

# 第2回あいちシンクロトロン光センター 成果発表会

## 放射光を用いたXPSによる窒化ガリウムの評価

---

成田 知隆<sup>1)</sup>, 上村 隆一郎<sup>2)</sup>, 分島 彰男<sup>1)</sup>, 江川 孝志<sup>1)</sup>

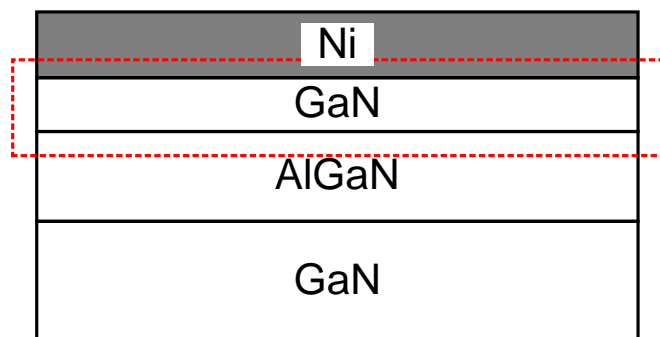
名古屋工業大学<sup>1)</sup>  
株式会社アルバック<sup>2)</sup>



*December 5, 2014*

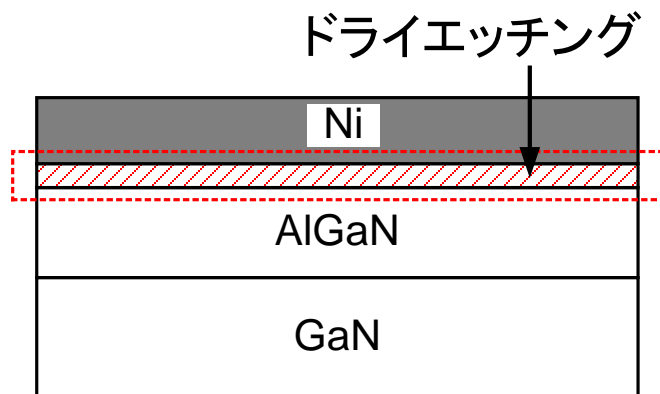
