

プレベンチャー事業

平成13年度採択課題

研究開発成果報告会

予稿集



日時 平成16年11月30日(火)
午前10時20分～午後6時

場所 科学技術館サイエンスホール(B1)
東京都千代田区北の丸公園2-1



独立行政法人

科学技術振興機構

はじめに

独立行政法人 科学技術振興機構（理事長 沖村憲樹）では大学等発ベンチャー創出事業として、プレベンチャー事業*を実施しております。本事業では、大学や公的研究機関からの研究成果である特許をもとにベンチャービジネスにつながる研究開発課題を募集し、課題提案者を中心として研究開発チームを当機構内に作り、起業化に向けた研究開発、市場調査等を行っております。

本事業の特徴は、課題提案を研究開発責任者と起業化責任者の連名で応募していただく点にあります。特許をお持ちの大学の研究者だけではベンチャー起業はなかなかうまくいきませんので、ビジネス面でのパートナーである起業化責任者との共同提案としております。このたび、第三期生の平成13年度採択10課題が平成16年9月に研究開発を終了し、現在まで7チーム（7社）が起業しており、これらの成果を今回チームメンバー自ら報告していただくことになりました。

昨今の厳しい経済環境に関わらず、各チームメンバーは研究開発成果をもとに起業家精神（アントレプレナーシップ）を発揮され、起業されたもしくはこれから起業しようという貴重な経験は、多くの大学発ベンチャーを目指す方々に大いに参考になると考えております。

独立行政法人 科学技術振興機構

*本プレベンチャー事業は、平成11年度に開始した旧新規事業志向型研究開発成果展開事業を概ね承継しています。

特別講演

PROFILE

大学発バイオベンチャー起業について

吉里 勝利（よしざと かつとし）
広島大学副学長理事・広島大学大学院理学研究科教授

■略歴

昭和18年生

- 学歴 1972(昭和47)年 3月 東京大学理学研究科博士課程修了、理学博士
- 職歴 1990(平成 2)年 4月 広島大学理学部教授
1992(平成 4)年10月 新技術事業団 ERATO吉里再生機構プロジェクト総括責任者(兼)
1997(平成 9)年12月 広島県地域結集型共同研究事業 組織再生プロジェクト研究統括(兼)
2002(平成14)年11月 文部科学省 知的クラスター創成事業 吉里プロジェクト代表研究者
2003(平成15)年 4月 広島大学大学院理学研究科長
2003(平成15)年 6月 広島大学副学長(研究・国際交流担当)
2004(平成16)年 4月 国立大学法人 広島大学副学長理事(研究・国際交流担当)
- 専門 発生生物学、細胞生物学、生化学
- 所属 日本動物学会、日本発生生物学会、日本細胞生物学会、日本結合組織学会、日本生化学会、国際マトリックス学会
- 受賞など 日本動物学会賞(日本動物学会)
日本バイオマテリアル学会賞(日本バイオマテリアル学会)
2000(平成12)年 4月 注目発明認定(科学技術庁長官)
発明の名称:生理活性物質分泌性のハイブリット型ゲル
ポスター発表最優秀賞(第8回、第9回ヨーロッパ毛髪研究学会)
2003(平成15)年 5月 米国バージェインディアナ州立大学名誉学博士授与
2003(平成15)年11月 中国文化賞(中国新聞社)



プログラム（目次）

10：20 開会

10：30～12：30 成果報告

10：30 ①血液凝固因子生産型バイオリクター

P3～P4

リーダー：赤池 敏宏（東京工業大学大学院 生命理工学研究科 教授）
サブリーダー：太田 宗宏

11：00 ②ダイヤモンド電極による生体成分分析装置

P5～P6

リーダー：藤嶋 昭（財団法人 神奈川科学技術アカデミー 理事長）
サブリーダー：堀 照一

11：30 ③在宅健康管理ヘルスケアチップ

P7～P8

リーダー：堀池 靖浩（物質・材料研究機構 生体材料研究センター フェロー）
サブリーダー：長井 政雄

12：00 ④蛋白質の徐放性製剤

P9～P10

リーダー：藤井 隆雄
サブリーダー：小川 泰亮（聖マリアンナ医科大学 難病治療研究センター 客員教授）

13：45 主催者挨拶

独立行政法人 科学技術振興機構 理事長 沖村 憲樹

14：00 特別講演

大学発バイオベンチャー起業について

P1

吉里 勝利（広島大学 副学長理事 広島大学大学院 理学研究科 教授）

14：40 休憩

15：00～18：00 成果報告

15：00 ⑤高性能組込マイクロプロセッサ

P11～P12

リーダー：松本 尚（情報・システム研究機構 国立情報学研究所情報基盤研究系 助教授）
サブリーダー：梅澤 徹哉

15：30 ⑥能動チューブマイクロシステム

P13～P14

リーダー：江刺 正喜（東北大学 未来科学技術共同研究センター 教授）
サブリーダー：竜 新栄

16：00 ⑦液晶による位置制御用精密測長器

P15～P16

リーダー：吉野 勝美（大阪大学大学院 工学研究科 教授）
サブリーダー：大藪 敏雄

16：30 ⑧蛋白質セラピー法を応用した細胞機能解析試薬と抗腫瘍剤

P17～P18

リーダー：松井 秀樹（岡山大学大学院 医歯学総合研究科 教授）
サブリーダー：鈴木 隆

17：00 ⑨エンジンシリンダコーティング

P19～P20

リーダー：篠田 剛（名古屋大学大学院 工学研究科 教授）
サブリーダー：村上 秀樹

17：30 ⑩携帯型3次元形状計測カメラ

P21～P22

リーダー：清水 太郎
サブリーダー：佐藤 幸男（名古屋工業大学大学院 工学研究科 教授）

18：00～19：30 懇親会（レストラン ザ・スペース）

①血液凝固因子生産型バイオリアクター

■技術の概要

現在上市されている血液製剤は主に献血事業に依存している。本研究開発では新鮮凍結血漿の代替製品となる複数の血液凝固因子（血液凝固因子カクテル）を生産するシステムに関する技術開発を行った。バイオリアクターに充填する細胞をコントロールすることにより、従来のシステムで問題となっている感染症等の問題の軽減もできるシステムである。本技術のコアは、これまでに長期培養・機能維持が困難であった肝細胞を糖鎖ポリマー上で培養することによる、血液凝固因子産生機能を維持可能なバイオリアクターの作成である。これにより血液凝固因子の安定的な供給とその応用技術からその他細胞種の機能化のための培養等にも展開できることも特徴である。

■研究開発の概要（達成事項）

通常の肝細胞は単離直後からその機能が減少の一途をたどる。一般にその機能維持は非常に困難であるとされている。従来の肝細胞バイオリアクターは、この機能維持のために様々な形態のものが開発されている。しかし、肝機能の一部を永続的に維持できる株化ヒト肝癌細胞等の使用が主流になりつつあり、問題点も多い。基本的に、全ての機能を有している初代肝細胞を使用し、その機能を維持するための肝細胞バイオリアクターとして、糖鎖ポリマーを利用した細密充填モジュールで、初代肝細胞を培養することにより、高機能化及び機能の長期維持を行うことができた。

■事業計画・将来展望・今後の予定

有限会社ヒットは、今後の血液製剤の動向を注視しながら、肝細胞培養技術の向上と肝細胞由来成分の大量生産への研究を見据え、新鮮凍結血漿の代替製品となる複数の血液凝固因子（血液凝固因子カクテル）を生産するシステムの事業を展開する。これら異なる血液凝固因子の混合比をコントロールし、生体に近い血液凝固因子を生産するシステムを開発するため、新規糖鎖ポリマー技術を応用した肝細胞培養システムを完成させることを目標とする。

従って、①血液凝固因子カクテルの生産およびその生産システム、②生産システムを完成させるにあたり関連技術として蓄積されてきた肝細胞培養システム（シャーレ、モジュール等）、の関連商品を事業化していく。最終的に、血液凝固因子生産型肝細胞バイオリアクターと血液凝固因子製剤の原料であるカクテルの製造技術の権利化による事業展開を行う。

