５.【エ・経１３】
「次世代型超低消費電力デバイス開発プロジェクト」

経済産業省

次世代型超低消費電力デバイス開発プロジェクト

平成２６年度概算要求額 ~~４９．５億円~~ ４２．０億円（３３．０億円）

産業技術環境局研究開発課
０３－３５０１－９２２１
商務情報政策局情報通信機器課
０３－３５０１－６９４４

事業の内容

事業の概要・目的

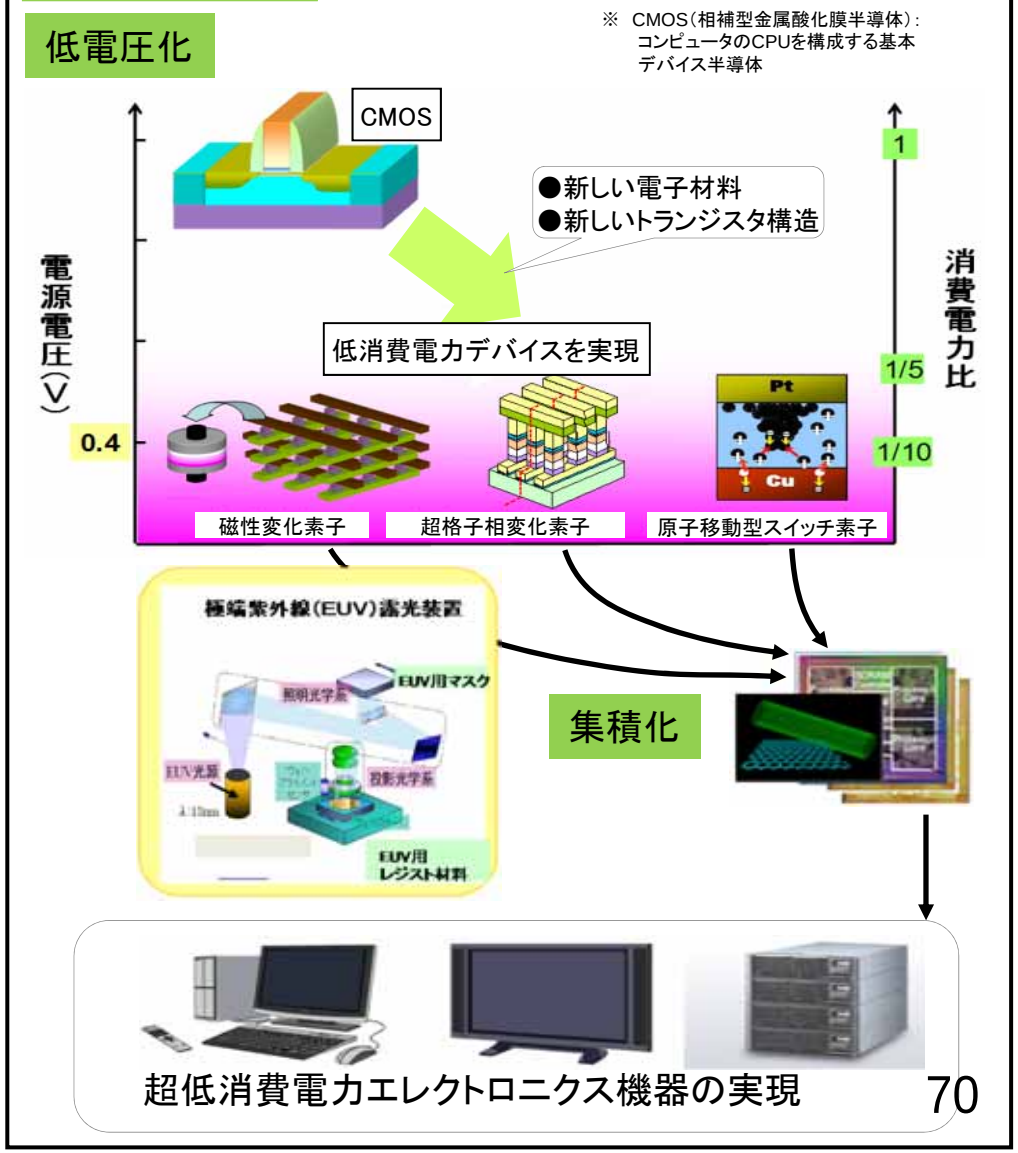
○データ伝送及び情報処理量は年々急激に増大している中、IT機器の消費電力抑制が必須であり、その基幹部品である半導体デバイスの超低消費電力化は喫緊の課題です。

