

実証実験計画書

～屋外スピーカーの音達範囲向上等に関する実証実験～

第1版

2024年9月30日

目次

1. 実証実験概要	4
1.1. 実証実験の目的	4
1.2. 評価手法	4
1.2.1. 心理評価法	4
1.2.2. 物理評価法	6
1.3. 各種改善施策の詳細	7
1.3.1. 音合強調	7
1.3.2. 子局強調	7
1.3.3. 音合強調と子局強調の組合せ	8
1.4. 実証実験の概要	8
1.5. 実施計画(案)	8
1.6. 検証項目と実験等の対応	9
1.7. 実証実験の工夫	10
1.8. 松田町様での実験の留意事項	11
2. 第一回実証実験（無響室）について	12
2.1. 実験目的	12
2.2. 実験日程	12
2.3. 試験方法	12
2.3.1. 試験詳細	12
2.3.2. 試験環境	12
2.3.3. 試験音声	15
2.3.4. 試験パターン	16
2.3.5. 聴取者	17
2.4. 測定、評価	17
2.5. 音達バルーンの机上検討	18
3. 第二回実証実験について	19
3.1. 実験目的	19
3.2. 実験日程	19
3.3. 試験方法	19
3.3.1. 試験環境	19
3.3.2. 試験場所	21

3.3.3. 試験音声	25
3.3.4. 試験パターン	26
3.4. 評価	26
4. 第三回実証実験について.....	27
4.1. 実験目的	27
4.2. 実験日程	27
4.3. 試験方法	27
4.3.1. 試験環境	27
4.3.2. 試験場所	28
4.3.3. 試験音声	29
4.3.4. 試験パターン	30
4.3.5. 聴取者	33
4.4. 評価	33

1. 実証実験概要

1.1. 実証実験の目的

防災行政無線の屋外スピーカーからの放送は、気象条件や地形、建物内外等の環境により聞こえにくい場合があります。整備促進を図るためにも屋外スピーカーの音達向上が求められています。

特に、防災行政無線については、音の明瞭度より「何を言っているか」が分かる「了解度」が重要となります。

このため、了解度を測る手段として良く用いられている物理評価指標の「SII【Speech Intelligibility Index】」（各周波数の暗騒音・残響音・聴覚器官を考慮した貢献度の総和）を用いて、各種環境条件に対して SII の改善施策を検討します。また、検討した各種改善施策について、実際に聴感試験を実施し、真に拡声放送の音達を改善させる施策を検討します。

1.2. 評価手法

心理評価法（了解度）と物理評価法（SII）の双方で、測定結果を数値化することにより、真に音達を改善させる施策について検討します。

1.2.1. 心理評価法

- ① 心理評価法：被験者が言葉を聞き取れた正解率→「評価の真値＝了解度」

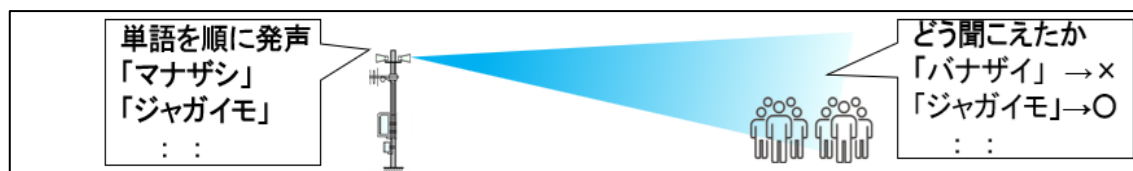


図 1 心理評価法イメージ

今回の実証実験は、試験施設等ではなく、実際の市町村において実施することから、「単語」を放送しての評価は難しく、一般的な「放送文言」による評価を実施します。

聴感試験の実施方法は音声改善を実施しない条件を基準とし、音声改善を施すことで「了解度」「自然さ」が向上したか、低下したかを 5 段階評価するカテゴリ尺度法を採用します。

また、本試験では同じ放送文言を使用することで、初めて聞く 1 回目より 2 回目以降の方が聴取者に聞こえやすく感じることを軽減するため、放送文言は聴取者に事前に通知いたします。

○評価基準

- ・了解度：音声内容をどれだけはっきりと理解できるか。
- ・自然さ：音声の発話が、自然で流暢に聞こえるか。（機械音、キンキン音等でない）

表 1 評価基準

評点	了解度	自然さ
1	音声の内容がほとんど理解できない	不快に感じるレベルの不自然さ
2	多くの部分が不明瞭で理解が難しい	音声が部分的に不自然で、 若干の違和感がある
3	音声の内容は概ね理解できるが、 一部の部分が不明瞭	音声が概ね自然であるが、 いくつかの部分で不自然さを感じる
4	音声の内容はほぼ明確で、 ほとんどの部分が容易に理解できる	自然さが高いが、 若干の改善の余地がある
5	音声の内容が非常に明確で すべての部分が簡単に理解できる	非常に自然で違和感が全くない

表 2 聴感評価チェックシート例

No.	測定ポイント	試験番号	了解度	自然さ	コメント
1	A1	A1-1	4	2	
2		A1-2	3	4	
3		A1-3	3	3	
4	A2	A2-1	1	2	
5		A2-2	5	3	
6		A2-3	4	1	

1.2.2. 物理評価法

② 物理評価法：物理評価指標である SII(Speech Intelligibility Index)より算出

SII = 各周波数帯の暗騒音・残響音・聴感器官を考慮した貢献度の総和

SII の規格：【ANSI S3.5-1997】

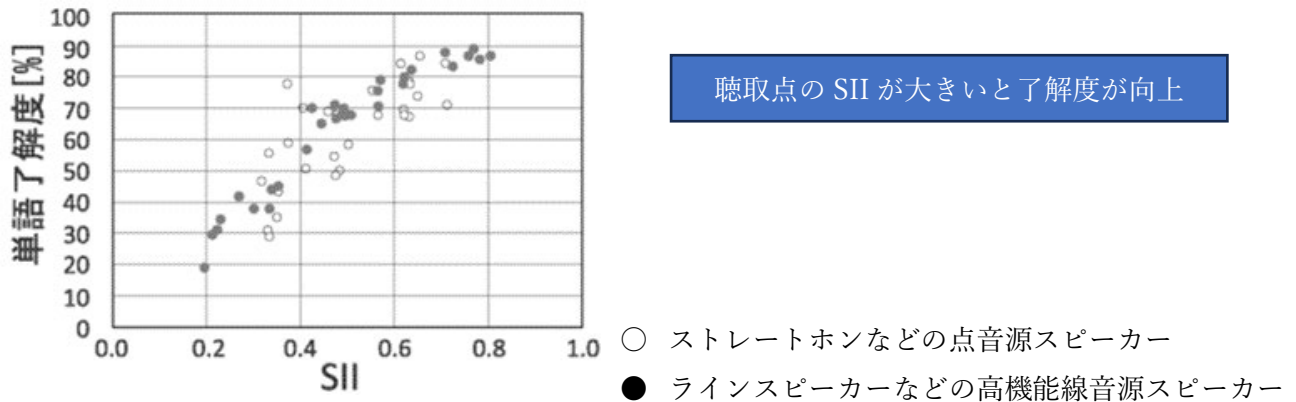


図 2 物理評価法イメージ

第二回実証実験で、Swept-Sine を放送し、各聴取点で録音し、音場測定を行います。
そこで得られたデータを元に、SII の計算を行います。

1.3. 各種改善施策の詳細

1.3.1. 音合強調

本部音源において、下図の通り貢献度の高い（人が聞き取りやすい）周波数域を強調することにより、了解度を改善できます。

また、か・さ・た行の子音は無声子音であり、レベルも小さく、周波数も高めです。周波数の高い音は距離減衰も大きいいため、周波数の高い音を強調することで聴取点での了解度改善が見込まれます。

