



修士論文

ヘッドマウントディスプレイを用いた  
拡張現実サービスにおける  
プライバシー・ポリシー表示手法の提案

早稲田大学大学院基幹理工学研究科  
情報理工・情報通信専攻

入江 啓介

学籍番号                      5116F014-9

提出                      2018 年 1 月 30 日

指導教授                      中島達夫

# Presenting Privacy Policies in Augmented Reality Services using Head Mounted Displays

**Keisuke Irie**

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

Master in Computer Science and Communications Engineering

Student ID 5116F014-9

Submission Date January 30th, 2018

Supervisor Prof. Tatsuo Nakajima

Department of Computer Science and Communications Engineering,

the Graduate School of Fundamental Science and Engineering of

Waseda University



# 概要

拡張現実技術の普及とウェアラブルデバイスの急速な発展により、人々は光学シースルー型ヘッドマウントディスプレイを通して拡張現実サービスを享受できるようになってきている。このようなサービスの 1 種として視覚内に捉えた他者の情報を拡張現実的に表示するというものが既にいくつも開発されつつあるが、そのようなサービスの利用にあたっては、これまでと異なるプライバシー意識を持つことがサービス利用者には求められると考えられる。しかしながら、そのようなプライバシー意識を身につけるためのプライバシー・ポリシーはサービス利用者には読まれづらいという問題がある。

そこで本研究では、ヘッドマウントディスプレイ向けの拡張現実サービスの利用者に対して、プライバシー・ポリシーを読ませることを目的に、プライバシー・ポリシーが読まれづらい理由を解消する為のフレームワークを提案する。プライバシー・ポリシーが読まれづらい理由としてはプライバシー・ポリシーを読む動機が生じていない、プライバシー・ポリシー自体が読みにくく理解しにくいためであると仮説を立て、それぞれの問題を解決するために「プライバシー意識喚起機能」と「適正プライバシー・ポリシー表示機能」という 2 つの機能をフレームワークとして考案し、実際にフレームワークを組み込んだアプリケーションを開発、ケーススタディ実験を通してフレームワークが有効に機能したかどうかを検証行う。

# 目次 (1/2)

<b>第 1 章</b>	<b>導入</b> .....	<b>1</b>
1.1	背景 .....	1
1.2	目的 .....	2
1.3	論文の構成 .....	4
<b>第 2 章</b>	<b>関連研究</b> .....	<b>5</b>
2.1	関連事例.....	5
2.1.1	Blippar "Halos".....	5
2.1.2	プライバシー・ポリシーへのユーザの認識.....	6
2.2	関連研究.....	7
2.2.1	Sleights of Privacy Framing Disclosures and the Limits of Transparency .....	7
2.2.2	Privacy Tipping Points in Smartphones Privacy Preferences .....	7
<b>第 3 章</b>	<b>システム構成</b> .....	<b>8</b>
3.1	AR-Policy Viewer .....	8
3.1.1	プライバシー意識喚起機能 .....	8
3.1.2	プライバシー・ポリシー表示機能 .....	9
3.2	プライバシー・ポリシー .....	11
3.3	開発環境とデバイス.....	17
<b>第 4 章</b>	<b>実験</b> .....	<b>18</b>
4.1	実験目的.....	18
4.2	実験内容.....	18
4.3	結果 .....	19
4.3.1	プライバシー・ポリシー理解度確認テスト結果.....	19
4.3.2	実験後アンケート結果.....	20
4.4	考察 .....	25
4.4.1	プライバシー意識の変化について .....	25
4.4.2	プライバシー・ポリシーを読む意識の誘引.....	26
4.4.3	プライバシー意識向上に効果的な情報 .....	26
4.4.4	好まれるプライバシー・ポリシーの文体 .....	27
4.4.5	イラストおよび音声読み上げ機能の効果 .....	27
4.4.6	分割して表示することによる HMD が抱える問題の解決.....	28
4.4.7	表示形式の複数提供によるニーズの網羅とその弊害 .....	28
4.4.8	適正なプライバシー・ポリシーを読ませることによる好循環.....	29

## 目次 (2/2)

<b>第 5 章</b>	<b>結論.....</b>	<b>30</b>
5.1	結論 .....	30
5.2	将来課題.....	31
5.2.1	プライバシー意識喚起機能が抱える課題 .....	31
5.2.2	適正プライバシー・ポリシー表示機能が抱える課題 .....	31
<b>参考文献</b>		<b>33</b>
<b>付録 A.....</b>		<b>35</b>
A.1	プライバシー意識調査アンケート結果 .....	35
A.2	被験者へのインタビューのコメント結果 .....	39
A.3	プライバシー・ポリシー理解度確認テスト .....	44

# 目次 (1/2)

図 2.1 Blippar "Halos" .....	5
図 2.2 パーソナルデータの提供時におけるプライバシー・ポリシーや利用規約の確認 状況 .....	6
図 3.1 プライバシー意識喚起画面 .....	8
図 3.2 プライバシー・ポリシー一覧画面 .....	9
図 3.3 プライバシー・ポリシー表示画面（標準） .....	10
図 4.1: 実験風景 .....	18
図 4.2 プライバシー・ポリシー理解度確認テスト結果 .....	19
図 4.3 プライバシー意識は向上したか .....	20
図 4.4 プライバシー・ポリシーを読むことはプライバシー意識の向上に繋がると思う か .....	20
図 4.5 今後サービスを利用する際にはプライバシー・ポリシーを確認しようと思うか .....	20
図 4.6 起動時画面により，プライバシー・ポリシーを読もうという気持ちになったか .....	21
図 4.7 表示された情報のうち，どの情報がプライバシー意識の向上に影響を与えたか .....	21
図 4.8 実際のサービスでも最初にプライバシーに関連した情報を表示した方が良く 思うか .....	21
図 4.9 プライバシー・ポリシーの表示形式としてどれを選んだか .....	22
図 4.10 選んだプライバシー・ポリシーは，内容を読もうという気持ちにさせたか .....	22
図 4.11 選んだプライバシー・ポリシーをどの程度読み込んだか .....	23
図 4.12 選んだプライバシー・ポリシーは読みやすかったか .....	23
図 4.13 選んだプライバシー・ポリシーは理解しやすかったか .....	23
図 4.14 プライバシー・ポリシーに複数の表示形式が用意されていたのは良いことだ と思うか .....	24
図 4.15 実際のサービスでもプライバシー・ポリシーに複数の表示形式が用意されて いた方が良く思うか .....	24
図 4.16 選んだプライバシー・ポリシーの表示形式が採用されているサービスであれば， 今後もプライバシー・ポリシーを読んでから利用しようと思うか .....	24

## 図目次 (2/2)

図 A.1 質問 1 の回答結果 .....	35
図 A.2 質問 2 の回答結果 .....	35
図 A.3 質問 3 の回答結果 .....	36
図 A.4 質問 4 の回答結果 .....	36
図 A.5 質問 5 の回答結果 .....	37
図 A.6 質問 6 の回答結果 .....	38
図 A.7 質問 7 の回答結果 .....	38

# 表目次

表 3.1 プライバシー・ポリシー表示画面一覧 .....	10
表 3.2 5項目の変換と視認性・可読性・判読性の向上の関係 .....	17
表 A.1 質問4の回答理由に関するコメント .....	37
表 A.2 質問5の回答理由に関するコメント .....	37
表 A.3 プライバシー意識は向上したかに対する回答の理由 .....	39
表 A.4 プライバシー・ポリシーを読むことはプライバシー意識の向上に繋がると思 うかに対する回答の理由 .....	39
表 A.5 今後サービスを利用する際にはプライバシー・ポリシーを確認しようと思 うかに対する回答の理由 .....	40
表 A.6 起動時画面により、プライバシー・ポリシーを読もうという気持ちになっ たかに対する回答の理由 .....	40
表 A.7 表示された情報のうち、どの情報がプライバシー意識の向上に影響を与え たかに対する回答の理由 .....	40
表 A.8 実際のサービスでも最初にプライバシーに関連した情報を表示した方が良 いと思うかに対する回答の理由 .....	41
表 A.9 選択したプライバシー・ポリシーの表示形式に対するコメント .....	42
表 A.10 プライバシー・ポリシーに複数の表示形式が用意されていたのは良いこと だと思うかに対する回答の理由 .....	43
表 A.11 実際のサービスでもプライバシー・ポリシーに複数の表示形式が用意され ていた方が良く思うかに対する回答の理由 .....	43
表 A.12 選んだプライバシー・ポリシーの表示形式が採用されているサービスであ れば、今後もプライバシー・ポリシーを読んでから利用しようと思 うかに対する回答の理由 .....	43



# 第1章 導入

## 1.1 背景

近年，拡張現実（Augmented Reality：AR）を用いたアプリケーションは，スマートフォンやタブレットなどのカメラ付きモバイルデバイス向けサービスとして比較的輕易に実現できるようになり，ユーザに新たな体験を提供したり，日常生活の利便性を向上させたりするものとして注目を集めている．実際に，位置情報ゲームアプリの **Pokemon GO**<sup>1</sup>やナビゲーション地図アプリの **AR City**<sup>2</sup>などが AR を取り入れたサービスとしてリリースされており，この他にも多数の AR アプリケーションが既に社会に普及している．

加えて，Microsoft HoloLens<sup>3</sup>や Google Glass<sup>4</sup>などの光学シースルー型のヘッドマウントディスプレイ（HMD）といった，AR に対応したウェアラブルデバイスも急速に発展を遂げている．このタイプのデバイスを活用することにより，従来までのモバイルデバイス向け AR サービスとは異なり，より自然でシームレスな現実世界の拡張を行うサービスが実現されていくことが予想される．

今後，さらに HMD 型のウェアラブルデバイスが一般に普及していくと，いよいよ AR サービスの対象がスマートフォンやタブレットなどのモバイルデバイスからウェアラブルデバイスへと移行していくのではないだろうか．そうした場合，ウェアラブルデバイス向けに開発されたサービスでは，ユーザはサービスのすべてを，HMD を通して表示される情報のみで享受し，完結させられることになると考えられる [1]．

ウェアラブルデバイス向けの AR サービスが普及した際に起こる変化の一つとして，ユーザが視覚内に捉えた対象について，モバイルデバイスを用いた情報検索の手順を踏むことなく，AR サービスを通して即座に情報を取得できる社会が訪れる可能性がある．そのような，対面する他者の情報が瞬時にその場で得られるような状況が実現した場合，ユーザにはこれまでとは異なるプライバシーへの認識が求められることになると考えられる．当然，サービスの提供側にも，ユーザ自身のプライバシー保護方針の判断の基準となる新たなプライバシー・ポリシーを策定・公表することが期待されることとなる [2]．このような情報技術が発展した社会を見据えて，発生しうるプライバシーリスクを回避するために技術的なアプローチにより解決を試みる研究は，これまでに多くなされてきた [3]．

---

<sup>1</sup> Pokemon GO : <http://www.pokemongo.jp/> , accessed 2017/12/31

<sup>2</sup> AR City – Blippar : <https://blippar.com/en/resources/blog/2017/11/06/welcome-ar-city-future-maps-and-navigation/> , accessed 2017/12/31

<sup>3</sup> Microsoft HoloLens : <https://www.microsoft.com/ja-jp/hololens> , accessed 2017/12/31

<sup>4</sup> Google Glass : <https://x.company/glass/> , accessed 2017/12/31

現在, Twitter<sup>5</sup>や Facebook<sup>6</sup>といったいくつかの大手 SNS 企業は, ユーザに十分な理解をもってサービスを利用してもらうため, 利用規約やプライバシー・ポリシーを公表するにあたり, 分かりやすい文章や読みやすいデザインを心掛けている. しかしながら, これらを含めた現行のあらゆるサービスにおいて, 利用規約やプライバシー・ポリシーを十分に理解しないまま, あるいはそれらを読まずにサービスを利用しているユーザが多く見られている [4]. また, 現状では利用規約やプライバシー・ポリシーを, パーソナルコンピュータやスマートフォンといったデバイスに向けたデザインで提供しているため, 光学シースルー型の HMD デバイスに表示するのに最適化されていないと推測される.

そのため, 今後 HMD 向けの AR サービスが普及したとしても, 現状から変化しないまま, 利用規約やプライバシー・ポリシーをユーザに読ませる, 理解させる仕組みが出来上がっていないければ, 様々なプライバシーリスクを引き起こすことが想定される. 近い将来に迫りくる拡張現実技術が浸透した社会に向けて, 発生しうるプライバシーリスクを見据え, ユーザに適切な形で利用規約やプライバシー・ポリシーを提供する手法を研究することは, 大きな意味を持つといえる.

## 1.2 目的

本論文では, HMD向けARサービスのユーザに対して, プライバシー・ポリシーに対する関心を引き起こさせ, プライバシー・ポリシーを実際に読ませた上で十分に内容を理解させることを目的とし, それを実現させるためのフレームワークを提案する.

我々は, プライバシー・ポリシーをユーザに読ませて理解させるためには, 次の3段階の課題を解決する必要があると考えた.

- ① ユーザにプライバシー・ポリシーを読もうという意識を芽生えさせる
- ② 実際に読ませる
- ③ 内容を理解させる

①の課題を解決するためには, ユーザのプライバシー意識を高めることで, 自身のプライバシーを守るために必要となる知識を得られるプライバシー・ポリシーを読もうという動機を生じさせるといった手法を試みた.

