

競技会場における ICT 利活用に関する調査研究の請負

報告書

平成31年3月

デロイト トーマツ コンサルティング合同会社

目次

1	背景・目的	1
2	実証実験実施主体選定	3
2.1	選定方針	3
2.2	RFI 実施	3
2.2.1	RFI 公募	3
2.2.2	RFI 実施結果	4
2.3	RFP 実施	4
2.3.1	RFP 公募	4
2.3.2	RFP 実施結果	5
2.4	実施主体の選定	5
2.4.1	選定基準	5
2.4.2	選定結果	5
3	実証実験実施方針（全体）	7
3.1	前提条件	7
3.2	検証観点	7
3.3	シナリオ設計	8
3.4	アンケート設計	8
4	実証実験（分類：アプリ（位置情報を活用する））	9
4.1	概要	9
4.1.1	実施体制	9
4.1.2	実施スケジュール	9
4.1.3	競技会場・特徴	10
4.2	活用 ICT 技術	11
4.2.1	音響透かし技術	11
4.2.2	音波ビーコン	14
4.2.3	音響通信機器	17
4.2.4	スマートフォンアプリ（来訪者用）	21
4.3	実証実験シナリオ	22
4.4	効果測定手法・検証項目	24
4.5	モニター	26
4.6	実証実験の様子	27
4.7	実証実験結果	28
4.8	考察・分析	38

5	実証実験（分類：アプリ（位置情報を活用しない））	40
5.1	概要	40
5.1.1	実施体制	40
5.1.2	実施スケジュール	40
5.1.3	競技会場・特徴	41
5.2	活用 ICT 技術	42
5.3	実証実験シナリオ	45
5.4	効果測定手法・検証項目	47
5.5	モニター	48
5.6	実証実験の様子	49
5.7	実証実験結果	50
5.8	考察・分析	55
6	実証実験（分類：サイネージ）	56
6.1	概要	56
6.1.1	実施体制	56
6.1.2	実施スケジュール	56
6.1.3	競技会場・特徴	57
6.2	活用 ICT 技術	57
6.2.1	サイネージ	57
6.2.2	AI	61
6.3	実証実験シナリオ	68
6.3.1	サイネージに関するシナリオ	68
6.3.2	AI に関するシナリオ	69
6.4	効果測定手法・検証項目	69
6.4.1	サイネージに関する効果測定手法・検証項目	69
6.4.2	AI に関する効果測定手法・検証項目	70
6.5	モニター（サイネージに関する実証）	70
6.6	実証実験の様子（サイネージに関する実証）	71
6.7	実証実験結果	72
6.7.1	サイネージに関する実証実験結果	72
6.7.2	AI に関する実証実験結果	76
6.8	考察・分析	76
6.8.1	サイネージに関する考察・分析	76
6.8.2	AI に関する考察・分析	77
7	意見交換会	79
7.1	開催目的	79

7.2	開催概要.....	79
7.2.1	日時、場所.....	79
7.2.2	議題.....	79
7.2.3	参加者.....	80
7.3	実施結果・討議内容.....	80
8	まとめ、今後に向けた提言.....	84
8.1.1	普及展開に関する検討方針.....	84
8.1.2	普及展開に関する個別観点の確認.....	85
8.1.3	普及展開に向けた考察.....	98
8.2	まとめ.....	99

1 背景・目的

2019年のラグビーワールドカップ、2020年の東京オリンピック・パラリンピック競技大会が開催される各競技会場においては、多数の外国人来訪者や障がい者（以下、「外国人来訪者等」という。）が来場することが想定されている。

また、平成30年3月に、消防庁が「外国人来訪者や障害者等が利用する施設における災害情報の伝達及び避難誘導に関するガイドライン」を策定しており、これらの外国人来訪者等を含めたより多くの人々が安全・安心・快適に観戦できる競技会場になるよう、効果的な自衛消防体制の整備を進めることが求められている。

さらに、日本再興戦略2016においては、「スポーツの成長産業化」が官民戦略プロジェクトとして位置づけられていることから、経済活性化・地域活性化の実現に向けた競技会場等の在り方も問われている状況にあり、競技会場の環境整備を検討する上では、災害時のみならず平時の活用（競技会場における収益性向上、地域経済活性化への貢献等）を見据えることも重要となる。

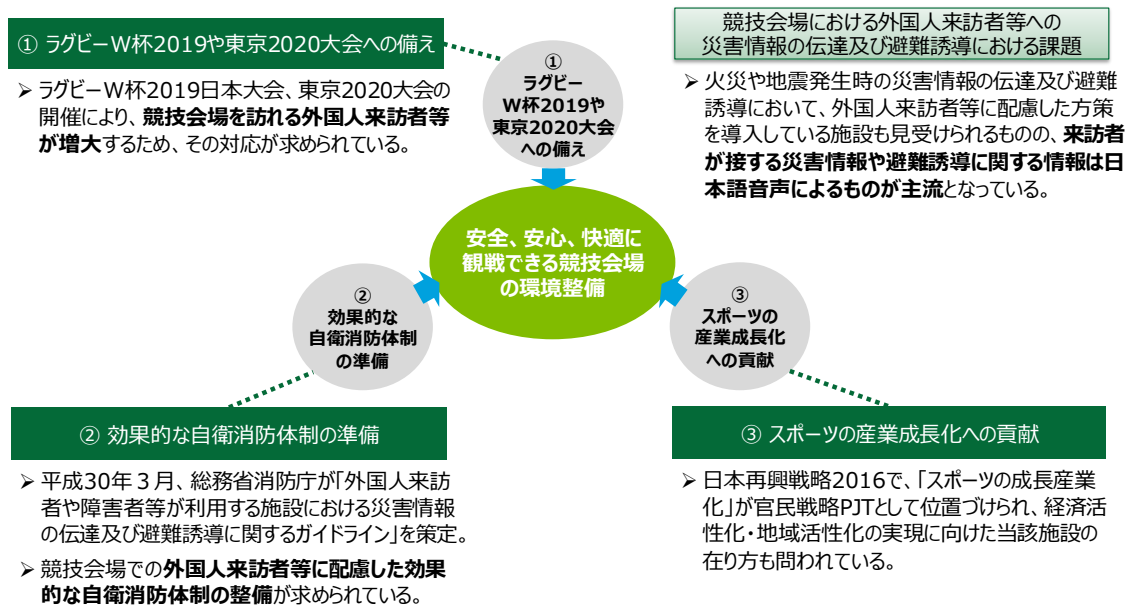


図 1.1 競技会場を取り巻く外部環境

図 1.1 に取りまとめた諸事項を背景として、本調査研究では、以下3点を目的として各種実証事業の企画・実施、実証結果のとりまとめ等を実施している。

- ・ 競技会場において ICT を利活用することにより、外国人来訪者等にも配慮した災害

情報の伝達や避難誘導（以下、「情報伝達等」という。）を可能とする仕組みを構築・実証すること

- ・ 構築・実証の結果を踏まえ、ICT の課題や解決方策をとりまとめること
- ・ 次年度以降の ICT の普及・展開に向けた課題や解決方策をとりまとめること

なお、本事業は、競技会場における情報伝達等の観点より、ICT 利活用を試行・検証した「モデル事業」である。

ICT の具体的な導入にあたっては、施設管理者や大会運営者等の避難誘導に係る責任者が、関係法令に照らし、競技会場の施設・設備の仕様・構成、イベントの規模、自衛消防体制等を踏まえて判断する必要がある。

2 実証実験実施主体選定

2.1 選定方針

本事業においては、実証実験のシナリオ作成や実証時のモニター確保等の準備に要する時間を十分に確保する必要があるため、情報伝達等に資する ICT の全体像を把握した上で、効果的な実証実験を行うことができる事業者を選定する必要があった。そのため、効率的に選定が可能である以下のステップにより実証事業者を選定した。

- ・ ステップ 1：円滑な避難誘導に資する ICT の知見やサービスを有する事業者に対して情報提供依頼(以下、「RFI」という。)を行い、ICT に関する情報を広く収集、分析することで、ICT の全体像を把握
- ・ ステップ 2：RFI から知り得た情報をもとに、実証実験を行うための具体的な仕様を作成し、事業者に対して広く提案提供依頼(以下、「RFP」という。)を行った。受領した提案内容について、外部有識者を含めた評価を行い、アプリ(位置情報活用する)、アプリ(位置情報活用しない)、サイネージの 3 テーマごとにそれぞれ実証事業者を選定

2.2 RFI 実施

情報伝達等に資する ICT の全体像の把握及び実証実験の仕様作成を目的として、事業者から ICT に係る情報を広く収集し、提供内容に関する整理を行った。

2.2.1 RFI 公募

公募に際しては、公平性担保及びより多くの事業者から情報提供を募るために、本事業受託者の Web サイトにて公募を行った。実証実験を見据えた具体的な情報を収集するために、ICT 技術だけでなく、モニター確保の具体的な手法等の大きく 12 項目について情報を求めた。公募内容は、本報告書末尾の別添 1 の通りである。

2.2.2 RFI 実施結果

ICT 事業者を中心に合計 14 提案を受領した。大きく以下の観点より提供内容を整理し、実証実験の仕様検討を行った。

- ・ 情報獲得主体(来訪者向け、避難誘導員向け等)
- ・ 情報獲得源(通信、トリガー音等)
- ・ 施設特性(スタジアム、アリーナ等)
- ・ 施設地域性(東日本エリア、西日本エリア)
- ・ その他(金額等)

2.3 RFP 実施

実証事業者の選定を目的として、事業者から実証実験に関する具体的な提案を募り、提案内容に関する整理を行った。

2.3.1 RFP 公募

公募に際しては、RFI において事業者から提供された情報を踏まえ、活用する ICT のテーマを以下のとおり設定し、テーマごとに提案を募った。

- ・ テーマ①：「アプリ（位置情報を活用する）」を用いることで、避難者の位置に応じた的確な情報発信を期待
- ・ テーマ②：「アプリ（位置情報を活用しない）」を用いることで、避難者に対して広く同一の情報を提供できることが期待できる。なお、位置情報を活用しないことで、位置情報を活用する場合よりも安価に ICT を導入できることを期待
- ・ テーマ③：「サイネージ」を用いることで、避難者に対して広く同一の情報を提供できることが期待できる。特に、競技会場のコンコースにおいては、避難先ゲートを表示させることで、混乱を招かずに効率的に避難誘導が可能と思慮

また、提案の実現性を確認するため、事業者に対して実証実験の詳細なシナリオやモニター確保手法等の提案を求めた。なお、公平性の担保及びより多くの事業者から提案を募るために、RFI 同様に、デロイトトーマツコンサルティング合同会社の Web サイトにて公募を行い、事業者には提案を依頼した。公募内容は、本報告書末尾の別添 2 の通りである。

2.3.2 RFP 実施結果

ICT 事業者を中心として、合計 15 件の提案を受領した。活用する ICT のテーマごとの内訳は以下の通りである。

- ・ テーマ①：「アプリ（位置情報を活用する）」・・・6 提案
- ・ テーマ②：「アプリ（位置情報を活用しない）」・・・2 提案
- ・ テーマ③：「サイネージ」・・・7 提案

2.4 実施主体の選定

効率的かつ効果的な実証実験を行うことができる事業者を選定するために、明確な評価基準を設定すると共に、客観的な評価を行うために外部有識者を交えて、実証事業者の選定を行った。

2.4.1 選定基準

本事業において活用する ICT は、情報伝達等に資する ICT であること、また普及展開可能な ICT であること等が重要な論点であると考え、大きく以下の評価基準を設定した。

- ・ 実証シナリオを踏まえて、災害時の際に避難誘導に資する ICT であること
- ・ 施設管理者や来訪者等が容易に使用可能な ICT であること
- ・ 様々な状況下（通信環境がない等）において使用可能な ICT であること
- ・ 平時においても活用可能な ICT であること

2.4.2 選定結果

各提案は、前述の評価基準による評価に加え、「防災」、「ICT」、「スタジアム・アリーナ」の専門である外部有識者からの評価を踏まえ、具体的でありかつ実効性が高いと判断した以下事業者からの提案を採択した。なお、選定結果については、デロイトトーマツコンサルティング合同会社の Web ページにて、表 2.1 の内容を掲載した。

- ・ テーマ①「アプリ（位置情報を活用する）」・・・株式会社リコー／エヴィクサー株式会社／みずほ情報総研株式会社
- ・ テーマ②「アプリ（位置情報を活用しない）」・・・株式会社インター・コア
- ・ テーマ③「サイネージ」・・・三井情報株式会社／株式会社ディー・エヌ・エー／シスコシステムズ合同会社

表 2.1 選定結果

提案者	会場	提案概要
株式会社リコー／エヴィクサー株式会社／みずほ情報総研株式会社	味の素スタジアム／武蔵野の森総合スポーツプラザ	<ul style="list-style-type: none"> ・ モバイル端末等に事前に応援アプリをインストール ・ 場内スピーカーやビーコン等から送出される可聴・非可聴音を当該端末等のマイクが集音することで、平時は競技の応援及び場内ガイド、災害時は多言語による避難経路等の位置情報を表示（Another Track 技術※） ※ 暗号化したデータを埋め込んだ特殊な透かし音をデバイスが自動認識するエヴィクサー株式会社の音響通信技術
株式会社インター・コア	秩父宮ラグビー場／エコパスタジアム	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既存の放送設備をそのまま活用し、SoundUD※に対応したシステムを構築することで、会場から流れるアナウンス音声情報をユーザーのスマートフォンなどに多言語化されたテキスト等で提供 ・ 観客席のエリアに応じて、避難情報を出し分けて誘導 ※ Sound Universal Design：聴覚障がい者、高齢者、訪日外国人にも日本人健常者と同等に音声情報が伝わるようにする考え方。現在「SoundUD 推進コンソーシアム」を通じて 240 以上の企業/団体が連携し、SoundUD に対応したシステムの普及拡大を実施
三井情報株式会社／株式会社ディー・エヌ・エー／シスコシステムズ合同会社	横浜スタジアム	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大型ビジョンとサイネージを活用した避難指示 ・ AI を活用し混雑状況に応じた避難誘導支援

3 実証実験実施方針（全体）

3.1 前提条件

本報告書末尾の別添2において示す RFP 公募内容に記載した前提条件のもと実証実験を実施した。

3.2 検証観点

本実証実験を通じて、災害時に ICT を用いて正確に災害情報を伝えることができるか、適切な避難誘導を行うことができるかを検証した。

具体的な検証方針は以下に示す。

- ・ 避難誘導における主なステークホルダー（施設管理者・避難誘導員・来訪者）それぞれに対して、運用面及び利用面から ICT の有効性を測定し、課題を抽出
- ・ 消防庁策定の「外国人来訪者や障害者等が利用する施設における災害情報の伝達及び避難誘導に関するガイドライン」に示されたプロセスに沿い、ICT の有効性をプロセス単位で測定し、課題を抽出
- ・ ICT 技術が正しく機能するかを測定し、課題を抽出

実証実験の検証項目

※赤字はICT技術面での検証項目

	正確に災害情報を伝えることが出来たか		適切な避難が行えたか		
	ICTによる情報発信	ICTによる情報受信	理解・行動		
管理者	>【正確性】ICTが正しく機能したか(情報発信できたか) >【正確性】来訪者に正確に情報を伝えられたか >【効率性】業務が削減されたか	-	-	運用面での検証	
避難誘導員	-	>【正確性】ICTが正しく機能したか(情報受信できたか) >【正確性】情報を正確に視認できたか	>【正確性】正確な行動(避難指示)ができたか >【安心感】落ち着いて行動(避難指示)ができたか >【効率性】業務が削減されたか		
日本人健常者	-	>【正確性】ICTが正しく機能したか(情報受信できたか) >【正確性】情報を正確に視認できたか	>【正確性】正確な行動(避難)ができたか >【安心感】落ち着いて行動(避難)ができたか		利用面での検証
外国人	-	>【正確性】ICTが正しく機能したか(情報受信できたか) >【正確性】情報を正確に視認できたか	>【正確性】正確な行動(避難)ができたか >【安心感】落ち着いて行動(避難)ができたか		
日本人障がい者	-	>【正確性】ICTが正しく機能したか(情報受信できたか) >【正確性】情報を正確に視認できたか	>【正確性】正確な行動(避難)ができたか >【安心感】落ち着いて行動(避難)ができたか		

図 3.1 実証実験の検証観点

3.3 シナリオ設計

実証実験のシナリオにおいては、可能な限り実際に災害が発生した場面を具体的に想定し、行われうる避難誘導の中で ICT がどのように機能するかを検証することが重要である。

実証事業者には、有識者や災害時における避難誘導を所掌する消防庁等より頂いた意見や競技会場における既存の防災計画を考慮の上でのシナリオ作成を依頼した。

3.4 アンケート設計

実証事業者には、「3.2 検証観点」を網羅する形で実証実験に参加するモニターに記載頂くアンケートの設計を依頼した。

4 実証実験（分類：アプリ（位置情報を活用する））

4.1 概要

4.1.1 実施体制

株式会社リコー（以下、「リコー」という。）が、エヴィクサー株式会社（以下、「エヴィクサー」という。）、みずほ情報総研株式会社及び株式会社アドヴァンス企画等と図 4.1 に示す体制で実施した。

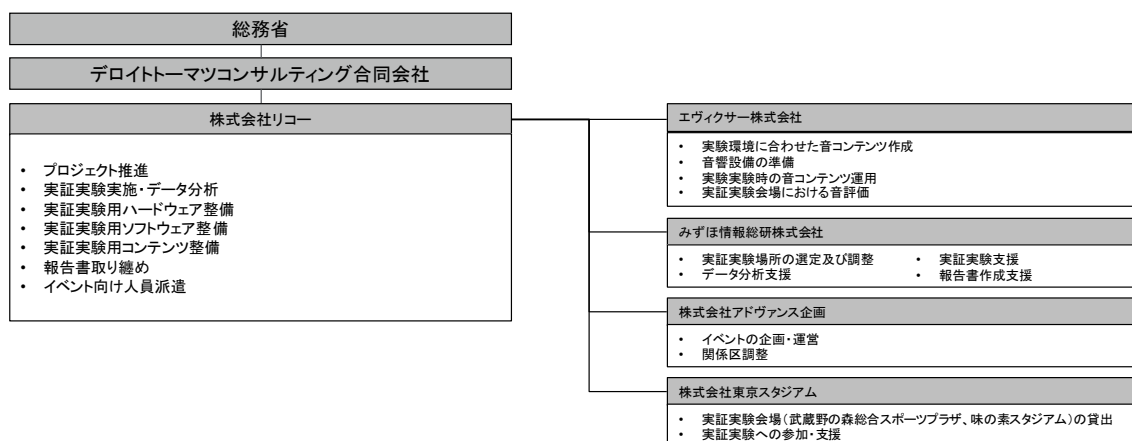


図 4.1 実証実験の実施体制

4.1.2 実施スケジュール

本実証実験は、図 4.2 に示すスケジュールで実施した。

作業項目	2018年									
	8月		9月		10月		11月		12月	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期	上期	下期	上期	下期
実証シナリオの確定										
コンテンツ準備										
音響通信機材・機器の準備										
各種アプリの開発										
効果測定手法の作成										
実証実験の実施										
実証実験の評価										
報告書の作成										

図 4.2 実証実験の実施スケジュール

4.1.3 競技会場・特徴

本実証実験の会場として、表 4.1 に示す 2 つの競技会場を選定した。

表 4.1 本実証実験で選定した競技会場

NO	会場名	形態	規模	2019 ラグビーW杯	2020 東京オリパラ
1	武蔵野の森総合スポーツプラザ	屋内施設	約 10,000 人	—	○*1
2	味の素スタジアム	屋外施設	約 50,000 人	○	○*2

*1：バドミントン、近代五種（フェンシング）、車いすバスケットボール

*2：サッカー、近代五種（水泳、フェンシング、馬術、レーザーラン）、ラグビー

両会場の選定理由は以下のとおりである。

- ・ 適用する ICT が 2019 年ラグビーワールドカップや 2020 年東京オリンピック・パラリンピックの競技が実施される規模の会場において利用可能なことを示す上で十分な規模の競技会場であること
- ・ 特に 2020 年東京オリンピック・パラリンピックの競技は屋内施設・屋外施設の双方で実施されることから、適用する ICT が屋内施設・屋外施設の双方において利用可能なことを示す上で十分な形態（屋内施設・屋外施設）の競技会場であること
- ・ 本実証実験関係者の視察等が容易な立地の競技会場であること
- ・ 2019 年ラグビーワールドカップや 2020 年東京オリンピック・パラリンピックの関係者からの視察等を要請された際に対応が容易な立地の競技会場であること

4.2 活用 ICT 技術

本実証実験における ICT の活用に関する概念図を図 4.3 に示す。

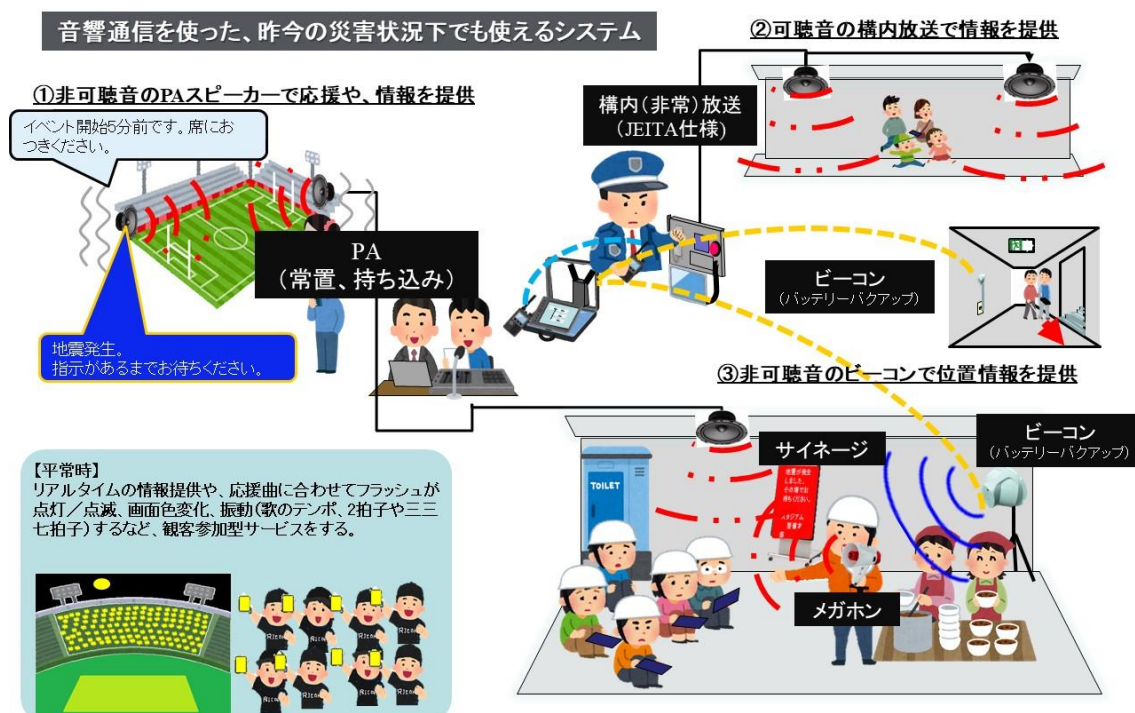


図 4.3 実証実験における ICT の活用イメージ

活用した主要な技術・機器は以下の通りである。

4.2.1 音響透かし技術

(1) 概要

本実証実験では、エヴィクサーが開発した「Another Track 技術」を適用した。

Another Track 技術は、音響透かし技術 (Audio Watermack) を応用したもので、暗号化したデータを埋め込んだ特殊な音 (透かし音) をデバイスが自動認識するものである。

エヴィクサーでは Another Track 技術を過去 10 年間アルゴリズムから開発しており、後発のメリットを活かし、従来技術や類似技術、他の通信技術等と比較して市場ニーズに即した特長的な仕様を実現している。

(2) 特長

Another Track 技術の特長を以下に示す。

- ・ 空気伝播を経由して取得した音声信号（可聴周波数領域・非可聴周波数領域の双方に対応可能）より復号が可能（秘匿性、残響及び雑音耐性を実現）
 - ・ 空気伝播の経路を前提としているため、スピーカーとマイクの端末間でブロードキャスト（一斉同報通信）型の通信が可能
 - ・ 通信量や通信速度は無線技術に比べれば遅いことから、ID やトリガー信号のような軽量のデータの伝送への適用が適切
 - ・ ブロードキャスト（一斉同報通信）型の通信を用途として有効にするため、透かし信号を検出するまでに必要な時間（端末間のバッファ）を 0.1 秒程度で実現（注：従来技術は数秒間が必要）、また、0.1 秒程度の短さ故に短時間に複数回の発信が可能（注：本実証実験では 0.5 秒内に複数回発信）
- ※ 「0.1 秒程度」であれば、人が手にする端末を対象としても十分な検出精度を実現でき、無線技術の仕様では解決できない環境・条件下での多様な端末間通信ニーズを満たすことが可能
- ・ （住居内等では安定的であっても）公共空間等では必ずしも安定的ではない無線・モバイル環境において、スピーカーからの距離がある程度遠くても透かし信号を検出できる仕様を実現（検出に必要な音圧の S/N 比（通信理論ないし情報理論あるいは電子工学などで扱われる値で、信号と雑音の比）が低い。言わば「雑音」が多い競技会場等においても既設のスピーカーからの放送で全席での検出が可能）
 - ・ スマートフォンを始めとするスマートデバイスの多くは通話機能を備えているが、そのためのマイクの性能は他のセンサー類と比較して機種依存性が小さく、訪日外国人を含めて不特定の一般ユーザーが持ち込むデバイス上でも安定した機能提供が可能

(3) 導入実績

Another Track 技術は、前述の特長を活かし、無線技術で解決が容易ではない以下のような要件となる環境下での豊富な実績を有している（表 4.2 参照）。特に 2020 年東京オリンピック・パラリンピックに向け、インバウンドやダイバーシティの機運が高まる中では、エンターテイメントのアクセシビリティにスマートデバイスの活用ニーズが高まっている。

- ・ 密集及び数万人規模等の大規模な利用者が存在する環境下での用途（輻輳やいわゆる「パケ詰まり」に関わらない機能提供）
- ・ 通話や SNS 等を禁止したい環境下（例えばスマートフォンの機内モード時での機能提供等）でのアクセシビリティ用途

表 4.2 Another Track 技術の導入実績（一部）

NO	実績（概要）	導入施設等	備考
1	NPB千葉ロッテマリーンズ公式スマートフォンアプリ（2018年3月から）	ZOZO マリンスタジアム（収容人数 30,000 人）	千葉ロッテマリーンズ公式アプリにて、ナイター試合の演出として毎試合実施（スタジアムに流れる楽曲などに合わせて来訪者のスマートフォンの画面にメッセージが表示されたり、タッチライトが光るなど）、企画実施後同アプリのインストール数は 40,000 から 70,000 超に急増
2	人気アーティストの引退 5 大ドームツアー来場者専用スマートフォンアプリ（2018年2月から6月）	ナゴヤドーム、ヤフオクドーム（福岡）、札幌ドーム、京セラドーム大阪、東京ドーム	5 大ドームツアーの来場者向け企画、会場内に流れる非可聴音に反応し専用スマートフォンアプリから特典映像が流れる企画
3	映画館等ホールでのバリアフリー対応（2016年8月から）	全国映画館	経済産業省 平成 27 年度コンテンツ産業強化対策支援事業（映画上映に関するバリアフリー対応に向けた障がい者の視聴環境の在り方に関する調査事業）に協力し、「メガネで観る字幕ガイド」「スマートフォンで聴く音声ガイド」の実証実験を実施、その後、実用化し、2017 年は全国の映画館で邦画 70 本のバリアフリー上映を実現
4	交通機関・空港での案内等（2016年頃から）	<ul style="list-style-type: none"> 東日本の鉄道会社の山梨の駅にて駅の中で音波を使用して改札からプラットフォームの乗り場までをガイド（目の不自由な方向に向けて音声と振動で誘導） 九州の鉄道会社の駅のプラットフォームでの乗り場誘導と転落防止を実施 関西産業博覧会、関西国際空港でのロボットプレゼン、VIP の展示ブースガイド（日本語、英語） 	各所で実証実験を実施
5	ユニカビジョン（2016年12月から）	西武新宿駅前の家電量販店の外壁に設置されている 100 平方メートルの大型ビジョン	ビジョンの映像とスマートフォンアプリから流れる高品質な音楽再生を同期させるキャンペーンを実施中、ビジョンから 50m 以上離れた広場にいる来場者に対して音響通信を実現（屋外、新宿都会のノイズ環境でも 0.1 秒程度の認識精度でサービスを実現）
6	古典芸能（能／狂言）（2015年3月から）	全国の代表的な能楽堂等（横浜能楽堂、矢来能楽堂、セルリアン能楽堂、鏡仙会能楽研修所、宝生能楽堂等）	経済産業省 関東経済産業局「平成 29 年度商業・サービス競争力強化連携支援事業（新連携支援事業）」、文化庁「平成 30 年度 戦略的芸術文化創造推進事業」の「劇場・音楽堂等の情報バリアフリー化に向けた最適システムの構築に関する調査・検証事業」において、実証実験にかかる障がい者対応・外国人対応に活用できるアプリ（字幕サポート、音声サポート、多言語翻訳等）に選定

