

リソースアシュアランスシステムの導入による保守業務効率化の実現

ドコモ・テクノロジー株式会社 ソリューションサービス事業部

のむら けいじ
野村 恵司†1ふるたに まさのり
古谷 雅典†2まつした としひろ
松下 利宏

サービス運営部

やまもと こうじ
山本 浩司†3

近年、ドコモのネットワークにおいて、安価な市販製品が多く活用されるようになってきている。これら製品の監視業務は一般的に製品専用の管理ソフトウェアで行われる。このため、ネットワーク保守業務においては、製品ごとに異なるUIの管理画面を利用する必要があり、保守者に求められるスキルの高度化、作業の長時間化が課題となっている。

これらの課題に対応し、監視業務の品質を担保するため、複数の管理ソフトウェアにおける各UIの統合、監視業務の抽象化を実現するリソースアシュアランスシステムを開発した。これにより大規模なネットワークにおいても高度なスキルを必要とせず、効率的なネットワーク監視が可能となる。

1. まえがき

オペレーション・システム（OPS：Operation System）*1は、ネットワークを構成する各装置の稼働状況・警報発生状況の集約監視や、各装置に対する設定のために利用され、モバイルネットワークの安定運用において極めて重要なシステムである。

今後、モバイルネットワークの、さまざまな産業や社会生活を支える社会基盤としての重要度が増大

するにつれ、その拡大・複雑化が必至であるネットワークにおいて、SLA（Service Level Agreement）*2の異なるサービスごとに、効率的な運用を実現する必要がある。

ドコモでは、スマートOPS構想 [1] を掲げ、OPSの抜本的な効率化および高度化を推進している。

一方、近年のドコモネットワークにおいて、安価な市販製品の活用機会が増加しており、これに起因する保守者に求められるスキルの高度化、作業の長

©2020 NTT DOCOMO, INC.

本誌掲載記事の無断転載を禁じます。

本誌に掲載されている社名、製品およびソフトウェア、サービスなどの名称は、各社の商標または登録商標。

*1 オペレーション・システム（OPS）：通信ネットワークを保守・運用するシステムの総称。

*2 SLA：提供するサービスの品質保証。

†1 現在、(株)ドコモCS中国

†2 現在、サービス運営部

†3 現在、コアネットワーク部

時間化といったネットワーク保守面の課題が浮彫りになってきている。この保守面の課題を解決して、OPSの高度化を実現するスマートOPS構想として、さまざまな装置の違いを隠蔽することで保守者に向けては統一的な操作感を提供し、AI、E2EO (End to End Orchestrator)^{*3}などの共通的に利用できるインタフェースをOPSに向けて提供するリソースアシュアランスシステムを導入した。これにより「監視業務の精度、作業効率の向上」「オペレーション業務の効率化」「OPSの開発期間およびコストの大幅な短縮、削減」を実現した。

本稿ではリソースアシュアランスシステムの概要を解説する。

2. OPSを取り巻く状況と課題

2.1 ネットワークオペレーションの自動化

3Gから4G、5Gへと進化していくにつれてネットワークは複雑化しており、今や手動での保守には限界がある。

2020年3月25日に、日本において本格サービスを開始した5Gでは通信の高速・大容量化、低遅延化、そして同時多端末接続が可能となり、これを活用して新たなビジネスモデルを創出するために、ネットワークスライス^{*4}が必須機能として定義されている。ユーザは高速・大容量通信、多端末同時接続などの多くのメリットを享受できるようになるが、通信キャリアにとってはネットワークの複雑化、管理層の階層化による動作の性能制限や、メモリ管理とデータ管理の困難、故障原因解析や対処の迅速化など、ネットワークオペレーションに関して、さらに解決すべき課題が多くなる。

これらの課題解決に向けた、ネットワークオペレーション自動化の取組みである、Zero Touch Operationの実現について、ETSI ZSM (European

Telecommunications Standards Institute Zero Touch Network and Service Management)^{*5}、ONAP (Open Network Automation Platform)^{*6}、O-RAN (Open Radio Access Network) Alliance^{*7}など、さまざまな団体で議論が進んでいる。

2.2 通信キャリアの市販製品活用の拡大

従来、通信キャリアでは専用の装置を用いてネットワークを構築していたが、通信のIP化の進展とともに、通信キャリアにおいても市販製品の活用機会が増加している。これら製品で構成されるネットワークの監視業務については製品専用の管理ソフトウェアで行われることが一般的となっている。大規模な通信キャリアにおいては、さまざまな種類のネットワーク装置が利用されることが多く、これに比例して管理ソフトウェアの種類も増加傾向にある。

