

CASE
02光触媒塗装で空気清浄機のように
室内空気を清浄化する床材

製品名/技術名

◎エアウォッシュフローリング ◎暗所対応型可視光光触媒塗装床材

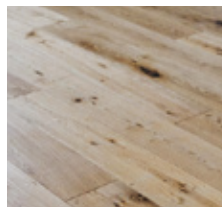
【廉価で多機能なエア・ウォッシュ・フローリング】



▲複合



▲シート



▲ひのき無垢

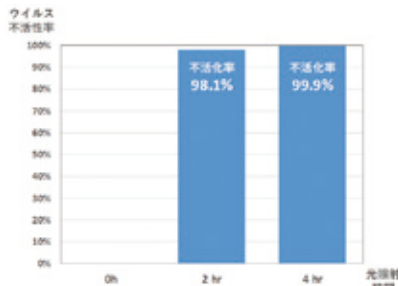


▲ホワイトアッシュ



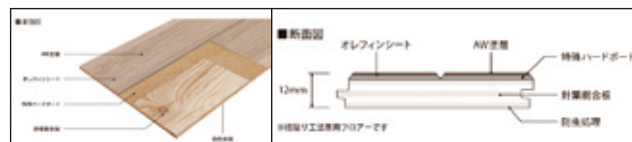
▲ウォールナット

【新型コロナウイルス不活化試験結果】

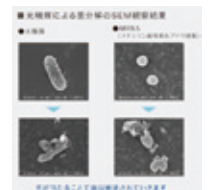


●新型コロナウイルスを白色蛍光灯
500lx4時間で99.9%不活化
(一般財団法人 日本繊維製品品質技術センター)

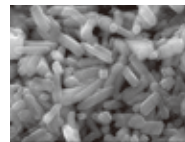
【エアウォッシュフローリング シートタイプ 断面図】



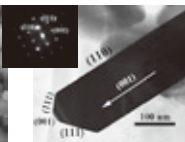
【菌分解SEM画像】



【4つの技術開発】様々な技術開発によって商品化しました。



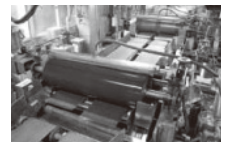
①光触媒材料



②分散技術



③塗料化技術



④塗装技術

研究開発の背景及び経緯

ウイルスや菌、VOCといった問題物質が空中から沈降、蓄積するため室内で最も不衛生で、接触頻度が高い「床」に着目し、空気清浄機のような機能を持つ床「床から創る快適空間」をテーマに開発に着手した。

この技術は九州工業大学(光触媒材料技術)と北九州市立大学(抗菌評価)との産学連携で、行政支援を受けながら開発し、木床製品としては世界初の多機能を有する床を上市した。

製品・技術の概要

光触媒技術により、ウイルス不活化、抗菌、消臭、VOC軽減、防カビの機能を持つ床材で、LEDや蛍光灯、太陽光等全ての光エネルギーを活用し機能を発揮する。さらに光触媒と助触媒の複合化により、暗所でも機能を発揮する。

床材の意匠(クリアな塗装)、塗膜の耐久性(=機能の持続時間)も通常の床材寿命と同じで、特別なメンテナンスも必要としない。さらにサプライチェーンマネジメントにより同規格同等価格での提供が可能となった。

これらの独自の開発技術、プロセスからできた本製品は、他に類を見ない要素を多く持ち、ゼロエネルギーで室内環境を清浄化、感染リスクも低減する。

製品・技術の特長

- ・【空気清浄機のように多機能な床】ウイルス不活化、抗菌、消臭、VOC軽減等の機能を発揮し、安心・安全な空間を提供。
- ・【美しい意匠と高い品質の床】木目やデザインを損なわないクリアで強い塗装膜と高い品質の木材との組合せの床材。
- ・【コストパフォーマンスの良い床】流通している通常品と同価格を実現。

■第13回キッズデザイン賞受賞2019年

■2021年グッドデザイン賞受賞(株)イクタ社製

■北九州エコプレミアム認定商品

【ファンド名】FAIS中小企業産学官連携研究開発助成金

【研究テーマ名】廉価な酸化チタンを活用し、可視光応答型光触媒技術を用いた多機能(消臭・抗菌・VOC軽減等)なフローリング材の開発

【研究開発期間】H21年度～

【研究代表者/研究開発グループ】(株)ウエルクリエイト、九州工業大学 教授 横野 照尚、北九州市立大学 教授 森田 洋

【その他FAISの支援】R元年度 FAIS新成長戦略推進研究開発事業(実用化研究開発事業)

製品・技術の市場展開

- 製品化企業/株)ウエルクリエイト ●製品化時期/H25年度
- 販売実績(累積)/販売量累計:142万坪 売上換算累計:525億円(R3年度末)
- 市場展開/販売当初は文教用として公共物件に展開。設計段階の折込率は高いものの、実行率は低く、さらに案件自体少なく売上は低迷。そこでH28年から複合床材を一般市場へ展開し、戸建住宅中心に売上増加をしている。今後は集合住宅向けに営業展開し売上倍増を図る。

製品化企業から一言

産学連携により開発できたことで、多くのノウハウの習得と正しい評価をいただけたこと、また企業とのアライアンス締結において開発背景がお伝え出来たことは大きなプラス要因となりました。

