

# 発想支援グループウェア KUSANAGI を用いた意見総和型会議の文章改善支援機能の検討

由井 蘭隆也<sup>†1</sup> 宗森 純<sup>†2</sup>

発想支援グループウェア KUSANAGI を用いた集合知型会議を提案し、評価した。その会議において、すべての意見を使用した意見総和会議の結論としての文章は、選択された意見を使用した意見選択型会議の文章と比較して、見劣りする結果となった。その原因として意見に含まれる内容が文章に反映されていない集約不足があげられる。今回、意見や島名に含まれる単語が文章に含まれるかどうかチェックする機能を検討した。その機能を用いて意見総和型会議の文章と意見選択型会議の文章を対象とした評価実験を行ったので、報告する。

## Investigation of Checking Function to Support a Conclusion Sentence in Idea Summation Meeting with Groupware KUSANAGI for a New Idea Generation

TAKAYA YUIZONO<sup>†1</sup> JUN MUNEMORI<sup>†2</sup>

We have proposed and evaluated collective intelligence type meeting with groupware KUSANAGI for a New Idea Generation. In the cases of the meeting, the conclusion sentence in idea summation meeting by using all ideas was inferior to that in idea selection meeting by using selected good ideas. A reason of the inferior is considered that the content of ideas in the idea summation meeting does not reflect on the conclusion sentence. In this research, we propose a check function whether words in an idea or and an island name contain in conclusion sentence and then we report evaluation experiment of the check function.

### 1. はじめに

近年、人々のアイデアや意見を広く集めるワークショップが数多く開催されるようになり、ブレインストーミングや KJ 法[1]<sup>a)</sup>または類似技法が用いられるようになっていく。一方、我々は衆知を集める発想法として知られる KJ 法<sup>a)</sup>を用いた発想支援グループウェアの研究を行ってきた[2],[3]。

日本では 1990 年初頭より発想支援システム[4]の研究が活性化し、KJ 法を参考にした複数のシステムが研究開発されてきている。代表的なものはソフトウェアの要求仕様への適用を中心に検討された KJ-Edtior [5]、図解の自動描画機能を備えた D-Abductor [6]、そして、グループによる共同作業を検討した GUNGEN である[2]。その中、GUNGEN ではグループウェアとしての機能を評価するために分散環境における共同作業実験などの様々な評価実験を行ってきた。

その中、GUNGEN では、グループウェア研究の目標として複数人の共同作業は個人作業より、よい結果を得ることを期待してきた。その結果、3 人の共同作業結果を 1 人の結果と比較した場合、3 人のグループによる平均意見数は約 50 枚であり、1 人で行った意見数である約 30 枚より多

くなることはわかった。しかしながら、その意見をもとに作成した文章結果の質を評価した値において違いは見られなかった。一方、数百枚規模の意見を用いると会議の結果である文章がよくなることがわかった[2]。

そこで、十数人規模の参加者による会議により、数百枚規模の意見を集め、よりよい会議の結果を得ることが出来る集合知型会議を検討した[7]。その検討において、集合知の条件を考慮した会議がよい結果となった。また、その集合知型会議の結果を評価するための指標として、多様性と収束性を調べる指標を考案し、その会議結果に適用した[8]。その結果、集合知型会議においては、意見に含まれる異なる単語が結論である文章に反映された数と文章の内容評価に用いた総合満足度との間に高い相関が得られた。

よって、意見に含まれる異なる単語が結論である文章に含まれれば、結論である文章の評価値が向上すると考えた。今回、その含有をチェックする機能をグループウェア KUSANAGI に実装し、それを用いた文章作成を評価したので、その結果を報告する。以下、2.では関連知識についてまとめ、3.では新たに開発した単語の反映チェック機能について説明する。4.では、その機能を評価するための実験について説明し、5.でその結果を示し、考察する。

### 2. 関連知識

#### 2.1 分散協調型 KJ 法と評価方法

(1) 分散協調型 KJ 法[2]

