

# 組織内 SNS を活用した知識創造プロセスについて

山本 修一郎

名古屋大学  
愛知県名古屋市千種区不老町

## On Knowledge Creation Process using Enterprise SNS

Shuichiro YAMAMOTO

Nagoya University  
Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya Aichi Japan

### 概要

SNS が企業における知識創造を活性化する手段として期待されている。一方、大学内では必ずしも SNS が活発に利用されているとは言えない状況である。このため本稿では、大学内 SNS を用いた研究プロセスを観察した結果について述べる。まず、大学内 SNS に記録された大学教員と社会人学生との分散環境下における 2 者による論文の協働作成経過を示す。次いで、この観察結果に基づいて、SNS を用いた知識創造プロセスについて考察する。

### Abstract

SNS is expected to promote for creating enterprise knowledge. In this paper, the communication process of an SNS community of a Japanese University is analyzed. The types and order of statements exchanged in the enterprise SNS community are analyzed. Especially, a research paper writing process is evaluated using the dialogue on the University's SNS community.

## 1 はじめに

組織に SNS(Social Network Service)や Wiki などの新しいコミュニケーション手段が導入されている。しかし、これらのコミュニケーション手段が組織内でどのように活用されているかについては必ずしも十分に解明されているとは言えない。このため、筆者らは企業内 SNS における知識創造過程を解明するために、企業内 SNS における複数人からなるコミュニティでの議論を通じた知識創造プロセスに対する仮説を提案した[1]。本稿では、大学内 SNS における研究論文作成過程を対象とする議論事例に対して、この仮説の妥当性を再確認する。

また本研究では、大学内 SNS における知識創造活動の中で、とくに、新しい研究論文を SNS 上のコミュニティを通じて創造するという問題解決プロセスに着目している。

## 2 関連研究

### 2.1 知識創造プロセス仮説

筆者らは企業内 SNS の議論事例に対して以下の仮説を提案している[1]。

【仮説 1】企業内 SNS のコミュニティで交換される発言には、型がある。

【仮説 2】企業内 SNS のコミュニティでの発言の型の出現には、知識創造過程に応じた順序性がある。

【仮説 3】企業内 SNS のコミュニティでの発言の型の出現に順序性がないと、知識創造プロセスが完結しない。

【仮説 4】上述の仮説から、企業内 SNS のコミュニティでのコミュニティ内の発言に基づく知識創造プロセスは、次のようになる。

(1) 発言を、依頼、理解、提案、評価、統合、確認などの型に分類できる

(2) 知識が創造されたコミュニティでは、発言の型の間には、依頼<理解<提案<評価<統合<確認という順序性がある

また、完結した知識が創造されていない場合には順序性が成立しない事例を紹介している。

大学内における研究論文の作成では、期限までに研究論文の形で完結した知識を生産することから、発言間の順序性が成立すると考えられる。

### 2.2 問題解決プロセス

デカルトの方法序説[2]では、科学的な問題分析の方法では、論理的に問題を証明するために 4 つの規則が挙げられている。

【明証】即断と偏見を避けて自分が明証的に真であると認められることだけを受け入れる

【分割】問題を解決可能なできるだけ小さな部分に分割する

【統合】最も単純な要素から段階的に複雑な問題に、

順序付けて統合していく

【枚举】全体的に課題を枚举し抜けがないことを確認する

また, March と Olsen が提案したゴミ箱モデルでは, 企業内では, 問題と解決策が, 選択機会としてのゴミ箱の中で結合することによって, 問題解決が達成されると考える[3]. ゴミ箱モデルのプロセスでは, 多様な問題と解決策が, ごみ箱の中に投入され相互作用して選択される.

### 2.3 知的活動の可視化

Storey らは, 可視化の目的, 可視化対象情報, 表示形式, 操作の観点に基づいて, ソフトウェア開発活動の可視化フレームワークを提案することにより, ソフトウェア開発活動を可視化するツールを比較評価している[4].

