

オンライン講義において学生の内職を 抑止するフィードバック手法の比較

令和2年度 卒業論文

日本大学 文理学部 情報科学科 宮田研究室

尹 泰明

概要

世界中の学校や家庭におけるPC，タブレット端末の普及に伴い，教育現場では，Web会議システムを用いたオンライン授業が取り入れられるようになった．今日，特に大学では，小中高校と比べて学生がオンラインで受講する環境を整えやすいことや，オンライン大学の増加，新型コロナの感染拡大により，ひときわ導入が進んでいる．対面講義に比べてオンライン講義では，学生は自身の行為を講師や他学生から見られていないと感ずるため，講義中に講義と関係ないこと，いわゆる“内職”をする学生も一定数存在すると考えられる．そこで本研究では，オンライン講義において内職を抑止するために，ユーザにフィードバックを与え，不快にさせず内職を意識させるアプローチを採用する．複数のフィードバックの特徴を比較し，どれがオンライン講義を視聴するユーザの内職抑止に適切であるか検討したところ，音によるフィードバックが適切であるという判断に至った．音を用いてどのようにフィードバックを与えれば，ユーザの内職を抑止できるか検証するため，3つのフィードバック（警告音が鳴るフィードバック，講義動画の音量がだんだん小さくなるフィードバック，講義動画の音量が急にミュートになるフィードバック）の特徴を評価実験により調査し，比較した．評価実験の結果，3つのフィードバックともユーザの内職を抑止するフィードバックに必要な条件である，気づきやすさと快さの両方を十分に満たすことはできなかった．しかし，各フィードバックの内容を見直せば，条件を十分に満たす可能性があることを確認した．本実験では，実験参加者に内職をするよう指示しているため，実験参加者自身の意思で内職をしたわけではない．そのため，検証を重ねていく必要がある．

目次

第1章	序論	1
1.1	研究の背景	2
1.2	研究の目的	2
1.3	本論文の構成	2
第2章	内職を抑止する手法に関係のある研究事例	3
2.1	ユーザのタスクへの意欲を増進・維持させる研究事例	4
2.1.1	タスクにエンタテインメント要素を利用する研究事例	4
2.1.2	タスクにエンタテインメント要素以外のものを利用する研究事例	6
2.2	ユーザにタスクからの逸脱行為を意識させる研究事例	6
第3章	研究課題	8
3.1	問題の定義	9
3.2	研究課題の設定	10
第4章	比較フィードバック群	11
4.1	ユーザの内職を抑止するフィードバックの候補・条件	12
4.2	ユーザの内職を抑止するフィードバックの検討	13
第5章	評価実験	15
5.1	実験の目的	16
5.2	実験の概要	16
5.3	実験の手順	17
5.4	実験結果・考察	18
5.4.1	各フィードバック手法におけるアンケート回答結果・考察	18
5.4.2	各フィードバック手法のアンケート質問 Q1, Q2, Q3 における比較結果・考察	24
第6章	結論	29
	参考文献	31
	研究業績	33

目 次

4.1 ユーザの内職を抑止するフィードバックの候補	13
5.1 フィードバック手法 M1 におけるアンケート質問 Q1, Q2, Q3 の回答結果 (N=8)	19
5.2 フィードバック手法 M2 におけるアンケート質問 Q1, Q2, Q3 の回答結果 (N=8)	20
5.3 フィードバック手法 M3 におけるアンケート質問 Q1, Q2, Q3 の回答結果 (N=8)	22
5.4 フィードバック手法の気づきやすさ (N=8)	24
5.5 フィードバック手法の快さ (N=8)	26
5.6 フィードバックによって実験参加者が内職を自発的に止めようと思えたか どうか	27

表 目 次

4.1	各フィードバックの特徴比較表	14
5.1	アンケートの質問一覧	16
5.2	各フィードバック手法の Q1 における評価値集合の中央値と不偏分散 (N=8)	25
5.3	各フィードバック手法の Q2 における評価値集合の中央値と不偏分散 (N=8)	25
5.4	各フィードバック手法の Q2 における評価値集合の中央値と不偏分散 (N=8)	26

第1章 序論

1.1 研究の背景

世界中の学校や家庭におけるPC，タブレット端末の普及に伴い，教育現場では，Web会議システムを用いたオンライン授業が取り入れられるようになった．特に大学では小中高校と比べて学生がオンラインで受講する環境を整えやすいため，ひとときオンライン講義の導入が進んでいる．オンラインで講義を行う，俗に言うオンライン大学の増加や新型コロナの感染拡大により，多くの大学でオンライン講義が行われている．本研究では，オンライン講義は講師と学生の間でリアルタイムに行われているものとする．

大学での講義スタイルには対面講義とオンライン講義が存在する．それぞれの講義スタイルにおいて，講義中に講義とは関係ないことを行う，いわゆる“内職”のしやすさを比較してみる．対面講義では，学生は講師や他の学生に自身の行為が見られていると感じるため，内職をしにくいと考えられる．オンライン講義では，学生は周囲の目が気にならないと考えられ，自身の行為を講師や他学生から見られていないと感じる．そのため，オンライン講義では学生は内職をしやすと考えられる．

オンライン講義中，学生が内職をすることにより，講義の内容を十分に理解することができないという問題が発生する．

1.2 研究の目的

1.1節の問題を解決するために，本稿ではユーザにタスクからの逸脱行為を意識させるアプローチを内職を抑止するアプローチとして採用する．その際，学生を不快にさせず，内職を意識させることのできるフィードバックが必要であると考えられる．そこで本研究では，そのようなフィードバックを発見することを目的とする．

1.3 本論文の構成

本論文の構成は次のとおりである．

2章では，内職を抑止するアプローチを考慮する上で参考になる研究事例について説明する．3章では，オンライン講義における学生の内職による問題を説明し，内職を抑止するためにどのアプローチを利用するか議論する．そして，研究課題について説明する．4章では，ユーザの内職を抑止するために採用すべきフィードバックを議論するため，複数のフィードバックの特徴を確かめ，それぞれ比較する．5章では，音によるフィードバックがユーザの内職を抑止することに適するかどうか検証する評価実験を行う．最後に6章にて，本論文の結論を述べる．

第2章 内職を抑止する手法に関係のある 研究事例

本章では、内職を抑止するアプローチを考慮する上で参考になる研究事例を紹介する。2.1節では、ユーザのタスクへの意欲を増進・維持させる研究事例について紹介する。2.2節では、ユーザのタスクからの逸脱行為を意識させる研究事例について紹介する。

2.1 ユーザのタスクへの意欲を増進・維持させる研究事例

ユーザのタスクへの意欲を増進・維持させるため、タスクにエンタテインメント要素を利用する研究やエンタテインメント要素以外のものを利用する研究が存在する。2.1.1項ではタスクにエンタテインメント要素を利用する研究事例について紹介する。2.1.2項ではエンタテインメント要素以外のものを利用する研究事例について紹介する。

2.1.1 タスクにエンタテインメント要素を利用する研究事例

タスクにエンタテインメント要素を利用する研究事例を紹介する。歯磨き [1][2] や食事内容の記録 [3]、歩行データ収集 [4]、PCを用いる仕事 [5]、掃除 [6]、ペーパークラフト [7]、スケジュール管理・共有システムの利用 [8] といったタスクにエンタテインメント要素を付与している研究が存在する。

研究 [1][2] では、子どもが楽しく歯磨きを行えるように、特殊なアタッチメントを必要としない歯ブラシ動作計測機能付きアプリケーション “migaco” を提案している。提案アプリケーションは、磁石を装着した歯ブラシと、スマートフォンの地磁気センサを用いて構築されている。ユーザがスマートフォンの前で歯磨きを行うとき、歯ブラシに装着した磁石が動いて生じる磁界の乱れをスマートフォンの地磁気センサが検出することで、歯ブラシの動きを検出している。また、地磁気センサの値の複雑な変動を機械学習によって分析し、歯磨き箇所の特定を行っており、磨いた箇所近辺の歯がきれいになっていく様子をユーザに表示するゲーミフィケーション機能を実現している。この研究では、歯の右側、中央、左側を識別できるアプリケーションを提供すれば、子どもたちが楽しく歯磨きができるという仮説をたてている。実験結果から、年齢が高い子どもたちには仮説どおり、楽しく歯磨きができることが明らかになった。

研究 [3] では、食生活改善手法の中の食事記録手法に着目し、食事内容に対する他者からの評価とゲーミフィケーションを組み合わせた食事記録システム “HealthyStadium” を提案している。提案システムは、スマートフォン上のアプリケーションとユーザの食事情報を保存するサーバで構成されている。ユーザはアプリケーションで自身の食事の写真を投稿することができ、その写真は他のユーザに共有される。既存の食事記録手法では、食事のカロリーや種類、量を記録する。提案システムでは、それらの情報ではなく、食事の写真のみを投稿させることで、ユーザへの食事記録負荷の軽減を行うことができる。提案システムでは、2人のユーザの食事の健康度合いを競わせる“対戦”機能と、他のユーザが2人の食事画像の内、どちらが健康であるか評価する“投票”機能を導入することで、ユー