4.2.2 音波ビーコン

(1) 概要

本実証実験では、リコーが開発した音波ビーコン（以下、「リコー音波ビーコン」という。）を適用した。

音波ビーコンは、人の耳には聞こえにくい 18k~20kHz の音波を使い、その周波数領域内に ID 等のデータを埋め込んでスピーカーから発信する機器である。リコー音波ビーコンは、平面スピーカー2 個、マイク、上位システムとの通信を行う 920MHz 帯無線 PAN が搭載されている。

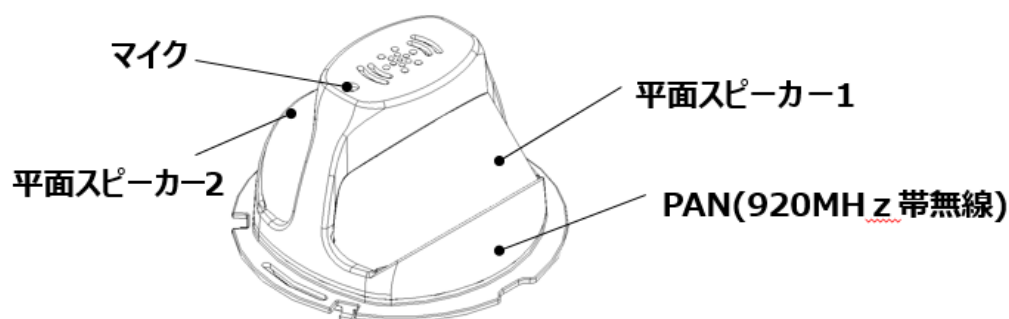


図 4.4 リコー音波ビーコンの概要

(2) 特徴

リコー音波ビーコンの特長を以下に示す（図 4.5 参照）。

非可聴音発信用平面スピーカーを 2 個備えていることにより以下を実現

- ✓ 広角に非可聴音を発信可能
- ✓ 平面スピーカーの各々で別の音波 ID の設定が可能
- ✓ 音波ビーコンを中心に半径約 1m~10m 程度（注：大きな障害物がない場合）の音波 ID の受信エリアの構築が可能
- ・ 920MHz 帯無線 PAN
 - ✓ 遠隔（無線経由）で音波ビーコンの制御（音波 ID の発信の ON/OFF、音量調整、音波 ID の設定）及び死活監視が可能
- ・ 非常電源搭載（モバイルバッテリー）
 - ✓ 電源が供給されない状況でも約 4 時間の音波ビーコンの動作が可能
- ・ 自己診断

- ✓ マイクで自身の音波を受信し、音波 ID を正常に発信しているかの検知が可能
- ✓ 音波ビーコン自身（基板）の温度及び環境温度のセンシングが可能

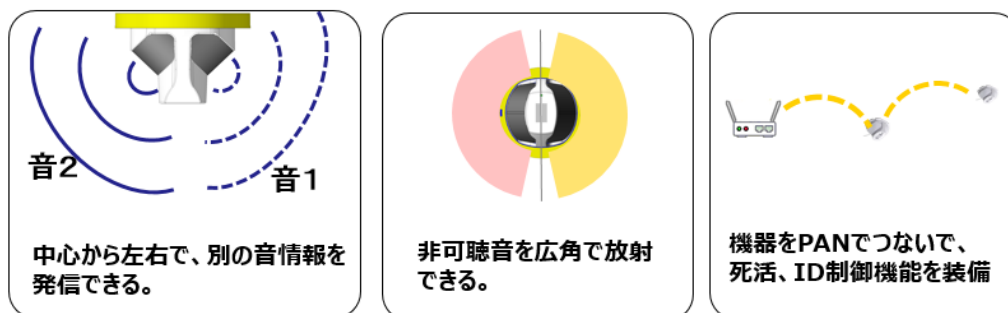


図 4.5 リコー音波ビーコンの特長

(参考) 非可聴音の指向性について

本実証実験では広角（低指向性）に音波 ID を発信したが、平面スピーカーの形状や音波ビーコンに衝立を追加することで指向性の制御が可能となる（図 4.6 参照）。

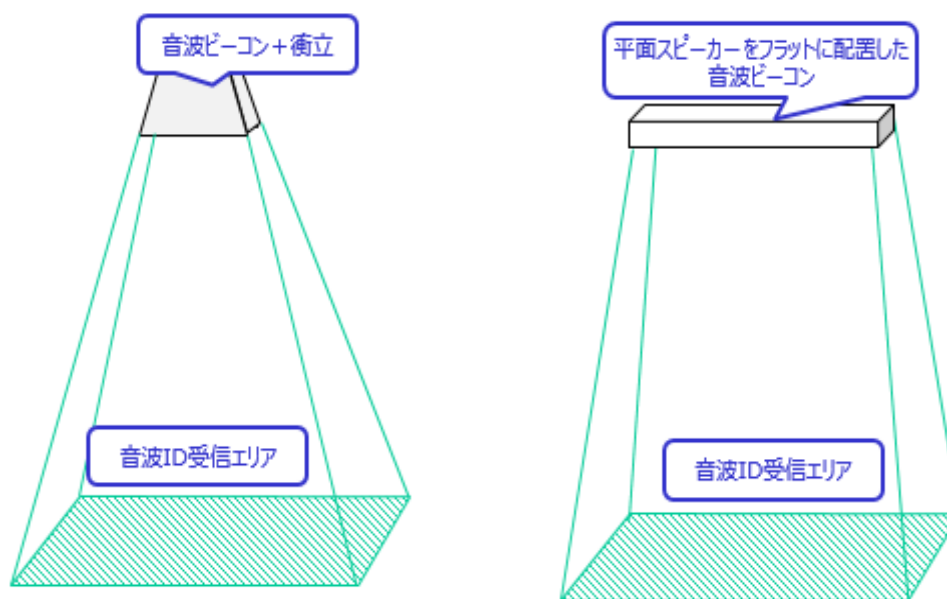


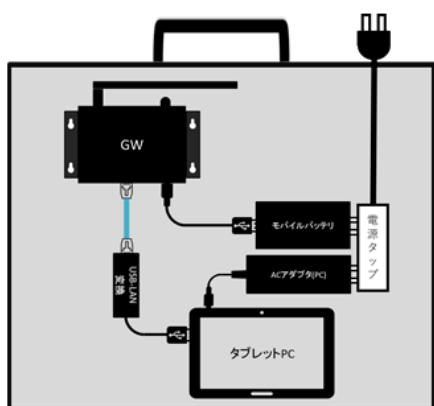
図 4.6 リコー音波ビーコンの非可聴音の指向性の制御のイメージ

(3) ビーコンコントローラー

ビーコンコントローラーは、WPAN ゲートウェイ（図 4.7 の「GW」）を介して、音波ビーコンの管理・制御を行うものである。また、持ち運び可能なケースに収められており、平時は施設内（放送室等）から、非常時には PAN 通信経路を切り替えることで避難所等、異なる場所からも音波ビーコンの管理・制御が可能である。

ビーコンコントローラーの構成を以下に示す（図 4.7 参照）。

- ・ タブレット PC (Windows10)
- ・ WPAN ゲートウェイ
- ・ モバイルバッテリー (WPAN ゲートウェイ用)
- ・ USB-LAN 変換アダプター
- ・ LAN ケーブル
- ・ 電源タップ
- ・ ケース



【ビーコンコントローラーBox 模式図】



【ビーコンコントローラーBox 写真】

図 4.7 ビーコンコントローラーの構成

また、ビーコンコントローラーの機能一覧を表 4.3 に示す。

表 4.3 ビーコンコントローラーの機能一覧

NO	機能	説明
1	一括音波出力/停止	全音波ビーコンの音波 ID 出力/停止状態を一括変更する。
2	死活監視	一定時間毎に音波ビーコンと通信し、状態確認を行う。
3	設定一括変更	全音波ビーコンを一括設定変更する。
4	PAN 通信経路変更	WPAN ゲートウェイと各音波ビーコンとの経路情報を変更する。
5	非常モード切り替え	非常モードへの切り替え及び解除を行う。 非常モード時は、主に避難用設定の変更のみが可能となる。

(4) WPAN ゲートウェイ

WPAN ゲートウェイの仕様を以下に示す（図 4.8 参照）。

- ・ 無線局の種別：テレメーター用、テレコントロール用及びデータ伝送用特定小電力無線局に使用するための無線設備（920MHz 帯）
- ・ 通信方式：単信方式
- ・ 通信周波数：920.7MHz～921.9MHz、922.5MHz～927.7MHz の内、18 チャンネル使用（400kHz 間隔。単位 ch 数：2）
- ・ 最大接続台数：100 台
- ・ 最大中継接続段数：3 段

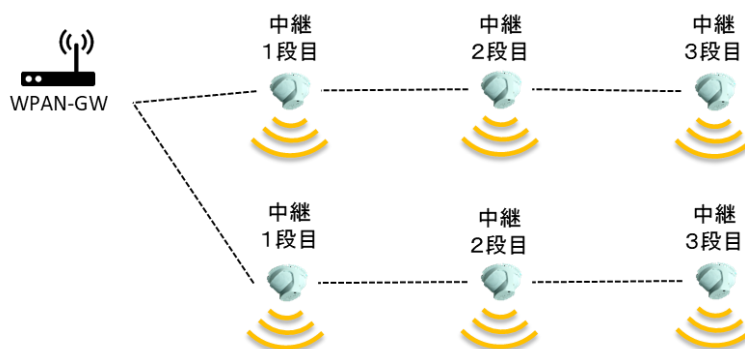


図 4.8 WPAN 通信構成のイメージ

4.2.3 音響通信機器

本実証実験において使用した非常用の放送設備（以下、「非常用放送設備」という。）の構成（種類と特徴）を表 4.4 に示す。当該非常用放送設備は、消防法施行令第 7 条第 3 項第 4 号ハに規定する放送設備（※）としての機能も有するものである。

※火災が発生したことを施設内に知らせる事を目的として使用されるものであり、停電時等において常用電源が遮断された場合、非常電源によって放送を継続することができる。また、消防法令において義務付けられている年 2 回の点検により、消防用設備等としての機能が適正であるかどうか確認されている。

表 4.4 非常用放送設備の構成（種類と特徴）

放送種類	放送内容	放送エリア	アッテネータ ^{*2} の動き	カットオフリレー ^{*3} の動き
非常放送 ^{*1}	非常用放送設備に内蔵している音声警報メッセージとマイク	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動火災報知設備との連動時 ・ 出火階と直上階等 ・ 手動放送時放送階選択スイッチで選択したエリア 	アッテネータ無効 =最大音量	電源遮断
緊急放送 ※業務放送のうち最優先の放送	非常用放送設備に内蔵しているメッセージとマイク、外部音源	<ul style="list-style-type: none"> ・ 放送階選択スイッチで選択したエリア ・ 外部機器からの起動信号で選択したエリア 	アッテネータ無効 =最大音量にすることが多い(設定で変更可能)	電源遮断、ON の切替設定あり
業務放送	非常用放送設備に内蔵しているメッセージとマイク、外部音源	<ul style="list-style-type: none"> ・ 放送階選択スイッチで選択したエリア ・ 外部機器からの起動信号で選択したエリア 	アッテネータ有効 =設定音量	電源 ON

*1 消防法施行令第7条第3項第4号ハに規定する放送設備としての機能

*2 アッテネータ：減衰器。信号を適切なレベル（振幅）に減衰させる装置

*3 カットオフリレー：非常放送設備の機能で、火災信号の受信により業務放送設備への電源供給を遮断するためのもの

本実証実験実施会場には、表 4.4 で示した構成で非常用放送設備が導入されている。

ここで、非常放送は、図 4.9 及び図 4.10 で示した放送設備機器を所管する業界団体である電子情報技術産業協会（以下、「JEITA」という。）による注意のとおり、放送設備の仕様上 10kHz 以下の周波数帯域で音響通信を行う必要があることを十分に考慮し、非常時の音声警報音はメッセージとシグナルにより構成されていることから、短時間であればブザー音のような音を伴う可聴音透かしの採用は聴感上無理がないと考え、非常放送設備のマイク端子から外部入力させる形とした可聴音透かし（10kHz 以下）を採用した。

採用した可聴音透かしに関しては、実証実験前に、東京消防庁調布署予防課に、実証実験に関しては上記手法で問題が無いことを事前確認頂いている。

また、本実証実験後には、総務省消防庁予防課に当日の様子を撮影したビデオ映像及び、実際の発報音を確認頂き、採用された可聴音透かしは、0.5 秒と短いため、音声警報音の放送や機器の機能等に影響を与えないように回数や導入箇所を工夫すれば、火災予防上は支障なく活用できる可能性があるとのヒアリング結果を得ている。

一般社団法人 電子情報技術産業協会
社会システム事業委員会
非常用放送設備専門委員会

非常用放送設備で「音響透かし技術」をご使用になる場合のご注意

近年、駅、空港、商業施設等における情報提供や演出を目的として、「音響透かし技術」を用いて音声信号にデジタル情報を重畳し、スマートフォン等のデバイスに情報を伝送するサービスが提供されてきています。

音響透かし技術には様々な方式がありますが、非常用放送設備(業務兼用設備を含む)を用いて拡声する場合、一部の方式は非常用放送設備として想定していない使用方法のため、機器の故障につながる恐れがあります。

当委員会では、非常用放送設備について、音響透かし技術を利用することに対して、ご注意くださいいただきたい事項をまとめましたので、ご案内申し上げます。

1. 非常用放送設備の特性について

非常用放送設備は、多数のスピーカーを長距離配線で効率よく鳴らすためハイインピーダンス伝送方式を採用しています。また、一般的な放送設備(スピーカー含む)では、アナウンスや BGM の再生を想定した周波数帯域(100Hz~10kHz)で設計されています。

2. 非常用放送設備として想定していない使用方法について

一部の音響透かし技術は、非常用放送設備の音声周波数帯域を超える高い周波数の音を利用しており、一般的な放送設備は、このような音響透かし信号を再生することを想定していません。たとえスピーカーから出力されている(デバイスが信号を受信できている)状況であっても、非常用放送設備として想定していない使用方法となる場合があります。

3. 想定される影響について

非常用放送設備として想定していない高い周波数の音響透かし信号を再生させると、以下のような現象が起こることが想定されます。また、非常用放送設備として、万が一の火災発生時の非常放送や災害発生時の避難誘導放送時に正常に動作できない場合があります。

- 過大入力による不具合

高い周波数の音響透かし信号は、人にはほとんど聞こえない信号のため、過大な信号レ

図 4.9 JEITA の「非常用放送設備で「音響透かし技術」をご使用になる場合のご注意」
(1/2)

ベルであることに気づかず、過大入力状態で放送を継続し、スピーカーやパワーアンプが故障する恐れがあります。

- **過負荷状態による不具合**

非常用放送設備として、想定していない高い周波数を入力した場合、過負荷状態となり、パワーアンプが故障する恐れがあります。

- **保護機能の動作による放送中断**

非常用放送設備用のパワーアンプやスピーカーは、非常放送、アナウンス、BGMの再生を想定して、耐久性・信頼性の評価、異常発生時の保護機能等を設計しています。

高い周波数の音響透かし信号を過大なレベルで再生したとき、過大入力によるパワーアンプの保護回路が動作し、放送が中断・停止するなどの不具合が発生する恐れがあります。

4. 非常用放送設備に「音響透かし技術」を導入する場合

高い周波数を利用した「音響透かし技術」の導入をご検討される場合は、その出力信号の周波数が非常用放送設備システム全体（スピーカー含む）で再生可能な周波数範囲内であることを確認してください。

以上

一般社団法人 電子情報技術産業協会
放送・通信システム部 非常用放送設備専門委員会
〒100-0004 東京都千代田区大手町1-1-3 大手センタービル

図 4.10 JEITA の「非常用放送設備で「音響透かし技術」をご使用になる場合のご注意」
(2/2)

4.2.4 スマートフォンアプリ（来訪者用）

(1) 概要

本実証実験では、放送に乗せた可聴音・非可聴音による信号（ID）をスマートフォンのマイクで受信し、状況に対応した ID を受信した来訪者に求める行動を文字や音声及び施設の地図上での図示により伝達する来訪者用アプリを整備した。

(2) 特長

来訪者用アプリの特長を以下に示す（図 4.11 参照）。

- ・ 災害発生時は避難シナリオおける各プロセスの放送に埋め込まれた可聴音・非可聴音による信号（ID）を受信して文字や音声の 4 か国語（日・英・中・韓）で災害対応情報を画面表示または音声出力（※表示・出力言語はスマートフォンの OS の言語設定に依存）
- ・ 今回はアプリ製作期間に限りがあったため Android 5.0 以上の機種に限定したが iOS でも対応可能
- ・ イベント時はその放送に埋め込まれた可聴音・非可聴音による信号（ID）を受信して文字や音声の 4 か国語（日・英・中・韓）でイベント関連情報を画面表示または音声出力（スマートフォン画面が多色で表示されるほかフラッシュ（トーチ）が点灯／点滅）



図 4.11 スマートフォンアプリの画面イメージ

4.3 実証実験シナリオ

本実証実験では、以下に示す事項に留意して実証シナリオ（図 4.12 参照）を策定した。

(1) 競技会場における災害発生時の避難手順と調和したシナリオの策定

本実証実験では、競技会場における災害発生時の避難手順と調和した実証シナリオを策定した。一般に堅牢でありかつ災害発生時の避難手順が整備されている競技会場のような施設では以下に示すような避難の流れが想定されており、実証シナリオはこれを踏襲することとした。

- ① 災害発生直後のその場での待機の指示
- ② 避難に向けた情報確認
- ③ 多様な来訪者の安全を確保した上での迅速な避難の誘導
- ④ 避難結果の確認（＝逃げ遅れの確認）とさらなる要避難者への避難の誘導
- ⑤ 避難場所での各種情報や物資等の提供
- ⑥ 帰宅等の誘導

※ 上記⑤及び⑥は本実証実験では想定はするが実施はしない

上記のような避難の一連の流れの遂行においては、多様な来訪者の属性や身体的特性（使用言語の違いや障がいの有無とその程度）を考慮する必要がある。また、災害の種類・規模・発生場所と要避難者の競技会場内における位置との関係を考慮する必要がある。実証シナリオとしてはこれらの事項を十分に考慮したシナリオを策定した。

(2) 災害発生時の通信障害の発生を考慮したシナリオの策定

堅牢な競技会場にも大きな影響を与える災害としては、大地震や火災延焼が挙げられる。このような災害の発生時には携帯電話網や無線 LAN 環境の通信障害（施設・設備の物理的な被害や輻輳の発生による通信状況の極度な悪化等）が発生することが推察される。本実証実験では、活用する ICT の特長を踏まえ、避難行動においては通信障害の発生を考慮した現実的な実証シナリオを策定した。

(3) 災害発生時の電源喪失の発生を考慮したシナリオの策定

堅牢な競技会場にも大きな影響を与える災害としては、大地震や火災延焼が挙げられる。このような災害の発生時には非常放送設備のための非常用電源等を除いて電源喪失が発生することが推察される。本実証実験では、活用する ICT の特長を踏まえ、災害発生時における電源喪失の発生を考慮した現実的な実証シナリオを策定した。

(4) 災害発生時の状況（スポーツ観戦時等での突然の発生）を考慮したシナリオの策定

実際の避難は、スポーツ観戦等、来訪者が災害の発生を予想しておらず、目の前のシーンに集中・没頭しているような状況で実施することになる。このことを考慮すれば、実証シナリオには災害発生前のシーンを組み込んでおくことが望ましい。これを踏まえ、本実証実験では、スポーツ観戦時を模擬するイベントを実証シナリオ内に組み込むこととした。

(5) 競技会場の利用制約とモニター規模との兼ね合いを考慮したシナリオの策定

大規模な競技会場においては本実証実験でモニターとして予定する 200 人程度の群集はその一面を占める程度であることから、実際の競技会場の状況を可能な限り再現するとの観点から、実証実験自体は競技会場の一部を利用したものとした。また、競技会場の利用可能範囲や利用可能時間については利用料金等から制約を受けるのが実状である。これらを踏まえ、競技会場全体での避難誘導を考慮しつつもその一部での実施で要検討事項を評価可能にし、また、比較的短時間での実施を可能とする合理的な実証シナリオを策定した。

また、本実証実験における位置情報について、① 避難経路上の複数の出入口や通路の各々に個別の位置情報（「今はここ」という情報）を提供する仕組み、② 左記①の一部の通路での提供情報を時間によって変化させ、その通路はある時点までは利用可能、ある時点からは利用不可能と位置付ける仕組み（「現時点ではここは使える」「現時点ではここは使えない」の変動）を用意した。具体的には以下の設定に基づき実証を行った。

- ① 観客席から通路に出る複数の出入口各々の近傍に異なる ID を発信するビーコンを、また、通路上に配置するメガホン各々に異なる ID を発信する音声情報を用意し、その ID を受信したスマートフォンアプリを通じて各々の ID に対応した、即ち各々の位置に対応した情報をスマートフォン利用者に提供
- ② 上記①のうち一部の通路でのビーコン及びメガホン内の音声情報の ID をあるタイミングで変更し、変更前の時点までは通行可能であった通路をある瞬間から通行不可能な状態に陥ったとみなし、スマートフォン利用者には一部通路が通行不可となった旨情報提供し、避難行動の変更を指示（それまでとは異なる避難経路に誘導）

実証実験シナリオ



図 4.12 実証実験シナリオ

4.4 効果測定手法・検証項目

情報伝達等における ICT の効果を把握するため、モニターに対して実施するアンケートは以下の観点より設計した。

<アンケート構成>

- ・ アンケート回答に不慣れな一般の方々にも可能な限り回答しやすい構造とすること。
具体的には、可能な限り多層構造の問いかけを行わないこと
- ・ 情報収集の貴重な場ではあるものの、一方、一般の方々のアンケート回答は負荷であることを踏まえ、一般の方々にとって過負荷とならないように配慮すること。具体的には、質問数を過度に多くしないこと、質問文を易しいものとする
- ・ 可能な限り選択肢からの選択回答を可能とすること、ただし、より詳細な情報を伝えたい回答者にはその回答方法を残しておくこと

<内容（全員向け）>

- ・ 以下に示す事項に関する情報を適切に収集すること
 - ✓ 避難がうまくできたかどうかとその理由
 - ※ スマートフォン利用／非利用に関わらず避難実験であり避難がうまくできたかどうかの問いかけは基本
 - ✓ どのようなシーン（地震発生～待機～火災発生～避難行動～避難終了～状況確認）でどのような ICT が避難行動に効果的か
 - ※ 本実証実験では ICT（スマートフォンアプリ、メガホン音声（4ヶ国語）、デジタルサイネージ）と非 ICT（館内放送音声、避難誘導員の音声・身振りでの誘導）が組み合わさった情報提供となることから問いかけの構造は一部多層・複雑となるが、必要な情報であるため、問いかけの方法に工夫を施して実施
 - ✓ スマートフォンアプリのインストール有無・可否とその理由
 - ✓ どこに着座していたか？
 - ※ 特に武蔵野の森総合スポーツプラザでは客席から通路への出口の通過によりその後の行動に変化があるため、着座位置は重要

<内容（スマートフォン利用者向け）>

- ・ スマートフォン利用者に対して以下に示す事項に関する情報を適切に収集すること
 - ✓ スマートフォンアプリが役立ったと感じたかどうか
 - ✓ 役立った理由は何か（「現在位置に応じた情報を知ること」、「行動に関する情報を知ること」及び「情報を知ることによる安心感」に着目）
 - ✓ スマートフォンアプリでの情報提供量が適切だったかどうか
 - ✓ スマートフォンアプリによる災害発生前の利用が楽しめたかどうか
 - ✓ アプリ利用の楽しさがアプリインストールのハードルを下げるかどうか
 - ✓ 適切なアプリインストールのタイミングや方法はどこか／何か
 - ✓ 競技会場の事前の知識（訪問による環境の把握）とアプリ利用の有効性との関係はどのようになるか

また、施設管理者やイベント時に避難誘導の役割を担う方に対し、今回実証した ICT の効果や課題についてご意見を伺った。

4.5 モニター

モニター対象者は 200 名程度を確保し、年代や性別のバランスを極力踏まえた上で、健全者、外国人（3カ国）、視覚障がい、聴覚障がい、車いす利用者を対象者とした。

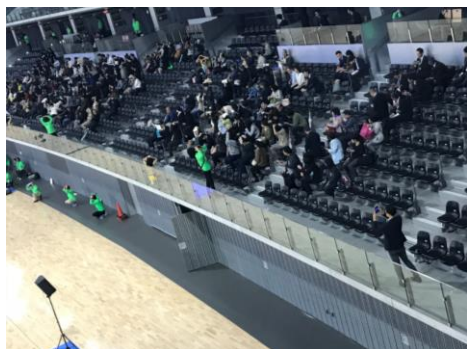
会場毎に確保したモニターを表 4.5 に示す。

表 4.5 確保したモニター

区分	属性	使用言語	武蔵野の森総合スポーツプラザ	味の素スタジアム
健全者	日本人	日本語	203	153
	外国人	英語	5	7
		中国語	2	1
		韓国語	0	1
	競技者、関係者	日本語	2	32
障がい者	聴覚障がい	日本語	5	6
	車いす利用	日本語	4	5
	視覚障がい	日本語	4	6
合 計			225	211

4.6 実証実験の様子

実証実験の様子を以下に示す。



(地震発生時)



(避難時)



(避難終了時)

図 4.13 実証実験の様子 (武蔵野の森総合スポーツプラザ)

4.7 実証実験結果

(1) アンケート結果

武蔵野の森総合スポーツプラザは、本事業における実証事業実施会場のうち、唯一の屋内施設である。屋内施設における ICT の有効性を確認するため、ここでは、武蔵野の森総合スポーツプラザにおけるモニターに対して行ったアンケート結果を図 4.14～4.17 に示す。

なお、モニターの属性によっては、サンプル数が十分確保できていないものもある。その点を念頭に置きつつ、結果を確認いただきたい。

アンケート結果より、アプリは各属性の方より有効であると評価されている一方、メガホンや館内放送、避難誘導員による誘導も同様に必要とされている。

多様な情報提供手段を組み合わせた効果的な避難誘導體制を構築することが必要であると考えられる。

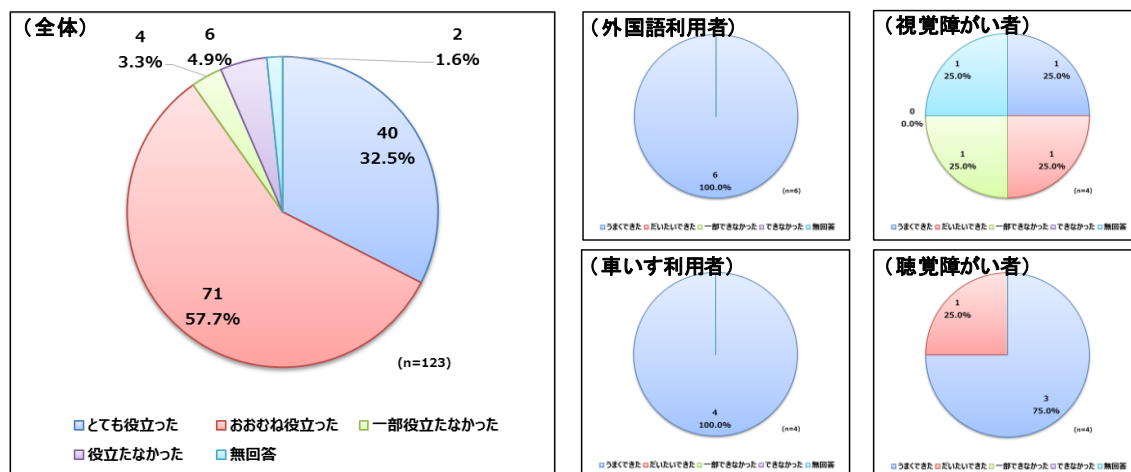


図 4.14 アンケート結果 (スマートフォンアプリは避難に役立ったか?)

