

施策推進に当たっての課題

- 理化学研究所が開拓するデバイス動作原理を社会実装につなげるためには、メーカー等と早期の段階で連携し、大量生産に向けた製造プロセス改善、既存半導体とのハイブリッド化が必須である。

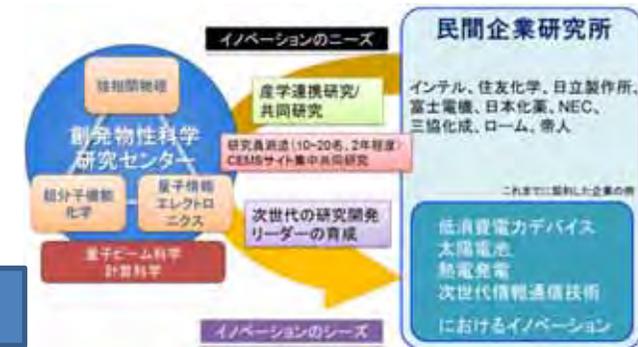
本施策の出口戦略

ICT-WG助言を踏まえ追記

- メーカー等による電力ロスのない電子デバイス等の実現のため、本施策のプロトタイプデバイスで実証した原理を企業と共同研究を実施し、早期にプロトタイプデバイスに必要な条件の共有、企業への橋渡しを円滑に行うことにより、2023年を目途に製品のサンプル出荷、2030年を目途に日本企業による実用化に向けて取り組む。

また、pre-competitiveな段階の最先端技術開発については、複数企業からの研究員を受け入れ、実用に向けた共通的課題の共有、解決を図るとともに、日本企業の基礎研究開発力の底上げに寄与する。

ICT-WG助言を踏まえ追記



- ターゲットであるマルチフェロイクス材料やトポロジカル材料は、既存の高誘電体材料や相変化不揮発性メモリ材料とほぼ同じであるので、革新的機能が実現できれば、半導体デバイスプロセスとの整合性やディメンジョンの縮小化にバリアはないと想定しているが、企業からのフィードバックや研究の進展に応じてエレクトロニクスの動向を反映し、適宜ターゲットの見直しを行っていく。

- 理化学研究所の社会知創成事業の枠組^(※)等を利用した企業ニーズによる共同研究及び橋渡し研究の実施や、共同研究先とソフト開発・アプリケーション開発等を含めた包括的なデバイス開発の意見交換の場の設置等、研究開発の初期段階からビジネス展開を視野に入れた取組を検討している。

(※)理化学研究所では、産業界のニーズを重視した連携活動を行う社会知創成事業に取り組み、理研がもつ知識や技術を企業に効率良く移転する「バトンゾーン制度」のもと、産業界との戦略的共同研究を推進している。

4. 【エ・経05】

「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」

経済産業省

対応方針(案)

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

平成26年度概算要求額 ~~32.5億円~~ (24.0億円)
27.8億円

本事業の実施に当たっては、中間評価等での見直しにより、常に実施内容の有効性を確認することとしており、アドバイスを頂いたような、集積回路中のブロック間データ転送に関する、光と電気両方式の性能ベンチマーク比較についても、光電子集積回路基板における光信号伝送の優位性を確認する手法として取り入れることを検討したい。

事業の内容

事業の概要・目的

クラウド・コンピューティングの進展によりデータセンターの情報処理の大規模化が進み、情報処理量や通信トラフィックの指数関数的増大に直面しています。光電子ハイブリッド回路技術開発は、省電力、高速で小型な光接続により様々なLSIを高集積することを可能とすることから、高い情報処理能力を有するサーバ等のIT機器の大幅な消費電力低減が見込まれます。

- データセンターを構成するルータ、サーバ等のIT機器内におけるLSI間の配線とインターフェイスを、電子回路と光回路をハイブリッド集積した光電子ハイブリッド回路技術の研究開発により小型、省電力、低コスト化し、データセンターの情報処理量の増加による課題を解決します。