<sup>†1</sup> 北陸先端科学技術大学院大学  
Japan Advanced Institute of Science and Technology

<sup>†2</sup> 和歌山大学  
Wakayama University

<sup>a)</sup>KJ 法は(株)川喜田研究所の登録商標である。

分散協調型 KJ 法はグループウェア向けに KJ 法をアレンジしたものであり、複数の計算機を用いて次の三段階からなる共同作業を行う。最初は、意見入力作業であり、プレインストーミングの精神にのっとり思いつくり意見を出す。次の段階は、出された意見を眺めて、似たような意見を集めてグループ化する作業を行う。この作業を島作成と呼び、グループのことを島とも読んでいる。そして、各島には中身の意見を反映した名前付けを行うように指導している。最後は文章作成段階であり、これまでの結果をもとに結論である文章を書く。ここでは、すべての島名を文章にキーワードとして入れ込むように指導している。

## (2) 評価方法

この分散協調型 KJ 法の評価方法であるが、定量的な評価として、意見入力段階は意見数とかかった時間、島作成段階は島数とかかった時間、文章作成段階は文章文字数とかかった時間を使用している。またコミュニケーション量を評価するためにチャット数を用いている。

一方、結論である文章の質を評価するために、八木下による文章の総合満足度を使用している[9]。文章の総合満足度は意思決定手法である AHP を応用した手法で求める。最初に、評価者は複数の評価項目について一対比較を行い、評価項目に対する重み値を決定する。現在、使用している評価項目は6つで、独創性、便利さ、魅力度、具体性、実現可能性、応用可能性である。そして、最終結論である文章に対して6つの評価項目ごとに、満足度が有るか無いかどうかを評価する。最後に、評価項目ごとの重み値と、それぞれの有り無しの程度を総合計算して、最終的な文章の満足度を求める。

## 2.2 集合知型会議

### (1) 2 段式の集合知型会議[7]

集合知型会議は、Surowiecki がまとめた集合知の4条件(多様性、独立性、分散性、集約性)を参考とした2段式の会議である。

第1段階目は、複数のグループが独立して分散協調型 KJ 法を行う。これにより、独立性を支援している。次に、第2段階目は、それらから得られた意見を集約させた分散協調型 KJ 法を行う。これにより、多様性を支援している。ただし、第2段階目は、第1段階目において得られた意見すべてを用いる意見総和型会議と、とてもよいと評価された意見のみを用いる意見選択型会議の2通りにわかれる。

よって、意見総和型会議と比べて、意見選択型会議は集約性が高く、集合知の4条件のうち、分散性を除く3条件を満たすことが期待できる。そして、意見選択型会議で作られた文章の総合満足度が、1 回限りの分散協調型会議や意見総和型会議と比べて高い結果となった。その結果を表1に示す。なお、この集合知実験で使用した会議の議題は「地球環境を改善するには」というテーマであり、1 人の人間では解決が困難であり、多くの人の意見が求められる

テーマが設定されていた。また総合満足度は1が普通であり、1 以上であれば良い結果となる。

表 1 集合知条件を考慮した分散協調型 KJ 法実験の基本結果[7]

		総合満足度	意見数	島数	まとめ文字数
分散協調型 KJ法	GroupA	1.2	35	6	508
	GroupB	1.0	51	3	129
	GroupC	1.6	50	20	339
	GroupD	0.6	52	12	106
意見総和型 会議	GroupA	2.6	188	18	402
	GroupB	1.6	199	9	172
意見選択型 会議	GroupC	5.1	62	26	860
	GroupD	3.2	52	4	303
	GroupE	4.4	67	5	409
	GroupF	5.4	85	26	798

### (2) 集合知プロセスの評価指標[8]

集合知型会議を評価するための指標として、創造的問題解決会議に必要とされる2つの思考、すなわち発散的思考、収束的思考を反映した指標を検討した。発散的思考の指標として意見に含まれる異なる単語の種類数、収束的思考の指標として、まとめ文章に反映された意見に含まれる異なる単語の種類数を用いた。

