



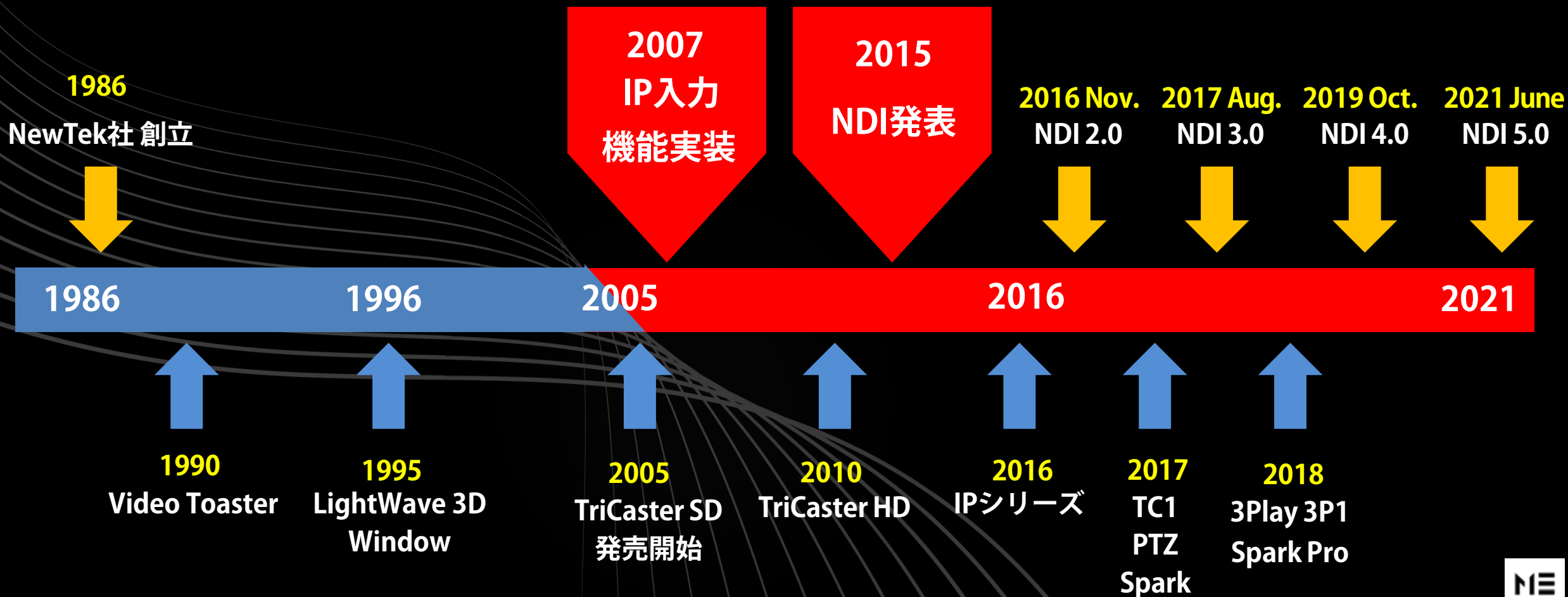
NDI[®]

| NDI とは？

- NDI[®] は、ネットワーク・デバイス・インターフェ이스の略
- NewTek 社によって開発された映像、音声、制御コマンドなどをネットワーク (LAN) ケーブルで伝送できる **IP 伝送** テクノロジー
- 一般的なギガビットイーサネット環境で、映像、音声、メタデータを NDI 互換アプリケーション/デバイス/システム間でリアルタイムに相互伝送を可能とします。

