

O-RAN フロントホール仕様に対応した 5G 基地局の複数アンテナ測定

ORAN テストプラットフォーム MX772000PC

O-DU エミュレータプラットフォームソフトウェア MX773000PC

Base Station Test Suite for NR sub-6GHz MX800046A

目次

1. はじめに	3
2. 準備	3
2.1 必要なソフトウェア	3
2.2 必要なハードウェア	3
2.3 機器の接続	4
2.4 必要条件および対応範囲	4
3. MX773000PC での複数アンテナ測定手順(Downlink)	6
3.1 IQPRODUCER での波形作成	6
3.2 MX773000PC DOWNLINK UC-PLANE パラメータ設定、パケットファイルの作成	10
3.3 O-DU EMULATOR への DOWNLINK UC-PLANE パケットファイルインストール、パケット送信	13
3.4 MX800046A DOWNLINK 測定パラメータ設定	15
3.5 測定実行	16
3.6 測定結果確認	17
4. MX773000PC での複数アンテナ測定手順(Uplink)	19
4.1 IQPRODUCER での波形作成	19

4.2	IQPRODUCER での MT8000A 波形インストーラ作成	23
4.3	MT8000A への波形インストール	25
4.4	MX800046A UPLINK パラメータ設定	27
4.5	MX773000PC UPLINK UC-PLANE パラメータ設定、UPLINK C-PLANE データファイルの作成 ..	29
4.6	測定実行	34
4.7	測定結果確認	34
5.	複数アンテナ自動測定手順	36
5.1	シーケンス作成	37
5.2	測定実行	44
5.3	測定結果確認	44
6.	まとめ	45

1. はじめに

スマートフォンのコンテンツやアプリケーションの充実にあわせてデータ通信量やデータ通信速度は向上の一途をたっています。データ通信速度を向上させる手段の一つとして、一つの基地局/スマートフォンで複数のアンテナを使用するMIMO(Multi-Input Multi-Output)があります。

開発や製造時において、複数のアンテナを搭載した 5G 基地局はそれぞれのアンテナで 3GPP TS38.141-1 や O-RAN ALLIANCE の WG4 で定義されているコンフォーマンス試験等を実施する必要があります。

O-DU エミュレータプラットフォームソフトウェア MX773000PC では、Base Station Test Suite for NR sub-6GHz MX800046A と組み合わせることにより、同時に最大 4 つのアンテナを測定することが可能です。これによって設定やケーブルの繋ぎ変え時間が短縮でき、開発・製造時の試験効率化ができます。

ORAN テストプラットフォーム MX772000C は、MX773000PC と MX800046A を制御することにより、自動で Downlink と Uplink の測定が可能です。複数アンテナの測定結果の表示や判定を一度で行うことができるため、更なる試験時間の短縮が可能です。

本書では 5G 基地局の複数アンテナを MX772000PC および MX773000PC で同時に測定するための手順を説明します。

2. 準備

2.1 必要なソフトウェア

複数アンテナ測定を実施するために、以下のソフトウェアが必要です。

形名	品名
MX772000PC	ORAN テストプラットフォーム
MX772000PC-TL001	MX773000PC コントロールプラグイン(1 年)
MX772000PC-TL002	MT8000A コントロールプラグイン(1 年)
MX773000PC	O-DU エミュレータプラットフォームソフトウェア
MX773000PC-TL001	ORU Test Suite(1 year)
MX773000PC-TL030	DL UC-Plane Player(1 year)
MX773000PC-TL040	UL U-Plane Analyzer(1 year)
MX800046A	MX800046A Base Station Test Suite for NR sub-6GHz

複数アンテナ測定機能は 2024 年 7 月時点では試用版での提供となります。正式対応時、別途ソフトウェアを購入いただく必要があります。

2.2 必要なハードウェア

複数アンテナ測定機能を実施するために、以下のハードウェアが必要です。

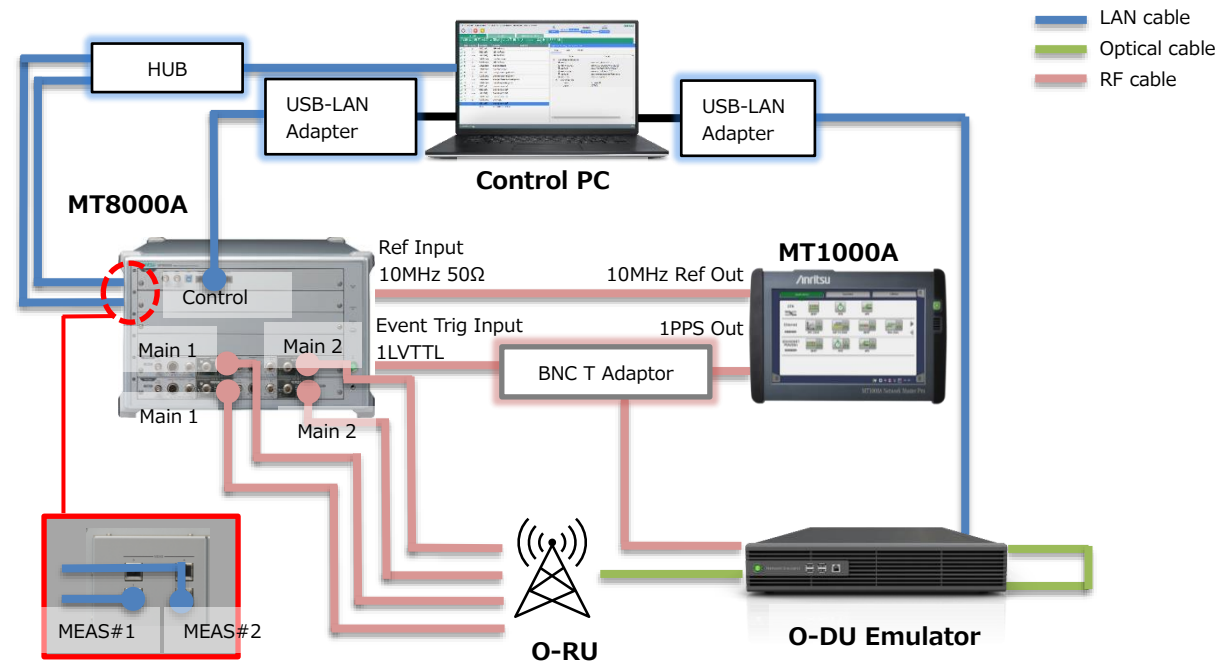
形名	品名
MT8000A	Radio Communication Test Station
MT8000A-001	Control Module
MT8000A-020*	RF Base Module
MT8000A-021*	0.4GHz-6GHz RF Sub Module
MT1000A	Network Master Pro
MT1000A-005	AUX I/O
MU100010A1	10G Multirate module
MU100010A-001	Up to 2.7G dual channel
MU100090B	High Performance GNSS Disciplined Oscillator
G0437A	Server for O-DU Emulator

G0438A	Accelerator card for O-RAN Fronthaul
--------	--------------------------------------

*：2 アンテナ測定の場合はそれぞれ 1 つ、4 アンテナ測定の場合はそれぞれ 2 つ搭載する必要があります。

2.3 機器の接続

複数アンテナ測定を実施するために、以下のとおり機器を接続します。



2.4 必要条件および対応範囲

- ・必要に応じて O-RU と MT8000A 間にはアッテネータを使用してください。
- ・本書の手順実施前に O-RU と O-DU Emulator 間での M-Plane, S-Plane 接続が必要です。
- ・サブキャリアスペーシング、チャンネル帯域幅は以下に対応しています。

サブキャリアスペーシング	15kHz, 30kHz 15kHz は 20MHz のチャンネル帯域幅のみ
チャンネル帯域幅	20, 40, 60, 80, 100MHz

- ・ Test Model, Fixed Reference Channel は以下に対応しています。

Downlink	NR-FR1-TM1.1 NR-FR1-TM1.2 NR-FR1-TM2 / 2a NR-FR1-TM3.1 / 3.1a NR-FR1-TM3.2 NR-FR1-TM3.3
Uplink	G-FR1-A1-1 G-FR1-A1-2 G-FR1-A1-5 G-FR1-A1-7 G-FR1-A1-8

	G-FR1-A2-4 G-FR1-A2-5
--	--------------------------

3. MX773000PC での複数アンテナ測定手順(Downlink)

MX773000PC を使用して複数アンテナで Downlink 測定を行うためには以下の手順が必要です。具体的な手順については 3.1 節～3.6 節を確認してください。

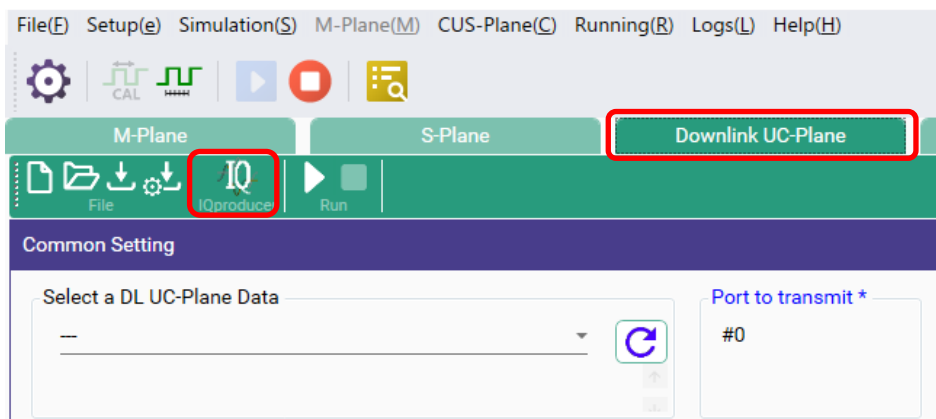


3.1 IQproducer での波形作成

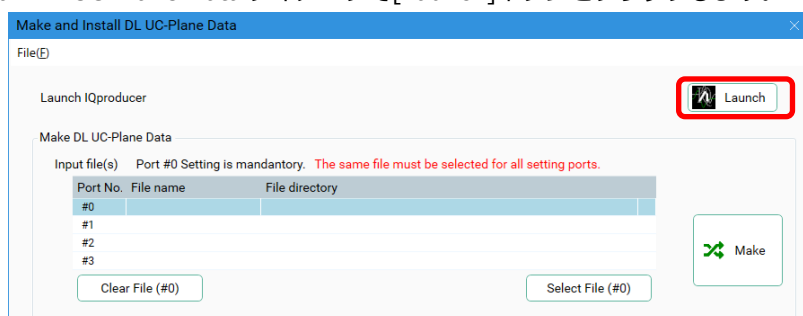
IQproducer にて MX773000PC で使用する Downlink 用の波形(oraDIQ)ファイルを作成します。

【設定手順】

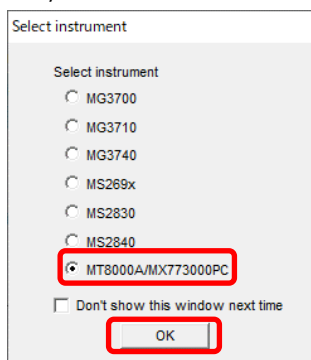
1. MX773000PC の Downlink UC-Plane タブを選択して、[IQproducer]ボタンをクリックします。



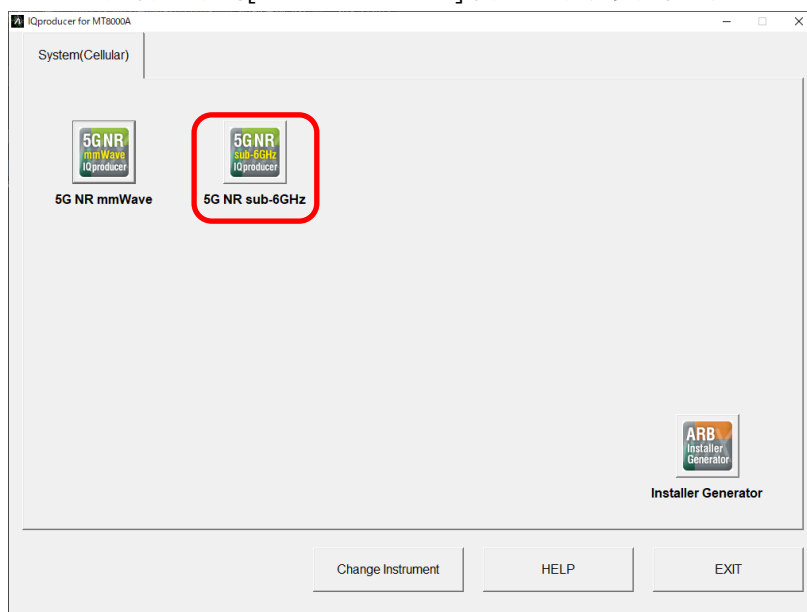
2. Make and Install DL UC-Plane Data ダイアログで[Launch]ボタンをクリックします。



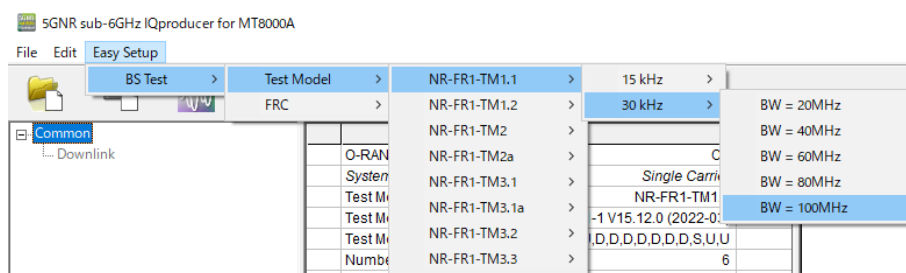
3. Select instrument ダイアログで MT8000A/MX773000PC を選択し、[OK]ボタンをクリックします。



4. IQproducer for MT8000A ダイアログで[5G NR sub-6GHz]ボタンをクリックします。

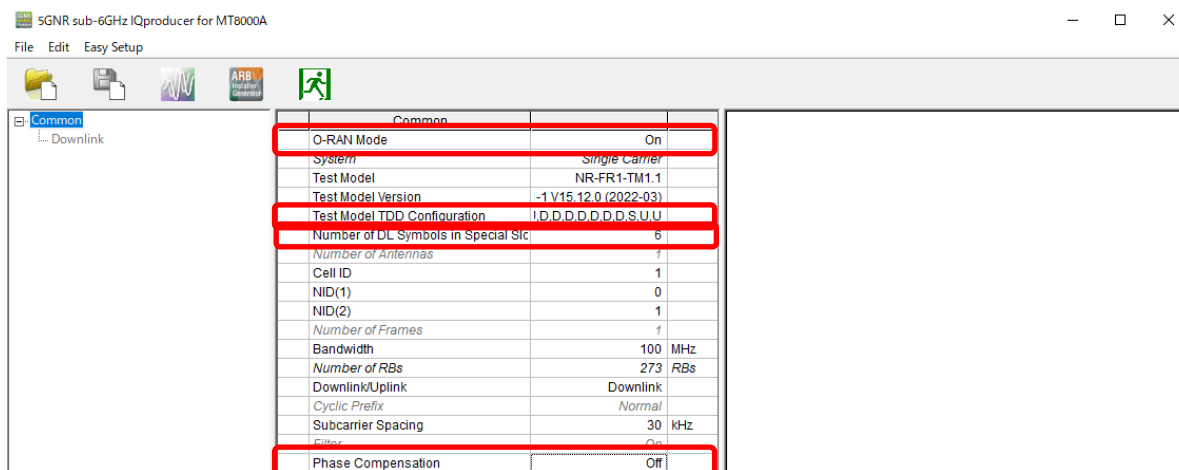


5. 5G NR sub-6GHz IQproducer for MT8000A ダイアログで[Easy Setup] → [BS Test] → [Test Model]の順に選択し、測定対象の DL 波形を選択します。

