

しゃべりカス：発話の視覚化を用いた ウェアラブルインタフェース

清水 大悟¹ 安村 通晃²

慶應義塾大学 政策・メディア研究科¹ 慶應義塾大学 環境情報学部²

胸部にディスプレイを用いて発話を視覚化することでコミュニケーションの新しいチャンネルとして利用できるウェアラブルインタフェース「しゃべりカス」を提案・試作し、2つ評価実験をおこなった。

評価1では、試作システムが生産的な思考を支援するのかを検証した。評価2では、発話内容の表示場所を入れ替えた2つの条件で、コミュニケーションがどのようにに変化するのかを検証した。

Chatting Chips : Wearable Interface based on speech visualization

Daigo Shimizu¹ and Michiaki Yasumura²

Graduate School of Media and Governance, Keio University¹
Faculty of Environment and Information Studies, Keio University²

We developed a new system called Chatting Chips which visualizes the utterance of users and uses them as a new channel for communication. Also we conducted two types of evaluation tests. In evaluation (1), we examined if the system supports users to create constructive ideas. In evaluation (2), we examined the transition of conversation when we change the place for displaying the utterance of users in a face-to-face communication.

1 はじめに

コンピュータの小型化・高性能化・低価格化とインターネットの発達により、われわれの生活全般に携帯電話やノート PC は急速に普及し、メールやチャットを用いることで、いつでもどこでもコミュニケーションを取ることが可能になった。例えば、暦本らによる実験 [1] では、学会発表において参加者間でのチャットによる会話を試み、実世界の議論を活発にした結果が得られている。それは、対面でツールを使用しなくともコミュニケーションが成立する環境においても、新たな情報技術を利用することで、コミュニケーションを活性化することができることを示している。

いくら IT が進歩しても、われわれのコミュニケーションの主な方法となるのは、自分と相手が対面しておこなう会話形式のコミュニケーションである。メールやチャットでは、相手の表情や身振りなどの身体性を用いた非言語情報を獲得できないが、衣服に IT を組み込むウェアラブルコンピュー

タを利用することで、対面時に IT の恩恵を受けながらコミュニケーションをとることが可能になる。そこで、胸部にディスプレイを埋め込んだウェアラブルコンピュータを利用して、対面時に発話を視覚化することでコミュニケーションを活発なものにできないだろうか考えた。本研究では、発話を視覚化することでコミュニケーションを支援するウェアラブルインタフェース「しゃべりカス」の提案と試作をおこない、利用した際のコミュニケーションの活性化に対する有用性を評価する。

2 しゃべりカス

2.1 コンセプト

しゃべりカスとは、消えゆく発話を視覚化し、対面コミュニケーションの活性化を支援するウェアラブルインタフェースである。発話をマイク（マイクロフォン）から認識し、胸部のディスプレイにて視覚的表示をおこなう。これにより、対話時の表情や身振りに続く「見せる言葉」を用いたダ

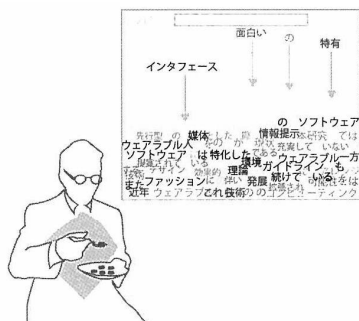


図 1: しゃべりカスのメタファとコンセプトイメージ

イナミックな表現が期待できる。また、発話を視覚化することで、新たな気づきやコミュニケーションの質に変化を起こすことを意図しており、個人の胸部に表示することで、その人の発信する情報を拡張するものとしての印象を与える。すなわち、自分の発話行為そのものが衣服のデザインに変化し、対面時のコミュニケーションの新しいチャンネルとして利用できるシステムである。

また、われわれの話し言葉と書き言葉は異なり、テレビのように需要側と供給側に分かれたスタイルではない点と、文法を逸脱した言語コミュニケーションをおこなっている場合がある点を考慮して発話した言葉を形態素ごとに分割し、色を分けて表示するように設計する。また、どのような言葉を良く使っているのかを知るために形態素ごとの頻出単語ランキングも表示する。つまり、しゃべりカスでは、テレビのテロップのように意味・内容を補完する目的として言葉を表示するのではなく、キーワードや発話の量・イメージの提示がコミュニケーションの理解を助けることを目的に言葉を表示し、また、会話のキーワードにより画像検索をおこない関連する画像を表示する。

