

MU120131A/32A

PON クイックスタートガイド

MD1230B

データクオリティアナライザ

目次:

1. はじめに.....	2
1.1. 本書の構成.....	2
2. 立ち上げ.....	3
2.1. MD1230B の設置.....	3
2.2. モジュール挿入.....	3
2.3. 電源 On/Off.....	3
2.4. 立ち上げ.....	4
3. 共通設定.....	5
3.1. 所有権取得.....	5
3.2. Port Setting.....	5
4. End to End 測定.....	7
4.1. DUT との接続.....	7
4.2. OLT 側送信フレーム作成～OLT→ONU ストリーム(下り信号)設定.....	8
4.3. ONU 側送信フレーム作成～ONU→OLT ストリーム(上り信号)設定.....	12
4.4. 各 ONU→OLT(上り信号)フロー確認～送受信カウンタの設定.....	17
4.5. OLT→ONU(下り信号)フロー確認～演算カウンタの設定.....	26
4.6. 負荷試験.....	30
5. E-PON システムモニタリング.....	32
5.1. DUT との接続.....	32
5.2. MPCP 制御・OAM 機能の確認.....	33
5.3. 応用例 1: DBA 機能の検証.....	39
5.4. 応用例 2: サービス品質検証.....	42
6. まとめ.....	45

1. はじめに

MD1230/MP1590 ファミリ(以下 MD1230B)は、次世代ネットワークのあらゆるシチュエーションで、活躍する測定器です。ここでは、普及が進む FTTH で採用されている PON (B-PON, E-PON (GE-PON), G-PON など)での使用について説明します。

まず、データクオリティアナライザ MD1230B を用い、1 筐体で、32 分岐 PON システムの全 ONU+OLT 機器のパフォーマンスを単方向・双方向に End to End で同時に測定する場合について、方法を説明していきます。

また、特に E-PON に関しては、システム内のフレームをキャプチャ・デコードすることにより、E-PON フレームを検証する方法についても説明します。

1.1. 本書の構成

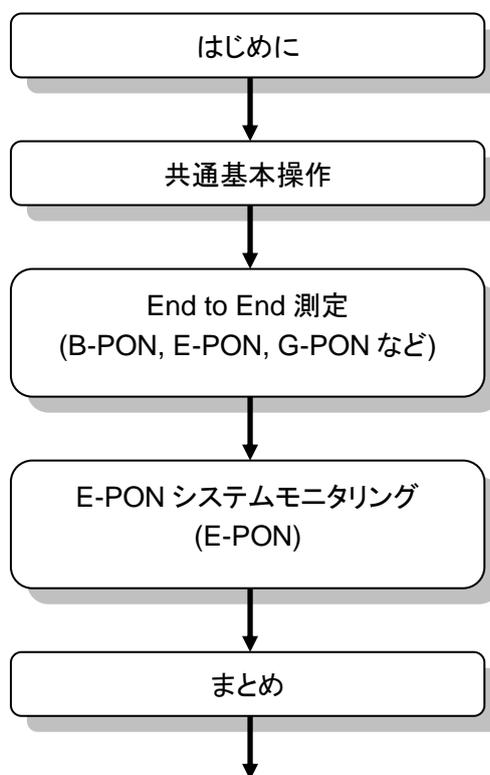


図1 本書の構成

※この文書では、MU120131A/32A モジュール(Ver.7.0 以降対応)を使用することを前提に説明しています。MD1230 ファミリ ソフトウェア Ver.7.0 をインストールまたはバージョンアップする手順については、“バージョンアップ手順書”を参照してください。

※“バージョンアップ手順書”に従い、ファームウェアの更新、インストールの確認、Unit への接続を行ってください。

注意: Ver.7.0 のインストーラを実行すると、設定条件は全てクリアされます。旧バージョンでの設定を残しておきたい場合は、アップグレードの前に、設定方法を Save しておいてください。

2. 立ち上げ

ここでは MD1230B の設置と電源投入～立ち上げについて説明します。

2.1. MD1230B の設置

- MD1230B を倒れる危険性のない安全で安定した場所へ設置してください。
- 冷却ファンが MD1230B 本体の背面に取り付けられています。壁のような障害物などから 10cm 以上離して設置してください。
- 供給電源について、電圧範囲は 100～120 Vac または 200～240Vac、周波数範囲は 50～60Hz に対応しています。消費電力は 600Vac 以下です。



2.2. モジュール挿入

- Slot2～4 に MU120131Ax3、Slot5 に MU120132A を挿入します。

2.3. 電源 On/Off



(1) 電源を On にする場合

- 電源ケーブルをコンセントへ接続します。
- 電源スイッチを On にします。

(2) 電源を Off にする場合

- MD1230B は、PC のように Shutdown を行って、電源を Off にします。

2.4. 立ち上げ



◇ Main の立ち上げ

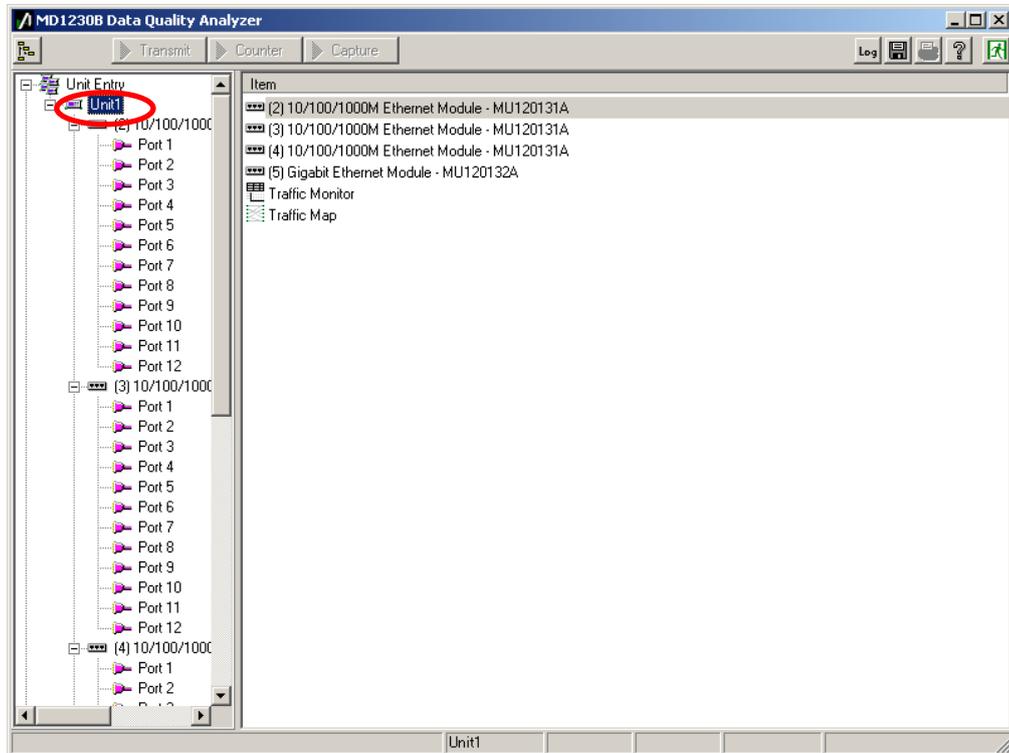
- ▶ 電源を On すると、セレクト画面(上図)が立ち上がるので、“Main application”をクリックします。(そのままにしておいても、15 秒間経つと、自動的に測定画面に切り替わります。)

3. 共通設定

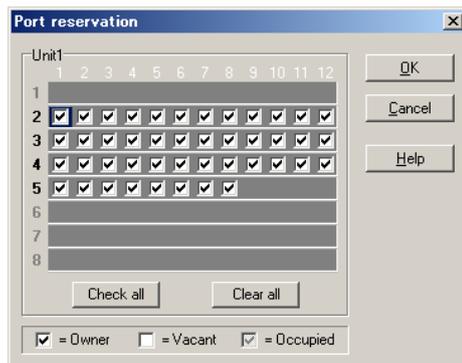
ここではポートリザーブとポート設定手順について説明します。

3.1. 所有権取得

- ◇ 測定を開始する前に、測定対象のポートのリザーブを行います。

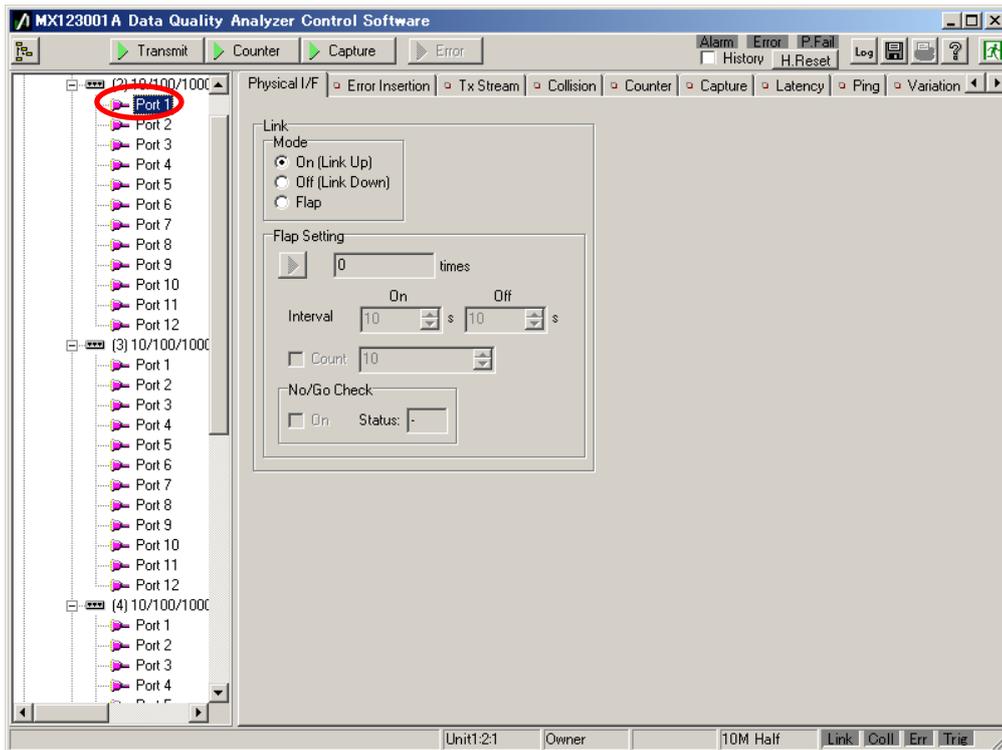


- ▶ Unit1 を右クリックし、“Reservation...”を選択してください。下記のように使用できるモジュールのポートが選択できるようになっているので、各ポートをチェックするか、“Check all”ボタンを押してください。

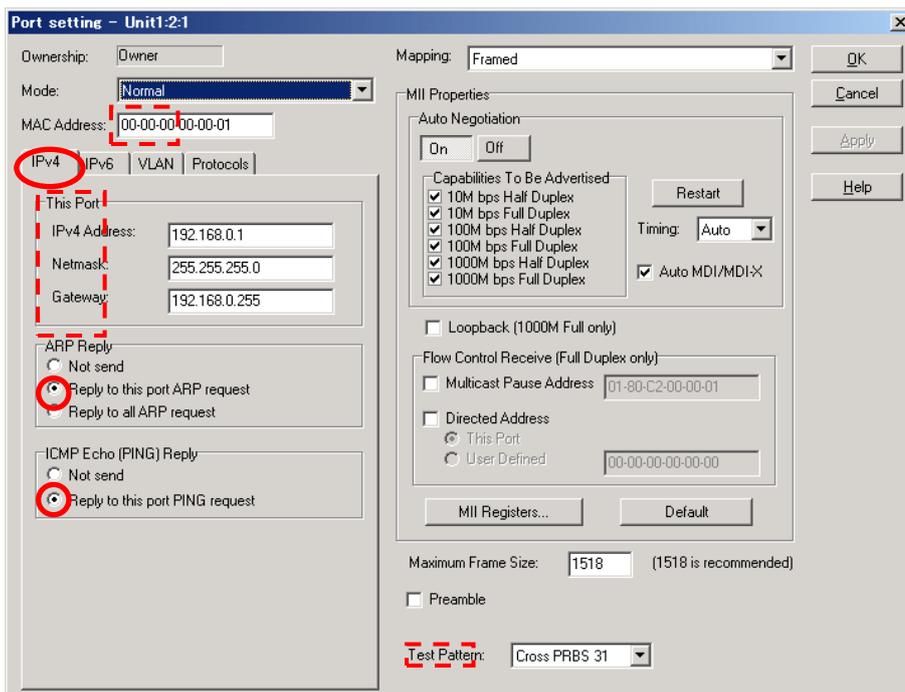


3.2. Port Setting

- ◇ 測定対象のポートのリザーブ後、ポート設定を行います。



- Port1(Unit1:2:1)を右クリックし、“Port Setting...”を選択してください。



- “IPv4”セレクト画面を開き、“IPv4 Address:” “Netmask:” “Gateway:”を設定します。(数値は任意。ここでは、順に、“192.168.0.1” “255.255.255.0” “192.168.0.255”に設定)
- “Reply to this port ARP request”および“Reply to this port PING request”にチェックします。(ARP,PING を行う場合)
- “MAC Address:” を設定します。(数値は任意。ここでは、“00-00-00-00-00-01”に設定)
- “Test Pattern:”を“Cross PRBS 31”に設定しておきます。

- ✧ 同様に Unit2,3,4 Port1~12 ポート設定を行います。“IPv4 Address:”は順に“192.168.0.1~36”、“MAC Address:” は順に“00-00-00-00-00-01~24(16進数)”とします。

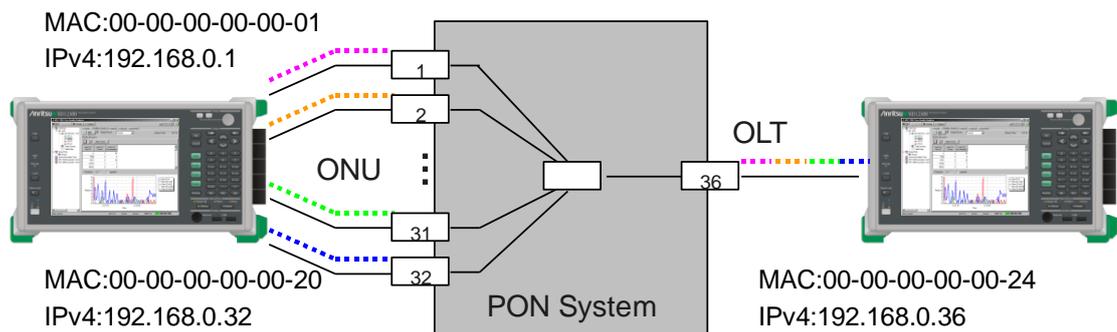
4. End to End 測定

ここでは、OLTと各ONUの外側に測定器を繋いで、End to Endの測定を行う手順について説明します。

具体的には、Bit Rate, Frame 数のカウントといったスループット測定やLatency 測定により、各ONUへのフローが正常に行われているかを確認します。また、フレーム数やギャップを変化させて負荷をかけたときに、パケット BER 測定機能でシーケンスエラーを検出することで、パケットロスが起きていないかどうかを確認します。

4.1. DUT との接続

◇ OLT, 各 ONU との接続



- ONU1~32をそれぞれMU120131A Unit1のPort 1~12、Unit2のPort 1~12、Unit3のPort 1~8に、OLTをMU120131A Unit3のPort 12に接続します。

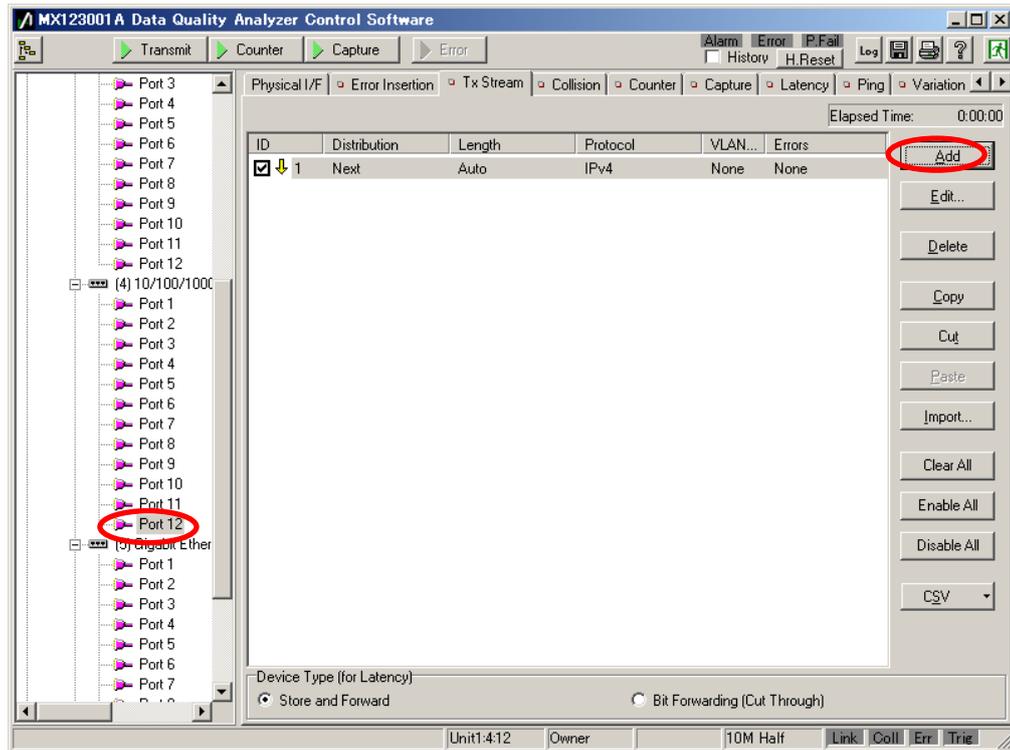
4.2. OLT 側送信フレーム作成～OLT→ONU ストリーム(下り信号)設定

(対象・目的) 32 分岐の PON 用に、個々のフレームのペイロード部分が異なる実ネットワークに近いテスト信号を作成

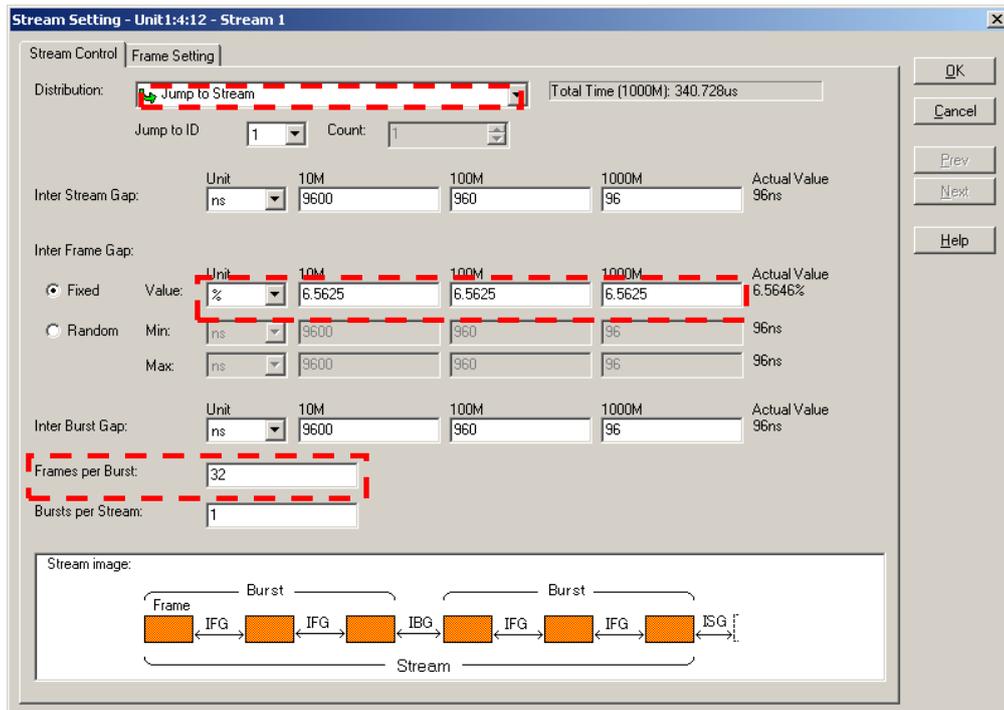
(手段) 各 ONU 宛での MAC アドレスをインクリメントをして、複数宛のストリームを作成する。
PRBS Pattern を入れて BER 測定を行う。

