

屋外警報装置等の技術基準検討会 報告書 (案)

平成 3 1 年 ● 月

屋外警報装置等の技術基準検討会

目次

第1章 検討の目的等

- 1 目的・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
- 2 検討項目及びスケジュール・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
- 3 検討の実施体制・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2

第2章 文献調査等

- 1 各種文献の調査等・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
- 2 文献調査等の結果（屋外警報装置等に求める性能）・・・・・・ 6

第3章 検証実験等

- 1 検証実験及びアンケート調査の仕様・・・・・・・・・・・・・・ 8
- 2 検証実験の方法と結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9
- 3 アンケート調査の内容と結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 13
- 4 検証実験等のまとめ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 23

第4章 まとめと屋外警報装置等のガイドライン（案）

- 1 まとめ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 24
- 2 屋外警報装置等のガイドライン（案）・・・・・・・・・・・・・・ 24
- 3 ガイドライン運用にあたって・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 28

資料

- 1 住宅用火災警報機の警報音の聞こえ方に関する検証（東京消防庁消防技術安全所報47号）
- 2 全国環境研協議会騒音調査小委員会「騒音の目安」作成調査結果について【全国環境研会誌 Vol. 34（2009）】
- 3 屋外警報装置等の技術基準検討会に係る検証実験請負業務報告書（SOMP Oリスクマネジメント株式会社）

第1章 検討の目的等

1 目的

住宅等における火災の早期覚知対策として、屋内の警報器と連動して火災発生を周囲に知らせる屋外警報装置等に求められる性能基準などのガイドライン策定を目的とした検討を行う。

なお、屋外警報装置等は、一般的な住宅地において、屋内で発生した火災を屋外に警報することで、通行人等に火災発生を知らせ、通報や初期消火につなげることを目的としている。屋外警報装置等の技術基準は、その目的のために最低限必要とされる基準を定めることとし、無線式かつ電池式で容易に対応可能な範囲の性能とする。

2 検討項目及びスケジュール

(1) 検討項目

検討項目は次に示すものとする。

- ア 屋外警報装置等に求める性能について
- イ 屋外警報装置等の検証実験について
- ウ 屋外警報装置等のガイドラインについて

(2) 検討スケジュール

以下のとおり検討会を3回開催し、検討を行った。

開催日		主な検討内容
第1回	平成30年7月9日（月）	・連動型住宅用火災警報器を活用した小規模飲食店等を含む隣接建物間での火災早期覚知の方法に関する検証事業の結果について【報告】 ・屋外警報装置等の技術基準検討会の検討方針について ・現在市場に出回っている参考となる機器について ・住宅用防災警報器の屋内警報装置、屋外警報装置及び中継装置の技術基準（イメージ）及び実証実験（イメージ）について
第2回	平成30年9月28日（金）	・屋外警報装置等に求める性能について ・検証実験（案）について
第3回	平成31年3月7日（木）	・検証実験結果について ・屋外警報装置等の技術基準検討会報告書（案）について ・ガイドライン（案）について

3 検討の実施体制

検討会の構成員は次のとおりである。

<学識経験者>

- ◎ 桐本 哲郎 国立大学法人電気通信大学教授
- 松原 美之 東京理科大学教授
- 小野 隆 日本大学教授

<消防関係団体>

- 森田 淳 一般社団法人日本火災報知機工業会技術委員会委員長
- 青木 良二 一般社団法人日本火災報知機工業会住宅防火推進委員会委員長
- 上田 毅 一般社団法人インターホン工業会技術委員長
- 鈴木 和男 一般社団法人全国消防機器協会常務理事兼事務局長
- 西上 佳典 ガス警報器工業会技術委員会委員長
- 加島 俊輔 日本消防検定協会警報設備部感知設備課長

<消防機関>

- 湯野 正基 小松市消防本部予防課長
- 飯田 康行 川崎市消防局予防部担当部長予防課長事務取扱
- 大竹 晃行 東京消防庁予防部参事兼予防課長
- 塩谷 雅彦 千葉市消防局予防部予防課長

<消防庁>

- 田村 裕之 消防大学校消防研究センター大規模火災研究室長

<事務局>

- 消防庁予防課

(◎…座長、○…座長代理)】

第2章 文献調査等

1 各種文献の調査等

屋外警報装置等に求める性能を整理するとともに、検証実験等により確認すべき事項を明確にするために、文献調査及びヒアリング調査を行った。

(1) 防犯設備の基準

防犯設備に関する規格において、警報音及び警告灯の基準が次のとおり規定されており、警報音については、音圧レベル 70dB 以上で有効という基準であり、警告灯については、10m 以上離れた距離で 10,000lx（夜間のみ）又は 40,000lx の周囲照度で視認できれば有効という基準となっていた。

3.3 音圧

- (1) 音圧は、防犯警報設備の中心から前方 1 m 離れて **70dB 以上**であること。

＜SES E 0005-2 防犯警報音規格，2012 年 3 月、公益社団法人日本防犯設備協会＞

2.2 機能

- (1) 発光方式及び発光色は、点滅式であって赤色又は橙色を使用することが望ましい。

- (2) 作動状態は下記周囲照度において、**10m 以上離れた距離から視認**しうること。

(a) 屋内施設：10,000lx

(b) 屋外施設で夜間警告のみ：**10,000lx**

(c) 屋外施設で昼夜警告：**40,000lx（天空照度）**

＜SES E 1504-3 警告灯規格，2017 年 8 月、公益社団法人日本防犯設備協会＞

(2) 音警報の各国の基準

諸外国における火災警報器の音警報の基準を整理すると表 1 のとおりであり、音圧レベルを環境騒音 + 5 dB とし 60 秒間継続することで有効という基準があることがわかった。

表 1 各国における規格・基準比較表（音警報）＜抜粋＞

	米国			英国
	UL268（2006 年）	ADAAG（1994 年）	NFPA 72（2002 年）	BS 5839-1（2002 年）
	煙感知器の火災警報伝達システム	障害を持つアメリカ人法アクセシビリティ指針	火災警報器の基準	火災感知器及び火災警報システム設置メンテナンス基準
	2 9 警報部	4.28.2 音響警報	7 章 音響警報	16 音響警報信号
音圧レベル	・規定なし	・環境騒音 + 15dB か 環境騒音 + 5dB で 60 秒間継続 ・120dB を上回らないこと	・環境騒音 + 15dB か 環境騒音 + 5 dB で 60 秒間継続 ・120 dB を上回らないこと	・環境騒音 60dB 以上の場所では、環境騒音 + 5dB ・宿泊施設：すべてのドアが閉じられていても、枕元で 75dB 以上 120dB 以下（泥酔者、薬の常用者は想定外）
周波数	・規定なし	・規定なし	・規定なし	・周波数は 500～1000Hz
継続時間	・規定なし	・規定なし	・規定なし	・規定なし

＜ユニバーサルデザインを踏まえた火災警報設備等の導入・普及のあり方に関する報告書，平成 23 年 2 月＞
聴覚障がい者に対応した火災警報設備等のあり方に関する検討会

(3) 住宅用火災警報器の聞こえ方に関する検証（東京消防庁）

東京消防庁管内で平成 18 年から 20 年の間に発生した住宅用火災警報器に係る奏功事例には、屋外等で警報音に気づいた事例が含まれていたことから、東京消防庁において、屋外等でも有効に認知される警報音について検証（資料 1）が行われていた。

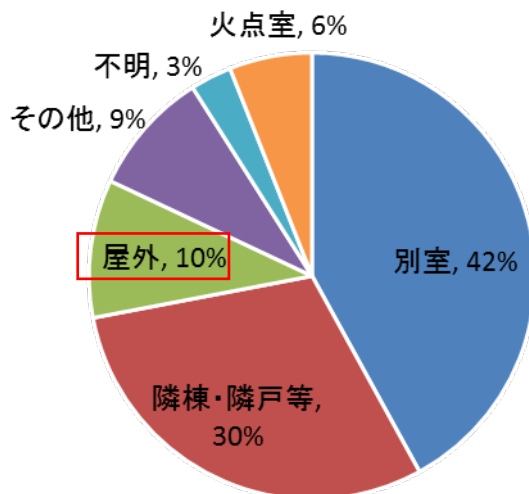


図 1 火点室に対する住宅用火災警報器の警報音に気づいた場所の割合
※平成 18 年～平成 20 年の東京消防庁管内の住警器の奏功事例を分析

当該検証において、都民を対象に、住宅用火災警報器の警報音（電子音タイプ 2 種類と電子音＋音声タイプ）と日常生活で耳にする電子音（車がバックしてくる音、電気ポットの音、携帯電話の着信音）を聞いて、音の発生源と思われるものを回答してもらうアンケート調査を実施しており、電子音のみの警報音は、ほかの音と比べても正答率が低く、音のみを聞いただけでは住宅用火災警報器の警報音と認識されがたい、との結果であった。一方で、電子音に音声を含む警報音は「火事です」と音声で伝えるため正答率が最も高く、住宅用火災警報器の警報音として認識されやすい、との結果であった。

また、住宅用火災警報器を屋内の一室で鳴動させ、外気に面した窓の開閉により、建物外壁から約 10m 離れた屋外でどの程度聞こえるかの測定などを実施し、窓開放であれば「良く聞こえる」と評価を行っていた。

以上を踏まえ、東京消防庁技術安全所にヒアリングを行い、以下の内容を聴取した。

- 通行人が警報音に気づき、場所を特定して、初動対応に繋げることを想定して、10m という距離を基準にした。
- あまり遠くまで聞こえても、通報等の動きに繋がらないのではないかと考えた。
- 距離が離れると、障害物に音が反響したりして、どこから音がしているのか場所を特定しにくくなる。

東京消防庁の検証事例及びヒアリングから、音声があった方が火災と認識される可能性が高いこと、及び、警報音の音圧の最低基準として警報装置等から 10m の位置で有効な音圧が必要であることがわかった。

(4) 工業会へのヒアリング（製品として対応可能な範囲について）

屋外警報装置等を製品化するにあたり、対応可能な範囲について業界団体である一般財団法人日本火災報知機工業会及びインターホン工業会にヒアリングを行ったところ、表2のとおりであった。

表2 工業会へのヒアリング

	日本火災報知機工業会	インターホン工業会	まとめ
警報音の音圧	想定をどうするかで音の大きさも変わる。 通行人に火災発生を知らせるイメージで良いのではないかな。	インターホンの玄関子機は来客がボタンを押して呼び出しするための装置であり、操作中、又は通話中に大音量の警報を鳴動させると来客の聴覚に影響を与える可能性があるため、「前方1m離れた地点で計測した値が70dB以上」が限度である。	音圧と距離の計算式で求められた「70dB以上」が最低基準として有効なのかを確認する必要がある。
光警報	任意とし、設置環境や顧客要望に応じた付加機能としたい。 光量などを基準化すると、簡易的な光の製品が製品化されにくくなる。	インターホンの玄関子機は来客がボタンを押して呼び出しするための装置であり、操作中、又は通話中に強い光を点滅させると来客の視覚に影響を与える可能性があるため、光警報機能を搭載することは困難と考える。	広く活用を図っていくためには、光警報は性能基準を定めない。
作動表示灯	作動表示灯については、どの屋外警報装置が作動したのか識別することを目的として設けることは考えられる。 任意で設ける場合の基準としては、戸外表示器の基準に準じたものが良いと考える。	必須ではないと考えますが、基準を定める場合には、作動表示灯として、戸外表示器の基準に準じたものにしていただきたい。	警報器が作動した建物を識別するために作動表示灯が有効な場合もあるため、支障ない範囲で基準に定める。
防水性能	IPX3であれば問題ないとする。	玄関子機はIPX3で多くの販売実績がある。	JIS C 0920 電気機械器具の外郭保護等級IPX3以上とする。

(5) 一般の地域（屋外）における騒音レベル

『「騒音の目安」作成調査結果について』（資料2）によると、一般の地域（屋外）における測定結果は表3のとおりであり、戸建住宅地域の騒音レベルは昼間38～45dB、夜間30～39dBであり、昼間の方が騒音レベルが高かった。また、最も騒音レベルが高かったのは昼間・夜間ともに地方都市部であり、昼間45dB、夜間39dBであったことから、警報音の有効な音圧を検証する際には、当該環境を基準とすべきであると考えられる。

表3 一般の地域（屋外）測定結果＜抜粋＞

調査項目		時間帯	調査件数 (件)	騒音レベル (dB)	標準偏差
戸建住宅地域における 測定	都心部	昼間	108	44	2.9
		夜間	25	38	3.4
	近郊部	昼間	41	43	2.8
		夜間	25	38	3.1
	地方	昼間	24	45	3.9
	都市部	夜間	9	39	2.8
		昼間	11	43	3.6
	農村部	夜間	5	38	2.0
		昼間	18	38	5.4
	山間部	夜間	8	30	4.8

2 文献等調査の結果（屋外警報装置等に求める性能）

（1） 警報音の音圧について

文献等調査の結果から、警報音の音圧については以下の基準を参考にすべきであることがわかった。

- 音圧 70dB 以上
- 環境騒音＋5 dB とし 60 秒間継続
- 警報装置等から 10m の位置で有効な音圧が必要
- 最も騒音レベルが高かった地方都市部（昼間 45dB、夜間 39dB）で有効な音圧が必要

また、住宅用火災警報器のような点音源の場合、音圧は音源から 1 m 離れた場所と比較して以下のとおり減衰するとされており、音源からの距離が 2 倍になるごとに音圧は 6 dB 低下する。

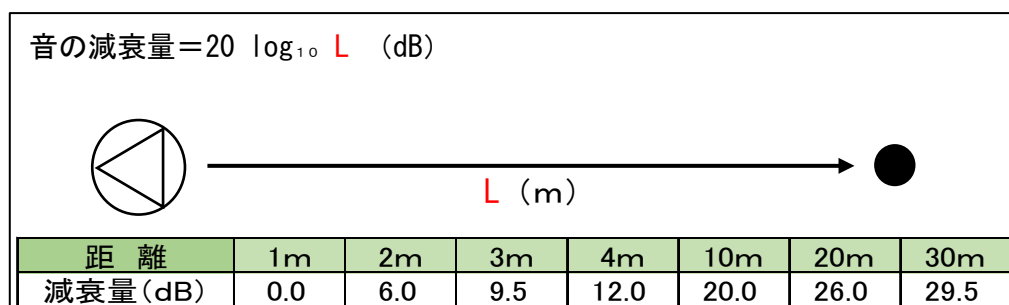


図2 音圧と距離の関係

環境騒音＋5 dB で有効な音圧になると仮定し、地方都市部（昼間 45dB、夜間 39dB）で警報音の音圧が 60dB、70dB、80dB である時に警報音が届く距離を計算し、グラフで表すと図3のとおりとなる。計算上では、音圧 70dB で昼間 10m、夜間 20m まで有効な警報音が届くこととなり、上記の四つの基準を満たしている。

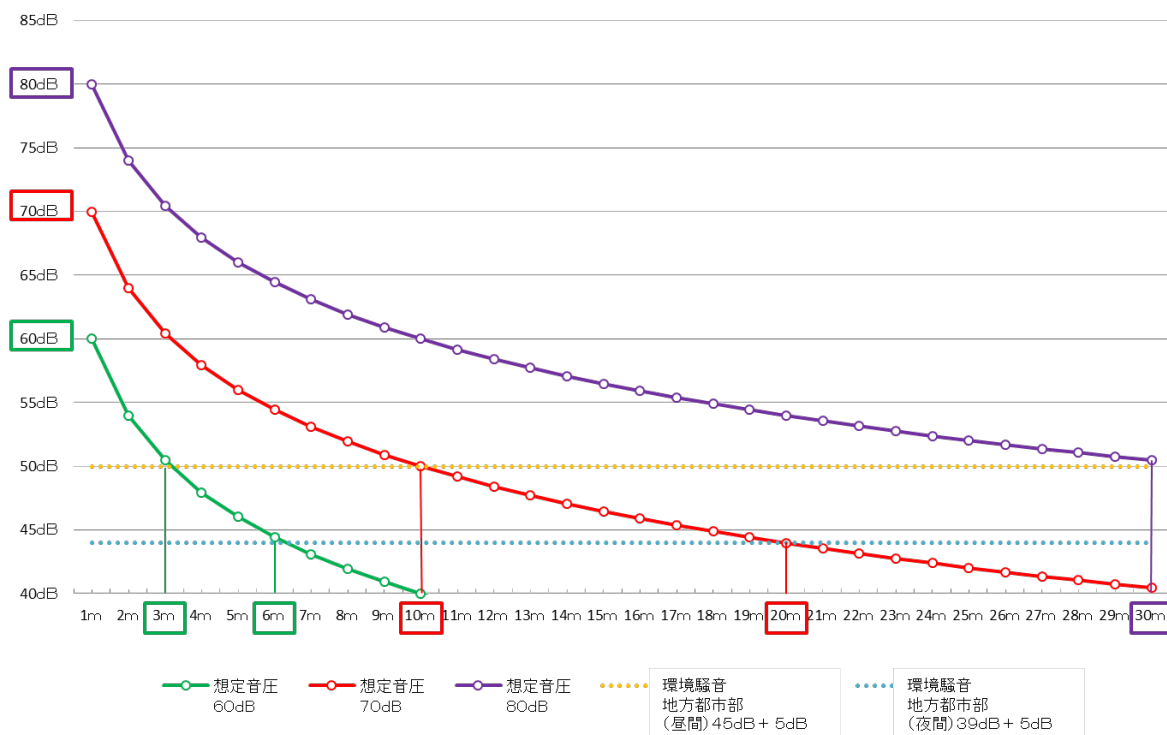


図3 想定音圧ごとの警報音の有効距離

(2) 屋外警報装置等に求める性能

文献調査等の結果から、屋外警報装置等に求める性能は以下のとおりとした。

- 警報音の音圧は70dB以上、1分間継続を基本に、検証実験により有効性を確認する。
- 警報音とあわせて、音声（「火事です、火事です、119番通報してください」）等により火災発生を周囲に知らせる。
- 光警報についてはガイドラインに性能基準を定めない。
- 作動表示灯は屋外警報の補助的な機能としてガイドラインに位置付けることとする。
- 防水性能（JIS C 0920 電気機械器具の外郭保護等級IPX3以上）を定める。

第3章 検証実験等

1 検証実験及びアンケート調査の仕様

屋外警報装置等に求める警報音の音圧（70dB）の有効性を確認するとともに、屋外警報装置等に求める基準の参考とするためにアンケート調査を行った。詳細については資料3のとおり。

（1） 検証実験等の実施日・場所等

実施日：平成30年12月19日

場所：幕張ハウジングパーク（千葉県千葉市花見川区幕張町5-417-7）

実験場所は、北東側で自動車の往来の多い国道14号に接し、北西側でマンションの工事が行われており、周囲の騒音が大きい場所であった。

（2） 検証実験等の対象者

検証実験等の対象者の年代及び性別ごとの人数は表4のとおりである。

表4 実験対象者の年代及び性別

年代	性別	
	男性	女性
20～29 歳	6	4
30～39 歳	3	9
40～49 歳	5	16
50～64 歳	6	19
小計	19	49
合計	68	

（3） 音源等

使用機材は次のとおりであり、実験場所内のインフォメーションハウス前に、音源の中心の位置の高さが145±5cmの範囲内となるように設置した。

メーカー：Marshall

名称：STOCKWELL

型式：アクティブスピーカー

電源：充電電池

また、実験の音源には、一般社団法人日本火災報知機工業会より提供された住宅用火災警報器の音源を使用しており、「ピー、ピー、ピー」という警報音及び「火事です、火事です」という音声から構成されている。

なお、使用機材は、事前は無響室において、警報部の中心から前方1m離れた地点で測定した警報音の音圧が60dB、70dB及び80dBで出力できるように調整を行っている。警報音を

60dB、70dB 及び 80dB で出力した際の音声の音圧は表 5 のとおりであり、警報音と比べて音声の音圧が 15～20dB 低くなっている。

表 5 警報音と音声の関係（目安）

警報音 (dB)	音声 (dB)
60	45
70	50
80	60

2 検証実験の方法と結果

（１） 検証実験の方法

検証実験の方法は以下のとおり。

- a 実験対象者を正面班（音源の正面から音源に近づく）と側面班（音源の側面から音源に近づく）に表 6 のとおり同数程度に班分けし、それぞれ待機場所待つ。

表 6 班分け

年代	正面班		側面班	
	男性	女性	男性	女性
20～29 歳	3	2	3	2
30～39 歳	1	4	2	5
40～49 歳	2	10	3	6
50～64 歳	3	9	3	10
小計	9	25	11	23
計	34		34	

- b 実験前に暗騒音を計測する。
- c 10 秒おきのスタッフの合図で実験対象者が 1 人ずつ音源に向かって立ち止まらずに歩き、記入用紙に記載された各位置（警報音が聞こえた位置、音声聞き取れた位置）における音源からの距離を記入する。実験は各班同時に開始する。
- d 音源まで来たら、各待機場所まで戻る。a～d を警報音の音圧 60dB、70dB 及び 80dB について実施する。

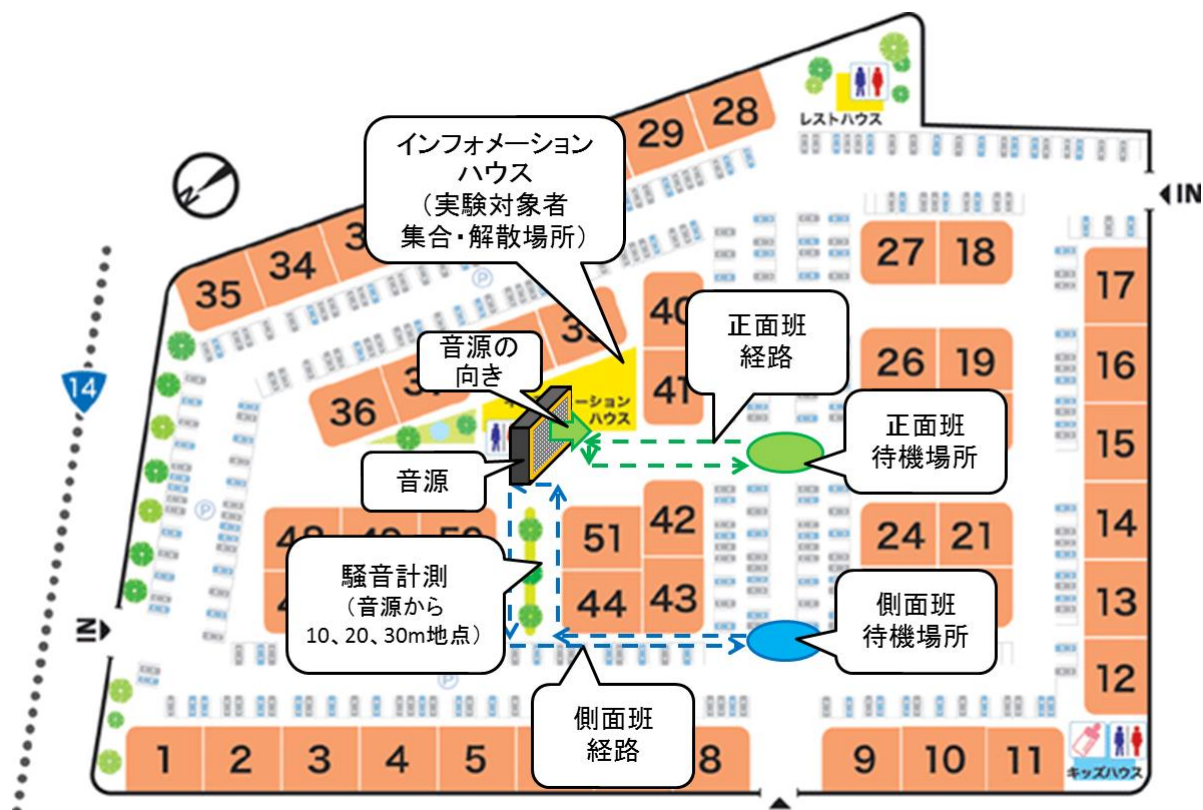


図4 実験場所平面図

(2) 検証実験の結果

① 実験時の警報音・音声と実験前の暗騒音について

実験時の警報音・音声と実験前に測定した暗騒音（等価騒音レベル）の関係は次のとおりであり、実験場所の暗騒音は、地方都市部昼間（45dB）よりも大きかった。

また、警報音 60dB の場合、音声は 45dB のため暗騒音より音が小さく、警報音 70dB の場合も、音声は 50dB のため暗騒音と大きな差がなく環境騒音＋5 dB に達していなかった。

表7 各実験時の警報音・音声と実験前暗騒音の関係

警報音 (dB)	音声 (dB)	暗騒音 (dB)
60	45	48.3
70	50	48.1
80	60	47.7

② 警報音について

警報音について、音源から聞こえた位置までの平均距離を算定したところ図5のとおりであった。なお、周囲の騒音等により最終的に聞こえなかった場合は0mとし、音源までの直線距離の最大は実験場所の都合上 40m としている。

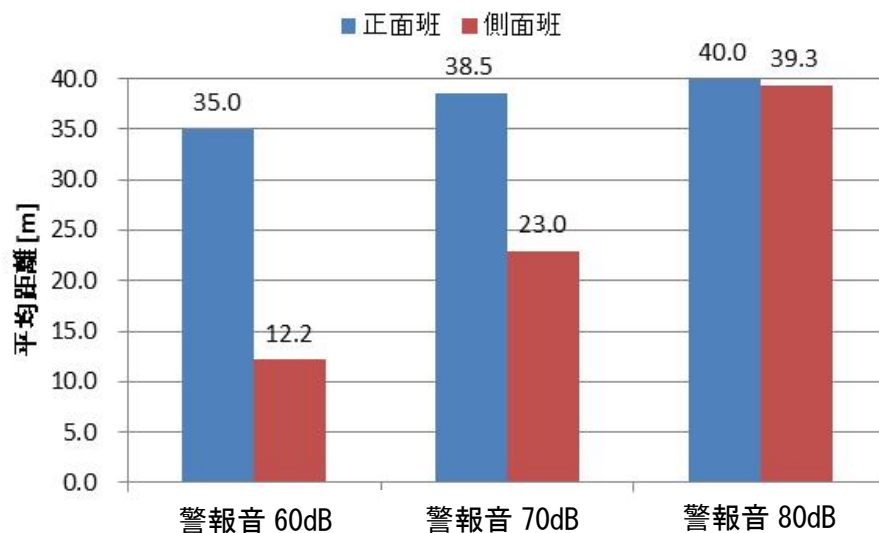


図5 警報音の平均距離

正面班と側面班を比較すると、正面班の方が平均距離が長いですが、これは使用機材の指向性が要因と考えられる。なお、音圧 60dB の側面班であっても、平均で 12.2m 離れた場所で聞こえており、第2章2（1）で示した音圧 70dB で昼間の場合の計算上の有効距離より遠くまで警報音が届いていることがわかった。

③ 音声について

音声について、音源から聞き取れた位置までの平均距離を算定したところ図6のとおりであった。なお、周囲の騒音等により最終的に聞き取れなかった場合は0mとしている。同程度の音圧（60dB）で音声と警報音の平均距離を比較した場合、音声の平均距離は警報音の約3割であり、音声は騒音等に紛れやすく聞き取りづらいことがわかった。

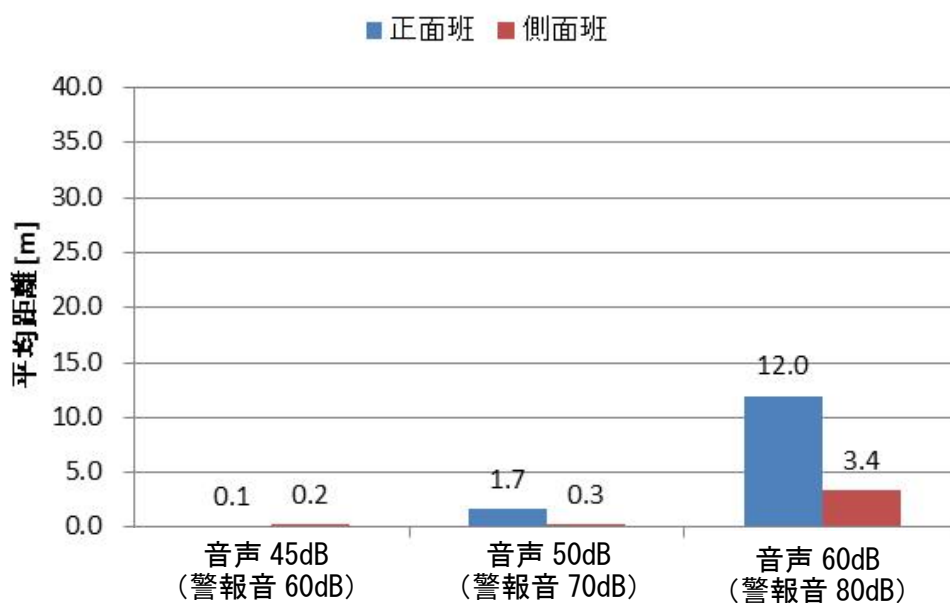


図6 音声の平均距離

音声について聞き取れた距離の詳細を示すと、音声 45dB（警報音 60dB）の場合、正面班及び側面班ともにほぼ全員が 0m となっており、聞き取れなかったことがわかる。

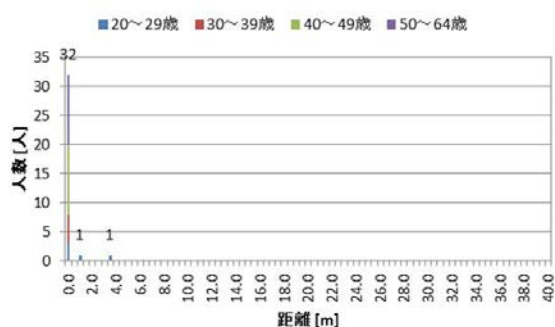


図 7 音声 45dB, 正面班

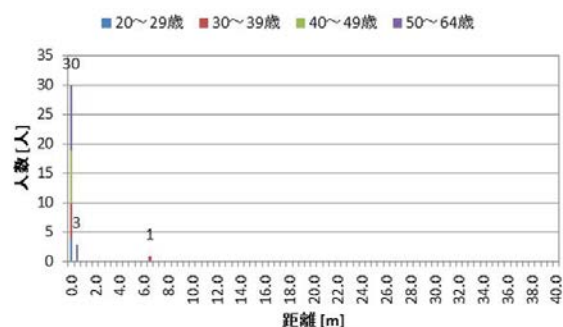


図 8 音声 45dB, 側面班

音声 50dB（警報音 70dB）の場合、0m の人が一番多いものの、音声 45dB と比較すると離れた位置で聞き取れる人が増えている。

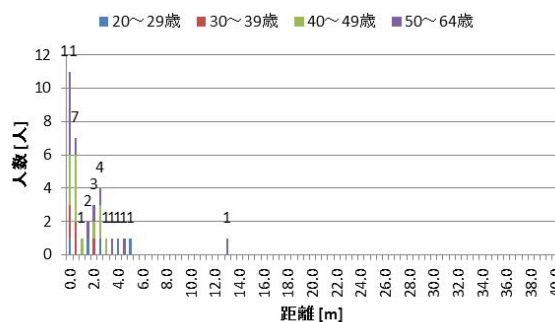


図 9 音声 50dB, 正面班

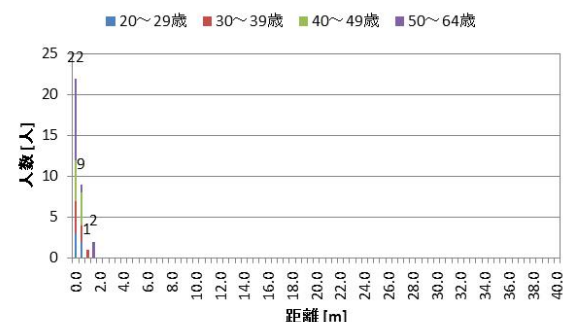


図 10 音声 50dB, 側面班

音声 60dB（警報音 80dB）の場合、正面班では 10m の人が最も多く、側面班では 1m の人が最も多かった。

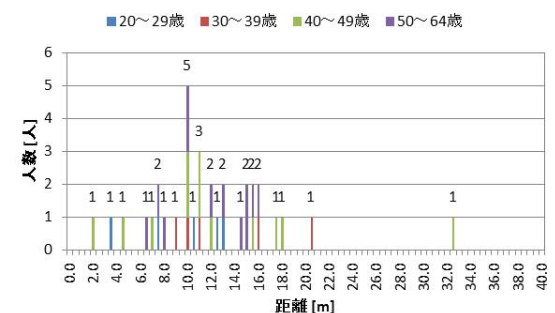


図 11 音声 60dB, 正面班

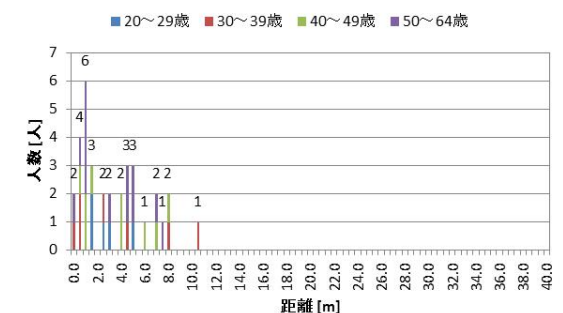


図 12 音声 60dB, 側面班

(1) アンケート調査の内容

実験に関するアンケート

1. 火災であることがわかった 2. 警報音だと思ったが火災だと判断することは難しい
3. 音が鳴っていることがわかるが警報音であることもわかりにくい

問2 「火事です。火事です。」と音声警報が聞こえたときに、火災が発生していることがわかりましたか。該当する項目に○を記入してください。選んだ理由を記入してください。

