第６章　東京 2020 大会に向けて研究開発されている技術について

現在、東京 2020 大会やその後の社会を見据えて、民間企業で様々な新技術の研究開発が進められている。その中には、火災の出火防止や早期発見、情報伝達、避難誘導の際に有効だと思われるものも多くある。本章では、その中から、いくつか調査した技術について紹介する。

１　燃えにくい椅子の研究開発

今回調査を行った結果、観覧施設の椅子のメーカーにより、燃えにくい椅子の研究開発が進められていることが分かった。

図 6-1 は、Ａ社で開発している椅子の検証実験の様子である。

ASTM 規格 E1537－96 に基づく着火方法（ASTM international(旧米国材料試験協会)が定める椅子燃焼試験の標準試験方法）により、１脚の椅子に着火させると、従来品の場合、火熱によって椅子の部材が溶け出し、その液体が燃焼を継続しながら広がって、他の椅子に延焼していった。

これに対して、今回開発している椅子は、1 脚の椅子に着火しても、椅子の部材が溶け出すことはほとんどなく、隣接する椅子に延焼拡大することはなかった。

しかし、現時点で、防火上、観客席の安全を確保するために必要とされる椅子の性能は明確になっておらず、統一された試験基準も無いため、開発しているメーカーも創意工夫を凝らしている状態であった。

東京 2020 大会までに必要とされる性能や試験基準を統一的に示すことは難しいかもしれないが、万が一着火しても燃え広がりにくく、大きな火炎とならないなどの燃えにくい椅子を選択することは、出火防止及び延焼拡大を抑制するために必要である。そのため、観客の手荷物から出火した場合や観客がライターで放火を試みた場合に着火しにくく、万一着火しても他の椅子に延焼拡大しにくい性能の椅子を導入することは、出火及び延焼拡大を抑制する対策として有効である。

この椅子は、東京 2020 大会に向けて、先般、製品化されたところである。

図 6-1　Ａ社で開発している椅子の検証実験の様子

（上：従来品、下：今回開発している椅子）

２　ＩＣＴ（Information and Communication Technology）技術の開発（カメラ関係）

映像関係の分野でも、ITV カメラやウェアラブルカメラの研究開発が進められていた。

図 6-2 は、Ｂ社で開発されている全方位型カメラの映像である。空間全体を死角無く撮影して表示できるほか、通常の画像表示もできる。

図 6-3 は、Ｂ社で開発されている４Ｋカメラの映像である。広域撮影だけでなく、高性能ズームを用いれば遠くの状況を詳細に認識することもできる。

これらは、火災を早期のうちに発見する手段として活用が見込める技術である。

図 6-4 は、Ｂ社で開発されているウェアラブルカメラである。係員等が装着することにより、現場の様子を防災センターや大会運営本部から確認することができ、センター・本部側からも各係員・警戒員に対して音声指示・連絡をしながら柔軟かつ詳細な警備警戒・現場確認を行うことができる。

なお、今回の調査を通じて、開発にあたっているメーカーの社員から、画像データ送信のための無線回線に関する意見もあった。「撮像した画像のデータを送信するためには無線回線を使用することが効果的である。ただし、多くの観客が集まる競技場では、情報のセキュリティを確保したり、大観衆が一斉にアクセスして回線がパンクしたりすることを防ぐために、画像伝送において、暗号化の強化や帯域変動への最適制御などを設けたり、回線として、専用回線や有線の回線を設けるなど、その方面からの検討も必要である。」とのことである。