(結果・この章のゴール) OLT 側送信フレーム作成～OLT→ONU ストリーム(下り信号)作成

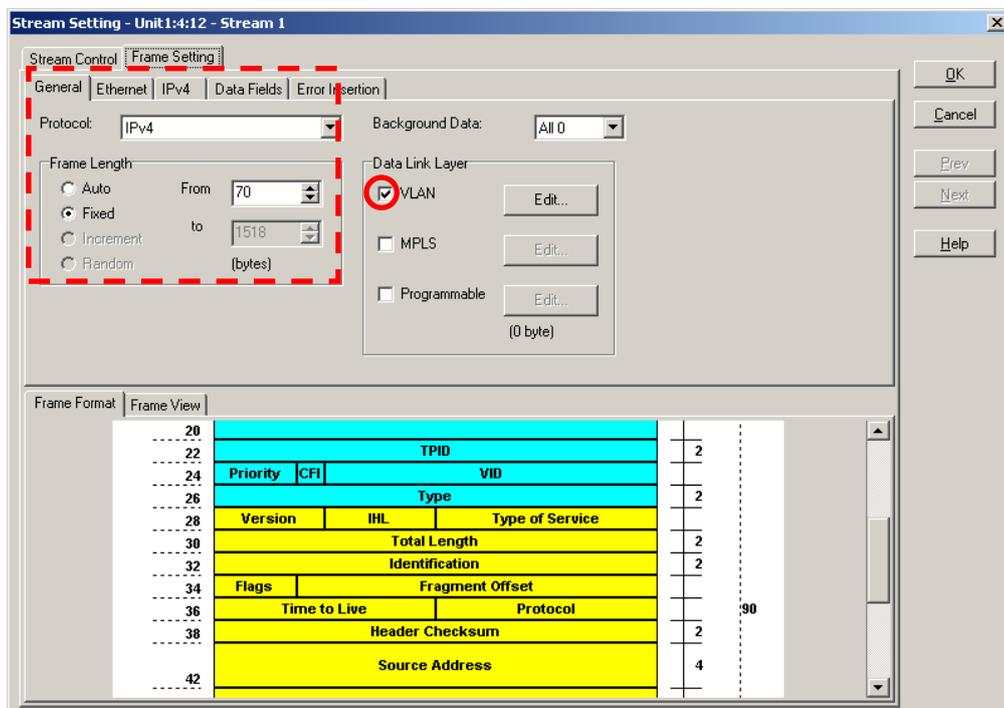
◇ OLT 側の送信フレーム(Tx Stream)を作成します。



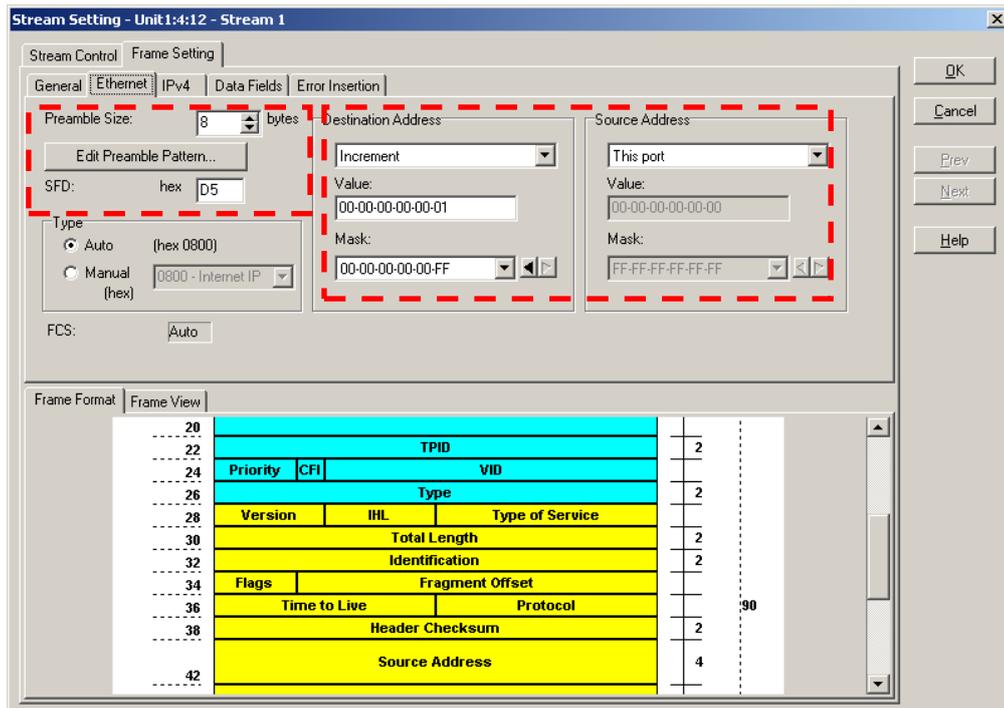
- Unit4 の Port12 を選択します。
- Tx Stream 画面で“Add”を押して、ストリームを作成してください。
- “Edit...”を押してストリームの編集を行います。



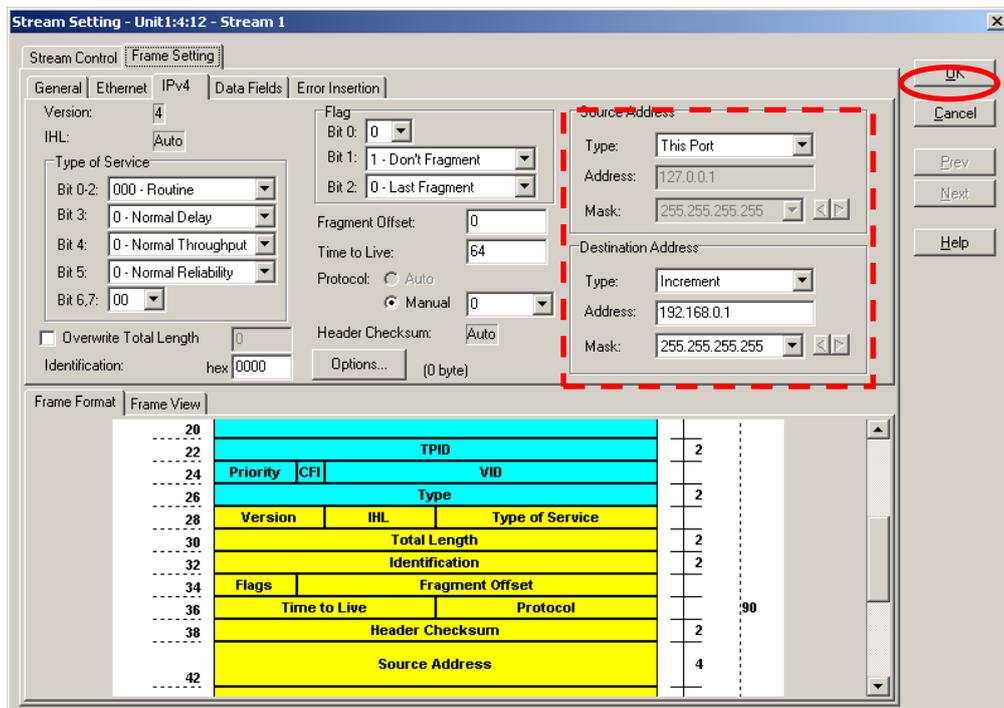
- **Stream Control**の“Distribution:”で“Jump to Stream”を選択し、“Frame per Burst:”を32に設定します。(これにより、32 ストリームを流した後、最初のストリームに戻ります。)
- “Inter Frame Gap:”を設定することで、転送レートを変更できます。ここでは、“Inter Frame Gap:”で“Fixed”を選択し、“Value:”の“Unit”を“%”にして、6.5625%に設定します。(今回の設定は、実ネットワークで流れる映像が数 Mbps 程度のため、それと同等のデータとするために、6.5625%(約 5Mbps)と設定。)



- **Frame Setting**の[General]で“Frame Length”を設定します。(“Auto”を選択すると、自動的に 64byte に設定されます。E-PON フレームの場合は、64byte が一般的ですが、Data Field での PRBS テストフレーム長を 28byte 以上にしたいため、70byte に設定します。)
- “Protocol:”は“IPv4”のままとします。(ここでは一般的なプロトコルを選択しています。)
- VLAN にチェックを入れます。(サービス毎に VLAN でグループ分けがされている場合が多いため)

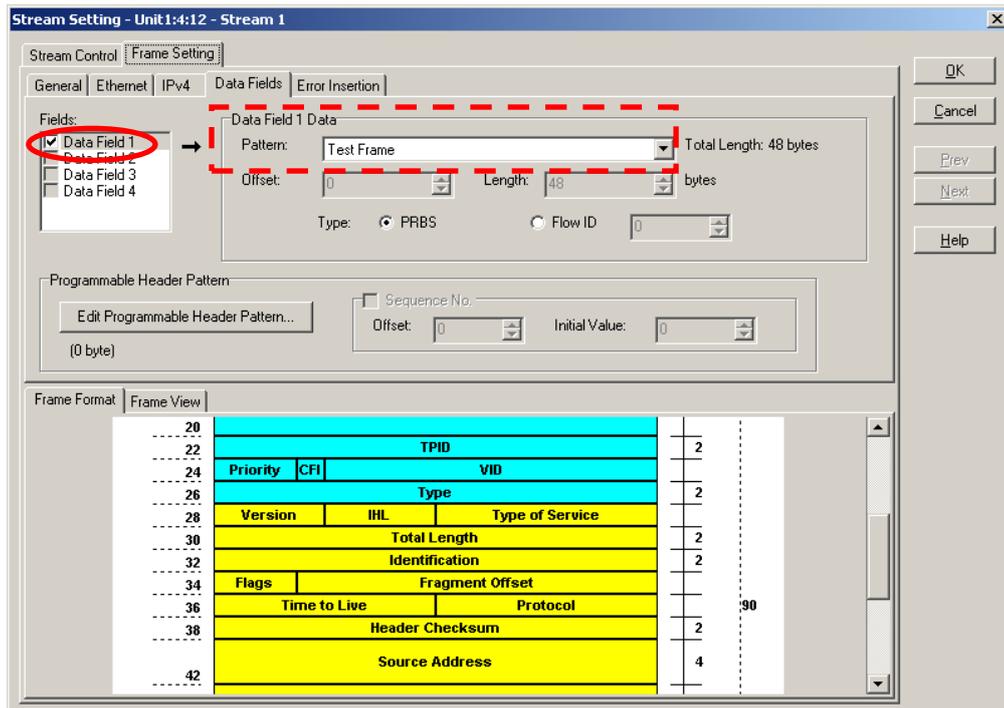


- **Frame Setting**の[Ethernet]で Preamble および DA,SA を設定します。
- ✓ ここでは、Preamble は初期設定のままとします。
- ✓ “Destination Address”を“Increment”にし、“Value:”を“00-00-00-00-00-01”に設定、“Mask:”で“FF-00-00-00-00-00”選択後、右送りボタンで“00-00-00-00-00-FF”に変更します。(32ストリームで Jump to Stream することで、32 個の ONU 宛て(00-00-00-00-00-01 ~ 00-00-00-00-00-20)のデータができます。)
- ✓ “Source Address”は“This port”にします。(ポート設定の値にするため)



- **Frame Setting**の[IPv4]で DA,SA を設定します。
- ✓ “Source Address”で、“Type:”を“This port”にします。(ポート設定の値にするため)
- ✓ “Destination Address”で、“Type:”を“Increment”、“Address:”を“192.168.0.1”、“Mask:”を“255.255.255.255”にします。(各 MAC アドレスがインクリメントするのにあわせて、IP アド

レスもインクリメントさせます。)



- **Frame Setting** の [Data Fields] で PRBS パターンを挿入します。
- ✓ “Fields:” で “Data Field1” にチェックを入れ、“Data Field1 Data” の “Pattern” で “Hardware Random Pattern” を選択します。(これで、BER テストが可能になります。)
- “OK” を押して、設定画面を閉じます。

4.3. ONU 側送信フレーム作成～ONU→OLT ストリーム(上り信号)設定

(対象・目的) 32 分岐の PON 用に、各 ONU がネットワークの帯域を 32 等分している場合のテスト信号(4.2.章と同様、個々のフレームのペイロード部分が異なる実ネットワークに近いテスト信号)を作成。

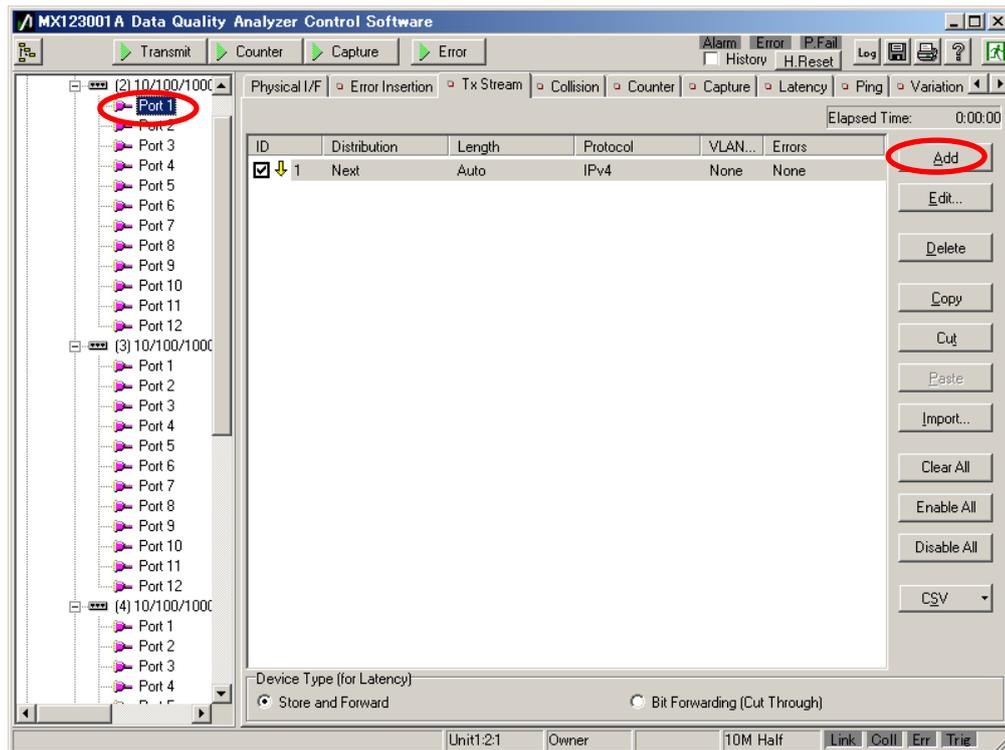
(手段) 各 ONU から、OLT 宛てのストリームを作成する。

PRBS Pattern を入れて BER 測定を行う。

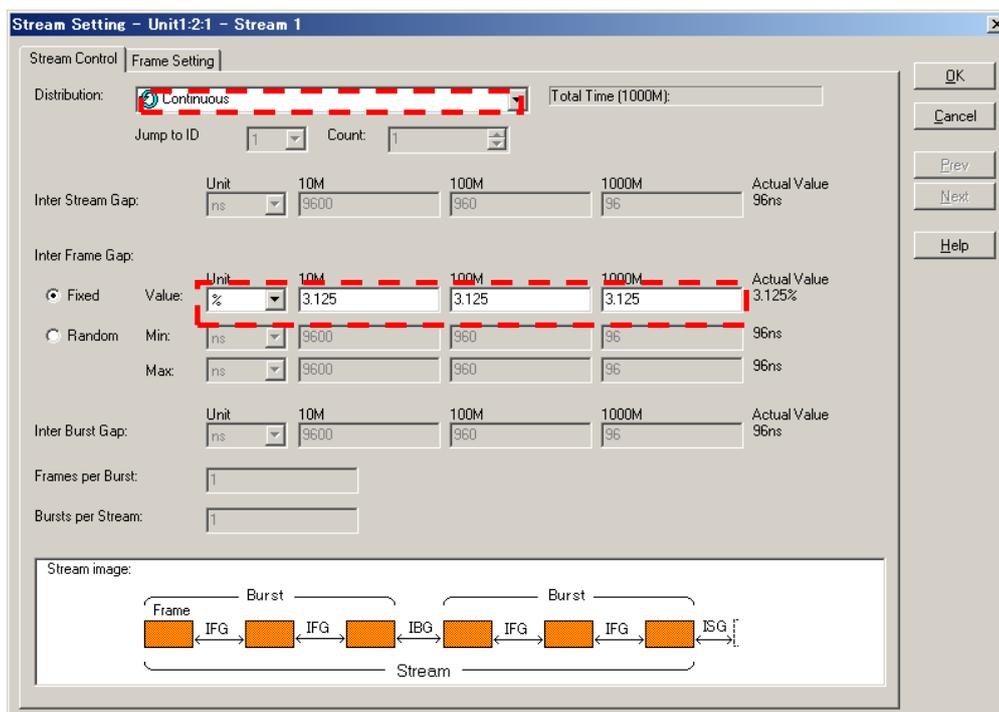
(結果・この章のゴール) ONU 側送信フレーム作成～ONU→OLT ストリーム(上り信号)作成

◇ ONU 側の送信フレーム(Tx Stream)を作成します。

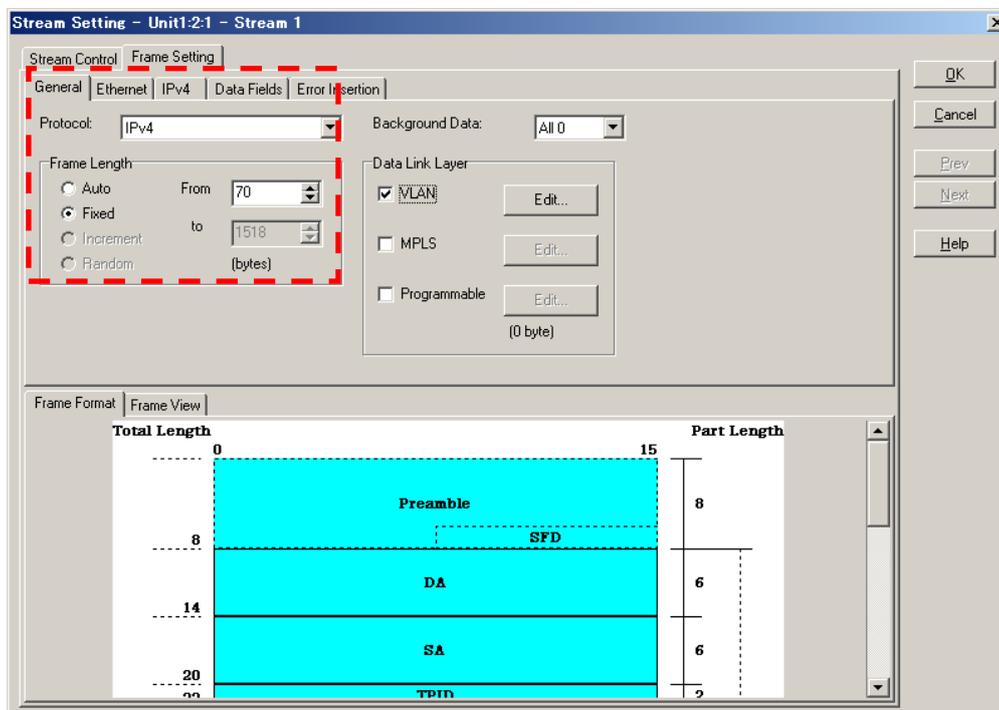
(1) ONU1 に対する設定



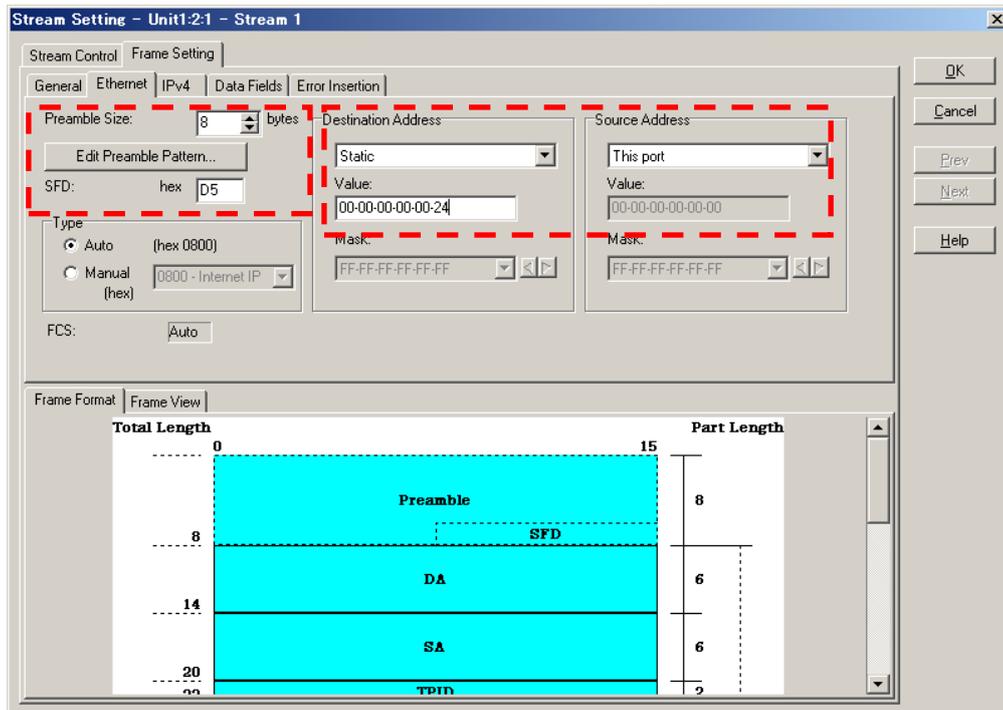
- Unit2 の Port1 を選択します。
- Tx Stream 画面で“Add”を押して、ストリームを作成してください。
- “Edit...”を押してストリームの編集を行います。



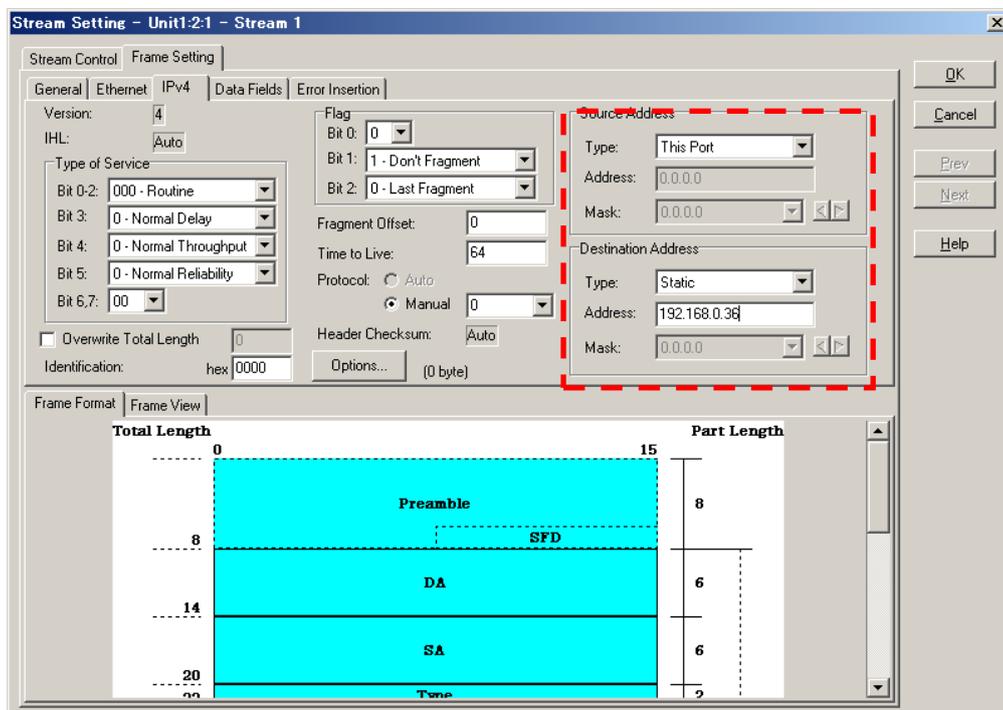
- **Stream Control**の“Distribution:”で“Continuous”を選択します。(テストのために、常に信号が流れている状態にします。)
- “Inter Frame Gap:”を設定することで、転送レートを変更できます。ここでは、“Inter Frame Gap:”で“Fixed”を選択し、“Value:”の“Unit”を“%”にして、 $100\%/32=3.125\%$ と設定します。(これにより、32個のONUが、ほぼフルワイヤレートで帯域を等分にかけている状態になります。)



