

研究種目：若手研究（スタートアップ）
 研究期間：2007～2008
 課題番号：19800015
 研究課題名（和文） 会議データトランスクリプトの半自動生成とトランスクリプトの分析
 研究課題名（英文） Study about Semi-Automatic Meeting Transcripts Generation
 研究代表者
 市野 順子（ICHINO JUNKO）
 電気通信大学・大学院情報システム学研究科・助教
 研究者番号：50452040

研究成果の概要：

会議は大きく分けるとアイデアを出す発散段階と決議する収束段階からなるが、会議を支援するツールや研究の多くは、いずれかのフェーズに限定した支援がほとんどであり、会議のプロセスを総合的に支援することができていない。その一因として、会議状態を定量化することが行われていないことがあげられる。本研究では、発話音声の非言語的コミュニケーション・チャンネルに着目し、ダイナミックに変化する会議状態の判別の可能性について実験的に検証を行った。その結果、発散段階の会議メンバーは収束段階のメンバーよりも自由にかつ多く発話し、知人同士のグループのメンバーは初対面同士よりも会話のインタラクティブ性が高く、難易度の高いタスクのグループの方が低いタスクよりも会話の間が長くなることを確認した。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,290,000	0	1,290,000
2008年度	1,290,000	387,000	1,677,000
総計	2,580,000	387,000	2,967,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・メディア情報学

キーワード：ヒューマンインターフェイス、グループウェア

1. 研究開始当初の背景

会議は基本的に問題点やアイデアの洗い出しを行う発散段階と、出てきた問題点やアイデアを分類し、対応案を検討し、優先順位をつける収束段階を繰り返しながら進めていく。従来のツールは、発散・収束のいずれかに限定した支援がほとんどであり、会議のプロセスを総合して支援することができていない。しかし、問題解決のためには、両者は本来切り離すことのできないものであり、実際の会議は、ダイナミックに発散的思考と収束的思考を繰り返し行いながら進むことが多い。つまり、これらのツールを実際の会議に適用しようとした場合、会議のメンバーが今どのような段階にあるかを人間が判断し、そのツールが支援対象とする段階にあると判断された場合にしかツールを利用できない。このように、これからの会議支

援システムには、会議進行中ダイナミックに変化する会議状態に柔軟に適應する能力が求められている。

その一因として、会議状態を定量化・モデル化することがほとんど行われていないことがあげられる。従来の CSCW (computer-supported cooperative work) やグループウェアの研究は、人間の協調的な作業としての会話や議論を知識の側面からモデル化・構造化するアプローチがなされてきた。しかし、人間同士の自然なコミュニケーションにおいて、発話や行動の意味を正確に理解するには、言語情報などの記号的なメッセージを正確に理解するだけではなく、非言語情報が有効に働いていると言われている。

そこで、発話音声の非言語情報からダイナミックに変化する会議状態をリアルタイム

に判別できれば、例えば以下に示すような機能を備えたシステムによる、円滑な会議コミュニケーションの制御につながるものと期待される。

- ・現在の会議状態の可視化
- ・会議状態に適した支援ツールの提供
- ・ファシリテータやモデレータの支援

またこのような会議支援システムへの適用のみならず、会議支援システムの評価手段に応用することも可能となる。将来的には、視線やジェスチャなど発話以外の非言語的コミュニケーション・チャネルも利用することで、より円滑に会議コミュニケーションを支援できるようになると考えられる。

2. 研究の目的

本研究では、上記のような応用を念頭に置き、まずはその前段階として、実際に発話の非言語情報に会議状況を判別可能とする情報が存在しているかどうかの検証を行う。本稿では、一般的な会議に包含される発散と収束の2つのフェーズに焦点を合わせ、両者でグループやグループメンバーのコミュニケーション行動の特性に違いがあるかを検討する。本稿では、種々のコミュニケーション・チャネルのうちの発話音声の非言語的コミュニケーション・チャネルに注目し、仮説を設定する。

