

同時発表：  
筑波研究学園都市記者会（資料配布）  
文部科学記者会（資料配布）  
科学記者会（資料配布）



文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム  
平成 29 年度「秀でた利用成果」の発表について

平成 30 年 1 月 23 日 14 時  
文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム  
国立研究開発法人物質・材料研究機構  
ナノテクノロジープラットフォームセンター

文部科学省ナノテクノロジープラットフォームは、昨年度の約 3000 件の利用課題の中からイノベーションに繋がることが期待できるなど特に秀逸な成果を選定、平成 29 年度「秀でた利用成果」6 件を決定しました。最優秀賞には、次世代パワー半導体として期待される酸化ガリウム素子の大幅な低損失動作を実証した課題が選ばれました。

## 1. 「秀でた利用成果」の概要

ナノテクノロジープラットフォーム事業は、文部科学省の委託により、最先端のナノテクノロジー施設・装置を有する 26 研究法人が、全国の産学官の研究者へ利用機会を提供、知識を共有することに拠り、イノベーションにつながる研究成果の創出を目指しています。

毎年約 3000 件の利用がありますが、今回 38 の実施機関から優れた利用成果として提出された 58 件の候補から、佐藤勝昭プログラムディレクターを主査とする 10 名からなる選定委員会の審査に拠り、6 件の「秀でた利用成果」を選出しました。

選定にあたっては、①イノベーションの創出にあたって大きな影響が期待できるもの、②産業界・大学・公的機関の連携により大きな成果が得られたもの、③ナノテクノロジープラットフォームの活用・支援が大きな効果をもたらしたもの、という三つの基準をおいて厳正に審査しました。

平成 29 年度「秀でた利用成果」の授賞式は、2 月 14 日正午から nanotech 2018（会場：東京ビッグサイト 東 4-6 ホール\*）会場内の物質・材料研究機構ブース(5S-16)にて行われます。

\* nanotech 2018：2018 年 2 月 14 日～16 日東京ビッグサイトにて開催される世界最大規模のナノテクノロジーに関する展示会。  
詳しくは公式サイト「<http://www.nanotechexpo.jp/main/>」をご覧ください。

## 2. 平成 29 年度「秀でた利用成果」最優秀賞受賞課題

微細加工プラットフォーム：物質・材料研究機構

「トレンチ MOS 構造を設けた  $\text{Ga}_2\text{O}_3$  ショットキーバリアダイオード」

ユーザー氏名：佐々木公平（株式会社ノバルクリスタルテクノロジー）

実施機関担当者：大里啓孝，津谷大樹（物質・材料研究機構：NIMS）

次世代パワー半導体として期待されている酸化ガリウム( $\text{Ga}_2\text{O}_3$ )素子は、実用化で先行する SiC 素子など他の材料に比較した低損失化は未だ実現できていませんでした。この度、トレンチ MOS 構造を設けたダイオード(SBD)を NIMS 微細加工プラットフォームで試作し、既存素子よりも大幅な低損失動作を実証しました。（参考資料添付）

### 3. 平成 29 年度「秀でた利用成果」受賞課題

- (1) 微細構造解析プラットフォーム：名古屋大学  
「塩ストレス下におけるイネ葉の葉緑体の三次元構造解析」  
ユーザー氏名：山根浩二<sup>a</sup>、大井崇生<sup>b</sup>、谷口光隆<sup>b</sup>  
(<sup>a</sup>近畿大学農学部、<sup>b</sup>名古屋大学大学院生命農学研究科)  
実施機関担当者：中尾知代、榎本早希子、中野美恵子、荒井重勇、山本剛久（名古屋大学）
- (2) 微細構造解析プラットフォーム：量子科学技術研究開発機構  
「Pt、PtCo 触媒表面の酸素吸着に及ぼす水の影響」  
ユーザー氏名：崔藝濤<sup>a</sup>、原田慈久<sup>a,b</sup>、丹羽秀治<sup>a,b</sup>、畑中達也<sup>c</sup>、中村直樹<sup>d</sup>、安藤雅樹<sup>d</sup>、吉田利彦<sup>d</sup>、尾嶋正治<sup>a,b</sup>（<sup>a</sup>東京大学物性研究所、<sup>b</sup>東京大学放射光機構、<sup>c</sup>豊田中央研究所、<sup>d</sup>トヨタ自動車）  
実施機関担当者：石井賢司（量子科学技術研究開発機構）、松村大樹（日本原子力研究開発機構）
- (3) 微細加工プラットフォーム：東京工業大学  
「量子ホールエッジチャンネルにおける電荷ダイナミクス研究」  
ユーザー氏名：橋坂昌幸<sup>a,b</sup>、村木康二<sup>b</sup>、藤澤利正<sup>a</sup>（<sup>a</sup>東京工業大学理学院、<sup>b</sup>NTT 物性科学基礎研究所）  
実施機関担当者：河田眞太郎（東京工業大学）
- (4) 分子・物質合成プラットフォーム：千歳科学技術大学  
「海洋設備表面への付与を目的とした微細構造による環境負荷の少ない付着生物防止技術の開発」  
ユーザー氏名：室崎喬之<sup>a</sup>、野方靖行<sup>b</sup>（<sup>a</sup>旭川医科大学、<sup>b</sup>電力中央研究所）  
実施機関担当者：平井悠司、下村政嗣（千歳科学技術大学）
- (5) 分子・物質合成プラットフォーム：自然科学研究機構 分子科学研究所  
「EI-MS/MS によるフルオロベンジル基を有する合成カンナビノイドの *o*-, *m*-, *p*- 位置異性体識別」  
ユーザー氏名：村上貴哉、岩室嘉晃、石丸麗子、地中啓（石川県警察本部科学捜査研究所）  
実施機関担当者：大原三佳、野田一平、東林修平（自然科学研究機構 分子科学研究所）