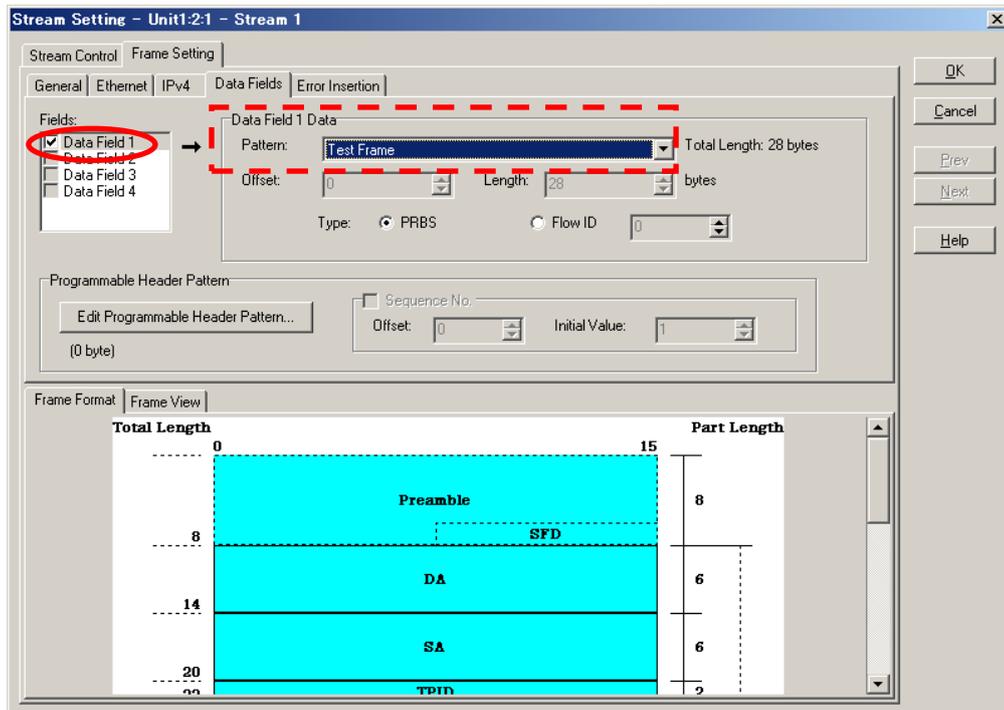
- **Frame Setting**の[General]で“Frame Length”を設定します。(E-PONフレームの場合は、64byteが一般的です。“Auto”を選択すると、自動的に64byteに設定されます。)
- “Protocol:”は“IPv4”のままとします。(ここでは一般的なプロトコルを選択しています。)
- VLANにチェックを入れます。(サービス毎にVLANでグループ分けがされている場合が多いため)



- **Frame Setting**の[Ethernet]で Preamble および DA,SA を設定します。
- ✓ ここでは、Preamble は初期設定のままとします。
- ✓ “Destination Address”を“Static”にし、“Value:”を“00-00-00-00-00-24”に設定します。
- ✓ “Source Address”を“**This port**”にします。(ONU の各ポート設定アドレス→OLT アドレス宛にするため)



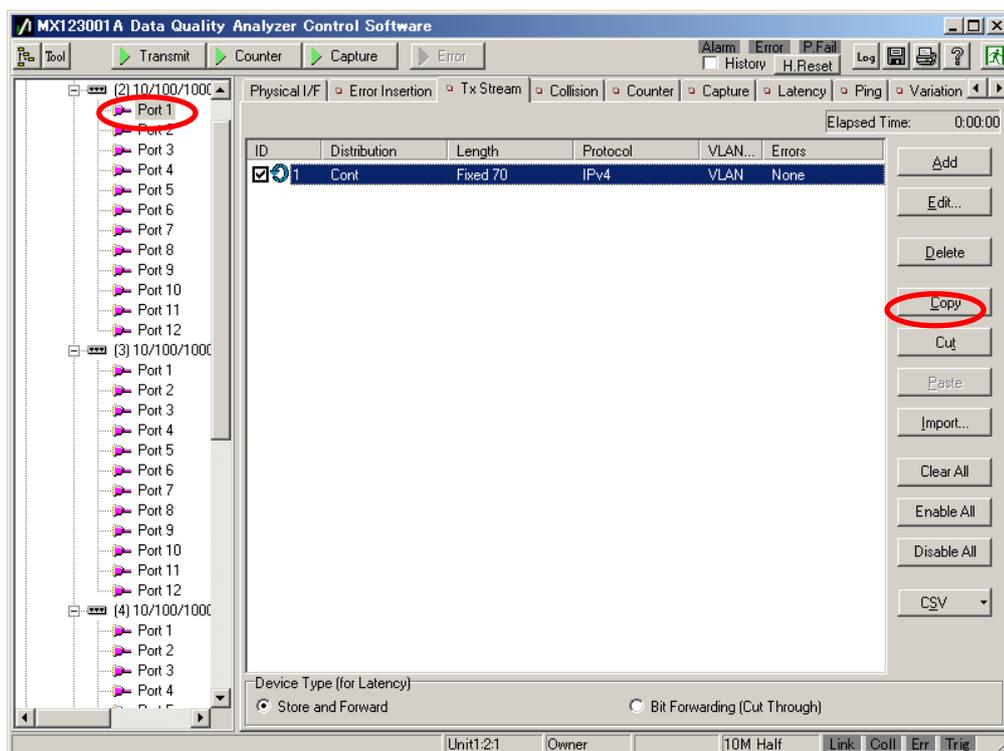
- **Frame Setting**の[IPv4]で DA,SA を設定します。
- ✓ “Source Address” で、“Type:”を“**This port**”にします。(ポート設定の値にするため)
- ✓ “Destination Address”で、“Type:”を“Static”、“Address:”を“192.168.0.36”にします。(OLT アドレス宛にするため)



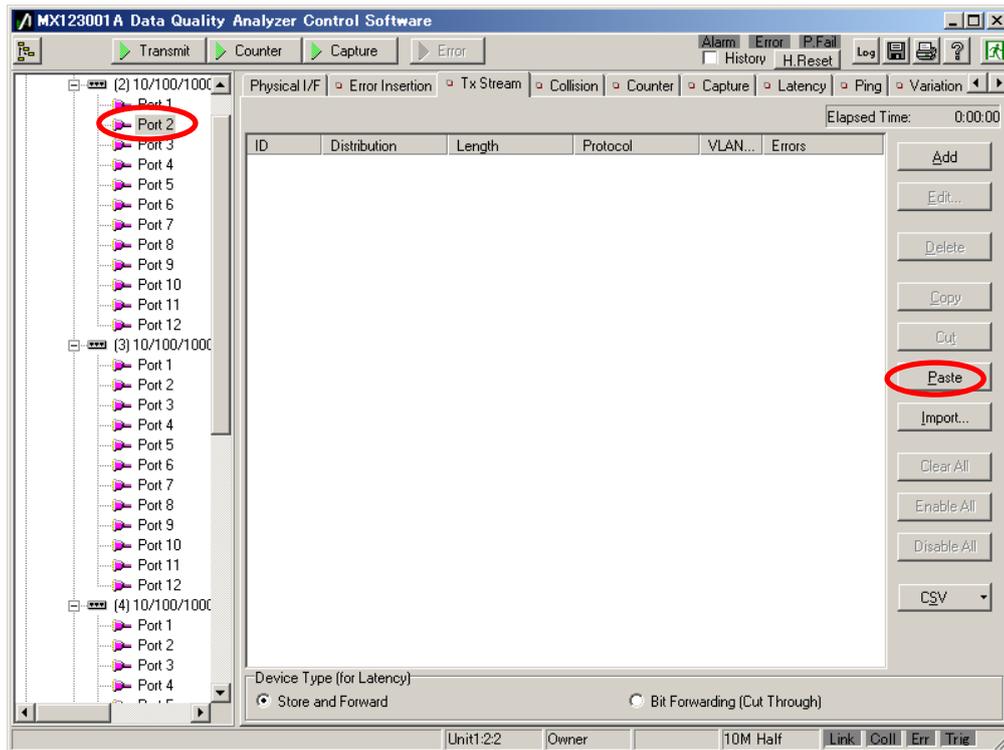
- **Frame Setting**の[Data Fields]でPRBS パターンを挿入します。
- ✓ “Fields:”で“Data Field1”にチェックを入れ、“Data Field1 Data”の“Pattern”で“Hardware Random Pattern”を選択します。(これで、BER テストが可能になります。)
- “OK”を押して、設定画面を閉じます。

(2) ONU2~32 に対する設定

- ✧ Unit2 Port2~12, Unit3 Port1~12, Unit4 Port1~8 に、Unit2 Port1 の送信フレーム(Tx Stream)をコピーします。



- Unit2 の Port1 の **Tx Stream**画面で、今作成したストリーミングを選択し、“Copy”を押してください。



- Unit2 の Port2 の **Tx Stream** 画面で、“Paste”を押します。
- 同様に Unit2 Port3~12, Unit3 Port1~12, Unit4 Port1~8 にペーストします。(MAC SA, IPv4 SA は共に各ポート設定値が引用されるため、そのまま Copy & Paste できます)

4.4. 各 ONU→OLT(上り信号)フロー確認～送受信カウンタの設定

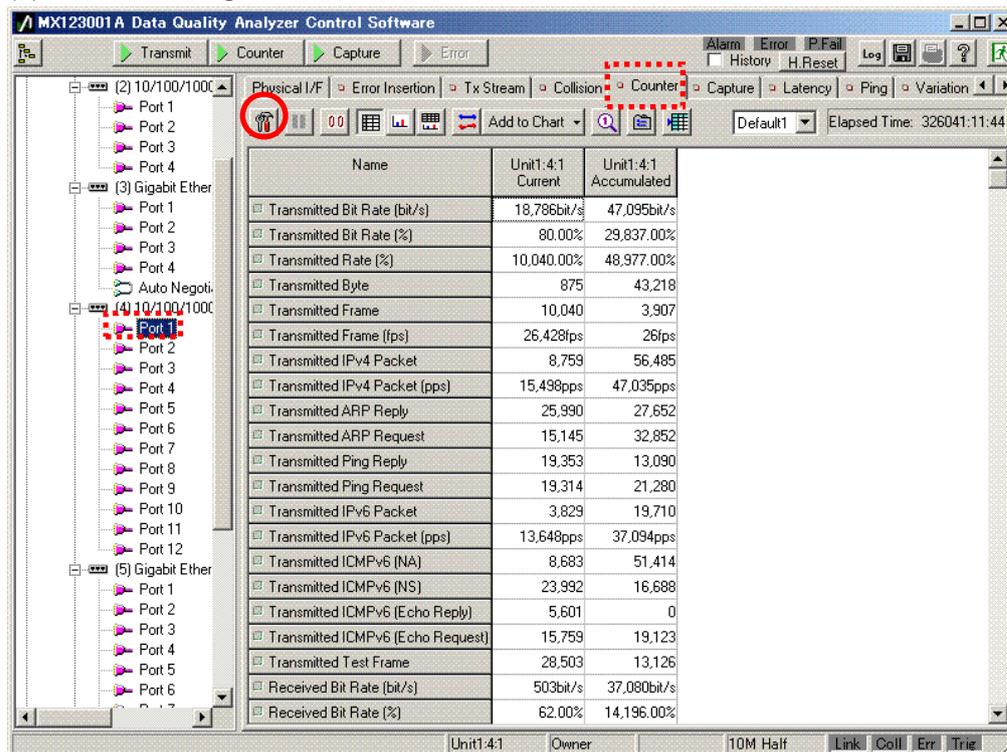
(対象・目的)、各 ONU からの信号のスループットが設定通りに出ているか(正常にフローが流れているか)を確認。

(手段) マルチフローカウンタにて、各ストリームの Bit Rate, Frame 数を、OLT 側でカウントする。

(結果・この章のゴール) 1 ポートでの複数フロー(ONU→OLT ストリーム(上り信号))のカウント、スループットの見方

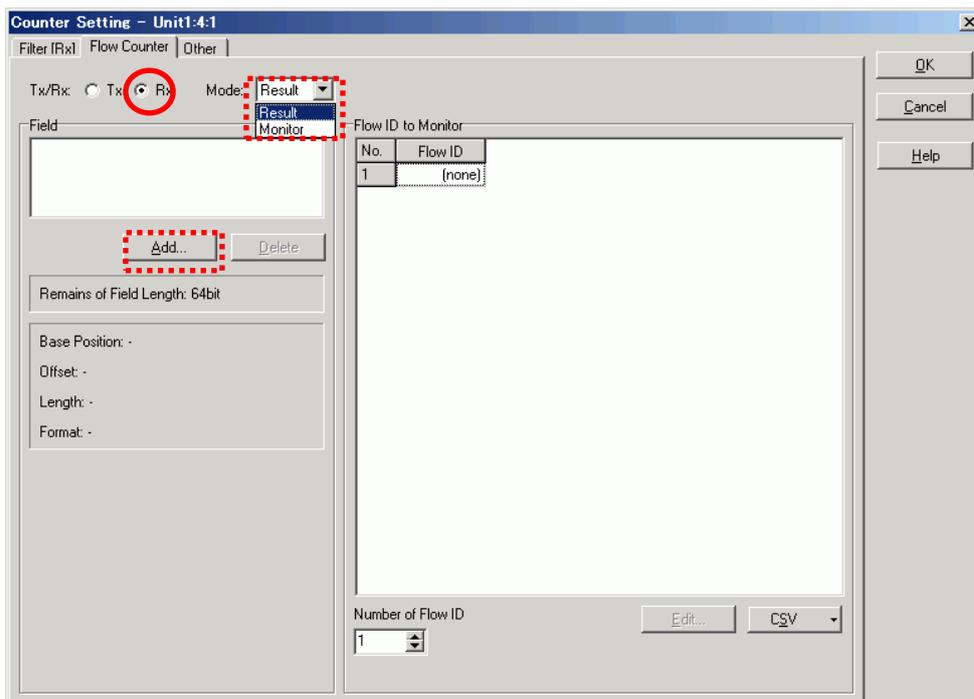
◇ OLT 側の Multi Flow Counter の設定

(1)Counter Setting 画面を開きます。



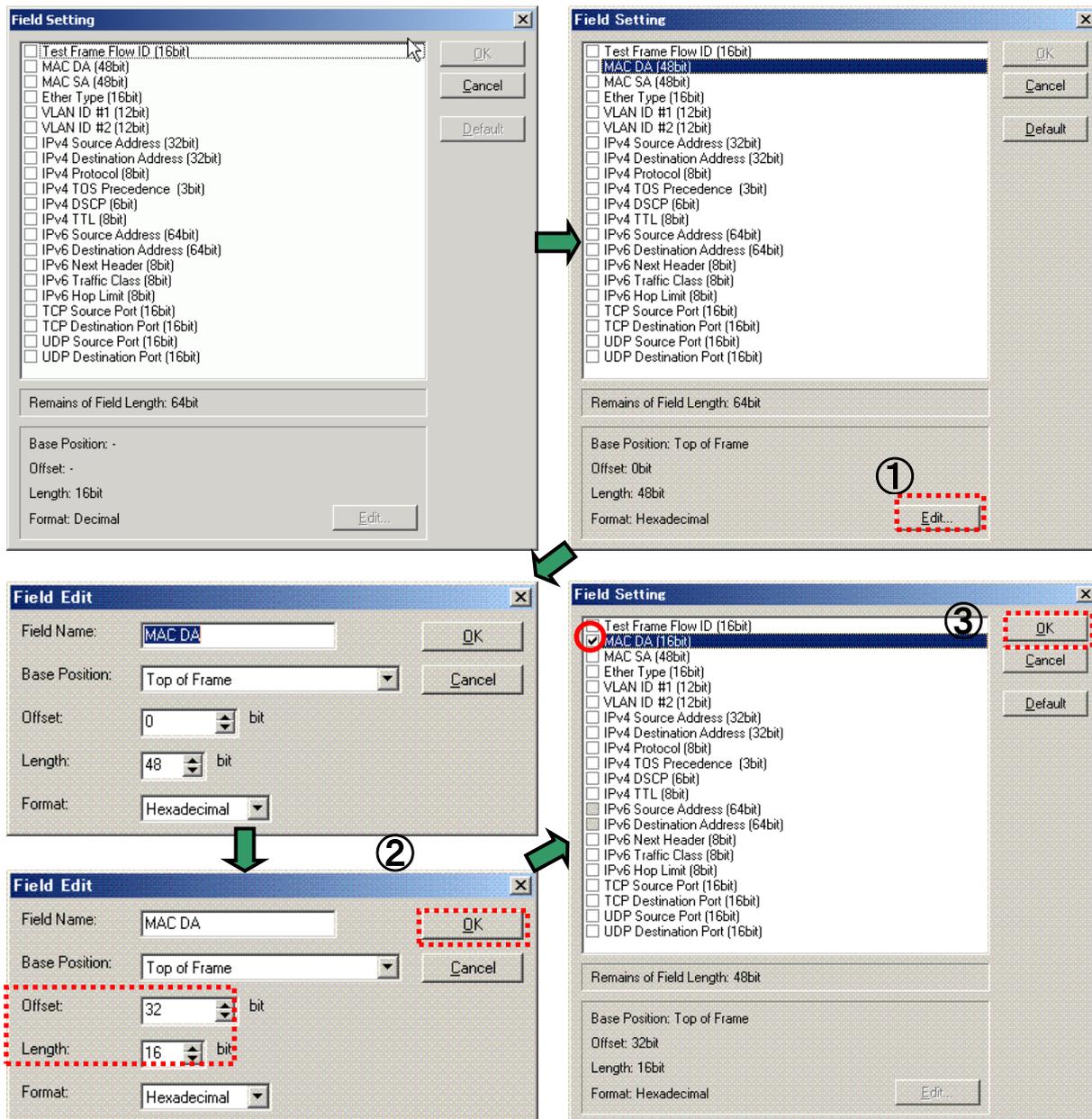
- 被測定ポート(ここでは、Unit4 Port12 (Unit1:4:12))を選択します。
- **Counter** 画面を開き、カウンタ設定アイコン(金づちマーク)を押して設定画面を開きます。

(2)Field Setting 画面を開きます。



- **Flow Counter**画面を開き、送信フレームか受信フレームかの選択をします。ここでは、受信フレームについての設定を行うので、“Tx/Rx:”を“Rx”を選びます。
- “Mode:”のタブを開き、“Result”(カウンタ停止時に Accumulate 結果を表示)か“Monitor”(カウンタ動作中に 1s ごとに測定結果を表示)かを選択します。ここでは、Latency(Ave.)の測定やグラフ表示ができる“Monitor”にします。
- “Add”ボタンを押し、Field の設定画面を開きます。

(3)Field 条件を選択します。

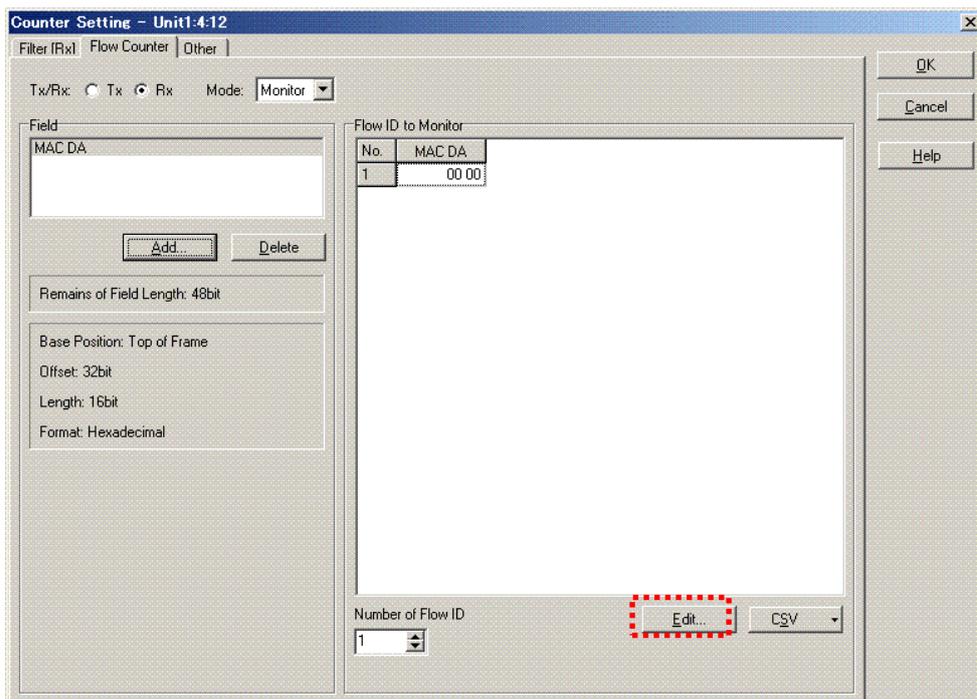


- ① [Field Setting]画面で、振り分け条件を選択します。ここでは、まず、送信先のアドレスでの振り分けを行うので、“MAC DA (48bit)”を選択し、“Edit..”を押します。
- ② “MAC DA”が“00-00-00-00-00-24”において、下 16bit の“-00-24”だけを見るため、“Offset:”を“32”、“Length:”を“16”とし、“OK”を押します。(これにより、OLT 宛の信号だけをカウント表示します)
- ③ “MAC DA (16bit)”にチェックを入れ、“OK”を押して、確定します。

