慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	「好奇心」を誘発するプロダクト・サービスのデザイン手法開発
Sub Title	Design process modeling for products and services that induce interest
Author	中西, 美和(Nakanishi, Miwa)
Publisher	
Publication year	2013
Jtitle	科学研究費補助金研究成果報告書 (2012.)
JaLC DOI	
Abstract	ユーザにモノやサービスを「使ってみたい」と感じさせる動機づけは、内発的動機づけに分類される。本研究では、心理学的知見に基づいて「ユーザは自分の内的な特性と適度にずれた特性を持つモノやサービスに対して、利用に対する動機づけが誘発される」という仮説モデルを立て、実験的検証を試みた。具体的には、ミュージアムでの情報提供サービスを適用事例とし、それを被験者に体験させた際の観察的データ及び主観的データを検討した。被験者の体験中の行動、心理、生理における各反応の分析から、被験者の内的な特性と適度なずれを持つ情報を提供した場合、被験者の内発的動機づけが促進されたと意味づけられる結果が得られた。本研究では、心理学理論をサービスデザインの一手法へと発展させることを目標としたが、その第一段階として有用な示唆を導き出すことができた。
Notes	研究種目：若手研究(B) 研究期間：2011～2012 課題番号：23710173 研究分野：人間工学・ヒューマンファクターズ 科研費の分科・細目：社会・安全システム科学/社会システム工学・安全システム
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KAKEN_23710173seika

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

様式Ｆ-１９

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）研究成果報告書

平成２５年　３月３１日現在

機関番号：３２６１２
研究種目：若手研究(B)
研究期間：2011～2012
課題番号：２３７１０１７３
研究課題名（和文）　「好奇心」を誘発するプロダクト・サービスのデザイン手法開発
研究課題名（英文）Design process modeling for products and services that induce interest

研究代表者
中西　美和（Miwa Nakanishi）
慶應義塾大学・理工学部・講師
研究者番号：70408722

研究成果の概要（和文）：
ユーザにモノやサービスを「使ってみたい」と感じさせる動機づけは、内発的動機づけに分類される。本研究では、心理学的知見に基づいて「ユーザは自分の内的な特性と適度にずれた特性を持つモノやサービスに対して、利用に対する動機づけが誘発される」という仮説モデルを立て、実験的検証を試みた。具体的には、ミュージアムでの情報提供サービスを適用事例とし、それを被験者に体験させた際の観察的データ及び主観的データを検討した。被験者の体験中の行動、心理、生理における各反応の分析から、被験者の内的な特性と適度なずれを持つ情報を提供した場合、被験者の内発的動機づけが促進されたと意味づけられる結果が得られた。本研究では、心理学理論をサービスデザインの一手法へと発展させることを目標としたが、その第一段階として有用な示唆を導き出すことができた。

研究成果の概要（英文）：
Users' motivation to use products and services is psychologically classified as intrinsic motivation. Intrinsic motivation is a type of motivation based in users' natural interest in various activities that provide novelty and challenge, as they do it because they want to do it. In this study, we built a hypothetic model that users' motivation to use a product or service was driven when it involved a proper gap from his or her inner characteristics, and aimed at developing the model to a design process model for designing products and services that induced users' intrinsic motivation. In this paper, as the first stage, we experimentally examined if a service with a proper gap from users' inner characteristic enhanced their intrinsic motivation. Specifically, we examined the effect of a service to provide a user who experienced the museum booth with the additional information involving a proper gap from his or her individual inner characteristic. The result demonstrated that users' intrinsic motivation was induced when they were given the additional information with a proper gap from their individual inner characteristic from the behavioral, psychological, and physiological data.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合　計
交付決定額	3,600,000	1,080,000	4,680,000

研究分野：人間工学・ヒューマンファクターズ
科研費の分科・細目：社会・安全システム科学／社会システム工学・安全システム
キーワード：内発的動機付け、デザインプロセス、ミュージアム、生理計測

１．研究開始当初の背景

多くのプロダクトやサービスが機能・性能の面で成熟し、差別化が難しくなりつつある今日、新しいプロダクトやサービスが実際に社会に受容され、利用されるためには、機能性や安全性だけでなく、ユーザの心的側面への働きかけ、すなわちユーザに「使ってみたい」「もっと使ってみたい」「もう一度使ってみたい」などと感じさせるための演出が求められる。

