

# SiC 及び関連ワイドギャップ半導体研究会 第 14 回講演会

14 th Meeting on SiC and Related Wide Bandgap Semiconductors

主催：応用物理学会「SiC 及び関連ワイドギャップ半導体研究会」

場所：京都大学百周年時計台記念館

---

## プログラム (Technical Program)

---

11月10日(木) (November 10, Thursday)

**10:00-10:10 開会の辞 (Opening Address)**

代表幹事 奥村 元 (産業技術総合研究所)

プレナリー (Plenary) 10:10~11:20

**10:10 I-1 Shallow and Deep Defect Levels in SiC (Invited)**

G. Pensl<sup>1</sup>, T. Frank<sup>1</sup>, S. Reshanov<sup>1</sup>, F. Schmid<sup>1</sup>, and M. Weidner<sup>1</sup>,  
T. Ohshima<sup>2</sup>, and H. Itoh<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>University of Erlangen-Nürnberg, Germany, <sup>2</sup>Japan Atomic Energy Agency, Japan)

**10:45 I-2 Micropipe-Free Single Crystal Silicon Carbide (SiC) Ingots via Physical Vapor Transport (PVT) (Invited)**

C. Basceri, I. Khlebnikov, Y. Khlebnikov, P. Muzykov, M. Sharma,  
G. Stratiy, M. Silan, and C. Balkas

(INTRINSIC Semiconductor Corp., USA)

SiC 結晶成長 (SiC Growth) 11:25~12:40

**11:25 II-1 SiC バルク単結晶における転位欠陥の挙動 (招待)**

Dislocation Behavior in SiC Bulk Single Crystals (Invited)

大谷 昇、勝野 正和、柘植 弘志、中林 正史、藤本 辰雄、澤村 充、  
藍郷 崇、矢代 弘克、星野 泰三 (新日本製鐵(株) 先端技術研究所)

**11:55 II-2 SiC-CVD 成長のモデリング (招待)**

Numerical Modeling of SiC-CVD (Invited)

西澤 伸一<sup>1</sup>、Michel Pons<sup>2</sup> (<sup>1</sup>産総研、<sup>2</sup>LTPCM/INPG)

**12:25 II-3 4H-SiC(0001), (000-1) エピ成長における basal plane 転位の伝搬, 生成に  
対する比較 (P-6)**

Comparison of Propagation and Nucleation of Basal Plane Dislocations  
in 4H-SiC{0001} Epitaxy

土田 秀一<sup>1</sup>、鎌田 功穂<sup>1</sup>、三柳 俊之<sup>1</sup>、中村 智宣<sup>1</sup>、中山 浩二<sup>2</sup>、  
石井 竜介<sup>1,2</sup>、菅原 良孝<sup>2</sup> (<sup>1</sup>(財)電力中央研究所、<sup>2</sup>関西電力(株))

12:40-14:00 昼 食 (Lunch)

将来展望 (Future Prospects) 14:00~15:00

**14:00 III-1 SiC パワーデバイスへの期待 (招待)**

Prospects of SiC Power Devices (Invited)

高須 秀視 (ローム㈱ 研究開発本部)

**14:30 III-2 2003-2009 SiC Market Analysis for Material, Components and Applications (Invited)**

P. Roussel (Yole Development, France)

15:00-15:15 休憩 (Break)

ポスターセッション (Poster Session) 15:15~17:45

前半 15:15~16:30 奇数番号の論文 (P-1, P-3, P-5,, P-79)

後半 16:30~17:45 偶数番号の論文 (P-2, P-4, P-6,, P-78)

SiC 結晶成長

**P-1 Si-C-(Co, Fe) 三元系溶液からの SiC 単結晶成長**

Growth of SiC Single Crystal from Si-C-(Co, Fe) Ternary Solution

矢代 将斉<sup>1</sup>、楠 一彦<sup>1</sup>、亀井 一人<sup>1</sup>、八内 昭博<sup>1</sup>、長谷部 光弘<sup>2</sup>、宇治原 徹<sup>3</sup>、中嶋 一雄<sup>4</sup> ( <sup>1</sup>住金総研、<sup>2</sup>九工大工学部、<sup>3</sup>名大工学研究科、<sup>4</sup>東北大金研 )

**P-2 4H-SiC{03-38}種結晶を用いたマイクロパイプフリーSiCの成長**

Growth of Micropipe Free Crystals on 4H-SiC {03-38} Seeds

古庄 智明、小林 良平、西口 太郎、佐々木 信、林 利彦、木下 博之、塩見 弘 ( ㈱シクスオン )

**P-3 High Quality SiC Crystals Grown by the Physical Vapor Transport Method with a New Crucible Design**

Jung-Doo Seo, Kap-Ryeol Ku, Jung-Gyu Kim, Ju-Young Lee, Myung-Ok Kyun, Won-Jae Lee, Geun-Hyoung Lee, Il-Soo Kim, Byoung-Chul Shin (Dong-Eui University, Electronic Ceramics Center, Korea)

**P-4 実用高速 CVD 装置の開発**

Development of Practical High-Rate CVD Machine

石田 夕起<sup>1</sup>、高橋 徹夫<sup>1</sup>、奥村 元<sup>1</sup>、荒井 和雄<sup>1</sup>、吉田 貞史<sup>2</sup>、木村 賢治<sup>3</sup>、中村 勝光<sup>3</sup> ( <sup>1</sup>産業技術総合研究所、<sup>2</sup>埼玉大学工学部、<sup>3</sup>日本大学 )

