2 セーリング観戦

# 潮の流れを読み、刻々と変わる風をつかみながらゴールをめざすセーリング

セーリング競技は陸から数 km 離れた沖で競技が行われるため、従来、観客は双眼鏡を使って観戦していた。東京 2020 オリンピック・パラリンピック大会のセーリング競技において、5G（第 5 世代移動通信システム）と超高臨場感通信技術 Kirari! を用いて、江の島会場内の超ワイド画面に競技映像を映して、選手や大会関係者に提供するとともに、同じ映像を東京ビッグサイトにも伝送し、メディア関係者にも現場の臨場感を届けた。

## セーリング競技は間近で観戦できず、双眼鏡で観戦していた

（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
主幹研究員　**宮武 隆**氏、主幹研究員　**清水 健太郎**氏、主任研究員　**中村 無心**氏、主任研究員　**早坂 知行**氏
主任研究員　**青木 政勝**氏、主任研究員　**千明 裕**氏、主任研究員　**中嶋 淳一**氏、研究主任　**浦田 昌和**氏
研究主任　**小合 健太**氏、研究主任　**吉田 由紀**氏

セーリング競技は陸から数 km 離れた海上のコースで競技が実施されるため、陸上の競技会場内から肉眼ではほとんど見ることはできず、これまでは、双眼鏡などを使って観戦していた。つまり、他の競技と違い、セーリング競技は競技会場にいたとしても競技を間近で観戦することが困難であった。

東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会 ( 以下、東京 2020 組織委員会 ) がオリンピック・パラリンピック大会期間中に実施した 5G を活用した新たなスポーツ観戦体験を提供するプロジェクト「TOKYO 2020 5G PROJECT」にお

