# ３．３．担当府省における助言への対応

【連携施策】

- 「創発現象を利用した革新的
  超低消費電力デバイスの開発」
- 「スピントロニクス技術の応用等による
  極低消費エネルギーICT基盤技術の開発・実用化」
- 「ノーマリーオフコンピューティング基盤技術開発」

御助言への対応

文部科学省

経済産業省

# ノーマリーオフコンピューティング基盤技術開発

平成２６年度予算案　６．５億円（６．５億円）

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

**○現状の情報処理システムは、電源が切れると書き込まれた情報が消えてしまう揮発性素子を前提として構成しているため、処理を必要としていないときにも情報の保持のために電力を必要としています。**

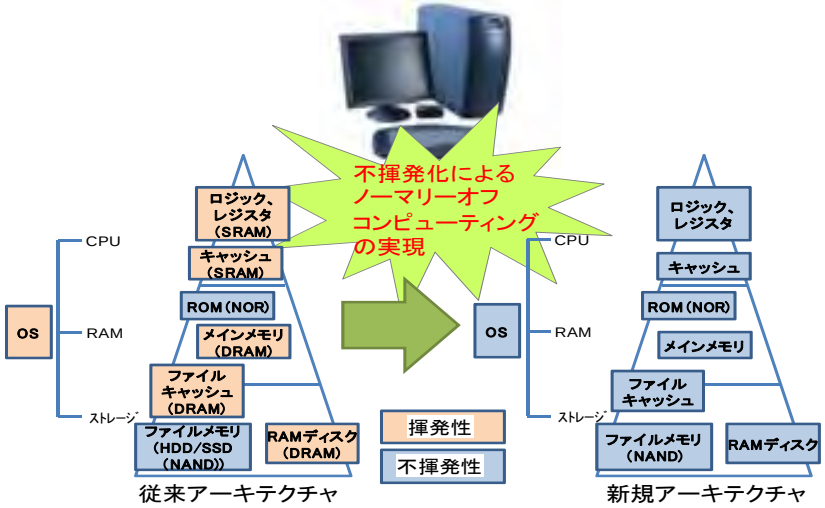
**○電源を切っても書き込んだ情報が保持される不揮発性素子を構成要素として取り入れ、処理が必要なときだけ電力を消費する新たな情報処理システム「ノーマリーオフコンピューティング」を実現するため、**不揮発性素子を用いたハードウエア技術、制御用ソフトウエア技術、コンピュータアーキテクチャを一体的に開発します。

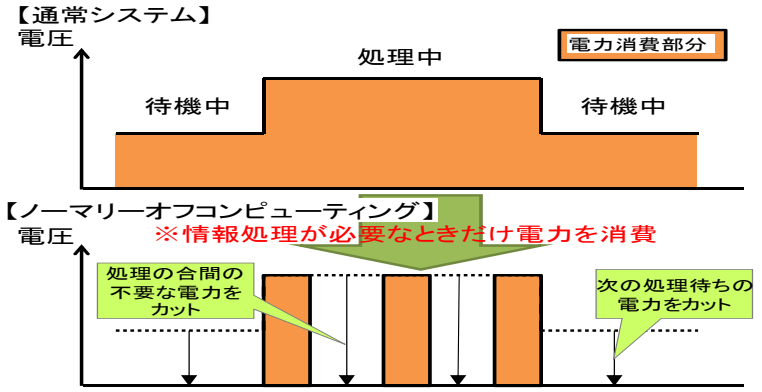
**○これにより、今後更なるエネルギー消費量の増大が予測される電子機器において、これまでの技術の延長線上にない抜本的な省エネを進めます。**

### 条件（対象者、対象行為、補助率等）


## 事業イメージ

**○情報処理システムを現状の揮発性素子を前提としたものから、不揮発性素子を前提としたものに新しく設計することで、従来の電子機器の消費電力をさらに削減した超低消費電力型コンピュータを実現します。**



# ノーマリーオフコンピューティング基盤技術開発

## 出口戦略

**○成果活用段階における活用主体又は候補**

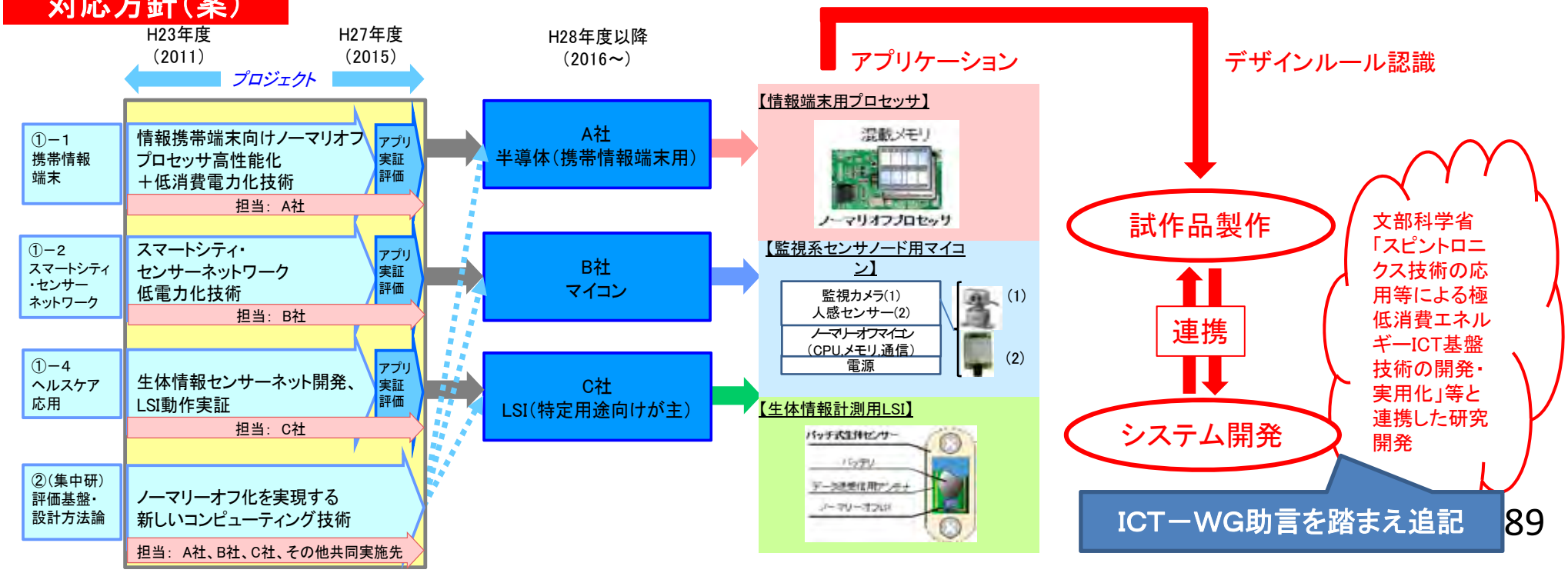
プロジェクト実施者（ノーマリーオフ型半導体製造事業者、センサーモジュール製造事業者等）

**○成果の実用化の姿**

2016年までに、ノーマリーオフコンピューティングの実現に不可欠な、コンピュータ構成方式、制御用ソフトウェアおよび新構成方式に要求される性能の不揮発性素子を開発する。電源を切っても書き込んだ情報が保持され処理が必要なときだけ電力を消費する不揮発性素子を前提としたものに新しく設計することで、従来の電子機器の消費電力をさらに削減した超低消費電力型コンピュータを実現する。

これにより、国民生活及び産業界において多く使用されている電子機器の革新的な省エネルギー化が図られ、エネルギー削減効果の高い超低消費電力情報通信機器・システムの普及を促進する。

## 対応方針（案）

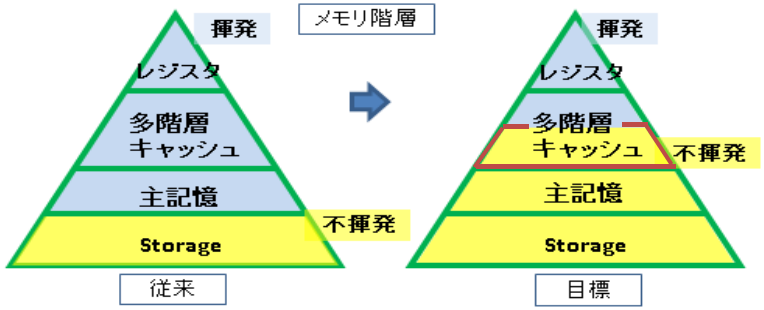


# ノーマリーオフコンピューティング基盤技術開発

## 施策推進にあたっての課題

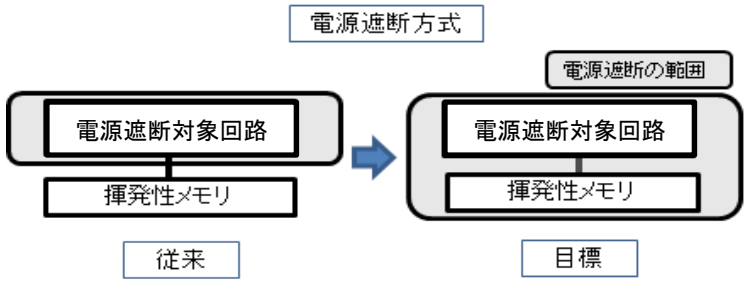
「ノーマリーオフコンピューティング」の実現には、これまでとは違う不揮発性素子を前提としたアーキテクチャ及び制御用ソフトウェアを一体的に開発することが必要で、不揮発性素子も既存のものでは必要な性能（速度・書込回数など）がまだ不足しているとともに、システムの根本から設計するという難易度の高い課題に取り組まなければならない。

