

三菱電機の重点成長事業 ＜パワーデバイス＞

Mitsubishi Electric Key Growth Businesses

Power Devices

2021/11/9

三菱電機株式会社

1

2025年度目標を売上高2,400億円以上、営業利益率10%以上とする
中期経営計画を策定 (P13)

2

パワーデバイス事業は、特に自動車と民生分野に注力し、当社が得意と
するIGBT*1、更にはSiC*2も活かし事業拡大 (P13~14)

3

8/12インチ生産能力の増強と生産性向上の推進、需要変動にあわせた
継続的な設備投資の実行 (P23~24)

4

各ソリューションのコアコンポーネントとして製品を提供し、世界的な
課題である脱炭素社会の実現に貢献 (P26)

*1 IGBT: Insulated Gate Bipolar Transistor/ 絶縁ゲート型バイポーラトランジスタ

*2 SiC: Silicon Carbide(シリコンカーバイド)/ 従来のSi (シリコン) に比べ、電力損失を大幅に削減することができ、インバータ機器の高効率、小型化等が可能となる

1. 事業概要

1-1. 事業の位置付け

1-2. 事業構成

1-3. 当社の強み

1-4. 事業運営方針

2. 重点成長事業の中期経営計画

2-1. 市場環境

2-2. 成長戦略

2-2-1 .全体概要

2-2-2 .民生分野

2-2-3 .自動車分野

2-2-4 .設備投資計画

2-3. 社会課題解決の取組み

1

事業概要

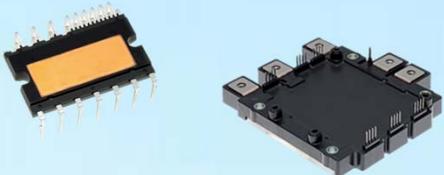
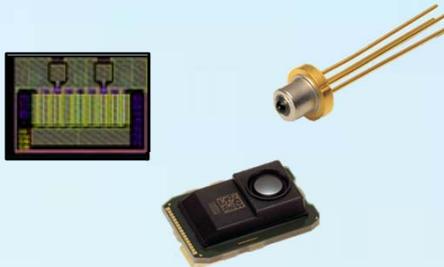
Business Overview

事業の位置付け



電子デバイス事業の構成

アフターコロナのデジタル革命、エネルギー・環境制約の克服といった社会課題に対応したキーデバイスを提供

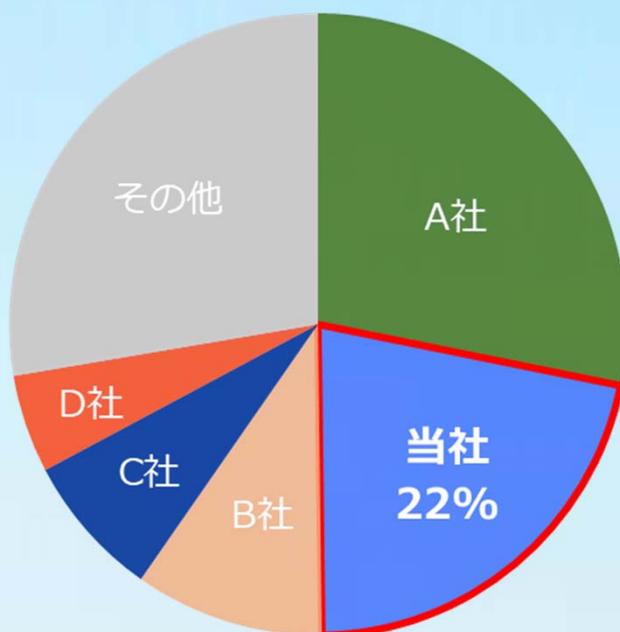
事業	概要	構成比 (2020年度実績)
パワーデバイス事業 	交流⇔直流、電圧/周波数変換、 モータ制御、電力変換装置に使用されるデバイス 用途：白物家電(エアコン等)、産業用機器(インバータ、サーボ等)、モータ制御(xEV*)、電鉄、風力/太陽光発電等	約75%
高周波・光デバイス事業 	高周波デバイス：無線通信用デバイス 光デバイス：光ファイバー通信用デバイス 赤外線センサー：サーマルダイオード赤外線センサーデバイス 用途：各種通信システム、データセンター等	約15%

※液晶事業は、2022年6月をめどに生産を終了し事業終息。構成比(2020年度実績)は約10%

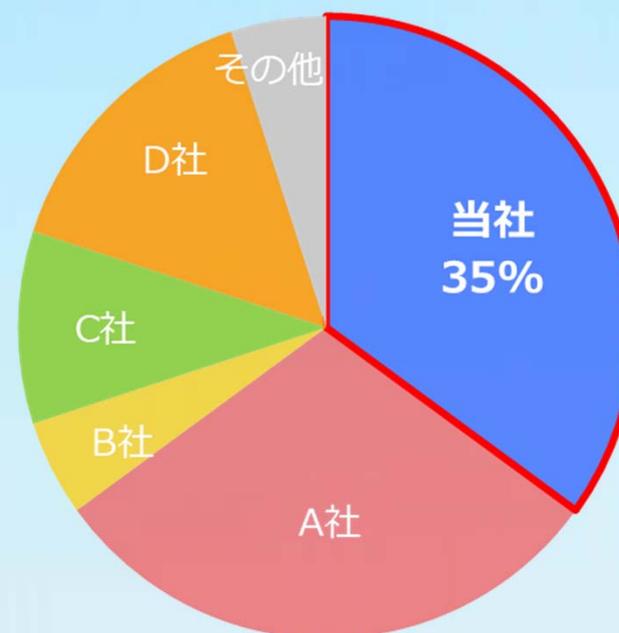
*EV:Electric Vehicle

電子デバイス事業の強み

高効率、長寿命、高信頼性に強みがあり、お客様の機器との最適化など、長年培った豊富なフィールドナレッジを活かし、特にIGBTモジュール、データセンター向け光デバイスでは、ワールドワイドで高いシェア



パワーモジュール(IGBTモジュール)シェア
(当社推定2019年度)



