

パワーデバイス用シリコン および関連半導体材料に関する研究会



会議の趣意： 温室効果ガス排出削減や自然エネルギー（太陽光エネルギー）の有効活用といった環境問題の観点から、パワーデバイスの重要性に対する認識が深まりつつある。現在、パワーデバイスは、大口径化（8インチ化）、薄板 FZ ウェハ化、トレンチゲート+微細化による高電流密度化、高 T_j 化、脱シリコン化など基板への影響が大きい様々なパラダイムシフトが起こりつつある。

地球環境保全、社会インフラ整備等に欠かせないパワーデバイスを確保するため、不純物ドーピングや欠陥制御などを含む結晶技術（ウェーハ技術）の観点から“starting material である基板”を見直し、原材料の安定供給や社会ニーズへの対応を図りたい。今回、デバイス、基板、評価等の切り口からパワーデバイス用基板のあり方を問う研究会を行い、課題を共有化する。

主催： パワーデバイス用半導体基板に関する研究会実行委員会

支援団体： 内田エネルギー科学振興財団

実行委員： 委員長 金田 寛 （新潟大学 物質量子科学研究センター）
山本秀和 （三菱電機（株） パワーデバイス製作所）
村上 進 （（株）日立製作所 日立研究所）
鹿島一日児 （コバレントマテリアル（株））

日時： 2008年12月8日（月）13：20～9日（火）14：30
ただし、懇親会 12月8日 19：00－（新潟市内）

会場： 新潟大学 理学部 A 棟 A-317 大会議室（理学部正面玄関から入り、正面のエレベーター3階でおり、右手奥の部屋） 下記の新潟大学五十嵐地区キャンパスマップで、⑩の棟で②に面している棟。 http://www.niigata-u.ac.jp/gakugai/id/ikarashi_map.html

〒950-2181 新潟市西区五十嵐2の町8050番地 TEL. (025)223-6161（代表）

交通： ① 新潟駅より JR 越後線にて内野駅下車（25分）、タクシー 新潟大学西門下車（3分）。
② 新潟駅より新潟交通バス（新潟大学經由内野営業所行、西小針經由信楽園病院行、西小針經由新潟大学行、西小針經由内野営業所行のいずれか）新潟大学西門にて下車（50分）。

参加費： (A) 5,000 円（一般・ポスドク）現地払い、(B) 無料（学生・院生）。（懇親会費別）

参加申込方法： 氏名、所属、所属機関（会社）の所在地、電話番号、FAX番号、メールアドレス、上記参加費種別（(A) または (B)）、懇親会参加希望の有無を明記して、下記問い合わせ先まで Eメールにてお申し込みください。

参加申込み締切り： 11月28日（金）。ただし、申し込み先着50名をもって締め切ります。

問い合わせ先： 新潟大学 金田 寛
Phone: 025-262-6155, FAX: 025-262-6136
Email: kaneta.hiroshi@phys.sc.niigata-u.ac.jp
または、
事務局：高橋純子（新潟大学・後藤研 秘書）
Phone: 025-262-6136, FAX: 025-262-6136
Email: j.takahashi@phys.sc.niigata-u.ac.jp

パワーデバイス用シリコン および関連半導体材料に関する研究会



日時：2008年12月8日(月)13:20～9日(火)14:30

場所：新潟大学 理学部A棟 A-317大会議室

プログラム

2008年12月8日(月)

【Opening Remarks】

13:20 研究会開催にむけて(その趣旨)

金田 寛 (新潟大学 自然科学系 物質量子科学研究センター)

【Plenary Talk】

13:30 パワーデバイスの構造・プロセスと結晶欠陥の影響～MOS-LSIとの比較

山本 秀和 (三菱電機株式会社 パワーデバイス製作所)

14:00 低耐圧パワーデバイス用CZ結晶中の欠陥挙動

宝来 正隆, 杉村 渉, 小野 敏昭 (株式会社SUMCO 生産・技術本部 技術開発部)

【ライフタイム】

14:30 HV用パワーデバイスにおけるキャリアライフタイム制御と結晶欠陥

杉山 隆英¹, 石子 雅康¹, 山崎 信也², 後藤 安則², 只野 博¹

(1. (株)豊田中央研究所, 2. トヨタ自動車(株))

15:00 キャリアライフタイム測定による重金属汚染の評価

住江 伸吾, 橋爪 英久, 射場 邦夫, 山下 圭三, 尾嶋 太

(株式会社コベルコ科研 LEO事業本部)

15:30 **Coffee Break**

【Plenary Talk】

16:00 パワー素子用NTD MCZ-Si ウェーハ技術

鹿島 一日兒 (コバレントマテリアル(株) 事業推進本部 新事業推進部)

【欠陥評価】

16:30 低温超音波計測によるFZシリコンの原子空孔評価

後藤 輝孝¹, 金田 寛², 根本 祐一¹, 赤津 光洋², 渡辺 肇¹, 馬場 正太郎¹,
永井 勇太¹

(1. 新潟大学 大学院自然科学研究科, 2. 新潟大学 自然科学系 物質量子科学研究センター)

【放射線応用】

17:00 日本原子力研究開発機構における中性子照射シリコンの取組状況

佐川 尚司, 米田 政夫, 山本 和喜, 一色 正彦

(日本原子力研究開発機構)

17:30 サイクロトロンでのイオン照射におけるデバイス特性改善

正岡 章賀, 西原 善明, 坂根 仁, 末澤 宏樹 (住重試験検査株式会社 放射線利用技術部)

18 : 10 懇親会会場までシャトルバスで移動

19 : 00 懇親会 (会場:ホテルオークラ新潟:着席バイキング)

