

第101回 デジタル放送普及活動作業班会議 報告資料

ブラジル 次世代地上デジタル放送 TV-3.0 SET Expo2023展示会の 出張報告

2023年09月21日
NEC Corporation

© NEC Corporation 2023 Confidential



ブラジル SET Expo展示会

8月8日～10日に開催された展示会に、次の3名で対応致しましたので、ご報告致します。

- 長井 隆起
- 佐潟 篤史
- 徳満 健太

展示会場にて、次の対応を行いましたので、ご報告致します。

- (1) NECブースにて、**VVCリアルタイムエンコーディング**の画質評価
- (2) 画質評価頂いた上で、**アンケート**に回答
- (3) ブラジルSBTVD-Fと**CfP Ph-3の今後**について協議
- (4) **最新技術**(VVC/MEPG-H 3DA)の調査

SET2023展示会

サンパウロ市 8/8(火)~10(木) 開催

Orchestrating a brighter world NEC

1. 展示会の事前準備 (8/7)

展示会の前日に、準備を行った。

- 12時30分より順調に作業を開始した。コーデック置き場の拡張作業を実施。
- 4K再生機から4K番組を再生し、4Kモニターで画質の事前確認を実施した。
- モニタのHDR設定調整を行い、画質的に問題無いことを確認した。



2. ジャパンパビリオン全景

完成したジャパンパビリオン全景を示す。



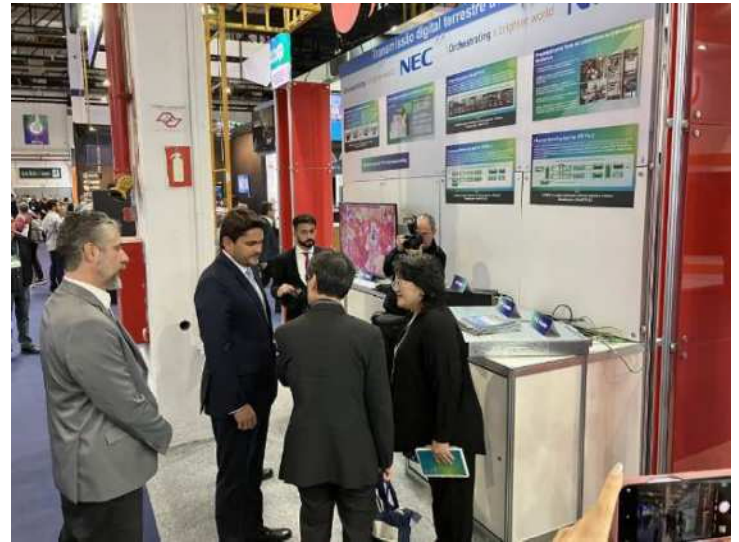
3. ジャパンパビリオン全景

完成したジャパンパビリオン全景を示す。



3. NECブース

NECブースの展示レイアウトを示す。
フィーリョ通信大臣に訪問頂き、日本の地デジ高度化技術等を説明した。



4. VVCリアルタイムエンコーディングのデモ

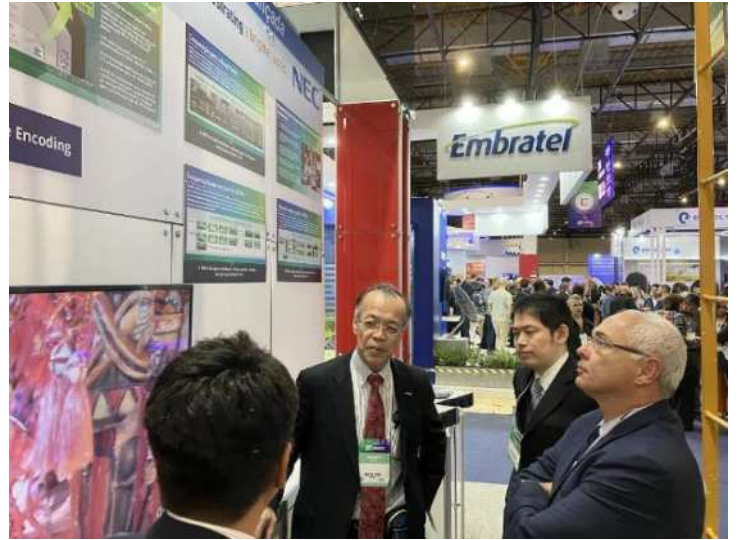
CfP Ph-2試験で採用決定されたVVC符号化技術に関し、実際にVVCエンコーダとデコーダを準備し、**リアルタイムで動画を視聴**頂いた。VVC符号化の実機によるデモは、NECだけのため、好印象を与えることが出来たと認識する。我が国高度化技術の優位性と有効性をアピールすることができた。

- (1) 標準ビットレートは、**18Mbps**とした。
- (2) ブラジルの映像符号化専門家に対し、18Mbpsのビットレートを、**5M/10M/15Mbps**にリアルタイムで可変を行い、それぞれのビットレートの画質を主観的に評価頂いた。



