対面コミュニケーションにおける スマートグラスを用いた適度なアウェアネスの評価

我如古 生成[1]　福島 旭[1]　敷田 幹文[1]

概要：近年進められている日本の医学教育改革により，臨床実習の導入が大きく進められている．臨床実習では，外来診察を想定した医療面接実習が行われており，その中で指導教員からの指導が行われることが望ましいとされている．しかし，指導教員，医学部実習生は共に多忙なため，時間の制約が厳しく，十分な指導がされていない大学が見られる．そこで，本論文では，スマートグラスを用いて，医療面接実習中に実習を止めることなく指導を行うことを目的とし，スマートグラスの表示物によって会話の集中を妨げない，適度なアウェアネス表示方式の提案をし，評価実験を行った．実験結果から，会話中の適度なアウェアネス表示におけるスマートグラスの有用性と作成したそれぞれの表示デザインの有用性について述べた．

Evaluation of Moderate Awareness in Face-to-Face Communication Using Smart Glass

KINARI GANEKO[1]　ASAHI FUKUSHIMA[1]　MIKIFUMI SIKIDA[1]

1. はじめに

近年，日本の医学教育改革が著しく，臨床実習の導入は特に大きく進められている [1]．臨床実習では外来診察を想定した医療面接が行われており，実習後は教員からの指導が行われる [1]．しかし，教員は多くの実習生を 1 人ずつ指導していくため，指導時間が 1 人あたり 5 分から 10 分程度と非常に短く，細やかな指導を行うことが困難となっている大学も確認されている．また，学生自身も，実習後は各自で実習の様子を録画したビデオを見ることで実習態度の振り返りを行うことが望まれる [1]．だが，学生も他の多くの授業や課題などに時間を圧迫され，実際に各自で実習の振り返りができていないような大学も見られる．

このような時間不足の問題以外に，外来診察を想定した医療面接実習において考えなければならない問題として，患者とのコミュニケーションの問題がある．医者が患者を意識することは，患者との良好な人間関係を築くためには必要なことである．「医師として求められる基本的な資質」として，「医師としての職責」以外に「患者中心の視点」，「コミュニケーション能力」も重要な視点として挙げられている [2]．

ところが，実際の実習では，序盤は患者を意識し，目線を合わせながら話そうとするが，次第に手元の紙ばかりを見るようになり，結局は実習時間の半分も患者の方を見ずに実習を終える生徒が多々見られる．多くの生徒が実習を行うため，1 人の学生が繰り返し実習を行うことや，実習を一時中断させて指導することは難しい．そのため，「患者中心の視点」，「コミュニケーション能力」に対する指導は，実習後に教員が口頭で注意するだけにとどまっている．さらに，前述した指導教員による個別指導時間の不足も影響し，十分な指導が行えていない状況が見られる．

このような問題に対するコミュニケーション支援手法としてスマートグラスを利用することが挙げられる．前述したような医療面接実習の場において，実習中にその場で指導しなければならない状況があるが，実習を中断して指導を行うことで，決められた時間内で実習を終えることができず，数少ない実習の機会を無くしてしまうことになる．したがって，相手との対話中にその対話を止めることなく，指導情報を提示する方法が必要であり，スマートグラスを用いることは，グラス装着者自身が対話を中断して操作す

[1] 高知工科大学情報学群
Kochi University of Technology

© 2018 Information Processing Society of Japan

る必要がなく，実習内容，態度，進行についての指導情報を教員が指導したいときに提示可能であるという 2 つの観点において有用であると考える．しかし，対話中にグラスでの表示によって，対話している内容とは別の内容を目の前に見せられるため，表示方法によっては，対話よりも表示に気を取られ過ぎてしまうことや，逆に表示に全く気づかないことが課題として考えられる．

そこで，本研究では医療面接などの対面会話において，相手との会話の集中を妨げることなくその会話内容以外の情報，例えば指導教員からの実習に対するコメントや自分の実習態度に対するフィードバックを与えるような指標などの情報に気づかせることを目的とし，スマートグラスを用いた適度なアウェアネス方式を提案する．提案方式を実現する適度なスマートグラスでの表示法について実験し，その有用性を評価する．