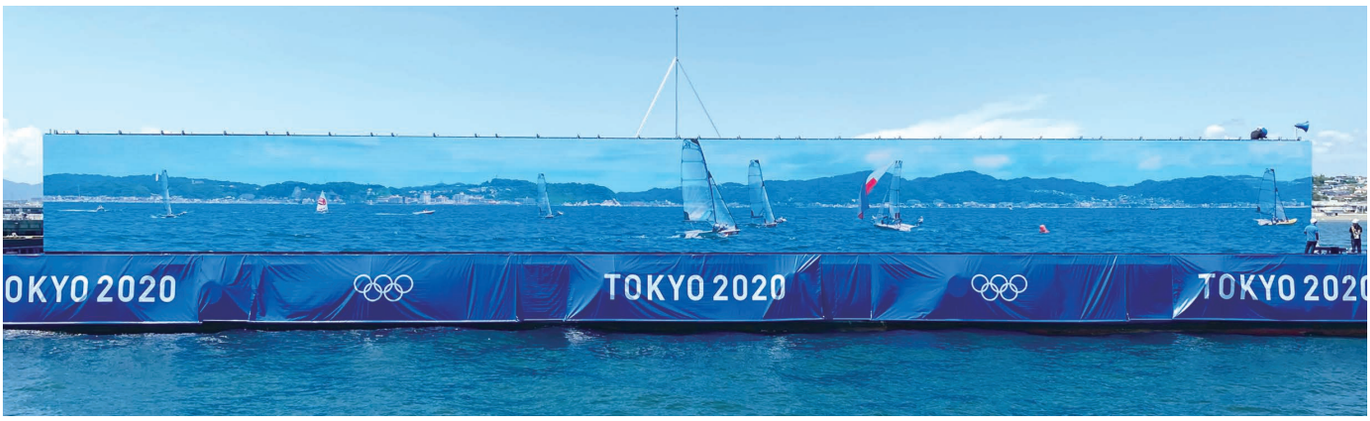


図 1　洋上ワイドビジョン

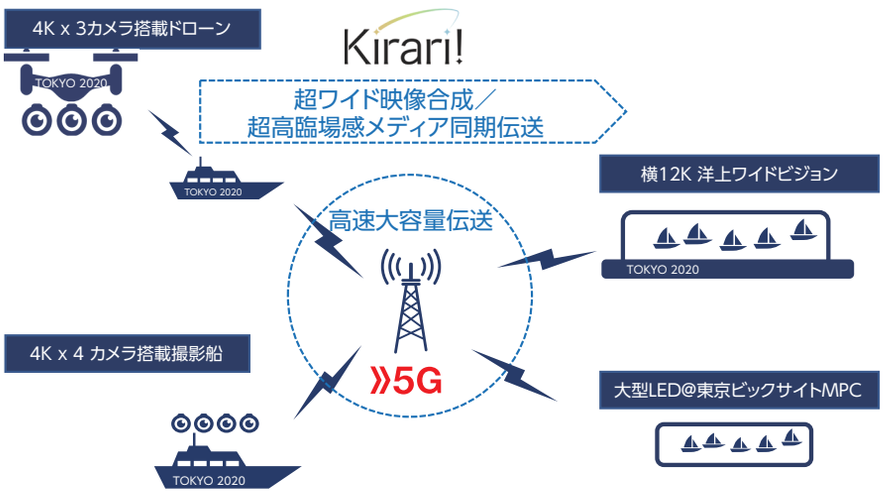


図２　システム構成図

いて、NTT は技術主管として参画し、超高臨場感通信技術 Kirari!（以下、Kirari!）を技術提供し、本プロジェクトの実現に貢献した。

今回、海上で実施されたセーリング競技を近距離から撮影し、その競技映像を Kirari! を用いて、横 12K 解像度の超ワイド映像としてリアルタイムで合成し、江の島の観客席前の洋上に浮かべた全長 55m の洋上ワイドビジョンにライブ伝送した（図１）。洋上のワイドビジョンは観客席から約 40m 離れており、あたかもクルーズ船の特等席から競技を観戦しているかのようなリアルを超える革新的な観戦スタイルの創造を目指し技術開発に取り組んできた。このような大きなディスプレイを陸上に配置すると、不自然に見えてしまうことがあるが、今回のように洋上に配置することで、陸上ではなく「海の中に海がある」というような、海と空が馴染んでいる状態で、まるで空間そのものが目の前にやってきたような演出を実現することができた。

さらに、この超ワイド映像は江の島から遠く離れた東京ビッグサイト（メインプレスセンタ：MPC）にもライブ中継し、国内での移動など行動制限を課せられているメディア関係者へも現場の臨場感を伝えることができた。また、セーリング競技に出場した日本代表選手に対して、家族や知人の応援を洋上ワイドビジョンに表示して、遠隔からの応援を届ける「バーチャルスタンド」施策も実施した。セーリング競技は無観客開催となったが、本プロジェクトの取り組みにより競技会場における選手や家族、スタッフの観戦体験の向上だけでなく、コロナ禍において会場に来ることが難しくなった人々に対して、現地に近い臨場感と一体感を安心･安全に体験していただいた。これは NTT が進めるリモートワールド（分散型社会）を具現化する取り組みとなった。

NTT は、東京 2020 オリンピック･パラリンピックのゴールドスポンサーとして、東京 2020 組織委員会と連携して、最先端通信サービスの提供により史上で最もイノベーティブな大会になるように貢献してきた。