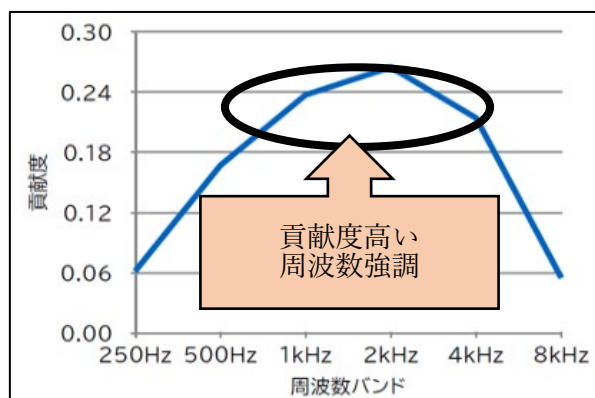


図 3 周波数バンドと貢献度の関係

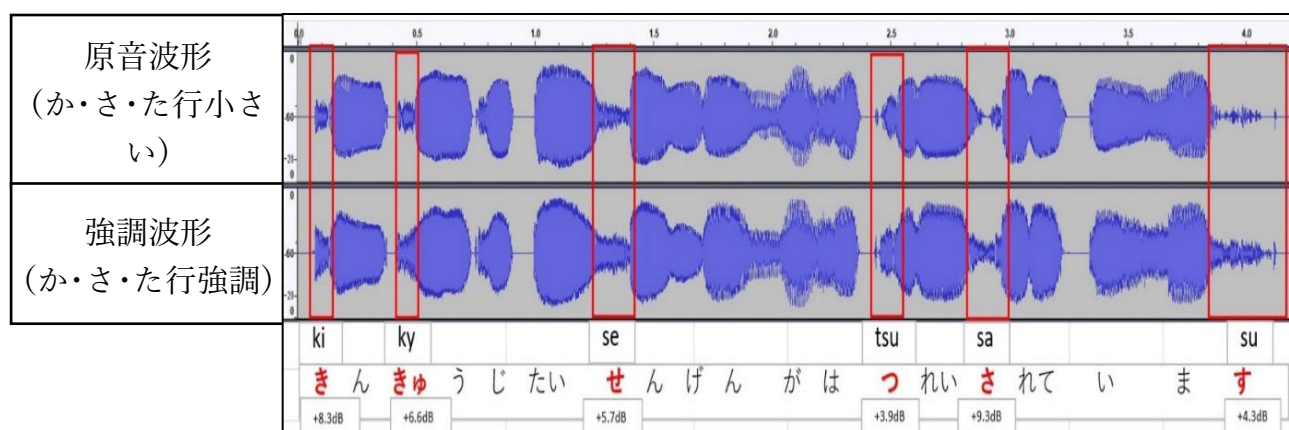


図 4 無声子音強調イメージ

1.3.2. 子局強調

子局の音声出力においても、音合強調と同様の施策で了解度を改善できます。

本部音源による改善は無線区間の音声コーデック影響により高域周波数が若干減衰しますが、子局強調ではその影響を受けないという利点があります。

1.3.3. 音合強調と子局強調の組合せ

「音合強調」と「子局強調」の改善施策を両方実施することで、一方の改善施策だけよりも改善が図れるか検証します。

1.4. 実証実験の概要

実証実験は計三回実施します。

第二回・第三回実証実験は神奈川県足柄上郡松田町様にご協力いただき実施します。

第一回実証実験：無響室での暗騒音シミュレーション

第二回実証実験：Swept-Sine による音場測定

第三回実証実験：聴感試験による評価

1.5. 実施計画(案)

現地試験の日程調整のため、第一回検討会報告時から実施計画を変更しました。

- ・無響室での暗騒音シミュレーション：11 月中旬⇒10/24～25
- ・Swept-Sine による音場測定：10 月中旬⇒11 月中旬

松田町様での実施日時の詳細については、現在検討中です。

第二回実証実験は 1 日間、第三回実証実験は 2 日間を想定しています。

項目	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月
検討会	第一回(9/2) ▲	第二回(9/30) ▲				第三回 ▲	第四回 ▲
資料作成	実験概要 ↔	計画書 ↔			結果まとめ ↔	報告書 ↔	
実験			無響室試験 ▲	現地試験① ▲	現地試験② ▲		
検討				検討 ↔			

図 5 実施計画 (案)

1.6. 検証項目と実験等の対応

検証項目に対する、実験・机上検討等との対応を下表に示します。

表 3 検証項目と実験等の対応

		検証項目	第一回 無響室実験	第二回 事前実験	第三回 本実験	机上検討	検討会 知見提言
事前検証		Swept-Sine信号による SII算出（改善効果予測）	—	○	—	—	—
音達改善	元音源改善	男女の差（聞こえやすい音とは）	○	—	○	—	—
		標準音声合成と 了解度向上機能有音声合成比較	○	—	○	—	—
		サイレンによる気づき	—	—	○	—	—
		放送に適した文言や話速	—	—	—	—	○
	子局音声改善	周波数強調の 有無による了解度比較	○	—	○	—	—
	音達バルーン	各種改善の 音達バルーンへの影響	—	—	—	○	—
各種条件	可聴場所	環境影響（雨・波）	○	—	—	—	—
		環境影響（風）	—	—	—	—	○
		一般住宅地域	—	○	○	—	—
		山間地域	—	○	○	—	—
		屋内	—	○	○	—	—
		エコーの影響	—	○	○	—	—
		複数子局干渉	—	—	—	—	○
	聴取者	20代～60代	○	○	○	—	—
		70歳以上	—	—	○	—	—
	スピーカー種	スピーカー種による 音達・了解度差異	○	—	○	—	—
		複数スピーカーの相互影響	—	—	○	—	—
	気象条件	季節（温度・湿度等）による 適切な音声強調	—	—	—	○	—
	サイレン種	サイレンと モーターサイレンの比較	—	—	—	—	○

1.7. 実証実験の工夫

防災無線の音達の評価を行うにあたり、設備が大掛かりになり、搬送などでのトラブルも予想されるため、下記の工夫を行います。

- ①事前に親卓から放送された無線音声データを子局に録音

※親卓・親局での元音源改善も事前適用可能

- ②実証実験現場では子局とスピーカーのみで実験を実施

高所作業車を既設子局付近に設置し、スピーカーの高さや方向をあわせて実験を実施

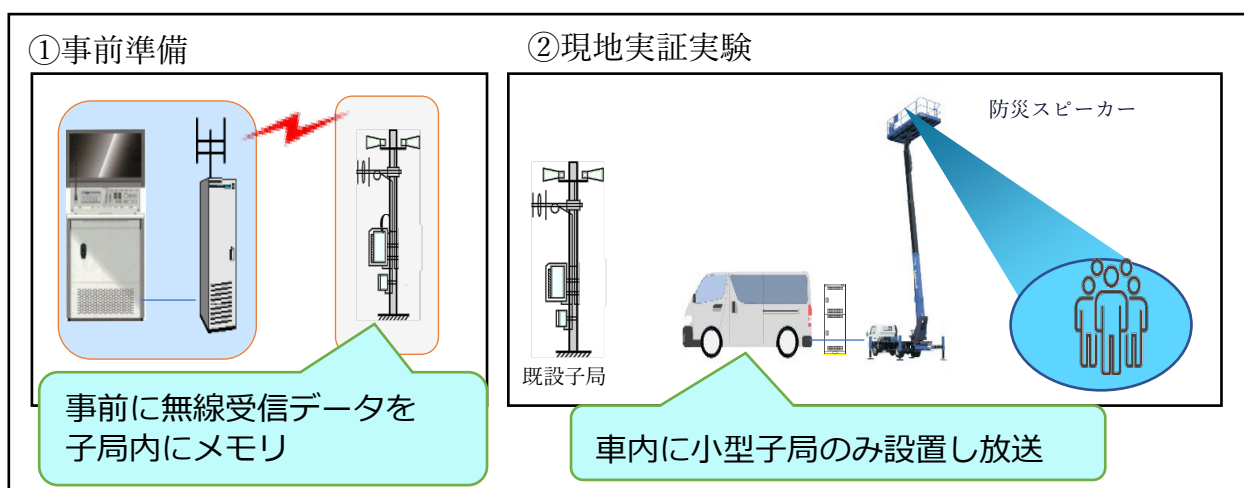


図 6 実験の工夫

1.8. 松田町様での実験の留意事項

第二回実証実験及び第三回実証実験では松田町様にご協力いただき実施いたします。近隣住民の皆様に極力ご迷惑をおかけすることが無いよう、松田町様より下記ご意見をいただいております。実験実施にあたって留意いたします。

表 4 実証実験留意事項

No.	留意事項	対応
1	放送は、文言を精査し、なるべく短くすること。	松田町様との文言調整を踏まえて決定します。
2	サイレン放送は 5 秒以内に収めること。 ※松田町様では黙祷の際に使用されている	サイレン放送の目的は、「放送は聞こえなくともサイレンは聞こえる」を確認するためであり、5 秒間でも十分に認識できるため、左記の通り対応します。
3	1 地点での合計放送時間は 10 分以内に収めること。	No. 1, 2 の対応で 10 分以内に収めます。
4	災害発生時、警報発生時は実証実験を中止すること。	左記のような非常時、もしくはそのような状況が見込まれる場合は実証実験を中止・延伸いたします。その際は、松田町様と日程を再調整させていただきます。
5	試験をしていることが分かるようにすること。 不審集団と見られないように。	作業着やゼッケン等を着用し、試験をしていることが分かるようにします。

