

# 「次世代 IT 基盤構築のための研究開発」 中間評価結果(案)

平成26年7月

情報科学技術委員会

## 目 次

●情報科学技術委員会 委員名簿	1
-----------------	---

### <中間評価>

●社会システム・サービスの最適化のための IT 統合システムの構築	2
●災害等に強い情報処理・管理システム構築等の復興に貢献する新技術 開発	6

## 情報科学技術委員会 委員名簿

	氏名	所属・職名	
主査	有川 節夫	九州大学総長	
	伊藤 公平	慶應義塾大学理工学部教授	
	岩野 和生	科学技術振興機構研究開発戦略センター 上席フェロー	
	宇川 彰	理化学研究所計算科学研究機構副機構長	
	碓井 照子	奈良大学名誉教授	
	押山 淳	東京大学大学院工学系研究科教授	
	笠原 博徳	早稲田大学理工学術院教授	
	主査代理	喜連川 優	国立情報学研究所所長／ 東京大学生産技術研究所教授
		國井 秀子	芝浦工業大学大学院工学 マネジメント研究科教授
		五條堀 孝	国立遺伝学研究所副所長
辻 ゆかり		西日本電信電話株式会社技術革新部 研究開発センター所長	
中小路 久美代		京都大学 学際融合教育研究推進センター 特定教授／ 株式会社 SRA 先端技術研究所長	
樋口 知之		統計数理研究所長	
松岡 茂登		大阪大学サイバーメディアセンター教授	
宮内 淑子		メディアステック株式会社代表取締役社長	
宮地 充子		北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科教授	
村岡 裕明		東北大学電気通信研究所教授	
村上 和彰	九州大学大学院システム情報科学研究院教授		
安浦 寛人	九州大学理事・副学長		
矢野 和男	株式会社日立製作所中央研究所主管研究長		

(五十音順、敬称略)

# 「社会システム・サービスの最適化のための IT 統合システムの構築」の

## 概要

### 1. 課題実施期間及び評価時期

平成 24 年度～平成 28 年度

(中間評価 平成 26 年度、事後評価 平成 29 年度を予定)

### 2. 研究開発概要・目的

高効率化・省エネルギーや安全・安心の確保をはじめとした様々な課題達成に資するシステムとして、課題達成型 IT 統合システム（実社会情報を集約し、課題達成に最適な解や行動を導き出し、実社会にフィードバックする高度に連携・統合された IT システム）を構築するための研究開発を行う。

具体的には、以下のような情報集約・処理システムのシステム設計とシステムソフトウェアの開発及び実証研究を行う。その結果を集約し、汎用的な技術モデルを構築する。

- i. ネットワークを通じてセンサー情報を集約・活用し、リアルタイムで、人やモノの動き等実社会の情報を把握
- ii. これらのデータをコンピューティング処理し、課題達成のための最適な解や行動を分析し、必要な情報を可視化
- iii. 上記 ii のアウトプットとして得られた情報を、政府や自治体等の機関、民間企業、個人等にフィードバック。

なお、関係府省等による既存のシステムは最大限生かしつつこれらを前提として研究開発を実施することとする。

### 3. 研究開発の必要性等

#### 【必要性】

本事業は様々な課題に対応して課題達成型の IT 統合システムを構築するものであり重要と認められる。例えば、高効率化や安全・安心の確保等の課題への対応に貢献するものであり、必要性・緊急性が高い。

省エネルギーという課題に対応して、情報科学的なアプローチにより社会システム・サービス全体の高効率化を促進することの出来る IT 統合システムを構築することは極めて重要である。また、災害が生じた場合でも、被害の低減や災害時のオペレーションの効率化、避難行動等の最適化につながる情報提供の強化が図られるような基盤技術の開発は重要である。

