



戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期
IoE社会のエネルギーシステム

テーマB-①(3)
「コランダム構造酸化ガリウムを用いた
パワーMOSFETの開発」

株式会社FLOSFIA

四戸 孝

背景・目的：酸化ガリウムの位置付け

再生可能エネルギーの拡大・ワイレス給電技術のイノベーションに欠かせないキーデバイス

100V

600V

1200V

1700V

3300V

~15kV

5G

ドローン

Data Center

EV/非接触給電

再生可能エネルギー

スマートシティ



Fujitsu web site



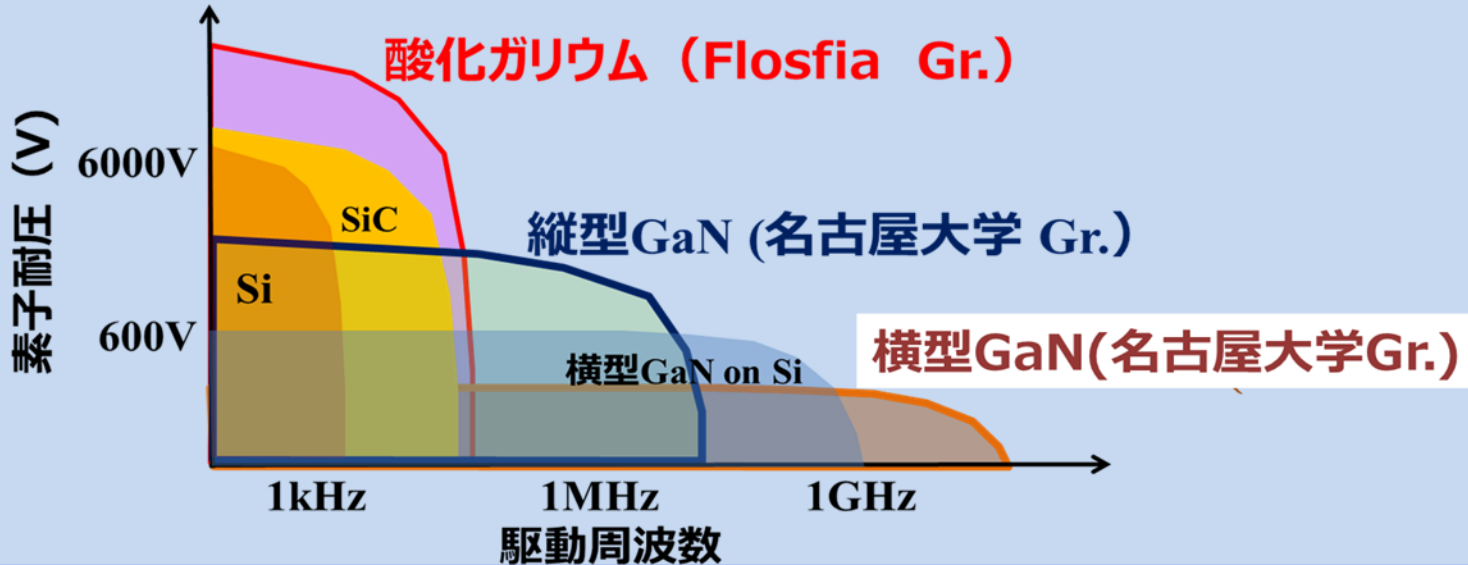
Fujitsu web site



横型GaNが得意とする領域
(超高周波・大容量)

縦型GaNが得意とする領域
(高耐圧・大電流・高周波)

酸化ガリウムが得意とする領域



背景・目的：コランダム構造酸化ガリウム ($\alpha\text{-Ga}_2\text{O}_3$) の特長

独自アプローチで「SiCを超える性能をSiなみの低コストで作る」→ 社会実装促進

	Si	4H-SiC	$\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ (β ガリア構造)	$\alpha\text{-Ga}_2\text{O}_3$ (コランダム構造)
損失	<p>大損失</p> <p>バンドギャップ 1.1 eV</p> <p>バリガ性能指数 低周波 ($\epsilon\mu E_c^3$) 1</p> <p>高周波 (μE_c^2) 1</p>	<p>低損失</p> <p>3.3 eV</p> <p>340</p> <p>50</p>	<p>SiCとα型の間</p> <p>4.5 eV</p> <p>2,307</p> <p>117</p>	<p>超低損失</p> <p>5.3 eV</p> <p>6,726 (推定)</p> <p>238 (推定)</p> <p>材料物性優位性 値が高い方が低損失</p>
コスト	<p>低コスト</p> <p>Si 指数比較 1</p>	<p>高コスト</p> <p>10</p>	<p>中コスト</p> <p>SiCとα型の間</p>	<p>低コスト</p> <p>1以下</p> <p>ノウハウ優位性 独自アプローチ ・非真空プロセス ・サファイア基板</p>
技術・事業 ステージ	<ul style="list-style-type: none"> 市場を独占 豊富なプロセス技術 	<ul style="list-style-type: none"> 高コストにより市場導入進まず 	<ul style="list-style-type: none"> SIP第1期で開発 	<ul style="list-style-type: none"> SIP第2期での取り組み ①MOSに最適な p型層を開発 (コランダムファミリー材料) → ノーマリオフ型MOSFET ②MOS界面制御技術の開発 → 高チャネル移動度 ③高耐圧縦型パワーMOSFET構造形成プロセス技術の開発