## 技術開発１　キャッシュ用高性能不揮発性素子の開発とこれを利用したアーキテクチャの開発




従来の不揮発性メモリのアクセス時間は、従来のメモリ階層を構成するSRAMよりも遅いため、そのまま置き換えようとすると大きな性能低下を招く。そのため当事業では、揮発性メモリと不揮発性メモリの長所をお互いに補完しあえる新しいメモリ階層の検討を実施。
当該事業で開発したReRAMは主記憶部分での適用を行う予定であるが、上位の階層のキャッシュ部分にはMRAMの適用を検討している。
しかし、現在のMRAMを適用するには性能が不足しており、一層の性能向上が必要である。

## 技術開発２　最適電源遮断（ノーマリーオフ）を実現するための アクティビティ局所化技術の開発とハード・ソフト協調設計の確立




電源遮断（パワーゲーティング）された部分(従来の対象はハード部分)は通電しないため、不要部の電源を遮断し、その部分の待機電力を抑えることができれば、大きな消費電力削減効果が期待される。
しかし不揮発メモリへの書き込みは大きなエネルギーを必要とし、またパワーゲーティング自体もエネルギーを消費する。そのため実効的に低電力効果を向上させるための手法が必要。
これまでコンピュータの中枢で電源遮断部分を入れるシステムはなく、既存技術の延長ではなく根本から設計しなくてはならない。

# エ・文12　スピントロニクス技術の応用等による極低消費エネルギーICT基盤技術の開発・実用化（1/3）

平成26年度予算案　3.8億円の内数

## 事業の概要

○スピントロニクス技術は、2枚の電極の磁石（スピン）の向きによる電気抵抗の変化により素子を作成する、新しいエレクトロニクス技術。**電源が切れても情報の記憶を保持することが可能.**

○従来のシリコンデバイスでは微細化、集積化による低消費電力化に限界。スピントロニクス技術を開発することで、**現在の情報システムよりもシステム全体で単位性能当たりの消費電力を1/100以下にする極低エネルギー情報デバイスの作成**が可能。

○我が国は、スピントロニクス技術において世界でも優位性を保っており、当該技術の高度化及び産学官連携による実用化により、世界規模の新市場の創出と耐災害性強化による安全安心な社会を実現。

## 目標実現に向けた具体的アプローチ（実施内容）

○素子寸法が20nm以下のスピントロニクス材料・素子技術を開発。

○スピン方向を安定的に保持するための技術の高度化を実現。

○常温でのスピン方向の安定保持を実現。

○開発した極低エネルギーICTデバイスを40nm世代或いはそれ以降の集積回路技術を開発。

○現在の情報システムよりもシステム全体で単位性能当たりの消費電力を1/100以下にする極低電力・遅延・面積について実証実験につなげる研究を実施。

○論理集積回路への活用により実用化研究を実施し、実用化技術の確立につなげる研究を実施。

平成26年度予算案の状況を踏まえ修正

# エ･文12　スピントロニクス技術の応用等による極低消費エネルギーICT基盤技術の開発･実用化（2/3）

## 今後3年間の検証可能な達成目標及び取組予定

| | 2014～ | 2015～ | 2016～ |
|---|---|---|---|
| スピントロニクス技術の高度化研究 | 素子寸法が20nm以下のスピントロニクス材料･素子技術を開発。スピン方向を安定的に保持するための技術の高度化 | 常温でのスピン方向の安定保持技術を高度化し、論理集積回路技術を開発 | 論理集積回路への活用に向けた実用化研究の実施 |
| 産学官連携<br>実証研究、実用化 | 戦略的に知財の確保、実用化準備 | TIA、COI等の産学官連携の場の活用、製品の試作（経済産業省と連携） | サンプル出荷<br>  |

## 施策推進にあたっての課題

〇スピントロニクス技術を用いた商用ICT機器を実用化するためには、スピンデバイスの特徴を生かした 回路設計の構築が必要となっており、材料･デバイス･回路の各フェーズの専門家が有機的に連携した形で 技術開発する必要がある。

〇また、小型センサの実用化や重要な情報インフラへの実装を実現するためには、電圧によるスイッチング、発熱の抑制、様々な衝撃や急激な外部変化等に対する頑丈さ、一定の機能を維持し続けなければならない。 このため、実証実験においては、研究機関の研究者と企業の技術者が連携と取り、様々な状態を想定して、必要な仕様を厳密に定義することが必要である。

# エ･文12　スピントロニクス技術の応用等による極低消費エネルギーICT基盤技術の開発･実用化（3/3）

## 出口戦略

〇商用ICT機器（パソコン、スマートフォン等）の半導体、メモリに本技術を実装することにより、例えば、現在1日程度で電池が切れるスマートフォンが、本技術の革新だけで充電無しで10日程度もつようになり、機器の長時間動作につながる。

〇また、本技術を小型センサに埋め込むことにより、社会のあらゆるインフラにセンサを配置することが可能である。これにより、インフラの劣化・損傷等を点検・診断・維持管理するためのデータを取得することができ、持続的に生活や産業を支えるインフラを低コストで実現し、安心してインフラを利用できる社会を実現する。

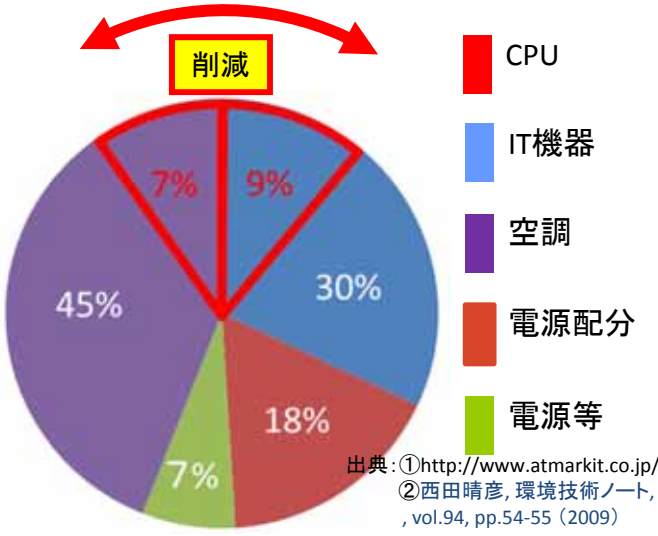
〇さらに、大規模ストレージや重要な情報インフラに本技術を実装することで、災害発生時（無電源状態）においても、現在のシリコンデバイスとは異なり、データの保持が可能となり、災害等による被害を最小化することにより安全・安心を実感できる社会を実現する。

ICT－WG助言を踏まえ追記

〇不揮発性メモリ材料を用いたデバイスの実用化に向けて、東北大学国際集積エレクトロニクス研究開発センターとも連携しつつ先駆的研究開発を進める。また、文部科学省、経済産業省との連携については、事業の進捗状況等について随時情報共有を行い、それぞれの事業にフィードバックしていくことを想定。

スピントロニクス技術による論理集積回路は社会のあらゆるインフラに配置可能


大規模ストレージや重要な情報インフラの省電力化に貢献




出典：①http://www.atmarkit.co.jp/fserver/articles/dcie/01.html
②西田晴彦, 環境技術ノート, 電気評論, vol.94, pp.54-55（2009）

