



# V2X 802.11p 測定・解析ソフトウェア MX727000A

# Index

1. V2X市場状況と実際に起こりうる課題
2. V2X 802.11p 測定・解析ソフトウェア MX727000A概要
3. V2X RF Parametric Test MX727010A
4. V2X メッセージ解析 MX727020A/30A/40A
5. V2Xメッセージ日本規格コンFORMANCEテスト  
MX727050A  
V2X メッセージ日本規格コンFORMANCEテストシナリオ  
MV727050A
6. V2X 802.11p 測定・解析ソフトウェア MX727000A仕様

# 1. V2X市場状況と実際に起こりうる課題

# 車車間通信の開発加速と規格の多様化

## 車車間通信の開発加速

2010年初頭から始まった車車間通信の研究は2010年代に入り、特に日本・米国・欧州で商用化に向けた動きが活発になっています。

- 2015年には日本で700 MHz帯を使用したサービスが開始、2020年の東京五輪には自動運転Level3を実現する予定。
- 米国では2023年には新車搭載率100%が義務化される見通し
- 欧州では2015年にドイツ・オーストリア・オランダで路側器ネットワークが構築され、大規模なフィールドテストが実施。

これら商用化の動きに対して、各地域では規格策定等も活発化しています。

## 各地域での商用化への動き

~2016

2017

2018

2019

2020~2023



日本



2015年: 700 MHz帯を使用したサービスが開始

2020年: 東京五輪で自動運転Level3が実現 (予定)



米国

2021年: 新車搭載率50%が義務化される見通し



2023年: 新車搭載率100%が義務化される見通し



欧州



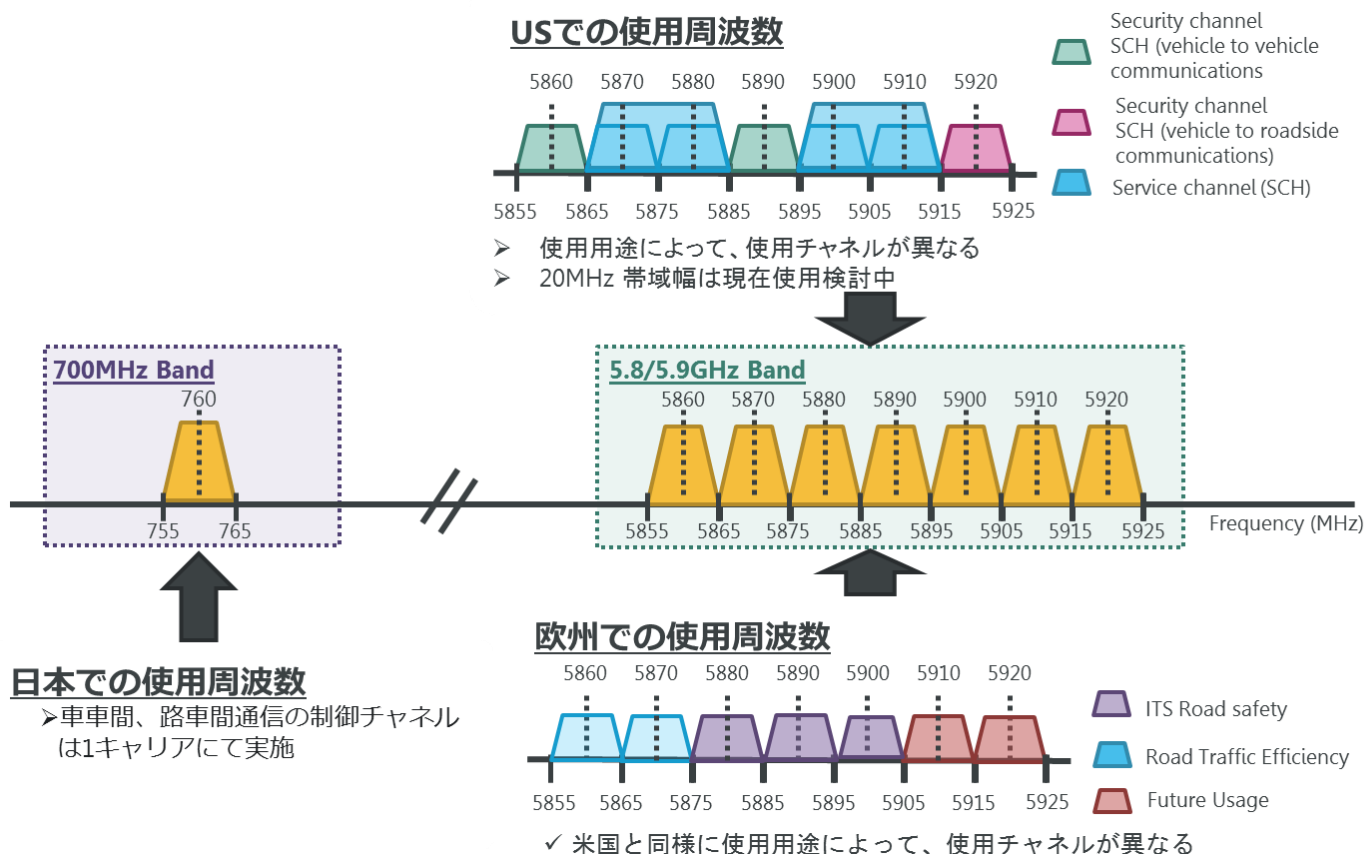
2015年: ドイツ・オーストリア・オランダにて路側器ネットワークが構築

# 車車間通信の開発加速と規格の多様化

## 車車間通信規格の多様化(1/2) -各地域での使用周波数差分

日米欧で策定されている車車間通信の各規格は使用される環境や交通事情を考え、物理層はIEEE802.11pベースですが、その他の使用周波数やV2Xメッセージの各規格は異なります。このことは車が出荷される仕向地によって、行う測定や評価の内容が異なるということを意味しています。

