

# 結晶シリコン太陽電池におけるマスク注入プロセスの開発

棚橋克人、森谷正昭、白澤勝彦、高遠秀尚  
産業技術総合研究所 再生可能エネルギー研究センター

## 研究の目的

- シリコンデバイスにおいて拡散層を形成するプロセス技術としてイオン注入法がある。イオン注入法によれば熱力学的に非平衡な不純物プロファイルを面内均一性高く形成することが可能である。
- ハードマスクを利用するマスク注入法によればフォトリソなしで基板の特定領域へ拡散層を形成できるが、拡散層の面積と位置精度に応じたマスクの加工精度と位置合わせが求められるため、微細な拡散層ほどマスク注入の難易度が上がる。
- 本研究において、大面積シリコン製ステンシルマスクによる太陽電池基板へのマスク注入プロセス技術を開発する。

## シリコン製ステンシルマスクによるリンのマスク注入

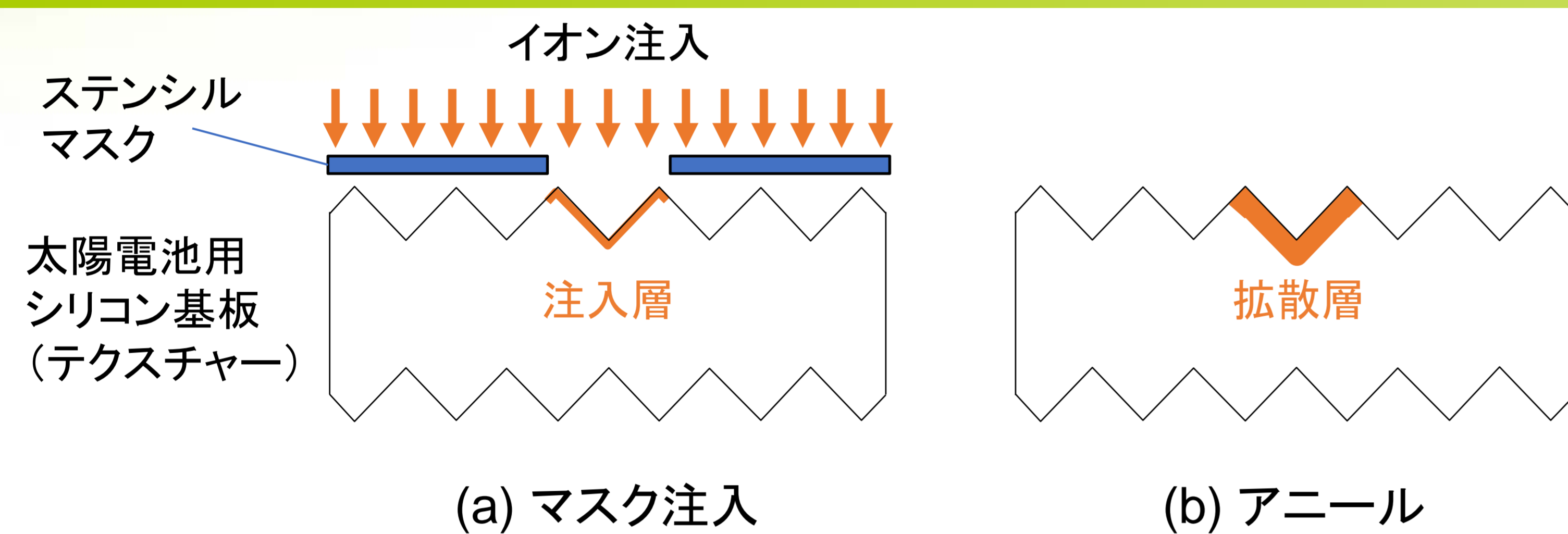


図1 マスク注入による拡散層の形成法



図2 シリコン製ステンシルマスク(200mmΦシリコン基板)

