

2. 指標値の検討

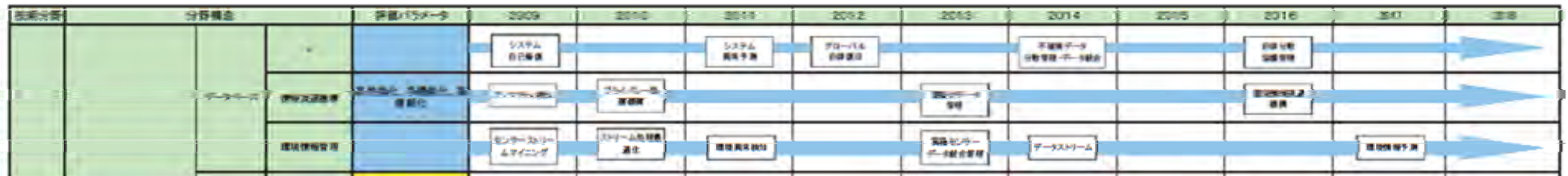
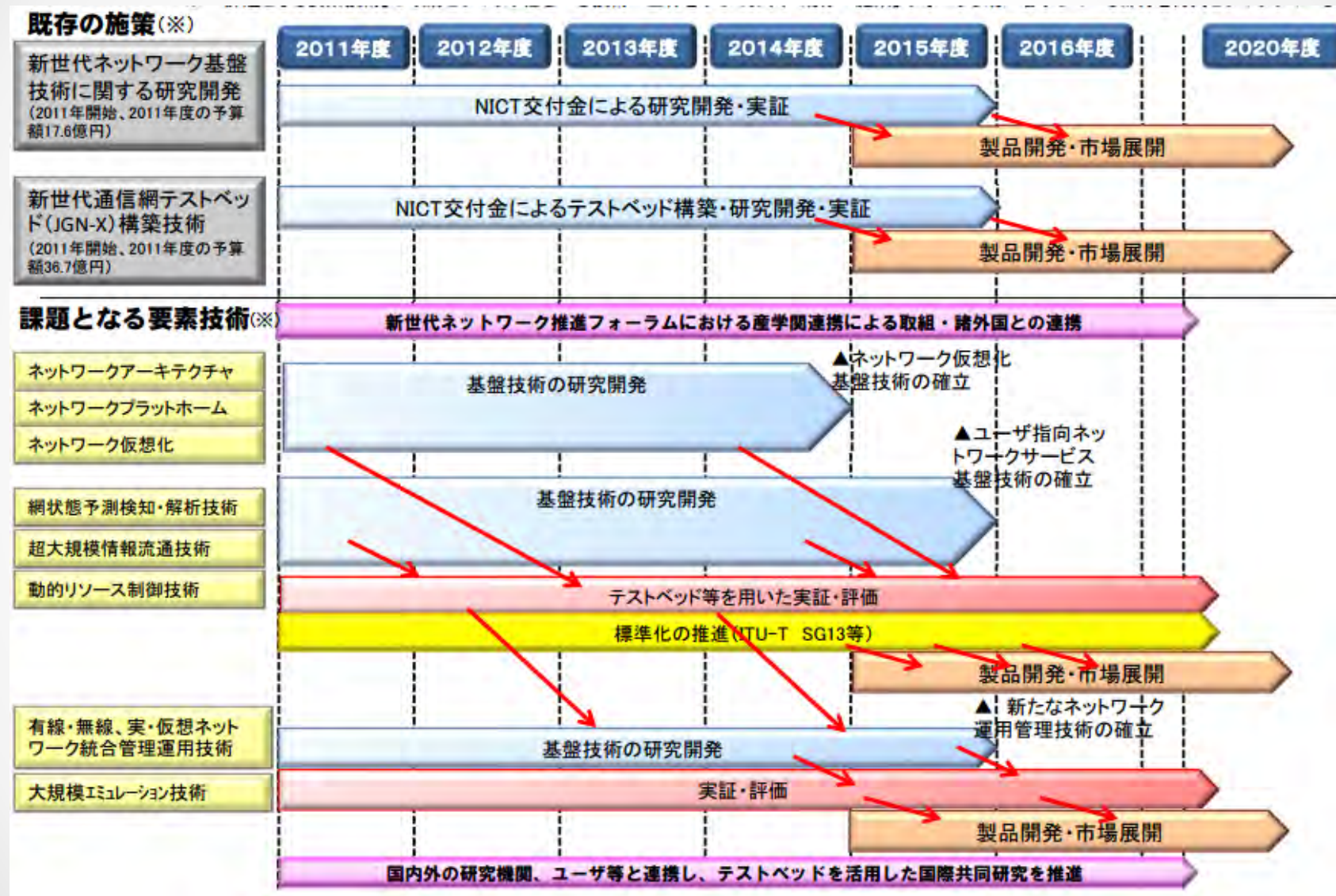