■企業概要

企業名称：有限会社ヒット
設立日：平成16年10月14日
資本金：300万円
本社所在地：神奈川県横浜市緑区
役員：取締役 太田 宗宏



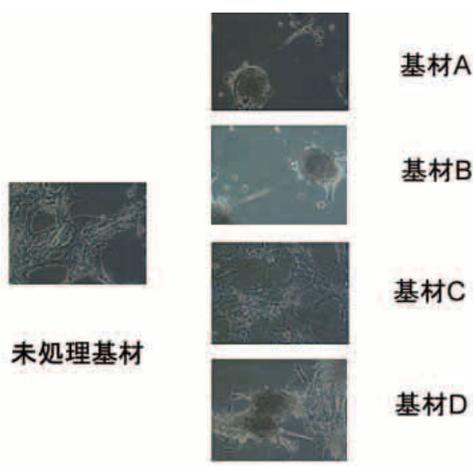
PROFILE

リーダー
赤池 敏宏
東京工業大学
大学院生命理工学研究科教授



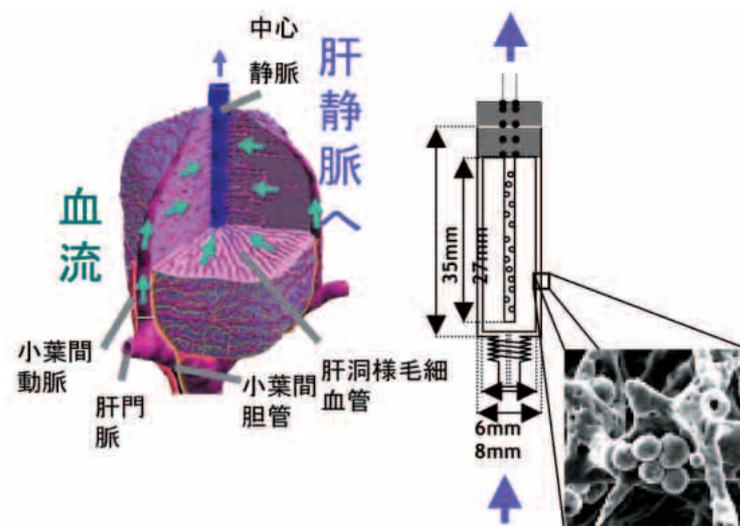
PROFILE

サブリーダー
太田 宗宏



培養基材の変化による細胞の形態変化

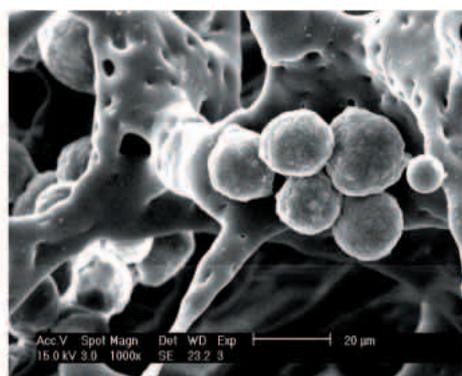
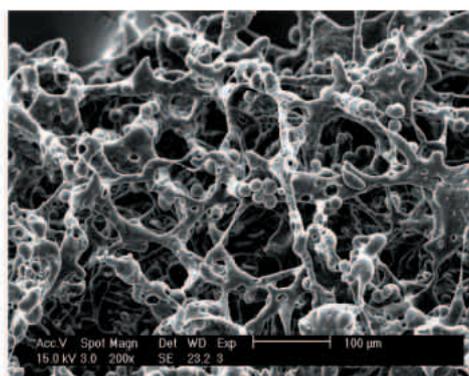
肝細胞培養の基材 (A,B,C,D) を変えることにより、肝細胞の形態を生体内と同様なものに維持し、結果として機能維持を行うことができる。



肝小葉の構造とリアクターの概観

生体内の肝臓に近い形態をとることによってより生体内の機能に近い状態で培養することができる。

血液凝固因子生産型バイオリアクター



バイオリアクターに充填した状態の細胞

多孔質基材の表面および内部に細胞が分布していることを確認した。

② ダイヤモンド電極による生体成分分析装置

■技術の概要

電気化学センサーとしてのダイヤモンド電極は、原料としてアセトン／メタノールの混合溶液に導電性付与のため、酸化ホウ素を溶解したものを水素ガスとともにチャンバー内のプラズマに導入すること（プラズマCVD法）により作られる導電性ダイヤモンド薄膜により構成される。このダイヤモンド薄膜はダイヤモンド本来の高硬度や化学的安定性といった物理特性に加え、従来の白金電極やカーボン電極に比べ広い電位窓や非常に低い残余電流といった驚異的な電気化学特性を示す。

そこで我々は今までの電極では検出不可能であった高い酸化電位を持つ物質を極微量でも高感度に検出できる特性を利用して主に生体に関係する化学物質（体内での合成・代謝物質や薬品、環境（食品など）から摂取する可能性のある化学物質など）の分析を容易化、迅速化することを狙いとして新しい生体成分分析装置としての用途開発を行った。

■研究開発の概要（達成事項）

まず薬品など化学物質の合成や代謝などの研究において電気化学反応の解析に有効なダイヤモンド電極を用いた回転電極装置を製品化した。今までの白金電極やカーボン電極では測定が不可能であった化学物質（例えばビタミン、カテキン類、ステロイドホルモン等）が容易にしかも安価な装置で分析が可能となった。同時に新しい分析法として「電解発光（ダイヤモンド電極とルテニウム錯体による）分析装置」も製品化した。

また、本研究開発の中で新しい化学発光分析法を見出し、この用途開発の1つとして医療分野に特化した「尿中シュウ酸・クエン酸分析装置」を製品化した。この装置によって尿路結石症の診断に必要な尿中シュウ酸とクエン酸を1つの装置で同時に分析することを可能にした。

従来の分析では一般にシュウ酸はキャピラリー電気泳動法やクロマトグラフィー、クエン酸は酵素法とそれぞれ別々の装置で行っており特別な専門知識が必要であった。また分析に長時間を要していたが、新しい方法では高度な専門知識や分析技術を必要とせず簡単に操作ができる装置になった。そのため診察室や研究室で直ぐ分析結果が得られるため診断や研究の迅速化が計られる。

その他環境分野に特化した「水道水中鉛分析装置」や「玄米中のカドミウム分析システム」も開発し、いずれも、従来のものより安価で使いやすい製品となっている。

■事業計画・将来展望・今後の予定

事業内容としては研究（生体）分野、医療分野、環境分野において利用する生体成分分析装置の開発、設計、製造、販売、及び分析の受託業務となる。

いずれの分野においても新しい分析法や診断法として市場での定着が課題であり、そのためには使用実績の積上げや実際のニーズに基づく製品の改良、また新しい用途開拓〔例えば食品分野でのシュウ酸、クエン酸の分析や、新しい化学発光分析法の他の物質への用途特化、土壌や食品中の鉛の分析、玄米以外の食品（大豆等）中のカドミウム分析など〕に注力して企業活動を行い、近い将来「生体成分分析装置」の専門メーカーとして優良企業へ成長を計って行く予定である。



PROFILE

リーダー
藤嶋 昭

財団法人 神奈川科学技術アカデミー 理事長
東京大学 名誉教授



PROFILE

サブリーダー
堀 熙一

■企業概要

企業名称：株式会社エフケム (fchem Corporation)
 設立日：平成16年9月1日
 資本金：2,350万円
 本社所在地：東京都目黒区
 役員：代表取締役 藤井 利宣、取締役 田中 日出男、取締役 吉野 孝美、監査役 山尾 哲夫
 (名誉顧問 藤嶋 昭、顧問 堀 熙一)

■製品例

●回転電極（導電性ダイヤモンド電極）装置 [研究（生体）分野]



回転電極装置

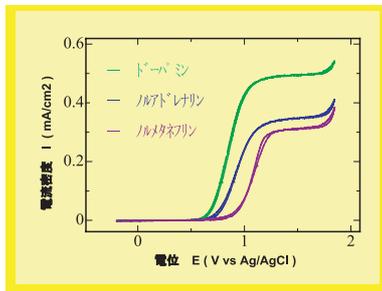
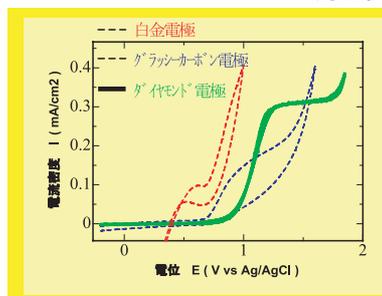
ドーパミンの代謝物質であるノルメタネフリン (0.5mM) の測定

