



修士論文

キャラクターインタラクションを用いた
暗黙的説得の有効性に関する考察

早稲田大学大学院基幹理工学研究科
情報理工学専攻

船橋義雄

学籍番号 5110B109-9

提出 2012年1月31日

指導教授 中島 達夫

The Study of Implicit Persuasion Using Character Interaction

Yoshio Funabashi

Thesis submitted in partial fulfillment of
the requirements for the degree of

Master in Computer Science and Engineering

Student ID 5110B109-9

Submission Date January 31, 2012

Supervisor Professor Tatsuo Nakajima

Department of Computer Science and Engineering
School of Science and Engineering
Waseda University



概要

人々の行動や態度に変化をもたらす PersuasiveTechnology の研究分野において、コンピュータ技術を用いた説得アプリケーションが多く研究されている。こうしたアプリケーションは、説得の目的となる行動について一定の関心を寄せるユーザを中心に研究が進められているが、説得の目的となる行動に興味、関心が無いユーザは対象となっていない。我々はそうした興味や関心が無いユーザに対して、説得を意識させずに行動や態度の変化を促す「暗黙的説得手法」を提案し、ケーススタディとなる iDetective を開発した。iDetective を用いた評価実験を行った結果、説得の意図をユーザに気がつかれること無く目的の行動を行わせる等の成果は得られたが、説得の手段として用いたキャラクターインタラクションによる暗黙的説得については有効性が確認できなかった。

本研究では、iDetective の評価実験において有効性の確認できなかった、キャラクターインタラクションを用いた暗黙的説得に焦点を当てる。iDetective でのキャラクターインタラクションをベースに、実験用アプリケーションを開発し、評価実験を行うことで、キャラクターインタラクションを用いた暗黙的説得の有効性を検証する。また、その結果を踏まえ、効果的な暗黙的説得を実現するキャラクターインタラクションの構築について考察する。

Abstract

In Captology, area which uses computers as part of persuasive technology, many types of persuasive applications are studied. The target users of these applications are those who are interested in pursuing a certain behavior. Therefore users who do not have a genuine interest, are not interested in using persuasive applications. We suggested a method, using implicit persuasion, for those users who do not have interest in targeting any particular behavior. In order to do so, we developed an application, named iDetective, as an example of this implicit persuasion. At the same time, we evaluated the effectiveness of implicit persuasion, and the influence on users, through an user study using iDetective. As a result of this approach, iDetective successfully had the user engaging in the target behavior without him or her knowing of it. However, the conversational-agent interaction, which is part of the persuasion method of iDetective, was not evaluated.

In this paper, we developed a conversational-application based system named iDetective, for an assessment of the efficacy of the conversational-agent interaction. We also verified the effectiveness of implicit persuasion, using conversational-agent interaction, through an evaluation experiment.

目次

第1章 序論	1
1.1 Persuasive Technology	1
1.2 研究の背景	2
1.3 本研究の目的	2
1.4 論文の構成	3
第2章 関連研究	4
2.1 EcoIsland	4
2.2 VirtualAquarium	4
2.3 show-me	5
2.4 インターネットショッピングサイトにおけるリコメンデーション	6
2.5 既存研究における共通の課題	6
第3章 暗黙的説得手法	7
3.1 暗黙的説得手法の狙い	7
3.2 暗黙的説得アプリケーション	7
3.3 暗黙的説得アプリケーションのデザイン指針	8
3.3.1 個人より全体を意識したデザイン	8
3.3.2 説得方法の検討	8
3.3.3 ユーザの意識レベルに合わせた説得	8
3.3.4 アプリケーションを使用する中で、目標行動をさせる	9
3.3.5 説得を意識させるような特別なデバイスを用いない	9
3.3.6 長期利用できる	9
3.4 暗黙的説得における評価実験	9
第4章 ケーススタディ「iDetective」	11
4.1 概要	11
4.2 ゲーム構成	12
4.2.1 依頼	12
4.2.2 探索	12
4.2.3 投稿	13
4.2.4 会話	13
4.2.5 その他	13
4.3 デザイン指針との対応	15

4.4	評価実験と課題	16
4.4.1	評価実験	16
4.4.2	結果と課題	16
第5章	会話アプリケーションのデザインと実装	18
5.1	概要	18
5.1.1	暗黙的説得におけるキャラクタインタラクション	18
5.1.2	本研究における暗黙的説得の有効性の定義	19
5.1.3	想定する評価方法	19
5.2	iDetective の会話システム	19
5.2.1	概要	20
5.2.2	キャラクタデザイン	20
5.2.3	インタラクションデザイン	21
5.2.4	会話制御	22
5.2.5	会話生成ツール	23
5.3	実験用会話アプリケーションのデザイン	24
5.3.1	設計	24
5.3.2	実装	25
5.3.3	会話の構成	28
第6章	評価実験と結果	29
6.1	実験概要	29
6.2	実験結果	30
6.2.1	定量的データ	30
6.2.2	定性的データ	31
第7章	考察と将来課題	36
7.1	考察	36
7.1.1	暗黙的説得手法の有効性	36
7.1.2	興味の変化と話題構成比	37
7.1.3	過去会話による反復学習	37
7.1.4	会話アプリケーションのデザイン	37
7.1.5	複数人の開発者による会話作成	38
7.1.6	複数のテーマの同時説得	38
7.1.7	同じ目標行動を持つ暗黙的説得アプリケーションへの乗り換え	38
7.1.8	暗黙的説得アプリケーションの実用化	39
7.2	将来課題	39
7.2.1	会話内におけるセンシング	39
7.2.2	キャラクタのデザイン	39
7.2.3	話題構成比の検証	40

7.2.4 iDetective を用いた大規模な評価実験	40
第 8 章 結論	41
参考文献	41
付録 A 会話一覧	44
付録 B 会話例	46
B.1 説得用会話 (会話ナンバー 4 8 : がん予防)	46
B.2 テスト用説得会話 (会話ナンバー 3 6 : 1 日の歩数)	46
B.3 雑談 (会話ナンバー 6 : COP 1 7 とは?)	47
B.4 意識レベルセンシング用の会話 (iDetective のみ)	47
付録 C 会話構図	48

目次

1.1	Ambient Lifestyle Feedback System	2
2.1	EcoIsland	4
2.2	VirtualAquarium	5
2.3	show-Me	6
2.4	Amazon のリコメンデーション機能	6
4.1	キャラクタ：ザンク	11
4.2	依頼画面	12
4.3	探索画面	13
4.4	アイテム	14
4.5	ランキング画面	15
4.6	歩行距離	17
4.7	意識レベルの変化	17
5.1	HEMS のモニタ	19
5.2	表情一覧	21
5.3	会話の流れ	22
5.4	意識レベルを定める質問の回答に対する各状態	23
5.5	会話生成ツール	24
5.6	スタート画面	26
5.7	登録画面	26
5.8	メニュー画面	26
5.9	会話画面	27
5.10	過去の会話一覧画面	27
7.1	知識の変化	36
7.2	興味の変化と話題数	37

表目次

4.1	各ユーザの発見数と投稿数	16
5.1	TranstheoreticalModelにおける段階	22
5.2	話題構成比	28
6.1	会話数とテストの結果	30
6.2	選択肢の有無に対する過去の会話閲覧回数	30
6.3	事後アンケートの質問項目	31
6.4	Q1に対する回答	31
6.5	Q2に対する回答	32
6.6	Q3に対する回答	32
6.7	Q4に対する回答	32
6.8	Q5に対する回答	33
6.9	Q6に対する回答	33
6.10	Q7に対する回答	33
6.11	Q8に対する回答	34
6.12	Q9に対する回答	34
6.13	Q10に対する回答	34
6.14	Q11に対する回答	35
6.15	Q12に対する回答	35
6.16	Q13に対する回答	35

第1章 序論

本章では、本研究の背景となる Persuasive Technology と、本研究における研究目的を述べる。

1.1 Persuasive Technology

Persuasive Technology とは、人の行動や態度を説得や社会的影響を用いて強制すること無く変える技術である [4]。商品販売における広告や、車でのシートベルトを未装着のユーザに対する通知など、身の回りで多くの Persuasive Technology が利用されている。また、発達したコンピュータ技術を説得に用いることも多く、商取引や環境保護、教育など、幅広い分野でコンピュータ技術を用いた説得が行われている。B.J.Fogg 氏は、この「コンピュータを用いた説得」の研究分野を Captology (Computers as persuasive technologies) と名付けた。B.J.Fogg 氏によれば、説得にコンピュータを用いることには以下のような利点があるとしている [4]。

- 忍耐強さ
飽きも疲れも無いため、常に説得を行うことができる。
- 匿名性
コンピュータの持つ匿名性は、ユーザについての情報収集や、ユーザの行動変化を妨げない。
- 処理能力
膨大な情報を保存し、処理することができる。保存された情報を処理することで、ユーザに最適な提案を行うことも出来る。
- 多様な手段
ユーザについての情報を収集する手段、ユーザに対して情報を提供する手段が多様にある。
- 拡張性
状況に応じて拡張することができる。つまり、効果の高い説得手法をすぐに取り入れることが出来る。
- 遍在性
コンピュータは様々なものに組み込むことが出来る。そのため、日常生活のあらゆる場面で説得が可能となる。

このようなコンピュータ技術の利点を活かし、人の行動を変える研究の例として、Ambient Lifestyle Feedback System がある [10]。Ambient Lifestyle Feedback System は、ユーザの入力や多様なセンサーを用いて、ユーザの現在の状態をセンシングし、それに応じて情報をフィードバックする。ユーザはフィードバックを受けることによって、自分の行動の現状や目標達成状況を分かりやすい形で知ることが出来る。例えば、運動としてウォーキングをする時、自分が歩いた「成果」はただ歩いただけでは分からない。歩数や消費カロリーを計算して提示されることで、自身の成果を正確に把握することが出来る。Ambient Lifestyle Feedback System では、コン

コンピュータシステムによってこの処理を代行し、ユーザに対して行動の結果を提示する。そして、結果を知ったユーザがどのように変化したかを再度センシングし、フィードバックを返すことを繰り返す。図 1.1 に Ambient Lifestyle Feedback System の概念図を示す。

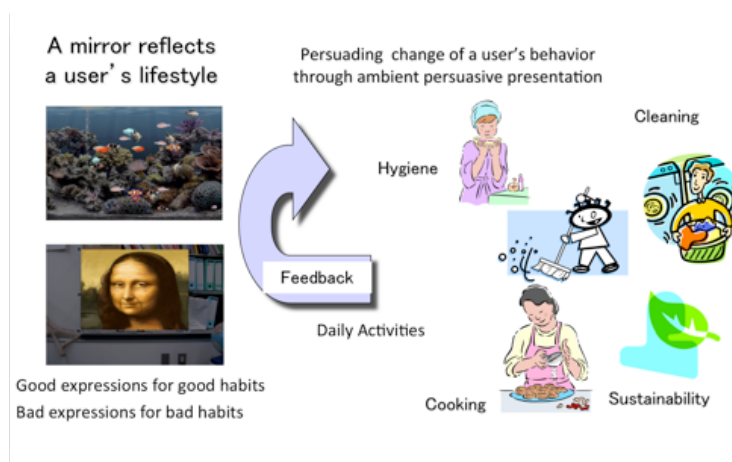


図 1.1: Ambient Lifestyle Feedback System

1.2 研究の背景

Persuasive Technology を用いた説得アプリケーションを利用するユーザは、アプリケーションが促進する行動の必要性について、一定の認識や関心がある。しかし、認識や関心が少ないユーザに関しては、アプリケーションを使用することが想定されていない。なお、本研究では「行動の必要性に対する認識度や関心度」を「意識レベル」、アプリケーションが説得し、促したい行動を「目標行動」と表記する。我々は、意識レベルの低いユーザにアプリケーションを使用させ、説得する手法として暗黙的説得手法を提案した [15]。暗黙的説得手法では、説得とは無関係のアプリケーションに説得の要素を織り込み、ユーザに説得されている認識を持たせずに説得を行う。我々は暗黙的説得手法が有効な説得手法であることを検証するため、ケーススタディとして iDetective を開発した。iDetective は位置情報を用いたゲームに「歩くこと」を説得する要素を織り込んだアプリケーションである。アプリケーションを利用する過程で無意識に歩かせる設計に加え、ゲーム内に登場するキャラクタとのインタラクションを用いた説得を行う。iDetective を用いて評価実験を行った結果、説得の意図に気がつかれずにユーザを行動させる等、一定の成果が得られたが、キャラクタインタラクションによる説得の効果が確認出来ていない等の課題も発見された。