視覚化する際、食べこぼしが衣服に付着するメタファを利用して発話のカスを表現する。すなわち、実際には見えない発言が胸元にこぼれ落ちたように表現する。発話から言葉のカスを作り、ディスプレイ上部から自由落下しバウンドを重ねて、降り積もらせる。また、降り積もった発話のカスは手で払い落とすように隠すことや指で引き上げるようなジェスチャーで見られるようにすることができる。

2.2 機能

しゃべりカスには以下の機能をおく。

- 音声認識された発話内容を形態素解析し、品

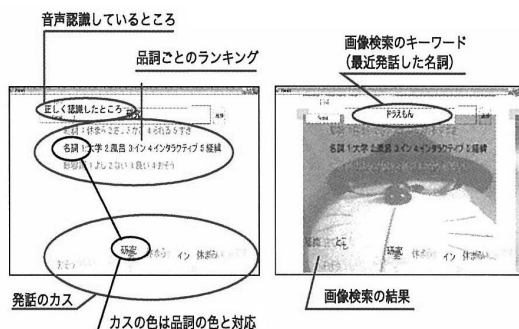


図 2: しゃべりカスの画面表示説明 (左)、画像表示時 (右)

詞別に分解し色づけする機能

- 総単語数、品詞ごとの頻出単語ランキングを表示する機能
- 最近発言した名詞で画像検索をおこない、イメージを表示する機能

品詞別の色分けには、動詞を赤系統、名詞には視認性の高い青系統、形容詞を緑系統、その他(助詞など)は視認性の低い黄系統を用いた。また、分解され降り積もった発話のカスは、一定の条件を満たすと一部が重なり読めない文字になる。総単語数は画面左上に表示され、動詞、名詞、形容詞ごとに発言回数が多い単語から順にランキング表示される。なお、ランキングはリアルタイムに変動する。イメージの表示には、最近発言した名詞で今まで一度も検索していないキーワードの場合に Yahoo!JAPAN の API を用いて画像検索をおこなう。検索に用いられたキーワードは画面上の四角に表示され、イメージは画面下から上に向かって流れるように表示される。また、イメージは降り積もる言葉と干渉し過ぎないように透明度を落としており、アルファ値 60 に設定した。

2.3 システム構成と実装

ディスプレイには画面サイズ 8.9 型ワイドの Tablet PC/FUJITSU FMV-BIBLO LOOX P70R 使用し、発話による入力を襟元に設置した指向性マイク/audio-technica AT810F でおこなう。指向性マイクを使うことで、雑音を制御し会話時に装着者の発話のみを抽出できる。また、Tablet PC を使用することにより表示の on/off 等をタッチパネルで操作することができる。

実装には視覚化は Flash、形態素解析には C# を用いた。処理可能な発話情報として発話内容、内

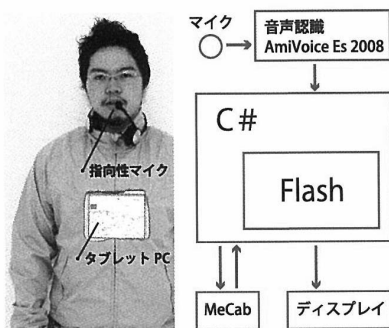


図 3: 外見とシステム構成

容の品詞，発話音量がある．発話内容は音声認識ソフト AmiVoice Es 2008 でテキスト化をおこなう．内容の品詞は形態素解析ソフト MeCab で解析する．発話音量はマイクから入力された音量レベルを利用する．この 3 つのパラメーターを利用し，視覚化部分を実装する．

また，本システムは対面コミュニケーション（1m 程度の距離）で利用することを想定しているため，表示される文字のサイズは Adrian Frutiger に準じ 15pt に定めた [2]．

