

多言語対面会議支援システムのための All for one 型支援の効果

宮部 真衣^{†1} 吉野 孝^{†2,†3}

日本国内の大学などで行われる講義や会議において、外国人留学生の内容理解には限界がある。外国人の内容理解を支援するために、会議に参加している複数の支援者が少しずつ助力することによって支援を行う、All for one 型の多言語対面会議支援システムが提案されている。All for one 型支援では、本来 1 名の支援者のみにかかる作業負担を軽減できる可能性がある。しかし、これまでに作業を分担して支援を行う All for one 型支援における、支援者側の効果についての検証は行われていない。そこで、本論文では、発表要約実験を行い、単一ユーザによる支援と 4 名の支援者による All for one 型の支援との比較を行った。実験の結果、以下の知見を得た。(1) 4 名の支援者による All for one 型支援においては、要約の平均総文字数が単一ユーザによる支援の約 2 倍となっていた。また、All for one 型支援におけるスライドカバー率は単一ユーザによる支援よりも有意に高く、All for one 型支援は、単一ユーザによる支援よりも多くの情報を入力できていた。(2) All for one 型支援における支援者個人の操作数は単一ユーザの操作数よりも有意に少なく、4 名の支援者により作業を分担することにより、作業量を軽減できていた。(3) All for one 型支援により作業負担は軽減できたものの、支援者の内容理解度に悪影響を及ぼす可能性がある。

Effect of All-for-one Type Support for Multilingual Conference Support System

MAI MIYABE^{†1} and TAKASHI YOSHINO^{†2,†3}

There is a limitation in the content understanding at a lecture and a conference for foreign students in Japan. All-for-one type multilingual conference support system has been proposed to support content-understandings of foreigners. All-for-one type means that Japanese participants support content-understandings of foreigners at a lecture or a conference in Japan. However, the effect of all-for-one type support has not been verified. We performed an experiment using the all-for-one type multilingual conference support system. In this experiment, we compared the result of support by one supporter and that by four supporters. The following conclusions can be drawn from the re-

sults of the experiments: (1) The number of characters in summarized contents by four supporters was twice as many as that by one supporter. Therefore, all-for-one type support can provide more information than the support by one supporter. (2) The number of operations by each supporter in four supporters performed all-for-one support was less than that of the supporter performed the support by one supporter. Therefore, all-for-one support can reduce the supporters' workload. (3) Although the all-for-one-type support can reduce the workload of supporters, their content understanding may be lower than that of single supporters.

1. はじめに

近年、在日外国人数の増加にともない、母語の異なる人々の間で対面コミュニケーションを行う機会が増加している。特に、平成 20 年における留学生の数は約 12 万人にのぼっており¹⁾、大学において、留学生と日本人がコミュニケーションを行う機会が増加している。しかし、一般に多言語を十分に習得することは難しく、母語以外の言語を用いて十分なコミュニケーションを行うことは困難である²⁾⁻⁴⁾。母語の異なる留学生にとって、大学の講義や会議などにおける内容理解には限界があると考えられる。従来、母語の異なる人々が参加する講義や会議においては、共通言語である英語を用いてコミュニケーションを行うことが多い。しかし、非母語によるコミュニケーションを介して、講義や会議の内容を十分に理解することは一般に容易ではない。大学などの講義や会議においては、1 名の通訳者が通訳するという方法では通訳者の負担が大きい。そのため、多言語間の会議の場をリアルタイムに支援するシステムが必要である。会議には伝達会議、創造会議、調整会議、決定会議などの種類があるが⁵⁾、本研究では、大学などにおける講義やセミナーのような伝達会議を対象とする。

近年、Twitter^{*1}のような、利用者の発言をリアルタイムに投稿することのできるコミュニケーションサービスが普及している。また、Twitter などを用いた会議内容のリアルタイムな伝達も行われており、情報技術を用いてリアルタイムに会議内容を伝達する機会は今後

†1 和歌山大学大学院システム工学研究科

Graduate School of Systems Engineering, Wakayama University

†2 和歌山大学システム工学部

Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

†3 独立行政法人情報通信研究機構言語グリッドプロジェクト

Language Grid Project, National Institute of Information and Communications Technology