2008年12月9日(火)

[Plenary Talk]

9 : 00 IGBT の最新技術動向と将来の展望

岩室 憲幸 (富士電機デバイステクノロジー株式会社 電子デバイス研究所)

[SiC]

9 : 30 パワーデバイス用 SiC 単結晶基板作製技術

西澤伸一 ((独)産業技術総合研究所)

10 : 00 4H-SiC エピ層中の in-grown 積層欠陥

服部 亮¹, 清水 良祐², 千葉 一郎², 浜野 健一², 大森 達夫²

(1. 三菱電機株式会社 先端技術総合研究所, 2. 株式会社フォトンデザイン)

10 : 30 **Coffee Break**

[GaN]

11 : 00 GaN 系トランジスタの現状と信頼性

橋詰 保 (北海道大学 量子集積エレクトロニクス研究センター)

11 : 30 4 インチ Si 基板上高出力 AlGaN/GaN HFET の開発と電流コラプス改善

池田 成明, 賀屋 秀介, 李 江, 古川 拓也, 佐藤 義浩, 加藤 禎宏

(古河電気工業株式会社 横浜研究所)

12 : 00 昼 食

[誘電体分離基板]

13 : 20 パワーデバイス用誘電体素子分離技術について

山内 経則 (西日本工業大学 工学部)

[Plenary Talk]

13 : 50 パワーエレクトロニクスのコア技術としての次世代ウェーハへの期待

大橋 弘通¹, 大村 一郎², 西澤 伸一¹ (1. (独)産業技術総合研究所, 2. 九州工業大学)

[Closing Remarks]

14 : 20 進展するパワーデバイス

村上 進 (株式会社日立製作所 日立研究所)

パワーデバイス用シリコン および関連半導体材料に関する研究会

(第2回) 2011年 北海道大学



会議の趣意： 2008年12月に本研究会の第1回目を新潟で開催した後も、パワーデバイスの重要性は益々高まっている。近頃ではハイブリッドカーを見かけない日はなく、電気自動車や、さらには燃料電池車の普及が始まろうとしている。また、家庭においても、太陽電池の設置のみならずスマートグリッド化への期待が高まっている。さらには、SiCパワーデバイスの市場投入が活発になっており、GaNパワーデバイスも虎視眈々と市場をねらっている。

このような状況下で、シリコンデバイスのトータル性能向上のため、接合温度の高温化や高電流密度化が検討されている。これは、結晶基板への負荷が高まる分だけ品質要求が厳しくなることを意味する。一方、ワイドバンドギャップ半導体デバイスの確実な普及のためには、結晶のさらなる品質向上が必須である。今回はシリコン、SiC、GaNなどを対象とし、パワーデバイスからの結晶基板への要求、パワーデバイス用結晶技術およびその評価技術を柱に議論し、情報の共有化を図る。

主催： パワーデバイス用半導体基板に関する研究会実行委員会

共催： 日本学術振興会 結晶加工と評価技術第145委員会

実行委員： 委員長 金田 寛 (新潟大学)

橋詰 保 (北海道大学)

山本 秀和 (千葉工業大学)

西澤 伸一 (産業技術総合研究所)

村上 進 ((株)日立製作所)

鹿島 一日兒 (コバレントマテリアル(株))

日時： 2011年1月20日(木) 13:00(開始) ~ 21日(金) 15:00(終了)

会場： 北海道大学百年記念会館1F大会議室(北海道大学正門から入り通行ゲートを過ぎてから徒歩1分)。下記の北海道大学キャンパスマップを参照下さい。

<http://www.hokudai.ac.jp/bureau/map/guidemap.pdf>

交通： 新千歳空港よりJR快速エアポート札幌駅下車(所要時間40分、15分毎)、札幌駅西改札北出口より徒歩5分。

参加費： (A) 5,000円(一般・ポスドク)、(B) 無料(学生・院生)、現地払い。

懇親会： 1月20日 18:10 ~ (北海道大学百年記念会館1F きゃら亭)、参加費：4000円 現地払い。

参加申込方法： 氏名、所属、所属機関(会社)の所在地、電話、メールアドレス、上記参加費種別((A)または(B))、懇親会参加希望の有無を明記して、下記問い合わせ先までEメールにてお申し込みください。

参加申込み締切り： 2011年 12月 24日(金)。

講演者の予稿原稿提出締切り： 2011年 12月 10日(金)

(メール添付にて下記、北海道大学の橋詰宛にお送り下さい。)

問い合わせ先： 新潟大学 金田 寛

Phone: 025-262-6155, FAX: 025-262-6136

Email: kaneta.hiroshi@phys.sc.niigata-u.ac.jp

または、

北海道大学 橋詰 保

Phone: 011-706-6873 FAX: 011-716-6004

Email: hashi@rciqe.hokudai.ac.jp

パワーデバイス用シリコン および関連半導体材料に関する研究会 (第2回 北海道大学)



