

操作課題における情報授受のための行為者交替ルール

Wizard-of-Oz 法を用いたヒューマン・エージェント会話実験を通じて

榎本 美香[†] 赤木 康宏[†] 有本 泰子^{††} 村田 和義[†] 朝 康博^{†††}
佐川 浩彦^{†††} 中野有紀子[†]

[†] 東京農工大学大学院情報工学専攻 〒184-8588 東京都小金井市中町 2-24-16

^{††} 東京工科大学バイオ・情報メディア研究科 〒192-0981 東京都八王子市片倉町 1404-1

^{†††} (株)日立製作所中央研究所知能システム研究部 〒185-8601 東京都国分寺市東恋ヶ窪 1-280

E-mail: †{menomoto,scout,kmurata,nakano}@cc.tuat.ac.jp, ††ar@mf.teu.ac.jp,

†††{yasuhiro.asa.mk,hirohiko.sagawa.cu}@hitachi.com

あらまし ヒューマン・エージェントコミュニケーションにおける情報授受行為の諸相を明らかにする。ユーザが操作を習得する過程で生じる様々な行為、エージェントの発話・ユーザの発話・ユーザのマウスクリック・被操作システムの状態遷移に着目し、(1) これらの行為は時間軸上に順番に配分されており、行為する権利を取得した者が交代で行うものであること、(2) 行為の交替が生じるタイミングは話者交替のタイミングとは機を分かつことを検証する。そして、行為者交替が生じる適切なタイミングと行為者交替の単位について考察し、人間が自然に体得している行為者交替の規範が存在することを提唱する。

キーワード 行為者交替、話者交替、ターン、インタラクション、ユーザインタフェース

Action-turn Taking Rules in Task-oriented Dialogues

Empirical study for Human-Agent Conversations using Wizard-of-Oz method

Mika ENOMOTO[†], Yasuhiro AKAGI[†], Yoshiko ARIMOTO^{††}, Kazuyoshi MURATA[†], Yasuhiro
ASA^{†††}, Hirohiko SAGAWA^{†††}, and Yukiko NAKANO[†]

[†] Department of Computer and Information Sciences, Tokyo University of Agriculture and Technology
2-24-16 Nakacho, Koganei-shi, Tokyo 184-8588

^{††} Graduate School of Bionics, Computer and Media Sciences, Tokyo University of Technology
1404-1 Katakura, Hachioji, Tokyo 192-0981

^{†††} Intelligent Media Systems Research Department, Central Research Laboratory, Hitachi, Ltd.
1-280, Higashi-koigakubo Kokubunji-shi, Tokyo 185-8601

E-mail: †{menomoto,scout,kmurata,nakano}@cc.tuat.ac.jp, ††ar@mf.teu.ac.jp,

†††{yasuhiro.asa.mk,hirohiko.sagawa.cu}@hitachi.com

Abstract This paper describes information exchanging behaviors in human-agent communications. Focusing on a situation that a user is learning how to use a PC through a communication with an instructor agent, we investigate various kinds of actions, such as agent's and user's speech, user's mouse click, and system's state transition triggered by the user's PC operation. Our empirical study reveals that (1) the actions occurred in the instruction dialogues do not overlap with each other, and the user and the agent perform the actions one by one while taking a turn, (2) action-turn taking occurs in a different timing from speech-turn taking. These results suggest that there would be the appropriate timing and the unit for action-turn taking, and conversational participants share action-turn taking rules implicitly.

Key words action-turn taking, turn taking, turn, interaction, user interface

1. はじめに

コンピュータとの円滑な対話を実現するユーザインタフェースとして、エージェント型のインタフェースが注目されている。Microsoft Office のヘルプエージェント、いわゆるイルカヘルプは、画面に登場し、ユーザからの質問を受け付けたり、システムからのエラーメッセージを表示する。このようなオンラインマニュアルとヘルプシステムを統合したエージェントが十分に機能すると、特に初心者には有効な支援となることが期待される。しかし、従来のヘルプエージェントでは、操作方法とエラーメッセージを一方的に表示するのみで、初心者は、システムが応答可能な入力を把握することすら困難である。

