

3 . 2 . 構成員による助言

H26アクションプランに対する助言

- ・【エ・文07】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
- ・【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
- ・【エ・経01】ノーマリーオフコンピューティング基盤技術開発

平成25年12月16日

石川正俊、土井美和子、西直樹、
羽生貴弘、渡邊久恒、西村正（とりまとめ）

【連携施策】

- ・「創發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」

上記連携施策推進にあたってのキーポイント(注力する技術開発、補足すべき技術開発、整理すべき規制緩和等)について、構成員の助言、提案(プレゼン)を行う。

石川、土井、西、羽生、渡邊、取りまとめ西村

第一回WG(12月16日)における意見

- ・ 適用先のアプリケーション(を明確にすること)
- ・ 特定のデバイス部分だけでなく、全体のバランスを考えた出口戦略を考える必要がある。

第二回WG意見

目次

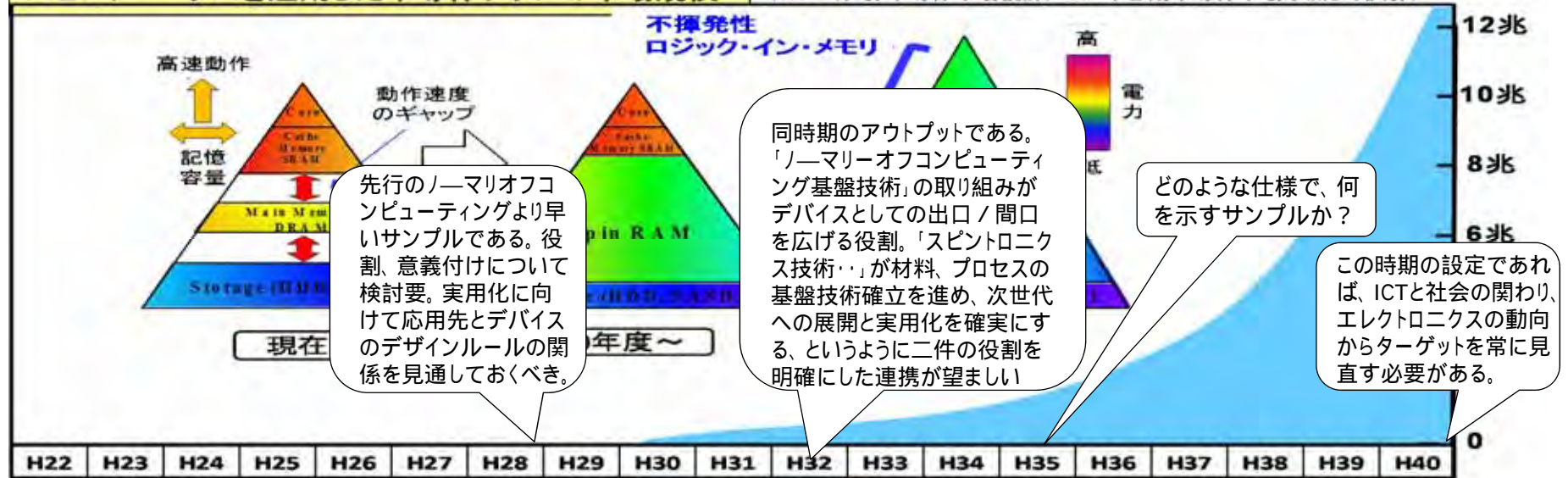
- 1) 連携性(テーマ性(将来のエネルギー消費増への解)、アウトプット時期)についての整理
- 2) 各テーマのキーポイントについての助言、提案
 - ノーマリーオフコンピューティング基盤技術開発
 - スピントロニクス技術の応用等による極低消費エネルギーICT基盤技術の開発・実用化
 - 創發現象を利用した革新的超低消費電力デバイスの開発
- 3) 出口戦略についての意見

1) 連携性についての整理

スケジュール面から

スピントロニクスを適用した半導体チップの市場規模

(WSTS(世界半導体市場統計)2013年春期半導体市場予測より試算)



ITRSロードマップ
生産時のDesign Rule予測(概略値)

スピントロニクスを適用した革新的性能/機能を持つ先端半導体実現と実用化には、チップ基盤技術、材料技術開発と、目的機能を十分に発揮させるための新しい構成、回路技術、ソフトウェア、及びインストールのための基盤技術の研究開発が二件の連携として網羅されることが望ましい。

【経01】ノーマリーオフコンピューティング技術開発

【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

【エ・文07】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

先行の二件との連携には、本取組での基本性能や動作条件、動作が可能なディメンションなど、デバイス検討に必要な数値や指標、必要環境について、現状のレベルと目標値実現までのスケジュール設定が必要である