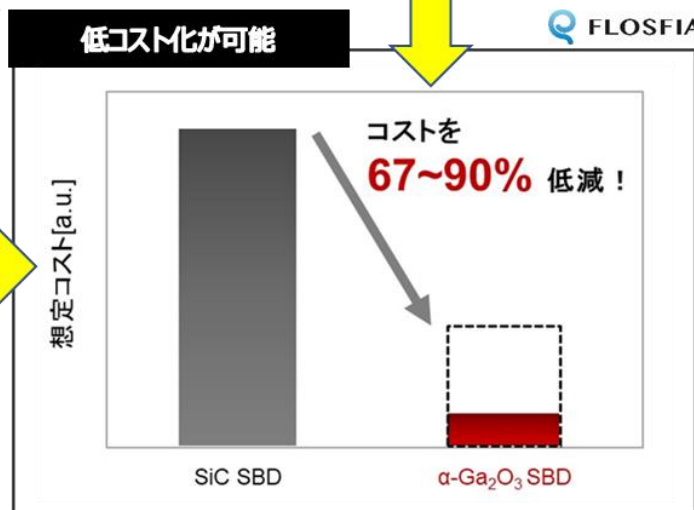
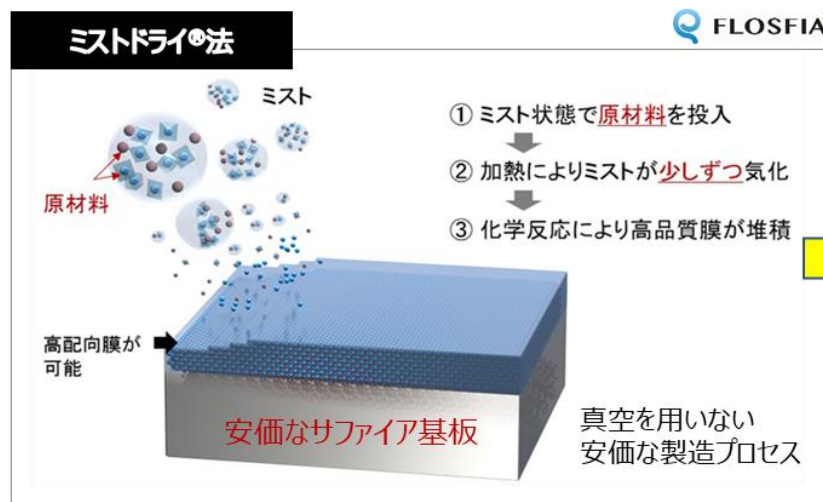
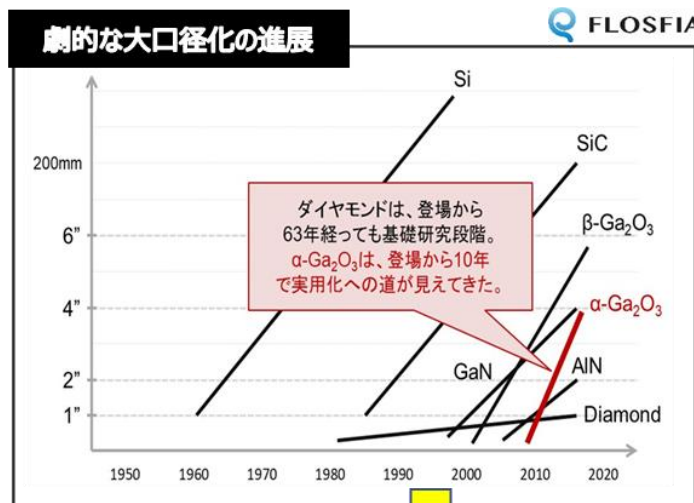
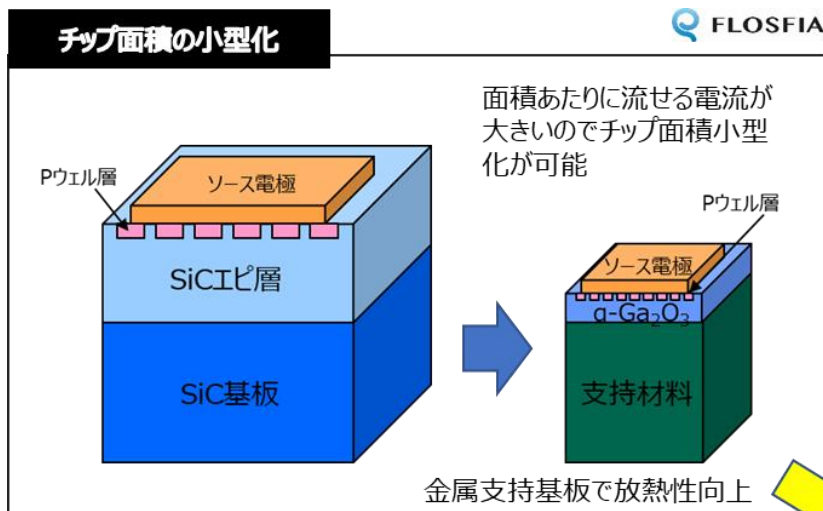
補足資料 (損失)

- バリガ性能指数 (パワーデバイスの性能指標)** については下記の表を参照
 バリガ性能指数 (低周波) : オン抵抗 R_{on} のみを比較 → SiCの約20倍
 バリガ性能指数 (高周波) : $R_{on} * Q_g$ を比較 → SiCの約5倍
- p型層**を用いて絶縁破壊電界の極限に迫るデバイス設計を可能にすることがキーポイント。
 p型層が無ければゲート絶縁膜の信頼性確保の観点から3MV/cm程度が上限となり、
 SiC・GaNなみの絶縁破壊電界強度しか出せず、移動度が低い分だけオン抵抗が高くなる。

材料名		Si	4H-SiC	GaN	β -Ga ₂ O ₃ (β ガリア構造)	α -Ga ₂ O ₃ (コランダム構造)
バンドギャップ Eg (eV)		1.1	3.3	3.4	4.5	5.3
移動度 μ (cm ² /Vs)		1,400	1,000	1,200	300	300 (推定)
絶縁破壊電界 Ec (MV/cm)		0.3	2.5	3.3	7	10
比誘電率		11.6	9.7	9.0	10	10
バリガ 性能指数 Si = 1	低周波 ($\epsilon\mu E_c^3$)	1 <	340 <	870 <	2,307 <	6,726 (推定)
	高周波 (μE_c^2)	1 <	50 <	104 <	117 <	238 (推定)

