

タクタイル・インタフェースのための振動パターンの設計 Designing accent-based vibration patterns for tactile interfaces

小林大二 (Daiji KOBAYASHI)

Tel & Fax: 0123-27-6053 E-mail: d-kobaya@photon.chitose.ac.jp

Tactile interfaces presenting vibration stimuli are able to communicate confidentially and silently. Recent advances have enabled the users of mobile devices to create their own vibration patterns using software installed on their devices. Our previous study led to the conclusion that the vibration patterns characterized by the pronunciation of the message could be effectively recognized by the user. Thus, we studied based on the proposed message-to-vibration pattern conversion method for designing comprehensible vibration patterns. Further, we experimented with vibration patterns created by using the volume of the user's voice during pronunciation. The results confirmed the effectiveness of the method of voice volume-to-vibration patterns.

スマートフォンや携帯電話などの携帯端末には、本体が振動するバイブレーション機能が搭載されたものが多く見られる。このような人間の触覚を通して情報を伝達する機構をタクタイル・インタフェースという。しかし、携帯端末のバイブレーションのように振動を利用するタクタイル・インタフェースは、現在でも複雑な情報伝達には用いられていない。この点に関しては、Kobayashi & Mitani(2015)が15種類のメッセージの再認が可能であることを明らかにしたが、振動パターンとメッセージの組み合わせをユーザが予め学習する必要があることが判っている。この学習を円滑に行うためには、振動パターンが伝達するメッセージが想起しやすい振動パターンを設計する必要がある。そこで本研究は、複数の設計方法で作成した振動パターンを用いて、振動パターンに対応するメッセージの判別の容易さを比較し、メッセージの判別にとって最も効果的な設計方法を探った。

まず、音韻のアクセントを利用した振動パターンを試作し、再認実験を通してその効果を調べた。被験者は20歳代の学生36人とした。実験の結果、2つの振動パターンでの再認成績(正答数)に統計的な有意差はなかった。さらに、音声に含まれる特徴を振動パターンに反映させた振動パターンを試作した。以下、これを「音声変換型」という。「音声変換型」の効果は被験者30人によって前記と同じ再認実験によって評価したが、「音声変換型」と「テンポおよびアクセント変換型」での正答数に有意差は見られなかった。しかし、被験者が振動パターンに合わせてメッセージを復唱しながら学習していたことから、「音声変換型」には音声を想起させ、さらにメッセージを想起させる特性があることが判った。

次に、Kobayashi & Mitaniらの方法と本研究で提案したアクセントに基づく振動パターン、「音声変換型」の3種類用いて8種類のメッセージを再認する実験を行い、「振動パターンからメッセージを判別することの容易さ(判別性)」と「判別時における自信の程度(自信度)」をメッセージごとに詳細に調査した。「自信度」は5段階のリッカー尺度で主観的に判定させた。実験の結果、図1に示すように「音声変換型」と他の2種類の再認成績との間には有意確率10%で有意差が認められたことから、「音声変換型」の効果が高いことが判った。また、「音声変換型」の「自信度」は他の振動パターンよりも有意確率5%で有意に高くなった。一方、メッセージの特徴と各振動パターンでの判別性との関係を調べた結果、いずれの振動パターンにおいても発音が単調なメッセージや文字数およびアクセントが類似しているメッセージでは判別が難しいことが判った。

以上より、振動パターンを用いるタクタイル・インタフェースでは、アクセント、テンポ、特殊拍(促音や長音)を表す振動はメッセージの判別を容易にさせることが明らかとなった。さらに、本研究で提案した「音声変換型」の振動パターンは音声を想起させ、さらに確信を持ってメッセージを判別でき、再認成績が高くなることが判った。つまり、現段階では「音声変換型」による振動パターンの効果が最も高いことになる。今後は、メッセージの音韻的な特徴に関わらず、判別しやすい「音声変換型」の設計方法を検討する必要がある。