

広島市立大学

研究シーズ集

(情報科学研究科 医用情報科学専攻)

2021



3つのひかり 未来をつくる

広島市立大学
Hiroshima City University

広島市立大学 研究シーズ集2021 目次

学部・研究科	学科・専攻	教員名	職名	研究テーマ	ページ
情報科学研究科	医用情報科学	釘宮 章光	准教授	網羅的に病気の診断が可能なアミノ酸計測用小型装置の開発	1
情報科学研究科	医用情報科学	長谷川 義大 式田 光宏 アル・ファリシィ ムハンマド・サルマン	講師 教授 助教	MEMSセンサの医用・産業応用に関する研究	2
情報科学研究科	医用情報科学	式田 光宏 長谷川 義大 アル・ファリシィ ムハンマド・サルマン	教授 講師 助教	MEMSセンサの呼吸計測応用に関する研究	3
情報科学研究科	医用情報科学	式田 光宏 長谷川 義大 アル・ファリシィ ムハンマド・サルマン	教授 講師 助教	集積化MEMSセンサに関する研究	4
情報科学研究科	医用情報科学	式田 光宏 長谷川 義大 アル・ファリシィ ムハンマド・サルマン	教授 講師 助教	経皮吸収製剤用マイクロニードルに関する研究	5

【 網羅的に病気の診断が可能なアミノ酸計測用小型装置の開発 】

【 バイオセンシング・分析化学・アミノ酸・予防医学・生体計測・分子認識化学 】

情報科学研究科 医用情報科学専攻

准教授 釘宮 章光 KUGIMIYA, Akimitsu

研究シーズの概要

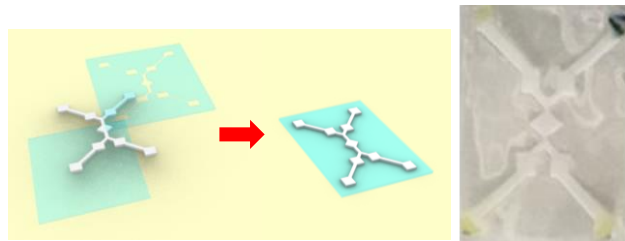
肝臓病、糖尿病、がん、アルツハイマーなどの病態において血中のアミノ酸濃度バランスが健常な状態とは異なってくることが知られており、血中アミノ酸濃度を計測することは臨床医療や予防医療において疾患の早期発見、疾病の計測に極めて有効である。本研究は、臨床計測や食品の品質管理・分析に応用可能な 20 種類のアミノ酸濃度を簡便に計測可能なバイオセンサー型の小型装置を開発し、将来的には複数の病態の診断が可能な分析キットとして利用することを目的としている。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

20 種類の各アミノ酸を識別する生体分子として、生体内に存在する酵素であるアミノアシル tRNA 合成酵素 (aaRS) の分子認識能に着目し、世界に先駆けて aaRS 酵素を用いるアミノ酸センシング法を提唱している。aaRS は 20 種類のアミノ酸に対してそれぞれ 20 種類存在し、生体内においてたんぱく質やペプチドの生合成に関わっているため、アミノ酸に対する正確な分子認識能が期待できると考えられる。

現在は右図に示すように、紙をアミノ酸の分離分析媒体に用い、複数のアミノ酸濃度を同時計測可能なペーパーマイクロ流路デバイスの開発を行っている。



上は、4 種類のアミノ酸濃度を同時計測可能なペーパーマイクロ流路デバイスの作製例である。望みの形状に設計した紙をラミネートフィルムで挟み込むだけで容易に作製可能である (左)。右は 4 種類の aaRS 反応部を有するペーパーデバイスについて計測したところ、検出部の色が青色に変化し、目的のアミノ酸のみが検出・計測可能なことを示している。