2. 関連研究

2.1 スマートグラスによる操作支援に関する研究

スマートグラスに関する研究は，これまでにも多く行われてきた．医療分野や製造業などの様々な分野において，遠隔操作や情報収集，映像視聴などの用途で利用されていくことが予想される．スマートグラスをネットワークに繋ぎ，加速度や Wi-Fi 信号，音声，視線方向などの情報を取得し，取得したコンテキスト情報を元に家電選択操作を行う手法が提案されている [3]．このように，スマートグラスはユーザの個人的な用途として用いられることが多いが，本研究のように，相手がいるようなコミュニケーション支援の用途として検討されるべきだと考える．

2.2 情報提示方法に関する研究

情報提示方法の研究も，状況に合わせた様々な研究が発表されている．AR や MR システムにおいてメガネ型の視線計測機器を用い，人間の視覚特性を利用することで，ユーザの行動を阻害しないような情報提示手法が提案されている [4]．しかし，この研究でも考えられている状況は，ユーザ個人の行動のみを阻害しないような場合であり，ユーザ以外の相手も含めた行動を阻害しないような状況については検討されていない．

3. スマートグラスを用いた適度なアウェアネス表示方式

本研究では医療面接実習を行う医学部の実習生が利用することを想定しているため，本提案方式は，対面で会話をしながら何か別の作業をしなければならないようなユーザが対象である．また，医療面接実習では，実習生の実習態度や進行状況など，実習中に常時表示していなければならない内容や，それ以外の状況に応じて一時的に表示するような内容があり，これらの表示に，会話を中断させられることなく気づかせる必要がある特殊な状況であると言える．スマートグラスを用いることは，自分が行う作業を中断させることもなく，対話相手の顔も見ることができるため，会話を妨げないという点で有効であると考えられる．これを踏まえて，対面での会話や作業を妨げないスマートグラスでの表示方法を提案する．

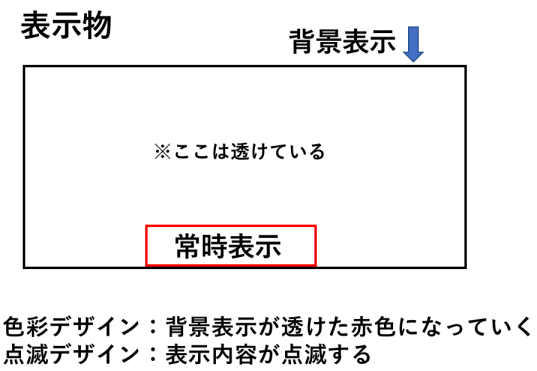

図 1　提案方式の表示
Fig. 1　Display of proposed method.

人はデイスプレイの色彩変化や点滅によって誘目され，特に点滅はその度合いが高い [5]．また，点滅に関しては，人がある場所に注目している時に，その周辺に点滅などの動きを加えることで周辺に誘目させることもできる [4]．これらのことから，刺激の強さに違いがあると予測し，スマートグラスに表示するデザインを色彩，点滅の 2 つのデザインとした．2 つのデザインについて以下に説明する．

- 色彩デザイン：常時表示は変化せず，背景表示を初めは無色透明で，目の前が通常通り見える状態から，目の前は見えるが，背景色が少しずつ透けた赤色へと変化していくデザイン
- 点滅デザイン：背景表示は無色透明で，常時表示の点滅間隔が，一次的表示に従って変化するようなデザイン

表示するデザインが徐々に変化していくことで，常時表示されている表示内容の変化や指導教員から知らされるような一時的表示の重要度を示す．提案方式の表示を図 1 に示す．

本提案方式では，医療面接実習を想定した，質問者と回答者（医者役と患者役）がいるような対面での会話において，質問者のみがスマートグラスを装着し，表示を見ながら会話する．

4. 実験

提案方式の有用性を検証するとともに，スマートグラスで表示する表示物はどのようなデザインが効果的であるかについて評価実験を行う．

© 2018 Information Processing Society of Japan

4.1　スマートグラスでの表示物

本実験では，スマートグラスとして MOVERIO BT-200AV を使用した．スマートグラスの表示は，HTML，CSS，JavaScript を用いて作成し，ブラウザの下方部に常時表示として 5 分間のカウントダウンタイマーを表示した．

タイマーの文字色を白色，背景を透明にし，これを基本的な表示として 3 種類の異なるデザインの表示を用意した．デザインは，スマートグラスの装着者が表示物に目を向けているかを確認するために，5 分間で変化させるように作成した．