### 各国の使用周波数での差分



# 車車間通信の開発加速と規格の多様化

## 車車間通信規格の多様化(2/2)-各地域での規格一覧



Japan



United States



Europe

|                      |                                                                        |                                                                                                                       |                                                                                                        |                                           |         |                                                                                |                                          |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Specific Application | <u>ITS Forum RC-013</u><br>V2I Message<br>V2V Message                  | User Data                                                                                                             |                                                                                                        | Non-safety Apps                           |         | <u>ETSI TS101 539-1</u><br>Safety Apps<br>RHS                                  | Non-safety Apps                          |
| Common Application   | <u>ITS FORUM RC-010 Extended Layer</u><br><u>ARIB STD-T109 Layer Z</u> |                                                                                                                       |                                                                                                        |                                           |         | <u>ETIS EN302-637-3</u><br>DENM                                                |                                          |
| Transport/Network    | <u>ARIB STD-T109 IVC-RVC</u>                                           | <u>IEEE1609.3 -2016</u><br>WSA                                                                                        | <u>SAE J2735-2016</u><br>BSM, CSR, EVA, ICA, NMEA, PSM, PDM, PVD, RSA, RTCM, TIM, ,SPAT, MAP, SRM, SSM | UDP, TCP, etc.                            | TCP/UDP | <u>ETSI EN302 636-5-1</u><br>BTP-A<br>BTP-B                                    | <u>ETSI TS 102 636-6</u><br>IPv6 over GN |
| LLC                  | <u>IEEE802.2 LLC + SNAP</u>                                            | WSM                                                                                                                   | <u>IEEE1609.2 -2016</u><br>Dot 2 Data<br>Electronical<br>Certificated                                  |                                           |         | <u>ETSI EN302 636-4-1</u><br>SHB,GUC,TSB,GBC/GAC, BEACON,LS Request/Reply, Any |                                          |
| MAC                  | <u>ARIB STD-T109 ARIB MAC</u>                                          | LLC                                                                                                                   |                                                                                                        | IPv6                                      |         | <u>IEEE802.2 LLC + SNAP</u>                                                    |                                          |
| PHY                  | <u>ARIB STD-T109 ARIB PHY</u>                                          | <u>IEEE802.11 MAC (only WAVE Part)</u>                                                                                |                                                                                                        | <u>ETSI TS 102 687,724 IEEE802.11 MAC</u> |         | <u>ETSI EN 302 663 ITS-G5 PHY</u>                                              |                                          |
| Band                 | <u>Japanese Radio Law</u>                                              | <u>IEEE 802.11p PHY</u>                                                                                               |                                                                                                        | <u>ETSI EN 302 571</u>                    |         |                                                                                |                                          |
|                      |                                                                        | <u>FCC Title 47 Part 95.150x (OBU)</u><br><u>FCC Title 47 Part 90.37x (RSU)</u><br><u>SAE J2945/1(Over MAC Layer)</u> |                                                                                                        |                                           |         |                                                                                |                                          |

# V2XのRF測定やメッセージ確認にて起こりうる課題

- 無線用測定器とメッセージモニタなど、複数機材の用意が必要
- 仕向地で規格が異なるため、測定項目が増加。RF測定を手動で行う場合に設定や測定に関する手間、時間、ヒューマンエラーが増加
- V2Xメッセージ確認は車載器間の通信でフィールド試験が中心。自社開発のDUTメッセージ確認を行うため、客観的なメッセージ確認を行う環境構築が困難
- 複数機器が存在する環境のメッセージ確認の環境構築が困難



# 課題に対するMX727000Aを使用した解決案



## 起こりうる課題

無線用測定器とメッセージモニタなど、複数機材の準備が必要

仕向地で規格が異なるため、測定項目が増加。RF測定を手動で行う場合に設定や測定に関する手間、時間やヒューマンエラーも増加

自社開発のDUT間のメッセージ確認のため、客観的なメッセージ確認を行う環境構築が困難

自社開発のDUT間のメッセージ確認のため、客観的なメッセージ確認を行う環境構築が困難



## MX727000A解決案

当社V2XソリューションはMS269xA、MS2830A、MG3710Aをベースに無線用測定器、メッセージモニタ両方に対応

各無線規格に対応した“V2X RF Parametric Test”は簡単設定、測定自動化を実現手動測定で発生する測定に関する手間、時間、ヒューマンエラーを削減

V2X メッセージ解析はMS269xA、MS2830A シグナルアナライザのデジタイズ機能を使用して、復調とメッセージ表示を実施するため、客観的なメッセージ確認が可能。環境構築負荷を低減

V2X メッセージ解析で使用するデジタイズデータは物理層からアプリケーション層のすべての情報を取得。Message Stack全体を見れることで障害時の対象箇所を判別可能。また、メッセージ定義外の内容を復調した場合、対象箇所を見やすく表示するため、障害発生時の探索が簡易化



## 2. V2X 802.11p 測定・解析ソフトウェア MX727000A 製品特長

# MX727000A製品概要

◆ V2Xの開発に必要な三つのアプリケーションを一つに

Anritsu

3 in 1

V2X 802.11p Measurement & Analysis Software



## V2X RF Parametric Test MX727010A

- ✓ 主要3地域のRF測定項目に対応

## V2X メッセージ解析 MX727020A/30A/40A

- ✓ 主要3地域の規格準拠のV2Xメッセージの解析

## V2X Message 日本規格コンFORMANCEテスト MX727050A/MV727050A

- ✓ 日本方式の車載器テスト規格とガイドラインのV2Xメッセージ測定

# MX727000A製品概要

## ◆ RF測定とMAC層からアプリケーション層の解析を共通プラットフォームで実現

### 従来の場合

従来の通信規格ではRF測定機器とMAC層からアプリケーション層までの機器は別の測定器が必要。



2種類の測定器を用意する必要があるため、開発時の機器コストが増加

### MX727000Aの場合

V2X 802.11p 測定・解析ソフトウェア  
MX727000Aはスペクトラムアナライザ  
MS269xA/MS2830Aとベクトル信号発生器  
MG3710Aを組み合わせることでPHY層から  
MAC層の評価を実現することが可能。



**開発時の機器コスト削減に貢献**

従来の場合



V2X 802.11p 測定・解析ソフトウェア  
MX727000A の場合



MX727000A + MS269xA + MG3710A



# MX727000Aアプリケーション構成

**V2X 802.11p 測定・解析ソフトウェア MX727000A**  
(ライセンス管理を実施するメインソフトウェア)

## RF測定

**V2X RF Parametric Test MX727010A**  
(日欧米主要3地域のRF測定を実施するアプリケーション)

## V2Xメッセージ解析

**米国規格V2Xメッセージ解析 MX727020A**  
(米国規格V2Xメッセージを復調・表示させるアプリケーション)

**米国規格2016年度版メッセージ定義 MX727020A-PL016**  
(WAVE、SAE J2735の2016年規格に対応したメッセージ定義リスト)

**欧州規格V2Xメッセージ解析 MX727030A**  
(欧州規格V2Xメッセージを復調・表示させるアプリケーション)

**欧州規格2016年度版メッセージ定義 MX727030A-PL016**  
(欧州規格 ETSIに対応したメッセージ定義リスト)

**日本規格V2Xメッセージ解析 MX727040A**  
(日本規格V2Xメッセージを復調・表示させるアプリケーション)

**日本規格2016年度版メッセージ定義 MX727040A-PL016**  
(ARIB T-109、ITS Forum RC-010に対応したメッセージ定義リスト)

## V2XメッセージコンFORMANCEテスト

**V2X Message 日本規格コンFORMANCEテスト MX727050A**  
(日本規格のメッセージコンFORMANCEテストを実施するアプリケーション)

**V2X Message 日本規格コンFORMANCEテストシナリオ MV727050A**  
(MX727050Aを動作させる為に必要なテストシナリオ)

# MX727000Aアプリケーション構成



シグナルアナライザ  
MS269xA または  
MS2830A

✓ スペクトラムアナライザをベースとした手動操作での無線測定



Spectrum Measurement



Modulation Analysis

## V2X RF Parametric Test MX727010A

日米欧のRF測定項目を網羅

- 各規格の測定項目に必要な内容を簡易設定
- 任意の測定項目を一括測定
- 測定後にデータ保存が実施可能。ファイル名設定で管理が簡易化

V2X RF Parametric Test

Signal Analyzer



Ethernet



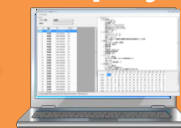
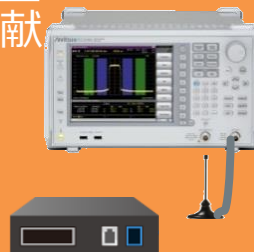
## V2Xメッセージ解析 MX727020A/30A/40A