(1) 会議フェーズによる影響

会議の発散段階では、メンバーは広く自由に数多くのアイデアや問題点を出しながら、メンバー間の相互理解を深めていく。収束段階では、深く論理的に思考し無制限に出てきたアイデアや考えをまとめていく。したがって、本研究では、発散段階におけるメンバーは収束段階におけるメンバーより、話すタイミングに関して自由に、かつ多く話すと仮定する。

H1: 発散段階の方が収束段階よりもより多く発話する

H2: 発散段階の方が収束段階よりも発話タイミングへの考慮が不足する

(2) グループ親疎度の影響

会議を構成するメンバーは、社内ミーティングのように知人同士の場合もあれば、初対面の顧客との会議のように初対面同士の場合もある。気心の知れた知人同士は、一般的に会話のテンポが良い。したがって、本研究では、知人同士のグループのメンバーは初対面同士より、会話がインタラクティブになると仮定する。

H3: 知人同士のグループの方が初対面同士のグループよりも会話のインタラクティブ性が高い

(3) タスク難易度の影響

議題の難易度が高いと、一般に絶え間なく発言が続くことは少なく、会話が途切れる。したがって、本研究では難易度の高いタスクにおけるメンバーは難易度の低いタスクにおけるメンバーより、発話と発話の間が長くなると仮定する。

H4: 難易度の高いタスクの方が、低いタスクよりも、会話の間が長い

3. 研究の方法

前述の4つの仮説を検証するために、「Twenty-Questions」ゲームをアレンジして4人組のグループによる会議実験を行った。

3.1 Twenty-Questions

タスクにTwenty-Questions (以降、20Q) ゲームを選んだ理由は、親しみやすくグループでもプレーできるからである。ゲームの目的は、「はい」、「いいえ」、「多分」で答えられる20の質問をすることで単語を推測することである。推測される単語のあいまいさを変更することによって、タスクの難易度を操作することができる。

本実験で用いたアレンジ版20Qゲームは、文献^[1]に習い、ゲームにブレインストーミング(発散段階)と問題解決(収束段階)の2つの会議フェーズが包含されるように、ゲームを前半と後半に分けた。フェーズ1はブレインストーミングのフェーズであり、フェーズ2は問題解決のフェーズである。解答はグループで相談して行う。フェーズ1では、出題者が予め用意した20個のうちの10個のyes/no質問と解答のペアのセットを解答者グループに与える。グループは、この10個の条件を満たす多くのモノをブレインストーミングする。フェーズ2では、フェーズ1で与えられた10個に加え、最大10個の質問によって条件を追加し、出題者が思い浮かべたモノを当てる。このとき、解答者グループは、できるだけ少ない質問数で正解を導くように、相談して質問を工夫する。

3.2 実験条件

実験では、会議フェーズ(2水準:[Ph1]発散段階/[Ph2]収束段階)、グループ親疎度(2水準:[Known]知人同士の組/[Unknown]初対面同士の組)、およびタスク難易度(2水準:[Easy]難易度の低いタスク/[Hard]難易度の高いタスク)を実験要因とし、アレンジ版20Qゲームを行い、発話音声の非言語的コミュニケーション・チャネルへの影響を比較する。

タスク難易度は、アレンジ版20Qゲームで出題する単語の想起のしやすさを変更することで操作した。今回はGoogleの検索ヒット件数を想起のしやすさの目安として用い、検索件数が相対的に少ない単語は想起しにくい単語、多い単語は想起しやすい単語とし

て、複数の単語をランダムに抽出した。その後、実験者2名が相談し、意見が一致した単語を採用した。

3.3 被験者

被験者は、一般から募集した20~40歳の男女40名である。このうちの20名は、知人同士4人1組での参加を求めた。4人1組の被験者組を10組構成し、5組が[Known]条件、残りの5組が[Unknown]条件で課題に取り組んだ。各組は男女2名ずつで構成し男女バランスをとった。[Known]条件の20名および[Unknown]条件の20名は、それぞれ会議フェーズの両条件 ([Ph1]/[Ph2])、タスク難易度の両条件 ([Easy]/[Hard]) で実験を行った。実験は約2時間で、被験者には参加費が支払われた。