Spinuzzi らは断片的な生産物を分類して相互関係をネットワークによってモデル化する GEM (Genre Ecology Model) を提案している[5][6]. Hart-Davidson らによるコミュニケーションパターンの質的研究[7][8][9]では, GEM と CEM (Communicative Event Model) を用いて非定型的なコミュニケーションを可視化する手法を提案している. CEM では, 執筆活動を認知プロセスビュー, 生産物ビュー, 管理ビューに分類してイベント関係でモデル化している. Hart-Davidson らは, 技術コミュニケーションの可視化では, ①データ駆動②明示的で柔軟な分類③対話性④どこでも使える移動性⑤タイムリー性⑥パーソナライズ性が重要になるとしている[9].

### 2.4 研究活動の可視化

Nakamura らは研究活動の知識情報を論文や報告書などのファイル情報, アイデアメモなどのメモ情報と, 等価関係, 参照関係, 更新関係などの関係情報に分類して図形エディタで可視化することにより, 知識情報の作成支援機能を提案している[10].

### 2.5 仲介知モデル

SNS などの CMC (Computer-Mediated Communication) を用いた組織コミュニケーションでは, 形式知として一般化されていない文字テキストによって経験知識が可視化され流通することが明らかにされている[11][12][13]. CMC で流通する文字テキストは仲介知と呼ばれ, 仲介知に基づく知識流通プロセスが, 公開化, 共鳴化, 協働化, 洗練化, 断片化によって可視化されている.

本稿では, 大学内 SNS を用いた研究論文作成活動に対して, 筆者らが提案した知識創造活動プロセスの類型化手法[1]を適用することにより, その有効性を確認する.

### 2.6 対話エージェント

雑談のできる対話エージェント[14][15]では, 対話内の各発話を, 挨拶, 同意, 質問, 回答等に自動分類する研究を進められている. この研究では, 会話文に自動的にタグを付与するために, 機械学習の手法を適用している. 本稿における SNS の会話テキ

ストの型分類は現時点では手動であるため, 会話文の自動タグ分類技術を適用することにより, 知識創造プロセスを可視化できる可能性がある.

この理由は, 論文作成などの場合, コミュニティ内の意見交換の文脈が限定されるからである. つまり, 「ある期限までに, 論文をまとめて提出する」という状況の下ではかなり高い確率で, 型にはまった意見の形態が出現することになるためである.

### 2.7 コミュニケーションモデル

コミュニケーションモデルには, 話し手から受け手への情報伝達活動の線形モデルと, 情報の相互理解に至る反復的なプロセスとしての収束モデルの2つがある[16]. また筆者らは組織活動における目標を達成するための一連の組織活動プロセスに着目したコミュニケーションモデルとして協調モデルを提案した[10].

## 3 大学内 SNS

本稿では, 名古屋大学の SNS である ACS (Academic Community System)[17][18]を用いた研究論文作成を対象として知識創造プロセスを分析する.

### 3.1 ACS の概要

ACS には, 図 1 に示すように, ダイアリー機能だけでなく, メッセージ機能やマイフォルダ機能, マイコミュニティ機能などがある. 本稿では, メッセージ機能と枚コミュニティ機能を用いた研究論文作成事例を分析する.



図 1 ACS の画面例

### 3.2 知識創造に利用した ACS の機能

ACS が提供するマイフレンズ機能、マイコミュニティ機能、コミュニティフォルダ機能を利用することにより、論文を協働して作成できる。まず、論文の共著者をマイフレンズとして登録する。次にマイフレンズのメンバをマイコミュニティに招待する。マイコミュニティのメンバ間でメッセージを交換するとともに、コミュニティフォルダに論文や資料データを格納して共有することができる。コミュニティフォルダでは、ファイルフォルダを階層的に作成することができるので、論文名や著者ごとに名前を付与して管理できる。また ACS ではフォルダをメンバ以外に対して非公開にできるアクセス制御機能を利用できるので公開前の研究内容の機密性を保護できる。

