

「結晶加工と評価技術 145 委員会」活動状況報告

- (1) 設置年月：昭和52年10月
- (2) 委員長名（所属職名）：田島道夫（JAXA宇宙科学研究所・名誉教授，明治大学・特任教授）
（期間：平成19年10月～現在に至る）
- (3) 委員数：74名（学界委員38名，産業界委員23名，顧問10名，オブザーバー3名）

1. 委員会趣旨・目的

現代社会の発展を支えているシリコンデバイスは，高速化と高集積化が極度に進んだ現在，従来技術の延長では解決できない多くの困難な問題が顕在化してきており，さらなるウェハー技術の高品位化が望まれている．本委員会は，結晶加工と評価を切り口に，シリコンと化合物半導体の研究コミュニティ間に横断的に情報交流の場を与え，単独では取り組めない研究課題を産・学・官協同で推進し，さらには新技術を創出することにより，半導体産業の活性化・技術力向上に寄与することを目的としている．

2. 活動概要・実績

・概要：研究会4回，幹事会4回，委員総会2回，国際シンポジウム1回

研究会

第 148 回研究会「化合物半導体中の点欠陥の性質と挙動，および信頼性への影響－ナイトライド系材料および発光デバイスを中心として－」（2016.

5. 25，明治大学駿河台キャンパス）講演 6 件，懇親会

第 149 回研究会「高効率結晶シリコン太陽電池へのアプローチ：結晶成長から高性能セルまで」

（2016. 7. 19，明治大学駿河台キャンパス）講演 6 件，懇親会

第 150 回研究会「バルクライフタイム測定を中心とする欠陥・評価関係」（2016. 10. 21，明治大

学駿河台キャンパス）講演 6 件，懇親会

第 151 回研究会「結晶スライシング技術の現状と新技術」（2016. 12. 14，明治大学駿河台キャンパス）講演 5 件，懇親会

国際シンポジウム

「The 7th International Symposium on Science and Technology of Silicon Materials」（2016.11.21-25, Kona, Hawaii, USA）

3. 活動の成果

本委員会は平成 25 年度には，定例の研究会を 4 回，国際シンポジウムを 1 回開催した．以下にその成果概要を記す．

1. 第 148 回研究会「化合物半導体中の点欠陥の性質と挙動，および信頼性への影響－ナイトライド系材料および発光デバイスを中心として－」を明治大学駿河台キャンパスにて，5 月 25 日に開催した．

本研究会では，近年，社会的重要性や，産業界の注目が益々高まっている窒化物系化合物半導体のレーザーやパワー半導体用結晶中の欠陥について議論を行い，図 1 に示すような陽電子消滅による点欠陥の解析や，転位等がデバイスに及ぼす影響について議論した．

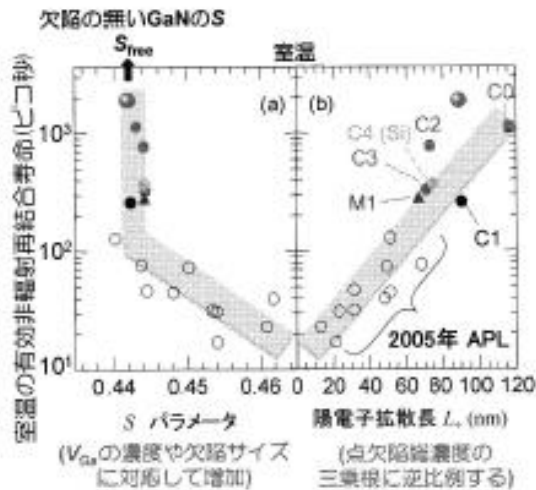


図1 GaNの陽電子消滅Sパラメータと寿命との関係

2. 第149回研究会「高効率結晶シリコン太陽電池へのアプローチ：結晶成長から高性能セルまで」を明治大学駿河台キャンパスにて、7月19日に開催した。本研究会では、シリコン系太陽電池の各種成長法やヘテロ接合太陽電池の開発状況について議論が行われた。特に、図2示すように多結晶成長のメカニズムをファセット成長過程のその場観察により明らかにしたり、ヘテロ接合太陽電池の基礎と応用に関する発表があり、今後の研究開発の方向性について議論し、有意義な研究会となった。

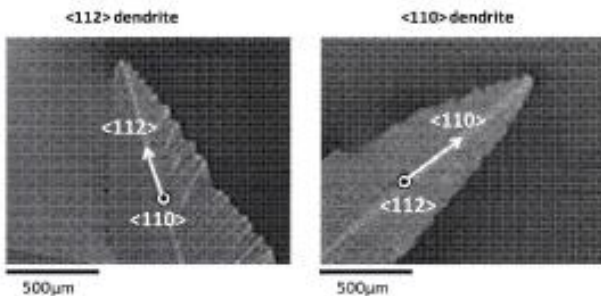


図2 デンドライト結晶の観察結果

3. 第150回研究会「バルクライフタイム測定を中心とする欠陥・評価関係」を明治大学駿河台キャンパスにて、10月21日に開催した。本研究会では、

太陽電池やパワーデバイスの特性を左右するキャリアのライフタイムに関する各種測定法が紹介された。図3には、鉄の濃度限界が $2 \times 10^9 \text{ cm}^{-3}$ であることが紹介されている。さらには、CMOSイメージセンサーの中の金属不純物量などについて、昨今のシリコン技術の目覚ましい発展に関して活発な議論が行われた。