3.4 実験環境

いずれの実験も4人1組となり協同で課題に取り組む。4人は四角いテーブルに2人ずつ対面して座る(図1)。1人1本色の異なるカラーペンを持ち、付箋紙に自由にアイデアを記入する。実験中は、グループ全体をビデオカメラで撮影し、全員がヘッドセットマイク(SHURE SM10A-CN)を装着する。出題者は全実験同じ実験者が担当した。



図1 実験環境

3.5 実験手順

実験に先立ち、被験者グループにゲームに関して説明し、実際にトレーニングゲームを行った。トレーニング後、被験者グループは図2に示す手順で、一定時間休憩をはさみながらゲームに取り組んだ。被験グループ10組は、5組が[Known]条件、残りの5組が[Unknown]条件でゲームに取り組んだ。ゲームの順序効果を相殺するため、10組を2つに分け、一方は[Easy]タスク→[Hard]タスク→[Easy]タスクの順番で、もう一方は反対の順番で実験を行った。実験の所要時間は全体で2時間で、グループは2回または3回のゲームを行った。

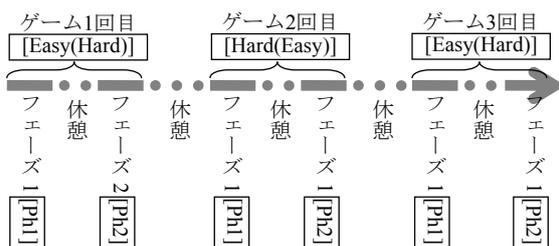


図2 実験手順

1回のゲームは、前半のブレインストーミングのフェーズ1 [Ph1]、と後半の問題解決のフェーズ2 [Ph2]で構成される。

フェーズ1は8分間固定で、ブレインストーミングをして10個の条件を満たす単語を多く出す。被験者グループには、できるだけたくさん付箋紙に書き出すことを教示した。

フェーズ2は10分間で、フェーズ1で与えられた10個に加え、最大10個の質問により条件を追加し単語を当てる。被験者グループには、できるだけ少ない質問数で正解を導くようにグループで議論して質問を考えるよう教示した。10分以内に正解が出た場合はそこでゲームを終了した。10分で正解が出なかった場合は、最長15分まで延長を認めた。

3.6 分析方法

対人コミュニケーションは、身体、音声、事物や環境などのメディアを介し、発話、視線、対人距離など多様なチャンネルを通じてメッセージの伝達が行われる。コミュニケーションの形態はこのチャンネルの違いに応じて、大きく、言語的コミュニケーションと非言語的コミュニケーションに分類される^[2]。言語的コミュニケーションは、その文意、語義が問題とされるもので、意図的で意識される程度が高い。非言語的コミュニケーションは、発話音声の形式的側面、顔の表情、視線、ジェスチャー・姿勢や動作、身体接触、対人距離や空間行動(座席の位置、なわばり)、外見など多くのチャンネルを含み、それに応じた多様な伝達特性がある。

本研究では、この非言語的コミュニケーションのうち、比較的観測が容易な指標である発話音声の形式的側面に着目し、分析を行う。

(1) 分析単位

発話を分析する際の基本単位として、文献^{[3][4]}にならい、統語的要素と独立して客観的に定義できる、無音で区切られた単位(Inter-Pausal Unit: IPU)を用いる。本研究では100ミリ秒以上の無音によって区切られたIPUを分析単位とした^[4]。発話音声のパワー情報をもとに自動的に無音区間を抽出し、IPUへの分割を行った。

(2) 分析指標

音声の形式的側面から見たコミュニケーション・チャンネルには、発言と沈黙のタイミング、抑揚、声の高さ・大きさ、速度などがある^[2]。本研究では、これらのうち表1に示すパラメータを分析指標とする。

表1 分析指標

(a) 発話回数(回/分)
(b) 総発話時間(%)
(c) オーバーラップ発話時間(%)
(d) 発話セグメント長(ms)
(e) 交替潜時(ms)
(f) 話者移行型別頻度(回/分)

