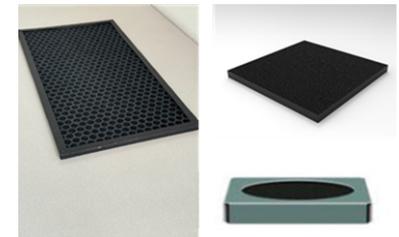
業績概要

介護・医療現場では、入居者の尊厳保持と快適な生活環境の維持が求められる中、臭気対策が日常業務の中でも大きな課題となっている。既存の消臭剤や大型家電型空気清浄機では、継続的な脱臭力・省電力的・廃棄負荷の面で限界が指摘されてきた。

同社は、軽量で環境負荷の少ないECO設計ながら、高い脱臭性能を実現した国産竹活性炭と紙素材を融合した脱臭フィルターを開発した。紙製ハニカム構造の内部に竹活性炭を封入し、風の流れを最適化して高効率な吸着を可能にした。消費電力1.2W、重量約1kgと省エネ・小型・低コストを同時に達成し、医療・介護・家庭・ペット分野など幅広い現場で活用できる国産素材を生かした循環型脱臭フィルターと装置である。

竹活性炭フィルターは、他社製品にも供給可能なプラットフォーム構造を備えており、他メーカーが低コストで環境対応型の脱臭装置を開発できる共創モデルを形成している。

同社の取組みは、環境（カーボンニュートラル・竹害対策）・社会（介護福祉・地域雇用）・経済（中小企業の持続経営）という三側面を統合した持続可能な社会貢献モデルである。



【竹活性炭フィルターユニット】

●優秀 革新技术賞

カミ商事株式会社

株式会社山本鉄工所

(愛媛県四国中央市・徳島県小松島市)

脱プラ・脱炭素を実現する100%CNF成形体『アモルセル®』の開発

業績概要

同社は、CNF100%のみで成形体を短時間で製造するという困難な研究に取り組んだ。その結果、帰納法解析を用いることで脱水時間を従来の半日以上から約5分に短縮することに成功するだけでなく、CNF脱水体の乾燥方法については、AIを用いたマテリアルズ・インフォマティクス (MI) 解析を用いることで、既存のCNF成形体にはないアモルファス化という強靱化に資する特性を付与することに成功した。アモルセル®は、CNFと水以外の化学品を一切用いず汎用プラスチックを超える靱性と耐衝撃性、SUSを超える比強度、酸素および水素に対して高いガスバリア性を有する安全性の高い新素材である。

本研究成果により、高い物性をもつCNF成形体の量産技術の確立と低コスト化が可能になった。アモルセル®は、汎用プラスチックの代替、構造材料の大幅な軽量化（金属代替）および脱炭素化に貢献するだけでなく、生産・使用・廃棄を通じて7.3 kg-CO₂/kg素材という高い脱炭素が可能になった。

アモルセル®は、プラスチック代替のみならず新機能を持つ新素材として、宇宙産業・電子産業・モビリティ産業・建築産業など多様な産業への活用が見込まれている。

100%CNFながらプラスチックを凌駕する新素材アモルセル®は、化石資源依存社会から二酸化炭素を排出しない森林資源依存社会へと変革するゲームチェンジャーとして期待できる。



【アモルセル® シート】



【アモルセル® 板】

● 優秀 革新産業賞

石丸製麺株式会社

(香川県高松市)

おいしさと健康機能性を兼ね備えた新しい乾麺の開発

業績概要

同社は、「伝統ある讃岐うどん」と「もち麦の特性」を融合させ、地域資源の新たな可能性を引き出した「讃岐もち麦うどん」、また長年培った製麺技術で実現した栄養価が高く食品ロスの少ない「全粒粉を100%使用した「国産小麦まるごと細うどん」を開発した。これらの製品はおいしさはもちろんのこと、機能性表示食品として届出受理されており、健康志向の消費者からも高く評価されている。

「讃岐もち麦うどん」は、善通寺市産のもち麦「讃岐もち麦ダイシモチ」を約25%使用したうどんである。食後の血糖値の上昇をおだやかにすることが報告されている「大麦由来β-グルカン」が1食あたり1.055g含まれており、同社で初の機能性表示食品である。