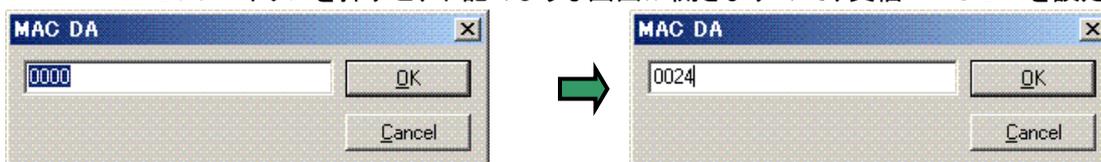
※ Field の設定は、16bit×4Block まで可能です。Offset を 8 で割った余りと Length を足した値が 16bit を超えるごとに 1Block とみなします。上記の設定は、1Block となります。

$$[(\text{Offset}(32) \div 8 \text{ の余り} = 0) + \{\text{Length}(16)\}] \div 16 = 1\text{Block}$$

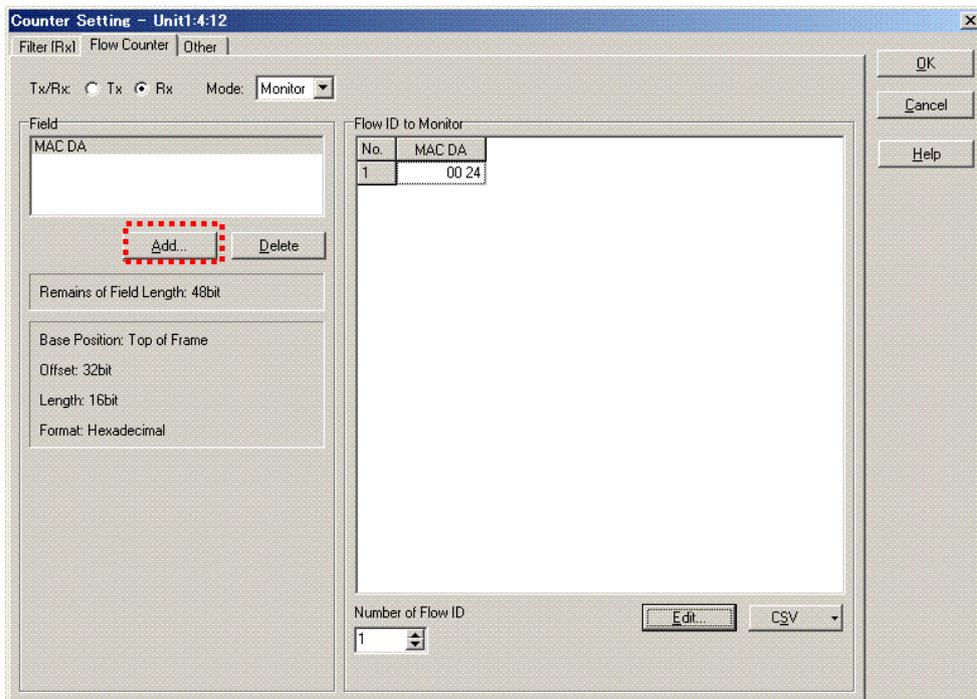
(4)Field 条件の編集をします。



▶ “Edit...”ボタンを押すと、下記のような画面が開きますので、受信 MAC DA を設定します。

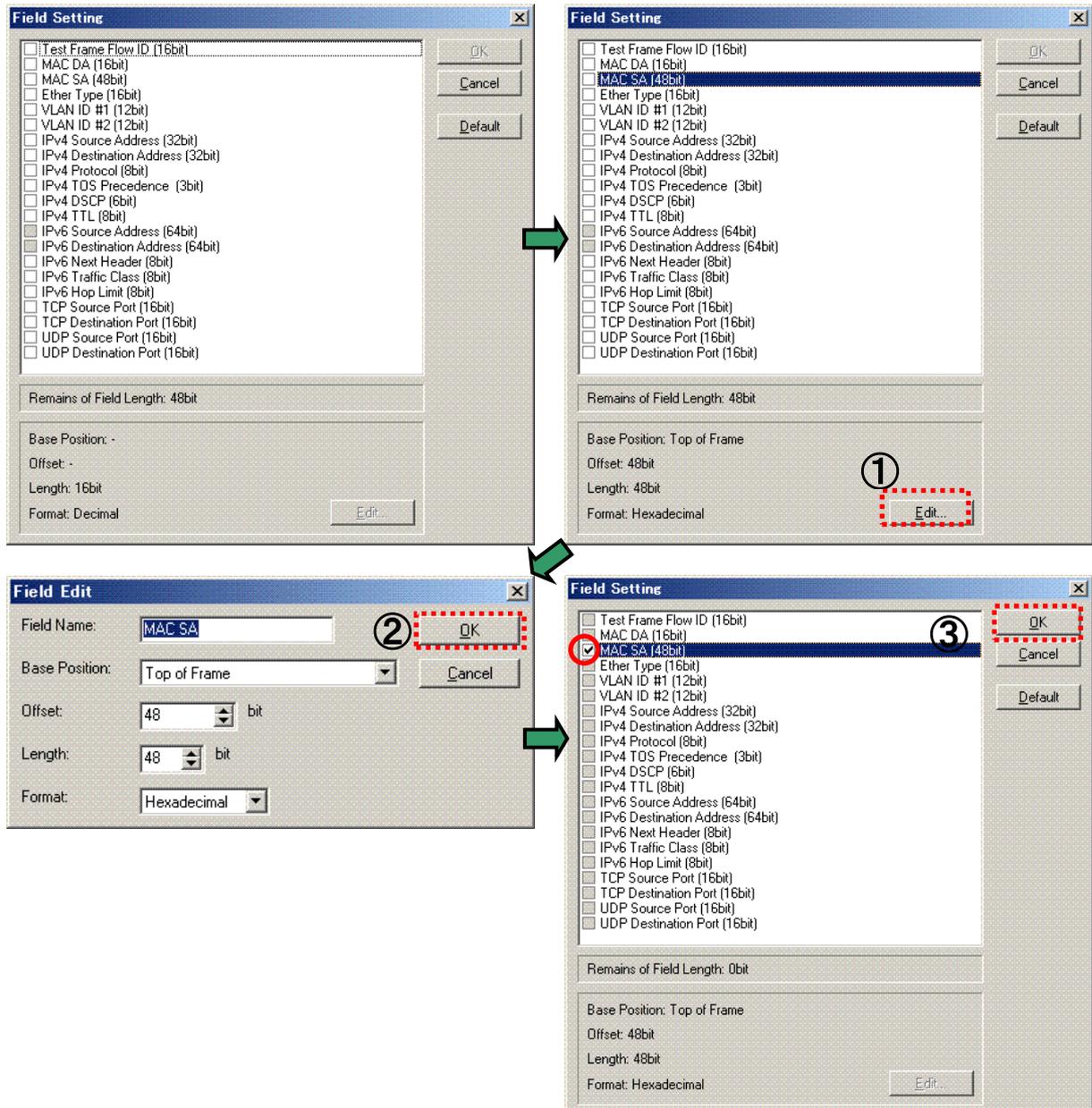


(5)Field 条件を追加します。



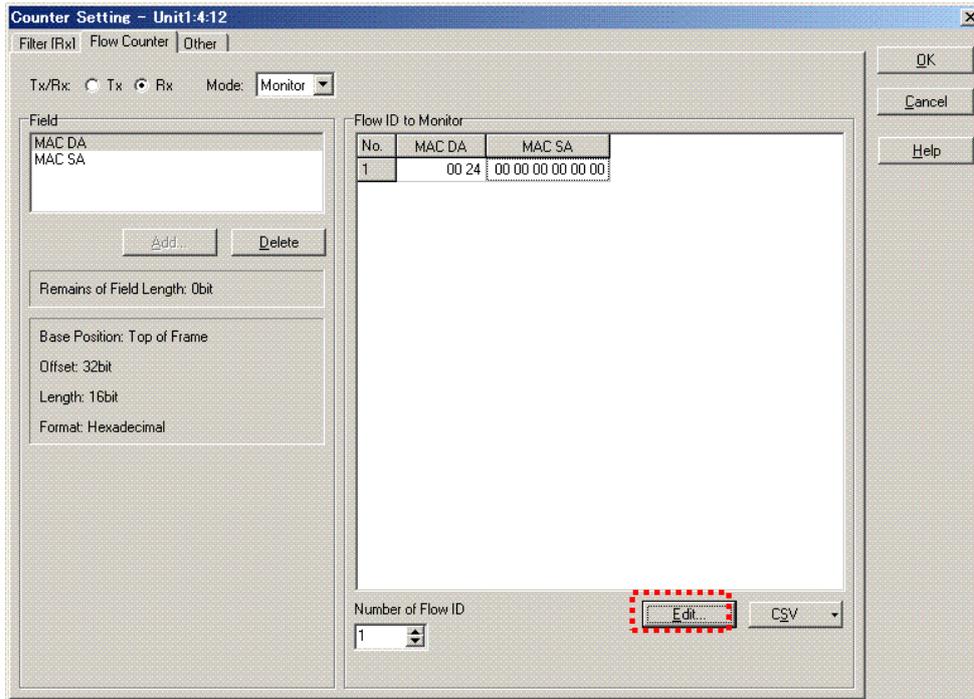
▶ “Add”ボタンを押し、Field 条件を追加します。

(6)追加した Field 条件の選択を行います。

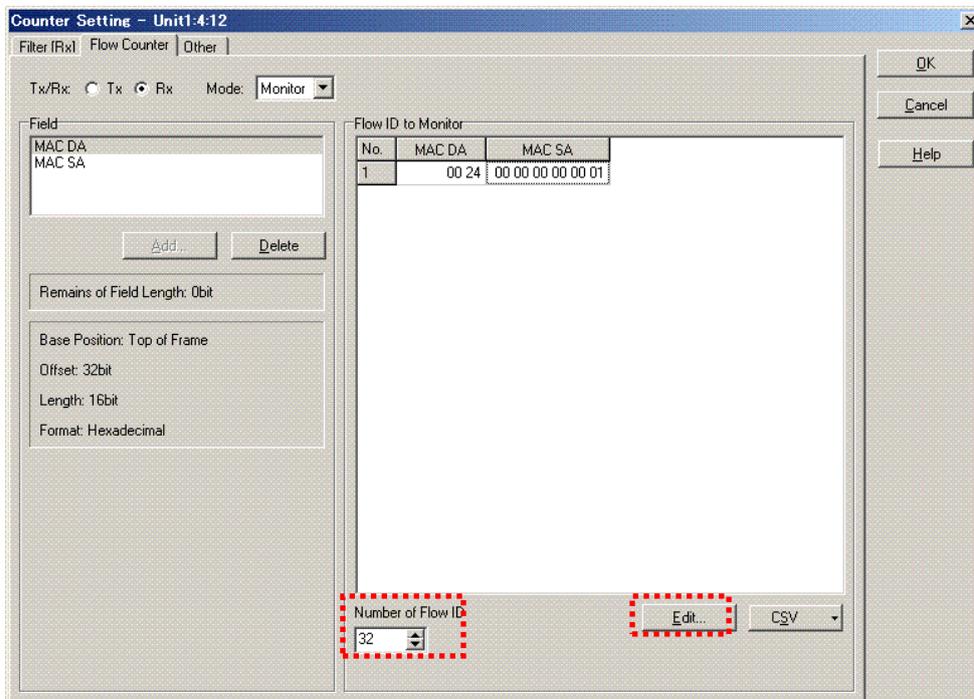
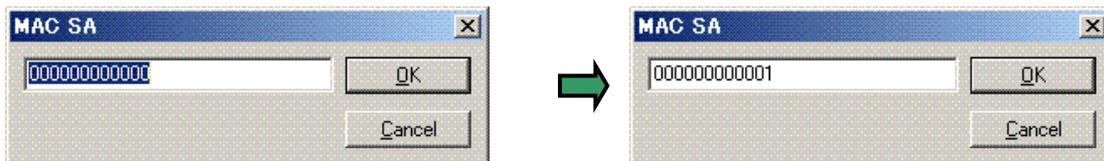


- ① [Field Setting]画面で、追加の振り分け条件を選択します。ここでは、さらに、MAC SA での振り分けを行うので、“MAC SA (48bit)”を選択し、“Edit..”を押します。
- ② “Base Position:”、“Offset”、“Length”、“Format:”をデフォルトのまま“OK”を押します。
- ③ “MAC SA (48bit)”にチェックを入れ、“OK”を押して、確定します。

(7)追加した Field 条件の編集をします。

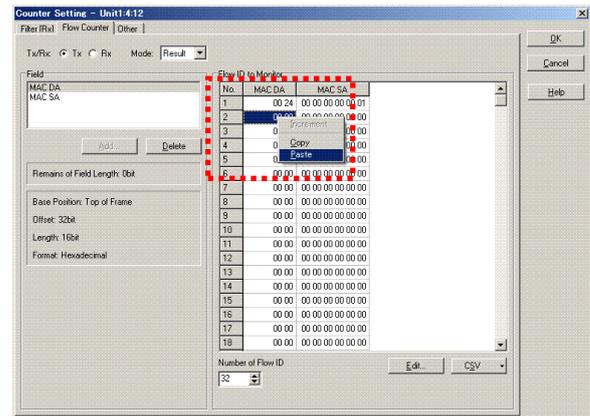
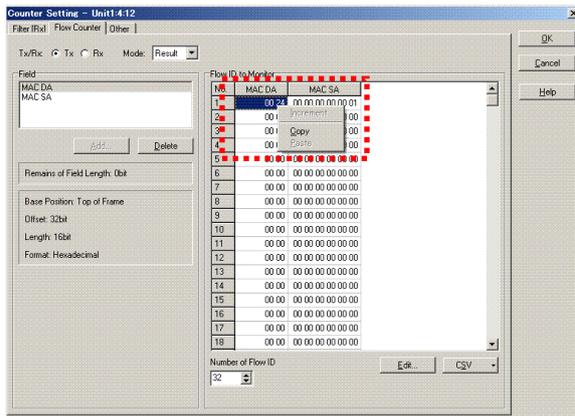


- ▶ “Edit...”ボタンを押し、下記画面で、MAC SA を設定します。ここでは、ONU1 のアドレスを設定します。

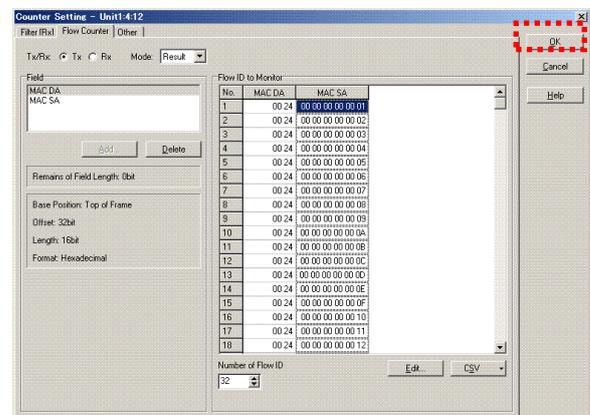
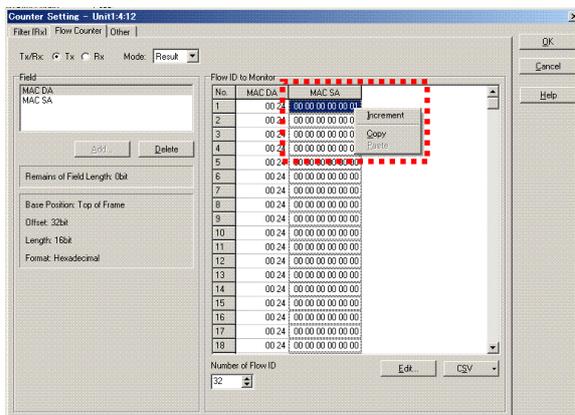


- ▶ 数フローのカウンタを行う場合は、“Number of Flow ID”にカウントしたいフロー数を設定します。ここでは、各 ONU から 32 のフローが出ているので、“Number of Flow ID”に“32”を設定します。

※ Flow 数は、1 筐体で、“Mode:Monitor”が選択されているポート数を 256 から引いた数まで設定可能です。Monitor 選択ポートが 1 つの場合は、最大 255Flow まで設定可能です。

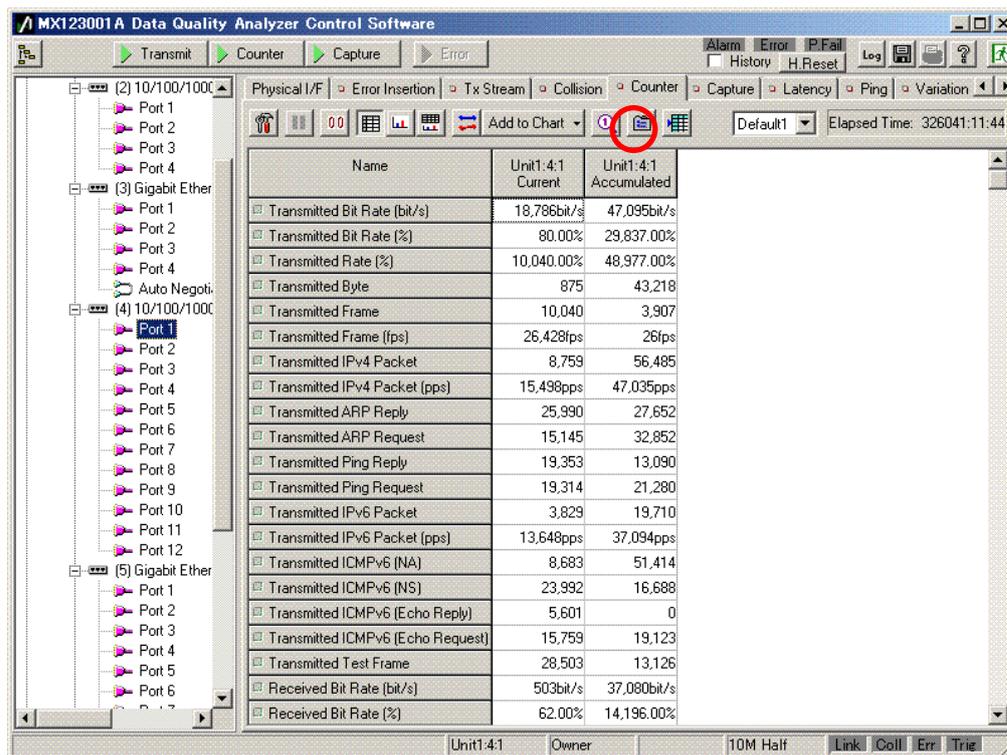


- “No.1”の“MAC DA”を選択し、右クリックで数値を“Copy”します。
- “No.2”～“No.32”の“MAC DA”を選択し、右クリックで数値を“Paste”して、設定します。(これにより各フローの宛先が OLT への信号となります)

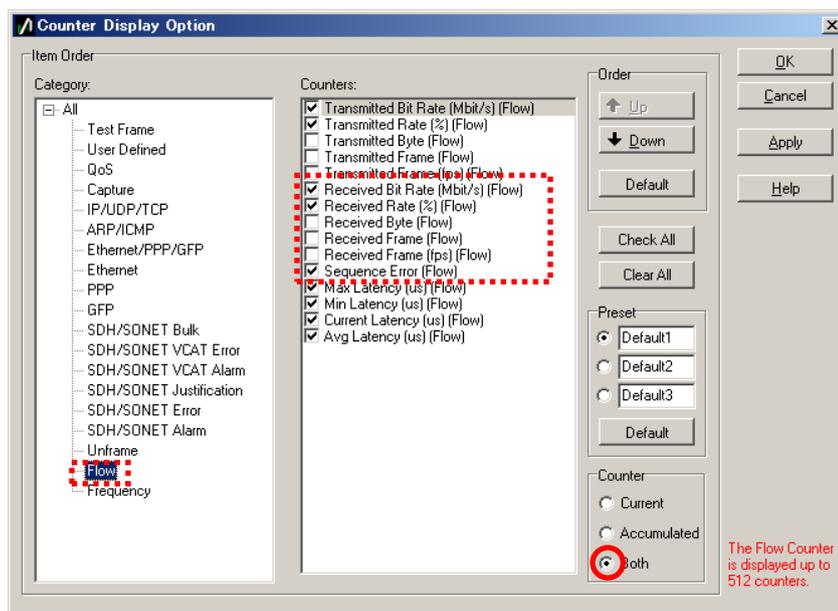


- “No.1”～“No.32”の“MAC SA”を選択し、“No.1”にて右クリックで“Increment”を選ぶと、1 から順番に Increment した値が入力されます。(これにより ONU1～32 の各アドレスによる信号をフロー分けできます)
- 上記のように全ての項目に記入し、“OK”を押して、設定完了です。

