

タッチパネルに適したリンクの操作

中村 なつみ^{†1} 吉山 美帆子^{†1} 渡辺 隆行^{†1}

概要: マウスを使わず指で直接操作するタッチパネルの使いにくさを改善するために、変化の激しいデザインではなく、どのようなデザインでも対応できる新しい操作方法を提案する: 1) リンク箇所をタップするとその部分が大きくなり、連続して同じ場所をタップすると移動する操作方法, 2) リンク箇所をタップするとリンク先のページ内容を一言でまとめたキャプションが表示され、連続して同じ場所をタップすると移動する操作方法. これらと既存の操作方法を比較する実験を行った結果、キャプションを表示する方法は既存の操作方法に対して使いやすさを改善することがわかった. 3 週間に渡り同じ実験を繰り返した結果、慣れるに従って既存の操作方法が優位性を回復することもわかった.

A New Manipulation Method of a Link Suitable for a Touch Panel

NATSUMI NAKAMURA^{†1} MIHOKO YOSHIYAMA^{†1}
TAKAYUKI WATANABE^{†1}

Abstract: To improve the usability of a touch panel, we propose new manipulation methods: (1) a single tap enlarges the link and the following tap (i.e., double taps) to jump to the linked URL, (2) a single tap to display a caption (tooltip) and the following tap to jump to the linked URL. We did not modify a visual design but modified a manipulation, which can be applied to any visual design. We carried out experiments to compare these methods to a normal single tap to find the “caption” method improves the usability. As a result of experiments repeated for three weeks to measure accustomedness, we found that a normal single tap recovers usefulness over time.

1. はじめに

Apple の iPhone が発売されて以来、タッチパネルを持った機器の数が急増している。タッチパネルではマウスを用いた操作をすることはなく、指で直接画面をタッチして操作する。スマートフォンやタブレット、タッチパネルを持った PC などがますます多くなる現代において、タッチパネルの使いやすさを向上させることは重要な課題である。

近年、フラットデザインと呼ばれるデザインがタッチパネルを持った機器に用いられている。フラットデザインはシグニファイアを持たないために、どれが操作できる要素であるボタンやリンクかわからず使いにくいという問題が生じている。

このような背景の中、本研究はデザイン（要素の表現方法）を修正する方法ではなく、新しい操作方法を提案することでこの問題を解決することを試みる。2 種類の操作方法を提案し、同じ被験者に 3 週間に及ぶ期間の実験を繰り返して慣れの影響も調べることで、実際の使用状況に近い結論を得る工夫をした。

2. 研究背景

タッチパネルの欠点として「触感によるフィードバックが乏しい」[1]ことなどが指摘されている。中村と吉山[2]は、タッチパネルを持ったタブレット端末で Web サイトを閲覧する際にユーザが感じる不便さを調べる調査を行ったところ、ユーザが最も不便を感じる点は「リンク」だった。マウス操作では、画面上のリンクやボタン要素にマウスを置いただけでポインタの形が変わったりその部分の色が変化したりするといったマウスオーバー機能によってその要素が操作できる要素であることを知ることができるが、タッチパネルではユーザはある要素が押せる要素かどうかかわ

かりにくく戸惑っていた。このように、マウスを使って操作する従来の方法では「探す」と「押す」ことが別の行為として分けられており、「押せる（操作できる）場所と認識」してから「押す」という 2 段階の手順が踏まれている。その一方、タッチパネルではタッチパネルに触れることが唯一の操作方法なので、今までの 2 段階の手順が「押す」という 1 つの行為に集約されてしまった。Tsukada と Hoshino[3]はタッチパネルを 2 層にすることによりこの 2 つの状態を区別し、被験者実験によりこの手法が有効であるとの結果を得ている。本研究が進行中の 2015 年に Apple 社は iPhone6s で 3DTouch[a]という操作方法を導入したが、これらのタッチパネルは特殊なハードウェアを必要とする。

フラットデザインで作成された要素が分かりにくいという問題に対し、Google のマテリアルデザイン[b]は、z 軸上の重なりでエレメントを表し、エレメントに影があることで操作できる別のエレメントであることをシグニファイしている。このように、要素の表現方法を修正することでフラットデザインのわかりにくさを改善しようとする取り組みもいくつかある。

本研究はこれらとは異なるアプローチで問題を解決することを試みる。

3. 新しい操作方法の提案

3.1 概要

タッチパネルの使いにくさの改善として、本研究ではユーザにとって有効なリンク操作を検討する。「リンクを押す」操作に着目することで、より使いやすさを向上させたリンク操作を提案できると考える。