1.3 本研究の目的

iDetective で採用した、キャラクタインタラクションを用いた暗黙的説得についての有効性は十分に検証できなかった。そこで本研究では、キャラクタを用いた暗黙的説得が有効であるかを検証するため、実際にアプリケーションを構築し、ユーザに使用してもらって評価実験を行う。その結果を踏まえ、暗黙的説得を実現するキャラクタインタラクションを構築するための知見を得る。

1.4 論文の構成

本論文の構成は以下のようになる。

第2章 関連研究

Persuasive Technology における既存の研究やサービスについて述べる。

第3章 暗黙的説得手法

我々の提案している暗黙的説得手法について述べる。

第4章 ケーススタディ「iDetective」

暗黙的説得手法のケーススタディ「iDetective」について述べる。

第5章 会話システムのデザインと構築

評価実験のために開発した会話アプリケーションについて述べる。

第6章 評価実験と結果

評価実験と結果について述べる。

第7章 考察と将来課題

考察と将来課題について述べる。

第8章 結論

本研究の結論を述べる。

第2章 関連研究

本章では、Persuasive Technology を用いた既存の研究やサービスについて、実際にどのような利用者が考えられるかを踏まえて述べる。

2.1 EcoIsland

EcoIsland は、二酸化炭素削減行動の促進と、環境問題への意識の向上を目的として開発されたアプリケーションである [14]。EcoIsland では、ユーザのアバターが島の住民として登場し、ユーザの日々の行動に応じてアバターの住む島の水位が変化する。ユーザが二酸化炭素の排出を抑える行動をとることで、島を沈没から救うことが出来る。二酸化炭素の排出を抑える行動はリストとして用意されており、ユーザは自身の行った行動を報告する。EcoIsland を利用している別のユーザの島も表示されており、そのユーザの状態や実践した行動を把握できる。また、ユーザの行った行動によって貰えるポイントを利用し、島を飾るアイテムを手に入れることができるなどのゲーム性も備えている。図 2.1 の EcoIsland の画面を示す。

EcoIsland はゲーム性を備えているため、使用するユーザに対して目的を明確に伝えずとも使用してもらうことができるが、二酸化炭素の削減に関する要素が強く、エコな生活に関する興味が無いユーザに利用される可能性は、低いと考えられる。



図 2.1: EcoIsland

2.2 VirtualAquarium

VirtualAquarium は、使用しているユーザに毎日正しい歯磨きを習慣付けることを目的として開発されたアプリケーションである [10]。VirtualAquarium は三軸加速度センサを搭載した歯ブラシを用いて、ユーザの日々の

歯磨きの状況を取得する。取得された歯磨きの状況に応じて、洗面所に設置された小型ディスプレイに表示される水槽の画像に、変化を与えるフィードバックを返す。歯磨きが十分ではないと水槽に苔が生え、魚が減っていくが、十分な歯磨きを行っていると、水槽がきれいになり、魚が増えていく。図 2.2 に VirtualAquarium の画面を示す。

VirtualAquarium は、歯ブラシにセンサを搭載する必要がある、フィードバックを返すための画面の設置も必要となる。そのため自身の歯磨きを改善する意思の無いユーザや、自身に問題があることを自覚していないユーザが VirtualAquarium を使うことは考えにくく、ある程度改善の意思を持ったユーザが対象のアプリケーションと言える。

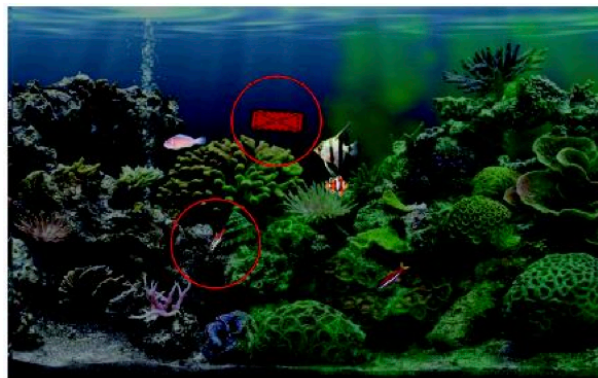


図 2.2: VirtualAquarium

2.3 show-me

show-me は、家庭におけるシャワーの使い過ぎを防止することを目的に開発されたシステムである [8]。show-me は浴室に設置され、ユーザのシャワーの使用量を計る。そして、シャワーのそばに設置してある LED 16 個が縦に並んだデバイスが、使用量に応じてライトを点灯させる。LED 1つが5リットルの消費により点灯し、シャワーの利用をやめると LED は消える。ユーザに視覚的に使用量を提示することで、シャワーの使い過ぎを防止することを狙う。図 2.3 に show-me の設置例を示す。

あらかじめ備え付けてあったシャワーに show-me に相当する機能が付いている等の状況を除けば、show-me は特殊なデバイスを導入しなければならない。そのため、show-me を利用するユーザは、金銭面や環境面等、なんらかの理由で節水を行いたいユーザに限られると考えられる。



図 2.3: show-Me

2.4 インターネットショッピングサイトにおけるリコメンデーション

Amazon などのインターネットショッピングサイトにおいて、ユーザに対しておすすめの商品を表示するリコメンデーションの機能は一般的に使われている。図 2.4 にその一例を示す。このシステムは、ユーザの購入する可能性の高い商品を表示することで、ユーザの購入行動を促している。ショッピングサイトであることから、機能の目的はユーザにも明確であるが、ユーザがこの機能を利用したいかどうかの意思を確認することは無い。つまり、購入意欲の高いユーザでなくとも説得の機能を使用していることになる。ただし、説得の対象は普段からインターネットショッピングを行ってるユーザが中心となる。



図 2.4: Amazon のリコメンデーション機能

2.5 既存研究における共通の課題

上記で挙げた既存のアプリケーションを見ると分かる通り、説得アプリケーションを利用するには、ユーザにある程度の意識レベルが必要だと言える。リコメンデーション機能については、必ずしも意識レベルは必要ではないが、自社の顧客となったユーザに限られた説得となっている。このように、既存の研究やサービスは、ユーザ側に説得を受ける意思が無い、意識レベルの低いユーザを説得することは難しいと言える。

第3章 暗黙的説得手法

本章では、我々の提案した暗黙的説得手法について述べる。なお、[15]において暗黙的説得手法について述べられているが、本章の内容と異なる部分が存在する。これは研究が進んだためであり、こちらで述べられていることが新しい内容である。

3.1 暗黙的説得手法の狙い

Persuasive Technology において、説得の目的となる行動は、ユーザ個人の問題でないことも多い。地球温暖化をはじめとした環境問題等の、多くの人間が興味を持ち、改善のために行動していくべき課題がそれにあたる。また、個人の健康問題等も、広い視点から見れば多くの人間の行動改善を必要とする社会問題と言える。このような行動について改善を促すアプリケーションは、より多くのユーザに使われることが望ましい。また、個人の問題の改善を促すアプリケーションであっても、開発者はより多くの人に使用してもらいたいと考えている。しかし、こうした説得アプリケーションを利用する可能性があるのは、説得の目的となる行動について、意識レベルの高いユーザであり、目的の行動について何も意識していない、意識レベルの低いユーザの場合は、アプリケーションを利用する可能性は低いと考えられる。暗黙的説得手法はこうした意識レベルの低いユーザでも説得アプリケーションを利用可能にすることを狙う手法である。

3.2 暗黙的説得アプリケーション

本研究では暗黙的説得を行うアプリケーションを「暗黙的説得アプリケーション」と呼び、暗黙的説得アプリケーションは以下の要素を満たすものと定義する。ただし、4と5に関しては、どちらか一方以上を満たせばよい。

1. 説得の要素が織り込まれている
2. ユーザがアプリケーションを使う目的は説得の要素とは無関係である
3. アプリケーションを使用している最中も、ユーザは説得アプリケーションを使っている認識を持たない
4. 目標行動についての意識レベルを上昇させる設計
5. 目標行動に合った行動を行わせる設計

暗黙的説得アプリケーションは、ユーザからは説得とは無関係のアプリケーションと認識されるようにデザインされる。また、説得要素が織り込まれていることをユーザに通知することも無い。これにより、意識レベルの低いユーザであっても、アプリケーションを利用する可能性を持たせることが出来る。

3.3 暗黙的説得アプリケーションのデザイン指針

本節では、暗黙的説得アプリケーションの効果的な説得を実現するには、どのようにデザインするべきかについて述べる。本節で述べられている項目は、満たすことでより効果が高まることが期待できる要素であり、必ずしも全てを満たす必要があるわけではない。

3.3.1 個人より全体を意識したデザイン

暗黙的説得では、ユーザには説得されている認識を与えない。つまり、ユーザに対する強い訴えかけは出来ないとと言える。そのため、個人個人を見れば、通常の説得アプリケーションに比べて十分な説得が得られる可能性は低い。しかし、暗黙的説得手法において、説得の目的となる行動は、環境問題や社会的な問題等、個人個人が意識を持ち、行動を起こしていかなければならない問題に関するものが中心となる。これらの問題は、一人の改善を最大化するよりも、一人の改善を減らしてでも多くのユーザが利用できるデザインを目指すべきである。二酸化炭素を例にとれば、10人に使用され、1日1キログラムの排出削減を達成しているアプリケーションよりも、平均500グラムの削減でも100人に使われるアプリケーションの方が、二酸化炭素の削減量が多い。このように、一人でも多くのユーザを取り込めるように、アプリケーションをデザインする必要がある。

3.3.2 説得方法の検討

暗黙的説得手法において、ユーザに説得をされている認識を与えてないと述べた。しかし説得アプリケーションを利用している認識が無くとも、不自然な説得方法はユーザに違和感を与えてしまい、アプリケーションの使用の中断につながってしまう恐れがある。例えば、アクションゲームにポップアップ画面が突然登場し、「こまめに電気を消そう」等のメッセージが登場したら明らかに不自然であり、ユーザに不快感や不信感を与えてしまう。つまり、説得の要素を織り込まれる側のアプリケーションを考慮して、説得方法を考える必要がある。

3.3.3 ユーザの意識レベルに合わせた説得

Helen Ai He 氏らは、モチベーションの異なるユーザに対して均一なフィードバックを用いた説得を問題視して、Transtheoretical Model[12]を用いたフィードバックを行う提案をした [6]。暗黙的説得アプリケーションにおいても、意識レベルの異なるユーザに使用されることが十分に予想されが、暗黙的説得アプリケーションでは、ユーザの意識レベルを明示的に測ることは出来ない。そのため、アプリケーション内で意識レベルのセンシングを行う必要がある。アプリケーション内で、なんらかの方法を用いてユーザの意識レベルをセンシングすることで、全てのユーザに適切な説得を行うことができる。ただし、センシングの際には、ユーザに不快感や違和感を与えないようにする必要がある。意識レベルのセンシングが出来ない場合は、意識レベルの低いユーザに合わせる方が望ましい。これは意識レベルの低いユーザに対して強い説得によって嫌悪感や不信感を抱いた場合、ユーザがアプリケーションの使用をやめてしまう恐れがあるためである。意識レベルの低いユーザに合わせた説得を行った場合、不自然な印象を与えずに全てのユーザに説得を行うことが可能と考えられる。また、意識レベルの高いユーザは、意識レベルの低いユーザに比べて通常の説得アプリケーションを使用する可能性も高いと考えられる。つまり、意識レベルのセンシングが可能ならば意識レベルに合わせた説得、可能でないならば意識レベルの低いユーザに合わせた説得をすることが望ましい。