ザの継続的利用を促そうとしている。評価実験では、提案システムは既存の記録手法よりもユーザの食生活の改善に対する動機を向上させる傾向にあることが明らかにされた。

研究 [4] では、ゲーミフィケーションを用いた歩行データ収集システムを提案している。ユーザのモチベーションを維持させるため、提案システムではユーザに陣取りゲームを行わせている。ユーザは多くの陣地を獲得するため新たな陣地を求め広範囲を歩いたり、他のユーザの陣地を奪うため他のユーザの陣地内を歩いたりするようになる。提案システムでは、バリア種別ラベルを付与する行為がゲーム内で高い効果を持つようになっており、ユーザが積極的にバリア種別ラベルを付与しようデザインされている。プロトタイプを用いた評価実験では、提案システムは、データ収集に対するモチベーションを維持する効果があることが確認された。

研究 [5] では、エンタテインメントが持つ作業者のモチベーションを向上させる力に注目し、作業者が平日に作業をすることでアバタを育て、週末に他の作業者とアバタで対戦を行うエンタテインメントシステム “Weekend Battle” を提案している。提案システムは PC を利用する作業場所での使用を想定しており、平日システムと週末システムから構成される。平日システムは作業者のアバタとアバタの能力値を PC 画面に出力する。アバタは、平日システムが推定したユーザの仕事量に応じて成長する。アバタはユーザが短期間に仕事を一所懸命行うと幸せになり、行わないと悲しくなる。週末システムは全ての作業者のアバタを集結させ、それらを闘わせる。評価実験では、提案システムにより被験者のモチベーションを向上できることが示された。

研究 [6] では、掃除にゲーム要素を取り入れることで、ユーザが楽しく掃除ができるようにすることを試みている。提案システムは、掃除機に取り付けるデバイスと PC 上のソフトウェアから構成されている。デバイスは、掃除機の往復運動を加速度センサによって検出し、その値をソフトウェアに送信する。ソフトウェアは送信された往復運動の値をゲームスコアとして得点化する。Twitter を通し、掃除開始宣言ができる機能が備わっており、掃除開始宣言には、掃除を開始した日時や継続日数、前回のスコアの情報が含まれている。評価実験では、提案システムを利用することで、掃除が楽しくなることが示された。

研究 [7] では、子どもたちを意欲的にペーパークラフト作りへと導くため、ペーパークラフトを利用した 3 次元ゲームシステムを提案している。提案システムは、ペーパークラフトロボットの展開図とバーコードが印刷されたクラフト紙であるロボペーパーと、ロボペーパーの画像を保存するテキストサーバー、3 次元ゲームを実行するクライアントで構成されている。提案システムでは、ユーザはロボペーパーに絵や模様を描いてデザインし、その絵や模様は 3 次元ゲームに登場するロボットにマッピングされる。ロボットは身体操作で操ることができる。提案システムを利用したワークショップで得られた知見から、提案システムはロボットのペーパークラフトを作ることに對する創作意欲を向上させることには成功したといえる。

研究 [8] では、モチベーション維持を目的とした、アバタを用いたスケジュール管理・共有システム “キャラっとスケジュール” を提案している。提案システムは mixi 上で提供される。提案システムでは、スケジュールの入力状況に応じてアバタが身につけるアイテ

ムの数が増え、スケジュールを入力すると次第にアイテムが増えていく。また、アバタの動作はスケジュールの入力状況で変化し、スケジュール数が多いとアバタは忙しそうな動きをする。提案システムの評価実験の結果から、スケジュール管理・共有システムにおいてアバタを利用することはユーザのモチベーション維持のための1つの手段として効果があることが明らかになった。

2.1.2 タスクにエンタテインメント要素以外のものを利用する研究事例

タスクにエンタテインメント要素以外のものを利用する研究事例を紹介する。

研究 [9] では、Q&A ウェブサイトにおける回答者と質問者の間に存在する知識共有バリアを低減するために、ユーザがエージェントの外見や性格に関するパラメータを調整するだけで、Q&A システムにおいて回答者と質問者を仲介する、ユーザにとって好ましいバーチャルエージェントを自動生成できるツールを提案している。提案ツールでは、自己紹介表現を用意する人が自己紹介文の基準文と性格辞書の作成を行う。また、ユーザは、エージェントの外見パーツと性格を指定する BigFive 尺度の値を選択する。これらによって、エージェントの自己紹介と Q&A 対話における表現を生成することができ、ユーザの好みに合うエージェントを作成できる。提案ツールを用いた評価実験では、作成されたエージェントを Q&A システムに導入した場合、回答意欲が高まることが分かった。

研究 [10] では、画像によるタスク管理手法の有用性を検証しており、画像の表現方法がタスクへのモチベーションに与える影響を明らかにする検証実験を行っている。検証実験から、タスクの実行を具体的にイメージしやすい画像がタスクへのモチベーションの向上に効果的であることが分かった。

研究 [11] では、モチベーションの維持を考慮したピアノ学習支援システムを提案している。提案システムにはミス許容度の異なる多段階の学習モードが備わっており、ピアノ学習者は自身の習熟度に応じて学習モードを使い分ける。提案システムの評価実験では、提案システムを利用した被験者は比較手法より高いモチベーションを維持しながら練習に取り組めることが確認された。

研究 [12] では、計算機環境におけるユーザの潜在認知への介入による作業意欲向上を目指し、ユーザの周辺視野に身体化エージェントを提示した際に、身体化エージェントがユーザの作業遂行に与える影響を調べている。身体化エージェントは、ヒト型シルエットと身体パーツで表現されている。実験から、身体化エージェントの提示の有無を比較すると、提示された方が作業遂行が改善し、社会的促進が起こったことが示唆された。

2.2 ユーザにタスクからの逸脱行為を意識させる研究事例

ユーザにタスクからの逸脱行為を意識させる研究事例として [13], [14], [15], [16], [17] が挙げられる。

研究[13]では、タスク中の無関係な逸脱行為としてスマートフォンいじりに注目し、スマートフォンいじりを行う者が少数派であるという情報を、実際の状況であるかのようにユーザのスマートフォン上に提示するシステム“DigresSignal”を提案している。このシステムでは、ユーザがタスク中にスマートフォンに触れたとき、スマートフォンいじりを行う者が少数派であるという情報をユーザに実際の状況のように通知する。実験では、被験者が提案システムを使用した方が、使用しないときより逸脱割合が小さいことが分かった。

研究[14]では、スマートフォン依存症に注目し、スマートフォンで利用するコンテンツの種類に応じた、ユーザのスマートフォン使用意欲減少手法を検討している。コンテンツを使用しているユーザに、既定時間経過後ユーザビリティ面で負荷をかけることによってユーザの意思によって継続利用を止めるようにする、といった方法論を提示している。

研究[15]では、グループ活動中において、メンバがスマートフォンを使用しすぎてしまう問題に注目し、有形人工物“LockDoll”をデザインしている。この有形人工物は、ユーザが一定時間スマートフォンを使用すると、ランプを点灯したり、自身の腕を動かすことによって、ユーザにスマートフォンの使用を自覚させるフィードバックを与える。

研究[16]、[17]では、歩きスマホ問題に注目している。研究[16]では、ユーザがスマートフォンの画面をオンにした状態で歩いたとき、バイブレーションを利用してユーザに警告する手法を提案している。

研究[17]では、歩きスマホ注意喚起装置“おしゃべりスマホ”を提案している。提案装置では指向性スピーカーにより、注意喚起メッセージの音を、歩きスマホを行うユーザのスマートフォン越しに伝達されるよう射出している。これにより、歩きスマホを行うユーザからは、まるで自身のスマートフォンが自身に注意喚起しているように感じられる。実験では、提案装置は歩きスマホないしは周辺への注意喚起装置として有効であること、提案装置で注意喚起したところ、歩きスマホ中止群が歩きスマホ非中止群と比べ嫌悪感を感じなかったことが確認された。

第3章 研究課題

3.1 問題の定義

まず、オンライン講義の内職のしやすさを議論していく。大学の講義スタイルには、対面講義とオンライン講義が存在するが、それぞれの講義スタイルで内職のしやすさを比較する。対面講義では、学生は自身の行為を講師や他学生から見られていると感じるため、学生は内職をしにくいと考えられる。今度はオンライン講義について考えてみる。学生を対象にしたオンライン授業に関するアンケート調査は幾つか存在する。アンケート調査 [18] では、オンライン授業の良い点として、クラスメートに気を遣わなくてもよいので楽であるという意見が少数ではあるが確認された。アンケート調査 [19] では、オンライン授業の良かった点として、周りの目や人間関係を気にする必要なく授業が受けられること、対面より気楽に議論できることなどが学生の自由記述から確認された。アンケート調査 [18][19] から、学生はオンライン講義について、周りを気にせず講義を受けられるというメリットを感じていると考えられる。オンライン講義では周囲の目を気にする必要がないため、講義をリラックスして受けられる学生が存在する一方、自身の行為が講師や他学生から見られていないと感じるため、内職をしたいという誘惑に駆られてしまう学生も存在すると考えられる。そのため、オンライン講義では学生は内職をしやすと考えられる。