**P-5 SiC ホモエピタキシャル成長における転位制御**

Control of Dislocations during SiC Homoepitaxial Growth

児島 一聡、黒田 悟史、奥村 元、荒井 和雄 ( 産業技術総合研究所 パワーエレクトロニクス研究センター )

**P-6 4H-SiC(0001), (000-1) エピ成長における basal plane 転位の伝搬, 生成に対する比較**

Comparison of Propagation and Nucleation of Basal Plane Dislocations in 4H-SiC{0001} Epitaxy

土田 秀一<sup>1</sup>、鎌田 功穂<sup>1</sup>、三柳 俊之<sup>1</sup>、中村 智宣<sup>1</sup>、中山 浩二<sup>2</sup>、石井 竜介<sup>1,2</sup>、菅原 良孝<sup>2</sup> ( <sup>1</sup>(財)電力中央研究所、<sup>2</sup>関西電力㈱ )

- P-7 4H-SiC エピタキシャル成長におけるイオン注入層の影響の評価**  
 Influence of Ion Implantation Layer on 4H-SiC Epitaxial Layer  
 武井 佑佳<sup>1</sup>、児島 一聡<sup>2</sup>、黒田 悟史<sup>2</sup>、奥村 元<sup>2</sup>、中村 勝光<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>日本大学、<sup>2</sup>産業技術総合研究所 )
- P-8 塩化水素を使った SiC エピタキシャル成長**  
 Epitaxial Growth of SiC Using Hydrogen Chloride  
 畑山 智亮、武並 進、矢野 裕司、浦岡 行治、冬木 隆 ( 奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科 )
- P-9 高オフ角度{0001}4H-SiC 基板面へのエピタキシャル成長**  
 Epitaxial Growth of 4H-SiC{0001} with Large Off-Angles  
 斎藤 広明<sup>1</sup>、真鍋 明<sup>1</sup>、木本 恒暢<sup>2</sup> ( <sup>1</sup>トヨタ自動車(株)、<sup>2</sup>京都大学 )
- P-10 4H-SiC (0001) Epitaxial Layers Grown by Sublimation Method Using Horizontal Furnace**  
 Chi-Kwon Park, Joon-Ho An, Won-Jae Lee, Byoung-Chul Shin and Shigehiro Nishino (Dong-Eui University, Korea)
- P-11 冷却坩堝を用いた 3C-SiC 単結晶の LPE 成長 SiC 結晶評価**  
 LPE Growth of 3C-SiC Single Crystal Using Cold-Crucible  
 田中 努<sup>1</sup>、矢代 将斉<sup>2</sup>、楠 一彦<sup>2</sup>、亀井 一人<sup>2</sup>、八内 昭博<sup>2</sup> ( <sup>1</sup>住友金属工業(株)総合技術研究所波崎、<sup>2</sup>住友金属工業(株)総合技術研究所尼崎 )
- P-12 Si 基板上 3 C-SiC ヘテロエピ成長条件による積層欠陥と双晶密度の変化**  
 Dependence of Stacking Fault and Twin Densities on Deposition Conditions during 3C-SiC Heteroepitaxial Growth on Si Substrates  
 ユン ジュンヒュム、高橋 徹夫、石田 夕起、奥村 元 ( 産業技術総合研究所 )
- P-13 モノメチルシランからの Cat-CVD による  $\mu\text{c}$  - SiC の低温成長**  
 Low Temperature Growth of Microcrystalline SiC by Catalytic CVD from Monomethylsilane  
 金子 聡<sup>1</sup>、宮川 宣明<sup>2</sup>、菅 俊介<sup>1</sup>、長田 英樹<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>東京理科大学理学部、<sup>2</sup>諏訪東理大機械システム )
- P-14 反応性スパッタリング法による 3C-SiC 薄膜成長**  
 Epitaxial Growth of 3C-SiC by Reactive Sputtering  
 杉下 征児<sup>1</sup>、大嶋 悟<sup>1</sup>、林 康明<sup>1</sup>、西野 茂弘<sup>2</sup> ( <sup>1</sup>京都工芸繊維大学、<sup>2</sup>(有)ワイドギャップマテリアルズ )

#### SiC 結晶評価

- P-15 ショットキーダイオードによる 4H-SiC 基板評価**  
 The Evaluation of 4H-SiC Substrate by Schottky Barrier Rectifiers  
 原田 真<sup>1</sup>、初川 聡<sup>1</sup>、並川 靖生<sup>1</sup>、西口 太郎<sup>2</sup>、古庄 智明<sup>2</sup>、塩見 弘<sup>2</sup>  
 ( <sup>1</sup>住友電気工業(株) 半導体技術研究所、<sup>2</sup>(株)SiXON )
- P-16 電子線誘起電流法(EBIC 法)を用いた SiC エピタキシャル層の欠陥評価**  
 Evaluation of Defects in SiC Epilayer Using Electron-Beam-Induced Current Method  
 柳澤 佑輝、畑山 智亮、矢野 裕司、浦岡 行治、冬木 隆 ( 奈良先端科学技術大学院大学 )

