

Virtuora NC (バーチャオーラ エヌシー) の特長

Virtuora NC は、仮想的に集約されたコントロールプレーンアーキテクチャを採用しており、オペレーションの統合とリソースのオーケストレーションを可能にします。これにより、ネットワーク同士をつなぎ、ネットワークプログラミングや運用自動化を可能にします。Virtuora NCは、マルチドメイン、マルチレイヤー、マルチベンダー、クラウドネイティブを特長としており、ネットワークオペレーターは、大規模な統合トランスポートネットワークを運用することができます。

ビジネス上のメリット

- 耐障害性の高いネットワークを構築し SLA (Service Level Agreement) へのコンプライアンスを向上させます。
- お客様のニーズを迅速に特定・予測し、対応することができます。
- ネットワーク資産の維持と保守が可能です。
- 新たな収益機会をもたらすリッチなエコシステムを導入します。
- 複数のベンダーの機器を選択できます。

Virtuora NC は、オープンプラットフォームを採用しています。ネットワーク制御やオーケストレーションを、オンデマンドで自動化したり、高度にプログラミングしたりすることが可能な共通トランスポートネットワークを形成することで、ネットワークオペレーターが次のことをできるよう支援します。

- マルチベンダー、マルチドメインネットワークの制御
- ラインシステムとトランスポンダのディスアグリゲーション
- エイリアン波長の追加
- オプティカル・デザインツールを用いたプランニング

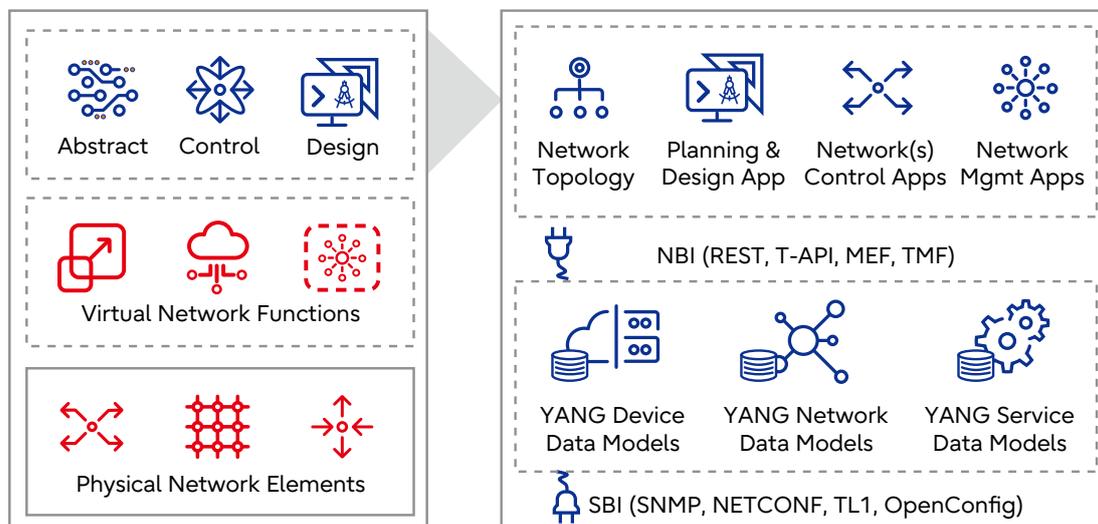
富士通は、オープンネットワークエコシステムの構築に積極的に参画しています。Virtuora, 1 FINITY, FLASHWAVE、およびパートナーのトランスポートソリューションを統合し、世界中の多くの WDM、OTN、パケットネットワークに展開します。

仮想化ネットワークのコントロールおよび管理センター

Virtuora NCは、オープンソースコンポーネントを採用しており、ベンダーに依存しない、可用性と拡張性に優れたネットワークコントローラーです。また、WDM、OTN、パケットネットワークのサービスライフサイクル、デバイス構成、障害とパフォーマンスマネージメント分析を管理できます。

Virtuora NC が提供するソリューション:

- 高帯域転送のための動的な運用、管理、プロビジョニングを一元管理します。
- 自動サービスルーティング、ネットワークポロジのプロビジョニング/アクティベーション、および WDM、OTN、パケットレイヤーの階層ビューを表示します。
- 異なるドメイン間で WDM、OTN、パケットの各サービス配信と管理を統合します。



A vendor-agnostic, highly available and scalable network controller

クラスタリング、高可用性、および、地理的冗長

Virtuora NCは、地理的に離れた2拠点において、それぞれ高可用性クラスタ (HA: High Availability Cluster) を形成することが可能です。トポロジー、デバイス、アプリケーション設定、サービス、アラームそしてパフォーマンス管理のデータを複製し、災害時は復旧のためにオペレーションをアクティブ・サイトからリモート・サイトに切り替えることができます。

ノースバウンド・インターフェース (NBI)

Virtuora NC は、外部 API (Application Programming Interface) を備えたモジュール型アプリケーションの集合で構成されています。標準APIをベースとしたRESTインターフェースは、標準API準拠のサードパーティ製OSSシステムと統合して、エンドツーエンドのネットワーク操作を実現できます。ノースバウンドの標準APIは次のとおりです。

- REST – RESTful APIとも呼ばれ、Representational State Transfer (REST) アーキテクチャー・スタイルの制約に準拠し、RESTful Web サービスとの対話を可能にします。
- TAPI (Transport API) – TAPIは Open Networking Foundation (ONF) によって定義されたSDNコントローラー用の標準APIです。
- MEF-APIs – Metro Ethernet Forum (MEF) によって定義されたMEF-APIは、フレームワーク、標準、およびパケットイーサネットサービス配信を自動化するSDKを提供します。
- TM Forum – TM Forum Open APIプロジェクト用に開発されたRESTベースのオープンAPIです。

サウスバウンド・インターフェース (SBI)

サウスバウンド・インターフェースは、NETCONF、TL1、OpenConfig、SNMPなどの複数のプロトコル、および複数ベンダーのネットワーク制御を円滑に統合できるコマンドラインインターフェース (CLI) をサポートします。

Virtuora NC ネットワークエレメント・オンボーディング (NEO: Network Element Onboarding) ソフトウェア開発キット (SDK: Software Developer Kit) を使用して、新しいデバイスをネットワークコントローラーに収容できます。

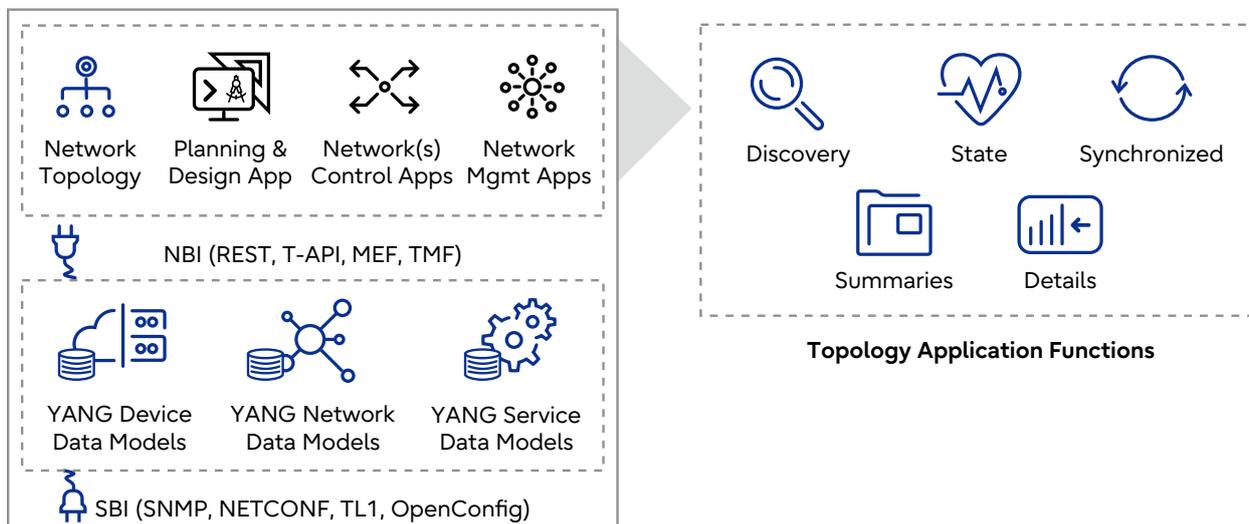
- 各デバイスのセッションを管理します。
- デバイス固有のモデルをコントローラーの既存のデバイスモデルにマッピングします。
- デバイス・コマンドおよびコマンド・シーケンスを内部操作にカスタマイズします。
- 内部イベントのためのデバイス通知を受信します。