そして、提案指標を表1に示すデータに適用したところ、収束的思考の指標である、まとめ文章に反映された意見に含まれる異なる単語の種類数は結論である文章の総合満足度との相関係数 0.92 であり高い相関を示した。これより、意見に含まれる様々な単語が結論である文章に含まれれば、文章の総合満足度を改善できると推測される。

## 3. 文章への単語反映チェック機能

意見総和型会議における文章の改善を支援する機能として、意見や島名に含まれる単語が文章に含まれているかどうかを視覚的に確認できる機能を実現した。この機能を文章への単語反映チェック機能と呼ぶ。図1に示すように、提案する単語反映チェック機能を用いると、意見や島名の文章において結論である文章に含まれる単語は太字、下線表示となる。

プログラム実装には Java の形態素解析ライブラリ lucene-gosen(<http://code.google.com/p/lucene-gosen/>)の IPA 辞書バージョンを用いた。対象とした単語の品詞は、名詞、動詞、形容詞、未知語であり、「が」「は」などの助詞は除外した。最初に、文章に含まれる単語リストを作成する。次に、意見または島名の文章ごとに形態素解析を行い、それぞれの単語リストを取得する。その単語リストを前から順に文章の単語リストに含まれるかどうか調べ、含まれる場合、該当する単語を太字、下線表示する。これをすべての意見と島名に適用した結果が図1となる。

使用者は、メニューバーにある「ツール(T)」メニューにある「Text 処理」または入力ウィンドウの下部に表示されている「まとめる」というボタンを押すと、単語反映チェ



図1 文章単語の反映チェック機能を使用した様子(表1グループAによる意見総和型会議の結果に適用)

ック機能を実行できる。

#### 4. 評価実験

実験では、意見に含まれる単語を含むように結論である文章を改善する実験を行った。意見総和型会議の結果において高い評価を得たグループAによる文章を使用した。図2にグループAによる文章を示す。また、比較実験として1段階目の作業に参加したグループの中で、意見選択型会議において高い評価を得たグループCによる文章を改善する実験も行った。図3にグループCによる文章を示す。なお図1に示すのはグループAによる意見総和型会議の結果に単語反映チェック機能を適用した画面であり、意見総和型会議の文章を改善する実験の初期状態となる。

実験環境を図4に示す。計算機はiMac(Apple)を用い、そのCPU性能は2.4GHz Intel Core 2 Duoであり、かつ、ディスプレイは24インチで、解像度1920\*1200ピクセルであった。今回KUSANAGIの表示画面は1920\*1024ピクセルにした。集合知型会議の実験を行った場合の表示画面は6400\*2048ピクセルであり、それに近い作業空間を仮想的に用意した。具体的には、仮想ウィンドウ機能を用いて横4倍、縦2倍の仮想作業空間である7680\*2048ピクセルを設定した。この際、画面の文字表示は過去の実験と同じ等倍表示であり、意見等の文字が縮小されるということとはなかった。実験参加者は仮想ウィンドウ機能を用いた画面切り替えやスクロールバーを用いた表示画面移動を行えた。

実験参加者は北陸先端科学技術大学院に所属する修士学生6人と博士学生2人の合計8人である。ここでは実験参加者A~Hと名付ける。実験では会議の議題である「地球

環境を改善するためには」に対する実験前練習として、実験参加者は議題に対する文章作成を30分かけて行わせた。その際、意見入力や島作成の機能は使わなかった。次に、参加者に実験で行う作業と単語反映チェック機能について説明した。その際、すでに書かれた文章を用いて意見、島名に含まれる単語を反映した文章に修正するように指示した。その後、意見総和型会議で得られた文章を改善する実験と意見選択型会議で得られた文章を改善する実験を30分ずつ行った。実験順番による影響を相殺するために、実験は参加者ごとに交互に実施された。実験終了後、参加者は次に説明するアンケートに回答した。