次に、オンライン講義で学生は内職中、どのような行為を行なっているか考えることにする。オンライン講義において学生が内職中行う行為を考慮するにあたり、多くの学生が受講の際利用するデバイスを確認する必要がある。学生を対象にしたオンライン授業に関するアンケート調査 [18] では、主にどのデバイスで授業を受けたかという質問に対し、質問の回答者のうち半数以上がラップトップコンピュータと回答している。ラップトップコンピュータに次いで回答者が多かったのはデスクトップコンピュータであった。このことから、多くの学生はPCを利用しオンライン講義を受けていると考えられる。そこで、本稿では学生がPCを利用しオンライン講義を受講することを想定する。オンライン講義において多くの学生が受講の際利用するデバイスが分かった上で、今度は学生が内職を行う際、観測できる事象を考える。オンライン講義では、内職を行う学生に次のような事象が観測できると考えられる。

- PC画面からある程度の時間、視線を逸している
- 自身の姿がカメラに映らないようにする
- 受け答えが適当になる

オンライン授業において、学生が内職をする際、自身の姿をカメラに映らないようにすることは頻繁にないと考えられる。講師が学生の状況を確認したとき、学生の姿が見えない場合、受講態度が悪いとみなされるためである。学生の受け答えが適当になることも頻繁にないように思われる。学生の受け答えは、例えば講師に質問を受けたとき生じるが、講師から学生に個人的に質問がないときは、学生は講師とは話さないことが考えられるためである。学生がPC画面からある程度の時間、視線を逸らすことは頻繁にあると考えられる。講師が学生の状況を確認しても、PC画面から大きく視線を逸らさない限りはしっか

り受講しているように見えることから受講態度に悪い印象を与えないためである。そこで本稿では、学生がPC画面からある程度の時間、視線を逸している状態を、オンライン講義において内職をしているものとみなす。

本節のオンライン講義の内職のしやすさに関する議論では、オンライン講義では学生は内職をしやすいと考えられた。オンライン講義において、学生が内職をし、講義をしっかり視聴しないことにより、十分に講義内容を理解することができないという問題が発生すると考えられる。そこで、本研究ではこれを解決する問題として定義する。

3.2 研究課題の設定

前節で定義した問題を解決するため、内職を抑止するアプローチを考える。内職を抑止するアプローチは2つ考えられる。

1つ目は、ユーザのタスクへの意欲を増進あるいは維持させるアプローチである。ユーザに講義を視聴することへの意欲を増進あるいは維持させることができれば、ユーザは内職を行うことより講義を視聴する方に関心が向くと思われ、それにより内職を自発的に止めさせることが可能であると考えられる。ユーザに意欲をもって講義を視聴させるために、講義の視聴にエンタテイメント要素を導入する方法とエンタテイメント要素以外のものを利用する方法があると考えられる。前者の方法では、講師が各講義の内容に合わせたエンタテイメント要素を作るにはコストがかかるというデメリットが考えられる。後者の方法では、例えば、講義を担当する講師や講義内容を、ユーザが好むようにマッチングするアプローチが考えられるが、ユーザー一人一人に合う講師や講義内容を用意することは現代の一般的な大学の講義スタイルでは現実的に難しいと考えられる。

2つ目は、ユーザにタスクからの逸脱行為を意識させるアプローチである。一般的に、ユーザは自分が内職をしていると自覚しながら内職を行っていると考えられるが、内職を行っている最中、ずっと自分が内職をしていると意識しているわけではないと考えられる。ユーザに自分が内職をしていることを常時意識させることができれば、ユーザは自身の行為に罪悪感を感じ、内職を自発的に止めるのではないかと考えている。ユーザに内職を意識させるためには、内職を検出し、内職をしたユーザに何らかのフィードバックを与える方法が考えられる。この方法を利用すれば、講師に負担をかけずにユーザの内職を抑止できると考えられる。

本節の議論より、本研究では、ユーザにタスクからの逸脱行為を意識させるアプローチを内職を抑止するために採用する。採用した内職を抑止するアプローチを利用するためには、学生に、不快にさせず内職を意識させることのできるフィードバックが必要であると考えられる。

3.1節で定義した問題と上記の議論をふまえ、本研究では、オンライン講義において学生に、不快にさせず内職をしていることを意識させることのできるフィードバックを発見することを研究課題として設定する。

第4章 比較フィードバック群

本章では、複数のフィードバックの特徴を比較し、ユーザの内職を抑止するために、どのフィードバックを利用すべきか検討する。

4.1 ユーザの内職を抑止するフィードバックの候補・条件

本研究では、ユーザの内職を抑止するために音によるフィードバックを採用していた[20]。しかし、採用した根拠を示してはいなかった。音によるフィードバックが、果たしてユーザの内職を抑止するフィードバックとして適するか不明瞭である。事例[17]では、ユーザにタスクからの逸脱行為を意識させるために、音によるフィードバックを採用している。

ユーザの内職を抑止するフィードバックの候補は、音によるフィードバックのみならず、他にも考えられる。ユーザにタスクからの逸脱行為を意識させるために、音以外のフィードバックを利用している研究事例として、事例[13]、[14]、[15]、[16]が存在する。事例[13]では情報を情報機器上に提示するフィードバック、事例[14]では情報機器を利用するユーザにユーザモビリティ面で負荷をかけるフィードバック、事例[15]では人工物の動きを利用するフィードバック、[16]ではバイブレーションを利用するフィードバックを採用している。

学生の内職は情報機器を用いるものと用いないものがあるが、情報機器を利用するユーザにユーザモビリティ面で負荷をかけるフィードバックは後者には利用できないことが考えられる。情報機器を利用するユーザにユーザモビリティ面で負荷をかけるフィードバックを除いた4つのフィードバックをユーザに内職を意識させるフィードバックの候補として考えることとする。ユーザに内職を意識させるフィードバックの候補を図4.1に示す。これらのうち、どれがユーザの内職を抑止することに適するか確かめるため、ユーザの内職を抑止するフィードバックはどのような条件を満たしているべきか考える。ユーザの内職を抑止するフィードバックは、次の4つの条件を満たしていることが望ましい。

- (1) 用意するコストが低い
用意するコストが高いフィードバックは利用される可能性が低い。
- (2) ユーザが気づきやすい
ユーザが気づきにくいフィードバックは内職を意識させることが困難である。
- (3) ユーザを不快にさせない
ユーザを不快にするフィードバックを行うシステムはユーザから使用してもらえなくなる。
- (4) 情報機器を用いる内職と用いない内職の両方に効果が発揮できる
学生の内職は、情報機器を用いるものもあれば用いないものもありどちらにも効果が発揮できるフィードバックであることが望ましい。

候補にあがったフィードバックが前述した4つの条件をどれだけ満たしているか確かめることによってそれらの特徴を把握・比較し、ユーザの内職を抑止するために、どれを利用すべきか検討することとする。

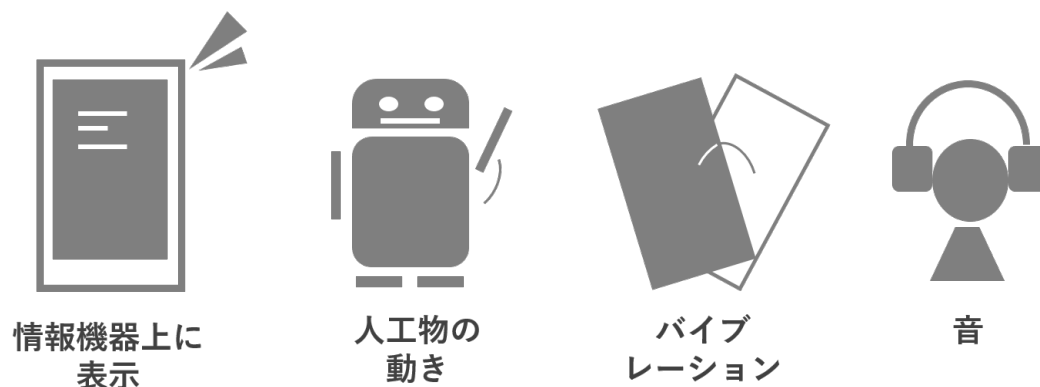


図 4.1: ユーザの内職を抑止するフィードバックの候補

4.2 ユーザの内職を抑止するフィードバックの検討

事例 [13] のように、情報機器上にユーザが内職をしているという情報を提示するフィードバックを考える。このフィードバックは、条件 (1), (3) を満たすと考えられる。内職をしているという情報は、ユーザがオンライン講義の視聴や内職に使用している情報機器に提示すればよい。そのため、情報機器を用意するコストは低いと考えられる。情報機器上に内職をしているという情報を提示するだけでは、ユーザを不快にすることはないと考えられる。一方で、このフィードバックは、条件 (4) を満たさないと考えられる。ユーザが情報機器を用いて内職を行っている場合、使用している情報機器に内職しているという情報を提示することで、その情報をユーザに意識させることができると考えられる。ユーザが情報機器を用いず内職を行っており、その行為に夢中である場合、情報機器に内職をしているという情報を提示しても見向きもしないため、その情報を意識させることができないと考えられる。

事例 [15] のように、人工物が動くことによってユーザに内職を意識させるフィードバックを考える。このフィードバックは、条件 (3) を満たすと考えられる。ユーザは、自身が内職をした際、人工物が動いていることを目撃しても、不快にはならないと考えられる。一方で、このフィードバックは、条件 (1), (2), (4) を満たさないと考えられる。このフィードバックでは人工物を使用するので、用意するコストが低くはないと考えられる。内職に情報機器を用いる用いないを問わず、ユーザがその行為に夢中の場合、人工物の動きを見向きもしないと考えられる。そのため、ユーザは自身が内職しているという情報に気づきにくいと考えられる。