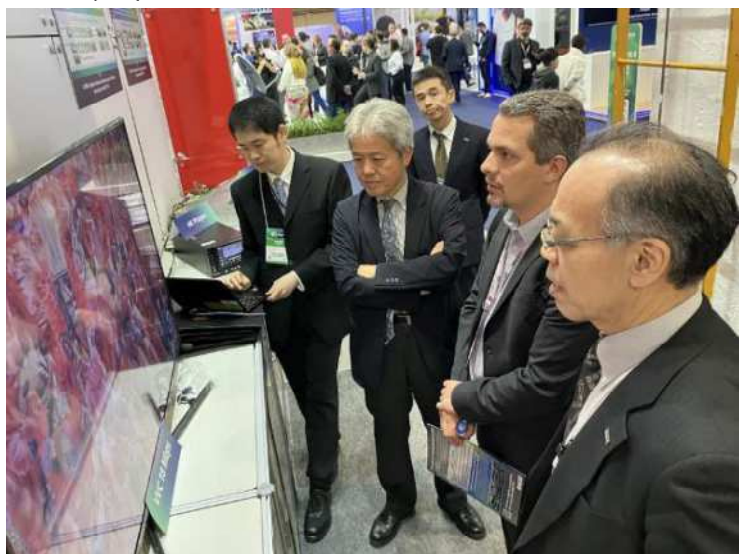
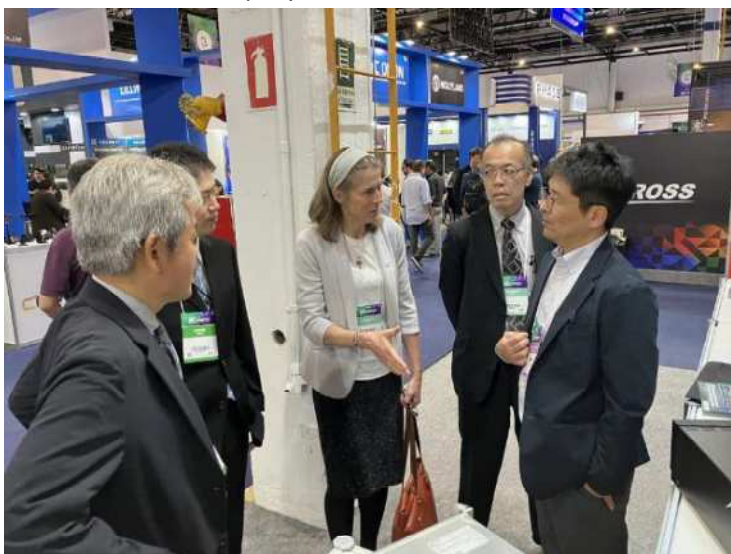
5. VVCリアルタイムエンコーディングのデモ

ブラジル放送関係者に、VVCリアルタイム符号化の画質評価を行って頂いた。
フィニーSET会長(左)とハイモンドSBTVD-F会長(右)に、訪問頂いた。



6. VVCリアルタイムエンコーディングのデモ

ブラジル放送関係者に、VVCリアルタイム符号化の画質評価を行って頂いた。
ATSC委員長(左)とルイス・ファウスト氏Globo(右)に、訪問頂いた。



7. VVCリアルタイムエンコーディングのデモ

VVCの画質評価に対するコメント

- 1) 18Mbpsの画質は良い。(Very good)
- 2) 10Mbpsの画質は18Mbpsには劣るが**まあまあ良い**。(down, but good from Globo)
- 3) 韓国は、複数放送事業者のVVCコンテンツを1本に多重し、**100Mbps**で放送する検討。(ETRI)
- 4) VVC処理遅延について、複数問合せあり。符号化と復号両処理で**3~5秒**と回答。可も不可も無いといった印象。ルイスファウスト(Globo)からも問い合わせ頂き、符号化部で1秒遅延と報告。
- 5) 2階層伝送でセグメント分割の推奨を聞かれた。室内実験で評価した**A階層19とB階層16**を回答。
- 6) TV3.0への移行を喫緊の課題とは考えておらず、一般視聴者への経済的負担を考慮すると、**TV2.0(現行デジタル放送)**で十分である。
- 7) VVC符号化レート変更による画質評価(18Mbps → 10Mbps等に変更)
 - 18Mbpsの画質は良い。(very good)
 - 10Mbpsは画質の劣化が目立つ。(not good for me)(Fraunhofer関係者)
- 8) ATSC委員長より、VVCの展開について**ATSC3.0への適用**を検討中とのこと。

8. 展示パネル

Demonstration of VVC Realtime Encoding

- O codificador de software em tempo real VVC pode codificar sequências de vídeo 2840x2160/58.94p.
- Este encoder possui entradas de vídeo via T20-SDI e saída MPEG-2 TS incluindo VVC ES.
- Nosso algoritmo pode alcançar a codificação em tempo real, embora a carga de processamento do VVC seja cerca de 10 vezes mais pesada que a do HEVC.
- O algoritmo pode obter codificação em tempo real, embora a carga de processamento do VVC seja cerca de 10 vezes mais pesada que a do HEVC.
- O fluxo de vídeo codificado visualiza de 18 Mbps pelo codificador VVC é comparado com um codificador atual de 25 Mbps para nosso codificador HEVC em tempo real.
- O áudio MPEG-H 3DA é suportado no codificador e decodificador VVC. Os espectadores podem escolher o equilíbrio de volume e o diálogo.

Demo Block Diagram of VVC Realtime Encoding

4K Video Player → VVC Realtime Encoder → 18 Mbps → VVC Realtime Decoder → 4K HDR Display

A DiBEG no Japão continuará a oferecer suporte à Próxima Geração para o Brasil TV3.0.

VVCリアルタイムコーデックの紹介

Desenvolvimento de Codec de Vídeo para Broadcast

Compression Rate

1/200
1/100
1/50
1/25
1/10
1/5
1/2
1/1

1994 2000 2008 2015 2020 Year

VVC H.266
- 1st Digital Terrestrial

Advanced ISDB-T

VVC H.264
- 2nd Digital Terrestrial

MPEG2 H.262
- 1st Digital Terrestrial

VVC significa Versatile Video Coding.

- VVC é o mais recente padrão de codificação de vídeo desenvolvido pela Joint Video Exploration Team (JVET), formada pela ITU-T VCEG e ISO/IEC MPEG.
- VVC está registrado como ITU-T Recommendation H.266 | ISO/IEC 23090-3.
- A eficiência de codificação do H.266/VVC é 2 vezes maior que a do H.265/HEVC.
- O VVC foi selecionado como base para a próxima geração do serviço DTTB brasileiro e estudado para a próxima geração do DTTB japonês.

