

半導体産業の再生に向けた革新的 デバイス開発プロジェクトの取組

平成27年2月17日(火)

経済産業省

今後の課題

①製造装置から製品に至るいずれかの技術分野で世界の技術動向へ与える影響力を高めること、および②国際的なLSI産業全体の中で最先端情報・技術を結集させるための仕組み作りを意識しながら取組を推進。



方針

ニーズや出口まで含めたエコシステム全体を意識した技術分野、動向の把握

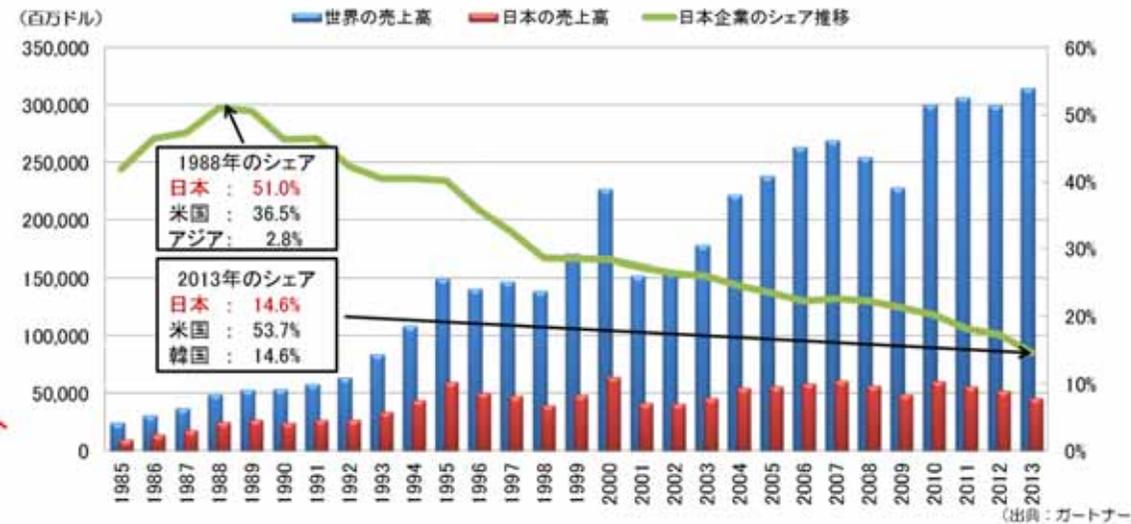
- ①各分野の最新の技術動向だけでなく、今後取り組むべき全世界的な社会課題を解決するシステムを見据えた研究開発の実施
- ②コア技術を有するデバイスメーカーを中心に、システムメーカー、サービス事業者等が結集し、新市場を創出する仕組みの構築

1. デバイス産業の現状

- ◆ 情報通信機器産業は、日系企業以外の世界生産額は2008年比で2013年は増加している。他方、日系企業の生産は、国内・海外ともに減少しており、特に国内での生産額の落ち込みが激しい。
- ◆ これに伴い、日本からの輸出額も減少、国内の工場従業者数も大幅に減少している。
- ◆ 特に半導体産業は、1980年代に大きなシェアを獲得して以降、徐々にその地位を低下している。



情報通信機器産業()の生産状況
(単位:兆円)



日本の半導体シェア推移

【出所: JEITA (電子情報産業の世界生産見通し)、貿易統計、工業統計】
※ 黒物家電、PC、電話機、電子部品等

2. 課題の整理

◆我が国のデバイス産業の苦戦の理由は、高コスト構造により低い利益率となり、成長投資が十分に行えなかった結果、競争力の低下を招き、それが更なる売上、利益率減少を招く「負のスパイラル」によるものと考えられる。

