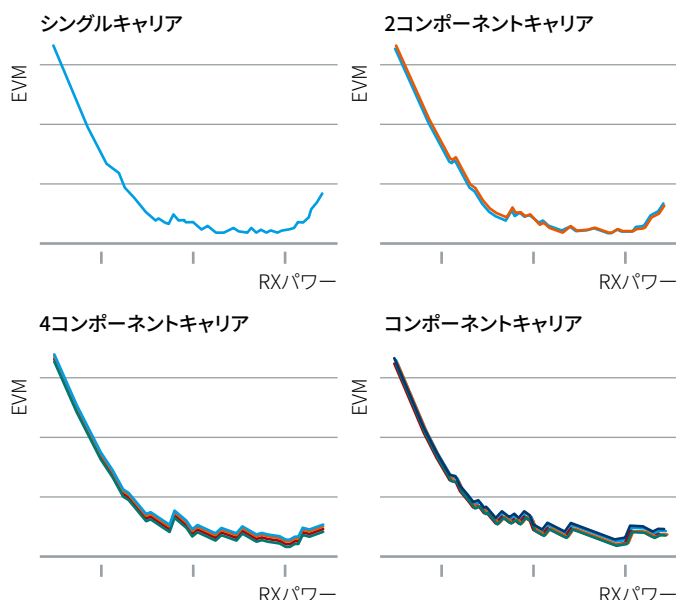


R&S®サーバーベース・テストで5G NEW RADIOのマルチキャリアのテスト時間を短縮

R&S®サーバーベース・テストは、並列処理可能なワークロードのテスト時間を短縮します。5G New Radio (5G NR) のマルチキャリア信号は、各コンポーネントキャリアを個別に、かつ並行して解析できるため、理想的なワークロードです。EVM測定の場合には、1台の測定器からI/Qデータを受信する場合であっても、シナリオのテスト時間が大幅に削減されました。

5G NRマルチキャリアDUT



課題

5G NRマルチキャリアDUTに対して、性能を評価するためのベンチマークを行う必要があります。測定基準は、エラーベクトル振幅 (EVM) です。

5G NR信号は、その複雑さと帯域幅の広さから、以前の無線通信テクノロジーの同等の測定と比較して、テストに長い時間がかかります。テスト時間を短縮するには、5Gフレームの部分のみを評価するという方法があります。しかし、3GPP規格に準拠しなければならない測定の場合、すべてのフレームを解析する必要があるため、これは不可能です。

ここで、周波数レンジ2 (FR2) の5G NRマルチキャリア信号 (各コンポーネントキャリアの帯域幅は100 MHz) の全フレームを測定すると仮定します。

ローデ・シュワルツのミッドレンジまたはハイエンドのスペクトラム・アナライザでR&S®FSx-K144 5G NRオプションを使用すると、左の図に示すように、EVMの対パワー性能を評価する測定シナリオをセットアップできます。ただし、キャリアを順次測定するため、テスト時間は測定するキャリアの数に比例します。

ローデ・シュワルツのソリューション

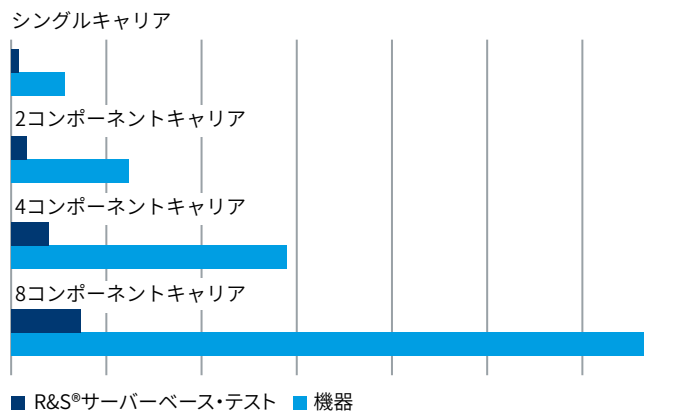
R&S®サーバーベース・テストを使用すると、信号解析のアウトソーシングと並列処理により、5G NRマルチキャリアのテスト時間を短縮できます。ユーザーは、並列処理の度合いを判断し、作業を行う信号解析マイクロサービス (SAMS) を設定できます。

注記: マイクロサービスは、測定器のオプション (例: 5G NR解析の場合はR&S®FSV3-K144) と同じアルゴリズムを利用します。そのため、R&S®サーバーベース・テストの測定結果は、測定器の測定結果と同じです。

R&S®サーバーベース・テストは、高性能なサーバーハードウェアにインストールされ、かつ、I/Qデータを複数のソースから受信する場合に最大性能を発揮します。このアプリケーションカードでは、I/Qデータソースとして使用される測定器が1台だけの場合でもテスト時間が大幅に改善されることを示します。そのために、パワー掃引マルチキャリアのEVM性能測定を次のように2回実行します (左の図を参照)。