日時：2011年1月20日（木）13：00～21日（金）15：00

場所：北海道大学百年記念会館1F大会議室

主催：パワーデバイス用半導体基板に関する研究会実行委員会

共催：日本学術振興会 結晶加工と評価技術第145委員会

プログラム

2011年1月20日（木）

【Opening Remarks】

13：00 開会のあいさつ

田島道夫（宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所）

13：05 研究会開催にむけて（その趣旨）

金田 寛（新潟大学 自然科学系 物質量子科学研究センター）

橋詰 保（北海道大学 量子集積エレクトロニクス研究センター）

【Plenary Talk I】

13：10 EV/HEV用パワーデバイス・ウェハ技術の現状および将来動向（仮）

濱田 公守（トヨタ自動車（株）第3電子開発部）

13：40 IGBTの最新技術動向ならびに将来展望（仮題）

藤島 直人（富士電機システムズ（株）半導体事業本部）

【結晶成長】

13：40 パワーデバイス用MCZシリコンウェハの開発（仮）

鹿島 一日兒（コバレントシリコン（株））

14：10 FZ結晶の欠陥制御：CZ結晶との違い

原田 博文（（独）物質・材料研究機構）

14：40 高速エピ成長装置による超厚エピの実現

三谷慎一（（株）ニューフレアテクノロジー TFW装置部）

15：10 **Coffee Break**

【欠陥評価】

15：30 実験結果によるシリコン融液成長中の点欠陥

阿部孝夫（信越半導体（株）磯部研究所）

16：00 低温超音波計測によるボロン添加シリコン結晶の原子空孔濃度評価

金田 寛（新潟大学 物質量子科学研究センター）

- 16 : 30 電氣的及び物理解析に基づいた IGBT のキャリアライフタイムコントロールの最適化
田所千広 (福菱セミコンエンジニアリング (株))
- 17 : 00 X 線トポグラフィ法による各種半導体基板の結晶欠陥評価
二木 登史郎 ((株)日鐵テクノリサーチ)

End 18 : 00

- 18 : 10 懇親会 (会場 : 北海道大学百年記念会館 1 F きゃら亭) 、参加費 : 4,000 円、現地払い。

2011 年 1 月 21 日 (金)

【SiC】

- 9 : 00 SiC 結晶成長の最近の進展
柿本浩一 (九州大学 応用力学研究所)
- 9 : 30 溶液法による SiC 単結晶成長技術 (仮題)
楠 一彦 (住友金属工業株式会社 総合技術研究所)
- 10 : 00 SiC パワーデバイスの最新動向とウェハへの期待
四戸 孝 ((株) 東芝 研究開発センター)

10 : 30 **Coffee Break**

【GaN】

- 11 : 00 ボイド形成剥離法による GaN 自立基板の現状
藤倉序章 (日立電線 (株) 半導体材料事業本部)
- 11 : 30 Si 基板上の GaN 電子デバイスエピタキシャル成長の課題 : スループット向上に必要な AlGaN 高速成長
松本 功 (大陽日酸イー・エム・シー (株))
- 12 : 00 パワーエレクトロニクス用途 GaN デバイスの課題
上野勝典 (次世代パワーデバイス技術研究組合)

12 : 30 **昼 食**

【Topic】

- 13 : 30 ダイヤモンドのパワーデバイス応用
山崎 聡 ((独)産業技術総合研究所エネルギー技術研究部門)

【Plenary Talk II】

- 14 : 00 グリーンエレクトロニクスの発展と鍵となる次世代ウェーハへの期待
大橋弘通 ((独)産業技術総合研究所エネルギー技術研究部門)

【Closing Remarks】

- 14 : 30 進展するパワーデバイス
村上 進 (株式会社日立製作所 日立研究所)

パワーデバイス用シリコン および関連半導体材料に関する研究会 (第3回) 2013年 千葉工業大学



会議の趣意： 現在の日本は、エネルギー供給体制の変換に迫られている。自然エネルギーの有効活用に対し、パワーデバイスの占める役割が大きい。現状パワーデバイスはほぼ100%Siを用いて製造されている。一方で、Siデバイスの性能向上に限界説がささやかれ、ワイドギャップ半導体を用いたパワーデバイスが期待されている。パワーデバイスは、構造上結晶品質がデバイス性能に大きく影響する。第3回となる本研究会では、パワーデバイス用結晶に対するデバイスからの要求を明確にするとともに、パワーデバイス用結晶の製造技術および評価技術を徹底的に議論する。

主催： 日本学術振興会 結晶加工と評価技術第145委員会、
パワーデバイス用シリコンおよび関連半導体材料に関する研究会実行委員会

実行委員： 委員長 山本 秀和 (千葉工業大学)
金田 寛 (九州工業大学) 村上 進 (日立/産総研)
西澤 伸一 (産業技術総合研究所) 橋詰 保 (北海道大学)
鹿島 一日兒 (コバレントシリコン)

日時： 2013年3月14日13時～15日15時35分

会場： 千葉工業大学 6号館 615教室
<http://www.it-chiba.ac.jp/institute/campus/tsudanuma.html>
〒275-0016 千葉県習志野市津田沼2-17-1

交通： JR総武線津田沼駅下車、駅前すぐ

参加費： (A) 5,000円 (一般・ポスドク), (B) 無料 (学生・院生), 現地払い。

懇親会： 3月14日18時30分 (千葉工業大学 新2号棟 20階ラウンジ)
参加費：4000円, 現地払い。

参加申込方法： 氏名, 所属, 所属機関 (会社) の所在地, 電話, メールアドレス, 上記参加費種別 ((A) または (B)), 懇親会参加希望の有無を明記して, 下記問い合わせ先までEメールにてお申し込みください。

参加申込締切： 2013年2月15日 (金)。ただし, 先着120名をもって締め切ります。

問い合わせ先： 千葉工業大学 山本秀和
Phone, FAX: 047-478-0359
Email: yamamoto.hidekazu@it-chiba.ac.jp

パワーデバイス用シリコン および関連半導体材料に関する研究会 (第3回) 2013年 千葉工業大学



日時： 2013年3月14日13時～15日15時35分
場所： 千葉工業大学 6号館 615教室

プログラム

2013年3月14日(木)

【Opening Remarks】

13:00 研究会開催にむけて(その趣旨)

田島道夫 (JAXA/明治大学)
山本秀和 (千葉工業大学)