サンプル出荷

消費電力を10分の1にした電子機器の実用化

消費電力を100分の1にする次世代情報デバイスを実用化

サンプル出荷

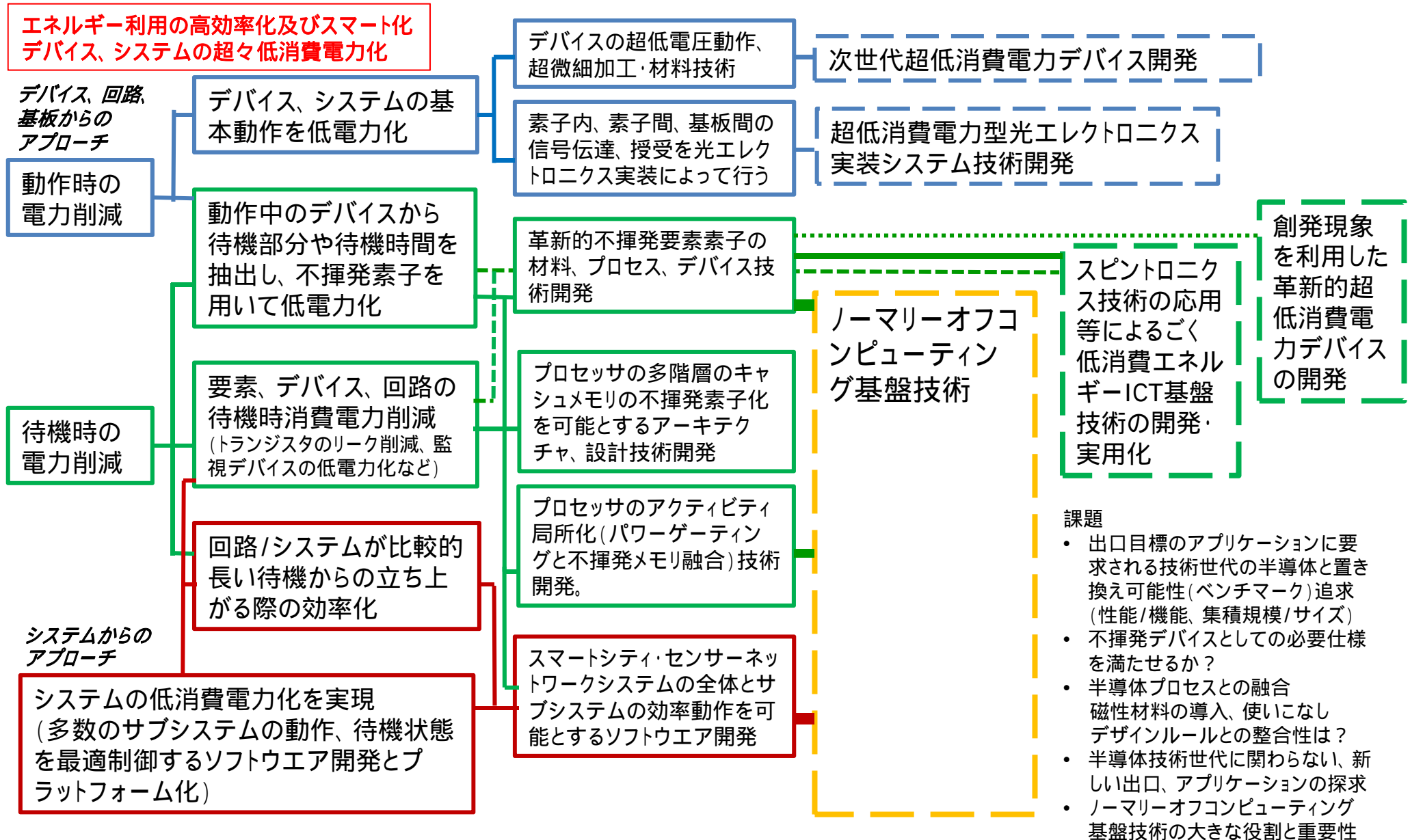
消費電力を1000分の1に抑制する次々世代技術を確立

消費電力を1000分の1に抑制する次々世代技術を用いたデバイスの実用化

1) 連携性についての整理

目的、出口への対応から

既アプリケーションへの革新 and/or 新しいアプリケーション創出



2) 各テーマのキーポイントについての助言、提案

ノーマリーオフコンピューティング基盤技術開発

- 「不揮発性素子の基本素子の研究開発」に加えて、「半導体チップあるいはロジック・メモリのモジュールが有効に機能するためのアーキテクチャーや新規回路構成、そしてソフトウェアの開発など」を合わせて、デバイス/回路視点で出口拡大に取り組んでいる。しかし、開発項目は極めて多岐にわたり、かついずれも今後のアプリケーションが要求する半導体微細化世代で実現可能性を得ることは、大変高いチャレンジのように思われる。素子そのもののプロセス・デバイス開発では「スピントロニクス技術」との連携、協力をより密にして出口突破と次世代展望を得ること。後者は、技術確立済みの不揮発デバイスを使用して実機による出口デモを行うこと、あるいは出口での既存半導体SOC、MPUまたはMCUとのベンチマークで優位なターゲットに絞って見るのはどうか。
- スマートシティ・センサーネットワーク低電力化では、大きなシステムを想定しそのサブシステムや分枝部分の待機や稼働を総合的にコントロールし、効率化を果たすソフトウェア技術開発が行われる。ノーマリーオフコンピューティング基盤技術の両輪として、不揮発性素子の「新しい応用出口」の期待がある。一方の要素素子技術・集積回路化技術と同様に強力に推進していただきたい。今回の資料記述ではあまり明確ではなかったが、開発スケジュールと開発責任母体をより明確にし、フォローの体制を構築する必要がある。

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

- 具体的な取り組み内容、中間段階の評価指標が提出されており、「基盤技術確立」時に半導体素子として適用すべきデザインルール(40nm以下の微細化世代、20nm素子サイズ)の認識にはほぼ同意できる。
- 大量生産を基本とする半導体プロセスでは均一性や再現性確保へ材料科学的取り組みが不可欠であった。磁性体材料を半導体プロセスへ持ちこむ観点では、従来の半導体プロセスの管理レベルとは異なる厳しい要請になる可能性がある。この取り組みの中で、半導体プロセスに必要な磁性材料の取扱い仕様、管理の課題抽出と解決の見通しを得ていただきたい。本件は材料メーカ、装置メーカとの協力体制が重要である。
- スマートシティ・センサーネットワーク低電力化等の応用領域のうち最先端の微細化デザインルールを必要としない領域に関しては、最先研究開発支援プログラム(2010～2013)の成果活用観点で「ノーマリーオフコンピューティング……」との連携、協力をお願いしたい。
- 約束している数値、スケジュールは高い目標であり、実施内容にも実証試験、実用化技術の確立など大変厳しい文言がある。他のプロジェクトに比して予算的な配慮が必要ではないか。

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

- 現状実力でデバイスとしての達成(可能)数値、および目標数値を記述すべき。
- 基本性能や動作条件、デバイス化が可能な基本素子のディメンジョン、プロセス環境など、デバイス検討に必要な数値、指標について提示してほしい。
- 現状と目標のGapについて認識できることが望ましい。

