

膨大な数の極小データの効率的な配送基盤技術に関する研究開発研究開発

担当課室名：国際戦略局 技術政策課 研究推進室
実施研究機関：(株) KDDI総合研究所、九州工業大学、佐賀大学、(株) ネットワーク応用技術研究所
研究開発期間：H25度 研究開発費：H25年98百万円

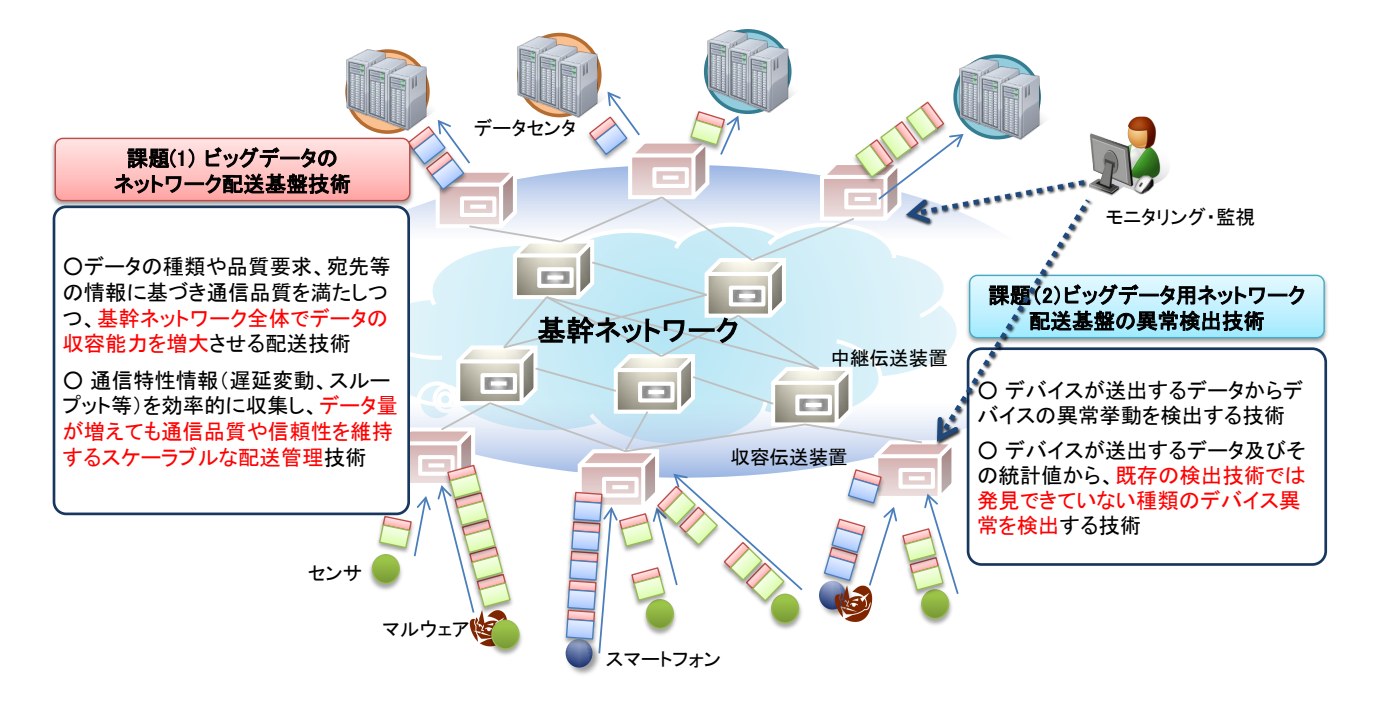
1. 研究開発概要

1. 目的
- 広域で常時発生する上に局所的に予測困難な変動が発生するようになるビッグデータトラフィックに対して、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技術確立する。
2. 政策的位置付け
- 総合科学技術会議が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」することとしている。
3. 目標
- 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を確立する。