1. 火災であることがわかった 2. 警報音だと思ったが火災だと判断することは難しい
3. 音が鳴っていることがわかるが警報音であることもわかりにくい

問3 屋外に警報音を鳴らすことは、火災が発生したことを知らせることに有効だと思いますか。
該当する項目に○を記入してください。

1. 有効だと思う 2. 有効だとは思えない

問4 問3「1. 有効だと思う」と回答された方は、ご回答ください。

ア どのような場所で有効に活用されると思いますか。該当する項目に○を記入してください。
(複数可)

1. 住宅密集地 2. 一般的な住宅街 3. 住宅が点在している地域
4. 共同住宅 5. 商店街 6. その他 ()

1. 単独世帯（65歳未満） 2. 単独世帯（65歳以上）
3. 夫婦のみの世帯（65歳未満） 4. 夫婦のみの世帯（65歳以上）
5. 夫婦と子供世帯 6. 二世帯住宅（三世帯住宅含む。）
7. その他（ ）

１．屋外の人にお知らせする必要性を感じない ２．他の警報音と区別ができない
３．火災が発生していることを認知できない
４．他の機能（光・文字表示等）が必要である ５．その他（ ）

1. 光でお知らせする 2. 文字でお知らせする
3. スマートフォン等の携帯端末にお知らせする 4. 警備会社にお知らせする
5. その他（ ）

1. 住んでいる人に大声で火災を知らせる
2. 建物内に入れるようなら入って消火又は救助する。
3. 周囲の人に火災を知らせる
4. 119 番（消防機関）通報又は 110 番（警察機関）通報をする
5. 特に行動を移すことはない
6. その他（ ）

1. 住んでいる人に大声で火災を知らせる
2. 建物内に入れるようなら入って消火又は救助する。
3. 周囲の人に火災を知らせる
4. 119 番（消防機関）通報又は 110 番（警察機関）通報をする
5. 特に行動を移すことはない
6. その他（ ）

問 1 4 屋外警報装置等が製品化された場合、あなたの家に設置しようと思いますか。

1. 設置したい 2. 設置したいと思わない 3. どちらともいえない

問 1 5 その他のお気づきの点がございましたら、ご自由にお書きください。

(2) アンケート調査の結果

アンケート調査の主な結果については以下のとおり。

① 問 1

「警報音を聞いて火災が発生していることがわかりましたか」、との設問に対し、選択式回答では「3. 音が鳴っていることがわかるが警報音であることもわかりにくい」の回答が最多であり、「1. 火災であることがわかった」の回答は無かった。

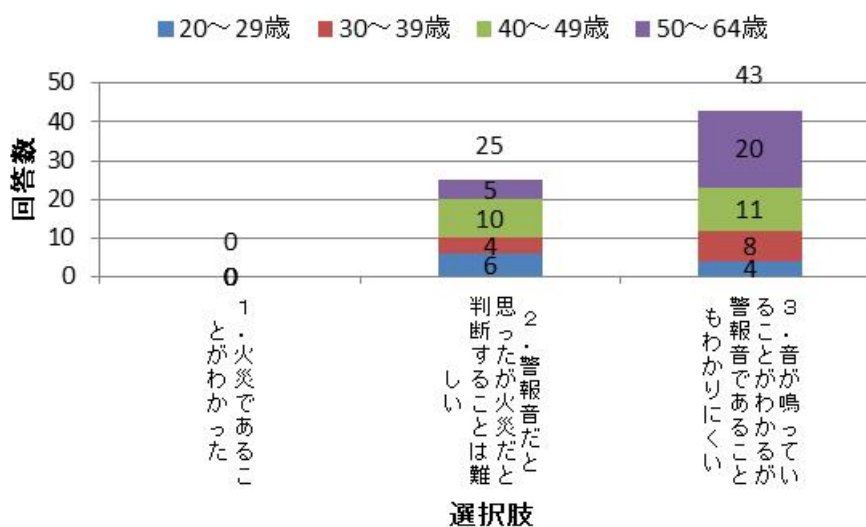


図 13 問 1 結果

回答の理由を分類すると、「何の音かわからない。」が最も多く、「騒音に紛れる・音が小さい。」「音に危機感・緊張感が無い。」といった回答が続いた。

② 問2

「音声警報が聞こえたときに、火災が発生していることがわかりましたか」、との設問に対し、選択式回答では「1. 火災であることがわかった」が最も多く、「2. 警報音だと思ったが火災だと判断することは難しい」、「3. 音が鳴っていることがわかるが警報音であることもわかりにくい」が続いた。

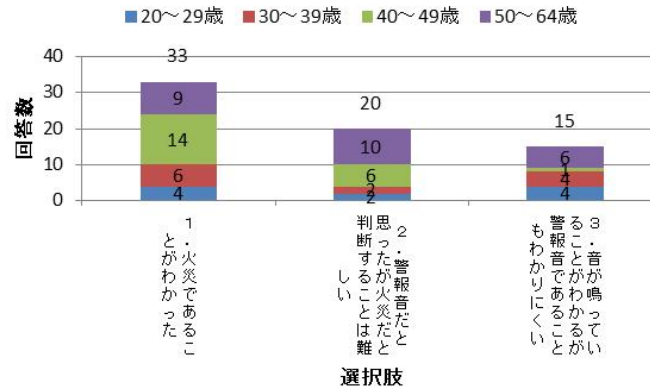


図 14 問2 結果

回答の理由を分類すると、「1. 火災であることがわかった」と回答した人は「火事と言っているから。」がほとんどだった。火災であることがわかった一方で「音が小さい・聞き取りにくい」ことを指摘する声もあった。

「2. 警報音だと思ったが火災だと判断することは難しい」、「3. 音が鳴っていることがわかるが警報音であることもわかりにくい」と回答した人は、「音が小さい・聞き取りにくいから。」が多かった。警報音と比較して、音が小さく、周波数帯も低いことが要因と考えられる。

③ 問3

「屋外に警報音を鳴らすことは、火災が発生したことを知らせることに有効だと思いますか」、との設問に対し、「1. 有効だと思う」が多数である一方、「2. 有効だとは思えない」との回答も約 10%あった。

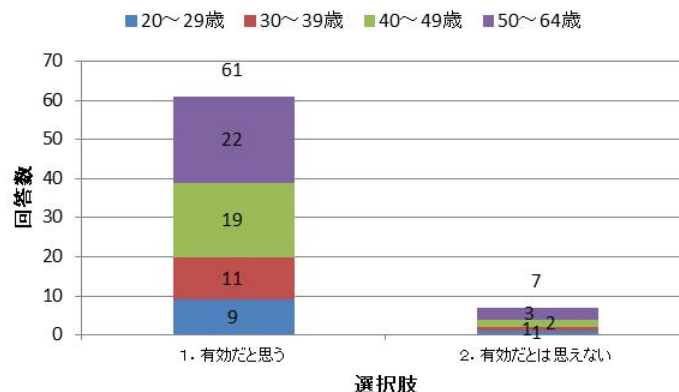


図 15 問3 結果

④ 問4

屋外警報の有効な場所についての設問に対し、「1. 住宅密集地」が最も多く、「2. 一般的な住宅街」、「4. 共同住宅」、「5. 商店街」と続いた。「3. 住宅が点在している地域」を選択した人は少なかった。なお、その他の回答には「高齢者介護施設」、「保育園や老人ホームがあるところ」との回答があった。

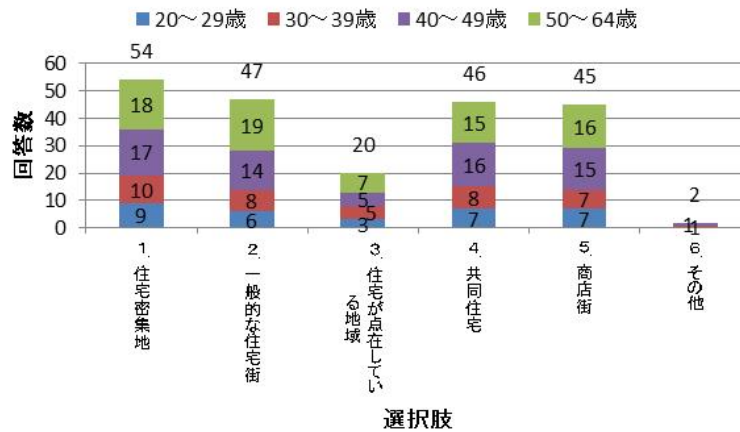


図 16 問4ア結果

また、屋外警報の有効な世帯についての設問に対し、「2. 単独世帯（65歳以上）」、「1. 単独世帯（65歳未満）」が上位であった。単独世帯の場合には、火災発見が遅れる可能性があることを意識していると考えられる。

その他では、「全世帯」のほか、「障がい者のいる世帯」、「母子・父子世帯」といった回答もあった。

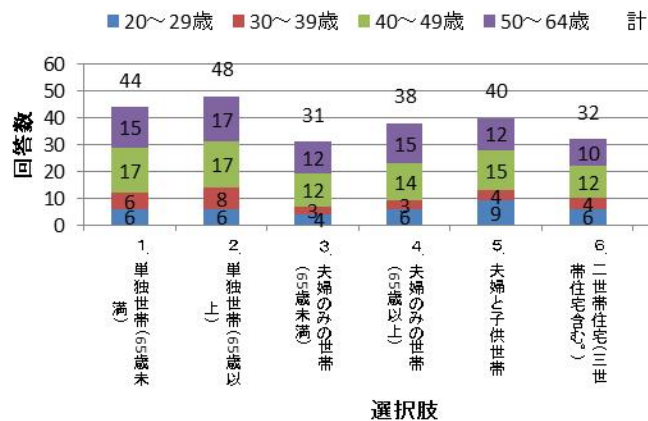


図 17 問4イ結果

⑤ 問5

問3において「屋外警報を有効だとは思わない」と回答した理由について質問したところ、「3. 火災が発生していることを認知できない」が最も多かった。その他には、「音声（の音量）を大きくしてほしい」との意見があった。

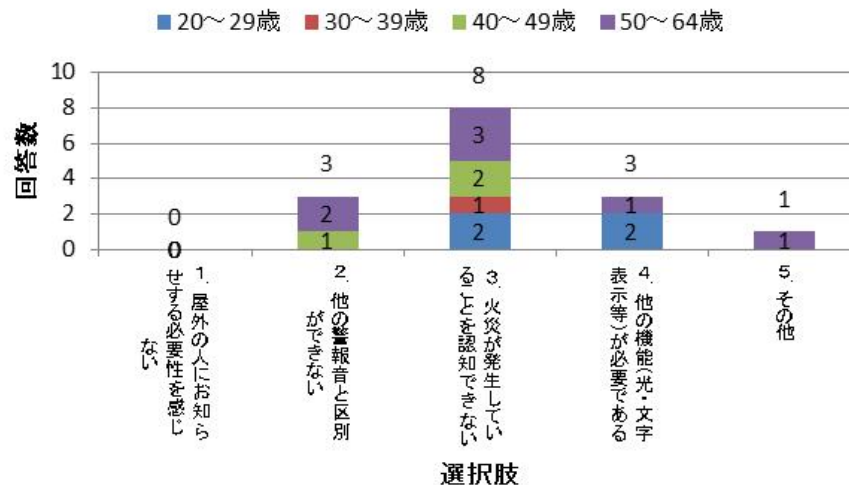


図 18 問 5 結果

⑥ 問 6

外部の人に火災の発生を知らせる機能として、音以外で追加してほしい機能等について質問したところ、「3. スマートフォン等の携帯端末にお知らせする」が最も多く、「4. 警備会社にお知らせする」、「1. 光でお知らせする」が次に続いた。

その他では、「消防署への通知」、「住宅密集地ではどこが鳴っているか区別が付きにくいと思うので、音声に住所または家主も言ってもらう」、「赤色灯」等の回答があったほか、警報音・音声の音量や種類の見直しに関する意見もあった。

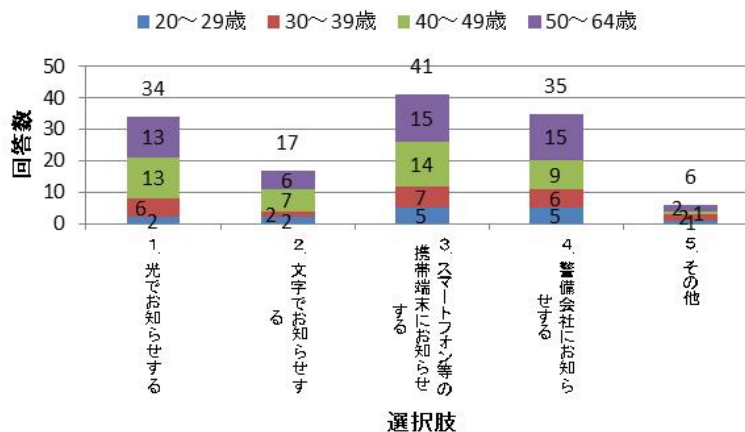


図 19 問 6 結果

⑦ 問 7

「警報音等に気づいたときに、どの行動を取りますか」、との設問に対し、警報音のみの場合は、「4. 119 番（消防機関）通報又は 110 番（警察機関）通報をする」が最も多く、次いで「1. 住んでいる人に大声で火災を知らせる」、「3. 周囲の人に火災を知らせる」が同数であった。30 代以上が、直接的に火災を知らせる行動をする傾向がややある。その他で

は、「火災かどうか（誤報でないか、火元はどこか）確認する」、「自身の身を守る」の回答が多かった。

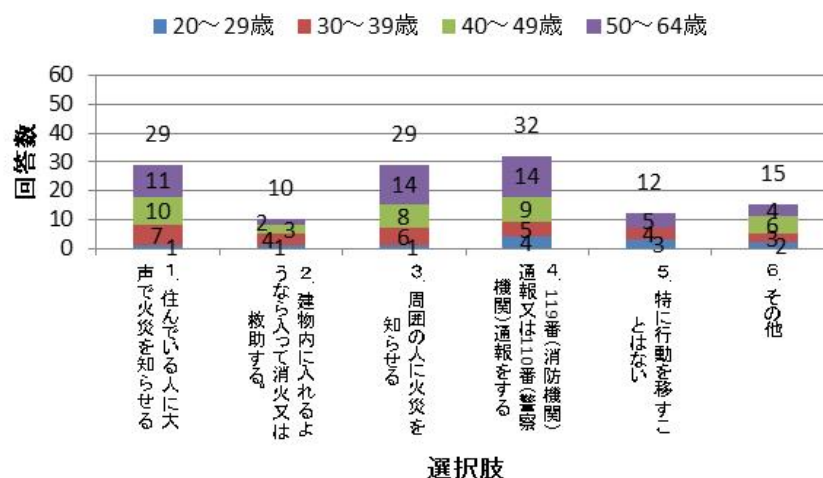


図 20 問 7（警報音のみ）結果

警報音と音声（火事です）の場合は、警報音のみと比較して、行動に移す人が増加した。音声によって「火災であること」を認識できるようになることが要因と考えられる。その他では、警報音のみの場合と同様に「火災かどうか（誤報でないか、火元はどこか）確認する」、「自身の身を守る」の回答が多かった

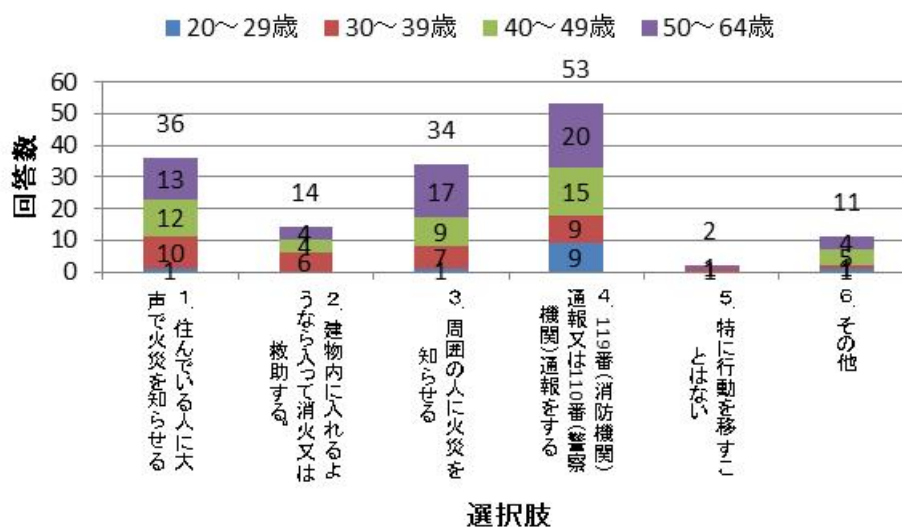


図 20 問 7（警報音と音声）結果

⑧ 問 8

実験対象者自身が居住する住宅に屋外警報を取り付けると想定した場合に最低限必要と考える音圧について質問したところ、「3. 80dB」が最も多く、その他もすべて 80dB 以上を望む意見であった。

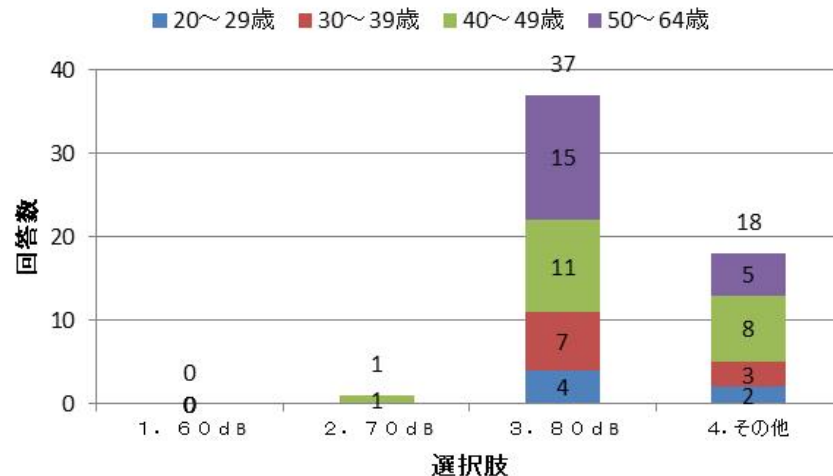


図 21 問 8 結果

⑨ 問 15

自由意見欄に記載された回答を整理すると以下のような意見があった。

<警報音の音色に関するもの>

- 生活の中でピーという音が多く（炊飯器の炊ける音、冷蔵庫の開けっ放しの音、お湯の沸く音 etc.）慣れてしまっている。独自の音色、鳴らし方を探って頂きたい。
- ピーピーの音がゆっくりめで緊急性を感じなかった。
- 警報音を統一して「この音が鳴ったら火事」とわかるように学校、自治体などで講習会等を開くと良いと思った。広く認知されないと「火事」とは気が付かない気がする。
- 音の質を変えないと敏感になれないと思う。
- 今日聞いた音は気を付けて聞かないと日常生活では気付けない音だと思う。
- 音声が穏やかで危険をイメージさせない。
- 普通の生活の中だったら気が付かない。あまり危機感を感じない。
- 警報音、火事です、共にあまり緊急性を感じなかった。
- 今回聞いた音は耳障りではないので聞こえても気にならない。例えば携帯電話の地震警報のように聞こえた瞬間に止まって注意するような音が良い。
- 地震のアラーム音の様な感じの方が良いかもしれません。
- 緊急地震速報レベルの音声でないと反応できない。
- サイレンのような音でないと注意を喚起できないのではないかな。
- 設置する家の周辺音と異なる音程だと気づきやすいと思った。
- 警報音が認知されないと火事ということが見過ごされてしまう可能性がある。
- 警報音についても、地震警報の音のように国民全員誰が聞いても火災と認識できるように共通の音でないと意味がないように感じる。メーカーごとに音にばらつきがあっては認識しづらいし、他の音（ゆわかし器の音、レンジの音等）とかなり差別化したほうが良いと思う。

<誤作動について>

- 居住マンションでは過去複数回、火災警報の誤報があり、今では警報が鳴っても多くの人は全く動じなくなっている。慣れは怖い。
- 誤作動の時、外に火事ですと流れて消防車が来たら困るので、そこを考えて欲しい。
- 誤作動が多いイメージがある。
- 明け方に警報装置が鳴り、びっくりしたことがある。誤作動だったが、もし、屋外装置だったら・・・と考えると近所にご迷惑を掛けてしまうなとも思った。
- 「火事です」と言い切られると誤作動の際いやなので「出火の可能性があります。確認してください」など少しだけやわらかい言い方を見つけていただけたら良い。
- 現在、設置している警報装置でも誤作動があり、もし、屋外のものが誤作動した場合、近所や通りがかりの人に大騒ぎされそうで心配。
- 屋外設置の場合、日照りによる影響での誤作動や故障はどうなるのか気になる。

<警報音及び音声の音圧について>

- 思ったより音が聞き取りにくかった。
- 音が小さく火災と気付きにくく、あまり意味がないように感じた。「火事です」の音声が大きく、分かりやすくなれば有効だと思う。
- 警報アラームと「火事です」と伝える声の音量の差が気になった。
- 音声でのお知らせは外では聞こえづらいと実感した。
- やはり大音量でまわりに気付かす事が大事。
- 火事です、の音が小さすぎて気が付かないかもしれない。
- 「火事です」が全然聞こえない。
- ピー音の大きさのわりに音声小さすぎて聞こえづらい。
- 屋外の場合、かなり大きい音でないとあまり意味がないように思った。
- 警報音の音は少しずつ大きく（小→大）していったほうが良いと思う。
- 外にいたら 80dB で鳴っていても気が付かないかも。もう少し、大きな音で鳴らしても良いと思う。
- 全体的に音が小さいので聞こえにくく、設置してあっても、外を歩いている人には聞こえない可能性が高いと思う。

<警報の内容について>

- 警報音だけでは気づきにくいと思う。
- いろいろな音があるので「火事」ですと、言って欲しい。
- 「火事です」だけではなく、実際に行動すべきこともしらせてくれるとどう行動したらいいか分かりやすいと思う。

<その他の機能について>

- 光(LED)でも知らせてもらえると耳の遠い高齢者の方も気づきやすい。
- 視覚的な警報があれば夜間や住宅点在地でも有効かも知れない。
- 耳の不自由な方にも分かりやすく光を出すシステムもよいと思う。
- 火事です！火事です！だけでなく、ガス漏れです！ガス漏れです！も必要なのではないか。

4 検証実験等のまとめ

検証実験の結果から、警報音については 70dB 以上の音圧があれば、想定していた距離より遠くまで有効に聞き取れることがわかった。一方で、音声については、環境騒音が大きな場所では騒音等に紛れやすく聞き取りづらいことがわかった。

また、アンケート調査の結果から、警報音だけでは火災と判断することが難しく、音声があれば火災であると認識されづらいことがわかった。この音声については、アンケート調査においても聞こえづらいことや警報音と比べて音圧が小さいことを指摘する意見があり、屋外警報を取り付けると仮定した場合にはほとんどの対象者が 80dB 以上と回答するなど、大きな音が求められていることがわかった。音声の内容については、誤作動などに配慮し、「火事です」と言い切って欲しくないという意見と、「火事です」と言って欲しいという意見があった。

さらに、警報音については、危機感を感じない、気にならない、緊急地震速報のように聞こえた瞬間に止まって注意するような音が良い、などの意見があった。

外部の人に火災発生を知らせる機能としては、スマートフォン等の携帯端末にお知らせする、警備会社にお知らせする、光でお知らせする、という回答が多かった。

第4章 まとめと屋外警報装置等のガイドライン（案）

1 まとめ

文献等調査及び検証実験等の結果から、屋外警報装置等に求める性能は以下のとおりとすることが適当である。

- 屋外警報装置の警報音の音圧は 70dB 以上、1 分間継続とする。
- 屋外警報装置の警報音とあわせて、音声メッセージにより火災発生を周囲に知らせる。
音声メッセージの内容については火災の発生を有効に知らせるものとし、「火事です」という直接火災発生を知らせるもの、「119 番通報してください」という行動を促すもの、「火災警報器が作動しました」という誤報に配慮したものなどとする。
- 作動表示灯を屋外警報装置の補助的な機能としてガイドラインに位置付けることとする。
- 防水性能（JIS C 0920 電気機械器具の外郭保護等級 IPX3 以上）を定める。

2 屋外警報装置等のガイドライン（案）

検討結果に基づく、屋外警報装置等のガイドライン（案）は次のとおりである。

屋外警報装置等の技術基準ガイドライン（案）

（趣旨）

第1条 このガイドラインは、住宅用防災警報器又は中継装置に接続する屋外警報装置及び中継装置（以下「屋外警報装置等」という。）に係る基本事項等を定めるものとする。

（用語の意義）

第2条 このガイドラインにおいて、次の各号に掲げる用語の意義は、当該各号に定めるところによる。

- 一 屋外警報装置 住宅等の屋外に設置し、外部にいる者に対して、有効に火災警報を伝達するために、住宅用防災警報器又は中継装置から発せられた火災が発生した旨の信号（以下「火災信号」という。）を受信して、火災警報を発する装置をいう。
- 二 中継装置 火災信号を受信し屋外警報装置又は他の中継装置に火災信号を発信するものをいう。
- 三 住宅用防災警報器 住宅用防災警報器及び住宅用防災報知設備に係る技術上の規格を定める省令（平成17年1月25日総務省令第11号。以下「住警器規格省令」という。）第2条第1号に規定する住宅用防災警報器をいう。

（構造及び機能）

第3条 屋外警報装置等の構造及び機能は、次に定めるところによる。

- 一 確実に作動し、かつ、取扱い及び附属部品を取替えが容易にできること。
- 二 住宅用防災警報器の機能に有害な影響を及ぼすおそれのある機能を設けないこと。
- 三 耐久性を有すること。
- 四 ほこり又は湿気により機能に異常を生じないこと。
- 五 配線は、十分な電流容量を有し、かつ、接続が的確であること。
- 六 附属部品は、機能に異常を生じないように、的確に、かつ、容易に緩まないように取り付けること。
- 七 充電部は、外部から容易に人が触れないように、十分に保護すること。
- 八 定格電圧が60ボルトを超える屋外警報装置等の金属製外箱には、接地端子を設けること。
- 九 電源に電池を用いるものにあつては、次によること。
 - （一）電池の交換が容易にできること。ただし、電池の有効期間が本体の有効期間以上のものにあつては、この限りでない。
 - （二）有効に作動できる電圧の下限値となったことを72時間以上点滅表示等により自動的に表示し、又はその旨を72時間以上音響により伝達することができること。
- 十 屋外に設置するものにあつては、JIS C 0920（電気機械器具の外郭による保護等級）のIPX3（散水に対しての保護）以上の防水性能を有するものであること。

十一 次に掲げる周囲の温度（十度単位で拡大した場合においては、拡大後の温度範囲。）で使用した場合において、機能に異常を生じないこと。

（一）屋外に設置するもの 零下10度以上50度以下

（二）屋内に設置するもの 零度以上40度以下

（屋外警報装置の機能）

第4条 屋外警報装置の機能は、次の各号に定めるところによる。

一 火災警報は、次によること。

（一）警報音の音圧は、次に掲げる電源の供給方式の区分に応じ、当該各号に定める電圧の値において、無響室で警報部の中心から前方1メートル離れた地点で測定した値が、70 デシベル（音圧を5デシベル単位で増加させた場合においては、増加後の音圧。）以上であり、かつ、その状態を1分間以上継続できること。

イ 電源に電池を用いるもの 屋外警報装置を有効に作動できる電圧の下限値

ロ 電源に電池以外から供給される電力を用いるもの 電源の電圧が定格電圧の90パーセント以上110パーセント以下の値

（二）警報音に加えて、火災の発生を有効に報知できる音声メッセージを付すること。

二 火災警報以外の音響を発するものにあつては、火災の発生を有効に報知することを妨げないこと。

三 スイッチの操作により火災警報を停止することができるものにあつては、次によること。

（一）スイッチの操作により火災警報を停止した場合において、住宅用防災警報器又は中継装置から再び火災信号を受信した場合、火災警報を停止した状態から速やかに火災警報を発する状態にできること。

（二）住宅用防災警報器の火災警報を、スイッチ操作により停止できないこと。

四 中継装置の機能を設けるものにあつては、次条第一号に定めるところによること。

五 作動表示灯（住宅用防災警報器又は中継装置から発せられた火災信号を受信した場合に直ちに点滅する灯火をいう。）を設けること。

（中継装置の機能）

第5条 中継装置の機能は、次の各号に定めるところによる。

一 火災信号を受信したとき、確実に、火災信号を発信すること。

二 スイッチの操作により火災信号の発信を停止することができるものにあつては、次によること。

（一）スイッチの操作により火災信号の発信を停止した場合において、住宅用防災警報器又は他の中継装置から再び火災信号を受信した場合、火災信号を停止した状態から速やかに火災信号を発する状態にできること。

（二）住宅用防災警報器の火災警報を、スイッチ操作により停止できないこと。

(無線設備)

第6条 無線設備を有する屋外警報装置等にあつては、次によること。

- 一 発信される信号の電界強度の値は、中継装置から3メートル離れた位置において設計値以上であること。
- 二 電波を受信する機能を有するものにあつては、当該屋外警報装置等から3メートル離れた位置から発信される信号を受信できる最低の電界強度の値が設計値以下であること。
- 三 無線設備における火災信号の受信及び発信にあつては、次によること。
 - (一) 火災の発生を感知した住宅用防災警報器から発せられた火災信号を直接受信した中継装置の無線設備は、火災信号を受信してからすみやかに発信すること。
 - (二) 無線設備が火災信号の受信を継続している間は、断続的に火災信号を発信すること。ただし、他の屋外警報装置等から火災信号を受信した旨を確認できる機能又はこれに類する機能を有するものにあつては、この限りでない。
- 四 火災信号の発信を容易に確認することができること。
- 五 他の機器と識別できる信号を発信すること。

(表示)

第7条 屋外警報装置等には、次の各号に掲げる事項を見やすい箇所に容易に消えないように表示しなければならない。

- 一 屋外警報装置にあつては、屋外警報装置という文字
- 二 中継装置にあつては、屋内に設置するものは屋内型中継装置という文字、屋外に設置するものは屋外型中継装置という文字
- 三 中継装置の機能を設けた屋外警報装置にあつては、中継機能付という文字
- 四 型式及び型式番号
- 五 製造年
- 六 製造事業者の氏名又は名称

(本ガイドラインの見直し)

第8条 本ガイドラインの内容は、新たな知見の蓄積等があった場合には、随時、必要な見直しを行うものとする。

3 ガイドライン運用にあたって

本検討会では、住宅等における火災の早期覚知対策に資する屋外警報装置等のガイドライン（案）を整理したところであるが、今後、ガイドラインとして運用されるにあたっては、基準に適合する機器をどのように普及させていくのが課題であり、そのためには、このような新しい警報装置等について広く国民に周知し、認知を図ることが重要である。あわせて、製品化された屋外警報装置等を国民が正しく選択できるように、基準に適合している旨を国民が容易に確認できるようにすることが望ましい。

