

情報活用が加速する社会とビジネスのイノベーション

# 社会イノベーション事業を支える 新たなネットワーク

—日立のTraffic Management Solutions—

Traffic Management Solutions for Social Innovation Business

清水 達也

Shimizu Tatsuya

梶川 博史

Masukawa Hirofumi

正村 雄介

Shomura Yusuke

武田 幸子

Takeda Yukiko

近年、スマートフォンの普及により、データ通信のトラフィックは爆発的に増加している。また、従来の人の利用に加えてモノ・モノにも拡大するなど、ネットワークの利用形態も多様化している。こうした増加・多様化するトラフィックを可視化・分析し、最適に制御・活用することで、付加価値の高いネットワークビジネスが生まれる。日立グループは、通信とITの両分野のノウハウや顧客基盤を生かし、顧客企業の設備投資の最適化、業務革新を実現するソリューションを提供し、スマート情報分野、ビッグデータ利活用分野などの社会イノベーション事業を支えるTraffic Management Solutionsの取り組みを進めている。

## 1. はじめに

スマートフォンの普及によって映像などリッチコンテンツの利用が急拡大し、モバイルネットワークでのデータ通信のトラフィックは、今後5年で50倍に増加するとみられている。また、モバイルネットワークの利用は、人からモノ・モノ (M2M: Machine to Machine) にも拡大し、トラフィックの特性は多様化している。こうしたモバイルデータを中心とするトラフィックの増加・多様化に対し、それらを適切に管理あるいは制御することが求められている。

ここでは、トラフィックデータの収集、分析、制御を核とする日立グループのTraffic Management Solutions(以下、TMSと記す。)への取り組みについて述べる。

## 2. 日立グループが考えるTMS

急拡大するデータ通信のトラフィック管理の観点で、通信とIT (Information Technology) の両分野にまたがるICT (Information and Communication Technology) に求められる要件を捉えると、以下の2点が挙げられる。

(1) 投資最適化: データ通信のトラフィックの増加、デー

タを蓄積するストレージ容量の拡大に低コストで対応

(2) 先進性: 業務革新を促進し、新事業の創生・拡大に貢献

TMSは、ヒト、モノ、コトが発生させるさまざまなトラフィックの状態を計測し、目的に応じて分析・制御するソリューションである。このTMSをコアとして、ネットワークの仮想化などを実現するSDN (Software Defined Network)、NFV (Network Functions Virtualization) やM2Mと組み合わせたICTソリューションにより、通信事業者や交通、物流、自治体などの顧客ICTシステムの投資最適化、先進性を実現する(図1参照)。

例えば、通信事業者においては、喫緊の課題であるトラフィック増大への対応として、TMSでユーザーごとにきめの細かいリアルタイムな帯域制御を行い、データオフロード、データ圧縮などの帯域を有効に活用する技術によ

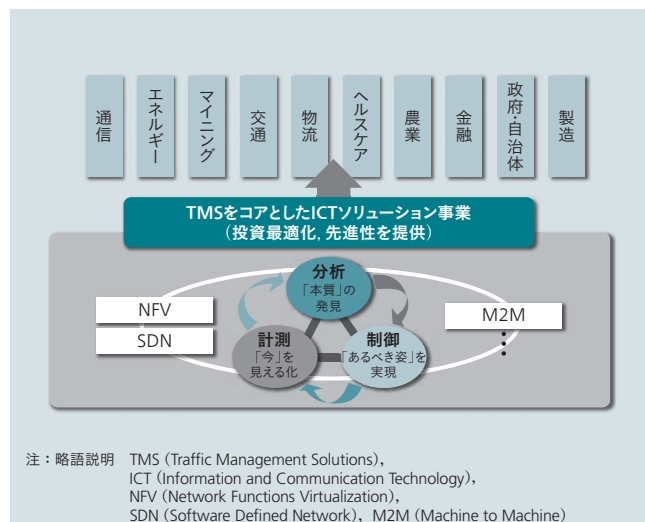


図1 | TMSをコアとしたICTソリューション

TMSは、さまざまなトラフィックの状態を計測し、目的に応じて分析・制御するソリューションである。TMSをコアとしたICTソリューションにより、「投資最適化」、「先進性」を実現する。

