

Leader



# LVB440 IP アナライザー ユーザーズ マニュアル

対象：ソフトウェア リリース v6.0

2021 年 6 月

# Leader

1. はじめに.....	4
1.1. LVB440 IP アナライザーについて.....	4
1.2. このマニュアルの使い方.....	4
2. 安全.....	4
3. 設置と初期設定.....	5
3.1. 前提条件.....	5
3.2. 設置のクイックガイド.....	6
3.3. ユーザー インタフェースへのアクセス.....	6
3.4. グラフィカル ユーザー インタフェース.....	8
3.5. イーサネットの設定.....	8
4. LVB440 のグラフィカル ユーザー インタフェース.....	8
4.1. ナビゲーションメニュー.....	8
4.2. STATUS (ステータス) ビュー.....	9
4.3. NETWORK STATUS (ネットワーク ステータス).....	9
4.4. PTP CLOCKS (PTP クロック).....	11
4.5. VIDEO ENGINE STATISTICS (ビデオ エンジン統計).....	12
4.6. VIDEO STREAMING STATISTICS (ビデオ ストリーミング統計).....	13
4.7. FLOW (フロー) ビュー.....	16
4.8. SERVICE (サービス) ビュー.....	20
4.8.1. Status (ステータス) タブ.....	21
4.8.2. Network (ネットワーク) タブ.....	22
4.8.2.1. Flows (フロー) タブ.....	22
4.8.2.2. Capture (キャプチャー) タブ.....	23
4.8.2.3. Timing (タイミング) タブ.....	25
4.8.3. Packet Flow (パケット フロー).....	28
Video (ビデオ) タブ.....	30
4.8.3.1. Waveform (波形) タブ.....	30
4.8.3.2. Vectorscope (ベクトルスコープ) タブ.....	31
4.8.3.3. Diamond (ダイヤモンド) タブ.....	32
4.8.4. Audio (オーディオ) タブ.....	33
4.8.4.1. RMS メーター.....	34
4.8.4.2. Gonio Meter (振幅二次元表示).....	34
4.8.4.3. LUFS.....	35
4.8.5. Ancillary (補助データ) タブ.....	36
4.8.5.1. SCTE 104 タブ.....	38
5. システム管理.....	39
5.1. SOFTWARE ACTIVATION (ソフトウェア有効化).....	39
5.2. SYSTEM (システム).....	39
5.3. NETWORKING (ネットワーク).....	40
5.3.1. Interfaces (インタフェース).....	41
5.3.2. Add VLAN (VLAN 追加).....	42
5.3.3. Bond, Team and Bridge (ボンディング、チーム、ブリッジ).....	42
5.4. ACCOUNTS (アカウント).....	43
5.5. DIAGNOSTIC REPORT (診断レポート).....	43
5.6. SOFTWARE UPDATES (ソフトウェア アップデート).....	44

# Leader

5.7. TERMINAL (ターミナル) .....	45
<b>6. LVB440 エキスパート ユーザー インタフェース.....</b>	<b>46</b>
6.1. モニタリングと設定 : SUMMARY (概要) タブ.....	46
6.1.1. Multicasts (マルチキャスト) - Streams (ストリーム) タブ.....	48
6.2. DATA (データ) タブ .....	52
6.2.1. Configuration (設定) タブ.....	52
6.2.2. Eii タブ.....	53
<b>7. 付録 A : PTP と BMCA.....</b>	<b>54</b>
<b>8. 付録 B : 2110 タイミング モデル.....</b>	<b>57</b>

# Leader

## 1. はじめに

### 1.1. LVB440 IP アナライザーについて

LVB440 IP アナライザーは、主にスタジオで使われる高ビットレートのストリームを、リアルタイムでモニタリングおよび分析します。RTP ストリームのうち、SMPTE 2022-6 および SMPTE 2110 のストリーム、また SMPTE 2022-7 で保護されている場合はそのストリームをサポートします。

LVB440 IP アナライザーにより、ユーザーはストリーム 1 つ 1 つを検査し、それが規格を満たしているかを確認できます。

LVB440 IP アナライザーには 2 個の 100Gbps ネットワークポートが装備されていて、将来にわたる使用に耐えられるソリューションになっています。LVB440 IP アナライザーでは HTTP サーバー稼働している、ウェブブラウザをクライアントにできるため、測定データにアクセスするコンピュータに特別なソフトウェアをインストールする必要がありません。

### 1.2. このマニュアルの使い方

このユーザーズ マニュアルは、LVB440 IP アナライザーのソフトウェアバージョン 6.0 向けとなっています。

このマニュアルを通じて、「ユニキャスト」や「マルチキャスト」の代わりに「ストリーム」という言葉を使っています。1 つのストリームは、1 つ以上のサービスから成り立っている場合があります、また 1 つの IP ユニキャストまたはマルチキャストを表します。

第 2 章「安全」では、安全に関する事前注意事項を挙げています。第 2 章は装置の設置に先だってお読みください。

第 3 章「設置と初期設定」では、装置の設置方法、および LVB440 IP アナライザーの管理 IP アドレスの初期設定を行う方法も記載しています（設定必須）。ステップバイステップによる設置のクイックガイドが 3.2 節にあります。

第 4 章「LVB440 のグラフィカル ユーザー インタフェース」では、ブラウザで LVB440 IP アナライザーの IP アドレスを指定したときに表示されるグラフィカル ユーザー インタフェース (GUI) について説明しています。

5.1.2 節「データ - OS のアップデート」では、LVB440 IP アナライザーのソフトウェアをアップグレードする方法を説明しています。

## 2. 安全

シャーシ ユニットの電源に接続する前に、設置方法をお読みください。電源が入った状態でシャーシ ユニットの設置しないでください。

シャーシまたは可搬ユニットは、アクセス制限つきエリアに設置されることを想定しています。アクセス制限つきエリアとは、専用の道具、錠と鍵、または他のセキュリティ確保の方法を使っただけのみアクセスできる場所です。

平面的な正面プレートとカバーパネルには 3 つの重要な機能があります。それは、シャーシ内部の危険な電圧や電流が外部に露出するのを防ぎ、電磁的干渉に対するシールドとなり、シャーシ内で冷却風を循環させることです。すべてのモジュール、正面プレート、フロントカバー、およびリアカバーが正しい位置にない状態でシャーシユニットを操作しないでください。

トレーニングを受けた資格のある要員のみが、本装置の設置、交換、メンテナンスを行うようにしてください。

本装置は、AS/NZS 3260 で定義されているサービス担当者が設置、メンテナンスしなければなりません。本装置を汎用のコンセントに不適切に接続してしまうと、危険な場合があります。

SFP モジュールを使用する場合は、有害な赤外線照射から目を保護するため、適切な事前対策を確実に実施してください。SFP モジュールまたは SFP モジュールに接続した光ファイバーを直接見ないでください。使用している SFP モジュールはレーザークラス 1 の分類です。

本装置を最終的に廃棄するときは、各国の法規制のすべてに従ってください。

本装置のオーバーヒートを避けるため、周囲の温度が最高 45°C を超える場所では使用しないでください。

雷の発生中は本装置を操作したり、ケーブルを抜き差ししたりしないでください。

## 3. 設置と初期設定

### 3.1. 前提条件

本機の接続には、次のものがが必要です。

- 電源ケーブル 2 本（冗長化電源のため）
- RJ45 の 1Gbps イーサネットケーブル 1 本または 2 本（管理用）
- QSFP28 コネクタ、または QSFP ケージ+対応の SFP モジュール（データポート用）

対応 QSFP28 プロトコルは次の通りです。

- 100GBASE-CR4
- 100GBASE-KR4
- 100GBASE-SR4
- 56GBASE-R4
- 50G Ethernet Consortium
- 40GBASE-CR4
- 40GBASE-SR4
- 40GBASE-LR4
- 40GBASE-ER4
- 25GBASE-CR/CR-S

# Leader

- 25GBASE-SR
- 25GBASE-LR
- 25G Ethernet Consortium
- 10GBASE-SR
- 10GBASE-LR
- 10GBASE-ER
- 10GBASE-CX4
- SGMII
- 1000BASE-X

## 3.2. 設置のクイックガイド



管理用ケーブルを 1 本または 2 本接続します。注：デフォルトの設定で「MGMT 1」（オレンジ）ポートは固定 IP に設定され、「MGMT 2」（グリーン）ポートは DHCP を使用するように設定されています。固定 IP ポートを使用する場合、事前に設定されているアドレスは「10.0.20.101/24」です。

本サーバーは IPMI ポートも備えていて、必要ならば接続できます。DHCP を使用する設定になっています。ユーザー名とパスワードは「ADMIN/ADMIN」です。

QSFP を「Primary」（プライマリ）（青）と「Secondary」（セカンダリ）（赤）のポートに挿入します。QSFP のタイプは前節のリストから対応しているものを選びます。

最後に、電源ケーブルを 2 本接続し、本機の電源を入れます。

## 3.3. ユーザー インタフェースへのアクセス

本機のネットワーク接続後、ブラウザを使用してユーザー インタフェースに接続できます。

注：LVB440 の管理にはブラウザは Chrome が最適であり推奨されます。

LVB440 に接続するには、mDNS と IPv6 を利用するか（一般的には Mac OS でのみ）、または IP アドレスを知る必要があります。固定 IP の管理ポートにケーブルを接続した場合は、デフォルトの IP アドレスは「10.0.20.101」です。このアドレスに到達するため、同じネットワークにマシンが属している必要があります。DHCP の管理ポートにケーブルを接続した

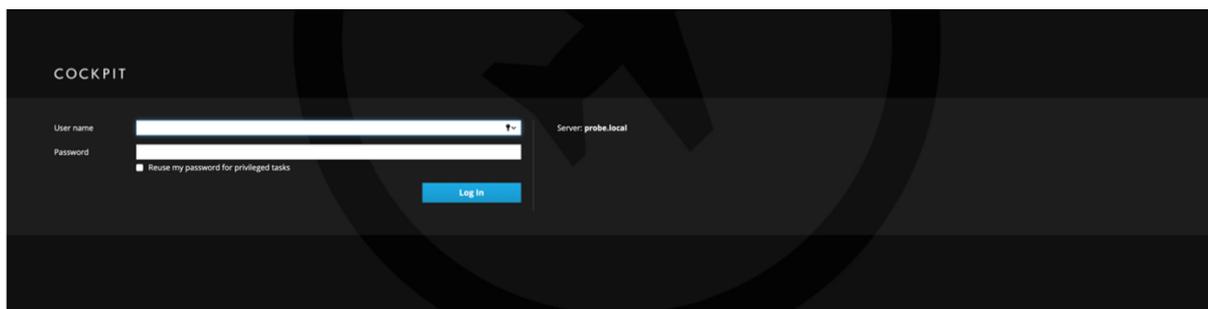
場合、IPアドレスをDHCPサーバーから知るか、またはコンソールに表示して知る必要があります。

```
UB440 Probe - CentOS Linux 7 (Core)
Kernel 3.10.0-862.2.3.el7.x86_64 on an x86_64

  MGMT1: 10.0.20.101 fe80::3bd6:d3ca:3f5e:217f
  MGMT2: 10.0.20.62 fe80::8d3e:452d:3d57:32ae
  Primary: 10.100.1.91 fe80::d0a5:547e:cbc3:50f
  Secondary:

probe login:
```

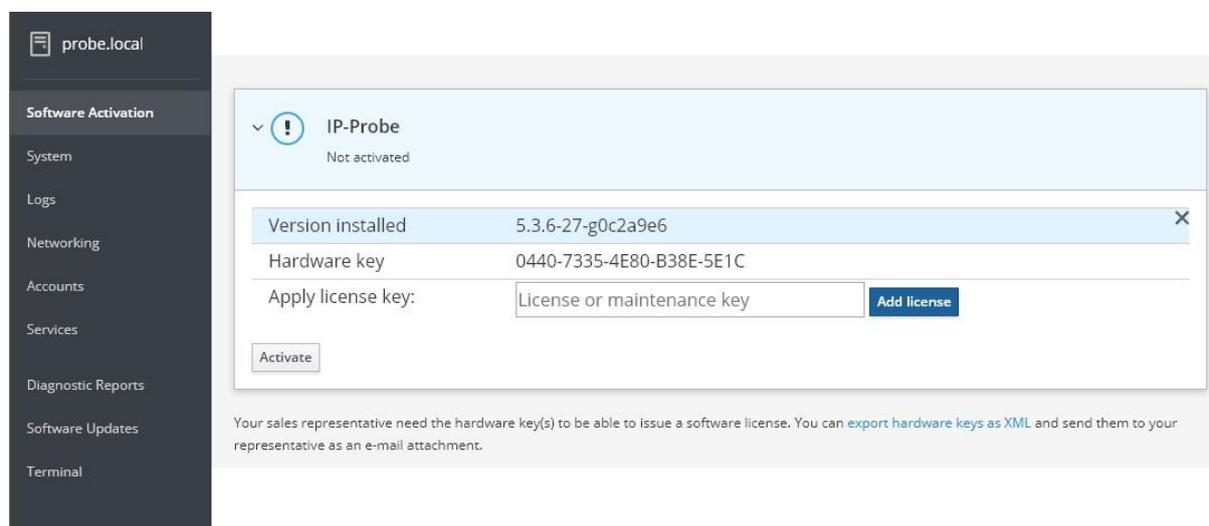
本製品が有効化されているかどうか、および適切にライセンスされているかどうかに応じて、有効化／ライセンス UI かまたはメイン UI が表示されます。



HTTPS 証明書の警告が表示される場合は、受け入れてください。

上図のようなログインページが表示される場合は、本製品はまだ有効化されていません。ログインページが表示されない場合は、3.4 節に進んでください。

ユーザー名「root」、パスワード「elvis」でログインしてください。



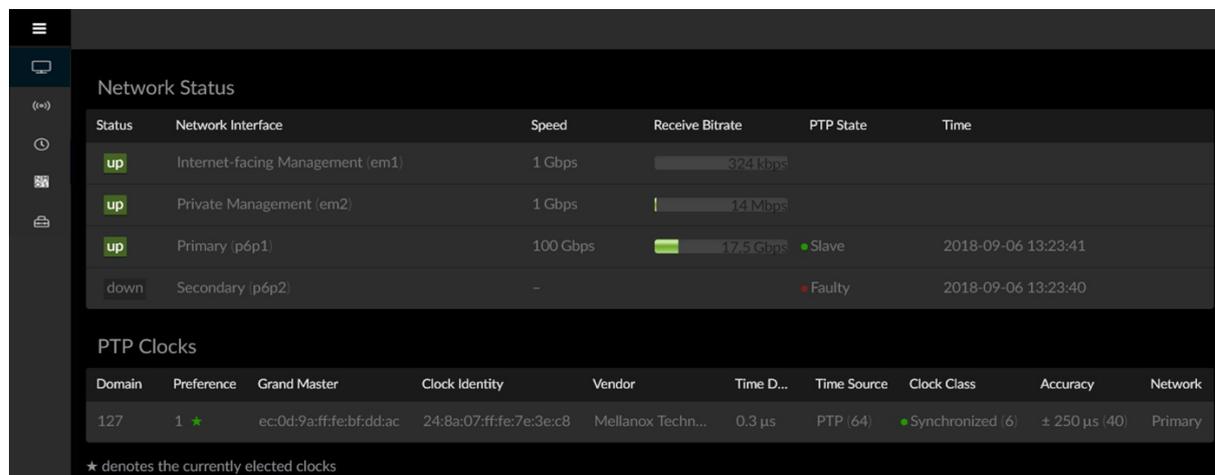
「Software Activation」（ソフトウェア有効化）画面では、「IP-Probe」（IP 検査機）メニューを展開し、ソフトウェア ライセンスとソフトウェア メンテナンス ライセンスの両方を入力します。各ライセンスの入力の都度「Add license」（ライセンス追加）を押します。両ライセンスが受け付けられたら、「Activate」（有効化）ボタンを押します。再度 IP アドレスを入力すれば、通常の検査 UI にアクセスできます。

システム管理ダッシュボードに戻る場合は、「http://IP/admin/」にアクセスしてください。

# Leader

## 3.4. グラフィカル ユーザー インタフェース

デフォルトの GUI は下図のようになっています。詳しくは第 4 章を参照してください。



The screenshot displays the Network Status and PTP Clocks sections of the LVB440 GUI. The Network Status section shows a table with columns for Status, Network Interface, Speed, Receive Bitrate, PTP State, and Time. The PTP Clocks section shows a table with columns for Domain, Preference, Grand Master, Clock Identity, Vendor, Time D..., Time Source, Clock Class, Accuracy, and Network.

Status	Network Interface	Speed	Receive Bitrate	PTP State	Time
up	Internet-facing Management (em1)	1 Gbps	394.8593		
up	Private Management (em2)	1 Gbps	14.1Mbps		
up	Primary (p6p1)	100 Gbps	17.5 Gbps	Slave	2018-09-06 13:23:41
down	Secondary (p6p2)	-		Faulty	2018-09-06 13:23:40

Domain	Preference	Grand Master	Clock Identity	Vendor	Time D...	Time Source	Clock Class	Accuracy	Network
127	1	ec:0d:9a:ff:fe:bf:dd:ac	24:8a:07:ff:fe:7e:3e:c8	Mellanox Techn...	0.3 μs	PTP (64)	Synchronized (6)	± 250 μs (40)	Primary

\* denotes the currently elected clocks

## 3.5. イーサネットの設定

LVB440 には、ネットワークインタフェース設定を編集する機能が組み込まれています。システム管理インタフェースにアクセスするには、ブラウザに「http://IP/admin/」と入力し、デフォルトのシステムユーザー名「root」およびパスワード「elvis」でログインします。

システム管理については、本マニュアルの「システム管理」の章に詳しい説明があります。

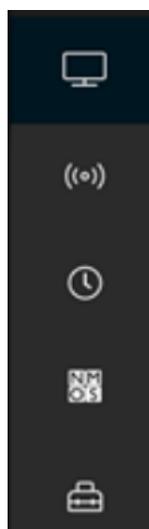
## 4. LVB440 のグラフィカル ユーザー インタフェース

### 4.1. ナビゲーションメニュー

ナビゲーションメニューは左上にあり、ナビゲーションメニューボタンをクリックすることで表示/非表示を切り替えられます。ナビゲーションメニューは3本の横線が印になっていて、どのページからもアクセス可能です。

ナビゲーションメニューは5個のアイコンからなり、それぞれ目的のビューに移動するようになっています。テレビ画面アイコンは「Service」（サービス）ビューに移動します。その下の信号アイコンは「Flow」（フロー）ビューに移動します。時計アイコンは「Status」（ステータス）ビューに移動します。注：

「Status」（ステータス）ビューはブラウザで本機を表示したときの最初のランディングページでもあります。「NMOS」アイコンは動作状況を表示し、最後の工具箱アイコンは「Expert」（エキスパート）ビューに移動します。



## 4.2. Status（ステータス）ビュー

本機の全体状況の一覧を表示します。4個のセクションに分かれています。

- Network Status（ネットワークステータス）
- PTP Clocks（PTPクロック）
- Video Engine Statistics（ビデオエンジン統計）
- Video Streaming Statistics（ビデオストリーミング統計）

注：本ページは可変のデザインになっています。表示画面が小さい場合は、以下のスクリーンショットにある領域の一部が表示されません。

## 4.3. Network Status（ネットワークステータス）

Status	Network Interface	Speed	Receive Bitrate	Neighbor Name	Neighbor Port	PTP State	Time
up	System em1 (em1)	1 Gbps	1 Mbps	Machineroom_Storage	Gi1/0/12		
down	em2	-					
up	System p6p1 (p6p1)	100 Gbps	15.68 Gbps	Studio-1	Eth1/19	Slave	2020-10-22 11:49:05
up	System p6p2 (p6p2)	100 Gbps	9.17 Gbps	Studio-2	Eth1/21	Slave	2020-10-22 11:49:05

「Network Status」（ネットワークステータス）には、本機の各ネットワークインタフェースについて主要な情報が簡潔に表示されています。各項目について下表で説明しています。