なお、ガイドライン（案）の基準は、最低限度満たすべき基準として整理していることから、環境騒音の大きな場所にも対応できるような製品やスマートフォン等の通信機器と連動する製品など更なる付加価値を持つ多様な製品が開発されていくことが望まれる。

資料

住宅用火災警報器の警報音の聞こえ方に関する検証

町井 雄一郎*, 金子 公平*

概 要

平成 18 年から 20 年の間に当庁管内で発生した住宅用火災警報器に係る奏功事例には、屋外や隣棟(戸)等火災が発生した住戸以外の場所で、警報音に気づいた割合が約 40%含まれていた。そこで、本検証では火災が発生した住戸のみならず、屋外等の場所でも有効に認知される警報音について検証するため、アンケート調査及び耐火造共同住宅の実験棟を用いた騒音レベルの測定等を行った。

その結果、屋外等で認知されやすい警報音は音声を含む警報音であり、有効に火災の発生を知らせるには、警報音の音声部分を電子音と比較して同程度以上の騒音レベルが必要であることがわかった。

1 はじめに

住宅用火災警報器(以下、住警器という)は、設置されている住戸の居住者に対して、火災の発生を早期に報知するものとされている。しかし、当消防技術安全所において、平成 18 年から平成 20 年の住警器の奏功事例を分析したところ、火災が発生した住戸以外の場所である、屋外や隣棟、隣戸等の場所で、住警器の警報音に気づいたことで、火災の未然防止や延焼防止が図られた割合が、約 40%も含まれていることがわかった。これは、住警器は必ずしも屋内にいる人のみに警報をする自助作用だけでなく、隣人や屋外にいる人にも警報をする共助作用があるということである。

本検証はこの点に着目し、音を聞いただけで火災として認知される警報音とはどのような音か、また、屋外においても有効に住警器の警報音として認知され、共助作用を高めるような警報音とはどのようなものか検証した。

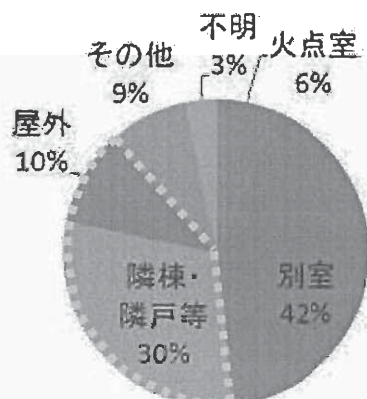


図1 火点室に対する住警器の警報音に気づいた場所の割合(破線部:火点建物以外の場所)

2 検証方法

(1) 住警器の警報音に関するアンケート調査

火災の発生は体感できないが、警報音は聞こえている状況や鳴動している実体が見えない状況を想定して、業務公開や実演視察等の機会に来所した都民の方々を対象に、表1に示す住警器の警報音と日常生活で耳にする電子音を録音した、6種類の音のみを聞いてもらい、表2のアからキの選択肢から、音の発生源と思われる回答を選択してもらった。なお、アンケート調査の被験者数は236人(内訳:20歳未満18人、20以上60歳未満192人、60歳以上26人)である。

表1 聞いてもらった音

- | | |
|---|----------------|
| ① | 車がバックしてくる音 |
| ② | 住警器(電子音タイプ)その1 |
| ③ | 電気ポットの音 |
| ④ | 住警器(電子音タイプ)その2 |
| ⑤ | 携帯電話の着信音 |
| ⑥ | 住警器(電子音+音声タイプ) |

表2 アンケート選択肢一覧

- | | |
|---|-------------------|
| ア | 目覚まし時計 |
| イ | 車がバックしてくる音 |
| ウ | 炊飯器、電気ポットのような家電製品 |
| エ | 住宅用火災警報器 |
| オ | テレビやテレビゲーム |
| カ | 鳥や動物の鳴き声 |
| キ | 電話や携帯電話の着信音 |

(2) 実際の住居を用いた警報音の聞こえ方の検証

検証は、独立行政法人都市再生機構都市住宅技術研究所の協力により、その研究施設の一つである、実際の耐火造の共同住宅を模した KSI 住宅実験棟（図 2）にて以下のア、イについて行った。



図 2 KSI 住宅実験棟

ア 隣室及び直上室、直下室における警報音の測定

表 3 に示す市販されている住警器（1m 離れた位置で電子音部分約 90dB、音声部分約 80dB：騒音レベルの内訳以下同じ）を、KSI 住宅実験棟の居室内で鳴動させ、界壁をはさんだ隣室及び直上室、直下室において、界壁やスラブを透過してきた警報音の測定及びヒトの耳による 4 段階の感応評価を行った。なお、感応評価の被験者は、1,000Hz 及び 4,000Hz の音に対して左右の聴力に所見のない者 3 名である。

警報音の測定は JIS C 1509-1 に適合する騒音計及び JIS C 1505 に適合する 1/3 オクターブバンド実時間分析器を使用し、測定器の設定は、JIS C 1502 による人間の聴覚に合わせた周波数補正回路の特性である A 特性で行った。また、測定方法は JIS A 1417 6.3 の固定マイクロホン法による室内平均音圧レベルの測定に準じた方法で測定した。なお、騒音レベルの測定結果は対象騒音と暗騒音の差である SN 比²⁾で表示することとする。

$$\text{SN 比} = L_1 - L_2 \quad (\text{dB})$$

L_1 : 対象騒音のレベル (dB)

L_2 : 暗騒音のレベル (dB)

表 3 使用した住警器

	警報音内訳	電子音の種別	音声種別
住警器 1	電子音	ピープ音 (一定)	なし
住警器 2	電子音+音声	スイープ音 (一定)	女声
住警器 3	電子音+音声	スイープ音 (可変)	女声

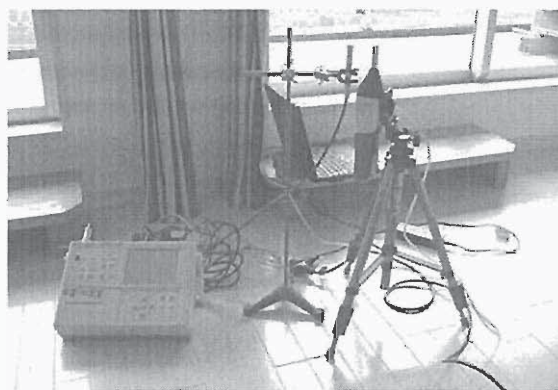


図 3 測定機器

(左：1/3 オクターブバンド実時間分析器 右：騒音計)



図 4 室内の測定状況

イ 屋外における警報音の測定

表 3 に示す住警器を KSI 住宅実験棟内の一室で鳴動させ、外気に面した窓の開閉により、建物の外壁から約 10m 離れた屋外でどの程度聞こえるか、騒音計及び 1/3 オクターブバンド実時間分析器を用いて測定した。また、同時にヒトの耳による 4 段階の感応評価も行った。

さらに、この検証では表 4 に示す市販されている住警器である住警器 4 と、住警器 4 の警報音を基に作成した仮想警報音 1、仮想警報音 2 についても同様の検証を行った。なお、騒音レベルの測定結果は SN 比で表示する。

表 4 使用した住警器

住警器 4	電子音+音声
仮想警報音 1	電子音+音声 (住警器 4 の音声部分を電子音と同等の騒音レベルに加工したもの)
仮想警報音 2	電子音+音声 (住警器 4 の音声部分の騒音レベルを電子音と比較して 10dB 大きくなるよう加工したもの)

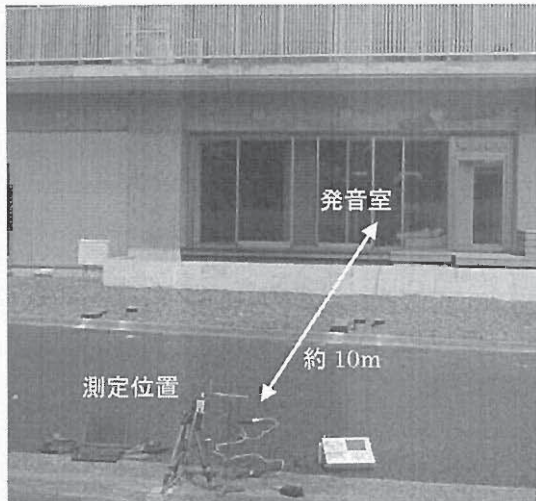


図5 屋外での測定状況

3 結果

(1) 住警器の警報音に関するアンケート調査

都民の方々に聞いてもらった音の正答率を図6に示す。

図6より、アンケートの正答率は、⑥が97%と最も高く、次いで①、⑤が70%以上、他の②、③、④は31%以下という結果となった。正答が住警器の警報音であった②、④、⑥についてみると、電子音のみの警報音である②及び④は正答率が他の音と比べても低く、音のみを聞いただけでは、住警器の警報音として認識され難いことがわかった。また、②、④、⑥の住警器の警報音の回答内訳(図7、8、9)をみると、②の電子音は家電製品として認識される割合が高く、④の電子音は鳥や動物の鳴き声として認識される割合が高いことから、電子音のみの警報音は、それぞれ日常生活上の似たような音として認識される可能性が高いことがわかる。その一方、⑥の電子音に音声を含む警報音は、「火事です」と音声で伝えるため正答率が最も高く、住警器の警報音として認識されやすい結果となった。

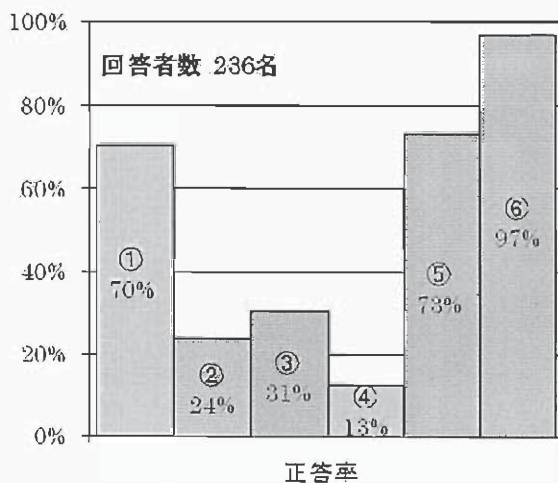


図6 アンケート調査の正答率

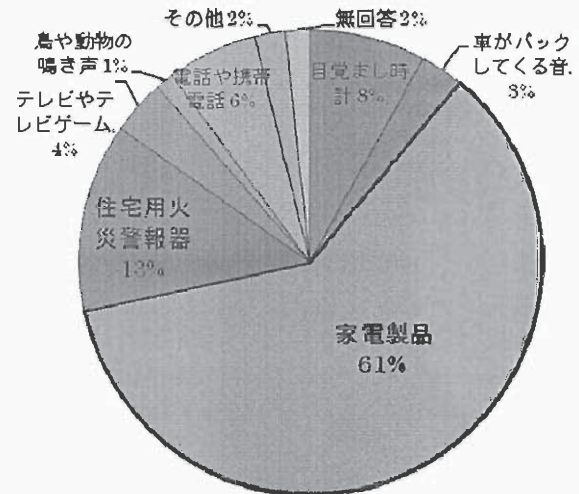


図7 ②(住警器の警報音)の回答内訳

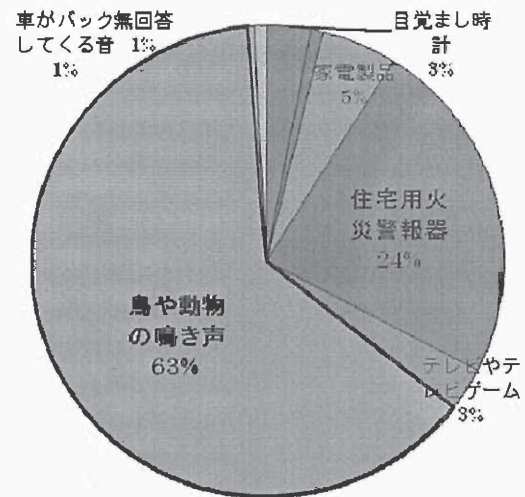


図8 ④(住警器の警報音)の回答内訳

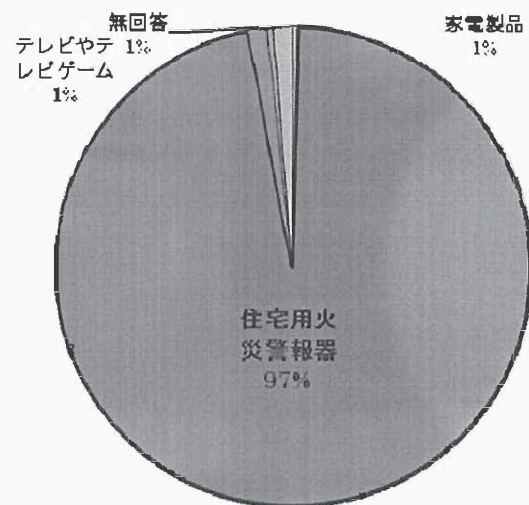


図9 ⑥(住警器の警報音)の回答内訳

(2) 実際の住居を用いた警報音の聞こえ方の検証

ア 隣室及び直上室、直下室における警報音の測定

KSI 住宅実験棟の一室で住警器の警報音を鳴動させ、その隣室、直上室、直下室にてそれぞれ測定した結果を表 5 及び表 6 に示す。なお、測定結果の値は、最も騒音レベルが大きかった周波数（電子音部分は 3,150Hz、音声部分は 1,250Hz）の値から、暗騒音を差し引いた SN 比で表示している。また、ヒトの耳による 4 段階の感応

評価の評価基準は表 6 の下部に示している。

表 5 より、住警器の発音室の隣室及び直下室、直上室で観測される SN 比は、全て 1dB 未満という非常に低い値であり、警報音はほとんど観測室では測定できなかった。また、警報音の感応評価である表 6 から、住警器の警報音は発音室から界壁及びスラブを透過すると、隣室の住警器 1 と住警器 3 が「かすかに聞こえる」以外、全て「全く聞こえない」という結果になった。

表 5 隣室・直下室・直上室における警報音の騒音レベル (SN 比)

警報音種別	発音室		隣室		直下室		直上室	
	電子音	音声	電子音	音声	電子音	音声	電子音	音声
住警器 1	57.1 dB	—	0.1 dB	—	0 dB	—	0.7 dB	—
住警器 2	51.5 dB	32.7 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0.1 dB
住警器 3	58.8 dB	26.7 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0.4 dB	0 dB

電子音：3,150Hz 音声：1,250Hz

表 6 隣室・直下室・直上室における警報音の感応評価

警報音種別	隣室	直下室	直上室
住警器 1	C	D	D
住警器 2	D	D	D
住警器 3	C	D	D

評価基準 A：よく聞こえる B：聞こえる C：かすかに聞こえる D：全く聞こえない

イ 屋外における警報音の測定

KSI 住宅実験棟の一室で表 3 の住警器の警報音を鳴動させ、屋外で測定した結果を SN 比で表示したものを表 7 に示す。また、この時の感応評価の結果を表 8 に示す。表 7 より、窓が開放されている場合において、警報音は 2.3dB から 22.1dB 程度の騒音レベルで測定されたが、窓が閉鎖されている場合は、警報音の電子音部分のみ 5dB から 7.8dB 程度の騒音レベルで測定され、音声部分の騒音レベルは計測できなかった。表 8 の感応評価では、窓が開放されている場合では、全ての警報音が「よく聞こえる」という結果になった。しかし、窓が閉鎖されている場合では、すべて「聞こえる」という評価となっている。これは、警報音のうち電子音部分は聞き取ることができたが、音声部分は聞こえなかったという意味を含

む評価であり、表 7 の測定結果と一致している。

次に、表 4 に示す住警器と仮想警報音を KSI 住宅実験棟の一室で鳴動させ、屋外で騒音レベルを測定した結果を SN 比で表示したものを表 9 に示す。また、この時の感応評価の結果を表 10 に示す。表 9 より、仮想警報音 1 及び仮想警報音 2 は、窓の開閉に関わらず、4.9dB から 17.9dB 程度の騒音レベルで測定された。一方、住警器 4 は窓が閉鎖された場合には音声部分は測定できなかった。また、表 10 に示す感応評価の結果は、表 9 の測定結果と一致しており、窓が開放された場合には、全ての警報音及び仮想警報音が「よく聞こえる」という評価になっているが、窓が閉鎖されている場合では、住警器 4 のみ音声部分が聞き取れず、「聞こえる」という評価になった。

表 7 屋外における警報音の騒音レベル (SN 比)

警報音種別	発音室		窓閉鎖		窓開放	
	電子音	音声	電子音	音声	電子音	音声
住警器 1	57.5 dB	—	5.0 dB	—	22.1 dB	—
住警器 2	54.6 dB	40.2 dB	7.1 dB	0 dB	12.6 dB	6.1 dB
住警器 3	62.8 dB	33.0 dB	7.8 dB	0 dB	16.8 dB	2.3 dB

電子音：3,150Hz 音声：1,250Hz

表 8 屋外における警報音の感応評価

警報音種別	窓閉鎖	窓開放	備考
住警器 1	B	A	窓が閉鎖された状態では音声は聞き取れなかった
住警器 2	B	A	窓が閉鎖された状態では音声は聞き取れなかった
住警器 3	B	A	窓が閉鎖された状態では音声は聞き取れなかった

評価基準 A：よく聞こえる B：聞こえる C：かすかに聞こえる D：全く聞こえない

表 9 屋外における音声部分の音圧を変化させた警報音の騒音レベル (SN 比)

警報音種別	発音室		窓閉鎖		窓開放	
	電子音	音声	電子音	音声	電子音	音声
住警器 4	54.6 dB	40.2 dB	7.1 dB	0 dB	12.6 dB	6.1 dB
仮想警報音 1	60.7 dB	48.7 dB	5.8 dB	4.9 dB	17.9 dB	13.5 dB
仮想警報音 2	60.4 dB	54.7 dB	5.7 dB	6.4 dB	17.7 dB	15.6 dB

電子音：3,150Hz 音声：1,250Hz

表 10 屋外における音声部分の音圧を変化させた警報音の感応評価

警報音種別	窓閉鎖	窓開放	備考
住警器 4	B	A	窓が閉鎖された状態では音声は聞き取れなかった
仮想警報音 1	A	A	—
仮想警報音 2	A	A	—

評価基準 A：よく聞こえる B：聞こえる C：かすかに聞こえる D：全く聞こえない

4 考察

(1) 住警器の警報音に関するアンケート調査

アンケート調査に用いた住警器の警報音のうち、電子音のみの警報音では正答率が低く、電子音と音声による警報音の正答率が高いことから、音声を含む警報音が認識されやすいことがわかった。これは、人間の聴覚が大体 3,000Hz から 4,000Hz の音に対して敏感であり²⁾、多くの家電製品の報知音がこの周波数の音を用いている³⁾のに対して、実験で使用した住警器の警報音が図 10 のような、3,000Hz から 4,000Hz 程度の周波数であり、家電製品の報知音と間違えやすい音であったためと考えられる。また、住警器以外の音である①、⑤については、音声を含む音ではないにも関わらず、70%以上の高い正答率となっている。これは、普段から聞き慣れた音であり、音を聞いただけで、音の発生源が判別できるためであると思われる。しかし、住警器の警報音はメーカーによっても異なり、多数の警報音が存在することから、やはり、電子音のみの警報音を聞いただけでは、住警器の警報音であると認識され難いと思われる。従って、警報音のみの住警器では、鳴動している実態が確認できない場合や、熱や煙の臭い等により火災の発生が体感できない場合には、鳴動しても日常に存在する、似たような音として認識され、住警器の警報音として認識されにくい

と考えられる。

一方、電子音と音声で火災を知らせる警報音は、はっきりと「火事です」という言葉で、警報音の発生原因を知らせるため、住警器の警報音として認識されやすいと考えられる。

このことから、建物の外部等において、壁体等を透過して聞こえる住警器の警報音を聞いた場合、電子音のみの警報より、音声を含む警報音が、住警器の警報音として認識される可能性が高いと考えられる。

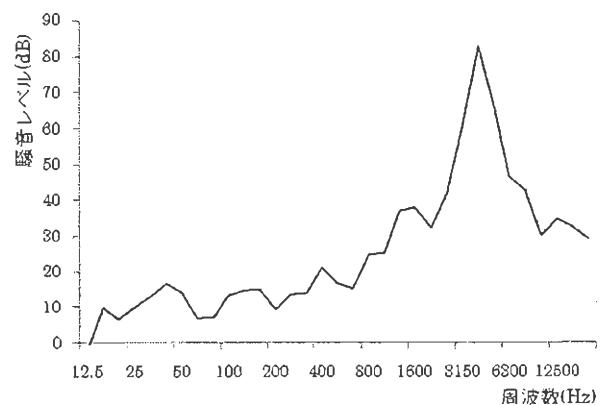


図 10 ②の住警器の警報音の周波数と騒音レベル

(2) 実際の住居を用いた警報音の聞こえ方の検証

ア 隣室及び直上室、直下室における警報音の測定

隣室、直下室、直上室における騒音レベルの測定について、KSI 住宅実験棟において実施した本検証では、隣室や直下室、直上室において、発音室からの住警器の警報音はほとんど測定されず、ヒトの耳による聞き取りが困難であった。これは、建築基準法第 30 条（昭和 25 年 5 月 24 日法律第 201 号）において、長屋又は共同住宅の各戸の界壁に遮音性能をもたせるよう規定されており、建築基準法施行令第 22 条の 3（昭和 25 年 11 月 16 日政令第 338 号）において技術的基準が、表 11 の左欄の振動数に対して、それぞれ右欄の透過損失以上の値にすることが定められているためだと考えられる。これは、例えば、発音室で 2,000Hz の振動数で 90dB の騒音レベルを示していた警報音が、界壁を透過すると 40dB まで下がってしまうということである。つまり、本検証の建物は遮音性能が高い共同住宅であったこともあり、測定地において、ヒトの耳で聞き取ることは困難であったことがわかる。このことから、長屋又は共同住宅の一室において、住警器が鳴動したとしても、界壁やスラブを透過してくる警報音を認識することは困難であると考えられる。

表 11 長屋又は共同住宅の界壁の遮音構造

振動数	透過損失
125 Hz	25 dB
500 Hz	40 dB
2,000 Hz	50 dB

イ 屋外における警報音の測定

建物外壁から約 10m 離れた屋外で警報音等の騒音レベルを測定したにも関わらず、前アの検証結果と比較して高い騒音レベルの数値がでていることから、警報音が鳴動している住戸以外の場所では、建物の界壁やスラブを透過してくる警報音ではなく、窓等の外壁建具を透過してきた警報音が聞こえやすいと考えられる。

次に、表 7 と表 8 より、市販されている住警器は窓が閉鎖されている状態では、音声部分までは聞き取ることができなかったが、表 4 に示す仮想警報音 1 及び仮想警報音 2 については、窓が閉鎖されていても、屋外で認識された。このことから、音声部分の騒音レベルが、電子音に対して同程度かそれ以上の騒音レベルを有さなければ、窓が閉鎖されている状態では、電子音部分と音声部分の両方を認識されることは困難であると考えられる。また、騒音があるなかで言葉をどれだけ聞き取れるか実験を行った報告⁴⁾によると、音声と騒音が同じ音圧の場合、若年者は言葉の聞き間違いが少なく、高齢者も音声と騒音が同じ音圧であれば誤答率は 30%以下となって

いるというものがある。この報告からも、暗騒音よりも警報音の音声部分が数 dB から数十 dB 高くなっている本検証の結果から、外壁から約 10m 離れた屋外にて、音声部分を認識することは可能といえる。

先に述べたアンケート調査の結果を合わせて考えると、住警器の警報音が鳴動している住戸の外部にいる人に有効に認知されるには、窓等の外壁建具を透過してくる住警器の警報音が音声警報を含むものであり、かつ、音声部分の騒音レベルが電子音部分の騒音レベルと同程度以上であり、暗騒音と比較して数 dB 高い騒音レベルであることが必要だと考えられる。

5 おわりに

- (1) アンケート調査の結果から、音声が入った警報音の方が、住警器の警報音として認識されやすいことがわかった。
- (2) 耐火造の共同住宅では、市販されている住警器の警報音が、スラブや界壁を通して伝わる音よりも、窓等開口部を通して伝わってくる音の方が、警報音が鳴動している住戸以外の場所で聞こえやすいことがわかった。
- (3) 電子音部分よりも音声部分の騒音レベルが低い住警器の警報音は、窓等の開口部を透過して伝えた場合、電子音部分は認識しやすいが、音声部分は認識し難いことがわかった。
- (4) しかし、電子音部分に対して音声部分の騒音レベルが、同程度かそれ以上の警報音は、窓等が閉鎖されていても音声部分を認識することができると考えられる。
- (5) 以上のことから、市販されている住警器の警報音が「火災が発生した住戸のみならず、屋外等の場所でも有効に認知される」という性能をより高めるためには、有効にその警報音が伝わり、早期に認識されるため、音声部分の騒音レベルが、電子音と同程度以上の騒音レベルである警報音が望ましい。

謝辞

本検証を実施するにあたり、独立行政法人都市再生機構都市住宅技術研究所から、実験施設の提供等、多大なご支援及びご協力をいただいたことを心より感謝いたします。

【参考文献】

- 1) 町井雄一郎ほか 2 名：奏功事例分析から見た住宅用火災警報器の効果、消防技術安全所報、46 号、p102、2009
- 2) 山田由紀子著：建築環境工学、培風館、1989
- 3) 倉片憲治ほか 2 名：高齢社会における家電製品の報知音、第 3 回人間工学関連技術シンポジウム、1997
- 4) 聴覚機能計測結果報告書、人間生活工学研究センター、2001

Verification of How the Warning Sound of the Residential Fire Alarm is Heard

Yuuichirou MACHII*, Kouhei KANEKO*

Abstract

Of all the successful fire alarm activation cases which occurred in homes of the TFD' s area in fiscal 2008 through 2010, 40% was the cases where passer-by(s) or neighbors were the first to recognize the warning sound. In order to verify the warning sound which can be effectively recognized not only inside the house but also outside, we sent out questionnaires to the public and at the same time measured the sound levels by using a simulated apartment building.

Consequently, we found that the warning sound that is easily recognizable outdoors is the voice-containing sound. So, in order to alert people successfully, it is necessary to make the voice-component of the warning sound equal to or greater than the electronic sound-component in noise level.

*Equipment Safety Section

「騒音の目安」作成調査結果について*

(騒音調査小委員会)

末岡伸一**・内田英夫***・菊地英男****
鴨志田均*****・門屋真希子**・田中進*****

キーワード ①騒音苦情 ②騒音の目安 ③等価騒音レベル ④標準偏差 ⑤騒音暴露量

要 旨

騒音苦情において、一般市民に騒音レベルに関する情報を判り易い形で提供することは、合理的な解決に役立つと考えられる。現在各種書籍等で一般的に使用されている「騒音の目安」は、古いデータによるものがあり、評価指標も定かでない。そこで騒音調査小委員会では、2007年度と2008年度の2カ年計画で、全国レベルで統一した測定手法及び国際的に主流であり、騒音に係る環境基準の評価指標でもある等価騒音レベルによる新たな「騒音の目安」作成調査を行った。その結果、戸建住宅地域では、山間部を除いて騒音レベルに大きな差異はなく、在来鉄道車内における測定でも地域による大きな差異はなかった。しかし、近年導入されているミニ地下鉄については、一般的な地下鉄よりも大きな騒音レベルを記録した。

新たに作成された「騒音の目安」は、都心・近郊部と地方都市・山村部との地域別に作成されており、騒音行政や環境学習における貴重な資料となるとともに、エネルギーベースの評価指標であるため、日常生活における騒音によるストレスを把握するための騒音暴露量の推計等の研究への活用が期待できる。

1. はじめに

騒音に関する苦情は、1988年以降、騒音規制法等による規制及び対策により減少する傾向にあったが、1999年以降は増加する傾向にあり、図1の環境省の騒音規制法施行状況調査によると、2006年度の全国における苦情件数は1998年の1.38

倍となっている。

騒音苦情において無意味な摩擦を避け、合理的な解決を導くためには、騒音に係る適切な情報を提供する必要がある。特に測定機器を持たない一般の住民に、通常の生活で遭遇する騒音レベルを対象とした「騒音の目安」を提供することは、騒

*An Investigation of the New Index of the Noise Level in Japan

**Shinichi SUEOKA, Makiko KADOYA (東京都環境科学研究所) Tokyo Metropolitan Research Institute for Environmental Protection

***Hideo UCHIDA (長野県環境保全研究所) Nagano Environmental Conservation Research Institute

****Hideo KIKUCHI (宮城県保健環境センター) Miyagi Prefectural Institute of Public Health and Environment

*****Hitoshi KAMOSHIDA (川崎市公害研究所) Kawasaki Municipal Research Institute for Environmental Protection

*****Susumu TANAKA (愛知県環境調査センター) Aichi Environmental Research Center

音レベルについての適切で判りやすい形で理解できるための資料となる。これまでも各種書籍等に表1で例える「騒音の目安」が掲載されているが、データのかなり古いものがあり、家電類や自動車、鉄道車両等の低騒音化がすすんでいる現状と乖離があると考えられる。

新たな「騒音の目安」作成調査は、東京都環境科学研究所が都市部を対象に平成16年度から作成

していたが、幅広い地域の住民に提供するためには全国レベルでの作成が不可欠である。そこで、全国25の機関が参加した騒音調査小委員会は、2007年度と2008年度の2ヵ年で、一般の住民にとって判り易い身近な施設等を対象に「騒音の目安」作成調査を共同で行った。

本稿では、先行して調査を行っていた東京都環境科学研究所と全国の各機関が行った2383件にのぼる調査データを基に作成した「騒音の目安」と今後の活用方法について報告する。

2. 調査方法

現在、書籍等で一般的に使用されている「騒音の目安」は、測定手法や評価指標が平均値か、または最大値か不明であった。そこで調査小委員会では「騒音の目安作成のための測定マニュアル」を作成して、全国的に統一された測定手法による「騒音の目安」を作成することとした。なお、「騒音の目安」に示す音源については、一般の住民が日常的に接する状況から、表3の7つの調査区分でそれぞれに分類された地域や施設等を調査の対象とした。

評価指標は、物理的に明確なエネルギーベースによる評価指標として国際的に主流であり、1999年に改正された「騒音に係る環境基準」にも採用された等価騒音レベル(L_{Aeq})とした。

測定方法については、測定におけるサウンドレベルメータの周波数特性はA特性、時間重み特性はFast、マイクロホンの高さは、原則として、屋外が地上1.2m～1.5m、屋内及び車内が床面から1.2mとした。また、測定時間は当該の時間帯を代表する1時間値としたが、一般的に環境騒音

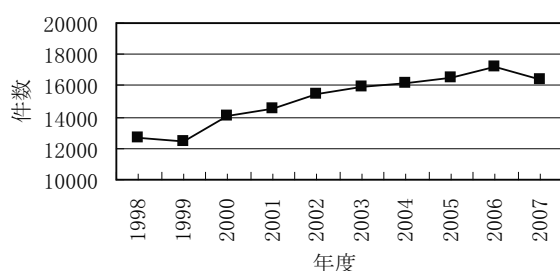


図1 騒音苦情の推移(環境省の騒音規制法施行状況調査より、1998年以降の騒音苦情件数の増加傾向を示した。)

表1 騒音の目安例(現在、書籍等に掲載されている「騒音の目安」の一例をあげた。)

音の大きさ(dB)	場 所
120	飛行機離着陸直下
110	ガード下
100	地下鉄電車車内
90	バス車内
80	騒々しい街頭
70	静かな街頭
60	平均的な事務所内
50	昼間の静かな住宅地
40	
30	夜間の静かな住宅地

表2 調査協力機関(騒音調査小委員会に参画し、調査に協力いただいた機関名と幹事を担当した機関名を一覧表にした。)

北海道環境科学研究所	○長野県衛生環境研究所	佐賀県環境センター
岩手県環境保健研究センター	山梨県衛生公害研究所	鹿児島県環境保健センター
秋田県健康環境センター	静岡県環境衛生科学研究所	○川崎市公害研究所
○宮城県保健環境センター	○愛知県環境調査センター	横浜市環境科学研究所
福島県環境センター	京都府保健環境研究所	静岡市環境保健研究所
茨城県霞ヶ浦環境科学センター	鳥取県衛生環境研究所	浜松市保健環境研究所
埼玉県環境科学国際センター	岡山県環境保健センター	名古屋市環境科学研究所
◎東京都環境科学研究所	山口県環境保健センター	北九州市環境科学研究所
千葉県環境研究センター	表中◎は小委員長、○幹事の機関を表す。	