NDI とは？

NewTek NDI の経緯

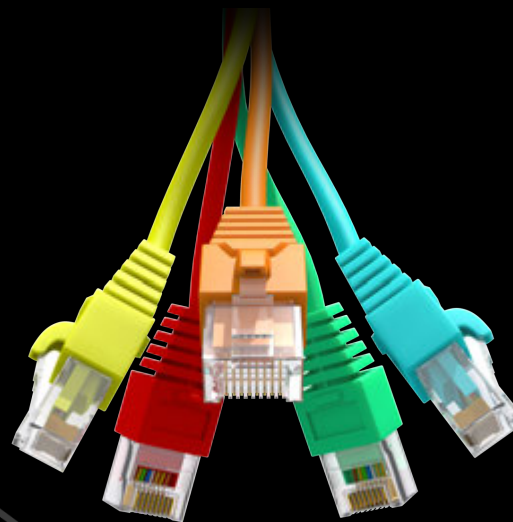


なぜ映像信号を IP 伝送する必要があるのか？

近年、映像音声 (A / V) ケーブルから
IP 伝送 (ネットワークケーブル) への移行が加速



A / V ケーブル



ネットワークケーブル

| なぜ映像信号を IP 伝送する必要があるのか？

HDから4K、8Kと解像度が増えるにつれて
データ量が著しく増加

- リアルタイムで映像を送るには伝送帯域も増やす必要が発生
- 1.5G→3G→6G→12G...
- 同軸ケーブルや既存の AV ケーブルの限界

なぜ映像信号を IP 伝送する必要があるのか？

一本でダメなら複数のケーブルを同時に使って解決

- 複数のケーブルを同時に使えば高帯域幅を確保できる
- ケーブルの本数が当然ながら増える
- 複数のケーブルで1映像
 - 4K では 3G-SDI (BNC) ケーブル4本、8Kでは16本！
- 各接続方向ごとに1接続
- ケーブルが嵩張る、接続端子数が増えて場所を取る
- 場所がなくなったら拡張できない

なぜ映像信号を IP 伝送する必要があるのか？

高帯域幅のケーブルを使えば解決できる

- 12G-SDI、HDMI 2.0 対応ケーブルなどは1本で4K伝送が可能
- 複数のケーブルで1映像
 - 4Kでは12G-SDI (BNC) ケーブル1本、8Kでは4本
- 各接続方向ごとに1接続、ケーブル単価が高い
- 4K / 8K 映像の長距離伝送が難しく、必要な距離が確保できない
- 場所がなくなったら拡張できない

| なぜ映像信号を IP 伝送する必要があるのか？

線の数を増やす→IP（つまりネットワーク）なら？

- 既に複数線で接続するデータ伝送方式が確立されている
- 一般的な LAN (RJ-45) ケーブルや光ファイバーケーブルを使用
- 同じケーブルで同時に複数の映像信号を双方向伝送できる
- スペースの節約、ケーブルのコスト
- スペースに縛られない：いつでも接続数を増やせる

| なぜ映像信号を IP 伝送する必要があるのか？

線の数を増やす→IP（つまりネットワーク）なら？

- イーサネットの進化はSDIを凌ぐ
- 接続スピードは向上し続けている
- 1Gbps→10Gbps→25Gbps→40Gbps→100Gbps →400Gbps
- 放送業界に依存していない
- イーサネットスイッチ市場の規模はSDIルーター市場の100倍
- ネットワーク機材は容易に入手、設置可能

| IPビデオ伝送方式の比較

大きく分けてSMPTE規格とNDI®

SMPTE は Society of Motion Picture and Television Engineersの略、
米国映画テレビ技術者協会

IPビデオ伝送方式の比較

SMPTE ST 2110	NewTek NDI
同期管理にはフレーム番号を使用するが、非圧縮なのでベースバンドビデオのように、スキャンライン単位のタイミングで同期を取る必要がある	基本的にフレーム単位で同期
ビデオ、オーディオ、アンシラリーデータが別々なので、高い精度で同期される必要があり、ms精度のNTP(Network Time Protocol)では不十分。ns精度のPTP(Precision Time Protocol)が必要	ビデオ、オーディオ、アンシラリーデータが全てフレーム単位で同期されるので要求精度は比較的寛容 同期はms精度のNTP(Network Time Protocol)で十分
高い伝送スピードと帯域を要するHDでも最低40Gbps、100Gbpsのネットワークが必要	比較的低い伝送スピードと帯域でOK HDなら1Gbpsのネットワークで運用可能

IPビデオ伝送方式の比較

SMPTE ST 2110	NewTek NDI
データ量が多いので、4K、8Kになってくると既存のPCアーキテクチャー（バス速度・帯域）では複数チャンネル同時処理の負荷に追いつかなくなる	4Kや8Kでも既存のPCアーキテクチャーで複数のチャンネル処理が可能
冗長性を持たせるためにはネットワークの増築が必要	別のネットワークを用意しなくとも済む冗長化の手順が用意されている。ソースごとに代替ソースの指定ができる
比較的高コスト、設計には高度な技術力が必要	比較的低コスト、シンプル

NDIの種類と違い



NDI®
コンピューター向け(CPU)

NDIは、CPUベースでエンコード
可能なNDI プロトコル

ロイヤルティフリー



NDI®|HX
既存のハードウェアエンコーダ向け

NDI|HXは、既存のハードウェア
エンコーダを使用し、NDIエンコード
処理を実現するハードウェアベンダー用
NDIプロトコル

有償ライセンス

| NDIはソフトウェアベースで開発

- ビデオ、キー、オーディオ、制御、タリー、メタデータ
 - 解像度やフレームレートに依存しない
 - 任意のオーディオサンプリングレート
 - 16ビットカラー処理
- 双方向転送（すべての送信元が受信先にもなります）
 - プレビュー出力時の帯域制御
- UDPプロトコルに対応（FoEサポート）

| NDI®の特徴と利点

- ① 高効率なビデオ転送レート
- ② 圧倒的な柔軟性
- ③ シンプルなセットアップ
- ④ NDIデバイス/システム間の完全な相互運用
- ⑤ ロイヤリティ・フリー

