

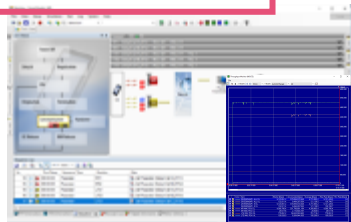


SmartStudio NR IP Performance MX800071A

ラジオ コミュニケーション テストステーション
MT8000A

MT8000A Common Platform for Overall Cellular Devices R&D/Mfg. Cycle

MX800070A SSNR
MX800071A SSIP



Smart Device Integration
/ Higher IP Throughput

ME7873NR
RF Conformance test system



RF Conformance Test

MX800010A RF Meas.



RF Performance Verification

MT8000A
Radio Communication Test Station

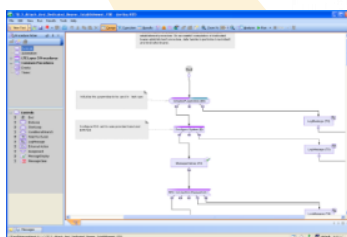


ME7834NR
5G NR Mobile Device Test Platform



Protocol Conformance Test
Carrier Acceptance Test

MX800050A RTD



Chipset/Protocol Development

MX800040A
NR mmW Production Test



MT8870A
Universal Wireless test set

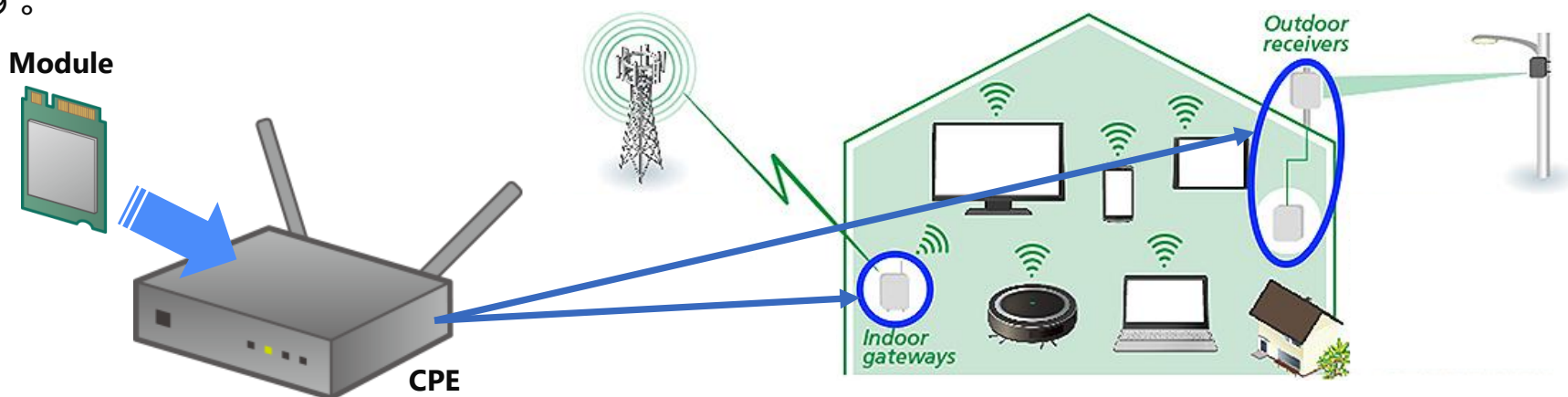


Volume Production



高IPデータスループット機器評価における課題

FWA(固定無線アクセス)サービスはDX推進やリモートワーク、ホームエンタテインメント需要の増加により急速に進化しています。ユーザエクスペリエンス(UX)向上のため、FWA向けに利用されるCPE(顧客構内機器)や内蔵される無線通信モジュールには十分な通信速度が必要です。



各チップセットベンダはこのような用途に応えるため、さまざまな周波数バンド対応やCA/MIMOの高次化に対応してきており、CPEやモジュールの開発シーンでは、UXを担保すべく、多数の周波数バンド/CA/MIMOの組み合わせでのIPデータスループット試験が実施されています。その組み合わせは数千パターンに及ぶこともあり、効率的なIPデータスループット試験が課題となっています。

$$\text{System} \times \text{Frequency} \times \# \text{ of CA} \times \# \text{ of MIMO} =$$

- LTE
- 5G NSA
- 5G SA
- 4G
- 5G FR1
- 5G FR2

Very Complex
&
Wide Variety

製品概要

高次化する5G端末のIPデータスループット試験効率化に

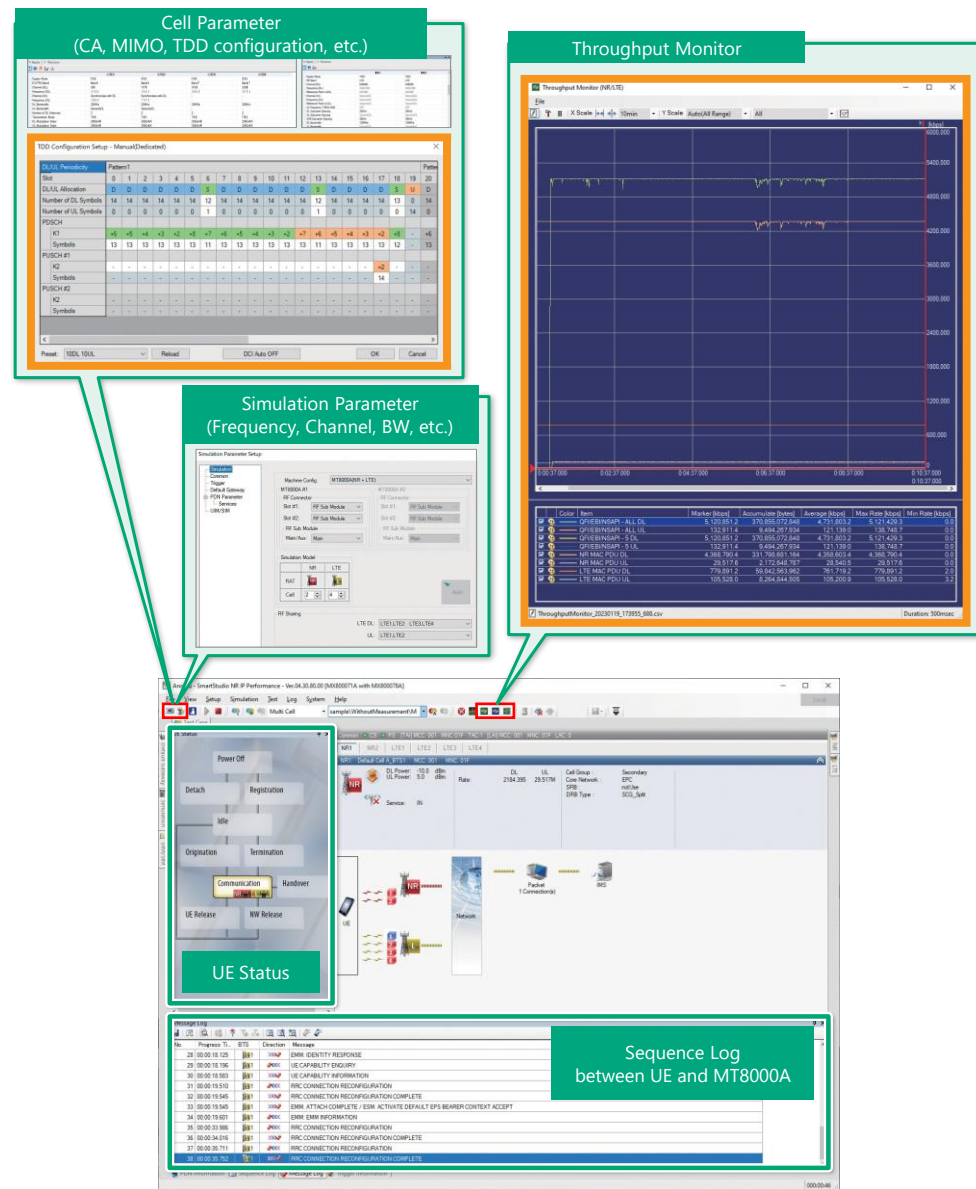
- SmartStudio NR IP Performance MX800071A -