意匠と価格しか差別化要素の無かった床で新しいニーズを開拓することができ、今後はもっと多角的なアプローチを検討し、北九州発の技術による弊社の開発製品で室内環境問題の解決に寄与し、SDGsに貢献できればと考えています。

鮮魚の鮮度を長期保持する 革新的並列型ナノバブル生成装置の開発

◎ナノフレッシャー

▲ナノ・フレッシャー
NF-WP2.2▲ナノ・フレッシャー
NF-WP0.4

研究開発の背景及び経緯

マグロ、カツオなどの漁獲操業期間が3週間～1ヶ月程度の近海はえ縄漁船等では冷凍設備を備えていないため、操業初期に捕獲された魚は、およそ3週間船倉の水中に保存され、水揚げの際、血液・油脂分の酸化や水の腐敗により強烈な悪臭が発生し、魚肉にまで浸み込むことが相場を大きく引き下げる原因となっている。そのため、操業中に度々船倉内の水替え(重労働)を行う必要があり、更には酸化防止剤や殺菌剤等を併用するなど、労働環境の悪化や食の安全・安心の面でも重大な問題を抱えている。

本研究では、このように操業船が長年抱えてきた問題を解決するため、窒素ナノバブル生成技術を応用し、酸化や細菌増殖を抑制し鮮度保持期間を伸長することを目的とする。

製品・技術の概要

ナノ・フレッシャーは、水中ポンプ内蔵の装置であり、水槽に装置自体を沈めて使用するものである。

主な使用可能な気体は、空気・酸素・窒素・二酸化炭素・水素などがあり、水1000Lに対しおよそ30～40分の循環運転で2～3億個/mlのナノバブルを生成することができる。ナノバブルの生成と同時に気体を強制的に溶解させるため、気体の溶存濃度を高める効果もある。



製品・技術の特長

ナノ・フレッシャーは、ハニカム構造によりナノバブルを生成するが、従来製品がハニカムユニットを流れに対し垂直に並べていたのに対し、これを平行に配置することにより、圧力損失を大幅に軽減し、処理能力を飛躍的に増大させたものである。鮮魚の鮮度保持の場合、窒素ナノバブル水を用いるが、1000Lに対し、およそ30～40分の循環運転で2～3億個/mlのナノバブルを生成し、溶存酸素量を1mg/L以下まで低下させることができる。

【ファンド名】FAIS中小企業産学官連携研究開発助成金

【研究テーマ名】鮮魚の鮮度を長期保持する革新的並列型ナノバブル生成装置の開発

【研究開発期間】平成24年度

【研究代表者／研究開発グループ】丸福水産(株)、九州工業大学

【発明者】丸福水産(株)

製品・技術の市場展開

- 製品化企業／丸福水産(株)
- 製品化時期／H25年度
- 販売実績(累積)／約7,775万円(R3年度末)
- 市場展開／離島の漁協、水産会社、水産加工会社など鮮魚流通の上流から下流まで。

製品化企業から一言

窒素ナノバブル塩水による鮮魚の鮮度保持技術については、当社において1,000検体を超える試験の結果、既に有効な結果を多数得ており、当社製品を搭載した漁船による水揚げ実績を見ても、他船との水揚げ相場に格差が生じています。

CASE
04非加熱生物材料を用いた
多様なプラセンタ化粧品の開発

製品名/技術名

◎生プラセンタエキス(化粧品原料) ◎生プラセンタc6シリーズ(化粧品)

▼生プラセンタc6シリーズ(例)

生プラセンタc6ウォーター
高純度プラセンタ3%配合「化粧水」生プラセンタC6セラム
高純度プラセンタ50%配合「美容液」生プラセンタC6クリーム
高純度プラセンタ20%配合「美容クリーム」

研究開発の背景及び経緯

近年、中国、アジア諸国等の生活水準の向上に伴い、品質の高い安全な日本製の生活用品の需要が高まっている。特に、付加価値の高い軽少短白型(医薬、化粧品、加工食品、生活用品等)産業では、大きな波及効果が期待できることから、高付加価値製品である化粧品原料と化粧品を開発した。

製品・技術の概要

学研都市にて、独自の分離膜技術を用いて新たな非加熱除菌技術であるPD膜分離技術を開発した。その技術を用いて畜産業者で廃棄されるブタの胎盤から組織液を抽出し、微生物を99.9999%除去した高濃度の非加熱プラセンタ(生プラセンタ)を開発し、製造開始した。完全非加熱の生プラセンタは他社にはない高品質化粧品原料であり、弊社の主力製品となり、売上げは順調に伸びている。

製品・技術の特長

除菌率6桁以上(1000万個の菌を10個以下に除去)のPD(Pore Diffusion)膜分離法により、プラセンタ原料中の微生物を除去し、完全非加熱で生プラセンタを製造する。PD膜分離法は孔径10~100nmの多層構造平膜と粒子の拡散力を利用する膜分離法であり、高い粒子除去率が特徴である。

