

通信事業者向け 仮想化IMSソリューションへの取り組み

西濱 祐介 篠塚 昌宏 徳吉 隆哉 中澤 達也

要 旨

近年の急激な移動通信トラフィックの増加に伴い、通信事業者のコアネットワーク装置においてもOPEX/CAPEX削減、新サービスの迅速・柔軟な提供、更には耐災害/輻輳(ふくそう)運用能力の向上などが期待されています。NECは、これらの課題を解決するSDN/NFVソリューションについて世界に先駆けて取り組んできており、豊富な技術と実績を保有しています。本稿では、NECの注力するSDN/NFVソリューションラインアップの1つである、音声通信サービスを提供する仮想化IMS(vIMS)のソリューション及び、それを実現する技術と今後の取り組みについて紹介します。



ネットワーク機能仮想化/ETSI NFV/仮想化IMS/vIMS/IMS/VoLTE/セキュリティ/IMS-AGW

1. はじめに

近年のテレコムネットワークでは、OTT(Over The Top)の台頭によりサービスが多様化し、通信トラフィックが急増しているものの、競争激化により通信事業者のARPU(Average Revenue Per User)は頭打ちしている状況ですが、今後も5GやIoT(Internet of Things)といった大規模で多様なネットワークへも適応していく必要があります。このため、通信事業者のOPEX(Operating Expense)/CAPEX(Capital Expenditure)を抑制しながらも、新サービスを迅速・柔軟に提供するSDN(Software-Defined Networking)/NFV(Network Functions Virtualization)技術への期待が高まっています。

また、OTTのサービス普及に伴い音声通信サービスも多様化し、インターネット電話のようなベストエフォートな音声サービスも使われてきています。しかし、大規模災害やテロの脅威などの社会情勢により防災・防犯の観点でも、通信事業者が提供する耐災害/輻輳(ふくそう)運用能力の高い安全・安心な音声通信サービスは、依然としてその必要性を増しています。

以上のことより、現状のテレコムネットワークには、

OPEX/CAPEXの削減、新サービスの迅速・柔軟な提供、更には耐災害/輻輳運用能力の向上などが求められています。本稿では、これらの課題を解決し、テレコムネットワークの更なる効率化、柔軟化、サービス高度化を実現するNECの通信事業者向けSDN/NFVソリューションラインアップの1つである、音声通信サービスを実現する仮想化IMS(vIMS)ソリューションについて紹介します。

2. NECのIMS製品概要と特徴

2.1 NECのIMS製品概要

NECは従来、携帯電話サービスのコアネットワークを構成するIMS(IP Multimedia Subsystem)¹⁾アプリケーションを、通信事業者向けのハードウェア規格であるATCA(Advanced Telecom Computing Architecture)ハードウェア装置上に搭載したIMS製品を開発しており、通信事業者へ音声サービスを実現するソリューションを提供しています。

このIMS製品は、呼制御を行う制御系のP-CSCF(Proxy-Call Session Control Function)、S/I-CSCF(Serving/Interrogating- Call Session Control Function)と、携帯電話の付加サービスを制御するサー