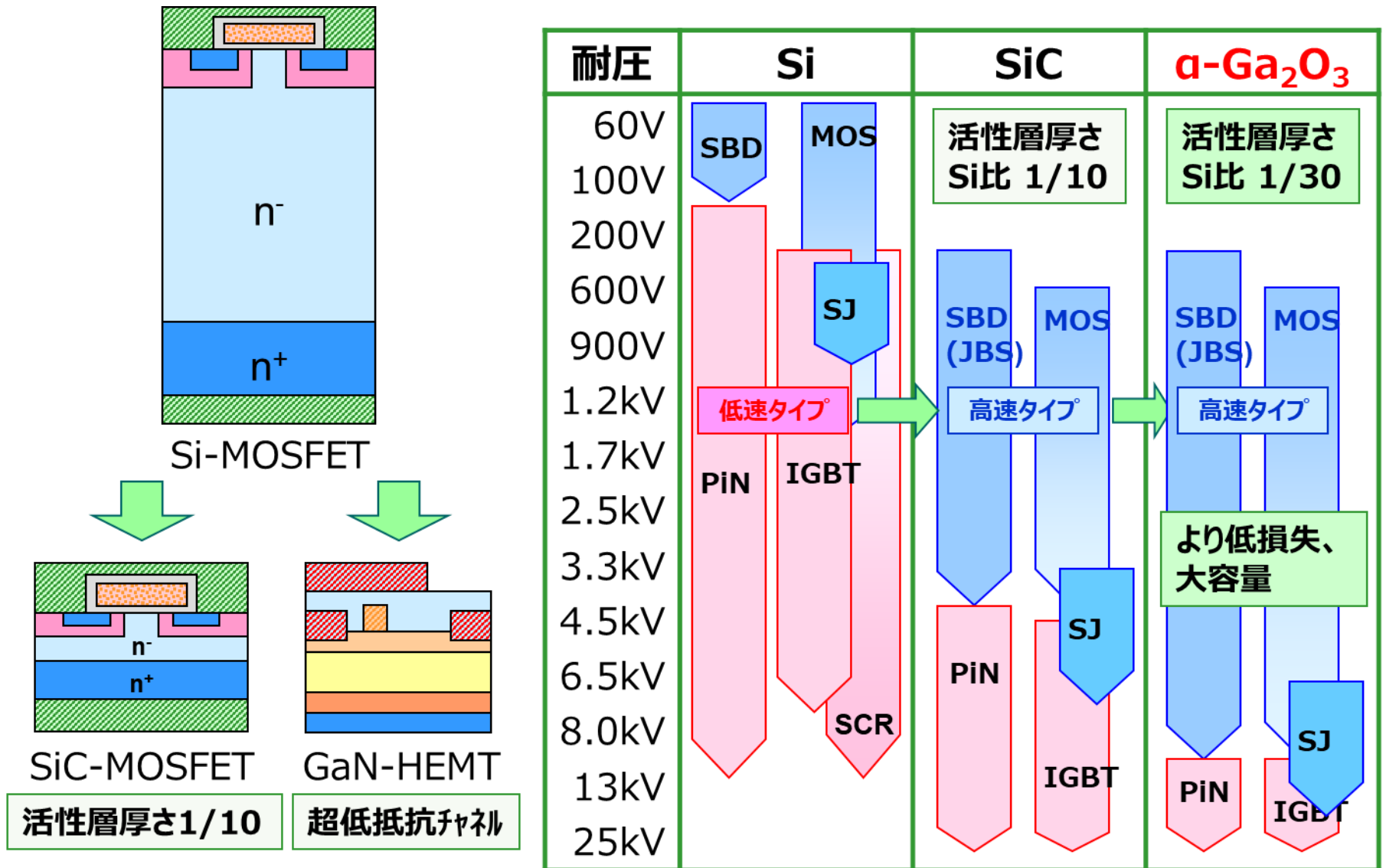
補足資料 (コスト)

- コスト**：①通電能力の高い α - Ga_2O_3 による**チップ面積の小型化**（チャネル移動度・バルク移動度の実測データからの試算では、現時点でSiCの2倍の電流密度が可能）、②照明用GaN-LED製造で大量に流通している**安価なサファイア基板の利用**、③真空を用いない**ミストドライ®法による安価なエピタキシャル装置**を用いる（SiC用エピ装置の数十分の一の価格）。④さらに、特性向上によるさらなる小チップ化で基板・エピ費用を低減、**大口径化・高歩留まり化**によりプロセス費用の低減をはかって、Siなみのコストを実現する。



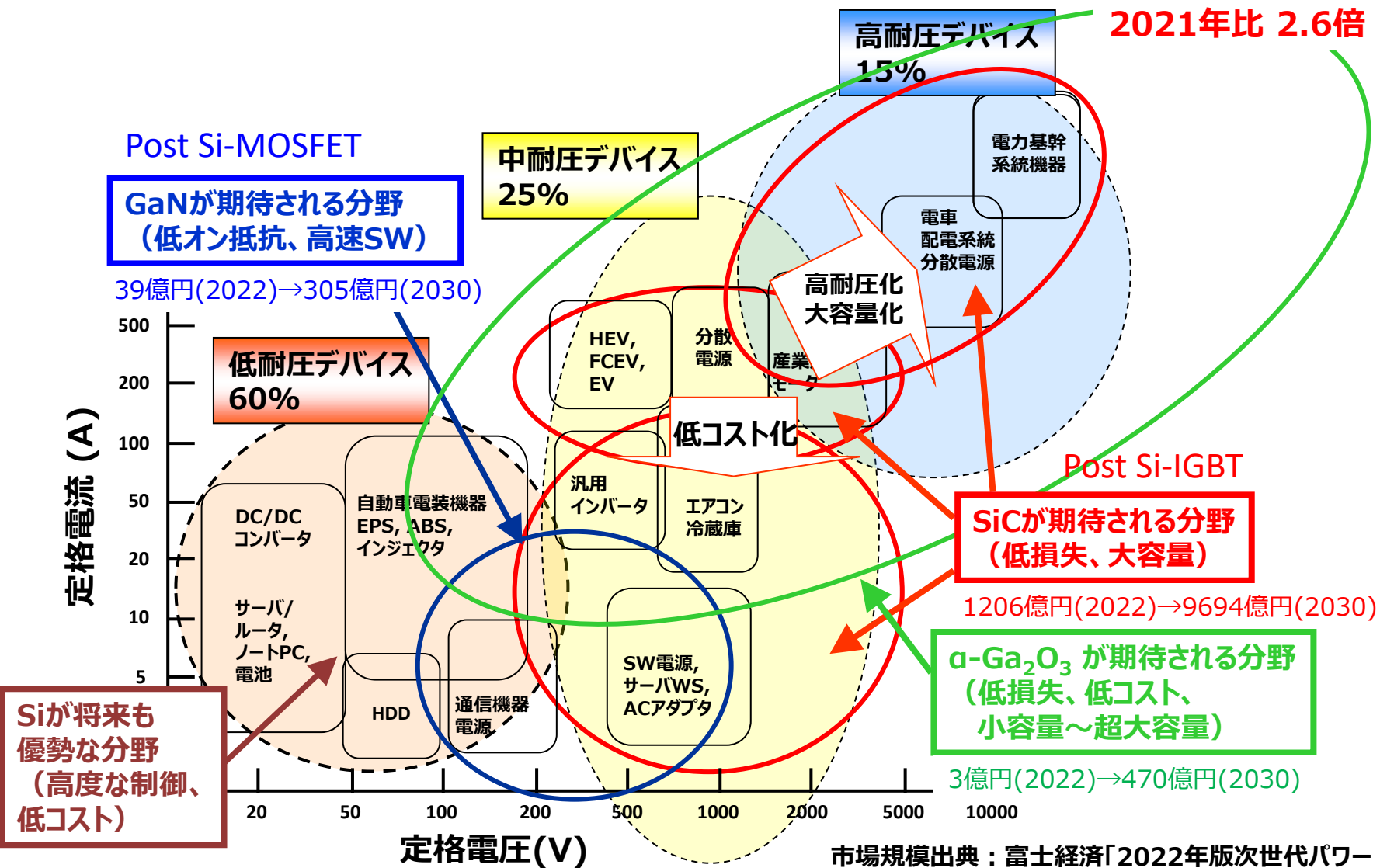
背景・目的： α -Ga₂O₃パワーデバイスの耐圧守備範囲

SiCよりさらに低オン抵抗で、高速タイプのSBD・MOSの守備範囲が高耐圧側へ広がる



背景・目的： α -Ga₂O₃パワーデバイスが狙う市場

パワーデバイス市場規模 2兆3386億円 (2022) → 5兆3587億円 (2030)