3 試用実験

2008 年 10 月 9 日（木）AM10:00～PM10:00 の間，しゃべりカスを装着して試用実験をおこなった（図 4）．実際にしゃべりカスを体験し，気づいた点やコミュニケーションの変化についての考察から今後の実験計画を立てることが試用実験の目的である．なお，装着者は著者 1 名である．

3.1 試用実験の考察

机を挟みノート PC を開いて向かい合うミーティング時のフォーマルコミュニケーションでは，しゃべりカスの影響によるコミュニケーションの変化は見られなかった．また，講義中に TA をした際も同様にしゃべりカスの影響は見られなかった．一方，食堂に向かうまでの立ち話や昼食後，作業の合間などインフォーマルコミュニケーションの際には装着者の発言に対するリアクションが増え，会話が弾んだ．これは，キーワードや画像により話題に多様性が生じ，普段の会話からは導かれないような想起が促されたように考えられる．また，音声認識が誤認識した際も，音韻からの連想により会話が逸脱することで発想の切り替えになったことも考えられる．

また，今回の試用実験では装着者が著者のみで

10 月 9 日の試用実験

AM 10:00
ミーティング
AM 12:00
昼食
PM 1:00
作業
PM 2:45
講義 TA
PM 4:15
作業
PM 10:00
帰宅



図 4: 試用実験の様子

あったが，本システムの及ぼすコミュニケーションの変化について検討するためには，複数人が装着した状態を観察する必要がある．

4 評価 1：アイデア出し実験

前章の試用実験での考察から，インフォーマルコミュニケーションにおける「しゃべりカス」の与える影響について明らかにするため，(1) 多様な手がかりから生産的な思考を支援する (2) 会話を楽しむ状態を支援するの 2 点のうち，(1) については後述する各条件での課題の回答によるアイデア数の比較評価を，(2) についてはアンケートによる「しゃべりカス」に対する印象評価とインタビューをおこなった．

4.1 アイデア出し実験の方法

試作システムが生産的な思考を支援するのかを検証するために，2 人 1 組のペア（合計 30 人 15 組：男性 24 人・女性 6 人，19～29 歳，平均年齢 23.1 歳）での立ち話を想定したインフォーマルコミュニケーションでの会話を観察した．条件として，しゃべりカスを着用した場合と，なにも着用しない場合とを比較した．次に，質問紙を通じて，被験者がしゃべりカスを着用した場合における印象について 5 段階で評価した．

被験者は 3 分ずつ，なし条件（しゃべりカスを着用しない），あり条件（しゃべりカスを着用する）の 2 つの条件の下で，それぞれ異なるテーマについてできるだけ沢山のアイデア・具体的なプランを出すことを目標に自由に話合ってもらった．通常こうした対照実験においては試行の順序を半数のペアに対して逆順にすることが知られているが，本実験においては，あり条件での実験が終了後にアンケートによる主観評価を 10 分程度おこなう

都合上、実験条件の統制を優先する必要があった。そのため、すべての実験は最初になし条件、次にあり条件の順序で実験をおこなった。両条件で用いるテーマは、半数のペアに対して「旅行するならどこへ行きたいですか」、「宝くじが当たったら何を買いきたいですか」の順に出題し、残りのペアに対しては逆順で出題した。

なお、出来るだけ自然な会話を観察するため、被験者同士は最低でも週に1度は顔を合わせる知己の場合を条件に実験した。

4.1.1 アイデア数の評価方法

創造性開発のさまざまな手法でも、少なくとも問題解決初期にはさまざまなアイデアを出すことの重要性を一致して指摘している [3][4][5]。本研究でも、価値判断や質の判断を保留して、とにかくさまざまなアイデアを持ちよることを創造の基本と考え、アイデア数を比較した。

ここでは課題に対する適切な回答（名詞）のみをアイデア数と判断し、「行きたくない」「欲しくない」といったネガティブな要因として発言された回答に関しては除外した。また、「フィンランド」の“ヘルシンキ”に行きたい”のような発言内容はフィンランド（ヘルシンキ）として1つに数えた。

