様式１９－２（第３０条関係）

令和　７年　２月　２８日

令和６年度

WG9:O-RAN Open Xhaul Transport Working Group

調査結果サマリー資料

|  |  |
| --- | --- |
| 管理番号 |  |
| 研究開発  プロジェクト名 |  |
| 事業者名 |  |

目　次

[０．本資料の構成 3](#_Toc188854377)

[０－１．はじめに 3](#_Toc188854378)

[０－２．本資料の記載方法 3](#_Toc188854379)

[１．ワーキンググループの概要 4](#_Toc188854380)

[１－１．ワーキングループの紹介 5](#_Toc188854381)

[２．公開ドキュメント 7](#_Toc188854382)

[２－１．ドキュメント一覧 7](#_Toc188854383)

[２－２．各ドキュメントの概要と適用範囲 8](#_Toc188854384)

[２－２－１．O-RAN WDM-based Fronthaul Transport 4.0 8](#_Toc188854385)

[２－２－１－１．概要 8](#_Toc188854386)

[２－２－１－２．適用範囲 9](#_Toc188854387)

[２－２－２．O-RAN Xhaul Packet Switched Architectures and Solutions 7.0 10](#_Toc188854388)

[２－２－２－１．概要 10](#_Toc188854389)

[２－２－２－２．適用範囲 11](#_Toc188854390)

[２－２－３．O-RAN Management interfaces for Transport Network Elements 7.0 15](#_Toc188854391)

[２－２－３－１．概要 15](#_Toc188854392)

[２－２－３－２．適用範囲 16](#_Toc188854393)

[２－２－４．O-RAN Xhaul Transport Testing 3.0 18](#_Toc188854394)

[２－２－４－１．概要 18](#_Toc188854395)

[２－２－４－２．適用範囲 19](#_Toc188854396)

[２－２－５．O-RAN Synchronization Architecture and Solution Specification 4.0 20](#_Toc188854397)

[２－２－５－１．ドキュメントの概要 20](#_Toc188854398)

[２－２－５－２．適用範囲 21](#_Toc188854399)

[２－２－６．O-RAN Xhaul Transport Requirements 1.0 23](#_Toc188854400)

[２－２－６－１．ドキュメントの概要 23](#_Toc188854401)

[２－２－６－２．適用範囲 24](#_Toc188854402)

０．本資料の構成

０－１．はじめに

本資料は、O-RANの「WG9: Open X-haul Transport Workgroup」が公開しているドキュメントを調査した結果をまとめたものである。

【ドキュメントの公開URL】

　O-RAN ALLIANCE Specifications

<https://specifications.o-ran.org/specifications>

０－２．本資料の記載方法

本資料の資料構成を以下に示す。

WG9:O-RAN Open Xhaul Transport Working Group 調査結果サマリー資料

本資料の構成

はじめに

本資料の記載方法

1. ワーキンググループの概要

2. 公開ドキュメント

:

:

ドキュメント一覧

各ドキュメントの概要と適用範囲

公開ドキュメント毎に概要と適用範囲（スコープ）の記述を行う。

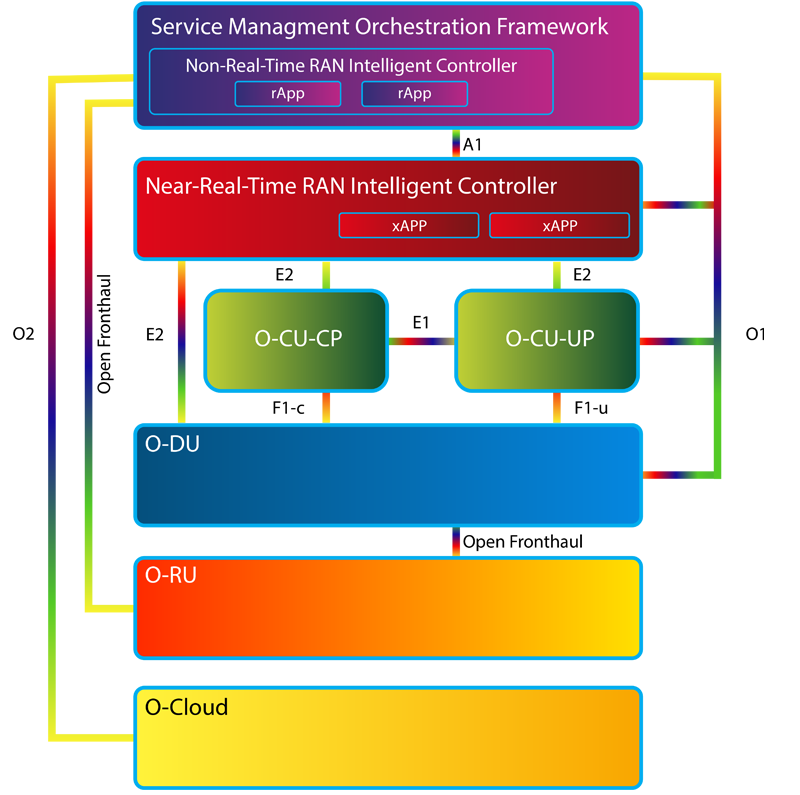
本資料の記載方法を以下に示す。

* 本資料の1章には、ワーキンググループの概要を記載する。
* 本資料の2 章には、ワーキングループが公開しているドキュメントの一覧、ならびに各ドキュメントの概要と適用範囲を記載する。

１．ワーキンググループの概要

O-RAN仕様策定作業は、技術作業部会（WG）に分割されており、すべて技術運営委員会の監督下にあります。各WGはO-RANアーキテクチャの一部を担当しており、すべてのWGは、すべてのメンバーおよび貢献者に公開されています。

その中で、**「WG9(: オープンX-haulトランスポートワークグループ)」は、トランスポートドメインに焦点を当て、トランスポートネットワークに関連するトランスポート機器、物理メディア、制御/管理プロトコルで構成されています。**



１－１．ワーキングループの紹介

下記の内容は、<https://public.o-ran.org/display/WG9/Introduction>に基づいています。

|  |  |
| --- | --- |
| **ワークグループ番号** | WG9 |
| **ワークグループ名** | Open Xhaul Transport WG（オープンXhaulトランスポートWG） |
| **ワークグループ憲章** | WGは、想定されるイーサネットインターフェース（フロントホール、ミッドホール、バックホールで使用）の基盤となるトランスポート・ネットワークに関連するトランスポート機器、物理メディア、制御/管理プロトコルで構成されるトランスポート・ドメインに焦点を当てるものとします。  WGは、展開アーキテクチャ、要件、ソリューションの仕様策定に焦点を当て、既存のトランスポートSDOに対するギャップと提案を特定します。また、WGは、必要に応じて交渉を行い、WG間の要件を調整します。  WGは、他のO-RAN WGにおける技術作業や外部SDO機関における既存の作業との重複や矛盾を避けなければなりません。 |
| **ワークグループ**  **スコープ** | **必須条件：**   * オープンインターフェースをサポートする、潜在的なソリューション（PON、xWDM、DOCSISなど）を含む、技術要件、アーキテクチャ、主要コンポーネント、管理および制御プロトコルなど、さまざまなシナリオに対応する輸送仕様を提供すること。マイクロ波や航空機と地上間のリンクなど、従来とは異なるネットワーク定義も考慮すること。 * トランスポート領域におけるオープン設計仕様およびマルチベンダー相互運用性。 * 伝送ネットワークに関連するネットワーク上のセキュリティ処理の定義 * ツリー構造やリング構造を含むネットワークトポロジー、および各種トポロジーのパフォーマンス（タイミングなど）の予算 * 既存の標準規格のギャップを特定し、要件やユースケースを関連する伝送標準化団体（ITU-T、IEEEなど）に推進する * 伝送用光学機器およびノードに関する要件は、他のWGで既に検討済みの仕様と要件が適合していることを確認します。トランシーバーやノードに関する新規要件で、他の作業グループに影響を与えるものは、整合性を確保するために、影響を受けるグループで提案および処理されるものとします。   **あれば望ましいもの：**  **スコープ外：**   * トランスポート媒体以上の仕様/要件またはプロトコル（例：RAN FH/MH/BH プロトコルは他の WG/3GPP が担当 * WG4 がフロントホール用に検討している協調型トランスポートインターフェース（CTI）（重複を避けるため）\* * O-RU および O-DU の同期要件（WG4 がすでに検討中） * ・追加のO-RANネットワーク要素（フロントホールゲートウェイ機能を含む）（WG7で対応済み） |
| **ワークグループ**  **共同議長** | China Mobile (CMCC): Sheng Liu  Verizon (VZW): Mark T. Watts  Viavi Solutions (VIA): Reza Vaez-Ghaemi |