各指標について説明する。「(a)発話回数」は、個人が発話した回数 (IPU 数) をそのフェーズの総経過時間で割った値とした。「(b)総発話時間(%)」は、他者の発話からの割り込みやオーバーラップに関わらず、そのフェーズの総経過時間のうち個人が話した時間の割合と定義した。「(c)オーバーラップ発話時間」は、個人が発話しているとき、同時に他者が発話した時間を、そのフェーズの総経過時間で割った値である。「(d)発話セグメント長」は、そのフェーズにおける個人の各 IPU 時間の平均値である。「(e)交替潜時」は、フェーズ中、前の話者が話し終わってから個人が話し始めるまでの時間間隔の平均値である。「(f)話者移行型頻度」は、個人が行った turn-taking のうち、(3)で詳述する各話者移行型の出現回数をそのフェーズの総経過時間で割った値とした。

(3) 話者移行型

本研究では、会議フェーズ、グループ親疎度、タスク難易度が異なる場合において、どのような turn-taking が、どれくらい行われているのかを検証する。隣接する2つ以上の IPU を対象に、各 IPU の話者とそれらの時間的關係から話者の turn-taking のタイプを、文献¹⁰⁾に基づき、表 2 のように定義した。

表 2 話者移行型

沈黙	隣接する2つ以上の IPU の間の時間が 1700ms ¹⁰⁾ より大きい場合
交替	隣接する2つの IPU が異なる話者であり、かつそれらが時間的に重複していない場合
継続	隣接する2つの IPU が同じ話者の場合
準重複	先行している IPU の終了直前 (200ms 以内) に後続の IPU が開始する場合
重複	準重複以外の状態で、2つ以上の IPU が重複する場合

4. 研究成果

4.1 実験結果

3元配置の分散分析を用いて、会議フェーズ(2水準: 発散/収束)、グループ親疎度(2水準: 知人/初対面)、タスク難易度(2水準: 易/難)の3要因が、表 1 に示した分析指標に与える効果について検定を行った。

(a)発話回数

発話回数は、グループ親疎度 ($F(1, 168)=8.322, p=.004$; 図 3) に有意な主効果があり、知人組の被験者は初対面組の被験者よりも発話回数が多かった ([Friends]12.5 回/分 vs. [Strangers]10.1 回/分)。会議フェーズ ($F(1, 168)=0.0179, p=.894$) およびタスク難易度の主効果 ($F(1, 168)=0.847, p=.359$)、交互作用は有意でなかった。

(b)総発話時間

総発話時間は、会議フェーズ ($F(1, 38)=15.212, p=.0004$; 図 4) に有意な主効果があり、発散段階の被験者は収束段階の被験者よりもフェーズ総経過時間における発話時間

の割合が高かった ([Ph1]18.4% vs. [Ph2]16.2%)。グループ親疎度 ($F(1, 38)=0.374, p=.544$) およびタスク難易度の主効果 ($F(1, 38)=1.382, p=.247$)、交互作用は有意でなかった。

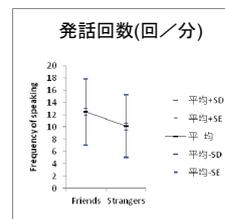


図 3 発話回数

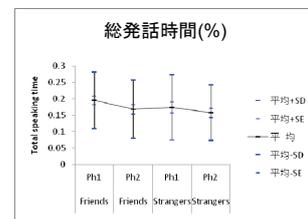


図 4 総発話時間

(c)オーバーラップ発話時間

オーバーラップ発話時間は、会議フェーズ ($F(1, 38)=9.714, p=.003$; 図 5) に有意な主効果があり、発散段階の被験者は収束段階の被験者よりも、フェーズ総経過時間において他者も同時に発話した時間の割合が高かった ([Ph1]3.06% vs. [Ph2]2.69%)。グループ親疎度 ($F(1, 38)=0.046, p=.830$) およびタスク難易度の主効果 ($F(1, 38)=0.112, p=.739$)、交互作用は有意でなかった。

