

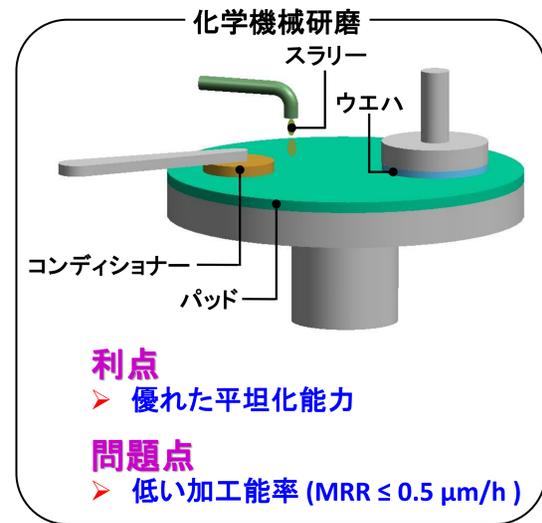
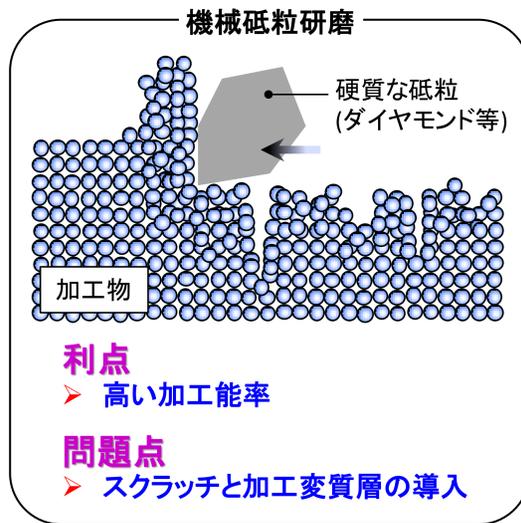
1. 背景

各種半導体材料の物性値 (300 K)

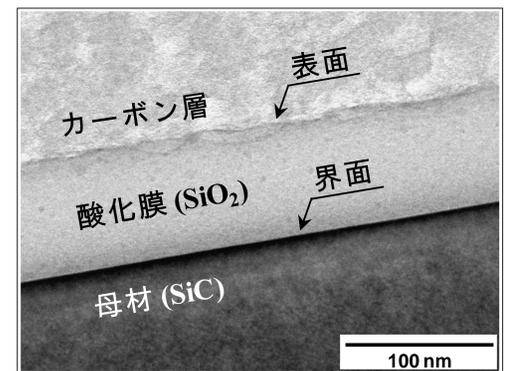
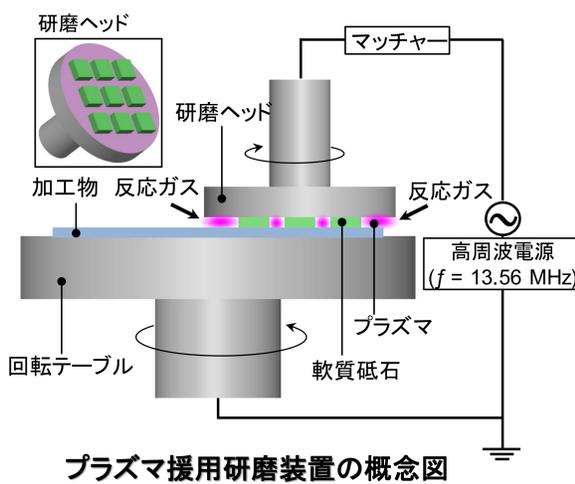
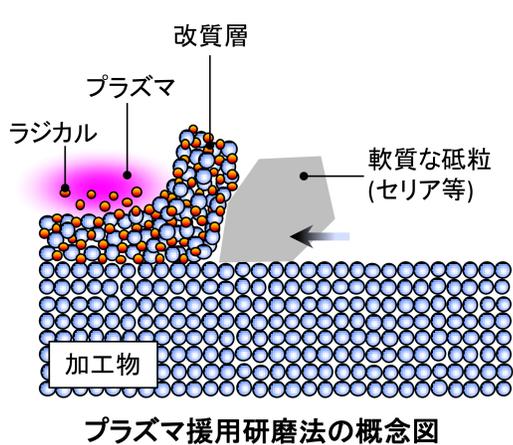
	Si	GaAs	SiC (4H-SiC)	GaN
バンドギャップ (eV)	1.12	1.43	3.02	3.39
電子移動度(cm ² /Vs)	1500	8500	1000	900
絶縁破壊電界(MV/cm)	0.3	0.65	3.5	2.6
飽和ドリフト速度(cm/s)	1 × 10 ⁷	2 × 10 ⁷	2.7 × 10 ⁷	2.7 × 10 ⁷
熱伝導度(W/cmK)	1.5	0.5	4.9	1.3