## 4 知識創造プロセスの多重ループ構造

仲介知モデルを内側ループ、SECI モデルを外側ループに配置することにより、再構成した知識創造プロセスの多重ループモデルを図 2 に示す。

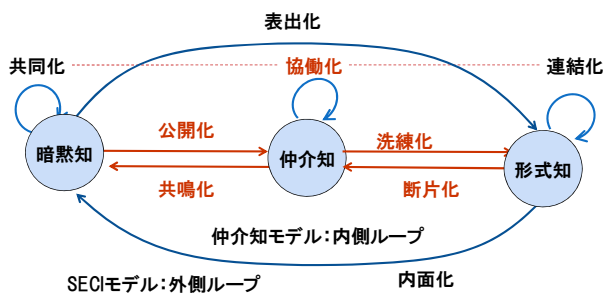


図 2 知識創造プロセスの多重ループモデル

論文作成には、有効性が確認できた断片的な資料に基づいて、論文を作成する探索的な方法と、テーマに基づいて論文の構成を決めておき、構成要素に対応する資料を作成する計画的な方法がある。実際には、この両者を組み合わせることも多い。

この観点から考えると、探索的な方法も計画的な方法もいずれの場合でも、一気に形式知を形成するのではなく、仲介知によって論文の要素となる材料を段階的に作成する過程を知識創造の多重ループモデルによってうまく説明できると思われる。

また、SECI モデルの共同化と連結化が SNS 上では仲介知の協働化に対応している。暗黙知が共同化されるためには「場」が必要である。形式知が連結化されるためにも共通の用語体系に基づく形式知の「場」が必要である。SNS のような CMC は仲介知の「場」である。

## 5 知識創造事例

以下では、上述した大学内 SNS である ACS における論文作成事例を説明する。

### 5.1 論文作成事例

付表 1 に示した事例は、名古屋大学大学院に所属

する社会人学生（1名）が、大学内 SNS のコミュニティでの指導教官（1名）との意見交換を通じて研究会に向けた論文を作成したプロセスの記録である。社会人学生は東京都内の企業に在籍しているため、ACS を拡張することで、対面会議することなく遠隔地間で論文を協働で作成できた。

この研究室のコミュニティでは、26 件の発言があった。発言回数の内訳は、社会人学生 S が 15 回、指導教官 T が 11 回だった。意見交換期間は、11 月 8 日から 1 月 4 日までの 57 日間であった。したがって平均発言回数は 2.19 日に 1 回となった。

付表 1 では、発言の出現順序ごとに、発言者、仲介知の型、発言の型、発言の中で型を示す手掛りとなる特徴的な文の概略を示した。

またフォルダに格納されたファイルは 12 件でこのうち、11 件が学生によって登録され、1 件だけが指導教官によって改訂されたファイルであった。

### 5.2 論文作成の主なイベントと議論の収束

発表を前提にする論文の作成では、①題目と概要の登録、②論文作成、③原稿提出、④発表という段階がある。このうち、①②④には期限がある。②は③までに実施する必要がある。したがって、大学内 SNS を用いた知識創造プロセスでは、これらの期限までに対応する議論を収束させる必要があった。

## 6 仮説の確認

### 6.1 仮説 1 の確認

付表 1 から、企業内 SNS の発言を、依頼、理解、提案、評価、統合、確認の型に分類できることを確認した。この事例でも、これ以外の意見の型はなかった。ただし、今回は、回答に対する感謝を確認に、また判断に迷っているという学生からの依頼に対する選択を評価に、それぞれ分類した。

