

ウェアラブルデバイスによる拡張現実 (AR) と可視光通信を組合せた多言語表示システムの開発

笹森 文仁, 半田 志郎 (信州大学)

1. 研究開発の目的

照明器具として普及が著しいLEDを利用した**可視光通信**を用い、LEDの**非常に鋭い指向性**に起因した高い**伝播制御**や**空間分解能**を活用することで、ヘッドマウントディスプレイ(HMD)と可視光ID受信機を組み合わせた拡張現実(AR)デバイスを構築する。

ARデバイスはタブレット等と接続し、受信したIDに紐づけされたサーバのデータにアクセスしてAR上に位置情報や翻訳言語が正確に表示できるため、**利便性の高い多言語表示システム**が実現できる。

2. 研究開発の内容及び成果

可視光ID受光部を搭載した端末にLED照明の光をかざすだけで、展示物や掲示板などの案内が自動的に多言語で再生される**可視光ビーコンガイドシステム**に関する研究開発成果として、**IoTに対応した可視光ID送信機**と、**3種類の可視光ID受信機**(スマートフォン/タブレット型、音声ガイド型(サウンドAR)、スマートグラス型(AR-HMD))を試作開発した(図1)。

また、本研究開発成果の有用性を明らかにするために、県内博物館施設および学内施設の計4箇所において**実証実験を実施**し、**研究開発期間終了後も継続して実施**している。

★ IoT対応可視光ID送信機 【特許第6679796号】

(1) 伝送特性の把握《平成29年度》

ドングルを装着したAndroidタブレット(Google Nexus 7)を受信端末とし、可視光による展示物IDの検出精度を調査した。その結果、**施設内で使用するには十分な到達距離**(19m)が得られ、鋭い投光指向特性(半値角8度)によって**高い空間分解能**を有することが確認できた。

(2) IoT機能の実装《平成30年度, 令和元年度》

展示物周辺の**温度、湿度、照度、人の動態**を収集し、データの時系列変化を**リアルタイムに可視化**する機能をローカルサーバに構築した(図2)。人感センサとして**焦電センサ**と**MEMS非接触温度センサ**を比較し(図3)、後者の方が展示物における**人の滞在時間**を正確に計測できることを確認した。

★ 可視光ID受信機

(1) スマートフォン/タブレット型《平成29年度》【特願2019-031288】

音声と画像・動画でガイドが再生される。**マイク端子**及び**USB端子**に接続するドングルを開発した。

(2) 音声ガイド型(サウンドAR)《平成30年度》【特許第6704080号】

聴覚に依拠した「**音声拡張現実(サウンドAR)**」が近年注目を浴びており、長野県立歴史館の要望も相まって、**USBドングルの技術を応用**して受信端末を開発した(図4)。

(3) スマートグラス型(AR-HMD)《平成29年度~令和元年度》【特許第6587764号】

EPSON社製MOVERIO BT-300に受光部を実装し、**展示物IDをトリガー**にすることで、**画像認識や検索処理が不要**となる受信端末を開発した。文字情報以外を黒色で表示することで、**黒色の部分は目の前の展示物が透過して直接見える**ため、文字情報が展示物に重ね合わさって視認できる(図5)。

処理コストを大幅に削減でき、**バッテリー消費電力の低減効果**を確認した。

★ 県内博物館施設及び学内施設での実証実験

長野県立歴史館、長野市少年科学センター、信州大学国際科学イノベーションセンター(AICS)および**半田研究室**の計4箇所で、令和2年1月中旬から**実証実験を開始**した(図6)。なお、同図中の受光目標マークは、実証実験の準備段階において、受光位置を明示するとわかりやすいという施設スタッフからの意見を反映させたものである。実証実験期間中は、今後の更なる改善・発展につなげるべく、施設スタッフおよび利用者に対して**アンケートを実施**し、改善が必要な点が判明したら迅速に対応することになっている。

3. 今後の研究開発の成果の展開及び波及効果創出への取り組み

本研究開発成果を実装した「多言語対応・可視光ビーコンガイドシステム」を地域の企業・団体等に公開して**地域貢献**や**地域社会の活性化**に役立てるとともに、**研究室学生の人材育成・能力向上**を目的として、**諏訪圏工業メッセ、産業フェア in 信州、長野しんきんビジネスフェア、信州大学ものづくり振興会ものづくり振興フォーラム**に出展した。同システム全体の今後の更なる改善・発展につなげるべく、長野県立歴史館、長野市少年科学センターおよび信州大学国際科学イノベーションセンターでの**実証実験を研究開発期間終了後も継続して実施**している。博物館施設だけでなく、**図書館**や**商業施設**など、多言語によるガイドシステムを必要としている施設は多々あることから、地域社会・経済活動の活性化を目指して、本システムの提案を継続して実施する予定である。