V2X メッセージ確認のための環境構築簡易化に貢献

- 日米欧の主要V2X規格に準拠
- 客観的なメッセージ確認の環境構築負荷の低減
- 複数機器が存在する環境のメッセージ確認の環境構築負荷低減

Capture

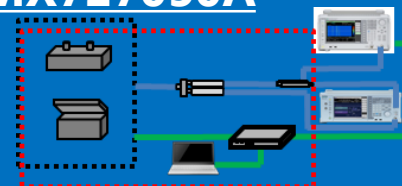
Decode  
Displayed



## V2X Message日本規格コンFORMANCEテスト MX727050A

V2Xメッセージの適合性試験項目を網羅

- 日本規格の適合性試験項目に対応
- 日本向けV2Xメッセージ規格対応の唯一の製品



Expand  
Function

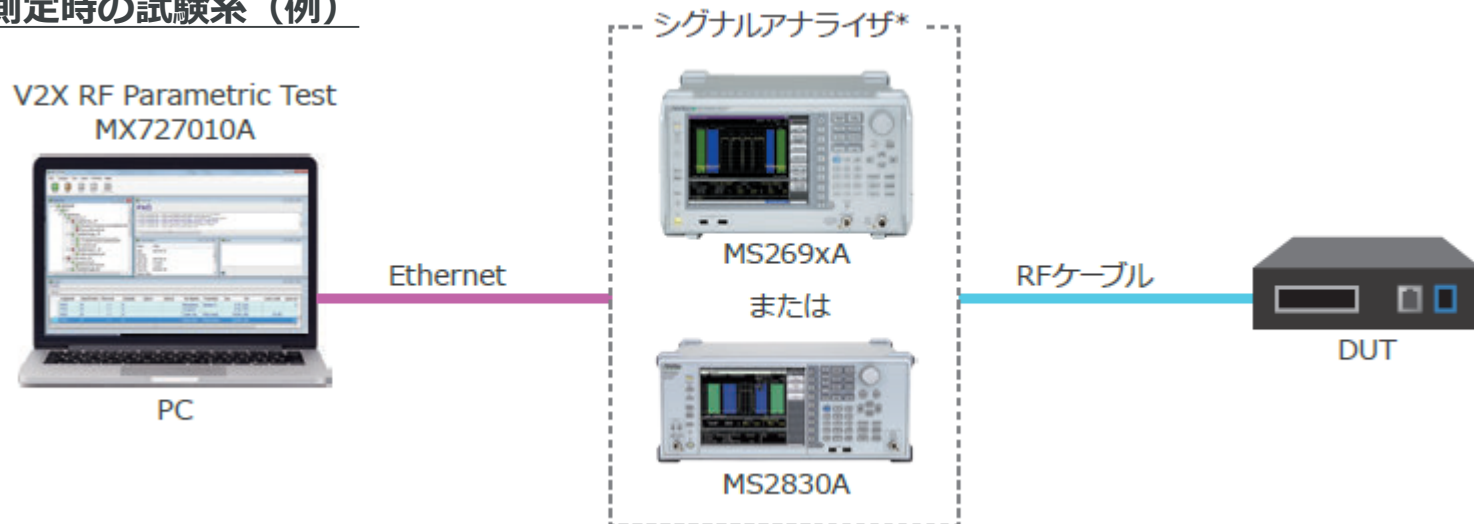
### 3. V2X RF Parametric Test MX727010A

## V2X RF Parametric Test MX727010A製品特長

- 1) 日米欧3規格のRF測定項目に対応
  - ✓ 日本方式：ARIB STD-T109 1.2版、ARIB TR-T20 1.1版
  - ✓ 米国方式：IEEE802.11-2012, Conformance test specifications for Wireless Access in Vehicular Environments(WAVE) 802.11- Test Suite Structure and Test Purposes(TSS&TP) V1.2.0 (2017)
  - ✓ 欧州方式：ETSI EN 302 571 ver.2.1.1
- 2) RF測定時のヒューマンエラー削減（測定器設定時、テストレポート管理等）
- 3) 半自動測定による測定時間の短縮化

# MX727010A製品概要

## ・送信測定時の試験系（例）



## ・受信測定時の試験系（例）



\*使用するシグナルアナライザはMS269xA、MS2830Aどちらも可能ですが、測定対象規格のスプリアス上限周波数によって、使用するモデルが異なります。詳しくは当社営業担当にご確認ください。



# MX727010A対応測定項目一覧：日本規格

| 規格             | 測定項目           | 対応 |
|----------------|----------------|----|
| 5.1.1<br>1-1-1 | 周波数の偏差         | ✓  |
| 5.1.2<br>1-1-2 | 占有周波数帯幅        | ✓  |
| 5.1.3<br>1-1-3 | 空中線電力の偏差       | ✓  |
| 5.1.4<br>1-1-4 | 不要発射の強度*1      | ✓  |
| 5.1.5<br>1-1-5 | 送信速度           | ✓  |
| 5.1.6<br>2-1-1 | 変調精度           | ✓  |
| 5.2.1<br>1-2-1 | 副次的に発する電波等の限度  | ✓  |
| 5.2.2<br>2-1-2 | 受信感度*2         | ✓  |
| 5.2.3<br>2-1-3 | 受信最大入力電力*2     | ✓  |
| 5.2.4<br>2-1-4 | ブロッキング性能*2     | ✓  |
| 5.3.1<br>1-3-1 | 混信防止機能(移動局)*2  | ✓  |
| 5.3.2<br>1-3-2 | キャリアセンス機能(移動局) | ✓  |
| 5.3.3<br>1-3-3 | 送信時間制御機能       | ✓  |

\*1：路側器の場合はARIB STD-T109 5.1.4、ARIB TR-T20 1-1-4の測定時にバンドパスフィルタが必要になります。  
詳細は、弊社営業担当までお問い合わせください。

