

操作履歴に基づき個人向けにニュースを選択表示する スマートフォンアプリの開発

小野 智士¹ 稲元 勉¹ 樋上 喜信¹ 小林 真也¹

概要：多くのニュースアプリは、配信されてきたニュースの全てをそのまま表示するだけである。そのため、ユーザは多くのニュースの中から興味のあるものを選別しなければならない。しかし、膨大な情報の中からの選別は、非常な時間と労力を要し、ユーザにとって大きな負担となる。本稿では、スマートフォンのニュースアプリにおける情報過多の問題を解決することを目的とし、個人向けにニュースを自動で選択し表示するニュースアプリの開発を行う。ユーザの操作履歴から、記事見出しに対するユーザの興味を類推する際に必要となる推定ルールを決める必要がある。推定ルールは、ユーザが記事見出しを視認したか否かに基づき、視認したか否かは、記事見出しの表示時間と1件の記事見出しあたりを視認する時間から判定する。13文字程度で構成される1件の記事見出しあたりの視認時間を求める計測実験の結果、2.2秒から2.8秒であることがわかった。

Development of the Smartphone Application to Choose and Display News for Individuals based on an Operation History

SATOSHI ONO¹ TSUTOMU INAMOTO¹ YOSHINOBU HIGAMI¹ SHINYA KOBAYASHI¹

1. はじめに

情報化社会の発展により、情報端末からインターネットを利用することで、容易に情報を得ることができるようになった。特に近年では、スマートフォンの普及が急速に進み、多くの人がインターネットを利用する際の情報通信端末としてスマートフォンを使っている。

スマートフォン向けサービスの利用率の上位にニュース情報の取得が挙げられている。しかし、多くのニュースアプリは、配信されてきたニュースの全てをそのまま表示するだけである。そのため、ユーザは多くのニュースの中から興味のあるものを選別しなければならない。しかし、膨大な情報の中からの選別は、非常な時間と労力を要し、ユーザにとって大きな負担となる。このように、情報の量が膨大であるために、ユーザが有用な情報を選別することが困難になることを情報過多という。

本研究では、スマートフォンのニュースアプリにおける情報過多の問題を解決することを目的とし、個人向けに

ニュースを自動で選択し表示するニュースアプリ「スマートフォン版 PINOT」の開発を行う。

2. スマートフォン版 PINOT

スマートフォン版 PINOT とは、個人向け情報配信システム「PINOT (以下「TV 版 PINOT」という) [1]」の機能をスマートフォンでも利用できるようにしたニュースアプリである。スマートフォン版 PINOT は、スマートフォン上のアプリと情報配信サーバで構成される。スマートフォン上のアプリに対するユーザの操作から、ユーザがどのようなニュースに興味があるかを類推し、情報配信サーバから配信されたニュースを、ユーザの興味を考慮し表示する



図 1: スマートフォン版 PINOT のシステム概要図

¹ 愛媛大学大学院理工学研究科電子情報工学専攻

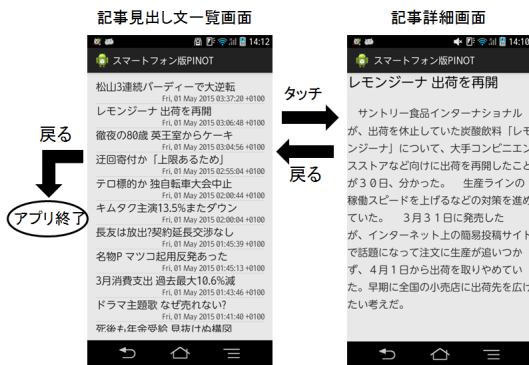


図 2: スマートフォンの表示画面

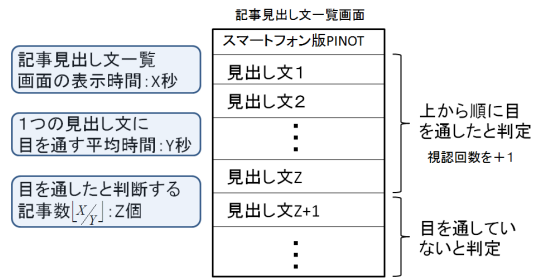


図 3: 記事見出し文に目を通したか否かの判定

(図 1). また、情報配信サーバは、ニュースの記事情報をスマートフォンに配信する。

2.1 記事情報の表示形式

TV 版 PINOT では、記事見出し文が、TV 画面にティッカー形式で表示される。ユーザは、リモコンを用いて、記事見出しに対する早送りや、再表示などの操作を行う。それに対し、スマートフォン版 PINOT における記事情報の表示形式は、多くのニュースアプリと同じく、記事見出し文の一覧を表示し、記事見出し文をタップすると記事詳細文を表示する形式を用いる (図 2)。

