

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 2 日現在

機関番号：13302

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24500143

研究課題名(和文) グループ知を活かす電子会議システムの理論とその応用

研究課題名(英文) Theory of Electronic Meeting System to Activate Group Intelligence and its Application

研究代表者

由井 隆也 (Yuizono, Takaya)

北陸先端科学技術大学院大学・知識科学研究科・准教授

研究者番号：70315399

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円

研究成果の概要(和文)：電子会議システムが支援する問題解決会議プロセスを2段階に分けて総合的に評価した。その2段階は、問題に対して「多くの意見を出す段階」と「多くの意見をまとめる段階」である。過去の事例を分析した結果、意見に含まれる内容が会議の結論文章に含まれているほど、文章の評価が高い。その評価結果をもとに、意見単語の文章反映をチェックする機能を電子会議システムに実装した。評価実験の結果、チェック機能により、会議で得られた結論文章の評価値を改善できることがわかった。

研究成果の概要(英文)：Electronic meeting system to support problem-solving meeting was systematically evaluated by dividing two phases: divergent thinking phase to make many ideas and convergent thinking phase to aggregate the many ideas. After analysis of past meeting, evaluation value of conclusion sentences became more valuable when the conclusion sentences included more content of the many ideas. A new function to check the inclusion of the words of many ideas in the conclusion sentences was implemented in the electronic meeting system. The experiments using the new function demonstrated the value of the conclusion sentences could be improved.

研究分野：情報工学

キーワード：グループウェア 電子会議 集合知 知識創造支援 KJ法

1. 研究開始当初の背景

(1) コンピュータネットワーク(インターネットなど)を用いて、人々のアイデアをまとめる作業を支援する電子会議システムの研究が行われてきている[文献]。

日本国内では、問題解決プロセスを支援する電子会議システムの研究は二十年に渡る歴史があり、QCサークルやKJ法[文献]などの集団技術に注目した研究が行われてきた。

国外、特に米国では、情報通信技術の支援対象として人間の創造的活動やイノベーションを支援する研究領域が活性化している。しかし統合的な集団技術としては不十分であり、本来、集団技法がもつグループ知の統合的支援に不備がある。なお、本研究ではグループを構成する人々の知性を集めた知性をグループ知と呼ぶ。

本研究では、電子会議システムを用いた集団技術の支援を拡げるために、集団技術を理論化する。

(2) ICTを用いたグループの創造活動支援や理解に関する研究が盛んになっている。

米国ではイノベーション支援を含めた CreativIT という国際科学基金(NSF)の研究プログラムが始動している。2009年より予算規模3千万ドル相当であり、数十件の研究が支援されている。

計算機支援協調作業の国際会議 ACM CSCW や創造と認知の国際会議 ACM C&C(Creativity and Cognition)において、創造性やイノベーションを対象とした研究発表がなされている。

多くの意見を出す点に焦点があてられており、多くの意見をもとにより結果を導くという視点は抜け落ちている。

2. 研究の目的

(1) 研究代表者は、日本で広く知られた集団技術である KJ 法を参考にした電子会議システムを開発し、IT 技術の特長を活かしたシステムを実現してきた[文献]。近年、集合知の条件[文献]を考慮した会議方法によって、従来の会議と比べて、よい会議の結果を構成できることがわかった[文献]。

(2) 今回、その結果をもとにグループ知を活かす電子会議システムの理論を実現する。さらに、その理論を実際の電子会議支援システムに適用し、その有効性を示す。

3. 研究の方法

(1) 問題解決プロセスの評価理論・指標

グループ知を活かせる電子会議システムの性能を明らかにするための評価指標を開発する。

問題解決会議プロセスは大きく2段階に分けることができる。問題に対して「多くの意見を出す段階」と「多くの意見から結論を

まとめる段階」である。

問題解決会議の基礎公式として、「グループの力」は、「意見の多様度」(多くの多様な意見が出されているか)と「意見の集約度」(多くの意見を会議の結果に反映できているか)の積であると定める。

