

操作フィードバック音のデザイン指針導出に向けての実験 ～選択操作音 および 決定操作音～

和氣早苗*, 小川由希子*, 河内梨菜*, 泉福剛**
同志社女子大学* 三菱電機**

1. はじめに

情報機器のユーザインタフェースがわかりやすくまた操作しやすくあるためには、直感性を取り入れた設計を行うことが必要である。直感性を促進するための一つ的手段として SUI (Sound User Interface) の利用が考えられる [1]。特にタッチパネル上に表示されるボタン操作においては、物理的なボタンにある“手ごたえ”が感じられないため、音を利用してユーザに聴覚的フィードバックを返し、操作を確認できるようにすることは重要である。しかし、このような操作反応音にどのような音を利用すべきかについては、2002 年に特に高齢者等に配慮するための家電製品サイン音の設計指針に関する JIS が制定されたが [2]、その他については未だ多くは研究されていない。

我々は、選択操作、決定操作の 2 種について適する操作反応音とはどのような特徴を持つのかを明らかにするための評価実験を行った。今回特にタッチパネル操作が一般的となっている ATM 操作における、数字入力ボタン（選択操作）、確認ボタン（決定操作）を具体的対象とした。

2. パラメータ別の予備評価実験

2.1 目的

我々は、音の“高さ”“長さ”“音色”という音の 3 種のパラメータに注目した。そしてまず、各パラメータについて個別に、操作音に適する範囲を絞り込むことを目的に予備評価を実施した。

2.2 方法

各パラメータについて個別に予備実験を行った。音の長さとして音の高さのみを変更した刺激音を 7 種（実験 1）、同じく音の長さのみを変更した刺激音を 7 種（実験 2）、音色のみを変更した刺激音を 6 種（実験 3）用意した。音色については正弦波をベースに、ピッチ変化（上昇および下降）、エンベロープ変化（減衰音、逆減衰音）、ディレイ、コーラスの比較的単純な加工で生成できる範囲とした。

被験者は、20 歳代の女性のみで、実験 1, 2 については 5 名、実験 3 については 6 名であった。

各実験において、被験者は刺激音を自由に聞き比べ、以下の 4 種類の問いに回答した。

- 1) 選択操作（数字入力）に適する音
- 2) 決定操作に適する音
- 3) 押した感じのする音
- 4) 心地よく感じる音

2.3 実験結果

表 1 に音の高さおよび長さの観点からの評価結果を示す。この結果以下の傾向がみられた。

- ・ 選択操作音は 50ms および 440Hz が好まれ、これは押した感じのする音の範囲に含まれる。
- ・ 決定操作音については 200ms および 1kHz, 4kHz が好まれた。
- ・ 決定操作音は選択操作音に対し、長さは長く、高さは高い音が好まれる傾向にある。

表 1. 予備実験結果: 各音に適した音の高さと長さ

高さ \ 長さ	30ms	50ms	100ms	200ms
4kHz				決定操作
1kHz		押した感じの音	心地よい音	
440Hz		選択操作		
261Hz				

音色については、音の頭にアクセントを感じる減衰系の音が全般的に好まれ、選択操作についてはピッチが上昇する音も好まれた。

3. パラメータ統合による評価実験

3.1 目的

予備評価の結果を受け、音のパラメータ 3 種を組み合わせさせた刺激音を利用して、本評価を行う。選択操作音、決定操作音に適する音の特徴を統合的に確認することが目的である。

3.2 方法

銀行 ATM を模した画面をタブレット PC 上に表示し、被験者はそれを指で操作することで評価を行った。図 1 に本評価で利用した IF 画面を示す。

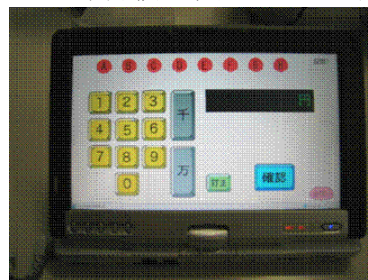


図 1. 評価用インタフェース画面

An Experiment for Designing Guideline of UI Feedback Sounds: * Sanae H. Wake, Yukiko Ogawa, Rina Kawauchi: Doshisha Women's College, ** Tsuyoshi Sempuku: Mitsubishi Electric Corporation

被験者は 19～22 歳の女性 22 名。各操作音について各 8 種類の刺激音を、先の画面を操作しながら聞き比べ、適した音を選んでもらう。また、各被験者が選んだ選択操作音を聞きながら”相対的に”決定操作音を選択する評価も行った。