【Plenary Talk】

13:10 パワーデバイス技術の現状と動向について

ゴープ・マジュムダール (三菱電機株式会社)

13:40 ー電動車時代の寵児になれるかー

SiC・GaNパワーエレクトロニクスの現状と今後

谷本智 (次世代パワーエレクトロニクス研究開発機構/日産自動車株式会社)

14:10 高周波・パワーデバイス用 GaN HEMT 技術

金村 雅仁、多木 俊裕、吉川 俊英 (株式会社富士通研究所)

14:40 Coffee Break

【結晶成長】

15:00 パワーデバイス用シリコン基板におけるカーボンの影響

鹿島一日兒 (コバレントシリコン株式会社)

15:30 SiCバルク結晶成長の現状と将来

柿本浩一、Gao Bing、白桃拓哉、寒川義裕 (九州大学応用力学研究所)

西澤伸一 (産業技術総合研究所)

16:00 Naフラックス法によるバルク GaN 結晶成長技術

森勇介 (大阪大学)

16:30 Coffee Break

【デバイスと結晶 I】

16:50 パワーデバイスの過去・現在・未来

大村一郎 (九州工業大学)

【懇親会】

18:00 千葉工業大学 新2号棟 20階ラウンジ

2013年3月15日(金)

【結晶評価】

- 9:00 X線トポグラフィ/ラマン散乱/フォトルミネッセンス/ミラー電子顕微鏡等によるSiおよびSiC結晶の評価
山本秀和(千葉工業大学)
- 9:30 フォトルミネッセンス/DLTSによるSi中Cuの挙動解析
中村稔(茨城大学)、村上進(株式会社日立製作所)、鶴殿治彦(茨城大学)
- 10:00 低温超音波計測によるシリコン結晶の原子空孔評価
金田寛(九州工業大学)
- 10:30 Coffee Break
- 10:50 陽電子消滅によるワイドギャップ半導体の点欠陥検出
上殿明良(筑波大学)、石橋章司、大島永康、鈴木良一(産業技術総合研究所)
- 11:20 ESR/EDMR(電流検出ESR)による点欠陥評価
梅田亨英(筑波大学)
- 11:50 昼食

【デバイスと結晶 II】

- 13:00 GaInN3元混晶の均質性制御に向けたGaN結晶の総合的評価
平岩美央里(パナソニック株式会社)
- 13:30 SiCパワーデバイス・モジュールの開発状況
中村孝(ローム株式会社)
- 14:00 Coffee Break
- 14:20 IGBTの技術動向と結晶欠陥の影響
中澤治雄、大西泰彦、高橋良和(富士電機株式会社)
羽深等(横浜国立大学)
- 14:50 SiパワーMOSの動向
齋藤渉(株式会社東芝 セミコンダクター&ストレージ社)

【Closing Remarks】

- 15:20 クロージング
村上進(株式会社日立製作所/産業技術総合研究所)

パワーデバイス用シリコン および関連半導体材料に関する研究会 (第4回) 2015年 九州工業大学



研究会の趣意: グローバル経済の中で、我が国のエネルギー自立性を高めるためには、環境保全を前提とした発電や送配電、および電力消費、更にそれら全てに関わる電力変換の高効率化と低損失化、ならびにそのためのコスト低減を究極まで追求するパワーエレクトロニクスが必要である。これらのキーコンポーネントとして重要なパワーデバイスは、近年ますます脚光を浴び、高品質のシリコン材料の安定供給、また、ワイドバンドギャップの特徴を生かした SiC, GaN 材料のデバイス適用が強く望まれている。第4回となる本研究会では、今後とも重要となる Si, SiC, GaN などのパワーデバイス用半導体材料の結晶成長、評価解析からデバイスへの展開、さらにこれらの将来展望について議論する。

主催: 日本学術振興会 結晶加工と評価技術第145委員会
パワーデバイス用シリコンおよび関連半導体材料に関する研究会実行委員会

後援: 国立大学法人九州工業大学

実行委員: 委員長 金田 寛(九州工業大学)
山本 秀和(千葉工業大学) 村上 進(産業技術総合研究所)
西澤 伸一(産業技術総合研究所) 橋詰 保(北海道大学)
鹿島 一日兒(グローバルウェーブ・ジャパン株式会社)
下山 学(株式会社 SUMCO)

アドバイザー: 田島 道夫(JAXA/明治大学)

日時: 2015年2月5日(木)13時~6日(金)15時15分

会場: 九州工業大学 戸畑キャンパス 百周年中村記念館 2階ホール
<https://www.kyutech.ac.jp/facilities/100th-memorialhall/>
〒804-8550 福岡県北九州市戸畑区仙水町1-1

交通: JR鹿児島本線九州工大前駅より徒歩10分

参加費: (A)5,000円(一般・ポスドク), (B)無料(学生・院生), 現地払い。

懇親会: 2月5日18時30分(場所: 百周年中村記念館)
参加費:4000円, 現地払い。

参加申込方法: 氏名, 所属, 所属機関(会社)の所在地, 電話, メールアドレス, 上記参加費種別((A)または(B)), 懇親会参加希望の有無を明記して, 下記問い合わせ先までEメールにてお申し込みください。

参加申込締切: 2015年1月16日(金)。ただし, 先着100名をもって締め切ります。

問い合わせ先: 九州工業大学 金田 寛
電話, FAX: 093-884-3244, Email: kaneta.hiroshi@ele.kyutech.ac.jp