Virtuora パス・コンピューテーション (Virtuora Path Computation)

Virtuora パス・コンピューテーションは、マルチレイヤー、マルチベンダー、マルチドメインネットワークを集中管理するための経路計算エンジンです。この機能は、パスを選択する際に使用可能なすべての機器およびインフラストラクチャー・リンクを考慮し、次のようなルーティング制約に基づいて最適経路を動的に計算します。

- 帯域の可用性
- 故障
- リソースの包含/除外要件
- 遅延と同時ルーティング
- ノード、リンク、SRLG、サイトおよびサービスの多様性

統合システム (プロプライエタリなOSS/BSSシステムを含む) を活用できるよう、コントローラーは、これらの情報をJSON形式で出力することが可能です。SRLGおよび内部管理のファイバ情報もネットワークインベントリにインポートできるため、Virtuora NCはネットワーク全体の光ファイバを管理できます。



トポロジーとリソースの検出

Virtuora NCは、ネットワークのインベントリと構成のトポロジービューを提供します。リンクとノードがどのように設定され、相互に関連付けられているかを論理的または物理的に理解することは、ネットワークパフォーマンスをリアルタイムで理解し、管理するために重要です。

サービスのインストールと実行が完了すると、ディスクバリー アプリケーションが機器、ノード、および トポロジービューへのリンクを識別し、ネットワークインベントリを更新します。リソースの検出には次のものが含まれます。

- 稼働状態のサービス
- ノードへの設定が未反映であるペンディング状態のサービス
- 非冗長化サービス (迂回先としてルーティングされている非冗長化サービスを含む)

波長とサブレードのサービスがプロビジョニングされると、自動キャパシティモニタリングのために光回線と使用率のインベントリの準備が整います。

WDM/OTN サービスアクティベーション

Virtuora サービスアクティベーション・アプリケーションはネットワークと連携し、利用可能な容量と物理帯域を常に監視します。アプリケーションは、経路計算エンジンと連携して、その情報を使用して最適化されたサービスをルーティングの制約の有無にかかわらずアクティブ化し、冗長化されたパスまたは冗長化されていないパスがダウンした場合に新しいパスを提供します。また、ネットワークアラームをトリガーとする障害を迂回することもできます。

Virtuora WDMコントロール

- 波長の設計およびプロビジョニング
- 動的な光到達性の確認
- トランスポンダとマックスポンダの管理
- 波長競合制限の自動化
- ゼロタッチプロビジョニング (ZTP) と構成管理の提供