２．公開ドキュメント

２－１．ドキュメント一覧

下記は、2024年6月時点で、公開されていたドキュメントの一覧です。なお、記載順は公開時の掲載順に準じています。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **タイトル** | **発行日** | **種類** | **リリース** |
| 1. | **O-RAN WDM-based Fronthaul Transport 4.0** | 2024年2月 | 技術仕様 | R003 |
|  | O-RAN WDMベースのフロントホールトランスポート 4.0 |  |  |  |
| 2. | **O-RAN Xhaul Packet Switched Architectures and Solutions 7.0** | 2024年2月 | 技術仕様 | R003 |
|  | O-RAN Xhaul パケット交換アーキテクチャとソリューション 7.0 |  |  |  |
| 3. | **O-RAN Management interfaces for Transport Network Elements 7.0** | 2023年10月 | 技術仕様 | R003 |
|  | O-RAN トランスポートネットワークエレメントの管理インタフェース 7.0 |  |  |  |
| 4. | **O-RAN Xhaul Transport Testing 3.0** | 2023年10月 | 技術仕様 | R003 |
|  | O-RAN Xhaul トランスポートテスト 3.0 |  |  |  |
| 5. | **O-RAN Synchronization Architecture and Solution Specification 4.0** | 2023年10月 | 技術仕様 | R003 |
|  | O-RAN 同期アーキテクチャおよびソリューション仕様 4.0 |  |  |  |
| 6. | **O-RAN Xhaul Transport Requirements 1.0** | 2021年2月 | 要件 | V01.00 |
|  | O-RAN Xhaul トランスポート要件 |  |  |  |

２－２．各ドキュメントの概要と適用範囲

ここでは、公開ドキュメント一覧の順に沿って、ドキュメントの概要と適用範囲を記載します。

２－２－１．O-RAN WDM-based Fronthaul Transport 4.0

２－２－１－１．概要

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **タイトル** | **発行日** | **文書の種類** | **リリース** |
| 1. | **O-RAN WDM-based Fronthaul Transport 4.0**  ORAN-WG9.WDM.0-R003-v04.00 | 2024年2月 | 技術仕様 | R003 |
|  | O-RAN WDMベースのフロントホールトランスポート 4.0 |  |  |  |
| **概要** | | | | |
| 【原文】  This document is intended to describe best practices for O-RAN fronthaul transport based on WDM technology.  Version 4.0 includes updates on smart tunable optics with reference to respective MSA, and other minor editorial updates.  They include specs and charts through the document to ensure alignment in recent specification activities. | | | | |
| 【訳】  本書は、WDM技術に基づくO-RANフロントホールトランスポートのベストプラクティスを記述することを目的としています。  バージョン4.0では、それぞれのMSAを参照したスマートチューナブルオプティクスに関する更新、およびその他の軽微な編集上の更新が含まれています。  最近の仕様策定活動における整合性を確保するために、本書全体にわたって仕様と図表が含まれています。 | | | | |

２－２－１－２．適用範囲

本技術仕様は O-RAN アライアンスによって作成された。本書は、WDM 技術に基づく O-RAN フロントホール・トランスポートのベストプラクティスを説明することを目的としています。WDM 技術に基づかない他のソリューションが採用されたり、WDM ソリューションと組み合わせられたりする可能性もあることが認識されています。本ドキュメントで取り上げた技術以外にも、フロントホール・トランスポートネットワークには他の WDM ソリューションが適している可能性があり、今後の本ドキュメントの改訂版で検討する予定です。

本資料の内容は、O-RAN WG9 における継続的な作業の対象であり、O-RAN の正式承認後に変更される場合があります。O-RANアライアンスが本書の記載内容を変更した場合は、O-RANにより、発行日を変更し、バージョン番号を増加させた上で、以下のように再発行されます：

　x/y.z リリース

1. 技術的な改善、修正、更新など、内容に変更があった場合は、最初の数字が1つずつ増加します（最初に承認された文書はx=01となります）。
2. 編集上の変更のみが文書に組み込まれた場合、2番目の数字がインクリメントされます。
3. 編集プロセスにおける段階的な変更を示す、作業用バージョンの文書にのみ含まれる3桁目の数字。

本書は、波長分割多重（WDM）に基づくフロントホール・トランスポートネットワークの主な推奨事項/要件を規定している。WDMは透過的なソリューションである。

導入部の第1章に続き、第2章では、パッシブ、アクティブ、セミアクティブWDM機器の機能モジュールに焦点を当てています。第3章では、中波長分割多重方式（MWDM）と高密度波長分割多重方式（DWDM）の波長割り当てに焦点を当てています。第4章では、光トランシーバーとマルチプレクサ/デマルチプレクサの技術要件に焦点を当てています。次の3つの章では、それぞれシステム機能と性能要件、運用管理保守（OAM）要件、管理インターフェースに焦点を当てています。

この文書は、O-RAN、3GPP、IEEE、ITU-T、およびその他の関連標準化団体や業界団体が公表した情報を使用しています。教育、情報、規範的な内容を含んでいます。

