



# 第5世代ワイヤレス ネットワーク通信

TE Connectivityのスマートソリューションで  
よりスマート、迅速、高密度な展開を実現 – 機会と課題

## このホワイトペーパーについて

当社が発行した5Gホワイトペーパー（第一弾）では、5G時代のマスコネクティビティと4Gネットワークの容量を補完する必要性について考察しました。今回発行する2冊目の5Gホワイトペーパーでは、5Gの展開を成功させる接続ソリューションの技術面について、詳細な情報を提供します。リモートラジオユニット (RRU) からアクティブアンテナシステム (AAS) への移行、無線ユニットの課題、ファイバおよびクラウドソリューションの役割について、特にTE Connectivity (TE) が提供する5Gソリューションと機能のポートフォリオを中心に、設計エンジニアが直面する重要課題を取り上げます。

## はじめに

業界アナリストのほとんどは、2025年までに750億台を超えるモノのインターネット (IoT) デバイス<sup>1</sup>が接続され、その大部分がワイヤレス技術を使用するという点で意見が一致しています。4Gでは維持できない可能性があるため、5Gの準備が進んでいるのは幸いだといえます。第5世代のワイヤレス技術は、3つの領域に恩恵をもたらします。高速化によるデータ移動量の増大、低レイテンシ化による応答性の向上、センサからスマートデバイスまで同時接続可能なデバイス数の増加です。実際、5Gネットワークは、データ通信速度を現行技術の100倍まで加速すると考えられています。これには、帯域幅の拡大とハイクラリティ通信に対応する高度な接続が必要になります。将来的にデータ速度が向上すれば、さらにスマートで生産的な、つながる世界に対応するインタラクティブエコシステムが実現する可能性があります。TEは、そうした新しい環境において、お客様のパートナーとなることができるのです。

5Gがやってきます。  
データ通信速度は  
現行技術の  
100倍まで  
加速するでしょう。



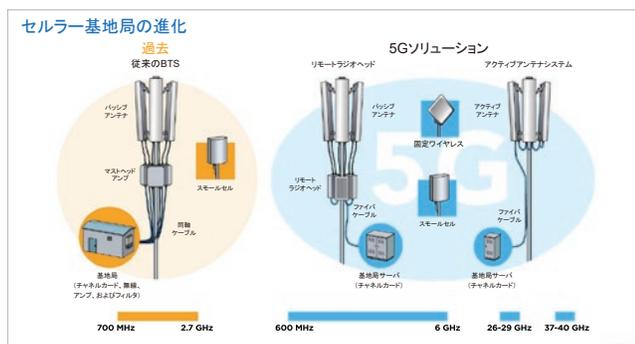
<sup>1</sup> <https://www.achrnews.com/articles/132303-billion-iot-devices-predicted-by-->

追加出典 (追加) : <https://www.statista.com/statistics/471264/iot-number-of-connected-devices-worldwide/>

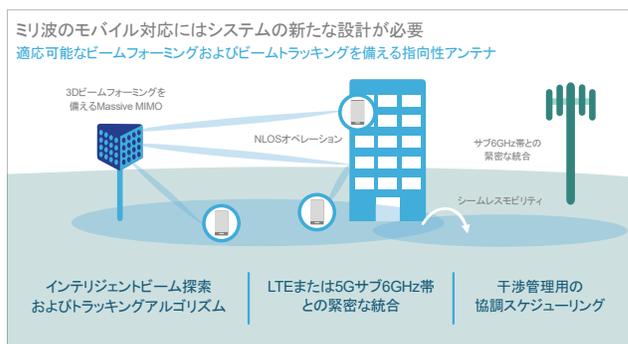
## 設計エンジニアの皆様 5Gへの準備ができていますか？

広範囲をカバーし、かつ5Gのユースケースすべてに対応する5G時代に不可欠かつ希少なリソースとして、3つの主要周波数範囲に及ぶスペクトルが期待されています。3つの周波数範囲とは、サブ1GHz帯、1~6GHz帯、および6GHzを超える帯域のことで、最初の2つはサブ6GHz帯と呼ばれることもあります。これが重要なのは、セルラーのデータトラフィック量が増加し続け、モバイルブロードバンドの高度化が消費者への中核的な価値提案になるためです。モバイルブロードバンドの高度化(eMBB)は、5G向けに定義する3セットのユースケースの一つです。既存の4Gブロードバンドサービスの拡張として、これらのユースケースが世界で初めて立ち上げられる5Gサービスになります。ただし、これらのサービスは、ダウンロード速度の高速化を実現するだけにとどまりません。

米国と中国の両国が5G導入の第一弾を主導することになると予想されます。中国は、Cバンド(3~5GHz帯)で初期展開することに焦点を合わせるでしょう。一方、米国は、ミリ波(mmWave)(24GHz超)周波数スペクトルによる固定ワイヤレスアクセスへの初期展開および低帯域(600MHz)への展開に重点的に取り組むでしょう。



NXP 5Gワイヤレスインフラストラクチャ



モバイル用途向けミリ波ソリューション - Qualcomm社

最終的にはCバンドスペクトルで、限定的なスペクトル効率、システム容量の改善、さらに難易度の高い1msレイテンシのために、モバイルブロードバンドの高度化が要求される場合があります。隣接する広帯域幅の要件に対応するには、ミリ波についても検討する必要が出てくるでしょう。

実際、現在の技術的成熟度と経済的実現可能性により、ハイブリッドネットワークになる可能性は極めて高いといえます。たとえば主要な都市部では、固定ワイヤレスまたはホットスポットのような有効範囲向けにミリ波を展開しつつ、郊外や小都市の有効範囲向けに6GHz以下の周波数帯で、展開されると予想されます。5Gは4Gと共存し続けるのです。