○現在はArF(フッ化アルゴン)露光システムにより半導体を数十nmの細かさで加工していますが、20nm台で限界を迎えつつあります。次世代のEUV(極端紫外線)露光システムに必要な加工・評価基盤技術の構築により、最先端の10nm台以細の半導体製造技術を確立し、デバイスの低消費電力化を実現します。

○あわせて、微細化の進展に伴う半導体デバイスの駆動電圧限界（約1V）を突破するため、新構造・新材料による新たなデバイスを開発し、超低電圧化(0.4V駆動)と超低消費電力化(従来比1/10)を実現します。

条件（対象者、対象行為、補助率等）

事業イメージ



次世代型超低消費電力デバイス開発プロジェクト

出口戦略

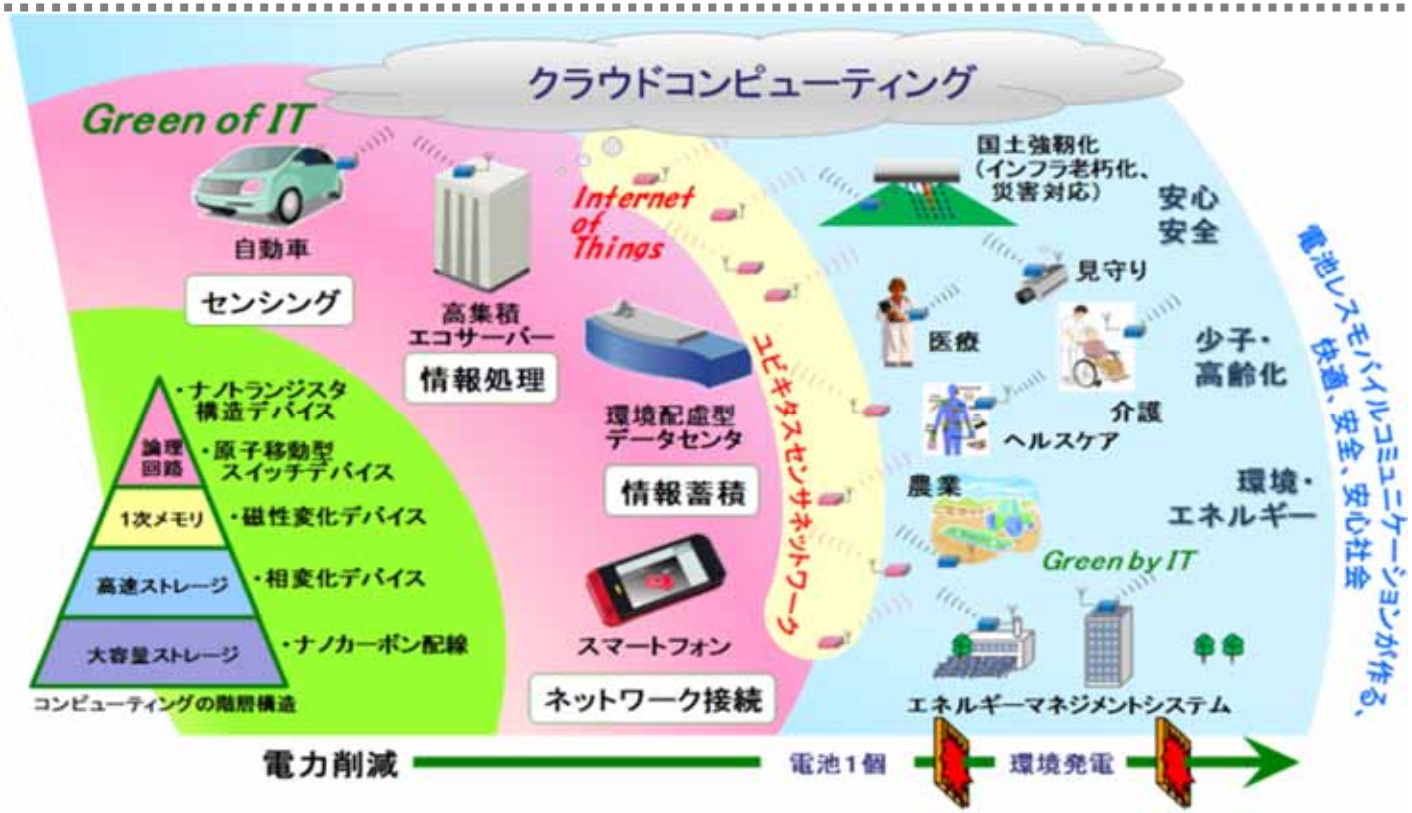
○成果活用段階における活用主体又は候補

半導体メーカー及び機器・装置・システムメーカー

○成果の実用化の姿

半導体デバイスの微細化・新構造化・新材料化により、素子の高速化・低消費電力化・高集積化を実現。開発された微細化技術・低消費電力デバイスの活用により、パソコンやデータストレージなどのIT機器の消費電力増加を大幅に抑制することが可能となり、省エネを実現し、かつビッグデータにも対応する。