我々の提案として、まず手軽にできる改善策として、個人レベルでの活動と人間意識を持つことがある。つぎに、組織規模での対策としては資源の有効活用や技術的な改善策をとることまた、色々な技術向上を図ったりエネルギー面での環境改善を行うことが挙げられる。地球規模での政策としては、社会福祉に目を向けたり、国レベルの環境改善活動を推進したり、途上国を救済する政策というように国策をとる。その他の提案として温暖化に対する改善案があり、動物が住める綺麗な水質作りや自然を知り、自然の力を活用するといった改善案を考える。個人レベルとは違い地球規模や国規模での改善案は実現が難しいが効果が高いと考える。つまり、我々の考える「地球環境を改善するには？」とは、個人規模での対策は実現の可能性が高いが効果が低く、地球規模での対策は実現の可能性が低いが高効果が高い。ゆえに、個人規模で即効性が高く効果の高い対策を考え、行うべきである。

図2 グループAによる意見総和型会議の文章

まず、1つ目に意識では、改善に向けて個人の意識レベルを「目指す」、「学ぶ」、そして「実践する」に定め、特に実践では「行動」「エネルギー」「廃棄物」に関する目指す意識を持つことが改善に繋がると考える。

2つめに新しい技術の開発があり、その中には環境に影響を与える技術・地球環境を可視化する技術・新しいエネルギー開発の技術がある。環境に影響を与える技術には環境に悪い物質を分解する技術・環境資源を増幅させる技術・環境に悪い物質の排出を抑制する技術がある。地球環境を可視化する技術は、人々の意識を向上させるための基礎となる技術である。新しいエネルギーの開発には、エネルギーを増幅させる技術があり、その中には、エネルギーを生み出す効率をあげる技術と、人がエネルギーを作り出すための支援を行う技術がある。

3つ目に、システムの面からの改善が考えられる。システムの面から考えた場合、大きく分けて普及と規制という2つの視点でシステムを分類することができる。まず、普及システムの場合では、1つ目に、農家の地位の向上をはじめとした人の意識の向上を図るシステムがある。また、2つ目に社会の意識を変えるためのシステムとして公共の移動手段を積極的に活用し排気ガスを削減するようなシステムがある。そして、3つ目には、発展途上国に先進国が技術的援助を行うという技術普及のシステムがある。最後に4つ目として、国が資金面での活動を支援するという、資金面での普及促進システムがある。一方で、規制のシステムには4つの規制システムが分類できる。1つ目に、サマータイムを導入することなどによる時間による規制である。2つめには、伐採をやめるなど資源面での規制システムがあげられる。そして、3つ目には、温室ガスの削減など環境面での規制システムがあり、最後の4つ目には、地球上で生活する人間を減らすというような人口の規制によるシステムが考えられる。

以上のように、私たちは「意識」「技術」「システム」の3つの視点を持って地球環境の改善につながる提案を行うべきであると考ええる。

図3 グループCによる意見選択型会議の文章



図4 実験環境

アンケートの内容は5段階評価の質問と自由記述形式の質問とに分かれる。5段階評価の質問は「Q1.文章作成に満足したかどうか?」、「Q2.他人の意見を使用できたかどうか?」、「Q3.他人の意見を理解できたか?」、「Q4.単語反映チェック機能は役立ったか?」の4問である。そして、システムに対する意見を自由に記述させた。

実験で得られた文章の内容評価を行うために、2.1(2)で紹介した八木下による文章の総合満足度を用いた。この内容評価には実験参加者の修士2名が参加し、過去の集合知型会議実験における文章および今回の実験で得られた文章について評価作業を行った。

## 5. 実験結果と考察

実験で得られた文章の総合満足度を表2に示す。この文章の総合満足度は2人の評価者による値の平均値である。なお2人の評価値におけるスピアマン順位相関係数は0.77であり有意であった ( $p < 0.05$ )。

意見総和型会議における総合満足度の平均値は2.16であり、初期値1.18と比較して1点近くあがっている。それに対して、意見選択型会議文章の総合満足度を平均値で見ると、2.54であり、初期値2.16と比較して0.38の上昇であった。ウィルコクソン符号付順位検定を用いて両会議を比較したところ、有意差はみられなかった。また、同検定を用いて初期値との差分を比較した場合、意見総和型会議における点数の上昇が意見選択型会議のものより、有意傾向が得られた ( $p < 0.10$ )。よって、文章単語の反映チェック機能を用いた文章を改善できる傾向がわかった。