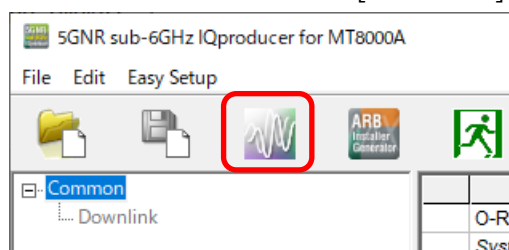


6. 5GNR sub-6GHz IQproducer for MT8000A ダイアログでパラメータを次のように設定します。

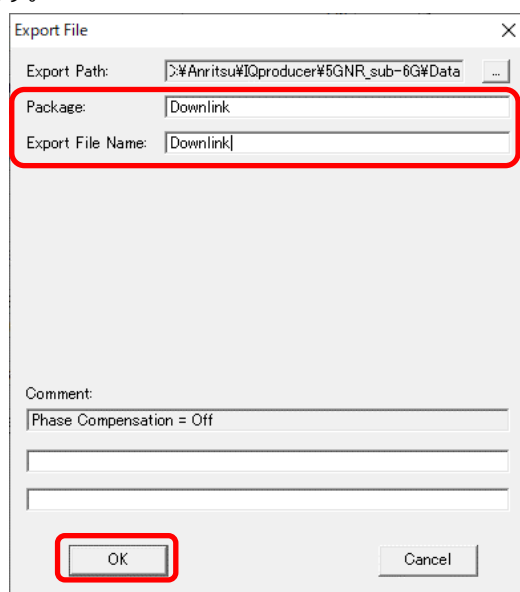
O-RAN Mode	On
TestModel TDD Configuration	O-RU 設定に合わせた値 例)D,D,D,D,D,D,D,S,U,U,D,D,D,D,D,D,S,U,U
Number of DL Symbols in Special Slot	O-RU 設定に合わせた値 例)6
Phase Compensation	Off



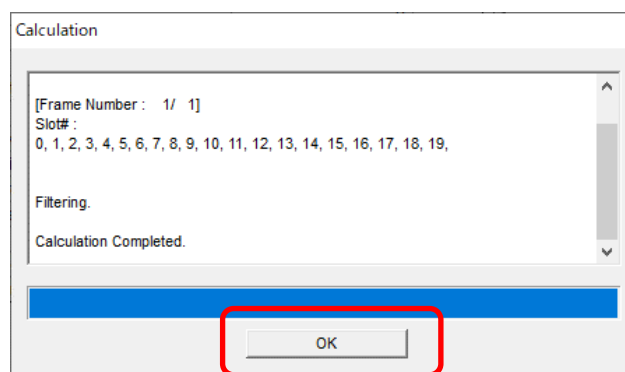
7. 5GNR sub-6GHz IQproducer for MT8000A ダイアログで[Calculation]ボタンをクリックします。



8. Export File ダイアログで Package と Export File Name 欄を記入後、[OK]ボタンをクリックし Downlink 用の波形 (oraDIQ) ファイルを作成します。



9. Calculation ダイアログが開きます。[OK]ボタンが表示されるまで待ち[OK]ボタンをクリックします。

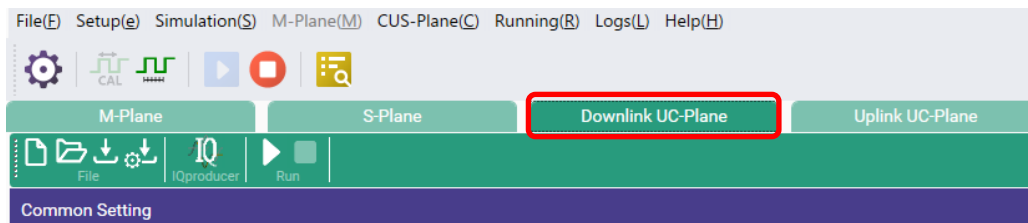


3.2 MX773000PC Downlink UC-Plane パラメータ設定、パケットファイルの作成

MX773000PC で Downlink パラメータを設定し、複数アンテナ分の Downlink UC-Plane パケット(oraDIPacket)ファイルを作成します。

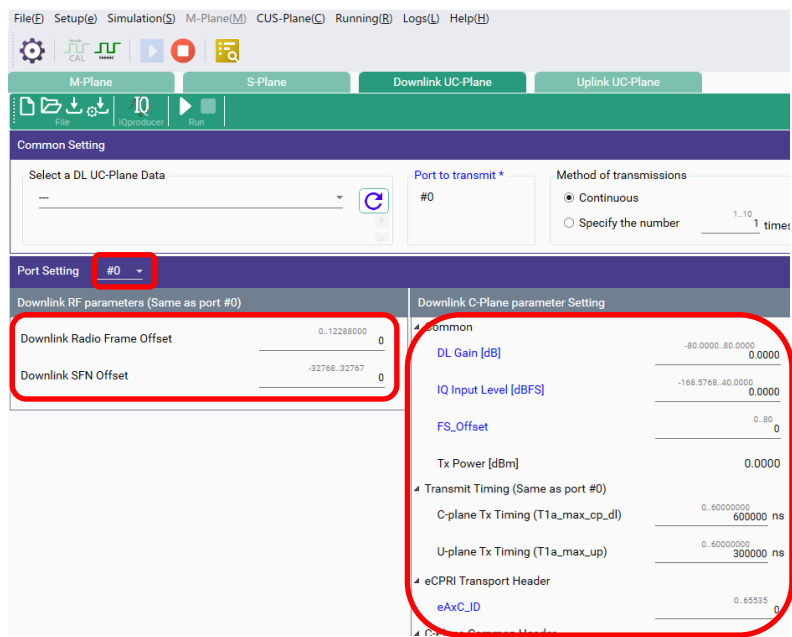
【設定手順】

1. MX773000PC の Downlink UC-Plane タブを選択します。

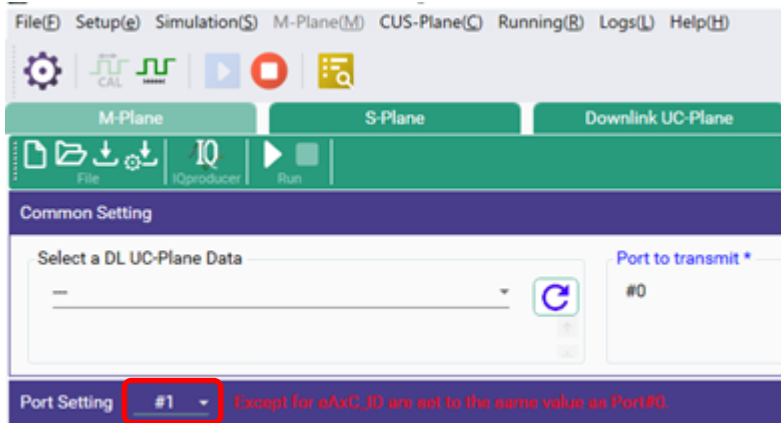


2. 1 本目のアンテナ(Port #0)の設定を行います。Port Setting が#0 になっていることを確認し、Downlink RF parameters、Downlink C-Plane parameter Setting エリアを次のように設定します。

Downlink RF parameters	
Downlink Radio Frame Offset	O-RU 設定に合わせた値 例)0
Downlink SFN Offset	O-RU 設定に合わせた値 例)0
Downlink C-Plane parameter Setting	
Common	
DL Gain[dB]	O-RU 設定に合わせた値 例)0.0000
IQ Input Level[dBFS]	O-RU 設定に合わせた値 例)0.0000
FS_Offset	O-RU 設定に合わせた値 例)0
Transmit Timing	
C-plane Tx Timing	O-RU 設定に合わせた値 例)600000
U-plane Tx Timing	O-RU 設定に合わせた値 例)300000
eCPRI Transport Header	
eAxC_ID	O-RU 設定に合わせた値 例)0
C-Plane Common Header	
startSymbolId	0
sectionType	1
CompressionType	O-RU 設定に合わせた値 例)Static
udCompHdr_IqWidth	O-RU 設定に合わせた値 例)9
udCompHdr_CompMeth	O-RU 設定に合わせた値 例)0001b_block_floating point
Split into Multi-Sections per nRNTI	OFF
Highest Subcarrier Spacing supported by O-RU[kHz]	O-RU 設定に合わせた値 例)30
C-Plane Section Parameter	
rb	O-RU 設定に合わせた値 例)0
symInc	O-RU 設定に合わせた値 例)0
numPrbc Flag	O-RU 設定に合わせた値 例)0:all PRBs
reMask	0xFFFF
beamId	O-RU 設定に合わせた値 例)0

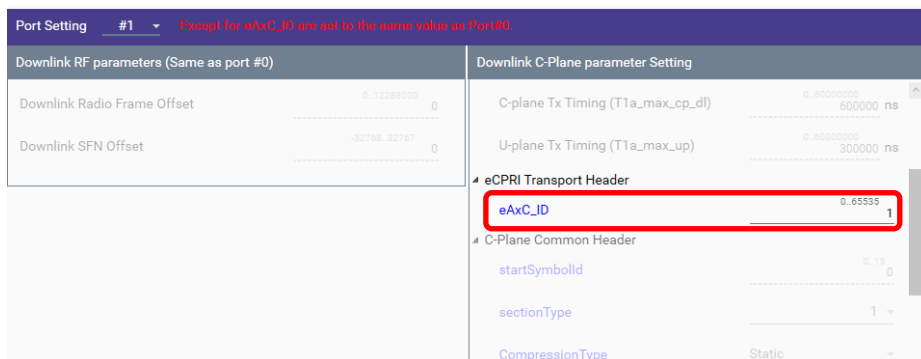


3. Port Setting のドロップダウンリストで#1(2 本目のアンテナ設定)を選択します。

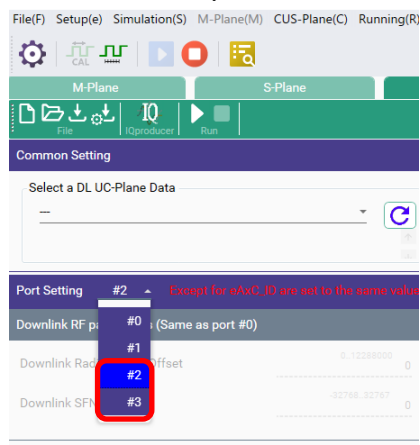


4. パラメータを次のように設定します。

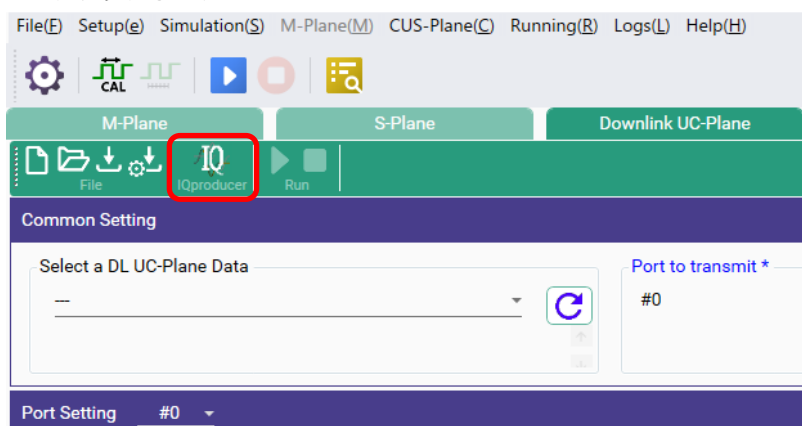
Downlink C-Plane parameter Setting	
eCPRI Transport Header	
eAxC_ID	O-RU 設定に合わせた値 例)1



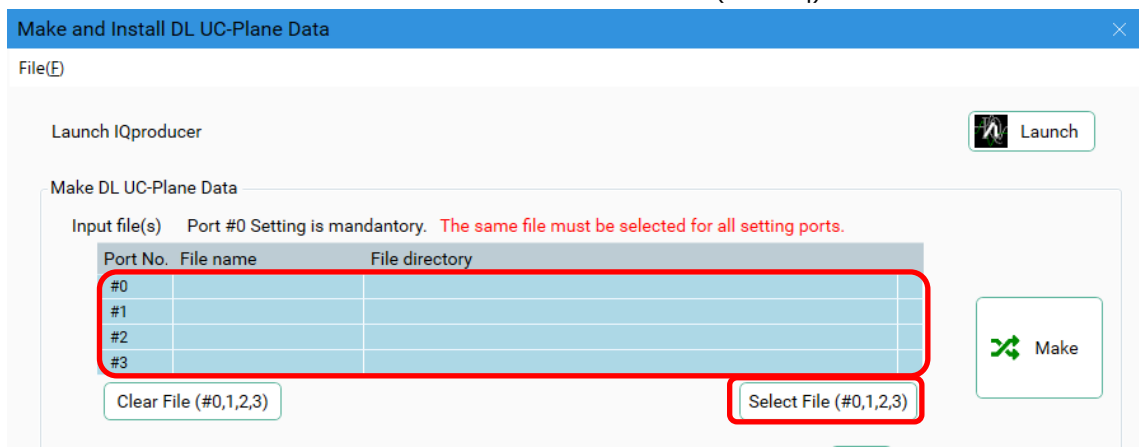
5. Port Setting を#2, #3(3 本目、4 本目のアンテナ設定)に変更してそれぞれ手順 4 の設定を行います。



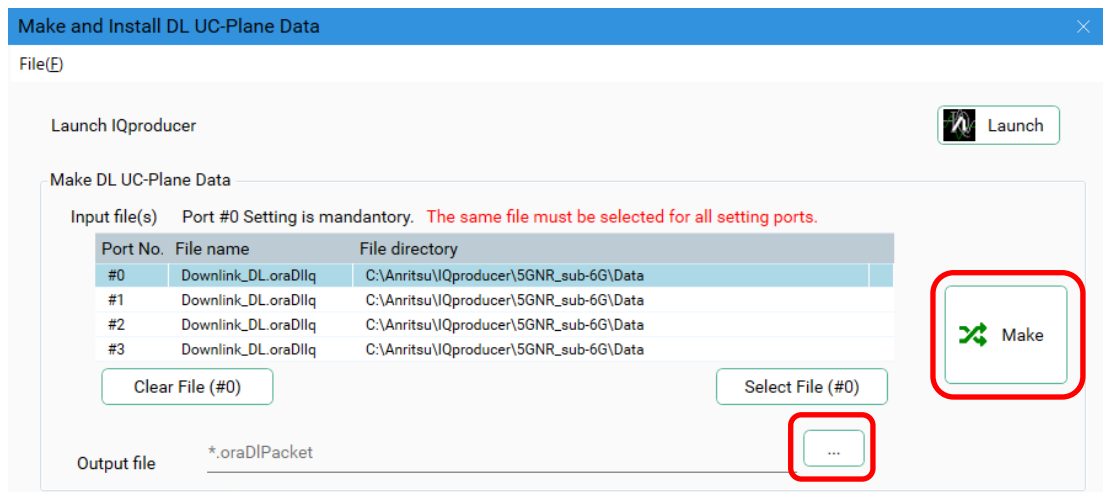
6. [IQproducer]ボタンをクリックします。



7. Make and Install DL UC-Plane Data ダイアログでキーボードの Ctrl キーを押しながら Port No.#0~#3 を選択し、[Select File(#0,1,2,3)]ボタンをクリックします。
ファイル選択ダイアログにて、3.1 節で作成した Downlink 用の波形(oraDIQ)ファイルを選択します。



8. Make and Install DL UC-Plane Data ダイアログの Make DL UC-Plane Data エリアで[⋮]ボタンをクリックします。ファイル保存ダイアログにてファイル名を設定後、[Make]ボタンをクリックし Downlink UC-Plane パケット (oraDIPacket)ファイルを作成します。

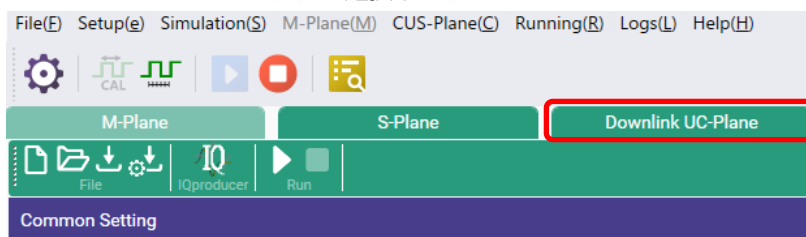


3.3 O-DU Emulator への Downlink UC-Plane パケットファイルインストール、パケット送信

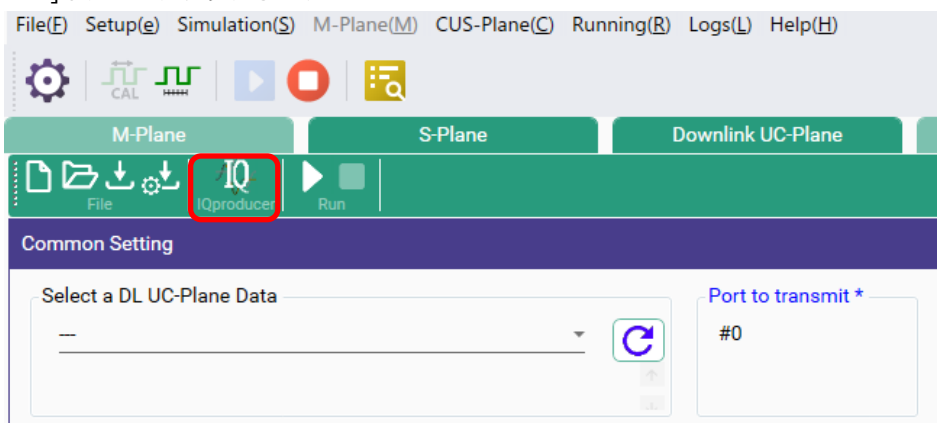
MX773000PC で Downlink UC-Plane パケット(oraDIPacket)ファイルを O-DU Emulator へインストールし、複数アンテナ分のパケットを O-RU へ送信します。