また、超低電圧マイコン等を搭載したバッテリレス機器などは、その応用展開として、防災・安全、交通、医療等に向けたセンシングネットワーク、高齢化社会対応セキュリティシステムなど広範なアプリケーションにも適用。



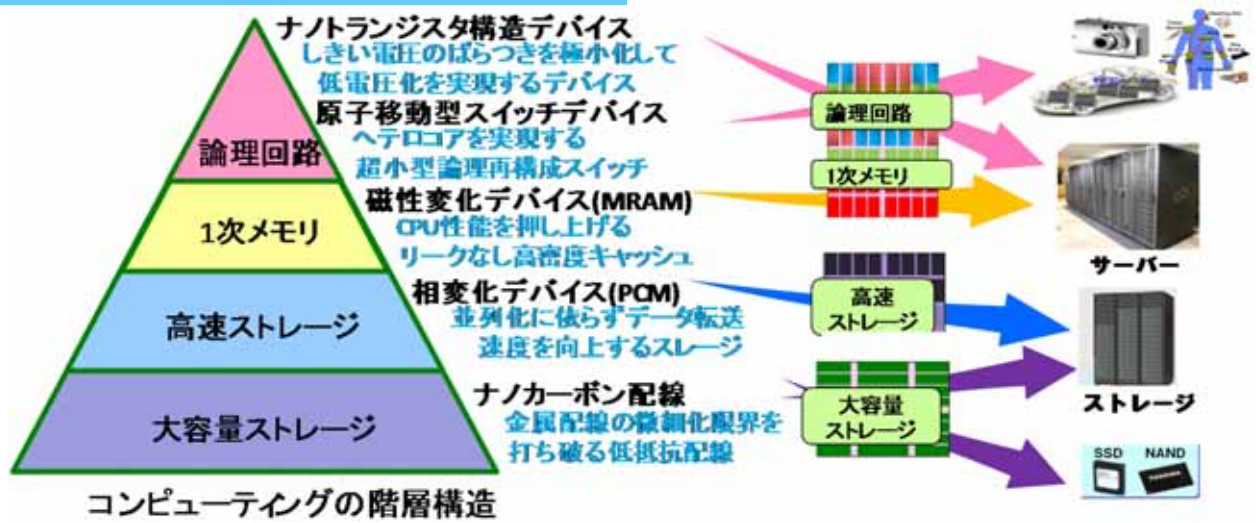
次世代型超低消費電力デバイス開発プロジェクト

出口戦略

①次世代半導体微細加工評価基盤技術開発（EUV）

	現　状	将　来
半導体メーカー	デバイス：　A社　他 半導体世界シェア5位、　NANDフラッシュシェア2位	2016年からの実用化を目指す。
マスクメーカー	マスクブランク：　B社　他 世界シェア85%	EUV対応ﾏｽｸﾌﾞﾗﾝｸの供給。 トップシェアを維持。
	マスク：　C社、D社、B社 参画企業3社の世界シェア45%	EUV対応マスクを2014～2015年から供給。
レジストメーカー	レジスト：　E社、F社、G社、H社 参画企業4社世界シェア77%	EUV対応レジストを2014～2015年から供給。
装置メーカー	マスクブランク検査装置：　I社 同検査装置シェア100%	EUV対応装置の供給。 トップシェアを維持
	マスクパターン欠陥検査装置：　J社 微細化(45nm)対応装置事業化	EUV対応の検査装置をマスクメーカー等へ供給