表2 文章の総合満足度の比較

	意見総和型会議	意見選択型会議
A	2.82	4.39
B	2.78	3.34
C	2.11	2.26
D	2.17	1.73
E	0.93	2.20
F	2.20	2.58
G	2.26	2.14
H	2.03	1.70
平均値	2.16	2.54
初期値	1.18	2.16

実験で得られた文章の評価者は表1に示す評価者と異なる。そこで、過去の集合知型会議の文章に対しての評価結果を表3に示す。今回の評価結果はウィルコクソン符号付順位検定により有意差 ( $p < 0.01$ ) があつた。一方、スピアマン順位相関係数は0.75で有意 ( $p < 0.05$ ) であつたため、今回の総合満足度は順序値として過去の評価と同様な結果を得ることができると判断した。

表3 文章の総合満足度の新旧比較

		今回	以前
分散協調型 KJ法	GroupA	1.26	1.20
	GroupB	0.48	1.00
	GroupC	1.76	1.60
	GroupD	0.33	0.60
意見総和型 会議	GroupA	1.18	2.60
	GroupB	0.40	1.60
意見選択型 会議	GroupC	2.16	5.10
	GroupD	1.05	3.20
	GroupE	2.20	4.40
	GroupF	2.16	5.40

表4と表5に、改善された文章に反映された意見や島名がもつ異なる単語数を示す。意見と島名を考慮した異なる単語数は意見総和型会議の平均値は110.5であり、ウィルクソン符号付順位検定により比較すると、意見選択型会議の平均値108.6と変わらない結果となった。また、同検定用いて初期値との差分を比較した場合、意見総和型会議における点数の上昇が意見選択型会議のものより大きいことについて、有意傾向が得られた(p<0.10)。

表4 意見総和型会議の文章改善実験における文章に反映された異なる単語数

	意見	島名	意見+島名
A	79 (+45)	45 (-1)	98 (+44)
B	157 (+123)	43 (-3)	175 (+121)
C	86 (+52)	46 (0)	106 (+52)
D	79 (+45)	44 (-2)	98 (+44)
E	45 (+11)	46 (0)	65 (+11)
F	79 (+45)	46 (0)	99 (+45)
G	96 (+62)	46 (0)	116 (+62)
H	107 (+73)	46 (0)	127 (+73)
平均値	91.0 (+57.0)	45.3 (+0.7)	110.5 (+56.5)
初期値	34	46	54

( ): 初期値からの差分

表5 意見選択型会議の文章改善実験における文章に反映された異なる単語数

	意見	島名	意見+島名
A	63 (+4)	35 (-1)	76 (+4)
B	138 (+79)	35 (-1)	152 (+80)
C	112 (+53)	36 (0)	125 (+53)
D	77 (+18)	36 (0)	90 (+18)
E	61 (+2)	36 (0)	74 (+2)
F	78 (+19)	36 (0)	91 (+19)
G	131 (+72)	36 (0)	144 (+72)
H	104 (+45)	36 (0)	117 (+45)
平均値	95.5 (+36.5)	35.8 (0)	108.6 (+36.6)
初期値	59	36	72

( ): 初期値からの差分

両実験において、文章の総合満足度が平均値に近い、参加者Fの意見総和型会議の文章改善結果を図5に、意見選択型会議の文章改善結果を図6に示す。図2と図5および

図3と図6を比較すると、意見総和型会議の文章量が増えていることがわかる。

我々の提案として、まず手軽にできる改善策として、個人レベルでの活動と人間意識を持つことがある。つぎに、組織規模での対策としては資源の有効活用や技術的な改善策をとることまた、色々な技術向上を図ったりエネルギー面での環境改善を行うことが挙げられる。地球規模での政策としては、社会福祉に目を向けたり、国レベルの環境改善活動を推進したり、途上国を救済する政策というように国策をとる。その他の提案として温暖化に対する改善案があり、動物が住める綺麗な水質作りや森林伐採を中止し自然を知り、緑を増やし、熱帯雨林の二酸化炭素削減などでの自然の力を活用するといった改善案を考える。個人レベルとは違い地球規模や国規模での改善案は実現が難しいが効果が高いと考える。