②の課題に関しては, ユーザにプライバシー・ポリシーを読んでも良いと思える表示形式を提供することで解決することができると考えた. 研究を進める上で事前調査として行った付録Aの図A.4に示す「プライバシー意識調査アンケート」の結果では, 回答者の80%以上が現状のプライバシー・ポリシーを読みにくいと感じていることがわかった. プライバシー・ポリシーが読みにくい理由としては, 自由記述の回答から, 文章が「長い」こと

---

<sup>5</sup> Twitter : <https://twitter.com/> , accessed 2017/12/31

<sup>6</sup> Facebook : <https://www.facebook.com/> , accessed 2017/12/31

と「難解」であることが多くの回答者から上げられていた。また、文字の小ささや字間の狭さ、重要な内容が書いてある点の分かりにくさなどが問題として捉えられていた。これらのことから、プライバシー・ポリシーを読みにくくしている原因としては、プライバシー・ポリシー自体の視認性と可読性と判読性に問題があると推察した。したがって、この3点の問題を解消するようなプライバシー・ポリシーの表示形式を実現することで、ユーザーにプライバシー・ポリシーを読んでも良いと思わせることが可能になると考えた。

③の課題は②の課題を解決するための方針の中で、プライバシー・ポリシーの判読性を高めるというアプローチをとっていることにより、同時に解決することができると推測される。

そこで、我々はこの3段階の課題を解決するためのフレームワークとして、「プライバシー意識喚起機能」と「適正プライバシー・ポリシー表示機能」を考案した。前者の機能が①の課題を、後者の機能が②と③の課題をそれぞれ解決するような設計となっている。

本研究では、HMD向けARアプリケーションである「AR-Policy Viewer」を開発し、実際にそれらの機能を実装した。このアプリケーションを用いたケーススタディ実験を通して、提案したフレームワークが有効に機能するかどうかを検証し、併せてユーザーがどのようなデザイン要素によってプライバシー意識に変化を生じさせていたか抽出することで、より効果的なフレームワークのデザインに関する知見を得た。

## 1.3 論文の構成

本論文は5つの章に分かれている。

### 第1章 導入

導入として、本研究の背景と目的を述べた。

### 第2章 関連事例及び研究

本研究で主眼にしている AR アプリケーションとプライバシー・ポリシーに関する事例や、本研究に関連する研究について述べる。

### 第3章 システム構成

本研究のために開発した HMD 向け AR アプリケーションとそれらの開発環境，使用する HMD デバイスについて，その詳細を述べる。

### 第4章 実験

今回行った実験について，その内容や結果，及び考察について述べる。

### 第5章 結論

今回の研究から得られた結論と将来課題について述べる。

## 第2章 関連研究

本章では，個人情報を表示する AR アプリケーションやプライバシー・ポリシーに関する事例や，本研究に関連する研究について述べる．

### 2.1 関連事例

本節では個人情報を表示する AR アプリケーションやプライバシー・ポリシーに関する事例を紹介する．

#### 2.1.1 Blippar "Halos"

登録者の顔を認識することでその人物に関連する情報を視覚化する AR サービスは，実際に開発されている．Blippar は画像認識の技術と AR の技術を組み合わせたビジュアルブラウザアプリケーションであり，Halos<sup>7</sup>は Augmented Reality Face Profiles というアプリ内機能のベータ版である．その機能は，デバイスのカメラをかざして Halos の機能に同意し登録した利用者の顔を認識することで，その人物の写真や SNS 情報が顔の周りに表示されるというものである．この機能に登録した利用者同士であれば，お互いにアプリを用いて顔認識するだけで相手の情報を取得できるようになる．

こうしたアプリケーションは従来のサービスに比べ，簡便な操作により，多くの情報に素早くアクセスすることをユーザに可能としているが，一方で他者によるユーザ自身の情報へのアクセスもこれまで以上に容易に行われるようになってしまうため，ユーザはプライバシーリスクの増大を認識して利用する必要があるといえる [5]．

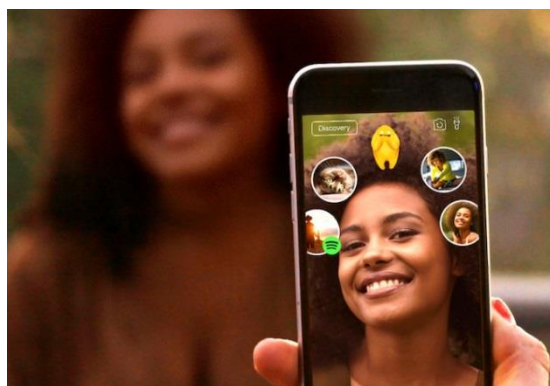


図 2.1 Blippar "Halos"

(出典：脚注 7)

---

<sup>7</sup> Halos – Blippar : <https://blippar.com/en/resources/blog/2017/07/19/introducing-halos-bringing-facial-recognition-mainstream/> , accessed 2017/12/31

### 2.1.2 プライバシー・ポリシーへのユーザの認識

プライバシー・ポリシーとは、個人情報およびプライバシー情報の取り扱い方針を定めた文書である [6]。プライバシー・ポリシーは、サービス提供に関する条件などが記載された文書であるため、利用規約の一部として記載される場合もある。プライバシー・ポリシーには明確な記載規則が存在しているわけではないが、基本的には多くのサービスにおいて、個人情報の取り扱い方についての基本的な考え方、利用目的や共同利用、第三者への提供、開示や利用停止とその手続きなどが定められている。ユーザにサービスを提供する際には、プライバシー・ポリシーを読んでもらい、その内容に納得して同意得られた上で利用してもらうことが望ましいとされる。

しかしながら、実際にはプライバシー・ポリシーを読まずにサービスを利用するユーザが非常に多く見受けられている。総務省「安心・安全なデータ流通・利活用に関する調査研究」（平成 29 年） [7]によると、パーソナルデータの提供時におけるプライバシー・ポリシーや利用規約の確認状況（図 2.2）において、必ず確認すると回答したのは全体の 10.1%、大体確認すると確認する回答したのは全体の 30.2%にとどまり、6 割ほどの人々はプライバシー・ポリシーをしばしば読まずに、あるいは全く読むことなくサービスを利用していることが明らかになった。

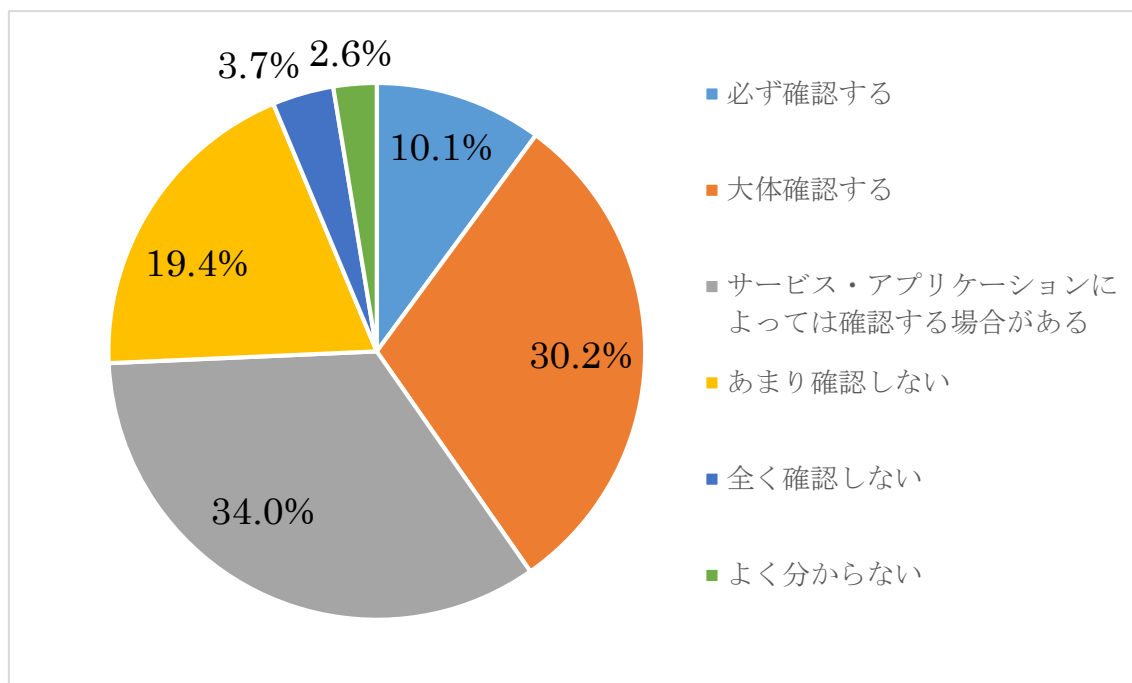


図 2.2 パーソナルデータの提供時におけるプライバシー・ポリシーや利用規約の確認状況  
（出典：総務省：安心・安全なデータ流通・利活用に関する調査研究（平成 29 年））

## 2.2 関連研究

本節では本研究に関連する研究を2つ紹介する。

### 2.2.1 Sleights of Privacy Framing Disclosures and the Limits of Transparency

Sleights of Privacy Framing Disclosures and the Limits of Transparency [8]は、プライバシー・ポリシーやプライバシー通知などを通してサービス提供者のデータ処理についての透明度を高め、ユーザに対して自身の情報管理を促すというプライバシー戦略保護に対して、疑問を投げかけている。そもそも、現行のプライバシー・ポリシーではユーザに対してプライバシーリスクを適切に伝えられていないと論じており、加えて従来の研究から、プライバシー・ポリシー自体の可読性と有用性が低いと認めた。そのため、プライバシーの意思決定の場に直面しているユーザにおいても、個人情報の収集とその利用目的に気づかない状況が発生していると主張している。プライバシー・ポリシーの可読性と利便性を向上させることにより、プライバシーの意思決定の段階的な改善をもたらす可能性があるとした。

### 2.2.2 Privacy Tipping Points in Smartphones Privacy Preferences

Privacy Tipping Points in Smartphones Privacy Preferences [9]は、スマートフォンアプリにより個人情報が収集され第三者に共有されるような現代社会において、人々のプライバシー意識を向上させる要因が何であるかを調査した研究である。この研究のユーザ・スタディでは、被験者がスマートフォンアプリによって情報が収集される際に、ユーザに対してそのアプリ名や情報収集の目的などを通知し、ユーザが情報の提供を行うかどうかに関しての調査が行われた。結果は、ユーザに対して情報収集に関する多くの情報が提供されればされるほど、情報の提供度合いが低下した。特に、情報収集の目的がユーザの情報提供の判断に影響を与えたことがわかった。

本研究では、この関連研究が示した結果を踏まえて、情報収集に関するおおよそ全ての情報が記述されているプライバシー・ポリシーをユーザに読ませることで、ユーザのプライバシー意識を向上させることを目的としている。

## 第3章 システム構成

本章では，本研究の実験のために作成した，プライバシー・ポリシーをユーザに読ませるフレームワークを組み込んだアプリケーション「AR-Policy Viewer」と，その開発環境，使用したデバイスについて述べる．

### 3.1 AR-Policy Viewer

本研究で作成したアプリケーションは，ユーザにARサービスの利用に同意した場合に発生しうるプライバシーリスクやプライバシー・ポリシーの一部を表示することでプライバシー意識を高めさせ，その後，複数の表示形式で用意されたプライバシー・ポリシーの中から最も読みやすい形式を選択してもらい，それを提供するというものである．前半部分のプライバシー意識を高めさせる機能を「プライバシー意識喚起機能」，後半部分のプライバシー・ポリシーを提供する機能を「適正プライバシー・ポリシー表示機能」と呼称し，それぞれについて以下で詳細説明を行う．

#### 3.1.1 プライバシー意識喚起機能

本機能は，図 3.1 に示すように 1 つの画面で構成されている．この画面はアプリケーション起動時に毎回表示されるようになっており，ユーザがこの画面でクリック操作を行い，図 3.4 に示すプライバシー・ポリシー一覧画面に遷移するまで表示され続ける仕様となっている．



図 3.1 プライバシー意識喚起画面



画面上には 4 種類のイラストと説明文が表示されており，番号を振った順に

- ① 収集される情報
- ② 情報が共有される相手
- ③ 情報を収集する目的
- ④ 発生しうるリスク

が記されている。

提示する情報の種類は付録 A の図 A.7 に示す「プライバシー意識調査アンケート」の結果に基づいて，ユーザがサービスを利用する上でプライバシーに関する問題が発生するのを防ぐために知っておくべきだと考える情報から上位 3 種に，サービスの不適切な利用によって発生しうるプライバシーリスクを加えた 4 種類とした．人間が一度に認識して短期記憶できる情報量として限界とされる数は  $4 \pm 1$  とされており [10]，ユーザに認識されやすい情報量に留めることで，この画面によるプライバシー意識喚起効果を最大化することを狙った。

### 3.1.2 プライバシー・ポリシー表示機能

本機能は，図 3.2 に示す表示可能なプライバシー・ポリシーの形式一覧を提示する画面と，図 3.3 に示すプライバシー・ポリシー表示画面（全 12 種）で構成されている。