２－２－２．O-RAN Xhaul Packet Switched Architectures and Solutions 7.0

２－２－２－１．概要

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **タイトル** | **発行日** | **文書の種類** | **リリース** |
| 2. | **O-RAN Xhaul Packet Switched Architectures and Solutions 7.0**  O-RAN.WG9.XPSAAS.0-R003-v07.00 | 2024年2月 | 技術仕様 | R003 |
|  | O-RAN Xhaul パケット交換アーキテクチャとソリューション 7.0 |  |  |  |
| **概要** | | | | |
| 【原文】  The document is intended to describe best practices for O-RAN transport based on end-to-end packet switching technology.  Version 7.0 updates references, as required (added 3GPP references related to certificate management, added IETF reference related to 5G transport slicing).  It also includes updates in section 17.4 (IEEE 802.1X authentication towards Computes and O-Cloud-Gateways; additional section about certificate management) | | | | |
| 【訳】  本書は、end-to-endパケット交換技術に基づくO-RANトランスポートのベストプラクティスを記述することを目的としています。  バージョン7.0では、必要に応じて参照先を更新しました（証明書管理に関する3GPPの参照先を追加、5Gトランスポートスライシングに関するIETFの参照先を追加）。  また、17.4章（コンピューティングおよびO-Cloud-Gateway向けのIEEE 802.1X認証、証明書管理に関する追加章）も更新しています。 | | | | |

２－２－２－２．適用範囲

この技術仕様書はO-RANアライアンスによって作成されました。本書は、エンドツーエンドのパケットスイッチング技術に基づくO-RANトランスポートのベストプラクティスを記述することを目的としています。

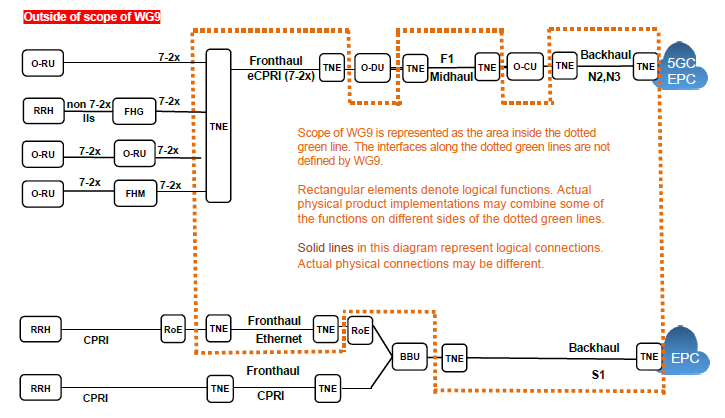
パケットスイッチングに基づかない他のソリューションが採用されたり、パケットスイッチングソリューションと混在する可能性があることも認識されています。本書で説明されているソリューション以外にも、Xhaulトランスポートネットワークに適した他のパケットスイッチングソリューションが存在する可能性があり、これらは本書の将来のバージョンで検討されることがあります。

この仕様では、統計多重化を利用したエンドツーエンドのパケット交換アーキテクチャと、アクセスレイヤーのセルサイトからトランスポートネットワークのコアレイヤーまでをカバーするパケット交換の階層「トランスポートノード装置」(TNE)に基づく、Open Xhaul トランスポートネットワークのアーキテクチャを定義しています。このアーキテクチャは、O-RAN WG9 Transport Requirements ドキュメント [19] で概説されている要件をサポートすることができます。

トランスポートコア、アグリゲーション（集約）およびプレアグリゲーション（事前集約）内では、パケットスイッチを接続するL0/L1トランスポート技術は、高容量で低遅延のイーサネットポイントツーポイント回線であると想定されています。これらの回線は、ダークファイバー、WDM、またはイーサネットインタフェースを提供できるその他の技術から派生したものであり、遅延の要因は主にファイバー内の光伝播によって構成されています。この技術は明らかに非常に重要ですが、本書の対象外です。

オペレーターがRANインフラの設計において最大限の柔軟性を確保できるように、アクセスネットワークはトランスポートコア、アグリゲーション（集約）、およびプレアグリゲーション（事前集約）と同じ設計パラダイムを利用すべきである。しかし、場合によってはこれが選択肢とならない場合もあるため、本書ではその他の潜在的なアクセス技術を特定し、その利用に関する説明と考慮事項/トレードオフを提供している。

図 3-1は、WG9が対象とするネットワークセグメントの範囲を示しています。点線オレンジ色の線の内側は、他のO-RAN WGで定義されたさまざまなコンポーネントに展開された多数のトランスポートネットワークエレメント(TNE)で構成されるトランスポートネットワークを表しています。WG9は点線オレンジ色の線に沿ったインタフェースを定義しません。例えば、O-RUまたはO-DUのフロントホールインタフェースはWG4によって定義されます。