- P-17 溶融 KOH エッチング法を用いた 4H-SiC(000-1)面上の欠陥観察**  
 Observation of Defects on 4H-SiC (000-1) Face Using Molten KOH Etching Method  
 後藤 雅秀、俵 武志、中村 俊一、米澤 喜幸、西浦 真治 (富士電機アドバンステクノロジー(株) デバイス技術研究所)
- P-18 赤外線散乱トモグラフィーを用いた SiC 単結晶中の欠陥分布の観察**  
 Observation of Defects in SiC Single Crystals Using by Infrared Light Scattering Tomography  
 森 太郎、Wutimakun Passapong、岡本 庸一、守本 純 (防衛大学 機能材料)
- P-19 極紫外ラマン散乱分光による SiC{0001}面の極性判定**  
 Identification of Surface Polarity of SiC {0001} Face by DUV Raman Scattering  
 中島 信一<sup>1</sup>、三谷 武志<sup>1</sup>、富田 卓朗<sup>2</sup>、西澤 伸一<sup>1</sup>、加藤 智久<sup>1</sup>、奥村 元<sup>1</sup>、播磨 弘<sup>3</sup> (<sup>1</sup>産業技術総合研究所パワーエレクトロニクス研究センター、<sup>2</sup>徳島大学大学院工学研究科エコシステム工学専攻、<sup>3</sup>京都工芸繊維大学 工芸学部)
- P-20 SiC における極紫外ラマンスペクトルの数値シミュレーション**  
 Numerical Simulation of Deep-Ultraviolet Raman Spectrum in SiC  
 富田 卓朗<sup>1</sup>、三谷 武志<sup>2</sup>、中島 信一<sup>2</sup> (<sup>1</sup>徳島大学工学研究科、<sup>2</sup>産業技術総合研究所パワーエレクトロニクス研究センター)
- P-21 赤外反射分光法を用いた SiC エピ膜の電気的特性の評価**  
 Characterization of Electrical Properties of SiC Epi-layer Using Infrared Reflectance Spectroscopy  
 大石 慎吾、土方 泰斗、矢口 裕之、吉田 貞史 (埼玉大学工学部)
- P-22 DLTS による p 型 4H-SiC 成長層中に存在する深い準位の評価**  
 Deep Levels in As-Grown P-type 4H-SiC Epilayers Investigated by DLTS  
 旦那 克典、木本 恒暢 (京都大学工学研究科)
- P-23 Deep Levels Related to Carbon Displacements in n- and p-type 4H-SiC**  
 L. Storasta, I. Kamata, T. Nakamura and H. Tsuchida (電力中央研究所)
- P-24 分光エリプソメータによる SiO<sub>2</sub>/SiC 界面の光学的評価 - 紫外領域への拡張**  
 Characterization of SiO<sub>2</sub>/SiC Interfaces by Spectroscopic Ellipsometer - Extension to UV Region -  
 窪木 亮一、覚張 光一、橋本 英樹、土方 泰斗、矢口 裕之、吉田 貞史 (埼玉大学工学部)
- P-25 In-situ エリプソメータによる SiC の酸化の実時間観察**  
 Real Time Observation of SiC Oxidation Using an In-situ Ellipsometer  
 覚張 光一、窪木 亮一、土方 泰斗、矢口 裕之、吉田 貞史 (埼玉大学工学部)
- P-26 第一原理計算による SiO<sub>2</sub>/4H-SiC(0001)界面における熱酸化過程の動的シミュレーション**  
 Dynamical Simulation of SiO<sub>2</sub>/4H-SiC(0001) Interface Oxidation Process: from First-Principles  
 大沼 敏治<sup>1</sup>、宮下 敦巳<sup>2</sup>、岩沢 美佐子<sup>1</sup>、吉川 正人<sup>2</sup>、中村 智宣<sup>1</sup>、土田 秀一<sup>1</sup> (<sup>1</sup>電力中央研究所 材料科学研究所、<sup>2</sup>日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究部門)

**P-27 第一原理分子動力学シミュレーションによるアモルファス SiO<sub>2</sub>/SiC 界面の生成**  
Generation of Amorphous SiO<sub>2</sub>/SiC Interface by the First-Principles  
Molecular Dynamics Simulation  
宮下 敦巳<sup>1</sup>、大沼 敏治<sup>2</sup>、吉川 正人<sup>1</sup>、岩沢 美佐子<sup>2</sup>、中村 智宣<sup>2</sup>、  
土田 秀一<sup>2</sup> ( <sup>1</sup>日本原子力研究開発機構、<sup>2</sup>電力中央研究所 )

**P-28 PAW 法による SiC 界面のショットキー障壁高の第一原理計算**  
First-Principles Calculations of Schottky-Barrier Heights of SiC Interfaces  
by PAW Method  
田中 真悟<sup>1</sup>、田村 友幸<sup>2</sup>、石橋 章司<sup>2</sup>、香山 正憲<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>産総研ユビキタス  
エネルギー、<sup>2</sup>産総研計算科学 )

#### SiC プロセス・加工

**P-29 プラズマ CVM による SiC の加工特性**  
Characteristics of SiC Surface Processed by Plasma CVM (Chemical  
Vaporization Machining)  
渡辺 容代、佐野 泰久、山村 和也、山内 和人、石田 剛志、有馬 健太、  
遠藤 勝義、森 勇藏 ( 大阪大学大学院工学研究科 )

**P-30 触媒作用を援用した化学ポリッシング法による 4H-SiC(0001)の加工**  
Catalyst Assisted Chemical Polishing of 4H-SiC (0001)  
原 英之、佐野 泰久、三村 秀和、山内 和人 ( 大阪大学大学院工学研究科  
精密科学・応用物理学専攻 )

**P-31 高圧雰囲気熱処理による不純物イオン注入 SiC 基板の表面粗さ評価**  
Surface Roughness of Ion Implanted 6H/4H-SiC Using High Pressure  
Atmospheric Annealing  
平林 康男 ( 神奈川県産業技術総合研究所 )

