

可搬型 Web 会議端末「どこでも展示解説」の開発 Development of “Exhibition-in-Everywhere” Portable Web Meeting Terminal

鈴木 卓治†

Takuzi SUZUKI†

†国立歴史民俗博物館

†National Museum of Japanese History

E-mail: †suzuki@rekihaku.ac.jp

1.はじめに

ZoomやWebex等に代表されるWeb会議システムは、ポストコロナに至っても、その効果的な活用がこれからの博物館活動には必須である。大学その他の教育現場ではハイブリッド授業・ハイフレックス授業が定着しつつあり、円滑に授業を実施するための機器の準備や授業の進め方について盛んに検討されている[1,2]。

本発表では、国立歴史民俗博物館（以下、歴博）が開発した可搬型Web会議端末「どこでも展示解説」について、開発の動機と経緯を述べ、本端末を利用した企画展示・特集展示のオンライン解説配信の試みについて報告する。

2.「どこでもオンライン」事業

歴博では、令和3年度に「どこでもオンライン」事業を実施した。歴博の教職員がいる場所はどこでも情報発信の拠点にしてしまおう、という発想に基づき、次の3種類のWeb会議端末を設計し開発を行なった。

1. 「どこでもシンポジウム」: Web会議参加のための機器一式をコンパクトにまとめた、シンポジウムのパネラーを想定した可搬型端末。
2. 「どこでも展示解説」: Web会議に参加し、歴博の展示場の画像ならびに解説者の音声および解説画面を配信することができる移動型端末。展示室の参加者と別会場の参加者が同時に同じ展示解説を受けることができる。
3. 「どこでも展示解説ミニマム」: 野外からWeb会議に参加し、現場の映像ならびに解説者の音声を配信することができる携帯型端末。解説者が端末を操作して現場中継を行い、参加者は別会場で画像・音声を視聴する。

「どこでも展示解説」は、移動型端末の範囲内で、Web会議の開催に便利な機能をできるだけ多く盛り込むことを目標に設計した。展示室での使用が第一の想定であるが、館内のどの場所でもWeb会議が実施できることを目標とした。

3.基本設計

「どこでも展示解説」端末に対する要求要件は以下のとおりである。

- 歴博の展示を容易に見に来ることができない方を対象に、展示場からのライブ配信による展示の観覧と解説を行なう。
- 展示のようすや、展示された資料の微細な部分などを高品位の画像で撮影し送信する。
- 展示場で展示を見ている人と、遠隔地で見ている人が、同時に同じ展示を観覧し、解説が受けられるようにする。
- 解説者は展示場を自由に移動して解説することができる。その際、現場の画像のほか、解説のためのプレゼンテーション画像（スライドや補助画）像を切り替えて送信することができる。
- 最低90分（大学の授業一コマ分）の番組送出が可能ないように、2時間以上外部電源(AC100V)に頼らず機器を動作させる。
- 必要なすべての機器をひとつにまとめ、移動・準備・送信が簡便かつ迅速に行えるようにする。ただし野外での移動までは求めない。
- インターネットへの接続は館内に敷設された無線LANを利用する。

これらの想定から、以下の基本設計を導いた。

- すべての機器を台車に載せて移動する。
- 各機器の電源は、AC100Vを必要とする機器については台車に載せた大容量バッテリーでまかない、専用バッテリーを必要とする機器は、2時間以上の連続使用能力を確保する。
- 撮影のためのカメラとして、高品位の画像を撮影できる高画質カメラ（4Kビデオカメラ）と、小型軽量の高機動型カメラ（ウエアラブルカメラ）の2種類を装備する。
- 音質の確保と機動性の確保のため、音声の取得にはワイヤレスマイクを用いる。
- 解説者および現地参加者がWeb会議の音声を