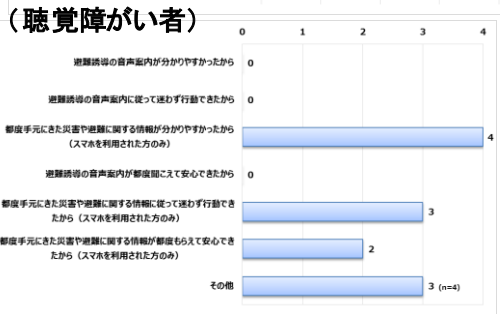
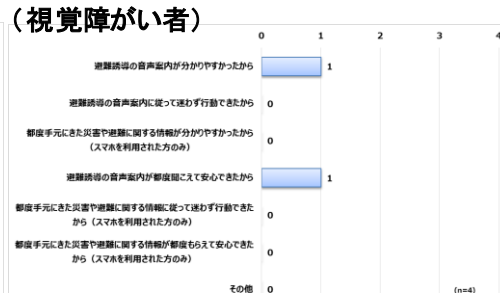
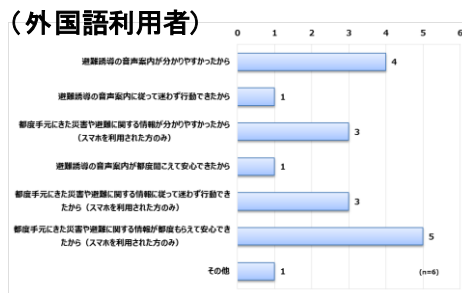
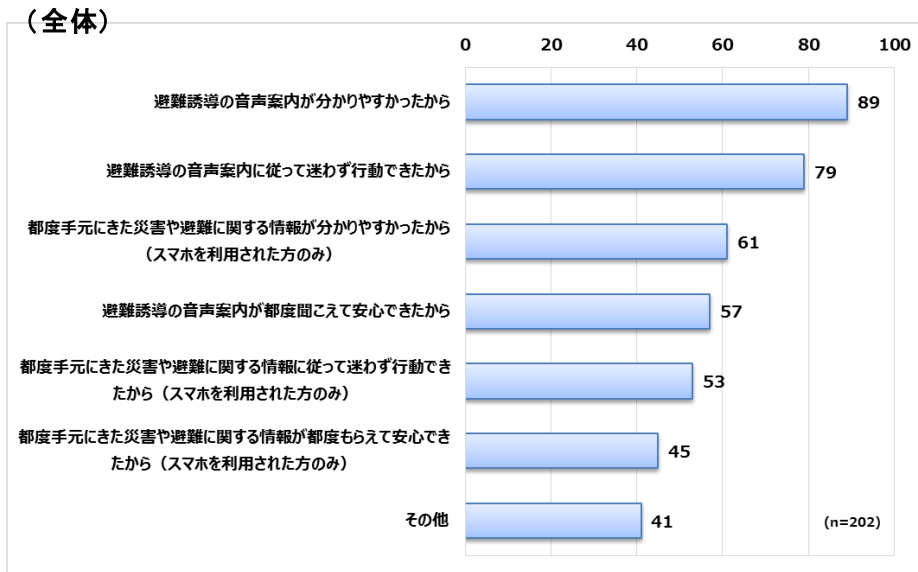
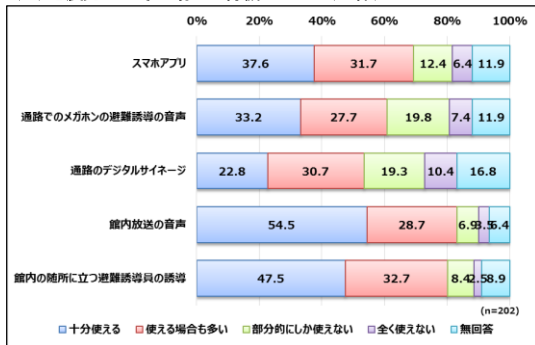
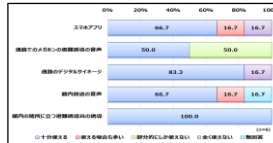


図 4.15 アンケート結果 (避難できたと感じた方に対して、そう感じた理由は?)

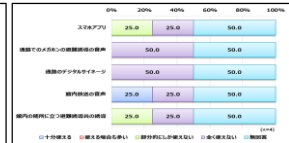
(A) 地震発生～その場での特機の使用シーン(全体)



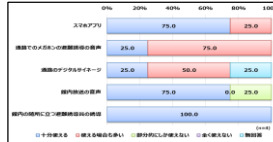
(外国語利用者)



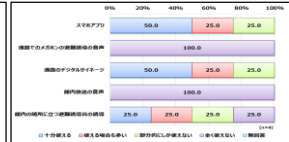
(視覚障がい者)



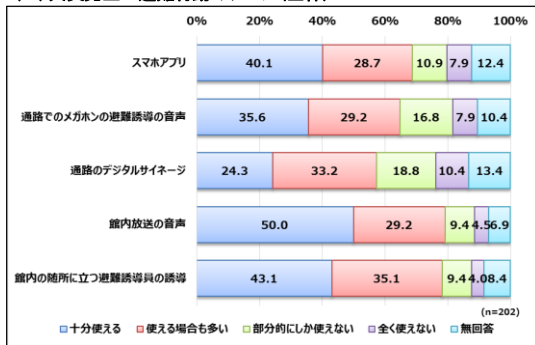
(車いす利用者)



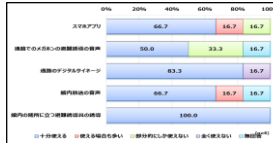
(聴覚障がい者)



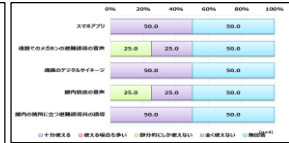
(B) 火災発生～避難行動のシーン(全体)



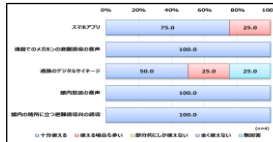
(外国語利用者)



(視覚障がい者)



(車いす利用者)



(聴覚障がい者)

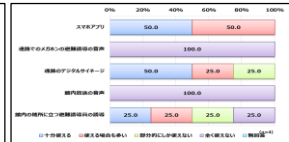


図 4.16 アンケート結果 (状況に応じどのような ICT が有効か?)

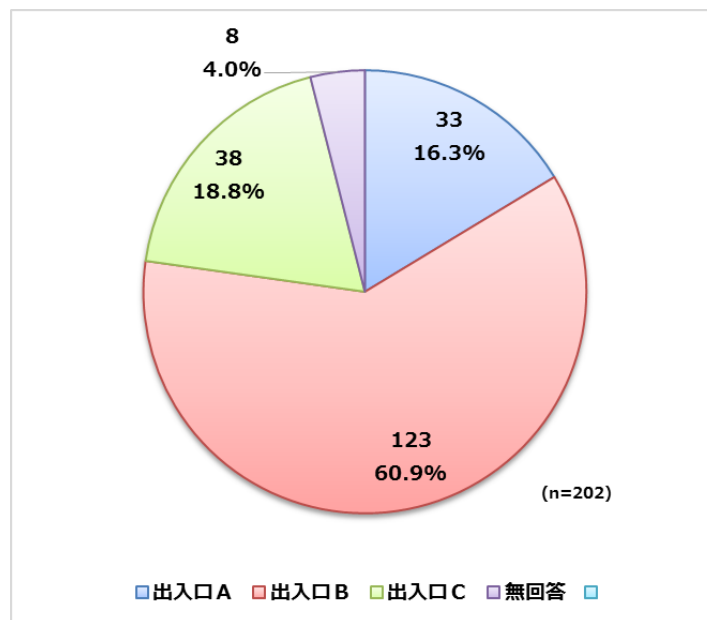


図 4.17 アンケート結果 (どの出口から屋外に出たか)

図 4.17 はアンケートによる出入口の確認結果を示したものである。

図 4.17 からは、避難誘導員の誘導と共にスマートフォンアプリによる表示に従ってモニターが各々の出入口から通路に、そして屋外に避難できたことが見て取れる。

武蔵野の森総合スポーツプラザでは、出入口 F から出入口 C に向かう避難経路を移動するモニターが特定の地点に差し掛かるタイミングでその地点近傍のビーコン及びメガホン内の音声情報の ID を変更し、出入口 C ではなく出入口 B に向かう指示をスマートフォン利用者に提供したが、スマートフォンを利用するモニターはその変更に関心し、出入口 B への移動を始める様子が確認できた（図 4.18 参照。右下がモニターが情報の変更に関心したシーン）。

これらのことから、特に大規模な施設においては、また、さらに時々刻々と来訪者の位置が変動するような状況において、来訪者に適切な避難経路を提示することができる位置情報を活用した情報提供が有効となることが実証できたと考えている。

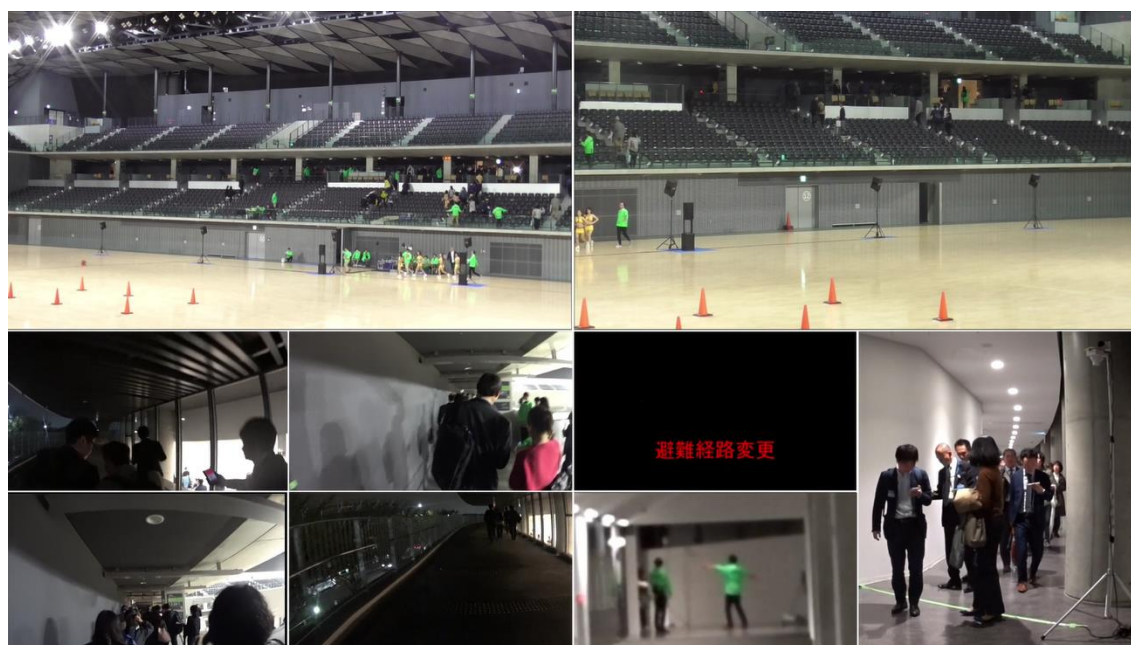


図 4.18 避難経路変更の様相

加えて、実証実験後の警察関係者への聞き取りにより、位置情報の活用可能性として、来訪者の競技会場外への避難誘導の観点のみならず、関係者が競技会場で避難活動をするためにも効果的であろうという示唆を受けている。

例として、消防や警察が競技会場で避難誘導する事態を想定した場合、消防や警察が安全な避難経路を確保するため、危険な出入口を設定し、当該出入口に来訪者を誘導しないようにすることも可能であろう（ICT での表示・通知用のコンテンツの用意や、避難誘導員との緊密な連携は必須である）。

(2) ヒアリング結果

① 施設管理者

実証実験実施に向けた事前調整、また当日実証実験をご確認頂いた武蔵野の森総合スポーツプラザ及び味の素スタジアムの両施設のご担当者へ、今回実証した ICT の効果や課題についてご意見を伺った。

<今回実証した ICT のメリット・効果>

- ・ 2019 年ラグビーワールドカップや 2020 年東京オリンピック・パラリンピック競技大会が控えているため、本大会を想定しながら、実証実験を確認した。本大会は、イベント主催者とボランティアの混成で、イベント運営が行われることが想定されており、本実証実験もイベント主催者と多くのアルバイトの混成で運営されていたため、非常にリアリティがあった。また、消防法で定められている消防計画の内容に沿って、実証実験の内容が構成されていたこともリアリティを確保することに寄与していた。
- ・ 実証実験前までは、多くのボランティアの参加が見込まれる本大会において、災害時の対応は非常に難しいと思っていた。会場に割り当てられるボランティアが、いつ、どの位の人数が、どのような日程で割り振られるのかなど、詳細は不明であるが、イベントの案内など平時の対応の準備に時間が取られ、災害時の対応の準備にはほとんど時間を割けられないと思っている。
- ・ しかしながら、今回実証した ICT であれば、災害時におけるボランティアの動きをサポートし、必要なレベルでの円滑な避難誘導に資すると思われる。理由として、イベント運営に慣れたプロフェッショナルとボランティアでは、来訪者の誘導のところで大きな差が出ると認識しており、そのためには正しく現状を理解し、指示や情報提供が必要がある。今回実証した ICT は、より詳細な情報をデバイスを通して伝達することができ、そして、エリア毎に違った情報を提供することができるため、ボランティアであっても正確かつ十分な情報提供、また細かい指示が出せる。
- ・ 武蔵野の森総合スポーツプラザと味の素スタジアムの収容人数は、約 1 万人と約 5 万人であるが、出入り口の構造上、一斉に避難することはできないため、エリアを分けて、エリア毎に来訪者をコントロールし、避難する必要がある。例えひとりでも違う動きをすれば、群集心理で大勢がコントロールから外れる可能性がある。そのため、一斉に避難することはできない施設では、各エリアにいるボランティアが指揮官になる必要がある。
- ・ また、外国人来訪者等には、情報提供の内容や表現を変える必要があるが、今回実証した ICT は属性毎に情報の内容や言語を変えることができるため、非常に有効である。味の素スタジアムでは、車いすの方の避難誘導のルートは、一般の方とは違うため、車いす利用者には一般客と異なる情報提供をする必要あり、今回の実証実験では適切

に情報提供出来ていた。

<今回実証した ICT に対する懸念や要望等>

- ・ 今回の実証実験のアプリでは、施設の簡易図が使われており、自らの位置が分かるようになっていたのは良かった。避難時に高精度な地図は不要だと思うため、簡易図で十分だと思われる。ただ、自分の知らない場所で GPS を使った地図アプリを使うと、自分はどちらを向いているかわからなくなる人がいるように、可能ならばアプリだけでどちらの方向に向かって進めば良いかわかるようになると更に良くなるのではないか。
- ・ 仮に、国や組織委員会から、今回実証した ICT の導入を推奨、もしくは義務付けられた時に、各会場共通の最低限の仕様が決められる可能性を危惧している。今回実証した ICT は、会場毎の事情に合わせて、作り込みを行ってこそ大きな効果を生むと認識しており、そこにギャップが生まれる可能性がある。
- ・ 仮に国や組織委員会主導で導入した際に、導入コスト（イニシャルコスト）は支援されるかもしれないが、運用コスト（ランニングコスト）は支援されるとは思えない。2020 年以降の話になるかもしれないが、施設が運用コストを払い続けることができるのか、コストの規模について懸念を持っている。
- ・ 運営本部を置き、ピラミッド型の指揮命令系統を構築する大会もあれば、ラグビーワールドカップのように、運営本部を置かず、状況によって、指揮権が部署から別の部署に移動するようなレギュレーションで運営する大会もある。今回実証した ICT は前者により適していると思われるが、様々なレギュレーションのイベントに対応できることが望ましい。

② イベント主催者

今回の実証実験は、スポーツ関連イベントと避難誘導の実証実験を組み合わせることで実施することとしたため、実際にイベント運営の実績を有する企業（株式会社アドヴァンス企画等）と当該企業が雇ったアルバイトが、イベントと避難誘導の実証実験を実施した。今回実証した ICT の効果や課題について意見を伺った。

<今回実証した ICT のメリット・効果>

- ・ 来訪者のデバイスを光らせたり、またメッセージを送ったりできるので、イベントの演出の幅が広がる。
- ・ アルバイトを含めた運営スタッフへの情報提供手段は、現在、LINE 等のコミュニケーションアプリを活用している。写真データとコメントが一緒に見られるので非常にわかりやすいと認識している。ただ、平時に全情報をスタッフに流すことは、実際には少ないので、送信先や内容を絞った情報伝達がメインとなる。
- ・ 電源断、通信制限時など災害時の際は、今回実証した ICT は情報伝達手段として、非

常に有効であると思われる。

- ・ 北海道地震の際、テレビ、ネットが使えなくて、航空機に関する情報、インフラ関係の情報等が全くなく、一般客が諸々の判断に困ったという話を聞いている。
- ・ また、関西国際空港が台風の影響で水没した際にも同じように停電等で電源断になり、避難場所において、バスの移動、水、食料の配布情報等が適切に提供できなかったと聞いている。特に、外国人の方用の情報が全くなかったので、外国人はそこが一番困ったという話を聞いている。
- ・ 今回実証した ICT は、上記の状況でも有効に機能することが、実証実験を通してわかった。複数の言語で情報提供できるので、外国人に対する情報提供手段として特に有効である。
- ・ 災害時においては、一般客に対しても、30分に1回程度更新の情報を提供できるだけでも、安心感を醸成でき、ずいぶん役立つと思われる。
- ・ そのため、災害時において、現場の混乱や混乱に起因するクレームを減らすことに特に効果があると思われる。

<今回実証した ICT に対する懸念や要望等>

- ・ 今回実証した ICT に限らないが、現時点においては、ICT の活用によって運営スタッフを減らすことはできないのではないかと。むしろ、最近では、スタッフは増加傾向にある。そのため、今回の実証実験で強く思ったのは、スタッフのマンパワーがイベント運営において根幹であるため、スタッフへの情報伝達や連携が今まで以上に重要な要素になってくると思う。情報伝達と連携を支えるという観点では、今回実証した ICT は有効である。
- ・ 一方で、メリットが大きいからこそ、デバイスの電源がなくなった時、ツールが動作しない時の混乱は大きい気がする。ICT で全てを賄うというのは難しいのではないかと。

③ 障がい者団体

今回の実証実験において、視覚障がい者、聴覚障がい者、車いす利用者のモニターを募集するにあたり、社会福祉法人 日本盲人会連合、公益社団法人 東京聴覚障害者総合支援機構 東京都聴覚障害者連盟、社会福祉法人 日本身体障害者団体連合会の協力を得たため、3団体の関係者より今回実証した ICT への評価を伺った。

(ア) 社会福祉法人 日本盲人会連合

<今回実証した ICT のメリット・効果>

- ・ 一般的に視覚障がい者は、人的サポートや人的対応なしでは避難することはできない。アプリによる情報提供支援があってもそれは変わらない。避難誘導時における人による誘導とアプリによる誘導を組み合わせる場合、視覚障がい者は人に依存する割合が大きいのだと思う。そのため、今回実証した ICT はそこまで有効でないと思うが、もちろんないよりはあった方がよい。

<今回実証した ICT に対する懸念や要望等>

- ・ 一次避難場所まで、どのくらいの時間を要するのか、どの位の距離があるのか、人からでもアプリからでも情報提供があると良かった。
- ・ 視覚障がい者は音声に頼ることが多い。そのため、今回の実証においてアプリが読み上げる音声案内は有効であった。ただ、事前にアプリの使い方や操作を理解する必要があり、そのための音声アプリや既存の音声読み上げアプリとの連携がないと、折角のアプリを使いこなすことは難しい。
- ・ アプリの音と館内放送が混ざると聞き取りにくい場合がある。
- ・ 火事に関するアナウンスやサイレンは怖い。あの放送は、パニック障がいの方にはつらいかもしれない。
- ・ サイネージは、弱視には有効な場合もある。ただ、それなりに見やすいものにする必要はある。
- ・ 施設の大型電光掲示板などは、遠方視が困難な方が多いため、あまり効果がない。また、あまり上に吊るされると見つらいため、近くでも見られるようにしたほうがよい。弱視の方には、上部や下部にもサイネージがあるような環境が必要である。
- ・ サイネージやアプリを使って弱視の方へ情報提供を行う際は、デザインに凝らず、グラデーションなどは不要である。情報を伝える際に、美しくする必要はない。ただし、文字の大きさ、色、フォント、設置位置、画面の明るさや照明も含めた明るさ／暗さについて、弱視にあった設定を行う必要がある。
- ・ 平時においても、参考に留まる程度の情報提供ではなく、リアルタイムで何が起きているか細かく分かるともっと良い。ICT でも良いし、もっと色々な手段で、視覚障がい者に対し、情報提供すれば良いと思う。
- ・ 競技のみならず、会場の情報提供もあると良い。トイレ案内等はできるだろう。また、競技を見に行ったら、グッズが欲しい。会場にはどういうグッズがあり、そのグッズはどこにあるのか情報があると良い。

(イ) 公益社団法人 東京都聴覚障害者連盟

<今回実証した ICT のメリット・効果>

- ・ 非常時のみ使われる仕組みでは普及もせず使われないだろう。その観点では施設を訪れる目的に沿った機能を持つ仕組みに災害対応機能が組み込まれていることを前提とした今回の仕組みは有用となる。
- ・ 災害対応機能を組み込む仕組みとして、その施設で開催されるイベント向けのものを考えるのであれば、そのイベントに関連する様々な動き（現在の状況、参加する選手等の紹介等）が得られるものとするが良い。
- ・ トイレ等、周辺の状況が目視できない場所では、聴覚障がい者は館内放送や周囲の人の声が聞こえないため、状況把握が困難となる。そんな場面では今回のスマートフォンによる文字での支援は有用となる。
- ・ 災害時の対応等の場合、聴覚障がい者の行動としては、先頭にはならず、周囲の人々の動きに合わせることも少なくない。この時、周囲の人に合わせて妥当と思われる行動を取ってはいても、本来はどのような行動が求められているか等の情報は随時知りたい。
- ・ 災害の状況や施設の構造等に応じて避難ルートの修正を行うことができる仕組みはとも良い。
- ・ （聴覚障がい者は一部利用できない場合もあるが（具体的に言えば音声））多様な ICT や既存の音声放送等を併用した仕組みづくりは有用と考える。

<今回実証した ICT に対する懸念や要望等>

- ・ 聴覚障がい者としては画面表示は常に気にしていることもあり気づきやすいが、そのきっかけとしての振動については、もしイベント参加等でスマートフォンを振ったり振動を使ったりするのであれば、災害情報の気づきとまらない可能性もあるため注意が必要。
- ・ 適切な文字サイズやアイコン表示（ピクトグラム）、色による表示が行われていれば、「ぱっと見」で分かる。今回の仕組みでは大きな問題点はなかった。
- ・ 画面やライトの点滅を気づきに使うことも一案である。
- ・ 災害時においても、スマートフォンに情報が届いたことにすぐに気づき、状況を把握することができる仕組みは必要。例えば、災害発生場所について、自身の位置から近いのか遠いのか分かれば、落ち着きの面でも有用なはず。
- ・ アプリのインストールのタイミングはそのアプリの目的に依存する。（上記のとおり）例えば、会場でのその日のみのイベントのためのアプリが災害対応機能の組み込み対象であれば、そのアプリのダウンロードは必ずしも自宅等ではなく、会場となることも考えられる。

<その他>

- ・ 発災直後や避難行動時、手話による情報提供には拘らない。手話は詳細な情報を伝達する手段としては有効だが、避難行動のようなものについては、手話よりはぱっと見て分かる情報の表示等が有効なはず。一方、一次避難所に移動した後の情報提供等については手話は有効である。
- ・ 聴覚障がい者の間では、自身の手話を動画で撮影の上、スマートフォン経由で相手に内容を伝えるようなコミュニケーションも普及しており、その観点では、スマートフォンは動画がスムーズに動くものを選択する傾向にある。また、その動画によるコミュニケーションを行うとスマートフォンのバッテリーを消費することが多いため、予備バッテリーを持っていることも多い。

(ウ) 社会福祉法人 日本身体障害者団体連合会

<今回実証した ICT のメリット・効果>

- ・ 堅苦しくない実証実験であり、また避難経路を含めリアリティがあった。車いす利用者から目立った不満は聞いておらず、満足度は高かったと思われる。
- ・ 車いす利用者は、移動時に両手を使う。今回の実証実験では、移動の際に両手が塞がるため、膝の上において移動していたが、今回実証した ICT で音声案内があったのは良かったのではないかと。視覚障がい者の方と同様に車いす利用者の方には、音声による情報提供が有効であると思われるため、今回実証した ICT のようなものが普及するならば、車いすにデバイスを取り付けるキットが必要なかもしれない。

<今回実証した ICT に対する懸念や要望等>

- ・ 想定より一次避難場所までの距離が長かった。距離を短くして欲しいという意味ではなく、長いことを知ることができて良かった。車いす利用者の方は、長いと感じられたと思うので、一次避難場所までどの位の距離があるのか、情報提供があった方が良いと思う。
- ・ 情報提供が行われない無音の時間帯があった。同じ放送の繰り返しとなっても良いので、繰り返し情報提供しても良いのではないかと。安心感の醸成に繋がるとと思われる。

<その他>

- ・ 車いす利用者よりも、聴覚障がい者、視覚障がい者の意見の方が多く出てくると思われる。今回は、3つの障がいにスポットを当てているが、知的障がい、精神障がいの方への対応も検討していく必要があるのではないかと。自分で決めることができない人の対応についても考える必要がある。
- ・ 障がいのある方に対し、どのような支援が必要なのか、地域コミュニティで障がい者の方とコミュニケーションが取れる機会や接点が作られることを望んでいる。消防の観点で言うと、避難訓練に障がいのある方が参加することは出来ていない。共有することは大事である

- ・ 建物でも、表示でも、障がい者の方含め色々な声を受け入れて作った方が良い。障がい者対応が後付けとなり、機能していないものも多くある。障がい者の意見を取り入れて、デザインが悪くなるということはない。
- ・ JR の表示は、障がい者にとって非常に分かりやすいとの声を多く聞く。

4.8 考察・分析

人と ICT を組み合わせることで、外国人来訪者等に対して、災害発生時には正確に災害情報等を伝え、避難時には適切な避難誘導を行うことができた。その中で、情報伝達等に際して、来訪者の属性によって人と ICT それぞれに対する依存性が異なることが改めて明らかになった。

例えば、外国人であれば、日本語の放送や誘導員の掛け声は理解できないため、外国語の放送や、アプリを通した外国語の情報伝達等は効果的である。

一方で、視覚障がい者には、音声による情報伝達等が有効であり、繰り返し音声を聞きたい場合にわかりやすい操作性やガイダンスが求められる。また、一次避難場所までの移動の際、あとどのくらいの距離を移動する必要があるのか、情報を提供できると安心感に繋がるといった意見を頂いた。なお、避難の際に、人的サポートは必要不可欠である。

車いす利用者は、移動の際、手が塞がるため、音声による情報伝達等は非常に有効であることがわかった。

上記の通り、外国人来訪者等の属性に応じて情報伝達等の方法を変更することが肝要となる。アプリを利用するためには、インストール時に属性情報の入力が必要となるが、インストールに要する手間・負荷が上がることにもつながるため、このようなデメリットがあっても利用したいと思わせる機能を提供できるかが論点になると考えられる。(アプリを利用する際のメリットについては、「8 まとめ、今後に向けた提言」を参照。)

また、視覚障がい者や車いす利用者にとっては、音声による情報伝達等の有効性が上記で報告されているが、実証実験の環境(一部の観客しかいない環境)での回答のため、実際の競技会場を想定した際に、音声によるガイダンスの有効性(開放された環境でも本当に聞こえるのか、他者が利用しているアプリによる情報伝達等と混在しないか等)についてはさらに実証した上で、将来的な実装を目指すことが重要と思料する。

また、本実証実験で検証した位置情報の活用について、円滑な避難誘導の実現に寄与するものであるとモニターより評価を頂いた。来訪者に対して、来訪者の位置に応じた適切な避難経路を提供することができ、結果として競技会場全体で円滑な避難が実現することが期待される。ただし、避難誘導員がアプリに表示されている情報を正確に認識した上で避難誘導に従事しなければ、誤った情報が来訪者に伝わり、かえって競技会場に混乱をきたす事態も想定され、避難誘導に携わる関係者間で緊密に連携を取りながら避難誘導に取り組むことが重要である。

加えて、実証実験後の警察関係者への聞き取りにより、位置情報の活用可能性として、来訪者の競技会場外への避難誘導の観点のみならず、関係者が競技会場内で避難活動をするためにも効果的であろうという示唆を受けている。

例として、消防や警察が競技会場内で避難誘導する事態を想定した場合、消防や警察が安全な避難経路を確保するため、危険な出入り口を設定し、当該出入り口に来訪者を誘導しないようにすることも可能であろう。

