

シリコン基板にアルミニウムを高濃度注入したサンプルを HR-TEM（日本電子：JEM-4000EX）により観察した例を紹介します。図 1 のように基板表面から 70 nm の(100)面に沿って欠陥が集積した状態が観察され、イオン注入濃度が高い領域にはダメージが蓄積したコントラストが観察されました。

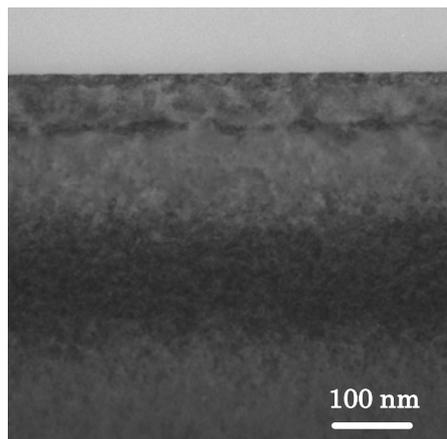


図 1：イオン注入サンプルの断面 TEM 像

上記の TEM 像に対応する SIMS 深さ分析の結果を図 2 に示します。TEM 像のコントラストからダメージの多い領域と注入濃度の高い領域が対応しています。

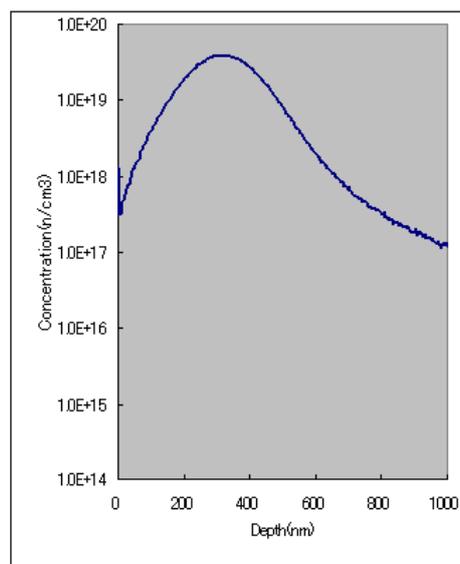


図 2：イオン注入元素の濃度プロファイル

最表面の高分解能観察により(111)面に沿って積層欠陥が生じている構造が観察されました。図3に広い視野のHR-TEM像を示します。最表面の赤枠の領域を拡大すると図4のようにTwinが確認されました。

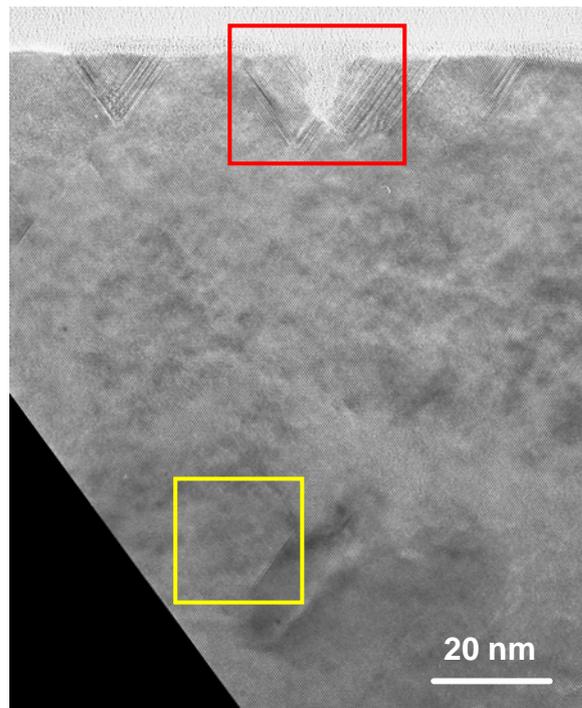


図3：表面領域のHR-TEM像

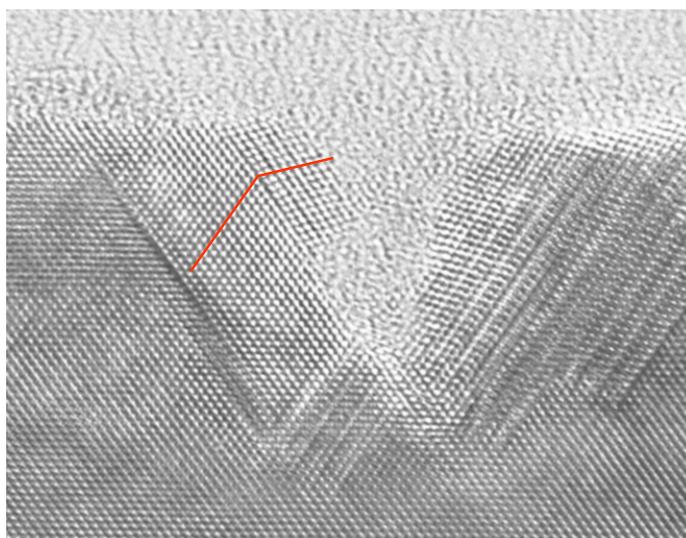


図4 最表面のHR-TEM像

図 3 の黄色の枠の領域を拡大すると図 5 のような格子像が観察されます。赤丸で描いた格子の配列を考慮した右回りのバーガス回路からバーガスベクトルを求めることができます。この部位のバーガスベクトルは $\langle 110 \rangle$ の成分を持つと推定できます。

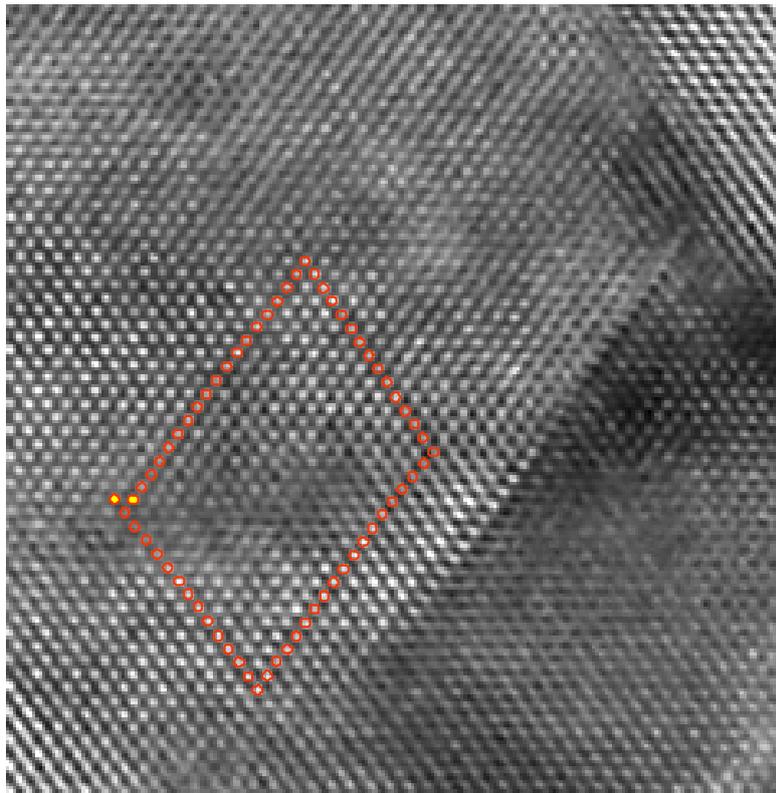


図 5 表面から 70nm 近辺の HR-TEM 像