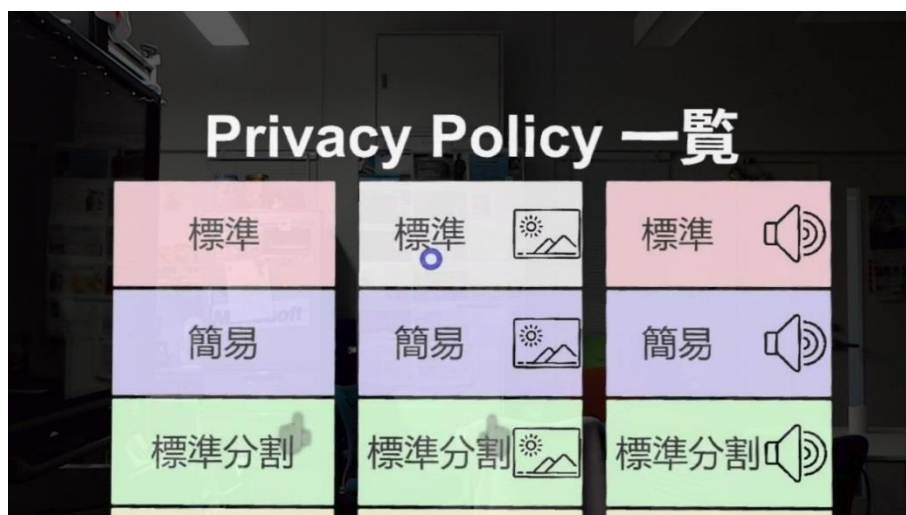


図 3.2 プライバシー・ポリシー一覧画面

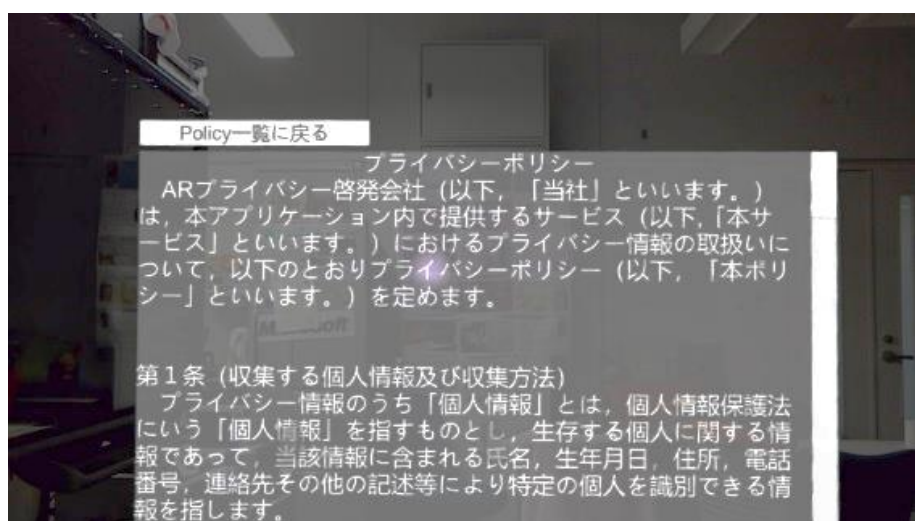


図 3.3 プライバシー・ポリシー表示画面（標準）

プライバシー・ポリシー表示画面の内訳は表 3.1 に示す通りである。

表 3.1 プライバシー・ポリシー表示画面一覧

標準	標準イラスト入り	標準音声読み上げ付き
平易	平易イラスト入り	平易音声読み上げ付き
標準分割	標準分割イラスト入り	標準分割音声読み上げ付き
平易分割	平易分割イラスト入り	平易分割音声読み上げ付き

それぞれのプライバシー・ポリシー表示形式の具体的な内容については、次節にて説明を行う。

複数の表示形式をユーザに提示することで、ユーザはそこから自身が最も読みやすいと考える表示形式を選択することができ、結果としてユーザにプライバシー・ポリシーを実際に読んでもらう、内容を理解してもらうという 2 段階の課題を解決できると考えた。

## 3.2 プライバシー・ポリシー

作成したアプリケーションには被験者に読んでもらうための、架空の HMD 向け AR サービスのプライバシー・ポリシーを用意した。このプライバシー・ポリシーは、実在のサービスのプライバシー・ポリシーと“良いウェブサービスを支える「利用規約」の作り方” [6]を参考に作成した。実際に参考にしたサービスは以下の通りである。

- ・ Blippar (<https://blippar.com/en/privacy/>)
- ・ Google (<https://www.google.com/intl/ja/policies/privacy/>)
- ・ Facebook (<https://www.facebook.com/privacy/explanation>)
- ・ Instagram (<https://help.instagram.com/155833707900388>)
- ・ Twitter (<https://twitter.com/ja/privacy>)

また、実際に作成したプライバシー・ポリシー原文は以下の通りである。

### プライバシーポリシー

AR プライバシー啓発会社（以下、「当社」といいます。）は、本アプリケーション内で提供するサービス（以下、「本サービス」といいます。）におけるプライバシー情報の取扱いについて、以下のとおりプライバシーポリシー（以下、「本ポリシー」といいます。）を定めます。

#### 第1条（収集する個人情報及び収集方法）

プライバシー情報のうち「個人情報」とは、個人情報保護法にいう「個人情報」を指すものとし、生存する個人に関する情報であつて、当該情報に含まれる氏名、生年月日、住所、電話番号、連絡先その他の記述等により特定の個人を識別できる情報を指します。

本ポリシーにおいて、「利用者情報」とは、ユーザーの識別に係る情報、通信サービス上の行動履歴、その他ユーザーのウェアラブル端末においてユーザー又はユーザーの端末に関連して生成又は蓄積された情報であつて、本ポリシーに基づき当社が収集するものとします。本サービスにおいて当社が収集する利用者情報は、その収集方法に応じて、以下のようになります。

#### <利用者が提供する情報>

・ 基本アカウント情報：AR・PV アカウントを作成する場合、名前、生年月日、ユーザー名、パスワード、メールアドレス、電話番号などの個人情報をご提供いただく必要があります。また、利用者の顔情報もカメラでスキャンし登録していただく必要があります。

・各種 SNS アカウント情報：AR・PV を用いて他者の SNS 情報を取得する場合、ユーザー名、パスワード等の利用者の SNS アカウント情報をご提供いただく必要があります。そうした場合のみアカウント連携がなされ、他者の SNS 情報へアクセスすることが可能になります。

#### <Web 上から取得される情報>

・各種 SNS 提供情報：利用者がアカウント連携をした SNS に提供されているユーザーコンテンツ情報を収集します(写真、コメント、位置情報の投稿等)。

・Web 上でアクセス可能な利用者情報：SNS 以外で利用者が Web 上に提供しているアクセス許可を必要としない情報コンテンツを収集します。たとえば顔写真を公開しているブログ情報や所属する団体が公開している顔写真入りの情報などが含まれます。

#### <端末から取得される情報>

・端末情報：OS、機器の設定、バッテリーや信号の強度、機器の識別子など。

・ログ情報：利用者が AR・PV を通してウェブページまたはアプリへのアクセスを要求する度、利用者のブラウザがログファイル情報を自動的にサービス管理者に送信します。

・利用情報：利用者が AR・PV を通してアクセスした他者の情報コンテンツの閲覧履歴。

・位置情報：GPS、Bluetooth、Wi-Fi などの信号から特定できる地理的位置など。

### 第2条（個人情報収集・利用の目的）

当社が個人情報を収集・利用する目的は、以下のとおりです。

#### <本サービスの提供・改良・開発>

・当社は利用者の情報を使用してサービス、コンテンツのパーソナライズを行い、利用者に合わせてカスタマイズすることで魅力的で個性的な体験を提供していきます。

・当社は AR・PV に関するご質問やお問い合わせに回答する場合、または利用者が知っておく必要があると思われる技術的あるいは運用上の問題や更新があった場合などに利用者の情報を利用することがあります。

・端末の位置情報と顔認識技術を組み合わせて用いることにより、本サービス利用者の特定機能を向上させています。

#### <利用者とのコミュニケーション>

・利用者の情報は、サービスに関するご案内、ポリシーや規約に関するお知らせのために使用します。また、利用者からの問い合わせに返信するために使用します。

#### <広告・マーケティング>

・利用者に合わせたオンライン広告または他の種類のマーケティング情報が本サービスを通して提供されるようになります。また、無料のニュースレターや電子メールをお送りする場合があります。それに加え、マーケティングなどの目的のために第三者に情報を開示する場合があります。

#### 第3条（個人情報の第三者提供）

当社は、利用情報のうち、個人情報については、個人情報保護法その他の法令に基づき開示が認められる場合を除くほか、あらかじめ利用者の同意を得ないで、第三者に提供しません。ただし、次に掲げる場合はこの限りではありません。

#### <利用者が設定した共有相手>

・共有範囲設定：利用者は自身の情報を共有する範囲を設定できます。たとえば共有相手を全員、SNS上の友達、特定のグループ等から選び設定することができます。

・共有内容：登録したアカウント情報の一部、および連携したSNSアカウントの情報が選択した範囲の相手に共有されます。利用者は設定から共有内容について制限を行うことができます。

#### <当社が予め公表した共有相手>

・当社は利用者がアカウント連携を行った各種SNSサービスに利用者情報を共有する場合があります。

・当社の広告パートナー、特に広告主は、彼らのウェブサイトまたはアプリから直接当社が収集した情報を取得することが可能になっています。

・当社が収集した情報を広告、測定、分析のサービスを行う第三者に提供する場合があります。

・当社が共有する相手は当社と取り交わした契約に基づき、厳格な守秘義務を課せられています。

#### 第4条（個人情報の訂正および削除）

・ユーザーは、当社の保有する自己の個人情報が誤った情報である場合には、当社が定める手続きにより、当社に対して個人情報の訂正または削除を請求することができます。

・当社は、利用者から前項の請求を受けてその請求に応じる必要があると判断した場合には、遅滞なく、当該個人情報の訂正または削除を行い、これを利用者に通知します。

#### 第5条（個人情報の開示）

当社は、本人から個人情報の開示を求められたときは、本人に対し、遅滞なくこれを開示します。

#### 第6条（法的要請への対応、損害の回避）

当社は、法的要請(搜索令状、裁判所命令、召喚令状など)を受け、信義上これに応える義務があると判断した場合、利用者情報にアクセスし、これを保存、共有することがあります。

#### 第7条（プライバシーポリシーの変更）

本ポリシーの内容が変更される際には、ユーザーが登録しているメールアドレスに宛てて通知いたします。

当社が別途定める場合を除いて、変更後のプライバシーポリシーは、本ウェブサイトに掲載したときから効力を生じるものとします。

#### 第8条（お問い合わせ窓口）

本ポリシーに関するお問い合わせは、下記の窓口までお願いいたします。

住所：XXXYYYZZZ

社名：AR プライバシー啓発会社

担当部署：ポリシー戦略部

E メールアドレス：xxxyyyzzz@aaa.bbb.ccc

このプライバシー・ポリシー原文を元に、内容を平易化して書き換えた平易プライバシー・ポリシーが以下になる。

プライバシーの扱いについて  
あなたのプライバシーがどのように扱われるのか説明します。

① わたしたちが集めるあなたの情報について

- ・あなたが登録したアカウント情報
- ・あなたが連携した他の SNS 情報
- ・Web 上に公開されているあなたの情報
- ・あなたが使っている端末の情報

② あなたの情報を集める理由について

- ・サービスの質を良くするため
- ・あなたに連絡を取れるようにするため
- ・あなたに合わせた広告を表示するため

③ あなたの情報を他の人や会社に提供する場合について

- ・あなたがサービス内で情報公開してもいいと決めた他の利用者
- ・わたしたちが前もって皆さんに伝えておいた会社や団体

④ あなたの情報の訂正と削除について

- ・あなたはいつでもわたしたちが持っているあなたの情報を訂正できます
- ・あなたはいつでもわたしたちが持っているあなたの情報を削除できます

⑤ あなたが個人情報を確認したいとき

・わたしたちはいつでもあなたに情報を公開します

⑥ あなたの情報を公開するように法律で命令されたとき

・わたしたちは場合によっては法律に従ってあなたの情報を外部に公開します

⑦ プライバシー・ポリシーを変更するとき

・あなたにプライバシー・ポリシーが変更されたことをお伝えします

⑧ 問い合わせについて

お問い合わせはこちらまで

住所：XXXYYYYZZZ

社名：AR プライバシー啓発会社

担当部署：ポリシー戦略部

E メールアドレス：xxxyyyzzz@aaa.bbb.ccc

原文から平易記述プライバシー・ポリシーへは、平易記述に加えて短い文章で表現され、箇条書きを主体としたものへと変換されている。

上記の原文のプライバシー・ポリシーを標準とし、平易記述したプライバシー・ポリシーを簡易と呼称した。また、これらそれぞれのプライバシー・ポリシーを条文ごとに分割したものを標準分割、簡易分割と呼称した。本研究では、標準、簡易、標準分割、簡易分割の4種類の表示形式を基本とし、それぞれに内容に関連したイラストを挿入したもの4種、音声読み上げ機能を追加したもの4種の、計12種類のプライバシー・ポリシーの表示形式を作成した。

プライバシー・ポリシー原文に対する、平易記述、短い文章、箇条書き、分割、イラスト挿入の5項目の変換は、プライバシー・ポリシーを読みにくくしている原因として推察した視認性・可読性・判読性の向上を図るために行った。これら5項目の変換が具体的にどの問題を解決しているかをまとめた表が以下の表3.3である。



表 3.2 5 項目の変換と視認性・可読性・判読性の向上の関係

5 項目の変換	視認性	可読性	判読性
短い文章	○	○	
平易記述		○	○
箇条書き	○	○	
条文分割	○		○
イラスト挿入	○		○

視認性の向上に関しては、Robin Williams 著の Non-designer's Design Book [11]からデザイン 4 大原則を参考にして行った。また、可読性に関しては標準と簡易を、それぞれ日本語文章難易度判定システム jReadability<sup>8</sup>を用いて評価し、実際に向上していることを確認した。具体的には

- ・ 上級後半（とてもむずかしい）
- ・ 上級前半（むずかしい）
- ・ 中級後半（ややむずかしい）
- ・ 中級前半（ふつう）
- ・ 初級後半（やさしい）
- ・ 初級前半（とてもやさしい）

の 6 つのレベルのうち、標準が中級後半、簡易が中級前半であった。

### 3.3 開発環境とデバイス

本アプリケーションを作成する際、OS には HoloLens アプリケーションの開発に求められるシステム要件を満たす Windows10 を採用した。アプリケーションの開発環境には Unity を選択し、それに伴い開発言語として C#を使用した。

また、作成したアプリケーションを稼働させる HMD デバイスには Microsoft HoloLens を用いた。HoloLens は光学シースルー型の HMD デバイスであり、実空間上に仮想の情報を表示する機能に長けているため、AR サービスとの相性が良いといえる。

<sup>8</sup> 日本語文章難易度判定システム-jReadability : <https://jreadability.net/ja/> , accessed 2017/12/31

## 第4章 実験

本章では、本研究の実験について、実験の環境や内容、およびその結果とそれに基づいた考察を述べる。

### 4.1 実験目的

本実験の目的は、HMD 向け AR サービスのユーザに対して、提案する「プライバシー意識喚起機能」と「適正プライバシー・ポリシー表示機能」が有効であるかどうか検証を行うことである。