3.2 操作に着目する理由

タッチパネルで 1 つの操作に集約された「リンクを押す」ことによるわかりにくさを解決するためには、一目でどこ

^{†1} 東京女子大学
Tokyo Woman's Christian University

a) <http://www.apple.com/jp/iphone-6s/3d-touch/>
b) <http://developer.android.com/intl/ja/design/material/>

がリンクかわかるようにデザインを工夫してわかりやすくする方法と、新たな操作方法を提案して改善を試みる方法がある。デザインに関してはマテリアルデザインなど様々な試みがなされている最中である。リッチデザインやスキューモーフィズムデザインに回帰するような表現の修正ではデザインの進化にならない。そこで我々は表現としてのデザインではなく、どのようなデザインにおいても対応できる「操作」を改善することでこの問題に取り組もうと考えた。

3.3 改善案

中村・吉山[2]の実験 1 から明らかになった、ユーザが感じるタッチパネルにおけるリンク操作が持つ問題点は、以下の 3 点だった。(1) 触れる前にどこがリンクであるかリンクでないかわからない、(2) 誤タッチをしてしまい意図しなかったページ移動が生じる、(3) リンク機能を持たない画像や文字も変化が生じるものだと思ひ込み何度も押し。今回の我々の研究ではデザインでないと解決できない 1 つ目を除いた残りの 2 つの問題点を解決するために「操作性」という面に着目して進めていく。前述したとおりタッチパネルにおけるリンク操作は画面に触れたことで初めてその処理を読み取る。このハード面の持つ特徴は変えずに、操作を工夫することでより使いやすいリンクの方法を改善案として考えた。

今回考えた案は、既存のものは「シングルタップ」で処理がされるのに対して、「ダブルタップ」を新たな操作の変化としておくものである。ここで「ダブルタップ」を採用した理由は、パソコン操作でダブルクリックをするため、リンク移動に加わる操作としてはユーザにとって違和感が小さいと考えたからである。ただしこの変更はユーザにとって操作の増加であり手間が増えることになることは否めない。ダブルタップを導入したことによるメリットを取り入れたリンク方法を提案すると共に、手間の増加がどれだけユーザの負担になるかということも実験で明らかにする。

3.4 具体的なリンクの改善案

今回の研究では 3 種類のリンク操作を用いた。

(1) シングルタップ

タッチパネルで用いられる既存のリンクの操作方法である。提案方法と比較するために用いる。リンク部分を 1 度タップするとページが移動する。以下この論文では「ノーマル」と呼ぶ。

(2) ダブルタップ (サイズ変化)

触れた部分がリンクであることを明らかにし、リンクであることを確認した後に移動できるリンクの操作方法である。具体的にはリンク部分を 1 度タップするとその部分のサイズが大きくなり、そこが移動したいリンクであったならばもう一度そのリンク箇所をタップすることでページが移動する (図 1)。

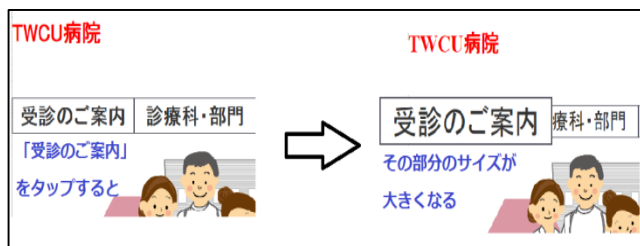


図1 リサイズの操作

このリンクの操作方法には、意図せずに触れたときにページが移動しないで済むという良さや、変化の生じる文字や画像かどうかが区別しやすくなり、変化の生じない部分

を不必要に何度も押すことがなくなるというメリットを持つ。以下この論文では「リサイズ」と呼ぶ。

(3) ダブルタップ (キャプション表示)

触れた部分がリンクであることを明らかにしてかつリンク先の情報がジャンプ前にキャプションとして表示されることでリンクであることを確認し、さらに自分の求めているリンクかを確認した後に移動できるリンクの操作方法である。具体的にはリンク部分を一度タップするとその横にリンク先の内容を一言でまとめたキャプション (ツールチップ) が表示され、もう一度リンク部分をタップするとページが移動する。この操作方はリンク先の情報がわからなという意見をカバーする効果や、1 度目のタップでキャプションというユーザにとって便利な機能が生まれることでダブルタップするという操作の手間数は同じであっても、それが負担であると感じる可能性は減少するのではないかと考えた。以下この論文では「キャプション」と呼ぶ。