(d)発話セグメント長

発話セグメント長は、会議フェーズ ($F(1, 168)=19.214, p=.00002$; 図 X) に有意な効果があり、発散段階の被験者は収束段階の被験者よりも一発話の時間が長かった ([Ph1]981ms vs. [Ph2]832ms)。またグループタイプ ($F(1, 168)=5.192, p=.024$; 図 6) に有意な効果があり、知人組の被験者は初対面組の被験者よりも一発話の時間が短かった ([Friends] 869ms vs. [Strangers]943ms)。タスク難易度の主効果 ($F(1, 168)=0.241, p=.624$)、交互作用は有意でなかった。

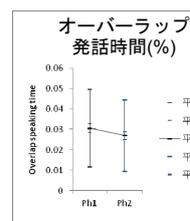


図 5 オーバーラップ発話時間

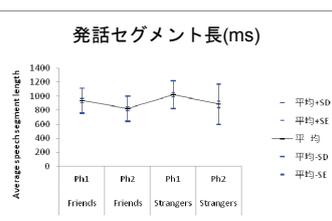


図 6 発話セグメント長時

(e)交替潜時

交替潜時は、会議フェーズ ($F(1, 33)=5.860, p=.021$; 図 7) に有意な主効果があり、発散段階の被験者は収束段階の被験者よりも、前の話者が話し終わってから次の話者が話し始めるまでの時間間隔が短かった ([Ph1]1041ms vs. [Ph2]1172ms)。またタスク難易度 ($F(1, 33)=4.657, p=.038$; 図 7) に有意な主効果があり、タスク難易度の低いゲームを遂行した被験者は高いゲームの被験者よりも交替潜時が短かった ([Easy]1008ms vs. [Hard]1205ms)。グル

一歩親疎度の主効果 ($F(1, 33)=0.628$, $p=.434$)、交互作用は有意でなかった。

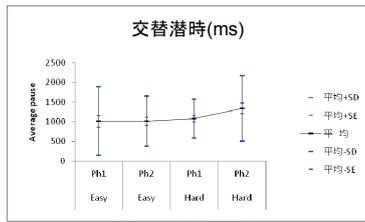


図7 交替潜時

(f)話者移行型別頻度

表2に示した5種類の話者移行型のうち、交替型および準重複型に関してグループ親疎度に有意な効果があった。各移行型の結果をそれぞれ以下に示す(図8)。

沈黙型は、会議フェーズ ($F(1, 38)=2.003$, $p=.165$)、グループ親疎度 ($F(1, 38)=0.758$, $p=.390$)、タスク難易度の主効果 ($F(1, 38)=0.981$, $p=.328$)、交互作用はいずれも有意でなかった。

継続型は、会議フェーズ ($F(1, 38)=0.006$, $p=.937$)、グループ親疎度 ($F(1, 38)=0.203$, $p=.655$)、タスク難易度の主効果 ($F(1, 38)=0.524$, $p=.473$)、交互作用はいずれも有意でなかった。

交替型は、グループ親疎度 ($F(1, 38)=13.894$, $p=.0006$)に有意な主効果があり、知人組の被験者は初対面組の被験者よりも交替回数が多かった ([Friends]3.9回/分 vs. [Strangers]2.5回/分)。会議フェーズ ($F(1, 38)=0.436$, $p=.512$) およびタスク難易度の主効果 ($F(1, 38)=2.241$, $p=.142$)、交互作用は有意でなかった。

準重複型は、グループ親疎度 ($F(1, 38)=4.938$, $p=.027$)に有意な主効果があり、知人組の被験者は初対面組の被験者よりも、先行発話の終了直前に後続の発話が始まる回数が多かった ([Friends]0.85回/分 vs. [Strangers]0.63回/分)。会議フェーズ ($F(1, 38)=0.436$, $p=.512$) およびタスク難易度の主効果 ($F(1, 38)=2.241$, $p=.142$)、交互作用は有意でなかった。

重複型は、会議フェーズ ($F(1, 38)=2.111$, $p=.154$)、グループ親疎度 ($F(1, 38)=0.353$, $p=.556$)、タスク難易度の主効果 ($F(1, 38)=0.414$, $p=.524$)、交互作用はいずれも有意でなかった。