案内, 関連情報: <http://www.comp.tmu.ac.jp/virtue001/gakushin145/145top.html>

パワーデバイス用シリコン および関連半導体材料に関する研究会 (第4回) 2015年 九州工業大学



日 時：2015年2月5日(木) 13:00 ~ 6日(金) 15:15
 場 所：九州工業大学百周年中村記念館 (2階ホール)
 主 催：パワーデバイス用シリコンおよび関連半導体材料に関する研究会実行委員会
 日本学術振興会 結晶加工と評価技術第145委員会
 後 援：国立大学法人九州工業大学

プログラム

2015年2月5日(木)

【Opening Remarks】

- 13:00 開会のあいさつ
 田島 道夫 (宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所; 明治大学)
- 13:05 パワデバSi研究会 ― 第4回を迎えて
 金田 寛 (九州工業大学)

【Plenary】

- 13:10 パワーデバイス開発の歴史と今後の展開
 大村 一郎 (九州工業大学)
- 13:40 最新パワーデバイスを用いた電力変換装置とパワーデバイスへの期待
 原 英則 (安川電機(株))

【Si 結晶成長】

- 14:10 パワーデバイス用低炭素 MCZ-Si 結晶の育成とその品質効果
 鹿島 一日兒 (グローバルウェーハズ・ジャパン(株))
- 14:40 パワーデバイス用基板としての FZ-Si 結晶の特性について
 十河 慎二 ((株) SUMCO)
- 15:10 **Coffee Break** (20分)

【GaN および SiC の結晶成長とデバイス応用】

- 15:30 アモノサーマル法による高品質パワーデバイス用GaNウエハ
 寺田 秀 (三菱化学(株))
- 16:00 GaN 電子デバイス応用に向けた MOCVD の課題と挑戦
 松本 功 (大陽日酸(株))
- 16:30 GaN on GaN パワーデバイスへの期待と課題
 加地 徹 ((株) 豊田中央研究所)
- 17:00 SiC の結晶性評価と基板の形状計測
 綱木 英俊 ((株) コベルコ科研)
- 17:30 初日セッション終了

18:10～【懇親会】 会場：九州工業大学百周年中村記念館1階, カフェ ド ルージュブラン
参加費：4,000円, 現地払い.

2015年2月6日(金)

【Si 照射欠陥の制御と活用】

- 9:00 HEV用Siパワーデバイスの結晶欠陥解析
杉山 隆英 (株) 豊田中央研究所
- 9:30 Siパワーデバイスの電子線照射によるキャリア・ライフタイム制御時の不純物の影響
湊 忠玄 (三菱電機(株))
- 10:00 シリコンへの軽イオン照射効果とその欠陥挙動
伊藤 成志 (住重試験検査(株))
- 10:30 Si中の微量炭素分析 —PLによるアプローチ
中川 聡子 (グローバルウェーハズ・ジャパン(株))
- 11:00 **Coffee Break** (20分)

【Si 結晶欠陥評価】

- 11:20 Siエピタキシャルウェーハ中のミスフィット転位の解析と発生メカニズム
山本 秀和 (千葉工業大学)
- 11:50 フォトルミネッセンス/DLTSによるSi中Cu、Niの熱的振る舞い測定
中村 稔 (茨城大学)
- 12:20 **昼 食** (1時間10分)

【SiC】

- 13:30 SiCパワーデバイス開発の最新動向
田中 保宣 ((独)産業技術総合研究所)
- 14:00 高速4H-SiC CVD成長と欠陥挙動の解析
土田 秀一 (電力中央研究所)
- 14:30 溶液法SiC結晶成長における伝導型制御
楠 一彦 (新日鉄住金)

【Closing Remarks】

- 15:00 進展するパワーデバイス
村上 進 ((独)産業技術総合研究所)
- 15:15 閉会

第5回パワーデバイス用シリコン および関連半導体材料に関する研究会



研究会の趣意: グローバル経済の中で、我が国のエネルギー自立性を高めるためには、環境保全を前提とした発電や送配電、および電力消費、更にそれら全てに関わる電力変換の高効率化と低損失化、ならびにそのためのコスト低減を究極まで追求するパワーエレクトロニクスが必要である。これらのキーコンポーネントとして重要なパワーデバイスは、近年ますます脚光を浴び、高品質のシリコン材料の安定供給、また、ワイドバンドギャップの特徴を生かした SiC, GaN 材料のデバイス適用が強く望まれている。第5回となる本研究会では、今後とも重要となる Si, SiC, GaN などのパワーデバイス用半導体材料の結晶成長、評価解析からデバイスへの展開、さらにこれらの将来展望について議論する。

主催: 日本学術振興会 結晶加工と評価技術第145委員会

主催: パワーデバイス用シリコンおよび関連半導体材料に関する研究会実行委員会

後援: 国立研究開発法人産業技術総合研究所

実行委員: 委員長 西澤 伸一(産業技術総合研究所)

実行委員: 山本 秀和(千葉工業大学) 村上 進(茨城大学)
金田 寛(九州工業大学) 橋詰 保(北海道大学)
鹿島 一日兒(東京工業大学) 下山 学(株式会社 SUMCO)
石川 高志 (グローバルウェーブ・ジャパン株式会社)

アドバイザー: 田島 道夫 (明治大学)

日時: 2017年2月22日(水)13時~23日(木)15時30分

会場: 国立研究開発法人産業技術総合研究所 つくば共用講堂
茨城県つくば市東1-1

交通: http://www.aist.go.jp/aist_j/guidemap/tsukuba/center/tsukuba_map_c.html

参加費: 6,000円 現地払い。

懇親会: 2月22日18時~ (場所: 産総研つくば中央厚生棟)
参加費:3000円, 現地払い。

参加申込方法: 氏名, 所属, および連絡先(所属機関の所在地, 電話, メールアドレス), 懇親会参加希望の有無を明記して, 下記問い合わせ先までEメールにてお申し込みください。

