

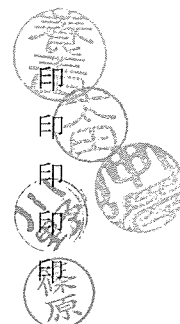
(様式 11)

2019 年 8 月 16 日

学位論文審査要旨 (課程博士)

東京農工大学大学院工学府長 殿

審査委員 主査 養王田 正文
副査 太田 善浩
副査 中澤 靖元
副査 川野 竜司
副査 篠原 恭介



学位申請者	生命工学 専攻 2018 年度入学 学籍番号 18831303
	氏名 松井 一真
申請学位	博士 (工学)
論文題目	ソリッドステートナノポア方式 DNA シーケンサにおけるノイズ低減技術の開発 Development of noise reduction methods for solid-state nanopore DNA sequencer
論文審査要旨 (600~700 文字)	
<p>ナノポア DNA シーケンサはナノポアの材質により、バイオナノポアおよびソリッドナノポアの 2 種類に分類される。バイオナノポアを用いた DNA シーケンサは既に実用化されているが、安定性などの問題から多くの課題がある。その課題を解決する技術としてソリッドナノポアの開発が進められているが、様々な課題がある。1 分子でのシーケンスを実現するにノイズの低減が求められる。ソリッドステートナノポア方式で発生する主要なノイズ成分は、低周波ノイズと高周波ノイズの 2 成分であることから、申請者は、これらのノイズを低減する技術開発に関する研究を行い、学位論文にまとめている。高周波ノイズはデバイス容量の大きさに依存することから、ナノポア近傍に絶縁膜を塗布した低容量デバイスを製作することで、予測どおりにノイズ低減できることを明らかにした。この低容量デバイス作成において薄膜の絶縁破壊による複数の欠損を形成するという問題があったが、静電気によるものであることを明らかにし、新たな手順を構築して欠損発生を完全防止することに成功した。SiN ナノポアを通過するイオン電流に含まれる低周波ノイズ (1/f ノイズ) が、ナノポア壁面のシラノール基に対して水溶液中に含まれる金属イオンとプロトンが交換反応を起こすことに由来するというカチオン交換反応モデルを構築し、アルカリ土類金属イオンを予めナノポア壁面に吸着させることで 1/f</p>	

(様式 11)

ノイズを低減するという アルカリ土類金属イオン開孔法 を開発・適用し、予測通りにノイズ低減できることを確認している。

本研究成果は、ソリッドナノポア DNA シーケンサの開発において重要な課題を解決したものであり、学術的価値と同時に技術的な新規性も高い。次世代ナノポア DNA シーケンサの開発につながる重要な研究であり、博士（工学）の学位論文として高く評価する。

審査経過

(通常の審議の場合)

2019年6月21日 2019年9月博士後期課程修了に係る学位申請

2019年7月3日 審査委員の選出・指名・付議、論文審査委員の付託（運営委員会）

2019年7月26日 学位論文発表会

2019年8月16日 本専攻内における博士学位取得要件「査読つき英語論文3報以上、あるいは、IFの合計5以上」を満たしていることを確認の上、専攻会議で論文合格及び最終試験合格を承認。(Scientific Reports; IF: 4.464, Japanese Journal of Applied Physics; IF:1.471, 計5.935)

2019年9月4日 学位授与認定・修了認定（運営委員会）