②革新的な次世代型低消費電圧デバイス開発事業



次世代型超低消費電力デバイス開発プロジェクト

施策推進にあたっての課題

次世代LSIに求められる低電力化を実現するためには2つの研究開発を同時に実施することが必要。
①従来から取り組まれているLSIの微細化をさらに進めるための基盤技術
②微細化によらない新構造・新材料の低電圧デバイスの基盤技術

光源の出力不足

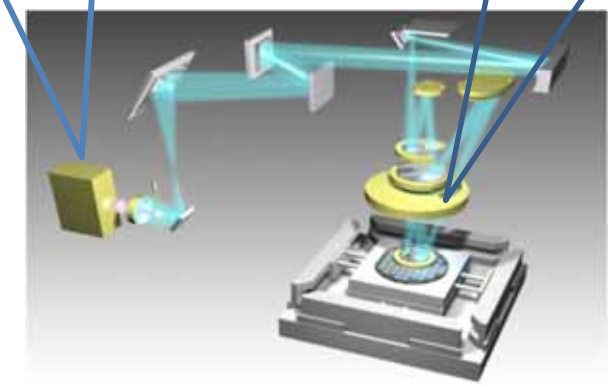
EUV光を用いた露光技術を確立することにより、回路線幅10nm台以細のLSI製造が可能になり、IT機器の大幅な小型化・高性能化による低消費電力化が図られる。

現在、EUVリソグラフィでは光源の出力不足が最大の課題であり、世界で2社の露光用EUV光源メーカー（Cymer（米）、Gigaphoton（日））が高出力化に向けた研究開発に取り組んでいるが、開発が遅れている。

本プロジェクトにおいては、光源出力の不足分を補うレジストの高感度化の検討や、回路線幅11nm以細へ対応するための新たなアプローチの検討などレジスト材料技術開発の加速が必要である。

光源の出力不足解消が喫緊の課題

レジストの感度向上により、光源の出力不足を補うことが必要



次世代型超低消費電力デバイス開発プロジェクト

①次世代半導体微細加工評価基盤技術開発（EUV）

ご 助 言

○　次世代EUVについては，マスク，レジスト材料などに特化しており，戦略として有効であると考えられる．但し，EUVリソグラフィシステムが世界の開発拠点あるいは半導体企業のいずれかででも実現することが大前提であるので，グローバルでの連携・協調をさらに進めて，EUVのトータルシステム実現に貢献いただきたい．

対応方針（案）

- 本事業では、国内外の開発動向、市場状況を踏まえたベンチマーク調査を行い、国内外企業と共同研究を行うなど、EUVリソグラフィシステムの実現に向けた体制を構築している。
  （海外共同研究先） インテル、サムスン電子、サンディスク、SKハイニックス、TSMC
- 引き続き、グローバルでの連携・協調を進め、EUVのトータルシステムの実現を目指してまいりたい。

次世代型超低消費電力デバイス開発プロジェクト

②革新的な次世代型低消費電圧デバイス開発事業

ご 助 言

1） 0.4V駆動デバイス技術開発については，既出のアプリケーションが求める半導体デバイスの動作速度，集積規模，機能をその時期の最先端半導体デバイスとベンチマークする必要がある．トレードオフがあるならば，「何等かのExcuseについて許容できるか？」，あるいは「出口として機能を限定したアプリを追及できるか？」についての議論を，超低消費電力化指向の携帯機器メーカ等のアプリレイヤーの方々と一緒に議論を進めていけば，より良い体制になると考えられる．

対応方針（案）

- ご指摘の観点については、実用化の推進に際し、今後、組合員企業はもとより、中小・ベンチャー企業を含めたアプリケーション開発プレーヤとなる企業を結集したユーザ協議会（仮称）を組織化し、その活動を通じて、技術の浸透、応用、アプリケーション開発の連携促進を図ることとしており、ご指摘を踏まえてアプリケーションに対し求められるデバイスの性能、規模、電力、コストについての検討を深化させてまいりたい。
- ２６年度の研究開発にあたっては、この観点も踏まえながら、ビッグデータを効率的に処理するため低電力性が求められるデータストレージシステムやデータセンター用サーバ等への応用やウエアラブル・モバイル・車載機器等に応用されるマイコン、プログラマブルロジックへの応用に対する動作実証や初期的な信頼性を確認等してまいりたい。