3) 出口戦略についての意見

- 実際に出口となる応用製品を実現するために、製品化時期のアプリケーションがデバイスに求めるデザインルール(微細化の世代とそれに裏付けられた性能)を認識する必要がある。アプリケーション分野によって異なるが、携帯端末などコモディティ化した製品では最先端の微細化半導体が用いられており、置き換えに必要な技術チャレンジは高い。技術を見通せる成果を望む。
- アプリケーションそのものを新規に開発して市場に問うためには、デバイスの性能もさることながら、其のアプリケーションの魅力が重要である。このような取り組みのためには、比較対象の応用セット/システムの半導体性能やデザインルールを常に眺めながら、システム・セット分野と協調体制を構築する必要がある。但し、材料、デバイス側のイニシアティブが大事である。
- ノーマリーオフコンピューティング基盤技術開発において、デバイス側の開発と両輪をなしているシステムサイドからの取り組み(スマートシティ・センサーシステムを採り上げたソフトウェアを中心とする取り組み)、すなわちシステムでのノーマリーオフコンピューティングについてはデバイス側開発と同様かむしろ加速した開発を進められたい。「新しいシステム」は出口戦略として極めて有効である。比較的長い待機時間の後の立ち上がりを効率よく行うといった領域は、自動車の始動、PC作成画面の保存、生体情報の取得など、調査によって様々なシステムや活用シーンで「要望」に接することができるのではないかと。センサーのカスタマイズが必要だが、それ以降のシステムを構成するハード、ソフトはプラットフォーム化できるのではないかと。半導体のデザインルールからの制約を緩め、出口を広げる戦略として有用であり、異分野からの「要望」をサーチする機会が重要である。
- 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では、実用化に向けたプロトタイプデバイスの最低限の基本性能や動作条件を明らかにし、橋渡し研究への円滑な移行につなげることが望まれる。

H26アクションプランに対する助言

- ・【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
- ・【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

平成25年12月16日

石川正俊、江崎浩、西村正、羽生貴弘（とりまとめ）

【経産省施策】

- ・【工・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
- ・【工・経13】次世代型超低消費電力デバイス開発プロジェクト

上記連携施策推進にあたってのキーポイント(注力する技術開発、補足すべき技術開発、整理すべき規制緩和等)について、構成員の助言、提案(プレゼン)を行う。

第一回WG(12月16日)における意見

- ・ 適用先のアプリケーション
- ・ 特定のデバイス部分だけでなく、全体のバランスを考えた出口戦略を考える必要がある

第二回WG意見

- 各テーマのキーポイント(テーマ性、アウトプット時間)についての助言、提案
 - 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
 - 次世代型超低消費電力デバイス開発プロジェクト

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)

商務情報政策局情報通信機器課

03-3501-6944

産業技術環境局研究開発課

03-3501-9221

資料3-2

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、電子回路と光電子ハイブリッド集積した光電子ハイブリッド回路技術の開発により小型、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。



基板間での光エレクトロニクス化の効果は実証されている。また、半導体チップ内にまで及ぶ開発目的については「光エレクトロニクス化」と「従来の電子回路及び金属配線」の優位について、いくつかの典型的な応用事例(例えば、LSIチップ内の回路ブロック間データ転送では、転送速度の向上と同時に電力消費の低減が問われている、など)を具体的に設定するなどのベンチマークを行うことで、実用化へ向けて開発テーマを適宜見直す際に有効である。



小型光電子
変換チップ

サーバー内の光化

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。

(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が実施予定の中期計画において、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機関間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、研究開発成果の活用促進を図るため、産学官連携の推進体制の構築が求められる。

③研究開発成果を産業化、社会実装

国際的な市場や競合技術の開発動向等があるため、競合技術の動向を把握するとともに、研究開発成果の活用促進を図るため、産学官連携の推進体制の構築が求められる。

④知的財産権及び国際標準への戦略

知的財産権の管理運営に係る規定の策定、標準化の意思調整を図ることが望まれる。オープンイノベーションの推進が必要である。

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の目標設定に関しては、サーバ機器製造メーカーと連携し、**単に、開発対象の集積回路チップ性能のみを注力するのではなく、適用対象全体の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。**さらに、技術レベル主導のみならず、出口戦略を具体化した産学官協働で推進する体制を強化する方策を検討することで、サーバの国際競争力が強化されると考えられる。

- 各テーマのキーポイントについての助言、提案

- 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

- 基板間での光エレクトロニクス化の効果は実証されている。また、半導体チップ内にまで及ぶ開発目的については「光エレクトロニクス化」と「従来の電子回路及び金属配線」の優位について、いくつかの典型的な応用事例を具体的に設定するなどのベンチマークを行うことで、実用化へ向けて開発テーマを適宜見直す際に有効である。

- 2013年9月の総合科学技術会議フォローアップ指摘事項に対する具体的方策について

- A. 指摘事項「全体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」に対する方策：

- 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の目標設定に関しては、サーバ機器製造メーカと連携し、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。さらに、技術レベル主導のみならず、出口戦略を具体化した産学官協働で推進する体制を強化する方策を検討することで、サーバの国際競争力が強化されると考えられる。

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)

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

資料3-1

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)



交付金



補助金

事業イメージ

低電圧化

※ CMOS(補償型金属酸化半導体):
コンピュータのCPUを構成する基本
デバイス半導体

微細化の進展に伴う問題的(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。



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?」(例えば、動作速度に制約があるものの、集積規模が格段に小型化(従来比で)できる場合、モバイル機器への搭載が、より容易になる、など)、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。

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

半導体メーカー	デバイス: A社 他 半導体世界シェア50% 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。
レジストメーカー	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。
装置メーカー	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。
	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

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。

②革新的な次世代型低消費電力デバイス開発事業



● 各テーマのキーポイントについての助言、提案(続き)

次世代型超低消費電力デバイス開発プロジェクト

- 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。
- 2) 微細化の進展に伴う問題的(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。
- 3) 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。

H26アクションプランに対する助言

【次・総04】サイバーセキュリティの強化

平成26年1月17日

(株)富士通研究所	佐々木 繁
(株)東芝	土井 美和子
東京大学	江崎 浩 (取りまとめ)

出口戦略

「サイバーセキュリティの強化」については、マルウェア解析技術、ネットワークモニタリング技術、データマイニング技術、ぜい弱性検証・セキュリティ評価技術等の研究開発を実施。これらの技術について、外部有識者による評価会等の意見を踏まえながら、主に以下の3つの方向性から効果的な成果の展開を図ることで、社会全体におけるサイバー攻撃等に対する対処能力を向上させる。

