

国際科学技術基盤整備事業（日本－台湾 研究交流）

1. 研究課題名：「高性能薄膜トランジスタおよびそれを用いた不揮発メモリ」
2. 研究期間：平成22年1月～平成25年3月
3. 支援額： 総額 14,484,250 円
4. 主な参加研究者名：

日本側（研究代表者を含め6名までを記載）

	氏名	所属	役職
研究代表者	金山敏彦	(独)産業技術総合研究所	理事
研究者	内田紀行	(独)産業技術総合研究所	主任研究員
研究者	岡田直也	(独)産業技術総合研究所 (筑波大学大学院 電子物 理工学専攻)	テクニカル スタッフ (博士後期 課程 学生)
参加研究者 のべ3名			

相手側（研究代表者を含め6名までを記載）

	氏名	所属	役職
研究代表者	Albert Chin	National Chiao Tung University	Professor
研究者	C. H. Cheng	National Chiao Tung University	Ph. D. member
研究者	W. B. Chen	National Chiao Tung University	Student
研究者	K. Y. Chou	National Chiao Tung University	Student
参加研究者 のべ4名			

5. 研究・交流の目的

本研究は、産総研で開発された新材料、遷移金属Mを内包するSiクラスター ( $M@Si_n$ ) で構成したアモルファス薄膜が、現在多用されている水素化アモルファスSi薄膜よりも高移動度の半導体であることを利用し、薄膜トランジスタ(TFT)および不揮発メモリへの適用可能性を探ることを目的とした。台湾側チームは、多結晶シリコン薄膜に高誘電率ゲート絶縁膜と金属ゲート電極を適用した高性能のTFTおよびメモリについて、高い研究実績を有している。そこで、産総研が上記薄膜の堆積方法と膜質の改善を行い、台湾側がその材料を用いてデバイスの試作と特性評価を行うことにより、水素化アモルファスSi TFTを超える電流駆動力を有する高性能TFTの開発を目標とした。

6. 研究・交流の成果

6-1 研究の成果

当初計画では日本側がレーザーアブレーションで作製した $Mo@Si_n$ 薄膜試料を用いて台湾側がTFTを試作することとした。日本側での薄膜形成条件の改善と、台湾側でのデバイス試作評価を繰り返した結果、TFT動作が実現できた。しかしこの方式では、デバイス構造や作製プロセスに制約が大きいため、最終年度には、台湾チームで、SiとMoの同時蒸着により膜厚が数nmの極薄 $Mo@Si_n$ 膜を形成してボトムゲート型のTFTを作製し、水素化アモルファスSi TFTよりも高い駆動電流でTFTが動作することを確認できた。

## 6-2 人的交流の成果

本課題への提案を契機として、台湾側 Albert Chin 教授およびその研究室との交流が始まり、実際の研究推進により関係は密接になった。Chin 教授とは、交流課題終了後を含め、様々な国際会議で、たびたび打ち合わせを行うなど、良好な関係を築いている。特に、本課題に参加した若手研究員の内田と博士課程学生の岡田は、Chin 教授と初めて交流を持ち、日本・台湾双方で行われた研究成果報告会において、台湾の学生との交流を持てたことは、今後の人脈形成に意義が大きい。

## 7. 主な論文発表・特許等（5件以内）

相手側との共著論文については、その旨を備考欄にご記載ください。

論文 or 特許	・論文の場合： 著者名、タイトル、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年 ・特許の場合： 知的財産権の種類、発明等の名称、出願国、出願日、 出願番号、出願人、発明者等	備考
論文	N. Uchida, T. Miyazaki, Y. Matsushita, K. Samaeshima, and T. Kanayama, “New semiconducting silicides assembled from transition-metal-encapsulating Si clusters” Thin Solid Films 519, 8456-8460 (2011).	
論文	N. Uchida, T. Miyazaki, Y. Matsushita, K. Samaeshima, and T. Kanayama, “Electric field effect in amorphous semiconductor films assembled from transition-metal-encapsulating Si clusters” Mater. Res. Soc. Symp. Proc.1321, 361-366 (2011).	
特許	特許出願、「薄膜トランジスタ」、日本、平成22年8月17日、特願2010-182188、 独立行政法人産業技術総合研究所、内田紀行、金山敏彦、宮崎剛英(特許 登録 平成23年1月14日、登録番号4660743)	
特許	特許出願、「薄膜トランジスタ」、日本、平成22年11月12日、特願 2010-253936、独立行政法人産業技術総合研究所、内田紀行、宮崎剛英、金 山敏彦(特許登録 平成25年2月15日、登録番号5196505)	