

ロシアでの通信事業者向け ネットワーク最適化プロジェクト

茂刈 春華 海野 隆司 伊藤 猛

要 旨

近年の移動通信トラフィックの急激な増加に伴い、モバイルバックホールにおいてもネットワークの大容量化が求められています。一方で、各国の通信事業者は価格競争にさらされており、トラフィックの需要に伴うCAPEXやOPEXを、安易に加入者に転嫁できない状況があります。そのため、通信事業者にとって、コストを掛けずにネットワークの大容量化、効率化を図り、加入者のニーズに応えることが大きな課題となっています。本稿では、そのような通信事業者の課題解決に向けたNECの取り組みを紹介します。

Keywords

モバイルバックホール／PASOLINK（パソリンク）／マイクロ波通信システム／携帯電話基地局

1. はじめに

近年、LTEに代表される高速モバイル通信の発展と、大容量コンテンツの増加により、移動通信トラフィックは爆発的に増加しています。増加を続けるトラフィックを支える通信インフラを提供することが求められる一方で、通信事業者は厳しい価格競争にさらされており、それにはかかるCAPEX（Capital Expenditure：設備投資）やOPEX（Operating Expense：運用コスト）などのコストを、安易に加入者へ転嫁できない状況になっています。

したがって、増大するトラフィックを最小限の投資で効率よく伝送し、加入者の要求に応えることが通信事業者の至上命題となっています。

本稿では、ロシア市場における通信事業者の課題と、無線トランスポートでの高効率伝送を実現するための最適化設計に対するNECの取り組み、今後の展望について紹介します。

2. ロシアの通信事業者の現状

第1章で述べた状況は、ロシアでも既に顕在化しており、図1に示すように、1ユーザー当たりの月々のデータ使用量

は大きく増加しているのにもかかわらず、通信事業者のデータ通信による収入はわずかに増えるにとどまっています。

また、ロシアでも他国同様、携帯電話は既に広く普及しており、市場はほぼ飽和状態にあります。そのため、通信事業者が事業を更に伸ばすためには、投資を抑えながら指数関数的に増大するトラフィックを伝送し、かつ加入者に提供するサービスの品質を向上させて顧客満足度を上げることで、限られた加入者数に対するシェアを伸ばしていくことが重要です。

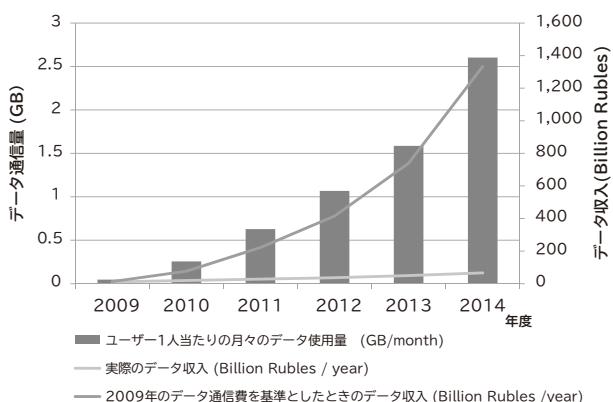


図1 ロシアにおけるモバイルデータ通信量と通信事業者のデータ収入

3. 無線トランスポート部分における課題

NECの無線通信システム「PASOLINK（パソリンク）」が使用されているモバイルバックホールの無線トランスポート部分（図2）において、投資を最小限に抑えながら、加入者に提供するサービスの品質を向上させるためには、現在あるネットワークのリソースを最大限活用する必要があります。

現在の通信事業者のトランスポートネットワークは、ネットワークの全体図を計画して設計されたものではなく、大容量データ通信需要の増大や、サービス提供エリアの拡大のために、徐々に広げていったものです。そのため、ネットワーク全体での最適化がなされておらず、ネットワークの持つトラフィック伝送能力を最大限に活用できていません。その結果、下記のような問題を抱えています。

- ・ ネットワークのパフォーマンス低下
- ・ モバイルバックホール装置の設置スペース不足により、新しく基地局を建設できない
- ・ 伝送路ごとに回線容量の使用率に大きなばらつきがある
- ・ NMS（Network Management System）からNE（Network Element）が監視できていない