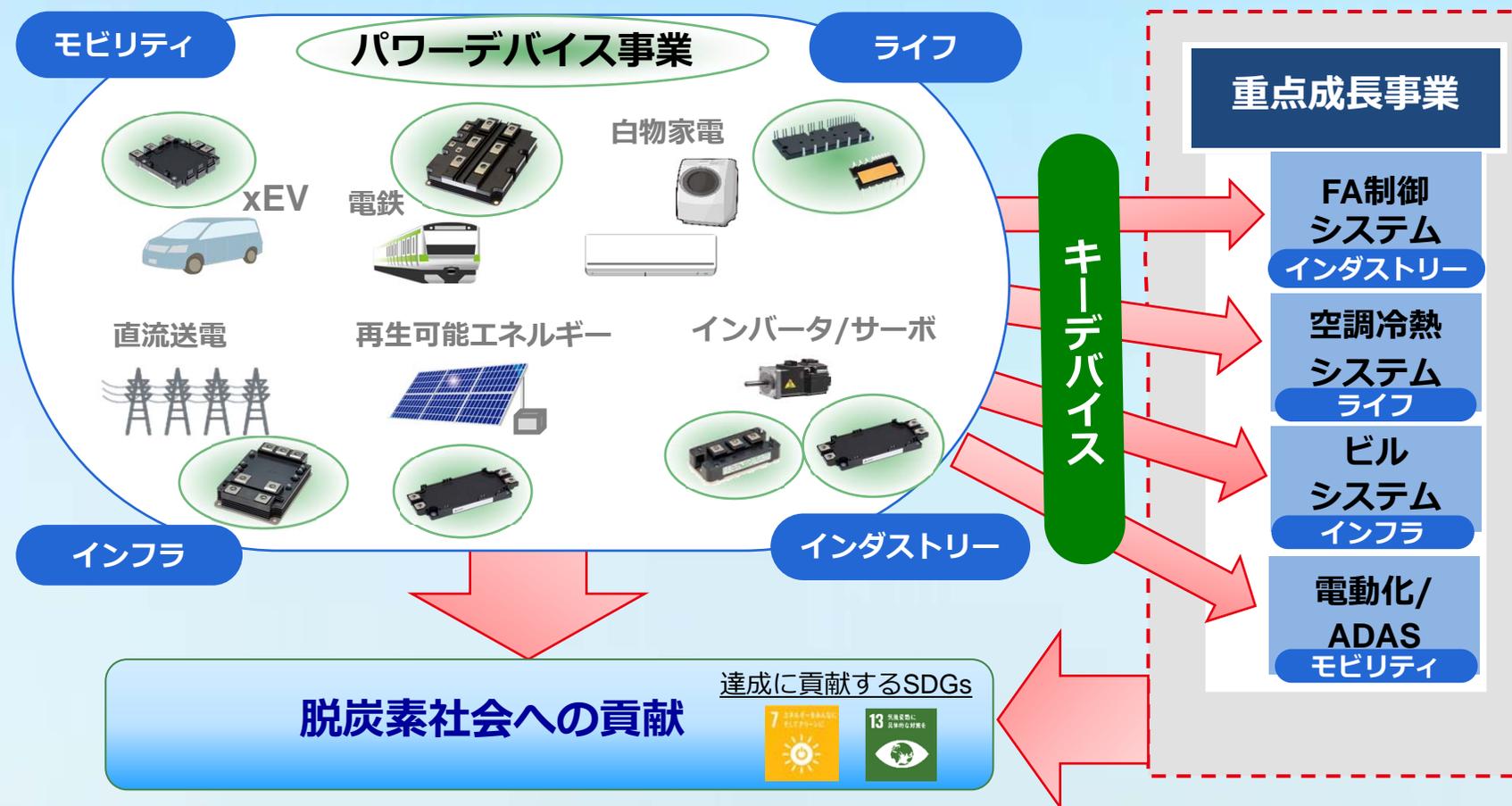
データセンター向け光デバイスのシェア
(当社推定2019年度)