*1 Twitter: <http://twitter.com/>

増加していくと考えられる。しかし、多言語間の会議の場を支援する場合は、母語で会議内容を伝達するだけでなく、他の言語への対応が必要となる。そのため、母語のみでの会議支援よりも作業量が多くなり、1名の会議参加者のみで支援を行う場合、支援作業の負荷が大きくなると考えられる。

日本国内の大学などで行われる講義や会議においては、参加者の大部分は日本人であると考えられる。日本人参加者は、外国人の内容理解のための支援者になりうると考えられる。本研究では、会議参加者である多くの日本人が協力して外国人を助けることを「All for one」と呼ぶ。会議に参加している複数の日本人が少しずつ助力することにより、1名の参加者に負担をかけることなく、外国人の内容理解を支援できる可能性がある⁶⁾。しかし、All for one 型支援によって複数人で支援を行うことが、単一ユーザにより支援を行うよりも負担が少ないかどうかという、支援者の観点からの検証が行われていない。

そこで、本論文では All for one 型支援と、単一ユーザによる支援との比較を行い、支援者に対する All for one 型支援の効果を検証する。なお、今回は被支援者である外国人参加者からの観点ではなく、支援者の観点における効果を検証することを目的とし、多言語条件に限らず一般的な All for one 型支援の効果を検証する。

以下、2章において All for one 型支援について述べる。3章では関連研究について述べる。4章では検証実験について述べ、5章で実験結果を示す。最後に6章でまとめと今後の課題について述べる。

2. All for one 型支援

本研究では、会議参加者である複数の日本人が協力して外国人を助けることを「All for one」と呼ぶ。会議に参加している複数の日本人が少しずつ助力することにより、外国人の内容理解を支援できる可能性がある。これまでに、多言語対面同期会議における外国人の内容理解を補助するために、All for one 型多言語対面会議支援システムが開発されている⁶⁾。また、遠隔セミナーにおいて All for one 型支援が適用された事例もある⁷⁾。

All for one 型支援のメリットは、本来1名の支援者のみにかかる作業負荷を、複数の支援者が少しずつ作業を行うことにより、軽減できる可能性がある点や、複数人が同時に別の支援作業を行うことにより、会議内容と支援作業の遅延を防ぐことができる可能性がある点である。したがって、All for one 型支援では、効果的な支援が行われると以下の項目が実現されると考えられる。

(1) 複数人での支援により、支援内容が充実する。

(2) 複数人での支援により、1人あたりの作業負荷が軽減する。

(3) 作業負荷が軽減するため、支援者の発表内容の理解度が向上する。

しかし、All for one 型多言語対面会議支援システムでは、複数人で同時に作業を行うため、作業競合が発生するという問題が指摘されている⁸⁾。しかし、これまでに、作業競合の発生しない、単一ユーザによる支援と比較して、All for one 型支援が支援者にとって効果的であるかどうかの検証が行われていない。

また、外国人参加者の内容理解度の向上効果については検証されているものの⁶⁾、支援者の内容理解度への影響については検証されていない。

そこで、本研究では、単一ユーザによる支援と All for one 型の支援との比較により、支援者に対する All for one 型支援の効果および課題を明らかにする。

3. 関連研究

これまでに、講義や会議の情報を利用者間において共有するシステムの研究が行われている。多言語間の討論支援システム PaneLive⁹⁾では、多言語辞書を用いて多言語会議での議論を図解化することによって討論の支援を行っている。しかし、この研究は、複数人による協調作業を前提としておらず、All for one 型のシステムとは形式が異なる。

また、ラベルを利用して知的生産を支援する、発想支援グループウェアの開発が行われている^{10),11)}。これらの研究では、発想支援グループウェアを用いて協調して KJ 法を行い、作成されたオブジェクトやテキスト数に関する分析を行っている。このシステムは、ラベルなどを利用した図解化が可能である点で本研究で用いるシステムの形式と類似しているものの、発想支援と All for one 型支援では、システムの利用環境が大きく異なる。