### 6.2 仮説 2 の確認

付表 1 から、企業内 SNS 上の発言が、依頼、理解、提案、評価、統合、確認が反復的に出現していることを確認した。正規表現で表すと、次のようになる。

$([依頼+提案+理解](確認+評価))*[統合]*$

ここで、 $[依頼+提案+理解]$ は、依頼、提案、理解のいずれかが出現することを表す。 $(確認+評価)*$ は、確認もしくは評価のいずれかが反復的に出現することを表す。正規表現式全体が $(\cdot)*$ でくくられているのは、 $(\cdot)$ 内が反復することを表す。

### 6.3 仮説 3 の確認

付表 1 と前節 5.2 で述べたことから、依頼、提案、理解、確認、評価、統合が繰り返し出現しており、順序性が見られる。これは仮説 3 で提示したように、知識創造プロセスが完結している。

### 6.4 仮説 4 の確認

事例について、仮説 2 の確認で述べたことから、仮説 4 が成立していることを確認した。

## 7 考察

### 7.1 問題解決プロセス

本稿で検討した発言型と、デカルトの規則を比較すると、次のようになる。まずデカルトの場合は、一人で考える内省的な方法であるため、意見型「依頼」がない。「明証」は、他の社員の意見を「理解」することに対応する。「分割」は、他の社員が分からない点を「理解」したり、自分の意見を「提案」する活動に対応する。「評価」は「明証」の中の真であると認めることに相当する。デカルトの「統合」は、意見型「統合」に相当する。意見型「確認」は「枚挙」に相当する。

デカルトの問題分析方法も実際には反復的なプロセスであり、発言型でも同じように反復的なプロセスを確認している。デカルトの問題分析方法と、本稿で紹介した事例の差異は、最初から問題を分解できないことである。このため、問題とその解を探索しながら論文の主張を論証するための反復的会話が形成される。最終的に論文原稿が完成した時点では、論文の章節構造によって、問題が分解され、その解決策が示されるので、結果的には読者から見れば、デカルトの方法と同じように見えるかもしれないが、知識創造プロセスの動的な側面が大きく異なる。

次に発言型をごみ箱モデルと比較すると、次のようになる。「依頼」と「理解」がごみ箱の「問題」に相当する。「提案」がごみ箱の「解決策」に相当する。「評価」「統合」「確認」がごみ箱の相互作用と選択に相当する。ただし、ごみ箱モデルでは独立に問題と解決策が共存すると考えられている。デカルトの方法との比較でも述べたように、本稿で述べたような論文創造過程の動的側面がゴミ箱モデルでは必ずしも明確になっていないと思われる。

### 7.2 仲介知

付表 1 に、仲介知モデルにおける知識変換モードも示した。付表 1 の結果から、大学内 SNS で教官と学生が意見交換を通じて、課題や仮説とその解決策を公開し、協働、共鳴することで最終的に論文として形式知化するプロセスを確認した。

出現している仲介知の型の内訳が、本稿の事例では、公開化が約 20%、共鳴化が約 35%、協働化が約 42%、断片化が約 4%となった。この結果は前回の報告と大きく異なっている。前回の事例 1 では発言の約 60%が公開化である。この理由は経験に基づく提案を SNS コミュニティで発言しているからである。これに対して、前回の事例 2 では発言の約 50%が断片化である。この理由は前回の事例 2 で対象とする新規事業がこの企業の研究者がこれまでに経験していない分野であるために、外部の知識をコミュニティに紹介する発言が多くなったためである。これに対して研究者が経験に基づく公開化は約 14%と少なくなっている。

前回事例 1 でも期限までに報告書を作成する点では、本稿の事例と同じだが、企業の場合には既存知識を公開して統合することで報告書をまとめることも許されるが、大学の研究論文では自ら知識を創造することが求められる点異なる。この結果、公開化の割合が低下して、その代わりに共鳴化と協働化が層化したのだと考えられる。