Virtuora OTNコントロール

- 波長帯域の仮想化
- 波長分割の実現
- ネットワークセグメント分割と割り当て
- 波長冗長切り替えおよび切り戻し
- 特定サービスの波長内冗長

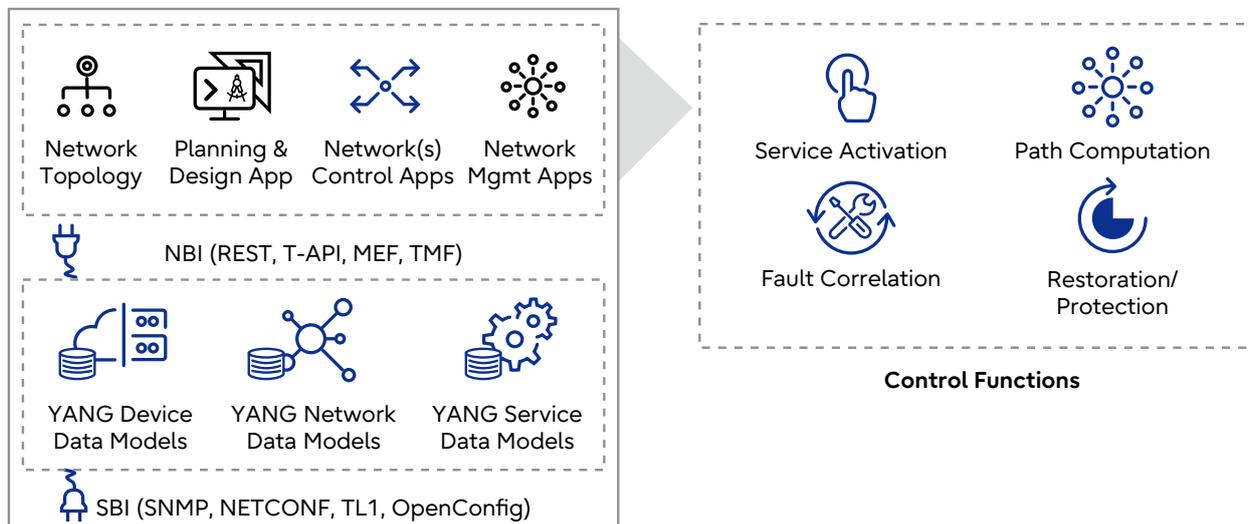
サービスのパスが設計されると、Service Activation機能によってプロビジョニングが行われ、正常終了が通知されます。パスはコントローラー上に抽象的なルーティングとして表示され、パスの詳細はVirtuora Network Controllerインベントリデータストアに配信されます。

Virtuora WDM および OTN サービスリストラクション

WDMまたはOTNサービスが、そのパフォーマンスしきい値を超えた場合、またはサービスがダウンした場合、リストラクション機能によってサービスのリストアが自動的にトリガーされます。WDMパス・コンピューションは、現在のネットワーク条件とトラフィック負荷に基づいて新しいパスを提供し、サービスリストラクション機能はそのサービスを利用可能なルートに自動的に移行します。リストラクション機能は、次の機能をサポートします。

- 同時障害処理
- 並列サービスリストアと優先順位付け
- 既存の設定サービスとの競合

条件がクリアされると、サービスは元のパスに切り戻されます。サービスがリストアされると、リストラクション機能は自動的に光到達性を再計算します。切り戻しは、固定タイマー、時刻、または手動で実行することも可能です。



パケットネットワークのサービスアクティベーション

Virtuora パケットコントロールは、レイヤー2/3の検出、トラフィック管理、およびネットワーク制御と設定を可能にするパケットノードのドライバを提供します。高度なトラフィックエンジニアリングは、レイヤー2/3のトラフィックインテリジェンスとレイヤー0/1を組み合わせて、フロントホール/ミッドホール/バックホールネットワークセグメントのコア使用率に対応します。Virtuora パケットコントロールによって、ネットワークオペレーターは次のメリットを得られます。

- レイヤー2/3のネットワーク視覚化とライフサイクルサービス管理
- 標準サービスタイプ (MEF E-Line, E-LAN, E-Tree, E-Access, E-Transit など) のサポート (eCPRI および CPRI/RoE トラフィック (CRAN フロントホールアプリケーション) を含む)
- ネットワーク構成変更に従従するパケットサービスのサポート
- オンデマンドサービスリカバリーとリアクティベーションは、部分的にプロビジョニングされたサービスを完全にプロビジョニングされたサービスに移行
- ネットワークエレメント制御および構成のために重要なデバイスドライバ
- 継続的かつ競争力のある変革と革新

