

異種基板上に形成された高品質3C-Si結晶のウエハー化に関する調査研究

Feasibility study of wafer scale 3C-SiC crystals on foreign substrates

目的 Purpose

3C-SiC/4H-SiC結晶のウエハー化の可能性を実験的に調査した。ウエハー化を阻む主要因は3C-SiCに発生する双晶（キラ欠陥）である。
Feasibility study of 3C-SiC growth on 4H-SiC substrate in wafer-size scale. Twins (killer defects) formed in the 3C-SiC are a major obstacle for the realization.

方法 Method

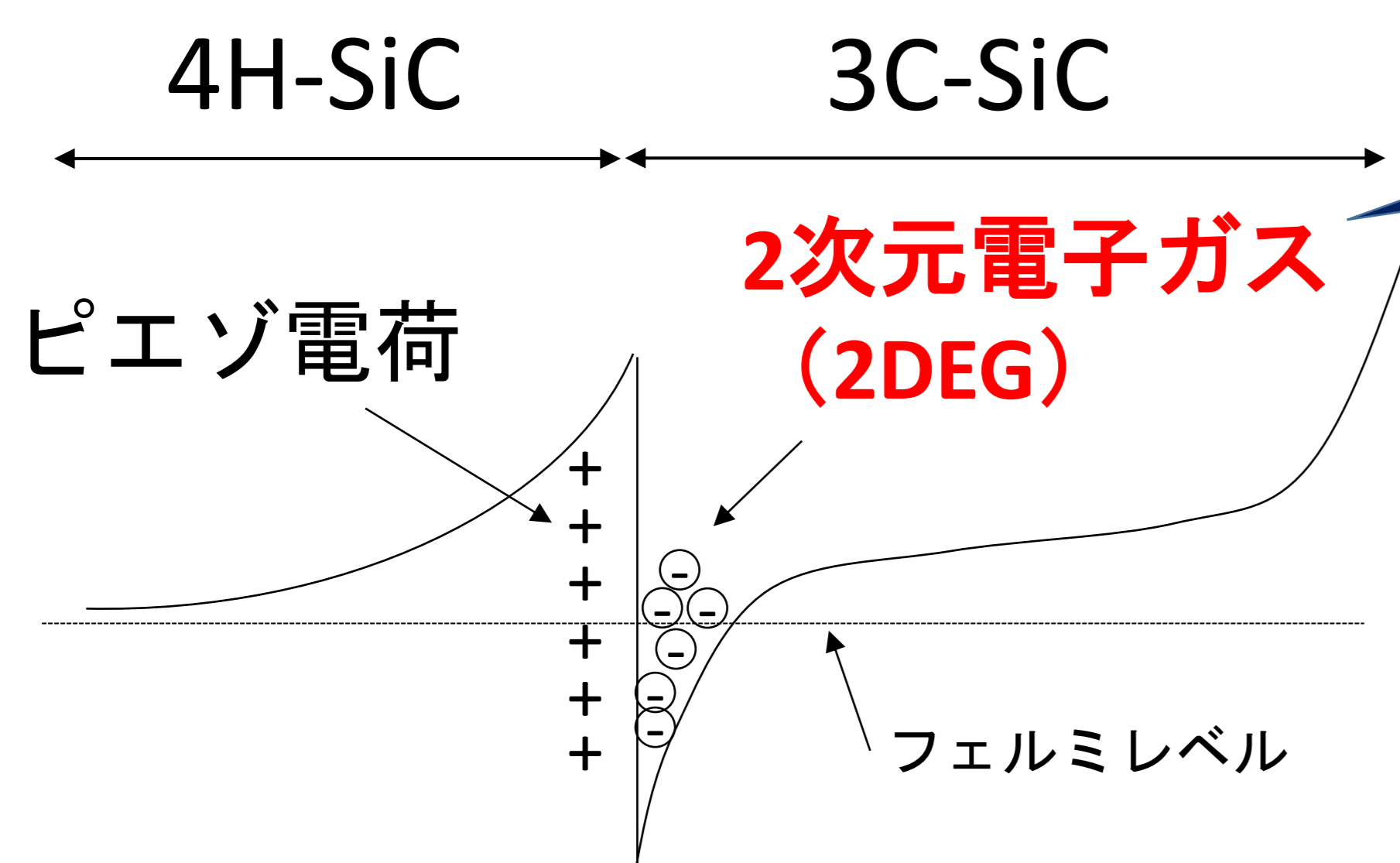
4H-SiC表面（3C-SiCの成長面）の原子層ステップを利用し、3C-SiCの方位を揃え、単結晶化する。
Avoid the twin formation by controlling the orientation of 3C-SiC utilizing atomic layer steps on the 4H-SiC surface.