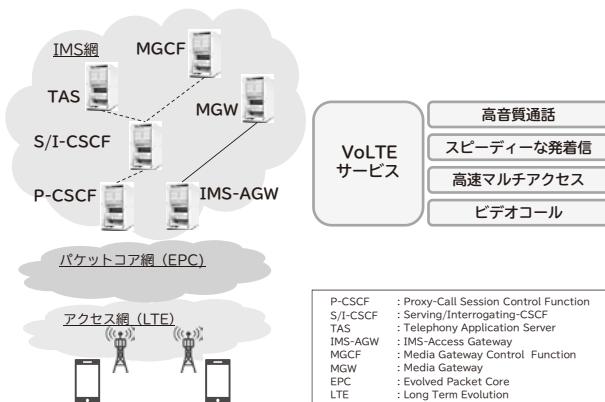


図1 NECのIMS製品とVoLTEサービス

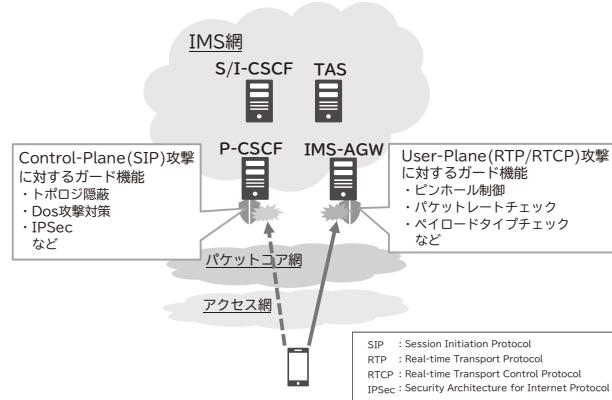


図2 NECのIMS製品によるセキュリティ対策

ビス系のTAS (Telephony Application Server)、そして音声データの中継を行うパケット制御系のIMS-AGW (IMS-Access Gateway) から構成されています。

本IMS製品の適用事例として、図1に示すように、通信事業者のコアネットワークにIMS製品を導入してVoLTE (Voice over LTE) サービスを提供することができます。VoLTEサービスでは、LTE通信方式を利用した音声通話が可能になります。これにより、高音質かつ低遅延で安定した音声通話やビデオコールを実現します。また、通話中でも高速データ通信サービスを利用することが可能となります。

2.2 NECのIMS製品技術の特徴

一般的にIMSのシステムを構築する場合には、呼制御を行うCSCFと、サービスを行うTASから構成されます。NECが提供するIMS製品では、更に音声データを制御するIMS-AGWを提供しているという特徴があります。これはNECのIMS製品が、サービスのみならずセキュリティに対する堅牢性を実現することにも重点を置いているためです。

IMS、特にVoLTEにおいては、端末とIMSコアネットワーク間が直接IPで接続されることとなり、技術のオープン性や柔軟性が増す一方で、悪意のある端末がIMSコアネットワークに対して高度なセキュリティアタックを仕掛けてくる危険性が高まります。通信事業者にとって、そのようなセキュリティ脅威に対する堅牢性の向上が不可欠であり、IMSコアネットワークの前段に専用のセキュリティゲートウェイ装置を配備してセキュリティアタックを防御する例もあります。しかし、その場合にはIMS以外のセキュ

リティ装置の導入が必要となってしまい、運用管理の煩雑性や設備導入コストなどの課題があります。

そこで、NECではIMS製品自体にセキュリティ機能を具備させることで上記の課題を解決し、通信事業者が容易にIMSコアネットワークに対するセキュリティアタックを防護できるようなソリューションを提供しています。具体的には図2に示すように、IMSコアネットワークのエンタリーポイントであるP-CSCFで呼制御信号のSIPプロトコルによる攻撃をガードし、後段のS/I-CSCFやTASへの攻撃を防ぐ機能を提供しています。更にコアネットワーク内にて音声メディアを扱うようなサービスを提供する場合には、音声メディアのRTP/RTCPプロトコルを制御するIMS-AGWをIMSコアネットワークのエンタリーポイントに配備して、RTP/RTCPによる攻撃を防ぐ機能を具備することで、IMSコアネットワークのセキュリティ堅牢性をより強固なものにしています。

3. IMS製品へのNFV技術の適用

3.1 NECの仮想化IMS(vIMS)ソリューション

現在NECでは、前章のATCA上で動作するIMS製品にNFVの技術を適用した仮想化IMS(vIMS)ソリューションを開発しています。NFV技術の主な利点として、オープンな技術をベースとした汎用サーバが活用できるようになる点や、サービスを迅速かつ柔軟に導入できるなどの点があります。IMSにそのNFV技術を適用することにより、例えば次に示すような通信事業者の課題を解決していきます。

(1) 初期導入コストの削減

これまでの専用ハードウェア上のIMSでは、アプリケーション種別がP-CSCF、S/I-CSCF、TAS、IMS-AGWなど複数あり、通信事業者がIMSのサービスを開始するためには、複数の設備を準備してIMSシステムを構築する必要がありました。このため小規模なIMSサービスからスタートさせたい通信事業者にとって、初期設備投資の負担が大きくなってしまうという課題があります。