ダイヤモンド電極を応用してカテコラミンの異化経路を半波電位で評価した例



ダイヤモンド電極

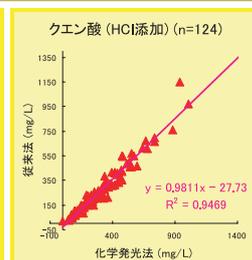
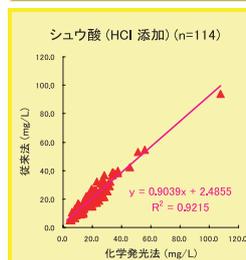
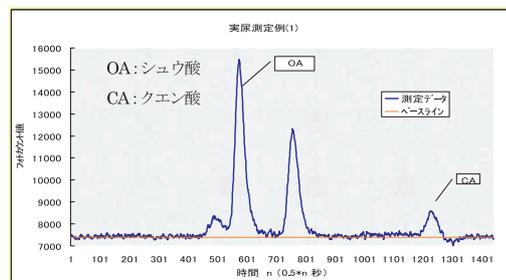
測定例



●尿中ショウ酸・クエン酸分析装置 [医療分野]



実尿での分析例



従来の分析法との比較

ダイヤモンド電極による生体成分分析装置

③在宅健康管理ヘルスケアチップ

■技術の概要

少子高齢化社会の進展に伴い、特に高齢者医療費の増大が健康保険制度ならびに国庫を圧迫している。これを抑制していくためには病気知らずに元気に齢を重ねていくことができるよう各人の日頃からの健康管理、病気の早期診断が重要である。特に一般医療費の1/3を占める悪性新生物、高血圧性疾患、脳血管疾患、糖尿病、虚血性心疾患など生活習慣病の把握は、年1回ほど病院等の医療機関で行う定期健康診断のみでは不十分であり、在宅で簡易に血液検査を行うためのツールの出現が切望されている。

本事業ではこのような背景から、微量の血液を静脈からほとんど無痛で採取する無痛針及び採血機構、そしてこの採取した血液から血漿成分を抽出し、この中の複数項目の検査を行う、微細な溝流路と多項目検査用バイオセンサーを搭載したヘルスケアチップを開発した。

■研究開発の概要（達成事項）

本事業で開発した無痛針といわれる外径150 μ mの極細採血針は、従来糖尿病患者が用いるインスリン注射用の針(外径250 μ m)よりも細いため、穿刺時の痛みはほとんど感じる事が無い。この無痛針を血管位置確認、終点位置検出を行うことで確実に静脈へと導き、6 μ lほどの血液をポンプ無しに血圧のみで採取する。そしてこの採取した血液を種々の微細流路ならびに電気化学的バイオセンサーを搭載するヘルスケアチップへチップを回転させたときに生じる遠心力により導き、同時に血球と血漿成分に分離し、この血漿成分中のNa⁺、K⁺などの電解質イオン、グルコース、尿素窒素(BUN)濃度をバイオセンサーにより測定する。これまでチップ上で微量液体（血液、センサー校正液）を高精度に移送することは通常のポンプなどでは実現することが困難であったため、新たに遠心力のみですべての液体を輸送できるようにチップ上の微細流路構造を工夫した。また多項目測定用の複数のバイオセンサー同士の干渉を抑制するため、それらの流路内配置も工夫した。またチップの回転、自動搬送、測定を行う周辺計測装置も開発した。

このチップは微量の血液で検査可能であり、従来の様に血液検査に医師の介在を必ずしも必要としないことから、在宅健康診断の他、無医村等における遠隔診断、救急時の状態把握などにおける重要なツールとして貢献できると期待される。

■事業計画・将来展望・今後の予定

起業当初の収益の源泉は、微細針の加工、バイオチップの設計、製造、受託研究開発事業であり、顧客としてバイオ研究を行う大学、公的研究機関、民間会社の研究部門等を想定している。並行してバイオセンサーの長期信頼性等を確立し、ヘルスケアチップの厚生労働省認可取得手続、チップ製造委託、販売委託等を行うパートナー会社との交渉を行う。市場投入初期のヘルスケアチップは特に糖尿病患者（228万人、予備軍：1600万人）、腎臓病（透析患者：24万人、糖尿性腎症：1.4万人）を主たるターゲットとしており、第3年度にはチップ、計測装置の販売で単年度の黒字化を図ることが目標である。



PROFILE

リーダー
堀池 靖浩
物質・材料研究機構
生体材料研究センター フェロー



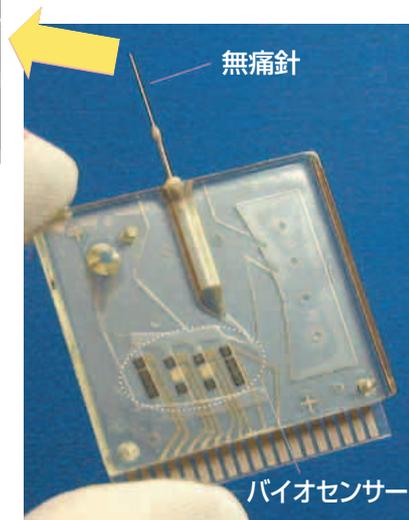
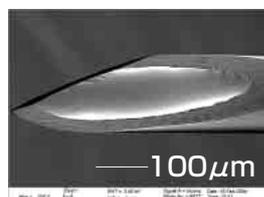
PROFILE

サブリーダー
長井 政雄

■企業概要

企業名称：株式会社アドビック
 設立日：平成16年9月13日
 資本金：800万円
 本社所在地：茨城県つくば市
 役員：代表取締役 小川洋輝、取締役 長井政雄

●開発品写真

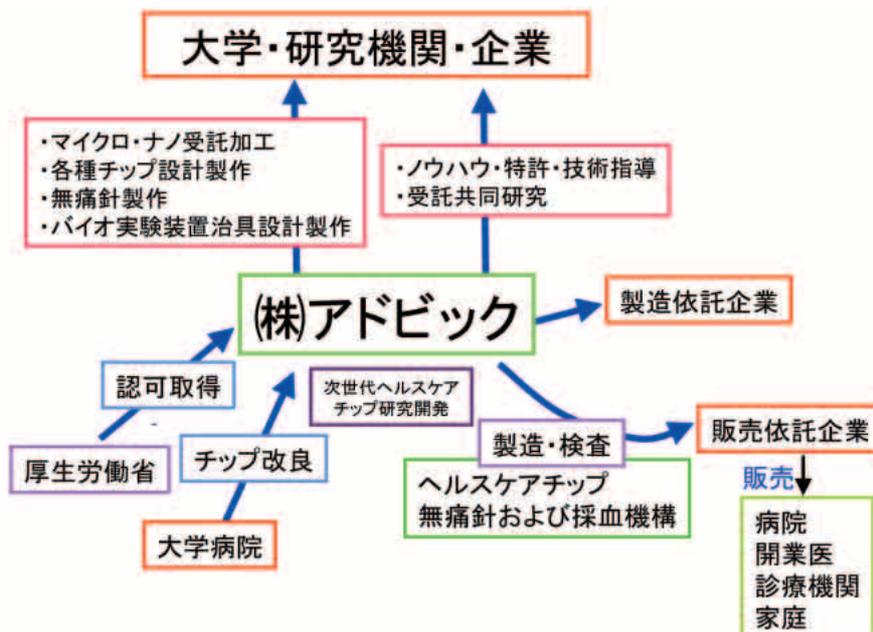


ヘルスケアチップ



プロトタイプ計測器

●事業スキーム



在宅健康管理ヘルスケアチップ

④ 蛋白質の徐放性製剤

■ 技術の概要

ゲノム解析の進展により多くの生理活性タンパクが見出され医薬品に適用されるが従来の投与技術ではこれらタンパクを十分に活用することにはならない。これを解決する手段として、生体内分解性高分子ポリ乳酸・グリコール酸（PLGA）を利用した長期間にわたる徐放性皮下投与剤が開発されたが、確実にタンパクの変性を抑えることができないことおよび投与初期に生ずる過剰放出が大きいことが問題であり、満足なものとなっていない。そこで、タンパクの変性を抑えた、2週間以上に亘る徐放性を有する製剤の開発が医療現場からも強く望まれているのが現状である。これが実現すれば、ヒト成長ホルモン始め多くのタンパクに利用できる。患者は、現状の頻回投与から解放され、QOLは大きく向上し、医療費全体も低減される。