り、通信設備の投資最適化を実現する。また、通信事業者が持つ顧客データなどの蓄積型データとリアルタイムなトラフィックデータを分析することにより、利用者ニーズの傾向の把握、新サービスの提供、新たなビジネスモデルの構築に貢献するなど、顧客のICTシステムに先進性を提供する。

### 3. TMSをコアにしたICTソリューション事業への取り組み

スマート情報分野、ビッグデータ利活用分野などの社会イノベーション事業を支えるTMSをコアにしたICTソリューション事業への取り組みについて述べる。

#### 3.1 ビッグデータ利活用分野

##### (1) トラフィック管理ソリューション (TMS)

従来、通信サービスを利用するユーザーは、バーストトラフィック発生による一時的な通信品質の悪化などにより、データ通信にストレスを感じるといった課題があった。また、通信事業者の設備投資の視点では、通信環境を維持するために、一時的なピークトラフィックに合わせて基地局やネットワーク機器などの設備を投資する必要があった。

このソリューションは、バーストトラフィックが発生している時間や場所をリアルタイムに検知して制御することで、安定した快適な通信環境を提供する。また、バースト時のピークトラフィックを吸収・抑制する技術を活用し、通信設備の投資コストを最適化する。具体的には、パケット検査 (DPI : Deep Packet Inspection) 技術を活用したリアルタイム計測、日立ストリーム処理基盤を用いた高速分析処理、ポリシー制御技術を用いたリアルタイム帯域、圧縮制御により、通信設備の投資コストの最適化を実現する (図2参照)。

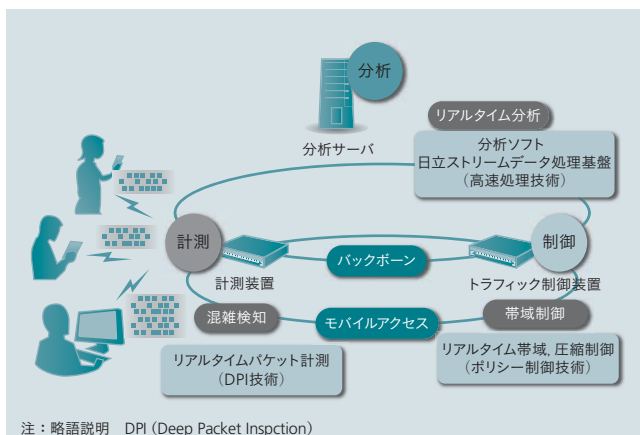


図2 | 設備投資を最適化するソリューション

パケット検査 (DPI) 技術を活用したリアルタイム計測、日立ストリーム処理基盤を用いた高速分析処理、ポリシー制御技術を用いたリアルタイム帯域、圧縮制御により、通信設備の投資コストの最適化を実現する。

##### (2) ネットワーク機能仮想化ソリューション (TMS×NFV)

モバイル通信事業者は、現状、LTE (Long Term Evolution) モバイル制御機能 (EPC : Evolved Packet Core) を実現する専用ハード機器を主体に設備を構築している。一方、ユーザー数の増加やサービスの多様化が進む中で、ネットワークの増設や新機能追加を迅速に実現する柔軟な設備への要望が高まっている。

このソリューションは、ネットワーク機能仮想化 (NFV) 技術とTMSを組み合わせることでトラフィック量やサービスの利用状況を把握し、それに応じて適切なリソース配備を行う。具体的には、日立の従来型EPCの開発実績を生かして、EPC機能を汎用サーバの仮想化プラットフォーム上に配置し、TMSのリソース把握と分析・制御機能を用いることによる、スケーラビリティやアジリティの確保、導入・増設のリードタイムの大幅な短縮をめざしている (図3参照)。

#### 3.2 スマート情報分野

##### (1) M2Mトラフィックソリューション (TMS×M2M)

道路、電力、水など社会インフラの設備管理、保全を目的としたM2Mネットワークの整備が求められている。日立グループは、M2Mネットワークに最適なトラフィック管理の実現に向けた取り組みを進めている。

M2Mネットワークは、ネットワークを流れるパケットのサイズは小さくてもパケット数が多い、トラフィックが発生するソースが広範囲にわたるなど、一般のトラフィックとは異なる特性を持つ。従来、M2Mトラフィックに対し、通信品質をエンドツーエンドで確保することは困難であったが、ネットワーク上のトラフィックを計測・分析し、特性 (大量の小パケット) に応じた制御の実現をめざす。