表 4.1: 各フィードバックの特徴比較表

フィードバック	用意するコストが低い	ユーザが気づきやすい	ユーザを不快にさせない	情報機器を用いる内職と用いない内職の両方に効果が発揮できる
情報機器上に表示 人工物の動き バイブレーション 音	×	×		×

事例 [16] のように，ユーザにバイブレーションによって内職を意識させるフィードバックを考える．バイブレーションの機能が備わったデバイスをユーザが装着することを想定している．このフィードバックは，条件 (2)，(4) を満たすと考えられる．バイブレーションを利用すれば，内職に夢中になっているユーザであっても，振動を与えることでフィードバックに気づかせることができると考えられる．内職に情報機器を用いる用いないを問わず，その行為に夢中になっているユーザに振動を与えることでフィードバックに気づかせることができると考えられる．そのため，ユーザに自身が内職しているという情報を意識させることは可能であると考えられる．

ユーザに音で内職を意識させるフィードバックを考える．このフィードバックは条件 (1)，(2)，(4) を満たすと考えられる．オンライン講義を視聴するために利用している情報機器から音を出力すれば，別途に音響装置を用意する必要がないため，用意するコストが低いと考えられる．ユーザが内職に夢中であっても，音を鳴らしたり，音を変化させることによって，フィードバックに気づかせることができると考えられる．内職に情報機器を用いる用いないを問わず，その行為に夢中になっているユーザに音を聴かせることでフィードバックに気づかせることができると考えられる．そのため，ユーザに自身が内職しているという情報を意識させることは可能であると考えられる．

事例 [13]，[15]，[16] で採用しているフィードバックと音によるフィードバックの特徴を示した．これらのフィードバックの特徴を比較していく．表 4.1 は，各フィードバックの特徴を比較した結果を表している．音によるフィードバックは，前述した 4 つの条件のうち，3 つの条件を満たしており，他のフィードバックより多くの条件を満たしている．このことから，音によるフィードバックはユーザの内職を抑止することに適切であると考えられる．そこで本稿では，ユーザの内職行為を抑止するため，先行研究 [20] で提案した音によるフィードバックを利用することとする．

第5章 評価実験

5.1 実験の目的

本実験では、音によるフィードバックがオンライン講義を視聴するユーザの内職抑止に利用できるかどうかを検証する。

5.2 実験の概要

表 5.1: アンケートの質問一覧

質問番号	質問内容
Q1	あなたはフィードバックに気づきやすかったですか
Q2	あなたはフィードバックの仕方が快いと感じましたか
Q3	あなたはフィードバックを受けたとき、自発的に内職を止めたいと思いましたか

実験参加者は20代の学生8人(男性8人)である。本実験では、実験機材としてPCとスマートフォン、web会議アプリケーションZoom、講義動画視聴用のアプリケーションを利用した。講義動画視聴用のアプリケーションは、pythonとライブラリkivyを用いて実装した。実験者と実験参加者は、Zoomの会議室で実験を行う。本実験では、実験参加者は、実験者がプログラミングに関する講義を行っている動画を視聴する。動画には講義スライドが映っており、講義を行っている実験者は映っていない。

本実験の評価指標は次の通りである。

- フィードバックの気づきやすさ
- フィードバックの快さ
- フィードバックによって、実験参加者が内職を自発的に止めようと思えたかどうか

評価指標を測定するため、アンケートを作成した。表5.1はアンケートの質問を表している。各質問に対し、実験参加者には、1を“全く思わない”、5を“とてもそう思う”とする5段階リッカート尺度で回答してもらった。また、アンケートでは、実験参加者がフィードバックについての意見を自由に記述できるようにした。

本実験で使用するフィードバック手法は次のとおりである。これらのフィードバック手法は研究[20]で考案している手法を基にし、少し変更を加えている。

M1: 講義動画を視聴中、警告音が鳴る

M2: 講義動画を視聴中、講義動画の音量がだんだん小さくなる

M3: 講義動画を視聴中、講義動画の音量が突然ミュートになる

フィードバック手法M2は、音量が一定量まで小さくなったとき、それ以降は小さくならないようになっている。

5.3 実験の手順

当初，実験者が実験参加者に講義動画視聴アプリケーションを配布し，実験の様子を確認するため，実験参加者が実験者にアプリケーションの画面と音声を共有する予定であり，一部の実験参加者にはそのように行ってもらった．しかし，実験参加者のPC環境によってはアプリケーションを起動できない問題が発生した．そのため，一部を除く全ての実験では，実験者がアプリケーションを起動し，アプリケーションの画面と音声を実験参加者に共有し，彼らが講義動画を視聴できるようにした．

本節では，実験者がアプリケーションを起動し，アプリケーションの画面と音声を実験参加者に共有した場合の実験手順を述べていく．実験は9つのStepで構成されている．

Step1:事前説明

実験者は実験参加者に次のことを事前に説明する．

- 実験参加者はPCとスマートフォンを用意し，机の上にPCを置くこと
- 実験中，実験参加者はZoomのビデオをオンにし，実験者はオフにすること
- 実験者のPC環境でアプリケーションを起動し，実験者がアプリケーションの画面と音声を共有すること
- 実験参加者はPCの音量を大きめに調整すること
- 実験参加者はイヤホンやヘッドホンを利用してもよいこと
- 実験参加者は5分程度の講義動画を3回視聴すること
- 実験参加者は講義動画を開始して2分後，自身が講義中内職をしていることを想定しながら講義動画の再生が終了するまでスマートフォンでニュースサイトをチェックし続けてもらうこと
- 実験参加者は，ニュースサイトをチェックしている間，スマートフォンをZoomのカメラに映らないようにすること
- 実験参加者がスマートフォンでニュースサイトをチェックしている間，実験参加者にはあるタイミングで音によるフィードバックが与えられること
- フィードバックによっては突然音が鳴ることもあるので，実験参加者は心の準備をしておくこと
- 講義動画視聴後，実験参加者は実験者に，自身に与えられたフィードバックについて説明をしてもらい，フィードバックに関するアンケートに回答すること

Step2:講義動画視聴アプリケーションの起動

実験者は自身のPC環境でアプリケーションを起動する。

Step3:講義動画視聴アプリケーションの見方のレクチャ

実験者は実験参加者にアプリケーションの見方をレクチャする。

Step4:実験参加者に与えられるフィードバックの指定

実験者は実験参加者に与えられるフィードバック手法番号を自身のPC環境で起動している講義動画視聴アプリケーションに設定する。

Step5:講義動画の視聴

実験参加者は、実験者が画面と音声を共有したアプリケーションを介して講義動画を視聴する。

Step6:フィードバックの付与

アプリケーションは、実験参加者が講義動画を視聴して4分30秒が経過したとき、実験参加者にフィードバックを与える。フィードバックは30秒間与え続けられる。

Step7:フィードバックの説明

実験参加者は講義動画視聴後、実験者から自身に与えられたフィードバックを教えてください。

Step8:アンケート回答

実験参加者はフィードバックに関するアンケートに答える

Step9:繰り返し

Step4–Step8を、フィードバック手法の数だけ繰り返す。

5.4 実験結果・考察

5.4.1 各フィードバック手法におけるアンケート回答結果・考察

本節では、各フィードバック手法におけるアンケートの回答結果を確認し、それについて考察する。

図5.1は、フィードバック手法M1におけるアンケートの質問Q1, Q2, Q3の回答結果を表している。フィードバック手法M1が与えられた実験参加者の各質問への回答を確認する。質問Q1では、実験参加者全員が5あるいは4と回答した。このことから、全ての実験参加者はフィードバック手法M1を気づきやすいと感じたことが確認できた。質問Q2では、実験参加者の12.5%が3と回答し、87.5%が2または1と回答した。このことから、

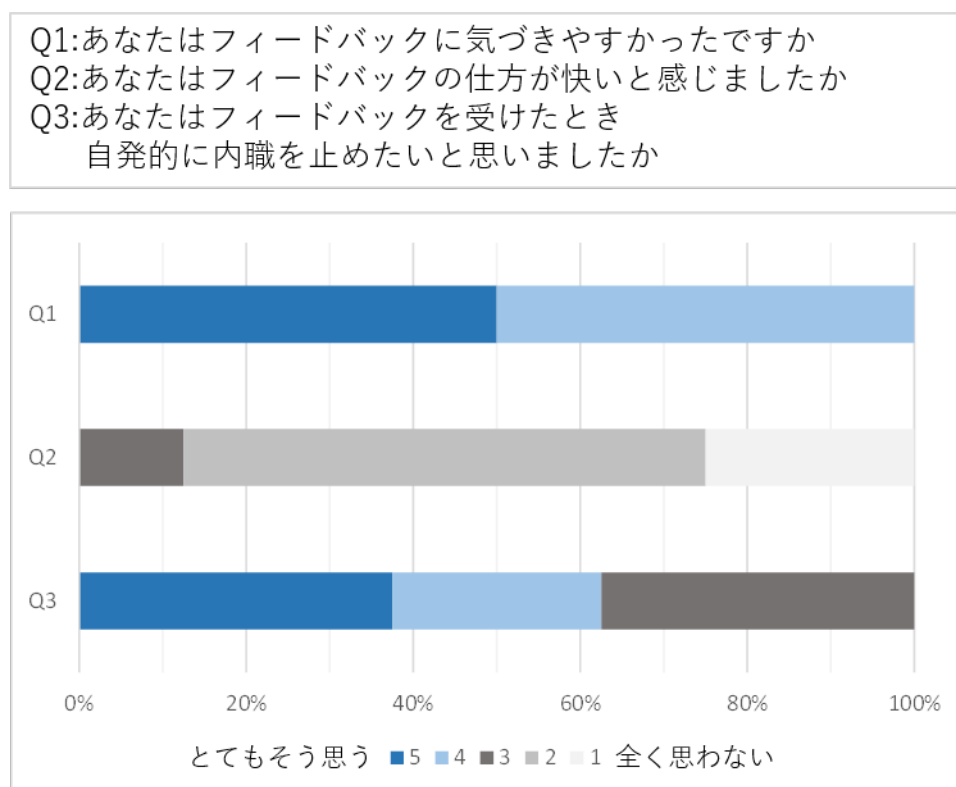


図 5.1: フィードバック手法 M1 におけるアンケート質問 Q1, Q2, Q3 の回答結果 (N=8)