そこで我々は、システムの現状とユーザの解決すべき問題を把握し、ユーザとのインタラクションを通じて共に問題解決を図るヘルプエージェントシステムの実現を目指す。このエージェントは、ユーザとの対話だけではなく、ユーザが行う様々な操作やシステム状況とのやりとりを通じて、現在のユーザに最も効率的な問題解決を授けるものである。本研究は、この第一歩として、人間同士、および Wizard-of-Oz システムを用いた擬似的なヒューマン・エージェントコミュニケーションの言語・非言語行動のデータを収集し、エージェント役の人間のサポーター（以降、エージェントと略）とユーザがどのようなインタラクションを行うことによって、パソコン操作に関わる情報授受が行われているのかを明らかにする。

1.1 情報授受のための行為者交替

従来、インタラクション型エージェントは、ユーザの質問に対する応答を生成するといったように、ユーザとの対話によって情報の授受を行うよう設計されてきた。この従来型インタフェースにおいては、ユーザ - エージェント間で円滑な話者交替が実現されれば、インタラクティブなヘルプシステムの実現が可能であると仮定されている。しかし、実際の操作課題におけるユーザ - エージェントのインタラクションは、話者交替を遂行するばかりではなく、パソコン操作を行ったり、被操作パソコンから発せられるメッセージに対応する、といった複数の行為から形成されており、非常に複雑である。

図3を参照されたい。エージェントの発話「01:録画番組」に対し、ユーザは「02:これですかね」という発話と共にマウスクリック(03)を行っている。すると画面の遷移が生じ(04:LocalShift)、エージェントの発話「押してもらってもいいですか」に繋がる。そしてこの発話はユーザの「08:Click」「10: はい」へと引き継がれ、「09:でその時に」へ繋がる。この発話は「16:地上アナログの方に」まで続き、「18:Click」「10:LocalShift」「20:してください」の順に受け継がれる。この一連の対話から、エージェントの発話とユーザのマウスクリック、被操作パソコンの状態遷移を取り出してみると、01-03-04-07-08-09,11,12,15,16-18-10-20と時間軸上に順番に配分されており、あたかも両者の行為が重なり合うことを禁止する暗黙の規範が存在するかのように見える。このように、対話の参与者たちが順番に行為を行うことを行為者交替 (Action-turn taking) と呼ぶことにしよう。

本稿では、この行為者交替の諸相を明らかにする。ユーザが

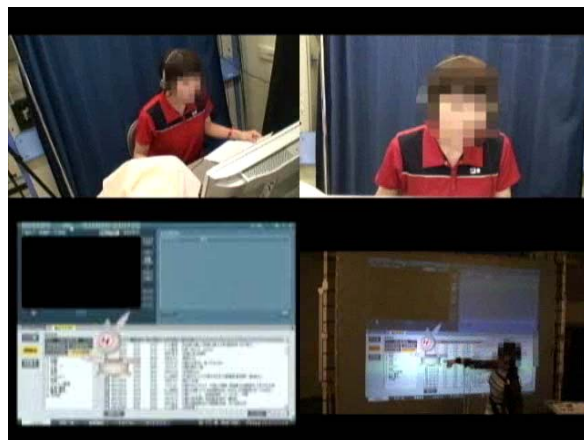


図1 CG条件での会話収集実験の様子

操作を習得する過程で生じる様々な行為、エージェントの発話・ユーザの発話・ユーザのマウスクリック・被操作システムの状態遷移に着目し、(1) これらの行為は行為権を取得したものが交代で行うものであること、(2) 行為者交替が生じるタイミングは話者交替のタイミングとは機を分かつことを検証する。そして、円滑に行為者交替が生じた位置とどのようにしてその位置がエージェントやユーザに理解可能になるのかについて考察し、人間が社会の中で自然に体得している行為者交替の規範が話者交替の規範^(注1)と並列に運用されていることを提唱する。

2. データ収集実験

テレビパソコンの操作を対象として、ビデオを介した人間同士のコミュニケーションと、モーションキャプチャーを用いてアニメーションエージェントの動きを制御した擬似的なエージェント対ユーザのコミュニケーションを収集する。