まず，比較基準として，基本的な表示のみで一次的表示を行わない表示を標準デザインとする．次に，タイマーの文字色はそのままで，背景色を透明から 30 秒毎に少しずつ赤色に変化するデザインを作成した．これを色彩デザインとする．最後に，背景色は変化させず， 文字を点滅させるデザインを作成した．点滅は，1.5 秒間隔と 1.0 秒間隔それぞれを，5 分間のうちで 2 分おきに点滅間隔が変わるようにした．これを点滅デザインとする．それぞれのデザインの表示と動作例を，**図 2**，**図 3**，**図 4**，に示す．

4.2　実験環境

実験の被験者として，大学生 8 人（男性 4 人，女性 4 人）に参加してもらった．実験は医療面接を想定し，会話が途切れないよう事前に用意した一問一答を用いて 2 人 1 組となり，会話してもらった．組み合わせは，相手が異性か同性かによる影響を確認するために，異性同士と同性同士の組み合わせの場合を行なった．

一問一答の内容としては，内容によって会話のしやすさや発言量に偏りが出ないように，あらかじめ考えておいた問題を「問題シート」として出題者に渡し，その問題の答えを導くためのヒントとなるような質問を「質問シート」として解答者に与えた．このようにして，問題の出題者が出題内容を考えたり，解答者が答えに悩むことで会話量が極端に減ることがないように配慮した．

実験時間は 1 組に対して 17 分間行い， 5 分ごとに 1 分間の休憩を挟んだ．スマートグラスで 1 つのデザインを表示する時間を 5 分間とし，一回の実験で 3 つのデザイン全てを見てもらった．3 つのデザインの表示順によって慣れやすさの違いがあるかを見るため，3 デザインの全順序パターン（6 パターン）を用意した．

被験者が表示物の変化にどの程度気づいたかの指標を取るために，ボタンを iPad Pro の画面にブラウザで表示し，そのボタンをタップするとタップした時間のデータがとれるように JavaScript で作成した．

4.3　実験手順

実験を開始する前に，スマートグラスに慣れてもらうため，装着者にはある程度の時間スマートグラスをかけ，簡単な操作をしてもらう．操作の練習としては，スマートグラスの操作端末を使って，グラスに表示された説明文を読み，表示されているボタンを押すと文字色が変わることを確認してもらうことで慣れてもらった．操作練習でスマートグラスの掛け心地も調節した．

問題の解答者にスマートグラスをかけてもらい，問題の出題者と向かい合って座り，一問一答をしながら会話をする．実験はスマートグラスに表示されたスタートボタンを押してもらい，表示物である 5 分間タイマーが表示されることで開始する．スマートグラス装着者には 5 分間に 1 つのデザイン表示を見てもらいながら会話を行なう．装着者は，問題に対する答えを適宜「解答シート」にメモをする．さらに，会話中にスマートグラスの表示物が変化したことに気づいた時に，iPad の画面に表示されているボタンをタップしてもらう．実験終了後に，スマートグラス装着者と非装着者にそれぞれ別のアンケートに解答してもらう．アンケートは 5 段階評価で行った．

図 2　標準デザインの表示例
Fig. 2　Example of standard display.

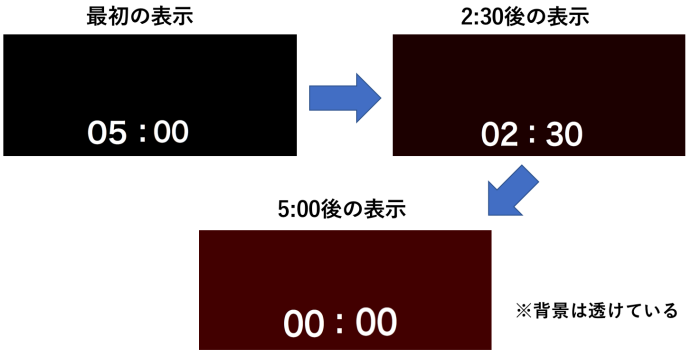

図 3　色彩デザインの表示例
Fig. 3　Example of color display.