Inaba らは、Langrid Blackboard というコラボレーションツールを用いた、All for one 型支援の提案を行っている¹²⁾。リアルタイムに要約を行う All for one 型支援において、翻訳精度と要約の速度はトレードオフの関係にある。この研究においては、フランス語話者支援の実験結果において、「機械翻訳によって翻訳されたフランス語には多数の誤りがあるものの、文脈から意味は読み取れる」というコメントが得られたとしている。この研究は All for one 型支援の被支援者からの観点から行われたものであるが、本論文では、支援者の観点からの All for one 型支援の効果について検証を行う。

森川らは、遠隔セミナーにおける All for one 型支援の適用を行っている⁷⁾。この研究では、入力作業のユーザへの負担が大きい点や、複数人で同時に入力作業を行うことによる入力作業の競合など、All for one 型支援特有の問題の指摘を行っている。また、All for one 型支

援システムの構築と評価が行われている⁶⁾。この研究においては、支援者の負担軽減のための機能の効果についての検証が行われている。実験の結果、支援機能の提供によって、支援作業の効率化ができたことが示されている。また、外国人参加者の内容理解度の向上効果についての検証が行われている。これらの研究では、All for one 型支援における問題点の指摘や支援者への支援機能の提供の効果についての検証がされているが、単一ユーザで支援を行うことと比較して、All for one 型支援を行うことが、支援者に対してどのような影響を及ぼすかについての検証が行われていない。また、これまでの研究⁶⁾において支援作業の効率化ができたことが示されているが、All for one 型支援における支援機能の有無による効果を示したものである。そのため、All for one 型支援が単一ユーザによる支援よりも効果的であるかという点についての検証および議論は行われていない。そこで本論文では、支援者の観点から、All for one 型支援が支援者にとって効果的であるのかどうかを検証する。

4. 実 験

本実験の目的は、All for one 型支援の効果を明らかにすることである。そこで、以下の2種類の実験を行い、All for one 型支援の効果を明らかにする。

[実験 1] 4名の支援者による発表内容の要約実験 (All for one 型支援)

[実験 2] 単一ユーザによる発表内容の要約実験

実験1の被験者は、大学生および大学院生12名である。実験1では、1回の実験に参加する支援者を4名とし、合計3組の実験を行った。実験1では、All for one 型支援により要約を行うため、1人1台PCを用いて要約を行うが、システムに入力した内容は、データ同期サーバを介して、支援者4名の間で共有される。なお、All for one 型の支援は、支援者がつねに同じであるとは限らず、事前に役割分担ができるとは限らないため、本実験では、要約に関する役割分担に関する事前のルール付けは行っていない。

実験2の被験者は、大学生および大学院生15名である。実験2では、単一ユーザによる要約を行うため、15名の被験者は1人1台PCを用いて、データ同期サーバを介さず独立してシステムを用いる。そのため、画面上には自分の入力した内容のみが表示され、他の被験者の入力内容は共有されない。

なお、実験1、実験2ともに参加者は支援者のみである。支援者はシステムを用いた要約作業を行っており、聴講者はいない。

4.1 検証仮説

All for one 型支援および単一ユーザによる支援のメリットおよびデメリットを表1に示

表1 All for one 型支援のメリットとデメリット
Table 1 Merits and demerits of all-for-one type support.

	All for one 型支援	単一ユーザによる支援
メリット	複数人で作業を分担可能である	他者の行動把握が不要である
デメリット	作業競合が発生するため、他者の行動把握が必要である	すべての作業を1人で行う必要がある

す。All for one 型支援では、作業競合が発生する可能性があるため、他者の行動を確認しながら作業を行う必要がある。一方、作業自体は複数人で行うため、1人あたりの作業負担は軽くなると考えられる。単一ユーザによる支援では、作業者は1名であるため、他者の行動を考慮する必要がない。一方、要約に関連するすべての作業を、自分自身で行う必要がある。

All for one 型支援は、複数人が参加することにより、要約作業の負担を軽減することを目的としている。負担が軽減することにより、作業をせずに聴講できる時間が増える可能性がある。また、複数人でまとめることにより、他の支援者が入力していない内容を入力したり、内容を整理したりするなど、要約内容が充実する可能性がある。

そこで、All for one 型支援の効果を明らかにするために、本実験では以下の仮説を立てる。
[仮説 1]: All for one 型支援の方が、単一ユーザによる支援よりも要約内容が充実している。

