



SINCE 1916

SMPTEの標準化動向

菅原 正幸 (NEC)
SMPTE アジア太平洋地域ガバナー

THE NEXT CENTURY



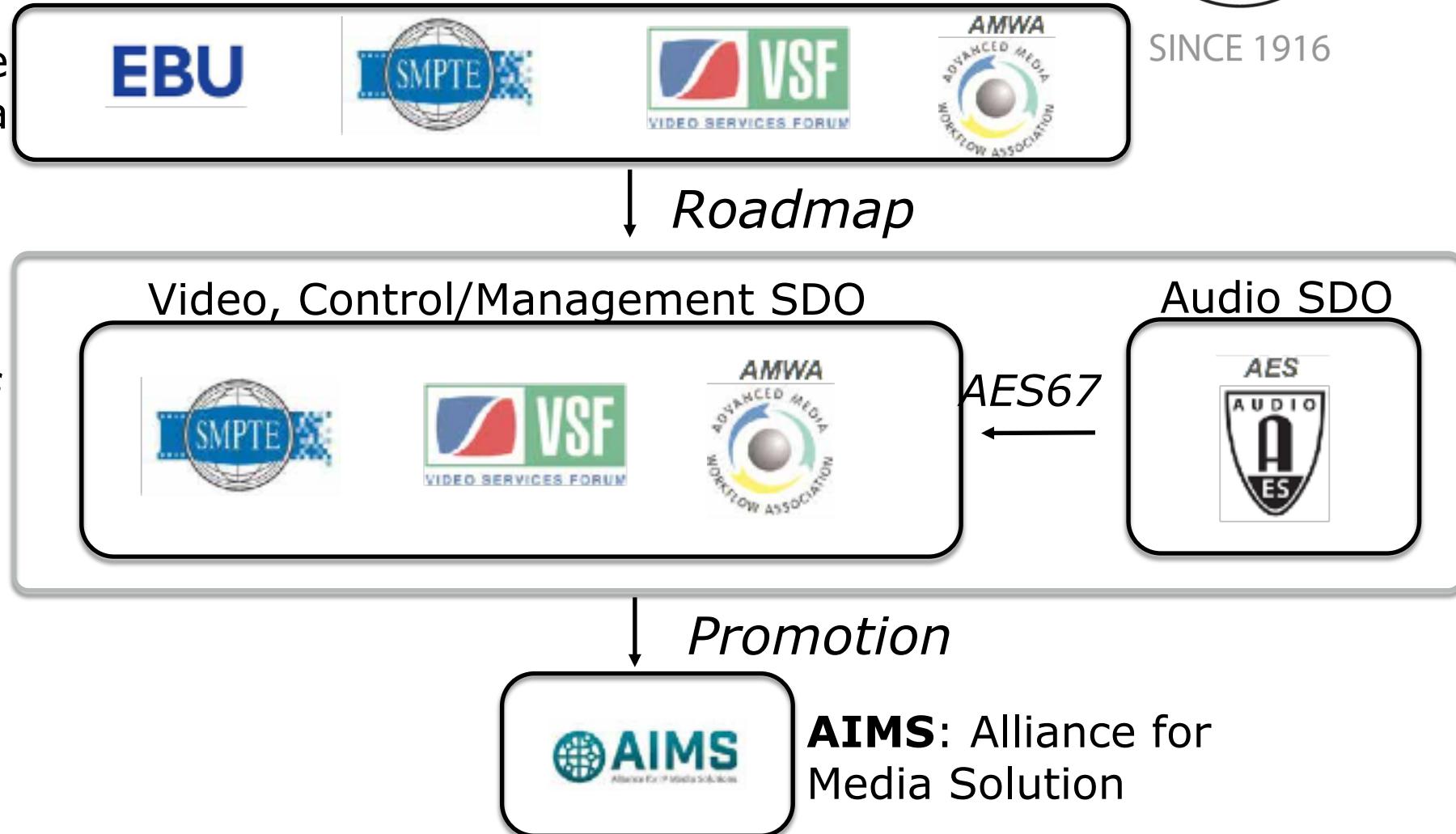
内容

- ・基礎編: 第1段階の確立
 - ・メディア伝送:SMPTE ST 2110
 - ・時刻・同期:PTP(SMPTE ST 2059)
 - ・管理・制御:AMWA NMOS IS-04/05
- ・発展編: この1年間の動きと今後
 - ・先行事例の経験により必要技術が明確化
 - ・ST 2110の拡張(メディア伝送、時刻・同期)
 - ・セキュリティ、適合認証

THE NEXT CENTURY

標準化のプレーヤー

JT-NM: Joint Task Force
on Networked Media



THE NEXT CENTURY



基礎編: 第1段階の確立



- ・メディア伝送: SMPTE ST 2110
- ・時刻・同期: PTP(SMPTE ST 2059)
- ・管理・制御: AMWA NMOS IS-04/05

THE NEXT CENTURY



SINCE 1916

ST 2059とは？

- NWにおける同期(時刻共有)の必要性
 - NTP(RFC1305, RFC5905)、PTP(IEEE1588 -2008)などがすでに存在
 - PTPはGMにおけるハードウェアタイムスタンプ、BCやTCによるパケットリレー時補正により1us以下の精度
- 放送局設備のライブシステム
 - SDIシステムでは、メディアとは別NW(同期がBB、時刻がシリアルなど)
 - 2009年、Joint EBU / SMPTE Task Force on Timing and SynchronizationがEthernetでPTPを使用することを提案
- ST 2059はPTPをどのように使うかを規定
- ST 2059-1: Generation and Alignment of Interface Signals to the SMPTE Epoch
 - 1970-01-01T00:00:00TAIを時刻の起点に設定し、周期的なAV信号を生成
- ST 2059-2: SMPTE Profile for Use of IEEE-1588 Precision Time Protocol in Professional Broadcast Applications
 - 放送用プロファイル: Best Master Clock Algorithm、メッセージインターバル、、