これに対して、NFVの技術を適用することにより、複数のアプリケーションを同一のリソースで共有・実現することが可能となります。これにより、図3に示すように、複数のIMSアプリケーションを同一の設備上で動作させるミニマムなvIMSシステムを簡易に構築することもできるようになり、初期導入コストが抑えられ、小規模なIMSサービスからスタートさせたい通信事業者へも、迅速かつ容易な導入を実現させます。

(2) ネットワークのスケーラビリティ向上

IMSコアネットワークでは、例えば災害やイベントなど一部地域ユーザーからの発信が突然に増えた際に、該当地域のエントリーポイントであるP-CSCFへのトラフィック負荷が上がり、輻輳してつながりづらくなるケースがありました。従来の専用ハードウェア上で実現するIMSでは、これを回避するために、あらかじめ余剰な設備を準備しておく必要があり、ネットワーク構築のコストと期間を要していました。

これに対して、NFVを導入することにより、IMSの複数のアプリケーション間でリソースを共有化することが可能となります。図4に示すように、IMSコアネットワークの負荷が高まってきた際に、別地域のP-CSCFや後段に配備されているS/I-CSCF、TASなど比較的の負荷が低く余裕のあるリソースを、負荷の

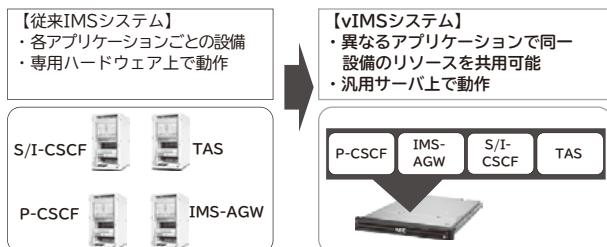


図3 初期導入コストの削減

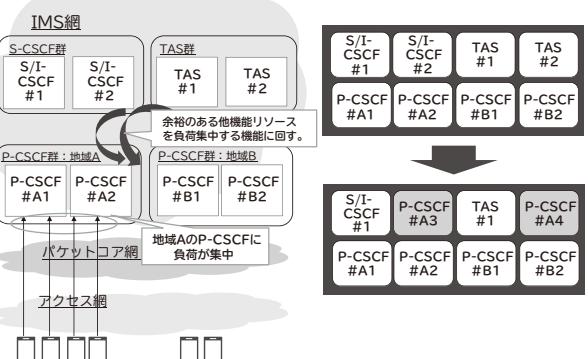


図4 ネットワークのスケーラビリティ向上

高い地域のP-CSCFに柔軟に割り当てることで、該当地域の負荷を処理することが可能となります。これにより、通信事業者へ迅速なネットワークのスケーラビリティ向上を実現させます。

3.2 vIMS化のための課題

従来のATCA上で実現するIMS製品にNFVを適用するにあたって、NECのIMS製品の特徴であるIMS-AGWへの適用には、技術的な工夫が必要でした。なぜならば、IMS-AGWは従来のATCA上において、専用ハードウェア固有処理によって音声データパケットの転送処理を実現しているためです。

NFVを適用するには、この専用ハードウェア固有処理をソフトウェア化することと、更には汎用サーバ上でも専用ハードウェアと同等の処理性能を実現させる必要があります。しかし、音声パケット伝送系装置は、転送遅延や揺らぎが音声品質劣化の原因になることから、サービス系のTAS、制御系装置のCSCFに比べて難易度が高くなります。よって、どのようにして汎用サーバ上でも既存ハードウェアと同等の処理性能を実現させるかが課題となっていました。

3.3 vIMS化課題の解決技術

前項の課題を解決する技術として、NECにて先行してパケット伝送系装置にNFVを適用した実績のあるvEPC (virtualized Evolved Packet Core) でも採用している、以下のようなオープン技術をIMS-AGWにも適用することとしました。