[仮説 2]: All for one 型支援の方が、1人あたりの操作数が少ない。

[仮説 3]: All for one 型支援では支援者の作業負担が軽いので、All for one 型支援により作業を分担した支援者の方が発表内容の内容理解度が高い。

本実験では、要約内容が充実しているかどうかについては、要約内容の総文字数および要約内容のスライドカバー率により議論する。また、「内容理解度」については発表内容に関するテスト結果により議論する。

4.2 実験ツール

図1にAll for one 型多言語対面会議支援システムの画面例を示す。

発表要約のための基本機能として、オブジェクト生成、オブジェクト編集、オブジェクト共有が可能である。図1(1)のオブジェクト生成ボタンにより、テキストラベル(図1(2))やグルーピングオブジェクト(図1(5))などが共有ホワイトボード上(図1(3))に生成される。また、オブジェクトをダブルクリックすることにより、入力フォーム(図1(4))が表示され、テキスト入力を行うことができる。なお、本システムでは操作権限の取得・解除の制約はなく、他者の生成したオブジェクトも自由に編集・削除することができる。

実験1においては、共有ホワイトボード上(図1(3))のオブジェクトが4名の被験者間で共有される。実験2においては、被験者は1名でシステムを用いるため、共有ホワイト

93 多言語対面会議支援システムのための All for one 型支援の効果

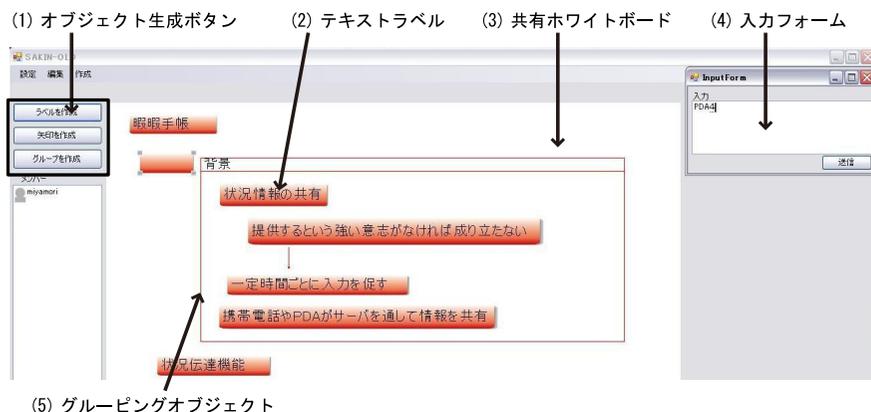


図 1 All for one 型多言語対面会議支援システムの画面例

Fig. 1 Screenshot of all-for-one type multilingual conference support system.

ボード上 (図 1 (3)) には自分の入力内容のみが表示される。

また、入力内容は機械翻訳を介して自動的に多言語に翻訳されるため、支援者は母語を使って要約をすることができる。なお、今回は支援者の作業負荷に関して検証を行うため、要約内容の翻訳精度についての検証は行わない。

4.3 要約内容

要約を行う発表の内容は、10 分程度の研究紹介のプレゼンテーションとした。実験時の発表内容が同一になるように、発表の様子を事前に撮影し、発表映像を作成した。実験においては、発表映像をプロジェクタで投影し、映像を見ながら要約作業を行うこととした。

また、事前のシステムの操作練習用の発表映像の作成も行った。

本実験では、日本国内で行われる All for one 型支援を想定し、日本語のプレゼンテーションを、日本人参加者が日本語でまとめることとした^{*1}。

4.4 実験の流れ

実験の流れを以下に示す。

- (1) 利用するシステムについての説明
- (2) システムを用いた操作練習

*1 多言語への翻訳は機械翻訳を用いて自動的に行うため、支援者は母語で入力することを前提としている。

- (3) 発表要約作業
- (4) 発表内容に関するテストへの回答
- (5) アンケートへの回答

なお、実験を始める前に、発表内容に関するテストを実施することを説明し、作業をしながらできる限り発表内容を理解するように指示した。テストは、研究紹介プレゼンテーション中の「研究背景」「開発システム」「実験」「実験結果」「まとめ」のスライドから、それぞれ 4 カ所 (合計 20 カ所) を空欄にし、空欄部分を回答させる形式にした。プレゼンテーションを聴講しなければ回答できない、プレゼンテーションで紹介されている研究独自の内容を空欄箇所とするようにした。また、制限時間は 20 分とした。