2.1 条件

本稿で分析に用いる実験条件は以下の2種類である。

・CGキャラクター(CG)条件： エージェント役がモーションキャプチャーを装着し、その信号がアニメーションシステムに送られ、エージェント役の動きどおりにアニメーションが動く。このCGキャラクターがヘルプエージェントとしてユーザに提示される(図1)。

・Video Mediated(VM)条件： エージェント役は120インチの大型スクリーンに投影されたテレビパソコンの画面の前に立ち、目の前のモニターに映ったユーザ役と対話をする。ユーザ役は別室のモニターに映ったエージェント役のビデオ映像とコミュニケーションする。

2.2 課題と実験デザイン

エージェント役、ユーザ役の被験者は上記2条件の環境(CG/VM)において、番組予約、DVD作成という2つの実験課題のいずれかを行う。ユーザ役(20名)は両条件を1回ずつ行

(注1): Sacks, Schegloff, and Jefferson (1974) はある社会における人々が自然に体得している規範として話者交替を記述している。通常、話者交替の規範は話者交替システムと呼ばれるが、本稿ではコンピュータシステムとの混同を避けるため、便宜的に話者交替の規範と記述している。行為者交替についても同様である。

い(計2対話), エージェント役(10名)は両条件を2人の異なるユーザ役相手に2回ずつ(計4対話)行う。実験課題は条件間でカウンターバランスされており, 収集した対話の合計は40対話である。本研究では, 7組の異なるエージェント役とユーザ役の被験者より得られた対話を用いる。

2.3 実施方法

実験の実施は以下の手続きで行われた。

(1) エージェント役の被験者は, あらかじめ実験に利用するソフトのマニュアルが配布され, 事前学習をするとともに, 実験当日には, 実験実施者により知識の再確認が行われた。

(2) ユーザ役被験者は実験実施の直前に来訪し, VM/CG条件のいずれかの条件において, 番組予約と予約された番組のDVDへの書き込みを行うことが課される。ユーザへの指示は「課題をできるだけ自力で遂行し, わからなくなったらエージェントに尋ねてください」である。

(3) エージェントの発話は, 音質変換ソフト Herium を通じてユーザ側へ送られる。CG条件においてのみ音質を変化させた音声をユーザに提示する。

対話は, エージェント役の全体像, 及びズーム画面, ユーザ役の上半身像とズーム画面, 被操作システムのモニタキャプチャー等合わせて7台のビデオカメラを用いて録画されると同時に, エージェント役・ユーザ役の被験者の音声はヘッドセットマイクを用いて収録用パソコンに録音されている。

2.4 発話内容の書き起こし

(1) 各参加者の音声ファイルから, Wave Surfer 1.8.5 を用い, パワー・スペクトログラム情報をもとに, 200 ミリ秒以上の無音区間で区切られた有声区間(IPU^(注2))の切り出しを行う。

(2) Wave surfer で作成されたラベルファイルから, Multi Trans 1.1 を用い, 発話内容の書き起こしを行う。

2.5 ユーザの行為(クリック箇所)のラベリング

ユーザの音声ファイルから, Wave Surfer 1.8.5 を用い, パワー・スペクトログラム情報を元に, クリック箇所を抽出する。

2.6 被操作パソコンの行為(状態遷移箇所)のラベリング

モニターキャプチャー映像から, Anvil 4.5.14 を用いパソコンの状態遷移時間をラベリングする。パソコンの状態遷移箇所の定義は以下の通りである。

GlobalShift: 画面全体の表示に変化があった時間区間。例えば, テレビ視聴・録画ソフト, DVD書き込みソフトの起動・終了に伴う表示画面の変化など。数フレームに渡って同じ表示が継続する場合は, それぞれ変化のあった箇所を区切る。

LocalShift: クリックやメニュー選択に伴い, 画面の一部の表示内容に変化があった区間。ラベリング範囲は遷移が開始された時点から遷移が完了した時点までとする。