表3 測定マニュアルに基づく調査区分(今回の調査で作成した測定マニュアルで定める調査区分および調査対象項目を一覧にした。)

調査区分	調査対象項目
1 一般の地域(屋外)	戸建住宅地, 高層住宅地域, 商業地域, 工場周辺, 商店街・繁華街, 地下通路等
2 交通施設の周辺地域(屋外)	道路地域, 鉄道地域, 飛行場周辺地域
3 人の集まる施設等(屋外)	観光地等, 都市公園, お祭り, 運動会
4 自然地域(屋外)	田畑, 自然地域, 海浜, 川辺, ハイキングコース, 動物の声
5 交通機関の車内(屋内)	地下鉄, 鉄道, 軌道車, バス, 自動車, タクシー, その他の交通機関
6 一般の建物内(屋内)	住居, 事務室, 会議室, ホテル, 飲食店, 公共施設等, 病院, 銀行・郵便局, 小売店舗, デパート, コンビニ, スーパーマーケット, 家電量販店
7 特別な場所	遊戯施設内, ガード下, 駅改札口, 建設作業現場周辺, 道の駅, 漁港

では10分程度の測定で等価騒音レベルが安定することから, 実測時間は10分とし, 状況に応じて1時間の測定を行った。なお, サウンドレベルメータの保持については, 測定場所の多様化を考慮して次の3種類の方法を採用した。

- ・三脚設置による方法
三脚にサウンドレベルメータを固定して測定する方式。
- ・手持ち方式による方法
手にサウンドレベルメータを持ちながら測定をする方式。
- ・移動測定手法
手にサウンドレベルメータを持って, 施設内を移動しながら測定する方式。

測定データの集計については, 等価騒音レベルの平均はパワー平均が原則であるが, この調査では統計的に各測定値から全国の空間的な平均を求めることが目的であることから, 算術平均を使用した。なお, 調査結果記録用紙に記載された測定の状況等から, 調査対象音と判断できなかったデータについては集計の対象から削除した。

3. 調査結果

「騒音の目安作成のための測定マニュアル」に基づいて行った7つの調査区分における結果は次

表4 一般の地域(屋外)測定結果

調査項目		時間帯	調査件数 (件)	騒音レベル (dB)	標準偏差
戸建住宅地域における測定	都心部	昼間	108	44	2.9
		夜間	25	38	3.4
	近郊部	昼間	41	43	2.8
		夜間	25	38	3.1
	地方都市部	昼間	24	45	3.9
		夜間	9	39	2.8
	農村部	昼間	11	43	3.6
		夜間	5	38	2.0
	山間部	昼間	18	38	5.4
		夜間	8	30	4.8
高層住宅地域における測定	都心部	昼間	40	49	2.5
		夜間	18	43	3.6
	近郊部	昼間	17	45	2.4
		夜間	5	42	2.8
商業地域における測定		昼間	2	62	—
工場周辺地域における測定		昼間	14	63	10.0
商店街における測定		昼間	38	66	3.7
繁華街における測定		昼間	13	71	4.8
飲食店街における測定		夜間	11	66	3.2
地下街等における測定			12	69	2.1

のとおりであった。

(1) 一般の地域(屋外)における測定

測定は, 戸建住宅地域, 高層住宅地域, 商業地域, 工場周辺地域については, 平日の昼間と夜間の時間帯別に, 原則として三脚設置による方法で行った。また, 繁華街・商店街, 地下街等については, 休日やラッシュ時のような人の多い時間を対象に, 移動方式による測定を行った。なお, 戸建住宅地域については, 都心部や地方都市部, 山間部等の地域による分類を行った。一般の地域における測定結果は, 表4のとおりであった。

表4より, 戸建住宅地域では, 山間部を除いて夜間及び昼間の時間帯における騒音レベルは昼間が43dBから45dB, 夜間が38dBから39dBと比較的安定していたが, 山間部では昼間が38dB, 夜間が30dBと8dB前後小さい結果であった。また, 高層住宅地域では都心部の昼間の時間帯での騒音レベルが近郊地域と比べて4dB大きい結果となっていた。なお, 工場周辺地域については, 稼働施設や作業内容によって44dBから84dBと騒音レベルにバラツキが大きく, 標準偏差が10.0という結果であった。

(2) 交通施設の周辺地域における測定

それぞれの地域の設定は、道路周辺地域が道路境界から50mの範囲、鉄道周辺地域が在来線は最寄軌道の中心から50m、新幹線は最寄軌道の中心から100mの範囲とした。測定は、原則として三脚設置による方法で行い、測定地点は、道路周辺地域は道路境界、鉄道周辺地域は在来線が最寄軌道の中心から12.5m、新幹線が最寄軌道の中心から25mの地点、飛行場周辺地域が滑走路延長上近傍で、空港用地と住宅地等の境界とした。しかし、飛行場周辺地域に関する測定データは集まらなかった。

交通施設の周辺地域における測定結果は表5のとおりであった。この測定に関しては、原則として、各地方公共団体で実施している常時監視の結果を活用し、昼間と夜間の時間帯ごとの騒音レ

ベルとした。なお、道路については交通量が騒音レベルに影響することから、車線数による分類を行い、鉄道については、軌道構造による分類を行って検討した。

表5より、道路周辺地域では2車線以下の道路周辺地域以外に大きな差異は無く、特に6車線以上の道路57地域の合計では昼間の時間帯で騒音レベルが72dB、標準偏差が2.9であり、夜間の時間帯の騒音レベルが69dB、標準偏差が3.9であった。なお、道路周辺地域の夜間の時間帯では、6車線以下の全てで標準偏差が4.0を超過しており、昼間の時間帯と比べてバラツキが大きい結果となった。

鉄道周辺地域では、近郊線の昼間の時間帯で鉄橋以外の軌道構造による騒音レベルの差異が7dBあり、標準偏差も全てが4.0以上とバラツキが大きい結果であった。また、新幹線は2路線で調査が行われており、路線別に集計を行った。

(3) 人の集まる施設等(屋外)における測定

調査対象は、観光地等、都市公園、お祭り、運動会としたが、運動会のデータは集まらなかった。測定は、多くの人の集まる休日等または行事開催日に、原則として三脚方式または手持ち方式で行った。なお、観光地等とは寺社、大規模な霊園、観光スポット等とした。人の集まる施設等における調査結果は表6のとおりであった。

この測定に関しては、寺社や施設の規模や参拝人数等、お祭りの内容や参加人数等により騒音レベルにも大きなバラツキがあった。なお、霊園や都市公園については比較的安定した結果となっていた。

(4) 自然地域(屋外)における測定

調査対象は、田畑やガイドブック等で紹介され

表5 交通機関の周辺地域(屋外)測定結果(調査区分の交通施設の周辺地域(屋外)における測定結果を示した。)

調査項目		時間帯	調査件数 (件)	騒音レベル (dB)	標準偏差
道路周辺地域における測定	2車線以下	昼間	602	68	3.7
		夜間		63	6.0
	4車線以下	昼間	332	71	3.1
		夜間		67	4.6
	6車線以下	昼間	41	72	3.1
		夜間		69	4.2
	7車線以上	昼間	16	72	2.4
		夜間		70	2.9
鉄道周辺地域における測定(近郊線)	平坦軌道	昼間	31	65	4.7
		夜間	8	59	5.6
	掘割軌道	昼間	14	61	5.4
		夜間	1	52	—
	盛土軌道	昼間	20	62	4.8
		夜間	7	56	4.0
	高架軌道	昼間	41	58	6.0
鉄道周辺地域における測定(東海道新幹線)	鉄橋	昼間	5	67	6.5
		夜間	—	—	—
	高架軌道	昼間	1	53	—
鉄道周辺地域における測定(長野新幹線)	平坦軌道	昼間	1	39	—
		夜間	1	30	—
	掘割軌道	昼間	2	45	—
		夜間	2	36	—
	高架軌道	昼間	11	45	1.9
		夜間	11	36	1.9

表6 人の集まる施設等(屋外)測定結果(調査区分の人の集まる施設等(屋外)における測定結果を示した。)

調査項目		調査件数 (件)	騒音レベル (dB)	標準偏差
観光地等における測定	寺社	29	54	6.9
	霊園	21	46	3.1
	上記以外	15	56	9.6
都市公園における測定		34	51	3.7
お祭りにおける測定		15	75	7.2

た自然地域、海浜、川辺、ハイキングコース、動物の声とし、測定は天気良好な昼間で虫の声等の影響のない日に、原則として三脚方式または手持ち方式で行った。なお、自然地域とハイキングコースについては、人の多い休日等とした。自然地域における測定結果は表7のとおりであった。

表7より、田畑における測定では、近郊部の騒音レベルが43dB、標準偏差が1.7、山間部の騒音レベルが39dB、標準偏差が3.6と地域によって騒音レベルで4dBの差異はあったが、総体的には安定していた。しかし、それ以外の項目では、比較的標準偏差が大きい結果であった。

(5) 交通機関の車内(屋内)における測定

調査対象は、地下鉄、鉄道、軌道車、バス、自動車、タクシー、その他の交通機関とし、測定は、原則として手持ち方式で行った。なお、地下鉄は通常の地下鉄とミニ地下鉄、鉄道は地域別による在来線や新幹線等の各種鉄道、自動車は高速自動車道と一般道で分類した。また、その他の交通機関としては、航空機やフェリー等について調査を行った。なお、ミニ地下鉄とは、通常より小さい車両の導入によりトンネル軌道も小さくてすみ、建設費のコストが削減されることから近年導入されている方式である。交通機関の車内における測定結果は、表8のとおりであった。

表8より、地下鉄では通常の地下鉄とミニ地下鉄では4dBの差異があり、ミニ地下鉄はトンネル軌道が狭いことが影響して騒音レベルが若干大きい結果になったと考えられる。在来鉄道では、都心・近郊線やローカル線、小規模鉄道の騒

音レベルに大きな差異は無かったが、新幹線や特急列車と比較すると4dB程度の差異があり、グリーン車(近郊線)とは8dB程度の差異があった。参考までに、在来鉄道を都市・近郊部と地方都市部で分類したところ、都市・近郊部の騒音レベルが72dB、標準偏差が3.1、地方都市部の騒音レベルが73dB、標準偏差が2.6であった。なお、全体的にみても、フェリー船内の4.7以外はすべての標準編が4未満であり、比較的安定した結果であった。

(6) 一般の建物内(屋内)における測定

調査対象は、住居、事務室、会議室、ホテル、飲食店、公的施設、病院、銀行・郵便局、小売店舗、デパート、スーパーマーケット、コンビニエンスストア、家電量販店としており、デパートについては、代表的な売場である食品売り場と婦人服売場を調査対象とした。測定は、原則として、住居、事務室、ホテルは三脚方式、会議室、飲食店、公的施設、病院、銀行・郵便局は手持ち方式、それ以外は持ち歩き方式とし、住居以外は、人の多い時間帯を測定時間とした。なお、住居については、昼間とくつろぎ時及び睡眠時の時間帯別の

表8 交通機関の車内(屋内)測定結果(調査区分の交通機関の車内(屋内)における測定結果を示した。)

調査項目		調査件数 (件)	騒音レベル (dB)	標準偏差
地下鉄車内における測定	一般地下鉄	114	76	2.5
	ミニ地下鉄	18	80	2.4
鉄道車内における測定	都心・近郊線	128	73	3.0
	民鉄都心・近郊線	132	72	3.1
	ローカル線	48	73	2.6
	小規模線	20	73	2.6
	グリーン車(近郊線)	7	65	2.7
	新幹線	35	69	2.9
	特急電車	23	69	3.0
軌道鉄道車内における測定		20	73	3.4
新交通車内における測定		13	70	1.2
モノレール車内における測定		13	68	1.8
バス車内における測定	一般乗合バス	75	69	2.0
	高速バス	3	64	2.8
自道車内における測定	高速道路	39	70	3.5
	一般道路	41	64	3.4
タクシー車内における測定		9	60	1.8
航空機内における測定		8	77	2.5
フェリー船内における測定		9	60	4.7

表7 自然地域(屋外)測定結果(調査区分の自然地域(屋外)における測定結果を示した。)

調査項目		調査件数 (件)	騒音レベル (dB)	標準偏差
田畑における測定	近郊部	7	43	1.7
	山間部	47	39	3.6
自然地域における測定	一般地域	15	42	7.1
	別荘地	4	33	5.9
	滝	4	69	3.2
海浜における測定		13	61	6
川辺における測定		10	59	7.3
ハイキングコースにおける測定		1	52	—
動物の声の測定	蟬の声	10	72	5.2

測定としたが、調査状況の同一性が確認出来なかったため集計の対象外とした。一般の建物内における測定結果は、表 9 のとおりであった。

表 9 より、会議室や博物館における測定では、会議や展示の規模等が影響して標準偏差が4.0と6.6と測定結果にバラツキがみられており、一般レストランや喫茶店でも同様に標準偏差が6.4と4.7とバラツキが大きい結果となった。しかし、それ以外の項目では、標準偏差が4.0未満と比較的安定しており、コンビニエンスストアや美術館では標準偏差が1.5や1.6であった。また、家電量販店内における測定では、都心・近郊部と地方都市部では8dBの差異があり、地域により状況に違いがあることが推測できた。

(7) 特別な場所における測定

調査対象は、遊戯施設、ガード下、駅改札口、建設作業現場周辺、道の駅、漁港としたが、漁港に関するデータは集まらなかった。測定は、原則として、ガード下と建設作業現場周辺は三脚方

表 9 一般の建物内(屋内)測定結果(調査区分の一般の建物内(屋内)における測定結果を示した。)

調査項目		調査件数 (件)	騒音レベル (dB)	標準偏差
会議室内における測定		6	63	4.5
ホテル内における測定		45	31	3.3
飲食店における 測定	ファーストフード店	43	66	3.2
	コーヒーショップ	94	66	3.3
	喫茶店	102	62	4.7
	居酒屋	17	75	3.8
	ファミリーレストラン	91	63	4.3
	一般レストラン	7	68	6.4
図書館内における測定		25	43	3.2
美術館内における測定		13	47	1.6
博物館内における測定		24	60	6.6
公共施設等(市役所窓口等)における測定		20	55	4.5
病院内における測定		13	58	2.2
郵便局内における測定		8	60	3.2
銀行内における測定		16	59	2.3
小売舗内における測定(書店)		11	52	3.9
デパートにお ける測定	食料品売場	16	70	2.7
	婦人服売場	10	61	2.1
スーパーマーケットにおける測定		32	66	2.8
コンビニにおける測定		19	63	1.5
家電量販店に おける測定	都心・近郊部	10	74	2.8
	地方都市部	2	66	—
ホームセンターにおける測定		5	58	3.5

式、駅改札口は手持ち方式、それ以外は持ち歩き方式で行った。特別な場所における測定結果は表 10 のとおりであった。

表 10 より、遊戯施設内における騒音レベルは、ゲームセンターで82dB、パチンコ店で90dBと大きく、パチンコ店は今回の調査の中で最も大きな騒音レベルであった。また、ガード下の測定では、騒音レベルは74dBであったが、標準偏差が10.6と大きなバラツキがあった。これは、軌道が旧式の無道床軌道と近年主流となっている有床道軌道により騒音レベルに大きな差異が有るためで、測定データで89dB から58dBの範囲であった。ちなみに、現在書籍等で一般的に使用されている「騒音の目安」におけるガード下の音の大きさは100dBとされているが、今回の測定結果から、無道床軌道における最大値(L_{Amax})に相当するものと考えられた。なお、建設作業場周辺における測定では、建設作業内容や稼動機械及び進行状況によって騒音レベルに差異があり、標準偏差も全て5.0以上とバラツキが大きい状況であった。

4. 「騒音の目安」の作成

「騒音の目安」は、一般の住民等が見て判りやすい項目で表示し、全国的に活用できるものが望ましい。そこで、調査項目に地域性を考慮して、都心・近郊部と地方都市・山村部に分けて作成した。また、目安として採用する項目は、データの精度を考慮して、測定データ数が10件以上であり、標準偏差が原則として4.0未満の項目を採用

表 10 特別な場所測定結果(調査区分の特別な場所における測定結果を示した。)

調査項目		調査件数 (件)	騒音レベル (dB)	標準偏差
遊 戯 施 設 内 にお ける測定	ゲームセンター	21	82	3.0
	パチンコ店	10	90	3.2
ガード下における測定		16	74	10.6
駅改札口における測定		25	69	3.2
建 設 作 業 場 周 辺 における測定	解体工事	7	72	8.2
	建築躯体工事	6	67	5.1
	杭打ち工事	5	68	5.5
	土木工事	5	71	6.9
	基礎工事	1	75	—
	路面工事	2	81	—
道の駅における測定		10	63	2.5

した。なお、蟬の声については標準偏差が5.2と若干バラツキが大きかったが、子供達にも判り易い項目であることから採用することにした。

地域ごとにまとめた「騒音の目安」は図2と図3のとおりとなった。

5.「騒音の目安」の活用

騒音行政において、環境基準や規制基準等を説明する際に、日常生活で測定機器を有しない住民等にデシベルによる騒音レベルの大きさを理解していただくのは難しい。そこで、今回の調査で作成した「騒音の目安」を騒音苦情や環境学習等に活用することにより、身近な音から環境基準や規

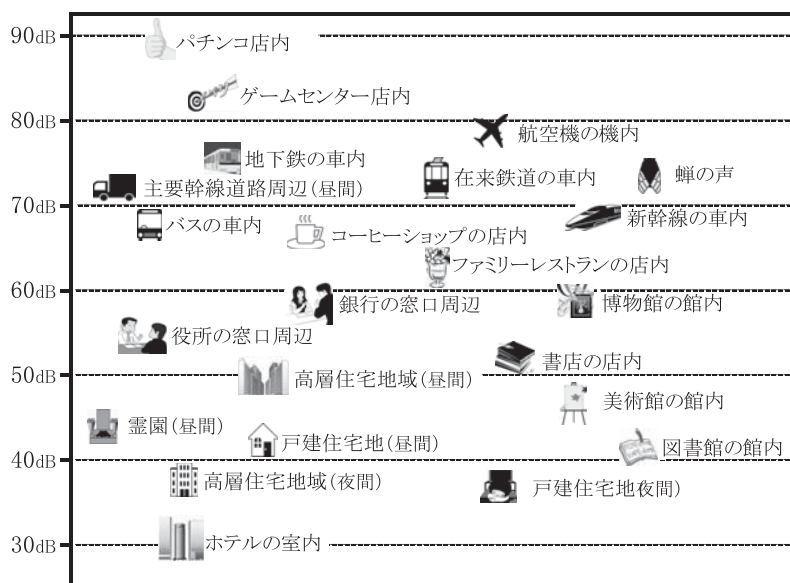


図2 騒音の目安(都心・近郊用)(新たに作成した地域ごとによる「騒音の目安」で、都心・近郊地域を対象とした「騒音の目安」を示した。)

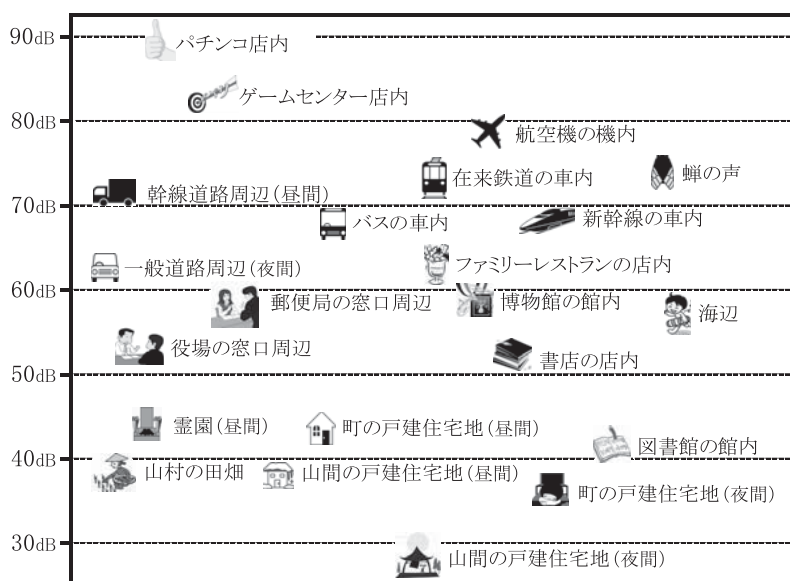


図3 騒音の目安(地方都市・山村部用)(新たに作成した地域ごとによる「騒音の目安」で、地方都市・山村部地域を対象とした「騒音の目安」を示した。)

制基準等における騒音レベルの大きさを判りやすく理解できる資料となるとともに、騒音公害の未然防止に繋がる資料としても活用できるものと期待できる。

また、WHO では、騒音の健康に対する悪影響として、人間の器官の機能障害をもたらす器官の形態学的生理学的変化、または更なるストレスに耐える能力の障害、環境上の作用の有害な影響に対する人間の器官の敏感性の増加と定義されている。騒音によるストレスの影響を把握する際に欠かせないのが、日常生活における騒音暴露量であり、エネルギー等価の原則により把握することができる。

今回作成した「騒音の目安」の評価指標はエネルギーベースの等価騒音レベルであり、1日の行動時間にそれぞれの「騒音の目安」の騒音レベルを引用することにより、日常生活における騒音暴露量の推計が可能となる。これから、地域や生活パターンごとの騒音暴露量の比較が可能となり、騒音によるストレスの影響を把握するうえでの資料になるものと考ええる。

6. おわりに

近年の住居と事業場や建設作業場が近接する状況や住民の生活様式の多様化しているなか、騒音に関する苦情は増加する傾向にある。このような苦情に対する行政対応において、騒音レベルに関する情報を判り易い形で提供することは、合理的な解決及び騒音公害の未然防止のうえからも貴重な資料となる。今回作成された「騒音の目安」は

地域別に作成されたものであり、様々な地域の住民にとって大変判り易い項目となっている。また、評価指標にエネルギーベースの等価騒音レベルを採用したことから、日常生活における地域ごとの騒音暴露量の推計など、今後の様々な研究への活用が期待できる。

今回のような全国的な機関が協力し、統一された測定マニュアルによって行われた「騒音の目安」作成調査は初めての試みであり、様々な項目別に2383件もの測定結果が集積された。しかし、項目によっては調査件数が少ないものや測定結果にバラツキが大きいことから目安として反映されなかったものもあり、「騒音の目安」の作成の難しさを感じた。なお、今日課題となっている地球環境問題の推進に併せて、今後も家電類や自動車等の低騒音化が進むものと推測されることから、「騒音の目安」も時代とともに変化すると考えられる。それゆえに、一定の周期を持ってデータを更新する必要がある、今回の実績が次回の調査に生かされるものと期待する。

最後に、調査に御協力を頂いた騒音調査小委員会の各研究機関の諸氏に感謝を申し上げる。

—参考文献—

- 1) 全国環境研協議会 騒音調査小委員会, 騒音の目安作成のための測定マニュアル(最終版)(2009. 3)
- 2) 公害防止の技術と法規編集委員会, 公害防止の技術と法規(騒音編), P1, (社)産業環境管理協会, (1999. 5)
- 3) Birgitta Berglund, Thomas Lindvall, Dietrich H Schwela, 生活騒音のガイドライン, 世界保健機構, (1999)

屋外警報装置等の技術基準検討会に係る

検証実験請負業務

報告書

平成 31 年 1 月

S O M P O リ ス ク マ ネ ジ メ ン ト 株 式 会 社

目次

1. 背景・目的	1
2. 実験の仕様	1
2.1. 日時・場所・天候	1
2.2. 実験対象者の年代および性別	2
2.3. 音源	2
2.3.1. 使用機材	2
2.3.2. 音源の電子ファイル	3
2.3.3. 実験値の設定	3
2.3.4. 一般的な騒音の目安	3
2.4. 実験方法等	4
2.4.1. 実験方法	4
2.4.2. 実験準備	5
2.4.3. 騒音測定	7
3. 実験結果	8
3.1. 平均	8
3.2. 60dB（警報音）	12
3.2.1. 正面班	12
3.2.2. 側面班	13
3.2.3. 騒音レベルと周波数	14
3.3. 70dB（警報音）	15
3.3.1. 正面班	15
3.3.2. 側面班	16
3.3.3. 騒音レベルと周波数	17
3.4. 80dB（警報音）	19
3.4.1. 正面班	19
3.4.2. 側面班	20
3.4.3. 騒音レベルと周波数	21
4. アンケート結果	26
4.1. 問 1	26
4.2. 問 2	29
4.3. 問 3	32
4.4. 問 4	33
4.5. 問 5	35
4.6. 問 6	36
4.7. 問 7	37
4.8. 問 8	39
4.9. 問 9	40
4.10. 問 10	41
4.11. 問 11	42

4.12. 問 12	44
4.13. 問 13	47
4.14. 問 14	49
4.15. 問 15	50
5. 付録	53

1. 背景・目的

住宅に設置してある住宅用火災警報器に接続することで、屋外に火災の発生を伝える警報装置等については、故障や誤報等を防止するために気象状況（雨、雪、塵等）に対応できる性能や有効に警報を伝えるための音の大きさなどの要求事項を明確にすることが求められている。特に屋外における警報音の聞こえ方に着目し、検証実験を行い、屋外警報装置等の技術基準の検討資料の作成を目的とする。

2. 実験の仕様

2.1. 日時・場所・天候

- ・ 日時 2018 年 12 月 19 日 11:00～13:00 頃
- ・ 場所：〒262-0032 千葉県千葉市花見川区幕張町 5-417-7 幕張ハウジングパーク



図 1 実験場所の地図¹

敷地の東北側で自動車の往来の多い国道 14 号線に接している。また、西北側ではマンションの工事も行われており、周囲の騒音の大きい場所である。

¹ 地理院地図。

- ・ 天候：実験日当日の天候を表 1 に示す。

表 1 実験当日の天候²

時	降水量 (mm)	気温 (℃)	露点 温度 (℃)	蒸気圧 (hPa)	湿度 (%)	風向・風速(m/s)		日照 時間 (h)
						風速	風向	
10	-	9.7	-0.5	5.9	49	0.4	南東	1.0
11	-	10.8	0.8	6.5	50	1.3	南西	1.0
12	-	11.5	-1.3	5.6	41	1.6	西南西	1.0
13	-	11.2	-0.6	5.9	44	2.5	西南西	0.5
14	-	11.8	0.3	6.2	45	4.8	南西	0.7

2.2. 実験対象者の年代および性別

本業務の仕様³に基づき、表 2 のように実験対象者を手配した。

表 2 実験対象者

年代	性別	
	男性	女性
20～29 歳	6	4
30～39 歳	3	9
40～49 歳	5	16
50～64 歳	6	19
小計	19	49
計	68	

2.3. 音源

2.3.1. 使用機材

機材の仕様は次の通りである。

- ・ メーカー：Marshall
- ・ 名称：STOCKWELL
- ・ 型式：アクティブスピーカー
- ・ 電源：充電電池
- ・ 駆動時間：25 時間

² 気象庁の情報を基に作成。実験場所の近隣である千葉 2018 年 12 月 19 日（1 時間ごとの値）を用いた。
https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/hourly_s1.php?prec_no=45&block_no=47682&year=2018&month=12&day=19&view=

³ 各世代（20～29 歳、30～39 歳、40～49 歳、50～64 歳）男性女性 3 名以上、計 60 名以上。

2.3.2. 音源の電子ファイル

総務省消防庁が用意した電子ファイルを用いた。

音源は「ピー、ピー、ピー」（以下、「警報音」と言う。1 回目のピー音は立ち上がりが緩やか。）と「火事です、火事です」（以下、「音声」と言う。）から構成される。

2.3.3. 実験値の設定

使用機材は、事前に無響室にて、警報部の中心から前方 1 m 離れた地点で測定した値が 60、70 および 80dB で出力できるよう調整を行った。警報音と音声の関係（目安）を表 3 に示す。

表 3 警報音と音声の関係（目安）

警報音 [dB]	音声 [dB]
60	45
70	50
80	60

2.3.4. 一般的な騒音の目安

一般的な騒音の目安を図 2 に示す。

調査項目		時間帯	調査件数 (件)	騒音レベル (dB)	標準偏差
戸建住宅地域における測定	都心部	昼間	108	44	2.9
		夜間	25	38	3.4
	近郊部	昼間	41	43	2.8
		夜間	25	38	3.1
	地方都市部	昼間	24	45	3.9
		夜間	9	39	2.8
	農村部	昼間	11	43	3.6
		夜間	5	38	2.0
	山間部	昼間	18	38	5.4
		夜間	8	30	4.8

図 2 一般の地域（屋外）測定結果＜抜粋＞⁴

⁴ 総務省消防庁 屋外警報装置等の技術基準検討会 第 2 回 平成 30 年 9 月 28 日（金）資料 3 屋外警報装置等に求める性能（文献調査及びヒアリング）について
http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/h30/okugai_keihousouti/02/shiryo3.pdf

2.4. 実験方法等

2.4.1. 実験方法

- (1) 実験対象者を正面班（音源の正面から音源に近づく）と側面班（音源の側面から音源に近づく）に同数程度に班分けし、それぞれ待機場所で待つ（表 4 参照）。

表 4 班分け

年代	正面班		側面班	
	男性	女性	男性	女性
20～29 歳	3	2	3	2
30～39 歳	1	4	2	5
40～49 歳	2	10	3	6
50～64 歳	3	9	3	10
小計	9	25	11	23
計	34		34	

- (2) 実験前暗騒音を計測する。
- (3) 10 秒おきのスタッフの合図で実験対象者が 1 人ずつ音源（60dB）に向かって立ち止まらずに歩き⁵、記入用紙に記載された各値を記入する。実験は各班同時に開始する。
- (4) 音源まで来たら、各待機場所まで戻る。(1)～(3)を 60、70、80dB について実施する。

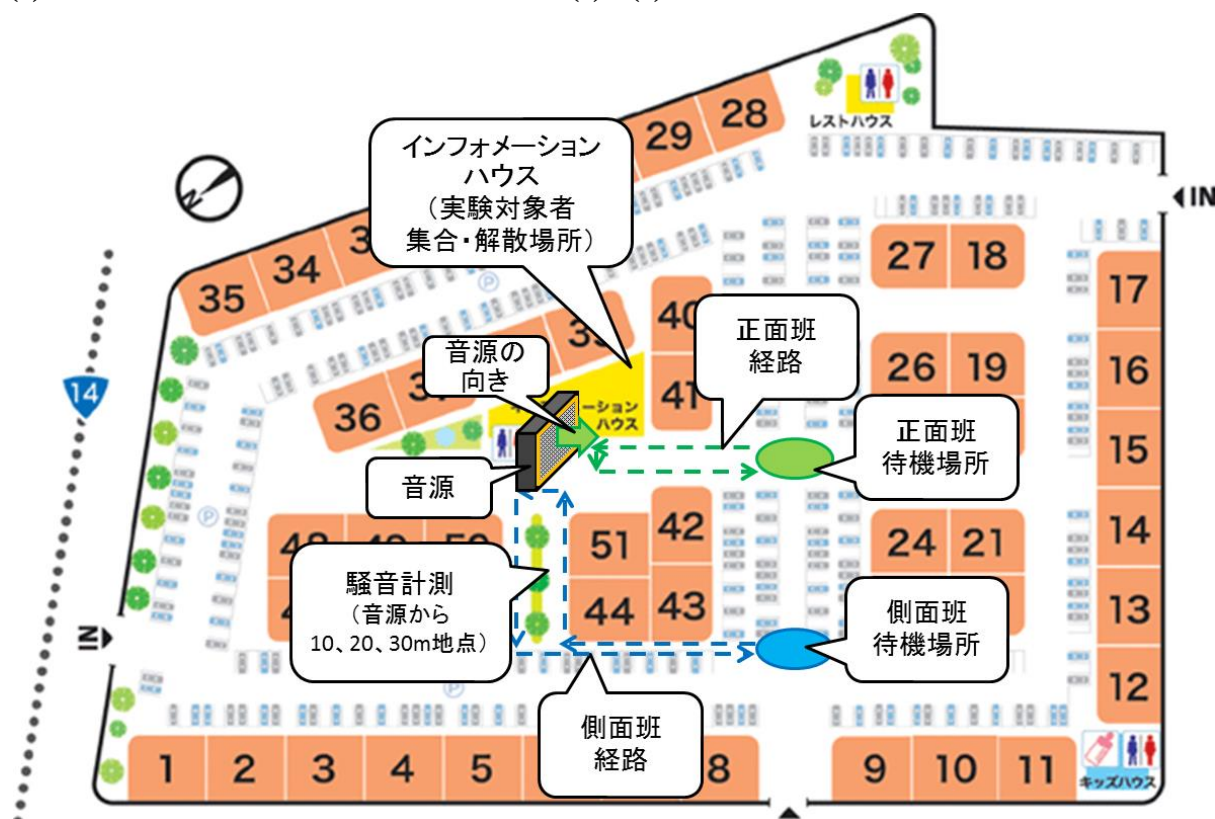


図 3 実験平面図⁶

⁵ 他の実験対象者の結果に影響を与えないようにするため。

⁶ 幕張ハウジングパーク Web サイト <https://www.housing-messe.com/makuhari.html> の会場案内図を基に作成。

2.4.2. 実験準備

(1) 音源

音源は実験場所内のインフォメーションハウス前に設置した。仕様に基づき、設置高さについては、音源の中心の位置の高さを $145 \pm 5\text{cm}$ の範囲内とした。