【設定手順】

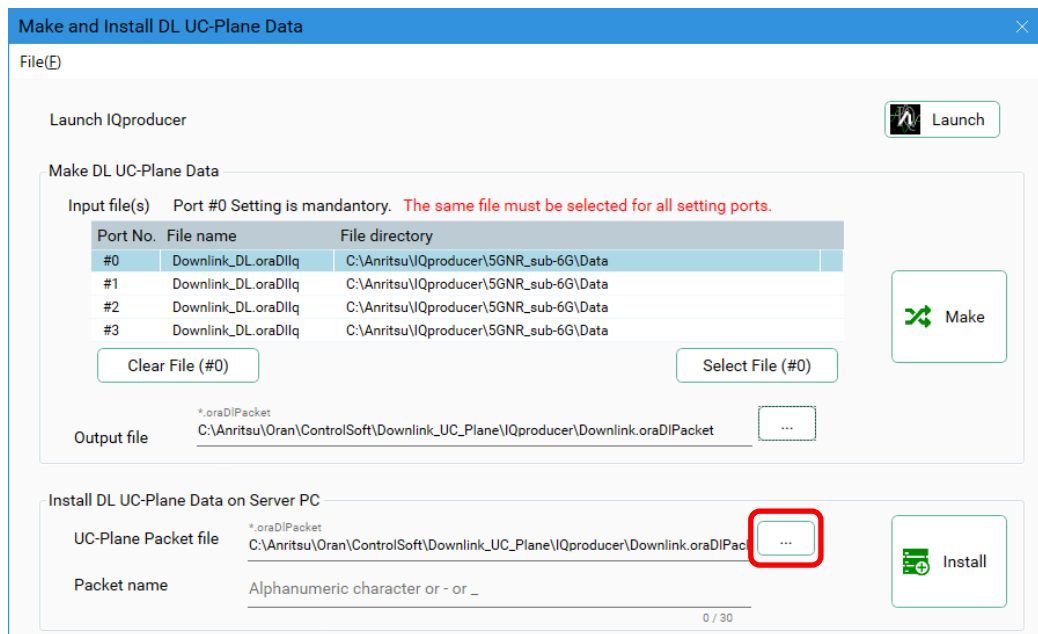
1. MX773000PC の Downlink UC-Plane タブを選択します。



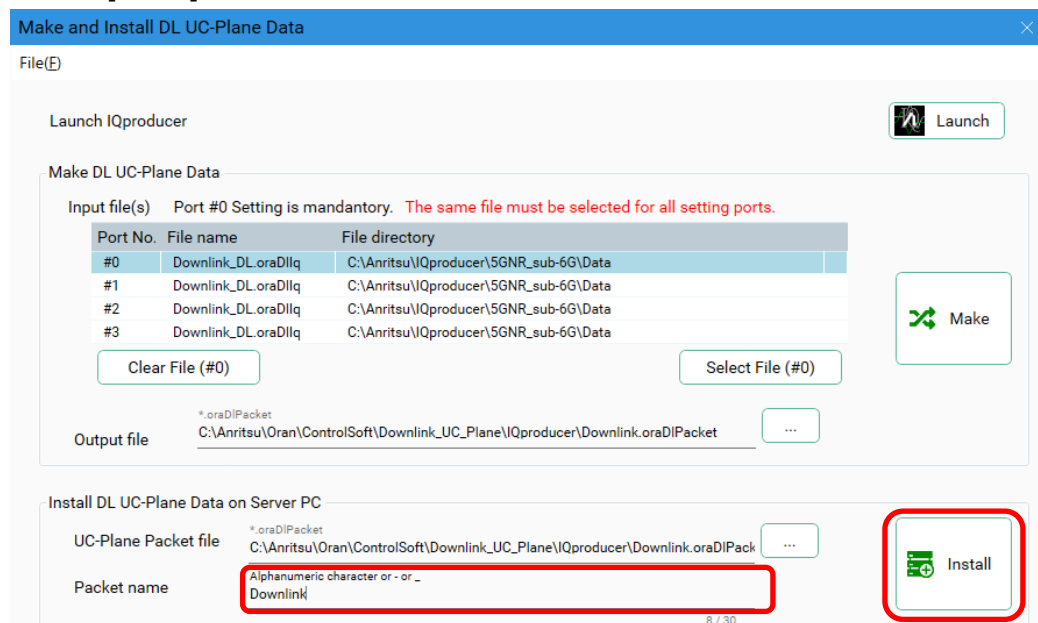
2. [IQproducer]ボタンをクリックします。



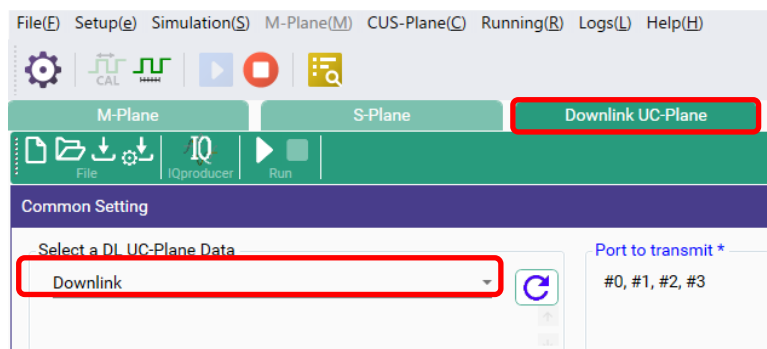
3. Make and Install DL UC-Plane Data ダイアログの Install DL UC-Plane Data on Server PC エリアで[...]ボタンをクリックします。ファイル選択ダイアログにて 3.2 節で作成した Downlink UC-Plane パケット(oraDIPacket)ファイルを選択します。



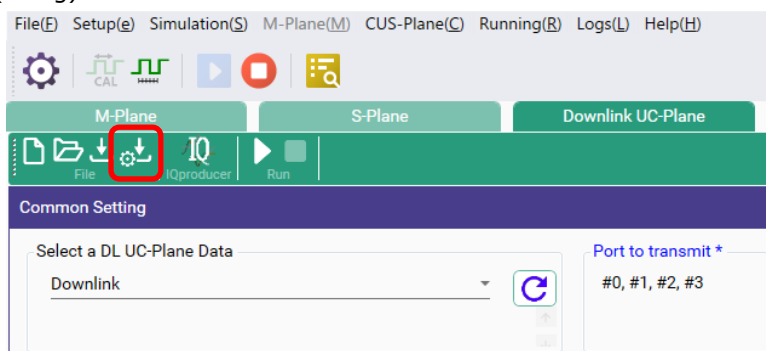
4. Make and Install DL UC-Plane Data ダイアログの Install DL UC-Plane Data on Server PC エリアで、Packet name を入力し [Install] ボタンをクリックします。



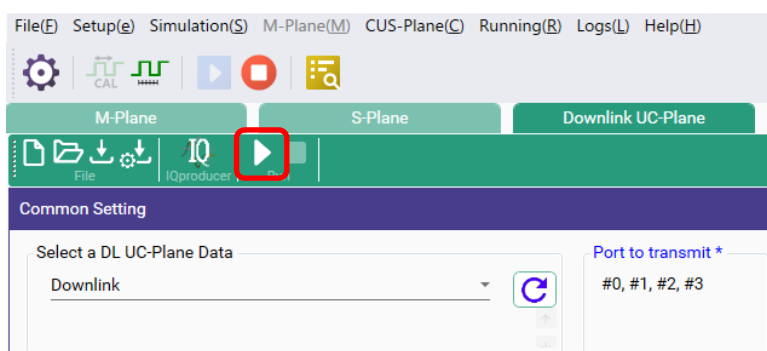
5. MX773000PC の Downlink UC-Plane タブを選択して、Select a DL UC-Plane Data 直下の [▼] ボタンをクリックします。ドロップダウンリストにて手順 4 でインストールした Packet name を選択します。



6. MX773000PC の[Save As]ボタンをクリックします。ファイル保存ダイアログにてファイル名を設定し Downlink UC-Plane Setting(orasg)ファイルを保存します。



7. MX773000PC の Downlink UC-Plane タブの[Run]ボタンをクリックし、複数アンテナ分のパケット送信を開始します。



3.4 MX800046A Downlink 測定パラメータ設定

MX800046A にて複数アンテナで Downlink を解析するためのパラメータを設定します。

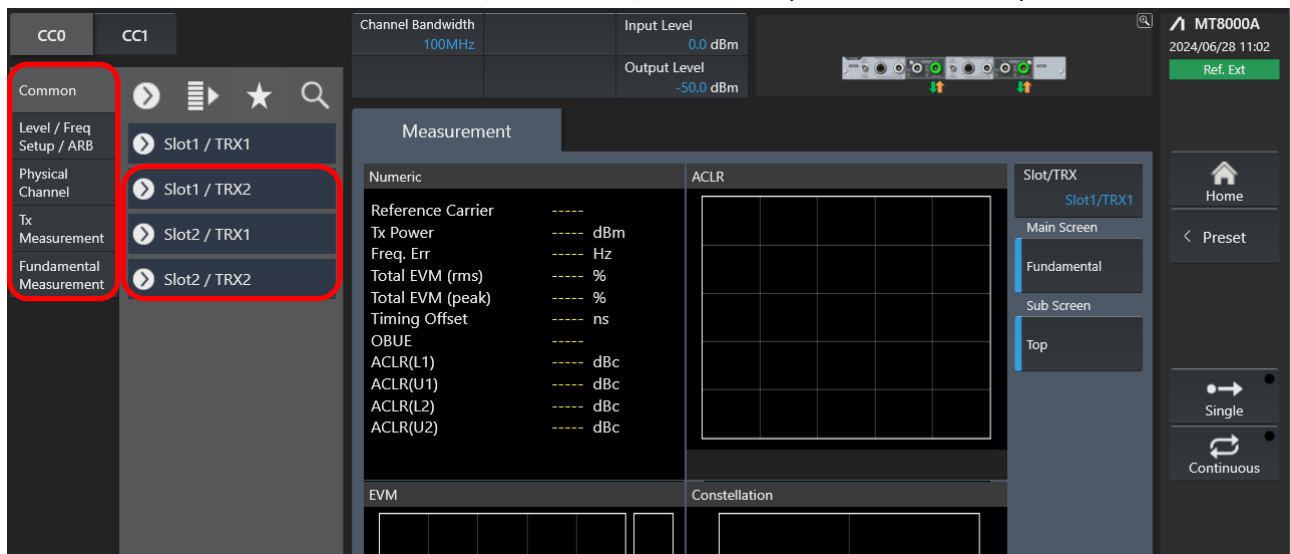
【設定手順】

1. 1 本目のアンテナの設定を行います。MX800046A メニューの Slot1 / TRX1 を次のように設定します。

Common	
Cell	
Subcarrier Spacing	3.1 節で作成した波形に合わせた値 例)30kHz
Channel Bandwidth	3.1 節で作成した波形に合わせた値 例)100MHz
Phy Cell ID	1
Event Trigger	
Input Setting	Input1
Level / Frequency Setup / ARB	
Frequency	
SA Frequency	O-RU 設定に合わせた値 例)3351.000000MHz
SA Level	
Input Level	O-RU 設定に合わせた値 例)-30.0
Input Level Offset	測定系に合わせた値 例)10.0
Physical Channel	
General	
Test Model	3.1 節で作成した波形に合わせた値 例)FR1_TM1_1
Tx Measurement	
General	

SA Trigger	On
------------	----

2. 手順 1 と同じパラメータを Slot1/TRX2, Slot2/TRX1, Slot2/TRX2(2~4 本目のアンテナ)に設定します。

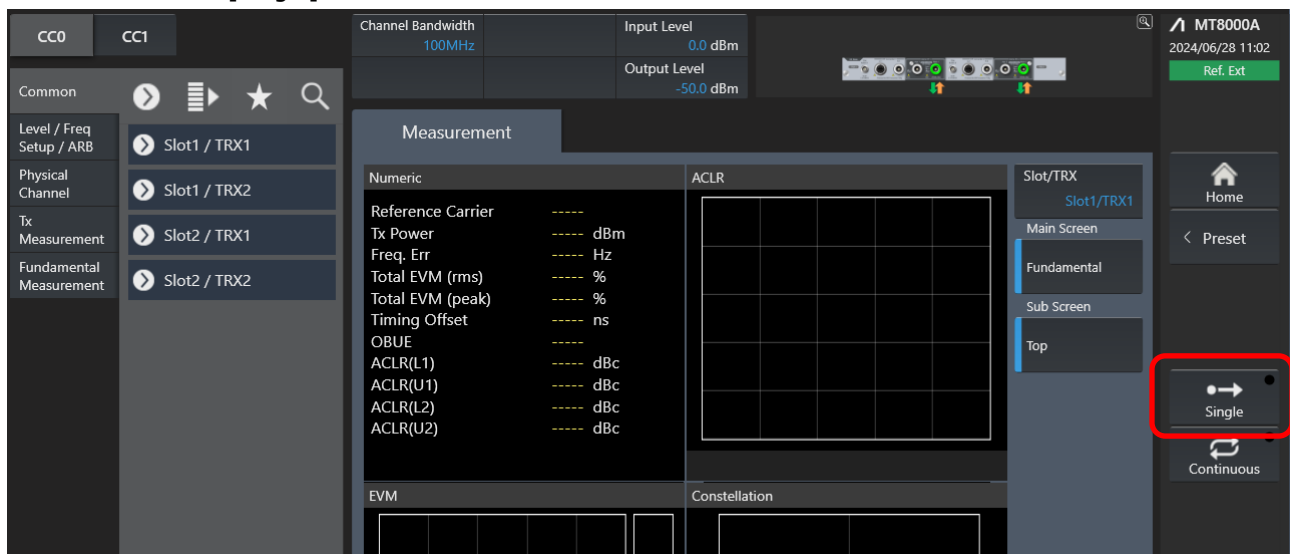


3.5 測定実行

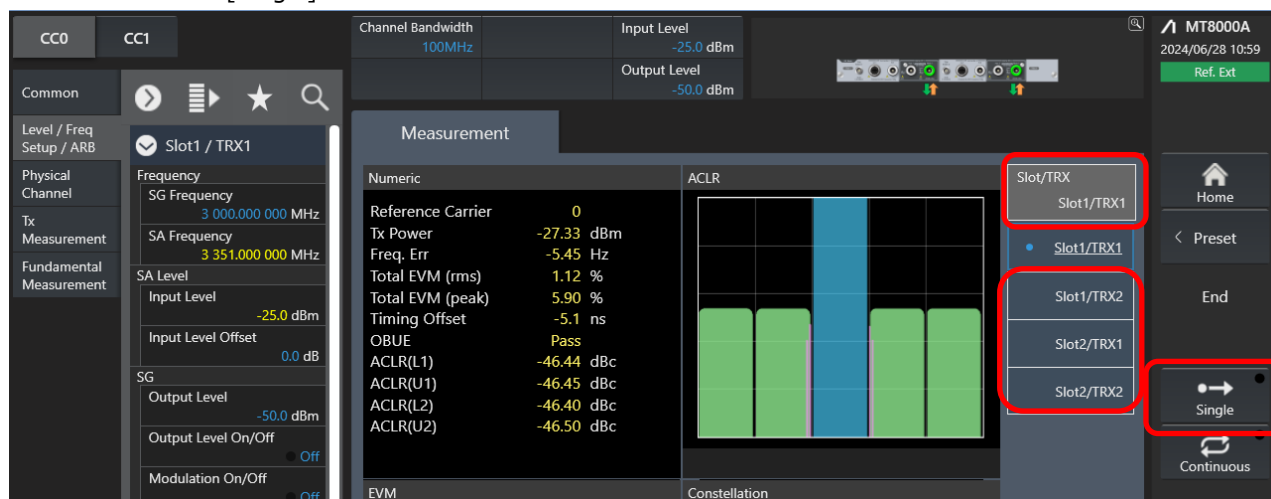
MX800046A で複数アンテナの Downlink 測定を実行します。

【測定手順】

1. MX800046A の[Single]ボタンをクリックし、1 本目のアンテナの Downlink 測定を実行します。



- MX800046A の Slot/TRX 設定をクリックし Slot1/TRX2, Slot2/TRX1, Slot2/TRX2(2~4 本目のアンテナ)に切り替え、それぞれで[Single]ボタンをクリックし Downlink 測定を実行します。