ユーザがプロダクトやサービスの利用に対して抱く動機づけは、心理学領域では内発的動機づけに分類される。この内発的動機づけに関して、過去の心理学研究では人と対象との認知・情動・能力の各側面における適度なずれによって生じることが理論的に説明されている(Hunt, 1963)。そこで本研究では、ユーザは自身の認知・能力・情動と適度にずれた特性を持つプロダクトやサービスに対して内発的動機づけを高めるという仮説モデルを立て、これを工学的に具現化する可能性について検討することを狙った。ただし、ユーザとプロダクト・サービスとの間の認知・能力・情動のずれは、直接的に測定できるものではなく、その尺度化にも容易でない検討を要する。そこで本研究では認知・能力・情動という多元的な特性を一元化し、ユーザの持つ内的な特性として扱うこととした。

２．研究の目的

本研究では、上記の仮説の工学応用の可能性を検討すべく、サービスにユーザの内的な特性と適度にずれた演出を施すことによって、ユーザの内発的動機づけが高まるかどうかを検証することを目指した。具体的には、ミュージアムでユーザに情報を提供する実験的サービスを対象事例とし、これにユーザの内的特性と適度にずれた演出を施すことによって、内発的動機づけが高まるかどうかを評価することとした。

３．研究の方法

本研究で立てた仮説モデルは、図１のように表すことができる。本研究では、このモデルの実サービスへの応用可能性を検討すべく、以下の３段階の実験プロセスを踏んだ。実験方法及びその結果を合わせて以下に述べる。

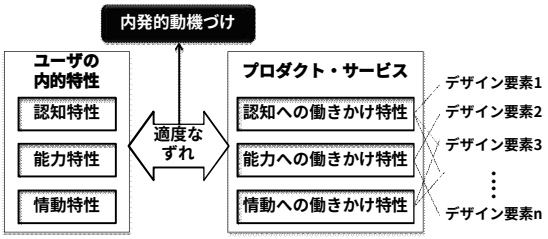

図 1.本研究における仮説モデル

３．１　内発的動機づけの評価手法の探索

まず、心理学領域の文献調査から内発的動機づけを構成する要素を抽出・整理し(図 2)、主観評価項目を構築した。次に、内発的動機づけが高まる状況を実験的に作り出し、生理計測を行った。具体的には、内発的動機づけを高めるヒューマンインタフェースとして、触覚刺激を与えるタッチパネルに注目し、触覚刺激を与えるタッチパネルとそれがないタッチパネルを体験した際、観察した際の被験者の生理反応を計測した。

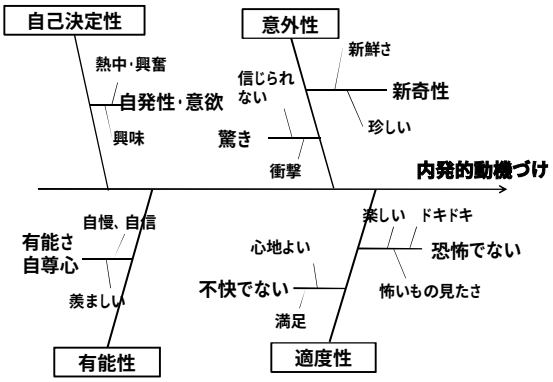

図 2 内発的動機づけの特性要因図

実験結果から、皮膚コンダクタンス反応、心拍数が主観評価の結果と強い相関を示し、ユーザの内発的動機づけを検出する指標になり得ることが示唆された。

３．２　適度なずれの導出方法の検討

ユーザの内的な特性は本来個々に異なる。そこでユーザの内的な特性を同定し、適度なずれを導出する方法の検討を実験的に行った。まず、被験者の興味・関心を広く網羅すべく、現代の若年層に代表的な趣味・娯楽のカテゴリー13 項目を選定した。次に、個人内の興味・関心の程度を序列化するため、それら 13 項目をユーザ自身に-3～+3 のスケールで一対比較評価させ、修正 Scheffe 法にて尺度化する方法を採った。さらに、個人間での尺度のばらつきを標準化するため、最も興味・関心が強いとされた項目と最も興味・関心が弱いとされた項目の距離を１として、0～1 の範囲に全ての項目を布置した。その上で、あるユーザにとって最も興味・関心が強い項目を 0 に布置したとき、それからの距離（0 以上 1 以下）を、当該ユーザの内的特性との「ずれ」の水準として定義した(図 3)。本研究では、個々のユーザに対して、前述の定義に基づく各項目の「ずれ」の水準と、それらの項目に関する情報を与えられた時のユーザの生理的反応との相関を検討することによって、ユーザの内発的動機づけが高め