市場規模出典：富士経済「2022年版次世代パワーデバイス&パワーエレ関連機器市場の現状と将来展望」

<SIP2期終了時> バリガ性能指数（材料のポテンシャル）、損失、放熱性、市場性、コストのすべての評価軸で α -Ga₂O₃が優位となる

評価軸	研究開発			
	SIP2期 α -Ga ₂ O ₃ (日本)	SIP1期 β -Ga ₂ O ₃ (日本、米国)	SiC (米国・欧州・日本)	商用Si (欧州・日本)
バリガ性能指数 (Si比)	◎ (6,726(推定))	○ (2,307)	△ (340)	× (1)
損失	○ (高速ユニポーラ開発完)	○ (高速ユニポーラ開発完)	○ (高速ユニポーラ製品)	× (低速バイポーラ製品)
放熱性	◎ (金属支持基板)	○ (基板薄化)	○ (SiC基板)	△ (Si基板)
市場性 (必須)	◎ (低価格で損失小さい)	○ (価格・損失ともに中間)	○ (高価だが損失小さい)	○ (安価だが損失大きい)
コスト (必須)	◎ (将来はSiなみ)	○ (SiC基板の1/3を目指す)	△ (SiC基板が8インチ化)	◎ (安価)

【評価方法】

バリガ性能指数：「補足資料(損失)」参照

損失：SIP2期終了時はSiC同等程度(目標値)の損失を達成

放熱性：基板材料の熱抵抗から比較

市場性：価格と損失から比較

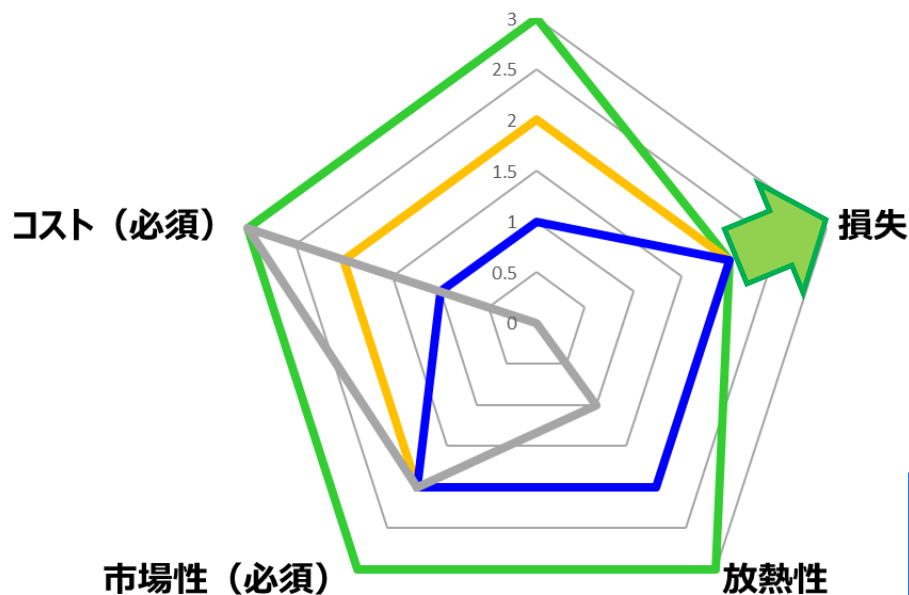
コスト：「補足資料(コスト)」参照

国際競争力

— SIP2期 α -Ga₂O₃ — SIP 1期 β -Ga₂O₃ — SiC — 商用Si

バリガ性能指数

(Si比)



量産化までにさらに特性改善をはかり
SiCを超える低損失特性を実現する

- 超ワイドバンドギャップ酸化物半導体パワーデバイスの事業化は未踏の領域であり、世界的に困難な技術課題に取り組んでいる
- p型伝導を可能した α -(Ir,Ga)₂O₃、 α -Ga₂O₃ MOSFETのノーマリオフ動作、 α -Ga₂O₃完全縦型MOSFETの動作実証など多くが世界初の成果であり知財権の獲得に努めている

研究成果で期待される波及効果

- ◆超ワイドバンドギャップ（4eV以上）酸化物半導体で初めてのパワーデバイス事業化
p型伝導層の実現による破壊電界強度の向上とアバランシェ破壊の防止による低損失・高速スイッチング特性の実現
- ◆脱炭素社会におけるエネルギーネットワークの構築に不可欠な再生可能エネルギー等の不規則な入力電力に対しても常に高効率に変換できるUSPM は、電力消費ニーズが多様化するSociety 5.0 において、不可欠な技術システムの確立という観点で重要である。
- ◆本研究開発で取り組む「WBG系半導体スイッチング素子としてSiC並みの低損失をSi程度のコストで実現するMOSFETの開発」は、既存のSiパワー半導体を用いるよりも高効率・小型の電力変換器を安価に実現する上でのコア技術であり、多様化する電力消費ニーズに広く対応して早期の社会実装が進むと期待される。
- ◆例えば、再生可能エネルギー分野や産業機械、EV、家電製品等のインバータなどにUSPM を搭載することで、2030年において世界で1.3兆円程度の市場効果及び年間1,700万トン以上のCO₂削減効果（EVに搭載されるWBG系半導体を用いたIPMによる改善効率10%等）が見込まれる。

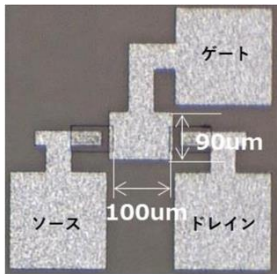
市場	<ul style="list-style-type: none">・高成長を続けるパワーデバイス市場（家電から自動車、産業機器、電力インフラまで）・発電から消費に至る電力ネットワークで失われる10%の電力ロスを低減するため、高効率・低コストのパワーデバイス実現が不可欠
課題・ニーズ	課題「SiCは高効率だが高価で使えない」 →高効率かつ低コストなパワーデバイス実現への期待の高まり
CO ₂ 削減効果	2030年において世界で1.3兆円程度の市場効果及び年間1,700万トン以上のCO ₂ 削減効果



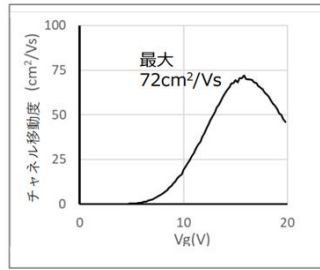
出所：富士経済「2022年版次世代パワーデバイス & パワエレ関連機器市場の現状と将来展望」