2. 研究開発成果概要

多様なネットワーク特性を持つようになるビッグデータのネットワーク伝送に対応するため、下記2つの課題に関する目標を設定し、共に達成。

課題名	成課概要	達成度
課題(1) ビッグデータのネットワーク配送基盤技術 【KDDI総合研究所・九州工業大学】	100万デバイスを模擬する総量10Gbpsのトラフィックフローに3万種類の識別を行うパケット検査 (DPI: Deep Packet Inspection) によりロスなくパケット識別を実現 目標設定の想定環境において、10～70倍の商用能力向上を達成	目標達成
課題(2) ビッグデータ用ネットワーク配送基盤技術の異常検出技術 【佐賀大学・ネットワーク応用技術研究所】	3000万台デバイスを想定し、10分以内に定常モデル作成 & データ蓄積を実現 目標設定の想定環境において、6分以内に挙動異常を検出するのに必要なデータ蓄積を達成	目標達成



3. 政策目標の達成状況（経済的・社会的な効果）等

< 成果の社会展開に向けた取組状況 >

① 終了評価時の成果展開に向けた取組方針に掲げた目標	
仮想化基盤によるサービス開始	本研究開発で確立した要素技術を活用するネットワークの実現と、新たなビッグデータ通信サービス・ソリューションや製品化の検討を行い、新規ビジネス機会の創出を目指す。
M2M・センサデバイスによるサービス開始	新規ビジネス創出に不可欠になるデバイスの開発およびそれを活用する通信サービスを検討する。

< 政策目標の達成状況 >

○ 基本計画書に掲げたアウトカム目標「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」に対して、「高性能・高効率なビッグデータ配送基盤」の実現に、「仮想化基盤によるサービス開始」を目標設定。

■ 「仮想化基盤によるサービス開始」については、本研究課題の成果を導入可能な仮想化基盤ネットワークアーキテクチャ(モバイルスライス構成方式)の**標準化を完了し、移動通信システムの5G化にタイミングを合わせ構築予定(R02年度サービスイン)**。5Gに応じた機能検証を経て、**速やかにサービス開始できる段階に到達**。なお、ビッグデータ配送を実現するアクセス網基盤は既に実現済み(以下)。

- KDDI「IoT コネクト LPWA」: 2018年1月より、月間のデータ通信量に合わせセルラーLPWA向け専用料金プランの選択を可能にして、IoT向け通信技術であるセルラーLPWA通信サービスのアクセス収容網を仮想化基盤により実現。

(<https://news.kddi.com/kddi/corporate/newsrelease/2017/11/16/besshi2797.html>)。



- ◆ LTE-M (Cat.M1) を活用
 - 既存の4GLTEで展開
 - 省電力かつ広域なエリアカバレッジ
 - 低消費電力、電池で駆動可能
- ◆ 遠隔の回線管理機能をWEBポータルから提供

■ 「新たなサービス市場」の具体的な実現として「M2M・センサデバイスによるサービス開始」を目標に設定し、**以下を自己実施**。

1. NAL「筋力トレーニング状況の見える化サービス」: 健康増進を目的としたリアルタイムな筋力トレーニング状況の情報収集を提供



- ◆ 小型無線筋電センサーと、大量のデータを収集分析するシステムを開発
- ◆ 一般向けにはトレーニング効果を、プロ選手向けには技術向上との対応付けを、それぞれ見える化