ネットワーク管理

ネットワークオペレーターは、OPEXの削減、CAPEXの削減、およびネットワークの生産性の最適化に重点を置いています。大規模で複雑なネットワークの管理から生じる潜在的な非効率性に対処することは、ビジネスの財務状態を大幅に改善する機会になります。オペレーターは、マルチベンダートランスポートソリューションの管理を一元化して、より効率的なネットワーク運用を可能にするツールを必要としています。Virtuora NCのネットワークマネージメント機能の主な特長は次のとおりです。

- Virtuora NCのマルチベンダー制御プラットフォーム上に統合されたOTN、WDM、およびパケットネットワーク管理
- 数千台ものデバイスを論理的に一元管理、プログラミング、抽象化することで、マルチベンダー・オペレーションを簡略化

- インベントリ、設定、障害、およびパフォーマンスの自律管理
- データベース検証やアラームチェックなどのヘルスチェック機能により、故障/修理対応サイクルからの脱却

ノードヘルスチェック

ノードヘルスチェック機能を使用してネットワークの安定性を維持し、ネットワーク運用に費やす時間を削減します。オペレーションでは、ノードをプロアクティブにチェックして信頼性を確保し、重大な障害が発生する前に障害を回避できます。次のような機能があります。

- データベースバージョンの検証
- ファイルパスの確認
- アラームのチェック

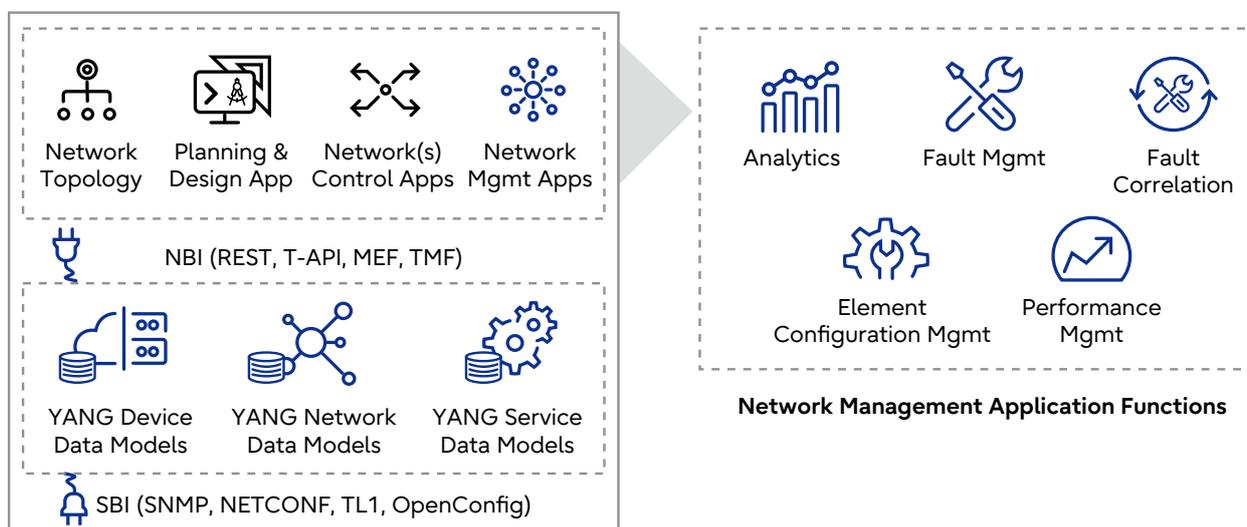
ネットワーク分析

ネットワーク分析は、データ収集と分析によりネットワークリソースの効率的な使用を保証します。Virtuora NCは、アラームとパフォーマンスデータを分析し、ノード、リンク、光回線に関連付けるためにHadoopとSparkを使用しています。

Virtuora NCのネットワーク分析は、次の情報を提供します。

- トポロジー全体のハイレベルの視覚化
- プロパティおよび属性を含むノード設定データ
- 隣接ノードの検出
- 現場技術者とのコミュニケーションを支援するリアルなシェルフビュー表示
- 設定を高速化するサービステンプレート