カメラを高性能化するだけでなく、情報伝達のためのインフラ整備も計画的に進めていく必要がある。

図 6-2　全方位カメラの映像

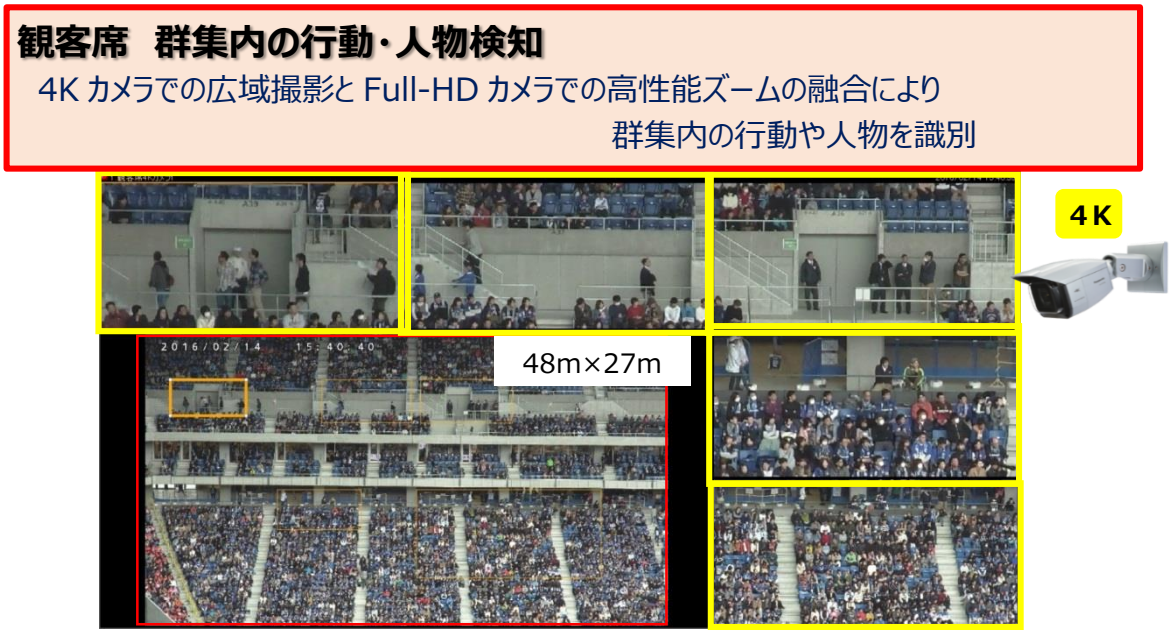
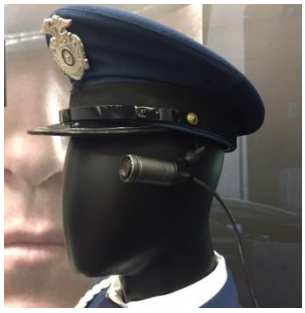


図 6-3　４Ｋカメラの映像

ウェアラブルカメラ
装着イメージ



カメラ部

本体部

図 6-4　ウェアラブルカメラ

また、Ｃ社は回線が混雑している時の解決策として「適応映像配信制御技術」を開発している。

「適応映像配信制御技術」とは、不安定なネットワーク下でも有効な画像を伝達する技術である。

今までは、回線が不安定になると図 6-5 左のように画像がモザイクのようになり、対象物の認識が困難になる。しかしこの技術を使用した場合は、1 分先までの通信スループット変動を 80%の精度で予測し、自動的にフレームレートと画質を制御する事で、図 6-5 右のように容易に認識が可能となる。

図 6-5 適応映像配信制御技術の開発

（左：適応映像配信技術不使用画面、右：適応映像配信技術使用画面）

更に撮影したカメラの映像を処理する技術についても民間企業によって研究開発が進められている。

図 6-6 は、C 社が開発したカメラに映し出された領域内の群集行動解析を活用した技術である。これにより、通常人が流れているはずの部分で滞留が発生した場合に、その部分を発見することができる。

図 6-7 は、競技場周辺に設置された ITV カメラの撮影情報により、最寄りの駅からの入場者を集計し、退場時のシミュレーションを行うシステムである。

本システムは交差点のカメラ 2 台の観測結果をもとにスタジアム前の混雑状況を予測した結果、カメラで撮影していないエリアも含めて群集の移動状況を可視化する事に成功している。

また、本システムはスタジアム前のカメラの観測結果をもとに信号の制御時間を変えた信号制御のシミュレーションを行う事で、あらかじめ交差点で発生する待ち行列解消の事前検証が可能である。

これらの技術を活用し、カメラの情報を防災センターや大会運営本部に集約すれば、火災の早期発見や災害時の現地の状況把握、群集の動きの把握等に活用して、早めに対応することができる。

