

豊橋技術科学大学長 殿

平成 26 年 8 月 19 日

審査委員長 若原 昭浩



論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

学位申請者	Byounghyun Lim	学籍番号	第 1 1 9 3 0 1 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学専攻
論文題目	Study on Integrated Redox Image Sensor Employing Square Wave Voltammetry (矩形波ボルタメトリ法を用いた集積化酸化還元イメージセンサに関する研究)		
公開審査会の日	平成 26 年 8 月 4 日		
論文審査の期間	平成 26 年 1 月 23 日～平成 26 年 8 月 10 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 26 年 8 月 4 日	最終試験の結果	合格
論文内容の要旨	<p>本論文は、シリコン集積回路技術を用いて、電気化学センサをアレイ状に配置することにより、溶液などに存在する種々の化学物質の分布や拡散の様子を、酸化還元電位ならびに酸化還元電流の画像として直接観察できる新しいバイオイメージングツールを提案したものである。本論文は全5章から構成されている。第1章では、電気化学センサの歴史的背景と現状に関して概説し、本研究の目的を記している。第2章では、電気化学センサの動作原理について記述し、申請者が採用した矩形波ボルタメトリ法の原理について述べている。第3章では、矩形波ボルタメトリをシリコンチップ上で実現するための回路構成と、実際に製作したチップの評価結果を述べている。さらに、酸化還元電位センサと矩形波ボルタメトリ回路を集積化し、フェロシアン化カリウム水溶液の濃度を実際に計測できたことを述べている。第4章では、8×8の作用極アレイと1つの対極、並びにそれらを順次駆動するためのシフトレジスタ、および矩形波ボルタメトリ回路を一体化させ、実際に電気化学センサアレイを駆動できたことについて記述してある。最後に第6章で本論文を総括している。</p>		
審査結果の要旨	<p>大型で高価であった電気化学検出装置の課題解決に向け、集積化センサ技術により信号処理回路と電気化学センサアレイをシリコンチップ上に集積化した電気化学イメージセンサを提案し、試作・評価を試みている。これまで、酸化還元電位・電流を活用した電気化学センサをアレイ状に配置することにより、微小領域の電気化学情報を2次元画像として取得することは、環境、生命科学分野での有効性は認められていたが、実際にはそれらのセンサを駆動するための回路などは外部に配置されており、高集積化に向けた課題が存在していた。これらの要請に応えるため、本研究は酸化還元電位・電流を2次元分布として取得する集積化電気化学センサの開発を進めてきた。本論文では、8×8画素(64画素)の作用極をもつ酸化還元電位センサアレイを走査させることが可能なイメージセンサシステムと、矩形波ボルタメトリ駆動回路をシリコンチップ内に集積化した酸化還元イメージセンサを世界に先駆けて実現することに成功している。これらの研究成果は、学術論文2報、査読付き国際会議2報として発表されており、この分野の発展に寄与するものと評価を得ている。以上により本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。</p>		
審査委員	若原 昭浩	服部 敏明	岡田 浩
	澤田 和明	印	印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。