5 実証実験（分類：アプリ（位置情報を活用しない））

5.1 概要

5.1.1 実施体制

株式会社インター・コアがヤマハ株式会社（以下、「ヤマハ」という。）、SoundUD 推進コンソーシアム会員企業等と図 5.1 に示す体制で実施した。

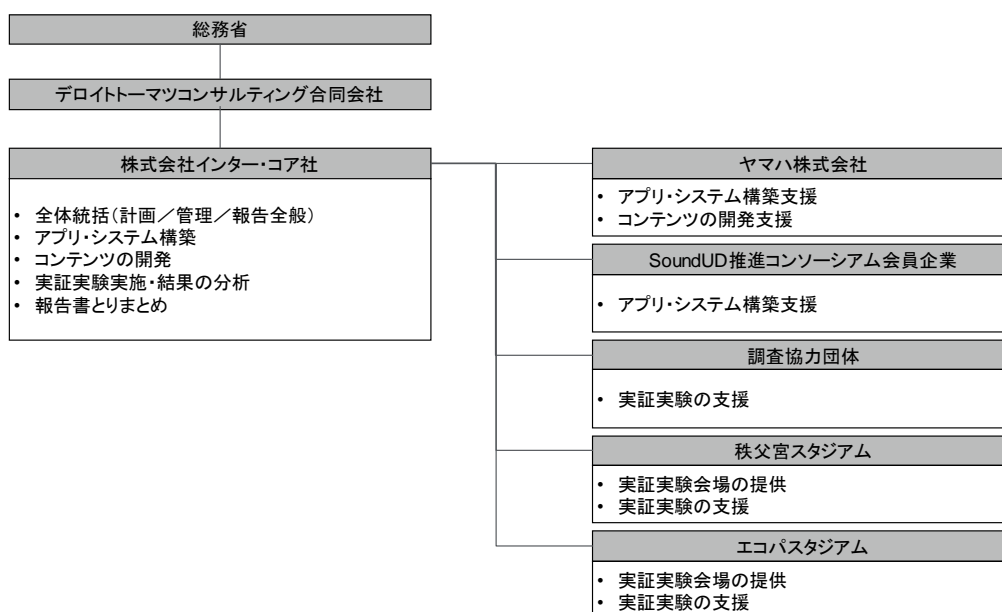


図 5.1 実証実験の実施体制

5.1.2 実施スケジュール

本実証実験は、図 5.2 に示すスケジュールで実施した。

作業項目	2018年									
	8月		9月		10月		11月		12月	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期	上期	下期	上期	下期
実証シナリオの確定										
コンテンツ準備										
音響通信機材・機器の準備										
各種アプリの開発										
効果測定手法の作成										
実証実験の実施										
実証実験の評価										
報告書の作成										

図 5.2 実証実験の実施スケジュール

5.1.3 競技会場・特徴

本実証実験の会場として、表 5.1 に示す 2 つの競技会場を選定した。

表 5.1 本実証実験で選定した競技会場

NO	会場名	形態	規模	2019 ラグビーW杯	2020 東京オリパラ
1	エコパスタジアム	屋外施設	50,000人	○	—
2	秩父宮ラグビー場	屋外施設	27,000人	—	—

両会場の選定理由は以下のとおりである。

- ・ エコパスタジアムは、日韓ワールドカップやラグビーワールドカップの試合会場として採用される等、スポーツを始め音楽や文化イベントで使用される競技会場であり、2001年に運用がスタートしたことから、音響、映像を含め充実した設備を備えていることが特徴
- ・ 本会場における実証を通じて、オリンピック・パラリンピックの開会式等の規模を想定した収容人数が 5 万人以上の大規模会場において、適用する ICT が利活用可能かを検証することが可能
- ・ 秩父宮ラグビー場は、第 18 回オリンピック東京大会ではサッカー競技会場として利用されるなど東京を代表する歴史に名高い競技会場であり、度重なる改修工事を行っているものの音響、映像設備に関しては老朽化しているものも散見
- ・ 本会場における実証を通じて、このような特徴を持つ会場において、適用する ICT が利活用可能かを検証することが可能

5.2 活用 ICT 技術

本実証実験において活用した ICT の概要を図 5.3 に示す。

平常時・非常時において有機的に連携したICTツール

非常時の各場面において使用できるICTツールを様々なSoundUD推進コンソーシアム各会員企業が提供しており、それらの根幹技術をコンソーシアムとして共通規格化していることが、我々の最大の強み。



図 5.3 実証実験において活用した ICT の概要

ここでは、活用した ICT のうち、主要な技術である「おもてなしガイド」(図 5.4 参照)について述べる。

おもてなしガイドは、ヤマハが開発し、270(「2.4.2 選定結果」に記載の数字は選定時点のものである。現在は参画数が増加しており、ここでは最新の値を記載する)の日本企業・団体が参画する SoundUD 推進コンソーシアムが普及に取り組む「音のユニバーサルデザイン化」を支援するシステムである。導入施設では、日本語のアナウンスなどを流すだけで、多言語化された音声や文字などの情報やコンテンツを、来訪者のスマートフォンに提供することができる。表示させる言語数に制約はなく、簡単に運用できる 13 の基本対応言語で訪日外国人の母国語の 95% をカバーしている。また、音で情報を送るため、インターネット環境のない来訪者のスマートフォンにも文字情報を送ることができる。

おもてなしガイド 音のユニバーサルデザイン化 支援システム



日本語の音声を流すだけで、一人ひとりに分かる言語で瞬時に表示！

図 5.4 おもてなしガイドのイメージ

ここでは、おもてなしガイドの2つの強みを取り上げる。

① 共通規格化された音響通信

おもてなしガイドは、通常のアナウンス音声に「SoundUD 音声トリガー」という音を混ぜることにより、スマートフォンのマイクがトリガーを受信して文字化する音響通信の技術である。2015年から各地で実証実験を始めた技術であるが、ヤマハが古くより保有していた音響通信の技術を応用したものであり、音響通信技術自体は決して難解な技術ではない。

それゆえに、音響通信は様々な事業者が実現可能な技術である一方、JEITAの非常用放送設備専門委員会が2018年2月に「非常用放送設備で「音響透かし技術」をご使用になる場合のご注意」という注意喚起文書(29JEITA-放通第291号)を発出している。(図4.9～4.10参照)

この文書は、放送機器が想定していない周波数の音を過大な音量で流すと機器が故障する可能性がある、というものであり、当該放送機器の製造者以外の事業者が安易に音響通信の信号を放送機器に流して良いものではないことを示している。

「SoundUD 音声トリガー」の開発元であるヤマハはもちろん、コンソーシアムにも多数のJEITAの会員企業が参画し当該文書の周知に努めており、安心安全な運用をするため、音響通信の共通規格としてSoundUD 音声トリガーを開発しサービス提供している。また、主要メーカーであるTOA株式会社、パナソニック株式会社、株式会社

JVC ケンウッド公共産業システム、東芝ライテック株式会社といった各社と共同で検証又は開発を進めている。

② 国内に広がる活用事例

今回使用した SoundUD に関して、外国人が日本に入国して、空港から移動して観光地をめぐる宿泊し、という外国人が辿る一連の観光ルートにおいて、または聴覚障がい者の生活の場において、SoundUD 推進コンソーシアムの各会員企業と連携しながら様々なソリューションを提供してきた。これまでの主な取組事例の一部を以下に記す(図 5.6 ~5.7 参照)。



図 5.5 様々なシーンにおける SoundUD 活用のイメージ

空港：羽田空港・成田空港・関西国際空港などにおいて、おもてなしガイドを利用したアナウンス放送の多言語化を行っている。



羽田空港のJAL手荷物預けカウンターや搭乗口等において、パナソニックの新技术「光ID」を用いて情報を伝える「LinkRay™」アプリと「SoundUD」を用いて情報を伝える「おもてなしガイド」アプリを連携した、世界初の実証実験を実施した。これはお客様向けアナウンスにSoundUD音声トリガーをミックスし、これをサインージの表示と連動させながら多言語で配信する取組である（実証実験を2018年8月に実施、2019年より実装予定）。



図 5.6 おもてなしガイド活用事例 (1/2)

商業施設：渋谷センター街や京都錦市場のような商店街、イオンモールや高島屋、伊勢丹といった商業施設において、施設内アナウンスの多言語化を行っている。

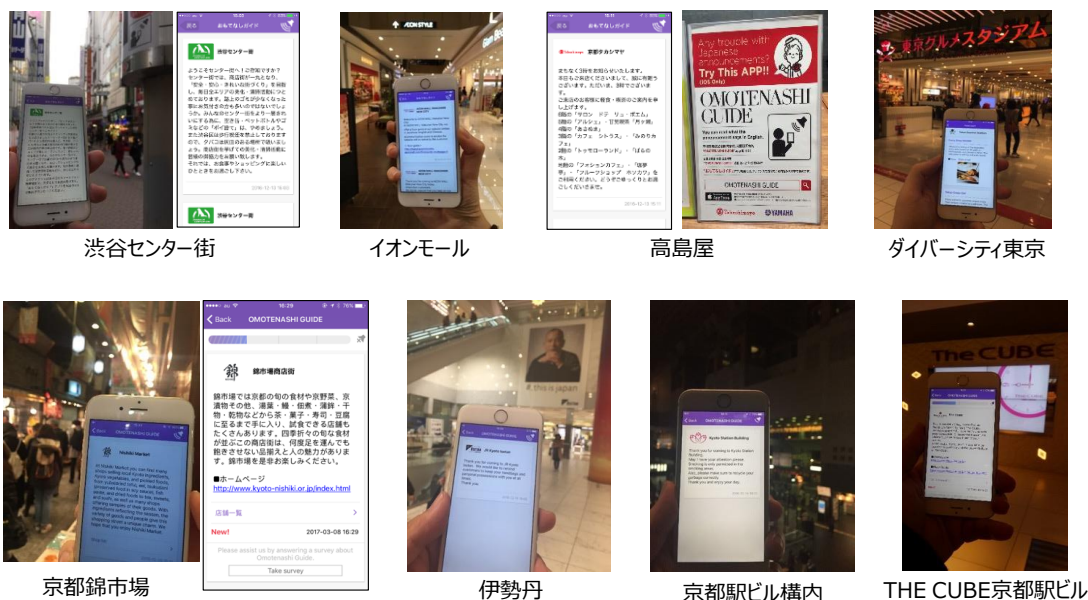


図 5.7 おもてなしガイド活用事例 (2/2)

5.3 実証実験シナリオ

本実証実験では、以下に示す流れの通り実証シナリオを策定した。

- ① 地震発生
来訪者に地震発生を伝達する状況
- ② 地震の発生～揺れの収束
地震が収まるまで来訪者にはその場に待機して頂き指示を待つ状況
- ③ 火災発生、避難
来訪者が待機場所から避難誘導員の指示に従い避難する状況
(火災断定放送が鳴り次第、誘導員の避難誘導に従って避難を行う)
- ④ 安否確認、一時避難場所での情報提供
安否確認を行い、一時避難場所に移動した後に必要となる情報を提供する状況

なお、今回実証する ICT が災害時の情報伝達等にどれだけ寄与するかを明確化するため、実証実験はアプリを活用する場合としない場合との 2 回実施した。

実証実験訓練シナリオ

当日の訓練のシナリオ

①地震発生時

緊急地震速報

・訓練、訓練「緊急地震速報です。強い揺れに備えてください。」

②地震の発生～揺れの収束

・地震です。頭を守って、その場で待っていて下さい。」



③火災の断定/避難開始

・火事です、火事です、火事が発生しました。警備員の指示に従い避難してください
 ・「車いすの方は、従業員が案内します。その場においてください。」



④一時避難場所へ避難完了

・ただいまの地震の震度は5強です。震源は東京です。地震も収まりました。火災も消火しました。津波の心配はありません。」



図 5.8 実証実験シナリオ

5.4 効果測定手法・検証項目

災害時の情報伝達等における ICT の効果を把握するため、モニターに対して実施するアンケートは以下 3 つの観点を明らかとすべく実施した。

- ・ アプリを通じ、正しく情報が取得できたか
- ・ アプリの指示が明確であったか
- ・ アプリを活用することで安心して行動ができたか

上記アンケートに加え、一部モニターを対象にヒアリングを実施することで、競技会場来訪者の目線より、災害時におけるスマートフォンアプリの活用が円滑な避難に資するものであるか、また、活用に際しての留意事項は何であるかを具体的に明らかとすべく、以下内容を伺った。

- ・ 今回の実証実験の目的や内容について、どのような印象を持ったか
- ・ アプリの使い勝手はどうであったか
- ・ アプリがあると情報を効率的に取得できたと思うか
- ・ アプリがあることでどの程度落ち着いて行動できたと思うか

また、施設管理者やイベント時に避難誘導の役割を担う方に対し、今回実証した ICT の効果や課題についてご意見を伺った。

5.5 モニター

モニター対象者は合計200名程度を確保し、年代や性別のバランスを極力踏まえた上で、健常者、外国人（3カ国）、聴覚障がい、車いす利用者を対象者とした。

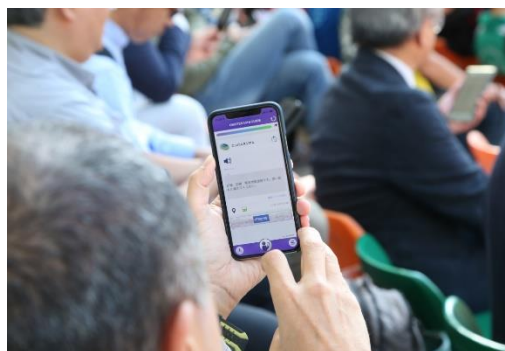
会場毎に確保したモニターを表5.2に示す。

表 5.2 確保したモニター

区分	属性	使用言語	エコパスタジアム	秩父宮ラグビー場
健常者	日本人	日本語	43	30
	外国人	英語	24	28
		中国語	11	3
		韓国語	1	0
	関係者	日本語	30	17
障がい者	聴覚障がい	日本語	29	28
	車いす利用	日本語	4	2
合 計			142	108

5.6 実証実験の様子

実証実験の様子を以下に示す。



(地震発生時)



(避難時)



(避難終了時)

図 5.9 実証実験の様子 (エコパスタジアム)

5.7 実証実験結果

(1) アンケート結果

エコパスタジアム及び秩父宮ラグビー場のうち、ここではモニター数の多かったエコパスタジアムにおいて実施したアンケート結果を図 5.10～5.11 に示す。

なお、モニターの属性によっては、サンプル数が十分確保できていないものもある。その点を念頭に置きつつ、結果を確認いただきたい。

(図 5.11 に関して、モニターには各質問項目に対して 1 (低評価) ～4 (高評価) の評価を頂いた。モニターからの回答を加重平均により算出した値を図中には示している。)

アンケート結果より、多くの来訪者がアプリを通じて情報を取得することができ、状況を把握できたことで安心感が得られたと回答している。

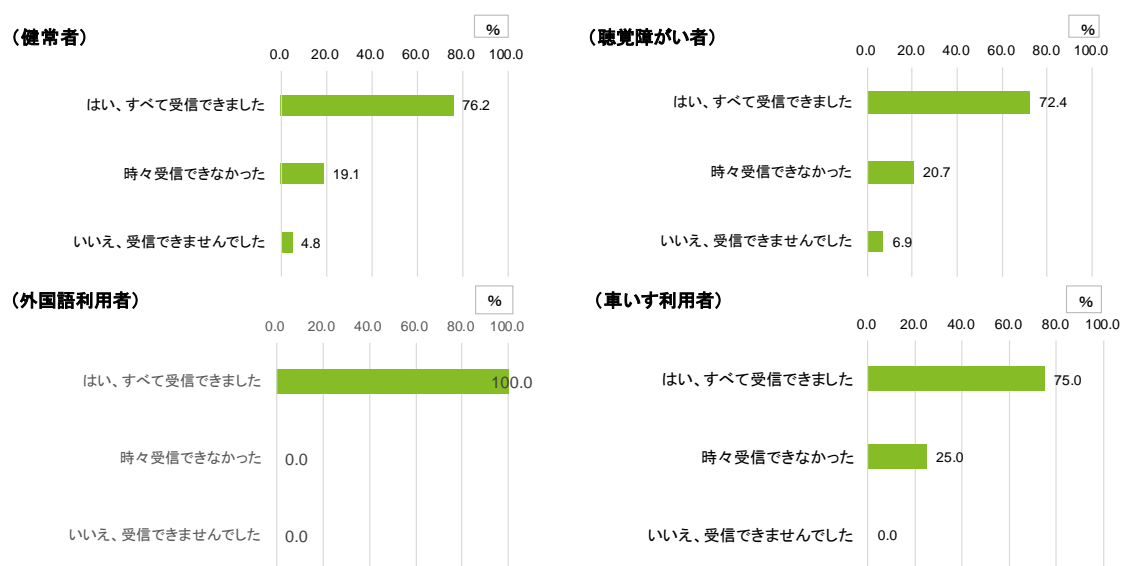


図 5.10 アンケート結果 (アプリで情報は受信できましたか)

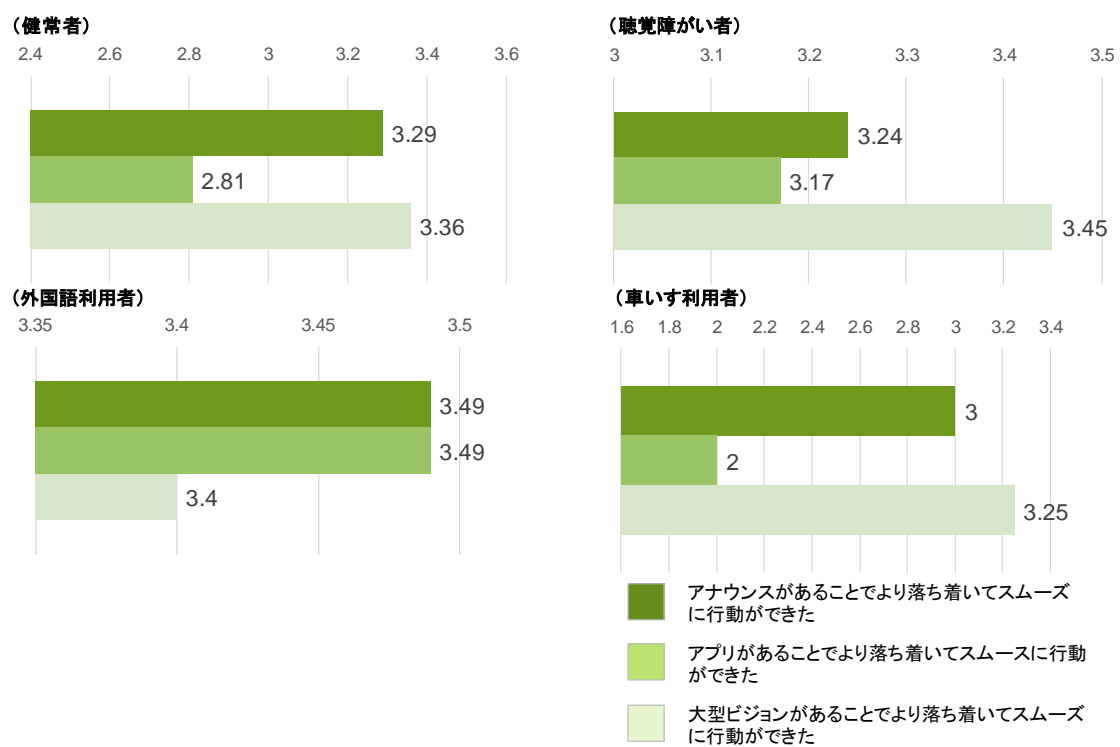


図 5.11 アンケート結果（アプリの指示が明確であったか）

(2) ヒアリング結果

① 健常者

<今回実証した ICT のメリット・効果>

- ・ 情報の受信は問題なくできた。
- ・ 受信履歴が残るので聞き逃しても過去の受信情報が見えるのも良かった。
- ・ 音でアプリの指示を出している仕組みはすごい。いろいろなところで対応できるのが良い。
- ・ 雑音の中でも情報が取れるということがすごいと思った。
- ・ ネットを使用せずにアプリを使えるのであれば、様々な人が使えるため良いと思う。
- ・ アプリを活用しない 1 回目の避難訓練の際に避難誘導員が指示していた出口の番号は聞こえていたが、人の流れに合わせて指示された出口とは違う出口から出てしまった。アプリを活用した 2 回目の避難訓練の際には避難誘導員の指示も聞こえ、指示された出口に向かう人の流れもできていたので正しい場所から避難できた。

<今回実証した ICT に対する懸念や要望等>

- ・ 平時に選手紹介やトイレの混み具合、売店の情報などを知らせてもらえると良い。

② 外国語利用者

<今回実証した ICT のメリット・効果>

- ・ 訓練中すべての情報を受信することができた。
- ・ スムーズに情報を受信できた。
- ・ 英語や日本語が分からない外国人には今回活用したアプリのように母国語で情報提供されることが大事である。
- ・ 情報が正しくシンプルで把握しやすかった。
- ・ 例えば、避難誘導員がどこにいるかわからない時など、競技会場に多くの人がいる時はアプリは非常に便利である。
- ・ とても良かった。重要な通知を見るためにクリックしなければならないシステムが良い（通知を確認したかどうか把握可能）。
- ・ アプリがなければ自己判断で動いていたと思うので情報があって助かった。
- ・ アプリを使うとまず周りで何が起きているのかが分かったので安心できた。
- ・ 情報が的確に直ちに提供され安心できた。

③ 聴覚障がい者

<今回実証した ICT のメリット・効果>

- ・ 訓練中すべての情報を受信することができた。
- ・ 表示される内容が分かりやすかった。
- ・ 平時に競技のルールが表示されるのは聴覚障がい者でなくても役に立つと思った。特にオリンピック・パラリンピックなどの競技数が非常に多い場合には役立つ。
- ・ 文字が表示された時に振動で知らしてくれるので常に画面とスマートフォンを気にしないですむのが良い。
- ・ あまりアプリは使ったことがなかったが、アプリのダウンロードも使い方も問題なかったし簡単に使える。
- ・ インターネットを使わないで音で信号を受けてデータを受信できることがすごい。
- ・ 早く使いたいのでどこで使用できるかを確認したいと思った。
- ・ アプリなしの訓練の時は周りの人を見ながらついていくことしかできなかったが、アプリありの訓練では落ち着いて行動ができた。
- ・ アプリがあれば人を頼りにするのではなくスマートフォンの指示に沿えば良いので正しいところに行けるし落ち着いて行動ができる。

<今回実証した ICT に対する懸念や要望等>

- ・ 聴覚障がい者は文字を読むのが困難な人もいるのでできる限り短い文章やマーク等を入れてアプリに表示してもらいたい。
- ・ EXIT GATE のような横文字が分からなかったので日本語と英語の表記を入れると尚良いと思った。
- ・ 警備の方のケアが素晴らしかった。アプリだけでなく、人間も交えての指示が理想的である。

④ 施設管理者

<今回実証した ICT のメリット・効果>

- ・ 競技会場のどこにいても来訪者に一斉に情報が伝わるので良いシステムであると思う。
- ・ 平時と災害時のオペレーションを同システムで行うことができるので運用しやすい。
- ・ 様々な国の人を訪れるオリンピックやパラリンピックでは多言語をアプリ表示する必要性がある。
- ・ 現状、災害時の避難においては避難誘導員が体を張って止め、誘導せざるを得ない部分がある。来訪者がアプリを通じて現状を把握できれば、混乱が減少し、警備側の作業を軽減できる。
- ・ 施設としてユニバーサルデザインに取り組んでいるという姿勢を示すことが重要である。
- ・ ルールがそれほど認知されていない競技においてはアナウンス等で競技説明を行って

いる。ルールや選手情報をアプリを通じて提供するのの効果的である。

- ・ 障がい者が集まる大会などはこのようなシステムがあると便利である。

<今回実証した ICT に対する懸念や要望等>

- ・ 基本競技会場の運営はイベンター（競技を開催するチーム等）が行うため、施設管理者のみでなくチームや団体に周知してシステムを認識し、オペレーションしてもらう必要がある。
- ・ スマートフォンを所有していない方、アプリの利用に不安を持っている方等への配慮は必要である。

⑤ 避難誘導員

<今回実証した ICT のメリット・効果>

- ・ アプリを使って訓練をした際は会場の雰囲気一体感があり、指示が明確に通じている様子が見えた。
- ・ 競技会場の場合、地震、テロ、火災もそうだが、豪雨や雷で試合が中断、中止になるときもある。そのようなシチュエーションにも有効に活用できるのではないかと感じた。

5.8 考察・分析

本実証実験を通じ、音響通信技術を活用することで、来訪者のみならず、来訪者をコントロールする立場にある避難誘導員や施設側にも有用性があることが明らかになったと考える。

健常者においては、災害時の際に日本語のアナウンスを騒音の中で聞き逃してしまうことなどが懸念されるが、アプリを活用すれば情報の受信ログが残ることから、同ログを再度読み込むことで情報を再確認することにより状況理解が深まる。また、競技会場内の情報、例えばトイレの混み具合や売店、グッズ情報等有益な情報を入手することもできる。

外国人においては、避難訓練の主な参加者が若年層であったこともあり 9 割以上の人がアプリを通じて情報を正しく受信することができ、アプリより得られた情報をもとに安全な避難を行うことができた。自身が置かれた状況を理解することができるため、自己判断で間違った行動を取ることも無く、安心して避難行動を実現することが可能になった。

聴覚障がい者においては、今までは耳が聴こえないことを理由に競技会場を訪れる機会があまりなかった方もいる。しかし、今回実証したアプリを使えば、競技情報や競技会場周辺情報が文字化されることにより、情報を得ることが容易となることから、今後このようなサービスが実用化されれば足を運びたいという方の存在を確認することができた。また、今まで避難訓練に参加した時は人の後に付いて行動するしか無かったが、アプリで正しい情報を得てその情報を基に判断ができ、行動ができるという自信を持てるようになった方の存在も確認でき、同技術が避難・誘導に有効であると示唆されたと思料する。

避難誘導員においては、今までは日本語の通じない方々に対しては、簡単な日本語やジェスチャーでコミュニケーションを取る想定としていたが、実際に訓練を行ってみると両者とも上手く通じないということが確認できた。ある程度の人数であれば出口への誘導は体を張って防ぐことで人の流れを作ることができるかもしれないが、大人数であればそのような対応は困難である。また、避難誘導中に外国人に話しかけられたらパニックになることもあった。アプリがあることで、競技会場内にいる外国人来訪者等が各々で状況を確認できたことで安心感をもって避難することが可能となった。また、誘導員に対する問い合わせの減少が想定されることから、避難時の誘導がよりスムーズにできるであろうことを確認した。

以上のように、音響通信技術を核に避難情報等の伝達を行う仕組みを構築することで、外国人来訪者等と避難誘導員の双方でメリットの享受が期待できる。

6 実証実験（分類：サイネージ）

6.1 概要

6.1.1 実施体制

三井情報株式会社が株式会社ディー・エヌ・エー、シスコシステムズ合同会社等と図 6.1 に示す体制で実施した。

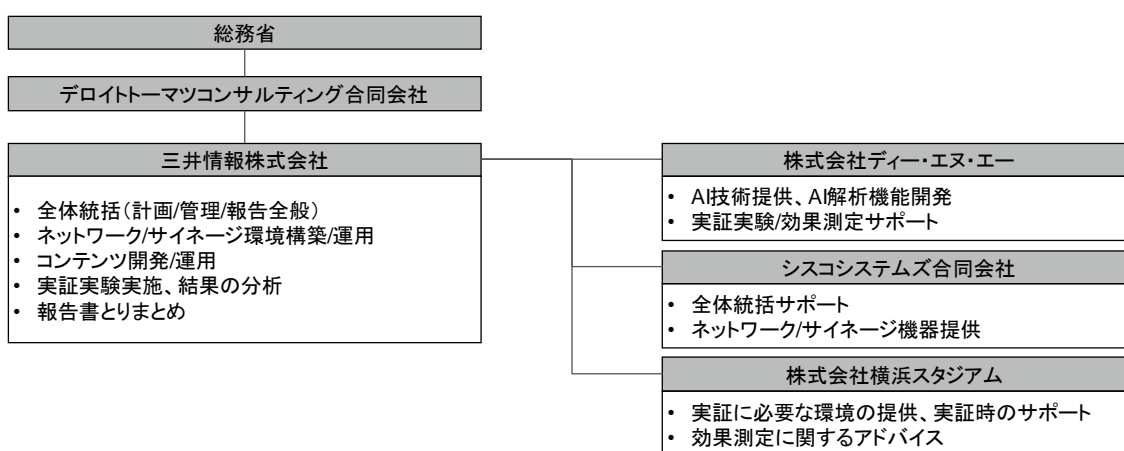


図 6.1 実証実験の実施体制

6.1.2 実施スケジュール

本実証実験は、図 6.2 に示すスケジュールで実施した。

作業項目	2018年									
	8月		9月		10月		11月		12月	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期	上期	下期	上期	下期
実証シナリオの確定										
コンテンツ準備										
機材・機器の準備										
AI解析機能開発										
効果測定手法の作成										
実証実験の実施										
実証実験の評価										
報告書の作成										

