

# WePatch : ユーザの手による Web 上の BADUI 改善システム

田島一樹<sup>†1</sup> 中村聡史<sup>†1</sup>

**概要 :** Web 上には入力を間違えやすい入力フォーム、掲載されている情報に誤りがあるといったように、ユーザの戸惑いや誤操作を誘発するような使いづらい UI (ユーザインタフェース) が多数存在している。そこで本稿では、こうしたユーザにとって使いづらい Web 上の UI を、使いやすくするための改善を可能とし、また改善された UI を共有する手法を提案および実現する。ここでは特に、入力フォームでの自動変換、入力フォームへの例付与、難解語に対する解説付与、注意事項添付、誤字脱字訂正をユーザに設定可能とするシステムの実装と評価実験を行った。またその結果、本システムはユーザにとって使いにくいと感じられる UI の改善に有効であることが明らかになった。

**キーワード :** Web サイト, ユーザインタフェース, ユーザビリティ, BADUI

## 1. はじめに

インターネットの普及とともに急速に増加した Web サイトは、現在 10 億件[1]を超えており、その用途も多種多様である。その例として、情報提供、オンラインショッピングでの商品販売、電子掲示板でのコミュニケーションなどが挙げられる。これらのサービスは、ユーザが自宅に居ながらにして必要な情報の検索や欲しい商品の購入、離れた場所にいる友人とのコミュニケーションなどを可能にし、ユーザにとって欠かせないものとなった。一方 Web サイトを運用者は、上述したサービスをユーザに提供し、その対価として利益を得るだけでなく、情報を伝達することで認知度や好感度が向上するなどのメリットを享受している。

これらの理由から、Web サイトは Web サービスの対象ユーザに使いたいと思わせるため、かつ、長く使ってもらえるようにするため、容易に目的を果たせる UI (ユーザインタフェース) である必要がある。しかし、開発時に十分にユーザビリティについて考えられておらず、使いにくいものになってしまうことや、意図的にユーザの誤操作を誘発するものが制作されてしまうことがある。中村[2]は、こうした身の回りの使いづらいユーザインタフェースを BADUI と名付け、書籍において Web サイトの BADUI を多数紹介している。こうした BADUI はユーザの誤操作やストレスを引き起こすため、様々な不利益が生じる。例えば、誤操作によってユーザにとって不要なサービスが提供されてしまうことや、UI のストレスから目的のサービスを受けることを断念しなければならない状況に陥ることが挙げられる。これは Web サイトを運営する企業の商品のブランド力とユーザの購買意欲の低下に繋がると考えられる。

Web サイトの開発者がユーザにとって困ったものを開発してしまわないようにするため、Web サイトのユーザビリティを評価し、UI の改善を支援する手法が多く提案されてきた[3][4]。しかし、ユーザビリティ評価を行うためにはシステムがある程度完成している必要があるうえ、その評価

にも時間がかかるという問題がある。また、そういった評価手法を用いたとしても、Web サイトの公開後にチェックから漏れてしまった BADUI が見つかることは珍しくない。この場合、修正の依頼を行うことにより問題を解決できるが、改善を依頼する度に費用がかかるため、容易に改善を行うことができず、ユーザは使いにくい Web サイトを使い続けなくてはならなくなる。

そこで本稿では、使いづらい入力フォームやわざとユーザの誤操作を誘発するような Web サイトについて、他者が初めてアクセスするとき、または、自身が再度アクセスするときに悩まないようにするため Web ページの問題をユーザの手で改善可能とする手法を提案する。具体的には、ユーザが Web ページ内の問題を改善するために変換フィルタやアノテーションなどを付与し、それらを共有することによって他のユーザの入力の修正や、注意喚起を行うことなどにより他のユーザの操作を支援する。ここで、本稿では手法を提案し、プロトタイプシステムを実装したうえで、本提案システムの評価実験を行い、有用性を検証する。

## 2. BADUI

BADUI とは使いづらいユーザインタフェースのことを指す。Web 上の BADUI の例を挙げると、図 1 のように半角と全角などの入力形式に注意しなければならない入力フォームや、エラーが起きた場合に表示される「受付できない文字が入力されました」のように手掛かりが少なく、解決策の想起が困難なメッセージなどがある。こうした Web 上の BADUI は下記のように整理される。

- **手がかりの欠落:** どのように入力すべきかなどの情報がないためユーザを戸惑わせてしまうもの。例えば、Web 上で入力フォームだけ用意されてラベルがなく、半角で入力しなければならないのに、そのことを明記しておらず、ユーザを混乱させてしまう。
- **フィードバックの問題:** 入力に対するフィードバックの不足、反応が遅れるという問題があったりす

<sup>†1</sup> 明治大学  
Meiji University.

