

キャスト法により作製した多結晶 Si 基板中の 欠陥と電気的特性

E01091 中嶋由麻
松浦研究室

【背景・目的】太陽電池用多結晶Siは、LSIに使われている単結晶Siのスクラップを利用しているため、実用化されている太陽電池の中でも生産コストの低い材料の一つである。多結晶Siウェハは坩堝を用いたキャスト法で作製されている。しかし、坩堝中央部の多結晶Siウェハに比べて坩堝壁近傍の多結晶Siウェハは変換効率が低下すると報告されている¹⁾。その為、坩堝壁近傍の多結晶Siは太陽電池には利用されておらず、生産コスト増加の一つの要因となっている。太陽電池の変換効率は拡散長やLifetimeに比例して増加する。そこで、坩堝壁から混入した不純物や欠陥が、拡散長やLifetimeへ与える影響を調べる。

【実験方法】キャスト法を用いて作製した膜厚 350 μm の B ドープした p 型多結晶 Si 試料を 1 cm 角に切り、坩堝壁から 10 mm、50 mm、100 mm 離れた 3 枚の試料を得た。各試料表面四隅にオーミック電極 Au(Ga1%)を形成した。その後、van der Pauw 法により Hall 効果測定を行った。

【実験結果・考察】坩堝壁から距離分けに測定した 3 枚の試料から得た正孔密度の温度依存性を図 1 に、Lifetime とトラップ密度の比較を図 2 に示す。図 1 に示した、正孔密度の温度依存性より Free Carrier Concentration Spectroscopy(FCCS 法)で解析した結果、FeとBの複合欠陥(Fe-B)と考えられるトラップ準位を見積もることができた。坩堝壁からの距離と Lifetime 及び Fe-Bトラップ密度を図 2 に示す。図 2 に示したように、坩堝壁から離れるほど Fe-Bトラップ密度は減少し拡散長と Lifetime は増加することが分かった。

【結論】坩堝壁近傍の太陽電池用多結晶 Si 基板は、Fe-Bトラップ密度が高く、Lifetime が低下している事が分かった。

【謝辞】試料を提供していただいたシャープ株式会社エコロジー技術開発センターの小松雄爾氏に深く感謝いたします。

【参考文献】1)H.Matsuura,T.Ishida,K.Nishikawa, N.Fukunaga and T.Kuroda ; Solid State Phenomena, 93,141(2003)

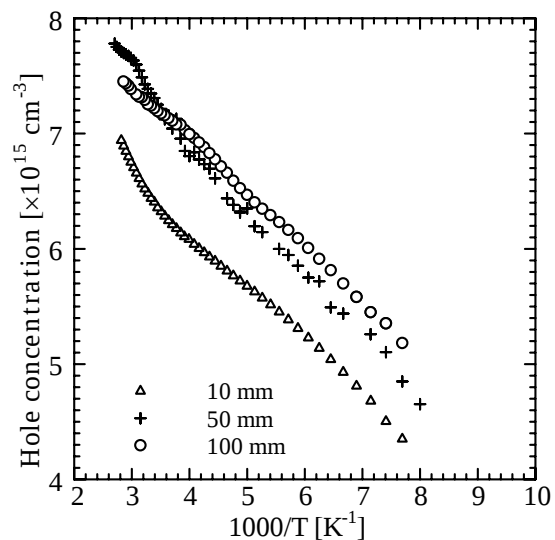


図 1 正孔密度の温度依存性

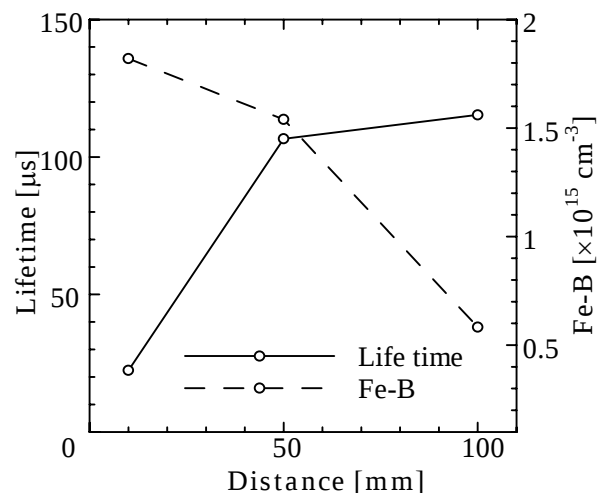


図 2 トラップ密度と拡散長の比較