

公共空間の空間構成等を考慮したアナウンスが避難に及ぼす影響

0981016 番 小岩 良憲

指導教員： 柳川 博文 教授 山崎 治 准教授

1. はじめに

複数で共同使用する空間のことを公共空間と呼ぶが、本研究では特に地下鉄駅などに代表される屋内公共空間に焦点を当てる。このような公共空間には、不特定多数の人間が利用すること、閉じた広い空間であることなど、いくつかの特徴が挙げられる。これらの特徴が原因で災害時の被害が増大することも少なくない。こうした被害を抑えるためには正確な避難誘導が重要だと言われているが、聴覚的な情報伝達は雑音や反響などの影響で困難な場合が多いという問題が存在する。

本研究では空間的状况や案内サインといった視覚的情報に着目し、視覚的情報を考慮した音声アナウンスの方が、そうでないアナウンスより聞き取りやすいという仮説を立て、実際の公共空間における実験を行った。この実験を通じて、視覚的情報を組み込んだ音声アナウンスがアナウンス内容の理解にどのような影響を与えるのかを検討した。

2. 人が認識しやすい視覚的情報の調査(予備調査 1)

2.1 目的

人が普段どのような視覚的情報を認識しているのかを調査によって明らかにする。特に平常時と非常時における認識の差異に注目する。

2.2 方法

参加者：聴覚や視覚、歩行機能に障害のない健康な大学生・大学院生 12 名(男性 11 名、女性 1 名)が個別に参加した。災害時の避難を想定するよう教示した群(以降、教示あり条件)に 6 名、特別な教示を行わなかった群(以降、教示なし条件)に 6 名の対象者を無作為に割り当てた。

実験場所：千葉工業大学津田沼校舎新 1 号棟(1 階～3 階)を使用した。

歩行ルート：参加者になるべく多くの視覚的情報を目にするように定めた。なお、参加者には事前に知らせていない。

手続き：参加者には実験者の後に続いて指定ルートを歩かせた。その際、目に付いたものを口述させ、それをレコーダーによって記録した。実験終了後に記録された発話を「避難に関係がある単語」「避難に関係がない単語」「間接的に関係がある単語」(以降それぞれ、「関係あり単語」「関係なし単語」「間接あり単語」)の 3 種に分類した。なお、間接的に関係があると思われる単語とは、基本的に避難に関係はしないが状態によっては避難の邪魔や危険になるとと思われるものと本研究では定義した。

2.3 結果

表 1 に条件毎の単語数と単語の種類における 1 人あたりの平均を示す。

表 1 条件毎の発話単語数と単語の種類の平均

	教示あり(N=6)	教示なし(N=6)
発話単語数	27.2 語	34.8 語
単語の種類	16.0 種類	28.8 種類

これらの項目について条件間で差があるかどうかを t 検定を用いて分析した結果、単語の種類に有意な差が認められた($t(10)=2.86$, $p<.05$)。

表 2 に条件毎の 1 人あたりの発話単語の種類平均を示す。

表 2 条件毎の発話単語の種類平均

	教示あり(N=6)	教示なし(N=6)
関係あり	6.2 種類	4.5 種類
関係なし	3.2 種類	14.7 種類
間接あり	6.7 種類	9.7 種類

これらの項目について条件間で差があるかどうかを t 検定を用いて分析した結果、関係なし単語で有意差が認められ、間接あり単語で有意傾向が見られた(関係なし: $t(6)=3.42$, $p<.05$ / 間接あり: $t(10)=1.93$, $p<.1$)。

これら 2 つの検定結果から、教示あり条件では教示なし条件と比べて単語の種類が減少し、その中でも関係あり単語以外の発話頻度が下がることがわかった。

3. 人が認識しやすい視覚的情報の調査(予備調査 2)

3.1 目的

本実験時に使用する単語を選定するため、本実験の実施場所(Morisia 津田沼店)における単語の頻度調査を行う。

3.2 方法

参加者：調査 1 には参加していない聴覚や視覚、歩行機能に障害のない健康な大学生(男性 10 名)が個別に参加した。教示あり条件に 5 名、教示なし条件に 5 名の対象者を無作為に割り当てた。

実験場所：Morisia 津田沼店(1 階～7 階)を使用した。

歩行ルート：予備調査 1 と同様の仕様になるよう定めた。なお、参加者には事前に知らせていない。

手続き：予備調査 1 と同様

3.3 結果

予備調査 1 と同様の項目を t 検定にかけて条件間に差があるかを分析したが、どの項目においても有意な差は見られなかった。また、教示あり条件、教示なし条件で

それぞれ発話頻度の高い単語を表 3 に示す。これらの単語は本実験で使用する音声アナウンスを作成するために使用した。

表 3 条件毎の高頻度単語(上位 10 位単語)

