

情報工学科

## 情報工学実験 2 報告書

実験テーマ：ユーザビリティ評価

提出日：2023 年度 5 月 21 日

実験日：2023 年度 5 月 2 日

9 日

16 日

担当教員名：小森 政嗣

報告書提出者
班 名： F5
学生番号： GP21A122
氏 名： 西田 匠吾

## 1 実験目的と概要

私たちの身の回りにはさまざまな人工物があふれている。しかしそのすべてが「使いやすい」モノかという点、残念ながらそうではない。せつかく高度な機能があっても、使えなければその機能は「無い」のと同じである。実験では、ユーザビリティテストを通して、「ユーザにとって使いやすいモノとは」ということを考える方法を学ぶとともに、ユーザ中心のデザイン原理の重要性を学ぶことを目的とする。

実験1では、ラジカセの操作方法を知らない2名の実験参加者にCDを渡し、CDの3曲目をカセットテープに録音させ録音したカセットテープを再生し、録音が正しく行われたかどうかを確認する実験を行う。参加者は操作方法についての事前知識を持っておらず、具体的な手順の指示も受けずに行う。記録者は参加者の行動や手順を観察し、詳細な記録を行いました。記録から実験参加者のユーザビリティ評価を行う。

実験2では初心者2名と習熟者2名の計4名にカレンダーアプリケーションで4649年3月を表示し月曜日の週を先頭にしてカレンダーを保存するタスクを行わせ、その操作をアプリケーションのログ機能で記録しユーザモデルとデザインモデルのギャップを分析し改善案を作成する。

## 2 実験

### 2.1 目的

ユーザビリティは日本語では「使いやすさ」と訳される。しかし、この「使いやすさ」は、その製品を使うユーザ、製品が利用される状況、製品の用途によって変わってくるため簡単には定義できない。ISO9241-11を使用する。観察法を使用し実験を行う。ユーザビリティ評価について学びリデザイン案を作成することが最終目的である。

観察法とは文字通りユーザを観察することである。おおきく直接、非直接、参加観察の3つの方法に分けることができる。少なくとも2名の人員が必要となる(調査参加者(作業者)と観察者)。作業者同士のインタラクションや身体的なタスクのシーケンスを記録するには観察法は優れている。観察法はシナリオから始まる。観察者は実験参加者に装置をみせて、操作すべきタスクのリストを与える。観察者は後ろに座り、人間-装置間のインタラクションの見地から興味のある事象を記録する。典型的な計測としては、実行時間とエラーの記録である。実験を始める前に、観察者はデータ収集につかう観察シートを作成する必要がある。表のセルをうめていくことによってタスクのパフォーマンスを書き下すよりは簡単で高速になる。ビデオで撮影するのも良いツールとなる。観察法で考慮しなければならない1つの問題は、観察することが侵襲的であることにある。人間の行動は、単に他人に見られることだけで行動が変化することはよく知られている。したがって、実験参加者に、観察者や観察装置に慣れてもらわないといけない。そのために予備の練習や慣れのフェーズを設けることで、実験参加者は観察による影響を最小限に抑えることができます。もう一つ重要なのは、先入観にできるだけ影響されないように配慮することである。問題の所在について予め仮説

を持つことは必ずしも否定されるものではないが、その事によって観察自体が歪められ、結果が先入観に近い結果になってしまうことがある(「確証バイアス」と呼ばれる)。したがってデータ収集の際には、なにが実際に起きたかを客観的に純粋に記録し、推察を加えないことが大事である。観察法の長所は、他の手段と比較することが出来る、客観的情報が得られる、タスクパフォーマンスにおける個人差を調べられるといった点が挙げられる。一方、短所としては、観察者が異なると結果が一致しないこともある、観察されることで実験参加者の行動に影響がある、2名以上の人員が必要であるといったことが挙げられる。