NDI®の特徴と利点

① 高効率なビデオ転送レート

NDI® 種類	フォーマット	フレームレート	NDIビットレート Mbps	NDIファイルサイズ MB/s	非圧縮ビットレート Gbps	非圧縮ファイルサイズ MB/s
NDI	1920x1080	25	105 Mbps	10 - 13	1.2Gbps	150MB/s
NDI	1920x1080	29.97	110Mbps	12 - 15	1.5Gbps	188MB/s
NDI	1920x1080	59.94	180Mbps	20 - 25	3Gbps	375MB/s
NDI HX	1920x1080	59.94	16Mbps	3	3Gbps	375MB/s
NDI	3840x2160	29.97	250Mbps	28 - 35	6Gbps	750MB/s
NDI	3840x2160	59.94	350Mbps	40 - 48	12Gbps	1500MB/s

| NDI®の特徴と利点

① 高効率なビデオ転送レート

- 一般的な 1GbE のインフラにおいても運用可能
- 高価なHUBやスイッチ、ケーブルの買い替えが不要
- インフラにかかる費用の現状維持したまま運用可能

| NDI®の特徴と利点

① 高効率なビデオ転送レート

さらに、広帯域幅のネットワークを利用することで、

✓ 4K 以上の高解像度/フレームレートのIP転送が可能

✓ より多くのソースのやり取りが可能

インフラにかかる費用を現状維持したまま運用ができる

| NDI®の特徴と利点

「NDI®は放送（プロ）品質で使えるの？」

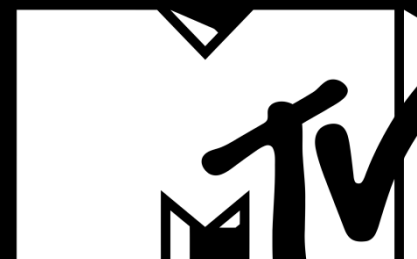
NDI®の特徴と利点

「NDI® は放送（プロ）品質で使えるの？」

エンコード処理は1回目のデータ転送時においてのみ。

それ以降は、伝送を何回繰り返しても、データの劣化は無い。

画質はProResレベルで圧縮



すでに世界中の放送局で使用されています。

| NDI®の特徴と利点

②圧倒的な柔軟性

NDI は、ソフトウェアベースで開発

市場のニーズや業界の変化に対応

上位 / 下位互換を維持した新しい機能の追加

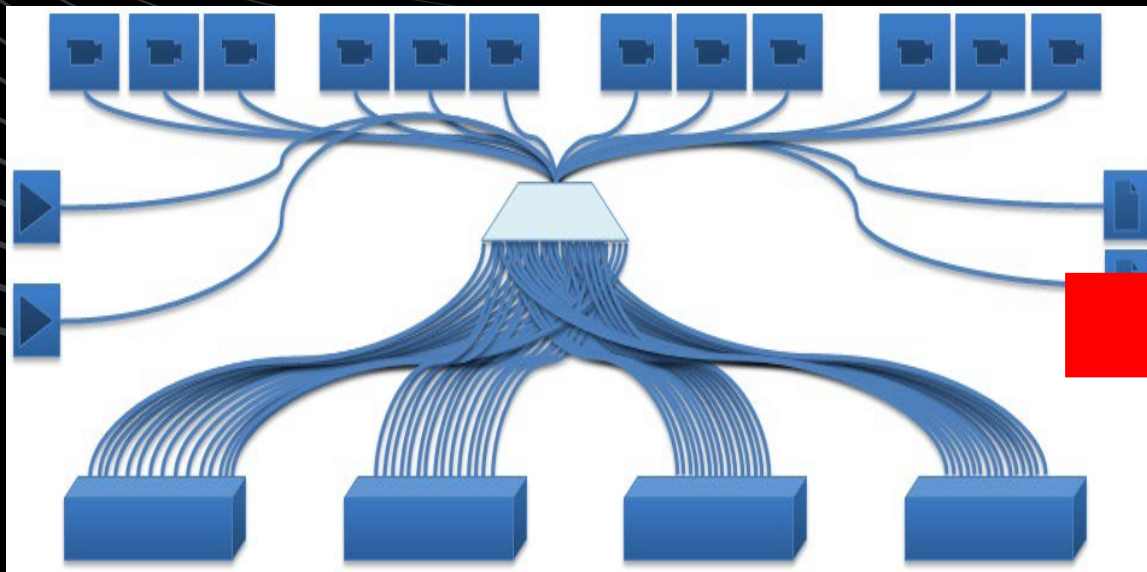
圧縮技術とデータ転送のメカニズムの最適化

NDI バージョン5で ARM CPU に対応

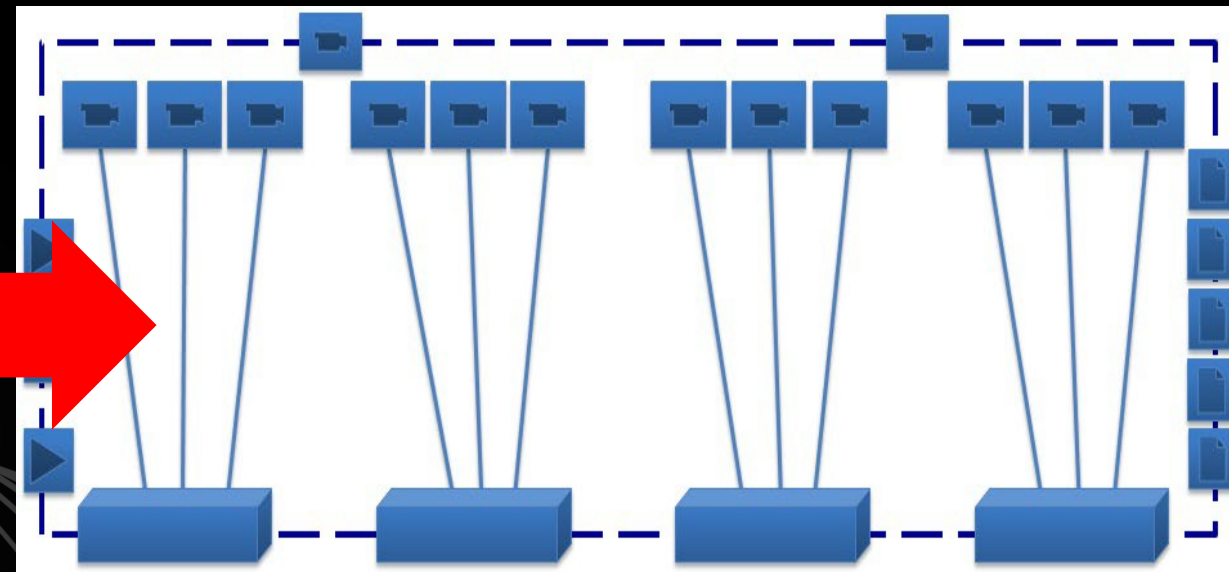
NDI®の特徴と利点

③ シンプルなセットアップ

既存のケーブル接続例



NDI接続後の構成例

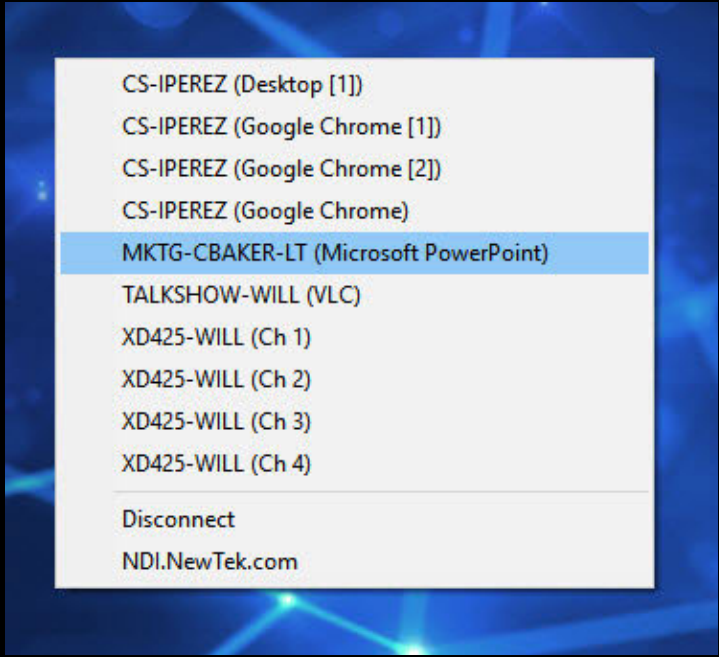


シンプルなシステム構築を実現

