

K-067

## 多重ワークの研究 —多重音声理解の可能性(2)遠隔会議音声—

Multipletasking —the simultaneous cognition of multiple voices (2) a case of video meetings—

小村 晃雅† 湯澤 秀人† 矢後 友和† 松永 義文†

Akinori Komura Hideto Yuzawa Tomokazu Yago Yoshifumi Matsunaga

### 1. 緒言

本研究は、オフィスワーカーの知的生産性を飛躍的に向上するための個人ワーク支援環境を提供することを目的としている。そのアプローチの第1歩として、現在、「多重ワーク」に関する研究を行っている。我々は、複数のタスクが同時に処理されるワークスタイルを「多重ワーク」と呼んでいる。この関連研究は、松永らによりまとめて報告されている[1]。また、我々は多重ワークに関する初期的な実験を行い、その課題や実現の可能性、必要な支援機能に関して既に報告している[2]。この実験を通して、個々のタスクの認知（あるいは処理）負荷の低減が非常に重要であることと、音声の多重理解が非常に困難であるという知見が得られている。

今回我々は、多重ワークの原理的な検証実験を行い、多重音声理解の可能性について検証した。本大会において、湯澤らは機械音声について、多重度に応じた理解度の変化を報告する[3]。本報告では、実際の会議音声の多重理解に関して、困難な条件とそれを克服する支援機能について紹介する。

### 2. 実験

本実験では、2種類の会議ビデオの同時理解について検証した。2つの会議ビデオは、ともに約10分間台本に従って数人が議論しているところをホームビデオで撮影したものをを用いた。被験者は、2種類の会議に遠隔参加しているという設定で、会議ビデオを同時視聴した。会議内容の理解度は、各会議ビデオの中で被験者に対して質問される各5問の設問への解答率で評価した。一方の会議ビデオは、会話中のキーワード認知を評価するためのものであり、もう一方は、会話全体の文脈理解を評価するためのものである。実験条件は、①注目すべきポイントを事前に認知した状態での2重理解、②会話内容を逐次テキスト表示する支援のある2重理解、③支援のない単純な2重理解、および④単一理解の4種類である。

本実験に使用した代表的な実験環境を図1に示した。この図は実験②を行った環境であり、被験者は4つのディスプレイに対峙している。

被験者は、上段の2面のディスプレイで2つの会議ビデオを視聴した。このとき、左右に1個ずつスピーカーが設置されており、それぞれ右の画面の会議音声は右の、左の画面の会議音声は左のスピーカーから流された。また、図1において上段左の画面（点線で囲まれている画面）に示すように、会議中の設問は音声に加えパネルで表示した。また、実線で囲まれた下段のディスプレイ2面には、各々上段のディスプレイに提示される会議の会話内容を、逐次

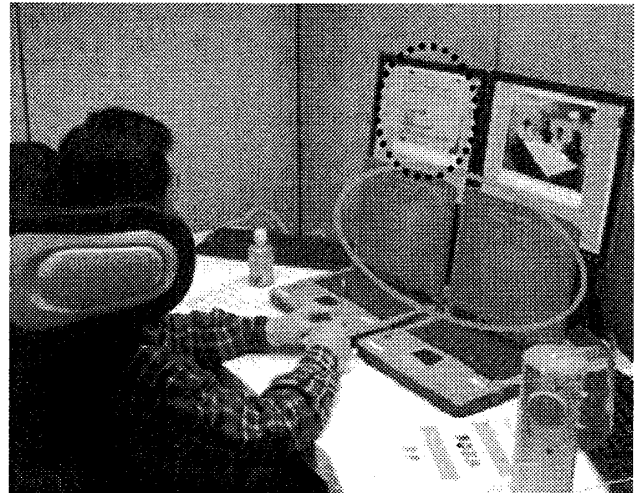


図1 テキスト支援のある実験②の装置構成の概観図

テキスト表示していた。なお実験②以外は、これらのディスプレイは使用しなかった。また実験④では、1会議ずつ別々に、順次連続して視聴し設問に答えた。なお実験後に、被験者に約20項目のヒヤリングを行って分析に用いた。

### 3. 実験結果と考察

#### 3.1 多重音声理解の可能性

図2には、実験①から④について、2つの会議における合計10問の設問への認知度（正解率）をグラフで示した。

このグラフから判るように、支援のない単純な2重ワーク（実験③）は、会議の単一理解（実験④）と比較して、内容に対する認知度（正解率）が2~3割低下している。従って、今回の実験対象である会議の2重ワークは、何の支援もない条件では十分な処理（認知など）ができないことが実験的に確認された。

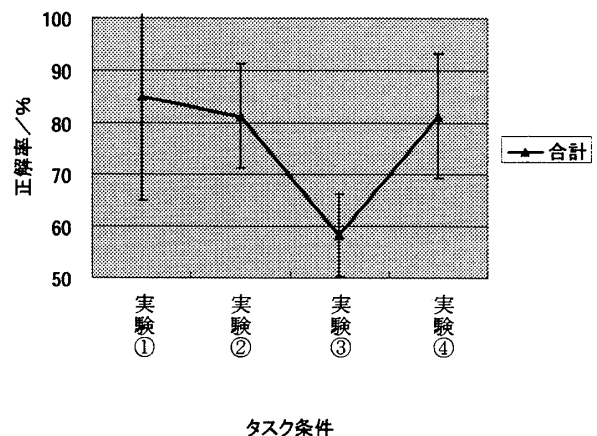


図2 タスク条件による多重ワークの効果

†富士ゼロックス (株)