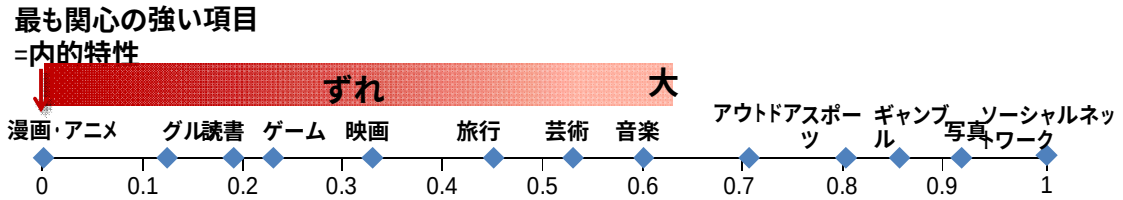

図 3.あるユーザのずれの尺度化例

られる「ずれ」の水準を見出すこととした。

実験では、被験者(20-25 歳の男女計 14 名)が 1 分間、ディスプレイに 13 項目のうちのいずれかの内容に該当するテキストの読み取りに臨んだ。テキストの文字数はおおよその被験者が 1 分間で読み終えることができるよう 1000 字程度で構成された。読み取り終了後、被験者は、内容にどの程度関心を抱いたかを 0-100 点で得点付けした。これを、無作為な順番で提示される 13 種類のテキストについて繰り返した。実験中、人間の興味・関心に関連があるとされる瞬目頻度[2]を非接触型のアイカメラ（EMR-NL8B,NAC 製）で記録した。さらに、感情や情動発現に関与しているとされる前頭前野の脳血流量変化を NIRS（OEG-16, Spectratech 製）にて測定した。これらのデータは、被験者内で標準化し、個人差を排除した上で分析した。

図 4 に、全被験者の 13 項目について定義された「ずれ」の水準と主観評価得点（標準化後）との関係を示す。「ずれ」の水準が 0-0.1 の範囲、及び 0.2-0.7 の範囲では主観評価得点に大きなばらつきが見られる。また、「ずれ」の水準が 0.7-1.0 の範囲では、ばらつきが大きい上、負の方向への偏よりも見られる。一方、「ずれ」の水準が 0.1-0.2 の範囲では、比較的ばらつきが小さく、ほぼ全てが正の評価を得ている。そこで、「ずれ」の水準を A(0-0.1)、B(0.1-0.2)、C(0.2-0.7)、D(0.7-1.0)に分割し、各水準区間における主観評価得点の平均値を調べた(図 5)。区間 B