4. 実験概要

4.1 目的

前章で提案したリンク操作方法をユーザが有効だと感じるかどうかを確認するために、実験により主観的・客観的に評価した。また慣れの影響を見るために、同じ実験を毎週 3 週間繰り返した。

4.2 実験準備

実験を行うにあたりウェブサイトを 9 つ (仮定の 3 病院 × 3 種類のリンク操作) 作成した。リンクの効果を検証するために、ユーザが知っている用語と専門用語の両方が含まれる題材ということで、医療用語や病院のウェブサイトを参考にして病院のウェブサイトを作成して実験に使用した。

3 つのウェブサイトは「ウェブサイト作成マニュアル」(4.3 参照) を事前につくり、ウェブサイトによる結果の差が大きく出ないように工夫をした。またページの内容や回答に関しては、ウェブサイトごとに異なるものにするすることで、学習効果が出ないようにした。

4.3 ウェブサイト作成マニュアル

(1) ウェブサイトデザイン

レイアウトはほぼ同一にして、使用したウェブサイトによってリンクの操作のしやすさに違いが出ないように考慮した。メニューバーが上部にありトップ画像を挟んだ下の部分は 3 カラムのレイアウトになるようにどのページもなっている。また、どのウェブサイトにも、画像リンク (図 2)、文字リンク (図 3)、ブロック型のボタンリンク (図 4) の 3 種類のリンクのタイプが含まれるように作成した。

(2) ウェブサイト構成

3 つのウェブサイトの構成に一貫性を持たせるためにルールを作成し、それに基づいてウェブサイトを作成した。



図2 画像リンク

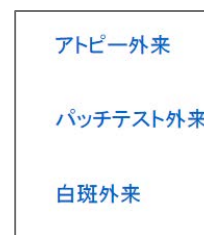


図3 文字リンク

c) <http://pub.univ-web.org/2015a/>

ダイオードレーザー

図4 ブロック型のボタンリンク

(3) ユーザビリティ

株式会社アイ・エム・ジェイの調査[4]を元に、タブレット端末に適したウェブ・ユーザビリティを考え定めてウェブサイト作りをした。

(4) キャプション付けの定義

今回の実験をするにあたって、キャプションは課題の解答を見つけるために役立つものとなる必要がある。しかしそのキャプションがあまりにもタスクの回答にたどり着くために誘導的すぎるものにならないように、下記のルールを定めてキャプションに記述する内容を考えた。

- 1) なるべく単語レベルでつける
- 2) 1単語にまとめられないものは、前後どちらかに1修飾語程度のものにする
- 3) 答えがキャプションに直接書かれることは避ける（必ずリンクを移動しないと正解かどうかわからないものとする）
- 4) 原則タスク文の中に使う用語はキャプションに入れないようにする

4.4 被験者および実験日時

2015年10月19日（月）～11月10日（火）に、19歳から23歳の女子大生18名を被験者として実験を実施した。被験者にははじめに個人情報保護の説明を行い同意を得た。1週間に1度、全3回の実験に参加可能であることを条件にした。なお、実験に用いたデバイスは、Surface3（10.8インチ、解像度:1920 x 1280）を用いた。OSはWindows 8.1であり、使用したブラウザはGoogle Chrome（バージョン46.0.2490.80m）である。また実験の際にはスクリーンは縦向きに固定して使用し、操作はすべて指によるタッチで行うように指示した。

4.5 実験手順

1回の実験では、リンク操作の練習と3種類の異なるリンク操作のウェブサイトを用いたタスク実験、3種類の質問紙、インタビューを実施した。はじめに3種類のリンクの説明を行った後に、独自に作成したノーマル・リサイズ・キャプションそれぞれの練習ウェブサイトを使って各1問ずつタスクを与え操作に慣れてもらった。練習後に本実験としてまず、あるリンク操作方法のウェブサイトと5問のタスクを課し、終了後に3種類の質問紙に回答させた。次に最初とは異なるリンク操作のウェブサイトと同様な手順の実験を行い、最後に、3種類目のリンク操作のウェブサイトの実験を行った。すべて終了した後、インタビューを実施した。1回の実験の所要時間は約50分だった。以上の実験を1人の被験者に対し、3週連続で計3回実施した。なお、慣れによる変化をみるために、2週目、3週目に用いるウェブサイトとリンク操作の組み合わせは同様のものようにした。タスクに関しては3週間とも異なるものを実施するようにした。また、3種類のウェブサイトと3種類のリンク操作の組み合わせとタスクの実施順序は被験者により異なる組み合わせとし、使用順序も異なるものにした。