映像符号化技術の歴史とVVC符号化への到達

Cooperação para o Brasil TV3.0

DiBEG propõe sistema avançado de transmissão ISDB-T no canal físico para a próxima geração de DTTB no Brasil. A DiBEG realizou o teste de Eutelia da camada física para CFP Ph-3 em 2023. O equipamento a seguir são dois conjuntos de sistema de transmissão MIMO para o teste no Japão. DiBEG realizou a medição da frequência reutilizada e teste de ligação de canal em dois sistemas TX e RX MIMO. A DiBEG apoiará o teste de laboratório e o teste de campo no Brasil em 2023.

Outside View of Advanced ISDB-T Equipment for Call for Proposal Ph-3

Chassis, QAM Mod, QAM Player, DVB-S2 Encoder, DVB-S2 Decoder, DVB-S2 Modem, DVB-S2 Demod, DVB-S2 Receiver, DVB-S2 Transmitter, DVB-S2 Antenna

A DiBEG no Japão continuará a oferecer suporte à Próxima Geração para o Brasil TV3.0.

CfP Ph-3工場試験の紹介

Preparação para Teste de Laboratório na Universidade Mackenzie

- Teste de laboratório da camada física para CFP Ph-3 é realizado na Universidade Mackenzie.
- A DiBEG entregou o sistema de transmissão MIMO do Advanced ISDB-T para este teste de laboratório.
- Antes do início da medição, a DiBEG apoiou a preparação do teste de laboratório para o ajuste do sistema de transmissão MIMO.
- DiBEG suportou a conexão do cabo e configuração do sistema de transmissão MIMO.
- DiBEG configurou dois conjuntos de sistema de transmissão e recepção MIMO para a medição de frequência reutilizada e teste de ligação de canal.

CfP Ph-3ブラジル室内実験の紹介

9. 展示パネル

Frequency Reuse one test for CfP Ph-3

A DiBEG realizou o teste de fábrica de Reuso de Frequência para CfP Ph-3. A reutilização de frequência é uma nova ideia para a solução da interferência de serviço na cidade metropolitana. O Receptor, Demodulador, deveria receber a recepção no serviço desejado. Medimos D/U negativo entre o sistema de transmissão MIMO desejado e o MIMO indesejado. Obtivemos excelente resultado de D/U de 0 dB para melhoria do Receptor. Continuamos apoiando Testes de Laboratório e Testes de Campo no Brasil em 2023.

Test Block Diagram of Frequency Reuse one

A/DIG no Japão continuará a oferecer suporte à Próxima Geração para o Brasil TV 3.0.

周波数
再利用
試験
の紹介

Channel Bonding test for CfP Ph-3

A DiBEG realizou o teste de fábrica de ligação de canal para CfP Ph-3. A ligação de canal é um novo serviço que usa dois canais UHF para um programa de TV. A capacidade de transmissão torna-se duas vezes maior a partir de um canal. Medimos a recepção livre de erro entre o sistema de transmissão MIMO principal e o segundo MIMO. Obtivemos um excelente resultado de recepção estável pelo Receptor. Continuamos apoiando Testes de Laboratório e Testes de Campo no Brasil em 2023.

Test Block Diagram of Channel Bonding

A/DIG no Japão continuará a oferecer suporte à Próxima Geração para o Brasil TV 3.0.

チャンネル
ボンディング
試験の紹介

10. パンフレット

CfP Ph-3対応の概要を
紹介したパンフレットを
準備。
英語150部、葡語250部

アンケートは、このQR
コードから回答頂いた。
集計結果は、SBTVD-Fに
WEB会議で報告する。

Target to Next Generation DTTB

DiBEG, Digital Broadcasting Experts Group is a group of experts in digital terrestrial broadcasting, under the organization of ARIB, promoting ISDB-T worldwide, extending technical support and cooperation to those ISDB-T adopting countries through technical seminars, international conferences, technical demonstrations, etc. We are planning to define the Next Generation of DTTB service in Japan. New standard of Advanced ISDB-T aims the following technical concept.

Technical Concept

- To prepare common features based on technical conditions related to ISDB-T and ISDB-S3 for next-generation DTTB system where technically appropriate.
- To ensure feasibility and expandability, with consideration for future technology trends.
- To ensure UHD (4K) television broadcasting services and multifunctional, diverse and flexible services.
- To ensure compatibility with other digital broadcast media and support internet centric services.

We also cooperate to support the Next Generation of DTTB service in Brazil.

DiBEG proposes Advanced ISDB-T transmission system in Physical layer for the next Generation of DTTB in Brazil. DiBEG conducted the Factory test of Physical layer for CfP Ph-3 in 2023. The following equipment is two sets of MIMO transmission system for the test in Japan. DiBEG performed the measurement of Frequency reuse-one and Channel bonding test under two TX and RX MIMO systems. DiBEG will support the Laboratory test and Field test in Brazil in 2023.

Outside View of Advanced ISDB-T Equipment for Call for Proposal Ph-3

Please answer the questionnaire about the DiBEG/NEC exhibition.

VVC Realtime Encoder and Decoder
Excellent 4K video quality by 18Mbps!!

VVC is the latest video coding standard developed by Joint Video Exploration Team formed by ITU-T VCEG and ISO/IEC MPEG. VVC is selected as base coding layer for Next Generation of Brazilian and Japanese DTTB Service. We achieved excellent video quality by the coding of 18Mbps. This coding rate for 4K has a possibility to apply to the existing digital broadcasting.

