



ARIB TR-B46

ARIB STD-B76に基づいた番組制作システムの制御 に用いるAMWA NMOS解説

AMWA NMOS INSTRUCTIONS FOR CONTROL OF
PROGRAM PRODUCTION SYSTEMS BASED ON ARIB STD-B76

技 術 資 料

ARIB TECHNICAL REPORT

ARIB TR-B46 1.0版

2023年 3月 3日 策 定

一般社団法人 電 波 産 業 会

Association of Radio Industries and Businesses

まえがき

一般社団法人電波産業会は、無線機器製造者、電気通信事業者、放送機器製造者、放送事業者及び利用者の参加を得て、各種の電波利用システムに関する無線設備の標準的な仕様等の基本的な要件を「標準規格」として策定している。

「技術資料」は、国が定める技術基準と民間の任意基準を取りまとめて策定される標準規格を踏まえて、無線設備、放送設備の適性品質、互換性の確保等を図るため、当該設備に関する測定法、解説、運用上の留意事項等を具体的に定めたものであり、策定段階における公正性及び透明性を確保するため、内外無差別に広く無線機器製造者、電気通信事業者、放送機器製造者、放送事業者及び利用者の利害関係者の参加を得た当会の規格会議の総意により策定されたものである。

本技術資料は、機器実装者・利用者の理解促進と機器の相互接続性の向上を目的として AMWA NMOS の仕様や実装機器の挙動などの解説を行うものである。IP インタフェースを伝送ネットワークに用いる番組制作システムでは、映像や音声だけではなく制御信号も IP インタフェースによって伝送が可能となるため、様々な機器で利用できる標準的な制御プロトコルを用いることで、ネットワーク上の番組制作機器をリモートから制御したり、機器同士が相互に通信を行い自律的に動作したりするなどのメリットが得られる。AMWA NMOS はこのようなメリットを最大化することを目的として放送事業者や番組制作機器製造者などによって開発が進められている仕様であり、需要の増加と対応機器の広がりが期待されている。

本技術資料が、無線機器製造者、電気通信事業者、放送機器製造者、放送事業者及び利用者に積極的に活用されることを希望する。

目次

まえがき

第1章 一般事項.....	1
1.1 目的.....	1
1.2 参照文書.....	1
1.3 用語.....	2
1.3.1 定義.....	2
1.3.2 略語.....	3
第2章 AMWA IS-04 NMOS Discovery and Registration.....	4
2.1 概要.....	4
2.1.1 Node 仕様.....	4
2.1.2 Node の登録と発見動作.....	4
2.1.2.1 ピアツーピア方式.....	4
2.1.2.2 登録方式.....	4
2.2 Registration API / Query API / Node API 共通事項.....	5
2.2.1 API の仕様.....	5
2.2.2 API の検証.....	5
2.2.3 オブジェクトの属性値について.....	7
2.2.3.1 Version.....	8
2.2.3.2 Label.....	8
2.2.3.3 Description.....	8
2.2.3.4 Format.....	8
2.2.3.5 Transport.....	8
2.2.3.6 Tags.....	9
2.2.3.7 Type (Device).....	9
2.2.3.8 URN の利用について.....	10
2.2.4 クライアント実装について.....	10
2.2.4.1 DNS-SD ブリッジ.....	10
2.2.4.2 失敗時の動作.....	10
2.2.4.3 空のリクエストボディについて.....	11
2.2.5 サーバ実装について.....	11
2.2.5.1 Cross-Origin Resource Sharing (CORS).....	11
2.2.5.2 “.local”ホストネームの使用.....	11
2.2.5.3 RTP を用いる Sender.....	12
2.2.6 負荷分散と冗長化について.....	12