3.3 刺激音

予備実験の結果を受け、表 2 に示す 8 種類の音を刺激音として用意した。

表 2 本評価用刺激音

名称	高さ	長さ	音色(エフェクト)
440-50	440Hz	50ms	時間変動のない正弦波
1k-100	1kHz	100ms	時間変動のない正弦波
1k-200	1kHz	200ms	時間変動のない正弦波
4k-200	4kHz	200ms	時間変動のない正弦波
330-50-pitchup	330→660Hz	50ms	ピッチアップ
440-20-env	440Hz	50ms	減衰音
1k-200-env	1kHz	200ms	減衰音
1k-200delay	1kHz	200ms	ディレイ(pipi)

3.4 結果

(1) 選択操作音

図 2 に評価結果を示す。比較的短く低い音が選ばれており、パラメータを統合した場合でも予備実験の結果と同じ傾向が見られる。音色は時間的な変化のない音の方が全般的に評価が高い。選択操作音としては「低め(440-1kHz)短め(50-100ms)でシンプルな音」が支持された。

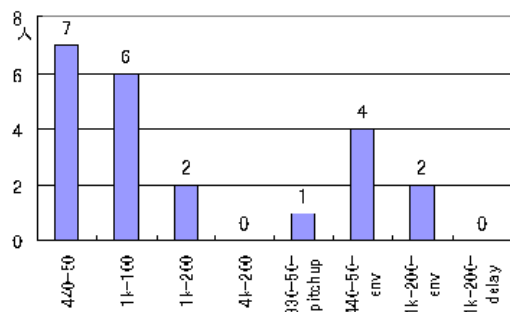


図 2 操作反応音の評価結果

(2) 決定操作音

図 3 に評価結果を示す。”1kHz-200ms-減衰音”の評価が高い。減衰音のため 200ms よりも短く聞こえるものの比較的長い余韻のある音である。

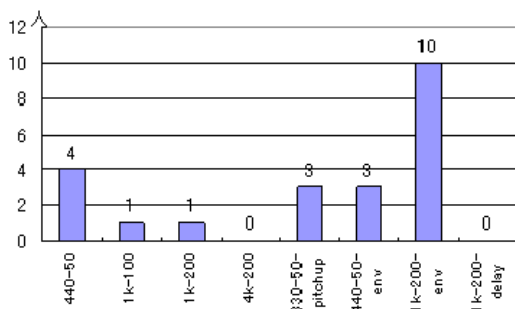


図 3 決定操作音の評価結果

しかし一方で”1kHz-100ms”や”1kHz-200ms”といった減衰のない長めの音の評価が高くないことから、”減衰がある”ことが支持理由の一つであると考えられる。クリック感は損なわず余韻を感じさせるという点が支持されたと思われる。

(3) 選択操作音と決定操作音の相対的評価

各被験者が選んだ選択操作音を聞きながら”相対的に”適する決定操作音を回答してもらった。適する音が、機能に対して絶対的なのか、相対的なのかを確認するために行ったものである。上位 6 種の組合せ結果を表 3 に示す。各列に、支持された組合せ(選択操作音と決定操作音)についての、各パラメータを併記している。

表 3 選択操作音と決定操作音の組合せ

順位	高さ(Hz)		長さ(ms)		音色		支持人数
	選択操作音	決定操作音	選択操作音	決定操作音	選択操作音	決定操作音	
1	440	1k	50	100	—	—	3
1	440	1k	50	200	減衰	減衰	3
1	1k	440	100	50	—	—	3
2	440	1k	50	200	減衰	—	2
2	1k	1k	100	200	—	—	2
2	1k	1k	200	200	—	減衰	2

これによると、上位 6 つの組合せのうちの 5 つの組合せについて”決定操作音は選択操作音と同等か高く”，4 つの組合せについて”決定操作音は選択操作音より長い”ことがわかる(イタリアックで記載)。この結果は前記(1)(2)の結果(絶対的評価)とも合致している。

4. 結果のまとめ

評価結果より以下の指針が導出された。

- 選択操作音
 - 440Hz～1kHz 程度の高さ
 - 50ms～100ms の比較的短い音
 - 時間変化のないシンプルな音色
 - 押した感じ(クリック感)のある音
- 決定操作音
 - 1kHz 程度の高さ。
 - 200ms 程度の比較的長い音
 - 減衰音系の余韻を感じさせる音
- 選択操作音と決定操作音の相対的關係
 - 選択操作音に対し、決定操作音は高く、長い音であることが支持される。

5. おわりに

今回、音の高さ、長さ、また正弦波をベースにした比較的単純な音色に限定して評価を行ったが、特に音色に関してはさらに多様なものを刺激音として用いて評価を行う必要がある。

- [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] 日本規格協会: JIS S 0013 高齢者・障害者配慮設計指針 - 消費生活製品の報知音(2002)