◇ カウンタディスプレイの設定



- ▶ □Counter画面の“Display Option”アイコンを押して設定画面を開きます。



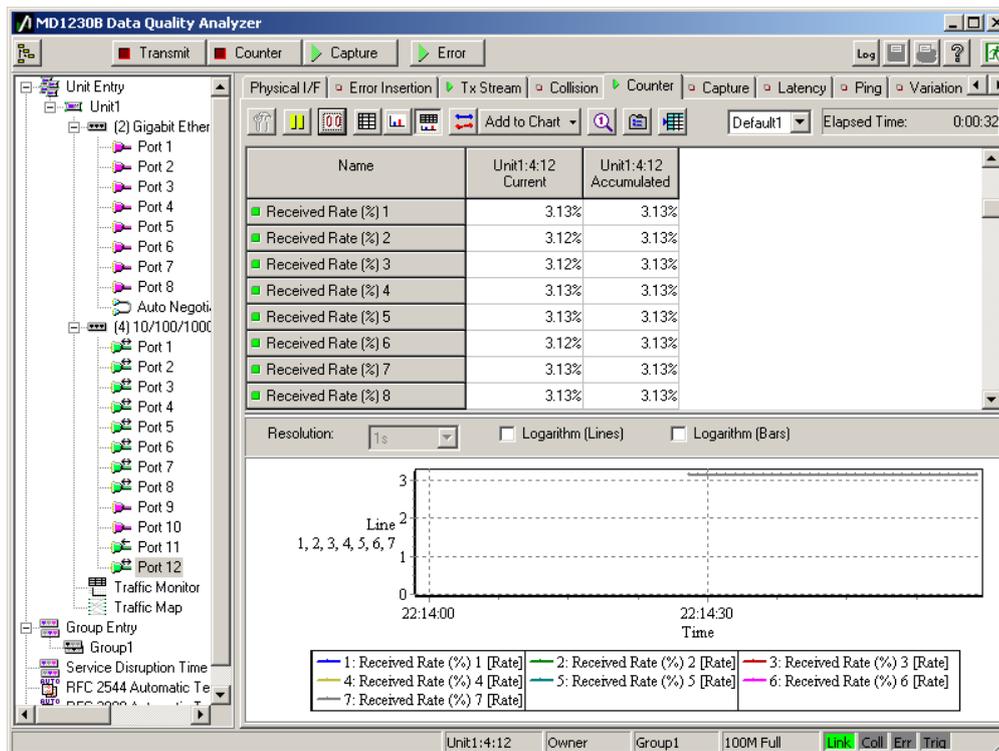
- ▶ チェックを入れることで、どの測定項目を表示するかを設定します。ここでは、“Category:”で“Flow”を選択し、“Counters:”で、“Received Bit Rate [Mbit/s] (Flow)”と“Received Rate [%] (Flow)”、“Sequence Error”にチェックを入れます。“Counter”は、“Both”を選択します。(これにより、マルチフローカウンタで、各フロー毎に 1 秒間隔でモニタリングできます。)

※Latency の項目にチェックを入れると、各 Latency 測定値を同時に確認することもできます。

- ▶ “OK”を押して画面を閉じます。

◇ 測定結果表示

- Counter の Log をスタートさせます。
- Counter 画面で、Counter をスタートし、Transmit をスタートします。
- 各フローの受信フレームの Current 値[%]が、設定値と同じ 3.125%となっていることを確認します。これにより、Throughput が 100%出ていることがわかります。
- もし、Sequence Error がカウントされている時は、フレームロスが発生し、Throughput が 100%出していないことになります。



※OLT の受信フレーム数と各 ONU の送信フレーム数のトータルが同じである場合も、Throughput が 100%出ています。

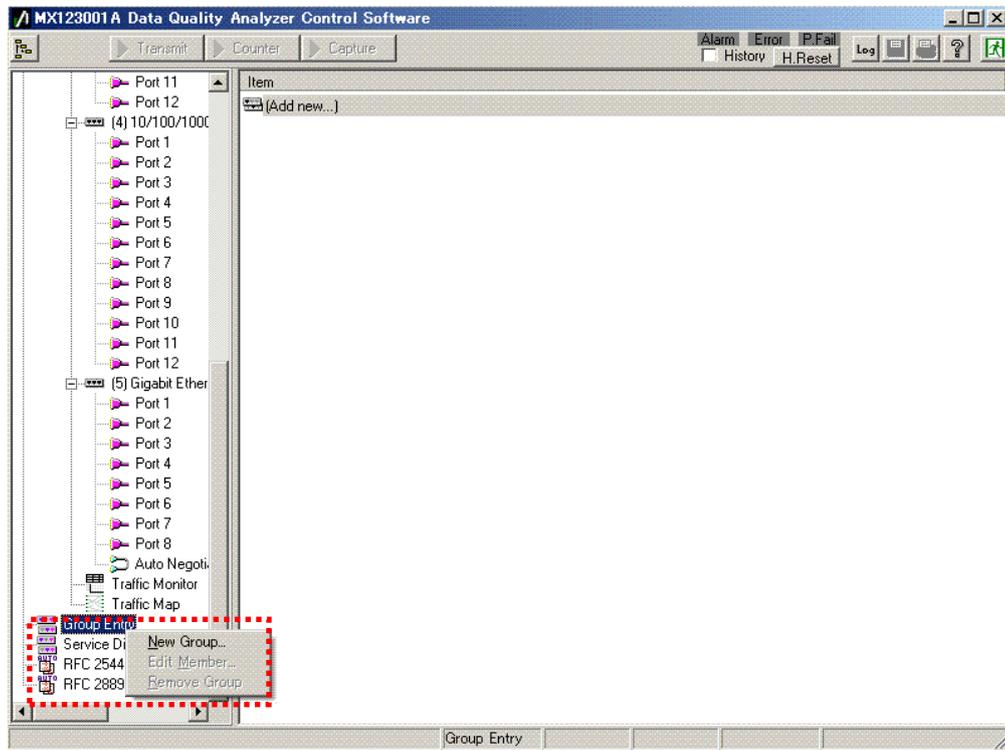
4.5. OLT→ONU(下り信号)フロー確認～演算カウンタの設定

(対象・目的) OLT→ONU への信号がフレームロスが発生していないか(正常にフローが流れているか)を確認。

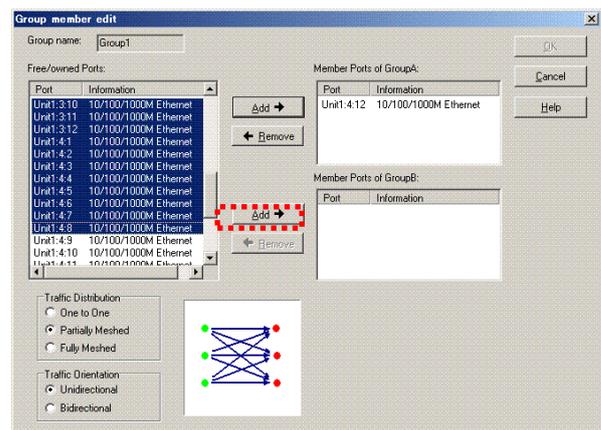
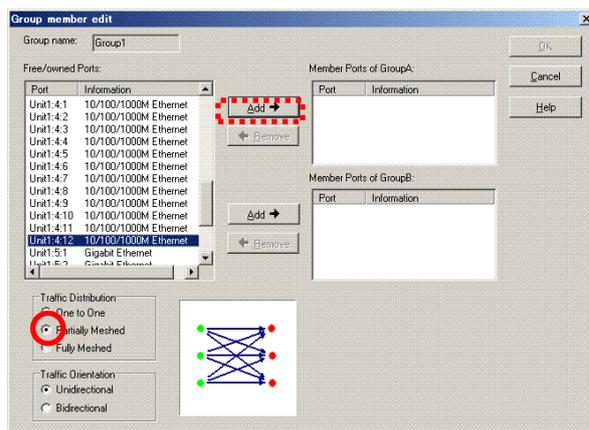
(手段) ポートをグループ化して演算カウンタで Frame Loss を測定する。

(結果・この章のゴール) 複数ポートでのトータルフロー(OLT→ONU(下り信号))のカウンタ

◇ グループエントリの設定

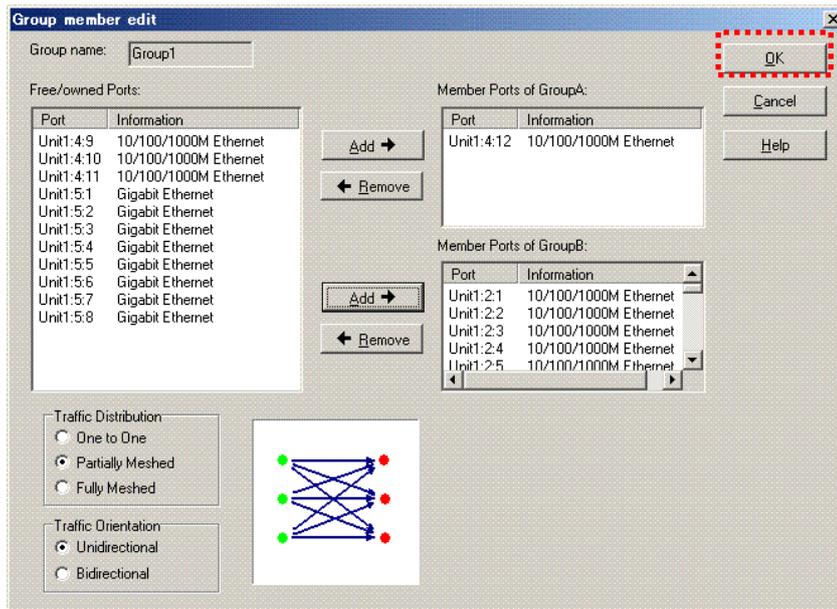


▶ “Group Entry”で右クリックをし、“New Group..”を選択します。



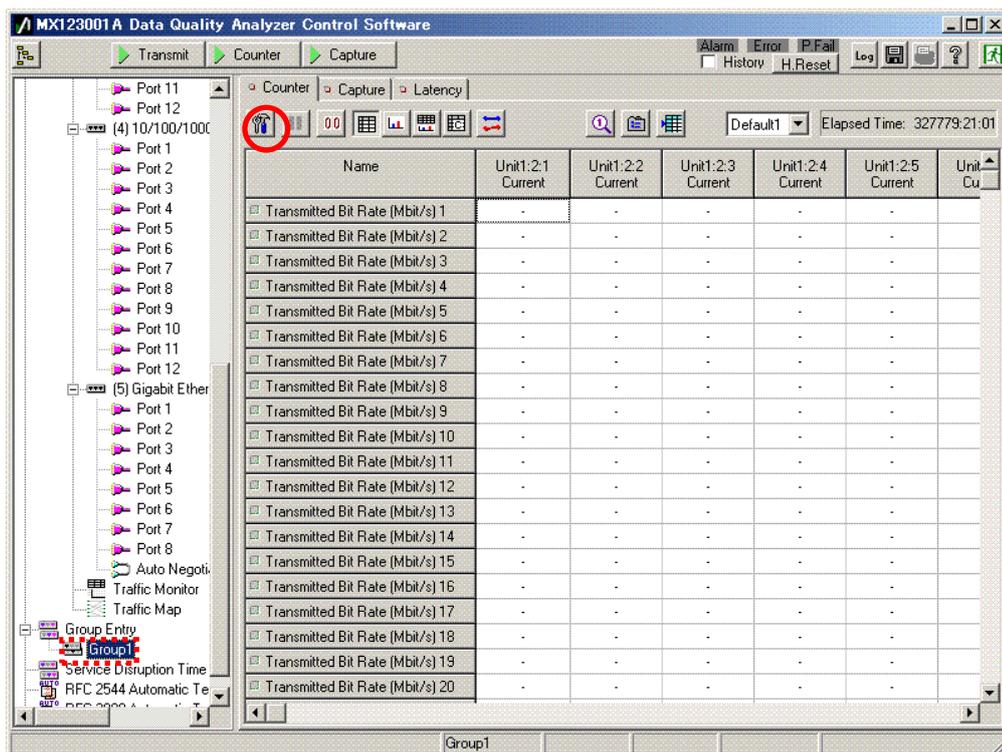
▶ “Traffic Distribution”で“Partially Meshed”にチェックを入れ、OLT 側のポート(Unit4 Port12)を選択して、Group A(上)の“Add”を押します。

▶ ONU 側の全ポート(unit2,3 Port1～12, Unit4 Port1～8) を選択して、Group B(下)の“Add”を押します。(これにより OLT(Group A)⇄各 ONU(Group B)でのトータルカウントができます。)

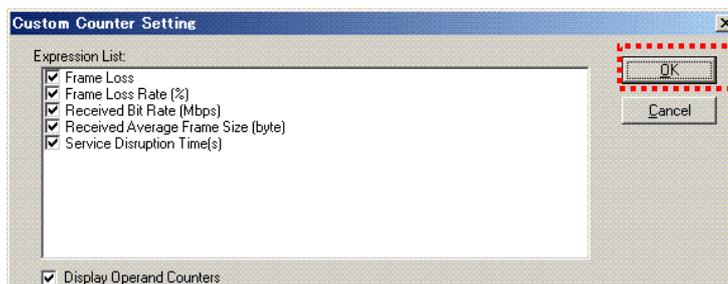


- ▶ “OK”を押して画面を閉じます。

◇ 演算カウンタの設定

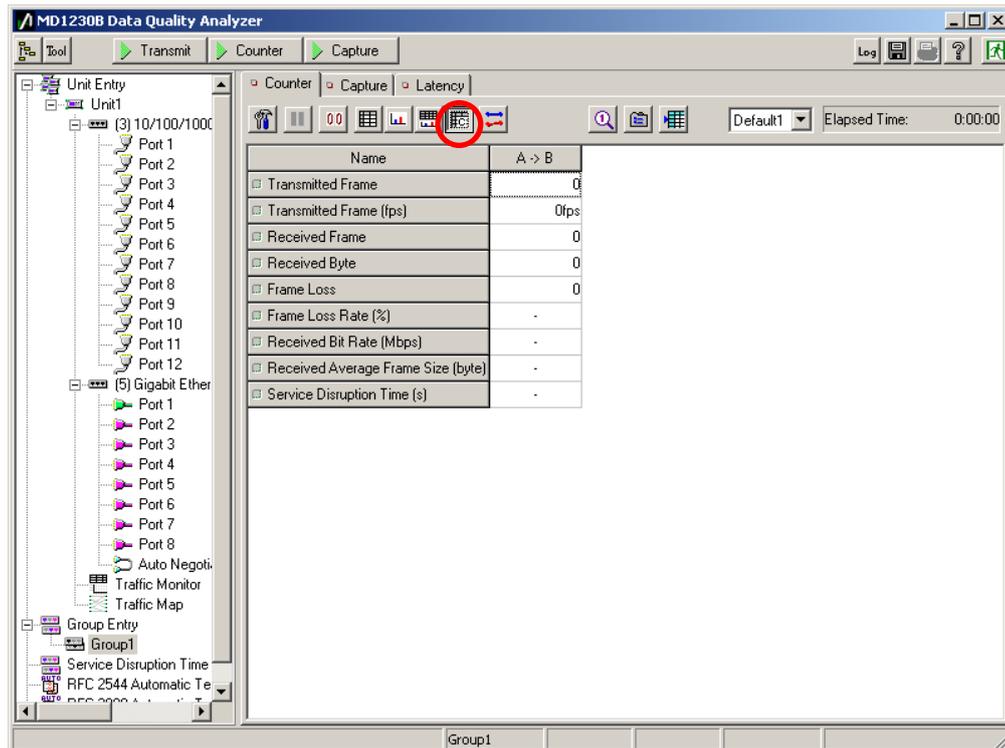


- ▶ Group1 を選択し、Counter 画面で、演算カウンタ表示設定ボタン(青の金づちマーク)を押して、画面を開きます。



- ▶ “Custom Counter Setting”画面で、全ての項目にチェックを入れ、“OK”を押します。

- ▶ 演算カウンタの表を選択すると、下記のような画面になります。



◆ 測定結果表示

- ▶ Counter の Log をスタートさせます。
- ▶ Counter 画面で、Counter をスタートし、Transmit をスタートします。
- ▶ OLT の送信フレーム数と各 ONU の受信フレーム数のトータルが異なる場合は、フレームロスが発生したとして、“Frame Loss”と“Frame Loss Rate [%]”カウントされます。

Name	A -> B
Transmitted Frame	229,827
Transmitted Frame (fps)	10,330fps
Received Frame	229,827
Received Byte	15,168,582
Frame Loss	0
Frame Loss Rate (%)	0.00%
Received Bit Rate (Mbps)	4.04Mbps
Received Average Frame Size (byte)	66.00byte
Service Disruption Time (s)	0.00s

※サービス停止時間がどれくらいあったのかを同時に確認することもできます。

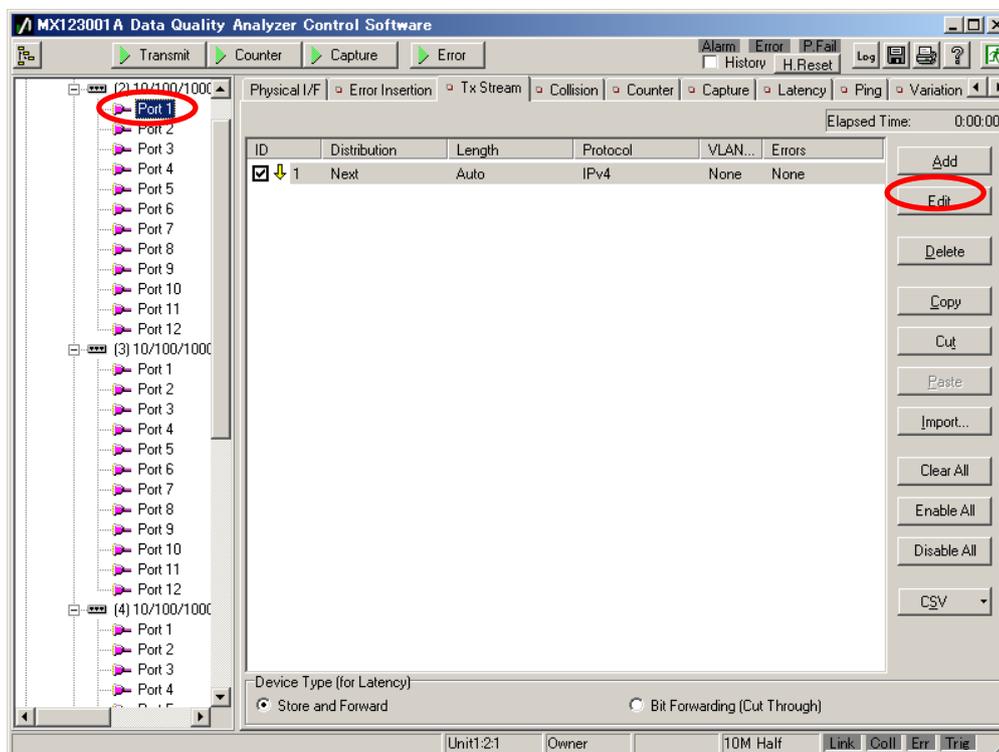
4.6. 負荷試験

(対象・目的) PON システムの性能評価のために、ネットワークの負荷試験を行う。

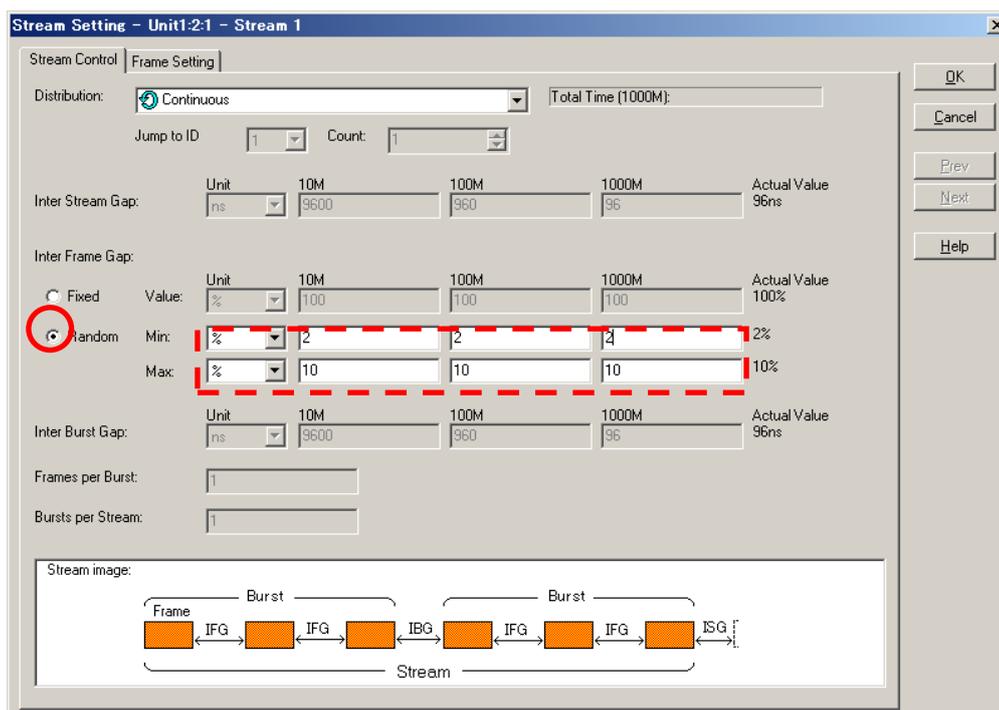
(手段) ONU1 の送信レートを変更する。

(結果・この章のゴール) 負荷の発生、BER 測定

- ✧ ONU1 の送信フレームの負荷を増加させます。

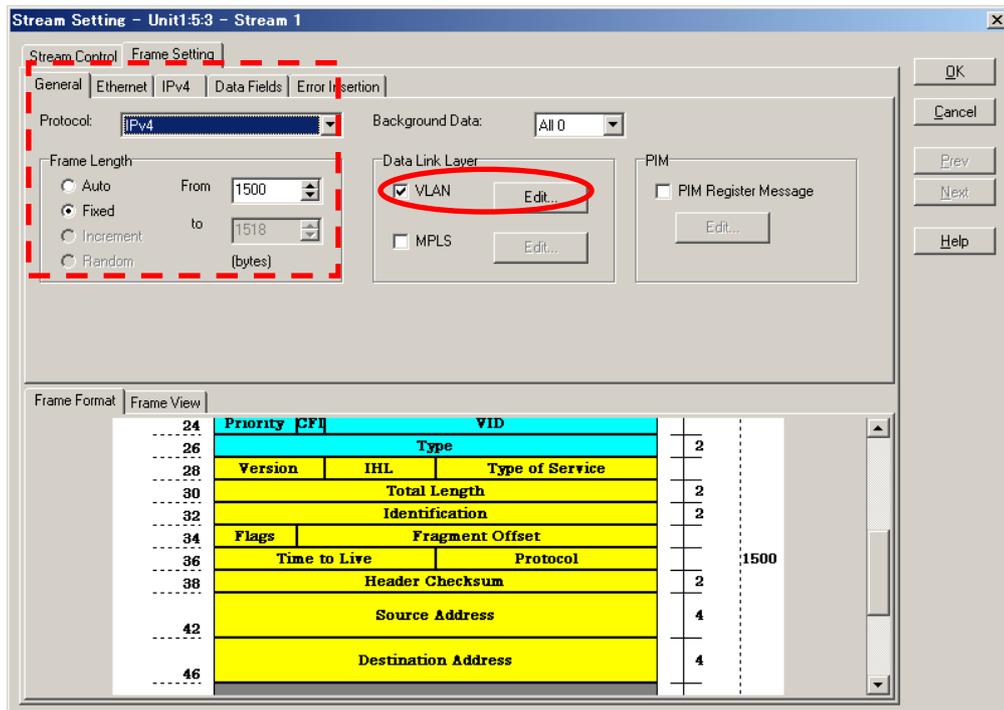


- Unit3 の Port1 を選択し、Transmit を停止させます。
- ストリームを選択し、“Edit...”を押してストリームの編集を行います。

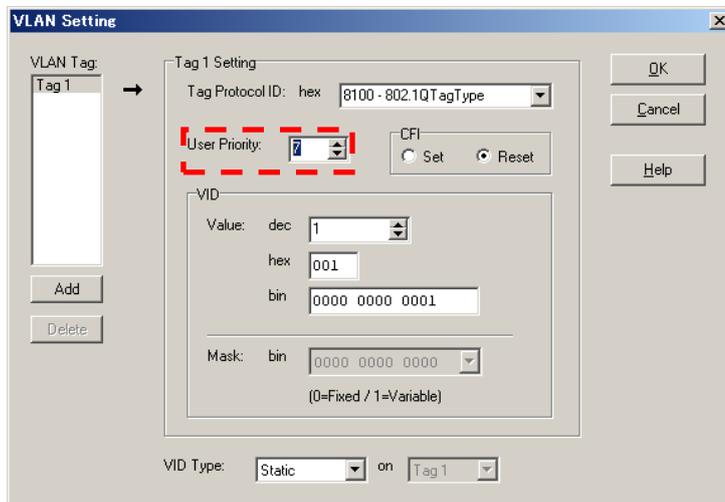


- “Inter Frame Gap:”で“Random”を選択し、“Min:”の“Unit”を“%”で2%に、“Max:”の“Unit”を

“%”で 10%に設定します。(これにより、動的に帯域が変化する状態になります。)