2.2.6.1	Registration API	12
2.2.6.2	Query API	12
2.2.6.3	Node API	12
2.2.6.4	低消費電力デバイスについて	12
2.2.7	ページネーション	13
2.3	各 API の発見方法	14
2.3.1	ユニキャスト DNS-SD とマルチキャスト DNS-SD の選択	14
2.3.2	実装時の注意	14
2.3.3	登録方式での動作	15
2.3.3.1	Registration API	15
2.3.3.2	Query API	17
2.3.4	ピアツーピア方式	18
2.3.4.1	前提	18
2.3.4.2	DNS-SD アドバタイズメント	18
2.3.4.3	DNS-SD TXT レコード	19
2.3.4.4	クライアント Node の動作手順	20
2.3.4.5	デュアルモード動作の推奨	20
2.4	各 API を利用するクライアントの振る舞い	21
2.4.1	Registration API	21
2.4.1.1	初期登録動作	21
2.4.1.2	ハートビート	22
2.4.1.3	参照の整合性	22
2.4.1.4	削除	22
2.4.1.5	Network 切断/再接続	22
2.4.1.6	エラー対応	23
2.4.2	Query API	24
2.4.2.1	API Resources	24
2.4.2.2	WebSocket 接続の生成	25
2.4.2.3	参照の整合性	26
2.4.3	Node API	27
2.4.3.1	API Resources	27
2.5	データモデル	28
2.5.1	Node	29
2.5.2	Devices	29
2.5.3	Sources, Flows, Grains	29

2.5.4 Senders and Receivers	29
2.5.5 ID マッピングの例	29
2.5.5.1 ID の階層関係.....	30
2.5.5.2 Source と Flow の表現.....	30
2.5.5.3 ID の永続性と生成.....	31
2.5.5.4 仮想 ID.....	34
2.6 バージョン間のアップグレード方法.....	34
2.6.1 Node への要求事項.....	34
2.6.2 レジストリへの要求事項	35
2.6.2.1 変換処理方法.....	35
2.6.2.2 v1.3 から v1.2 への変換.....	36
2.6.2.3 v1.2 から v1.1 への変換.....	36
2.6.2.4 v1.1 から v1.0 への変換.....	36
2.6.3 Query API クライアントへの要求事項.....	36
2.6.3.1 v1.3 から影響を受けるキー	36
2.6.3.2 v1.2 から影響を受けるキー	37
2.6.3.3 v1.1 から影響を受けるキー	37
2.6.4 アップグレードの手順.....	37
第3章 AMWA IS-05 NMOS Device Connection Management	38
3.1 概要	38
3.1.1 API の構成.....	38
3.1.1.1 API のリソース	38
3.1.1.2 single インタフェース、bulk インタフェース	39
3.1.2 API インタラクション.....	39
3.2 API の検証	40
3.3 API クライアント実装における注意点	41
3.3.1 スキーマの確認.....	41
3.3.2 RTP 運用点	41
3.3.3 故障モード.....	41
3.4 API サーバ実装における注意点.....	41
3.4.1 初期化されていない Sender と Receiver について.....	42
3.4.2 auto の利用	42
3.4.3 パラメータ値の制約	42
3.5 互換性.....	43
3.5.1 IS-04 との相互運用	43

3.5.1.1 API エンドポイントの探索.....	43
3.5.1.2 Sender と Receiver の ID.....	44
3.5.1.3 Version の管理.....	44
3.5.1.4 IS-04 による接続制御のサポート.....	44
3.5.2 NMOS 非対応 Device との運用.....	45
3.6 Connection API に関わる動作.....	45
3.6.1 Sender と Receiver を再アクティベーションしたとき.....	45
3.6.2 トランスポートファイルのキャッシュ.....	45
3.6.3 複数のクライアントによる操作.....	45
3.6.4 アクティベーション実行中の動作.....	46
3.6.5 接続状態.....	46
3.6.6 salvo 操作.....	46
3.6.7 アクティベーションのスケジュール.....	46
3.6.8 外部で定義されたパラメータ.....	47
3.6.9 RTP トランスポートタイプ.....	47
3.6.9.1 トランスポートファイル.....	47
3.6.9.2 パラメータセット.....	48
3.6.9.3 auto の利用.....	49
3.6.9.4 SDP のメディア情報の扱い.....	50
3.6.9.5 SDP ファイルの解釈.....	50
3.6.9.6 SMPTE ST 2022-5 との運用.....	52
3.6.9.7 SMPTE ST 2022-7 との運用.....	53
3.6.9.8 RTCP との運用.....	57
3.6.10 MQTT トランスポートタイプ.....	58
3.6.10.1 トランスポートファイル.....	58
3.6.10.2 パラメータセット.....	59
3.6.10.3 auto の利用.....	59
3.6.11 WebSocket トランスポートタイプ.....	59
3.6.11.1 トランスポートファイル.....	59
3.6.11.2 パラメータセット.....	60
3.6.11.3 auto の利用.....	60
3.7 バージョン間のアップグレード方法.....	60
3.7.1 Connection API への要求事項.....	60
3.7.2 Connection Management クライアントクライアントへの要求事項.....	61
3.7.3 アップグレードの手順.....	61