高次CA (Carrier Aggregation)およびMIMO状態での高速データ通信、および異なるbandに切り替えての網羅的条件における**IPデータスループット試験への最適解**

- ✓ **シングルプラットフォーム**でFR1 SA/NSA, LTEの各システムに対応し、**測定系簡素化・省スペース化に貢献**
- ✓ チップセットが対応する**広範なCA/MIMO組み合わせに対応**
- ✓ 先端チップセットとの接続実績により**容易に試験開始可能**
- ✓ **将来拡張性**のあるHW/SW Platformで**高い投資対効果**
- ✓ **ステートマシンGUI**がもたらす**シンプルかつ直観的操作性**



MT8000A



MX800071A GUIイメージ

拡張性を備えたHW/SW Platform

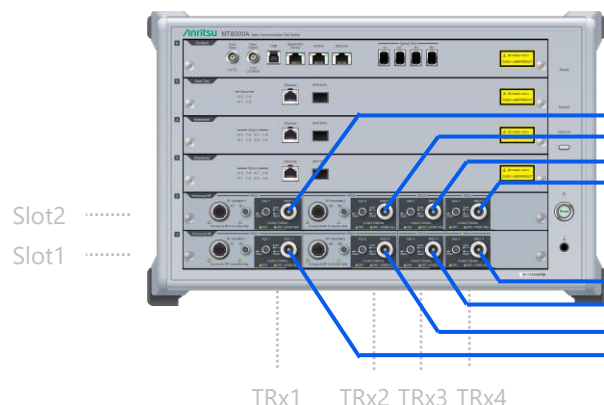
- MT8000A-033とRF sharing機能 -

MX800071AはMT8000A-033を標準プラットフォームとしており、**周波数の近い inter-bandの信号を各信号源から束ねて出力する“RF sharing機能”**に対応しています。広範なCA, MIMO組み合わせに対しカバレッジを最大化できます。

- 省スペース化と高い投資対効果を持つプラットフォーム
- 将来のチップセット性能向上への拡張性

例) NR DL 2CC 4x4MIMO + LTE DL4CC 4x4MIMO

- ✓ NR : band n40A (2.3-2.4 GHz) + n78A (3.3-3.8 GHz)
- ✓ LTE : band1A (2.1 GHz) + 3A (1.8 GHz) + 7A (2.6 GHz) + 28A (700 MHz)



Slot2
Slot1

TRx1 TRx2 TRx3 TRx4

SG slot2 Tx-C SG slot2 Tx-D

Ant#1 band 1/7 + Ant#1 band 3/28
Ant#2 band 1/7 + Ant#2 band 3/28
Ant#3 band 1/7 + Ant#3 band 3/28
Ant#4 band 1/7 + Ant#4 band 3/28

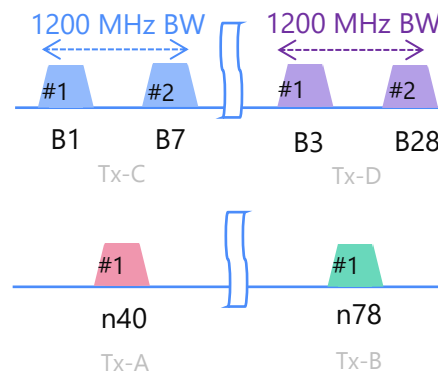
Ant#1 band n40 + Ant#1 band n78
Ant#2 band n40 + Ant#2 band n78
Ant#3 band n40 + Ant#3 band n78
Ant#4 band n40 + Ant#4 band n78

SG slot1 Tx-A SG slot1 Tx-B

Slot	Signal generator	#	RAT	Band
2	Tx-C (in TRx1~TRx4)	#1	LTE	B1
		#2	LTE	B7
	Tx-D (in TRx1~TRx4)	#1	LTE	B3
		#2	LTE	B28
1	Tx-A (in TRx1~TRx4)	#1	NR	n40
		#2	N/A	
	Tx-B (in TRx1~TRx4)	#1	NR	n78
		#2	N/A	

RF
sharing

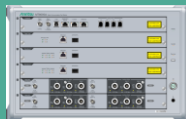
RF
sharing



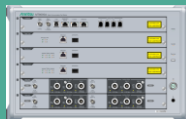
拡大するCA/MIMO条件に対応

先端チップセットがサポートするCA/MIMO条件に対応します。

◆ カバレッジ (ダウンリンク)

構成	033 model  MT8000A x 1	033 model  MT8000A x 2	031 model 
FR1 SA	DL4CC (4B) 4x4	-	
FR1 NSA	FR1 DL2CC (2B) 4x4 + LTE DL4CC (4B) 4x4	FR1 DL2CC (2B) 4x4 + LTE DL6CC (6B) 4x4	
FR2 NSA	Under consideration	Under consideration	
FR1+2	Under consideration	Under consideration	
LTE	DL7CC (6B) 4x4	-	