このようなネットワークを最適化することで、通信事業者は既存ネットワークの能力を最大限に活用し、加入者へ提供するサービス品質の向上と、ネットワークへの投資コストの抑制を実現することができます。

しかし、通信事業者がこれらの問題を解決するに当たり、解決方法が分からぬ場合や、解決方法は分かっていても、新規置局や開通工事に優先度を置くため、解決にかかるリソースを確保できない、スキル不足などにより実施できていないという場合がほとんどです。

そこでNECでは、過去のワイヤレストランスポートで培ってきたノウハウをもとに、上記の問題を解決するネットワーク最適化の提案や、解決のために必要となる作業を請け負うサービスを提供しています。

4. NECのネットワークの最適化提案

4.1 ネットワーク最適化提案の例

第3章で挙げた問題を解決するためには、表のような提案が考えられます。

図3では、これらのサービスを提案するときの大まかな流れを示しています。ネットワーク最適化の作業を実施す

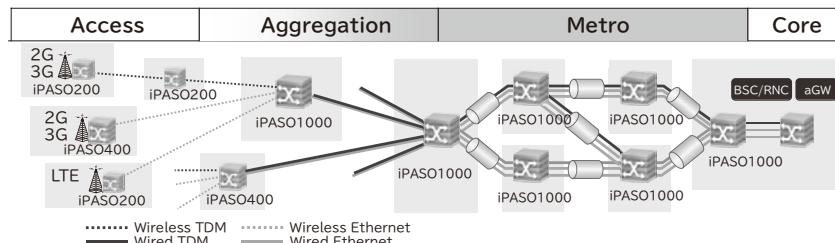


図2 モバイルバックホールにおけるパソリンク使用領域

表 通信事業者の問題と解決策の例

問題点	解決策	効果
ネットワークのパフォーマンス低下	周波数の再設計	トポロジ変更により既存装置を用いて、更なる大容量伝送を実施、また干渉など、パフォーマンス低下要因を排除することで、より安定したネットワークを提供し、顧客満足度を向上させる
	ネットワークトポロジの変更	
	リンクの冗長化構成	
モバイルバックホール装置の設置スペース不足により、新しく基地局を建設できない	ネットワークトポロジの変更	基地局建設が可能になることで、サービス提供エリアを拡大し、顧客満足度を向上させる
	All Outdoor Radioの導入	
伝送路ごとに回線容量の使用率に大きなばらつきがある	機器配置の最適化	ネットワーク内の輻輳を緩和し、各ノードの使用率を均一化することでエンドユーザー
	QoS(Quality of Service)の設定	アプリケーションでのQoE(Quality of Experience)を向上させる
NMSからNEが監視できていない	NEのIPアドレス再設計と新しい設定のNMSへの登録	NEをNMSから見える化することで、ネットワークの運用にかかるコストを削減し、回線障害発生時の復旧時間を短縮し、顧客満足度の低下を防ぐ

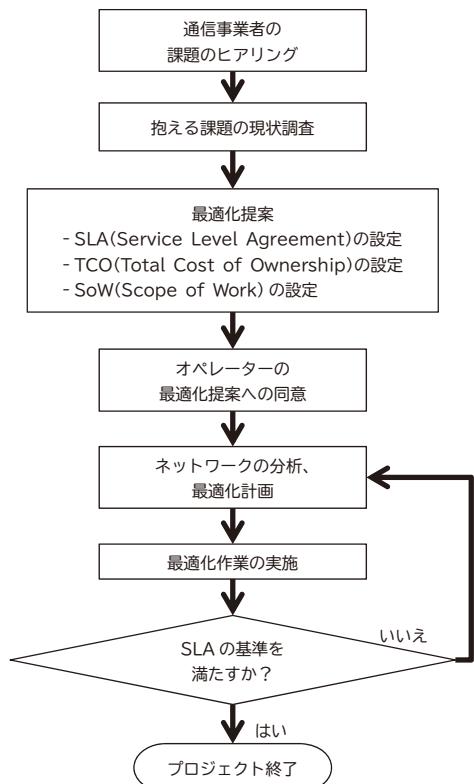


図3 サービス提案の流れ

るうえでは、顧客である通信事業者と協力して、現状を正確に把握し、SLA (Service Level Agreement) や作業のSoW (Statement of Work) を適切に設定することが重要です。