2. KDDI「IoTクラウド」: 2019年7月より、GPSデバイスによるヒトやモノの現在位置や移動経路が見える化して、ヒトの見守りやモノのトラッキングを可能にするサービス基盤を提供

(<https://news.kddi.com/kddi/corporate/newsrelease/2019/06/21/3871.html>)。



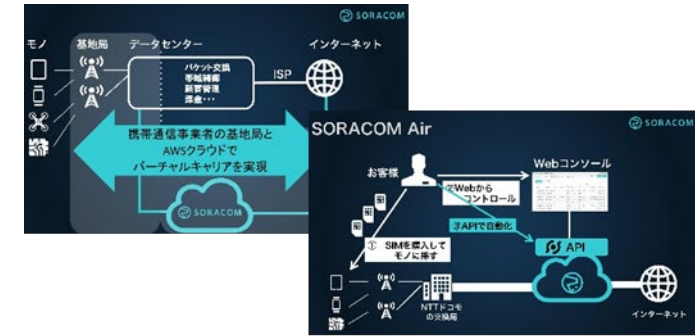
- ◆ ヒトの見守り
- ◆ モノのトラッキング
- ◆ LTE-Mに対応
 - 低コスト、低消費電力化を実現
 - 全国のLTE-Mエリアで利用可能
- ◆ 端末情報の閲覧や設定が可能
 - Pocket GPS端末を一元管理
- ◆ ウェブAPIによる外部システムと連携機能を提供
 - 位置データを利活用可能

3. 政策目標の達成状況（経済的・社会的な効果）等

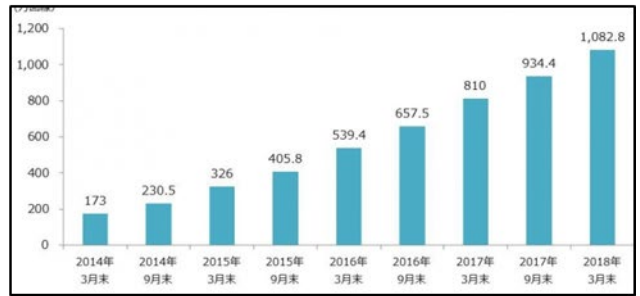
＜新たな市場の形成、売上げの発生（GDP等増大）、国民生活水準の向上＞

【市場形成】SDN型IoT通信サービスとLPWA網の実現、IoT市場の形成を促進し、デバイス開発を進めることで市場成熟へ寄与

【売上拡大】SDN型IoT通信サービスをNW仮想化基盤によりいち早く社会実装したことから（SORACOM）、MVNOの実現形態として認知され、MVNO事業者の急激な拡大に寄与し、2018年度末で3G/LTEスマホが1080万SIMを超えている（<https://www.m2ri.jp/news/detail.html?id=310>）。



＜MVNOアーキテクチャとWEB API＞



＜MVNO回線数の推移＞

【国民生活向上】MVNO拡大による格安携帯電話通信サービスの急速な展開と、これを基盤とするECビジネスの成熟が調和し、キャッシュレス決済の素地形成につながっている。

＜知財や国際標準獲得等の推進＞

種別	H25年度実績	H30年度実績※
特許取得数	0(0)	3(0)
特許出願数	3(0)	3(0)
査読付き誌上発表論文数	0(0)	2(0)
査読付き口頭発表論文数（印刷物含む）	0(0)	10(10)
その他の誌上発表数	1(0)	1(0)
口頭発表数	1(0)	13(0)
報道発表数	0(0)	0(0)
国際標準提案数	13(13)	21(21)
国際標準獲得数	0(0)	2(2)

【知財】

課題(1)のパケット検査による3件の権利化を完了。

- 「許容待機時間を考慮して経路毎の集約パケットの收容効率を高める通信装置、プログラム及び方法」
- 「許容待機時間を考慮して集約パケットの收容効率を高める通信装置、プログラム及び方法」
- 「データパケットのペイロードを検査キーと照合する入出力装置、方法及びプログラム」

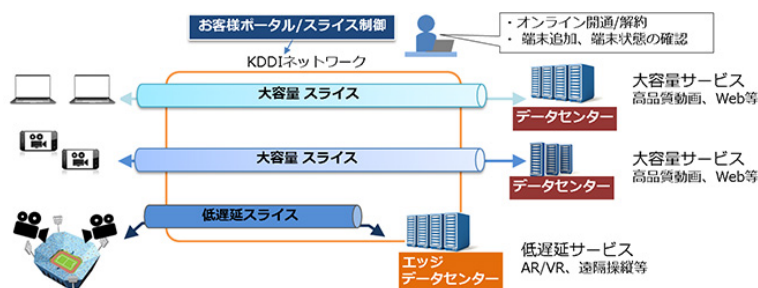
【国際標準】

多様な通信の配送を可能にする仮想化基盤の構成手段と可用性・信頼性評価手段に関して、ETSI NFVへ2件の標準勧告化を達成。

- ETSI, “GS NFV-REL 001 v1.1.1(2015-01)”(仮想化基盤における可用性・信頼性の定義と評価方法)
- ETSI, “GS NFV-REL 003 v1.1.1(2016-04)”(仮想化基盤における可用性・信頼性の向上手段)