なお、テスト中は要約内容を見ることができないようにした。

5. 実験結果

5.1 要約における総文字数とスライドカバー率

本論文では、[仮説 1]: All for one 型支援の方が、単一ユーザによる支援よりも要約内容が充実しているという仮説を立てた。要約内容が充実しているかどうかの判断については、「適切な部分が簡潔にまとめられているかどうか」や「発表内容全体が入力されているかどうか」など、様々な判断の観点があると考えられる。適切な部分を簡潔にまとめる場合は、支援者が少なくとも比較的実現可能であると考えられるが、発表内容全体の入力は、少数の支援者では実現が難しいと考えられる。また、会議のネイティブ言語を理解できない参加者が進行する会議の内容をリアルタイムに把握するためには、会議の進行に合わせた、リアルタイムの支援が必要になる¹²⁾。この場合、発表されている内容を逐次入力していくため、最終的には「発表内容全体が入力されている」と考えられる。また、要約を作成する場合は、人間がフィルタとして介在することにより、「適切な部分を簡潔にまとめる」ことが可能になると考えられる。一方、大学などにおける講義のような伝達会議では、発表内容全体に伝達すべき内容が入っている可能性があり、発表内容全体がまとめられている必要があると考えられる。本研究では、伝達会議を対象としている。そこで、本論文では「発表内容全体が入力されているかどうか」という観点から実験結果を評価する。要約内容が充実しているかどうかを判断する指標の 1 つとして、要約内容の総文字数を用いる。一方、複数人で要約作業をすると、入力内容の重複などが発生する可能性がある。そこで、特定のスライドのみに入力内容が偏っておらず、全体的な内容が入力されているかどうかを判断する指標の 1 つとして、発表スライドのカバー率を用いる。これらの指標により仮説 1 について議

表 2 要約内容の総文字数とオブジェクト操作数

Table 2 Number of characters in summarized contents and number of operations.

グループ	総文字数 (文字)	オブジェクト操作				
		作成 (回)	テキスト 入力・修正 (回)	削除 (回)	移動 (回)	合計 (回)
All for one 型 (支援者 4 名の合計) 平均 (標準偏差)	491.7 (80.4)	57.0 (1.7)	53.3 (4.0)	8.3 (5.0)	327.3 (34.0)	446.0 (40.3)
All for one 型 (支援者個人) 平均 (標準偏差)	128.8 (50.4)	14.3 (7.4)	13.3 (3.8)	2.1 (2.8)	81.8 (25.4)	111.5 (31.7)
単一ユーザ平均 (標準偏差)	250.8 (101.7)	20.4 (7.9)	21.7 (8.2)	0.1 (0.3)	111.5 (42.3)	153.6 (55.3)

表 3 操作数の差の有意確率

Table 3 Significant differences between numbers of operations.

比較内容	総文字数	オブジェクト操作				
		作成	テキスト 入力・修正	削除	移動	合計
単一ユーザと All for one 型 (支援者 4 名の合計) の差の有意確率	0.005*	0.002*	0.002*	0.002*	0.002*	0.002*
単一ユーザと All for one 型 (支援者 個人) の差の有意確率	0.001*	0.047*	0.007*	0.014*	0.041*	0.041*

*: 有意差あり (マン・ホイットニーの U 検定) $p < 0.05$

論する。

実験における要約内容の総文字数およびオブジェクト操作数を表 2 に、単一ユーザによる操作数と All for one 型支援における操作数との差の有意確率を表 3 にそれぞれ示す。表 2 においては、All for one 型支援における総文字数および操作数を「All for one 型 (支援者 4 名の合計)」および「All for one 型 (支援者個人)」の 2 種類によって示す。All for one 型 (支援者 4 名の合計) の値は、4 名の支援者グループ全体の総文字数および操作数である。また、All for one 型 (支援者個人) の値は、4 名の支援者グループで All for one 型支援を行った際の、支援者 1 名ごとの総文字数および操作数である。表 2 および表 3 より、All for one 型支援 (支援者 4 名の合計) は単一ユーザよりも総文字数が有意に多い。