4.6 タスク実験

1回の実験では1つのウェブサイトにつき5問のタスクを与えた。また3週の実験で毎回異なるタスクを実施してもらうために1つのウェブサイトにつき15問のタスクを準備した。またウェブサイトの慣れを考慮して、被験者により実施するタスクの順序が異なるようにタスクセットを作成した。3つのウェブサイトのタスクをそれぞれ5問ずつ取り出し計15問を1セットとし、3セット準備した。被験者は

3週を通してすべてのセットを実施することになり、すべてのタスクを実施することになる。このタスク実験では、解答を見つけるまでにかかった1問あたりの秒数（以下「達成時間」と呼ぶ）と、その解答に至るまでにページを移動した回数（以下「遷移回数」と呼ぶ）を測定した。またタスクのセット間に難易度の差や遷移回数の差が生じないように、以下の構成になるように定めた。

- 1) 1回のページ遷移で回答が見つかるタスク（例：離乳食の作り方を教える講座は、毎週何曜日に開かれますか）
- 2) 画像リンクから回答が見つかるタスク（例：当院で看護師の職に就きたいと考える人が初めにすべきことはなんですか）
- 3) 右側ナビ・専門用語から回答が見つかるタスク（例：がん患者が受ける闘病の苦しみを和らげる設備はいつ設立されましたか）
- 4) 2回のページ遷移で回答が見つかるタスク（例：ひどい内出血に悩まされる人が受診する科はどこですか）

(1)～(3)で2問、(4)で3問の計5問でタスクは構成される。

4.7 質問紙

(1) 質問紙1：メンタルワークロード

今回の実験では、篠原と木村[5]により作成されたメンタルワークロードの簡易版チェックリストを用いた。この簡易版チェックリストは、精神的負担を主観的に評価する方法として代表的なNASA-TLXのワークロードの概念に基づいて、被験者が回答しやすく工夫をされたものである。

(2) 質問紙2：SD法

表1に示す15の形容詞対を用いた。この15の形容詞対は文献[6]に掲載されているものから、リンク操作の印象を問うのに適するものを採択した。

表1 SD法で使った形容詞対一覧

①良い—悪い	⑨複雑な—単純な
②楽しい—苦しい	⑩安定な—不安定な
③成功した—失敗した	⑪正統な—異端な
④意味のある—意味のない	⑫面白い—退屈な
⑤進歩的な—退歩的な	⑬新しい—古い
⑥窮屈な—自由な	⑭確実な—不確実な
⑦曖昧な—明確な	⑮洗練された—未熟な
⑧速い—遅い	

(3) 質問紙3：アンケート

リンク操作を行った主観的な感想を問うための5段階評価の質問紙を独自に作成した。アンケート項目は以下の通りである。

- ・第1問：リンクの操作のわかりやすさ
- ・第2問：リンクの操作の使いやすさ
- ・第3問：課題の答えの探しやすさ
- ・第4問：このリンクの操作を使いたいか
- ・第5問：リンクを使用する際の楽しさ
- ・第6問：リンク機能の便利さ

4.8 インタビュー

すべてのタスク実験終了後、被験者に半構造的インタビューを行った。それぞれのリンク操作の負担感や抱いた印象、使用した感想を調査するための質問紙の回答に対して質的な分析を行うために実施したものである。

5. 実験結果

はじめに、タスクセット間で難易度に問題がないことを確認するために1要因の分散分析を行った。その結果タスクによる難易度の差はないことが確認された。

5.1 タスク達成時間

(a) 3週間合計の比較

ノーマル、リサイズ、キャプションのタスク達成時間を比較するために分散分析を行った。その結果 $F(2,34)=0.12, n.s.$ となり、操作による主効果は認められなかった。よって5%水準では3週間合計の操作時間において操作による達成時間に差はなかった。

(b) 操作別3週間の推移

ノーマル、リサイズ、キャプションにおいて3週間のタスク達成時間を比較するために分散分析を行った。その結果ノーマルでは $F(2,34)=6.07, p<0.1$, リサイズでは $F(1,382,23.492)=8.922, p<.05$, キャプションは $F(2,34)=1.621, n.s.$ となり、ノーマルとリサイズにおいて実験回数の主効果が認められた。ノーマルにおいてはBonferroni法による多重比較の結果、3週目のタスク達成時間が1週目のタスク達成時間より有意に低いことが認められた($p<.01$)。同様にリサイズにおいては2週目のタスク達成時間が1週目のタスク達成時間より有意に低く、3週目のタスクが1週目のタスク達成時間より有意に低いことが認められた($p<.05$)。キャプションにおいては実験回数の主効果が認められなかった。