SIPで得られた主要な成果

① MOSチャネル移動度72cm²/Vs実証



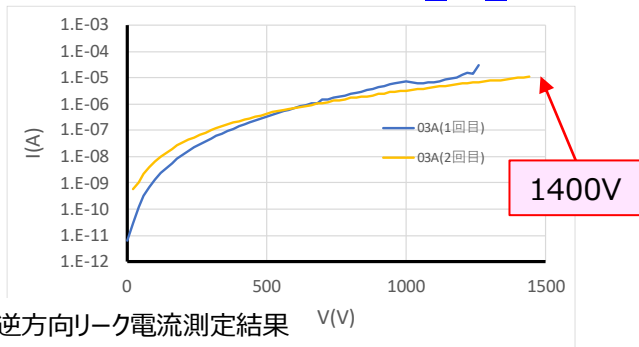
試作した横型MOSFETの顕微鏡写真



チャネル移動度のゲート電圧依存性

- ノーマリオフ動作するMOSFETでチャネル移動度72cm²/Vsを実証(市販SiC-MOSFETの2倍)
- FLOSIFAプレスリリース：2019年12月2日
- 半導体・オブ・ザ・イヤー2020(産業タイムズ主催)で半導体デバイス部門グランプリ受賞

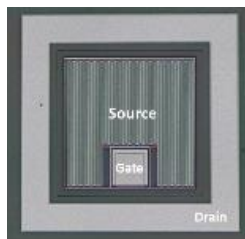
② 導電p型α-(Ir,Ga)₂O₃層で耐圧1400Vを実証



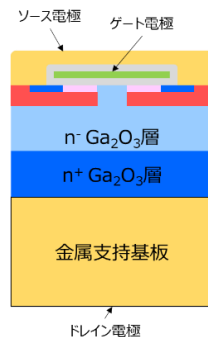
逆方向リーク電流測定結果

- 縦型MOSFETの電流遮断層への適用を目的としたp型α-(Ir,Ga)₂O₃層を用いた疑似縦型PiNダイオードで耐圧1400Vを実証
- α-Ga₂O₃の最大の特長である高破壊電界強度を引き出すためにはp型層が不可欠、高速スイッチング時のアバランシェ破壊も抑制できる導電性を持つ

③ 完全縦型MOSFETの動作実証



試作した完全縦型MOSFET



完全縦型MOSFETの断面図

- 金属支持基板に張り付けた完全縦型MOSFETでノーマリオフ動作を実証
- α-Ga₂O₃の完全縦型MOSFET動作は世界初。バルク基板を持たないα-Ga₂O₃を放熱特性の高い金属支持基板に転写することで、酸化物の熱抵抗の高さ、SiCより小さなチップでの放熱の課題を解決

最終目標

達成目標（数値目標があれば記載）

① MOSFETの開発（㈱FLOSFIA）

- ・プレーナゲート構造 α -Ga₂O₃縦型MOSFETの動作確認
- ・耐圧 1200V
- ・電流 10A
- ・特性オン抵抗 16m Ω cm²

② 電子物性の解析・制御（京都大学・金子講師、立命館大学・金子教授）

- ・p型 α -(Ir,Ga)₂O₃の選択成長、埋め込み成長、高品質化を達成し、埋め込みpn接合において逆方向電圧200V以上の耐圧を実現する
- ・n型 α -Ga₂O₃のMOSFETを作製し、絶縁層界面における欠陥準位を評価し、成長条件の工夫により、欠陥準位密度を10分の1に低減する

③ 結晶構造解析・キャラクタリゼーション（京都大学・田中教授）

- ・ α -Ga₂O₃薄膜の原子レベルでの構造解析と誘電性の解明
- ・新規p型半導体の合成と構造解析
- ・ α -Ir₂O₃薄膜とその関連物質の電気物性、特に誘電性の解明

④ MOS界面評価（熊本大学）

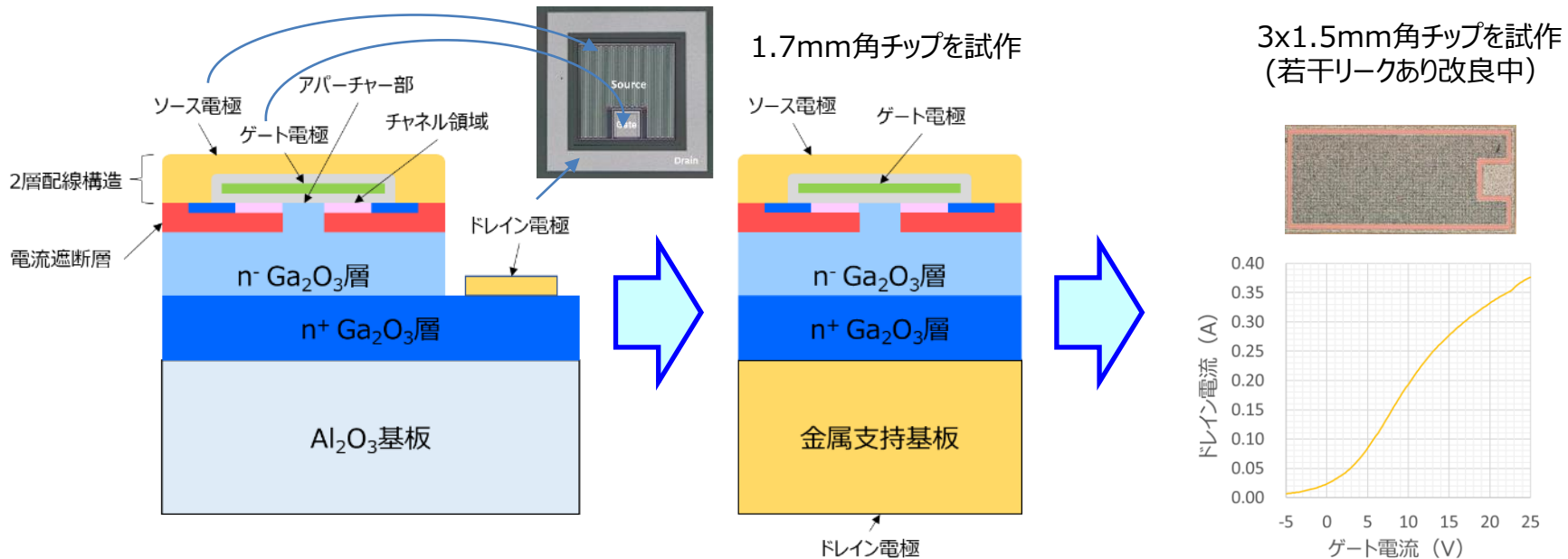
- ・幅広いエネルギー範囲(伝導帯から約 3 eV程度)での界面準位密度分布算出法の検討
- ・各種表面・界面処理試料のMOS界面特性の評価