また、今回作成された要約に関して、テキストラベルのグルーピングにより要約内容の整理がなされているかどうか、最終的な要約内容の画面キャプチャからの確認を行った。なお、実験 2 については、15 名中 1 名の画面キャプチャに失敗していたため、14 名分の画面キャプチャのみ確認を行った。確認の結果「グルーピングオブジェクトを利用してグルー

表 4 被験者によるテキストラベルのグルーピング

Table 4 Classification of grouping of text labels.

	All for one 型 (件)	単一ユーザ (件)
グルーピングオブジェクトを利用したグルーピング	3	10
テキストラベルのみでのグルーピング	0	3
グルーピングなし	0	1

表 5 作成された要約における発表スライドのカバー率

Table 5 Cover ratio of presentation slides.

	平均 (%)	標準偏差 (%)	最大 (%)	最小 (%)
All for one 型	77.3	6.1	84.0	72.0
単一ユーザ	49.1	17.3	72.0	24.0
有意確率	0.010*			

発表スライドのカバー率は、要約できたスライド数を要約が必要なスライド数 (25 枚) で割ったものである。

*: 有意差あり (マン・ホイットニーの U 検定) $p < 0.05$

ング」「テキストラベルのみでのグルーピング」「グルーピングなし」の 3 つの状態が見られた。それぞれの該当数を表 4 に示す。今回の実験では、要約内容の整理にグルーピングオブジェクトを使った被験者が多く、All for one 型支援、単一ユーザによる支援のどちらにおいても、被験者は要約内容の整理を行っていたと考えられる。

今回作成された要約が、発表内容全体のうち、どの程度のスライドの内容を含んでいるのかを確認するために、要約が必要なスライド 25 枚^{*1}のうち、被験者が要約できたスライドの数から発表スライドのカバー率を求めた。なお、今回は、各スライドにおいて提示されている情報に関するオブジェクトが 1 つ以上存在した場合、要約ができたスライドとして数えることとした。作成された要約における発表スライドのカバー率を表 5 に示す。表 5 より、All for one 型支援におけるスライドカバー率は、単一ユーザよりも有意に高いことが分かる。All for one 型の最小スライドカバー率が 72.0% である。一方、単一ユーザの場合、最大スライドカバー率は 72.0% であるが、最小スライドカバー率は 24.0% となっており、単一ユーザによる支援では、個人差が大きいと考えられる。

総文字数に関しては、単一ユーザの平均総文字数と比較して、All for one 型支援 (支援者 4 名の合計) の平均総文字数は約 2 倍となっている。また、All for one 型支援では、ス

*1 今回用いた研究紹介プレゼンテーションのスライドのうち、目次スライドおよび写真などの図だけが提示されたスライドを除いたものを、要約が必要なスライドとした。

ライドカバー率の平均が 77.3%であり、単一ユーザと比較してライドカバー率が高い。したがって、本実験結果において仮説 1 は成立していたと考えられる。

5.2 要約作成におけるオブジェクト操作数

本論文では、[仮説 2]: All for one 型支援の方が、1 人あたりの操作数が少ないという仮説を立てた。そこで、単一ユーザの操作数と All for one 型支援に参加した支援者個人の操作数との比較を行う。

表 2 および表 3 より、All for one 型支援（支援者個人）および単一ユーザによる総文字数および操作数を比較すると、「削除」以外のオブジェクト操作数および総文字数に関して、All for one 型支援（支援者個人）の方が有意に少ないことが分かる。

All for one 型支援（支援者個人）の平均総文字数は、単一ユーザの平均総文字数の 50%程度となっており、要約の中心である入力作業に関して、1 人あたりの作業量が減少している。したがって、4 名の支援者により作業を分担することにより、「削除」以外のオブジェクト操作に関して、作業量を軽減できていたと考えられる。したがって、本実験結果において仮説 2 は成立していたと考えられる。