重点成長事業としてパワーデバイス事業に注力する理由と背景

脱炭素社会への貢献に向けたキーデバイス。

当社はIGBT分野でシェアトップクラスであり、グローバルでの高成長を見込む。

他の重点成長事業のキーデバイス



2

重点成長事業の中期経営計画

Medium-term Management Plan of Key Growth Businesses

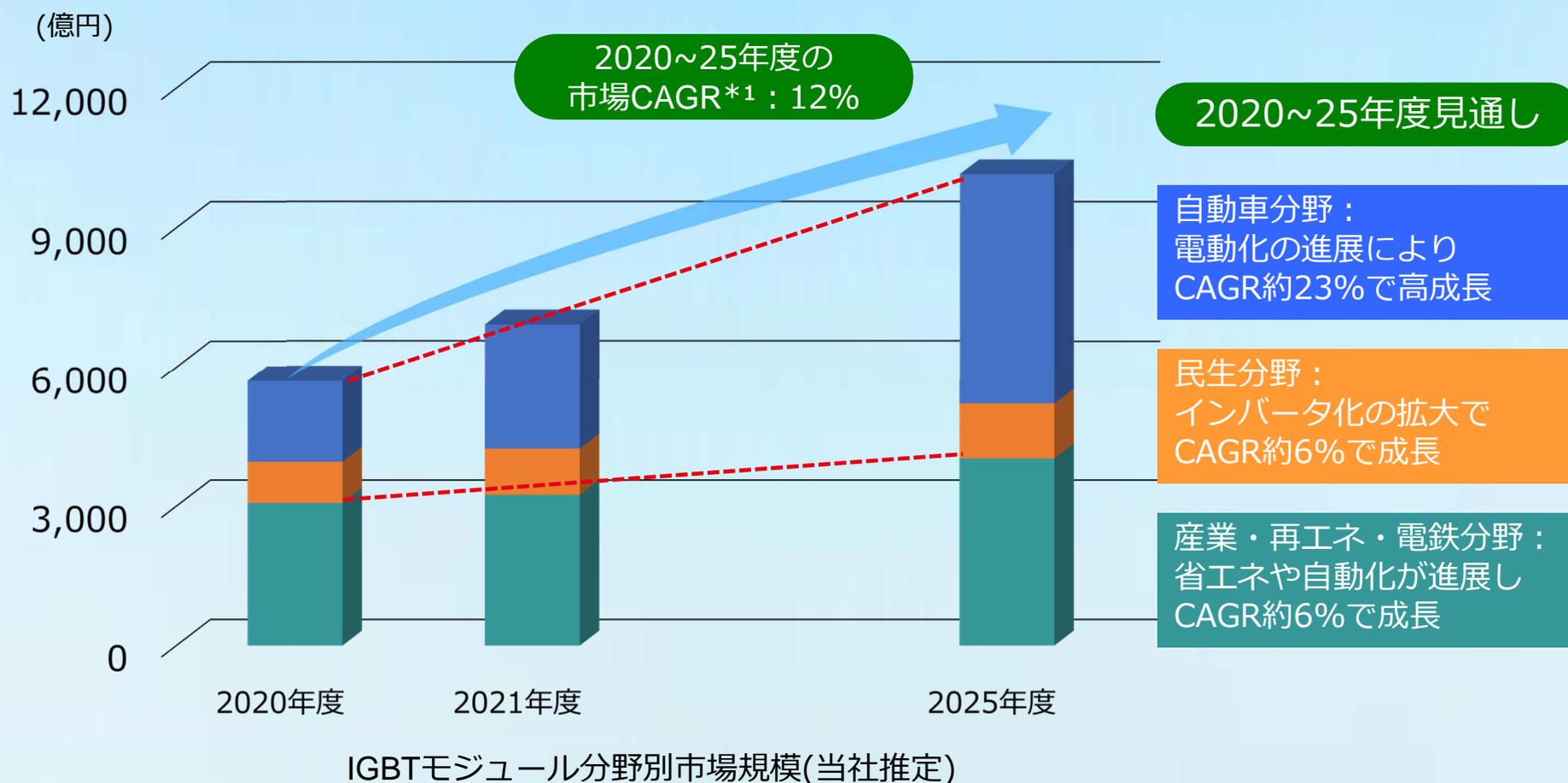
2-1

市場環境

Market environment

パワーデバイス市場の見通し

自動車の電動化、民生機器のインバータ化が進展し年率約12%で成長見込み



2-2

成長戦略

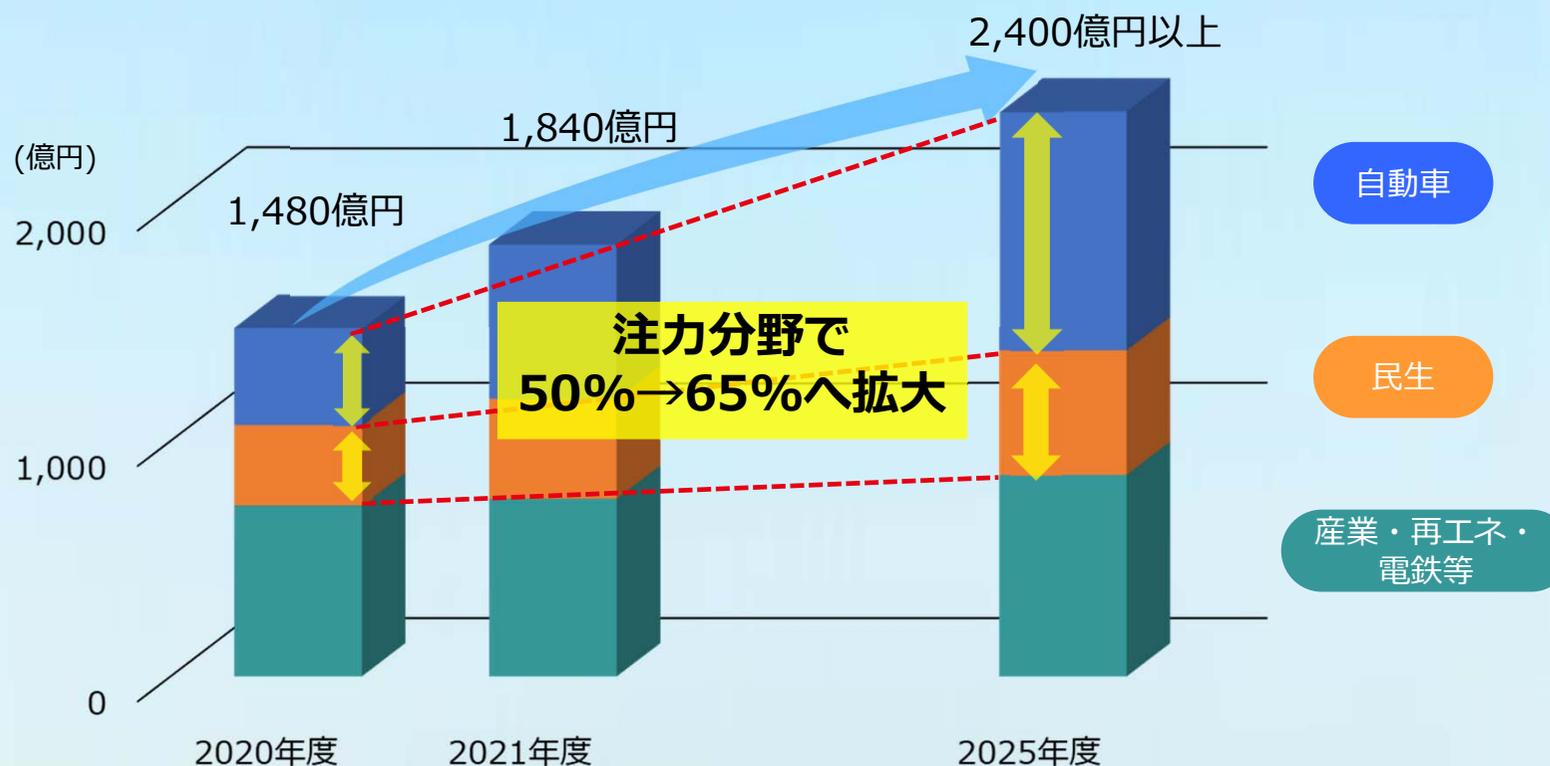
Growth strategy

～成長目標～

	2020年度実績	2021年度予想	2025年度目標
売上高	1,480億円	1,840億円	2,400億円以上
営業利益率	0.4%	5%	10%以上

～事業方針～

各分野とも中長期的に拡大見込み。産業・再エネ・電鉄分野をベースロードとしつつ、
特に高い成長が見込まれる自動車分野と当社が強い民生分野に注力



分野別市場の見通しと当社の施策

自動車分野



<事業環境>

- ・自動車の電動化により、急成長を見込む

<当社施策>

- ・大幅な小型・軽量化を実現した戦略製品で攻略
- ・SiCを加速・強化し多様化するお客様のニーズに対応

民生分野



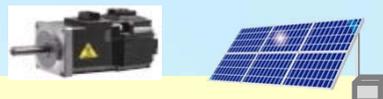
<事業環境>

- ・家電のインバータ化が進み堅調な需要が継続

<当社施策>

- ・エアコン圧縮機市場で製品性能を強化し、トップシェアを維持
- ・エアコンファン、洗濯機ファン、冷蔵庫等の新市場向け戦略製品でデファクトスタンダード化

産業・再エネ分野



<事業環境>

- ・現在旺盛な自動化等への設備投資需要は、中長期的にも堅調に継続
- ・再生可能エネルギー市場も大きく拡大

<当社施策>

- ・当社が得意とする大、中容量帯ラインアップ強化
- ・小容量帯はVincotech社*1中心にラインアップ強化

電鉄・電力分野



<事業環境>

- ・電鉄は、中長期的には堅調な需要が継続
- ・電力は、高電圧直流送電(HVDC)市場が活発化

<当社施策>