「国産小麦まるごと細うどん」は、従来うどんには不向きとされてきた国産全粒粉100%の使用に挑戦した画期的な製品である。食後の血糖値の上昇をおだやかにすることが報告されている「小麦由来アラビノキシラン」を1食あたり2.7g含んでおり、手軽に美味しく健康を意識できる機能性表示食品である。

製麺技術を磨き、新たに健康食品市場を開拓し、地域の特産品を活かした商品開発を続ける同社の取り組みは、今後も地域ブランドの可能性を広げ、新たな市場の開拓や農業の6次産業化に貢献する。



【讃岐もち麦うどん、
国産小麦まるごと細うどん】

● 優秀 革新産業賞

株式会社 土佐組子

(高知県高知市)

組子耐力壁

業績概要

同社は、志国高知幕末維新博事業の古民家再生計画として、築128年の歴史を持つ古民家をそのまま残しつつ耐震基準をクリアする目的で組子耐力壁の開発を開始した。耐力壁としての性能と通風や採光を合わせ持つ組子耐力壁（組子と建具の技術を合わせた耐力壁）の開発に取り組み、意匠性と構造的な強度を持つ新しい建築材料として商品化した。

組子耐力壁は、日本古来の伝統的文様と組子細工技術を現代建築に応用した新しい建築材料で、木の「粘り」や「めり込み」という特徴を活かした架構原理を耐力壁という視点で最新の構造解析技術によって現代建築に応用した構造システムである。その製造方法について特許を取得し、さらに実物大試験体の面内せん断強度試験を実施し、その耐力性能を確認している。

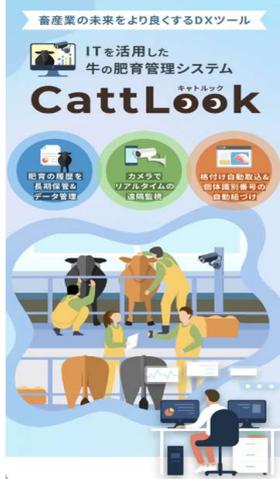
構造用合板、筋交いなど一般的な耐力壁と異なる繊細で洗練された意匠性でありながら、高性能な構造材料として多くの建築物で使用することができる。

組子細工は我が国の誇るべき伝統的木材加工技術であるが、現在はその用途が限定的であり、技術の伝承が危ぶまれている。本製品は伝統的な組子細工の技術を取り入れた構造・意匠兼用建築部材であり、本製品が普及することにより将来の継続的な技術継承が期待できる。



【組子耐力壁】

●優秀 技術功績賞

株式会社 ゆうぼく (愛媛県西予市)	
畜産ICT/DX畜産農家自身が現場経験、知見を活かした牛肥育管理システムの開発	
業績概要	<p>肥育現場では肥育後期に牛がひっくり返り、そのまま立ち上がれなくなり、窒息死に至る事故が年間数件発生（1～2%確率）している。大規模牧場では夜勤で見回り役をつけて監視しているが、中小牧場では監視が行き届かない。</p> <p>同社は、牛の事故減を目的とした「牛肥育管理システム」を開発した。本システムはカメラから「起立困難状態」をAIに学習させ常時自動監視する。また、畜産農家の生の声を反映して、個体情報管理、飼育管理、繁殖管理、経費管理、出荷・販売管理機能を備える。</p> <p>畜産業は経験がないと運営が難しく熟練まで時間がかかり若手が参入しにくい面があったが、本システム導入により牧場運営に関わる経営情報が定量化し、関わる牧場メンバーがその数値を確認できることから、若いスタッフでも牧場運営を可能とした。</p> <p>既存の管理システム（データ管理、飼料管理）と異なり本システムは牛の生命と生産者の労働環境を守る画期的な機能がある。これは、畜産農家の働き方そのものを変え、経営の安定化と持続可能性を高めるソリューションである。</p>
	 <p>【牛肥育管理システム】</p>