<b>Status</b> (ステータス)	ネットワークインタフェースの接続状態を示します。
<b>Network interface</b> (ネットワークインタフェース)	ネットワークインタフェースの名前を示します。
<b>Speed</b> (スピード)	物理リンク速度を示します。(ネットワークインタフェースが接続されている場合)
<b>Receive Bitrate</b> (受信ビットレート)	インタフェースが受信したトラフィック量の秒あたりの測定値を示します。棒グラフは、リンク速度の論理的最大値に対するネットワークトラフィック量を表します。
<b>Neighbour Name</b> (隣接装置名)	LLDP (Link Layer Discovery Protocol) により得られた隣接装置の名前を示します。(利用可能な場合)
<b>Neighbour Port</b> (隣接装置ポート)	LLDPで隣接装置のポート名が得られた場合、それを表示します。

# Leader

<b>PTP State</b> (PTP の状態)	<p>各インタフェースについて PTP クロックの現在の状態を、次のうちの 1 つで示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Slave (スレーブ) : PTP クロックはスレーブ状態にあり、同期済み。</li> <li>● Uncalibrated (未調整) : PTP クロックはスレーブ状態にあり、未同期。</li> <li>● Listening (リッスン中) : 利用可能な PTP マスター クロックをリッスン中。</li> <li>● Faulty (失敗) : ローカル PTP クロックをマスタークロックに同期失敗。</li> <li>● Disabled (無効) : 対象インタフェースの PTP 同期が「Expert」(エキスパート) ビューの「Setup」(セットアップ) にて手動で無効化されています。無効化されていると、PTP クロックは本機内部の精度の低いシステムクロックに同期します。システムクロックは、調整されていないか、NTP サーバーまたは別のインタフェースの PTP クロックに同期しています。</li> </ul>
<b>Time</b> (日時)	<p>対象インタフェースの PTP クロックの現在の日時を表示します。タイムゾーンはブラウザのローカルタイムゾーンが使用されます。GPS のような追跡可能な時刻ソースから PTP 時刻を得ているネットワークでは、この時刻は現地時間の壁時計と一致します。</p>

より詳しい情報については、右側の「**Details**」(詳細) ボタンをクリックするとドロップダウン表示が下図のスクリーンショットのように現れます。

Operational Status		Module Information	
Troubleshooting Info	No issue was observed.	Attenuation (5g,7g,12g) [dB]	10,0,0
Auto Negotiation	ON	Bias Current [mA]	N/A
FEC	Standard RS-FEC - RS(528,514)	CDR RX	OFF,OFF,OFF,OFF
Loopback Mode	No Loopback	CDR TX	OFF,OFF,OFF,OFF
Physical state	LinkUp	Cable Technology	Copper cable unequalized
Speed	100GbE	Cable Type	Passive copper cable
State	Active	Compliance	100GBASE-CR4 or 25GBASE-CR CA-L
Width	4x	Digital Diagnostic Monitoring	No
Height Eye Opening [mV]	278, 276, 412, 372	FW Version	N/A
Phase Eye Opening [psec]	17, 21, 18, 16	Identifier	QSFP28
Physical Grade	23171, 17807, 26447, 19878	LOS Alarm	N/A
<b>Supported Capabilities</b>		OUI	Mellanox
Enabled Link Speed	100G, 50G, 40G, 25G, 10G, 1G	Power Class	1.5 W max
Supported Cable Speed	100G, 50G, 40G, 25G, 10G, 1G	Rev	A
FEC Capability 100GbE	No-FEC, RS-FEC(528,514)	Rx Power Current [dBm]	N/A
FEC Capability 10GbE	No-FEC, FireCode FEC	Temperature [C]	N/A
FEC Capability 25GbE	No-FEC, FireCode FEC, RS-FEC(528,514)	Transfer Distance [m]	10
FEC Capability 40GbE	No-FEC, FireCode FEC	Tx Power Current [dBm]	N/A
FEC Capability 50GbE	No-FEC, FireCode FEC, RS-FEC(528,514)	Vendor Name	Fiberstore
<b>Neighbor Information (LLDP)</b>		Vendor Part Number	Q28-AO10
Port Description	vb440demo	Vendor Serial Number	H0812300338-1
Port Name	Eth1/9	Voltage [mV]	N/A
Remote Description	MSN2100,Onyx,SWv3.9.1014	Wavelength [nm]	N/A
Remote Management IP	10.254.0.10		
Remote Name	sn2100-c-starboard		

トランシーバーと拡張 LLDP の情報が、上図のように詳細表示されます。

デバイスは LLDP (Link Layer discovery protocol) を使用して、自身の識別情報を同じネットワークに接続している他のデバイス (近隣装置) に通知します。デバイスは、定期的に近隣装置にパケットを送信することで自身の識別情報を示します。パケットに典型的に含まれるものは、ポート名、機能、IP 管理アドレスなどです。LLDP を利用して収集した情報は、ネットワーク内の設定の問題をトラブルシューティングしたり、接続しているデバイスを特定したりするのに役立ちます。

## 4.4. PTP Clocks (PTP クロック)

PTP Clocks								
Domain	Preference	Grand Master	Clock Identity	Vendor	Time D...	Time Source	Clock Class	Network
127	1 ★	00:09:0d:ff:fe:00:df:20	24:8a:07:ff:fe:7e:3e:c8	Mellanox Techn...	0.2 μs	GPS (32)	● Synchronized (6)	Primary

本セクションでは、ネットワーク上で自身の情報を通知しているすべての PTP クロックの一覧を示します。

PTP (Precision Time Protocol) は、コンピュータ ネットワーク内のすべてのクロックを正確に同期させるために使用します。時刻がマスタークロックとスレーブクロックの間で交換されます。中間には透過クロックや境界クロックが存在し、時刻調整の精度を維持します。

詳しくは付録の「PTP と BMCA」の節を参照してください。

<b>Domain</b> (ドメイン)	クロックが属しているドメインを示します。
<b>Preference</b> (優先度)	BMCA によりクロックを選択する場合に何番目になるかを示します。
<b>Grand Master</b> (グランドマスター)	クロックのグランドマスターの識別情報を示します。
<b>Clock Identity</b> (クロックの識別情報)	クロックの識別情報を示します。
<b>Vendor</b> (ベンダー)	クロックのベンダーを示します。IEEE の Organizationally Unique Identifier (OUI) データベースを使って割り出されます。
<b>Time Delta</b> (時刻差分)	通知メッセージのタイムスタンプと、それを受け取った時点でのインタフェースの PTP クロックとの時刻差分を示します。
<b>Time Source</b> (時刻ソース)	クロックの時刻ソースを示します。
<b>Priority1</b> (優先度 1)	クロックの優先度 1 の値を示します。(BMCA の第一基準)

# Leader

<b>Clock Class</b> (クロックのクラス)	クロックが属しているクラスを示します。(BMCAの第二基準)
<b>Accuracy</b> (精度)	通知された精度を示します。(BMCAの第三基準)
<b>Priority2</b> (優先度2)	クロックの優先度2の値を示します。(BMCAの第四基準)
<b>Network</b> (ネットワーク)	クロックの通知メッセージを受け取ったのがどちらのネットワークインタフェースかを示します。

## 4.5. Video Engine Statistics (ビデオエンジン統計)

Engine	Video Stream	Video Format	Bitrate	Throughput	Delay
1	Matrox 4 Video@Primary	1920x1080p50	6 Mbps	191 fps	5 ms

「Video Engine Statistics」(ビデオエンジン統計)では、稼働中のエンジンの一覧を表示します。下表にある情報がビデオエンジン統計として表示されます。

<b>Engine</b> (エンジン)	ビデオエンジンの番号を示します。
<b>Video Stream</b> (ビデオストリーム)	有効なビデオフローの名前を示します。
<b>Video Format</b> (ビデオフォーマット)	有効なビデオフローのビデオ解像度、スキャンフォーマット、フレームレートを示します。
<b>Bitrate</b> (ビットレート)	ビデオエンジンから出力されているトラフィックのビットレートを示します。
<b>Throughput</b> (スループット)	現在の負荷でのビデオエンジンのスループットスピードを、FPSの計測値で示します。
<b>Delay</b> (遅延)	ビデオフレームあたりの最大処理遅延を示します。

## 4.6. Video Streaming Statistics (ビデオ ストリーミング統計)

Address	Browser	OS	Bitrate	Queue Len	RTT	
172.20.1.204	Chrome 86.0.4240.111	Mac OS 10.15.6	0 Mbps	0 ms	0 ms	Details >
192.168.50.60	Chrome 86.0.4240.183	Windows 10	0 Mbps	1 ms	15 ms	Details >

「Video Streaming Statistics」 (ビデオ ストリーミング統計) は、ビデオ フローを再生しているデバイスについて示します。ビデオ ストリーミング統計として表示される情報について、下表で説明しています。

<b>Address</b> (アドレス)	クライアントの IP アドレスを示します。
<b>Browser</b> (ブラウザ)	クライアントが使用しているブラウザの種類を示します。
<b>OS</b>	クライアントのオペレーティング システムを示します。
<b>Bitrate</b> (ビットレート)	次のページで詳細に説明します。
<b>Queue Len</b> (キュー サイズ)	
<b>RTT (ラウンドトリップタイム)</b>	

クライアントのパフォーマンス グラフ、RTT (ラウンドトリップタイム)、伝送レート、伝送キューのサイズ、パケットの再送を表示するには、右側の「**Details>**」 (詳細) ボタンをクリックしてください。

# Leader



詳細表示画面は下表にある4個のセクションに分かれています。

<b>RTT</b> (ラウンドトリップ タイム)	<p>ラウンドトリップタイムは、データをクライアントに送信し、そのデータのクライアントからの確認通知を受信するまでの時間の長さを測ったものです。片方向の遅延（サーバーからクライアントまでのネットワークレイテンシー）は、おおよそ <math>RTT/2</math> で得られます。</p> <p>この値は、ネットワークの伝播遅延や他の遅延が含まれるレイテンシーについての参考値となります。値が小さければ良い状態を示します。</p> <p>理想値は、<math>物理的距離 \times 光速 \times 2</math> です。</p>
<b>Transmit Rate</b> (伝送レート)	<p>クライアントに送信され確認された、秒あたりのビット数を示します。クライアントが消費したネットワーク帯域幅になります。</p>

# Leader

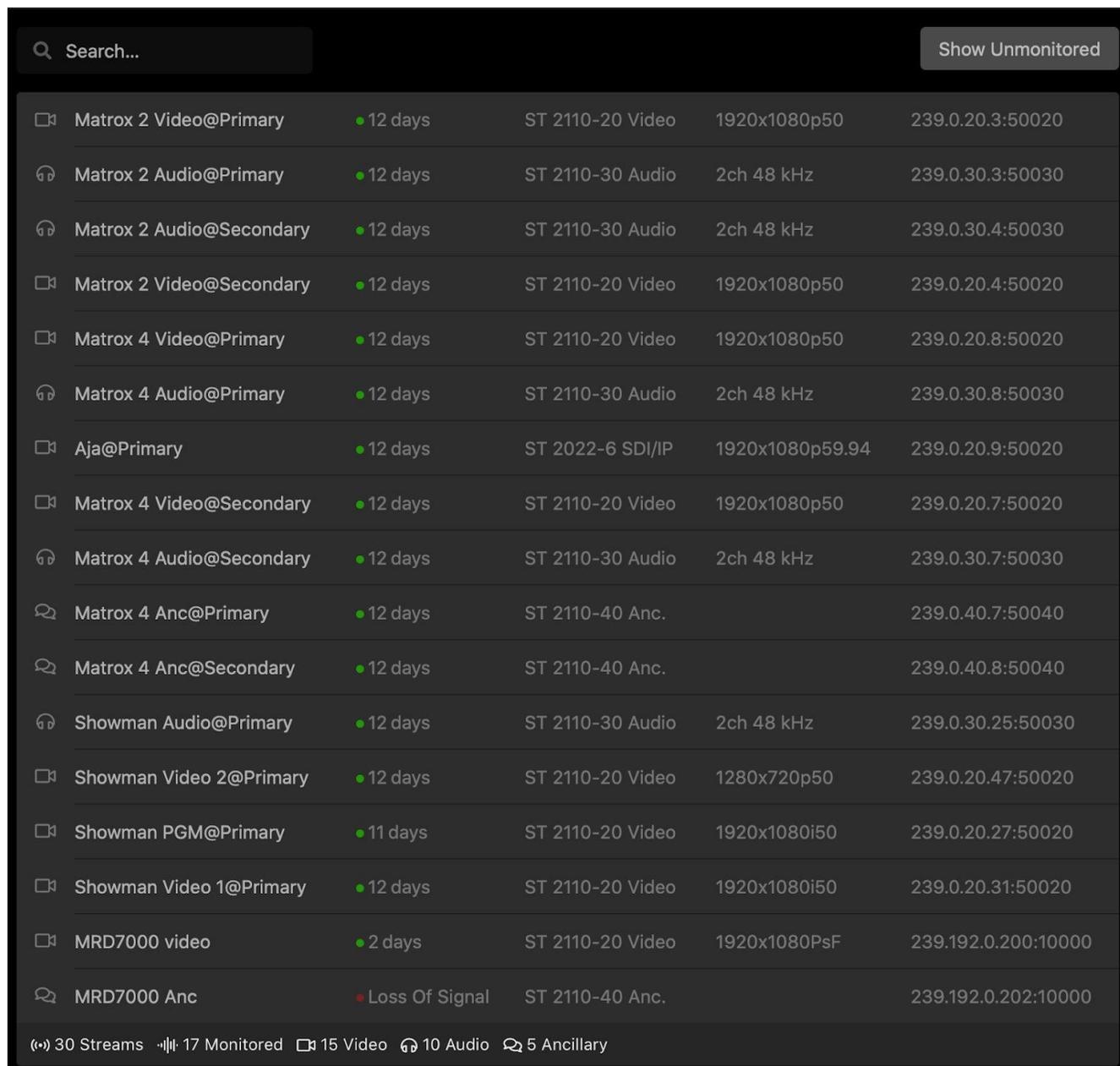
<b>Transmit Queue Length</b> (伝送キューのサイズ)	<p>サーバーとクライアント間のネットワーク輻輳時に、ネットワーク負荷を抑えるため、クライアント向けのパケットをサーバーがキューイングする（滞留させる）時間長の最大値を示します。必要な帯域幅が利用可能な帯域幅を超えないときはゼロ付近を変動し、そうでないときはゼロを超えた値になります。</p> <p>この値は、サーバーとクライアント間のネットワークの悪条件により増加したレイテンシーについての参考値となります。値が小さければ良い状態を示します。</p>
<b>Retransmission</b> (再送)	<p>再送されたパケット数を示します。</p> <p>ゼロより大きい値の場合は、サーバーとクライアント間のネットワークに問題があることを示し、信号の受信不良かネットワーク輻輳の可能性がります。値が小さければ良い状態を示します。</p>

フローごとに別の色でグラフ表示されます。デフォルトでは、すべてのフローがオンになっています。本画面の下部にあるフロー名をクリックすることで、各フローの表示／非表示を切り替えられます。

# Leader

## 4.7. Flow（フロー）ビュー

「Flow」（フロー）ビューにアクセスするには、ナビゲーションメニューで信号アイコンをクリックします。下図のスクリーンショットのように、モニタリングしているすべてのフローのリストが表示されます。



Search...		Show Unmonitored			
📺	Matrox 2 Video@Primary	● 12 days	ST 2110-20 Video	1920x1080p50	239.0.20.3:50020
🎧	Matrox 2 Audio@Primary	● 12 days	ST 2110-30 Audio	2ch 48 kHz	239.0.30.3:50030
🎧	Matrox 2 Audio@Secondary	● 12 days	ST 2110-30 Audio	2ch 48 kHz	239.0.30.4:50030
📺	Matrox 2 Video@Secondary	● 12 days	ST 2110-20 Video	1920x1080p50	239.0.20.4:50020
📺	Matrox 4 Video@Primary	● 12 days	ST 2110-20 Video	1920x1080p50	239.0.20.8:50020
🎧	Matrox 4 Audio@Primary	● 12 days	ST 2110-30 Audio	2ch 48 kHz	239.0.30.8:50030
📺	Aja@Primary	● 12 days	ST 2022-6 SDI/IP	1920x1080p59.94	239.0.20.9:50020
📺	Matrox 4 Video@Secondary	● 12 days	ST 2110-20 Video	1920x1080p50	239.0.20.7:50020
🎧	Matrox 4 Audio@Secondary	● 12 days	ST 2110-30 Audio	2ch 48 kHz	239.0.30.7:50030
🔊	Matrox 4 Anc@Primary	● 12 days	ST 2110-40 Anc.		239.0.40.7:50040
🔊	Matrox 4 Anc@Secondary	● 12 days	ST 2110-40 Anc.		239.0.40.8:50040
🎧	Showman Audio@Primary	● 12 days	ST 2110-30 Audio	2ch 48 kHz	239.0.30.25:50030
📺	Showman Video 2@Primary	● 12 days	ST 2110-20 Video	1280x720p50	239.0.20.47:50020
📺	Showman PGM@Primary	● 11 days	ST 2110-20 Video	1920x1080i50	239.0.20.27:50020
📺	Showman Video 1@Primary	● 12 days	ST 2110-20 Video	1920x1080i50	239.0.20.31:50020
📺	MRD7000 video	● 2 days	ST 2110-20 Video	1920x1080PsF	239.192.0.200:10000
🔊	MRD7000 Anc	● Loss Of Signal	ST 2110-40 Anc.		239.192.0.202:10000

🔊 30 Streams 📺 17 Monitored 📺 15 Video 🎧 10 Audio 🔊 5 Ancillary

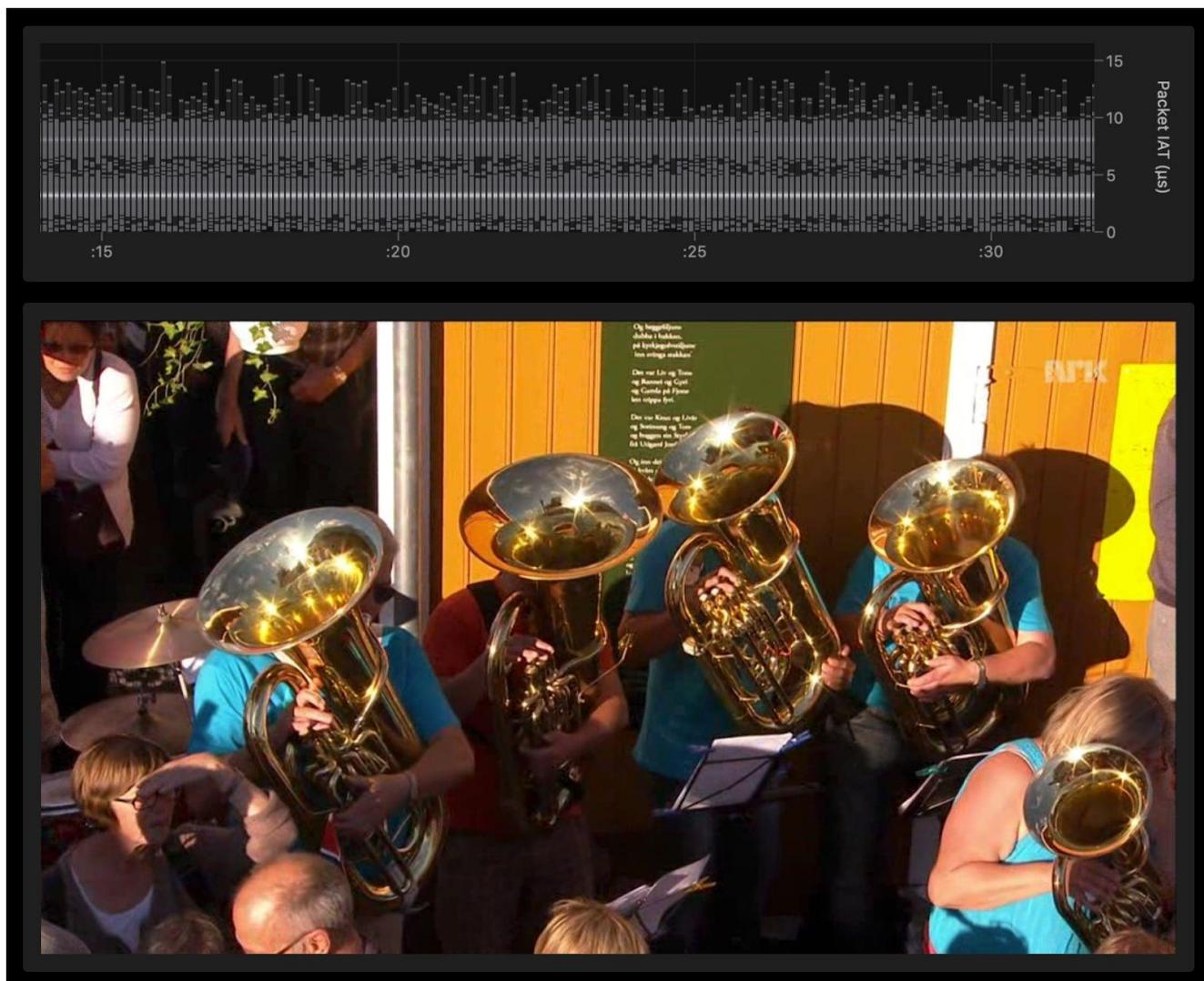
特定のフローをすばやく見つけるには、左上の検索ボックスを使用します。

左側のアイコンは、モニタリングしているフローの種類を示します。ビデオカメラはビデオフローを、ヘッドフォンはオーディオフローを、吹き出しは補助データを示します。各行は、アイコン、フロー名、信号が継続している長さ、ストリームの伝送規格、メタデータ（解像度、チャンネル数など）、IPアドレスからなります。