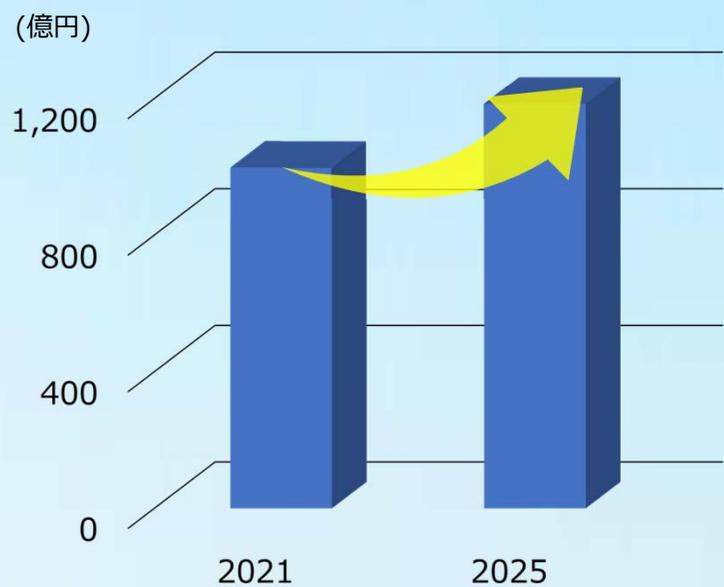
- ・当社が得意とする大容量帯を中心にSiCも含めラインアップ強化

*1 Vincotech社：当社関係会社

市場動向

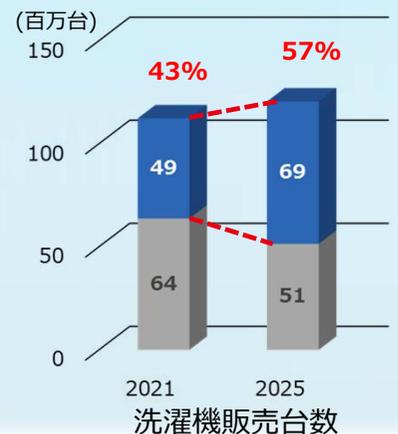
中核である既存のルームエアコン市場(圧縮機向け)は省エネ規制強化等により順調に拡大。
 エアコンファン、洗濯機ファン、冷蔵庫等の電流容量が小さな用途向けもインバータ化の進展が見込まれ、新市場として拡大

民生分野市場の2021~25年度見通し



IGBTモジュール民生分野市場規模
(当社推定)

ルームエアコン・洗濯機の販売台数、インバータ化率の推移



赤字：インバータ化率

■ インバータ搭載
■ その他

出典：株式会社富士経済 2021年2月
(グローバル家電市場総調査2021)

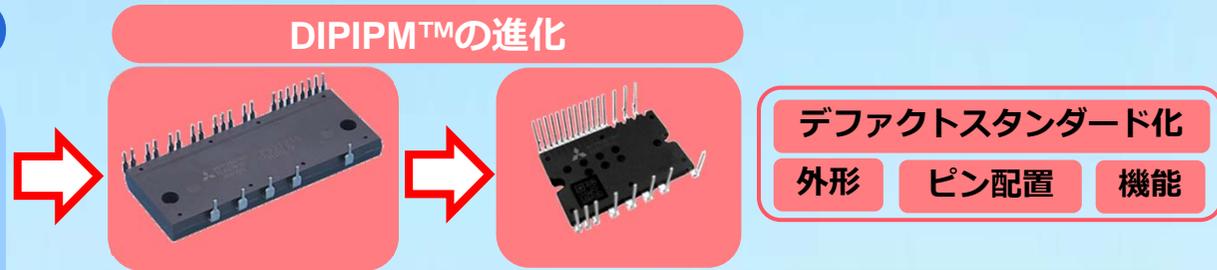
当社実績

小型化、高性能、高品質のトランスファーモールド型IPM*1をいち早く市場投入。周辺部品を取り込んだ最適なパッケージでお客様の設計容易化、小型化を実現。多くのお客様に採用頂くことで**デファクトスタンダード化**。その後も進化を続け**IPM市場でグローバルシェアNo.1**

DIPIPM™*2での差別化



DIPIPM™の進化



質量 : 54g→10g
面積 : -63%
損失 : -17%

デファクトスタンダード化
外形 ピン配置 機能

2006年大河内記念技術賞を受賞

トランスファーモールド技術を用い、各種機能も最適化したIPMで小型化高性能高品質を実現

お客様ニーズ

コンパクト化

消費電力低減

耐久性向上

当社の強み

小型化 : 薄厚チップ、パッケージ最適化

高性能(低損失): チップ高効率化(損失改善)
駆動最適化(内蔵ドライバICによる細やかな制御)

高品質 : 対温度対策(高放熱素材、高耐熱樹脂の採用)

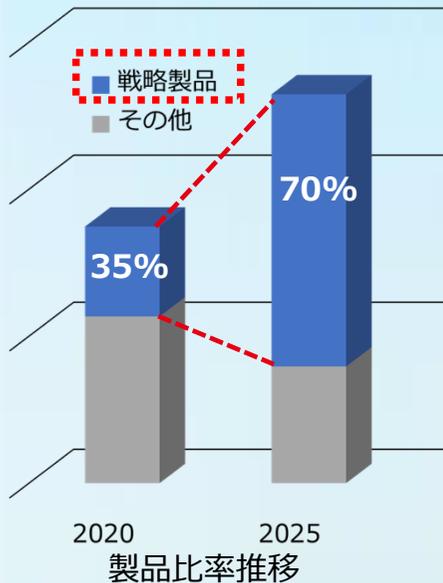
*1IPM : IGBTモジュールに自己保護機能を内蔵した高機能モジュール *2DIPIPM™ : IGBTに駆動回路と保護回路などを内蔵した高機能モジュール *3FWD : Free Wheeling Diode
©Mitsubishi Electric Corporation

