

Title	3ポイントタスク分析法に基づくウェブユーザビリティ 評価支援システム
Author(s)	山原, 茂
Citation	
Issue Date	2007-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/3535
Rights	
Description	Supervisor: 國藤 進, 知識科学研究科, 修士

修士論文

3ポイントタスク分析法に基づく ウェブユーザビリティ評価支援システム

北陸先端科学技術大学院大学
知識科学研究科知識社会システム学専攻

山原 茂

2007年3月

修士論文

3ポイントタスク分析法に基づく ウェブユーザビリティ評価支援システム

指導教官 國藤進 教授

北陸先端科学技術大学院大学
知識科学研究科知識社会システム学専攻

550076 山原 茂

審査委員: 國藤進 教授 (主査)
宮田一乗 教授
藤波努 助教授
西本一志 助教授

2007年2月

目次

第1章	序論	1
1.1	本研究の背景	1
1.2	本研究の目的	1
1.3	本研究の位置付け	2
1.3.1	タスク分析支援	2
1.3.2	ソーシャルナビゲーション	3
1.4	本論文の構成	4
第2章	3ポイントタスク分析法に基づくウェブユーザビリティ評価	5
2.1	ヒューマンデザインテクノロジー	5
2.2	ウェブユーザビリティ評価	5
2.2.1	ユーザニーズ収集	6
2.2.2	状況把握と商品コンセプト構築	7
2.3	ウェブカレンダーのユーザビリティ評価	8
2.3.1	動向調査	8
2.3.2	検証・評価	8
2.3.3	コンセプトの構築	9
2.3.4	考察	9
2.4	ウェブユーザビリティ評価における課題	10
2.4.1	ネットワーク利用に関する課題	10
2.4.2	ユーザテスト経験者に対するインタビュー	10
2.4.3	考察	14
第3章	ウェブユーザビリティ評価支援システムの構築	15
3.1	仮説	15
3.2	設計方針	16
3.2.1	ウェブサイトに対する親和性	16
3.2.2	ネットワーク効果	16
3.2.3	抽出したリクアイアメントの構造化	17
3.3	システムの概要	17
3.4	システムの構成	18
3.5	システムの実装	19

3.5.1	ウェブサイトに対する親和性	19
3.5.2	ネットワーク効果	21
3.5.3	抽出したリクアイアメントの構造化	21
第4章	評価実験	25
4.1	評価方針	25
4.2	利用者に対する評価	25
4.2.1	評価条件	25
4.2.2	評価方法	26
4.2.3	評価結果	28
4.2.4	考察	33
4.3	運用者に対する評価	33
4.3.1	評価条件	33
4.3.2	評価方法	34
4.3.3	提案システムの評価結果	34
4.3.4	DBlogSnap の評価結果	37
4.3.5	考察	39
4.4	システム全体の評価	41
4.4.1	評価条件	41
4.4.2	評価方法	41
4.4.3	評価結果	41
4.4.4	考察	43
第5章	結論	44
	謝辞	45
	参考文献	46
	研究業績	48
	付録	49
A	提案システム群に関する操作説明	49
B	DBlogSnap 群に関する操作説明	51

目次

1.1	利用者と運用者の位置付け	2
1.2	支援システムの位置付け	3
2.1	3ポイントタスク分析の例	7
2.2	構造化コンセプト	10
3.1	システムの概念図	18
3.2	システム構成	19
3.3	システムインタフェース	20
3.4	シーン・タスク・サブタスクの設定	21
3.5	問題点の抽出と解決案の提案	22
3.6	問題点・解決案の登録	23
3.7	リクアイアメントの構造化	24

表目次

3.1	提案システムに必要なユーザビリティに関するアンケート結果	16
4.1	被験者のグループ分け	27
4.2	アンケート項目	28
4.3	ユーザビリティに関する7項目	29
4.4	操作のわかりやすさ	29
4.5	キーボード・マウスの操作ログ (60 秒間)	30
4.6	問題点・解決案・カテゴリの数 (60 秒間)	31

第1章 序論

1.1 本研究の背景

ブロードバンドの発展によってインターネットの通信速度は 100Mbps と数年前に比べて 30 倍以上の高速回線となり、また計算機の性能が向上している。これに伴って、インターネット利用者の使用形態も変化してきており、数年前は大半の利用者がウェブサイトを見るだけであったが、ブログや SNS などウェブ上にデータをアップするアクティブな利用者が増加している。アクティブな利用者の増加に伴って、利用者参加型のウェブサイトが増え、ウェブサイトにおけるユーザビリティの重要性が高まっている。

そこで本研究ではユーザビリティ向上のために利用されるヒューマンデザインテクノロジー [1] に注目し、ウェブサイトにおけるタスク面のリクアイアメントからウェブサイトのユーザビリティ向上を支援するシステムを提案する。ウェブサイトにおけるタスク面のリクアイアメントには、利用者同士がネットワークによってつながっているにもかかわらず他の利用者と同じ間違いを犯すこと、ウェブサイトの機能増加に伴ってヘルプ機能が複雑になることがある。ウェブナビゲーションと認知モデルの不一致が問題となることもある。

1.2 本研究の目的

本研究ではウェブアノテーションを利用して、ウェブに解決案やナビゲーション情報を付加することでタスク面のリクアイアメントを解決する方法に注目した。従来、ウェブサイトのタスク分析では、ウェブブラウザとタスク分析支援システムが独立しているため、双方を移動する必要があった。しかし、ウェブアノテーションを利用した場合、有益なデータだけでなく、無駄なデータも増やすことが問題である。多様なユーザリクアイアメントを構造化するのは困難であり、改善コンセプトが定まらないため、再構築が容易なウェブサイトの特徴を生かせていない。そこで本研究では、ウェブアノテーションを利用し、ウェブサイトに対する親和性を持たせる。提案システムでは、ユーザリクアイアメントをウェブサイトの再構築に利用するために、ウェブアノテーションを用いてリクアイアメントの構造化を支援する。

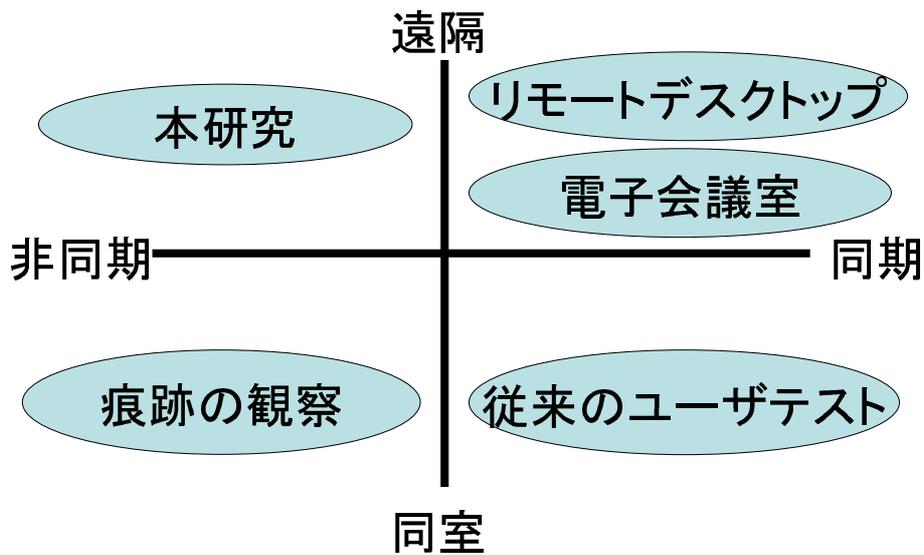


図 1.1: 利用者と運用者の位置付け

1.3 本研究の位置付け

本研究の位置付けについて，利用者と運用者の関係について，同期-非同期，同室-遠隔の観点から図 1.1 に示す．また，本研究の位置付けについて，ウェブブラウザや OS 標準ソフトを利用するソフト非依存のシステムと特定のソフトを利用するシステム，様々な分析方法に利用できるシステムと特定の分析方法に依存するシステムの観点から図 1.2 に示す．

1.3.1 タスク分析支援

ウェブユーザビリティ評価支援システム ウェブサイトに対するタスク分析支援システムには，サーバログを利用するシステム，クライアントログを利用するシステム，プロキシサーバのログを利用するシステムがある．サーバログを利用するシステムは，非常に多くの利用者から操作情報を集めることができる他，利用者にとって時間や場所の制約がないこと，普段利用している端末からアクセスできることなど，利用環境に依存しない点で便利である．しかし，誰が利用したか，なぜ利用したのか，満足できたのか，なぜ利用をやめたのか，ウェブサイト全体の感想の取得が困難である．

クライアントログを利用するシステムは，利用者の操作情報を詳細に集めることができる [11]．また，ユーザビリティ向上のために，集めた情報を全て役立てることができる．しかし，利用者の端末に個人情報抽出できるソフトウェアをインストールする必要があること，ログデータを利用者から集める必要があること，特定の OS やブラウザに依存することが問題点として挙げられる．

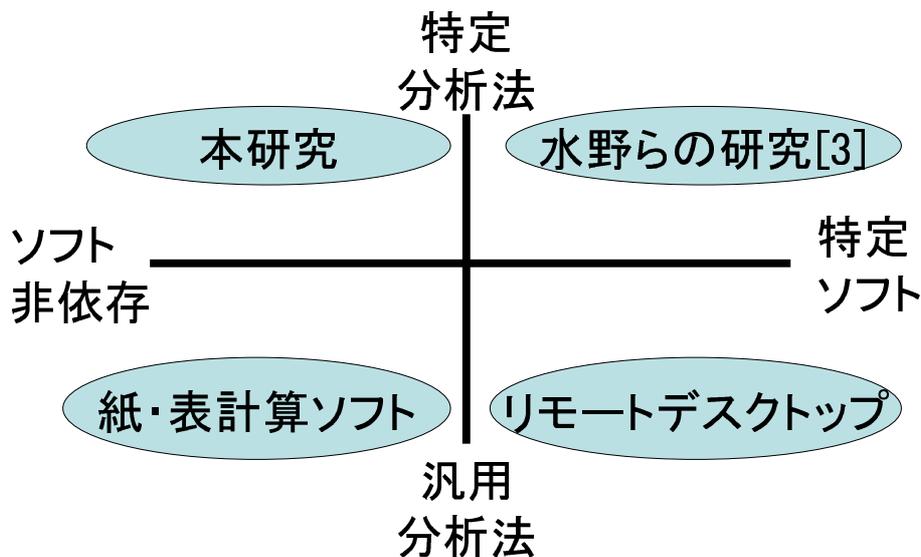


図 1.2: 支援システムの位置付け

プロキシサーバのログを利用するシステム [2] は、あらゆるウェブサイトを手軽にすばやく分析できる他、OS やブラウザの制約を受けずに利用者同士が共用することができる。さらに、集めたデータを分析し、可視化することができる。従って、提案システムでは、プロキシサーバのログを利用することで、利用者にとって負担の小さいサイト分析をおこない、集めたリクアイアメントからシステムの分析、可視化をおこなう。

3 ポイントタスク分析支援システム ヒューマンデザインテクノロジーに基づいた 3 ポイントタスク分析のソフトウェア化に関する研究がおこなわれている [3]。これらのシステムはタスク分析の対象を定めず、汎用的なタスク分析支援システムを目指している。また、利用者の参加は想定せず、運用者のみが利用するシステムであり、Java 言語を利用しているので様々な OS に対応できるという利点がある。一方、提案システムは、ウェブサイトを対象とし、プロキシサーバと Ajax を利用したことで分析の対象とシステムに親和性を高めている。また、利用者の参加を想定している点、ウェブサイトの分析結果からリクアイアメントの構造化を支援するという点で違いがある。

1.3.2 ソーシャルナビゲーション

ソーシャルナビゲーションとは、運用者が想定した利用者の振る舞いではなく、他の利用者が実際にどのように振る舞ったのかを利用して問題解決をおこなうことである [7]。WWW からの情報検索場面に認知モデルを適用し、膨大な情報からどのように情報獲得するかモデル化する研究 [8] や、ソーシャルナビゲーションの事例として張り紙に注目認知レベル別の役割、社会的機能を分析する研究 [9] がおこなわれている。

ウェブサイトを対象したソーシャルナビゲーションにはウェブアノテーションが利用される。ウェブアノテーションに関する研究としては、リアルタイムに様々なメタデータを任意のウェブサイトに付加する WebCordinate[4] がある。

1.4 本論文の構成

本論文の構成は以下の通りである。

- 第2章では、同期同室環境におけるウェブユーザビリティ評価とその問題点について述べる。
- 第3章では、非同期分散環境におけるウェブユーザビリティ評価支援システムの構築について述べる。
- 第4章では、評価実験について述べる。
- 第5章では、まとめ、今後の課題について述べる。

第2章 3ポイントタスク分析法に基づく ウェブユーザビリティ評価

本章では、ユーザビリティ向上のために利用されるヒューマンデザインテクノロジーに基づいたウェブサイト分析について述べる。

ブロードバンド時代の到来に伴い、リッチクライアント環境を利用したウェブアプリケーションの開発が進んでいる。ユーザビリティの向上という観点では、デスクトップ環境をウェブブラウザから利用できるウェブアプリケーションが注目されている。しかし、リッチクライアント環境を利用したインタフェース開発に関するガイドラインが存在しないため、ユーザビリティやアクセシビリティを十分に確保できていない。本研究では、グループにおけるスケジュール管理・共有支援ツールであるウェブカレンダーを対象とする。2種類のリッチクライアント環境を利用したウェブカレンダーにおける問題点をタスク分析、プロトコル解析を用いてユーザビリティ評価をおこなう。ウェブカレンダーにおけるユーザリクアイアメントに基づいた構造化コンセプトを構築し、今後のウェブカレンダー開発について検討する。

2.1 ヒューマンデザインテクノロジー

ヒューマンデザインテクノロジーとは、マーケティング・リサーチ、人間工学、認知科学、工業デザイン、ユーザビリティ工学、統計を統合化し、人間優先および魅力ある商品を実現するデザイン・設計技術である。ヒューマンデザインテクノロジーのプロセスは、ユーザニーズ収集ステップ、状況把握ステップ、商品コンセプト構築ステップ、デザイン(統合化)ステップ、デザイン評価ステップ、ユーザ使用実態調査からなる。

2.2 ウェブユーザビリティ評価

ウェブサイトのユーザビリティを向上させるために、ヒューマンデザインテクノロジーにおけるユーザニーズ収集ステップ、状況把握ステップ、商品コンセプト構築ステップを支援する。

2.2.1 ユーザニーズ収集

利用者を知るために運用者がシステムを分析する方法として、タスク分析と機能分析がある [10]。タスク分析とは、タスクの目的だけではなく、利用者がその作業を現在どのようにこなしているか、必要な情報は何か、特別な状況や緊急事態をどう扱うかを調べる分析方法である。機能分析とは、利用者が現在作業をどのようにこなしているかを分析するだけでなく、システムに必要とされる根本的な機能上の要求を調べる分析方法である。従って、ウェブサイトを構築、再構築する際に、機能分析を利用した機能の向上からユーザビリティを向上させることは難しい。既存のウェブサイトよりもユーザビリティを向上させるためには、タスクの改善をおこなう必要がある。そこで、タスク分析からウェブサイトに対するユーザニーズを収集する。

本研究では、ウェブサイトに対するタスク分析として3ポイントタスク分析 [13] に注目した。3ポイントタスク分析は利用者を想定したユーザニーズの収集、システムの有効性の確認が可能であるため、ネットワークによってつながった様々な利用者のニーズを評価抜けが少なく集めるために適した手法である。以下に3ポイントタスク分析に関する説明を記す。

3ポイントタスク分析 3ポイントタスク分析は、利用者の情報処理レベルに注目して評価する方法である。情報の入手、理解・判断、操作の3段階に分けて問題点を抽出する。従来のタスク分析でも、問題点の抽出はおこなうが、3ポイントタスク分析ではさらに製品コンセプト構築に繋げるために、各タスクにおいて抽出された問題点を現実的に即解決できる案と、将来的に解決が見込まれる案を書く。解決案を考える手がかりに、製品の属性、システムの変更、生活提案、PL(Product Liability) やヒューマンエラー、人間工学やユニバーサルデザイン、環境、比較発想がある。

情報の入手段階は、人間の情報処理プロセスにおける知覚である。問題点を発見する手がかりに、レイアウトが悪い、見えにくい、強調されていない、情報がない、マッピングの問題がある。理解・判断の段階は、人間の情報処理プロセスにおける認知である。問題点を発見する手がかりに、意味不明、アフォーダンスがない、紛らわしい、フィードバックがない、手順の問題、一貫性がない、メンタルモデルの問題がある。操作の段階は、人間の情報処理プロセスにおける運動である。問題点を発見する手がかりに、身体的特性と不一致(姿勢、フィット性やトルク)、面倒がある。3ポイントタスク分析の例を図 2.1 に示す。

CPM-GOMS GOMS とは、ゴール指向のルーチンのタスクを対象とした工学モデルである。一般 GOMS 概念では、タスクの遂行の仕方に関する知識を、ゴール (Goals)、オペレータ (Operators)、メソッド (Methods)、選択規則 (Selection Rules) の観点から分析することは有効であると定義されている。CPM-GOMS とは、認知 (Cognitive)、知覚 (Perceptual)、運動 (Motor) レベルの解析と限界経路法 (Critical-Path Method) のことである [6]。

シーン: 予定を入力する					
タスク	問題点の抽出			リクアイアメント	
	情報入手	理解・判断	操作	現実案	近未来案
日付 確認		曖昧な時間指 定が困難			
編集 選択			ブラウザ の戻る操 作不能		

図 2.1: 3 ポイントタスク分析の例

認知，知覚，運動の近似モデルである工学モデルを利用していること，他の GOMS モデルと異なり，オペレータが並列に実行される場合も取り扱えることは 3 ポイントタスク分析と同じである。

ユーザテスト ユーザテストとは利用者が参加した評価手法の総称であり，直接観察法，思考発話法などがある。直接観察法は，ヒューマン・マシン・インタフェースを身体的側面，頭脳的側面，時間的側面，環境的側面，運用的側面から検討する。痕跡を探すこと，操作や行動の手がかりを探すこと，情報を特定するための識別性を考えること，システムによる利用者への制約を調べることから問題点を抽出する。

思考発話法は，被験者がシステムを使いながら随時，考えたことを発話してもらう方法である。考えたことを発話することで，利用者がシステムをどのように捉えているか，どのような誤解を抱えているか，システムの効果に関する問題がインタフェースのどの部分か直接的に明らかにする。さらに，利用者を悩ませたり，無駄な操作をさせるような非効率的な問題や，利用者がタスクをおこなう際に表情や態度で表す不満など満足度の問題を明らかにする。思考発話法は少数の利用者から多くのデータを集める事ができるという利点がある，しかし，パフォーマンス測定にはあまり役立たないという欠点がある。

2.2.2 状況把握と商品コンセプト構築

状況把握ステップでは，市場において競争相手となる商品が利用者にとどのように知覚されているか調査する。調査結果に基づいて競合する商品がない領域を狙うか，あるいは競

合する商品と同じ領域を狙うか判断する．提案システムではプロキシサーバを利用することで，他のウェブサイトの調査から開発したウェブサイトの評価までおこない，状況把握ステップを支援できる．

商品コンセプト構築ステップでは，体系化された商品コンセプトを構築する．このステップではウェブサイト分析を利用して抽出したリクアイアメントをウェブサイトの構築，再構築に役立てるために，リクアイアメントの構造化をおこなう必要がある．リクアイアメントを分類する方法として，帰納的な連結化支援ツール [5] が考えられる．これらのツールを利用することで統計的予測・シミュレーションに基づく検証からリクアイアメントの構造化を支援できる．

2.3 ウェブカレンダーのユーザビリティ評価

本節では，ウェブカレンダーを例にウェブユーザビリティ評価について述べる．

2.3.1 動向調査

Ajax[16] とユーザビリティ 近年，Ajax を用いたリッチでダイナミックなウェブアプリケーションの開発が進んでいる．ウェブカレンダーにおいても Ajax を利用することによって，直感的な操作やサーバ処理に対する待ち時間減少などにより，データ入力に関するユーザビリティ向上が考えられる．しかし，音声ブラウザやモバイルブラウザへの対応が不十分であること，サーチエンジンによる検索の妨害が起こることなどからデータの汎用性や再利用性に関するユーザビリティの低下が懸念されている．

Folksonomy[17] 従来のウェブアプリケーションは，カテゴリによるトップダウン的な方法で分類がおこわれてきた．近年のウェブアプリケーションではカテゴリに加えて，人々によるボトムアップ的な方法である Folksonomy を利用した分類がおこなわれている．ウェブカレンダーにおいてもカテゴリで分けられた項目を選択するだけでなく，予定にラベルやタグを付けることによる Folksonomy を利用した分類方法が導入されている．しかし，カテゴリに比べて Folksonomy は入力が面倒でありデータの信頼性に問題がある．

2.3.2 検証・評価

ユーザテストを行う前に，タスク分析から問題点の抽出をおこなった．「内容を確認する」，「予定を追加する」，「予定を編集する」，「予定を削除する」の4シーンを設定し，それぞれのタスクにおける問題点を「情報の入手」，「理解・判断」，「操作」の観点から抽出した．Ajax や Folksonomy に関する知識が実験に影響を及ぼすことを考慮して，Ajax と Folksonomy を「聞いたことがない」または「聞いたことがあるがどのようなものかわか

らない」と答えた大学院生6名を被験者として評価をおこなった。プロトコル分析とアンケートによりユーザビリティの評価をおこない、アンケートとインタビューにより機能とデザインの評価をおこなった。プロトコル分析では、タスク分析で設定した4シーンをすべて含むタスクを提示し、被験者に2種類のウェブカレンダーを利用させた。利用させたウェブカレンダーは、Ajax と Folksonomy が使用されている kiko(<http://www.kiko.com/>) と CalendarHub(<http://www.calendarhub.com/>) である。被験者が操作した内容や発話を「情報の入手」、「理解・判断」、「操作」の3つに分類してチェックシートに記録した。機能とデザインのアンケートでは、2種類のウェブカレンダー、電子カレンダーや紙のカレンダーの利用頻度、利点、欠点について記入させた。アンケート終了後、インタビューをおこない、各項目の詳細な評価理由を調査した。プロトコル分析の結果、「カレンダー全体に対する共有・公開の設定」、「予定に対する共有・公開の設定」、「予定に関するお知らせメールの設定」の違いがわかりづらいことや、“Ajax を用いた非同期で行われる処理に混乱する”などの問題を発見できた。機能について調査した結果、ウェブカレンダーにおいてドラック&ドロップ、ラベルやタグを利用可能なことが便利であるという声が多かった。ウェブカレンダーの利点として、たくさん書けること、共有できること、繰り返し操作が楽であることが挙げられた。ウェブカレンダーの欠点として、場所を選ぶこと、すぐに書けないことが挙げられた。デザインについて調査した結果、Ajax を活用してシンプルなデザインのウェブカレンダーを実現しているという声が多かった。ウェブカレンダーの利点として、自分の好きなデザインにカスタマイズできることが挙げられた。ウェブカレンダーの欠点として、グループで利用するために自分の好きなデザインを選べないことが挙げられた。

2.3.3 コンセプトの構築

タスク分析とユーザテストからユーザリクアイアメントの抽出をおこない、その上で抽出されたリクアイアメントのグループ化をおこなった。リクアイアメントのグループ化では、はじめに、リクアイアメントを70デザイン項目 [13] に分類した。分類したリクアイアメントをKJ法によって構造化した。その際、アンケートやインタビューの内容を参考にした。次に、グループ化したリクアイアメントに基づいて図2.2に示す構造化コンセプトを構築した。構造化コンセプトに対する重み付けのため、ウェブサイト開発経験者4名によるAHPによる重み付けをおこない、最終的な重み付けは実験者がおこなった。

2.3.4 考察

近年、Ajax や Folksonomy を利用したウェブアプリケーション開発が活発であるが、明確なガイドラインが存在しないため、設計段階においてコンセプトが不明瞭になりやすかった。本研究ではウェブカレンダーに対するユーザリクアイアメントの構造化をウェブアプリケーションに対する一般的なリクアイアメントも加味しておこない、開発者に対する構造化コンセプトを構築した。ユーザビリティ評価手法を取り入れたことで、開発した

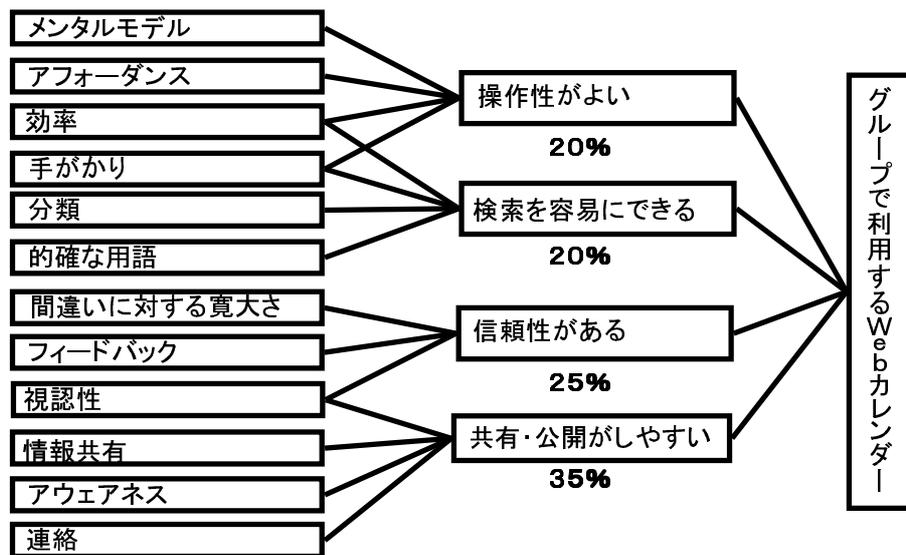


図 2.2: 構造化コンセプト

ウェブアプリケーションにおけるコンセプトの妥当性を検証できると共に操作性の向上を図ることができると考えられる。今後の課題として、構造化コンセプトに基づいたウェブカレンダーを開発すること及び開発したウェブカレンダーのユーザビリティ評価が挙げられる。実際に開発する際には、ユーザが係わるウェブカレンダーの特徴によってコンセプトに重み付けをする必要がある。また、ウェブアプリケーション開発に対してユーザビリティ評価手法を利用することで、Ajax や Folksonomy のようにガイドラインのない技術を利用したウェブアプリケーションにおけるユーザビリティ向上に貢献してゆきたい。

2.4 ウェブユーザビリティ評価における課題

2.4.1 ネットワーク利用に関する課題

従来のユーザテストは同期同室環境で行われる。同期同室環境の問題は、被験者と実験者に対して時間的、空間的に制約があることである。しかし、ウェブサイトを対象としたユーザテストの場合は、ネットワークを利用することでこの問題を解決できる。ネットワークを利用したユーザテストでは、非同期分散環境、同期分散環境が考えられる。分散環境では、実験者が被験者を直接支援できないので、支援システムが必要である。

2.4.2 ユーザテスト経験者に対するインタビュー

ユーザテスト経験者 10 名に対してインタビューをおこなった。インタビューをおこなうことで、従来のユーザテストにおける注意点、分散環境を想定した場合に考えられる問題点について調査した。インタビュー結果は次のようになった。

被験者を利用したユーザテスト(タスク分析)の際に心がけていること

- タスク設定時のタスク抜けに気を付けた．
- 一つ一つのタスクに問題がないか確かめた．
- 「わからない」、「行き詰まった」、「できた」のいずれかの状態になるまで続けた．
- 言葉を発してもらった．(記録をできるように注意した)
- 被験者がタスクを忘れないように今の状態を示す
- 謝礼を渡す
- ビデオ撮影をおこなうと後で安心
- 駅の利用ならばあらゆるルートから人が来るので、何通りもあるルートから大切なモノや対象となる利用者を抜けがないように選ぶ
- 高齢者を設定するときはチェック項目を作るが、それが十分かどうか経験が必要となる
- 被験者の仕草をみる
- 違和感をみる、スムーズに行かないところをみる
- 自分の頭の中にこういう風になるだろうという予測をし、それと比べる．固執しないように注意する
- 被験者が止まったり悩んだりした時、ある種の空白の時間にはギャップがある．ギャップは実験者にとって違和感となり、問題点発見につながる．
- 何人かやっていて同じ所で問題が起こらないかどうか
- 自分で決めつけないように見ることで、自分が気づかないところを見つけたい．決めつけずに見るが、片隅には予想がある．
- 別のタスクで本来のタスクを回避しているとき、本来のタスク(直線)ができていないから、よこに動いたりしている．
- 実際の使用状況と同じにして対象製品を使う環境にする
- 被験者として学生を呼ぶしかないが、できるだけ近い利用者を選ぶ
- 被験者に負担がかからぬようにする
- 利用者がある時は、作業の流れを止めないように自然な状態で作業をしてもらうようにする
- 行動観察が前提、気になるところにメモをし、聞ければそのときに聞く、聞けなければ実験後に聞く．
- 被験者を用いない場合は、タスク設定をしてもタスクが抜けている事がある．準備をどこまでやるべきか迷う

- 被験者を用いない場合は、問題点を抽出するときに、3ポイントタスク分析の問題発見の手がかり項目に対して満遍なく問題点を出す。
- 製品なら利用者にインタビューできるが、製品でないときはExcelのタスク表を第三者が作成してくれると、タスク抜けを確認できるのでよい
- 仕草、表情から問題点を予測できるように、被験者に発話をしてもらい、プロトコル分析をおこなう。
- シーンをタスクに分ける時にタスクが同じ階層にあるか、まばらにならないようにする
- 何かと比べる時は共通する項目で書く。
- なるべく実験者の主観が入りすぎないようにする
- 3ポイントタスク分析ならば、「指針」や「手がかり」を見ながら分析する

遠隔地にいる利用者がウェブサイトの問題点を発見する際の課題

- 被験者が作業しているシーンをみられないので、リンクなどで迷ったなどの痕跡がつかめなくなる。
- 一般の人は問題点より慣れによると考えている方が多い。
- 被験者が問題点を発見すると重要な抜けが起こる。(例)左上のロゴにリンクがあるのに気づかない。知らなかったで済ませてしまう。
- モチベーションの高さによって迷ったことに気づかない。ゴールに行ければ良いと考えてしまう。
- やり方がわからないときのヘルプ手段へのリンク
- 手順や視点を明確にする必要がある。
- ユーザビリティに詳しい被験者ならいろいろ問題点を出す。普通の被験者はアバウトな表現が多い(例えば、「このボタン見つけにくい」など)
- 伝え方として、報告者(被験者)の意図が実施者(実験者)に伝わるのだろうか?例えば、場所など
- 評価者(被験者)が思っている理想な事が、本当にそのウェブサイトに必要なことか。
- ウェブサイトに役立つ分析をするためには、分析するウェブサイトのコンセプトを知りたい。少し知識があると迷う。
- 慣れてない人ははじめに思いつく問題点を挙げる
- 問題を付けた理由の解釈が実験者と被験者の間でずれる。解釈には主観が多いので被験者の解釈になりやすい。
- 細かく書いてくれるといいが、あいまいな表現で問題点を記述される。例えば、主語がないなど。

- 後でコミュニケーションが取れると良いが、取れないと問題点が具体的ににならない。
- どれが問題とはっきりと絞れる状況ならばよい。
- リアルタイムで被験者の様子を見れない。
- リモートでつなげば被験者の様子を見れるが、専用ソフトを利用者側、実験者側にインストール必要なので問題である
- 非同期では、事後報告になるので、被験者が把握していない問題点を発見することができない
- この部分が問題でしたと、直接観察法のような分析ができない
- 音声による指示があると問題なく分析できる
- 被験者の行動が観察できない
- 被験者が作業につまっても、実験者の意図と違って確認ができない
- 被験者に見て欲しい所がうまく見てもらえない、さらに見て欲しいところへの方向修正ができない
- 実験者がいないと、実験者が発見したい問題点が発見されにくい。あらかじめ、実験者は発見して欲しい問題点を予想してある。
- 被験者が問題点に気づくか気づかないかの問題がある。
- しゃべらないので、プロトコル分析ができないために、困っているのか考えているのかわからないのでしゃべって欲しい
- 被験者にとってプレッシャーが低いので作業は早くできる
- 問題点のレベル分け。これは問題かどうか主観で決める。文字の大小などの境目。
- 実験者の欲しい問題点が発見されないかもしれない。
- 実験者の欲しい問題点を発見するために誘導にならないように注意する
- 評価基準の問題：一人で問題発見をおこなうと、どう評価していいか悩むので、「こう思うならこういう評価で」など解釈して手助けができる。
- 遠隔地に被験者がいるならば、完全にガイドする必要がある。作業手順からわかりやすくする。
- 利用するタスク分析法の選定：ウェブサイトにはタスクがたくさんあるので、タスク分析が難しい。

2.4.3 考察

被験者を利用したユーザテスト(タスク分析)の際に心がけていること タスク設定時のタスク抜けやユーザテストまでに作成するチェック項目など,ユーザテストの事前準備に労力を割いていることがわかる.また,実際の使用状況と同じにすることや作業の流れを止めないようにすることなど,実験中に被験者と実験者のコミュニケーションはおこなわないことがわかる.このため,ビデオ撮影や発話思考法など,被験者から実験者に対して一方向の情報発信から問題点を抽出している.実験中に実験者は被験者とコミュニケーションをとらないことから,分析に際して,実験者の主観が入らないように指針や手がかりを利用することで客観性を持たせている.

遠隔地にいる利用者がウェブサイトの問題点を発見する際の課題 被験者にとって,実験者がいないことはプレッシャーの軽減になるが,分散環境であることから,被験者の行動が観察できないことや被験者が操作に迷った痕跡がつかめなくなることが課題である.一般の利用者である被験者が発見した問題点は,伝え方や解釈の違いから評価基準が定まらないことが問題であり,被験者にとって重要な問題点が対象のウェブサイトにとって重要な問題点とは限らない.また,ウェブサイトには様々な探索方法があるため,やり方がわからないときのヘルプ手段やサイト分析方法の選定,操作手順をわかりやすくすることが必要と考えられる.

第3章 ウェブユーザビリティ評価支援システムの構築

本章では、3ポイントタスク分析法に基づくウェブユーザビリティ評価における仮説を述べる。次に、ウェブユーザビリティ評価支援システムの構築について述べる。

3.1 仮説

従来のユーザテストでは、まず運用者がタスクを設定した。次にリクアイアメント抽出のために、利用者を被験者として運用者が問題点を発見して解決案を提案した。そして、リクアイアメントの構造化を行い、ウェブサイトの状況把握やコンセプト構築をおこなった。しかし、ウェブサイトはユーザ参加型のものが増えている。被験者のみで、問題発見とその解決案を考えることができるシステムがあれば、実験者の負荷が低くなるのではないかと考える。また、被験者のみで利用するシステムは、実験者が普段利用しているものではなく、ウェブサイトと親和性のあるシステムを利用することで被験者に対する負荷が低く、問題を発見しやすいのではないかと考える。

ユーザテスト経験者10名に、遠隔地にいる被験者がウェブサイトの問題点を発見する際に、被験者を支援するシステムにとって重要な項目についてインタビューした。ユーザテスト経験者に「好感度」「役立ち感」「信頼性」「操作のわかりやすさ」「構成のわかりやすさ」「見やすさ」「反応の良さ」の中から重要と考える項目の上位3項目を選ばせた。ただし、順位が重複することを許した。インタビューに利用した項目の作成には、文献[15]を参考にした。その結果、表3.1のように、「操作のわかりやすさ」を全てのユーザテスト経験者が重要と考えていることがわかった。提案システムでは、ウェブサイトと親和性のあるシステムを開発することで、被験者にとって「操作のわかりやすさ」を向上させることで、被験者に対する負荷を減らせるのではないかと考える。

提案システムは、タスク面のリクアイアメントを抽出し、その解決案を導く手法である3ポイントタスク分析を、ウェブサイトに対して利用する場合における支援システムである。3ポイントタスク分析は、認知モデルの観点からユーザニーズ収集、システムの有効性の確認が可能である。リッチクライアントを利用したプロキシサーバ型の3ポイントタスク分析支援システムを開発することで、被験者を必要としないサイト分析、作業効率向上は勿論のこと、ウェブサイトとの親和性、ネットワーク効果、リクアイアメントの構造

表 3.1: 提案システムに必要なユーザビリティに関するアンケート結果

1. 操作のわかりやすさ	2. 構成のわかりやすさ	3. 信頼性	
1. 操作のわかりやすさ	1. 好感度	3. 見やすさ	
1. 信頼性	2. 操作のわかりやすさ	3. 構成のわかりやすさ	3. 役立ち感
1. 操作のわかりやすさ	2. 反応の良さ	3. 構成のわかりやすさ	
1. 操作のわかりやすさ	1. 構成のわかりやすさ	3. 反応の良さ	
1. 構成のわかりやすさ	2. 操作のわかりやすさ	3. 反応の良さ	3. 信頼性
1. 構成のわかりやすさ	1. 信頼性	3. 操作のわかりやすさ	3. 反応の良さ
1. 操作のわかりやすさ	2. 構成のわかりやすさ	3. 見やすさ	3. 反応の良さ
1. 操作のわかりやすさ	1. 構成のわかりやすさ	3. 見やすさ	
1. 操作のわかりやすさ	1. 見やすさ	3. 好感度	

化を支援することから，従来よりも効果的なサイト分析をおこなうことができると期待される．

3.2 設計方針

本研究では，ウェブサイトのユーザビリティを向上させるために，タスク面のリクアイアメントを抽出しその解決案を導く手法である，3ポイントタスク分析に注目した．3ポイントタスク分析をウェブサイトに対して利用する場合に，サイト分析を支援する方法として，ウェブサイトに対する親和性，ネットワーク効果，抽出したリクアイアメントの構造化を提案する．

3.2.1 ウェブサイトに対する親和性

リクアイアメントの抽出を目的としたウェブサイトの利用と，抽出したリクアイアメントの記録を統合することで，ウェブサイトに対する親和性を高め，利用者に対する操作のわかりやすさを向上する必要がある．プロキシサーバと Ajax の利用から，同一のウェブブラウザを利用して対象となるウェブサイトのタスク分析と，ウェブサイトの利用を統合することができる．サイト分析によって抽出されたリクアイアメントを，ウェブアプリケーションとして各タスク毎に分類してウェブサイトに加えること，サイト分析をおこなっている際にウェブページの遷移を利用して分析対象のタスクの手順を気づかせることが必要である．

3.2.2 ネットワーク効果

サイト分析を効果的にこなうためにソーシャルナビゲーションを利用する必要がある．具体的には他者の残したラベルの情報を保存し表示することである．一人でサイト分

析をおこなうとシステムの操作方法がわからなくなり、次のタスクに進めずにサイト分析を中止することがある。そこで、他の利用者が残した情報を参照し、他の利用者と同じ問題点の場合ならばサイト分析を続行できるようにする必要がある。他の利用者が十分にサイト分析できなかった箇所の追記・修正も必要である。

3.2.3 抽出したリクアイアメントの構造化

抽出した問題点や解決案をウェブアノテーションを利用してウェブサイトに付加するだけでは、有益なデータに加えて、無駄なデータも増やすことになる。そこで、サイト分析によって抽出したリクアイアメントをウェブアノテーションとして利用するだけでなく、ウェブサイトの改善コンセプトにする必要がある。提案システムでは、ヒューマンデザインテクノロジーにおける改善コンセプトの作成を支援するため、統計的予測・シミュレーションに基づく検証からリクアイアメントの構造化をする必要がある。

3.3 システムの概要

提案システムの概念図を図 3.1 に示す。

本システムでは、ユーザビリティ向上のために利用されるヒューマンデザインテクノロジー [1] におけるユーザニーズ収集ステップ、状況把握ステップ、商品コンセプト構築ステップを支援する。

ユーザニーズ収集 我々は、ウェブサイトに対するタスク分析として3ポイントタスク分析に注目した。3ポイントタスク分析は、利用者の情報処理レベルに注目して評価する方法であり、情報の入手、理解・判断、操作の3段階に分けて問題点を抽出しその解決案を考える方法である。3ポイントタスク分析は、利用者を想定したユーザニーズの収集、システムの有効性の確認が可能である。この特徴を利用して本システムは、ネットワークによってつながった利用者が、サイト分析に必要な問題点の抽出と分類をする作業の支援をする。

状況把握とコンセプト構築 状況把握ステップでは、市場において競争相手となる商品が利用者にどのように知覚されているか調査する。本システムでは、プロキシサーバを利用することで、他のウェブサイトの調査から開発したウェブサイトの評価までおこない、状況把握ステップを支援する。

商品コンセプト構築ステップでは、体系化された商品コンセプトを構築する。本システムでは、統計的予測・シミュレーションに基づく検証からリクアイアメントの構造化を支援する。

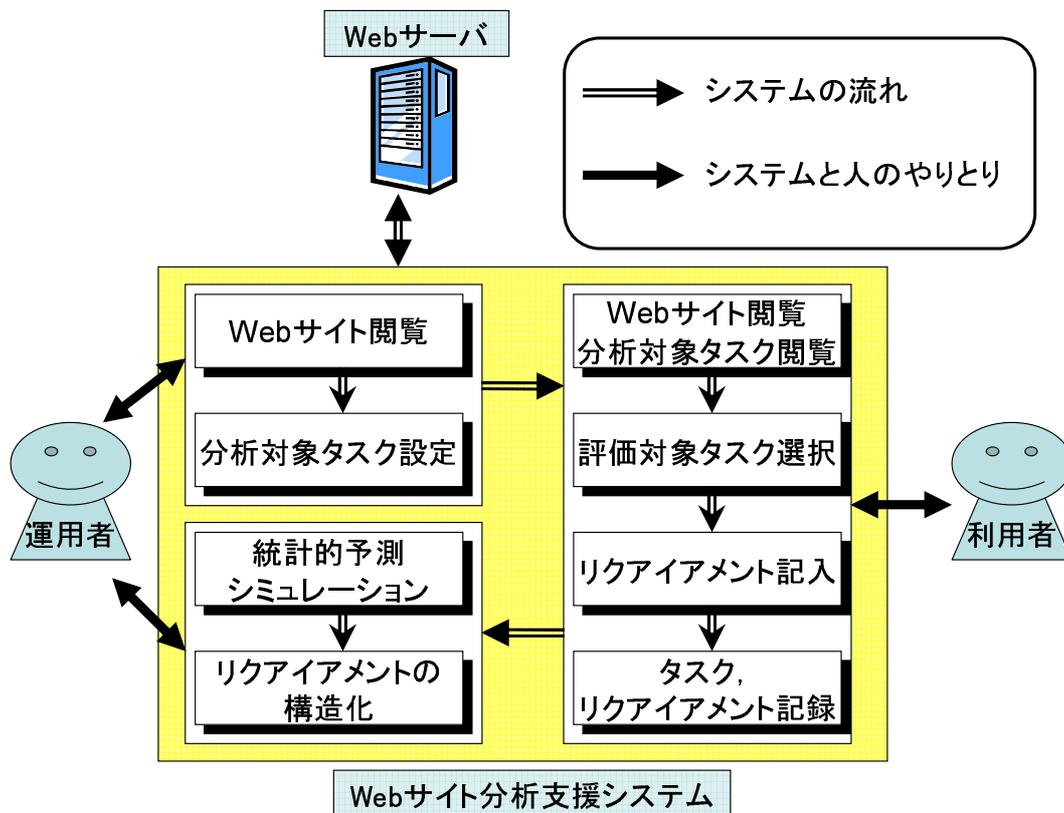


図 3.1: システムの概念図

3.4 システムの構成

システム構成は、図 3.2 に示すようなプロキシサーバ型とした。システム動作環境は、Apache2.0、MySQL4.1、PHP5.0、R2.3、Dojo0.4である。システムインタフェースを図 3.3 に示す。3 ポイントタスク分析と抽出したリクアイアメントの構造化について、次の3段階に分けて実装した。

シーン、タスク、サブタスクの設定 (運用者) サイト分析の第一段階として、システムの利用シーンを設定し、各シーンを達成するために必要なタスクを抽出する必要がある。そこで、ウェブサイトのタスクを分析するためにシーン、タスク、サブタスクの設定をおこなう。設定したシーン、タスク、サブタスクは全ての利用者がサイト分析をおこなう際に利用できる。タスク分析にはシーケンシャル型と階層型の2種類がある。タスクが階層構造になっているのが階層型で、各層ではシーケンシャル型となっている。運用者は、対象となるウェブサイトを操作しながら、階層型構造のツリー状にタスクを埋める。同じウェブブラウザ内で、分析するウェブサイトの利用とシーン、タスクの設定が可能である。シーン・タスク・サブタスクの設定の画面を図 3.4 に示す。

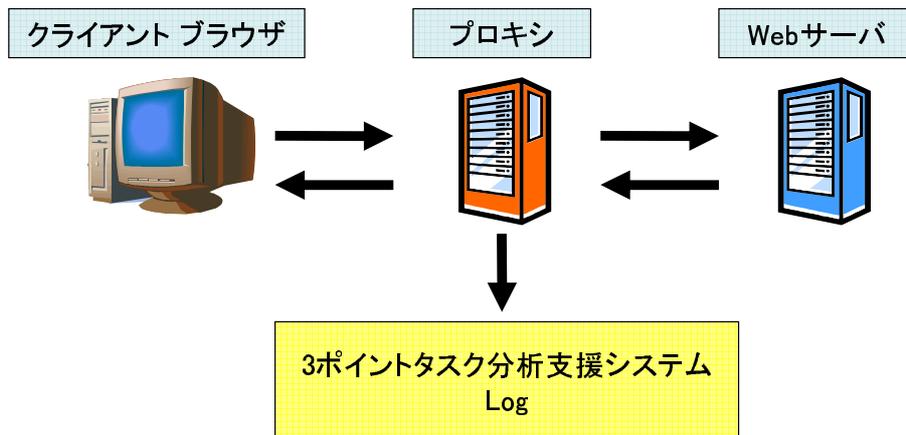


図 3.2: システム構成

問題点の抽出と解決案の提案(利用者) 設定したシーン，タスク，サブタスク毎に，各利用者が問題点を抽出し，その解決案を考える．各利用者が分析の対象であるウェブサイトに関する問題点の抽出，解決案の記入をおこなう．また，3ポイントタスク分析の手がかりとその説明を利用できるので，問題点の特徴を把握しやすくなり，新たな問題発見を促す．利用した手がかりを選択することで，リクアイアメントの分類をおこなう．問題点の抽出と解決案の提案をおこなう画面を図 3.5 に示す．さらに，問題点・解決案を登録する画面を図 3.6 に示す．

リクアイアメントの構造化(運用者) 抽出したリクアイアメントについて統計処理をおこなう．コレスポネンス分析，クラスター分析を利用し，タスクの関連性，タスクと手がかりの関連性など図示する．これによってリクアイアメントの構造化をおこなうために必要となる，様々な問題点・解決案の関連性を理解しやすくする．問題点の個数をタスクと3ポイントタスク分析の手がかりからなるマトリックスに登録する．このマトリックスに対してコレスポネンス分析とクラスター分析をおこないタスクや手がかりの関係を図示することによって，リクアイアメントの構造化をおこない，ウェブサイトの状況把握やコンセプト構築に利用する．リクアイアメントの構造化をおこなう画面を図 3.7 に示す．

3.5 システムの実装

3.5.1 ウェブサイトに対する親和性

システムとウェブサイトの親和性を持たせるために，プロキシサーバと Ajax を利用することで，ウェブサイトの分析をウェブブラウザで統一的に扱えるシステムを実装した．リクアイアメントの抽出を目的としたウェブサイト利用と，抽出したリクアイアメントの記録の統合について述べる．



図 3.3: システムインタフェース

リクアイアメント記録機能 システムを利用して抽出したリクアイアメントはウェブサイトにもアノテーションとして付加できる。図 3.5 のようにサイト分析を支援するシステムからウェブサイトにアノテーションを付加することで、リクアイアメントを各タスク毎に分類し、ウェブサイトの任意の位置に記録することができる。タスクとリクアイアメントの関係について詳しく記録することが可能になった。

サイト分析補助機能 サイト分析をおこなっているウェブサイトのページ遷移を利用して分析対象のタスクの切り替えを支援する。システムがサイト分析する際にタスクの切り替えを支援することで、ウェブサイトのサイト分析に集中できるようにした。

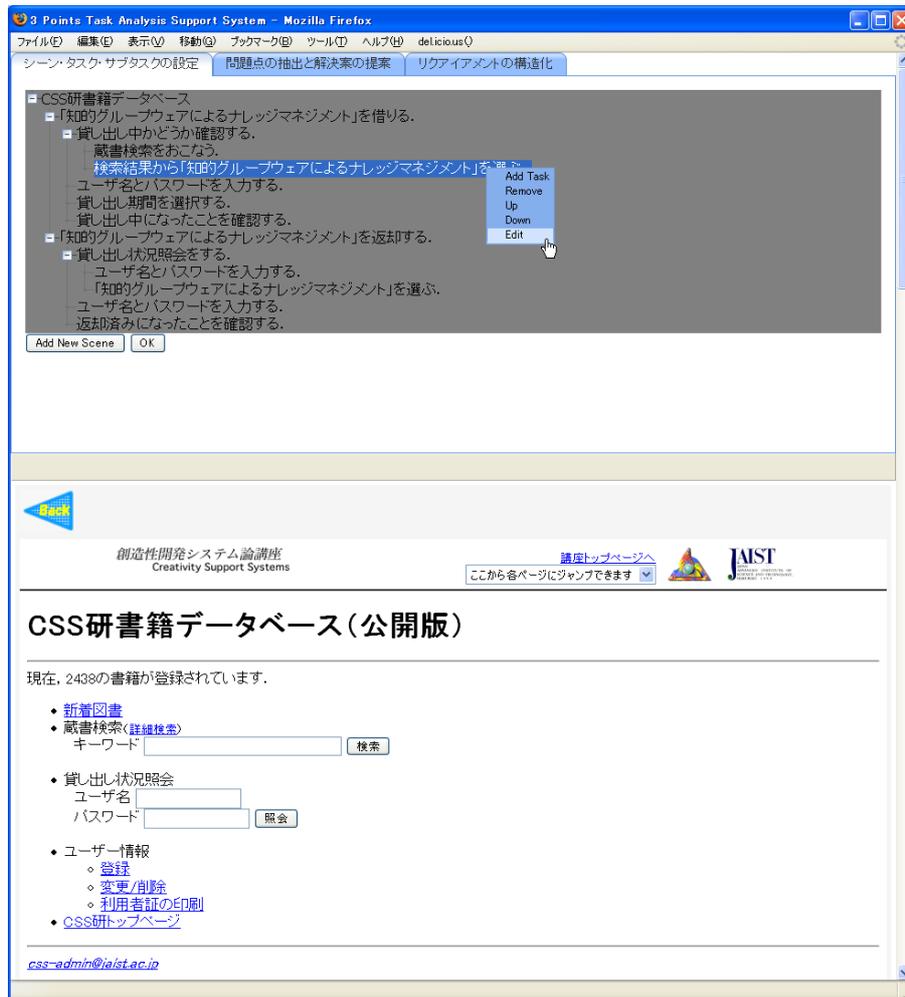


図 3.4: シーン・タスク・サブタスクの設定

3.5.2 ネットワーク効果

ソーシャルナビゲーションを実現することによって、ウェブサイトの効果的な分析を支援する。プロキシサーバを利用することで、他の利用者が残した情報を参照可能とした。他の利用者が問題点と解決案を残すことによって、サイト分析が中断する可能性を減少させる。また、他の利用者が十分にサイト分析できなかった所の追記・修正も可能としたので、利用者が抽出した問題点に対して遠隔地の専門家が解決案を提案することが可能である。

3.5.3 抽出したリクアイアメントの構造化

3ポイントタスク分析をおこなう際、リクアイアメントの抽出には手がかりを利用する。手がかりの提示するだけでなく、図 3.6 のように、利用した手がかりを記録する。リク

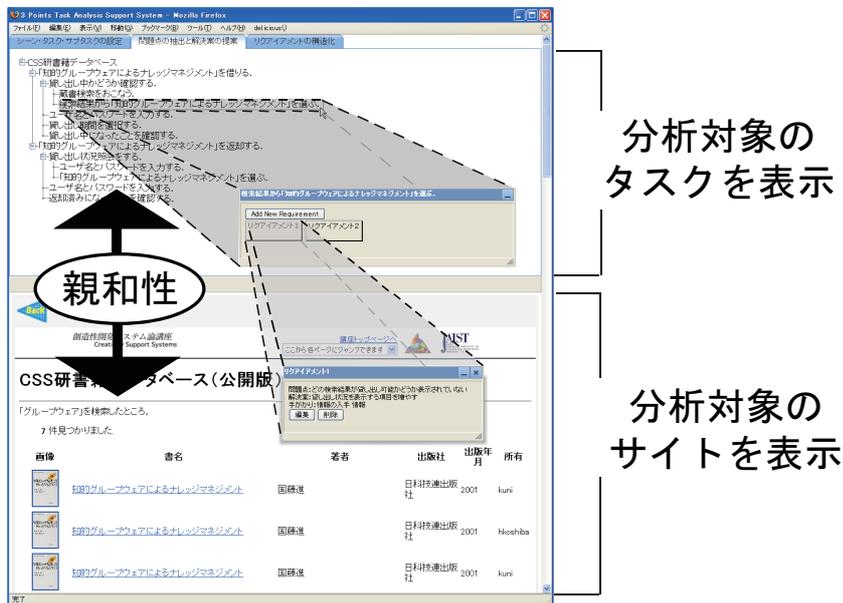


図 3.5: 問題点の抽出と解決案の提案

アイアメントの属性として、3ポイントタスク分析の手がかりを利用する。

抽出したリクアイアメントをウェブサイトの構築、再構築に利用するために解決案を構造化する必要がある。そのために、対象とするウェブサイトにおける各タスク・サブタスク同士の関係、抽出した各リクアイアメント同士の関係、タスク・サブタスクとリクアイアメントの関係を視覚化する。リクアイアメントの属性、タスク・サブタスクから、R言語を利用した統計的予測をおこなう。リクアイアメントの分類を支援するためにクラスター分析を実装した。さらに、リクアイアメントとタスクの関係を視覚化するためにコレスポンデンス分析を実装した。

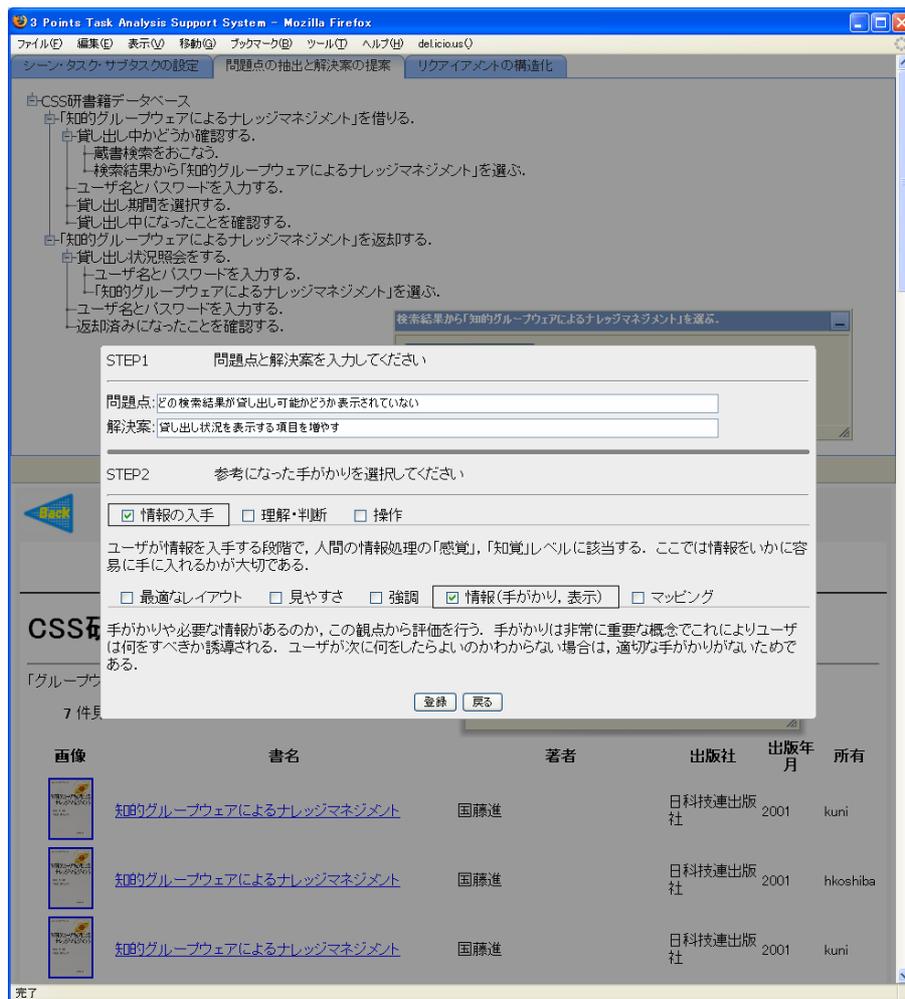


図 3.6: 問題点・解決案の登録

3 Pointe Task Analysis Support System - Mozilla Firefox

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 移動(O) ブックマーク(B) ツール(T) ヘルプ(H) delicious(D)

シーン・タスク・サブタスクの設定 問題点の抽出と解決案の提案 リクアイアメントの構造化

コレスポネンシ分析 クラスタ分析

8. ユーザとパスワードを入力する。
4. ユーザとパスワードを入力する。
10. ユーザとパスワードを入力する。
「相互的グループウェアによるナレッジマネジメント」を確認。
「相互的グループウェアによるナレッジマネジメント」を確認。
1. 探し出し中かどうか確認する。
5. 探し出し期間を選択する。
7. 探し出し状態問合せする。
11. 返却済みになったことを確認する。
2. 検索検索をおこなう。
6. 探し出し中になったことを確認する。

創造性開発システム論講座
Creativity Support Systems

講座トップページへ
ここから各ページにジャンプできます

JAIST
JAPAN ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

CSS研書籍データベース(公開版)

現在, 2438の書籍が登録されています。

- [新着図書](#)

完了

図 3.7: リクアイアメントの構造化

第4章 評価実験

本章では、システムの有用性を調べることにより提案した方法が実際にユーザビリティの向上につながるものであるかどうかを調べる。従来の3ポイントタスク分析と開発した3ポイントタスク分析支援システムを利用してウェブサイトのタスク分析をおこない、提案インタフェースの有効性を評価する。

4.1 評価方針

評価実験の対象者として、次の2者の観点から評価をおこなう。

利用者 システムを利用した場合に得た効果の評価

運用者 システムを構成する機能に対するユーザビリティ専門家の評価

利用者の観点からの評価では、これらのシステムを比較することで、提案システムのウェブサイトに対する親和性の有用性を明らかにする。運用者の観点からの評価では、提案システムの有無に基づいて、タスク分析経験者に対するインタビューからシステムの有用性を評価する。インタビューを通して、提案システムにおけるリクアイアメント構造化の有用性を確認する。

システムに関する評価実験として、次の2つのシステムについて比較評価をおこなう。
提案システム群 リクアイアメントの抽出を目的としたウェブサイト利用と、抽出したリクアイアメントの記録を統合している。

DBlogSnap 群 操作画面をキャプチャし、アノテーションを付加して共有 Blog 上に記録できる。

評価対象とするウェブサイトは、本学情報科学研究科ホームページ(以下、ウェブサイトA)とマテリアルサイエンス研究科ホームページ(以下、ウェブサイトB)である。

4.2 利用者に対する評価

4.2.1 評価条件

提案システム群

提案システムを用いて、ウェブサイトのタスク分析をする。提案システムを利用す

る事で3ポイントタスク分析に従ったタスク分析ができる。

システムの特徴

- ウェブサイトに対する親和性
- アノテーション
- 過去の利用者情報の参照

システムの利用方法

操作説明書(付録A)を提示する。利用するシステムは、ウェブブラウザである。支援システムはプロキシを利用したウェブサイトであるため、プロキシにアクセスする。被験者はシステム上に提示されたシーン、タスクに従って、ウェブサイトの問題点を発見する。任意のタスクに対して問題点を発見した場合、そのタスクに関連づけた形で問題点をパネル形式のウェブアノテーションとして残す。問題点発見に際して、利用者や他者が過去の利用時に残したウェブアノテーションを参考にできる。

DBlogSnap 群

DBlogSnap を用いて、ウェブサイトを3ポイントタスク分析に従って分析する。

システムの特徴

- アノテーション
- 過去の利用者情報の参照

システムの利用方法

操作説明書(付録B)を提示する。利用するシステムは、画面キャプチャとその画像をブログ形式で登録できるDBlogSnapと、ウェブブラウザ、Excelである。被験者はExcelファイルとして提示されたシーン、タスクに従って、ウェブサイトの問題点を発見する。任意のタスクに対して問題点を発見した場合、そのタスクに関連づけた形で問題点に関するアノテーションが付加された画像を利用したブログ形式で残す。問題点発見に際して、利用者や他者が過去の利用時に残したブログを参考にできる。

4.2.2 評価方法

本実験は、被験者内1要因2水準の対照実験である。要因は「ウェブサイトに対する親和性」、水準は「提案システム」、「DBlogSnap」である。被験者は、23歳から36歳の大学院生12名である。実験グループは表4.1に示す4グループである。被験者を3人毎の4グループに分けて評価実験をおこなう。

表 4.1: 被験者のグループ分け

		提案システム	DBlogSnap	DBlogSnap	提案システム
ウェブサイト A	ウェブサイト B	被験者グループ 1		被験者グループ 2	
ウェブサイト B	ウェブサイト A	被験者グループ 3		被験者グループ 4	

評価内容は、ユーザビリティに関するアンケート 21 項目、キーボード・マウスの操作ログ、問題点・解決案・カテゴリの数である。また、各システムについて自由記述のアンケートをおこなう。ユーザビリティに関するアンケートの内容を表 4.2 に示す。アンケートの作成には、文献 [15] を参考にする。評価実験では、「そう思う」、「すこしそう思う」、「ふつう」、「あまりそう思わない」、「そう思わない」の 5 段階評価をおこなう。アンケート項目がユーザビリティの高さを示す場合(表 4.2 の '+')は、「そう思う」を 5 点、「すこしそう思う」を 4 点、「ふつう」を 3 点、「あまりそう思わない」を 2 点、「そう思わない」を 1 点とし、アンケート項目がユーザビリティの低さを示す場合(表 4.2 の '-')は、「そう思う」を 1 点、「すこしそう思う」を 2 点、「ふつう」を 3 点、「あまりそう思わない」を 4 点、「そう思わない」を 5 点とする。

キーボード・マウスの操作ログに関する記録内容は、マウス左クリック、マウス右クリック、マウスホイール上、マウスホイール下、イベント移動、マウス移動距離、マウスのドラッグイベント、マウスのドラッグ移動距離、キーボードのキー下、キーボードのキー上である。

問題点・解決案・カテゴリの数に関する記録内容は、問題点数、解決案数、各カテゴリ毎の個数である。カテゴリは、情報の入手、理解・判断、操作、レイアウトが悪い、見えにくい、強調されていない、情報がない、マッピングの問題、意味不明、アフォーダンスがない、紛らわしい、フィードバックがない、手順の問題、一貫性がない、メンタルモデルの問題、身体的特性と不一致(姿勢、フィット性やトルク)、面倒である。

実験手順:提案システム群 はじめに、提案システムの操作説明を 5 分間おこない、提案システムを利用して知識科学研究科ホームページを例にサイト分析を 5 分間おこなう。次に、被験者グループ 1、被験者グループ 2 はウェブサイト A のサイト分析を 15 分間おこない、アンケートをとる。被験者グループ 3、被験者グループ 4 はウェブサイト B のサイト分析を 15 分間おこない、アンケートをとる。

実験手順:DblogSnap 群 はじめに、DBlogSnap の操作説明を 5 分間おこない、DBlogSnap を利用して知識科学研究科ホームページを例にサイト分析を 5 分間おこなう。次に、被験者グループ 1、被験者グループ 2 はウェブサイト A のサイト分析を 15 分間おこない、アンケートをとる。被験者グループ 3、被験者グループ 4 はウェブサイト B のサイト分析を 15 分間おこない、アンケートをとる。

表 4.2: アンケート項目

評価軸	アンケート項目
好感度	このシステムのビジュアルは楽しい(+)
	このシステムは印象に残る(+)
	このシステムには親しみがわく(+)
役立ち感	このシステムはすぐに私のほしい情報が見つかる(+)
	このシステムはわからない言葉が多く出てくる(-)
	このシステムを使用するのは時間の浪費である(-)
信頼性	このシステムは信用できる内容を表示する(+)
	このシステムは信頼できる(+)
	このシステムの文章表現は適切だ(+)
操作のわかりやすさ	このシステムの操作手順はシンプルでわかりやすい(+)
	このシステムの使い方はすぐに理解できる(+)
	このシステムでは次に何をすればよいか迷わない(+)
構成のわかりやすさ	このシステムは統一感がある(+)
	このシステムは利用できる機能の構成がわかりやすい(+)
	このシステムは自分が今、何をしているのかわかりやすい(+)
見やすさ	このシステムの文字、文章は読みやすい(+)
	このシステムの絵や図表は見にくい(-)
	このシステムは利用していると、目が疲れる感じがする(-)
反応の良さ	このシステムは操作に対してすばやい反応がかえる(+)
	このシステムは正しい画面が表示されないことがある(-)
	このシステムは表示が遅くなったり、途中で止まることがある(-)

4.2.3 評価結果

評価実験結果に対する検定方法として、対応のある t 検定をおこなった。

ユーザビリティに関するアンケート ユーザビリティに関するアンケート結果を表 4.2 に示す 7 項目に分類し、検定をおこなった。7 項目に分けた場合について、各項目の平均値および標準偏差を表 4.3 に示す。提案システムの効果が 1% 水準で有意であったのは、「操作のわかりやすさ」の項目である。提案システムの効果が有意傾向であったのは、「信頼性」の項目である。また、アンケート項目の「操作のわかりやすさ」に関する 3 項目について平均値および標準偏差を表 4.4 に示す。提案システムの効果が 1% 水準で有意であったのは、「このシステムの操作手順はシンプルでわかりやすい」の項目と、「このシステムでは次に何をすればよいか迷わない」の項目である。提案システムの効果が 5% 水準で有意であったのは、「このシステムの使い方はすぐに理解できる」の項目である。

キーボード・マウスの操作ログ キーボード・マウスの操作ログの値について平均値および標準偏差を表 4.5 に示す。提案システム群の効果が 5% 水準で有意であったのは、「distance

表 4.3: ユーザビリティに関する 7 項目

項目	提案システム	DBlogSnap
好感度	9.33(2.15)	8.08(3.50)
役立ち感	9.83(3.13)	9.75(3.02)
信頼性 #	11.17(2.37)	10.00(3.30)
操作のわかりやすさ **	11.75(3.19)	7.42(4.01)
構成のわかりやすさ	10.50(3.12)	9.42(3.29)
見やすさ	10.67(3.28)	8.92(2.35)
反応の良さ	10.75(2.67)	12.00(2.34)

** : $P < 0.01$, * : $P < 0.05$, # : $P < 0.10$, 無印 : *n.s.*

表 4.4: 操作のわかりやすさ

項目	提案システム	DBlogSnap
このシステムの操作手順はシンプルでわかりやすい **	3.92(1.16)	2.33(1.30)
このシステムの使い方はすぐに理解できる *	3.91(1.00)	2.58(1.56)
このシステムでは次に何をすればよいか迷わない **	3.92(1.24)	2.50(1.45)

** : $P < 0.01$, * : $P < 0.05$, # : $P < 0.10$, 無印 : *n.s.*

of mouseMove (dots)」の項目である。また、DBlogSnap 群の効果が有意傾向であったのは、「Wheel Down (times)」の項目である。DBlogSnap 群の効果が 1%水準で有意であったのは、「Wheel Up (times)」の項目である。

問題点・解決案・カテゴリの数 問題点・解決案・カテゴリ数に対する検定結果を表 4.6 に示す。提案システム群の効果が 1%水準で有意であったのは、「情報の入手」の項目、「理解・判断」の項目、「アフォーダンス」の項目である。提案システム群の効果が 5%水準で有意であったのは、「紛らわしさ」の項目である。提案システム群の効果が有意傾向であったのは、「問題点」の項目、「解決案」の項目、「情報(てがかり, 表示)」の項目、「マッピング」の項目である。

自由記述アンケート結果

提案システム群について

操作に便利だったところについて

- ページが切り替わらないところ
- ページ遷移している事を知らせる表示がある

表 4.5: キーボード・マウスの操作ログ (60 秒間)

項目	提案システム	DBlogSnap
Left click count (times)	8.78(2.36)	9.52(4.22)
Right click count (times)	0.38(0.19)	0.43(0.29)
Wheel Up (times) **	21.22(8.44)	8.12(6.69)
Wheel Down (times) #	21.57(8.41)	13.86(9.38)
number of moveEvents (times)	323.47(50.24)	334.09(96.88)
distance of mouseMove (dots) *	6263.98(1928.11)	8943.59(3306.53)
number of dragEvents (times)	31.10(15.92)	38.60(20.12)
distance of mouseDrag (dots)	395.15(342.93)	723.43(451.03)
number of keyDown Event (times)	34.95(19.95)	35.03(24.38)
number of keyUp Event (times)	33.74(18.29)	34.28(23.85)

** : $P < 0.01$, * : $P < 0.05$, # : $P < 0.10$, 無印 : *n.s.*

- リクアイアメントの追加フォームは背景を暗くしているので、見やすい
- カテゴリ、サブカテゴリの内容や例が説明してあるのがうれしい
- 操作に対してわかりやすいフィードバックがあった
- 今、自分が何をすればよいかわかった
- 一画面で問題点と、タスクツリーが表示されているのでわかりやすい
- ウェブサイト上のパネルが1クリックで最小化できるところ
- 直感的なインタフェースのため操作に迷わなかった
- 間違いを編集できるのが便利
- 同じウィンドウで操作できるので作業がやりやすい
- 問題点を簡単に記入できる
- タスクツリーとウェブサイトと同じ画面で表示できるのはよかった
- ウェブサイト上にメモができるのは便利だった

操作が面倒な所について

- 画面上部に移動しないと新しいリクアイアメントを出せないのが面倒
- カテゴリに関する説明がわかりにくい
- PDF ファイルなどに対応していない
- 最上段の問題点の提示がスクロールすると見えなくなるのが残念
- 問題点の登録の際にタスクツリーが見えなくなるのも残念
- 操作が簡単であったが、右クリックは直感的ではなかった
- ウェブページが別のタブに表示される場合に面倒に感じた

表 4.6: 問題点・解決案・カテゴリの数 (60 秒間)

項目	提案システム	DBlogSnap
問題点 #	0.293(0.075)	0.195(0.134)
解決案 #	0.185(0.124)	0.112(0.129)
情報の入手 **	0.140(0.106)	0.019(0.043)
理解・判断 **	0.113(0.106)	0.013(0.034)
操作	0.027(0.051)	0.004(0.015)
適切なレイアウト	0.021(0.031)	0.015(0.036)
見やすさ	0.042(0.070)	0.040(0.070)
強調	0.021(0.040)	0.05(0.017)
情報 (てがかり, 表示) #	0.061(0.065)	0.014(0.035)
マッピング #	0.015(0.027)	0(0)
意味不明	0.019(0.034)	0.018(0.044)
アフォーダンス **	0.035(0.037)	0(0)
紛らわしさ *	0.057(0.077)	0.015(0.036)
フィードバック	0(0)	0.006(0.020)
手順	0(0)	0(0)
一貫性	0.006(0.022)	0(0)
メンタルモデル	0.016(0.041)	0(0)
身体的特性と不一致	0(0)	0(0)
面倒	0.027(0.042)	0.020(0.038)

** : $P < 0.01$, * : $P < 0.05$, # : $P < 0.10$, 無印 : *n.s.*

- 慣れるまで少し迷ったりするおそれがある
- 操作が簡単だった

DBlogSnap 群について

操作に便利だったところについて

- キャプチャボタンを押すだけで撮れた .
- キャプチャした画像をすぐに見れる
- フリーハンドで画像に線が描ける
- 画面キャプチャは簡単
- 文字を書けるのが楽しかった
- モザイク機能はユニークです
- 1つのタスクが1つのアプリケーションになっているので、迷わずに使える
- 画像が保存できるところ
- グループ作業に役立つと思う
- 画面切り取りや登録画面が便利だった

操作が面倒な所について

- 別のウィンドウで操作するのが面倒
- キャプチャボタンで取りたい画像の上に DBlogSnap がかぶる
- 画像形式は PNG , JPEG のどちらかでよい
- 文字を入力するときに何処に何を書いていいのかわからない
- 画面をキャプチャする時 , DBlogSnap をキャプチャしてしまいとまどった
- キャプチャ画面とブラウザの違いがわかりにくい
- 始めて使用したので操作に慣れなかった
- チェックボックスが小さすぎてわかりにくい
- 全体的にわかりづらい
- 使い方がいまいよくわからない
- キャプチャーが扱いづらい
- 記入するところがよくわからない
- 一つにまとめた方がよい
- 複数のアプリケーションを同時に利用するので , 次に何をしたらいいのかわからない
- 慣れるまでに時間がかかった
- 最初は何をどうすればよいかわからなかった

評価実験全体について

- 全体的に 2 回目の実験 (提案システム) の方がわかりやすく操作に手間取らなく , 集中しやすい
- 共に , 初めて使う人間には若干難しく感じる . また , パソコン操作に不慣れな人間にも難しく感じる
- ブラウザに画面キャプチャ機能を統合化してほしい
- 後半 (DBlogSnap) の方が操作しやすかった
- 自分が何を指してシステムを操作すればよいのかわからなかった
- 1 番目のシステム (提案システム) の方が簡単でわかりやすかった
- 2 つ目 (DBlogSnap) の方がよかった
- 自分が今何をしているのかわからない .
- やったことが役立つのかどうか自信が持てない

4.2.4 考察

実験結果が示す通り，DBlogSnap を用いた場合よりも提案システムを用いた場合の方が「操作のわかりやすさ」において有意であり，問題点や解決案の数においても有意傾向であった．自由記述アンケートでは，「直感的なインターフェースのため操作に迷わなかった」などのコメントがある．このことから，提案システムに必要とされていたユーザビリティ（表 3.1 参照）について実現し，被験者が多くの問題を発見し解決案を考えるという効果を得られたといえる．また，問題点のカテゴリ分けにおいては，「情報の入手」，「理解・判断」，「アフォーダンス」，「紛らわしさ」において有意であり，「情報（てがかり，表示）」，「マッピング」において有意傾向であった．自由記述アンケートでは，「カテゴリ，サブカテゴリの内容や例が説明してあるのがうれしい」などのコメントがある．このことから，提案システムは，被験者にとって問題点の分類において有効であるといえる．

被験者の操作に関して，提案システムを用いた場合は「マウスの移動距離」において有意であるが，DBlogSnap を用いた場合の方が「マウスホイールの上下」において有意である．自由記述アンケートでは，「同じウィンドウで操作できるので作業がやりやすい」というコメントがある．このことから，提案システムはウェブサイト本来の視線の動き同様，上下の動きが中心になっているといえる．自由記述アンケートでは，「画面上部に移動するのが面倒」というコメントがあるため，上下の動きを減らす必要がある．

4.3 運用者に対する評価

4.3.1 評価条件

提案システム群 提案システムを用いて，ウェブサイトのタスク分析をする．提案システムを利用する事で 3 ポイントタスク分析に従ったタスク分析ができる．

システムの特徴

- リクアイアメントの構造化支援
- ウェブサイトに対する親和性
- アノテーション

DBlogSnap 群 DBlogSnap を用いて，ウェブサイトを 3 ポイントタスク分析に従って分析する．

システムの特徴

- アノテーション

4.3.2 評価方法

ユーザテスト経験者である大学生，大学院生 10 名に対するインタビューをおこなう．提案システム群，DBlogSnap 群ともに操作説明をおこない，実験者による「タスクの設定」，「リクアイアメントの構造化」と被験者による「リクアイアメントの抽出」，また，システム全体についてインタビューをおこなう．

4.3.3 提案システムの評価結果

タスクの設定

- ツリー型はいいと思った．
- 左上の NewSite に気づかない．サンプルが必要．テンプレートを用意した方がいい．
- タスクの設定が難しい
- どのタスクをさせていいのか困る．当たりを付ける，重要なタスクにする，よく使うタスクにするのいずれかが一般的である．
- 英語表現と日本語表現を混ぜない．日本人には日本語で
- Edit を直接できない．
- コントラストが低い
- ダブルクリックで編集ができるようにすべき
- 慣れるといいが，少し操作練習が必要
- タスクの UP，DOWN のイメージがわかりにくい．ディレクトリの上下と勘違いする．
- 人によってタスクのばらつきが出てくる！できるだけこまかく」と表示，例を示すと良い．
- 文字のコントラストが低い
- タスクツリーが作りやすい
- タスクの属性がわかりやすい

リクアイアメントの抽出

- 一般の人に対する 3 ポイントタスク分析は難しさの問題
- 無意識な声が聞けない
- タスクの階層が深すぎると困る
- 右クリックはあまりよくない

- メニューバーはツリーの横に書き込める形がよい，書けるところに書いてもらう
- メニューバーの格納機能が必要，右クリックで空のパネルを表示し，そこに追加してもらう
- 問題点を書いた点をパネルから小さい点に入れ替える
- 手順を示すアラート機能みたいなもの (Ajax を利用して実装) を強化するべき
- 問題点のパネルを完全に Menubar に格納するのではなく，影くらいは残す
- 3 ポイントタスク分析の説明はわかりにくいので，身近な例で説明．
- ウェブサイトに直接問題点を張れるのはよい，しかし，指している所がわかりにくい
- 実験者と被験者間の解釈のズレは DBlogSnap より起こりにくい
- Menubar に表示するパネルのタイトルは，「リクアイアメント 1」などよりも，問題点の名前の方がよい．
- Menubar でパネルの編集，削除，縮小ができるようにしてほしい
- 登録時，下に説明ができるのはよい．しかし，説明がわかりにくいので，実世界に近い言語に近づけた方がよい
- パネルが重なったときに見にくい
- 解決案が 2 つ以上あった場合に，記入方法がわからない．
- 問題を発見したときに，問題点の位置を見ながら問題点の記入ができない．システムバーを独立させるべき
- Menubar の追加ボタンを「問題点の記入」などわかりやすい言葉で
- ウェブアノテーションはよい．タスクとウェブページの問題点の位置を直線で結べるとよい．
- 問題点の位置からパネルが消えたときに，マークでも残しておくとうよい．
- 問題点の位置と用を見るために，マークを利用したい
- タスクツリーは分析が多くなると複雑になる．見せ方が難しい
- タスクツリーの展開ボタン+と-の反応がおかしい
- カテゴリの文字が押せる事に気づかない．タブみたいにしてしまうとよい
- 文字入力可能になったときにカーソルが点滅してほしい
- パネルはその位置でもっと小さくなって欲しい
- タグの位置情報保存機能は便利である．
- カテゴリのチェックボックスがわかりにくい
- 先にカテゴリの方が満遍なく出る

リクアイアメントの構造化

- 構造的にみれるのでよい .
- クラスタを ~ グループとみて、「今回は重要なクラスタ A を見ていきます。」となる
- リクアイアメントがわかりやすく表示されるのでよい
- 実験者側にとって楽である .
- パッと見るのにいい
- 細かく分析するためのきっかけとなる . 実験者が自分で分析するきっかけとなる
- 問題のキーワードの % を示す . 例)「パスワード」に関する問題が全体の何パーセントになっているか知りたい

システム全体

- 慣れが必要 , はじめわからなかった
- アドレスバーは被験者にとって不要と思われる .
- アドレスバーのユーザインタフェースはブラウザみたいにする必要がある .
- いろんな人にやってもらうので , 楽しい感じが欲しい
- 問題点のパネルを付箋みたいにして利用者のテンションをあげる
- 構造化しているので , めげなくタスクのチェックができる
- 複数ある時にごちゃごちゃする .
- タスクと Menubar の対応関係 , 増えると Menubar がどのタスクと対応しているのかわかりにくくなる
- ユーザが出してくれた問題点の構造化が大まかに欲しい
- システムに流れがあるのでよい
- 「正確性」タスクの細かさが問題
- DBlogSnap に比べて問題点を見つけるとリクアイアメントはどれか視覚的に見つけられるのでよい
- 文章表現よりもパネルはわかりやすい
- 実験者にとって楽である .
- DBlogSnap よりもとまどいにくいようになっている

4.3.4 DBlogSnap の評価結果

タスクの設定

- ちゃんと進められるようなタスクの設定，でも進めやすいと問題点は出ない
- エクセルなどでタスクを送れるのはよい
- タスクの設定が難しい
- どのタスクをさせていいのか困る．当たりを付ける，重要なタスクにする，よく使うタスクにするのいずれかが一般的である．
- 与えるタスクは大まかな，ある程度大ざっぱな方がいい
- 細かいタスクを設定するのは良くない．
- 被験者なりの問題点の探し方があるので，どういう風に操作するのかわかるのでよい．
- 問題点を発見したときに被験者が思うように書いて欲しい
- シーンがあれば間違った問題点を登録する可能性があるので，やりたいことに近いシーン，欲しい情報によってタスクを与えておく．使用者にピンポイントで問題を出させる．注意点は自分が操作するときのタスクになりがちなこと
- ウェブでは経路を考える必要がある(検索性)，しかし，タスクを与えると検索性に関して調べられない．
- 被験者がタスクを勘違いするかもしれない．確認する方法がない．タスクについて理解しているか確認できない．

リクアイアメントの抽出

- 画像を選んだり，画像に直接書けるのはよい．
- 無意識な声が聞けない
- タスクを達成できずに止まったときに困るので支援が必要
- 時間を指定して，10秒以内に見つけられなかったら答えを教える，次のタスクに進む，ヒントを与える
- シーンのみにしてタスクを与えない
- 画面キャプチャはやりやすい
- 問題点を出すのはチェック項目の方がよい
- 初めての人にわかりやすいように項目を見ながらの方がよい
- 操作をおこなう時にその時間を取れたらいい．異様に時間が掛かるとそこはもんだいがあるとか無いとかにする．

- 被験者に専門知識が必要になる。
- 何となく問題点があるのはわかるけれど、どういう問題点なのかは踏み込めない、3ポイントタスク分析の項目を見ないと難しい
- ブログの書き込みにカテゴリ分けがあればよい
- 日記の流れの中でカテゴリ分け。カテゴリは問題点名にしてやってみる
- DBlogSnap ははじめての時にうまく使えない
- DBlogSnap は実験対象ではないので、しっかりと操作説明をしておく必要がある。
- ブラウザを他のソフトが隠すと、問題点のある場所が見えなくなる
- 「ウェブサイトの問題点 < DBlogSnap の問題点」になるとウェブサイトの些細な問題点の発見を妨げる
- 問題点を発見したときにすぐに保存、場所説明できるのはよい
- 日本語に統一するべきだ
- 手書きはさっと書けるのでよい
- 解決案が単純になる
- カテゴリ名を間違えて記入されることが多い(分類が難しい)
- どこに何を書くかわからない。説明書が必須である。
- 被験者が自由に問題点を書いてしまう。
- モザイクは便利だ。画像は見せたくないところがある。
- マウスで文字を書くのは難しい
- モザイクはいい。
- カテゴリ分けは難しい。

リクアイアメントの構造化

- ピンポイントで問題点がわかるのはありがたい
- 重要度が付けられるように指標を設ける
- 「被験者 評価者 作る人」において、どれが一番大切か決める指標、または、統計的にまとめられる方法
- 構造化はするが、何を基準に構造化するかが問題になる。
- クラスタ毎の意味を解釈するので、このわけ方でいいのかという話が出てくる。

- リクアイメントの構造化には問題が起こる
- 日時ではなくて、問題点の項目で並べる方がいい。(例) カテゴリ「みやすさ」でソートできる
- 他人の問題点をみれるので、勉強しながら構造化できる
- 3日くらい使えば慣れるので、他者情報は構造化に有効である。
- 被験者が多いと構造化の根拠が得られるので良い

システム全体

- 被験者のパソコンにソフトをインストールさせることは、被験者に対する負荷が高い。
- みんなでみれるのはよい
- ピンポイントで問題点がわかるが、流れが見えない。
- ソフトが別々なのがイヤ、どうせやるなら1つのソフトでやって欲しい。
- 運用者が活用するのは大変になる。タスクのチェックもやりにくい
- DBlogSnap は実験者と連携しづらい。
- どうまとめるかは問題である。
- 情報共有は便利である。
- 画像をもう少し活用できるようにしてほしい
- 説明がないと使えない
- 使う意欲がそがれる
- 使ってみようとは思わない
- 自分で操作するところが多い
- アナログよりも整理がやりやすいと感じた

4.3.5 考察

タスクの設定 「少し操作練習が必要」というコメントから、提案システム群はタスクの設定に際して、実験者が従来利用している Excel のようなシステムに比べて操作練習が必要ということがわかる。このため、「サンプルやテンプレートが必要」というコメントにあるように、具体例やテンプレートを用意する必要がある。しかし、「タスクツリーが作りやすい」や「タスクの属性がわかりやすい」などのコメントから、従来実験者が利用しているシステムに比べてタスクが設定しやすいことがわかる。

一方、「エクセルなどでタスクを送れるのはよい」というコメントから、DBlogSnap 群は実験者にとって自然なシステムであるといえる。しかし、「被験者がタスクを勘違いするかもしれない、確認する方法がない」というコメントのように、従来は実験者がおこなっていた問題点の抽出を被験者がおこなうことは危惧されている。

リクアイアメントの抽出 提案システム群は「問題点のパネルを完全に格納せず、影くらいは残す」、「問題点の位置からパネルが消える際に マークを残す」というコメントから、常に問題点を分析対象のウェブサイトに表示させるべきということがわかる。DBlogSnap 群は、「ウェブサイトの問題点 < DBlogSnap の問題点となると些細な問題が出ない」、「問題点を出すのはチェック項目の方がよい」というコメントから、被験者がウェブサイトの問題点を抽出する際に、支援システムの影響が強く、問題点の抽出に支障を来す可能性があることを示している。

また、「3 ポイントタスク分析の説明がわかりにくい」や「被験者に専門知識が必要」というコメントから、提案システム群と DBlogSnap 群ともに、タスク分析手法を一般の利用者にわかるような内容にすべきであることがわかる。

リクアイアメントの構造化 「構造的にみれるのでよい」、「細かく分析するためのきっかけとなる」というコメントの通り、提案システム群は、運用者が設定したタスクについて、リクアイアメントを3 ポイントタスク分析の手がかりに基づいて分類して記録することで、リクアイアメントに関する統計処理が可能である。提案システムでは、統計的予測・シミュレーションに基づく検証からリクアイアメントを構造化するので、ヒューマンデザインテクノロジーにおけるコンセプト構築を支援できる。

これに比べて、DBlogSnap 群は、「ピンポイントで問題点ができる」というコメントの通り具体的なリクアイアメントである。このため、「何を基準に構造化するかが問題になる」というコメントのように、リクアイアメントの構造化に問題が起こる。

システム全体 提案システム群は、「システムに流れがあるのでよい」、「実験者にとって楽である」というコメントから、ウェブユーザビリティ評価における提案システムとウェブサイトの親和性が高まっていることが確認できる。

DBlogSnap 群は、「被験者にソフトをインストールさせることは、負荷が高い」、「ソフトを1 つにしてほしい」、「自分で操作するところが多い」というコメントから、システムを統合し、操作手順を見直す必要があるといえる。

4.4 システム全体の評価

4.4.1 評価条件

従来のユーザテストは同期同室環境でおこなわれるが，本研究では非同期分散環境を想定している．また，ウェブサイトに対するリクアイアメントの抽出を被験者に委ねている点が従来のユーザテストと異なる．従来のユーザテストと提案方法の相違点についてユーザテスト経験者に対してインタビューをおこなう．

提案システム群 提案システムを用いて，ウェブサイトのタスク分析をする．提案システムを利用する事で3ポイントタスク分析に従ったタスク分析ができる．

システムの特徴

- 非同期分散環境
- 被験者によるリクアイアメントの抽出

紙，表計算ソフト群 紙や表計算ソフトなどを用いてウェブサイトを3ポイントタスク分析に従って分析する．

システムの特徴

- 同期同室環境
- 実験者によるリクアイアメント抽出

4.4.2 評価方法

ユーザテスト経験者である大学生，大学院生10名に対するインタビューをおこなう．従来のユーザテストのように実験者と被験者が同期同室環境である場合に比べて，実験者と被験者が非同期分散環境である場合に考えられる利点と欠点についてインタビューをおこなう．インタビューの結果から，非同期分散環境におけるユーザテストの持つ問題点を明らかにする．

4.4.3 評価結果

- 発見状態を見ていないので考え方にズレが起こる可能性がある
- 言葉の定義にズレがあると困る（普段は，使うであろう言葉を見せる，または教える）
- 一般人は問題点の羅列ができてても構造化はできない

- 一般人にコンセプトを立てるのは難しい
- 知識がないのでフィードバックが遅い(「反応が遅い」「～が見つからない」などはすぐに見つかるが、それ以上の問題点は出ない)
- 一般人は～ができないと言うだけだが、専門家はこういう問題だからこういう改善案があると言える
- 利用者が一人でやると、わからないままやってしまう(「こんなのでいいかな」で仕上げる)そのためサポートが必要である
- 利用者から出たからと行って必ずしも反映する必要がある問題点とは限らない。コンセプトによるので内容を吟味する必要がある。
- 被験者と実験者の間で、問題点の解釈にズレがおこる
- 被験者からどのような形式で問題点がかえってくるかわからない。形式が不一致の問題。
- 問題点の抽出手法が違えば被験者から帰ってくる問題点の形式が変わる
- 3ポイントタスク分析ならば、分けて得られるので形式の不一致は起こりにくい。
- 抽出の手がかりがないから専門家でないと問題点の発見はやりにくい。
- 被験者の主観が強くなる
- 被験者個人の経験に影響を受けた問題点となる
- 被験者個人の問題点ではなく、被験者が人から聞いた話を自分に置き換えた問題点を記入する。
- 被験者には発見した問題はそれが本当に重要かどうかかわからない。被験者には本質的な問題があるかないかわからない
- 問題発見に関する補足説明があったほうがよい
- 利用者のリクアイアメントが必ずしも必要とは限らない
- どの問題点を削って、どの問題点が必要なかわからない。つまり、改善すべき所が被験者にはわからない。
- リクアイアメントをコンセプトにするときに、どのようにフィルタをかけるかが、利用者にはわからない。
- 実験者が分析すると実験者の想定した範囲内になるが、遠隔地の利用者が分析すると問題点の質的なばらつきが大きくなる
- 利用者の言葉が返ってくる。印象が残るので、重要度がわかる
- 実験者は大切と思ったことは利用者にとって大切ではないこと、またその逆がある
- 問題点のばらつきが多すぎてまとめきれない

- 実験前の説明が大切になる．評価対象を使えない被験者が現れる可能性がある．
- 評価結果から，問題点を見つけたときの評価の流れと問題点の関連性がわからない
- 問題点と思ったところが伝わりにくい
- どのような問題点かうまく表現できない，同じ問題点なのか違う問題点なのかわからない
- 遠隔地はプレッシャーが下がる，同期同室環境はモチベーションが上がる
- 言葉の選び方の問題：実験者は慣れているから日本語の選び方がうまい．
- 同期同室環境は「～ということですか?」と実験者が確認を取れる

4.4.4 考察

従来の同期同室環境の紙，表計算ソフト群では，ウェブサイトの利用者が能動的にサイト分析に参加することはなかった．非同期分散環境の提案システム群では，「被験者と実験者の間で，問題点の解釈にズレがおこる」，「どのような問題点かうまく表現できない」というコメントから，実験者がおこなった評価に比べて，被験者がサイト分析をおこなうと抽出した問題点に偏りがあることが危惧されている．しかし，提案システムでは，3ポイントタスク分析の手がかりを利用することで抽出した問題点の偏りを小さくすることを考慮しているため，「3ポイントタスク分析ならば，分けて得られるので形式の不一致は起こりにくい」というコメントのように，実際のウェブサイト利用者が参加し，利用者の視点からサイト分析をおこなうことが可能であるといえる．

第5章 結論

本論文では、ウェブサイトにおけるユーザビリティ向上のためヒューマンデザインテクノロジーに注目し、タスク面のリクアイアメントから、ウェブサイトにおけるユーザビリティの向上を支援するシステムの提案とその評価について述べた。

システムの設計では、3ポイントタスク分析をウェブサイトに対して利用する場合に、サイト分析を支援する方法について述べた。サイト分析を支援する方法として、ウェブサイトに対する親和性、ネットワーク効果、抽出したリクアイアメントの構造化を提案した。

システムの実装では、システムとウェブサイトの親和性を持たせるために、プロキシサーバと Ajax を利用することで、ウェブサイトの分析をウェブブラウザで統一的に扱えるようにした。リクアイアメントの抽出を目的としたウェブサイト利用と、抽出したリクアイアメントの記録を統合した。統合することで、サイト分析によって抽出されたリクアイアメントを、ウェブアノテーションとして各タスク毎に分類してウェブサイトに加えることが可能になった。サイト分析を振り返る際に、タスクとリクアイアメントの関係を対応付けることができるため、わかりやすくなった。さらに、リクアイアメント抽出を目的としたウェブサイト利用中に、システムがウェブページの遷移に基づいて、利用者に分析対象のタスクの手順を気づかせることが可能になった。システムがサイト分析する際にタスクの手順を知らせてくれるので、利用者はウェブサイトの操作に集中できるようになった。

プロキシサーバを利用することでネットワーク効果を得ることができるようになった。他の利用者のウェブアノテーションを参照することが可能になった。他の利用者が解決案をウェブアノテーションとして残すことができるので、サイト分析の際、困難な問題点のためにサイト分析を中止する可能性が減少した。

抽出したリクアイアメントの構造化をおこなうために、提案システムでは R 言語を用いたリクアイアメントの統計処理を実装した。リクアイアメントの解析とグラフィックスを利用したリクアイアメントの視覚化が可能になった。抽出したリクアイアメントの関係がわかりやすくなること、大量のリクアイアメントを処理できることから、ウェブサイト再構築の際に重要となる改善コンセプトを定めやすくなった。

今後は、被験者間の協調作業を可能にすることや、被験者がリクアイアメントに対して重み付けすることが課題である。評価実験結果で挙げられた利用者のモチベーション向上の課題に対応するため、統計処理結果を利用した役立ち感の提示もおこなうべきである。

謝辞

本研究をおこなうにあたり，お世話になった方々へ感謝の意を述べさせていただきます。

主指導教員である北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科 國藤進 教授には，終始，御指導および御鞭撻を賜り，感謝いたします。ならびに，本研究を進めるに際し，直接御指導，御助言を賜った創造性開発システム論講座 三浦元喜 助手に感謝いたします。また，日頃から有益な御助言を頂き，励ましていただいた同講座 羽山徹彩 助手に感謝いたします。

副テーマ指導教員である和歌山大学 システム工学部 山岡俊樹 教授には，有用な御助言をいただくとともに，本論文の評価実験において御協力いただき，感謝いたします。ならびに，共同研究を通して有益な議論を交わしていただいた同大学デザインエルゴノミクス研究室 吉岡英俊氏，徳谷理紗氏に感謝いたします。また，同研究室の皆様には，本論文の評価実験に参加していただくとともに，研究生活における様々な面で相談に乗っていただき，感謝いたします。

岡山県立大学 情報工学部 山北次郎 教授，榊原勝己 助教授，名古屋工業大学 大学院工学研究科 和田山正 助教授には，岡山県立大学 情報工学部在学中に北陸先端科学技術大学院大学への進学を勧めていただくとともに，進学後も御助言をいただき，感謝いたします。ならびに，同大学在学中から共同研究を通して御助言を賜った岡山県工業技術センター システム技術部 メカトロニクス研究室 三輪昭生氏に感謝いたします。また，日頃より協力してくださった同大学 通信伝送工学研究室内の吉井誠氏ならびに同研究室の皆様へ感謝いたします。

副指導教員である北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科 藤波努 助教授，中間審査審査委員である同研究科宮田一乗 教授，西本一志 助教授には，本研究に関する有用な御助言をいただき，感謝いたします。

評価実験等によってお世話になった，創造性開発システム論講座の諸兄および北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科の皆様へ感謝いたします。

最後に，長き学生生活において，経済的，精神的な支えになっていただいた両親へ感謝いたします。

参考文献

- [1] 山岡俊樹, 西村睦夫, “ヒューマンデザインテクノロジー,” 繊維機械学会誌 (繊維工学), Vol.55, No.3, 2002.
- [2] Jason I. Hong, Jeffrey Heer, Sarah Waterson, and James A. Landay, “WebQuilt: A Proxy-based Approach to Remote Web Usability Testing,” ACM Transactions on Information Systems, Vol.19, No.3, July 2001.
- [3] Yoshinobu Mizuno, Yoshihiko Nishida, Yuki Kobayashi, Yoshihiro Kato, Syouhei Yoshida and Toshiki Yamaoka, “Transformed 3Point Task Analysis of HDT(Human Design Technology) to Software,” Pan-Pacific Vocational Design Conference, Yunlin, Taiwan, 2005.
- [4] 中川健一, 國藤 進, “アウェアネス支援に基づくリアルタイムな WWW コラボレーション環境の構築,” 情報処理学会論文誌, Vol.39, No.10, 1998.
- [5] 國藤 進, “オフィスにおける知的生産性向上のための知識創造方法論と知識創造支援ツール,” 人工知能学会誌, Vol.14, No.1, 1999.
- [6] Bonnie, E. John and David E. Kieras, “Using GOMS for User Interface Design and Evaluation: Which Technique?,” ACM Transactions on Human-Computer Interaction, June 1996.
- [7] Dieberger, A., P., Höök, K., Resnick, P. and Wexelblat, A., “Social navigation: techniques for building more usable systems,” interactions, 2000.
- [8] Pirolli Peter and Stuart Card, “Information Foraging,” Psychology Review Vol.106, No.4, January 1999.
- [9] 新垣紀子, 野島久雄, “問題解決場面におけるソーシャルナビゲーション:張り紙の分析,” 認知科学, Vol.11, No.3, September 2004.
- [10] ヤコブ・ニールセン, “ユーザビリティ エンジニアリング原論,” 東京電機大学出版局, 2002.
- [11] Choo, C. Wei, Brian Detlor and Don Turnbull, “A Behavioral Model of Information Seeking on the Web,” ASIS Annual Meeting, 1998.

- [12] 安部麻里, 福田健太郎, 堀雅洋, 田井秀樹, 根路銘崇, 小野康一, 大野義夫, “動的解析による Web アプリケーション・モデル抽出支援手法,” 情報処理学会論文誌, Vol.46, No.3, March 2005.
- [13] 山岡俊樹, “ヒューマンデザインテクノロジー入門,” 森北出版, 2003.
- [14] 樽本徹也, “ユーザビリティエンジニアリング,” オーム社, 2005.
- [15] 仲川薫, 須田亨, 善方日出夫, 松本啓太, “ウェブサイトユーザビリティアンケート評価手法の開発,” ヒューマンインタフェースシンポジウム, 2001.
- [16] Linda Dailey Paulson, “Building Richi Web Applications with Ajax,” Computer, IEEE, October 2005.
- [17] Adam Mathes, “Folksonomies - Cooperative Classification and Communication Through Shared Metadata,” <http://www.adammathes.com/academic/computer-mediated-communication/folksonomies.pdf>, 2004.
- [18] Jakob Nielsen, “Why Ajax Sucks,” <http://www.usabilityviews.com/ajaxsucks.html>, 2005.

研究業績

第一著者

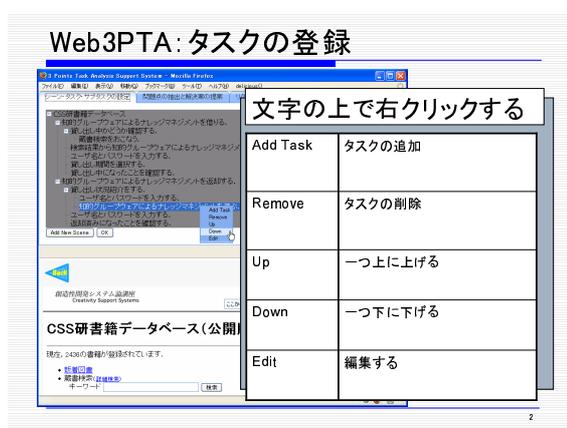
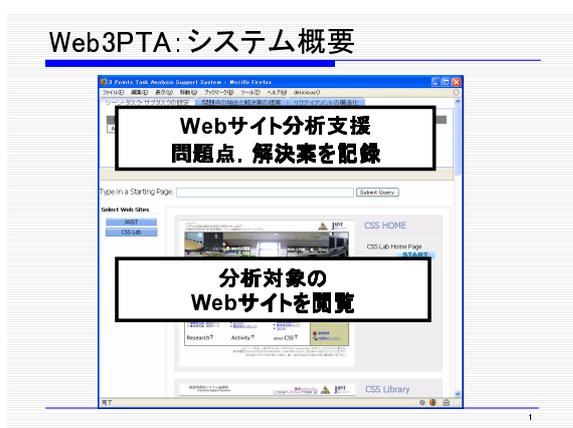
- [1] 山原茂, 三浦元喜, 國藤進, “Web サイトに対する 3 ポイントタスク分析支援システム,” 第 69 回情報処理学会全国大会, 東京, March 2007. [発表予定]
- [2] 山原茂, 三浦元喜, 國藤進, “Web サイトに対する 3 ポイントタスク分析支援システムの開発,” 情報処理学会第 62 回グループウェアとネットワーク研究会, 神戸, January 2007.[学生発表奨励賞 受賞]
- [3] 山原茂, 山岡俊樹, 國藤進, “リッチクライアント環境を利用した Web カレンダーのユーザビリティ評価,” 日本人間工学会第 47 回大会, 大阪, June 2006.

第一著者以外

- [4] 徳谷理紗, 山原茂, 吉岡英俊, 山岡俊樹, “ユニバーサルデザイン度を定量的に評価する携帯電話の UD 度,” 第 2 回国際ユニヴァーサルデザイン会議, 京都, October 2006.
- [5] 徳谷理紗, 奥早織, 山原茂, 山岡俊樹, “多様なユーザを想定した携帯電話の問題点抽出および解析,” 第 2 回日本感性工学会春季大会, 東広島, March 2006.
- [6] 吉井誠, 山原茂, 三輪昭生, 山北次郎, “ユニバーサルデザインに配慮した Web 型グループウェアの評価,” ヒューマンインタフェースシンポジウム, 藤沢, September 2005.
- [7] 吉井誠, 山原茂, 三輪昭生, 山北次郎, “ユニバーサルデザインをモデル化した Web 型グループウェア,” 情報処理学会第 114 回ヒューマンインタフェース研究会, 白馬, July 2005.

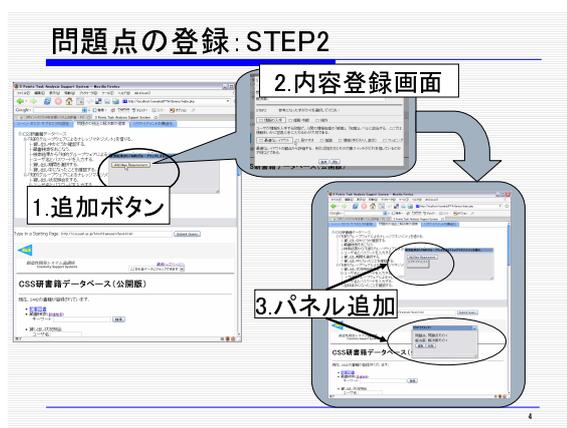
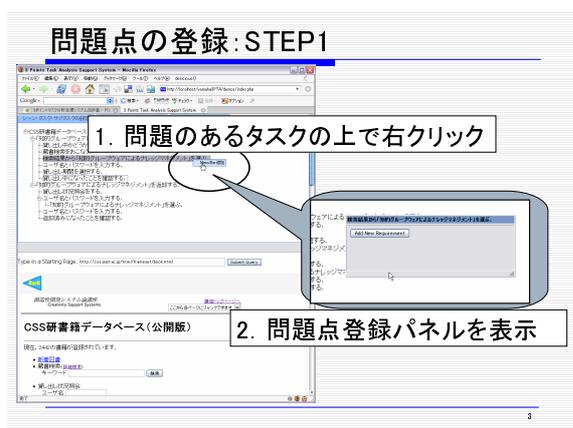
付録

A 提案システム群に関する操作説明



システム全体に関する説明をおこなう。ウェブユーザビリティ評価支援システムは画面上部、分析対象のウェブサイトは画面下部に表示される。

実験者がタスクを設定する際の説明をおこなう。タスクをツリー状に作成できる。編集には右クリックやドラック&ドロップ操作をする。



被験者が問題を報告する際の説明をおこなう。タスクツリーを右クリックして問題点を登録する Menubar を表示させる。

Menubar から、分析対象のウェブサイトにアノテーションを付加する。問題点の登録をおこなうと、ウェブサイト上にパネルが追加される。

登録画面の解説

1. 問題点の内容を記入

2. 解決案を記入

3. カテゴリを選択

4. 登録ボタン

位置を保存: パネルの移動して最小化

1. 問題点発見した場所にパネルを移動

2. パネルを最小化

被験者による問題点の説明をおこなう。問題点の報告には、3ポイントタスク分析法のカテゴリを参考にする。

問題点の登録をおこなった際に、問題点のある場所にパネルを移動することで、位置情報を保存する。

統計処理結果を表示

問題点の属性を利用してリクアイアメントの統計処理

コレスポンデンス分析	問題点とタスクの関係を表示
クラスター分析	タスク同士の関係を表示

実験者がリクアイアメントを活用する際の説明をおこなう。被験者が抽出した問題点の統計処理結果が表示される。

B DBlogSnap 群に関する操作説明

DBlogSnap: システム概要

タスク一覧表
〈課題作業確認〉

Webブラウザ
〈問題点発見〉

DBlogSnap
〈問題点登録〉

3種類のアプリケーションを併用

システム全体に関する説明をおこなう。画面キャプチャ兼ブログ作成支援システムである DBlogSnap と Excel, ウェブブラウザを利用する。

問題点の登録: STEP1

タスク一覧表

問題点発見

画面キャプチャ

問題ある場所

Webブラウザ

被験者は問題点を発見したら、画面をキャプチャする。

問題点の登録: STEP2

画面上で左クリックし続けると、

アップロードボタン

描画(アノテーション)

アノテーション機能
メモが書けます

キャプチャした画面にアノテーションを付加する。

問題点の登録: STEP3

画面上で右クリックすると、

モザイク機能

Mosaic機能
選択画面にモザイク

Crop機能
選択画面を切り取り

キャプチャした画面を切り取り、モザイク処理する。

問題点の登録:STEP4

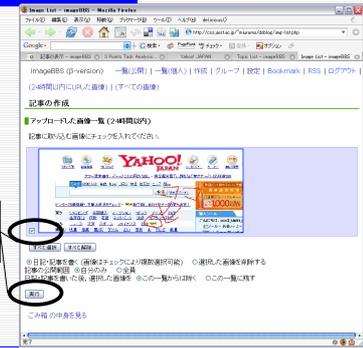
サーバに画像を送信する



送信ボタン(2種類のどちらでも利用可)

問題点の登録:STEP4

チェックして登録



キャプチャし、編集した画像をブログにアップする

問題点や解決案、カテゴリを記入したい画像を選択する。

問題点の登録:STEP5

1. タスク名を記入

2. 問題点の内容を記入

3. 解決案を記入

4. カテゴリを記入

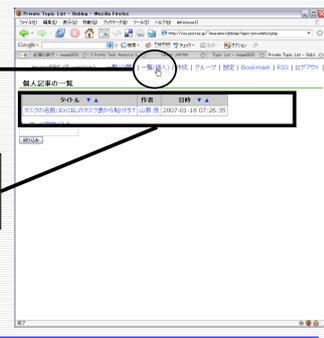
5. 登録ボタン



過去の利用情報を参考にする

「一覧個人」を選択

過去の利用情報が表示される



3ポイントタスク分析法のカテゴリを参考に、問題点と解決案を登録する。

被験者や過去に登録された問題点や解決案を参照、編集できる。