3.3.4 アプリケーションを使用する中で、目標行動をさせる

前述の通り、暗黙的説得手法では、ユーザに対して強い説得や、あからさまな説得を行う事ができない。そのため、ユーザが行動に移るまでに時間がかかる場合や、関心は増したが行動までは至らない等の場合も考えられる。そこで、アプリケーションの使用において、ユーザに何か別の目的を用意する事で、目的の行動を起こさせることも検討する必要がある。暗黙的説得の条件下でもセンシング可能な行動がある場合、Ambient lifestyle feedback system[10]のような行動を行った結果に対するフィードバックを返すことも可能となる。特に、ユーザが成果を実感している段階でフィードバックを行うことができれば、より説得の効果が高まる事が期待出来る。

3.3.5 説得を意識させるような特別なデバイスを用いない

Ambient Lifestyle Feedback System[10]のように、様々なセンサーを用いてユーザに適切なフィードバックを返すことは、効果の高い説得が期待できる。そして、センシングに専用のセンサデバイスを用いることは、より正確なセンシング可能である等、利点が多い。一方でユーザにとっては邪魔な印象を持たれる場合があるなどの問題がある [5]。説得アプリケーションを利用する意思のあるユーザならば、専用のデバイスを持たせる事も可能かもしれないが、暗黙的説得アプリケーションでは困難である。特別なデバイスを必要とするアプリケーションに説得の要素を織り込むならば、ユーザにデバイスを持たせることも可能だが、アプリケーションのユーザ層が限られてしまう。つまり、暗黙的説得アプリケーションは多くの人間が日常的に使用するデバイスで動作することが望ましいと言える。

3.3.6 長期利用できる

暗黙的説得では、ユーザに対して強いメッセージを発することは出来ない。そのため短期間での意識レベルの向上や行動改善は難しいと考えられる。そのため、説得の要素を織り込まれるアプリケーションのデザインにおいて、長期利用を想定することが重要となる。これは説得の手法にユーザに不快感を与える等の問題が無ければ、織り込まれるアプリケーションのデザインだけが問題となる。説得の手段があるかどうかを見極めてた上で、長期的に利用される可能性の高いアプリケーションに説得の要素を織り込むことが望まれる。

3.4 暗黙的説得における評価実験

暗黙的説得アプリケーションの評価実験を行う場合、通常の説得アプリケーションと同様に行う訳には行かない。通常の説得アプリケーションの評価は、アプリケーションの狙いを説明した上で、使用してもらうことも多い。暗黙的説得アプリケーションの場合は、基本的には被験者に対して説得アプリケーションの評価実験である事実を伝えてはならない。特に説得の効果や、説得が暗黙的かどうか、意識レベルのセンシング等を評価するならば、ユーザに説得の要素を伝えては適切な評価結果は得られない。ユーザに対して、事前に伝える評価実験の目的は、織り込まれたアプリケーションの評価実験であるとする事が、評価実験を適切に行う方法と考えられる。また、アンケートを行う際も、暗黙的説得の事実を伝える前に聞くべき事柄と、伝えた後に聞くべき事柄を分ける必要がある。そのため、Web 経由のアンケートを用いるか、専用のアンケートシステムを構築することが望ましい。紙でのアンケートを行う場合は、伝える前と後の二つを用意し、順番に回答しても

らう等の、工夫が必要となる。また、被験者の選定も気を配る必要がある。実験依頼者の研究分野が Persuasive Technology に関連することを被験者が知っていると大きなバイアスがかかってしまう。そのため、実験依頼者の研究分野についてあまり知らない人を選ぶ、または代理人を用意して実験を行ってもらうなどの対策をする必要がある。

第4章 ケーススタディ「iDetective」

本章では、3章のデザイン指針をもとに製作された、暗黙的説得アプリケーションのケーススタディである「iDetective」について述べる。

4.1 概要

iDetective は、「歩くこと」を説得する要素を織り込んだ位置情報ゲームである。ゲームの中に歩くことを説得する要素を織り込み、ゲームをプレイするだけで歩くことを実現し、ゲーム中に進行役として登場するキャラクターとの会話によって説得を行う。キャラクターを用いた説得は有効とされることから [13]、暗黙的説得においても同様に、説得に有効であることが期待できる。デバイスは、デザイン指針の条件を満たす、Apple 社の iPhone を採用した。iDetective では、ユーザにゲームとしての認識を強く持たせるため、簡単なストーリーを設定してある。ゲームの舞台を写真探偵養成所とし、ユーザはその見習いとして入所する。写真探偵とは iDetective のストーリーを構築するにあたって作られた造語であり、「一枚の写真からその撮影場所を探し出すことを専門とした探偵」を指す。ユーザは、ゲーム内に登場する探偵事務所所長のキャラクター「ザンク」とともに、一人前の写真探偵を目指して行くことになる。図 4.1 にザンクの画像を示す。このような設定を用意する事で、説得の要素をより見えなくするとともに、キャラクターを通した説得を自然な形で行う事が可能となる。ユーザの主な遊び方は、依頼を達成する事(写真の撮影場所を探しに行く事)と、依頼を投稿する事(位置情報の付加された写真を投稿する事)である。つまり、ゲームの趣旨は「ある写真の撮影場所を探し出したり、自分の撮った写真を他のユーザに探させたりすること」であり、ユーザはこのゲームをプレイすることで、楽しみながら自然と歩くことになる。ザンクは説得する会話の他に、会話を通した意識レベルのセンシングを行う。それに加えて、ユーザにとってはゲームの要素の1つになるように、説得とは無関係の雑談も多く話す。雑談の中に説得の会話やセンシングの会話を紛れ込ませることで、暗黙的説得を実現する。その他にも、ユーザを惹き付ける要素としてプレイに応じた順位付けや称号、アイテムの獲得、Twitter との連携などの機能を付加している。



図 4.1: キャラクタ：ザンク

4.2 ゲーム構成

本説では iDetective の主要な機能について述べる。

4.2.1 依頼

依頼モードでは、ユーザがこれから探しに行く依頼を選択する。このモードでは、現在値から半径 1000m 以内にある依頼の一覧を表示する。図 4.2 のその一例を示す。この画面は、10 件ずつの表示となっており、ページをめくる事で、次の 10 件を見ることが出来る。各依頼には写真の他に、難易度、今までの発見者数、投稿者からのコメントが表示される。難易度は、ユーザと依頼の正解地点の距離から算出され、遠ければ難易度が高くなる。難易度が高い依頼ほど、達成時に獲得できる点数を高く設定し、ユーザが歩行距離を伸ばすことを狙う。過去 10 件以上発見された依頼については発見したユーザの評価と、距離を平均して計算する。各依頼の右側にある星をタップすると、ブックマークに保存され、ユーザは任意のタイミングで保存した未発見の依頼一覧を表示することが出来る。依頼の選択を終えると、探索のモードに移行する。



図 4.2: 依頼画面

4.2.2 探索

探索モードでは、依頼を達成するためのサポート画面が表示される。図 4.3 にその一例を示す。画面全体には地図が表示されており、左上に依頼の写真、その右に難易度やボーナス得点、発見ボタン、その下にアイテムの一覧が表示される。ユーザの位置は青い玉で示され、赤い弧がユーザの視界を表している。アイテムの内容については、アイテムの項で説明する。これらを用いて写真の撮影場所を探索し、正解の地点にたどり着いたら発見ボタンを押す。生後判定は端末の GPS 情報と方位情報をサーバに送り、サーバに保存されている情報と照合することで判断する。正解地点から、半径 50 メートル以内で、方位 ± 90 度の範囲であれば正解と判断される。正解ならば、達成した依頼についての難易度と、他人に対してのお勧め度、そしてコメントをサーバに送信し、達成報酬である探偵ポイントを受け取る。依頼達成後は会話モードへ移る。



図 4.3: 探索画面

4.2.3 投稿

投稿モードは、他のユーザが探するための写真を依頼として投稿することが出来る。投稿タブをタップすると、地図が表示された画面に切り替わり、自分の位置を確認した後にカメラを起動する。撮影後に依頼リストに乗るコメントを書き込む。ユーザが投稿した依頼を、他のユーザが達成した場合、投稿したユーザにもポイントが与えられる。発見されない限りはポイントを貰えないため、他の人が探したくなるような、きれいな風景やおいしいお店といった、付加価値のある依頼を投稿する動機となる。サーバに写真と位置情報をアップロードすることで投稿が完了し、その後会話モードへ移行する。

4.2.4 会話

iDetective では、進行役であるザンクと会話をすることができる。会話機能に関しては5章で詳しく述べる。

4.2.5 その他

探偵ポイント

探偵ポイントは、ゲームの中心となるインセンティブである。ユーザが探偵ポイントを得るためには、発見と投稿を行う必要がある。発見に関しては、難易度に応じた基礎ポイントと、アイテムの使用によって減少するボーナスポイントに分かれる。アイテムを使用することは、より短時間で依頼を達成することが可能となるが、ボーナスポイントが減ることになる。アイテムを全てのアイテムを使用した場合、ボーナスポイントは0になる。アイテムを使わなかった場合、検索時間が増加するため、結果的に歩く距離が増加する。アイテムを用意して、見つけるのが困難な依頼でも達成する方法を用意することで、初めから諦めることを防ぎつつ、得られるポイントを減らすことで、必要以上にアイテムに頼る事による、歩く距離を減少を防ぐ。

称号

称号は、ユーザが特定の条件を満たした時に与えられるようになっている。取得した称号はユーザ毎に記録され一覧で閲覧することも出来る。ユーザに対してはゲームのコレクション要素として称号を集める動機付けを与えることにより、称号取得条件を満たすことを目標とさせ、ゲームのプレイを促進する事を意図している。

アイテム

アイテムは、探索をサポートする機能である。図 4.4 にアイテム一覧の画面を示す。上段左が、目標地点までの距離を表示してくれる「どこまでメジャー」、上段右が、目標地点への方向を指し示してくれる「どこかなコンパス」、中段左が、写真がどの方向を向いて撮影されたのかを教えてくれる「どっち向きショット」、中段右は、おおまかな範囲を教えてくれる「このへんレーダー」である。各アイテムはそれぞれ探索を助けてくれるが、アイテムによって有効度が異なる。そのため、より効果の高いアイテム「どこかなコンパス」を使用すると、ボーナスポイントが多く減り、あまり効果の高くない「このへんレーダー」は、使用してもボーナスポイントはあまり減らない。これにより、少ない情報で探索し、歩く距離を増加させることを狙う。また、下段にある二つの「?」の画像は、今後の拡張用の欄として設けた。ユーザの興味をそそるインセンティブの役割も果たしている。



図 4.4: アイテム

ランキング

自分より上位5名と下位5名を表示する全国ランキング、最上位20名を表示するTOP 20の二つがあり、順位は探偵ポイントによって決められる。図 4.5 にランキング画面の一例を示す。ランキングは、他のユーザとポイントを比較し、競争心を働かせることで、よりゲームを遊ぶようにすることが期待できる。



図 4.5: ランキング画面

Twitter

ゲームに関連する tweet の確認や、他のユーザとのコミュニケーション手段を提供している。#idetective のハッシュタグをつけた tweet を行えるが、現時点では、発見時や投稿時の自動ツイートの機能は実装されていない。

4.3 デザイン指針との対応

本節では、3章で述べた暗黙的説得アプリケーションのデザイン指針との対応を示す。

- 個人より全体を意識した設計
スマートフォン向けのゲームを採用することで、アプリケーションを利用できる潜在的ユーザ数が増やした。また、ユーザの周辺の依頼を表示する等、手軽に利用できるようデザインした。
- 説得の方法
キャラクターがゲーム内において登場する事は一般的である。そのため、キャラクターを通した暗黙的説得は適切と考えられる。
- ユーザの意識レベルに合わせた説得
iDetective ではキャラクターを通して、意識レベルをセンシングすることで、ユーザの意思レベルに応じた説得を行うよう設計されている。
- アプリケーションを使用する中で目標行動をさせる
iDetective は、アプリケーションを利用する事と、目標行動を行う事が同義である。
- 説得を意識させるような特別なデバイスを用いない
iDetective は、ユーザが日常的に持ち歩くスマートフォンの1つである、iPhone のみで動作する。
- 長期間利用できる
ランキング機能や Twitter など、他のユーザとの繋がりを持たせる事で、長期的な利用を見込んでいる。

4.4 評価実験と課題

4.4.1 評価実験

iDetective が有効な説得を行うことが出来ているかについて、評価実験を行った。評価にはユーザの行動ログと、アンケートを用いた。

- 実験期間：32 日間
- 被験者：23～50 歳の 6 名 (男性 4 名, 女性 2 名)