2025年度に向けた取組み(エアコン圧縮機市場)

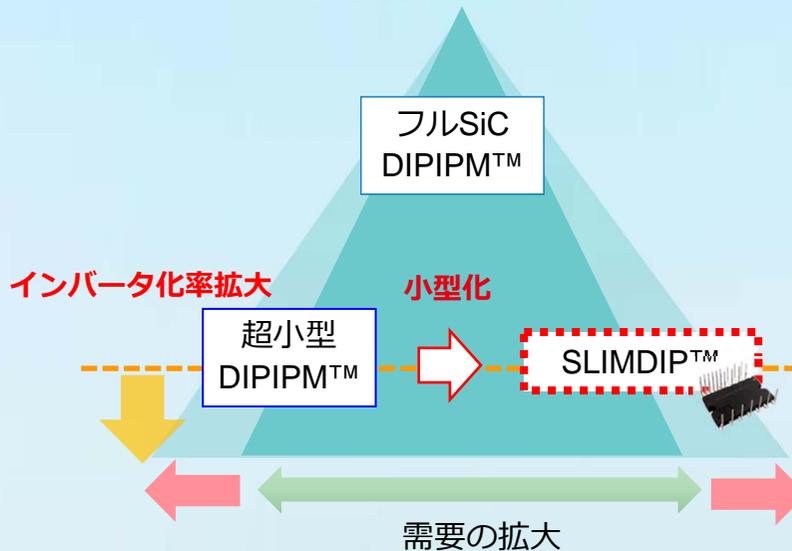
既存市場(エアコン圧縮機向け)は高性能化と高品質を保持しつつ、更なる小型化を実現した **戦略製品によりシェアトップを維持**。当社独自のチップ高性能化技術により **RC-IGBT*1は他社比約30%低損失*2**。更に製品の進化を続け、業界をリードしていく

小型化	戦略製品	対象市場	技術	特長ある製品提供
	 SLIMDIP™	エアコン圧縮機向け(既存)	<ul style="list-style-type: none"> 当社独自のRC-IGBT構造・絶縁材の採用 	<ul style="list-style-type: none"> 小型化(従来品面積比:-33%) 低損失(他社比:約-30%)

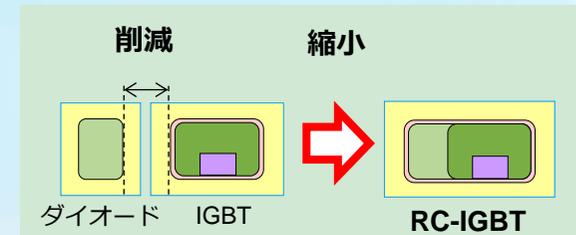
戦略製品比率：
2020年度35%⇒2025年度70%



<既存市場(エアコン圧縮機向け)> 当社製品ラインナップ



RC-IGBTとは？



IGBTとダイオードを1チップ化。放熱性などの性能を維持しつつ小型化可能

*1RC-IGBT: Reverse Conducting Insulated Gate Bipolar Transistor

*2当社調べ

2025年度に向けた取組み(新市場)

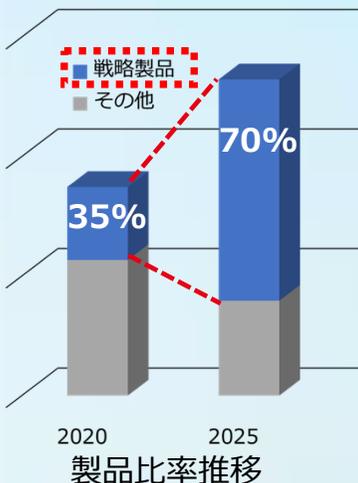
エアコンファン、洗濯機ファン、冷蔵庫等の新市場に対しては、お客様が扱いやすい表面実装タイプの戦略製品を投入済。お客様の基板面積を **他社品採用比約10%小型化***可能。

大手顧客による採用も決定しており、デファクトスタンダード化を目指す

戦略製品	対象市場	技術	特長ある製品提供
 <p>SOPIPM™</p>	エアコンファン 洗濯機ファン 冷蔵庫等 (新市場)	<ul style="list-style-type: none"> SLIMDIP™の機能を維持した上で、表面実装化 周辺部品の最適な取込みによる差別化 	<ul style="list-style-type: none"> 周辺機能を取り込んだ表面実装タイプ

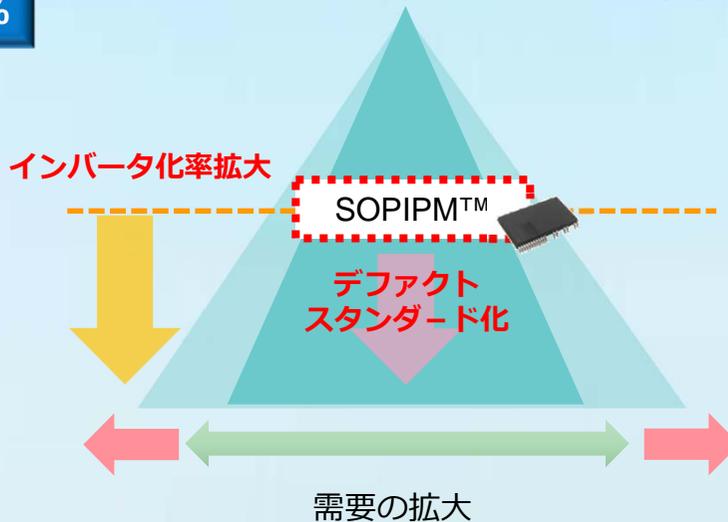
表面実装タイプ

戦略製品比率：
2020年度35%⇒2025年度70%

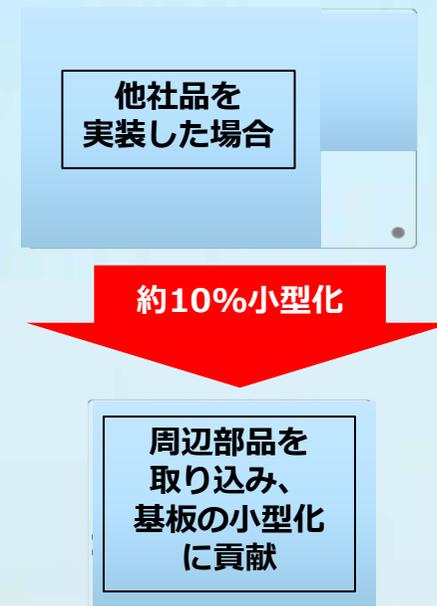


©Mitsubishi Electric Corporation

<新市場>
エアコンファン、洗濯機ファン、冷蔵庫等



SOPIPM™搭載基板の面積(イメージ)