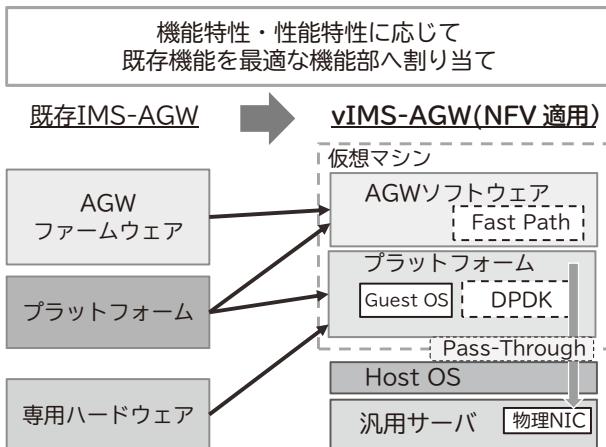


図5 IMS-AGWへのNFV技術適用イメージ

- **DPDK (Data Plane Development Kit)**
カーネルを使用せずにパケットの高速処理を実現させるためのツールキット
- **Pass-through**
仮想マシンにホストのPCIデバイスを直接参照・制御させる技術

また、図5に示すように、これらオープン技術を組み合わせたうえで、既存IMS-AGW装置で実現している機能において、パケット転送やモード制御など高速処理が必要な機能はFast Pathに割り振り、RTCP終端制御など比較的低速処理でもよい機能はSlow Pathに割り振るなど、最適な機能割り当ての工夫を行っています。

4. 今後の取り組み

NECは、前述までに示したVoLTE技術とvIMS技術を連携してVoLTEサービスの実証実験を行いました。その結果、音声データ中継処理が既存ATCA装置とほぼ同等の処理性能を実現できていることを確認できました。

今後、NECが開発したvIMSソリューションと、既に提供しているvEPCソリューションを組み合わせることにより、通信事業者へ音声サービスとデータ通信サービスを同一の仮想化プラットフォーム上での運用を実現させていきます。また、将来的には同じプラットフォーム上にネットワーク機能仮想化ソフトウェアを追加するだけで、新たなサービスを簡単に短期間で提供していきます。

更に今後のNECの取り組みとして、音声コーデック終

端処理や暗号化など、専用ハードウェアで実現するIMS特有機能へNFVを適用するにあたって、ソフトコーデック技術の導入や、機能の特性によっては必要に応じて効率的にHW処理を使用するハードウェアアクセラレータ技術の導入などを計画しています。

5. まとめ

本稿では、NECが取り組んでいるSDN/NFVソリューションラインアップの1つであるvIMSソリューションの技術と応用事例について紹介しました。vIMSソリューションによってスケーラビリティの向上やOPEX/CAPEXの削減など、通信事業者が抱える課題を解決していきます。

現在は、2016年度に通信事業者へvIMSを商用導入するべく取り組みを進めています。NECは今後もこれら技術を活用し、通信事業者及びエンドユーザーへの更なる付加価値向上に貢献していきます。

*LTEは、欧州電気通信標準協会(ETSI)の登録商標です。

参考文献

- 1) 3GPP TS23.228 – Technical Specification Group Services and System Aspects; IP Multimedia Subsystem(IMS); Stage2

執筆者プロフィール

西濱 祐介

キャリアサービス事業部
主任

篠塚 昌宏

キャリアサービス事業部
マネージャー

徳吉 隆哉

キャリアサービス事業部
マネージャー

中澤 達也

キャリアサービス事業部
主任

関連URL

NEC、通信事業者向け仮想化IMSソリューションを開発
http://jpn.nec.com/press/201505/20150528_03.html

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

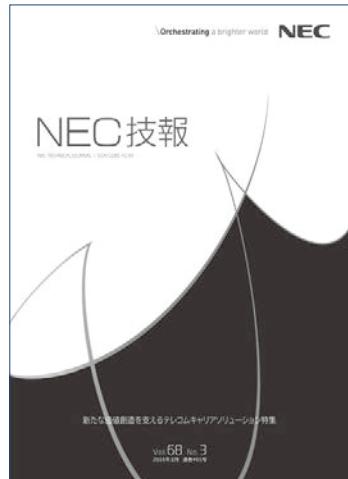
C&Cユーザーフォーラム&iEXPO2015 Orchestrating a brighter world

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