

サイン音セットの自動生成システム

～開始, 終了, 警告を表すメロディ要素の導出と自動生成～

森下千春*

和氣早苗*

三木光範**

織田博子***

同志社女子大学*

同志社大学*

同志社大学大学院工学研究科***

1. はじめに

我々の生活の中では、様々なサイン音が利用されている。サイン音とは家電製品の発する報知音、携帯電話の着信音等、製造者によって製品や機器、環境に意図的に付加された音全般を指す[1]。サイン音はメッセージの伝達を目的としているが、その目的を達成できていない場合も多い。現状では家電製品の多機能化が進む一方、それぞれの機器が発するサイン音に統一感がないためユーザの混乱を招いており、複数のサイン音を同じ空間で聴いたときの心地よさもあまり考慮されていない[1,2]。また、携帯電話の着信音はユーザの好みでつけることができるが、家電製品のサイン音はユーザの好みを反映することもできない。このような背景から、我々は機能性（メッセージ性）、統一性に優れ、ユーザの嗜好性を反映したサイン音のデザイン手法を研究している。今回、特にメロディベースのサイン音を対象として、以下の特徴を有するサイン音自動生成システムを開発する。

- 1) 強い機能性（メッセージ性）を持った開始音、終了音、警告音を生成する。
- 2) 複数のサイン音に統一性を持たせるため、一つの種メロディから3種の派生メロディ（開始音、終了音、警告音）を生成する。
- 3) ユーザの好きなメロディを種メロディとして利用できる。

なお、開始音、終了音、警告音を取上げたのは家電製品にて利用される頻度が高い為である。

2. 開始音、終了音、警告音の特徴に関する実験

システム開発に先立ち、メロディにどのような特徴を持たせれば、開始、終了、警告というメッセージ性を高めることができるのかを明らかにすることとした。まず音楽経験のある4名で経験的な観点から検討した結果、以下の音楽的要素を挙げる事ができた。

- ・ メロディ終了部分の音程変化
- ・ メロディのテンポおよびテンポの変化

- ・ メロディ全体の長さ
- ・ 不協和音の有無

これら各要素について、具体的な特徴を明らかにするため、3種の実験を行ったので次節に示す。

なお、今回扱うサインメロディはテンポ 120、4/4 拍子、C メジャースケール、2 小節を基準とした。雰囲気異なる 3 種の種メロディに基づいて実験を行った。被験者は女子大学生(20~24 歳)15 名(実験 1,2)および 18 名(実験 3)である。

2.1 実験 1 開始音と終了音の音程変化

2.1.1 方法

開始音と終了音のメロディ終了部分の音程変化について、以下2点の仮説を検証する。

- ・ 開始らしさの特徴…音程が上昇して終わる
- ・ 終了らしさの特徴…音程が下降して終わる

種メロディの最後 2 拍を表 1 のように変更させ開始音 5 種類(A~E)を作成した。一対比較法を用いてより開始に聞こえるものを評価した。終了音 5 種 (A'~E') についても同様に行った。

表 1 終了部分の音程変化パターン

音程変化パターン	開始音の終了部分		終了音の終了部分	
上昇	A	ラシド	D'	ラシド
	B	ドレミ		
	C	ミファソ		
下降	D	ミレド	A'	ミレド
			B'	ソファミ
			C'	シラソ
平坦	E	ドドド	E'	ドドド

2.1.2 結果

高評価の音程変化(上位 3 位)を表 2 に示す。開始音としては上昇パターンが支持された。終了音としては上昇・下降に関わらず「ド」(スケール上での基音)で終了するものが支持された。

表 2 評価の高かった音程変化 上位 3 位

	開始音の終了部分	終了音の終了部分
1 位	A ラシド	A' ミレド
2 位	C ミファソ	E' ドドド
3 位	B ドレミ	D' ラシド

2.2 実験 2 開始音と終了音のテンポと長さ

2.2.1 方法

実験 1 にて最も評価の高かった音程変化(開始音:ラシド、終了音:ミレド)を基本メロディとし

Experiment and System Design for Generating Sign Melody Set:
 *Chiharu Morishita, Sanae H.Wake: Doshisha Women's College,
 Miki Mitsunori: Doshisha University, *Hiroko Orita: Graduate school of Engineering, Doshisha University