次世代型超低消費電力デバイス開発プロジェクト

②革新的な次世代型低消費電圧デバイス開発事業

ご 助 言

2） 微細化の進展に伴う問題（パラメータばらつきやリーク電流の増大）により，半導体デバイスの低電圧化は限界に達していることを解決する一手段として，新原理デバイスを活用する観点は重要．ただし，新原理利用に伴う新たなリスクも発生する．特に，「実用化」を推進するにあたり，デバイス性能はもちろん，インテグレーションし易さや材料コスト（レアメタル問題など）なども総合的に鑑みて，新原理デバイスを取捨選択していく体制を検討してはどうか．

対応方針（案）

- ご指摘のような新原理利用に伴う新たなリスクについて、デバイス性能，インテグレーションし易さ、材料コストをも総合的議論する組織として、デバイス・装置・材料組合員企業による技術委員会を組織化し、新原理デバイスを取捨選択を行う体制を構築している。
- 26年度はいくつかの新原理デバイスを融合させた集積回路の動作実証を行い、インテグレーションの課題等を検討していくとともに、前記1）で示した「ユーザ協議会」を通して新原理デバイスのユーザ評価を実施することにより、ご指摘のような取捨選択の検討が進捗することが期待される。

６.【次・総０４】
「サイバーセキュリティの強化」

総務省

全体的な指摘事項について

有識者からの指摘事項

1. 実際に、国家として防御すべき拠点への実装・運用が示されていない。
2. IDおよび本人確認に関する研究が、不足している。
3. セキュリティー専門家のみでの活動になっているように見える。
   a. 他分野との連携を促すべき。
   b. 競争的研究費を増やすべき。
4. グローバルな空間での諸外国との連携に関する具体的な施策が提示されていない。
5. 関連する業界団体が、縦割りになっていないか？
6. 情勢判断及び意思決定の支援に関する研究が欠けている。
7. ソフトウェアの脆弱性に偏っていないか？SW、HW以外にもプロトコル、設定、運用の脆弱性が認識されている。

対応

1. 研究開発成果の実装・展開については、**内閣官房情報セキュリティセンターにおいて見直しが行われている「情報セキュリティ研究開発戦略」も踏まえ、具体的な実装先、展開先を検討**し、アクションプランの効果的な成果の展開を図っていく。
2. P8に記載。
3. a. P5に記載のとおり、例えば標的型攻撃に関する研究開発において、**利用者の行動特性とサイバー攻撃との関連性を分析するなど社会学的観点からの研究を実施**しているところであり、**より一層の強化**を図る。

   b. 競争的研究費に関しては、総務省で実施している**戦略的情報通信研究開発推進事業（SCOPE）において、情報セキュリティ分野の研究開発を対象外とはしていない**ところ。 ※SCOPE：情報通信技術（ICT）分野の研究開発における競争的資金
4. P2に記載。
5. P3～4に記載のとおり、例えばサイバー攻撃実践的防御演習において、**電力・ガス等の重要インフラ事業者や防衛省等の参加を得て実施**しており、今後も**対象企業・分野の拡大**を進めていく。
6. P3～5、8に記載のとおり、**サイバー攻撃の検知・解析を通じた意思決定の支援に資する取組を実施**しており、**より一層の強化**を図る。
7. P9に記載のとおり、ソフトウェア、ハードウェアの脆弱性に限らず、**プロトコルや設定等も含めたリスク評価に基づく適切なセキュリティ設定導出の研究開発**に取り組んでおり、**より一層の強化**を図る。

※（参考）各ページにおける施策
P2「国際連携によるサイバー攻撃予知・即応技術の研究開発」、P3・4「サイバー攻撃解析・防御モデル実践演習の実証実験」、P5「サイバー攻撃の解析・検知に関する研究開発」
P6・7「高度化・巧妙化するマルウェアを検知・除去し、感染を防止するためのフレームワークに関する実証実験」、P8「マルウェア感染の早期検知技術の研究開発」、
P9「ネットワーク構成要素における適切な情報セキュリティ設定導出に関する研究開発」、P10「東北復興再生に資する重要インフラIT安全性検証・普及啓発拠点整備・促進事業」