

参考資料15-2

Smiles for the Public

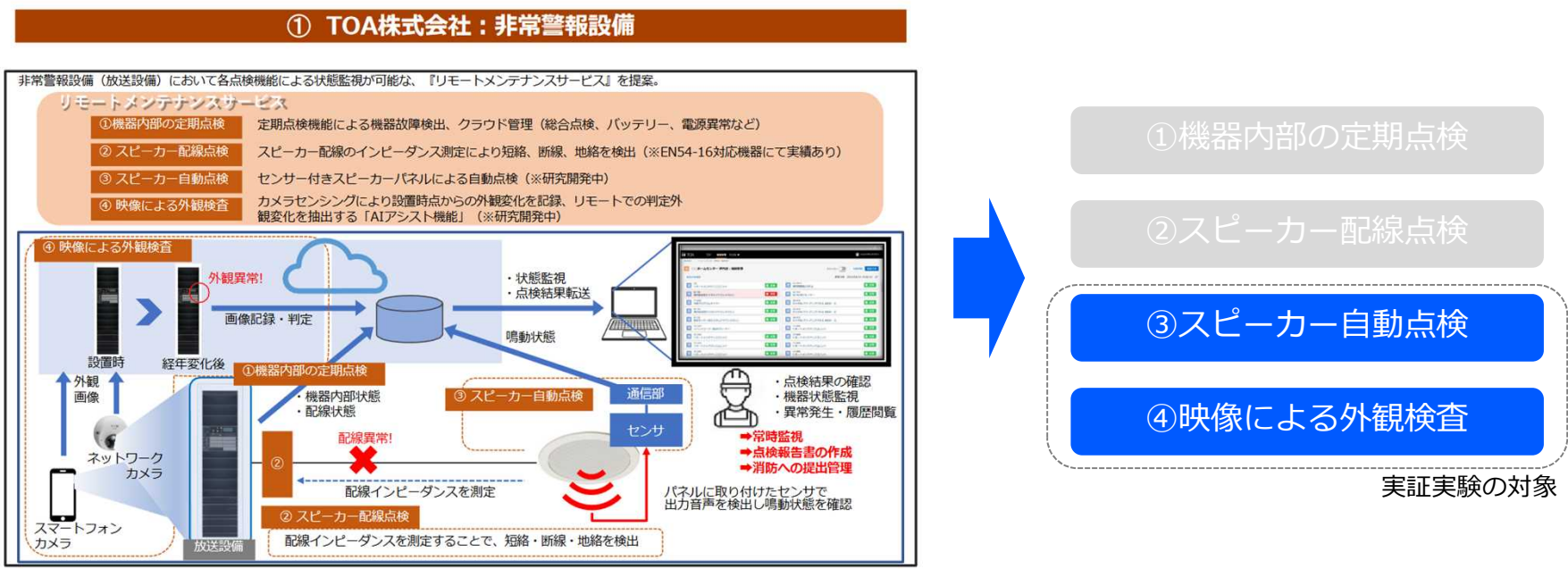
令和5年度実証実験の内容について



2023年9月14日
TOA株式会社 グローバル開発本部

1. 実証実験対象の技術について

検討部会にて第14回令和5年3月2日に公表のあった、TOA(株)が応募した技術公募内容の4項目のうち「③スピーカー自動点検」、「④映像による外観検査」を対象とする。



