

## Motivation どんな問題に取り組むのか？

InP系ヘテロ接合バイポーラトランジスタ (Heterojunction Bipolar Transistor: HBT)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。現在、光通信のさらなる大容量化と環境負荷の低減が急務となっており、それに伴う増幅アンプ用ICの低消費電力化・高機能化が求められています。しかし従来用いられてきたp型InGaAsベースHBTでは、①InPエミッタ層とtype-Iポテンシャル障壁を形成するためトランジスタの動作電圧が高くなってしま、②高速化のためにInPコレクタ層を適用できないため高耐圧化が困難である、などの問題点がありました。

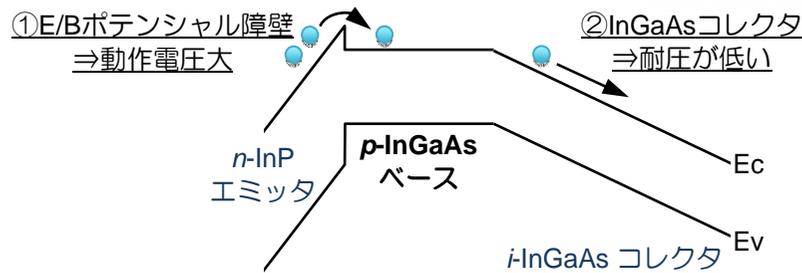
## Originality 得られた結果はどう新しいのか？

このような問題点を解決するために、Cドープのp型InGaAsSb系四元混晶をHBTのベース層に用いる構造を研究しています。InGaAsSb系材料はInPとtype-II接合を形成するため、混晶組成を制御することで、E-B界面のポテンシャル障壁・バンドギャップを小さくすることができます。またInPコレクタ層を適用してもB-C界面にポテンシャル障壁が形成されないため、電流ブロッキングを抑制でき、高速動作可能で耐圧特性の優れたトランジスタを得ることができます。

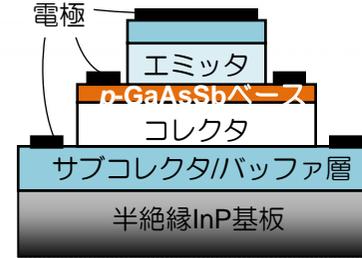
## Impact この研究が成功した場合のインパクトは？

本技術の応用によりHBTの動作電圧を小さくすることができれば、将来的に増幅アンプ用ICの消費電力の下げ、環境負荷を低減できると期待されます。またInGaAsSb/InP系HBTの特徴を生かすことで、電気・光信号変調器ドライバ用ICなど、高速動作かつ高耐圧特性が必要とされる応用も期待されます。

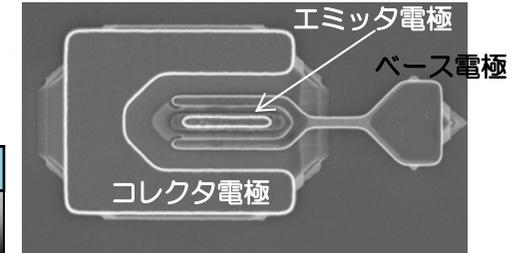
### ●従来のInGaAsベースSHBTのバンド図



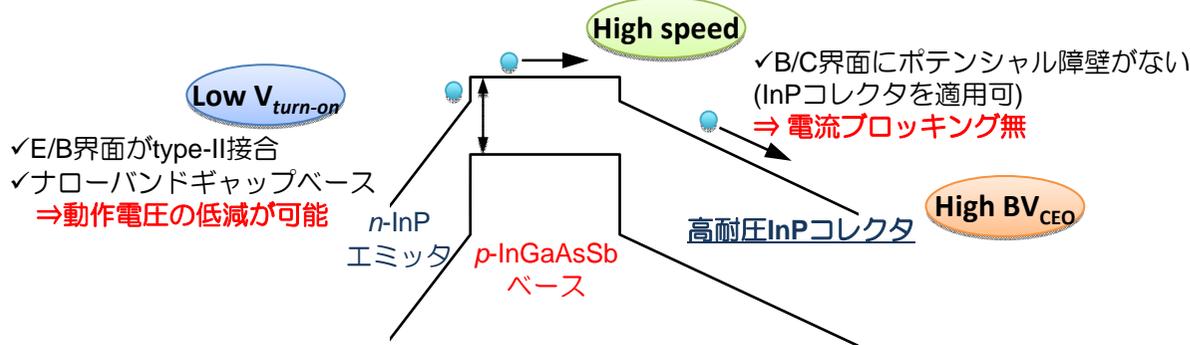
### ●GaAsSb系DHBTの模式図



### ●微細HBTのSEM写真



### ●GaAsSb系HBTのバンド図



### ●GaAsSb系HBTのI-V特性