■ テレコム・アイザック推進会議※等の業界団体との連携を通じたサービス化・事業化

(例) 個人のインターネット利用者を対象としたマルウェア配布サイトへのアクセスを未然に防止する技術、サイバー攻撃の発生を予知し、即応を可能とする技術、サイバー攻撃に対する防御モデルについて、国内の主要インターネットサービスプロバイダ等から構成される団体等を通じて効果的な成果の共有を行う。

※ テレコム・アイザック推進会議: インターネット・サービス・プロバイダやウイルス対策ベンダ等の事業者間で情報セキュリティに関する情報を共有・分析し、サイバー脅威に対して適切な対策をとることを目的とする団体

■ 研究開発の受託事業者における実用化・製品化

(例) 利用者の行動特性に応じてサイバー攻撃を早期に検知し動的な防御を実現する技術について、システムベンダ等の受託事業者において、技術の商品化・製品化を行う。

インフラを制御するシステムのセキュリティ評価・認証技術について、制御システムを運用する企業などにおいて活用を図る。

■ 独立行政法人・大学等の研究機関等の公的機関を通じた社会への還元

(例) マルウェア感染の早期検知技術で開発した一部の技術(DAEDALUS)について、地方公共団体向けに展開することで、成果の展開を図る。

課題

- 「サイバーセキュリティの強化」の推進において、主に以下の課題を認識している。
- サイバー攻撃については常に攻撃手法が最新化され、高度化・複雑化しているため、研究開発する技術が陳腐化する可能性がある。
 - サイバーセキュリティの分野においては、サイバー攻撃に対する防御を前提とするため定量的な評価が困難である。

本質的な見直しが必要に思える

- 出口戦略

1. 国家として守るべき拠点に対し、研究成果を実システムに適用し、戦略的に防御(=実装)していく。
2. 東京オリンピックへの実装
例えば、「世界一安全な都市(東京)・国(日本)」。
3. 新たな領域への展開
例えば、
 - a. スマートグリッドや交通など重要社会インフラを担う制御系システム
 - b. 災害現場などでの活用が期待される自動化・自律化ロボットなど
4. ファクトに基づいた(国内外の)政策立案を支援
 - a. 諸外国との法制度の相互運用性、国際的連携体制
 - b. 国内業界団体との連携によるファクトの情報共有

- 課題

1. IT機器の利用者や運用者との協働
2. グローバル空間での国際的連携体制(含政策)
3. 新たな領域の出現

- 施策・研究内容に関するコメント

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。

「サイバーセキュリティの強化」については、総務省・NICT・経済産業省の連携のもと、以下の取組を実施しているところ。

- ・国際連携によるサイバー攻撃予知・即応技術の研究開発（総務省）
- ・サイバー攻撃解析・防御モデル実践演習の実証実験（総務省）
- ・サイバー攻撃の解析・検知に関する研究開発（総務省）
- ・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（総務省）
- ・マルウェア感染の早期検知技術の研究開発（NICT）
- ・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（NICT）
- ・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（経済産業省）

国際連携によるサイバー攻撃予知・即応技術の研究開発

2

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

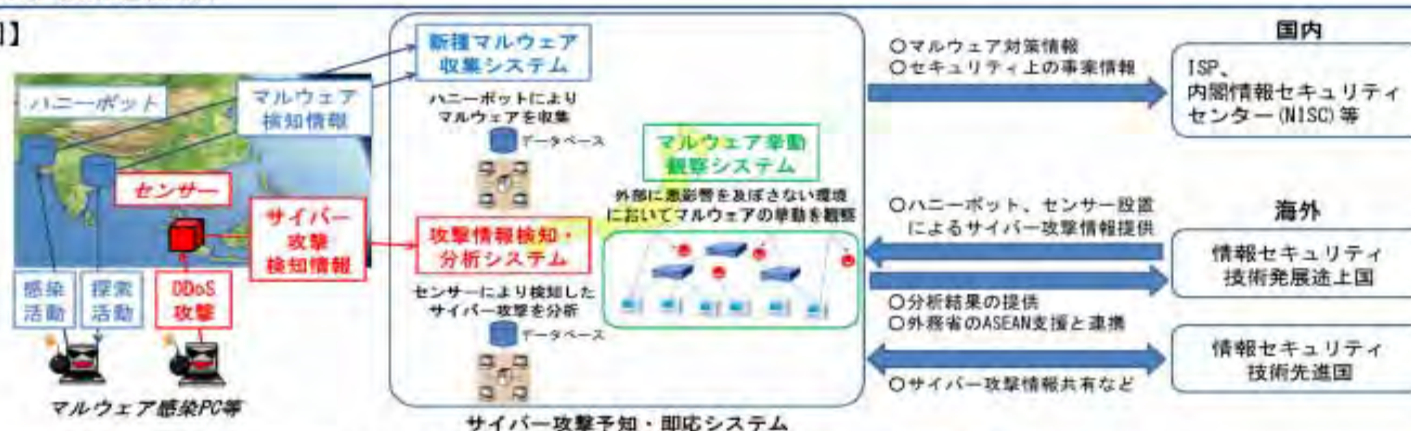
○目的:

近年、被害が拡大しているサイバー攻撃(分散型サービス妨害攻撃、マルウェアの感染活動等)に対処し、我が国におけるサイバー攻撃のリスクを軽減。

○概要:

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について、その研究開発及び実証実験を実施。

【イメージ図】



○マルウェア: 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。

○DDoS(Distributed Denial of Service)攻撃: 分散型サービス妨害攻撃。多数のPCから一斉に大量のデータを特定宛先に送りつけることにより、当該宛先のネットワークやサーバを動作不能にする攻撃。

○ハニーポット: 故意に外部からの侵入を容易にした図のネットワーク機器。マルウェアの感染活動等の検知を目的にネットワーク上に設置。

【実施期間】 H23~H27

【実施機関】 総務省

国際連携の状況

- 平成23年11月、「第4回日・ASEAN情報セキュリティ政策会議」において、ASEAN各国に連携を呼びかけ。
- 平成24年3月には、サイバー攻撃の予知のための研究開発の協力について、米国と合意。6月に研究者中心の日米会合を実施。
- そのほか、平成24年3月にインドネシア、4月にモルディブ、平成25年2月にタイ、3月にマレーシアとの間で合意。
- 現在、欧州諸国、シンガポール等と連携に向けて協議中。