⑤ 結晶欠陥種と電気特性との相関把握（㈱ミライズテクノロジーズ）

- ・2021年度の成果をもとに、MOSキャパシタで信頼性をより詳細に評価し、マクロ・微細な欠陥種と信頼性との相関を把握

最終目標に対して得られた成果

- 高耐压化・大電流化を目指した**完全縦型MOSFETの試作で動作を確認、通電電流は0.3Aまで増加**
 ➔ 要素技術が出揃って試作プロセスの改良が進展してきており、最終目標達成へ向けて開発を進める
- α -Ga₂O₃ MOSFETを10 μ m以下に薄膜化して**高放熱支持基板**へ転写するプロセス ➔ 実証完了
- オン抵抗分析によりボトルネックと判明した**オーミック抵抗低減プロセス**を改良 ➔ 10⁻⁴ Ω cm²台で安定化
- MOS特性・信頼性向上のため、**ゲート絶縁膜形成プロセス**を改良中 (μ_{ch} 、 ΔV_{th} 、TDDDB)



2020年度 :
 疑似縦型MOSFET (~mA)
 デバイス設計 (Simulation)
 2層配線、p型 α -(Ir,Ga)₂O₃
 ゲート絶縁膜成膜条件最適化

2021年度 :
 完全縦型MOSFET (~mA)
 ノーマリオフ動作を実証
 金属支持基板への転写試作
 プロセス開発

2022年11月時点 :
 完全縦型MOSFET (~0.3A)
 金属支持基板への転写実証完了
 オーミック抵抗安定化
 p型 α -(Ir,Ga)₂O₃の成膜速度向上

社会実装の実現可能性

2026年までの明確な出口戦略（株）FLOSFIA）

(1) 社会実装に向けた具体的な計画

- 本研究の直接的な成果である縦型パワーMOSFETの事業化計画は下記のとおり
 - 第1段階：耐圧600Vの縦型パワーMOSFETの事業化（2023～2024年度）
 - 第2段階：耐圧1200Vの縦型パワーMOSFETの事業化（2025～2026年度）



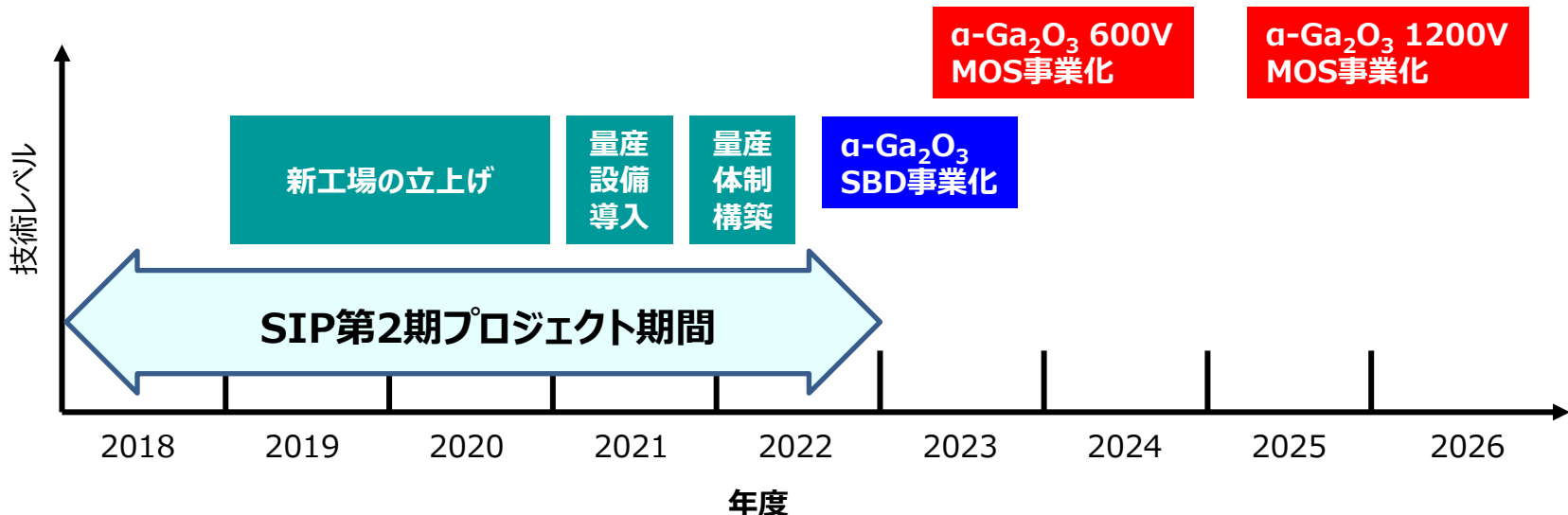
本社・製造・研究開発拠点
京都市西京区

(2) 計画進捗状況

- パワーMOSFETの前段階として、2022年内に最初のSBD事業化を計画している
既にSBD評価用ボードの販売（2020年～）とサンプル出荷（2021年～）を開始している

(3) 上記社会実装に向けた体制構築状況と見通し

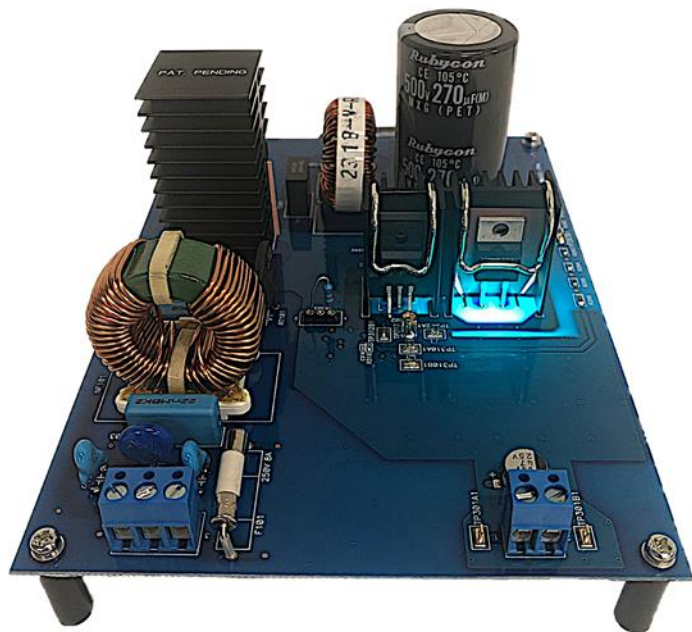
- 自社内での前工程量産を目的として、2019～2020年に新工場の立上げ、2021年に量産設備導入、2022年に量産体制構築を実施した。ユーザーサイドの企業との連携、商社2社との販売代理店契約（2019年）など、ユーザーへの販売準備も進めている。複数の事業化パートナーと連携した幅広い応用展開を実現できるチームを編成している。
- 量産規模を拡大するには、事業提携を通じて社外ファウンドリの既存半導体プロセスラインを活用
- 新材料での強力な知財網構築に成功