また、実験後のアンケートとインタビューから、ユーザがどのようなデザイン要素によってプライバシー意識に変化を生じさせていたか抽出し、より効果的なフレームワークのデザインに関して考察を行っていく。

### 4.2 実験内容

本実験には、21 歳から 24 歳の男性 12 名、女性 6 名に被験者として参加してもらった。被験者には、これから架空の HMD を向け AR アプリケーションを初めて使用するという設定の前提条件のもと、「AR-Policy Viewer」を実際に使用してもらい、被験者が最も読みやすいと判断した表示形式のプライバシー・ポリシーを読んでもらった。

アプリケーションを使用した実験の後に、被験者には付録 A の A.3 節に掲載したプライバシー・ポリシーに対する理解度確認テストを受けてもらい、その後プライバシー意識変化とアプリケーションの内容に関するアンケートとインタビューに回答してもらった。



図 4.1: 実験風景

## 4.3 結果

本節では，本実験によって得られた結果を示す．

### 4.3.1 プライバシー・ポリシー理解度確認テスト結果

ここでは，実験後に行ったプライバシー・ポリシー理解度確認テストの結果を図 4.2 に示す．

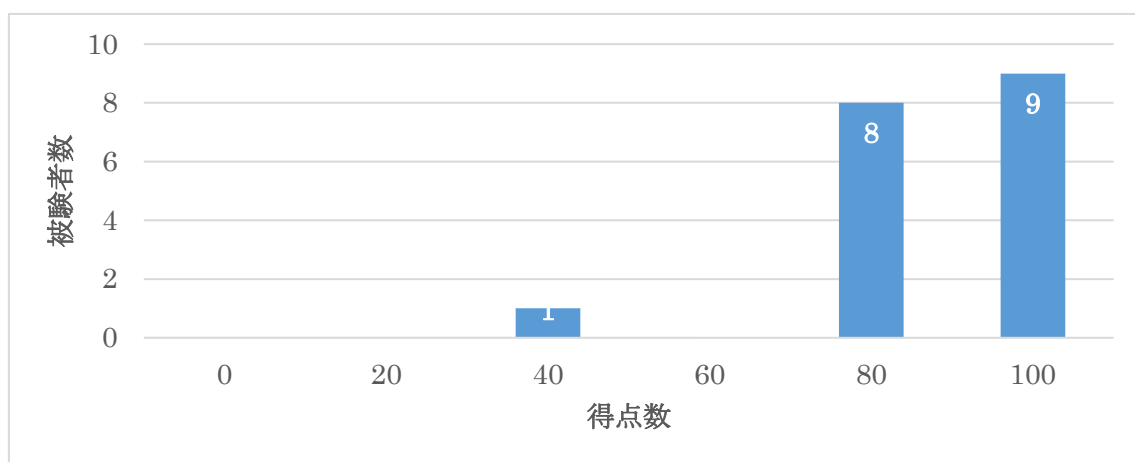


図 4.2 プライバシー・ポリシー理解度確認テスト結果

テストの平均点は 87.78 点で，被験者の 50%は全問正解していた．このことから，被験者の大半がプライバシー・ポリシーの内容を，完全にとはいえないまでも大枠を理解していたといえるのではないだろうか．

全問正解していた被験者 9 人のうち，次項の図 4.10 で示す選んだプライバシー・ポリシーをどの程度読み込んだかに関するアンケートの結果として，1 人は全文をしっかりと読み，8 人は全文に目を通しはしたと回答していた．一方で，全問正解しなかった 9 人のうち，2 人だけが全文に目を通しはしたと回答し，残りは全文を読んでいなかったことが回答から分かった．したがって，本テストはプライバシー・ポリシーの全文に目を通した上で，内容をある程度記憶しておかなければ完答できないレベルであったと考えられる．

また，全問正解していた被験者が選んだプライバシー・ポリシーの文体としては，プライバシー・ポリシー原文と同じ文章記述の標準ベースを選んだのが 1 人，原文を平易記述化した簡易ベースを選んだのが 8 人であり，全問正解できなかった被験者が選んだプライバシー・ポリシーの文体としては，標準ベースが 2 人，簡易ベースが 7 人と，割合としてはほとんど差が表れなかった．したがって，本テストは被験者が選んだプライバシー・ポリシーの記述形式により差が発生するような内容ではなかったと推測される．

### 4.3.2 実験後アンケート結果

次に、実験後に行ったアンケートの結果を述べる。プライバシー意識の変化についてのアンケート結果を図 4.3 から図 4.5 に、「プライバシー意識喚起機能」に関するアンケートの結果を図 4.6 から図 4.8 に、「適正プライバシー・ポリシー表示機能」に関するアンケートの結果を図 4.9 から図 4.16 にそれぞれ示す。

