

# スweep音を用いた避難警報音の検討

学籍番号：90186080 西田研究室 鈴木大輔

## 1 はじめに

洪水や津波など、災害の危険があるとき、警報に従って避難する人は少なく、避難率が50%を超えることはほとんどない。この一因として、警報が出されても、危機感を持たない人が多いことが挙げられる。そこで避難率向上のため、より多くの人が危機感を感じられる避難警報の作成を目指し、基礎調査を行う。先行研究では文字警報における色彩の影響を調査した。本研究では、音による警報について調査する。今回は警報音であることが分かり易く、騒音下でも聞こえ易いとして、近年よく使用されるスweep音を取り上げ、災害発生時の避難警報音として相応しい危機感を伝達する方法を探る。

## 2 スweep音とは

スweep音は時間的に周波数が変化する音である。警報音として必須の要件である「騒音下で検知され易い」「危険を伝える信号だと認知され易い」という性質を備え、図1に示すような種々のパラメータにより様々な警報音を作成することができる。

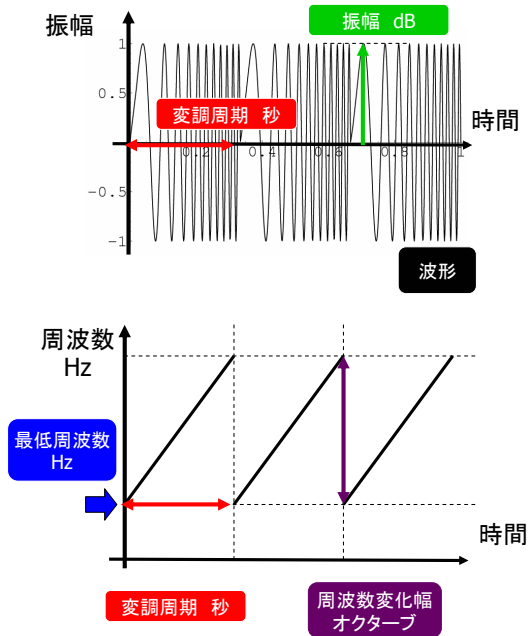


図1: 実験で使用するスweep音

## 3 音のパラメータと人の受ける印象の関係

桑野らの研究[1]ではスweep音は「高い音ほど危険に感じられる」「スweep音の間に挟む無音区間の長さが短いほど危険に感じられる」という傾向が得られている。松田らの研究[2]では純音の鳴動と停止が繰り返される音において、早い周期で変動する音ほど切迫感が高くなる傾向を得ている。

## 4 本研究の目的

様々な音が存在する中で警報だと認知されることは、警報音の必須要件である。これを満たす警報音を、さらに人に与える危機感を段階的に分類できれば、警報の受け手の意識や行動を、幾分かコントロールできると考えられる。本研究では、特に災害時の危機感の伝達を想定し、関連研究で報告されている音のパラメータと人の

受ける印象の関係を参考に、多くの人が、より直感的に危機感を実感できるような情報伝達手法を提案することを目的とする。

## 5 評価実験：危険の判断時間

災害時避難警報の目的は人を避難させることである。しかし避難警報音の評価実験において、実際の災害と同じ条件で被験者の行動を確認することはできない。そこでこの実験では、危険かどうかを判断する時間により、危機感が伝達できているかどうかの指標とする。危機感が明確に伝達され、危険の判断に確信があれば判断時間は短く、一方、危機感の伝達が曖昧で、判断に確信がなければ判断時間は長くなると仮定している。

実験では80個のサンプルを作成し、16人(男性13人、女性3人、22~25歳)の被験者に聞かせ、「逃げなければ!」か「大したことない!」のどちらかのボタンを押させた。その結果を図2に示す。表の1列目は音の高さ(Hz)、1行目は変調周波数(Hz)を示している。この実験では、変調周波数2Hz、高さ640Hzのスweep音が短い時間を記録する傾向があった。この音はその後行ったアンケートでも、「適度な緊張感で、落ち着いて避難出来る」として最も高い評価を得ている。変調周波数と高さが増加するほど、危機感や切迫感は上昇するという知見があるが、避難警報の場合、過度に危機感や切迫感の高い音を用いると、判断に迷いを生じたり、落ち着いて行動できなくなると考えられる。

	1	2	4	8
160				
320				
640	4.6	2.7	2.6	3.5
1280		5.9	4.0	3.3
2560	7.4	3.2	5.3	2.8

正弦波・音量大

	1	2	4	8
160				
320				
640	4.0	7.7		
1280			8.6	
2560	4.5	6.9	7.5	

正弦波・音量小

	1	2	4	8
160	5.5	2.8	2.7	3.1
320	3.0	2.8	3.4	2.3
640	3.2	2.0	2.5	1.7
1280	3.6	3.2	2.0	1.6
2560	4.4	3.5	2.7	2.2

矩形波・音量大

	1	2	4	8
160				
320	5.0	3.6	2.8	3.1
640	3.9	2.2	2.7	2.9
1280	7.4	3.1	3.6	4.3
2560	4.7	3.0	4.1	

矩形波・音量小

図2: 危険かどうかの判断時間 秒 (中央値)

## 6 おわりに

本研究では、災害時の避難警報音による危機感の伝達に焦点をあて、警報音としてスweep音を用いた場合の音のパラメータの影響について調べた。その結果、今回の実験の範囲内では変調周波数2Hz、高さ640Hzの音が高い評価を得た。今後、より広い年齢層での実験を行い、年齢による差を確認する予定である。

## 参考文献

- [1] Subjective impression of auditory danger signals in different countries, Sonoko Kuwano, Seiichiro Namba, August Schick, Holger Ho"ge, Hugo Fastl, Thomas Filippou and Mary Florentine, Acoust. Sci. & Tech. 28, 5 (2007)pp360-362
- [2] サイン音の実測調査とME法による切迫感評価-音の周波数及び鳴動周期が切迫感に与える影響に関する研究 その2- 松田直大、秋田剛、古賀誉章日本建築学会 Vol.2006(20060731)pp.811-812