特に、コロナ禍の状況に鑑みて、ICT 通信サービスを活用した新しいスポーツ観戦の形態を提案するとともに、レガシーにすることが新たに

図３　メインプレスセンターに設置したワイドビジョン

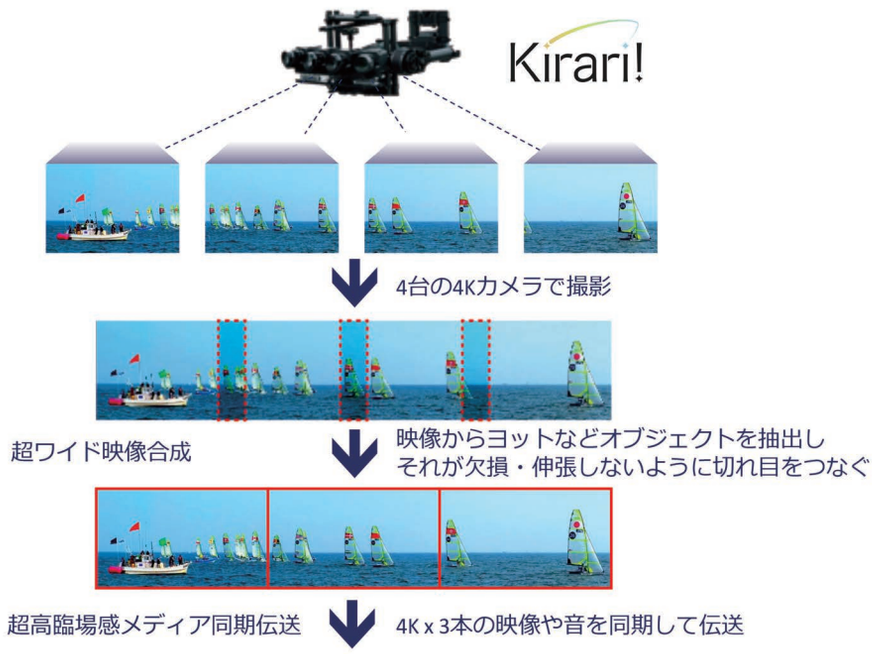


図４　超ワイド映像合成技術説明図

ミッションとなった。

現地に近い臨場感や離れていても選手や観客あるいは観客同士の一体感が大事である。NTT では、観戦者が競技会場から離れたところにいてもまるで競技場にいるかのような体験が出来るように Kirari! の研究開発をこれからも推進していく。

## 12K ワイドビジョンと複数台の４K カメラ搭載の撮影船、ドローン

複数台の４K カメラを搭載した船やドローンからの撮影映像を、４K 映像を３つ並べた横 12K 解像度の超ワイド映像としてリアルタイムに合成し、セーリング競技観戦場所前の洋上に浮かべた長さ 55m の洋上ワイドビジョンにライブ伝送した（図２）。

また、東京ビッグサイト (MPC)（図３）へも同様の映像を伝送し、横幅 13m の LED にリアルタイムで表示した。

これらを実現するに、複数台の４K カメラをボートやドローンに搭載し安定的に撮影・伝送するための無線通信技術、高速大容量かつ低遅延な通信を実現する 5G、Kirari! の「超ワイド映像合成技術」と「高臨場感メディア同期技術」など、さまざまな最先端通信技術を活用した。

今回は、商用の５G サービスを用い、オリンピック競技に Kirari! を適用する世界初の取り組みとなった。他にもドローンの映像伝送においては、複数の 4K カメラを搭載したドローンからドローン母船間で大容量ライブ伝送を実施した。

これには RTK（リアルタイムキネマティック：基準局の補正情報を活用した高精度な GNSS 測位技術）を活用した位置情報により、指向性の高いミリ波無線のアンテナを自動制御する通信技術を用いることで、ドローンとドローン母船間において安定した通信を実現し、大容量の映像伝送を可能とした。さらに複数の 4K 映像をドローンとドローン母船間で通信をする際、それぞれの映像データがばらばらに到着しても映像が崩れないように、通信に同期制御機構を搭載した。

## 超ワイド映像合成技術、超高臨場感メディア同期技術と 5G

映像合成には、複数の４K カメラ映像をリアルタイムにつなげて合成することで単一のカメラでは撮影できない高精細かつ広視野角のワイド映像を生成する「超ワイド映像合成技術」を用いた（図４）。本技術のポイントは、カメラ間の映像の合成面をリアルタイムに導出し、合成することである。合成面を導出するため、まず縮小した映像フレームに対して大まかに探索し、その後、先の処理で導出された範囲を細かく探索する２段階探索を行う。これにより品質の高い合成映像をリアルタイムに生成することが可能となる。また、各種映像処理を GPU 上で並列処理することで、大幅な高速化を実現した。

超ワイド映像を伝送するにあたって、複数の映像に分割して伝送するが、その複数の映像の再生タイミングを完全に同期させる手段として、「超高臨場感メディア同期技術」を用いた。この技術は、別々のストリームとして生成される映像音声などのデータを、絶対時刻を元に同期して伝送することができる。

映像伝送には、NTT ドコモが提供する商用 5G サービスを利用した。5G の高速大容量・超低遅延という特長を活かし、12K 超ワイド映像を洋上ワイドビジョンに安定的にライブ伝送することができた。