4. 成果から生み出された科学的・技術的な効果

- 研究開発実施により、仮想化基盤上へ展開するネットワーク機能の実現性を示し、ネットワークスライシング（性能・機能分離独立化）の重要性をいち早く認知して、**5G移動体システムへのスライシング導入の国際標準を獲得（3GPP TS23.501, 23.502, 23.503）**。
- また、NWスライシングの運用管理について課題意識を関係研究機関と共有し、**総務省SCOPE日欧連携PJ～5G-ネットワーク管理～（2016-2018）**へ応募（し、「サービスに応じたスライス動的生成・管理機能の実証と標準化を目的とする日欧連携5G移動通信基盤テストベッド」を採択。研究遂行においては**3年連続'Excellent work'の評価**を得た（関係研究機関：東大（中尾研）、日立製作所、NESIC、KDDI総合研究所、AALTO大、Orange、Fraunhofer FOKUS、Orange、Ericsson、Device Gateway、Mandat International）。
- さらに、自己実施**としても、5Gコアネットワークを利用したネットワークスライスのオンデマンド構築技術（<https://news.kddi.com/kddi/corporate/newsrelease/2019/06/24/3880.html>）を実施。



◆ KDDI・エリクソン

◆ 利用シーンに応じたネットワークスライス

- 多様な要求条件に対応したネットワークの効率的構築
- アプリケーションの高速起動、ハードウェアの効率的な利用等に優れたコンテナ技術の導入

◆ 利用用途に応じた動的なネットワーク変更

5. 副次的な波及効果

- 前項で述べたように、本研究開発のスマホ通信とIoTデバイス通信を同一ネットワークへ収容する実現形態から創発したネットワークスライシングの実現に標準化から注力した。
- 3年に及ぶ3GPP標準化活動では150件を超える寄書から仕様入力**を果たし、5Gモバイルシステムの標準を完成させた（2017年12月にRel-15、2019年9月にRel-16）。
- これにより国内外の5G通信サービスの事業立ち上げが可能になり、移動体通信事業者は、年度内の5G通信サービスもしくはその事前（パイロット）サービスが実施される見通し。

6. アウトカム目標の達成に向けた取り組み計画の達成状況等

<アウトカム目標の達成に向けた取組計画>

- ビジネスプロデューサーの設置により、研究遂行中の実用化方針を幅広い視点で協議・事前検証できたこと、さらに研究開発終了後のアウトカム目標達成に向けた遂行計画の策定ができたこと、が有効であった。

<周知広報活動の実績>

- 研究開発終了後、論文・口頭発表、その他誌上発表等、計26件を実施。その内、口頭発表1件について、電子情報通信学会奨励賞を受賞。
- ETSI NFVへ国際標準化提案を21件行い、2件の勧告化を実現。
- WTP2014、ICTイノベーションフォーラムなどへ展示会出展し、一般への研究開発成果を積極的に発信。



<当時の会合風景>



<WTP2014出展の取材の一例>

7. 政策へのフィードバック

<国家プロジェクトとしての妥当性、プロジェクト設定の妥当性>

ビッグデータの活用としてAIの研究開発・活用が急速に進んでおり、配送基盤の確立（データ収集）がこれを加速させ、将来の国民生活の向上に貢献すると予想される。そのため、本プロジェクトのテーマ設定は妥当かつ社会的に大きな意義があったと言える。このような見通しを持っていち早く実施するために国のリードは不可欠である。

<今後の政策へのフィードバック>

研究成果の見通し（アウトカム達成計画）を基礎として、新規通信サービスの開発・提供を進めることができおり、本研究が有効に機能。