

先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム) 実施状況報告書(平成22年度)

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	ナノ半導体におけるキャリア輸送・熱輸送の統合理解によるグリーンLSIチップの創製
研究機関・ 部局・職名	東京工業大学・大学院理工学研究科・准教授
氏名	内田 建

1. 当該年度の研究目的

平成22年度は、ナノ半導体の熱輸送を評価するために下記項目の研究開発を実施する。

(1) ナノ金属ヒーターの開発を行う。

H22年度は成膜・加工が容易なアルミニウムのナノ金属ヒーターを開発する。

(2) バルクシリコンおよびシリコン酸化膜薄膜の熱伝導率を実験的に求める。

次年度以降では、ナノ半導体の熱伝導率を求めるが、H22年度は物性値がよく知られているバルクシリコンおよびシリコン酸化膜の熱伝導率を測定することで、測定手法の正しさを検証する。

(3) 不純物が多くドーピングされたナノ半導体におけるキャリア輸送機構を明確にする。

不純物濃度はバルク半導体の電気特性だけでなく、熱特性に影響を及ぼすことが知られている。その一方で、ナノ半導体において、不純物濃度が電気特性に与える影響や熱特性に与える影響は必ずしも明らかではない。平成22年度では、電気特性、特にナノ半導体中における不純物のエネルギー準位（不純物準位）への半導体のナノサイズ化の影響を明らかにすることを目標とする。

2. 研究の実施状況

平成22年度は、金属細線ヒーター・温度計の開発・作製を行い、当該金属細線を用いてシリコン酸化膜の熱伝導率とシリコン酸化膜/シリコン界面の熱抵抗を調べた。その結果、従来報告されている値とほぼ同等の値を得ることができ、開発した手法の正しさが検証された。次年度以降、今回確立した手法を用いることで、電子材料として今後重要な高誘電率絶縁膜(Al_2O_3 や HfO_2 など)の熱伝導率や異種材料との界面抵抗などを測定していく。

一方、高性能のナノスケール半導体デバイスを開発するためには、低抵抗のナノスケール半導体を実現する必要がある。低抵抗ナノスケール半導体を実現するためには、高濃度の不純物(燐やヒ素などの浅い不純物)をドーピングする技術を開発するとともに、ナノスケール半導体中にドーピングされた不純物の電気的特性を明らかにすることが必要である。平成22年度中には、浅い不純物を高濃度でナノスケール半導体薄膜(厚さ2nm以下)にドーピングする技術を開発し、基礎的電気特性を調べた。H23年度以降、得られた電気特性の解析を進めるとともに、今回作製が可能となった高不純物濃度の極薄膜SOIの熱特性を調べる。

3. 研究発表等

雑誌論文 計 2件	(掲載済み一査読有り) 計 0件 (掲載済み一査読無し) 計 0件 (未掲載) 計 2件 <ul style="list-style-type: none"> • N. Kadotani, T. Ohashi, T. Takahashi, S. Oda and K. Uchida, “Experimental study on electron mobility in accumulation-mode silicon-on-insulator metal-oxide-semiconductor field-effect transistors,” submitted to <i>Jpn. J. Appl. Phys.</i> • N. Kadotani, T. Ohashi, T. Takahashi, S. Oda and K. Uchida, “Electron mobility enhancement in nanoscale silicon-on-insulator diffusion layers with high doping concentration of greater than $1 \times 10^{18} \text{cm}^{-3}$ and silicon-on-insulator thickness of less than 10 nm,” submitted to <i>J. Appl. Phys.</i>
会議発表 計 0件	専門家向け 計 0件 一般向け 計 0件
図書 計 0件	
産業財産権 出願・取得状 況 計 0件	(取得済み) 計 0件 (出願中) 計 0件
Webページ (URL)	http://www.ssn.pe.titech.ac.jp
国民との科 学・技術対話 の実施状況	平成 22 年度は実施せず。
新聞・一般雑 誌等掲載 計 0件	
その他	

4. その他特記事項

実施状況報告書(平成22年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されます

1. 助成金の受領状況(累計)

(単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額
直接経費	132,000,000	0	77,540,000	54,460,000
間接経費	39,600,000	0	23,262,000	16,338,000
合計	171,600,000	0	100,802,000	70,798,000

2. 当該年度の収支状況

(単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を 除く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度 執行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額
直接経費	0	77,540,000	0	77,540,000	5,171,000	72,369,000
間接経費	0	23,262,000	0	23,262,000	1,551,300	21,710,700
合計	0	100,802,000	0	100,802,000	6,722,300	94,079,700

3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	5,171,000	ロックインアンプ、キャパシタンスブリッジ等
旅費	0	
謝金・人件費等	0	
その他	0	
直接経費計	5,171,000	
間接経費計	1,551,300	
合計	6,722,300	

4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
2位相DSPロックイ ンアンプ	7280	1	2,217,600	2,217,600	2011/3/11	東京工業大学
自動キャパシタ ンスブリッジ	AH2550A	1	2,952,600	2,952,600	2011/3/30	東京工業大学
				0		