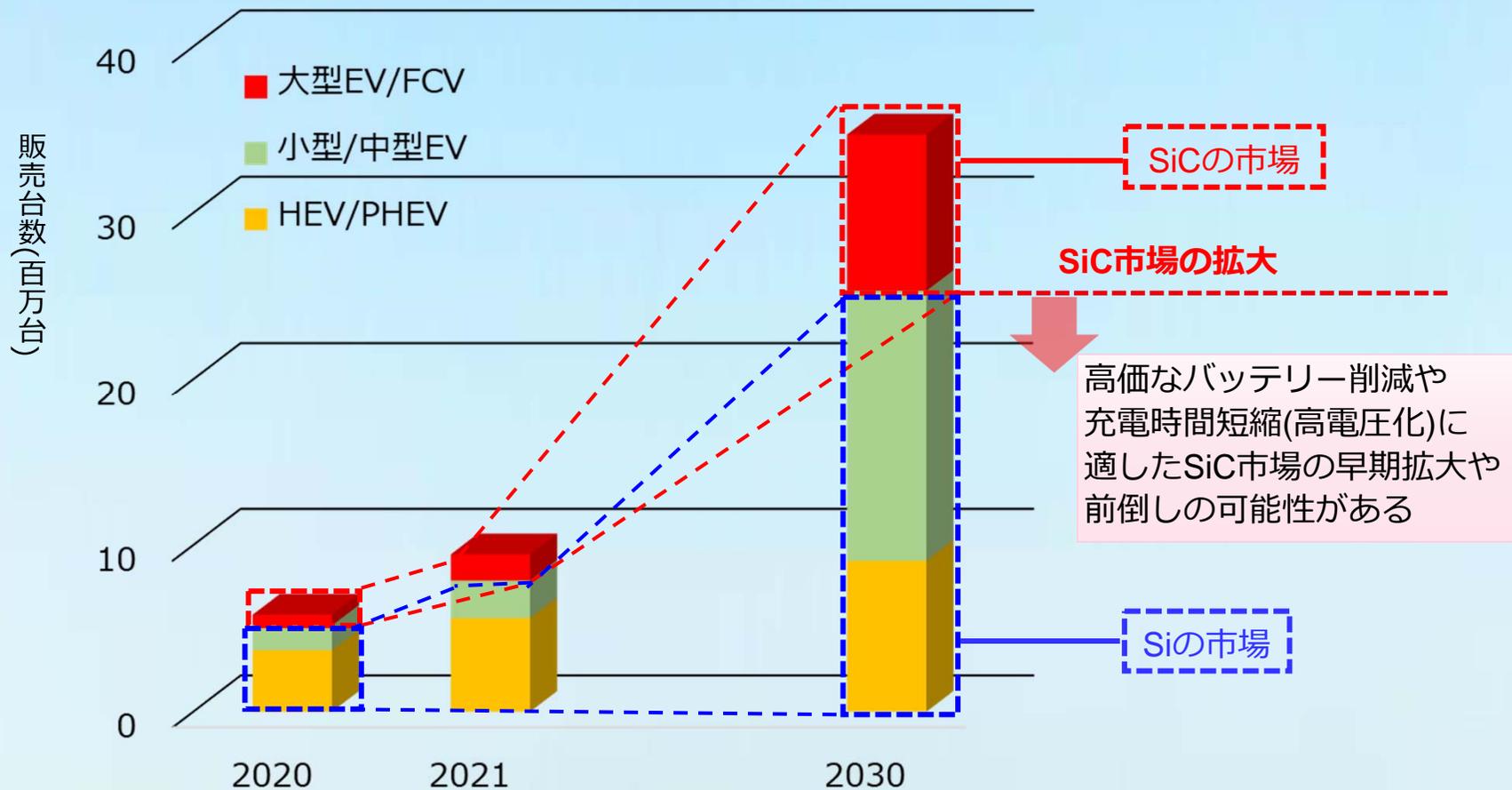
*当社調べ

市場動向

自動車分野(xEV)は省エネ化により高成長が期待できる。

2030年までに特に成長する市場は小型/中型EV。

パワーデバイスは多様化するお客様ニーズ(モータ出力容量)に合わせたSiとSiCの使い分けが進む



当社実績

いち早く他分野で培ったチップやパッケージ技術の適用により自動車用IPMを量産化。小型化、SiCも活用した高性能、高品質で自動車分野のお客様ニーズに応え続け、**累計1,900万台相当のパワーデバイスを出荷**。実績で得た経験やノウハウで更に磨きをかけた製品を開発

当社パワーデバイス(自動車分野)の軌跡

- 1997年度：自動車用IPM量産化(業界初)
- 2015年度：冷却フィン一体型タイプ量産化
- 2016年度：SiC搭載パワーデバイス製品化
- 2020年度：自動車向けSiC品量産開始



顧客ニーズ

エンジンルーム
(動力部)小型化

航続距離の延長

耐久性向上

当社の強み

小型化：当社独自の絶縁材・樹脂封止による放熱性向上

高性能(低損失)：チップ高効率化(Si損失改善・SiC)