参加申込締切: 2017年1月20日(金)。

問い合わせ先: 産総研 西澤 伸一

電話 029-861-3548, FAX: 029-861-5149, Eメール: silicon@aist.go.jp

関連情報: 日本学術振興会 結晶加工と評価技術第145委員会

(<http://www.riam.kyushu-u.ac.jp/nano/gakushin145/>)

パワーデバイス用シリコン および関連半導体材料に関する研究会 (第5回) 産業技術総合研究所



プログラム

以下では、本概要集に含まれる各論文の筆頭著者、または登壇発表者のみを記載してあります。
連名著者全員の氏名と所属については、各論文の最初のページに記載してあります。

2017年2月22日(水)

【Opening Remarks】

13:00 開会のあいさつ

田島 道夫 (145委員会委員長・明治大学)

13:05 パワデバSi研究会 ― 第5回を迎えて

金田 寛 (実行委員会・九州工業大学)

【Plenary Talk & 総合レビュー】

13:10 「パワーデバイス用半導体材料はIoTビジネスに旗を立てられるか」
～素材産業のビジネスモデルに関する論点整理～

増谷 博昭 (オフィス・スマート)

13:50 パワーデバイスの特性を生かした電力変換回路

只野 博 (筑波大)

14:30 **Coffee Break** (30分)

【欠陥制御・評価】

15:00 パワーデバイス用単結晶Siの微量炭素不純物のデバイスへの影響と評価について

佐俣 秀一 (SUMCO)

15:30 フォトルミネッセンス法によるシリコン結晶中の炭素濃度の解析

中川 聡子 (グローバルウェーブ・ジャパン)

16:00 低温PL法およびDLTS法によるSi結晶中Feの分析

中村 稔 (茨城大)

16:30 走査型非線形誘電率顕微鏡を用いたパワーデバイス中の電荷分布の評価・解析

長 康雄 (東北大)

17:00 SiC/GaN キャリア分布測定

グエンヴィエトグエン (セミラボ)

17:30 初日セッション終了

18:00 ~ **懇親会** 会場：国立研究開発法人産業技術総合研究所 つくば中央厚生棟

2017年2月23日(木)

【Plenary Talk & 総合レビュー】

- 9:00 シリコンならびにワイドバンドギャップパワー半導体の最新技術動向
岩室 憲幸 (筑波大)
- 9:40 GaNバルク結晶を用いたパワーデバイスの課題
上野 勝典 (富士電機)
- 10:20 **Coffee Break** (10分)

【結晶成長】

- 10:30 Siウェーハの常温接合とクラスターイオン注入による近接ゲッタリング技術
栗田 一成 (SUMCO)
- 11:00 太陽電池用CZシリコンの品質に及ぼす炭素と酸素析出の影響
正田 勲 (トクヤマ)
- 11:30 ガス法による高速4H-SiC結晶成長
土田 秀一 (電中研)
- 12:00 **昼食** (1時間)

【デバイス】

- 13:00 低ノイズ・低損失サイドゲートHiGTの開発
白石 正樹 (日立)
- 13:30 SiC-MOSFETによる小型高出力加速器中性子源の開発
～BNCT(ホウ素中性子捕捉)がん治療装置への適用～
古久保 雄二 (福島SiC応用技研)
- 14:00 高周波用途GaN HEMTの現状・将来
中田 健 (住友電工)
- 14:30 GaNを用いた次世代パワー集積回路技術の現状
中島 昭 (産総研)

【Closing Remarks】

- 15:00 進展するパワーデバイス
村上 進 (実行委員会・茨城大)
- 15:15 閉会のあいさつ
西澤 伸一 (実行委員会・九州大学)

パワーデバイス用シリコン および関連半導体材料に関する研究会 (第6回) 2018年 電力中央研究所



研究会の趣意: CO₂ 排出量削減や省エネ・省資源の社会的ニーズを背景に、世の中の電気利用を支えるパワーエレクトロニクス技術の高度化への期待が益々高まっている。パワーエレクトロニクス技術のキーコンポーネントとなるパワーデバイスにおいては、電力変換における低損失化、ならびにそのためのコスト低減を究極まで追求するための材料技術が求められる。このため、高品質 Si 材料の安定供給や、SiC, GaN などの新材料のデバイス適用が強く望まれている。第6回となる本研究会では、パワーデバイス応用に向けた Si, SiC, GaN 等の結晶成長, 加工, 評価の研究開発の最前線, 市場動向や技術課題, 実用化の展望, ならびに材料横断的な専門的議論と産学交流の促進を趣意とする。

主催: 日本学術振興会 結晶加工と評価技術第145委員会
パワーデバイス用シリコンおよび関連半導体材料に関する研究会(第6回)実行委員会

実行委員: 委員長 土田 秀一(電力中央研究所)
石川 高志(グローバルウェーブ・ジャパン) 下山 学(SUMCO)
石川 由加里(ファインセラミックセンター) 中嶋 健次(豊田中央研究所)
上野 勝典(富士電機)

アドバイザー: 金田 寛(九州工業大学) 村上 進(茨城大学) 山本 秀和(千葉工業大学)
橋詰 保(北海道大学) 鹿島 一日兒(東京工業大学元研究員)

日時: 2018年12月17日(月)11時~18日(火)16時

会場: 電力中央研究所 横須賀地区 新本館1階 大会議室
<https://criepi.denken.or.jp/intro/access/map.html#yokosuka>
〒240-0196 神奈川県横須賀市長坂2-6-1