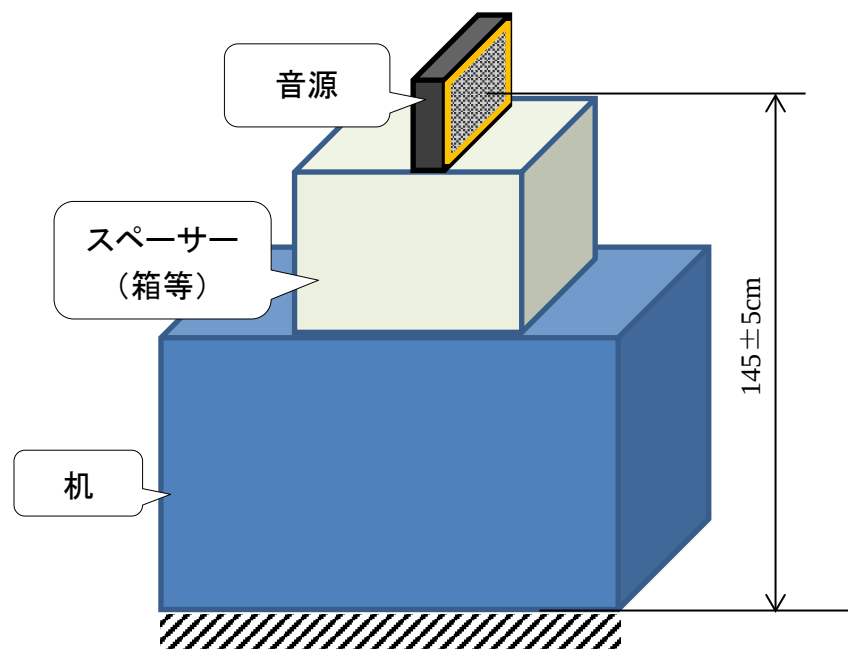


図 4 音源のセッティングイメージ

(2) 経路

正面班および側面班の経路には、あらかじめメジャーをひき、0.5m ごとにテープで貼り付け、音源からの距離を記載した。



図 5 側面班経路から撮影



図 6 メジャーおよび音源までの距離を示したテープ（拡大図）

2.4.3. 騒音測定

実験に際し、音源の側面方向 10、20、30m の各地点で騒音測定を実施した。騒音測定は外部業者（以下、「騒音測定業者」と言う。）に依頼した。

- 測定機器：
リオン株式会社 NL -42（騒音 レベル計）及び NX -42RT（1/3 オクターブ 実時間分析機能）
- 測定方法：
 - ・ 計量法第 71 条に定められた検定に合格し、JIS C 1509-1⁷の仕様に適合する騒音計（サウンドレベルメーター）にメモリーカードを組み合わせて用い、JIS Z 8731 に従い、騒音レベルを測定。
 - ・ 1/3 オクターブバンド周波数の測定は、JIS C1514⁸の仕様に適合する 1/3 オクターブバンドフィルタと演算機能を用い、中心周波数 31.5～8kHz の A 特性音圧レベルについて測定。
- 騒音測定の用語：
 - ・ 共通：
 - － A：普通騒音計の聴感補正（周波数重み付け特性）
 - ・ 騒音レベル：
 - － L_{A5} ：90%レンジ上端値
 - － L_{A50} ：中央値
 - － L_{A95} ：90%レンジ下端値
 - － L_{Aeq} ：等価騒音レベル
 - ・ 周波数特性：
 - － L_{Aeq} [dB]：等価騒音レベル⁷
 - － 1/3 オクターブバンド[Hz]⁸

⁷ JIS C 1509-1:2005 電気音響-サウンドレベルメータ（騒音計）-第 1 部：仕様

⁸ JIS C 1514:2002 オクターブ及び 1/N オクターブバンドフィルタ

3. 実験結果

各実験結果を示す。なお、周囲の騒音等によって最終的に聞き取れなかった場合は便宜上 0m とした。なお、音源までの直線距離の最大は実験場所の都合上、40m とした。⁹

3.1. 平均

全体、年代別、男女別の平均値を示す。ただし、各世代・性別の実験対象者の人数が限られており、外れ値もあるため、あくまで参考である。

基本的には正面班の方が、平均距離が長い。これは使用機材の指向性が要因と考えられる。年代や性別による極端な傾向は見受けられなかった。

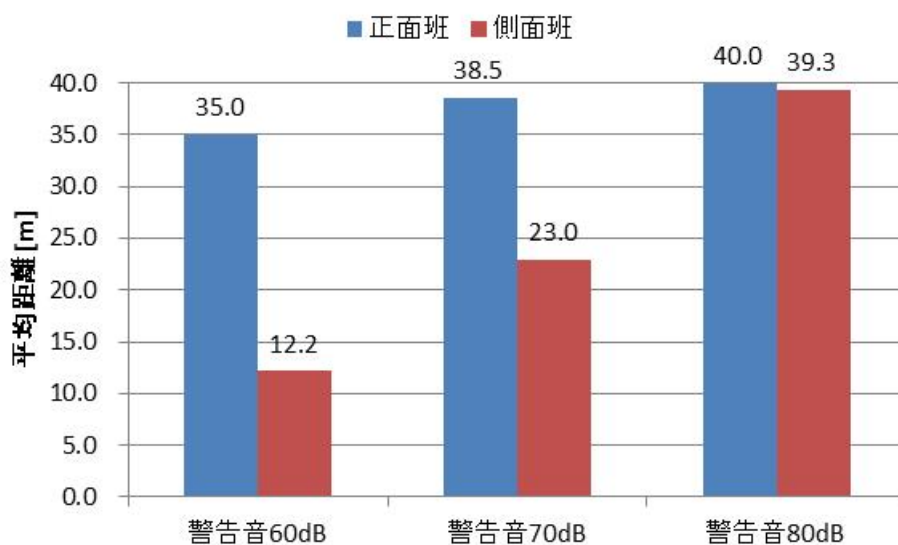


図 7 警報音の平均値

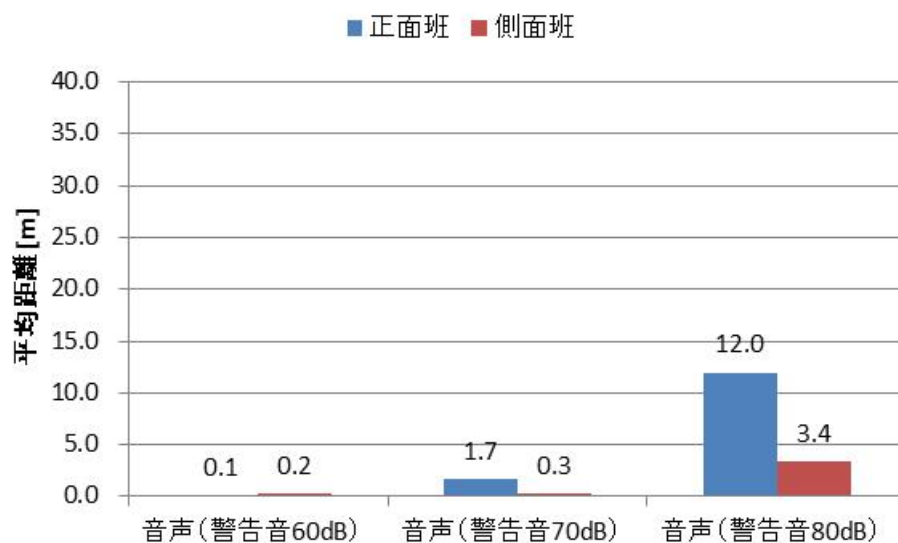


図 8 音声の平均値

⁹ 側面班については、最初の角を曲がり、音源に正対してから 40m。

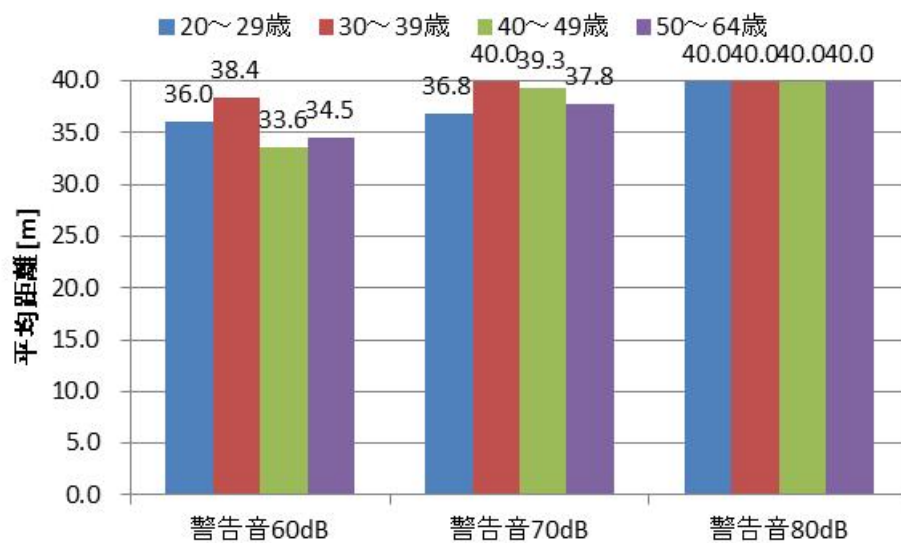


図 9 正面班、年代別、警報音

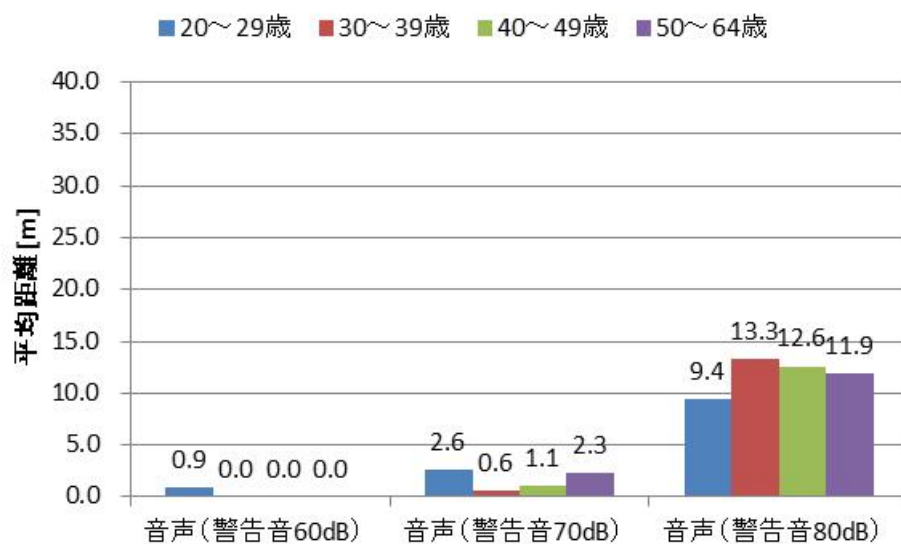


図 10 正面班、年代別、音声

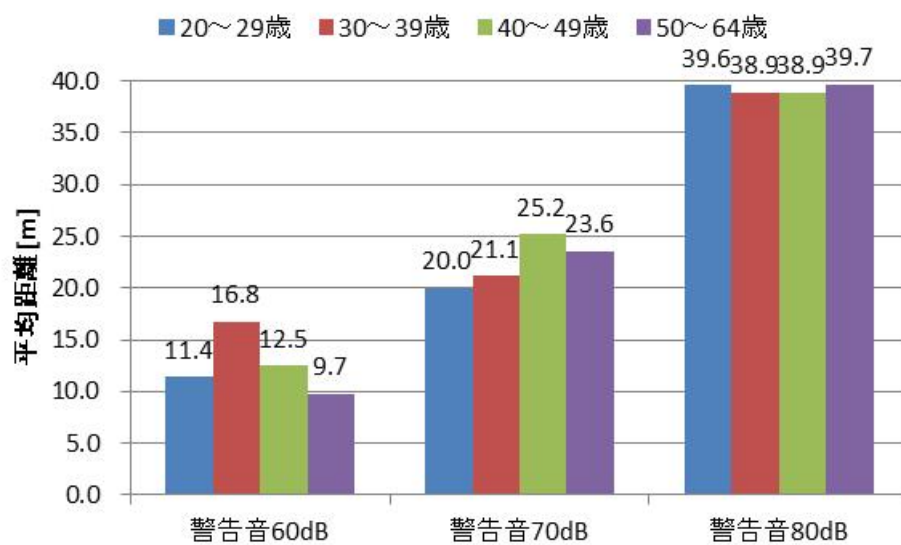


図 11 側面班、年代別、警報音

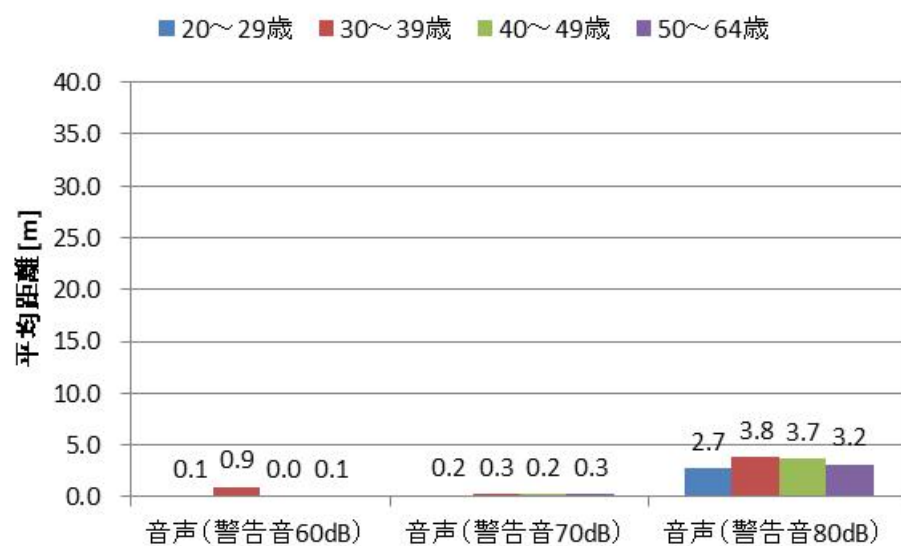


図 12 側面班、年代別、音声

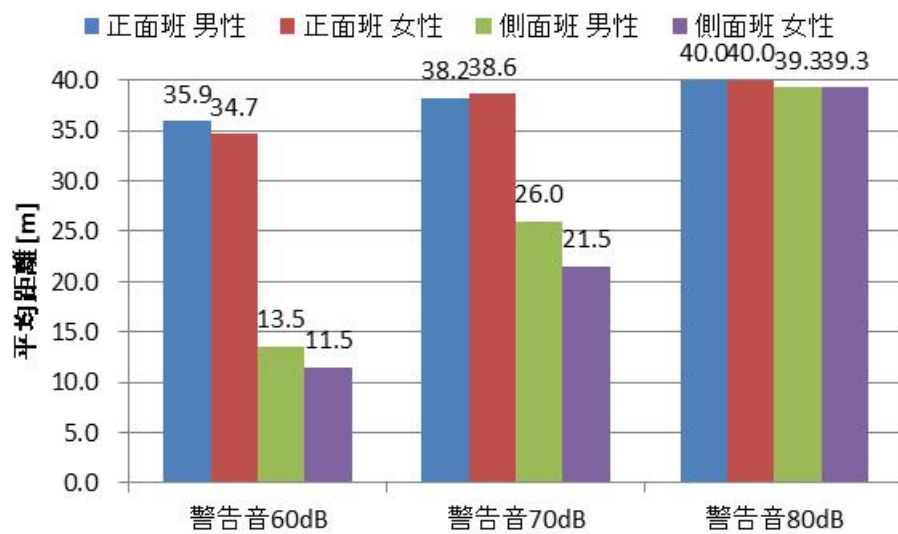


図 13 男女別、警報音

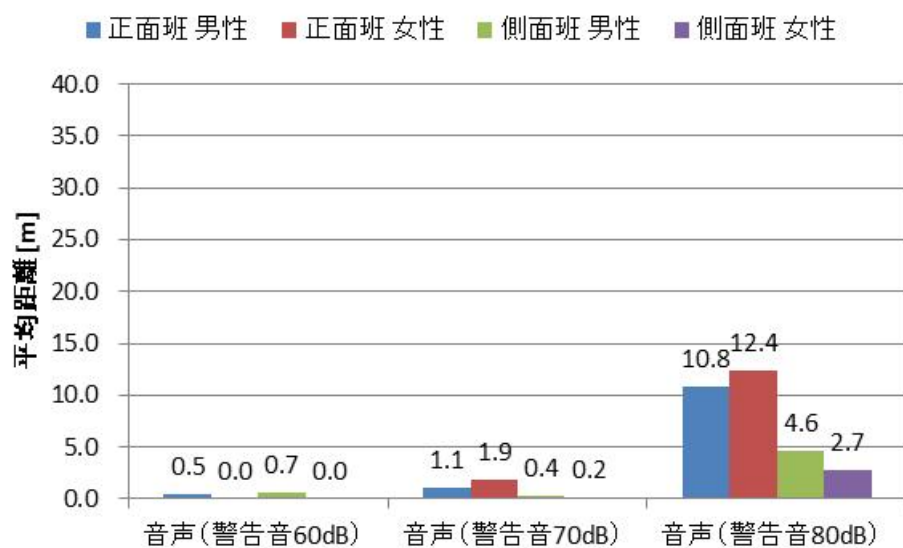


図 14 男女別、音声

3.2. 60dB（警報音）

3.2.1. 正面班

警報音については、40m をピークとし、20～40m 程度に分布している。音声については、ほぼ全員が 0m となっており、聞き取りづらいことがわかる。

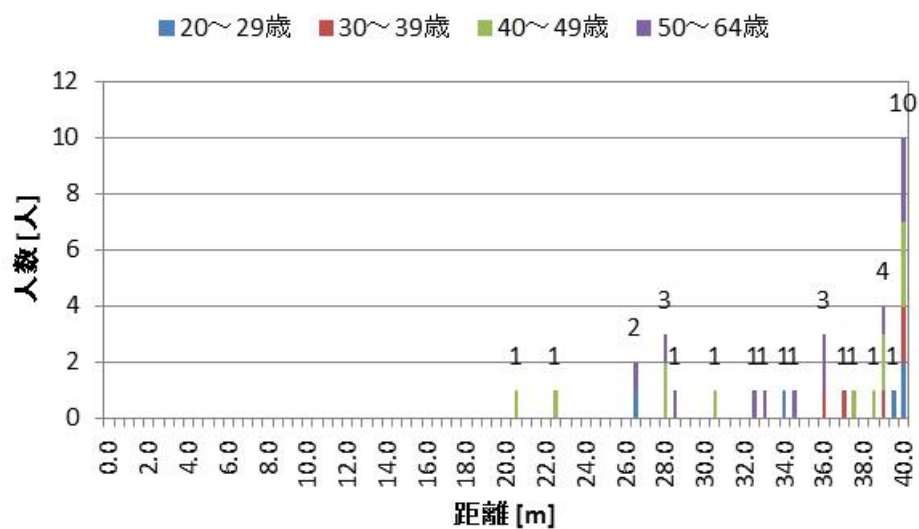


図 15 正面班、警報音

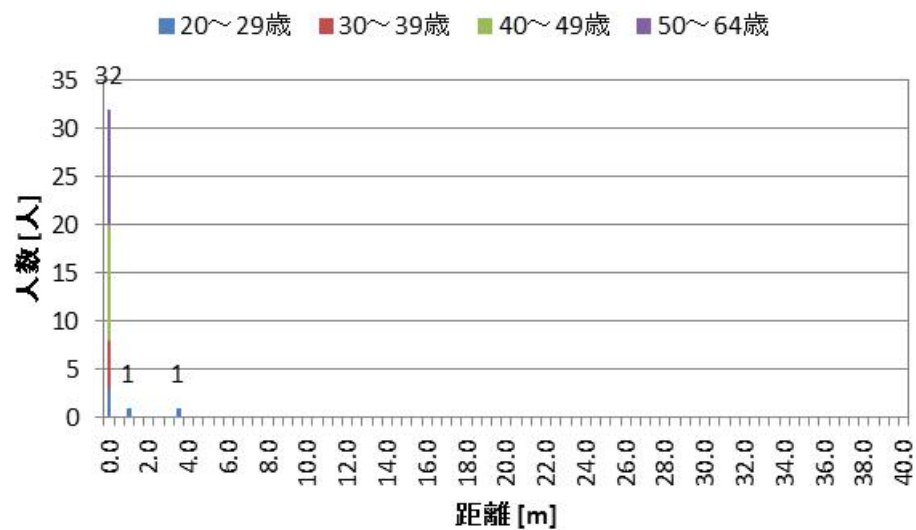


図 16 正面班、音声

3.2.2. 側面班

警報音については、10m をピークにほぼ対照的に 2.0～17m 程度に多く分布している。正面班と比較してピークの距離が短いのは機材の指向性が要因と考えられる。音声については、正面班と同様、ほぼ 0m であった。

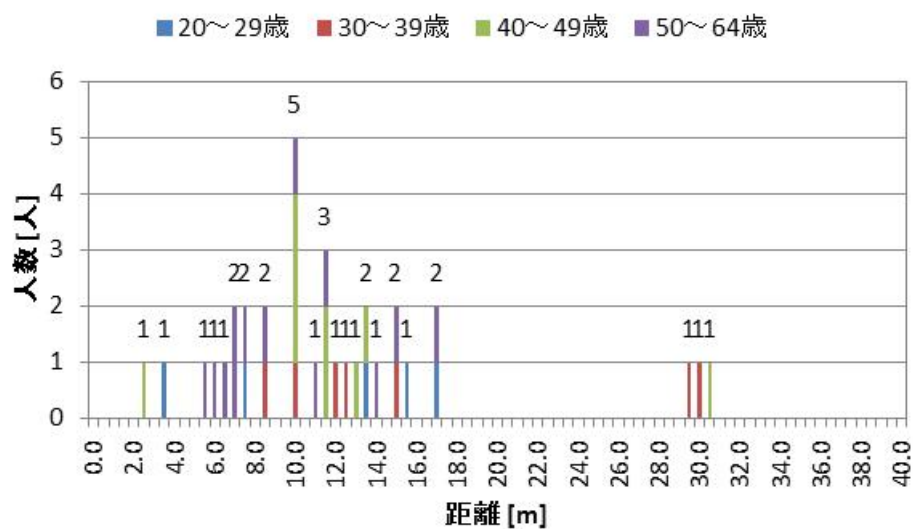


図 17 側面班、警報音

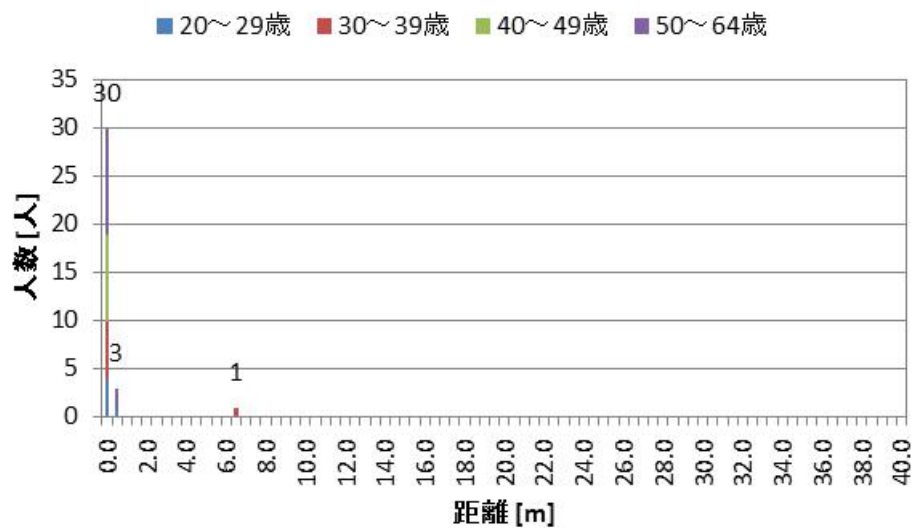


図 18 側面班、音声

3.2.3. 騒音レベルと周波数

騒音レベルは、暗騒音測定時と比較すると、どの観測地点でも大きな差が無かった。警報音および音声が周囲の暗騒音に紛れるようである。周波数については、周囲の騒音に紛れてしまったため、記載を省略する。

表 5 騒音レベル、60dB（警報音）

測定地点	騒音レベル			
	L _{A5}	L _{A50}	L _{A95}	L _{Aeq}
10m	51	48	46	48.7
20m	50	48	46	47.9
30m	50	48	46	48.4
暗騒音	50	48	46	48.3

3.3. 70dB（警報音）

3.3.1. 正面班

警報音については、ほとんどの人が 40m 地点で聞き取れた。音声については、依然として 0m がピークであるものの、0.5m や 2.5m にもピークが現れ、0.0～5.0m 程度に分布した。

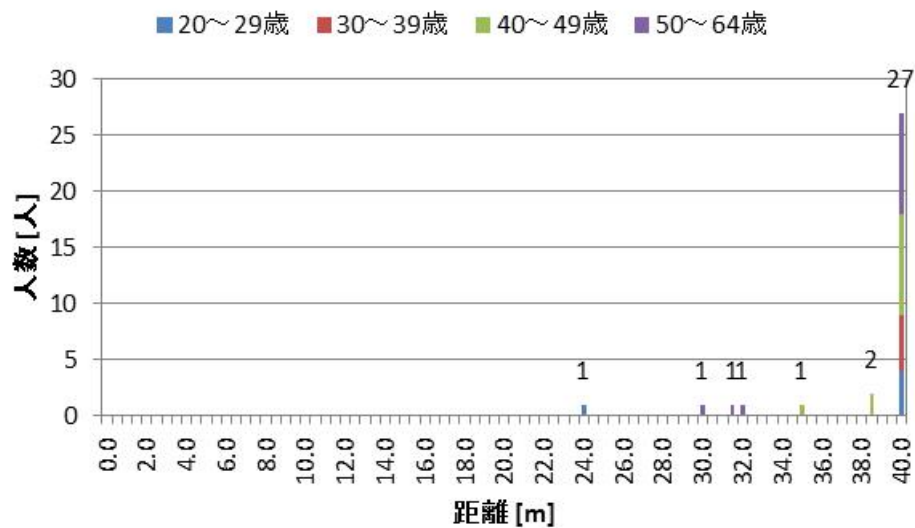


図 19 正面班、警報音

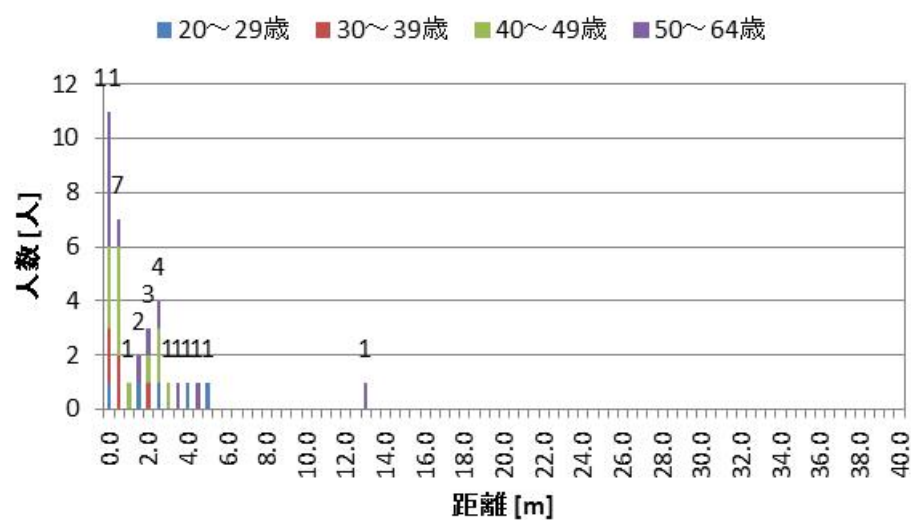


図 20 正面班、音声

3.3.2. 側面班

警報音については、40m 地点で認識できた人が最も多かったものの、11.0～30.0m 程度に広く分布した。

音声については、依然として 0m がピークであるものの、警報音 60dB と比較すると 0.5m 程度まで近づけば聞き取れる人が増えた。

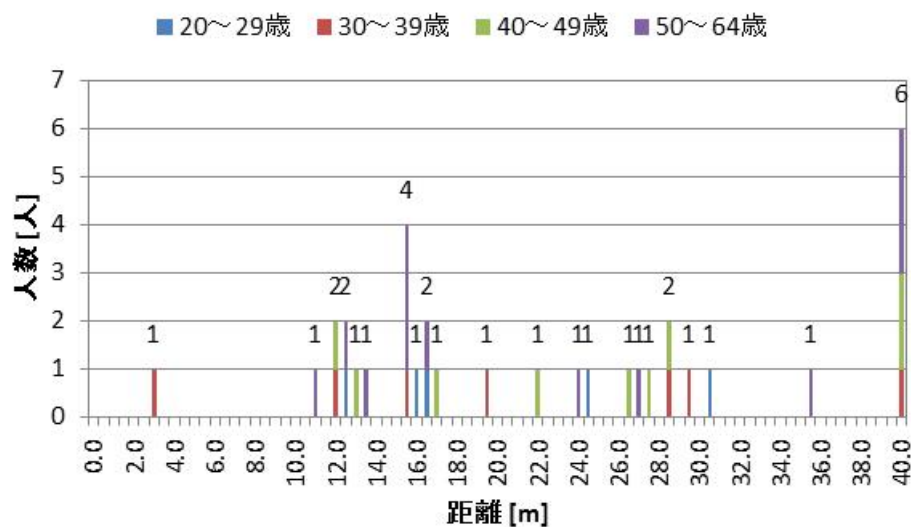


図 21 側面班、警報音

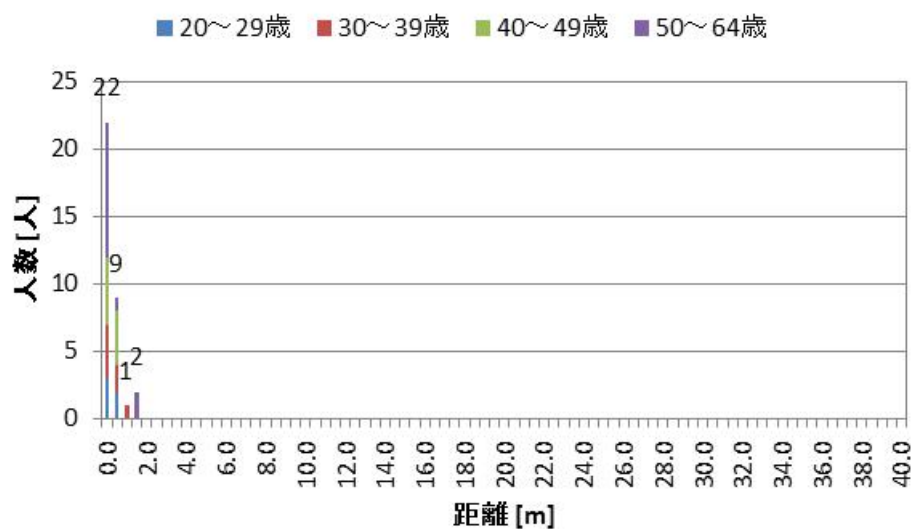


図 22 側面班、音声

3.3.3. 騒音レベルと周波数

60dB（警報音）と同様、暗騒音測定時と比較すると、どの観測地点でも大きな差が無かった。警報音および音声周囲の暗騒音に紛れるようである。

周波数については、60dBと同様に周囲の騒音にほぼ紛れているため、参考として全体（実験前暗騒音および実験中全体）のみを記載する。10m地点では、やや3.15kHzにピークが存在するが、他の地点では騒音に紛れているようである。騒音レベルも考慮すると、やや聞き取りづらかった可能性がある。

