

補助事業番号 2019M-127

補助事業名 2019年度 自律制御型微量バイオ分析デバイスの製造プロセス開発 補助事業

補助事業者名 山梨大学 大学院総合研究部 工学域 浮田研究室 浮田芳昭

1 研究の概要

本研究では、微量血液中マーカーを自動測定できるマイクロ血液分析デバイスの製造技術の開発に取り組んだ。具体的には、射出成形による量産型マイクロデバイスの試作及び、免疫測定系への適用と評価が主な取り組みであった。これらの取り組みにより一般的なエンジニアリングプラスチックによりデバイスの試作を行い、これが免疫測定の手順に沿った動作を実現することを確認した。さらに、本デバイスに抗体を導入しこの中での免疫測定を検討したところ、被検物質濃度に応じたシグナルを得ることに成功した。

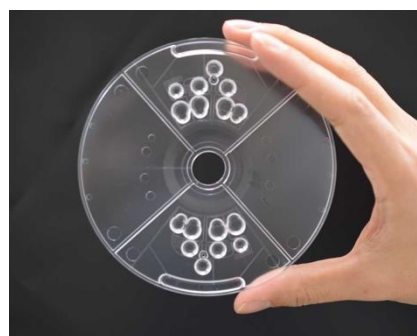
2 研究の目的と背景

近年、インターネットの顕著な発達を背景に、在宅医療や遠隔診療等の普及が期待されている。また、昨今大きな問題となっているパンデミックの状況下においては、感染リスクの高まりにより初診からのオンライン診察までもが検討される状況がありうる。オンライン診察等を実現するためのICTインフラは順調な発展を遂げているものの、血液検査の遠隔化に関しては新たなハードウェアの開発が必須であり、遠隔血液検査技術の開発が遠隔医療の展開を律速すると予想される。遠隔検査の実現には個人が血液検査を運用できることが最も理想的であり、このうえで重要なのは安全性と経済性である。即ち、本研究の目標は一般人でも安全に運用可能な微量血液検査装置を実用化することである。

3 研究内容 (<http://www.me.yamanashi.ac.jp/lab/ukita/res.html>)

(1) 自律制御型微量バイオ分析デバイスの製造プロセス開発

これまでの研究により、微量血液中バイオマーカー分析を自律的に実行可能なマイクロデバイスの要素技術が確立されており、これを基盤とするユビキタスな分析システムの実用化が期待される状況にある。本事業では、この実現の上で必須となるマイクロデバイスの工業的な製造技術、即ち射出成形による製造の検討を行なった。



マイクロデバイスの試作品

4 本研究が実社会にどう活かされるかー展望

自律的に動作するマイクロデバイスの量産技術を確立することにより、低コストな微量血液分析デバイスの実現が期待される。今後、これまでに開発した要素技術の統合化、デバイス製造技術の補完を着実に進めて行くことにより、微量血液の分析装置の実現が期待される。

5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

血液検査では免疫測定法が広く用いられており、これは血球分離、血しょう抽出、免疫反応、洗浄、発色反応という多段階の単位操作からなる複雑なものである。本補助事業者は、これまでの研究により上記単位操作のうち免疫反応以降を自動実行するマイクロデバイスを確立している。本デバイスはディスク状のデバイスで、これを定常回転させるだけで自律的に上記単位操作を実行するものである。デバイスは非常にシンプルな構造で、射出成形等の量産技術でも制作できることと、定常回転させるだけの簡単な制御機構で動作することから、コスト面で非常にメリットの大きな原理である。また微量の検体を分析できることから安全な採血法にも適合する。

6 本研究にかかわる知財・発表論文等

(1) 学会発表

1. 阿部岳晃, 岡本俊哉, 谷口彰信, 福井道泰, 山口明啓, 内海裕一, 浮田芳昭, 遠心マイクロ流体デバイスの射出成形及び免疫測定の検討, 化学とマイクロナノシステム学会第40回研究会, 3P22, アクトシティ浜松
2. 阿部岳晃, 岡本俊哉, 浮田芳昭, 自律制御型遠心マイクロ流体システムによる免疫測定の検討, 化学とマイクロ・ナノシステム学会第39回研究会, 金沢大学 宝町・鶴間キャンパス 十全講堂

(2) 展示会

1. 令和元年度やまなし産学官連携交流事業「遠心原理を基盤とするマイクロ免疫分析システムの開発」阿部岳晃, 岡本俊哉, 浮田芳昭

7 補助事業に係る成果物

(1) 補助事業により作成したもの

なし

8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名: 山梨大学工学部 (ヤマナシダイガクコウガクブ)

住 所: 〒400-8511

山梨県甲府市武田4-3-11

担 当 者: 准教授 浮田芳昭 (ウキタヨシアキ)

担 当 部 署: 機械工学科 (キカイコウガクカ)

E - m a i l: yukita@yamanashi.ac.jp

U R L: <http://www.me.yamanashi.ac.jp/lab/ukita/index.html>