## 2.2 方法

### 2.2.1 実験参加者

2名の実験参加者がラジカセの操作を行った(それぞれ実験参加者 A,B とする)。どちらも、調査対象のラジカセを操作したのは初めてである。

### 2.2.2 実験手続き

CD の3曲目をテープに録音し、さらにその曲が頭切れなく確実に録音されているかを、テープを再生して確認するというタスクを実験参加者に行わせた。実験参加者には、課題遂行中、なるべく意図や感情などを言わせた(例:\*\*\*はどこだ..,\*\*\*をやりたいんだけど..など;これは一般に内観報告と呼ばれる)。なお、5分を上限とし、タスクが未完了でも終了した。課題遂行中の実験参加者の操作内容、エラーおよび内観報告を実験者が観察し紙に記録した。時間を確認する人(一人)、意図と感情を記録する(一人)、ラジカセ操作者(二人)、押した順番を記録する参加者(一人)の5人で実験の記録を行った。ラジカセ操作者はラジカセの操作方法がわからない人二人をラジカセの操作者とする。

### 2.2.3 機材

図1は本実験で使用したラジカセの取り扱い説明書に記載してあるラジカセのボタン配置である。ボタン図2は実験で使用したラジカセの画像である。実験にはラジカセ(Panasonic: RX-ED50) [1]を使用した。

各部のなまえ

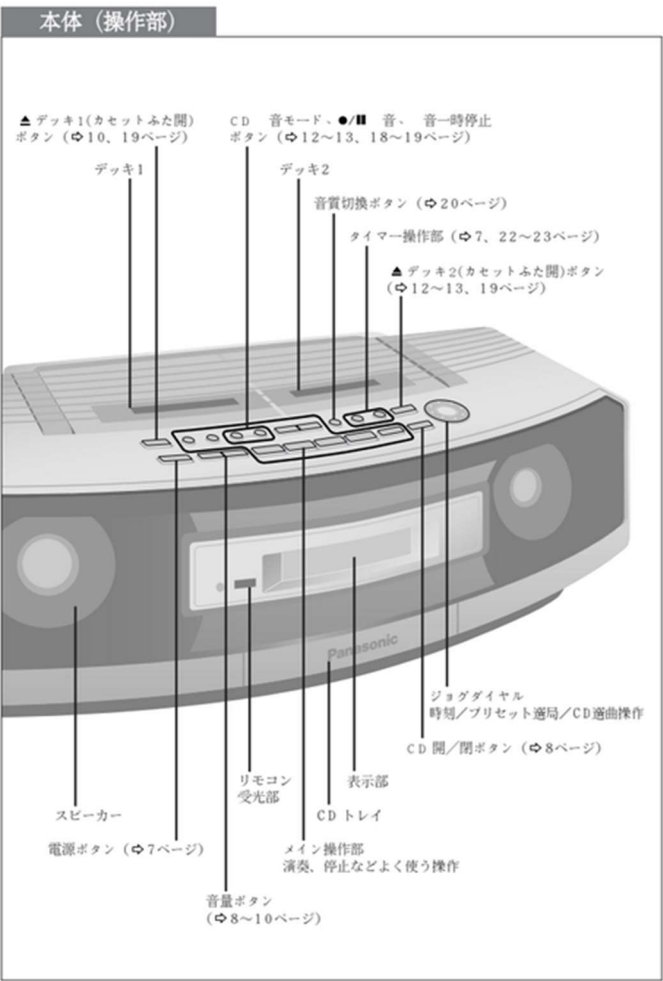


図 1：本実験で使したラジカセのボタン配置



図2 実際のRX-ED50の画像

### 2.3 結果

表1は実験参加者Aの行動である。表2は実験参加者Bの行動である。エラーは3種類発生した。エラー1つ目はカセットテープの挿入の向きを反対に入れようとした(実験参加者A,ステップ6、実験参加者B,ステップ6)ことである。2つ目のエラーはCD録音モードボタンを押す時にテープボタンを押さなくてもいいタイミングで押した(実験参加者A、ステップ17、実験参加者B、ステップ14)ことである。3つ目のエラーは録音しようとして録音モードボタンとCD再生ボタンを間違えてボタンを押した(実験参加者A、ステップ14)ことである。