複数人での支援を行う場合、画面上の認知負荷が上がることにより、単一ユーザによる支援よりも作業負担がかかり、作業量の軽減効果が相殺される可能性があるが、今回の実験では画面上の認知負荷が高かったかどうかを確認することはできなかった。

また、今回の実験では、オブジェクトの削除に関しては、単一ユーザと比較して、All for one 型支援（支援者個人）の方が有意に多かった。単一ユーザは、入力が必要な際にオブジェクトを生成すればよいため、不必要なオブジェクトの生成がなされず、削除操作がほとんど発生しなかったと考えられる。一方、All for one 型支援においては、複数人がオブジェクトの生成や入力作業を同時に行う。そのため、不必要なオブジェクトが生成されたり、同じ入力内容のオブジェクトが複数発生したりするなど、削除操作が必要な状況が発生していた可能性がある。

5.3 支援者の内容理解度に対する支援作業の影響

発表要約作業後に実施したテストの結果を、表 6 に示す。表 6 において、All for one 型の平均点は、All for one 型支援に参加した支援者 12 名の平均点、単一ユーザの平均点は、支援者 15 名の平均点である。テストの採点基準を、正解：5 点、部分的な正解：3 点、不正解：0 点とし、採点を行った。問題数は 20 問であり、満点は 100 点である。

単一ユーザおよび All for one 型のテスト結果の平均は、それぞれ 41.1 点、31.3 点であった。単一ユーザおよび All for one 型のテスト結果の差についてマン・ホイットニーの U

表 6 内容理解度に関するテストの結果

Table 6 Results of test of users' content-understandings.

	平均点 (標準偏差) (点)
All for one 型	31.3(11.6)
単一ユーザ	41.1(7.5)
有意確率	0.014*

*: 有意差あり (マン・ホイットニーの U 検定) $p < 0.05$

検定を行ったところ、有意確率は、0.014 となっており、有意差が見られた。本論文では、[仮説 3]: All for one 型支援の方が作業負担が軽く、発表内容の内容理解度が高いという仮説を立てた。一方、実験結果では All for one 型支援を行った被験者の内容理解度が低かった。

被験者にアンケートを行った結果、「自分のまとめたところは覚えているが、それ以外の部分は分からなかった」というコメントがあった。All for one 型支援では、作業を分担したことにより、全体的な理解度が低下した可能性がある。5.1 節では、All for one 型支援により作業負担が軽減することを示した。単一ユーザはすべての内容を自分自身でまとめていくが、All for one 型支援では、複数人で協力するため、他支援者が入力した内容などは理解しておらず、理解した内容が部分的になり、内容理解度が低下した可能性があると考えられる。

5.4 実験結果の適用限界

今回、All for one 型支援に関しては、支援者を 4 名とし、仮説の検証を行った。[仮説 1]: All for one 型支援の方が、単一ユーザによる支援よりも要約内容が充実しているおよび [仮説 2]: All for one 型支援の方が、1 人あたりの操作数が少ないについては、実験の結果、成立していた。つまり、複数の参加者が少しずつ協力することで支援を行うという、All for one 型支援が実現されており、All for one 型支援は効果があると考えられる。しかし、[仮説 3]: All for one 型支援の方が作業負担が軽く、発表内容の内容理解度が高いについては、1 名で要約を行った被験者の方が内容理解度が高く、All for one 型支援を適用する際問題がある可能性があることが分かった。

ただし、本実験で得られた結果は、支援者 4 名という条件下において得られたものであり、他の実験条件においては異なる結果が得られる可能性があると考えられる。

6. おわりに

日本国内の大学などで行われる講義や会議において、会議に参加している複数の日本人が

少しずつ助力することにより，外国人の内容理解を支援する All for one 型の多言語対面会議支援システムが提案されている．しかし，会議支援において，All for one 型支援が効果的であるかどうかの検証が行われていない．

そこで，本研究では，単一ユーザによる発表要約実験を実施し，4名の支援者による All for one 型支援との比較により，All for one 型支援の効果の検証を行った．実験の結果，以下の知見を得た．