<原因>

カスタム品志向→過剰な作り込み
過度な自前主義→水平分業への対応の遅れ
事業・人員・拠点の合理化不足

<事業環境の変化>

法人税、電力供給、
為替、労働規制…

<競争環境の変化>

韓国・台湾・中国の台頭
水平分業の進展…

高コスト構造

低い利益率

競争力の
低下

成長投資の不足

<原因>

総合電機メーカーの一部門
→製品提案力、価格交渉力がない
マーケティング力がない
→新たな市場・顧客獲得できない
設備稼働率が上がらない
→過度な価格競争

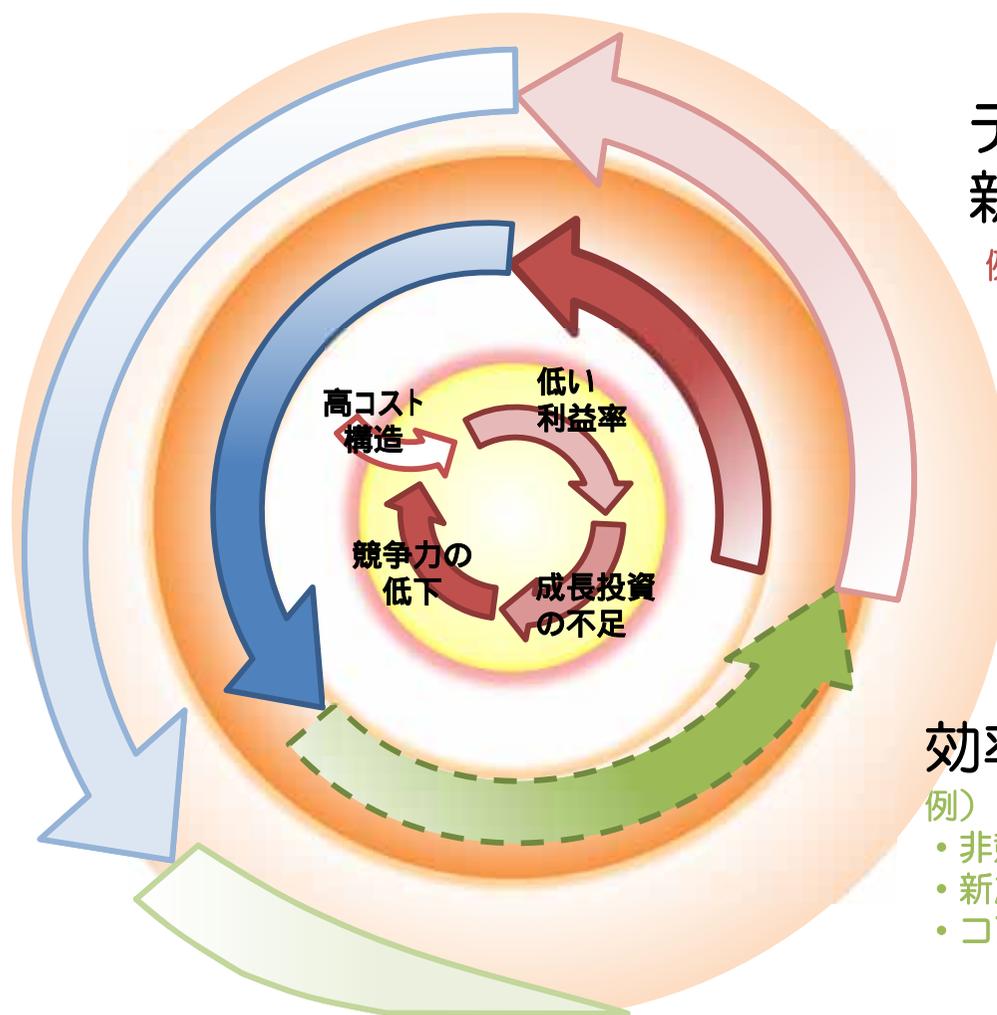
<原因>

最先端設備投資の不足
→先端製品の生産能力・生産性の低下
研究開発費の不足
→技術的な優位性の喪失
拠点閉鎖、人員解雇
→人材・技術・ノウハウの流出
新規事業への人材・投資不足
→新たな成長事業の開拓ができない

◆我が国のデバイス産業が陥った負のスパイラルから脱却するためには、研究開発による新たなシーズ創出に加えて、**デバイスを活用した新たな市場を創造、研究開発と最先端設備への積極的な投資**を推進し、「利益の増加→効率的な投資の推進→競争力強化」という正のスパイラルにすることが重要。

