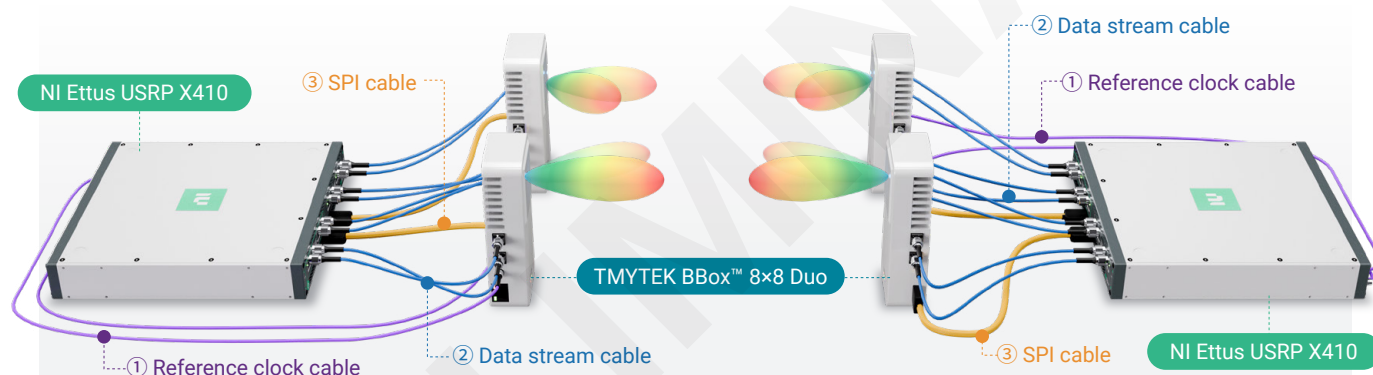




複数の 28 GHz ビームフォーマ を備えた4×4 MIMO テストベッド

構成

この 4×4 MIMO テストベッドは、4 台の BBox™ 8×8 Duo ユニットと 2 台の NI Ettus USRP X410 デバイスを統合し、先進的な無線通信試験のための強力なプラットフォームを提供します。



① 同期

- NI Ettus USRP X410 は 10 MHz のリファレンスクロックを提供
- 複数の BBox™ 8×8 Duo が同期される

② データストリーム

- NI Ettus USRP X410 は 400 MHz 帯域幅で 4 チャンネルの全二重通信をサポート
- BBox™ 8×8 Duo は 2 偏波および 2 ビームをサポート

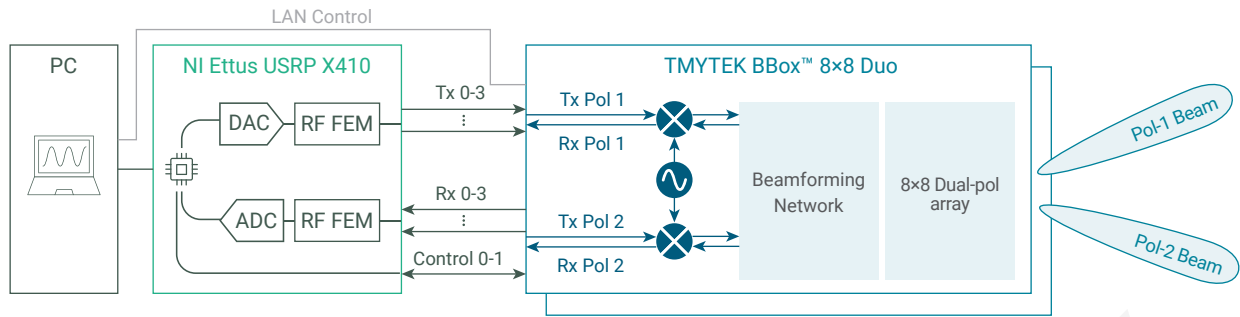
③ 制御

- BBox™ 8×8 Duo は LAN/SPI 制御をサポート
- NI Ettus USRP X410 の GPIO により、サブマイクロ秒のビーム切り替えを実現する SPI 制御が可能

- **MIMO 構成:** 4T4R構成をサポートし、各 BBox™ 8×8 Duo はデュアルポラリゼーション用に 1T1R を提供します。
- **同期:** 複数の BBox™ 8×8 Duo ユニットは NI Ettus USRP X410 のリファレンスクロック経由で同期され、正確なタイミングと協調動作を確保。
- **高速ビームステアリング:** NI Ettus USRP X410 の GPIO インターフェースを使用してサブマイクロ秒のビームステアリングを実現し、リアルタイムで調整可能。
- **柔軟な制御:** BBox™ 8×8 Duo ユニットは PC またはノートPCから LAN 接続経由で制御することもでき、ラボ環境での利便性を提供します。
- **ソフトウェア対応:** PC GUI および UHDドライバーに対応した API が用意されており、プログラミングや試験の自動化が可能。

このユースケースは、MIMO 試験やビームフォーミングアプリケーションにおいて、高性能なツールを求める無線通信の専門家、アンテナ設計者、RF エンジニアにとって理想的な参考例となります。

4×4 MIMO の機能ブロック



技術ハイライト

- **FR2 MIMO OTA の実現:**制御された FR2 環境で、デュアルポラリゼーション 8×8 フェーズドアレイを用いて、5G/6G のビームフォーミングおよび空間多重化を検証。
- **迅速なプロトタイピング:**API アクセス可能で 3GPP 準拠のビーム管理により、MIMO 開発を迅速化。
- **スケーラブルな MIMO アーキテクチャ:**モジュラー設計により、SISO 構成から n×n MIMO アレイまで拡張でき、進化する研究ニーズに適応。
- **偏波ダイバーシティ:**デュアルクロスポラリゼーションにより、多重経路環境や偏波選択的なシナリオでの試験を可能にし、実環境での関連性を確保。
- **オープンソース対応:**Python/API 制御による 5G FR2 プロトコル試験の事前検証済みで、OAI や GNU Radio とのシームレスな統合を実現。

BBox™ 8×8 Duo 仕様

RF / IF 周波数	26-29 GHz / 5-8 GHz
アンテナ素子数	8×8
偏波	デュアルポラリゼーション
EIRP @P1dB	52 dBm
走査角度	方位角 ±60°、仰角 ±30°
高速ビームステアリング	最大 1 μs (50 MHz 外部 SPI 制御時)
DC 入力	12V/5A
インターフェース	LAN/SPI
消費電力	送信 42 W @P1dB、受信 18 W @P1dB



MIMO & ビームフォーミング研究を次のレベルへ

スケーラブルで高精度な 4×4 MIMO テストベッドで、5G/6G のブレークスルーを実現。

- ▶ お問い合わせ: sales@tmytek.com
- ▶ ウェブサイト: [TMYTEK.com](https://www.tmytek.com)