したがって、仲介知の型を分析することで組織において創造される知識の形態を分析できるようになることが期待できる。

### 7.3 会話構造

付表 1 に基づいて作成した論文作成のための学生と指導教官による 2 者間会話構造を図 3 に示す。

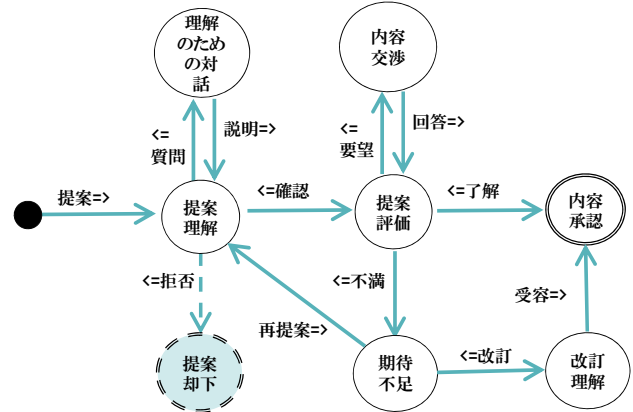


図 3 論文作成のための会話構造

この図では、論文の材料を作成するために繰り返される部分的な会話に対する構造を示した。この論文材料に対する内容が承認されると、次の材料についての会話が開始される。ここでは付表 1 の後半で発生している論文をまとめていくための統合過程については省略している。このことから、論文が、構成要素としての部分と、部分をまとめた全体構成のそれぞれに対応する会話プロセスがあること、そして、この 2 つのプロセスが互いに反復するというメタプロセスがあることが分かる。

### 7.4 CMC の効果

本稿では遠隔地間で大学内 SNS を用いた研究論文作成活動を対象に分析した。遠隔地間で所属組織が異なる著者が共著論文を作成する場合、電子メールで発言して、本文を添付文書で交換することができる。また検索サービスが情報共有サイトを提供していることもある。また wiki と電子メールを利用することもできる。実際、筆者は、この 3 つの方法を利用して、それぞれ別の資料を作成している。これらの方法を比較すると、表 1 のようになる。

表 1 CMC による共同執筆活動の比較

| CMC        | 発言    | 資料     |
|------------|-------|--------|
| 電子メール      | メール   | 添付文書   |
| サイトサービス    | メッセージ | 共有ファイル |
| 電子メール+wiki | メール   | wiki   |
| 組織内 SNS    | メッセージ | フォルダ   |

今回は組織内 SNS を利用した論文作成プロセスについて分析したが、他の CMC の組み合わせについても分析して、共通性と差異を明らかにする必要がある。たとえば参加者の所属組織が異なる場合、組

織に閉じた SNS を利用できないので、選択できる CMC が制約されるという問題もある。

## 7.5 共同による著作活動

本稿では、指導教官と学生という立場の違う 2 者による論文作成を対象とした知識創造プロセスを分析した。しかし共同執筆活動では、参加者が持つ役割が多様な場合がある。たとえば、執筆者と編集者、レビューなどの役割が考えられる。この場合、レビューやコメントの観点が多様になる。具体的な内容レベル、表現レベル、誤植レベルなど、コメントのレベルに応じて役割が変化する。また参加者数が多数になる場合もある。そうすると文書の版管理をどのように分担するかということも問題になってくる。創造される知識の版管理をどうするかということが、実は筆者の当面の懸案事項にもなっている。文書を共同執筆するときでも、文書全体をだれが責任を持って完成させるかとなると、最終責任者を決める必要がある。このように知識創造プロセスで実は組織を再構成することも必要になってくる。

今後、このような共同著作活動における知識創造プロセスについても分析する必要がある。

## 7.6 限界

本稿では大学内 SNS を用いた研究論文作成における知識創造プロセスを分析した。しかし 1 つの事例についてしか分析していない。このため、今後、継続して、他の研究論文作成事例についても分析していく必要がある。