2.3 オペレーション業務における課題

ドコモにおいても市販製品活用の傾向は変わらない。ドコモでは、専用のOPSを利用してネットワークを構成する各装置の監視・制御を一元的に行っている。しかし近年、伝送装置と呼ばれる各データセンタ間を接続するために使われる装置においては、市販製品を活用する傾向にあり、製品専用の管理ソフトウェアで各装置の監視・制御を個別に行っている。管理ソフトウェアの増加はネットワーク構築、保守スキルの多様化をもたらし、それによる運用コストが増加している。また、管理ソフトウェアは市販製品であるがゆえ、必要な業務品質とギャップが生じることが多々ある。以下にドコモにおけるリンク系保守の具体的な課題を述べる (図1)。

(1)構成情報の多元管理および管理ソフトウェアごとのUI対応

市販製品についてのネットワーク構成、装置構成、警報情報などの各情報は管理ソフトウェア単位で管

*3 E2EO：サービスオーダに基づくスライスのライフサイクル管理。OPS内のアクセス、コア、リンクなどの各Fulfillment-OSSを連携させることで、広範囲でのサービス・オーケストレーションを実現する概念である。

*4 ネットワークスライス：5G時代の次世代ネットワークの実現形態の1つ。ユースケースやビジネスモデルなどのサービス単位で論理的に分割したネットワーク。

*5 ETSI ZSM：ETSIは欧州電気通信標準化機構。ヨーロッパの標

準化団体。電気通信技術に関する標準化を行っている。本部はフランスのSophia Antipolisにある。ETSI ZSMでは、ネットワークとサービスの管理方法の変更、エンドツーエンドの自動化に必要な自律的なネットワークを実現することを目標に、ユースケースからネットワークスライステクノロジーとクロスドメインサービスオーケストレーションの自動化のため、要件とアーキテクチャ、管理インタフェースの規定に取り組んでいる。

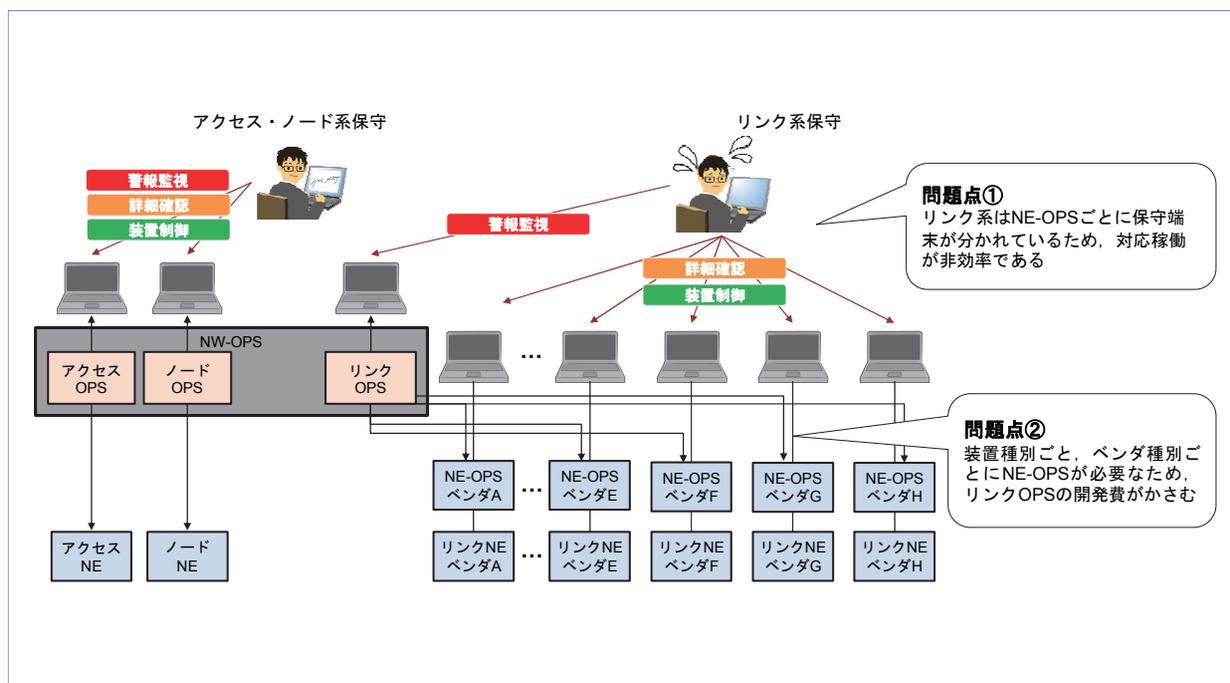


図1 管理ソフトウェア利用時の課題

理されており、故障が発生した際、各管理ソフトウェアから故障に関する情報および各装置の接続情報（ネットワーク構成情報）を取得する必要がある。故障箇所を特定するためには、取得した情報を結合し、ネットワークの全体構成を把握する必要があり、故障箇所の特定に時間を要している。また、故障箇所特定の際の各種情報入手には何種類もの管理ソフトウェアを同時に操作する必要があり、管理ソフトウェアごとに画面表示、操作方法が異なるため、保守者に多様なスキルが必要となっている。