# 放射光XPSによるショットキ電極/GaN系ヘテロ構造評価

## ①Ni (Schottky)電極/GaN系ヘテロ構造のバンド把握



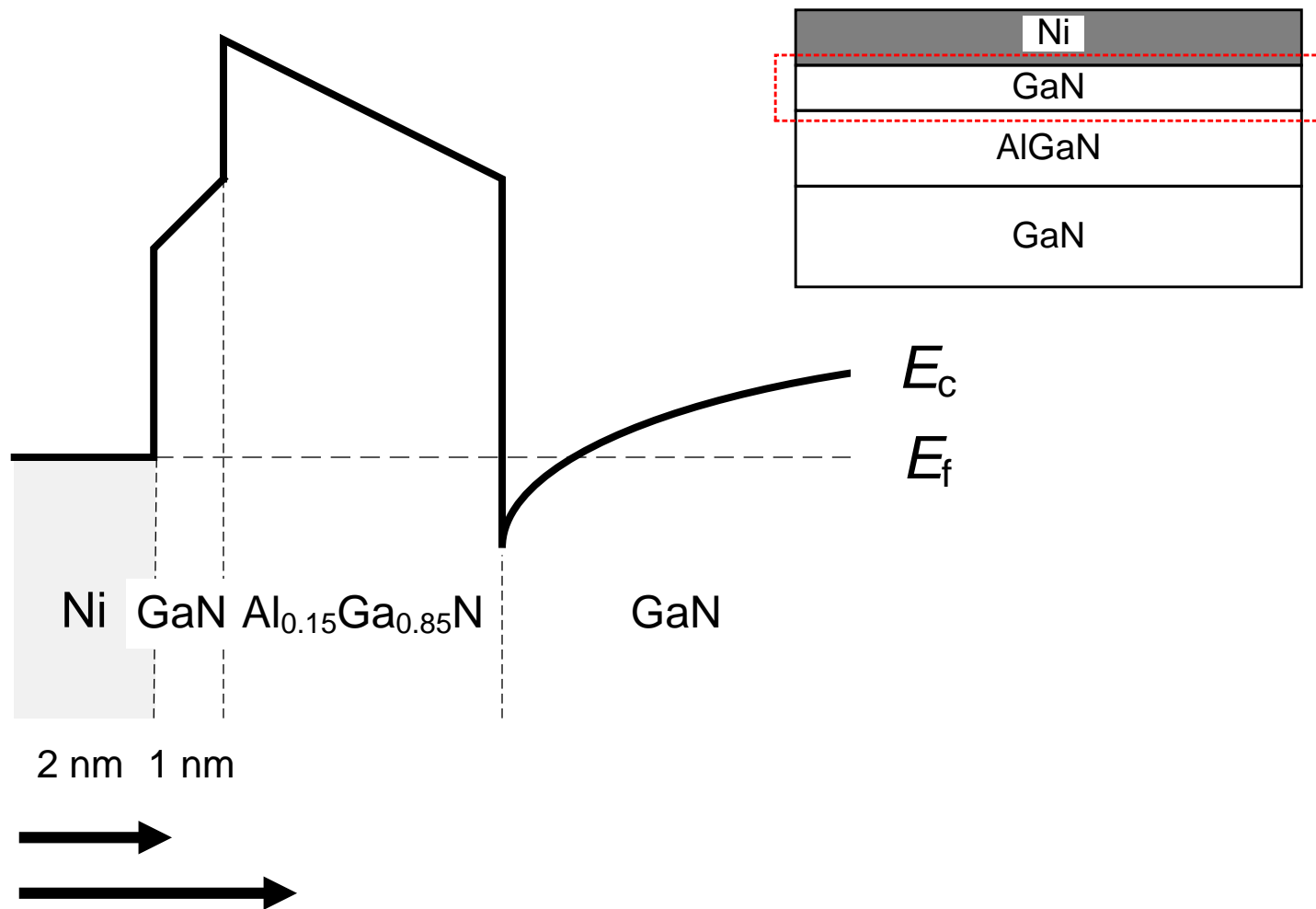
トランジスタのゲート部に該当する領域  
の評価

## ②Ni (Schottky)電極/ドライエッチング後のGaN系ヘテロ構造の バンド把握



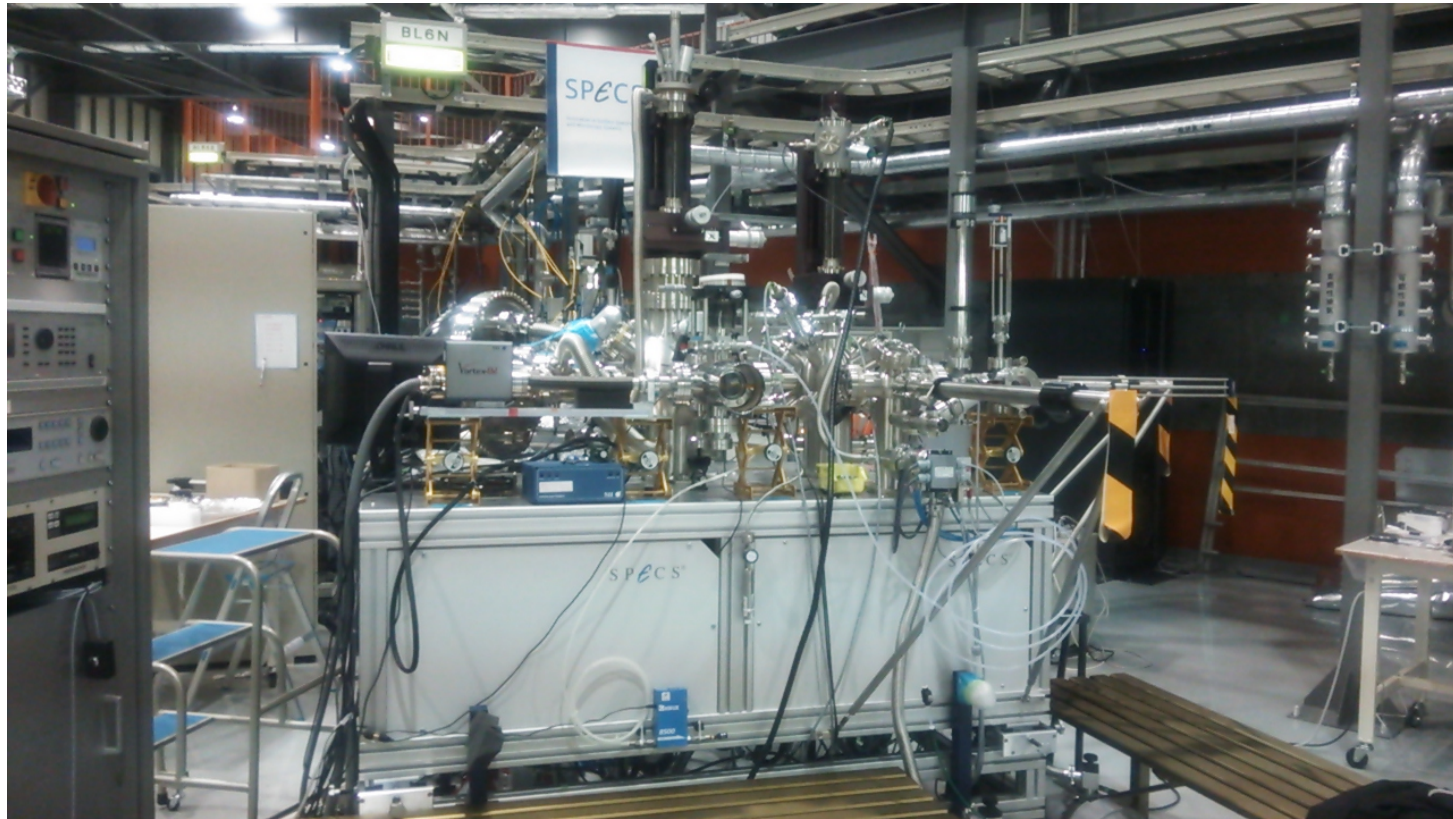
トランジスタ作製時に用いるドライエッチングを  
含んだプロセスを施した状態での評価