表1: 可視化・データ分析研究分野のロードマップ

年度	目標
2011-2012 (現在)	領域毎の可視化・データ処理について、対象やデータ構造と規模、手法について調査。 大規模データ可視化のフレームワークを設計、可視化手法については、アプリ開発者とコデザインを進める。
2013-2014 (Peta)	可視化フレームワークの開発と基本機能の提供。 京を用いた性能評価を行い、リファクタリング。 インタラクティブ可視化機能のため、GPU クラスタへの対応。 データ分析機能をフレームワークに統合。 データベース機能との連携。
2015-2016 (Post-Peta)	ベタスケール向けの In situ 可視化方法の研究を実施し、プロトタイプにより評価。 プロセスマイニング機能を統合。
2017-2018 (Exa)	エクサスケールでの機能と性能の評価。 継続的な機能開発とユーザーサポート。

出所) NEDO技術戦略マップ

2. 指標値の検討



3. 総合分析

物質、生命、海洋、地球、宇宙それぞれに関する統合的な理解、解明など、理論研究や実験研究、調査観測、解析等の研究開発

① 指標に対する貢献度評価

- 技術指標「データベースの開発状況」では、総務省「災害に備えたクラウド以降促進セキュリティ技術の研究開発」において開発されたDB上の暗号化データを復号せずに処理できる技術を、日本電気「データベースの情報を暗号化したまま処理できる秘匿計算技術」によって製品化に向けて展開しつつあり、指標値「情報流通機構」の開発プロセスにおいて、プライバシー保護機構の進捗に貢献している。
- 技術指標「可視化・データ分析技術の開発状況」については、総務省事業「情報分析技術及び情報利活用基盤技術の研究開発」で、開発したプロトタイプをテストベッドJGN-Xに実装しており、学術分野において利用可能な環境が提供されている。また、NTTや楽天などの民間企業の研究開発により、分散処理技術も開発が進められている。
- 技術指標「ハイパフォーマンスコンピューティングのピーク時性能」から見ると、「革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ（HPCI）の構築（文部科学省）」によって開発された「京」が2011年に世界最高速を達成した。
- 技術指標「次世代情報通信ネットワークの伝送速度に対しては、NTT等の研究によりフォトニックネットワークでは1ペタbpsの伝送にも成功しており、大きく貢献している。
- 総務省の光空間通信技術の研究開発においては、40Gbpsの通信速度を達成しており、上記のような指標すべてにあわせて、ビッグデータ流通量の指標に大きく貢献している。一部の技術では2020年に設定された通信速度目標を達成しているものもある。