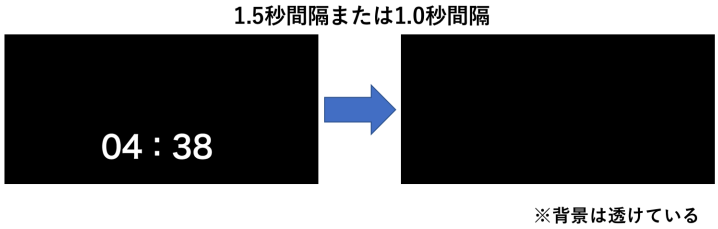

図 4　点滅デザインの表示例
Fig. 4　Example of flushing display.

© 2018 Information Processing Society of Japan

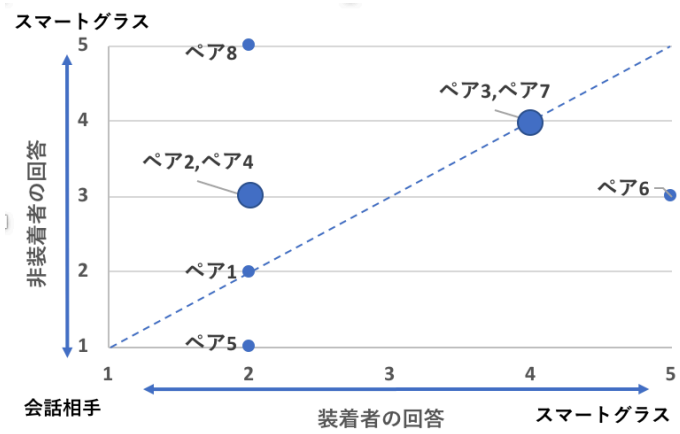

図 5　ペアごとの表示物に対する注目度
Fig. 5　Degree of attention to display for every pair.

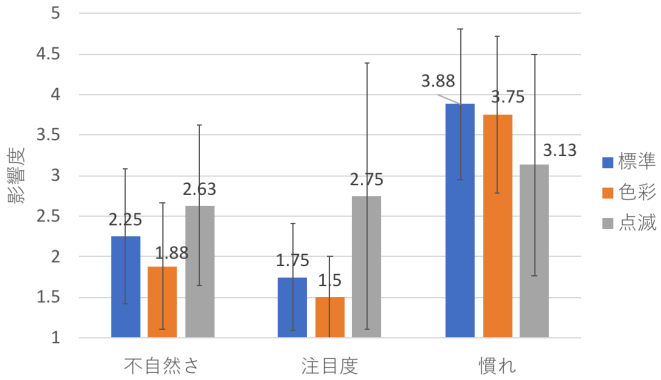

図 6　アンケート結果
Fig. 6　The result of questionnaire.

5.　結果

5.1　スマートグラスによる会話への影響

図 5 に，スマートグラス装着者に対して，「表示物と会話相手のどちらに目を向けていたか」，非装着者に対して，「会話相手がスマートグラスの表示物に目を向けていると感じたか」というアンケート項目への回答結果をペアごとに示す．また，**表 1** にその結果の平均と標準偏差を示す．値が 5 に近いほどスマートグラスに注目していたとし，1 に近いほど会話に集中していたとして図に示す．8 ペア中 3 ペアはお互いの解答が一致しているが，残りの 5 ペアは装着者と非装着者の解答にズレが見られた．

スマートグラス非装着者に対する，「会話相手がスマートグラスの表示物を見ていることでどの程度不自然さを感じたか」という項目と，装着者に対する，「スマートグラスの表示物によって困ったことがどの程度あったか」というアンケート項目に対する結果，さらに，「メモをとる時にどの程度，表示物が障害となったか」というアンケート項目について，それぞれの平均値を**表 2** に示す．3 つの項目全て 3.0 を下回っていることが分かった．

表 1　表示物への注目度合い
Table 1　Degree of attention to display.

	平均	標準偏差
装着者	3.1	1.2
非装着者	3.1	1.2

表 2　スマートグラスを用いた会話と作業への影響
Table 2　Influence on conversation and work using smart glass.