出典:

<https://www.nxp.com/video/nxp-5g-wireless-infrastructure:NXP-5G-WIRELESS-INFRASTRUCTURE>
<https://www.forbes.com/sites/tiriasresearch/2018/07/24/qualcomm-makes-millimeter-wave-a-reality-for-first-gen-5g-phones/>

## 5Gの展開 - 適切な接続ソリューションとは 困難な技術的課題の解決のために

5Gを展開するには、アンテナ素子などのアクティブ電子部品を統合する大規模複数入出力(MIMO)によりRRUとアンテナが独立した構成から、AAUへの移行など、重要技術について理解しておくことが重要です。アンテナシステムは、アンテナ端に直接配置した電子部品など、パッシブ構造体からアクティブアンテナユニットに移行すると予想されます。新型アクティブアンテナシステムは、Massive MIMOアンテナを動かし、マルチワイヤレスチャネルを通じて複数のユーザにサービスを提供すると見込まれており、マルチユーザ massive MIMO、または略してMU-MIMOと呼ばれています。当社は、これがコネクタやケーブルなどの内部接続部品を通じてアンテナ素子ごとに大量のデータを生成すると考えています。

5Gの新しい無線規格(NR)では、RRUとアンテナの主要コンポーネントが、AASの中では統合されます。



### 統合ソリューション - AAS

地方のタワーから都市配置型まで、市場は次世代のワイヤレスシステムの設計を求めています。次世代ワイヤレスシステムは、膨大かつ多様な一連の用途とサービスに対応するために、ブロードバンドかつマルチモードで、効率が良く高度に統合されている必要があります。都市配置型には、市内農村部のタワーのほか、屋根、街灯、道路そのものといった従来にはない空間、さらにはトンネル内部なども含まれています。長距離アンテナは、依然として農村地域では有効範囲が長距離に及ぶでしょう。その点は現在の4Gと同様です。

AAS(アクティブアンテナシステム)とは、アクティブ無線電子機器(トランシーバ)とパッシブアンテナアレイを統合した機器であり、通信容量と通信領域を拡大しつつ、RFケーブルに対する要求やケーブル損失の影響を低減します。これが5Gの主要な構成要素です。

Massive MIMOは、未来の超高速5Gネットワークの中核をなす基礎コンポーネントといえます。MIMOは、複数の技術を使用していますが、基本的には複数のデータ信号を同一の無線チャネルで同時に送受信可能なワイヤレス多重化技術であり、通常、各データ信号の送受信には独立したアンテナを使用します。Massive MIMOの装置構成に関する明確な数値はありませんが、数十台～数百台のアンテナを備えるシステムをそう呼ぶ傾向があります。たとえば、Huawei社、ZTE社、Facebook社では、96～128基ものアンテナを備えたMassive MIMOシステムのデモを行っています。

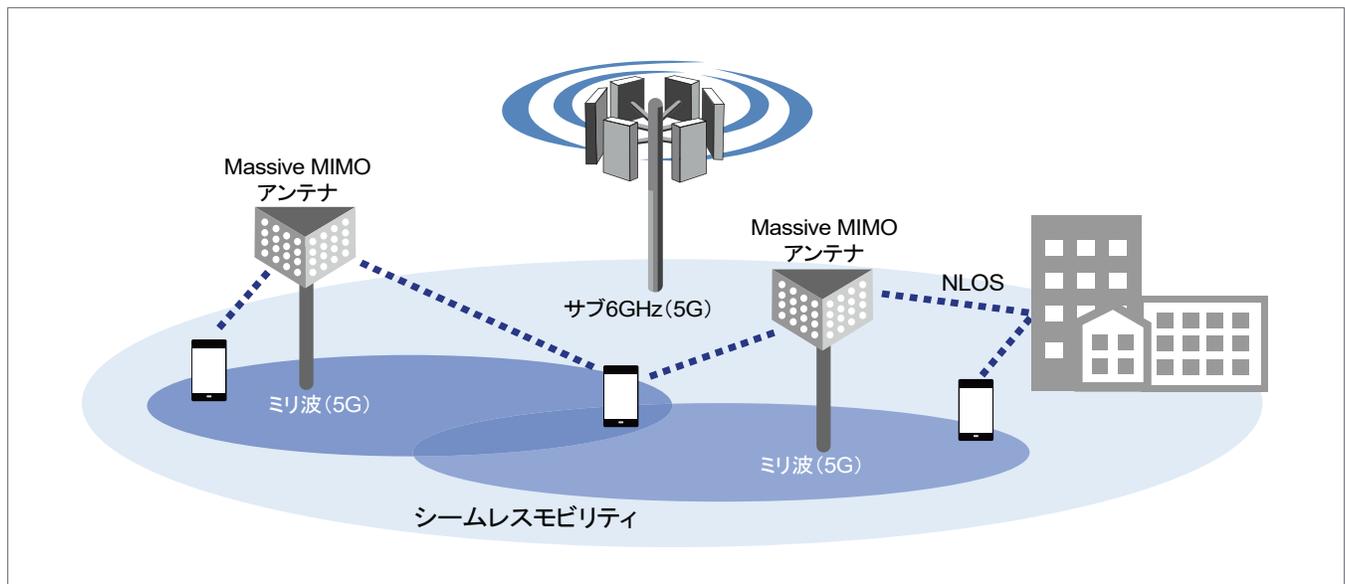


## Massive MIMOの強み

Massive MIMOでは、ワイヤレスネットワークの容量が50倍も大きくなります。アンテナを増やすと、データ速度のパフォーマンスとリンクの信頼性も向上し、さらに耐干渉性／耐妨害性も高まります。