多くの実験参加者はフィードバック手法 M1 を不快に感じていることが確認できた。質問 Q3 では、実験参加者の 62.5% が 5 あるいは 4 と回答し、37.5% が 3 と回答した。このことから、多くの実験参加者はフィードバック手法 M1 によって、内職を自発的に止めようと思えたことが確認できた。

フィードバック手法 M1 に関する実験参加者の意見は、次のようであった。

- 警告音で 1 回講義に注目したが、普通に講義を続けていたので内職に戻った
- 講義以外の音が流れてきたことは認識したが、ニュースの内容に意識を強く向けていたためあまり気にならなかった
- フィードバックの音声によって何か警告をされていると感じたため、内職を止める動機になったが、一方で若干の心理的負担を感じた
- ずっと鳴っていると危機感を持つが、実験で使用した警告音だと不安になる
- 何か悪いことをしているような気分させた
- 警告音が鳴っている最中は内職をしようと思えなかった
- 警告音の種類としては、一瞬びっくりするがだんだん慣れてくると思った

- 警告音をユーザの好みで変えられるようになったら面白いと思ったが、それではユーザは内職を止めなさそうである

ここで、アンケートの各問いに対する評価結果と、実験参加者の意見をふまえてフィードバック手法 M1 の考察をしてみることにする。

フィードバック手法 M1 は危機感あるいは罪悪感を、実験参加者に与えることと、実験参加者に危機感を生じさせることで内職を止める動機を与えていることが確認できた。多くの実験参加者が自発的に内職を止めようと思うことができた理由は、この危機感や罪悪感が上手く作動したからであると考えられる。しかし、実験参加者の意見にあるとおり、内職をする人が内職に集中するあまり警告音を気にしないこと、警告音も聞いていれば慣れてしまうこと、といった点によって危機感や罪悪感が上手く内職をする人に作動しない可能性も考えられる。警告音も聞いていれば慣れてしまうという問題点に関しては、警告音を複数種類用意し、使うたびに警告音を変えることによって克服できると考えられる。

一方で、フィードバック手法 M1 は不快であることが分かった。フィードバック M1 は心理的負担や不安を実験参加者に与えていることが確認できている。このことが、フィードバック手法 M1 を不快に感じさせる原因になっていると考えられる。

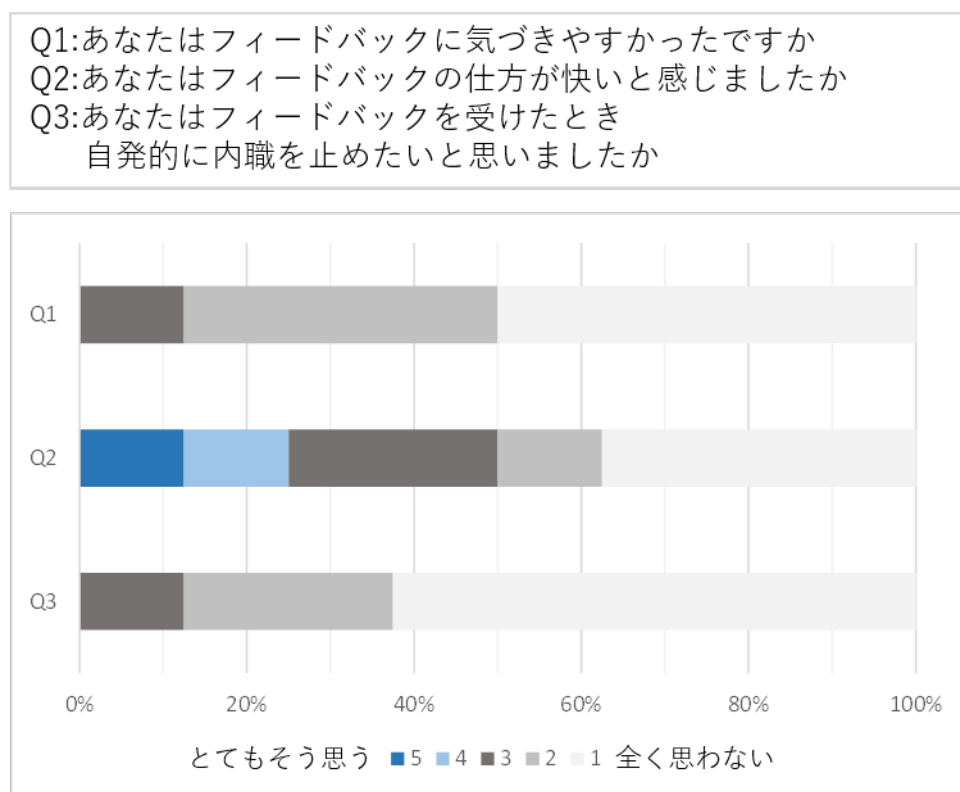


図 5.2: フィードバック手法 M2 におけるアンケート質問 Q1, Q2, Q3 の回答結果 (N=8)

図 5.2 は、フィードバック手法 M2 におけるアンケートの質問 Q1, Q2, Q3 の回答結果を表している。フィードバック手法 M2 が与えられた実験参加者の各質問への回答を確認

する。質問 Q1 では、実験参加者の 87.5% が 2 あるいは 1 と回答した。このことから、多くの実験参加者はフィードバック手法 M2 を気づきにくいと感じたことが確認できた。質問 Q2 では、実験参加者の 25% が 5 あるいは 4 と回答し、25% が 3、50% が 2 あるいは 1 と回答した。このことから、フィードバック手法 M2 を快く感じている実験参加者より、不快に感じている実験参加者の方が多いことが確認できた。質問 Q3 では、実験参加者の 87.5% が 2 あるいは 1 と回答した。このことから、多くの実験参加者はフィードバック手法 M2 によって、内職を自発的に止めようと思うことができなかつたことが確認できた。フィードバック手法 M2 に関する実験参加者の意見は、次のようであった。

- 音がかなり小さくなるまで気づかなかつたので、それまで内職をそのまま続けた
- フィードバックに気づかなかつたため、内職を止めようという考えにならなかつた
- パソコンの音が大きいせいか、だんだん音が小さくなっていることに気づかなかつた
- 音の変化に全くといってよいほど気づかなかつた
- 講義をする人の音量がある程度一定のレベルであり、そこからだんだん下げていくなどでなければ、人によっては振り幅がほぼなくあまり変化を感じれないのではないか
- いつから音が小さくなつたか分からないが、ふと気が付いたときに“あ、小さくなつている！やばい”となると思う
- 他のフィードバックと比べ強制的でなく、ふと気がついたらという感じで優しい手法だと思う

ここで、アンケートの各問いに対する評価結果と、実験参加者の意見をふまえてフィードバック手法 M2 の考察をしてみることにする。

フィードバック手法 M2 が多くの実験参加者に気づかれなかつた理由を考える。本実験では、講義動画の音量の下げ幅をかなり小さく設定していたが、それによりフィードバック手法 M2 が実験参加者に与えられ始めて長い時間の間、実験参加者は音の変化に気が付かなかつたと考えられる。講義動画の音量がかなり小さくなるまで気が付かなかつた実験参加者を確認している。また、実験参加者の中にはそもそもフィードバック手法 M2 に気が付かなかつた人もおり、おそらく、実験参加者がこのフィードバックを“講義動画がだんだん小さくなる”ものではなく、“講義動画がいきなり小さくなる”ものであると勘違いしたのではないかと考えられる。講義動画がだんだん小さくなる過程を実験参加者が感じられなかつたため、多くの実験参加者はフィードバック手法 M2 に気が付かなかつたと考えられる。

フィードバック手法 M2 が快いかどうかに関しては、不快と思う実験参加者が多かつた。おそらく、実験参加者がフィードバック手法 M2 に気づかなかつたことにより、自身が認識できない音量変化が生じていたことに不快感を感じていたのではないかと考えられる。

もし、フィードバック手法 M2 をより実験参加者が気づけるようにすれば、不快感は少しは解消されるのではないかと考えられる。

フィードバック手法 M2 によって、多くの実験参加者が内職を自発的に止めようと思うことができなかったが、こちらも大きい理由は M2 が気づきにくいためと考えられる。フィードバックを実験参加者が気付かなかれば、内職を意識して自発的に止めようと思わないと考えられるためである。