## 8 まとめと今後の課題

本稿では、大学内 SNS における論文作成という目的をもった意見交換事例を対象として、意見の型と型の間の順序性があるという筆者らが提案している仮説[1]を実証的に再確認した。ただし、評価対象とした事例は 1 件だけであり、一般化するためには、他の事例についても評価する必要がある。

また、知識創造プロセスの多重ループ構造を提案することにより、研究論文が材料となる部分的な論拠を確認することを反復しながら、最終的な論文として統合されるプロセスを説明できることを示した。

最近では CMC を活用して多地点間で異なる組織に所属する構成員による共同執筆活動が活発化している。今後も継続してこのような知識創造プロセスを分析していく必要がある。

## 参考文献

- [1] 山本修一郎, 鳥海不二夫, 岡田尚, 企業内 SNS による知識創造プロセス, 知識流通ネットワーク研究会, [www4.atpages.jp/sigksn/conf08/SIG-KSN-008-01.pdf](http://www4.atpages.jp/sigksn/conf08/SIG-KSN-008-01.pdf)
- [2] デカルト, 方法序説, 岩波文庫, 岩波書店, 1997
- [2] March, G. and Olse, P., *Ambiguity and Choice in Organization*, Oslo, Norway: Universitetsforlaget, 1979.
- [3] Margaret-Anne D. Storey Davor C\_ ubranic´ Daniel M. German, On the use of visualization to support awareness of human activities in software development: a survey and a framework, *Proceedings of the ACM*

- symposium on Software visualization, pp.193-216, 2005
- [4] Clay Spinuzzi and Mark Zachry, *Genre Ecologies: An Open-System Approach to Understanding and Constructing Documentation* How three heuristic documentation tools emerge from genre ecologies.,24:169-181, 2000
- [5] Clay Spinuzzi, *Modeling genre ecologies*, SIGDOC '02: Proceedings of the 20th annual international conference on Computer documentation, 2002
- [6] William Hart-Davidson, Clay Spinuzzi, Mark Zachry, *Visualizing writing activity as knowledge work: challenges & opportunities* SIGDOC '06: Proceedings of the 24th annual ACM international conference on Design of communication, 2006
- [7] Mark Zachry, Clay Spinuzzi and William Hart-Davidson, *Visual Documentation of Knowledge Work: An Examination of Competing Approaches*, *SIGDOC'07*, pp.120-126, 2007
- [8] Mark Zachry, William Hart-Davidson, Clay Spinuzzi, *Advances in understanding knowledge work: an experience report*, SIGDOC '08: Proceedings of the 26th annual ACM international conference on Design of communication, 2008
- [9] Nakamura, S. Hayashi, N. Yokoyama, S. Miyadera, Y., *A visualization method of relations among knowledge-information for research activities*, *Proceedings of the 11th International Conference on Parallel and Distributed Systems (ICPADS'05)*, pp. 702 – 708, 2005
- [10] 山本修一郎, CMC で変わる組織コミュニケーション—企業内 SNS の実践から学ぶ, NTT 出版, 2010
- [11] Masakazu Kanbe, Shuichiro Yamamoto and Toshizumi Ohta, *A Proposal of TIE Model for Communication in Software Development Process in K. Nakakoji, Y. Murakami, and E. McCready (Eds.): JSAI-is AI, LNAI 6284, pp. 104–115, 2010. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010*
- [12] 神戸雅一, 山本修一郎, 太田敏澄, Wiki を導入したソフトウェア開発コミュニケーションの分析, 第6回知識流通ネットワーク研究会, 人工知能学会, <http://www4.atpages.jp/sigksn/conf06/SIG-KSN-006-02.pdf>
- [13] 山本修一郎, 神戸雅一(2008), 企業内SNS による知識創造, 人工知能学会第二回知識流通ネットワーク研究会, <http://www4.atpages.jp/sigksn/conf02/SIG-KSN-002-03.pdf>
- [14] 磯村直樹, 鳥海不二夫, 石井健一郎. 対話エージェント評価におけるタグ付与の自動化, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J92-A, No.11, pp.795-805, 2009.
- [15] 磯村直樹, 鳥海不二夫, 石井健一郎. HMM による非タスク指向型対話システムの評価, vol.J92-D, no.4, pp.542-551, 2009.
- [16] ロジャーズ著, 安田寿明訳, *コミュニケーションの科学—マルチメディア社会の基礎理論*, 共立出版(1992)
- [17] 高井一輝, 河口信夫. ACS:多様な人間関係を表現可能なコミュニティシステム, 情報処理学会論文誌, Vol. 48, No.7, 2007.
- [18] ACS, <https://acs.is.nagoya-u.ac.jp/>