研究開発による 新たなシーズ創出

- 例)
- 外部の技術・ノウハウ・人材の積極的な調達（オープンイノベーション）
 - 研究開発・設計・試作環境や起業・ベンチャー事業環境の整備



デバイスを活用した 新たな市場の創造

- 例)
- 異業種（川上・川下企業）との連携促進
 - グローバル共通仕様の策定

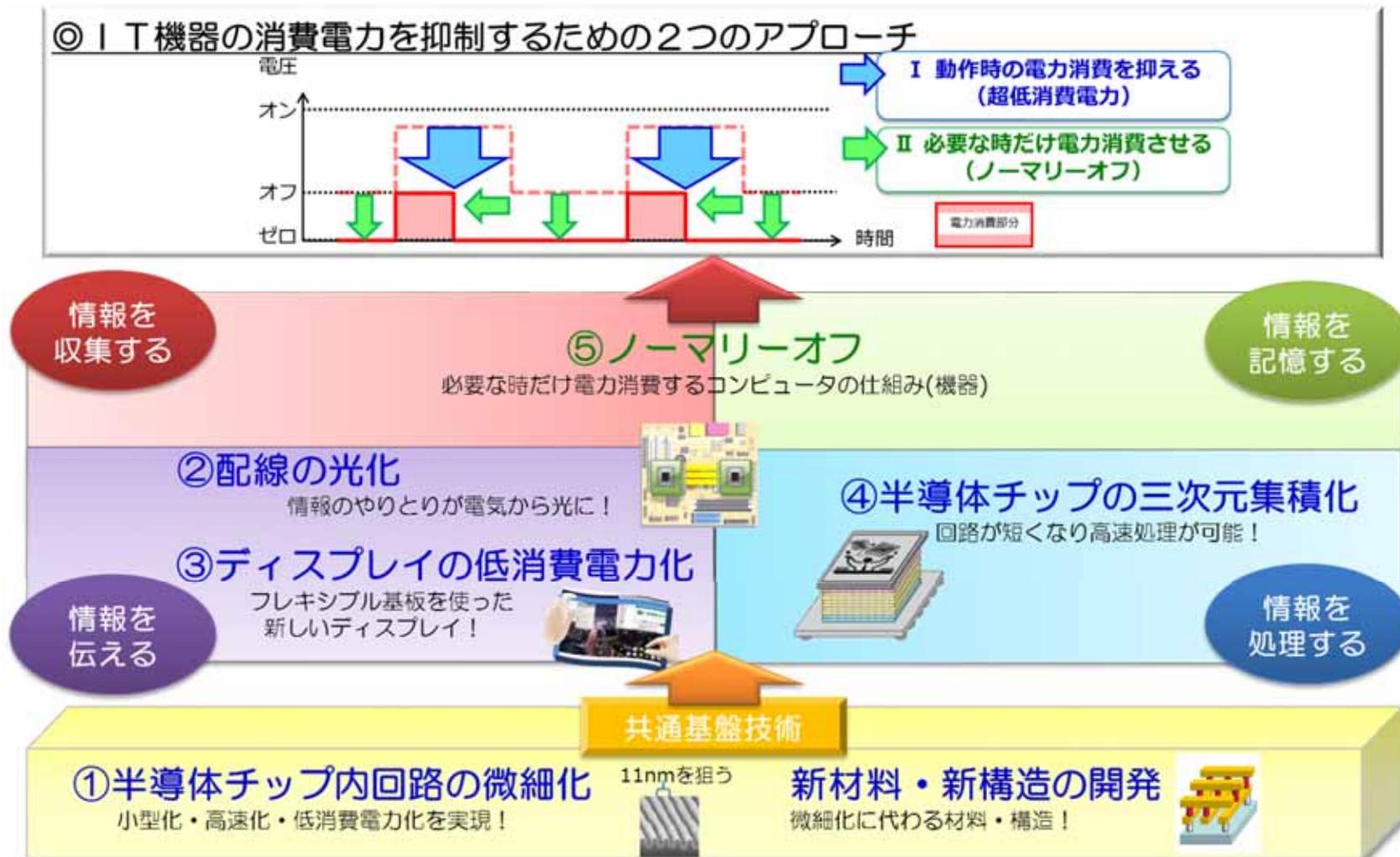
効率的な投資の推進

- 例)
- 非競争領域への国全体での効率的な投資
 - 新たな成長分野への集中投資
 - コア事業への集中、拠点・人員の合理化

4. 具体的な取り組み ①技術開発による新たなシーズ創出

◆ I T 機器の情報通信量増大により、半導体デバイスの高度化（高速化、高機能化、小型化）が求められている。一方、国内の消費電力量に占める I T 機器の割合は 2010 年で約 8% であるが、2025 年には約 2 倍になると予想されており、**I T 機器の低消費電力化**に資する研究開発も共通基盤技術として重要。

