InSb/Ga_{0.22}In_{0.78}Sb 複合チャネル HEMT 構造の電気的特性 Electronic Properties of InSb/Ga_{0.22}In_{0.78}Sb Composite Channel HEMT Structures [○]神内 智揮,羽鳥 小春,海老原 怜央,尾曽 雅宗,河野 亮介, 遠藤 聡,藤代 博記,(東理大先進工)

^OT. Jinnai, K. Hatori, R. Ebihara, M. Oso, R. Kouno, A. Endoh, H. I. Fujishiro (TUS) E-mail: 8119039@ed.tus.ac.jp



<u>実験</u>: Fig. 1 に S.I.-GaAs(100)基板上に MBE 成長した

InSb/GaInSb 複合チャネル HEMT 構造を示す。チャネル層厚は 20 nm で固定した。GaInSb サブチャネル層の Ga 組成比は、 $Al_{0.25}In_{0.75}Sb$ 下層バッファ層に格子整合する 0.22 とし、InSb メインチャネル層をサブチャネル層上端から 8 nm の位置に中 心がくるように挿入した。InSb メインチャネル層厚 d_{InSb} は 2 nm から臨界膜厚の 8 nm まで変化させた。作製した試料の電 気的特性はホール効果測定により評価した。

<u>結果</u>: Fig. 2 に測定した μ と $N_{\rm S}$ 、シート抵抗 $R_{\rm S}$ の $d_{\rm InSb}$ 依存性を示す。また Fig. 3 に電子濃度分布とバンド構造をシ ミュレーションした結果($d_{\rm InSb}$ = 2 nm)を示す。InSb 層を 挿入する前は μ = 11,600 cm²/Vs、 $N_{\rm S}$ = 2.82×10¹²/cm²であ った。InSb 層の挿入により μ は $d_{\rm InSb}$ = 2~6 nm の範囲で増加 した。一方 $d_{\rm InSb}$ = 8 nm では大幅な減少が見られた。 $N_{\rm S}$ は $d_{\rm InSb}$ = 2 nm で僅かな増加がみられたが大きな変化はなく、 シミュレーションの結果と一致した。最高特性は $d_{\rm InSb}$ = 2 nm の μ = 13,100 cm²/Vs、 $N_{\rm S}$ = 2.88×10¹²/cm²、 $R_{\rm S}$ = 166 Ω/□であ った。GaInSb チャネルと比較すると、 μ は 13.4% 増加、 $R_{\rm S}$ は 13.4% 減少しており、特性の向上を確認した。 μ の増加は 電子の有効質量 m*の減少によるものと考えられる。 $d_{\rm InSb}$ = 8 nm での減少は格子緩和による転位の発生が示唆される。







electron mobility, μ , sheet electron density, $N_{\rm S}$ and sheet resistance, $R_{\rm S}$.



謝辞:本研究の一部は、JSPS 科研費 20H02211 の補助によって行われた。 参考文献: [1] M. Hiraoka *et al.*, Phys. Status Solidi A **217**, 1900516 (2020).

[2] Y. Isomae et al., Proc. CSW2021, SuD2.4. [3] X. B. Mei et al., Ext. Abst. SSDM2015, M-1-3.