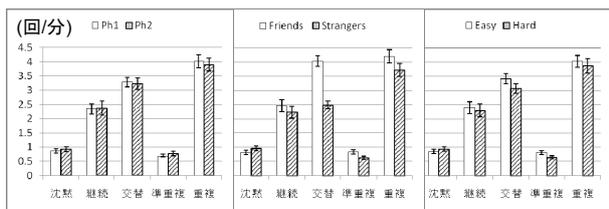


図8 話者移行型別頻度 (平均値、標準誤差)

以上の分析指標に加え、設定されたタスクの難易度の妥当性を見るために、タスクの

パフォーマンスを検証する。パフォーマンスとして、問題解決フェーズ[Ph2]において(g)追加された質問数および(h)解答時間を測定する。2元配置の分散分析を用いて、グループ親疎度(2水準: 知人/初対面)、タスク難易度(2水準: 易/難)の2要因が、質問数および解答時間に与える効果について検定を行った。

(g)問題解決フェーズで追加された質問数

問題解決フェーズで解答者グループが問題者に質問した数は、タスク難易度 ($F(1, 18)=6.707$, $p=.0185$; 図9) に有意な主効果があり、タスク難易度の低いゲームを遂行したグループは高いゲームのグループよりも質問数が少なかった ([Easy]2.08個 vs. [Hard]4.80個)。グループ親疎度の主効果 ($F(1, 18)=1.345$, $p=.261$)、交互作用は有意でなかった。

(h)問題解決フェーズの解答時間

問題解決フェーズでグループが正解を当てるのに要した時間は、タスク難易度 ($F(1, 18)=5.488$, $p=.0308$; 図10) に有意な主効果があり、タスク難易度の低いゲームを遂行したグループは高いゲームのグループよりも質問数が少なかった ([Easy]4.15分 vs. [Hard]9.68分)。グループ親疎度の主効果 ($F(1, 18)=2.737$, $p=.115$)、交互作用は有意でなかった。

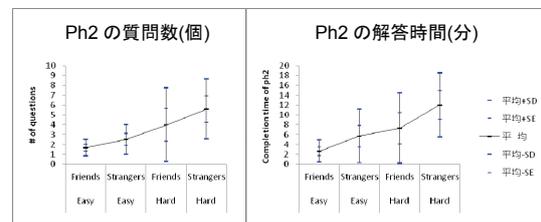


図9 Ph2の質問数 図10 Ph2の解答時間

4.2 考察

(1) 会議フェーズによる影響

発散段階の被験者の方が収束段階の被験者よりも、(b)総発話時間および(d)発話セグメント長に関して有意に長かった。これら結果は、発散段階の方が収束段階よりも多く発話するという仮説(H1)を支持する。質的な観察から、発散段階におけるメンバーは、新たなアイデアをメンバーに伝える際、前提知識の共有を図るために語彙の説明を丁寧に行う傾向が見られたが、これとも一致する。

発散段階の被験者の方が収束段階の被験者よりも、(c)オーバーラップ発話時間が有意に長かった。しかし、重複型の頻度に関しては、両段階で有意差は見られなかった。これらの結果は、発散段階の方が収束段階よりも発話タイミングへの考慮が不足するという仮説(H2)を概ね支持する。実際に、発散段

階におけるメンバーは思いついた端から言葉に出していく様子が観察された。

(2) グループ親疎度の影響

知人同士組の被験者の方が、初対面同士組の被験者よりも、(a)発話回数が有意に多く、(d)発話セグメント長が有意に短く、(e)交替潜在時間が有意に短く、(f)交替型および準重複型の頻度が有意に高い結果となった。これらの結果から、いずれも、知人同士のグループの方が初対面同士のグループよりも会話のインタラクティブ性が高いという仮説(H3)を支持する。また、知人同士の被験者組は短い発話で間髪を入れず次々に話者が交替していく発話密度の濃い様子が観察された。

(3) タスク難易度の影響

まず問題解決フェーズにおけるタスクのパフォーマンスを検証する。難易度の低いタスクのグループの方が高いタスクのグループよりも、(g)[Ph2]で新たに追加された質問数が有意に少なく、(h)[Ph2]の解答時間が有意に短かった。この結果から、タスクの難易度は概ね正しく設定されたと考えられる。