### 4. お問い合わせ先

文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム「秀でた利用成果」に関すること：

〒305-0047 茨城県つくば市千現 1-2-1

国立研究開発法人 物質・材料研究機構 ナノテクノロジープラットフォームセンター

TEL: 029-859-2777 E-mail: NTJ\_info@nanonet.go.jp

広報に関すること：

国立研究開発法人 物質・材料研究機構 経営企画部門広報室

TEL: 029-859-2026 E-mail: pressrelease@ml.nims.go.jp

KEY WORDS Gallium oxide, Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Trench MOS, Schottky barrier diodes

## トレンチMOS構造を設けたGa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>ショットキーバリアダイオード Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Trench MOS-Type Schottky Barrier Diodes

ユーザー氏名： 佐々木 公平 / Kohei Sasaki  
(ノベルクリスタルテクノロジー/Novel Crystal Technology, Inc.)  
(タムラ製作所/Tamura corporation)

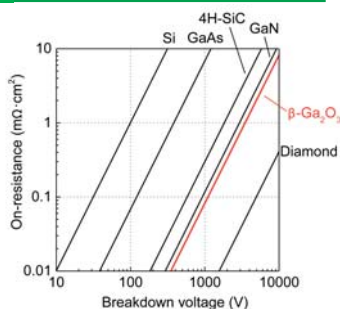
実施機関担当者： 大里 啓孝 / Hirotaka Osato, 津谷 大樹 / Daiju Tsuya  
(物質・材料研究機構/National Institute for Materials Science)

### 概要 / Overview

- トレンチMOS構造を設けたGa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>ショットキーバリアダイオードを開発。  
Developed Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> trench MOS-type Schottky barrier diodes.
- 市販SiCショットキーバリアダイオードよりも、最大で40%という大きな損失低減に成功。  
Successfully reduced forward loss by up to 40% than commercial SiC Schottky barrier diodes.

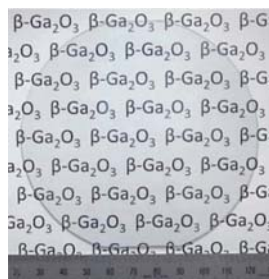
### 酸化ガリウム(Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) パワーデバイスの魅力 Appealing point of the gallium oxide(Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)power devices

パワーデバイスの損失と耐圧の関係



Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を用いることで、超低消費電力のパワーデバイスを実現可能。  
Ultra low loss power device can be fabricated by using Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 4インチウェハ



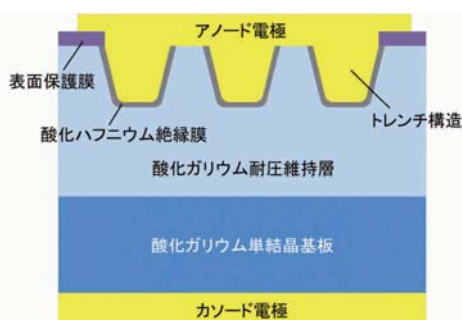
融液成長法によって、高品質で大型の単結晶ウェハを安価に製造可能。  
Large and high quality single-crystal Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> wafer can be grown by melt growth method.



Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>パワーデバイス = 高性能 + 安価  
夢の新材料 Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

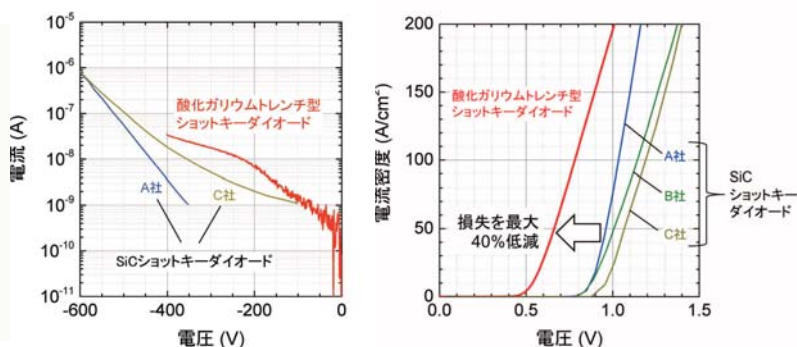
### 成果 / Results

デバイス構造



Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>への微細トレンチ構造の形成技術開発に成功。  
Succeeded in developing the fine trench structure fabrication technique for Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> トレンチ型ショットキーダイオードと市販SiCデバイスの特性比較



低い逆方向リーク電流を維持したまま、順方向損失を最大で40%低減することに成功した。  
We succeeded in reducing forward loss by 40% compared to commercially available SiC SBDs while maintaining low reverse leakage current.

K. Sasaki, et al., IEEE Electron Device Lett., 38,783 (2017). K. Sasaki, et al., Appl. Phys. Express, 10,124201 (2017).

特許出願3件, 国際会議2件, 国内会議2件.

プレスリリース「超低消費電力の酸化ガリウムショットキーバリアダイオードの開発に成功—従来より40%低損失のダイオードを低コストで実現可能に—」