様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

平成 ２６ 年　 ６ 月 ２８ 日現在

機関番号：３２６３０
研究種目：基盤研究(C)
研究期間：2011～2013
課題番号：２３６１１０４０

研究課題名（和文）協同デザインプロセスとしてのソーシャルカスタマイゼーションの認知科学的分析

研究課題名（英文）Social customization as collaborative design processes from the point of view of cognitive science

研究代表者
新垣　紀子（SHINGAKI, Noriko）

成城大学・社会イノベーション学部・教授

研究者番号：４０４０７６１４

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　2,400,000円、（間接経費）　720,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、建物などに貼られた貼り紙を収集し、それが時間とともにどのように変化するかをみることで、人々がどのように環境をカスタマイズしているかを明らかにすることである。多機能化した空間においては、道具を使う場面と同様に、人のナビゲーションの問題が起こるため、どのような場所であるかを明示することが重要であった。貼り紙によるカスタマイゼーションとして、区別したり、気づきにくいものを強調したり、人を誘導する機能があった。また貼り紙の時間変化を分析することにより、貼り紙自体もユーザに把握されやすいような進化をしていることが明らかになった。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study is to investigate the customization of the public space by the studying various kinds of signs which are pasted on the equipments and walls. We collected new signs pasted in and around the new building from the scratch. We analyzed what kind of difficulties of usage that this equipment and environment have and the changes of stickers based on the instances of such signs. The functions of signs based on their purposes were to make distinctions, to get attentions, and to control movements of people. By focusing on the time sequences of the customization processes, elaborations of signs were observed.

研究分野：認知科学

科研費の分科・細目：デザイン学

キーワード：認知科学　ナビゲーション　カスタマイゼーション

１．研究開始当初の背景

認知科学やシステムデザインの分野では、1980 年代から人工物（アーティファクト）と人の相互作用に関する研究やアーティファクトを如何に人間中心に設計するかという研究が行われてきた。しかしこれまでの研究は主に、システムをいかにデザインすればユーザにわかりやすくなるかというシステム単体の研究テーマが中心となっていた。現代のように、高機能な機器やさまざまな情報が混在する環境においては、個々の機器のデザインを改善するだけでは解決しない問題が多数存在するはずである。

我々を取り巻く環境でモノは増え続けている。非常に高機能な機器であったり、新しい機能を持った機器も増え続けている。それらを使う人の間にはさまざまなトラブルが起っている。これらの状況に対応するために、頻繁にトラブルが起こる場所やわかりにくい場所に解決するためのメッセージを貼付したり（本研究では、これを「貼紙」と呼ぶ）、道具を変更したり、その場所の環境を変えたりするなどのユーザによる積極的な活動が行われている。たとえば、駅の構内には、人の行動を指示するための貼紙が多数存在し、新幹線の自動改札では、駅員が人を誘導している。自動改札でさえも簡単には使えないのは、我々を取り巻く世界が多くのアーティファクトにより変化しており、それをユーザが想定されたように対応できていないためではないだろうか。このような状況であるにも関わらず、この貼紙がどのような情報を持っているかについての検討は、これまであまり行われていない。貼紙が必要な場面は、ユーザの持つメンタルモデルと現実のシステムの間に何らかの情報の差分があり、それを補う必要がある場面である。ここで貼紙は、人の知的な問題解決を支援する外的資源として機能するが、認知における外的資源の役割は認知科学における重要な研究課題である。そこで、機器を取り巻く環境の変化や、機器を利用するユーザの認知プロセスを、貼紙を手がかりに分析することにより、環境とアーティファクトと人のあり方を研究することが求められている。

研究代表者は研究スタート時点までに町の中で高機能な道具や案内図などに貼られた貼紙を約 2000 件収集し、人とシステムのインタラクションにおける問題の存在、およびその内容分析を行ってきた。その結果、貼紙の機能には、道具に対する人の認知を助けるものと、道具をその利用場面に合わせてより使いやすくするためのものが存在することがわかってきた。本研究では、アーティファクトや環境と人のインタラクション場面に人々が介在して、メッセージを貼付するなどの手法でシステムや環境をそれぞれの人に合うように改変することを「ソーシャルカスタマイゼーション」と呼ぶ。これは、システムのデザイナが完成させたものを、人々がその場やその環境で利用しやすいようにカスタマイズする協同的なデザイン成果物であるといえる。

本研究では、人々が日常的に行っているソーシャルカスタマイゼーションという活動を検討することによって、進化していく環境におけるアーティファクトと人のあり方を解明し、そこでのトラブルを回避し、快適な環境をデザインするための具体的な情報提示に関する知見を得ることを目的とした。

２．研究の目的

これらのことを踏まえて、本研究では、以下を研究の目的とした。

（１）ソーシャルカスタマイゼーションの機能についての検討

（２）空間の多機能化と空間のユーザビリティについての検討

３．研究の方法

（１）ソーシャルカスタマイゼーションの機能の調査

貼紙は人が多く集まる場所や公共の場所に貼られることが多い。これまでの研究では、貼紙の事例を集めることはできたが、網羅的な調査はできなかったため、客観性に欠けるという問題があった。そこで、今回の調査では、研究代表者の所属する大学に 2007 年９月に建てられた新校舎が使われ始め、新しい環境が出来上がったときから、どこにどのような貼紙が貼られていくか、どのような情報が必要となるのかの経時変化を調査することにより、より客観的な調査を行うこととした。

2007 年 9 月に校舎がオープンしてから 2011 年までに掲示されている貼紙の写真を撮影し記録した。校舎は地上 8 階地下１階の９フロアから構成されている。貼紙の収集は、オープン当初は、週１回のペースで、データ収集を進め、その後は、年 1～3 回のペースで収集した。

本研究では収集した貼紙とそれらを受け止めるユーザの認知プロセスの分析結果に基づき、貼紙にどのようなソーシャルカスタマイゼーションの機能があるかを検討した。新校舎を経時的に調査することにより、新しい環境が出来上がったときから、どのような貼紙がどこに貼られていくのかの経時変化を調査した。

（２）空間の多機能化と空間のユーザビリティについての検討

近年公共空間において、さまざまな空間の多機能化、分節化が見られる。例えば、駅の中であるにも関わらずショッピングなどができる駅ナカ、カフェを併設した書店、音楽フロア、映画フロア、トラベルカウンターをそろえた書店も出現している。物品の販売においても、商品をきれいに陳列した店舗が、生活シーンを演出した店舗にリニューアルする例も多く見られる。これらは、商品の見

やすさを追求するだけでなく、居心地の良い空間作りを考慮したものだろう。また駅ビルや百貨店にある公共トイレは、トイレとしての機能だけでなく、休憩所などの機能も果たすという。このような従来の使い方から多機能に、人はどのように対応しているのだろうか。

認知科学の分野では古くから、道具の高機能化に伴うユーザビリティの問題が指摘されてきた。複数機能が混在する例としては、コピー機のついたファクシミリや、スキャナーを兼ねたプリンター、電話、メール、ウェブブラウザなどのさまざまなアプリケーションが利用できるスマートフォンなどがあげられる。このような複合機を利用する際の人と機械のインタフェースの問題の一つとして、モードエラーがあげられる。モードエラーとは、ヒューマンエラーの一つであり、人工物を使用する際、コピーモードなのかファクシミリモードであるのか、その道具のモードを誤解することにより生じるエラーである。このような複合機でモードエラーを起こさないようにするためには、モードの明確化やモードの自由な切り替え機能が必要とされるだろう。このように考えると、多様なニーズに対応して作られた空間においても、道具のインタフェースと同様のユーザビリティの問題が起こる可能性がある。

このような従来の使い方から多機能化した空間、あるいは分節化した空間への変化に対する人の対応事例を元に空間における人の行動の支援の可能性を道具のユーザビリティのアナロジーの観点から検討した。

４．研究成果

（１）ソーシャルカスタマイゼーションの機能の調査

新しく立てられた建物が使用開始されてから、本研究で収集された固有の貼紙は 1876 枚であった。

2011 年の４階フロアの貼紙の分布の事例を図１に示す。貼紙は、図１の点で示すように、エレベータの前や、階段の出口、事務室の前など人が多く集まる場所や、あるいは人が移動した際に、行先の選択肢があるような場所に多く貼付されていた。

貼紙の目的から機能を検討した結果を表１に示す。道具の使い方を示すもの、管理者が消火器などに、個別のＩＤを示すような管理の目的であったり、ゴミ箱の種類の分類、区別を示すもの、空室かどうかなど内部状態を開示するものや、教室やトイレの場所がわかるように人を誘導したり、場所の変更を人に案内をするもの、さらに気づきにくいものを気づかせるように注意を喚起するものが観察された。

これらの貼紙を区別や分類を人に提供する貼紙(分類ガイド)と、多くの人が行きかう場所に、場所の案内をする貼紙（情報ガイド）および、一時的な情報を示すもの（一時的情報）に分類した（表 2)。収集された貼紙は、場所ごとに分類し、貼紙の機能の検討および、貼紙が時間の経過とともにどのように変化したのかを検討した。そこから貼紙によるソーシャルカスタマイゼーションには次のような機能が存在すると考えられた。

表１　貼紙の機能

道具の使用方法の説明
道具の分類を示すもの
内部の状態を明示するもの
人の誘導をするもの
人の注意を喚起するもの

表 2：貼紙のメッセージ

一時的情報	475 件
情報ガイド	1022 件
分類ガイド	227 件
お知らせ等	150 件

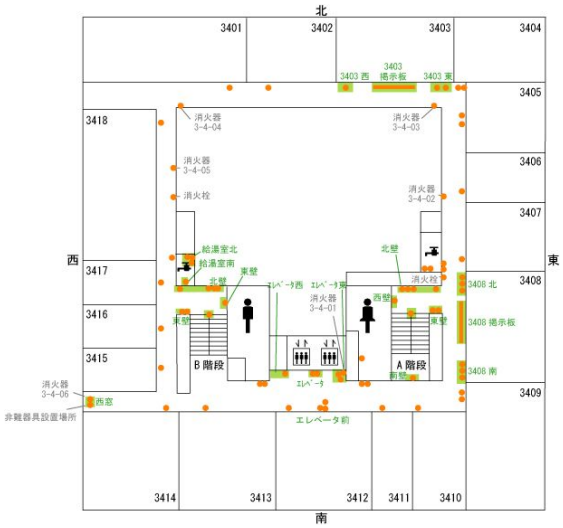

図１　フロアの貼紙の分布例

（オレンジが貼紙の貼付位置）

（１）-１、ソーシャルカスタマイゼーションの機能の分類

A)　　時間軸

部屋番号だけの個人研究室の案内板に個人名のラベルをつけたり、共同の炊事場に、ごみ箱の分類を区別するための貼紙などは継続的な利用をしているが、夜間のみ使用される出入り口の案内は、夜間のみ掲示されたり、試験期間中に一時的に使用禁止になっているものの掲示など、継続的に利用される貼紙と、一時的な貼紙があった。さらに従来とは異なる使用方法という変更を示す貼紙もあった。このように時間軸をコントロールするための機能があった。

B)　　空間軸

貼紙が多くの利用者に対して、確実に機能

するためには、必要なときに目に入り、分かりやすいものである必要がある。貼紙の経時変化を観察すると、位置が調整され、利用者の目に入るようにする機能が観察された。貼紙は気づきにくいものの場所を示したり、使い方の分からないものの説明をするものがあるが、掲示は人に注意を喚起するように、気づきやすい位置に調整されていた。

C)　利用者の軸

貼紙には、管理者に必要な物品管理番号を示すものや、自分自身の記憶の補助に利用されるものが多く見られたが、学生の利用を制御するために、学生と教員という貼紙により、対象者を区別して、人の流れをよくするための工夫がなされている例が見られた。さらに学内に初めて来訪するような一時的な利用者に対して、従来のメッセージを強調することも良くみられた。管理者自身に対するもの、特定の利用者に対するもの、不特定の利用者に対するもの、来訪者に対するものなど利用者を区別する事例が見られた。

D)　情報提示の強度

提示された情報は、侵入禁止など、行動を禁止するものと、モノのラベルのように情報をわかりやすくするためのメモの機能、さらに、ボタンの存在など気づかないものを利用者に気づかせるアドバイスというように、提示された情報の内容には、行動を制御する強度の違いがみられた。

E)　情報量

貼紙による情報提示の多くは、モノのラベルや使用方法など情報を付加するものが多く見られたが、情報を消去することにより、利用される機能を強調するカスタマイゼーションも観察された。このように情報量をコントロールする機能もあった。

また貼紙のメッセージの内容も、より目を引きやすく、読みやすく、分かりやすい形に進化し、情報量がコントロールされていることが分かった。

（１）　－２．ソーシャルカスタマイゼーションによる貼紙の効果

観察された貼紙の中で、空間軸や情報提示の強度、および情報の強度を調整した貼紙があった。一つは、エレベータの前に２つの事務室の位置を示す貼紙であった。最初は、長い文章の説明であったが時間の経過とともに、短くコンパクトになり、さらにナビゲーションの矢印が強調された。2012 年には、エレベータから降りたときに見えやすい位置に調整された。同様に、２つのドアの利用者を区別する貼紙も、文章がコンパクトになり、鮮やかな色になり、注意を喚起するように調整された。

これらの 2 種類の貼紙の調整の前後に、貼紙の認知率がどのように変化するかを調査した。校舎を利用する３、４年時の学生に、貼紙の存在に気づいているかの調査を行った結果、貼紙の位置と情報量が変化した後では、貼紙に対する認知率が上昇した。

これらの貼紙を掲示した事務室のスタッフにインタビューを行ったところ、貼紙の情報量と空間軸を変化させることにより、学生を誘導する効果があったこと、あやまった行動をとる学生がいることから、学生の眼に入りやすいように貼紙の掲示位置の調整を行っていることが報告された。

