

# WLAN MIMO測定機能

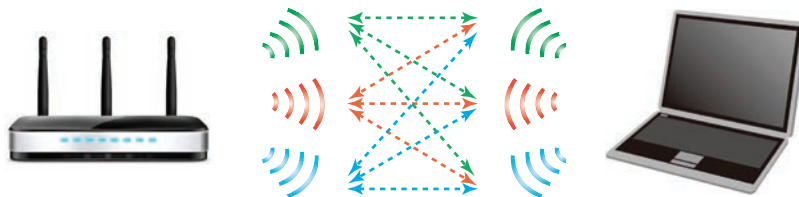
## MT8870Aの実力を最大限に活かしたアプリケーション

### ユニバーサルワイヤレステストセット MT8870A

#### WLAN MIMO技術

代表的なポータブル機器となりつつあるタブレット、インフラを整備するために必要不可欠なアクセスポイントやWLANルータは、無線区間のデータ転送速度、または品質を向上させる技術の1つであるMIMO (Multiple-Input Multiple-Output) が幅広く採用されています。

WLANの規格では、802.11nからMIMO技術が採用されてきましたが、昨今では802.11acにもMIMO技術が採用されており、WLAN機器ではMIMO技術が一般的に普及しています。

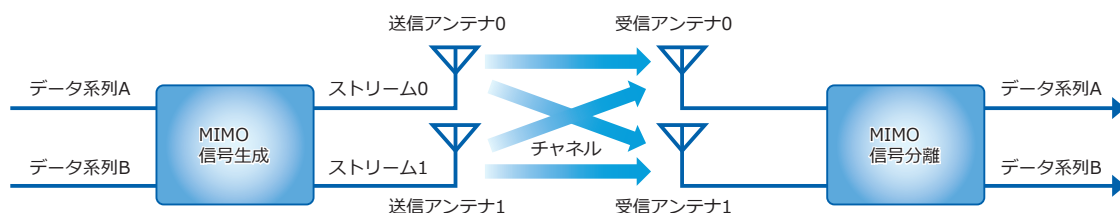


MIMOは、複数のアンテナを使用しており、アンテナごとのデータ割り付けなどのMIMO処理そのものは、ベースバンドチップによって処理されます。ベースバンドチップでMIMO機能の処理は保証されますが、WLAN機器の開発製造メーカーは、開発のフェーズでは実環境に近い状態でのテスト、製造のフェーズではコストやタクトタイムを考慮しつつ、定量的にMIMO無線技術を評価する方法を模索しています。

#### MIMOの概念

MIMOでは、複数の送信アンテナを使って空間への複数のストリームを送信し、複数の受信アンテナを使用して空間からの出力ストリームを受信します。各ストリームに同じ情報を流せば、いくつかのアンテナからのストリームの伝送品質が落ちても、元の信号を再現できる確率が上がり、全体的な伝送品質は維持されます。一方、各ストリームに異なる情報を流せば、データ伝送量が増えることになり、伝送速度が向上します。

送信アンテナ数が2つ、受信アンテナ数が2つの2x2 MIMOの概念では、送信機において2つのデータ系列AとBがMIMO信号生成処理によって2つのストリームになり、アンテナ0とアンテナ1から同じ周波数、タイミングで送信されます。受信機は、2つのアンテナで受信し、MIMO信号分離処理によってデータ系列AとBを再現します。受信機のMIMO信号分離ブロックに入る信号は、複数のパスからの複数のストリームが混合されています。送信側の1つのアンテナから受信側の1つのアンテナに届く経路をチャンネルと呼び、2x2 MIMOでは4つのチャンネルがあります。



## WLAN 802.11n/11ac MIMO測定機能

ユニバーサルワイヤレステストセット MT8870Aは、送受信テストモジュール MU887000A（最大4ユニット）、WLAN 802.11b/g/a/n/ac送信測定 MX88703xA、およびWLAN 802.11b/g/a/n/ac波形ファイル MV88703xAを搭載することで、開発から製造フェーズにおけるWLAN MIMOデバイスの評価に使用可能な、高性能で低価格なMIMO測定ソリューションを提供できます。