※第14回消防用設備等点検報告制度のあり方に関する検討部会 資料14-2より抜粋

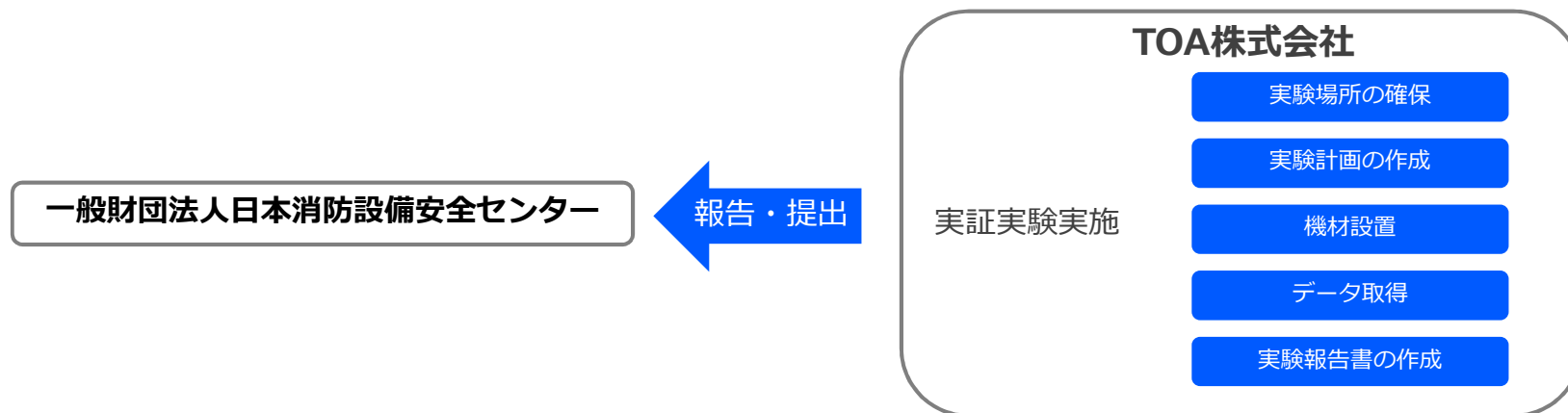
2. 実証実験の目的について

③スピーカー自動点検

点検基準別表第14の「1 機器点検 (3) 放送設備 ウ スピーカー」に定められるスピーカーの鳴動点検および「2 総合点検 (1)音響装置及びスピーカーの音圧」に定められるスピーカーの音圧点検に関して、TOA(株)が試作開発する機材を用い、現在の点検基準等と同等以上の点検効果が得られるかを実験することで、点検の自動化の技術導入にあたっての可能性検証を実施する。

④映像による外観検査

点検基準別表第14の「1機器点検(3)放送設備」放送設備に定められる外観検査項目に関して、TOA(株)が試作開発する機材を用いた画像記録による外観検査を用いることで、外観に関わる点検項目の代替に向けた、画像記録の方法や機器に求められる性能など、実用化に向けた機能検証を実施する。