図 6-6　カメラに映し出された領域内の群集行動解析を活用した技術

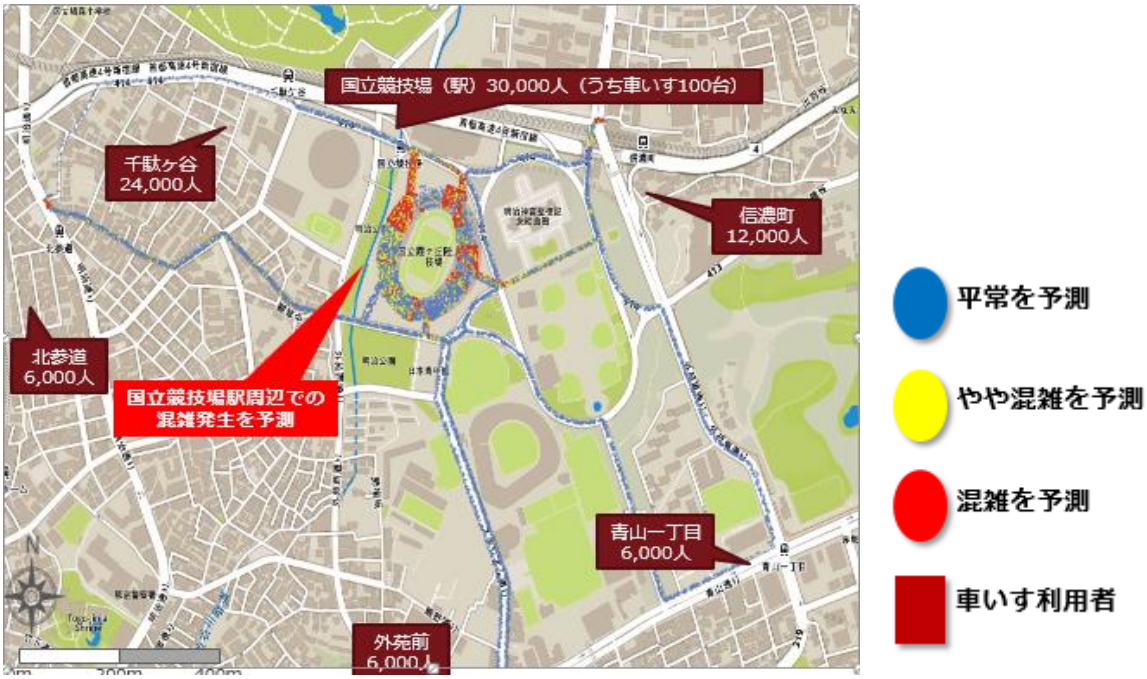


図 6-7　競技場周辺に設置されたＩＴＶカメラの撮影情報により、最寄りの駅からの入場者を集計し、退場時のシミュレーションを行うシステム

３　ＩＣＴ技術の開発（デジタルサイネージ関係）

デジタルサイネージに関連する技術についても研究開発が進められている。

デジタルサイネージは、あらゆる場所にあり、多くの人々の目に留まることが多いため、災害発生時でも有効に活用できる。図 6-8 は、デジタルサイネージの利活用（緊急時に災害情報などの表示に切り替わる）を示したものである。図 6-9 で示すように、平常時は主に商業利用として、施設案内、イベント情報、交通情報や広告などを表示し、緊急時（地

震、津波、台風、噴火、火災など）は、交通障害など生活や人命に危険が及ぶ場合に公共的な情報を発信する。主たる平常時利用から緊急時に一時的に切り替わるデジタルサイネージは、災害発生時に文字や地図、多言語化情報など視覚的に分かりやすく情報伝達を行うことができる。

図 6-8　デジタルサイネージでの避難情報提供イメージ

図 6-9　平常時用途から緊急時用途に切り替わるデジタルサイネージ

図 6-10 は、建物内で平常時利用されているデジタルサイネージに対し、インターネット経由で、災害・防災関連の情報などや建物内のローカル情報を伝達するサイネージシステムの概要図である。特に建物内での火災発生時の表示切り替えについて、デジタルサイネージは、建物内の防災センターによる情報通知、避難指示などの運用に沿う必要がある。防災センターにある自動火災報知設備のＲ型受信機、非常放送設備などの消防用設備等と連携しながら、補助的かつ補完的な役割を担うことで、災害時の円滑な避難誘導などに役立てることができる。