通常、MIMOデバイスの各アンテナ（ストリーミング）を測定する際には、同じ測定器を最大で4台準備してシステムアップを行い、MIMO測定に必要な信号発生器のタイミング同期や、10MHz基準周波数発振器の同期、ケーブル配線による各測定器の制御をする必要があります。

このようなシステムアップは、MIMO測定を行う技術者には煩わしく、非常に労力を費やすこととなります。

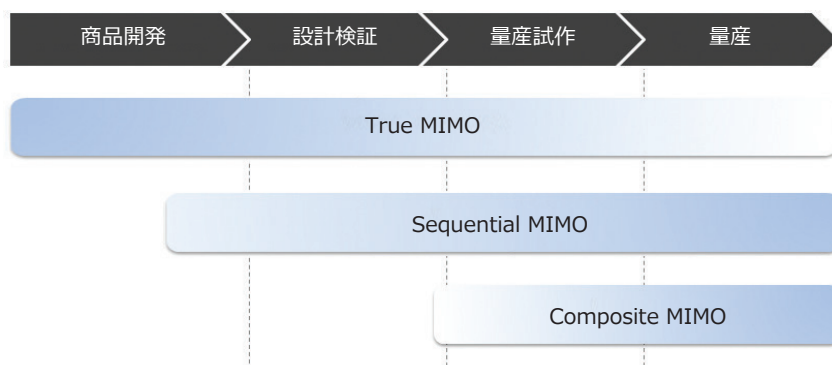
MT8870AおよびMU887000Aでは、信号同期などは本体の内部で行われるため、従来のMIMO測定を行う際に必要であった煩わしいシステムアップが一切不要になり、シンプルな測定系を実現できます。

MT8870A MIMO測定機能は、最大で4×4 MIMOデバイスに対して、以下の3つの機能が対応可能

MIMO機能	コスト	特長	送信試験	受信試験
True MIMO	高	複数のMU887000Aを使用して、WLAN MIMOデバイスをテスト	各アンテナの送信測定を独立して同時に実施することが可能	各空間ストリームごとのMIMO信号を各々のMU887000Aから同期しつつ出力して受信感度測定が可能
Sequential MIMO	中	1個のMU887000Aに装着されている4つのテストポートを切り替えてMIMOデバイスをテスト	各アンテナごとの送信測定を1本ずつ切り替えて実施することが可能	各アンテナごとの受信感度試験をアンテナを切り替えてつつSISO信号を使用して測定することが可能
Composite MIMO	低	外部にディバイダ*を使用してMIMOデバイスの信号を合成することで、1個のMU887000Aにてテスト	各アンテナ出力の信号を合成することにより、MU887000A 1個で、合成された信号の測定結果を表示することが可能	各アンテナには同じSISO信号が同時に入力。その結果、Composite MIMO受信試験の受信感度測定結果は、ダイバーシティアンテナの効果により、SISO受信試験よりも良くなる。

\* 推奨品：Mini-Circuits社製、形名：ZN4PD1-63 +（周波数範囲：2000MHz～6000MHz）

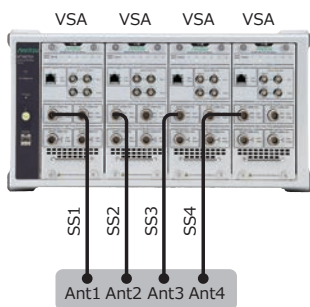
### MIMO測定機能のフェーズ



## 各MIMO測定機能の接続例

### 送信試験

#### True MIMO



Test sequence:

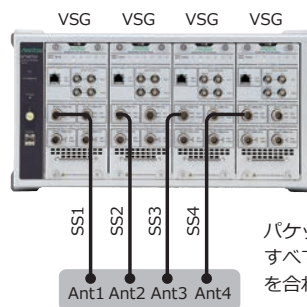
- Antenna 1
- Antenna 2
- Antenna 3
- Antenna 4

Test results:

Antenna 1: EVM\_1, Power\_1, Spectral mask\_1 ...  
 Antenna 2: EVM\_2, Power\_2, Spectral mask\_2 ...  
 Antenna 3: EVM\_3, Power\_3, Spectral mask\_3 ...  
 Antenna 4: EVM\_4, Power\_4, Spectral mask\_4 ...