2. 第一回実証実験（無響室）について

2.1. 実験目的

- ・気象/環境条件による影響確認

音達に影響する様々な環境条件のうち、降雨の影響と海岸付近の波の影響について、各種改善施策の効果も含め確認を行います。

2.2. 実験日程

日時：10/24～25 9:00～17:00（2日間）

場所：ユニペックス株式会社 無響室

2.3. 試験方法

2.3.1. 試験詳細

防災放送音源：聴取地点までの距離減衰を考慮した音声を送

暗騒音：暗騒音レベルを上げた3パターンの音声を送

2.3.2. 試験環境

無響室にて放送用スピーカーから放送文言を送し、暗騒音スピーカーから豪雨音・波の音の暗騒音を放送し、聴感評価を行います。

また無響室の有効寸法の関係上、放送用スピーカーとして、長大なストレートホンでの実験が困難であるため、同じ点音源のレフレックスホンで実施します。

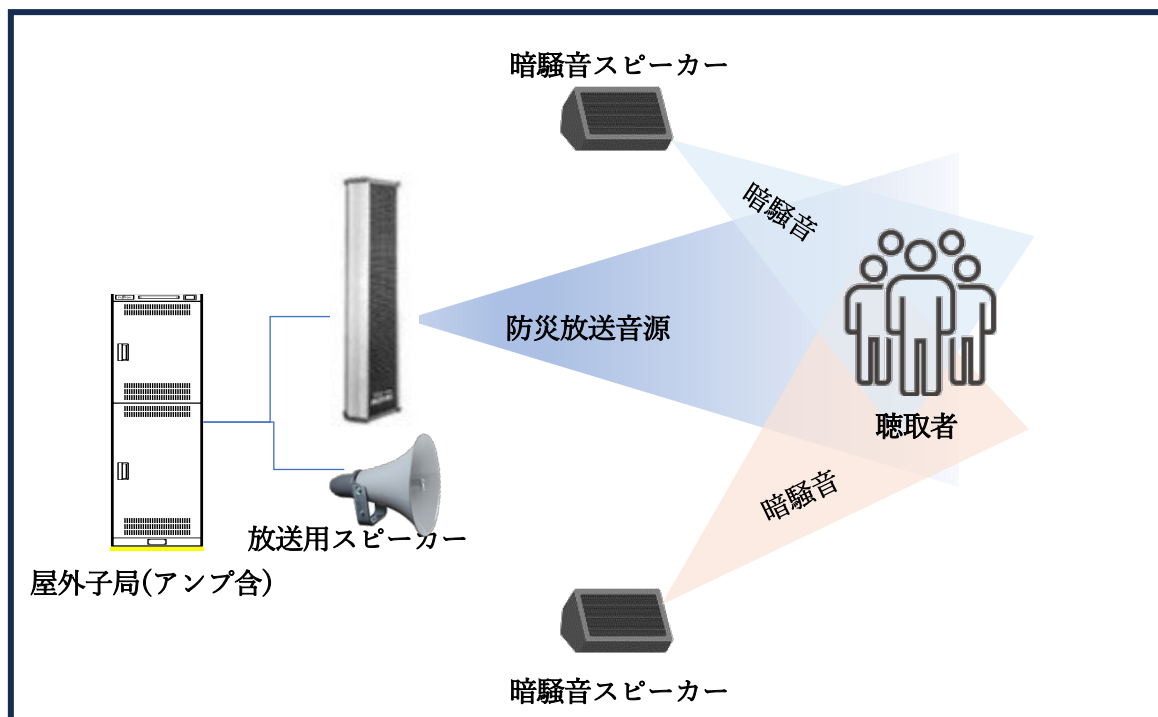


図 7 第一回実証実験試験環境イメージ

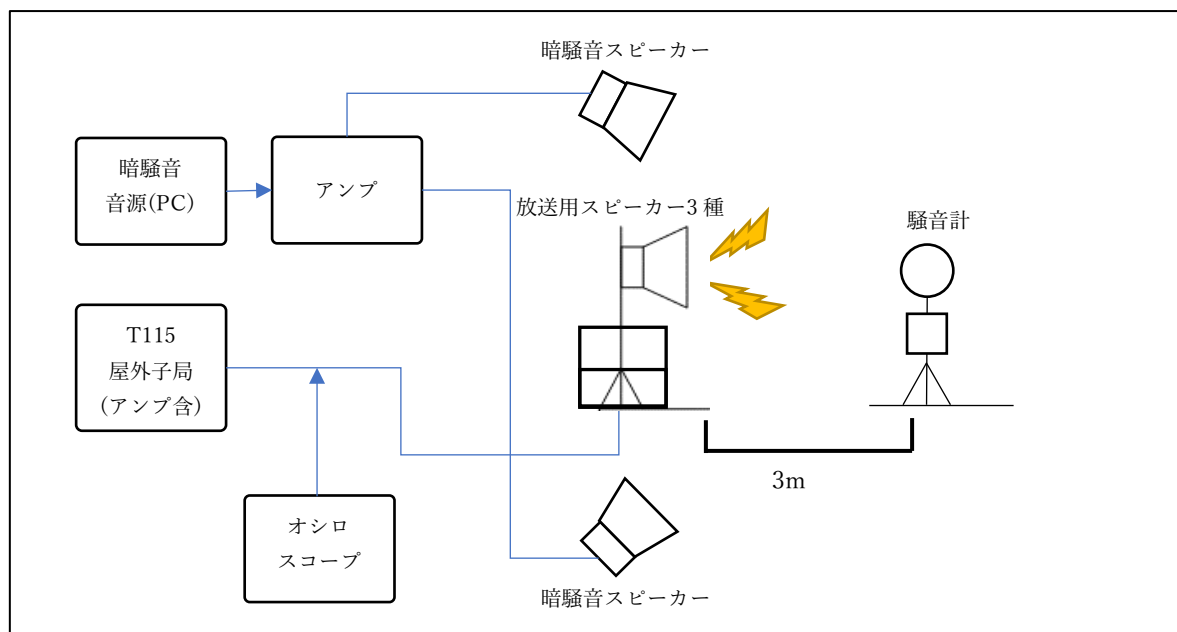


図 8 第一回実証実験機器構成図

表 5 測定機器

No.	名称	数量	メーカー	型番	備考
1	オシロスコープ	1	RIGOL	DHO804	
2	騒音計	1	Nti	XL2	

表 6 放送設備

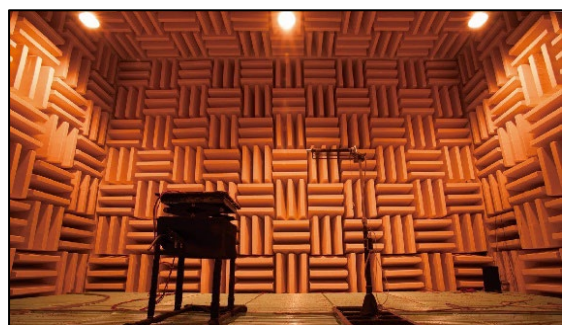
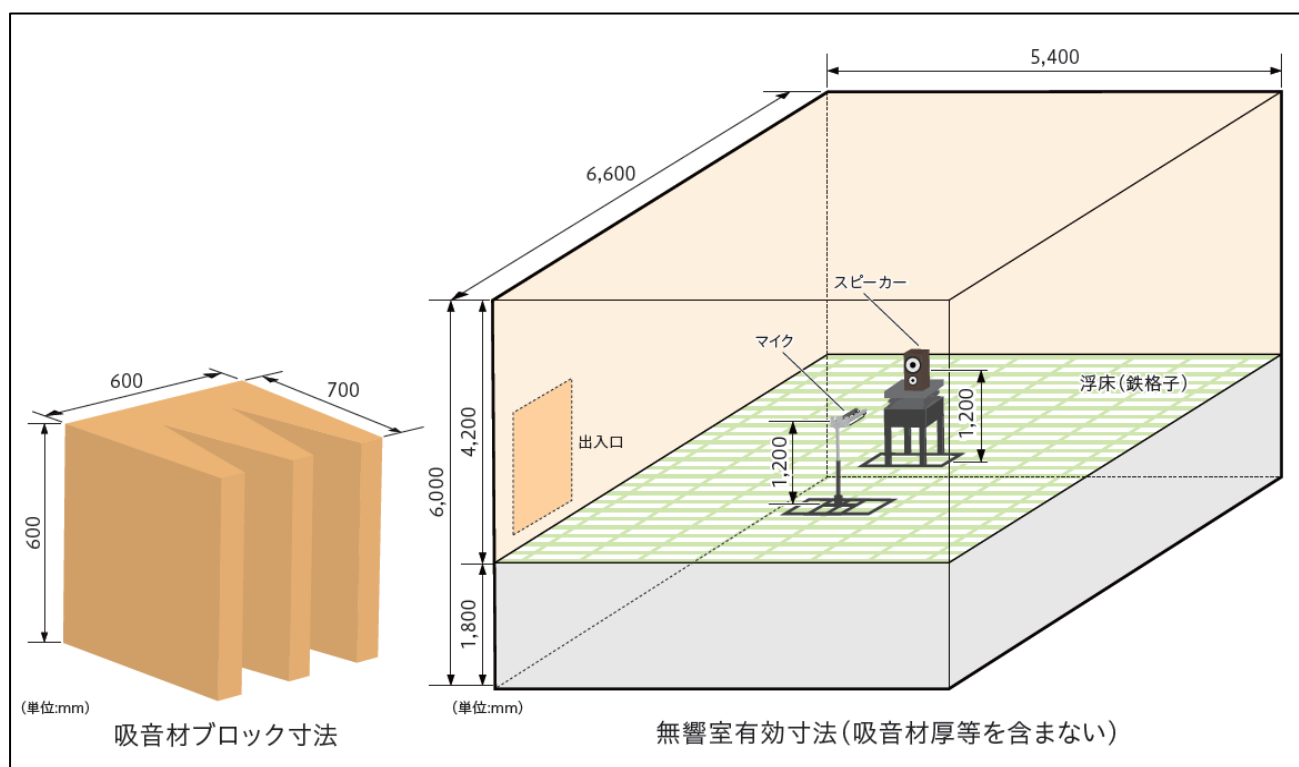
No.	名称	数量	メーカー	型番	備考
1	T115 屋外子局	1	富士通ゼネラル	CR604EFJ	
2	アンプ	1	富士通ゼネラル	EA-168	放送用
3	レフレックスホン	1	ユニペックス	H-510M/30T	放送用
4	ラインスピーカーA	1	ユニペックス	SCB-30	放送用
5	ラインスピーカーB	1	TOA	HA-2020MK2	放送用
6	暗騒音スピーカー	2	Electro Voice	SX-300	暗騒音
7	アンプ	1	ユニペックス	CGA-200DA	暗騒音

表 7 放送用スピーカー仕様

No.	名称	定格	出力音圧レベル (1W,1m 換算値)	指向角(2kHz)		再生周波数 特性(Hz)
				水平	垂直	
1	レフレックスホン	30W	110dB 以上	70°	70°	180~6,000
2	ラインスピーカーA	30W	114dB	85°	20°	450~8,000
3	ラインスピーカーB	30W	116dB	90°	30°	320~9,000

表 8 無響室設備仕様

対応規格 1	対応規格 2	計測精度	有効寸法	測定環境	校正日
JIS Z 8732	ISO 3745	JIS Grade1 (精密)	6,600×5,400× 6,000(mm)	無響室 (浮床)	2024'03 (毎年)



無響室の計測規格					
測定原理	対応JIS規格	ISO規格	精度	測定環境(適用試験室)	マイク位置
音圧法	JIS Z 8732	3745	精密 (Grade1)	無響室、半無響室 環境補正値($K_2 \leq 0.5\text{dB}$)	球面状 半球面上
	JIS Z 8733	3744	実用 (Grade2)	半無響室、屋外、大きな室、吸音性の室 ($K_2 \leq 2\text{dB}$)	半球面上
		3746	簡易 (Grade3)	屋外または室内 ($K_2 \leq 7\text{dB}$)	直方体面上
	JIS Z 8734	3741	精密	残響室	固定点
		3743-2	実用	特殊残響室	連続移動

図 9 無響室環境イメージ

2.3.3. 試験音声

以下音声条件にて試験を行います。

- ・ 放送話者

音声合成（AI 社）：男性：せいじ、女性：のぞみ

- ・ 音声合成放送文面（話者：男性/女性）

表 9 音声合成放送文面

No.	放送文面	放送時間
