

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

今井 泰弘 永川 憲 荒川 元之

要 旨

サウジアラビアでは、スマートフォンやタブレットの普及に伴い、モバイルユーザーによる高速データ通信量の急激な増加が課題となっています。そのため、大容量データを伝送可能なLTE/LTE-Advancedシステムへの拡張が必要となり、モバイル通信事業者は加入者の要求に応えるため、迅速かつ大容量化を実現できる通信システムを構築することが急務となっています。NECは、基地局と交換局間を結ぶモバイルバックホール回線の高機能、大容量化に応えるため、iPASOLINKシリーズの最新技術を導入しました。本稿では、同国モバイル通信事業者に提案、実用化した大容量無線伝送システムについて紹介します。



PASOLINK (パソリンク) / LTE-Advanced / 大容量伝送 / CAPEX削減 / RTA / 1588v2(BC)

1. はじめに

近年、サウジアラビアではスマートフォンやタブレット端末の普及に伴い、通信トラフィックが急速に増加しています。同国では、動画、SNS (Social Networking Service) のメディアコンテンツのリアルタイムコミュニケーションの利用がかなり進んでいます。そのため、2/3G/LTEのモバイル通信事業者に掛かる負荷が大きく、設備インフラへの追加投資が必要になります。各モバイル通信事業者や通信サービスプロバイダーは、自社ネットワークの刷新、大容量化向けシステムの構築が急務です。

本稿では、これまでNECが納入した、モバイル通信事業者のモバイルバックホールの大容量化、拡大向け大容量無線伝送装置「iPASOLINKシリーズ」を利用した、最適なソリューション提案、及びNEC製品における最新技術の導入について紹介します。

2. 案件概要

2014年6月から、全国6,000サイトを対象にモバイルネットワークの刷新及び拡張のため、該当モバイル通信事業者が各通信インフラベンダーより機材・サービスの調

達活動を開始しています。NECでは、モバイルバックホール回線用マイクロ波通信システムであるiPASOLINKシステムや、据え付け工事などの役務を提供しています。

iPASOLINKシリーズは、現在世界中で250万台以上が出荷されており、そのうちサウジアラビア向けだけでも累計10万台以上を出荷しています。この度、モバイルバックホール構築に当たり、これまで一部エリアしか担当していましたが、リヤド地区を除き他社担当エリアの獲得に成功し、ほぼ全国エリアを担当することになりました(約5,700Links)。なお、据え付け工事は、現地法人並びに現地パートナーが担当しています。回線設計、サイトサービ、据え付け工事、アクセプタンス試験を通して、工事完了済のサイトごとにモバイル通信事業の検収を受け、順次サービスが開始されます。

写真は、あるサイトのiPASOLINK据え付け工事風景です。サービスのカテゴリは、新規工事、他社機器の置き換え、既存機器のアップグレード、IBS (In Building Solution) があります。周波数は7GHz～38GHzまで、iPASOLINK Split type及びAll Outdoor Radio type (AOR) を納入しています。

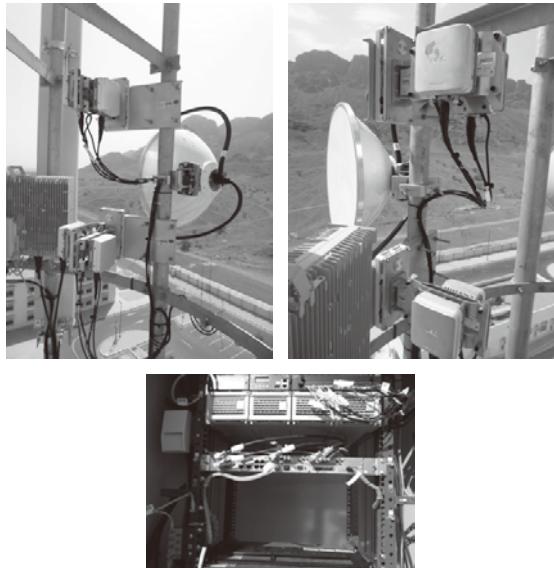


写真 iPASOLINKシステム据え付け工事風景

3. 大容量伝送のための技術

当該モバイル通信事業者は、現在2G/3G/LTEにおいて伝送容量350Mbpsの回線を利用しています。具体的には2G回線4Mbps、3G回線21Mbps×2 channel × 3 sector =126Mbps、LTE回線220Mbpsの伝送容量になります。更にLTE-Advanced向け回線速度を500Mbpsへ増設中です。そのため、モバイルバックホールでは大容量伝送技術の適用が必須になります。