第4章 AMWA IS-07 Event and Tally	62
4.1 概要	62
4.2 メッセージタイプ	62
4.2.1 概要	62
4.2.1.1 state メッセージタイプ	62
4.2.1.2 reboot メッセージタイプ	64
4.2.1.3 shutdown メッセージタイプ	64
4.2.1.4 connection status メッセージタイプ	65
4.2.1.5 health メッセージタイプ	66
4.3 イベントタイプ	67
4.3.1 概要	67
4.3.2 ベースタイプ	67
4.3.2.1 boolean	67
4.3.2.2 string	68
4.3.2.3 number	68
4.3.3 enum	71
4.3.4 object (バージョン 1.0 ではスコープ外)	74
4.3.5 イベントタイプのケーパビリティ管理	75
4.4 コアモデル	75
4.4.1 概要	75
4.4.2 IS-04 への追加事項	76
4.4.2.1 Sources	76
4.4.2.2 Flows	77
4.4.2.3 Senders	77
4.4.2.4 Receivers	78
4.4.3 NMOS Parameter Register への追加事項	79
4.4.4 IS-05 への追加事項	79
4.4.4.1 MQTT Sender トランスポートパラメータ	79
4.4.4.2 WebSocket Sender トランスポートパラメータ	80
4.4.4.3 MQTT Receiver トランスポートパラメータ	80
4.4.4.4 WebSocket Receiver トランスポートパラメータ	81
4.4.5 ext_ トランスポートパラメータ	81
4.4.6 接続制御	82
4.5 Transport	82
4.5.1 MQTT トランスポート	82

4.5.1.1 概要	82
4.5.1.2 NMOS Resource のトランスポート値	83
4.5.1.3 接続制御	83
4.5.1.4 QoS セットアップ	86
4.5.1.5 遅れてくる参加者	86
4.5.1.6 MQTT Will メッセージ	87
4.5.1.7 ブローカーの発見	87
4.5.2 WebSocket トランスポート	87
4.5.2.1 概要	87
4.5.2.2 NMOS Resource のトランスポート値	88
4.5.2.3 接続制御	88
4.5.2.4 サブスクリプションの方針	90
4.5.3 遅れてくる参加者	92
4.6 Events API	92
4.6.1 概要	92
4.6.2 NMOS Resource	92
4.6.3 利用方法	93
4.6.4 タイプ定義の変更	94
4.6.5 避けるべき利用方法	94
4.6.6 Cross-Origin Resource Sharing (CORS)	95
4.6.7 末尾のスラッシュの取り扱い	95
4.7 測定単位のガイドライン	95
4.7.1 概要	95
4.7.2 ガイドライン	95
4.7.2.1 大文字・小文字の取り扱い	95
4.7.2.2 推奨される単位記号	95
4.7.2.3 プレフィックス	96
解説 1 運用上の補足	97
1 技術文書の対象バージョンについて	97
2 IS-04 の運用に関する補足	97
2.1 label と description の利用について	97
2.2 tags の利用について	97
2.3 IS-04 Receiver subscription 属性を用いた接続制御について	97
解説 2 NMOS 仕様を読み込むための資料	98
1 原典仕様の読み方	98

1.1 NMOS「文書」の種類.....	98
1.2 IS 文書が規定する Normative 項目	98
1.3 正式仕様の場所.....	99
2 NMOS への導入文書	100