**図 3-1 Xhaulトランスポートネットワークの概要**

WG9はオプション7-2xに焦点を当てている。オプション7-2xをO-RAN以外の下位レイヤー分割オプション(フロントホールゲートウェイ FHG)に変換する機能要素は、無線ネットワークの一部とみなされ、本書の範囲外である。フロントホールマルチプレクサ(FHM)およびカスケード接続された無線にも同様のことが当てはまる。イーサネットオーバーレイディオマッピング(RoE、IEEE 1419.3)は、パケットベースのネットワークが提供するサービスとしてのみ対象とし、WG9では定義しない。ここで述べた機能は論理的なものであり、実際の製品実装ではこれらの機能をいくつか組み合わせる場合がある。例えば、ベンダーは、TNE、FHG、RoEマッパーなどの異なる要素を1つの物理的なボックスに組み合わせたフロントホールゲートウェイ製品を販売する場合がある。

WG9のサブチームは、複数のソリューション文書を作成しています。本書では、パケットベースの伝送技術に焦点を当てています。また、PON、DOCSIS®ネットワーク、ワイヤレスXhaulなどの物理ネットワークで使用される技術の一部についても記載しています。アクセスネットワークにおけるWDMによるフロントホールサービスについては、別の文書[20]で取り上げています。

この文書のバージョン1では、以下の内容がカバーされています。

1. 高度なトランスポート要件
2. 5G フロントホール、ミッドホール、バックホールのトランスポート要件
3. 5G オペレーターのユースケース

次に、この文書ではパケットインフラストラクチャについて検討し、特定された要件とユースケースをパケットインフラストラクチャがどのようにサポートできるかを考察します。L2およびL3サービスをサポートするアンダーレイパケットスイッチングインフラストラクチャで構成されるパケットアーキテクチャについて説明します。この文書では、MPLSベースまたはSRv6ベースの2つの潜在的なアンダーレイソリューションを取り上げます。いずれの場合も、サービスインフラストラクチャはL2およびL3サービスをサポートするMP-BGP VPNソリューションで構成されます。

文書の最後の部分では、例を挙げて、パケット交換インフラが文書の冒頭で説明した通信事業者のユースケースをどのようにサポートできるかを概説しています。

バージョン3は、バージョン1および2で説明されているMPLSとSRv6の機能性を基に、WG-1スライシングアーキテクチャ[24]のフェーズ1および2をサポートできるトランスポートスライシングソリューションの概要を説明しています。 これは主に、情報付録(付録F:WG1スライシングのためのトランスポートネットワークスライシングソリューション(情報))で説明されています。

この文書では対象外となるもの:

1. タイミングと同期 - O-RAN WG-9の別の取り組みが進行中である。 [21]
2. フロントホールサービスへのアクセスにおけるWDM - 別のO-RAN WG-9の取り組みが進行中[20]。
3. 高度に専門化されたURLLC、例えば産業環境におけるモーションコントロール。すなわち、プライベートネットワーク、厳格な制約、バックホールおよびRANにおけるTSNの必要性を意味し、TSNブリッジのようなRANを必要とする。
4. これは、後日、取り上げる予定である。
5. 伝送層としてのOTNまたはSPN/G.mtn。

本書は、O-RAN、3GPP、IEEE、ITU-T、IETF、CableLabs、NGMN、MEF、BBF、およびその他の多くの標準化団体や業界団体が公表した情報および要件を使用しています。

バージョン4では、本書に以下の更新/拡張が加えられました。

* セクション9.4では、この文書で参照できるIETFの作業についてさらに明確に説明されています。
* セクション11.5.1には、カラー付きアンダーレイトランスポートを用いたシームレスMPLSアーキテクチャの進化が追加されています。
* セクション17の主要な更新により、物理的セキュリティ、ユーザーアクセスセキュリティ、トランスポートネットワークコントロールプレーンセキュリティ、およびポートベースのアクセス制御を含む、望ましいTNEセキュリティに関する詳細が提供されています。
* セクション18は、サービススライスとアンダーレイトランスポートプレーンのマッピングオプションが追加され、一般的に各マッピング方法の詳細が提供されるように強化されています。
* 付録Fに対して小さな変更が追加され、ORAN.WG1.Slicing-Architecture [24]で説明されているスライシングフェーズ3に整合するようになっています。
* 付録ZZZ（O-RANアダプターライセンス契約）は、もはや必要とされないため削除されました。

