

## 特集 《オリンピック・パラリンピックと知財》

東京 2020 オリンピック・パラリンピック  
競技大会に向けた取り組みについて日本電気株式会社  
東京オリンピック・パラリンピック推進本部 本部長

水口 喜博



## 要約

オリンピック・パラリンピック競技大会は平和の祭典であり、世界最大のイベントでもある。東京 2020 オリンピック・パラリンピック競技大会（以下、「東京 2020」という。）では約 1000 万人の来場者に対し、約 10 万人の運営スタッフおよびボランティア、約 5 万人の警備関係者が動員されると推計されている。こうした大規模なイベントにおいてはテロをはじめとした違法行為・過激行為や混雑にともなう雑踏事故など、さまざまなリスクが懸念される。大会の成功のためにはこうしたリスクに対応し、多くの選手・関係者や観客が安全・安心のもとで集まることのできる環境をつくることが不可欠である。NEC は先進技術を通じて安全・安心な大会の実現に貢献するため、「パブリックセーフティ先進製品 & ネットワーク製品」の категорияで東京 2020 ゴールドパートナーに就任した。本稿では 2020 年およびその先のレガシー（良き遺産）として活用されることを見据えた、当社における技術の研究開発や実用化に向けた取り組みなどを紹介する。

## 目次

1. はじめに
2. 過去のオリンピック・パラリンピックと当社の活動について
3. 東京 2020 ゴールドパートナー就任について
4. パブリックセーフティ先進製品について
5. ネットワーク製品について
6. 先進技術に関する知的財産活動
7. おわりに

## 1. はじめに

オリンピック・パラリンピックは単なる巨大スポーツイベントではない。

オリンピックに関して言えば、オリンピズムと呼ばれる理念のもと、スポーツを通じた差別の解消・友情・連帯・フェアプレー精神・相互理解・平和でよりよい世界の実現などを希求する活動（オリンピック・ムーブメント）の頂点に位置する祭典である。

さらに開催都市・開催国には、スポーツに限らず、文化・教育・インフラ・テクノロジーなど、「レガシー」（良き遺産）を残すことも求められている。すなわちオリンピック・パラリンピックとは競技大会の開催期間中だけの一過性のイベントではなく、その前後を通じて、社会をより良きものにするためのムーブメント全体を指すものでもある。東京 2020 においても日本

と世界が直面しているさまざまな社会課題の解決につながるムーブメントやレガシー創出に向けた活動を行っていくことが重要であり、当社もこうした活動に貢献していきたいと考えている。

## 2. 過去のオリンピック・パラリンピックと当社の活動について

## (1) 東京 1964 オリンピック競技大会

東京 1964 オリンピック競技大会においては、リアルタイム競技結果速報システムや自動計時システム、衛星中継の実現など、情報処理や放送技術においてオリンピック競技大会史上初の取り組みが多くなされ、技術史に残るレガシーを創出した。このうち当社は図表 1 に示す衛星中継用の 10 メートル径の送信アンテナおよび 7 ギガヘルツ送信機を提供した。これらの機器は当時、副社長であった当社の小林宏治（後に会長）が「わが社が一切無償で引き受けましょう」と郵政省（現・総務省）の幹部に伝えて製作され、郵政省電波研究所（現・情報通信研究機構）の鹿島支所に設置されたものであった。記録によれば、衛星中継の実施が関係者の間で最終決定されたのは開会式の 80 日前、また中継に用いられた通信衛星はトラブルのため、開会式のわずか 53 日前に打ち上げられたという<sup>(1)</sup>。このような綱渡りの日程を乗り切り、衛星中継を成功させ

たことにより、当社も放送技術におけるレガシーの創出に貢献したと考えている。



図表 1 東京大会の衛星中継に使われた送信アンテナ

## (2) リオデジャネイロ 2016 大会

リオデジャネイロ 2016 大会における当社の実績として、ブラジル国内の 14 の主要国際空港から顔認証システムを受注し、2016 年春より稼働させた事例が挙げられる。このシステムは税関に設置され、通過する出入国者に顔認証を適用することで要注意人物を迅速に識別できるものである。これにより密輸などの不正行為を抑止するとともに、外国人旅行客の増加にも対応した効率的な税関業務の実現に役立てられている。

## 3. 東京 2020 ゴールドパートナー就任について

### (1) 東京 2020 の開催決定と検討の開始

2013 年 9 月の国際オリンピック委員会 (IOC) 総会において東京が 2020 年のオリンピック・パラリンピック競技大会の開催地に決定、日本中が歓喜に包まれたことは記憶に新しい。当社ではこの決定直後より社内横断組織を組成し、東京 2020 およびそのレガシー創出にどのような貢献ができるかという観点で検討を開始した。この検討ではオリンピズムと当社理念がともに世界の人々が相互に理解を深め、平和でより良い世界の実現に貢献することを目的としていることに気づき、また「事業活動をととした社会的課題解決への貢献」を目標とする当社としては、東京 2020こそ日本および世界の社会課題解決に貢献する最良の機会になるのではないかと思に至った。