- 記事見出し文一覧画面
アプリケーション起動時の画面。記事見出し文の一覧を表示する。記事見出し文をタップすると記事詳細画面に遷移する。また、戻るボタンを押すとアプリケーションが終了する。
- 記事詳細画面
記事見出し文をタップしたときに表示される画面。記事見出し文に対応する記事の詳細を表示する。戻るボタンを押すと記事見出し文一覧画面に遷移する。

2.2 記事情報配信から興味の学習までの処理

記事情報の配信から、利用者の興味の学習までは、以下の手順で行われる。

- Step1** スマートフォン上の PINOT アプリが、配信サーバからニュースの記事情報を受信する。記事情報とは、記事見出し文、記事詳細文、配信日時の 3 つである。
- Step2** アプリにおいて、記事見出し文を分割し、記事見出しの内容を特徴付ける名詞と動詞のみを抽出する。
- Step3** ユーザの興味に関する情報を記録したユーザプロフィールに基づき、抽出した各単語の興味の度合いを求め、その平均を記事見出し文の興味の度合いとする。
- Step4** 算出した興味の度合いが閾値以上の記事見出し文を画面に表示する。
- Step5** ユーザの操作を受け付ける。
- Step6** ユーザの操作履歴から、表示された記事見出し文

に対する興味の類推を行う。

Step7 類推結果を基に、ユーザプロフィールを更新する。

2.3 記事見出し文に対する興味の類推

TV 版 PINOT とスマートフォン版 PINOT では、見出し文の表示形式や操作方法が異なる。そのため、スマートフォン版 PINOT における興味の推定ルールを確立する必要がある。スマートフォン版 PINOT では、各記事見出し文に対して、記事の詳細を見るためにタップしたかどうか、また、記事見出しに目を通した回数 (以下「視認回数」という) は何回であるかという 2 点に着目した推定ルールに基づき、興味を類推する。ユーザが目を通したか否かは、アプリを起動してから終了するまでの間に、記事見出し文一覧画面が表示されていた時間から判定する。記事見出し文一覧の表示時間を X 、各記事を読むのに必要な時間を Y とすると、表示中に目を通すことができた記事の数 Z は、 $Z = \lfloor X/Y \rfloor$ となる。また、ユーザは記事見出し文一覧画面において、上に表示されている記事見出し文から順に読んでいく可能性が高いと考えられる。そのため、記事見出し文一覧画面の一番上に表示されている記事見出し文から、 Z 番目の記事見出し文までを目を通した見出し文と判定し、それらの記事見出し文のそれぞれに対して、視認回数を 1 回増やす。なお、1 件の記事見出し文に目を通す平均時間 (以下「視認時間」という) は、本アプリを使用する各ユーザごとに、実験的に求める必要がある。

過去の研究において、表 1 のように記事見出し文に対する興味の推定ルールを設定し、興味の類推の精度を調べる実験を行った [2]。その結果、興味なしと類推した時の精度は約 9 割であることがわかった。しかし、ユーザの記事見出し文に対する興味なしの割合が、8~8.5 割と非常に高い傾向にあること、1 件あたりの視認時間に個人ごとの値を定められていなかったこと、記事見出し文を画面に表示する回数を統一できていなかったなどの点から、視認回数が興味の類推の精度に与える影響を正確に調べることができていなかった。そのため、視認回数とユーザの興味の有無の関係性を調べ、記事見出し文に対する興味の推定ルールを改めて確立する必要がある。

表 1: 興味の推定ルール

興味の類推	対象とする記事見出し文
興味あり	タップされた見出し文
興味なし	視認回数が 2 回かつタップされなかった記事見出し文
不明	視認回数が 0 回または 1 回かつタップされなかった記事見出し文