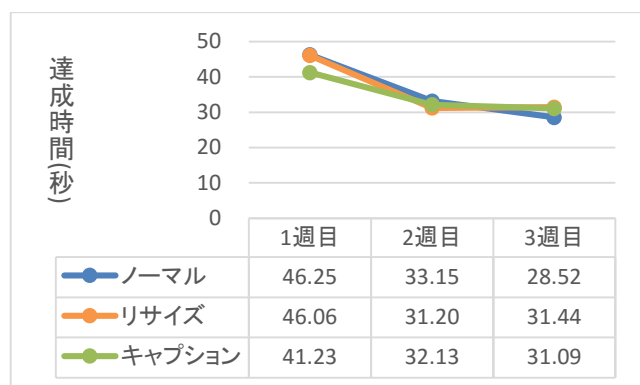


図5 3週間のタスク達成時間の推移

5.2 ページ遷移回数

(a) 3週間合計の比較

ノーマル、リサイズ、キャプションの操作を用いたタスク実施時のページ遷移回数を比較するために分散分析を行った。その結果 $F(1.695,89.825)=22.539, p<.01$ となり、操作の主効果が認められた(図6)。Bonferroni法による多重比較の結果、キャプションはノーマルに対して、またキャプションはリサイズに対して、そしてリサイズはノーマルに対して、有意に遷移回数が少ないことが認められた($p<.05, p<.01$)。

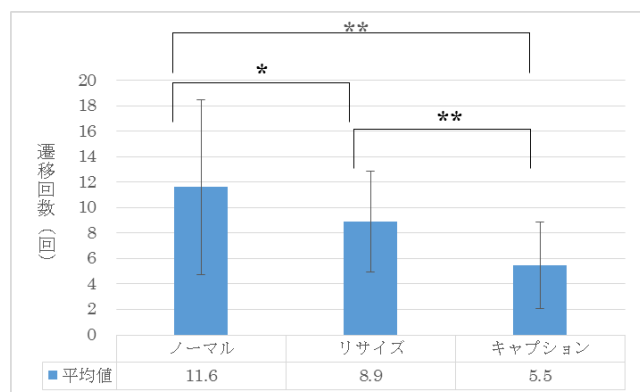


図6 操作によるページ遷移回数の比較

(b) 操作別3週間の推移

ノーマル、リサイズ、キャプションにおいて3週間のタスク実施時のページ遷移回数を比較するために分散分析を行った。その結果ノーマルでは $F(2,34)=1.9, n.s.$, リサイズでは $F(2,34)=1.5, n.s.$, キャプションでは $F(2,34)=0.3, n.s.$ となり、実験回数の主効果が認められなかった(図7)。よって、5%水準では週による遷移回数の差はなかった。

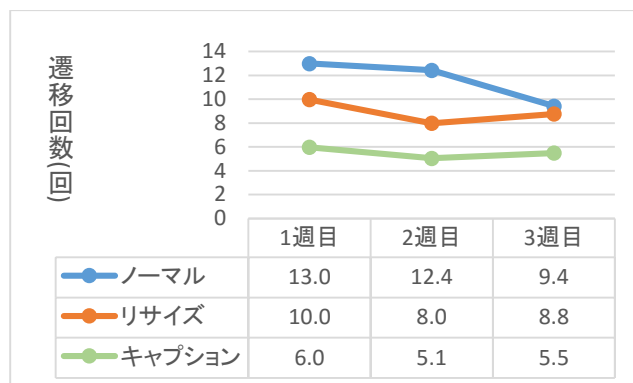


図7 3週間のページ遷移回数の推移

5.3 メンタルワークロード

(a) 3週間合計の比較

ノーマル、リサイズ、キャプションのメンタルワークロードを比較するために分散分析を行った。その結果 $F(1.749,92.721)=1.560, n.s.$ となり、操作の主効果が認められなかった。よって5%水準では操作による心的負担の差はなかった。

(b) 操作別3週間の推移

ノーマル、リサイズ、キャプションにおいて3週間のメンタルワークロードの得点を比較するために分散分析を行った。その結果ノーマルでは $F(1.319,22.427)=2.884, n.s.$, リサイズでは $F(1.417,24.085)=1.037, n.s.$, キャプションでは $F(1.309,22.258)=4.470, n.s.$ となり、実験回数の主効果が認められなかった(図8)。よって、5%水準では週による心的負担の差はなかった。