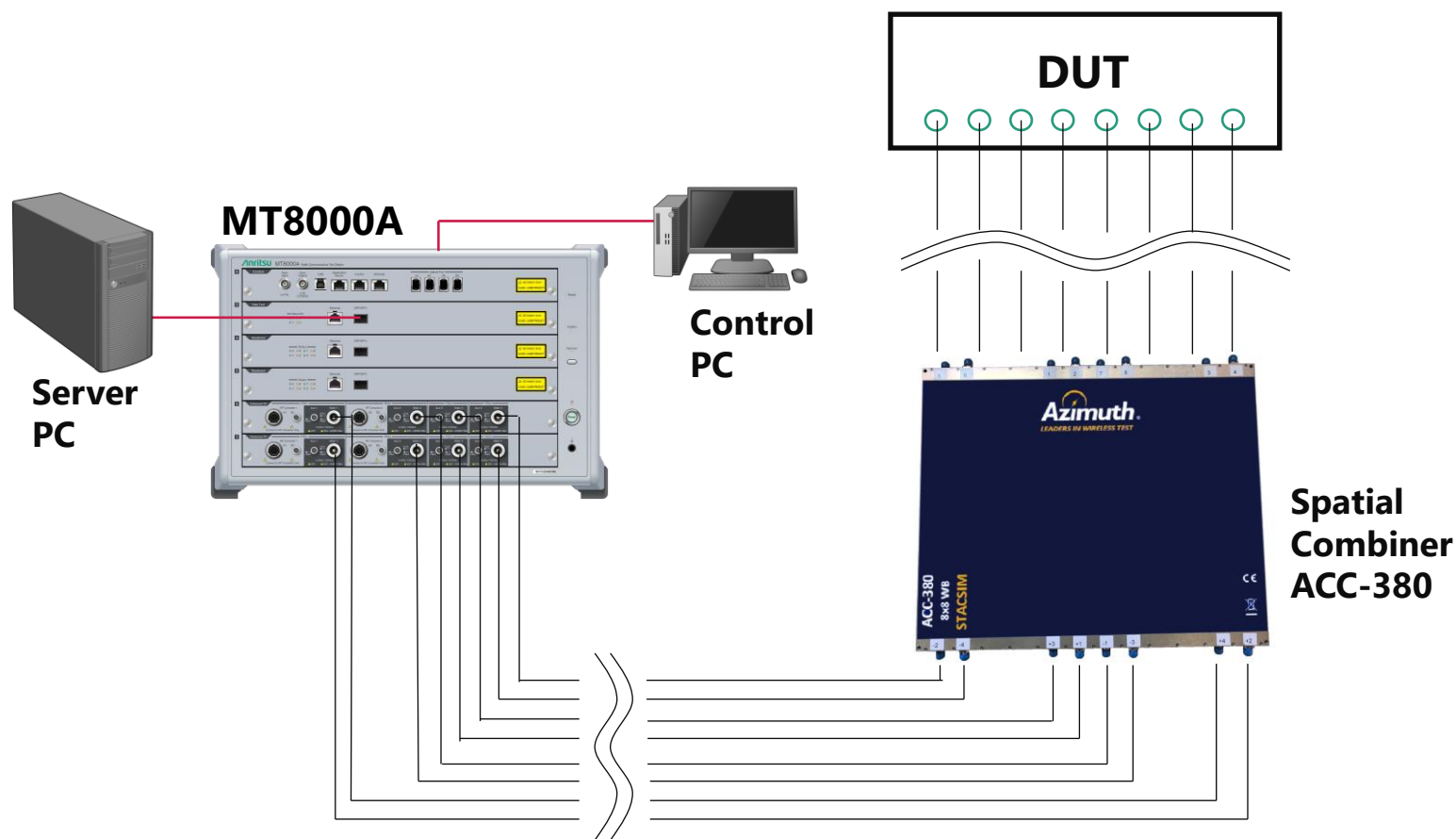
◆ カバレッジ (アップリンク)

構成	033 model  MT8000A x 1	033 model  MT8000A x 2	031 model 
FR1 SA	UL 2CC (2B) 2x2	-	
FR1 NSA	FR1 UL 2CC (2B) 2x2 + LTE UL 2CC (2B) 1x1	FR1 UL 2CC (2B) 2x2 + LTE UL 2CC (2B) 1x1	
FR2 NSA	Under consideration	Under consideration	
FR1+2	Under consideration	Under consideration	
LTE	UL2CC (2B) 1x1	-	

ACC-380を使用した試験系ご提案

5G NR SA/NSA、LTEのCA/MIMO数およびBand Combinationパターンの増大により、試験条件変更時に測定器 - DUT間の**物理的なRFケーブル接続変更**が生じることが増えており、**試験自動化の阻害要因**となっています。

ACC-380を使用し、**物理的なRFケーブル繋ぎ変えを不要**とすることで、**複数条件下でのIPデータスループット試験自動化が可能**な試験系を構築できます。



新製品紹介

UE Capability Info Segmentation SDL・バンド拡張

New

Anritsu
Advancing beyond

3G停波による4G/5Gへの周波数再編により**NRバンドが拡大**。また、ダウンリンク通信量が急増によりダウンリンク専用バンド(SDL)でCAを行う通信事業者や通信デバイスも増加。既存のLTEバンドと5Gを組合せた**膨大な数のバンド評価の効率化がIoT/Automotive/Mobile顧客の課題**となっている。

- SDLやRel18のFR1バンド/バンド幅に対応(*1)し、**バンド組合せ試験の範囲を拡張**
- 最新デバイスがサポートするバンド組合せを一括取得できるため、**バンド組合せ試験の設計を大幅に効率化**

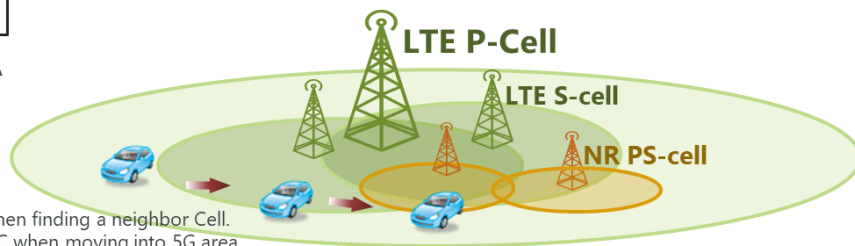
(*1) SUL Band、Unlicensed Band、BW3MHzを除く

NR EN-DC

LTE 4CA + NR 2CA

EN-DC:

- Build-up CA when finding a neighbor Cell.
- Build-up EN-DC when moving into 5G area
- Performs Handover when discovering better neighbor cell



$$\begin{matrix} \text{LTE} \\ (5 \text{ bands}) \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{LTE} \\ (5 \text{ bands}) \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{LTE} \\ (5 \text{ bands}) \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{LTE} \\ (5 \text{ bands}) \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{NR} \\ (2 \text{ bands}) \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{NR} \\ (2 \text{ bands}) \end{matrix} =$$

2,500 combinations!