■ 研究開発の概要（達成事項）

当初意図していたPLGAを利用した製剤化に問題があることが判り、新しい素材への転換を試みた。幸い、HAp(Zn)微粒子を見出すことに成功し、PEG/PLAという新生分解性ポリマーをコートする手法を見出すことで所期の目標を充たす製剤が得られた。また、投与時の注射針を27Gと極く細いものとすることができたので患者の苦痛を和らげることも可能となった。

この製剤システムでの製造は容易であり、他の多くのタンパクにも適用できる見通しが立ち、今後数社とパートナーリングが可能と判断している。

■ 事業計画・将来展望・今後の予定

1. 事業内容

タンパク医薬品毎に研究開発を進め、基礎技術が完成すれば大手医薬品メーカーとのパートナーリングにより、契約一時金を得る。パートナーにて事業化されればランニングロイヤリティを得る。これらの資金を基に新たな製剤の研究開発に取り組む。

2. 製品・技術・サービスの特徴

タンパク医薬品の徐放性製剤が実用化されれば、医療関係では治療の幅が大きく広がるので、革命的ともいえる。我々はプレベンチャー事業における研究を通じて本件についての基本技術を開発した。本技術に注目する医薬品メーカーは多数あると考えられ、製造承認申請のための非臨床試験、臨床試験、製造承認申請、製造および販売は全て提携する医薬品メーカーにて実施する形がとれるので、我々は研究活動に専心可能である。

3. 収益の源泉

1項で示した一時金、ランニングロイヤリティが源泉となる。

その他、ベンチャーキャピタル等からの投資を得る。



PROFILE

リーダー
藤井 隆雄



PROFILE

サブリーダー
小川 泰亮
聖マリアンナ医科大学
難病治療研究センター客員教授

■企業概要

企業名称：ガレニサーチ株式会社
 設立日：平成16年10月1日
 資本金：1,150万円
 本社所在地：神奈川県川崎市川崎区
 役員：代表取締役社長 小川 泰亮、取締役 藤井 隆雄、相馬 威宣

図1 製剤粒子基剤の電子顕微鏡写真

物質・材料研究機構（共同研究先）にて見出された生分解性材料の電顕写真および拡大電顕写真

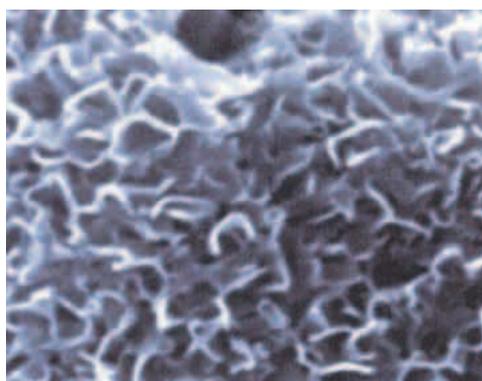
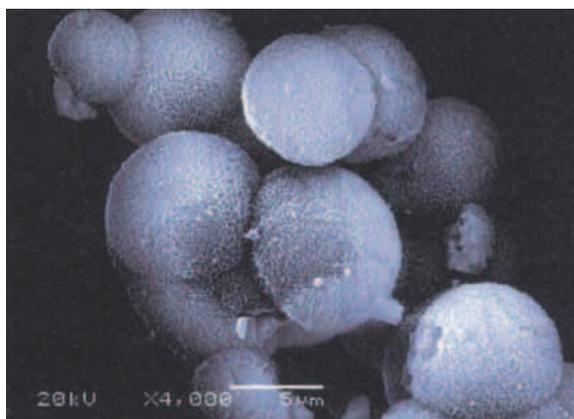
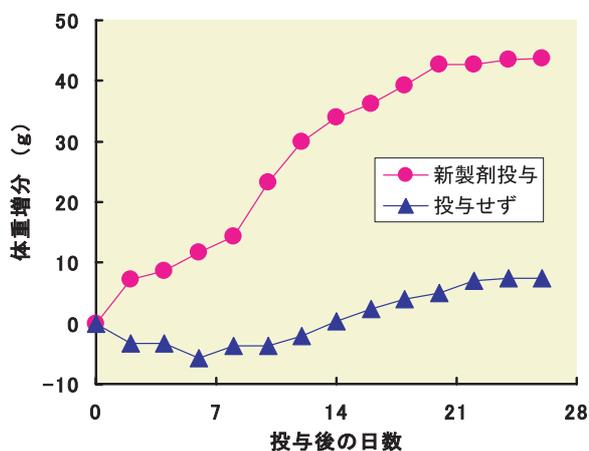


図2 成長ホルモン製剤の薬効持続性

成長ホルモン欠如ラットを用いた徐放剤の効果



2週間以上にわたり徐放性製剤の効果を認めるが、その後は成長ホルモンの放出終了とともに体重の伸びがなくなる。

蛋白質の徐放性製剤

図3 事業形態

ビジネスモデル



⑤ 高性能組込マイクロプロセッサ

■技術の概要

組込マイクロプロセッサに求められる性能は用途によって様々である。冷蔵庫やクーラーの制御であれば大容量のデータを短時間に扱う必要がないため、30年前に基本設計された安価な8bit程度のCPU（マイコン）で十分に処理可能である。しかし、ブロードバンドネットワークを活用する製品群に使用されるマイクロプロセッサはネットワークを流れる大容量データを扱う必要があり、8bit CPUでは対応できない。100Mbps程度のネットワーク1本であれば、既存の32bit組込CPUによって処理できるが、それ以上の速度や本数のネットワークを扱うためには、専用のネットワークプロセッサを付加するか、PCに搭載されるような大消費電力高コストの高性能汎用マイクロプロセッサを使う必要がある。これらのLSIの採用は製品のコストを大幅に引き上げるだけではなく、大消費電力のために冷却ファンが必須であり、居間や寝室に設置できる静かな機器が開発できない。一方、ネットワークの発展は続いており、企業向けのギガビットクラス（1Gbps以上）のネットワークのサービスが開始され、近い将来には家庭向けのネットワークもギガビットクラスのスピードになると予想されている。本プロジェクトでは、低コスト且つ冷却ファン無しで運用可能であり、高速ネットワークに対応できる高性能組込マイクロプロセッサ「JSTEP」の開発を行った。プロセッサ内蔵キャッシュメモリを制御する技術とプロセッサ外部バスを効率良く使用する技術を使うことにより、周辺回路を既存の組込CPUと同レベルに抑えつつも、大容量のデータを効率良く扱うことを可能にした。

■研究開発の概要（達成事項）

5段パイプライン構造の試作マイクロプロセッサを設計開発し、キャッシュメモリを制御する技術と外部バスを効率良く使用する技術の有効性を実証した。周辺回路とのデータ交換のための時間コストを約10分の1に下げることになり成功し、IP通信プログラムを使った実測値で時間コストを約3分の1に短縮できた。プロセッサ自体の処理性能向上のために、5段パイプライン構造を8段のディープパイプライン構造に変更したマイクロプロセッサを設計開発した。組込マイクロプロセッサとしてはめずらしい8段ディープパイプライン構造の採用により、低価格の組込回路に多用されるASIC（Application Specific Integrated Circuit）技術によってLSI化されても高速動作が可能である。また、このJSTEPプロセッサと組み合わせてシステムLSIを構成するための周辺回路として、DDR-SDRAMインタフェース、ギガビットイーサネットインタフェース、ハードディスクインタフェース、シリアルインタフェース等を設計した。さらに、通信の安全性を高めるために需要が高まっている暗号復号回路も最新の規格に基づいて設計を行った。