# ① Ni (Schottky)電極/GaN 系ヘテロ構造の深さ方向評価



励起光のエネルギーを変化させ、深い領域まで観測する  
内殻光電子スペクトルのピーク位置の変化

# 軟X線光電子分光: あいちSR BL6N1



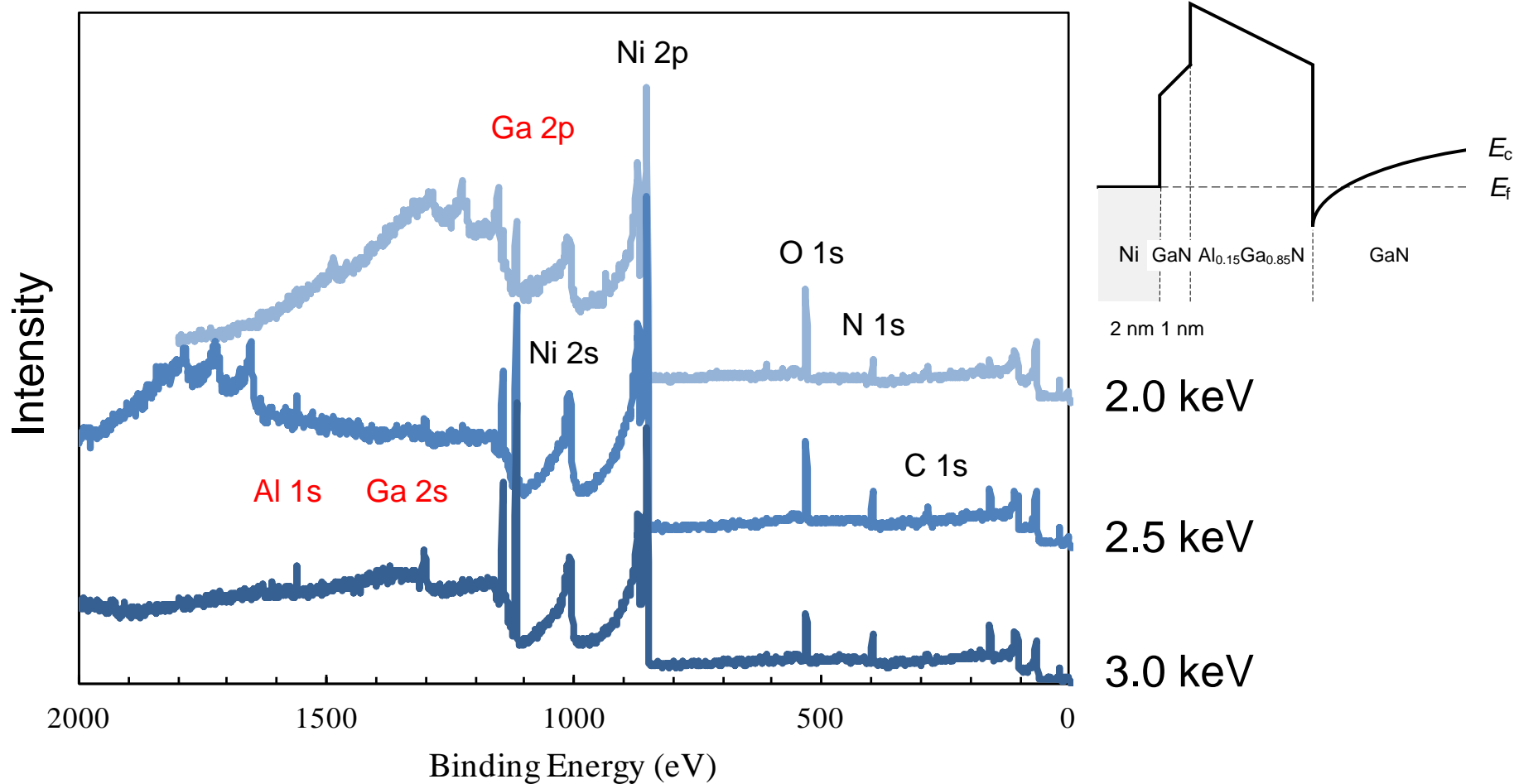
## 測定条件

ビームライン: BL6N1 (あいちSR)

励起光のエネルギー: 2000, 2500, 3000 [eV]