また、実験を始めるにあたり、必要となる初期コンテンツの配置を行った。iDetective において、ユーザが取得するコンテンツは現在地の周辺のみであることから、被験者の主立った行動範囲を中心にコンテンツの配置した。また、会話については意識レベルに応じたフィードバック用の会話を 2 個と、ユーザの意思レベルをセンシング用の会話を 1 個、それらを意識させないための雑談を 1 3 個を用意した。実験途中でフィードバック用 5 個と、雑談用を 3 個の追加を行った。

4.4.2 結果と課題

図 4.6 に各ユーザの歩行距離の変化のグラフを、図 4.7 に意識レベルの変化のグラフを、表 4.1 に各ユーザの発見数と投稿数をそれぞれ示す。図 4.6 によれば、被験者 1 は約 28,000m、被験者 6 は約 17,000m の距離を歩いていた事が分かる。しかし、被験者 1 に関しては、表 4.1 を見ると分かるように、依頼を達成した数が 1 つであったことを考慮すると、この距離は正確な値とは考えづらい。また、被験者 6 に関しては 17000m を計測したが、表 4.1 を見ると分かるように、発見数が 9 件であることから、一件あたりの歩行距離は 2000m となる。依頼は 1000m 以内のみであることから、こちらの値も正確な値とは言い難い。これらは GPS を用いた歩行距離の算出に問題があったと考えられる。しかし、依頼を達成するためには、歩く行為は必ず必要になる事から、iDetective をプレイした事により歩行距離は増加したと言える。また、説得の要素が隠されていることをユーザに明かした後も、悪い印象は得られなかった。これにより、暗黙的説得手法はユーザに受け入れられる可能性があることが分かった。しかし、意識レベルのセンシングに関しては狙った通りの結果は期待できなかった。図 4.7 を見ると、被験者 6 の意識レベルが短期間に増減している。これは、ユーザに質問で聞く形式をとったため、好奇心から本心と違う選択肢を選ぶことが原因と考えられる。そのため、意識レベルに変化が合ったか等の、キャラクタインタラクションによる暗黙的説得の効果については検証できていない。

表 4.1: 各ユーザの発見数と投稿数

	被験者 1	被験者 2	被験者 3	被験者 4	被験者 5	被験者 6	合計
発見数	1	0	1	0	0	9	11
投稿数	0	1	0	0	1	13	15

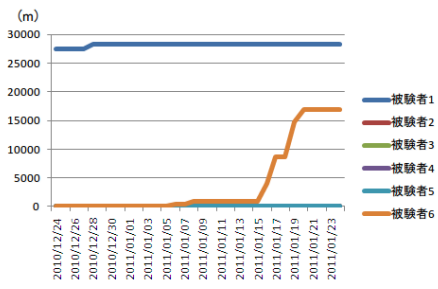


図 4.6: 歩行距離

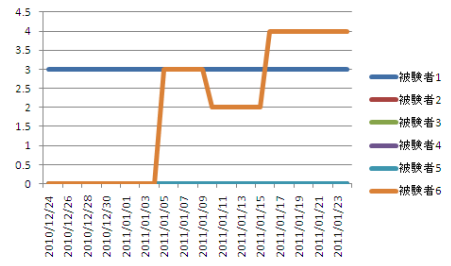


図 4.7: 意識レベルの変化

第5章 会話アプリケーションのデザインと実装

本章では、キャラクタインタラクションを用いた暗黙的説得が有効であることを評価するための実験用アプリケーションについて述べる。

5.1 概要

4章で述べたように、iDetective ではキャラクタを用いた暗黙的説得が行われていたが、その有効性に関しては十分に検証されていない。そこで本研究では、キャラクタインタラクションを用いた暗黙的説得が有効であるかを検証するための評価実験を行う。実験用に会話アプリケーションを作成し、実際にユーザに使用してもらうことで評価を行う。会話アプリケーションは iDetective をベースとし、説得の目的も iDetective と同じ、歩行の促進する。

5.1.1 暗黙的説得におけるキャラクタインタラクション

漫画、アニメ、ゲームと言った、キャラクタの登場するコンテンツは数多くある。近年では、ご当地マスコットとしてキャラクタを採用するケースも増えてきている。代表的なものとしては、滋賀県彦根市の「ひこにゃん」[17]や奈良県の「せんとくん」[16]などが挙げられる。また、日常的に使われるアプリケーションにもキャラクタは登場してきている。例えば、NTT DOCOMO の提供する携帯電話の中には、「マチキャラ」と呼ばれるキャラクターが、待受画面やメール画面などを自由に動き回るものがある [3]。このマチキャラは同社の提供する i コンシェルサービスの中でユーザに情報を提供する役割も果たす [2]。このように、ユーザがキャラクタと触れ合うことは日常的になっている。また、HEMS(Home Energy Management System) のように、家庭の中に設置される用なシステムにもキャラクタを登場させる試みもある。図 5.1 に ENEOS の提案する、住宅用総合エネルギーシステムのモデルハウスに設置される、モニター画面¹の一例を示す [7]。画面には ENEOS のマスコットキャラクタである「エネゴリくん」が登場し、各種データのナビゲーション役を務めている。このようにキャラクタが登場し、活躍する場は今後も増加していくと考えられる。つまり、キャラクタを用いた暗黙的説得が有効であれば、暗黙的説得手法を活用できる場面は非常に多いとすることができる。そのため、キャラクタインタラクションを用いた暗黙的説得が有効であるかどうか、どのようなインタラクションが有効であるかを検証することが重要となる。

¹<http://www.nec.co.jp/environment/features/13/images/ph03.jpg>

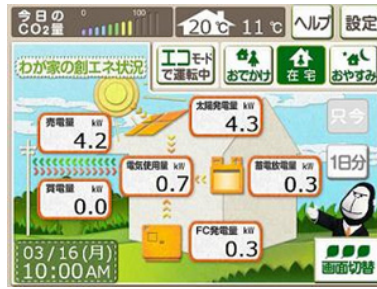


図 5.1: HEMS のモニタ

5.1.2 本研究における暗黙的説得の有効性の定義

暗黙的説得の有効性を検証する評価実験を行う上で、説得が有効である状態を定義する必要がある。暗黙的説得の定義において、「目標行動についての意識レベルが高まる」「目標行動に合った行動を行う」の二つ条件を挙げたが、「目標行動に合った行動を行う」については iDetective の評価実験により、実現可能であることが示されている。そこで本研究では「目標行動についての意識レベルが高まる」に焦点をあてる。しかし、事前実験を行えないことや意識レベルのセンシングについては有効な手法が確立できていないことから、歩く事に対する興味、関心が増加したかどうかを評価する。それに加え、行動変容においては問題についての情報を集めることが重要であることから [11], ユーザの歩く事に対する知識が増加したかどうかも評価する。つまり、本実験において暗黙的説得が有効であるとは、目標行動に関する興味が増加する、もしくは知識が増加すると定義する。

5.1.3 想定する評価方法

興味、関心の変化に関する評価はアンケートを用いた定性的評価で行う。この際、その他の項目と並列して質問を行い、アンケート時にも評価の目的を悟られないようにする。知識の増加に関しては、テストによって評価する。テストは会話の中で登場した質問と同じ質問をユーザに出題し、正解率の変化を計ることで定量的に評価する。

5.2 iDetective の会話システム

本実験における会話システムは iDetective の会話機能をベースに開発する。本節では、iDetective の会話システムについて述べる。

5.2.1 概要

iDetective において、キャラクターはゲームの進行役、会話による説得、ユーザ状態のセンシング三つの役割を担う。そのため、ゲームに登場してもユーザに違和感を与えない外見的デザインと内面的デザインが必要となる。また、説得とセンシングを担うことから、会話自体がユーザを楽しませるコンテンツの 1 つである必要がある。そのため、雑談の比率を高く設定し、説得とセンシングの会話を目立たなくすることで、暗黙的な説

得を目指した。また、会話がユーザの不可にならないように操作負荷の少ないインタラクションの構築を目指した。

5.2.2 キャラクタデザイン

キャラクタインタラクションを通してユーザに説得を行う上では、キャラクターのデザインが重要であり、特にユーザの信頼を得ることが重要であるとされる [9]。前述の通り、iDetective におけるキャラクタはゲームの進行役の役割を果たす。そのため、ゲーム内での位置づけを、「探偵養成学校の校長」と設定し、ユーザを生徒と位置づけた。そのため、外見的なデザインはある程度年配の探偵で、威厳のある風貌の印象を目指すと同時に、話す言葉の語尾に「じゃ」などをつけることで、年配の男性のイメージを強くした。仮想的にユーザとの上下関係を構築することで、ユーザに対して情報を与えることをより自然に見せ、説得に関する会話に不自然な印象を持たせないことを狙った。また、性格は親しみやすさを持たせるため、ごまかしたり見栄をはったりする等の要素を加えた。その結果、ザンクがデザインされた。なお、このザンクは、デザイン案を元に iDetective の共同開発者の友人に描いてもらった。アニメーション化されたキャラクタはユーザにポジティブな印象を与えるとされる [1]。また、キャラクターは表情の異なる 6 種類の画像を用意した。セリフと合致した表情を選択出来るようにすることで、ユーザにセリフの内容をより強く印象づけることを狙う。図 5.2 に表情の一覧を示す。

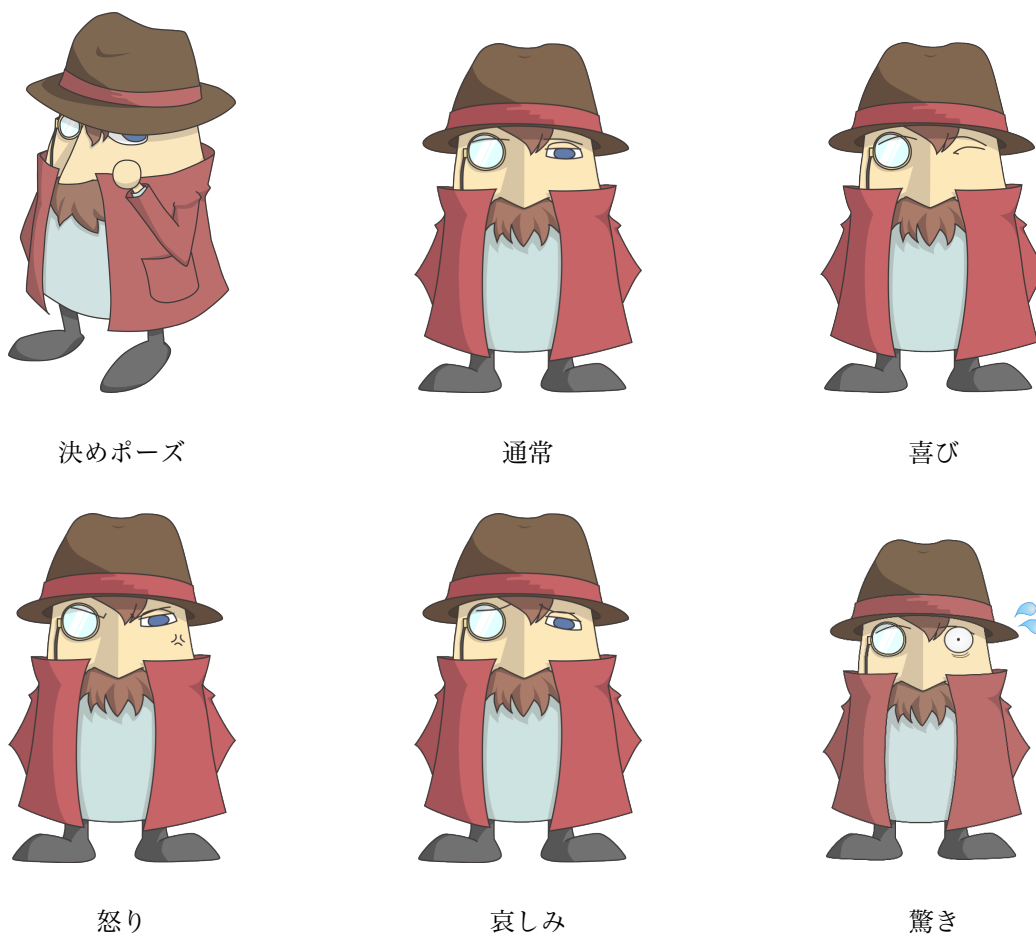


図 5.2: 表情一覧

5.2.3 インタラクシオンデザイン

会話は、キャラクターのセリフに対してユーザが画面をタップする返答を返すことで進行させるスタイルとした。そうすることで、ユーザがキャラクターの説得に関わるセリフを見落とす可能性を低減させる。ユーザからのインタラクシオンに関しては、ユーザの負荷が大きい文字入力を行うことを避け、選択式を中心とすることで、抵抗感無くインタラクシオンを行えるようにする。入力に音声を用いることも可能であるが、場所を選ばず使用出来るモバイル端末の利点を考慮すると、適切な入力とは考えづらいため採用は見送った。会話を進行させる方法として、会話進行用のボタンを用意することも検討したが、iPhoneの画面サイズではキャラクターやセリフ等の要素が小さくなってしまふ。そのため進行用のボタンは用意せず、選択肢が登場する場合を除いて、画面のどこをタップしても進行することとした。また、画面右上に「会話を終了するボタン」を用意することで、ユーザが望む時に会話を終了できる。これは、会話機能がユーザの行動の妨げになることで、マイナスのイメージを持つことを防ぐためである。図 5.3 に会話の進行の流れの一例を示す。