### (2) 東京 2020 ゴールドパートナー就任

このような検討を経て、当社は東京 2020 に協賛することを決定、IOC および東京 2020 オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会（以下、「組織委員会」という。）との調整の後、2015 年 2 月 19 日に組織委員会と東京 2020 ゴールドパートナー契約を締結した。契約カテゴリーは図表 2 に示すように、パブリックセーフティ先進製品（生体認証・行動検知／解析・ドローン）とネットワーク製品（SDN・有線ネットワーク・無線ネットワーク）である。この 2 つのカテゴリーは現在、当社が注力している技術領域であると同時に、東京 2020 の安心・安全を確保し、円滑な運営の実現に貢献し、またその後のレガシー創出においても有望な領域として選定したものである。

なお東京 2020 ゴールドパートナーとは、東京 2020 を協賛する国内最高水準のパートナーを指し、また契約カテゴリーとは組織委員会との契約において、当社が広告・マーケティングの権利を有する範囲を指す。

**2つのカテゴリーで、NECはゴールドパートナーになりました。**

大会後のレガシー活用も含めた社会ソリューションを提供していきます。

<b>パブリックセーフティ先進製品</b>	生体認証	行動検知／解析	ドローン
	世界No.1※	世界初	

<b>ネットワーク製品</b>	SDN (Software-Defined Networking)	無線ネットワーク	有線ネットワーク
	世界初		

※ 米国標準技術研究所 (NIST) の顔認証プログラムにおいて4回連続で1位評価を獲得。

図表 2 東京 2020 ゴールドパートナー契約カテゴリー

### 4. パブリックセーフティ先進製品について

オリンピック・パラリンピックは、平時における世界最大のイベントと言われる。東京 2020 では約 100 万人の来場者に対し、約 10 万人の運営スタッフおよびボランティア、約 5 万人の警備関係者が動員されると推計されている。このような大規模イベントの警備では、テロや暴動などの違法行為・過激行為を予防する「治安警備」や群衆の安全を確保する「雑踏警備」が非常に重要となる。当社のパブリックセーフティ先進製品の技術は、東京 2020 における治安警備や雑踏警備などへの貢献をめざし、研究開発や実証実験などを行っている。以下ではそれぞれの技術に関する取り

組みについて紹介する。

## (1) 生体認証技術について

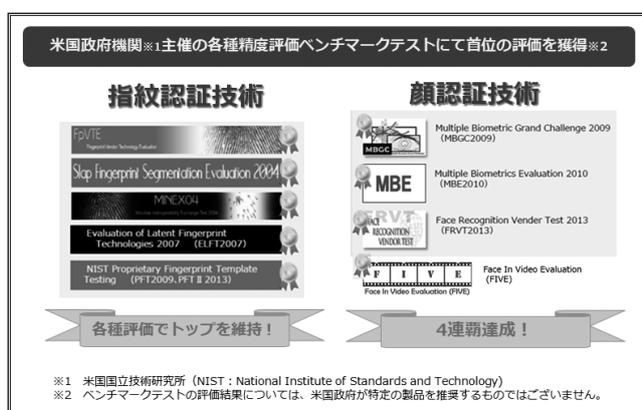
### ① 生体認証技術とは

生体認証とは個人を認証する方式の1つで、その人しか持たない身体的特徴、もしくは行動的特徴を利用して個人を識別することで認証するものである。身体的特徴として指紋や顔、掌紋、静脈、瞳の虹彩など、また行動的特徴として署名や声紋などがある。パスワードと異なり「忘れない」、鍵やICカードと異なり「失くさない」という特性があり、盗まれにくく第三者が「なりすまし」により認証を通過することは極めて難しい。また「体ひとつ」で認証が可能のため、利便性の高い認証方式でもある。

このような特性から、出入国管理や特定施設への入場など、厳格かつ迅速な本人確認が要求される場面で活用されている。ロンドン 2012 大会に際しても、大会施設の建設において作業員入構時の本人確認として掌形認証・虹彩認証が活用された<sup>(2)</sup>。

### ② 生体認証の研究開発

NEC は、1971 年から現在に至るまで生体認証の研究開発を継続している。指紋・顔・静脈・虹彩・DNA などさまざまな方式の認証技術を有し、特に指紋および顔認証の技術は世界的にも高い評価を受けている。図表 3 に示すように、過去に行われた米国 NIST (国立標準技術研究所) 主催の精度評価ベンチマークテストにて連続して首位を獲得している。



図表 3 NIST のベンチマークテストで首位を獲得

これまで当社は指紋認証・顔認証などの生体認証システムを世界 70 か国以上、700 システム以上展開してきた。その用途は犯罪捜査や国民 ID システム、出入国管理などの国家セキュリティ分野、入退場管理、勤

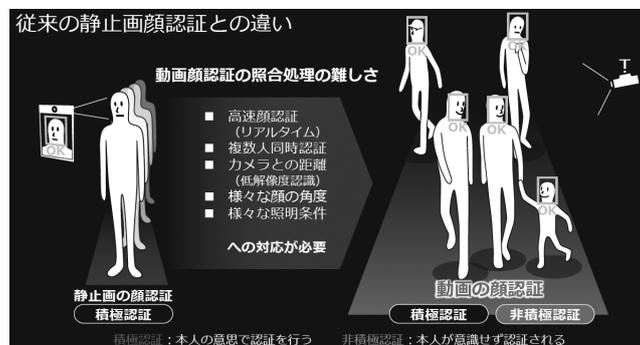
怠管理、パソコンのユーザー認証といった企業・個人のセキュリティ分野などから、テーマパークやコンサート会場に入場する際の本人確認などにも活用されている。