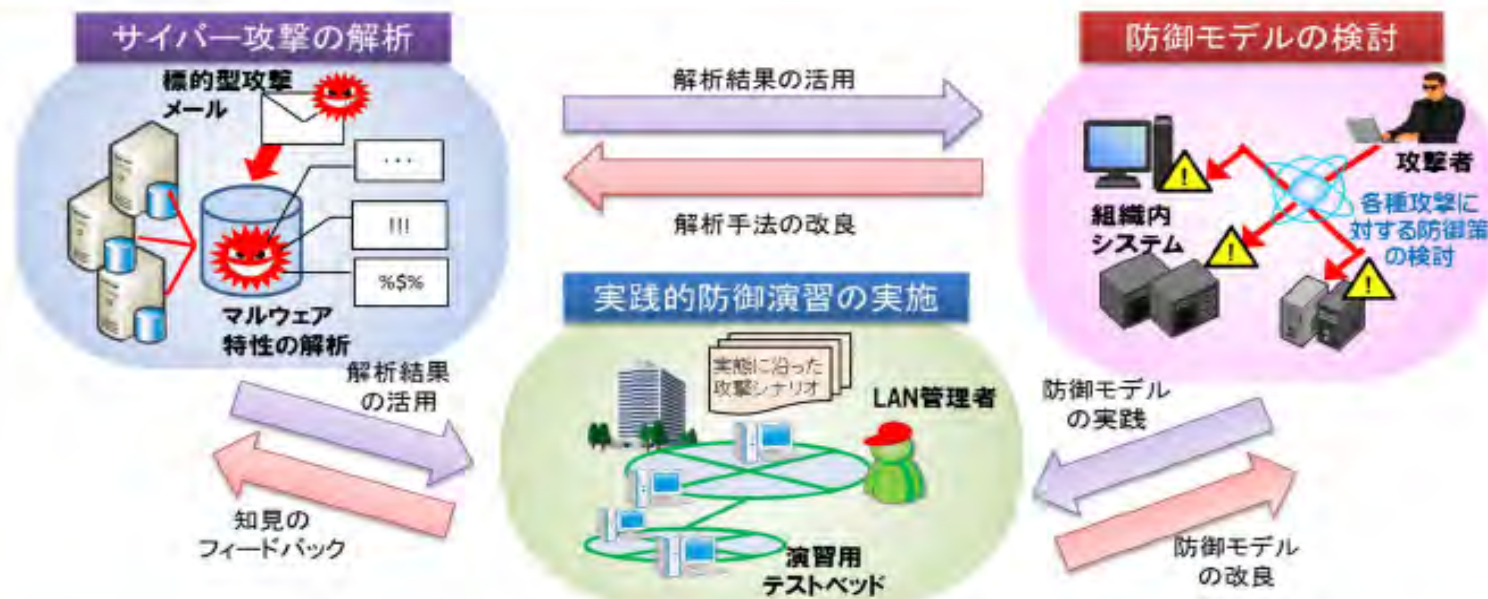
- ➔ 1. 具体的な施策に進展させるべき。
2. 実ビジネスの主体との連携を実現すべき

サイバー攻撃解析・防御モデル実践演習の実証実験

3

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。

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。



【実施期間】 H24～H29

【実施機関】 総務省

- ➔ 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。

サイバー攻撃の解析・検知に関する研究開発

4

目的 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などを開発する。

研究開発概要

検知・解析 (Observe)

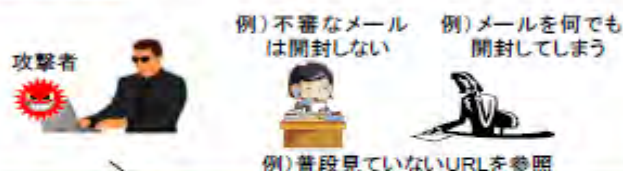
情勢判断 (Orient)

意思決定 (Decide)

行動 (Act)

I. 行動特性

・利用者の行動特性の研究 (騙され易い人、難しい人の差 等)



II. 環境特性

・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



進行状況
進入経路
の把握

III. 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



【実施期間】 H25～H29
【実施機関】 総務省

- ➔ 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。

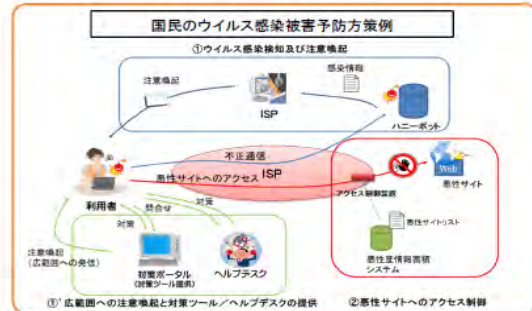
高度化・巧妙化するマルウェアを検知・除去し、 感染を防止するためのフレームワークに関する実証実験

5

個人利用者においても、ウイルス感染やID・パスワードの漏えいなどの実被害が発生していることから、インターネット利用に関する安全の確保を図るため、攻撃の解析・検知の高度化、ウイルス感染被害予防に資する研究開発・実証実験等を民間企業等への委託により実施する。

【国民のウイルス感染被害予防方策例】

- ①ウイルス感染した個人利用者のPCによる不正通信を自動的に検知。利用者にインターネットサービスプロバイダ (ISP) 等を通じて注意喚起情報を送付し、駆除等の対策を促す。
- ②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し、個人利用者が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。



