

ホームネットワークシステムにおけるユーザビリティ設計方法の提案

2005MT007 千葉 祐美子 2005MT056 久保 このみ 2005MT064 三村 奈緒美

指導教員 青山 幹雄

1. はじめに

近年、ホームネットワークシステム(HNS)の研究、開発が進んでいるが、一般家庭に普及していない。その理由として、リモコン、画面の GUI の複雑化がある。本研究では、GUI のユーザビリティに着目し、ペルソナ法によりユーザビリティの問題点を抽出し、画面設計を行う手法を提案する。

2. 関連研究

2.1. ユーザビリティとは

ユーザビリティ(Usability)とは、製品の「使いやすさ」のことである。表 1 にユーザビリティ評価手法を六つあげる。

表 1 ユーザビリティ評価手法

手法	説明
ユーザテスト	被験者がタスクを実行する仮定を観察し、被験者の行動、発話から問題点を発見する
ガイドラインレビュー	これまで得られた知見に基づいて作成されたチェックリストに従って設計仕様上の問題点を抽出する
観察	ユーザを訪問し仕事を邪魔しないように観察する
インスペクション法	機器の操作仕様書などを使いながら使い勝手を検証することにより、問題点を発見し改善案を探る
アンケート	質問表を用意し、にアンケート形式で調査する
インタビュー	アンケートと同様に質問表を用意し、被験者と対話しながらインタビュアーが回答を書き込む

2.2. ペルソナ法

ペルソナ法とは、ユーザを詳細な仮想ユーザ「ペルソナ」として厳密に設定し、そのペルソナをターゲットに分析を行う方法である。漠然とした「ユーザ」という概念から離れて、いかに具体的な個人のイメージを持ちシステム設計対象者を明確にすることが重要である。

2.3. ユーザ中心設計

ユーザ中心設計とは、常にユーザと対話し理解した上で設計を行うという開発モデルのことである(図 1)。本研究では、ユーザ中心設計プロセスを用いて画面設計手法の提案を行う。

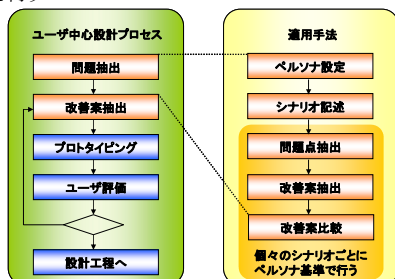


図 1 ユーザ中心設計プロセス

3. 提案手法

HNS の画面設計手法の提案へのアプローチを示す(図 2)。本研究では主要ペルソナの発見、HDD レコーダによる画面操作性の分析、ユーザビリティテストの三段階に分ける。

(1) 主要ペルソナの発見

主要ペルソナを発見するためのアンケート調査を行う。HNS と家電製品への関心度、家電製品の使用頻度を基準として決定する。また、HDD レコーダの満足度については現在のユーザインタフェースの例として考慮する。

(2) HDD レコーダによる画面操作性の分析

複雑なユーザインタフェースとして HDD レコーダを例に挙げ、画面操作性を分析し、HNS 画面プロトタイプ作成の仮説を立てる。被験者は予め用意したタスクを行う。タスク実行中に、観察、リモコン履歴ツールを用いてタスク達成時間、ボタン間隔時間、ボタン押下数を記録する。また、タスク終了後にインタビューを行う。分析結果から問題点を抽出し HNS 画面プロトタイプの仮説を立てる。次に、HDD レコーダの画面を反映させた HNS 画面プロトタイプと、HDD レコーダの問題点改善したプロトタイプを用意する。

(3) HNS 画面の改善効果を評価するユーザビリティテスト

HDD レコーダの画面操作性の分析をもとに作成した HNS の画面プロトタイプの改善効果を評価するユーザビリティテストを行う。被験者は、HDD レコーダを反映させたプロトタイプと問題点の改善案を反映したプロトタイプの 2 画面を用いて、予め用意したタスクを行う。HDD レコーダによる画面操作性の分析と同様に分析を行い、2 画面それぞれのデータを比較してユーザビリティ評価、検証をする。