1	（上りチャイム）	3 秒
2	こちらは防災松田です。	15 秒
3	試験放送を行っております。	9 秒
4	試験放送を終了します。	10 秒
5	（下りチャイム）	3 秒
合計		40 秒

- ・ 暗騒音

「豪雨音」「波の音」

2.3.4. 試験パターン

レフレックスホン、ラインスピーカーA、ラインスピーカーB の 3 種類を使用して、以下 42 パターン×3 種類の試験を実施します。

(ストレートホンは第二回・第三回実証実験にて使用)

表 10 第一回実証実験放送パターン

No.	話者		音声改善			暗騒音						
	男性	女性	なし	音合強調	音合強調＋ 子局強調	なし	豪雨			波		
							40dB	50dB	60dB	40dB	50dB	60dB
1	○		○			○						
2	○			○		○						
3	○				○	○						
4	○		○				○					
5	○			○			○					
6	○				○		○					
7	○		○					○				
8	○			○				○				
9	○				○			○				
10	○		○						○			
11	○			○					○			
12	○				○				○			
13	○		○							○		
14	○			○						○		
15	○				○					○		
16	○		○								○	
17	○			○							○	
18	○				○						○	
19	○		○									○
20	○			○								○
21	○				○							○
22		○	○			○						
23		○		○		○						
24		○			○	○						
25		○	○				○					
26		○		○			○					
27		○			○		○					
28		○	○					○				
29		○		○				○				
30		○			○			○				
31		○	○						○			
32		○		○					○			
33		○			○				○			
34		○	○							○		
35		○		○						○		
36		○			○					○		
37		○	○								○	
38		○		○							○	
39		○			○						○	
40		○	○									○
41		○		○								○
42		○			○							○

ストレートホン	ラインスピーカーA	ラインスピーカーB
		
レフレックスホン		
		

図 10 試験スピーカー外観図

2.3.5. 聴取者

以下メンバーで聴取を行います。

聴取者：富士通ゼネラル、スピーカーメーカー

① 正常聴覚者（成人）：10 名

2.4. 測定、評価

「2.3.4 試験パターン」に記載の評価を行います。

1. 雨の影響評価は、豪雨音のレベルを変更しつつ、話者、音声改善の有無による了解度の差を計測します。
2. 波の影響評価は、波の環境音のレベルを変更しつつ、話者、音声改善の有無による了解度の差を計測します。

2.5. 音達バルーンの机上検討

JIS C5504(ホーンスピーカーの試験基準)の測定結果から生成される音達バルーンは、周波数毎に均一なスピーカー定格入力 of 試験信号を用いた理想的条件で描かれています。スピーカーメーカーの設計推奨は空気吸収を考慮したもので、約 30% 小さな音達バルーンが描かれます。

しかし、実際の放送音声は周波数により音圧の強弱があるため、今回の実験では、放送音声の平均出力レベルを使用し、SII 値を基準とした了解度バルーンというものを新たに検討します。音達バルーンと相互関係をもたせるため、設計推奨の音達バルーン沿面の SII を算出(①)し、了解度向上施策を実施し、同じ SII 値でバルーンを描いた場合、バルーンが拡張されるか(②)を、机上検討します。(図 11)