### ③ 顔認証の研究開発

当社における生体認証の研究開発で近年、特に進展が著しいのが顔認証技術である。その処理はカメラで撮影された画像中から「顔がどこにあるか」の検出(顔検出)、目・鼻・口など「その人の顔のポイントがどこにあるか」の検出(特徴点検出)、その特徴点をもとに特徴量を計算して「誰であるか」を判定(照合)する、という順序で行なわれている。この処理を高速で行うことは難しく、認証の際に一人ずつ立ち止まり、カメラに正対するのが一般的である。しかし当社では処理速度の高速化により「歩きながらの顔認証」を実現した。これは認証される人が専用のゲートを歩けば認証ができるもので、既に実用段階に入っている。

さらに当社では動画顔認証技術により、認証される人が意識せずとも認証が行われる「非積極認証」の開発を行っている。すなわち認証される人がゲート通過の際にカメラを見るといった特段の動作をせずとも、通路等を歩行しているだけで認証が実行される技術である。

非積極認証を実現するには、図表 4 に示すように処理速度のさらなる高速化、正面を向いていない顔への対応とともに、複数人の同時認証、照明条件の変動対応など、さまざまな技術的課題を克服する必要がある。



図表 4 動画顔認証の技術的課題

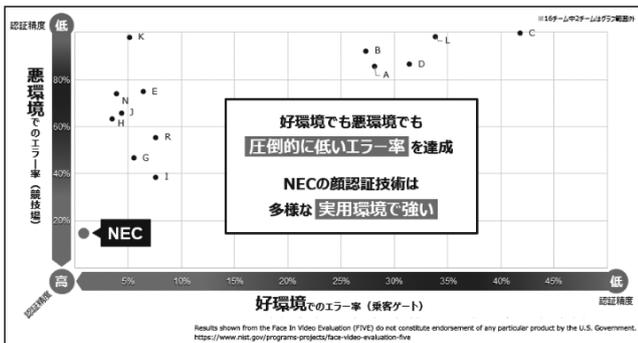
まず顔検出であるが、これは画像の端から順に矩形領域で探索し、顔と合致する領域をすべて抽出する。当社ではこの処理の高速化を図るため、独自のパターン認識技術である「一般化学習ベクトル量子化手法

(GLVQ)」を適用した。これによりパターン認識で一般的に用いられるサポートベクトルマシンよりも高速で、かつ同等以上の精度を持つ顔検出を実現している。

特徴点抽出も GLVQ によって候補を抽出の上、元の顔画像形状と比較して特徴点位置を最適化している。この最適化により非積極認証で起こり得る照明条件の変動、一部が隠れた顔画像などからも特徴点を精度良く抽出することができる。

照合処理においては、あらかじめ登録されている顔画像（登録画像）と照合する顔画像（照合画像）が同一人の場合、撮影条件や姿勢、表情、経年変化などによる違いによって照合精度が低下することは望ましくない。当社では登録画像に「摂動空間法」を用い、顔の3次元形状をモデル化することで照明条件や姿勢の変化によって画像がどのように変化するか計算する。さらに「多元特徴識別法」を用いて、姿勢や表情などの変化に対して安定で、個人を識別するために有効な特徴を抽出する。これを照合画像から得た特徴と比較することで、高精度な照合を実現している<sup>(3)</sup>。さらに照合画像の顔が横向きである場合や、低解像度である場合などでも精度を維持するため、ディープラーニング（深層学習）も活用している。

このように非積極認証に対応できる動画顔認証技術の開発を進めた結果、図表5に示すように2017年にはNISTによる動画顔認証のベンチマークテストでもトップ評価を獲得した。これは搭乗ゲート、およびスポーツアリーナなどを模した環境における動画による非積極認証の精度をさまざまな条件下で比較したもので、当社は精度でトップ評価をされただけでなく、NISTから「唯一現実的な低解像度のカメラ映像に対応が可能なベンダー」と評価された。

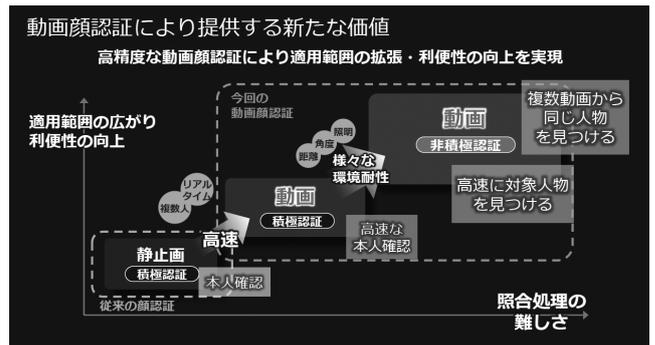


図表5 NISTの動画顔認証ベンチマークテストでトップ評価

④ 動画顔認証の活用

動画による顔の非積極認証が実用化すれば、顔認証を新たな用途へ活用することが可能となる。それが図表6に示す「高速に対象人物を見つける」用途である。施設などの防犯カメラ映像から、捜している人物の顔写真と一致する者を迅速に見つけることができ、迷子捜しや不審者検知などへの活用が期待できる。またホテルや商業施設では顧客の来訪をいち早く検知する「おもてなし」への活用も可能である。