#### 【有効性】

平成 23 年度のフェージビリティ・スタディを踏まえ、最も有効性の高い分野への応用に重点を置いた研究開発への取組を行っている。

民間企業や自治体等から必要なデータの提供を受ける等、関係機関と連携しつつ、研究開発の

成果の実用化に向けた研究開発を行っている。

【効率性】

複数の民間企業や自治体等から目的に応じたデータを供与してもらうことができる体制を構築し、研究開発に迅速に取り組むことができる点で効率性が高い。

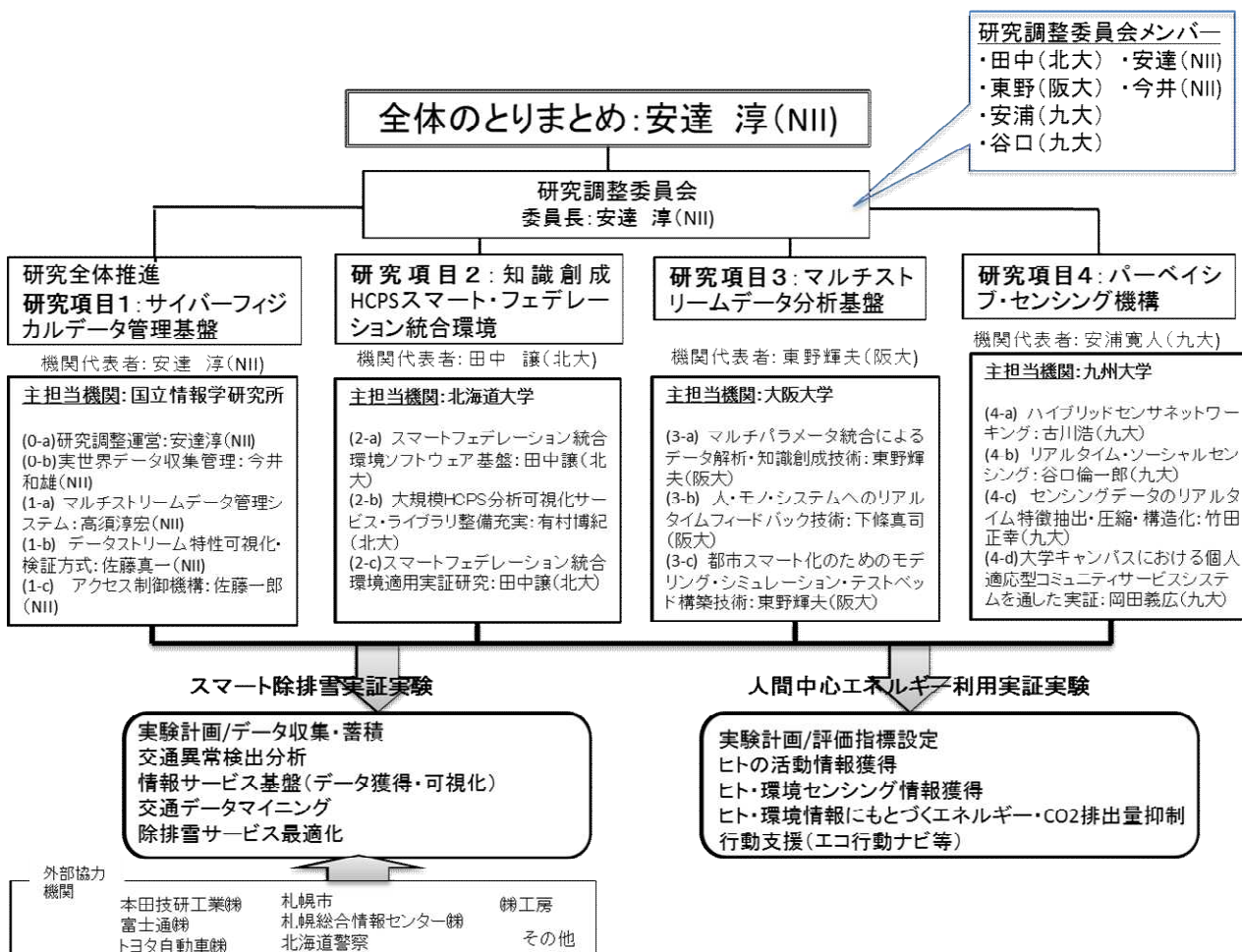
本システムの構成に必要な要素技術について、参加4機関のそれぞれの優位性を活用し効率的な研究開発が行われている。