\*2：MG3710Aから試験波形を送出し、PERカウント（パケット誤り率の測定）は、お客様が取得する必要があります。

参照規格

上段：ARIB STD-T109 1.2版 700 MHz帯高度道路交通システム 標準規格（2013）

下段：ARIB TR-T20 1.1版 700 MHz帯高度道路情報システム 陸上移動局の接続確認に係る試験項目・試験条件（2012）

# MX727010A対応測定項目一覧：米国規格

| 規格                     | 測定項目                                            | 対応 |
|------------------------|-------------------------------------------------|----|
| 18.3.9.2               | Transmit power levels                           | ✓  |
| None                   |                                                 |    |
| 18.3.9.3               | Transmit spectrum mask                          | ✓  |
| TP-80211-TXT-PHY-BV-01 |                                                 |    |
| 18.3.9.4               | Transmission spurious<br>(included in 18.3.8.5) | ✓  |
| None                   |                                                 |    |
| 18.3.9.5               | Transmit center frequency tolerance             | ✓  |
| TP-80211-TXT-PHY-BV-02 |                                                 |    |
| 18.3.9.6               | Symbol clock frequency tolerance                | ✓  |
| TP-80211-TXT-PHY-BV-03 |                                                 |    |
| 18.3.9.7.2             | Transmitter center frequency leakage            | ✓  |
| TP-80211-TXT-PHY-BV-06 |                                                 |    |
| 18.3.9.7.3             | Transmitter spectral flatness                   | ✓  |
| TP-80211-TXT-PHY-BV-05 |                                                 |    |
| 18.3.9.7.4             | Transmitter constellation error                 | ✓  |
| TP-80211-TXT-PHY-BV-04 |                                                 |    |
| None                   | Transmit power accuracy                         | ✓  |
| TP-80211-TXT-PHY-BV-07 |                                                 |    |
| 18.3.10.2              | Receiver minimum input sensitivity*             | ✓  |
| TP-80211-RXT-PHY-BV-01 |                                                 |    |
| 18.3.10.3              | Adjacent channel rejection*                     | ✓  |
| TP-80211-RXT-PHY-BV-02 |                                                 |    |
| 18.3.10.4              | Nonadjacent channel rejection*                  | ✓  |
| TP-80211-RXT-PHY-BV-03 |                                                 |    |
| 18.3.10.5              | Receiver maximum input level*                   | ✓  |
| TP-80211-RXT-PHY-BV-04 |                                                 |    |
| 18.3.10.6              | CCA sensitivity                                 | ✓  |
| None                   |                                                 |    |
| 18.3.10.7              | Received channel power indicator                | ✓  |
| TP-80211-RXT-PHY-BV-05 |                                                 |    |

\*：MG3710Aから試験波形を送出し、PERカウント（パケット誤り率の測定）は、お客様が取得する必要があります。

参照規格：IEEE802.11 Part11：Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications (2012)

WAVE802.11-TSS&TP Conformance test specifications for Wireless Access in Vehicular Environments (WAVE) — 802.11 Test Suite Structure and Test Purposes (TSS & TP) version 1.2.0

# MX727010A対応測定項目一覧：欧州規格

| 規格      | 測定項目                                                                                               | 対応 |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.2.1   | Transmitter frequency stability                                                                    | ✓  |
| 4.2.2   | RF output power                                                                                    | ✓  |
| 4.2.3   | Power spectral density                                                                             | ✓  |
| 4.2.4   | Transmit power control                                                                             | ✓  |
| 4.2.5.1 | Transmitter unwanted emission outside the 5GHz ITS frequency band                                  | ✓  |
| 4.2.5.2 | Transmitter spectrum mask within the 5GHz ITS frequency band for 10MHz Channel spacing             | ✓  |
| 4.2.6   | Receiver spurious emissions                                                                        | ✓  |
| 4.2.7   | Receiver selectivity (Receiver adjacent Channel Rejection/Receiver non adjacent channel rejection) |    |
| 4.2.8   | Receiver Sensitivity*                                                                              | ✓  |
| 4.2.9   | Interference mitigation for CEN DSRC and HDR DSRC in the frequency band 5795MHz to 5815MHz         |    |
| 4.2.10  | Decentralized congestion control                                                                   |    |

