5 運営支援面

バリアフリーアプリ、CUzo、暑さ対策、高効率 Wi-Fi

運営支援面の技術として、バリアフリーアプリ・機能分散通信技術：CUzo・暑さ対策ウェア・高効率 Wi-Fi などを紹介する。具体的には、バリアフリーアプリである MaPiece を使った技術、CUzo による大会運営スタッフ支援や会場インフォメーション案内、作業員の暑さ対策ウェアや高効率 Wi-Fi 技術などである。

（上段・左より）NTT 人間情報研究所　所長　**木下 真吾**氏
NTT 人間情報研究所　サイバー世界研究プロジェクト　主任研究員　**市川 裕介**氏、主任研究員　**小長井 俊介**氏、主任研究員　**阿部 裕文**氏
研究主任　**伊藤 達明**氏
NTT 研究企画部門　担当部長　**深田 聡**氏
NTT 人間情報研究所　サイバー世界研究プロジェクト
主幹研究員　**犬童 拓也**氏、主任研究員　**田丸 雅也**氏、主任研究員　**鈴木 晃**氏、研究主任　**合田 卓矢**氏、研究主任　**槙 優一**氏
研究主任　**草深 宇翔**氏
NTT デバイスイノベーションセンタ　主任研究員　**高河原 和彦**氏、主幹研究員　**都甲 浩芳**氏
リサーチプロフェッサ　前 国立スポーツ科学センターセンター長　**川原 貴**氏
NTT 研究企画部門　プロデュース担当　担当課長　**永井 菜央美**氏、名古屋工業大学　教授　**平田 晃正**氏、横浜国立大学　教授　**田中 英登**氏
至学館大学　准教授　**宮澤 太機**氏
NTT アクセスサービスシステム研究所　無線アクセスプロジェクト　主幹研究員　**小川 智明**氏、研究主任　**中平 俊朗**氏

バリアフリーアプリ関連技術

車いす利用者の方々が安心して移動して気軽にスポーツ観戦を楽しめる機会を増やしたい。経済界協議会のかけ声のもと、誰もがバリアを感じない暮らしやすい社会の実現に向けて、集結した約 1,900 名のボランティアがオリンピックスタジアムなどのスポーツ大会競技場とその最寄り駅を対象に 700km にわたるバリアフリー情報収集を行った。

NTT 研究所は、バリアフリー情報の収集ボランティアとして、ス

図１　バリアフリーのイメージ図

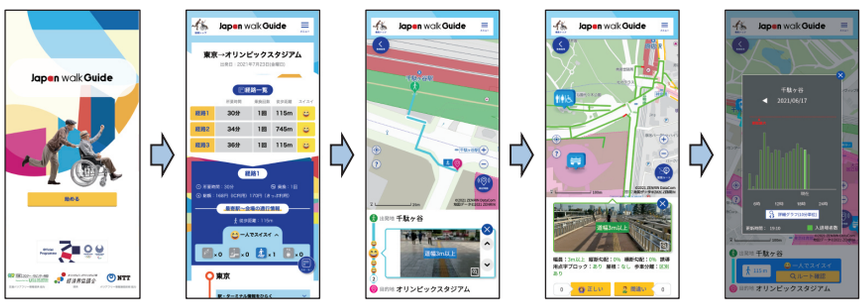

図２　Japan Walk Guide の画面イメージ

マートフォン・タブレットで簡単にバリアフリー情報を収集できるバリアフリー情報収集技術「MaPiece」を提供するなど、情報通信を活用した技術協力により活動を支援してきた。NTT 研究所はバリアフリールート案内 Web アプリ「Japan Walk Guide」を開発した（図１、図２）。

８月 24 日から９月５日まで開催された東京 2020 パラリンピック大会において、車いす利用者の方々の本格的な利用が見込まれていた。残念ながらコロナ禍のため無観客開催となり、大規模な観客には使ってもらえなかったが、メディアの方々からは高い評価をいただいたと認識している。