(2)新規装置導入の際のコスト・時間の増加

近年のOPS製品はマイクロサービス*8が主流となっており、複数の製品を組み合わせて1つのシステムを構築する傾向にある。製品の組合せにより、ある程度自由な機能実装が可能である反面、新規装置導入の際、OPS製品ごとに装置向けのUIを準備する必要があり、開発費の高騰、開発期間の長期化

が懸念されている。

(3)市販製品利用による提供スピード向上への対応

被監視対象である装置については、前述のとおり市販製品を活用する機会が増えており、これにより新規装置をネットワークに導入する期間は短縮される傾向にある。ネットワークオペレーションにおいては、ドコモ専用OPSの対応スピードと市販製品の対応スピードの乖離が発生しつつあり、OPSも製品の導入スピードに追従することが求められる。

3. リソースアシュアランスシステムの概要

リソースアシュアランスシステムとは、製品専用の管理ソフトウェアの監視UI差分を吸収し、統合的な監視画面と簡易制御機能を提供するものであり、現在、伝送装置の保守業務用システムとして活用し

*6 ONAP：オープンソースのネットワークプロジェクトの1つ。物理的または仮想的なネットワークエレメントをオーケストレーションや自動化することにより、すべてのライフサイクル管理を実現するためのプラットフォームを開発する。
 *7 O-RAN Alliance：次世代の無線アクセスネットワークの拡張性をより高く、オープンでインテリジェントにすることを目的に活動している電気通信事業者および通信機器サプライヤによる団体。

*8 マイクロサービス：ソフトウェア開発の技法の1つであり、1つのアプリケーションを、機能に沿った複数の小さいサービスの集合体として構成し、軽量なプロトコルを用いて相互の通信を行う。

ている (図2)。本システムの導入により以下に記載した数多くのメリットを享受することができる。

3.1 監視業務の精度, 作業効率の向上

装置ごとに異なる管理ソフトウェアの監視, 制御画面を, 装置情報の物理, 論理を問わず統一的に表現することにより, 伝送装置の監視業務の精度, 作業効率の向上を実現した。

複数の管理ソフトウェアで管理されていた装置の接続情報を本システムが一元的に管理することで, 異なる装置からなるネットワーク全体の構成を容易に把握可能になり, 警報情報などの装置状態を表す情報を統一的な表現, 描写に変換し表示することで, 保守者に多くのスキルが求められることがなくなった。

3.2 オペレーション業務の効率化

インタフェース変換機能の実現による装置情報の抽象化を可能とし, すでに導入されているAI, 今後導入を検討しているE2E0など, OPSとの連携を

容易にすることで, オペレーション業務の効率化を可能とした。

収容位置 (ポート*9番号などの装置内の位置) 情報・警報情報などの装置情報は管理ソフトウェアごとに表現が異なるため, OPSでは, システムごとに各装置用のインタフェース変換を行う必要があった。図3に示すように, 本システムに実装する「メディアエーション部」では, 統一的な表現でインタフェース変換を行う抽象化モデルを採用している。これにより外部システムは, 本システムが提供する変換後の統一的な装置情報を利用可能となり, 管理ソフトウェアごとにインタフェースを変換する必要がなくなった。

3.3 開発期間およびコストの大幅な短縮, 削減

IP機器が一般的に採用するSNMP (Simple Network Management Protocol)*10, REST (REpresentational State Transfer)*11などの多岐にわたる標準的な装置向けUIをサポート, カスタマイズする機能によ