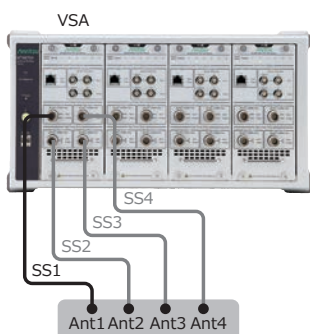
### 受信試験

#### True MIMO



パケット送信の開始の際に  
 すべてのストリームのタイミング  
 を合わせる必要があります。

#### Sequential MIMO



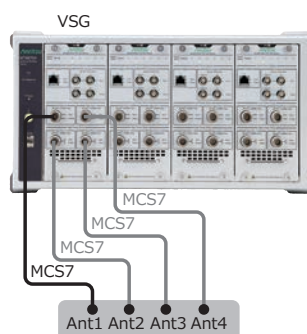
Test sequence:

- Antenna 1
- Antenna 2
- Antenna 3
- Antenna 4

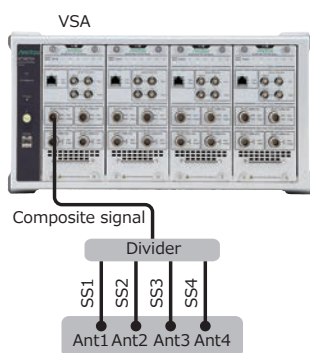
Test results:

Antenna 1: EVM\_1, Power\_1, Spectral mask\_1 ...  
 Antenna 2: EVM\_2, Power\_2, Spectral mask\_2 ...  
 Antenna 3: EVM\_3, Power\_3, Spectral mask\_3 ...  
 Antenna 4: EVM\_4, Power\_4, Spectral mask\_4 ...

#### Sequential MIMO



#### Composite MIMO



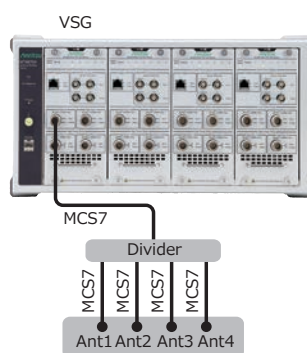
Test sequence:

- Composite

Test results:

EVM\_Avg, Power\_Avg, Spectral mask\_Avg ...

#### Composite MIMO

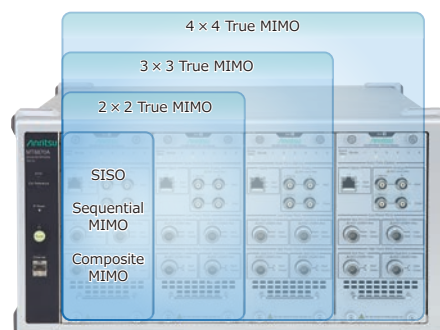


## ユニバーサルワイヤレステストセット MT8870A

MT8870Aは、スマートフォン、タブレットおよび通信モジュールなどの大量生産製造ライン向けに開発された測定器です。MT8870Aは、最大で4個の送受信テストユニットを搭載できます。各々のテストユニットは、個々に信号発生器およびシグナルアナライザが内蔵されており、通信モジュールなどの送信および受信試験ができます。テストユニットを装着したMT8870Aは、外部パソコンを使用して制御し、移動無線通信システムや近距離無線通信システムのRF試験を実行します。