社会実装の実現可能性

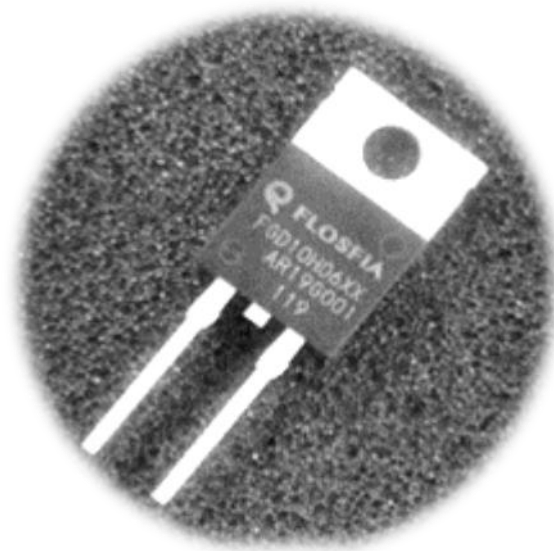
すでに社会実装されている成果（株）FLOSFIA

- α -Ga₂O₃パワーデバイス製品であるSBD（ダイオード）を搭載した**評価用ボードの販売とSBDのサンプル出荷を開始**した。



GaO[®] SBD評価用ボード 海外含め販売中

最大360W出力のPFC電源ボード
GaO[®] SBDを昇圧部に搭載



GaO[®] SBD サンプル出荷開始

耐圧：100～600V
電流容量：2～10A

ビジネスモデルを支える強力な知的財産網により、新規参入を阻止

◆知財戦略：知財権の獲得に注力

出願件数640件以上、特許登録230件以上（海外含む）

出願後3年以内のものも多く、権利の有効期間を最大限活用できる

2022年度は、国内出願6件、PCT出願8件、各国出願11件で合計25件

ポイント1 強い基本特許（“もの”の特許）が成立

ポイント2 幅広い周辺特許により権利を強化

ポイント3 グローバルでの権利化

◆国際標準化戦略

JEITA からIEC につながるワイドバンドギャップパワー半導体の国際標準化ルートを通じて、酸化ガリウムのエピ基板、パワーデバイスの評価方法について標準化を進めていくことを検討したい（評価方法が定まってくるMOS事業化開始前後から取り組みを開始）



知的財産権制度活用優良企業として
知財功労賞（経済産業大臣賞）を受賞

成果の対外的発信 ①

Press Release (FLOSFIA 2019年12月2日)

GaO[®]半導体で、SiC を凌駕するチャンネル移動度を実現！
安全・安心かつ低損失を実現する高品質パワートランジスタ（MOSFET）の実用化に大きく前進！

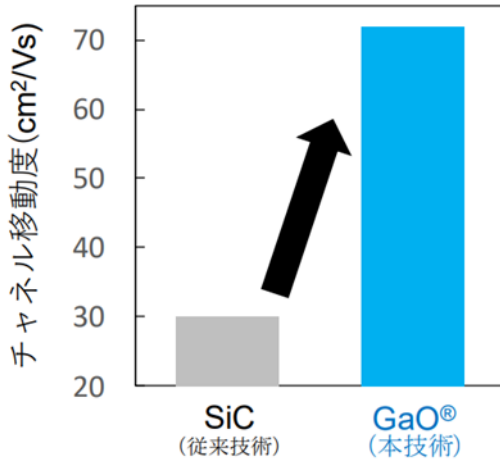


図1 チャンネル移動度の値

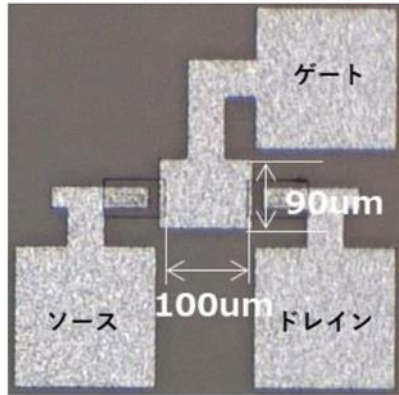


図2 試作した横型 MOSFET の顕微鏡写真

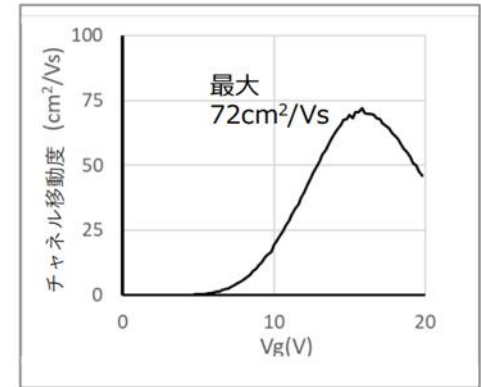


図3 チャンネル移動度のゲート電圧依存性

FLOSFIA は、独自に開発を手掛ける新しい半導体「GaO[®]」（材料名 α -Ga₂O₃:コランダム構造酸化ガリウム）を用いたノーマリーオフ動作するパワートランジスタ（MOSFET）において、先行する市販 SiC の特性を大幅に超えるチャンネル移動度 72cm²/Vs を実現しました。

第26回
半導体・オブ・ザ・イヤー2020

半導体デバイス部門 グランプリ受賞！

過去3年の受賞者：Qualcomm、ザイリンクス、エヌビディア

(産業タイムズ：電子デバイス産業新聞の発行体)

第26回 (2020年6月25日発表)

■半導体デバイス部門		
グランプリ	(株) FLOSFIA	SiCを凌駕するチャネル移動度を実現した酸化ガリウムトランジスタ
優秀賞	東京工業大学	全固体リチウム電池を応用した情報メモリー素子
優秀賞	エイブリック (株)	世界初の革新的検知方式を採用したZCLホールIC「S-576Z、S-57TZ」
■半導体製造装置部門		
グランプリ	レーザーテック (株)	アクティニックEUVパターンマスク欠陥検査装置 ACTIS「A150」
優秀賞	(株) FUJI	3Dプリンター、回路印刷、部品実装の3つの機能を複合した装置「FPM-Trinity」
■半導体用電子材料部門		
グランプリ	AGC (株)	ミリ波向け超低伝送損失フレキシブルアンテナ設計技術
優秀賞	日本ゼオン (株)	高解像度電子線レジスト「ZEP530A」

◆招待講演（国内）：

- 1) 「 α -Ga₂O₃パワーデバイス技術動向」（2022年8月）
TECHNO-FRONTIER2022技術シンポジウム 第42回モータ技術シンポジウム
- 2) 「 α 型酸化ガリウムパワー半導体の開発」（2022年5月）
一般社団法人半導体産業人協会 2022年5月度 SSISフォーラム
- 3) 「新しい超ワイドバンドギャップp型半導体の開拓」（2022年3月）
ワイドギャップ半導体学会（WideG）第5回研究会
- 4) 「ミストドライ®法による α 型酸化ガリウムパワー半導体の開発」（2021年10月）
第8回電子デバイスフォーラム京都
- 5) 「 α -Ga₂O₃パワー半導体の最新動向」（2021年10月）
精密工学会プラナリゼーションCMPとその応用技術専門委員会第193回研究会
- 6) 「 α -Ga₂O₃パワーデバイス最新技術動向」（2021年7月）
TECHNO-FRONTIER2021技術シンポジウム 第41回モータ技術シンポジウム
- 7) 「実用化が始まった酸化ガリウムの現状とp型層の魅力」（2021年3月）
第68回 応用物理学会 春季学術講演会