# 創発現象を利用した革新的超低消費電力デバイスの開発

**(独立行政法人理化学研究所　創発物性科学研究センター)**

エ・文07　平成26年度
予算案
21.0億円の内数

## 本施策の取組

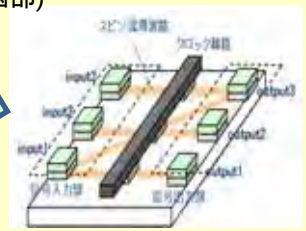
- 強相関電子物質研究で世界をリードする**理化学研究所創発物性科学研究センター**(十倉好紀センター長)において、**情報機器の省エネに関わる革新的な新原理について研究開発**を実施。本施策においては、**創発現象を利用した超低消費電力デバイスの開発**を推進。
- 従来の半導体素子や磁場による磁化制御にとって代わる、電力消費を伴わない素子の開発や電界による磁化制御の開拓など、**電子情報機器の構成要素となるデバイス(※)について、電力消費を低減しうる革新的な新原理を開拓するとともに、2020年を目途にプロトタイプデバイスとして実証。**

(※)論理演算を行う電気・電子回路、メモリを構成するスイッチ機能等

- さらにそれらをつなぐ配線として、平成25年度より研究開発を行っている「電力ロスのない電子の流れ」を用いることにより、消費エネルギーを大幅に抑制することを目指す。

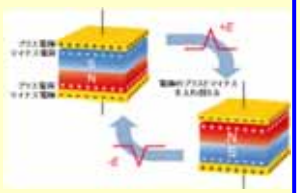
### 半導体素子とは全く異なる原理を用いたデバイス技術の開発

従来のCPU
(コンピュータの頭脳部)



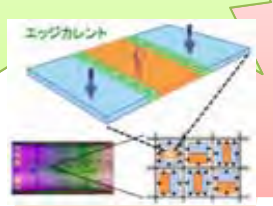
半導体素子の代わりに
スピン流演算素子を利用し、
電流を伴わない演算処理

従来の記憶用素子
(ハードディスク、フラッシュメモリ等)



磁場や電流を伴わないため電力消費が少ない、電界による磁化制御(マルチフェロイックス)を利用

これらの技術を統合
消費エネルギーを同機能
半導体素子の1/1000に抑制！




＜連携研究体制＞
産総研、電力中央研究所、
住友化学、日立中央研究所など

企業等と、原理実験の時点からの連携、共同研究により、早期にプロトタイプデバイスに必要な条件を共有し、企業への橋渡しを円滑に行う。

### エネルギーロスのない電子の流れを実現する原理・技術の確立
### (H25AP特定施策:省電力デバイス創出に向けた基盤的研究)

表面だけ電流が流れる特異な絶縁体(トポロジカル絶縁体)を用いてエネルギーロスのない電子流を実現

達成数値:
現状　既存素子の量子化抵抗約25kΩ、スピン磁化反転を用いた既存素子で要するｴﾈﾙｷﾞｰ($10^{-9}$J)
→新たな原理(熱損失のないﾄﾎﾟﾛｼﾞｶﾙｴﾚｸﾄﾛﾆｸｽ、ﾏﾙﾁﾌｪﾛｲｸｽ材料の磁化反転)を用いることにより、1/50程度の性能を既に達成
→5年後　1/100以下
→10年後(サンプル)　1/1000以下

ICTーWG助言を踏まえ追記

## 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。

【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

# 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

**対応方針（案）**

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。**

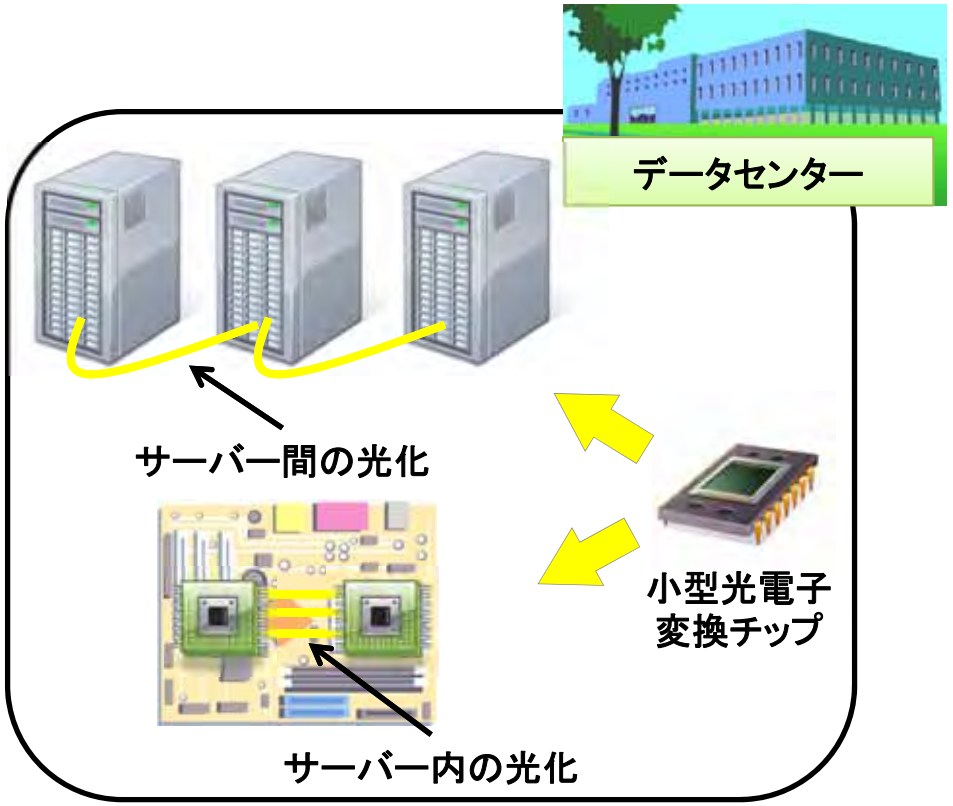
○データセンタを構成するルータ、サーバ等のIT機器内におけるLSI間の配線とインターフェイスを、電子回路と光回路をハイブリッド集積した光電子ハイブリッド回路技術の研究開発により小型、省電力、低コスト化し、データセンタの情報処理量の増加による課題を解決します。

### 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。**

**○データセンタのサーバーに光電子ハイブリッド回路を搭載し、サーバー間やサーバー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。

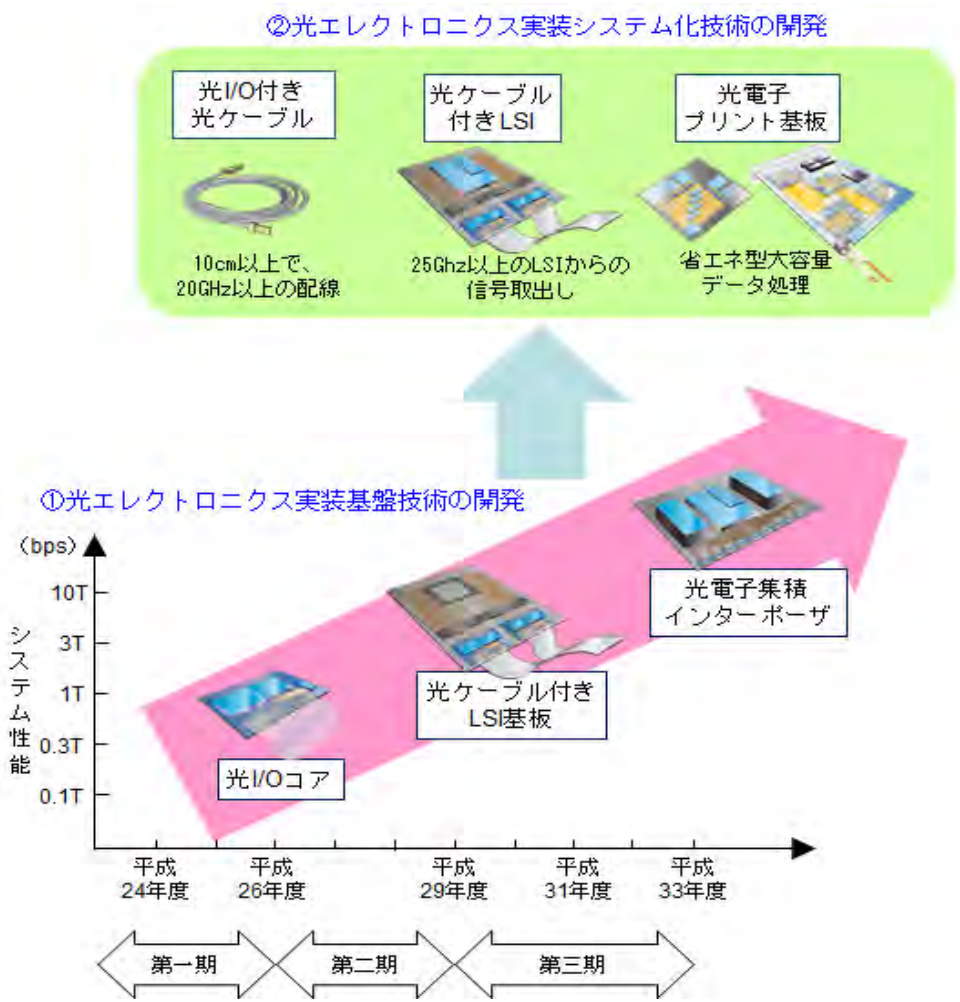
- 平成26年：光電子変換チップ
- 平成27年：光ケーブル
- 平成29年度：光ケーブル付LSI基板
- 平成33年：光I／O付インターポーザ