# Leader

画面の下部に、構成されたフローの合計数、モニタリングしているフロー、ビデオ／オーディオ／補助データの構成が表示されます。構成されたフローをすべて含めるには、右上の「**Show Unmonitored**」（モニタリングしていないフローを表示）のボタンをクリックします。

フローの1つをクリックすると、新しいウィンドウが開き、下図のようにそのフローの到着間隔グラフが表示されます。



## フローの名前と構成

1つのサービスはひとまとまりのフローから成り立っています。どのフローがひとまとまりかを本機が認識するためには、フローが正しく構成されている必要があります。

ナビゲーションメニューに道具箱で表示される「Expert」（エキスパート）ビューに進み、「Multicast」（マルチキャスト）タブを選択します。次に「Stream」（ストリーム）タブを選択し、新しいフローを追加するか、対象のフローで「Edit」（編集）をクリックします。これにより「Edit Multicast」（マルチキャスト編集）画面が開き、次のパラメーターを定義できるようになります。

# Leader

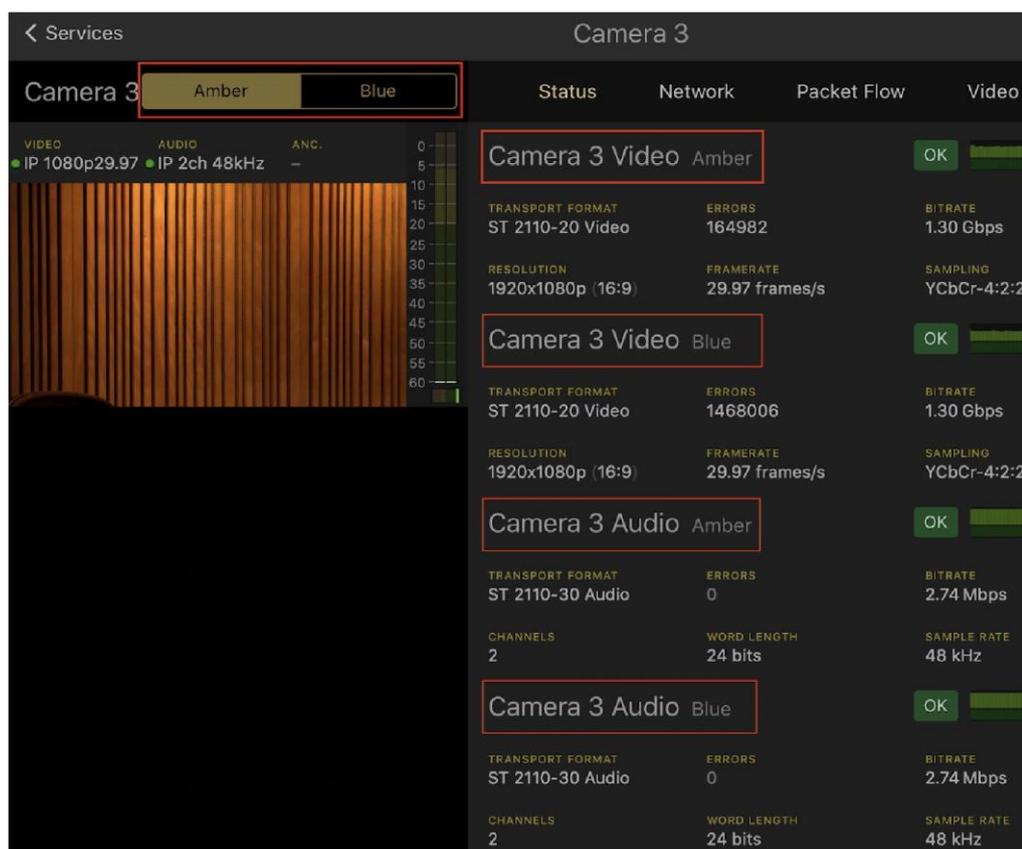
Property	Value	Description
Name	Camera 3 Audio@Amber	Identifier for referring to this stream
Group Names	Camera 3	Groups that this stream belongs to
Address	239.0.30.40	Multicast/unicast address
Port	50030	Multicast/unicast port
Ethernet thresholds	Default	Defined in Multicasts/Ethernet thresh.
VBC thresholds	Default	Defined in Setup/VBC thresh
Join stream	<input checked="" type="checkbox"/>	Check to monitor stream
Join interface	p6p2 - System p6p2	On which interface to monitor stream
Page	Page 4	On which page to display stream

「Name」フィールドでは、フロー名とクラス ラベルの両方を設定できます。クラスはここでは、ストリームを受信しているのがどちらのネットワークからなのかを示すラベルとして使われています。よく使われるラベルは「Primary」と「Secondary」、または「Amber」と「Blue」です。フローのクラスはフロー名の一部に付加されたものです。フロー名とクラスは「@」で分けます。フローを複数のクラスにまとめて、2つの同一で並行するサービスを作るには、互いに違うクラス ラベルを使って大文字小文字を混同しないように注意することが重要です。「Group Names」（グループ名）も、特定のグループに属しているフローはすべて同じである必要があります。

例えば上図のスクリーンショットでは、ビデオ フローはクラス名の「Amber」のラベルがついていて、「Camera 3」グループに割り当ててあります。残りのフローを正しく設定するため、フローは「Camera 3 Video@Amber」、「Camera 3 Anc@Amber」と名前をつけ、同じグループ名「Camera 3」に属するようにします。別のクラスを追加するには、新しいクラス ラベルのフロー名とグループ名にします。完全な構成は、例として下図のようになります。

Camera 3 Anc@Amber
Camera 3 Anc@Blue
Camera 3 Audio@Amber
Camera 3 Audio@Blue
Camera 3 Video@Amber
Camera 3 Video@Blue
Camera 4 Anc@Amber
Camera 4 Anc@Blue
Camera 4 Audio@Amber
Camera 4 Audio@Blue
Camera 4 Video@Amber
Camera 4 Video@Blue
Camera 5 Anc@Amber
Camera 5 Anc@Blue
Camera 5 Audio@Amber
Camera 5 Audio@Blue
Camera 5 Video@Amber
Camera 5 Video@Blue

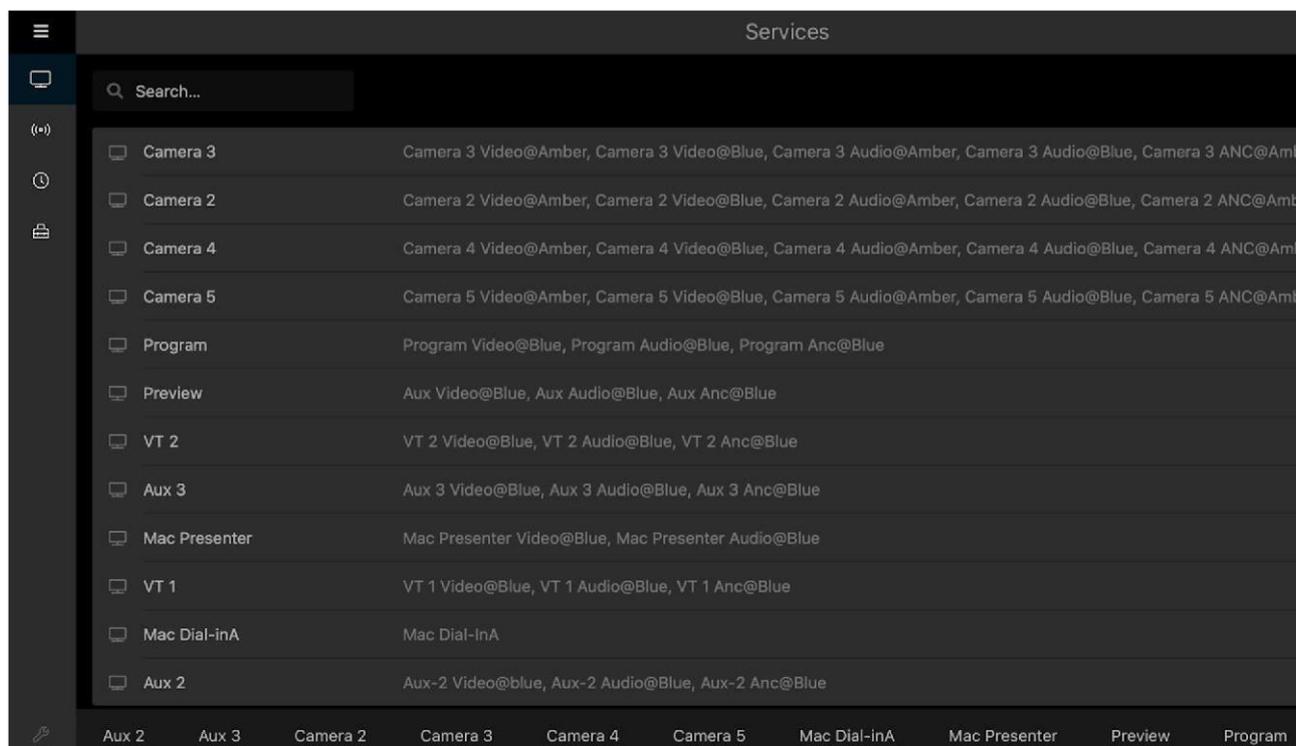
フローが正しく構成されると、下図の「Status」 (ステータス) タブのスクリーンショットのように表示されます。



# Leader

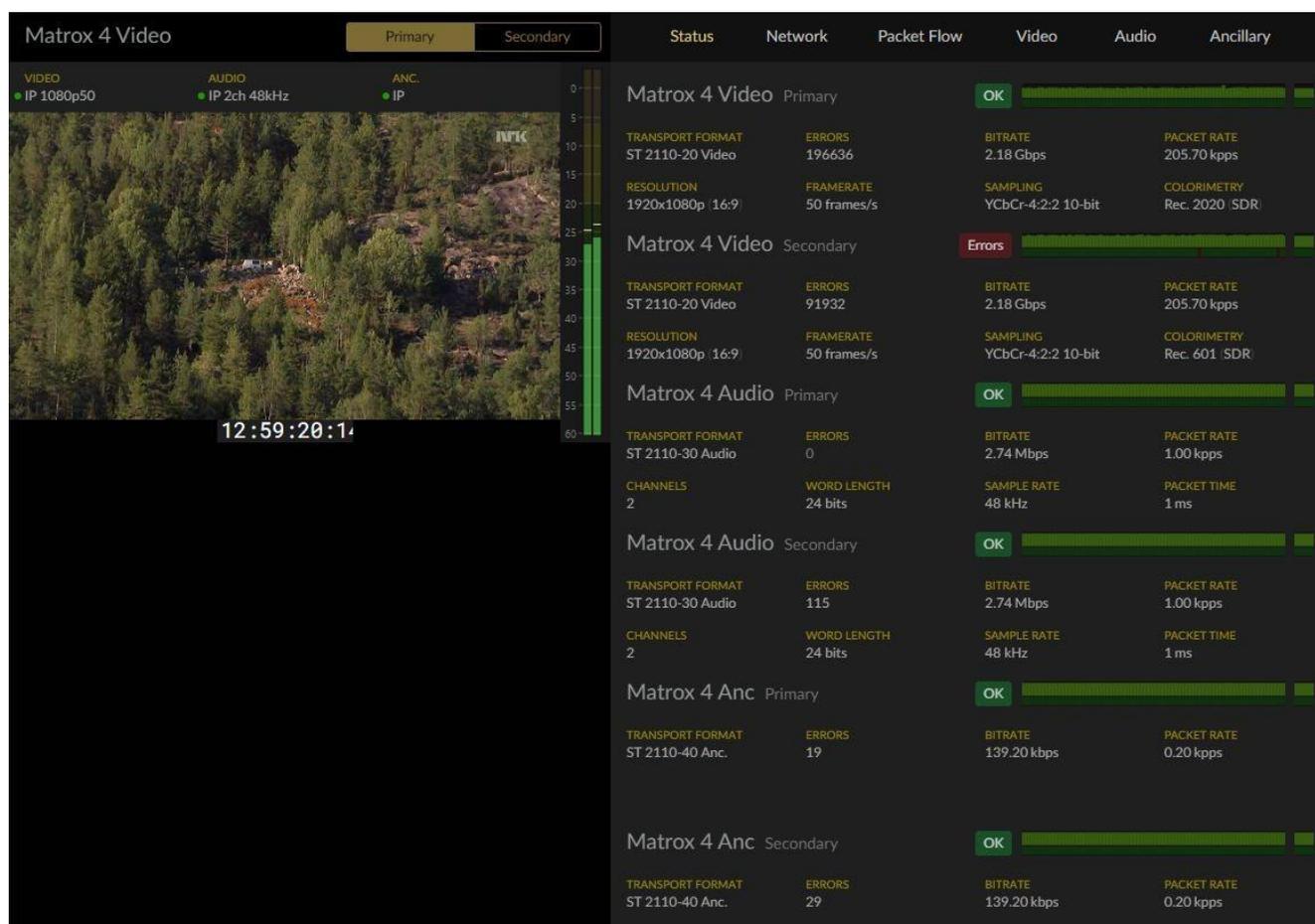
## 4.8. Service（サービス）ビュー

「Service」（サービス）ビューにアクセスするには、ナビゲーションメニューにあるテレビ画面アイコンをクリックします。



このビューには構成されているサービスがすべてリストされます。各サービスに関連付いている複数のフローがサービス名の右側に表示されます。詳細サービスビューにアクセスするには、リストのサービスを直接クリックするか、ビューの下部からサービスを選択します。注：左上にある検索ボックスで目的のサービスを簡単に探せます。

## 4.8.1. Status（ステータス）タブ



1つのサービスに複数のクラスのフローを構成して結合した場合、それぞれのクラスを見ることができます。この画面では「Primary」と「Secondary」という名前になっています。注：クラス名は変更可能であり、希望する名前にできます。詳しくは、「フローの名前と構成」の節を参照してください。

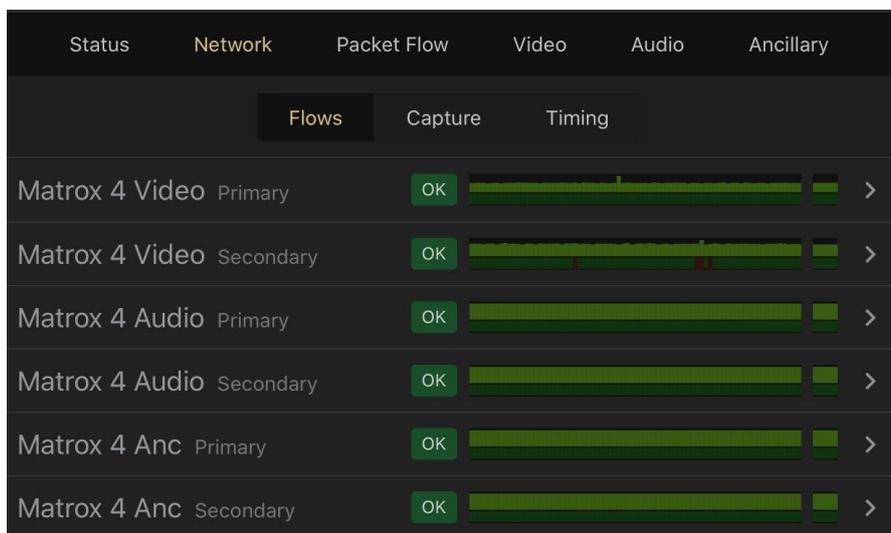
再生している伝送中のビデオ フローの右側に、音量メーターが表示されます（利用可能な場合）。希望のストリームを見るには、左上のボタンを使います。この画面では「Primary」と「Secondary」という名前になっています。選択したストリームは黄色で表示されます。右側に、各フローが関連情報とともにリスト表示されます。ストリームの状態に応じて、「OK」または「Errors」の印が表示されます。この画面では緑色の「OK」が表示されています。メディア ウィンドウには、到着間隔とパケットロスのグラフの組み合わせが表示されます。

# Leader

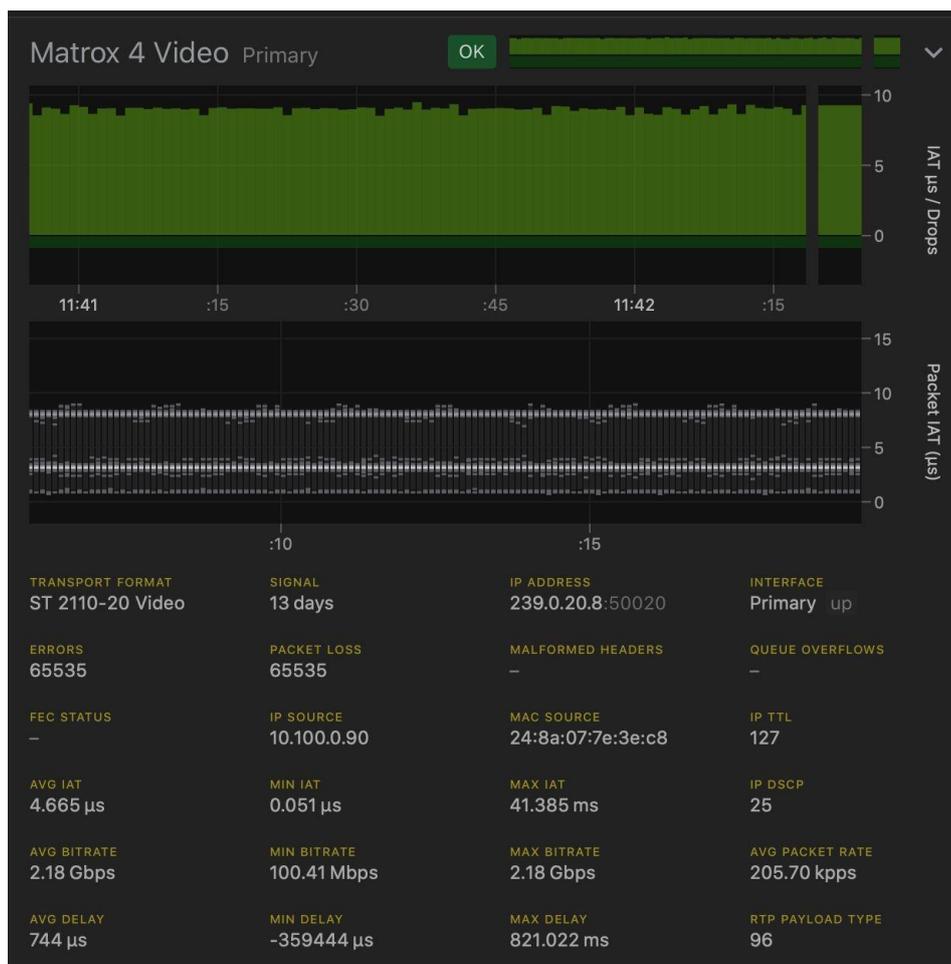
## 4.8.2. Network（ネットワーク）タブ

「Network」（ネットワーク）タブ内には「Flows」（フロー）、「Capture」（キャプチャー）、「Timing」（タイミング）の3個のタブがあります。

### 4.8.2.1. Flows（フロー）タブ



「Flows」（フロー）タブは、個々のフローについてさらに多くの情報を表示するためのものです。各行の任意の場所をクリックすると、ウィンドウが広がり、選択したフローの現在の状態が表示されます。新しいウィンドウには、下図のスクリーンショットのように2つの到着間隔グラフと詳細な測定値が表示されます。