一方、支援のある多重ワーク(実験①と②)においては、いずれも会議の単一理解(実験④)と同等かそれ以上の内容に対する認知度が得られた。従って、2つの会議の同時理解は適切な支援を行うことで、単一理解する場合と同等の処理ができる可能性が得られた。

### 3.2 キーワード認知と文脈理解

次に、図3には会議別(キーワード認知と文脈理解)に正解率を算出した結果を示した。両会議ともに質問数は5問で全被験者データの平均値で表した。

図3から判るように、単一理解(実験④)では殆ど差がないが、多重ワークにおいては二つの会議の理解度に差が生じた。具体的には、支援のない多重ワーク(実験③)においてキーワード認知を確認する会議よりも文脈理解を確認する会議の方が、かなり理解度が高かった。この最大の理由は、キーワード認知の会議の設問4が全員不正解である点にある。ところが、支援機能がある場合(実験①②)には、逆にキーワード認知を確認する会議の方が理解度が高く、支援のない場合からみると理解度の改善効果が著しく、特にテキスト支援(実験②)において顕著である。

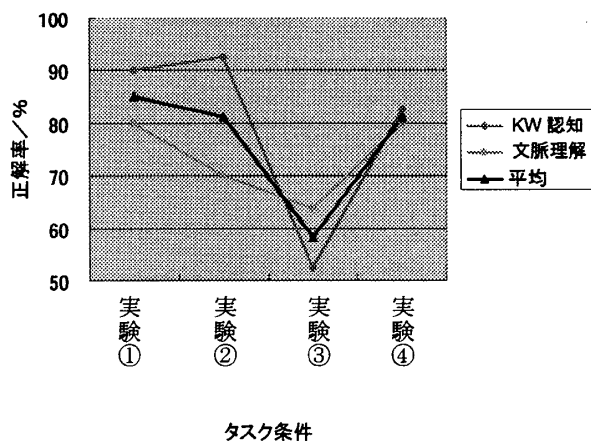


図3 会議別のタスク正解率

### 3.3 支援機能と疲労

次に、被験者への実験後ヒヤリングから得られた疲労に関する情報を、図4に示した。この図から判るように、単一理解(実験④)と比較して支援のない多重ワーク(実験③)は非常に疲れることが確認された。一方、テキスト支援がある場合(実験②)ははかなり疲労感が緩和されており、疲労の原因を調査することで単一理解と同程度の疲労に抑えることも可能ではないかと考えられる。

一方、事前情報に関する支援がある場合(実験①)は、支援がない場合よりは改善しているがまだ少し疲労を感じる被験者が多い。特に、疲労あり、少し疲労あり、疲労なしの3者の割合が同程度であることは、この支援のある実験の理解促進効果(正解率)に大きなバラツキがあることと関係があると考えられる。従って、疲労のない要因、

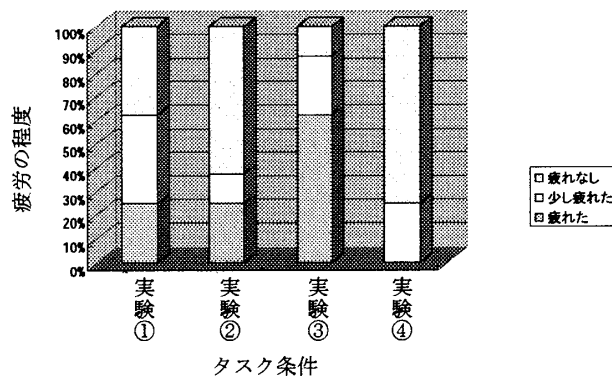


図4 タスク別の実験後の疲労度

疲労のある要因を明確にして疲労をなくすことで、この支援の効果のバラツキを低減し高い効果を発揮させることができると期待される。

## 4. まとめ

今回の実験を通して、2重ワークの中でも特に困難な組合せである音声の多重化について、その処理品質(理解度)の低下を実験的に確認できた。その上で、適切な理解促進のための支援機能があれば、単一処理と同等以上の処理品質(理解度)が得られることを確認した。また、音声の多重理解の手法として、シリアライズして認知し効率的に必要な情報のみを抽出する(不要な情報を積極的に捨てる)工夫と、音声情報を他の感覚器官の情報(テキスト情報)に変換することで多重化するという、2種類の支援の方向性が有効であることを原理的に検証できた。

また、多重ワークは単一ワークに比べて非常に疲労が大きい、テキスト支援機能を用いることにより比較的少ない疲労で多重化ができる可能性を見出した。

## 5. 今後の展望

今後は、今回得られた知見をもとにして、機能のシステム化、支援効果向上、ワーカーの疲労低減など多面的な取り組みを進め、より実用性の高い多重ワーク支援機能の構築に向けてさらに研究活動を深めていきたい。

## 参考文献

- [1] 松永, 他, 「多重ワークの研究—その可能性についての展望(1)コンセプト—」, 情報処理学会第67回全国大会講演論文集(4), pp.69-70, 2005.
- [2] 小村, 他, 「多重ワークの研究—その可能性についての展望(2)初期実験報告—」, 情報処理学会第67回全国大会講演論文集(4), pp.71-72, 2005.
- [3] 湯澤, 他, 「多重ワークの研究—多重音声理解の可能性(1)機械音声—」, 第4回情報科学技術フォーラム講演論文集, 6F-5, 2005.