デバイスが対応しているバンド
組合せをSSNRで取得

The screenshot shows the 'UE Capability Information Viewer' window. It displays the 'Access Status Release' as Rel-5, 'UE Category' as 4G, and 'Supported Band' as 1,2,3,4,5,6,7,8. The 'CA Config' table shows supported combinations for LTE and NR. The 'EN-DC Band Combinations' table lists various combinations of LTE and NR bands that the device supports.

CA Config	PCel	SCel1	SCel2	SCel3	SCel4	SCel5	SCel6	SCel7
1	1	-	-	-	-	-	-	-
2	1	1	-	-	-	-	-	-
3	1	1	1	-	-	-	-	-
4	1	1	1	1	-	-	-	-
5	1	1	1	1	1	-	-	-

EN-DC Band Combinations	PCel	SCel1	SCel2	SCel3	SCel4	SCel5	SCel6	SCel7
SA-BA-BA-BA-BA-BA	1	1	1	1	1	1	1	1
SA-BA-BA-BA-BA-BA	1	1	1	1	1	1	1	1
SA-BA-BA-BA-BA-BA	1	1	1	1	1	1	1	1
SA-BA-BA-BA-BA-BA	1	1	1	1	1	1	1	1
SA-BA-BA-BA-BA-BA	1	1	1	1	1	1	1	1

RedCap（低消費電力・低コストの5Gベアラー）に対応したCPE、ウェアラブル機器、ノートPCなどの製品が拡大し、**通信事業者もサービスも拡大**しています。



- **RedCapでのIP T-PUT試験環境を提供**
- 既存環境へシームレスにアドイン可能
- 従来と同じ操作性で導入負担を最小化

■ 機能範囲

- IP パケット通信、T-PUT試験



Consumer IoT

- ✓ Wearables
- ✓ XR

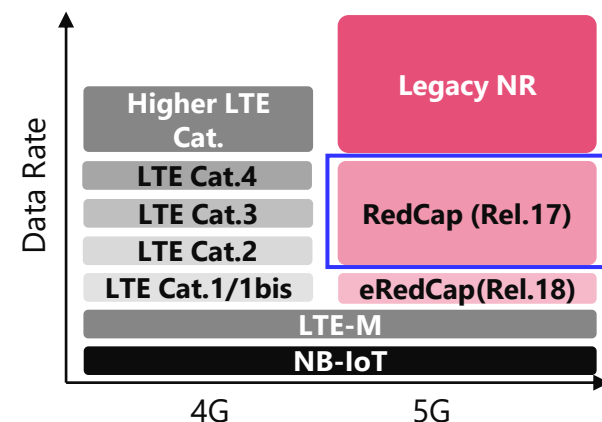


Industrial IoT

- ✓ Smart home
- ✓ Smart city
- ✓ Security Camera
- ✓ Robots



	LTE CAT.1	RedCap (Rel 17)
Bandwidth	20MHz	20MHz
T-Put DL/UL	150M/ 5M	150M/ 5M
Duplex	Full	Full Half (TDD)
Antenna	2(For Rx)	DL 2/UL 1



スループット測定結果例

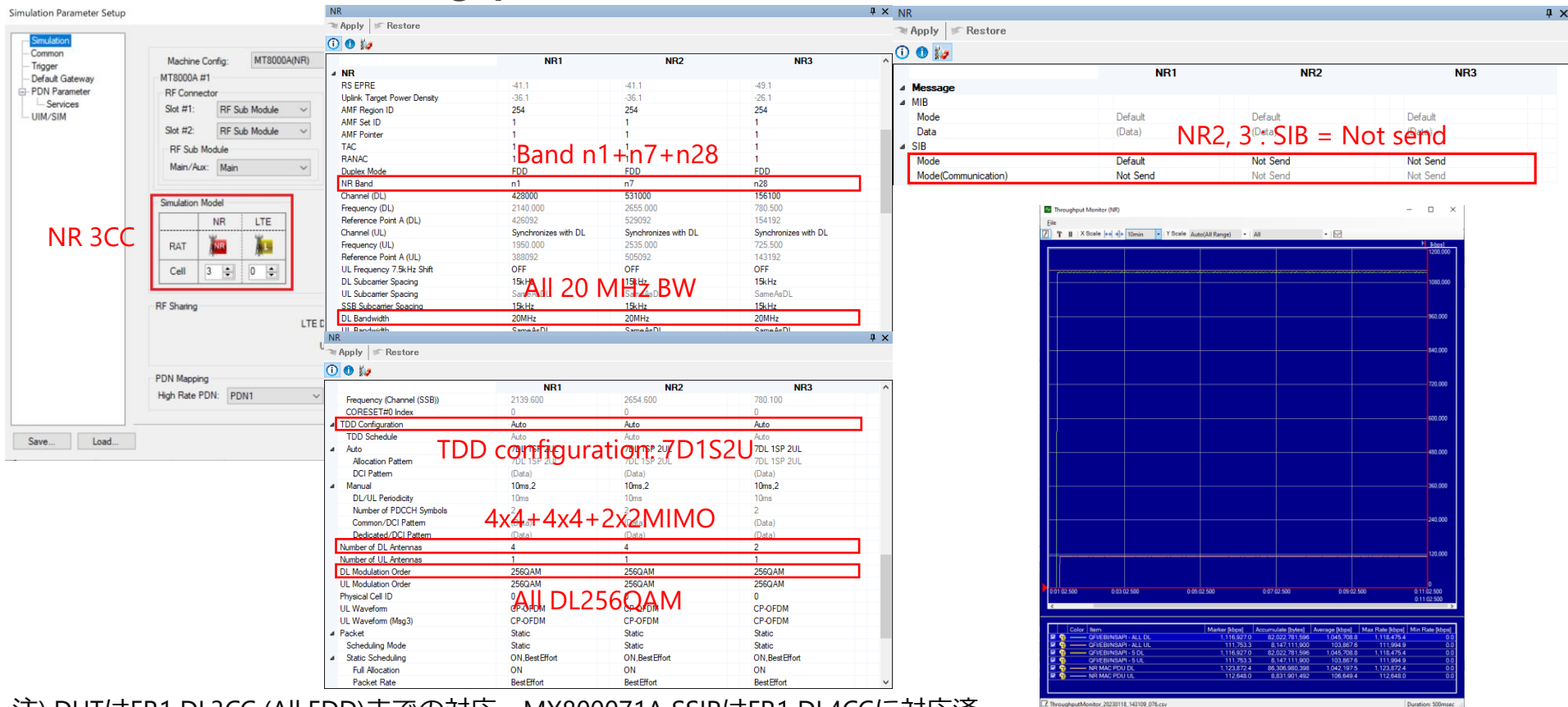
スループット測定結果 (1) FR1 SA



■ 測定結果

RAT	LTE	NR	PHY-TPUT DL/UL	IP-TPUT DL/UL	DUT
FR1 SA	--	DL3CC 4x4MIMO UL1CC SISO	1,123 M/112 Mbps	1,116 M/111 Mbps	チップセットベンダ A社デバイス