例えば、従来、トンネルや橋の監視においては、セン

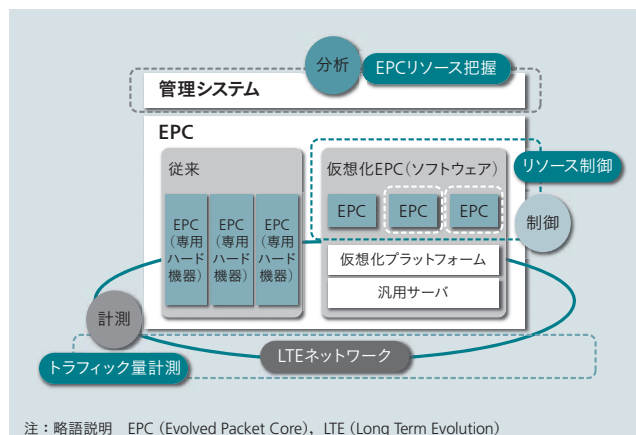


図3 | ネットワーク機能仮想化

LTEネットワークのEPC機能を汎用サーバの仮想化プラットフォーム上に配置し、TMSのリソース把握と分析・制御機能を用いることで、スケーラビリティやアジリティを確保し、導入・増設のリードタイムを大幅に短縮する。

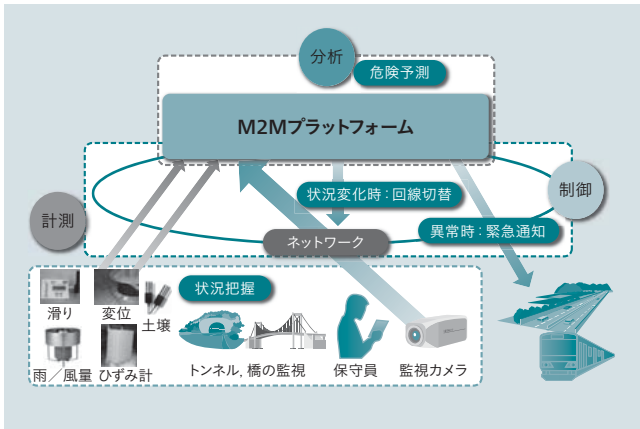


図4 | M2Mネットワークソリューション

状況変化時にはネットワーク帯域を動的に切り替え、高画質映像などによって遠隔で状況把握を可能にするとともに、異常時には、緊急通知によってユーザーのデータ通信端末に異常を知らせ、交通システムと連携した制御をめざす。

サー情報に基づいて保守員が現場で状況把握を行っており、コストと時間を要していた。M2Mトラフィックソリューションは、社会インフラ事業者などの顧客との実証実験で培ったセンサノード技術、高信頼無線技術、センサノード基盤技術とTMSを組み合わせることにより、状況変化時にはネットワーク帯域を動的に切り替え、高画質映像などによって遠隔で状況把握を可能にすることをめざす。さらに、異常時には、緊急通知によってユーザーのデータ通信端末に異常を知らせるとともに、交通システムと連携した制御をめざす(図4参照)。将来的には、TMSと社会インフラ事業で培ったノウハウを組み合わせ、電力、水などの流れの制御を行う。