図1は、モバイル通信事業者のネットワーク図（イメージ）です。各地区に多くのiPASOLINKを納入していますが、主にiPASOLINK 1000とiPASOLINK 400/400Aで構築されています。iPASOLINK 1000は、最大12方向までメトロサイトで利用されています。一方、iPASOLINK400/400Aは最大4方向までアクセス、アグリゲーションサイトで利用されています。

また、サイトによって屋内局舎がないものもあるため、そこではAORのiPASOLINK iXを利用しています。iPASOLINK iXは2方向までサポートしており、工事の簡略化ができ、垂直/水平両偏波を利用することにより、該当アクセスサイトで求められている伝送容量を満たしています。

都市部での市街地ネットワークでは、無線チャネル数本を束ねて仮想的に1本の無線回線としてパケット転送を行

うRTA（Radio Traffic Aggregation）を導入しています。図2に、RTA伝送について示します。

1本最大伝送容量が500Mbpsであれば、図2のとおり500Mbps×2本=1Gbpsの伝送容量を実現できます。

なお、順次導入中の次世代機器iPASOLINK VR10は最大8本まで束ねることができ、将来的には高速パケット伝送10GbEインターフェースにも対応可能となります。

実回線では、1本の無線チャネルCS（Channel Spacing）(28MHz、変調方式512QAM)で200Mbpsを実現しているため、4本×200=800Mbpsの伝送容量を確保することができます（図3）。垂直・水平のそれぞれの偏波を使用し、RTAの技術を適用することにより、上記

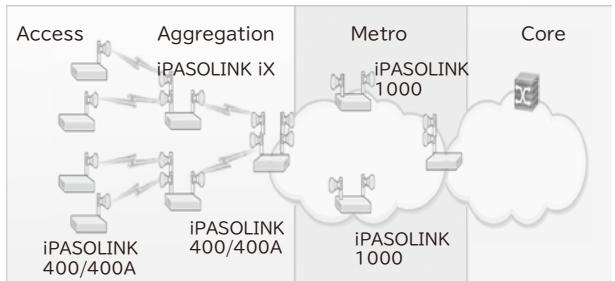


図1 モバイル通信事業者のネットワーク図（イメージ）

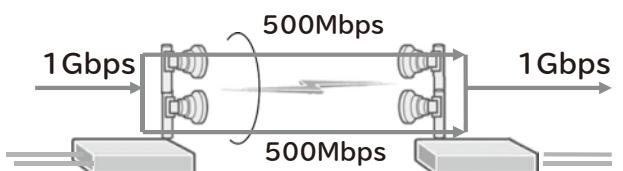


図2 RTA伝送のイメージ図

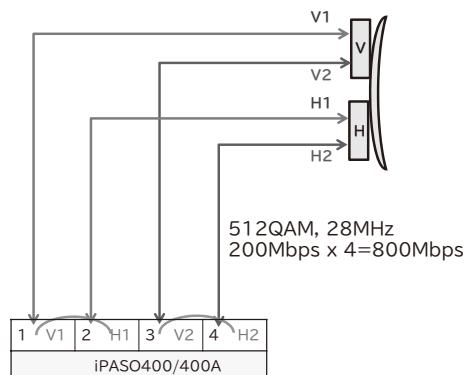


図3 4+0 iPASOLINKシステム構成図

大容量無線伝送を実現することができました。

更にIPパケット伝送の制御機能として障害時に高速経路切り替えERPS (Ethernet Ring Protection Switch) がiPASOLINKに実装されているため、重要な無線回線ではこのERPSを導入し、高品質、高信頼性を確保しています。

4. CAPEX削減による最適なソリューション提案

この案件には多くの競合他社があり、価格競争のみならず提案内容についてもベンダー採用条件の1つとなっています。NECは、これまで納入したPASOLINKシステムを最大限に有効活用し、CAPEX (Capital Expenditure: 設備投資) の削減を実現しました。

iPASOLINKの高機能版へアップグレードするために、既存ODU (Outdoor Unit) をそのまま利用してIDU (Indoor Unit) を置き換えることにより、多方向通信を行なうことができるようになり、無線チャネルを束ねて通信を行うことで大容量通信を実現することができます。