聞くための PA(アンプ付きスピーカ)を備える。

- ハウリング防止の対策を講じる。
- Web 会議システムに参加するための PC と、解説のためのプレゼンテーション画像を送信する PC の 2 台を備える。インターネット接続は PC 内蔵の Wifi で確保する。
- 現地参加者が Web 会議の画像を見られるようにするためのモニターを用意する。
- 2 台のカメラおよび PC からのプレゼンテーション画像を切り替えるための AV スイッチャーを備える。

4. 「どこでも展示解説」端末の構成

「どこでも展示解説」端末(以下、本端末)は、ワゴンに搭載された端末本体のほか、付属品として、ワイヤレスマイクと、2種類の無線カメラ(高画質カメラと高機動型カメラ)とから構成される。

本端末の働きを図 1 に示す。展示場の撮影画像やプレゼンテーションスライドなどの画像入力と、発言者の音声等の音声入力とがとりまとめられ、Web 会議ソフトウェアを実行する PC に送られる。そして、PC からの出力、すなわち Web 会議画面などの画像出力、会議参加者の発言等の音声出力が、モニター、プロジェクター、スピーカー等の出力装置に送られる。これにより「会議室でプロジェクターや PA を使って Web 会議を実施する」のと同じ環境を作り出す。



図 1 「どこでも展示解説」端末の働き

端末本体(図 2)の機器構成は以下のとおりである。

- ① ZoomPC...Web 会議ソフトウェアを起動するノート PC。Zoom がインストールされている。HDMI と USB で本体ユニットにつないで使う。Wifi によりインターネット(歴博 LAN)に接続する。
- ② プレゼン PC...スライドや動画などを Web 会議に配信するためのノート PC。PowerPoint がインストールされている。HDMI と USB で本体ユニットにつないで使う。
- ③ AV スイッチャー...画像(無線カメラ、プレゼン

PC 等)と音声(ワイヤレスマイク、プレゼン PC 等)を適宜調整して ZoomPC に送る。

- ④ 無線カメラ受信機...無線カメラからの画像信号を受信するための受信機。
- ⑤ 機器制御用モニター...AV スイッチャーの動作を確認するための液晶モニター。
- ⑥ 現場参加者用モニター...現場参加者が Web 会議その他の画面をみるための液晶モニター。
- ⑦ 本体ユニット...上半分は PC や外部機器をつなぐためのコネクターが、下半分はワイヤレスマイク等の音声信号を扱うための機器(ミキサー等)がラックに収められている。
- ⑧ スピーカー...Web 会議等の音声をその場で聞くためのアンプ内蔵型スピーカー。
- ⑨ 大容量バッテリー...AC 電源のないところで機器類を動かすためのバッテリー。

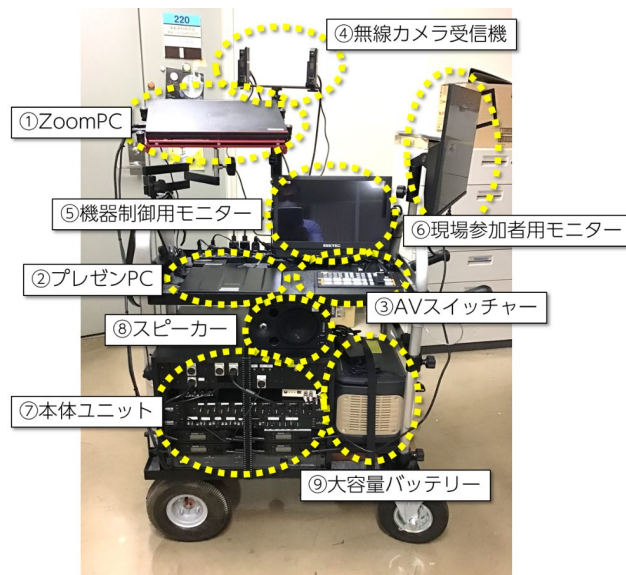


図 2 「どこでも展示解説」端末本体

発言者の音声は、ワイヤレスマイク(図 3)で取得する。集音に工夫を凝らした Web 会議用のマイクシステムが市販されているが、展示場のノイズへの対応や、解説者の機動性(自由に動き回りながら解説を行いたい)を考慮して、採用を見送った。