\*：MG3710Aから試験波形を送出し、PERカウント（パケット誤り率の測定）は、お客様が取得する必要があります。

参照規格

ETSI EN302 571 version 2 .2 .1（2017 /4）

# MX727010A 測定画面

## Menu Bar

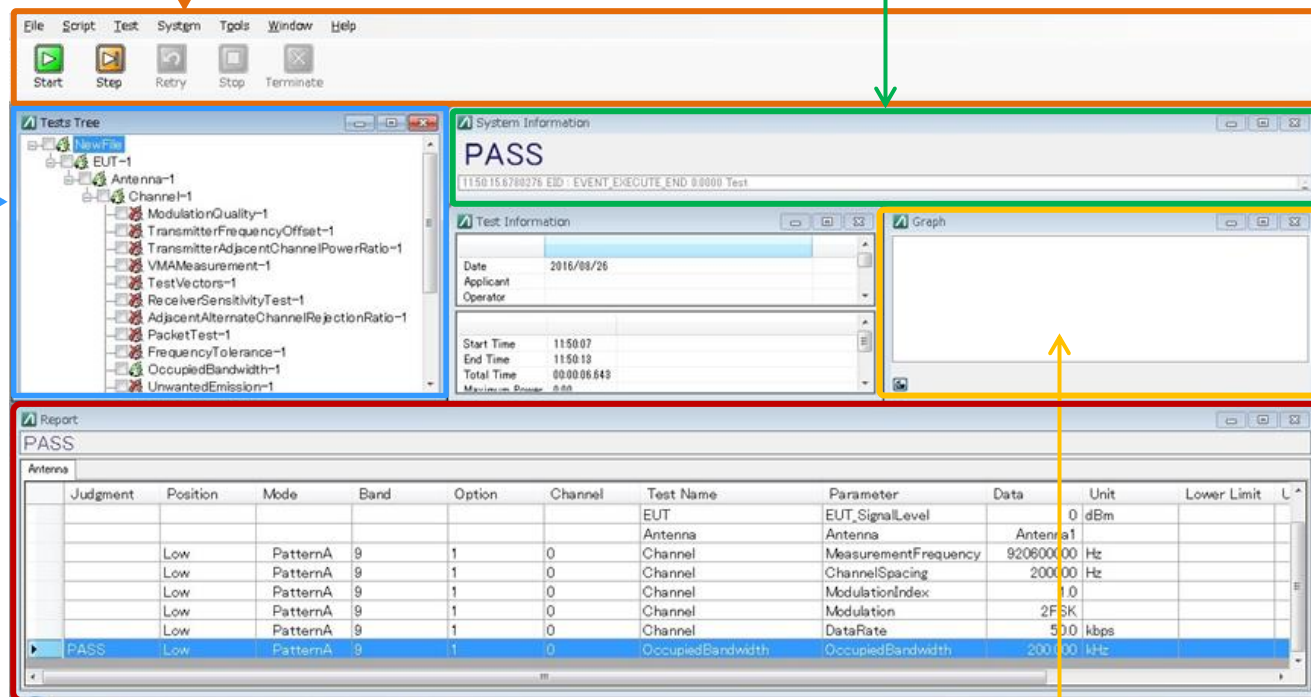
→ファイルセッティング、取説、  
Capture Settingなど

## Pass/Fail表示

→測定後に測定結果のPass/Failが表示

## Test Tree

- ✓ テストアイテム表示
- ✓ テストアイテムの実施、  
非実施のチェック



## レポート機能

- ✓ テスト過程の表示
- ✓ Fail部分の表示

## グラフ表示機能

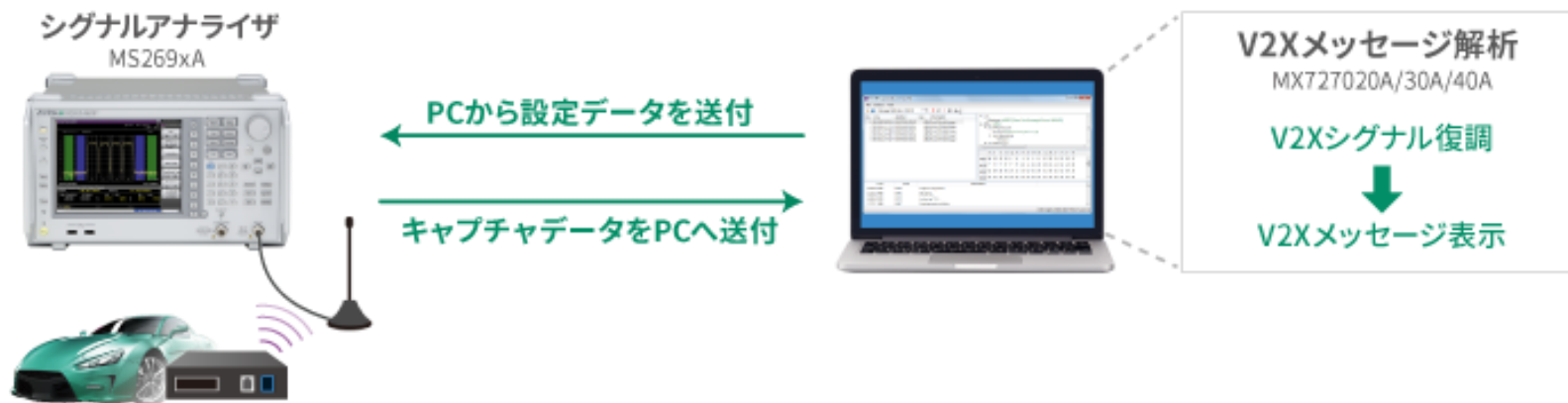
→測定後にグラフ表示

## 4. V2X メッセージ解析 MX727020A/30A/40A

# MX727020A/30A/40A 製品概要

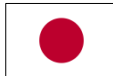
## V2X メッセージ解析 MX727020A/30A/40A 製品特長

- 1) 日米欧の3規格に対応
  - WAVE and SAE J2735-2016 in US
  - ETSI ITS in Europe
  - ITS Forum and ARIB T109 in Japan
- 2) 測定器を使用した客観的なメッセージ評価の実現
- 3) 開発時・不具合発生時の原因特定容易化
  - MAC～アプリケーション層までのMessage Stack全体表示
  - メッセージ定義外表示機能



# 日米欧3規格のメッセージ評価に対応

## MX727020A/30A/40A Support Range

|                      |  Japan |  United States                                                |  Europe |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Specific Application | <u><b>ITS Forum RC-013</b></u><br>V2I Message<br>V2V Message                            | User Data                                                                                                                                      |                                                                                            |
| Common Application   | <u><b>ITS FORUM RC-010</b></u><br><u><b>Extended Layer</b></u>                          | <u><b>IEEE1609.3</b></u><br><b>-2016</b><br><br>WSA                                                                                            | Non-safety Apps                                                                            |
|                      | <u><b>ARIB STD-T109 Layer 7</b></u>                                                     |                                                                                                                                                | Non-safety Apps                                                                            |
| Transport/Network    | <u><b>ARIB STD-T109</b></u><br><u><b>IVC-RVC</b></u>                                    | WSM                                                                                                                                            | Non-safety Apps                                                                            |
|                      |                                                                                         |                                                                                                                                                | Non-safety Apps                                                                            |
| LLC                  | <u><b>IEEE802.2 LLC + SNAP</b></u>                                                      | LLC                                                                                                                                            | Non-safety Apps                                                                            |
|                      |                                                                                         |                                                                                                                                                | Non-safety Apps                                                                            |
| MAC                  | <u><b>ARIB STD-T109</b></u><br><u><b>ARIB MAC</b></u>                                   | <u><b>IEEE802.11 MAC</b></u><br><u><b>(only WAVE Part)</b></u>                                                                                 | Non-safety Apps                                                                            |
|                      |                                                                                         |                                                                                                                                                | Non-safety Apps                                                                            |
| PHY                  | <u><b>ARIB STD-T109</b></u><br><u><b>ARIB PHY</b></u>                                   | <u><b>IEEE 802.11p PHY</b></u>                                                                                                                 | Non-safety Apps                                                                            |
|                      |                                                                                         |                                                                                                                                                | Non-safety Apps                                                                            |
| Band                 | <u><b>Japanese Radio Law</b></u>                                                        | <u><b>FCC Title 47 Part 95.150x (OBU)</b></u><br><u><b>FCC Title 47 Part 90.37x (RSU)</b></u><br><br><u><b>SAE J2945/1(Over MAC Layer)</b></u> | <u><b>ETSI EN 302 571</b></u>                                                              |

\*黒文字はMX727020A/30A/40A対応可能、グレー文字はMX727020A/30A/40Aで対応不可

# 測定器を使用したメッセージ評価

## 測定器を使用したメッセージ解析の利点 - 客観的な評価実現

相互接続試験を行う場合はField Testが中心となり、自社Lab環境で行う場合、複数DUTの準備から対向DUT特有の振る舞いに起因する通信ができないことがあり、原因特定に膨大な負荷が発生。特有の振る舞いがない測定器を使用することでDUTのメッセージをすべて表示し、その時点でのメッセージを表示。第3者的な視点でメッセージ評価を行うことを実現。