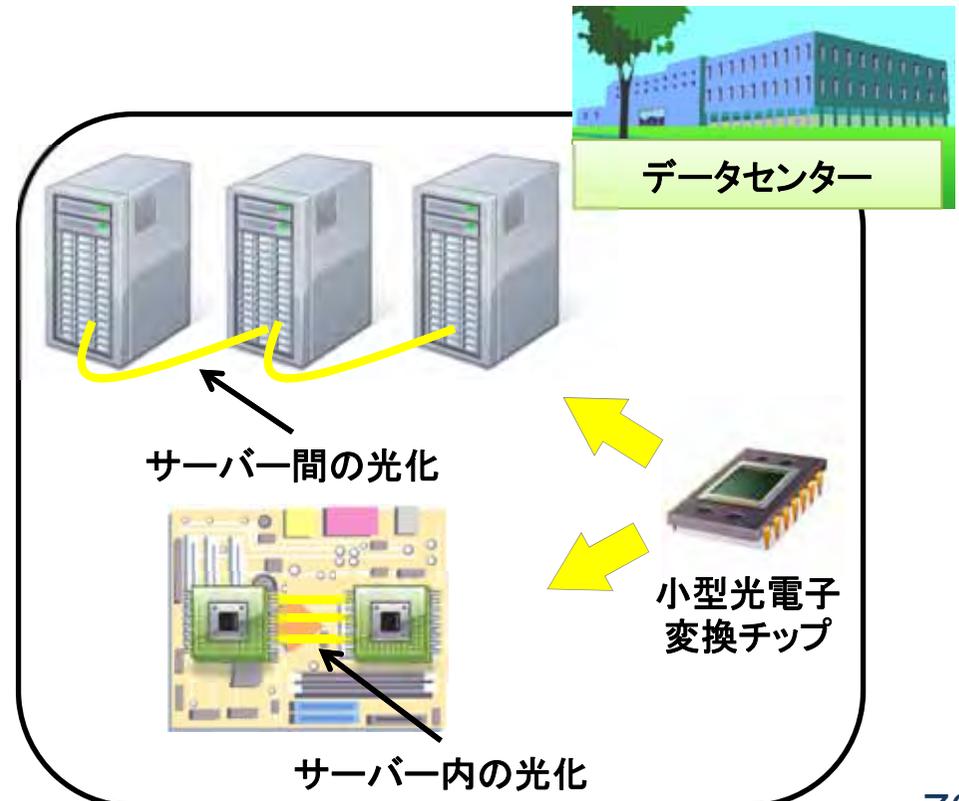
条件(対象者、対象行為、補助率等)



事業イメージ

光と電子を変換する小型チップや、このチップを搭載した光電子ハイブリッド回路を開発します。

データセンターのサーバに光電子ハイブリッド回路を搭載し、サーバ間やサーバ内の電気による情報処理を光化することで消費電力を削減します。



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

出口戦略

○成果活用段階における活用主体又は候補
研究開発を実施している技術研究組合から組成することを当初から計画している新事業化会社や技術研究組合参画企業等

○成果の実用化の姿

上記主体が本事業の成果を部分的に適用した製品を、本事業実施中から段階的に上市する。

- ・平成26年:光電子変換チップ
- ・平成27年:光ケーブル
- ・平成29年度:光ケーブル付LSI基板
- ・平成33年:光I/O付インターポーザ

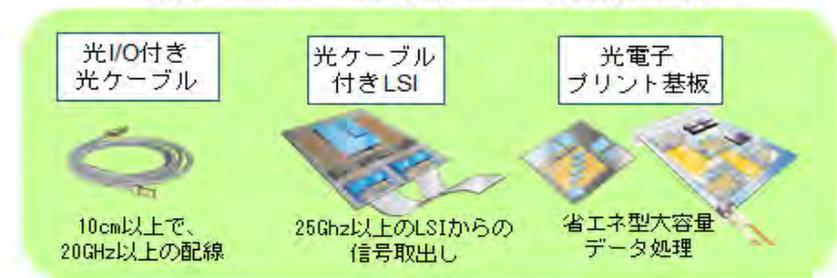
最終的に、2030年には、本事業で開発する光電子ハイブリッド技術が適用されたルータ、サーバ/データセンタ、PC、テレビ等の機器を普及させる。