図 6.2 実証実験の実施スケジュール

6.1.3 競技会場・特徴

本実証実験の会場として、表 6.1 に示す競技会場を選定した。

表 6.1 本実証実験で選定した競技会場

NO	会場名	形態	規模	2019 ラグビーW杯	2020 東京オリパラ
1	横浜スタジアム	屋外施設	約 30,000 人	—	○*1

*1：野球、ソフトボール

本会場の選定理由は以下のとおりである。

- ・ 2020 年の東京オリンピックの競技会場である横浜スタジアムは、エリア特性から外国人来訪者が多く、オリンピック開催時に顕在化することが想定される課題が既に多数存在
- ・ また、2020 年に向けた競技会場改修工事にあわせて ICT 設備刷新を計画中で、実証実験後の ICT 継続利用も視野に入れていること等から、実証実験の会場として選定

6.2 活用 ICT 技術

6.2.1 サイネージ

(1) 概要

本実証実験では、競技会場の既存設備である大型ビジョン及びコンコースサイネージを活用した。

コンコースにおけるモニターは左側と右側に 2 枚が並ぶような形で設置されている。左側はサイネージとして活用し、右側は共聴として大型ビジョンと同一のコンテンツが投影される仕組みとなっている。(図 6.3 参照)

コンコースサイネージの設置個所は頭上及び壁面とした。(図 6.4 参照)

なお、サイネージにはシスコシステムズ合同会社の「Cisco Vision」を適用した。



図 6.3 大型ビジョン及びコンコースサイネージの仕組み

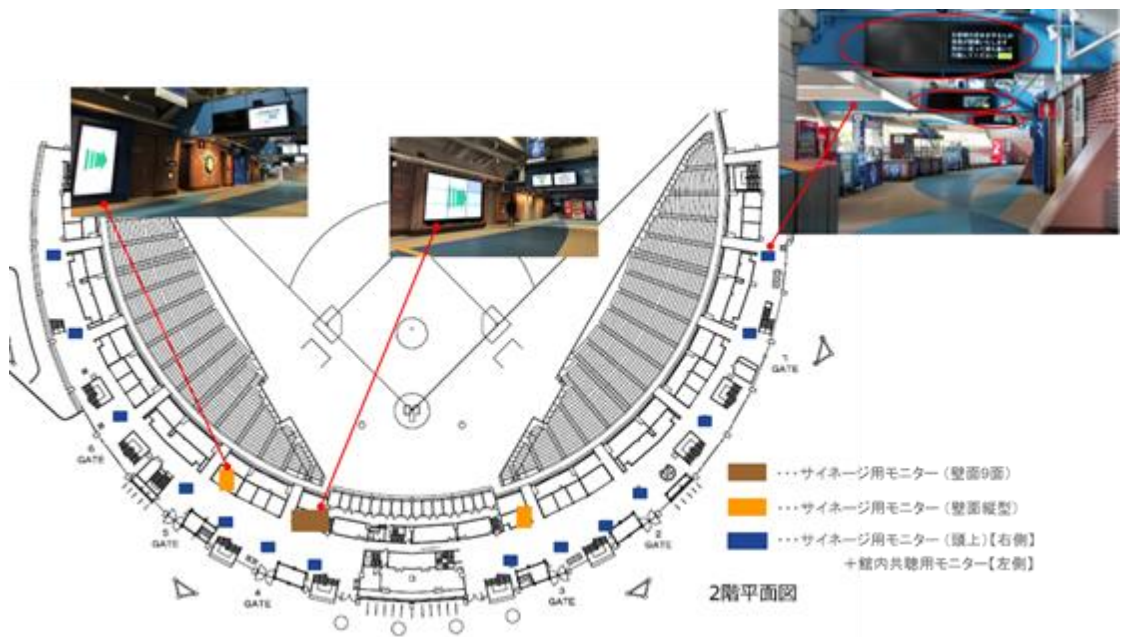


図 6.4 各種コンコースサイネージ

(2) 特長

Cisco Vision の特長を以下に示す。

- ・ イベントやロケーションに合わせたきめ細かいコンテンツ配信ができる、ストリーミング型デジタルサイネージシステム
- ・ 容易な設定でイベント毎や競技会場内のロケーション毎に、表示するコンテンツを出し分けることができるため、平時のライブストリームや広告/案内表示、災害時の避難誘導などを、適切かつ容易に切替表示することが可能
- ・ グローバルで 150 箇所以上の競技会場での稼働実績を保有

以下に主な仕様を示す。

① システム構成イメージ



図 6.5 システム構成イメージ

② スクリプト方式

スクリプト方式を活用することにより、コンテンツをイベント状況に応じ、ごく簡単な操作（ボタン押下）のみで切替えることができる。

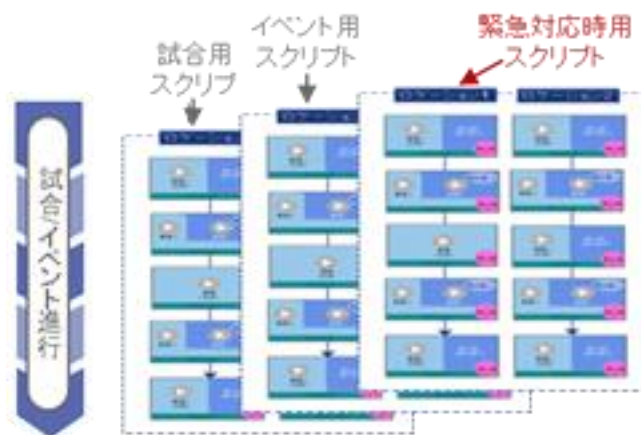


図 6.6 スクリプト方式のイメージ

③ ロケーションコントロール

競技会場内のロケーション毎に表示するコンテンツを切り分けることができる。

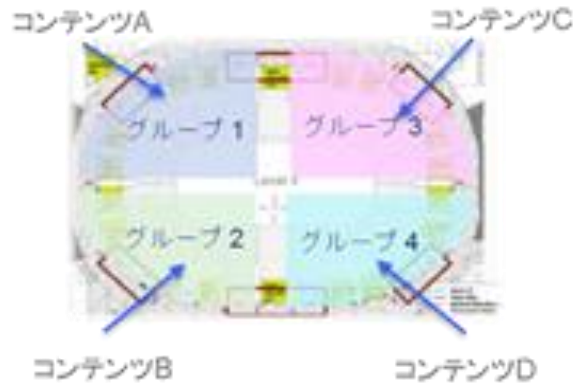


図 6.7 ロケーションコントロールのイメージ

④ Cisco Vision 導入に伴う効果の考え方

Cisco Vision は海外の競技会場で導入が進んでおり、広告・スポンサーシップの拡大、飲食・物販の売り上げ増へ貢献している。

Cisco Vision導入における効果の考え方

低遅延ライブ配信対応サイネージ(Cisco Vision)をスタジアム内に配置することにより、実際のゲームと一体化した臨場感あふれる空間演出が実現され、観客が席を離れ、スタジアム内の回遊が促進されます。それによりさまざまなビジネスメリットが享受されると考えております。

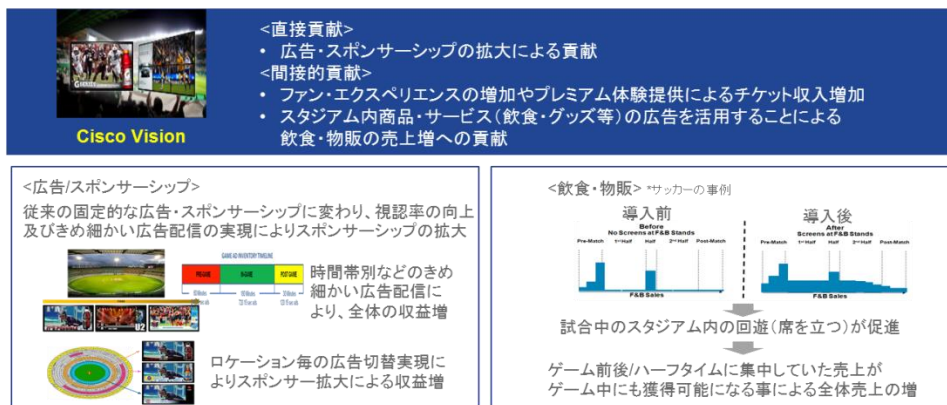


図 6.8 Cisco Vision 導入に伴う効果の考え方

6.2.2 AI

「6.実証実験（分類：サイネージ）」において主に検証する ICT はサイネージであるが、将来の利活用可能性を見据え、本実証実験においては、AI を活用した混雑状況に応じた避難誘導支援についても検討を行った。

AI を活用した災害時の情報伝達等について、他の実証実験において検証を行った ICT と異なり、確立された技術が存在しておらず、本業務の中で ICT の構築を行うとともに、同技術の実証を実施した。

具体的には、災害時の避難誘導支援及び平時での入退場誘導支援を目的として、ゲートの混雑状況、ゲートの混雑推移、ゲート間移動にかかる時間予測という 3 つの情報を出力することを目標として、以下のような研究開発を行った。

① 情報取得のためのカメラの設置について

横浜スタジアムの 1～8 ゲートにそれぞれ 1 つずつ、計 8 台のカメラを設置した。

② データの取得について

設置したカメラを通じて、9 月の横浜 DeNA ベイスターズ試合開催日（7 日、8 日、9 日、14 日、15 日、16 日、17 日、21 日、22 日の計 9 日間）のデータを取得した。

③ データアノテーションについて

カメラを通じて得た情報をもとに、人物の検知及びトラッキング（追跡）を行うにあたり、図 6.9 のように、頭部に矩形（バウンディングボックス）を付与し、付与後の連続的な画像、バウンディングボックスに対して、同一人物のグルーピング作業を行った。図 6.10 に表示しているのは、グルーピング作業を行ったツールだが、今回はそのツールも開発した。矩形の付与に先立ち、撮影した動画から画像の切り出しを行ったが、そのルールは以下の通りである。

- ・ 混雑状況を複数のパターンに分類し、各カメラで多くのパターンを網羅するようにシーケンスをサンプリング
- ・ 2 分（120 枚）のシーケンスを 66 個サンプリング
- ・ 合計 7,920 枚（2 分×66 パターン）



図 6.9 頭部バンディングボックス付与後のイメージ



図 6.10 グループング作業用のツール

④ 混雑状態での頭部検出

競技会場という局所的な混雑が発生する状況において、人数カウントを行うために、今回は頭部検出のアルゴリズムを Faster-R-CNN (Towards Real-Time Object Detection with Region Proposal Networks (<https://arxiv.org/abs/1506.01497>)) をベースに開発した。

⑤ 人物のトラッキング

前項までで、カメラに映る人物の頭部を検出したが、それだけでは入退場のカウントは実現できない。なぜなら、頭部検出技術のみでは、各フレームに映った人の人数はカウントできるが、各フレームでは人物の検出を行うと、同一人物が映っている場合は、重複してカウントすることになってしまう。そのため、検出した人物の紐付け(トラッキング)を行う必要がある。今回は、図 6.11 のように検出した頭部に対して、トラッキングを行うことで、人の動きの情報を取得した。



図 6.11 頭部検出結果

⑥ 入退場カウント

頭部検出及びトラッキングの技術をもとに、ゲート入退場の人数カウントを行った。

図 6.12 はカメラ、シチュエーションごとのカウント結果を表示している。左表は各シチュエーションの概要及び検出精度、右グラフは正解人数（縦軸）と解析した人数（横軸）の散布図である。グラフ上の点が対角線上にプロットされていれば、正確にカウントできており、下にずれるのは、少なくカウント、上にずれるのは多くカウントしてしまっている。図内にもある通り、雨の日には誤差が大きいことが見て取れる。大きな要因としては傘やレインコートなど、通常よりも人の重なり（オクルージョン）が多く発生してしまい、その際にトラッキングが途切れることで、正しくカウントできない事が挙げられる。

また、図 6.13 は時間推移を可視化したグラフである。正解（青線）に対して、解析結果（オレンジ線）、誤差（緑線）を表示しており、推移の傾向はしっかり捉えることができています。

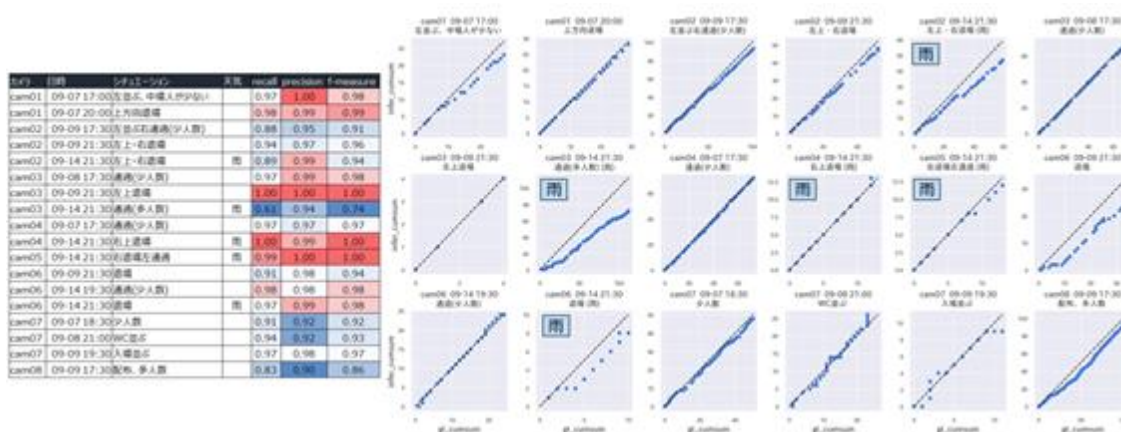


図 6.12 入退場カウント

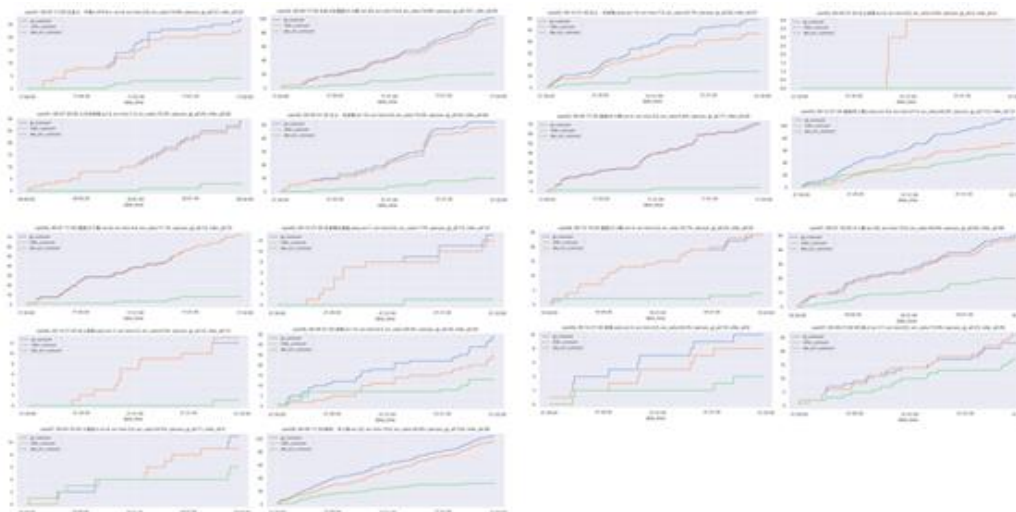


図 6.13 入退場カウント（混雑推移）

⑦ 混雑推移（入退場カウント）分析

今回、混雑の時間推移予測に取り組もうとしたが、取得できたデータが、9月の試合数分（9日間）と極めて限定的で、天気、イベントの有無など網羅的な情報取得がまだできていないため、推移の予測というレベルには到達できなかった。今後データを蓄積することで、将来的には予測できる可能性はあると考えているが、現段階では、混雑推移の分析を行った。

図 6.14 は、9月15日の各カメラの10分毎のカウント人数を可視化したものである。カメラごとに人数の多少があるが、ピークの時間は酷似している。また、外野席であるゲート7、8については、退場時のピークがそこまで高くないことがはっきりと見てとれる。

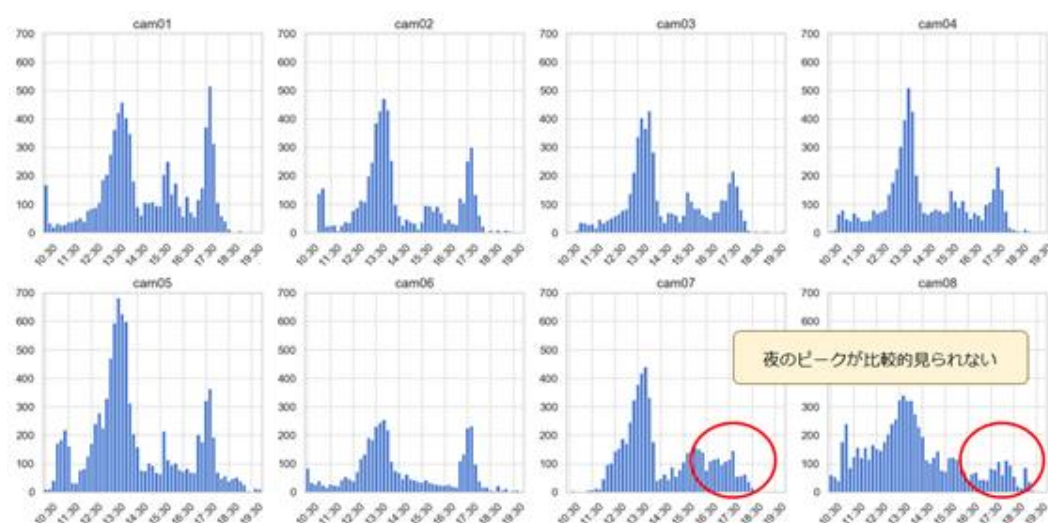


図 6.14 各ゲート混雑推移

⑧ ゲート混雑状況のクラスタリング分析

混雑状況解析によって得られた結果をもとに、ゲート混雑状況のクラスタリング分析を実施した。クラスタリング分析とは、似たもの同士を集めてグループに分ける統計的な分析手法で、今回は、カメラごとに、混雑具合（人数やカメラ内のどの領域が混雑しているか）について、6分類にグループ分けを行った。（ただし、クラスター1は人数が10人以下というルールに基づいて分類）

図 6.15 は、9月15日のゲート7における、クラスタ分析の結果である。左上に各クラスターの中心（人の分布の中心）、右上に時間別の人数推移、左下に各クラスターの分散と平均人数、右下に時間別のクラスターの推移を表示している。昼間（入場）の時間帯で、人数が多い（最も混雑が発生している）クラスター5が点在しており、常に混雑し続けているというより、複数の波があることが見て取れる。

また、図 6.16～図 6.17 は各クラスターの混雑分布イメージとなる。同じ人数であっても、どの部分が混雑しているかなどを分類することができる。



図 6.15 クラスタリング分析の結果

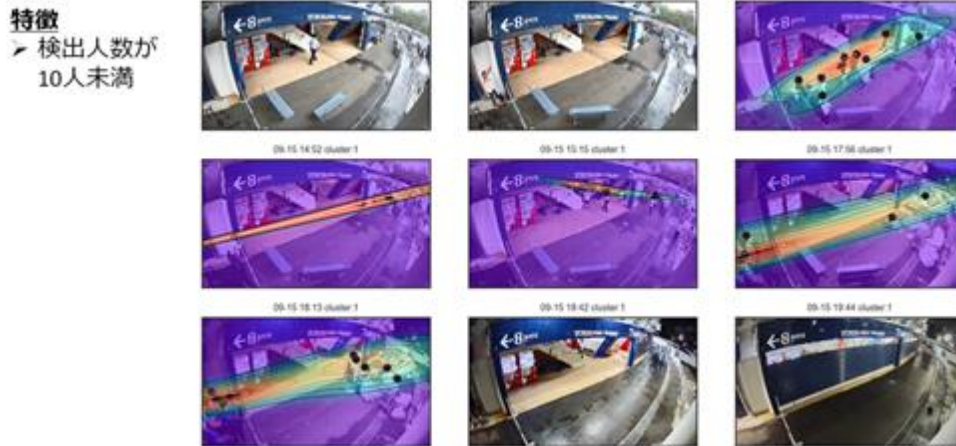


図 6.16 カメラ7 クラスタ 1

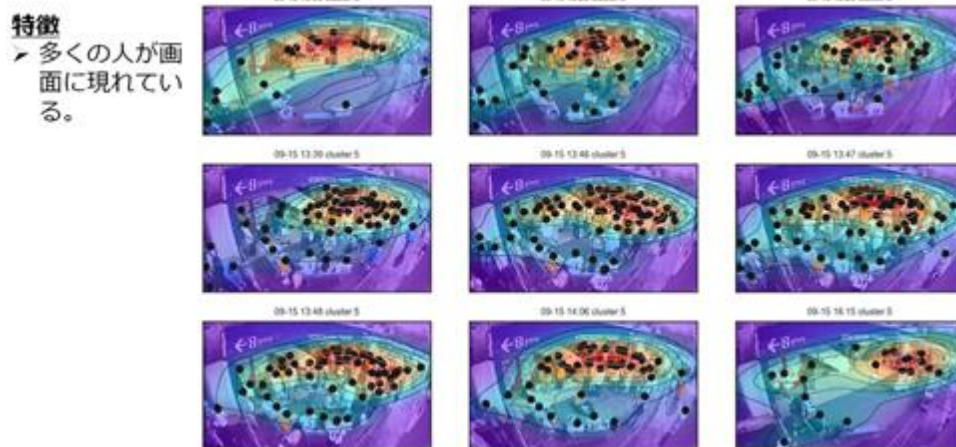


図 6.17 カメラ7 クラスタ 5

⑨ 移動時間予測

ゲート間にかかる移動時間の予測を行うために、今回は、カメラに映った人物の移動速度の分布を推定し、カメラ間距離と照合することで、混雑具合別に移動時間の解析を行った。解析にあたり、人物の検知、トラッキングに加え、カメラに撮影した特徴点間の距離を実測したデータ、頭部位置から推定された足元の座標情報を用いて、歩行速度の推定を行った。図 6.18 は、特定カメラ（カメラ 2）の特定時間帯における、歩行速度ごとの人数分布を表示している。左図（特定エリアで行列となっている場合）と右図（全体的に流れている場合）を比較すると、分布の違いから、人数は同程度であっても、行列の発生や人の流れ方が異なることが見て取れ、より詳細な分析が可能である。

なお、今回はゲートに設置したカメラの映像のみを活用して、移動時間（速度）の推定を行ったが、今後、カメラ間の情報の紐付けを行ったり、追加のカメラを設置したり、さらにイベント情報（イベント実施による混雑情報）なども合わせてより多くのデータを蓄積していくことで、より精緻な分析、予測ができると考えられる。

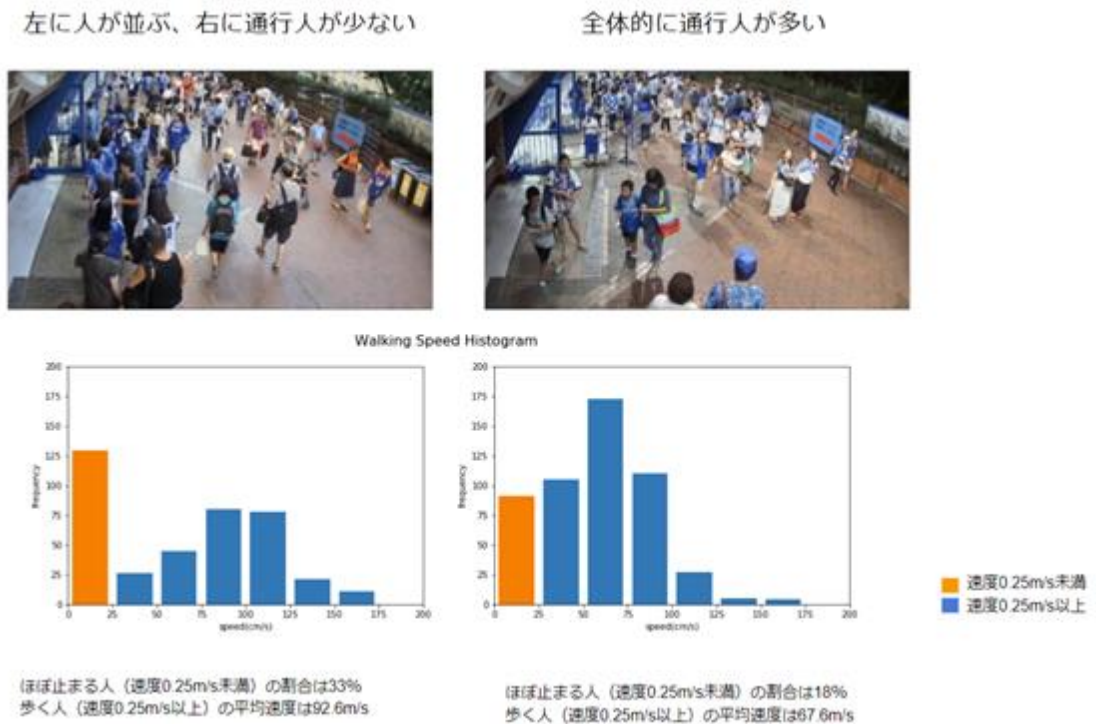


図 6.18 歩行速度分布

6.3 実証実験シナリオ

6.3.1 サイネージに関するシナリオ

本実証実験は複数回に分けて実施する方法をとる。

1 回目は現状のオペレーションのまま避難誘導を行い、現状の課題を抽出する。

2 回目は、サイネージを活用した避難誘導を行い、その効果を図る。

3 回目は、サイネージの設置箇所を限定し情報を不十分な状態とし、サイネージの必要性や望ましい設置箇所について検証する。

	実証実験	目的
1回目	避難指示: 現状	現状は放送や映像は活用しているが、地震発生情報と係員の指示に従う旨のみ提供しているため 係員の指示による避難が前提の課題を抽出 <ul style="list-style-type: none"> 情報の種類: A地震発生情報(係員の指示に従う旨) 情報の言語: 日本語 モニターの見え方(サイネージ設置場所): コンコースの頭上
2回目	避難指示: 改善案 (有事において積極的にICTを活用)	ICT活用で表示情報を増やすことによる有効性を検証し、今後の課題を抽出 (1回目との比較実験: 赤字が異なる点) <ul style="list-style-type: none"> 情報の種類: A地震発生情報、B避難指示(避難経路・避難ゲート指示)、C周辺(駅・避難所)情報 情報の言語: 日本、英語、中国語、韓国語 モニターの見え方(サイネージ設置場所): コンコースの頭上・壁面
3回目		ICT活用で表示情報の量は増えるが、一部モニター未表示状態における課題(設置場所・方法への示唆)を抽出 (2回目との比較実験: 赤字が異なる点) <ul style="list-style-type: none"> 情報の種類: A地震発生情報、B避難指示(避難経路・避難ゲート指示)、C周辺(駅・避難所)情報 情報の言語: 日本、英語、中国語、韓国語 モニターの見え方(サイネージ設置場所): コンコースの頭上(ただし避難導線の一部でモニター表示がない)・壁面

図 6.19 サイネージに関するシナリオ (全体像)

2回目 避難指示: 改善案(有事においてICTを積極活用)

* ICT活用で表示情報を増やすことによる有効性を検証



図 6.20 サイネージに関するシナリオ (例: 2 回目のケース)

6.3.2 AIに関するシナリオ

現状、災害時においては、監視カメラ映像の確認や現場誘導員からの無線連絡を受けることによって、警備室にて競技会場内の状況把握を行い、その情報をもとに避難誘導方針の設計・検討などを行っているが、定量的な根拠はなく、経験等に基づく業務フローとなっている。

今回の実証実験では、各ゲートに設置したカメラ映像を解析することによって得られた、ゲートの混雑状況、ゲートの混雑推移、ゲート間移動にかかる時間予測という 3 つの情報が、災害時に避難誘導業務に役立つものであるか、横浜スタジアムの警備・誘導関連業務を行っているスタッフにヒアリングを行うこととした。

具体的には、2018年9月のベ이스ターズ試合日に取得した映像をもとにAIが解析を行った結果を示すデモ動画をスタッフに確認頂き、AIの解析結果が現在の防災体制をより強化するものであるか検証した。