【③スピーカー自動点検】概要

本技術は、天井埋め込み型スピーカーのパネルにセンサを取り付けセンシングすることで、スピーカーから出力される音声データの取り込みを行い判定する技術である。

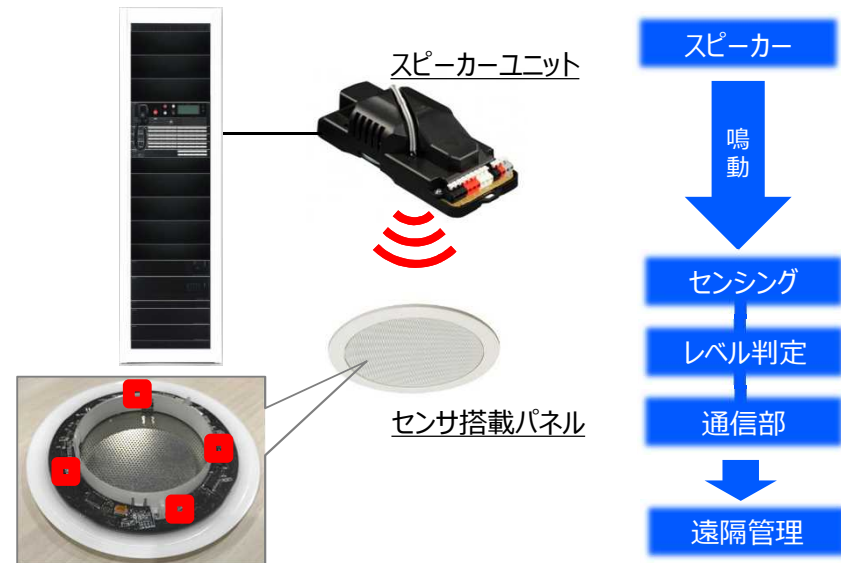
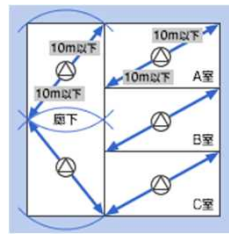
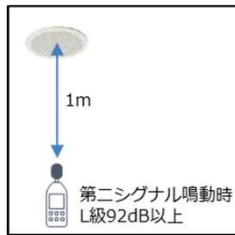
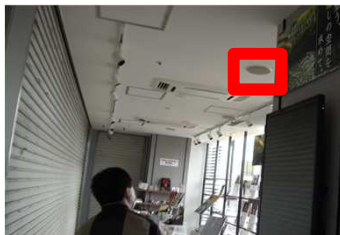
従来、点検音源を鳴動した状態で、天井に設置されたスピーカーを1台ごと音圧計や人の耳で確認を行っており、立ち入りの難しいセキュリティーエリアや、鳴動が難しいエリアにおける点検の課題解消を目的とする。

[別表第14 非常警報器具及び設備の点検の基準]