| NDI®の特徴と利点

③ シンプルなセットアップ

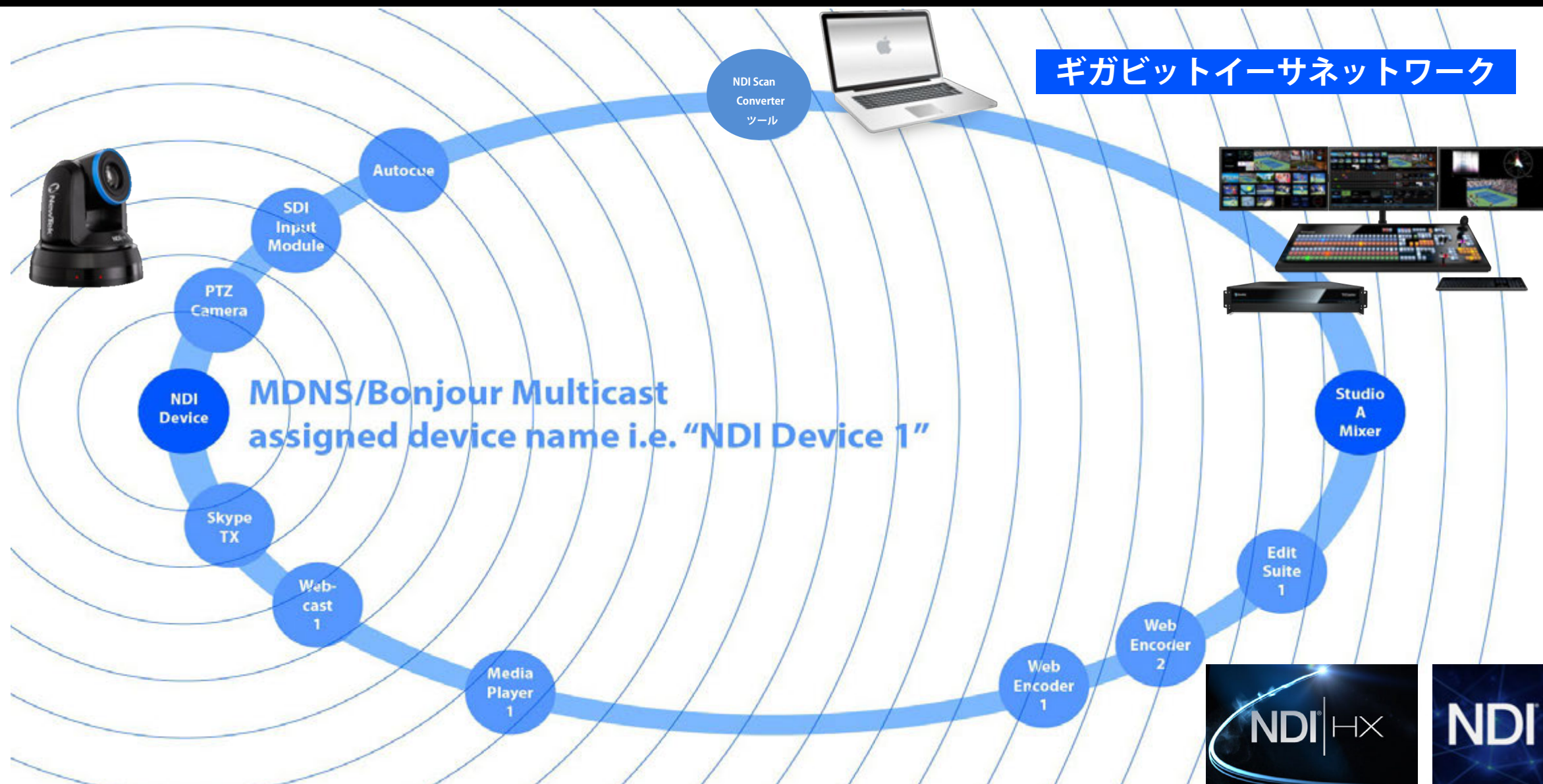
NDI® は、自動検知機能をサポート
ネットワーク上のソースを
「ソース名」で認識（選択）可能

A screenshot of a software interface showing a list of NDI sources. The list includes 'CS-IPERIZ (Desktop [1])', 'CS-IPERIZ (Google Chrome [1])', 'CS-IPERIZ (Google Chrome [2])', 'CS-IPERIZ (Google Chrome)', 'MKTG-CBAKER-LT (Microsoft PowerPoint)' (which is highlighted with a blue background), 'TALKSHOW-WILL (VLC)', 'XD425-WILL (Ch 1)', 'XD425-WILL (Ch 2)', 'XD425-WILL (Ch 3)', and 'XD425-WILL (Ch 4)'. Below the list are the options 'Disconnect' and 'NDI.NewTek.com'.