図 5.3: 会話の流れ

5.2.4 会話制御

前述のとおり、会話の構成は説得のための会話、意識レベルセンシング用の会話、雑談の三種類である。センシング用の会話は、一定日数経過するごとに一回登場する。説得用の会話と雑談は、一定の比率でクライアント内部に保存されており、それらがランダムに登場する。登場した会話は削除されていき、クライアントに保存された会話がなくなると、サーバに接続して会話を取得する。取得される会話は、サーバに保存されている会話からランダムに選ばれる。ただし、雑談と説得用の会話の比率は一定で送られてくる。また、同じ会話を選ばれることもある。会話の例については、付録 B に記載する。

意識レベルのセンシング

iDetective では、TranstheoreticalModel をもとに、四段階の意識レベルを設定した。TranstheoreticalModel は Prochaska らが提唱した行動変容のモデルである [12]。人々がある行動について、それを行うことに対する状態

を段階毎に定義している。表 5.1 に TranstheoreticalModel における各段階とその状態を示す。また、図 5.4 に iDetective における意識レベルを判断する質問と、回答に対する状態を示す。実際に iDetective 内で行われた会話については付録 B に記載する。

表 5.1: TranstheoreticalModel における段階

段階	説明
Precontemplation	近い将来に問題の行動に関して改善する意図がない
Contemplation	問題の行動を認識し、その問題の解決に向けて考えている
Preparation	問題の行動を改善するための行動を行い始める
Action	問題の行動を改善するために行動や環境が明確に変わる
Maintenance	改善した状態が継続し始めて、半年以上継続している状態

質問1	回答	質問2	回答	意識レベル	状態
普段運動していますか？	YES			4	Maintenance Action
	NO	運動しようと思っています	強く思う	3	Preparation
			少し思う	2	Contemplation
			あまり思わない	1	Precontemplation
			全く思わない	1	Precontemplation

図 5.4: 意識レベルを定める質問の回答に対する各状態

5.2.5 会話生成ツール

図 5.3 を見ると分かるように、1つの会話は複数の画面(フレーム)から成り立っている。1つのフレームを構成する要素は、構図、キャラクターの画像、次のフレーム先、セリフ、選択肢の内容である。システム内部では、1つのフレームを1つの文字列として扱っており、各項目は「>」のトークンで区切る。1つのフレームを表すコード例を挙げると、「3>2>2>-1>-1>-1>-1>セリフ>-1>-1>-1>-1>」のようになる。会話製作にあたり、これらを全て手で入力することは、セリフと合致しない表情や意味の通らない会話の流れ等のエラーを多発する原因となってしまう。そこで、会話入力のためのツールを製作した。図 5.5 に会話製作中の会話生成ツールの画面を示す。このように GUI を用いて会話を入力することでエラーの発生を防ぐ。また、既存の会話を変更、修正できるよう、会話コードから会話の入力状態を再現できるようになっている。



図 5.5: 会話生成ツール

5.3 実験用会話アプリケーションのデザイン

5.3.1 設計

実験用アプリケーションは、iDetective の会話システムをベースとして製作したが、適切な評価実験を行えるように、以下のような変更が加えてある。

会話回数、内容制御

iDetective においては、説得と雑談の割合を一定にしつつ、ランダムに話題が登場するように構成されていた。実験用会話アプリケーションでは、被験者によって登場する会話の順番が異なることにより、知識の変化を測るテストに影響が出る可能性もあることから、予め順番を定められるようにした。それと同時に、一日に登場する会話数も設定可能にし、同じ会話も登場させないようにした。また、意識レベルをセンシングするための会話も登場させない。

過去の会話閲覧機能

同じ会話を登場させない場合、以前の会話についても一度見ることが出来なくなる。そこで、過去の会話機能を搭載した。過去の会話機能では、一度見た会話をもう一度見ることができ、選択肢が登場する会話の場合は、以前とは異なる選択肢を選ぶことも可能となる。これは、選択肢のある会話を複数回行わせるインセンティブになると考えられる。

会話終了ボタンの廃止

会話の終了ボタンは、ユーザが見たくない会話を、自由に終了させることができるメリットがある。特にランダム登場の会話の場合、この機能があることで、複数回閲覧した会話等をすぐに終了できる。もし終了ボタンが無ければ、何度も画面をタップする必要が出てくる。しかし、今回は同じ会話は登場しないことや、すべての会話をユーザに見せる必要があることから、終了ボタンは搭載しなかった。

5.3.2 実装

本説では実験用アプリケーションの実装構成について述べる。

デバイス

実験用会話アプリケーションは、Apple 社の iPad 向けに製作した。iDetective で採用した iPhone は、所持しているユーザに限られることもあり、iPad を被験者に配布して実験を行うこととした。また、より多くの被験者を集めるため、一台で複数人が同時に実験できるようにした。そのため、個人端末の iPod touch より iPad の方がよいと判断した。iPhone と iPad では画面サイズが異なるため、iDetective の会話システムを元に会話画面を iPad 用に再構築した。

スタート画面と登録画面

図 5.6 にスタート画面を示す。この画面はアプリケーションの起動時に表示される画面である。スタート画面においては、ユーザの選択とユーザの登録を行える。ユーザ名のボタンをタップすると、各ユーザのメニュー画面に移動し、新規ユーザ登録のボタンを押すと、登録画面に移動する。図 5.7 に登録画面を示す。登録画面では、名前、性別、年齢を入力後に完了ボタンを押すことで、スタート画面に戻る。



図 5.6: スタート画面



図 5.7: 登録画面

メニュー画面

図 5.8 にメニュー画面を示す。メニュー画面ではユーザの実験状況の表示と、「ザンクと話す」、「終了する」、「過去の話を見る」の三つのボタンがある。それぞれタップすることで、会話画面、スタート画面、過去の会話一覧画面に移動する。また実験終了後には、アンケートに進むボタンが登場する。



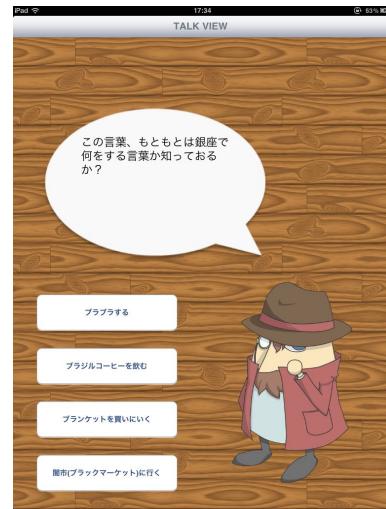
図 5.8: メニュー画面

会話画面

実験用アプリケーションにおける会話画面を図 5.9 に示す。選択肢を見ると分かるように、iPhone 向けに製作した iDetective と違い、文章の長い選択肢を扱うことが出来る。また、変更点に示した通り、右上に終了ボタンは存在しない。会話の進行は iDetective と同様、画面のどこをタップしても進行する画面と、選択肢を選んで進行するパターンがある。なお、会話画面の構図は 6 種類あり、図 5.9 の二つ以外は付録 C に載せる。



会話画面：通常 (選択肢なし)



会話画面：通常 (選択肢あり)

図 5.9: 会話画面

過去の会話一覧

図 5.10 に過去の会話の一覧画面を示す。一度見た会話は、ナンバーと始めのセリフが表示されている。タップすると会話画面に移行し、会話が始まる。一度も見たことが無い会話はナンバーと、????が表示されている。こちらはタップしても反応はしない。右上の終了ボタンでメニュー画面に戻ることができる。



図 5.10: 過去の会話一覧画面

5.3.3 会話の構成

話題構成

本実験における会話は、テスト用説得会話、通常説得会話、雑談に分けられる。テスト用説得会話とは、ユーザの知識増加を図るために用意した会話であり、必ず歩行や運動に関する設問が含まれている。通常説得会話は、歩くこと、運動を促進するための会話で歩くことのメリットや、ザンクが太った等の自分自身の状態について焦る姿を見せる会話もある。今回のアプリケーションでは、会話を49種類用意し、テスト用説得5種類、説得5種類、雑談39種類となっている。表5.2に話題の構成比を示す。また、実際の会話の例については付録Bに記載する。

表 5.2: 話題構成比

分類		数
説得 (歩くこと)	テスト用	5
	通常	5
雑談	地球温暖化	3
	正しい言葉, 語源	6
	動物関連の知識	5
	iDetective	2
	その他	23

話題の順番

前述のとおり、本アプリケーションでは、実験の目的に照らし合わせ、会話の順番を設定する。今回は、テスト用説得会話、説得用会話ともに連続する回数を減らすように調整した。また、テスト用会話はアンケートを行う時間と一定の間を空けるために7日目には配置しないよう並べた。雑談に関しては、同じ話題を同じ日に行わないように配置を行った。付録Aに全ての話題の一覧を、登場順に記載する。

第6章 評価実験と結果

本章では5章において開発した実験用会話アプリケーションを用いて行った実験と、その結果について述べる。

6.1 実験概要

これまでに述べたとおり、5章において開発した実験用会話アプリケーションを用いて、キャラクタインタラクションを用いた暗黙的説得の有効性に関する評価実験を行う。本実験は、ユーザがキャラクタの登場する暗黙的説得アプリケーションを使用しているとして行う。そのため、被験者にはアプリケーションの使用の「下限」を設定する。下限は、全ての会話を一度見ることとし、過去の会話を見返すことについては任意とした。また、被験者には「iDetective というゲームに搭載されている会話システムの検証」が目的とだけ伝え、暗黙的説得に関する情報は一切知らせずに、実験用アプリケーションを使ってもらう。以下に実験の要項を示す。

- 被験者数：12名(男性6名：女性6名)
- 年齢層：23～56歳
- 期間：7日間
- 会話種類：49種
- 会話数：一日7会話+過去の会話の見返し(任意)

ログとして、会話の閲覧回数、選ばれた選択肢を記録する。また実験終了後に、会話の中で登場した質問と同じ質問をユーザに出題するテストと、アンケートを実施した。なお、テストに関してはテスト用説得会話に加え、雑談の中からも五問出題した。

6.2 実験結果

6.2.1 定量的データ

表 6.1 に会話数とテストの結果を示す

表 6.1: 会話数とテストの結果

ユーザ	総会話数	会話内		実験後	
		説得問題正当数	雑談正当数	説得問題正当数	雑談正当数
ユーザ 1	52	1	0	4	4
ユーザ 2	164	3	1	4	5
ユーザ 3	57	3	0	4	5
ユーザ 4	72	0	1	3	5
ユーザ 5	92	1	1	5	5
ユーザ 6	78	1	2	5	5
ユーザ 7	68	3	0	5	5
ユーザ 8	325	4	1	5	5
ユーザ 9	49	2	2	5	4
ユーザ 10	49	3	1	4	4
ユーザ 11	164	4	0	5	5
ユーザ 12	54	1	2	4	5
平均	102	2.17	0.92	4.42	4.75