交通: JR横須賀線逗子駅よりバス約40分、鹿島バス停より徒歩2分(17日懇親会終了後発、18日朝8:30発にて、会場と横須賀セントラルホテル間の送迎バス運行を予定します)

参加費: (A)6,000円(一般・ポスドク), (B)無料(学生・院生), 現地払い。

懇親会: 2018年12月17日(月)18時15分(場所: 電力中央研究所横須賀地区厚生棟2階)
参加費: (A)4,000円(一般・ポスドク), (B)1,000円(学生・院生), 現地払い。

参加申込方法: 氏名, 所属, 所属機関(会社)の所在地, 電話, メールアドレス, 上記参加費種別((A)または(B)), 懇親会参加希望の有無, 送迎バス利用希望の有無を明記して, 下記問い合わせ先までEメールにてお申し込みください。

参加申込締切: 2018年11月30日(金)。ただし, 先着100名をもって締め切ります。

問い合わせ先: 電力中央研究所 材料科学研究所 米田 真央
電話: 070-1640-5273, Email: yotemp71@criepi.denken.or.jp

案内, 関連情報: <http://www.riam.kyushu-u.ac.jp/nano/gakushin145/>

パワーデバイス用シリコンおよび関連半導体材料に関する研究会（第6回）

プログラム

注) 講演タイトルは仮のもので、変更される可能性があります。



2018年12月17日（月）

[Opening remarks]

- 11:00 開会の挨拶 柿本浩一（九州大学）
11:05 第6回研究会を迎えて 土田秀一（電力中央研究所）

[Plenary-1]

- 11:15 パワーデバイス高性能化の最前線と今後の展望 藤島直人（富士電機）

[点欠陥、キャリア寿命の評価・制御-1]

- 12:00 パワーデバイス用 Si の微量炭素不純物のデバイスへの影響と評価について 佐俣秀一（SUMCO）

12:30 昼食

- 13:45 パワーデバイス用 Si のライフタイム制御工程で生じる点欠陥の評価 清井明（三菱電機）

- 14:15 パワーデバイス用シリコンウェーハのイオン注入欠陥評価 中川聡子（グローバルウェーハズ・ジャパン）

- 14:45 第一原理計算による Si 結晶中のライフタイム制御欠陥の挙動解析 末岡浩治¹, 土屋大輝¹, 山本秀和² (1 岡山県立大学, 2 千葉工業大学)

15:15 休憩

[Plenary-2]

- 15:45 半導体スーパーサイクルのその先 和田木哲哉（野村證券）

[点欠陥、キャリア寿命の評価・制御-2]

- 16:30 DLTS および Hall 測定による GaN エピ層の欠陥準位評価 堀田昌宏（京都大学）
17:00 SiC 結晶のキャリア寿命評価 加藤正史（名古屋工業大学）
17:30 GaN パワー半導体のエピ成長・プロセスで生じる点欠陥の理解と制御 成田哲生（豊田中央研究所）

18:15~20:30 懇親会 会場：電力中央研究所横須賀地区厚生棟 2 階
参加費：4,000 円、現地払い

2018年12月18日(火)

[Plenary-3]

9:30 SiC パワーデバイスの高性能化と応用展開 和田圭司(住友電気工業)

[拡張欠陥の評価、デバイスプロセス]

10:15 Cz シリコンウェーハ中のスリップ転位とその抑制 小野敏昭(SUMCO)

10:45 赤燐高ドープ CZ-Si 結晶における Si-P 析出物の構造解析
仙田剛士(グローバルウェーハズ・ジャパン)

11:15 GaN 結晶中の転位の評価 姚永昭(ファインセラミックセンター)

11:45 n 型 Si 基板へボロンイオン注入した p-n 接合の DLTS 解析
脇本博樹(富士電機)

12:15 昼食

[結晶成長]

13:30 結晶成長シミュレーションの最前線と課題 向山裕次(STR Japan)

14:00 SiC デバイス普及拡大に向けたウエハ技術の展望 大谷昇(関西学院大学)

14:30 酸性アモノサーマル法による大口径 GaN バルク結晶作製技術の展望
秩父重英¹, 斉藤真^{1,2}, 包全喜^{1,3}, 富田大輔¹, 嶋紘平¹, 小島一信¹, 石黒徹¹
(¹東北大学多元物質科学研究所, ²三菱ケミカル, ³日本製鋼所)

15:00 HF-VPE 法による GaN 高速成長 中村大輔(豊田中央研究所)

[Special talk]

15:30 シリコンエピタキシャル成長で発見し学んだ製造技術 古村雄二(フィルテック)

[Closing remarks]

15:50 閉会の挨拶

16:00 閉会

交通・宿泊のご案内



一般財団法人 電力中央研究所

住所：神奈川県横須賀市長坂 2-6-1

TEL：046-856-2121

◆交通 <https://criepi.denken.or.jp/intro/access/map.html#yokosuka>

JR 逗子駅から

東口改札を出て、乗り場 2 番より乗車、所要時間約 40 分、運賃 450 円

出発	到着	行先	最寄り駅
08:25	09:00	長井	鹿島
08:35	09:10	電力中央研究所	電力中央研究所正門
08:45	09:20	横須賀市民病院	鹿島
08:55	09:30	長井	鹿島
09:50	10:25	長井	鹿島
10:00	10:35	横須賀市民病院	鹿島



京急新逗子駅から

南口改札を出て、乗り場 1 番より乗車：逗子駅の 2 分後に出発

横浜駅から (YCAT:横浜シティ・エア・ターミナル)

東口改札を出て、YCAT 5 番乗り場より乗車、所要時間約 60 分 運賃 1,020 円

行先：電力中央研究所正門

横浜駅発		電力中央研究所発	
出発	到着	出発	到着
07:30	08:26	17:56	19:25
07:55	08:51	18:26	19:25
08:25	09:21	19:26	20:25