ネットワーク分析を使用すると、ネットワークの使用率と効率を最適化できます。また、アラームおよびパフォーマンスデータを分析し、ノード、リンク、および光回線に関連付けることもできます。



障害とパフォーマンスの管理と関連づけ

Virtuora ネットワークマネージメントの障害管理と関連処理は、ノードを監視し、パフォーマンスデータを収集します。様々なフィルタリング機能により、アラームを簡単に関連付けることができます。一方、パフォーマンス管理機能は、スループット、負荷、サービスデマンド、デマンドの変動などのノード変数を収集および分析することによって効率を最適化し、次のことを可能にします。

- 包括的な統計、チャート、レポートの確認
- 「しきい値超過」アラートによるプロアクティブな問題特定
- アラームを重要度別および時系列に表示
- アラームと影響を受けるパスの関連付け

エレメント構成管理

Virtuora エレメント管理機能は、ノードとその動作を管理するための強力な機能セットに加えて、ノード設定インベントリの最新のビューを提供します。

- OTDR スキャンの実行
- ノードおよびゲートウェイネットワークエレメント (GNE: Gateway Network Element) の追加、変更、および削除
- 簡単なインライン編集を使用したインベントリ詳細とファシリティの更新
- 選択したオブジェクトとパフォーマンス情報との関連づけ
- ノードでのカスタム操作の使用
- 保守対応のためのアラーム抑制
- アラームインジケータが埋め込まれた実物に近いシェルフビューによる状態表示
- スケジュール化またはオンデマンドによるソフトウェアアップグレードおよびバックアップの実行
- ノードのリモートバックアップとリストア
- スケジュール設定とレポート作成によるノードソフトウェアの管理

すべてのネットワークオペレーターは、独自のネットワーク構成であっても、持続的なネットワーク監視が可能であり、ネットワークの帯域とパフォーマンスに関するリアルタイム情報によって、運用の多くを最適化することができます。

ネットワークの計画と設計

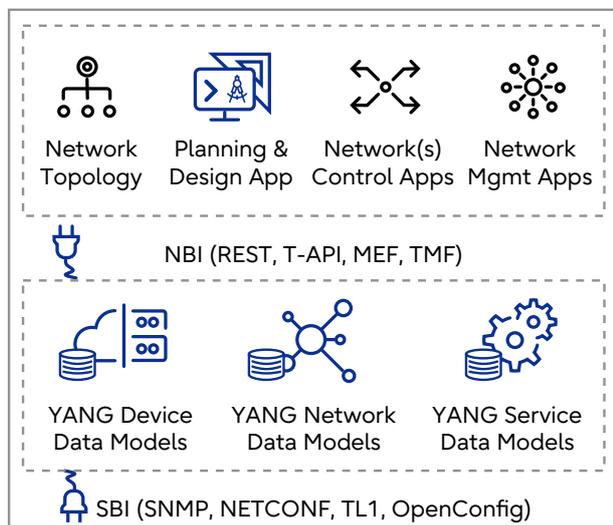
従来のネットワーク設計は、伝送情報の可用性と信頼性、および基礎となる物理ネットワークとその特性に関する設計者の理解度に大きく依存します。稼動中のマルチベンダーネットワーク機器から測定値を取得して手動で解析することは、不可能ではないにしても極めて困難と言えます。解析には、相互運用性と光パスの到達性の検証、シミュレーションスタディー、およびピーク時のネットワーク使用状況を想定したマージンの割り当てを含む多くの手動計算が含まれます。

Virtuora PDを使用すると、設計者および開発者は、専用の設計アルゴリズムと既存のネットワークインベントリを使用してネットワークを構築できます。Virtuora PDは、Virtuora NCと連携して、ノードの作成、波長の割り当て、機器の配置 (ポートとプラグブルモジュール)、ルーティングを行い、与えられた条件に最適になるよう自動設定します。また、アプリケーションは到達可能性をチェックし、ネットワーク内のすべてのサービスが到達可能であることを確認するためにリジェネレーターを配置します。最低コスト、最短パス、および最低遅延のルーティング条件も使用できます。主な特長は次のとおりです。