- (1) 4名の支援者による All for one 型支援においては，要約の平均総文字数が単一ユーザによる支援の約2倍となっていた．また，All for one 型支援におけるスライドカバー率は単一ユーザによる支援よりも有意に高く，All for one 型支援は，単一ユーザによる支援よりも多くの情報を入力できていたと考えられる．
- (2) All for one 型支援における支援者個人の操作数は単一ユーザの操作数よりも有意に少なく，4名の支援者により作業を分担することにより，作業量を軽減できていたと考えられる．
- (3) All for one 型支援により作業負担は軽減できたものの，支援者の内容理解度に悪影響を及ぼす可能性がある．

今後は，支援者数を増やすことによる，作業負担の軽減効果の検証を行う．また，支援者の内容理解度を向上させるための検討を行う．

謝辞 本研究の一部は，日本学術振興会科学研究費基盤研究(B)(22300044)および和歌山大学学長裁量経費採択課題「和歌山大学における留学生支援環境の構築」の補助を受けた．

参 考 文 献

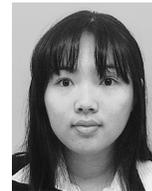
- 1) 日本学生支援機構．<http://www.jasso.go.jp/statistics/>
- 2) Takano, Y. and Noda, A.: A temporary decline of thinking ability during foreign language processing, *Journal of Cross-Cultural Psychology*, Vol.24, No.4, pp.445-462 (1993).
- 3) Aiken, M., Hwang, C., Paolillo, J., et al.: A group decision support system for the Asian Pacific rim, *Journal of International Information Management*, Vol.3, No.2, pp.1-13 (1994).
- 4) Kim, K.J. and Bonk, C.J.: Cross-Cultural Comparisons of Online Collaboration, *Journal of Computer Mediated Communication*, Vol.8, No.1 (2002).
- 5) 高橋 誠：会議の進め方，日経文庫 (2008).
- 6) 吉野 孝，井出美奈：All for one 型多言語会議支援システムの構築と評価，情報処理

学会論文誌，Vol.51，No.1，pp.36-44 (2010).

- 7) 森川 洸，索 岳，宮田直輝ほか：多言語コラボレーションツールを用いた遠隔ミーティングの支援，電子情報通信学会技術研究報告，AI2007-31 KBSE2007-41, pp.19-24 (2008).
- 8) 井出美奈，重信智宏，吉野 孝：言語グリッドを用いた多言語会議支援システムの要件，FIT2007 情報科学技術フォーラム，第3分冊，pp.483-484 (2007).
- 9) 福島 拓，吉野 孝，喜多千草：対面討論における非母語話者支援システム PaneLive の開発，情報処理学会グループウェアとネットワークサービスワークショップ 2008 論文集，pp.37-42 (2008).
- 10) 重信智宏，吉野 孝，宗森 純：GUNGEN DX II：数百のラベルを対象としたグループ編成支援機能を持つ発想支援グループウェア，情報処理学会論文誌，Vol.46, No.1, pp.2-14 (2008).
- 11) 由井園隆也，宗森 純，重信智宏：大画面共同作業インタフェースを持つ発想支援グループウェア KUSANAGI が数百データのグループ化作業に及ぼす効果，情報処理学会論文誌，Vol.49, No.7, pp.2574-2588 (2008).
- 12) Inaba, R., Murakami, Y., Nadamoto, A., et al.: Multilingual Communication Support Using the Language Grid, *Proc. 1st International Workshop on Intercultural Collaboration (IWIC2007)*, LNCS 4568, pp.118-132 (2007).

(平成 22 年 4 月 19 日受付)

(平成 22 年 10 月 4 日採録)



宮部 真衣 (学生会員)

昭和 59 年生．平成 18 年和歌山大学システム工学部デザイン情報学科中退．平成 20 年同大学大学院システム工学研究科システム工学専攻博士前期課程修了．現在，同大学院システム工学研究科システム工学専攻博士後期課程在学中．多言語コミュニケーション支援に関する研究に従事．



吉野 孝 (正会員)

昭和 44 年生．平成 4 年鹿児島大学工学部電子工学科卒業．平成 6 年同大学大学院工学研究科電気工学専攻修士課程修了．現在，和歌山大学システム工学部デザイン情報学科准教授．博士 (情報科学)．コラボレーション支援に関する研究に従事．