付表1 大学内 SNS における知識創造事例

| 発言 | 発言者 | 仲介知 | 知識創造過程   | 特徴文   |
|----|-----|-----|----------|---|
| 1  | S   | 公開化 | 提案       | タイトルと概要を整理しました<br>共有します   |
| 2  | T   | 共鳴化 | 確認       | いいですね<br>研究会に登録してください   |
| 3  | S   | 公開化 | 提案       | フォルダにアップロードしてみました   |
| 4  | T   | 共鳴化 | 確認       | 了解です  |
| 5  | S   | 公開化 | 提案       | 材料を作成しました<br>フォルダにアップしておきました  |
| 6  | T   | 共鳴化 | 確認       | 了解です. みてみます   |
| 7  | S   | 共鳴化 | 確認(感謝)   | ありがとうございます  |
| 8  | T   | 協働化 | 評価       | ~というのも変ですね<br>~を明確にしたほうが良いと思います   |
| 9  | S   | 協働化 | 確認       | コメントありがとうございます<br>GSN の知識が足りていないような気がしますので議論してください<br>コンテキストは~と考えていました<br>議論の土台になるようなものは用意しておきたいと考えています |
| 10 | S   | 協働化 | 依頼       | 研究室での議論を反映した内容をフォルダに入れました<br>見ていただけると助かります  |
| 11 | T   | 断片化 | 提案       | Q+U という組合せがありますね  |
| 12 | S   | 協働化 | 理解       | 要求抽出を Q で要求仕様記述を USDM でという分担になっているようです  |
| 13 | T   | 協働化 | 評価       | ~ではないですよ  |
| 14 | S   | 共鳴化 | 確認       | ありがとうございます<br>また知識不足をさらけだしてしまいました<br>今回の考え方と~を整理してみます.  |
| 15 | T   | 共鳴化 | 確認       | よろしくね   |
| 16 | S   | 協働化 | 統合       | 修正した論文をフォルダに格納しました  |
| 17 | T   | 共鳴化 | 確認       | 了解です. 確認しておきます  |
| 18 | S   | 協働化 | 統合       | 論文を修正しました<br>~の部分を修正しています   |
| 19 | T   | 共鳴化 | 確認       | 了解です  |
| 20 | S   | 公開化 | 統合<br>依頼 | 必要だと思われる要素をすべて入れました<br>フォルダにアップしました<br>~をどのような扱いにするか迷っています  |
| 21 | T   | 協働化 | 評価(判断)   | ~については迷うことはありません. 使えばいいのです  |
| 22 | S   | 共鳴化 | 確認       | 了解しました. ~という説明にします  |
| 23 | S   | 協働化 | 統合       | 修正してアップしました<br>最終校正のレイアウトも意識しました  |
| 24 | T   | 協働化 | 評価<br>依頼 | 予稿に赤でコメントしました<br>意味があいまいなところがあるので, 明確にしてください  |
| 25 | S   | 協働化 | 統合       | 全体を通して見直します<br>スライドの準備に取り掛かります  |
| 26 | S   | 公開化 | 統合       | ACS においている最新版をあす投稿して最終版にします   |

注 : S:学生, T:指導教官