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



# 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

〇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。
〇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。

【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

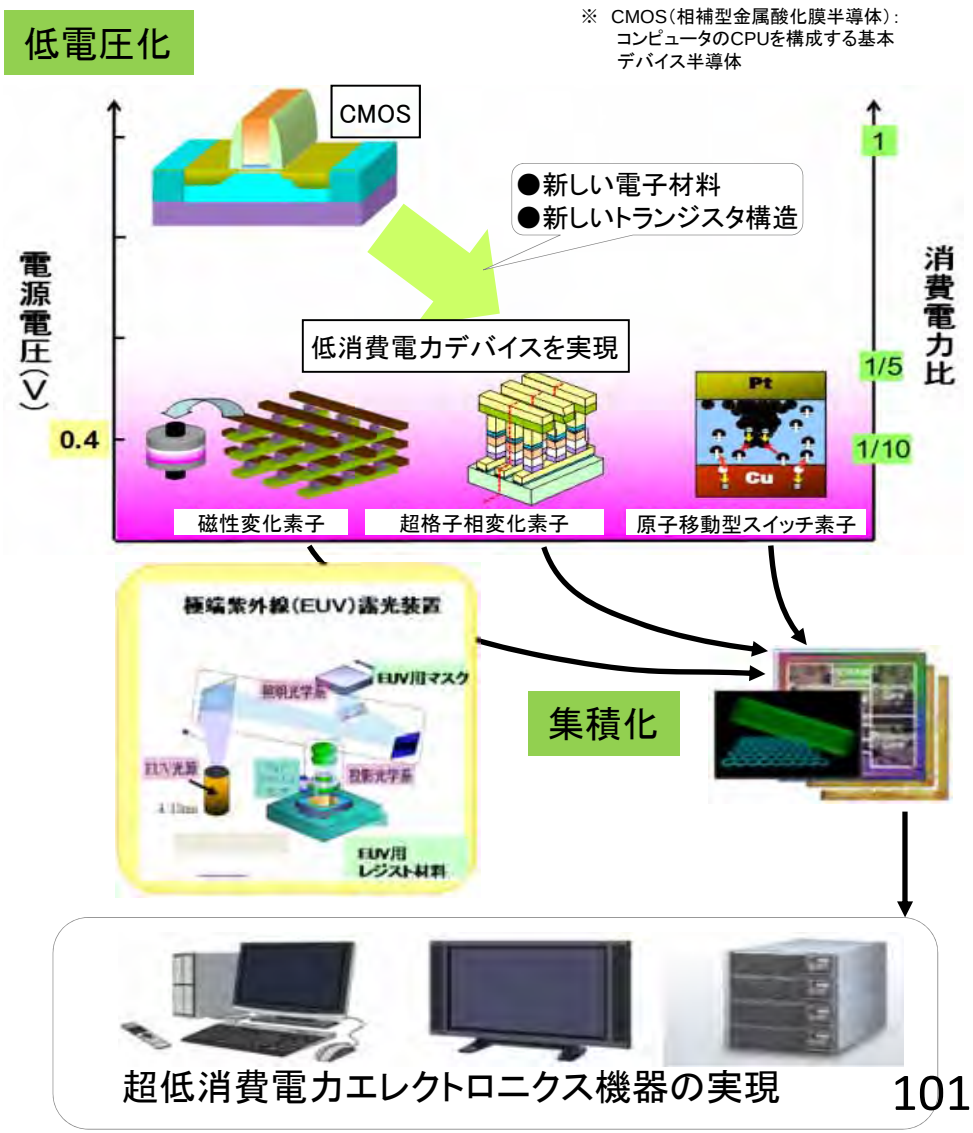
## 事業の内容

### 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

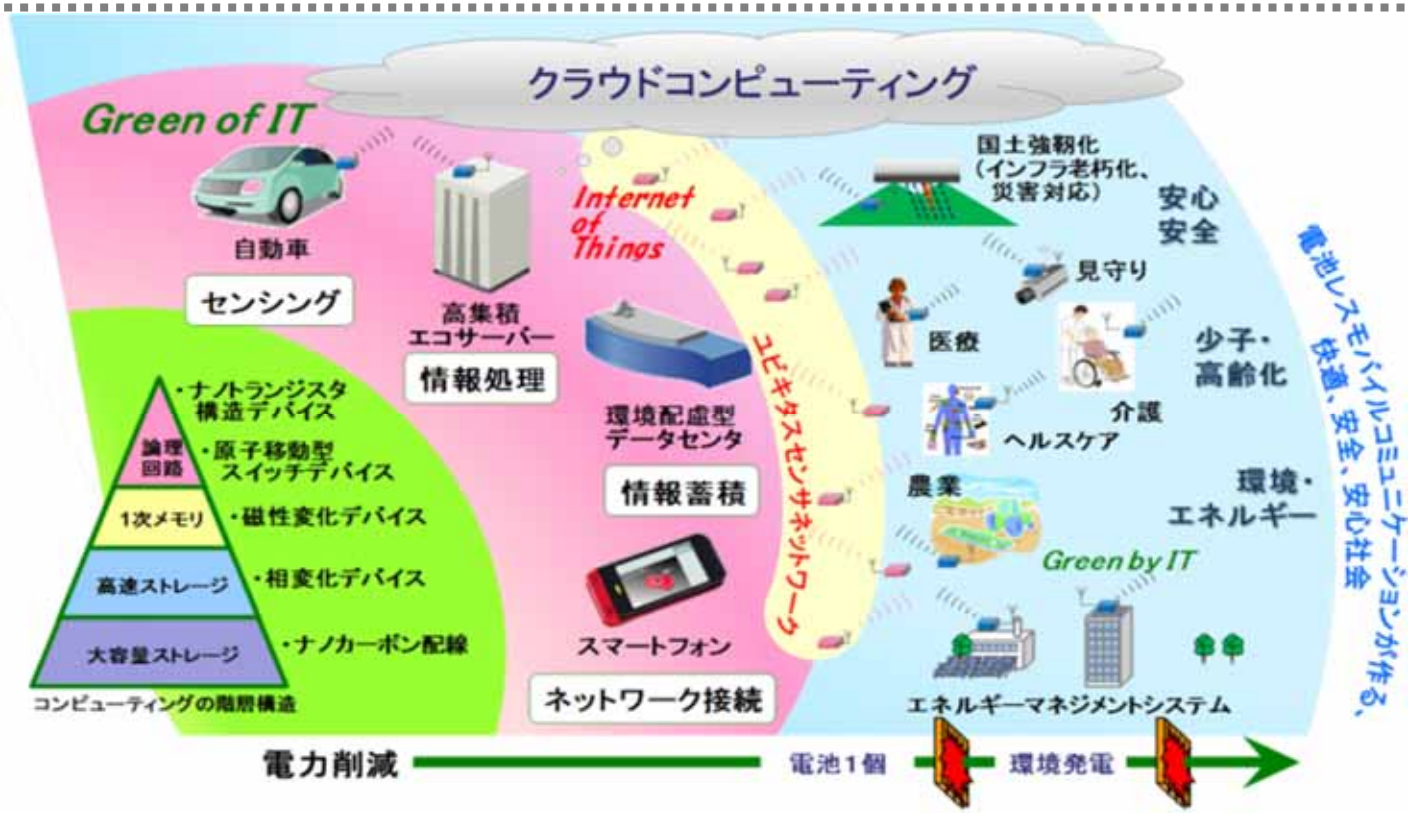
**○成果活用段階における活用主体又は候補**

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。



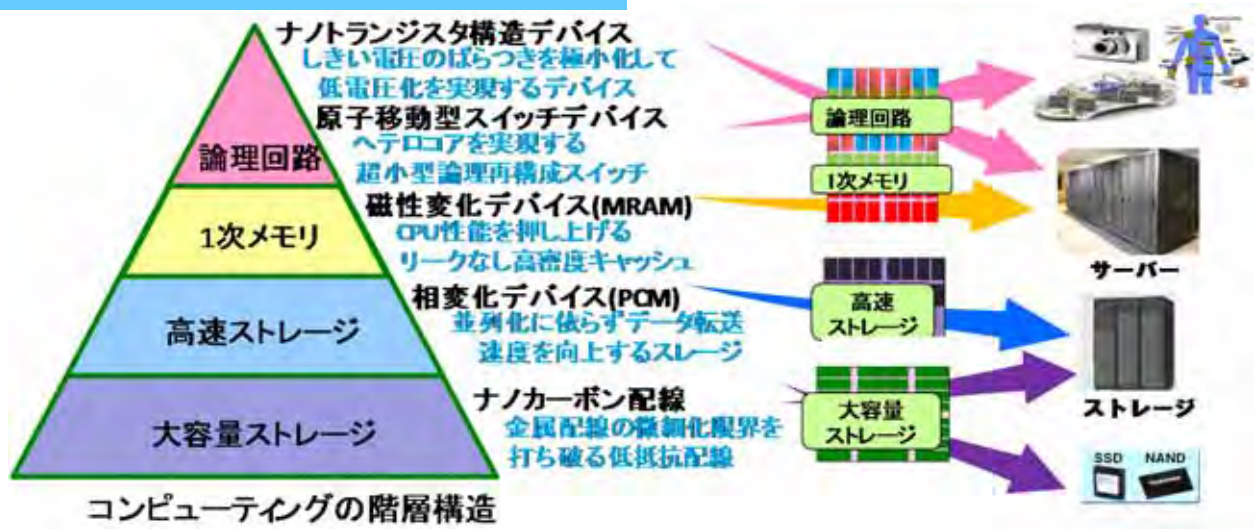
# 次世代型超低消費電力デバイス開発プロジェクト

## 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<br>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<br>世界シェア85% | EUV対応ﾏｽｸﾌﾞﾗﾝｸの供給。<br>トップシェアを維持。 |
| | マスク： C社、D社、B社<br>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<br>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<br>同検査装置シェア100% | EUV対応装置の供給。<br>トップシェアを維持 |
| | マスクパターン欠陥検査装置： J社<br>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

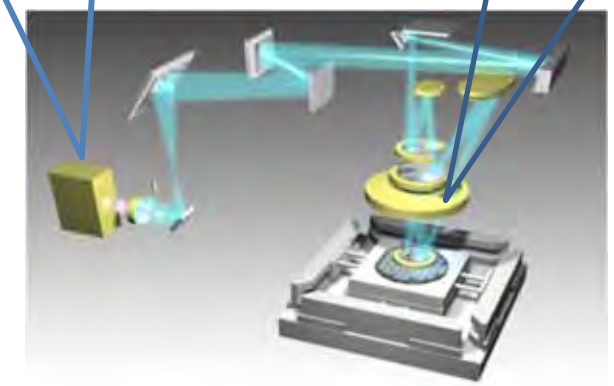