表 6 騒音レベル、70dB（警報音）

測定地点	騒音レベル			
	L _{A5}	L _{A50}	L _{A95}	L _{Aeq}
10m	51	48	46	48.5
20m	50	47	45	47.6
30m	51	48	45	48.1
暗騒音	50	48	46	48.1

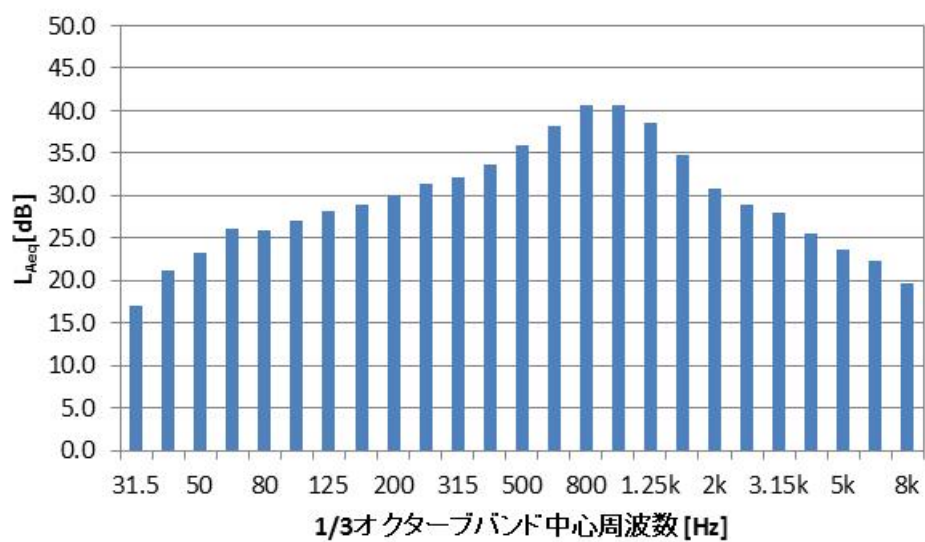
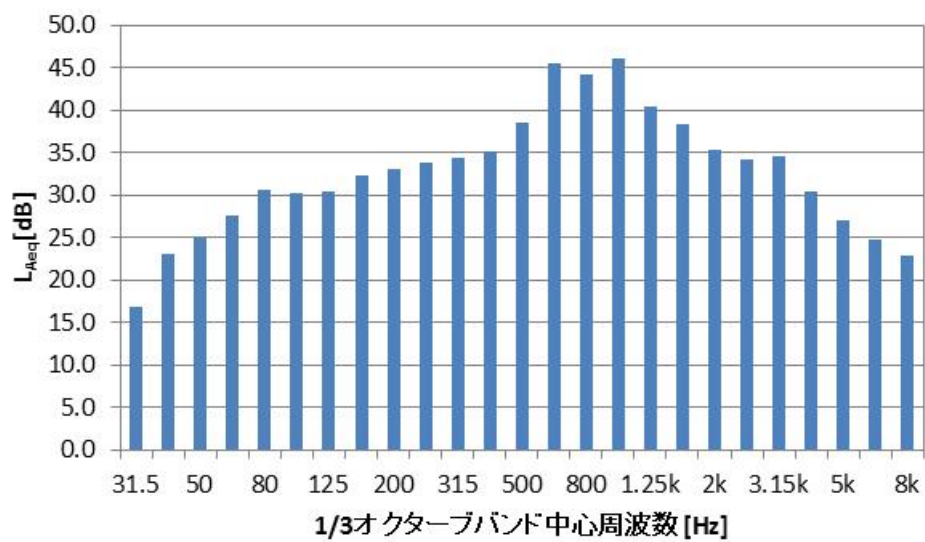
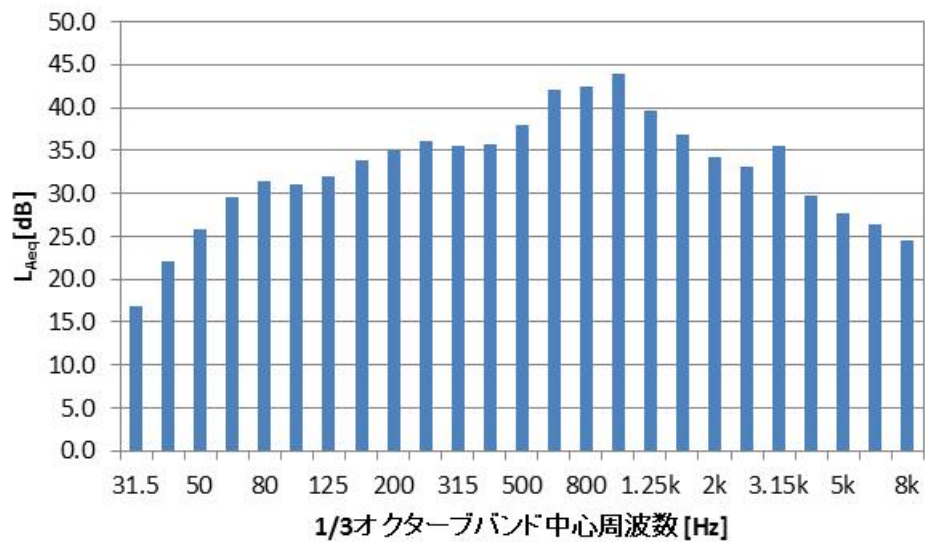


図 23 全体 (70dB)、上からそれぞれ 10、20、30 m 地点

3.4. 80dB（警報音）

3.4.1. 正面班

警報音については、全員が 40.0m で認識できた。音声については、10.0m を中心に 2.0m～20.0m 程度に分布した。

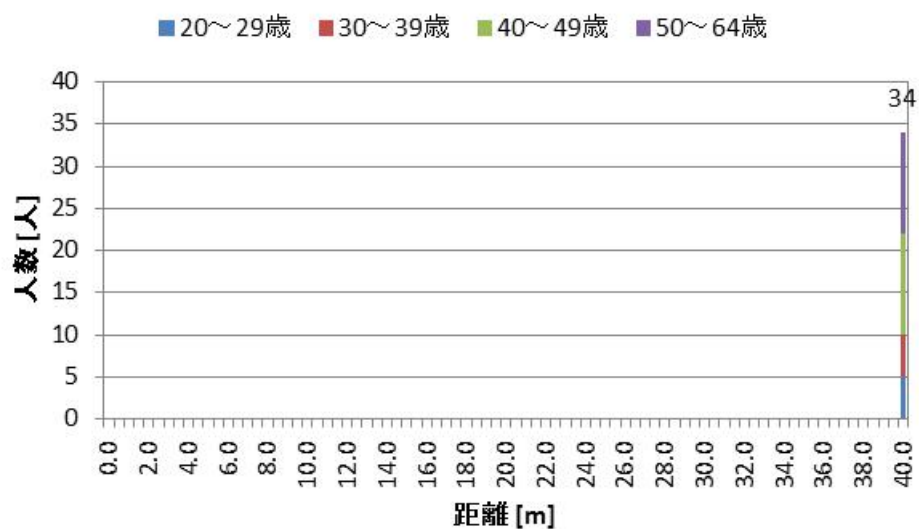


図 24 正面班、警報音

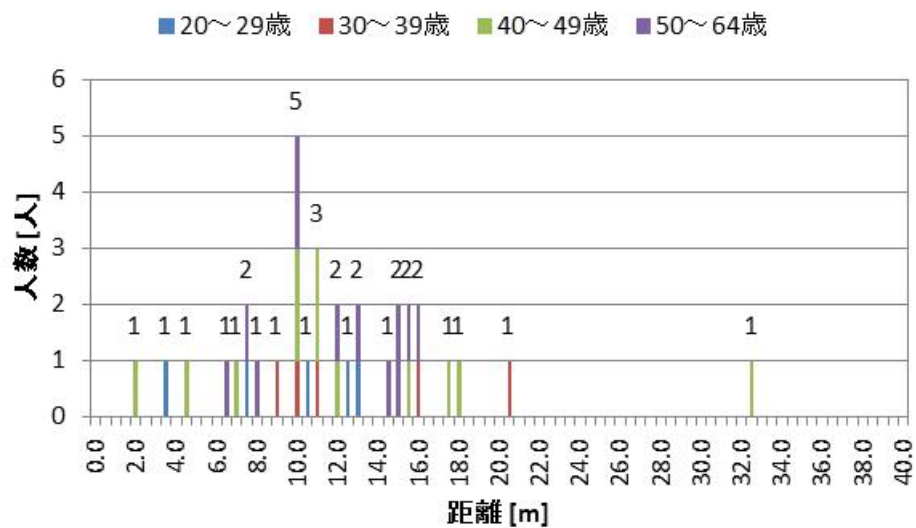


図 25 正面班、音声

3.4.2. 側面班

警報音については、ほとんどが 40.0m で聞き取れている。40.0m 以下の場合でも、やや年齢層が高い世代を中心に 34.0～39.5m で分布している。

音声については、1.0m をピークとし、10.0m 程度まで分布した。正面班の結果と比較し、機材の指向性が大きく反映される結果となった。

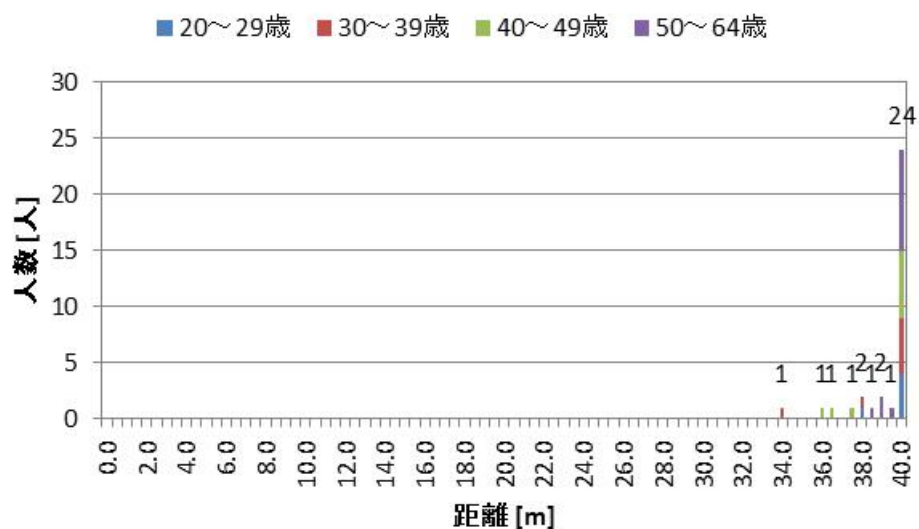


図 26 側面班、警報音

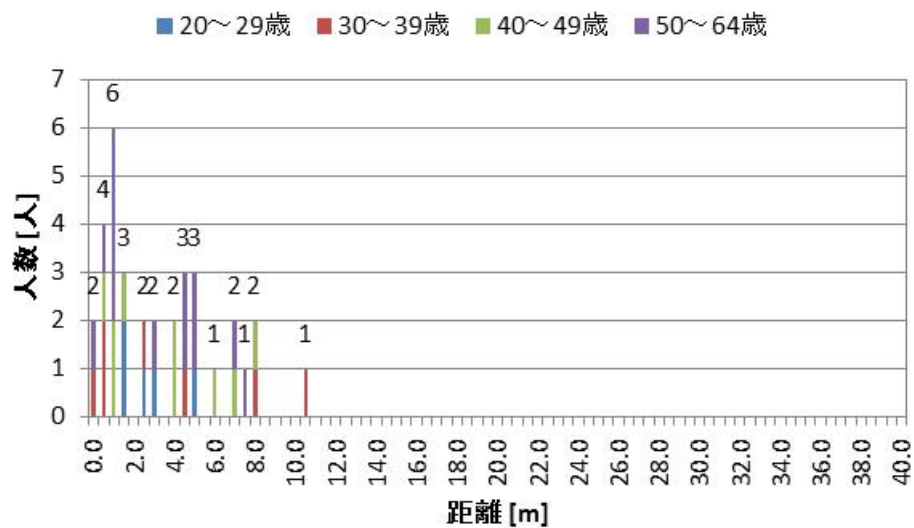


図 27 側面班、音声

3.4.3. 騒音レベルと周波数

騒音レベルは、暗騒音と比較すると、各測定地点がやや高くなる傾向であった。

表 7 騒音レベル、80dB（警報音）

測定地点	騒音レベル			
	L _{A5}	L _{A50}	L _{A95}	L _{Aeq}
10m	53	50	47	50.4
20m	51	48	46	48.5
30m	51	48	46	48.5
暗騒音	50	48	45	47.7

周波数は、警報音鳴動時に中心周波数 3.15kHz 周辺でピークが登場しており、聞き取りやすかったことがわかる。特徴が明確となったため、警報音も分類した。なお、用語については、次の通りである。

- ・ 警報音①：1 回目のピー音（立ち上がりが緩やかなため、警報音②と区別した）鳴動時。
- ・ 警報音②：2 回目または 3 回目のピー音鳴動時。
- ・ 休止：実験前暗騒音計測時。
- ・ 全体：実験前暗騒音および実験中全体。

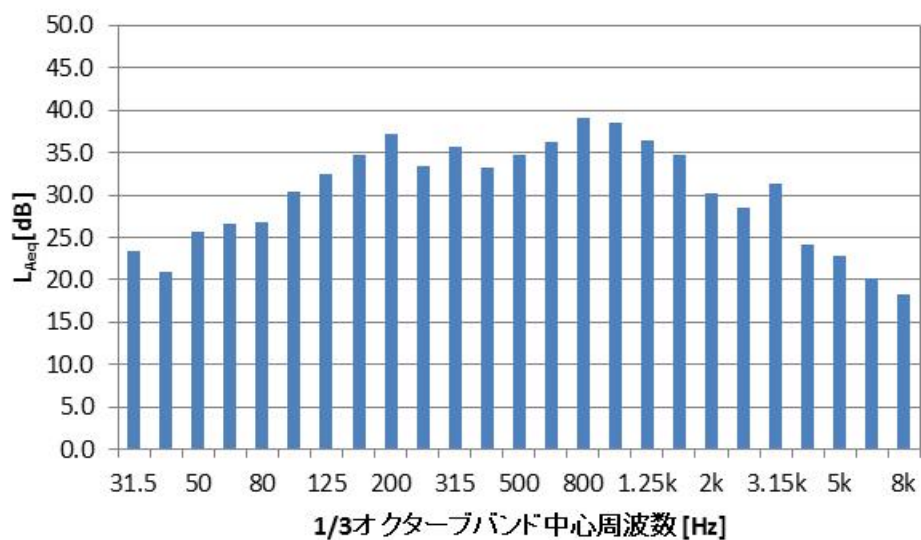
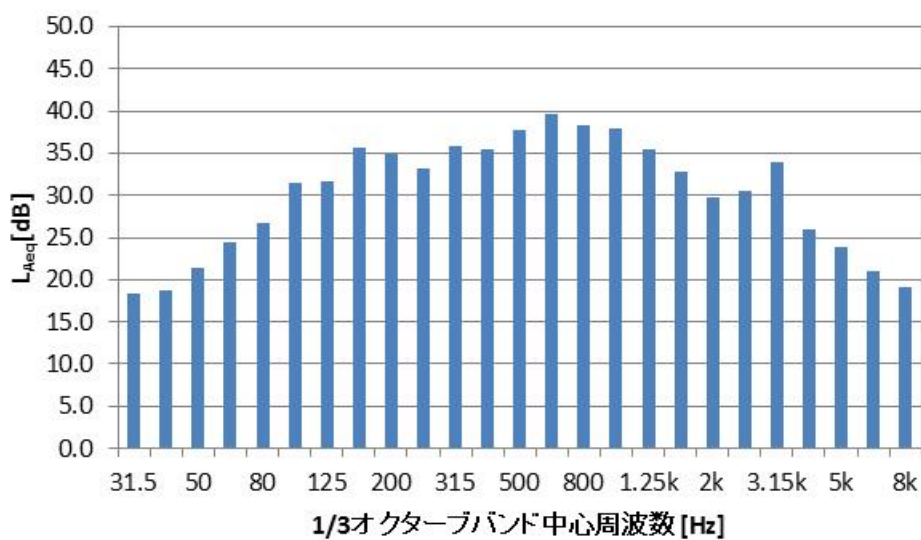
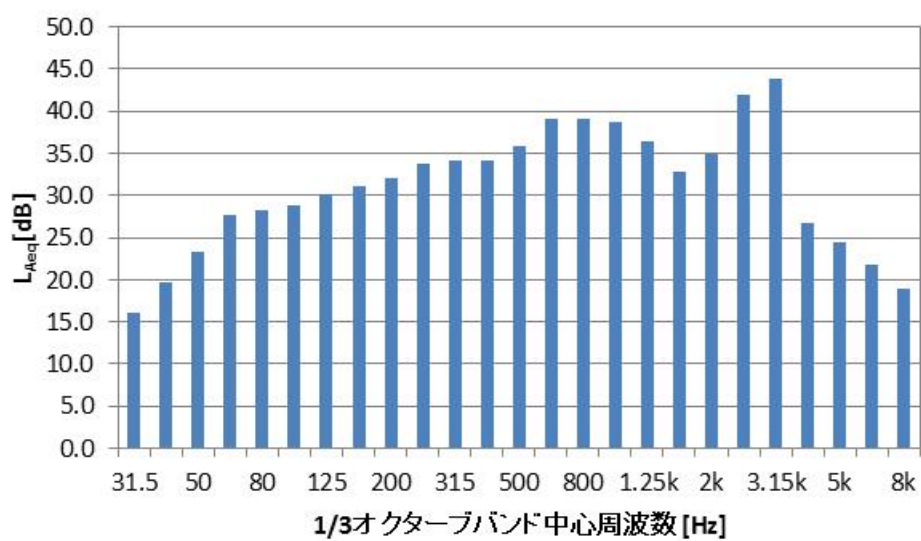


図 28 警報音① (80dB)、上からそれぞれ 10、20、30 m 地点

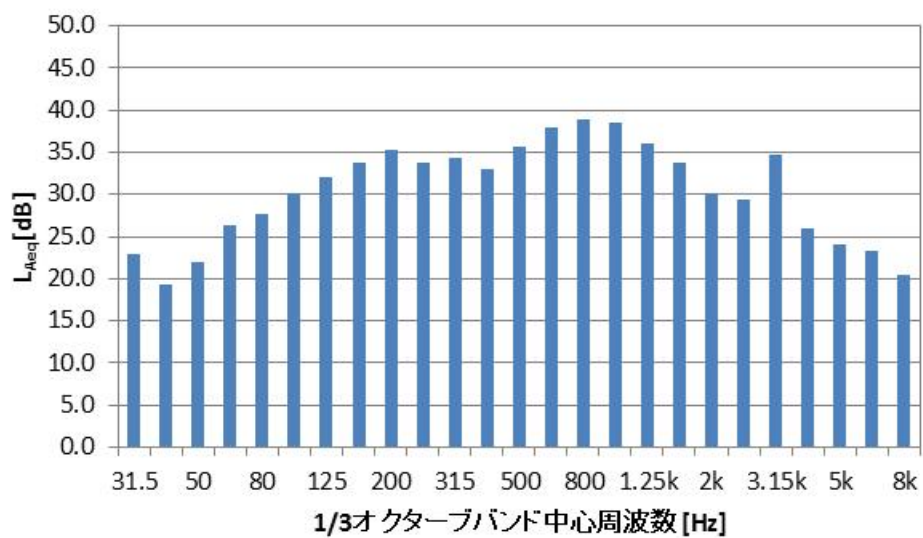
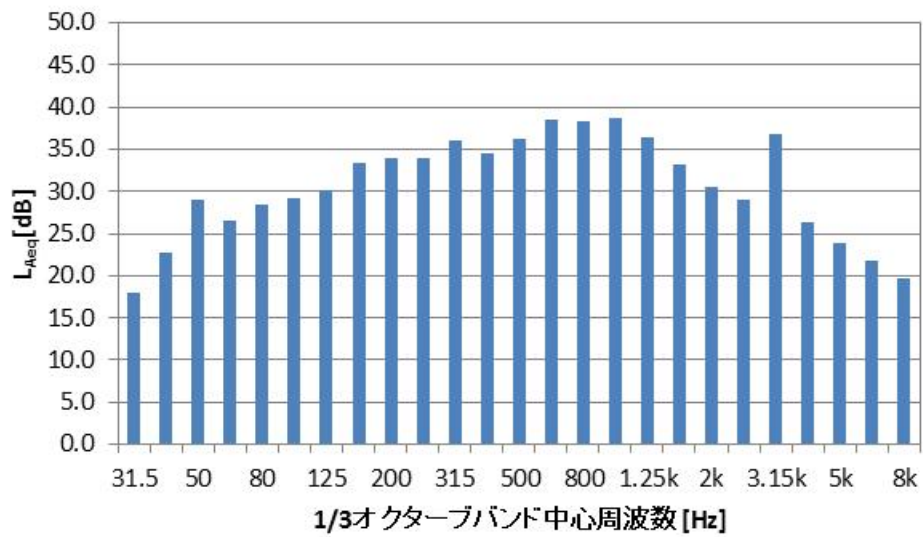
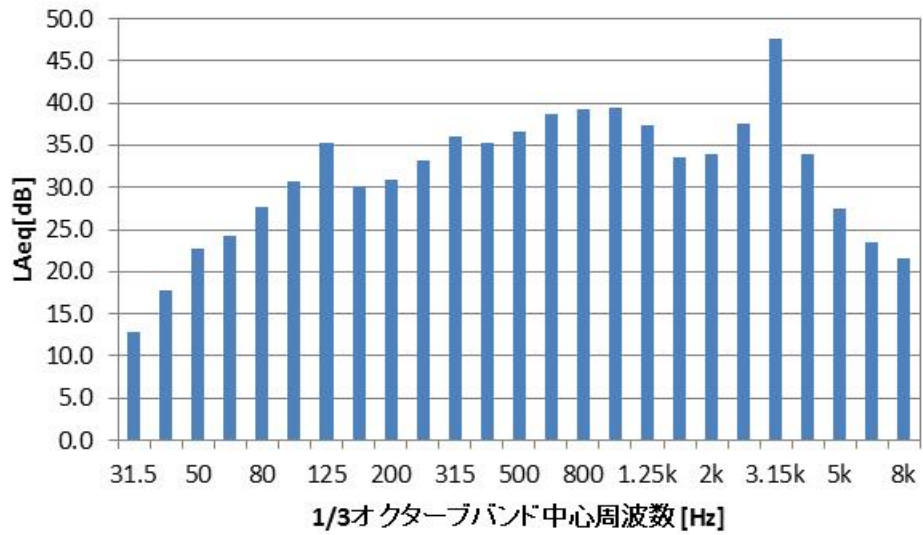


図 29 警報音② (80dB)、上からそれぞれ 10、20、30 m 地点

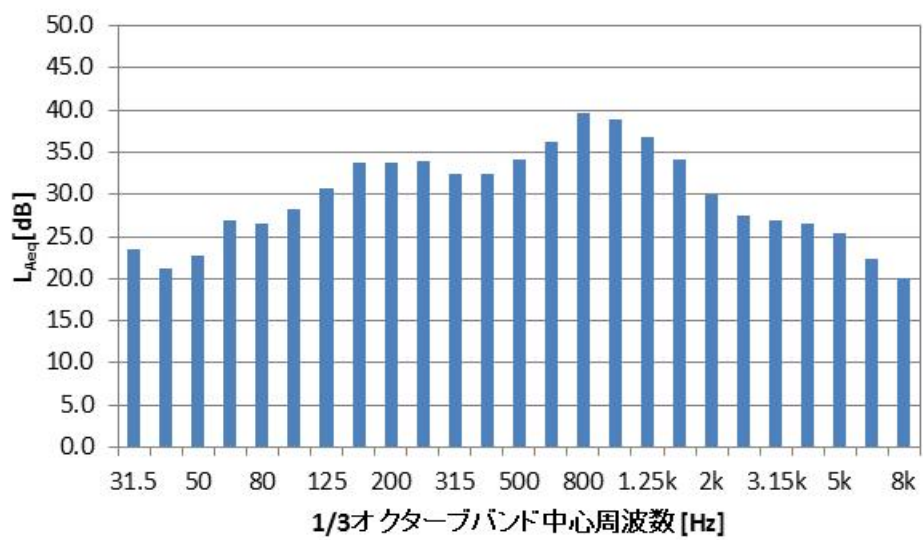
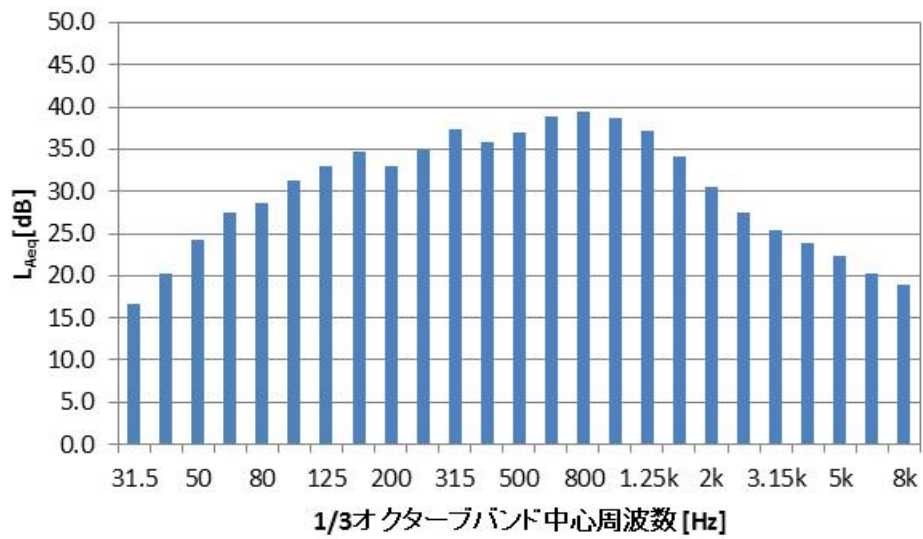
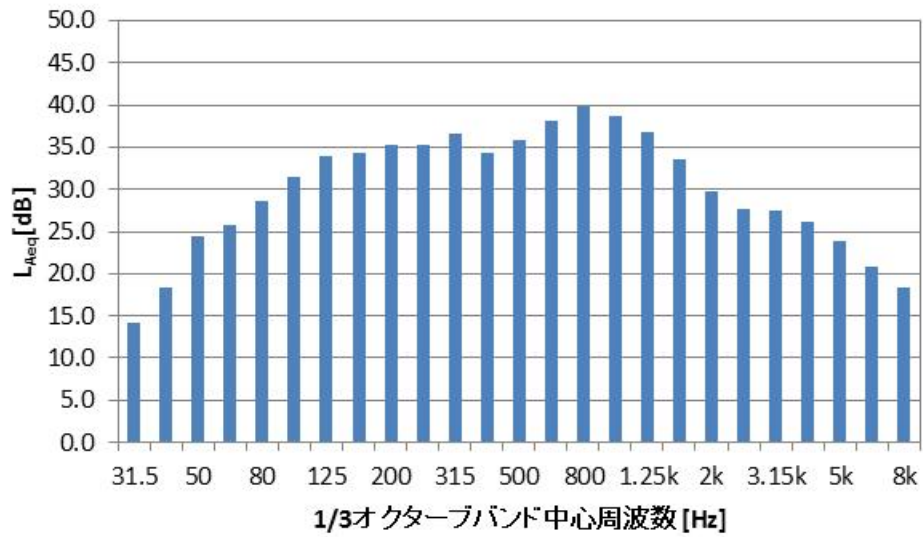


図 30 休息、上からそれぞれ 10、20、30 m 地点

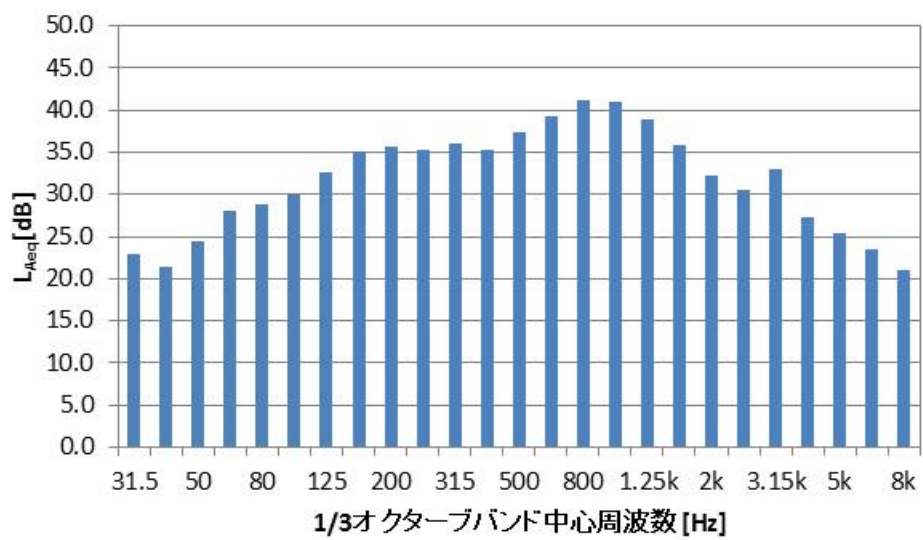
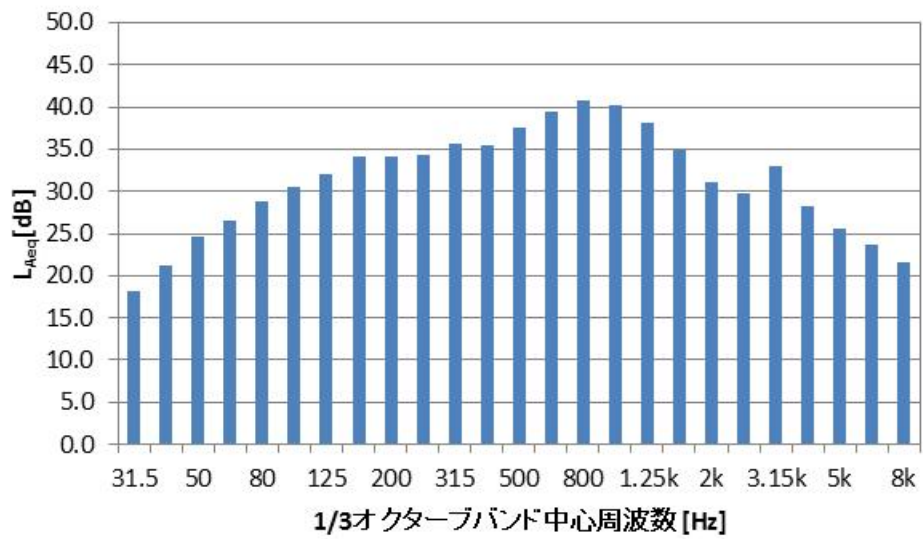
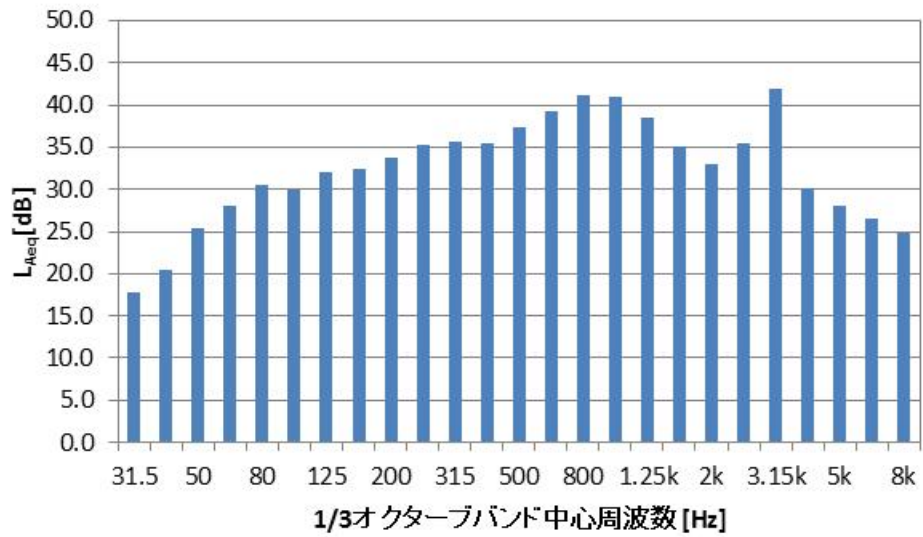