- VVC real-time software encoder can encode 3840x2160@59.94p video sequences.
- This encoder receives input video stream via 12G-SDI and outputs one MPEG-2 TS including VVC ES.
- VVC coding technology can reduce the bitrate less than 50% compared to the current HEVC coding one.
- The algorithm can achieve real-time encoding, although processing load of VVC is about x10 heavier than one of HEVC.
- Video stream encoded under 18 Mbps by our VVC encoder are comparable with one encoded under 25 Mbps by our HEVC real-time encoder.
- MPEG-H 3D-Audio is supported in VVC Encoder and Decoder. Viewers can choose volume balance and dialogue.

Demo Block Diagram of VVC Realtime Encoding

Specification of VVC Encoder and Decoder

Item	Specification
Video input signal	4K Video: 12G-SDI (SMPTE ST2082), 3840(H)x2160(V), 59.94Hz, Progressive 2K Video: 3G-SDI (SMPTE ST424), 1920(H)x1080(V), 59.94Hz, Progressive
Audio input signal	SDI Embedded Audio, 48kHz, 24-bit - Max Channel 32ch Input or 16ch Input
TS output signal	MPEG-2 Transport Stream (TS) (ISO/IEC 13818-1, EN 50063-3) - V-P DVB-ASI - Format: 188byte packet mode
Video coding	Variable video coding (VVC) (ITU-T Rec H.266) (ISO/IEC 23090-3:2021) - Main 10 Profile @ Level 5.1 Main 10 - Chroma format: 4:2:0, 8K depth: 10-bit - Bit rate range: 1Mbps to 30Mbps (4K input), 100Mbps to 150Mbps (2K input)
Audio coding	MPEG-H 3D Audio (ISO/IEC 23008-3) - Baseline Profile @ Level 4 - Max Channel 32ch Input or 16 (2K input) Dolby AC-4 stream path through
Control	Web control
Others	Frame rate conversion (59.94Hz to 29.97Hz, 54.98Hz)

11. パンフレット

周波数再利用試験と
チャンネル・ボンディング
試験で、良好なデータを
取得出来ていることを
アピールした。

Summary of Frequency Reuse One Test for Call for Proposal Ph-3

DIBEG conducted the Factory test of Frequency reuse one for CP Ph-3. Frequency reuse one is a new idea for the solution of service interference in metropolitan city. The Receiver, Demodulator, had better to keep the reception at desired service. We measured negative D/U between desired MIMO and undesired MIMO transmission system. We got excellent result of D/U ≥ 0 dB by the improvement of the Receiver. We continue to support Laboratory test and Field Test in Brazil in 2023.

Modulation parameter is used for $C/N \leq 0$ dB. U/C is set to Ch.10 and Ch.30. Two different programs are inputted to Encoder-1 and 2. The frequency of U/C at Undesired side is shifted ± 3.0896 kHz and ± 6.1792 kHz against desired side. ATT in desired U/C are adjusted to get -52 dBm at input of DEM. ATT in undesired U/C are increased by 0.1 dB step until get CQI of DEM. Stable Video and Audio decoding program for Desired side are confirmed for 5 minutes.

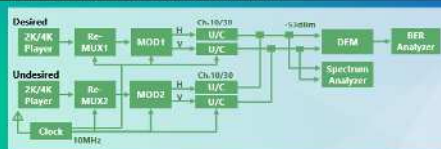
Test Result of Video and Audio Stability

No.	Channel	Stability Check of Video and Audio	Remarks
1.	Ch.10	OK	5 minutes
2.	Ch.30	OK	5 minutes

Modulation Parameter for $C/N \leq 0$ dB of Single layer

No.	Parameter	Specification	No.	Parameter	Specification
1.	Modulation	QPSK	7.	Pilot	$D_{\text{pilot}} = 6, D_{\text{pilot}} = 2$
2.	Constellation	Uniform Constellation	8.	Time Interleave	$I = 3$
3.	Error correction	LDPC + BCH	9.	Layer	Layer-A
4.	FEC	$3/16$	10.	Segment	35
5.	FFT size	10k	11.	Program	2K (1080p) 3-4Mbps
6.	GI ratio	$800/15,384$ (1/20.48)	12.	Frequency	UHF Ch.30 (549MHz)

Test Block Diagram of Frequency Reuse One



Summary of Channel Bonding Test for Call for Proposal Ph-3

DIBEG conducted the Factory test of Channel Bonding for CP Ph-3. Channel bonding is a new service by using two UHF channels for one TV program. The transmission capacity becomes two times larger from one channel. We measured error free reception between main MIMO and second MIMO transmission system. We got excellent result of stable reception by the Receiver. We continue to support Laboratory test and Field Test in Brazil in 2023.

Modulation parameter is used for $C/N \leq 0$ dB. 2K program is inputted to Encoder. IP stream is divided by Stream divider. U/C of MIMO-1 is set to Ch.30. U/C of MIMO-2 is set to Ch.36. ATTs in U/C are adjusted to get -53 dBm at input of DEM. Output of two DEMs are combined by Stream Combiner. Stable Video and Audio decoding program are confirmed. Repeat the test for Ch.10 of MIMO-1 and Ch.30 of MIMO-2.