表 1 実験参加者 A の行動一覧

ステップ	コントロール	経過時間	操作とエラー	内観観測
1	電源ボタン	0:01		えーと
2	CD 開閉ボタン	0:11		CD 入れて
3	CD 開閉ボタン	0:18		えーと
4	テープ/CD	0:24		これじゃない
5	デッキ 2 ボタン	0:27		こっちか
6	デッキ 2	0:29		どっちや
7	CD 録音モード	0:57		再生
8	テープ/CD	1:11		
9	再生/録音	1:18		再生どれだ
10	CD 再生ボタン	1:25		
11	再生/録音	1:37		こっちか
12	CD 再生ボタン	1:45		
13	CD 録音モード	1:50		
14	CD 再生ボタン	2:03		
15	CD 再生ボタン	2:10		
16	テープボタン	2:17		
17	テープボタン	2:20		これか録音
18	CD 録音モード	2:36		
19	巻戻し選曲ボタ ン	2:43		これじゃない
20	再生/録音	2:54		同じところ触っ てるな
21	CD 再生ボタン	3:16		
22	CD 録音モード	3:31		
23	CD 再生ボタン	3:41	再生停止を繰り返している。	止めて
24	再生/録音	3:50		
25	CD 再生ボタン	4:07		
26	CD 録音モード	4:31		
27	CD 再生ボタン	4:36		
28		4:45		わからん

表 2 実験参加者 B の行動一覧

ステップ	コントロール	経過時間	操作とエラー	内観観測
1	電源ボタン	0:10		
2	CD 開閉ボタン	0:20		
3	CD 開閉ボタン	0:34		
4	テープ/CD	0:55		カセットを入れた い
5	デッキ 2	1:27		
6	デッキ 2	1:33	カセットの向きミ ス	
7	デッキ 2 ボタン	1:39		録音したい
8	デッキ 2 ボタン	1:53		
9	デッキ 2	2:38		
10	デッキ 2	2:39		止めたい
11	再生/録音	2:47		
12	再生/録音	2:52		
13	テープ編集	3:02		
14	テープボタン	3:07		
15	再生/録音	3:12		CD を出したいな
16	CD 開閉ボタン	3:24		
17	テープボタン	3:27		
18	再生/録音	3:29		確認したい
19	巻戻し選曲ボタ ン	3:48		できていない
20	早送りボタン	3:50		
21	早送りボタン	4:03		
22	CD ボタン	4:07		
23	CD 開閉ボタン	4:14		
24	CD 開閉ボタン	4:19		
25	早送りボタン	4:35		

## 2.4 検討

### 2.4.1 エラーの根本的な原因

カセットテープの挿入の向きを反対に入れようとしたエラーが生じた原因はカセットテープをデッキに挿入する際、上部のスロット側以外にもセットできてしまう点である。CD 録音モードボタンを押す時にテープボタンを押さなくてもいいタイミングで押したエラーの原因はテープボタン一つで二つの動作がある点と押したときの動き、アイコンがあつてない点であると考えられる。録音しようとして録音モードボタンと CD 再生ボタンを間違えてボタンを押したエラーが生じた原因は CD 録音ボタンが小さい点、CD 録音ボタンの色が周りの色と同じ点であると考えられる。

### 2.4.2 改善案

リデザイン案を図 3 に示す。1 つ目のエラーの原因と考えられることはカセットテープをデッキに挿入する際、上部のスロット側以外にもセットできてしまうことである。カセットテープをデッキに挿入する際に下側に入らないように挿入口の高さを制限するとすることで改善できる。2 つ目のエラーの原因と考えられることはボタン一つで二つの動作があるあり押したときの動きとアイコンがあつていないことである。早送り、巻き戻しみたいにボタン一つに対して一つの動作にするとすることで改善できる。3 つ目のエラーの原因と考えられることは CD 録音ボタンが小さく CD 録音ボタンの色が周りの色と同じであることである。録音ボタンを大きくし周りとは別の色を使用するとすることで改善できる。班でディスカッションをして、以上の問題に対処したリデザイン案を作成した(図 3)リデザイン案では実験で使用したラジカセを元に 3 つのエラーの改善を行った。1 つ目は CD 録音・再生ボタンを大きくする変更を行った。2 つ目はカセットテープ挿入口に高さ制限する変更を行った。3 つ目はテープボタンが 1 つだったもの一つにする変更をおこなった。