**P-32 Al 注入 4H-SiC サンプルの EBAS によるアニール特性の評価**  
Investigation of Properties for Post Al-Implanted 4H-SiC Annealing by EBAS  
柴垣 真果<sup>1</sup>、江上 明宏<sup>1</sup>、熊谷 晃<sup>1</sup>、渡辺 文雄<sup>2</sup>、芳賀 重崇<sup>2</sup>、三浦 邦明<sup>2</sup>、  
工藤 尚宏<sup>3</sup>、宮川 晋悟<sup>3</sup>、鈴木 知之<sup>3</sup>、佐藤 政孝<sup>3</sup> ( <sup>1</sup>キヤノンアネルバ(株)、  
<sup>2</sup>助川電気工業(株)、<sup>3</sup>法政大学イオンビーム工学研究所 )

**P-33 DLC を保護膜に用いた窒素イオン注入 4H-SiC のアニール特性**  
Encapsulated Annealing of N<sup>+</sup>-Implanted 4H-SiC With DLC Film  
鈴木 知之、宮川 晋悟、八尾 典明、佐藤 政孝 ( 法政大学イオンビーム工学  
研究所 )

**P-34 窒素イオン注入 3C-SiC の電気特性の検討**  
Electrical Properties of N<sup>+</sup>-Implanted 3C-SiC  
田口 悦司、宮川 晋悟、松尾 浩、鈴木 優、八尾 典明、佐藤 政孝 ( 法政大学  
イオンビーム工学研究所 )

**P-35 水素ラジカル照射による SiC 酸化膜信頼性の向上**  
Improvement in Reliability of Thermal Oxide Grown on 4H-SiC Wafer Using  
Atomic Hydrogen Radical Irradiation  
先崎 純寿、下里 淳、福田 憲司 ( 産業技術総合研究所 )

- P-36 4H-SiC(0001) 基板表面に堆積させた SiO<sub>2</sub> 酸化膜の CV 法による評価**  
 Evaluation of SiO<sub>2</sub> Thin Films Deposited on 4H-SiC(0001) Substrates by Capacitance-Voltage Method  
 吉川 正人<sup>1</sup>、中村 智宣<sup>2</sup>、宮下 敦巳<sup>1</sup>、大沼 敏治<sup>2</sup>、土田 秀一<sup>2</sup>  
 ( <sup>1</sup>日本原子力研究開発機構、<sup>2</sup>電力中央研究所 )
- P-37 NO アニールした CVD ゲート酸化膜を有する 4H-SiC MOS 界面特性**  
 Interface Properties of 4H-SiC MOS Structure with NO-Annealed CVD Gate Oxide  
 矢野 裕司、畑山 智亮、浦岡 行治、冬木 隆 ( 奈良先端科学技術大学院大学 )
- P-38 低温 MOCVD により形成した HfO<sub>2</sub>/4H-SiC 界面特性の評価**  
 Low Temperature Deposition of HfO<sub>2</sub> on 4H-SiC and Characterization of the Interface Property  
 日野 史郎<sup>1</sup>、畑山 智裕<sup>1</sup>、徳光 永輔<sup>1</sup>、三浦 成久<sup>2</sup>、尾関 龍夫<sup>2</sup> ( <sup>1</sup>東工大精研、<sup>2</sup>三菱電機株 )
- P-39 GaN/SiC HBT 作製プロセスのための GaN 選択エッチングの検討**  
 Study on GaN Selective Etch for GaN/SiC HBT Process  
 甘利 浩一、中野 佑紀、島田 翔太、須田 淳、木本 恒暢 ( 京都大学工学研究科 )

#### SiC デバイス

- P-40 4H-SiC(0001)および(000-1)上に形成した大面積ショットキーバリアダイオード**  
 Large Active Area Schottky Barrier Diode on 4H-SiC(0001) and (000-1)  
 中村 智宣、三柳 俊之、鎌田 功穂、土田 秀一 ( 電力中央研究所 )
- P-41 SiC-SBD の重イオン照射による損傷**  
 Damage Creations due to Heavy Ion Irradiation in SiC-SBD  
 亀澤 智博<sup>1</sup>、平尾 敏雄<sup>2</sup>、大山 英典<sup>3</sup>、久保山 智司<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>宇宙航空研究開発機構・総合技術研究本部、<sup>2</sup>日本原子力研究開発機構・高崎量子応用研究所、<sup>3</sup>熊本電波工業高等専門学校・電子工学科 )
- P-42 低オン電圧・高耐圧 4H-SiC ヘテロ接合ダイオード**  
 Ultra-Low V<sub>on</sub> and High Voltage 4H-SiC Heterojunction Diode  
 田中 秀明、山上 滋春、林 哲也、下井田 良雄、谷本 智、星 正勝  
 ( 日産自動車株 総合研究所 )
- P-43 4H-SiC(000-1) を用いた pin ダイオードの試作と特性評価**  
 Fabrication and Evaluation of 4H-SiC (000-1) pin Diode  
 石井 竜介<sup>1,2</sup>、中山 浩二<sup>1</sup>、菅原 良孝<sup>1</sup>、三柳 俊之<sup>2</sup>、土田 秀一<sup>2</sup>、鎌田 功穂<sup>2</sup>、中村 智宣<sup>2</sup> ( <sup>1</sup>関西電力株、<sup>2</sup>電力中央研究所 )
- P-44 6H-SiC n+p ダイオード中の酸素及びシリコンイオンビーム誘起電流**  
 Oxygen and Silicon Ion Beam Induced Current in 6H-SiC n+p Diodes  
 大島 武、佐藤 隆博、及川 将一、小野田 忍、平尾 敏雄、伊藤 久義  
 ( 日本原子力研究開発機構 )
- P-45 700V, 1.01mΩcm<sup>2</sup> 埋込ゲート型 SiC-SIT (BGSIT)の開発**  
 Development of 700V, 1.01mΩcm<sup>2</sup> SiC-SIT with Buried Gate (BGSIT)  
 田中 保宣<sup>1</sup>、矢野 浩司<sup>2</sup>、岡本 光央<sup>1</sup>、高塚 章夫<sup>1</sup>、高尾 和人<sup>1</sup>、春日 正伸<sup>2</sup>、荒井 和雄<sup>1</sup>、八尾 勉<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>産業技術総合研究所パワーエレクトロニクス研究センター、<sup>2</sup>山梨大学大学院医学工学総合教育部 )