想定される用途・応用例

- ◆家庭における健康診断
- ◆家庭での食品の味、鮮度、栄養の評価

セールスポイント

安価で迅速・簡便に目的の化合物を計測できる小型装置の開発を行っています。計測を目的とする物質についてはアミノ酸に限らず様々なイオンや化合物に応用可能で、医療分野の他、食品分野や環境分野などにも利用できます。

問い合わせ先：広島市立大学 社会連携センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:shakai@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号
(情報科学部棟別館 1 F)

【 MEMS センサの医用・産業応用に関する研究 】

【 研究キーワード : MEMS(Micro-Electrical-Mechanical Systems)、MEMS デバイス応用 】

情報科学研究科 医用情報科学専攻

講師 長谷川 義大 HASEGAWA, Yoshihiro
 教授 式田 光宏 SHIKIDA, Mitsuhiro
 助教 アル・ファリシ ムハンマド・サルマン
 AL FARISI, Muhammad Salman

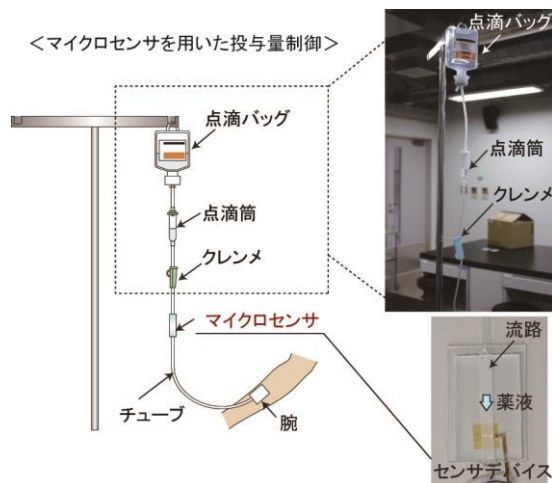
研究シーズの概要

本テーマでは、MEMS 微細加工技術を樹脂材に応用展開し、フレキシブルな形態での熱式マイクロセンサを開発しています。従来の Si 製慣性力センサに対して、本センサには (1)センシング構造に可動部がなく(流体の熱移動を利用した駆動原理)、機械的信頼性に長けている、(2)任意の曲面上に実装することができる、などの特徴があります。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

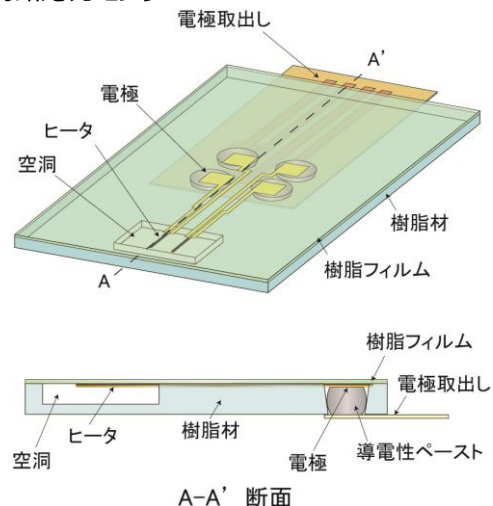
①点滴投与量高精度制御システム



点滴時の投与量計測を可能にする超小型液体用流量センサを提案しています。これを点滴チューブに組込むことで点滴投与量を高精度に制御することが可能になります。

◆研究例◆

②せん断応力センサ



自動車、航空機など、流体中を運動する物体表面に作用するせん断力を計測する熱式 MEMS センサを提案しています。

想定される用途・応用例

- ◆医療現場における点滴量高精度制御 (液体流量センサ応用)
- ◆自動車、航空機などの輸送機における表面せん断力計測評価 (せん断応力応用)
- ◆大規模空調システムにおける流量計測評価 (気体流量センサ応用)

セールスポイント

本研究では、従来技術に新たに MEMS 技術 (例えば、微細加工技術、フレキシブル材料) を導入し、これまでとは異なったマイクロセンサデバイスを社会に提供します。

問い合わせ先 : 広島市立大学 社会連携センター
 TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555
 E-mail:office-shakai@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194
 広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号
 (情報科学部棟別館 1 F)