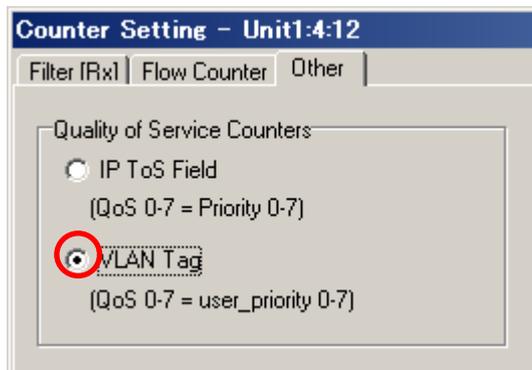
- ▶ VLAN にチェックを入れ、“Edit...”を押します。“User Priority:”をあげることによって、データ転送の優先度をあげることができます。ここでは、最優先で帯域が確保されるように、優先度を“7”に設定します。(これにより ONU1 の帯域を必ず保証し、残りの帯域を ONU2～32 で 31 等分することになります。)



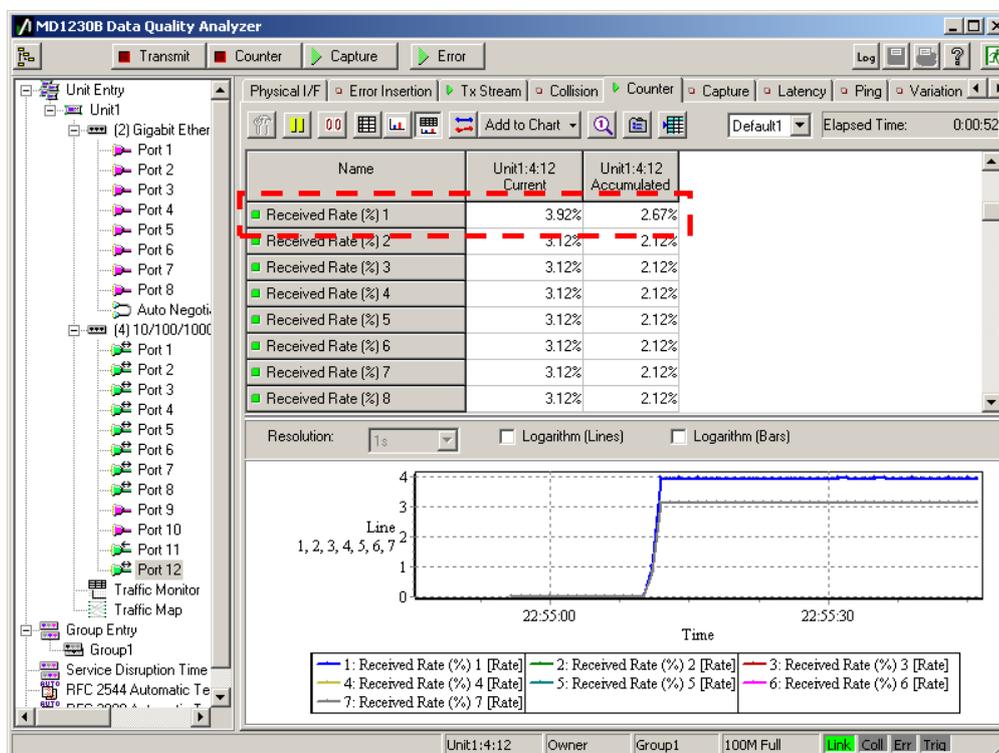
- ▶ Transmit をスタートさせます。

◇ 測定結果表示～BER 測定

- 4.4.章と同様、OLT 側の Counter 画面でカウントします。このとき、カウンタ設定の QoS を VLAN Tag に変更します。



- ONU1 の負荷が上がることにより、ONU2～32 のレートが下がっていることがわかります。



※OLT と各 ONU の送受信数トータルに違いがあるときは、輻輳が発生している時です。“Sequence Error”カウント数を見ることで、この時の輻輳が確認できます。

Name	Unit1:4:12 Current	Unit1:4:12 Accumulated
QoS 0	30,382	1,184,897
QoS 7	5,443	213,434
Received Test Frame	35,825	1,398,331
Sequence Error 1	0	0
Sequence Error 2	0	0
Sequence Error 3	0	0
Sequence Error 4	0	0
Sequence Error 5	0	0

◇ 測定終了

- Transmit とカウントをストップします。
- ログがフォルダ(C:\Program Files\Anritsu\MX123001A\Main\LOG)に残ります。

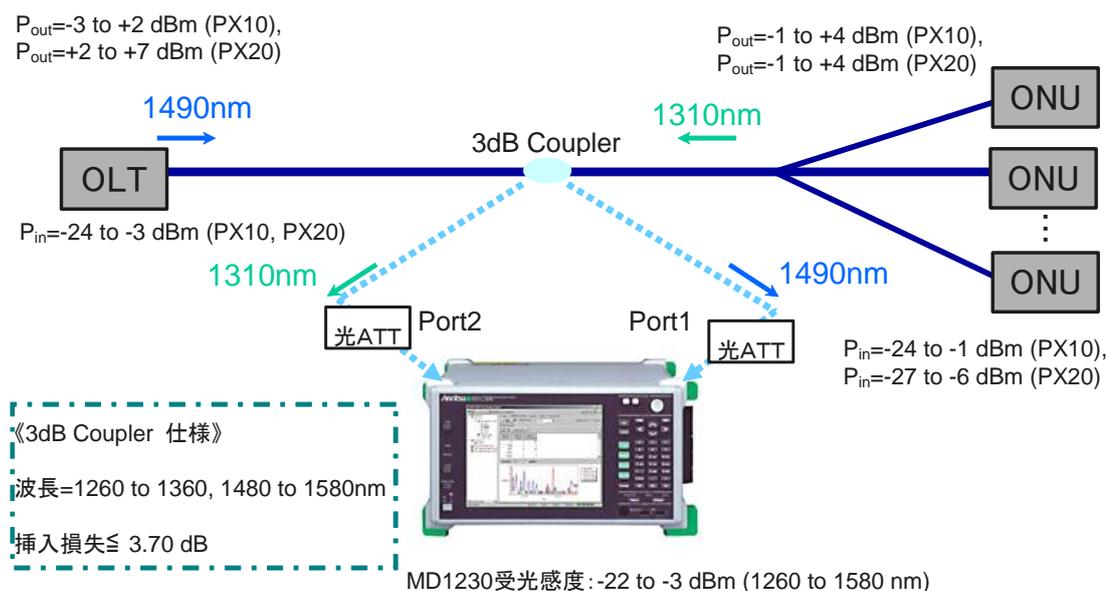
5. E-PON システムモニタリング

ここでは、E-PON システムのモニタリングの手順について説明します。

具体的には、PON システムのフレームをキャプチャし、MPCP (Multi-Point Control Protocol)制御や OAM (Operations, Administration, and Maintenance)機能が正常に働いているかを確認します。また、OLT の DBA (Dynamic Bandwidth Allocation)機能の確認として、優先度を変える手順を説明します。更に、サービスプロバイダでのサービス検証のための手順を説明します。

5.1. DUT との接続

◇ カプラとの接続



- PON システム内の OLT～スプリッタ間に 2x2 の 3dB カプラを挿入します。ここでは、OLT の直後にカプラを接続します。

注意: OLT～ONU 間の距離が短い場合は、装置の受光パワー許容範囲を超えてしまう場合があります。その場合、適宜 OLT 直後に光アッテネータ(ATT)を挿入してください。

- 光には方向性があるので、上図のように、下り信号(1490nm)をモニタリングする側のカプラ端を MU120132A(Unit5)の Port1 に接続します。上り信号(1310nm)を Port2 に接続します。受光部分にハイパワーの光が入ることを保護するために、OLT, 各 ONU が
 - ・1000Base-PX10 を使用している場合は、6dB の光 ATT
 - ・1000Base-PX20 を使用している場合は、12dB の光 ATT
 を測定器への入力部分に挿入します。(パワーが-3dBm 以下の場合には必要ありません。)

※ カプラの性能は、上記の通りです。カプラの比率が正常(50:50)で、同程度の性能のものであれば、どのメーカーのものでも使用可能です。

注意:通常、反射光・漏れ光は 40～50dB 減のため、信号光への影響は小さいが、開放端からの反射は、信号光への影響が出る可能性があります。スプリッタ後の全 ONU 部分およびカプラ端は、必ず装置に接続または終端してください。

5.2. MPCP 制御・OAM 機能の確認

(対象・目的) MPCP 制御(PON システムで ONU が新たに追加された時の一連のやり取り(P2MP ディスカバリ)など)について確認。また、障害発生時の障害通知といった OAM 機能の確認。

(手段) E-PON システムの MPCP 信号をモニタリングする。また、End to End 測定の負荷発生やエラー挿入行いながら、OAM 信号をモニタリングする

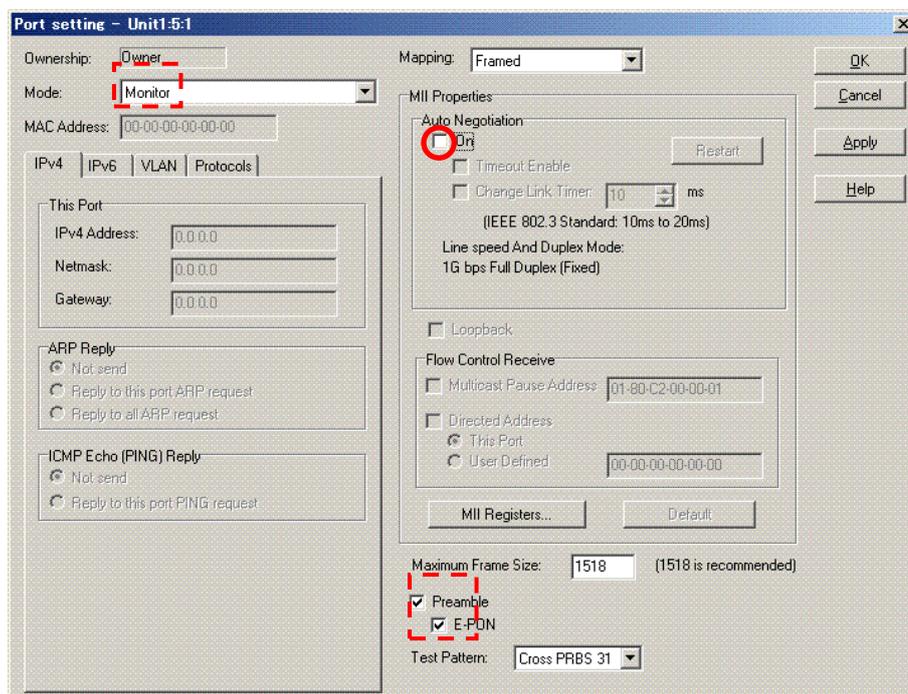
(結果・この章のゴール) E-PON フレームのモニタリング、キャプチャデータの見方

※検証のために、PON システムの暗号化を off にした状態でモニタリングします。

◇ ONU が接続されていない状態で、E-PON 信号をモニタリングするポートのポート設定を行います。

(1) OLT からの E-PON 信号用(Unit5 Port1)ポート設定

- ▶ Port1(Unit1:5:1)を右クリックし、“Port Setting...”を選択してください。



①“Mode:”を“Monitor”に設定します。

②プリアンブルからキャプチャできるように、“Preamble” にチェックを入れ、さらに“E-PON”にチェックを入れることで、E-PON フレームのキャプチャが可能になります。

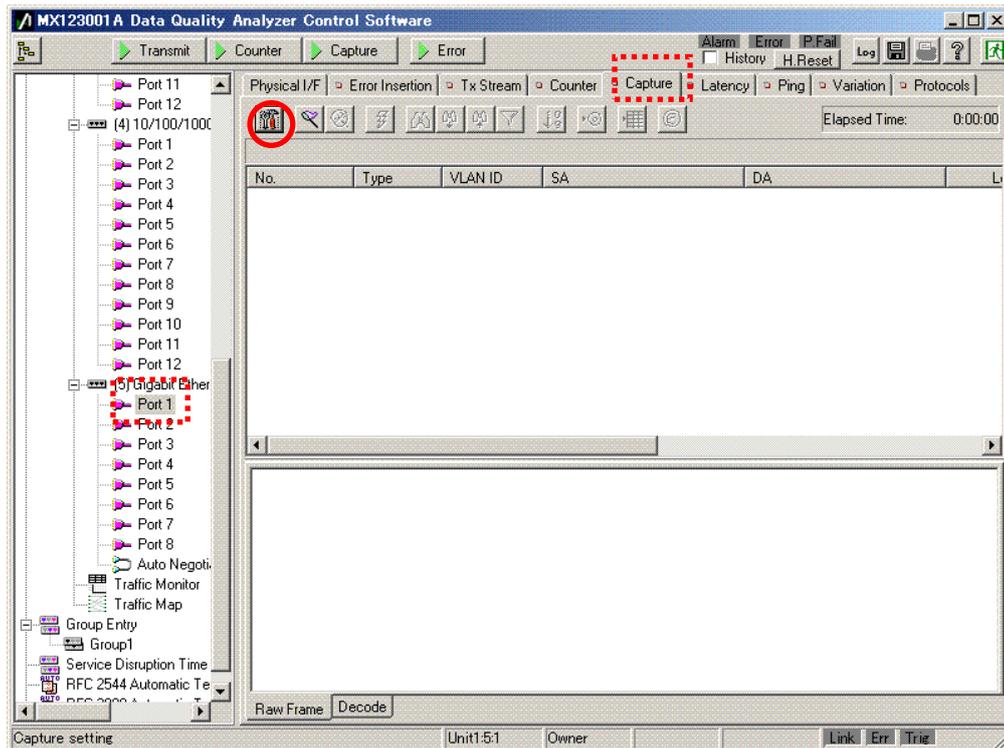
③“Auto Negotiation”のチェックをはずし、Off にします。(これによりバースト的に信号がくる PON システムでのモニタリングが可能になります)

※ Ver7.1 以降では、“E-PON”にチェックを入れた場合は、MD1230 内部で Auto Negotiation を Off にしている為、上記③の手順は必要ありませんが、Ver7.0 では必ず行う必要があります。

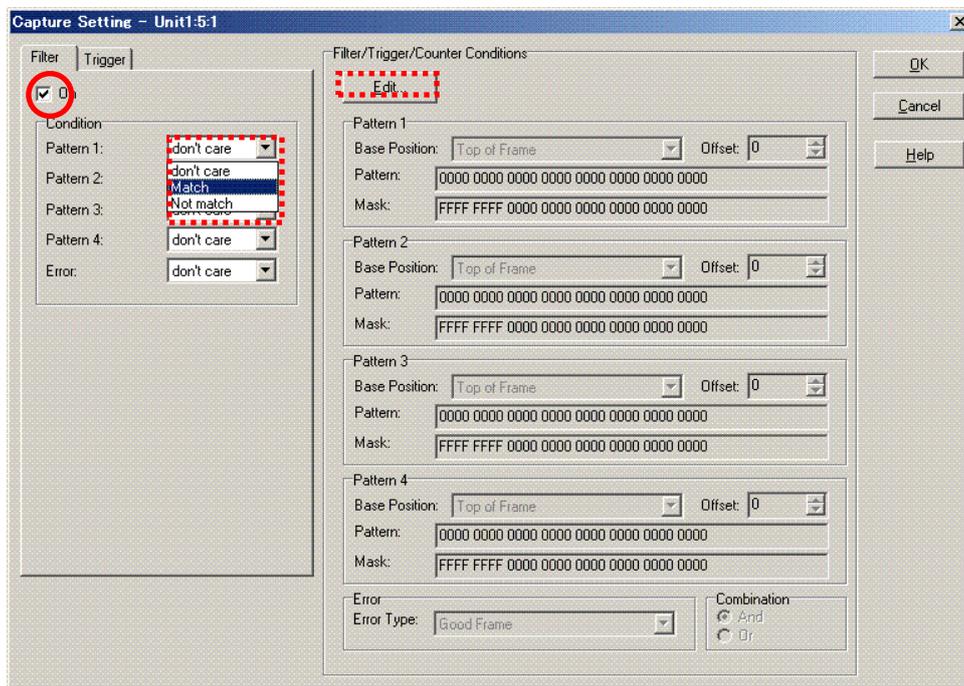
(2) ONU からの E-PON 信号用(Unit5 Port2)ポート設定

- ▶ 同様に Unit5 Port2 のポート設定を行います。

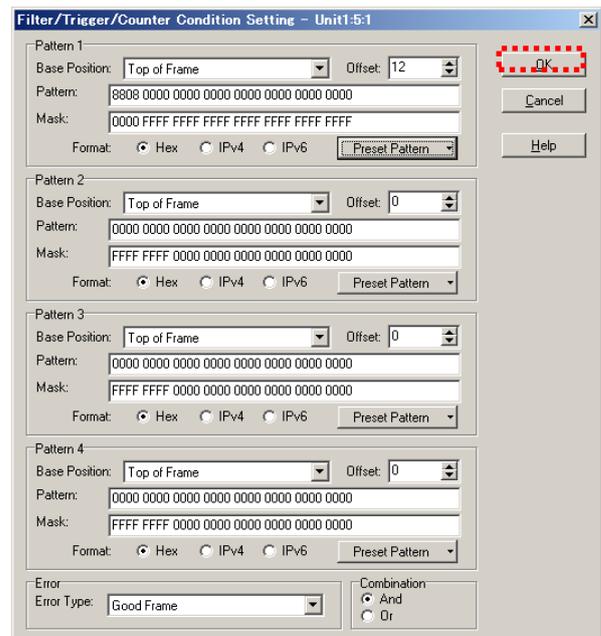
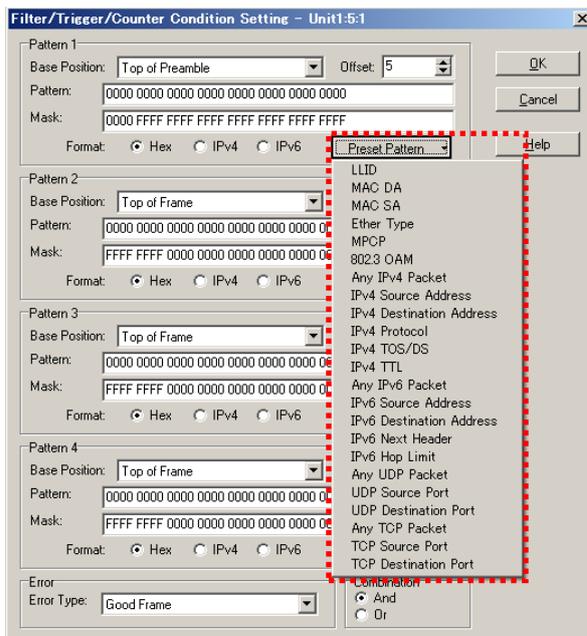
◇ MPCP 制御(P2MP ディスカバリ)の確認