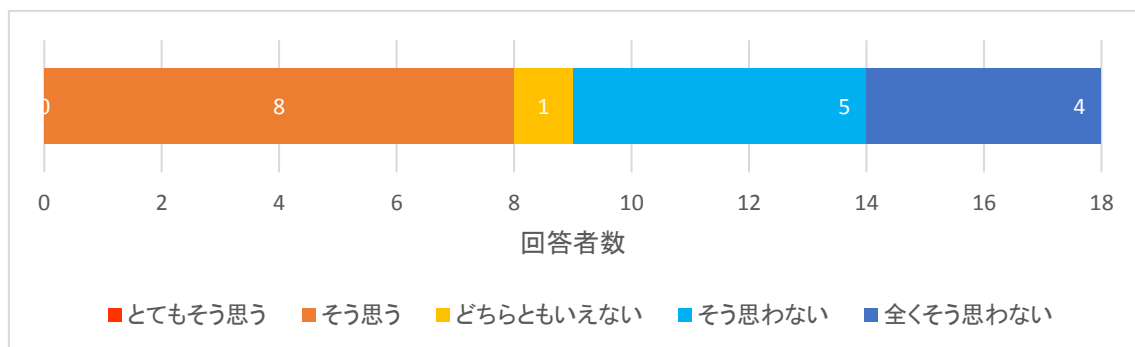


図 4.3 プライバシー意識は向上したか

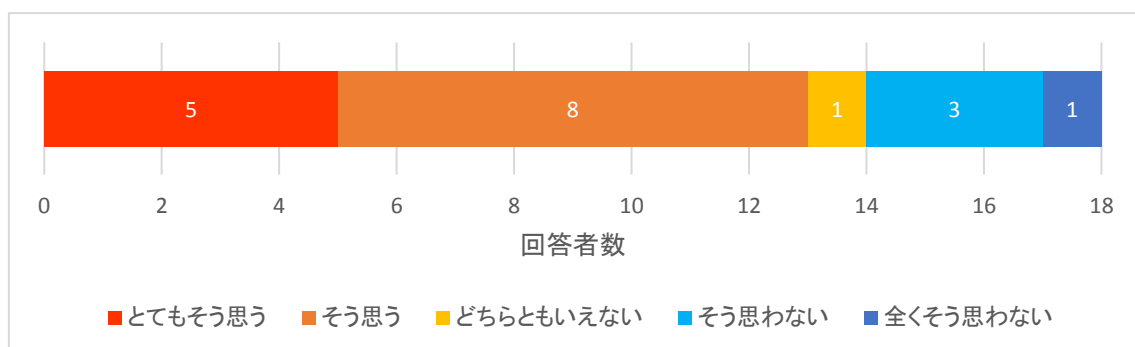


図 4.4 プライバシー・ポリシーを読むことはプライバシー意識の向上に繋がると思うか

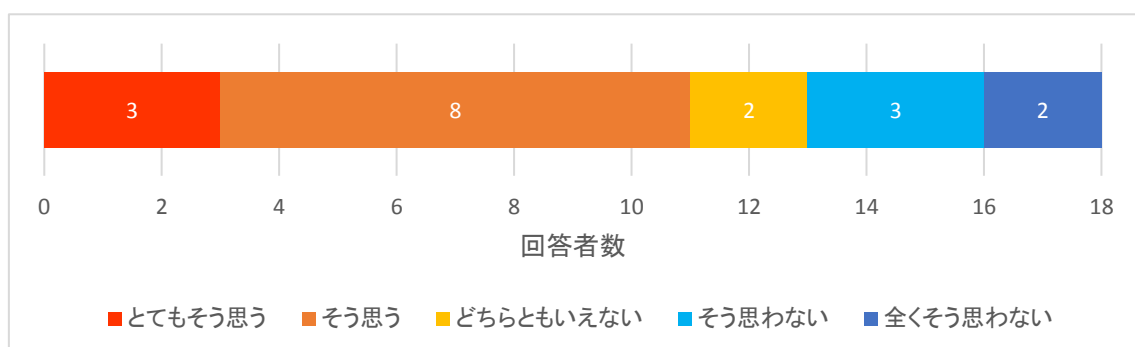


図 4.5 今後サービスを利用する際にはプライバシー・ポリシーを確認しようと思うか

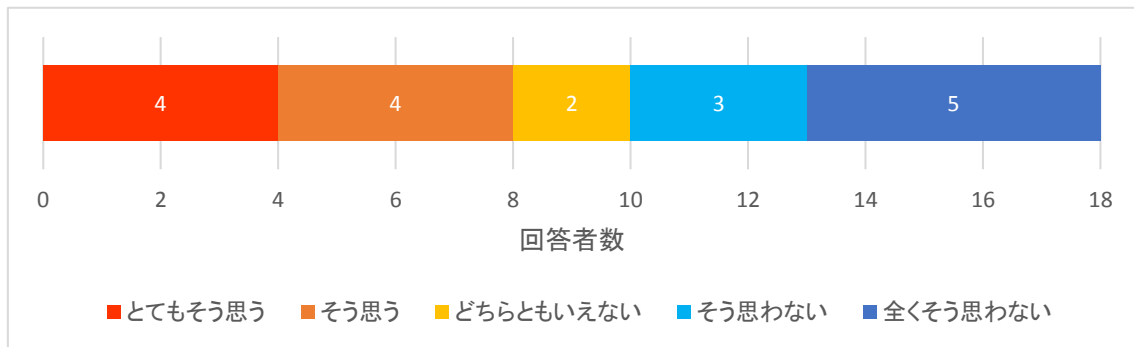


図 4.6 起動時画面により，プライバシー・ポリシーを読もうという気持ちになったか

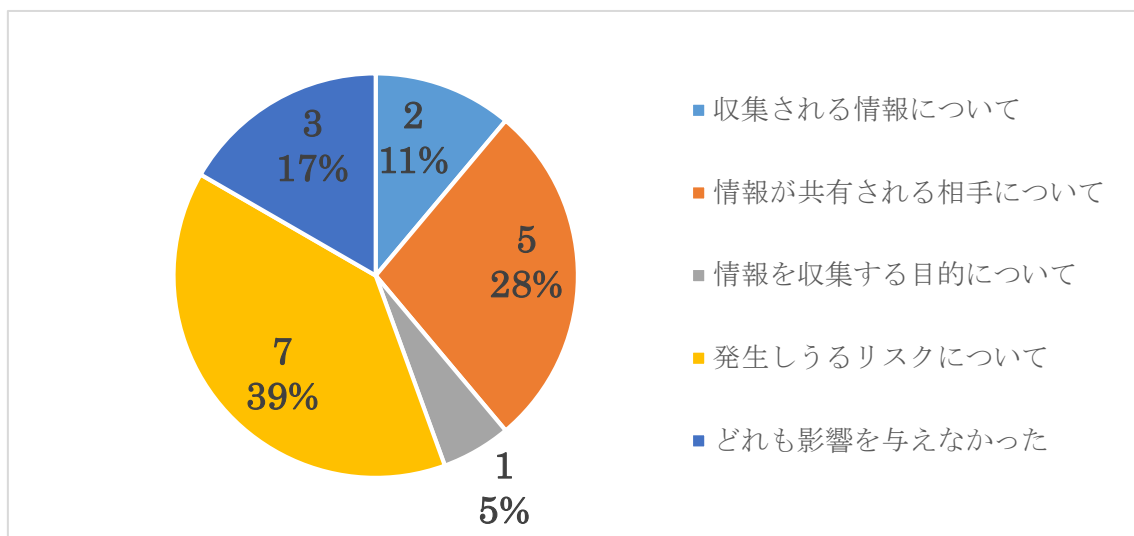


図 4.7 表示された情報のうち，どの情報がプライバシー意識の向上に影響を与えたか

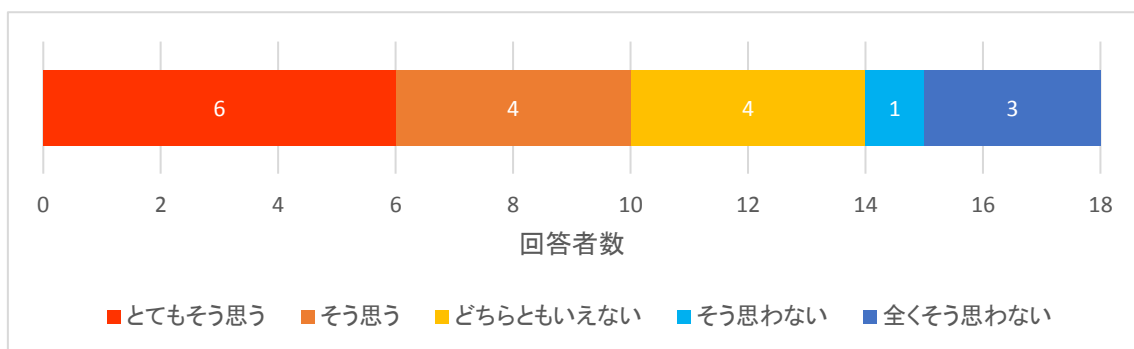


図 4.8 実際のサービスでも最初にプライバシーに関連した情報を表示した方が良いと思うか

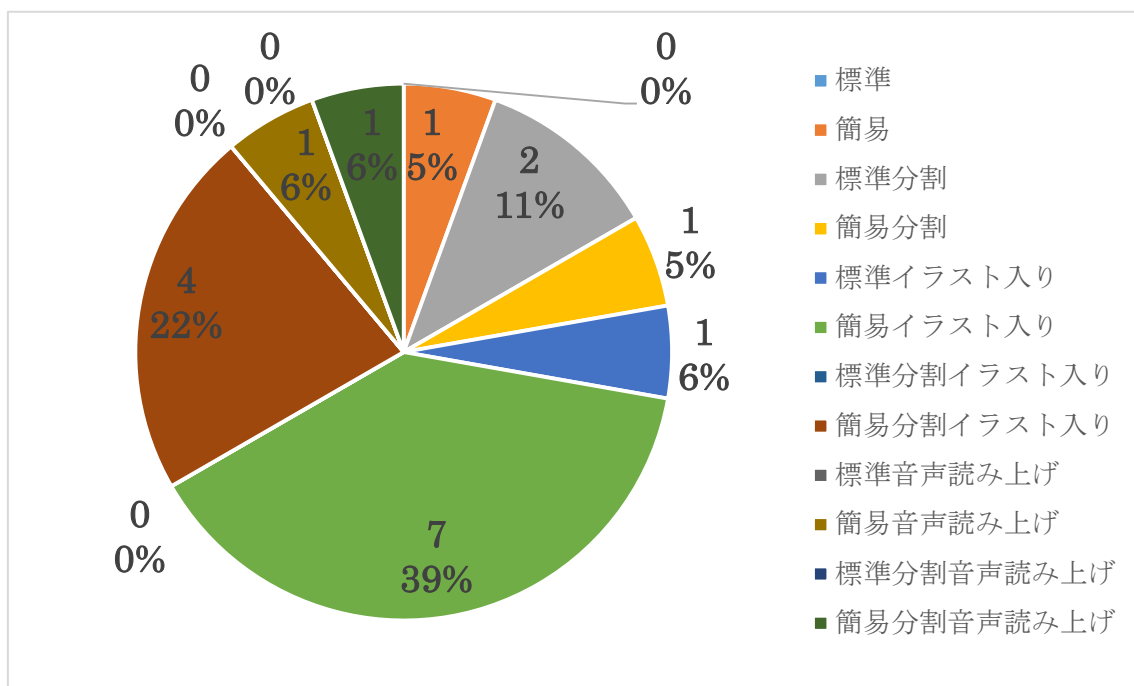


図 4.9 プライバシー・ポリシーの表示形式としてどれを選んだか

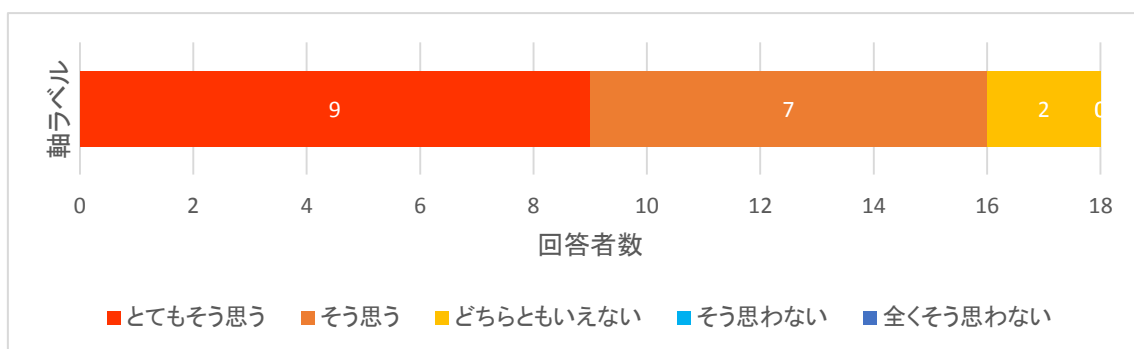


図 4.10 選んだプライバシー・ポリシーは、内容を読もうという気持ちにさせたか

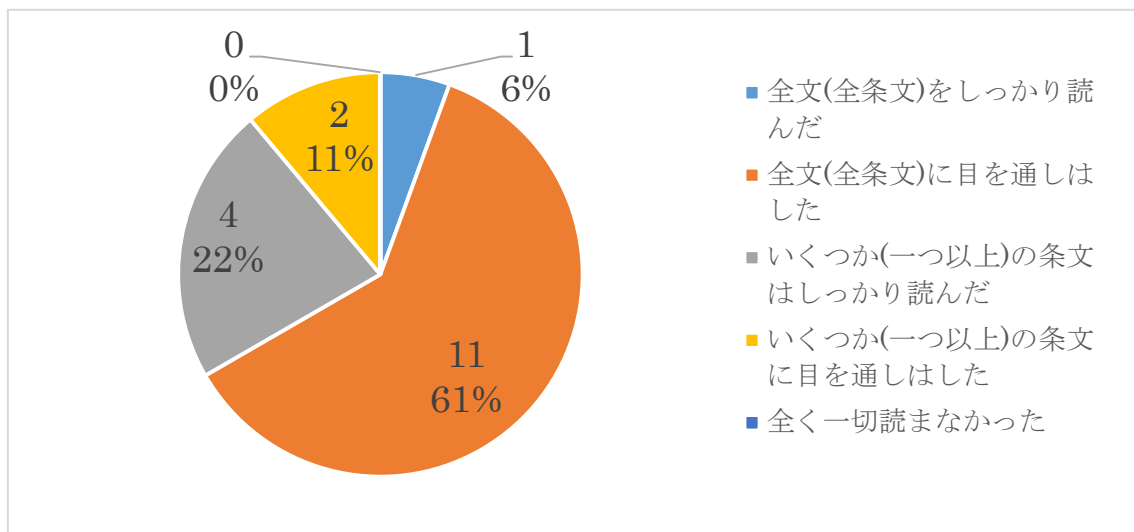


図 4.11 選んだプライバシー・ポリシーをどの程度読み込んだか

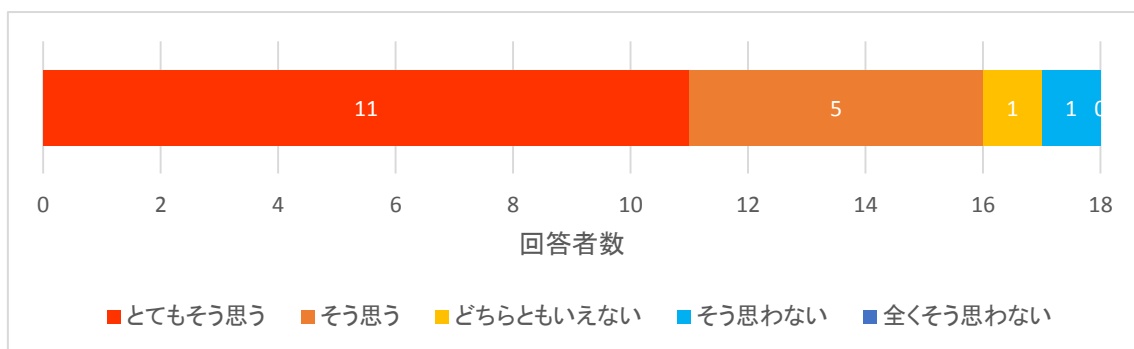


図 4.12 選んだプライバシー・ポリシーは読みやすかったか

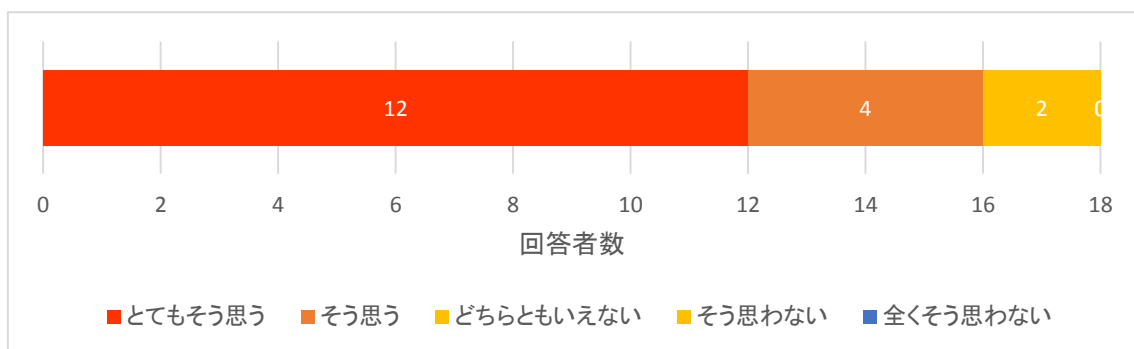


図 4.13 選んだプライバシー・ポリシーは理解しやすかったか

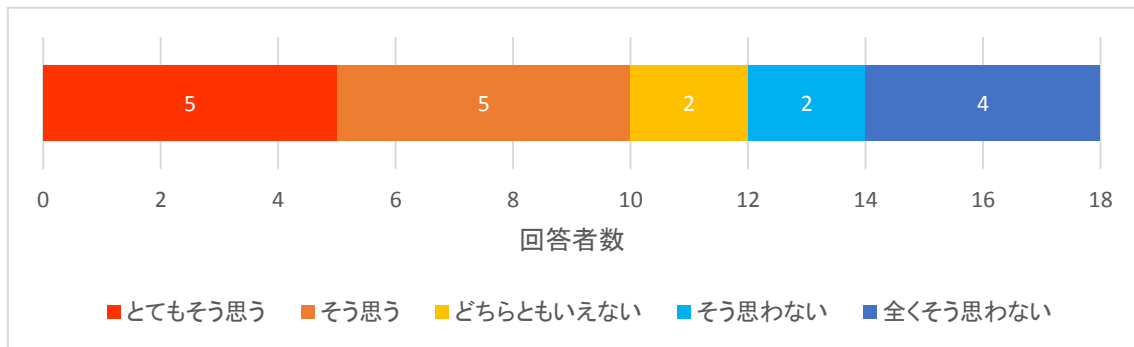


図 4.14 プライバシー・ポリシーに複数の表示形式が用意されていたのは良いことだと思うか

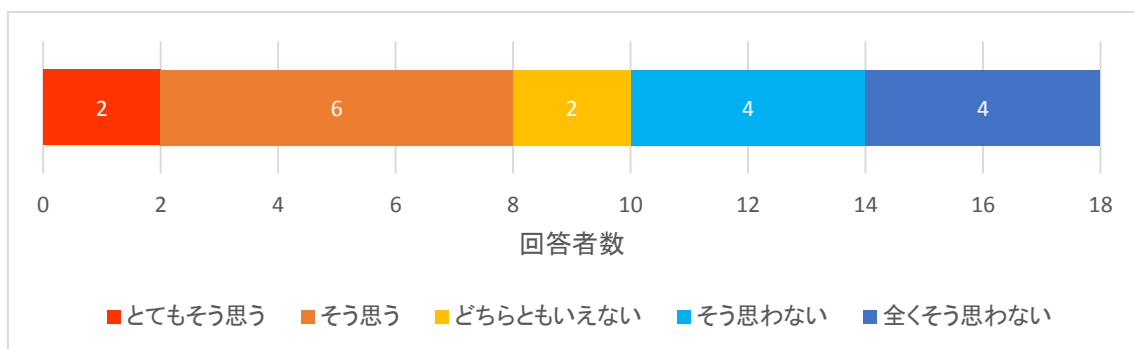


図 4.15 実際のサービスでもプライバシー・ポリシーに複数の表示形式が用意されていた方が良いと思うか

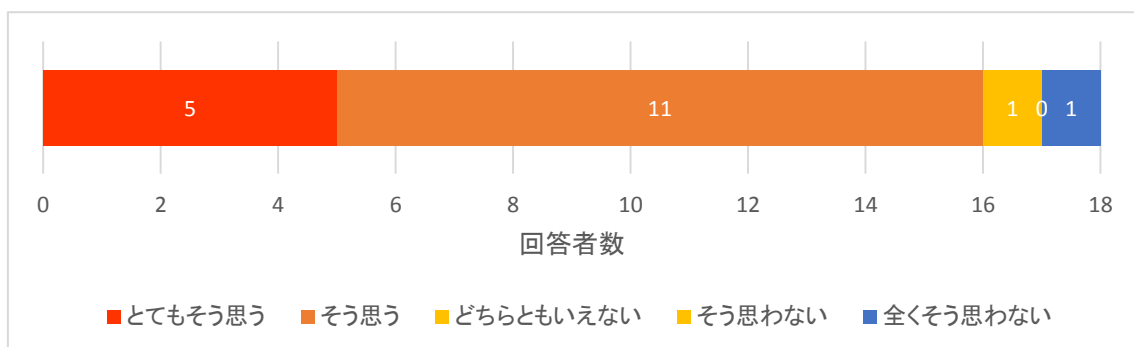


図 4.16 選んだプライバシー・ポリシーの表示形式が採用されているサービスであれば、今後もプライバシー・ポリシーを読んでから利用しようと思うか



## 4.4 考察

本節では、本実験によって得られた結果から考察を行う。

本研究の目的は、我々が開発したアプリケーションを用いたケーススタディ実験を通して、提案したフレームワークが有効に機能するかどうかを検証することである。また、実験の結果やアンケート、およびインタビューの内容から、より HMD 向け AR サービスに最適化されたプライバシー・ポリシーの表示手法に関する知見を得ることである。

仮説として、「プライバシー意識喚起機能」により、もともとプライバシー意識が低くプライバシー・ポリシーを普段から読んでいないユーザのプライバシー意識を向上させられ、それによりプライバシー・ポリシーを読む動機を発生させられる、と考えた。続いて、「適正プライバシー・ポリシー表示機能」により、初めてプライバシー・ポリシーを読むようなユーザでも読みやすく分かりやすい表示形式を提供することで、実際にプライバシー・ポリシーを読んでもらうことができるのではないかと考えた。この 2 つの機能を本研究ではフレームワークとして提案している。また、実験を通して一度プライバシー・ポリシーを読んだ被験者は、プライバシー意識が向上し、今後も実在のサービスの利用にあたってプライバシー・ポリシーを確認するようになるのではないかと考えていた。