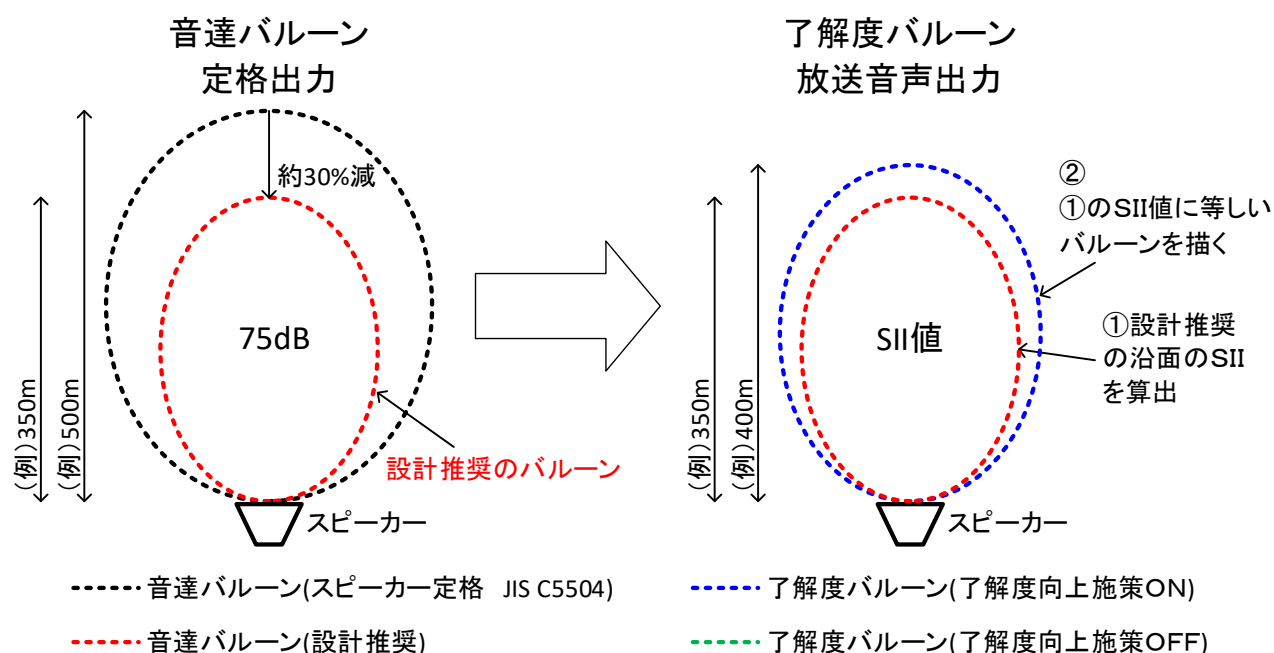


図 11 音達バルーンの机上検討イメージ

3. 第二回実証実験について

3.1. 実験目的

実証実験現場にて Swept-Sine による音場測定を行い、地形や遮蔽物の影響調査を実施します。この音場測定で、各測定点の SII を算出し、第三回実証実験時の各種改善施策の適用効果を推定します。併せて、第三回実証実験に向けた放送音声聴感試験の事前確認を実施します。

3.2. 実験日程

日時：11 月中旬 10:00~17:00（1 日間）※調整中

場所：神奈川県足柄上郡松田町

3.3. 試験方法

3.3.1. 試験環境

高所作業車上に設置したスピーカーより Swept-Sine(※)、放送音声を送出し、各聴取ポイントにて騒音計による録音を実施します。

※：Swept-Sine：特定周波数範囲（約 400Hz～7kHz など）で連続的に変化する試験信号

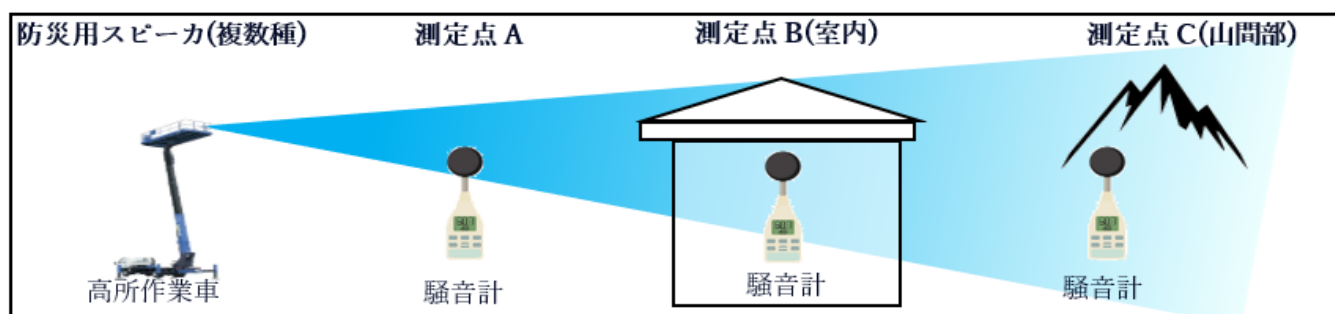


図 12 第二回実証実験環境イメージ

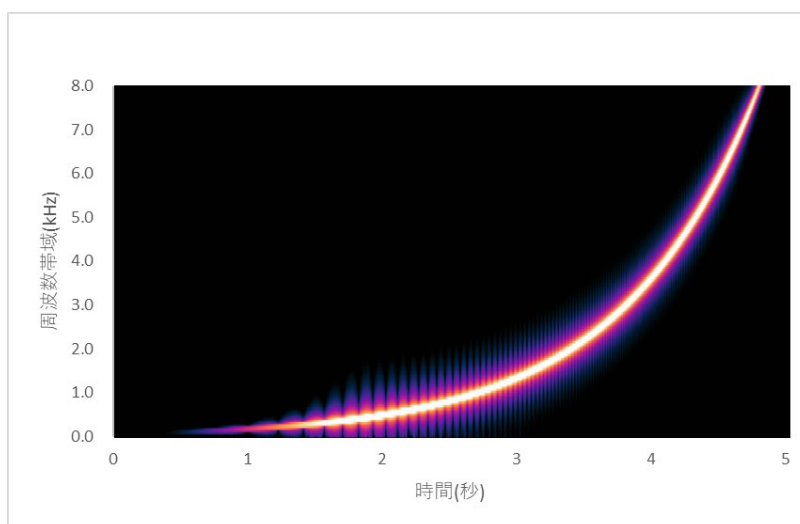


図 13 Swept-Sine 信号

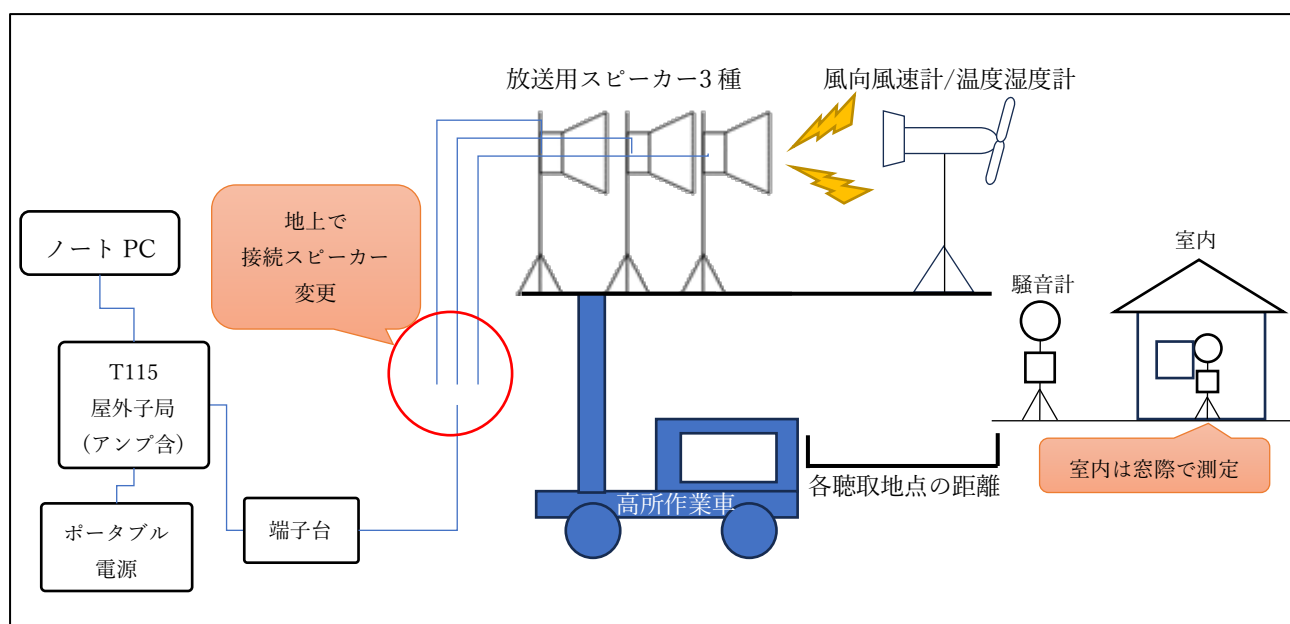


図 14 第二回実証実験機器構成図

表 11 測定機器

No.	名称	数量	メーカー	型番	備考
1	FFT アナライザー	1	小野測器	DS-3204	
2	騒音計	3	小野測器	LA7500	
3	温度湿度計	1	ノースワン	KADEC21UHTV-C	
4	風向風速計	1	ノースワン	KADEC-R-KAZE	