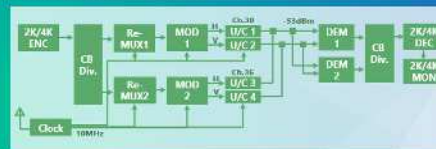
Test Result of Video and Audio Stability

No.	Channel	Stability Check of Video and Audio	Remarks
1.	Ch.10 and Ch.30	OK	5 minutes
2.	Ch.30 and Ch.36	OK	5 minutes

Modulation Parameter for $C/N \leq 0$ dB of Hierarchical structure

No.	Parameter	Layer A	Layer B	No.	Parameter	Layer A	Layer B
1.	Modulation	QPSK	SSQAM	7.	Pilot	$D_{\text{pilot}} = 6, D_{\text{pilot}} = 2$	$D_{\text{pilot}} = 6, D_{\text{pilot}} = 2$
2.	Constellation	Non-UC	Non-UC	8.	Time Interleave	$I = 3$	$I = 3$
3.	Error correction	LDPC + BCH	LDPC + BCH	9.	Layer	Layer-A	Layer-B
4.	FEC	$3/16$	$12/16$	10.	Segment	19	16
5.	FFT size	16k	16k	11.	Program	2K, 2.0Mbps	4K, 28.0Mbps
6.	GI ratio	$800/16,384$	$800/16,384$	12.	Frequency	UHF Ch.30	UHF Ch.36

Test Block Diagram of Channel Bonding



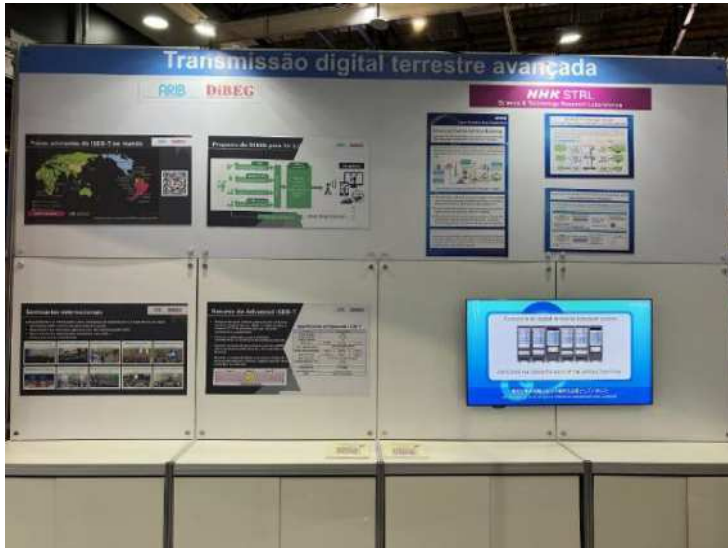
ジャパン・パビリオン

サンパウロ市 8/8(火)~10(木)

1. ジャパンパビリオンの展示

ARIB/DiBEGブース

- パネル展示 (ISDB-T紹介、国際セミナー紹介、CfP提案仕様の紹介)



2. ジャパンパビリオンの展示

NHKブース

- 動画による次世代高度化技術の紹介
- 放送/通信の連携に関する技術、手話技術、大容量伝送マイクロ通信装置、湾曲するディスプレイ技術などを紹介



3. ジャパンパビリオンの展示

JTECブース

- EWBSの静態展示
- EWBSとCASサービスの連携



19

日立国際電気ブース

- Microwave Linkの静態展示
- 多重化装置と励振器の静態展示



er world NEC

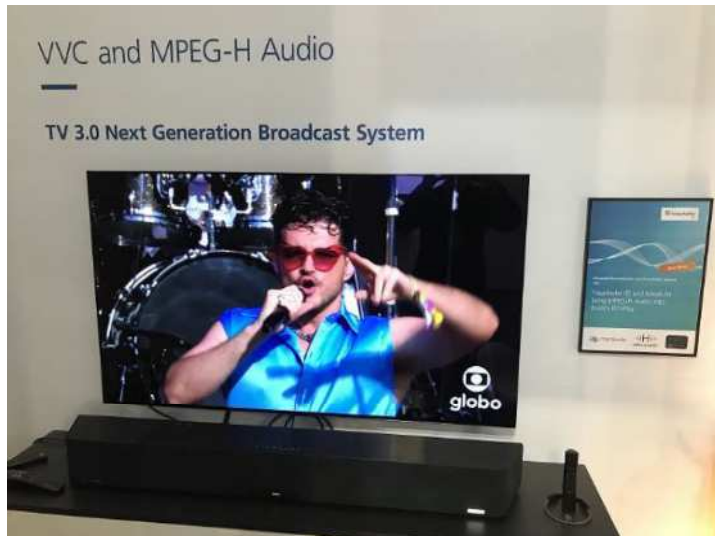
最新技術の展示

サンパウロ市 8/8(火)~10(木)

1. 地デジ高度化の他社調査

Fraunhofer社

- TV3.0のMPEG-H 3DA編集環境を展示、STB環境のデモを実施
- HDRは、HDRメタデータ重畳あり/なしのVVC符号化映像比較を実施



2. 地デジ高度化の他社調査

Ateme社

- TV2.5 & 3.0に向けた展示、4KをHEVC(15M)とVVC(16M)符号化した映像を流す
- AWSのSWベースで動作する設計、3〜30secの遅延で素材伝送と送出に適用