■事業計画・将来展望・今後の予定

JSTEPプロセッサを中心にプロジェクト内で設計した周辺回路を組み合わせたシステムLSIをネットワーク機器メーカーおよび情報家電メーカーに提供するシステムLSI設計会社として事業展開を行う。JSTEPプロセッサと組み合わせる周辺回路に関しては、顧客であるメーカーのニーズに合わせて既存回路の調整および新規回路の作成を行う。起業当初は、システムLSIの受託開発業務を主に行っていく予定であるが、将来的には、汎用のオリジナルシステムLSIやリconfigurableなオリジナルシステムLSIを開発し製品化したいと考えている。

以下に挙げる三つの順風が吹きつつあると考えている。

- ・FTTH（Fiber-To-The-Home）の進展とともに高速ネットワーク対応機器の需要が急拡大する
- ・従来公衆ファイバー網（Bフレッツ等）の通信速度の上限が100Mbpsであったが、NTT等の回線会社が1Gbpsのサービス開始を予定している。企業向けでは一部実運用されている。
- ・ウイルスやスパムメール対策などで暗号通信や認証の必要性が増大する

この順風を利用して多くの機器メーカーに採用を呼びかけていく。



PROFILE

リーダー
松本 尚

情報・システム研究機構
国立情報学研究所情報基盤研究系 助教授



PROFILE

サブリーダー
梅澤 徹哉

■企業概要

企業名称：株式会社 エス・オー・シー

設立日：平成16年10月1日

資本金：1,000万円

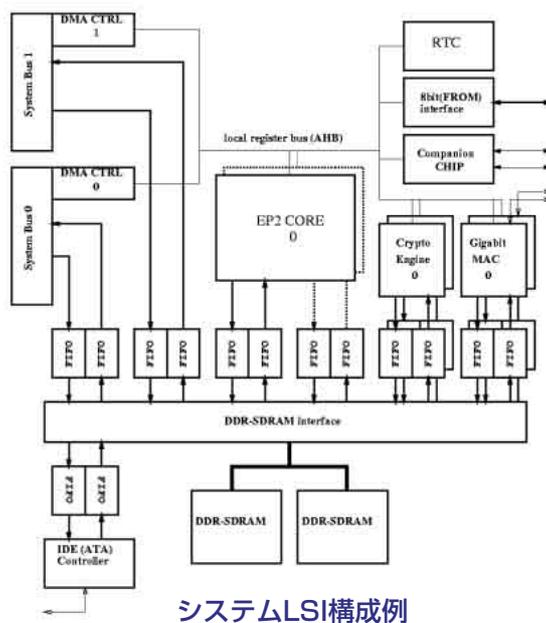
本社所在地：東京都台東区

役員：取締役会長 松本 久雄、取締役社長 梅澤 徹哉、取締役 入澤 厚、相原 治、
取締役 松本 尚 (予定)

事業内容：(1) システム集積回路の設計、開発、販売
(2) マイクロプロセッサの設計、開発、販売
(3) 回路設計データの修正、保守



試作JSTEPチップ写真



システムLSI構成例



試作JSTEPチップ評価基板



10Gigabitイーサネット高機能通信基板
(JSTEPチップ使用)

高性能組込マイクロプロセッサ

⑥ 能動チューブマイクロシステム

■技術の概要

本事業にて開発した医療用能動チューブや視覚障害者ピンディスプレイは、形状記憶合金(SMA)マイクロコイルアクチュエータを利用して駆動される。医療用途においては、カテーテルを用いた低侵襲の医療が普及し、今ではどこの主要地域の医療機関でも、すぐにカテーテルを用いた治療を受けられるようになっている。しかし、複雑に入り組んだ血管内・尿管内にカテーテルを通す作業は大変であり、より簡単に早く挿入できるようにしたいという医者からの要望は強い。我々が開発した能動屈曲機構は、形状記憶合金(SMA)コイルに通電加熱して動くアクチュエータが分布して蛇のように各部が自由に屈曲し、バイアスばね(ステンレススチールコイル)の働きで元の形に戻るものであり、小型かつ屈曲時にも柔らかく安全性が高いという特徴がある。

更に福祉用途である視覚障害者用2次元触覚ディスプレイは、従来の圧電素子を駆動原理としたものよりも構造が簡単で、小型、軽量であることが特徴であり、より高密度にピンを配置することができる。

■研究開発の概要（達成事項）

様々な用途に使用できる形状記憶合金（SMA）を用いたアクチュエータを開発してきた。SMAはマイクロマシニング技術を応用し微細加工され、省スペースに組み付けることができる。これら新規技術に基づく小型アクチュエータの設計、加工、アセンブリ技術を開発した。

医療用能動チューブの研究開発を行い、屈曲機構ばかりでなく、硬さ調節機構や回転機構などへも応用させた。この機能は、医療用分野のみならず工業用途への応用も可能である。

また、視覚障害者用2次元触覚ディスプレイは、マイクロアクチュエータの応用として発展させた研究であり、従来のピンディスプレイに比べ、小型・軽量なものを実現できた。

■事業計画・将来展望・今後の予定

1. 事業内容

MEMS(微小電子機械システム)を中心とした微細加工技術を応用して製作された小型アクチュエータのアプリケーション開発、製造、販売を目指したベンチャー企業である。直径0.3~5mm程度の低侵襲医療用カテーテルの先端に小型アクチュエータを搭載し、外部から動きをコントロールすることで安全に検査、治療が行える。またこの小型アクチュエータは、視覚障害者用2次元触覚ディスプレイへの応用もできる。基礎研究開発では、東北大学大学院工学研究科における基礎研究と試作などを行うことで東北大学の研究環境を積極的に活用している。

2. 今後の予定

形状記憶合金（SMA）マイクロアクチュエータを用いた医療用チューブの医療器具認可を取得することが当面の事業目標である。認可承認後、商品として世の中へ認知度を上げていき、徐々に技術的課題と認可のレベルが高い血管系カテーテルやガイドワイヤへの応用を目指す。

一方、医療器具としての認可申請には時間と費用が発生するため、医療用チューブ開発と同時並行してSMAを省スペースに組み込む技術や小型駆動素子の設計技術を応用し、医療以外の用途開発も行ってきた。具体的には視覚障害者用ピンディスプレイおよびマイクロアクチュエータ単体の製造、販売を行うことで、事業の拡大を図っていく。



PROFILE

リーダー
江刺 正喜
東北大学
未来科学技術共同研究センター教授



PROFILE

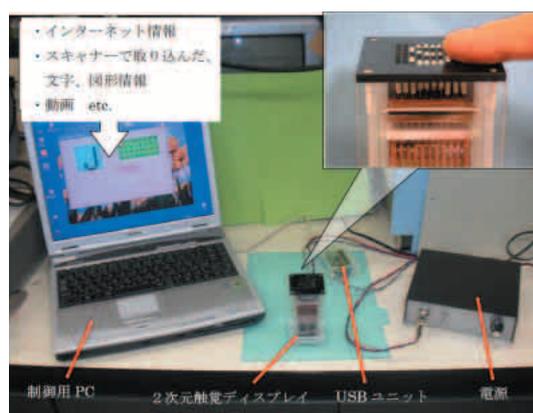
サブリーダー
竜 新栄

■企業概要

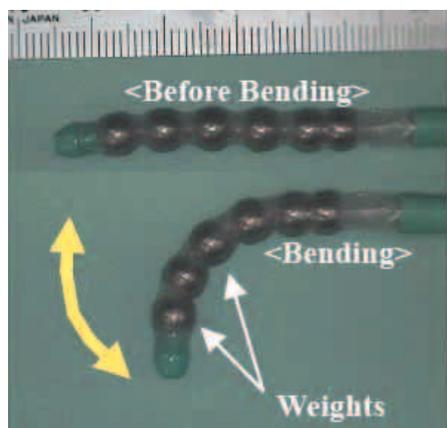
- 企業名称：MEMZAS株式会社
 設立日：平成16年9月29日
 資本金：1,370万円
 本社所在地：宮城県仙台市青葉区
 役員：代表取締役社長 竜 新栄、取締役 江刺正喜ほか
 事業内容：(1) 小型運動機構、マイクロセンサの開発、製造、販売
 (2) 医療器具の開発、製造、販売
 (3) 福祉機器の開発、製造、販売