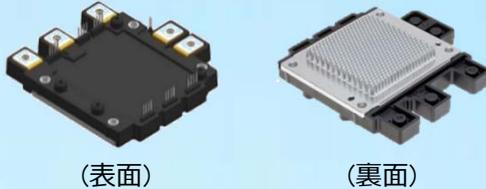
高品質:業界初のDLB*採用と樹脂封止

*DLB :Direct Lead Bonding/チップと電極をワイヤボンドを用いず接続する方法。搭載モジュール面積が縮小でき、耐久性も向上

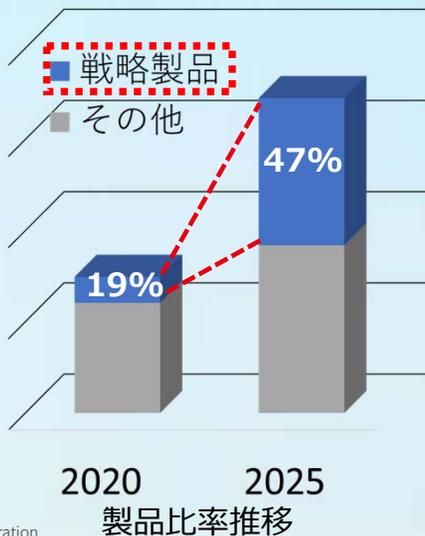
2025年度に向けた取り組み

高性能・高品質を保持しつつ大幅に小型・軽量化した戦略製品を投入。当社製品の優位性が認められ、複数社による採用の決定、採用車種増加により売上を拡大。更なる拡大に向けて新規商談にも取り組み中

戦略製品：J1*1シリーズ



戦略製品比率：
2020年度19%⇒2025年度47%

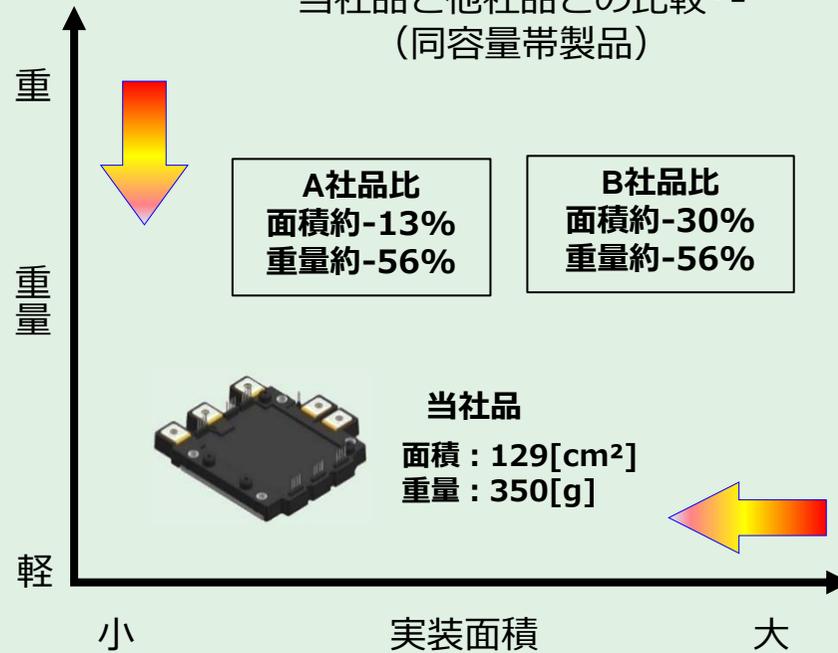


戦略製品の特長

小型化
軽量化

最新世代の薄厚化IGBTチップを新採用
冷却フィン一体型構造のケースを新採用

当社品と他社品との比較*2
(同容量帯製品)



更なる成長に向けた取り組み

電動化車両の普及に向け、SiCに対する取り組みを強化、加速。

お客様ニーズに合わせたSiとSiC使い分けによる事業強化

当社SiCの強み

- 2013年にSiCパワーモジュールを発売して以来、民生、産業、特に電鉄分野で長年培った**高性能・高信頼性の作り込み技術(スクリーニング技術等)**を蓄積

例：電鉄向けインバータ装置では、信頼性を担保しつつ従来製品から「約55%の発生損失低減」と「約65%の体積・質量低減」を実現

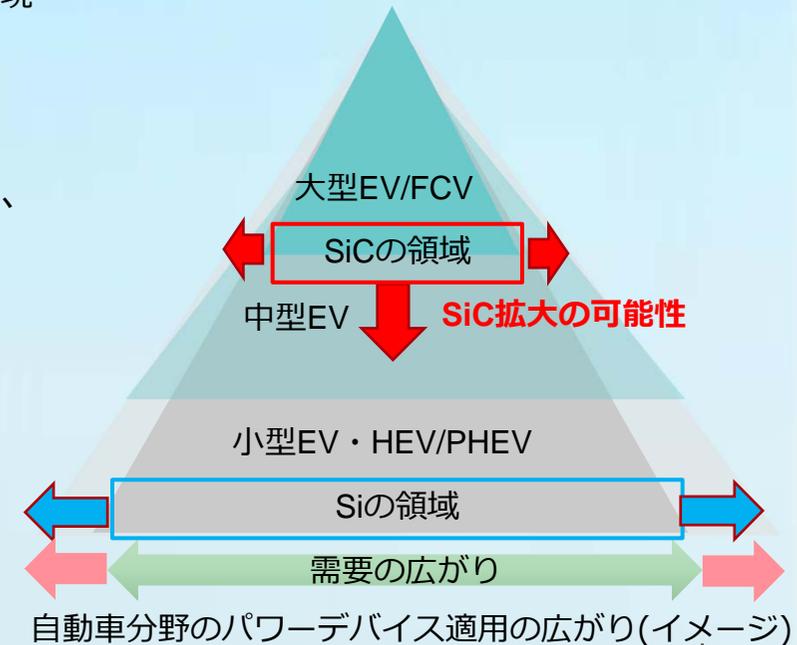
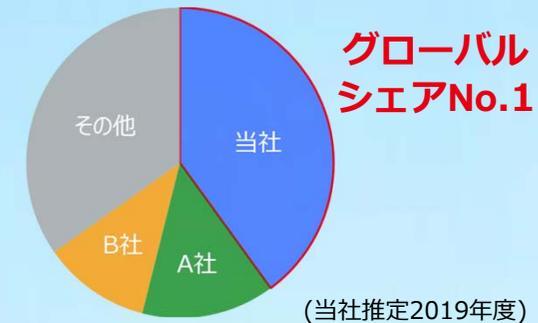
- SBD*1内蔵MOSFET*2**で更なる小型化を実現