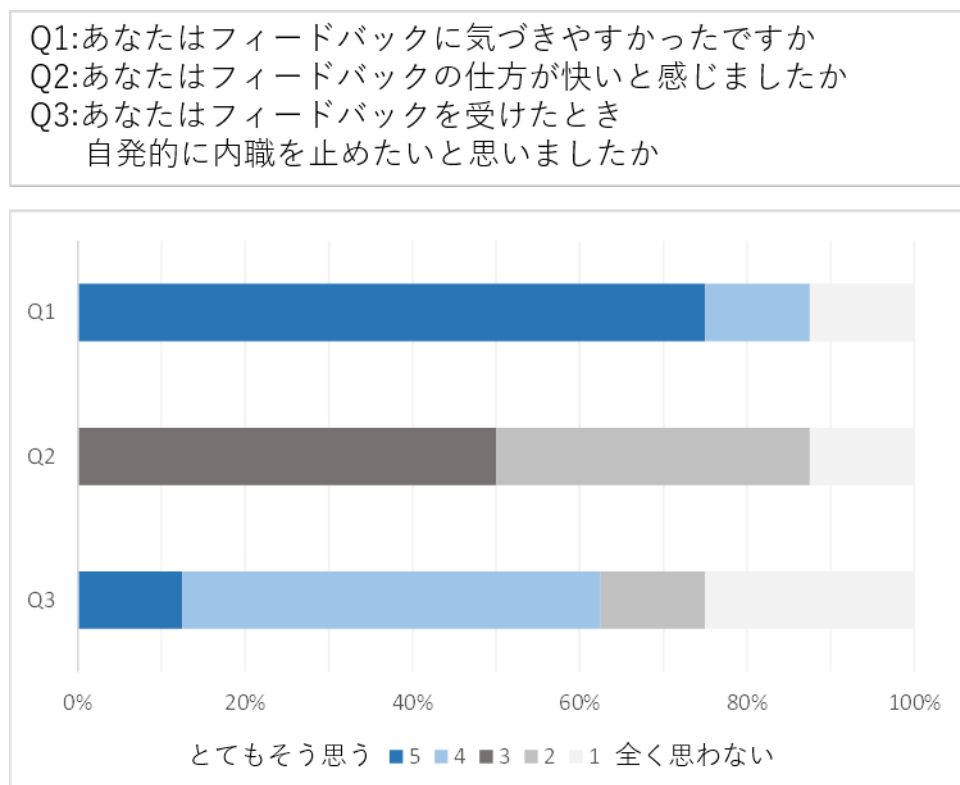


図 5.3: フィードバック手法 M3 におけるアンケート質問 Q1, Q2, Q3 の回答結果 (N=8)

図 5.3 は、フィードバック手法 M3 におけるアンケートの質問 Q1, Q2, Q3 の回答結果を表している。フィードバック手法 M3 が与えられた実験参加者の各質問への回答を確認する。質問 Q1 では、実験参加者の 87.5% が 5 あるいは 4 と回答し、12.5% が 1 と回答した。このことから、多くの実験参加者はフィードバック手法 M3 を気づきやすいと感じたことが分かった。しかし、一部の実験参加者はとても気づきにくいと感じていることが分かった。質問 Q2 では、実験参加者の 50% が 3 と回答し、50% が 2 あるいは 1 と回答した。このことから、実験参加者の中でフィードバック手法 M3 が不快であるかどうかの評価が分かれたことが分かった。質問 Q3 では、実験参加者の 62.5% が 5 あるいは 4 と回答し、37.5% が 2 あるいは 1 と回答した。このことから、実験参加者の中には、フィードバック手法 M3 によって、内職を自発的に止めようと思うことができた人は多いが、できなかった人も幾人かいることが分かった。

フィードバック手法 M3 に関する実験参加者の意見は、次のようであった。

- 講義を聞きながら内職しているときに突然音が消えたので、何かあったのかと内職よりも講義に注目するようになった
- ミュートになると講義動画を見てしまう
- 突然音がミュートになるのはびっくりする
- フィードバックには気がついたが、それが内職をしていることへの警告であるという認識を聴講者がもっていないと、内職をやめようと考えにくいと感じた
- フィードバックが内職をしていることへの警告であるという認識を聴講者がもっていれば、内職への抑止力になると思った
- 短時間のフィードバックであると気づかないかもしれない
- 音が止まると、授業が終わってしまったかと思い少し焦った
- 自分の PC の不具合や回線、相手 PC の問題とってしまうこともあるのではないかと
- 突然音声途切れると、内職は止められるが、自分側のシステムのエラーかと思い、PC やイヤホンの設定を確認すると思った

ここで、アンケートの各問いに対する評価結果と、実験参加者の意見をふまえてフィードバック手法 M3 の考察をしてみることにする。

多くの実験参加者がフィードバック手法 M3 に気がついたが、これは講師が話しているときにミュートになることから、いきなり音が聞こえなくなることに不自然さを感じ気づきやすかったのではないかと考えられる。

フィードバック手法 M3 は快いかどうかについては実験参加者の評価が分かれている。全ての実験参加者に共通して、フィードバック手法 M3 を快いと思っていないことは分かっているが、快いと思わないが不快であるとも思わない実験参加者が全体の半分を占めており、残りの半分以上を不快だと思っている人が占めている。なぜこのような結果になったか考えてみる。実験参加者の意見の中には、内職をしている人が、フィードバック手法 M3 によって講義動画の音量がミュートになっているのではなく、他の要因によるものであると勘違いすることがあるということがあった。そのように勘違いを生むような状況が、実験参加者に心理的負担を与え、不快に感じるようにさせたのではないかと考えられる。しかし、実験参加者の中には勘違いをしない人もいることにより、不快に感じない人もいたのではないかと考えられる。

フィードバック手法 M3 によって、多くの実験参加者が内職を自発的に止めようと思うことができたが、一方でそうでない人も幾人が存在した。内職を自発的に止めようと思うことができなかった実験参加者がいた理由としては、実験参加者に、フィードバック手法 M3 が内職への警告であるという認識がないことが考えられる。実験参加者の意見の中

には、フィードバック手法 M3 が内職への警告であるという認識が必要というものがあつた。事前にフィードバック手法 M3 が内職に対する警告であることを知らせた上で内職をする人に M3 を与えることで、その人に内職を続けたら危ないと危機感を感じさせ、内職を自発的に止めさせることができると考えられる。

5.4.2 各フィードバック手法のアンケート質問 Q1, Q2, Q3 における比較結果・考察

本項では、各フィードバック手法を、アンケート質問 Q1, Q2, Q3 においてそれぞれ比較し、その結果を基に考察する。

まず、各フィードバック手法の気づきやすさを比較する。

各フィードバック手法の Q1 における評価値集合が正規分布に従うか確認するため、有意水準 5% で Shapiro-Wilk 検定を行ったところ、全てのフィードバック手法の Q1 における評価値集合は正規分布に従わないことが確認された。そこで本稿では、各フィードバック手法の気づきやすさを比較するため、Wilcoxon の符号順位検定を行う。

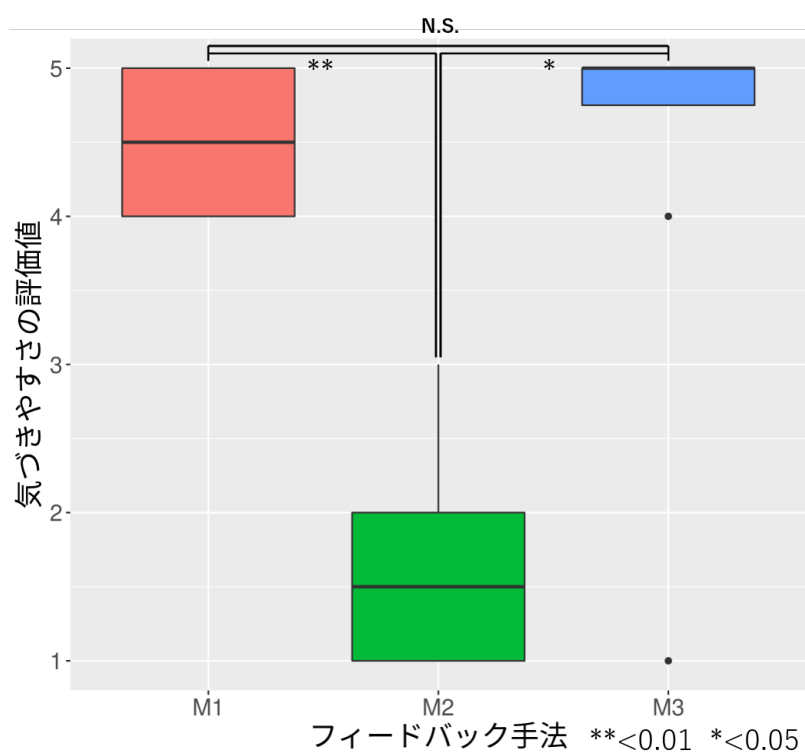


図 5.4: フィードバック手法の気づきやすさ (N=8)

図 5.4 は、各フィードバック手法の気づきやすさを表している。

各フィードバック手法の Q1 における評価値集合の中央値、分散は表 5.2 のとおりである。

表 5.2: 各フィードバック手法の Q1 における評価値集合の中央値と不偏分散 (N=8)