今後、社会インフラをはじめとする多様な事業者にM2Mトラフィックソリューションを提供し、設備管理、保全事業の効率改善に寄与していく考えである。

#### 4. TMS事業を支える研究開発の取り組み

日立グループのTMSの取り組みを研究開発面から述べる。

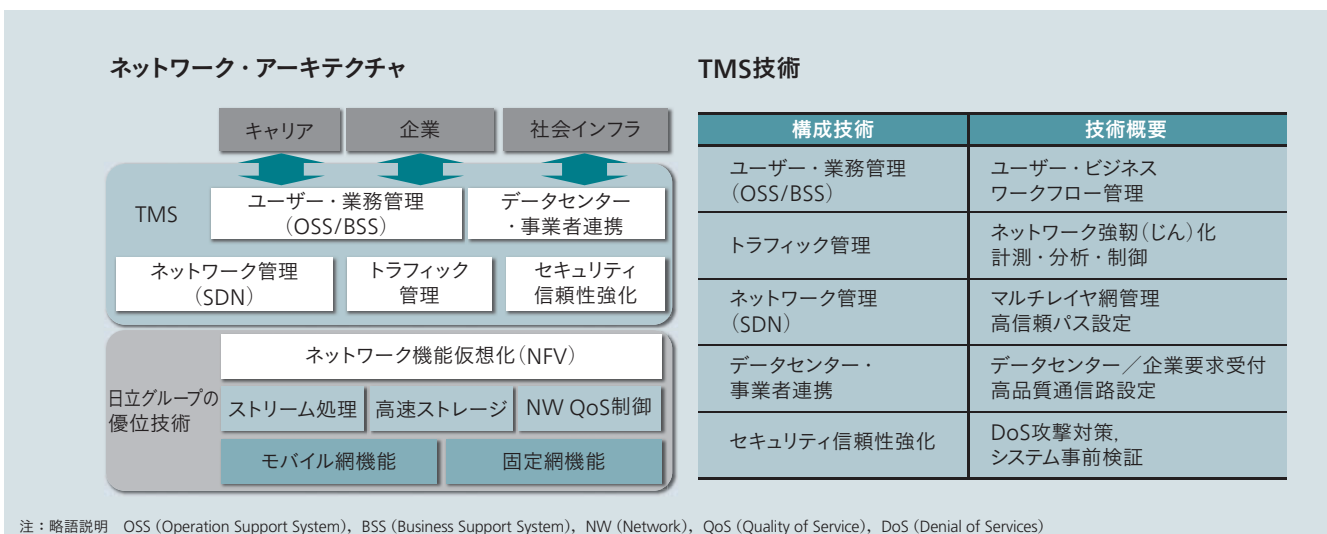
現在、交通や金融などの社会インフラからの要請に応えた信頼性と安定性(Critical Infrastructure Protection)を備えた通信環境の提供が求められている。そのうえで、通信設備の投資最適化と、業務革新を促進する先進性の実現をめざして研究開発に取り組んでいる(図5参照)。これまで培ってきた高信頼なハードウェア技術を基にネットワーク機能仮想化技術を活用した高信頼通信基盤を整備し、その上にTMSを構築する。TMSの要素技術としては、「ユーザー・業務管理」、「トラフィック管理」、「ネットワーク管理」、「データセンター・事業者連携」、「セキュリティ信頼性強化」が挙げられる。

ここでは、トラフィック管理技術とデータセンター・事業者連携技術について述べる。

##### 4.1 トラフィック管理

トラフィック管理技術により、トラフィックの計測・分析・制御によるQoEの改善、設備投資の最適化に加え、ビッグデータとしてトラフィック情報を活用し、投資効率の向上も図る。すなわち、DPI(Deep Packet Inspection)装置で取得したトラフィック情報を分析することで、サービス品質の劣化を検出するとともに品質劣化の要因を分析し、ネットワーク改善方法を提供して投資効率を向上する。

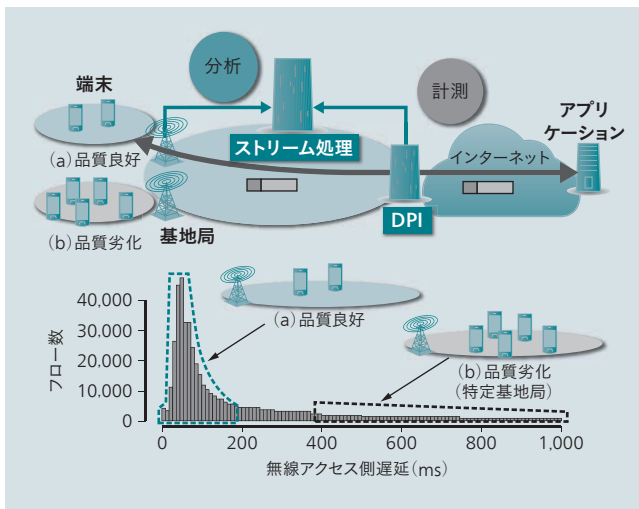
具体的には、端末の応答遅延を計測することで無線アクセスネットワーク側の通信品質の劣化を検出する。品質劣化の発生を、端末、エリア、時間帯ごとに分析することで、品質劣化の要因を推定する。品質劣化の要因を特定することで、エリアの再設計やシステムパラメータの最適化など



注：略語説明 OSS (Operation Support System), BSS (Business Support System), NW (Network), QoS (Quality of Service), DoS (Denial of Services)