難易度の低いタスクにおける被験者の方が、高いタスクにおける被験者よりも、(e)交替潜在時間が有意に短かった。一方で、(a)発話回数、(d)発話セグメント長、(f)交替型や準重複型の頻度に関しては、有意差は見られなかった。この結果から、難易度の高いタスクの方が、低いタスクよりも、会話の間が長いという仮説(H4)を支持する。実際に、難易度の高いタスクに取り組んでいるグループは、全員が考え込んで発話がない状況が頻繁に観察された。

4.3 まとめと今後の課題

本研究では、会議の発散段階と収束段階におけるメンバーの発話音声の非言語的コミュニケーション・チャンネルを比較する実験を行った。その結果、発散段階におけるメンバーの方が収束段階よりもより多く発話し、発話タイミングへの考慮が払われにくいことを確認した。また知人同士のグループのメンバーは初対面同士のメンバーよりも会話のインタラクティブ性が高いことがわかった。タスク難易度が高い場合と低い場合では、難易度の高いタスクのグループの方が低いタスクよりも会話の間が長いことを確認した。

今後は、今回は分析対象としなかった声の大きさ、高さ、速度、アクセントなどの音響学的・音声学的属性の観点からも分析を行う。また、会議フェーズ、グループ親疎度、タスク難易度が会議メンバーの発話行動にどう影響するかに関する本研究の発見を、今後の研究に組み入れることを計画している。自動的にこれらの特性をリアルタイムに検出する手法を開発し、円滑なグループインタラク

ションを支援するために個人に特化したフィードバックを提供するアプリケーションの実現に取り組むことを計画している。

〔参考文献〕

- [1] Kim, T., Chang, A., Holland, L., and Pentland, A.: Meeting mediator: Enhancing Group Collaboration using Sociometric Feedback, CSCW'08, pp. 457-466 (2008).
- [2] 大坊: しぐさのコミュニケーション—人は親しみをどう伝えあうか、サイエンス社 (1998).
- [3] メイナード泉子: 会話分析, くろしお出版 (1993).
- [4] Koiso, H., Horiuchi, Y., Tutiya, S., Ichikawa, A., and Den, Y.: An analysis of turn-taking and backchannels based on prosodic and syntactic features in Japanese map task dialogs, Language and Speech, Vol. 41, No. 3-4, pp. 295-321 (1998).
- [5] 堀内, 吉野, 仲, 土屋, 市川: 千葉大学地図課題対話コーパスプロジェクト, 千葉大学工学部研究報告, 第48巻第2号通巻94号, pp. 33-60 (1997).
- [6] 小磯, 伝: 円滑な話者交替はいかにして成立するか—会話コーパスの分析にもとづく考察—, 認知科学, Vol. 7, No. 1, pp. 93-106 (2000).

5. 主な発表論文等

〔学会発表〕(計 5件)

- ① 市野順子, 竹内和広, 井佐原均, Improvement of Member's Concentration during Discussion, 3th International Conference on Human-Computer Interaction (HCI2009), 2009.7.23, サンディエゴ
- ② 橋山智訓, 菅野貴浩, 江崎朋人, 市野順子, 田野俊一, 対面会議における議論過程への履歴アクセス機能の実現, 第24回ファジシステムシンポジウム, pp.307-311, 2008.9.3, 阪南大学
- ③ 高宇, 田野俊一, 市野順子, 橋山智訓, ユーザの視線情報を用いたマルチメディアコンテンツ学習支援システムの提案, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2008, pp.305-308, 2008.9.2, 大阪大学
- ④ 市野順子, 竹内和広, 井佐原均, 積極性を引き出す対面型 Single Display Groupware の評価, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2007, pp.161-166, 2007.9.4, 工学院大学
- ⑤ 菅野貴浩, 橋山智訓, 江崎朋人, 市野順子, 田野俊一, 対面会議支援システムに必要な機能の検討, 第23回ファジシステムシンポジウム, pp.767-770, 2007.8.30, 名城大学

6. 研究組織

(1) 研究代表者

市野 順子 (ICHINO JUNKO)

電気通信大学・大学院情報システム学研究科・助教

研究者番号: 50452040

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし