

防災行政無線等の屋外スピーカーの音達範囲向上等に関する検討会（第2回）
議事概要

1 日時 令和6年9月30日（月）10:00～12:00

2 場所 WEB会議

3 出席者

【委員】※座長を除き五十音順

中村 功（座長：東洋大学 社会学部 教授）

赤沢 勝義（NEC ネットエスアイ株式会社 サービスソリューション事業部 モバイルインフラ部 無線技術担当部長）

大高 利夫（災害情報伝達手段に関するアドバイザー）

小笠原 奈保美（群馬県立女子大学 国際コミュニケーション学部 教授）

神谷 美保（NTT アドバンステクノロジー株式会社 アプリケーション・ビジネス本部 DXビジネス部門 スマートコミュニティ担当）

後藤 武志（一般社団法人危機管理教育研究所 上席研究員）

佐藤 逸人（神戸大学 大学院工学研究科 建築学専攻 准教授）

【オブザーバー】※五十音順

福川 優治（総務省総合通信基盤局重要無線室）

八重樫 一仁（一般社団法人電波産業会）

鈴木 玲温（神奈川県松田町 安全防災担当室）

株式会社 富士通ゼネラル

4 配布資料

資料2-1 実験概要

資料2-2 実証実験計画書

参考資料1 第1回検討会でのご意見と回答

5 概要

（1）参加者紹介

前回の参加者に加え、実証実験の実施自治体である神奈川県松田町がオブザーバーとして参加される旨を事務局より紹介

(2) 議事

① 実験計画について

「資料 2-1」及び「資料 2-2」に基づき事務局及び株式会社富士通ゼネラルから説明。主な質疑・意見等は以下のとおり。

委員： 前回の意見を反映した計画書となっている。2 回目はどこまで行うのが目的なのか、2 回目と 3 回目の違いも聞きたい。

委員： 資料 2-2 の 18 ページについて、了解度バルーンを算出して報告書に載せると思うが、了解度バルーンについてはどのように閾値を設定し、どのように求めるものなのか。併せて了解度というのは個人差があると前回の会議で説明があったと思うが、画一的に求める場合はどの程度、個人差を補正するものなのか。

資料 2-2 の 7 ページについて、無線の伝送方式がデジタルに変わってくる中で 7 kHz の音が出ていない伝送路が増えていると聞いた。今回の実験は伝送路を使って流すということではなく、子局からアンプを使って音声を出すかと思うが、伝送路による元の周波数帯が欠落する影響はどう考えているのか。

了解度が報告書においてキーになるかと思うが、了解度の中で話者の話すスピードがどのくらいだと良いのかが大事な要素かと思う。実験の中で検証するのか、委員の皆様の知見で検討するのか。何らかの形で報告書には載せる方向で検討いただきたい。

富士通ゼネラル： 資料 2-2 の 18 ページ図 11 の左、赤の破線はスピーカーメーカーが音達バルーンを元に算出した推奨値となっている。今回の実験の方法としては、まずメーカーが推奨する円ではどのくらいの SII 値が得られるのかを計算する。そして円と SII 値の関係を算出する。それが右の図の赤の破線となる。それに対し、改善策を施すと SII 値が向上する。そして、赤の破線と同じ SII 値を取る円を描いたときに、スピーカーメーカーの推奨値が広がるかという点に注目し、SII 値を軸に円を描き直すという流れで実験を行うものである。

音声コーデックを通した影響については、同資料 10 ページのとおり、①の事前準備において、一旦親局から放送した音声コーデックを通して構成した音声を子局に録音し、デジタルデータとして録音する形で実施するため、無線区間の音声コーデックによる周波数特性に関してはここで加味している。伝送路を反映された成果が実施できると考える。