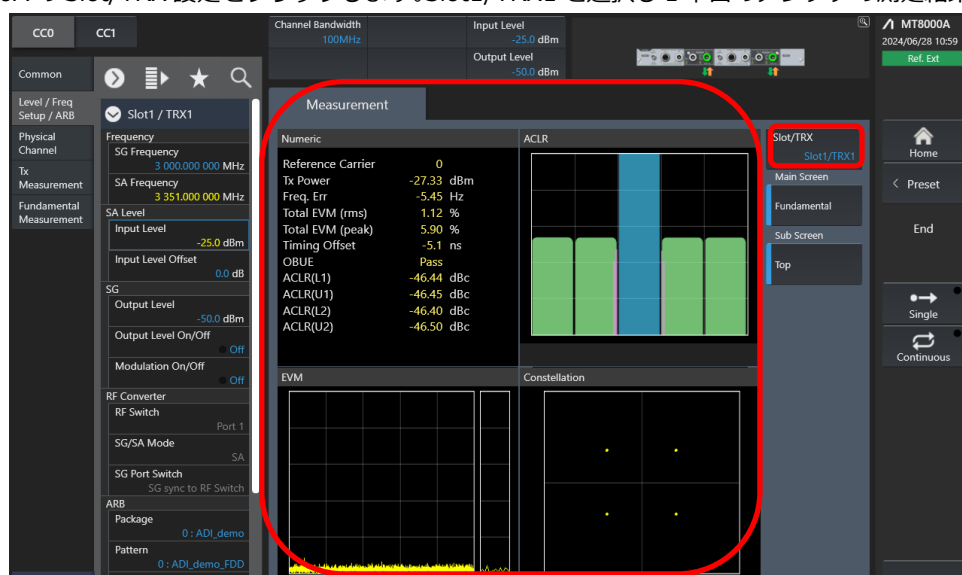


3.6 測定結果確認

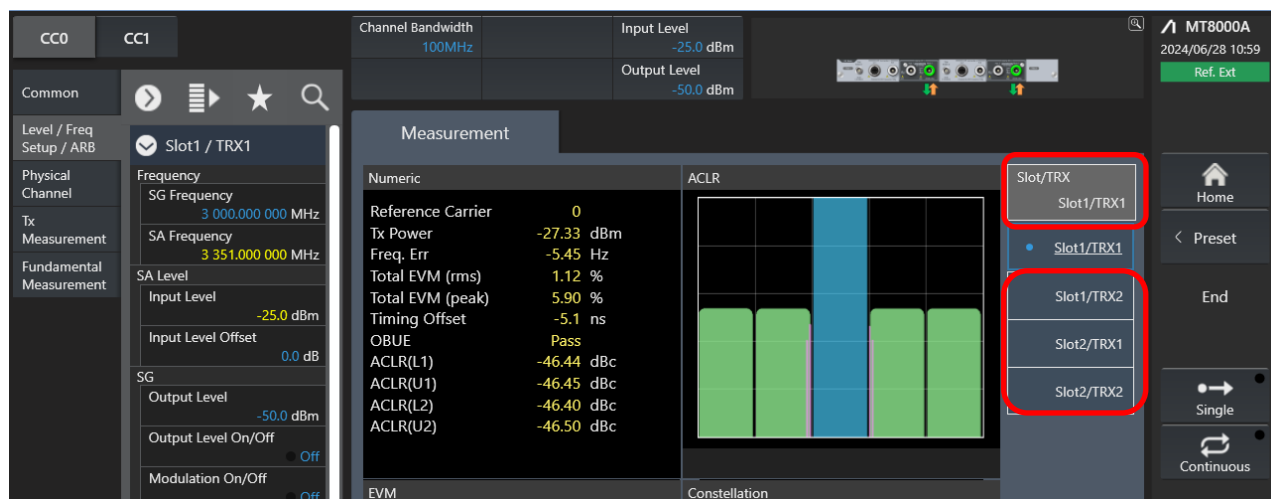
MX800046A で複数アンテナの Downlink 測定結果を確認します。

【確認手順】

- MX800046A の Slot/TRX 設定をクリックします。Slot1/TRX1 を選択し 1 本目のアンテナの測定結果を確認します。



2. MX800046A の Slot/TRX 設定をクリックし Slot1/TRX2, Slot2/TRX1, Slot2/TRX2(2~4 本目のアンテナ)に切り替え、それぞれで測定結果を確認します。



4. MX773000PC での複数アンテナ測定手順(Uplink)

MX773000PC を使用して複数アンテナで Uplink 測定を行うためには以下の手順が必要です。具体的な手順については 4.1 節～4.7 節を確認してください。

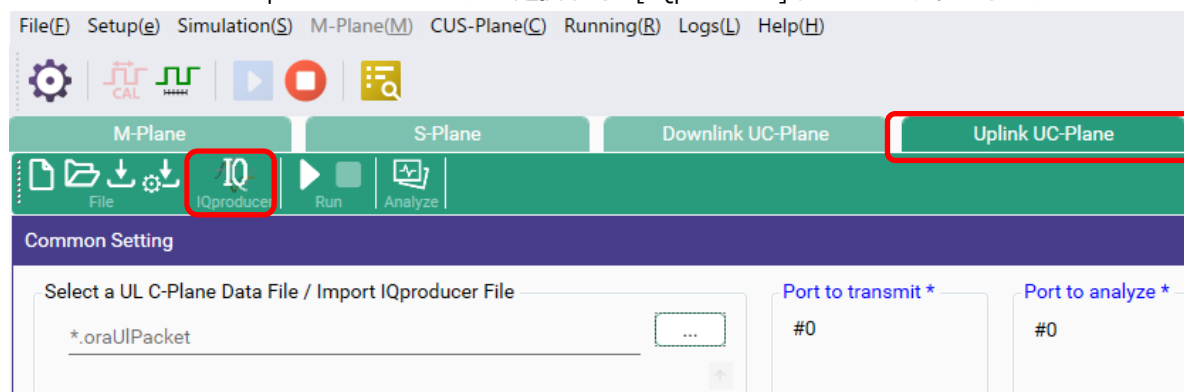


4.1 IQproducer での波形作成

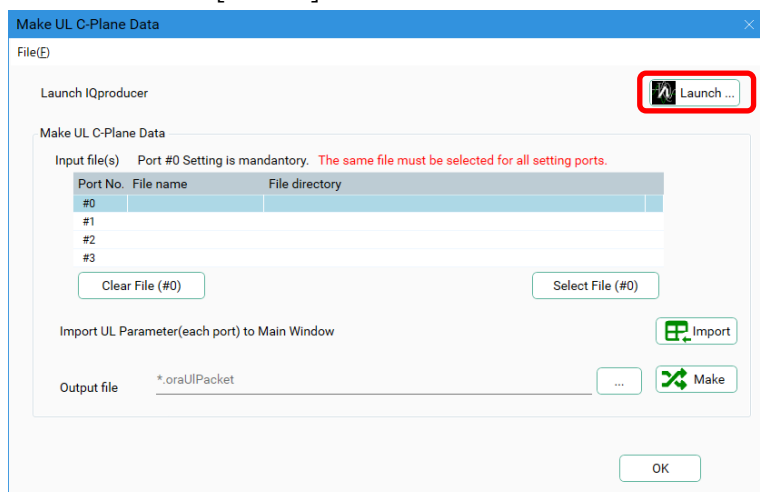
IQproducer にて MX773000PC および MX800046A で使用する Uplink 用の波形(oraUIIq、wvd)ファイルを作成します。

【設定手順】

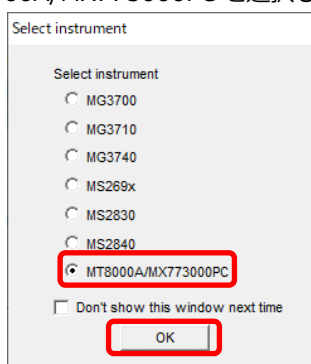
1. MX773000PC の Uplink UC-Plane タブを選択して、[IQproducer]ボタンをクリックします。



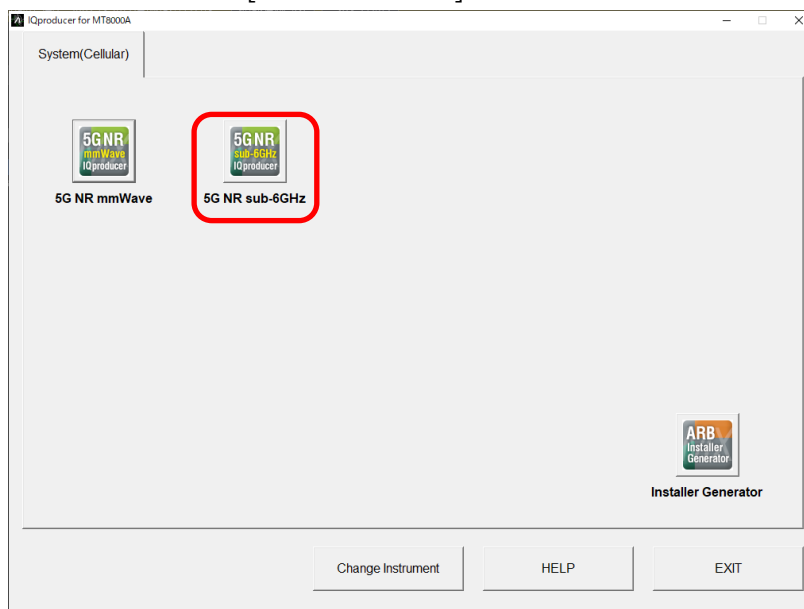
2. Make UL C-Plane Data ダイアログで[Launch]ボタンをクリックします。



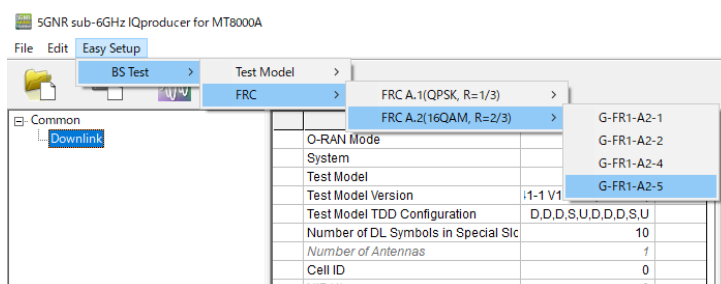
3. Select instrument ダイアログで MT8000A/MX773000PC を選択し、[OK]ボタンをクリックします。



4. IQproducer for MT8000A ダイアログで[5G NR sub-6GHz]ボタンをクリックします。

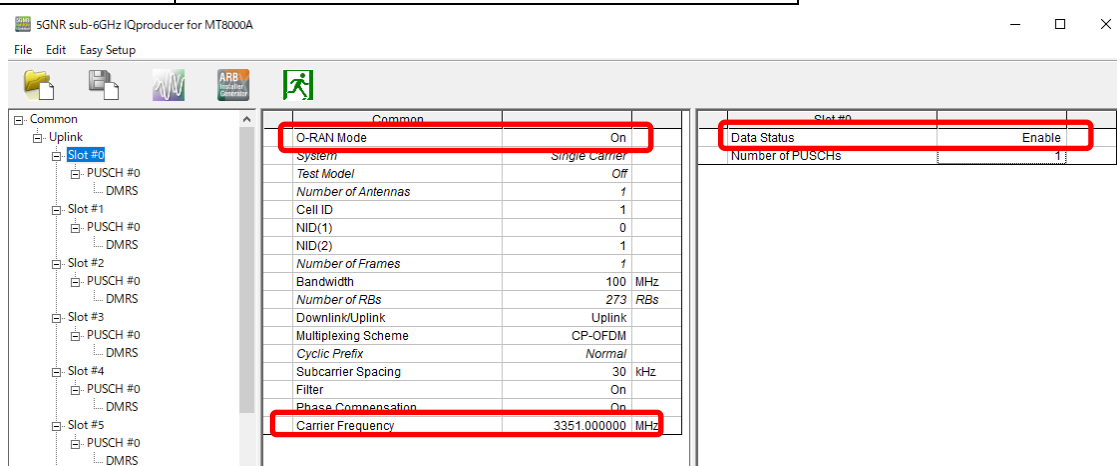


5. 5GNR sub-6GHz IQproducer for MT8000A ダイアログで[Easy Setup] → [BS Test] → [FRC]の順に選択し、測定対象の FRC を選択します。

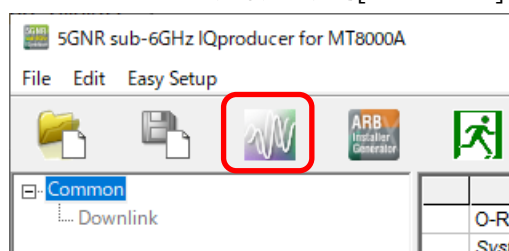


6. 5GNR sub-6GHz IQproducer for MT8000A ダイアログでパラメータを次のように設定します。

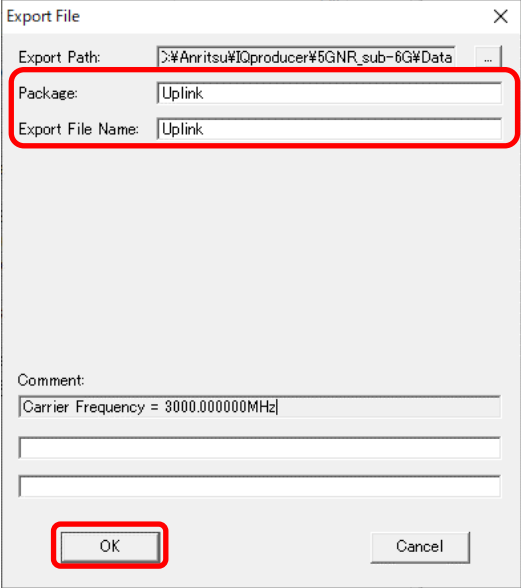
O-RAN Mode	On
Carrier Frequency	O-RU の対応周波数[MHz] 例)3351.000000[MHz]
Data Status	Uplink の Slot は Enable, Downlink の Slot は Disable



7. 5GNR sub-6GHz IQproducer for MT8000A ダイアログで[Calculation]ボタンをクリックします。



8. Export File ダイアログで Package と Export File Name 欄を入力後、[OK]ボタンをクリックし Uplink 用の波形 (oraUIIq、wvd)ファイルを作成します。

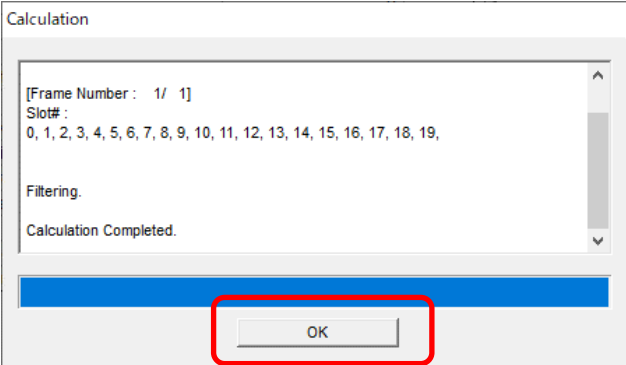


The 'Export File' dialog box contains the following fields and buttons:

- Export Path:** >#Anritsu#\Qproducer#\5G NR_sub-6G\Data
- Package:** Uplink
- Export File Name:** Uplink
- Comment:** Carrier Frequency = 3000.000000MHz
- Buttons:** OK and Cancel

The Package, Export File Name, and OK buttons are highlighted with red rectangles.