図 2 研究プロセス

4. 主要ペルソナの発見

4.1. アンケート調査

南山大学4年生とその家族(73人)を対象にアンケートを実施した。表2にアンケート項目と目的を示す。

表2 アンケート項目と目的

目的	項目
主要ペルソナの発見	生活パターン
	HNSへの関心
リモコン操作の問題点抽出	HDDレコーダの操作性

4.2 分析結果

(1) 主要ペルソナの発見

アンケート結果より HNS への関心、家電製品の使用頻度を軸とし、主要ペルソナを決定した。在宅時間は家電製品の使用頻度を評価するために取り入れた。満足度は HDDレコーダに満足していない度合いを表す(図3)。

HNSは一般家庭に普及するまでには至っていないため、マーケティングの視点から対象者として、流行の先駆者であるスキミング層からイノベータ層をターゲット層とする。

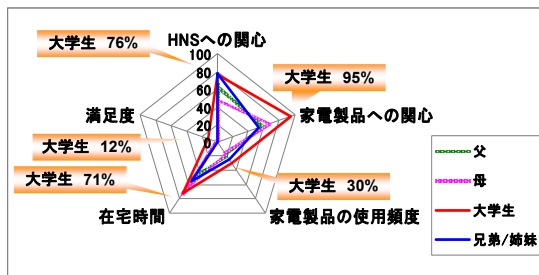


図3 アンケート結果

ここで、スキミング層、イノベータ層に分類されるのは家電製品やHNSに関心を持ち、使用したい人が当てはまる。図3から、HNSに関心を示したのは若い世代(大学生、兄弟/姉妹)であり、家電製品への関心は大学生が最も高かった。また、家電製品の使用頻度は大学生が最も高いという結果から、流行の先駆者は大学生と推定できる。また、大学生のみが満足度が低いという結果が得られた。以上より、主要ペルソナを大学生に設定する。

(2) HDDレコーダのリモコン操作性の問題点抽出

操作性の項目では、頻繁に使う機能は再生、録画、予約の三つであった。HDDレコーダを用いてこの三つの操作を行い、使用頻度の高いボタンを調べた。基本機能は58個のボタンのうち17個で操作でき、画面操作が苦手なユーザでも1個のボタンで目的を達成できるようなボタン(コマンドキー)が多数並んでいる。しかし、各ボタンの配置と機能を覚えているユーザは少なく、画面に従って操作するユーザが多い。その際、画面遷移と共に、多数のボタンの中から選んで操作しなければならず、ユーザは単純な操作でもボタンがちらつき、混乱してしまうと推測した。

5. HDDレコーダによる画面操作性の分析

5.1. 実験方法

HDDレコーダによる画面操作性を分析する実験内容を表3に示す。

表3 実験内容

目的	HDDレコーダを実際に被験者に利用してもらい、得られた結果を分析することで、HNSの画面プロトタイプの説話を立てる	
被験者	HDDレコーダを持っていない大学生。理系男子5人、理系女子5人、文系男子5人、文系女子5人の計20人。	
実験環境	<ul style="list-style-type: none"> テレビ (SHARP LC-26P1) HDDレコーダ (SHARP DV-AC82) ビデオカメラ (Panasonic HDC-SD1) リモコン操作履歴ツール (IR-Logger) パーソナルコンピュータ (FMV-E610) 	
タスク	通常タスク	〇月〇日午後9時から放送予定の「…」という番組を予約録画する
	特殊タスク	プレイリスト中の「アルファ」という番組を10分後チャプター分割する。
分析方法	分析対象	
	タスク達成時間	ストップウォッチ
	ボタン押下数	リモコン操作履歴ツール
	ボタン押下間隔時間	リモコン操作履歴ツール
問題点の抽出	インタビュー	

5.2. 実験結果

タスク達成時間の平均値、標準偏差を表4に示す。特殊タスクのデータを、全ての被験者、タスクを達成した被験者、タスクを達成できなかった被験者の三つに分ける。タスクを達成できなかった被験者のタスク達成時間を5分として計算をする。