THE NEXT CENTURY



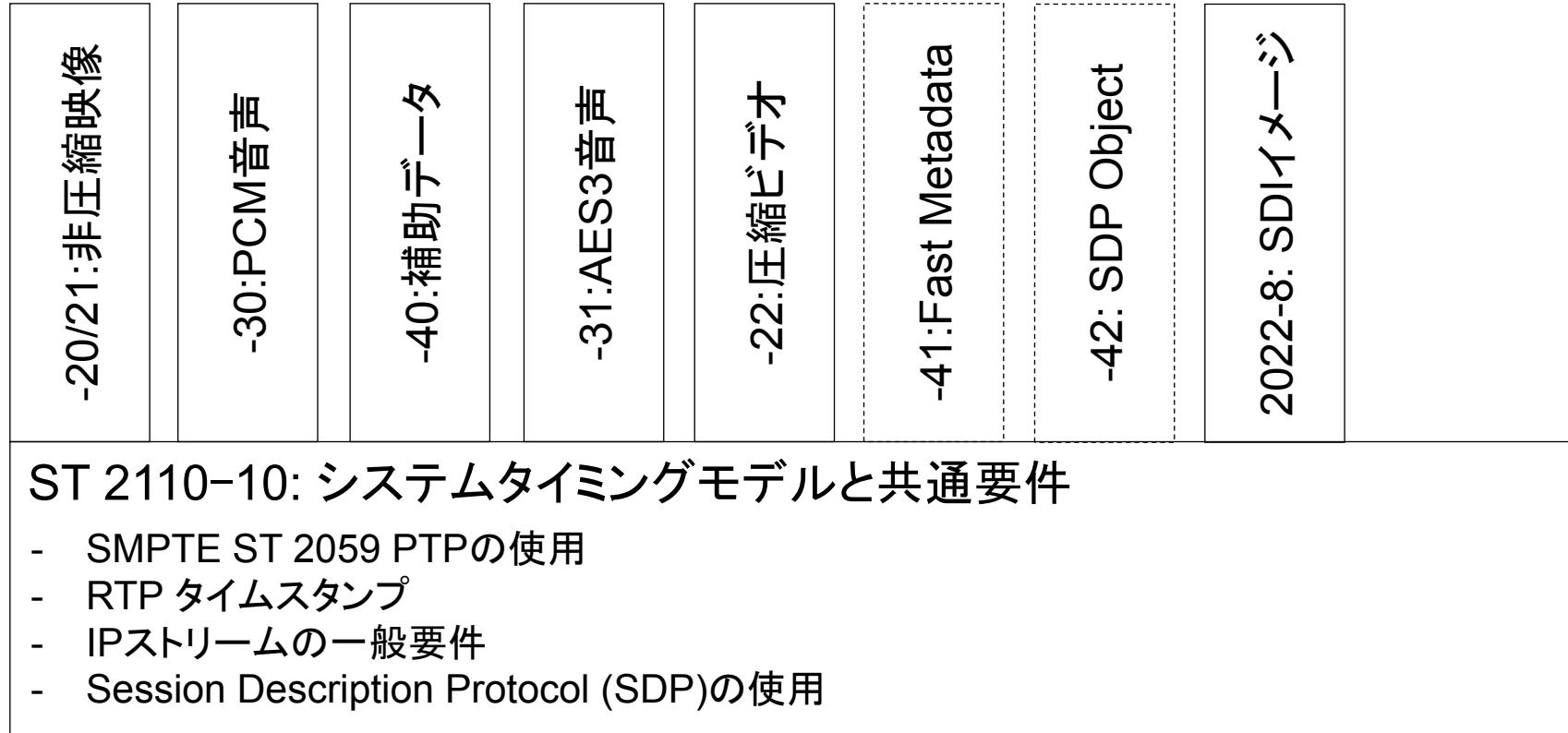
SINCE 1916

ST 2110とは？

- IP技術の本質(のひとつ)
 - あらゆるデジタルデータを同一のNW内で扱うことができる
 - それをパケット化によるマルチプレクスにより可能としている
- それにより生じる「デメリット」
 - パケットの時間情報やストリームのシグナリング情報の伝達が必要
 - →RTPタイムスタンプやSDPの規格がすでに存在
- IP化により局内信号をエッセンス独立で扱う意義
 - 必要なところに必要なものだけを届けること = 映像、音声、補助データを別々に扱う
 - 柔軟性の観点、NW利用効率の観点からが理にかなう
 - シグナリングやエッセンス間のアライメントが必要になる
- ST 2110スイート
 - VSFのTR-03: Transport of Uncompressed Elementary Stream Media over IP(2015)を規格化
 - 映像、音声、補助データをどのようにパケット化するかを規定
 - パケットの時間情報やストリームのシグナリング情報の伝達を規定

THE NEXT CENTURY

ST 2110 スイートの構成



実線は発行済、破線は策定作業中(2019年9月時点)

THE NEXT CENTURY

3プレーン規格の関係



- ・メディア伝送: SMPTE ST 2110
- ・時刻・メディア同期: SMPTE ST 2059
 - PTPタイムスタンプ
 - SDPオブジェクト
- ・管理・制御: AMWA NMOS

THE NEXT CENTURY

発展編: この1年の動きと今後



- ・先行事例の経験により、さらに必要な標準が明確に
→ EBUピラミッド
- ・ST 2110のエッセンス拡張、1年後見直し
- ・セキュリティ(SG on PTP Security)、適合認証 (PICS)