しかし、設計エンジニアは次の課題に直面する可能性があります。

- AASおよびMassive MIMOでは、設計がより複雑になります。さらに、コンポーネントをより小型化し、AAS内で高速相互接続させる必要が生じます。無線で使用するコンポーネントは、シグナルインテグリティ(SI)、電磁干渉(EMI)、熱性能のテストに合格しなければなりません。無線ユニット内部ではこの3つが重要となります。
- 接続部は、高速で費用対効果が高く、強力かつ堅牢で小さくしなければなりません。接続部は、高速、高電力、より過酷な熱的条件を満たさなければならず、また同時に小型化してAAS全体の物理的大きさを抑制する必要があります。アンテナ素子の数が膨大であれば、一般に接続部の数も多くしなければなりません。多数のコンポーネントを妥当なコストで取り付けるのは容易ではなく、管理が必要になります。これが、TE Connectivityのソリューションによって得られる重要な価値の一つになります。



Massive MIMOアンテナ

## 5GでTEと提携する理由

TEには、長年にわたって積み上げてきた高速相互接続、RF、シグナルインテグリティ、熱、堅牢性、機械設計に関する専門知識があります。高度な最先端技術を駆使した世界的規模の製造拠点にも対応しており、同クラス最高のコンポーネントとソリューションを提供します。また、AASの設計上および製造上の課題に応える広範な相互接続製品を用意しています。新規設計については、お客様のR&D部門と緊密に連携させています。

TEは、データ通信とワイヤレスコネクティビティ以外にも数多くの市場に参入しています。各市場で当社が培ってきた知識、高度な技術、カスタマーサービスを、お客様のために活用します。当社は、優秀なエンジニアリング人材により、工場内での品質保証や技術センターでの戦略的製品開発を実行する国際チームです。全体像を把握して、お客様の課題を理解し、次世代の問題解決をお手伝いします。



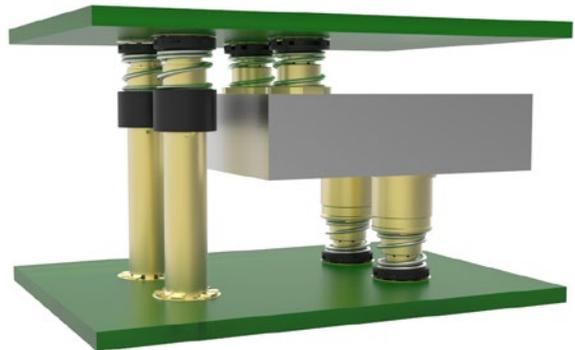
## TE製品 コネクティビティ

RF基板対フィルタ接続用コネクタおよびRF基板対基板接続用コネクタ:

当社の最新の5G製品であるERFV RF同軸コネクタは、5G AAS用に設計されています。

### 特長

今後の5Gワイヤレス機器設計では、かつてない水準の高信頼性とカスタマイズ可能なコンポーネントが求められることを、当社は認識しています。ワイヤレスインフラストラクチャが世界規模で拡大していくように、コストを下げて提供しなければなりません。TEが提供する新型のERFV RF同軸コネクタは、アンテナと無線の基板対基板接続および基板対フィルタ接続を低コストで実現し、その一体型圧縮設計によって組み立てやすくすることで、次世代の5Gワイヤレス設計をサポートします。ERFV同軸コネクタは、5Gの登場を念頭に置いて設計されており、ミスアライメント許容誤差、挿入損失、反射減衰量に優れた確かな信頼性を提供します。



### Antenna 素子と機能:

当社のアンテナは、あらゆるネットワークで動作するように多数の周波数帯域に対応するよう設計されています。地域と世界の両市場で、競争力のある小売価格で販売されています。

### 特長

当社の5Gアンテナは、ビームフォーミングやMIMOのような革新的技術でデータを配信するため、お客様の5Gネットワークに信頼性と拡張性を持たせることができます。当社の広範なアンテナ技術のポートフォリオには、標準アンテナとカスタマイズアンテナ、2ショット成形、金属の刻印、フレキシブルプリント回路 (FPC)、プリント回路基板 (PCB)、レーザー直接構造化 (LDS) などのソリューションが含まれます。



### FullAXSおよびFullAXS Miniコネクタシーリングシステムおよびケーブルアセンブリ

これらのコネクタシーリングシステムは、過酷な屋外環境に設置されます。TEのFullAXS Miniコネクタは小さく、多くの環境において採用された光ファイバ、電力、信号接続への拡張性を提供します。このような新型コネクタは、TEが提供する現行のFullAXS相互接続部よりも23%小さくなっており、そのシーリングシステムの自由度によって、ボックス上のどこにでも好きなところに配置できます。

#### 特長

これらのコネクタは、耐久性が高く、堅牢であり、外部に簡単に設置できます。電源、光ファイバ、銅ケーブルに対応しています。様々な5G用途向けにIP68水準で優れた耐久性を示します。



### 高速I/Oコネクタおよびケージ:

当社は高速I/Oケージおよびコネクタ製品を幅広く提供しており、AAS、ベースバンドユニット、エッジクラウドインフラストラクチャシステムの高速I/O接続を実現するために役立つよう設計されています。

#### 特長

TEの高速I/O製品は、速度、密度、柔軟性、さらに効率と標準化を確保できるように設計されています。最新世代のI/O製品は、高速通信の重要要件である熱性能とシグナルインテグリティが向上しています。製品構成: SFP28、QSFP28、QSFP-DD



**内部ケーブル相互接続:**

当社の最も柔軟なソリューションの1つである **Sliver (スリバー)** の内部ケーブル相互接続は、データ速度が最大25Gbpsに達し、5G AAS、データセンタ通信システムのスイッチやルータなどの用途に役立ちます。