つまり、我々の考える「地球環境を改善するには？」とは、個人規模での対策は実現の可能性が高いが効果が低く、地球規模での対策は実現の可能性が低いが高効果。ゆえに、個人規模で即効性が高く効果の高い対策を考え、行うべきである。この個人レベルでの改善では人気スターにおけるキャンペーンなどで現状の地球環境に対する正しい知識を身につけて省エネや環境保全に対しての意識を高めることが重要である。現代の使い捨て社会では個人レベルで破棄される物が非常に多いため一人一人がリサイクルを心掛けることが重要である。スーパーで袋をもらわず手提げ袋を活用する。割り箸を使う。家庭での油の量を減らす。節水コマを使う。これらは一つ一つは小さな事だが人口全体で考えるとかなりの改善が期待できる。人のニーズが変化し環境改善が重用視されると社会や会社の姿勢も変化するため、太陽電池活用による二酸化炭素の排出削減貢献のアピール等が増えてくると考えられる。人も会社も環境改善に取り組むと社会もその必要性を認識し、化石燃料を使わないなど社会レベルでの活動も増え地球レベルでの活動の取り組みも増えてくると考えられる。組織規模での活動の敷居を下げるためにまず、個人レベルでの意識改善が重要である。

図5 参加者Fによる意見総和型会議の文章改善結果

表6にアンケートにおける5段階評価の結果を示す。文章への単語反映チェック機能については、両実験において、すべての参加者が良い以上の評価を得ており、役立ったと評価していることがわかる。

表6 アンケートの5段階評価

		とても悪い	悪い	どちらとも いえない	良い	とても良い
文章作成の満足	意見総和型会議	0	2	3	3	0
	意見選択型会議	0	0	4	3	1
他人の意見使用	意見総和型会議	0	0	1	7	0
	意見選択型会議	0	1	1	4	2
他人の意見理解	意見総和型会議	0	1	1	5	1
	意見選択型会議	0	0	2	5	1
単語チェック機能	意見総和型会議	0	0	0	4	4
	意見選択型会議	0	0	0	6	2



まず、1つ目に意識では、改善に向けて個人の意識レベルを「目指す」、「学ぶ」、そして「実践する」に定め、特に実践では「行動」「エネルギー」「廃棄物」に関する目指す意識を持つことが改善に繋がると考える。

そもそも環境改善には環境を汚染させないという個人の意識が必要であり、啓蒙活動により改善することが期待できる。学校教育において電気がどうやって作られ何が犠牲になっているのか？ヴァーチャルで肌身感じる体験をすれば電気のスイッチ一つでも自分が何に貢献できるか具体的に意識でき、博愛の精神を養うことができる。そうなれば朝早くおき夜早く眠る意義がわかり、ゴミの量を減らし資源を消費しないために商品の包装を断るなど意識の改善がはかれる。

2つめに新しい技術の開発があり、その中には環境に影響を与える技術・地球環境を可視化する技術・新しいエネルギー開発の技術がある。環境に影響を与える技術には環境に悪い物質を分解する技術・環境資源を増幅させる技術・環境に悪い物質の排出を抑制する技術がある。消費活動においても自然分解される技術を多用すればゴミを食べるミミズなど生態系の中に消費活動を組み込むことができる。また地球環境を可視化する技術は、人々の意識を向上させるための基礎となる技術となり得る。

新しいエネルギーの開発には、エネルギーを増幅させる技術があり、その中には、エネルギーを生み出す効率をあげる技術と、人がエネルギーを作り出すための支援を行う技術がある。3つ目に、システムの面からの改善が考えられる。

