

氏名（本籍）	松波晴人（大阪府）
学位の種類	博士（工学）
学位授与番号	甲第10号
学位授与日付	平成18年3月24日
専攻	システム工学専攻
学位論文題目	家庭用機器開発評価プロセスにおける行動観察手法に関する研究
学位論文審査委員	（主査）教授 山岡俊樹 （副査）教授 宗森純 助教授 満田成紀

## 論文内容の要旨

### 1) 背景・位置づけ・経過

家庭用機器の開発において最初の段階ではどのようなコンセプト・仕様の機器にするかの検討を行うが、この成熟・多様化した市場でユーザ価値の高い機器を提案するためには、開発者側の考え方のみに基づいた検討を行うだけでは限界がある。そこでマーケティングが必要となってくるが、マーケティングに対する考え方は、「生産志向（つくれば売れる）」から「販売志向（販売努力をしないと製品を買わない）」に変わり、現在では「顧客志向」が重要視されている。「顧客志向」は、企業が市場における顧客のニーズを創造、開拓するマーケティングを行うべきだとする考え方で、顧客の真の満足を図る製品の提供が企業の使命となる。

家庭用機器を顧客志向で開発するためには、ユーザの実使用場面においてこういったニーズがあるのかを考え、ユーザの視点で製品を開発する必要がある。すなわち、顧客が満足する商品企画を行うためにまず行うべきことは、ユーザリクアイアメント（ユーザニーズを設計要件としたもの）の抽出である。ユーザのニーズに基礎をおいたアプローチをとることにより、その機器やシステムの存在理由が了解性の高いものになる。また、国際規格である ISO13407（インタラクティブシステムの人間中心設計プロセス）が制定されたことで、ユーザの積極的な参加及びユーザならびに仕事の要求の明確な理解を行い、人間中心設計（Human-Centred Design）を行うことが求められている。人間中心設計のステップは、「利用状況の理解と把握」「ユーザ要求の明確化」「設計による解決案提案」「解決案の評価」の4つに分けられる。「ユーザの積極的な参加」という意味では、イギリスの Royal College of Art が Inclusive Design というデザイン手法のコンセプトを提案しており、デザイナーとユーザが対等の関係になって議論を行ってからデザインを行うことを提唱している。実際に高齢者や身障者といったユーザを設計段階で参加させることで様々な成功例を生み出している（第1章）。

人間中心設計の「利用状況の理解と把握」「ユーザ要求の明確化」のステップにおいて行われるユーザリクアイアメントの抽出については、様々な手法があるが、これまでは主にアンケート調査によってユーザリクアイアメントを把握し、それに適合する製品を開発しようとする努力が重ねられてきた。しかし、アンケート調査等の定量的な手法だけでユーザリクアイアメントを把握するだけでは、必ずしも十分な情報が得られてきたとはいえない。アンケートでよく用いられる手法である記述法で「現状の問題点や改善してほしい仕様は何ですか？」と記述を求められて、ユーザが実際に記述するのは、ユーザ自身が日々困っていてよく自覚している事柄であり、すでに顕在化されたニーズである。ユーザが漠然と感じている不便さなど、まだ言語化されていない事柄は得られにくい。さらに、最近マーケティングでは、アンケートのような定量調査をする前に、仮説を得るための定性調査としてグループインタビューという手法が用いられる。グループインタビューという手法では、アンケート調査と同様に参加しているユーザは顕在化しているニーズを言語化して話すことになるが、他者と会話することで刺激を受けて新しいニーズが抽出されることがある。以上は基本的に顕在化ニーズを抽出する方法であるが、ユーザがまだ認識するには至っていないニーズ（潜在的ニーズ）を抽出する方法として観察法が提唱されている。これはアメリカのデザインコンサルティング会社である IDEO が採用している手法で、ユーザが製品を使っている場面を観察することで使用場面のコンテキストを把握し、ニーズを抽出する手法である。この手法を用いることで、ユーザ自身が気づいていなくても、そのユーザを客観的に見ることでニーズが抽出で

きると考えられる。これらの手法はさまざまなマーケティング調査において用いられてきたが、それぞれの特性を具体的に比較した試みはほとんどない。そこで本研究では、4種類のユーザリクアイアメント抽出手法（アンケート手法2種類{記述法と定義法}、グループインタビュー、行動観察）を、得られるリクアイアメントの抽出数、具体性レベル、オリジナリティやユーザによる価値評価といった観点から比較を行い、各手法の評価を行う。対象は一般的な家庭用機器であるガスコンロを選び、それぞれの手法を用いて調査・ユーザリクアイアメント抽出を行い、それぞれの手法によって得られたユーザリクアイアメントの評価を通じて各手法の評価を行った（第2章）