- **Iperfコマンド:** `iperf3 -c 192.168.1.1 -w 8M -p 5201 -t 600 -P 10`
- **パラメータ設定, Throughput Monitor グラフ**



注) DUTはFR1 DL3CC (All FDD)までの対応。MX800071A SSIPはFR1 DL4CCに対応済。

- 14

RAT	LTE	NR	PHY-TPUT DL/UL	IP-TPUT DL/UL	DUT
FR1 NSA	DL4CC 2x2MIMO UL1CC SISO	DL2CC 4x4MIMO UL1CC SISO	5,148 M/134 Mbps	5,120 M/132 Mbps	チップセットベンダ A社デバイス

- **Iperfコマンド:** `iperf3 -c 192.168.1.1 -w 8M -p 5201 -t 600 -P 20`
- **パラメータ設定**

The screenshot displays the MT8000A configuration tool interface. On the left, a tree view shows the configuration hierarchy: Simulation, Common, Trigger, Default Gateway, PDN Parameter, UIM/SIM, and Services. The main window is divided into two panes. The left pane, titled 'Machine Config: MT8000A(NR + LTE)', shows settings for MT8000A #1, including RF Connector, Slot #1 (RF Sub Module), Slot #2 (RF Sub Module), and Main/Aux (Main). The right pane, titled 'MT8000A #2', shows settings for MT8000A #2, including RF Connector, Slot #1 (RF Sub Module), Slot #2 (RF Sub Module), and Main/Aux (Main). A red box highlights the 'Simulation Model' section, which contains a table with columns for NR and LTE, and rows for RAT and Cell. The RAT row shows 'NR' and 'LTE' icons. The Cell row shows '2' and '4' with dropdown arrows. To the right of the table, the text 'RF sharing = ON' is displayed with a green checkmark icon. Below the table, the 'RF Sharing' section shows 'LTE DL: LTE1,LTE2 LTE3,LTE4' and 'UL: LTE1,LTE2'. At the bottom, the 'PDN Mapping' section is partially visible.

NR 2CC+
LTE 4CC

RF sharing = ON

Simulation Model

	NR	LTE
RAT		
Cell	2	4

RF Sharing

LTE DL: LTE1,LTE2 LTE3,LTE4

UL: LTE1,LTE2

PDN Mapping

NR		
 Apply  Restore		
  		
NR1		
Duplex Mode	TDD	TDD
NR Band	n78	n78
Channel (DL)	636666	646666
Frequency (DL)	3549.994	3539.994
Reference Point A (DL)	633390	643390
Channel (UL)	SameAsDL	SameAsDL
Frequency (UL)	SameAsDL	SameAsDL
Reference Point A (UL)	SameAsDL	SameAsDL
UL Frequency 7.5kHz Shift	OFF	OFF
DL Subcarrier Spacing	30kHz	30kHz
UL Subcarrier Spacing	SameAsDL	SameAsDL
SSB Subcarrier Spacing	30kHz	30kHz
DL Bandwidth	100MHz	100MHz
UL Bandwidth	SameAsDL	SameAsDL

NR*

Apply **Restore**

1 2 3 4

NR SIB = Not send

NR2

Message

MIB

Data

SIB

Mode

Mode(Communication)

NR1

Not Send

Send

NR2

Not Send

Send

TDD configuration: 19D1U

TDD Configuration Setup - Manual(Dedicated)

DUL/Periodicity	Pattern1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Slot	D	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
DUL/UL Allocation	D	0	D	0	D	0	D	0	D	0	D	0	D	0	D	0	D	0	D	0	D	0
Number of DL Symbols	14	14	14	14	14	14	14	12	14	14	14	14	14	14	12	14	14	14	14	13	0	14
Number of UL Symbols	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	14
PD SCH																						
K1		+6	+5	+4	+3	+2	+8	+7	+6	+5	+4	+3	+2	+7	+6	+5	+4	+3	+2	+8	-	+6
Symbols	13	13	13	13	13	13	11	13	13	13	13	13	13	13	11	13	13	13	13	12	-	13
PUSCH #1																						
K2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+2	-	-	-
Symbols	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-	-
PUSCH #2																						
K2	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0	-	+0
Symbols	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1

Presets: 10DL 10UL

Reload

DCI Auto Off

OK

Cancel

LTE				
LTE Band 1+3+7+7				
	LTE1	LTE2	LTE3	LTE4
Duplex Mode	FDD	FDD	FDD	FDD
E-UTRA Band	Band1	Band3	Band7	Band7
Channel (DL)	300	1575	3100	3100
Frequency (DL)	2140.0	1842.5	2655.0	2655.0
Channel (UL)	Synchronizes with DL	Synchronizes with DL	-	-
Frequency (UL)	1950.0	1747.5	-	-
DL Bandwidth	20MHz	20MHz	20MHz	20MHz
UL Bandwidth	SameAsDL	SameAsDL	-	-
Number of DL Antennas	2	2	2	2
Transmission Mode	TM3	TM3	TM3	TM3
DL Modulation Order	256QAM	256QAM	256QAM	256QAM
UL Modulation Order	256QAM	256QAM	256QAM	256QAM