2.4 ユーザプロファイルの更新

記事見出し文 W に対する興味の類推結果を基に、記事見出し文 W から抽出した各単語 w_n の新たな興味の度合い $i(w_n)$ をそれぞれ計算し、ユーザプロファイルに登録されている各単語 w_n の興味の度合い $i(w_n)$ をそれぞれ書き換える。興味の度合いの計算は、各単語 $w_n (n = 1, 2, \dots, N)$ に対して、式 (1) を適用して行う。

$$i(w_n) := \alpha \times i(w_n) + (1 - \alpha) \times J \quad (1)$$

J は見出し文に対する興味の類推において、「興味有り」と判定されたなら 1、「興味無し」と判定されたなら 0 とする。単語の興味の度合いをどの程度変化させるかは、 α によって調節する。 α が小さければ、新しい興味の度合いの割合が大きくなり、逆に α が大きければ、古い興味の度合いの割合が大きくなる。

3. 視認時間を求める計測実験

3.1 実験目的

興味の類推のルールを決める実験を行うために、ユーザの 1 件あたりの視認時間を調べる計測実験を行う。本論文では、視認時間を求める計測実験の前段階として、計測実験を行う際に適切な記事見出し文の表示時間を求めるために、記事見出し文の表示時間を実験的に変化させて計測を行う。適切な値を求めることで、今後の実験で個人ごとの視認時間を求める際の目安となり、スムーズに実験を進めることが可能となる。

3.2 実験方法

スマートフォンのアプリを用いた計測実験を行う。以下に実験の方法を示す。

(1) 画面に見出し文を表示する

画面に 6 件の見出し文を表示し、表示時間 Y 秒の間ユーザに目を通してもらう。

(2) ユーザが目を通した記憶のある見出し文を取得する

Y 秒が経過したのち、表示した 6 件に別の 6 件の見出し文を混ぜたものの中から 6 件を画面に表示する。その見出し文に対して、ユーザに、見た記憶がある見出し文にチェックを入れて選択してもらう。

(3) 正答率を調べる

選択画面で表示した見出し文に対するユーザの選択の

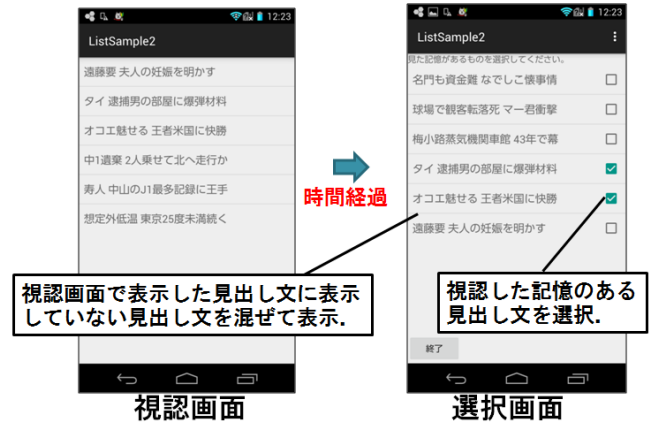


図 4: 計測実験に用いるアプリ画面

正答率を調べる。計算式は以下の式 (2), (3), (4) を適用して行う。

選択画面で表示された全ての見出し文に

$$\text{対する正答率 (\%)} = \frac{a + d}{a + b + c + d} \times 100 \quad (2)$$

選択画面で表示された見出し文のうち視認画面で表示

$$\text{された見出し文に対する正答率 (\%)} = \frac{a}{a + b} \times 100 \quad (3)$$

選択画面で表示された見出し文のうち視認画面で表示

$$\text{されていない見出し文に対する正答率 (\%)} = \frac{d}{c + d} \times 100 \quad (4)$$

a は、選択画面で表示され、かつ視認画面で表示された見出し文に対する、ユーザが視認画面に表示されていたと選択した見出し文の件数を表している。 b は、選択画面で表示され、かつ視認画面で表示された見出し文に対する、ユーザが視認画面に表示されていないと選択した見出し文の件数を表している。 c は、選択画面で表示され、かつ視認画面で表示されていない見出し文に対する、ユーザが視認画面に表示されていたと選択した見出し文の件数を表している。 d は、選択画面で表示され、かつ視認画面で表示されていない見出し文に対する、ユーザが視認画面に表示されていないと選択した見出し文の件数を表している。

以下に実験の条件を示す。

- 記事見出し文は Yahoo! ニュース [3] で配信されているニュースの記事見出し文を用いる
- 1 回のアプリの利用で、7 パターンの表示時間を用いて測定する
- 各表示時間の正答率は計測を 5 回行ったときの平均を