CS-IPERIZ (Desktop [1])
CS-IPERIZ (Google Chrome [1])
CS-IPERIZ (Google Chrome [2])
CS-IPERIZ (Google Chrome)
MKTG-CBAKER-LT (Microsoft PowerPoint)
TALKSHOW-WILL (VLC)
XD425-WILL (Ch 1)
XD425-WILL (Ch 2)
XD425-WILL (Ch 3)
XD425-WILL (Ch 4)
Disconnect
NDI.NewTek.com

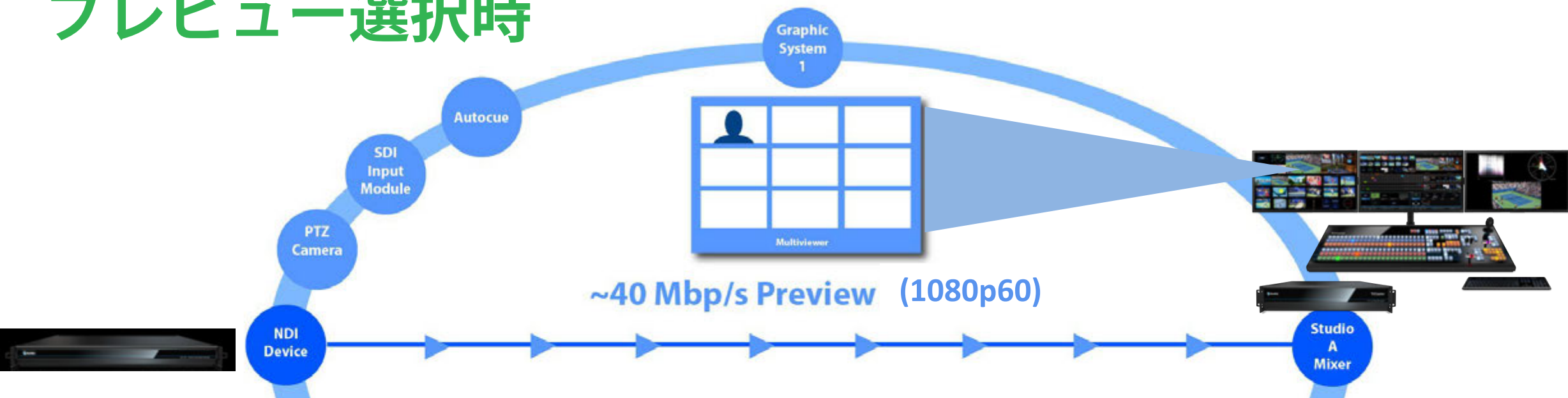
NDI®の仕組み

NDI®の仕組み



NDI®の仕組み

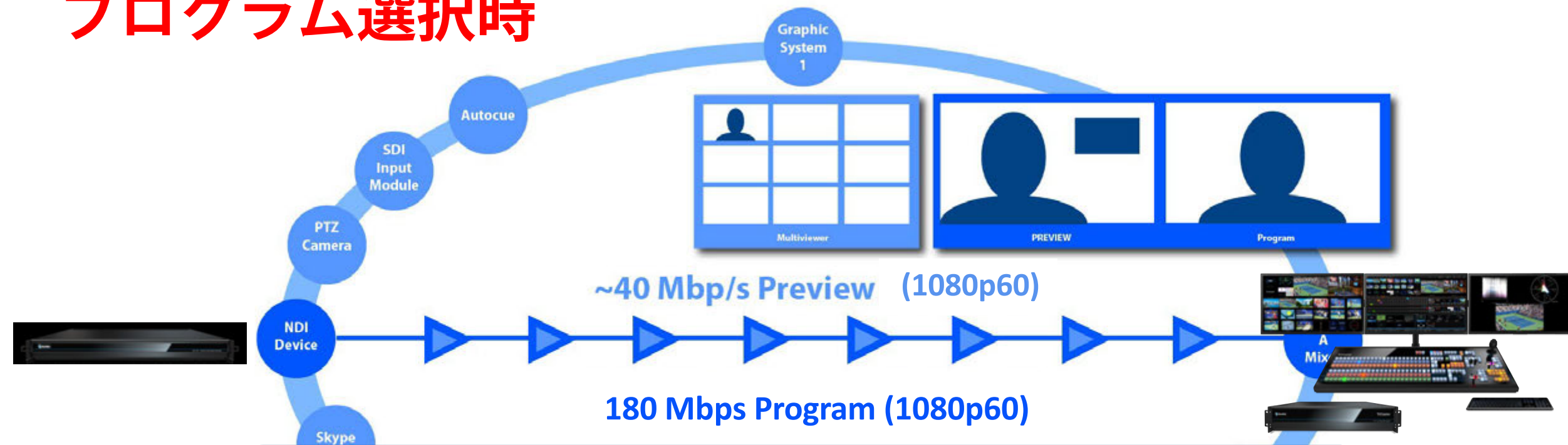
プレビュー選択時



受信側でNDIソースを**プレビュー**に選択することで、
ユニキャストにて回線が開きます。
プレビューの転送レートは、**40Mbps** 以下

NDI®の仕組み

プログラム選択時



受信側でNDIソースを**プログラム**に選択することで、
フレーム精度のフルストリームのデータにスイッチ

| NDI®の特徴と利点

④ NDIデバイス/システム間の完全な相互運用

- NDI®アプリケーション間
- NDI®のバージョン間（下位/上位互換）
- ベースバンドや他の IP 伝送フォーマット(SMPTE2110など)間

| NDI®の特徴と利点

④ NDIデバイス/システム間の完全な相互運用

- 複数のネットワーク間をまたいで設定可能
 - NDI Access Manager
- 広域ネットワークでの運用が可能
- Cloud利用における運用が可能
 - BirdDog - BirdDog Cloud、SIENNA - Cloud for NDI、medialooks - Video Transport など