バージョン5では、セクション17.4に小規模な更新が加えられました。ポートベースのネットワークアクセス制御(IEEE 802.1X2020)について、TNE-to-TNE認証方法に関するいくつかの議論が追加され、証明書が失効した場合の動作についても説明されています。

バージョン6では、セクション10に小規模な更新(CTI文書への参照を更新)が加えられ、また、ミッドホールにおけるネットワークスライシングフェーズ4の記述に関連する付録Fの追加が行われました。

バージョン7では、セクション17.4に更新が加えられ、オープンフロントホールのトランスポート接続を提供するTNE向けの事業者署名付き認証管理に関する議論が追加されました。

付録Fは、関連するIETF TEAS WG 5Gトランスポートスライシング草案を参照するように若干拡張されています。

２－２－３．O-RAN Management interfaces for Transport Network Elements 7.0

２－２－３－１．概要

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **タイトル** | **発行日** | **文書の種類** | **リリース** |
| 3. | **O-RAN Management interfaces for Transport Network Elements 7.0**  O-RAN.WG9.XTRP-MGT.0-R003-v07.00 | 2023年10月 | 技術仕様 | R003 |
|  | O-RAN トランスポートネットワークエレメントの管理インタフェース 7.0 |  |  |  |
| **概要** | | | | |
| 【原文】  Document is intended to describe best practices for O-RAN transport Network Element (TNE) management interfaces.  This version brings updates to Network slicing use case and first set of ETSI-pass edits. | | | | |
| 【訳】  本書は、O-RANトランスポートネットワークエレメント（TNE）管理インタフェースのベストプラクティスを説明することを目的としています。  このバージョンでは、ネットワークスライシングのユースケースと、最初のETSI-pass編集セットが更新されています。 | | | | |

２－２－３－２．適用範囲

本技術仕様書は、O-RANアライアンスにより作成されました。本書は、O-RANトランスポートネットワークエレメント(TNE)管理インタフェースのベストプラクティスを記述することを目的としています。本書では、まず、第6章および第7章でこれらのインタフェースの一般的な要件を提示し、次に、第8章および第9章でデバイス、ネットワーク、およびサービスインタフェースに関する参考情報を記載しています。

2021年初頭のこの文書のフェーズ１では、以下の項目が対象となりました:

* マイクロ波、
* TDM-PON、
* 光伝送(フロントホールおよび中・バックホール)

フェーズ2では、2021年7月に以下のトピックを追加してこの文書を拡充しました:

* RAN スラッシングフェーズ1のためのIP/イーサネット
* ポイントツーポイントインタフェースおよびWDM-PONのための光アクセス

フェーズ3では、2021年11月に以下のトピックが追加されました:

* 同期用のグランドマスタークロック、
* パッシブ-パッシブおよびパッシブ-アクティブ用のWDMフロントホールインタフェース要件、
* 明確化されたセキュリティ要件、
* ネットワークスライシングのユースケース。

フェーズ4では、2022年3月に以下のコンテンツが導入されました:

* ネットワークスライシングのユースケースの詳細

フェーズ5では、2022年11月に以下のコンテンツを拡充しました:

* ネットワークスライシングのユースケースに関する詳細情報

フェーズ6では、2023年3月に以下のコンテンツが追加されました:

* 付録A
* IETF統一ネットワークモデル

フェーズ7では、ETSI準拠のために文書を再作成し、以下の変更を加えました:

* LSのスライ

以下の項目は対象外であり、フェーズ8で対応される可能性があります。

* RANスライシングの今後のフェーズサポート。

２－２－４．O-RAN Xhaul Transport Testing 3.0

２－２－４－１．概要

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **タイトル** | **発行日** | **文書の種類** | **リリース** |
| 4. | **O-RAN Xhaul Transport Testing 3.0**  O-RAN.WG9.XTRP-TST.0-R003-v03.00 | 2023年10月 | 技術仕様 | R003 |
|  | O-RAN Xhaul トランスポートテスト 3.0 |  |  |  |
| **概要** | | | | |
| 【原文】  This document defines the testing requirements for an Open Xhaul transport infrastructure. It is based on Xhaul Transport Requirement document, Packet Switched Architectures and Solutions document, the WDM-based Fronthaul Transport, and Synchronization Architecture and Solution documents.  Version 3 includes additional WDM OAM (7.1.6), and Synchronization Test cases (9.3). | | | | |
| 【訳】  本書は、オープン Xhaul トランスポートインフラストラクチャのテスト要件を定義しています。 Xhaul トランスポート要件文書、パケット交換アーキテクチャおよびソリューション文書、WDM ベースのフロントホールトランスポート、および同期アーキテクチャおよびソリューション文書に基づいています。  バージョン 3 には、WDM OAM（7.1.6）と同期テストケース（9.3）が追加されています。 | | | | |