プロジェクト終了後に製品投入するのでは遅く、既存市場に性能の良い製品を投入し認知度を高め新市場に進出する基盤を構築する。

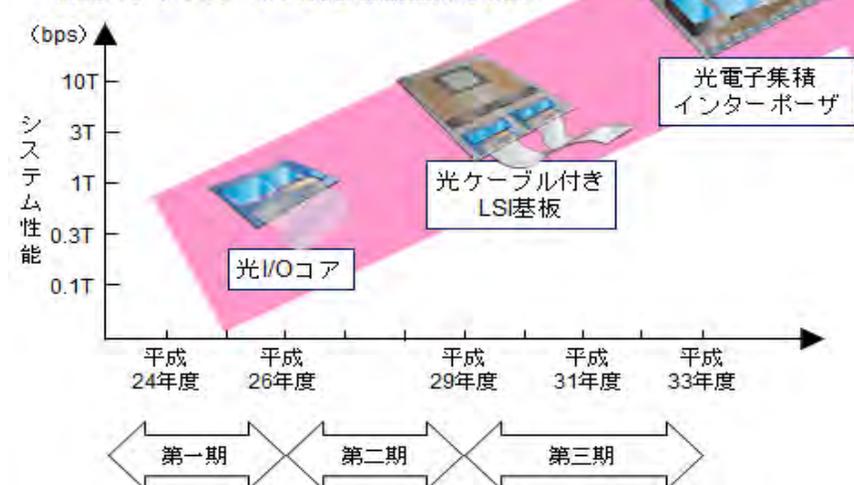
本事業では国際標準化への取り組みも行い、成果適用製品は海外での販売が行われることも想定している。

技術開発成果の事業化構想 実装部品とシステムの2方向から事業化を推進

②光エレクトロニクス実装システム化技術の開発



①光エレクトロニクス実装基盤技術の開発



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

施策推進にあたっての課題

- 光エレクトロニクス実装システムの根幹となるシリコンフォトニクスインターポーザにおいて、光インターフェースとなる光素子や光導波路、シリコンレンズをシリコンウェーハ上に集積するため、これらの基盤技術を統合システム化する技術や、これと接続する光電子ハイブリッド回路基板技術の確立が必要。
- これら事業化へ向けた、大口径300mmウェーハによる量産化技術の確立が必要。

対応方針(案)

第2期、第3期の出口製品に求められる性能やコストについては、サーバ機器製造メーカ等と連携し、適用対象全体のシステムレベルからのトップダウンにより目標の再設定を行う。さらに、国内外の開発状況を踏まえ、必要に応じた開発体制の構築を検討する。

(参考)2013年9月 総合科学技術会議フォローアップ 指摘事項

①光エレクトロニクス実装システム全体の目標及びマイルストーンの明確化と計画の柔軟な見直しについて

最終目的である光電子集積サーバシステムの検討を行い、サーバの国際競争力強化の観点から、第2期の光ケーブル付LSI基板や第3期の光電子集積インターポーザに求められる性能やコストに関して、システムレベルからトップダウンで目標設定を適切に行うことが重要である。また、サーバのアーキテクチャやサーバを構成する他のハードウェア、ソフトウェア等のコンポーネントについて、本取組以外のプロジェクトや民間企業等における技術開発の状況を検証することも必要である。こうした目標設定の検討については、平成25年中に実施することとし、平成26年度に事業主体であるNEDOが実施予定の中間評価において、この点についての確認を行うことが適当である。

②プロジェクトの効果的・効率的な推進体制及び実施体制の構築について

研究開発の実施体制については、技術研究組合内における異分野の研究者間での連携ができる体制が整えられたところであり、今後の実質的な連携が求められる。また、研究開発成果の主要な適用先であるデータセンターとの連携についても推進することが求められる。

③研究開発成果を産業化、社会実装に結びつけるための出口戦略について

国際的な市場や競合技術の開発動向等を継続的に把握していく必要がある。その際、電子回路のみでも低消費電力化や高速化が進む可能性があるため、競合技術の動向を把握するとともに、必要に応じて目標の設定や要素技術開発内容の見直しが求められる。

④知的財産権及び国際標準への戦略的対応等について

知的財産権の管理運営に係る規定の策定に向けた検討が進められているが、引き続き具体的な運用に向けて、参加企業間での十分な連携や円滑な意思調整を図ることが望まれる。オープン・ブラックボックス化および国際標準化については、専門家による強いリーダーシップの下で戦略的に推進することが必要である。