DialogueBox の表示開始: ダイアログが開き, システムからのメッセージが表示された時点。

DialogueBox の表示終了: 先のダイアログボックスが消えた時点。

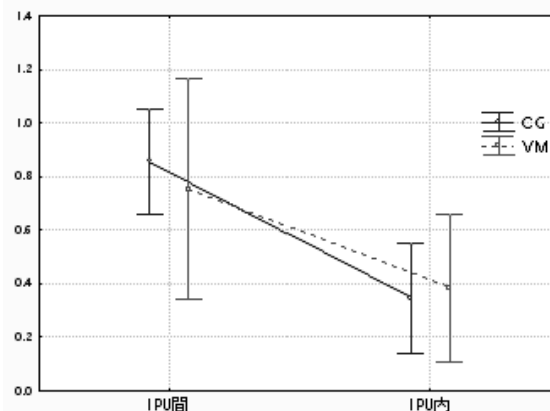


図2 IPUの内外, CG/VM条件において生じたユーザのマウスクリック

3. 分析1 行為は一人一時に生じるか

行為者交替を論じるにあたり, 最初に吟味しなければならないことは, それぞれの行為が順番に生じるものであり, 他の行為と同時に生じることはないと言えるか否かである。話者交替においては, 話し手の交替は交互に生じるものであり, 複数の発話が同時に生じることは稀である。Sacks et al. (1974)によれば, ある話し手が発話を開始するならばその話し手が発話権を取得し, その発話が完結可能点^(注3)に達するまで, 他の会話参加者は発話権を取得できない。もし完結可能点の手前で, 他の者が話し始めるなら, それは先の話し手の権利の侵害, 話者交替規範への違反と受け取られる。従って, 聞き手は先の話し手の発話を侵害しようという意図を持たない限り, 先の発話が完結可能点に達するまで次の発話を控える。その結果, 話し手は常に1人という状態を維持できるのだとされている。これは, 複数の話者が同時に音声という同じチャンネルを使って話し続けるなら, 何が話されているかわからなくなるという認知的競合を防ぐことになり, 人間の認知能力から帰結できる当然の規範である。ところが, 非言語チャンネルを使用するならばこのような認知的競合は生じない。先の話し手が話し終わる前に何らかの行為 - 例えば, マウスクリックが行われても, 発話内容が聞き取れなくなる, というようなことは起こらない。そこで, 先の話し手が話し終わるのを待つまでもなく, 指示の内容を理解すると同時に次の行為が生じて, 発話と行為が重複することが多くなると予想される。

以上の議論に基づき, 分析1では, エージェントの発話に対して, ユーザのマウスクリックという行為や被操作パソコンの状態遷移が, 発話権の交代と同様に他の行為と重複せずに起こるのか否かを調べる。

3.1 方法

ユーザのクリック箇所・被操作パソコンの状態遷移箇所のラベリングから, それらの行為がエージェントの発話中に生じているか否かを分析する。

(注2): この有性区間単位を間休止単位 (Inter Pausal Unit; 以下, IPU) と呼ぶ。

(注3): 発話が終了することが可能な位置であり, 他の方が次発話を開始できるタイミング

表1 各対話において IPU 内外, CG/VM 条件
において発生した状態遷移の生起度数

対話名	IPU 内で生じた行為		IPU 間で生じた行為	
	CG 条件	VM 条件	CG 条件	VM 条件
023	3	18	2	21
029	1	0	0	0
035	0	1	12	6
037	3	0	18	17
039	4	3	12	5

3.2 結果

a) ユーザのマウスクリック

エージェントの IPU 内で生じていたか, IPU 間のポーズで生じていたかを第 1 要因, 実験条件 (CG/VM) を第 2 要因とし, 各要因の各水準で生じた各ユーザのクリックの生起度数をカウントした。この度数を正規化した値を従属変数とする 2 要因の経時測定分散分析を行った。従属変数における交互作用が見られなかったため, 各要因の主効果を調べた結果, 第 1 要因にのみ差が見られ ($F(1, 5) = 20.531, p < .01$), エージェントの IPU 内で生じたクリックよりも, IPU 間ポーズで生じたクリックの方が多くことがわかった (図 2)。

b) 被操作パソコンの状態遷移

エージェントの IPU 内で生じていたか, IPU 間のポーズで生じていたかを第 1 要因, 実験条件 (CG/VM) を第 2 要因とし, 各変数の各水準で生じた被操作パソコンの遷移をカウントした。生起度数は表 1 の通りである。この度数を正規化した値を従属変数とする 2 要因の経時測定分散分析を行った。ただし, 遷移が生じなかった対話があったため, 標本数は 5 対話分である。従属変数による交互作用は見られず, また, 各要因の主効果も見られなかった。