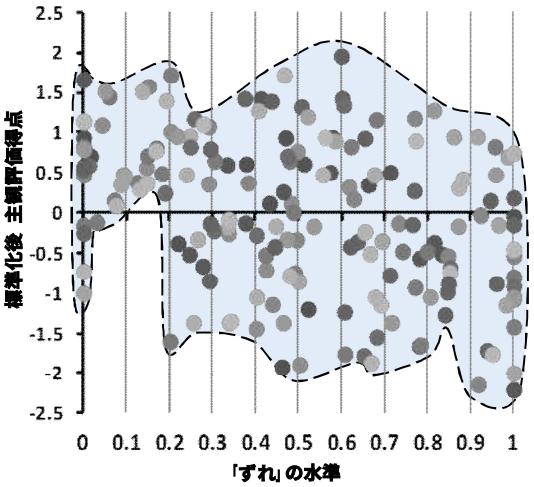

図 4．主観評価得点とカテゴリー尺度の関係

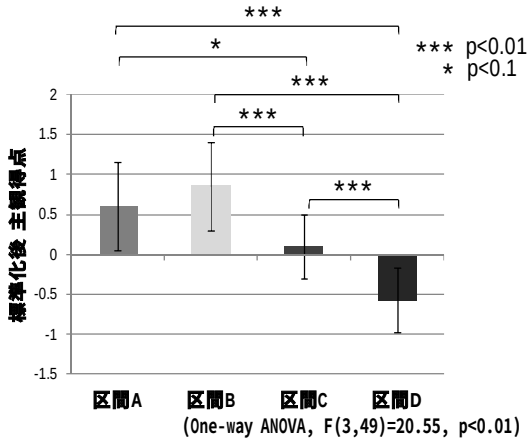

図 5．区間ごとの主観評価得点の結果

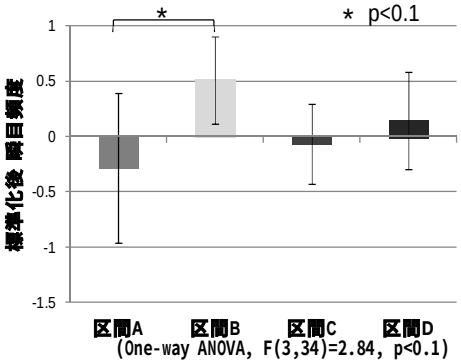

図 6．区間ごとの瞬目頻度
（安静時との増減差）

において、有意に高い評価得点が得られており、このことから、「最適なずれ」の水準として、前述の定義における 0.1-0.2 の区間が有力であることが示唆された。この結果を踏まえて、さらに各区間における生理的反応の傾向を検討したところ、次のことが分かった。

(1) 安静時を基準としたテキスト読み取り中の瞬目頻度の増減を調べた（図 6）。区間 B において、瞬目頻度が最も増加した。瞬目頻度の解釈には諸説あるが、定常状態から興味・関心が増すとき瞬目頻度の上昇が伴うという報告があり、このことに照らし合わせれば、「ずれ」の水準が 0.1-0.2 の区間で、被験者が比較的強い興味・関心を示したことが示唆された。

(2) 安静時を基準としたテキスト読み取り中の oxyHb 濃度変化量の増減を調べた。ここで前頭前皮質背外側（DLPFC）に相当してい

る ch5,8,11（図 7）の計 3 チャンネルと内側前頭皮質（MPFC）に相当している ch4,7,10,13（図 7）の計 4 チャンネルの平均を調べると図 8 のような結果が得られた。区間 B において、これらの脳領域での変化量がもっとも増加した。DLPFC は意識的な注意制御を、MPFC は自発性を担っているとされており、「ずれ」

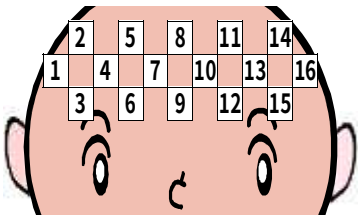

図 7．NIRS チャンネルの配置

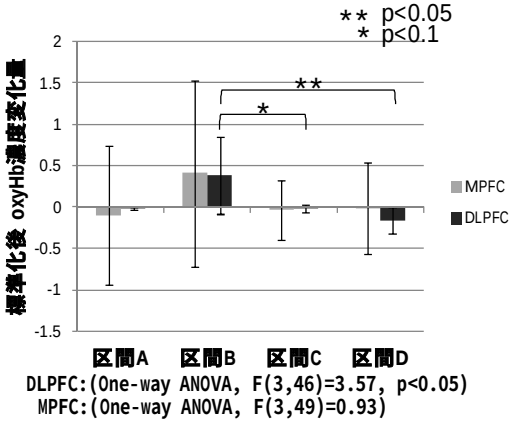

図 8．区間ごとの脳血液量変化（安静時との増減差）

の水準が 0.1-0.2 の区間において、テキストの内容に対する注意と自発性が増す傾向にあったことが示唆される。このことからも、0.1-0.2 の区間が「最適なずれ」の水準として有力である可能性が認められた。

３．３　実験的サービスによる仮説検証

ミュージアムで絵画鑑賞中にユーザに注釈情報を提供するサービスを対象事例として、仮説モデルの検証を行った。研究室内に小規模のミュージアムスペース(図 9)を構築し、具体的に情報を提供する媒体として単眼

図 9．実験環境

シースルーヘッドマウントディスプレイを利用し、コンテンツとして動画及びテキストを用いた。実験条件として、1)内的特性と一致した注釈情報を提供する場合(ずれ 0)、2)内的特性と適度にずれた注釈情報を提供する場合(ずれ 0.1～0.2)、3)内的特性と少しずれ過ぎた注釈情報を提供する場合(ずれ 0.6～