続く第4章2節では、表に示したNECの提案のなかで、ロシアで実施しているネットワークの最適化サービスの一例を紹介します。

4.2 ロシアでのトランスポートネットワーク大容量化プロジェクト

4.2.1 提案背景

ネットワーク最適化提案を通信事業者に紹介するなかで、ある都市においてネットワークの大容量化が必要だが、予算がないため困っている、という情報を得ることができました。そこでNECでは、ネットワークのトポロジ変更による大容量化実現の提案を行いました。

4.2.2 現状調査

まずは、現状を把握するために、通信事業者に以下の情報をお伝えしてもらう必要があります。

- ネットワークのトポロジ (モバイルインフラ装置の位置情報など)
- モバイルバックホール装置の構成 (使用周波数や、回線速度、使用している機能)
- モバイルバックホール装置の実回線速度

4.2.3 改善提案

通信事業者から提供された情報から、図4のようにネットワークのトポロジをリング型に変更して、2方向の経路からトラフィックの伝送を可能にすることにより、ネットワークの容量を増やす提案をしました。

このようにスター型のトポロジをリング型に変更することにより、下記のような効果が得られます。

- 各サイトにおいて双方向からのデータの伝送が可能になるため、ピーク値としてより大容量の通信が可能
- サイトAでの多方向からの電波の受信を2方向に減らすことにより、電波の干渉を低減し、より安定したネットワークを提供
- サイトAにおけるアンテナ設置数を減らすことができるため、タワーの負荷を軽減
- ERP (Ethernet Ring Protection) を設定することにより、障害発生時に短時間で予備経路に切り替え可能

今回の提案では、ネットワークの大容量化を主軸にKPIを設定しました。

4.2.4 ネットワークの分析、最適化計画

NECの提案に同意を得られたのち、実際のネットワークの分析と最適化計画の立案をします。まずは事前に得

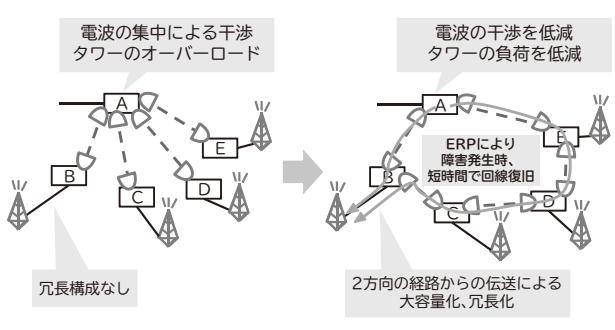


図4 トポロジ変更提案

られた情報の正確性を、実際に各サイトを訪れて確認することが重要です。これは、通信事業者の把握しているサイトの状況と、実態がかい離していることがあるためです。状況の把握を正確にできていないまま計画を立案すると、後戻り工程が発生するため、作業のスケジュールに影響を及ぼしてしまいます。

トポロジの変更には、以下の点を考慮します。

- 既存のネットワークを極力生かし、構成変更にかかる工事を最小限に抑える
- トポロジ変更するサイトはアクセスしやすい場所にあるものを選ぶ

トポロジの変更案を作成し、通信事業者にトポロジとサイト作業の承認を得たのち、最適化作業を実施します。

4.2.5 最適化結果の評価

最適化作業終了後に、サービスの提案時に設定したSLAの基準を満たすか検証します。今回のプロジェクトでは、ネットワークの大容量化がKPIとなっているので、最適化後のトラフィックの情報を一定期間収集し、最適化前のトラフィックのドロップ率や、最大伝送容量を比較することで、改善効果を確認しました。

4.3 ロシアの最適化プロジェクトにおける課題

このようなネットワーク最適化の提案はまだ実プロジェクトの数が少ないため、作業の手順が確立されていません。そのため、作業に掛かる時間や、通信事業者との決定事項を事前に把握することが困難です。また、現時点で最適化の検討は個々のエンジニアのスキルによる部分が大きく、NECとして一定の効果を保証することができません。今後、このサービスを拡大していくに当たり、ネットワーク最適化手順の標準化を進め、設計品質の均一化を実施していくことが必要です。