3. 地デジ高度化の他社調査

Mirakuloブース

- TV 3.0に向けたMPEG-H 3DAデモの展示



4. 地デジ高度化の他社調査

Convergentブース

- TV 3.0に向けた展示
- 米国方式ATSC3.0に基づくトランスポート層について、MPEG-dashの展示



5. 地デジ高度化の他社調査

ブラジルSBTVD-Fブース

- 昨年はTV3.0の今後のスケジュール展示があったが、今年は無かった



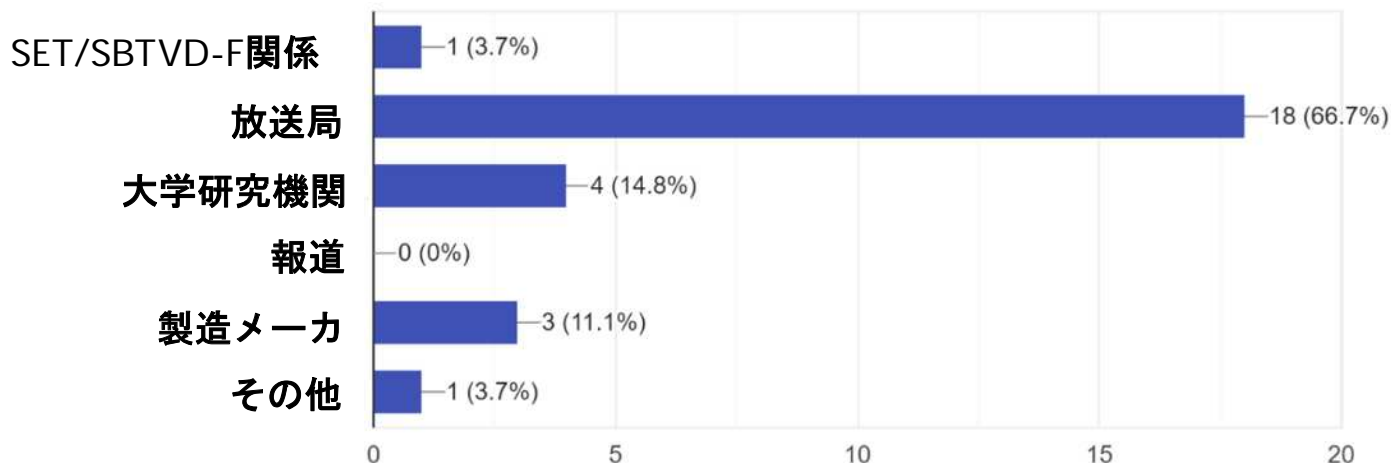
SET2023展示会 アンケート結果

サンパウロ市 8/8(火)~10(木) 開催

1. アンケート調査結果

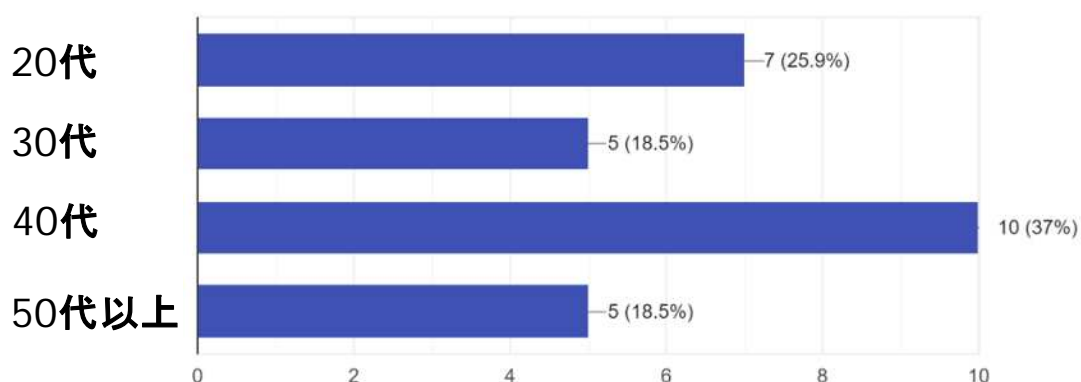
今年のアンケート調査は、WEBで実施した。27名から回答頂いた。
(去年は、19名)

Q1: 職業（選択式）



2. アンケート調査結果

Q2: 年齢（選択式）



3. アンケート調査結果

Q3: Japan Pavilionには貴方にとって興味ある展示がありましたか？（記述式）

- VVC符号化技術、VVCエンコーダ
- VVC 18Mbpsと VVCコーデック
- 技術、新しい技術
- Advanced ISDB-Tの情報
- 新製品
- TV3.0の試験、Ph-3の試験
- NECと日立のブース
- 全ての情報

アンケート回答(詳細)

- VVC technologie
- Technologies
- Advanced ISDBT information
- VVC
- Yes, New technologies
- New equipment
- TV 3.0 tests
- NEC and Hitachi booths
- NEC
- VVC
- VVC codecs
- All information
- All issues
- Advanced ISDBT
- VVC technologies and Phase 3 tests
- New products
- Advanced ISDBT
- Vvc 18 Mbps and The Showcase of The encoder/decoder VVC
- Vvc
- Codec
- Codec technologies
- All informations
- TV 3.0

4. アンケート調査結果

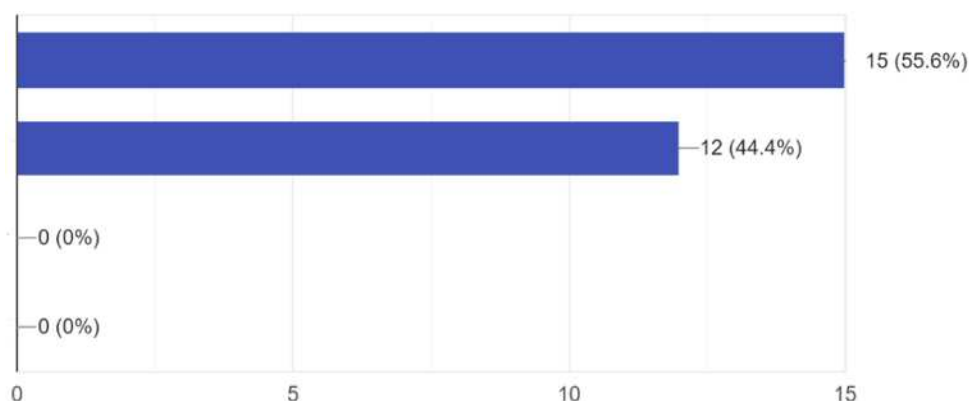
Q4: DiBEG/NECブースのVVCリアルタイムエンコーディングを見た感想はどうですか。（いくつでも選択可）