4.2 アイデア数の評価結果

まず、各条件におけるアイデア数の合計と平均値を表1に示す。このデータについて Student の t 検定をおこなったところ、帰無仮説の棄却率5%の条件下で、あり条件となし条件の間でアイデア数に関して有意差が見られた ($t(14)=4.24, p < 0.05$)。

表 1: アイデア数の合計と平均値と不偏分散

条件	合計	平均値	不偏分散
しゃべりカス：なし	69	4.60	6.54
しゃべりカス：あり	123	8.20	11.60

4.3 アンケートによる評価方法

ここでは、試作システムが会話を楽しむ状態を支援するのかを検証するために、チクセントミハイが体系化した Flow 経験の構成要素8項目 [6] をもとに作成したアンケート (Q1~Q8) とオリジナル項目のアンケート (Q9~Q22) を用いて、しゃべりカス使用実験後に印象評価をおこなった。Q19~Q21 は定性的な回答で、それ以外は5段階評価の回答である。なお、各質問項目は付録に記載する。

4.4 アンケートによる評価結果

あり条件での実験後、質問項目 Q1~Q8 では、被験者がしゃべりカスを着用した場合における印象について「非常に×」、「× → 当てはまらない」、「どちらでもない」、「○ → 当てはまる」、「非常に○」の5段階で評価してもらい、質問項目 Q9~Q11 では、適していると感じるものに同様の5段階評価をしてもらった。そして、それぞれのデータについて χ^2 検定をおこなった。

ここでの値は、自由度 $5-1=4$ の χ^2 分布に従う。 χ^2 分布表より、自由度 4、有意水準 0.05 の値 ($\chi^2_{0.05}$) が、9.49であることを基準に検定をおこない、有意差のあった結果を図5に示す。

4.5 考察

「達成可能な課題 (Q1)」、「体験後の自己感覚の強化 (Q2)」、「明確なゴール (Q5)」、「時間の経過感覚の変化 (Q8)」に関しては、肯定的な評価を得たことがわかる。しかし、「タスクへの集中 (Q3)」では否定的な評価が半数を占めた。このことから、本システムの目的は明確に伝わり、感覚や経験の面でユーザーは楽しさを覚えたが、同時に、本来の会話への集中は低くなったことが推測される。また、予想しない内容が表示された (Q6-1) との評価を得たが、これは新たな視点・発見が得られた (Q1-1) 結果に繋がり、予想とは反した表示内容が新たな視点・発見を得る刺激になったと考えられる。

「行為の統制 (Q4)」に関しては、被験者の2/3からは否定的な評価、約1/3からは肯定的な評価を得る特殊なケースとなった。具体的に、インタビューからは否定的な意見「相手の言葉も表示される内容も初めて獲得する情報なので、処理しきれない」や、肯定的な意見「相手からいろんな情報を貰いたい、相手の文脈を知りたいので、その情報を有効に利用できた」が得られた。つまり、肯定的な意見では意図した通りの結果を得たが、否定的な意見では逆に認知的な負荷を与えて過ぎてしまう結果を得た。また、共通して多くの被験者から「自分の画面に何が移っているのかが気になる」との意見も得られた。本システムの利用目的が認知的な負荷を与えてしまう結果に対し、発話内容の表示場所を入れ替えることで処理する情報量を変えて、認知的な負荷の異なる2つの利用目的が考えられる。(1) 相手の発言から情報を得る (認知的な負荷が大きい可能性がある)。(2) 自分の発言から情報を得る (認知的な負荷が小さい可能性がある)。(1) は相手からより多くの情報を得る目的、(2) は自分の発言のリファレンスとして利用する