3.3 考察

ユーザのクリックはエージェントの IPU 内よりも IPU 間ポーズにおいて有意に多く生じることが明らかになった。IPU の一部と重なったクリックは, 本分析では IPU 内に発生したものとして分類されたが, これらを詳しく観察した結果, 先行発話末尾への重複が 6 モーラ以内と推定できるもの^(注4)は全体の 65% であり, 4 モーラ以内と推定できるもの^(注5)は全体の 50% であった。また, 残りの IPU 内での重複を観察した結果, そのほとんどが IPU 頭へ重複するもので, 先行する発話に対して行われたクリックが, 次の発話の頭に重なったものである。その他, IPU 内の 200 ミリ秒以内の無音区間に重なったものもあった。

これは, 音声チャンネルである先行発話に対し, 重複することを避けられていることの証拠である。非音声チャンネルであるクリックが認知的競合を引き起こさないとしても, エージェントの発話「指示」という言語行為に対し, その行為が完了す

(注4): 平均的な発話速度が 7~9 mora/秒であることから, 1/8 秒を 1 モーラの時間長とし, 先行 IPU 末 6/8 秒 (750 ミリ秒) 以内, 例えば発話末の「してください」のような箇所にクリックが生じているもの

(注5): IPU 末尾 4/8 秒 (500 ミリ秒) 以内, 例えば発話末の「ください」のような箇所にクリックが生じたもの

るまでユーザのクリックという行為は待たれ「指示」-「指示された行為の遂行」という順で行為は交替されているといえる。同様に, マウスクリックという行為の次に位置するエージェントの発話もクリックへの重複は回避される。図 3 の事例 2 では, Agent の「07:押してもらっていいですか」という依頼に対し, ユーザは「08:Click」「10:はい」の順に行為している。エージェントは「08:Click」を応答とみなし, 11 から始まるターンを開始したためユーザの音声的応答 10 と重複している。続くエージェント発話「16:地上アナログの方に」と発話が中断されると, ユーザは 18 のクリックを行う。エージェントはクリックの完了を待って, 発話の続き「20:して下さい」を発する。

被操作パソコンの状態遷移の開始時は, IPU 内と IPU 間において差が見られなかったが, 生起度数表をみると明らかに IPU 間における遷移数が多くなっている。そもそも, 状態遷移はユーザのクリックによって引き起こされるため, クリックより後に出現するため, 先行発話には重複しにくい。事例 1 のように「04:LocalShift」「19:LocalShift」は先行する発話, マウスクリックに引き続いて起こっている。ただし, 19 のように遷移に要する時間が長くなりすぎると, その終了を待たずにエージェントが発話を開始するため, 遷移末尾において重複が生じている。このようなマウスクリックによって自動的に発生するパソコンの状態遷移が行為者交替の中に位置づけられるか否かは今後の検討が必要である。

この分析からは, 少なくともユーザのマウスクリックという行為はエージェントの発話への侵入が回避され, 行為者はある時間内に一人であることが示された。すなわち, 発話権同様, 行為権が存在し, 一人の行為者が存在するとき, 他の行為者は先の行為者の行為完結可能点付近でしか自己の行為を開始できないといった行為者交替規範が存在していることが分かる。

4. 分析 2 行為者交替のタイミング

行為の交替はいつ生じるのであろうか。話者交替の場合, 話者が交替可能な位置はターンを構成する単位 (turn construction unit:TCU) の完結可能点であるとされている。もし, 行為もターンを構成するものとして対話のやり取りの中に生じるのであれば, 先行発話の TCU 完結可能点において生じるはずである。分析 2 では, 行為者交替のタイミングが話者交替のタイミングと同じ時に訪れるか否かを明らかにする。