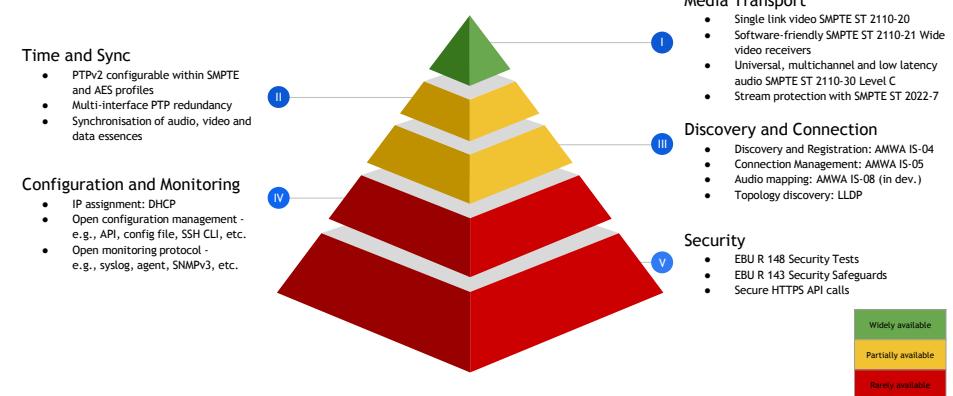
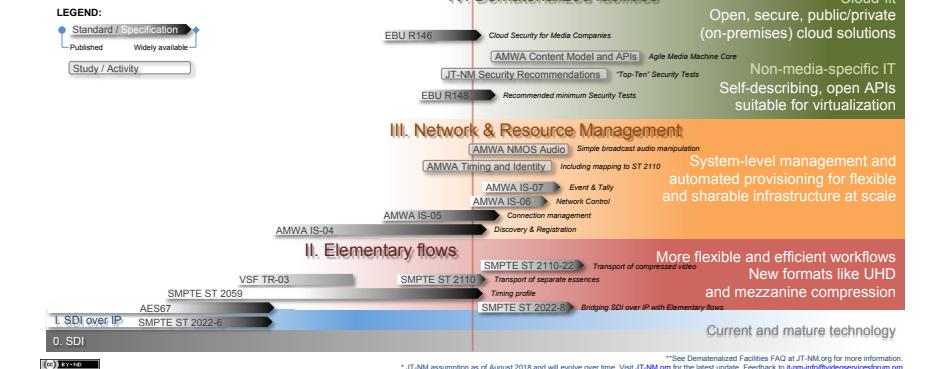
THE NEXT CENTURY

ロードマップからピラミッドへ

- JT-NMロードマップが良い指針となってきた
- その点は変わらないが
- 昨年末にEBUピラミッドが提案された
- これは、今この時点での状況と課題を、ユーザー視点でわかりやすく示す