表5に正常、エラー、全体のボタン押下数、ボタン押下率、ボタン押下間隔時間を示す。

図4にボタン押下頻度を示す。ボタン間隔時間は、次のボタンを押すまでの時間を表す。全体のボタン操作における間隔時間の平均は3.74秒、エラー操作においては4.91秒、正常操作においては2.86秒であった。

表4 タスク達成時間

タスク達成時間(秒)	通常タスク	特殊タスク		
		全体	達成	未達成
平均値	2.35	3.63	2.27	5.00
標準偏差	0.97	1.54	1.01	0

表5 ボタン押下結果

	ボタン押下数(回)	ボタン押下間隔時間(秒)	ボタン押下率(%)
正常ボタン	1091	2.86	57.4
エラーボタン	811	4.91	42.6
全体ボタン	1902	3.74	100

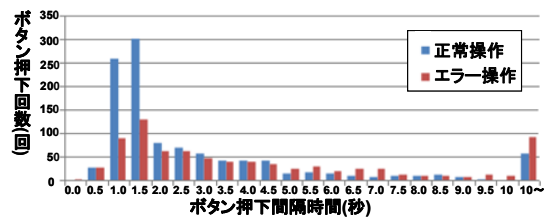


図4 ボタン押下頻度

インタビューよりHDDレコーダの問題点の改善策を抽出し、HNS画面プロトタイプを作成する。表6にHNS画面プロトタイプの改善前と改善後の比較を対応づけて示す。なお、改善前はHDDレコーダを反映させたHNS画面であり、改善後は改善策を反映したHNS画面である。

5.3. 仮説

実験結果より、単純操作はできるが、複雑な操作になると達成率が下がり、エラー数も増え、ユーザに混乱や不快感を与えやすいことがわかった。また、エラー操作により、全体の操作に影響が及び、その結果タスク達成時間が長くなる。つまり、エラー操作によりユーザビリティ低下に繋がる。

ユーザビリティの改善策として、エラー操作の減少、タスク達成時間の短縮を考えた。ボタン押下間隔時間とボタン押下数は、タスク達成時間に影響するので、ユーザビリティテストでは、改善前と改善後のプロトタイプを比較する。また、全体のデータを比較するだけでなく、被験者一人一人のデータを改善前と改善後の画面で比較することで、より正確な結果を得ることができる。

表6 インタビュー結果の問題点と改善案

	HDDレコーダの改善策	HNS画面(改善前)	HNS画面(改善後)
文字	・配色の検討	・画面下のバーは薄い灰色の背景色に白の文字	・画面下のバーは暗い灰色の背景色に白の文字
アイコン	・必要最低限の説明表示	・十字キーとselectボタンの説明	・十字キーとselectボタン説明の削除
配置	・ボタンや文字の配置の統一	・上のバーは状態表示、下のバーは操作表示	・情報を下のバーに表示
操作	・同画面でコンテンツ内容を表示 ・ヘルプ機能 ・バーで移動可能	・選択画面のコンテンツを選択しないと内容が見れない	・各コンテンツの横に内容を表示 ・ヘルプ機能追加 ・TABキーを追加

6. ユーザビリティテストによる検証

6.1. 実験方法

HNS画面のユーザビリティテストの内容を表7に示す。

表7 実験内容

目的	HDDレコーダを反映させたHNS画面と、HDDレコーダの画面操作性の分析から得た改善画面の比較によりユーザビリティの検証を行う	
被験者	画面操作性の実験を行った被験者以外の大学生。HNS画面の操作は全員初めての為、各属性からランダムに選ぶ。理系男子2人、理系女子1人、文系男子1人、文系女子1人の計5人とする。	
実験環境	<ul style="list-style-type: none"> ・テレビ (SHARP LC-26P1) ・KeySpan リモコン (URM-15A) ・ビデオカメラ (Panasonic HDC-SD1) ・リモコン操作履歴ツール (lrRC-Logger) ・パーソナルコンピュータ (FMV-E610) 	
タスク	タスク1	リビングと部屋Bのエアコンを付ける
	タスク2	ミュージックフォルダ中のアルバム「ラビットハート」中の曲「うさぎとかめ」を再生しながら、部屋Aの照明を付ける
分析方法	分析対象	手段
	タスク達成時間	ストップウォッチ
	ボタン押下数	リモコン操作履歴ツール
	ボタン押下間隔時間	リモコン操作履歴ツール
	問題点の抽出	インタビュー