話者の話すスピードの検討については、様々なスピードの放送を行って検証する必要があるところ、フィールドにおいて放送回数の制限があり、今回の実験で検証することは困難と考えている。無響室で検証することも検討したが、速度の変化による放送の聞きやすさの変化は無響室で実施しても意味のある結果は得られないのではないかと考えている。話すスピードがどれほど人間の認知に影響があるかについては小笠原委員の知見をお借りして報告書に反映させていただければと考えている。

委員： SII 値を構成する一番重要な要素は音圧か。

富士通ゼネラル： SII 値は人の聞き取りやすさ、各周波数の貢献度の総和である。聞きやすい周波数帯がどれだけあるかが影響する。

委員： 聞きやすい周波数については、個人差がかなり発生すると思うがいかがか。

富士通ゼネラル： 資料 7 ページの図 3 のとおり、SII 値算出の際に規定されている周波数ごとの聞きやすさがある。平均的な値として規格で定義されている。

SII 値そのものは計算で算出するが、高齢者の場合は周波数ごとの貢献度が変わると考える。現状では明確な数値が出ていない為、平均値で計算するが、最終的には高齢者による心理評価の結果と合わせて見解を出したいと考えている。

委員： 最終的に報告書をまとめる時点で、SII 値を踏まえてスピーカーを配置したらこんなメリットがあるという事を含め、SII 値の説明として書き込むことが出来ると良いだろう。

委員： 第三回実証実験において屋外で音声を流すという事で、カテゴリー尺度法を使うことになるが、事前に実験で使用する文言を周知することにより、前回指摘された点を解決しようという話であるが、他にもカテゴリー評価法の問題がある。聴取者は聞いたものを 5 段階で評価するが、その場所で聞いた中でスケールリングしてしまう。良く聞こえるところで判断する者と聞こえづらい所で判断する者がいると、評価の基準が変わってきてしまう。以前実験した際にどのようにこの問題を解決したかという、最初にとっても聞こえの良い音と悪い音の基準となるものを全ての聴感者に聞いていただくことにより、事前に評価の枠組みを作ってもらったうえで、各地点において相対的に評価をしてもらい、差が出にくい方法で実施した。屋外で実験するにあたっての難しさはあるが、例として共通一次試験の英語のように一人ひとりにポータブルスピーカーを渡し、聞こえ方の違いをフラットにする方法がある。本実験でも同様の手法を採用することは、メリットがあるのではないか。

実験の聴取者について、高齢者は 70 歳以上という制限をかけているが上限は何歳までなのか。年齢が上がってくると聴感の個人差がどんどん広がっていく。一定の上限を設けるか、予め聴力が近い方を揃える工夫が必要か考える。

実際にスピーカーによる放送を行う旨を行政と消防には既に連絡をしているかと思うが、警察にも事前に連絡しておいた方が良い。

富士通ゼネラル： ポータブルプレーヤーで音の聞こえ方の基準を合わせる方法について効果的と考えられるため、検討したい。

警察への連絡についても事前に対処する。

委員： 先ほどの委員からの質問に関して同じように考えていた。70 代だと正常に聞こえる方は 50%程度しかいない。つまり残りの 50%は軽度難聴異常で、80 代になると 80%が軽度難聴異常となるため非常に重要な点だと思う。高齢者に対してはどの程度聞こえるかをあらかじめ測定し、聴感者の聴力レベルを合わせた方がいいのではないか。

富士通ゼネラル： 事前に聴力レベルを確認しておくのが重要とのご指摘について、対応する方向で検討したい。上限を 80 歳～85 歳など決めないといけないかと思う。

委員： 経験上、75 歳以上になると聴力以外にも認知機能の問題が関わってきて、音の聞こえやすさの試験としては問題がある。年齢上限を上げない方がいいかと思う。

委員： 70 代でも半分くらいの人は軽度難聴が入っているという事であれば、10 人集めたら半分は軽度難聴ということになり、一人ひとり聴力を調べなくても平均的なものを調査できるのではないか。若い方は年齢分けする必要はないのでは。