また生プラセンタc6シリーズは、生プラセンタに最適な化粧品シリーズとして開発した。化粧水は防腐剤の配合が高くなりがちであるが、極力少なくなるように生プラセンタとのバランスを検討した。美容クリームは肌の上で水と油が分離し、生プラセンタの水溶性成分が浸透しやすくなるように開発した。美容液は生プラセンタ50%配合の高濃度美容液で、さらにヒアルロン酸、セラミドなども複合的に配合して開発した。

【ファンド名】FAIS新成長戦略推進研究開発事業(実用化研究開発事業)

【研究テーマ名】非加熱生物材料を用いた多様なプラセンタ化粧品の開発と高安全性品質評価法の開発

【研究開発期間】H28年~H30年 【研究代表者/研究開発グループ】(株)FILTOM、北九州市立大学

【発明者】尾池 哲郎(株)FILTOM

【その他FAISの支援】R4年度 FAIS研究開発プロジェクト支援事業(実用化研究開発事業)

製品・技術の市場展開

●製品化企業/ (株)ピーススタイル(東京) ●製品化時期/H30年

●販売実績(累積)/5,000万円(R3年度末)

●市場展開/生プラセンタエキスは化粧品メーカー、サプリーメーカーへの卸売り商材として展開している。生プラセンタ化粧品のc6シリーズは東京の化粧品販売会社(株)ピーススタイル)がエステ店を中心に販売している。当社直営のオンラインショップでも展開している。

製品化企業から一言

生プラセンタは化粧品原料としては前例がなく、アレルギー特性については専門家(北九州市立大学 磯田教授)のアドバイスのもと慎重に開発を進めました。学研都市において、学生を含めて直接開発を進めることができ、時にはインターン生として社内で開発を受け持っていただくこともできました。密接な産学連携開発によってスムーズに商品開発を行うことができました。

CASE
05室内光で除菌、抗ウイルス、防カビ性能を
発揮する光触媒塗料の開発

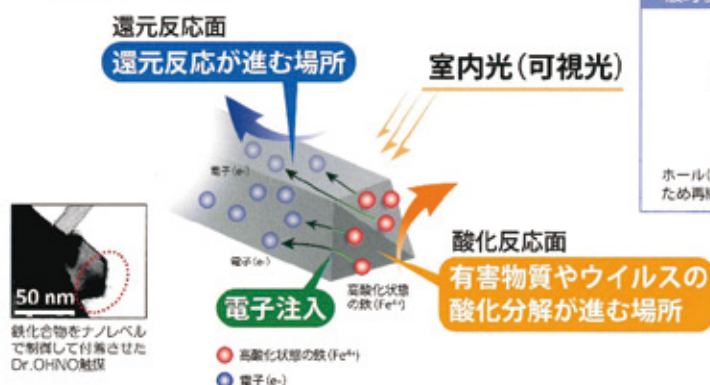
製品名／技術名

◎Dr. OHNO 光触媒塗料

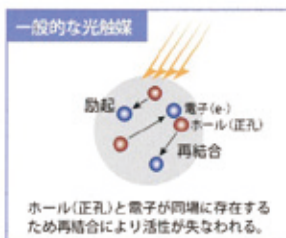
「ナノ構造制御型次世代光触媒」技術

4倍分解性能! ※一般的に使用されている窒素添加酸化チタンとの比較

【反応イメージ図】



※酸化チタン粒子を小さくするとホール(正孔)と電子が近すぎて再結合してしまい、活性が失われてしまいます。そこで横野教授は形状をロッド(棒状)にすることにより、ホール(正孔)と電子が存在する面をうまく分離することに成功し、大きく性能向上に成功しました。
更に、酸化反応面だけに鉄化合物を修飾することで、LED光などの室内光で、高い性能を発揮できるようになっています。



Dr. OHNO 業務用1000ml

既に事業化された新製品・新技術

研究開発の背景及び経緯

紫外光により防汚、除菌性能を発揮する酸化チタン光触媒は、外装用塗料製品として数多くの製品が開発されてきたが、室内では紫外光が存在しないことから、性能を発揮することができない。このような状況において可視光しか含まないLED光源などの室内光に高い性能を発揮する次世代型の光触媒開発が世界中で行われ、室内光型の光触媒が国内外で多く報告された。

製品・技術の概要

九州工業大学の横野研究室にて、除菌、抗ウイルス、防カビ性能を有する室内光型光触媒開発を行った。球状であった紫外光型対応型の酸化チタン光触媒は紫外光照射下で電子とホールが生成し、それぞれ還元と酸化反応を行うと同時に、それぞれが再結合や逆反応を起こし、性能が1/10程度に低下する。この問題を解決するために横野研究室では形状を制御して酸化面と還元面を持つ酸化チタンナノ粒子を世界で初めて開発し、電子とホールの再結合や逆反応の抑制により、光触媒性能を大きく向上させた。さらに、面選択的に鉄イオンを固定化する技術開発を行い、室内光型光触媒の中でトップクラスの性能を発揮する触媒開発に成功した。