EUV光を用いた露光技術を確立することにより、回路線幅10nm台以細のLSI製造が可能になり、IT機器の大幅な小型化・高性能化による低消費電力化が図られる。

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。

【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」

# 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。

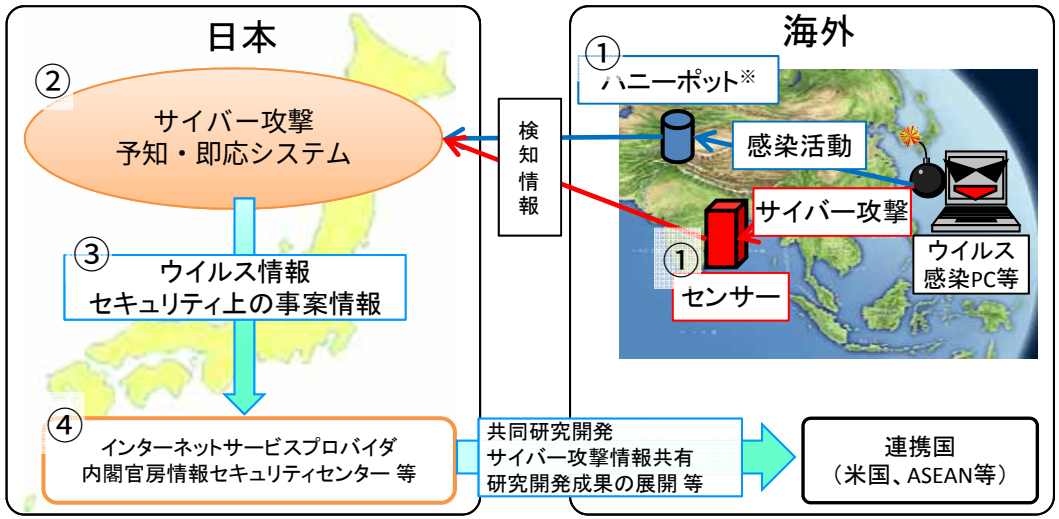
※DDoS(Distributed Denial of Service）攻撃：多数のコンピュータから一斉にデータを送信し、送信先のネットワーク・コンピュータを動作不能とする攻撃

■ 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

① 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
② 収集した情報から国内のDDoS攻撃を予知
③ 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
④ 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囮のシステム。




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間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。

# サイバー攻撃解析･防御モデル実践演習の実証実験①



## 概要

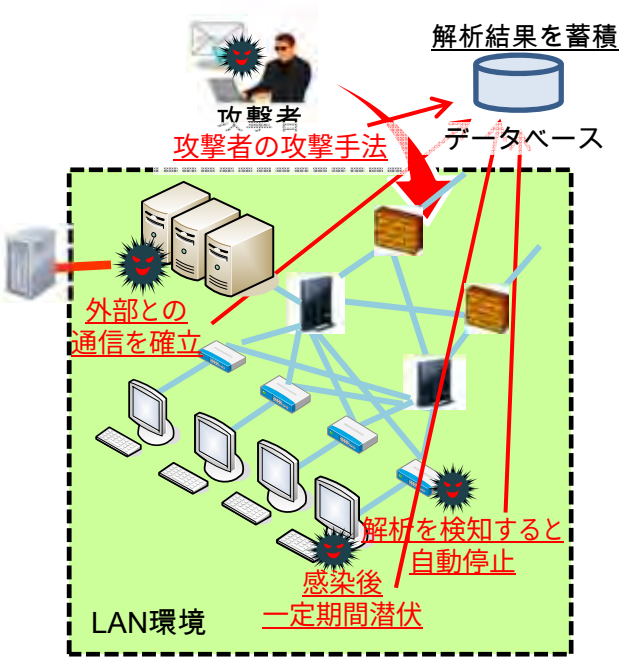
■ 国会、政府機関、民間企業等に対する標的型攻撃※による機密情報の窃取等の被害が頻発している。標的型攻撃は手口が巧妙かつ複雑であるから、当該攻撃に対応可能な環境を実現することが必要。

※標的型攻撃：特定の組織や個人を標的に複数の攻撃手法を組み合わせ、執拗かつ継続的に行われる攻撃。

■ 標的型攻撃等の新たなサイバー攻撃に対応可能な環境を実現するため、攻撃の解析及び防御モデルの検討を行い、官民参加型のサイバー攻撃に対する実践的な防御演習を実施する。