【 MEMS センサの呼吸計測応用に関する研究 】

【 研究キーワード：MEMS(Micro-Electrical-Mechanical Systems)、MEMS デバイス応用、MEMS 医用応用 】

情報科学研究科 医用情報科学専攻

教授 式田 光宏 SHIKIDA, Mitsuhiro
 講師 長谷川 義大 HASEGAWA, Yoshihiro
 助教 アル・ファリシィ ムハンマド・サルマン
 AL FARISI, Muhammad Salman

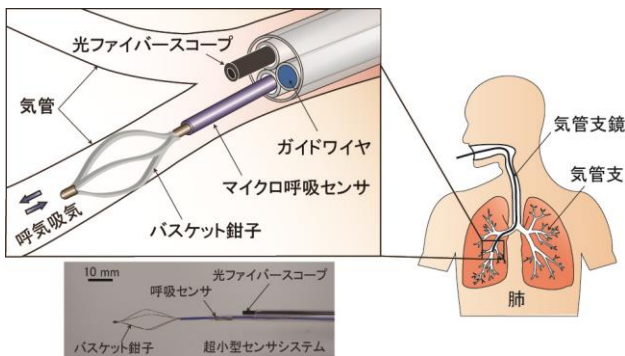
研究シーズの概要

本テーマでは、MEMS センサを呼吸計測へ応用展開し、(1)気道内肺機能測定を可能にする気管支カテーテルセンサシステム、(2)リアルタイムでの呼吸吸気計測が可能な気管内挿管チューブ、(3)呼吸および心拍の同時計測が可能なマルチセンサデバイス、などの新たな医用機器デバイスの実現を目指しています。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

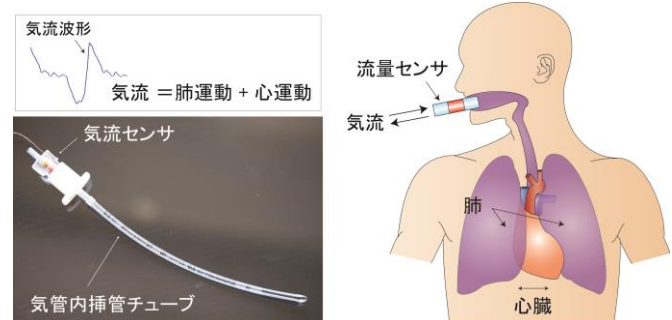
①局所的肺機能計測用センサシステム



MEMS 技術を用いて、末梢気道内にて呼吸吸気計測が可能な超小型カテーテルセンサシステムを開発しています。これにより、病変部位におけるその場呼吸機能計測を低侵襲で計測評価できるシステムの実現を目指します。本デバイスの実現により、医学的に未知なる領域とされている末梢気道での呼吸吸気特性の解明に挑戦します。

◆研究例◆

②口元気流による呼吸・心拍同時計測システム



人体構造的に、呼吸器は骨で仕切られた胸郭内に心臓や大血管などとともに収められ、その結果、呼吸の流れには、呼吸器機能を反映する換気量以外に、心臓や大動脈における拍動運動の頻度及びその容量変化を示す情報も含まれます。そこで、本テーマでは、口元の呼吸流れにより、呼吸および循環（心拍）に伴う様々な物理情報を読取る計測技術の実現を目指しています。

想定される用途・応用例

- ◆経気管支的に肺内部でのその場呼吸計測を可能とするカテーテルセンサシステム
- ◆リアルタイムでの呼吸吸気計測が可能な気管内挿管チューブシステム
- ◆口元気流による呼吸および心拍の同時計測を可能とするバイタルサインシステム

セールスポイント

MEMS 技術を医療に展開することで、生体という限られた空間での極限計測が可能となり、その結果、これまで医学的に未知であった領域での生体情報を計測することができるようになります。また、MEMS センサで得られた生体信号を情報処理することで、一つのセンサデバイスで複数の生体情報を明らかにすることができます。