これまでの研究から, TCU 完結可能点は主に発話の統語的情報から割り出されるが (Sacks et al., 1974; Schegloff, 1996), Schegloff (1988, 1996) は発話の韻律情報も完結可能点を聞き手に知らしめるリソースであると述べている。そして, Levelt (1989) は, これらの統語情報と韻律情報が共に TCU 完結可能点をもたらすと主張している。そこで本分析では, 発話の統語的切れ目や韻律的切れ目において, 行為者交替が生じるのかどうかを調べる。

4.1 方法

話者交替のタイミングを発話の統語情報・韻律情報を元にラベリングし, そのタイミングでユーザのクリック, 被操作パソコンの状態遷移が生じたか否かを分析する。

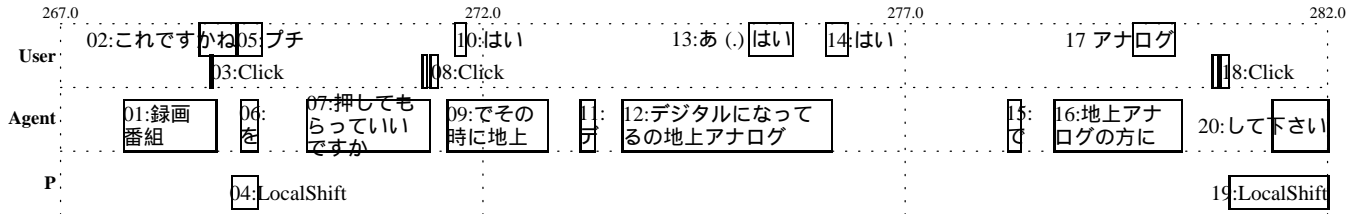


図3 事例1. 上から順にユーザ, エージェント, 被操作パソコンの行為を表す. 軸上の数字は対話開始時から測定した時間(単位は秒)を表す.

表2 統語的単位の完結点

絶対境界	用言・助動詞終止・命令形, 終助詞, および, これらに引用のト類が後続して言い終わっているもの
強境界	ガ・シ・ケレド系並列節
弱境界	トイウ・トカ, シ系引用節, タラ・ト・ナラ・レバ系条件節, ダノ・デ・ナリ系理由節, その他タリ・テカラ・テハ・テモ・テ, ヨウニ
その他	体言止めなどで, 単位認定規則により節境界と認定されるもの
感動詞	感動詞のあと(連続するものはまとめる)

表3 韻律的単位の完結点

2	IPU 末にアクセント句境界が出現するが, イントネーション境界ではない箇所
2+b	IPU 末にアクセント句境界および句末イントネーションが出現するが, イントネーション境界ではない箇所
3	イントネーション句境界

4.1.1 TCU 完結可能点のラベリング

a) 統語的完結点のラベリング

日本語における統語境界として節単位を設けることが標準化されているが(高梨・内元・丸山, 2004), 本研究においても表2の節末を統語的完結点とし, これを基準に, 各 IPU に対して統語完結点であるか否かをラベル付けした. ただし, これらの要素が陽に出現していなくても, 連鎖上の内容からこれらの要素を補って考えられる場合は節末に準ずるものとした.

各 IPU は上記の統語的完結点であるか否かの2値をとる. ただし, 発話の中断によって統語的完結点が発現せず, 次の TCU が開始されたものについては分析から除外した.

b) 韻律的完結点のラベリング

韻律的単位の境界の認定は『日本語話し言葉コーパス』のイントネーションラベリング Version 1.0(前川・五十嵐・菊池・米山, 2004)に準拠し, 表3に挙げる3つの境界を付与する.

各 IPU は上記韻律境界の3値をとる. イントネーション句末が存在しない2, 2+bは韻律的非完結点であり, イントネーション句末が存在する3は韻律的完結点である. ただし, 呟き声のような不明瞭な音調の IPU については分析から除外する.