| NDI®の特徴と利点

⑤ ロイヤリティ・フリー

- NDI の使用にはロイヤリティは一切かかりません。
- NDI は SDK（ソフトウェア開発キット）無償配布
- NDI | HX（ハードウェアベンダー向け）は 有償ライセンス

| 世界におけるNDI®の現状

発表からわずか5年足らずで、

- SDKは、約1万件以上のダウンロード
 - NDI対応製品を出荷または開発する企業/開発者は1000社以上
 - 映像系ツールのみならず、CG、オーディオミキサーなど
- 全体に亘って様々なNDI対応製品がリリースされています。



Panasonic



NewTek NDI 対応ツール



NewTek より提供されている NDI ツール

NewTek NDI 対応ツール

NDI Tools (無償ダウンロードツール)			
NDI Studio Monitor	NDI for Adobe® Creative Cloud®	NDI Access Manager	NDI Scan Converter
NDIソースモニタリングツール KVMを利用したリモートプロダクションにも対応	Adobe After Effects, Premiere Pro用 NDIプラグイン	ネットワーク上のNDIソースの公開、非公開をグループ単位で管理	PCのデスクトップ画面やソフトウェアのUI、音声をソースとしてネットワークへ出力
NDI VLC Plugin	NDI Test Patterns	NDI Virtual Input	NDI HX Driver
VLC Player からの再生映像をNDIに変換しネットワーク上へ出力	ネットワーク上のNDI対応デバイスやシステムに、オーディオおよびビデオ キャリブレーション用のリファレンス信号を送信	NDIソースをウェブカムに対応したソフトウェアのビデオやオーディオ入力ソースに変換	NDI HX互換のPTZカメラやコンバータからの出力を受信させるためのドライバー

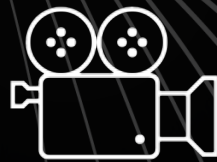
NewTek NDI 対応ツール

NDI Tools (NDI 5 で新たに追加されたツール)

NDI Bridge	NDI Audio Direct	NDI Remote	NDI for Final Cut Pro
シンプルかつセキュアなネットワーク設定により、世界中どこからでも離れた場所同士で NDI ソースを安全に共有可能	NDI Audio Direct は、あらゆるオーディオソフトウェアで NDI の利用を可能にするオーディオプラグイン	URL を共有するだけでインターネットを介してビデオやオーディオを受信でき、複数のリモート参加者間で安全な接続を確立	Final Cut Pro 用の新しいプラグインで、タイムラインのプレイアウトから NDI 出力が可能



Remote Production



Live Production



Remote Audio Workflow

| NewTek NDI 対応ツール

他メーカーから提供されている NDI ツール

コミュニケーションツールで活用

あらゆるアプリケーションに対応



| ソフトウェアから直接NDI出力

画像/ビデオ編集ソフトに対応

- Adobe Premiere Pro, After Effects
Plugin
- トランスコーディングやレンダリングを
必要とせずに、リアルタイムビデオを
タイムラインから直接再生できます。