	会話	作業
装着者	2.5	2.8
非装着者	1.9	—

5.2　表示デザインごとの結果

アンケート項目の中から，スマートグラスをかけたときの不自然さ，表示物への注目度，表示に対する慣れの項目について，それぞれの項目の平均と標準偏差をデザインごとにまとめたグラフをに**図 6** 示す．

また, 図 6 の結果より，スマートグラスの表示物による会話への不自然さについて，3 つのデザインのうち最も不自然さを感じるデザインは点滅デザインであり，次に標準デザイン，色彩デザインの順に不自然さを感じることが分かった．

スマートグラスの表示物によって，どの程度会話から注意を逸らされたかについて，3 つのデザインのうち点滅デザインが他の 2 つのデザインと比べて注目度が大きいことが分かった．同時に，点滅デザインは他の 2 つのデザインと比べて標準偏差も大きいことが分かる．

「スマートグラスの表示物に対していつ頃慣れを感じたか」という質問については，値が 5 に近いほどすぐに慣れたとし，値が 1 に近いほど全く慣れなかったとした．結果は図 6 より，どのデザインも途中から慣れたという値の 3 を上回っており，ほとんどの被験者が 5 分間のうちに表示物に対して慣れを感じている．3 つのデザインを比較すると，点滅デザインが最も慣れを感じにくく，標準デザインと色彩デザインは同じ程度であることが分かった．標準偏差も点滅デザインが他と比較して大きくなっている．また，デザインの表示順序による違いは見られなかった．

5.3　表示物の変化に対する反応

色彩デザインの変化は赤色への変化を全体として 1 回とし，点滅デザインの変化は，点滅が 1.0 秒間隔から 1.5 秒間隔となる変化，点滅が 1.5 秒間隔から 1.0 秒間隔となる変化，最初の点滅間隔に戻る変化の全部で 3 回とする．実験中に被験者がデザインの変化に気づき，どの程度の人数が iPad に表示されたボタンを押したかを**表 3** に示す．

全体の 8 人中，色彩デザインの変化に気づいた人は 4 人，点滅デザインの変化全てに気づいた人は 3 人，1 回のみ気づいた人は 3 人であった．また，色彩デザインに気づいた

© 2018 Information Processing Society of Japan

表 3　表示の変化に気づいた人数の程度
Table 3　Number of person who were aware of changing in the display.

	色彩デザイン	点滅デザイン
0 回	4 人	2 人
1 回	4 人	3 人
2 回	—	0 人
3 回	—	3 人

4 人は，回数に差はあるが，全員点滅デザインの変化に気づいており，点滅デザインの変化に気づいていない残りの 2 人は両方のデザインの変化に気づかなかった．

5.4　ペアの性別による影響

同性とのペアである，女性同士のペア，男性同士のペアと異性とのペアとでアンケート結果に大きな違いは見られず，実験中の発話量にも目立った差は見られなかった．

6.　考察

6.1　スマートグラスを用いることによる会話への影響

表 1 より，会話相手とスマートグラスとで装着者の注目度合いは平均 3.1 と，ほぼ中間であり，装着者が会話と常時表示のどちらかばかりに気を取られることなく，適度にどちらも気にすることができた結果であると考えられる．

表 2 より，スマートグラス非装着者は，スマートグラスをかけた相手との会話に不自然さを感じていないことが分かる．装着者は，慣れないスマートグラスをかけて常時表示を見ながらの会話であるため，会話や作業における不自然さは非装着者と比べると少し大きくなっているが，大きな不自然さではないため，スマートグラスを用いた会話に慣れることでさらに不自然さは減少すると予想できる．また，5.4 より，スマートグラスを使用した会話において，性別による大きな影響はないことが分かった．

以上のことから，本提案方式は，性別に関係なく有効であり，スマートグラスを着用しても，会話に不自然さを生むことなく表示物を見ることが可能であると言える．スマートグラスを用いて医療面接実習中に指導を行い，その場で実習態度を改善させることができることで，実習自体が意味のないものとなってしまうような状況，例えば，重要な質問を行なわなかったり，誤診断したことで本来目的としているような実習とは大きく異なってしまうような状況を防ぎ，効率良く実習指導が行えるようになると考える．

6.2　装着者と非装着者との認識の相違

スマートグラスの表示物と会話相手それぞれへの注目度には個人差があり，図 6 より，装着者と非装着者との回答にズレが見られた．

装着者が「会話相手を見ている」と回答しているのに対し，非装着者が「スマートグラスの表示物を見ている」と回答しているペアは，装着者が対話相手を見ていないことに気づいていない結果であると言える．このズレは，スマートグラスでの表示物の刺激が強く，注意を引きすぎたため，装着者自身が相手を見ていないことに気づいていなかったための 2 つの理由が考えられる．これは，表示物の刺激度の調節や，相手を見ていないことをスマートグラスの表示で気づかせることでこのズレも解消することができると考える． したがって，スマートグラス装着者にどのようにして対話相手を見ていないことに気づかせるかについても検討が必要であると考える [6].