また、人間中心設計の「設計による解決案提案」「解決案の評価」のステップにおいて行動観察を導入し、ユーザがデザインしたりモコンデザインの特徴を集約したりモコンと、従来機種のリモコンについてユーザビリティテストを実施し、操作課題の達成率や主観評価などのデータを取得した（第3章）

さらに、「解決案の評価」のステップでの行動観察の応用として、家庭用暖炉の効用評価を行った。暖炉がある場合と暖炉がない場合においてコミュニケーションがどう変わるかを、実験参加者のうなずく回数や会話のなかった時間などの行動観察を行った（第4章）

## 2) 研究成果

第2章では、機器開発初期の「利用状況の理解と把握」「ユーザ要求の明確化」のステップにおける行動観察の有効性について、従来手法と比較する形で行った調査について述べた。

一般的な家庭用機器であるガスコンロを調査対象として、アンケートによる記述法と定義法、参加者に討議してもらうグループインタビュー、さらには調理行動を行っている現場を観察した上でユーザにヒアリングを行う行動観察と、4種類のユーザリクアイアメント抽出手法を実施し、得られた結果から各手法の評価を行った。その結果、記述法では具体性の高いリクアイアメントが数多く得られ、定義法では具体性レベルが幅広くユーザ価値の高いリクアイアメントが単独でも得られ、グループインタビューでは使用文脈も含む具体性の高いリクアイアメントが得られた。行動観察では他の3手法では得られないリクアイアメントがさらに得られ、ユーザが言語化するに至っていない潜在的なリクアイアメントを抽出する手法として有効であることが示唆された。

第3章では、機器開発中期の「設計による解決案提案」のステップにおいて、ユーザがリモコンをデザインする様子を行動観察し、得られた成果をリモコンデザインに反映するとともに、製品をユーザビリティテスト（これも行動観察の一種）によって評価を行った事例について述べた。

家庭用リモコンにおける操作方法やスイッチ形状などについてステレオタイプの分析を行うことにより、初見でも使いやすい床暖房リモコンの開発を行った。ステレオタイプの分析においては、一般的な空調機器のインターフェースを実験参加者（日本人20名、アメリカ人20名）に紙を用いてデザインさせ、得られたインターフェースの操作方法やスイッチ形状などをカウントし、ステレオタイプの抽出を行った。タイマー予約の操作手順など、得られたステレオタイプを元に床暖房リモコンを設計し、従来機種の2種類のリモコンとともに日本人の一般ユーザ（主婦）や高齢者に初見・マニュアルなしの条件でユーザビリティテストを実施したところ、高齢者で温度調節操作の操作達成率が従来機種に比べて顕著に高い値となるとともに使いやすさの主観評価が改善され、一般ユーザでは従来のリモコンに比べてタイマー予約達成率が顕著に高い値となった。

第4章では、機器開発後期の「解決案の評価」のステップにおいて、暖炉の効用について評価を行うために、暖炉がある場合と暖炉がない場合においてコミュニケーションがどう変わるかを、実験参加者のうなずく回数や会話のなかった時間などの行動観察を行った例について述べた。

昔の日本家屋には囲炉裏や火鉢があって家族が周りに集まって食事をし、焚き火においては、人が火の周りに集まって話をする様子が見られ、火はコミュニケーションを促進する重要な要素として用いられてきた。一方、欧米では現在でも暖炉が一般的に使われており、暖房としてだけでなく、部屋の雰囲気作りのためのインテリアとしても重宝されている。「火」による心理的な効用を検証するために、暖炉あり条件と暖炉なし条件の2条件において、人間の親密度やコミュニケーションなどに変化があるかどうかの検証を行った。面識のない女子大生1名と主婦1名を1組にして計30人に暖炉のある部屋とない部屋で50分間会話してもらい、主観評価の計測や、行動観察を実施した。その結果、暖炉あり条件では暖炉なし条件に比べて部屋の雰囲気が良く、主観評価結果から「リラックスする」、「癒される」、「親しくなれる」と感じており、「会話相手が自分に似ている」と感じられることがわかった。また、行動観察の結果から、2人の距離が縮まる、会話開始の時間経過とともに相手の話にうなずく回数が増える傾向にある、会話中の「会話が途切