SINCE 1916



THE NEXT CENTURY

EBUピラミッド



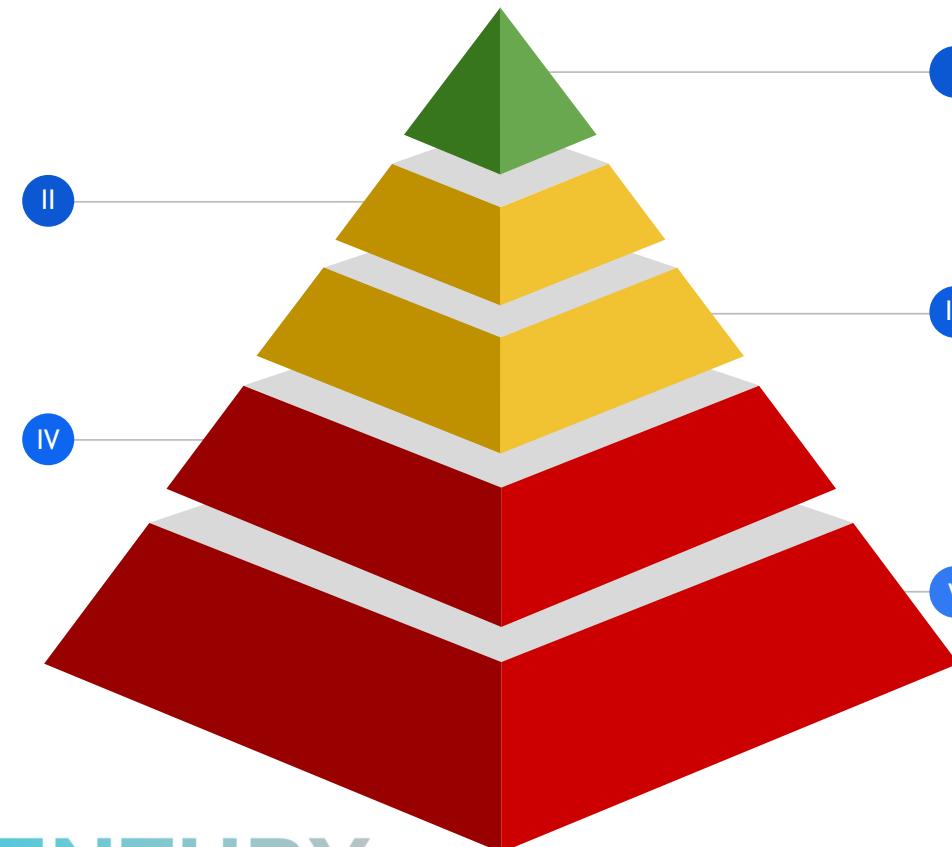
SINCE 1916

Time and Sync

- PTPv2 configurable within SMPTE and AES profiles
- Multi-interface PTP redundancy
- Synchronisation of audio, video and data essences

Configuration and Monitoring

- IP assignment: DHCP
- Open configuration management - e.g., API, config file, SSH CLI, etc.
- Open monitoring protocol - e.g., syslog, agent, SNMPv3, etc.



Media Transport

- Single link video SMPTE ST 2110-20
- Software-friendly SMPTE ST 2110-21 Wide video receivers
- Universal, multichannel and low latency audio SMPTE ST 2110-30 Level C
- Stream protection with SMPTE ST 2022-7

Discovery and Connection

- Discovery and Registration: AMWA IS-04
- Connection Management: AMWA IS-05
- Audio mapping: AMWA IS-08 (in dev.)
- Topology discovery: LLDP

Security

- EBU R 148 Security Tests
- EBU R 143 Security Safeguards
- Secure HTTPS API calls



THE NEXT CENTURY

SMPTE この1年の主なアップデート



- ST 2110

- One year review
- **ST 2022-8 Timing of ST 2022-6 Streams in ST 2110-10 Systems**
- **ST 2110-22 Constant Bit Rate Compressed Video**
- **RP 2110-23 Single Video Essence Transport over Multiple ST 2110-20 Streams**
- RP 2110-24 Standard Definition Video in ST 2110
- ST 2110-41 Fast Metadata
- ST 2110-42 Formatting an ST 2110 Sender SDP Object for Transport using ST 2110-41 Fast Metadata (FMX)

- ST 2059

- One year review
- RP xxxx ST 2059-2 PTP Device Monitoring Capabilities
- ER xxxx Using ST 2059 in ST 2110 Networks with ST 2022-7 Redundancy
- Study Group: Security in SMPTE ST 2059

THE NEXT CENTURY

Based on Standards Quarterly Report September 2019

ST 2022-8:2019



- Timing of ST 2022-6 Streams in ST 2110-10 Systems
- 解決すべき課題：
 - 2022-6 (SDIイメージのIP)を2110-10システムで扱う
- 必要な規定
 - タイミング(RTP伝送)
 - Synchronizing time stamp
 - Network Compatibility and Transmission Traffic Shape Models (2110-21)
 - シグナリング
 - SDPオブジェクトの書き方