**特長**

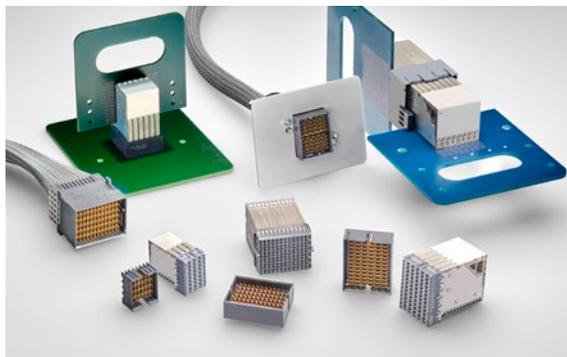
この製品ファミリなら、これまでにない効率的な方法で通信システム内の高速接続に対応できます。当社のSliver製品ファミリは、TEの高速ケーブルを使用して最大25Gbpsの速度を達成しながら、リタイマーと高価な低損失プリント基板(PCB)材料を不要とすることで設計を簡素化し、システム全体のコストを削減しています。

**メザニンおよびバックプレーンコネクタ:**

当社の効率的な高速スタッキングコネクタは、基板対基板接続ソリューションによってPCBスペースを有効活用し、15Gbps以上の高速性能を実現します。

**特長**

当社のSTRADA Mesaコネクタは、3種類のピンとソケット信号端子配置オプション(高速差動、高密度シングルエンド、RF/同軸)が用意されており、様々な用途の要件に適合します。小型形状がシステム内部の熱放散を促進します。当社のSTRADA Whisperバックプレーンコネクタファミリにおいて、25Gbpsでデータ転送可能な独自設計を採用し、112Gbpsへの革新的な拡張性を提供しています。その結果、高価なバックプレーンまたはミッドプレーンの再設計を行うことなく、効率的にシステムをアップグレードできるようになります。高性能高帯域幅システムに対するお客様のニーズを満たすように設計されています。



### 電力コネクタおよび電力ケーブルアセンブリ:

TEの電力製品およびシステムを使用すれば、内部および半内部から外部電力相互接続まで、電力フローを維持できます。これらの製品には、システム性能用のELCON Mini電力コネクタとUSBサイズで高速充電を実現するDCジャックコネクタが入っています。

#### 特長

当社の信頼性の高い電力製品は、フォームファクターを小さくして供給電力を増大し、基板対基板接続用途およびケーブル対基板接続用途に対応します。たとえば、ELCON Miniコネクタは、費用対効果の高いケーブル対基板電力用ソリューションを提供し、1コンタクト当たり最大40Aの高電流に対応し、金属とラッチのポジティブな保持によって接続の信頼性を実現します。



### 高速ケーブルアセンブリ

仮想現実 (VR) やゲームなどのエッジ用途向け、また医療用途や産業用途向けに特化して設計された軽量アセンブリです。

#### 特長

これらのアセンブリは、その標準設計およびプラットフォーム設計により、ユーザーのニーズに応じて簡単かつ素早く変更できます。また低損失の接続、よりシンプルなシステムレイアウト、システム接続の柔軟性を提供します。レセプタクルとケーブルアセンブリは、信号を途切れることなく伝送することが実証されており、高データレートにより優れた性能を提供します。さらに当社の高速プラグブルI/O銅ケーブルアセンブリは、56 Gbps以上に対応するように作られています。当社はシグナルインテグリティ (SI) とシステムアーキテクチャのエキスパートであるため、最高性能ポートフォリオの一つであるQSFP28/56およびSFP28/56ケーブルアセンブリを提供することができます。これらのケーブルアセンブリは、最大400Gbpsの総合データレートに対応しています。当社のケーブルアセンブリは、次世代コネクティビティの最前線において、100G EthernetおよびInfiniBandエンハンスドデータ速度 (EDR) の要件を満たしています。カスタムケーブルソリューションと、それに対応するプラグブルI/Oケーシングおよびコネクタも提供しています。