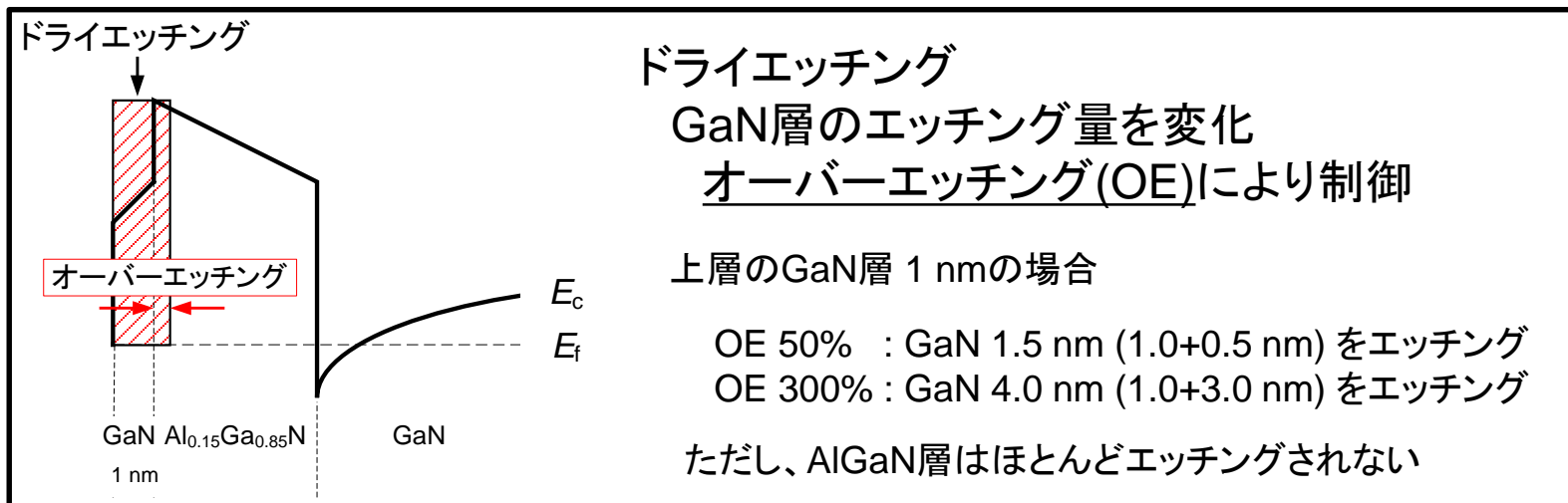
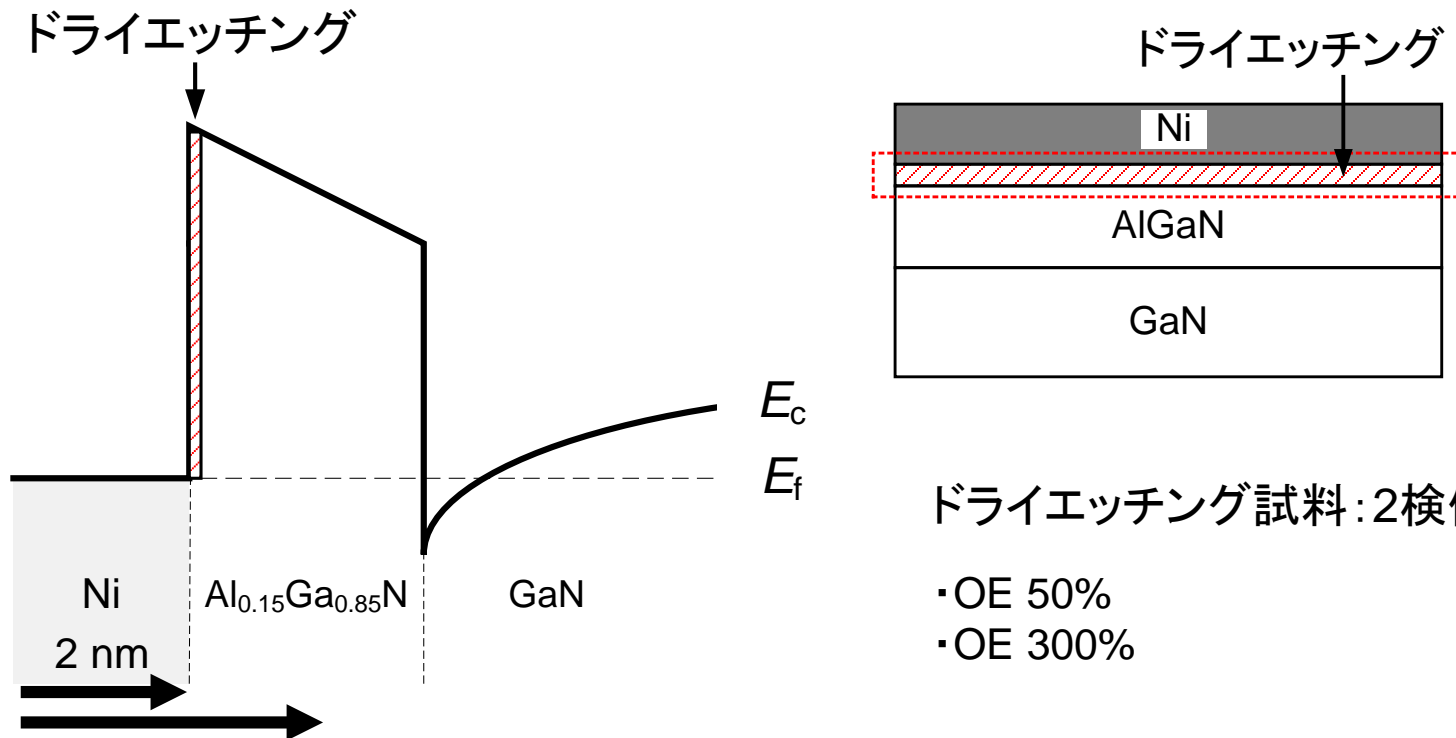
光電子の脱出角度 (take-off angle) :  $90^\circ$