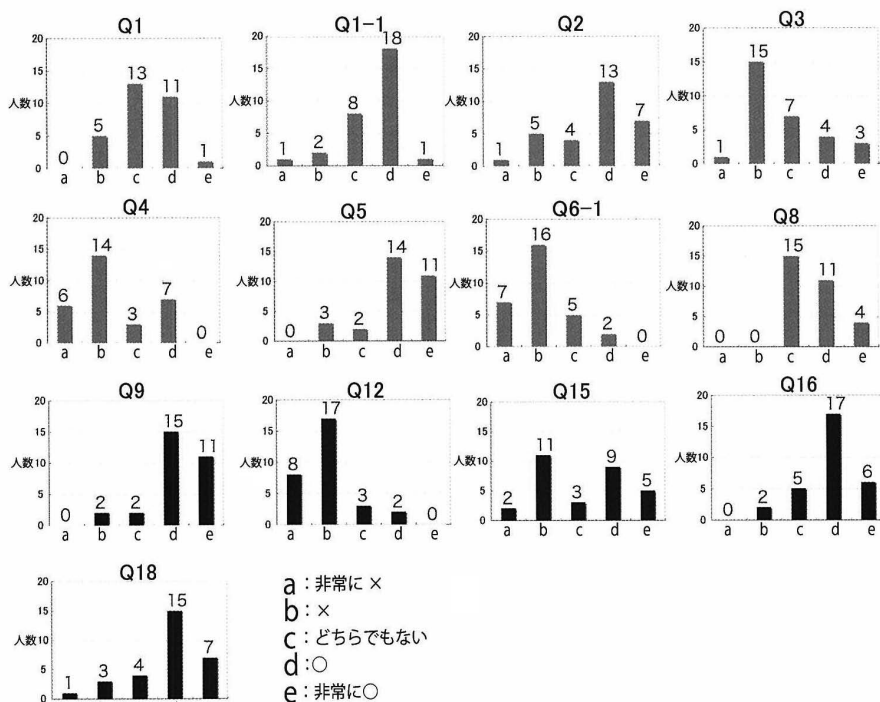


図 5: アイデア出し実験：有意差のあったアンケート結果

ことが目的となる。次章ではこれらの考察をもとに、発話内容の表示場所を入れ替える（ユーザー行為の流れが変化する）ことによるコミュニケーションの変化について検証する。

また、発話が正しく表示されなかった（Q12）にもかかわらず、9割以上の人から楽しかった（Q9）と評価された。また、コミュニケーションのきつかけになる（Q16）と感じられ、将来的にこのようなウェアラブルアプリケーションを利用したい（Q18）という意見が得られた。Q15では降り積もった言葉を見てキーワードが思い出せる人が半数、思い出せない人が半数と評価が割れ、個人差が大きく見られる結果となった。

5 評価2：発話表示の入れ替え実験

前章でも述べた通り、Q4（情報を有効に使う（コントロールしている）感覚はあるか?: 行為の統制）の回答で意見が割れた。このことから、2人1組のペアでの対面コミュニケーションにおいて、発話内容の表示場所を入れ替えることで、次の2つの利用目的が考えられる。(1) 相手の発言から情報を得る。(2) 自分の発言から情報を得る。以後、(1)

を正条件、(2)を逆条件とする（図6）。これらの条件によって、コミュニケーションがどのように変化するのかを検証する。まず、どちらの条件がコミュニケーションを活性化するかを明らかにするために、それぞれの条件で発話数を計測した。次に、両条件を比較したアンケートによる印象の比較評価をおこない、インタビューをおこなった。

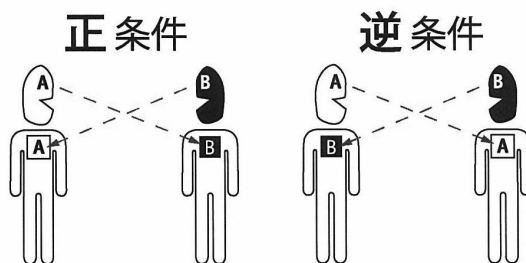


図 6: 発話表示の入れ替え実験の条件: 正条件 (左), 逆条件 (右)

5.1 発話表示の入れ替え実験の方法

正条件と逆条件では、試作システムがどのようにコミュニケーションに影響を与えているのかを検証するため、両条件ともに会話のテーマを限定せず、自由に会話をしている様子を観察した。次に、質問紙を通じて、どちらの条件が楽しさを覚える状態を支援し、本システムの利用に適していると感じるのか、5段階で評価し、インタビューをおこなった。