研究開発事業の全体像 — I T 機器の消費電力を抑制するために必要な重要技術の研究開発を実施—



4. 具体的な取り組み ①技術開発による新たなシーズ創出

総務省

- グローバルコミュニケーション計画の推進 — 多言語音声翻訳技術の研究開発及び社会実証 —
多言語音声通訳の高精度化
様々な場所において多言語対応の音声翻訳を活用
- ICTを活用した自立行動支援システムの研究開発
車いす等をネットワーク接続
自立的かつ安全・安心に移動可能なシステムの実現

文部科学省

- AI・IoT技術の応用等による極低消費電力 ICT 基盤技術の開発・実用化
記憶情報の常時保持
電力がなくても情報が消えない装置



経済産業省

IT機器の低消費電力化に資する研究開発

- ノーマリーオフ ユーティリティ 基盤技術開発 **ノーマリーオフ**
必要な時だけ電力消費するコンピュータの仕組み (機器)
- 超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発 **配線の光化**
情報のやりとりが電気から光に！ 
- 次世代型超低消費電力デバイス開発プロジェクト **半導体チップの三次元集積化**
回路が短くなり高速処理が可能！ 
- 次世代型超低消費電力デバイス開発プロジェクト **半導体チップ内回路の微細化**
小型化・高速化・低消費電力化を実現！ 
- 新材料・新構造の開発**
微細化に代わる材料・構造！ 

連携

①最新の研究開発成果等の情報共有

各施策の技術目標及びその進捗状況を共有、最先端情報・技術の結集を図る。

②技術トレンドのシェア

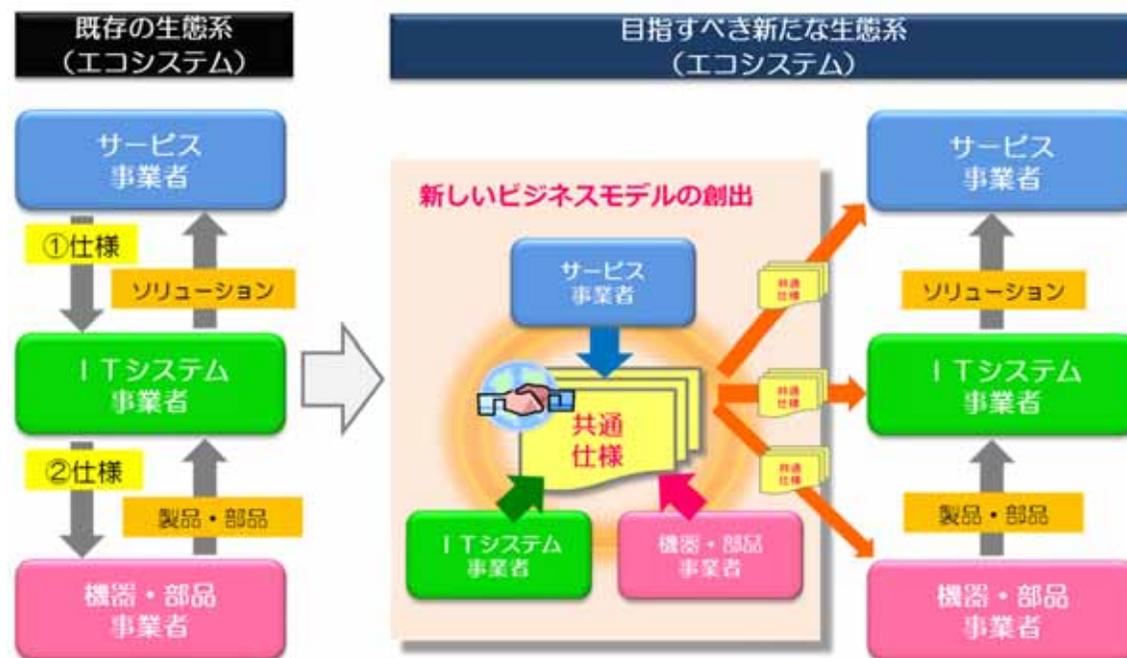
各省と技術トレンド及びその中での施策の位置付けをシェアすることで、世界的な技術動向に影響を与えるコア技術を俯瞰的に把握する。

4. 具体的な取り組み ②デバイスを活用した新たな市場の創造

クリーンデバイス多用途実装戦略事業

(平成26~28年度 27年度予算案 17.6億円)