製品・技術の特長

九州工業大学の横野研究室で開発された世界トップレベルの性能を有する室内光型光触媒を用いて(株)トップランと共同研究を行い、フッ素樹脂系バインダーを開発することで塗料化することに成功した。その結果Dr. OHNOという製品名で出荷している。製品の光触媒性能は極めて高く、低照度でも高い除菌、防カビ性能を発揮することが明らかになっている。ホテル、幼稚園、各種学校の教室、病院、鉄道車両など施工実績を拡充している。中でも全客室、レストラン、会議室を施工させていただいたホテルでは、1年半以上ほとんど菌の発生が確認されず、施工前の数十分の1から100分の1まで低下していることが確認されている。また、フロム工業(株)から開発した室内光型光触媒を利用した照明型光触媒空気清浄機(Fuie)が商品化されている。

【ファンド名】FAIS産学連携研究開発助成金(シーズ探索)

【研究テーマ名】可視光型光触媒を利用した浴室用抗カビ塗膜の開発

【研究開発期間】H18年度～R元年度 【研究代表者／研究開発グループ】九州工業大学 教授 横野 照尚 【発明者】横野 照尚

製品・技術の市場展開

●製品化企業／(株)トップラン、フロム工業(株) ●製品化時期／R2年度

●販売実績(累積)／8,977.05 リットル 10,824万円(R3年度末)

●市場展開／国内でDr. OHNOとしてスプレー、施工用塗料を販売、またFuie照明型光触媒空気清浄機用溶剤販売。海外では、中国市場について室内光型光触媒塗料について市場調査、サンプル出荷を行っている。

製品化企業から一言

中国向けのシックハウス症候群対策として九州工業大学様と開発を始めましたが、コロナ禍において日本国内の需要が増加し、会社全体の売上減少の穴埋めに大きく貢献しました。現在は新しい展開として大手重工メーカーや海外家電メーカーでの導入に向けて共同で検証を行っています。

CASE
01

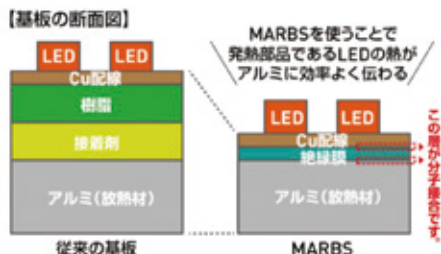
環境にやさしい次世代のメッキ技術

◎今まで実現が難しかった異種材料同士を強固に接合する
新しい接合要素技術「MARBS」マービス

製品名/技術名

従来の基板と何が違うの？

実現不可能だった高いレベルの放熱が可能に！
LEDの配光設計を自由自在に！
金属の曲面基材に配線パターンを直接形成出来る！
LEDの放熱問題を解決！



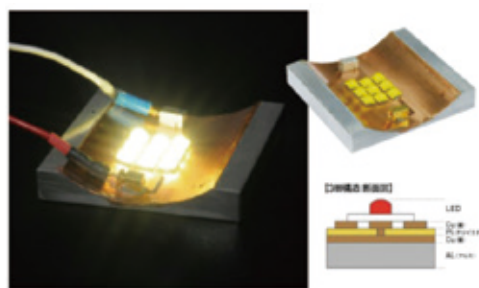
▲次世代リング照明

「次世代リング照明」

基板レスでヒートシンクに効率よく熱を伝える設計の為、LEDのパワーを最大限引き出します。フレキシ基板を使わずにヒートシンク上に絶縁層PI膜(10 μ m)をナノレベル接合し、その上に銅パターンを形成してLEDを実装しているため、照射の均一性が得られます。

「次世代高放熱照明」

LEDの放熱パッドとヒートシンクを立体で直接接続したLEDの放熱問題に対する理想的なソリューション。世界初の工法です。



▲次世代高放熱照明

研究開発の背景及び経緯

高周波技術の本格的な普及のためには表皮抵抗の小さい新しい基板の供給が必要となるが、高周波に対応できるダイレクト配線技術は完成されていなかった。そこで「分子接合技術」と「メッキ技術」の融合を図り、従来の技術ではメッキが非常に困難な材料(低誘電率で低誘電正接材料)の表面を粗化せずに平滑性を維持したままダイレクトにメッキできる技術の実現を図ることとした。

製品・技術の概要

本技術は異種材料の接合要素技術であり、利用範囲は多岐に渡る。現在は、専門知識及び設備があるラボや量産工場向けになり、接着剤で対応できない材料や密着強度が出にくい特殊な材料同士の接合向けです。その結果、従来では不可能だった複合材料が作れるようになり、様々な性能向上が期待できます。

製品・技術の特長

- 本技術は「見えない接着剤による接合」とも言えます。
- 異種材料を「化学結合」と言われる化学の力で強固に接合でき、接合界面は1~100ナノメートルという非常に薄い層です。
- 従来の接着剤では対応できない材料同士、例えばPTFE(テフロン)にCu(銅)を接合することで、PTFEを基材としたプリント基板の実現が期待できます。
- プリント基板分野だけでなく、実現が難しかった材料同士の接合に用いることで各種性能アップ「放熱効果アップ等」が期待できます。

【ファンド名】経済産業省 戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン)