被験者は3分ずつ、正条件、逆条件の試行の順序をランダムにし、試作システムの機能を楽しむように自由に話し合ってもらった。また、被験者はアイデア出し実験と同じペアで構成されており、本システムにある程度なれた状態で実験をおこなった。なお、被験者は評価1（アイデア出し実験）と同様のペア（合計30人15組）でおこなった。

5.2 発話数の評価方法

コミュニケーション活性化の尺度として発話を単位に分けて数えた。発話単位のとり方として、次の2つの基準を用いた[7]。(1) 話者が交代した時点を発話単位の終了とみなす。(2) 一定間隔以上の沈黙があった場合そこを発話単位の終了とみなす。ここでは、(2) に関して1秒以上の沈黙があった場合を発話単位の終了とみなした。

5.3 発話表示の入れ替え実験結果

まず、各条件における発話数の合計と平均値を表2に示す。このデータについてStudentのt検定をおこなったところ、帰無仮説の棄却率5%の条件下で、正条件と逆条件の間で発話数に関して有意差が見られた($t(14)=6.71$, $p < 0.05$)。

表 2: 発話数の合計と平均と不偏分散

条件	合計	平均	不偏分散
正条件	1306	87.07	209.07
逆条件	1129	75.27	230.78

5.4 アンケートによる評価方法

ここでは、どちらの条件が楽しさを覚える状態を支援し、本システムの利用に適していると感じるのかを明らかにするために、評価1と同じくチクセントミハイが体系化したFlow経験の構成要素8項目をもとに作成したアンケート(Q1~Q8)とオリジナル項目のアンケート(Q9~Q13)を用いて、両条件での実験後に印象評価をおこなった。なお、各質問項目は付録に記載する。

5.5 アンケートによる評価結果

両条件での実験後、質問項目Q1~Q10では、相手のディスプレイに表示されたものについて、どちらの発言が表示されるのに適していると感じたのか、「非常に自分の発言」、「自分の発言」、「どちらでもない」、「相手の発言」、「非常に相手の発言」の5段階で評価してもらい、質問項目Q11では、条件の違いによる差異について、「非常に感じない」、「感じない」、「どちらでもない」、「感じる」、「非常に感じる」の5段階で評価してもらった。そして、それぞれのデータについて χ^2 検定をおこなった。また、Q12、Q13の自由記述をもとにインタビューをおこなった。

ここでの値は、自由度 $5 - 1 = 4$ の χ^2 分布に従う。 χ^2 分布表より、自由度4、有意水準0.05の値($\chi^2_{0.05}$)は、9.49であることを基準に検定をおこない、有意差のあった結果を図7に示す。

5.6 考察

「体験後の自己感覚の強化(Q2)」、「行為の統制(Q4)」、「没入感(Q7)」に関しては、約2/3が逆条件を評価したことがわかる。しかし、「直接的なフィードバック(Q6)」、「時間の経過感覚の変化(Q8)」では中立な評価が多く、やや逆条件が支持される傾向が見られた。このことから、相手のディスプレイに自分の発言が表示された方がその情報を有効に利用(コントロール)でき、感覚や没入感の面でユーザーは楽しさを覚えたが、直接的なフィードバックや時間感覚の変化については、発話内容の表示場所による違いが少なくなる傾向が見られた。また、自分の発話が表示された方が予想しない内容を表示する傾向があり(Q6-1)、これは新たな視点・発見が得る(Q1-1)刺激になり、役立った(Q4-1)との評価を得たと考えられる。

「明確なゴール(Q5)」に関しては、被験者の約2/3が逆条件を支持し、1/3が正条件を支持する特殊なケースとなった。これは、オリジナル項目の「効果的に利用できる(Q9)」で得た結果と等しい。また、それぞれ約半数ずつが自分の発言、または、相手の発言が「表示されるのに適している(Q10)」として評価し、約2/3が2つの条件を比べて「差異を感じる(Q11)」傾向が見られた。

上述の結果から、表示する情報にcontrollableなものと uncontrollableなものがあると考えられる。自分と情報とを自分の身体と一体化して表出する以上、そこには内省的な価値としてcontrolしたい情報(表示領域、モード)と、uncontrollableな思いもよらない情報(表示領域、モード)があり、正条件では、uncontrollableな情報を利用して表現を