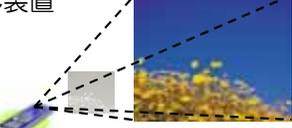
- ◆省エネポテンシャルを有する革新的デバイスを多様な用途に活用すべく、これまで連携してこなかったサービス事業者とデバイス事業者といった異業種連携を促進し、標準化・共通化、信頼性・安全性担保の方針策定等の基盤整備を行う。
- ◆これにより、我が国発の革新的デバイスをコアとした新たなビジネスモデル、新たなエコシステムの構築を目指す。



半導体とサービスアプリの一体化の推進方策

4. 具体的な取り組み ②デバイスを活用した新たな市場の創造

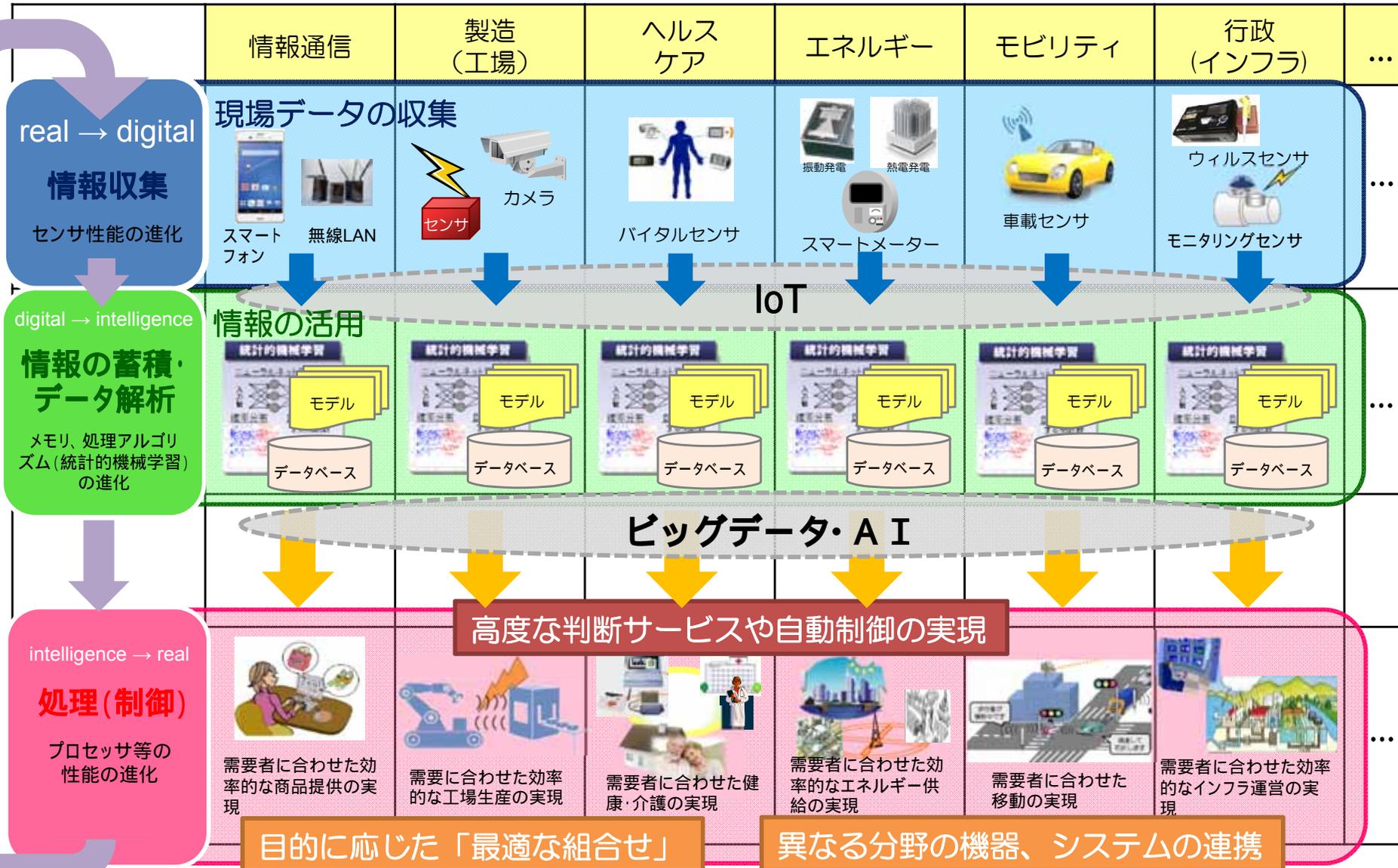
クリーンデバイス多用途実装戦略事業 平成26年度採択テーマ（5件）

テーマ名	主な実施体制	革新的デバイス	想定される新規用途例	実施内容 (製品仕様・性能・課題の整理→試作・評価)
省エネルギー社会を実現する高効率高出力マイクロ波GaN増幅器	三菱電機（株）、 マイクロ波化学（株） 東京工業大学 龍谷大学、ほか 総計約20機関	GaNデバイス 	マイクロ波による高効率な加熱  加熱・加工装置 (化学、鉄鋼、半導体製造など)	<ul style="list-style-type: none"> 耐久性や加熱性能等の信頼性基準・評価方法の策定 マイクロ波が人体に影響を与えないために求められる安全性基準の策定 従来の外部加熱と比べた省エネ効果の検証
可視光レーザーデバイス応用に係る基盤整備	(株)島津製作所 大阪大学、ほか 総計約30機関	可視光半導体レーザーデバイス 	3色を活用した高効率な投影装置  プロジェクタ	<ul style="list-style-type: none"> レーザー光強度等の性能基準の策定 ノイズ、エネルギー変換効率等の評価方法の検討・策定 レーザーデバイスの取り出し防止措置等を含めた安全性担保の方針策定 従来光源と比べた、レーザー投影による省エネ効果の検証
高感度・高速・低ノイズCOMSイメージャを用いた高速画像処理の実用化	ソニー（株） 日産自動車（株） (株)エクスピジョン 東京大学、ほか 総計約30機関	CMOSイメージャデバイス 	自動車用高性能認識センサ 	<ul style="list-style-type: none"> 画像処理関連のハードウェア、ソフトウェア、システム構成等の連携に関する標準化。 入力精度向上、高速制御によるセンサシステム全体の信頼性・安全性の検討・策定 認識能力向上で実現する最適な運転制御による燃費改善の検証