国交省エコモ財団「らくらくおでかけネット」とも連携して、乗車する路線名などに加えて、なぜそのルートが提案されているのか（バリアフリールートである根拠、どんな設備を使うかなど）を確認できる。イベント会場まで公共交通機関で行けるのか、不安を感じている車いす利用者は多いと聞いている。なお、アプリ利用者が、間違った情報を通知する機能も用意した。

機能分散通信技術：CUzo

オリンピック・パラリンピックの会場内でのホスピタリティ向上をねらいとして、外国人選手や関係者への対応を行う会場スタッフをサポートする「施設案内（図 3）」および「対面翻訳（図 4）」アプリケーションを提供した。これらのアプリケーションは機能分散通信技術 CUzo とそれに準拠した小型の透過型ディスプレイを利用して構築される。なお、透過型ディスプレイの提供はパナソニック株式会社が担当した。透明であるため、ディスプレイに表示された案内情報を実際の風景に重ね合わせて見比べながら施設案内を行ったり、会話を行う際にお互いの間にディスプレイをかざし、翻訳した会話内容を字幕のように表示することでお互いの表情や仕草を見ながらコミュニケーションしたりということが可能となる。

残念ながら大会は無観客での実施となったため、対面翻訳のみが利用された。オリンピックスタジアム、代々木体育館、江ノ島の３会場で約 250 人の会場スタッフが、選手や大会関係者への対応の中で対面翻訳を約 3500 回利用した。

また今回はスポーツ大会での利用であったが、利用シーンはそれに限らず例えば公共交通機関や美術館・博物館での利用も想定される。

暑さ対策ウェア

夏季の酷暑化により、熱中症による救急搬送人員数や死亡者数が増加しており社会問題となっている。作業現場の安全性を高めるため、作業者の体調管理の重要性が高まっている。真夏に開催されるオリパラ大会においても、工事作業者の熱中症対策は必須となる。

そのためには、「体調不良リスクの指標をリアルタイムにとらえるこ

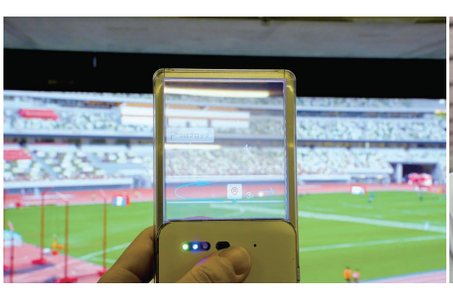

図３　施設案内の利用風景

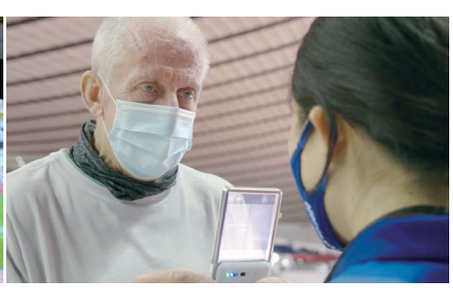

図４　対面翻訳の利用風景

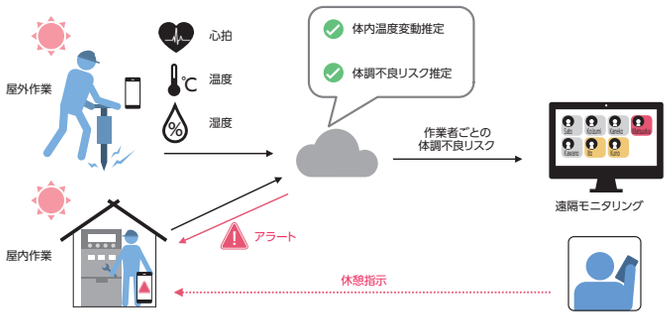

図５　作業現場での検証概要

と」と「体調不良リスクの高さを判定して適切に休憩させること」が重要である。

人間の身体は、運動や活動をすると体温は上昇するが、発汗などにより熱の一部は外気に放散され、体温調整が行われる。しかし、熱の産生と放散のバランスが崩れた場合は、体温の上昇に歯止めがかからなくなり、体調不良を引き起こすことになる。