図 31 全体、上からそれぞれ 10、20、30 m 地点

4. アンケート結果

実験時に行ったアンケート結果を示す。

4.1. 問1

(1) 問

問1 警報音（警報音のみで音声警報が聞こえない状態）を聞いて火災が発生していることがわかりましたか。該当する項目に○を記入してください。選んだ理由を記入してください。

1. 火災であることがわかった
2. 警報音だと思ったが火災だと判断することは難しい
3. 音が鳴っていることがわかるが警報音であることもわかりにくい

(理由)

(2) 結果

① 選択式回答

「3. 音が鳴っていることがわかるが警報音であることもわかりにくい」の回答が最多だった。「1. 火災であることがわかった」の回答は無かった。

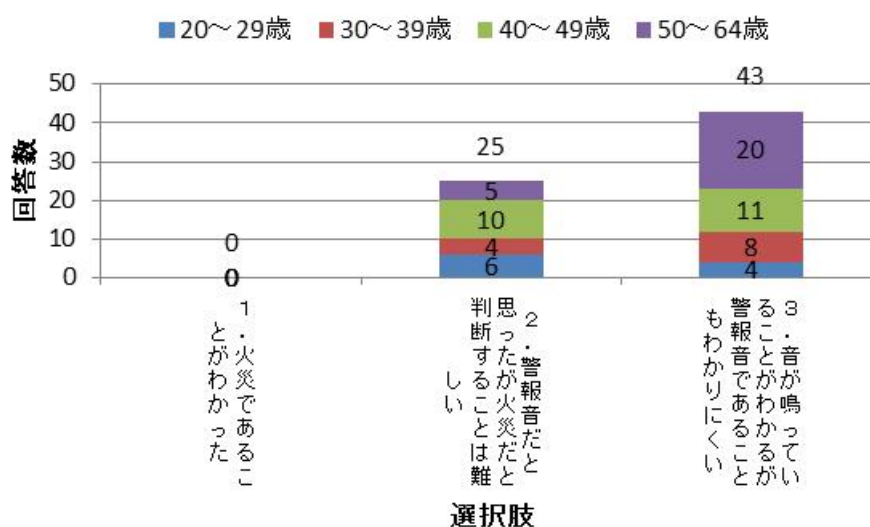


図 32 問1 結果

② 理由

回答の理由を分類すると、「何の音かわからない。」が最も多く、「騒音に紛れる・音が小さい。」、「音に危機感・緊張感が無い。」といった回答が続いた。

なお、複数の分類に該当する場合には、最初に記載のある内容を基に分類した。

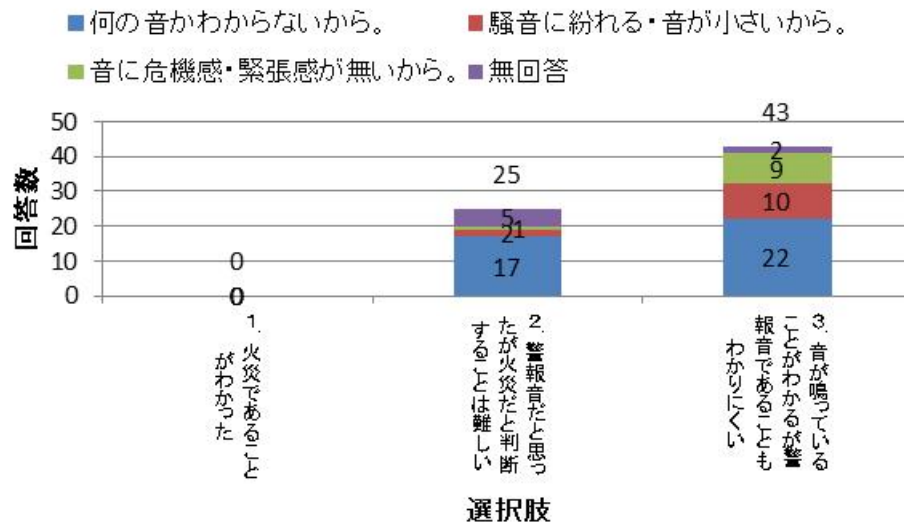


図 33 問 1 理由

理由の回答を次に示す（無回答除く）。

- ・ 今回の実験は、聞こうとしているので分かったが普段の生活では意識していないので、生活音の中に紛れてしまいそう。
- ・ 音に危機が感じられなかった（火災を連想できなかった）
- ・ この音に関する認知度が低いので判断しにくい
- ・ この音色がピンとこない。雑音が同時にあると負けてしまっている。
- ・ 警報音を分らない人（子供）などもあるため
- ・ 何になっているかが分からない。何だろう？と思って通り過ぎてしまうと思う
- ・ 世の中色々な音があふれているので、危険がせまっている音には感じなかった。鳥っぽい。
- ・ 危険だと感じない、優しい音なので
- ・ 音の印象が優しすぎる
- ・ ん？何の音だろう？としか感じないと思う
- ・ 音だけでは何の音か分からないし、気のせいのような気もする
- ・ はじめて聞く音なので、分からなかった
- ・ 車の盗難防止音の可能性あり、気に止めないと思う
- ・ 音に緊張感が感じられない
- ・ パトカー、救急車のサイレンと違って一般的な音じゃないから
- ・ あまり聞きなれない音が一定の間隔で鳴っている為警報音だと思った
- ・ 音の種類を変えた方が分かりやすいと思う
- ・ 動物の鳴き声かと思ってします。続けて聞くと警報と辛うじてわかるレベルのため。
- ・ 警報音が皆に認識されてないので

- ・ 自宅で使用する家電（レンジ、冷蔵庫等）でも類似する音を発しており、判別するのが難しい
- ・ 警報音自体馴染みが無い。鳥の鳴き声にも聞こえる
- ・ 何のための音か不明
- ・ 音が鳴っていても何を意味するのか全く分からない
- ・ 何に対しての警報かが音だけでは分からない。
- ・ 警報音ぽくなかったので
- ・ イメージしている警報音では無く危機感を感じない
- ・ 「警報」という印象の音ではないと感じます
- ・ 身近にいろいろな音があるので何の音だろう？くらいにしか思わない。ちょっと鳥の鳴き声っぽい。
- ・ 音の意味が認知できない。静かな音である。
- ・ なぜ火災だと思えるのか？予備知識が必要
- ・ 音量が小さいため、笛の音みたいに聞こえる
- ・ 何の理由でなっているか分からない
- ・ 何の音なのか判断しづらい
- ・ 事前に周知されていないと理解できない
- ・ 聞きなれている警報音ではなかったので
- ・ 家庭内でもいろいろな音があり（電子レンジ仕上がり音、風呂が沸いたときの音等）それらと区別しづらい
- ・ 屋外だと他の音もあるので、なっていることは分かってもかなり大きい音でないと気に留めないと思う。警報音のわりに、緊急性を感じない。
- ・ もう少し大きくするとよいと思う
- ・ 音が大きくないと聞き取れない
- ・ 警報音かな？と思うくらいで確信できるレベルではないが。
- ・ 音が小さい為、警報音とは思わないと思う。
- ・ 火災警報器が設置している為、警報音だと分かりますが、火事かどうか判明できない。
- ・ 鳥と間違いそう
- ・ ピーと言う音が火災を知らせる音という認識していないと難しい。
- ・ 火災との関連性がはっきりしない
- ・ もっと大きな音圧、それも日常に聞かないような音にしないと警報音だと分かりにくいと思う。
- ・ 音量が小さすぎる。音に危機感がない。音が高すぎる。
- ・ 警報音だけだと何の警報かが分からない。
- ・ 近所の家の何かの音だとも思ってしまう。
- ・ 近所で何かが鳴っていると思っても、ガス漏れかもとか何か分からない。
- ・ 危機感を持つ音でないと感じた
- ・ 警報音だけでは何の警報なのか分からない。
- ・ スマホの音などいろいろあるので判断できない
- ・ 音が小さい
- ・ 緊迫感無く緊急性を感じない
- ・ 音の種類が緊張感がないから
- ・ 鳥が鳴いているのと間違えそうなので。
- ・ 緊急地震速報のような恐怖を感じる音ではなかったため
- ・ 何の音か分からず通り過ぎてしまいそう
- ・ ピョピョ音に緊急性が感じられませんでした。パナソニックの空気清浄機が水切れしたときの音に良く似ています。

4.2. 問2

(1) 問

問2 「火事です。火事です。」と音声警報が聞こえたときに、火災が発生していることがわかりましたか。該当する項目に○を記入してください。選んだ理由を記入してください。

1. 火災であることがわかった
2. 警報音だと思ったが火災だと判断することは難しい
3. 音が鳴っていることがわかるが警報音であることもわかりにくい

(理由)

(2) 結果

① 選択式回答

「1. 火災であることがわかった」が最も多く、「2. 警報音だと思ったが火災だと判断することは難しい」、「3. 音が鳴っていることがわかるが警報音であることもわかりにくい」が続いた。

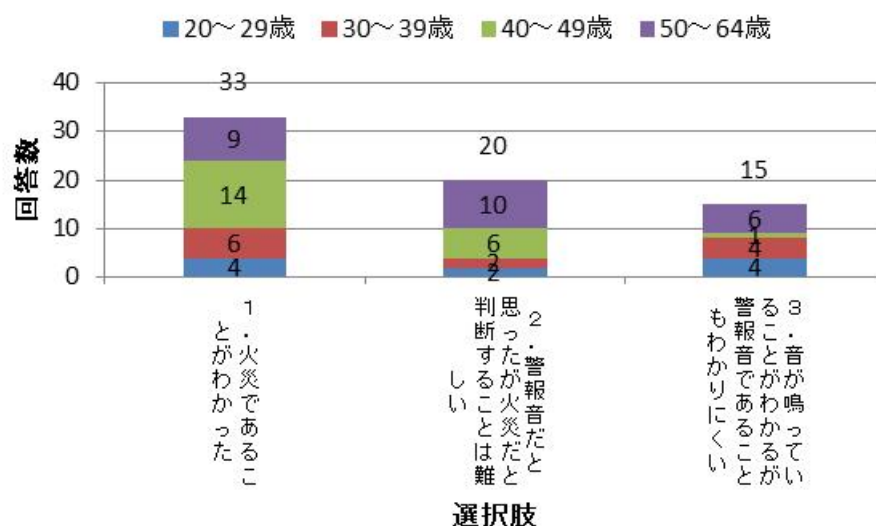


図 34 問2 理由

② 理由

回答の理由を分類すると、「1. 火災であることがわかった」と回答した人は「火事と言っているから。」がほとんどだった。火災であることがわかった一方で「音が小さい・聞き取りにくい」ことを指摘する声もあった。

「2. 警報音だと思ったが火災だと判断することは難しい」、「3. 音が鳴っていることがわかるが警報音であることもわかりにくい」と回答した人は、「音が小さい・聞き取りにくいから。」が多かった。警報音と比較して、音が小さく、周波数帯も低いことが要因と考えられる。

なお、複数の分類に該当する場合には、最初に記載のある内容を基に分類した。

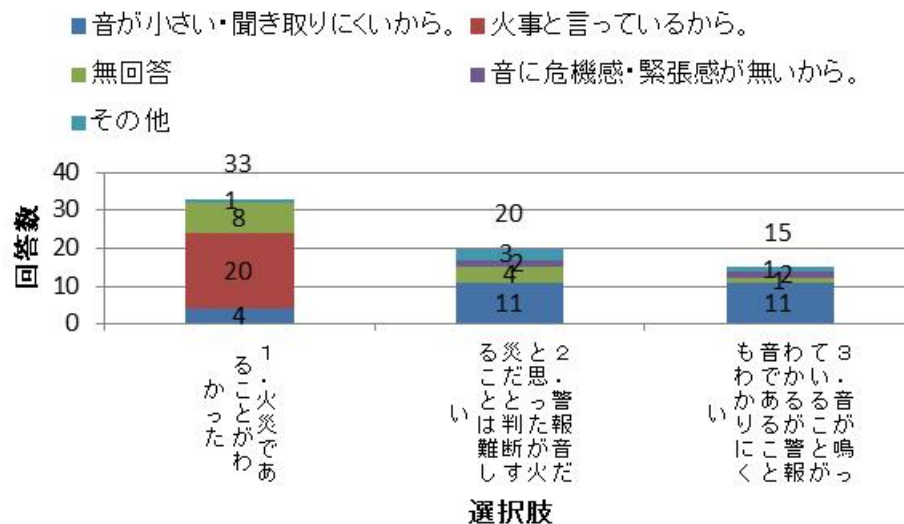


図 35 問2 理由

理由の回答を次に示す（無回答除く）。

- ・ 警報音に比較して、音声は聞き取りにくい。非常事態なのだから、もう少し大きい声で呼びかけて欲しい。
- ・ 火事という単語で火災と判断出来た
- ・ やっと聞きとれる位でした。緊急性を感じ取れなかった
- ・ 音声をもっと大きくするべき
- ・ 声（質）が脳にハッキリと伝わりづらい
- ・ ただ音が小さく、緊急性を感じなかった
- ・ 音声はもっと大きい方がいいと思う
- ・ 「火事」と言ってるから
- ・ 音声に危険を感じない、聞き取りづらい
- ・ 声の印象が優しい
- ・ 自宅のマンションも警報音に「火事です、火事です」と同じで聞きなれている為分かった。
- ・ 「火事」と言われたので分かった
- ・ もっと大きな声でないと聞き取りづらい
- ・ アナウンスでそのように言っているから
- ・ 火事と言われたから
- ・ 警報音も鳴っているため火災と判断できた
- ・ 火災である事はわかるが、もっと大きな音の方がいいと思う
- ・ はっきりと言葉で伝わるため。
- ・ 言葉で火事と言っているのだから
- ・ 明確に「火事です」と周知されているため
- ・ 言葉で伝えられるから
- ・ 意味があるので
- ・ 火事ですと聞こえたから。
- ・ 音が小さい

- ・ 火事と言っているので火災だとは分かるが、全く大変なことといった感じは無く、言われても「ん、何？」という感じでした。
- ・ 静かな音なので、緊急性を感じない。
- ・ 火事と言っていたため
- ・ 音量が小さいため
- ・ 「火事です」って言っているので
- ・ 声が小さくてよく聞こえなかった
- ・ 音声を聞き理解できたので
- ・ 言葉で伝えていたので理解はするが、分かりづらい
- ・ 音の質が緊急性があると感じられない。非常ベルのような音のほうが緊迫していると感じさせると思う。
- ・ 音が小さすぎました。
- ・ ほとんど聞こえなかったし、はっきりと聞き取れない。
- ・ もう少し大きくするとよいと思う
- ・ 80dB 以上でないとわかりづらい
- ・ 目での確認がないと判断するまでも難しいと思われる
- ・ 火災ですとアナウンスしてくれれば火事だと思う。
- ・ 警報だけだと判断は難しいです。料理を作って、煙がでたときでも警報が鳴る事がある
- ・ そもそも音が聞こえない
- ・ 音が聞き取りにくい。一般的に知られていれば分かるかもしれませんが、突然聞いても分からないかと。
- ・ 音声の通りです。
- ・ もっと大きな音圧、それも日常に聞かないような音にしないと警報音だと分かりにくいと思う。
- ・ ほぼ聞こえない。
- ・ かなり近く人いないと音が聞こえない
- ・ 火事と言ってもらえたら、火災だと分かる。
- ・ 音声小さすぎて危機感が伝わらない。
- ・ 火事と言っているから
- ・ 音に緊迫感がない。音が小さくて聞き取れない
- ・ 音声聞き取りにくい
- ・ 聞き取りにくかったので
- ・ 火事ですという言葉がききとりにくく、音も緊迫感のあるものでなかったため
- ・ 何の音か分からず通り過ぎてしまいそう
- ・ 「火事です。〇〇してください」のように、防災訓練アナウンスに近い具体的なアナウンスがあったほうが、周りも動きやすいようにおもいます。

4.3. 問3

(1) 問

問3 屋外に警報音を鳴らすことは、火災が発生したことを知らせることに有効だと思いますか。
該当する項目に○を記入してください。

1. 有効だと思う 2. 有効だとは思えない

(2) 結果

「1. 有効だと思う」が多数である一方、「2. 有効だとは思えない」との回答も約 10%あった。

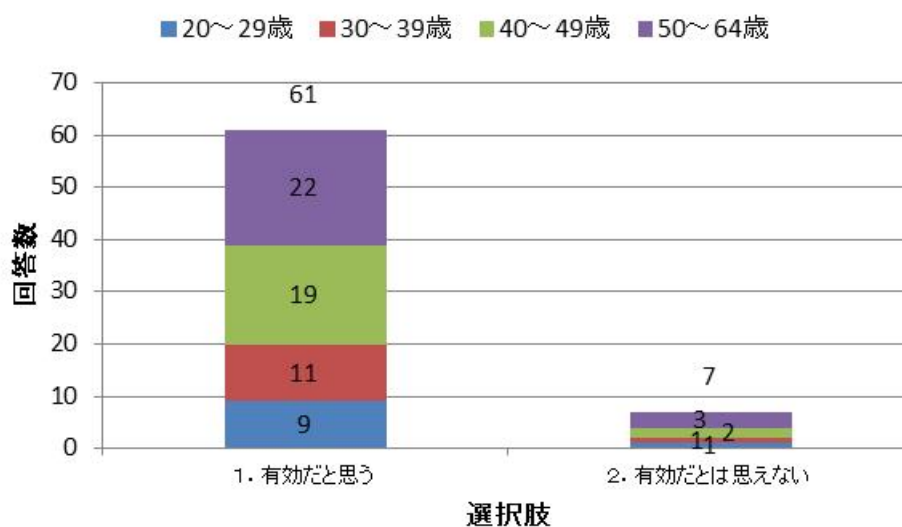


図 36 問3 結果

4.4. 問4

(1) 問

ア どのような場所で有効に活用されると思いますか。該当する項目に○を記入してください。
(複数可)

1. 住宅密集地 2. 一般的な住宅街 3. 住宅が点在している地域
4. 共同住宅 5. 商店街 6. その他 ()

イ どのような世帯に有効だと思いますか。該当する項目に○を記入してください。(複数可)

1. 単独世帯(65歳未満) 2. 単独世帯(65歳以上)
3. 夫婦のみの世帯(65歳未満) 4. 夫婦のみの世帯(65歳以上)
5. 夫婦と子供世帯 6. 二世帯住宅(三世帯住宅含む。)
7. その他 ()

(2) 結果

① 問4ア

「1. 住宅密集地」が最も多く、「2. 一般的な住宅街」、「4. 共同住宅」、「5. 商店街」と続いた。「3. 住宅が点在している地域」を選択した人は少なかった。なお、その他の回答には「高齢者介護施設」、「保育園や老人ホームがあるところ」との回答があった。

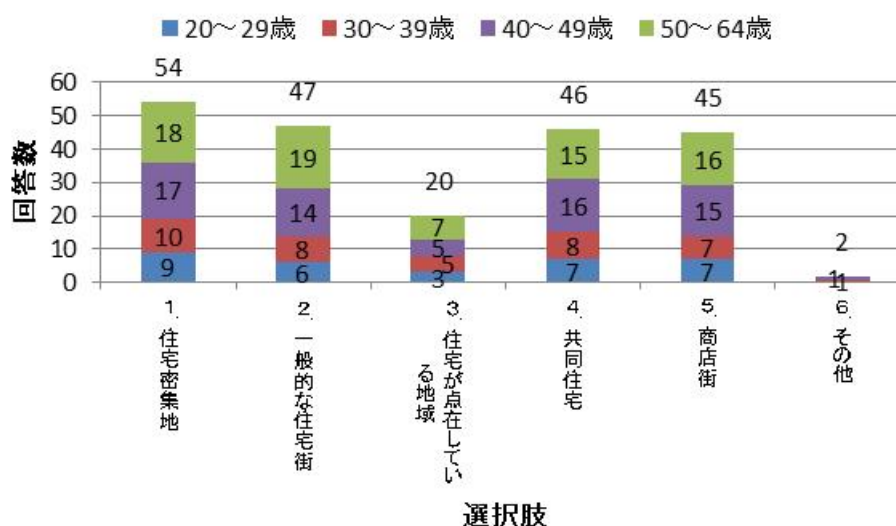


図 37 問4ア結果

② 問4イ

「2. 単独世帯（65歳以上）」、「1. 単独世帯（65歳未満）」が上位であった。単独世帯の場合には、火災発見が遅れる可能性があることを意識していると考えられる。

その他では、「全世帯」のほか、「障がい者のいる世帯」、「母子・父子世帯」といった回答もあった。

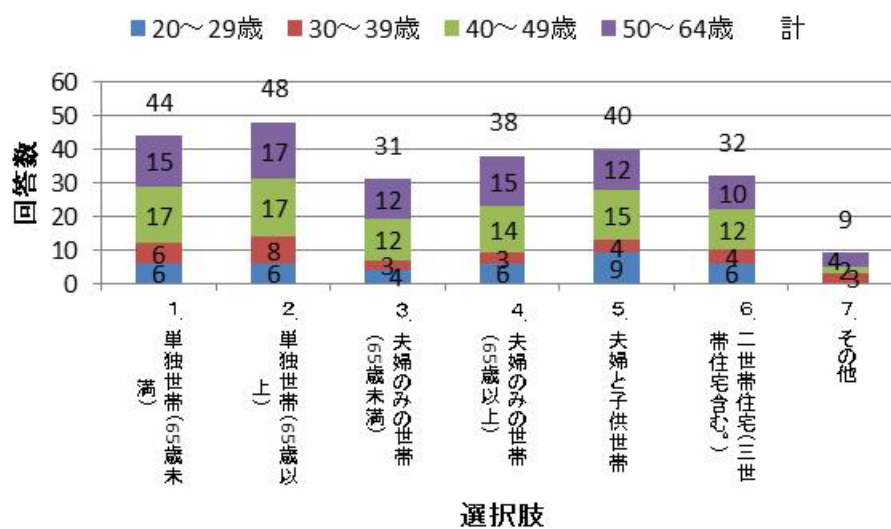


図 38 問4イ結果

4.5. 問5

(1) 問

問5 問3「2. 有効だとは思わない」と回答された方は、ご回答ください。該当する項目に○を記入してください。(複数可)

1. 屋外の人にお知らせする必要性を感じない
2. 他の警報音と区別ができない
3. 火災が発生していることを認知できない
4. 他の機能(光・文字表示等)が必要である
5. その他 ()

(2) 結果

「3. 火災が発生していることを認知できない」が最も多かった。その他には、「音声(の音量)を大きくしてほしい」との意見があった。

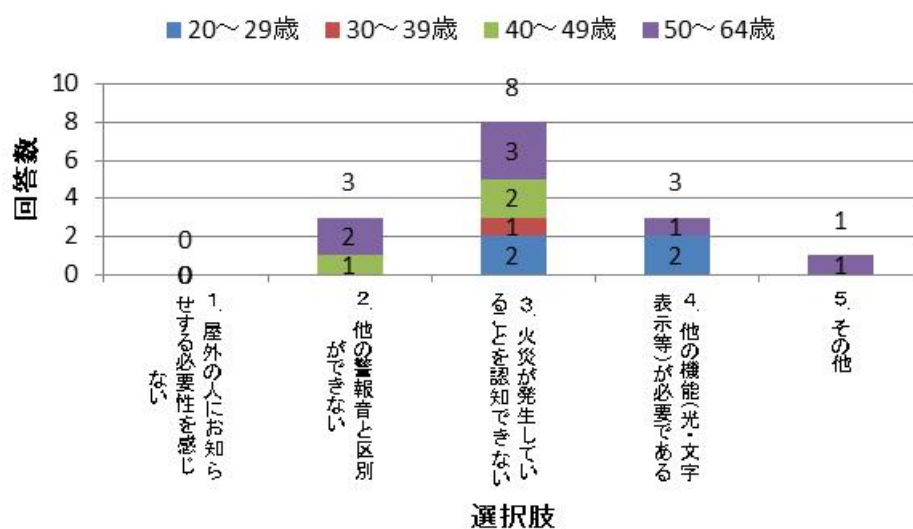


図 39 問5 結果

(1) 問

1. 光でお知らせする 2. 文字でお知らせする
3. スマートフォン等の携帯端末にお知らせする 4. 警備会社にお知らせする
5. その他（ ）

世代に限らず「3. スマートフォン等の携帯端末にお知らせする」が最も多かった。近年、IoTへの理解が進んでいることが要因と考えられる。「4. 警備会社にお知らせする」、「1. 光でお知らせする」が次に続いた。

通知方法	20～29歳	30～39歳	40～49歳	50～64歳	合計
1. 光でお知らせする	2	6	13	13	34
2. 文字でお知らせする	2	2	7	6	17
3. スマートフォン等の携帯端末にお知らせする	5	7	14	15	41
4. 警備会社にお知らせする	5	6	9	15	35
5. その他	1	2	1	2	6

36

4.7. 問7

(1) 問

問7 警報音等に気づいたときに、どの行動を取りますか。該当する項目に○を記入してください。(複数可)

・警報音のみ

1. 住んでいる人に大声で火災を知らせる
2. 建物内に入れるようなら入って消火又は救助する。
3. 周囲の人に火災を知らせる
4. 119 番（消防機関）通報又は 110 番（警察機関）通報をする
5. 特に行動を移すことはない
6. その他（ ）

・警報音+音声 (火事です)

1. 住んでいる人に大声で火災を知らせる
2. 建物内に入れるようなら入って消火又は救助する。
3. 周囲の人に火災を知らせる
4. 119 番（消防機関）通報又は 110 番（警察機関）通報をする
5. 特に行動を移すことはない
6. その他（ ）

(2) 結果

① 警報音のみ

「4. 119番（消防機関）通報又は110番（警察機関）通報をする」が最も多く、次いで「1. 住んでいる人に大声で火災を知らせる」、「3. 周囲の人に火災を知らせる」が同数であった。30代以上が、直接的に火災を知らせる行動をする傾向がややある。その他では、「火災かどうか（誤報でないか、火元はどこか）確認する」、「自身の身を守る」の回答が多かった。

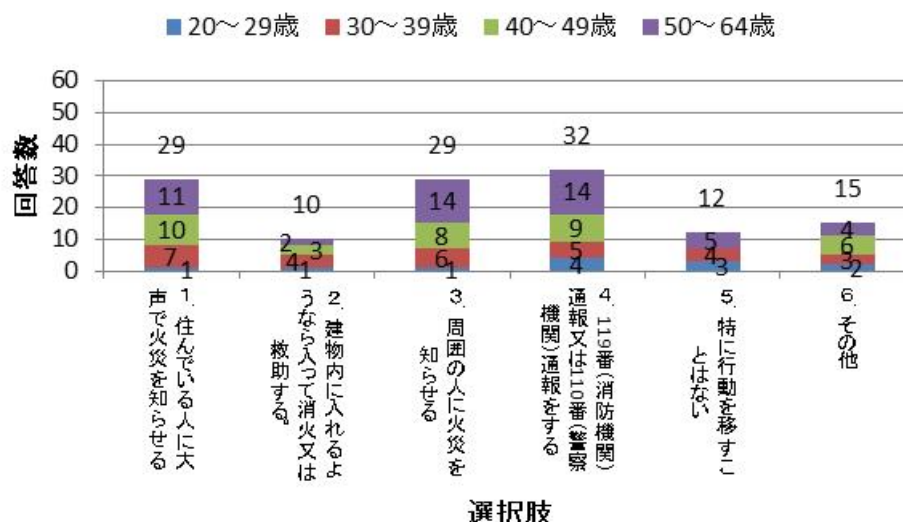


図 41 問7 結果：警報音のみ

② 警報音+音声（火事です）

警報音のみと比較して、行動に移す人が増加した。音声によって「火災であること」を認識できるようになることが要因と考えられる。その他では、①警報音のみと同様に「火災かどうか（誤報でないか、火元はどこか）確認する」、「自身の身を守る」の回答が多かった。

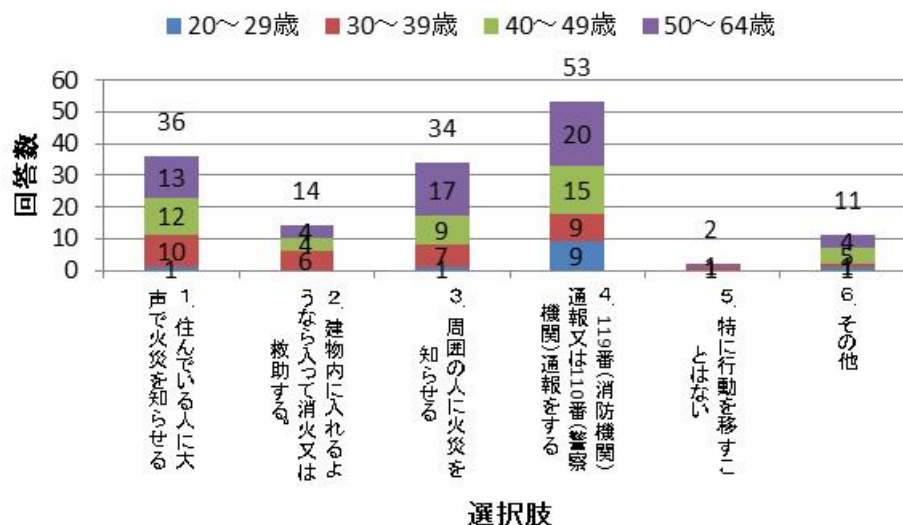


図 42 問7 結果：警報音+音声（火事です）

4.8. 問 8

(1) 問

問 8 今回の実験は、昼間の幹線道路沿いの住宅展示場で行いましたが、ご自身がお住まいの住宅で火災の発生を屋外に警報すると考えた場合、最低限必要と考える音圧について該当する項目に○を記入してください。

1. 60 dB 2. 70 dB 3. 80 dB 4. その他 ()

(2) 結果

「3. 80 dB」が最も多かった。その他では、すべて 80dB 以上を望む意見であった。

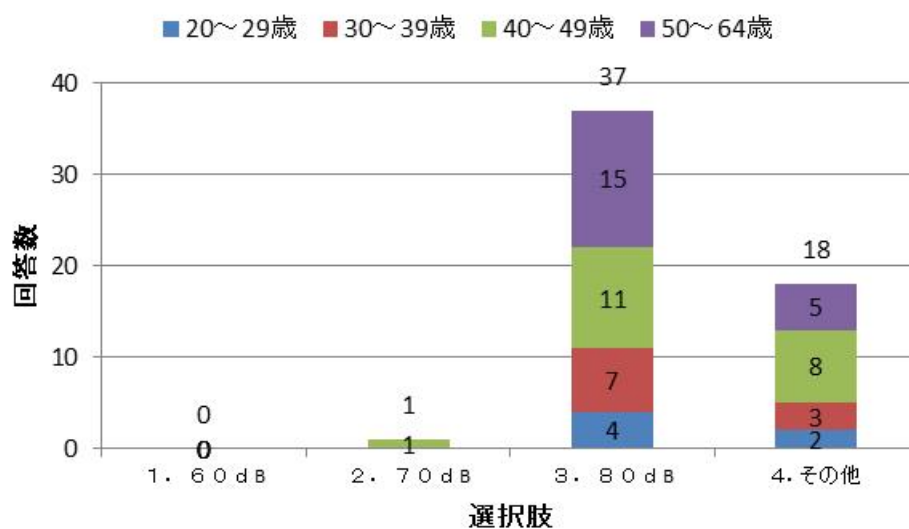


図 43 問 8 結果

(1) 問

問9 お住まいの住居形態について該当する項目に○を記入してください。

1. 持家（一戸建） 2 持家（マンションなどの共同住宅） 3. 公営・公社賃貸住宅
4. 民営賃貸住宅（一戸建） 5. 民営賃貸住宅（マンションなどの共同住宅）
6. 給与住宅（社宅・公務員住宅） 7. 寮・寄宿舎
8. その他（ ）