NR

Apply Restore

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

TDD Configuration

TDD Schedule

Auto

Allocation Pattern

DCI Pattern

Manual

DL/UL Periodicity

Number of PDCCH Symbols

Common/DCI Pattern

Dedicated/DCI Pattern

Number of DL Antennas

Number of UL Antennas

DL Modulation Order

UL Modulation Order

Preset: 10DL 10UL

Reload

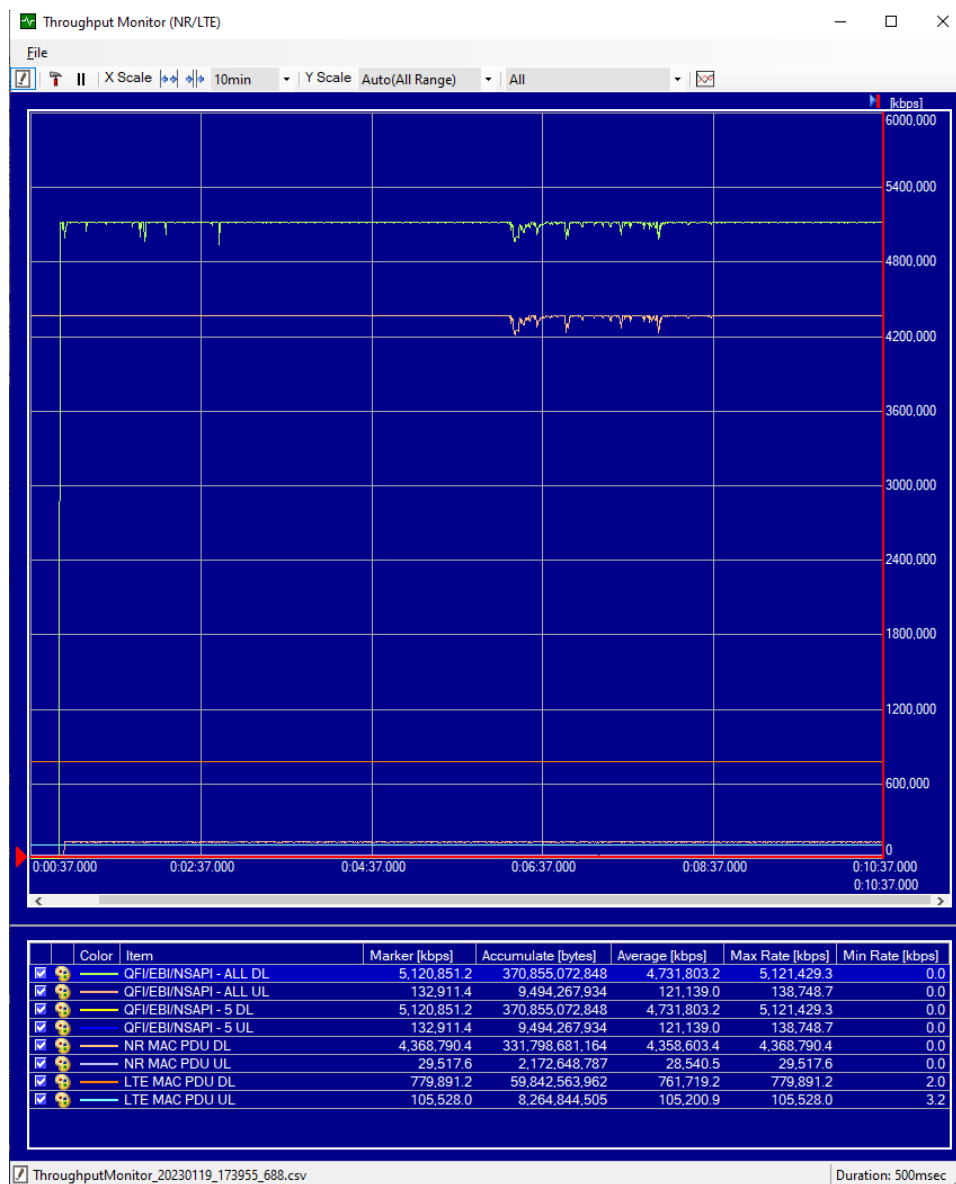
DCI Auto OFF

4x4MIMO

注) DUTはNSA時LTE DL4CC (3B)までの対応。 MX800071A SSIPはNSA時LTE DL4CC (4B)に対応済。

スループット測定結果 (3) FR1 NSA

Throughput Monitor グラフ



スループット測定結果 (4) FR1 NSA



■ 測定結果

RAT	LTE	NR	PHY-TPUT DL/UL	IP-TPUT DL/UL	DUT
FR1 NSA	DL6CC 4x4 MIMO UL1CC SISO	DL1CC 4x4MIMO UL1CC SISO	4,134 M/134 Mbps	3,992 M/132 Mbps	チップセットベンダ A社デバイス

■ Iperfコマンド: iperf3 -c 192.168.1.1 -w 8M -p 5201 -t 600 -P 10

■ パラメータ設定

Simulation Parameter Setup

Machine Config: MT8000A(NR) + MT8000A(LTE)

MT8000A #1 RF Connector: RF Sub Module

MT8000A #2 RF Connector: RF Sub Module

RF Sub Module: Main/Aux: Main

Simulation Model: NR, LTE

Cell: 1, 6

RF Sharing: ON

LTE DL: LTE2, LTE3, LTE5, LTE6

UL: None

NR

Apply Restore

NR1

Duplex Mode: TDD

NR Band: n78

Channel (DL): 636666

Frequency (DL): 3549.890

Reference Point A (DL): 6353300

Channel (UL): SameAsDL

Frequency (UL): SameAsDL

Reference Point A (UL): SameAsDL

UL Frequency 7.5kHz Shift: OFF

DL Subcarrier Spacing: 30kHz

UL Subcarrier Spacing: 30kHz

SSB Subcarrier Spacing: 30kHz

DL Bandwidth: 100MHz

UL Bandwidth: SameAsDL

NR

Apply Restore

NR1

TDD Configuration: Manual(Dedicated)

TDD Schedule: Manual(Dedicated)

Auto: 7DL 1SP 2UL

Allocation Pattern: 7DL 1SP 2UL

DCI Pattern: (Data)

Manual: 10ms, 1

DL/UL Periodicity: 10ms

Number of PDCCH Symbols: 1

Common/DCI Pattern: (Data)

Dedicated/DCI Pattern: (Data)

Number of DL Antennas: 4

Number of UL Antennas: 1

DL Modulation Order: 256QAM

UL Modulation Order: 256QAM

LTE

Apply Restore

LTE Band 1+3+3+28+7+7

Band	LTE1	LTE2	LTE3	LTE4	LTE5	LTE6
Band1	300	1575	1773	9360	3100	3298
Channel (DL)	2140.0	1842.5	1862.3	773.0	2655.0	2674.8
Channel (UL)	Synchronizes with DL	Synchronizes with DL	-	-	-	-
Frequency (UL)	1950.0	1747.5	-	-	-	-
DL Bandwidth	20MHz	20MHz	20MHz	20MHz	20MHz	20MHz
SameAsDL	SameAsDL	SameAsDL	-	-	-	-
Number of DL Antennas	2	4	4	2	4	4
Transmission Mode	TM3	TM3	TM3	TM3	TM3	TM3
DL Modulation Order	256QAM	256QAM	256QAM	256QAM	256QAM	256QAM
UL Modulation Order	256QAM	256QAM	256QAM	256QAM	256QAM	256QAM

2x2+4x4+4x4+2x2+4x4+4x4 MIMO

All DL 256QAM

TDD Configuration Setup - Manual(Dedicated)