9. Calculation ダイアログが開きます。[OK]ボタンが表示されるまで待ち[OK]ボタンをクリックします。



The 'Calculation' dialog box displays the following information:

- Frame Number:** 1 / 1
- Slot#:** 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19,
- Filtering:**
- Status:** Calculation Completed.
- Buttons:** OK

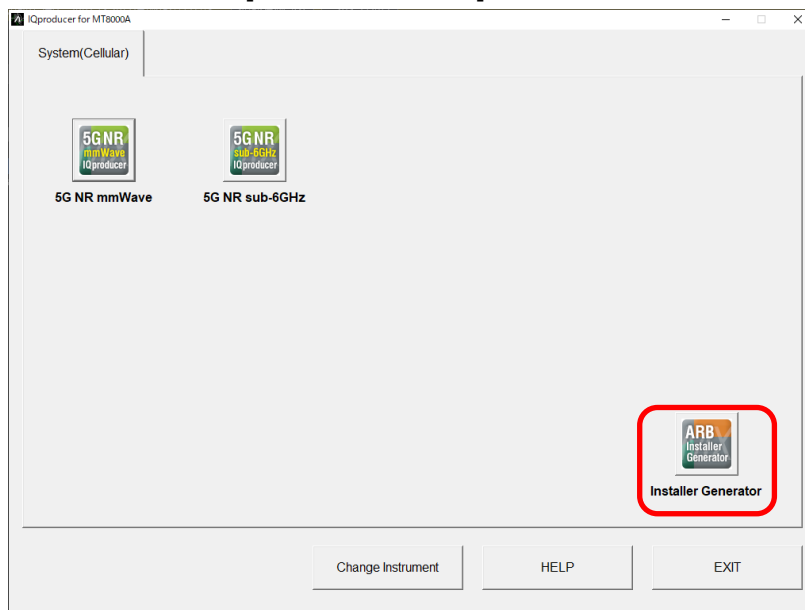
The OK button is highlighted with a red rectangle.

4.2 IQproducer での MT8000A 波形インストーラ作成

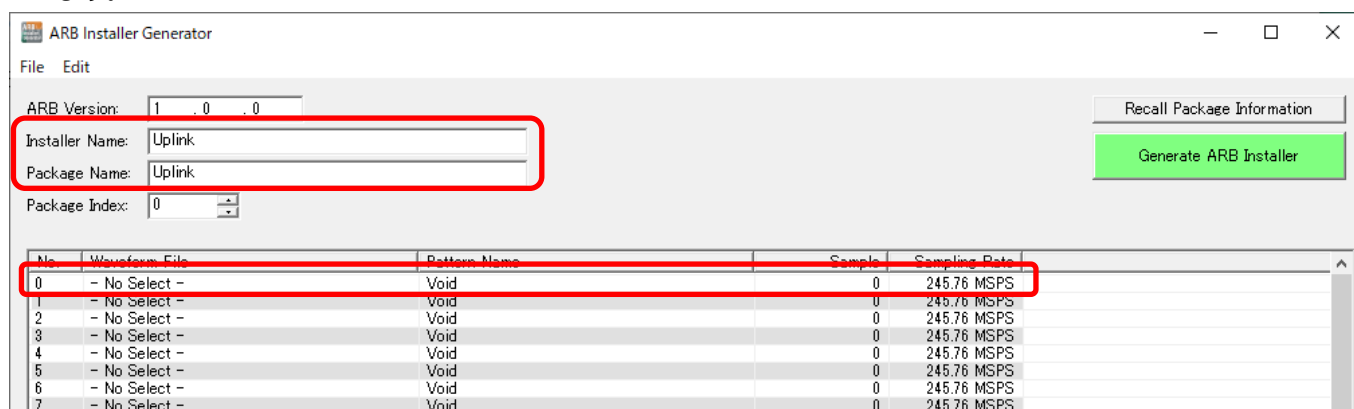
IQproducer で MT8000A から Uplink 信号を出力するための波形インストーラを作成します。

【設定手順】

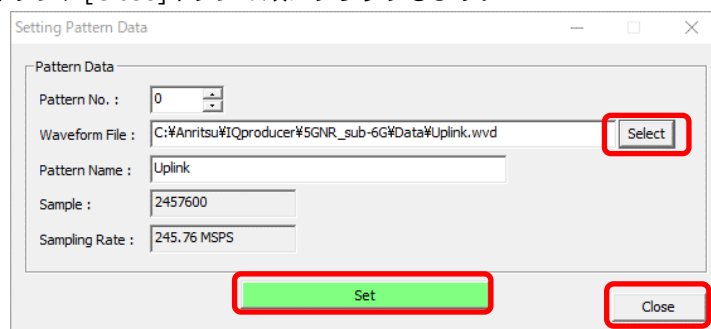
1. IQproducer for MT8000A ダイアログで[Installer Generator]ボタンをクリックします。



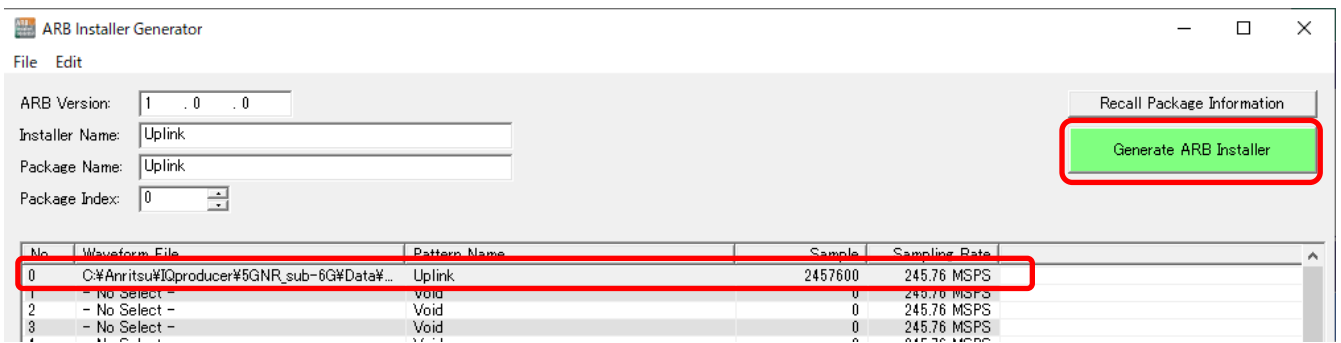
2. ARB Installer Generator ダイアログで Installer Name, Package Name 欄を入力し、No.0 欄をダブルクリックします。



3. Setting Pattern Data ダイアログで[Select]ボタンをクリックします。ファイル選択ダイアログにて、4.1 節で作成した Uplink 用の波形(wvd)ファイルを選択します。
ファイル選択後[Set]ボタン、[Close]ボタンの順にクリックします。



4. ARB Installer Generator ダイアログで No.0 にファイルが設定されていることを確認し、[Generate ARB Installer] ボタンをクリックします。ファイル保存ダイアログにてファイル名を設定し保存します。

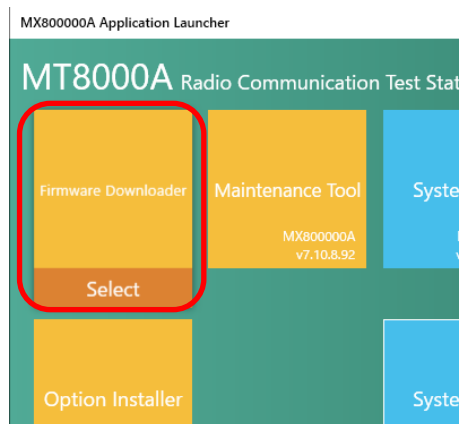


4.3 MT8000A への波形インストール

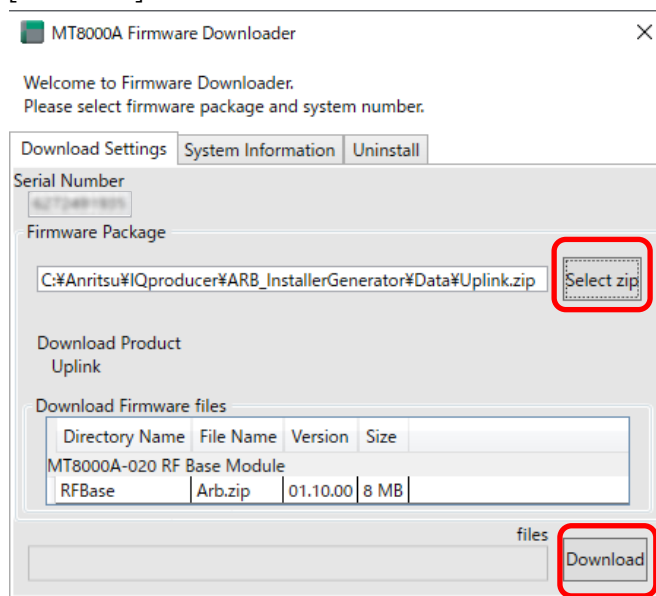
4.2 節で作成した Uplink 波形を MT8000A へインストールします。

【設定手順】

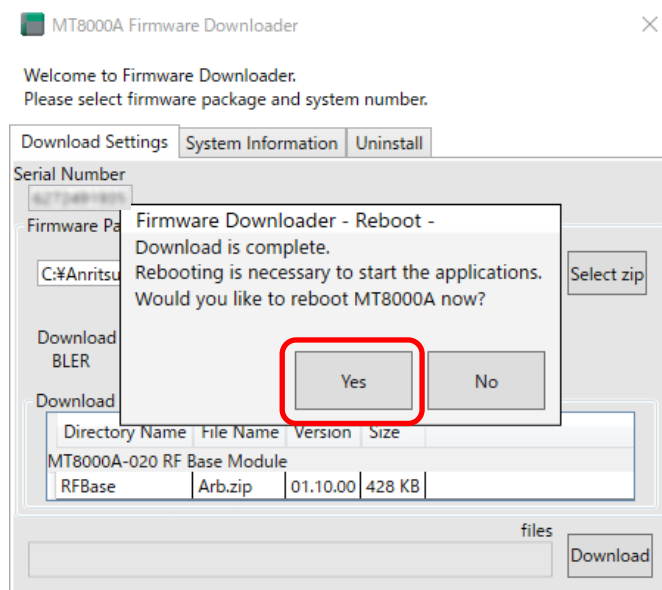
1. MX800000A Application Launcher で[Firmware Downloader]ボタンをクリックします。



2. MT8000A Firmware Downloader ダイアログで、[Select zip]ボタンをクリックし 4.2 節で作成した ARB Installer を選択します。選択後、[Download]ボタンをクリックします。



3. ダウンロードが完了すると Firmware Downloader - Reboot - ダイアログが表示されます。[Yes]をクリックして MT8000A を再起動してください。



4.4 MX800046A Uplink パラメータ設定

MX800046A で Uplink パラメータを設定し、MT8000A から複数アンテナの Uplink 信号を出力します。

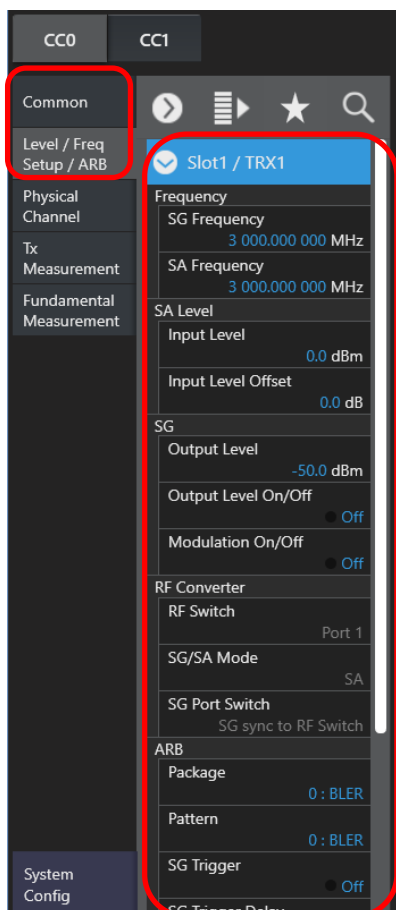
【設定手順】

1. 1 本目のアンテナの設定を行います。MX800046A メニューの Slot1 / TRX1 を次のように設定します。

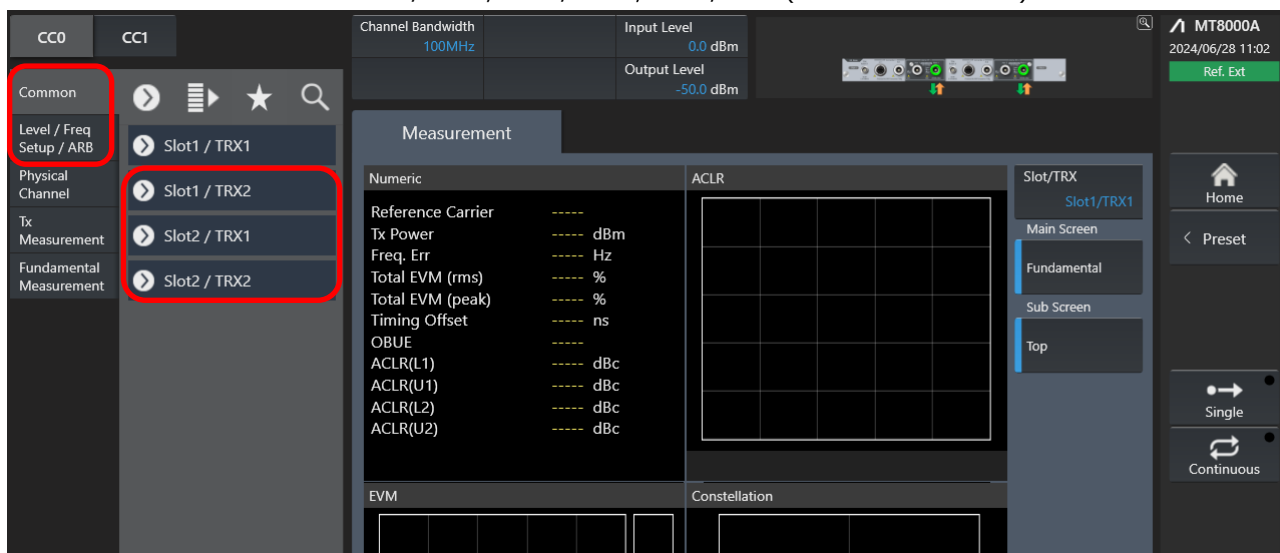
Common		
Event Trigger		
	Input Setting	Input1
Level / Frequency Setup / ARB		
Frequency		
	SG Frequency	O-RU 設定に合わせた値 例)3351.000000MHz
SG		
	Output Level	O-RU の対応レベル 例)-10.0[dBm]
	Output Level On/Off	On
	Modulation On/Off	On
ARB		
	Package	出力したい波形の Package Number 例)0
	Pattern	出力したい波形の Pattern Number 例)0
	SG Trigger	On
	SG Trigger Delay	O-RU の n-ta-offset から算出される値 例)-2604

例)n-ta-offset = 25600 の場合の SG Trigger Delay 設定

n-ta-offset	25600	
Timing Advance[ns]	13021	n-ta-offset/1.96608
SG Trigger Delay[Sample@200MSPS]	-2604	-200*Timing Advance*10 ⁻³



