

豊橋技術科学大学長 殿

平成 24 年 8 月 24 日

審査委員長 石田 誠



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	中澤 寛一	学籍番号	第 063332号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学専攻
論文題目	多機能融合バイオイメージセンサに関する研究		
公開審査会の日	平成 24 年 8 月 24 日		
論文審査の期間	平成 24 年 7 月 12 日～平成 24 年 8 月 24 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 24 年 8 月 24 日	最終試験の結果	合格
論文内容の要旨	<p>本論文は、複数の種類のセンサを用いずに同じ画素で異なる物理量（イオン濃度、特定波長情報、光量）を取得できるイメージセンサの原理と構造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、バイオイメージ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、同一画素で pH と光強度を計測することが可能な pH・光融合イメージセンサの動作原理について記述し、32×32画素イメージセンサにおいて光画像と pH 画像をリアルタイムに取得できたことを述べている。第3章では、同一画素で pH 計測と同時に、蛍光の検出が可能な pH・蛍光融合イメージセンサの研究成果について記述してあり、製作した pH・蛍光融合イメージセンサと、出力読み出しシステムにより、pH と蛍光強度のリアルタイムイメージングが可能であることを明らかにしている。第4章では、同一の時刻の pH と光強度の変化を計測可能な pH・光融合センサを提案し、pH 計測の信号電荷として電子、光計測の信号電荷として正孔を用いることで、同一画素で同時に pH 計測と光計測を実現できたことを述べている。最後に第5章で本論文を総括している。</p>		
審査結果の要旨	<p>細胞や生体組織において、生理活性物質の分布や局在を直接観察することが可能なバイオイメージング技術の進展が期待されている。基礎生命科学の研究においては、主なイメージング法の一つとして蛍光が用いられているが、蛍光などのラベルを用いず直接細胞や生体組織の生理活性物質の変化をとらえたいという要求がある。本研究は蛍光計測機能と pH 計測機能の両方を有する多機能融合バイオイメージセンサを提案し試作評価を試みている。蛍光画像を計測するために、これまでは光センサと pH を計測するための pH センサを別々に製作してアレイ化することが提案されてきたが、空間的には同一箇所の観察を行っているものではなく、同一箇所の同時観察の要求が高かった。本研究では、この要望に応えるために、当該研究グループで開発してきた pH イメージセンサ技術を基盤として、光検出、読み出し機能を同一センサで実現可能なセンサ構造の提案を行い、そのセンサをアレイ化したイメージセンサの開発に成功している。空間分解能、時間分解能を犠牲にすることなく、pH 信号と蛍光強度の二次元分布をリアルタイムに観察可能とするイメージセンサの提案を実証できたことは大きな成果である。これらの研究成果は、国際学術論文5編、国際会議論文10編で発表されており、この分野の発展に寄与するものと高い評価を得ている。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	石田 誠	福田 光男	若原 昭浩
	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。