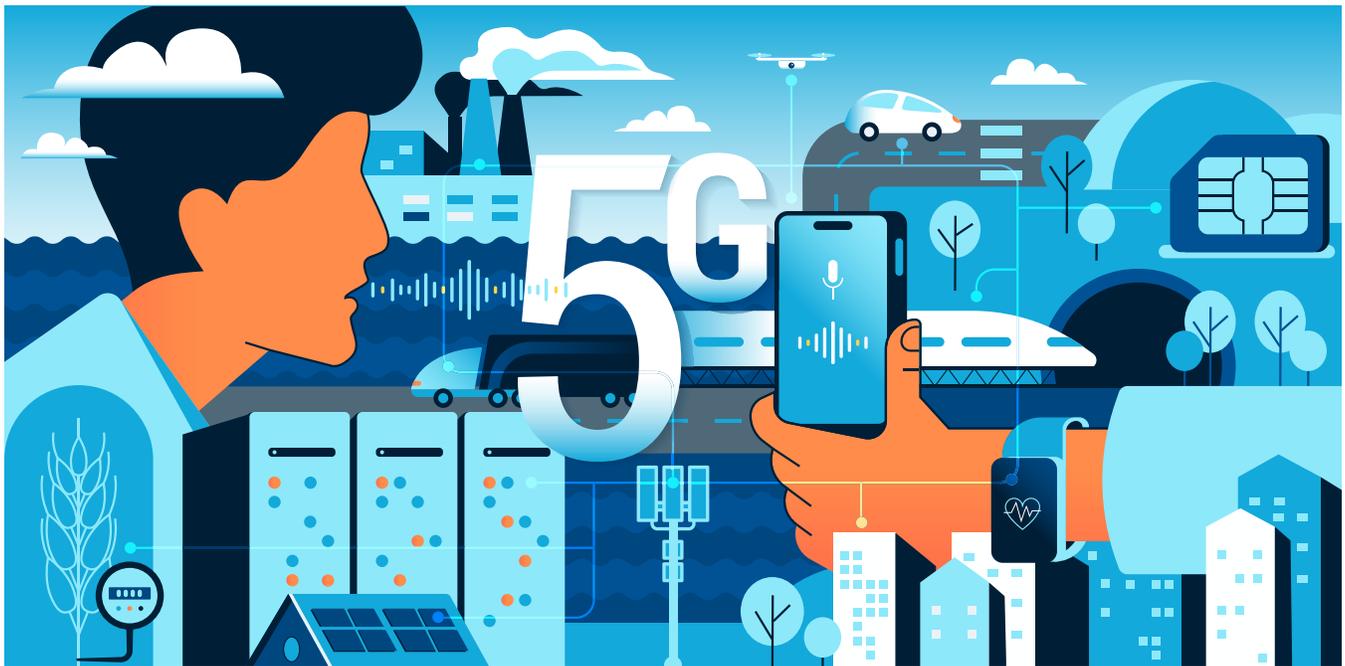
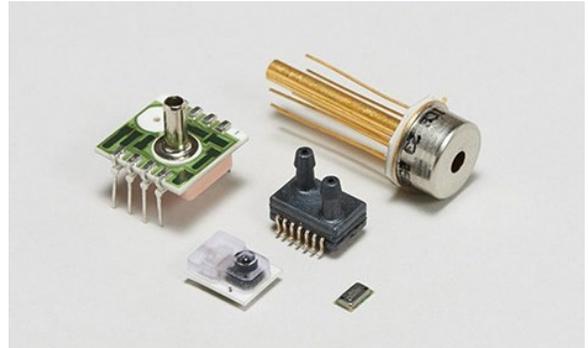


## センサ:

TEのコンパクトで信頼性の高いセンサは、お客様のネットワーク RRUおよびAASを保護するのに役立ちます。TEでは、温度、湿度、制御、衝撃センサなどの様々なセンサを用意しています。

## 特長

当社のセンサは、小型パッケージ、マルチセンサモジュール、超低消費電力設計、過酷な環境向けのパッケージで様々な用途に使用されています。信頼性の高い高精度センサにより、モータベアリングから在宅看護を受けている患者に至るまで、お客様のエンジニアが様々な特性を理解する基礎が得られます。5Gを展開すれば、ネットワークに対して「リアルタイム」に応答可能になり、従来よりも低コストかつ小電力で接続数を大幅に増やすことが可能になります。超高速かつ低エンドツーエンドレイテンシで数千台のデバイスを同時接続可能なので、エンジニアは、5Gが産業、個人、医療用途に大きな影響を及ぼす可能性があるかと予想しています。企業が必要なセンサの種類と完全なシステムに接続する方法を理解し始めたら、カスタマイズしたセンサを開発し、完全につながったシステムを展開するのに求められる特定のニーズを満たすことができます。こうした用途では、精度と信頼性の高いデータを得るためにセンサが重要となります。



## 無線ユニット内部 – 変更点と課題

5G対応無線ユニットの内部では、アクティブ電子部品とパッシブアンテナアレイが統合されています。これらのコンポーネントが配置されるので、アンテナ基板、電子基板、フィルタが必要となります。

留意事項は次のとおりです。

- 多数のアンテナ素子で構成されています(64→128)。
- I/Oインターフェースを無線基板に接続するには高速接続が必要です。
- さらに、AASの内部と外部には高速I/Oインターフェースが必要です。
- ほとんどの場合、電力、光ファイバ、およびハイブリッド(電力、RF、低速信号)インターフェースが含まれます。
- また、相互接続とセンサ以外にシリコン、デプレクサ、オシレータなどを考慮する必要があります。



### 無線ユニット接続の主な課題は何ですか？



- 接続は、より過酷な熱的条件下でストレスを受け、EMIとSIの条件がより厳しい状態で高速、高出力信号を処理する必要があります。
- AAS全体の物理的大きさを抑制するために、接続部を小さくする必要があります。
- さらに前述したとおり、膨大な数のアンテナ素子と製造時の扱いやすさを考えると、多数の接続が必要になります。

## TEはこれらの課題をどのように解決するのですか？

アンテナは、ワイヤレスシステムで通信する上で最も重要な要素です。TEには、高性能3Dアンテナ構造体を作るための設計と製造の広範なレシピがあります。Massive MIMOシステム内部のアンテナの給電点は、多くの場合、基板対基板接続用同軸コネクタになります。TEには様々なソリューションが用意されていますが、その中のERFV同軸コネクタを使用すると、重要な接続を解決する新しい手法が得られます。ERFVコネクタは、一体型コネクタといえます。PCB基板に接触するパネ力の特徴としており、極めて信頼性の高い接続を実現し、アセンブリの許容誤差を平滑化します。お客様の設計で次に重要なコンポーネントになるのがフィルタです。圧入式ERFV同軸コネクタを使用してアンテナに接続し、別の同軸コネクタを使用してアンプ基板に接続します。アンプ基板により、アンテナデータがすべて収集されます。

中央処理装置には膨大な量のデータを伝送する必要があります。TEのSliver相互接続などの高速ケーブルアセンブリは、設計の自由度が高く、クロストークが小さく、かつ挿入損失性能が低いという特徴があり、高速データ伝送が可能です。