問い合わせ先：広島市立大学 社会連携センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:office-shakai@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)

【 集積化 MEMS センサに関する研究 】

【 研究キーワード：MEMS(Micro-Electrical-Mechanical Systems)、MEMS デバイス応用 】

情報科学研究科 医用情報科学専攻

教授 式田 光宏 SHIKIDA,Mitsuhiro

講師 長谷川 義大 HASEGAWA,Yoshihiro

助教 アル・ファリシィ ムハンマド・サルマン

AL FARISI, Muhammad Salman

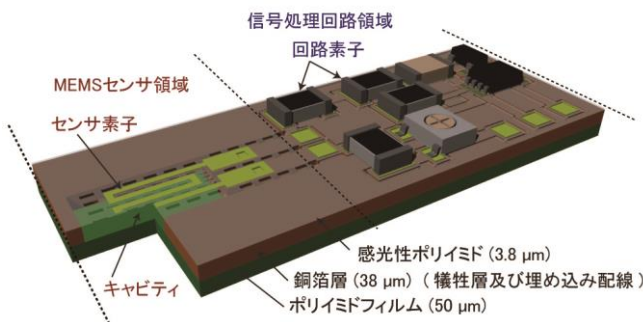
研究シーズの概要

本テーマでは、MEMS 材として従来の単結晶 Si ではなく、樹脂材（ポリイミドフィルム）、金属材料（チタン）などを用いることで、(1)フレキシブルな形態での MEMS センサと回路素子との集積化、(2)MEMS センサと金属構造体との一体化を図っています。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

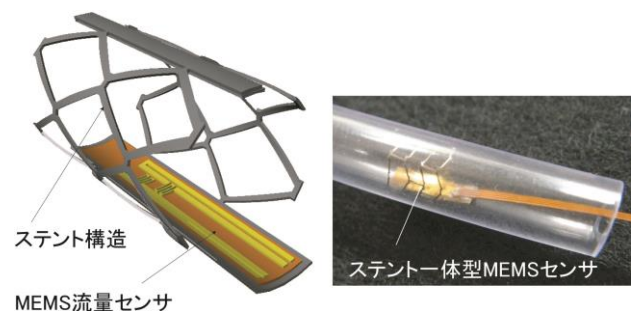
①樹脂製集積化 MEMS センサ



本テーマでは、銅張積層版を MEMS 基板として導入することで、ポリイミドフィルム（樹脂材）上での MEMS センサと回路素子との集積化を可能にします。

◆研究例◆

②ステント一体型 MEMS センサ



本テーマでは、MEMS 加工技術を金属板上に展開することで、機械的強度に長けた金属製構造体（ステント）と MEMS センサデバイスとの一体化を可能にします。

想定される用途・応用例

- ◆産業および医用気体流量計測評価（流量センサ応用）
- ◆自動車、航空機などの輸送機における表面せん断力計測評価（せん断応力応用）
- ◆ウェアラブルな形態での運動評価（加速度センサ応用）

セールスポイント

MEMS 技術はその名称が示すように境界領域の学問研究分野であり、その特徴は「如何にして面白き組合せを行い、新しきデバイスを世に生むか」という点にあります。本研究では、この考えに基づき、従来技術に新たに MEMS 技術（例えば、微細加工技術、フレキシブル材料）を導入し、これまでとは異なったマイクロセンサデバイスを社会に提供します。

問い合わせ先：広島市立大学 社会連携センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:office-shakai@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号