れた時間」が減ることがわかった。川のせせらぎ、雲の動きなど自然界における動きのある現象は、注意を引きつつも無意識で見られているため、集中力が回復するなどの癒しの効果があるが、暖炉の火にも同様の効果があることが、行動観察によってわかった。

第5章では、ユーザリクワイアメントの抽出手法であるアンケート、グループインタビュー行動観察について、その概要、目的、種類、長所、短所について詳細な検討を行った。さらに、本論文では主に「機器・日用品ニーズ探索」「機器のユーザビリティ改善」に関する内容を検討したが、他の分野での応用（「対話場面のCS向上」「店舗の売上向上」「業務効率改善」「工事現場、プラントの事故リスク抽出」など）について述べた。

### 3) 展望（今後の研究課題と本研究の発展性）

本論文では、行動観察の有効性について検討を行い、第2章ではユーザリクワイアメント抽出のための調理行動の行動観察、第3章ではユーザビリティの高いリモコン設計のための行動観察、第4章では暖炉の効用評価のための行動観察を実施した。特に第2章においては、一般的な家庭用機器であるコンロに着目したが、対象がコンロに絞られていたために、どのような家庭用機器でも行動観察の有効性が等しく得られるかどうかは不明である。今後は、本結果の汎用性を検証するとともに、対象機器の特質（ユーザ属性、使用場面、使用頻度など）によってそれぞれのリクワイアメント抽出手法の有効で適切な組み合わせがどうなるか、が整理されることが期待される。さらには、十分な質と数のユーザリクワイアメントを抽出するためには、観察対象となる人の属性をどうそろえるべきか、また、観察対象は何件必要か、などについての研究も求められる。

本研究においては、特に「機器・日用品ニーズ探索」「機器のユーザビリティ改善」「機器の効用評価」を対象にして実験を行った。今後は、行動観察はその他の場面でも応用が期待される（第5章）。それぞれの応用場面について、誰のどのような行動をどう観察するべきなのかを調べ、整理する研究が求められる。また、顧客接点の場面ではCSの向上、店舗であれば売上の向上、工事現場であれば事故リスクの減少など、それぞれの応用場面においては望ましいアウトプットがそれぞれにあり、これらの従属変数に影響を与える行動観察内容を独立変数として整理できれば、重要な行動をチェックリスト化することが可能となる。これにより、観察者が人間工学のスペシャリストでなくても行動観察による評価をすることが可能になる。そのためには、詳細な行動観察のデータと、行動観察を実施したときのアウトプットなど膨大なデータを集める必要がある。また、例えば同じ店舗の行動観察であっても、店舗側の売上を向上するのか、または店舗内の特定商品をより売れるようにするのかで観察での着目点とアプローチが異なる。このように行動観察はその目的によってフレキシブルに実施しなければならないが、これらを効率的に薦めるには、工事現場の事故リスク抽出での過去の事故事例やヒヤリハット調査の結果などの補助的な情報をいかに活用するかが重要であると考えられる。行動観察を行う前段階で集めるべきデータの種類や活用法についても今後の研究が待たれる。

様々な応用場面において行動観察を実施することは、一種の「現場回帰」であると考えられる。ユーザが自分のデザインした機器を使っている場面、自社の製品が買われていく場面、工事の現場での作業をしている場面など、これらの“現場”を今後どのようにデザインするべきか、を考えるとときには、アンケートなどの手段で間接的にユーザから聞くよりも先に、自らの目でまず現場の状況を把握するべきである。ユーザの持っている意見ももちろん重要であるが、新しい知見やイノベーションは、やはり現場のことをよく理解した上で仮説を作って場を変えていく「場のデザイナー」がいてはじめて得られるものとする。本論文が行動観察を武器にした「場のデザイナー」が今後多く生まれて世界にイノベーションを起こすことの一助になればこれ以上の喜びは無い。

## 論文審査結果の要旨

本論文は、家庭用機器の開発プロセスで使用される行動観察手法に関し、製品開発プロセスの初期、中期、後期の各段階で他の手法と比較するなど、様々な視点からその特性や有効性について研究したものである。最近、行動観察が注目される中、行動観察を多面的、体系的に研究し纏め上げた点は、優れた研究として認められた。但し、一部論点の絞込みと文言の一部修正が必要であると指摘された。

## 最終試験結果の要旨

公聴会（平成18年2月13日）では、全審査員出席のもとに論文の内容について試問を行った結果、質疑応答が適切

であり、博士学位授与に値する学識を有すると判断した。そして、論文審査と公聴会の結果を総合的に検討した結果、最終試験に合格したものと判定した。