ウ スピーカー 鳴動点検について

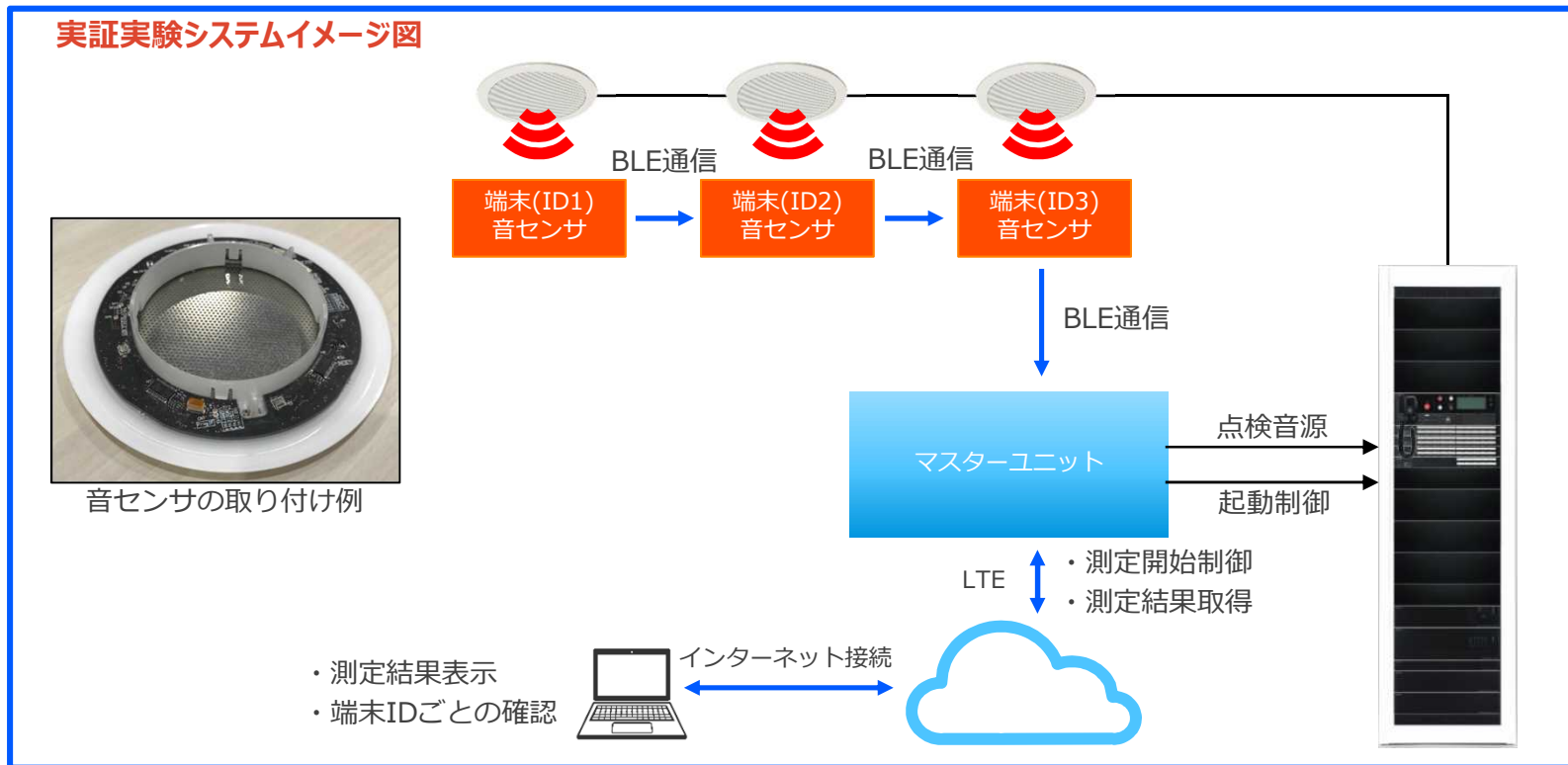
現在

- ▶ 設置されている数百台のスピーカーを、1台ずつ耳で聴いて確認
火災感知器よりも設置数が多い
- ▶ 病院など24時間稼働している建物では、大音量での鳴動試験ができない
営業中の点検は難しいなど、点検可能な時間に制約がある