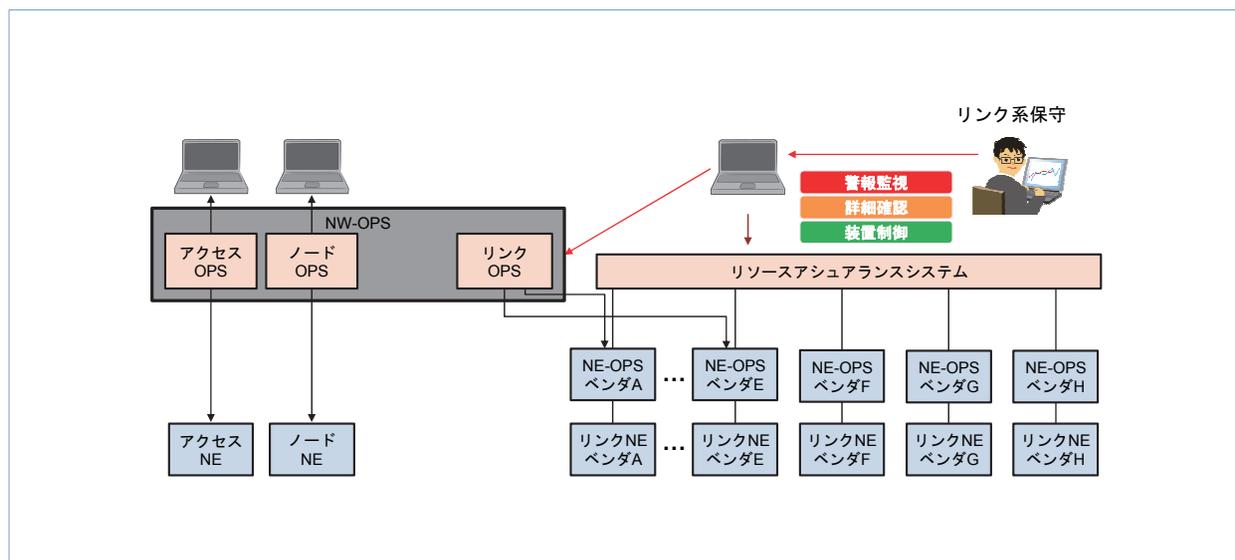


図2 リソースアシュアランスシステム導入後の構成

*9 ポート：他装置とデータをやり取りするためのインタフェース。

*10 SNMP：IPネットワーク上のネットワーク機器をモニタリング・制御するための情報の通信方法を定めるプロトコル。v1は5つのコマンド群, v2c, v3は2個のコマンドが追加され, 7つのコマンド群からなる。パラメータとしてMIBを使用する。

*11 REST：APIの1つで, 各リソース (URL) に対してGET, POST, PUT, DELETEでリクエストを送信し, レスポンスをXMLやjsonなどで受け取る形式のこと (レスポンスのフォーマット形式は指定されていない)。