「1. 持家（一戸建） 2 持家（マンションなどの共同住宅）」が最も多く、「2 持家（マンションなどの共同住宅）」、「5. 民営賃貸住宅（マンションなどの共同住宅）」が続いた。その他の該当はなかった。

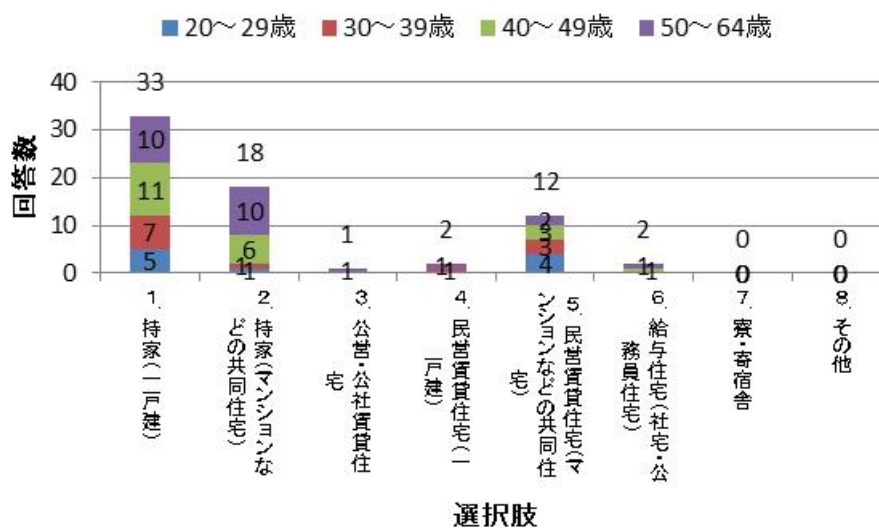


図 44 問 9 結果

4.10. 問 10

(1) 問

問 10 住宅用火災警報器の設置が義務化されていることはご存知ですか。該当する項目に○を記入してください。

1. 知っている 2. 知らない

(2) 結果

ほとんどが「1. 知っている」であったが、約 15%が「2. 知らない」の回答であった。

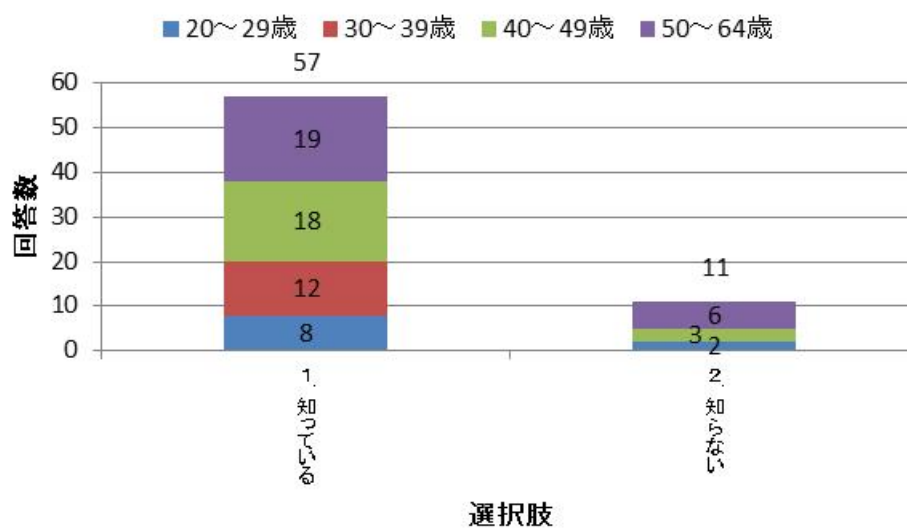


図 45 問 10 結果

4.11. 問 11

(1) 問

問 1 1 ご自宅に住宅用火災警報器又は自動火災報知設備は設置してありますか。該当する項目に○を記入してください。

※ 自動火災報知設備とは、火災による煙や熱を感知器が自動的に感知し、音や音声などで建物内の人たちに火災を知らせる設備のことです。(一定規模以上のアパートやマンション等に設置されています。)

※ 住宅用火災警報器とは、自宅内での火災による煙や熱を自動的に感知し、音や音声などで火災を知らせる機器のことです。(住宅や自動火災報知設備が設置されていないアパートやマンション等に設置されています。)

単独型とは、火災発生時に火災を感知した警報器のみが警報を発するものである。

連動型とは、火災発生時に火災を感知した警報器と他の場所に設置してある感知器も含めて同一住宅の全ての感知器が同時に警報を発するものである。

1. 住宅用火災警報器を設置している 2. 自動火災報知設備を設置している
3. 火災感知器は設置されているが、設備の種類はわからない 4. 設置していない

(2) 結果

① 選択式回答

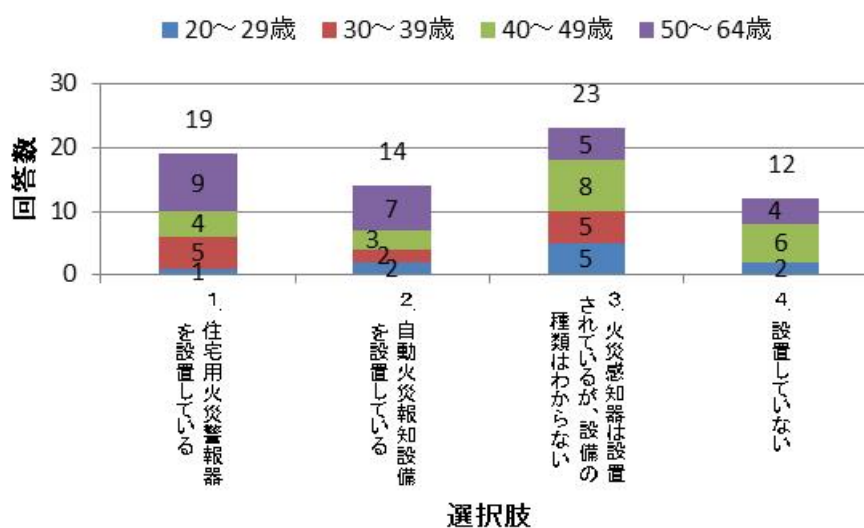


図 46 問 11 結果

② 問9 結果との関係

問9 結果との関係を示す。どの住居形態についても「3. 火災感知器は設置されているが、設備の種類はわからない」との回答が一定割合いることがわかる。なお、「4. 設置していない」は、ほとんどが「1. 持家（一戸建）」だった。

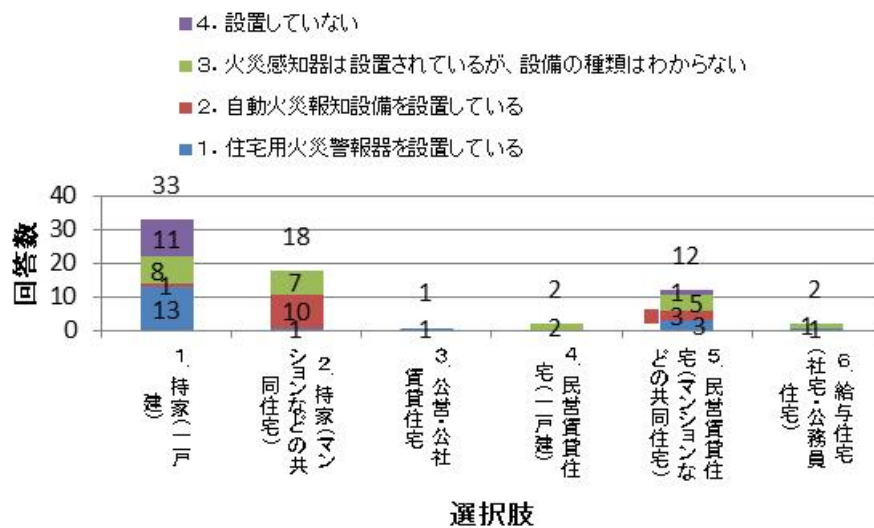


図 47 問 11 結果と問 9 結果との関係

4.12. 問 12

(1) 問

問 1 2 問 1 1 で「1. 住宅用火災警報器を設置している」と回答された方は、種類、設置場所をご回答ください。該当するところに○を記入してください。

種類	単独型	連動型	不 明
設置場所	1. 寝室 2. 階段 3. 台所 4. その他 ()		

(2) 結果

① 種類

「単独型」が多いが、設置していることは認識していても「不明」も比較的多かった。

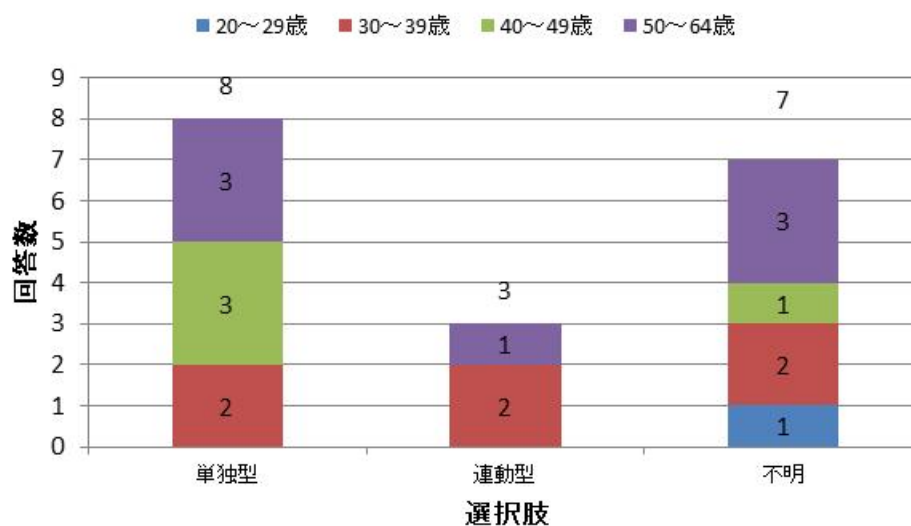


図 48 種類

② 種類：問9結果との関係

同じ住居形態でも、設置していることはわかっている人も種類を把握している人とそうでない人に二分する結果となった。

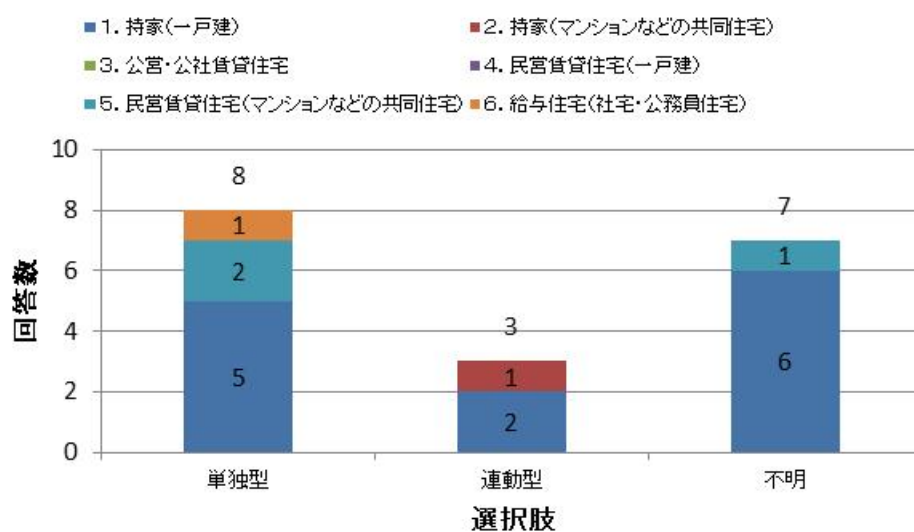


図 49 種類：問9結果との関係

③ 設置場所

「3. 台所」、次いで「1. 寝室」が多い結果となった。その他では、「全ての部屋」、「リビング」、「和室」、「廊下」、「子供部屋」といった回答があった。

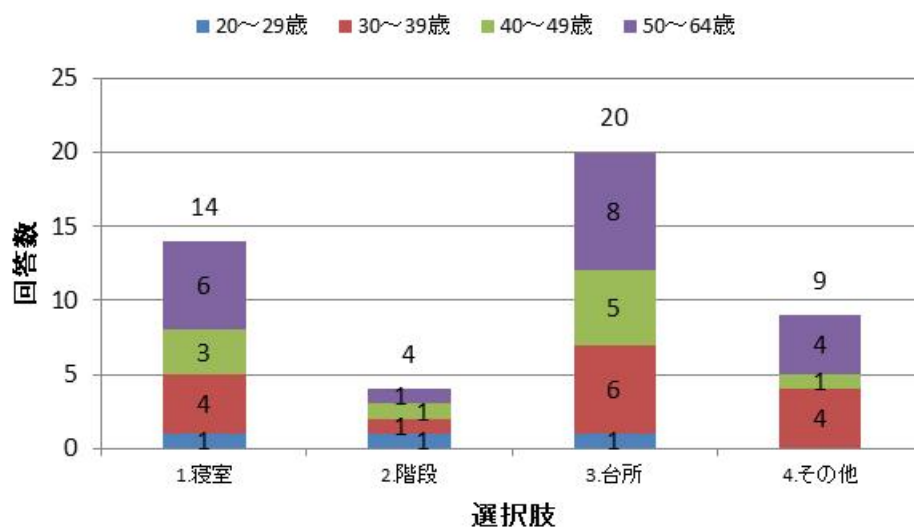


図 50 設置場所

④ 設置場所：問9 結果との関係

特に「1. 持家（一戸建）」では、設置場所をよく把握していることがわかった。

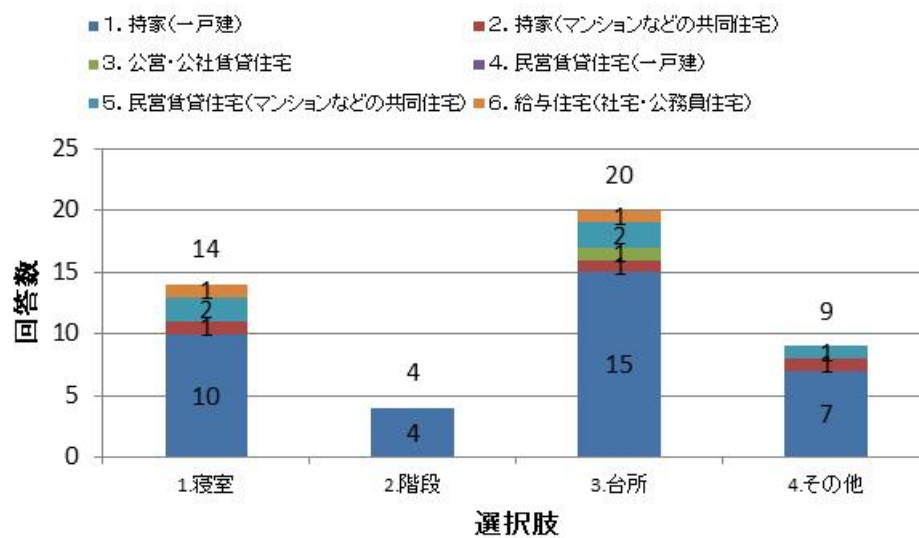


図 51 種類：問9 結果との関係

4.13. 問 13

(1) 問

問 13 問 11 「4. 設置していない」と回答された方は、ご回答ください。該当するところに○を記入してください。(複数可)

1. 設置費用が高額である 2. 賃貸住宅であるため勝手に設置できない
3. どんな機器があるのかわからない 4. 設置する必要性を感じない
5. 設置の方法がわからない 6. その他 ()

(2) 結果

① 選択式回答

最も多かったのは「1. 設置費用が高額である」で、次いで「3. どんな機器があるのかわからない」が多かった。その他は「機器はあるが、設置していない」、「交換時期となったが、交換していない」だった。

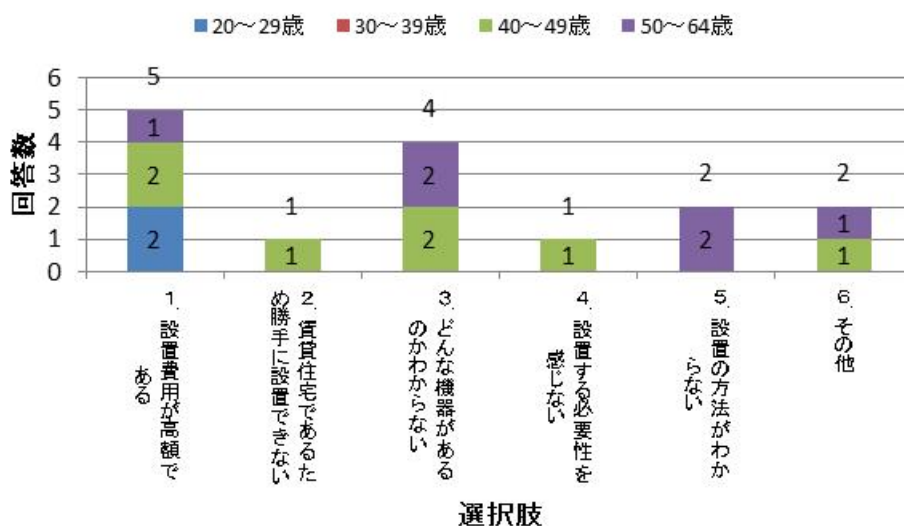


図 52 問 13 結果

② 問9 結果との関係

住宅用火災警報器または自動火災報知設備を設置していないのは、ほとんどが「1. 持家（一戸建）」であり、「1. 設置費用が高額である」、「3. どんな機器があるのかわからない」の回答が多かった。

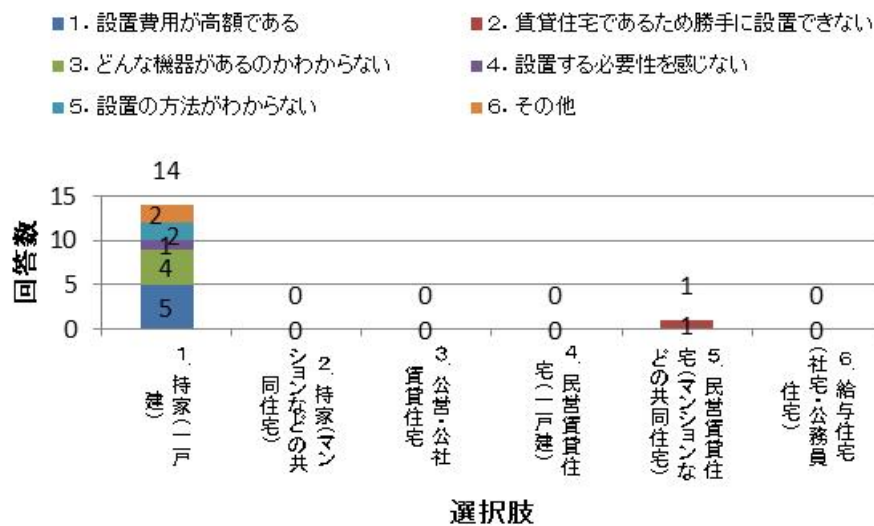


図 53 問9 結果と問13 結果との関係

4.14. 問 14

(1) 問

問 1 4 屋外警報装置等が製品化された場合、あなたの家に設置しようと思いますか。

1. 設置したい 2. 設置したいと思わない 3. どちらともいえない

(2) 結果

「3. どちらともいえない」が最多で 2/3 以上あった。

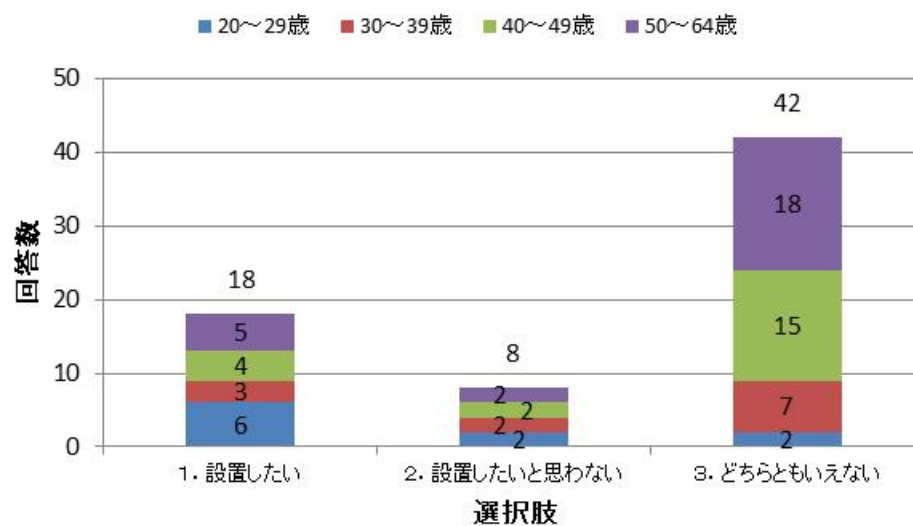


図 54 問 14 結果

4.15. 問 15

(1) 問

問 15 その他のお気づきの点がございましたら、ご自由にお書きください。

--

(2) 結果

回答を次に示す（無回答除く）。

- ・ 居住マンションでは過去複数回、火災警報の誤報があり、今では警報が鳴っても多くの人は全く動じなくなっている。慣れはこわい。
- ・ 生活の中でピーという音が多く（炊飯器の炊ける音、冷蔵庫の開けっ放しの音、お湯の沸く音 etc）慣れてしまっている。独自の音色、鳴らし方を探って頂きたいです。
- ・ 外に出てる間（家族の中の大人：動ける人）は、一番心配なのはそうではない人達を素早く救助対応できるかがポイントになると思います。ケイタイは急にはどうなのか・・・。
- ・ 今回事前に 60～80 dB のものを聞いていたので「火事です」と言うのではと思って挑んだがそうで無かったら音声はきづかないと思う。ピーピーの音がゆっくりめで緊急性を感じなかった
- ・ 警報音だけでは気づきにくいと思う
- ・ 警報音を統一して「この音が鳴ったら火事」とわかるように学校、自治体などで講習会等を開くと良いと思った。広く認知されないと「火事」とは気が付かない気がする。
- ・ ニュース等で必要とあれば考える方も出てくると思う。
- ・ 音の質を変えないと敏感になれないと思う。
- ・ マンション内ですでに十分な装置が全て設置されていると思うから。
- ・ 3 回目の音は 40m 以上先（50～60m）でもよく聞こえた。（しかし、音声は聞こえず）
- ・ いろいろな音があるので「火事」ですと、報音してほしい。
- ・ 警報音が認知されないと火事ということが見過ごされてしまう可能性があると思います。「火事です」の言葉での警報が気付きやすいですが同時に光(LED)でも（救急サイレンの様なイメージ）知らせてもらえると耳の遠い高齢者の方も気づきやすいと思います。
- ・ 思ったより音が聞き取りにくかった。
- ・ 音が小さく火災と気づきにくく、あまり意味がないように感じた。「火事です」の音声が大きく、分かりやすくなれば有効だと思う。
- ・ 警報アラームと「火事です」と伝える声の音量の差が気になりました。
- ・ 家の中にいるときならば、音が小さいと聞き取りづらい。自動車の盗難防止音くらい大きいと良いと思う。誤作動の時、外に火事ですと流れて消防車が来たら困るので、そこを考えて欲しい。
- ・ 音声でのお知らせは外では聞こえづらいと実感した
- ・ 「火事です」だけではなく、実際に行動すべきこともしらせてくれるとどう行動したらいいか分かりやすいと思う。

- ・ やはり大音量でまわりに気付かす事が大事だと思います。
- ・ 音声が穏やかで危険をイメージさせない。
- ・ 誤作動が多いイメージがある。
- ・ 明け方に警報装置が鳴り、びっくりしたことがあります。誤作動だったのですが、もし、屋外装置だったら・・・と考えると近所にご迷惑を掛けてしまうなとも思いました。就寝中でも鳴っていたことが分かったので、効果のあるものだと思います。
- ・ 火事ですの声が小さすぎて気が付かないかもしれません。「火事です」だけでもよいかも。又地震のアラーム音の様な感じの方が良いかもしれません。
- ・ 普通の生活の中だったら気が付かないと思います。あまり危機感を感じない。
- ・ 今回聞いた音は耳障りではないので聞こえても気にならない。例えば携帯電話の地震警報は聞こえた瞬間動きが止まって注意するような音で良い。どこかの家であの音が鳴ったら、何事かと思って調べると思う。
- ・ 「火事です」が全然聞こえません。警報音、火事です、共にあまり緊急性を感じませんでした。視覚的な警報があれば夜間や住宅点在地でも有効かも？
- ・ 一つの装置で内外ともに対応できると良い。「火事です」と言い切られると誤作動の際いやなので「出火の可能性があります。確認してください」など少しだけやわらかい言い方を見つけていただけたら良いと思います。
- ・ 今日聞いた音は気を付けて聞かないと日常生活では気付けない音だと思います。
- ・ 設置する家の周辺音と異なる音程だと気づきやすいと思いました。私の自宅は駅のすぐそばなのでホーム音と交ると聞きとれないと思います。
- ・ ピー音の大きさのわりに音声が小さすぎて聞こえづらい
- ・ 今回必要性を感じたのでもっと認知度を高めて欲しい
- ・ 現在、設置している警報装置でも台所にあるものは、肉を焼いた煙でもなってしまう誤作動があり、もし、屋外のものが誤作動した場合、近所となりや通りがかりの人が大騒ぎされそうで心配です。また、警報音についても、地震警報の音のように国民全員誰が聞いても火災と認識できるように共通の音でないと意味がないように感じる。メーカーごとに音にばらつきあっては認識づらいし、他の音（ゆわかし器の音、レンジの音等）とかなり差別化したほうが良いと思う。そして、製品化されたときは、TV CMやラジオCM等で周知しなければ、誰も他人の家の中まで入って助けないと思う。万が一、他の音と、警報音を間違えて他人の家に助けようと入り込んでしまったら大変なことになる。音の性質としても、このようなただの電子音でなく、音の専門家や心理面にくわしい専門家とコラボして人間の脳や耳、心に不安感を与えるような音にしたほうが良いと思う。間欠音より、連続音のほうが緊急性を感じそう。
- ・ 屋外の場合、かなり大きい音でないとあまり意味がないように思いました。高齢者や1人で避難することが難しい場合には、早く近所に知らせたりできるので良いものだと思います。
- ・ こういう実験は年に1回でもいいのでやって欲しい。今回こういう実験に参加できてよかった。音声がどういう音なのか見本で聞かせて欲しかった。ピー音は見本で聞かせてもらったが。
- ・ 警報音の音は少しずつ大きく（小→大）ボリュームを大きくしていったほうが良いと思います。

- ・ 設置場所ですが、向きによって、暑い場所と寒い場所で耐久性も違うと思いますので、その辺も考えて設置してもらえるとよいかな？と思います。
- ・ 警報装置も、火事です！火事です！だけでなく、ガス漏れです！ガス漏れです！も必要なのではないでしょうか？
- ・ 耳の不自由な方にも分かりやすく光を出すシステムもよいと思います。
- ・ 屋外設置の場合、日照りによる影響での誤作動や故障はどうなるのか気になる。猛暑等の気象による高温と日当たりの条件が重なった場合まで対応できるのか。現在の室内のものでも気温室温による誤作動が合った話も耳にする。
- ・ 音が分かっているれば、聞き取れるがそうでないと近くでも聞こえにくい
- ・ 外にいたら 80 d B でなっているとしても気が付かないかも。もう少し、大きな音でならしても良いと思う。
- ・ 設置に重要性を感じるし、住宅用は設置してあるが、実際に作動した経験がないので、どんな音がどんな大きさに鳴るのか分からない。今回、音を聞けてよかった。
- ・ 緊急地震速報レベルの音声でないと反応できない。
- ・ 全体的に音が小さいので聞こえにくく、設置してあっても、外を歩いている人には聞こえない可能性が高いと思う。サイレンのような音でないと注意を喚起できないのではないのでしょうか。

5. 付録

各実験結果の年代別内訳を表 8 示す。

表 8 各実験結果の年代別内訳

警報音 の音圧[dB]	班	警報音 /音声	図番号	距離 [m]	20～ 29 歳	30～ 39 歳	40～ 49 歳	50～ 64 歳	計
60	正面班	警報音	図 15	20.5			1		1
				22.5			1		1
				26.5	1			1	2
				28.0			2	1	3
				28.5				1	1
				30.5			1		1
				32.5				1	1
				33.0				1	1
				34.0	1				1
				34.5				1	1
				36.0		1		2	3
				37.0		1			1
				37.5			1		1
				38.5			1		1
				39.0		1	2	1	4
				39.5	1				1
				40.0	2	2	3	3	10
		音声	図 16	0.0	3	5	12	12	32
				1.0	1				1
				3.5	1				1
	側面班	警報音	図 17	2.5			1		1
				3.5	1				1
				5.5				1	1
				6.0				1	1
				6.5				1	1
				7.0				2	2
				7.5	1			1	2
				8.5		1		1	2
				10.0		1	3	1	5
				11.0				1	1
				11.5			2	1	3
				12.0		1			1
				12.5		1			1
				13.0			1		1

警報音 の音圧[dB]	班	警報音 /音声	図番号	距離 [m]	20～ 29 歳	30～ 39 歳	40～ 49 歳	50～ 64 歳	計
				13.5	1		1		2
				14.0				1	1
				15.0		1		1	2
				15.5	1				1
				17.0	1			1	2
				29.5		1			1
				30.0		1			1
				30.5			1		1
		音声	図 18	0.0	4	6	9	11	30
				0.5	1			2	3
				6.5		1			1
70	正面班	警報音	図 19	24.0	1				1
				30.0				1	1
				31.5				1	1
				32.0				1	1
				35.0			1		1
				38.5			2		2
				40.0	4	5	9	9	27
		音声	図 20	0.0	1	2	3	5	11
				0.5		2	4	1	7
				1.0			1		1
				1.5	1			1	2
				2.0		1	1	1	3
				2.5	1		2	1	4
				3.0			1		1
				3.5				1	1
				4.0	1				1
				4.5				1	1
				5.0	1				1
				13.0				1	1
	側面班	警報音	図 21	3.0		1			1
				11.0				1	1
				12.0		1	1		2
				12.5	1			1	2
				13.0			1		1
				13.5				1	1
				15.5		1		3	4
				16.0	1				1

警報音 の音圧[dB]	班	警報音 /音声	図番号	距離 [m]	20～ 29 歳	30～ 39 歳	40～ 49 歳	50～ 64 歳	計
				16.5	1			1	2
				17.0			1		1
				19.5		1			1
				22.0			1		1
				24.0				1	1
				24.5	1				1
				26.5			1		1
				27.0				1	1
				27.5			1		1
				28.5		1	1		2
				29.5		1			1
				30.5	1				1
				35.5				1	1
				40.0		1	2	3	6
		音声	図 22	0.0	3	4	5	10	22
				0.5	2	2	4	1	9
				1.0		1			1
				1.5				2	2
80	正面班	警報音	図 24	40.0	5	5	12	12	34
		音声	図 25	2.0			1		1
				3.5	1				1
				4.5			1		1
				6.5				1	1
				7.0			1		1
				7.5	1			1	2
				8.0				1	1
				9.0		1			1
				10.0		1	2	2	5
				10.5	1				1
				11.0		1	2		3
				12.0			1	1	2
				12.5	1				1
				13.0	1			1	2
				14.5				1	1
				15.0				2	2
				15.5			1	1	2
				16.0		1		1	2
				17.5			1		1

警報音 の音圧[dB]	班	警報音 /音声	図番号	距離 [m]	20～ 29 歳	30～ 39 歳	40～ 49 歳	50～ 64 歳	計
	側面班	警報音	図 26	18.0			1		1
				20.5		1			1
				34.0		1			1
				36.0			1		1
				36.5			1		1
				37.5			1		1
				38.0	1	1			2
				38.5				1	1
				39.0				2	2
				39.5				1	1
				40.0	4	5	6	9	24
		音声	図 27	0.0		1		1	2
				0.5		2	1	1	4
				1.0			2	4	6
				1.5	2		1		3
				2.5	1	1			2
				3.0	1			1	2
				4.0			2		2
				4.5		1		2	3
				5.0	1			2	3
				6.0			1		1
				7.0			1	1	2
				7.5				1	1
				8.0		1	1		2
				10.5		1			1

以上