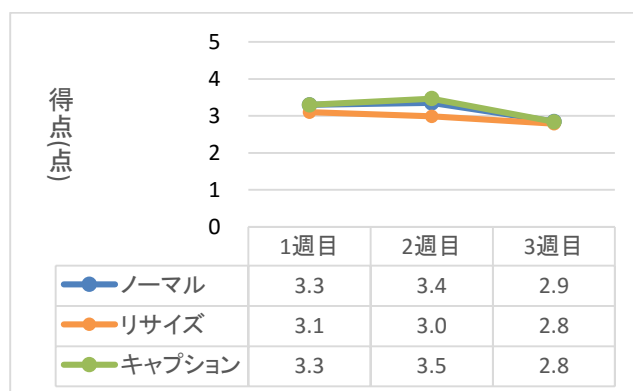


図8 3週間のメンタルワークロード得点の推移

5.4 SD法

15項目について因子分析(主因子法, プロマックス回転)を行い、因子負荷が1つ以上の因子について0.40以上を示す14項目を選出した(表2)。初期の固有値の大きさと減衰状況から判断し、3つの因子が採択された。第1因子は「正確性因子」、第2因子は「新規性因子」、第3因子は「速さ因子」と解釈された(表3)。

表 2 因子負荷量

形容詞対	因子1	因子2	因子3
不確実な 確実な	0.99	-0.06	-0.26
不安定な 安定な	0.80	-0.05	0.13
悪い 良い	0.79	0.06	0.15
曖昧な 明確な	0.63	0.06	-0.04
失敗した 成功した	0.58	-0.19	0.22
未熟な 洗練された	0.57	0.17	0.16
退屈な 面白い	0.52	0.32	-0.07
意味のない 意味のある	0.47	0.35	-0.01
古い 新しい	-0.07	0.96	0.00
退歩的な 進歩的な	0.11	0.87	0.02
遅い 早い	-0.14	0.15	0.74
不当な 正当な	-0.04	0.03	0.63
複雑な 単純な	0.08	-0.31	0.62
不自由な 自由な	0.03	0.13	0.53
回転後の負荷平方和(a)	5.43	3.74	3.10

表 3 形容詞と因子の意味づけ

因子	形容詞	因子負荷量	因子の解析
1	確実な, 安定な, 良い, 明確な, 成功した, 洗練された, 面白い, 意味のある	5.43	正確性
2	新しい, 進歩的な	3.74	新規性
3	早い, 正当な, 単純な, 自由な	3.10	速さ

以下, SD 法の結果は, 最も操作に慣れた 3 週目のものを取り上げる.

(a) 正確性因子

3 週目におけるノーマル, リサイズ, キャプションの正確性因子の因子得点を比較するために分散分析を行った. その結果, $F(2,34)=5.64, p<.05$ となり, 操作の主効果が認められた(図 9). Bonferroni 法による多重比較の結果, キャプションの因子得点がノーマルの因子得点よりも有意に高く, リサイズの因子得点がノーマルの因子得点よりも有意に高いことが認められた($p<.05$).

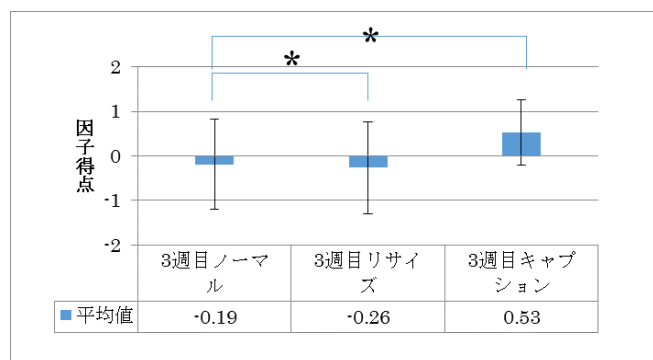


図 9 3 週目の操作における因子得点の比較(正確性因子)

(b) 新規性因子

3 週目におけるノーマル, リサイズ, キャプションの新規性因子の因子得点を比較するために分散分析を行った. その結果, $F(2,34)=20.49, p<.05$ となり, 操作の主効果が認められた(図 10). Bonferroni 法による多重比較の結果, キャプションの因子得点がノーマルの因子得点よりも有意に高く($p<.01$), キャプションの因子得点がリサイズの因子得点よりも有意に高いことが認められた($p<.05$).