SiCの取り組み

- トレンチMOSFET*3**に独自の製造プロセスを適用し、更なる高性能、生産性向上の実現
- 生産性向上に向けて**ウエハ8インチ化**も検討中

Siチップ/SiCチップを組み込んだモジュールをラインアップすることで、小型から大型までお客様の多様なニーズに対応

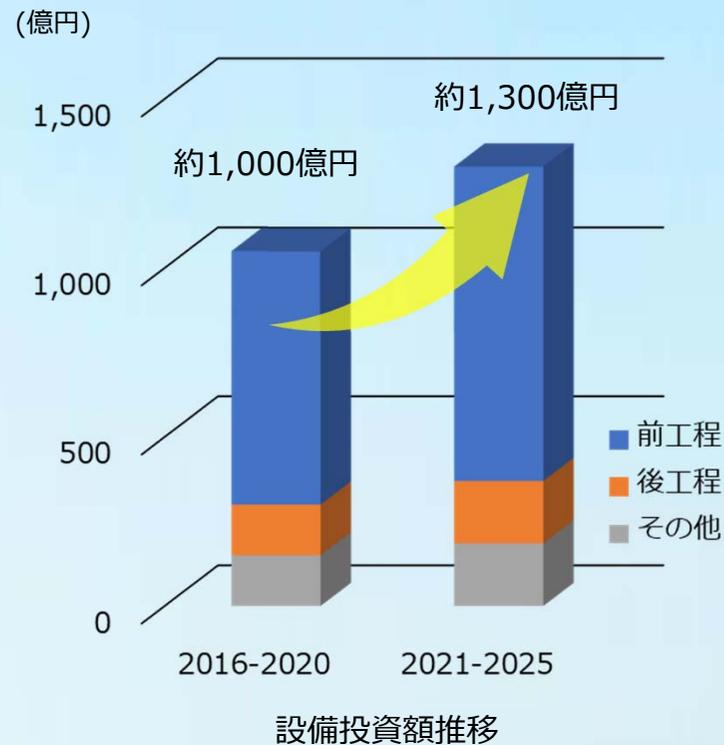
フルSiCパワーモジュールシェア



設備投資計画

ウエハ製造(前工程)の生産能力を**2025年度までに、2020年度比約2倍に増強**。
組立・検査工程(後工程)も適時適切に投資し、**今後の需要に対応**

設備投資額(実績、計画)



製造工場(代表例：前工程)



福山工場に生産効率を高めた8インチラインを構築。
11月よりテストランを開始し生産能力を順次拡大。
12インチラインの構築にも着手

生産能力増強（12インチ）

xEV化、省エネ規制強化等によるパワーデバイスの需要増に対応し、ウエハ生産能力増強を推進。8インチラインの増強に加え、12インチラインによる生産を計画

12インチ化に伴う微細加工技術の向上により、**当社独自のCSTBT™*セル構造**を更に進化させ、**高性能の製品開発を行うと共に、生産性の高いラインの構築を実現**

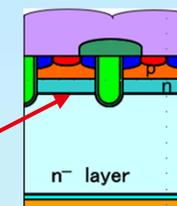
当社12インチ化について

量産時期：2024年度（目標）

量産場所：福山工場

CSTBT™適用Si IGBT
ウエハ断面図(イメージ)

ウエハ内にキャリア蓄積層を追加することで低損失を実現



12インチ化によるメリット

大口径化によるウエハあたりの取れ数向上
(2倍以上)
自動化による生産性の高いラインの実現

更に当社独自の差別化(CSTBT™セル構造)

CSTBT™構造を当社独自に進化し低損失化、
生産性向上を実現
RC-IGBTに12インチ化を適用

特に成長する自動車分野と民生分野から適用し、生産能力増強と生産性向上を実現

2-3

社会課題解決の取り組み

Efforts to resolve social issue

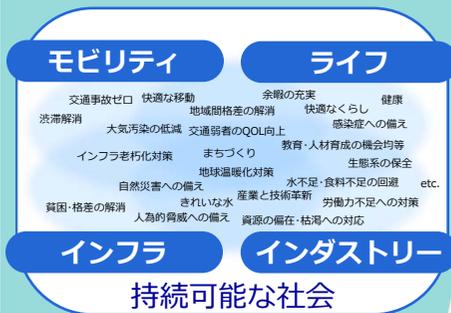
サステナビリティ実現に向け、社会課題の解決に貢献

事業シナジーで培ったIGBT/SiCを活かし、機器の省エネ化を実現するキーデバイスを提供し、脱炭素社会へ貢献

■ サステナビリティ実現に向けたマテリアリティ

事業を通じた社会課題解決	持続可能な地球環境の実現
	安心・安全・快適な社会の実現
持続的成長を支える経営基盤強化	あらゆる人の尊重
	コーポレートガバナンスとコンプライアンスの持続的強化
	サステナビリティを志向する企業風土づくり

■ 4つの領域と社会課題



事業を通じた社会課題解決

持続可能な地球環境の実現

安心・安全・快適な社会の実現

パワーデバイス事業

小型化、高速動作、高温動作に適したSiC開発に加え、事業シナジーを活かし、4つの領域における各ソリューションのコアコンポーネントとしてパワーデバイスを供給する

より省エネ性に優れた製品を提供することで、世界的な課題である脱炭素社会の実現に貢献する



モビリティ

ライフ

インフラ

インダストリー

達成に貢献するSDGs



本資料に記載されている三菱電機グループの業績見通し等の将来に関する記述は、当社が現時点において合理的と判断する一定の前提に基づいており、実際の業績等は見通しと大きく異なることがあります。

なお、業績等に影響を及ぼす可能性がある要因のうち、主なものは以下のとおりですが、新たな要因が発生する可能性もあります。

- ① 世界の経済状況・社会情勢及び規制や税制等各種法規の動向
- ② 為替相場
- ③ 株式相場
- ④ 製品需給状況及び部材調達環境
- ⑤ 資金調達環境
- ⑥ 重要な特許の成立及び実施許諾並びに特許関連の係争等
- ⑦ 環境に関連する規制や問題
- ⑧ 製品やサービスの欠陥や瑕疵等
- ⑨ 訴訟その他の法的手続き
- ⑩ 急激な技術変化や、新技術を用いた製品の開発、製造及び市場投入時期
- ⑪ 事業構造改革
- ⑫ 情報セキュリティ
- ⑬ 地震・台風・津波・火災等の大規模災害
- ⑭ テロ・戦争、感染症の流行等による社会的・政治的混乱
- ⑮ 当社役員・大株主・関係会社等に関する重要事項

