

効果音検索システム

5P-1

～「音」の表現方法に関する実験と考察～

和気早苗 旭 敏之 井関 治

NEC 関西C & C研究所

1. はじめに

近年マルチメディア化の動きが顕著であるが、我々はインタラクションに音を利用する立場から、AUI (Auditory User Interface)の研究を行なっている。ここでは、音声に並んで効果音の利用が重要である^[1]が、多種多様な効果音のデータベース化および検索方法は未整理のままである。今回、効果音検索システムの開発に先がけ、人間の「音の表現方法」に関する実験を行ったので、実験結果と考察を報告する。

2. 実験

2-1 目的

実験の目的は“人間は頭の中でイメージした音をどのように表現するのか”を明らかにし、その特徴を検索システムに反映することである。

2-2 方法

様々な音を相手に説明するという状況において、人間はどのような表現を用いるのかを観察する。

2-2-1 音の分類とサンプル音の選出

サンプル音の選出にあたり、音をその音源および目的から、音楽、音声、環境音、という3つに分類した。さらにそれぞれをイメージ音と符号化音に分けた。イメージ音とは“何事かの結果生じる音素”であり、符号化音とは人間が目的を持って作成した“意味をもつ音および音列”であるとする。これによって音は計6つのカテゴリーに分類することができる。また1つのカテゴリー内で説明できる音（単位音）に対して、複数の単位音によって構成される音（複合音）を考慮することができる。

これらのカテゴリーおよび音の発生源、発生状況を考慮し、17種類のサンプル音を選出した。音の分類表とサンプル音は実験結果と共に図2に示す。

2-2-2 実験の手順

実験の手順を説明する。

(1)被験者Aはサンプル音を1種類聴取する。

(2)サンプル聴取後、被験者Aは被験者Bに聞いた音を説明する。説明方法に制限はない。

(3)被験者Bは説明を聞き、できる限り具体的に音を想像する。被験者Aに対して質問をしてもよい。

(4)被験者Bは音の想像後、サンプル音を聴取する。

(5)被験者Bに想像した音とサンプル音の類似度および相違点を述べてもらう。

実験は男女14名(7ペア)に対して行なった。PC9801D Aを用い、16bit,32kHzステレオサンプリングの音データをペアによってランダム順に提示した。また、実験の様子はビデオテープに録画した。

3. 実験の結果と考察

3-1 音の表現方法（被験者Aの観察）

被験者Aによる音の説明はほとんど全てが「言語」で行われた。言語以外に“絵”，“ジェスチャー”がみられたが、その使用頻度は非常に少なく、言語説明の補助として用いられる場合がほとんどであった。以下では説明に用いられた言葉の特徴を述べる。

3-1-1 音の説明に用いられる語彙

用いられた言葉は次の3タイプに分類できた。

A. 波形 の説明

B. 音源 の説明

C. 主観 の表現

A. 波形 聞こえる音そのものについての説明。

“物理量の説明”および“擬音語”を含む。

B. 音源 知識により推理される音源や周囲の状況に関しての説明。“発音源、発音状況の説明”が中心であるが知識に基づいた説明という点から“音の属性<カテゴリー>”も含む。“発音源、発音状況の説明”はさらに以下のように分けられる。

・What … 何の音か。

・How … 何がどうした時に鳴るか。

・When … いつ（時間）発せられるか。

・Where … どこで発せられるか。

・Which … 比較を用いての説明。

・Event … どんな状況(行事)で発せられるか。

A sound data retrieval system - An experimental study of human description of "sound" -

Sanae WAKE, Toshiyuki ASAHI and Osamu ISEKI
Kansai C&C Research Lab. NEC Corp.