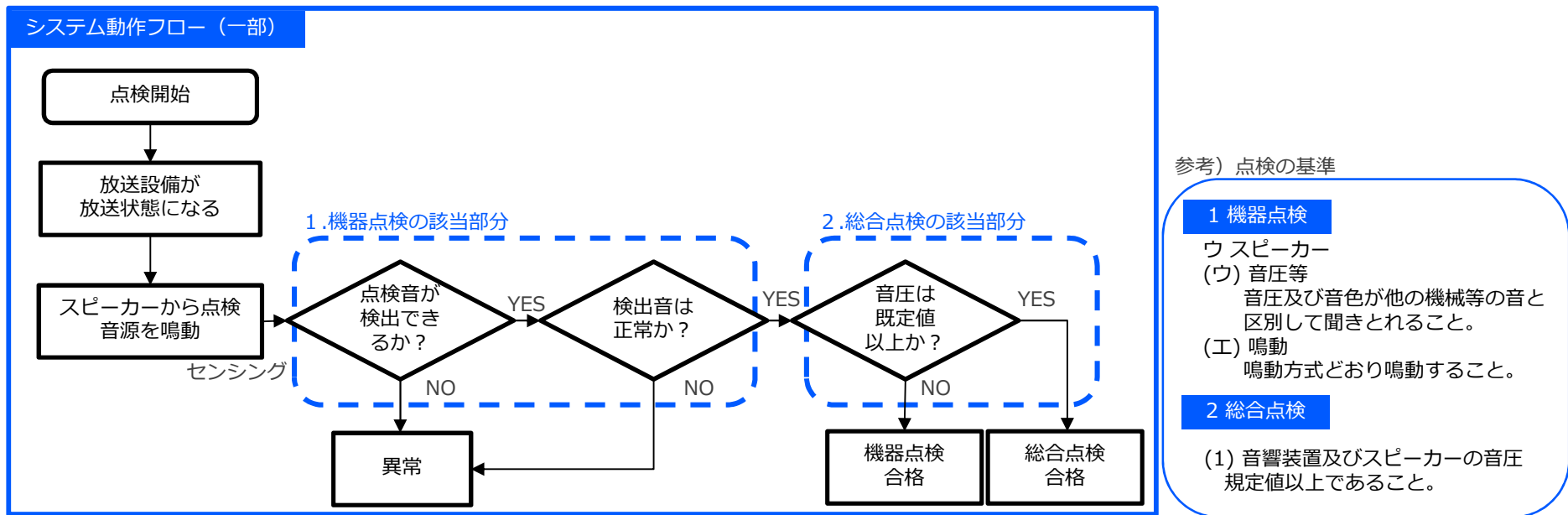
【③スピーカー自動点検】 実証実験システムのご紹介

現在研究開発中の音センサを使用したスピーカー点検技術を用い、次のシステムにより実証実験を実施予定である。



【③スピーカー自動点検】 検証内容

今回、試作開発するシステムの動作は次の通りとする。



実際に劣化したスピーカーを用い、各項目に対する点検効果の検証を実施する

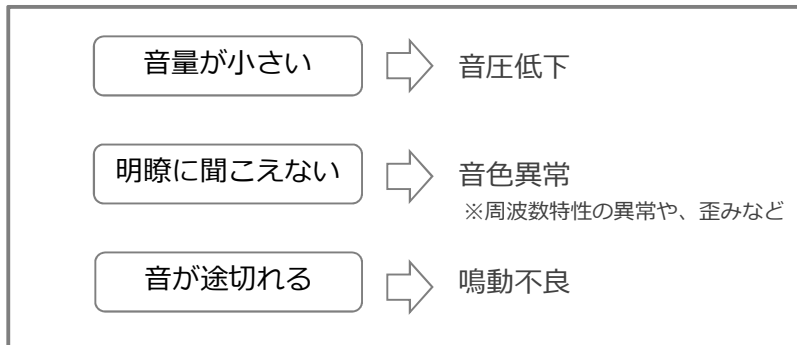
【③スピーカー自動点検】 検証内容

スピーカー自動点検について、実証実験の検証は次の内容を予定している。

故障モードにおける点検効果検証について

非常用放送設備のスピーカーには様々な故障モードがあり、故障モードによっては鳴動していても正しく放送内容が伝達できない状態のものがある。どこまでの故障状態が検出可能であるか、点検基準をベースに検証する。