【実施期間】 H25～H29
【実施機関】 総務省

- ➔
1. 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

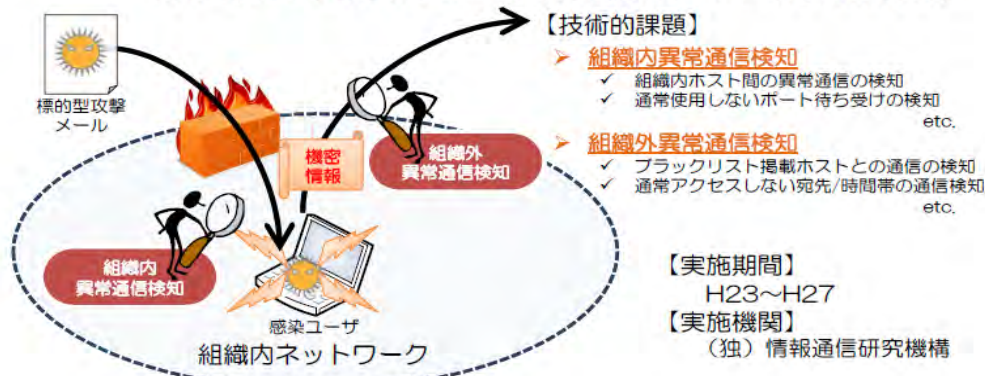
マルウェア感染の早期検知技術の研究開発

NICT
6
情報通信研究機構

背景

- ✓ 政府機関や企業を狙った標的型攻撃等への対策が喫緊の課題
- ✓ 攻撃手法が高度化しマルウェア感染を100%防止することは困難

➡ マルウェアの**感染後の活動**を迅速に検知するための研究開発を行い、従来型技術と融合させることで、より高度なサイバー攻撃対策を実現

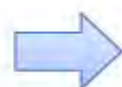


【実施期間】 H23～H27
【実施機関】 (独) 情報通信研究機構

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

背景

- ✓ 複数の攻撃手法を組み合わせた攻撃が増加し、単体セキュリティ技術での対応が困難
- ✓ サービスのセキュリティ要求に応じたEnd-to-Endでの適切なリスク評価とセキュリティ設定が必要であるが、そのための仕組みが存在しない。



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、状況に応じたリスク評価とセキュリティ設定の提示を実現

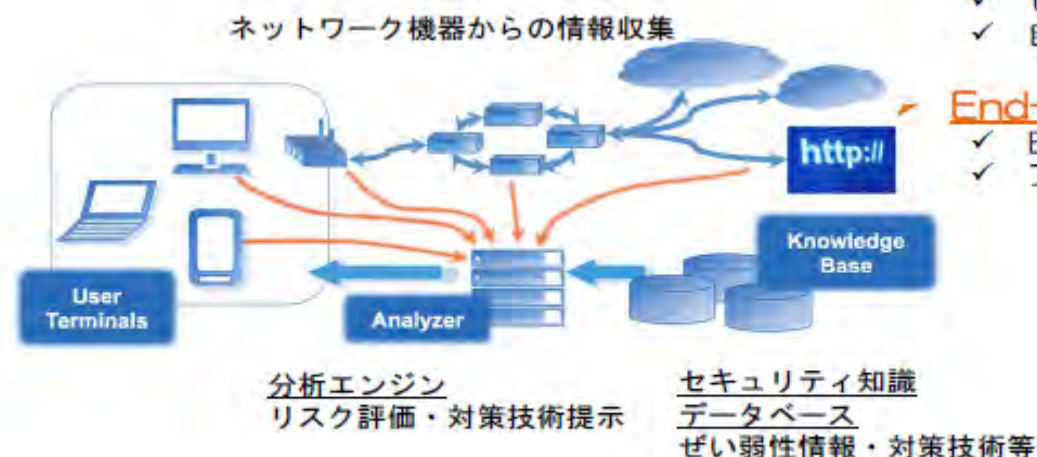
【技術的課題】

➤ セキュリティ知識データベースの構築

- ✓ ぜい弱性情報、セキュリティ対策技術の収集
- ✓ 自動分析のための記述内容の正規化・標準化
etc.

➤ End-to-Endのリスク評価手法の確立

- ✓ End-to-Endのプロトコル評価手法の確立
- ✓ プライバシ保護情報収集手法の確立
etc.



【実施期間】

H24～H27

【実施機関】

(独) 情報通信研究機構

- ➔ 1. 「セキュリティ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」と関連していないように思える。

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。

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ついての技術を開発する。

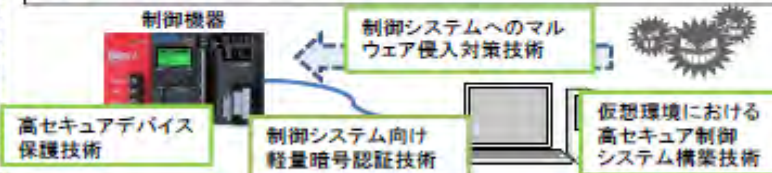
制御システムにおけるマルウェア感染の影響および対策のための人材育成プログラム構築技術



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

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などを開発する。



【実施期間】 H25～H27
【実施機関】 経済産業省

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を開発する。



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を開発する。



- ➔ 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

H26アクションプランに対する助言

- ・【エ・総01】フォトリックネットワーク技術に関する研究開発、および
超高速・低消費電力光ネットワーク技術の研究開発
(略称: フォトリックネットワーク)
- ・【エ・総02】テラヘルツ波の利用による超高速・低消費電力無線技術、および
高効率高周波デバイス技術の研究開発
(略称: テラヘルツ)
- ・【エ・経03】次世代スマートデバイス開発プロジェクト
(略称: スマートデバイス)

平成26年1月17日

石川正俊、水落隆司、羽生貴弘、渡辺久恒(とりまとめ)

1. フォトニックネットワーク

参考資料 http://www.soumu.go.jp/main_content/000151338.pdf

- ・本テーマは、通信トラフィックの爆発的増大に対応するための既存の光ネットワーク網の飛躍的高度化を目指すものであり、具体的な開発項目も適切であると思われる。ただし、オール光は狙いとプロダクトイメージ(海底ケーブル中継アンプ)の乖離が無いよう、シナリオの強化が必要と思える。
- ・前回の総務省プロジェクト100ギガビット級光伝送用信号処理チップの開発の成果が、国内市場のみならず世界市場で普及させることができた成功の理由は、ユーザであるキャリアと、メーカー各社の強みを組織の枠を超えて持ち寄る推進体制を構築できたことにある。今後の取組においても、国はグローバルな技術動向・ロードマップなどベンチマークを先行的かつ重層的に行い、世界に先駆けて開発すべき技術項目の特定・選定・強化を行うと同時に、民が研究開発し易い環境(加速テーマへの優先資源配分など)を機動的に設定していくことが重要である。
- ・NICTと委託企業の分担テーマも適切であると思われるが、その実用化シナリオは、最近の企業再編の動きが国内的にも国際的にも激しく、昔と同じようにはいかないことが予想される。分担企業の経営戦略との整合性や新規企業の参加の必要性などを見直し、成果の世界的な普及に最適な体制を構築する努力が成功への鍵となろう。
- ・日本の光通信技術がグローバル事業でも成功するために、現状、海外勢が優勢なネットワークの中核を握る基幹デバイスのスイッチ(ネットワークプロセッサ)にも取り組むことを検討してはどうか。そのためには海外の有力システムLSIベンダとの連携が国の施策下できる枠組み等を構築することが望ましい。