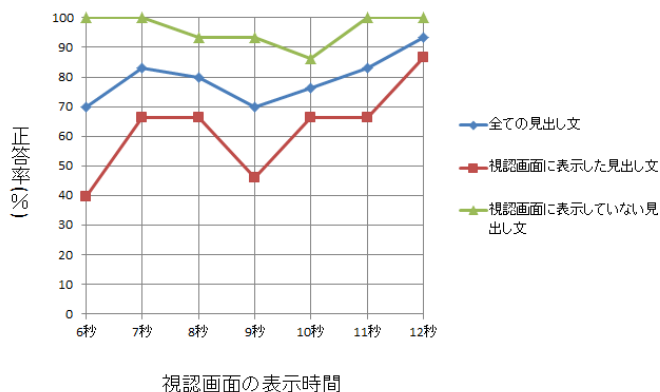


図 5: ユーザ A (20代) : 6~12 秒

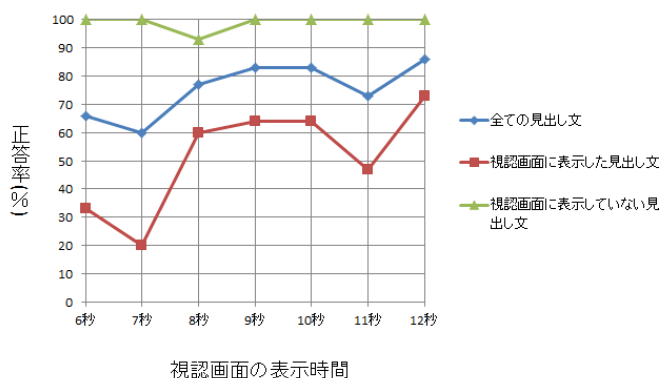


図 6: ユーザ B (20代) : 6~12 秒

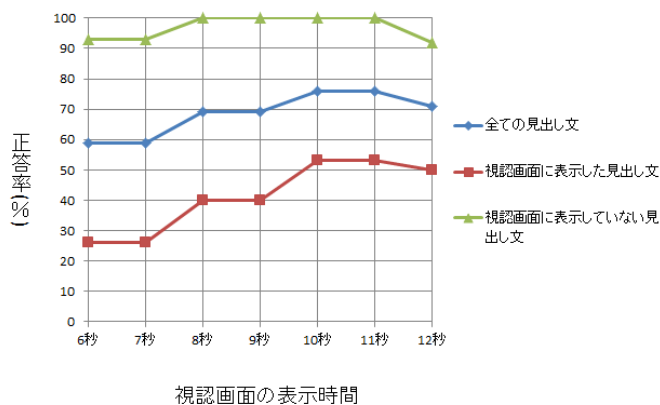


図 7: ユーザ C (40代) : 6~12 秒

とる

- 各表示時間ごとに表示する記事見出し文は全て異なるものを用いる
- 同じ表示時間が連続することのないように、7パターンの表示時間の表示順をランダムに設定する

3.3 実験 1

初めに、6~12 秒の幅の中で 1 秒刻みに表示時間を設定し、3 名のユーザを対象に計測実験を行う。各ユーザの正答率を図 5~図 7 に示す。

図 7 から、ユーザ C は、12 秒で正答率が下がっていることがわかる。このことから、ユーザ C の正答率は 11 秒でピークとなり、表示時間を延ばしても正答率が上がらない可能性がある。一方で、図 5, 6 から、ユーザ A, B は表示時間の増加に伴い、正答率も上昇する傾向にあり、最長表示時間の 12 秒において、正答率は最大となっていることがわかる。このことから、表示時間を延ばすことで、正答率がまだ上がる可能性がある。以上のことから、表示時間の上限をより長く設定して、再度計測実験を行う必要があるといえる。

3.4 実験 2

実験 1 の結果を踏まえ、表示時間を、9~15 秒の幅の中で 1 秒刻みに設定し、5 名のユーザを対象に計測実験を行う。各ユーザの正答率を図 8~図 12 に示す。