◆一般講演（国内）：

- 1) 「THz-TDSによる α -Ga₂O₃の誘電特性評価」（2022年7月）
日本セラミックス協会第16回関西支部学術講演会
- 2) 「ルチル型Ge_xSn_{1-x}O₂混晶薄膜の作製とその基礎物性」（2022年3月）
2022年春季第69回応用物理学会学術講演会
- 3) 「ミストCVD法によるIrBr₃前駆体を用いた α -Ir₂O₃薄膜の成長」（2021年9月）
2021年秋季第82回応用物理学会学術講演会
- 4) 「高品質ルチル型GeO₂薄膜の結晶成長および構造解析」（2021年9月）
2021年秋季第82回応用物理学会学術講演会
- 5) 「バンドギャップ4eV以上のp型 α -(Ir,Ga)₂O₃」（2020年10月）
第39回電子材料シンポジウム
- 6) 「バンドギャップ4eV以上のp型 α -(Ir,Ga)₂O₃の作製」（2020年9月）
2020年秋季第81回応用物理学会秋季大会
- 7) 「n型 α -Ga₂O₃におけるトラップ準位の光容量法を用いた解析」（2020年9月）
2020年秋季第81回応用物理学会秋季大会
- 8) 「n型 α -Ga₂O₃の光照射を用いた物性解析」（2020年8月）
日本材料学会半導体エレクトロニクス委員会研究会第1回研究会

成果の対外的発信 ⑤

◆報道（国内）：

1) 日本経済新聞（2022年8月）

EV用半導体を量産、航続距離1割増 京都大学発の新興

2) 電波新聞（2022年8月）

次世代半導体「酸化ガリウム」パワーデバイスの開発競争が活発

3) EE Times Japan（2022年7月）

酸化ガリウムパワーデバイス、22年内にも量産へ

4) 電波新聞（2022年4月）

フロスフィアの次世代パワー半導体材料コランダム型酸化ガリウム

5) 電波新聞（2022年4月）

薄さSiCの約4分の1のパワー半導体実現フロスフィアのコランダム型酸化ガリウム

6) 京都新聞（2022年4月）

最前線 京滋ビジネス ベンチャー FLOSFIA 省エネ 半導体素子開発

7) 京都新聞（2021年8月）

半導体集積の複合部品 小型実装技術を確立 金型使わず体積100分の1 フロスフィア

8) 電子デバイス産業新聞（2021年8月）

FLOSFIA 新モジュールを開発 小型薄型で低消費電力

9) EE Times Japan（2021年8月）

FLOSFIAの新型パワーモジュール、体積1/100に

◆展示会（国内）：

1) 電気学会 産業応用部門大会（2022年8月）

展示内容: GaO[®] SBD、GaO[®]搭載DCDCコンバータ

来場者規模: 約1,000人

参加者の主たる業種: パワエレ関連研究者、電機メーカー等

2) TECHNO-FRONTIER 2022（テクノフロンティア 2022）（2022年7月）

展示内容: GaO[®] SBD、GaO[®]搭載DCDCコンバータ

来場者規模: 10,389人

参加者の主たる業種: 電機メーカー、機械メーカー等

3) Semicon Japan 2021（セミコンジャパン 2021）（2021年12月）

展示内容: GaO[®] SBDと評価用ボード

来場者規模: 26,626人

参加者の主たる業種: 電機メーカー、機械メーカー、装置メーカー等

4) TECHNO-FRONTIER 2021（テクノフロンティア 2021）（2021年6月）

展示内容: GaO[®] SBDと評価用ボード

来場者規模: 28,761人 (リアル 10,770人 + Web 17,991人)

参加者の主たる業種: 電機メーカー、機械メーカー等

◆国際報道：

- 1) 「BBC News Channel」(2022年8月)
Japan's push into 'deep tech' innovation
- 2) 「Forbes JAPAN」(2021年10月)
エネルギー分野から持続可能な未来の創造へ 京都発スタートアップの挑戦
- 3) 内閣府国際広報動画 “Innovation Japan”シリーズ (2020年10月)
FLOSFIAの取り組みの紹介
- 4) 「Forbes」web版 (2020年7月)
Japan's Never-Give-Up Approach Has Made It A Standalone Leader In Creating Unique Materials
- 5) 「Bloomberg」web版 (2020年7月)
Japan's Commitment to Problem-solving Has Made it a Standalone Leader in Creating Unique Materials
- 6) 内閣府の海外向け広報誌「Highlighting JAPAN」(2019年5月)
「電力損失を減らす智慧」と題してFLOSFIAを紹介

◆学術論文：

- 1) “Development of α -Ga₂O₃ Power Devices”
Proceedings of IPEC-Himeji 2022 – ECCE Asia, pp.627-631 (2022)
- 2) “Analysis of Deep Traps in Mist Chemical Vapor Deposition grown n-Type α -Ga₂O₃ by Photocapacitance Method”
Physica Status Solidi (b), 258, 2000622 (2021)
- 3) “Ultra-wide bandgap corundum-structured p-type α -(Ir,Ga)₂O₃ alloys for α -Ga₂O₃ electronics”
Applied Physics Letters, 118, 102104 (2021)

◆ 国際会議：

- 1) "[Invited Paper] Development of α -Ga₂O₃ Power Devices"
2022 International Power Electronics Conference (IPEC-Himeji 2022-ECCE Asia)
- 2) "Development of α -Ga₂O₃ Power Devices (Invited)"
AT-AP-RASC 2022 3rd URSI Atlantic Radio Science Meeting
- 3) "Dielectric properties of α -Ga₂O₃ characterized by terahertz time domain spectroscopy"
E-MRS 2022 Fall Meeting
- 4) "Study on deep traps in α -Ga₂O₃ on m-plane sapphire by photocapacitance method and deep level optical spectroscopy"
10th IEEE CPMT Symposium Japan (ICSJ2021)

◆ 海外ユーザーとのコミュニケーション：

海外ユーザーとの対話で α -Ga₂O₃パワーデバイスの需要・用途等を調査
海外展示会への出展（PCIM Europe, 2021年5月）
海外含め α -Ga₂O₃ダイオード搭載評価用ボード（右図）を販売

GaO[®] SBD評価用ボード
販売中

最大360W出力のPFC電源ボード
GaO[®] SBDを昇圧部に搭載