4.2 結果

4.2.1 統語的完結点における行為の開始

エージェントが発する IPU 間のポーズで行われたマウス

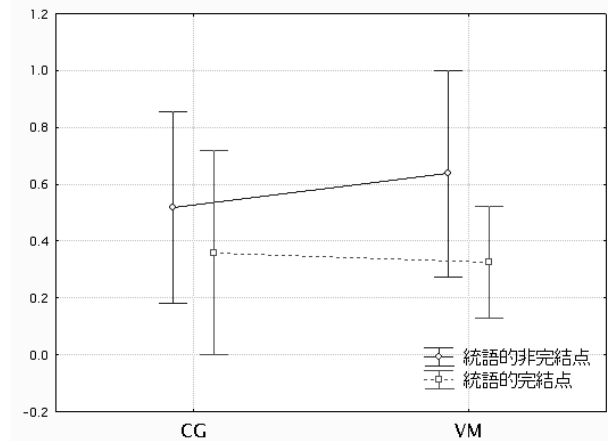


図4 TCU 完結点・非完結点において生じたユーザのマウスクリック

リックに先行する IPU の末尾が統語的完結点であったか否かをカウントした. 統語的完結点・非完結点を第1独立変数, 実験条件(CG/VM)を第2独立変数とし, クリックが生じたか否かを正規化した値を従属変数とする経時測定分散分析を行った結果, 交互作用は見られず, TCU 完結点の有無による主効果のみ有意であった($F(1, 5) = 6.7584, p < .05$). ただし, シェッフエの検定を用いた下位検定を行ったところ, VM条件でのみ, TCU 非完結点の方が, 完結点よりも, クリックの生じる確率が高くなっている(図4).

4.2.2 韻律的境界における行為の開始

エージェントの IPU 間ポーズに行われたマウスクリックに先行する IPU の末尾が韻律的境界のいずれであったか否かをカウントした. 統語的境界(2,2+b,3)を第1独立変数, 実験条件(CG/VM)を第2独立変数とし, クリックが生じたか否かを正規化した値を従属変数とする経時測定分散分析を行った結果, 交互作用・主効果ともに見られなかった.

4.3 考察

上記の分析結果は, 通常話者交替が生じる可能性があると考えられている箇所, 発話の統語的・韻律的切れ目においてクリックという行為が生じる確率が高くなるわけではないことを表している. すなわち, 話者交替のタイミングと行為者交替のタイミングおよび話者交替のための単位(TCU)と行為者交替のための単位(Action construction unit; ACU)は同一ではないことを表している. また, VM条件のとき TCU 非完結点で行為が生じる確率が高くなるという結果は, ACUがTCUより短い単位とし

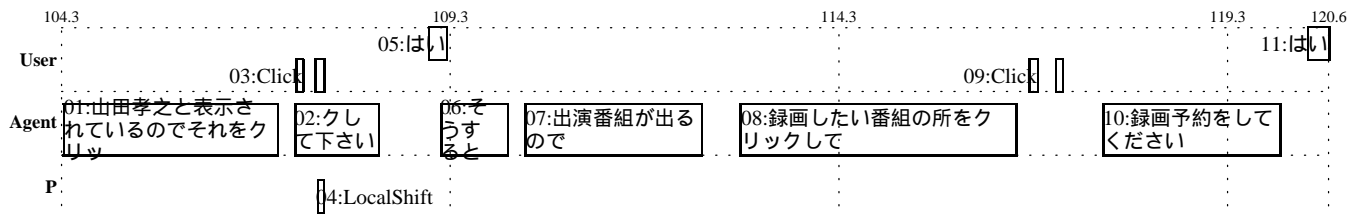


図5 事例2. 話者交替と行為者交替の並列

ても成立することを示唆する。ただし、CG 条件においてはそのような傾向はみられず、人間どうしの自然な会話に近づくほど、行為者交替のタイミングは TCU 内の無音区間に内径した、TCU 非完結可能点において生じると考えられる。ただし、行為者交替のタイミングはユーザのパソコン操作の熟達度によっても異なり、今後の検討が必要である。

5. 総合的考察

本稿では、エージェントの発話に対してユーザが行う行為に着目し、(1) ユーザによるパソコンの操作行為は会話の中で行為権を取得するものであり、行為権の交替という現象が成立していること、ただし、(2) 行為者交替が生じるタイミングは話者交替のタイミングとは同一ではなく、行為者交替と話者交替は同時並行的に行われていることを明らかにした。このことを図5で詳細に見てみよう。

