

三菱電機の研究開発戦略

2019年2月

常務執行役 開発本部長
藤田 正弘

三菱電機株式会社

持続的成長に向けた研究開発の推進

企業理念

三菱電機グループは、技術、サービス、創造力の向上を図り、
活力とゆとりある社会の実現に貢献する

変革を通じて新たな価値を創出し、
持続的成長を追求する研究開発を推進

Society 5.0の実現とSDGsの
目標達成に貢献

売上高 5兆円以上
営業利益率 8%以上

持続的成長

2018

2020

Society 5.0

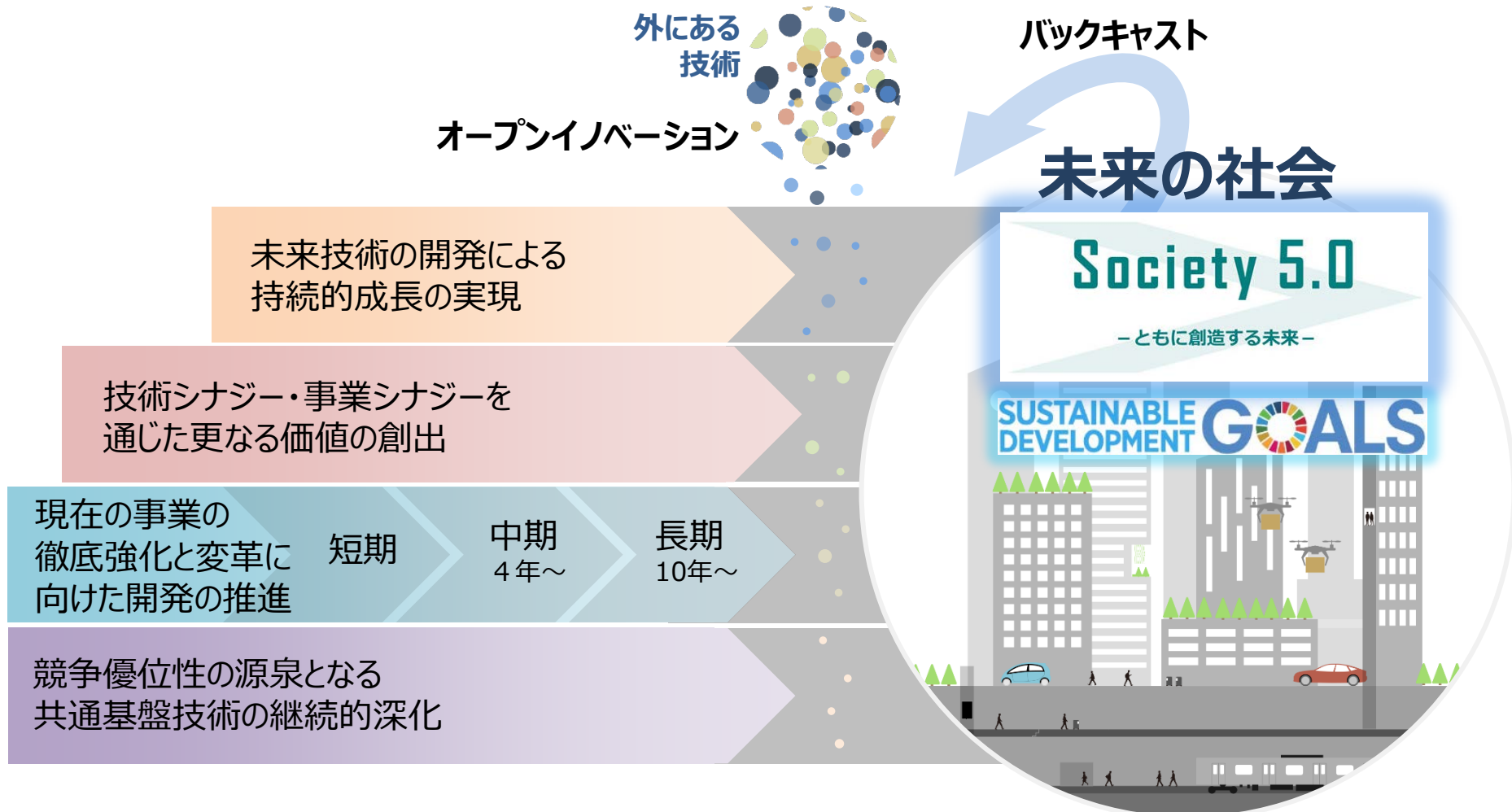
—ともに創造する未来—

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



研究開発の基本方針

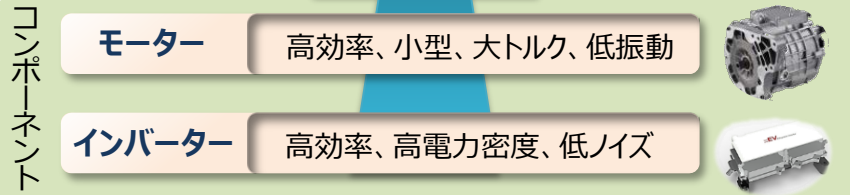
短期・中期・長期の研究開発をバランスよく推進



Society 5.0 : 第5期科学技術基本計画(2016年1月閣議決定)にて掲揚
SDGs : Sustainable Development Goals.
国連総会で採択された2030年に向けた「持続可能な開発目標」

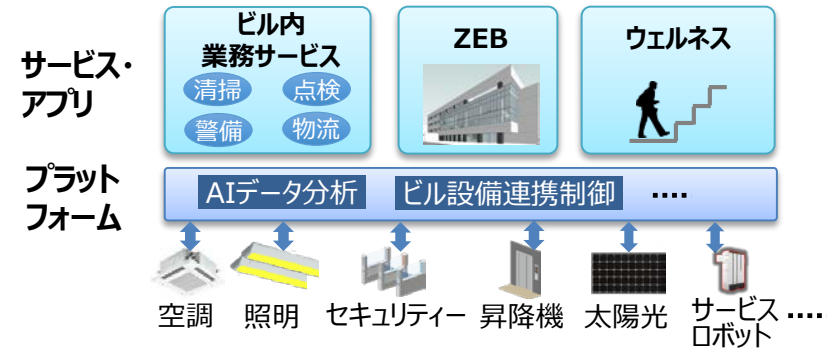
基本方針に基づく研究開発

現在の事業の徹底強化と変革に向けた開発の推進



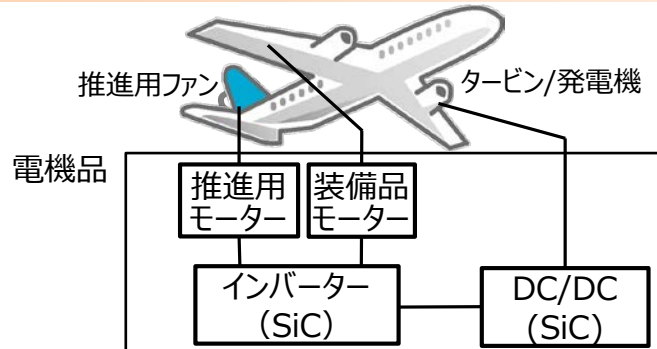
モーター・インバーターの高効率化・小型化技術等を開発

技術シナジー・事業シナジーを通じた更なる価値の創出



ビル内業務サービスの自動化やZEB、ウェルネス等ビル全体をスマート化

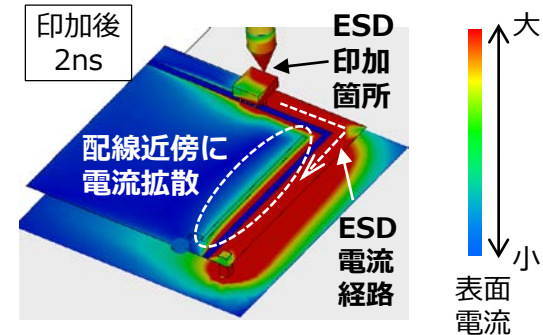
未来技術の開発による持続的成長の実現



航空機の電動化に向けた軽量・高効率な電機品を開発

本開発の一部は国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託を受けて実施しています。

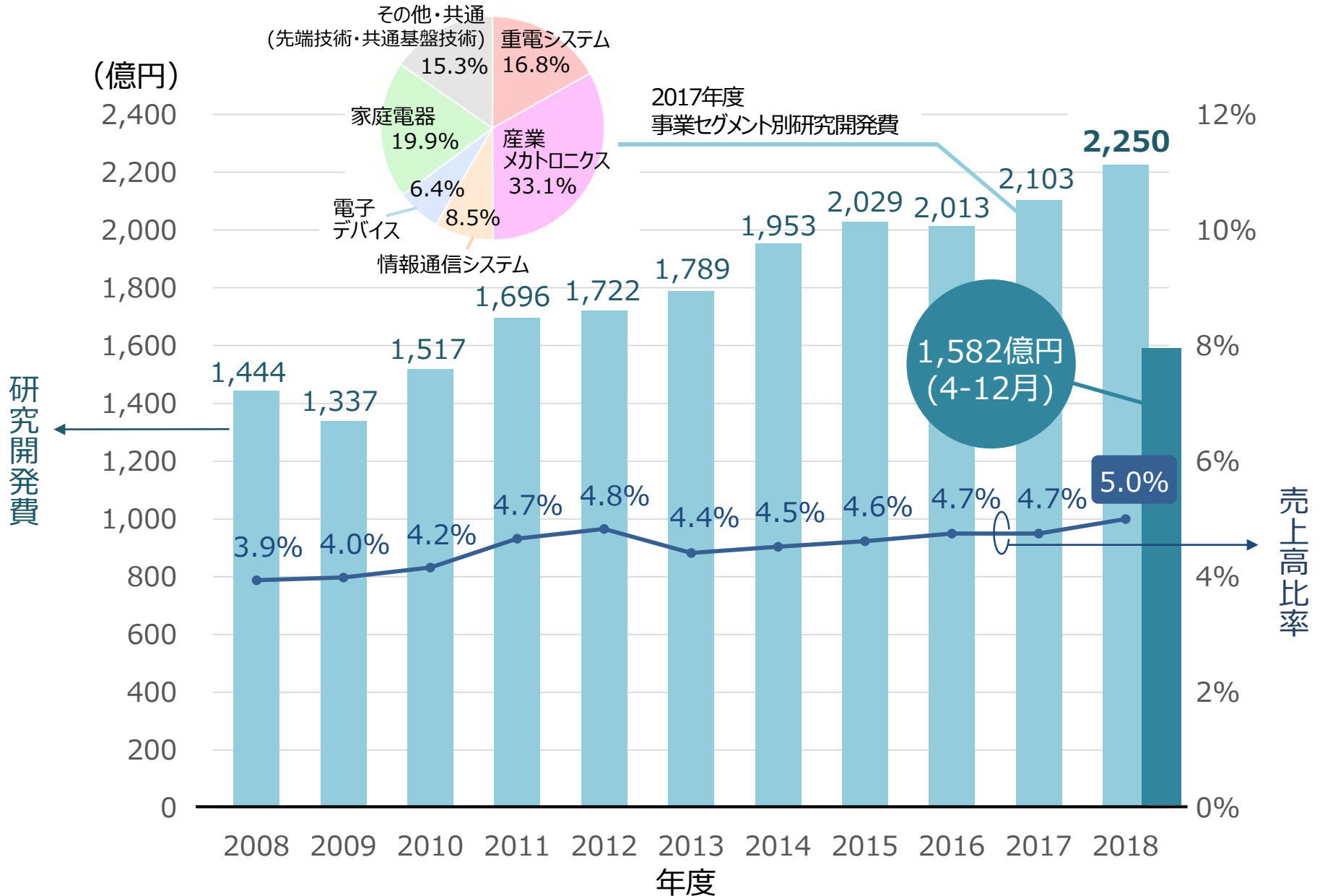
競争優位性の源泉となる共通基盤技術の継続的深化




耐ESD設計を容易化するノイズ伝搬可視化技術を開発

ESD : ElectroStatic Discharge(静電気放電)

研究開発費 (連結)



グローバル研究開発体制（開発本部）


 **Mitsubishi Electric R&D Centre Europe (MERCE)**

- ・通信技術
- ・ソフトウェア信頼性検証技術
- ・パワーエレクトロニクス技術
- ・熱マネジメント技術




Livingston,
U.K.

Rennes,
France

 **Mitsubishi Electric Research Laboratories (MERL)**

- ・信号処理技術
- ・制御技術
- ・最適化技術
- ・モデリング・シミュレーション技術
- ・人工知能(AI)技術




Massachusetts,
USA



中国
上海

国内研究所

 **三菱電機中国 研究開発推進室**

- ・中国向け技術開発
- ・市場調査

 **先端技術総合研究所**

- ・パワーエレクトロニクス技術
- ・電気・機械技術
- ・メカトロニクス技術
- ・環境エネルギー・材料技術
- ・デバイス技術
- ・システム技術
- ・映像技術



兵庫県 尼崎市

 **情報技術総合研究所**

- ・情報技術
- ・通信技術
- ・メディアインテリジェンス技術
- ・光電波技術

 **デザイン研究所**

- ・デザイン技術
- ・ユーザーエクスペリエンス創造



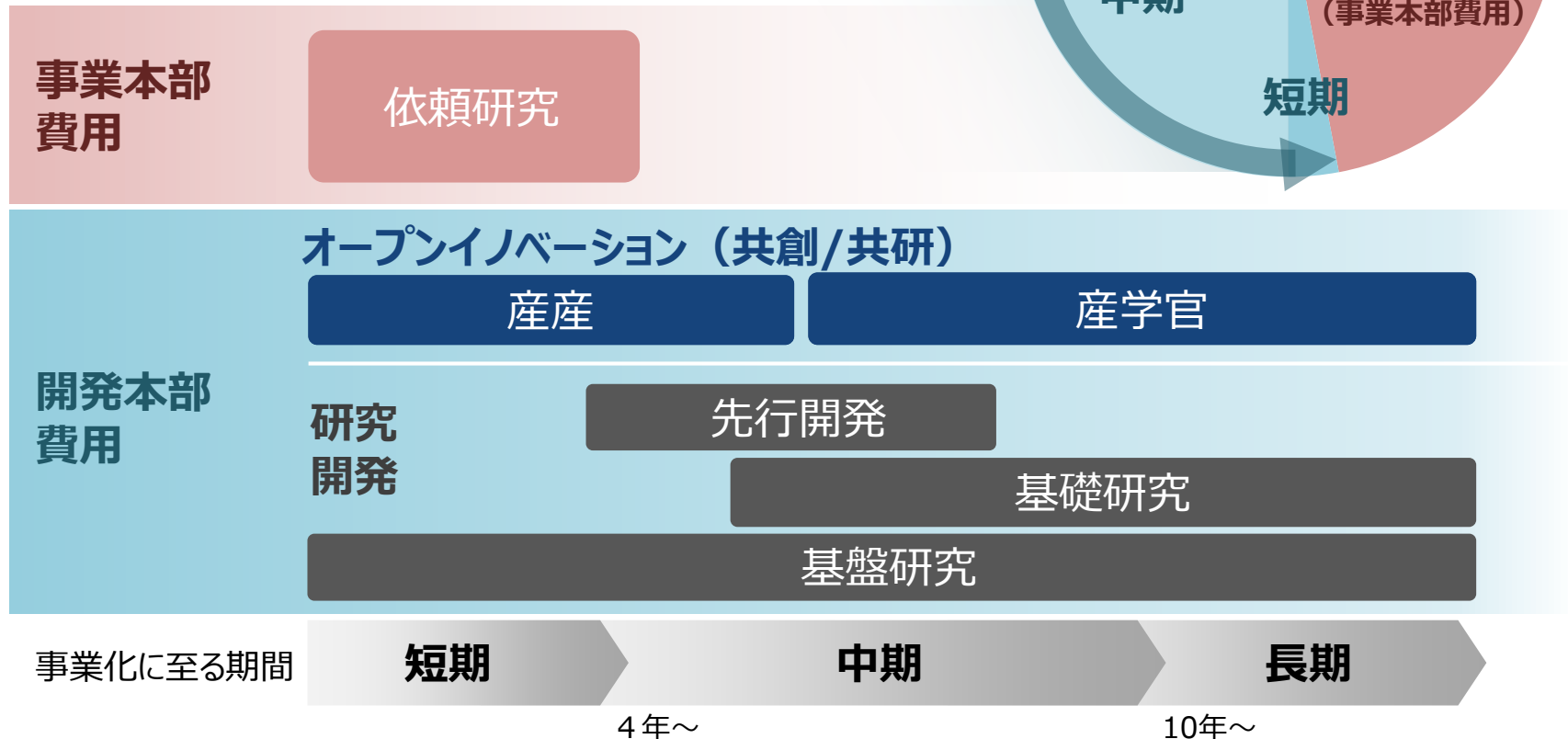
神奈川県 鎌倉市

研究開発の枠組みとリソース配分（開発本部）

・リソース配分

短期・中期・長期・基盤の研究開発を概ね**5:3:1:1**のバランスで推進

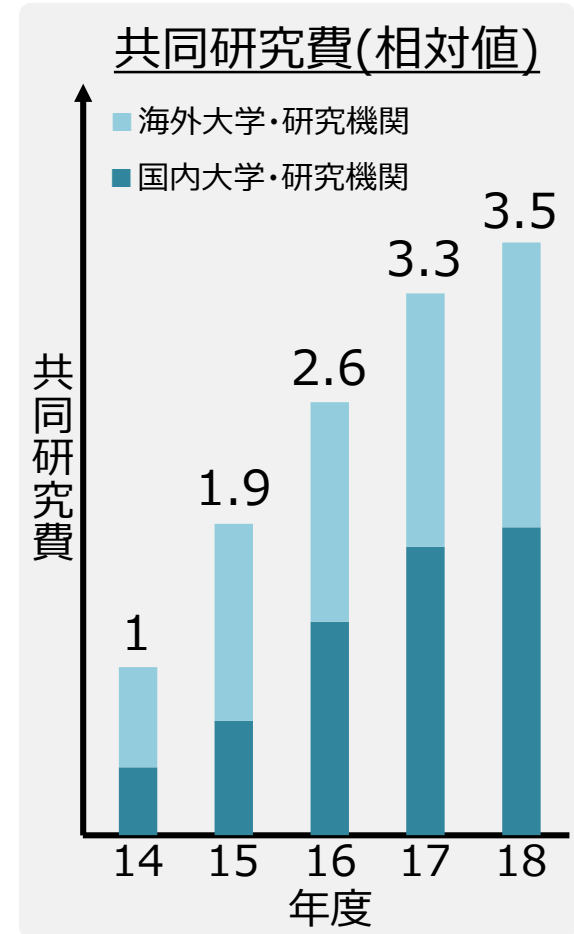
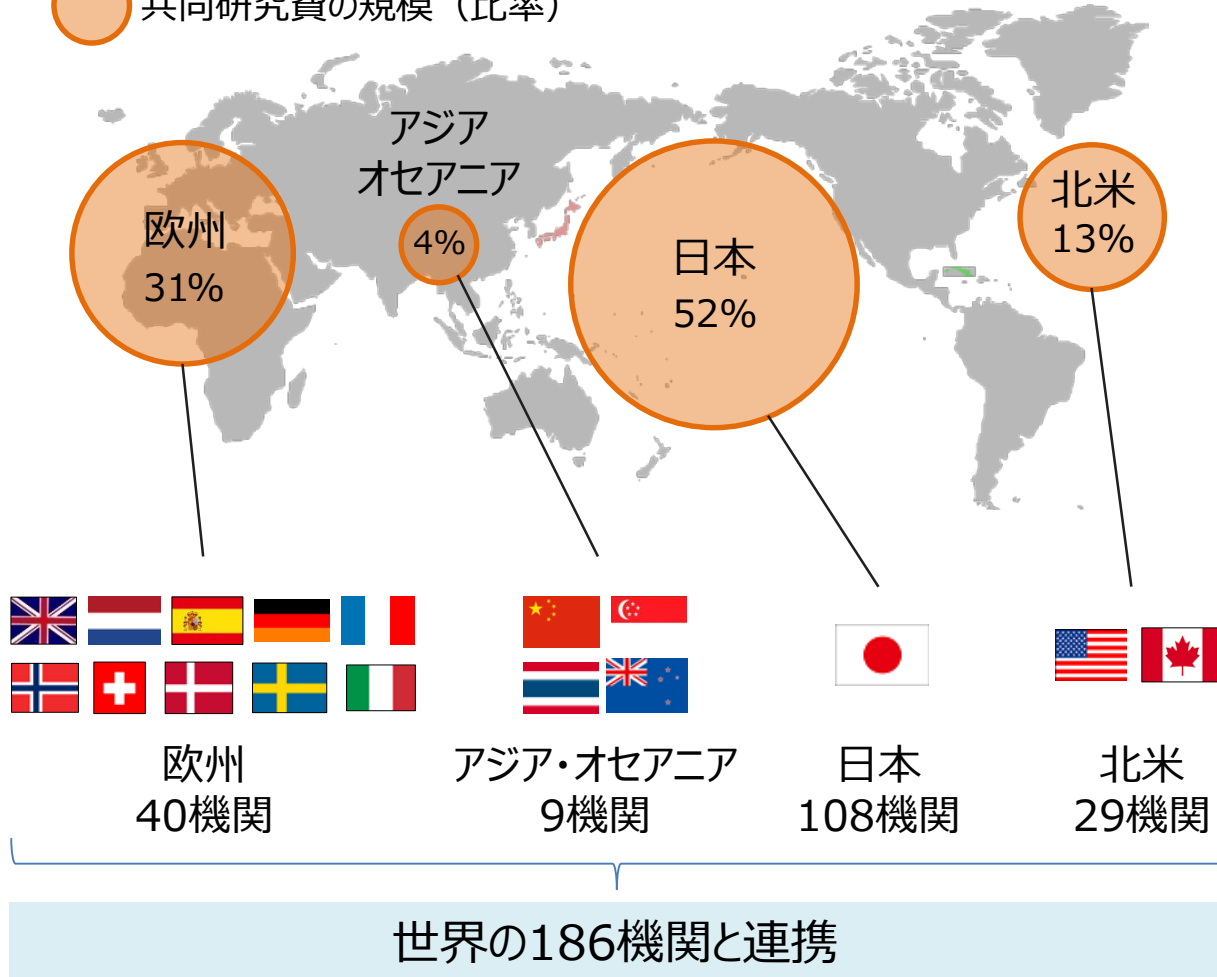
・研究開発の枠組み



オープンイノベーション

世界一流の技術を持つ機関との連携で、世界で勝てる技術を創出

共同研究費の規模（比率）



数多くの機器を製品として保有している強みを活かし、機器/エッジをスマート化



当社AI技術ブランド「Maisart®」

- コンパクト
- 機器の知見の活用

ZEB関連技術実証棟の建設

創エネによりエネルギー消費量をすべて賄うことができる『ZEB』を目指すと共に、
更なる付加価値を創造するZEB+[®]の考えに基づき技術開発と実証実験を加速。

ZEB+[®] : ZEBに加え、生産性や、快適性、利便性、事業継続性などの価値をビルのライフサイクル
に亘って維持するサービスも含めてビルを高度化



所在地 神奈川県鎌倉市大船5-1-1 (情報技術総合研究所内)
面積・構造 建築面積 約2,000m²、延床面積 約6,000m²、鉄骨造地上4階建
稼働開始予定 2020年6月

最近の主な表彰

ルームエアコン



霧ヶ峰「FZシリーズ」

省エネ大賞「資源エネルギー庁長官賞」

FTTH(Fiber to the home)装置

通信事業者ビル内装置



ユーザー宅内装置



GE-PONシステム装置と光デバイス

GE-PON: Gigabit Ethernet Passive Optical Network

市村産業賞「功績賞」

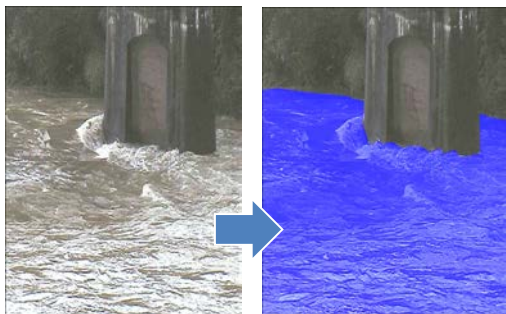
電磁ノイズ対策設計



デュアルモードチョークの開発による
ノイズフィルタの小型化

「電気科学技術奨励賞」

画像式水位計測装置※



AI技術により水際線を特定
※三菱電機エンジニアリング(株)製品

2018 R&D100 Awards

スマートメーター通信システム



日本産業技術大賞「文部科学大臣賞」

耐環境型IoT通信ゲートウェイ



Red Dot Design Award
「プロダクト・デザイン部門 最高部門賞」

社会課題解決による顧客価値の創出

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

2018 2020 2030 2040

Society 5.0
— 人と自然が共生する社会 —

社会課題

- 先進国の高齢化
- 都市部の渋滞
- 地球温暖化
- エネルギー・水不足
- 自然災害
- インフラ老朽化
- 人為的脅威



社会課題を解決し
顧客価値を創出する
キーワード

スマート生産

スマートモビリティ

快適空間

安全・安心インフラ

スマート生産

あらゆる機器や設備をIoTでつないでものづくり全体を最適化、多様なニーズに低コストで対応可能なマスカスタム生産を実現



スマートモビリティ

CASE時代を迎え、強いコンポーネントを軸に、高度化したシステムとソリューションで、移動する人の安全・安心と利便性を追求



快適空間

人・モノがIoTで繋がり、AIで家・ビルの快適性を向上し、環境に配慮した、便利で豊かな社会を創造



安全・安心インフラ

変化する環境・市場に対応した安全・安心インフラを実現、持続可能な社会に貢献



共通技術

情報通信による変革の推進と共通基盤技術の継続的深化

 AI Mitsart	 情報処理
 パワエレ	 機械・メカトロ
 電機・エネルギー	 分析・信頼性評価
 材料	 環境
 メディア	 電子デバイス
 通信	 デザイン

研究開発成果披露会 展示案件



スマート 生産



工場での生産準備作業を効率化するAI



段階的に素早く学ぶAI



人のわずかな動作の違いも見つける行動分析AI

レーザーワイヤーDED方式金属3Dプリンター



スマート モビリティ



気が利く自然なHMI技術

ハイブリッド車用超小型パワーユニットと高出力密度モーター

悪天候に対応可能な車載向けセンシング技術

車載システム向け多層防御技術



快適空間



家電ごとの電気の使い方見える化技術

R32冷媒と水を利用したビル用マルチエアコン

ZEBを運用するためのビル・シミュレーション技術

高層ビル向けエレベーター用「ロープ制振装置」



安全・安心 インフラ

電気自動車のバッテリーを有効活用するエネルギーマネジメント技術

電力用ガス絶縁開閉装置向け遮断・絶縁技術

レーダーによる津波多波面検出技術

樹脂成形導波管スロットアレーアンテナ

共通技術



移動通信基地局向け「超広帯域デジタル制御GaN増幅器」

センサーセキュリティ技術



コンパクトなGAN



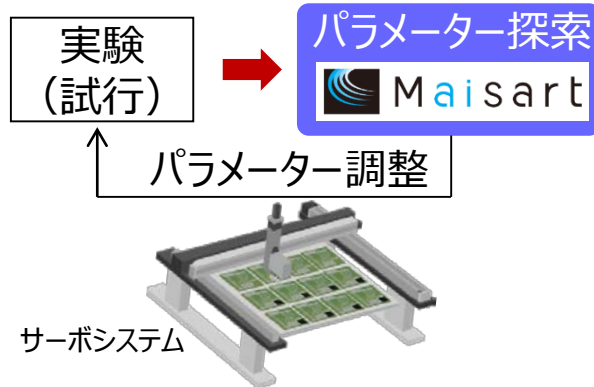
シームレス音声認識技術

世界最高感度のグラフェン赤外線センサー

2018年度デザイン賞等受賞紹介

「スマート生産」開発成果

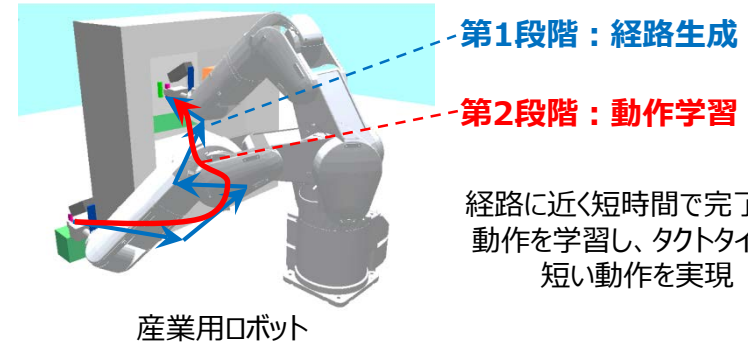
工場での生産準備作業を効率化するAI



熟練技術者が1週間以上かかる調整作業を1日で自動調整

国立研究開発法人 産業技術総合研究所との共同研究により開発した成果です。

段階的に素早く学ぶAI



経路に近く短時間で完了する動作を学習し、タクトタイムが短い動作を実現

産業用ロボット

学習内容を段階的に自動追加し短時間で学習を完了

人のわずかな動作の違いも見つける行動分析AI

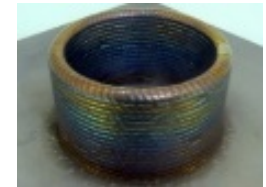


事前の機械学習なしに短時間での分析を実現

レーザーワイヤーDED方式金属3Dプリンター



連続造形 (従来)