表 6.2 に選択肢の有る会話と無い会話それぞれの、ユーザ一人当たりの閲覧回数の平均値を示す。なお、過去の会話から閲覧されたものだけを集計してある。

表 6.2: 選択肢の有無に対する過去の会話閲覧回数

選択肢	閲覧回数
有り (39個)	1.4回
無し (10個)	0.9回

6.2.2 定性的データ

実験後に行ったアンケートの質問項目を表 6.3 に示す。

表 6.3: 事後アンケートの質問項目

質問番号	質問内容
Q1	ザンクの話す話題は偏っていたように思いますか？
Q2	会話の中で登場した話題について、このアプリの使用前と使用後で、興味、関心に変化はありましたか？
Q3	一日7個の会話がありました。多いと感じましたか？
Q4	一日の会話数が制限されていました。そして、同じ会話は登場しないようになっていました。(過去の会話を除く) これについての感想を選択肢の中から選んでください。
Q5	ザンクから出される質問について、どの程度正直に答えましたか？
Q6	キャラクターの性格についてどのような印象でしたか？以下の中からお選びください。
Q7	キャラクターの表情について、多い方がいいと思いますか？
Q8	毎日使うようなアプリに、今回のようなキャラクターが登場するとします。そして、今回と同じような会話システムがあった場合、使いたいと思いますか？
Q9	会話を進めるときに画面のどこをタッチしても会話が進みました。それに関して、常に特定のボタンを押すことで画面が切り替わっていく場合とどちらが使いやすいと思いますか？
Q10	過去の会話のリストについて、どのような表示が分かりやすいですか？
Q11	ユーザを歩かせるよう説得する意図に気がつきましたか？
Q12	人を歩かせる意図が隠されていることについて、どのような印象を持ちますか？
Q13	これと同じ手法を用いて、会話のアプリを提供している会社が自社の製品をより買ってもらおうような会話をユーザに気づかれないように組み込んでいた場合どう思いますか？

Q1 の回答結果を表 6.4 に示す。

表 6.4: Q1 に対する回答

質問項目	選択肢	回答数(人)
ザンクの話す話題は偏っていたように思いますか？	すごく思う	0
	少し思う	1
	思わない	11

Q2 の回答結果を表 6.5 に示す。

表 6.5: Q2 に対する回答

質問項目					
会話の中で登場した話題について、このアプリの使用前と使用後で、興味、関心に変化はありましたか？					
選択肢	回答数(人)				
	iDetective	言葉、語源	動物の知識	地球温暖化	歩くこと、運動
変わらない	4	1	1	2	2
わずかに興味が湧いた	3	1	0	2	2
少し興味が湧いた	4	6	6	5	6
大分興味が湧いた	0	2	1	3	2
かなり興味が湧いた	1	2	4	0	0

Q3 の回答結果を表 6.6 に示す。

表 6.6: Q3 に対する回答

質問項目	選択肢	回答数(人)
一日7個の会話がありました。多いと感じましたか？	とても多い	0
	多い	3
	ちょうどいい	8
	少ない	1
	とても少ない	0

Q4 の回答結果を表 6.7 に示す。

表 6.7: Q4 に対する回答

質問項目	選択肢	回答数(人)
一日の会話数が制限されていました。そして、同じ会話は登場しないようになっていました。(過去の会話を除く) これについての感想を選択肢の中から選んでください。	今のままでよい	8
	同じ会話が出てもいいので、制限がない方がいい	1
	同じ会話は出てほしくないが、制限はない方がいい	3
	同じ会話は出てよく、制限もあったほうがいい。	0

Q5 の回答結果を表 6.8 に示す。

表 6.8: Q5 に対する回答

質問項目	選択肢	回答数(人)
ザンクから出される質問について、どの程度正直に答えましたか？	すべて正直に答えた。	9
	だいたい正直に答えた。	3
	半々	0
	あまり正直に答えていない	0
	全く正直に答えていない	0

Q5 で「だいたい正直に答えた」の回答を寄せた三人のユーザは共通の理由として以下の項目が挙げた。

- 答えが分からないものは適当に答えた。
- 意図して間違えようとはしなかった。

Q6 の回答結果を表 6.9 に示す。

表 6.9: Q6 に対する回答

質問項目	選択肢	回答数(人)
キャラクタの性格についてどのような印象でしたか？以下の中からお選びください。	とてもいい印象	4
	いい印象	4
	特に何も思わない	4
	悪い印象	0
	とても悪い印象	0

Q7 の回答結果を表 6.10 に示す。

表 6.10: Q7 に対する回答

質問項目	選択肢	回答数(人)
キャラクタの表情について、多い方がいいと思いますか？	多い方がいい	5
	多くても構わない	5
	今のままでいい	2
	少なくとも構わない	0
	少ない方がいい	0

Q7 の回答で、「今のままでいい」と答えた二人のユーザは理由として以下の項目が挙げられた。

- 現在の表情で会話と一致していたから、増えて不自然になるのが嫌だ。

Q8 の回答結果を表 6.11 に示す。

表 6.11: Q8 に対する回答

質問項目	選択肢	回答数(人)
毎日使うようなアプリに、今回のようなキャラクターが登場するとします。そして、今回と同じような会話システムがあった場合、使いたいと思いますか？	積極的に使いたい	1
	ある程度使いたい	8
	特にどちらでもない	2
	あまり使いたくはない	1
	使いたくない	0

Q9 の回答結果を表 6.12 に示す。

表 6.12: Q9 に対する回答

質問項目	選択肢	回答数(人)
会話を進めるときに画面のどこをタッチしても会話が進みました。それに関して、常に特定のボタンを押すことで画面が切り替わっていく場合とどちらが使いやすいと思いますか？	どこでもタッチできる方がよい	6
	特定のボタンがある方がよい	4
	その他	2

その他の意見として、以下のようなものが得られた。

- 会話を戻るボタンが欲しい。
- 会話の流れを見返す機能が欲しい。

Q10 の回答結果を表 6.13 に示す。

表 6.13: Q10 に対する回答

質問項目	選択肢	回答数(人)
過去の会話のリストについて、どのような表示が分かりやすいですか？	そのまま（ザンクの第一声）	5
	会話内容を要約したタイトル	7
	ナンバーのみ	0

Q11 の回答結果を表 6.14 に示す.

表 6.14: Q11 に対する回答

質問項目	選択肢	回答数(人)
ユーザを歩かせるよう説得する意図に気がつきましたか？	はい	1
	いいえ	11

Q12 の回答結果を表 6.15 に示す.

表 6.15: Q12 に対する回答

質問項目	選択肢	回答数(人)
人を歩かせる意図が隠されていることについて、どのような印象を持ちますか？	とてもいい印象	1
	いい印象	9
	特に何も思わない	2
	悪い印象	0
	とても悪い印象	0

Q13 の回答結果を表 6.16 に示す.

表 6.16: Q13 に対する回答

質問項目	選択肢	回答数(人)
これと同じ手法を用いて、会話のアプリを提供している会社が自社の製品をより買ってもらうような会話をユーザに気づかれないように組み込んでいた場合どう思いますか？	とてもいい印象	0
	いい印象	3
	特に何も思わない	7
	悪い印象	1
	とても悪い印象	1

Q13 において「とても悪い印象」と答えたユーザから以下のような意見が得られた.

- 製品名を出さずに、「世の中にはこんな製品もある」といった形なら問題ない.

第7章 考察と将来課題

7.1 考察

7.1.1 暗黙的説得手法の有効性

図 7.1 に表 6.1 から作成した、知識の変化量のグラフを示す。グラフをみると分かるように、被験者の知識量は実験前に比べ明らかに増加していることが分かる。なお、雑談の中から出題した質問についても、正答率は上昇しており、上昇率は歩くことに関する質問の正答率を上回っている。これは元々の正答率が低かったことに加え、歩くことに対する質問は、数値を選ばせる質問も多く、雑談の質問に比べ難しい問題であったことが原因と推察される。また、表 6.5 を見ると分かるように、歩くことに対するユーザの興味、関心は 12 人中 10 人が増加したと回答した。つまり、今回製作した会話アプリケーションは知識の増加と、興味の増加の両方を達成することが出来た。この結果から、キャラクタインタラク션을用いた暗黙的説得は有効であると言える。さらに、4 章で述べた iDetective での評価実験により、暗黙的説得によって人を行動させることが可能なことは示されている。以上により、暗黙的説得手法は有効な説得手法であると言える。なお、表 6.11 を見ても分かる通り、本実験で用いたような会話アプリケーションはユーザに受け入れられる可能性が高く、汎用的に利用できる可能性が高いが、キャラクタの外見的デザインと内面的デザイン、会話の内容などのキャラクタの総合的なデザインが説得に大きく影響することが予想される。実際にシステムを構築する際には、キャラクタのデザインがユーザに受け入れられる等について十分に評価する必要がある。

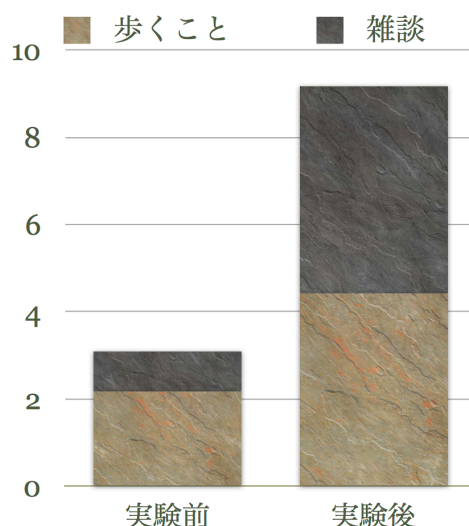


図 7.1: 知識の変化

7.1.2 興味の変化と話題構成比

表 6.5 に示されている興味の変化について、「変わらない」から「かなり興味が湧いた」までに、0～4の重み付けをし、その合計値を計算した。その合計値と、合計値を表 5.2 に示される各話題の数で割ったものを、図 7.2 に示す。このグラフをみると、1つの会話が興味の変化に与える影響は均一ではないことが分かる。最も会話数の多い、歩くことに関しては、会話1つあたりの興味の変化量が最低になっている。それに対して iDetective や地球温暖化は、会話数は少ないが、会話1つあたりの興味の変化に与える影響は多いことが見てとれる。これは説得したい話題について、話題の数を増やすことが、必ずしもユーザの興味、関心を増加させることに繋がらないことを示している。ユーザの元々の好みや性格で、会話に興味を持つ程度に差があることが原因の1つであると予想される。また、キャラクタの会話の内容の面白さも大きく影響していると考えられる。つまり、興味や関心を増加させるためには、闇雲に数を増やすのではなく、1つ1つの会話の内容をより魅力的にしていく必要性が高いと言える。ただし、知識の増加に関しては会話の数が必要になることは留意する必要がある。

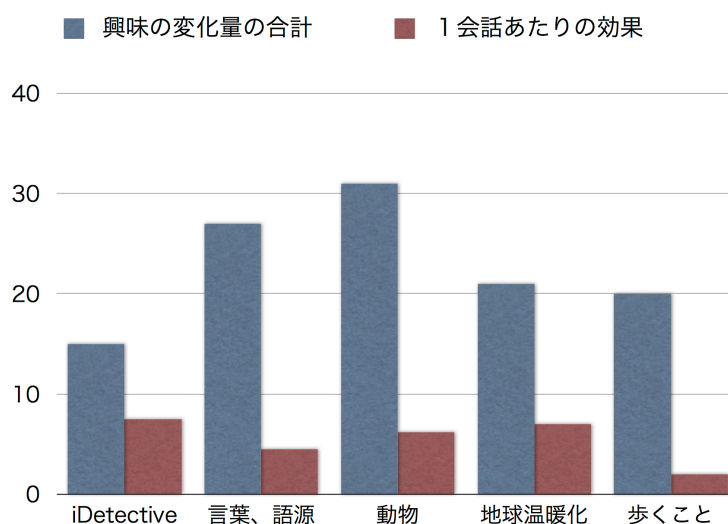


図 7.2: 興味の変化と話題数

7.1.3 過去会話による反復学習

表 6.2 を見ると、選択肢のある会話の方が見返される可能性が高いことが分かる。これはユーザが別の選択肢を選んだ場合の反応を見たい為と考えられる。これは、好奇心によるものだと推察でき、説得に関する会話は選択肢を設けた方がよいことを示している。つまり、何度も見返すことにより、反復学習の効果が期待でき、ユーザの知識増加に繋がると考えられる。同じ会話を何度も行わせる方法としては、前の会話の内容について質問し、答えを言わない等の方法も考えられる。

