

ACCEL

研究開発課題 「スーパーバイオイメージャーの開発」

研究開発終了報告書

研究代表者 氏名 染谷 隆夫

プログラムマネージャー 氏名 松葉 頼重

1. 研究開発成果

1-1. 実施概要

1 枚のセンサーシートを皮膚に接触させるだけで、いつでも、どこでも、誰もが簡単に、様々な生体情報を計測できる「スーパーバイオイメージャー」を開発した(図 A)。センサー部は可撓性があり、身体の任意表面にフィットिंगさせて使うことができる。指紋および皮下静脈の撮像に加え、血中酸素飽和度とその分布、および脈波の計測が可能である。また、脈波の伝搬速度の遅延から血流および血圧に関する情報が得られる。個人認証と生体情報計測を同時に行えるため、個人の取り違えやなりすましの防止に有効である。また、本センサーは多点で構成されるため、位置ずれの許容範囲が広く、高精度で安定した計測が可能となる。

光センシングのスーパーバイオイメージャーを補完する電気計測技術として、ナノメッシュセンサーを開発した。微細なナノメッシュ構造は皮膚への貼り付け性に優れ、装着感はまったく無く、皮膚抵抗を高い精度で 24 時間連続してモニタリング可能である。従来の皮膚抵抗計測と比べ応答性に優れ、医療分野をはじめ様々な用途が期待される。また、ナノメッシュ構造と材料の組み合わせを変えた応用技術の研究開発にも取り組み、皮膚貼り付け型の歪みセンサー、音響センサー、感圧センサーを開発した(図 B)。

フィルム型センサーと各種部品、電源を一体化するための伸縮性ハイブリッド実装技術を確立した。100~1000 万回の繰り返し伸縮に十分に耐える基板構造を特定し、量産対応可能な品質管理手法を確立した。本技術を用いることにより、ストレッチャブルなフルカラー版のスキンディスプレイを開発した(図 C)。フルカラーの LED チップを薄いゴム基板に埋め込み実装したもので、高い伸縮耐久性と実用性を兼ね備えている。「フレキシブル」から「ストレッチャブル」へとエレクトロニクス実装の新たな扉を開く技術であり、その応用はプロジェクトを超えて多方面に拡がろうとしている。



図 A スーパーバイオイメージャー

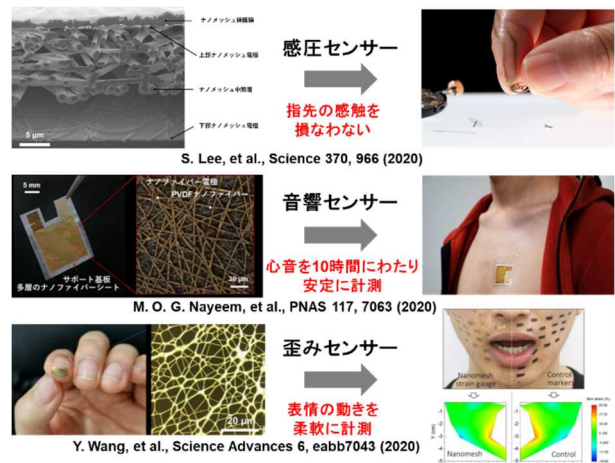


図 B 応用が広がるナノメッシュセンサー



図 C フルカラー版スキンディスプレイ

2. 社会実装／実用化に向けた取組

2-1. 実施概要

本プロジェクトでは、「いつでも、どこでも、誰もが簡単に、正確に生体情報をモニタリングできる技術によって、安心・安全で快適な社会を築く。」をイノベーション創出へのビジョンとした(図 D)。長寿社会を健康に過ごすことを成り行き任せにせず、自分自身が積極的にマネジメントする時代が到来している。このような中、個人、家族、地域社会が連携して高齢者を見守る地域包括ケアシステムは、度重なる自然災害や今般のコロナ禍を教訓としてその概念を拡張し、全世代型の社会システムとして生まれ変わろうとしている。ACCEL では、この進化形の社会システムに無理なく実装可能な生体情報計測技術の開発を目指した。

プロジェクト体制としては、東京大学と企業 5 社から成るプログラムマネジメント方式を導入した(図 E)。東京大学が集中研、参画企業 5 社が分散研として ACCEL プログラムに加わり、それぞれ要素技術の開発に取り組む。一方、研究開発活動は ACCEL 内部で閉じられているわけではなく、それぞれ各社の事業領域を出口とした。これによって、参画企業はそれぞれの企業の事業化プロジェクトにも取り組む形となり、ACCEL 期間の終了を待たず社会実装を推進できる仕組みとなっている。さらに、プロジェクトの枠外の協力企業への技術トランスファーも同時進行させる方針とした。

ACCEL 成果の社会実装の形としては、皮膚からの生体情報計測に限定されるものではない(図 F)。ここに示した 10 の特徴によって、ひとつはドア、壁、手すり、自動車ハンドルのような人が日常的に触れるモノへの皮膚機能形成、もうひとつは医療機器、スマートフォン、スマートウォッチの機能拡張への応用も可能である。この 3 つの応用領域の内、皮膚からの生体情報計測が最も技術レベルが要求される。逆に言えばオンスキンの技術さえ確立できれば、モノや既存デバイスへの適用は容易に進めることができる。この 3 領域においてビジネスが同時に立ち上がることを期待している。



図 D イノベーション創出へのビジョン

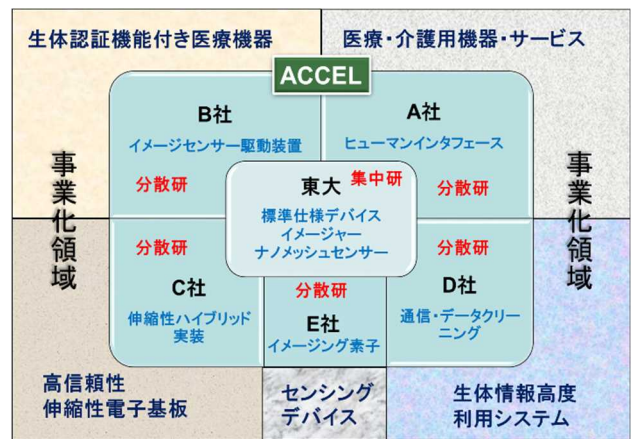


図 E プロジェクト体制



図 F 社会実装の形態