1-4-24 Shiromi, Cyuo-ku, OSAKA 540, JAPAN

C. 主観 音を聞いて感ずる主観的な感想を表現するもの。“形容詞”を中心に“透明な音”といった本来音には適用されない修飾も用いられる。“音を聞いて何かを感ずる”ことの要因は以下の3つにみることができる。

- ・波形に起因するもの
- ・音源に関する知識に起因するもの
- ・上記以外のもの〈波形・音源の双方に関係〉

“波形・音源・主観”の概念的な関係を図2に示す。

3-1-2 音の種類、性質、特性と語彙の関係

それぞれのサンプル音に対し最初から3つめまでの説明に前項で示した3タイプのいずれの言葉が用いられたかを集計した。図2に波形：音源：主観の比を示す。また、図3にサンプル音全体について、3つめまでの説明、最初の説明、に用いられた言葉の比（パーセント比）を示す。全体としては圧倒的に“音源の説明”が多く用いられる。結果から得られる見解を以下に示す。

【生活の中に存在する音】音源を説明することで、受け手は発音状況を視覚的にイメージし、音を思い出すようだ。但し、これには音源に関する共通の知識が必要である。擬音語も頻繁に用いられる。

【日常には存在しない音】音源を説明することは困難なため、主観的に感想を述べる。

【その他の単発音】楽音、音楽については、独自の表記方法（音階、調性etc）が存在するためそれが用いられる。言語については、声色の説明と内容の説明の双方がおこなわれる。

【複合音】全体についての説明と複合音を構成する単位音それぞれについての説明の双方が行われる。

3-2 2者間の対話（被験者A・被験者B）

2者間の音伝達において最も重要な要素は“共通の

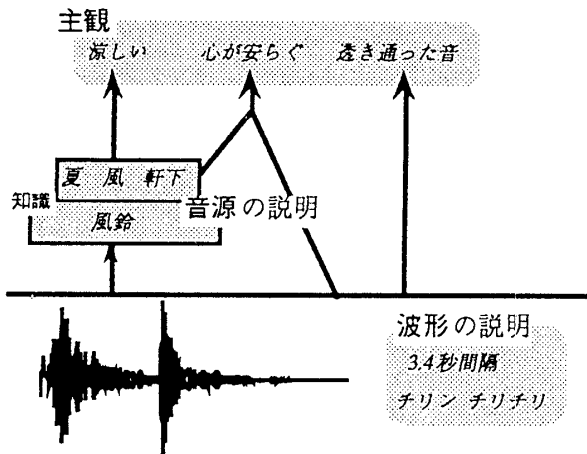


図1. 波形・音源・主観の関係

単音						複合音
音楽		音声		環境音		
イメージ音	符号化音	イメージ音	符号化音	イメージ音	符号化音	
楽音	音楽	音声	言語	日常音	メッセージ音	
1. ピアノ音 9:9:0	2. ギター曲 1:15:5	5. 笑い声 3:15:1	7. 話し 6:15:0	8. 川 3:18:0	14. 電話のベル 9:12:0	15. 花火大会 6:15:0
	3. 心理音 2:2:17	6. 牛のなき声 7:14:0		9. 電車 3:17:1		16. 秋の野 1:19:1
	4. コード 5:16:0			10. 歩く 4:17:0		17. 学校 3:17:1
				11. まな板 8:13:0		
				12. 割れる 5:15:1		
				13. 風鈴 6:13:2		

(注) 数字は、
波形：音源：主観

図2. 説明の3つめまでに用いられた言葉

	波形	音源	主観
説明 3つめまで	23	69	8
説明 1つめ	7	86	8

図3. 音の説明に用いられた言葉（パーセント比）

音記憶を探す”ことである。「～の音に比べて～」といったように共通の記憶を基準とすることで、個人による差を埋めようとする。共通の音記憶は、音の想像に（検索においても）非常に大きな役割を持つ。

4. まとめ

音の説明は，“波形の説明”“音源の説明”“主観の表現”によって行なわれる。“音源の説明”が圧倒的に多く、これが困難な音に関しては“波形の説明”や“主観表現”が用いられる。擬音語は音の種類を問わず、比較的多く用いられる。また、音の伝達には双方共通の知識・音記憶が重要である。

5. 展望

本実験の結果を踏まえ、多種多様なキーワードからの検索が可能となる効果音検索システムの開発に着手している。ただし、実際のAUIデザインの場合では、音を鳴らすことによってユーザに与える印象（＝主観表現）からの検索がより強く望まれると考える。現在は音源キーワードからの検索を中心にシステム構築を行なっているが、今後は主観キーワードからの検索に重点を置いた開発を行なう予定である。

参考文献

[1] William W.Gaver : "The Sonic Finder : An Interface That Uses Auditory Icons", HCI'89, vol.4, pp.67-94, 1989