

# 膨大な数の極小データの効率的な配送基盤技術の研究開発

## 基本計画書

### 1. 目的

センサやスマートフォン等から集まる多種多量データ（ビッグデータ）の利活用による新市場の創出が期待されているところであるが、ビッグデータのトラヒックは大規模であるだけでなく、広域で常時発生する、局所的に予測困難な変動が発生するなどの、従来想定していなかった特徴を有している。このため、ネットワークがこれらの特徴に柔軟に対応しながらビッグデータの流通を支えることを可能とするための研究開発が求められている。

本研究開発では、センサやスマートフォン等から生成される膨大な数の極小データを、信頼性を担保しながらサービス毎の要求品質を考慮して効率よくネットワークに収容する基盤技術等の確立を目指す。

### 2. 政策的位置付け

総合科学技術会議が取りまとめた「第4期科学技術基本計画」（平成23年8月19日閣議決定）において、「我が国が直面する重要課題への対応」として「我が国の産業競争力の強化」を掲げており、「新産業の創出とともに、経済社会システム全体の効率化を目指し、次世代の情報通信ネットワークの構築、信頼性の高いクラウドコンピューティングの実現に向けた情報通信技術に関する研究開発を推進し、これらの幅広い領域での利用、活用を促進する」とされている。

同会議科学技術イノベーション政策推進専門調査会「平成25年度重点施策パッケージの重点化課題・取組」（平成24年7月19日公表）において、「大規模情報（ビッグデータ）の利活用の基盤技術の開発・標準化・普及促進」することとされている。

また、「日本経済再生に向けた緊急経済対策」（平成25年1月11日閣議決定）では「成長による富の創出」を実現するための具体的方策として、総務省が「イノベーションを創出する情報通信技術の利活用推進・強固な基盤整備」に取り組むこととしており、これに基づき総務省は平成24年度補正予算案及び平成25年度予算概算要求において「ビッグデータの利活用推進」として「急速に普及するスマートフォンやSNS、多様なセンサから収集される多種多量データ（ビッグデータ）の利活用を可能とする情報通信ネットワーク基盤技術の確立に向けた研究開発等を実施し、ビッグデータ関連市場の創出に貢献」することとしている。

### 3. 目 標

#### (1) 政策目標（アウトカム目標）

センサやスマートフォン等の多様で膨大な数（数千万台から1億台）のデバイスが生成する極小データが流入するビッグデータ時代の情報通信ネットワーク環境においては、センサデータ（RFID等において検知等される位置、温度、加速度等）の生成頻度（1分間に1回程度）に対応した効率的な伝送や医療向けバイタルデータの低遅延伝送等といった重要課題を解決していくことが求められている。

こうした課題を解決し、膨大な数の極小データを、信頼性を担保しながら数種類から数十種類のアプリケーションサービス毎の要求品質（遅延、遅延変動、データ損失）を考慮して効率よくネットワークに収容する基盤技術を確立することで、高性能、高効率なビッグデータ配送基盤の利活用による新たなサービス市場の創出を目指す。

#### (2) 研究開発目標（アウトプット目標）

センサやスマートフォン等の多様で膨大な数のデバイス並びにその情報を収集及び解析する複数のクラウドが地理的に分散しながら接続された通信を行う環境において、中継伝送装置の処理負荷軽減、通信品質（通信帯域、遅延制約）及び信頼性の面で柔軟かつスケラビリティの高いデータ配送、デバイスの異常挙動の検出及び通信品質制御やデバイス異常検出に必要なスケラブルな監視が可能なネットワークを実現するビッグデータ配送基盤技術の確立が求められる。

本研究開発では、スマートフォンで動作する様々なアプリケーションの通信やセンサデータ（スマートメータ、医療向けバイタルデータ等）を対象に、1デバイスあたり毎秒数ビット～数十ビット程度のレートで発生するデータが10Gbps以上のネットワークを経由してクラウド等へ配送される通信環境を想定し、サービス毎の要求品質を考慮しながら高い転送効率を実現可能とするビッグデータのネットワーク配送基盤技術等の確立を目指す。

### 4. 研究開発内容

#### (1) ビッグデータのネットワーク配送基盤技術

##### ① 概要

センサやスマートフォン等の多様で膨大な数の無線通信デバイスによって生成されるビッグデータの流通を支える通信基盤を実現するためには、適切な通信品質を維持しながら効率よくデータ転送するための通信技術が必要である。これらデバイスから発生するデータは、アプリケーションの多様化や増加するM2M通信によって、サイズが極めて小さく（以下、このようなデータを「極小データ」とする）膨大な数になるため、伝送装置のデータ転送処理が逼迫する事態が予想される。

そこで、本研究開発では、多様なデバイスから生成される膨大な数の極小データを

円滑に効率良く配送するとともに、アプリケーションの要求する通信品質で流通可能なネットワーク配送基盤技術の研究開発を行う。

## ② 技術課題

センサやスマートフォン等の多様で膨大な数の無線通信デバイスがネットワークに接続されることによって膨大な量の情報が生成される状況では、流通するデータサイズが極めて小さくなっていくと考えられる。

流通データを収容する基幹ネットワークにおいては、伝送路の広帯域化が飛躍的に進展しているが、中継伝送装置（イーサネットスイッチやIPルータ）におけるデータ転送処理の性能向上はそれに追いついていないため、今後の極小データの急増により伝送装置のネットワークプロセッサに高い負荷が生じて円滑なデータ配送が困難になり、その結果、通信品質に対する多様な要求を満たすことが困難になる恐れがある。