展望 Prospect

ヘテロ界面の2次元電子ガス(2DEG)を利用した新しいSiCデバイスが作れる。飛躍的な性能向上、アプリケーション拡大、およびコストダウンをもたらす。
Realization of new type of SiC device on which two-dimensional electron gas (2DEG) is used as channel, leading to dramatic performance improvement, application expansion, and cost reduction

3C-SiC/4H-SiCのウエハー化がもたらすメリット

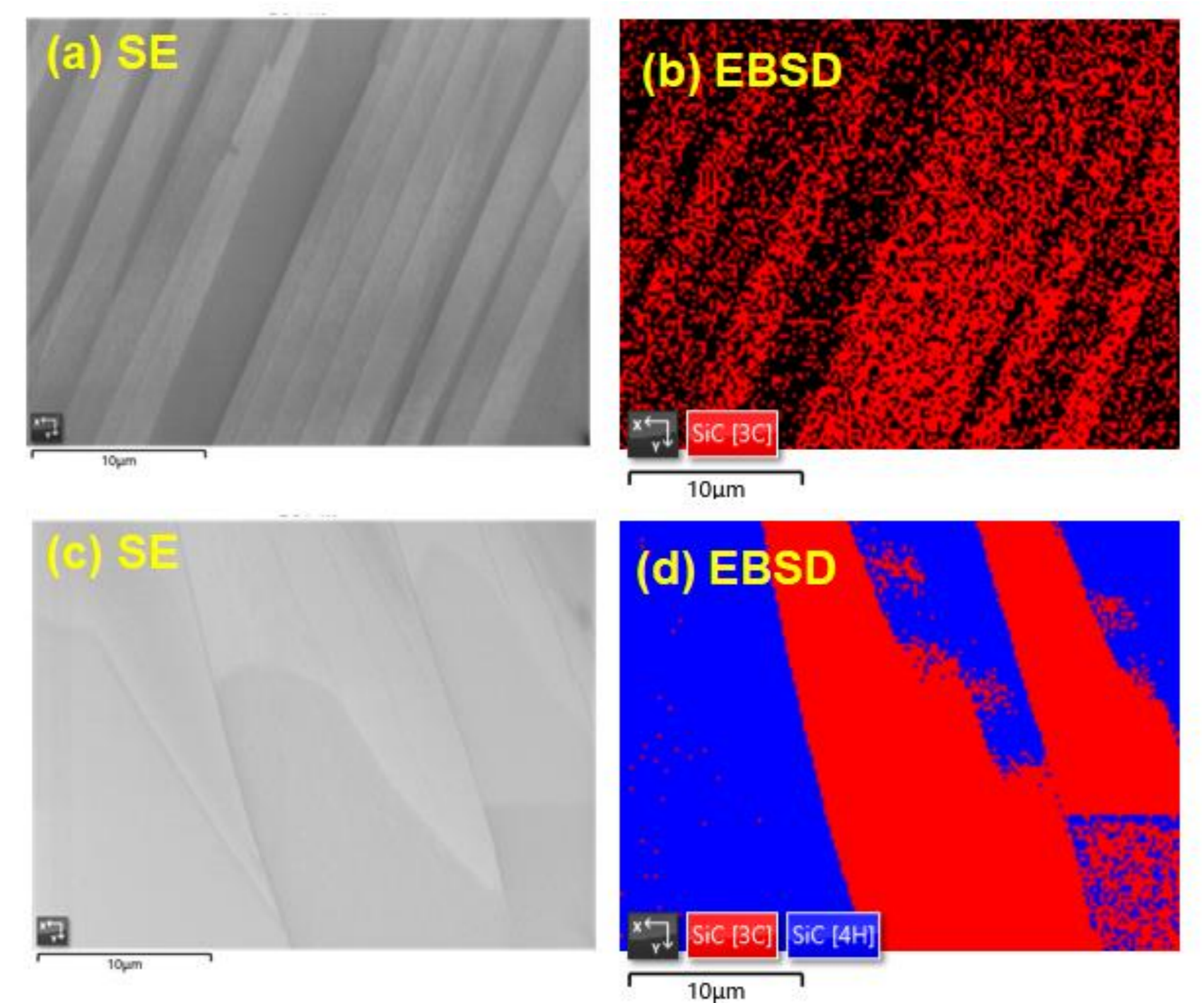
ヘテロ界面に発生する2次元電子ガス



高移動度、高密度

低抵抗（高効率）
小面積（低コスト*）の実現

*ワイドギャップ系パワーデバイスの最重要課題

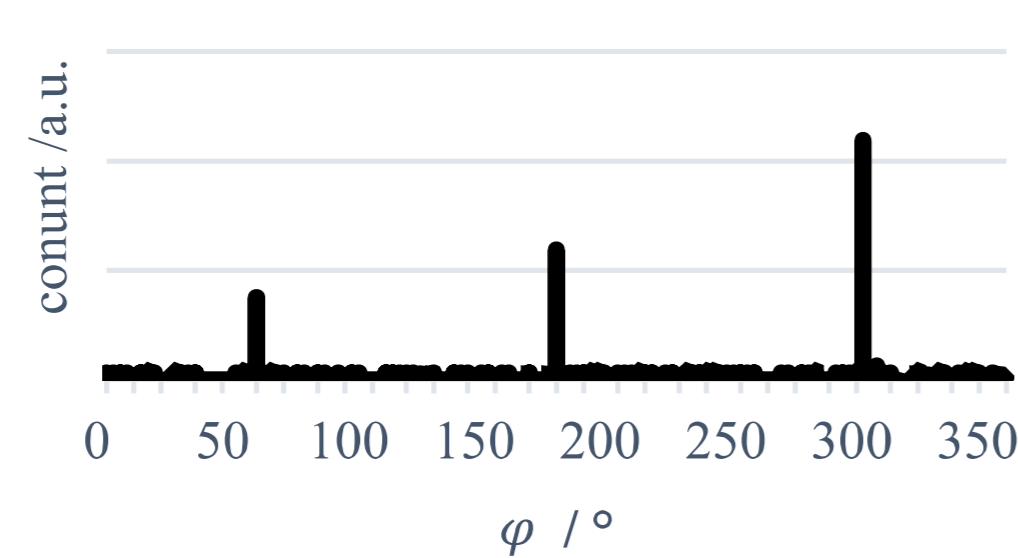


双晶を示すEBSDマップ。

技術的課題：3C-SiCに発生する双晶

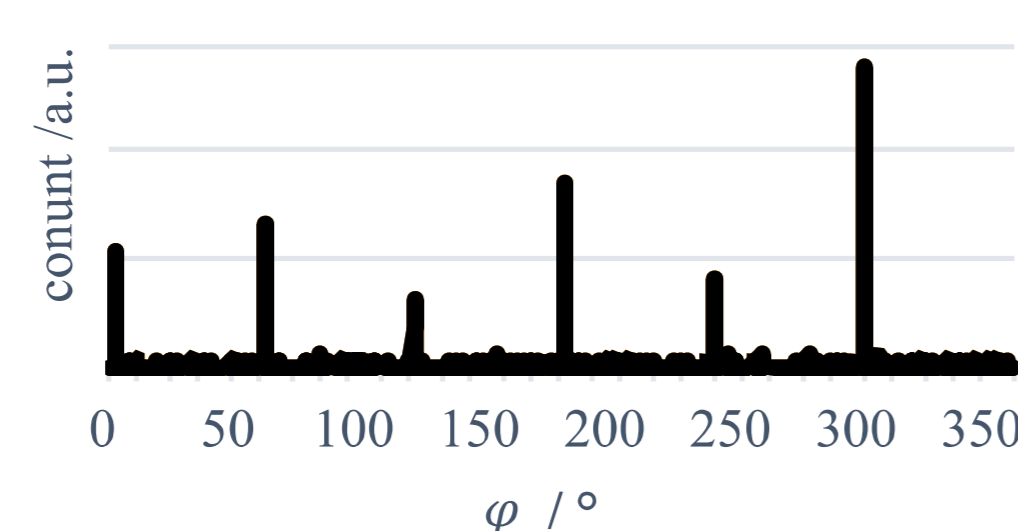