表 12 放送設備

No.	名称	数量	メーカー	型番	備考
1	T115 屋外子局	1	富士通ゼネラル	CR604EFJ	
2	アンプ	1	富士通ゼネラル	EA-168	
3	ストレートホン	1	ユニペックス	H-510LM/30T	放送用
4	ラインスピーカーA	1	ユニペックス	SCB-30	放送用
5	ラインスピーカーB	1	TOA	HA-2020MK2	放送用
6	ポータブル電源	1	Jackery	PTB071	子局充電用
7	高機能ハンドセット	1	富士通ゼネラル	MC-185	子局操作用
8	高所作業車	1	※調整中		

3.3.2. 試験場所

松田町様の子局設置場所から、山間部、市街地、山間住宅地の3地点を選定し試験を実施します。

第二回実証実験と第三回実証実験は同じ場所で試験を実施します。

- ・山間部では、エコーの影響を確認します。
- ・市街地では、屋内※測定を実施します。

※実施場所については松田町様と調整中

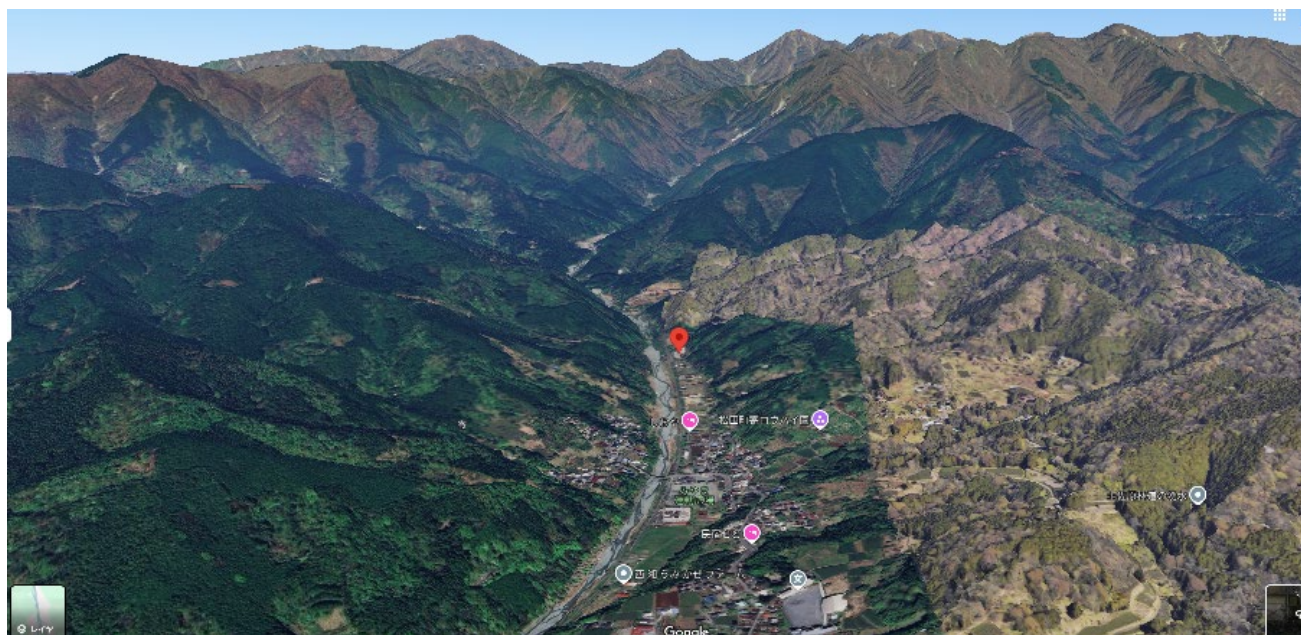
各試験場所では、表 13 聴取ポイントの聴取ポイントで測定・評価を実施します。聴取ポイントは、事前に暗騒音確認などの現地視察を実施して最終決定する予定です。

表 13 聴取ポイント

No.	名称	距離	設置内容
1	放送地点	0m	スピーカー FFT アナライザー
2	近辺	約 200m	騒音計
3	30W ラインスピーカーA 音声到達地点付近	約 300m	〃
4	遠方	約 400m	〃

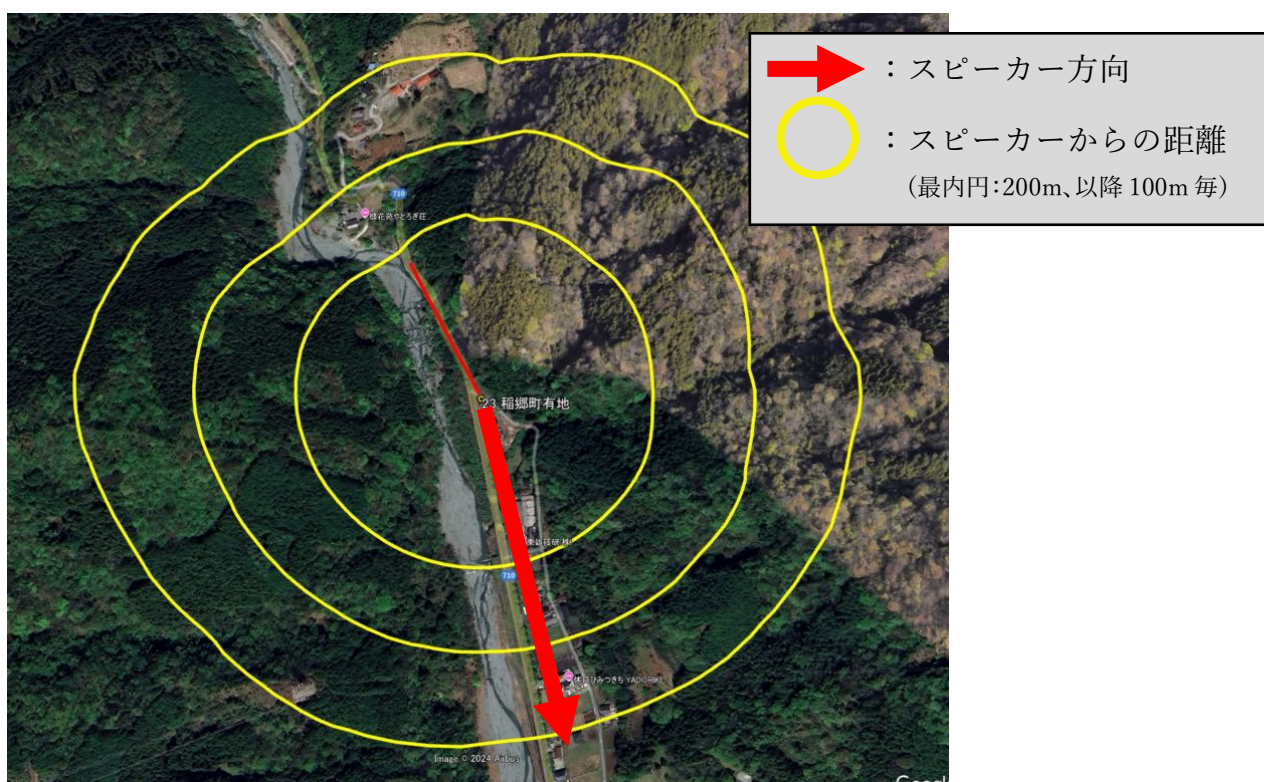
【山間部】

https://www.google.com/maps/@35.4120219,139.1343806,894m/data=!3m1!1e3?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI0MDkxMS4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D