## 4.8.2.2. Capture (キャプチャー) タブ

トラブルシューティングのために、パケットをキャプチャーし分析します。

パケットをキャプチャーするには、左にある「**Packet Capture**」(パケットをキャプチャー) ボタンをクリックします。下図のようなドロップダウン表示が現れます。

# Leader

Packet Capture Edit

Time Limit (ms) 10000 Video Frame Limit 0 Packet Limit 10000

Capture PTP traffic  
 Align video captures to start of frame  
 Rolling capture (Requires Packet Limit)  
 Only capture errored packets (Packets with Ethernet/IP/UDP errors) Select all on: Amber, Blue

<input type="checkbox"/> Flow to capture	Bitrate	Packet Rate	Type	Path
<input checked="" type="checkbox"/> Camera 3 Video@Amber	1.30 Gbps	110.94 kpps	Video	Amber
<input type="checkbox"/> Camera 3 Video@Blue	1.30 Gbps	110.94 kpps	Video	Blue
<input checked="" type="checkbox"/> Camera 3 Audio@Amber	2.74 Mbps	1.00 kpps	Audio	Amber
<input type="checkbox"/> Camera 3 Audio@Blue	2.74 Mbps	1.00 kpps	Audio	Blue
<input checked="" type="checkbox"/> Camera 3 Anc@Amber	37.44 kbps	0.06 kpps	Anc	Amber
<input type="checkbox"/> Camera 3 Anc@Blue	37.44 kbps	0.06 kpps	Anc	Blue

New Capture

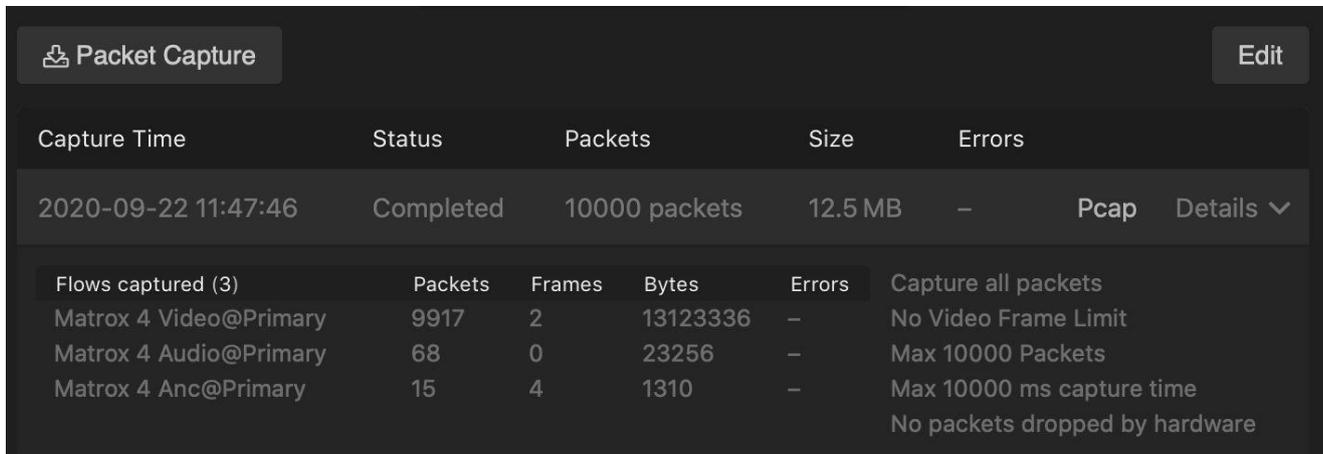
上図の選択状態は、デフォルトのもので、希望の設定に調整して、適切な設定にした後に「New Capture」（新規キャプチャー）を押します。注：「Rolling capture」（連続キャプチャー）をオンにすると、ユーザーが手動で停止するまでストリームをキャプチャーし続けます。停止すると、受信したパケットのうち、「Packet Limit」（パケット制限値）フィールドに設定したパケット制限値か、「Time Limit」（時間制限値）フィールドに設定した時間制限値までの最後のパケットについて表示します。この機能は、事後イベントをキャプチャーするのに便利です。注：本機の容量には限りがあるため、任意に長いバッファを利用することはできません。下図は連続キャプチャー中の画面の様子です。

Packet Capture Edit

Capture Time	Status	Packets	Size	Errors	
2020-09-30 16:28:54	Completed	10000 packets	12.6 MB	-	Pcap <span>Details &gt;</span>
2020-09-30 16:29:35	In Progress	10000 packets	12.6 MB	-	<span>Stop</span> <span>Details &gt;</span>

画面の中央にすべてのキャプチャーがリストされます。より詳細に表示するには「**Details >**」（詳細）をクリックします。ウィンドウが広がり、下図のスクリーンショットのようになります。キャプチャーしたものをダウンロードするには、「**Pcap**」をクリックします。ダウンロードしたフ

ファイルは Wireshark や同様のツールで開くことができます。キャプチャーを削除するには、「Edit」（編集）をクリックし、希望のキャプチャーで「Delete」（削除）をクリックします。



Capture Time	Status	Packets	Size	Errors	
2020-09-22 11:47:46	Completed	10000 packets	12.5 MB	–	Pcap Details ▾

Flows captured (3)	Packets	Frames	Bytes	Errors	Capture all packets
Matrox 4 Video@Primary	9917	2	13123336	–	No Video Frame Limit
Matrox 4 Audio@Primary	68	0	23256	–	Max 10000 Packets
Matrox 4 Anc@Primary	15	4	1310	–	Max 10000 ms capture time

No packets dropped by hardware

### 4.8.2.3. Timing（タイミング）タブ

「Timing」（タイミング）タブは3つのカテゴリに分かれていて、それぞれ傾向を表すグラフが表示されます。グラフ中の色付きの各線はフローを表します。デフォルトではすべてのフローがオンになっています。本画面の下部にあるフロー名をクリックすることで、各フローの表示／非表示を切り替えられます。画面の右上に、グラフの時間軸を切り替える選択肢があり、5分と30秒を切り替えられます。

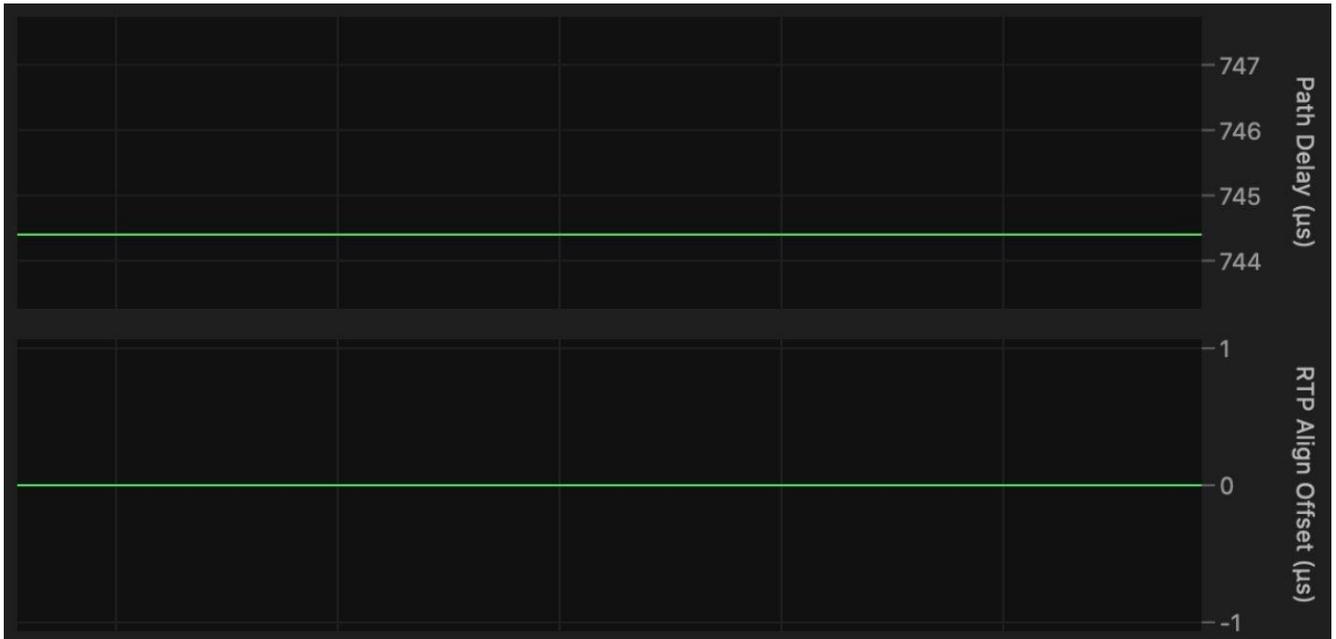
「Timing」（タイミング）画面を十分に活用するには、タイミングモデルの理解が役立ちます。詳しくは、付録の「2110 タイミングモデル」の節を読むことを推奨します。

### Path Delay（経路遅延）と RTP Align Offset（RTP アライメント オフセット）

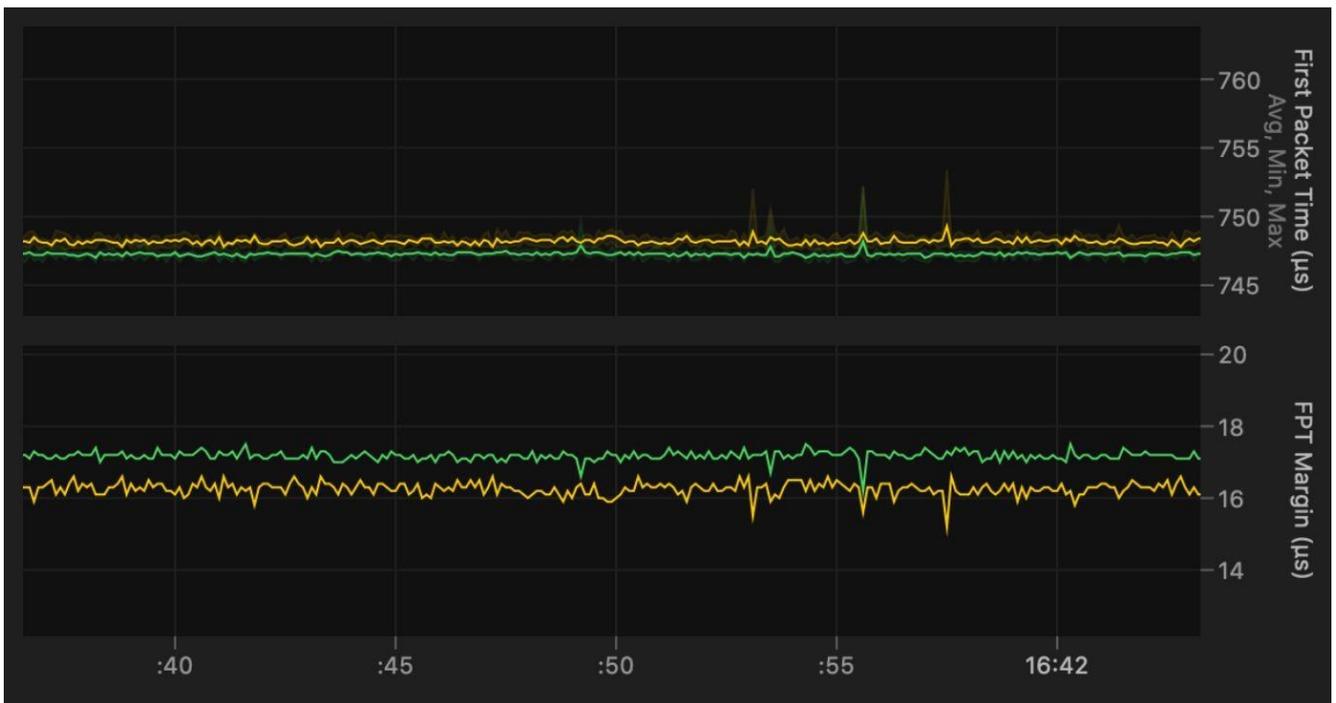
最初の2つのグラフは、両方ともパケットのRTPタイムスタンプを参照します。「Path Delay」（経路遅延）グラフは、RTP タイムスタンプとパケットの到着時刻の時間差を表します。「RTP Align Offset」（RTP アライメント オフセット）グラフは、RTP タイムスタンプとアライメントポイントの時間差を表します。これは、複数デバイスが理想的に同期しているかを示します。

理想的にはこれはゼロであり、送信元はST.2110規格により正しく同期できていることを示します。そしてもし複数の送信元がある場合に、その間に割って入っても、時間差に気づかないこととなります。

# Leader



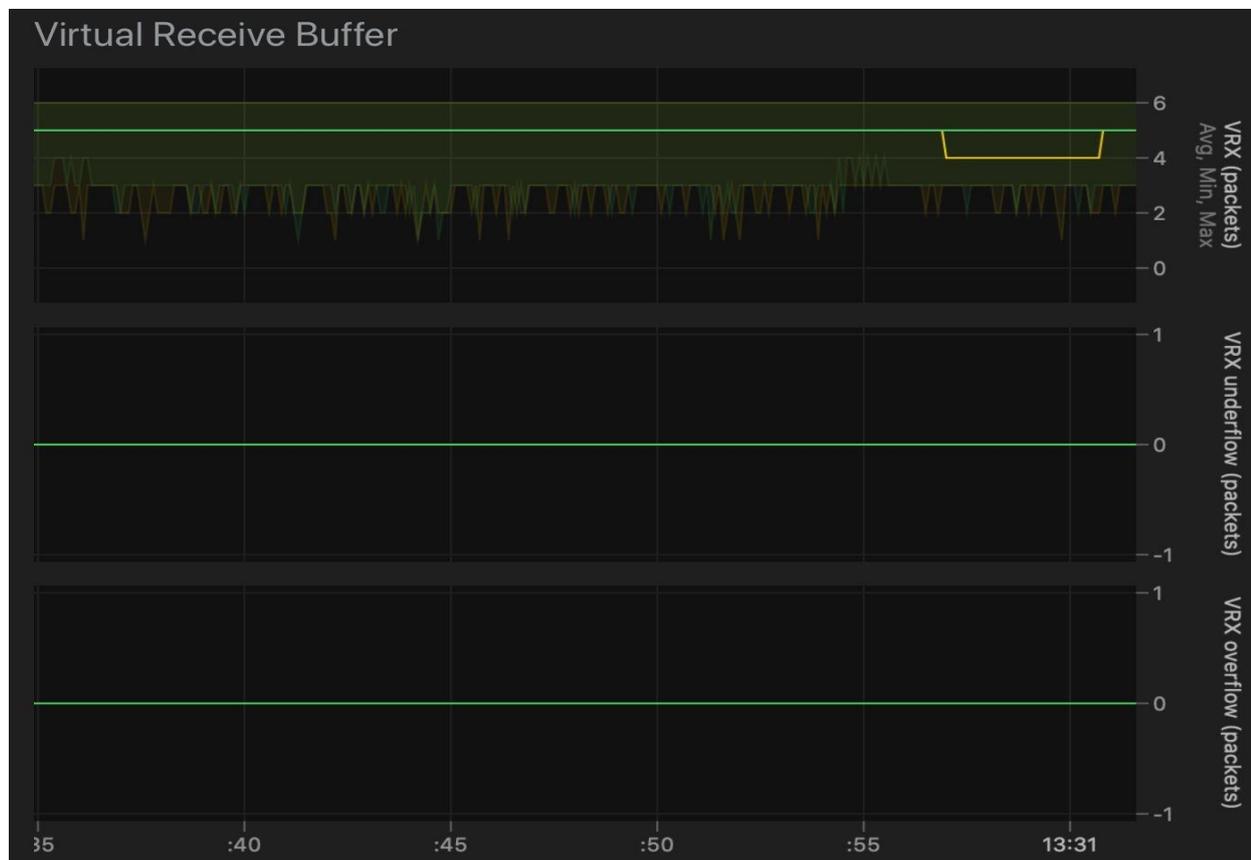
## First Packet Time (FPT) (初回パケット時間) と FPT Margin (FPT マージン)



次の2つのグラフは「First Packet Time」(初回パケット時間)と「FPT Margin」(FPT マージン)を示します。「First Packet Time」(初回パケット時間)グラフは、パケット受信時のタイムスタンプとアライメントポイントの時間差を表します。「FPT Margin」(FPT マージン)グラフは、パケット受信時のタイムスタンプとパケット読み出し開始の時間差を表します。

## Virtual Receive Buffer (VRX) (仮想受信バッファ)

このセクションには3つのグラフがあります。「VRX」(仮想受信バッファ)グラフは、定常状態ウィンドウの範囲内にあるパケットの数を計測します。その下の2つのグラフは、仮想受信バッファがアンダーフローまたはオーバーフローしているかどうかを表します。



## Network Burstiness (C) (ネットワークバースト性)

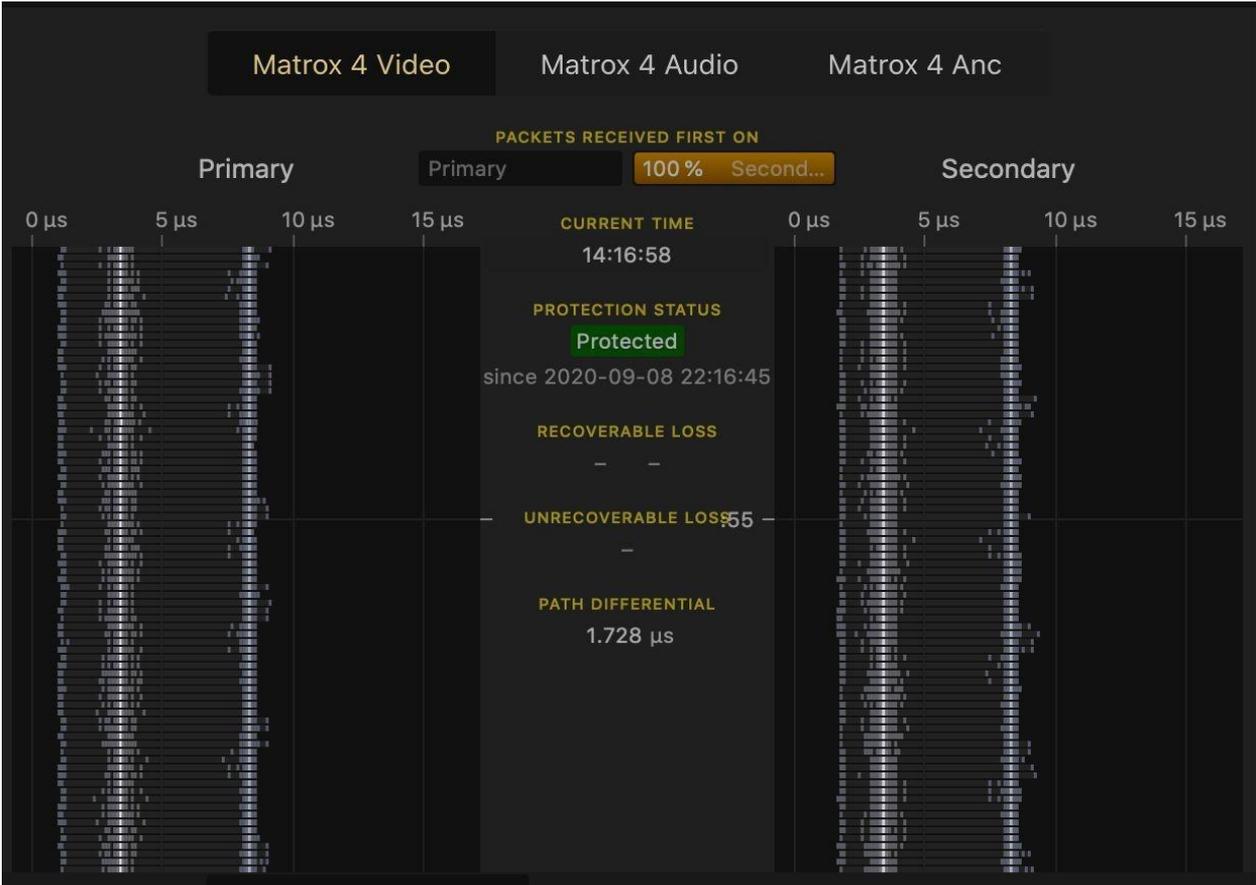
1 番目のグラフは、実際のパケット数の平均と最大を表します。最大値はトランスミッターの種類により事前に決まっています。2 番目のグラフは、最大許容値を超えるパケットの数を表します。

