

【平成23年度における研究の実施状況】

本研究開発は、以下の7つの研究分野を有機的に連携して進めている。平成23年度当初は、東日本大震災の影響によって研究開発に遅れが懸念されたが、参画チームの格段の努力によって、それぞれの研究分野で以下の当初計画に沿った成果を得ることができた。

- 1) 材料開発：40nm径以上のCoFeB/MgO接合ではニュークリエーション型の磁化反転が支配的であることを示した。L₁₀-MnAl電極において高磁気異方性 $1 \times 10^6 \text{ J/m}^3$ と低ダンピング定数0.006を達成した。
- 2) デバイス開発：90nm級スピントロニクス論理集積回路を実現するために必要な、熱安定性指数 > 40 、書き込み電流密度 $J_{0.0} < 3 \text{ MA/cm}^2$ の目標を達成した。
- 3) プロセス開発：東北大学サイトで開発した材料/デバイス技術をもとに、90nm世代のスピントロニクス素子の集積プロセスを構築した。
- 4) 革新的研究開発：MgO/CoFeB/Ta構造において熱処理(400°C)により磁気異方性の電界変調量が増加することを見出した。
- 5) 回路・IP開発：不揮発CAM・不揮発TCAM・不揮発FPGA、3次元積層化FPGA、不揮発ラッチ回路、各種STT-MRAMのチップ設計・試作により基本動作実証を行った。
- 6) 設計ツール開発：遅延ライブラリ生成ツールのβ版リリースとMTJモデル組み込みSPICEシミュレータの精度を改善して、回路・IP設計に適用した。
- 7) 実証・拠点形成：つくばイノベーションアリーナ(TIA)において大口径ウェハ(直径300mm)による90nm世代の回路IPチップを試作し、動作実証を行った。

待機電力ゼロの論理集積回路の実証に関しては、成果を6月の国際学会に発表し、新聞やテレビなどに報道された。知的財産権活動を積極的に行い、国内20件(平成22年度は4件)および外国4件の特許出願、特許マップ作成に着手した。

【助成金の使途】

助成金の受領状況(累計)(単位:円)	合計	経費A	経費B	経費C
①交付決定額	3,200,000,000	2,784,000,000	140,000,000	276,000,000
②既受領額(前年度迄の累計)	1,236,365,000	1,092,860,000	35,160,000	108,345,000
③当該年度受領額	751,630,000	651,920,000	35,080,000	64,630,000
④(=①-②)未受領額(累計)	1,212,005,000	1,039,220,000	69,760,000	103,025,000
⑤既返納額(前年度迄の累計)	0	0	0	0

当該年度の収支状況(単位:円)		合計	物品費	旅費	謝金・人件費等	その他
経費A	①収入	1,100,096,112	745,684,428	16,496,413	241,291,553	96,623,718
	②執行額	874,758,125	388,645,974	24,273,785	182,974,020	278,864,346
	③(=①-②)未執行額	225,337,987	357,038,454	-7,777,372	58,317,533	-182,240,628
経費B	①収入	39,459,488	1,916,380	1,293	32,696,987	4,844,828
	②執行額	36,891,733	210,182	2,796,992	30,708,982	3,175,577
	③(=①-②)未執行額	2,567,755	1,706,198	-2,795,699	1,988,005	1,669,251
経費C	①収入	79,814,594				
	②執行額	63,333,754				
	③(=①-②)未執行額	16,480,840				
総収入(経費A+B+Cの①の合計)		1,219,370,194				
総執行額(経費A+B+Cの②の合計)		974,983,612				
総未執行額(経費A+B+Cの③の合計)		244,386,582				

当該年度返納額(単位:円)		合計	物品費	旅費	謝金・人件費等	その他
経費Aにおける返納額		0	0	0	0	0
経費Bにおける返納額		0	0	0	0	0
経費Cにおける返納額		0				
総返納額		0				