

2020東京オリンピックと技術イノベーション

◆2020東京オリ・パラは技術イノベーションによる「おもてなし」

2020年7月24日から8月19日の14日間、東京で開催される夏季オリンピックは史上最多の33競技・339種目が42の競技会場で、パラリンピックは20年8月25日から9月6日まで12日間、22競技540種目21会場で開催される。

13年9月のIOCでの招致プレゼンテーションでのアンバサダー滝川クリステルさんの「おもてなし」が有名であるが、今回の大会では、技術イノベーションを通じ、快適・環境・安全な大会を実現することが、いちばんの（日本の文化にも深く根付いている）「おもてなし」になる。（図1）。ところで、前回1964年東京大会でも多くの技術イノベーションが見られたが、インフラ中心であり、今回とは違うものであった。



図1 招致プレゼンテーション

出典：<https://tokyo2020.org/jp/news/bid/20130908-01.html>

◆1964年東京大会での技術イノベーション

1964年東京大会は、アジアで初めて開催されたオリンピックであった。当時の日本は、ホテルや交通施設、下水道施設などの機能的インフラが圧倒的に不足していた。そのような状況の中で、大会開催の直前まで豪華ホテルや首都高速道



図2 東海道新幹線



図3 東京モノレールと首都高速

出典：https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/olyparatf/sympo1603/taskforce20160310_part2.pdf

路、国際空港、東京モノレール、東海道新幹線などの交通インフラの整備、東京体育館などのモダンなアリーナの建設など、大会に必要なインフラを整備した

(図2、図3)。また、この大会では、オリンピック史上初のコンピュータ導入や記録管理のリアルタイム化、100分の1秒まで測定できるタイム測定装置、衛星放送技術や競技をVTRで収録し、録画した映像を再生するスローモーション再生など、多くの技術イノベーションがオリンピックに花を添えた。

◆ 科学技術イノベーションで世界を大きく前進させる9つのプロジェクト

2020東京オリ・パラでは11年の東日本大震災後の「回復と復興オリンピック」と科学技術イノベーションで世界を大きく前進させるとして、9つのプロジェクトが14年にスタートした(図4)。