音が鳴らない場合以外の、スピーカー故障時の症状の例



参考) 点検の基準

1 機器点検

ウ スピーカー
(ウ) 音圧等

音圧及び音色が他の機械等の音と
区別して聞きとれること。

(工) 鳴動

鳴動方式どおり鳴動すること。

2 総合点検

(1) 音響装置及びスピーカーの音圧
規定値以上であること。

適正な点検音源の選定・再生方法の検証について

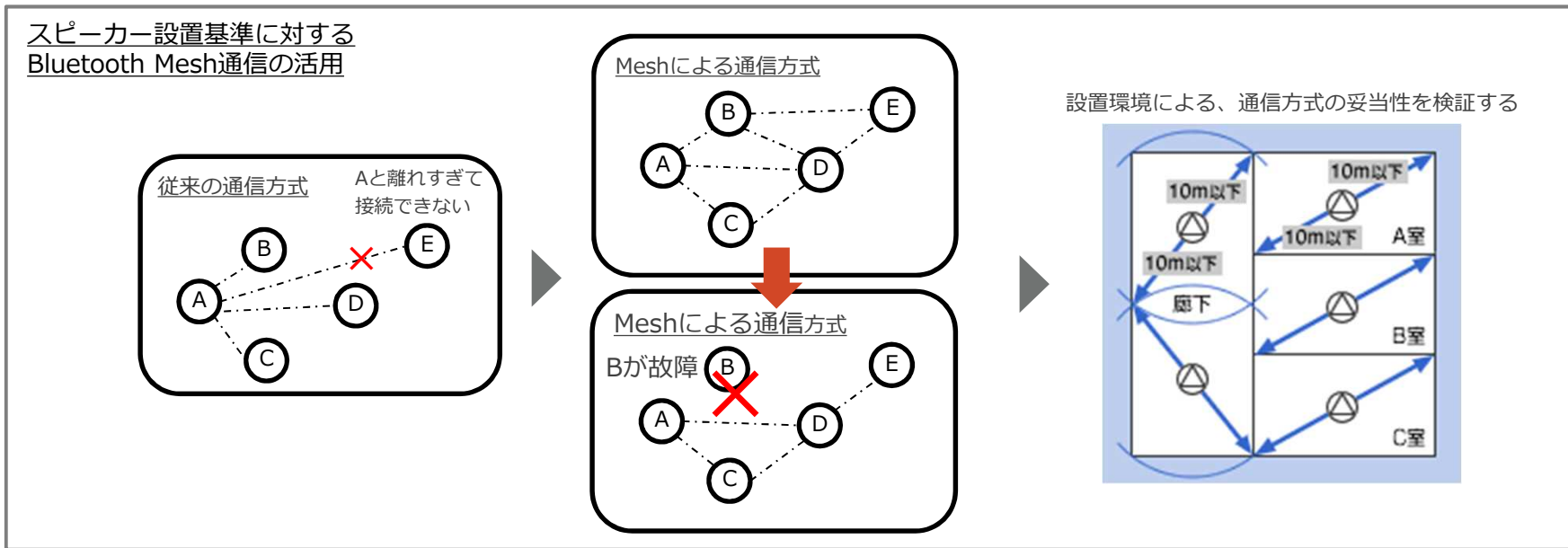
第二シグナルを点検音源とした大音量による点検が難しい施設やエリアなどでの点検時の課題対応として、限りなく小さい音量かつ短時間で再生し点検する必要がある。

センシング方式にもよるが適正な点検音源の比較選定を実施し、再生時間など再生方法について検証を行う。

【③スピーカー自動点検】 検証内容

通信方式の妥当性検証について

今回、通信方式としてBluetooth Mesh（Bluetooth標準規格 Ver4.0以降）の採用により、各スピーカーに取り付けたセンサから取得した鳴動情報をメッシュ通信により伝送し、建物に設置されている複数のスピーカーからの点検結果データの収集を実現することを目標とする。本通信方式は各センサ間で経路を確保して通信を行うため耐障害性を有するが、実際のスピーカー設置環境に適した通信方式であるか妥当性の検証を実施する。



【④映像による外観検査】概要

本技術は、第31条の6 別表第14 に記載の(3)放送設備に関わる外観検査項目について、従来、人が直接的に見て確認していた点検を、カメラを活用し画像にて記録保管を行う。