2. 手順 1 と同じパラメータを Slot1/TRX2, Slot2/TRX1, Slot2/TRX2(2~4 本目のアンテナ)に設定します。

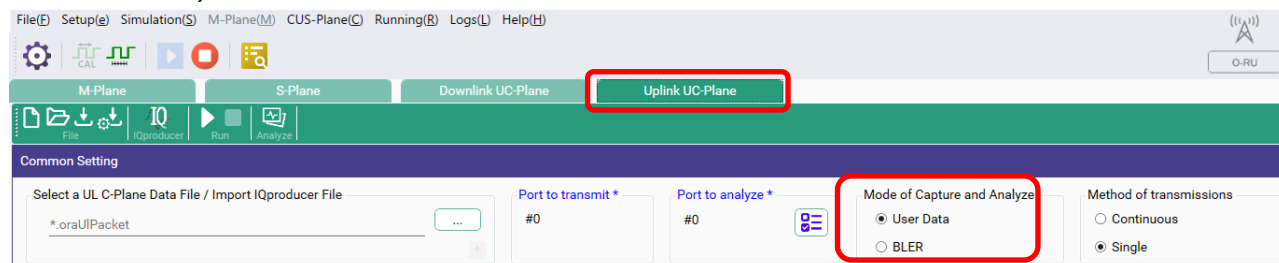


4.5 MX773000PC Uplink UC-Plane パラメータ設定、Uplink C-Plane データファイルの作成

MX773000PC で複数アンテナの Uplink パラメータを設定、保存します。

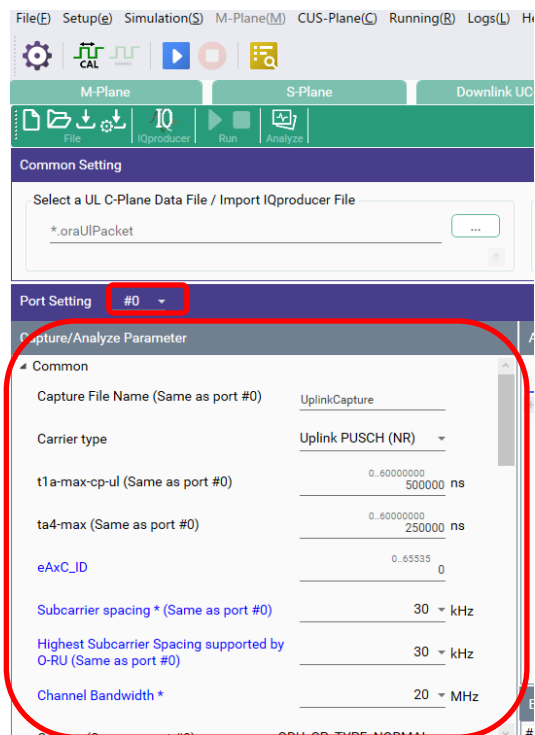
【設定手順】

- MX773000PC の Uplink UC-Plane タブを選択して、Mode of Capture and Analyze で測定したいモード(User Data または BLER)を選択します。

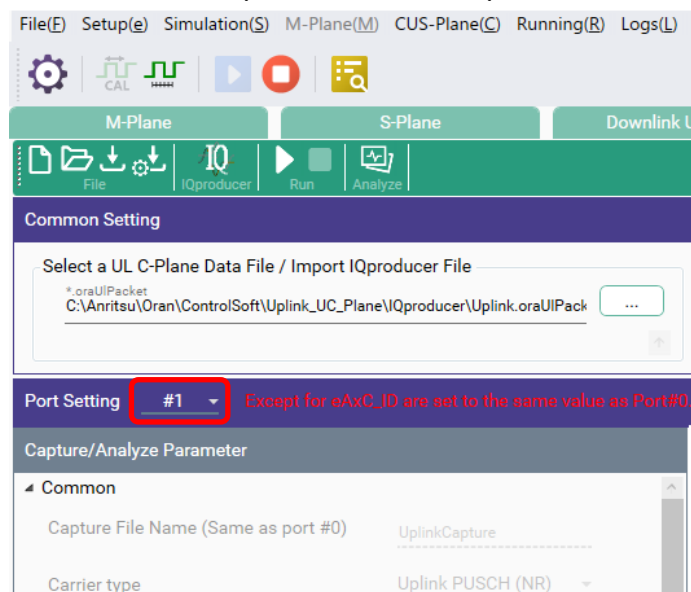


- 1 本目のアンテナ(Port #0)の設定を行います。Port Setting が#0 になっていることを確認し、Capture/Analyze Parameter を次のように設定します。

Common	
t1a-max-cp-ul	O-RU 設定に合わせた値 例)500000[ns]
ta4-max	O-RU 設定に合わせた値 例)250000[ns]
eAxC_ID	O-RU 設定に合わせた値 例)0
Highest Subcarrier Spacing supported by O-RU	O-RU 設定に合わせた値 例)30[kHz]
Downlink Radio Frame Offset	O-RU 設定に合わせた値 例)0
Downlink SFN Offset	O-RU 設定に合わせた値 例)0
Compression Parameter	
Compression Type	O-RU 設定に合わせた値 例)Static
IQ bitwidth	O-RU 設定に合わせた値 例)9
Compression Method	O-RU 設定に合わせた値 例)0001b_block floating point
C-Plane Common Header	
startSymbolId	O-RU 設定に合わせた値 例)0
C-Plane Section Parameter	
rb	O-RU 設定に合わせた値 例)0
symInc	O-RU 設定に合わせた値 例)0
numPrbc Flag	O-RU 設定に合わせた値 例)0:all PRBs
reMask	0xFFFF
beamId	O-RU 設定に合わせた値 例)0
Uplink Analysis Parameter	
gain-correction	O-RU 設定に合わせた値 例)0
FS_Offset	O-RU 設定に合わせた値 例)0
Number of TBs	例)100 ※Number of TBs / Frame 当たりの Uplink Slot 数 = 測定 Frame 数 手順 1 で BLER を選択した場合のみ設定可能

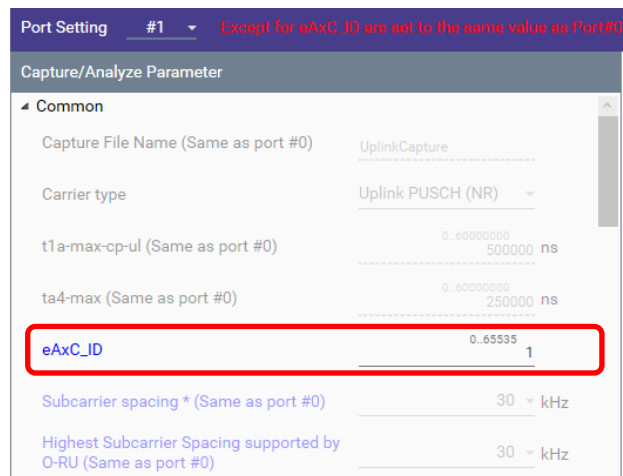


3. Port Setting のドロップダウンリストで#1(2 本目のアンテナ設定)を選択します。

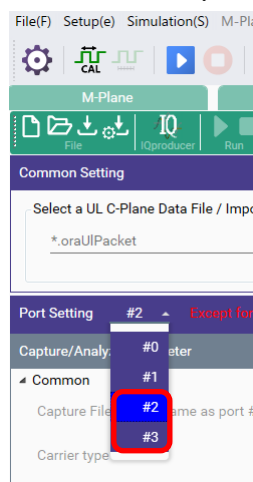


4. パラメータを次のように設定します。

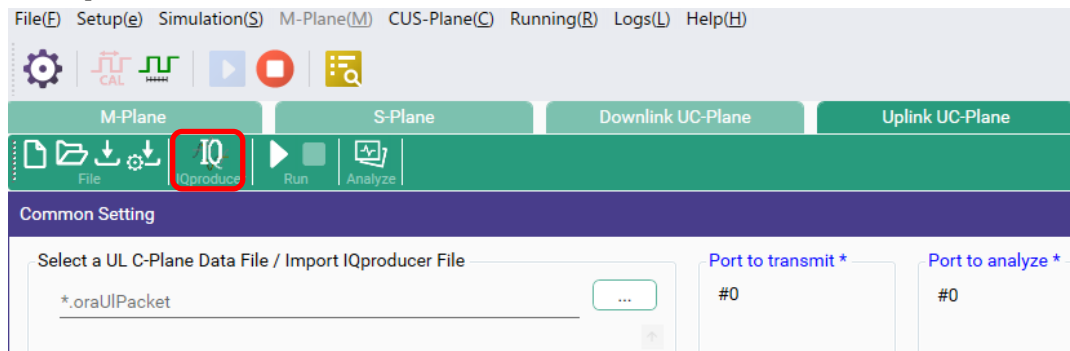
Capture/Analyze Parameter	
Common	
eAxC_ID	O-RU 設定に合わせた値 例)1



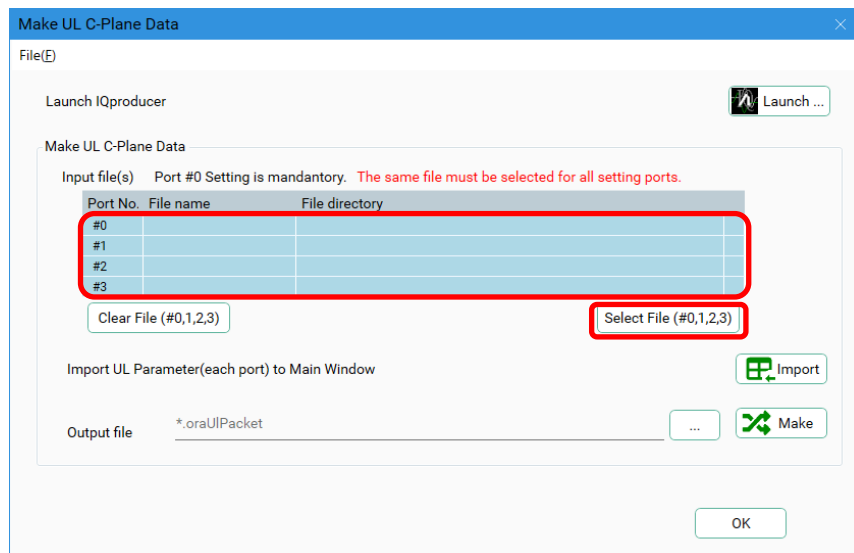
5. Port Setting を#2, #3(3 本目、4 本目のアンテナ設定)に変更して手順 4 を繰り返します。



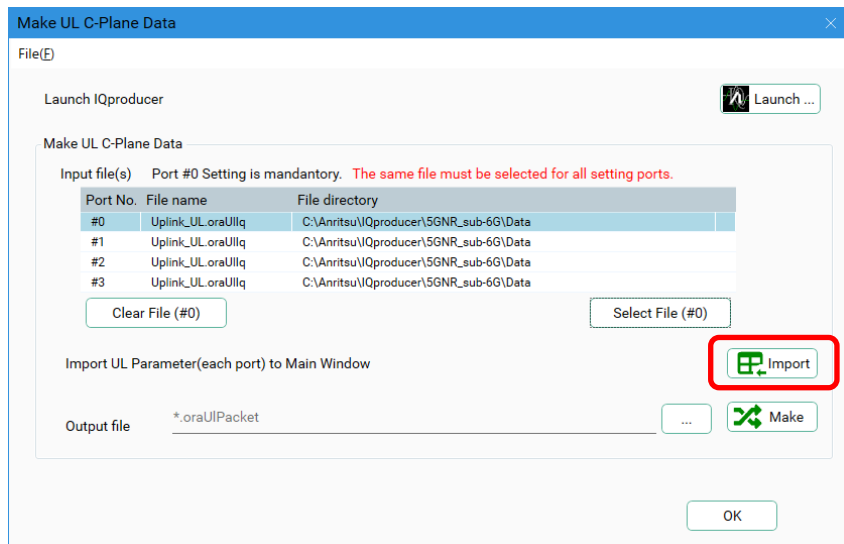
6. [IQproducer]ボタンをクリックします。



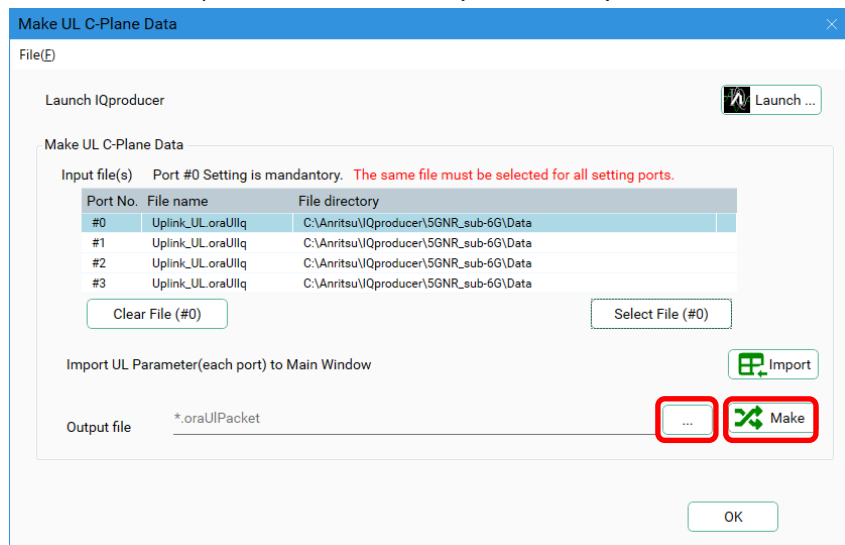
7. Make UL C-Plane Data ダイアログでキーボードの Ctrl キーを押しながら Port No.#0~#3 を選択し、[Select File(#0,1,2,3)]ボタンをクリックします。
- ファイル選択ダイアログにて、4.1 節で作成した Uplink 用の波形(oraUIIq)ファイルを選択します。



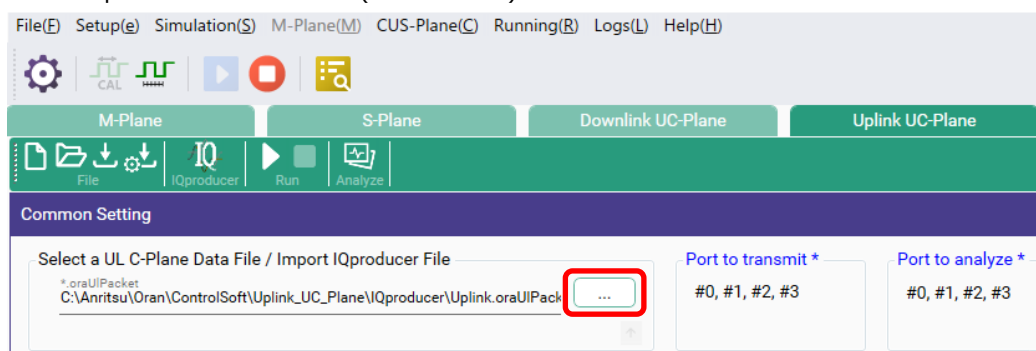
8. Make UL C-Plane Data ダイアログで[Import]ボタンをクリックします。



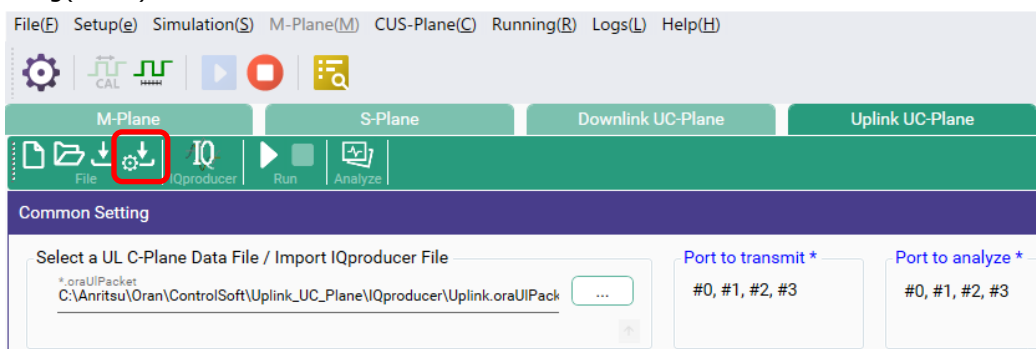
9. Make UL C-Plane Data ダイアログで[...]ボタンをクリックします。ファイル保存ダイアログにてファイル名を設定後、[Make]ボタンをクリックし Uplink C-Plane パケット(oraUIPacket)ファイルを作成します。



10. MX773000PC の Uplink UC-Plane タブを選択して、[...]ボタンをクリックします。ファイル選択ダイアログにて手順 9 で作成した Uplink C-Plane パケット(oraUIPacket)ファイルを選択します。



11. MX773000PC の[Save As]ボタンをクリックします。ファイル保存ダイアログにてファイル名を設定し Uplink UC-Plane Setting(orsa)ファイルを保存します。

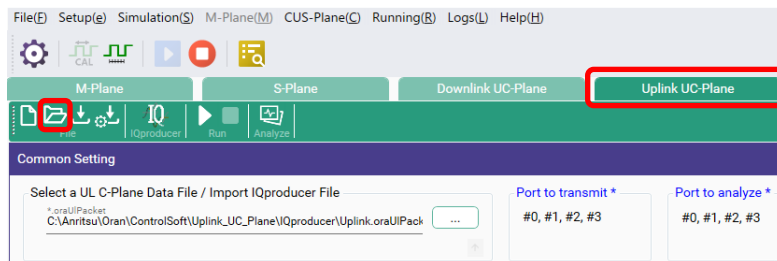


4.6 測定実行

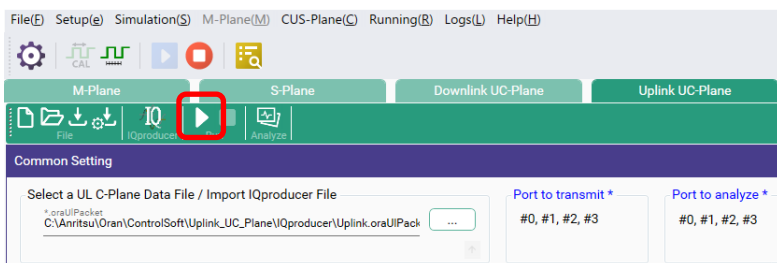
MX773000PC から Uplink C-Plane パケットを送信し、複数アンテナの Uplink 測定を実行します。