# Leader



## 4.8.3. Packet Flow (パケット フロー)

到着間隔とタイミングを、ビデオ、オーディオ、補助データのフローについてそれぞれ別のタブで表します。フローが複数のクラスを含んで構成されている場合、両方のフローが下図のように表示されます。「Primary」フローと「Secondary」フローの間に、どちらのフローが先行しているかが図示されます。

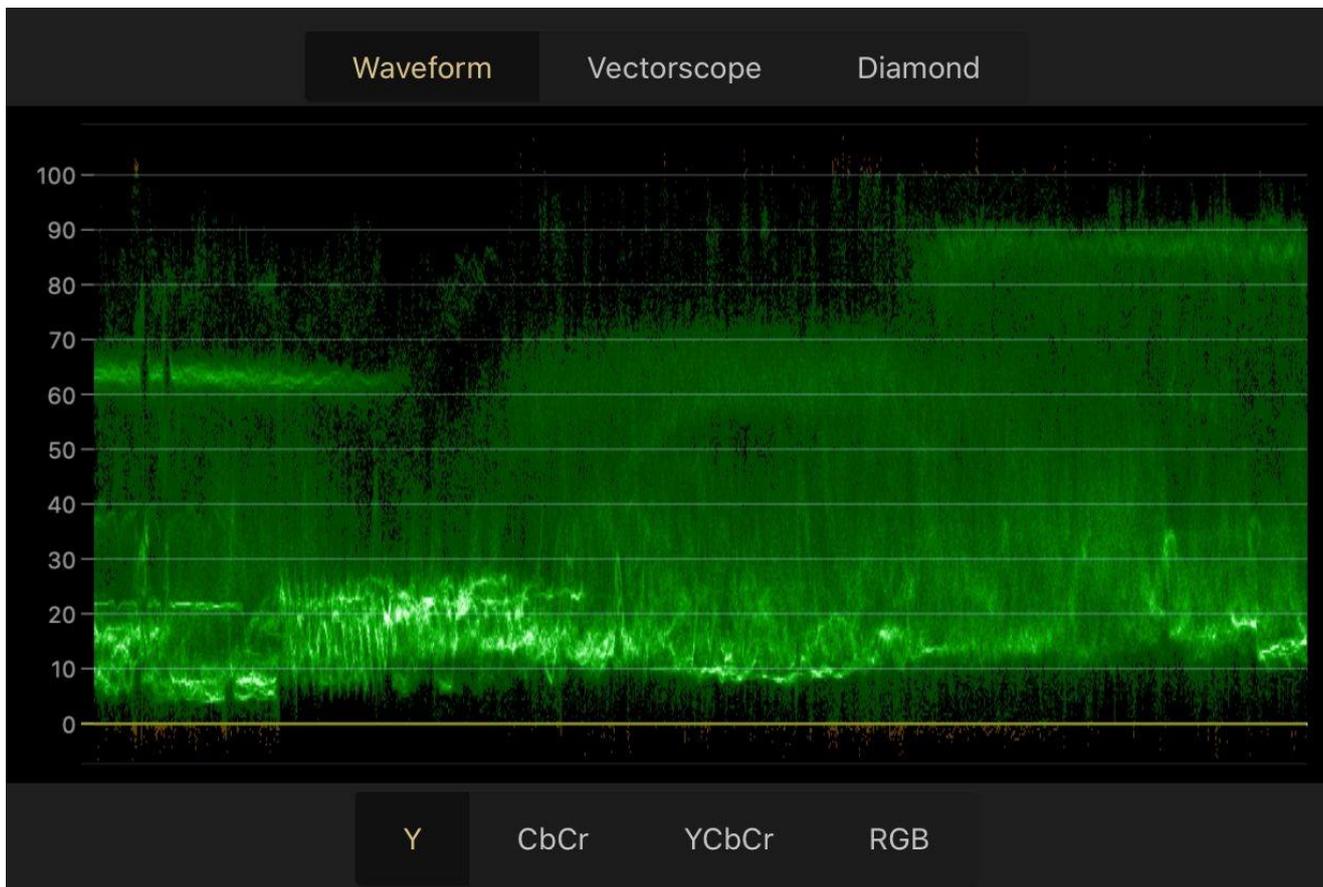


# Leader

## Video（ビデオ）タブ

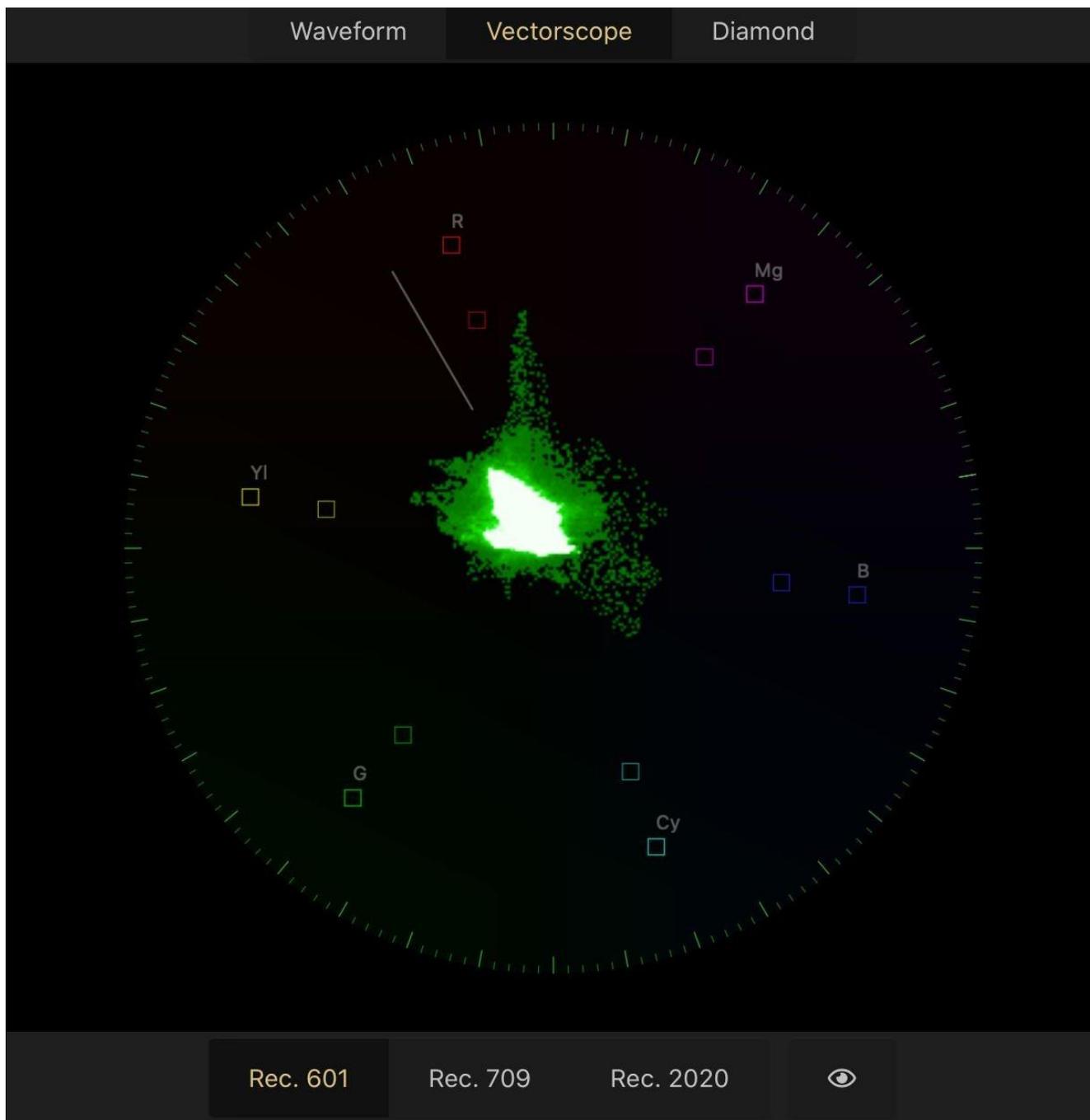
「Video」（ビデオ）タブでは、ビデオ フローが波形、ベクトルスコープ、ダイヤモンドの 3 種類のタブで色付けされた図によって表示されます。

### 4.8.3.1. Waveform（波形）タブ



波形表示では、4 種類の表示方法があります。「Y」は輝度を表示し、「CbCr」は色差を表示し、「YCbCr」は前者 2 つの組み合わせを表示し、「RGB」はビデオの赤、緑、青の各要素を表示します。画面下部のボタンで希望するデータを簡単に選択できます。

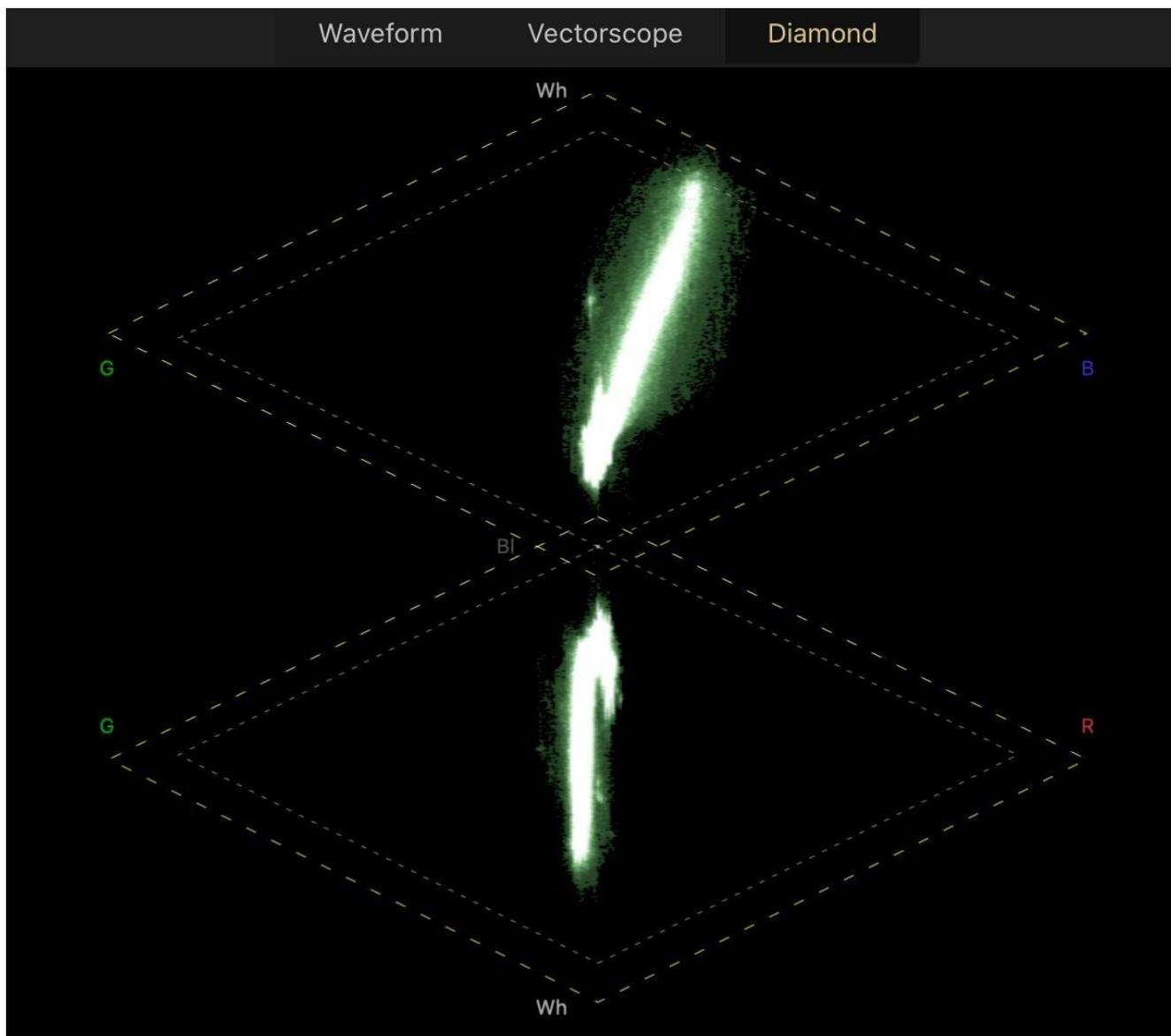
## 4.8.3.2. Vectorscope (ベクトルスコープ) タブ



色変換係数を切り替えるには、画面下部のボタンを使います。この画面で色空間を切り替えると、すべてのクライアントのビデオ映像に影響を与えます。ベクトルスコープのコントラストを高めるには、「目」のアイコンを押し続けます。

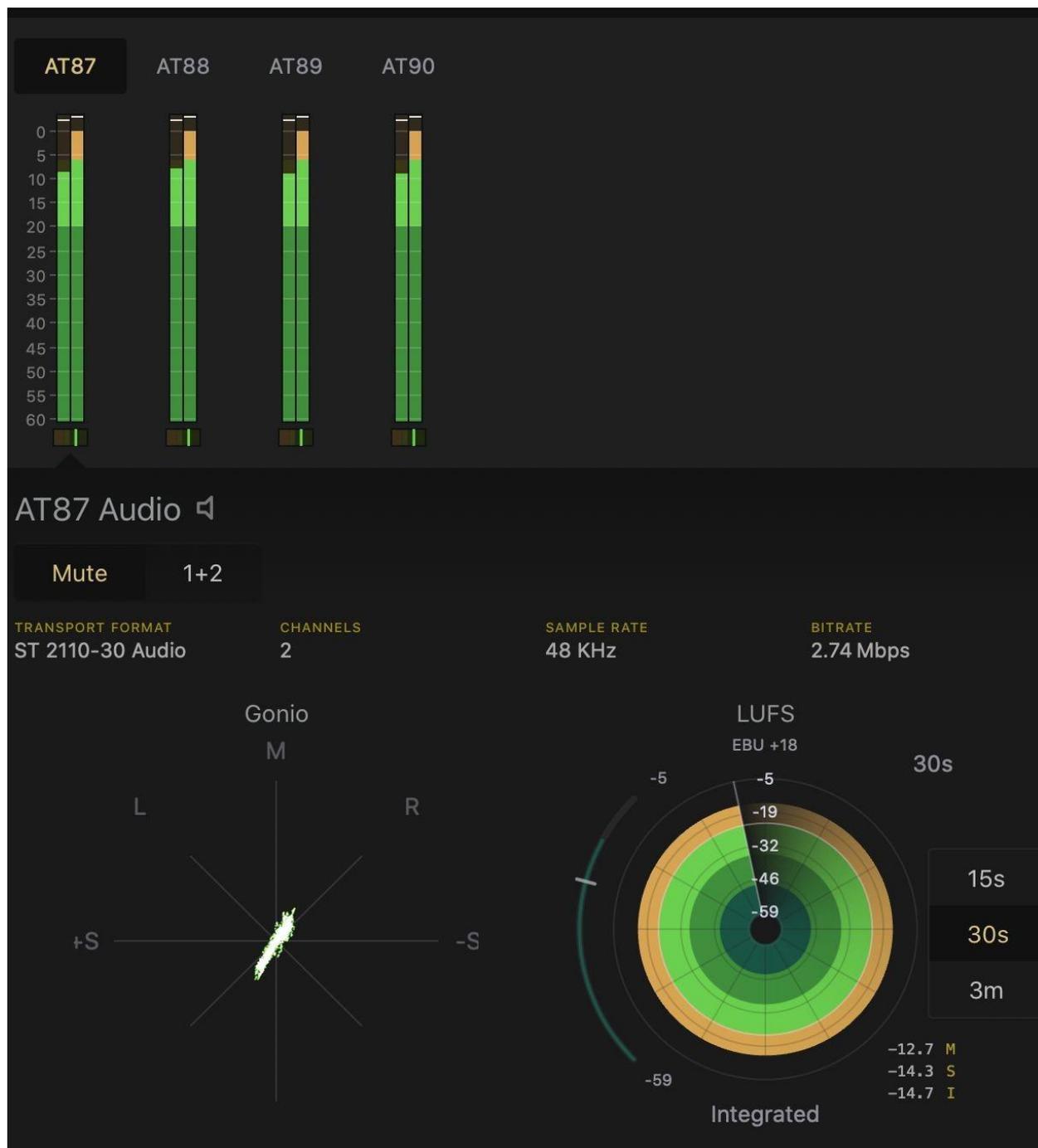
# Leader

## 4.8.3.3. Diamond (ダイヤモンド) タブ



ダイヤモンド表示では、RGB の相互干渉を表示し、デジタル ビデオ信号の RGB ガマット エラーを認識するのに役立ちます。黒色は2つのダイヤモンドが重なる、画面の真ん中に表示されます。白色は上側のダイヤモンドの上部と下側のダイヤモンドの下部に表示されます。青色と赤色は右側に、緑色は左側に表示されます。映像のバランスがとれていてグレースケールで表示されている場合、軌跡のほとんどは中心にあり、縦線の形になります。

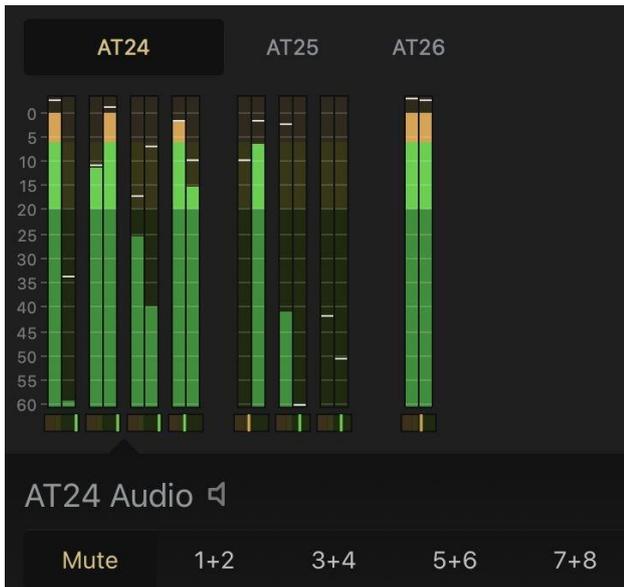
## 4.8.4. Audio（オーディオ）タブ



「Audio」（オーディオ）タブでは、特定のサービスに含まれるオーディオ フローについて表示します。オーディオ フローは、画面の 3 つのセクションでそれぞれ RMS メーター、振幅二次元表示、LUFS レーダー（ラウドネス レーダー）で表示されます。