【IoT対応可視光ID送信機】



図1 可視光ビーコンガイドシステム概念図

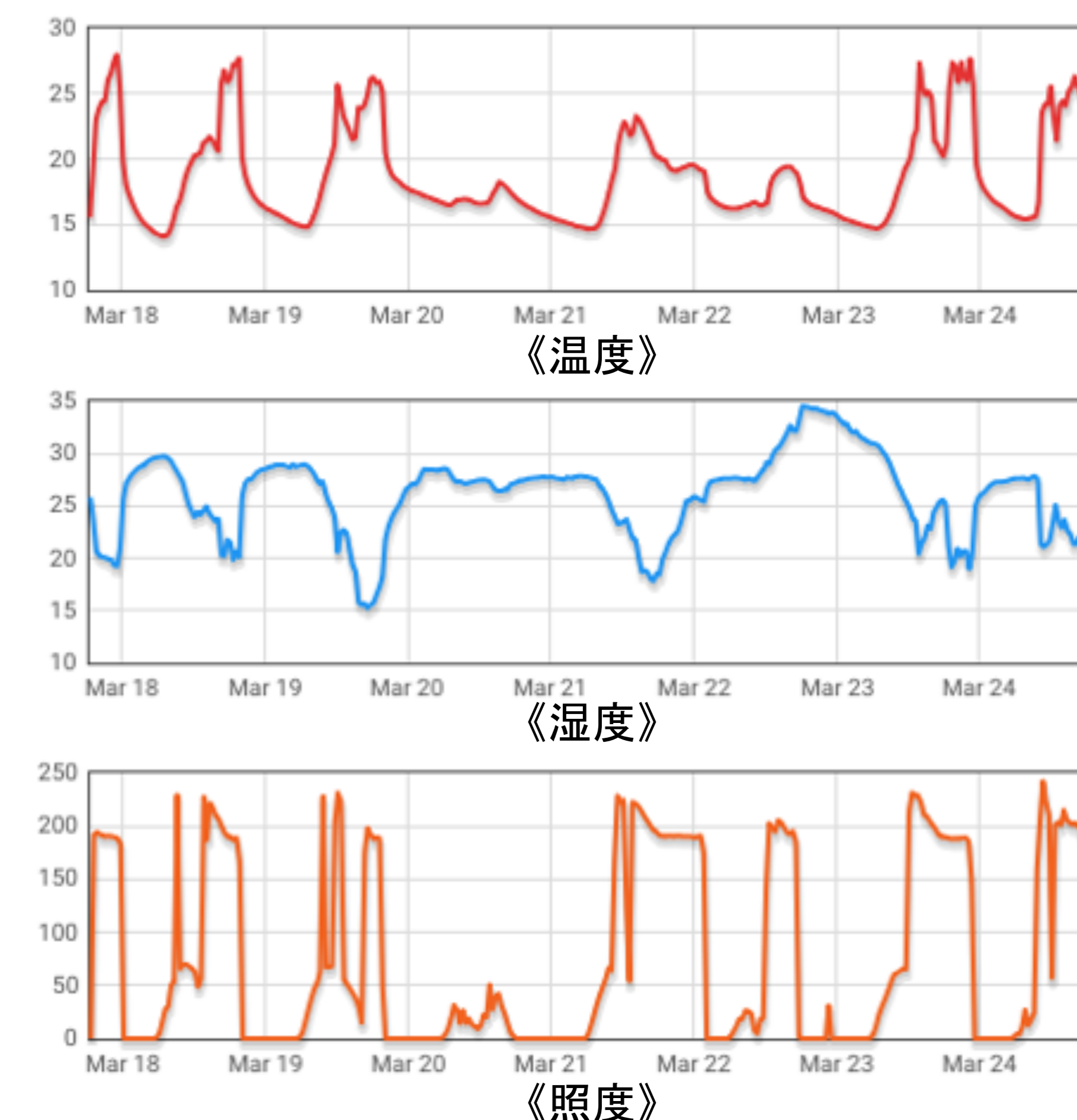


図2 各種IoTデータの可視化