フィードバック手法	中央値	不偏分散
M1	4.5	0.2857143
M2	1.5	0.5535714
M3	5	1.982143

各フィードバック手法の Q1 における評価値集合の間で，Wilcoxon の符号順位検定を行った．フィードバック手法 M1 と M2 の，Q1 における評価値集合の中央値には 1%水準で有意差がみられた．フィードバック手法 M1 と M3 の，Q1 における評価値集合の中央値には有意差はみられなかった．フィードバック手法 M2 と M3 の，Q1 における評価値集合の中央値には 5%水準で有意差がみられた．検定結果から，フィードバック手法 M2 より，M1，M3 の方が気づかれやすくなっていることが確認できた．また，フィードバック手法 M1 と M3 はどちらを利用しても気づかれやすさに意味のある違いが見られないことが確認できた．

次に，各フィードバック手法の快さを比較する．

各フィードバック手法の Q2 における評価値集合が正規分布に従うか確認するため，有意水準 5%で Shapiro-Wilk 検定を行ったところ，M1, M3 の Q1 における評価値集合は正規分布に従わないことが確認された．そこで本稿では，各フィードバック手法の気づきやすさを比較するため，Wilcoxon の符号順位検定を行う．

図 5.5 は，各フィードバック手法の快さを表している．

各フィードバック手法の Q2 における評価値の集合の中央値・不偏分散は表 5.3 のとおりである．

表 5.3: 各フィードバック手法の Q2 における評価値集合の中央値と不偏分散 (N=8)

フィードバック手法	中央値	不偏分散
M1	2	0.4107143
M2	2.5	2.285714
M3	2.5	0.5535714

各フィードバック手法の Q2 における評価値集合の間で，Wilcoxon の符号順位検定を行った．フィードバック手法 M1 と M2 の，Q2 における評価値集合の中央値には有意差はみられなかった．フィードバック手法 M1 と M3 の，Q2 における評価値集合の中央値には有意差はみられなかった．フィードバック手法 M2 と M3 の，Q2 における評価値集合の中央値には有意差はみられなかった．検定結果から，フィードバック手法 M1 と M2，M3 のどちらを利用しても快さに意味のある違いが見られないことが分かる．

最後に，各フィードバック手法によって，実験参加者が内職を自発的に止めようと思えたかどうかを比較する．

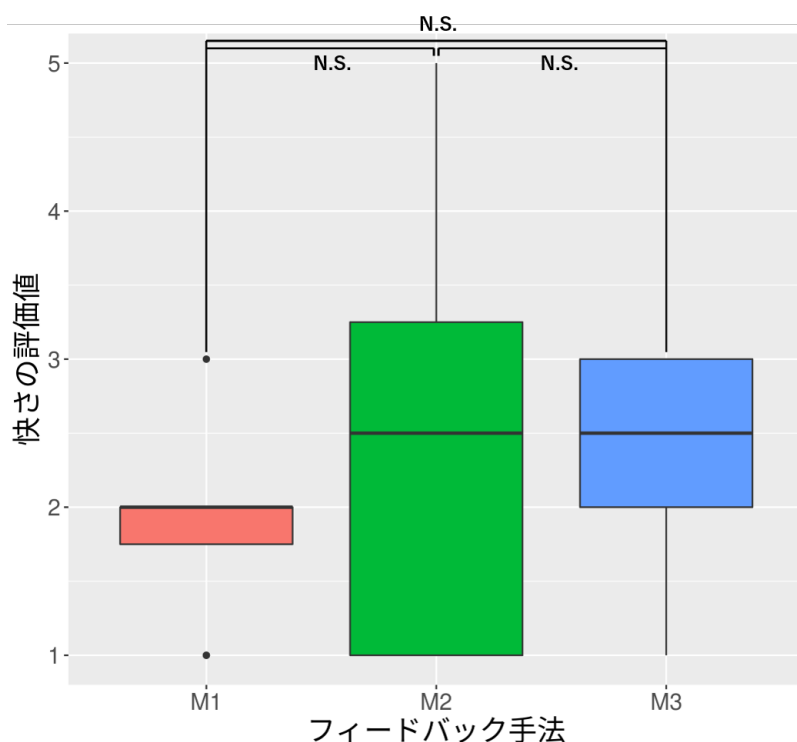


図 5.5: フィードバック手法の快さ (N=8)

各フィードバック手法の Q3 における評価値集合が正規分布に従うか確認するため、有意水準 5% で Shapiro-Wilk 検定を行ったところ、全てのフィードバック手法の Q3 における評価値集合は正規分布に従わないことが確認された。そこで本稿では、各フィードバック手法の気づきやすさを比較するため、Wilcoxon の符号順位検定を行う。

図 5.6 は、各フィードバック手法によって、実験参加者が内職を自発的に止めようと思えたかどうかを表している。

各フィードバック手法の Q3 における評価値の集合の中央値・不偏分散は表 5.4 のとおりである。

表 5.4: 各フィードバック手法の Q2 における評価値集合の中央値と不偏分散 (N=8)

フィードバック手法	中央値	不偏分散
M1	4	0.8571429
M2	1	0.5714286
M3	4	2.410714

各フィードバック手法の Q3 における評価値集合の間で、Wilcoxon の符号順位検定を行った。フィードバック手法 M1 と M2 の、Q3 における評価値集合の中央値には 1% 水準で有意差がみられた。フィードバック手法 M1 と M3 の、Q3 における評価値集合の中央

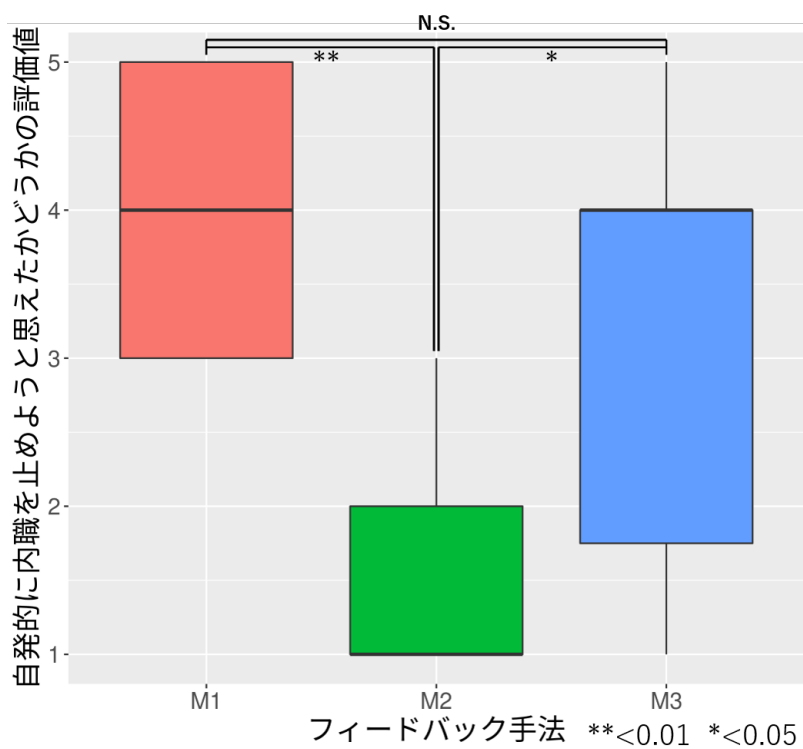


図 5.6: フィードバックによって実験参加者が内職を自発的に止めようと思えたかどうか

値には有意差はみられなかった。フィードバック手法 M2 と M3 の、Q3 における評価値集合の中央値には 5%水準で有意差がみられた。

検定結果から、フィードバック手法 M2 より、M1、M3 の方が、より実験参加者に内職を自発的に止めるよう思わせることができたことが確認できた。また、フィードバック手法 M1 と M3 はどちらを利用しても、実験参加者に内職を自発的に止めるよう思わせられたかどうかという点において、意味のある変化はないことが確認できた。

ここまで、フィードバック手法 M1、M2、M3 をアンケート質問 Q1、Q2、Q3 においてそれぞれ比較した。比較結果から考察を行う。

5章で述べた内職を意識させるフィードバックの条件のうち、2つは“ユーザが気づきやすい”、“ユーザを不快にさせない”であった。この2つの条件を両方とも十分に満たすフィードバック手法はなかった。気づきやすさでは、フィードバック手法 M1、M3 が十分に満たしていたが、快さでは、M1、M3 両方快いという評価を受けることはできなかった。不快であるか実験参加者内で評価が分かれたフィードバック手法 M2 は気づきやすさに難点があった。全てのフィードバック手法が2つの条件を満たすことができなかったが、フィードバック手法 M1、M2、M3 全て、フィードバックの内容を見直せば満たす可能性はあると考えられる。フィードバック手法 M1 は、不快であることが問題であったが、警告音を実験参加者に心理的負担を与えないように鳴らせば不快にならないと考えられる。フィードバック手法 M2 は、気づきにくさが問題であったが、講義動画の音量の下げ幅を

大きくすれば、実験参加者はフィードバックに気づくと考えられる。フィードバック M3 は、不快であることが問題であったが、事前に講義動画の音量をミュートにすることが内職に対する警告であることを伝えれば、実験参加者は不快にならないと考えられる。