TDD configuration: 19D1U

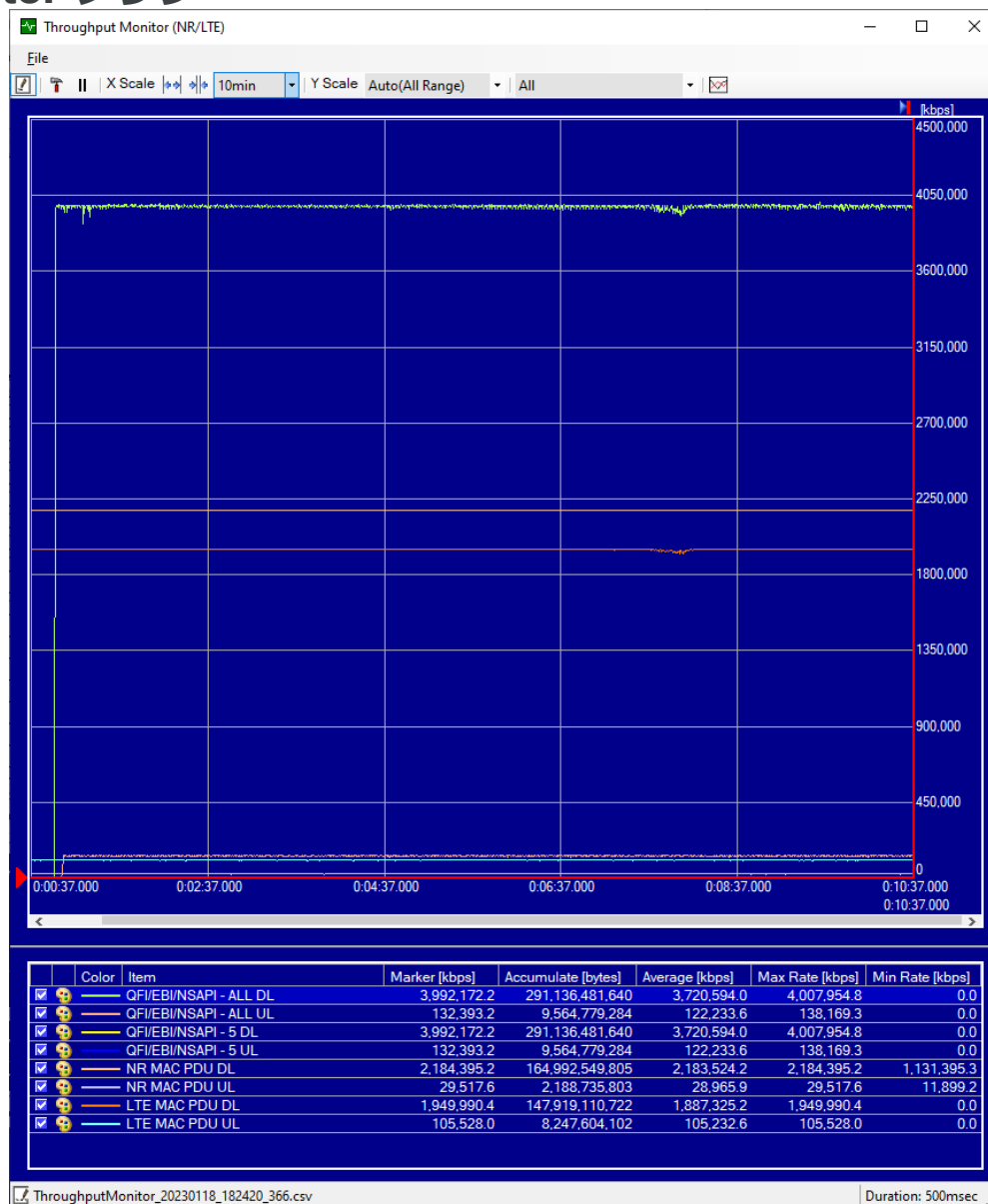
Slot	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
DL/UL Allocation	D	D	D	D	D	D	S	D	D	D	D	D	D	S	D	D	D	D	S	U	D
Number of DL Symbols	14	14	14	14	14	14	12	14	14	14	14	14	12	14	14	14	14	14	13	0	14
Number of UL Symbols	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	14	0
PDSCH	K1	+6	+5	+4	+3	+2	+8	+7	+6	+5	+4	+3	+2	+7	+6	+5	+4	+3	+2	+8	+6
Symbols	13	13	13	13	13	13	11	13	13	13	13	13	13	11	13	13	13	13	12	-	13
PUSCH #1	K2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+2	-	-
Symbols	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PUSCH #2	K2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Symbols	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
NR	Sy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Apply	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Restore	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

NR SIB = Not send

注) DUTはNSA時NR1CC (1B) + LTE DL6CC (4B/All FDD)までの対応。MX800071A SSIPはNSA時NR 2CC (2B) + LTE DL6CC (6B)に対応済。