大量に生成され転送されるデータの種類や品質要求、宛先などの情報に基づいて要求される通信品質を満たしつつ、基幹ネットワーク全体で膨大な数の極小データの収容を増大させるビッグデータの配送技術、及びデバイスから生成される膨大な数の極小データに関する通信特性情報（遅延変動、スループット等）を効率的に収集し、流通するデータ量が増えても通信品質や信頼性を維持するスケーラブルな配送管理技術で構成するビッグデータのネットワーク配送基盤技術を確立する。

## ③ 到達目標

センサやスマートフォン等の多様で膨大な数の無線通信デバイス上で動作するアプリケーションが要求する通信品質に影響を与えることなく、基幹ネットワークで用いられる既存の中継伝送装置当りのフロー（数bps～数十bpsのデータを送信するデバイスの通信）収容能力を5倍以上に向上することを目標とする。

## (2) ビッグデータ用ネットワーク配送基盤の異常検出技術

### ① 概要

小型化、低価格が進む無線通信デバイスによって生成されるビッグデータの流通を支える通信基盤を実現するために、ビッグデータ用ネットワーク配送基盤に接続されたデバイスが送出するデータに含まれるヘッダ情報、サービス種別及び通信特性情報などにより異常を検出する技術の研究開発を行う。

また、デバイスの挙動及びデバイスが送出するデータ挙動の異常を解析し効率よくアラーム提示する技術の研究開発を行う。

### ② 技術課題

ビッグデータ用ネットワーク配送基盤に接続されたデバイスが送出するデータからデバイスの異常挙動を検出するための技術及びセンサにより収集されるセンシングデータの異常を検出するための技術を確立する。

また、ビッグデータ用ネットワーク配送基盤に接続されたデバイスが送出するデ

ータ及びその統計値から、既存の検出技術では発見できていない種類のデバイス異常を検出する技術を確立する。

### ③ 到達目標

ビッグデータ用ネットワーク配送基盤に接続されたデバイスが送出するデータを蓄積し、デバイスの挙動又はデバイスが送出するデータのヘッダ情報、サービス種別及び通信特性情報などにより挙動を分析することで、ただちに挙動異常を検出する。

本研究開発では、ビッグデータ用ネットワーク配送基盤に接続された 3000 万台のデバイスが、15 分間に 1 回、データを送出する環境において、挙動異常を検出するのに必要なデータ蓄積の時間を 10 分間以内とすることを目標とする。

## 5. 研究開発期間

平成 25 年度

## 6. その他 特記事項

### (1) 提案及び研究開発に当たっての留意点

- ① 提案に当たっては、基本計画書に記されているアウトプット目標に対する達成度を評価することが可能な評価項目を設定し、各評価項目に対して可能な限り数値目標を定めるとともに、目標を達成するための研究方法、実用的な成果を導出するための共同研究体制又は研究協力体制、及び達成度を客観的に評価するための実証実験の方法について、具体的に提案書に記載すること。
- ② 本研究開発成果を確実に展開し、アウトカム目標を達成するため、事業化目標年度、事業化に至るまでの実効的な取組計画（標準化活動、体制、資金等）についても具体的に提案書に記載すること。
- ③ 複数機関による共同研究を提案する際には、研究開発全体を整合的かつ一体的に行えるよう参加機関の役割分担を明確にし、研究開発期間を通じて継続的に連携するための方法について具体的に提案書に記載すること。
- ④ 研究開発の実施に当たっては、関連する要素技術間の調整、成果の取りまとめ方等、研究開発全体の方針について幅広い観点から助言を頂くと共に、実際の研究開発の進め方について適宜指導を頂くため、学識経験者、有識者等を含んだ研究開発運営委員会等を開催する等、外部の学識経験者、有識者等を参画させること。
- ⑤ 本研究開発は総務省施策の一環として取り組むものであることから、総務省が受託者に対して指示する、研究開発に関する情報及び研究開発成果の開示、関係研究開発プロジェクトとのミーティングへの出席、シンポジウム等での研究発表、共同実証実験への参加等に可能な限り応じること。

## (2) 人材の確保及び育成への配慮

- ① 研究開発によって十分な成果が創出されるためには、優れた人材の確保が必要である。このため、本研究開発の実施に際し、人事、施設、予算等のあらゆる面で、優れた人材が確保される環境整備に関して具体的に提案書に記載すること。
- ② 若手の人材育成の観点から行う部外研究員受け入れや招へい制度、インターンシップ制度等による人員の活用を推奨する。これらの取組予定の有無や計画について提案書に記載すること。

## (3) 研究開発成果の情報発信

- ① 本研究開発で確立した技術の普及啓発活動を実施すると共に、その活動計画及び方策については具体的に提案書に記載すること。
- ② 研究開発成果については、原則として、総務省としてインターネット等により発信を行うとともに、マスコミを通じた研究開発成果の発表、講演会での発表等により、広く一般国民へ研究開発成果を分かりやすく伝える予定であることから、当該提案書には、研究成果に関する分かりやすい説明資料や図表等の素材、英訳文書等を作成し、研究成果報告書の一部として報告する旨の活動が含まれていること。さらに、総務省が別途指定する成果発表会等の場において研究開発の進捗状況や成果について説明等を行う旨を提案書に記載すること。
- ③ 本研究開発終了後に成果を論文発表、プレス発表、製品化、ウェブサイト掲載等を行う際には「本技術は、総務省の『膨大な数の極小データの効率的な配送基盤技術の研究開発』による委託を受けて実施した研究開発による成果です。」という内容の注記を発表資料等に都度付すこととする旨を提案書に記載すること。