また、無線ユニットはワイヤレスネットワークの一部であり、ネットワークに光接続する必要があります。TEの高速I/Oポートフォリオは、EMIと熱に関する課題に対応します。たとえば、SFP、SFP28、QSFP、QSFP28は、無線用途に最適です。これらのコネクタは、光学トランシーバにはめ込まれ、環境条件によっては保護する必要がありますが、TEのFullAXS相互接続製品が役立ちます。

さらに、システム用に電源が必要となる可能性があります。TEのELCON Miniコネクタは、強力で信頼性の高い無線ユニットへの給電点となります。

## TEの無線製品：

- 当社のFullAXSコネクタなどの高耐久性ソリューションを内蔵して高感度、高速、電力、ファイバシステムを保護します。
- インターリーブヒートシンクソリューションなど、TEがカスタマイズした熱ソリューションなら、I/O冷却を向上してI/O光モジュールの寿命を延ばすことができます。

# 光ファイバ通信路

## 5Gへ至る道

(無線ユニットとBBUの間)

5Gネットワークでは、無線アクセスネットワークとコアネットワークの両方にクラウドのような概念をより活用することが期待されています。たとえば、C-RAN(クラウド無線アクセスネットワーク)は、ベースバンドユニット(BBU)の集約化と、仮想化などのクラウド技術採用の両方に重点を置いています。

OEMはBBU機能をどこで分割するかを選択できますが、この分割は必要なI/O帯域幅に直接影響を及ぼします。TEのI/O製品は、10Gから400Gまでのインタフェースに対応しており、必要になる可能性のある数多くのソリューションに対応しています。

ただし、BBUをC-RANハブに集中させると、フロントホールとして知られている新しいレイヤーがネットワークに導入されます。フロントホールとは、セルサイトまたはスモールセルの場所におけるBBUプールとリモートラジオヘッド間のリンクのことです。ファイバは帯域幅が拡大するので、最高のフロントホールオプションですが、場所によっては、マイクロ波リンクの場所が常に存在する可能性があります。

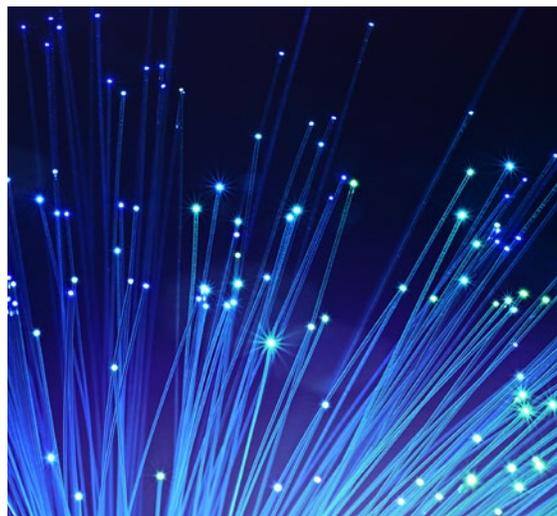
光ファイバ接続を最小限に抑えるために、TEの低損失銅ケーブルを使用し、無線の一部をデジチーチェーン接続することもできます。これはTEが提案する一般的なソリューションであり、光トランシーバなどの発熱部品を使わないことにより、システムの熱負荷を下げることができます。

これらの変更による接続上の課題は何ですか？

Massive MIMOアクティブアンテナシステムには、熱を大量に発生させる電子機器が箱の中に詰められます。すべてのコンポーネントが熱応力の増大に耐える必要があります。

TE Connectivityはこれらの課題をどのように解決するのですか？

TEは、高速I/Oコネクタケースの熱挙動と熱性能の改善に重点的に取り組んでいます。これらのソリューションは、用途に必要な冷却または熱伝導率を提供することができます。



### 接続用C-RAN:

C-RANでは、さらに帯域幅を拡大して接続する必要があります。実際、高周波帯域は約1.8GHzから約6GHzに拡大し、ミリ波空間も24GHz超から100GHzまで拡大します。これは、新しい変調方式の帯域幅が拡大した新型トランシーバによって支えられます。TE Connectivityは、当社的高速I/O、電力、ソケット、Sliver相互接続、基板対基板接続用バックプレーンケーブル、高耐久性機器の統合などの様々なソリューションを提供することにより、これらの課題を解決します。

---

高周波帯域は約1.8GHzから約6GHzに拡大し、ミリ波空間も24GHz超から100GHzまで拡大します。

---

### 無線ユニットとBBU間用のTE製品:

- 堅牢なケーブル - FullAXS相互接続 - プレチャンバオプションを利用可能
- TEのSFP/QSFP製品ファミリ (SFP、QSFP、SFP28、QSFP28、QSFP-DD)
- 高速I/OおよびDACケーブル