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~~ (33.0億円)
42.0億円

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。

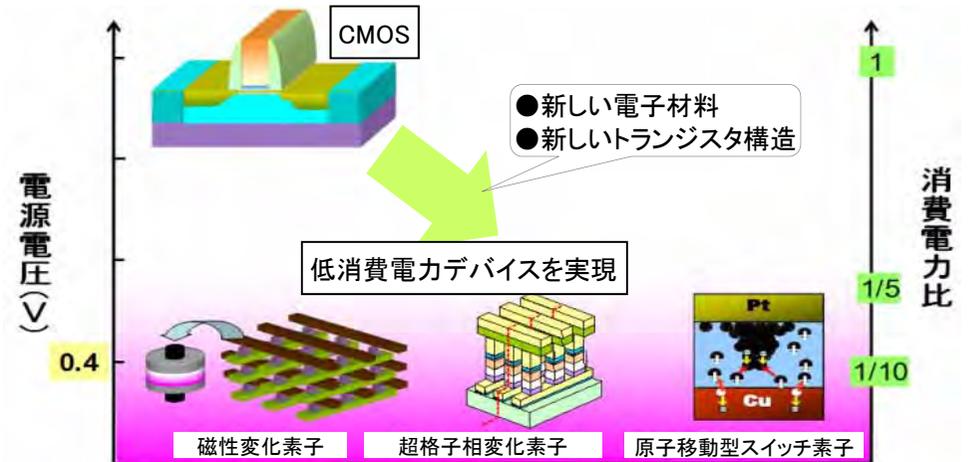
あわせて、微細化の進展に伴う半導体デバイスの駆動電圧限界(約1V)を突破するため、新構造・新材料による新たなデバイスを開発し、超低電圧化(0.4V駆動)と超低消費電力化(従来比1/10)を実現します。

条件(対象者、対象行為、補助率等)