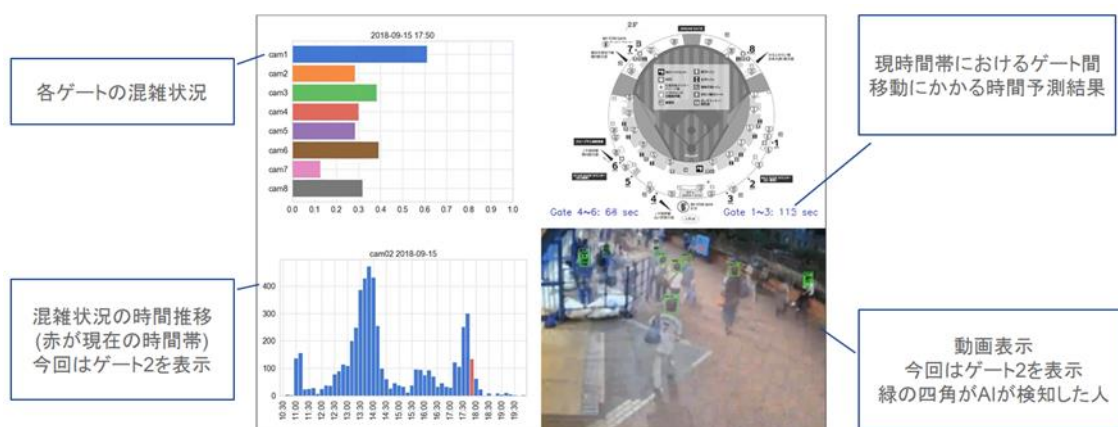


図 6.21 ゲートの混雑状況、混雑推移、ゲート間移にかかる時間予測の解析を表示したデモ動画の概要

6.4 効果測定手法・検証項目

6.4.1 サイネージに関する効果測定手法・検証項目

シナリオで示した計 3 回の実証実験について、各回終了後にシナリオに応じた設問を設けたアンケートを実施し、定量的な視点で、避難誘導の正確性等を測定した。主な測定項目は次の通りである。

- ・表示情報に対する認識率
- ・表示情報の有効性（見つけやすい/分かりやすい意味がある）
- ・情報提供による安心感
- ・その他、改善点

また、施設管理者やイベント時に避難誘導の役割を担う方に対し、今回実証した ICT の効果や課題についてご意見を伺った。

6.4.2 AI に関する効果測定手法・検証項目

シナリオに記載の通り、今回の実証実験では、施設管理者や避難誘導を担当する者が円滑な避難誘導を実現する上で、AI による解析結果が有益であるかどうかをヒアリングを通じて確認した。主な確認項目は次の通りである。

- ・災害時の避難誘導業務における AI 出力結果の有用性、活用方法
- ・AI 出力結果の視認性

6.5 モニター（サイネージに関する実証）

モニター対象者は 200 名を確保し、年代や性別のバランスを極力踏まえた上で、健常者、外国人（3 カ国）、聴覚障がい、車いす利用者を対象者とした。確保したモニターを表 6.2 に示す。

表 6.2 確保したモニター

区分	属性	使用言語	横浜スタジアム
健常者	日本人	日本語	181
	外国人	英語	5
		中国語	3
		韓国語	2
障がい者	聴覚障がい	日本語	5
	車いす利用	日本語	4
合 計			200

6.6 実証実験の様子（サイネージに関する実証）

サイネージに関する実証実験の様子を以下に示す。



（地震発生時）



（避難時）



（避難終了時）

図 6.22 実証実験の様子（横浜スタジアム）

6.7 実証実験結果

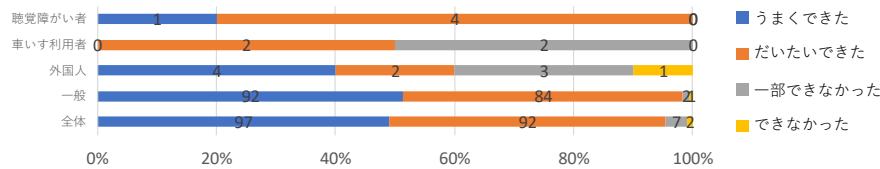
6.7.1 サイネージに関する実証実験結果

(1) アンケート結果

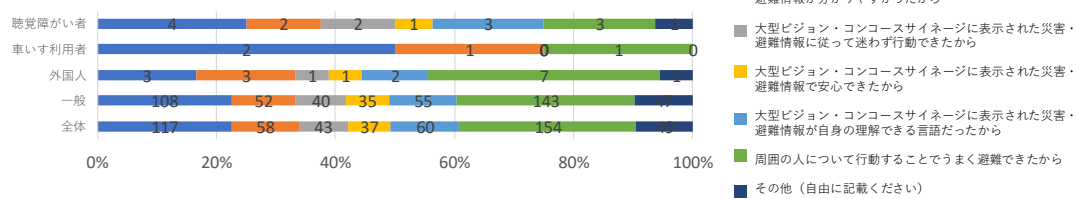
モニターに対して行ったアンケート結果を図 6.23～6.26 に示す。

なお、モニターの属性によっては、サンプル数が十分確保できていないものもある。その点を念頭に置きつつ、結果を確認いただきたい。

問1 避難はできたと感じますか？



問1で「うまくできた」「だいたいできた」を選んだ方 問2-1 そう感じた理由をお答えください。(複数回答可)



問1で「一部できなかった」「できなかった」を選んだ方 問2-2 そう感じた理由をお答えください。(複数回答可)

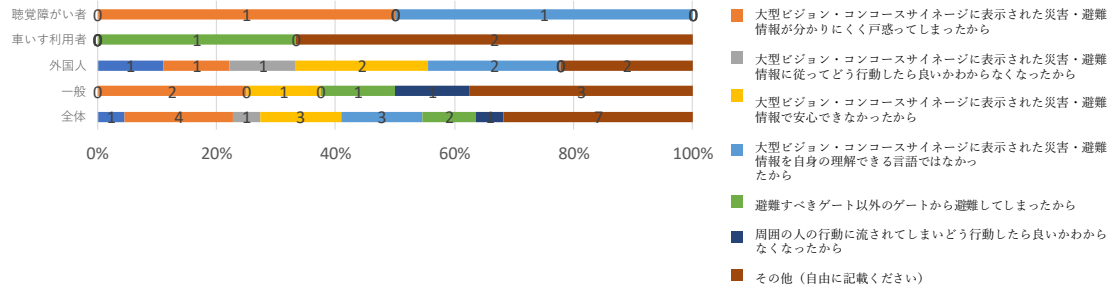
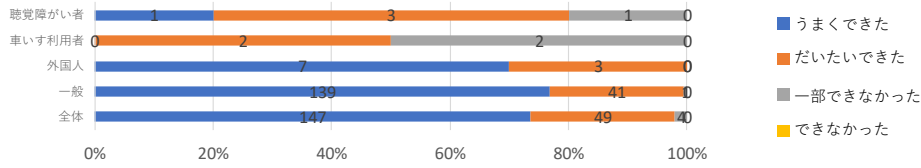


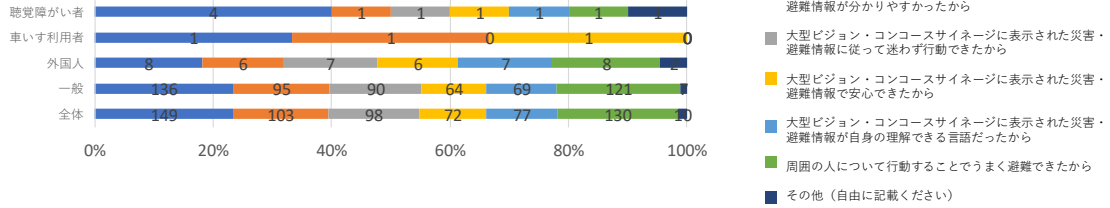
図 6.23 アンケート結果 (第1回)

問1 避難はできたと感じますか？

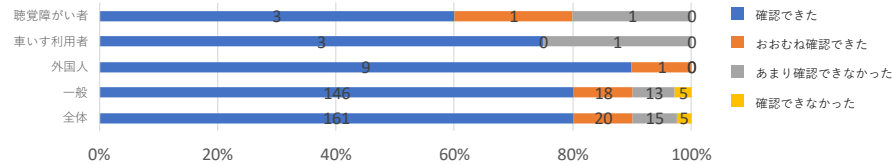


問1で「うまくできた」「だいたいできた」を選んだ方

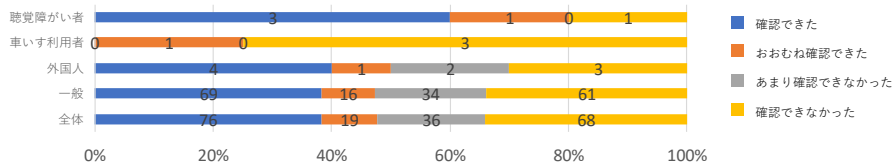
問2-1 そう感じた理由をお答えください。(複数回答可)



問8-1 コンコースサイネージの災害・避難情報について 確認できましたか？(見つけられましたか?)
頭上



問8-1 コンコースサイネージの災害・避難情報について 確認できましたか？(見つけられましたか?)
壁面縦型



問8-1 コンコースサイネージの災害・避難情報について 確認できましたか？(見つけられましたか?)
壁面9面

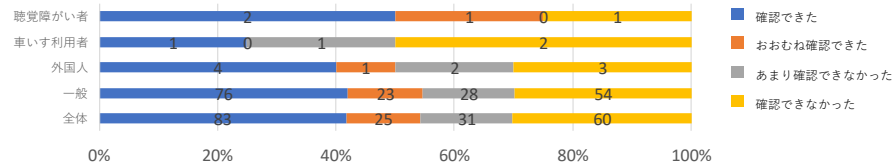
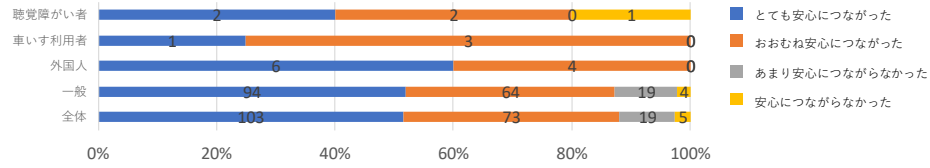
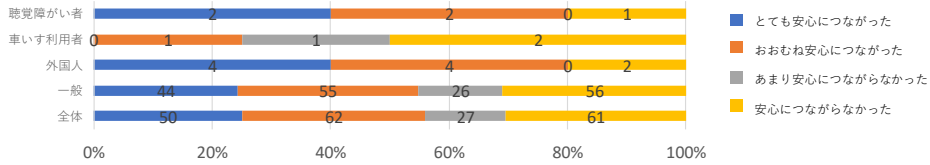


図 6.24 アンケート結果 (第2回 (1/2))

問 8-4 コンコースサイネージの災害・避難情報について 安心につながりましたか？
頭上



問 8-4 コンコースサイネージの災害・避難情報について 安心につながりましたか？
壁面縦型



問 8-4 コンコースサイネージの災害・避難情報について 安心につながりましたか？
壁面9面

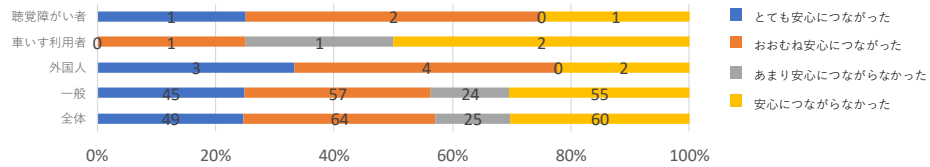
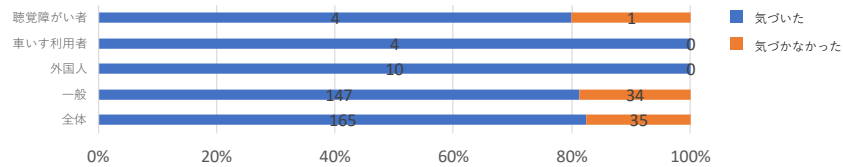


図 6.25 アンケート結果 (第 2 回 (2/2))

問 7-4 避難経路の途中のゲート 2、3、4 エリアのサイネージに何も表示がないことに気づきましたか？



問 7-5 「避難経路の途中」のゲート 2、3、4 エリアのサイネージに何も表示がないと、避難が難しくなりましたか？

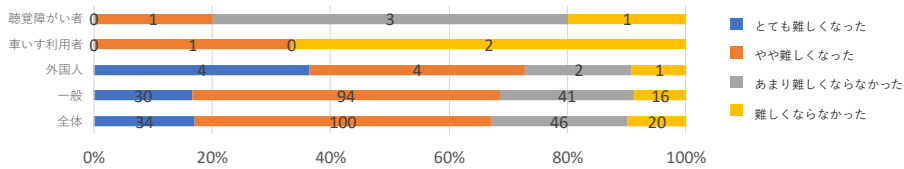


図 6.26 アンケート結果 (第 3 回)

(2) ヒアリング結果

① 健常者

<今回実証した ICT のメリット・効果>

- ・ 視覚的に見えることは何よりも安心感につながる。
- ・ 簡単な表示でよかった。
- ・ 初来場の競技会場なら迷うので視覚的な案内は必須である。

<今回実証した ICT に対する懸念や要望等>

- ・ 人混みの中での避難になるので壁面のサイネージは見られない。

② 外国人

<今回実証した ICT のメリット・効果>

- ・ 外国語でも表記してくれるのであれば非常に役に立つ。

<今回実証した ICT に対する懸念や要望等>

- ・ 文章が長くなる（文字数が多い）ため、文字サイズが小さいと大変見にくい。

③ 車いす利用者

<今回実証した ICT に対する懸念や要望等>

- ・ 一番欲しい情報は、逃げた先がバリアフリーなのかどうか（スロープがあるか。せつかく進んでも、階段であれば無駄になってしまう）。

④ 聴覚障がい者

<今回実証した ICT に対する懸念や要望等>

- ・ 避難ゲートの出口では、係員が待機してジェスチャーで指示してほしい。

⑤ 施設管理者・避難誘導員

<今回実証した ICT のメリット・効果>

- ・ サイネージは大画面であり、視覚的に情報が見やすい。
- ・ 誘導員が不在の場面でも案内機能を果たしてくれるだろう。
- ・ 誘導員では周辺情報の提供は難しいため、サイネージの役割としたい。
- ・ 多言語表示ができるのは有効だ。
- ・ 個別の問合せが減り、誘導対応に力を割けそうだ。

<今回実証した ICT に対する懸念や要望等>

- ・ 現場の混乱を抑制できそうだ。一方で、来場者がサイネージを見るために立ち止まる不安がある。
- ・ あくまで人手による指示が最優先になりそうで、サイネージは補助的役割である。

- ・ 車いすの方に対しては、スロープがある経路へ誘導する。そのような属性に応じたフォローは人手により行う必要があるようだ。
- ・ コンテンツの準備が重要そうだ。
- ・ 現場で煩雑なコンテンツの差し替え作業は手間であり、誤りを誘発するため困難だと思われるため、システム操作はよりシンプルであると望ましい。
- ・ 上記と同様の理由で、災害時のコンテンツ（避難誘導・周辺情報）の複雑な出し分けは難しい。

6.7.2 AI に関する実証実験結果

災害時の避難誘導業務において、AI で解析した混雑状況、混雑推移、ゲート間移動情報が有益な情報であるかという質問に対して、警備室より十分有益であるという回答を得た。同情報の活用方法としては、「混雑情報をもとに誘導員の配置検討が可能」、「混雑予測情報をもとにより細かい避難経路の設定が可能」、「現在感覚で行っていることが確かな数字で確認できる」という意見を得た。

また、「指示する経路を変更した場合に、どのように予測が変化するかというシミュレーションができる」という意見もあった。一方で、誘導員においては、部分的にしか活用できないという意見もあった。

他にどのような情報が表示されるとよいかという問いに対しては、けが人や弱者の特定ができると誘導業務に活用できそうだという意見が得られた。

AI の出力結果がわかりやすかったかという質問に対しては、概ねわかりやすいという意見であったが、混雑状況については、「人数表示のほうが、より具体的にイメージができる」という意見もあった。

6.8 考察・分析

6.8.1 サイネージに関する考察・分析

1 回目のシナリオに関して、現状の防災体制のようにサイネージを用いない形で避難誘導を行う場合、来場者は避難の際に自分の力だけでは避難経路を確認しづらく、周囲の来場者や係員に頼って避難をした。

一方、2 回目のシナリオで新たに避難経路中の全てのコンコースサイネージに避難ゲート指示を表示すると、来場者の安心感につながり、自力で避難できる傾向が強くなった。コンコースサイネージへの避難誘導情報の表示は、健常者はもとより障がい者（車いす、聴覚障がい）も求めており、その情報の種類としては、避難ゲート指示以外にも、周辺情報（電車運行や避難場所）が避難の役に立ち、安心感につながることが分かった。

以上のことから、サイネージは避難誘導に有効であることが実証できたと考える。外国人に関しては日本語以外の表記も求めており、日本語以外での外国語による案内が役に立ったとの回答を得ている。一方で複数言語に対応するため表示を切り替えたことに対して、視認しづらいとの意見も多数出ており、間隔（秒数）やバランス等見やすい表示の仕方については留意が必要である。むしろ言語に比べて矢印（記号）が好まれ、誰もからわかりやすいとの意見が得られたことは、表記方法を検討する上での参考とすることができる。

3回目のシナリオで、避難ゲート指示を表示するコンコースサイネージの箇所を、避難経路の出発地点のみに限定すると、避難経路中に避難ゲート情報が無かったために来場者の不安が増し、自力で避難経路を確認できる人の割合が低下した。全てのゲートにサイネージが設置してあれば理想的であるが、最低限出発地点や分かれ道、避難ゲート付近にあれば来場者は安心でき、避難を行うことができるとの見解が得られた。

頭上以外の壁面 9 面や壁面縦型のコンコースサイネージにも矢印の避難誘導を表示したが、人波に隠れるとの理由から視認率は 50%に留まり、半数の人が見つけられなかった。障がい者（車いす）や普段子連れである健常者（子供を気にするため上部は見ない）からは、コンコースの頭上は視野に入らないため、床への案内表示を望む声もあった。近頃天井に吊るしたプロジェクタで床にコンテンツを映す手法が見られるが、この一例だろう。

また、サイネージはスマートフォンアプリを利用するような仕組みと異なり、来場者が競技会場を訪問する事前段階において特段の対応を必要としないという点も、災害時におけるあらゆる競技会場来場者への情報提供という観点より優れた点としてあげられる。

以上より、サイネージは誰もにとって、安心してかつ人に頼らずに自ら判断して適切に避難することに有効であることが確認できた。なお、実際の競技会場への導入に際しては、その設置場所に留意することが重要であると考えられる。

6.8.2 AI に関する考察・分析

人間が行う業務の支援を行うという観点より、研究開発を行い、監視カメラで撮影したデータを解析することで、混雑状況を定量的に可視化する事ができた。ヒアリングやアンケートの結果からは、混雑状況、混雑予測、移動時間予測情報については、警備室や来場者に向けて有用な情報提供が可能であることはわかったが、現在のディープラーニングや機械学習を中心とした AI 技術を活用していくためには、より多くのデータを蓄積していく必要があり、さらに、平時で取得したデータをもとに構築したモデルが災害時にどの程度活用できるかは今後の検討課題である。

混雑推移や移動時間予測については、今後より多くのデータ蓄積をした上での、研究開発、評価が継続的に必要となるが、混雑状況の可視化については、現時点でも実施できている。直近の活用方法としては可視化データをもとにすることで、より安心して誘導設計や人員配置の検討を行うということや、例えば普段行列が発生していないところに行列が

発生している場合にアラートを飛ばす等の特定イベント検知や異常検知を実施すること、競技会場運用における混雑緩和や分散帰宅施策を行っていく際に定量的な評価を行うこと等が挙げられる。

7 意見交換会

実証実験を受けたアンケート結果やを踏まえた意見交換会を開催し、ICT の有効性や有用性の検証を行った。

7.1 開催目的

実証実験を通じて検証した各種 ICT が情報伝達等に資するものであることを確認すべく、意見交換会を開催した。

7.2 開催概要

7.2.1 日時、場所

- ・ 日時：2019年1月23日（水）16時～18時45分
- ・ 場所：TKP 品川カンファレンスセンターANNEX ホール2
住所：東京都港区高輪3丁目13-1TAKANAWA COURT 3F

7.2.2 議題

開催目的を踏まえ、以下の4点に留意の上、議題を作成した。

- ・ 実証実験内容・結果の説明を実証事業者が行い、その結果に対して参加者から意見表明を受けること
- ・ 実証実験内容・結果の説明の際には、理解促進のために、ビデオ映像（5分程度）の投影を行うこと
- ・ 3実証事業者すべてにおいて実証実験結果に対する意見を受けるため、3実証事業者ごとに区切って意見交換の時間を設けること
- ・ さらに全体を通しての意見交換の時間を設け、各実証事業への意見表明に留まらない、全体に対する意見表明や、今後の普及展開に向けた課題などについての議論時間を設けること

議事次第

1. 趣旨説明
2. 参加者紹介
3. 実証実験内容の確認及び意見交換
 - A) 実証実験内容・結果の説明
 - ・ 実証実験に関する基本情報

- ・活用 ICT
 - ・実証実験シナリオ
 - ・実証実験結果（アンケート及びヒアリング、ビデオ映像（5分程度）等）
 - ・考察（効果、課題）
- B) 会場からの意見聴取
4. 全体を通しての意見交換
 5. クロージング

図 7.1 意見交換会議事次第

7.2.3 参加者

参加者は以下の通りである。

① 有識者

- ・ 東京大学大学院 廣井准教授
- ・ 株式会社日本政策投資銀行 桂田参事役
- ・ 筑波技術大学 須田教授

② 障がい者団体

- ・ 社会福祉法人日本盲人会連合
- ・ 一般社団法人全日本難聴者・中途失聴者団体連合会
- ・ 一般財団法人全日本ろうあ連盟
- ・ 社会福祉法人日本身体障害者団体連合会

③ 日本語の分からない外国人を代表した者

④ 実証事業者

- ・ 株式会社リコー／エヴィクサー株式会社／みずほ情報総研株式会社
- ・ 株式会社インター・コア
- ・ 三井情報株式会社／株式会社ディー・エヌ・エー／シスコシステムズ合同会社

⑤ 警備会社

⑥ 事務局

7.3 実施結果・討議内容

以下、意見交換会参加者より頂いた主なコメントを記載する。

① 廣井准教授（有識者）コメント抜粋

- ・ サイネージについて、「見たか見なかったか」「理解出来たか出来なかったか」「避難を

することに背中を押すような後押しをする情報になったのか、行動につながったのか」という 3 点が災害情報の伝達において重要である。情報が細かすぎると分かりにくく効果的ではない。

- AI について、非日常においては中々使いにくいというのが方法論としての限界である。
- あくまで ICT は補完的なものであって、これが避難誘導員を減らすような根拠・口実とならないように是非気を付けて頂きたい。これまで避難の調査を行ってきたが、西日本豪雨や糸魚川の火災において情報技術より得られた情報をもとに逃げた方は基本的におらず、1 割程度である。
- 実験の想定が震度 5 強～6 弱であったが、人命が脅かされるのはより大きな規模のものである。そのような災害発生時、人命を守ることが唯一の検討の目的であるという大前提を共有してこの先の取り組みに繋げて頂きたい。
- 災害時と平時とでは伝えるべき内容が大きく異なる。来訪者が目的を失った群衆となりパニックに陥らないよう現象の説明をきちんと行い、安心させるための情報提供が必要である。
- 競技会場の外と中との連携も重要である。適切な連携がなされるよう、地震災害や火災によるリアルな災害を前提とした訓練を今後行って頂きたい。

② 桂田参事役（有識者）コメント抜粋

- ある実証実験に参加したが、自分でアプリを利用することができず、人についていくという行動を取った。アプリの使用に不慣れな方の対応は対策が必要である。
- 競技会場においてアプリの使用が可能な状態を作った後、運営コストを誰が賄うのかは論点である。
- アプリにアプローチしてくれれば観戦者にポイントが付くといった何か良い事が付与される等、観戦者がアプリをインストールしようと思うような施策を考えてもらいたい。
- 来訪者が公平に見えるのであれば、視覚的に見やすいため、サイネージはアプリに比べると有用性があると感じている。ただし、サイネージビジネスが成り立つ競技会場は大きな会場に限定されてしまうと思われ、アプリの方が普及させやすいと思われる。
- スタジアム・アリーナのあるべき姿の検討はスポーツ庁が、スタジアム・アリーナのビジネスになれば経済産業省という形で競技会場というのは定まった担当所管が無いなという印象である。総務省から関係省庁に対して本取り組みを耳に入れて頂きたい。

③ 須田教授（有識者）コメント抜粋

- 災害時には情報提供の方法がたくさんあるマルチアクセスの状態を確保した上で、そのうち最低ひとつでもユーザーの方に届けることができればよい。
- アプリがバックグラウンドで動いているとき、聴覚障がい者の方はきっかけが無いと

画面を見ない。

- ・ 今後、競技会場の入退場に電子チケットが利用されるようになれば、入退場機能と連動させることで安否確認の時に人数確認を行うことができる。
- ・ 情報発信の方法について、UD フォントを活用する、発達障がいやパニック障がいの方に配慮した背景色にする、ロービジョンの方々に対して大きく表示するといった考慮が必要だと思われる。
- ・ 現在、障がいについては社会のまちづくりの中で全体的に環境を整備しようという動きがある。競技会場において被災した方がいる場合、周辺の交通機関とのデータ連携のもと必要となる情報提供のあり方を考えるなど、全体的な流れを考えていく必要がある。
- ・ サイネージの使い方といわゆるスマートフォンのパーソナル性というものをきちんと使い分け、併用していく、そのような考え方を採用していきたい。

④ 障がい者団体コメント抜粋

- ・ 情報へのマルチアクセスの概念は非常に重要である。
- ・ アプリについて、音声でも情報が流れるということであったが、操作方法が音声でガイドされなかったため、適切に音が聞こえなかったという声も聞いている。また、視覚障がいの方がアプリを頼りに一人で逃げるとするのは困難に思え、どのようなシーンでスマートフォンが利用されているのかという想定を置いた上でアプリを開発してもらいたい。
- ・ サイネージは視覚障がいの中でもロービジョンの方にとってかなり有効な情報伝達の手段になると思われる。ただし、色々な見え方の方がいるので、色の組み合わせによる見え方、表示の大きさ、フォント、情報量の多さは考える必要がある。
- ・ 聴覚障がい者の立場として、競技会場で流れている音声情報は全てテキスト化してもらいたい。競技会場内のあるエリアで流れている音声情報があれば、そのエリアにあるサイネージに同情報を文字化して表示してほしい。リアルタイムで管理者が発声した音声をどのように聴覚障がい者の方に届けるかが課題である。
- ・ 全ての方が事前にアプリをダウンロードできる訳ではない。
- ・ 前もって作っていた定型文を用い情報を伝えるということであるが、それならばできるだけ手話を用いた情報提供手段も加えて頂ければありがたい。
- ・ アプリ利用時の安全性について、アプリに集中して周りの状況が確認できないのではないか。
- ・ アプリだけではなく、人的サポートについても考慮すべきという話はその通りだと感じている。
- ・ AI について、災害がおさまった時に改めて人数の把握をして確認をするという役割があるのではないか。

- ・ 車いすは使わないが下肢が不自由で杖を使っている方を見ていると大変である。避難の時の歩く速さというのがかなり遅くなるという事を常日頃思っている。
- ・ 上肢障がいの方や、車いすや杖を利用する方の場合には片手ないし両手がふさがってしまう。そのような時に ICT をどう利用できるかというところまで落として頂けるとさらに有効なものになるのではないかと。
- ・ 今回の意見交換会に参加しているのはいわゆる身体に限った障がい者団体である。情報保障というのは知的障がい、発達障がいの方を含めてより必要な方も大変多くおられる。そのような当事者団体の方にも話を聞いて頂きながら、取り組みを進めて頂けるとありがたい。
- ・ 情報発信のあり方について、どれかひとつに究極に重きを置くのではなく、複数のツールを利用しつつ、やはり人的支援も必要だと感じている。

⑤ 外国人コメント抜粋

- ・ どのような ICT が自分にとって安心で安全かを考えると、サイネージは外国人にとって現実的で実用的だと思われる。ただし、表示できる言語は限られ、すべての方がサイネージからの情報を十分には取得できない。その点、アプリを通じ母国語で情報が得られるというのは非常に安心感を持てる。何か一つを優先的に導入するというよりは、複数を組み合わせるのが良いと思われる。
- ・ 日本ではよく間違った英語の文を見かける。間違った英語は理解できないこともあるし、表示されている情報が正解とは逆の情報の場合もある。

⑥ 警備担当者コメント抜粋

- ・ ある実証に関与したが、100%デバイスの画面情報だけで避難させられるようにするのは難しいと思われる。マンパワーとの連携が非常に重要ではないか。
- ・ 普段警備の方はバックヤード側におり、運営スタッフが来訪者と接する立場となる。オリンピックであればボランティアの方が運営スタッフとなる。そのような方々と避難訓練を行うことができるのだろうか疑問に思っている。避難経路の確認くらいはできると思われるので、そういう部分に関しては理解・連携を深めていくことが重要ではないか。