# 定性スペクトル エネルギー依存 ①

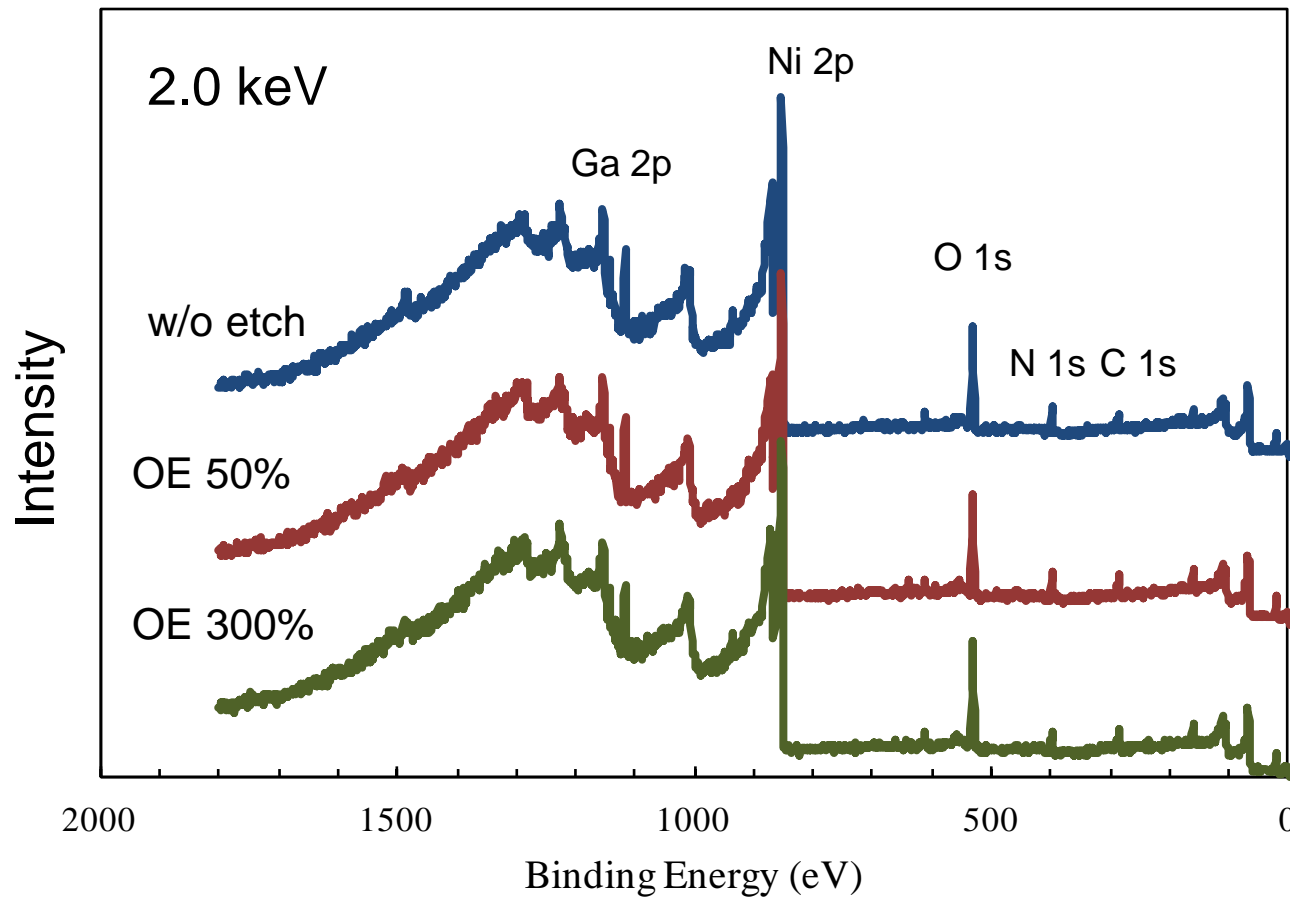


Ni 2s, 2pのピークに加えて、Al, Ga, Nに由来するピークを検出 @2.5keV, 3keV  
Ni (2nm) 金属を通して、励起光が侵入し、Ni/GaN界面の解析を進められる確証を得た