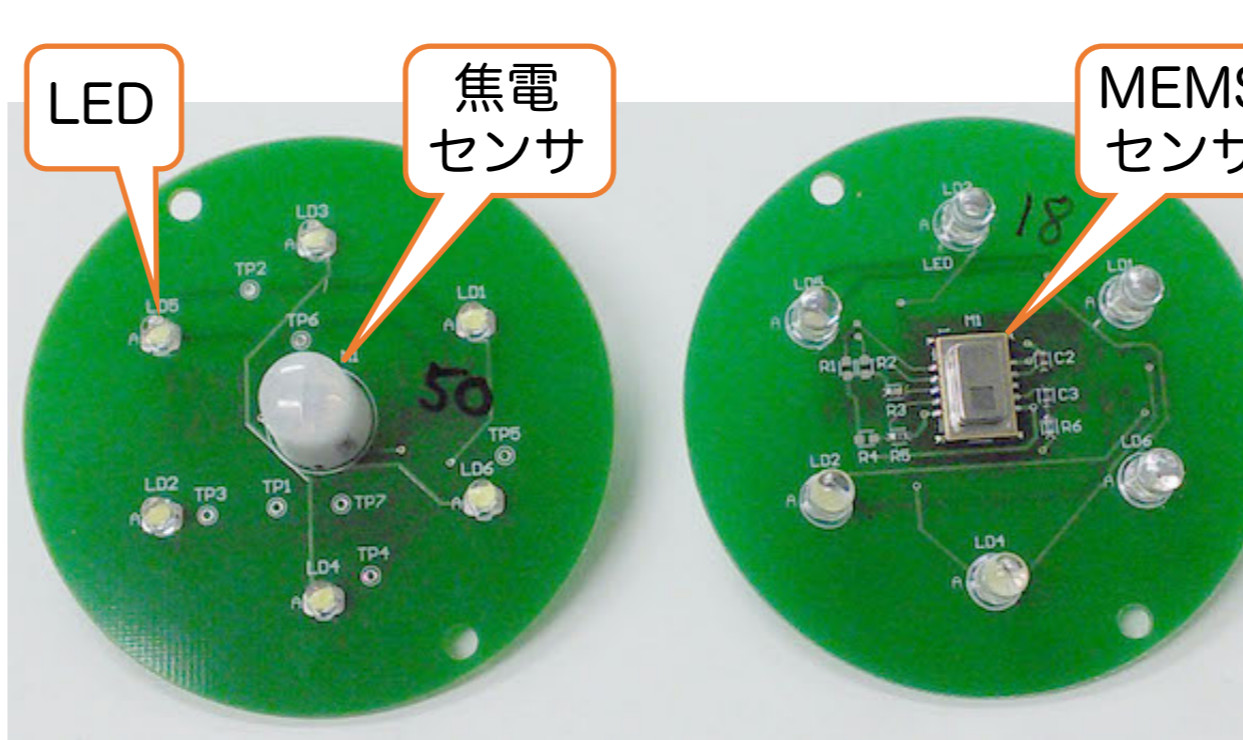


図3 人感センサ

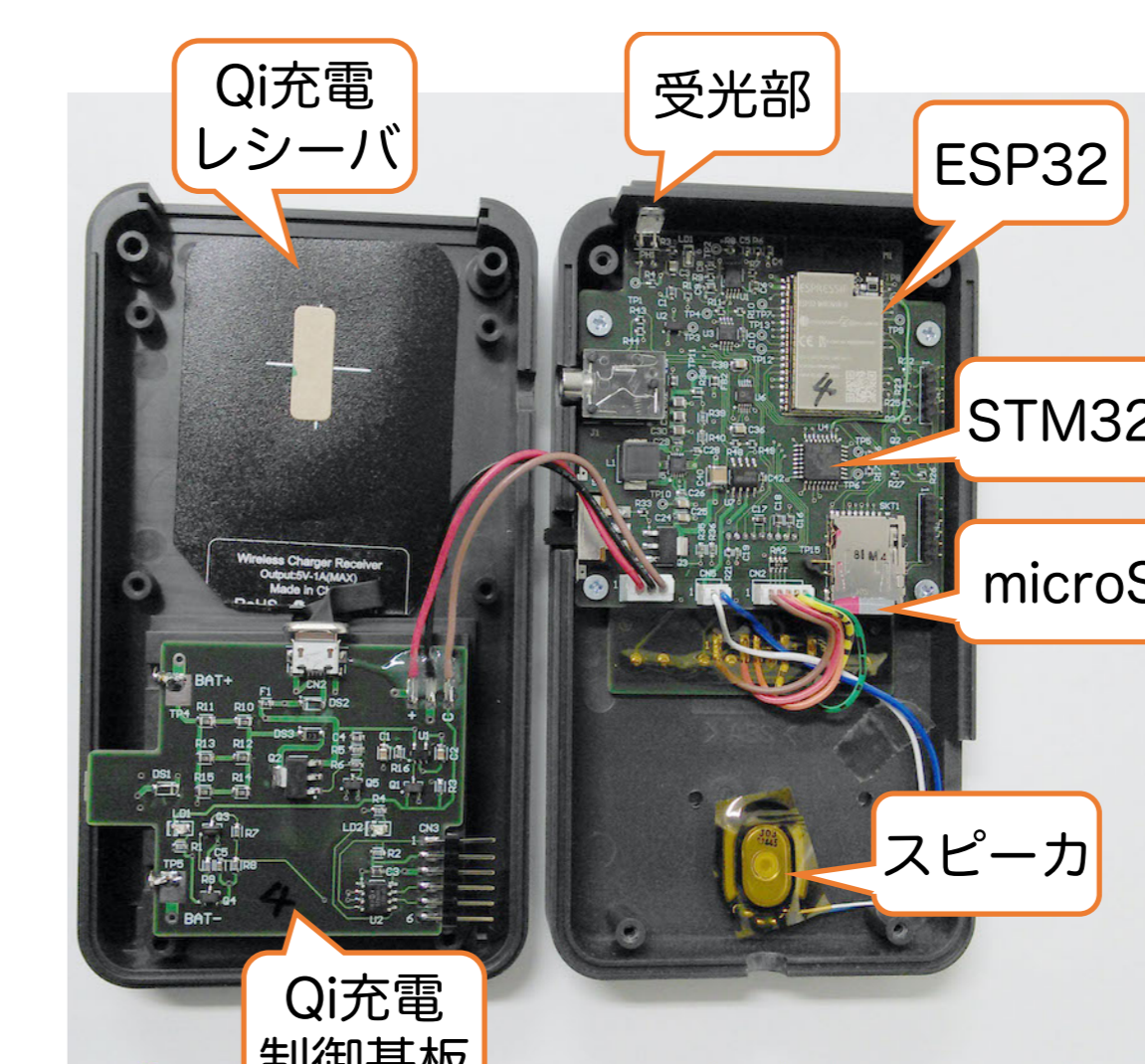