点造形 (新開発)

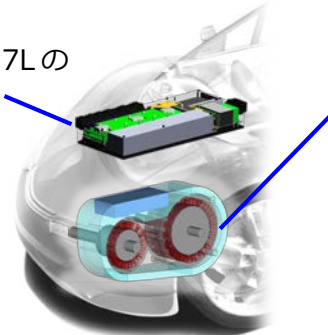
独自の点造形技術により形状精度を60%向上

DED : Directed Energy Deposition (指向性エネルギー堆積法)

「スマートモビリティ」開発成果

ハイブリッド車用 超小型パワーユニットと高出力密度モーター

世界最小体積* 2.7Lの
パワーユニット

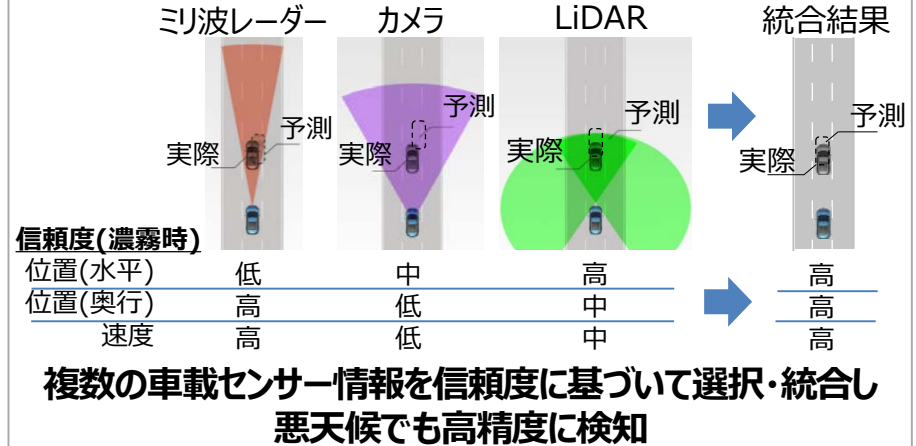


世界最高クラス*の
高出力密度23kW/L
モーター

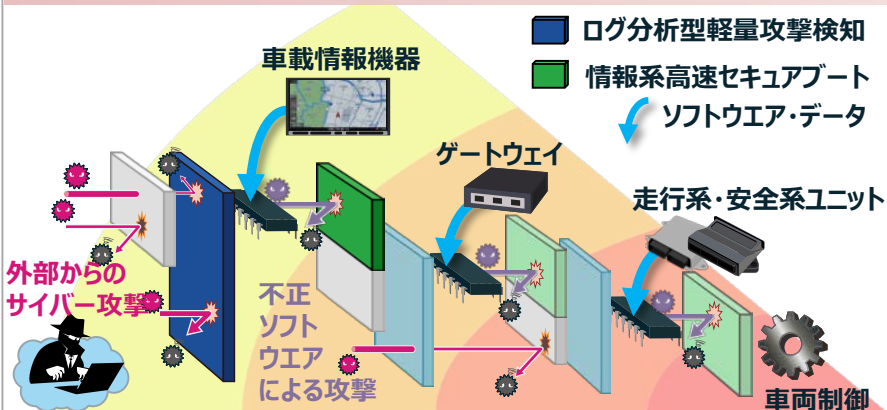
車両への設置自由度向上と車内空間拡大に加え
燃費向上にも貢献

※当社調べ

悪天候に対応可能な車載向けセンシング技術



車載システム向け多層防御技術



車載情報機器上でのサイバー攻撃検知を実現

気が利く自然なHMI



運転者の注意が及んでいない危険を通知

「快適空間」開発成果

家電ごとの電気の使い方見える化技術

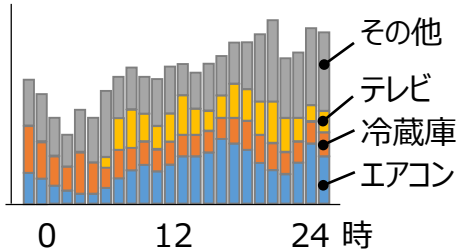


家電ごとの電力使用量の
特徴をパターン化



スマート
メーター

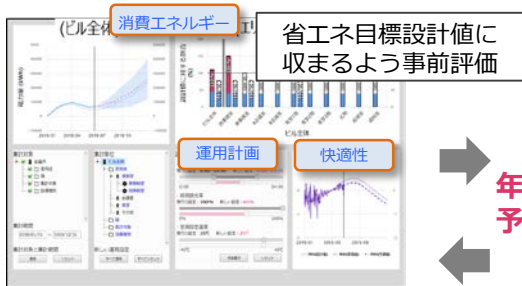
典型パターン



スマートメーターの計測値から
家電ごとの電力使用量を高精度に推定

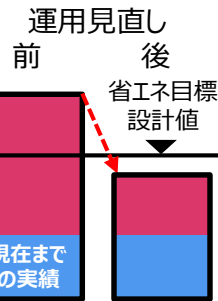
東北電力株式会社との共同研究により開発した成果です。

ZEBを運用するためのビル・シミュレーション技術



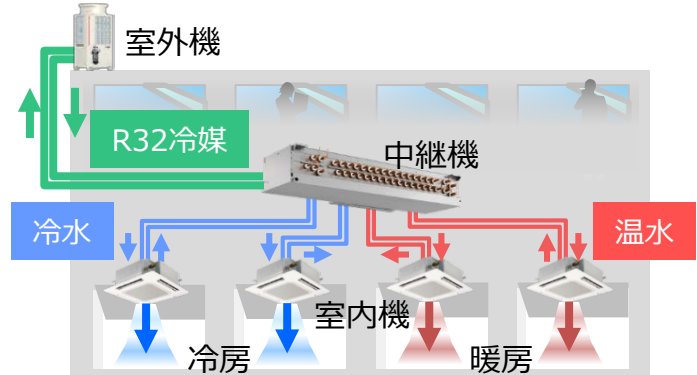
消費エネルギーの分析と
運用計画の見直し

消費エネルギーと快適性を高精度に予測し運用計画を策定



年間
予測

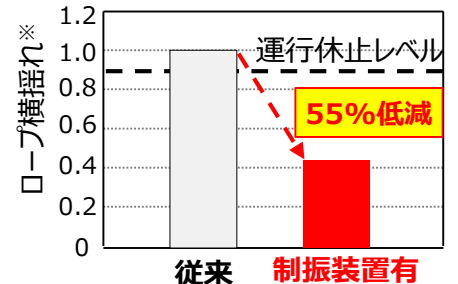