- P-46 ノーマリオフ 600V SiC 接合 FET の試作**  
 Fabrication of Normally-off 600 V SiC Junction FET  
 小野瀬 秀勝<sup>1</sup>、大柳 孝純<sup>1</sup>、小野瀬 保夫<sup>1</sup>、横山 夏樹<sup>1</sup>、染谷 友幸<sup>2</sup>、  
 宝蔵寺 裕之<sup>2</sup> ( <sup>1</sup>(株)日立製作所中央研究所、<sup>2</sup>(株)日立製作所日立研究所 )
- P-47 4H-SiC RESURF 型 JFET マルチチップモジュールの試作**  
 Fabrication of Multichip Module of 4H-SiC RESURF Type JFET  
 玉祖 秀人、新開 次郎、星野 孝志、徳田 一基、藤川 一洋、増田 健良、初川 聡、  
 原田 真、三枝 明彦、柴田 馨、並川 靖生 (住友電気工業(株) 半導体技術研究所)
- P-48 Si/4H-SiC ヘテロ接合トンネリングトランジスタ**  
 Novel Power Si/4H-SiC Heterojunction Tunneling Transistor (HETT)  
 林 哲也、下井田 良雄、田中 秀明、山上 滋春、谷本 智、星 正勝  
 (日産自動車(株) 総合研究所)
- P-49 トレンチ側壁上に形成した 4H-SiC MOSFET の特性評価**  
 Characterization of 4H-SiC MOSFETs Formed on the Different Trench  
 Sidewalls  
 中尾 裕史、三上 英則、矢野 裕司、畑山 智亮、浦岡 行治、冬木 隆  
 (奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科)
- P-50 (11-20)基板中に形成されたトレンチ側壁の様々な結晶面を MOS チャネルと  
 した MOSFET 特性**  
 The Characteristics of the MOSFETs Fabricated on the Trench Sidewalls of  
 Various Faces Using 4H-SiC (11-20) Substrates  
 藤澤 広幸、辻 崇、米澤 喜幸、西浦 眞治 (富士電機アドバンステクノ  
 ロジー(株))
- P-51 コールドウォール炉を用いた高温急速酸化・窒化による DMOSFET の試作**  
 Fabrication of DMOSFETs by the High-Temperature Rapid Thermal  
 Oxidation and Nitridation Using the Cold-Wall Furnace  
 小杉 亮治、福田 憲司、八尾 勉、大橋 弘通、荒井 和雄 (産業技術総合研究所)
- P-52 高チャネル移動度を持つ 4H-SiC p-channel MOSFET**  
 4H-SiC p-Channel MOSFET with High Channel Mobility  
 岡本 光央、田中 美恵子、八尾 勉、福田 憲司 (産業技術総合研究所)
- P-53 4H-SiC マルチ RESURF MOSFET におけるオン抵抗の低減**  
 Reduction of On-Resistance in 4H-SiC Multi-RESURF MOSFETs  
 登尾 正人、須田 淳、木本 恒暢 (京都大学工学研究科)
- P-54 半絶縁性 4H-SiC バルク基板にイオン注入で作製した MESFET の RF 特性**  
 RF Characteristics of Fully Ion Implanted MESFET in Bulk Semi-Insulating  
 4H-SiC Substrate  
 小野 修一、尾形 誠、片上 崇治、新井 学 (新日本無線(株))
- P-55 パワーデバイスのスケーリング則とスケーリング則に基づいた性能指標**  
 Scaling Law for Power Devices and Figure of Merit based on Scaling Law  
 畠山 哲夫、太田 千春、西尾 譲司、四戸 孝 (株)東芝 研究開発センター 先端  
 電子デバイスラボラトリー)

- P-56**    **パワーデバイスの半導体材料比較に関する研究と新指標**  
 The Novel Figure of Merit and Power Loss Comparison in Semiconductor Materials for Power Converter  
 安達 和広 (産業技術総合研究所 パワーエレクトロニクス研究センター)
- P-57**    **Si-CoolMOS と SiC-SBD を使用した高密度 3kW-3 層 PWM 変換器の試設計**  
 Trial Design for High Power Density PWM Converter with Si-CoolMOS and SiC-SBD  
 安達 和広、林 祐輔、高尾 和人、大橋 弘通 (産業技術総合研究所 パワーエレクトロニクス研究センター)

#### 窒化物結晶成長

- P-58**    **4H-SiC(0001)微傾斜基板を用いた AlGaIn/GaN HEMT 構造の rf-MBE 成長**  
 Growth of AlGaIn/GaN HEMT Structure on 4H-SiC(0001) Vicinal Substrates by rf-Plasma Assisted MBE  
 中村 奈由波<sup>1,3</sup>、古田 啓<sup>2</sup>、北村 寿朗<sup>1</sup>、中村 勝光<sup>3</sup>、奥村 元<sup>1</sup>  
 ( <sup>1</sup>産業技術総合研究所パワーエレクトロニクス研究センター、<sup>2</sup>素子協、<sup>3</sup>日大大学院基礎科学研究科 )
- P-59**    **RF-MBE 法による AlN/GaN 超格子を用いた HEMT 構造の作製及び評価**  
 Fabrication and Characterizations of HEMT Structure Using AlN/GaN Super-Lattice by RF-MBE  
 川上 裕介<sup>1</sup>、沈 旭強<sup>2</sup>、K. Jeganathan<sup>2</sup>、清水 三聡<sup>2</sup>、中西 久幸<sup>1</sup>、奥村 元<sup>2</sup>  
 ( <sup>1</sup>東京理科大学大学院理工学部電気工学科、<sup>2</sup>産業技術総合研究所パワーエレクトロニクス研究センター )