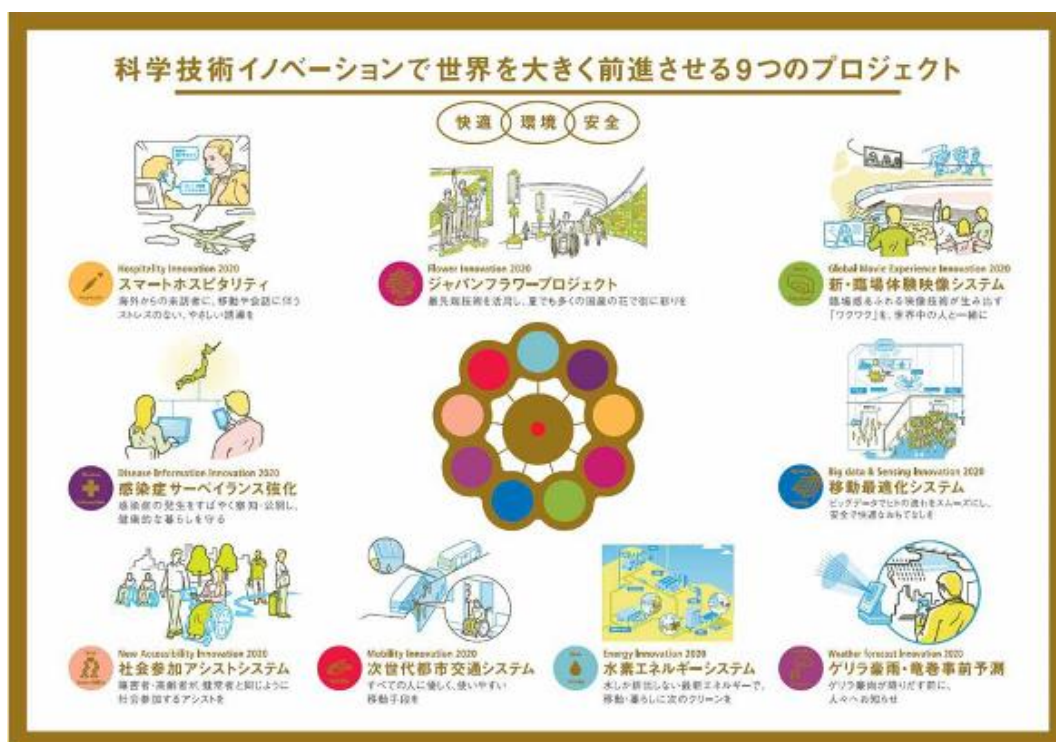


図4 9つの科学技術プロジェクト

出典: https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/olyparatf/sassi/siryo0_1.pdf

今回は、開発された技術の中から特に注目される、再生可能エネルギー由来のCO₂フリー水素製造技術、人流を最適化させる顔認証システム、臨場体験映像のインフラとしての「5G」、大会の運営を支援するロボット技術、海外訪日客とのストレスないコミュニケーションのための、自動音声翻訳システムを紹介する。



図5 水素エネルギープロジェクト

出典 : <https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/olyparatf/sassi/siryos5.pdf>

◆環境負荷の低い水素社会の可能性を世界に発信

福島県は11年の東日本大震災の復興支援再生可能エネルギー事業として、14年から富岡町、楢葉町エリアを中心に太陽光発電等約126MWの導入を完了した。また17年から阿武隈、双葉エリアに風力発電等約650MWの導入を推進している。環境負荷の低い水素社会を実現するため、再生可能エネルギー由来の水素を製造し、エネルギーとして活用するのが水素エネルギープロジェクトである（図5）。

新規に開発する技術は産業技術総合研究所 福島再生可能エネルギー研究所（FREA）を中心に研究された。再生可能エネルギー由来のエネルギーから効率的に水素を取り出す技術を開発した。また、エネルギーキャリアとして水素の1,300分の1の体積容量密度のアンモニアを安定供給し、水素ステーションで有効に利用するためのアンモニア分解触媒や反応器・水素精製等の技術を開発した。これらの技術で福島県産の水素を安定生産し、オリンピック選手村やその周辺の定置水素燃料電池や燃料電池バスに活用する予定である（図6）。



図6 選手村やその周辺での水素利用計画

出典 : <https://www.tokyo-gas.co.jp/Press/20180228-01.html>

東京都は燃料電池バス（トヨタ自動車の燃料電池バス「SORA」）を2020東京オリ・パラまでに最大70台導入し、都05-2系統（東京駅丸の内南口～東京ビッグサイト）に走らせ、大会関係者や競技関係者を運ぶ。

◆大会の運営を効率的に進めるための顔認証技術

過去の大会では競技会場が1カ所に集まるオリンピックパークで開催されていたため、1カ所でのチェックに集中すれば良かった。しかし2020東京オリ・パラでは、一都一道七県の42カ所に分散するため、警備対象となる会場が多く、各会場で個別に入場時のチェックする必要がある。そこで、安全とセキュリティ確保のため、史上初、NECが開発した顔認証システムを導入する。大会の関係者、選手、ボランティアを含む約30万人に対し、顔写真や名前などを事前にICチップ付きのADカード（資格認定書）に登録する。入場口のチェックポイントの読み取り機にカードをかざすと、カメラが顔を読み取り、登録された顔写真と同一人物かを照合する（図7）。認識率99.7%という高い精度と0.3秒という照合スピードは、過去の大会の警備スタッフがバーコードで情報を読み込み、目視で確認する方法の2.5倍の早さで確認できる。

よって、入場待ちの渋滞を避け、大会関係者のスムーズな入退場と効果的運用に威力を発揮する。顔認証システムは全42競技会場や選手村、全国のマスコミ拠点となるメインプレスセンターなどに数百台導入される。