図5 | TMSアプリケーション・アーキテクチャ

ユーザーの多様な通信品質要求を実現する信頼性/安定性(Critical Infrastructure Protection)を備えたネットワークの構築をめざす。



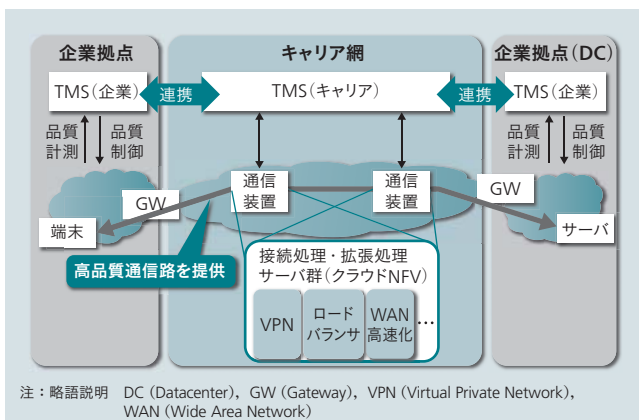
**図6** | 品質劣化検出・劣化要因分析  
無線アクセスネットワーク側の応答遅延から通信品質の劣化を検出し、応答遅延が大きくなる要因を分析する。

の対策を効率よく実施できる（**図6**参照）。

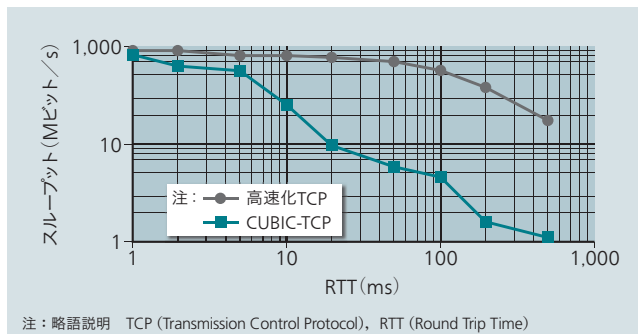
#### 4.2 データセンター・事業者連携

データセンター・事業者連携により、TMSによる多様な通信品質要求に対応する高信頼なキャリア網と、複数データセンターにまたがる統一的なクラウドネットワークを連携制御することで、エンドツーエンドな高信頼ネットワークの実現を図る（**図7**参照）。

具体的には、クラウドネットワークからの要求に応じ、キャリア網では仮想化された機能を組み込むことで、高品質通信路を動的に構築する。例えば、通信帯域を重視する企業アプリケーション向けには、通信保証を実現するWAN（Wide Area Network）高速化を動的に組み込むことで、企業アプリケーションの通信方式に依存しない高品質



**図7** | データセンターネットワークとの連携  
データセンターネットワークからの要求に応じ、仮想化された機能を動的に組み込むことで高品質通信路を構築する。




**図8** | WCC（WAN Centric Cloud Networking）技術の適用効果  
WAN高速化技術の高速化TCPの性能評価を示す。RTTが大きいネットワークにおいても高いスループットを実現する。

な通信路を実現する。WAN高速化は、物理的に離れた拠点間の通信などRTT（Round Trip Time）が極めて大きな場合でも、高いスループットを提供できる（**図8**参照）。


#### 5. おわりに

ここでは、トラフィックデータの収集、分析、制御を核とする日立グループのTMSへの取り組みについて述べた。今後、日立グループの国内外顧客にTMSを提案するとともに、ビッグデータ利活用、スマート情報などの社会イノベーション事業を支えるソリューションを提供する予定である。

#### 執筆者紹介

- 

**清水 達也**  
1998年日立製作所入社、情報・通信システム社 経営戦略室 企画本部 所属  
現在、ネットワーク事業の戦略立案業務に従事
- 

**正村 雄介**  
2003年日立製作所入社、中央研究所 情報システム研究センター ネットワークシステム研究部 所属  
現在、モバイルネットワークの運用管理技術の研究開発に従事  
博士（工学）  
電子情報通信学会会員
- 

**樹川 博史**  
1986年日立製作所入社、情報・通信システム社 通信ネットワーク事業部 ネットワークソリューション第二本部 所属  
現在、モバイルネットワークのソリューション事業に従事
- 

**武田 幸子**  
1992年日立製作所入社、横浜研究所 情報プラットフォーム研究センター ITシステムアーキテクチャ研究部 所属  
現在、ネットワークシステムの研究開発に従事  
電子情報通信学会会員