8 まとめ、今後に向けた提言

実証実験及び意見交換会を通じて、ICT の利活用が情報伝達等に資するものであることを確認した。

ここでは、全国各地域に存在する競技会場への ICT の普及展開について検討することとする。

8.1.1 普及展開に関する検討方針

本事業において検証した ICT の普及展開を実現する上で、最も重要な点は ICT の価値を向上させることであると考えられる。

なお、ICT を通じて情報を取得する立場となる競技会場来訪者と ICT を通じて情報を発信する立場となる施設管理者においては、それぞれ価値を見出す観点が異なるものと想定される。そのため、競技会場来訪者及び施設管理者双方にとって価値が大きく、活用したいと考える ICT とは何であるかを整理の上、価値向上に向けた検討を進めていく必要がある。

上記を踏まえ、はじめに、来訪者及び施設管理者双方にとって望ましい ICT とはどのようなものであるか整理したものを図 8.1 に示す。

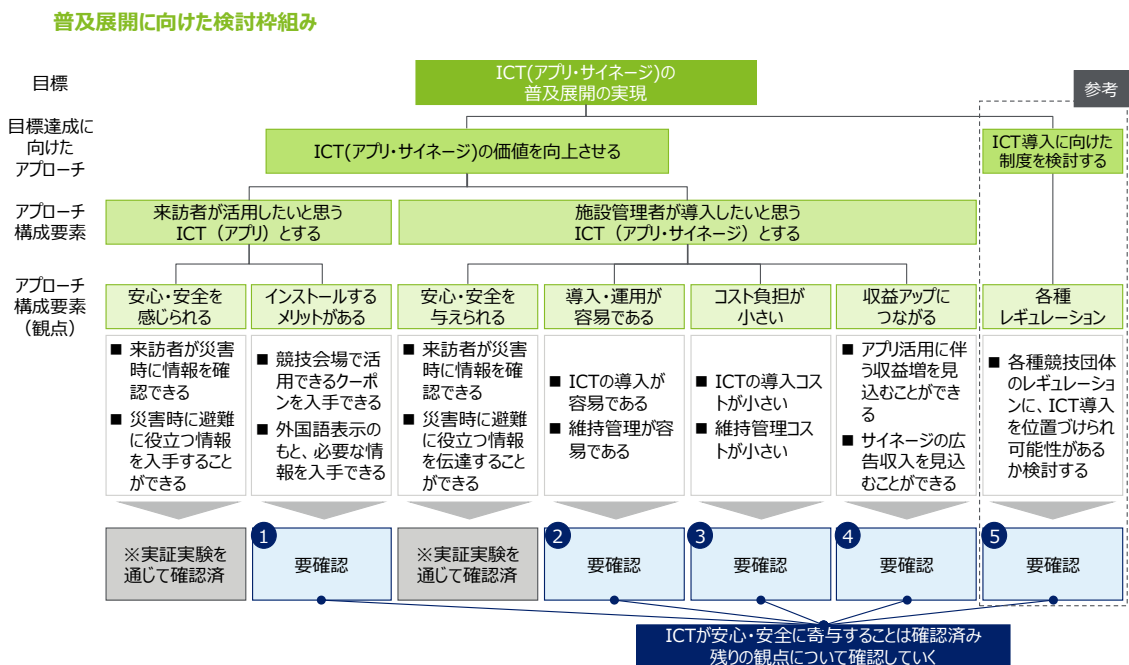


図 8.1 普及展開に関する検討方針

来訪者にとって、災害時において安心・安全を提供してくれる ICT は意義があるものと考えられる。一方、施設管理者においても、来訪者に安心・安全を提供できる ICT に対して価値を見出すであろう。本事業で検証した ICT が競技会場における安心・安全の提供に資するということは既に確認できているため、ここでは更なる検証は行わないこととする。

その他の観点として、来訪者及び施設管理者双方にとって価値の大きい ICT の要素としては以下が挙げられる。なお、来訪者が活用する ICT は主にアプリであることが想定されるため、その前提のもと観点の抽出を行うこととする。

【来訪者にとって価値が大きい ICT】

- ① ICT（アプリ）に有益な機能がある

【施設管理者にとって価値が大きい ICT】

- ② 導入・運用が容易である
- ③ コスト負担が小さい
- ④ 収益アップにつながる

また、本事業にご協力頂いた有識者の方より、今回検証した ICT を普及展開させていくためには、各種規制に多言語表記や音声伝達のもとあらゆる競技会場来訪者に対する情報伝達体制の確立を求める内容を位置付けることが可能性として考えられるとご示唆頂いた。

本示唆を踏まえ、競技会場に関連するレギュレーションについても参考として内容の整理を行うこととする。

8.1.2 普及展開に関する個別観点の確認

「8.1.1 普及展開に関する検討方針」で示した内容に沿い、個別観点の内容を整理する。

- ① ICT（アプリ）に有益な機能がある（来訪者にとって価値が大きい ICT）

「4 実証実験（分類：アプリ（位置情報を活用する）」において示した武蔵野の森総合スポーツプラザにおける実証において、「大きなイベントで安全・安心を確保する仕組みを持つスマートフォンアプリへの期待は？」という質問をアンケートによりモニターに問うた。

モニターからの回答は図 8.2 の通りである。

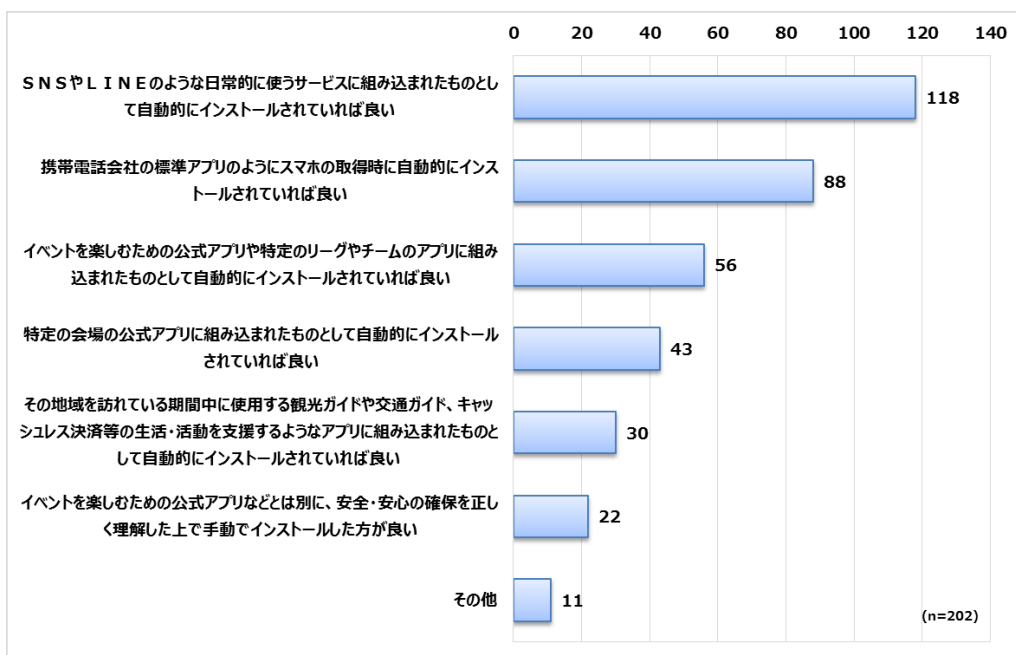


図 8.2 アンケート結果（大きなイベントで安全・安心を確保する仕組みを持つスマートフォンアプリへの期待は？）

「SNS や LINE のような日常的に使うサービスに組み込まれたものとして自動的にインストールされていれば良い」という回答が最も多く確認された。日常的に使うサービスに災害時においても効果を発揮する機能が組み込まれている状態は、利用者にとって負担が小さい形であり、長期的には多岐に渡る関係者と協議の上、そのような状態を作り出していくことが望ましいと想定される。

上記の他、以下選択肢の回答が多く確認された。

- (ア) 携帯電話会社の標準アプリのようにスマートフォンの取得時に自動的にインストールされていれば良い
- (イ) イベントを楽しむための公式チームアプリや特定のリーグやチームのアプリに組み込まれたものとして自動的にインストールされていれば良い、特定の会場の公式アプリに組み込まれたものとして自動的にインストールされていれば良い
- (ウ) その地域を訪れている期間中に使用する観光ガイドや交通ガイド、キャッシュレス決済等の生活・活動を支援するようなアプリに組み込まれたものとして自動的にインストールされていれば良い

(ア)に関して、有識者に対して多くの障がい者の方に使用されるアプリについて話を伺ったところ、障がい者の方向けに携帯電話にプリインストールされているアプリの存在を確認した。このようにプリインストールされているアプリの他、有識者からは、視覚障がい者や聴覚障がい者、車いす利用者といった多様な方々に共通して利便性を感じて頂ける汎用的なアプリ、プラットフォームは現在存在していないものの、それぞれの障がい者が自

身の特徴に応じて活用しているアプリ及びポータルサイトのご紹介を頂いた。ここでは、有識者より紹介頂いたアプリ或いはポータルサイトの確認を行うこととする。

(イ)に関して、これらは競技会場において来訪者の使用頻度が高いと想定される。ここでは、競技会場における活用を想定したアプリについて事例の確認を行うこととする。

(ウ)に関して、競技会場を訪れる外国人来訪者の使用頻度が高いと想定される。ここでは、(ウ)に記載の機能を満たすアプリについて、事例の確認を行うこととする。

(ア) 障がい者の方の使用頻度が高いと想定されるアプリの事例

有識者の方より紹介頂いた事例は表 8.1 の通りである。

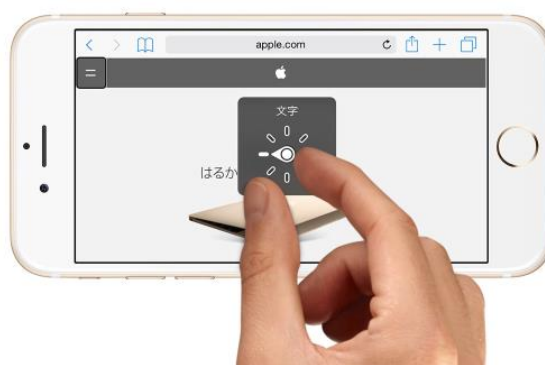
以下、各アプリ（ポータルサイト）の内容を確認する。

#	障がい者	名称
A)	視覚障がい者	iOSプリインストール 「VoiceOver」
B)		Androidプリインストール 「Talkback」
C)	聴覚障がい者	「UDトーク」
D)		「UD手書き」
E)	車いす障がい者	「らくらくおでかけネット」

表 8.1 有識者より紹介頂いた障がい者の方の使用頻度が高いアプリ

A) Voice Over (iOS プリインストール)

- ・視覚障がい者に利用されているアプリ
- ・Voice Over を有効にすると、ホームボタンを 3 回クリックするだけで、iOS 内のどこからでも Voice Over にアクセスすることが可能
- ・誰が電話をかけてきたか、今指先が触れているアプリは何か、iPhone の画面で起きていることのすべてを声で伝達可能
- ・画面に触れるか指で画面上をドラッグすると、そこに何があるかを読み上げ
- ・6 つ及び 8 つの点からなる点字をシステム全体でサポートしており、物理的な展示キーボードがなくても直接点字を入力することが可能

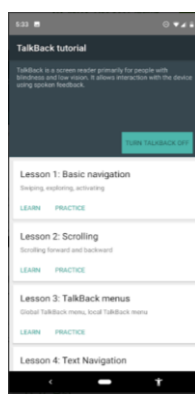


出所: Appleホームページより

図 8.3 Voice Over 動作変更画面のイメージ

B) Talk Back (Android プリインストール)

- ・視覚障がい者に利用されているアプリ
- ・Google 製のスクリーンリーダーであり、Talk Back から音声フィードバックが出力されるため、画面を見ずに端末を利用することが可能
- ・指をアイコン、ボタンなどの項目の上に置くと、その項目の内容を音声で通知

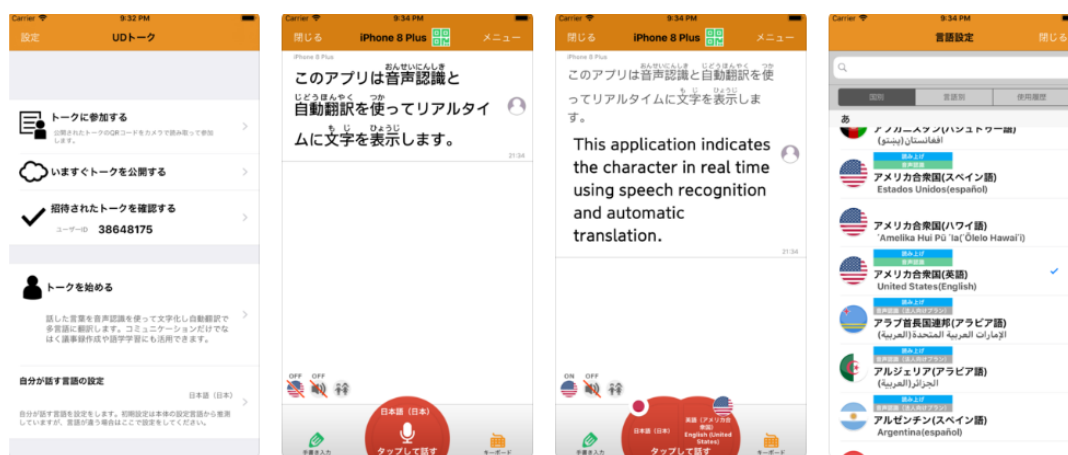


出所: Google Play

図 8.4 Talk Back イメージ

C) UD トーク

- ・聴覚障がい者に利用されているアプリ
- ・音声認識技術を使って会話／スピーチをリアルタイムに文字化
- ・自動翻訳技術を使って指定の言語にリアルタイムで翻訳
- ・音声合成機能で内容を読み上げることが可能



出所: UDトーク Appstoreサイト説明

図 8.5 UD Talk 画面イメージ

D) UD 手書き

- ・聴覚障がい者に利用されているアプリ
- ・色（黒、赤、青）を選んで指で書くだけで筆談可能
- ・音声認識エンジンをつかって手書きの代わりに声で文字を書くことが可能



出所: UD手書き Google Playサイト説明

図 8.6 UD 手書き画面イメージ

E) らくらくおでかけネット

- ・車いす利用者に利用されている移動情報ポータルサイト
- ・車いす利用者向けのアプリは僅少であり、車いす利用者は各サイトのバリアフリーマップを参照
- ・交通手段の検索、駅構内の案内図、ハンドル形電動車いす対応駅情報を確認可能



図 8.7 らくらくおでかけネット画面イメージ

(イ) 公式チームアプリの事例

千葉ロッテマリーンズ球団公式アプリ「Mアプリ」の紹介を行う。

Mアプリが有する主な機能は以下の通りである。

- ・ クーポン機能
アプリ現地の球場で利用できるクーポンを配信
- ・ チケット購入機能
試合スケジュールを確認して、試合日程からチケットを購入することが可能
- ・ 応援機能 (Sound Flash)
音声透かし技術により、球場内の BGM に反応してスマートフォンが点滅したりするなど、スマートフォンが球場のイベントに連動
- ・ 球場 MAP
ZOZO マリンスタジアムの MAP を確認することが可能
- ・ 球場チェックイン機能
球場にチェックインすることで、球場限定メニューが利用可能

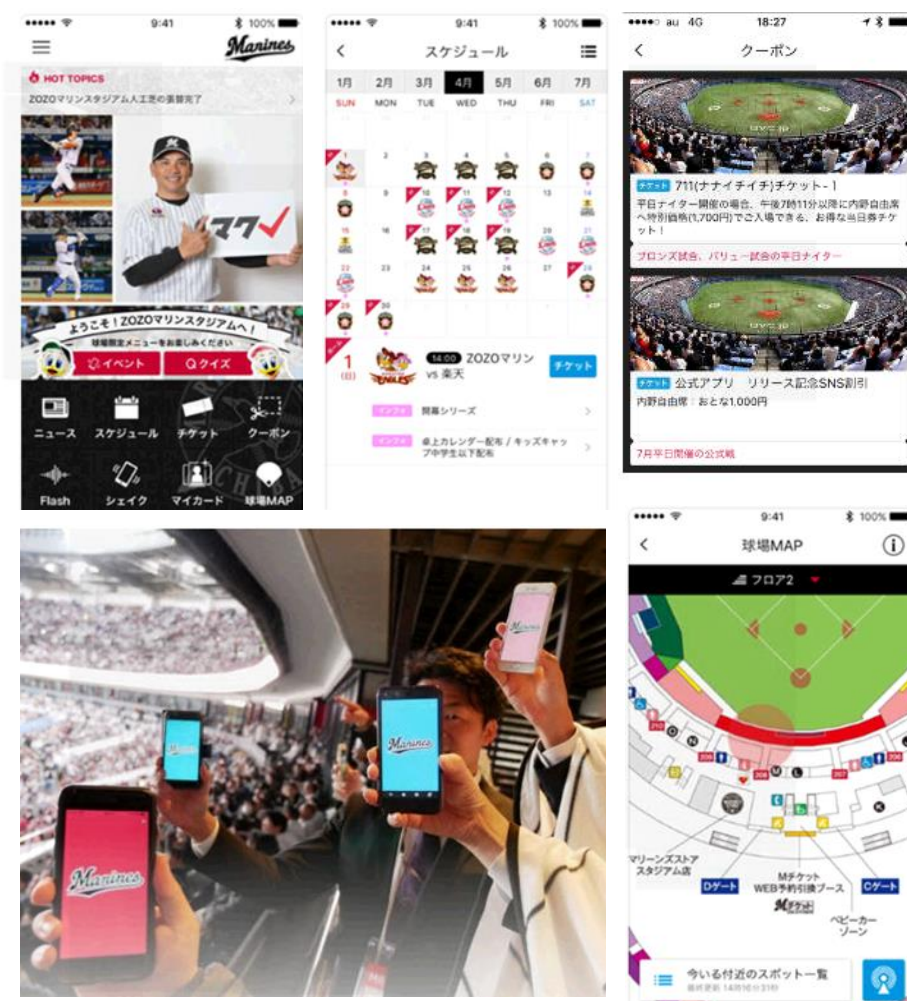


図 8.8 Mアプリのイメージ

(ウ) 外国人の使用頻度が高いと想定されるアプリの事例

成田空港おもてなしアプリ「TABIMORI」の紹介を行う。

TABIMORI が有する主な機能は以下の通りである。

- ・ 観光情報プラットフォーム
人気の訪日観光ポータルサイトと連携しているとともに、為替や交通機関、天気予報、無料 Wi-Fi ガイドを活用可能
- ・ おもてなしガイド
音響通信技術を活用し、日本語のアナウンス音声を多言語翻訳して表示させることが可能



図 8.9 TABIMORI のイメージ

② 導入・運用が容易である（施設管理者にとって価値が大きい ICT）

施設管理者に災害時に効果を発揮する ICT を導入頂くためには、ICT の導入と運用が容易であることが重要である。

ここでは、本事業で検証したスマートフォン等のデバイスに情報を発信する音響通信技術とサイネージの双方について、導入・運用が容易であるかを確認する。

<音響通信技術>

一般的に競技会場においては、音声アナウンス及び BGM が構内放送を通じて放送されている。同放送に文字情報を紐づけた音声トリガーを混ぜるだけで、スマートフォン等デバイスに情報を発信することが可能である。

音響通信技術を活用するにあたり、新たな設備投資は必要ないため、容易に ICT を導入することが可能である。また、音声トリガーを混ぜた放送を事前に準備しておけば、それを構内放送より流すだけで情報を発信でき、容易に運用することが可能である。

<サイネージ>

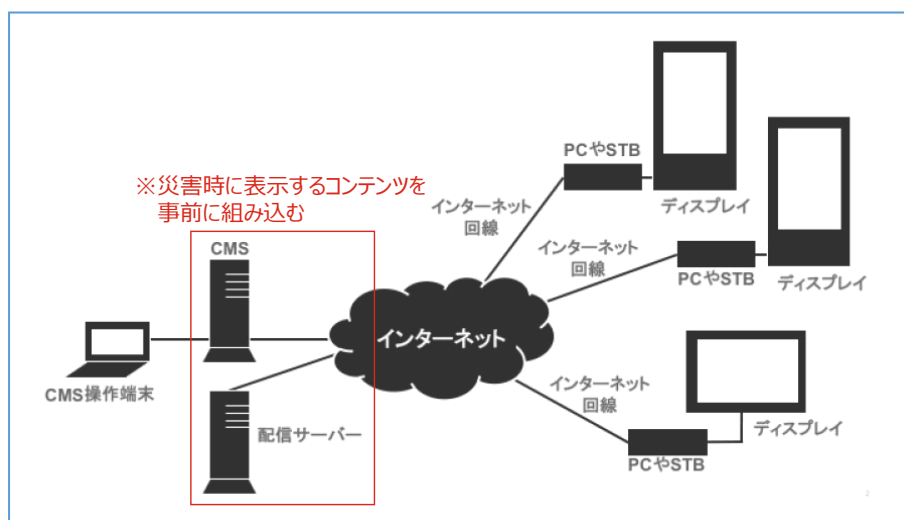
一般的に競技会場に設置されたサイネージはコンテンツマネジメントサーバー（以下、「CMS」という。）を通じて情報が発信される。

災害時に表示するコンテンツを事前に準備の上、CMS に組み込んでおくことで、災害時には簡単な操作のもと同コンテンツをサイネージに表示させることが可能である。

既に競技会場にサイネージが設置されている場合、災害情報を伝達するために追加でハード整備を行う必要はない。

なお、上記で言及した音響通信技術を活用することで、スマートフォンのみならず、サイネージにも情報を表示させることが可能である。この場合には、インターネットを介する必要が無く、競技会場が仮に通信障害に陥った場合においても、サイネージを通じて来訪者に情報を伝達することが可能である。

【デジタルサイネージの基本的なシステム構成（ネットワーク型）】



CMS (Contents Management System) : コンテンツ管理システム

STB (Set Top Box) : 映像信号を変換してデジタルサイネージに映す装置。

出所: 消防庁「外国人来訪者や障害者等に配慮した火災時等の情報伝達・避難誘導を目的とするデジタルサイネージ活用指針」より一部加工

図 8.10 サイネージを活用した災害情報の伝達に関するイメージ

③ コスト負担が小さい（施設管理者にとって価値が大きい ICT）

施設管理者に災害時に効果を発揮する ICT を導入頂くためには、ICT の導入と運用に伴うコスト負担が小さいことが重要である。

ここでは、本事業で検証したスマートフォン等のデバイスに情報を発信する音響通信技術について、導入・運用に関するコスト負担を確認する。

本事業においては、4つの競技会場（味の素スタジアム、武蔵野の森総合スポーツプラザ、エコパスタジアム、秩父宮ラグビー場）において音響通信技術を活用した実証実験を行った。各競技会場においては、既設の放送設備（非常用放送設備）に手を入れずそのままの状態のものを活用した。

放送設備は国内における他の競技会場においても基本設備として設置されているものであり、それらを利用することで音響通信技術を活用することが可能である。以上より、音響通信技術は大規模な設備投資を必要とせず、既設放送設備を活用することができ導入コストが小さい技術であると言える。

運用に際しても、必要に応じたコンテンツの更新を行うことで継続的に活用することができ、コスト負担が小さい技術であると言える。

一方、サインージに関して、競技会場に既設されておらず、新たに設置をする必要がある場合は、設置数に応じた一定の導入コストを要し、コスト負担が小さいとは言えない。ただし、以下に示す補助金等を活用することにより、導入コスト低減に努めることが可能であると思慮される。

<社会資本整備総合交付金 防災・安全交付金（国土交通省）>

・ 目的

地域の防災・減災、安全を実現する「整備計画」に基づく地方主体の次の取組について、基幹的な社会資本整備事業のほか、関連する社会資本整備や効果促進事業を総合的・一体的に支援

（整備計画の計画期間は3～5年とし、地域の防災性・安全性の向上を測るアウトカム指標を掲げることとする。）

・ 対象事業

（ア）防災・安全交付金において実施することが想定される主な事業（基幹事業）例

「（都市公園・緑地等事業）都市公園安全・安心対策事業」

都市公園の再整備や公園施設（園路広場、遊戯施設など）の更新、公園施設の計画的な修繕・改築を行うための点検・調査及び同点検・調査の結果に基づく公園施設長寿命化計画の策定等、安全・安心な都市公園の整備に資する事業

（イ）防災・安全交付金において実施することが想定される主な事業（効果促進事業）例

「移動通信設備等の整備」

災害時における通信確保のための移動通信設備等の整備

- ・ 助成対象者
地方公共団体が単独で、又は共同して整備計画を策定
- ・ 補助率
対象事業(ア)：施設整備に要する費用 2分の1、用地取得に要する費用 3分の1
対象事業(イ)：2分の1

<大規模スポーツ施設整備助成（TOTO スポーツくじ（toto・BIG）の収益による助成）>

- ・ 目的
国際的又は全国規模のスポーツの競技会等を開催するための大規模スポーツ施設の整備事業に対して助成することにより、我が国のスポーツに関する競技水準の向上及び国際競技大会等の開催が可能となる拠点施設の整備の促進を図ること
- ・ 対象事業
Jリーグホームスタジアム等整備事業、国民体育大会冬季大会競技会場整備事業
- ・ 助成対象者
都道府県、市町村（特別地方公共団体を含む）
- ・ 助成率及び上限
4分の3または上限6億円

④ 収益アップにつながる（施設管理者にとって価値が大きい ICT）

施設管理者に災害時に効果を発揮する ICT を導入頂くためには、ICT の利活用が施設管理者の収益アップに寄与するかどうか重要な点である。

はじめに、競技会場における収益機会の全体像を整理する。

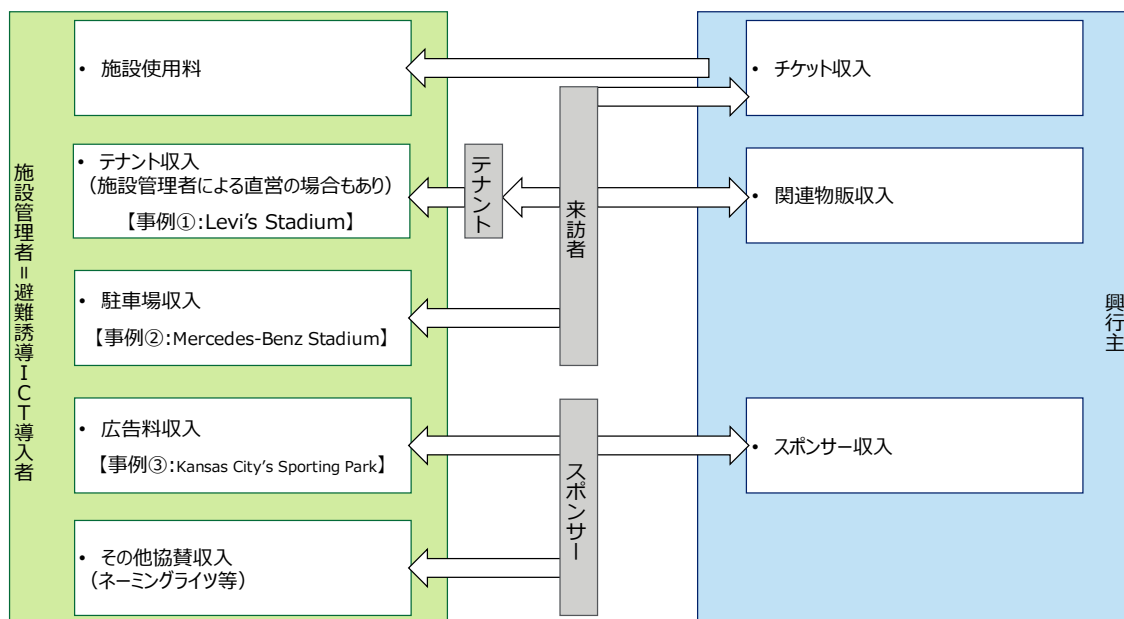


図 8.11 施設管理者の主な収入機会

図 8.11 に示す通り、施設管理者の主な収益としては以下が挙げられる。

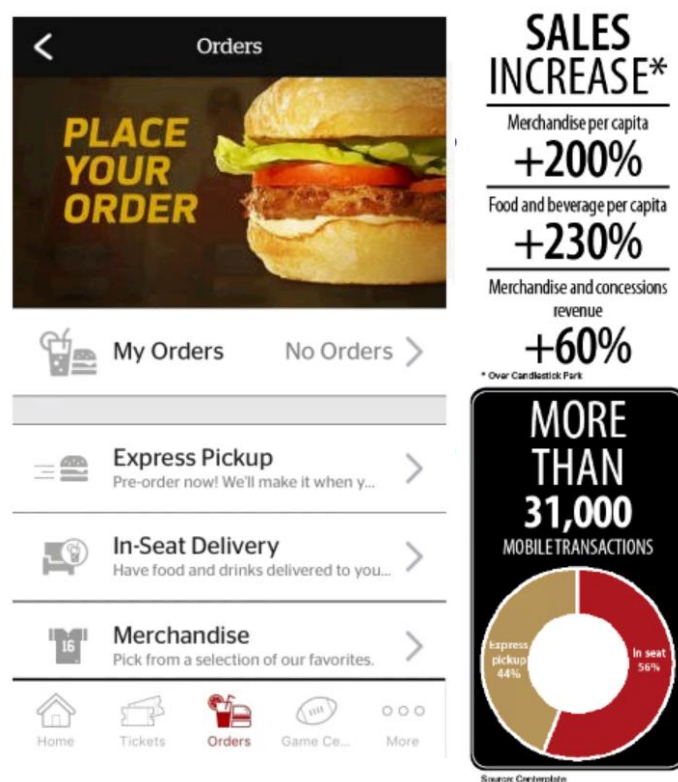
- ・ 施設利用料
- ・ テナント収入
- ・ 駐車場収入
- ・ 広告料収入
- ・ その他施設収入