© Google

図 15 山間部全景



© Google

図 16 山間部試験地点

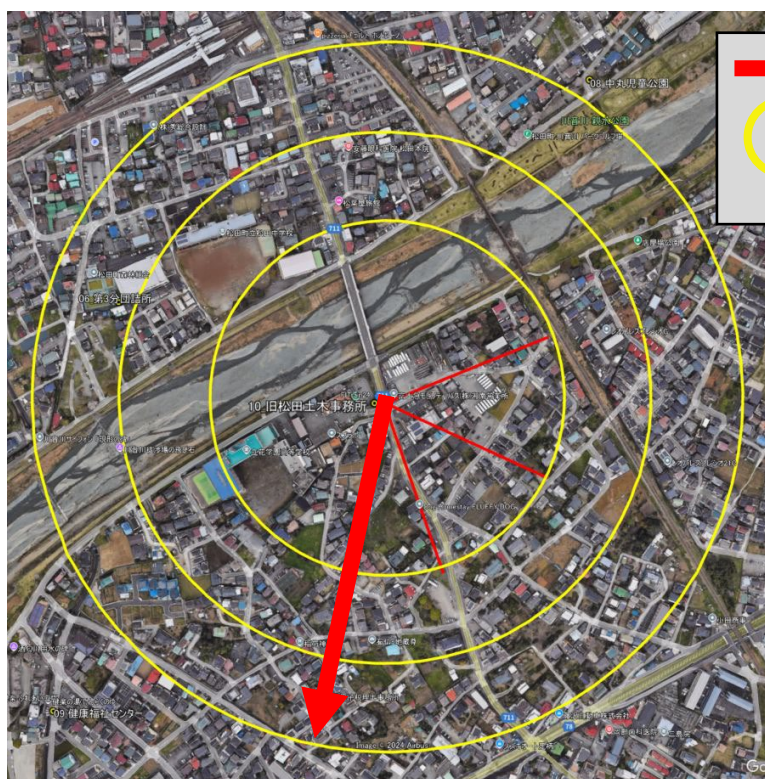
【市街地】

https://www.google.com/maps/@35.3415566,139.1418625,1064m/data=!3m1!1e3?entry=tu&g_ep=EgoyMDI0MDkxMS4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D



© Google

図 17 市街地全景



→ : スピーカー方向
○ : スピーカーからの距離
(最内円:200m、以降 100m 毎)

© Google

図 18 市街地試験地点

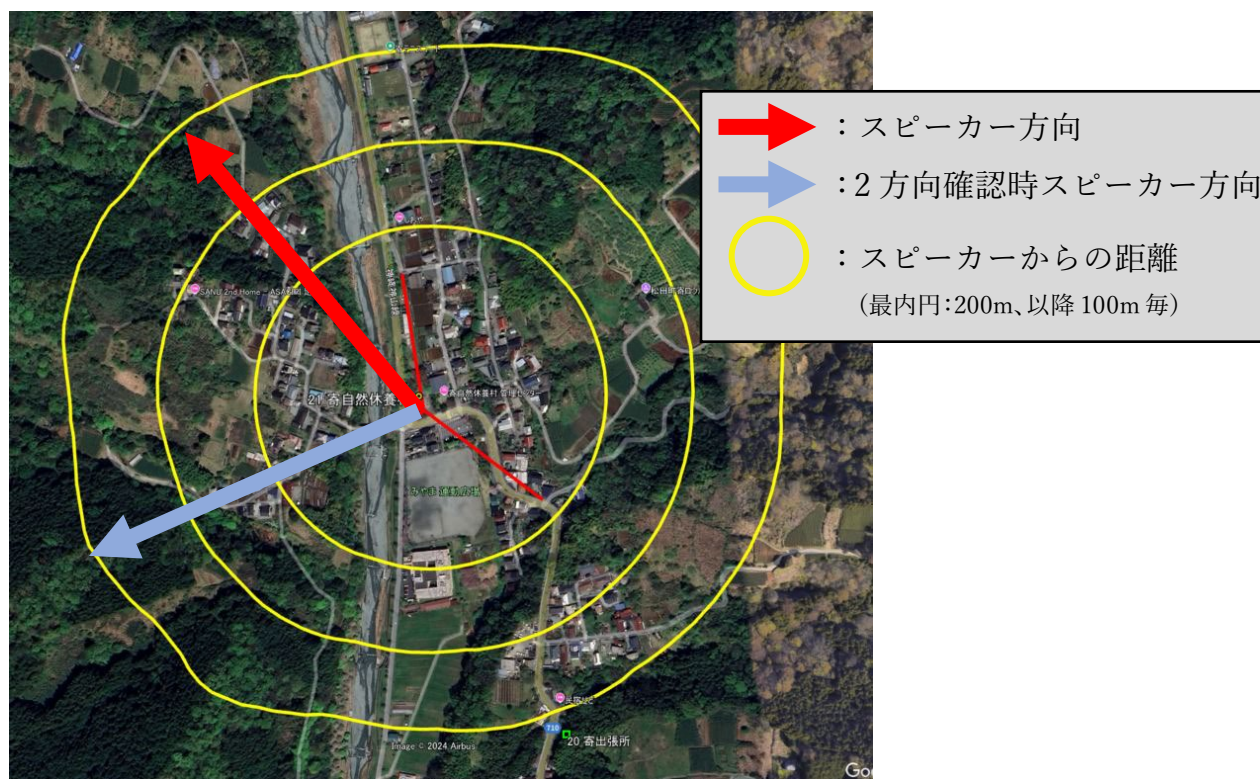
【山間住宅地】

https://www.google.com/maps/@35.4003928,139.1381283,894m/data=!3m1!1e3?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI0MDkxMS4wIKXMDSOASAFQAw%3D%3D



© Google

図 19 山間住宅地全景



© Google

図 20 山間住宅地試験地点

3.3.3. 試験音声

以下音声条件にて試験を行います。

- ・ 放送話者

音声合成（AI 社）：男性：せいじ、女性：のぞみ

- ・ 音声合成放送（話者：女性）

表 14 音声合成放送文面

No.	放送文面	放送時間
1	（上りチャイム）	3 秒
2	こちらは防災松田です。	4 秒
3	試験放送を行っております。	5 秒
4	試験放送を終了します。	4 秒
5	（下りチャイム）	3 秒
6	トータル	19 秒

- ・ Swept-Sine 放送（話者：男性）

表 15 Swept-Sine 放送文面

No.	放送文面	放送時間
1	（上りチャイム）	3 秒
2	こちらは防災松田です。	15 秒
3	試験信号を放送します	9 秒
4	（無音 5 秒）（ Swept-Sine ）（無音 5 秒）（ Swept-Sine ）（無音 5 秒）	25 秒
5	試験放送を終了します。	10 秒
6	（下りチャイム）	3 秒
7	トータル	65 秒

3.3.4. 試験パターン

各試験場所にて音声合成放送を4回、Swept-Sine 送出を2回ずつ実施します。

表 16 第二回実証実験放送パターン

	No.	Swept -Sine	話者		音声改善			スピーカー種類		
			男性	女性	なし	音合強調	音合強調+ 子局強調	ストレート ホン	ライン スピーカーA	ライン スピーカーB
試験 場所	山 間 部	1	○						○	
		2	○						○	
		3		○	○					○
		4		○	○					○
		5		○		○				○
		6		○			○			○
	市 街 地	1	○						○	
		2	○						○	
		3		○	○			○		
		4		○	○			○		
		5		○		○		○		
		6		○			○	○		
	山 間 住 宅 地	1	○						○	
		2	○						○	
		3		○	○				○	
		4		○	○				○	
		5		○		○			○	
		6		○			○		○	