事業イメージ

低電圧化



極端紫外線(EUV)露光装置



集積化



超低消費電力エレクトロニクス機器の実現

次世代型超低消費電力デバイス開発プロジェクト

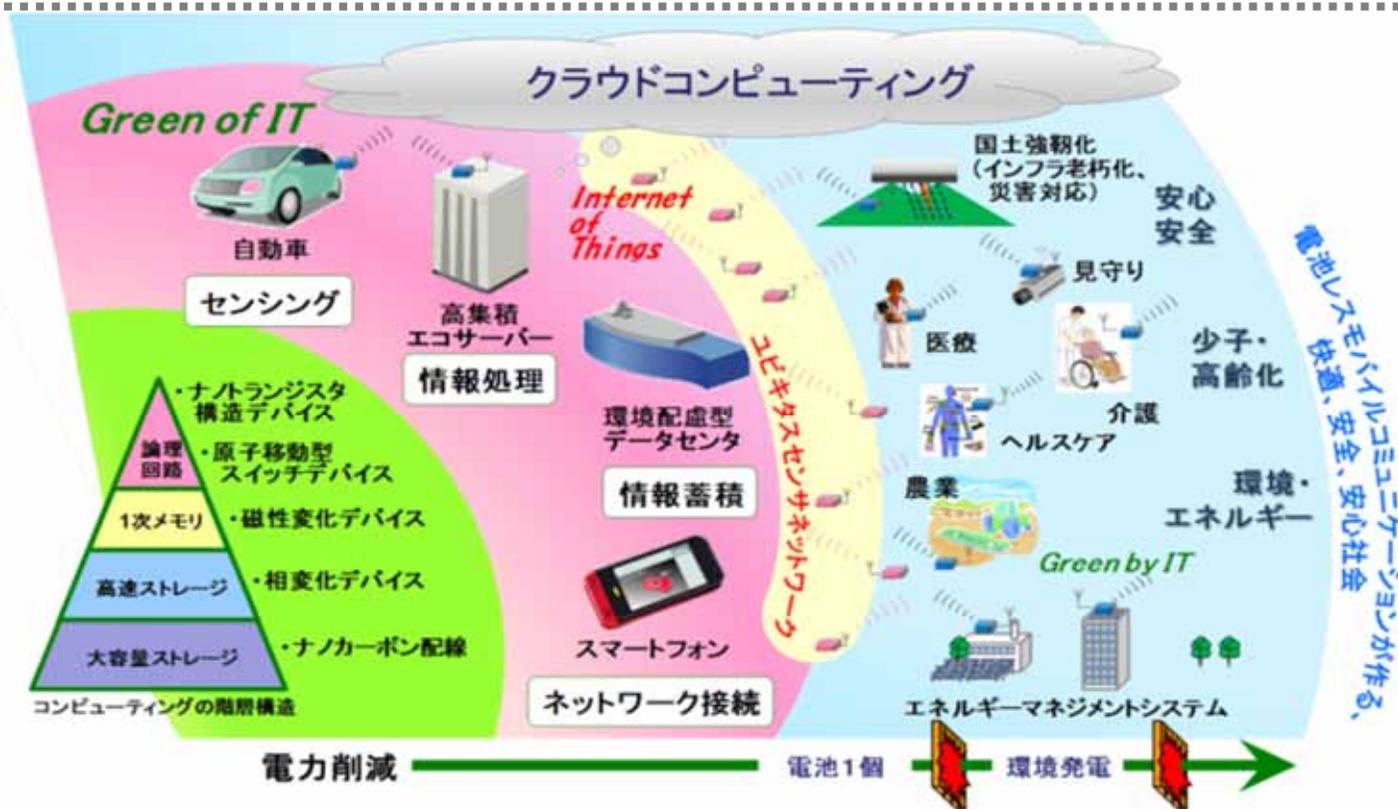
出口戦略

○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ーレス機器などは、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。



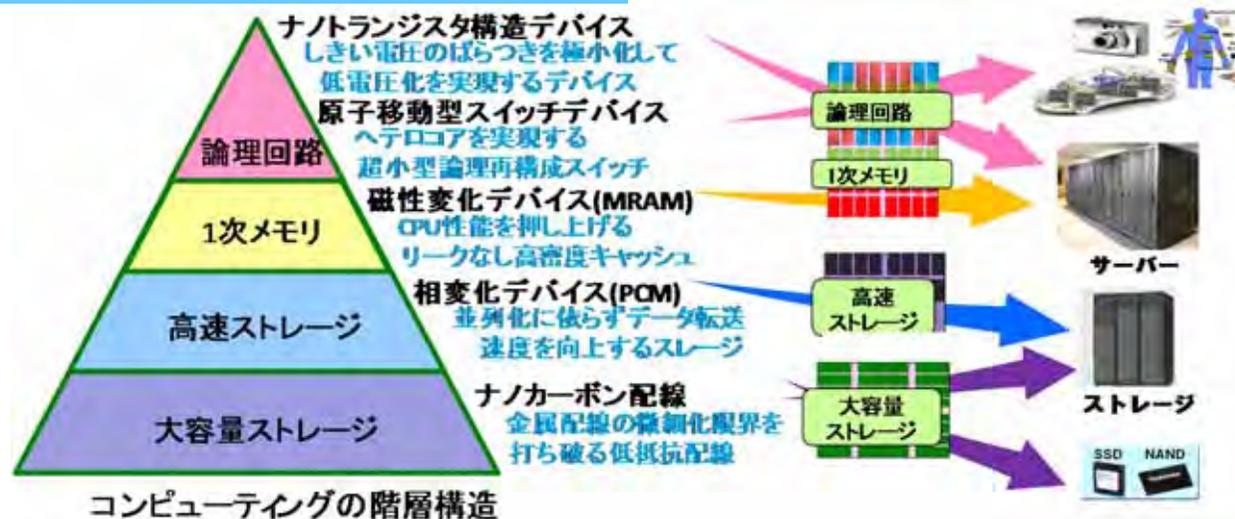
次世代型超低消費電力デバイス開発プロジェクト

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対応マスクブランクの供給。 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力デバイス開発事業



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。

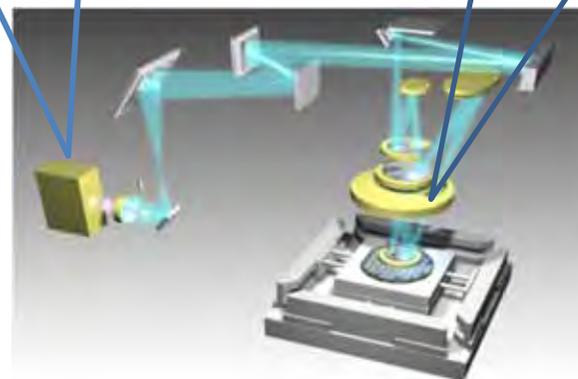
現在、EUVリソグラフィでは光源の出力不足が最大の課題であり、世界で2社の露光用EUV光源メーカー（Cymer（米）、Gigaphoton（日））が高出力化に向けた研究開発に取り組んでいるが、開発が遅れている。



