

低周波スピーカを用いたタイピング感に関する検討

青谷 洸佑

力する文章であり、右画面が本システムである。

1. はじめに

近年、触覚提示システムとして、超低周波音を用いた非接触型全身触覚提示システム[1]や超音波を用いた空中触覚提示デバイス[2]など音波を利用したユーザインタフェースの研究開発が進んでいる。本稿では、低周波スピーカを用いてタイピング感の向上を目的としたタイピングシステムを検討する。

2. システム構成

2.1 ハードウェア構成

本システムは大型スピーカ (EMINENCE, BETA-15A) とスピーカを駆動するモータドライバ (TOSHIBA, TB6643KQ), モータドライバを制御する Phidgets 社 DA 変換器 (phidgetAnalog4-Output) と PC により構成される。図 1 にシステムの全体像を、図 2 に回路図を示す。



図 1 全体像

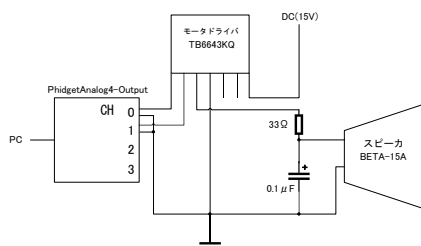


図 2 回路図

2.2 ソフトウェア構成

キー入力の度に 60Hz の正弦波が 1/60 秒間、低周波スピーカから再生される。JavaFX を用いてテキストエリアを持つ簡易アプリを作成し、テキストエリア内でキー入力を行うと音が再生される。

3. 有用性に関する実験

被験者は、PC 画面上に表示されるテキストエリアに、ワープロ検定の問題文を入力してもらう。低周波の再生の有、無し、有りの順番で各 1 分間ずつ体験してもらう。その後、下記のアンケートに自由記述で回答してもらう。

1. 音ありのタイピング中にどう感じたか
2. 音ありと音なしを比較してどのような違いを感じたか

被験者は 20 歳代の男女それぞれ 2 名 (計 4 名) である。実験中の PC 画面を図 3 に示す。左画面が入

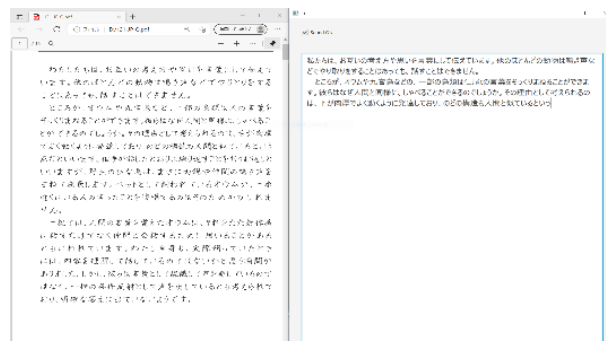


図 3 実験中の画面

4. 結果

実験の結果以下のような回答が得られた。

- 音量が大きいくるさい。
- 最初は違和感があったが、しばらくすると感じなくなった。
- 音無しよりも音有りの方がキーボードを打っている感触が得られた。
- 音無しだと寂しく感じる。

以上から本システムはタイピング感の向上に一定の効果が期待できることが分かった。

5. おわりに

本稿では低周波スピーカを用いたタイピング感の向上の検討を行った。実験システムの構築と有用性に関する実験を行った。実験結果より、タイピング感の向上に一定の効果の可能性が確認できた。一方、音量や周波数は固定であったことから、課題としてこれらの変化がタイピング感にどのような影響を与えるのか引き続き調査が必要である。

【参考文献】

- [1] 柄沢未希子, 梶本裕之:「複数のオーディオスピーカより再生される超低周波音を用いた非接触型全身触覚提示」, 情報処理学会インタラクシオン 2021, 2Q01, pp. 698 – 702, 2021
- [2] T. Carter, S. Ann Seah, B. Long, B. Drinkwater, S. Subramanian, “Ultra Haptics : Multi-Point Mid-Air Haptic Feedback for Touch Surfaces,” Proc. of the 26th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology, 2013

[担当教員] 石原 真紀夫