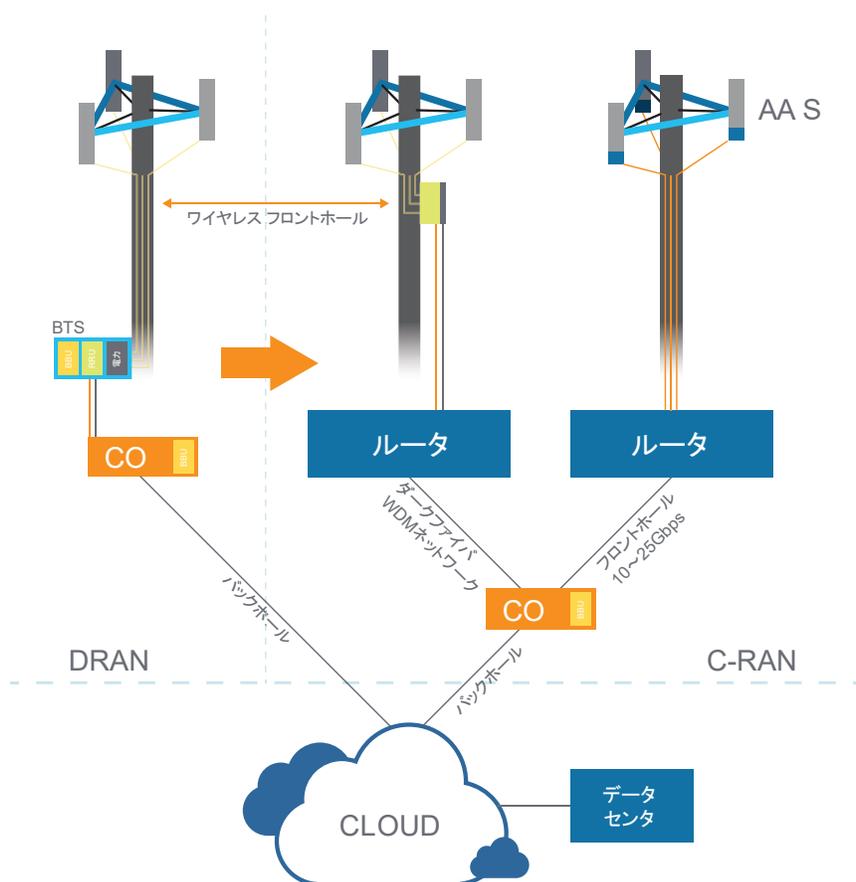
### BBU内部のTE製品:

- TEの高速I/O、DACケーブル/ケーブルアセンブリ、STRADA Whisper、Sliver相互接続、電力製品ファミリは、データセンタおよびクラウド間RANアーキテクチャに関する当社の専門的な知識や技術をはっきりと示しています。

## 5Gの未来はクラウドにあり

5Gのコアネットワークは、極めて効率的なクラウド・インフラストラクチャを頼る必要があります。クラウドRAN(または集中型RAN)は最近のトレンドであり、アジア太平洋地域の事業者が先鞭をつけています。たとえば、中国、韓国、日本の事業者は、最先端の新しいC-RANアーキテクチャを積極的に展開しています。C-RANを使用すれば、数多くのセルのベースバンド処理が集約されます。C-RANのメリットとしては、セル間を調整する機能による性能向上、リソースをプールすることによるコスト削減などが挙げられます。

データセンタの規模と能力が段階的に高まるにつれて、エッジコンピューティングやエッジクラウドという新しい傾向が現れました。この分散コンピューティングのパラダイムでは、データセンタで大部分のコンピューティングを担うのではなく、スマートデバイス(センサ内蔵)やエッジデバイスなどの分散デバイスノードで作業を行う場合があります。多くの人は、マイクロコントローラ、アクチュエータドライバチップ、モジュールを内蔵したスマートセンサーを対象に含める方向にデバイス設計が移行していると考えています。その結果、システムに関わるコネクタおよびケーブルの役割と要件が変化しています。



クラウドへ、そして元の場所へ。

TE Connectivityは、その高速で高性能な相互接続製品および電力製品により、極めて慎重に扱うべきデータをデバイスからクラウドに転送したり、元に戻したりできます。

たとえば、通信接続事業者のデバイスおよびアクティブアンテナシステム(AAS)に当社の高性能アンテナを使用すると、データおよび電力がAASシステムからFullAXS相互接続を介してエッジクラウドユニットに到達します。これらのシステムは、高耐久性ファイバ/電力/Ethernetクイックインストールインタフェースに対応しています。次いで、信号は、TEのSliver内部高速ケーブルシステムを介し、熱保護機能とEMI保護機能を備えた高速I/Oポートからエッジクラウドユニットに入ります。TEのSliver内部高速ケーブルシステムは、レイテンシを低減してシステムの柔軟性を向上します。その後、当社のSTRADA Whisperバックプレーンと基板対基板接続用製品または高速DACケーブルのいずれかにより、エッジクラウドユニットのサブシステムを介して配信されてから、電話会社のマストとAASシステムに戻り、さらにワイヤレスでデバイスに戻ります。ネットワーク全体の電力要件は、内部と外部の両方の用途に対する基板対基板接続とケーブル接続による配電を含め、TEの広範な電力製品で対応します。

### エッジコンピューティングとCORD®のメリット

5Gエッジコンピューティングでは、エンドユーザのアプリケーションをコアネットワークエッジで実行することにより、大容量化、低レイテンシ化、モビリティ向上、信頼性と精度の改善が実現します。さらにクラウドコンピューティングにより、巨大なデータセンターの効率性と能力を最も小さな5Gデバイスが持つこととなります。

CORD®とは、クラウドをユーザに分散させるエッジコンピューティングの一種です。Open Networking財団によると、CORD®によってエッジがアジャイルなサービス配信プラットフォームに変身し、事業者が革新的な次世代型サービスとともに効果的なエンドユーザ体験を届けられるようになります。

出典:

<https://opencord.org/>

「CORD(電話局をデータセンタとして再構築する)プラットフォームは、SDN、NFV、クラウド技術を活用して、ネットワークエッジ向けのアジャイルなデータセンタを構築します。CORDは、複数のオープンソースプロジェクトを統合し、ネットワーク事業者が革新的なサービスを創造できるように、クラウドネイティブでオープンにプログラム可能なアジャイルプラットフォームを提供するものです」