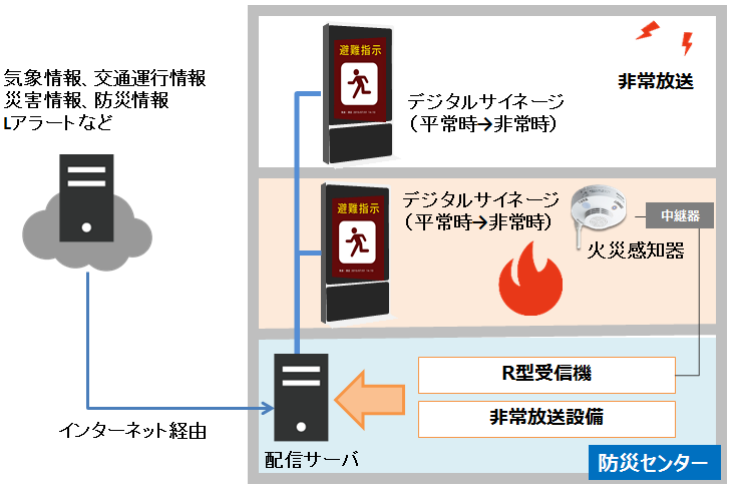


図 6-10　防災・減災のためのデジタルサイネージシステム（概要図）

図 6-11 は、Ｂ社が開発しているデジタルサイネージの例である。

図 6-11　デジタルサイネージの例

図 6-12 はＣ社が開発したサイネージの例で、東京都港区に導入されているものである。導入された本システムの特徴として以下の点が挙げられる。

・複数のシステムとの連携により、効率的なコンテンツ配信を実現した。

区役所のホームページ管理システムとの連携により、ホームページの情報を取り込み、

デジタルサイネージに最適な形式に自動変換し、配信することが可能である。

また、区役所が運用する緊急情報管理システム等との連携により、多言語(日本語、英語、中国語、韓国語)の緊急情報・防災情報等をデジタルサイネージへ配信することが出来、情報配信システムとの連携により、運用管理者は手間なく効率的にコンテンツの作成・配信管理を実現している。

・電子ペーパーをディスプレイとして採用し、災害時も確実に情報を発信することができる。

停電時も蓄電池との組み合わせで最大連続 72 時間稼働の長時間稼働が可能な電子ペーパーをディスプレイとして採用している。これにより、停電が発生するような災害時でも、緊急情報を区民や来街者へ確実に届けることができる。

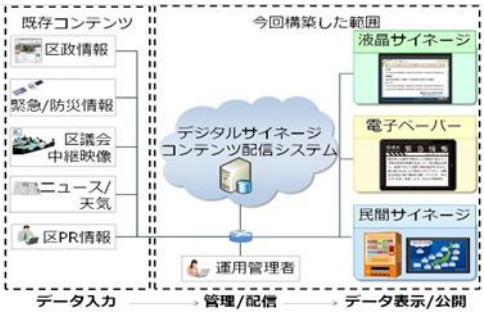


図 6-12　デジタルサイネージの例

（左：設置イメージ、右：システムの全体イメージ）

これらのサイネージは、観客に向けて事前に必要な情報を提供し、災害時の情報提供や避難誘導を速やかに行うために活用することができる。

４　ＩＣＴ技術の開発（多言語対応関係）

多言語対応に関連する分野においても研究開発が進められている。

図 6-13 は、Ｂ社で開発している光ＩＤ技術についてのシステムである。

この技術では、デジタルサイネージ等にスマートフォンをかざした場合に、その各画面に対応した、より詳細なコンテンツ等をスマートフォンに設定された言語で表示させることができる。光を受信できればよいので、少々混み合った状況であっても瞬時に情報入手できる点が１つの特徴である。従って、災害時に避難が必要な場合など、外国人であっても災害情報や避難経路などを自分の母国語で、スマートフォン上で簡単に見ることができるシステムを構築できる。

図 6-14 は、Ｂ社で開発している翻訳メガホンである。メガホンに向かって日本語で話すと、登録された定型文の中から適切な文章（英語、中国語、韓国語）が呼び出され、スピーカーから大音量で繰り返し流すことのできるシステムである。