図 8, 9, 12 から、ユーザ D, E は 14 秒、ユーザ H は 13 秒で正答率がピークとなり、その後、正答率が下がっていることがわかる。このことから、ユーザ D, E, H の正答率は、表示時間を延ばしても上がらない可能性がある。一方で、図 10 から、ユーザ F は表示時間の増加に伴い、正答率も上昇する傾向にあり、最長表示時間の 15 秒において、正答率は最大となっていることがわかる。このことから、表示時間を延ばすことで、正答率がまだ上がる可能性があ

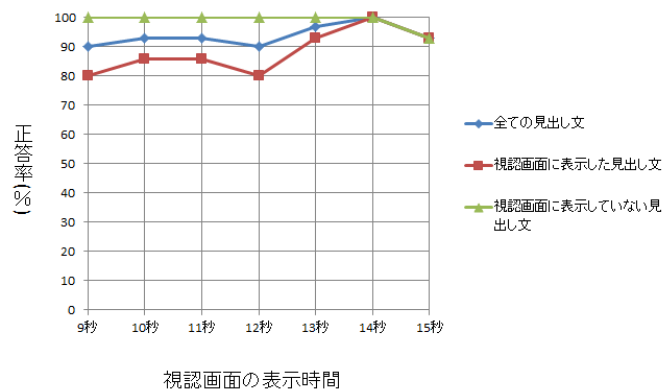


図 8: ユーザ D (20代) : 9~15 秒

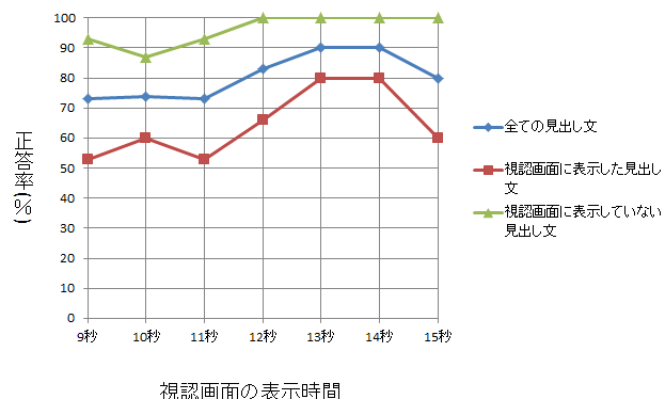
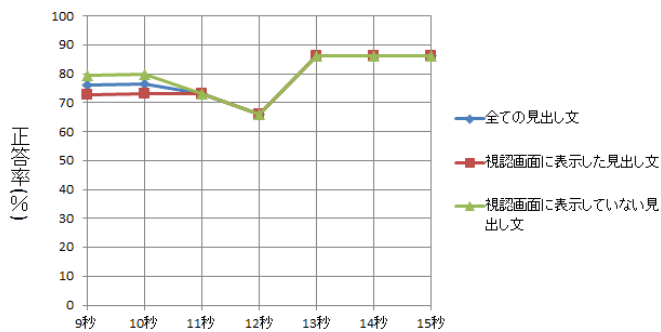
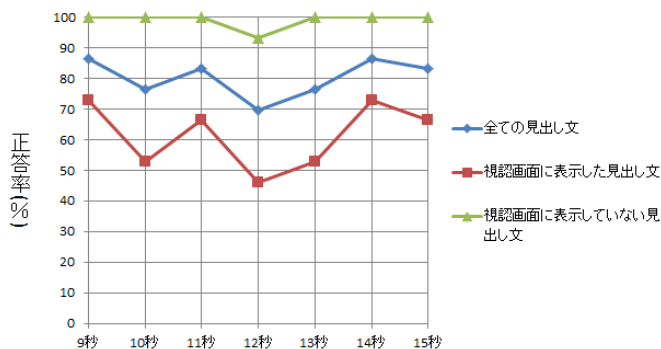


