

# p n 接合界面電場可視化

## 半導体キヤリア効率制御に道

東京大学大学院工学系  
研究科付属総合研究機構  
の柴田直哉准教授らは、  
新開発の電子顕微鏡を使

って、半導体の p 型領域  
と n 型領域が接する p n  
接合界面の電場を世界で  
初めて直接観察した。 p

n 接合の界面の電場をナ  
ノメートル寸法（ナノは  
10 億分の 1）で可視化で  
きるため、次世代半導体

デバイスや太陽電池、発  
光ダイオード（LED）  
などの性能向上に寄与す  
る。成果は英科学誌サイ  
エンティフィック・リポ  
ーツ電子版に掲載され  
た。

柴田准教授らは、東大  
の幾原雄一教授、松元隆

夫特任研究員、泰州のモ  
ナシユ大学のスコット・  
ファンドレイ博士、古河  
電気工業、日本電子と共  
同で、試料から透過散乱  
された電子線を検出する  
「分割型検出器」を開発  
した。検出面を複数の領  
域に分割することによ  
り、電子線の微小な軌道  
の変化を捉えることがで  
きる。

この分割型検出器を走  
査型透過電子顕微鏡（S  
TEM）に取り付けると  
とで、p n 接合に形成さ  
れる電場を高い空間分解  
能、かつ定量的に可視化  
できた。半導体デバイス  
中の p n 接合の位置や形  
状、電場強度を詳細に解  
明できるようになれば、  
半導体デバイス開発に必  
須である、効率的なキヤ  
リア（電子、正孔）の制  
御が可能になる。

半導体の p 型領域と n  
型領域の界面である p n  
接合は、トランジスタや  
LED、太陽電池などの

性能を決定づける重要な  
界面。これらのデバイス  
開発では、この界面をナ  
ノ寸法レベルでいかに正  
確に作ることでできるか  
が重要になる。しかし、  
これまでの電子顕微鏡法  
では、p n 接合のナノレ  
ベルの正確な位置や、そ  
こに形成される局所的な  
電場を直接観察すること  
はできなかった。