さらに当社では動画顔認証を用いて「複数動画から同じ人物を見つける」技術も開発している。これは複数の防犯カメラ映像から、登録画像が無くても頻繁に出現する人物を超高速で検知する技術で、「時空間データ横断プロファイリング」と呼んでいる。これにより、立入禁止エリア内に繰り返し侵入している人物や、施設内で迷っている顧客などを検知することが可能となる<sup>(4)</sup>。



図表6 顔認証技術の進展

⑤ 顔認証技術の活用事例

当社の顔認証技術が Tokyo 2020 JAPAN HOUSE で用いられた事例について紹介する。これはリオデジャネイロ 2016 オリンピック・パラリンピック競技大会期間中に日本の PR 拠点として現地に開設された施設であり、この記者会見場にて図表7に示すように、当社の「歩きながらの顔認証」を実現するシステムが活用された。このシステムはメディア関係者の入退場管理を目的としたもので、顔画像を事前に登録し、入場時にはICカード読取とともに「歩きながらの顔認証」を行うことで確実な本人確認とスムーズな入場管理を実現したものである。



図表7 Tokyo 2020 JAPAN HOUSE で活用された「歩きながらの顔認証」を実現するシステム

## ⑥ 2020年に向けた技術向上

当社では2020年とその先を見据え、顔認証を活用して安全・安心なイベント運営や街づくりに貢献できるよう、実証実験などを通じて実用性の向上にも力を入れている。目標のひとつが、屋内外に関わらず、数百万～千万人規模の利用者が駅改札のような感覚で「歩きながらの顔認証」を行えるレベルの実現である。この実現のためには、登録画像の品質向上、歩行速度や視線など認証される者の動作への対応、日照や天候変化への対応など、認証技術だけでなく運用面においても改善すべき点が多数ある。そのため当社では約1300名の社員の協力のもと、9か月間にわたり外光の差し込む環境下で「歩きながらの顔認証」によってゲートを通過する評価検証を行い、加えてさまざまなイベント会場などにおいて顔認証システムを運用することで課題の抽出やノウハウの蓄積を行っている<sup>(5)</sup>。

## (2) 行動検知／解析技術について

### ① 行動検知／解析技術とは

行動検知／解析技術とは、カメラの映像から、特定の状態にある人物や物体を認識する映像解析技術である。スタジアムや空港、ショッピングセンターなどの大規模施設では、数百台規模の監視カメラ映像がネットワーク経由で監視センターに集約されることもある。このような多数の映像から、監視員の目だけで異常なインシデントの発生や、障がい者など配慮を要する来場者の有無を迅速に検出することは難しい。

当社の行動検知／解析技術はこのような課題に対し、人の目に代わって図表8に示すように転倒や侵入

などを迅速に検出してアラートを発信し、対応を促すものである。他にも禁止場所への駐車、特定地域におけるうろつき行為、ひったくりなどが疑われる急な走り出し行為などが検出できる。さらに車いす利用者や白杖利用者、盲導犬利用者などの検出も可能である。



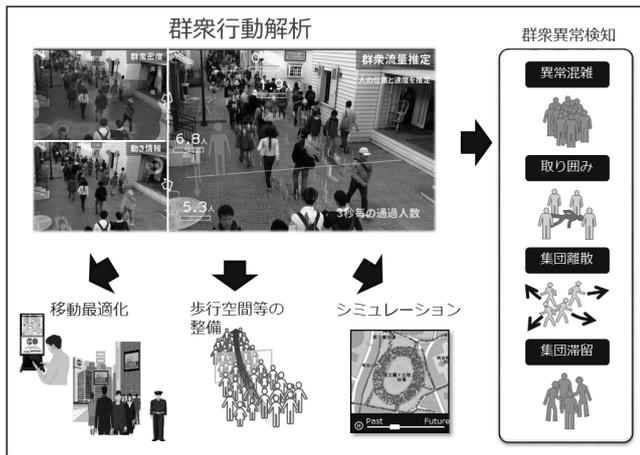
図表8 行動検知／解析技術による検出イメージ

### ② 群衆行動解析技術の研究開発

行動検知／解析技術では人物や物体を個々に検知し、その動きから異常の有無などを解析している。しかし大規模イベント開催時のような混雑した状況では、この手法による行動解析には限界がある。例えば同じカメラの画像内に数百人が映りこむような混雑状況での群衆密度の解析や、転倒者の把握などは従来の手法では難しい。

当社ではこのような課題を解決するため、「群衆行動解析」という技術を開発した。これは従来技術と異なり個々の人物の検出・追跡を行わず、人々のかたまりを「群」として識別し、群衆の密度や群の動きを解析する技術である。深層学習の適用により、人が重なりあう状況でも密度分布や動きを解析できる特徴を持ち、混雑状況の可視化や群衆異常行動の検出が可能となる。

具体的には、図表9に示すように多数の人々が行き交う状況において、カメラ画像から群衆の密度（混雑度）や流れの方向などを解析、混雑状況を可視化することにより、移動の最適化や歩行空間の整備等への活用が期待される。また異常混雑、集団での取り囲み、集団で逃げる行動などの群衆異常行動を検知することにより、安全、安心な空間の維持に役立てることができる。