図 9: ユーザ E (20代) : 9~15 秒



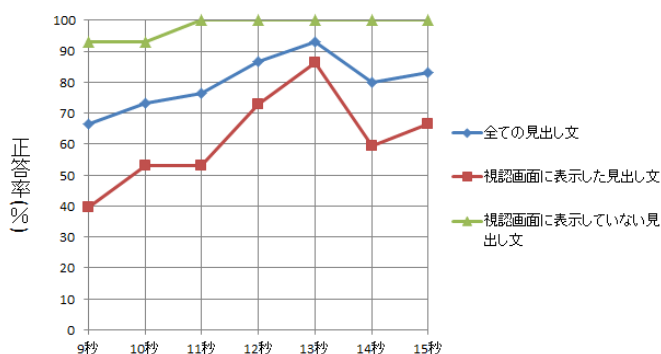
視認画面の表示時間

図 10: ユーザ F (20代) : 9~15 秒



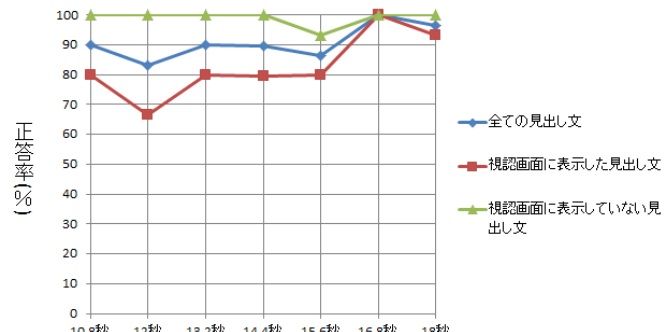
視認画面の表示時間

図 11: ユーザ G (20代) : 9~15 秒



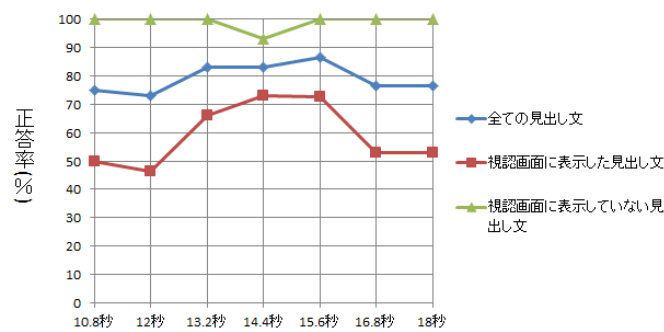
視認画面の表示時間

図 12: ユーザ H (20代) : 9~15 秒



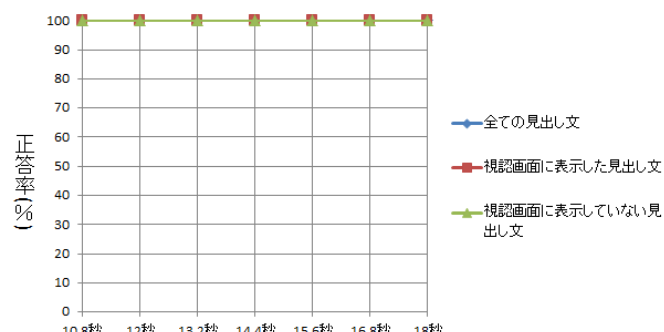
視認画面の表示時間

図 13: ユーザ A (20代) : 10.8~18 秒



視認画面の表示時間

図 14: ユーザ C (40代) : 10.8~18 秒



視認画面の表示時間

図 15: ユーザ D (20代) : 10.8~18 秒

る。以上のことから、13~15 秒で、正答率がピークとなる可能性が高いが、16 秒以降で正答率の上昇を続けるユーザもいることが予測される。そのため、表示時間の上限をより長く設定して、再度計測実験を行う必要があるといえる。

3.5 実験 3

実験 2 の結果を踏まえ、表示時間を、10.8~18 秒の幅の中で 1.2 秒刻みに設定し、10 名のユーザを対象に計測実験を行う。また、ユーザが視認できた記事見出し文の割合を調べるために、実験後に、視認画面で全ての記事見出し文を視認できた割合について、ユーザにヒアリングを行う。

表 2: ヒアリング結果

質問	視認画面で全ての記事見出し文を視認できた割合
ユーザ A	70%程度
ユーザ C	60%程度
ユーザ D	100%
ユーザ E	60%程度
ユーザ F	90%程度
ユーザ G	90%程度
ユーザ I	90%程度
ユーザ J	70%程度
ユーザ K	90%程度
ユーザ L	80%程度

