

課題番号	GR016
------	-------

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)
実施状況報告書(平成 22 年度)**

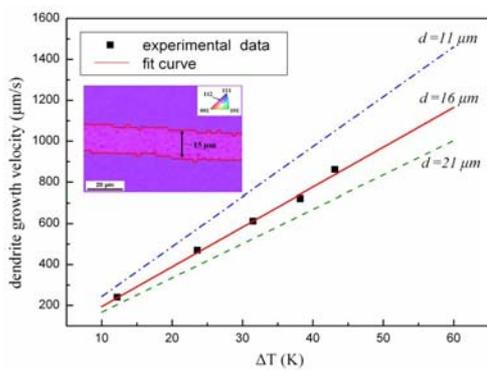
本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	太陽電池用高品質・高均質シリコン多結晶インゴットの成長技術の開発
研究機関・ 部局・職名	東北大学・金属材料研究所・准教授
氏名	藤原航三

1. 当該年度の研究目的

<p>1. 高品質・高均質 Si 多結晶インゴットの成長技術の開発： 本年度は、本研究開発の基幹技術となる新規キャスト装置の設計を行う。本装置は、実用太陽電池基板サイズの 15.6cm 角基板が切り出せるように、20cm 角の矩形インゴットの成長が可能であり、成長初期のデンドライト成長メカニズムの制御および一方向成長過程の結晶成長メカニズムの制御が可能な機構を導入する。また、不純物の混入を抑えるために、クライオポンプによる排気機構を有し、ガス流量、ガス流の方向を制御可能な構造を設計する。</p> <p>2. Si の融液成長メカニズムの研究： 現有のその場観察装置を用いて、デンドライト成長メカニズムの研究を行う。デンドライトの優先成長方位と過冷却度の相関を明らかにし、どちらか一方のデンドライトのみを発現させるための指針を得る。</p>
--

2. 研究の実施状況

<p>1. 高品質・高均質 Si 多結晶インゴットの成長技術の開発： 新規キャスト装置の仕様・構造を検討後、第一機電株式会社と装置設計の打ち合わせを行い、来年度導入する装置の設計を終了した。本装置はデンドライトを効果的に発生できるような冷却機構を有することを特徴としている。</p> <p>2. Si の融液成長メカニズムの研究： デンドライト成長過程を詳細に観察することにより、次の成果を得た。</p> <p>1. デンドライト成長速度に及ぼす双晶間隔の影響 デンドライト成長モデルから成長速度式を導出し、双晶間隔が成長速度に影響を及ぼすことを予測した。実際に、実験的に成長速度と双晶間隔の関係を調べ、双晶間隔が狭いほど成長速度が大きくなることを実証した。</p> <p>2. デンドライト成長速度に及ぼす過冷却度の影響 デンドライトの成長速度は過冷却度の増加とともに直線的に増加することを明らかにした。また、同一過冷却度では双晶間隔の影響が顕著に表れることを実証した(図)。</p> <p>3. 優先成長方位に及ぼす過冷却度の影響 低過冷却度では<112>方向に優先成長し、高過冷却度では<110>方向に優先成長することを実験的に明らかにした。 これにより、どちらか一方のデンドライトのみ発現させるための指針が得られた。</p>	 <p align="center">図 成長速度の過冷却度依存性。</p>
--	--

3. 研究発表等

<p>雑誌論文 計 3 件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計 2 件 1) X. Yang, K. Fujiwara, K. Maeda, J. Nozawa, H. Koizumi and S. Uda, " Dependence of Si faceted dendrite growth velocity on undercooling ", Appl. Phys. Lett. 98, Art. No. 012113 (2011). 2) X. Yang, K. Fujiwara, K. Maeda, J. Nozawa, H. Koizumi and S. Uda, " Dependence of Si-faceted dendrite growth orientation on twin spacing and undercooling ", Cryst. Growth Des., 11, 1402-1410 (2011). (掲載済み一査読無し) 計 0 件 (未掲載) 計 1 件 1) K. Fujiwara, R. Gotoh, X. Yang, H. Koizumi, J. Nozawa, S. Uda, "Morphological transformation of a crystal-melt interface during unidirectional growth of silicon ", Acta Mater. (2011) in press.</p>
<p>会議発表 計 3 件</p>	<p>専門家向け 計 3 件 1) Xinbo Yang、藤原航三、宇田聡, “Si ファセット dendrait の成長速度に及ぼす双晶間隔および過冷却度の影響”, 第 58 回応用物理学関係連合講演会, 神奈川工科大学(厚木市), 平成 23 年 3 月 24-27 日, 応用物理学会。 2) 後藤頼良、藤原航三、宇田聡, “その場観察装置を用いた SiGe 結晶成長におけるファセット的セル成長の観察”, 第 58 回応用物理学関係連合講演会, 神奈川工科大学(厚木市), 平成 23 年 3 月 24-27 日, 応用物理学会。 3) 藤原航三, “シリコン結晶の融液成長メカニズムの解明-太陽電池用シリコン多結晶インゴットの高品質化へ向けて-”, 日本化学会第 91 回春季年会, 神奈川大学(横浜市), 平成 23 年 3 月 28 日, 科学技術振興機構 J S T ・日本化学会 ・日本化学連合。 一般向け 計 0 件</p>
<p>図書 計 0 件</p>	
<p>産業財産権 出願・取得状況 計 0 件</p>	<p>(取得済み) 計 0 件 (出願中) 計 0 件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<p>なし</p>
<p>国民との科学・技術対話の実施状況</p>	<p>なし</p>
<p>新聞・一般雑誌等掲載 計 0 件</p>	
<p>その他</p>	<p>なし</p>

4. その他特記事項

該当なし

実施状況報告書(平成22年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されます

1. 助成金の受領状況(累計)

(単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額
直接経費	126,000,000	0	91,100,000	34,900,000
間接経費	37,800,000	0	27,330,000	10,470,000
合計	163,800,000	0	118,430,000	45,370,000

2. 当該年度の収支状況

(単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を 除く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度 執行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額
直接経費	0	91,100,000	0	91,100,000	1,122,450	89,977,550
間接経費	0	27,330,000	0	27,330,000	187,000	27,143,000
合計	0	118,430,000	0	118,430,000	1,309,450	117,120,550

3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	1,122,450	電気炉 等
旅費	0	
謝金・人件費等	0	
その他	0	
直接経費計	1,122,450	
間接経費計	187,000	
合計	1,309,450	

4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
電気炉	ISUZU社製 電気 炉/VTDS-64R	1	999,600	999,600	H23年3月29日	東北大学
				0		
				0		