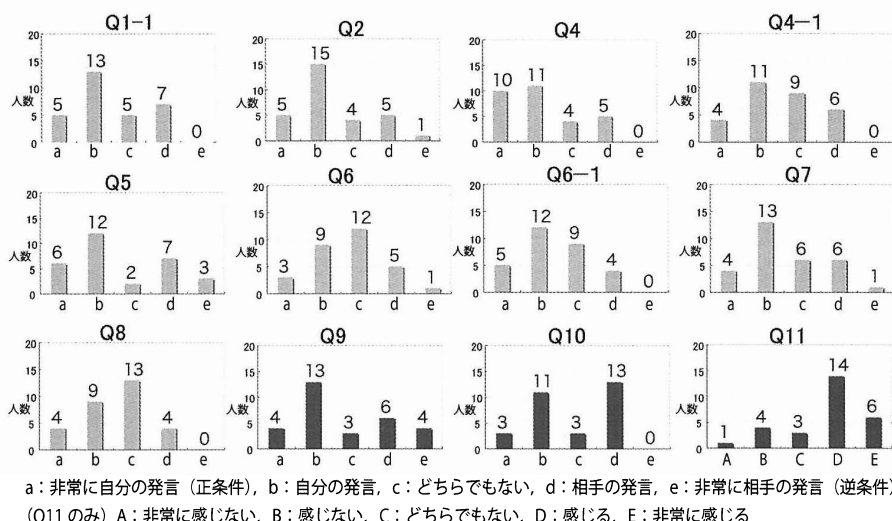


図 7: 発話表示の入れ替え実験：有意差のあったアンケート結果

拡張するマルチモーダルなシステムを実現し、逆条件では、controllable な情報を利用してフィードバックを得るシステムを実現したと推測できる。また、今回の実験結果から、マルチモーダルなシステムとして利用した方がコミュニケーションの活性化を支援するが、フィードバックを得るシステムとして利用した方が楽しさを感じる状態を支援する、と主張できる。

6 まとめ

本研究では、発話を視覚化することでコミュニケーションを支援するウェアラブルインタフェース「しゃべりカス」の提案と試作をおこない、利用した際のコミュニケーションの活性化に対する有用性を検証した。2人1組のペアの被験者（30人15組）に対して行なった評価1（アイデア出し実験）では、試作システムが会話を楽しめる状態、コミュニケーションが活性化している状態を支援し、発想するアイデア数を増加させ、生産的な思考につながることがわかった。

同様の被験者に対しておこなった評価2（発話表示の入れ替え実験）では、相手の発言から情報を得る正条件の方が発話数が増えるのに対し、自分の発言から情報を得る逆条件の方が主観評価が高くなる結果となった。このことから、コミュニケーションの盛り上がりを求めるシーンでは相手

の胸に相手の発言が降り積もる条件が適しており、自分の発言を参照にしたいようなシーンや、ゲームとして遊ぶようなシーンではその逆の条件が適していることがわかった。

参考文献

- [1] 暦本純一. 学会でチャット!? WISS '97 での実験. In Bit, Vol. 30, No. 6, pp. 8?17, 1998.
- [2] Adrian Frutiger. 活字の宇宙. 朗文堂, 2001.
- [3] R.A. Finke, T.B. Ward, and S.M. Smith. Creative Cognition: Theory, Research, and Applications. In MIT Press, 1992.
- [4] 鈴木宏昭. 創造的問題解決における多様性と評価：洞察研究からの知見. 人工知能学会誌, Vol.19, pp. 145?153, 2004.
- [5] 諏訪正樹. 構成的知覚-知覚と概念をコーディネートする認知能力-. 日本認知科学会第20回大会発表論文集, pp. 30?31, 2003.
- [6] M. Csikszentmihalyi. Flow The Psychology of Optimal Experience. In Harper Perennial, 1990.
- [7] 海保博之, 原田悦子. プロトコル分析入門. 新曜社, 1993.