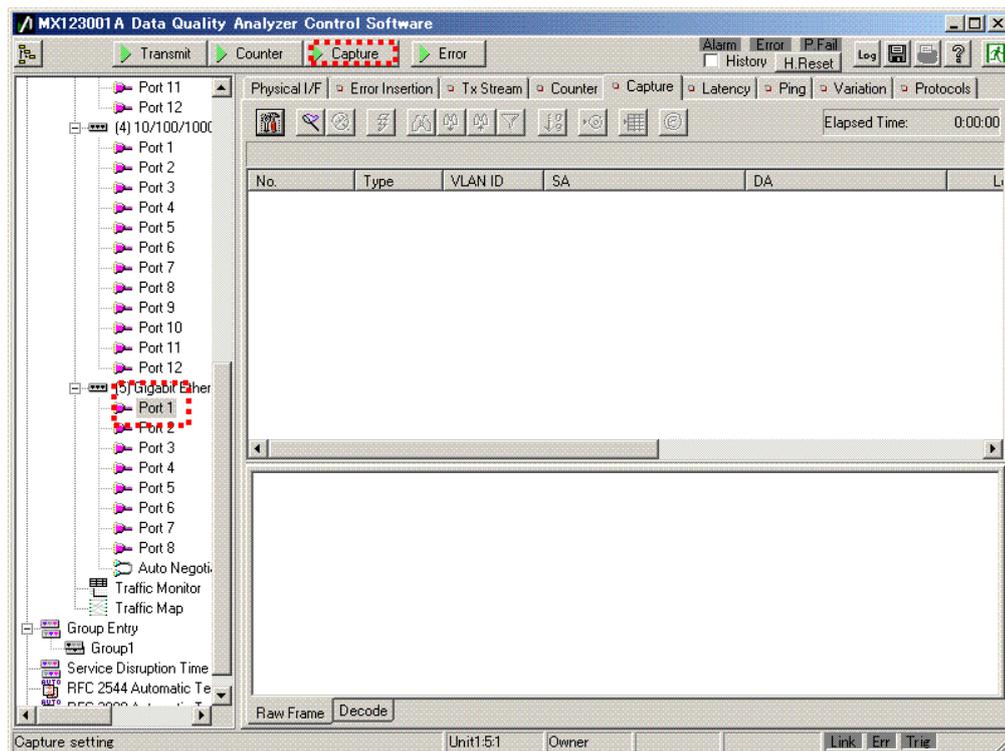
- モニタリングするポート(ここでは、Unit5 Port 1 (Unit1:5:1))を選択します。
- **Capture** 画面を開き、キャプチャ設定アイコン(金づちマーク)を押して設定画面を開きます。



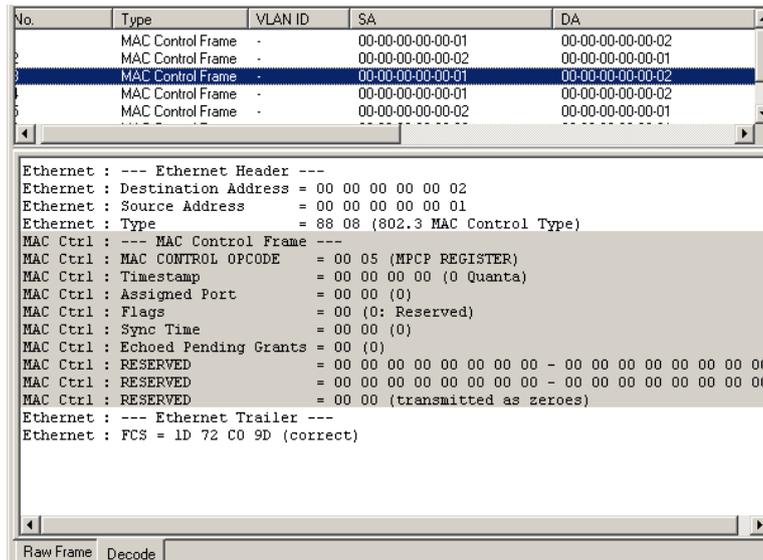
- **Filter** 画面で“On”にチェックをし、“Condition”の“Pattern 1:”を“Match”に変更します。
- “Filter/Trigger/Counter Conditions”で“Edit..”を押して、設定します。



- “Pattern 1”の“Preset Pattern”を開き、“MPMC”を選択します。
- “OK”を押して、画面を閉じます。
- 同様に Unit5 Port2 の設定を行います。

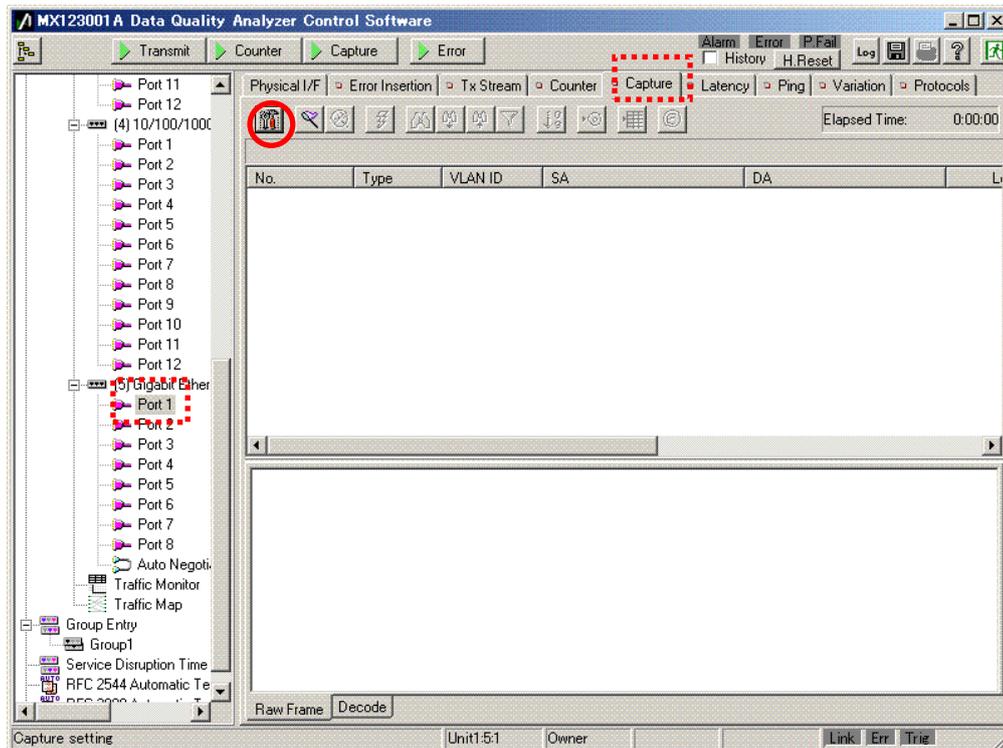


- ONU が接続されていない状態で、モニタリングするポート(ここでは、Unit5 Port1,2)のキャプチャをスタートさせます。
- ONU を接続し、一連のやり取り信号をキャプチャします。

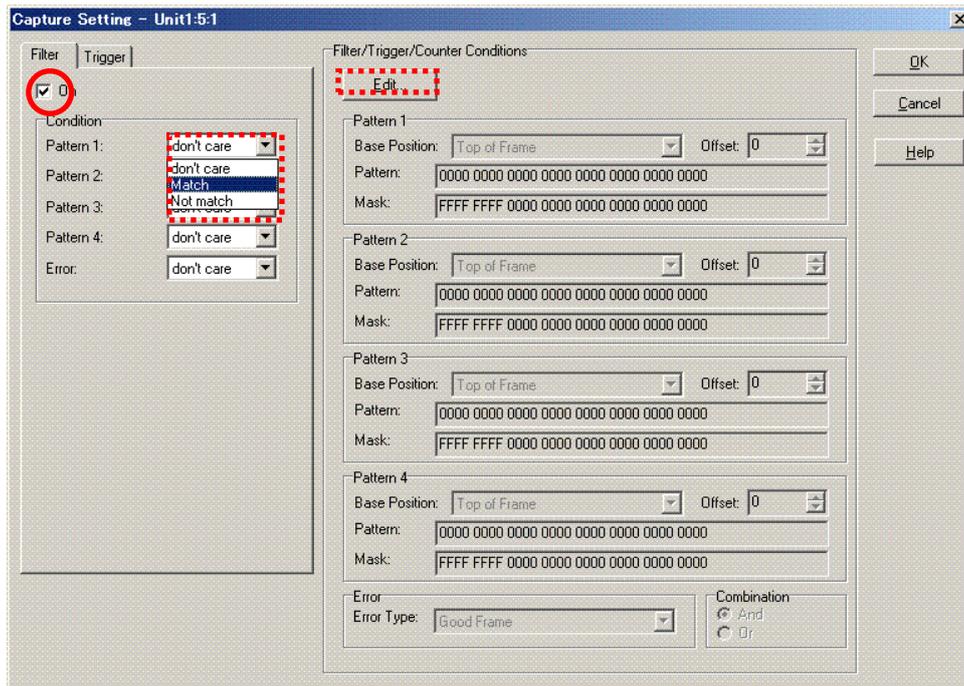


- グループ化して、双方向のキャプチャ結果を表示します。

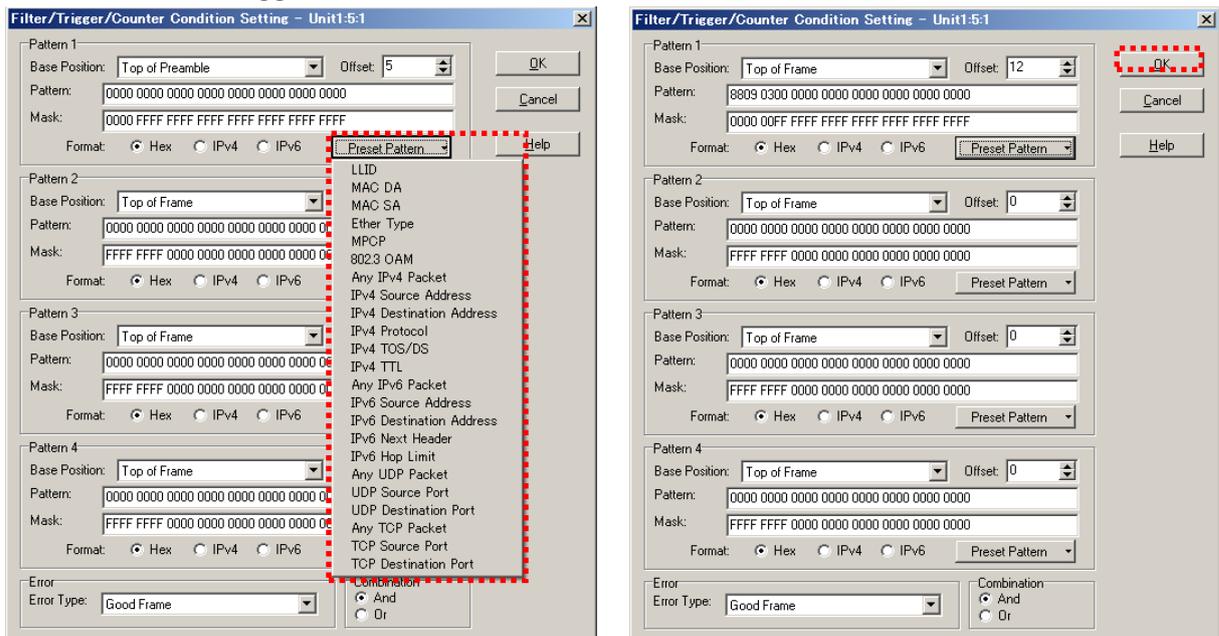
✧ OAM 機能の確認



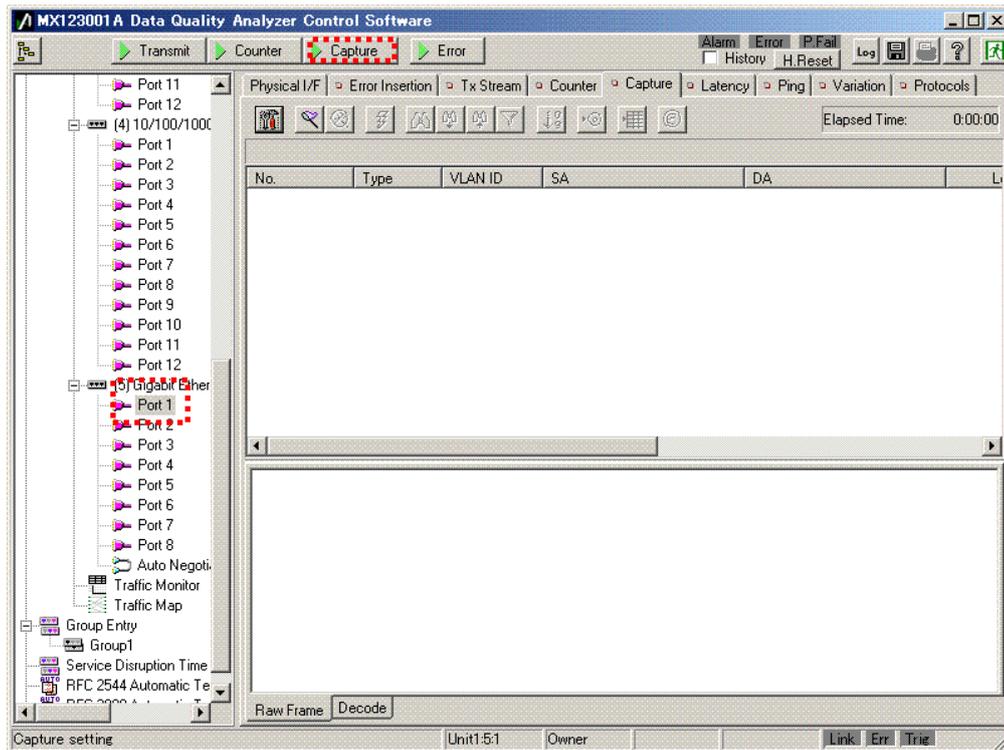
- モニタリングするポート(ここでは、Unit5 Port1 (Unit1:5:1))を選択します。
- Capture 画面を開き、キャプチャ設定アイコン(金づちマーク)を押して設定画面を開きます。



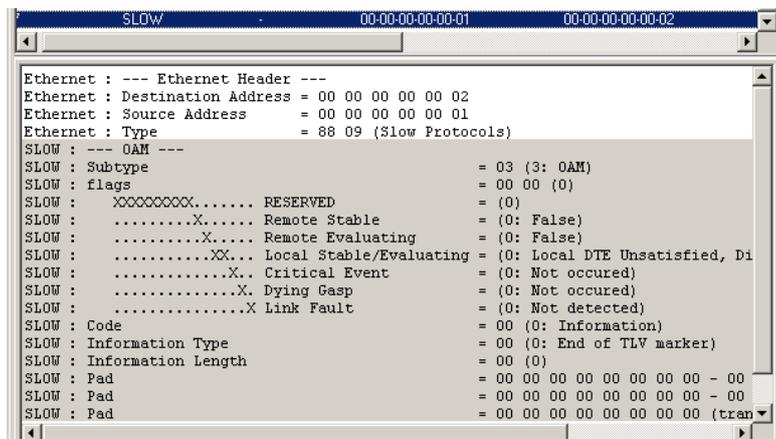
- Filter画面で“On”にチェックをし、“Condition”の“Pattern 1:”を“Match”に変更します。
- “Filter/Trigger/Counter Conditions”で“Edit.”を押して、設定します。



- “Pattern 1”の“Preset Pattern”を開き、“802.3 OAM”を選択します。
- “OK”を押して、画面を閉じます。
- 同様に Unit5 Port2 の設定を行います。



- モニタリングするポート(ここでは、Unit5 Port1,2)のキャプチャをスタートさせます。
- 4.6.章の End to End 測定の負荷試験を行い、障害発生時の障害通知信号をキャプチャします。



- 上記のように、802.3 OAM フレームのキャプチャ・デコードができます。

5.3. 応用例 1:DBA 機能の検証

(対象・目的) OLT の DBA 機能の検証(帯域優先が正常に行われているかの確認)。

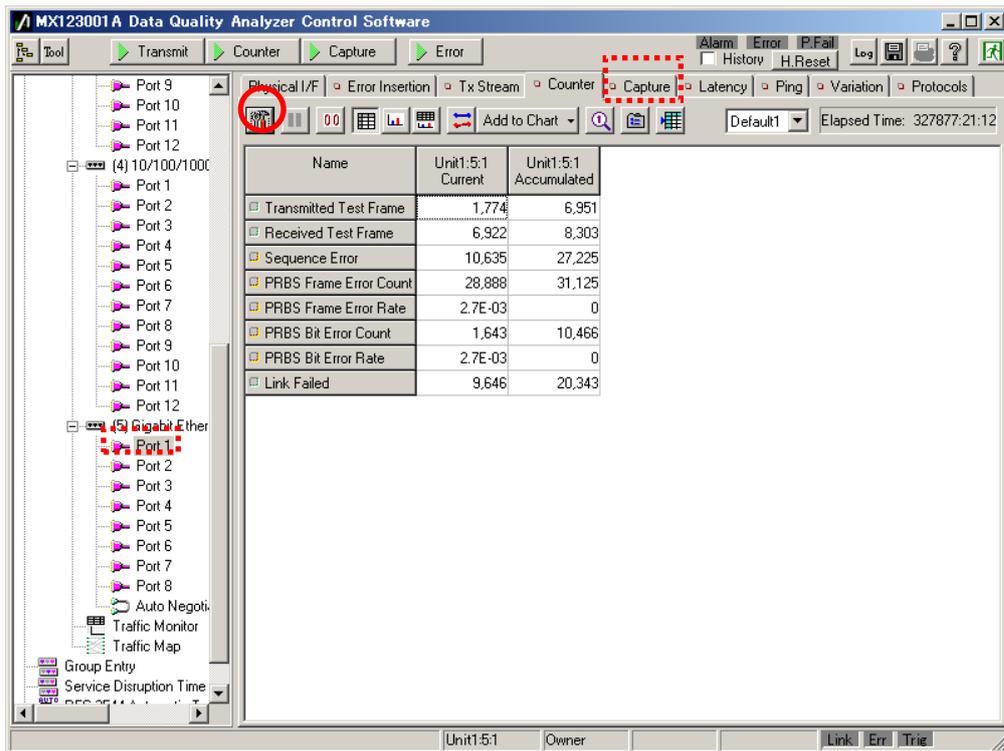
(手段) End to End 測定の VLAN タグの優先度を変えての QoS 測定を行いながら、OAM 信号のカウント・モニタリングする

(結果・この章のゴール) E-PON フレームのカウント

※検証のために、PON システムの暗号化を off にした状態でモニタリングします。

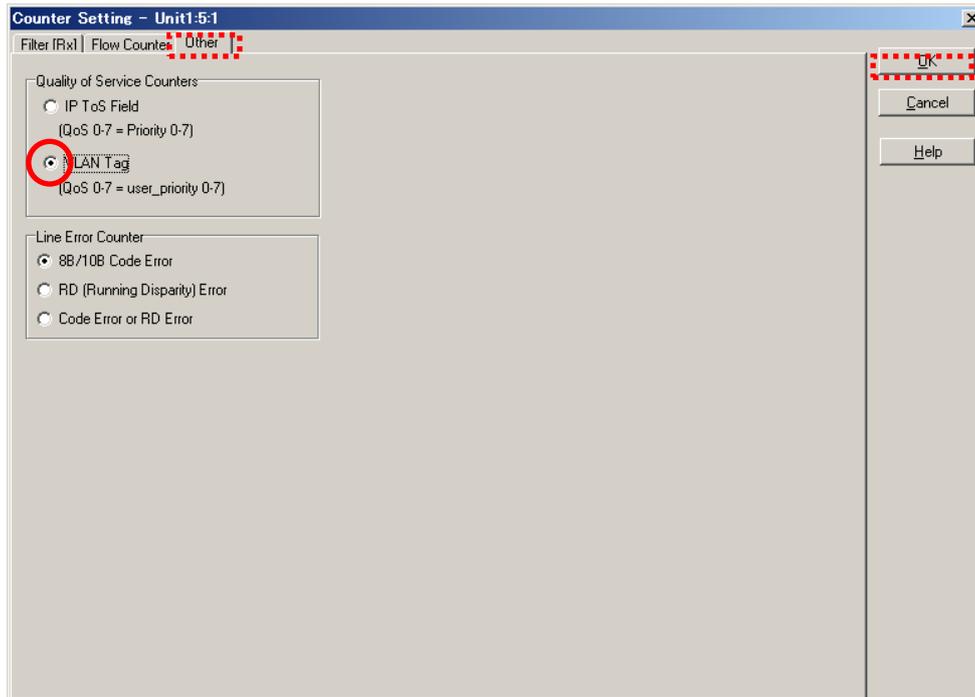
◇ Counter の設定

(1)Counter Setting 画面を開きます。



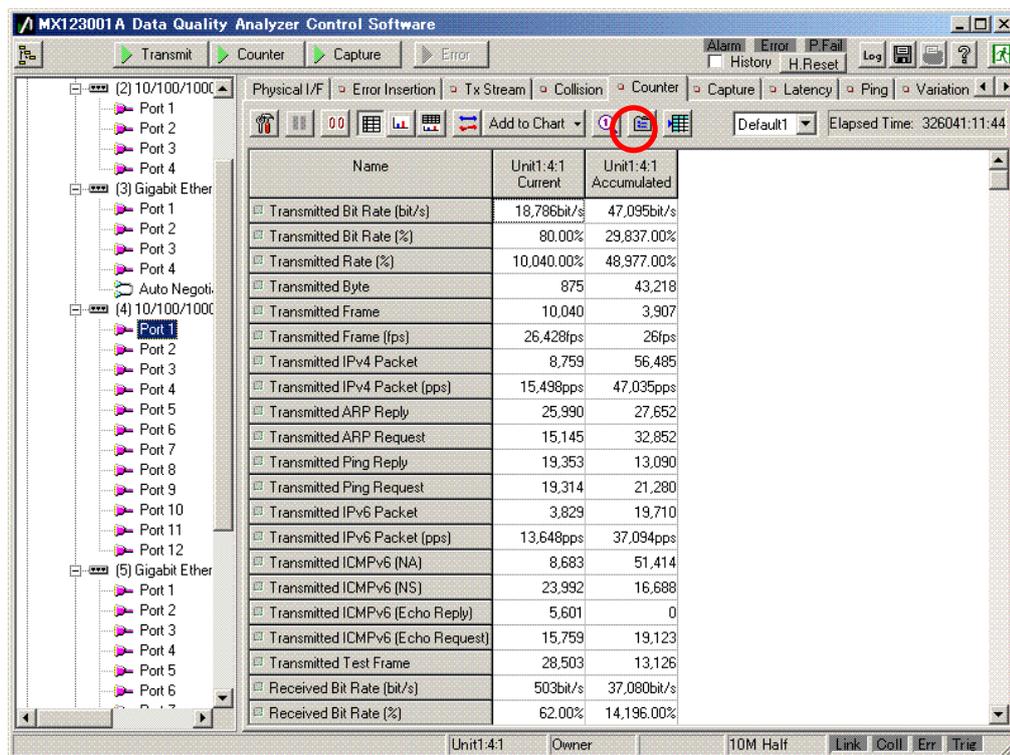
- 被測定ポート(ここでは、Unit5 Port2 (Unit1:5:2))を選択します。
- **Counter** 画面を開き、カウンタ設定アイコン(金づちマーク)を押して設定画面を開きます。