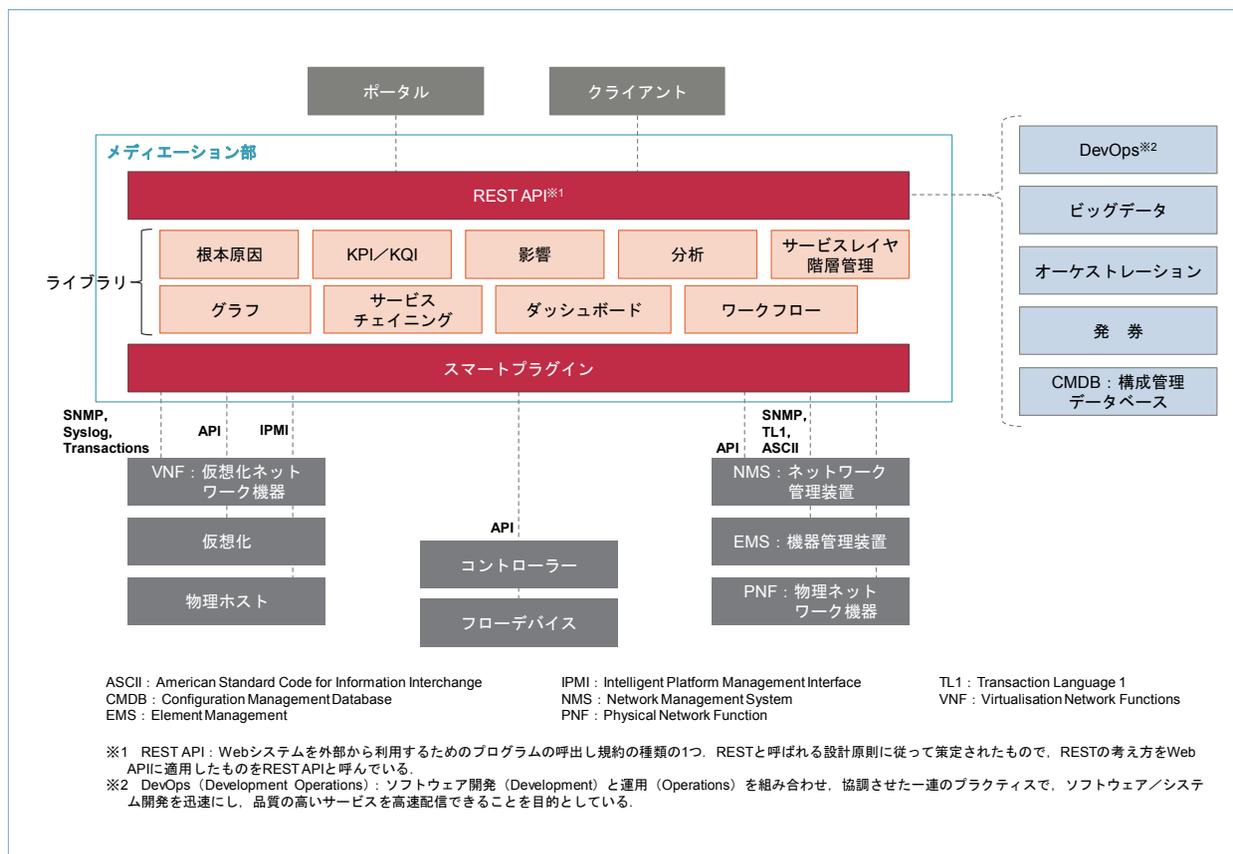


図3 スマートプラグインによるインタフェースの提供

り、本システムが新規導入装置を監視可能とするための開発期間およびコストの大幅な短縮、削減を可能とした。

本システムのメディエーション部には製品ライブラリ^{*12}として、世界中で一般に使用されている装置向けのUI変換ロジック（スマートプラグイン）が用意されており、これを必要に応じて修正することで新規導入装置の監視対応を可能とした。

また、今後の運用変化にもアプリケーションの改修を必要とせず、業務に追従できるユーザカスタマイズ機構を有している。

例えば、装置の警報情報追加/変更といった定期的に見直しが発生するものへの追従や、警報情報の

受信を契機とした自動復旧処理や装置制御のワンオペレーション化などの今後の運用改善/自動化の実現も、本システムにおけるカスタマイズ機能による外部シェル^{*13}の呼び出し、URLアクセスなどにより、比較的容易に可能とした。

これらの機能により従来のOPSと比較し、開発期間およびコストの大幅な短縮、削減を可能とした。

4. 将来の展望

4.1 ネットワークスライシングへの対応

現在は、無線アクセスネットワーク^{*14}、コアネットワーク^{*15}などのネットワークを構成するパーツ

*12 ライブラリ：汎用性の高い複数のプログラムを、再利用可能な形でひとまとまりにしたもの。

*13 シェル：OS（オペレーティングシステム）を構成するソフトウェアの1つで、ユーザからの操作の受け付けにより、プログラムを起動したり、実行中のプログラムを終了したり、起動パラメータなどを指定して動作モードを変更することができる。

*14 無線アクセスネットワーク：コアネットワークと移動端末の間に位置する、無線基地局および無線回線制御装置などで構成されるネットワーク。

*15 コアネットワーク：交換機、加入者情報管理装置などで構成されるネットワーク。移動端末は無線アクセスネットワークを経由してコアネットワークとの通信を行う。

ごとに保守作業も分かれて行われているが、今後、ネットワークスライシングが導入された際は、スライス単位でEnd to Endの表示をリソースアシュアランスシステムが可能とすることで、ユーザに提供するサービス（スライス）の観点で監視を行うことが可能となる。

4.2 Zero Touch Operationへの対応

現在は伝送装置でのみ適用されているが、今後は適用範囲を広げていく。OPS高度化の実現のため、これを構成するさまざまなシステムはリソースアシュアランスシステムが提供するインタフェース機能により、共通的なUIをサポートすることで、装置の違いを意識することなく、AIとの連携など必要な情報を取得することが可能となる。これにより、効率的に業務の自動化が可能となる。

5. あとがき

本稿では、リソースアシュアランスシステムについて解説した。

今後は、ネットワークスライシングへの対応、伝送装置以外のネットワーク領域への適用範囲拡大、他社ネットワークとの連携、さらには高度化によるネットワーク運用の自動化を実現し、ネットワーク故障時の対応の迅速化によるダウンタイムの削減、新規装置導入の迅速化によるサービス提供速度の向上をめざす。

文 献

- [1] 柴田, ほか: “スマートOPS概要” 本誌, Vol.27, No.1, pp.18~20, Apr. 2019.