図7 顔認証システム

出典：https://jpn.nec.com/press/201808/20180807_01.html

また、このシステムはADカードの「貸し借り」や「カード偽造」、「なりすまし」などの不正入場を防止できるので、セキュリティ強化にも役立つ。

◆「5G」のサービスで個人の好みに応じた高臨場感の映像を楽しむことができる

20年春に商用サービスを迎える「5G」。2020東京オリ・パラでは、スタジアムの臨場感を伝えるインフラとして大会を支える。19年9月から11月日本で開催されたワールドカップラグビーで、NTTドコモは「5G」のプレサービスとして、パブリックビューイングイベントを開催した。会場中央の400インチの大画面には4Kの超高精細画質で試合映像を流し、左右に設置されたサブディスプレイでは、ピッチ全体の俯瞰映像や選手のアップ映像などが見られるマルチアングルで臨場感のある試合を放映した。スタジアムの応援の歓声やどよめきを音響や振動でリアルタイムに伝わるような音響装置も用意されていた（図8）。

一方、手元のスマホもマルチアングルに対応しており、自分の好きなアングルの映像を選択できるようにしている（図9）。試合を楽しむために、今何が起きているのか、初心者にはルールの説明などの情報をタイムリーに画面を切り替えて確認できるのは、「5G」の大容量・高速、低遅延、多数接続の特長があるからだ。

にわかラグビーファンの心をつかみ、感動を与えた高臨場感ある映像は、オリンピックのさまざまな競技で新しいファンを増やすことになるはずだ。



図8 パブリックビューイング会場の様子 図9 手元のスマホ画面

出典：https://www.nttdocomo.co.jp/special_contents/rwc2019/article3/

◆大会運営を支援するロボット技術

ロボットが様々な場面で人々に寄り添い、役に立つ姿を発信することを目的として、ロボットが大会の運営を支援する。

トヨタ自動車は2020東京オリ・パラで人々の移動をサポートするロボットを提供する。陸上投てき競技等の運営では、自律運転機能を有するロボット「FSR (Field Support Robot)」を活用する。最適な経路を選択し自律で走行できるロボットは、運営スタッフの追従走行や障害物回避走行も実施しながら競技中の投てき物（槍やハンマーなど）の回収・運搬を行う（図10）。回収時間短縮と運営スタッフの労力低減に寄与し、夏の炎天下での作業を支援するロボットとして、威力を発揮する。

車椅子の観客の入退場や観戦を支援するロボットも導入される。生活支援ロボット「HSR (Human Support Robot)」と「DSR (Delivery Support Robot)」は観客席誘導や



図10 競技支援ロボットFSR

出典：
<https://tokyo2020.org/jp/news/notice/20190723-02.html>

物品の運搬をする（図11、図12）。デリバリを支援するロボットDSRは、ドリンク等の物品を利用者の元まで運搬する。生活支援ロボットHSRはDSRが運んできた物品をアームで掴んで観客に渡す。

このようにオリンピックスタジアムの一部の車いす席において利用者の支援をすることで、心おきなく楽しんでもらえるようサポートする。



図11 生活支援ロボット HSR



図12 生活支援ロボット DSR

出典：<https://tokyo2020.org/jp/news/notice/20190315-02.html>

◆2020東京オリ・パラ参加の206の国・地域の訪日客を音声翻訳が「おもてなし」

2020東京オリ・パラには206の国や地域の参加が予定されており、海外からの多くの訪日客が予想される。多くの海外からの訪日客とのストレスのないコミュニケーションを実現するために、自動音声翻訳システムが活躍する。音声翻訳は86年に日本で誕生した技術で、ニューラル機械翻訳が17年に出るまでは、違和感のある翻訳結果を返していたが、今ではネイティブスピーカー並みに流暢に変換できるようになった。国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）が開発した多言語音声翻訳アプリ「VoiceTra（ボイストラ）」はスマホアプリとして無料提供されており、31ヵ国語に対応する。この技術はさまざまな企業に提供されており、ソースネクストが販売する音声翻訳機「POCKETALK」にも採用された。警察や病院、消防などで活用され、海外訪日客の案内や緊急対応にも活躍が見込める。

2020東京オリ・パラで多くの科学技術イノベーションが、大会運営を支援する。大会終了後もこの成果を未来に繋げるための取り組みが行われる予定である。1964年東京大会と同じく多くのレガシーが生まれることを期待する。

【成田誠】