

どんな問題に取り組むのか？

### Motivation

InP系超高速トランジスタは、将来の高機能通信システムを支えるキーデバイスです。中でもInP系高電子移動度トランジスタ(High Electron Mobility Transistor: HEMT)は、その優れた高速性と低雑音特性により、ミリ波帯大容量無線通信や、セキュリティ用途のイメージングシステムへの応用が期待されています。システムの高度化に伴い、さらなるトランジスタの高性能化が求められていますが、そのためにはゲート電極と電子が走行するチャネル層間の距離を大幅に短縮することが必要であり、簡便なデバイス作製プロセスが求められていました。

得られた結果はどう新しいのか

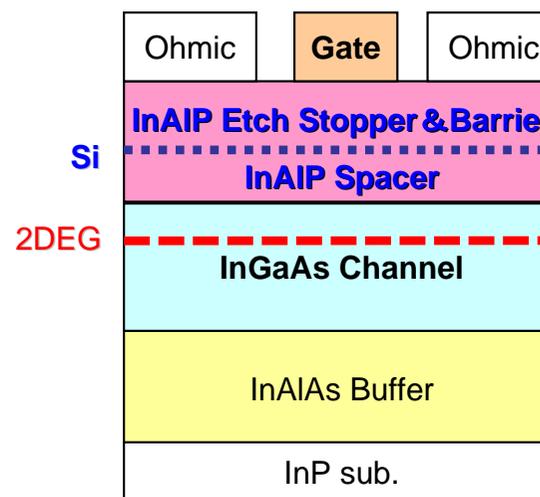
### Originality

有機金属気相成長法(Metal-Organic Vapor-Phase Epitaxy: )により、原子レベルの組成急峻性を有する高品質の超薄層InAlP/InGaAsヘテロ接合を実現しました。HEMT構造ではInAlPが選択エッチング停止層、障壁層、スペーサ層を兼ねる事によって、複雑な作製プロセスを経る事なく、ゲート-チャネル間距離を短縮出来ます。さらに、実用レベルの選択エッチング停止層として機能するInAlPを2nmまで薄層化することが出来ました。

この研究が成功した場合のインパクトは？

### Impact

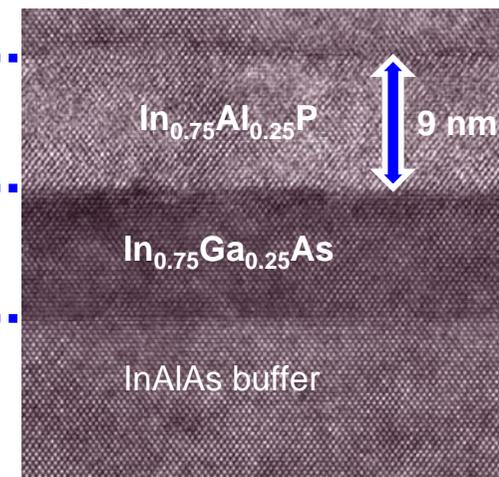
本技術の応用により、動作周波数が1THzに迫る超高速InP系トランジスタの実現や、ミリ波帯高性能アンプ等への応用が期待されます。



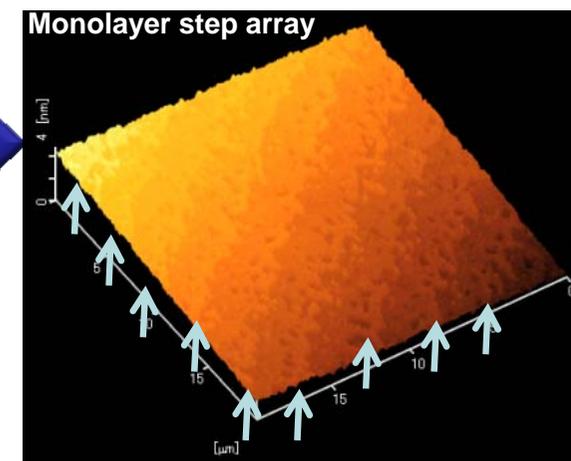
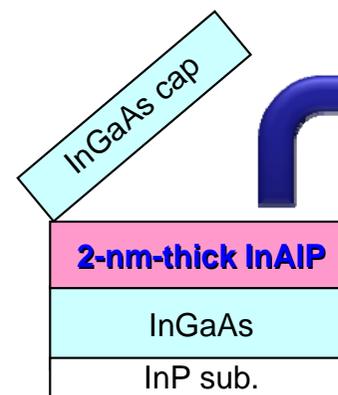
InAlP/InGaAs HEMT

$$N_s = 1.8 \times 10^{12} \text{ cm}^{-2}$$

$$\text{Mobility} > 10,000 \text{ cm}^2/\text{Vs}$$



断面TEM像



厚さ2nmのInAlPエッチング停止層の表面AFM像  
(ウェットエッチングによるキャップ層除去後)