AIST法

3回対称ピーク：単結晶



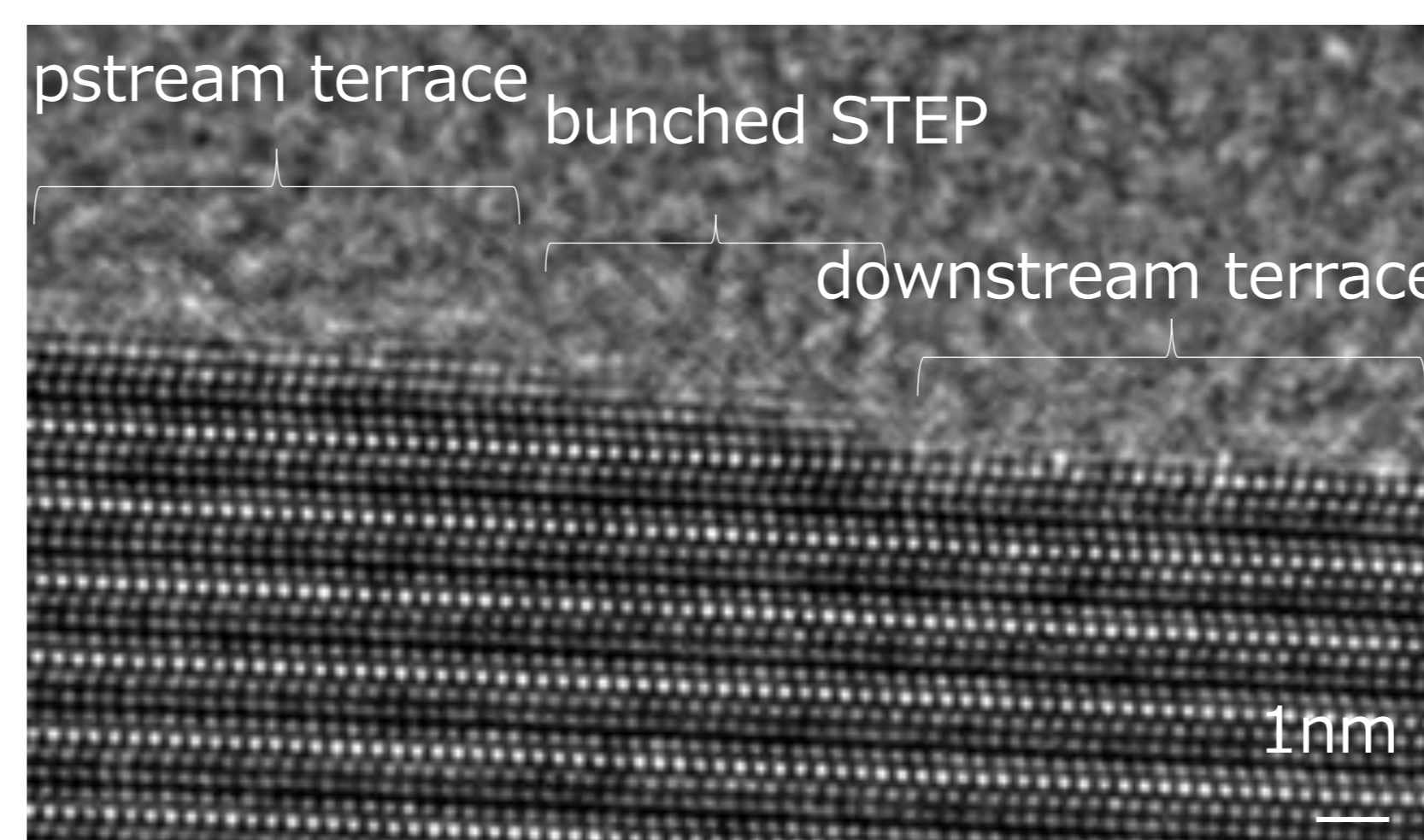
従来法

3回対称ピークが2セット：双晶



双晶界面の欠陥

今後の展望



4H-SiC表面のTEM画像。各テラス面の原子配向が制御されている。この上に成長した3C-SiC決勝の方位は一方向に揃う（単結晶成長）

結論；
基板の原子層ステップを制御すること（AIST法）によりウエハーサイズでも双晶の発生を防げる可能性があることがわかった。

- ✓ 大型予算獲得
- ✓ ウエハー実証/デバイス実証