3. 総合分析

物質、生命、海洋、地球、宇宙それぞれに関する統合的な理解、解明など、理論研究や実験研究、調査観測、解析等の研究開発

② 今後取り組むべき項目

- データベースに関してはビッグデータが注目されている中、ビッグデータに含まれるプライバシーや機微情報の保護と活用の両立を担保する技術開発などに引き続き取り組んでいくことが望ましい。この技術の進展により、データを活用したフロンティア領域の研究を促進し、社会指標のフロンティア領域の研究成果の増加に貢献することが期待される。
- 可視化・分析技術に関しては、米国のGoogle社などが先行しており、社会での利用も進められている。単一の技術に依存せずに、多様な技術が競争することで、さらに技術が発達していくことを考えると、日本独自の大規模情報分析技術についても引き続き研究開発をしていくことが望まれる。
- ハイパフォーマンスコンピューティングに関しては、「京」が世界最高クラスの性能を達成したが、2012年からは中国、米国のHPCにトップを譲るなど、国際間競争が激化する中、今後も現在の技術的先進性を維持する必要がある。
- したがって、2020年頃にエクサFLOPS級のHPCの実現に向けた技術開発を行っていくことが望ましい。
- 合わせて、フロンティア領域での利活用が進むよう、各領域のニーズに合わせた解析アプリケーションの整備などを行うことで、HPCIの利用課題件数を増加させていくことが望まれる。
- 次世代ネットワークについては、フォトニックネットワーク、光空間通信、ワイヤレスブロードバンド等については、世界初の取組や世界最高速の実現はなされており、すでに、我が国の強みとなっている。
- これらの技術を学術ネットワークに実装し、高速の通信ネットワークをフロンティア領域の研究機関・研究者が活用できる環境を整備することが、本領域における研究情報基盤の強化につながり、ひいては本領域の研究が進展するものと考えられる。

【参考】我が国の主な取組とこれまでの成果

個別課題：物質、生命、海洋、地球、宇宙それぞれに関する統合的な理解、解明など、理論研究や実験研究、調査観測、解析等の研究開発

取組	これまでの成果
災害に備えたクラウド移行促進セキュリティ技術の研究開発（総務省）	<p>（１）プライバシー保護型処理技術 暗号化してクラウド上に保存しているデータから、暗号化したまま統計値演算や頻度分布計算を行う技術、及びデータに乱数成分を付加することにより秘匿したまま統計値演算を効果的に行う技術を開発。 暗号化された評価値データから、暗号化したままデータ間の類似度に基づき推薦処理をする技術を確立。商用のクラウドサービス上で実装。 属性情報を選択的に開示可能なグループ署名の基本方式を確立。</p>
データベースの情報を暗号化したまま処理できる秘匿計算技術（日本電気）	<p>上記総務省事業で開発された技術を展開したもの。技術の特徴は以下の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 処理対象となるデータを暗号化したままデータベースからアプリケーション側に送付し、アプリケーション側で復号してから処理することにより、データベース側での復号機会をなくした。 • データベース上で暗号化したまま処理を実現する強固な暗号方式を複数開発したことで、データベース側でデータが復号されない。 • これらの技術を組み合わせることで、世界で初めて、データベース側でデータが復号されることを防ぐ秘匿計算技術を実現。
情報分析技術及び情報利活用基盤技術の研究開発（総務省）	<p>大規模情報分析システムWISDOM 2013稼働開始 約5億ページを対象とする各種の高度な質問応答が稼働開始。Webに書かれている情報だけでなく、Webに書かれていない仮説もユーザに提示。 対災害情報分析システムの開発 救援等に必要情報を取得する質問応答システムに関しては、東日本大震災時のTwitter情報を対象として、約300個の想定質問とその回答リスト（キーワード検索で得られた1,000件のtweetから人手で作成）に対し再現率76%、適合率56%を達成。新聞一般紙1面等で報道。 センサーデータ、科学データ(WDS)、SNSデータ、Webアーカイブ等から成る71種類・114万データセット、2.5PB超の大規模情報資産を構築。また、これらを対象とした分野横断相関検索・可視化システムを開発 情報資産利活用サービスの開発プラットフォーム（知識・言語グリッド）をJGN-X上にプロトタイプ実装。また、情報サービス要求に連動してネットワーク制御を行うService-Controlled Networking (SCN) 技術を開発。</p>
大規模データ可視化システム（理化学研究所）	大規模なデータの解析結果をビジュアルに可視化する技術をHPCI等のインフラを元に開発中。
大規模分散処理技術（NTT）	システムの実装
大規模分散処理技術（楽天）	ROMA, Fairyキー・バリュー・ストレージ(KVS)と呼ばれる実装の1つで、Rubyの拡張ライブラリとして開発した。複数のサーバを仮想的に1つのデータストアのように扱い、従来のデータベースでは実現することが難しかった処理を可能にした