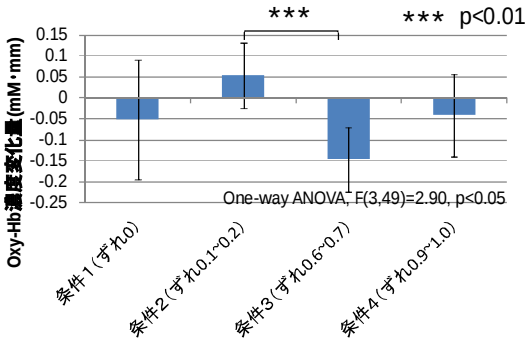

図 10．内側前頭前皮質の Oxy-Hb 濃度変化量(ch10)

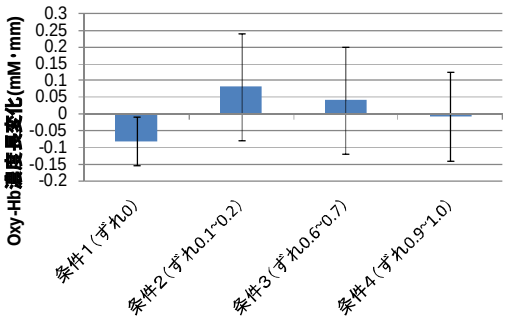

図 11．前頭葉背外側の Oxy-Hb 濃度変化量(ch1)

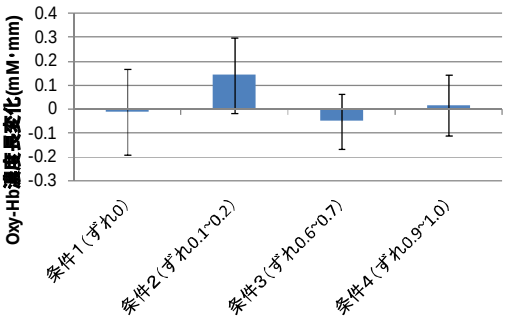

図 12．前頭葉背外側の Oxy-Hb 濃度変化量(ch2)

0.7)、4)内的特性と過度にずれた注釈情報を提供する場合(ずれ 0.9～1.0)の 4 条件を用意し、被験者はいずれかの条件で上記のサービスを体験した。ユーザのミュージアム内での行動、瞬目頻度、脳血液量変化、内省を分析した結果、ユーザの内的特性と適度にずれた注釈情報を提供した場合、内的特性と一致した注釈情報や過度にずれた注釈情報を提供した場合に比べ、ユーザの内発的動機づけが高まる傾向が確認された。人間の意欲づけや

自発性に関係すると言われている内側前頭前皮質(ch10)の Oxy-Hb 濃度変化量を図 10 に示す。この結果から、被験者の内的な特性と適度にずれた注釈情報を提供した場合、内的な特性と一致した注釈情報、あるいは過度にずれた注釈情報を提供した場合に比べて、被験者の内発的動機づけを誘発する可能性があることが示唆された。さらに、自覚的な疲労感と負の相関があると言われている前頭葉背外側(ch1 及び ch2)の Oxy-Hb 濃度変化量を図 11、12 に示す。この結果から、被験者の内的な特性と適度にずれた注釈情報を提供した場合、内的な特性と一致した注釈情報、あるいは過度にずれた注釈情報を提供した場合に比べて、被験者が比較的快適に模擬ミュージアムの鑑賞に臨めていたと考えられる。

４．研究成果

本研究では、心理学領域における知見を基に、ユーザとプロダクト・サービスの間に適度なずれを演出することでユーザの内発的動機づけ、すなわちプロダクト・サービスの利用に対する動機づけを高められるという仮説モデルを立て、その実験的検証を試みた。以下に、本研究の概要について述べる。

仮説モデルの検証にあたり、まずはユーザの内発的動機づけを評価する手法の探索を行った。心理学領域における文献調査から内発的動機づけの構成要素を抽出・整理し、ユーザの内発的動機づけを検出する主観評価項目を構成した。また、内発的動機づけが高まる状況を実験的に作り出し、内発的動機づけを検出する客観的指標の探索を行った。具体的には、内発的動機づけを高めるヒューマンインタフェースとして、触覚刺激を与えるタッチパネル端末に注目し、触覚刺激を与えるタッチパネル端末とそれがないタッチパネル端末を体験した際、観察した際の被験者の生理反応を計測した。実験から、瞬目頻度、皮膚コンダクタンス反応、心拍数が内発的動機づけの高まりと強い相関を示し、これらがユーザの内発的動機づけを検出する指標になり得ることが示唆された。