#### 窒化物結晶評価

- P-60**    **TEM による微傾斜サファイヤ基板上に成長した AlN 中の転位低減観察**  
 Observations of the Reduction of TDs in AlN on Vicinal Sapphire Substrates by TEM  
 沈 旭強、松畑 洋文、奥村 元 (産業技術総合研究所 パワーエレクトロニクス研究センター)
- P-61**    **紫外レーザー光励起近接場フォトルミネッセンス法と高空間分解能カソードルミネッセンス法を用いた Si ドープ GaN 膜の欠陥構造評価**  
 Defect Characterization of Si-Doped GaN Films by a Scanning Near-Field Optical Microscope-Induced Photoluminescence Using an Ultra Violet Laser and by High Spatial Resolution Cathodoluminescence Spectroscopy  
 M. Yoshikawa, S. Sugie, M. Murakami, T. Matsunobe, K. Matsuda, and H. Ishida (Toray Research Center Inc.)
- P-62**    **DLTS による GaN 基板上 MOCVD 成長 GaN 層の電子トラップの評価**  
 DLTS Study of Electron Traps in MOCVD GaN Grown on Bulk GaN  
 徳田 豊<sup>1</sup>、松岡 陽一<sup>1</sup>、中村 和歌奈<sup>1</sup>、上田 博之<sup>2</sup>、石黒 修<sup>2</sup>、加地 徹<sup>2</sup>  
 ( <sup>1</sup>愛知工業大学工学部、<sup>2</sup>株豊田中央研究所 )
- P-63**    **電流 DLTS 測定による p 型 GaN 中の深い準位の評価**  
 Characterization of Deep Level in p-GaN by Current DLTS  
 三嶋 一輝<sup>1</sup>、加藤 正史<sup>1</sup>、市村 正也<sup>1</sup>、荒井 英輔<sup>1</sup>、兼近 将一<sup>2</sup>、石黒 修<sup>2</sup>、加地 徹<sup>2</sup> ( <sup>1</sup>名古屋工業大学、<sup>2</sup>株豊田中央研究所 )



**P-64 ICP エッチングを施した GaN におけるキャリアライフタイムと表面バンド曲がりの相関性の評価**

Relationship between Surface Band Bending and Carrier Lifetime of GaN Etched by ICP

渡辺 英樹<sup>1</sup>、加藤 正史<sup>1</sup>、市村 正也<sup>1</sup>、荒井 英輔<sup>1</sup>、兼近 将一<sup>2</sup>、石黒 修<sup>2</sup>、加地 徹<sup>2</sup> ( <sup>1</sup>名古屋工業大学、<sup>2</sup>株豊田中央研究所 )

**P-65 水蒸気プラズマ処理による Mg ドープ GaN の青色発光増強**

Enhancement of Blue Emission from Mg-Doped GaN by Water Vapor Plasma Treatment

上浦 洋一<sup>1</sup>、田村 仁<sup>1</sup>、石山 武<sup>1</sup>、山下 善文<sup>1</sup>、三谷 友次<sup>2</sup>、向井 孝志<sup>2</sup> ( <sup>1</sup>岡山大学自然科学研究科、<sup>2</sup>日亜化学工業 )

窒化物デバイス・プロセス

**P-66 AlGaIn/GaN HEMT の低オン抵抗化に関する研究**

Study of Low Specific On-Resistance AlGaIn/GaN HEMT

稲田 正樹<sup>1</sup>、清水 三聡<sup>1</sup>、八木 修一<sup>1</sup>、山本 由貴<sup>1</sup>、朴 冠錫<sup>1</sup>、奥村 元<sup>1</sup>、荒井 和雄<sup>1</sup>、矢野 良樹<sup>2</sup>、阿久津 仲男<sup>2</sup> ( <sup>1</sup>産業技術総合研究所パワーエレクトロニクスセンター、<sup>2</sup>太陽日酸株 )

**P-67 ノーマリーオフ型 AlGaIn/GaN HEMT に関する研究**

Study of Normally-OFF AlGaIn/GaN HEMT

稲田 正樹<sup>1</sup>、清水 三聡<sup>1</sup>、八木 修一<sup>1</sup>、山本 由貴<sup>1</sup>、朴 冠錫<sup>1</sup>、奥村 元<sup>1</sup>、荒井 和雄<sup>1</sup>、矢野 良樹<sup>2</sup>、阿久津 仲男<sup>2</sup> ( <sup>1</sup>産業技術総合研究所パワーエレクトロニクスセンター、<sup>2</sup>太陽日酸株 )

**P-68 高耐圧 AlGaIn/GaN MIS-HEMT デバイスの研究**

Study of High Breakdown Voltage AlGaIn/GaN MIS-HEMT

八木 修一<sup>1</sup>、稲田 正樹<sup>1</sup>、山本 由貴<sup>1</sup>、朴 冠錫<sup>1</sup>、矢野 良樹<sup>2</sup>、阿久津 仲男<sup>2</sup>、清水 三聡<sup>1</sup>、奥村 元<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>産業技術総合研究所 パワーエレクトロニクス研究センター、<sup>2</sup>太陽日酸株 )