# ドライエッチングを施したGaN試料 ②



# 定性スペクトル オーバーエッチング(OE)依存 ②



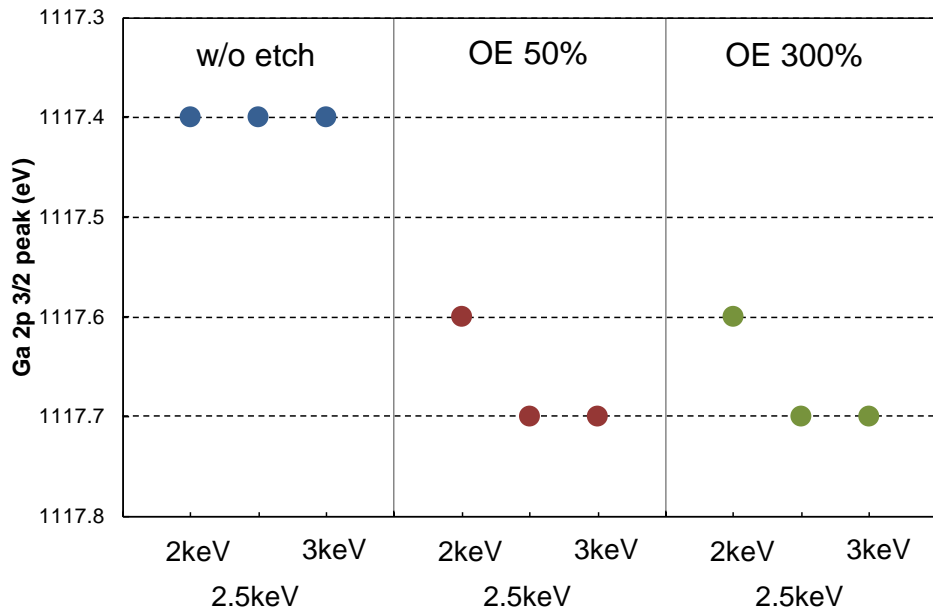
F 1s (697.2 eV)、Cl 2p (1/2 202 eV, 3/2 200 eV)にピークが見られない