２－２－４－２．適用範囲

この文書では、オープン Xhaul トランスポートインフラストラクチャのテスト要件を定義しています。 Xhaul トランスポート要件文書、パケット交換アーキテクチャおよびソリューション文書、WDM ベースのフロントホールトランスポート、および同期アーキテクチャおよびソリューション文書に基づいています。 テストケースを定義し、さまざまなソリューションに対応する章を設けています。

この文書では、O-RAN、3GPP、IEEE、ITU-T、IETF、CableLabs、NGMN、およびその他の関連標準化団体や業界団体が公表した情報が使用されています。この文書には、教育、情報、および規範的な内容が含まれています。

この文書のバージョン02.00では、同期（9.2）とWDM（7.1.5および7.1.6）の新しいテストケースが追加されています。

バージョン3.0では、同期（9.3）とWDM（7.1.6）の新しいテストケースが追加されています。

本資料では取り扱わない内容：

* 本ドキュメントは、WG4コンフォーマンステスト（S-Plane）仕様書など、他のO-RANテスト仕様書で提示されている内容との不必要な重複を最小限に抑えるものとします。後者はO-RUまたはO-DUのテストに関するものですが、本書では、それらのO-RANコンポーネントの間に配置されたトランスポートネットワークを検証します。提示された同期テストケースの一部は、WG4コンフォーマンステスト仕様書などの他の文書に移動される可能性があり、その場合は、後者の文書のそれぞれの著者の同意を得た上で実施されます。

２－２－５．O-RAN Synchronization Architecture and Solution Specification 4.0

２－２－５－１．ドキュメントの概要

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **タイトル** | **発行日** | **文書の種類** | **リリース** |
| 5. | **O-RAN Synchronization Architecture and Solution Specification 4.0**  O-RAN.WG9.XTRP-SYN.0-R003-v04.00 | 2023年10月 | 技術仕様 | R003 |
|  | O-RAN 同期アーキテクチャおよびソリューション仕様 4.0 |  |  |  |
| **概要** | | | | |
| 【原文】  The document is intended to describe best practices for O-RAN Architecture and Solution for X-haul timing & synchronization.  Version 4 includes Shared O-RU uses cases for LLS-C3, Updated topology diagram and text for resiliency & failover uses cases and additional cases for security consideration and mitigation models. | | | | |
| 【訳】  本書は、O-RANアーキテクチャとX-haulタイミングおよび同期ソリューションのベストプラクティスを説明することを目的としています。  バージョン4には、LLS-C3用の共有O-RUユースケース、耐障害性およびフェイルオーバーユースケース用の更新されたトポロジ図とテキスト、セキュリティの考慮事項と緩和モデル用の追加のケースが含まれています。 | | | | |

２－２－５－２．適用範囲

本書は、O-RANアーキテクチャとX-haulタイミングおよび同期のためのソリューションに関するベストプラクティスを記述することを目的としています。本書で説明されているソリューション以外にも、X-haulタイミングおよび同期には他のアーキテクチャやソリューションが適している可能性があり、今後の本書の改訂版で検討される可能性があります。可能な限り仮定を設けず、むしろ全体的なOpen X-haul同期ソリューションとアーキテクチャモデルを定義することで、オペレーターがさまざまな同期オプションと展開モデルを理解し、さまざまな5Gサービスや異なる無線アーキテクチャをサポートできる適切なネットワーク同期モデルを策定できるよう支援することを目的としています。

第6章では、タイミングおよび同期技術の一般的な説明に焦点を当て、異なるタイミングプロファイルを使用するさまざまなオプションと推奨事項を説明しています。次章7では、さまざまなネットワークモデル、同期バジェット、バウンダリクロックおよびグランドマスタークロックの両方で使用されるデバイスのクラスの適切な使用、ホールドオーバー、冗長性などを含むネットワーク運用に関するソリューションガイドラインについて説明しています。本章8では、タイミングソリューションとユースケース、冗長性と耐障害性ネットワークモデルについて説明しています。付録では、マイクロ波、QoS、セキュリティ、PONなど、その他の技術的側面について説明しています。