【研究テーマ名】5G対応高周波用材料(ガラス・セラミック・テフロン等)への分子接合とメッキ技術を融合した高周波対応次世代メッキ技術の開発

【研究開発期間】R元年度~R2年度

【研究代表者/研究開発グループ】(株)豊光社 代表取締役 倉光 宏

【発明者】(株)豊光社 代表取締役 倉光 宏 他

製品・技術の市場展開

- 製品化企業/ (株)豊光社
- 製品化時期/R5年夏頃
- 市場展開/ テフロンやCOPなどの高周波向け材料はライセンスビジネスを中心とした事業化を進めていく。並行して無機材料(ガラス、セラミック)のメッキ技術確立と接合技術を完成させ、ライセンスビジネスの展開幅を広げていく。

製品化企業から一言

本技術で今まで実現できなかった材料同士の接合(貼り合わせ、メッキ等)が実現できるようになりました。様々な製品への応用が期待でき、ものづくりの可能性が大きく広がります。既に具体的な製品展開へ向けて開発を継続中です。いずれは弊社の主力製品となるポテンシャルがあり、今までのものづくりが大きく変わる可能性を秘めています。



▲もぐりんこ

▼ハイパーもぐりんこ



▲検査作業の様子



◀下水道管の検査画像

研究開発の背景及び経緯

H15年度～H17年度にFAISロボット開発支援部において、中小企業基盤整備機構の戦略的基盤技術力強化事業を活用して下水道管渠検査ロボットを開発した。その後の実証実験を通してロボットの有効性を検証し、(株)石川鉄工所に技術移管した。

製品・技術の概要

重要な社会インフラの一つであり、全国的に老朽化が懸念されている下水道管渠を検査するロボット。下水道管の中をLED照明で照らしながら走行し、搭載したカメラで撮影した動画データを地上に送信する。用途に応じて単機能型の『もぐりんこ』と高機能型の『ハイパーもぐりんこ』を製品展開している。今現在「もぐりんこシリーズ」として、5機種を揃え、様々な要望に答えている。



製品・技術の特長

- ・【従来の大がかりな検査機器に比べ安価で手軽】従来機器に比べ1/20以下のコストを実現。
- ・【安定した走行と検査を実現】ハの字配置型クローラー(実用新案登録済)を採用。
- ・【市場のニーズに応える開発力】モデルチェンジとカスタマイズに柔軟に対応。

【ファンド名】中小企業基盤整備機構 戦略的基盤技術力強化事業

【研究テーマ名】下水道管渠検査ロボットに関する研究開発

【研究開発期間】H15年度～H17年度

【研究代表者／研究開発グループ】FAIS産学連携統括センターロボット開発支援部

製品・技術の市場展開

- 製品化企業／(株)石川鉄工所 ●製品化時期／H19年8月販売開始
- 販売実績(累積)／123台(含む北九州市トライアル発注) 内海外向28台(R3年度末)
- 市場展開／老朽化した下水道管渠の検査に加え、新設した下水道の完成検査などに採用されている。さらに、下水道以外にも鉄道の用水路の検査や中東の石油プラントの配管検査、高速道路の排水管、高層ビル煙突内検査作業など用途にカスタマイズされた製品を開発しており、新しい用途での適用が拡大している。

製品化企業から一言

独特なデザインや『もぐりんこ』のネーミングが、マスコミにも取り上げられ、会社のPR以上に商品のブランド化に大きな効果がありました。当社では「ニッチを探す」のではなく、「ニッチを作り出す」という方向で製品開発を進めています。今では、「もぐりんこ」の技術とコンセプトを基軸として、多種多様なロボットの開発出荷を行っています。

CASE
02

製品名／技術名

高炉用から発展、
小型・軽量化されたマイクロ波レベル計

◎パルスレーダ式マイクロ波レベル計

河川水位計 ▶
(危機管理型水位計)

◀ MWLM-PR26シリーズ

▼ 機器接続イメージ
(2線ループ電流方式)

研究開発の背景及び経緯

マイクロ波レベル計は、数十年前は高炉をはじめとする製鉄所の製鉄工程などで使用されることが多く、当社はH15年に旧式のマイクロ波レベル計を小型化し、供給してきた。この数年後には、原料や製品を貯蔵するサイロに最適化されたマイクロ波レベル計の需要が高まり、更に小型・軽量化された製品の取り扱いを求められた。この様なタイプのレベル計は海外製品が主流で、表示される言語も親しみ難い側面があった。

そこで、日本製のコンパクト型マイクロ波レベル計の開発に着手することとした。(H19年、H24年にそれぞれ新シリーズとして市場投入)

製品・技術の概要

鉄やセメントの様な製造資材から小麦粉などの食品に至るまで、製造業では様々な粉体や粒体、塊体を取り扱っており、これらはサイロやタンクと呼ばれる貯蔵設備に保管される。この中の貯蔵量は外から見知ることができず、レベル計の様なセンサーを用いて内容量を把握することが必要となる。本製品は貯蔵設備に保管された原料の貯蔵量を、粉塵や温度、圧力などの影響を受けず、安定的且つリアルタイムに測定し、プラントの安定操業に貢献する装置である。また、近年では集中豪雨などによる河川の氾濫リスクを未然に察知して発報する防災用の水位計としてもそのフィールドを広げている。