画像による正確な状態記録が可能となることや、クラウドサーバーに保管による遠隔での点検を目指す。

ラック前の天井にカメラ設置



ネットワーク
カメラ

本体操作部

- **メリット**
 - ・遠隔で外観検査を完結できる
- **デメリット**
 - ・機器・設置費用が掛かる

手持ちのスマートフォンカメラ



スマートフォン
カメラ

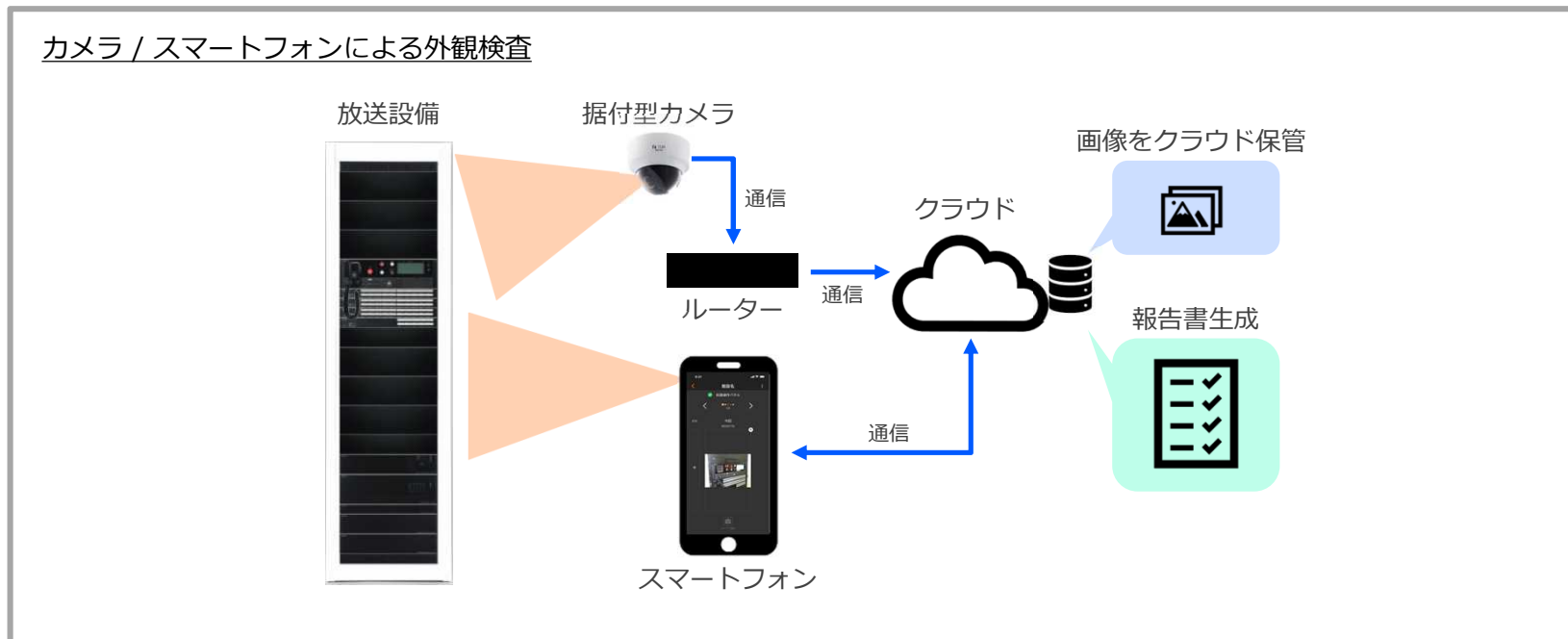
本体操作部

- **メリット**
 - ・手持ちのスマートフォンで外観検査ができる
- **デメリット**
 - ・現場に人が必要となる

【④映像による外観検査】 検証内容

次のシステムにより実証実験を実施予定である。

据付型カメラによる撮影だけでなく、スマートフォンによる撮影も検証する。



【④映像による外観検査】 検証内容

映像による外観検査について、実証実験の検証は次の内容を予定している。

記録画像確認方式の妥当性検証について

実機の目視確認の代替として、記録画像をPCやスマートフォンにて確認するが、操作性や視認性等で問題が出ないか妥当性を検証する予定である。
また記録画像を利用するため、過去記録画像との比較が可能となるが、この機能の実用性についても検証予定である。

設置場所・設置方法の検証について

設置場所・設置方法については非常用放送設備の外観が一番撮影のしやすい正面が良いが、防災センター内では正面から撮影することは難しい。
実用性を考えた設置方法と外観検査の効果について検証を実施する予定である。

画質検証について

現在の点検基準では外観検査に関しては抽象的な基準であるため、記録する画質や記録するタイミングによっては機器の故障や異常が発見できない可能性もある。
点検に必要な画質や画角など実機を撮影し、記録検証することで課題抽出を行う。

実証実験場所について

実証実験場所は「TOA株式会社ナレッジスクエア」を予定しており、実証実験専用1室を確保して作業を進める。
施設内の試験設備を使用して、データ取得等を行うことも可能。

Knowledge Square

TOA株式会社 ナレッジスクエア



スピーカー測定専用の無響音室（オトラボ）について、容積・床面積共に日本トップクラスの規模となります。

実証実験計画について