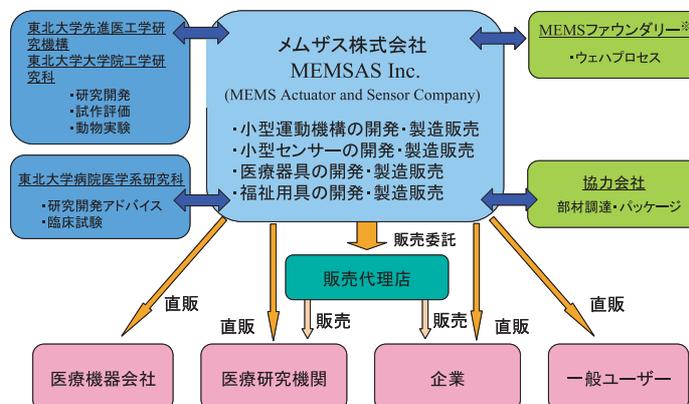
医療用能動チューブおよびコントロールスティック



2次元触覚ディスプレイおよび駆動システム



能動チューブ屈曲部



※：半導体プロセスの委託業者のこと

事業形態

⑦液晶による位置制御用精密測長器

■技術の概要

近年、情報機器の進歩に伴う半導体チップの高密度化、記録媒体の大容量化、高品質化に伴い、ナノメートル単位の超精密加工技術が重要な要素技術として要望されている。

しかし、複雑で特殊な光学系を駆使した高価な計測装置を用いても、数十ナノメートル精度の測長が限界であり、サブミクロンオーダーの加工までしか出来ないのが現状である。本事業では液晶電気光学効果により、光の直進性、透過強度が低電圧で制御できることを応用して、光センサの出力からナノメートル単位の移動量を検出できる高精度測長器の開発を行った。

■研究開発の概要（達成事項）

液晶電気光学効果を利用したサーボ制御用測長器（エンコーダ）と製造装置を完成した。振動や電気ノイズ等の外乱影響による計測誤差が少なく、装置実装が容易であるという特長を備えた装置の工業化研究を完了した。液晶測長器を用いて、高精度の3次元マイクロ光学スキャナを開発した。本装置内蔵の10ナノ単位の液晶精密測長器を搭載した制御ステージによって、10ナノ繰り返し精度の段差・面積・体積測定等の解析が可能となった。

■事業計画・将来展望・今後の予定

液晶による位置制御用精密測長器とそれを用いた科学産業装置などの応用製品の開発製造販売事業により起業する。すなわち、本研究開発にて開発した、半導体・液晶製造装置に用いられる搬送装置用精密測長器の製造販売とそれを用いた科学産業用画像計測装置などの光学電子機器及び光電子センサ類の開発製造販売を事業の2本柱として起業する。将来展望として、高精度測長器製品の充実とアライメント装置への展開等、他の応用製品の製造・販売を実施する。

■企業概要

企業名称：株式会社大阪電子光科学技術研究所

設立日：平成17年4月（予定）

資本金：1,200万円

本社所在地：大阪市東淀川区

役員：代表取締役 吉野 勝美



PROFILE

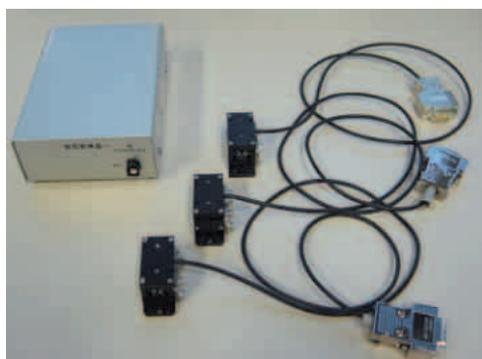
リーダー
吉野 勝美
大阪大学大学院工学研究科教授



PROFILE

サブリーダー
大園 敏雄

●研究開発成果



液晶測長器



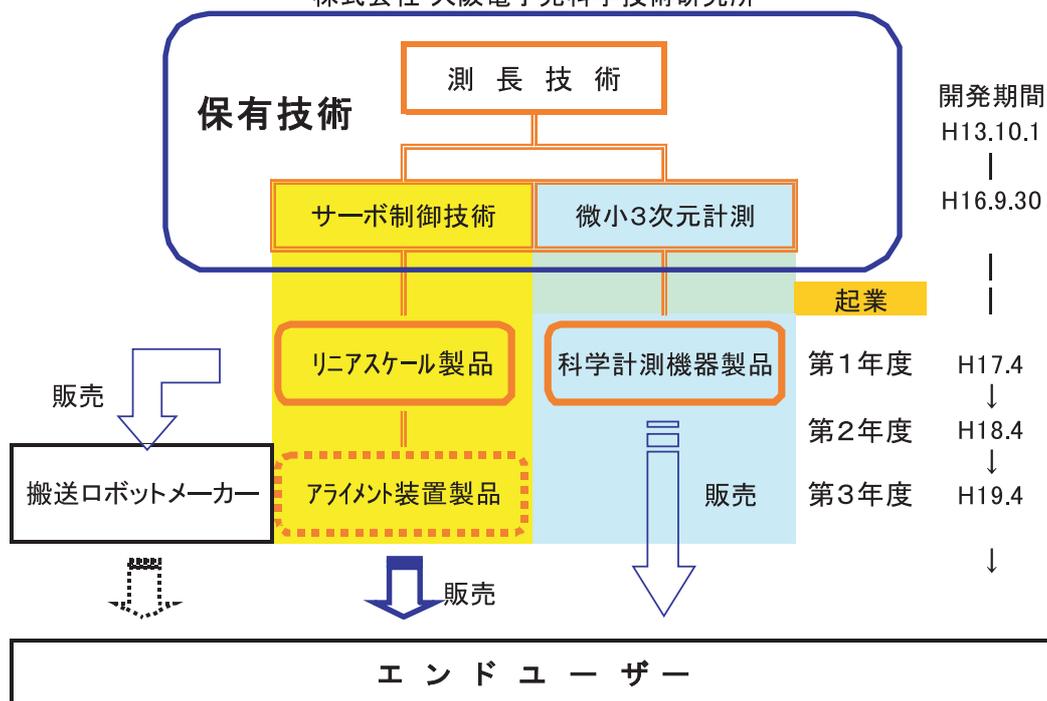
(応用品) 3次元光学走査計測装置



リニアサーボモーター実装例

事業の内容

株式会社 大阪電子光科学技術研究所



液晶による位置制御用精密測長器

⑧ 蛋白質セラピー法を応用した細胞機能解析試薬と抗腫瘍剤

■技術の概要

細胞は脂質でできた細胞膜により内側と外側が厳密に区切られている。従ってペプチドやタンパク質、薬剤の大部分はそのままでは細胞に入ることができず、細胞内で生理作用を発揮することはできない。そのため試験管内では有効性の高いペプチドや薬剤も生体内に投与した場合はほとんど活性を示さない。従ってある物質が試薬・医薬として開発に成功するか否かは細胞膜を効率よく透過するか否かにかかっていると云っても過言ではない。

我々の開発した「蛋白質セラピー法」はポリアルギニンからなるシグナルを付加することにより、ほとんどあらゆる物質を効率よく組織・細胞内に導入させ、細胞内の微小環境で特異的に機能させる方法であり、試薬・医薬開発の必須基盤技術としてきわめて有用である。

■研究開発の概要（達成事項）

本事業では蛋白質セラピー法をさらに高機能化し、これを応用した研究試薬を開発するとともに、疾患治療に利用可能な蛋白質セラピー薬の開発を行った。

- ① 局在化シグナルとの連結により核内特異的導入法、シナプス部への特異的導入法を開発した。
- ② 蛋白質導入用レディメイド試薬：VIVITペプチドやガン抑制蛋白質に導入シグナルが結合した試薬を開発した。
- ③ 蛋白質セラピー薬開発1：新しい免疫抑制剤ならびに心肥大治療薬を開発した。（PCT出願ならびに国指定移行中）
- ④ 蛋白質セラピー薬開発2：新しい脳保護薬を開発した。（PCT出願ならびに国指定移行中）
- ⑤ 皮膚美白剤を開発した。