比較結果から、どの音によるフィードバックも内職抑止に優れていなかったことが分かったが、1つ考慮する点がある。本実験では、実験参加者に内職をするよう指示をしている。実験参加者自身の意思で内職をしたわけではないため、検証を重ねていく必要が有る。

第6章 結論

本稿では、オンライン講義において、学生が内職をすることによって、講義の内容を十分に理解できなくなるという問題に着目した。内職を抑止するため、ユーザにタスクからの逸脱行為を意識させるアプローチを採用し、学生に、不快にさせず内職を意識させることができるフィードバックを発見すること研究課題として設定した。

ユーザの内職を抑止するフィードバックを発見するため、複数のフィードバックの特徴を比較して議論した。その結果、音によるフィードバックがユーザの内職を抑止することに適切であるという結論に至った。音によるフィードバックがユーザの内職を抑止するフィードバックとして適切であるか検証するため、音によるフィードバックを3つ選定し、評価実験を行うことで、それぞれのフィードバックの特徴を確かめ、比較した。選定した音によるフィードバックはそれぞれ、ユーザが内職を行ったとき、警告音が鳴るフィードバック、講義動画の音量がだんだん小さくなるフィードバック、講義動画の音量が急にミュートになるフィードバックである。評価実験の結果、3つの音のフィードバックとも、ユーザの内職を抑止するフィードバックに必要な条件である、気づきやすさと快さの両方を満たすことができなかった。しかし、各フィードバック手法は内容を見直せば2つの条件を十分に満たす可能性があることを確認した。

今後は、各フィードバック手法の内容を見直し、実験設計を実験参加者が内職を自分の意思で行うよう変更し、フィードバック手法の評価を再度行っていきたい。

参考文献

- [1] 市村哲. migaco : 子供が楽しく歯みがきが行えるようにするための歯ブラシ動作計測機能付きアプリケーション. 情報処理学会論文誌, Vol. 61, No. 1, pp. 95–102, 2020.
- [2] 小田川保奈美, 篠塚咲良, 市村哲. migaco:歯ブラシ動作計測による幼児対象歯磨き支援. 研究報告グループウェアとネットワークサービス (GN), 第9巻, pp. 1–8, 2017.
- [3] 栄元優作, 西山勇毅, 大越匡, 中澤仁. HealthyStadium : 他者評価とゲーミフィケーションを用いた食習慣改善ソーシャルメディア. 情報処理学会論文誌, Vol. 60, No. 10, pp. 1881–1895, 2019.
- [4] 大和佑輝, 奥川和希, 呉健朗, 粟飯原萌, 古市昌一, 宮田章裕. ゲーミフィケーションを用いたバリア検出のための歩行データ収集システム. 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol. 25, No. 1, pp. 12–20, 2020.
- [5] Itaru Kuramoto, Kazumasa Kashiwagi, Tomomi Uemura, Yu Shibuya, and Yoshihiro Tsujino. Weekend Battle: An entertainment system for improving workers' motivation. In *Proceedings of the 2005 ACM SIGCHI International Conference on Advances in computer entertainment technology (ACE '05)*, pp. 43–50, 2005.
- [6] 市村哲, 矢澤崇史, 戸丸慎也, 渡邊宏優. 家事をゲーミフィケーション化する試み ~ 掃除への適用 ~. マルチメディア、分散、協調とモバイルシンポジウム 2014 論文集, 第 2014 巻, pp. 1285–1290, 2014.
- [7] 鈴木浩, 佐藤尚, 速水治夫. 子どもを意欲的にペーパークラフト作りへと導く 3 次元ゲームシステムの開発. 情報処理学会論文誌デジタルコンテンツ (DCON), Vol. 3, No. 1, pp. 10–19, 2015.
- [8] 吉野孝, 山野孝幸. キャラッとスケジュール : アバタを用いたカジュアルなスケジュール管理・共有システム. 情報処理学会論文誌, Vol. 52, No. 3, pp. 1234–1244, 2011.
- [9] 尹浩, 山本景子, 倉本到, 辻野嘉宏. Q&A システムにおける回答意欲を向上させるためのバーチャルエージェントデザインツール. 情報処理学会論文誌, Vol. 61, No. 3, pp. 618–627, 2020.

- [10] 松田滉平, 中村聡史. ビジュアルトリガを用いたタスク管理におけるモチベーション向上手法の有用性の検討. 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), 第 2019-HCI-182 巻, pp. 1–8, 2019.
- [11] 竹川佳成, 福家悠人, 柳英克. モチベーションを考慮したピアノ学習支援システム. 情報処理学会論文誌, Vol. 57, No. 4, pp. 1193–1206, 2016.
- [12] 鈴木聡, 齋藤涼, 岡部哲也, 小方博之. 周辺視野に呈示されたヒト型シルエットと身体パーツで表現された身体化エージェントがユーザの作業遂行に与える影響. 情報処理学会論文誌, Vol. 57, No. 4, pp. 1151–1161, 2016.
- [13] 山本航平, 高島健太郎, 西本一志. 「ついスマホをいじってしまう」逸脱状況アウェアネスの共有による作業復帰支援. 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), 第 2020-HCI-187 巻, pp. 1–5, 2020.
- [14] 梶並知記, 平田優人, 辻裕之. 文字入力や閲覧待機を強制することによるスマートフォンの使用意欲減少手法に関する基礎的検討. 情報処理学会論文誌, Vol. 57, No. 12, pp. 2811–2818, 2016.
- [15] Seungwoo Choi, Hayeon Jeong, Minsam Ko, and Uichin Lee. LockDoll: Providing Ambient Feedback of Smartphone Usage within Social Interaction. In *Proceedings of the 2016 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '16)*, pp. 1165–1172, 2016.
- [16] Hiroya Kato and Ryuya Uda. Texting while Walking Deterrence System by Vibration of Smartphone. In *Proceedings of the 12th International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication (IMCOM '18)*, No. 69, pp. 1–5, 2018.
- [17] 田縁正明, 松村真宏. 指向性スピーカーを用いた歩きスマホ防止策「おしゃべりスマホ」. エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2016 論文集, 第 2016 巻, pp. 208–213, 2016.
- [18] <https://www.icu.ac.jp/news/2008151300.html>(last visited: 2021/01/12).
- [19] <https://www.waseda.jp/top/news/70555>(last visited: 2021/01/12).
- [20] 尹泰明, 富永詩音, 今井廉, 木村悠児, 宮田章裕. オンライン講義における学生の内職抑止手法の比較. ワークショップ 2020 (GN Workshop 2020) 論文集, 第 2020 巻, pp. 39–40, 2020.

研究業績

査読付き国内会議

- (1) 鈴木颯馬, 尹泰明, 立花巧樹, 大和佑輝, 呉健朗, 富永詩音, 宮田章裕: finDrawers: 収納物を探索可能な引き出しの検証, 情報処理学会グループウェアとネットワークサービスワークショップ 2019 論文集, Vol.2019, pp.120-124 (2019年11月).

研究会・シンポジウム

- (1) (*予定*) 尹泰明, 富永詩音, 今井廉, 呉健朗, 宮田章裕: オンライン講義において学生の内職行為を抑止するフィードバック手法の基礎検討, 情報処理学会インタラクシオン 2021 論文集, pp.XX-XX (2021年3月掲載予定).
 - (2) (*予定*) 峯岸暉歩, 富永詩音, 今井廉, 尹泰明, 呉健朗, 酒井知尋, 小島一憲, 宮田章裕: ビデオ会議時の匿名テキストチャットに関する基礎検討, 情報処理学会インタラクシオン 2021 論文集, pp.XX-XX (2021年3月掲載予定).
 - (3) 尹泰明, 富永詩音, 今井廉, 木村悠児, 宮田章裕: オンライン講義における学生の内職抑止手法の比較, ワークショップ 2020 (GN Workshop 2020) 論文集, Vol.2020, pp.39-40 (2020年11月).
 - (4) 尹泰明, 富永詩音, 立花巧樹, 鈴木颯馬, 秋山和隆, 宮田章裕: 共有スペースにおいて空間専有感を生むライティング方式の検証, 情報処理学会シンポジウム論文集, マルチメディア、分散、協調とモバイル (DICOMO 2020), Vol.2020, pp.1029-1032 (2020年6月).
 - (5) 今井廉, 呉健朗, 富永詩音, 尹泰明, 栗田元気, 酒井知尋, 小島一憲, 宮田章裕: 匿名性を段階的に変化させるコミュニケーションシステムの実装, 情報処理学会シンポジウム論文集, マルチメディア、分散、協調とモバイル (DICOMO 2020), Vol.2020, pp.107-112 (2020年6月).
 - (6) 尹泰明, 立花巧樹, 呉健朗, 富永詩音, 鈴木颯馬, 秋山和隆, 宮田章裕: 共有スペースにおいて空間専有感を生むライティング方式の基礎検討, 情報処理学会インタラクシオン 2020 論文集, pp.504-506 (2020年3月).
 - (7) 今井廉, 呉健朗, 内田大樹, 富永詩音, 尹泰明, 栗田元気, 酒井知尋, 小島一憲, 宮田章裕: 匿名性を段階的に変化させるコミュニケーション支援システムの基礎検討, 情報処理学会インタラクシオン 2020 論文集, pp.722-724 (2020年3月).
-