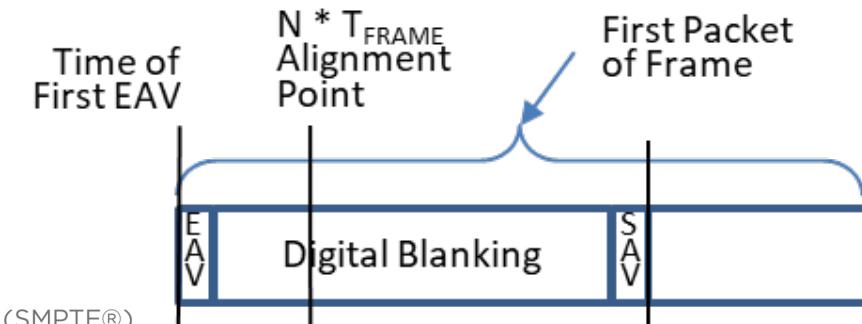
THE NEXT CENTURY



SINCE 1916

ST 2022-8 タイミング

- ・クロック間の関係、周波数
 - ・メディアクロック、RTPクロックは2110-10に従う。周波数は27.0MHz
- ・トラフィックシェーブモデル
 - ・2110-21に従う。センターはType NLかType W
- ・Synchronizing Timestamp
 - ・他のエッセンスと同期するために新たに計算で求めるタイムスタンプ
 - ・2022-6はRTPパケットごとに異なるRTPタイムスタンプを持つ
 - ・2110-20は、同一フレーム内のパケットは全て同じタイムスタンプを持つ
 - ・フレーム内で单一の値を持つSynchronizing Timestampを新たに定義
 - ・2022-6のフレームの最初のタイムスタンプ(+オフセット)をそのフレームのRTPタイムスタンプとする



THE NEXT CENTURY

ST 2022-8 シグナリング



- 下記のSDPを規定
 - SMPTE ST 2022-6 Streams
 - 2110-10準拠(RFC 7273参照)
 - SMPTE ST 2022-5 FEC Streams
 - RFC 6364を適用
 - SMPTE ST 2022-7
 - 2110-10準拠 (RFC 7104参照)

IETF RFC 7273: Clock Source Signalling

IETF RFC 6364: Session Description Protocol Elements for the Forward Error Correction (FEC) Framework

IETF RFC 7104: Duplication Grouping Semantics in the Session Description Protocol

THE NEXT CENTURY

ST 2110-22:2019



SINCE 1916

- Constant Bit Rate Compressed Video
- 解決すべき課題
 - 圧縮ビデオをST 2110システムで扱う
- 必要な規定と概要
 - RTPペイロード形式の登録
 - 個別の圧縮方式はここでは規定せずRFCに登録する
 - 登録法はRFC 4855に従う。メディアタイプ名は"video"。RTPクロック周波数は90kHz
 - タイミング(RTP伝送)
 - 2110-10準拠。RTPクロック周波数は90kHz。トラフィックシェーピングモデルはNL, W
 - シグナリング(SDPオブジェクトの書き方)
 - 2110-10準拠。フレームごとのビットレートをRFC 4566のbandwidthパラメータとして記載

THE NEXT CENTURY

IETF RFC 4855: Media Type Registration of RTP Payload Formats
IETF RFC 4566: SDP: Session Description Protocol

© 2017 by the Society of Motion Picture and Television Engineers®, Inc. (SMPTE®)

ST 2110-22 登録済み/中の圧縮方式



SINCE 1916

- RFC 8450: RTP Payload Format for VC-2 (SMPTE ST 2042-1)
High Quality (HQ) Profile
- draft RFC: RTP Payload Format for JPEG XS (ISO/IEC 21122)

THE NEXT CENTURY

RP 2110-23: (審議中)



- Single Video Essence Transport over Multiple ST 2110-20 Streams
- 解決すべき課題
 - ST 2110ベースのシステムにおいて、帯域幅が送受信機器やスイッチのポート速度を超える信号を伝送する
- 必要な規定(複数ストリーム化への対応)
 - 分割の仕方
 - SDPオブジェクトの書き方
 - 2022-7の扱い
 - RTPタイムスタンプ
 - IPアドレス