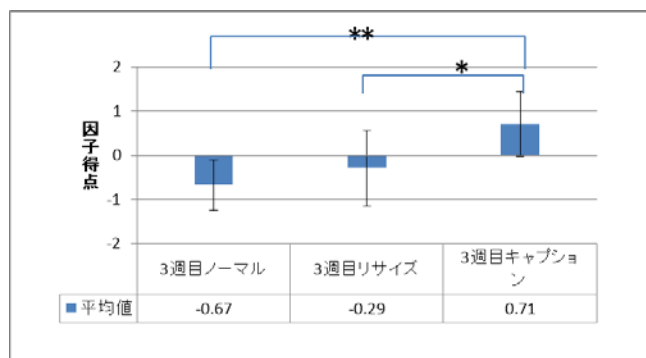


図 10 3 週目の操作における因子得点の比較(新規性因子)

(c) 速さ因子

3 週目におけるノーマル, リサイズ, キャプションの速さ因子の因子得点を比較するために分散分析を行った. その結果, $F(2,34)=8.32, p<.01$ となり, 操作の主効果が認められた(図 11). Bonferroni 法による多重比較の結果, ノーマルの因子得点がリサイズの因子得点よりも有意に高いことが認められた($p<.01$).

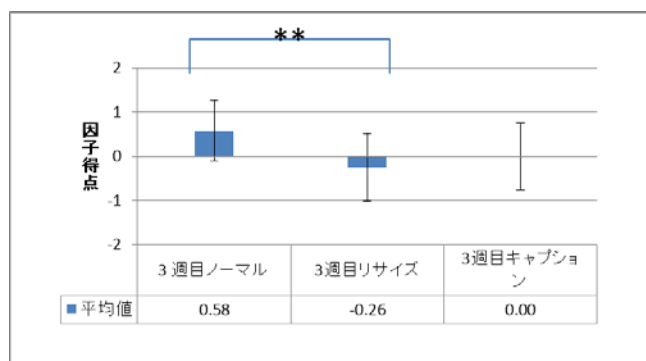


図 11 3 週目の操作における因子得点の比較(速さ因子)

5.5 アンケート

主観的な印象を尋ねたアンケートの各項目の平均値は表 4 の通りになった. (図中の*記号は, 質問項目の中で最も高い得点を得た操作方法であることを表す.)

表 4 アンケートの各項目の平均得点

	ノーマル	リサイズ	キャプション
操作のわかりやすさ	4.0	3.9	4.3*
リンクの使いやすさ	4.2*	3.6	4.0
解答の探しやすさ	3.1	3.5	4.1*
リンクを使いたい	3.8	3.1	4.0*
操作の楽しさ	3.4	3.5	3.8*
リンクの便利さ	3.7	3.6	4.4*

5.6 インタビュー

インタビューにおいては様々な意見を得ることができた. その中でも特に, 3 週間にわたる実験でユーザが感じた変化に関わる部分を抜粋する.

ダブルタップを伴うリサイズとキャプションの操作は, 新規の操作方法であるためはじめは戸惑いを覚える場面もあったが, 週を重ねるにつれて次第に慣れ 3 週目には違和

感なく利用できたとの声が多くあった。

しかし、操作方法だけでなくウェブサイトの構造や内容にも慣れてきたことにより、キャプションが邪魔に感じワンタップでページ移動できる方が楽に思えてきたという被験者もいた。その被験者によるとそのウェブサイトを初めて見たときや慣れるまではキャプションは有効だが次第に必要ななくなるため、どちらのリンク操作方法を用いるかを自分で選べたら理想的であるということだった。

6. 考察

達成時間の結果からは操作による有意な差は認められなかったが、遷移回数を見ると、キャプション<リサイズ<ノーマルの順に回数が少ないことが有意に認められた。週ごとに見てもどの週もキャプション<リサイズ<ノーマルの順に回数が少なかった。これはキャプションにより事前にリンク先のページの内容がわかることで、不必要な遷移が減らせたのではないかと考えられる。またリサイズはノーマルと先がわからない点では同じだが、1度本当に飛ぶか考える時間(手間)があることが遷移回数を減らす結果につながったのかもしれない。

メンタルワークロードの結果からは操作による有意な差は認められなかった。このことから、新たな操作方法を覚える負担や、タップ回数が増えることによる手間増加の心的負担はなかったと考えられる。また3週間の推移を見ると、有意な差はなく3週目に少し下がっているだけだった。このことから、各操作ともメンタルワークロードにおける慣れの影響は大きくないと言える。

主観的な印象を尋ねたアンケートの各項目の値を見ると、「リンクの使いやすさ」以外ではキャプションが最も得点が高かった。なかでも「解答の探しやすさ」と「リンクの便利さ」の差が大きい。インタビューでも、解答を探すなどの目的があって検索をする際にはキャプションが便利だという意見があった。