省エネルギー化センサシステム普及拡大のための環境発電デバイス実装事業	(株)NTTデータ経営研究所 パナソニック（株） アルプス電気（株） 富士電機（株） 竹中工務店（株）、ほか 総計約60機関	環境発電デバイス 	無給電センサーによる工場生産性の向上  機器の故障予測	<ul style="list-style-type: none"> 無給電センサーとしての、長期間の安定稼働等の信頼性基準の策定 故障の事前自己診断機能等の安全性や性能基準の検討・策定 設備の最適制御によるエネルギー使用効率向上の検証
高信頼多機能ウェアラブル・バイタルセンサの用途開拓・普及事業	(株)東芝 (株)ニューチャーネットワークス、ほか 総計約20機関	高機能センシングセンサ 	省エネ型ウェアラブルデバイス  センサ	<ul style="list-style-type: none"> バイタル情報測定センサに関するデータ方式や仕様・方式等の標準化・共通化 心臓手術退院後のリハビリ等、ユースケース開拓及びセンサ活用の基準策定 従来の機器と比べてデータ測定に係る省エネ性能、通院機会の削減等による省エネ効果の検証

5. IoT (Internet of Things) による新たな可能性

○機器のコンピューター化に加えて、分析技術や制御技術の進化により、現場(real)から大量のデータを収集し、業務（製造、流通、運営）モデル、経営モデル等についてバーチャルに現場を再現した上で、「多種多様かつ大量データの解析(digital)」を行い、「高度な判断サービスや自動制御(intelligence)」を実現することが可能に。

インダストリー4.0に代表される新たなビジネスサイクル



産業の垣根を越えた新サービスの広がり

- 革新的デバイスの普及には、ニーズや出口まで意識したエコシステム全体の構築が重要であるため、今後取り組むべき社会課題を解決するシステムを見据えた研究開発を実施。
- 各省とは最先端の情報や技術を結集すべく、実施する施策の研究開発成果や今後の技術トレンド等を共有し、密に連携。
- 我が国の半導体産業の再生のため、研究開発だけではなく、デバイスとアプリケーション（サービス）が一体となった新市場の創出を実施。特に、今後急激な市場拡大が期待されるIoTに対応した上記の取り組みを推進。