7.1.4 会話アプリケーションのデザイン

表 6.6 を見ると分かるように、本実験における会話数は、被験者にとって負荷のかからない量だったと言える。また、表 6.7 を見ると分かるように、会話の出題構成もある程度はユーザに受け入れられたと考えられる。

このことから、会話数や出題の構成が実験結果に悪影響を与えた可能性は低いと考えられる。また、説得に直接は関係がない部分でも、暗黙的説得手法ではより多くのユーザを対象としてアプリケーションを構築する必要があるため、デザイン面でも様々な配慮が必要となる。表 6.12 を見ると、会話の進行について、半数が現在の構成を何らかの形で変えた方が良いと回答している。これは、会話を見落としてしまう可能性があることが原因と推察される。その他の意見で得られた、戻るボタンや会話の流れを見返す機能等が合った場合、特定のボタンがある方がよいと答えたユーザにも受け入れられる可能性もある。また、今回の実験で寄せられた意見の 1 つに、「文字が少し小さい」といった意見が合った。これは、今回の被験者の中では比較的年齢の高めの方から寄せられたものである。説得に会話を用いる場合、セリフの内容の重要性が非常に高いため、読みづらいつい問題とは説得に直接の影響を及ぼしかねない。今回の評価実験においては、全ての被験者が 20 歳以上であったが、例えば子供も利用すると考えた場合、漢字にルビを振る必要があるかもしれない。このように、アプリケーションがどのようなユーザ層に利用されるかに関しては十分に考慮する必要がある。

7.1.5 複数人の開発者による会話作成

本実験におけるキャラクタの会話の製作は、筆者が一人で行った。しかし、一人で会話を製作すると誤字脱字の発生や、意味の分かりにくいセリフの発見もしづらくなる。そのため、会話製作は複数人で行う方が望ましいと考えられる。その際に注意すべき点として考えられるのが、キャラクタの口調や性格の設定である。制作者毎に正確が変化してしまつては、ユーザに違和感を与えてしまう。それと同時に、以前の会話の内容についても十分に共有し、同じ話題や食い違つた内容の会話が無いようにチェックしていく必要がある。ユーザからみて違和感の無い反応、話し方にするためには、会話のチェックも複数人でしていくことが方法の 1 つと考えられる。また、一人で製作するよりも話題が豊富になることも予測される。

7.1.6 複数のテーマの同時説得

キャラクタの会話において、幅広い分野の話題を登場させることは容易に可能である。そのため、複数の分野について同時に説得を行える可能性もある。今回の実験においても、雑談の分類で、地球温暖化に関する話題も登場している。説得の目的である「歩く」こととは無関係であるが、表 6.5 や図 7.2 を見ると分かるように、ユーザの関心が高まっていることが伺える。つまり、キャラクタを用いた暗黙的説得は必ずしも目標行動を 1 つに設定する必要はなく、ユーザに対して不自然な印象を持たれない限りは、複数の行動について説得を行えることが言える。また、説得する項目を増やすことはキャラクタの総話題数を増加させると同時に、話題の偏りの解消にも繋がるということが予想されるため、積極的に行うことが望ましいと言える。

7.1.7 同じ目標行動を持つ暗黙的説得アプリケーションへの乗り換え

暗黙的説得において、長期の利用を想定したデザインが重要であることは 3 章で述べた。しかし、長期間利用されるシステム、アプリケーションの構築は容易ではない。その解決策の 1 つとして、同じ目標行動を持つ暗黙的説得アプリケーションへの乗り換えが考えられる。キャラクタを用いたインタラクションの場合、会話の中で別のアプリケーションの紹介が可能である。実際、今回の用意した話題の 1 つとして iDetective に関する会話があり、表 6.5 や図 7.2 を見ると分かるように、ある程度の関心も得られている。iDetective はザンクと直接関係のあるゲームであるため、より関心を引いたと考えられるが、会話内での別のアプリケーションの紹介

は十分に可能であると考えられる。つまり、同じ目標行動を持つ暗黙的説得アプリケーションを紹介し、ユーザに使用させる事が出来れば、長期間の暗黙的説得を続けられる可能性がある。

7.1.8 暗黙的説得アプリケーションの実用化

表 6.15 を見ると、iDetective の実験同様に、説得の意図が隠されていることに関する悪い印象は得られなかった。これは、暗黙的説得アプリケーションは一般のユーザにも受け入れられることを示している。そこで、暗黙的説得手法を利用したアプリケーションが、世の中で使われることを想定した際に問題となるのが、誰がアプリケーションを作るかである。例えば企業がアプリケーションを製作する場合、自社の製品の売り上げを向上させることが、目標と考えられる。つまり、商品を買うように説得することになる。表 6.16 を見ると分かる通り、企業の作ったアプリケーションの中で暗黙的な宣伝行為が行われたとしても問題は無いとの回答が得られている。否定的な被験者に関しても、インタビューの中で商品名を出さずに「こういった製品が存在する」等の情報なら気にならないと答えている。以上の結果から考えられるのは、商品知識をユーザに与えることで、商品を購入する可能性のあるユーザを増加させることを目的とした説得である。また、暗黙的説得手法の目的で挙げた、社会的な問題に関しては、NPO 法人等が会話を製作し、企業に提供するなどの形が考えられる。NPO の立場からすれば、目指している目標に沿った説得が行え、企業から見ると会話の製作コストを下げられる。また、表 6.15 を見ても分かる通り、ユーザからみて、自身にメリットのある目的が隠されていることに関しては、好意的に受け止められる。このように、暗黙的説得は現実の社会でも利用される可能性があると考えられる。

7.2 将来課題

7.2.1 会話内におけるセンシング

iDetective では、センシング用の質問を用いてユーザの意識レベルの計測を試みたが、意図した結果を得ることが出来なかった。これはユーザが選択肢を選ぶ際に、キャラクターの反応を楽しみたい等の好奇心が影響し、正しい返答を得られなかったためと推察されている。しかし、表 6.8 を見ると分かるように、ユーザは初めて見る質問を出された時には、正直に答える傾向があることが分かる。好奇心が影響したとしても、初めて見る会話については、どの選択肢についてもキャラクターの返す反応は分からないことが、本心で答える理由と推察できる。これは、本筋が同じ会話を複数回行って、表現や言い回しをかえることで、本心による回答を得られる可能性を示している。つまりセンシング用の質問が1つだった iDetective においても、複数表現のセンシング用会話を用意することで、意識レベルのセンシングを行える可能性がある。また、「だいたい正直に答えた」の被験者に関しても、正解を選ばせる特定の答えがある質問に対しては正解を選ぶと述べている。このことから、言い回しを変えた会話による、アプリケーション内での知識量の変化のセンシングができる可能性もある。今回の評価実験では、同じ内容を問う会話は含まれていないことから、更なる評価実験を行う必要がある。

7.2.2 キャラクターのデザイン

ザンクのデザインは、表 6.9 を見ると分かるように好意的に受け止められていた。iDetective の評価実験においても同様の結果であったことから、ザンクはアプリケーションに登場するキャラクターとして適切なデザイン

であると言える。また、今回の会話アプリケーションでは、ザンクの表情は6種類用意されていた。表 6.10 を見ると分かる通り、表情が少ない方がいいとの意見は得られなかった。12人中10人が多い方がいい、多くても構わないと答えている。また、現状がいいと答えたユーザに理由を尋ねた結果、現在の会話と表情に違和感が無く、不自然になると嫌だと回答が得られた。このことから、表情はセリフに一致していることが重要であることが分かる。また、実験後にユーザから寄せられた意見の中に、クリスマスにサンタの格好、正月に袴を着るなど、季節に合わせた服装をしてほしいとの意見やアニメーションが欲しいなど意見もあった。一週間の実験期間では大きな影響は無いと考えられるが、長期間の利用を想定する場合、服装等の変化によってユーザの関心を引く変化が必要になると考えられる。しかし、これらの要素が説得に与える影響がどの程度あるかは検証できていない。キャラクタインタラクションを用いた暗黙的説得をデザイン指針を示すには各項目について、比較検証が必要と考えられる。

7.2.3 話題構成比の検証

今回の実験では、2割の会話が歩くことに関するものだった。しかし、表 6.4 を見ると分かる通り、12人中11人のユーザが会話に偏りを感じていないことが分かる。前述のとおり、話題の比率が高まったとしても説得の効果が高まるとは言えないが、少なくともユーザの知識量に関しては数が多い方が効果的であると考えられる。そのため、ユーザが偏りを感じる話題の割合を知ることは重要な要素となる。会話によって、印象の強さがあるため、画一的な基準を設けるのは難しいが、大まかな指標は存在すると考えられる。今回は一人のユーザが会話に偏りを感じていたことから、2割を1つの指標としてユーザが偏りを感じる話題の比率を検証する必要がある。なお、偏りを感じたユーザと表 6.14 で説得の意図に気がついたユーザと同じであり、会話の偏りはユーザに説得の意図を気がつかれる要因となることが分かる。そのため、ユーザがどのような時に偏りを感じるかも検討する必要がある。例えば、表 6.13 の結果をもとに過去の会話機能に付いて、会話の第一声を内容を要約したタイトルに変更した場合、話題構成比がユーザにより分かりやすくなってしまうことから、話題の偏りを感じやすくなると予想される。会話の第一声でも偏りを感じる恐れはあるが、タイトルよりは低いと思われる。このように、機能全体として話題の構成比を気がつかれないようアプリケーションを構築していく必要があると考えられる。

7.2.4 iDetective を用いた大規模な評価実験

今回の評価実験において、キャラクタのインタラクションによる暗黙的説得が有効である事が分かった。iDetective では、実際の行動をさせることが可能である事から、今回得られた知見を iDetective に反映し、知識量の増加と、実際の行動を同時に実現することで、相乗効果がある可能性もある。それらを検証するために、大規模な評価実験を行う必要がある。iDetective を用いた大規模実験を行う方法として考えられるのは、Apple 社の AppStore にアプリケーションを公開し、多くの一般ユーザへの利用を促すことである。しかし、一般のユーザが使用した場合、事前、事後にアンケートやテストを行える可能性は低いことから、アプリケーション内でのセンシングが重要となる。実際の行動に関するセンシングは、内蔵されているセンサー類を用いることが考えられるが、アプリケーション使用时以外に GPS や加速度センサーを使用することは、バッテリーやプライバシーの観点から望ましくない。そのため、前述した会話内におけるセンシングが最も重要となる。会話内において、意識レベルのセンシングや知識量のセンシングを行うことが出来れば、暗黙的説得について有効な

評価が得られると考えられる。会話内におけるセンシングに関しては、実現するための1つの方向性を示したが、検証は行われていないことから最優先で取り組むべき課題と言える。

第8章 結論

我々は、人の行動や態度を変える Persuasive Technology において、課題の認識が無い人々も含めて説得可能な手法として、暗黙的説得手法を提案した。そして、暗黙的説得手法のケーススタディである iDetective を用いて評価実験を行った結果、ユーザを行動させる等の一定の成果を得たが、説得に用いたキャラクタインタラクションの有効性を確かめることが出来なかった。

そこで本研究ではキャラクタインタラクションを用いた暗黙的説得の有効性を検証するため、キャラクタとの会話を行うアプリケーションを製作し、評価実験を行った。その結果、目標行動について、ユーザの興味や関心の増加と共に、その行動に対する知識を増加させることに成功した。つまり本研究により、キャラクタインタラクションを用いた暗黙的説得は有効であることを示すことが出来た。しかし、キャラクタインタラクションをどのように構築するべきかに関しては、未検証な項目が多い。特に、キャラクタのデザインやセリフの構成が説得にどのような影響を与えるかについての検証や、暗黙的説得を実現する上で、説得の会話と雑談はどのような比率が適切か等については詳細に検証していく必要がある。また、説得の効果を高めるユーザに合わせた説得を行うため、会話の中でユーザの状態をセンシングする手法についても検討をしていく必要がある。