3.4. 評価

得られた録音データから、各測定点での SII を算出します。

その後、机上で各種改善施策を適用した場合の SII を計算し、第三回実証実験の各種改善施策の効果を推定します。

また、音声放送は第三回実証実験での心理評価法による評価の事前確認を実施します。

4. 第三回実証実験について

4.1. 実験目的

第二回実証実験と同一の市町村、同一測定点にて、改善施策の有無別に放送を行い、複数名の被験者により聴感評価を実施します。

本実験は、心理評価法（各種改善施策の有無による相対的了解度の差を記録）を用い、第二回実証実験で事前に算出した物理評価法（SII）との結果比較も行います。

また、第二回実証実験の結果から文節での適切なポーズ時間を調査し、本実験にてエコーの影響を調査します。

4.2. 実験日程

日時：12月中旬 10:00~17:00（2日間）※調整中

場所：神奈川県足柄上郡松田町

4.3. 試験方法

4.3.1. 試験環境

高所作業車上に設置したスピーカーより音声合成及びサイレンを放送し、各聴取ポイントにて聴感評価を実施します。

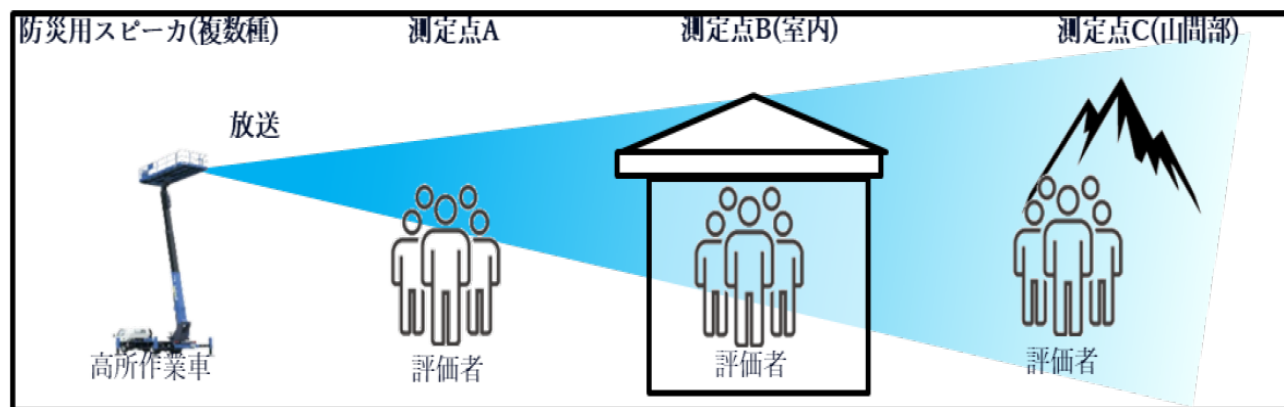


図 21 第三回実証実験イメージ

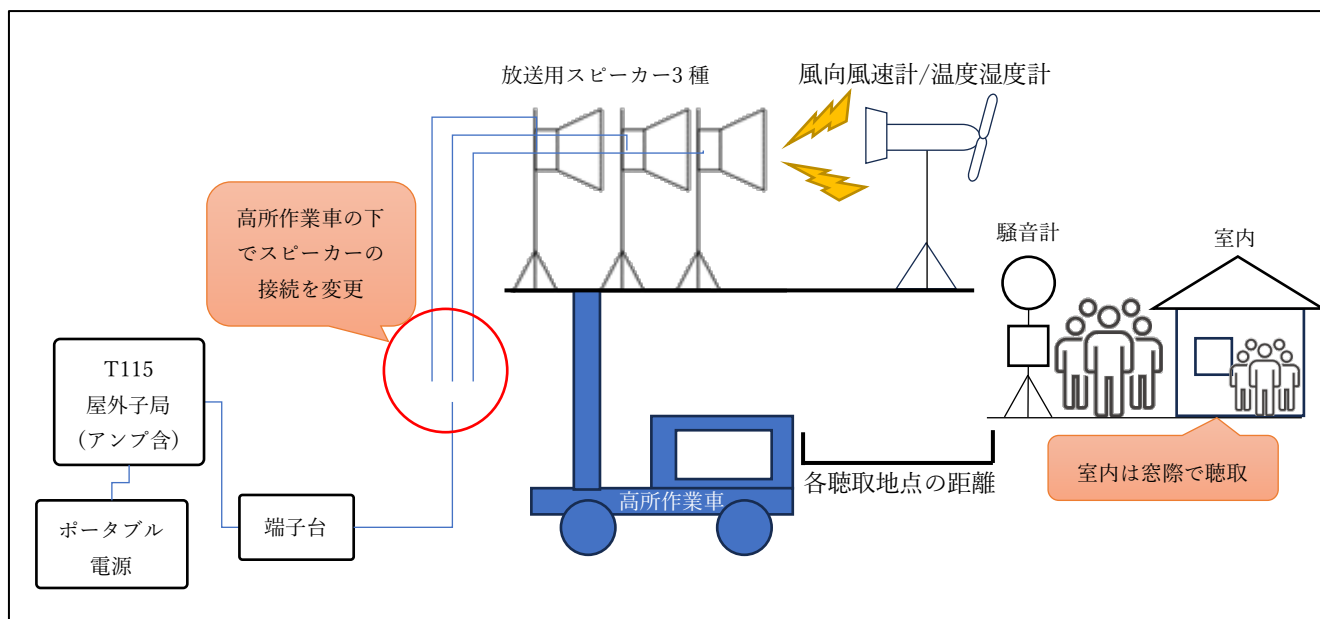


図 22 第三回実証実験機器構成図

測定機器、放送設備は第二回実証実験から変更ありません。

4.3.2. 試験場所

「3.3.2 試験場所」と同様の地点にて試験を実施します。

- ・山間部では、エコーの影響を確認します。
- ・市街地では、屋内※測定を実施します。

※実施場所については松田町様と調整中

- ・山間住宅地では2種のスピーカーを用いて干渉など相互影響の確認を実施します。

4.3.3. 試験音声

以下音声条件にて試験を行います。

- ・ 放送話者

音声合成（AI 社）：男性：せいじ、女性：のぞみ

- ・ 音声合成放送（文節でポーズを置く、話者：男性/女性）

表 17 音声合成放送文面

No.	放送文面	放送時間
1	（上りチャイム）	3 秒
2	こちらは防災松田です。	15 秒
3	試験放送を行っております。	9 秒
4	試験放送を終了します。	10 秒
5	（下りチャイム）	3 秒
6	トータル	40 秒

- ・ サイレン放送（話者：男性）

表 18 サイレン放送文面

No.	放送文面	放送時間
1	（上りチャイム）	3 秒
2	こちらは防災松田です。	15 秒
3	サイレン放送を行います。	9 秒
4	（サイレン音）	5 秒
5	試験放送を終了します。	10 秒
6	（下りチャイム）	3 秒
7	トータル	45 秒

4.3.4. 試験パターン

各試験場所にて以下パターンの試験を行います。

表 19 第三回実証実験放送パターン（山間部）

No.	サイレン	話者		音声改善			スピーカー種類			
		男性	女性	なし	音合強調	音合強調 + 子局強調	ストレート ホン	ライン スピーカーA	ライン スピーカーB	2種 スピーカー
1			○	○					○	
2			○		○				○	
3			○			○			○	
4			○	○			○			
5			○		○		○			
6			○			○	○			
7			○	○				○		
8			○		○			○		
9			○			○		○		
10		○		○					○	
11		○			○				○	
12		○				○			○	
13	○								○	

表 20 第三回実証実験放送パターン（市街地）

No.	サイレン	話者		音声改善			スピーカー種類			
		男性	女性	なし	音合強調	音合強調 + 子局強調	ストレート ホン	ライン スピーカーA	ライン スピーカーB	2種 スピーカー
1			○	○			○			
2			○		○		○			
3			○			○	○			
4			○	○					○	
5			○			○			○	
6			○	○				○		
7			○			○		○		
8		○		○			○			
9		○			○		○			
10		○				○	○			
11	○						○			

表 21 第三回実証実験放送パターン（山間住宅地）

No.	サイレン	話者		音声改善			スピーカー種類			
		男性	女性	なし	音合強調	音合強調+ 子局強調	ストレート ホン	ライン スピーカーA	ライン スピーカーB	2種 スピーカー
1			○	○				○		
2			○		○			○		
3			○			○		○		
4			○	○			○			
5			○			○	○			
6			○	○					○	
7			○			○			○	
8		○		○				○		
9		○			○			○		
10		○				○		○		
11			○			○				ストレート &ストレート
12			○			○				ラインA &ラインA
13			○			○				ラインB &ラインB
14			○			○				ストレート &ラインA
15			○			○				ストレート &ラインB
16	○							○		

4.3.5. 聴取者

以下のメンバーで聴取を実施します。

聴取者：富士通ゼネラル、スピーカーメーカー、その他（今後調整）

- ① 正常聴覚者（成人）：24 名（各地点：8 名ずつ）

⇒20 代～60 代で各年代約 5 名ずつ

- ② 高齢者：9 名（各地点：3 名ずつ）

⇒70 歳以上を 9 名

4.4. 評価

「4.3.4 試験パターン」の各試験にて聴取者が「自然さ」と「了解度」の 2 つのパラメータで 5 段階評価を実施します。

評価結果を収集し、以下 5 点の相対的了解度の差を計測します。

- ① 話者比較（男性、女性）
- ② 音声改善有無比較（改善なし、音合強調有、音合強調有＋子局強調有）
- ③ スピーカー種類比較（ストレートホン、ラインスピーカーA、ラインスピーカーB）
- ④ 聴取者比較（正常聴覚者、高齢者）
- ⑤ 音声とサイレンの聴取比較

計測したデータと第二回実証実験にて算出した SII を用いて、心理評価と物理評価の相関関係を確認します。

そして、②③の音達効果と第一回実証実験にて算出した音達バルーン範囲を検討し、高性能スピーカーや音声改善の効果により、音達エリア改善（＝子局削減）の可能性について考察します。

また、第二回実証実験の結果から調査した文節での適切なポーズ時間を放送文面に取り込み、エコーの影響を測定します。