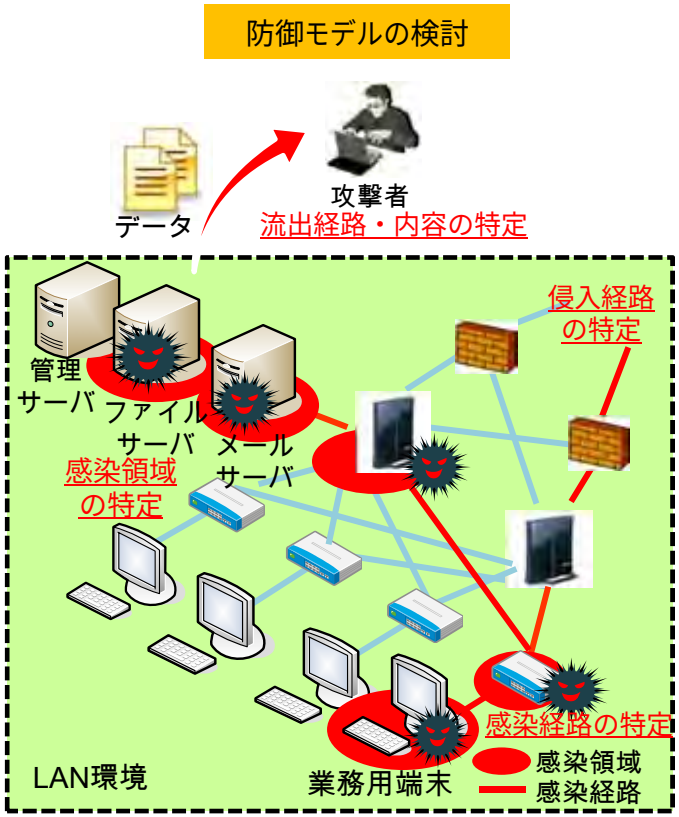
## 具体的内容

### サイバー攻撃の解析



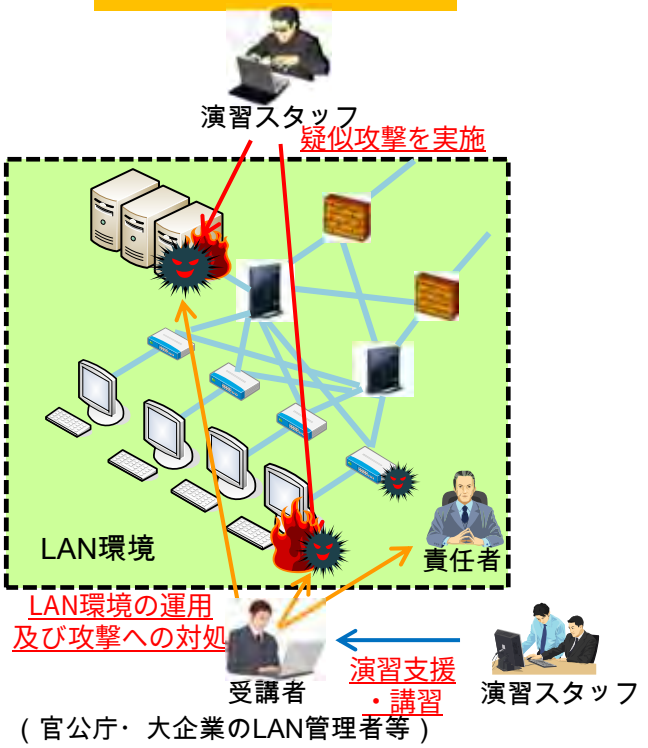

サイバー攻撃の情報収集･解析手法の確立

### 防御モデルの検討




サイバー攻撃の被害状況の分析･特定

### 実践的防御演習の実施




一連のインシデント対応プロセスを通じて
受講者のサイバー攻撃対処能力を高める

# サイバー攻撃解析･防御モデル実践演習の実証実験②

## 有識者からの指摘事項

1.「サイバー攻撃の解析」の具体的な協力先と体制を構築すべき。

2.「実習の実施」が人材育成のみでは、不十分である。

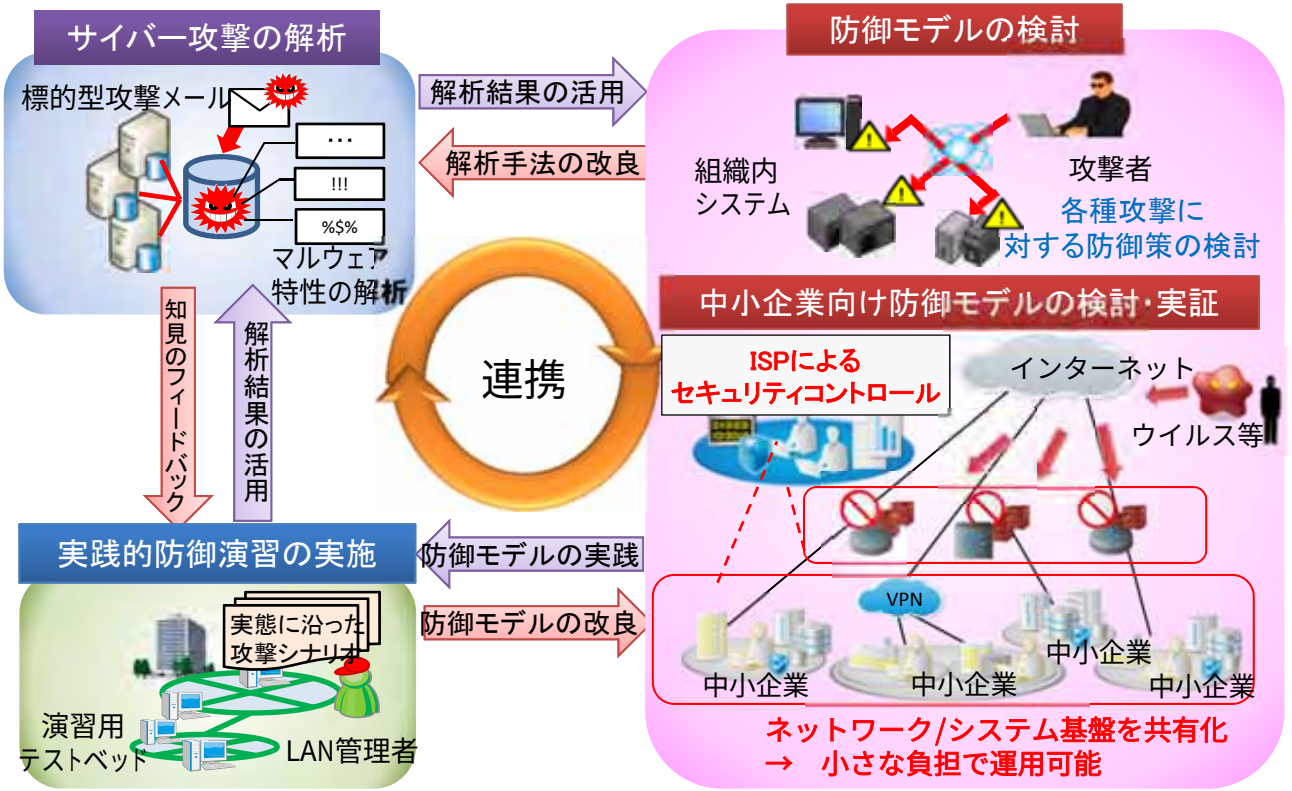
3. 実証実験の次を提案して頂きたい。

## 対応

1. サイバー攻撃の解析においては、**アンチウイルスベンダ等とマルウェア検体の提供などの連携体制を構築**し、解析の高度化に努めているところ。

2. 実践的防御演習における検証を通じて、標的型攻撃等の**サイバー攻撃に対するインシデントレスポンスにおいて、LAN管理者等が習得すべきスキルセットを策定**することにより、人材育成にとどまらず関係機関へ成果の共有･展開を図っていく。

3. 本事業について、**実践的防御演習の運営に必要となる事項についてまとめた「演習プログラム運営ガイドライン」を策定**するなど民間企業等における成果の転用を図る。加えて、**ものづくりの原動力である中小企業向けの防御モデルを平成26年度より新たに検討･実証**し、実証実験の次の具体的な実装･事業展開を強化していく。



# サイバー攻撃の解析･検知に関する研究開発



## 概要

■ サイバー攻撃や不正アクセスにより、官公庁や企業において経済活動や事業の停止を余儀なくされる事態が発生。被害発生時において被害拡大の防止と業務継続を両立させるための技術が求められている。

■ 利用者の行動特性や環境特性等に基づいて不正な意図を検知し、侵入や感染の可能性、被害の程度、被害に至った経緯を明らかにするための技術を確立するとともに、被害拡大の防止と業務継続を両立させる組織内ネットワークを自動的に構成する技術等を開発する。

## 具体的内容

① 利用者の行動特性やネットワークの環境特性に関する情報を蓄積し、それらの情報をもとに異常な通信を検出することでサイバー攻撃を検知。

② 検知したサイバー攻撃について、利用者の行動特性やネットワークの環境特性に応じ被害を拡大させず業務を継続させるネットワーク構成技術の研究開発を実施。

### 攻撃の検知

・利用者の行動特性の研究（騙され易い人、難い人の差　等）
・端末情報の効果的な収集方法の研究開発
・ネットワーク状況の効率的なスキャン方法の研究開発　等

### 攻撃阻止と業務継続


・行動特性に応じたセキュリティレベルを適応的に設定する技術の研究開発
・進行状況や進入経路を適切に把握する技術の研究開発
・被害を拡大させずかつ業務を継続させる組織内ネットワーク構成技術の研究開発　等

## 有識者からの指摘事項

1. 重要な課題である。
2. 具体的な、行動と環境を決め、実際に、適用･運用することを、目指すべき。

## 対応

本施策については、**有識者により評価を受けた基本計画書に基づき具体的な実装に向けて取組を進めている**ところである。平成25年度においては、**大学のネットワークにおける具体的な環境特性を分析**し、大学内において一部システムの運用を進めているところであり、平成26年度においては更に**大学以外のネットワークへの展開**を図っていく。

# 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



## 概要

**プロジェクト略称：ACTIVE, Advanced Cyber Threats Response Initiative**

■ 個人利用者においてもネットバンキングの不正送金等、マルウェア※感染による被害が発生。最近はホームページを閲覧するだけで感染する等マルウェアの感染手法も巧妙化しており、利用者自身で感染を認識し、自律的に対応することが困難になっている。