一方，装着者と非装着者が前述した回答とは逆の回答をしているペアが 2 ペア見られた．これは，装着者が表示物の刺激が強いと感じているが，対話相手との会話には支障が出ていない結果と言える．よって，この場合も装着者によって表示物の刺激度合いを調節することで，回答のズレを無くすことができると考える．

したがって，表示物の刺激度合いや表示頻度を人によって調節すれば，会話中にその集中を妨げることなく，適度に伝えたい内容に気づかせる手段としてスマートグラスは有効であると言える．

6.3　表示デザインごとの特性

5.2 より，点滅デザインは 3 つのデザインの中で，会話中に最も注意を引き，慣れにくいデザインであるかつ，個人差も大きいことが分かった．したがって，点滅デザインは，人によって刺激強度の調節が必要であると言える．その反面，5.3 から表示物の変化には気付きやすいという結果も得られた．これらより，表示時間が短時間かつ至急知らせたい内容などを表示したいときに有用なデザインであると言える．

一方，色彩デザインは，5.2 より慣れやすく，標準偏差も小さいため，表示によって会話の集中を妨げることはないと考えられる．しかし，5.3 の結果から表示物の変化には気付きにくいことが分かった．このことから，表示が出てすぐに気づくほどの緊急性はなく，会話の間に個々のタイミングで気づける程度の内容を表示したい時に有用なデザインであると言える．

7.　まとめ

本論文では，医療面接実習などの対面会話中にスマートグラスを用いて，会話の集中を妨げることなく，その会話内容以外の情報にも気づかせることを目的とし，スマートグラスを用いた適度なアウェアネス表示方式を提案した．

表示物の刺激度や表示頻度を調節すれば，会話中に集中を妨げることなく，会話以外の伝えたいことに適度に気づかせる手段として，スマートグラスが有用であることを示した．

© 2018 Information Processing Society of Japan

色彩デザインと点滅デザインは，それぞれの影響度に応じて使い分けることで， 医療面接実習において，教員からの緊急指導や自分の実習態度の振り返りをその場で行うことができると考えられる．

さらなる発展として，今回の実験では，医学部生の面接実習を想定して実験を行ったが，実際の医療現場における外来診察の場でスマートグラスを用いることについても検討できる．実際の診察でも医者が患者の様子を見ていないことを気づかせ，患者とコミュニケーションを取らせることで，診察が円滑に行えるようになると考える．

参考文献

[1] 奈良信雄，伊藤宏，伊藤雅章，他，“全国医学部における医学教育カリキュラムの現状 2015 年度調査を考察して”，医学教育，Vol. 47，No. 6，pp. 363-366，2016.

[2] 国立大学医学部長会議，国立大学医学部における医学教育の指針編集ワーキンググループ，“国立大学医学部における医学教育の指針 ‘国立大学医学部長会議からの提言’ 平成 28 年度”，2017.

[3] 孔全，前川卓也，宮西大樹，須川敬之，“コンテキスト情報に基づくスマートグラスを用いた家電選択手法の提案”，情報処理学会論文誌，Vol. 58，No. 10，pp. 1712-1728，2017.

[4] 石黒 祥生，暦本純一，“Peripheral Vision Annotation：拡張現実感環境のための視線計測による周辺視野領域情報提示手法 利用統計を見る”，情報処理学会論文誌，Vol. 53，No. 4，pp. 1328-1337，2012.

[5] 横山 正典，木原 民雄，“商品とディスプレイの混在環境における商品選択支援方法”，情報処理学会論文誌，Vol. 54，No. 7，pp. 1978-1987，2013.

[6] 井上舜也，敷田幹文，八木邦公，“医療面接実習におけるスマートグラスを用いた振る舞い方学習支援方式”，マルチメディア，分散，協調とモバイルシンポジウム論文集，2018.

© 2018 Information Processing Society of Japan