（２）空間の多機能化と空間のユーザビリティについての検討

研究代表者らのこれまでの研究によれば、公共トイレの構造が大きく変化し、トイレの入り口で、個室に向かうかパウダールームに向かうかという選択をしなければならなくなった時、ユーザは入口で誤ってパウダールームに進んでしまい、トイレの待ち列に並べないという問題が起こった。このように空間が新しい形式になったときに、そのメンタルモデルをもっていないこと、さらにその空間の入り口で内部の構造が外から把握できないことが迷う行動の原因と考えられた。これは道具の多機能化によるモードエラーのように空間の多機能化あるいは、分節化が起こったことにより、空間モードの区別ができていない事例であると考えられた。

道具のユーザビリティで得られた知見を空間のユーザビリティへの展開する必要性があると考えられる。空間において、以下のような点を明確化することがユーザビリティの向上につながると考えられる。

1)　空間モードの区別

例えば行列の最後尾がどこなのか、何の行列であるか、禁煙区域、喫煙可能区域などわかりにくいことが多い。このような空間モードを明確にする必要があるのではないだろうか。そのためには、空間モードを明示するだけでなく、空間モードを自然に選択できるような仕組みを検討することが必要だろう。

2) 使い方をどのように知らせるか

空間の多機能化は、空間に新しい機能が追加される。このような新しい機能をユーザへどのように知らせるかということが今後の課題となるだろう。

以上のことから成果のまとめと今後の課題について検討する。

建物は、一度建てると構造を変更することは、困難である。そのため、ユーザが自分たちの使いやすいように空間を変更するためには、カスタマイゼーションが必要であった。本研究では、貼紙の掲示的な観察と、空間の使用方法の変更へのユーザの対応という２つの観点からカスタマイゼーションの必要性とその機能について検討した。そして、多機能化に伴い分節化されるような空間の変更が起こったときに、ユーザが問題を抱えている事実から、空間モードを検討し、それを明示することの重要性について議論した。

近年公共空間において、床上のナビゲーションが有効活用されつつある。例えば、スーパーのレジで一般レジのエリアと、セルフレ

ジのエリアを床を色付け区別することにより、明確化している例がある。また、電車の乗り換え駅では、人の誘導のために、従来は、「ここでは左側通行」などと示されていたものが「A 線乗り換え→」「改札口→」などのように床上に矢印を表示して、そのまま進行するとどこにつながるかということが示されている。このような床上の誘導は、空間モードの提示の一つの良い事例であると考えられる。

空間のモードの選択を如何に自然に行うことが出来るようにガイドするかさらに、その場の利用状況に応じた適切な提示の仕方については、更なる検討の必要性があるであろう。

５．主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計３件）

①新垣紀子 他 (2014)タイムカプセルに保存した9年前の「思い出」の記憶と変容，認知科学，21,15-28. （招待論文，査読無）

②都築幸恵・新垣紀子(2013)イノベイティブ・マインドセット（イノベーションに対する態度）と創造性課題におけるパフォーマンスとの関連性の検討，社会イノベーション研究，9(1)，173-187.

③新垣紀子 (2012) 認知心理学から見た女子向け地図の意義，地図，50(2),20. 査読無

〔学会発表〕（計４件）

①Shingaki, N. & Tsuzuki, Y. (2014) Design and usability of public space: Mode errors in public toilets, ICAP2014, The 28th of international congress of applied psychology, 2014. 7. 12, Paris, France.（予定）

②新垣紀子 (2013) 日常場面におけるソーシャルカスタマイゼーション：貼紙を題材として，日本認知科学会第30回大会発表資料集，399-401.（2013.9.13，玉川大学）

③新垣紀子 (2013) 公共空間の多機能化におけるユーザインタフェース，日本地図学会平成 25 年度定期大会発表論文集，33-35.（2013.8.1，東京大学柏キャンパス）

④新垣紀子 (2012) 認知心理学から見た女子向け地図の意義，G 空間EXPO,2012.06.23，パシフィコ横浜.

〔図書〕（計１件）

①伊東昌子編 (2013) コミュニケーションの認知心理学(新垣紀子 第 3 章 貼紙コミュニケーション，pp.31-45)，ナカニシヤ出版.

６．研究組織

(1)研究代表者

新垣　紀子（SHINGAKI, Noriko）

成城大学・社会イノベーション学部・教授

研究者番号：40407614

(2)研究分担者

野島　久雄（NOJIMA, Hisao）

成城大学・社会イノベーション学部・教授

研究者番号：30407613

(2012年5月8日 研究分担者より削除承認)