5. まとめと今後の展開

本稿では、投資を最小限に抑えながら大容量データ通信を実現するための、無線トランスポートでのネットワーク最適化設計に対するNECの取り組みを紹介しました。

今後は現状の課題を解決し、NECのネットワーク最適化サービスの体系化を進め、ロシアのみならず、世界中のの大容量データ通信の実現に貢献していきます。

*LTEは、欧州電気通信標準化機構（ETSI）の登録商標です。

*Ethernetは、富士ゼロックス株式会社の登録商標です。

執筆者プロフィール

茂刈 春華

モバイルワイヤレスソリューション
事業部

海野 隆司

モバイルワイヤレスソリューション
事業部
マネージャー

伊藤 猛

NEC NEVA Communications
Systems
Deputy Director

関連URL

MegaFon Financial and Operating Key Figures

http://ir.megafon.com/reports_and_results/financial_operating_key_figures/5-year_summary/

NEC技報のご案内

NEC技報の論文をご覧いただきありがとうございます。
ご興味がありましたら、関連する他の論文もご一読ください。

NEC技報WEBサイトはこちら

NEC技報(日本語)

NEC Technical Journal(英語)

Vol.68 No.3 新たな価値創造を支えるテレコムキャリアソリューション特集

新たな価値創造を支えるテレコムキャリアソリューション特集によせて
変革期を迎えたテレコム産業に向けたNECのソリューション

◇特集論文

ネットワークに新たな価値を提供するSDN/NFVソリューション

SDN/NFVソリューション技術体系
ネットワークのインテリジェントな運用管理を実現するMANO技術
vEPCにおけるユーザー・プレーン制御の実現
付加価値の高いMVNOビジネスを支援するvMVNO-GW
通信事業者向け仮想化IMSソリューションへの取り組み
NFVで実現するIoTネットワーク
通信事業者向けトранSPORT SDNソリューション
通信事業者の収益向上を実現するトラフィック制御ソリューション(TMS)
トラフィック制御ソリューション(TMS)の要素技術

トラフィックの増大に対応するトランSPORTシステム

大規模データセンター向けOpenFlowイーサネットアブリック
増大するトラフィック対応に向けた10G-EPONの開発
大容量基幹ネットワークを支える要素技術とマルチレイヤ統合トランSPORT装置
光デジタルコヒーレント通信技術の開発
光海底ケーブルシステムを支える大容量光伝送技術

無線アクセスの高度化に対応するワイヤレスソリューション

ロシアでの通信事業者向けネットワーク最適化プロジェクト
サウジアラビアモバイル通信事業者向け大容量無線伝送システムを実現するIPASOLINKソリューション提案
世界最高の周波数利用効率を実現する超多値変調方式用位相雑音補償方式の開発
モバイル通信の高度化を支える高密度BDE

通信事業者向けICTソリューション

NEC Cloud Systemの競争力強化とOSSモデル構築SI技術への取り組み
会話解析ソリューションの通信事業者への適用
止まらないキャリアシステム開発への取り組み
通信事業者の業務を下支えするビッグデータ分析基盤

◇普通論文

セキュアな重複排除型マルチクラウドストレージ「Fortress」

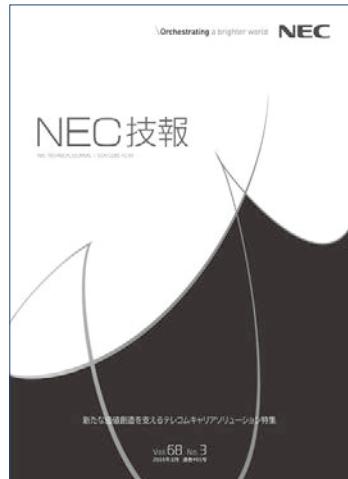
◇NEC Information

C&Cユーザーフォーラム&iEXPO2015 *Orchestrating a brighter world*

基調講演
展示会報告

NEWS

2015年度C&C賞表彰式開催



Vol.68 No.3
(2016年3月)

特集TOP