教示あり条件			教示なし条件		
順位	単語	頻度	順位	単語	頻度
1	店舗類(店舗看板含む)	25	1	店舗類(店舗看板含む)	42
2	案内板・看板類	10	2	看板類	17
2	エスカレーター	10	3	案内板・看板類	10
2	看板類	10	3	非常口の看板	10
5	階段	9	5	階段	9
6	出口類(非常口含む)	8	5	出口類(非常口含む)	9
7	観葉植物	6	7	消火器	8
8	手すり	5	7	照明類	8
8	ごみ箱	5	7	ごみ箱	8
10	階数表示・消火器他多数	4	7	クリスマスツリー	8

4. 音声アナウンスの作成

4.1 概要

予備調査 2 において収集された視覚的情報に関する単語の中から頻度の高いもの、かつ本実験の実施地点から視覚的に参照可能・不可能な単語を抽出して本実験で使用する音声アナウンスを作成した。なお、参照可能なものの名称をキーワードとして含めた音声アナウンスを参照あり条件、そうでないものを参照なし条件とする。

4.2 仕様

参照あり条件の単語として「非常口のサイン」「出口」「照明」「ポスター」「手すり」を、参照なし条件の単語として「階段」「消火器」「習志野文化ホール」「ベンチ」「植木」をキーワードとして 10 個の音声アナウンス文を作成し、これにピンクノイズを付加して実験アナウンスとした。なお、作成の際、アナウンスとノイズの S/N 比は -10dB とした。さらに、参加者のことを考慮し、アナウンスは同内容を 2 回繰り返す仕様で、その間の空白は 1 秒となっている。また、実験開始前に参加者自身で音量を調節できるように、これらのアナウンスと同仕様のテスト用アナウンスを用意した。

4.3 使用機材

文章を音声アナウンス化するために音声合成システム Ximera(ver.1.12)を使用した。この他にノイズの作成には SoundEngineFree(ver.4.52)を使用し、音声とノイズの合成には RadioLineFree(ver.1.09)を用いた。

5. 視覚的情報の有無による理解の差を比較するための実験(本実験)

5.1 目的

視覚的情報が音声アナウンスの理解に影響を与えているかを実験によって明らかにする。

5.2 方法

参加者: 視聴覚機能に障害のない健康な大学生・大学院生 8 名(男性 8 名)が個別に参加した。

実験場所: Morisia 津田沼店(2 階)

手続き: 実験場所として定められた地点に立ってもらい、課題を行った。課題はヘッドホンで提示される音声アナウンスを聞き取り、内容を記述することであった。実験開始前に、各音声アナウンスは 2 回流れ、これを 1 セットとすること、1 セット目は周囲を見渡ししながら聴取を行い、2 セット目の聴取と同時に記述することなどを教示した。また、開始前にテスト用アナウンスで音量調節を行うことも併せて説明を行った。なお、回答された文章に対して各キーワードが聞き取れていたかを正誤判断の基準とした。

5.3 結果

表 4 に音声アナウンスの条件毎のキーワード認識率の平均を示す。

表 4 条件毎のキーワード認識率の平均

参照あり条件	参照なし条件
70%	77.5%

各参加者の認識率に逆正弦変換をかけ、t 検定による統計的な分析を行った。その結果、条件間に有意な差は確認されなかった。このことから、視覚的に参照可能であることが音声アナウンスの認識率を高めるわけではないと言える。

6. 総合論議

予備調査 1 では、非常時には避難に関係がある単語以外を発話する頻度が低くなることがわかった。これは、避難状況を想定するという教示によって、関係がある単語以外に注目しても言語化まで至る回数が減少するからだと考えられる。

また、予備調査 2 では予備調査 1 ほど条件間に明確な差が見られなかった。これは調査 1 と比べて、視覚的に得られる情報の種類や量が多く、参加者の注目する対象が多様になりやすかったためと考えられる。

予備調査を基にした本実験では、視覚的情報を考慮した音声アナウンスとそうでないアナウンスの聞き取りやすさに差は出なかった。この原因として、実際の避難行動を行うときは常に視覚的情報からの状況把握を行っているが、実験時にはただ周囲を見渡すようにさせたため、状況把握が正しく行われていなかったことが考えられる。

7. おわりに

本研究では、調査によって人が注目する対象に関する知見を得られたが、それを基にした実験では想定していた仮説通りの結果を得られなかった。そこで、調査場所の増加や実験環境の工夫など、次回以降は別の方法を試みる必要がある。

参考文献

[1] 大野隆造・田巻秀和・添田昌志(2009). 地下鉄駅の空間構成等を考慮した放送内容が初期避難行動に及ぼす影響 日本建築学会計画系論文集, 第 74 巻, 第 635 号, 59-65.