◆宿泊

本研究会参加者向けに横須賀セントラルホテルに一定数の部屋を確保しており、1 日目懇親会后と 2 日目朝に、電中研⇄ホテル間のバスをご用意する予定です。横須賀セントラルホテルにご予約の際は、「電中研での研究会での利用」とホテルにお伝えください。ホテルのご予約はご自身でお願い致します。

横須賀セントラルホテル <https://www.central-wedding.com/>

神奈川県横須賀市若松町 2-8 TEL:046-827-1111(代表)

1 泊朝食付 ¥8,700



パワーデバイス用シリコン および関連半導体材料に関する研究会 (第7回) 2021年 オンライン開催

研究会の趣意：カーボンニュートラルの実現へ向けた温室効果ガス排出の削減や省エネ・省資源の社会的ニーズを背景に、有機的に電気を高効率で利用するパワーエレクトロニクス技術の高度化への期待は大きい。パワーエレクトロニクス技術のキーコンポーネントとなるパワーデバイスにおいては、電力変換における低損失化、ならびにそのためのコスト低減を究極まで追求するための材料技術が求められる。このため、高品質Si材料の安定供給や、SiC、GaNなどの新材料のデバイス適用が強く望まれている。第7回となる本研究会では、パワーデバイス応用に向けて実用中もしくは実用化の見えたSi、SiC、GaNの結晶成長、加工、評価の研究開発の最前線、市場動向や技術課題、実用化の展望、ならびに材料横断的な専門的議論と産学交流の促進を趣意とする。

主催： 日本学術振興会 結晶加工と評価技術第145委員会
パワーデバイス用シリコンおよび関連半導体材料に関する研究会（第7回）実行委員会

実行委員： 委員長 石川由加里（ファインセラミックセンター）
上野 勝典（富士電機） 佐野 泰久（大阪大学）
下山 学（SUMCO） 土田 秀一（電力中央研究所）
中川 聡子（GWJ） 中嶋 健次（豊田中央研究所）

日時： 2021年6月24日(木) 9時～18時

開催方式： オンライン開催（開催1週間前を目途にWebアクセス方法をメール配信の予定）

参加申し込み方法： google form による申し込み 以下のURLからお申込みください。

<https://forms.gle/uBXuGYp5t2SdvwSNA>

*google forms にアクセスできない場合は下記問い合わせ先にご連絡ください。

参加費： 一般：2500円 学生：1500円 事前振り込み

振込先：ゆうちょ銀行【店名】二〇八（ニゼロハチ）【店番】208【預金種目】普通預金

【口座番号】1253023【口座名】パワーデバイスヨウシリコンケンキュウカイジッコウインカイ

参加申込および参加費振込の締切： 2021年5月31日(月)

問い合わせ先： 一財) ファインセラミックセンター 材料技術研究所 石川由加里
電話：052-889-1666（内線 562）， Email: yukari@jfcc.or.jp

案内、関連情報： <https://www.riam.kyushu-u.ac.jp/rese/nano/gakushin145/activity.html>

暫定プログラム

2021年6月24日(木)

【開会】

9:00 開会の挨拶 柿本 浩一 (九州大学)

9:05 第7回研究会を迎えて 石川 由加里 (JFCC)

【基調講演-1】

9:10 コロナ後、カーボンニュートラルで変わる世界でパワー半導体需要は大きく成長する
南川 明 (OMDIA)

【サーマルドナー】

9:50 CZ-Si 単結晶中の酸素析出
末岡 浩治 (岡山県立大)

10:20 シリコン結晶中のサーマルドナー形成シミュレーション
鳥越 和尚、小野 敏昭 (SUMCO)

【加工】

10:50 パワーデバイス製造工程における Si/SiC 加工技術の現状と課題
五十嵐健二、石川 一政、金澤 雅喜 (東京精密)

【基調講演-2】

11:20 北米・欧州・日本の各 EV 分解から読み解くパワー半導体とそのモジュール・システム技術最新動向とパワー半導体応用設計思想
山本 真義 (名古屋大学)

12:00 休憩 (60分)

【車載用パワーデバイス】

13:00 車載用パワーデバイスの開発状況
鶴田 和弘 (ミライズテクノロジーズ)

13:30 鉄道応用/車載展開に向けた SiC デバイスの開発

島 明生、増田 徹、清水 悠佳、毛利 友紀（日立製作所）

【GaN-HEMT】

14:00 Si 基板上の GaN 成長技術とパワーデバイス応用

三好 実人、江川 孝志（名古屋工業大学）

14:30 サファイア基板上 GaN 分極超接合（Polarization Superjunction, PSJ）パワー素子の開発状況と課題

河合 弘治、八木 修一、成井 啓修（パウデック）

15:00 休憩（20分）

【評価】

15:20 低速電子線チャネリング効果を用いた SiC 基板最表面層の SEM 評価
（Si 蒸気圧エッチングを例にプロセス診断ツールとしての活用法）

金子 忠昭（関西学院大）

15:50 TEM を用いた SiC ウエハおよびデバイスの結晶欠陥解析

林 将平¹、先崎 純寿²（東レリサーチセンター¹、AIST²）

16:20 PL および FT-IR による Si 結晶中の低濃度炭素定量法の標準化

田島 道夫（新金協、JAXA、NPERC-J、明治大）

【基調講演-3】

16:50 パワーデバイス用単結晶成長及び結晶膜成長に関する特許出願動向

村岡 一磨（特許庁）

【開会】

17:30 閉会のあいさつ

17:50 閉会