### 4.4.1 プライバシー意識の変化について

本実験を通して被験者のプライバシー意識が変化したかに関するアンケートを行い、その結果を前節の図 4.3 から図 4.5 に示した。図 4.3 から、被験者の 50%はプライバシー意識が向上しなかったことが分かった。一方で、図 4.4 を見ると、プライバシー・ポリシーを読むことはプライバシー意識の向上に繋がると回答した被験者が 70%以上にものぼっていた。この結果の差および付録 A の表 A.3 と表 A.4 に示したコメントから、もともとプライバシー意識が高い、あるいは普段からプライバシー・ポリシーを読んでいる被験者は、実験を通してプライバシー意識の向上を実感しなかったが、プライバシー・ポリシーを読むこと自体はプライバシー意識を高めることに繋がると認識しているということが伺える。つまり、普段からプライバシー・ポリシーを読む重要性を理解しているユーザが、実験の前後でプライバシー意識に変化が表れなかったため、図 4.3 と図 4.4 で示した結果に 20%程度の差が生じたと推測できる。

図 4.5 を見ると、今後もプライバシー・ポリシーを確認しようと思っている被験者は 60%程度であった。仮説では、実験を通してプライバシー・ポリシーを読んだ被験者はプライバシー意識を向上させ、今後もプライバシー・ポリシーを読むようになると考えていたが、結果は異なっていた。理由としては表 4.4 に示したコメントなどから推測するに、実験内の被験者に読みやすいようにデザインされたプライバシー・ポリシーの形式であれば読むが、現状の実在するプライバシー・ポリシーでは、読む動機を維持できないためだと考えられる。

#### 4.4.2 プライバシー・ポリシーを読む意識の誘引

まず、図 4.6 に示したプライバシー意識喚起機能によりプライバシー・ポリシーを読もうという気持ちになったかというアンケートの結果では、肯定的な回答をした被験者と否定的な回答をした被験者で共に同数となった。これは、プライバシー意識喚起機能によりプライバシー意識に影響を受ける人間が少なからず存在していることが示唆しているといえる。表 A.5 に示した肯定的な回答をした理由のコメントをまとめると、イラストにより興味をひかれ、その内容によって読む気が生じた。また、プライバシー・ポリシーが表示される前に一度プライバシーに意識を向けさせられたので、プライバシー・ポリシーを読まずに飛ばすということを防いでいた、ということだった。一方で、否定的な回答をした理由のコメントをまとめると、普段からアプリケーションやソフトウェアの起動時画面などは読まずに飛ばすので今回も読まなかった、もともとプライバシー・ポリシーを読むつもりなのでこの機能により変化することはなかった、ということだった。以上のことから、初めからプライバシー・ポリシーを読もうと考えていたユーザを除いて、その他のユーザには、イラストなどを利用した、ユーザの関心を引くようなデザインの情報表示により、プライバシーに意識を向けさせることができれば、プライバシー・ポリシーを読もうという気持ちを芽生えさせることが可能であると考察する。そのため、起動時画面を読み飛ばしてしまうようなユーザに対しては、他のローディング画面などの読み飛ばせず何度も表示される画面に情報を載せることで目につかせるようにする、といった設計の改善が必要になってくると考えられる。

#### 4.4.3 プライバシー意識向上に効果的な情報

次に、図 4.7 に示した、どの情報がプライバシー意識の向上に影響を与えたかに関するアンケートの結果では、発生しうるリスクについてが 39%、情報が共有される相手についてが 28%、どれも影響を与えなかったが 17%と続いた。被験者の多くが収集される情報の内容やその利用目的よりも、個人情報の提供後にどのようなことが起こるのかについて関心を抱いていることが明らかになった。よって、プライバシー意識の喚起をより効率的に行うためには、「AR-Policy Viewer」で表示した 4 種類の情報ではなく、実際にそのサービスの利用に際して発生したプライバシー問題の事例を複数表示した方が有効であると考えられる。

#### 4.4.4 好まれるプライバシー・ポリシーの文体

被験者に最も選ばれたプライバシー・ポリシーの形式としては、図 4.9 より簡易イラスト入りは 39%、簡易分割イラスト入りが 22%、標準分割が 11%と続いた。標準を選んだ被験者が存在しなかったことから、HMD 向け AR サービスのプライバシー・ポリシーでは、既存のサービスのプライバシー・ポリシーの表示の仕方が適していなかったことが明らかになったといえる。また、標準ベースの表示形式を選んだ被験者が 17%であったのに対して、簡易ベースの表示形式を選んだ被験者は 83%に及んだ。これは多くの被験者がプライバシー・ポリシーに対して平易な記述を求めているということを顕著に表している。

#### 4.4.5 イラストおよび音声読み上げ機能の効果

さらにイラストと音声読み上げが選択率にどれほど寄与していたかを見ていくと、イラスト入りの選択率は 67%、音声読み上げ機能付きは 12%、イラストおよび音声読み上げのどちらも使用されていない表示形式は 21%であった。イラスト入りの表示形式が好まれていた理由としては、表 A.9 に示したコメントから、内容のイメージがしやすかったり意味を補完するために役立ったりしていたというものが挙がっていた。これはイラストの挿入により判読性が向上していたことを示しているといえる。それに加え、イラスト入りを好んでいた多くの被験者は実験後のインタビューの中で、なんとなく読みやすかった、とも初めに答えていた。被験者が無意識のうちに読みやすいと感じていた理由としては、設計の狙いとして行ったデザイン 4 大原則に基づいたイラストの使用により、視認性が向上していたためだと推測できる。以上のことからイラストの挿入により、当初の狙い通り視認性と判読性の向上が図れたことが分かった。一方で、イラスト入りの選択率が突出していたのに対し、音声読み上げ機能付きはきわめて低い値に留まっていた。このことについて被験者にインタビューを行ったところ、音声読み上げ機能付きが選ばれなかった理由としては、被験者それぞれの文章を読むペースがあり、音声読み上げはそのペースに合致していない限り効力を持たない、あるいは気を削ぐことに繋がるといった意見が多く見受けられた。そのため本実験において、イラスト入りの表示形式に音声読み上げ機能を追加した混合形式のものを表示形式一覧に加えていたとしても、イラスト入りの表示形式を好んでいた被験者と音声読み上げ機能付きの表示形式を好んでいた被験者が全員合わさって、その混合形式を選択するようになるとはいえないと考えられる。単純に様々な機能を盛り込むことが万人に好まれるプライバシー・ポリシーの表示形式に繋がるわけではないということがアンケートとインタビューの結果から浮かび上がってきた。このことから、多様なユーザのニーズを満たすためには、様々な要素を詰め込んだ 1 種のプライバシー・ポリシーの表示形式で対応するのではなく、複数の表示形式を用意しておくことが効果的であると推測できる。

#### 4.4.6 分割して表示することによる HMD が抱える問題の解決

次に非分割と分割での選択率の差を見ていくと、非分割の選択率は 44%、分割の選択率は 56%であり、両者に大きな差は表れなかった。やや分割に選択率が寄っていた理由としては表 A.9 のコメントより、HMD の視野角に収まる分量であったことやスクロール操作をしなくてよいこと、分割された項目の一覧画面が目次のように使えて便利だったことなどが挙げられていた。視野角やジェスチャーによる操作性の問題については、使用した HMD の特性として発生してしまう部分であり、特に HMD の使用に慣れていない被験者にはその影響が表れたため分割が選ばれやすかったと思われる。プライバシー・ポリシーを分割して表示することで、被験者がいちいち全項目をクリックして表示することを面倒に感じ、結果として全文を読まれなくなるのではないかという懸念はあったが、図 4.11 に示したプライバシー・ポリシーをどの程度読みこんだかに関する結果の詳細を分析したところ、全文を読んだ被験者の内訳は非分割と分割で 50%ずつ、全文を読まなかった被験者の内訳も非分割と分割で 50%ずつと、完全に二分されていた。このことから、プライバシー・ポリシーを分割することが全文を読まれなくすることに繋がるのではなく、ユーザ個人の思想に基づいて全文を読むか読まないかが決定されているのではないかと考えられる。

#### 4.4.7 表示形式の複数提供によるニーズの網羅とその弊害

図 4.10、図 4.12、図 4.13 に示した、被験者がそれぞれ選んだプライバシー・ポリシーの表示形式は、内容を読もうという気持ちにさせたか、読みやすかったか、理解しやすかったかに関するアンケートのそれぞれ結果では、どの項目においても被験者のおよそ 90%が肯定的な回答をしていた。このことから、本研究で作成した 12 種類、そのうち被験者に実際に読まれた 8 種類のプライバシー・ポリシーにより、被験者のニーズを網羅できていたと考えられる。読まれなかった 4 種類のプライバシー・ポリシーは表 A.9 を見ると明らかなように、どれも標準をベースとした表示形式であった。それゆえ、ユーザにプライバシー・ポリシーを読ませるためには平易的な記述を用意しておくことが重要であることが分かる。

本機能ではプライバシー・ポリシー 12 種類の選択画面を提供し被験者に選択させていたが、このような方式は実際にはあまり好まれないということも図 4.14 と図 4.15 から明らかになった。表 A.10 と表 A.11 に示したコメントから、選ぶという作業がコストとなっていることが分かった。特に意見として多かったのは、プライバシー・ポリシーの表示形式としては標準 1 つに加え、読みやすい形式の表示形式を 1 種類の、計 2 種類で十分というものだった。標準を必ず用意しておくべきだという理由としては、証明力に優れ、安全性や信頼性を確保するために必要であるという考えであった。12 種類ものの中から自身に合っていると思う表示形式を毎回探して選ぶという作業は現実的でないため、数を絞るといった改善が求められるようである。

#### 4.4.8 適正なプライバシー・ポリシーを読ませることによる好循環

本実験の中で被験者が選んだプライバシー・ポリシーの表示形式が採用されているサービスであれば、今後もプライバシー・ポリシーを読んでから利用しようと思うかに関するアンケートの結果では、図 4.16 に示したようにおよそ 90%の被験者がそう思うと回答していた。これは図 4.5 に示した今後サービスを利用する際にはプライバシー・ポリシーを確認しようと思うかに対する回答に比べ、大幅に増加していることが見て分かる。このことから、本研究で作成した読みやすく理解しやすいプライバシー・ポリシーの表示形式は、繰り返し次のサービスの利用に際しても読もうという動機を生じさせる効果を持っているといえる。

## 第5章 結論

### 5.1 結論

拡張現実技術が一般社会に浸透し、同時に AR 技術に対応した光学シースルー型のヘッドマウントディスプレイが急速に発展している現代において、対面する他者の情報を取得できるような環境は既に目の前まで迫っており、今後はこれまでとは異なるプライバシー意識がユーザに対して求められることになる。それに合わせて、ユーザが拡張現実環境の中における正しいプライバシーの扱い方を認知できるような内容へとプライバシー・ポリシーも変容していくことになると考えられる。しかしながら、現状でもプライバシー・ポリシーはあまりユーザに読まれることがないため機能しているとはいえず、その上既存のプライバシー・ポリシーの表示形式は HMD 向け AR サービスに対して最適化されているとはいえないため、このままではユーザがプライバシーへの正しい知識を持たないまま HMD 向け AR サービスを利用する状況へとなりかねないといえる。

本研究では、HMD 向け AR サービスのユーザにプライバシー・ポリシーを読ませて理解させることを目的に、ユーザにプライバシー意識を持たせる「プライバシー意識喚起機能」とユーザに合ったプライバシー・ポリシーの表示形式を提供する「適正プライバシー・ポリシー表示機能」をフレームワークとして提案し、それを組み込んだアプリケーション「AR-Policy Viewer」を作成してケーススタディ実験を行った。

結果として、「プライバシー意識喚起機能」では、一部の被験者に対しては、イラストなどを利用した関心を引くようなデザインの情報表示によりプライバシー意識を生じさせ、実際にプライバシー・ポリシーを読もうという動機を芽生えさせることできていた。また、「適正プライバシー・ポリシー表示機能」により、約 90%の被験者がプライバシー・ポリシーを読みやすかった、理解しやすかったと感じていたことが分かった。加えて本実験を通して自身で選択して読んだプライバシー・ポリシーの表示形式であれば今後もサービスの利用に際して確認しようとする被験者も約 90%となり、本研究で提案したフレームワークがうまく機能していた可能性があることを示した。

## 5.2 将来課題

4.4 節の結果から「プライバシー意識喚起機能」と「適正プライバシー・ポリシー表示機能」のそれぞれに改善すべき点が見つかった。

### 5.2.1 プライバシー意識喚起機能が抱える課題

「プライバシー意識喚起機能」については、起動時画面を普段から読み飛ばしてしまうユーザが存在することから、ローディング画面といった画面のスキップを行えないシーンにも表示することが有効であると考えられる。このメリットとしては飛ばすことができないので必ず視界に入る点、ローディングはサービス内で複数回行われる可能性が高くその都度表示されることにより内容が自然と頭に入ってくる点などが挙げられる。一方で、ローディング画面となるとサービスの利用中に表示されることになるので、サービスの利用前にプライバシー・ポリシーを読むことに繋がりにくいというデメリットがある。ユーザのサービス利用前にユーザのプライバシー意識を向上させるには、他のアプローチも考えなければならぬだろう。

### 5.2.2 適正プライバシー・ポリシー表示機能が抱える課題

「適正プライバシー・ポリシー表示機能」については、あまり多くの選択肢が用意されていると選ぶというコストが発生してしまうという問題があった。この問題を解決するには2通りの手法が存在すると考えられる。まず1つ目は、純粋に選択肢を絞るというものである。本研究の結果から、イラスト入りと音声読み上げ機能付きを統合することは効果的でないと考えられるが、一方で非分割と分割は統合することが可能であると考えられる。分割の形式が約半数の被験者に支持された理由としては、視野角や操作性などのデバイス自体の制限による問題を回避するためと、項目一覧が目次のように使えたためということであった。よってまずはデバイス自体が今後性能を向上させて視野角や操作性の問題を解消し、続いて項目一覧画面を非分割の表示形式の画面と同時に表示することで、分割の利点を非分割にも付与できると考えられる。こうすることで、まずは12種類あったプライバシー・ポリシー表示形式を半数の6種類まで減らすことが可能である。さらに、被験者から得たコメントを参考に、標準ベースの表示形式は原文と同じ標準のみとし、残りの簡易、簡易イラスト入り、簡易音声読み上げの4種類まで減らせる。このように統合できる形式を統合し、被験者のニーズが低い形式を削っていくことで選択コストを低減することができる。この手法の欠点としては、ニーズの低い形式を削ってしまうことで、その形式を好むマイノリティなユーザにとって適正なプライバシー・ポリシーの表示形式を提供できなくなってしまうことである。2つ目の手法としては、デバイス側で初めにサービスを利用する際に提示さ