評価指標と会議実験結果との関係を自然言語処理技術により調査する。

(2) 評価指標を応用した支援技術

3.(1)で得られた指標を支援する機能を電子会議システムに自然言語処理技術を用いて実装する。

提案する支援機能がある場合とない場合を比較する対照実験を行い、その比較により、支援機能の支援技術としての有効性を評価する。

(3)ブレインストーミング支援技術

グループ知を活用するためには多くの意見を日常的に収集する技術が必要である。そのため、次の3種類の技術を開発・検討した。

モバイルデバイスを用いたブレインストーミング支援技術を開発・評価する。

ゲーミフィケーションを用いたブレインストーミング支援技術を開発・評価する。

賞賛情報の可視化により、ユーザのモチベーションを維持するブレインストーミング支援技術を開発・評価する。

4. 研究成果

(1) 電子会議の評価指標の開発

3つの評価指標を検討した。意見の多様度の指標として「すべての意見に含まれる異なる単語数」(多様単語数と呼ぶ)、意見の集約度の指標として「出された意見から結論に反映された単語の種類数」(反映単語数と呼ぶ)、グループの力に対応する指標は多様単語数と反映単語数の積とした。

3つの評価指標と過去の電子会議研究で得られた結果文章の評価値との関係を調べた。その結果、反映単語数が文章の評価値と最も高い相関(相関係数0.92)をとり、会議の健全さを測る指標として有力であることがわかった。

(2) 評価指標を応用した支援技術

意見に含まれる単語が会議の結果文章に反映されているかをチェックする単語チェック機能を電子会議システムに実装した。

単語チェック機能を用いる実験と用いない実験を比較する対照実験を行った。その結果、単語チェック機能を用いることによって、多くの単語が結論である文章に含めることができ、結論文章の評価値を向上させることができた。

(3)ブレインストーミング支援技術

3種類の技術・開発の評価結果についての概要は次の通りである。

モバイルデバイスを用いると、移動場所に関係する意見を増やすことができた。

ゲーミフィケーションを用いることにより、ブレインストーミングにおけるアイデアの質を向上することができた。

賞賛情報を可視化するインタフェースはアイデア出しのモチベーション維持に貢献しうる。

<引用文献>

宗森, 由井 園, 井上: アイデア発想法と協同作業支援, 共立出版, 2014.

川喜田, 発想法, 中央公論社, 1985.

Surowiecki: The Wisdom of Crowds, Anchor, 2004.

由井 園, 宗森: 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.

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計7件)

古川 洋章, 川路 崇博, 由井 園 隆也, 分散ブレインストーミングにおけるフィードバック視覚化機能の順序効果, 創造学会論文誌, 査読有, 15, 2016, 43-53

Takaya Yuizono, Jun Munemori, Evaluation Indexes to Understand the Creative Problem Solving Process in the Distributed and Cooperative KJ method, Proceedings of The 9th International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support System, 査読有, 2014, 48-59

Takaya Yuizono, Quinzhe Xing, Hiroaki Furukawa, Effects of Gamification on Electronic Brainstorming Systems, Proceedings of 7th International Conference, CollabTech 2014, Communications in Computer and Information Science, Springer, 査読有, 460, 2014, 54-61

Takaya Yuizono, Jiwei Jiang, Xinbo Zhao, Jun Munemori, Usage of Blogging Software for Laboratory Management to Support Weekly Seminars Using Research Activity Reports, Proceedings of Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems 18th Annual Conference, Procedia Computer Science, Elsevier, 査読有, 35, 2014, 1652-1661

Takaya Yuizono and Zeying Yu, Text-Shared Collaboration in Second Language Using Groupware for an Idea Generation, Communications in Computer and Information Science, 査読有, 246, 2013, 59-69

由井 園 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, 査読有, 53, 11, 2012, 2635-2648