製品・技術の特長

- ・【パルスレーダ方式の採用】完全自社開発により、小型、低消費電力化を実現。
- ・【完全国産化】高周波回路から同軸導波変換器、アンテナに至るまですべてを自社設計で小型・軽量化を実現。
- ・【2線ループ電流方式の採用】供給電源(DC24V)に計装信号(DC4-20mA)を重ねし機器へのケーブル配線を2本で完結。デジタル伝送規格はHARTを採用。

【ファンド名】FAIS中小企業産学官連携研究開発助成金

【研究テーマ名】新型マイクロ波センサーの開発

【研究開発期間】H13年度～H14年度

製品・技術の市場展開

●製品化企業／(株)マツシマメジャテック ●製品化時期／H24年1月

●販売実績(累積)／約7,400台(R3年度末)

●市場展開／以前は一般産業(鉄鋼、セメント、電力など)が主要市場となっていたが、R3年にNETIS(国土交通省新技術情報提供システム)にも登録され、河川水位計としても展開している。

製品化企業から一言

このパルスレーダ式マイクロ波レベル計は、H15年に実施のFM-CW式マイクロ波レベル計の開発で培ったノウハウを活かしH24年に後継機種として市場投入しました。この機種は、現在では当社のレベルセンシング事業の主力商品として売上げに大きく貢献しており、近年では河川水位計として防災分野などの新分野でも活躍しており、今現在も続く新技術開発の礎となっています。

排水圧送技術を応用した
設置フリー水洗トイレの実証開発

◎ベッドサイド水洗トイレ



研究開発の背景及び経緯

「ベッドサイド水洗トイレ」は、“超高齢化社会”における排泄介護の問題を解決する一つの提案として検討した。排泄介護が必要になると、半数以上が工事不要な「ポータブルトイレ」の利用を検討するが、「ポータブルトイレ」の場合、製品のバケツ部内へ排便した後、バケツ部を取り出して汚物処理することから、要介護者と介助者(家族)双方に負担(気兼ね、臭い、汚物処理)を生じさせている。この問題を解決するために、圧送技術を取入れた新たなトイレを検討した。

製品・技術の概要

ベッドサイド水洗トイレは、便器と圧送排水装置が一体で構成されており、給排水管を接続すれば使用ができ、排水を圧送する一体型排水システムである。

対象用途としては、戸建住宅または高齢者施設(居室)で、介護用トイレとして寝室もしくは居室に水洗トイレを設置したいケースにおいて利用する。従来の大便器では、排水勾配が取れない場合や、大がかりな工事になる場合があるが、このような場合に、本システムを用いることにより、比較的容易に水洗式トイレを設置でき、ポータブルトイレ等で生じる様々な介護現場の困り事を解決できる。

製品・技術の特長

- ・【**粉碎・圧送技術**】汚物、ペーパーだけを粉碎するため、パルセータ方式を採用した。パルセータを適切な形状にすることにより、汚物、ペーパーのみを確実に粉碎する機構を確立した。余分な異物の粉碎を行わないことにより粉碎部と圧送配管の詰まりを防止した。
- ・【**通気技術**】器具の設置自由度と移動性を確保するため、通気管によらない圧力緩和手段として正圧緩和用のエアバッグと負圧緩和用の通気弁を搭載した。このTOTO独自の技術により下水道からと器具内の臭気の発生も完全に防ぐことができ、臭いの問題を大きく解消した。
- ・【**異物混入対策**】介護の現場では異物を便器に流すことが多いため対策を取っている。特に尿パッド、湿布、ウェットティッシュなど比較的小さな異物の混入が問題となるが、異物を粉碎ユニットの軸に巻きつかせ、絡める構造としている。この構造により異物が入った状態でも汚水の粉碎が可能となり、異物除去が必要になったら、点検口から特殊な工具を用いることなく除去できる。異物を積極的に捕捉し、点検口より簡単に取り出す仕組みは介護向けの排泄器具として不可欠である。
- ・【**細管使用による利便性向上**】室内ホースの後段以降も20Aという細い配管で8m8曲り相当の距離排水が可能であり、排水管、汚水ますなどに接続する工事が従来のトイレ工事より大幅に行い易くなった。室内配管は柔軟に曲がる配管のため、必要に応じた移動性を確保した。

【ファンド名】FAIS低炭素化技術拠点形成事業

【研究テーマ名】介護現場での排泄処理の肉体的・精神的負担を一掃し、低炭素に貢献する排水圧送技術の開発

【研究開発期間】H23年～H25年

製品・技術の市場展開

- 製品化企業／TOTO(株)
- 製品化時期／H25年度
- 市場展開／日本国内の一般戸建住宅、高齢者施設向けで一般販売

製品化企業から一言

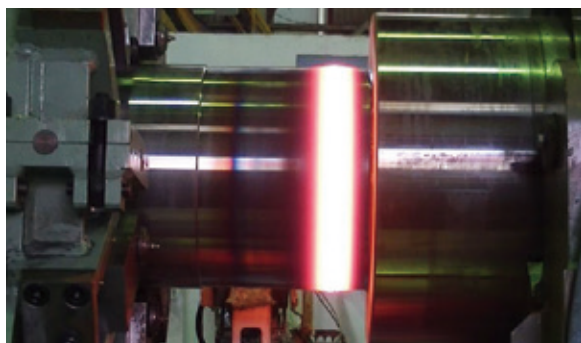
「排せつの自立は人間の最も大きな尊厳の一つ」と捉えており、世の中に必要な器具として開発・普及に取り組んでいます。