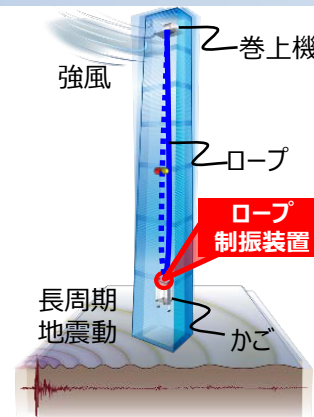
R32冷媒と水を利用したビル用マルチエアコン



温暖化ガスの使用量(CO₂換算)を最大84%※削減

※当社従来品 (R410A-ビル用マルチエアコン) との比較

高層ビル向けエレベーター用「ロープ制振装置」



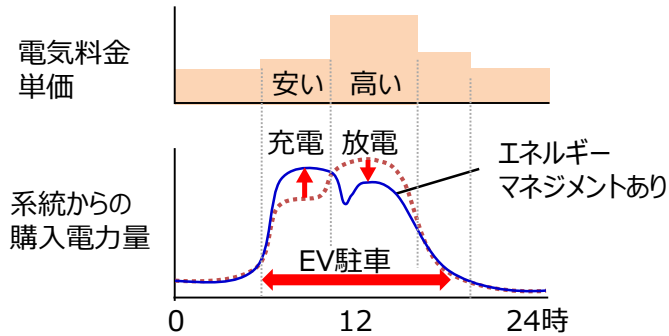
SOLAÉ(高さ173m)での試験結果

※ 従来のロープ横揺れの大きさを1.0とする

エレベーターの運行休止頻度を低減し安定運行を実現

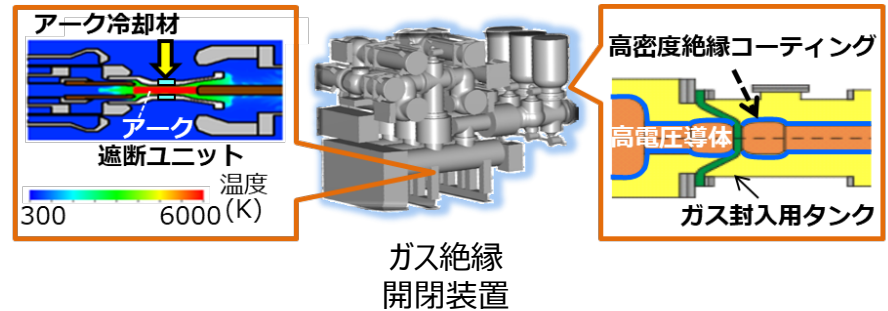
「安全・安心インフラ」開発成果

電気自動車のバッテリーを有効活用する エネルギーマネジメント技術



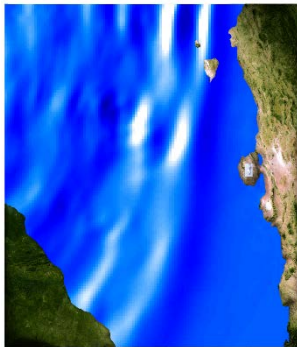
EVの充放電スケジュールの最適化により
工場など建物の電力コストを削減

電力用ガス絶縁開閉装置向け遮断・絶縁技術

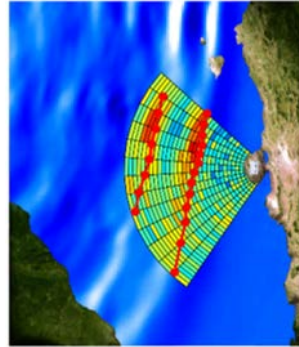


遮断・絶縁性能の向上により小型化しSF₆ガス使用量を削減

レーダーによる津波多波面検出技術



津波の発生

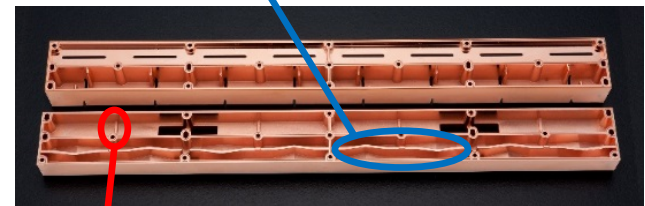


津波波面を検出

連続して到来する津波の進行方向と規模を高精度に推定

樹脂成形導波管スロットアンテナ

新リッジ構造(性能向上に寄与)



ボス・アイリス構造
(ネジ締結構造と電気特性補償を両立)

高性能なアンテナを軽量かつ低コストで実現

国立研究開発法人 科学技術振興機構の研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)の助成を受けて実施しました。
広島工業大学と共同で新リッジ構造を開発しました。