単結晶SiCは次世代のパワーデバイス用の半導体材料として期待されている。

- 大容量
- 高周波
- 高温



2. プラズマ援用研磨法の概念



プラズマ照射後のSiC表面の断面TEM像
導入電力: 18 W 加工時間: 1 h

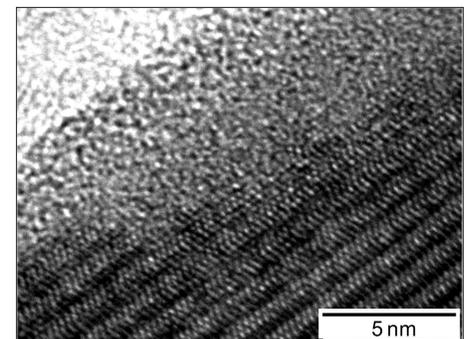
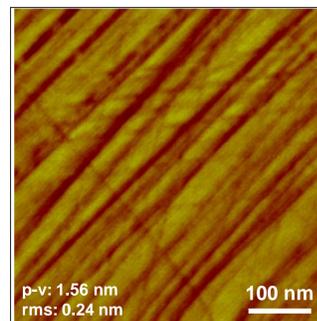
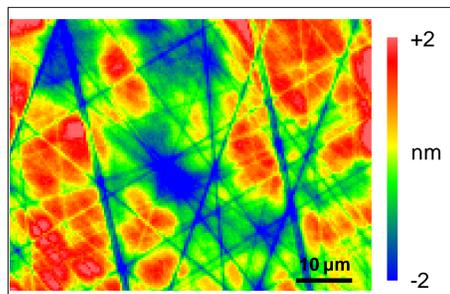
- 砥石の間の隙間において、大気圧水蒸気プラズマを発生させる。
- OHラジカル等の反応により試料の表面を酸化する。
- 軟質な砥粒を用いて、酸化膜を除去する。

- 厚さが約80 nmの酸化層が形成された。
- 酸化層の表面は非常に粗いのにに対し、酸化層と母材の界面は非常に平滑である。

3. 研磨結果

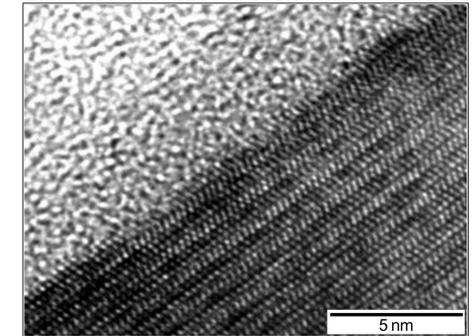
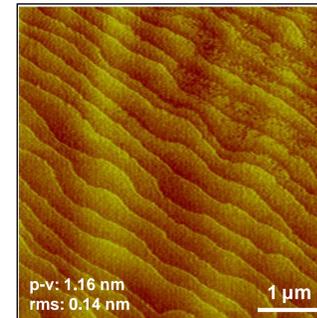
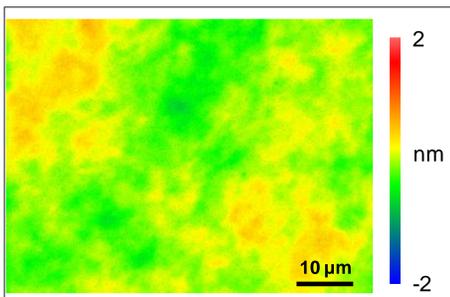
機械砥粒研磨

荷重	1650 g
砥粒	Diamond (φ = 5-15 μm)
回転速度	150 rpm (pad) 200 rpm (subst.)
加工時間	24 h



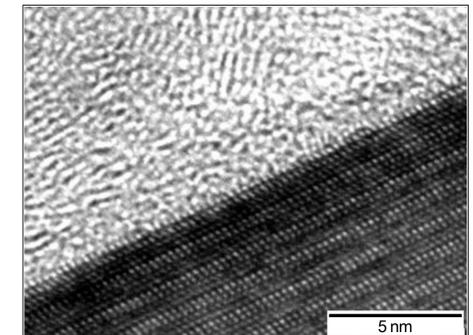
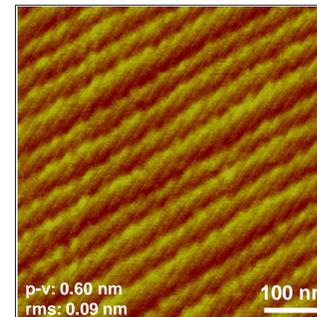
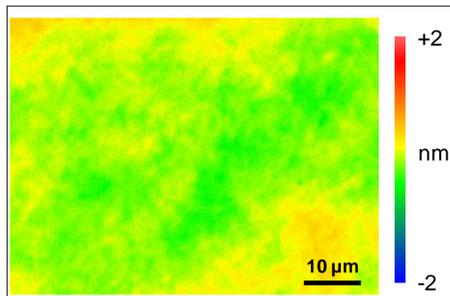
化学機械研磨

加工面	Si-face (0001)
方位	On axis
仕上げプロセス	CMP



プラズマ援用研磨

荷重	80 g
砥粒	CeO ₂ (φ = 0.5 μm)
回転速度	10500 rpm (pad) 120 rpm (subst.)
反応ガス	He+H ₂ O (1.38%), 1.5 SLM
導入電力	18 W
加工時間	1 h



4. 結論

セリア砥粒を用いたプラズマ援用研磨法を4H-SiCに適用した結果、均一なステップ/テラス構造を有する原子レベルで平滑な表面を得ることに成功した。