— Open Networking 財団

### 特長

これまで以上にインフラストラクチャを標準化して構成要素をオープンにすることが可能になるので、データセンタによる規模の経済が実現します。

C-RANに伴う接続上の課題は何ですか？

- 帯域幅を拡大して接続する必要があります。
- これは、帯域幅が拡大した新型トランシーバによって支えられます。

TEの接続ソリューションは、こうした問題の解決にどのように役立ちますか？

- 当社は、高速I/O、電力、ソケット、Sliver相互接続、基板対基板接続用バックプレーンケーブル、高耐久性機器の統合など様々なソリューションを提供します。

BBU内部のTE製品：

- TEの高速I/Oコネクタ、高速通信ケーブル/ケーブルアセンブリ、STRADA Whisper、Sliver、電力製品ファミリーは、データセンタおよびクラウド間RANアーキテクチャに関する当社の専門的な知識や技術を示すものです。

## 本書の著者について

### Lieven Decrock

Lievenは、TEのデータ アンド デバイス事業部のテクノロジスト兼プリンシパル エレクトリカル エンジニア (Principal Electrical Engineer) です。TEでのキャリアは22年になります。シグナルインテグリティのエンジニアとしては、高速コネクタおよびケーブルアセンブリの開発に携わり、テクノロジストとしては、最先端の電気光学システムに取り組んで次世代システムのソリューションの定義作りに参画しています。

1996年にルーベン大学で電気機械工学の修士号を取得後、2004年にヨーク大学(英国)で電磁両立性とワイヤレス通信に関する理学修士号を取得しました。Lievenは、複数の特許を所有しています。

### Rickard Barrefelt

Rickardは、TE Connectivityのデータ アンド デバイス事業部でEMEA & インドに関するフィールドアプリケーションエンジニアリングマネージャを務めています。TEでのキャリアは7年になります。ワイヤレス、コンシューマ、通信顧客のアプリケーションおよび次世代プラットフォームの新規設計と技術革新に注力しています。

スウェーデンのストックホルムにあるスウェーデン王立工科大学(KTH)の機械工学科に在籍し、工業デザインを専門に学びました。複数の特許について「TE Expert Innovator」レベルを取得し、5G、エッジコンピューティング、エッジクラウドに重点的に取り組んでいます。

### Marshall Chen

TE Connectivityのデータ アンド デバイス事業部でエンジニアリング ディレクタを務めており、TEでのキャリアは6年になります。これまで20年間にわたり、ワイヤレス用途やデータセンタ用途のRFおよび高速接続ソリューションに重点的に取り組んできました。RRU/AASなどのワイヤレスインフラストラクチャ向け、またスイッチ、サーバ、ストレージ、コンシューマデバイスなどのデータセンタシステム向けの新しい接続ソリューションについて、世界中の顧客と初期の段階から連携し、開発活動を牽引しています。さらに顧客の次世代プラットフォームに対して、設計アイデアと高度な開発コンセプトを提供しています。中国の電子科学技術大学で工学の学士号を取得しており、専門は電気材料および電気部品です。RFおよび高速コネクタ設計について複数の特許を取得しています。

# なぜTEなのでしょう？ 当社製品を活用することで 5Gの可能性が解き放たれるからです

TE Connectivityには、5Gのニーズに対応する幅広い製品があります。実際、5Gに従事する世界中のすべての大手ワイヤレス通信OEMおよびクラウドプレーヤーと緊密に連携しており、高速、熱、EMI/SI、過酷な環境におけるイノベーションリーダーとみなされています。数十年に及ぶ経験、深く根ざした極めて優秀なエンジニアリング分野の専門知識を持っています。

当社には、精度の高いプレス加工や成形のプロセス、専用の自動制御機械など、広範囲に及ぶ世界規模の製造実績とノウハウがあり、それによって高効率な製造を促進するとともに当社製品のコスト競争力を高めています。また、中国には強力にコミットしており、現時点で世界最大のワイヤレス通信市場である中国に向けて5Gソリューションを開発する目的で設立されたChina Mobile 5G Innovation Centerと提携しています。

TEは、5Gの地域産業拡大を促進するとともに、中国市場へ包括的な専門知識と洞察を提供しています。

5Gにより、伝送速度が上がり、データ交換ネットワークが強化され、リアルタイム通信がますますスムーズになると予想されています。その結果、飛躍的な成長がもたらされ、高度で革新的なコネクティビティソリューションが実現します。

今すぐ、TE Connectivityについてもっとよく知ってください。当社は、お客様の接続に関するあらゆるニーズに応えられる最高の産業技術ソリューションリーダーです。

## [te.com/5g](https://te.com/5g)

FullAXS、ELCON、Sliver、STRADA Whisper、STRADA Mesa、ERFV、TE Connectivity、TE、TE connectivity (ロゴ)、および、EVERY CONNECTION COUNTSは、TE Connectivity Ltd.および子会社が所有またはライセンス供与している商標です。

その他の製品、ロゴ、および/または会社名は、それぞれの所有者の商標である場合があります。

### TE CONNECTIVITY社とタイコエレクトロニクスジャパン合同会社について

TE Connectivity社は、最先端の技術と製造において世界をリードする年間売上140億米ドルのグローバル企業です。より安全で持続可能な社会の実現、より豊かな、つながる未来の創造に貢献しています。TEのコネクティビティおよびセンサソリューションは、75年以上に渡り過酷な環境下において機能が立証されており、自動車、産業機器、メカニカル、エナジー、データ・コミュニケーションからスマートホームに至る様々な産業の発展に寄与しています。8,000名を超える設計エンジニアを含む約80,000名の従業員を擁するTE Connectivity社は、世界約140カ国のお客様とパートナーシップを結び、『EVERY CONNECTION COUNTS』(私たちは、すべてのつながりを大切にします)という理念の下、これからも皆さまのビジネスをサポートし続けます。詳細[www.te.com](http://www.te.com)や各種SNS (LINE, LinkedIn, Facebook, Wechat, Twitter)をご覧ください。

タイコエレクトロニクスジャパン合同会社は、TE Connectivity社の日本法人です。