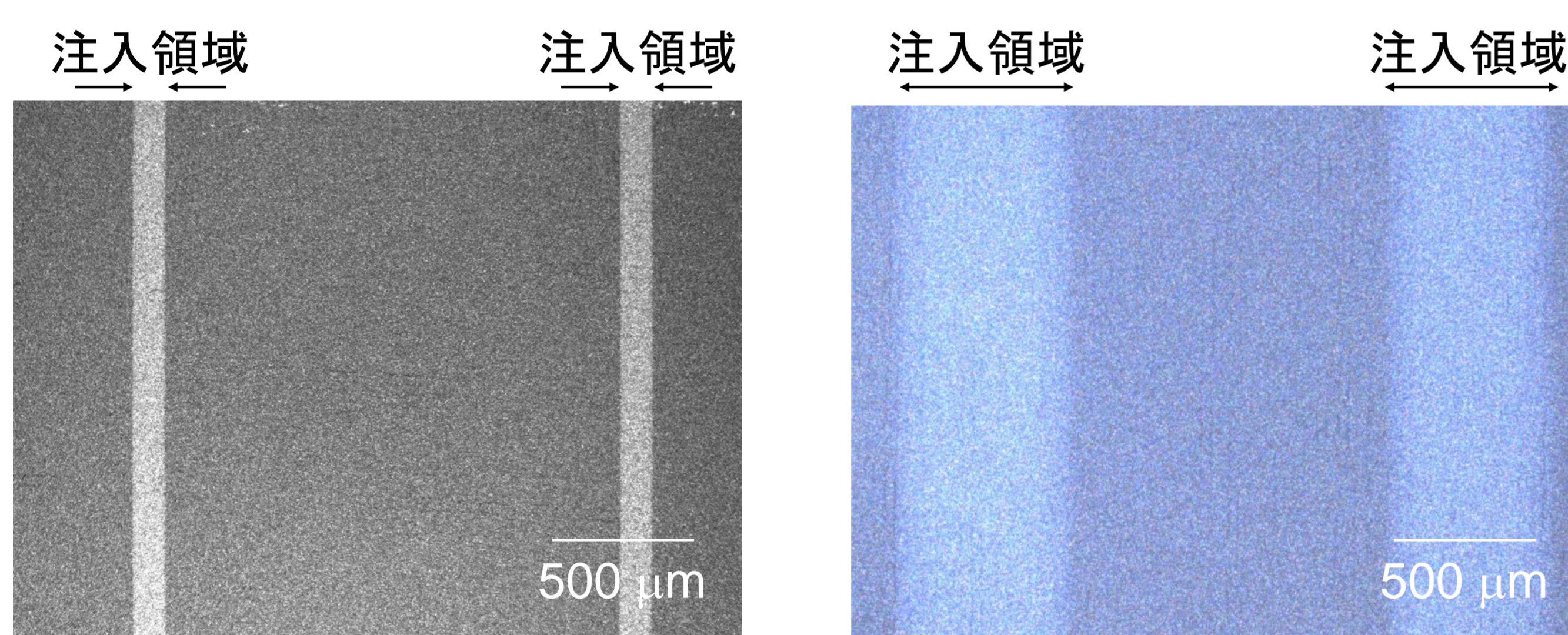


図3 マスク注入によるリン注入層のレーザ顕微鏡像

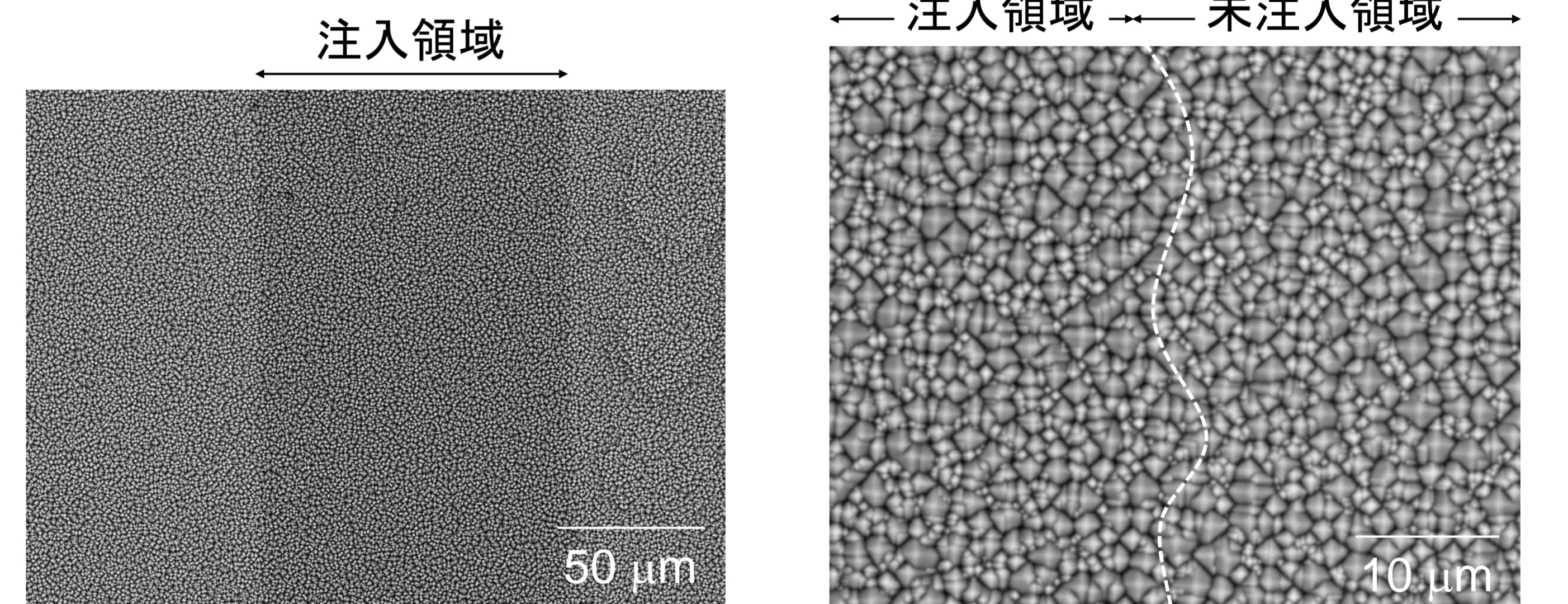


図4 シリコン製マスクによるリン注入層の走査型電子顕微鏡像

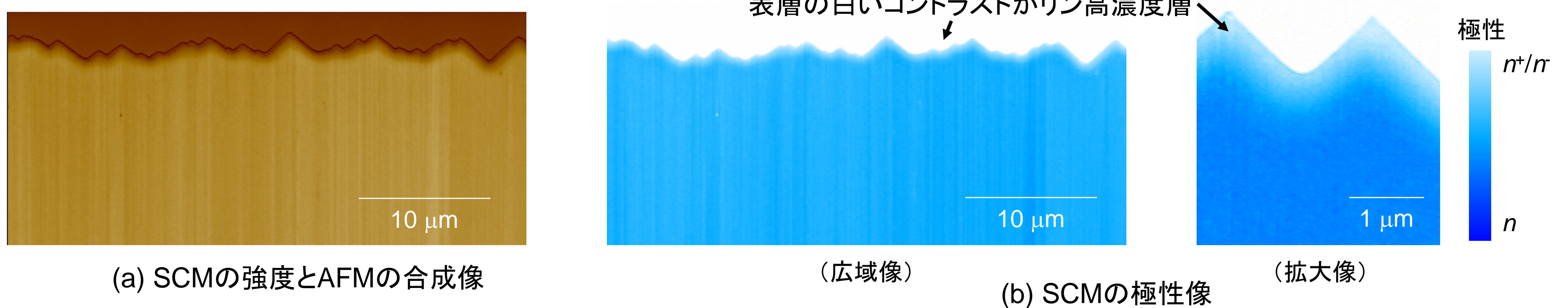


図5 マスク注入によるリン拡散層(活性化アニール後)の走査型容量顕微鏡像

## 結論

- 200mmΦと300mmΦのシリコン基板にスリット加工を施した大面積ステンシルマスクを開発し、156mm角の太陽電池用基板への一括マスク注入を可能にした。
- シリコン製マスクによる注入層は従来のカーボン製よりも細線(注入幅~100 μm)でエッジラフネス(数μm)が小さい。
- シリコン製ステンシルマスクを用いてテクスチャー基板へのリンのマスク注入を実施し、均一な深さのリン拡散層を形成した。

## 謝辞

- 本研究の一部は新エネルギー産業技術総合開発機構(NEDO)の支援のもとに実施致しました。関係各位に感謝申し上げます。

## 参考文献

- Katsuto Tanahashi, Masaaki Moriya, Katsuhiko Shirasawa, Hidetaka Takato, Materials Science in Semiconductor Processing **124** (2021) 105589.