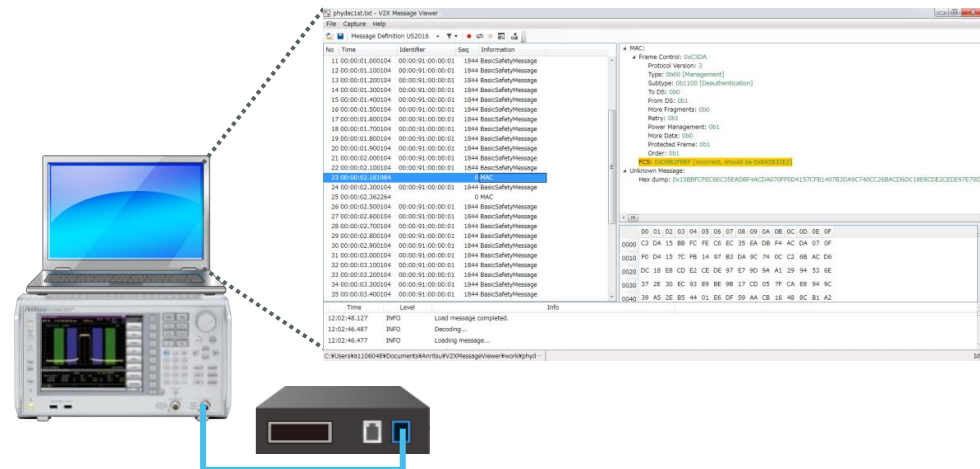
### DUT対向試験の場合



- 評価用に複数DUTを集めることが困難
- 試験対象DUT特有の振る舞いによる通信障害が発生

→ 原因特定に負荷発生

### 測定器使用のメッセージ評価



- 検証対象器のメッセージをすべて取得し、表示

→ 第3者的な視点を持った測定器を使用することで、客観的に現在のメッセージデータを表示



# 開発時・不具合発生時の原因特定容易化(1/2)

## デジタイズデータを使用して、MAC層～アプリケーション層の評価が可能

MAC層はV2X通信の重要な部分のため、MAC層解析不可の場合、通信ができないことを把握するのは困難。

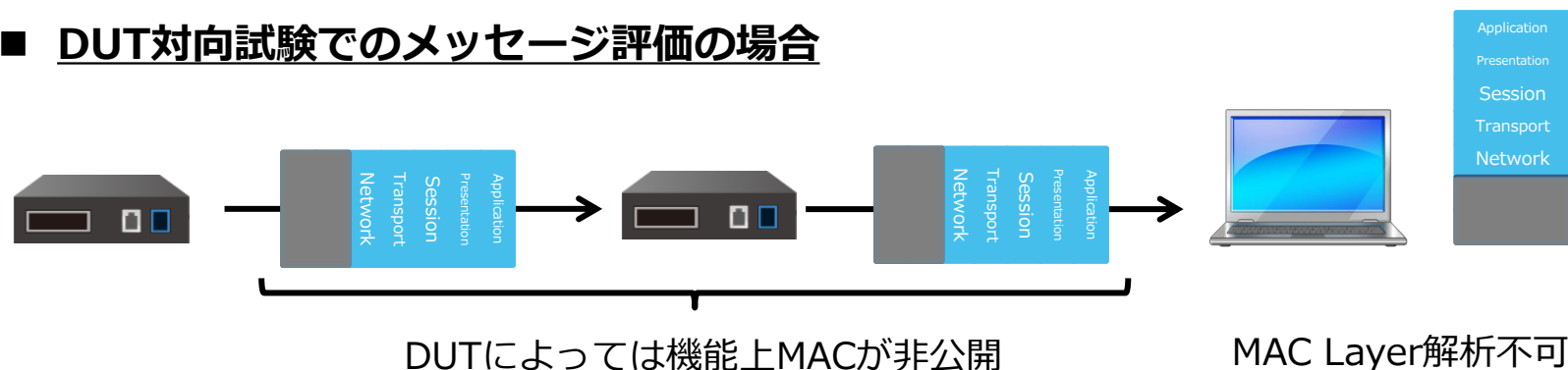
- DUTを使用した対向試験の場合、DUTの構造上でMAC層が非公開になっていることがあり、MAC層の表示ができない場合がある

➡ 開発初期やFirmwareの変更で発生しやすい、通信不可の原因を全Layerから評価することが必要

### ■ 測定器を使用したメッセージ評価の場合



### ■ DUT対向試験でのメッセージ評価の場合



# 開発時・不具合発生時の原因特定容易化(2/2)

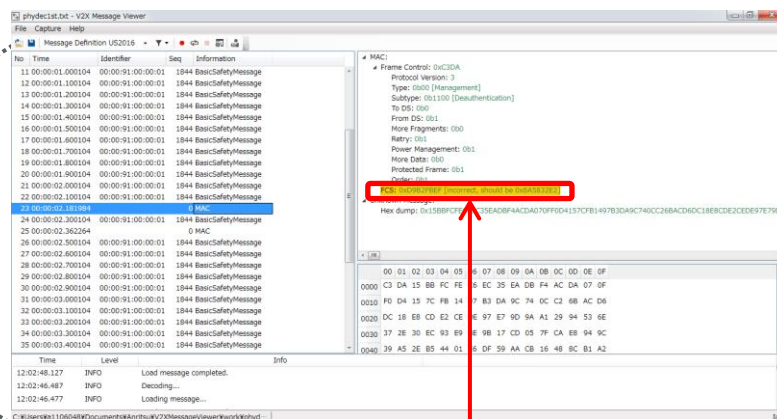
## メッセージ定義外箇所表示機能

- デバックツールでのメッセージ定義外箇所の探索は非常に困難
  - ✓ 莫大な量の自主開発したメッセージスタックからメッセージ定義外箇所を発見するのは莫大な時間が発生
  - ✓ 初期開発時、商用開発時にはファームウェアの更新やメッセージスタック、RF部分の改良によって、DUTが想定している信号、メッセージを出力しない可能性がある状態



- メッセージ定義外箇所表示機能
  - ✓ 莫大な量のメッセージスタックから定義外メッセージの箇所を発見することを容易化
  - ✓ メッセージ定義外箇所の探索時間の短縮

➔ 開発負荷の削減に貢献



**The Incorrect Message**

簡単にメッセージ定義外の箇所がわかる！



# MX727020A/30A/40A Display Screens

## Menu Bar

ファイル設定、取扱説明書表示、  
Capture設定画面等

## Tree View

→メッセージ解析結果の表示

The screenshot displays the V2X Message Viewer application. The interface includes a menu bar at the top, a toolbar, and several main panels. A table on the left lists captured messages with columns for No., Time, DUT, Seq, and Information. A tree view on the right shows the hierarchical structure of a selected message. A binary view at the bottom right displays the raw data in hexadecimal. A message list at the bottom left shows the status of message loading.

| No. | Time            | DUT               | Seq | Information |
|-----|-----------------|-------------------|-----|-------------|
| 1   | 00:00:00.000104 | 00:00:91:00:00:01 | 16  | DENM        |
| 2   | 00:00:00.100104 | 00:00:91:00:00:01 | 16  | DENM        |
| 3   | 00:00:00.200104 | 00:00:91:00:00:01 | 16  | DENM        |
| 4   | 00:00:00.300104 | 00:00:91:00:00:01 | 16  | DENM        |
| 5   | 00:00:00.400104 | 00:00:91:00:00:01 | 16  | DENM        |

Tree View details:

- Frame Control:
  - Protocol Version: 0
  - Type: Data (10)
  - Subtype: QoS Data (1000)
  - To DS: 0
  - From DS: 0
  - More Fragments: 0
  - Retry: 0
  - Power Management: 0
  - More Data: 0
  - Protected Frame: 0
  - Order: 0
- Duration/ID: 0x1200
- Address 1: ff:ff:ff:ff:ff:ff
- Address 2: 00:00:91:00:00:01
- Address 3: ff:ff:ff:ff:ff:ff
- Sequence Control: 0x0100
- QoS Control: 0x5201