【測定手順】

1. MX773000PC の Uplink UC-Plane タブを選択して、[Open]ボタンをクリックします。ファイル選択ダイアログにて 4.5 節で作成した Uplink UC-Plane Setting(orasa)ファイルを選択します。



2. [Run]ボタンをクリックします。



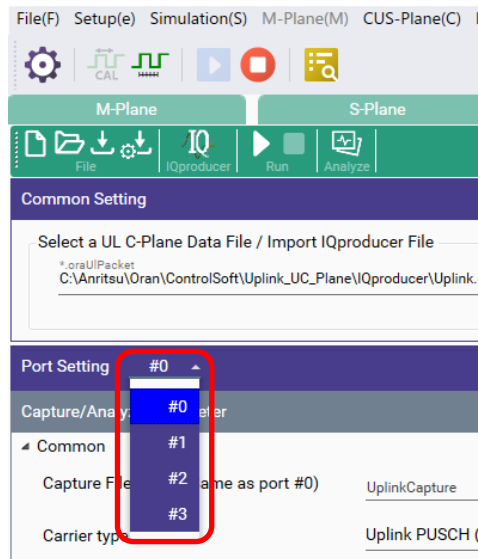
4.7 測定結果確認

【確認手順】

1. Port Setting のドロップダウンリストで #0 を選択し、MX773000PC の Analyze Data エリアで 1 本目のアンテナの測定結果を確認します。

Analyze Data	
Radio Frame Structure	All eAxC_ID
RF Measurement	Power vs RB
EVM vs Slot	EVM vs Subcarrier
Constellation	User Data
Frequency Error	15.3 Hz
Interface resolution	-138.47 dBFS
Configured UL gain	13.5 dB
RF input level (On the calculation)	-47.31 dBm
IQ Output Level	-33.81 dBFS
Total EVM	1.1 %
Origin Offset	-56.8 dB
Timing Offset	48 ns

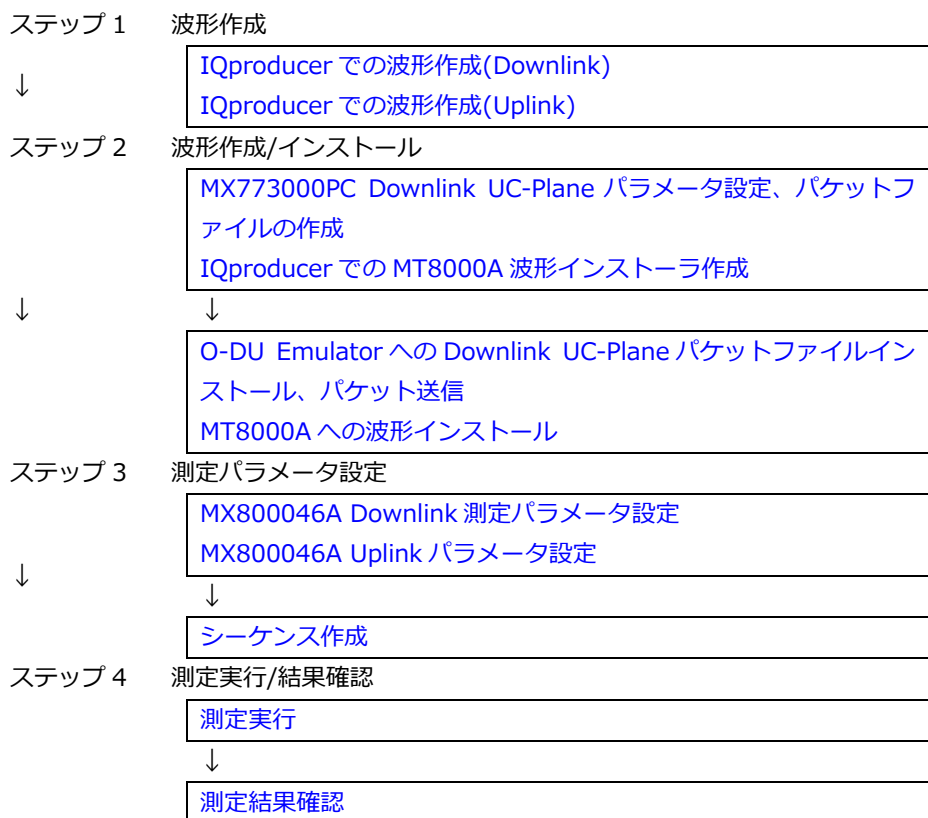
2. Port Setting のドロップダウンリストで #1~#3 を選択し Analyze Data エリアで 2~4 本目のアンテナの測定結果を確認します。



5. 複数アンテナ自動測定手順

MX772000PC では MX773000PC や MX800046A を制御することによって複数アンテナの Downlink, Uplink 自動試験が可能です。

MX772000PC を使用して複数アンテナで自動測定を行うためには以下の手順が必要です。3.1~3.4 節, 4.1~4.5 節の手順を実施済みの場合、ステップ 3 のシーケンス作成から実施してください。



5.1 シーケンス作成

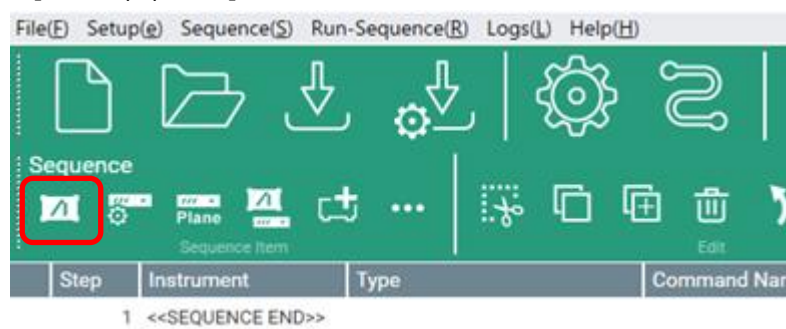
MX772000PC で MX773000PC および MX800046A を制御し Downlink, Uplink を自動試験するためのシーケンスを作成します。

本書では以下 6 つの Step を含んだシーケンスを作成します。

Step	内容	制御対象
1	Downlink 測定パラメータ設定	MX800046A
2	Downlink UC-Plane パケット送信	MX773000PC
3	Downlink 測定、判定	MX800046A
4	Downlink UC-Plane パケット送信停止	MX773000PC
5	Uplink 波形パラメータ設定、波形送信	MX800046A
6	Uplink C-Plane パケット送信、 Uplink 測定、判定	MX773000PC

【作成手順】

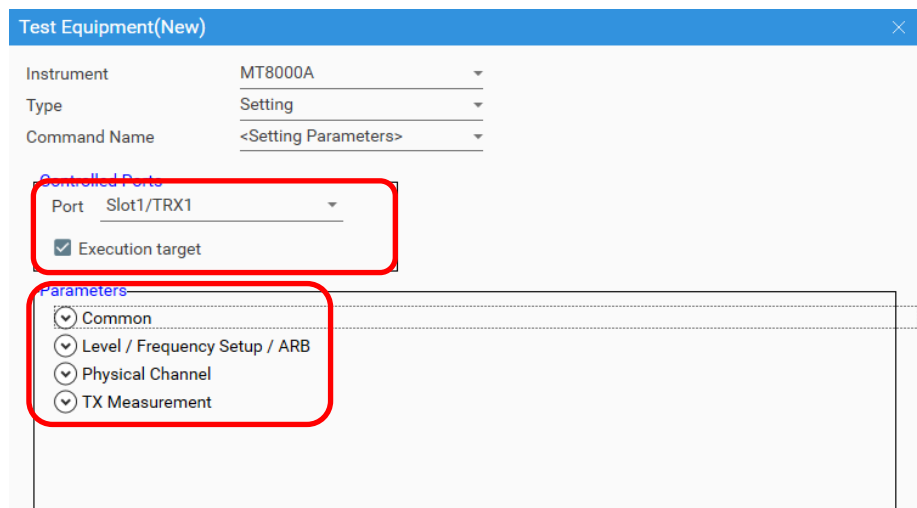
1. MX772000PC の[Test Equipment]ボタンをクリックします。



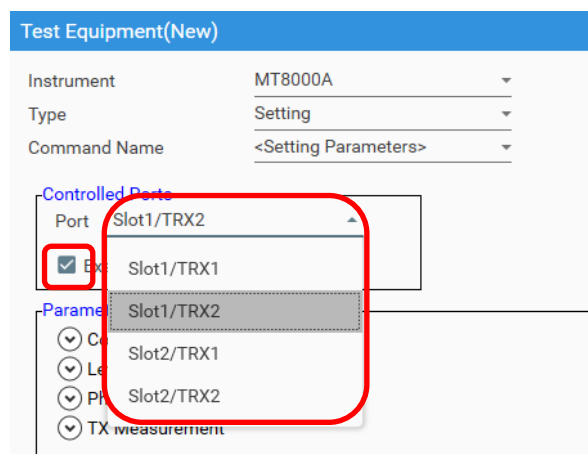
2. 1 本目のアンテナの Downlink 測定パラメータを設定します。Test Equipment(New)ダイアログで次のように設定します。

Controlled Ports	
Port	Slot1/TRX1
Execution target	チェックオン
Parameters	
Common	
Cell	
Subcarrier Spacing	使用する波形に合わせた値 例)30kHz
Channel Bandwidth	使用する波形に合わせた値 例)100MHz
Level / Frequency Setup / ARB	
Frequency	
SA Frequency	O-RU 設定に合わせた値 例)3351.000000MHz
SA Level	
Input Level	O-RU 設定に合わせた値 例)30.0
Input Level Offset	測定系に合わせた値 例)10.0
Physical Channel	
General	
Test Model	使用する波形に合わせた値 例)FR1_TM1_1
Tx Measurement	
General	

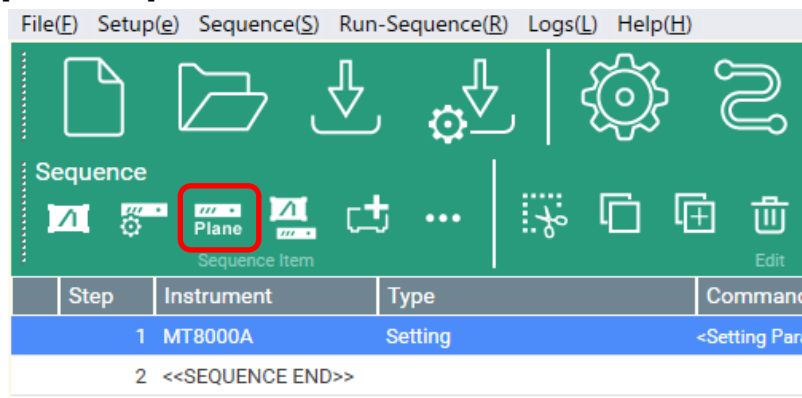
SA Trigger	On
------------	----



3. Test Equipment(New)ダイアログで Controlled Ports を Slot1/TRX2, Slot2/TRX1, Slot2/TRX2 に切り替え 2~4 本目のアンテナの Downlink 測定パラメータを設定します。パラメータを手順 2 と同様に設定し[OK]ボタンをクリックします。



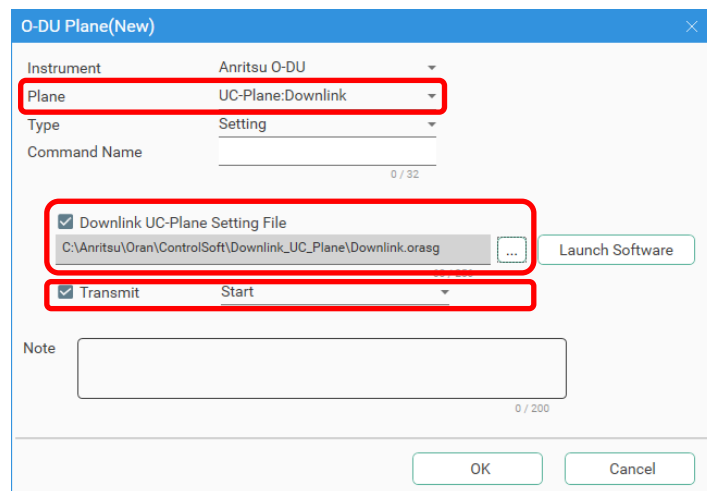
4. MX772000PC の[O-DU Plane]ボタンをクリックします。



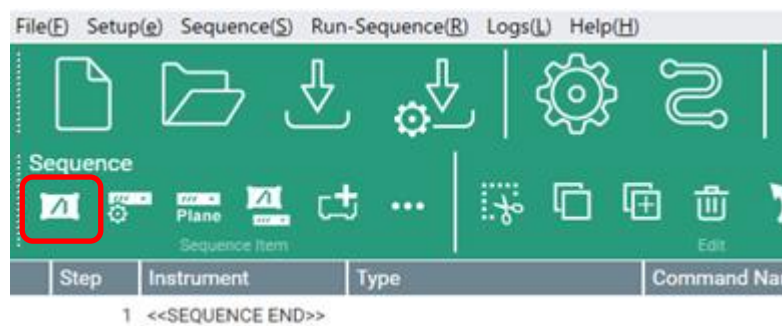
5. Downlink UC-Plane パケット送信設定をします。O-DU Plane(New)ダイアログで次のように設定し[OK]ボタンをクリックします。

Plane	UC-Plane:Downlink
Downlink UC-Plane Setting File(チェックボックス部)	チェックオン

Downlink UC-Plane Setting File(ファイル設定部)	3.3 節で保存した Downlink UC-Plane Setting(orasg)ファイル
Transmit	チェックオン Start

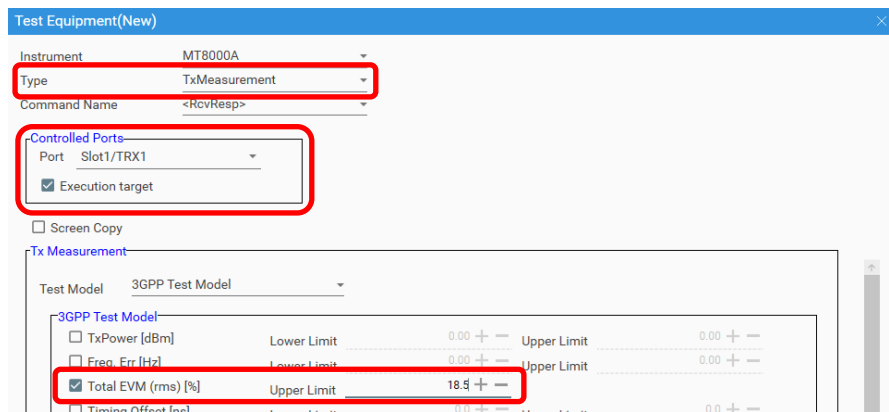


6. MX772000PC の[Test Equipment]ボタンをクリックします。

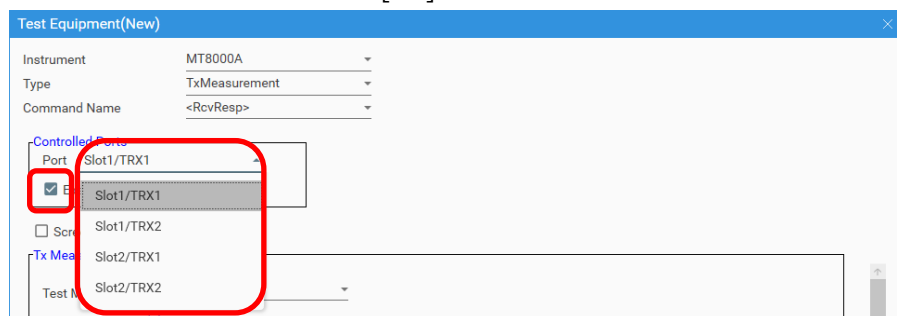


7. Test Equipment(New)ダイアログで 1 本目のアンテナの測定・判定条件を次のように設定します。Tx Measurement 以下の項目は測定したい項目のチェックをオンして測定・判定条件を設定します。本書では Total EVM のみを測定する場合の手順を示します。