■事業計画・将来展望・今後の予定

3種薬剤候補品の内、美白剤の安全性試験を早期に実施し、最初に化粧品としての商品化を目指す。その販売により、資金を確保する。さらに2種薬剤候補品の安全性試験を行い、他製薬企業と共同臨床開発して早期の薬剤化を実現し、ロイヤリティーを確保してゆく。新規開発の方向性としては、蛋白質セラピー法の汎用性を利用し、必要とされる薬剤等の発見と有効性の検討を進めていく。起業3-5年後には化粧品販売から得られた収益で、事業収益の黒字化を図る。

■企業概要

企業名称：有限会社 プロセラピー社
 設立日：平成17年4月（予定）
 資本金：300万円
 本社所在地：千葉県山武郡大網白里町
 役員：代表取締役 鈴木 隆、取締役 松井 秀樹



PROFILE

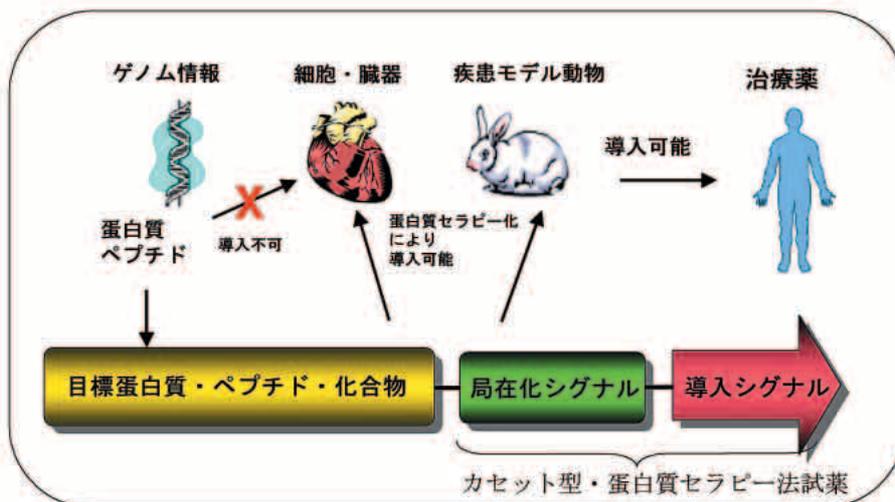
リーダー
松井 秀樹
岡山大学大学院医歯学総合研究科教授



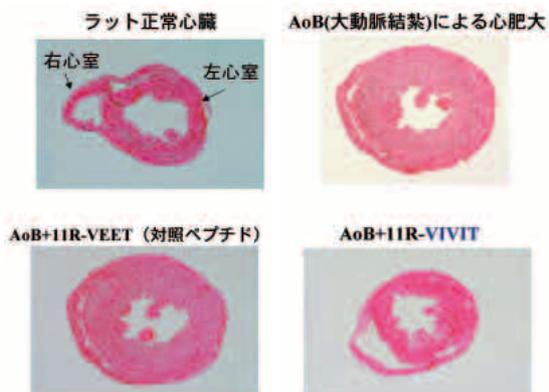
PROFILE

サブリーダー
鈴木 隆

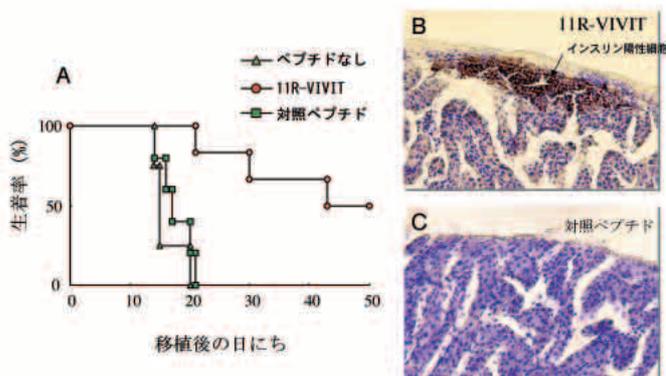
- 1) 生理活性ペプチドを直接細胞に高効率導入し機能させる新規技術
新規性・進歩性とも高く産業上の意義も高い。
- 2) 蛋白質セラピー法を利用した全く新しい治療薬2種、美白剤開発



11R-VIVIT は心肥大を強力に抑制する



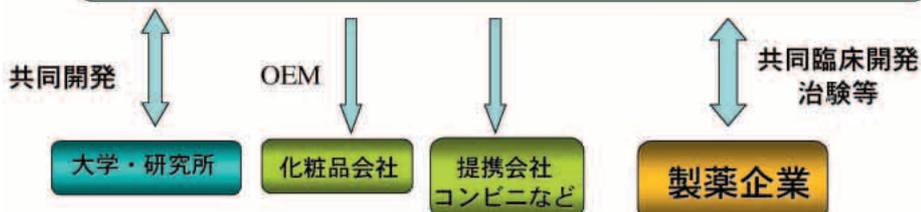
11R-VIVIT はラ氏島細胞移植を生着させ糖尿病治療を成功させる



蛋白質セラピー法を応用した細胞機能解析試薬と抗腫瘍剤

プロセラピー社

新製品 → 美白剤・化粧品 → 医薬・治療薬



⑨ エンジンシリンダコーティング

■技術の概要

地球温暖化や環境問題への対応として、アルミニウムは軽量かつリサイクル性に優れることから、自動車用部材として年々その使用量が増加傾向にある。エンジンプロックのアルミニウム化は、軽量化の最も有効な方法の一つであるが、アルミニウムをエンジンプロックに用いる場合、シリンダ摺動面の耐摩耗性を向上させる必要がある。現在、アルミエンジンのシリンダ表面改質技術には、従来の鑄鉄ライナー鑄包み法に加えて、メッキ法、プラズマ溶射法などの開発が進んでいるが、いずれも接合強度、熱サイクル下の膨張収縮による剥離、処理層自身の寿命など多くの問題がある。信頼性の高いシリンダ表面改質技術の開発は急務である。

そこで本チームでは、摩擦圧接現象を応用した技術として、アルミシリンダ内面に硬質層を創成する表面改質技術を開発した。これは、硬質材料にロッドを接触させ、回転・荷重を加えることで発生する摩擦熱により、硬質材料が可塑化し、塑性流動しながらアルミシリンダ内面に圧着し硬質膜を創成するものである。本技術により得られる硬質層は、シリンダと接合、一体化し放熱性の向上、エンジンの小型軽量化、リサイクル性の向上が期待できる。

■研究開発の概要（達成事項）

本事業では、自動車用アルミエンジンを対象として、直径80mm・高さ100mmのシリンダ内表面に均一な厚さのコーティング層の創成を約60秒で達成した。光学顕微鏡、SEMによる組織観察において、コーティング層とシリンダ内面が完全に接合していることを確認した。また超音波探傷装置による接合面の全域検査では、接合面積率99%以上と欠陥の無い良好な接合層を得た。

本プロセスでは、様々な種類のアルミ系合金が改質材料として適用可能で、改質材の種類によらず接合は良好に行うことが出来る。現在アルミニウム合金の表面改質に主に使用されているプラズマ溶射や電子ビーム溶接などの熔融溶接法では、接合不可とされている複合材料でも本技術により固相接合としての適用が可能である。

■事業計画・将来展望・今後の予定

今後は、開発成果であるコーティング技術を中心に、その周辺技術である表面改質、接合技術の実用化を目指して、サンプル試作などを行いながら、部品メーカーと共同で加工技術の最適化を推進する。同時に事業の中心となるコーティング設備及び治工具の設計・製作、改質材の供給に関するノウハウを整備し、量産化に向けた技術開発を進めていく。

また、当該技術に関する部品の少量生産を行いながらジョブショップの機能も持ったR&D主体の会社として特許・ノウハウの管理販売、技術コンサルティング等を通じて地球環境に貢献する事を目指す。