●奨励賞

株式会社 ヨコタコーポレーション (徳島県吉野川市)	
環状金属研削面用AIキズ刻印検査装置	
業績概要	<p>本検査装置は、従来目視で行われていた環状金属部品の外観検査を、AIとCG技術の融合により高精度に自動化したものである。</p> <p>特に、金属光沢のある研削面において、研削痕とキズの判別が困難であること、さらにキズの形状や模様が多様であることから、従来のリング照明を用いた撮像方法では、キズが画像に映らない、あるいは背景とキズの区別がつきにくいといった問題が頻発していた。</p> <p>この課題に対し、本装置では環状に配置された複数の光源を個別に制御し、照明条件の異なる複数の環状画像を取得する独自の照明技術を開発した。特に、研削加工された金属表面の光沢や刻印の存在により、従来のルールベースの画像処理では判定が困難であったキズの検出を、深層学習による画像認識とCGによる疑似画像生成によって克服した。</p> <p>これにより、未検出率0%、虚報率約1%という高精度な検査性能を実現し、熟練検査員と同等の判定能力を安定的かつ高速に発揮することが可能となった。</p> <p>本技術は、ベアリング関連の製造業界にとどまらず、半導体製造業や自動車部品、医療機器分野において展開が期待されており、製造業全体の検査効率向上と品質保証の高度化に貢献する技術として、広く展開可能なポテンシャルを有している。</p>
	 <p>【AIキズ刻印検査装置】</p>

●奨励賞

カクセイ株式会社 (愛媛県四国中央市)	
ヘアカットトレーニング用ペーパーウィッグ	
業績概要	<p>従来、ヘアカットの練習には、人工毛ウィッグが一般化しているが、カット位置を練習生に指示するのに手間がかかっていると同時に人工毛ウィッグの価格高騰が課題であった。</p> <p>今治明德高校美容コースの先生が「紙を使用したヘアカット練習教材」ペーパーウィッグを発案し、同社が商品化した。</p> <p>開発当初、ヘアスタイルを平面の紙で立体に表現するという課題に対し、頭部の8分割や4〜7層のレイヤーを決めるまでヘアカットの現場を訪問し打合せを重ねた。製造工程方法を決めた後、同社の所有する複合ジェットプリンターやサンプルカッターの設備を使用してサンプルを試作したが、左右対称に貼り付ける組立精度が悪かったり、糊の接着が1年しか持たなかったりするなどトラブルが続いた。また量産となると、サンプルカッターでは効率や精度が悪い問題があった。そこで、オフセット印刷機でプリントし、トムソン打ち抜き機で型抜きする生産工程に見直すことで課題を解決した。</p> <p>ペーパーウィッグは、美容、理容に使えるだけでなく、犬のトリマーにも範囲が広まる。紙加工業界にとって新分野への進出が期待できる。</p>



【ペーパーウィッグでのカットの練習】

●奨励賞

富士紙化学株式会社 (高知県土佐市)	
美容現場の課題から生まれた二層構造ブリーチングペーパーの開発	
業績概要	<p>近年、美容室ではハイトーンカラーの定着によりブリーチ施術が増加したが、従来はアルミホイルやパーマ用ペーパーを代用しており、吸水不足や通気性の欠如、薬剤の保持力不足などにより仕上がりのムラが生じていた。特にブリーチ剤は、髪の毛との化学反応の過程で水分が発生しやすく、これが液ダレや薬剤の薄まりを引き起こし、脱色力の低下となっていた。</p> <p>同社はそれらの課題を解決する二層構造のブリーチ専用ペーパーを開発した。比較試験を重ねる中で、薬剤反応によって発生する水分が仕上がりを左右することを突き止め、この問題を解決するために地元の製紙会社と協力し、吸水層と疎水層を組み合わせた二層構造ペーパーの開発に取り組んだ。</p> <p>外側の吸水面が余分な水分を吸収し、内側の疎水面が適度な湿度を保ちながら薬剤を保持することで、液ダレを防ぎつつ均一な反応を実現。乾燥を抑えながらも発色を妨げず、ブリーチの仕上がりを安定化させた。従来では難しかった「吸収と保持の両立」を紙素材で達成した。</p> <p>ブリーチングペーパーの開発は、「美容師の現場課題の解決」にみならず、労働環境改善・地域産業振興・環境配慮・地域共創という複数の社会的課題解決に貢献した。</p>



【ブリーチングペーパー】