【参考】我が国の主な取組とこれまでの成果

取組	これまでの成果
革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ（HPCI）の構築（文部科学省）	<ul style="list-style-type: none"> 「京」は平成23年11月にLINPACK性能10ペタフロップスを達成し、同年6月と11月の二期連続で世界スパコン性能ランキング(TOP500)において1位を獲得するとともに、その利用研究が平成23年、24年と2年連続でゴールド・ベル賞（コンピュータシミュレーション分野での最高の賞）を受賞した。 「京」及びHPCIについては、平成24年9月末に共用を開始した。 「京」の利用については、産業界を含む幅広い利用者から公募で選定した一般利用枠102課題、国が戦略的な見地から選定した戦略プログラム利用枠29課題を実施している。産業界83社を含む1,000人以上が利用し、社会的・科学的課題の解決に資する画期的な研究成果の創出が図られている。また、共用開始以降、論文82本が発表、特許2件が出願されている。（H25.10月時点）
スーパーコンピュータ PRIMEHPC FX10（富士通）	<ul style="list-style-type: none"> 2011年11月に発表された市販製品。京開発のノウハウを適用した。性能は以下の通り。 ラック：96ノード CPU：SPARC64 lxfx 16コア 1.650GHzまたは1.848GHz 211.2GFLOPSまたは236.544GFLOPS メモリ：1CPUあたり32GBまたは64GB メモリ帯域 85GB/s 最大構成時性能：23.2PFLOPS、6PBメモリ
ICT 国際連携推進研究開発プログラム（H24重点施策PKG、H25重点施策PKG）（総務省+NICT）	<ul style="list-style-type: none"> 新世代通信網テストベッドJGN-X（総務省+NICT） <ul style="list-style-type: none"> 新たなネットワーク技術の実証・評価を可能とする大規模な試験ネットワーク（JGN-X）を構築・運用し、実証・評価を通じ、2015年頃までに新たなネットワーク技術の基本技術に目途をつける 24年度実施プロジェクトは、81件（参加機関181機関、参加研究者723人）に達した
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（H25重点施策PKG）（総務省+経産省+文科省）	<p><u>平成24年度</u></p> <p>400Gbps伝送の実現に向け、適応変復調伝送技術、線形適応等化技術、適応誤り訂正・適応非線形信号補償技術、低消費電力信号処理回路技術等の要素技術について、アルゴリズム検討及び動作検証を完了。 リアルタイム解析性能開発基盤のプロトタイプ設計を行い、1,000qps（200qps×5台）の処理性能を実現。</p> <p><u>平成25年度（見込み）</u></p> <p>適応変復調伝送技術、線形適応等化技術、適応誤り訂正・適応非線形信号補償技術、低消費電力信号処理回路技術等の400Gbps伝送の要素技術を確立。また、それらの要素技術を統合した400Gbps伝送用デジタル信号処理回路を設計。 電気通信事業者の1,000台規模のノードで構成されるネットワーク網における、ネットワーク資源管理、設定及び運用技術、迅速なネットワーク制御技術、パケットトランスポート、光伝送への適用及び連携を可能としたネットワーク仮想化プラットフォーム技術等を開発。 リアルタイム解析性能開発基盤の高速化及び評価実験を行い、10,000qps（1,000qps×10台）の処理性能を実現。 データセンター事業者と連携し、データセンターの電源、冷却等のファシリティをデータセンター外部から監視し制御する機構を実現。 異なる目的で収集されたデータから意味ある情報を抽出する必要不可欠な技術（データベース連携技術、アルゴリズム、異分野データのマイニング技術、安全性保証・検証技術等）及び人材育成のフィージビリティスタディを実施。</p>