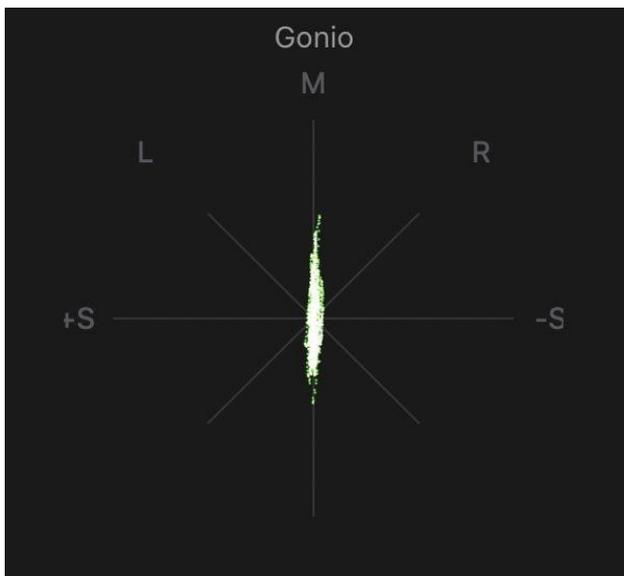
# Leader

## 4.8.4.1. RMS メーター



上図のスクリーンショットでは、3つのオーディオ フローを表示しています。1つだけを選択するには、フロー名をクリックします。1番目のフロー（AT24）には8つのオーディオチャンネルがあります。オーディオチャンネルはデフォルトでミュートされています。オーディオを有効にするには、希望のチャンネルペアをクリックします。組になっている各RMSメーターの下に、小型の位相メーターがあります。

## 4.8.4.2. Gonio Meter（振幅二次元表示）

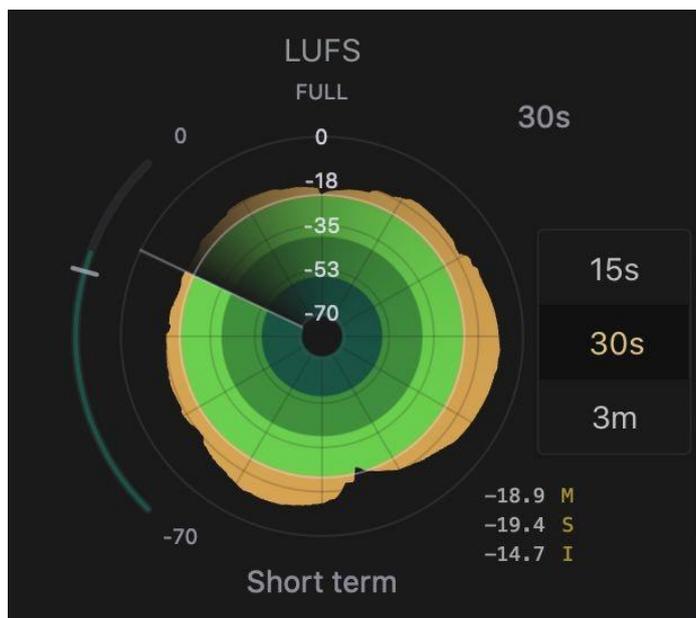


各軸上に信号がプロットされます。左チャンネルだけの場合は左上から右下へのL軸上の線になり、右チャンネルだけの場合はR軸上の同様の線になります。モノラル信号はM軸上の直線になり、バランスによって多少傾きます。一方、ステレオ信号は左右対象ではなく、小刻みに動く雲のように

なります。チャンネルの一方が逆位相の場合は水平な線になります。モノラルの場合はプロットされる線は無音に近い状態の小さなものになります。

### 4.8.4.3. LUFS

LUFS (Loudness Units Full Scale) は、音量の時間的な平均を計算する方法で、EBU R128 推奨に従っています。



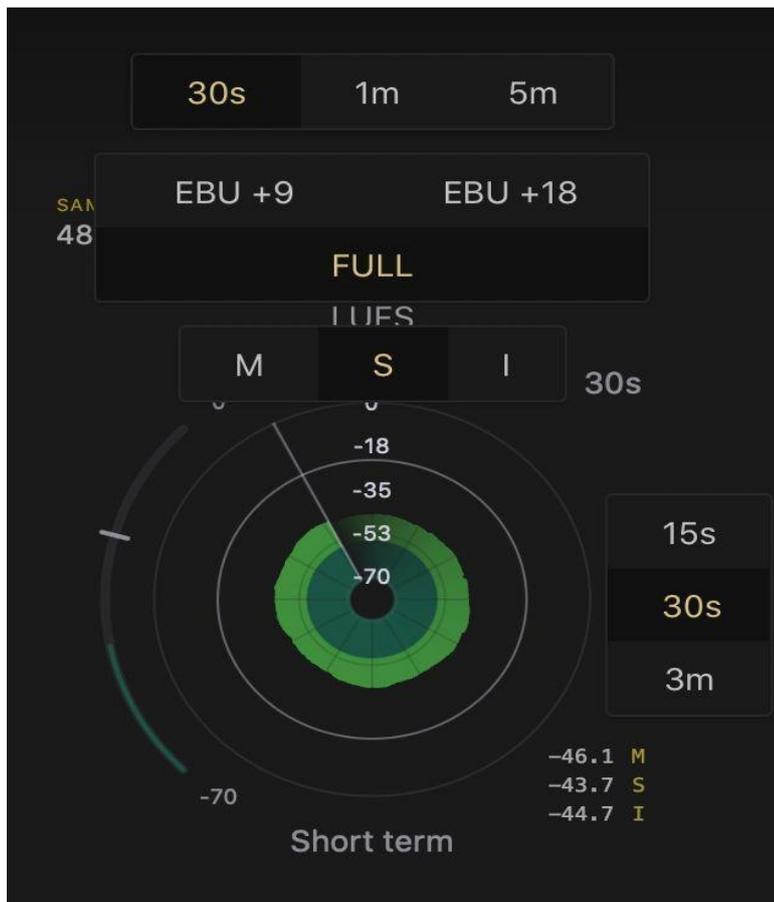
右下に3つのタイムスケール「M」（瞬間）、「S」（短時間）、「I」（統合）があります。タイムスケールにはそれぞれ異なった時間幅があります。M：400 ミリ秒、S：3 秒、I：開始から現在まで、となっています。3つのタイムスケールのどれも、現在の平均音量を表します。

レーダー チャートは、瞬間、短期間、または統合した時間の EBU による音量を表示します。本機には3つのモードの選択肢があります。「Full」、「EBU +9」、「EBU +18」です。3つのモードはそれぞれ別のスケールを表示します。

- Full : -70 から 0 (ゼロ) LUFS までの範囲
- EBU+9 : -41 から -14 LUFS までの範囲
- EBU+18 : -59 から -5 LUFS までの範囲

中央画面で、レーダー チャートのタイム インターバルを 3 種類から選択できます。「15s」（15 秒）、「30s」（30 秒）、「3m」（3 分）です。レーダー チャートをダブルクリックすることで、1 分または 5 分のタイム インターバルにすることもできます。その他に、下図のような設定を編集可能です。

# Leader



## 4.8.5. Ancillary (補助データ) タブ

「Ancillary」 (補助データ) タブ内には 2 つのタブがあります。「Overview」 (一覧) タブと「SCTE 104」タブです。**Overview (一覧) タブ**

Matrox 4 Anc Primary		Overview		SCTE 104		Per Frame	
Line	DID	SDID	Spec	Application	Packets	Words	
8	41h	05h	ST 2016-3	AFD and Bar Data AFD Code: 0000 (Undefined) AR flag: Unset (4:3 or Bar) Top Bar: 10702 Bottom Bar: 10702	1	8	
9	61h	01h	ST 334-1	Closed Captioning (CEA-708)	1	16	
10	60h	60h	ST 12-2	Ancillary Time Code	1	16	
10	41h	01h	ST 352	Payload Identification Codes ST 425-1 1080-line video payloads on a Level A 3 Gb/s SDI Payload ID: 89h Progressive Transport Progressive Structure Picture Rate: 50 Sampling: YCbCr-4:2:2 10-bit	1	4	

補助データのフローに関連した情報を表示します。各項目について下表で説明しています。

<b>Line</b> (ライン)	当該 DID と SDID を含む最初と最後のライン番号を示します。
<b>DID</b>	データ識別子です。
<b>SDID</b>	セカンダリ データ識別子です。
<b>Spec</b> (仕様)	当該 DID/SDID の技術的構成の説明となる仕様、標準、推奨です。
<b>Application</b> (アプリケーション)	当該 DID/SDID に対するリファレンスです。
<b>Packets</b> (パケット)	当該 DID/SDID を保持しているパケット数 (フレームあたり) です。
<b>Words</b> (ワード)	当該 DID/SDID のユーザー データ ワードの合計 (フレームあたり) です。

# Leader

## 4.8.5.1. SCTE 104 タブ

伝送された SCTE 104 メッセージの一覧を表示します。

Ancstest Primary		Overview		SCTE 104	
Time	Event ID	Duration	Info		
22:58:31	3682	0s	Time signal request Insert segmentation descriptor request Content identification Upid F12BET0052	>	
22:58:19	3682	0s	Time signal request Insert segmentation descriptor request Content identification Upid F12BET0052	>	
22:58:07	3682	0s	Time signal request Insert segmentation descriptor request Content identification Upid F12BET0052	>	
22:57:55	3682	0s	Time signal request Insert segmentation descriptor request Content identification Upid F12BET0052	>	

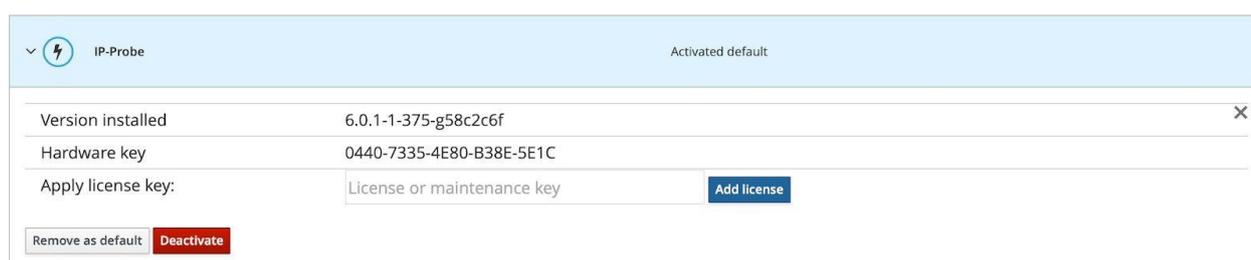
## 5. システム管理

管理ページにアクセスするには、本機の URL に「/admin」を付加します。

管理（COCKPIT）ページの初回ログイン時には、ユーザー名：「root」、パスワード：「elvis」としてください。

アカウントについて詳しくは、アカウントの節を参照してください。

### 5.1. Software Activation（ソフトウェア有効化）



IP-Probe		Activated default
Version installed	6.0.1-1-375-g58c2c6f	×
Hardware key	0440-7335-4E80-B38E-5E1C	
Apply license key:	<input type="text" value="License or maintenance key"/>	<input type="button" value="Add license"/>
<input type="button" value="Remove as default"/> <input type="button" value="Deactivate"/>		

ページの先頭に現在のソフトウェアバージョンが表示されます。その下に一意のハードウェアキーがあります。

ライセンスをアクティベートするには、このキーをセールス担当が受け取り、ソフトウェアのライセンスを発行する必要があります。ライセンスキーをテキストボックスに貼り付け、「Add License」（ライセンス追加）を押します。注：本機はライセンス付きでプレインストールされて出荷されるため、通常はこの操作は不要です。

### 5.2. System（システム）

システムの状態に関する情報を表示します。ここには、CPU 使用率、メモリ使用率、ディスク I/O、ネットワークトラフィック、およびハードウェアとオペレーティングシステムに関する詳細が含まれます。

Logs（ログ）

# Leader

September 10, 2020 ▾

Severity Error and above ▾

Service All ▾

September 10, 2020

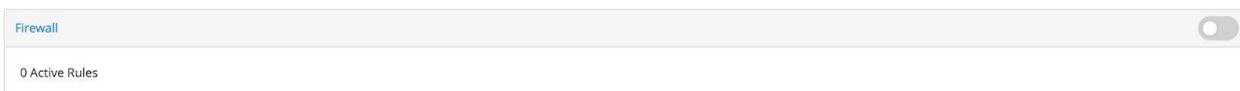
▲	15:29	Failed to start LSB: Bring up/down ne...	systemd
▲	15:29	power_meter ACPI000D:00: Ignoring uns...	kernel
▲	15:29	[7.753] [127:p6p2] uds: sendto failed...	phc2sys
▲	15:29	could not find module by name='ipmi_m...	systemd-udevd
▲	15:29	could not find module by name='ipmi_d...	systemd-udevd
▲	15:29	could not find module by name='ipmi_s...	systemd-udevd
▲	15:29	Error parsing PCC subspaces from PCCT	kernel
▲	15:29	i8042: No controller found	kernel

システムログを表示します。エラー、警告、通知を含みます。通常はデバッグに使用します。最新のログ エントリーが先頭に表示されます。ページ上部にはフィルタリング用の選択肢があります。

## 5.3. Networking（ネットワーク）



ページ上部にパフォーマンス グラフが2つ表示されます。**Firewall（ファイアウォール）**



注：設定方法を熟知しない場合はファイアウォールを有効にしないでください。本機へのアクセス方法を失う可能性があります。

Firewall 

Active zones

[Add Zone](#)

Zone	Interfaces	IP Range
Public <input checked="" type="checkbox"/> default	em2, p6p1	*

Allowed Services

[Add Services](#)

Service	TCP	UDP	Zones
> DHCPv6 Client		546	Public
> Secure WWW (HTTPS)	443		Public
> SSH	22		Public
> WWW (HTTP)	80		Public

ファイアウォールの設定ページは「Firewall」セクションの「firewall」リンクをクリックすることでアクセスできます。本ページでは、特定のインタフェースにゾーンを割り当てることと、構成するサービスをそのゾーンに割り当てるすることができます。

ゾーンを追加する場合、「Add Zone」（ゾーン追加）ボタンをクリックするとポップアップ ウィンドウが現れます。最初にゾーンの信用レベルを選択します。短い説明と、そのゾーンに含むことを許可されているサービスまたはポートが表示されます。利用可能なインタフェースの1つをゾーンに割り当て、許可されたアドレスを選択します。「Entire Subnet」（サブネット全体）にアクセスを許可するか、IP アドレスの「Range」（範囲）を指定するかの2つの選択肢があります。

事前に定義されている以外のサービスを許可するには、「Add Services」（サービス追加）をクリックします。別のポップアップ ウィンドウが開き、サービスを検索またはフィルタリングする選択肢が表示されます。「Custom ports」（カスタムポート）を選択すると、TCP と UDP のポート番号を入力するフィールドの選択肢が表示されます。入力したルールのラベルとしてオプションで名前をつけることもできます。

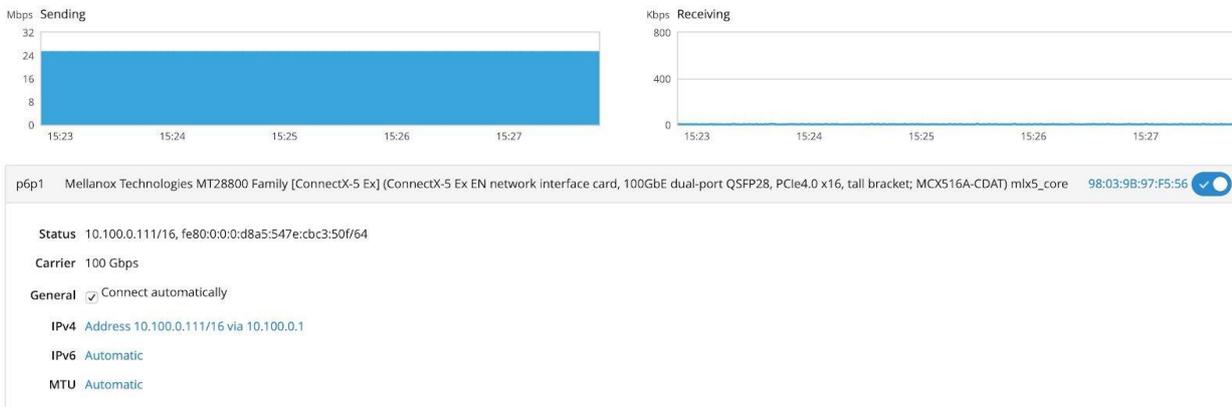
## 5.3.1. Interfaces（インタフェース）

システムに割り当てられているすべてのインタフェースをリスト表示します。メイン画面に、インタフェース名、IP アドレス、データ送受信の稼働統計が表示されます。

Interfaces			
Name	IP Address	Sending	Receiving
em1		Not available	
em2	10.0.28.210/22	317 Kbps	98.0 Kbps
p6p1	10.100.0.111/16	1.38 Kbps	7.79 Kbps
p6p2		Not available	

# Leader

リスト中のインタフェースの1つをクリックすると新しいウィンドウが開き、選択したインタフェースの詳細情報が表示されます。



インタフェースを有効化または無効化するには、右上のスイッチ ボタンをクリックします。デフォルトでは、すべての設定は「Automatic」（自動）の設定になっていますが、本画面で IP 関連の設定を手動で行うこともできます。

## 5.3.2. Add VLAN（VLAN 追加）

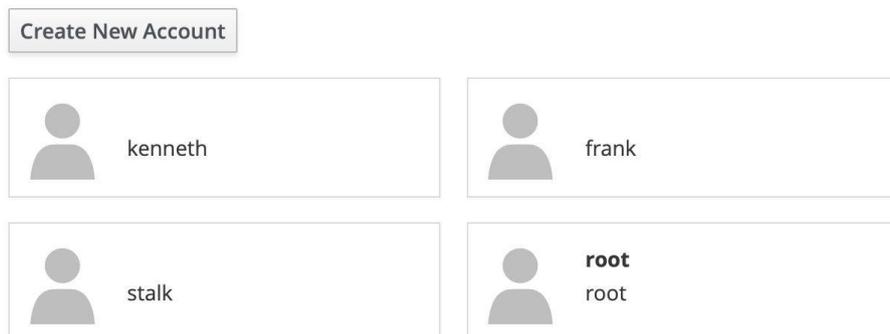
管理（COCKPIT）画面に管理権限でアクセスすると、VLAN の作成ができます。「Add VLAN」（VLAN 追加）をクリックして設定ページにアクセスします。親リストからインタフェースを選択し、VLAN ID と名前を割り当てるか、プリセット値を使います。デフォルトで、親の名前にドット「.」と VLAN ID をつなげたものが名前になります。例えば、インタフェースが「em1」で VLAN ID が 2 ならば「em1.2」となります。設定を完了させるには、「Apply」（適用）を押します。

VLAN がインタフェースのセクションに追加されます。

## 5.3.3. Bond, Team and Bridge（ボンディング、チーム、ブリッジ）

検査機の環境では通常使用しません。熟知していない場合は設定しようとししないでください。

## 5.4. Accounts (アカウント)



システムに接続されているすべてのアカウントをリスト表示します。新しいアカウントを作成するには「Create New Account」（新しいアカウントを作成）をクリックします。また既存のアカウントをクリックすると、アカウント設定、ファイル暗号化キーの変更、新しいパスワードの設定ができます。

## 5.5. Diagnostic report (診断レポート)

このページは診断レポート作成用に使用します。診断レポートは、システム内の潜在的問題をデバッグするためにサポートチームが使用します。

# Leader

## 5.6. Software Updates (ソフトウェアアップデート)

11 updates, including 2 security fixes Last checked: a few seconds ago [Check for Updates](#)