### WLAN MIMO測定用推奨構成

形名	品名	Sequential MIMO Composite MIMO	True MIMO		
			2x2	3x3	4x4
MT8870A	ユニバーサルワイヤレステストセット	1	1	1	1
MU887000A	送受信テストモジュール	1	2	3	4
MU887000A-001	6GHz周波数拡張	1	2	3	4
MX887030A	WLAN 802.11b/g/a/n 送信測定	1	1	1	1
MX887031A	WLAN 802.11ac 送信測定	1	1	1	1
MV887030A	WLAN 802.11b/g/a/n 波形ファイル	1	1	1	1
MV887031A	WLAN 802.11ac 波形ファイル	1	1	1	1



## オーダーリング・インフォメーション

ご契約にあたっては、形名・記号、品名、数量をご指定ください。  
品名は、現品の表記と異なる場合がありますので、ご了承ください。

形名・記号	品名
MT8870A	-本体- ユニバーサルワイヤレステストセット
MT8870A-001 MT8870A-101	-オプション- GPIOコントロール GPIOコントロール 後付
MU887000A	-テストユニット- 送受信テストモジュール
MU887000 A-001 MU887000 A-101 MU887000 A-002 MU887000 A-102	-テストユニットオプション- 6 GHz周波数拡張 6 GHz周波数拡張 後付 オーディオ測定ハードウェア オーディオ測定ハードウェア後付

形名・記号	品名
MX887010A MX887011A MX887012A MX887013A MX887014A MX887015A MX887016A MX887017A MX887021A MX887023A MX887030A MX887031A MX887032A MX887040A MX887040A-001 MX887050A MX887060A MX887061A MX887070A MX887090A	-測定ソフトウェア- セルラ規格用シーケンス測定 W-CDMA/HSPA Uplink 送信測定 GSM/EDGE Uplink 送信測定 LTE FDD Uplink 送信測定 LTE TDD Uplink 送信測定 CDMA2000 Reverse Link 送信測定 1xEV-DO Reverse Link 送信測定 TD-SCDMA Uplink 送信測定 W-CDMA/HSPA Downlink 送信測定 LTE FDD Downlink 送信測定 WLAN 802.11b/g/a/n送信測定*1 WLAN 802.11ac 送信測定*1 WLAN 802.11p 送信測定 Bluetooth 送信測定 DLE 送信測定 近距離無線パワー/周波数測定機能 IEEE 802.15.4 送信測定 Z-Wave 送信測定 FM/Audio 送受信測定*2 マルチDUTメジャメントスケジューラ
MV887011A MV887012A MV887013A MV887014A MV887015A MV887016A MV887017A MV887021A MV887023A MV887030A MV887031A MV887032A MV887040A MV887040A-001 MV887060A MV887061A MV887070A MV887100A MV887101A MV887102A MV887103A MV887110A MV887111A MV887112A	-波形ファイル- W-CDMA/HSPA Downlink 波形ファイル GSM/EDGE Downlink 波形ファイル LTE FDD Downlink 波形ファイル LTE TDD Downlink 波形ファイル CDMA2000 Forward Link 波形ファイル 1xEV-DO Forward Link 波形ファイル TD-SCDMA Downlink 波形ファイル W-CDMA/HSPA Uplink 波形ファイル LTE FDD Uplink 波形ファイル WLAN 802.11b/g/a/n 波形ファイル*1 WLAN 802.11ac 波形ファイル*1 WLAN 802.11p 波形ファイル*1 Bluetooth 波形ファイル DLE 波形ファイル IEEE 802.15.4 波形ファイル Z-Wave 波形ファイル FM RDS 波形ファイル GPS 波形ファイル Galileo 波形ファイル GLONASS 波形ファイル BeiDou 波形ファイル DVB-H 波形ファイル ISDB-T 波形ファイル ISDB-Tmm 波形ファイル

\*1: 5GHzバンド(11a/n/p/ac)を測定する場合には、MU887000A-001  
が必要です。

\*2: Audio信号を測定する場合には、MU887000A-002が必要です。