

別紙 HP 公開資料

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：「次世代 III-V MOSFET の研究」
2. 研究期間：平成 21 年 1 月～平成 24 年 3 月
3. 支援額： 総額 11,729,999 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	岩井洋	東京工業大学	教授
研究者	角嶋邦之	東京工業大学	准教授
研究者	船水清永	東京工業大学	修士課程
研究者	Dariush Hassan Zadeh	東京工業大学	博士課程
研究者	神田高志	東京工業大学	修士課程
研究者	細井隆司	東京工業大学	修士課程
参加研究者 のべ 6 名			

台湾側（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	Edward Yi Chang	台湾交通大学	教授
研究者	Yueh-Chin Lin	台湾交通大学	博士研究員
研究者	Hai-Dang Trinh	台湾交通大学	博士研究員
研究者	Po-Ching Lu	台湾交通大学	修士課程
研究者	Guan-Ning Huang	台湾交通大学	修士課程
参加研究者 のべ 5 名			

5. 研究・交流の目的

高い移動度を本質的に有する III-V 族基板は高性能性と低消費電力性を両立する次世代の集積回路用のトランジスタとして期待できるが、絶縁膜との界面特性が劣悪であることが原因で、高い性能を引き出すことが困難である。本研究の目的は III-V 族基板の結晶成長に関する高い技術を有する台湾交通大学と絶縁膜の成膜プロセスに強い東京工業大学が密接に交流を行い、界面特性の改善を阻害する原因を特定し、良質な界面を得る材料とプロセスを短期間で実験的に探索することである。

6. 研究・交流の成果

6-1 研究の成果

容量電圧特性に見られる測定周波数による容量分散が高誘電体薄膜と III-V 族基板の界面反応と密接に関係があることがわかり、InGaAs 基板の場合一原子層の Si 原子を挿入すること、InAs 基板の場合は塩酸処理を行うことで大幅に改善できることを示した。一方、高誘電体薄膜の堆積温度を変化することで容量分散の原因となる欠陥量の低減が可能であり、

プロセスの工夫で改善が可能であることを示した。

6-2 人的交流の成果

本交流により共同研究において大きな成果が得られたことは大きな人事交流の成果であるが、そのみではない。学生の教育という観点からは海外研究者との共同作業やディスカッションを通じ、学生の国際適応能力の増強に多いに役立ったといえることができる。また本交流事業が基になって、他の予算も使って台湾側と学会や講演会の共同主催などを頻繁に行うことができるようになり、学術的環境整備にも多いに貢献したといえることができる。更に今回の交流により台湾との人脈ができ、今後の国際交流の推進が多いに期待されるようになった。

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	H. D. Trinh, Y. C. Lin, H. C. Wang, C. H. Chang, K. Kakushima, H. Iwai, T. Kawanago, Y. G. Lin, C. M. Chen, Y. Y. Wong, G. N. Huang, M. Hudait, E. Y. Chang, “Effect of Postdeposition Annealing Temperatures on Electrical Characteristics of Molecular-Beam-Deposited HfO ₂ on n-InAs/InGaAs Metal-Oxide-Semiconductor Capacitors”, Applied Physics Express, Vol. 5, 021104 (3 pages) (2012)	相手側と共著
論文	H.D. Trinh, G. Brammertz, E. Y. Chang, C. I. Kuo, C. Y. Lu, Y. C. Lin, H. Q. Nguyen, Y. Y. Wong, B. T. Tran, K. Kakushima, H. Iwai, “Electrical Characterization of Al ₂ O ₃ /n-InAs Metal-Oxide-Semiconductor Capacitors with Various Surface Treatments”, IEEE Electron Device Letters, Vol. 32, No. 6, pp. 752-754 (2011).	相手側と共著
論文	D. Zade, K. Kakushima, K. Kanda, Y. C. Lin, P. Ahmet, K. Tsutsui, A. Nishiyama, N. Sugii, E. Y. Chang, K. Natori, T. Hattori, H. Iwai, “Improving electrical characteristics of W/HfO ₂ /In _{0.53} Ga _{0.47} As gate stacks by altering deposition techniques”, Microelectronic Engineering, Vol. 88, pp. 1109-1112 (2011).	相手側と共著
論文	D. Zade, T. Kanda, K. Yamashita, K. Kakushima, H. Nohira, P. Ahmet, K. Tsutsui, A. Nishiyama, N. Sugii, K. Natori, T. Hattori, H. Iwai, “Capacitance-Voltage Characterization of La ₂ O ₃ Metal-Oxide-Semiconductor Structures on In _{0.53} Ga _{0.47} As Substrate with Different Surface Treatment Methods”, Japanese Journal of Applied Physics, Vol. 50, 10PD03 (4 pages) (2011)	
論文	Y. C. Lin, C. H. Chang, K. Kakushima, H. Iwai, T. E. Shie, G. N. Huang, P. C. Lu, T. C. Lin, E. Y. Chang, “Study of La ₂ O ₃ /HfO ₂ Gate Dielectric for n-InAs Metal-Oxide-Semiconductor Capacitor”, ECS Transactions, Vol. 35, No. 3, pp. 397-401 (2011).	相手側と共著