図 3 ワイヤレスマイク

端末における音声信号の流れを図4に示す。Web会議システムでは、参加者はそれぞれ別々の場所・環境にいることが想定されており、同じ会議室で参加者がそれぞれWeb会議端末を使用すると、エコーやハウリングなどの不具合がちどころに発生する。複数の参加者が対面で会議に参加する環境では、マイナスインと呼ばれる、Web会議の音声出力がマイク入力に混入しないようにする対応が機器側に必要である[1]。本端末では、2出力のミキサー装置を使ってマイナスインを実現している。

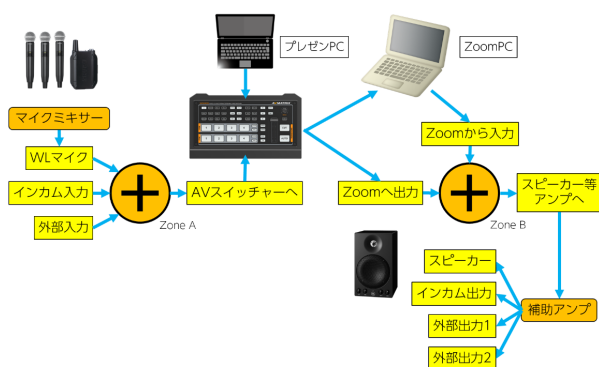


図4 音声信号の流れ

高画質カメラ(図5)は、4Kビデオカメラ(Canon XA55)、台車付きビデオ三脚、小型液晶モニター、および無線カメラ送信機によって構成される。4Kビデオカメラはズーム機能を用いて倍率を調節しながら高画質の画像を撮影することができる。台車付きビデオ三脚を用いており、カメラを動かしながらの撮影も可能である。小型液晶モニターは撮影される側に向けてあり、説明者がカメラに向かって話す場合のモニターとして、自分がどう撮影されているかを確認することができる。カメラの上部には無線カメラ送信機が取り付けられており、ビデオカメラの画像を電波で無線カメラ受信機に送る。

高機動型カメラ(図6)は、ウェアラブルカメラ(Xacti CX-WE150)、小型液晶モニター、および無線カメラ送信機によって構成されている。ウェアラブルカメラは、普通のカメラでは撮影しづらい場所の映像を提供するのに適している。カメラをもったまま歩いても、カメラをはやく動かしても、画像がそれほど揺れず、酔いにくい映像撮影ができる。また、明るいところでも暗いところでもうまく明暗を調整する。小型液晶モニターは撮影映像の確認に用いる。無線カメラ送信機は、ウェアラブルカメラの映像を電波で受信機に送る。ウェアラブルカメラの電源としてモバイルバッテリーを使用する。

本端末は操作マニュアルを作成して、2022年5月より館員向けの一般供用を開始した。経験を積むため、

可能な限り立ち会って運用をサポートしている。



図5 高画質カメラ



図6 高機動型カメラ

5.オンライン展示中継の実践例

5.1 企画展示のオンライン中継

島根県益田市で2022年3月27日(日)に開催されたシンポジウム「中世の宝庫 益田の魅力を語ろう」[3]において、2002年3~5月に開催した歴博企画展示「中世武士団」[4]のオンライン中継を実施した。一般の来館者がいる中での初めての実施ということで、本端末を展示室の外に設置し、高機動型カメラをもった本館教員(展示内容を熟知している)が展示場を撮影し、展示の解説者である本館教員(企画展示代表者)は益田市の会場でこちらの中継映像を見ながら展示を解説する、という形で館内の了承を得た。

事前に予行演習を行った際は、カメラ映像の電波が支障なく受信できていたが、本番では画像の乱れや中絶が発生し、受信機である端末を展示場内に移動しカメラとの距離を短くして対応した。