れるプライバシー・ポリシーの表示形式を設定しておき、新たなサービスを利用する度に設定した表示形式でプライバシー・ポリシーが提供されるという P3P [12]の技術に似た方法である。これにより、ユーザはデバイスで複数のプライバシー・ポリシー表示形式の選択肢から一度だけ好みの形式を選ぶことで、以降は自動的にその形式で提供されることになり選択コストがかからないという手法である。この手法であれば、マイノリティな嗜好のユーザに対しても適正なプライバシー・ポリシーの表示形式を提供できる。しかしながら、サービス提供側はユーザが設定した表示形式のプライバシー・ポリシーを提供できるように用意しておく必要があり、本研究のようにあまりに多種のプライバシー・ポリシーの表示形式が選択肢としてある場合は作成コストが高騰してしまう。そのため、2つ目の手法を取るにしてもある程度現実的な種類数で妥協しなければ実現可能性は低いと考えられる。



## 参考文献

- [1] F. Roesner, T. Kohno, D. Molnar, "Security and Privacy for Augmented Reality Systems," *Communications of the ACM*, vol. 57, no. 4, pp. 88-96, April 2014.
- [2] 個人情報保護委員会, "個人情報の保護に関する基本方針," [Online]. Available: [https://www.ppc.go.jp/files/pdf/280219\\_personal\\_basicpolicy.pdf](https://www.ppc.go.jp/files/pdf/280219_personal_basicpolicy.pdf). [Accessed 28 11 2017].
- [3] M. Langheinrich, "A Privacy Awareness System for Ubiquitous Computing Environments," *UbiComp '02 Proceedings of the 4th international conference on Ubiquitous Computing*, pp. 237-245, September 2002.
- [4] 株式会社マクロミル, "「改正個人情報保護法」施行直前に聞いた、個人情報に対する意識・実態調査," 株式会社マクロミル, 2017.
- [5] R. Wong, E. Wyk, J. Pierce, "Real-Fictional Entanglements: Using Science Fiction and Design Fiction to Interrogate Sensing Technologies," *DIS '17 Proceedings of the 2017 Conference on Designing Interactive Systems*, pp. 567-579, June 2017.
- [6] 雨宮美季, 片岡玄一, 橋詰卓司, 良いウェブサービスを支える「利用規約」の作り方, 第1編, 株式会社技術評論社, 2013.
- [7] 総務省, "安心・安全なデータ流通・利活用に関する調査研究," 2017. [Online]. Available: <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h29/html/nd220000.html>. [Accessed 21 12 2017].
- [8] I. Adjerid, A. Acquisti, L. Brandimarte, G. Loewenstein, "Sleights of Privacy Framing Disclosures and the Limits of Transparency," *SOUPS '13 Proceedings of the Ninth Symposium on Usable Privacy and Security*, July 2013.
- [9] F. Shih, I. Liccardi, D. Weitzner, "Privacy Tipping Points in Smartphones Privacy Preferences," *CHI '15 Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 807-816, April 2015.
- [10] N. Cowan, "The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity," *Behavioral and Brain Sciences*, pp. 87-114, 2001.
- [11] R. Williams, *The Non-Designer's Design Book* (4th Edition), Peachpit Press, 2014.
- [12] "P3P: The Platform for Privacy Preferences," The World Wide Web Consortium, [Online]. Available: <https://www.w3.org/P3P/>. [Accessed 3 4 2017].

# 謝辞

本研究をするにあたり，数多くの助力をしてくださった中島達夫教授に深く感謝いたします．また，助言をくださった方々や，システムの開発に助力していただいた研究室同期，実験に協力してくださった被験者の方々にも，心からの御礼を申し上げます．

# 付録 A

## A.1 プライバシー意識調査アンケート結果

21 歳から 56 歳までの男性 14 名，女性 6 名の計 20 人にアンケートを実施．アンケートの 7 項目の質問に対する回答結果を図 A.1 から図 A.7 に示す．また，質問 4 と質問 5 に対する回答者の自由記述コメントの内容を表 A.1 と表 A.2 に示す．

質問 1 プライバシー・ポリシーとは何か知っていますか？（回答者数 20 名）

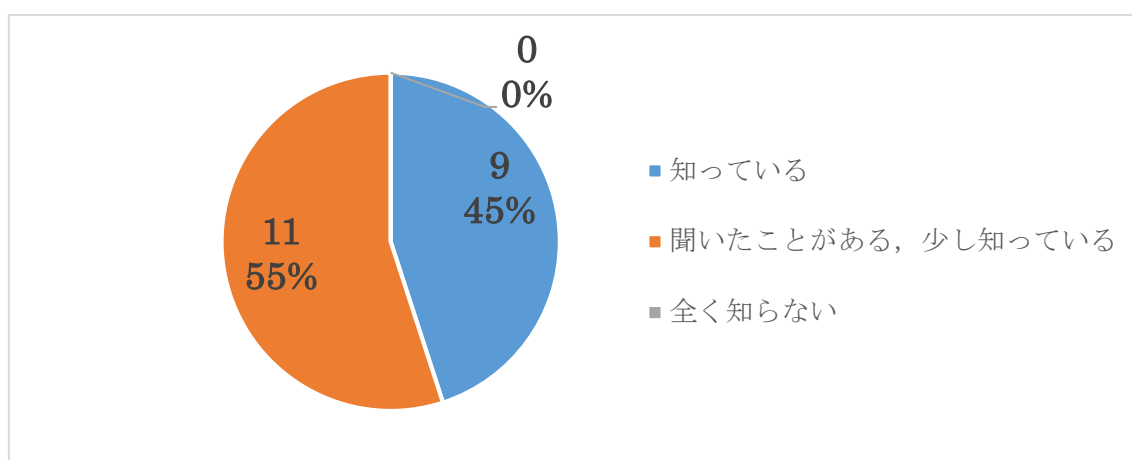


図 A.1 質問 1 の回答結果

質問 2 これまでに何らかのサービスを利用する際に，プライバシー・ポリシーを確認した事がありますか？（回答者数 20 名）

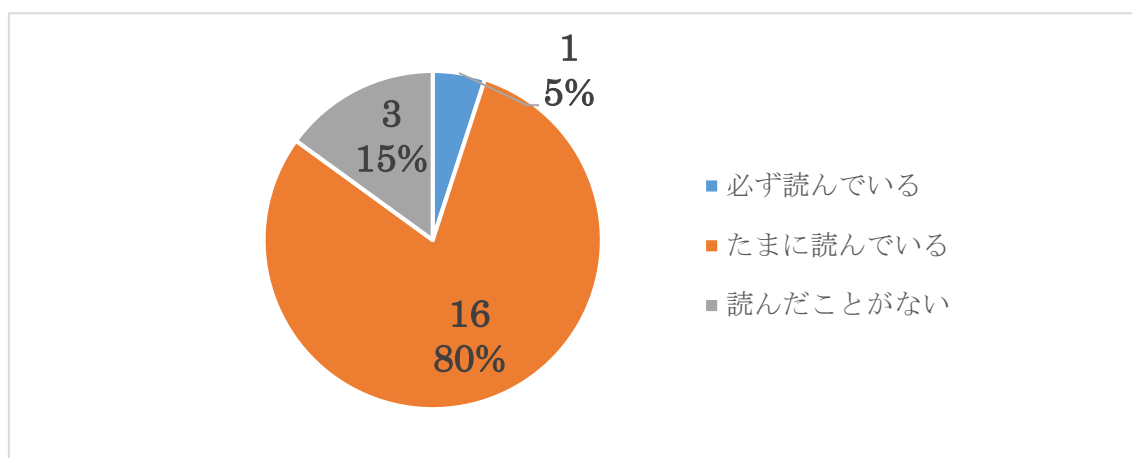


図 A.2 質問 2 の回答結果

質問 3 プライバシー・ポリシーを確認する際、どれほど目を通していますか？（回答者数 17 名）

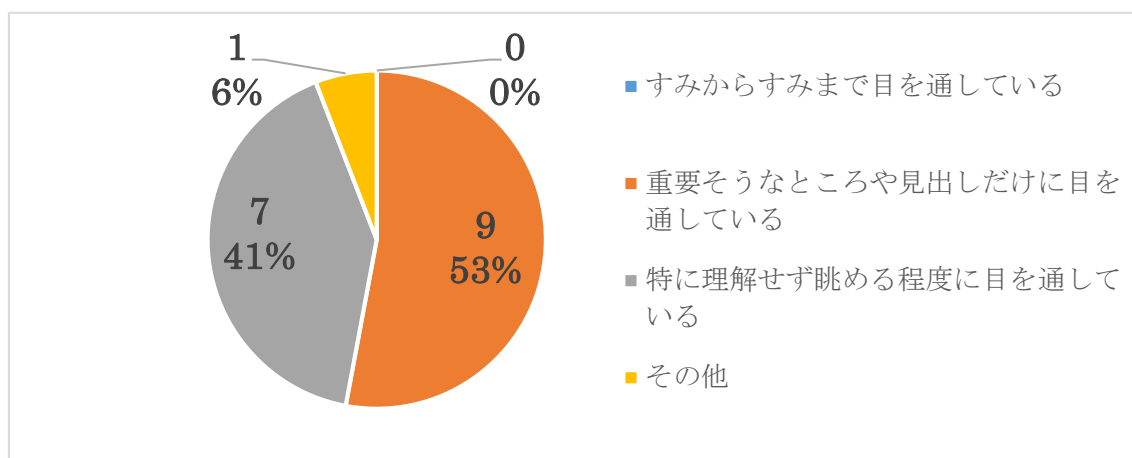


図 A.3 質問 3 の回答結果

質問 4 あなたが確認したことがあるプライバシー・ポリシーは読みやすかったですか？（回答者数 17 名）

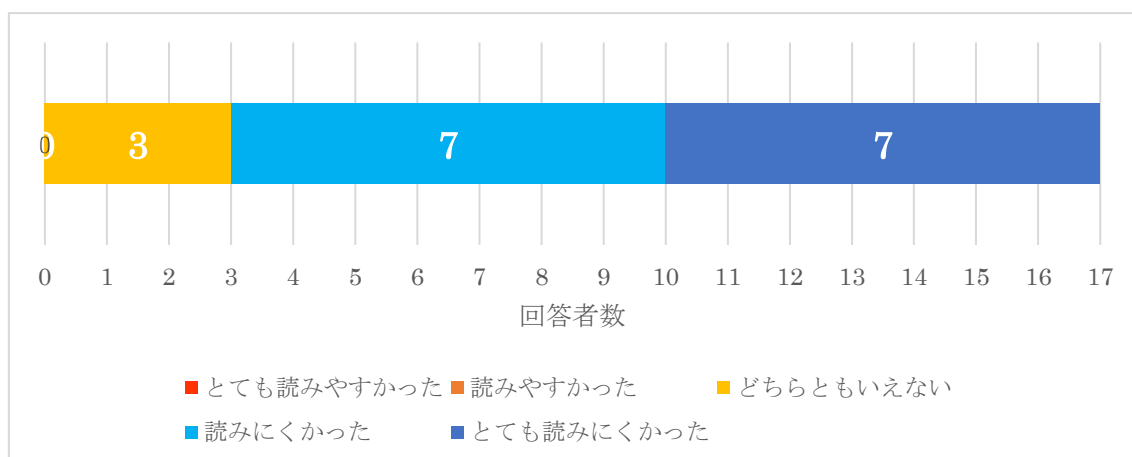


図 A.4 質問 4 の回答結果

表 A.1 質問 4 の回答理由に関するコメント

理由の性質	回答者の自由記述コメント
文章の視認性に関する問題	文字数が多い
	文字が細かい
	文章がぎっしりと詰まっている
文章の可読性に関する問題	一文章が長い
	文章量が多い
	使われている言葉が難しい
	目次がない

質問 5 あなたが確認したことがあるプライバシー・ポリシーは理解しやすかったですか？  
(回答者数 17 名)