- 包括的なネットワーク設計、計画、およびインベントリ管理
- サンドボックス環境でのモデル設計
- Virtuora NCから構築済みネットワーク情報をブラウンフィールドデータとして抽出
- 構築済みネットワーク (ブラウンフィールド) と設計、計画したネットワーク構成を同期し、サービスアクティベーションを実行可能
- エイリアン波長設計を支援

オープンネットワークのためのマルチレイヤー、マルチベンダーデザイン

Virtuora PDは、OpenROADMを含むオープン仕様に準拠したマルチレイヤー、マルチベンダー設計をサポートします。設計者は、オープンラインシステム上でエイリアン波長とトランスポンダの性能をモデル化できます。



Planning and Design Functions

ブラウンフィールド同期

Virtuora PDでは、ブラウンフィールド同期機能を使用して、計画されたネットワークと展開されたネットワーク間の同期を行うことができます。ブラウンフィールド・シンク (Brownfield sync) は、Virtuora NCからオンデマンドでライブデータを抽出できるようにすることで、設計の柔軟性、効率性、精度を向上させます。アプリケーションは、新しいノード、サービス、およびスパンを追加することによって抽出されたデータを変更し、将来の拡張計画を簡素化できます。

キャパシティプランニング

統合された「ヒートマップ」ビューには、各スパンの容量と使用率が表示されます。これは、現在および将来の設計において、輻輳ポイントを特定し、その周辺を計画するのに役立ちます。また、ヒートマップスパンのスペクトル使用率に加えて、各波長上のサービス詳細に関する波長レポートに直接アクセスできます。