2. テラヘルツ

・本プロジェクトにおけるテラヘルツ伝送の応用は、①サーバー間通信やサーバー・ルータ内部の通信、②超近距離(1m)通信及び③部品・装置の内部透過検査(センシング)を対象としている。それぞれの伝送方式・目標性能には大きな違いがある。応用①や②はすでに光伝送で実現しており、その高度化もプロジェクト化されている(本まとめで取り上げているフォトニックデバイスなど)。本プロジェクトではテラヘルツ波の放射指向性が高いことをメリットとして挙げているが、それぞれの応用における利用法の違いをもう少し明確にすることが望ましい。

・開発したデバイスが広く使われるために、狙う標準化を明確にすることが望ましい。たとえば、携帯やM2Mでは進むべき道が違うので、それぞれに適した標準化活動を積極的に推進することが望ましい。(前回コメント)

→今後、コンソーシアムの立ち上げによって狙うべきところを明確にしていく(前回回答:総務省)

・応用③のテラヘルツ波利用物体検査技術に関しては、すでに世界的に開発が先行しておりその応用も多様である(トモグラフィ、非破壊検査、医療計測・分析、農産物検査など)。本プロジェクトでは、先行グループから使える技術、部品を積極的に取り入れ、効率的な実用化を図ることにも配慮した方が良好だろう。

・本プロジェクトにおいて開発するデバイスの材料として複数の候補が挙げられているが、上記の3応用における最適性を具体的目標数値と関連して特徴づけることが必要である。参加企業群はテラヘルツ以下ではあるが高周波デバイス開発や実用化実績が高く、NICTによる応用を明確にした方向付けを強化することで、日本が世界的に事業でリードできることが期待できる。

・また、国内メンバーだけのコンソーシアムに留めず、海外のメジャープレイヤーを入れた普及促進の枠組みを検討頂きたい。

3. スマートデバイス

・本プロジェクトの中心課題である安全運転支援技術の開発は、次世代自動車社会におけるアプリドリブンとして優先度の高い適切なテーマ設定である。国内ニーズはもとより海外ニーズも高いので、安全運転支援技術に関するインフラシステムとして輸出も期待できる。ただし、本テーマは欧米も活発に開発しており競争が激しい。先行する欧州はもちろん、米国・Google Car開発動向など、新しいコンセプト提案にも常にウオッチすることが不可欠である。日本の競争力確保のためには、日本市場と同時に世界市場における適合性が求められ、実用化シナリオは世界と競合する中で常に戦略的かつ機動的な対応が求められ、プロジェクト管理・運営は極めて重要である。

・取り組むテーマのうち、クラウド利用は高速情報処理、渋滞予測などに必要であるが、その前に車載デバイス（障害物センシングデバイスと意味・状況判断プロセッサ）の完成度の向上が前提となる。特に、障害物センシングの方式は、各種規制との摩擦が予想される。また海外における規制・方式とも整合が無ければ輸出できない。センシング方式（全天候対応、放射波長、出力、広がり、コヒーレント性、対向車干渉など）の技術課題は非常に多く、この開発リソースは、現状では不足気味であり、思い切った強化が必要と思われる。

・プローブデータ処理プロセッサに関する技術開発項目が多少判りにくい（交通事故軽減と言っても、その度合いに応じて処理量やインフラ規模が異なる、など）。その目標スペックが漠然としている（エクサバイト規模をリアルタイムで処理）。そこで、応用システムのサブゴールをより具体的に設定（ローカルエリア渋滞情報のリアルタイム配信→グローバルエリアの渋滞予測情報のリアルタイム配信、など）して、将来の「完全自動運転システム」へつながるような目標設定も期待したい。

H26アクションプランに対する助言

・【次・総05】ビッグデータによる新産業・イノベーションの創出に向けた基盤整備

平成26年1月17日

江崎 浩、大須賀 恵美子、川人 光男、佐々木 繁(とりまとめ)
五十音順

以下の平成26年度科学技術重要施策アクションプランの推進にあたってのキーポイント(注力する技術開発、補足すべき技術開発、整理すべき規制緩和等)について、助言・提案を行う。