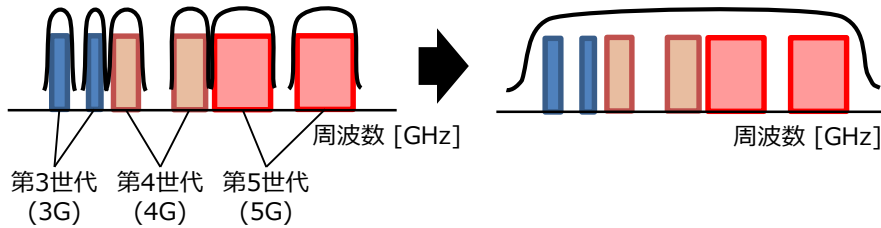
「共通技術」開発成果

移動通信基地局向け 「超広帯域デジタル制御GaN増幅器」



【従来】

【本開発】



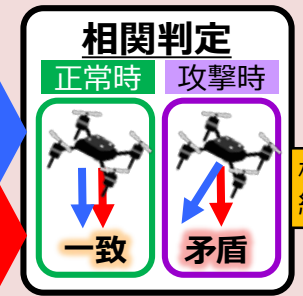
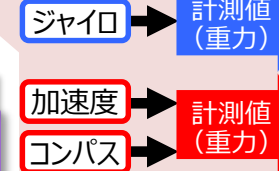
第5世代移動通信方式を含む
複数の周波数帯に1台の増幅器で対応

センサーセキュリティ技術

センサー搭載機器



センサーへの攻撃
超音波や電磁波の照射による
悪意のある攻撃



複数のセンサー計測値の矛盾からセンサーへの攻撃を検知

開発成果の一部は国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託業務の結果です。

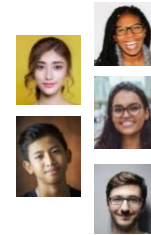
コンパクトなGAN



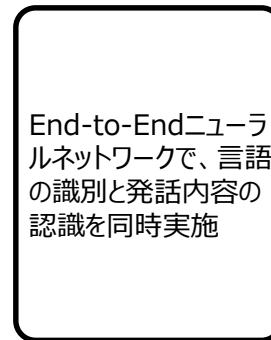
AIの学習用画像を少ない演算量、メモリー量で生成

GAN : Generative Adversarial Networks

シームレス音声認識技術



事前言語設定
することなく
母国語で発話



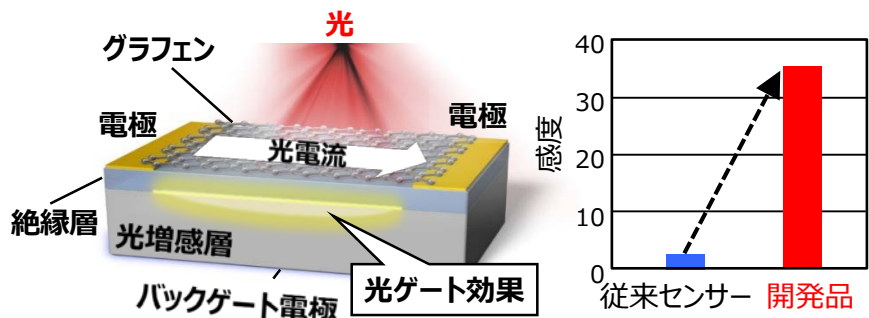
こんにちは
Hello
Guten Tag
你好
Bonjour

10言語を
高精度に認識

不特定多数のユーザーが
何語を話すか分からない状況での音声認識を実現

「共通技術」開発成果

世界最高感度のグラフェン赤外線センサー



微弱な赤外線を従来比10倍以上高感度に検出

国立大学法人 大阪大学との共同研究により開発した成果です。

2018年度デザイン賞等受賞紹介



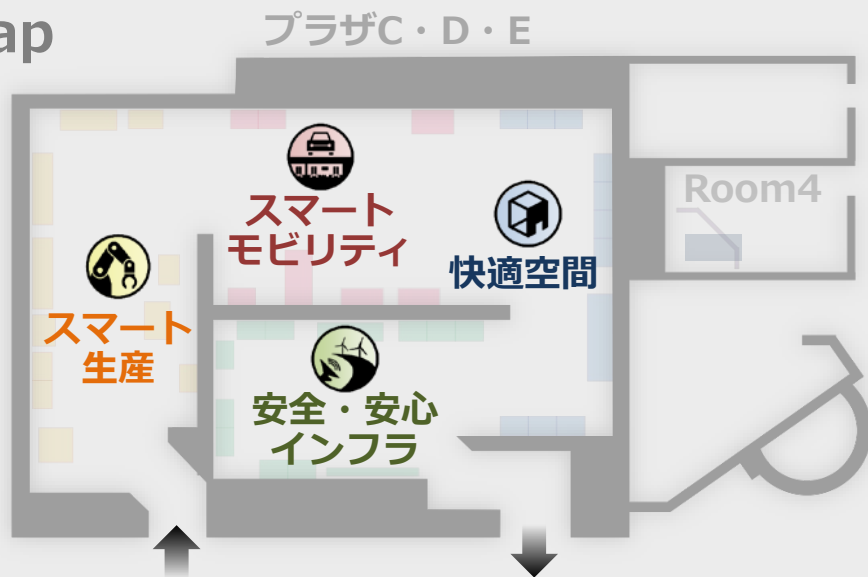
アニメーションライティング
誘導システム



インテリア指向型
エアコンの意匠

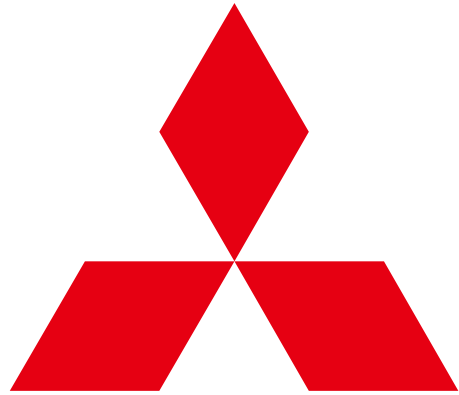
幅広いデザイン活動で受賞

FloorMap



インフォギャラリー

共通技術



**MITSUBISHI
ELECTRIC**

Changes for the Better