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力デバイス開発事業

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、機能は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ー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ー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ェアラブル・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も重要。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に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・対応技術の研究開発」、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」

国際連携によるサイバー攻撃予知・即応技術の研究開発

概要

プロジェクト略称: **PRACTICE: Proactive Response Against Cyber-attacks Through International Collaborative Exchange**

- 政府機関、民間企業等のウェブサイト及びシステムが海外からの分散型サービス妨害攻撃(DDoS攻撃※)等により、サービスを停止する等の被害が発生している。当該攻撃の発信元の多くは海外であることから、国際連携による攻撃への対処が必要。
※DDoS(Distributed Denial of Service)攻撃: 多数のコンピュータから一斉にデータを送信し、送信先のネットワーク・コンピュータを動作不能とする攻撃
- 国内外のインターネットサービスプロバイダ(ISP)、大学等との協力によりサイバー攻撃、マルウェア等に関する情報を収集するネットワークを国際的に構築し、諸外国と連携してサイバー攻撃の発生を予知し即応を可能とする技術の研究開発及び実証実験を実施。

具体的内容

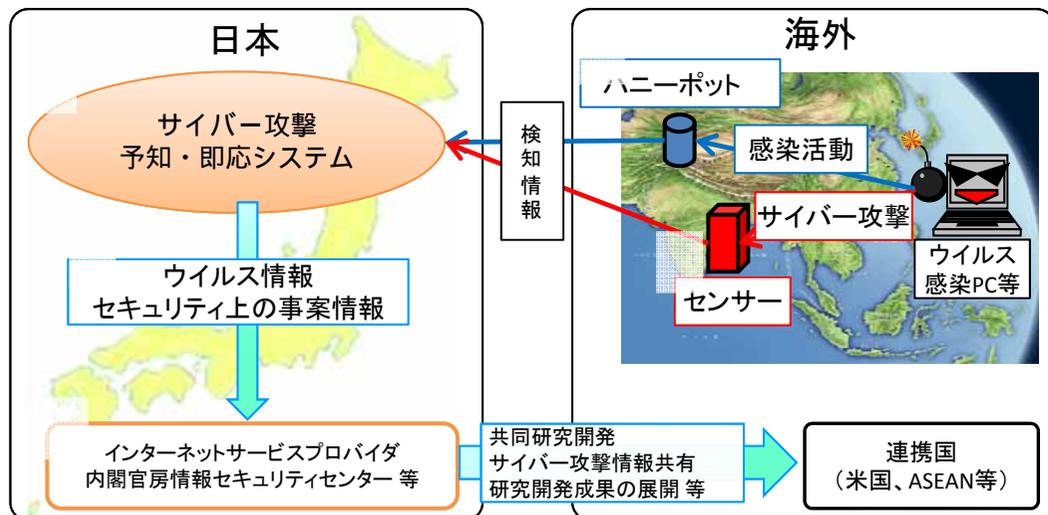
海外に設置したセンサーやハニーポットで通信量やウイルスの挙動等の情報を収集

収集した情報から国内のDDoS攻撃を予知

DDoS攻撃を予知した際にインターネットサービスプロバイダ(ISP)に通知

実際にDDoS攻撃が起きた際にISPがDDoS攻撃を行っている通信を即座に遮断

※ハニーポット: あえてセキュリティ対策を行わないことで、ウイルスを収集する罠のシステム。



サイバー攻撃に関する情報収集ネットワークを国際的に構築し、サイバー攻撃に対応することで我が国におけるサイバー攻撃のリスクを軽減

有識者からの指摘事項

1. 具体的な施策に進展させるべき。
2. 実ビジネスの主体との連携を実現すべき。

対応

1. 平成25年9月に行われた「日・ASEANサイバーセキュリティ協力に関する閣僚政策会議」の共同閣僚声明において、**ネットワークセキュリティ分野における技術協力を強化するための日・ASEAN技術協力プロジェクト(JASPER)**が合意され、プロジェクトの一環として本事業により開発したサイバー攻撃予知即応技術の技術協力が位置づけられており、今後も国際連携の取組のより一層の強化を図る。
2. 本研究開発の成果を踏まえて、**ISP団体等のセキュリティ関係機関で予兆情報を共有することの有効性を検証する実証実験を実施**するなどISPを通じた成果展開を進めており、今後も実ビジネスとの主体との更なる連携強化を進める。