※マルウェア（Malware）：Malicious softwareの短縮された語。コンピュータウイルスのような有害なソフトウェアの総称。

■ インターネットサービスプロバイダ（ISP）、アンチウイルスベンダー等と連携し、インターネット利用者を対象に、マルウェア配布サイトへのアクセスの未然防止など総合的なマルウェア感染対策を行うプロジェクトを実施。

## 具体的内容

① マルウェア感染防止の取組

1. ウイルス感染元等、ウェブサイトの悪性度の情報を蓄積したシステムを構築
2. 個人利用者が悪性なウェブサイトにアクセスしようとした場合に、当該システムにより検知し、注意喚起等を行う


マルウェア感染防止の取組

② マルウェア駆除の取組

1. 国内に設置したセンサーで感染者自動的に検知
2. 感染者が契約するISPに対して、感染者の情報を提供
3. ISPから感染者に対して注意喚起をし、対策ポータルへの誘導によるマルウェア駆除を促す


マルウェア駆除の取組

## 有識者からの指摘事項

1.「マルウェア感染の早期検知技術の研究開発」と似ている課題である
2. 民間企業との具体的連携が必要
3. 他省庁との連携が必要
4. ID、認証 に関する課題にも取り組むべき

## 対応

1.「マルウェア感染の早期検知技術の研究開発」との違いについては後述。
2. 事業の実施に当たっては、**ISP、アンチウイルスベンダ等からなる「ACTIVE推進フォーラム」**（次ページ参照）**を設立し、民間企業との連携のもと事業を進めている**ところであり、来年度においてもフォーラムを通じた連携の強化を図る。
3. 本取組において、マルウェアに関する情報やマルウェアを配布する悪性度の高いサイトの情報の収集については、**解析協議会※を活用するなど他省庁や関係機関との連携について模索**しているところ。
4. ID、認証に関する課題については後述。

※解析協議会：**総務省及び経済産業省において、**（独）情報通信研究機構、（独）情報処理推進機構、テレコム・アイザック推進会議（ISP団体）及びJPCERTコーディネーションセンターの4団体とともに、**サイバー攻撃の実態を把握し、各団体の保有するサイバー攻撃情報の共有等を通じて、サイバー攻撃解析の高度化に向けた活動を行う組織。**

# （参考）「ACTIVE推進フォーラム」

ACTIVEについて、官民が一丸となって取り組み、参加事業者の拡大やマルウェア感染対策の高度化など実施体制の強化を図る観点から、参加事業者によるACTIVE推進フォーラムを平成25年10月11日に設立。

## ACTIVE推進フォーラム

【会長】　飯塚　久夫（テレコムアイザック推進会議　会長）
【副会長】　小野寺　正(KDDI株式会社　代表取締役会長)

### インターネットサービスプロバイダ（ISP）　11者

（50音順）

- NECビッグローブ株式会社
- エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社
- 株式会社インターネットイニシアティブ
- 株式会社エヌ・ティ・ティピー・シーコミュニケーションズ
- 株式会社ハイホー
- 株式会社NTTぷらら
- KDDI株式会社
- ソネット株式会社
- ソフトバンクBB株式会社
- ソフトバンクテレコム株式会社
- ニフティ株式会社

### アンチウイルスベンダー等　14者

（50音順）

- 一般財団法人　日本データ通信協会テレコム・アイザック推進会議
- NRIセキュアテクノロジーズ株式会社
- エヌ・ティ・ティ・コムチェオ株式会社
- NTTコムテクノロジー株式会社
- エヌ・ティ・ティ・ソフトウェア株式会社
- エヌ・ティ・ティラーニングシステムズ株式会社
- エヌ・ティ・ティレゾナント株式会社
- 株式会社FFRI
- 株式会社カスペルスキー
- 株式会社日立製作所
- トレンドマイクロ株式会社
- 日本電信電話株式会社
- 日本マイクロソフト株式会社
- マカフィー株式会社


**第1回ACTIVE推進フォーラムの模様（平成25年10月11日）**

前列中央に新藤総務大臣、右側に飯塚会長、左側に小野寺副会長

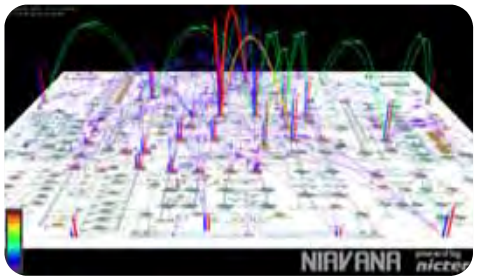
# マルウェア感染の早期検知技術の研究開発

## 概要

■ 組織内ネットワークに侵入し、重要情報を窃取する標的型攻撃について、従来の入口対策・出口対策（境界防御）ではなく、組織内ネットワークのリアルタイムの観測・分析を通じて、標的型攻撃を検知する技術の研究開発を実施。

## 具体的内容

NIRVANA：NICTER※の技術を応用し、組織内にセンサーを設置することで、組織内におけるトラヒック状況をリアルタイムに可視化するもの。（ネットワークのトラヒックの集中やリンク切断、設定ミス等を瞬時に発見可能になる。）

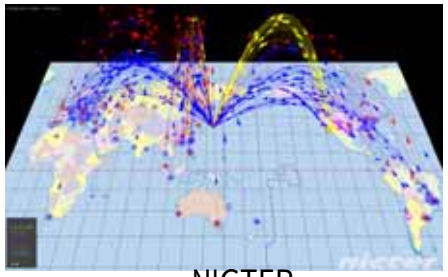



NIRVANA

NIRVANA改：NIRVANAの技術に新規開発あるいは既存のアンチウイルスベンダ等の各種分析エンジンを加えることにより、組織内ネットワークのリアルタイムな分析・可視化を可能とする統合的な分析プラットフォームを確立するもの。


NIRVANA改

※NICTER：ダークネットに到来する通信をセンサで観測することにより、インターネット上で発生しているサイバー攻撃の地理的情報や攻撃量、ポート番号等の攻撃パターンをリアルタイムに把握・可視化するもの。



NICTER

## 有識者からの指摘事項

1.「マルウェア感染の早期検知技術の研究開発」と似ている課題である
2. 民間企業との具体的連携が必要
3. 他省庁との連携が必要
4. ID、認証 に関する課題にも取り組むべき

## 対応

1. NIRVANA・NIRVANA改とACTIVEの違いは以下のとおり。
   - ・NIRVANA・NIRVANA改：**組織における標的型攻撃の検知**を行うために、**組織内ネットワーク**のリアルタイムの観測・分析を行うもの。
   - ・ACTIVE：**個人利用者のマルウェア感染を防止**するために、マルウェア感染端末の**インターネットを通じた感染活動**を検知し、感染者に対して注意喚起を行うとともに、マルウェアを配布する悪性度の高いサイトをデータベース化し、当該サイトにアクセスしようとした利用者に注意喚起を行うもの。
2. **NIRVANA改においては、アンチウイルスベンダ等の民間企業との連携**のもと進めており、来年度においても連携を続けていく。また、**NIRVANAにおいては、民間企業への技術転用を通じて通信事業者、自動車製造会社、電機メーカ等へ導入**した。
3. 本取組に関して、**NICTERで得られたサイバー攻撃の情報については、解析協議会において共有を図る**など他省庁や関係機関との連携を進めているところであり、更なる連携強化を図る。
4. 認証に関する課題について、**認証サーバ系の観測・分析にも今後取り組む**とともに、認証の基盤となる暗号技術については、この課題とは別にNICTにおいて**IDベース暗号等にも取り組んでいる**。

# 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

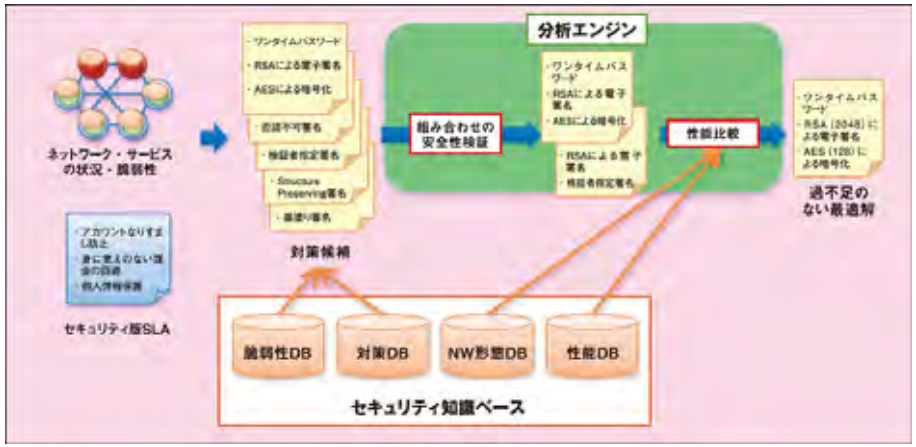


## 概要

■ 昨今のサイバー攻撃においては複数の攻撃手法を組み合わせた攻撃が増加しており、単体セキュリティ技術での対応が困難であるため、サービスのセキュリティ要求に応じて端末間の通信における適切なリスク評価とセキュリティ設定が必要である。