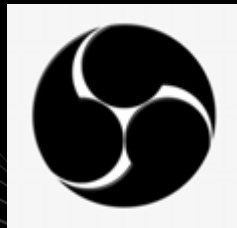


VR/AR、ゲームエンジンでの利用



| 配信/収録ソフトウェアで使用

動画配信やレコーディング制作スタジオツール



| カメラソースとしてNDIを活用

NDI 対応 PTZカメラ



NDI®HX



NDI®

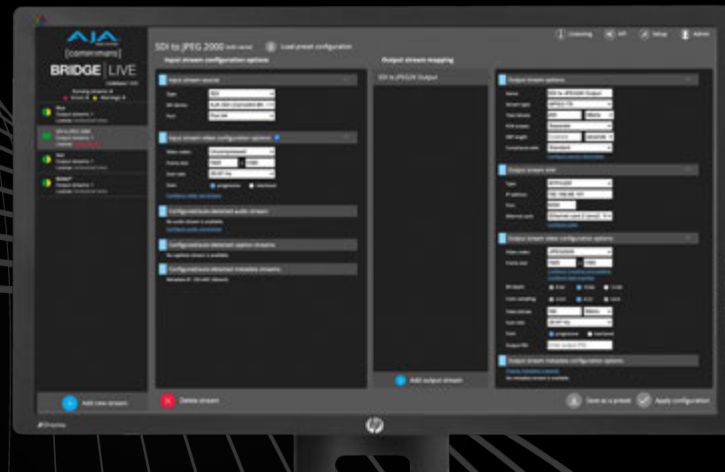
既存の映像機器をNDI化して利用

NDIコンバーター



ストリーミングデバイス

NDI 対応 配信デバイス



| NDI コンバーター

4K対応 SDI/HDMI ⇔ NDI（双方向）コンバーター

NewTek : NewTek Spark Plus™ IO 4K / IO 12G-SDI

BirdDog : BirdDog 4K HDMI / 4K 12G-SDI / 4K QUAD

Kiloview : Kiloview N30 / N40

SDI/HDMI ⇔ NDI（双方向）コンバーター

NewTek : NewTek Spark Plus™ IO SDI

BirdDog : BirdDog Studio / Mini

Kiloview : Kiloview N3 / N4 / N6

| NDI コンバーター

4K対応 SDI/HDMI → NDI (エンコード) コンバーター

NewTek : NewTek Spark™ 4K

BirdDog : BirdDog Flex 4K IN / Flex 4K BackPack

Kiloview : Kiloview U40

| CG / テロップ / タイトルジェネレータ

- NewTek : **NVG1 NewTek-Vizrt IP Graphics Server**
- Visual Research Inc (VRi) : **KarismaCG**
- NIXUS 北海道日興通信 : **TELOP BOX, Nixuscelio**
- コスミックエンジニアリング : **CoCo3D NDI連携オプション**
- ラムダシステムズ : **Neo • n×NDI**
- テクノネット : **スポーツコーダ for TriCaster**

アスク検証済スイッチリスト

メーカー	検証済みモデル
APRESIA Systems	ApresiaLightGM110GT-PoE
APRESIA Systems	ApresiaNP2000-48T4X-PoE (NP2000シリーズ)
ARISTA	ARISTA 7050TX-48
ARISTA	ARISTA 7020TR
LUMINEX	GigaCore26i
NetGear	S3300-28X-PoE+
NetGear	M4300-16X (M4300シリーズ)
NetGear	M4300-28G

4K60p までのNDI用途に支障がないことをアスクで確認できたネットワークスイッチですが、実際の使用にあたっては各種設定や接続によって性能が左右されます。

NETGEAR 社 M4250 シリーズ

NETGEAR

Save Reboot Question/Help admin

Profile Templates [Create AV Template](#)

Audio AES67
To connect IP Audio AES67 devices and their controller

Audio Dante
To connect IP Audio Dante devices and their controller

Audio Q-SYS
To connect IP Audio Q-SYS devices and their controller

Data
To connect PCs, sACN, Art-Net, MANet and other network devices.

Video
To connect IP Video devices and their controller. Audio can be sent and received using another VLAN tag in another profile simultaneously. Supported devices include NVX, AMX, ZeeVee, Aurora, Kramer, Atilona, LibAV, Visionary, Dante Video, SDVoE & etc.

Video NDI4
To connect NDI Version 4 (mTCP) video devices and cameras.

Video NDI5 with Dante, Q-Sys or AES67 audio
To connect NDI Version 5 (RUDP) video devices and cameras. Audio Dante, Q-SYS or AES67 is supported at the same time in the same VLAN.

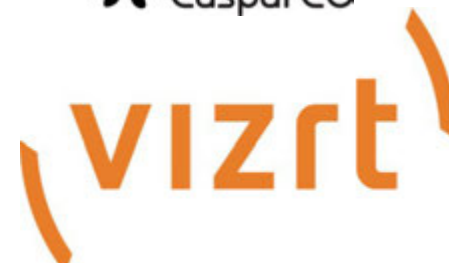
Video with AES67 audio
To connect IP Video devices and their controller. Audio AES67 supported at the same time in the same VLAN. Supported devices include NVX, AMX, ZeeVee, Aurora, Kramer, Atilona, LibAV, Visionary, Dante Video, SDVoE & etc.

Video with Dante audio
To connect IP Video devices and their controller. Audio Dante supported at the same time in the same VLAN. Supported devices include NVX, AMX, ZeeVee, Aurora, Kramer, Atilona, LibAV, Visionary, Dante Video, SDVoE & etc.

Video with Q-SYS audio
To connect IP Video devices and their controller. Audio Q-SYS supported at the same time in the same VLAN. Supported devices include NVX, AMX, ZeeVee, Aurora, Kramer, Atilona, LibAV, Visionary, Dante Video, SDVoE & etc.



世界における NDI® の現状



A series of white, curved lines on a black background, originating from the left side and fanning out towards the center, creating a sense of motion and depth.

NDI[®]