また、クラウド側で記録した中継録画では解説の音声がとぎれとぎれになっている部分があり、必要な回線容量が確保できない場合があったと推測される。

来館者には、歴博の Web サイトならびに館内に掲示を出してオンライン中継の実施をアナウンスしたが、特段の苦情等はなく、無事中継を実施することができた。

5.2 特集展示のオンライン解説番組の配信

2022年7月25日(月)に歴博友の会[5]の展示解説会として、第4展示室特集展示「亡き人と暮らす一位牌・仏壇・手元供養の歴史と民俗―」[6]のオンライン解説番組を友の会会員向けに配信した。

展示を解説する本館教員(特集展示代表者)が高機動型カメラで展示室・資料を撮影しながら解説を行う形をとった(図7)。また、休館日ということで、高画質カメラを歴博友の会のスタッフに操作してもらい、解説の内容に合わせて適宜2つのカメラの画像を切り替えて配信することとした。



図7 オンライン解説番組配信のようす

中継では、やはりカメラ映像の受信に問題が生じ、ブロックノイズの多発やブラックアウト等の現象に悩まされ、機器類の操作やオンライン中継に関する経験の未熟さを露呈する形となった。

幸いにも、中継後に実施したアンケートでは、画像のトラブルがあったにも関わらず、オンライン番組配信に対して高い評価と今後への期待が寄せられた。安定したオンライン中継を実施できるよう、あきらめずに経験を蓄積していきたい。

6. おわりに

2020年初頭からのコロナウィルス禍は、Web会議システムの急速な普及を促すとともに、これまで対面で実施されていた業務の多くの部分で、Web会議システムによる代替が可能であることをはからずも示した形となった。ポストコロナにさしかかった現在、徐々に従来のやりかたにもどっていくであろうが、それは「もうWeb会議システムは使われなくなる」ということで

はなく、「最小限の効果を担保する」あるいは「与えられた条件下で最大限の効果をj得る努力をする」ための道具として、「Web会議システムの効果的な活用が必須になる」ことを示している。

オンライン展示中継の実施について、展示解説ならびに展示場撮影にご協力を賜った、歴博研究部田中大喜教授、村木二郎准教授、山田慎也教授、ならびに歴博友の会に、記して御礼を申し上げます。また本中継の実施についてご指導ご助言を賜った本館博物館資源センター(内田順子センター長)ならびに管理部博物館事業課のみなさまに深く感謝を申し上げます。

文 献

- [1] https://www.nii.ac.jp/event/upload/20200911-09_Nakamura.pdf, 中村素典: ハイフレックス型授業実施のための技術的検討と支援に向けて、4月からの大学等遠隔授業に関する取組状況共有サイバーシンポジウム資料(2020-09-11), 2022-07-24 確認。
- [2] <https://sites.google.com/huoec.jp/onlinelecture/hybrid-flexible-learning>, 北海道大学高等教育推進機構オープンエデュケーションセンター: ハイフレックス型授業, 北海道大学ハイブリッド型授業ガイド, 2022-07-24 確認。
- [3] <https://masuda-rekitabi.com/wp-content/uploads/2022/03/%E3%83%81%E3%83%A9%E3%82%B7.pdf>, 中世の宝庫 益田の魅力を語ろう, 令和3年度益田市日本遺産シンポジウム(2022-03-27), 2020-07-24 確認。
- [4] <https://www.rekihaku.ac.jp/exhibitions/project/old/220315/index.html>, 企画展示「中世武士団——地域に生きた武家の領主——」(2022-03-15~05-08), 国立歴史民俗博物館 Web サイト, 2022, 2022-07-27 確認。
- [5] <https://www.rekishin.or.jp/tomonokai-home-flame.htm>, 国立歴史民俗博物館友の会, 歴史民俗博物館振興会 Web サイト, 2022-07-27 確認。
- [6] <https://www.rekihaku.ac.jp/exhibitions/special/index.html#room4>, 第4展示室特集展示「亡き人と暮らす一位牌・仏壇・手元供養の歴史と民俗―」(2022-03-15~09-25), 国立歴史民俗博物館 Web サイト, 2022-07-27 確認。