Binary View data (hex):

```
00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F
0000 88 00 12 00 FF FF FF FF FF 00 00 91 00 00 01
0010 FF FF FF FF FF 01 00 52 01 AA AA 03 00 00 01
0020 69 47 01 00 28 05 20 50 02 80 00 B9 FF 00 00 00
0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 1D 21 E9 0E 01 67
0040 86 9A 00 00 00 00 00 00 00 07 D2 00 00 01 02
```

Message List:

| Time            | Code | Message                   |
|-----------------|------|---------------------------|
| 00:00:27.242174 | INFO | Message loading complete. |
| 00:00:26.812173 | INFO | Start loading message.    |
| 00:00:23.169147 | INFO | Message loading complete. |

## Message List

→MS269xA/MS2830Aでキャプ  
チャ取得したデータを表示

## Binary View

→バイナリデータ表示

## 5. V2X メッセージ日本規格コンFORMANCEテスト

MX727050A

V2X メッセージ日本規格コンFORMANCEテストシナリオ

MV727050A

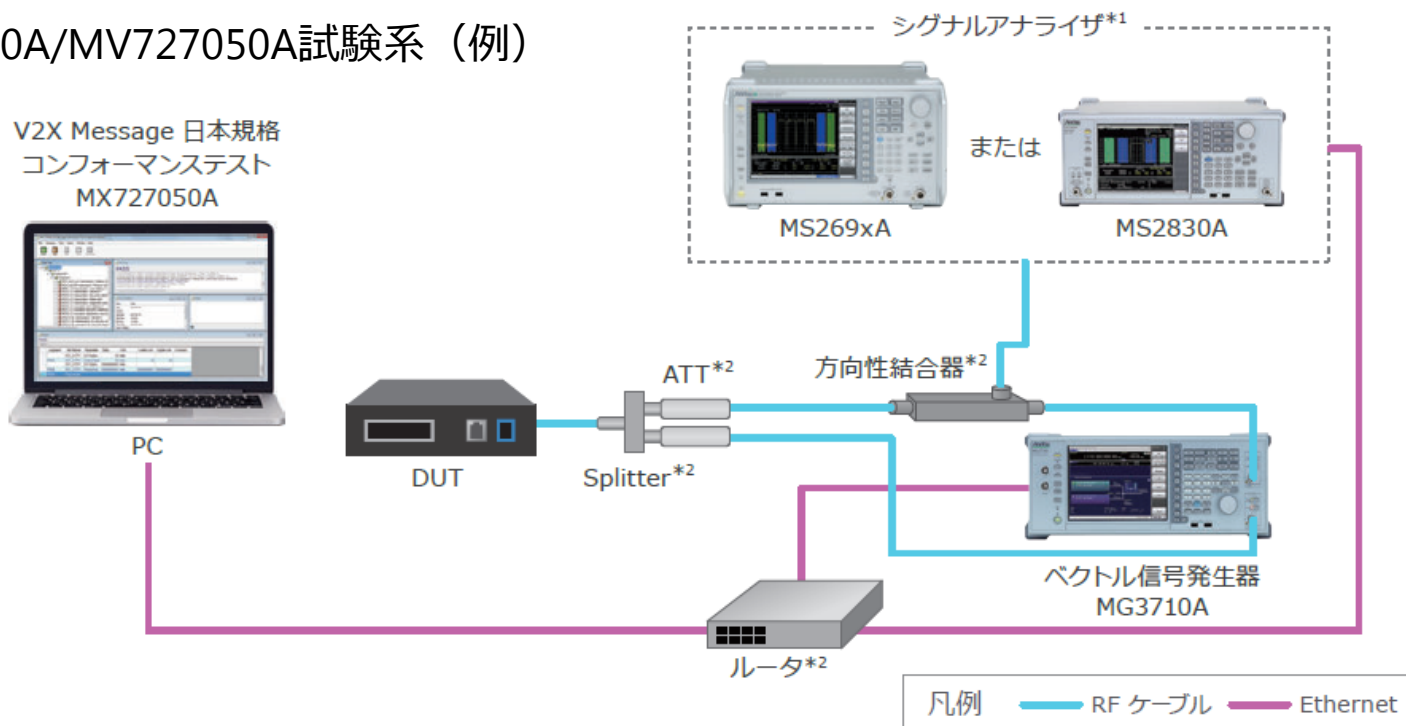
# MX727050A/MV727050A 製品概要

日本方式の車載器評価に必要な下記テスト規格とガイドラインの測定項目に対応。

- ✓ ARIB TR-T20 1.1版
- ✓ ITS Forum RC-011 1.1版

- 1) 日本方式のV2Xメッセージ評価に対応した唯一のソリューション
- 2) コンフォーマンス試験から製品リリース後のQ&Aフェースまで使用可能

・ MX727050A/MV727050A試験系（例）



# MX727050A/MV727050A 測定項目一覧：ARIB TR-T20

| 2-2    | 基本動作試験 試験項目                      | 対応 |
|--------|----------------------------------|----|
| 2-2-1  | 移動局信号受信確認                        | ✓  |
| 2-2-2  | CSMA送信確認(データレート変更)               | ✓  |
| 2-2-3  | CSMA送信確認(フレーム長制限)                | ✓  |
| 2-2-4  | CSMA送信確認(分散スペース)                 | ✓  |
| 2-2-5  | CSMA送信確認(ランダム待ち時間)               | ✓  |
| 2-2-6  | CSMA送信確認(最新MSDU送信)               | ✓  |
| 2-2-7  | 基地局信号受信確認                        | ✓  |
| 2-2-8  | 基地局信号受信による同期情報更新                 | ✓  |
| 2-2-9  | 基地局信号受信による送信時刻更新                 | ✓  |
| 2-2-10 | 基地局信号受信による路車間通信期間情報更新            | ✓  |
| 2-2-11 | 移動局信号受信による同期情報更新                 | ✓  |
| 2-2-12 | 移動局信号受信による送信時刻更新                 | ✓  |
| 2-2-13 | 移動局信号受信による路車間通信期間情報更新            | ✓  |
| 2-2-14 | 時間経過による同期情報確認                    | ✓  |
| 2-2-15 | 時間経過による路車間通信期間情報更新               | ✓  |
| 2-2-16 | 車車間・路車間共用通信確認                    | ✓  |
| 2-3    | 応用動作試験 試験項目                      | 対応 |
| 2-3-1  | 基地局及び移動局信号受信による同期情報更新            | ✓  |
| 2-3-2  | 基地局及び移動局信号受信による送信時間更新            | ✓  |
| 2-3-3  | 複数の移動局信号受信による同期情報更新              | ✓  |
| 2-3-4  | 複数の移動局信号受信による送信時刻更新              | ✓  |
| 2-3-5  | 複数の基地局及び複数の移動局信号受信による路車間通信期間情報更新 | ✓  |