■企業概要

企業名称：検討中

設立日：平成16年12月（予定）

資本金：300万円

本社所在地：愛知県豊田市

役員：代表取締役 村上 秀樹、取締役 篠田 剛



PROFILE

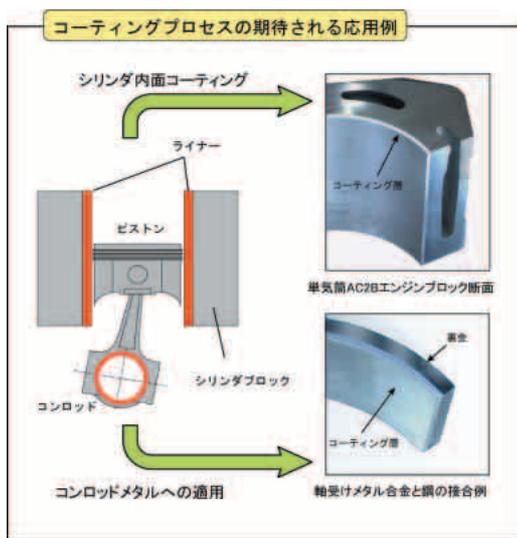
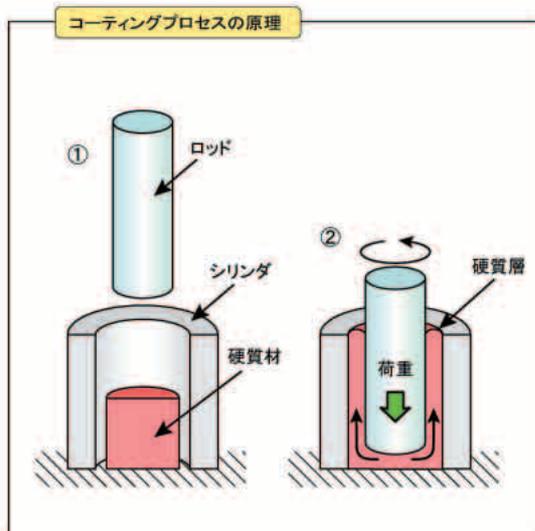
リーダー
篠田 剛
名古屋大学大学院工学研究科教授



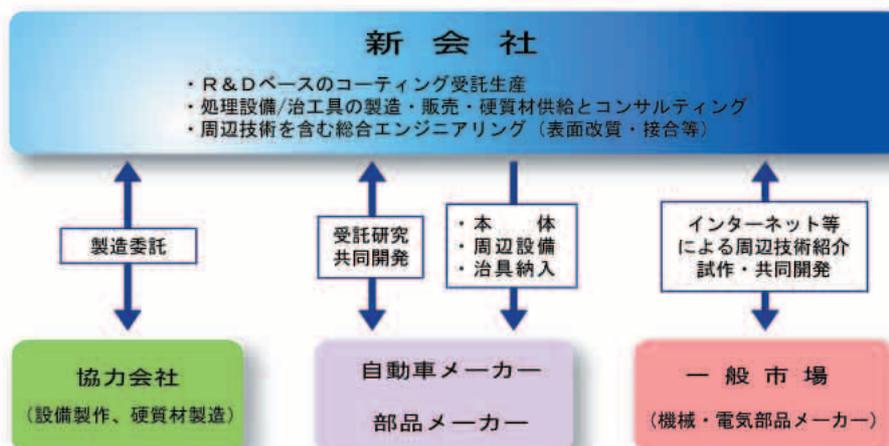
PROFILE

サブリーダー
村上 秀樹

製品例



事業形態



⑩ 携帯型3次元形状計測カメラ

■技術の概要

大型で高価な3次元計測システムが主流の中で、小型で安価な3次元計測システムの必要性を感じ、持ち運びが可能な3次元計測システムの実現を目標とした。また現状の多くのシステムが、大掛かりで煩雑なセッティングが必要であり、操作についても専門知識を必要としていた。このような負担を軽減すべく、簡便なセッティングを実現し、誰もが扱える3次元計測システムを開発当初から目指した。

研究開発期間で実現した3次元計測システムのスペックは、大きさ、幅150×奥行60×高50mm、重量560g、撮影時間0.5秒、USBバスパワーによる駆動の実現と簡便なセッティングなど、実用レベルの小型化に成功した。また投光部をモジュール化することにより、さまざまな被写体に対応できる汎用性を持たせた。

■研究開発の概要（達成事項）

3次元計測システムの基本となるハードウェア開発としては、システムの小型化及びシステムの展開に有効なパターン投光機のモジュール化を行った。光源は当初ストロボ光の利用を考えていたが、より安定した光源を求め、現在はレーザー光を利用している。また高輝度LEDを用いたパターン投光機の研究も継続中であり、今後、用途に応じた光源の使い分けを検討している。

また、事業化においては、実用性のある3次元カメラシステムの商品化が前提であるため、要素技術の開発にとどまらず、より製品としての価値を高めるように、モジュール化した投光機を応用した計測システムのバリエーション展開、撮影をより簡便にするための各種オプション開発、制御ソフトウェアの充実、量産に適したハードウェアの開発など総合的な視点で開発を進め、小型で扱いやすい3次元計測システムを実現した。

■事業計画・将来展望・今後の予定

2004年10月より3次元カメラの標準システムから販売をスタート。また3次元カメラのラインナップを標準システム、顔計測システム、人体計測システムと充実させ、順次販売を行う。また1～2年後には量産体制を整え、安価な3次元カメラの製造・販売へ向かう。

当面の市場は、製造業での検査用センサー及び研究用途向けに販売を開始し、量産効果が出始めた時点より、セキュリティ向け（顔認証）に特化した3次元カメラとしての利用を見込み、シェア拡大を狙う。

■企業概要

企業名称： 有限会社スペースビジョン

設立日： 平成16年6月22日

本社所在地： 愛知県名古屋市中区

事業内容： 3次元計測カメラ機器・関連機器・ソフトウェアの開発・製造・販売

URL： www.space-vision.jp



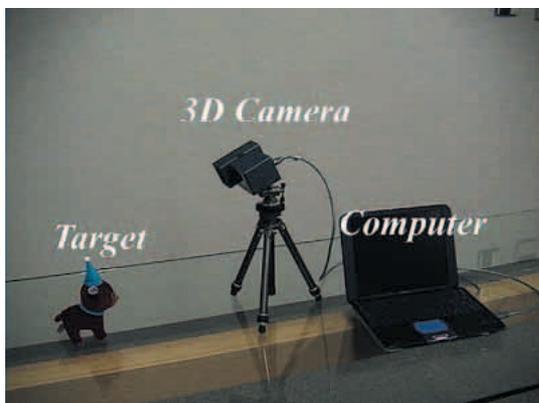
PROFILE

リーダー
清水 太郎

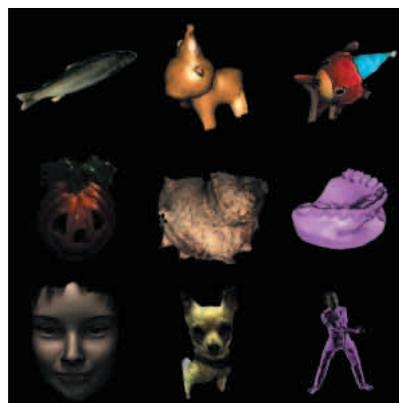


PROFILE

サブリーダー
佐藤 幸男
名古屋工業大学大学院工学研究科教授



簡便なセッティング



撮影サンプル



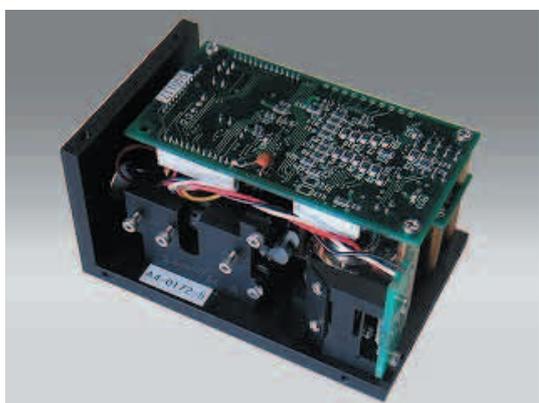
標準システム



顔計測システム



人体計測システム



パターン投光部モジュール



オプション開発
任意視点から取得した3次元形状の統合

内容に関する問い合わせ先

独立行政法人 科学技術振興機構 企業化開発事業本部
技術展開部 新規事業創出室

〒102-0081 東京都千代田区四番町5番地3

TEL:03-5214-0016 FAX:03-5214-0017

E-mail venture@jst.go.jp

URL http://www.jst.go.jp/giten/saiteki/pro_c/index.html