図4 サウンドAR

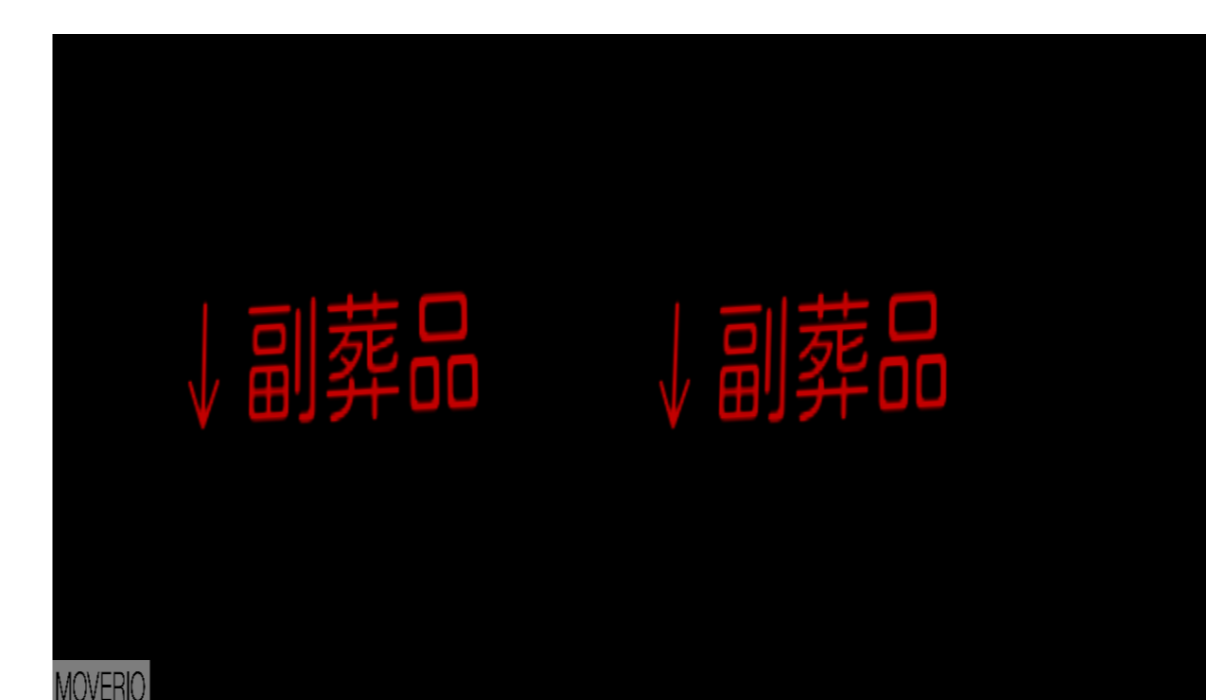


図5 AR-HMD



《長野県立歴史館》 《長野市少年科学センター》

図6 実証実験の様子