Available Updates [Install Security Updates](#) [Install All Updates](#)

Name	Version	Severity	Details
> perf, python-perf	3.10.0-1127.19...	6	2020-08-11** Augusto Caringi <acaringi@redhat.com> [3.10.0-1127.19.1.el7]
> btech-stprobe	6.0.1_1_1141_ge...	✖	
> curl, libcurl	7.29.0-57.el7_8.1	✖	2020-06-02** Kamil Dudka <kdudka@redhat.com> - 7.29.0-57.el7_8.1
> libmediainfo, mediainfo	20.08-1.el7	✖	Update to 20.08.
> systemd, systemd-devel, systemd-libs, systemd-sysv	219-73.el7_8.9	✖	2020-06-17** systemd maintenance team <systemd-maint@redhat.com> - 219-73.9

Update History

2020-06-03 16:46 3 Packages

bind-export-libs      bind-libs-lite      bind-license

2020-03-16 00:43 1 Package

ページの先頭に、アップデートとセキュリティ修正の数が表示され、同時に、システムが最後にアップデートをチェックした時を表示します。

「Install All Updates」（すべてのアップデートをインストール）か「Install Security Updates」（セキュリティ アップデートをインストール）を選択することができます。本機をすべてのアップデートを行って最新化しておくことを推奨します。

### Available Updates (利用可能なアップデート)

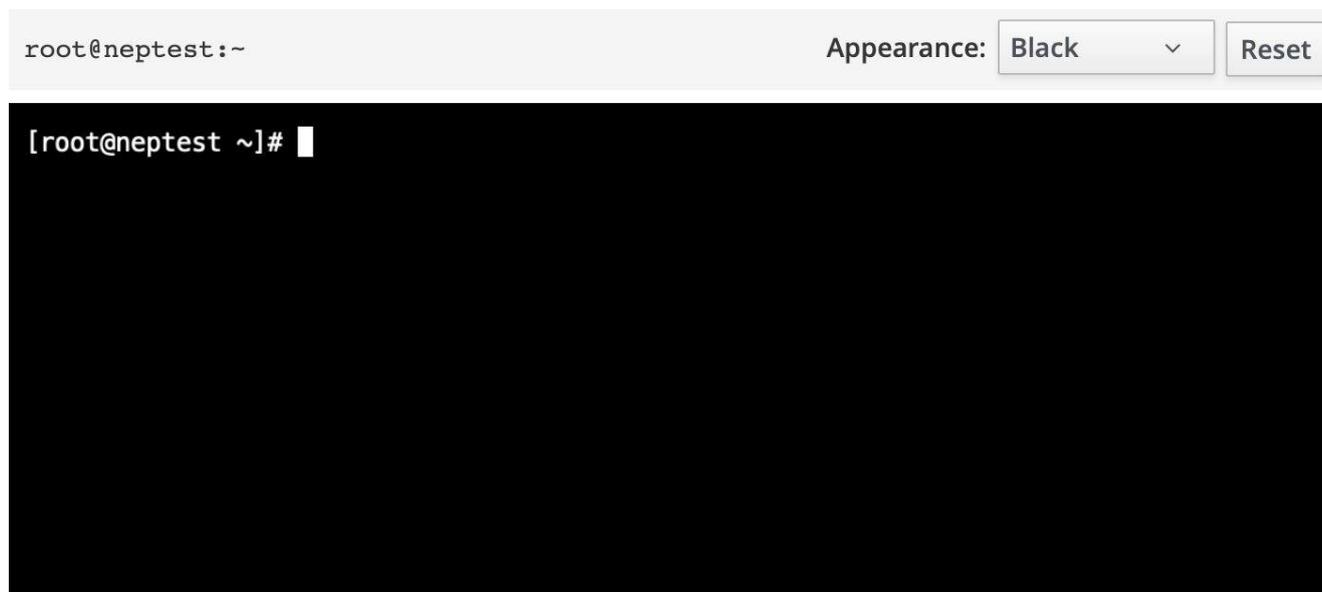
アップデートが必要なパッケージをリスト表示します。リスト中の各パッケージには、名前、バージョン、重要度、詳細が表示されます。セキュリティ修正は、通常ピンク色で表示されます。「>」をクリックすると、パッケージのウィンドウが展開され、リリースに含まれるものが表示されます。

本機のソフトウェア本体のアップデートもあります。頻繁にアップデートすることが重要です。

### Update History (アップデート履歴)

過去のアップデートについて、日時とパッケージ数を表示します。

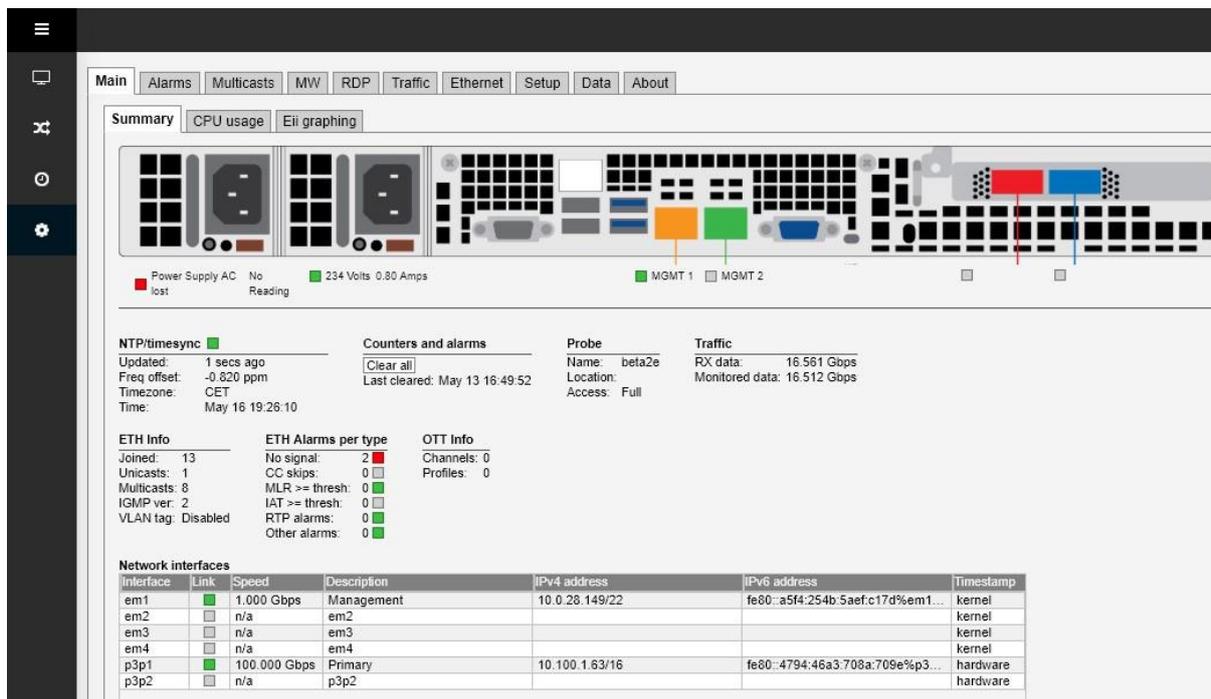
## 5.7. Terminal (ターミナル)



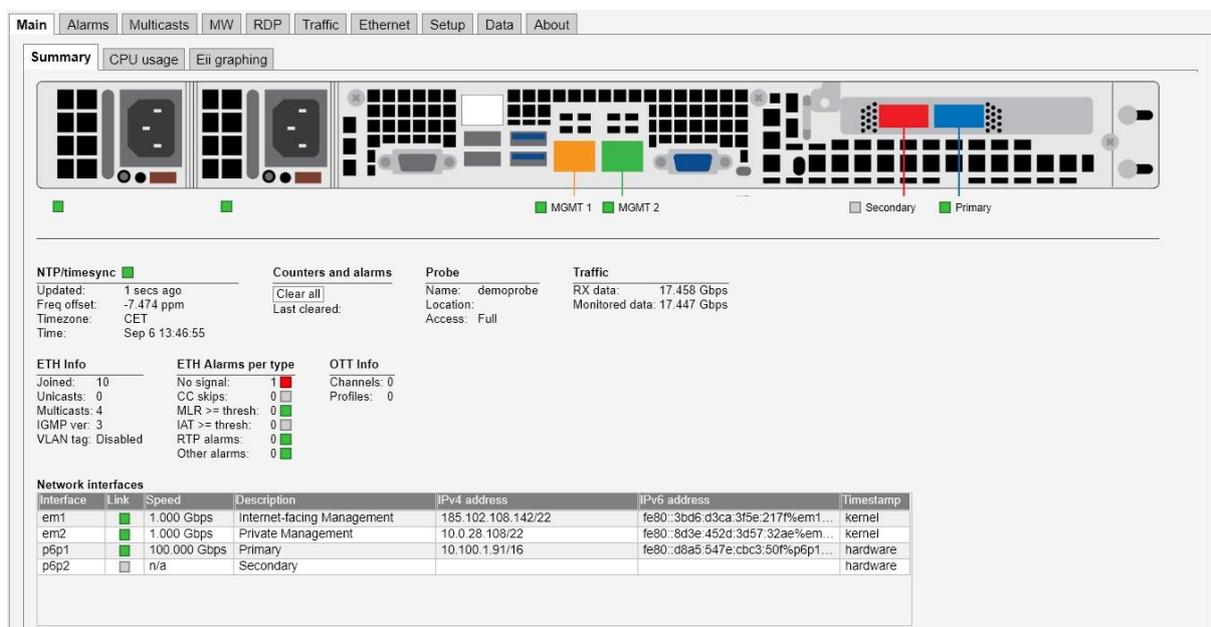
ブラウザ内にターミナルを開き、管理 (COCKPIT) システムのコマンドライン セッションを表示します。このターミナル内で、サインインしたアカウントでコマンドを実行できます。

# Leader

## 6. LVB440 エキスパート ユーザー インタフェース



### 6.1. モニタリングと設定 : Summary (概要) タブ



このページとアラームリストの目的は、1 つ以上の入カストリームに何か深刻な問題がないかをユーザーが直ちに目撃するのに十分な情報を提供することです。

冒頭に本機のフロントパネルを表す絵が表示され、各インプットのステータスが示されます。

この絵の下に、以下のパラメーターが表示されます。

## NTP/timesync (時刻同期)

(ランプ) :	NTP/timesync (時刻同期) のランプは、LVB440 のクロックが外部の時刻参照信号に同期しているかを示します。緑はLVB440 が外部参照信号に同期していることを示し、グレーはLVB440 が同期せずに稼働していることを示します。
Updated (更新) :	最後の時刻同期更新からの経過時間を示します。
Freq offset (周波数オフセット) :	システム クロックの周波数オフセットの計測値を示します。
Timezone (タイムゾーン) :	「Setup」 (セットアップ) - 「Params」 (パラメーター) タブでユーザーが選択したタイムゾーンを示します。
Time (時刻) :	現在の現地時間を示します。(「Setup」 (セットアップ) - 「Params」 (パラメーター) タブまたは「Time」 (時間) タブで設定)

## Counters and alarms (カウンターと警告)

Clear all (すべてクリア) :	「Clear all」 (すべてクリア) ボタンをクリックすると、カウンター、グラフ、警告がすべてリセットされます。LVB440 の計測結果と警告履歴がすべてクリアされます。 注：この操作を取り消すことはできません。
Last cleared (最終クリア) :	「Clear all」 (すべてクリア) ボタンが最後にクリックされた日時を示します。日時の表示がない場合は、LVB440 が起動または再起動してからカウンターがクリアされていないことを示します。

## Probe (装置情報)

Name (名前) :	「Setup」 (セットアップ) - 「Params」 (パラメーター) タブでユーザーが設定した LVB440 の名前を示します。
Location (設置場所) :	「Setup」 (セットアップ) - 「Params」 (パラメーター) タブでユーザーが設定した LVB440 の設置場所を示します。
Access (アクセス権) :	現在のユーザーのアクセス権を示します。アクセス権は「Full」 (フルアクセス) または「Read only」 (読み出し専用) のどちらかで、「Setup」 (セットアップ) - 「Security」 (セキュリティ) タブでユーザーが設定します。

## Traffic (トラフィック)

RX data (RX データ) :	受信データトラフィックの合計ビットレートを示します。
Monitored data (モニタリングしたデータ) :	本機でモニタリングした (分析した) マルチキャストおよびユニキャストの合計ビットレートを示します。

「Summary」 (概要) タブの一番下に、LVB440 のイーサネット ネットワーク インタフェースの概況が表示されます。

## Network interface (ネットワーク インタフェース)

Interfaces	選択されたネットワーク インタフェースの ID を示します。
------------	--------------------------------

# Leader

(インタフェース) :	
Link (リンク) :	インタフェースの接続状態を示します。
Speed (スピード) :	インタフェースの現在のビットレートを示します。
Description (説明) :	インタフェースについて人間が読める形の説明を表示します。(利用可能な場合)
IPv4 address (IPv4 アドレス) :	ネットワーク インタフェースの IPv4 アドレスとネットマスクが設定されていれば表示します。
IPv6 address (IPv6 アドレス) :	ネットワーク インタフェースの IPv6 アドレスとネットマスクが設定されていれば表示します。
Timestamp (タイムスタンプ) :	ネットワーク インタフェースが、正確な計測のためにハードウェア タイムスタンプに対応しているか、またはカーネルのタイムスタンプを使用しているかを示します。

## 6.1.1. Multicasts (マルチキャスト) - Streams (ストリーム) タブ

The screenshot shows the 'Edit Multicast' dialog box with the 'General' tab selected. The dialog contains the following fields and values:

Property	Value	Description
Name	Playout Video@Primary	Identifier for referring to this stream
Group Names	Playout	Groups that this stream belongs to
Address	239.20.48.10	Multicast/unicast address
Port	50000	Multicast/unicast port
Ethernet thresholds	Default	Defined in Multicasts/Ethernet thresh.
VBC thresholds	Default	Defined in Setup/VBC thresh
Join stream	<input checked="" type="checkbox"/>	Check to monitor stream
Join interface	p3p1 - Primary	On which interface to monitor stream
Page	Page 2	On which page to display stream

Buttons: Close, Apply changes

このタブでは、ユーザーは本機で利用可能なマルチキャストを設定でき、各マルチキャストアドレスに名前を関連付けることができます。この名前は、マルチキャストを参照するときに本機で使われます。名前の設定がない場合は、「マルチキャスト アドレス : ポート」の記法が本機で使われます。

いくつかのエントリーを同時に追加、削除、編集することができます。複数のエントリーを選択するには、通常の「Ctrl + クリック」または「Shift + クリック」の機能を使用します。新しいエントリーを追加するときは、現在のダイアログの値がテンプレートとして使われ、「Name」(名前)と「Address」(アドレス)の値はそれぞれ+1 されます。

注：マルチキャストとユニキャストのアドレス両方をここで入力できます。

画面右上の検索欄には文字列を入力できて、指定した文字列にマッチするストリームのみを表示するように、マルチキャストのリストが更新されます。

「Add New」（新規追加）をクリックするか、1 つ以上のマルチキャストを選択して「Edit Selected」（選択したものを編集）をクリックすると、「Multicast」（マルチキャスト）- 「Streams」（ストリーム）- 「Edit」（編集）ポップアップ画面が開きます。マルチキャストが設定されていると、「Join Selected」（選択したものを結合）をクリックすることで選択したマルチキャストを結合し、モニタリングを可能にします。本機は結合したマルチキャストのみ分析します。「Join All」（すべて結合）をクリックするとリストにあるすべてのマルチキャストを結合します（ライセンスのある最大チャンネル数まで）。1 つまたは複数のマルチキャストを結合解除するには、マルチキャストを選択し「Unjoin Selected」（選択したものを結合解除）をクリックするか、「Unjoin All」（すべて結合解除）をクリックします。「Edit」（編集）ボタンをクリックすることで、以下のマルチキャスト パラメーターを設定できます。（注：いくつかのパラメーターは、本機が対応するオプションを装備しているときにのみ意味があり選択可能です。）

Property	Value	Description
Name	BBC_WORLD_NEWS	Identifier for referring to this stream
Address	239.255.0.18	Multicast/Unicast address
Port	5500	Multicast/Unicast port
Ethernet thresholds	HDTV	Defined in Multicasts/Ethernet thresh.
NOVA Video Server thresholds	Default	Defined in Setup/NOVA Video Server thresh
Join stream	<input checked="" type="checkbox"/>	Check to monitor stream
Extract thumbnails	<input checked="" type="checkbox"/>	Check to extract thumbnails
Join interface	eth0 - Data RJ45	On which interface to monitor stream
Page	Page 1	On which page to display stream

## General (一般) タブ

Name  
(名前) :

各ユニキャスト／マルチキャストに名前を指定する必要があります。この名前を使って、LVB440 のユーザー インタフェース全体を通して各ストリームを参照します。VBC コントローラーなどの外部の管理システムで使われる場合もあります。2022-7 で使用するために 1 つのストリームのコピーを追加するには、その 2 つのストリームに同じ名前で別のクラスを設定します。名前の「@」の後に付加されたすべての文字列がクラスです。2 つのストリームが、クラスが違うだけで他は同じ名前である場合に、本機はその 2 つのストリームに関連があると見なします。

Group Names  
(グループ名) :

ストリームが属しているグループを、カンマで区切って並べたものです。同じグループのすべてのストリームは 1 つのサービスにまとめられ、「Instrument」タブで簡単に選択できます。

# Leader

Address (アドレス) :	ユニキャストまたはマルチキャストの IP アドレスを示します。
Port (ポート) :	ユニキャストまたはマルチキャストのポート番号を示します。
Ethernet thresholds (イーサネット閾値) :	「Ethernet thresholds」(イーサネット閾値)は、さまざまなエラー制限値を規定します。選択可能な「Ethernet thresholds」(イーサネット閾値)のテンプレートは「Multicasts」(マルチキャスト) - 「Ethernet thresh.」(イーサネット閾値) タブで定義されています。
Join stream (ストリーム結合) :	マルチキャストまたはユニキャストを結合するときは、「Join stream」(ストリーム結合)のチェックボックスにチェックを入れます。結合したストリームだけが分析されます。ストリームの結合は「Multicasts」(マルチキャスト) - 「Join」(結合) タブまたは「Streams」(ストリーム) タブでも可能です。このチェックボックスの状態はその設定に応じて更新されます。
Join interface (インタフェース結合) :	選択したマルチキャストを結合するインタフェースを選択します。データ インタフェースと、有効な VLAN インタフェース(「Setup」(セットアップ) - 「VLANs」タブで設定)があれば、リストされます。
Page (ページ) :	移動を簡単にするために、各ストリームに特定のページが割り当てられます。ページの名前は「Setup」(セットアップ) - 「Pages」(ページ) タブで設定します。

Property	Value	Description
SSM source 1	10.0.20.67	Username: Main Source-address if SSMIGMPv3 is enabled
SSM source 2	10.0.20.68	Username: Spare Additional source (use 0.0.0.0 for none)
SSM source 3	0.0.0.0	Username: source3 Additional source (use 0.0.0.0 for none)
SSM source 4	0.0.0.0	Username: source4 Additional source (use 0.0.0.0 for none)
SSM source 5	0.0.0.0	Username: source5 Additional source (use 0.0.0.0 for none)

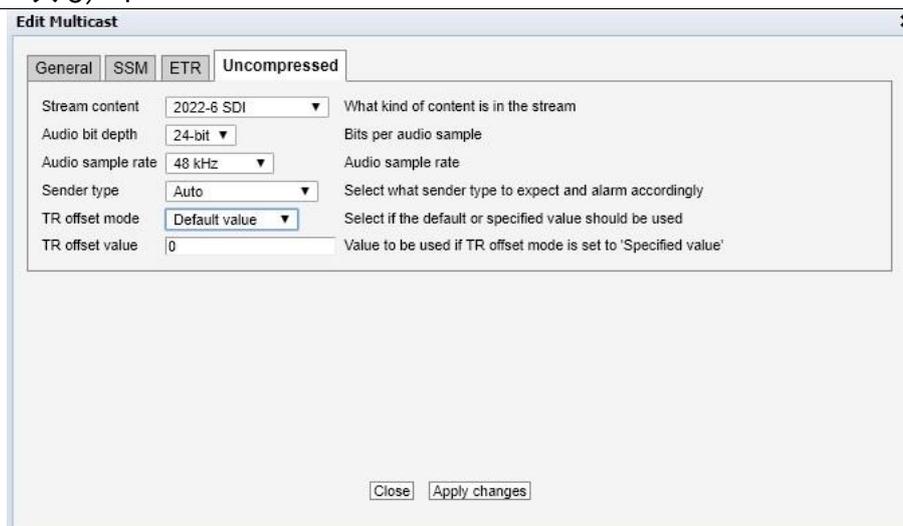
The multicast will be joined with any nonzero source-address.  
For any source address match the Mon page's **Src address** column will display the **Username**.  
These settings are only relevant if SSM is used.