- ▶ R&S®FSVA3000単独
- ▶ R&S®サーバーベース・テストを使用して信号解析を実行

59回の測定の総テスト時間

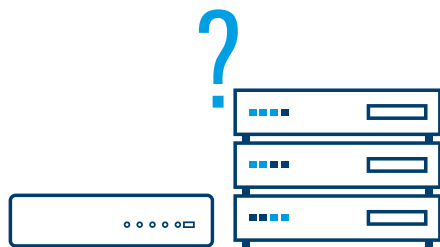


どちらの場合も、振幅レベルの自動調整とI/Qの捕捉は測定器で実行しました。信号解析時間は、コンポーネントキャリアの数に比例して増加しています。各キャリア解析は独立しているため、R&Sサーバーベース・テストでは、他のキャリアと並行して解析することができます。上の図は、R&Sサーバーベース・テストを使用した場合、8つのコンポーネントキャリアの測定に要するテスト時間が、測定器のみのシナリオと比較して89%短縮されていることを示しています。

信号解析マイクロサービス (SAMS) の最適な数の予測

SAMSの最適な数は、マルチサーバーの待ち行列モデルを使用して予測できます。重要なパラメータは2つあります。I/Qデータの平均到着速度と、1つのSAMSの平均信号解析時間です。¹⁾

必要なハードウェア



必要なSAMSの数を把握した後、その数に基づいてハードウェアを選択できます。今回のマルチキャリア測定の所要時間を目的の時間だけ短縮するには、4つのSAMSで十分です。各SAMSに2つのプロセッサコアを使用することをお勧めします。

今回の測定シナリオでは、2種類のハードウェア構成を使用しました。8つのプロセッサコアを持つ小型PCと、40個のプロセッサコアを持つ高性能サーバーです。

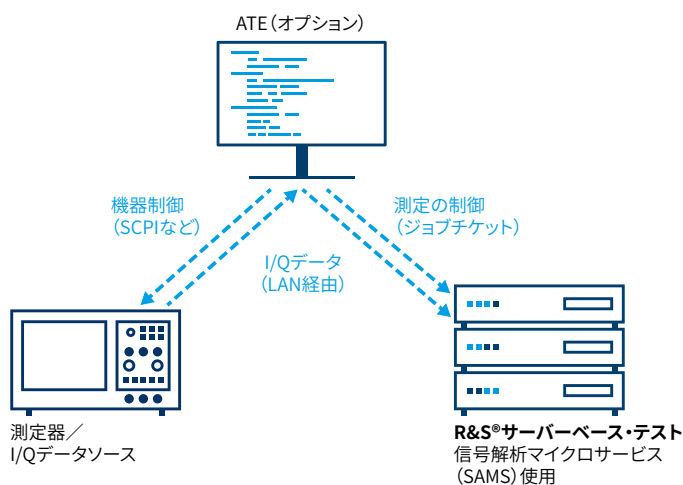
¹⁾ SAMSの最適な数の予測方法については、ローデ・シュワルツのスペクトラム・アナライザ製品管理部にお問い合わせください。

小型PCはCPUの基本周波数が高いため、SAMSが最大4つの構成ではわずかに優勢です。しかし、8つのSAMSを並列処理する場合、このマシンのハードウェアリソースでは不十分です。I/Qデータソースとして2台の測定器を使用し、8つのSAMSでR&Sサーバーベース・テストを使用してこの測定シナリオを実行する場合、小型PCのテスト時間は、サーバー構成より約52%長くなります。

まとめ

R&Sサーバーベース・テストは、I/Qデータを複数のソースから受信する場合に最大性能を発揮します。5G NRのマルチキャリア測定は、適切に並列処理ができるため、1台の測定器で捕捉されたデータの測定を高速化するには理想的なワークロードです。このシナリオのハードウェア要件は高くありません。小型PCでも、8つのコンポーネントキャリアの測定に要するテスト時間を最大で89%削減することができます。I/Qソースを複数構成する要求の厳しい測定シナリオでは、R&Sサーバーベース・テストには十分なサーバーハードウェアが必要です。

R&Sサーバーベース・テストを使用するテスト環境の例



主な特長と利点

- ▶ 5G NRマルチキャリアDUTの正確な特性評価を高速化
- ▶ 現在、3GPP規格に準拠した5G DL、5G UL、4G DLのEVM計算をサポート
- ▶ 追加サポート: SEMやACLRなど、業界標準のスペクトラム測定
- ▶ R&Sサーバーベース・テストの並列処理の度合いは、特定の要件に基づいてエンジニアやユーザーが判断
- ▶ I/Qデータの捕捉とエクスポートに対応したローデ・シュワルツの測定器で使用可能 (I/Qデータが互換性のある形式であること)
- ▶ 高度にローカル化された運用 (インターネット接続不要)