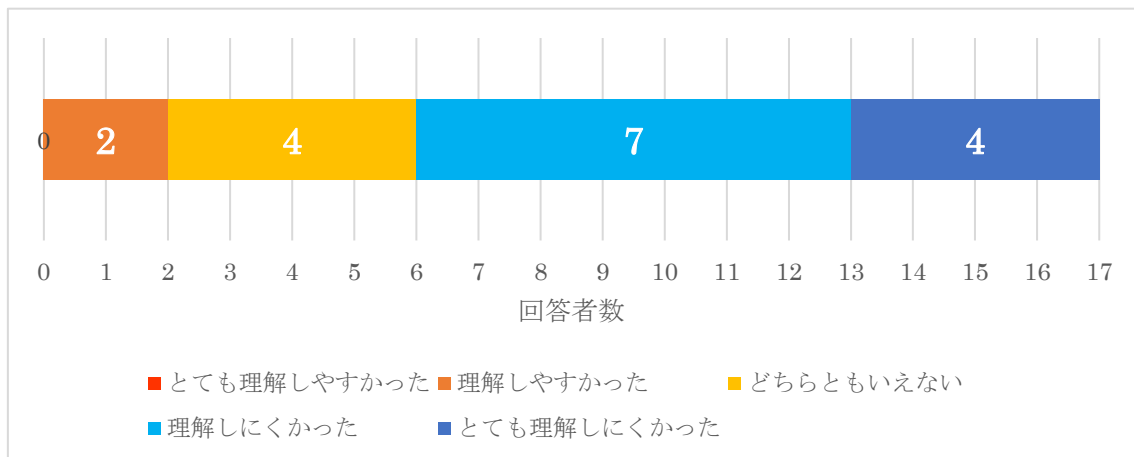


図 A.5 質問 5 の回答結果

表 A.2 質問 5 の回答理由に関するコメント

理由の性質	回答者の自由記述コメント
文章判読性に関する問題	難しい言葉が多い
	難しい言い回しが多い
	専門用語が多い
	一文章が長い

質問 6 あなたが何らかのサービスを利用するとき、プライバシー・ポリシーなどのプライバシーに関する説明が必要だと感じますか？（回答者数 20 名）

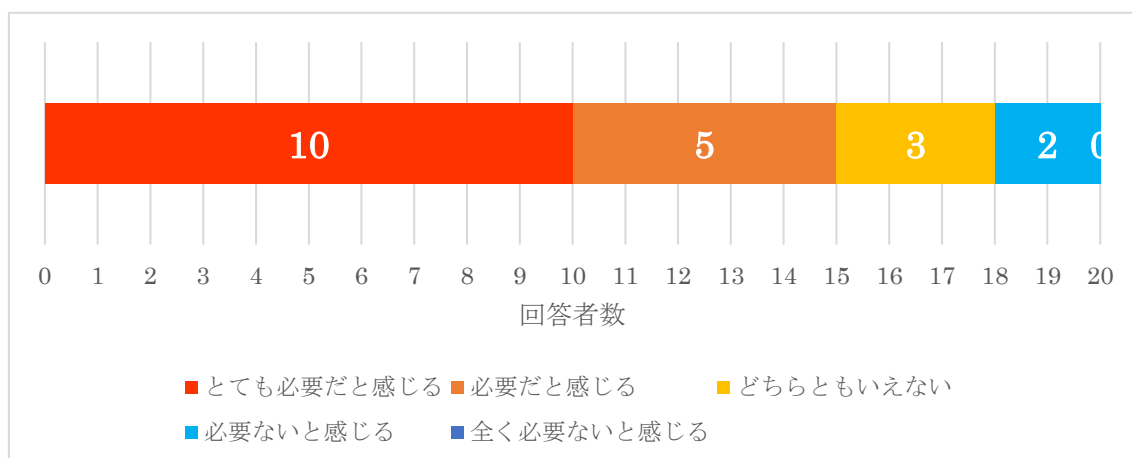


図 A.6 質問 6 の回答結果

質問 7 サービスを利用する上でプライバシーに関する問題が発生するのを防ぐために、どのような情報を知っておくべきだと思いますか？\*複数選択可能（回答者数 20 名）

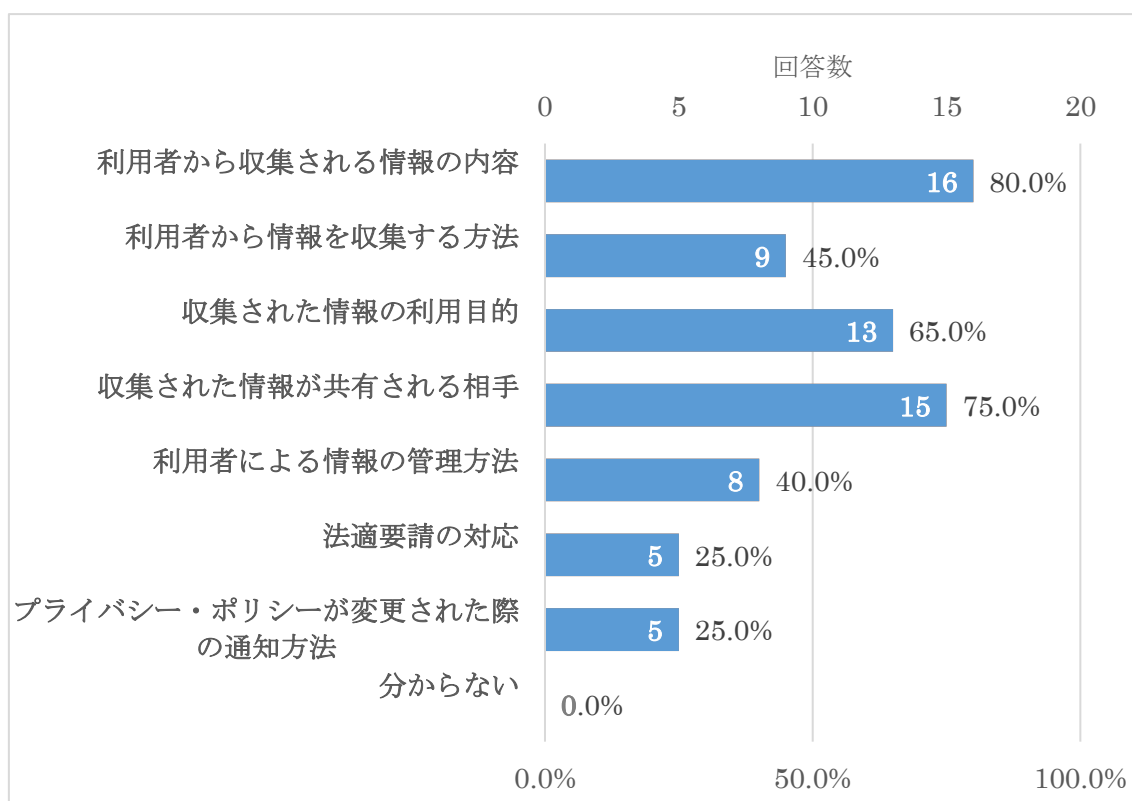


図 A.7 質問 7 の回答結果

## A.2 被験者へのインタビューのコメント結果

実験後アンケートをもとにいくつかの項目について被験者にインタビューを行った。結果を表 A.3 から表 A.11 に示す。

表 A.3 プライバシー意識は向上したかに対する回答の理由

回答の性質	回答者のコメント
肯定的	普段はプライバシー・ポリシーを読まないのに、実際に読んでみたら意識が向上した
	プライバシー・ポリシーが普段より読みやすかったため、いつもより読み込んだ結果意識が向上した
	アプリケーション起動時に出る画面（プライバシー意識喚起機能）によって意識が高まった
否定的	もともとプライバシー意識が高かったので変化しなかった
	普段からプライバシー・ポリシーを読むので変化しなかった

表 A.4 プライバシー・ポリシーを読むことはプライバシー意識の向上に繋がると思うかに対する回答の理由

回答の性質	回答者のコメント
肯定的	リスク回避のための意識が芽生えるので向上すると思う
	普段から習慣的に読むことで向上すると思う
	悪用されるのを防ぐための行動をするようになると思う
否定的	プライバシー意識があるから読むのであって、プライバシー・ポリシーを読んだ後で向上するとは思わない
	読んだ直後は上がるが、その後もとに戻ると思う
	既に知っている、あるいは予想のつく内容しか書いていないので向上しない
	読むことによって行動が変化すると言われると、そうとは思えない

表 A.5 今後サービスを利用する際にはプライバシー・ポリシーを確認しようと思うかに  
対する回答の理由

回答の性質	回答者のコメント
肯定的	今までも読んでいたので読むと思う
	レビューの評判が悪かったり怪しかったりするサービスは読むと思う
否定的	現状のプライバシー・ポリシーなら今後も読まないと思う
	信頼している企業であれば読まないと思う

表 A.6 起動時画面により、プライバシー・ポリシーを読もうという気持ちになったかに  
対する回答の理由

回答の性質	回答者のコメント
肯定的	サービス利用にリスクを感じさせる内容があったので読む気が起きた
	プライバシー・ポリシーが現れる前にプライバシーに意識を向けさせられたので流し読みを防いだ
	イラストがあって興味が生まれたので読む気になった
否定的	普段から起動時の画面は読み飛ばすので読まなかった
	無くても普段から読んでいたので変化はなかった

表 A.7 表示された情報のうち、どの情報がプライバシー意識の向上に影響を与えたかに  
対する回答の理由

選択肢	回答者のコメント
収集される 情報について	特になし
情報共有される 相手について	サービス利用者以外に情報が渡るのはどうかと思ったため
	知らない人に渡されるのは困ると感じるから
情報を収集する 目的について	特になし
発生しうる リスクについて	自分の身を守るために実際の事案が重要だと思ったから
	結果として何が起きるか知れるから
どれも影響を 与えなかった	読まなかったので影響はなかった



表 A.8 実際のサービスでも最初にプライバシーに関連した情報を表示した方が良いと思うかに対する回答の理由

回答の性質	回答者のコメント
肯定的	プライバシー・ポリシーの概要を伝えるのに有効だと思う
	現状のプライバシー・ポリシーが機能していないので無いよりはあった方がいい
	自分が気になる情報だけあれば十分
	必ず目につくしプライバシー・ポリシーを読む気がない人も見ることになるからあった方が良くと思う
否定的	サービスを使うか使わないか悩んでいる時でないと効果はないと思う
	サービス利用の敷居が高くなるかもしれない

表 A.9 選択したプライバシー・ポリシーの表示形式に対するコメント

表示形式	質問概要	回答者のコメント
標準	選択者なし	
簡易	読む気にさせたか	要点だけ伝えられていて読む気になった
	読みやすかったか	要点だけ伝えられていて読みやすかった
	理解しやすかったか	要点だけ伝えられていて理解しやすかった
標準分割	読む気にさせたか	標準よりは見やすかったので読む気になった
	読みやすかったか	いつもと変わらない
	理解しやすかったか	いつもと変わらない
簡易分割	読む気にさせたか	スクロール操作をしなくていいので選んだ
	読みやすかったか	デバイスの狭い視野角に分割が適していた
	理解しやすかったか	平易な文体が読みやすかった
標準 イラスト入り	選択者なし	
簡易 イラスト入り	読む気にさせたか	デザインが良くて見やすかった
	読みやすかったか	イラストで読みたい部分を探しやすかった
	理解しやすかったか	イラストが内容を補完してくれた
標準分割 イラスト入り	読む気にさせたか	読みたい項目だけ読めて良かった
	読みやすかったか	そうでもないがイラストで読む気を保てた
	理解しやすかったか	イラストによってイメージしやすかった
簡易分割 イラスト入り	読む気にさせたか	項目一覧が目次のようで使いやすかった
	読みやすかったか	イラストにより気楽に読めた
	理解しやすかったか	標準より無駄な文がなく理解しやすかった
標準 音声読み上げ	選択者なし	
簡易 音声読み上げ	読む気にさせたか	操作が少なかったので良いと思った
	読みやすかったか	平易な文体が読みやすかった
	理解しやすかったか	聞いているだけで頭に内容が入った
標準分割 音声読み上げ	選択者なし	
簡易分割 音声読み上げ	読む気にさせたか	項目一覧が見出しとして役立った
	読みやすかったか	音声と一緒に文章を追えて楽だった
	理解しやすかったか	項目一覧で今何を読んでいるか念頭に置けた

表 A.10 プライバシー・ポリシーに複数の表示形式が用意されていたのは良いことだと思うかに対する回答の理由

回答の性質	回答者のコメント
肯定的	標準だけでは読まないのであった方が良い
	人によって読みたい形式が違うと思うのであっても良さそう
否定的	普段のプライバシー・ポリシーに満足しているから
	選ぶという手間が増えるのはコストだと思った
	事前に読みたいものだけ設定できればありだと思う
	2種類程度（標準と読みやすい形式1つ）で十分だと思う

表 A.11 実際のサービスでもプライバシー・ポリシーに複数の表示形式が用意されていた方が良いと思うかに対する回答の理由

回答の性質	回答者のコメント
肯定的	2~3種類程度でなら良いと思う
	ユーザの多様性に対応するために必要だと思う
否定的	毎回選ぶのは面倒
	分かりやすい形式一つに、標準へのリンクがあれば十分

表 A.12 選んだプライバシー・ポリシーの表示形式が採用されているサービスであれば、今後もプライバシー・ポリシーを読んでから利用しようと思うかに対する回答の理由

回答の性質	回答者のコメント
肯定的	読みやすい形式が選べるのでそう思う
	普段のなら読まないが、この形式なら読もうと思う
	目を通すようになると思う
否定的	自身がどちらにせよプライバシー・ポリシー読まない人間だと思う

## A.3 プライバシー・ポリシー理解度確認テスト

本研究の中で、実験の被験者が実際に受けたテストを以下に掲載する。（各 20 点）

---

問 1 次のうちサービスが取得する利用者の情報として「誤っているもの」はどれか

- 利用者が登録したアカウント情報 (正)
- 利用者が連携した他の SNS 情報 (正)
- 利用者の声紋・指紋情報 (誤)
- 利用者の利用している端末の情報 (正)

問 2 次のうちサービスが利用者の情報を収集する目的として「誤っているもの」はどれか

- 適切でない利用者を弾くため (誤)
- サービスの質を良くするため (正)
- 利用者に連絡を取れるようにするため (正)
- 利用者に合わせた広告を表示するため (正)

問 3 次のうちサービスの利用者がサービス提供側に請求出来るものとして「誤っているもの」はどれか

- 利用者自身の個人情報の削除 (正)
- 利用者自身の個人情報の訂正 (正)
- 利用者自身の個人情報の開示 (正)
- 利用者自身の個人情報の守秘 (誤)

問 4 次のうちサービスが利用者の情報を共有する可能性がある相手として「誤っているもの」はどれか

- 利用者の指定した代理人 (誤)
- 事前に告知された企業や団体 (正)
- 法律に基づいて要請を行ってきた相手 (正)
- 利用者が認可した他の利用者 (正)

問 5 次のうちサービス提供側が自主的に利用者に通達する情報として「正しいもの」はどれか

- アカウント乗っ取りと思われる利用履歴に関する通知 (誤)
- 個人情報が第三者に提供された際の通知 (誤)
- プライバシー・ポリシーの変更に関する通知 (正)
- 個人情報が適切に保護されていることを報告する定期通知 (誤)