**P-69 AlGaIn/GaN HFET の低ゲートリーク化のための SiN<sub>x</sub> 保護膜の検討**

Investigation of Film for Low Gate Leakage of AlGaIn/GaN HFET

神林 宏、加藤 一雄、近藤 一夫、和田 崇宏、池田 成明、吉田 清輝 ( 古河電気工業株 横浜研究所 )

**P-70 Ti/Al-Si/Mo オーミック電極による AlGaIn/GaN HFET の低オン抵抗化**

Low-On-Resistance of AlGaIn/GaN HFET Using Ti/Al-Si/Mo Ohmic Electrode

神林 宏、加藤 一雄、近藤 一夫、和田 崇宏、池田 成明、吉田 清輝 ( 古河電気工業株 横浜研究所 )

**P-71 高耐圧 AlGaIn/GaN 系ショットキーバリアダイオード**

AlGaIn/GaN Schottky Barrier Diode with a High Breakdown Voltage

李 江、竹原 洋斉、池田 成明、吉田 清輝 ( 古河電気工業株 横浜研究所 )

**P-72 Si イオン注入 GaN MESFET のオン抵抗低減化の検討**

Double-Ion-Implanted GaN MESFETs with Low Source/Drain Resistance

野本 一貴<sup>1</sup>、伊藤 伸之<sup>1</sup>、葛西 武<sup>2</sup>、三島 友義<sup>3</sup>、稲田 太郎<sup>1</sup>、佐藤 政孝<sup>1</sup>、中村 徹<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>法政大学、<sup>2</sup>ケミトロニクス、<sup>3</sup>日立電線 )

- P-73 Si 基板上 AlGaIn/GaN HEMT の特性評価**  
 Characteristics of AlGaIn/GaN HEMTs on Si Substrates  
 鈴木 啓之、山本 幸太郎、石川 博康、江川 孝志 (名古屋工業大学)
- P-74 縦方向動作 AlGaIn /GaN MIS 型 HFET の研究**  
 A Study of Vertical Device Operation of MIS Type AlGaIn/GaN Heterostructure  
 Field Effect Transistor  
 副島 成雅<sup>1</sup>、加地 徹<sup>1</sup>、上杉 勉<sup>1</sup>、上田 博之<sup>1</sup>、樹神 雅人<sup>1</sup>、石黒 修<sup>1</sup>、  
 兼近 将一<sup>1</sup>、杉本 雅裕<sup>2</sup> ( <sup>1</sup>株豊田中央研究所、<sup>2</sup>トヨタ自動車株)
- P-75 GaN 自立基板上に形成した p-n 接合ダイオード耐圧特性**  
 Breakdown Characteristics of p-n Junction Diodes Fabricated on a GaN  
 Standing Substrate  
 上杉 勉<sup>1</sup>、加地 徹<sup>1</sup>、杉本 雅裕<sup>2</sup>、石黒 修<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>株豊田中央研究所、<sup>2</sup>トヨタ  
 自動車株)

その他のワイドギャップ材料

- P-76 カソードルミネッセンス法およびラマン分光法による ZnO 構造評価**  
 Analysis of ZnO by Cathodoluminescence and Raman Spectroscopy  
 井上 敬子<sup>1</sup>、松田 景子<sup>1</sup>、杉江 隆一<sup>1</sup>、高野 香織<sup>1</sup>、岡田 一幸<sup>1</sup>、松延 剛<sup>1</sup>、  
 吉川 正信<sup>1</sup>、蓮池 紀幸<sup>2</sup>、揚 莉<sup>2</sup>、播磨 弘<sup>2</sup> ( <sup>1</sup>株東レリサーチセンター、  
<sup>2</sup>京都工芸繊維大学工学部)
- P-77 ZnO ベーススピントロニクス材料の作製と評価**  
 Synthesis of Spintronics Materials Based on ZnO and Study on Their  
 Characterization  
 蓮池 紀幸<sup>1</sup>、西尾 弘司<sup>1</sup>、一色 俊之<sup>1</sup>、播磨 弘<sup>1</sup>、木曾田 賢治<sup>2</sup>  
 ( <sup>1</sup>京都工芸繊維大学大学院工学科学研究科、<sup>2</sup>和歌山大学教育学部)
- P-78 SiC 基板上に成長した単層カーボンナノチューブのラマンスペクトル**  
 Raman Spectra from Single Walled Carbon Nanotubes Grown on SiC  
 Substrates  
 村上 俊也<sup>1</sup>、松本 和代<sup>1</sup>、木曾田 賢治<sup>2</sup>、一色 俊之<sup>1</sup>、播磨 弘<sup>1</sup>  
 ( <sup>1</sup>京都工芸繊維大学、<sup>2</sup>和歌山大学)
- P-79 オゾン水を用いた化合物半導体基板と金属表面の浄化方法に関する検討**  
 Surface Conditioning for Compound Semiconductor Substrate and Various  
 Metal Surface by Using Ozonated Water  
 松野 幸作、伊豆田 信彦、菊地 哲、爾見 聡 (エム・エフエスアイ株)

18:30~20:30 懇親会 (Reception)

(京大吉田生協カフェテリア 1 階)