るために、操作ミス誘ってしまうもの。例えば、半角文字が含まれている場合には入力を受け付けることができないのに、「入力にエラーがあります」とだけ表示して何が問題なのかを明らかにしていない場合、ユーザが操作中に迷ってしまう。

- **一貫性の欠如:** ページ内の複数のフォームで入力する内容のスタイルが異なることによってユーザの操作ミスを誘うもの。例えば、郵便番号はハイフン抜きでの入力を要求しているのに、電話番号はハイフン込みで入力を要求したり、電話番号を半角文字で入力することを要求しているのに住所は全角文字で入力したりするために、ユーザは先に入力したフォームのスタイルで入力しようとしてエラーが表示され、入力を修正する必要が生じてしまう。
- **慣習からの乖離:** 色やアイコンの形から連想できる機能や、ボタンなどの配置が慣習と異なることにより、操作ミスを誘うもの。例えば、日本では「○ボタン」が Yes の意味で、「×ボタン」が No の意味でつかわれることが多いが、アメリカでは「×ボタン」を Yes の意味で使用しているがある。こうした慣習との違いによりユーザは誤操作をしてしまう。
- **メンテナンス不足:** 情報が古いまま残されており、ユーザを混乱させてしまうようなもの。例えば何らかの期日や、登録ページの URL が間違っているためにユーザが不利益を被ってしまう。
- **引っ掛け:** サービス提供者が意図的にユーザからは認知されにくい位置で重要な情報を提示したり、あえて操作ミスを誘って広告をクリックさせたりするようなもの。図2では、メールマガジン配信設定が予約内容の確認ボタンより下に隠れており、ユーザがチェック済みのチェックボックスに気づかずに確認画面に進んでしまいやすい例である。

ここで、「引っ掛け」を除いた BADUI の問題はサービス提供者側が改修するべきであるが、そのまま放置されることが多い。そこで Web サイトでは、現実の世界同様に必要な情報を追加提示することや、Web 上のコンテンツをプログラムによりある程度制御することによってユーザを支援することが重要であると考えられる。

勤務先	<input type="text"/>	学生の方は学校名を必ずご記入ください。ご記入がない場合は学生扱いできません。
所属	<input type="text"/>	特に、学生の方は研究室名までご記入ください。
連絡先*	<input type="radio"/> 自宅 <input checked="" type="radio"/> 勤務先	住所を正確にご記入ください。
郵便番号	<input type="text"/>	郵便番号のハイフンは入れないで半角の数字でご記入ください。例) 1010062
住所1*	<input type="text"/>	都道府県名から番地までをご記入ください。例) 東京都千代田区神田駿河台1-5
住所2	<input type="text"/>	ビル名等は、住所2 の欄にお記入ください。例) 化学会館4F
電話番号*	<input type="text"/>	半角の数字でご記入ください。例) 03-3510-8372

図1 間違えやすい入力フォーム

図2 メールマガジン受信設定に気づきづらい UI

### 3. 関連研究

#### 3.1 Web サイトの UI 評価・設計支援研究

Webサイトを使いにくいままユーザに提供しないようにするため、ユーザビリティの評価を目的とした研究はこれまでも多くなされてきている。Battlesonら[3]はWebサイトにおいてユーザが膨大な情報の中から必要なものを探索するときに多大な負荷がかかることを問題としており、Webサイトが適切に設計されているかどうかを調べるため、使いやすさといった概念を評価するためのユーザビリティテストを提案している。Palmerら[4]は、どのようなデザインが消費者に大きな印象を与えるのか、致命的に使いにくいのか等を調査することにより、ユーザビリティを測定する適切な基準の特定を行っている。さらに、Hongら[5]はWebサイトのユーザビリティテストを支援するために、どのようなWebサイトであっても容易に使用状況を記録し、スクリーンキャプチャを解析、可視化するツールを開発している。こうしたユーザビリティ評価手法は、Webサイトの欠点を発見するうえで有用なものである。しかし、最終的なWebサイトのUIを決定するのは開発者であるため、2章で紹介した引っ掛けのBADUIは修正されない可能性がある。一方、提案システムはWebサイトに直接注意事項等を付与し、共有することで引っ掛けを回避できる点が異なる。

#### 3.2 Web サイトに対するアノテーション付与研究

様々な目的のために、Webサイトにユーザがアノテーションを付与可能とする研究も多くなされており、注目を集めている[6]。滝本ら[7]はアノテーション付与システムを用いてWeb検索結果をユーザに効果的に提示する手法を提案しており、ユーザのアノテーションを有効的に活用している。また、樋川ら[8]は、Webサイトの中でもHOWTOの画像に対し、ユーザがマウスや指の動きを表したアニメーションの装飾を施すことにより、他のユーザのHOWTOページにおける理解支援を行うことが可能なシステムを開発している。さらに、土方ら[9]は従来のWebアノテーションを付与するシステムは専門的な知識が必要であることを問題に

しており、エンドユーザであっても直感的な操作で条件付きアノテーションを付与可能にするシステムを開発している。これらのアノテーション付与研究には様々な目的があるが、Webサイト全体のUIを改善するという目的のためにアノテーションを付与するというものはなかった。

ここで、Reedら[10]はWebサイトに本稿で提案するウェブプラという機能に類似したアノテーションを付与し、共有可能とするシステムを開発しているが、本稿で実現するウェブプラは、改善する対象がユーザを戸惑わせてしまうものであり、さらに、本提案システムは複数の機能を組み合わせて様々なBADUIを改善可能とするものである。ユーザ同士で注意を促すことを可能とする仕組みとしては、Web上で閲覧者同士がチャットのようにコミュニケーションを取ることが可能とする研究[11]がある。この研究ではリアルタイムにユーザ同士がコミュニケーションをとることが可能であり、わからない点を質問および回答できる。しかし、こうした研究やサービスはその場、その時間に対話する相手がいる必要がある。一方、我々の手法は、Webサイト上に機能を残しておくことができるという利点がある。

#### 4. WePatch

我々は提案手法を実現可能とする5つの機能と、Web上のBADUI情報の投稿・共有機能を持つWePatchを開発した。ここではWePatchで用いた提案手法、実装、システムによるBADUIの改善例について記述する。

##### 4.1 提案手法

我々はWebサイトのBADUIをユーザの手で少しでも使いやすいものにするため、ユーザがBADUIを含んだWebサイトに対して変換フィルタやアノテーション等の改善機能の付与を行い、それらを他のユーザと共有する手法を提案する。これによりユーザは、自身または他のユーザによって改善されたWebサイトにアクセスすると、必要な情報が提示されたり、入力が間違っているときに自動修正されたりするため、混乱することなく利用できるようになる。

2章で紹介したように、Web上のBADUIには、手掛かりの欠落、フィードバックの問題、一貫性の欠如、慣習からの乖離、メンテナンス不足、引っ掛けといった問題が存在する。本稿では、この中でもフィードバックの問題以外の点について、下記の方法により改善を行う。

- **自動変換フィルタ付与:** 入力フォームへの入力内容を、自動的に適切なものに変換することによりミス防止する
- **入力例付与:** 入力フォームに入力例を付与し、入力すべき情報をわかりやすくする
- **吹き出し解説:** 専門用語などわかりにくい語に対して吹き出しによる説明を付与する
- **ウェブプラ:** ラベルシールのようなものを貼り付けることで手掛かり情報を提示する

- **うっかり誤字訂正:** Webサイト上の情報に誤りがある場合に修正を行う

ここで、改善機能が1つのページに対して複数のユーザから付与される可能性があるため、ユーザの付与した全てのアノテーションを閲覧可能にしてしまうと、悪意を持ったユーザがWebサイトを見づらくすることや、閲覧者の誤操作を誘発することが考えられる。そのため、改善機能の付与と同時に、オリジナルのURLに自動生成された一意に定まるIDを付与し、データベースに送信することで、機能を付与したページと機能の情報の紐づけを行う。例えば、「<http://example.jp>」のようなページに改善機能を付与し、保存した際にXXXXというIDが生成された場合、「<http://example.jp#XXXX>」というハッシュ値付きのURLが発行され、このページでのみユーザは改善機能を利用できる。また、ユーザは発行されたID付きURLを拡散・共有できるため、閲覧者は公開されたURLを開くだけで改善機能付きのWebサイトを利用できる。ここで、改善されたWebサイトはIDにより一意に識別できるため、誰が作ったのか、どこで発信されているか注意することでセキュリティ上の問題を回避できる。想定される状況としては、Webサイトの運営者側が改善機能付きのURLを公式に配布するといったことや、親や友人といった信頼できる者からURLをもらい、改善機能を利用することが考えられる。

##### 4.2 実装

WePatchの実装はChrome拡張としてJavaScriptとPHPを用いて行った(<http://tajima.nkmr.io/wepatch/index.html>内のリンク先から利用可能)。また、Webサイトに付与された情報の共有はPHPとMySQLの連携によって可能とした。改善機能はGoogle Chromeでこの拡張機能をダウンロードしたユーザ間で反映される。JavaScriptはユーザの操作に合わせてWebサイトのDOMに対し、要素の挿入や置換等の処理の実行を行うために用い、PHPはAjaxの非同期通信による値の受け渡しと、MySQLに対するID、URL、DOMといった改善情報に関する値の送信と取得のために用いた。

##### 4.3 WePatchの機能

本システムのUIは図3の赤枠内が拡張機能によってブラウザ上に表示されるボタンであり、赤枠内の左側のボタンを押すと①のように5つの機能の略称がポップアップ表示され、その中から一つを選択することで改善機能を利用できる。改善を決定する場合は、オレンジ色のsaveボタンを押すことにより改善情報をデータベースに送信する。また、右側のボタンを押すと、②のようなUIが表示される。このとき、4.1の提案手法で記述した5つの機能とは別に、タレコミ機能という機能を利用できる。このタレコミ機能については4.3.6節に記述する。なお、右上に配置された下矢印ボタンを押すと、各ボタンを一時的に非表示にすることができる。ここで、各機能の詳細とそれらを用いたBADUIの改善例を以下に記述する。

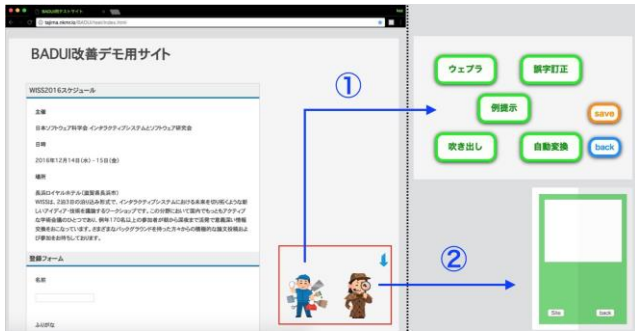


図3 システムのUI

### 4.3.1 自動変換フィルタ付与

Web上のBADUIとして特に多いものが入力フォームに関するものである。入力フォームではテキストボックスごとに入力すべき形式が一貫していないことが多く、それに気づかずに入力した形式で入力してしまい、その後に表示されるエラーに悩むユーザは多い。そこで本機能では、入力形式を注意する必要がある入力フォームのページを改善可能とする。本機能は、入力フォーム内のテキストボックスに変換フィルタを容易に付与可能とするものである。これを付与することでユーザが誤った文字を入力した場合であっても自動的に入力すべき形式に修正される。本実装では「半角文字から全角文字へ自動変換」「全角文字から半角文字へ自動変換」「自動スペース除去」「自動ハイフン除去」の4つの機能を実装した。ユーザは変換機能と表示されたボタンを押すことで4つの機能を表したボタンが表示され、その中から1つを選択し、テキストボックスに変換フィルタを付与できる。なお、変換フィルタが付与されたフォームは背景が薄くハイライトされるため、ユーザは改善されたフォームを確認できる。変換フィルタを設定し、正しい形式に文字列が自動で変換される例を図4, 5, 6に示す。



図4 付与する変換フィルタの選択

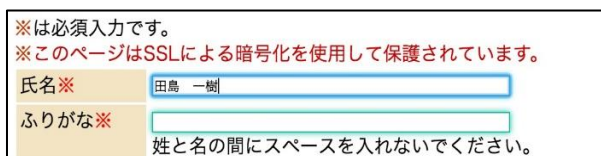


図5 ユーザの誤った形式での入力



図6 自動変換が行われる様子

### 4.3.2 入力例付与

前述の通り、入力フォームでは入力形式が一貫していないため、入力の際には例などを参考にして注意を払う必要がある。しかし、中には例が記されていないものも多く、ユーザを混乱させてしまう。そこで本機能では、入力例をテキストボックス内に設定可能にする。ここで、4.3.1の自動変換フィルタ付与機能は、誤った形式で入力した後に変換することで支援を行うものであったが、本機能は事前に誤った形式で入力してしまうことを防止するものである。実際にユーザが例を付与し、それらが提示される例を図7, 8に示す。

お名前(ふりがな) <b>【必須】</b>	たじまかずき	※全角
お名前(漢字) <b>【必須】</b>	田島一樹	※全角
性別 <b>【必須】</b>	<input type="radio"/> 男 <input type="radio"/> 女	
生年月日 <b>【必須】</b>	昭和 34 年 12 月 5 日	生まれ
郵便番号	123	

図7 入力例の書き込み

お名前(ふりがな) <b>【必須】</b>	たじまかずき	※全角
お名前(漢字) <b>【必須】</b>	田島一樹	※全角
性別 <b>【必須】</b>	<input type="radio"/> 男 <input type="radio"/> 女	
生年月日 <b>【必須】</b>	昭和 34 年 12 月 05 日	生まれ
郵便番号	1234567	

図8 例を提示

### 4.3.3 吹き出し解説

専門用語やサイト特有の用語は一般的なユーザを惑わすことが多い。そのような用語を調べるためには時間と手間が必要であり、また調べずに操作した場合にはユーザにとって不利益な結果を引き起こす原因となり得る。そこで、本稿ではそのような難解な用語をユーザが選択し、そこに提示される入力フォームに解説となる文字列を入力して送信することにより、その用語に解説を付与可能とする。他のユーザは、選択された用語にマウスを載せると、付与された解説を吹き出しの形式で確認できる。本機能により、他のユーザがその文字列の意味を検索する時間の短縮やWebサイト上での惑いの回避に繋がると考えられる。図9, 10は一般的でない用語と考えられる文字列に対して解説を付与した例である。

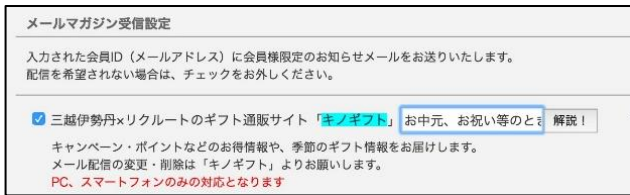


図 9 解説が必要な文字列の選択

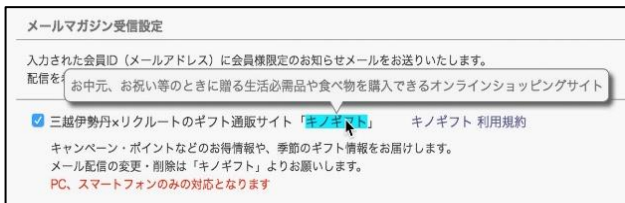


図 10 文字列の意味を提示

#### 4.3.4 ウェブプラ

Web サイトにはユーザが見逃しやすい項目や開発者の意図とは違う行動を誘発するものが多数存在する。本機能はこうした点を考慮し、Web サイトに注意事項や操作手順などの文字列を入力し、場所を指定して提示することによりユーザに注意を促すことを可能とする。本機能により誤操作や不要なサービスの提供を回避可能であると考えられる。図 11, 12 はメールマガジン配信設定が予約内容の確認ボタンより下に隠れており、気づきにくい場所にあるため、注意を促している例である。



図 11 注意事項の入力と配置



図 12 他のユーザと注意事項を共有

#### 4.3.5 うっかり誤字訂正

Web サイトには誤字脱字やユーザの誤操作を誘発してしまうような文字列が多く存在する。例として、入力フォームにおいてひらがなで入力すべき場所にカタカナでラベルを表示してしまうものや、プログラミング言語のコードに誤字脱字があることで、他のユーザの環境では動作しないなど問題を発生させてしまうものなどである。こうした問題はユーザの誤操作を招くだけでなく、Web サイトの信頼性の低下を招くものである。

そこで本機能では、誤字脱字のある文字列を選択し、その後表示される入力フォームにユーザが正しく訂正した文字列を打ち込み送信すると、Web 上で選択した文字列を修正した文字列へ置換する。図 13, 14 は入力フォームにおいてユーザの入力を誘発するようなラベルを訂正する例である。本機能により、誤った情報の提示によってユーザが混乱してしまう事態と信頼性低下の回避が期待できる。

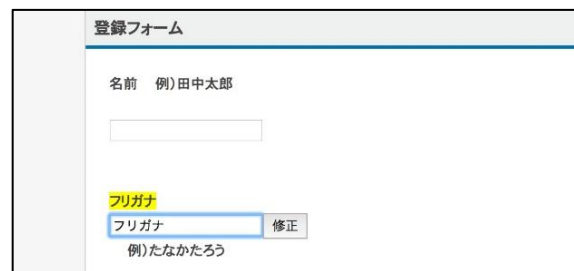


図 13 誤字の選択



図 14 正しい文字列への書き換え

#### 4.3.6 タレコミ機能

2 章で紹介したように Web 上には数えきれないほどの BADUI が存在し、その種類は多様である。そのため、ユーザによっては体験した BADUI の操作方法が分からず諦めてしまう可能性がある。そこで、Web 上の BADUI の情報を特設サイトへ投稿・共有し、改善策を出し合うことにより、BADUI 改善の支援を行う「タレコミ機能」を実装した。

ユーザは図 3 の赤枠内の右に配置されたボタンを押した後、図 15 のように任意の範囲のスクリーンショットを撮ることができる。範囲の選択後、どのような BADUI であるかを入力フォームに記述し、特設サイトへ情報を送信する。また、特設サイトへはユーザがタブレット型要素の左下の Site ボタンをクリックすることで移動可能である。ユ

ユーザが投稿した BADUI は図 16 のように投稿新着順で表示されており、説明を参考にしながら BADUI の改善を行うことが可能となっている。

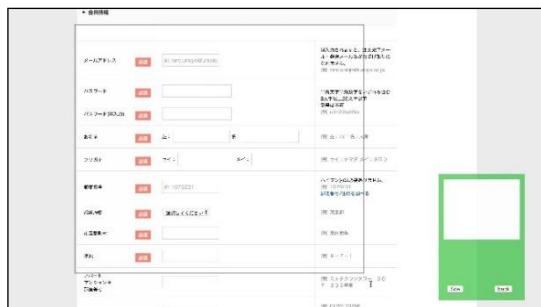


図 15 スクリーンショット範囲の決定



図 16 BADUI 投稿・共有サイト

## 5. 評価実験

WePatch のユーザビリティ評価と、BADUI 改善前と後の Web サイトの使いやすさの比較実験を行うことにより有用性を検証する。

### 5.1 BADUI 事例の収集

Web サイトを普段から利用する実験協力者 10 名 (20～22 歳の大学生) に対し、Web 上の BADUI の収集を依頼した。実験協力者には使いづらいと感じるような Web サイトを自由に探してもらい、発見した際にはそのページの URL、使いにくい箇所のスクリーンショット、どういった点が使いにくいと感じたかの 3 種類のデータを送信してもらった。

上記の収集プロセスの結果、合計 31 個の BADUI を収集できた。31 件の内、入力フォームに関する Web サイトが最も多く、13 件であった。次に情報提供に関するものが多く、10 件であった。そのほかはウェブメールに関するものが 2 件、オンラインショッピング、動画閲覧、デザインツール、SNS に関するものがそれぞれ 1 件ずつであった。その内、ユーザのパスワード情報が必要な会員制などのサイトを除いた 23 件の BADUI 事例を評価実験に使用する。それらを除いた理由は、評価実験の対象者がだれでも改善可能とするためである。

### 5.2 BADUI 事例の改善

実験協力者 7 名 (20～22 歳の大学生) を集め、システムを用いて 5.1 節で収集した BADUI 事例の改善を行ってもらった。実験協力者には事例のページタイトル、スクリーンショット、どういった点が使いにくいかを事例ごとに確認してもらい、一つずつ改善を行ってもらった。また、どの機能を使うべきかといった指定は特にせず、システムの各機能の使用方法を確認してもらった後、改善に繋がることであれば自由にシステムを利用して構わないこととした。また、BADUI 事例が一つ終わるごとにハッシュ値付き URL 情報を著者が事前に用意したレポートフォームに貼り付けてもらい、もしシステムを用いて改善できない事例であったら「改善不可」と記入してもらった。その結果、23 件中 16 件の BADUI に対してシステムによる改善が行われ、他の 7 件に対しては全実験協力者が「改善不可」と記入した。

ここで、改善されたページと全実験協力者に改善不可と記入されたページを確認したが、改善されたページで最も多く利用されていた機能はウェブブラウザであった。これはウェブブラウザの使い方が分かりやすく、他の機能ではカバーしきれないものであっても、ユーザに注意を促すことが可能であったからであると考えられる。また、入力例付与、自動変換フィルタ付与に関しては、入力フォームで頻繁に使用された。誤字脱字訂正ではリンクの貼られていない URL があるといった BADUI 事例に対し、URL の文字列を選択し、A タグ (ハイパーリンクを指定する HTML におけるタグ) で囲んでリンクを付与するといった想定していなかった方法で改善を行う者もいた。一方、「改善不可」と記入された BADUI 事例は、入力フォームにおけるエラー時の分かりづらいフィードバック、文字数下限が不明な入力フォーム、アニメーションするためにクリックしづらい要素、デザインから推測できる機能と実際の機能が異なる要素などであった。

### 5.3 システムのユーザビリティ評価アンケート

BADUI の改善後、本システムのユーザビリティの評価と課題を明らかにするため、実験協力者 7 名にシステムの使用感に関するアンケートを回答してもらった。なお、それぞれの評価は 5 段階のリッカート尺度で測った。アンケートの内容は以下に示す。

1. 誤操作: 誤操作せずに機能を使えるかどうか (-2: かなり誤操作する, -1: まあまあ誤操作する, 0: どちらでもない, 1: あまり誤操作しない, 2: 誤操作しない)
2. 邪魔さ: システムの UI はページ閲覧の邪魔にならないかどうか (-2: かなり邪魔, -1: まあまあ邪魔, 0: どちらでもない, 1: あまり邪魔じゃない, 2: 邪魔じゃない)
3. 手軽さ: このシステムは手軽に Web サイトを改善

できるかどうか(2: かなり手軽, 1: まあまあ手軽, 0: どちらでもない, -1: まあまあ手間がかかる, -2: かなり手間がかかる)

4. 今後使いたい: このシステム今後使いたいと思うかどうか (2: かなり使いたいと思う, 1: まあまあ使いたいと思う, 0: どちらでもない, -1: あまり使いたいと思わない, -2: 使いたくない)
5. システムに対する意見・感想 (自由記述)

ここで、各実験協力者のアンケート結果を図 17 に示す。

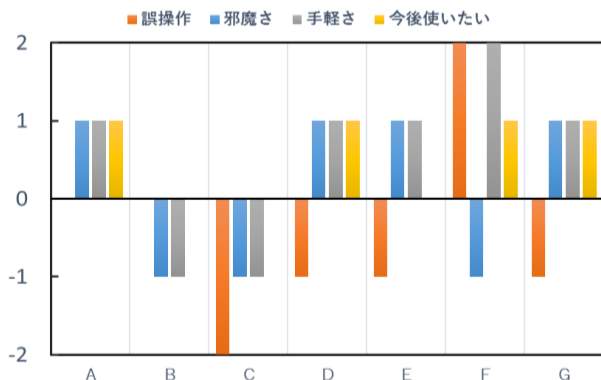


図 17 システムのユーザビリティ評価

図 17 の縦軸は 5 段階評価 (-2~2) であり、1 と 2 は肯定的、-1 と -2 であれば否定的な評価とする。また、横軸は 7 名の実験協力者 (A~G) を表している。図 17 より、多くの実験協力者が 3, 4 番の「手軽さ」「今後使っていく」の質問項目において肯定的な回答をしており、専門知識のない一般ユーザであっても、Web サイトを改善でき、また使いにくい Web サイトを改善したいというモチベーションをある程度のユーザは持っていると考えられる。一方で 1 番の「誤操作」の質問項目では否定的な評価が多かった。このことから、システムの操作方法に迷わないような UI 設計が今後必要であると考えられる。2 番の「邪魔さ」の質問項目では 3 人が否定的に捉えており、UI を継続的に非表示することが可能な機能を追加する必要が考えられる。システムに対する意見・感想については、ウェブラが使いやすかった、自動変換フィルタ付与と誤字脱字訂正の機能はかなり有用と感じたなどの意見が得られた一方で、一部の機能を適用不可能なサイトがいくつかあったことや、変換フィルタの種類が少ないこと、ウェブラなどの支援を取り消す Undo 機能が必要であるなどの意見も得られた。

#### 5.4 改善前と改善後の BADUI 事例の比較実験

5.2 節において改善が行われた 16 件の BADUI 事例の改善前と改善後の使いやすさを比較することにより、システムが BADUI を改善可能であるかどうかを検証する。まず、実験協力者 10 名 (20~22 歳の大学生) を集め、改善前の事例を評価するグループ (5 名) と改善後の事例を評価す

るグループ (5 名) に分けた。次に、実験協力者には BADUI 事例ごとに 5.2 節で収集したスクリーンショットと説明を参考にしつつ、どのように使いづらい事例であるかを把握してもらったうえで、ページ全体の使いやすさを評価してもらった。BADUI を把握してもらった理由は、事例の中には PC の音量をオフにしていなくて使いにくさに気づかないものなどがあり、偶発的に使いにくさに気づいた実験協力者とそうでない実験協力者の評価が大きく異なってしまう可能性があると考えたためである。ここで、評価は 5 段階 (-2: 使いにくい, -1: やや使いにくい, 0: どちらでもない, 1: やや使いやすい, 2: 使いやすい) のリッカート尺度で行い、実験協力者にはその評価の理由について記述してもらった。

事例ごとの改善前と改善後の評価を表したグラフを図 18 に示す。グラフの縦軸は 5 段階評価を表しており、縦棒は各実験協力者による評価を平均し、それをさらに事例ごとに平均した値を示したものである。また、評価を比較するため、改善前の評価は薄いオレンジ色、改善後は濃いオレンジ色の縦棒で表示されている。横軸は 16 件の BADUI 事例 (A~P) を示している。

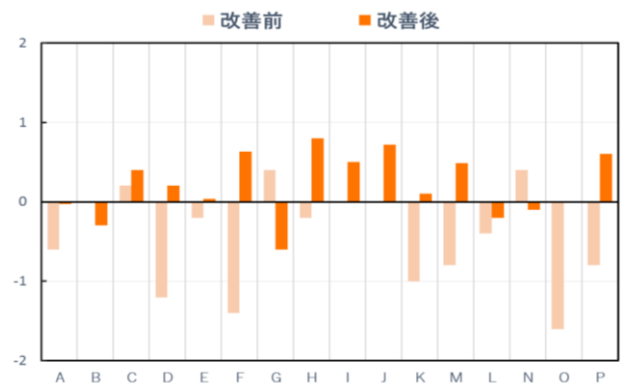


図 18 BADUI の改善前と後の評価比較

図 18 より、改善前の平均評価値が 0 未満の BADUI 事例は 16 件中 10 件、0 以上の値が付けられた事例は 16 件中 6 件であった。この 10 件の事例に着目すると、改善後は全ての事例の評価値が上昇しており、この 10 件の評価値は平均で 1.08 上昇した。さらに、 $p < 0.05$  として t 検定を行ったところ、改善前と改善後の評価値の間には有意差が見られた。よって、本提案システムは BADUI の改善に有効であると考えられる。一方で、BADUI 事例 B, G, N に着目すると、これらの事例の改善前より改善後の平均評価値が低下している。ここで、改善後の Web サイトを確認したところ、全ての事例においてウェブラ機能が用いられていた。実験協力者によると、操作に影響する箇所、または特に困ったものではない箇所にウェブラが配置されたため、操作の邪魔に感じてしまったことや、ウェブラで提示された情

報が曖昧すぎるため伝わらなかったことなどが理由として挙げられた。

## 6. 考察

実験の結果より、自動変換フィルタ付与機能とウェブラについては、多くの Web サイトに適用可能という傾向が確認された。そのため、本システムを利用することによって、多くの Web サイトの問題を改善可能であると考えられる。例えば、学会の発表申し込みや参加登録サイトなどでは、分かりにくいものが多々あり、無駄に時間がかかってしまうことは珍しくない。また、そうした Web サイトは他の業者によって運営されていることも多く、システム自体を修正することは困難である。そうした Web サイトを誰か 1 人のユーザが本システムを利用して改善し、その改善されたハッシュ ID 付きの URL を公式サイトから発信することによって他の参加者と共有されれば、こうした申し込みにおけるミスが少なくなると期待される。一方、ウェブラは多くの BADUI 事例で適用可能であるが、Web サイトの文章の上や入力フォームの上に貼り付ける等の不適切な使い方をすることによって、Web サイトにおける操作性を悪化させてしまうため、改善側のユーザの注意が必要な機能であると考えられる。

ここで、本システムのメリットをまとめると、使いづらかったサイトが、ユーザの手によって改善されること以外にも、Web サイト管理者および開発者にとって、ユーザから提示される解決策が使いづらい場所の特定と改善方法のヒントとなることが考えられる。また、サイト管理者がユーザとして自身のサイトを改善することで、改善の依頼のたびに発生していた費用の削減が可能になる。そのため、ユーザのみならず、Web サイト管理者、開発者にとってもメリットが多いシステムであるといえる。また、本手法によって広大な Web 空間の中の膨大な BADUI 改善事例を集めることで、どういった Web サイトは問題であり、どのように修正すべきなのかといった知見を蓄積することが可能になる。こうした知見をベースとして、Web サイトの問題を事前に判定したり、改善案を事前に提示したりといったことが可能になると期待される。

ここで、本システムは URL にハッシュ値を付与し、一意に識別しているため、悪意のあるユーザが Web サービスを動作不能にしてしまうこと（半角文字しか入力を受け付けない部分に対して、半角文字から全角文字への自動変換機能を付与するなど）や、ユーザの個人情報を収集するためにウェブラなどによって他のサイトへ誘導することなどの問題に対しては、信頼できるユーザから URL を提供してもらうことで回避可能である。しかし、本システムを利用するユーザの情報を公開する仕組みが未実装であるため、今後はユーザ登録機能や、改善機能自体と改善したユーザを評価可能とする機能を実装し、信頼性の高いユーザの改

善を容易に利用可能とする予定である。

なお、本稿ではタレコミ機能についての評価実験は行わなかったが、本機能はユーザ同士の BADUI 改善支援だけでなく、Web サイトの開発者や研究者のための BADUI 情報の収集支援や、BADUI において混乱やストレスを受けたユーザがその経験を他人と共有し、共感可能とすることによる改善のモチベーション維持に貢献すると考えられる。

## 7. まとめと今後の課題

本稿では、ユーザが Web 上にアノテーションや変換フィルタ等の付与、共有を可能とする機能と、Web 上の BADUI 情報を投稿・共有するための機能を持つ WePatch を開発した。評価実験の結果、本システムは Web 上の BADUI 改善に対して有効であることが明らかになった。

今後は、Web 上の BADUI の収集と分析をさらに行ったうえで、BADUI 改善に有効な機能を明らかにし、実装を行う予定である。また、ハッシュ値の付与以外にも悪意のあるユーザの対策も行う。さらに、本システムを導入していないユーザであっても、本システムによる改善を享受可能なサービスを実現する予定である。

**謝辞** 本稿は JST ACCEL の助成を受けたものです。

## 参考文献

- [1] “マイナビニュース”。  
<http://news.mynavi.jp/news/2016/03/22/265/>, (参照 2016-08-25) .
- [2] “失敗から学ぶユーザインタフェース”. 中村聡史.
- [3] Battleson, B., Booth, A. and Weintrop, J.. Usability Testing of an Academic Library Web Site. A Case Study Journal of Academic Librarianship, 2001, vol. 27, p. 188-198
- [4] Palmer, W, J.. Web Site Usability, Design, and Performance Metrics, Information Systems Research, 2002, vol. 13, no. 2, p. 151-167.
- [5] Hong, I, J., Heer, J., Waterson, S., and Landay, A., J.. WebQuilt: A proxy-based approach to remote web usability testing, ACM Transactions on Information Systems (TOIS), 2001, vol. 19, p. 263-285.
- [6] 長尾 確. アノテーションに基づくデジタルコンテンツの高度利用. 情報処理, vol. 42, no. 8, p. 787-792 (2002) .
- [7] 滝本湖, 伊藤一成, 斎藤博昭. 汎用アノテーションシステム (MAML System) を利用した Web 検索結果のグラフ表示, 情報処理学会研究報告データベースシステム (DBS), 2005, p. 99-104.
- [8] 樋川一幸, 松田滉平, 中村聡史. Deconaby: ウェブ上の画像に対する解説アニメーション付与システム. 第 24 回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ, 2016.
- [9] 土方嘉徳, 倉持俊也, 西田正吾. 例示プログラミングによるアノテーション作成支援 ツールの開発と教育分野への適用. システム制御情報学会論文誌, 2013. vol. 26, no. 9, p. 330-341.
- [10] Reed, D. and John, S.. Web annotator. Procs. 34 SIGCE technical symposium on Computer science education. Reno. USA 2003. p.386-390.
- [11] “Enabling communication between users surfing the same web page”. Tenenbaum, S. and Ivanoff, I.