そこで NTT では、個人ごとの熱中症対策を実現するため、個人のバイタルデータから体調不良リスクを推定し、アラートを発出する手法を開発した。

国立大学法人名古屋工業大学との共同研究により、体調不良リスクの指標となる体内温度の変動をリアルタイムに推定する体内温度変動推定ロジックを、解剖学的人体モデルを用いたシミュレーションにより新たに創出した。また、NTT と国立大学法人横浜国立大学と至学館大学、国立大学法人名古屋工業大学との共同実験により、至学館大学の人工気象室を用いた臨床実験で体内温度変動推定ロジックの適用性を確認するとともに、温熱・運動生理学的理論に基づいて体内温度変動などを用いたアラート発出基準を作成した（図５）。

オリンピック・パラリンピックの２会場において、工事作業者に本手法を適用した。アラートに応じた対策を取ることができ、熱中症等の体調不良者の発生を防ぐことができた。

高効率 Wi-Fi

高効率 Wi- Fi の設置については、競技開催会場（国立競技場）とイベント開催会場（ビッグサイト青海展示場）の観客用 Wi-Fi の最適設計を実施した。残念ながらコロナ禍のため、2021 年７月に無観客で実施することになり、期間中の Wi-Fi を停波することとなり、競技中の利用は無くなった。

事前準備中に、運営用 Wi-Fi と観客用 Wi-Fi の互いの干渉をしなくするなど、チャネルのすみわけが必要であった。特に、主催者（組織委員会）からの急な方針変更に対して、研究所技術で迅速・柔軟な設計・提案が必要になった。

実証すべき技術のポイントは２つである（図 6）。

①無線リソースの制御技術

複数の AP(アクセスポイント) 間で連携することで、運用周波数チャネル・帯域幅・送信出力を最適制御した。

②無線品質を分かりやすく可視化する技術

国立競技場で 2019 年 12 月にオープニングイベントを行った。有観客を想定して、その際に 20 台の調査用の Box を配置し、利用状況を調査した。置くだけで簡易に Wi-Fi の環境情報と品質情報を把握することができるなど、設計構築時には見えなかった特性を把握すると共に、要件に応じた最適設計の結果を導出することができた。運用された会場での期間中の良好な Wi-Fi 環境の提供が可能となった。

中平氏は振り返っての感想や反省点として以下のように語っている。「コロナ禍のため直前に無観客開催が決定され、残念ながら本番環境での実証はできなかった。そのかわりにオープニングイベントで超満員時の無線環境情報やトラフィック情報が取得できたことや、要件に応じてフレキシブルな設計・提案ができたことは、今後の IOWN 構想の実現や６G 時代の無線アクセス高度化に向けた研究開発に資することができた。」

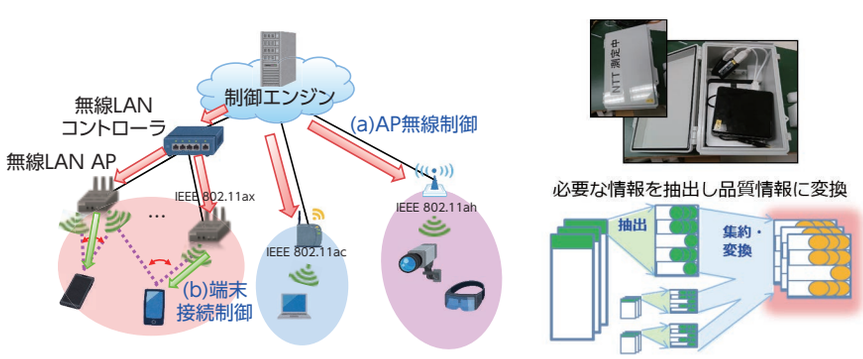

図６　無線リソース制御技術（左）・無線品質可視化技術（右）