各ユーザの正答率を図 13~図 22 に、ヒアリング内容を表 2 に示す。

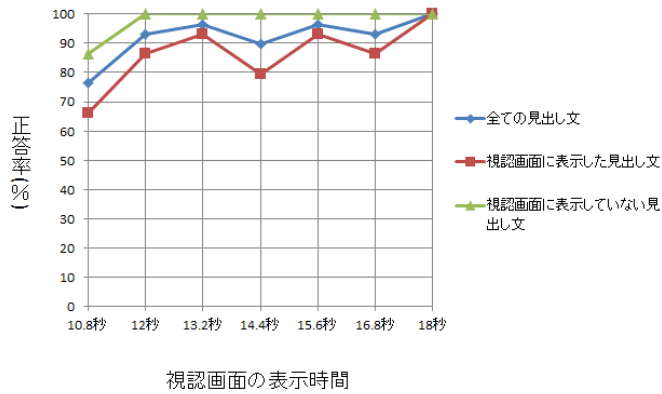


図 16: ユーザ E (20代) : 10.8~18 秒

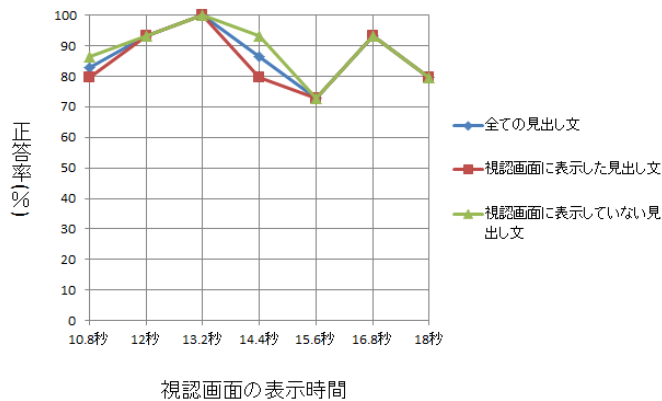


図 17: ユーザ F (20代) : 10.8~18 秒

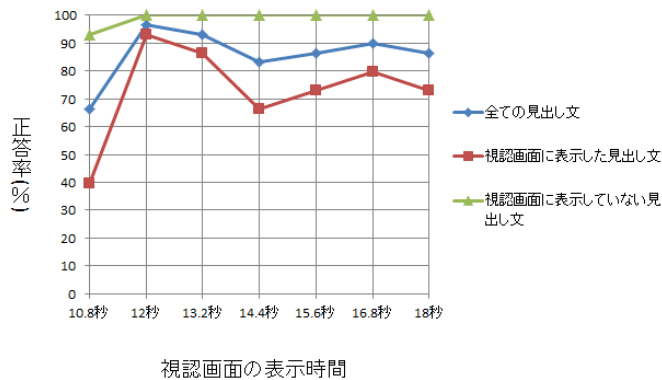


図 18: ユーザ G (20代) : 10.8~18 秒

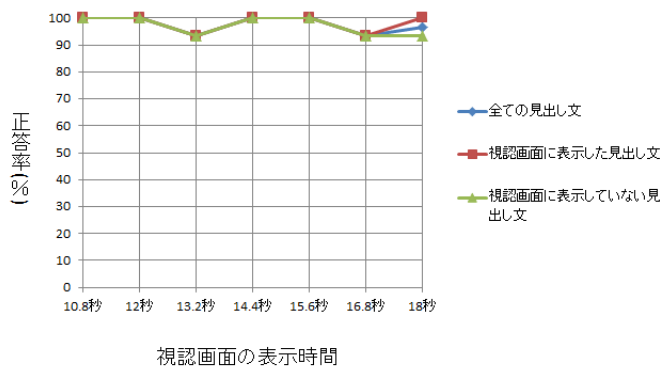


図 19: ユーザ I (20代) : 10.8~18 秒

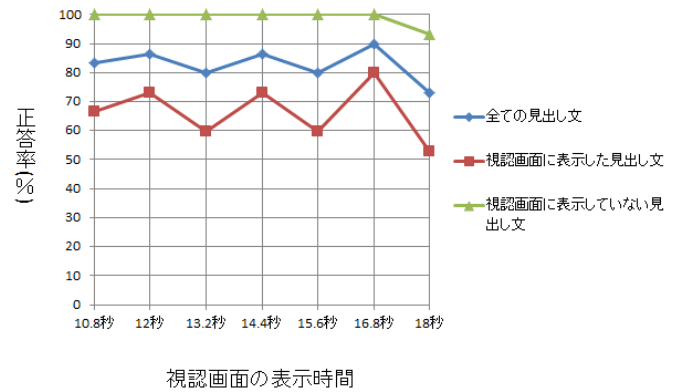


図 20: ユーザ J (40代) : 10.8~18 秒

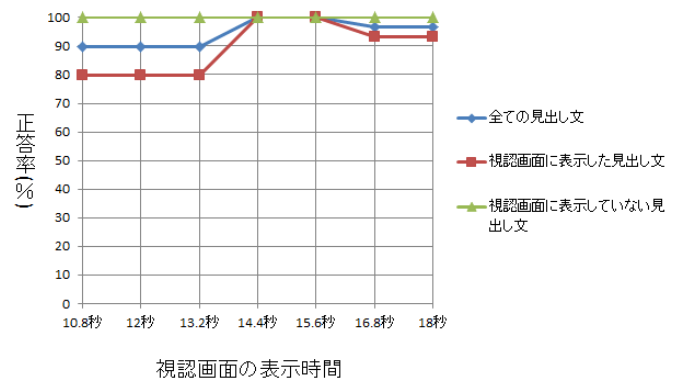


図 21: ユーザ K (30代) : 10.8~18 秒

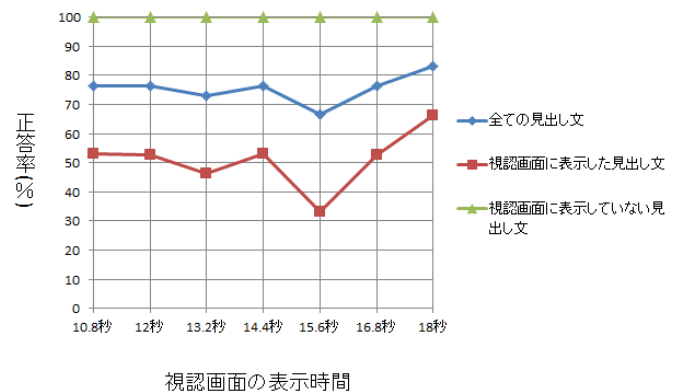


図 22: ユーザ L (30代) : 10.8~18 秒

図 13～図 21 から、10 名中 8 名が、13.2～16.8 秒の表示時間内で、正答率がピークとなっていることがわかる。このことから、これ以上表示時間を延ばしたとしても、正答率がピークとなるユーザは少ないと考えられる。

また、表 2 からわかるように、すべてのユーザが、視認画面で全ての記事見出し文を視認できた割合を 60%以上と回答している。このことから、ユーザが視認画面で視認した記事見出し文の割合は、最低でも 60%で、80%～90%程度はあるものと考えられる。