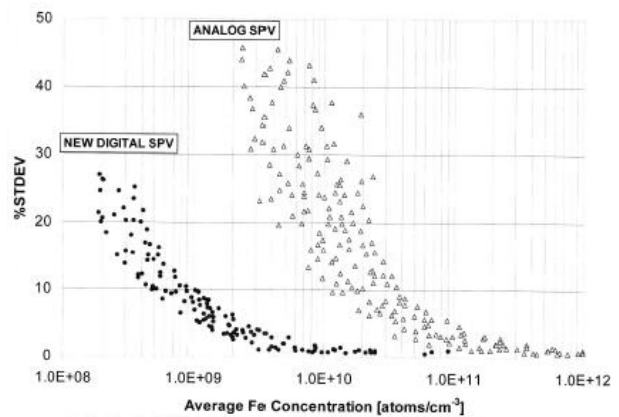


図3 鉄の測定結果の例

4. 151回研究会「結晶スライシング技術の現状と新技術」を明治大学で12月に開催した。本研究会では、半導体結晶のインゴットからウエハへのスライシング技術のさらなる能率・精度向上とダメージ・カーフロス低減を目指し、ワイヤーソーによる延性モードスライシング技術、化学エッチングを用いたスライシング技術、レーザーによるスライシング技術(図4)、ワイヤ放電を用いたマルチスライシング技術、およびイオン注入剥離法によるスライシング技術などに関する5件の報告がなされた。各技術の基本原則から具体的な加工条件そして評価方法まで、参加者間で幅広く有意義な議論が行われ、結晶加工に関する理解が深まった。

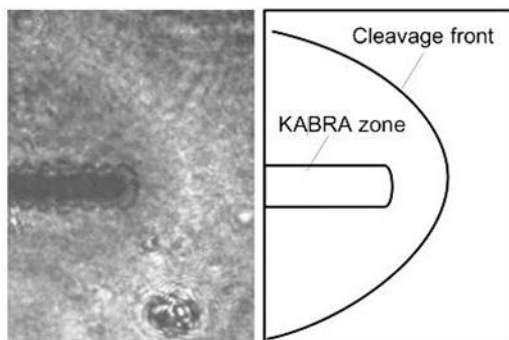


図4 レーザーによるスライシング技術

5. The 7th International Symposium on Science and Technology of Silicon Materials (2016.11.21-25) を、2016年11月21日から25日までの5日間、Kona, Hawaii, USA(<http://hawaii2016.kir.jp/program.html>)において開催した。本会議の主題は、シリコン結晶材料関係の結晶成長から加工・評価までである。会議日程は下記に示した。

	午前	午後	夜
11月21日(月)		Registration	Get together party
11月22日(火)	Opening Remark Plenary Talk, Oral Session	Oral Session ,	Poster Session
11月23日(水)	Oral Session		
11月24日(木)	Plenary Talk, Oral Session	Oral Session	After dinner talk Poster Session
11月25日(金)	Oral Session5	Closing Remark	



図5 The 7th International Symposium on Science and Technology of Silicon Materials の会議の様子

4. 今後の活動方針

定例となっている研究会に関しては、2017年度は6月に第152回研究会「SiCパワーデバイスー社会実装へ向けた現状と課題ー」を開催した。さらに、7月には「最先端ゲッターリング技術の研究開発動向」、8月には「X線を用いた先端計測技術ー

ウェーハ評価からナノスケールイメージングまで-」, 10月には「IoTによる結晶・薄膜と加工技術の可能性」, そしてさらに「先端計測と太陽電池研究」, 等をテーマとして企画し, わが国の半導体産業の更なる発展を目指して, 環境とエネルギーをキーワードとして, 結晶育成, ウェーハ加工, 欠陥評価などの分野で中立的な立場から産業界に寄与していく. また, 第8回シリコン材料の科学と技術フォーラムを2018年11月18日(日) - 22日(水)に岡山大学にて末岡浩治実行委員長のもと開催し, 第10回結晶シリコン太陽電池の科学と技術国際ワークショップ(URL: <http://www.numse.nagoya-u.ac.jp/photronics/CSSC10/main.html>)を2018年4月8日(日) - 11日(水)に東北大学金属材料研究所にて, 宇佐美徳隆実行委員長のもと開催する. これ

らの研究会, 国際シンポジウムを適宜開催することにより, 産学官の有機的な情報交換の場を提供する. さらには, 社会の本委員会への期待に応えるべく研究会のテーマ選定に関して企業等にアンケートを実施して, タイムリーな研究会のテーマ設定を行う. これらの活動を通じて太陽電池産業をはじめ, 我が国の半導体電子産業のさらなる活性化・技術力向上に貢献することが期待される.