オーバーエッチング 300%までは、F, ClのGaN系ヘテロ構造への侵入はXPSの検出限界以下

# 各構造におけるGa 2p 3/2, N 1s ピークシフト

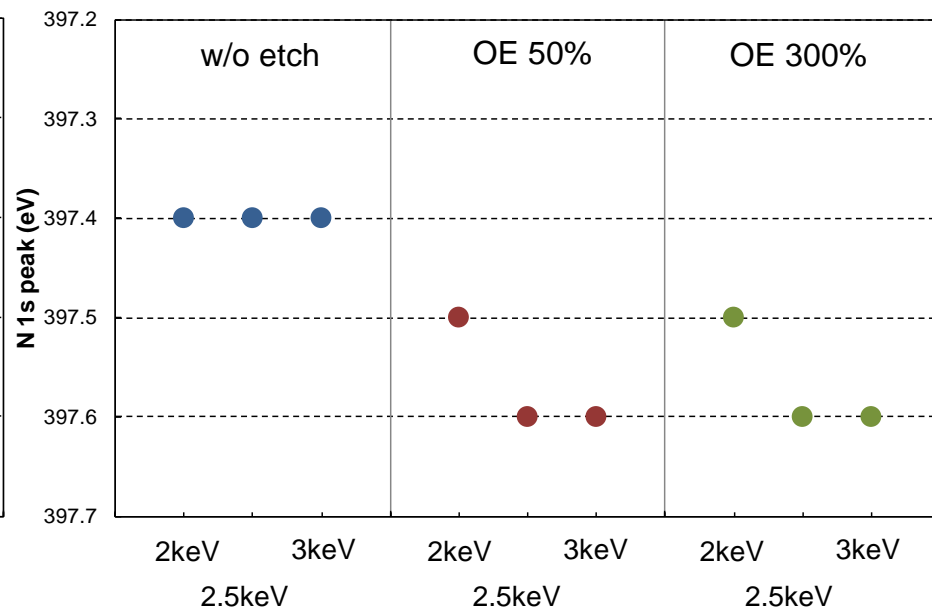
検討①

検討②



検討①

検討②

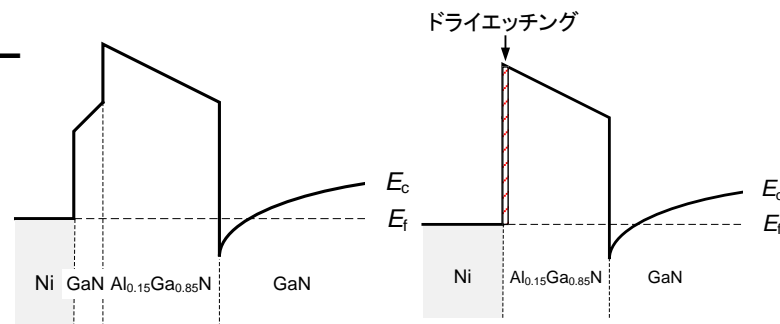


検討①

検討②

ドライエッチングを施した試料では、励起エネルギーが小さいほど低BE方向にピークシフト

エッチングを施していない試料は励起光による依存はほとんど観測されていない





# まとめ

---

- ・放射光を用いたXPSにより、Ni (ショットキ)電極/GaN系ヘテロ構造のバンド情報を非破壊で測定することが可能
- ・深さ方向にバンドが下がっている傾向を捉えた  
(ドライエッチングを施した試料のみ)
- ・オーバーエッチング 300%までは、F, ClのGaN系ヘテロ構造への侵入はXPS検出限界以下