■ セキュリティ知識データベースの整備と分析エンジンの研究開発を行い両者が連携することで、端末間（End-to-End）の通信において状況に応じた過不足のないタイムリーなセキュリティ対策を導出する。

## 具体的内容




① 端末間の通信におけるネットワーク・サービスの状況や脆弱性について、セキュリティ知識データベースのデータを照合し、その通信に係るリスクを評価。

② リスク評価に基づき、セキュリティ知識データベースと連携しながら、複数のセキュリティ対策案の中から安全かつ処理性能が一番高い対策を選び出し、過不足のないセキュリティを実現。

## 有識者からの指摘事項

1.「セキュリティー知識データベースの整備」の具体的な協力先と体制を確立すべき。
2.「End-to-Endのリスク評価手法の確立」は、「知識データベース」と関連してないように思える。

## 対応

1. セキュリティ知識データベースの整備においては、**同種のデータを多数保有している米国の国立標準技術研究所（NIST）と連携**を進めるとともに、知識データベース内の暗号プロトコルに関する脆弱性情報について、**国際的に議論し集約するコンソーシアム「暗号プロトコル評価技術コンソーシアム（CELLOS）」を設立するなど国内企業・国外の研究機関等と連携**しながら進めているところ。

2. End-to-Endのリスク評価を行うにあたっては、ネットワークに接続された機器の**ハードウエア／ソフトウエアの脆弱性の情報や、利用されているプロトコルの安全性情報等をもとにリスクを評価する必要**があり、これらの情報をあらかじめデータベース化した知識データベースが必要である。

# 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

## 概要

■ 重要インフラITの安全性検証・普及啓発のための産学官連携国際拠点の整備を目指し、現在構築中の「制御システム検証施設」を活用し、委託事業として人材育成プログラムの開発や、システム安全性評価・認証手法の開発、国際シンポジウムの開催等を実施。

## 具体的内容

① 人材育成プログラムの開発

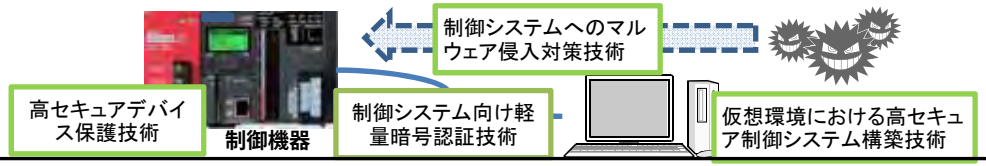
制御システムにインシデントが発生した場合の対策に関する普及啓発システムに関する技術の開発。

制御システムにおけるマルウェア感染の影響及び対策のための人材育成プログラム構築技術

制御システムセキュリティ人材育成のための模擬システム構築技術

② 高セキュア化技術の開発

マルウェアの侵入防止や感染後の不正な動作の防止を図ることによるマルウェア対策技術、通信路での暗号化を図るための暗号化技術、構造自体をセキュアにする技術等の開発。




③ 評価・認証手法の開発

制御機器が実環境と同等の環境で稼働することを保証し、制御機器の接続性・脆弱性を検証し、それらの結果を視覚化する技術の開発。


④ インシデント分析技術の開発

インシデントを検知するために、ネットワーク上の振る舞いや制御機器の異常を検知できる技術の開発。


## 有識者からの指摘事項

1. 「制御システム」に関する課題は重要。さらに、システム全体にも広げるべき。
2. 人材育成・普及啓蒙では不十分

## 対応

1. 平成25年4月にみやぎ復興パーク内に構築した制御システムセキュリティセンター（CSSC）東北多賀城本部において、制御システムのセキュリティ向上のための研究開発を実施。
制御機器から制御ネットワークまでを対象とした**システム全体のセキュリティ向上に係る取組**を対象に技術開発している。別事業では、**インフラ事業者のセキュリティ管理体制を評価認証するパイロット事業**が実施されている。

2. CSSCでは、人材育成・普及啓発にとどまらず、制御システムセキュリティに関する研究・技術開発に加え、**国際規格に則った制御システムの評価・認証**に取り組んでいる。制御システムメーカーの人的負担とコストを低減するセキュリティの認証取得を可能にして、**インフラ輸出の促進**につなげる。

# 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

## 概要

■ 重要インフラITの安全性検証・普及啓発のための産学官連携国際拠点の整備を目指し、現在構築中の「制御システム検証施設」を活用し、委託事業として人材育成プログラムの開発や、システム安全性評価・認証手法の開発、国際シンポジウムの開催等を実施。

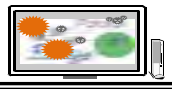
## 具体的内容

① 人材育成プログラムの開発

制御システムにインシデントが発生した場合の対策に関する普及啓発システムに関する技術の開発。

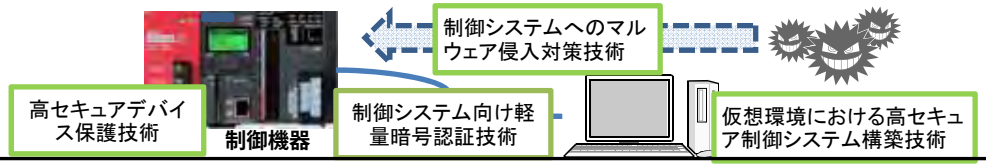
制御システムにおけるマルウェア感染の影響及び対策のための人材育成プログラム構築技術

制御システムセキュリティ人材育成のための模擬システム構築技術



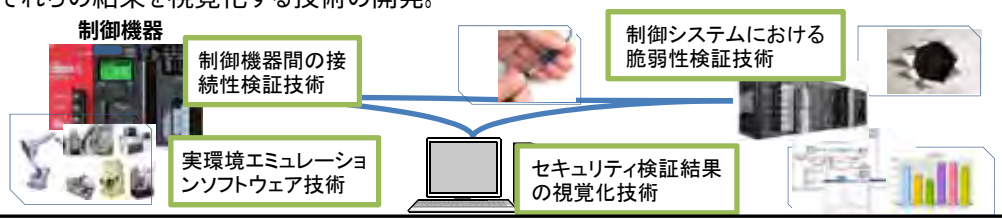
② 高セキュア化技術の開発

マルウェアの侵入防止や感染後の不正な動作の防止を図ることによるマルウェア対策技術、通信路での暗号化を図るための暗号化技術、構造自体をセキュアにする技術等の開発。



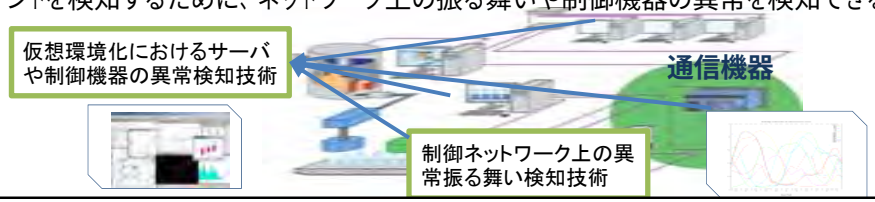

③ 評価・認証手法の開発

制御機器が実環境と同等の環境で稼働することを保証し、制御機器の接続性・脆弱性を検証し、それらの結果を視覚化する技術の開発。




④ インシデント分析技術の開発

インシデントを検知するために、ネットワーク上の振る舞いや制御機器の異常を検知できる技術の開発。




## 有識者からの指摘事項

1. 「制御システム」に関する課題は重要。さらに、システム全体にも広げるべき。
2. 人材育成・普及啓蒙では不十分

## 対応

1. 平成25年4月にみやぎ復興パーク内に構築した制御システムセキュリティセンター（CSSC）東北多賀城本部において、制御システムのセキュリティ向上のための研究開発を実施。
制御機器から制御ネットワークまでを対象とした**システム全体のセキュリティ向上に係る取組**を対象に技術開発している。別事業では、**インフラ事業者のセキュリティ管理体制を評価認証するパイロット事業**が実施されている。

2. CSSCでは、人材育成・普及啓発にとどまらず、制御システムセキュリティに関する研究・技術開発に加え、**国際規格に則った制御システムの評価・認証**に取り組んでいる。制御システムメーカーの人的負担とコストを低減するセキュリティの認証取得を可能にして、**インフラ輸出の促進**につなげる。