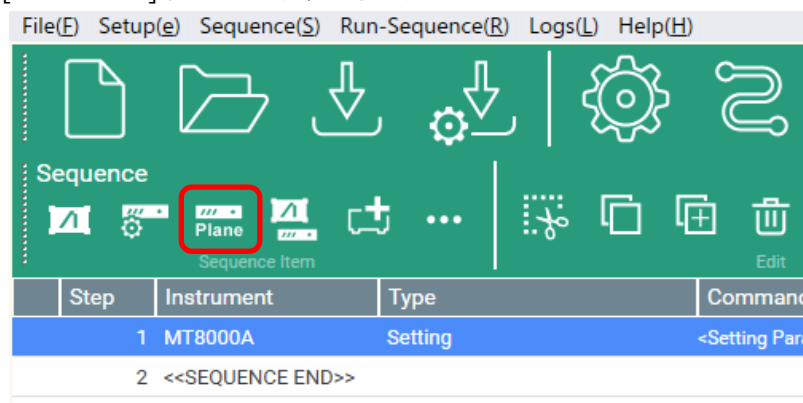
Type	TxMeasurement
Controlled Ports	
Port	Slot1/TRX1
Execution target	チェックオン
Tx Measurement	
3GPP Test Model	
Total EVM(rms) [%]	チェックオン Upper Limit 18.5



8. Controlled Ports を Slot1/TRX2, Slot2/TRX1, Slot2/TRX2 に切り替え 2~4 本目のアンテナの測定・判定条件を設定します。手順 7 と同じパラメータを設定し[OK]ボタンをクリックします。



9. MX772000PC の[O-DU Plane]ボタンをクリックします。



10. Downlink UC-Plane パケットの送信を停止する設定を行います。O-DU Plane(New)ダイアログで次のように設定し[OK]ボタンをクリックします。

Plane	UC-Plane:Downlink
Transmit	チェックオン Stop

O-DU Plane(New)

Instrument Anritsu O-DU

Plane UC-Plane:Downlink

Type Setting

Command Name

0 / 32

☐ Downlink UC-Plane Setting File

Launch Software

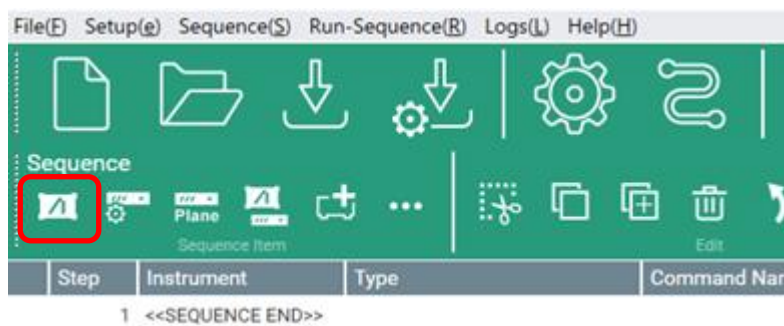
☒ Transmit Stop 0 / 256

Note

0 / 200

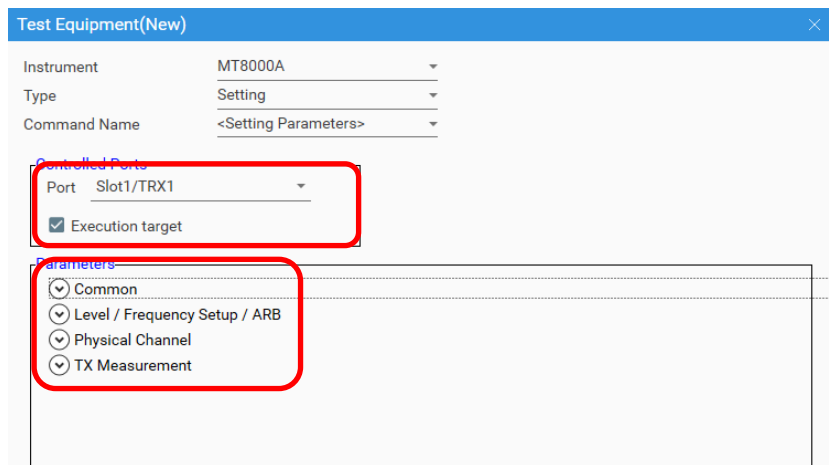
OK Cancel

11. MX772000PC の[Test Equipment]ボタンをクリックします。

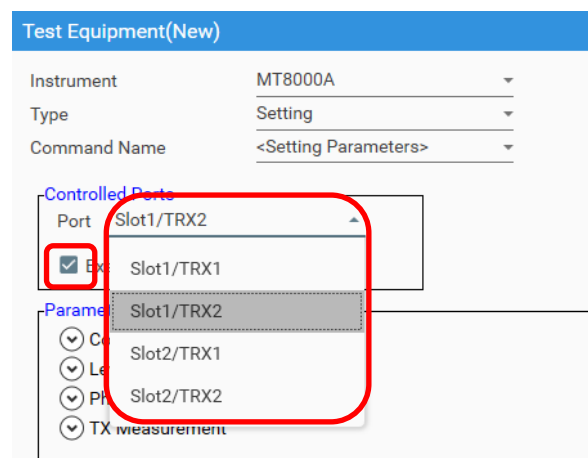


12. MT8000A から 1 本目のアンテナの Uplink 波形を出力する設定を行います。Test Equipment(New)ダイアログで次のように設定します。

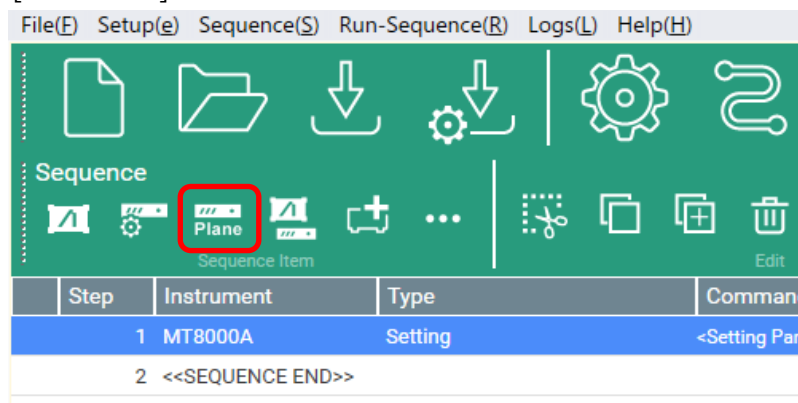
Controlled Ports	
Port	Slot1/TRX1
Execution target	チェックオン
Parameters	
Level / Frequency Setup / ARB	
LevelFrequency	
SG Frequency	O-RU の対応周波数 例)3351.000000[MHz]
SG	
Output Level	O-RU の対応レベル 例)-10.0[dBm]
Output Level On/Off	On
Modulation On/Off	On
ARB	
Package Index	出力したい波形の Package Number 例)0
Pattern Index	出力したい波形の Pattern Number 例)0
SG Trigger	On
SG Trigger Delay	O-RU の n-ta-offset から算出される値 例)-2604



13. Test Equipment(New)ダイアログで Controlled Ports を Slot1/TRX2, Slot2/TRX1, Slot2/TRX2 に切り替え 2~4 本目の Uplink 波形を出力する設定を行います。手順 12 と同じパラメータを設定し[OK]ボタンをクリックします。



14. MX772000PC の[O-DU Plane]ボタンをクリックします。



15. 1 本目のアンテナの Uplink C-Plane パケット送信設定、および Uplink 測定条件を設定します。O-DU Plane(New)ダイアログで次のように設定します。

Plane	UC-Plane:Uplink ※BLER を測定する場合は UC-Plane:Uplink(BLER)
Uplink UC-Plane Setting File(チェックボックス部)	チェックオン
Uplink UC-Plane Setting File(ファイル設定部)	4.5 節で保存した Uplink UC-Plane Setting (orasa)ファイル
Result Check	
RF Measurement	

Total EVM[%]

チェックオン

Upper Limit 18.5

O-DU Plane(New)

Instrument: Anritsu O-DU

Plane: UC-Plane:Uplink

Type: Setting-Response

Command Name: 0 / 32

☒ Uplink UC-Plane Setting File

C:\Anritsu\Oran\ControlSoft\Uplink_UC_Plane\Uplink.orasa

Launch Software

Execution

☐ Uplink UC-Plane Capture File

☒ Capture Start

Continuous operation time [s]: 600

Controlled Ports

Port: #0

Result Check

☐ ScreenCapture

RF Measurement	Lower Limit	Upper Limit
☐ Frequency Error [Hz]	-400.0	400.0
☐ Interface resolution [dBFS]	-200.00	0.00
☐ Configured UL gain [dB]	-200.0	200.0
☐ RF input level (On the calculation) [dBm]	-200.00	200.00
☐ IQ Output Level [dBFS]	-200.00	200.00
☒ Total EVM [%]	18.5	

16. O-DU Plane(New)ダイアログで Controlled Ports を #1, #2, #3 に切り替え 2~4 本目の Uplink C-Plane パケット送信設定、および Uplink 測定条件を設定します。手順 15 と同じパラメータを設定し[OK]ボタンをクリックします。

O-DU Plane(New)

Instrument: Anritsu O-DU

Plane: UC-Plane:Uplink

Type: Setting-Response

Command Name: 0 / 32

☒ Uplink UC-Plane Setting File

C:\Anritsu\Oran\ControlSoft\Uplink_UC_Plane\Uplink.orasa

Launch Software

Execution

☐ Uplink UC-Plane Capture File

☒ Capture Start

Continuous operation time [s]: 600

Controlled Ports

Port: #0

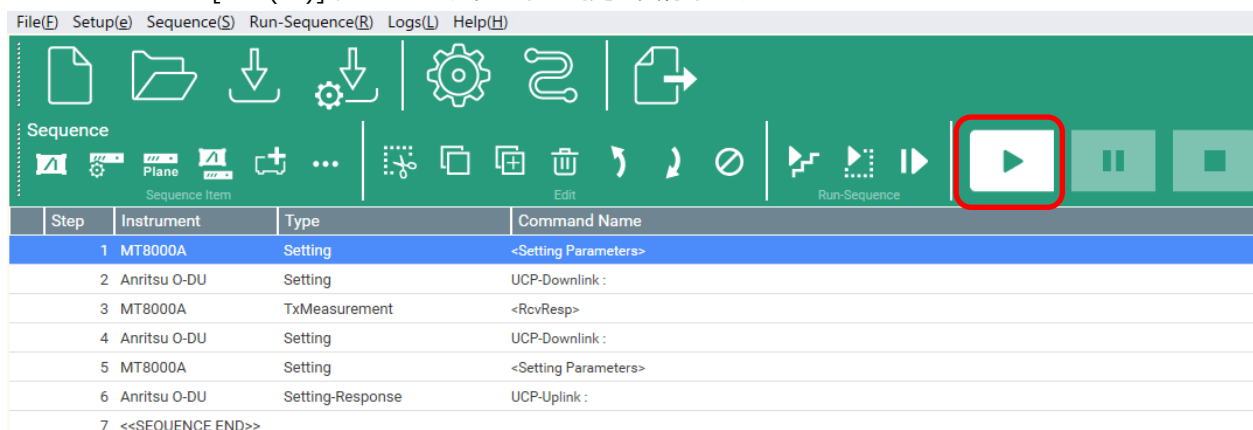
Result Check

☐ ScreenCapture

RF M	Lower Limit	Upper Limit
☐ #1	-400.0	400.0
☐ #2	-200.00	0.00
☐ #3	-200.0	200.0

5.2 測定実行

1. MX772000PC の[Run(all)]ボタンをクリックし、測定を実行します。



5.3 測定結果確認

1. MX772000PC の Execution Log で Step3 の Downlink 測定結果を確認します。

5.1 節の手順 7 で設定した Upper Limit、Total EVM および判定結果がアンテナごとに表示されます。

11:28:56.427	3	OK	MT8000A	TxMeasurement	<RcvResp>	Port [Slot1/TRX1], Test Model [3GPP Test Model]
	3	Pass				Port [Slot1/TRX1] Total EVM (rms) [%]=1.21 : spec <= 18.50
11:28:56.427	3	OK	MT8000A	TxMeasurement	<RcvResp>	Port [Slot1/TRX2], Test Model [3GPP Test Model]
	3	Pass				Port [Slot1/TRX2] Total EVM (rms) [%]=1.26 : spec <= 18.50
11:28:56.427	3	OK	MT8000A	TxMeasurement	<RcvResp>	Port [Slot2/TRX1], Test Model [3GPP Test Model]
	3	Pass				Port [Slot2/TRX1] Total EVM (rms) [%]=1.27 : spec <= 18.50
11:28:56.427	3	OK	MT8000A	TxMeasurement	<RcvResp>	Port [Slot2/TRX2], Test Model [3GPP Test Model]
	3	Pass				Port [Slot2/TRX2] Total EVM (rms) [%]=1.31 : spec <= 18.50

2. MX772000PC の Execution Log で Step6 の Uplink 測定結果を確認します。

5.1 節の手順 15 で設定した Upper Limit、Total EVM および判定結果がアンテナごとに表示されます。

11:31:29.155	6	OK	Anritsu O-DU	Setting-Response	UCP-Uplink :	Uplink UC-Plane Setting File "Uplink.oras" : "C:\Anritsu\Oran\ControlSoft\Uplink_UC_Plane", Execution [Capture Start]
	6	Pass				Port [#0] Rx Measurement-Total EVM [%]=1.3 : spec <= 18.5
	6	Pass				Port [#1] Rx Measurement-Total EVM [%]=1.4 : spec <= 18.5
	6	Pass				Port [#2] Rx Measurement-Total EVM [%]=1.4 : spec <= 18.5
	6	Pass				Port [#3] Rx Measurement-Total EVM [%]=4.7 : spec <= 18.5

6. まとめ

本アプリケーションノートでは O-DU Emulator を用いた 5G 基地局の複数アンテナ試験方法について説明しました。MX72000PC/MX773000PC は、複数アンテナでの試験時間を短縮することで、5G 基地局の開発・製造に貢献します。



お見積り、ご注文、修理などは、下記までお問い合わせください。
記載事項は、おことわりなしに変更することがあります。

アンリツ株式会社

<https://www.anritsu.com>

本社 〒243-8555 神奈川県厚木市恩名5-1-1 TEL 046-223-1111
厚木 〒243-0016 神奈川県厚木市田村町8-5
通信計測営業本部 TEL 046-296-1244 FAX 046-296-1239
通信計測営業本部 営業推進部 TEL 046-296-1208 FAX 046-296-1248
仙台 〒980-6015 宮城県仙台市青葉区中央4-6-1 S S 3 0
通信計測営業本部 TEL 022-266-6134 FAX 022-266-1529
名古屋 〒450-0003 愛知県名古屋市中村区名駅南2-14-19 住友生命名古屋ビル
通信計測営業本部 TEL 052-582-7283 FAX 052-569-1485
大阪 〒564-0063 大阪府吹田市江坂町1-23-101 大同生命江坂ビル
通信計測営業本部 TEL 06-6338-2800 FAX 06-6338-8118
福岡 〒812-0004 福岡県福岡市博多区榎田1-8-28 ツインスクエア
通信計測営業本部 TEL 092-471-7656 FAX 092-471-7699

■カタログのご請求、価格・納期のお問い合わせは、下記または営業担当までお問い合わせください。

通信計測営業本部 営業推進部

TEL: 0120-133-099 (046-296-1208) FAX: 046-296-1248
受付時間/9:00~12:00、13:00~17:00、月~金曜日(当社休業日を除く)
E-mail: SJPost@zy.anritsu.co.jp

■計測器の使用法、その他については、下記までお問い合わせください。

計測サポートセンター

TEL: 0120-827-221 (046-296-6640)
受付時間/9:00~12:00、13:00~17:00、月~金曜日(当社休業日を除く)
E-mail: MDVPOST@anritsu.com

■本製品を国外に持ち出すときは、外国為替および外国貿易法の規定により、日本国政府の輸出許可または役務取引許可が必要となる場合があります。
また、米国の輸出管理規則により、日本からの再輸出には米国商務省の許可が必要となる場合がありますので、必ず弊社の営業担当までご連絡ください。

ご使用の前に取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。

2104