良い画質と感じた

もっと低いビットレートでも良いと思う

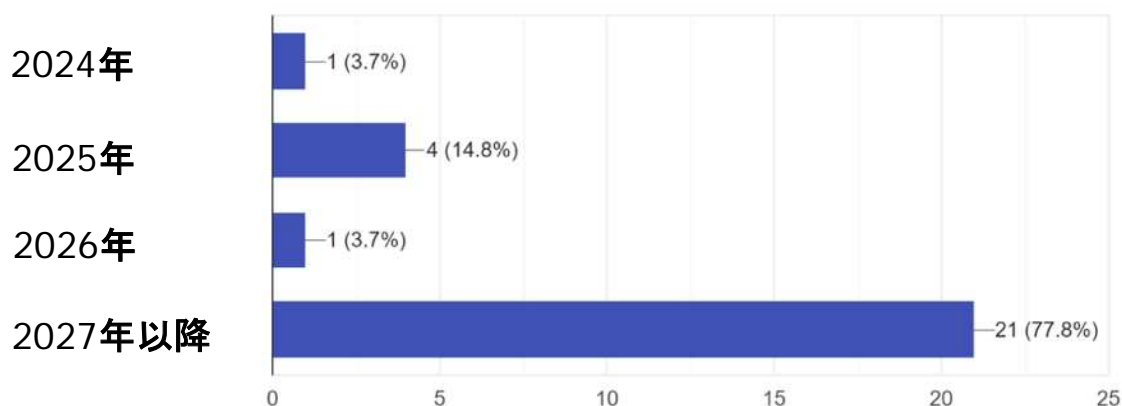
あまり画質が良くない

その他、判らない



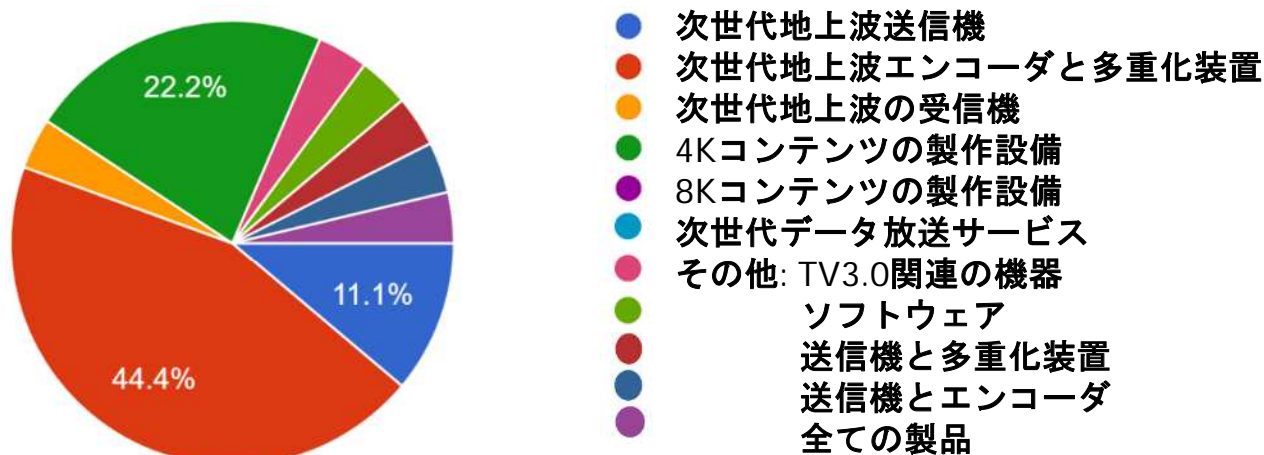
5. アンケート調査結果

Q5: ブラジルの次世代地上デジタル放送は、いつサービスを開始することを期待しますか。（選択式）



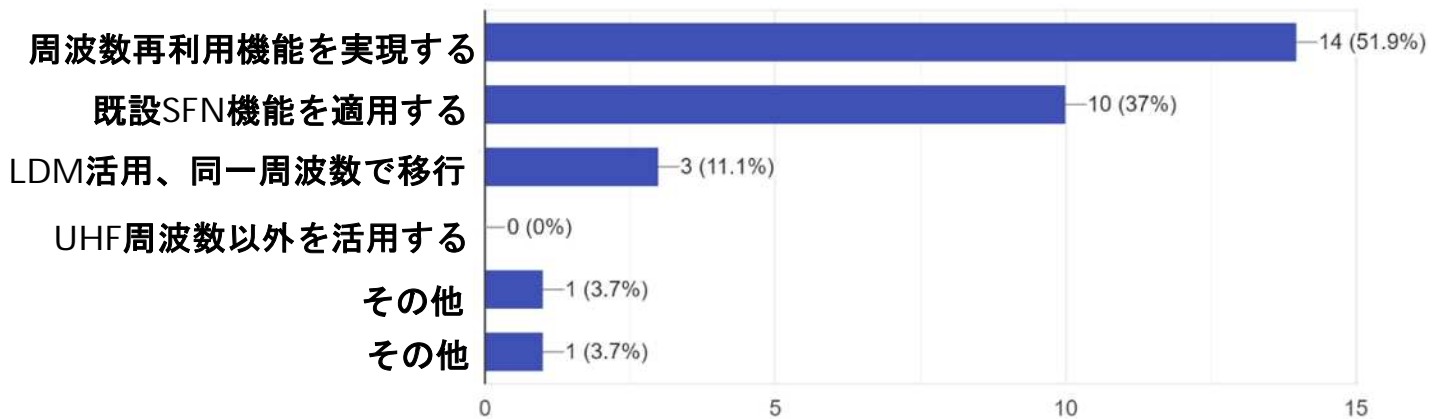
6. アンケート調査結果

Q6: ブラジルの次世代地上デジタル放送で、日本に期待する製品やシステムは何ですか。（いくつでも選択可）



7. アンケート調査結果

Q7: 次世代放送サービスは、新たにUHF周波数が必要になります。
サンパウロやリオデジャネイロなど大都市は、UHFの空きチャンネルがほとんどありません。その解決はどのように考えますか。（選択式）