富士通ゼネラル： 20～60 代や 10 代単位で分けた方がいいかと考えたが、まずは高齢者に関して 70 代でも 70～75 歳までなどターゲットを決めて検討したい。

委員： 若い人と高齢者の二つで分ける方が分かりやすく、分析の結果が出るのではないかと思う。

委員： 資料 2－2 の 7 ページ図 4、音の切り方が正確ではないと思う点があった。子音と母音を分けて正確に切ってほしい。

7 ページ図 3、人間にとって聞きやすい周波数帯のレベルを一律に上げていくという理解で良いのか。

富士通ゼネラル： 貢献度を表したグラフになる。高い周波数を持ち上げる処理になる。

委員： 周波数の音量を上げるという意味か。

富士通ゼネラル： その通り。

委員： 気になった点だが、母音は子音より音波が大きい。母音の聞き分けで、母音が持っている第一フォルマントと第二フォルマントは人間が聞き分けるヒントになるといわれている。

母音だと第一、第二フォルマントの音圧を上げて音が持つ特性に基づいて音を強調するのは可能なのか。

富士通ゼネラル： 現段階では音の特性に基づいて、強調する事はできない。周波数ごとの強調ということになる。

委員： （資料を投影しながら）母音が持つ第一、第二フォルマントの位置はかなり違う。本実験での対応は難しいと思うが、今後の検討項目としてほしい。

委員： 資料 2－2 の 22 ページからの地域ごとの音達距離の図の中で、細い線と太い線の矢印があるが、違いを知りたい。

富士通ゼネラル： 細い矢印は既設スピーカーの放送の方向だが、太い矢印の下に細い矢印がかぶっている。今回は太線の矢印の方向のみ放送をする。

委員： ほかの地域も矢印がある方向には既存のスピーカーが向けられているという理解で良いか。既存との比較データが取得可能であるかを確認したい。

富士通ゼネラル： そのとおり。実験はすべて、既設のスピーカーの放送方向と同じ方向にスピーカーを向けて実施する。

委員： 資料２－２の 15 ページ、事前周知文面だが、3、4 が「ただいま～」という言葉であった。話し始めの文面は大切なので正確に丁寧に記載したほうが良い。

音達バルーンについて、距離だけを測ることになるのか。値を机上で検討する形であるが横の広がりはどこで測るのか。

富士通ゼネラル： 文言については先ほど流させていただいたものと文面が異なっていた。

最終的には松田町と相談の上、放送の短さを重視するか、丁寧さを重視するか検討して決めたい。

音達バルーンの横の広がりについては、スピーカー種別に応じて考慮した計算を行う。高さ上下方向については今回の実験では計算が難しいが、今後どのような活用がありうるかという点は検討したい。

委員： 横幅は計算するのか。

富士通ゼネラル： 計算で出す。

委員： 距離を計測すると横幅が伸びることはあるのか。スピーカーの基本的な設計で距離がこれだけ伸びると幅が広がるのではないかという推測になるか。

富士通ゼネラル： 高さを上げると幅が伸びることはある。計算するときに考慮したい。

委員： 山間部や中高層の建物なども多くなっているので配慮が必要な部分かと思う。

委員： 電子サイレン音だが、立ち上がりからピークまでの音も含めて 5 秒間の電子サイレン音か。

資料 2-2 の 14 ページ、表 7 の放送用のスピーカーの仕様で水平、垂直とあるが水平は横方向の幅の話で、垂直が縦方向の上下の幅という認識で良いか。

富士通ゼネラル： サイレンについては立ち上がりからピークまでを含めて 5 秒である。

スピーカーの仕様についてはご認識の通り。

② その他について

事務局から第 2 回会議の意見募集について説明。

第 3 回の検討会を 1 月下旬頃に実施すること、追って日程調整を実施する旨を周知した。

また、第 1 回の議事概要等を含め資料を消防庁 HP にて公開していく旨も周知した。

以上