図表 9 群衆行動解析技術

### ③ 行動検知／解析技術の活用事例

当社の行動検知／解析システムは、南米のある都市に導入され、防犯に役立てられている。具体的には街中に設置された数百台の監視カメラから駐車禁止地域にある車両、自動車の制限速度超過、オートバイのノーヘル運転などが自動検知されている。

また群衆行動解析システムは、豊島区において総合防災システムの一環として活用されている。同区は2011年の東日本大震災の際、帰宅困難者が池袋駅周辺に溢れる事態となったことから、同駅周辺における人々の流れや異常の有無などを検知する本システムを導入した。災害への備えとともに、図表 10 に示すように平常時には混雑時の事故防止などに用いられている。



図表 10 豊島区に導入した群衆行動解析システム

### ④ 2020 年に向けた技術向上

当社では東京 2020 のような大規模イベントにおける雑踏事故防止への貢献を目指し、数万人規模の人の流れと混雑度をリアルタイムかつ高精度に予測する技術の開発を行っている。これは「群衆行動解析」に

よって得られた現時点での混雑度や群衆の進行方向から、数分～数十分後の混雑状況や混雑地点を予測するものである。

この技術に関しても、実際に数万人規模のスポーツイベントを行ったスタジアム周辺で実証実験を行い、10 分後の混雑状況を 20% 以内の誤差で予測できることを確認した<sup>(6)</sup>。今後も実用化に向け、研究開発に加えてさまざまな場面で有効性の実証を行っていく予定である。

## (3) ドローンについて

### ① ドローンとは

ドローンとは無人の飛行体全般のことである。代表的なものは 4～8 つ程度のローター（回転翼）を装えたマルチコプターであるが、このほかにも固定翼を備え、飛行機のような形状のドローンもある。

ドローンはもともと、偵察や気象観測などに用いられていたが高価であったため、限られた用途にしか活用されていなかった。しかし近年、スマートフォンの普及により小型のモーターやセンサー類、通信機器などが低価格化した影響で、これらの機器を搭載するドローンも身近な存在となった。

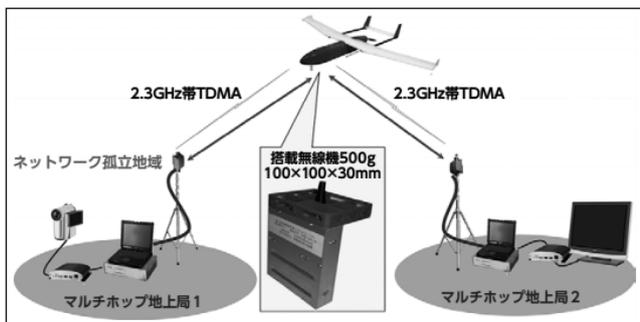
現在、ドローンの主な用途は空撮である。ソチ 2014 冬季オリンピック・パラリンピック競技大会では、スノーボード競技を追尾して撮影するために用いられた。また 2015 年に茨城県で発生した鬼怒川の氾濫の際には、国土地理院がドローンによる空撮で被害状況の把握を行っている。今後は測量や警備のほか、物資運搬、無線通信の臨時中継局といった用途での活用も期待されている。

### ② ドローン関連技術の研究開発

当社はこれまで約半世紀にわたって、主に自衛隊向けに 1000 機を超える固定翼のドローンの機体および、その関連機器を開発・製造してきた。こうした経験を生かし、民生用途でもドローンの活用を図るためさまざまな取り組みを行っている。

そのひとつに情報通信研究機構（以下、「NICT」という。）とともに 2013 年に行った「災害に強いワイヤレスネットワーク」の実証実験がある。これは災害などによって通信が孤立した地域との通信手段を確保する技術の確立を目的としたもので、図表 11 に示すように NICT の保有する固定翼のドローンにマルチ

ホップ無線中継システムを搭載して上空 150m~600m を飛行し、通信中継を実証した<sup>7)</sup>。さらに 2016 年にはあるスポーツイベントにおいても、マルチコプター型のドローンに Wi-Fi (登録商標) の中継機を搭載して飛行させ、競技映像を伝送する実験も行っている。

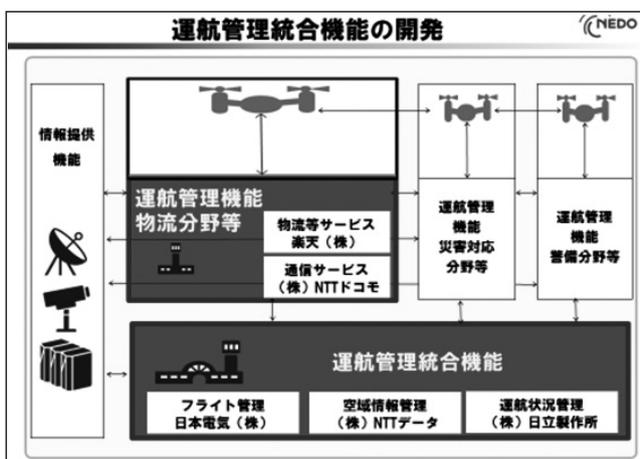


図表 11 ドローンによる無線通信中継

## ② 2020 年に向けた技術向上

現在、ドローンは手動操縦だけでなく、目的地を指定すれば自律的に飛行する技術が開発されつつあり、将来的には目視の範囲外で飛行するドローンが同じ空域に複数飛行する状況が想定される。