これにより、不要になった既存IDUを有効活用するため、郊外サイトや大容量通信が不要なサイトに再利用されています。

垂直・水平両偏波伝送を実現するためには、両偏波アンテナの利用が必要となります。CAPEX削減のため、今まで納入した片偏波アンテナに変換器を追加し、両偏波アンテナへ変換して使用します。新規アンテナを調達する必要がなく、特に海上輸送費が掛かる大型アンテナについてCAPEXを抑えることができました。図4は、変換アダプター施工後のアンテナ背面図です。

更に既存ケーブル、コネクタなどの工材についても、利用できるものは有効活用を進めています。

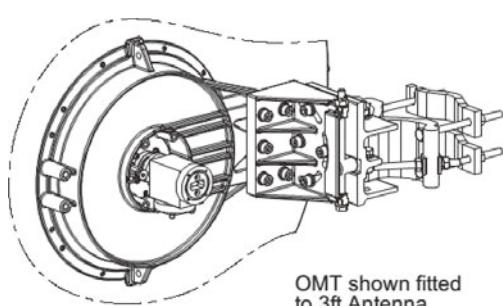


図4 両偏波アンテナ変換アダプター施工図

5. 将来ネットワーク構想

このモバイル通信事業者はLTE-Advancedへ拡張し、時刻同期であるIEEE 1588v2プロトコルの導入が予定されています。IEEEは、2002年に高精度な時刻配信方法IEEE 1588を策定しました。NECはLTE-Advancedの時代に伴い、最新iPASOLINKシリーズであるiPASOLINK VR10、VR 4については、このIEEE 1588v2 (バージョン2) に対応しています。また、iPASOLINK 1000については、メインボード並びにモジュールを変更することにより、iPASOLINK VR10にマイグレーションすることができます。NECの機器設計は柔軟性を持っているため、最大限に既存の機器を利用するすることができます。

また、NECはLTE-Advanced向け4096QAM (Quadrature Amplitude Modulation) の超高多値変調技術を開発しました。これにより、1Gbps以上の伝送容量を実現することができます。

更にモバイルバックホールの大容量化の要求に応え、MIMO (Multi Input Multi Output) の技術を用いて、モバイルバックホールの伝送容量を拡大するため、LOS (Line of Sight) MIMO対応の次世代システムを開発しています。図5はLOS MIMO構成図を示しています。MIMO伝送では、1つの周波数帯で垂直と水平偏波を利用することにより、4倍の伝送容量を確保するができるため、周波数の利用効率並びに大容量通信が可能になりました。

モバイル通信事業者は、周波数利用効率が良いということでおPEX (Operating Expense: 運用コスト) を抑えることができるから、MIMO導入について検討しています。

6. おわりに

本稿では、サウジアラビアのモバイル通信事業

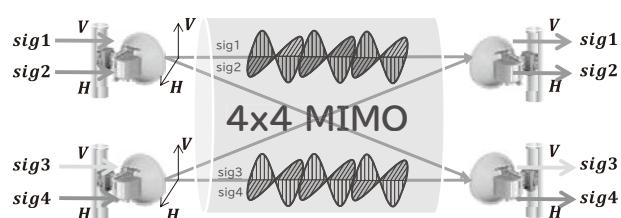


図5 4x4 MIMO伝送システム

者のLTE-Advancedネットワーク導入に向けた、iPASOLINKを利用した大容量伝送を実現する技術提案を紹介しました。

LTEに求められている伝送容量を満たすため、両偏波伝送やRTAを始めとした大容量無線通信技術を取り込み、同時にCAPEX低減のため、既存の機材を最大限に有効活用しています。

今後、iPASOLINK VRを導入して更なる大容量通信を実現するために、4096QAM、MIMOの導入を考えており、モバイル通信事業者のネットワークの大容量化、高品質化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

今井 泰弘

モバイルワイヤレスソリューション
事業部
主任

永川 憲

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

荒川 元之

モバイルワイヤレスソリューション
事業部
エキスパート

関連URL

NEC PASOLINKソリューション

<http://www.nec.com/en/global/prod/nw/pasolink/>

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」

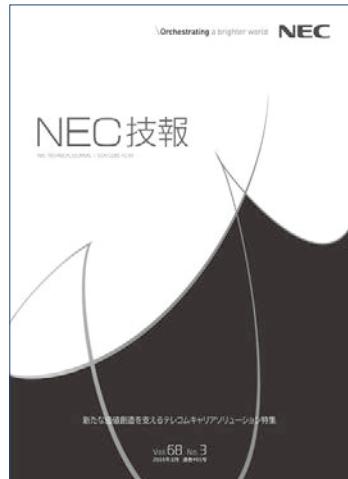
◇NEC Information

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