図 6-15 は、Ｃ社で開発している「ウェアラブル翻訳端末」である。

本システムは国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT)が開発を行った音声翻訳技術を活用しており、総務省の「グローバルコミュニケーション計画」に基づいて日本語、英語、

中国語(簡体)、韓国語に対応している。

機器が小型で、首から提げて使用する事が可能なため、常時携行できる。

また、屋外や水作業がある場所でも、心配なく使用可能であり、C社のデータベース分析サービスを活用する事で「いつ、何語でどのような対応が求められたか？」などの分析もできる。

これらの要素が現場の訪日外国人の安全な誘導に活用できる。

図 6-13　サイネージにスマートフォンをかざすと他の言語で表示されるシステム

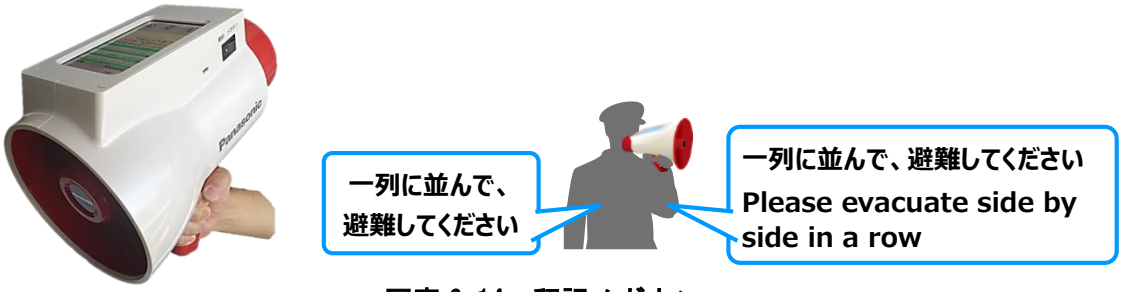


写真 6-14　翻訳メガホン

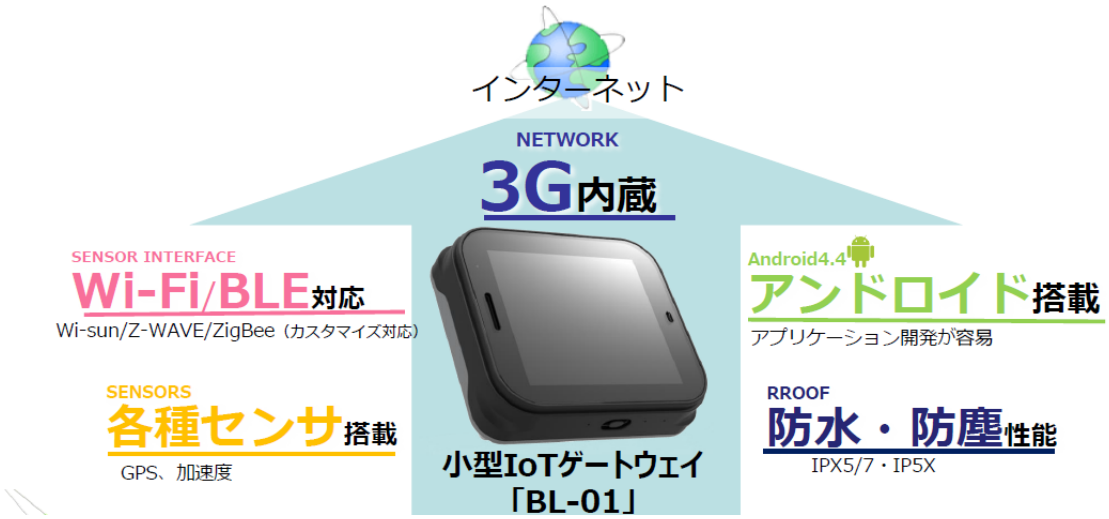


写真 6-15　ウェアラブル端末

第６章のまとめ

本章で紹介したものは新技術であるため、消防法令上では設置義務が発生するものはない。しかし、これらの技術を利用することで、観客への情報伝達を円滑にし、また、警備員同士の連絡を確実にすることが期待できる。法令上の義務が無くても、このような技術を積極的に活用し防火管理体制の強化を行う必要がある。