こうした状況に備えるため、新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) では本年、「ロボット・ドローンが活躍する省エネルギー社会の実現プロジェクト」として複数の研究開発事業を公募した。当社は NTT データ、日立製作所、NTT ドコモ、楽天の 4 社とともに「安心・安全で効率的な物流等のサービスを実現する運行管理システムの研究開発」を受託、図表 12 に示すように、当社は主に複数の運航事業者が同一の空域でドローンを飛行させる際、衝突しないよう情報を一元的に管理し指令を出す「運航管理統合機能」の研究開発などを担当していく。



図表 12 ドローンの運航管理システムの研究開発 (出典: 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO))

この他にも、当社ではさまざまな分野にドローンを活用する研究開発を行っており、今後も実用化に向けた取り組みを行っていく予定である。

## 5. ネットワーク製品について

ネットワーク技術は、高速・大容量化という量的な進歩とともに、通信方式や接続端末の多様化という質的な進歩を遂げてきた。特にスマートフォンの普及以降、この進歩は目覚ましいものがある。過去のオリンピック・パラリンピックにおける事例を挙げれば、報道関係者向けの IP 動画配信サービスや BYOD (Bring Your Own Device) の活用による情報提供サービス、観客向けの公衆無線 LAN サービスなどは、すべて 2010 年以降に実施されている。またデータトラフィックの増加も激しく、ロンドン 2012 大会では 1150TB であったが、リオ 2016 大会では 3250TB と、約 3 倍に増加している<sup>8)</sup>。

今後、有線・無線の別を問わず、ますます高速・大容量となるトラフィックを支え、また多種多様なサービスや端末に対応する必要があるネットワークは、従来のアーキテクチャのままでは複雑化の一途を辿り、運用管理や新サービスの追加、サイバーセキュリティ対応などの作業負担が非常に大きくなることが予想される。

以下では、このような課題を解決する新たなネットワークアーキテクチャであり、「ネットワークの革命」とも呼ばれる SDN (Software Defined Network) 技術の研究開発について、当社の取り組みを紹介する。

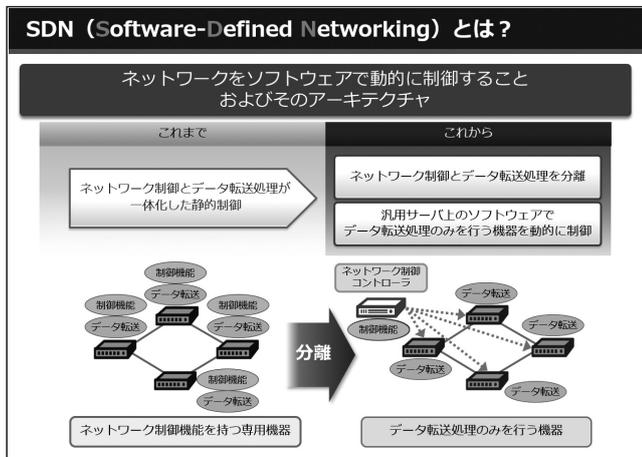
### (1) SDN とは

SDN (Software Defined Network) とは特定の技術を指すのではなく、ソフトウェアによってネットワークの構成や制御を柔軟に行おうという概念や仕組みを指す。

当社では図表 13 に示すように、従来はそれぞれのネットワーク機器内に実装されていたネットワーク制御機能 (コントロールプレーン) とデータ転送機能 (データプレーン) を分離すること、さらにコントロールプレーンを「SDN コントローラー」と呼ばれる汎用サーバ上のソフトウェアに集約する形で SDN を実現している。

これにより 1 つの物理ネットワーク上で多数の仮想

ネットワークを互いに独立した形で構築した上で、それぞれの仮想ネットワークを迅速かつ動的に制御することが可能となる。



図表 13 これまでのネットワークとSDNの違い

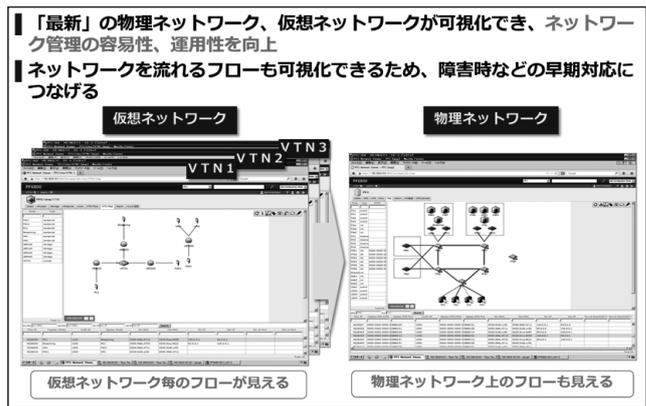
## (2) OpenFlowの研究開発

OpenFlowとは、コントロールプレーンからデータプレーンを制御する通信プロトコルであり、SDNを実現する基盤技術のひとつである。OpenFlowの研究開発は2006～2007年頃から米スタンフォード大学で開始されたClean Slate Programと呼ばれる研究プログラムを起源とし、現在は非営利団体のONF (Open Networking Foundation)が標準化作業や普及活動を行っている。