6.2. 検証結果

タスク達成率は改善前も改善後も100%であった。表8に改善前、改善後の画面のタスク達成時間、ボタン押下数、ボタン押下間隔時間を示す。

表8 HNS画面ユーザビリティテスト検証結果

検証結果	改善前	改善後	時間差	改善率	
タスク達成時間(秒)					
タスク1	平均値	53.7	23.2	-30.5	56.8
	標準偏差	12.2	7.3		
タスク2	平均値	52.7	33.2	-19.5	37.0
	標準偏差	14.0	7.4		
全タスク	平均値	53.2	28.2	-25	0.47
	標準偏差	13.8	8.7		
ボタン押下数(回)					
タスク1	正常	110	80	-30	27
	エラー	58	5	-53	91
	全体	168	85	-83	49
タスク2	正常	160	129	-31	19
	エラー	37	17	-20	54
	全体	197	146	-51	26
全タスク	正常	270	209	-61	23
	エラー	95	22	-73	77
	全体	365	231	-134	37
ボタン押下間隔時間(秒)					
タスク1	平均値	1.94	1.44	-0.5	25.8
	標準偏差	0.64	0.42		
タスク2	平均値	1.40	1.26	-0.14	10
	標準偏差	0.26	0.28		
全タスク	平均値	1.67	1.35	-0.32	0.19
	標準偏差	0.59	0.39		

図5、図6にボタン押下頻度、図7に異常率を示す。

正常な操作、エラー操作のいずれの場合もボタン押下間隔時間は短縮でき、全体の操作のボタン間隔時間も0.32秒短縮できた(表9)。

表9 ボタン押下間隔時間の比較

ボタン押下間隔時間	正常操作	エラー操作	全体
改善前	平均値 1.61	1.79	1.67
	標準偏差 0.59	0.90	0.59
改善後	平均値 1.30	1.23	1.35
	標準偏差 0.35	1.46	0.39

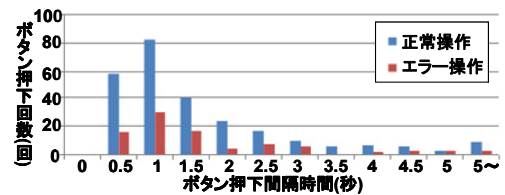


図5 ボタン押下頻度(改善前)

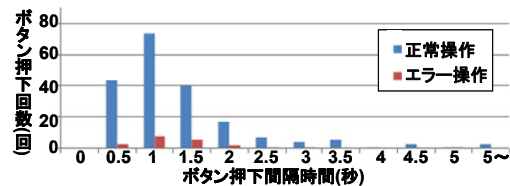
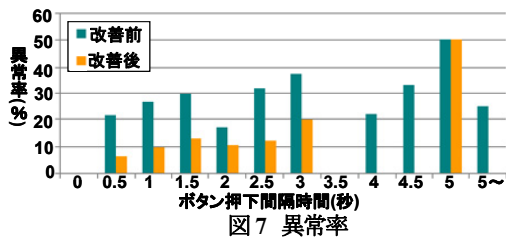


図6 ボタン押下頻度(改善後)



6.3. 検証の評価

改善前と改善後のプロトタイプを比較し、エラー操作を減らすことでタスク達成時間を短縮できた。この結果より、HDD レコーダによる画面操作性の分析で立てた仮説が検証できた。検証の評価を以下の三点から行う。

(1) タスク達成時間

各タスクとも大幅に短縮できた。また、タスク達成時間のばらつきに注目すると、改善後の標準偏差が改善前の約半分になった。改善前の標準偏差は、機器操作に慣れている被験者と不慣れな被験者の間に差があり不安定である。しかし改善後では、それぞれの被験者のばらつきが減った。また、平均値も下がったことから、ユーザビリティの効率が改善されたといえる。これは、画面遷移の削減や、次の操作が予測できるようなレイアウトにしたためだと推測できる。