参考文献

- [1] Doris M. Dehn and Susanne van Mulken. The impact of animated interface agents: a review of empirical research. *Int. J. Hum.-Comput. Stud.*, 52:1–22, January 2000.
- [2] NTT DOCOMO. i コンシェル. <http://www.nttdocomo.co.jp/service/customize/iconcier/>.
- [3] NTT DOCOMO. マチキャラ. <http://www.nttdocomo.co.jp/service/customize/machichara/>.
- [4] B. J. Fogg et al. *Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do*. Morgan Kaufmann, 2002.
- [5] Jon Froehlich, Tawanna Dillahunt, Predrag Klasnja, Jennifer Mankoff, Sunny Consolvo, Beverly Harrison, and James A. Landay. Ubigreen: investigating a mobile tool for tracking and supporting green transportation habits. In *CHI '09: Proc. of the 27th international conference on Human factors in computing systems*, pages 1043–1052, New York, NY, USA, 2009. ACM.
- [6] Helen Ai He, Saul Greenberg, and Elaine M. Huang. One size does not fit all: applying the transtheoretical model to energy feedback technology design. In *Proceedings of the 28th international conference on Human factors in computing systems, CHI '10*, pages 927–936, New York, NY, USA, 2010. ACM.
- [7] JX 日鉱日石エネルギー. Eneos みんなの創エネ. <http://www.no.e.jx-group.co.jp/minnanosouene/>.
- [8] Karin Kappel and Thomas Grechenig. "show-me": water consumption at a glance to promote water conservation in the shower. In *Persuasive '09: Proceedings of the 4th International Conference on Persuasive Technology*, pages 1–6, New York, NY, USA, 2009. ACM.
- [9] Yasuhiro Katagiri, Toru Takahashi, and Yugo Takeuchi. Social persuasion in human-agent interaction. In *Second IJCAI Workshop on Knowledge and Reasoning in Practical Dialogue Systems, IJCAI-2001. Menlo Park, CA*, pages 64–69. Morgan Kaufman Publishers, 2001.
- [10] Tatsuo Nakajima, Vili Lehdonvirta, Eiji Tokunaga, and Hiroaki Kimura. Reflecting human behavior to motivate desirable lifestyle. In *DIS '08: Proceedings of the 7th ACM conference on Designing interactive systems*, pages 405–414, 2008.
- [11] J. O. Prochaska, J. C. Norcross, and C. C. DiClemente. *Changing for Good*. William Morrow, an imprint of Harper Collins Publishers, Inc., 1994.
- [12] J O Prochaska and W F Velicer. The transtheoretical model of health behavior change. *Am J Health Promot*, 12(1):38–48.

- [13] D. Schulman and T. Bickmore. Persuading users through counseling dialogue with a conversational agent. In *Proceedings of the 4th International Conference on Persuasive Technology*, Persuasive '09, pages 25:1–25:8, New York, NY, USA, 2009. ACM.
- [14] Miyuki Shiraishi, Yasuyuki Washio, Chihiro Takayama, Vili Lehdonvirta, Hiroaki Kimura, and Tatsuo Nakajima. Using individual, social and economic persuasion techniques to reduce co2 emissions in a family setting. pages 1–8, 2009.
- [15] Akihito Yoshii, Yoshio Funabashi., Hiroaki Kimura, and Tatsuo Nakajima. idetective: A location based game to persuade users unconsciously. In *Embedded and Real-Time Computing Systems and Applications (RTCSA), 2011 IEEE 17th International Conference on*, volume 1, pages 115 –120, 2011.
- [16] 奈良県. 奈良県マスコットキャラクター せんとくん. <http://www.pref.nara.jp/secure/69837/top.html>.
- [17] 彦根市観光振興課. ひこにゃん公式サイト. <http://hikone-hikonyan.jp/>.

付録A 会話一覧

日数	会話番号	会話のテーマ	会話の分類	選択肢
一日目	1	はじめのあいさつ	雑談：あいさつ	無し
	2	鍋は好きか？	雑談：その他	有り
	3	運動しているか？	説得：通常	有り
	4	銀ブラの起源	雑談：正しい言葉, 語源	有り
	5	運動に適切な時間	説得：テスト用	有り
	6	COP 17とは？	雑談：地球温暖化	有り
	7	初日の終わりのあいさつ	雑談：あいさつ	無し

日数	会話番号	会話のテーマ	会話の分類	選択肢
二日目	8	iDetective 1	雑談：iDetective	有り
	9	最も多い果実？	雑談：その他	有り
	10	日本の読み方	雑談：正しい言葉, 語源	有り
	11	緊急電話の電話代	雑談：その他	有り
	12	毎日の運動の効果	説得：通常	有り
	13	はやぶさ	雑談：その他	有り
	14	猫舌 1	雑談：動物	有り

日数	会話番号	会話のテーマ	会話の分類	選択肢
三日目	15	最近の若者	説得：通常	無し
	16	海外の水道水	雑談：地球温暖化	有り
	17	万里の長城	雑談：その他	無し
	18	タラバガニ	雑談：動物	無し
	19	風邪を引かない場所	雑談：その他	有り
	20	うさぎの数え方	雑談：正しい言葉, 語源	有り
	21	三日坊主	雑談：その他	有り

日数	会話番号	会話のテーマ	会話の分類	選択肢
四日目	22	発声練習	雑談：その他	無し
	23	急がば回れ	雑談：正しい言葉, 語源	有り
	24	モナリザ	雑談：その他	有り
	25	適切な歩幅	説得：テスト	有り
	26	沢田マンション	雑談：その他	有り
	27	電気自動車	雑談：その他	有り
	28	ぎっくり腰	説得：通常	無し

日数	会話番号	会話のテーマ	会話の分類	選択肢
五日目	29	ザンクの腹回り	説得：通常	有り
	30	老舗	雑談：正しい言葉, 語源	有り
	31	ミルクキングアクション	説得：テスト	有り
	32	子供の学力	雑談：その他	有り
	33	猫舌 2	雑談：その他	有り
	34	ザンクの帽子	雑談：その他	有り
	35	iDetective 2	雑談：iDetective	有り

日数	会話番号	会話のテーマ	会話の分類	選択肢
六日目	36	1日の歩数	説得：テスト	有り
	37	ジャンボシュウマイ	雑談：その他	有り
	38	羊の多い国	雑談：動物	有り
	39	嘘を見抜く力	雑談：その他	無し
	40	辰年	雑談：正しい言葉, 語源	有り
	41	カルシウム不足？	雑談：その他	有り
	42	インフルエンザ	雑談：地球温暖化	有り

日数	会話番号	会話のテーマ	会話の分類	選択肢
七日目	43	偽札で儲ける	雑談：その他	有り
	44	パンダの和名	雑談：動物	有り
	45	史上最大のヘビ	雑談：動物	有り
	46	冬のボーナス	雑談：その他	無し
	47	想像すること	雑談その他	有り
	48	がん予防	説得：通常	有り
	49	終わりのあいさつ	雑談：その他	無し

付録B 会話例

B.1 説得用会話(会話ナンバー48：がん予防)

- 1：新潟の偉い先生が言っておったんじゃが-(2へ)
- 2：がんを予防する簡単な方法があるそうなんじゃ。なんだと思う？
- 選択肢1：座禅-(3へ)
- 選択肢2：運動-(4へ)
- 選択肢3：読書-(5へ)
- 選択肢4：喫煙-(6へ)
- 3：まあ座禅はストレス解消の効果もあると聞くから無関係ではないかもしれないが-(8へ)
- 4：そう、運動なんじゃ。-(9へ)
- 5：確かにリラックスすればがん予防につながるかもしれないがお。-(8へ)
- 6：そう、タバコに含まれるニコチンは実はがん細胞を殺す働きが…-(7へ)
- 7：あるわけないじゃろう。-(8へ)
- 8：正解は運動だそうじゃ。-(9へ)
- 9：ストレスを感じない程度の運動はストレス発散につながり、がん予防になるらしいぞ。-(10へ)
- 10：運動不足ならば散歩程度でも効果があるそうじゃ。-(11へ)
- 11：まあ探偵を目指すなら運度不足なんて言われてられるんがお。-(12へ)
- 12：え、探偵は目指してないって？-(13へ)
- 13：そ、そうじゃった。君は養成所の生徒ではなかったのお。-(終了)

B.2 テスト用説得会話(会話ナンバー36：1日の歩数)

- 1：ふー、今日は疲れた。-(2へ)
- 2：ついさっきまで仕事で、歩き回っておったんじゃ。-(3へ)
- 3：まあ疲れたと言っても、歩くことは健康にいいからのお。-(4へ)
- 4：ところで、人は一日どのくらい歩いた方がいいか知っておるか？
- 選択肢1：5000歩-(5へ)
- 選択肢2：10000歩-(6へ)
- 選択肢3：15000歩-(7へ)
- 選択肢4：20000歩-(8へ)
- 5：それではちと足りないのう。-(6へ)
- 6：正解は一万歩じゃ。-(10へ)
- 7：そう、正解は一万歩なんじゃ。-(10へ)

- 8：多く歩いた方がいいが、目安は一万歩じゃ。(10へ)
- 9：それだけ歩けばいい運動になるのう。しかし目安としては一日1万歩なんじゃ。(10へ)
- 10：このくらい歩いておくと肥満にもなりにくいらしいぞ。(11へ)
- 11：え、ワシ？(12へ)
- 12：ワ、ワシはもちろん毎日欠かさず歩いておるぞ！(13へ)
- 13：腹が出てきたのは食べ過…。(14へ)
- 14：年のせいじゃな、ワシは健康そのものじゃ(終了)

B.3 雑談(会話ナンバー6：COP 17とは?)

- 1：COP 17って知っておるか？
- 選択肢1：知ってる(2へ)
- 選択肢2：聞いたことがある(3へ)
- 選択肢3：知らない(4へ)
- 2：おお、知っておるか。ちゃんとニュースを見ておるようじゃのう。(3へ)
- 3：まあ念のため説明すると(6へ)
- 4：最近テレビ等でも取り上げていたからのう。(6へ)
- 5：知らないか、テレビでも取り上げられておったんじゃがのう。(6へ)
- 6：COP 17とは国連気候変動枠組み条約第17回締約国会議のことじゃ。(7へ)
- 7：長ったらしいが、要は地球温暖化を防ぐために、二酸化炭素の排出量を減らそうという会議じゃな。(8へ)
- 8：まあ、まだまだ問題だらけじゃが、一応世界中で温暖化対策について考えられておる訳じゃ。(9へ)
- 9：温暖化が進むと海面上昇で、国の面積が減ってしまったり、今までなかった病気が出たりする。(10へ)
- 10：早くどうかしてほしいもんじゃのう…。(終了)

B.4 意識レベルセンシング用の会話(iDetectiveのみ)

- 1：ところであれじゃ、前にも言ったが探偵の資本は身体じゃ。(2へ)
- 2：その資本である身体を動かすようにはなったかの？
- 選択肢1：はい(3へ)
- 選択肢2：いいえ(4へ)
- 3：そうか。それは感心じゃな！その調子で頑張るんじゃぞ！(終了)
- 4：ふむ。じゃがやる気はどんな感じじゃ？
- 選択肢1：やらなきゃな(5へ)
- 選択肢2：やりたいな(5へ)
- 選択肢3：いや、まあ、いる？(6へ)
- 選択肢4：いらなっしょ(6へ)
- 5：そうかそうか。わしも応援しとるから頑張るんじゃぞ(終了)
- 6：そうか、まだまだ名探偵への道は遠いようじゃな(終了)

付録C 会話構図



叫び



アップ



考え中 (選択肢無し)



考え中 (選択肢有り)

謝辞

本研究の機会を与えてくださり、丁寧な指導をしていただいた中島達夫教授に深く感謝いたします。また、適切な助言と指導で研究を導いてくださった木村浩章氏，共に iDetective の開発を行ってきた吉井章人氏，既に卒業された方を含めた多くの先輩方，共に研究をしてきた研究室の同輩，後輩方にこの場を借りて心より感謝いたします。