当社は2008年からClean Slate Programに参画、OpenFlowの仕様策定や対応機器の試作などを行ってきた。現在もONFのメンバーとして標準仕様の検討や実証実験、普及活動などに貢献している<sup>(9)</sup>。

## (3) 商用OpenFlow製品の開発

当社は2011年3月、世界で初めてOpenFlowを実装した商用化製品を発表した。この製品の特長は、図表14に示すように管理画面上で仮想ネットワークおよび物理ネットワークの構成を可視化でき、さらに仮想ネットワークの構築や変更がGUI(Graphic User Interface)で容易に実行可能なことである。また「特定のトラフィックだけを専用の機器で監視したい」「サイバー攻撃を検知したネットワークの通信だけを遮断したい」といった設定も容易に実現できる機能が実装されている。



図表 14 仮想・物理ネットワークの可視化

さらに無線LANに対応した機器があることも、当社製品の特徴である。Wi-Fiにより無線LANを構築しているオフィスの場合、訪問者とその無線LANを利用してインターネットなどに接続しやすい反面、訪問者による機密情報へのアクセスやコンピュータウィルスの蔓延など、セキュリティ上のリスクも存在する。SDNによりオフィス執務者と訪問者のネットワークを仮想的に分離することで、セキュリティを保ちつつ訪問者がBYODを活用できるオフィスLANを構築することもできる。

## (4) SDN技術の活用事例

SDNによるネットワークの構築事例として、当社が東日本旅客鉄道株式会社（以下、「JR東日本」という。）に対し、「駅構内共有ネットワーク」を導入した事例を紹介する。

これは東京駅をはじめとした山手線エリア内の36駅に導入され、これまで列車運行情報や防犯カメラなど、システムごとに構築されていた駅構内のネットワークをSDNの活用により統合し、一元管理できるようにしたものである。これによりネットワークの運用管理が容易となったほか、図表15に示すように無線LANやコインロッカーの空き状況提供など、駅の利便性を高める新サービス追加の際に必要なネットワークの設定変更作業が迅速に行えるようになった。



図表 15 JR 東日本の「駅構内共有ネットワーク」

(5) 2020 年に向けて

前述のようにネットワークは 2020 年、さらにその先に向けて高速・大容量化し、多種多様なサービスや端末に対応する必要がある。SDN はこうした要請に応える技術としてさらに実用性を高めていく必要があり、当社でもさまざまな実験を行っている。

2016 年にはさっぽろ雪まつりの 8K 映像を大阪にストリーミング配信するために SDN を活用し、2017 年には沖縄におけるプロ野球キャンプの放送映像配信に際し、端末の特性や伝送容量に適した仮想ネットワークを SDN で動的に構築する実験を行った<sup>(10)(11)</sup>。

今後も 2020 年とその先のレガシー創出を見据え、さらに SDN 技術の価値や実用性を高める技術開発や実験を行っていく。

6. 先進技術に関する知的財産活動

(1) 知的財産の取得活動について

当社では質の高い特許取得を進めるため、事業戦略、技術戦略をもとに研究開発すべき先端技術分野を精査し、成果の知的財産価値の最大化への取り組みを行っている。この成果として、図表 16 に示すとおり、当社の生体認証技術に関する発明が公益社団法人発明協会から表彰を受けている。

受賞名	受賞者および受賞対象
平成 26 年度 全国発明表彰 発明賞	佐藤敦 新しい学習方式によるパターン認識の発明（特許第 3452160 号）
平成 28 年度 関東地方発明表彰 発明奨励賞	今岡 仁 高精度な個人認証方式による顔認証（特許第 5418991 号）

図表 16 発明協会による受賞事例

(2) 国際標準化活動

当社は国際標準化活動にも積極的に参画している。生体認証技術の国際標準化は ISO/IEC JTC1 SC37 Biometrics が主に担当しているが、当社の溝口正典は SC37 の国内小委員会において WG1（バイオメトリック専門用語）および WG5（バイオメトリック技術の試験及び報告）の主査を務めており、国際的な認証精度の計測方法についての審議に貢献している<sup>(12)</sup>。

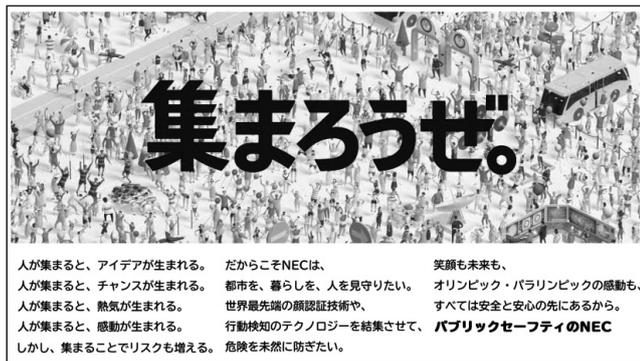
また当社の坂本静生は ISO/IEC JTC1 SC17 において、IC カードに格納された生体情報を読み出す際のコマンドなどを規定した ISO/IEC7816-11 の改訂に向け、エディタとして取り組んでいる。現在各国で発行されている累計 10 億通を超える IC チップ搭載パスポートは、この標準を用いて IC チップ内に格納された生体情報を参照している<sup>(13)</sup>。

このような取り組みの結果、溝口は情報処理学会情報規格調査会より平成 21 年度の標準化貢献賞を受賞した。また坂本も平成 29 年度の標準化功績賞を受賞するとともに、同年経済産業省主催の工業標準化事業表彰にて経済産業大臣より表彰された。