8. アンケート調査結果

Q8: ブラジルの次世代地上デジタル放送の導入に向けて、日本に期待することはありますか？（記述式）

- 支援、継続的支援、協力、技術支援
- 技術情報、情報、技術情報の共有、いかなる情報でも
- 専門知識の貢献
- 適正価格の機材
- 日本の経験
- SBTVD-Fとの交流
- Advanced ISDB-Tが選定され、パートナーシップを構築する
- Advanced ISDB-Tの情報
- 周波数再利用とチャンネル・ボンディングの解決策
- トレーニング
- 特に無い (2名)

SBTVD-Fとの会議

2023年8月10日

Orchestrating a brighter world NEC

1. ブラジルTV3.0 CfP Ph-3の計画確認

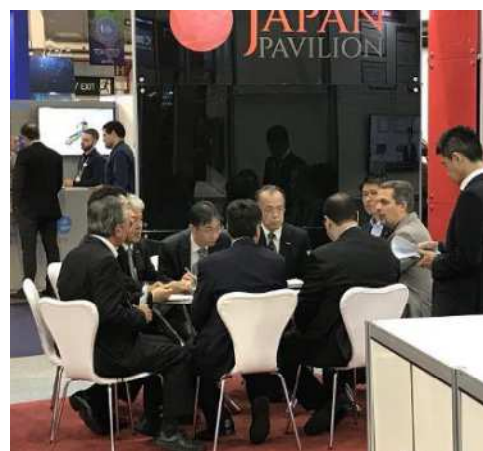
8月10日(木)PM2:00より、SBTVD-F関係者とCfP Ph-3の今後の計画を整合した。

23年11月 物理層の候補を2方式に絞り込み

23年12月～24年5月 フィールドテスト

24年6月 方式選定～通信省への申請
来年のSET EXPOのデモに向けた準備
各Layer 間の接続確認
トランスポート層の ROUTE/DASH
信号の入力の検討

24年8月 SET EXPO におけるデモ実施



2. 2023年度 プロジェクト日程

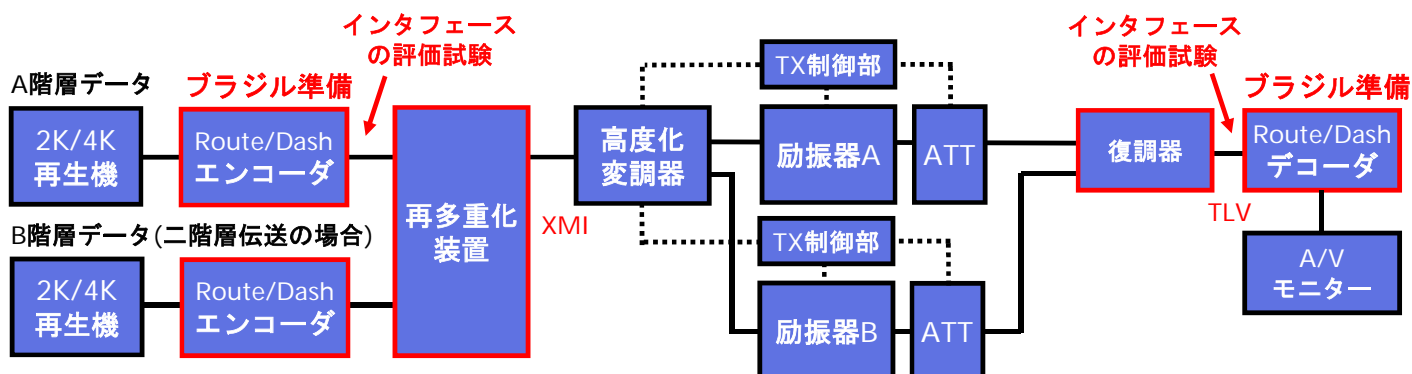
室内実験後の選定は11月。野外実験は12月から開始し、24年5月まで。

年	2023										2024							
項目	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	
1. イベント		展示会(8/7-10)						選定			PJ完了					展示会		
2. 室内実験			室内実験				出荷											
3. 野外実験		励振器準備								野外実験								
4. 試験対応		出張						出張										
5. 展示会			展示準備			出荷	出張						各Layer間結合検討					
6. 方式選定		進捗														方式選定作業		
7. 総務省様会議	▲	▲		▲	▲				▲			▲						
8. ブラジル会議	▲	▲	▲	▲	▲		▲		▲			▲						
9. 報告書							国際標準化方策検討			報告書作成								

3. トランスポート層と物理層の結合について

トランスポート層のROUTE/DASH対応要求に伴い、Route/Dashに適用したエンコーダとデコーダの入手が必要で、次の装置間のインタフェース試験が必要と思われる。

- 1) Route/Dashエンコーダ ⇒ 再多重化装置
- 2) 復調器 ⇒ Route/Dashデコーダ



4. 入場者数の集計結果

<2023年 集計結果>

- 1) パビリオン数：約80
- 2) 出展社数：約400社
- 3) 訪問者数：1万4千人以上
- 4) パネルディスカッション数
 - 200人の専門家
 - 50のプレゼンテーション/パネルディスカッション
 - 3,000人が参加（主催者推定）

昨年の展示の集計は、次の通り。

<2022年 集計結果>

- 1) パビリオン数：約90
- 2) 出展社数：約130社
- 3) 訪問者数：1万4千人以上
- 4) パネルディスカッション数
 - 200人の専門家
 - 50のプレゼンテーション/パネルディスカッション
 - 1,200人が参加（主催者推定）



Orchestrating a brighter world

NEC