✓: 対応測定項目

# MX727050A/MV727050A 測定項目一覧 : ITS Forum RC-011

| 4.3.3.1 | Interoperability試験 試験項目 | 対応 |
|---------|-------------------------|----|
| 4-1     | Apps送信 アプリケーションメッセージ    |    |
| 4-4     | Apps受信 アプリケーションメッセージ    |    |
| 4.3.3.2 | Conformance試験 試験項目      | 対応 |
| 1-1     | LLC送信 アドレスフィールド         | ✓  |
| 1-2     | LLC送信 制御フィールド           | ✓  |
| 1-3     | LLC送信 プロトコル識別子          | ✓  |
| 2-1     | IR送信 プロトコルバージョン番号       | ✓  |
| 2-2     | IR送信 識別情報               | ✓  |
| 2-3     | IR送信 予約                 | ✓  |
| 2-4     | IR送信 拡張領域               | ✓  |
| 3-1     | L7送信 Link Address       | ✓  |
| 3-2     | L7送信 バージョン              | ✓  |
| 3-3     | L7送信 セキュリティ区分情報         | ✓  |
| 3-4     | L7送信 予約                 | ✓  |
| 3-5     | L7送信 アプリケーション関連情報       | ✓  |
| 3-6     | L7受信 Link Address       | ✓  |
| 3-7     | L7受信 セキュリティ区分情報         | ✓  |
| 3-8     | L7受信 アプリケーション関連情報       | ✓  |
| 3-10    | EL送信 バージョン              | ✓  |
| 3-11    | EL送信 ELセキュリティ区分情報       | ✓  |
| 3-12    | EL受信 ELセキュリティ区分情報       | ✓  |

| 4.3.3.3 | Performance試験 試験項目                             | 対応 |
|---------|------------------------------------------------|----|
| 4-2     | Apps送信 高負荷環境下(車車)<br>【高負荷環境下(車車)メッセージ送信】       | ✓  |
| 4-3     | Apps送信 高負荷環境下(車車+路車)<br>【高負荷環境下(車車+路車)メッセージ送信】 | ✓  |
| 4-4     | Apps受信 アプリケーションメッセージ                           | ✓  |
| 4-5     | Apps受信 受信困難環境下                                 | ✓  |
| 4.3.3.4 | Exception試験 試験項目                               | 対応 |
| 1-4     | LLC受信 アドレスフィールド                                | ✓  |
| 1-5     | LLC受信 制御フィールド                                  | ✓  |
| 1-6     | LLC受信 プロトコル識別子                                 | ✓  |
| 1-7     | 無効なLLCのPDU                                     | ✓  |
| 2-5     | IR受信 プロトコルバージョン番号                              | ✓  |
| 2-6     | IR受信 識別情報                                      | ✓  |
| 2-7     | IR受信 同期情報                                      | ✓  |
| 2-8     | IR受信 予約                                        | ✓  |
| 2-9     | IR受信 送信時刻                                      | ✓  |
| 2-10    | IR受信 路車間通信期間長                                  | ✓  |
| 2-11    | IR受信 拡張領域                                      | ✓  |
| 3-9     | L7受信 Application Data Length                   | ✓  |

✓: 対応測定項目



# MX727050A画面

## Menu Bar

→ファイルセッティング、取説、  
Capture Settingなど

## Pass/Fail表示

→測定後に測定結果のPass/Failが表示

## Test Tree

- ✓ テストアイテム表示
- ✓ テストアイテムの実施、非実施のチェック

MX727050A V2X Message Conformance Test for Japanese Standard

File Campaign Test System Window Help

Start Step Retry Stop Terminate

Tests Tree

- Default.spt
- EUT-1
  - Antenna-1
    - Channel-1
      - RC1\_1 to3 LLC transmission: Address field
      - RC2\_1 to4 IR transmission: Protocol version
      - RC3\_1 L7 transmission: Link Address-1
      - RC3\_2 L7 transmission: Version-1
      - RC3\_3 L7 transmission: Security classification
      - RC3\_4 L7 transmission: Reserved-1
      - RC3\_5 L7 transmission: Application association
      - RC3\_6 L7 reception: Link Address-1
      - RC3\_7 L7 reception: Security classification
      - RC3\_8 L7 reception: Application association
      - RC3\_10 EL transmission: Version-1
      - RC3\_11 EL transmission: EL security classification
      - RC3\_12 EL reception: EL security classification

Trace Log

PASS

14:49:53.8079400 EID : EVENT\_LOGGING 0.0000 [QID R D:] Data =03 Posi =26 PosiLen = 1 (Mask = 0 (Offset = 0))

14:49:53.8179400 EID : EVENT\_LOGGING 0.0000 [QID R D:] Data =03000000001 Posi =27 PosiLen = 5 (Mask = 0 (Offset = 0))

14:49:53.8679401 EID : EVENT\_INFORMATION 0.0000 RC1\_1 to3 LLC transmission: Address field, Control field, Protocol identifier End

14:49:54.4079409 EID : EVENT\_INFORMATION\_FREE COLOR 118.0000 PASS

14:49:54.6079411 EID : EVENT\_LOGGING 0.0000 [EUT Control]Key: Cleanup

14:49:54.6179412 EID : EVENT\_EXECUTE\_END 0.0000 Test

Test Condition

| Name           | Value        |
|----------------|--------------|
| Date           | 2017/05/16   |
| Operator       |              |
| Start Date     | 2017/05/16   |
| Start Time     | 14:49:43     |
| End Time       | 14:49:54     |
| Total Time     | 00:00:10.720 |
| Supply Voltage |              |

Graph

Report

PASS

| Judgment | Test Name    | Parameter      | Data        | Unit | Lower Limit | Upper Limit | Comment |
|----------|--------------|----------------|-------------|------|-------------|-------------|---------|
|          | RC1_2 TP1    | EUT trans...   | 03          | Hex  |             |             |         |
| PASS     | RC1_2 TP1    | Control field  | 03          | Hex  | 03          | 03          |         |
|          | RC1_3 TP1    | EUT trans...   | 03000000001 | Hex  |             |             |         |
| PASS     | RC1_3 TP1    | Protocol id... | 03000000001 | Hex  | 03000000001 | 03000000001 |         |
| PASS     | Final result |                |             |      |             |             |         |

## レポート機能

- ✓ テスト過程の表示
- ✓ Fail部分の表示

## グラフ表示機能

→測定後にグラフ表示



## 6. V2X 802.11p 測定・解析ソフトウェア MX727000A仕様

# MX727000A V2X 802.11p測定・解析ソフトウェア仕様

## ・ PC動作環境

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 共通項目 | <p>動作環境</p> <p>OS : Microsoft Windows7 SP1(64ビット)<br/>Microsoft Windows10 (64ビット)</p> <p>メモリ : 8GByte以上</p> <p>HDD空き容量 : 20GByte以上</p> <p>画像解像度 : Full HD 1920×1080以上</p> <p>Ethernet I/F : 1000BASE-T (RJ-45)</p> <p>*その他動作環境としてNational Instruments社製 NI-VISA version 16.0以上、<br/>Microsoft社製 .NET Frame work version 4.6.2以上が必要</p> |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