（情報科学部棟別館 1 F）

【 経皮吸収製剤用マイクロニードルに関する研究 】

【 研究キーワード：MEMS(Micro-Electrical-Mechanical Systems)、MEMS 薬剤応用 】

情報科学研究科 医用情報科学専攻

教授 式田 光宏 SHIKIDA,Mitsuhiro

講師 長谷川 義大 HASEGAWA,Yoshihiro

助教 アル・ファリシ ムハンマド・サルマン

AL FARISI, Muhammad Salman

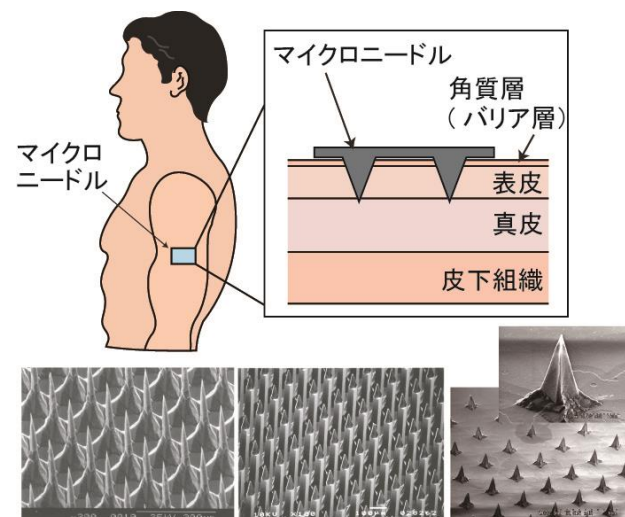
研究シーズの概要

本テーマでは、無痛かつ安全・簡便な次世代投薬法の実現を目指して、経皮吸収製剤用マイクロニードルの実現を目指しています。将来的には、本技術の確立により、無痛経皮ワクチン製剤などの新薬が開発されるとともに、自己投与化が可能（医療従事者の助けが不要）となり、開発途上国におけるワクチン接種が飛躍的に普及すると考えています。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

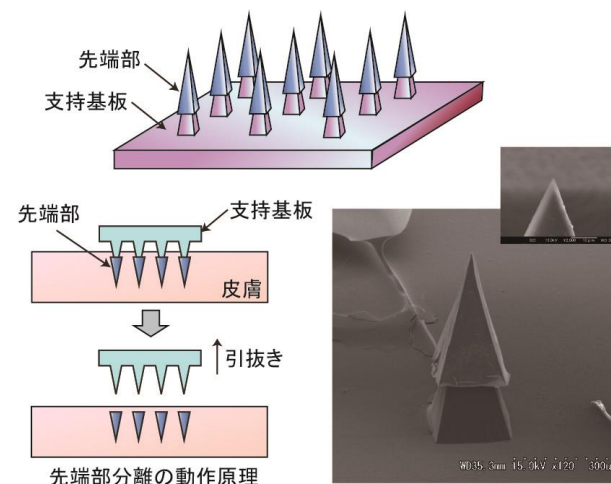
①マイクロニードル作製例



MEMS 微細加工技術を駆使して、微細 Si 製マイクロニードル、更にこれにモールドプロセスを加えた生分解性マイクロニードルを開発しています。

◆研究例◆

②先端分離型マイクロニードル作製例



薬剤投与量を高精度に制御でき、かつ瞬時投与が可能な先端分離型マイクロニードルを提案・開発しています（先端部に薬剤を含有）。

想定される用途・応用例

◆経皮吸収製剤用マイクロニードル、◆美容マイクロニードル、◆神経電位計測用プローブ

セールスポイント

MEMS 技術を薬学分野に応用すれば、高さ 1.0mm 以下のマイクロニードルが作製可能となり、その結果、ワクチンなどのバイオ製剤を無痛かつ安全・簡便に投与することが可能になります。本技術は、次世代経皮吸収製剤として期待されている薬剤投与技術です。

問い合わせ先：広島市立大学 社会連携センター

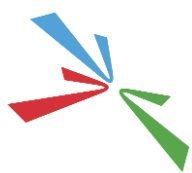
TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:office-shakai@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号

（情報科学部棟別館 1 F）



3つのひかり 未来をつくる
広島市立大学
Hiroshima City University

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

Phone 082-830-1500(代) Fax 082-830-1656