システムの面から考えた場合、大きく分けて普及と規制という2つの視点でシステムを分類することができる。まず、普及システムの場合では、1つ目に、農家の地位の向上をはじめとした人の意識の向上を図るシステムがある。また、2つ目に社会の意識を変えるためのシステムとして公共の移動手段を積極的に活用し排気ガスを削減するようなシステムがある。そして、3つ目には、発展途上国に先進国が技術的援助を行うという技術普及のシステムがある。最後に4つ目として、国が資金面での活動を支援するという、資金面での普及促進システムがある。一方で、規制のシステムには4つの規制システムが分類できる。1つ目に、サマータイムを導入することなどによる時間による規制である。2つめには、伐採をやめるなど資源面での規制システムがあげられる。そして、3つ目には、温室ガスの削減など環境面での規制システムがあり、最後の4つ目には、地球上で生活する人間を減らすというような人口の規制によるシステムが考えられる。

以上のように、私たちは「意識」「技術」「システム」の3つの視点を持って地球環境の改善につながる提案を行うべきであると考えられる。

図6 参加者Fによる意見総和型会議の文章改善結果

過去の評価指標の検討では、意見に含まれる単語数において文章に反映された異なる単語数が文章の総合満足度と相関があるということがわかるのみで直接的な影響を確認

できなかった[8]。今回、意見に含まれる単語を文章に反映させる実験によって、直接的な影響を確認できた。

これより、発散的思考と収束的思考のバランスが必要とされる問題解決会議のプロセスにおいて、単語の流れを調べるのがプロセス改善につながる可能性がわかった。よって、長期的な問題解決プロセスにおいても、プロセス管理指標として有効でないかと考える。そのためには、累積KJ法のようなKJ法会議を何回も繰り返す問題解決プロセス[1]への適用を検討していきたい。

## 6. おわりに

発想支援グループウェア KUSANAGI を用いた集合知型会議において、すべての意見を使用した意見総和会議の結論文章を向上させるための単語含有チェック機能を用いた支援機能について提案した。そして、その機能を用いて、意見総和型会議と意見選択型会議で得られた文章を改善する実験を行った。その結果、意見に含まれる単語を文章に反映させることによって、意見総和型会議の文章を改善できる傾向がわかった。

今後は、長期的な問題解決作業プロセスにおいて単語の流れをプロセス評価として導入・検討していきたい。

**謝辞** 本研究の一部は、日本学術振興会科研費基盤研究(C)(24500143)の助成を受けて行われたものである。

## 参考文献

- 1) 川喜田二郎：KJ法-混沌をして語らしめる，中央公論社(1986).
- 2) 由井 隆也，宗森 純：発想支援グループウェア郡元の効果～数百の試用実験より得たもの～，人工知能学会論文誌，Vol.19，No.2，pp.105-112(2004).
- 3) 由井 隆也，宗森 純：KJ法支援グループウェアの現状と今後，情報処理学会研究報告，2015-GN-96，pp.1-8(2015).
- 4) 國藤 進：発想支援システムの研究開発動向とその課題，人工知能学会誌，Vol. 8，No. 5，pp. 552-559(1993).
- 5) 小山 雅庸，河合 和久，大岩 元：カード操作ツール KJ エディタの実現と評価，日本ソフトウェア科学会，コンピュータソフトウェア，Vol. 9，No. 5，pp. 38-53(1992).
- 6) 三末 和男，杉山 公造：図的発想支援システム：D-ABDUCTORの開発について，情報処理学会論文誌，Vol. 35，No. 9，pp. 1739-1749(1994).
- 7) 由井 隆也，宗森 純：発想支援グループウェア KUSANAGI を用いた集合知型会議の検討，情報処理学会論文誌，Vol.53，No.11，pp. 2635-2648(2012).
- 8) 由井 隆也，宗森 純：分散協調型 KJ 法におけるグループ知評価の検討，情報処理学会研究報告，2014-GN-91，pp.1-8(2014).
- 9) 八木下 和代，宗森 純，首藤 勝：内容と構造を対象とした KJ 法 B 型文章評価方法の提案と適用，情報処理学会論文誌，Vol. 39，No. 7，pp.2029-2042(1998).