Takaya Yuizono and Zeying Yu, The Effects of a Second Language on the Distributed and Cooperative KJ Method in Text-shared Collaboration, Proceedings of 16th International Conference on Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems (KES 2012), Advances in Knowledge-Based and Intelligent Information and Engineering Systems, IOS Press, 査読有, 243, 2012, 1877-1896

[学会発表](計13件)

由井 園 隆也, 宗森 純, 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, 情報処理学会第99回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研究発表会, 2016年5月13日, 東京大学駒場 II キャンパス(東京都・目黒区)

Takaya Yuizono, Hujian Jin, Effects of Affirmation with Reason on Repetitive Brainstorming in Chinese and Japanese Pairs, The Tenth International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support System, 2015年11月13日, Phuket (Thailand)

由井 園 隆也, 宗森 純, KJ 法支援グループウェアの現状と今後, 第96回グループウェアとネットワークサービス研究発表会, 2015年10月3日, 高山市民文化会館(岐阜県・高山市)

由井 園 隆也, 発想支援グループウェアの研究紹介~20年間の経験~, 日本創造学会第36回クリエイティブサロン, 2015年3月28日, 日本経済大学大学院(東京都・渋谷区)

Takaya Yuizono, Jun Munemori, Evaluation Indexes to Understand the Creative Problem Solving Process in the Distributed and Cooperative KJ method, The 9th International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support System, 2014年11月6日, Limassol (Cyprus)

Takaya Yuizono, Jiwei Jianga, Xinbo Zhao, Jun Munemori, Usage of Blogging Software for Laboratory Management to Support Weekly Seminars Using Research Activity Reports, Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems 18th Annual Conference, KES-2014, 2014年9月14日, Gdynia (Poland)

Takaya Yuizono, Quinzhe Xing, Hiroaki Furukawa, Effects of Gamification on Electronic Brainstorming Systems, 7th International Conference, CollabTech 2014, 2014年9月9日, Santiago (Chile)

由井 園 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
第 91 回グループウェアとネットワークサー
ビス研究会、2014 年 3 月 14 日、明治大学中
野キャンパス（東京都・中野区）

由井 隆也、姜 家偉、趙 新博、Web ベー
スの研究室活動支援システムの検討、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 2013、2013 年 11 月 13 日、石和温泉 華
やぎの章 慶山（山梨県・笛吹市）

10 Hiroaki Furukawa, Takaya Yuizono,
Susumu Kunifuji、Idea Planter: A
Backchannel Function for Fostering Ideas
in a Distributed Brainstorming Support
System、KICSS'2013、2013 年 11 月 13 日、
Krakow (Poland)

11 王 浩、由井 隆也、iTouch を用いたフ
ィールドワーク型アイデア発想の評価、情報
処理学会関西支部大会、2012 年 9 月 21 日、
大阪大学中之島センター（大阪府・大阪市）

12 Takaya Yuizono and Zeying Yu、The
Effects of a Second Language on the
Distributed and Cooperative KJ Method in
Text-shared Collaboration、16th
International Conference on
Knowledge-Based Intelligent Information
and Engineering Systems (KES 2012)、2012
年 9 月 12 日、San Sebastian (Spain)

13 Takaya Yuizono, Jiafu Zhou, and Jun
Munemori、A Design of GUNGEN-SPIRAL III for
Laboratory Management、The Sixth
International Conference on Collaboration
Technologies 2012、2012 年 8 月 28 日、北海
道大学（北海道・札幌市）

〔図書〕(計 2 件)

由井 隆也、宮田一乗、社会評論社、知識
社会で活躍しよう、2014、43-52

宗森 純、由井 隆也、井上智雄、共立出
版、アイデア発想法と協同作業支援、2014、
1-49、94-144、164-192

6. 研究組織

(1) 研究代表者

由井 隆也 (YUIZONO Takaya)

北陸先端科学技術大学院大学・知識科学研
究科・准教授

研究者番号：70315399