付録

両実験で用いた質問項目を以下に示す。

評価 1

アイデア出し実験の質問内容

アイデア出し実験：質問項目	Flow 項目
Q1. シャベリカスを体験して他者とのコミュニケーションが活性化されましたか？	①達成可能な課題
Q1-1. シャベリカスを体験することで新たな視点・発見を得られましたか？	⑦体験後の自己感覚の強化
Q2. 使用後の現在においても、印象的な（記憶に残っている）感覚はありますか？	②タスクへの集中
Q3. 会話に集中できましたか？	⑤行為の統制
Q4. 表示された情報を有効に使う（コントロールしている）感覚はありますか？	③明確なゴール
Q4-1. その情報は役立ちましたか？	④直接的なフィードバック
Q5. 発話を視覚化することでコミュニケーションを活性化する、 というシャベリカスの目的はわかりやすかったですか？	⑥没入感
Q6. 発話のリズムに合わせて文字が現れましたか？	⑧時間の経過感覚の変化
Q6-1. その内容は自分の期待・予想に合うものでしたか？	
Q7. 会話にのめり込む感覚（没入感）は得られましたか？	
Q8. 会話中、普段より時間を長く感じたり短く感じたりしましたか？	
質問項目（オリジナル）	
Q9. 利用してみて楽しめましたか？	
Q10. 発話を視覚化することで自分の発言に対する意識に変化はありましたか？	
Q11. 画面を見ることのわずらわしさはありましたか？	
Q12. 発話は正しく表示されましたか？	
Q13. 誤認識された情報も役立ちましたか？	
Q14. 降り積もった言葉を見て、会話した内容を思い出せますか？	
Q15. 降り積もった言葉を見て、会話のキーワードを思い出せますか？	
Q16. コミュニケーションのきっかけになると思いますか？	
Q17. 装着することの良さはありましたか？	
Q18. 将来的にこのようなウェアラブルアプリケーションを利用したいですか？	
Q19. どのような関係の人と利用したいですか？（複数回答可）	
Q20. どのようなシーンで利用したいですか？（自由回答）	
Q21. 今回一緒に実験した人と週に何度くらい会いますか？（無回答可）	
Q22. ニコニコ動画のコメントが流れる機能について	

評価 2

発話表示の入れ替え実験の質問内容

発話表示の入れ替え実験：質問項目	Flow 項目
Q1. どちらの方が、他者とのコミュニケーションが活性化されましたか？	①達成可能な課題
Q1-1. どちらの方が、新たな視点・発見を得られましたか？	⑦体験後の自己感覚の強化
Q2. 印象的な（記憶に残っている）感覚はあるのはどちらですか？	②タスクへの集中
Q3. どちらの方が、会話に集中できましたか？	⑤行為の統制
Q4. どちらの方が、表示された情報を有効に使う （コントロールしている）感覚はありますか？	③明確なゴール
Q4-1. どちらの情報が役立ちましたか？	④直接的なフィードバック
Q5. どちらの方が、発話を視覚化することでコミュニケーションを活性化する、 というシャベリカスの目的はわかりやすかったですか？	⑥没入感
Q6. どちらの方が、発話のリズムに合わせて文字が現れましたか？	⑧時間の経過感覚の変化
Q6-1. どちらの方が、自分の期待・予想に合うものでしたか？	
Q7. どちらの方が、会話にのめり込む感覚（没入感）は得られましたか？	
Q8. どちらの方が、会話中、普段より時間を長く感じたり短く感じたりしましたか？	
質問項目（オリジナル）	
Q9. どちらの方が、「シャベリカス」を効果的に利用できると思いますか？	
Q10. どちらの内容が表示されるのに適していると感じましたか？	
Q11. 自分の発言と相手の発言では、差異を感じられましたか？	
Q12. 相手の発言が相手のディスプレイに表示されたシチュエーションについて 何か気づいたこと、意見・感想など、自由にお書きください。	
Q13. 自分の発言が相手のディスプレイに表示されたシチュエーションについて 何か気づいたこと、意見・感想など、自由にお書きください。	

図 8：評価 1：アイデア出し実験の質問内容（上），評価 2：発話表示の入れ替え実験の質問内容（下）