タスク達成時間の3週間の変化に注目すると、キャプションは有意な差はなかったがノーマルは3週目と1週目の間に有意な差があり3週目では他の操作方法と並ぶ低い値になっている。このことから、ウェブサイトに慣れると、1回のタップで移動できるノーマルが達成時間を早くすると言えるかもしれない。

SD法では、2週目と3週目のキャプションの正確性と新規性の因子得点がノーマルよりも有意に高かった。専門用語やイラストのみのリンクでは先のページの内容の予測がつきにくいと、キャプションが使いやすいという意見が多く聞かれたので、キャプションはこの点ではウェブサイトに慣れても有効であることがわかった。

インタビューでは実験回数を追うごとにリンクへの印象の変化が様々であることがわかった。まずノーマルに注目してみると、ノーマルはスマートフォンやタブレット端末ですでに使い慣れている操作であることから好むと答える人が多かった。またノーマルの特徴はウェブサイトの構成や内容を覚えてくると一段と使いやすさが増すということだった。リサイズに注目してみると、1週目に印象を聞いたときはメリットを感じられないという人が圧倒的に多かった。しかし使い慣れてくるとミスタップを防げるといったメリットがあることに気づく人も増え、ダブルタップの負担も小さくなり悪くないという意見が増えた。このことからこの操作はさらに使用回数を重ねていけば、リサイズへの違和感が次第になくなっていき当たり前の操作として導入できるかもしれない。キャプションに注目してみると、新規機能ではじめての操作の印象だったにもかかわらず初

回の実験から好印象を持つ人が多かった。しかしインタビューから、この方法はウェブサイトに慣れてないうちはとても有効であるが、ウェブサイトの構成や内容に慣れていくと必要がないと感じる傾向にあることがわかった。

使用後のインタビューから、3回の実験だけで新しい操作方法に十分に慣れたことがわかった。はじめて操作をした際には、リサイズでは2回目のタップを忘れてしまうことやキャプションでは表示されたキャプションを押してしまうといったミスも生じたが、週を重ねるうちにそういったミスは減った。

7. まとめ

本研究はマウスを使わず指で直接操作するタッチパネルの使いにくさに注目し、タブレット端末でリンクを操作する際のユーザビリティを向上させるために新しい操作方法を提案し、その有効性と慣れの影響を評価した。その結果、キャプションは、タッチパネルのリンク操作方法として通常の方法よりも有効であることがわかった。新たな操作方法を覚える負担やタップ回数が増えることによる手間増加の心的負担もないことがわかった。また、3回の実験だけで新しい操作方法に十分に慣れたことがわかった。さらに、慣れるに従って通常の操作方法が優位性を回復することもわかった。

本研究はタッチパネルの改善として、表現ではなく操作の面からアプローチした。2015年にApple社が3DTouchを導入したことからわかるように、「探る」と「押すこと」を識別できないタッチパネルの問題を解決することが、タッチパネルの使いやすさ向上に重要である。我々の手法は特殊なハードウェアを必要としないので、既存のタッチパネルにも適用可能であるというメリットがある。今後考案されるであろう様々なデザインにも適用できる。また、本研究により、表示されている情報(コンテンツ)に慣れれば、押すことしかできない通常の操作でも使いやすくなることがわかったこともタッチパネルのユーザビリティを考える上で有用である。

8. 謝辞

被験者として実験にご協力くださった皆様に心より御礼申し上げます。

9. 参考文献

- 1 岡田有策, 河野龍太郎: タッチオペレーションによるシステム制御に関する人的特性, 人間工学, Vol29, pp.356-357, (2010).
- 2 中村なつみ, 吉山美帆子: タッチパネルに適したリンクの操作, 東京女子大学コミュニケーション専攻 卒業論文(予定), (2015).
- 3 Tsukada and Hoshino: Layered touch panel: the input device with two touch panel layers, Proc. CHI '02 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, pp.584-585, (2002).
- 4 株式会社アイ・エム・ジェイ: タブレット端末でのウェブサイトユーザビリティ調査—画面サイズの違いによるタップのしやすさ, 読みやすさ検証—, (2013).
<http://www.imjp.co.jp/report/research/20130515/000960.html> (2015年9月20日取得)
- 5 篠原一光, 木村貴彦: 回答しやすい主観的メンタルワークロードチェックリストの作成とその妥当性の検証, 日本人間工学会第51回大会, セッションID:2B1-O3, (2010).
- 6 福田忠彦研究室(編): 人間工学ガイド 感性を科学する方法, サイエンス社, (2011).