エージェントの発話 01「山田孝之と表示されているのでそれをクリッ」はこの位置では TCU 完結可能点とはならず、02「クして下さい」に継続する。ところが、クリックの促音によって生じた無音区間(235 ミリ秒)を利用するように、ユーザはクリック(03)を行っている。ここで ACU はあたかも 01 の「クリッ」までであったと受け取られて、行為者交替が生じている。ところが、TCU 完結点はもう少しあと「02: 下さい」の後ろに出現するので、ユーザはこれに対して音声的に「05: はい」と話者交替している。次の ACU 完結可能点は「08:録画したい番組の所をクリッ」の後ろに出現し、ここで 09 のユーザのクリックが生じる。しかしエージェントの TCU 完結可能点はその後ろ「10:録画予約をしてください」の後ろにあるので、ユーザはこれに対する応答「11:はい」をその場所で行っている。このケースでの行為者交替は 01-03-06,07,08-09 と渡っていくのに対し、話者交替は 01,02-05-06,07,08,10-11 と渡っている。このように行為者交替と話者交替はエージェントの発話を共有しながら並列に進む。このケースでは ACU,TCU が共に短いものであったため、頻繁に交替が生じているが、もちろん ACU の方が TCU より長いケースも多い。何回かの話者交替が生じた後、初めて行為者交替が起こる場合もある。ただし、起こるとするならばエージェントの指示「押して下さい」「クリッしてください」に対する応答発話「はい」の後方にくることが多い。

行為者交替がどのタイミングで生じるのかについて知るには、ACU がどのような要素から構成されるのかを明らかにせねばならない。少なくともユーザがクリックを行うためには、クリックされるべき対象が同定されなければならない、その対象をユー

ザが発見するまで 1 つの ACU が継続するものと考えられる。クリック対象に対するエージェントの指差しは頻繁に観察されるが、この指差しはユーザのマウスポインターが同一地点へ到達するまで、引っ込められる (retract) されることはない。こういったエージェントのジェスチャーが複数の TCU を連結し 1 つの ACU を構成せしめているといった可能性が強い。また、「押す」「選択する」「クリッ」等ユーザの行為を要求する発話が生じたまさにそのとき、ユーザの行為がなされることが多く、エージェント発話内のある単語がユーザの行為開始の合図となっている可能性もある。こういった単語は ACU の完結可能点をユーザに知らしめるものであり、ACU 完結の先触れ(前完結可能点)として機能していると考えられる。

ACU を構成する要素、ACU 完結可能点を聞き手に予測可能にさせる要素について今後研究が進めば、適切な行為者交替のタイミングが明らかになる。このタイミングに生じるユーザの行為をエージェントシステムが捕捉するならば、情報授受が円滑に進んでいるか否かを知ることができる。もしこのタイミングでユーザの行為が生じないならば、情報授受にトラブルが発生していることを警告するものであり、このトラブルの解決を優先的に行うよう対話を立て直すことができると考えられる。

参考文献

- Levelt, W. J. M. (1989). *Speaking: from intention to articulation*. Cambridge: MA: MIT Press.
- 前川喜久雄・五十嵐陽介・菊池英明・米山聖子. (2004). 『日本語話し言葉コーパス』のイントネーションラベリング. (『日本語話し言葉コーパス』DVD-ROM, 国立国語研究所・情報通信研究機構)
- Sacks, H., Schegloff, E. A., & Jefferson, G. (1974). A simplest systematics for the organization of turn-taking for conversation. *Language*, 50(4), 696-735.
- Schegloff, E. A. (1988). Presequences and indirection: Applying speech act theory to ordinary conversation. *Journal of Pragmatics*, 12, 55-62.
- Schegloff, E. A. (1996). Turn organization: One intersection of grammar and interaction. In E. Ochs, E. A. Schegloff, & S. A. Thompson (Eds.), *Interaction and grammar* (pp. 52-133). Cambridge: Cambridge University Press.
- 高梨克也・内元清貴・丸山岳彦. (2004). 『日本語話し言葉コーパス』における節単位認定. (『日本語話し言葉コーパス』DVD-ROM, 国立国語研究所・情報通信研究機構)