4. 予算（執行額）の変遷

（単位：百万円）

年度	H24	H25	H26	H27	H28	総額
執行額 (間接経費含)	235	182	140	調整中	調整中	調整中

5. 課題実施機関・体制



# 中間評価票（案）

（平成26年7月現在）

1. 課題名 社会システム・サービスの最適化のためのIT統合システムの構築

## 2. 評価結果

### （1）課題の進捗状況

本事業では、実世界（フィジカル）から得られる様々なデータを情報空間（サイバー）に集約して分析し、その結果を実世界に適切にフィードバックするサイバーフィジカルシステム（CPS）に関する研究を行う。特に、環境、防災、安心安全等に関わる様々な社会システムをITとの密な連携によって高度化し、課題解決に貢献するCPSを、ソーシャル・サイバーフィジカルシステムと位置付け、実社会の効率化や新たな価値創造に資するIT統合基盤の研究開発に取り組んでいる。

進捗状況に関する評価は以下のとおり。

CPSに関する研究開発に向け、事業期間（5年間）の前半に各要素技術の研究開発を行い、後半に実証実験を中心とするシステム統合化開発を行う計画は効果的であり、平成24・25年度までに計画していた研究開発項目は順調に進展している。特に、北海道大学が担当している研究開発については、要素技術の開発に留まらず、技術の高度化等に当初計画を前倒しして着手している。また、平成26年度末に予定している札幌市での除排雪に関する実証実験に向けた研究等についても、当初計画よりも前倒しで進捗している。

各々の研究開発の成果については、国際学会や国際学術雑誌への論文発表等が着実に進められている。

### （2）各観点の再評価と今後の研究開発の方向性

CPSの研究開発は今後の環境、防災等に関わる課題への対応に重要な研究である。当初の計画に沿って順調に進捗しており、一部水準以上の成果を上げていると評価できる。一方、本事業は、具体的な分野での活用だけでなく、汎用化できる技術の確立が求められているため、今後は、札幌市での除排雪や大阪市での人間中心エネルギー利用（市街地における歩行者への効率的な移動経路支援や都市における省エネルギー化支援に関する実験）の実証実験という具体的な分野で汎用的な技術の効果を上げるとともに、4機関が密に連携強化する研究体制への見直しやソフトウェアのオープンソース化を含め、汎用化へ向けた戦略的な事業運営を行うことが肝要である。

以下、今後の方向性について、いくつか提言しておく。

札幌市での除排雪や人間中心エネルギー利用の実証実験において、人・モノ等に関連するデータを分析評価した結果を実世界にどのようにフィードバックするか明確にするとと

もに、社会システムやサービスの効率化にかかる数値目標を設定し、実証実験の効果を数値で表すことで、本研究開発の有効性を検証する必要がある。

産業界との連携について、現在はデータの提供が中心であるため、本研究開発による技術の実用化に向け、これに限らず産業界とのより一層の連携を進めるべきである。

また、本研究開発の成果について、論文発表はもとよりシンポジウムやセミナー等により、これまで以上に国民に分かりやすく広く発信・公開する取組が必要である。

---

(3) その他

# 「災害等に強い情報処理・管理システム構築等の復興に貢献する

## 新技術開発」の概要

### 1. 課題実施期間及び評価時期

平成24年度～平成28年度

(中間評価 平成26年度、事後評価 平成29年度を予定)

### 2. 研究開発概要・目的

本事業は、地震・津波の発生時においても、システムの途絶や情報の喪失等が生じないよう、機器・システムの耐災害性を強化するとともに障害が起こっても柔軟な運用の切り換え等が行える機能を有した、信頼性の高い情報処理・管理システムの実現に必要な新技術の開発をするものである。