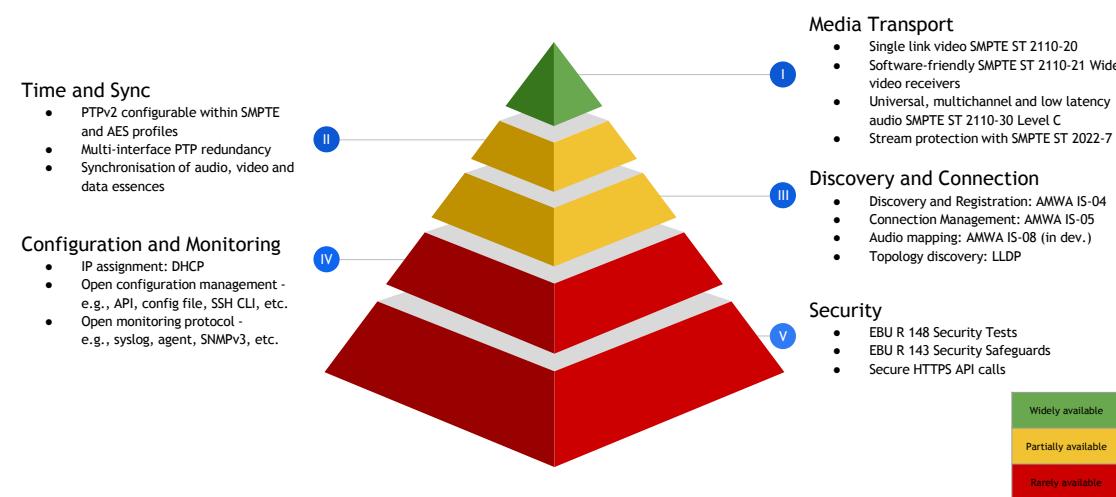
THE NEXT CENTURY

今後の方向



SINCE 1916

- 2110エッセンス拡張
 - 2110-24: SDビデオ
 - 2110-41/42: Fast metadata
 - 2110-10 one year review: 非同期信号
- 局外への拡張
 - 2110 over WAN (VSFで検討中)
- セキュリティ
 - 2059 security study group
- 適合試験



THE NEXT CENTURY

ST 2110 PICS



SINCE 1916



- ・製品の規格への適合性を知りたいとの強いユーザー要求
- ・JT-NMが2019年3月と8月に適合試験を実施。バッジ付与
- ・持続的なものにするためには、ベンダーによる自動テストの仕組みが望まれる
→PICS (Protocol Implementation Conformance Statement)
- ・2018年12月5日にプロジェクト開始
- ・ISO / IEC 9646-7:1995による、ST 2110標準のプロトコル実装適合性宣言の開発をめざす

ISO/IEC 9646-7:1995 "Information technology -- Open Systems Interconnection -- Conformance testing methodology and framework -- Part 7: Implementation Conformance Statements"

THE NEXT CENTURY



まとめ：お伝えしたこと

SINCE 1916

- ・放送局ライブ設備のIP化は、3プレーン(メディア伝送、時刻・同期、管理・制御)で基幹となる規格ができたことにより、第1段階の標準が確立
- ・ST 2110 (エッセンス独立伝送)、ST 2059 (PTP)、AMWA NMOS IS-04/05 (発見・登録、接続制御)は密接に関連
- ・次の段階では、管理・制御(NW環境、監視、機器のふるまい)、セキュリティなどが焦点になる
- ・SMPTEでは、ST 2110エッセンスの種類や局外への拡張、PTP監視・セキュリティ、適合認証などの標準化に取り組み

THE NEXT CENTURY



SINCE 1916

ありがとうございました

THE NEXT CENTURY

© 2017 by the Society of Motion Picture and Television Engineers®, Inc. (SMPTE®)