CASE
04

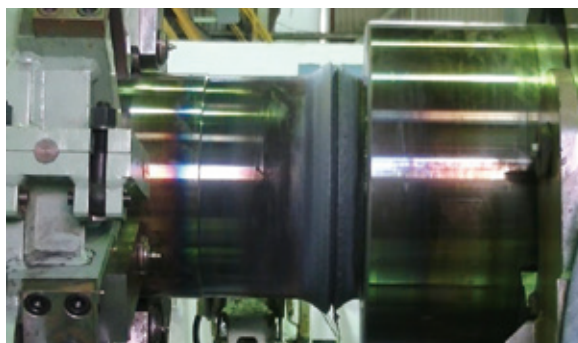
製品名／技術名

摩擦圧接法による高強度かつ長寿命な
圧延ロールの製造

◎摩擦圧接法による圧延ロール



▲摩擦圧接実施中のロール軸部



▲摩擦圧接実施後のロール軸部



▲本研究で導入した摩擦圧接装置



▲摩擦圧接した圧延ロール

研究開発の背景及び経緯

近年、鉄鋼メーカーでは製品の品質向上や省エネルギーの観点から低温・高圧下で鋼材の圧延を行う傾向が強まっている。このため圧延ロールへの負荷が大きくなり高性能ロールが求められる。CPC法（連続掛掛け製造法）で製造されるロールは他製法のロールに比較して性能が優れるが、溶接による軸部の接合には強度や品質の面で課題があった。本研究開発により、摩擦圧接法を応用した新技術で軸部を接合することで、ロール軸部の高強度化、製造コストの削減、品質の安定化を実現した。

製品・技術の概要

本技術で軸部を接合したロールは、製鉄所での圧延工程で使用されている。高温の棒鋼や線材を数百トンの荷重をかけて伸ばす圧延の工程では、ロール胴体には熱的・機械的に大きな負荷がかかる。そのため、ロール胴体には高い強度や耐摩耗性を有する材料の表面処理が行われている事が一般的である。一方で、ロールを支えて回転するロール軸部にも数十万回の繰り返しの負荷がかかるため、高い強度や品質が求められることになる。



製品・技術の特長

従来の摩擦圧接技術では、直径60mm～100mm程度が限界であり、直径300mm以上あるロールの軸部の接合には適用することができなかった。本研究では、外部加熱と摩擦熱とを併用する「摩擦圧接プロセス」を開発して、直径350mmまでの摩擦圧接を可能とした。これにより圧延ロール軸部への摩擦圧接法の適用を可能にした。本技術によって製造した圧延ロールは、実際の圧延環境においてロール軸部の破損なく使用できることが確認されている。

【ファンド名】戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン）

【研究テーマ名】大径丸鋼材の摩擦圧接法によるロール軸接合技術に関する研究開発

【研究開発期間】H22年度～H24年度

【研究代表者／研究開発グループ】(株)フジコー 常務取締役 永吉 英昭

【発明者】(株)フジコー 常務取締役 永吉 英昭 他

製品・技術の市場展開

●製品化企業／(株)フジコー ●製品化時期／H26年8月

●販売実績（累積）／約48億2千万円（R3年度末）

●市場展開／事業開始以降も、製品化した圧延ロール等の製品は問題なく使用されており、継続的に取引が続いている。派生技術について本事業技術を応用した商品展開を検討中。

製品化企業から一言

本研究によって、圧延ロールの製造に摩擦圧接法という新しい製造技術を取り入れることができました。それによって、高品質の製品を安定的に製造することが可能となり、圧延ロールの分野での売上げに大きく貢献しました。さらに、本技術をより大型サイズ（軸部の直径600mm）へシフトしていき、大型圧延ロールへと適用することができました。



研究開発の背景及び経緯

鉄道車両(新幹線)の車両外板洗浄方法は、大型ロールブラシによる洗浄が一般的であるが洗浄効果は十分ではなく細部は人手によるブラシ・モップ等の手作業で行われています。

片面400m(両面800m)の距離を要員をかけて外板洗浄作業が行われており、要員の確保・労働負荷の軽減という課題も生じています。

そこで、限られた時間内での【要員及び外板洗浄作業の効率化】という課題解決のため、車両外板洗浄作業の機械化(作業の半自動化)を進めていく事としました。

製品・技術の概要

車両基地内仕交検庫(車両倉庫)のサービスデッキ(駅ホーム)上において、スタッフ1名が発泡機で車両外板に泡沫状の洗剤を塗布します。その後、ブラシ洗浄機をセットしスタッフ1名が車両外板をブラッシングします。

発泡機1台・ブラシ洗浄機1台で4両施工し、1編成16両、両面の外板洗浄で発泡機8台、ブラシ洗浄機8台が必要になります。

製品・技術の特長

- ・洗剤を泡沫状にし均一に塗布する発泡機。
- ・車両形状に沿ったブラシによる押圧力を加えたブラシ洗浄機。
- ・作業の効率化。
- ・要員削減。

【ファンド名】FAIS新成長戦略推進研究開発事業(実用化研究開発事業)