以上のことから、20～40 代のユーザにおいて、表示時間 13.2～16.8 秒ならば、記事見出し文のほとんどを視認でき、かつ正答率が最大となるといえる。このことから、視認時間を求める計測実験を行う際に、適切な表示時間とし、13 文字程度で構成される記事見出し文一件あたり、2.2 秒から 2.8 秒であることがわかった。

4. 結論

本研究では、個人向けにニュースを自動で選択し表示するニュースアプリの開発を行った。TV 版 PINOT とスマートフォン版 PINOT では、見出し文の表示形式や操作方法が異なるため、スマートフォン版 PINOT における興味の推定ルールを新たに確立する必要がある。興味の推定ルールは、各記事見出し文に対して、記事の詳細を見るためにタップしたかどうか、また、視認回数は何回であるかの 2 点に基づいて決めるため、1 件の記事見出し文あたりの視認時間が必要となる。そこで、1 件の記事見出しあたりの視認時間を求めるため、ある時間内、ユーザに記事見出しを視認してもらい、ユーザがどの程度視認できたかを調べる実験を行った。その結果、視認時間を求める計測実験を行う際の表示時間として、13 文字程度で構成される記事見出し文一件あたり、2.2 秒から 2.8 秒が適切であることがわかった。

今後は、興味の推定ルールを決定する。

謝辞

原稿作成に際してご助言を頂いた、愛媛大学大学院理工学研究科講師の遠藤慶一先生に、感謝いたします。

参考文献

- [1] 個人向け情報配信システム「Pinot」, 入手先 (<http://koblab.cs.ehime-u.ac.jp/misc/pinot/intro.html>) (参照 2016-04-23).
- [2] 小野智士, 稲元勉, 樋上喜信, 小林真也, “操作履歴に基づき個人向けにニュースを選択表示するスマートフォンアプリの開発”, FIT, 2015.
- [3] Yahoo!ニュース, 入手先 (<http://news.yahoo.co.jp/>) (参照 2016-04-23).