【次・総05】ビッグデータによる新産業・イノベーションの創出に向けた基盤整備

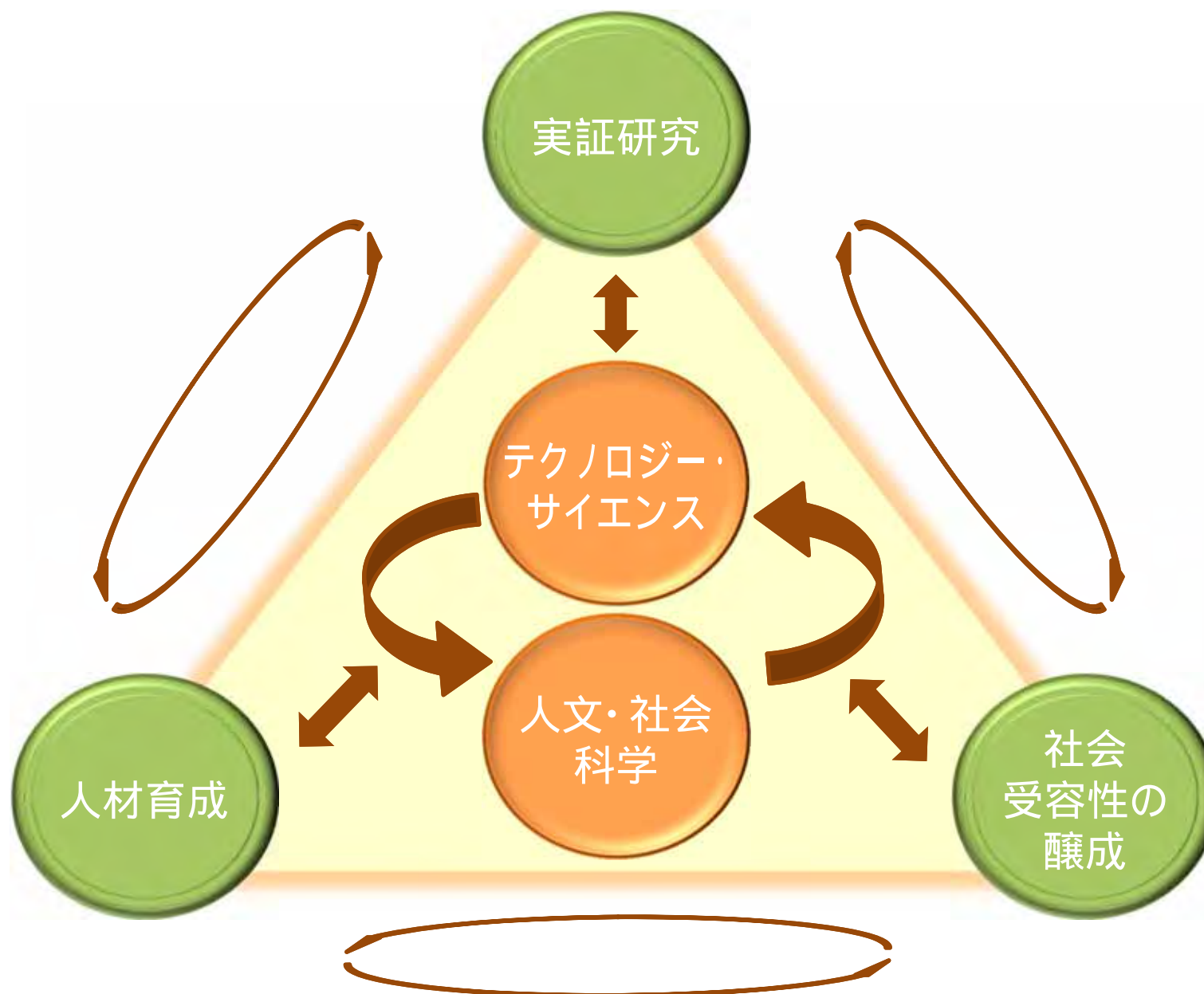
なお、参考まで、第二回WG(12月16日開催)における意見・指摘は、以下の通り。

- 実社会への適用効果検証のサイクルをもう少し早くできないか。遠いターゲットだけでなく、近いものも置く。
- リアルにデータを扱える場の必要性。
- データの信頼性担保や、データのアップデートも検討すべき範囲に含まれるのではないか。データ収集の段階で、データの正しさを確認してはどうか。
データはまず出すことが大事であり、正しさについては活用側が考慮すべきとの意見も
- 「やってはいけないこと」より「やっても良い」を示してくれたら広がっていくのではないか。
- 特区の活用はどうか。事例ができれば広がっていくのではないか。

また、とりまとめにおいては、【エ・総01】と重複する技術については、【エ・総01】を中心にご助言いただくものとして捉えております。

■ 助言にあたっての基本的な考え方

対象施策を俯瞰的に、かつ、個々の観点を関連・連携させて捉えることが重要である。



● 実証研究の推進

新産業・イノベーションの創出を真に実現するために、以下、2つの観点から実証研究を立ち上げ、推進していくことを提案する。

1. 出口(社会実装)志向の基盤技術の開発と適用効果検証の連動

基盤技術開発は、実装段階でニーズと乖離する可能性があるため、研究開発すべき技術テーマの設定段階から出口(社会実装)を強く意識するとともに、プロトタイプの早い段階から並行して、性質の異なる複数のフィールドにおいて適用検証サイクルを速く回す。

- 連携三省以外の省庁(国交省、農水省など)やユーザーなど現場の知見・フィードバックを恒常的に得ながら、実施内容(具体的アプローチ)や達成時期などを修正・見直して進める。その際、国民目線でのフィードバックを得ることが適した分野では、一般公開する。

【適用効果検証フィールドの例】

2020年度までに国内重要インフラ(道路、トンネル、橋)等20%はセンサー等の活用による点検・補修を実施〔世界最先端IT国家創造宣言に明記〕

新しい生活支援機器や健康医療サービスの展開に向けた脳情報ビッグデータの活用、あるいは潜在的ニーズに基づくマーケティング

- 上記を通じ、何のために、どんな価値・サービスの創出を目指すのか、そのためにはどんな技術的イノベーションが必要かを明確化する。

【強化すべき技術開発テーマ(案)】

データのネットワークワイドな配置に合わせた分散処理技術(同期制御など)

プライバシー、暗号化技術(準同型暗号、二次利用時の改ざん防止、トレーサビリティなど)

セキュリティ関連施策(例えば、次・総04)との連携が必須

データの信頼性・価値付け技術

異分野・異種データ統合技術(既存のビッグデータとの融合を含む)

時系列データからの将来予測(例えば、社会インフラのマイグレーション、脳活動と将来の疾患予測)

2. 多様なデータの組み合わせ探索と新たな価値の発見

- ベンチャー企業などが異分野・異種データを自由に活用できる、イノベーション創出の場を構築する。

● 社会受容性の醸成(パーソナルデータを例に)

IT戦略本部や規制改革会議における検討とも連動し、テクノロジー・サイエンスだけに限らず人文・社会科学要素も含めた、社会受容性を高めていく研究の推進が必要ではないか。

- データ収集時における被測定者への周知方法
- 匿名性の度合いに伴う影響の範囲
- データ応用・利活用に応じた秘匿化の最適化
- 市民公開、啓発活動 等

● 人材育成

多様なデータから価値を見出すとともに、それを現実社会での意思決定に活かす人材の育成が急務である。

- 数学や統計などの基礎的な理論の習得と、実証研究の場を活用した実践経験。
- 広い視野、オープンな心、柔軟な思考力。
- 雑多な情報から真実にアプローチできる深い洞察力(とことん考え抜く力)。

【強化すべき研究開発テーマ(案)のイメージ図】

文科省使用スライドを下絵に活用