具体的には、例えば、主要な情報処理・管理コンポーネント(CPU、ストレージ、ソフトウェア基盤、アプリケーション等)について、耐災害性の強化やしなやかな自己修復を目指すための要素技術開発を行うとともに、システムの要求水準(100%、70%、40%等)を達成するためのアーキテクチャやシステム構成技術を研究する。

### 3. 研究開発の必要性等

#### 【必要性】

地震等の災害が生じた場合でも、社会の重要なライフラインである情報通信システムの各要素およびシステム全体が最低限の機能を維持することにより、地震等の災害時に必要かつ適切な情報伝達、社会システムの機能が確保されることは、防災・減災の観点から必要性が認められる。

#### 【有効性】

民間企業においても障害からの自動回復に焦点を絞った研究開発がなされているが、こうした研究成果と、セルフモニタリング、バックアップ系システム、仮想化、データベース、設定の自動化等の要素技術を組み合わせることにより、環境変化・攻撃対応・構成変更等様々な変化に対応できる自己修復型システムの効果的な実現が期待される。

本研究開発は、様々な情報処理・管理システムに応用可能性であり、平時においては高速性や新機能に特徴を持つ次世代情報システムの構築に寄与することが期待でき、開発された技術の民間企業への受け渡しが行われれば、新産業の育成等にも寄与する。

#### 【効率性】

民間企業や研究機関等と連携し、研究開発の成果の実用化に向けた体制を構築している。他の事業で得られた成果を活かしつつ、研究開発を効率的に行っている。本研究開発の関係者が集まる会議を開催し、情報の共有化を図り、研究開発に反映している。