この文書では、この仕様で公式に推奨されている内容を強調するために、「Reco」というキーワードを使用した明確な推奨事項を提示しています。

この文書では、O-RAN、3GPP、IEEE、ITU-T、IETF、およびその他の多くの標準化団体や業界団体が公表した情報および要件を使用しています。

本資料では取り扱わない内容：

* 本書は、ITU-T、IEEE、IETF、3GPP などの各種標準規格で使用されている同期に関連する実際の技術や用語を変更するものではありません。

本仕様書で使用される「スレーブ」または「スレーブクロック」という用語は、ITU-TおよびIEEE 1588の命名規則を指します。この「スレーブ」または「スレーブクロック」は、CUS仕様書[33]では「従属クロック」とも呼ばれています。本ORAN仕様書では、ITU-TおよびIEEE 1588標準の今後の方向性に基づいて、これらの用語を修正する予定です。

本改訂における主な変更点は以下の通りです。

* 付録G - 新しいセクションG.1.4を追加
* 共有O-RUコンセプト、ユースケース、耐障害性モデル（8.1.3、8.2.3、8.2.4.3.9）に関する新しいセクションを追加
* 耐障害性ユースケースのセクションにおけるアクティブおよびスタンバイPTPフローのトポロジ図 を更新 - 8.2.4.3.

２－２－６．O-RAN Xhaul Transport Requirements 1.0

２－２－６－１．ドキュメントの概要

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **タイトル** | **発行日** | **文書の種類** | **リリース** |
| 6. | **O-RAN Xhaul Transport Requirements 1.0**  O-RAN.WG9.XTRP-REQ-v01.00 | 2021年2月 | 要件 | V01.00 |
|  | O-RAN Xhaul トランスポート要件 |  |  |  |
| **概要** | | | | |
| 【原文】  This document defines the requirements for an Open Xhaul transport infrastructure.  As far as possible it tries to make no assumptions about the underlying transport technology, rather define a set of requirements about the overall capabilities of an Open Xhaul transport infrastructure that can support different 5G services, different radio architectures and is multi-service in nature.  This document refers to 5G services, but the transport requirements also apply to O-RAN networks deploying 4G services. | | | | |
| 【訳】  この文書では、Open Xhaul トランスポートインフラストラクチャの要件を定義します。  可能な限り、基盤となるトランスポート技術に関する前提条件を設けず、むしろ、さまざまな 5G サービス、さまざまな無線アーキテクチャをサポートし、本質的にマルチサービスである Open Xhaul トランスポートインフラストラクチャの全体的な機能に関する要件を定義します。  この文書では 5G サービスについて言及していますが、トランスポート要件は 4G サービスを展開する O-RAN ネットワークにも適用されます。 | | | | |

２－２－６－２．適用範囲

本ドキュメントは、Open Xhaul トランスポートインフラストラクチャの要件を定義するものです。可能な限り、基盤となるトランスポート技術について前提条件を定めず、さまざまな 5G サービス、さまざまな無線アーキテクチャをサポートし、本質的にマルチサービスである Open Xhaul トランスポートインフラストラクチャの全体的な機能に関する一連の要件を定義することを試みています。本ドキュメントでは 5G サービスについて言及していますが、トランスポート要件は 4G サービスを展開する O-RAN ネットワークにも適用されます。

導入セクション1から5に続き、セクション6ではOpen Xhaul トランスポートとハイレベル要件の一般的な説明に焦点を当てています。次の 3 つのセクションでは、5G で特定されたさまざまな無線アーキテクチャをサポートするために必要なトランスポートネットワーク要件、すなわちフロントホール、ミッドホール、バックホールに焦点を当てています。目的は、異なる無線分割をサポートするためのトランスポートインフラストラクチャに関する具体的な情報を読者に提供することです。セクション11では、トランスポートネットワークの操作性を高めるための要件について説明します。最後の 2 つの主要セクションでは、 同期とレガシーサービスに関する要件です。

この文書は、O-RAN、3GPP、IEEE、ITU-T、IETF、CableLabs、NGMN、およびその他の関連標準化団体や業界団体が発行した情報を使用しています。この文書には、教育、情報、および規範的内容が含まれています。

本資料では取り扱わない内容：

* 前述の通り、この文書では使用する伝送技術について一切想定していません。技術固有のアーキテクチャ上の考慮事項については、他の文書（WG9が作成する可能性もある）で取り扱うこととし、この文書では、発行後速やかに参照することとする。例えば、DOCSIS、PON、WDM、イーサネット/IPベースの実装、および、フロントホールゲートウェイ、フロントホールマルチプレクサ、またはその他のタイプのCPRI/eCPRI集約技術を導入する可能性のあるアーキテクチャなどが挙げられる。
* この文書では、同期アーキテクチャのオプションについては扱いません。これらの側面については、今後発表される WG9 同期ソリューション文書で取り上げる予定です。
* 最後に、この文書では O-RU 出力における同期要件については何も規定していません。それらは WG4 CUS 仕様書 [74] に記載されています。