【研究テーマ名】鉄道車両業界向け車両洗浄ロボットの開発

【研究開発期間】H25年度～H27年度

【研究代表者/研究開発グループ】八祥産業(株) 営業部 開発営業課

製品・技術の市場展開

- 製品化企業/八祥産業(株)
- 製品化時期/H27年度
- 販売実績(累積)/発泡機8台 ブラシ洗浄機8台 水洗機能付きブラシ洗浄機1台 8.5千万円(R3年度末)
- 市場展開/国内の鉄道会社も作業の効率化、要員削減に取り組んでおり各鉄道会社より問合せがあります。車両形状変化に対応する機構、操作方法の簡素化等の課題があり、現車テストを行っています。

製品化企業から一言

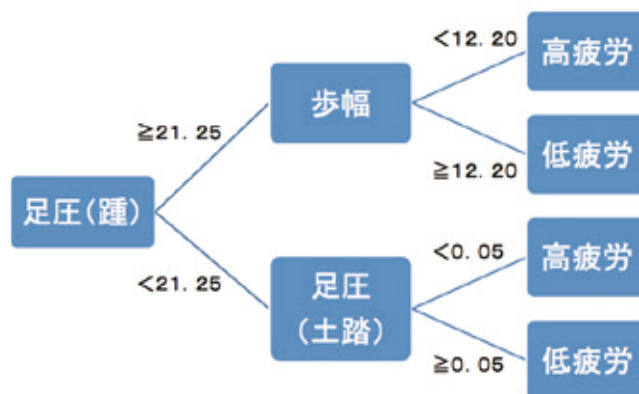
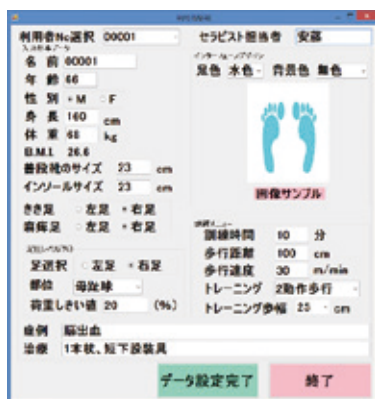
当社は、鉄道車両部品の製造・販売を行っていますが、鉄道グループ会社の清掃会社との繋がりはあまりなく、車両洗浄装置の開発、製作によって洗浄装置以外での問合せが増えています。

CASE 06

製品名／技術名

認知心理学と情報工学を融合したインタフェースデザインと個人適応技術を用いた歩行訓練支援システムの開発

◎歩行リハビリ支援ツール Tree(ツリー)



歩容改善プログラムの実装



現場でのヒアリング▶



◀テスト機、現場で確認

研究開発の背景及び経緯

脳卒中後の片麻痺により、高齢者が歩行不可能になるということは、意欲をなくす・寝たきりになりかねないという側面から、歩行機能の回復訓練に着目し、医師、セラピストの負担を減らし、より多くの方が歩行訓練を受けられるような歩行訓練支援機器を開発した。歩行訓練支援機器の支援対象者である脳卒中片麻痺患者は、他の様々な症状や障害が重なり、その組合せが多数あることにより歩行の複雑性がある。また歩行支援対象者には高齢者が多く、インタフェースや外装のデザイン、その日の体調などにより、訓練効果や訓練意欲(モチベーション)に影響を与えることがわかった。

製品・技術の概要

- ・ソフトコンピューティング手法に基づく個人適応技術
一人ひとりの脳血管障害による片麻痺者に最適なインタフェースデザインを選定するための個人適応を実現する。一人ひとりに合わせたインタフェースにすることで、対歩行訓練ツール操作へのストレスを低減し、継続的な訓練に繋げる。
- ・歩容改善プログラム
個人適応技術を組み込み、対象者である脳血管障害による片麻痺者の各個人の症状や障害に合わせた訓練メニューを生成し、歩行訓練効果向上に繋げる。

製品・技術の特長

歩行支援機器は、早い時期からの歩行訓練を行うために、映像と音声による教示機能を搭載したサポートツールである。また、足圧測定システムは、教示を行うために、足圧のデータを測定するものである。患者の障害程度や回復具合だけではなく、ユーザー一人ひとりの異なる考え方、嗜好、知識の違いなどさまざまな違いを持つユーザー一人ひとりの要求を取り込み、この複数の要因の組合せから歩容のデータを取得し、このデータから各個人の訓練メニューを生成する。そして、各個人に合わせたインタフェースの表示を行い、患者の対歩行訓練ツール操作へのストレスを排除する。

【ファンド名】FAIS中小企業産学官連携研究開発助成金
 【研究テーマ名】認知心理学と情報工学を融合したインタフェースデザインと個人適応技術を用いた歩行訓練支援システムの開発
 【研究開発期間】H25年度
 【研究代表者／研究開発グループ】リーフ(株) 森 政男

製品・技術の市場展開

- 製品化企業／リーフ(株)
- 製品化時期／H27年度
- 販売実績(累積)／4千万円(R3年度末)
- 市場展開／販売中

製品化企業から一言

この研究開発により歩行支援機器の改善が出来て製品化に繋げる事が出来ました。またインタフェースデザインは他製品にも応用する事が出来ました。