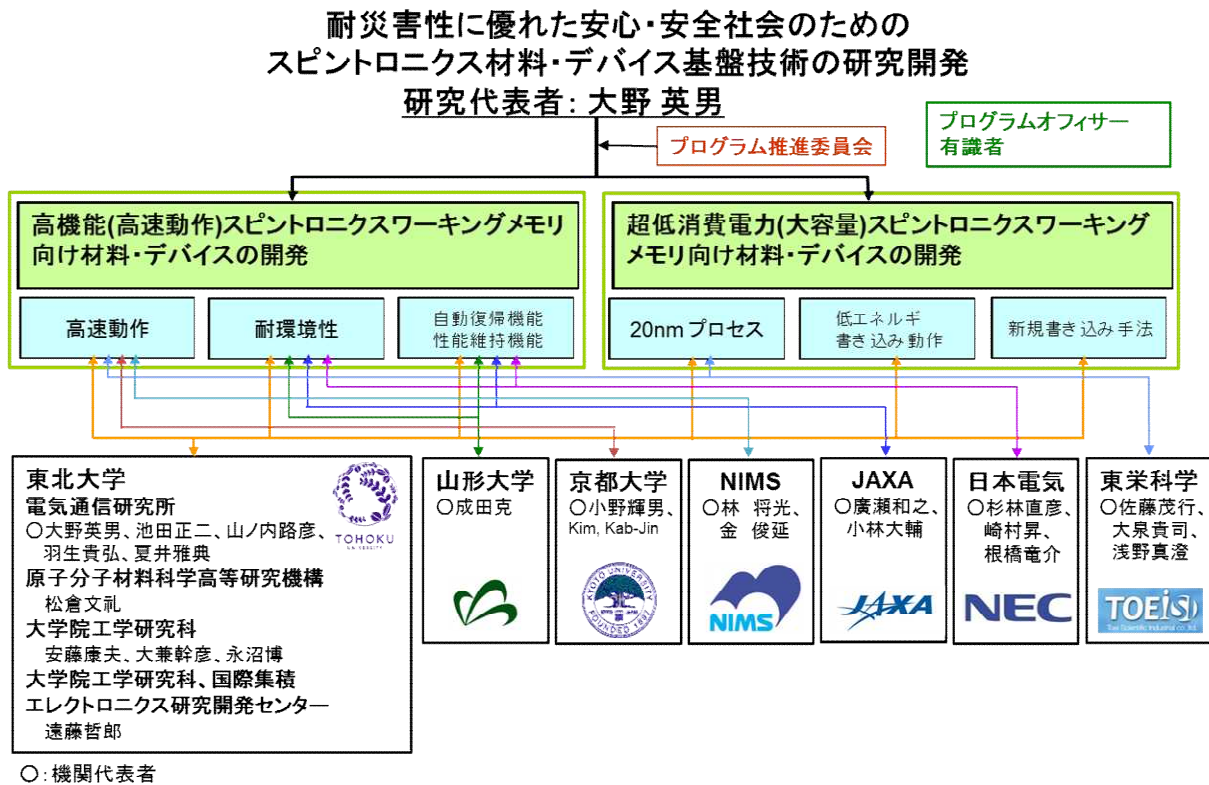
#### 4. 予算（執行額）の変遷

(単位：百万円)

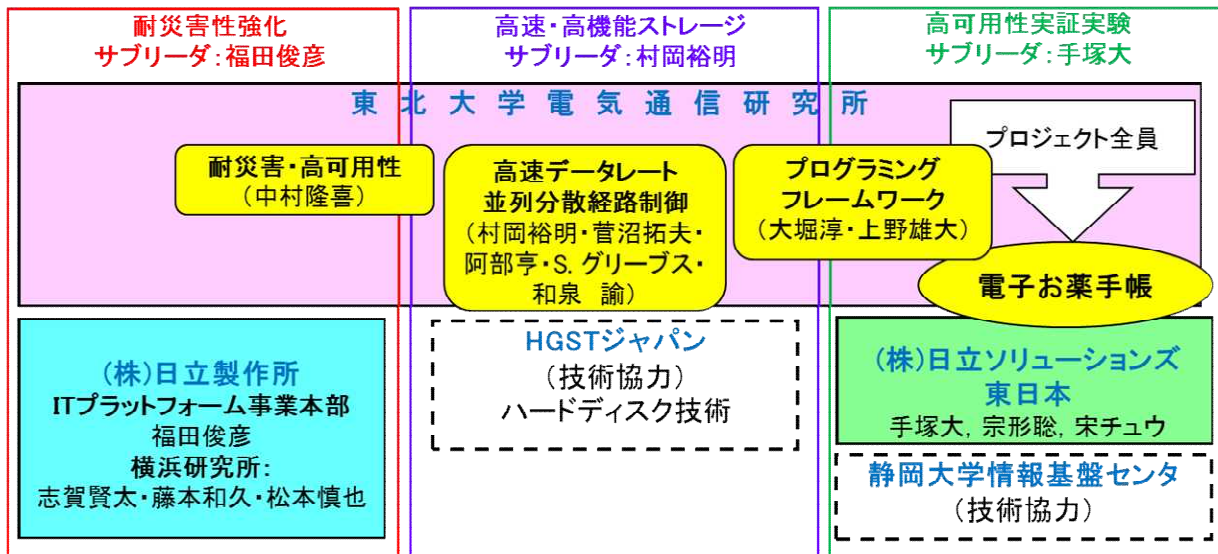
年度	H24	H25	H26	H27	H28	総額
執行額 (間接経費含)	318	241	241	調整中	調整中	調整中

#### 5. 課題実施機関・体制

本事業では、公募により選ばれた「耐災害性に優れた安心・安全社会のためのスピントロニクス材料・デバイス基盤技術の研究開発」(代表機関：東北大学)及び「高機能高可用性情報ストレージ基盤技術の開発」(代表機関：東北大学)の合計2課題が実施されている。



高機能高可用性情報ストレージ基盤技術の開発（研究代表者：村岡裕明）



# 中間評価票（案）

（平成26年7月現在）

1. 課題名 災害等に強い情報処理・管理システム構築等の復興に貢献する新技術開発

## 2. 評価結果

### （1）課題の進捗状況

本事業では、地震・津波の発生時においても、システムの途絶や情報の喪失等が生じないよう、機器・システムの耐災害性を強化するとともに障害が起こっても柔軟な運用の切り換え等が行える機能を有した、信頼性の高い情報処理・管理システムの実現に必要な新技術の開発をすることを目的としている。

公募により選ばれた「耐災害性に優れた安心・安全社会のためのスピントロニクス材料・デバイス基盤技術の研究開発」（代表機関：東北大学）及び「高機能高可用性情報ストレージ基盤技術の開発」（代表機関：東北大学）の合計2課題が実施されている。

いずれの課題も、大学・研究機関・民間企業間のネットワークを着実に構築しつつ研究開発が行われており、当初の目的と計画に沿って、順調に進捗している。

各課題の進捗状況に関する評価は以下のとおり。

#### 【耐災害性に優れた安心・安全社会のためのスピントロニクス材料・デバイス基盤技術の研究開発】

20nm以下の不揮発性スピントロニクスワーキングメモリの材料・デバイス基盤技術の構築に向け、平成24・25年度に計画していた研究開発項目は順調に進展している。特に、高速動作化及び20nm以下の素子開発については、要素技術の開発に留まらず、技術の高度化等に当初計画を一部前倒しして着手しており、予想以上の進展が見られる。

世界最小の11nm径の素子における特性確認等の研究成果が得られており、また、多数の特許を出願していることは、申し分のない成果である。

#### 【高機能高可用性情報ストレージ基盤技術の開発】

高機能高可用性情報ストレージ基盤技術の開発に向け、平成24・25年度に計画していた研究開発項目は概ね予定通り進んでいる。また、分散ファイルシステムの実験には前倒しで着手しており、当初予定よりも進展している。

特に、分散ストレージシステムにおける電子データ複製の最適化アルゴリズムの高速化、ストレージ間のデータ転送高速化の技術開発に関しては、順調に成果が得られている。

特許の出願もなされており、今後、実用化に向けたより活発な活動が期待されるが、学術論文の投稿等による成果発信についても一層注力する必要がある。

### （2）各観点の再評価と今後の研究開発の方向性

両課題の研究開発は、停電発生時のシステム維持時間の長期化や広域ネットワーク障害下におけるデータへのアクセス向上等、耐災害性に優れたシステムの構築のために重要である。いずれの課題も、当初の計画に沿って順調に進捗しており、一部水準以上の成果を上げている。今後は、本事業終了後の成果展開を描きつつ、研究成果の実用化に向けた産業界、自治体、病院等の関係機関や他の事業との連携等をより強化し、戦略的な事業運営をすることが肝要である。

以下、今後の方向性について、いくつか提言しておく。

#### 【耐災害性に優れた安心・安全社会のためのスピントロニクス材料・デバイス基盤技術の研究開発】

性能(高機能、超低消費電力等)の向上と併せて、従来のワーキングメモリ(DRAMやSRAM)からスピントロニクスデバイスを用いた不揮発性ワーキングメモリに置き換える上での課題を明確化し、その解決策を検討すべきである。また、本研究開発の成果の産業界における利活用についても今後の課題である。

#### 【高機能高可用性情報ストレージ基盤技術の開発】

本課題では、複数拠点にストレージを分散配置する手法により情報喪失確率の最小化を実現しようとしているが、ネットワーク稼働率の低下に伴うアクセス率の低下等、実際に起こりうる様々な災害状況を設定した上でより詳細な比較を行い、当該手法の有効性を検証しつつ、実用化を見据えた取組を行う必要がある。

本課題の実証実験に向けて「電子お薬手帳アプリ」を設計・試作しているが、時々刻々と変化するデータへの対応やプライバシーの問題等を踏まえた更なる検討が必要である。

---

#### (3) その他