次に、ユーザの内的な特性を同定し、適度なずれを導出する方法の検討を実験的に行った。ここで、内的な特性はユーザが最も興味の強い趣味・娯楽のカテゴリーによって定義し、興味が最も強いカテゴリーから各カテゴリーへの距離を内的特性とのずれと定義した。ユーザは各カテゴリーに対する興味・関心を一対比較し、修正 Scheffe 法でカテゴリーを尺度化した。この方法でユーザの内的な特性と各カテゴリーのずれの程度を算出した後、内発的動機づけが高まるずれの水準を実験的に検討した。主観評価、瞬目頻度、脳血液量変化を測定・分析した結果、ずれの水準が 0.1-0.2 のとき、ユーザの内発的動機づけが一様に高まる傾向が見出された。

最後に、個々のユーザに適度なずれを演出する実験的なサービスを構築し、仮説モデルの検証を行った。具体的には、対象場面にミュージアムを設定し、各ユーザの内的な特性と適度にずれた注釈情報を絵画鑑賞中に提供するサービスである。情報を提供する媒体として単眼シースルー型ヘッドマウントディスプレイを利用し、コンテンツとして動画及びテキストを用いた。実験条件として、1)内的特性と一致した注釈情報を提供する場合(ずれ 0)、2)内的特性と適度にずれた注釈情報を提供する場合(ずれ 0.1-0.2)、3)内的特性と少しずれ過ぎた注釈情報を提供する場合(ずれ 0.6-0.7)、4)内的特性と過度にずれた注釈情報を提供する場合(ずれ 0.9-1.0)の 4 条件を用意し、被験者はいずれかの条件で上記のサービスを体験した。ユーザのミュージアム内での行動、瞬目頻度、脳血液量変化、内省を分析した結果、ユーザの内的特性と適度にずれた注釈情報を提供した場合、内的特性と一致した注釈情報や過度にずれた注釈情報を提供した場合に比べ、ユーザの内発的動機づけが高まる傾向が確認された。

以上のように、本研究では心理学領域で既に説明されている理論を工学的に応用展開し、ユーザは自身の内的な特性と適度にずれたプロダクトやサービスに対して内発的動機づけを強く抱くという仮説モデルの有効性を明らかにした。この成果は、人間工学分野において、これまでにないデザイン手法を提案するものであり、プロダクト・サービスのデザイン現場への応用が期待される。

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計１件）:査読有り

(1) 内発的動機づけの誘発をねらいとしたサービスデザイン手法に対する提案とその実験的検証－ミュージアムにおける情報提供サービスを対象事例とした試み－.: 中西美和, 安間裕起, 日本人間工学会誌, 48(5), 234-243, (2012)

〔学会発表〕（計５件）:査読有り

(1) Service design to evoke users' enthusiasm - Proposal and evaluation for a museum information providing service.: M. TAKAHASHI, Y. YASUMA, M. NAKANISHI, Proceedings of the 4TH International Conference on AHFE(Applied Human Factors and Ergonomics) in San Francisco, USA, on CD-ROM, (2012, July. 24th).

(2) PSF を応用したサービスマネジメント研究へのアプローチ.: 中西美和, 第 21 回

日本人間工学会システム大会(東京), 11-12, (2013 年 3 月 15 日)

(3) 単眼シースルーHMD 使用時の眼球運動特性, 田沼和泰, 福田雄介, 中西美和, 日本人間工学会42回関東支部大会(埼玉), 56-57, (2012 年 12 月 1 日)

(4) AR を用いたミュージアムでの情報提供サービス－アイデアと実験的試み－.: 高橋元哉, 安間裕起, 中西美和, 第 13 回モバイル研究会(東京), 25-26, (2012 年 6 月 22 日)

(5) 人の内発的動機づけの評価に対する生理心理学的アプローチ－興味における「適度なずれ」の固定－.: 高橋元哉, 中西美和, 日本人間工学会53回大会(東京), 366-367, (2012 年 6 月 10 日)

６．研究組織

(1)研究代表者

中西　美和（Miwa Nakanishi）
慶應義塾大学・理工学部・講師
研究者番号：70408722

(2)研究分担者

なし

(3)連携研究者

なし