(2)Field Setting 画面を開きます。

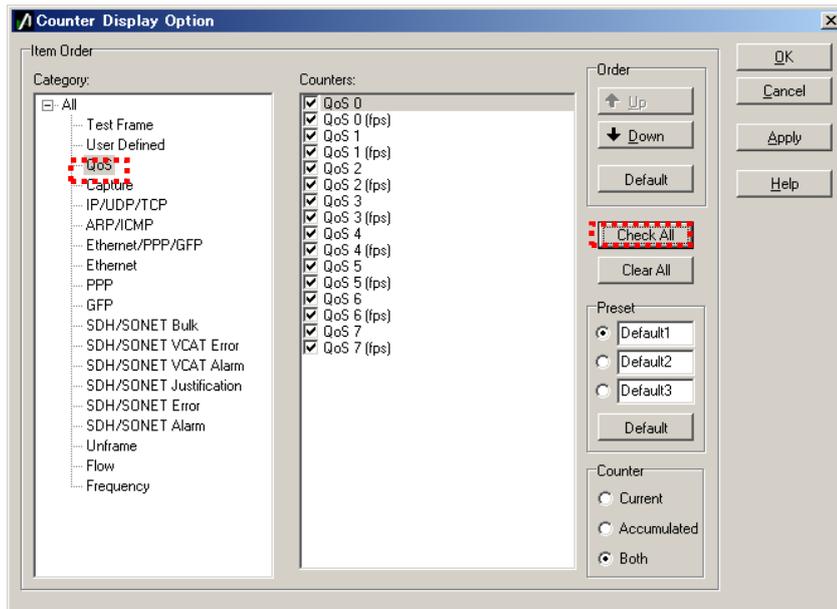


- **Other**画面を開き、“Quality of Service Counter”で“VLAN Tag”を選びます。
- “OK”を押して画面を閉じます。

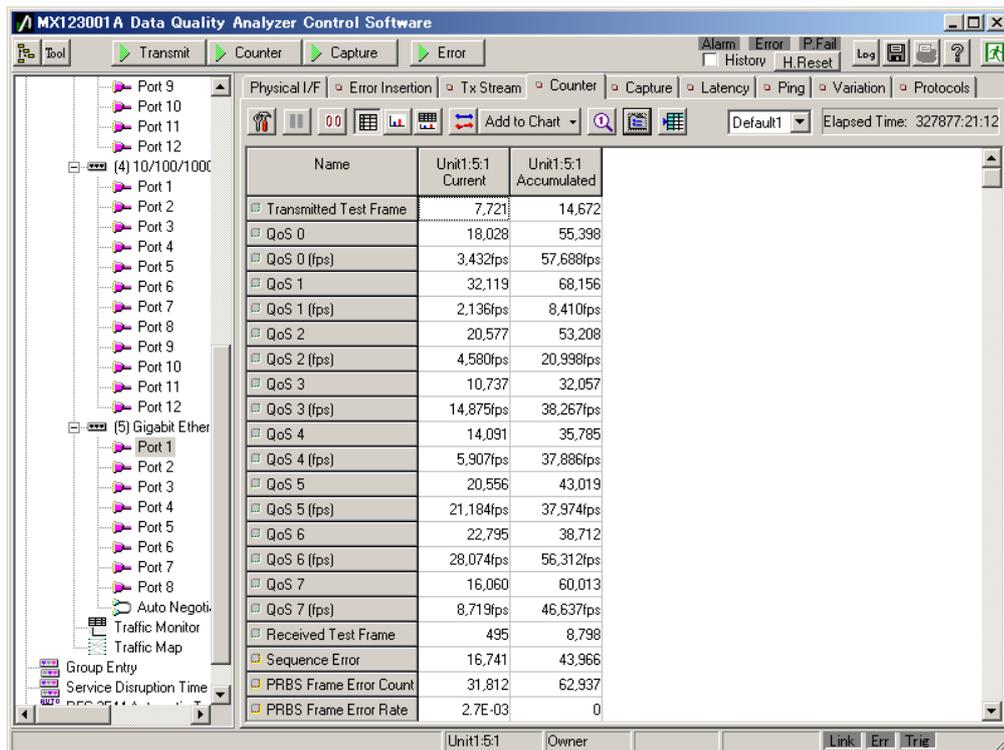
◇ カウンタディスプレイの設定



- **Counter**画面の“Display Option”アイコンを押して設定画面を開きます。



- ▶ チェックを入れることで、どの測定項目を表示するかを設定します。ここでは、“Category:”で“QoS”を選択し、“Counters:”で全てにチェックを入れるか“Check All”を押します。
- ▶ “OK”を押して画面を閉じます。



- ▶ カウンタとキャプチャをスタートさせます。
- ▶ 4.6.章の End to End 測定の QoS 測定を行い、VLAN タグの優先度を変えたときのネットワークの DBA 機能を確認します。

5.4. 応用例 2: サービス品質検証

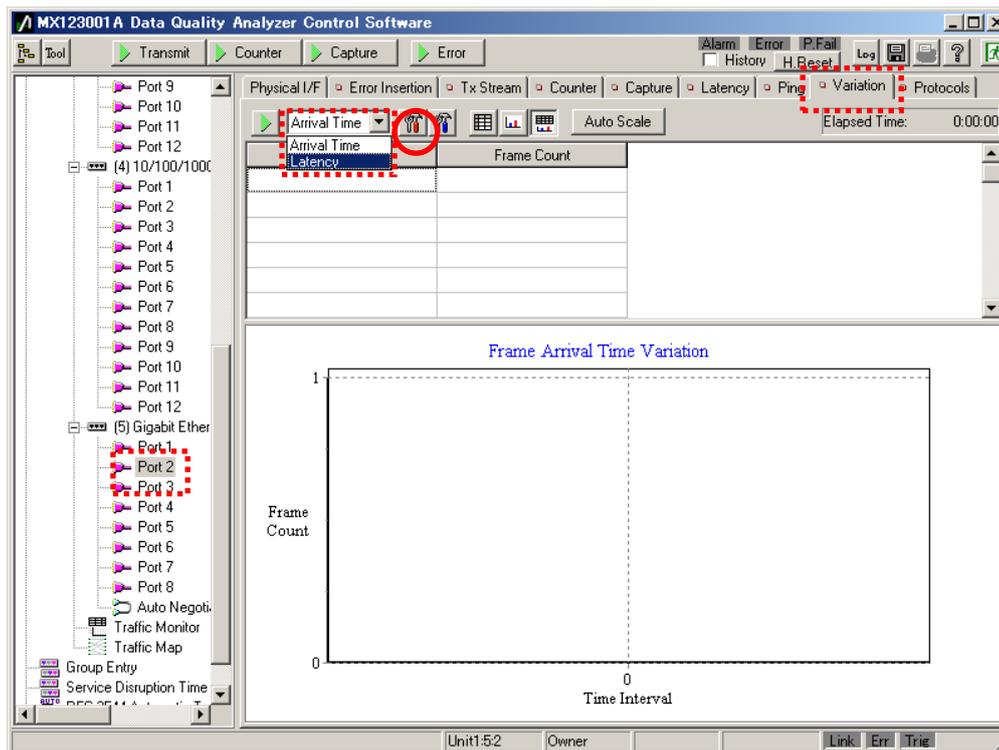
(対象・目的) サービスプロバイダが提供する遅延保証サービス($\leq 10\text{ms}$)が PON システムで問題がないことを確認。

(手段) 各信号の Latency を測る。

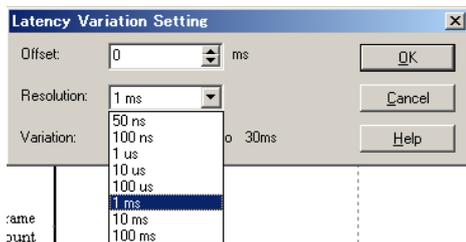
(結果・この章のゴール) Latency 測定

※検証のために、PON システムの暗号化を off にした状態でモニタリングします。

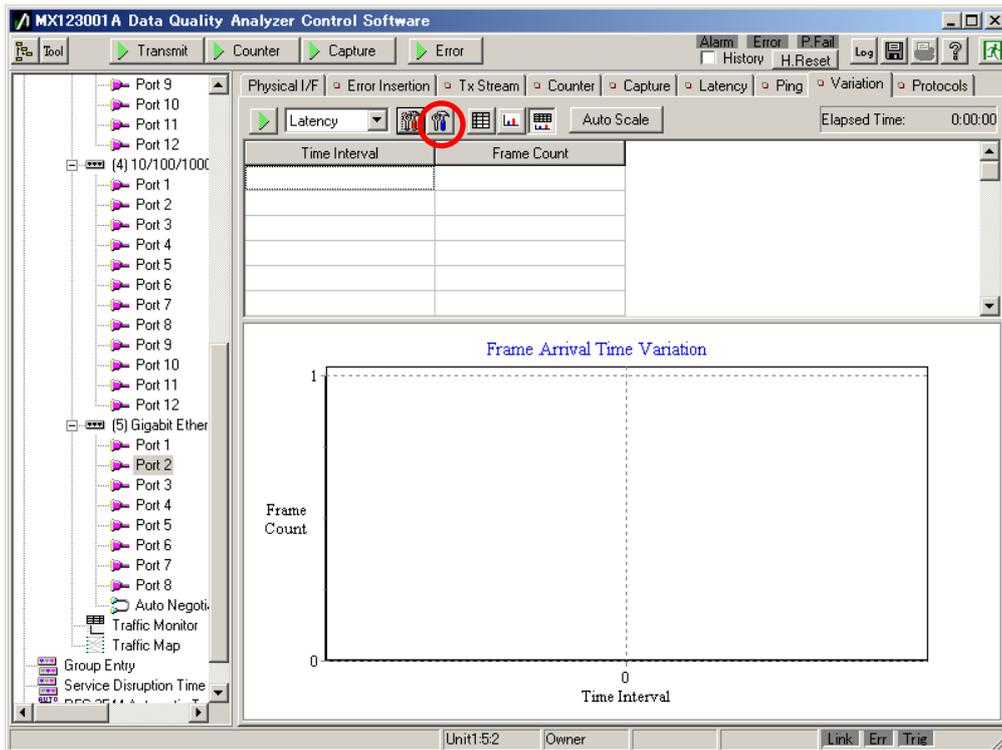
✧ Latency 測定



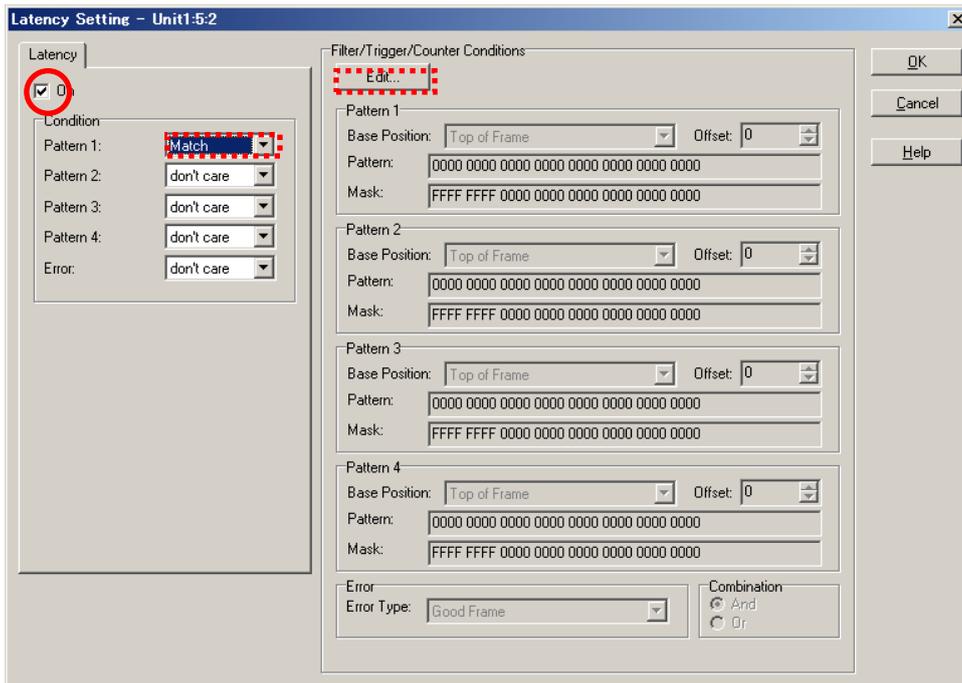
- モニタリングするポート(ここでは、Unit5 Port2 (Unit1:5:2))を選択します。
- Variation 画面を開き、Latency を選択します。
- Latency Variation 設定アイコン(赤い金づちマーク)を押して設定画面を開きます。



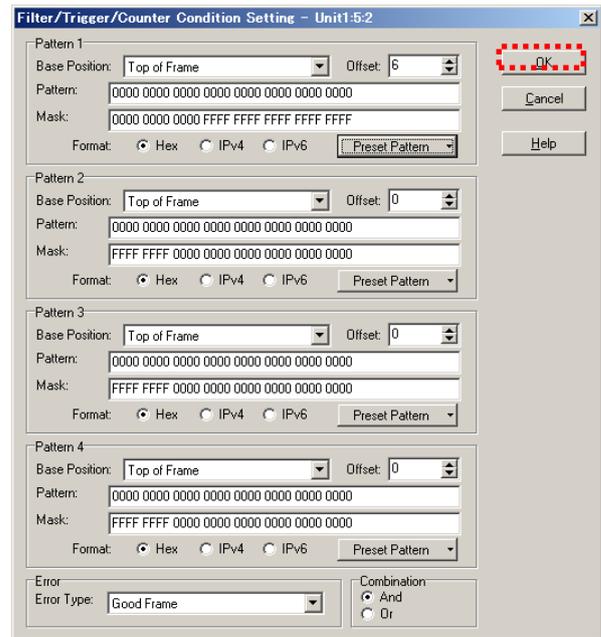
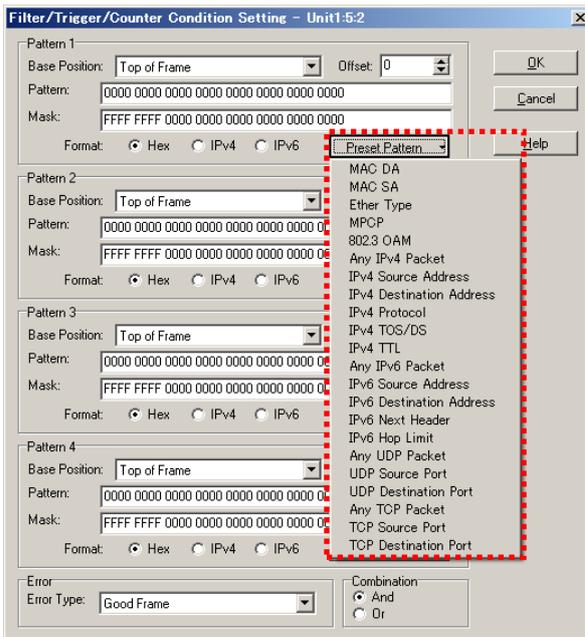
- “Resolution:”で“1ms”を選択し、“OK”を押して画面を閉じます。(これにより 30ms までの Latency 分布を 1ms 分解能で測定できます。)



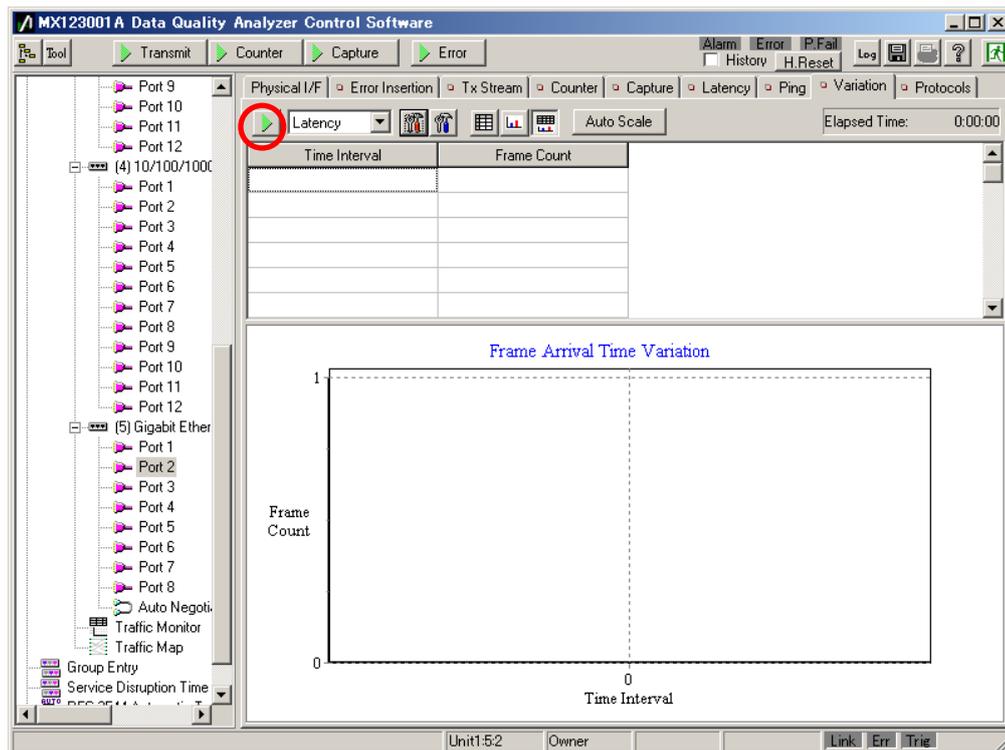
- 設定アイコン(青い金づちマーク)を押して設定画面を開きます。



- Filter画面で“On”にチェックをし、“Condition”の“Pattern 1:”を“Match”に変更します。
- “Filter/Trigger/Counter Conditions”で“Edit..”を押して、設定します。



- “Pattern 1”の“Preset Pattern”を開き、“MAC SA”を選択します。
- “OK”を押して、画面を閉じます。



- 測定をスタートさせます。
- サービスプロバイダが提供する遅延保証サービス(≦10ms)以下であることを確認します。

6. まとめ

MD1230/MP1590 ファミリでは、MU120131A /MU120132A モジュールを用いることで、1 対マルチの系である PON システムの検証・評価が行えます。1 筐体で、PON システムの End-to-End 負荷テストや QoS 測定ができ、PON システムの検証ができるので、品質向上に役立ちます。また、E-PON システムでは、フレームのモニタリングが同時にできるので、より効率的な品質評価が可能です。PON システムとしてのトータル測定が可能であり、アプリケーションにあったシステムを構築することに役立ちます。

製品の特長

- × MD1230B では 1 筐体で 32 分岐の PON システムの全 ONU+OLT 機器の性能評価が可能
- × E-PON システム内のプリアンプル部を含む IEEE802.3 OAM や MPCP フレームのキャプチャ・デコードが可能
- × フレーム計数機能やカスタムカウンタによる統計

Note



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

<http://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	
	計測器営業本部	TEL 046-296-1202 FAX 046-296-1239
	計測器営業本部 営業推進部	TEL 046-296-1208 FAX 046-296-1248
	〒243-8555 神奈川県厚木市恩名 5-1-1	
	ネットワーク営業本部	TEL 046-296-1205 FAX 046-225-8357
新宿	〒160-0023 東京都新宿区西新宿 6-14-1	新宿グリーンタワービル
	計測器営業本部	TEL 03-5320-3560 FAX 03-5320-3561
	ネットワーク営業本部	TEL 03-5320-3552 FAX 03-5320-3570
	東京支店(官公庁担当)	TEL 03-5320-3559 FAX 03-5320-3562
仙台	〒980-6015 宮城県仙台市青葉区中央 4-6-1	住友生命仙台中央ビル
	計測器営業本部	TEL 022-266-6134 FAX 022-266-1529
	ネットワーク営業本部東北支店	TEL 022-266-6132 FAX 022-266-1529
名古屋	〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅 3-20-1	サンシャイン名駅ビル
	計測器営業本部	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
	計測器営業本部	TEL 06-6338-2800 FAX 06-6338-8118
	ネットワーク営業本部関西支店	TEL 06-6338-2900 FAX 06-6338-3711
広島	〒732-0052 広島県広島市東区光町 1-10-19	日本生命光町ビル
	ネットワーク営業本部中国支店	TEL 082-263-8501 FAX 082-263-7306
福岡	〒812-0004 福岡県福岡市博多区櫻田 1-8-28	ツインスクエア
	計測器営業本部	TEL 092-471-7656 FAX 092-471-7699
	ネットワーク営業本部九州支店	TEL 092-471-7655 FAX 092-471-7699

再生紙を使用しています。

計測器の使用方法、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、FAX: 0120-542-425

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

● 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。

1305



■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。

No. MU120131A_132A_PON_J-T-1-(2.00) 

2013-10 MG