(2) ボタン押下数

各タスクとも全ての被験者が減少した。正常ボタン押下数は 23%、エラーボタン押下数は 77%、全体のボタン押下数は 37%減らすことができた。この結果より、エラー操作を減らすことで、全体の操作の効率が向上するという仮説を確認できた。

(3) ボタン押下間隔時間

理系男子Bのタスク1以外全ての被験者が短縮できた。ボタン間隔時間が約 20%短縮できたので、タスク達成時間も短縮できた。

タスク達成時間の改善率は47%、ボタン押下数は37%、エラーボタン押下数は 77%、ボタン間隔時間は 19%となった(図 8)。ボタン押下間隔時間の改善は小さいが、エラーボタン押下数の削減が非常に大きいため、ボタン押下数も改善され、結果的にタスク達成時間が大幅に改善できた。

エラーボタンの押下間隔時間の標準偏差は改善前の方が小さくなった。これは、文系女子Aはエラーボタンが一つで、そのボタン押下間隔時間が 5 秒であったためである。表 10に示すように、文系女子A以外のエラーボタンの標準偏差は小さく、平均値も減少した。また、エラーの原因は、ヘルプ機能が目に付かず、操作方法に戸惑ったためと推測した。

表 10 文系女子Aに着目したボタン押下間隔時間

ボタン押下間隔時間		正常操作	エラー操作	全体
文系女子含む	平均値	1.30	1.23	1.35
	標準偏差	0.35	1.46	0.39
文系女子以外	平均値	1.26	0.81	1.28
	標準偏差	0.35	0.65	0.33

7. 考察

本研究では、主要ペルソナの発見、HDD レコーダによる画面操作性の分析、HNS 画面のユーザビリティテストの三段階に分け、研究を進めた。また、機能、リモコン、画面の三つの観点から研究を進めることで、HNS 画面の問題を解決することができた。

ペルソナ法を用いることでユーザ視点からの画面設計を行った。また、始めから HNS 画面を作るのではなく、HDD レコーダを用いて実験することで、様々な画面の問題点を抽出でき、改善案の画面を作成することができた。

HNS 画面のユーザビリティテストでは、二つの画面を比較することで、正確な数値の変化を読み取ることができ、ユーザビリティの改善効果を確認できた。

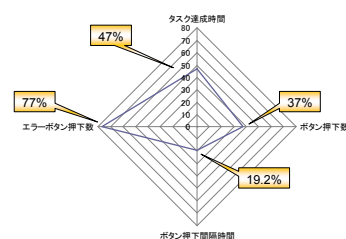


図 8 ユーザビリティ改善率

8. 今後の課題

本研究では、二つの画面を比較することでユーザビリティを評価したが、それだけでは全ての問題を解決したとは言えない。本実験で得たインタビュー結果より、さらに問題点を抽出し、プロトタイプの改善を繰り返し行う必要がある。

9. まとめ

本研究では、HNS の画面設計手法の提案を行うために、ペルソナ法を用いてペルソナ視点からアプローチした。また、HNS の画面を作成するにあたり、家電製品の中で最も複雑である HDD レコーダの画面操作性の問題点を分析した。実験によりペルソナの意見を反映した改善画面と HDD レコーダを反映させた画面を比較することで、ユーザビリティの改善効果を確認した。

10. 参考文献

- [1] 浅井 さゆり, 横江 美咲, 吉田 晴名, Web サイトの再構築におけるユーザビリティ向上設計方法, 南山大学 2006 年度卒業論文, 2007.
- [2] 村瀬 香, 中野 有美, ペルソナ法を用いたユーザ中心の要求分析, 南山大学 2003 年度卒業論文, 2004.
- [3] 中道 上, 上野 秀綱, 安藤 昌也, IrRc-Logger: ユーザの意図分析を目的としたリモコン操作記録システム, インタラクション 2007 論文集, Mar. 2007.