ここでは、ICT の利活用がこれら収益のアップにどのように貢献するか事例をもとに確認することとする。

なお、競技会場における収益向上に関しては、海外において先進事例が多数存在するため、確認する事例は海外の活用事例とする。

<事例① : Levi's Stadium>

- ・ Levi's Stadium におけるスタジアムアプリは様々な機能が充実しており、特にフードデリバリーは人気を博している。
- ・ Levi's Stadium が 2014 年に完成するまでは、地域における他の競技会場が主に利活用されていた。両者を比較すると、フードデリバリー機能によって、Levi's Stadium の来訪者一人当たり飲食収入の方が 200%大きいことが確認されている。



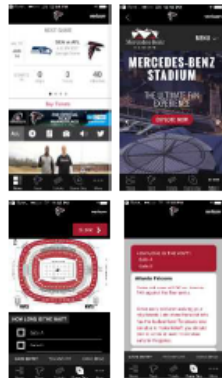
出所: Levi's Stadium numbers don't lie - Sports Business Dailyより

図 8.12 Levi's Stadium におけるスタジアムアプリのイメージ

<事例② : Mercedes-Benz Stadium>

- Mercedes-Benz Stadium におけるスタジアムアプリは様々な機能が充実している。
- 機能の一環として、来訪者はアプリを通じ競技会場に隣接する駐車場の空き情報を確認でき、アプリからはどこに駐車することが望ましいかガイドを受けることができる。
- 施設管理者においては、来訪者の駐車場利用が円滑に進む結果、駐車場の利用率が向上し、収益アップが実現できる。

Second Screen Display



Touch Screen Display



出所: スポーツ庁「スタジアム・アリーナ運営・管理計画ガイドライン」より

図 8.13 Mercedes-Benz Stadium におけるスタジアムアプリのイメージ

<事例③ : Kansas City's Sporting Park>

- Kansas City's Sporting Park では、数百枚のサイネージが導入された実績がある。
- その結果、広告料収入が従来比で 4 倍となり、施設管理者は 1 年で設備投資に要した費用を回収することができた。

事例2: Kansas City's Sporting Park (カンザス・シティ・スポーツ・パーク)

- Cisco StadiumVisionにより、スタジアム内のどこにいても席にいるのと同じ臨場感あふれるライブ環境を提供
- スタジアム全体での効果的な演出を実現
- ファンのリテンションだけでなく、スポンサー収益増へ貢献

- StadiumVision, Connected Stadium Wi-Fi, StadiumVision Mobile
- 400% increase in sponsor spend
- Increase digital sponsorships
- 50% per fan increase on spend; 3000% increase in ticket sales (顧客単価・チケットセールス)
- Solution investment recouped in 1 year (1年での投資回収)

出所: 総務省「ICTを活用した国内外スポーツビジネスの動向(シスコシステムズ合同会社資料)」より

図 8.14 Kansas City's Sporting Park におけるサイネージの導入事例

⑤ 各種レギュレーション（参考）

競技会場に関連する競技団体のレギュレーションについて参考として内容の確認を行った。

ここでは、競技団体のレギュレーションの事例として、Jリーグの事例を取り上げる。

Jリーグレギュレーションにおける安全性や来訪者への情報伝達に関する抜粋部分を以下に示す。

Jリーグクラブライセンス交付規則	
I.05 A スタジアム：安全性	<ul style="list-style-type: none">• (1) スタジアムは国内法令に基づき、安全性が確保されたものでなければならない。• (2) ライセンス申請者はスタジアム所有者と協力のうえ、スタジアムが次の各号の内容を満たすよう努めなければならない。<ul style="list-style-type: none">① スタジアムおよびスタンドのすべての部分は、安全基準に準拠していること② 観客エリア内のすべての一般用通路および階段を、明るい色で塗装すること（例：黄色）。なお、観客エリアから競技エリアへ移動するためのゲート、およびスタジアムの外へ移動するための出口となるすべての扉やゲートについても含まれる③ クラブは、すべての一般用通路や通路、階段、扉、ゲート等に、観客の動線の流れを妨げる可能性のある障害物が置かれていないことを確認すること、また、その確認手順を定めること④ スタジアム内のすべての出口およびゲート、および観客エリアから競技エリアへ移動するためのすべてのゲートは、観客側から見て外側に開くように設置し、観客がスタジアム内にいる間は施錠しないでおくこと⑤ 扉やゲートは、常に不正使用がないように警備する係員が付き、緊急避難時には緊急の避難経路として確保すること⑥ 不法侵入や不法占拠を防ぐために、扉やゲートは、その内側にいる人が簡単にかつ素早く施錠できるようにしておくこと。ただし、いかなる場合においても、観客がスタジアム内にいる間は、これらの扉やゲートを施錠してはならない⑦ スタジアムには避雷針を設置すること⑧ クラブ、および警察・消防司令が、十分に強力で信頼性の高い場内放送システムあるいは大型映像装置を使用して、スタジアム内外にいる観客との連絡に対応できること
I.09 C スタジアム：案内サインと動線	<ul style="list-style-type: none">• (1) スタジアム内外の案内看板は、Jリーグで定めた、が望ましい。国際的に理解可能なピクトグラフ（絵文字的言語）で表記すること• (2) スタジアムの案内サインは、できるだけ高い位置に、日本語・英語の両方で表記し、夜間でも視認できるようにすることが望ましい。• (3) 前項に加え、スタジアムには、視覚障がい者のための案内サインを設置することが望ましい。• (4) スタジアムへの動線およびスタジアム周辺、そしてスタジアム内には、異なるセクターへ誘導するための、明確な案内サインを設置することが望ましい。• (5) 試合のチケットには、座席の位置が明確に確認できるように表示されていることが望ましい。また、チケットに印刷されている情報は、スタジアム内外に設置されている案内サインと関連付けられるものであることが望ましい。• (6) チケットの半券には、入場後に観客を誘導する情報が含まれていることが望ましい。• (7) 試合のチケットは席種別に色分けされていることが望ましい。• (8) 入場者を誘導するために、スタジアムの壁には案内図を表示することが望ましい。

図 8.15 Jリーグクラブライセンス交付要領抜粋

8.1.3 普及展開に向けた考察

「8.1.2 普及展開に関する個別観点の確認」において、競技会場来訪者及び施設管理者双方にとって価値の大きい ICT はどのようなものであるか内容を確認した。

今後、ICT の普及展開を図る際には、上記整理内容を踏まえつつ、価値の高い ICT を開発、実装していくことが肝要である。

また、競技会場における ICT 導入に向けては、多岐に渡る関係者の協力が不可欠である。競技会場における防災体制の構築を行う施設管理者、災害情報の伝達や避難誘導に資する ICT の開発に携わる ICT ベンダ等、関係者協働により取り組みを進めていくことが重要である。

なお、「7 意見交換会」において関係者からコメントを頂いている通り、競技会場に災害時にも機能する ICT を導入すれば、それだけで競技会場の防災体制が確立される訳ではな

い。競技会場に設置された大型ビジョンや構内放送、避難誘導員による誘導を基本としつつ、より多くの来訪者に対する円滑な情報伝達及び避難誘導を目指すにあたり、ICT が体制の強化に寄与する部分が存在するという捉え方が望ましい。

関係者間の協力を進めていくにあたっては、上記認識を共有しつつ、価値のある ICT の構築を目指すことが重要であると考えられる。

8.2 まとめ

本事業は、2019年のラグビーワールドカップ、2020年の東京オリンピック・パラリンピック競技大会を見据え、競技会場において ICT を利活用することにより、多様な来訪者等にも配慮した情報伝達等を可能とする仕組みの実証及び効果測定を行った。また、実証実験から抽出された課題を踏まえ、全国への普及展開を目指し、成果をとりまとめた。

本事業で活用した ICT は、競技会場において、来訪者等に対する情報伝達等に寄与することを確認できた。特に、外国人来訪者等に対しては、有効な結果が得られた。アプリ（音響通信技術を活用）を活用することで、来訪者に対して、多言語化された情報や音声化された情報を的確に伝えられることで、円滑な避難誘導を行うことができた。更には、位置情報を活用することで来訪者の位置に応じて、情報を出し分けることが可能となり、より的確な情報伝達等が可能となった。また、サイネージを活用することで、コンコースにおいて、混乱が生じることなく速やかに来訪者を避難すべきゲートに誘導できることを確認した。

今回得られた結果は、本事業で活用した ICT のみを用いることで、円滑な避難誘導が実現できるということではない。図 8.16 で示す通り、館内放送、大型ビジョン及び避難誘導員は競技会場の一般的な情報伝達手段であり、これらの活用を前提としつつ、施設管理者において綿密な避難計画を策定すると共に、同計画に基づく訓練を実施することが、競技会場における円滑な避難誘導を実現する上で非常に重要である。その上で、本事業で活用した ICT を用いることにより情報伝達に要する時間の短縮や、情報伝達可能な範囲を拡大することができ、更なる円滑な避難誘導が実現できるものと結論づける。

そして、円滑な避難誘導を実現するだけの ICT では、全国の競技会場への普及展開は十分に進まないと考える。施設管理者やイベント主催者等は、導入を検討する際、投資対効果の観点から収益拡大等に貢献する ICT であることも期待している。つまり、災害時の活用だけでなく、本事業で活用した ICT のように平時にも活用可能であることが重要である。

本事業結果をもとに、ICT 事業者だけでなく、施設管理者やイベント主催者等が一体となり、より有効な ICT の開発が進むこと、そして全国の競技会場への ICT 導入が加速していくことを期待する。

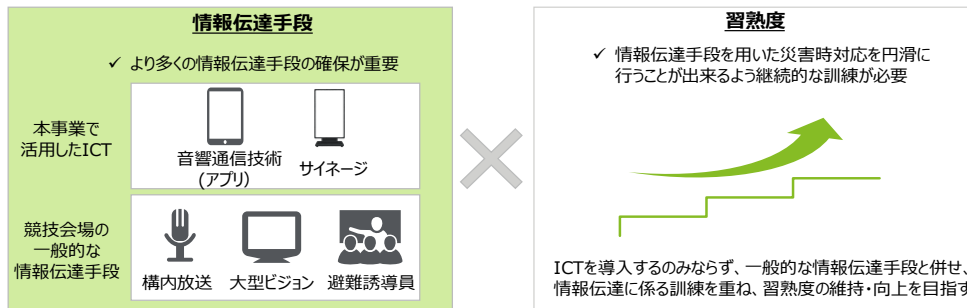


図 8.16 競技会場における情報伝達等のあり方

別添1：RFI 公募内容

1.概要

項目	内容
1.件名	競技会場におけるICT利活用に関する実証実験の情報提供依頼
2.情報提供依頼書の位置づけ	本依頼書は、総務省が発注した「平成30年度 競技会場におけるICT利活用に関する調査研究」の受託者であるデロイトトーマツ コンサルティング 合同会社が実証事業に係る委託先を検討するために必要な情報を収集する情報提供依頼（以下、「本RFI」という）である
3.提供依頼の背景目的	2019年のラグビーワールドカップ、2020年の東京オリンピック・パラリンピック競技大会が開催される各競技会場においては、多数の外国人来訪者や障がい者（以下、「外国人来訪者等」という。）が来場することが想定される。 誰もが安心・安全に観戦を楽しむことができる環境を整えるためには、これらの外国人来訪者等も含め、災害発生等の緊急時には正確に災害情報を伝え、適切な避難誘導を行うことができるようにすることが求められる。 このため、競技会場においてICTを利活用することにより、外国人来訪者等にも配慮した災害情報の伝達や避難誘導を可能とする仕組みの実証・効果測定を実施する
4.提供依頼の範囲	本RFIの範囲は、競技会場での緊急時におけるICT利活用にあたっての技術・運用面での課題抽出と対応策の検討に資する実証実験案とする ① ICTを用いた災害情報の伝達、避難誘導を可能とする仕組みの実証 ② 実証実験効果の測定
5.今後のスケジュール	本RFI 平成30年6月1日～6月15日 18時（提出締め切り） RFP(提案依頼書) 平成30年7月上旬～中旬(予定) 結果公表 平成30年7月下旬(予定)
6.実施期間	平成30年8月上旬～12月28日

2.情報提供における前提条件、成果物等

資料の作成に当たっては、次の各項に記載する事項に留意し作成すること。

項目	内容
1. モニター対象者	構築したICT利活用モデルについて、モニター等による実証を踏まえた効果測定を行うために、モニター対象者を200名程度を確保すること。実証内容に即して、以下の多様な属性を考慮し、提案すること 属性：外国人 3カ国以上、視覚障がい・聴覚障がい・車いす使用者、その他年代、性別等
2. 会場	原則として、2019年ラグビーワールドカップまたは2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会の競技会場で行うこと。複数の会場で実施する場合は、競技会場や地域の特性等を踏まえた多様な会場を選定すること。なお、提案会場については、会場側に実証実験としての利用内諾を得ていること、もしくは、内諾見込みの会場に限る
3. 実証実験回数	実証実験が滞りなくかつ効果的に実施可能となる回数を提案すること（1会場あたり複数回可能）
4. 活用ICT	本書の目的を実現するために、有効と思われる具体的なICTを提案すること。 なお、活用するICTについては、競技会場の特徴等に応じた多様なものとし、競技会場の既存設備の有効活用を図ることを妨げないものとする
5. 実施期間	平成30年8月上旬～12月28日
6. 災害想定	主に、地震、火災
7. その他前提条件	<ul style="list-style-type: none"> ■ 迅速な情報提供を行うため、必要に応じアラート等の外部の情報提供基盤との連携を図るほか、災害発生等の緊急時には、来場者のスマートフォン等からインターネット接続ができなくなることも考えられるため、様々な状況を想定した検証を行うこと ■ 実証の内容は、準天頂衛星システムなど屋内外測位技術に係る最新の動向や政府等によるプロジェクトを可能な限り踏まえたものとする。特に、屋内電子地図を作成する場合には、原則として国土地理院の「階層別屋内地理空間情報データ仕様書(案)」「屋内3次元地図データ仕様書(案)」の最新版に準拠することとし、作成した地図はG空間情報センターで公開することを原則とすること ■ 必要に応じ、消防庁の「外国人来訪者等が利用する施設における災害情報の伝達・避難誘導に関するガイドライン」、国土交通省の「歩行空間ネットワークデータ仕様」、総務省の「公衆無線LANセキュリティ分科会」（主査：後藤厚宏 情報セキュリティ大学院大学 学長）報告書を参考とすること。また、実施する競技会場が所在する地域を管轄する消防本部及び市町村の防災部局とよく相談・連携し、必要な助言を受けること
8. 成果物	事業終了時に実施報告書を提出
9. 備考	複数の利活用モデルを提案する場合には、それぞれの利活用モデルごとに提案すること

3.情報提供に求める依頼事項

資料の作成に当たっては、次の①～⑫に記載する事項を踏まえて提案すること。なお、可能な限り具体的な内容を明記すること。

- ① 提案にあたっての前提事項
- ② 実証実験会場と選定理由
- ③ 活用予定のICTと技術仕様等
- ④ 実証環境およびリスク等
- ⑤ モニター確保の具体的手法と見込み
- ⑥ 実証効果測定の具体的手法
- ⑦ 実施スケジュール
- ⑧ 事業推進体制(協力企業含む)
- ⑨ 実証実験時の体制(連携が必要な関係者含む 例:防災センター等)
- ⑩ 概算見積もり
- ⑪ 実施報告書(項目レベル)
- ⑫ その他、実証実験に必要なと考えられる事項

4.情報等の取り扱い

本RFIにおいて、提供を受けた情報、資料は次のとおり取り扱うものとする。

- 本RFIは、今後の調達に係る契約に対する意図や意味を持つものではない
- 提供を受けた資料は、それをもって将来の調達を約束するものではない
- 提供を受けた資料に対し、質問、詳細ヒアリング、追加の資料等の提供を依頼する場合がある
- 資料等の提供実施に要した費用は、全て見積り実施者の負担とする
- 提供を受けた資料等は、返却しない
- 提供を受けた資料等については、今後作成するRFP(提案依頼書)に反映する場合があるため、機密性が高い情報を含む場合は、該当箇所にその旨を記載すること
- 提供を受けた資料等については、当該目的のために利用し、情報提供者に断りなく、総務省所管課を含む関係者以外には提供しない

5.本RFIに関する質問

次の各項に記載する事項を踏まえて提案すること。

項目	内容
1.質問方法	サイト上の質問表を参考に、下記6.に記載する提出先にE-Mailにて問い合わせることとし、件名については「RFIに関する質問」とすること
2.質問受付期間	平成30年6月1日～6月8日

6.資料の提出方法および提出先

次の各項に記載する事項を踏まえて提案すること。

項目	内容
1.資料の形式	資料については、日本工業規格A列4番(又はA列3番)で日本語により作成の上、下記3.に記載する提出先に提出社名又は機関等の名称、担当者氏名、担当者連絡先を明記の上、メールにて提出すること。 なお、電子媒体によるファイル形式は「Microsoft Word 2010」、「Microsoft Excel2010」、「Microsoft Power Point 2010」(カタログ等を添付する場合は、PDF形式による提出も可)で読み込み可能なファイル形式で作成すること
2.提出期限	平成30年6月15日 18時
3.提出先	デロイトトーマツコンサルティング合同会社 競技会場におけるICT利活用に関する調査担当 Email: stadium_innovation@tohmatu.co.jp

7.照会先

デロイトトーマツコンサルティング合同会社 競技会場におけるICT利活用に関する調査担当 担当者:大島、松木
Tel 大島(080-4613-5265)、松木(080-9880-0388)
E-mail :stadium_innovation@tohmatu.co.jp

別添 2 : RFP 公募内容

1.概要

「競技会場におけるICT活用に関する実証実験の提案依頼書」の概要を以下に記す。

項目	内容
1.件名	競技会場におけるICT活用に関する実証実験
2.提案依頼書の位置づけ	本依頼書は、総務省が発注した「平成30年度 競技会場におけるICT活用に関する調査研究」の受託者であるデロイトトーマツ コンサルティング 合同会社が実証事業に係る委託先を選定するための提案依頼（以下、「本RFP」という）である
3.提案依頼の背景目的	2019年のラグビーワールドカップ、2020年の東京オリンピック・パラリンピック競技大会が開催される各競技会場においては、多数の外国人来訪者や障がい者（以下、「外国人来訪者等」という。）が来場することが想定される。 誰もが安心・安全に観戦を楽しむことができる環境を整えるためには、これらの外国人来訪者等も含め、災害発生等の緊急時には正確に災害情報を伝え、適切な避難誘導を行うことができるようにすることが求められる。 このため、競技会場においてICTを活用することにより、外国人来訪者等にも配慮した災害情報の伝達や避難誘導を可能とする仕組みの実証・効果測定を実施し、得られた知見や課題をもとに全国への普及展開を目指して成果のとりまとめを行うものである
4.スケジュール	RFP 平成30年7月9日～7月18日 18時（提出締め切り） 結果公表 平成30年7月下旬(予定) ※結果通知は採択の有無によらずメールにて連絡予定 契約締結 平成30年8月上旬(予定)
5.実施期間	平成30年8月上旬～12月28日

2.委託内容

本業務は、競技会場においてICTを活用することにより、外国人来訪者等にも配慮した災害情報の伝達や避難誘導を可能とする仕組みの実証・効果測定を行い、成果を取りまとめるものである。

項目	内容
1.業務計画策定	本業務の円滑な遂行に向けて、以下の項目を整理し、計画書を提出すること。 （※契約締結後、2週間以内に完了させること。フォーマットは後日指定する。） ■ 業務概要 ■ 実施スケジュール ■ 業務遂行体制
2.実証実験実施に向けた準備	実証実験実施に向けて、以下の項目を実施すること。 （※進捗状況を適宜弊社に報告の上、準備を進めることとする。） ■ 実証実験の計画・スケジュール作成 ■ 実証実験会場の確保・関係者との調整 ■ モニターの確保 ■ 活用ICTの構築（アプリ・システム構築、コンテンツの開発等）
3.実証実験の実施	必要な関係者を巻き込み、計画的に実証実験を実施すること。
4.報告書の作成	実証実験を踏まえ、以下の項目を整理し報告書を作成すること。 なお、作成にあたっては図表や画像等を用いて作成すること。 （※報告書は遅くとも12月上旬を目途に骨子を作成することとする。） ■ 実証実験の概要 ■ 実証実験の結果と分析 ■ 今後の普及展開に向けた考察

3.実証実験実施に際しての前提条件

資料の作成に当たっては、次の各項に記載する事項に留意し作成すること。

項目	内容
1. モニター対象者	構築したICT利活用モデルについて、モニター等による実証を踏まえた効果測定を行うために、モニター対象者を200名程度を確保すること。実証内容に即して、年代や性別等を踏まえた上、以下の多様な属性を網羅する形で提案すること 属性：外国人3カ国以上、健康者、視覚障がい、聴覚障がい、車いす使用者
2. 会場	原則として、2019年ラグビーワールドカップまたは2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会の競技会場で行うこと。複数の会場で実施する場合は、競技会場や地域の特性等を踏まえた多様な会場を選定すること。なお、提案会場については、会場側に実証実験としての利用内諾を得ていること
3. 実証実験回数	効果測定、検証を進めるにあたり十分な回数を提案すること
4. 活用ICT	後述する「4. 提案依頼事項」の「1. 実証事業テーマ」を参照すること
5. 災害想定	主に、地震、火災
6. 資産の取り扱い	実証実験の実施にあたり、新たに構築したソフトウェアの著作権、競技会場に設置した機器等は提案者他関係者に帰属することとする。なお、実証実験に際し必要となる機器は賃貸することも可能とする
7. 留意事項	実証実験実施にあたり、以下項目は受託者の責任に帰すること <ul style="list-style-type: none"> ■ モニターの方がの怪我等への対策 ■ 実証実験時の競技会場の警備保障 ■ 競技会場のの方がの破損等への対策
8. 備考	<ul style="list-style-type: none"> ■ 迅速な情報提供を行うため、必要に応じアラート等の外部の情報提供基盤との連携を図るほか、災害発生等の緊急時には、来場者のスマートフォン等からインターネット接続ができなくなることも考えられるため、様々な状況を想定した検証を行うこと ■ 実証の内容は、準天頂衛星システムなど屋内外測位技術に係る最新の動向や政府等によるプロジェクトを可能な限り踏まえたものとする。特に、屋内電子地図を作成する場合には、原則として国土地理院の「階層別屋内地理空間情報データ仕様書(案)」「屋内3次元地図データ仕様書(案)」の最新版に準拠することとし、作成した地図はG空間情報センターで公開することを原則とすること ■ 必要に応じ、消防庁の「外国人来訪者等が利用する施設における災害情報の伝達・避難誘導に関するガイドライン」、国土交通省の「歩行空間ネットワークデータ仕様」、総務省の「公衆無線LANセキュリティ分科会」(主査：後藤厚宏 情報セキュリティ大学院大学 学長) 報告書を参考とすること。また、実施する競技会場が所在する地域を管轄する消防本部及び市町村の防災部局とよく相談・連携し、必要な助言を受けること

4.提案依頼事項

資料の作成に当たっては、次の各項に記載する事項を踏まえて提案すること。なお、可能な限り具体的な内容を明記すること。

項目	記載に際しての留意事項等
1. 実証事業テーマ	災害情報の発信、来訪者の避難誘導に資するICT。以下3つのテーマより、主に活用するものを1つ選択し提案すること ①アプリ(位置情報を活用)②アプリ(位置情報を活用しない)③サイネージ
2. 実証実験会場	利用の内諾を得ている会場のみ提案すること
3. 活用ICTと技術仕様(システム構成含む)	実証実験において活用するICTを記載すること
4. 実証シナリオ	災害発生より避難に至るまでを「災害発生前」、「災害発生直後」、「状況確認時」、「避難時」に分類し、各段階において関係者が必要となる対応事項等を含むシナリオを、以下の観点等を踏まえて提案すること <ul style="list-style-type: none"> ■ 想定する災害(種類、規模、発生場所) ■ スタジアム・アリーナの被害状況(通信状況等) ■ 競技場来訪者の取るべき行動、避難場所 ■ 競技場来訪者への情報伝達、避難誘導方法(モニター対象者の属性の違いにより避難方法が異なる場合は、それを踏まえて複数パターンを記載すること)
5. モニター確保の具体的手法と見込み	どのような属性の方々にそれぞれ何名程度参加頂くことを想定しているかに加え、属性を考慮したモニターの選定理由、具体的にどのような依頼方法のもとモニター確保を行う見込みであるのかを記載すること
6. 効果測定のための具体的手法	以下の項目を網羅する形で測定項目及び具体的手法を提案すること <ul style="list-style-type: none"> ■ 定性的及び定量的評価 ■ ICTを活用する場合、しない場合で情報伝達・避難誘導にどの程度の差が生じるか効果の比較
7. 体制(推進・実証実験)	協力企業等、関係者の役割も含めて記載すること
8. 実施スケジュール	以下の項目を参考に具体的な作業レベルまで記載すること <ul style="list-style-type: none"> ■ 業務計画策定 ■ 実証実験実施に向けた準備(実証実験の計画・スケジュール作成、活用ICTの構築等) ■ 実証実験の実施 ■ 報告書の作成
9. お見積り	以下の項目を参考に見積もりを記載すること。なお、提案の上限は1. のテーマごとに①50万円②200万円③500万円(いずれも税抜)とする(提案後、必要に応じて採択する提案の価格交渉を行う場合がある) <ul style="list-style-type: none"> ■ 全体管理費(実証実験の計画作成、諸経費等) ■ システム開発・アプリ整備 ■ コンテンツ制作 ■ 実証実験運営費用(会場利用費、モニター謝金等)
10. 類似の実証実験の実績	類似の実証実験を元請けとして実施した実績について、その概要を記すこと
11. その他	補足事項(実証実験を円滑に進めるため必要な事項、当該ICTをラグビーワールドカップや東京オリンピック・パラリンピックの開催等を見据えて全国に普及させるにあたっての優位性等)

5.情報等の取り扱い

本RFPにおいて、提供を受けた情報、資料は次のとおり取り扱うものとする。

- 提案を受けた資料に対し、質問、追加の資料等の提供を依頼する場合がある
- 資料等の提案に要した費用は、全て見積り実施者の負担とする
- 提案を受けた資料等は、返却しない
- 提案を受けた資料等については、当該目的のために利用し、提案者に断りなく、総務省所管課を含む関係者以外には提供しない

6.本RFPに関する質問

次の各項に記載する事項を踏まえて提案すること。

項目	内容
1.質問方法	サイト上の質問表を参考に、下記7.に記載する提出先にE-Mailにて問い合わせることとし、件名については「RFPに関する質問」とすること
2.質問受付期間	平成30年7月9日～7月11日18時

7.資料の提出方法および提出先

次の各項に記載する事項を踏まえて提案すること。

項目	内容
1.資料の形式	資料については、日本工業規格A列4番(又はA列3番)で日本語により作成の上、下記3.に記載する提出先に提出社名又は機関等の名称、担当者氏名、担当者連絡先を明記の上、メールにて提出すること。 提出する資料は20枚(参考資料を除く)までとし、前頁4.「提案依頼事項」の項目に沿って記載すること。 また、提案内容に係るエグゼクティブサマリー(A列4番。1枚)を併せて提出すること。 なお、電子媒体によるファイル形式は「Microsoft Word 2010」、「Microsoft Excel2010」、「Microsoft Power Point 2010」(カタログ等を添付する場合は、PDF形式による提出も可)で読み込み可能なファイル形式で作成すること
2.提出期限	平成30年7月18日18時
3.提出先	デロイトトーマツコンサルティング合同会社 競技会場におけるICT利活用に関する調査担当 Emai: stadium_innovation@tohmatu.co.jp

8.照会先

デロイトトーマツコンサルティング合同会社 競技会場におけるICT利活用に関する調査担当 担当者:松木、太田
Tel 松木(080-9880-0388)、太田(070-4548-2881)、E-mail :stadium_innovation@tohmatu.co.jp