7. おわりに

ここまで当社の東京 2020 に向けた技術について研究開発とその実証実験に関する取り組みを中心に紹介したが、最後にこれらの技術を通じて実現したい世界観を表現した当社の東京 2020 コンセプト「集まろうぜ。」を紹介したい（図表 17 参照）。

このコンセプトには東京 2020 のように世界中から大勢の人びとが集まることによって生ずる感動やつながり、そして社会価値が生まれることの素晴らしさへの想いととも、人が集まることによって生ずるリスクを未然に防ぎ、年齢や国籍の違い、障がいの有無などに関わらず、誰もが安全に、安心して集まることのできる社会の実現、すなわち「パブリックセーフティ」という社会価値を体現したい、という想いを込めている。



図表 17 当社の東京 2020 コンセプト「集まろうぜ。」

上述したように紹介した技術は単に研究開発にとどまらず、さまざまな場面で活用し、より実用性を高める実証実験や検証を行っている。さらに、こうした技術を活用するイベント会場などにおいては、当社社員が運営要員やボランティアとして積極的に参画している。それは単に技術やシステム運用上の課題を発見するだけが目的ではない。真に「集まろうぜ。」が実現できる社会に向け、こうした活用を行うことが当社の社会的責務と考えているからであり、また障がい者や高齢者など社会的弱者と呼ばれる人々も安全に・安心して集えるようにするためには、どのような支援が必要か実感するためでもある。

当社は技術および製品、そしてイベント運営支援やボランティアなどの社会貢献活動を車の両輪とし、多くの社員が東京 2020 とその先のレガシー創出に向けた活動に関わっていきこうと考えている。

本稿を通じて当社の東京 2020 に向けた理念および活動をご理解いただければ、これに勝る喜びはない。

(参考文献)

(1) 村主 行康, 石澤 禎弘, “東京オリンピックのテレビ映像を世界のお茶の間へ 世界初の衛星テレビ中継を回顧して”, 電子情報通信学会通信ソサイエティマガジン, Vol.2009, No.11, pp.11\_60-11\_65, 2009.

(2) 宝木 和夫, “オリンピックのセキュリティ”, 情報処理, Vol.55, No.11, pp.1196-1203, 2014.

(3) 今岡仁, “顔認証技術とその応用”, NEC 技報, Vol.63, No.3, pp.26-30, 2010, <http://jpn.nec.com/techrep/journal/g10/n03/pdf/100306.pdf>.

(4) 西村祥治, “防犯カメラ映像から未登録の不審者を見つけ出す時空間データ横断プロファイリング”, NEC 技報, Vol.69, No.1, 2016, <http://jpn.nec.com/techrep/journal/g16/n01/pdf/160112.pdf>

(5) 石川友香理, “「ウォークスルー顔認証システム」の大規模利用に向けた取り組み”, 画像ラボ, 2017年3月号, 2017.

(6) “NEC, 数万人規模の混雑度と人の流れをリアルタイムかつ高精度に予測する技術を開発”, 日本電気株式会社, 2016, [http://jpn.nec.com/press/201610/20161024\\_05.html](http://jpn.nec.com/press/201610/20161024_05.html).

(7) 和田昭久, 監視用小型無人機システムとその関連技術, NEC 技報, Vol.66, No.1, pp.63-67, 2013, <http://jpn.nec.com/techrep/journal/g13/n01/pdf/130115.pdf>

(8) 藤井宏治, “東京五輪は「上り」が勝負! モバイルトラフィックはどれくらい増大するのか?”, businessnetwork.jp, 2017. <http://businessnetwork.jp/Detail/tabid/65/artid/5213/Default.aspx>

(9) 岩田淳, “SDN の市場動向と今後の発展 SDN の市場動向と今後の発展”, 電子情報通信学会誌, Vol.96, No.12, pp.910-915, 2013.

(10) “NEC, SDN を利用した 8K 高精細映像配信の伝送実験を実施”, 日本電気株式会社, 2016, [http://jpn.nec.com/press/201602/20160204\\_02.html](http://jpn.nec.com/press/201602/20160204_02.html).

(11) “NEC, 沖縄プロ野球キャンプの放送映像を用いて SDN を活用した IoT 向けネットワーク制御の実証実験を実施”, 日本電気株式会社, 2017, [http://jpn.nec.com/press/201703/20170314\\_01.html](http://jpn.nec.com/press/201703/20170314_01.html).

(12) 溝口正典, “生体認証における性能評価への取り組み”, 情報通信学会 基礎・境界ソサイエティ Fundamentals Review, Vol.10, No.2, pp.137-142, 2016, [https://www.jstage.jst.go.jp/article/essfr/10/2/10\\_137/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/essfr/10/2/10_137/_pdf).

(13) 坂本静生, “国際標準化顔認証技術の進展と国際標準化”, ITU ジャーナル, Vol.46, No.8, pp.15-18, 2016, [https://www.ituaj.jp/wp-content/uploads/2016/07/2016\\_08-04-SpecialKaoninshou.pdf](https://www.ituaj.jp/wp-content/uploads/2016/07/2016_08-04-SpecialKaoninshou.pdf).

(原稿受領 2017. 10. 27)