スループット測定結果 (4) FR1 NSA

■ Throughput Monitor グラフ



スループット測定結果 (5) LTE

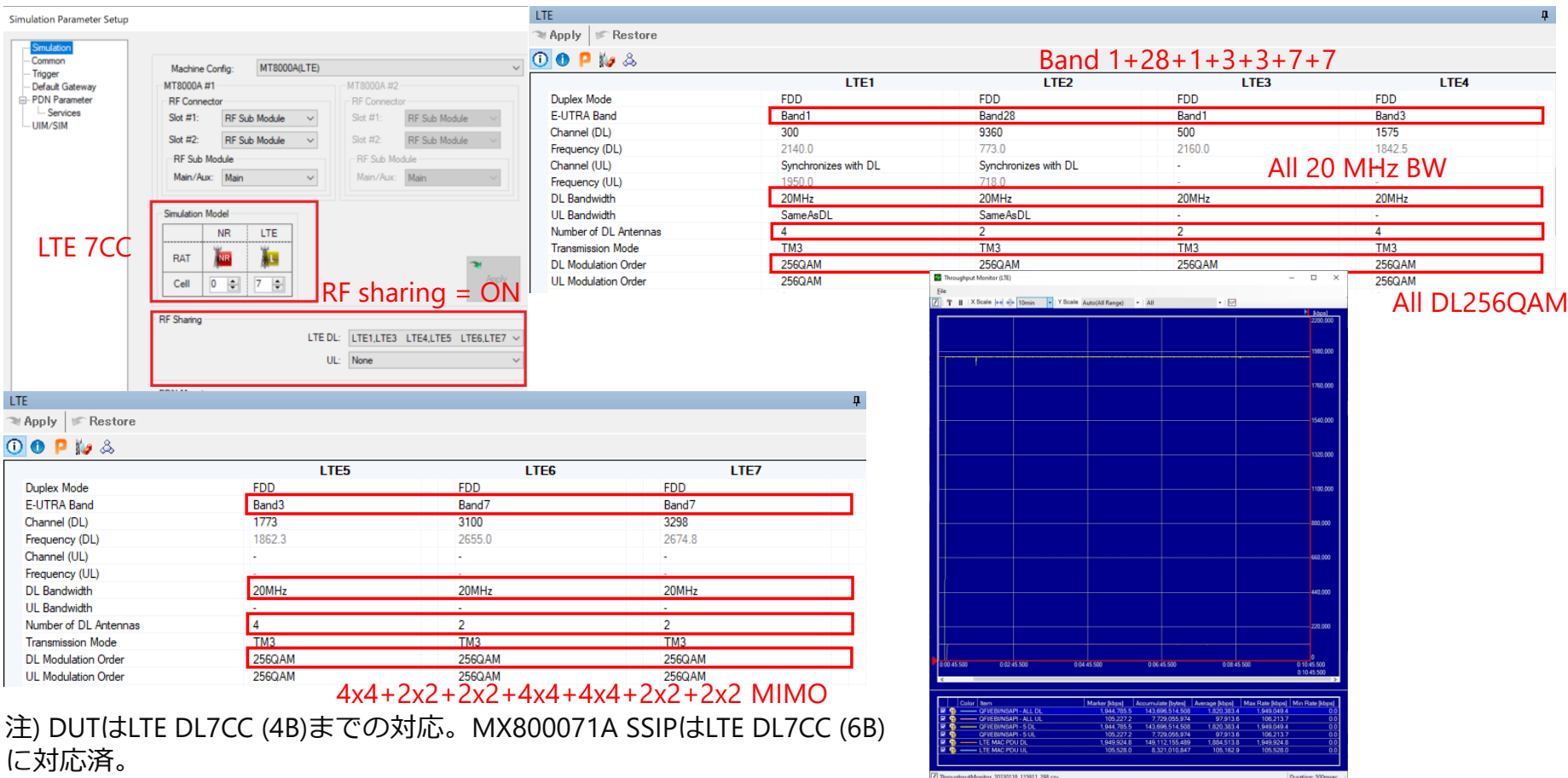


■ 測定結果

RAT	LTE	NR	PHY-TPUT DL/UL	IP-TPUT DL/UL	DUT
LTE	DL7CC 4x4MIMO UL1CC SISO	--	1,950 M/105 Mbps	1,944 M/105 Mbps	チップセットベンダ A社デバイス

■ Iperfコマンド: iperf3 -c 192.168.1.1 -w 8M -p 5201 -t 600 -P 10

■ パラメータ設定, Throughput Monitor グラフ



Appendix



MT8000A

Radio Communication Test Station

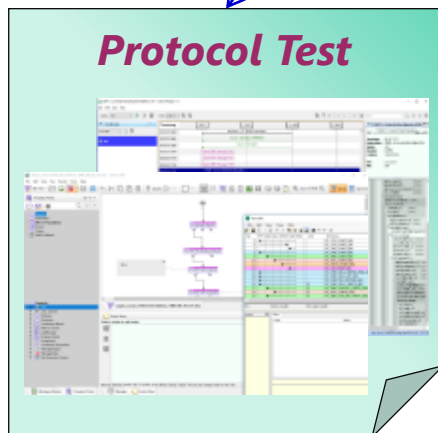
5GNR ALL in ONE test platform.

Possible to install each application in one platform and just switch by system number

Platform GUI



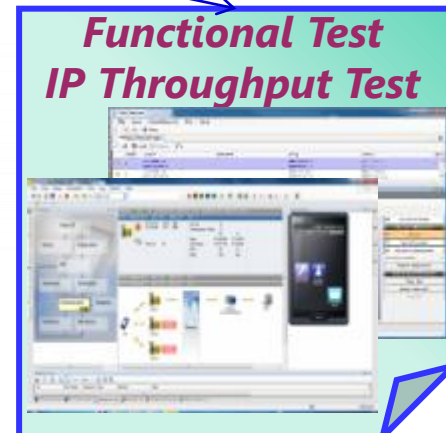
Test Applications



MX800050A
Rapid Test Designer Platform (RTD)



MX800010A
TRx Measurement.



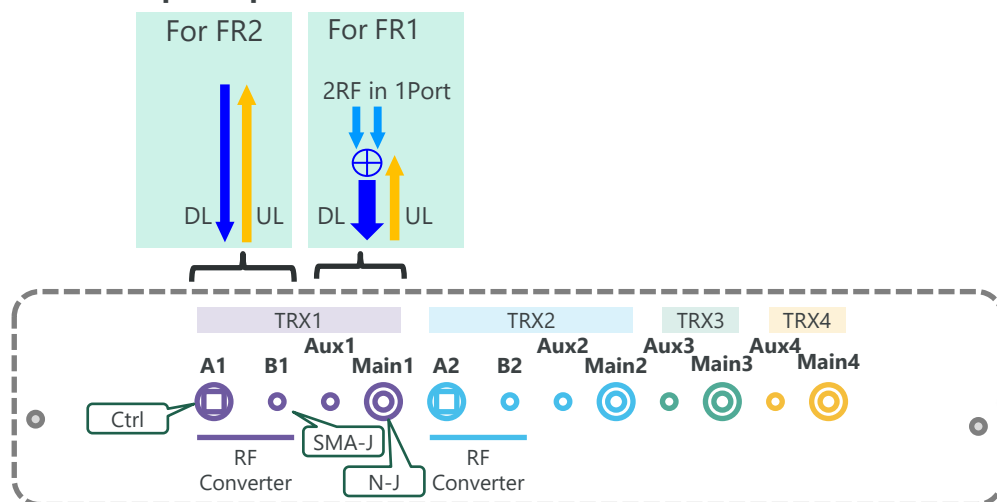
MX800070A SSNR
MX800071A SSIP



MT8000A-033 Enhanced RF Module Specification

- Features
 - RF Ports: **4 sets of RF input/output connectors per slot** (N type Main In/Out and SMA type Aux Out)
 - Tx: **8 RF transmitters per slot** (totally 16 Tx in a box, 4x4 MIMO 4 bands available)
 - Rx: **4 RF receivers per slot** (totally 8 Rx in a box, for UL 2x2 MIMO and UL antenna switch)
 - Frequency range: **FR1 : 400 MHz to 7125 MHz**, FR2*: Depends on RF converter
- Input/output (FR1, FR2 : Ports/slot)
 - FR1 : 4Ports/slot (Main1/2/3/4 – RF In/Out, Aux1/2/3/4 – RF Out (exclusive with Main output))
 - FR2* : 2Ports/slot (RF Converter1/2 – MA8000xA connection)
- Transmitter
 - FR1 Bandwidth : **OBW 800 MHz (IBW 1200 MHz)**
 - FR2* Bandwidth : 1000 MHz
 - FR1 Upper freq : **4Tx are up to 7125 MHz**, remaining 4Tx are up to 5000 MHz
- Receiver
 - Receive waveform bandwidth Standard **800 MHz** / extended up to 1200 MHz
 - Signal analysis bandwidth Standard **800 MHz** / Max 1200 MHz

Output/Input for FR1 or FR2*



* : MT8000A-033 has FR2 converter interface, but MX800071A FR2 support is TBD.