て、そのテンポとメロディ全体の長さに変化を加えて、表 3 に示す開始音・終了音のメロディパターン(A2~E2 および A'2~E'2)を作成した。実験 1 と同様に開始音・終了音それぞれについて一対比較法を用いて実験を行った。

表 3 テンポと長さを変更したメロディパターン

		開始音	終了音
基本メロディ: ()内は終了部分の音程変化		A2 (ラシド)	A'2 (ミレド)
基本メロディを元に	2小節目をだんだん速く	B2	B'2
	2小節目をだんだん遅く	C2	C'2
	最後に「4分休符+ド」を付加	D2	D'2
	1小節に短縮 (2小節目は削除)	E2	E'2

2.2.2 結果

表 4 に 3 位までの実験結果を示す。開始音では音程変化のみのメロディや短いメロディの評価が高い。終了音では音程変化のみのメロディやテンポが遅くなるメロディの評価が高い。

表 4 評価の高かった音程変化上位 3 位

	開始音	終了音
1 位	A2 基本メロディ	C'2 だんだん遅く
2 位	E2 1小節 (短い)	A'2 基本メロディ
3 位	B2 だんだん速く	D'2 音符付加 (長い)

2.3 実験 3 警告音の特徴

2.3.1 方法

警告音らしいメロディの特徴を明らかにする。表 5 に示す 6 種の警告音(A3~F3)を用意し、一対比較法を用いて実験を行った。

表 5 警告音のパターン

基本メロディ: 種メロディの 3 回リピート リピートの間に 2 拍の休符		A3
基本メロディを元に	リピート間の休符なし	B3
	繰り返す度に音量を大きく	C3
	テンポを全体に速く (250 のテンポ)	D3
	メロディの音価を全て 8 分音符に	E3
	メロディの音価を全て 8 分音符にし、さらに「シ」音を全ての音符に重ねて発音し不協和音とする	F3

2.3.2 結果

実験結果を表 6 に示す。不協和音や音価を 8 分音符に統一したメロディが高く評価されている。音価の統一により急かさせる印象となる。

表 6 評価の高かった特徴上位 3 位

	警告音
1 位	F3 音価の統一 + 不協和音
2 位	D3 テンポを早く
3 位	E2 音価の統一

2.4 実験結果のまとめ

実験 1~3 の結果を以下にまとめる。

- 1) 開始音としては、音程が上昇して終わるメ

ロディや短いメロディが支持された。

- 2) 終了音としては、スケール上の基音であるドで終わるメロディやだんだん遅くなるメロディが支持された。

- 3) 警告音としては、音価が統一でテンポが速いメロディ、また不協和音が支持された。

3. サイン音セット自動生成システムの実装

図 1 にシステム構成の概要と実行結果の一部を同時に示す。自分の好きなメロディ(MIDI ファイル)をシステムに読み込み (種メロディ)、生成ボタンを押すと 3 種のサイン音を生成できる。システムは MAX/MSP を用いて開発された。



図 1 システム概要と自動生成の結果

機能性の実現については、2 章の実験結果で高評価であった上位 2~3 位までのルールをシステムに実装した。同じ開始音でも 3 種のバリエーションを生成でき、ユーザが最もよいものを選択することができる。

統一性については、開始音・終了音のメロディ前半は同一であり、警告音についてはメロディの音程変化は種メロディのものを維持することから統一感を保つことができると考えている。

嗜好性の反映は、ユーザの好みの種メロディを利用できることで実現している。

4. おわりに

ユーザの好きなメロディから機能性と統一性を兼ね備えたサイン音セットを自動的に作成できるシステムの開発を行った。今後、本システムを利用してのメロディ作成評価、機能性、統一性、嗜好性が満たされているかの検証を行う。

付記

本研究は、同志社女子大学 2005 年度研究奨励金「情報機器・情報家電における Auditory Display 手法に関する研究」に基づいて行われた。

参考文献

- [1] 和氣:SUI(Sound User Interface): サイン音を用いた情報表示とそのデザイン, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2005, (2005)
- [2] 織田他: 対話的遺伝的アルゴリズムを用いたサイン音生成システム, 第 16 回日本機械学会設計工学・システム部門講演会論文集(2006)