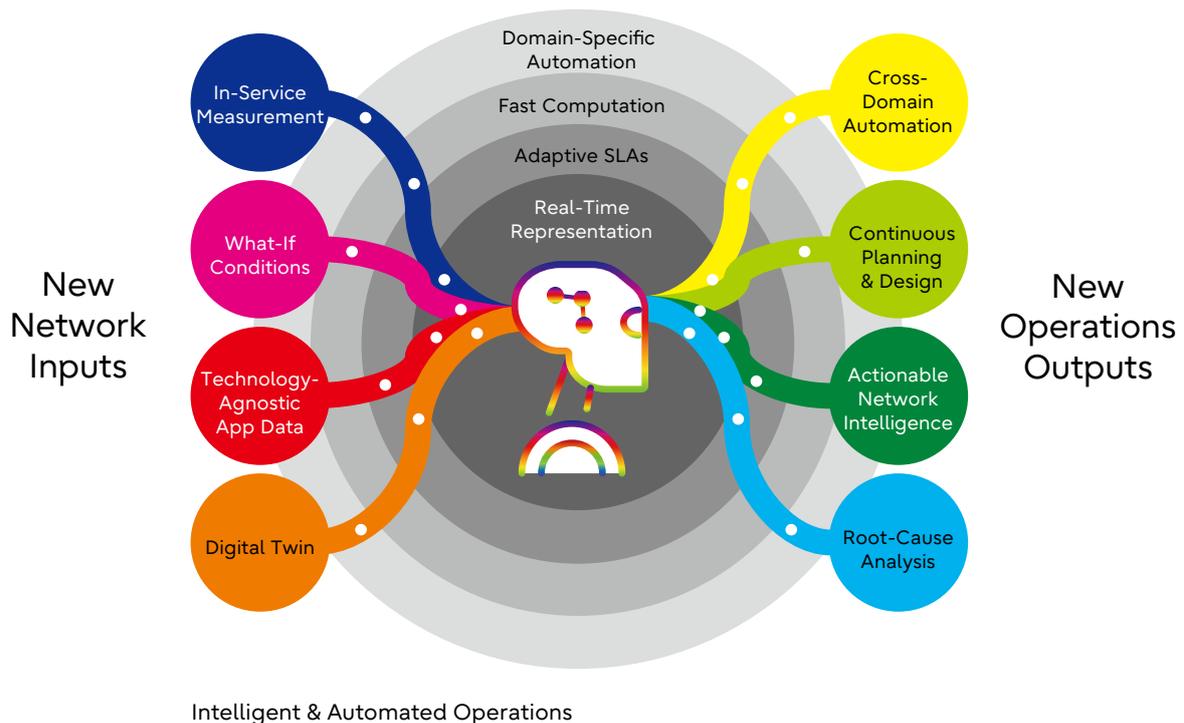
包括的なレポート作成ツール

高機能なレポート作成ツールは、価値ある分析データを使用して、プランニング、インストール、プロビジョニング、メンテナンスを支援します。

- 波長レポート (Wavelength Report): 選択したスパンのサービス波長チャンネル割り当てを表示します。
- 光到達性レポート (Reachability Report): 選択したノードおよび信号レートの特定の開始点からの波長パスを表示します。到達可能な各ノードのOSNRおよびOSNRマージン値について、追加のレポートを表示できます。
- 部品表 (BOM) レポート: 設計からの構築、確認、プロビジョニングに必要なすべてのパーツと価格情報を一覧表示します。

Virtuora と Flexible Network Operations Center

Virtuoraを導入することにより、NOCは、デジタル・インフラストラクチャーを大規模に制御、調整、管理することが可能になります。すなわち、ネットワークとそれが提供するサービス運用の計画、設計、実行機能を集約することが可能になります。デジタル時代のサービス提供には、ビジネス、サービス、ネットワーク、いずれの観点からも、デジタル・インフラストラクチャーによって実現される新しい運用モデルが必要です。Virtuoraのクラウドネイティブなアーキテクチャーとモジュラー型のオープンでスケーラブルなインターフェースは、サービスの革新を加速し、設備投資と運用コストの無駄をゼロに抑えます。



Virtuora NC システム要件

■ハードウェアプラットフォーム

- スタンダード x86サーバー
- マルチスレッド CPU コア×64 (または vCPU ×128)
- 512GB RAM
- 9.6TB ディスク
- 64GB スワップメモリ
- CPU クロック 2.5GHz 以上

■オペレーティングシステム

- サーバー: Red Hat Enterprise Linux バージョン 8.6
- クライアント: Mozilla Firefox や Google Chrome
HTML 5 対応 ウェブブラウザ

■プラットフォームアーキテクチャ

- OpenDaylight SDN プラットフォーム
- Northbound API と Southbound Device SDK
- YANG モデル
- Apache HDFS (Hadoop) データストア
- Apache Spark 解析エンジン
- Apache Karaf Cellar クラスタリング
- Apache Kafka 分散ストリーミングプラットフォーム
- Apache Cassandra データ管理プラットフォーム
- RKE2 Rancher Kubernetes コンテナオーケストレーション
- Ansible インフラストラクチャ・オートメーション

■インターフェース

- Northbound: REST API/GUI 共用 HTTPS ポート
- Southbound: TL1, NETCONF, SNMP, CLI

■クラスタリングのサポート

- Local High Availability (サイト内冗長)
- Geo-Diverse Redundancy (地理的冗長)

- システム要件は、製品の改良などの理由により、予告なく変更される場合があります。
- 必要なディスク容量は管理する装置台数によって異なります。
- Red Hat、および Red Hat をベースとした全ての商標とロゴは、Red Hat, Inc. の米国およびその他の国における登録商標または商標です。
- OpenDaylight は、OpenDaylight Project, Inc. の登録商標または商標です。
- 記載されている会社名、製品名などの固有名詞は各社の登録商標または商標です。
- 記載されている会社名、システム名、製品名、固有名詞などには必ずしも商標表示 (TM・®) を付記しておりません。

製品・サービスについてのお問い合わせは

富士通株式会社

富士通コンタクトライン 0120-933-200

受付時間 9:00~12:00 および 13:00~17:30 (土曜・日曜・祝祭日・当社指定の休業日を除く)

<https://www.fujitsu.com/jp/products/network/carrier-router/wideareanetwork/virtuora-nc/>