Close Apply changes

## SSM タブ

SSM source 1 (SSM ソース 1) :	ゼロのソース アドレスがマルチキャストに指定されると、ソースなしで結合します。これにより、ソース指定マルチキャストとソース指定なしのマルチキャスト両方が同じネットワークに共存可能で、LVB440 で結合されます。
SSM source 2 (SSM ソース 2) :	バックアップ ソリューションを可能にするために、追加の SSM ソース アドレスを指定することができます。注: ユーザーの責任で、どの時点でも 1 つの SSM ソースのみがマルチキャストを送出していることを保証する必要があります。
SSM source 3 (SSM ソース 3) :	追加の SSM ソース アドレスです。
SSM source 4 (SSM ソース 4) :	追加の SSM ソース アドレスです。

SSM source 5 追加の SSM ソース アドレスです。  
(SSM ソース 5) :



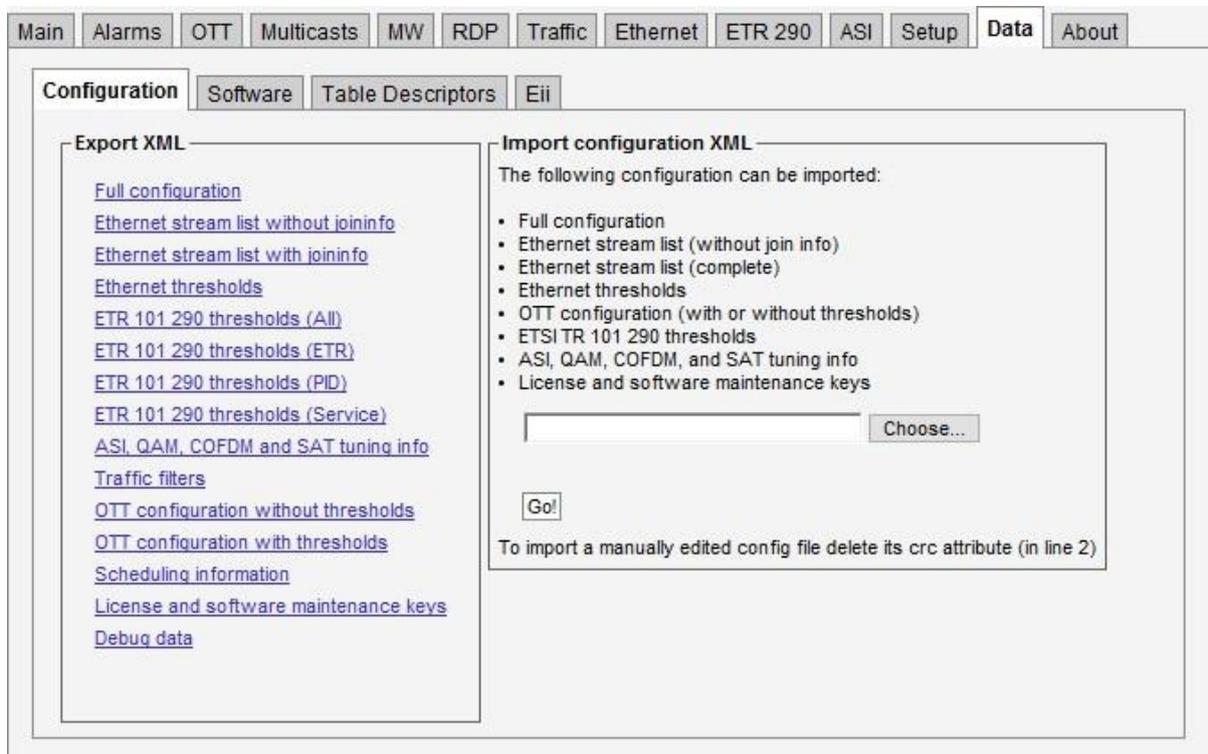
## Uncompressed (非圧縮) タブ

Stream content (ストリーム コンテンツ)	ストリームの種類を本機に設定します。「Auto」(自動)を選択すると、本機は以下の RTP タイプを、対応するストリームの種類に割り当てます。96 : 2110-20 (Video)、97 : 2110-30/AES67 (Audio)、98-99 : 2022-6 および 100 : 2110-40 (Ancillary)。これは発見的方法であるため、将来のソフトウェア アップデートで変更される場合があります。一度マッピングされると、ストリームの構成が更新されても使用中のマッピングはソフトウェア アップデート後も継続使用されることが保証されます。
Audio bit depth (オーディオ ビット深度)	オーディオのサンプルあたりのビット数を指定します。このフィールドは 2110-30/AES67 のみに適用されます。
Audio sample rate (オーディオ サンプリング レート)	オーディオのサンプリング レートを指定します。このフィールドは 2110-30/AES67 のみに適用されます。
Sender type (送信者タイプ)	送信元が使用しているタイミング モデルの種類を指定します。この効果は 2110-21 の測定で現れます。
TR offset mode (TR オフセット モード)	信号種別によるデフォルト値と、次のフィールドで指定する特定の値を切り替えます。
TR offset value (TR オフセット値)	「TR offset mode」(TR オフセット モード)が「Default value」(デフォルト値)以外に設定されているとき、このフィールドが TR オフセットに使用されます。

# Leader

## 6.2. Data（データ）タブ

### 6.2.1. Configuration（設定）タブ



LVB440 IP アナライザーの設定の全部または一部を XML ドキュメントとしてエクスポートできます。これを行うには、「Export XML」（XML エクスポート）枠内のリンクの 1 つをクリックします。選択した XML ドキュメントがファイル名に設定されたブラウザのウィンドウが新しくポップアップします。ブラウザの操作で、ページの内容をファイルに保存できます。

LVB440 IP アナライザーの設定、マルチキャストストリームのリスト、OTT チャンネルのリストをリストアするのは簡単です。「Browse」（参照）ボタンをクリックし、XML ドキュメントのファイルを選択します。次に「Go!」（実行）ボタンをクリックすると、XML ドキュメントの情報が適用されます。設定、ストリームのリスト、および閾値のエクスポートファイルはすべてインポート可能です。

他の機器で出力した設定ファイルを LVB440 にインポートできます。マルチキャストストリームのリスト、OTT チャンネルのリスト、およびスケジュール情報は、VB288 Objective QoE Content Extractor に対してもエクスポート、インポートが可能です。

ライセンスとソフトウェアメンテナンスキーも、XML フォーマットでこのページからインポート、エクスポート可能です。

手作業で編集されたドキュメントをインポートするには、ドキュメントの先頭にある CRC 属性を削除する必要があります。具体的には「crc="..."」をファイルから削除してください。これによりチェックサム検証の仕組みをスキップできます。

XML のインポートとエクスポートの詳細情報については、Eii（External Integration Interface：外部装置統合インタフェース）のドキュメントを参照してください。

注：イーサネットの設定パラメーター（IP アドレス、ネットマスク、ゲートウェイ）および本機の名前と設置場所は、XML ドキュメントに含まれません。このため、LVB440 IP アナライザーの全設定をエクスポートしてそれを別の機体にリストアすると、2 台の LVB440 IP アナライザーがネットワーク設定以外同一になります。

「Debug data」（デバッグ データ）をエクスポートするリンクをクリックするとデバッグ情報を含むドキュメントを出力します。これは、LVB440 IP アナライザーに誤動作が見られる場合に役立ちます。このファイルを、誤動作の説明とともにお送りください。

## 6.2.2. Eii タブ



Eii（External Integration Interface：外部装置統合インタフェース）により、Leader の製品をサードパーティのネットワーク管理システムに組み込むことができます。容易に組み込めるように、「Data」（データ）-「Eii」タブで XML ファイルのエクスポートができます。ファイルには、通常の Eii インタフェースでネットワーク管理システムが一般的に必要なデータが含まれています。

Eii（External Integration Interface：外部装置統合インタフェース）の詳細情報については、Eii のドキュメントを参照してください。

# Leader

## 7. 付録 A : PTP と BMCA

PTPに関連して挙げられるクロックには通常 5 種類あります。以下の最初の 3 個は通常のクロックと定義され、最後の 2 個はさまざまなスイッチやルーターで使用されます。

スレーブクロック専用	常にスレーブとして動作し、マスタークロックから時刻を受け取ります。
優先グランドマスター	常にマスターとして動作します。例えば GPS 受信機から、標準時刻を取得する機能があります。
マスタークロックまたはスレーブクロック	スレーブとしてもマスターとしても動作するデバイスです。一般的にはスレーブ状態で運転を開始し、より適切なマスターがネットワークにない場合にマスターになることができます。
透過クロック	通過する PTP パケットに、自身のスイッチングの遅延時間を単純に加算するスイッチです。
境界クロック	同期メッセージをアップストリームの PTP マスタークロックからスレーブポートに受信し、内部のクロックをそのメッセージに同期させ、新しい同期メッセージを生成してマスターポートに送信するスイッチです。

本機は常にスレーブクロック専用として動作します。また、他のスレーブクロックを表示しません。表示されるクロックは、マスタークロックとして存在するものであり、これには境界クロックを含みます。グランドマスターとして選択したものには、PTP クロックのセクションの「Preference」（優先度）で常に星印が表示されます。

PTP クライアントを正しく調整し BMCA を実施するには、「Expert」（エキスパート）ビューの PTP の設定を正しく行う必要があります。以下のフィールドが設定可能になっています。

- Mode（モード）
- Domain number（ドメイン番号）（0-127）
- Priority1（優先度 1）（0-255）
- Sync Interval（同期間隔）（-7 to -1）
- Announce Interval（通知間隔）（-3 to +1）
- Announce Receipt Timeout（通知受信タイムアウト）（2-255）

注：「Mode」（モード）が正しく設定されていないと、「out of mode」（モード不正）の警告が PTP クロックの下に表示されます。例えば、L2 マルチキャストが IP マルチキャストトラフィックの代わりに選択されているなどが当たるでしょう。本機の「Domain number」（ドメイン番号）は、同期しようとしているクロックのものと同じである必要があります。

「Priority1」（優先度 1）は、本機自身の内部的な「Priority1」（優先度 1）の値を示します。

注：「Priority1」（優先度 1）がこの値よりも大きな値（低優先度）のクロックに本機は同期しないことになります。

下表は「2 を底とする対数」の値と設定値、つまり秒あたりのパケット数とパケット間の秒数の対応を示しています。

Log2	秒あたりのパケット数	パケット間の秒数
-7	128	0.008
-6	64	0.016
-5	32	0.031
-4	16	0.063
-3	8	0.125
-2	4	0.250
-1	2	0.500
0	1	1.000
1	0.5	2.000

# Leader

「Sync interval」（同期間隔）は、本機がマスター クロックにどの程度の頻度で同期するかを示します。「Announce Interval」（通知間隔）はマスター クロックが自身をどの程度の頻度で自身を通知するべきかを指定します。また「Announce Receipt Timeout」（通知受信タイムアウト）は、選択したマスター クロックからの通知パケットを受信していないときにマスター クロックを喪失したと見なすまでに経過する通知間隔の数を指定します。

「Best Master Clock Algorithm」（BMCA）で利用可能なクロックから選択を行うことで、常に最適なクロックがマスターとなっていることを保証します。このアルゴリズムは、次の順番でクロックを比較します。

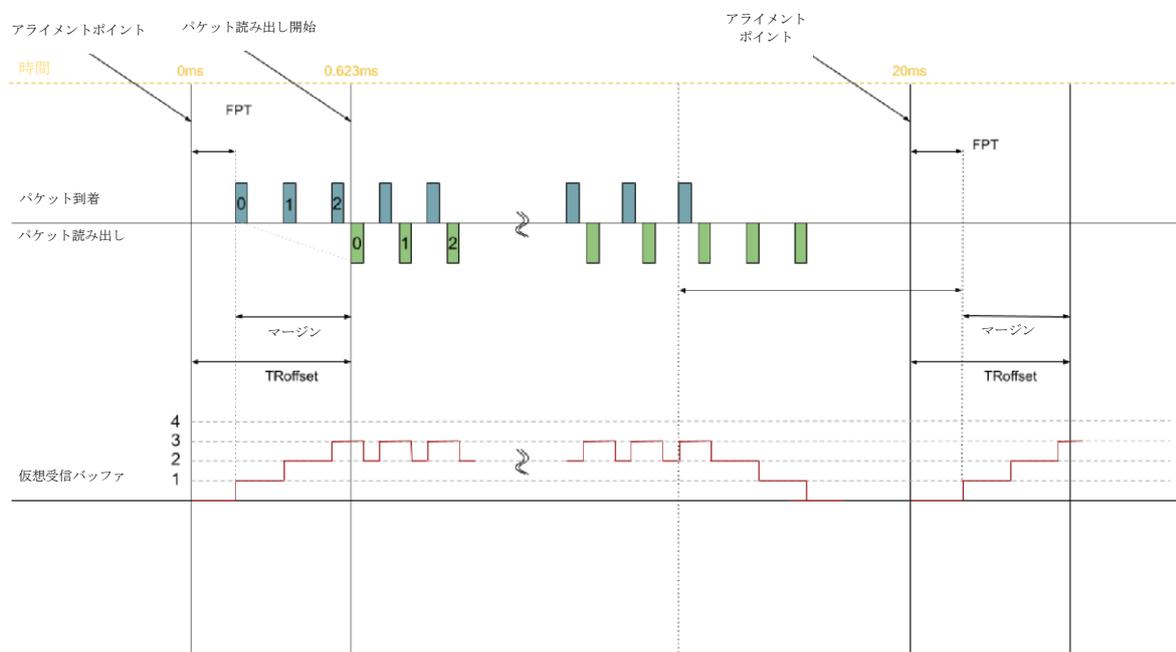
- a) 優先度 1 (0-255)
- b) クロックのクラス
- c) クロックの精度
- d) クロックのばらつき
- e) 優先度 2 (0-255)
- f) クロックの識別子

BMCA の各ステップで、利用可能なクロックを比較し、一番良い値のクロックのみを選択することを、BMCAに1つのクロックが残る状態になるまで続けます。その最後のクロックがマスタークロックに選ばれます。「Priority1」（優先度 1）と「Priority2」（優先度 2）はユーザーが設定可能なフィールドであるため、BMCA での選択に影響を与えることがあります。

例えば、1つのクロックのみが「Priority1」（優先度 1）フィールドに「1」の値（高優先度）を設定されていて、他のクロックは「10」の値（低優先度）である場合です。値が「1」のクロックが直ちにマスターに選ばれて、それ以降のステップの比較は行われません。これは、そのクロックがオンラインであるならば、たとえ正確な時刻と同期していなくても、マスターとして振る舞い続けるということです。

## 8. 付録 B : 2110 タイミング モデル

「Timing」（タイミング）画面を十分に活用するには、タイミング モデルの理解が役立ちます。下図は SMPTE ST 2110-21 規格を可視化したものです。



上図はタイミング モデルを図示しています。ただし送信元デバイスの出力パケットのタイミングに制約を設けています。ネットワーク互換性モデル（C）、仮想受信バッファ（VRX）、パケット読み出しスケジュール（PRS）のすべては、送信の形を整えることでパケットの到着タイミングをおおよそ見積れることを保証しています。

パケット読み出しスケジュールは、パケットが仮想受信バッファから取り出される間隔を指定します。読み出しスケジュールには 2 種類あり、「ギャップあり」（上図）と「リニア」です。「リニア」がフレーム インターバル全体で等間隔にパケットを送信するのに対して、「ギャップあり」のパケット読み出しスケジュールは SDI 信号をモデル化するために作られているため、フレームの最後のパケットとそれに続くフレームの最初のパケットの間にギャップがあります。

アライメントポイント（規格で“ $N * T_{FRAME}$  since epoch”と表されている）。N は“Epoch”以降のフレーム数を意味し、“ $T_{FRAME}$ ”は後続のフレーム間の時間間隔です。 $N * T_{FRAME}$  は有効なフレーム レートに依存します。

パケット読み出し開始（規格では  $T_{VD}$ ）は、パケットが読み出し可能になっているはずの所与の時間です。その時刻はアライメントポイントの値に  $TR_{OFFSET}$  を加算して計算されます。

# Leader

フレームの最初のパケットが到着すると、RTPタイムスタンプが到着時刻と比較され、その時間差が「Path Delay」（経路遅延）になります。パケットはアライメントポイントの前にも後にも到着する可能性があります。「RTP Align Offset」（RTPアライメントオフセット）グラフは、パケットのRTPタイムスタンプとアライメントポイントの時間差を表します。「First Packet Time (FPT)」（初回パケット時間）は、アライメントポイントと到着時のタイムスタンプの時間差を示します。

RTPクロック周波数は90kHzであり、そのため分解能は11.111μsであるので、RTPベースのタイミングの精度はそれより高くはなりません。例えば、50fpsではRTPのカウンターはフレームあたり1,800回を数えます。（90kHz / 50fps = 1,800）

パケット到着とパケット読み出し開始の間の時間差はマージンになります。「FTP Margin」（FPTマージン）は、パケット到着とパケット読み出し開始がどれだけ近いかを示し、パケットが最も遅くていつ利用可能でなければならないかを示します。

解像度	フレームレート	Narrow (ナロー)			Wide (ワイド)	
		VRX <sub>FULL</sub>	C <sub>MAX</sub> (ギャップあり)	C <sub>MAX</sub> (リニア)	VRX <sub>FULL</sub>	C <sub>MAX</sub>
720P	50	8	4	4	720	16
720P	60	8	4	4	720	16
1080P	50	8	4	4	720	16
1080P	60	8	5	5	730	16
3840P	50	27	17	16	2433	33
3840P	60	32	21	20	2920	40

規格には、3種類の送信元が定義されています。Narrow（ナロー）、Narrow Linear（ナローリニア）、Wide（ワイド）です。送信元の種類は、パケット読み出しスケジュール、VRX、ネットワーク互換性モデル（C）に対応するように指定します。上表は、よく使われるビデオストリームのいくつかについてVRX<sub>FULL</sub>とC<sub>MAX</sub>の一覧です。

仮想受信バッファ（VRX）は、リーキー バケツ（水漏れバケツ）のアルゴリズムに基づいていて、パケット読み出しスケジュールによりパケットを排出します。「Timing」（タイミグ）画面において、仮想受信バッファは定常状態ウィンドウ内に存在するパケットの数のみを計測します。その理由は、VRX はフレームの最初にバッファを溜め、ギャップ前のフレームの終わりにゼロになるまで排出するからです。VRX の容量は規格で指定されたプリセット値であり、送信元の種類に応じてスケールします。VRX のオーバーフローとアンダーフローを避けるため、送信元は次のことを保証しなければなりません。つまり、パケットがバッファに入り、パケット読み出し開始時に排出可能であることです。

C は、水漏れバケツアルゴリズムによる仮想受信バッファ同様、バッファのオーバーフローを避けるために均等にパケットを配信することが求められています。「Timing」（タイミグ）画面のグラフは、実際のパケット数の平均と最大を表します。最大値はトランスミッターの種類により事前に決まっています。「C overflow」（C オーバーフロー）は、最大許容値を超えるパケットの数を表します。