## 11月11日(金) (November 11, Friday)

### 評価 (Characterization) 9:30~11:45

- 9:30 V-1 **ESR による SiC 点欠陥評価 (招待)**  
ESR Characterization of Point Defects in SiC (Invited)  
磯谷 順一 (筑波大学図書館情報メディア研究科)
- 10:00 V-2 **室温フォトルミネッセンスマッピングによる SiC ウエハー評価 (招待)**  
Characterization of SiC Wafers by Room-Temperature  
Photoluminescence Mapping (Invited)  
田島 道夫<sup>1</sup>、東 栄光<sup>1</sup>、星乃 紀博<sup>1</sup>、林 利彦<sup>2</sup>、西口 太郎<sup>2</sup>、  
木下 博之<sup>2</sup>、塩見 弘<sup>2</sup> (<sup>1</sup>JAXA 宇宙科学研究本部、<sup>2</sup>株式会社シクスオン)
- 10:30 V-3 **非破壊評価法による SiC 欠陥の検出 (招待)**  
Observation of Defects in SiC Using Non-Destructive Evaluation  
Techniques (Invited)  
鎌田 功穂、土田 秀一、三柳 俊之、中村 智宣、伊藤 雅彦  
(電力中央研究所)
- 11:00 V-4 **ショットキーダイオードによる 4H-SiC 基板評価 (P-15)**  
The Evaluation of 4H-SiC Substrate by Schottky Barrier Rectifiers  
原田 真<sup>1</sup>、初川 聡<sup>1</sup>、並川 靖生<sup>1</sup>、西口 太郎<sup>2</sup>、古庄 智明<sup>2</sup>、塩見 弘<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>住友電気工業株式会社半導体技術研究所、<sup>2</sup>株式会社SiXON)
- 11:15 V-5 **Deep Levels Related to Carbon Displacements in n- and p-type  
4H-SiC (P-23)**  
L. Storasta, I. Kamata, T. Nakamura and H. Tsuchida  
(電力中央研究所)
- 11:30 V-6 **DLTS による GaN 基板上 MOCVD 成長 GaN 層の電子トラップの  
評価 (P-62)**  
DLTS Study of Electron Traps in MOCVD GaN Grown on Bulk GaN  
徳田 豊<sup>1</sup>、松岡 陽一<sup>1</sup>、中村 和歌奈<sup>1</sup>、上田 博之<sup>2</sup>、石黒 修<sup>2</sup>、  
加地 徹<sup>2</sup> (<sup>1</sup>愛知工業大学工学部、<sup>2</sup>株式会社豊田中央研究所)

11:45-13:00 昼食 (Lunch)

### 研究奨励賞表彰式 (13:00~13:10)

### SiC デバイス (SiC Devices) 13:10~14:40

- 13:10 -1 **超低損失 SiC MOSFET, JFET (招待)**  
Ultra Low Loss SiC MOSFET and JFET (Invited)  
福田 憲司、原田 信介、八尾 勉、岡本 光央、加藤 真、小杉 亮治、  
先崎 純寿、下里 淳、田中 保宣、高塚 章夫 (産業技術総合研究所  
パワーエレクトロニクス研究センター)

- 13:40 -2 SiC フローティングジャンクション SBD (Super-SBD) (招待)  
SiC Floating Junction Schottky Barrier Diode (Super-SBD) (Invited)  
四戸 孝 (株)東芝 研究開発センター)
- 14:10 -3 ノーマリオフ 600V SiC 接合 FET の試作 (P-46)  
Fabrication of Normally-Off 600 V SiC Junction FET  
小野瀬 秀勝<sup>1</sup>、大柳 孝純<sup>1</sup>、小野瀬 保夫<sup>1</sup>、横山 夏樹<sup>1</sup>、染谷 友幸<sup>2</sup>、  
宝蔵寺 裕之<sup>2</sup> ( <sup>1</sup>株)日立製作所 中央研究所、<sup>2</sup>株)日立製作所 日立研究所)
- 14:25 -4 Si/4H-SiC ヘテロ接合トンネリングトランジスタ (P-48)  
Novel Power Si/4H-SiC Heterojunction Tunneling Transistor (HETT)  
林 哲也、下井田 良雄、田中 秀明、山上 滋春、谷本 智、星 正勝  
(日産自動車株) 総合研究所)

14:40-15:00 休 憩 (Break)

GaN デバイス (GaN Devices) 15:00~16:30

- 15:00 -1 AlGaIn/GaN HFET の低ゲートリーク化のための SiN<sub>x</sub> 保護膜の  
検討 (P-69)  
Investigation of Film for Low Gate Leakage of AlGaIn/GaN HFET  
神林 宏、加藤 一雄、近藤 一夫、和田 崇宏、池田 成明、吉田 清輝  
(古河電気工業株) 横浜研究所)
- 15:15 -2 高耐圧 AlGaIn/GaN MIS-HEMT デバイスの研究 (P-68)  
Study of High Breakdown Voltage AlGaIn/GaN MIS-HEMT  
八木 修一<sup>1</sup>、稲田 正樹<sup>1</sup>、山本 由貴<sup>1</sup>、朴 冠錫<sup>1</sup>、矢野 良樹<sup>2</sup>、  
阿久津 仲男<sup>2</sup>、清水 三聡<sup>1</sup>、奥村 元<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>産業技術総合研究所 パワーエレクトロニクス研究センター、<sup>2</sup>大陽日酸株)
- 15:30 -3 GaN パワーデバイスの進展 (招待)  
Recent Advances in GaN Power Devices (Invited)  
加地 徹 (株)豊田中央研究所)
- 16:00 -4 窒化物半導体高周波パワーデバイス (招待)  
III-Nitride Microwave Power Devices (Invited)  
葛原 正明 (福井大学工学部)
- 16:30-16:40 閉会の辞 (Closing Remarks)  
代表幹事 奥村 元 (産業技術総合研究所)