

ジェスチャ操作を活用する広視野電子作業空間(4)

～複数人協調作業における聴覚フィードバックの検討～

Wide-view Electronic Working Space with Hand Gesture Interaction (4) -Discussion about Sound-Feedback for Collaborative Work System-

村上 貴枝子 平沼 真吾 木村 朝子 柴田 史久 田村 秀行
Kishiko Murakami Shingo Hiranuma Asako Kimura Fumihisa Shibata Hideyuki Tamura

立命館大学 情報理工学部
College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

1. はじめに

我々は、これまでに広視野電子作業空間でジェスチャ操作を用いて複数人が協調作業を行うことができるシステム(図1)を構築した[1]。このような協調作業においては、ジェスチャ操作時の聴覚フィードバック(以下、FB)を各作業者にどのように提示すべきかが、重要な要素の1つである。本稿では、各利用者に対する聴覚FBの効果的な提示方法を検討し、実験から大変興味深い結果が得られたので報告する。

2. 協調作業における聴覚フィードバック

ジェスチャ操作を入力として利用するシステムでは、聴覚FBは操作結果を確認する上で重要な役割を担う。しかし現実の空間を共有して協調作業を行う場合、聴覚FBは視覚FBと異なり、特定の利用者だけでなく他の利用者の耳にも届くため、他者の聴覚FBと混同したり、うるさく感じるといった問題が考えられる。そこで、聴覚FBが各利用者にとってどのような働きをするのか、互いの聴覚FBがどのように影響し合うのかについて、検討する必要がある。本稿では、各利用者に対する聴覚FBの「組み合わせ」と「音量」について、それぞれどのようにすれば効果的かを検討する。

3. 実験

聴覚FBの「組み合わせ」と「音量」が作業のしやすさにどのように影響するかを2つの実験によって調査する。

【実験方法】

実験1では、動画編集作業を以下の条件で行わせる。

- (1)2人の利用者に同じ聴覚FBのセットを提示
 - (2)利用者毎に異なる聴覚FBのセットを提示
- 作業後、口頭アンケートによって「どちらの場合が協調して作業しやすかったか」「互いの聴覚FBを混同することはあったか」「相手の作業は把握できたか」などを調査するとともに、自由にコメントさせる。

実験2では、動画編集作業を以下の条件で行わせる。

- (1)自分の聴覚FBだけを提示
 - (2)自分と相手の聴覚FBを同音量で提示
 - (3)自分の聴覚FBを大きく、相手の聴覚FBを小さく提示
- 作業後、「どの場合が協調して作業しやすかったか」「相手の作業は把握できたか」などを調査する。

被験者は、実験1,2共に大学生6組12名である。

【結果と考察】

実験1の結果、利用者同士の聴覚FBが同じ場合、異なる場合で、作業のしやすさに有意差はなかった。また、互いの聴覚FBを混同することもほとんどなく、ジェスチャのタイミングや視覚効果から、自身の操作に対応した聴覚FBを聞き分けることができた。

実験2の結果、互いの聴覚FBが聴こえ、かつ音量に差がある場合が、最も協調して作業しやすいという結果を得た(図2)。また、相手の聴覚FBが全く聴こえない場合には、相手が何の作業をしているのかが把握しづらい、連携がとり難いという意見が多くあった。つまり、相手の作業の様子をおおまかに知ることができ、自分の作業のFBを確実に認識できることが、重要であると考えられる。

2つの実験結果から、以下のような設計指針が得られた。

- ・作業員間で聴覚FBの内容を同じにするか、変えるかは、作業効率に大きく影響しないので、それぞれのメリットやデメリットを踏まえて利用者自身がわかりやすく覚えやすいことを優先して設計すべきである
- ・それぞれの利用者に提示される聴覚FBは、互いに共有でき、音量の違いのように無意識に区別できる方が良い

4. むすび

広視野電子作業空間でジェスチャ操作を用いて協調作業を行うことができるシステムにおいて、聴覚FBの提示方法を検討し、システムを設計する上での指標が得られた。

今後は、複数人が協調作業可能な新たなアプリケーション開発に着手していく予定である。

参考文献

- [1] 平沼他: "ジェスチャ操作を用いる広視野電子作業空間の複数人協調作業への拡張", HIS2006論文集, pp.1099-1104 (2006)



図1 システムの操作風景

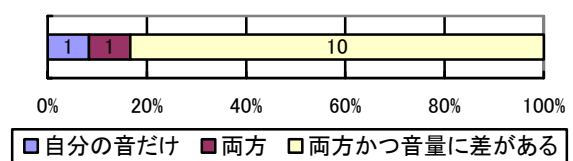


図2 どの場合が協調して作業しやすかったか