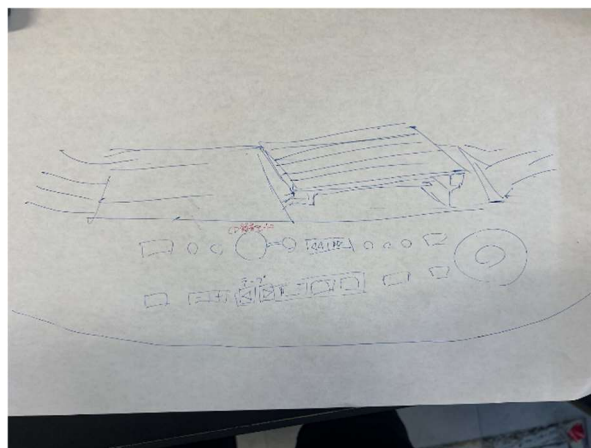


図3 リデザイン案



### 3 実験 2(アプリケーションのユーザビリティ評価の実験)

#### 3.1 目的(実験 2 の目的と実験 2 の NEM 法に関する説明)

Novice Expert Method という方法を使ってアプリケーションのユーザビリティ評価を行う方法を学ぶ。

NEMとはNorman(1988)が使いにくさの要因であると提唱した,設計者の描くデザインモデルとユーザの描くユーザモデルとの間に生じるギャップ(図 1)を定量的に表現する手法である。 $m$  個のステップから構成される一連の操作の各ステップ( $i=1,...,m$ )において,操作に熟達した設計者(Expert)の操作時間に対する初心者ユーザ(Novice)が要する操作時間の比を NE 比(Novice Expert ratio)と定義する。NE 比が高い操作タスクは設計とユーザのモデルにギャップが存在し優先的に改善すべき箇所であるといえる。

#### 3.2 方法

##### 3.2.1 実験参加者

Novice 群 (初心者) は実験用のアプリケーションに初めて触る実験参加者 10 代の 2 名である。Expert 群 (熟達者) は実験用のアプリケーションに習熟した実験参加者 20 代と 40 代の 2 名である。

##### 3.2.2 実験手続き

実験参加者には下記のタスクを行わせ, その操作をアプリケーションのログ機能で記録した。カレンダーアプリケーションの操作を以下の順序で行わせた。

- ①カレンダーアプリケーションを起動する。
- ②西暦 4649 年 3 月を表示する。
- ③月曜日が週の先頭になるように曜日の表示を調整する。
- ④カレンダー保存ダイアログを開く。
- ⑤カレンダーに名前をつけて保存し, アプリケーションを終了する。

##### 3.2.3 機材

実験にはノート PC (Panasonic: Let's Note CF-QV)を使用した。カレンダーアプリケーションのログ機能により記録を行った。ログ機能により, Windows メッセージの種類と時刻を記録することができる。

### 3.3 結果

実験参加者のログをステップ1からステップ4に分ける。アプリケーションの起動から4649年3月を表示するまでをステップ1とする。ステップ1から月曜日にするまでがステップ2とする。ステップ2からテキストで保存するまでがステップ3とする。ステップ3からアプリケーションを終了するまでがステップ4とする。

ログファイルから各ステップの初心者と習熟者の事の操作時間を測定し初心者と習熟者ごとの2名ごとの平均操作時間を計算する。ノビス群(初心者)及びエキスパート群(熟達者)の平均操作時間を図4に示す。図4ではステップ1からステップ3まで熟達者の操作時間が短くステップ4では初心者と熟達者の操作時間の速さが逆転していることが分かる。ステップ1の操作時間が初心者は長く熟達者はステップ3の操作時間が長いことが分かる。

NE比は測定した2人ごとの初心者と習熟者を操作時間の平均値を初心者の値を熟達者の値で割り求めた比である。NE比のグラフを図5に示す。図5よりステップ3のNE比が一番大きい。ステップ4のNE比が小さいことが分かる。

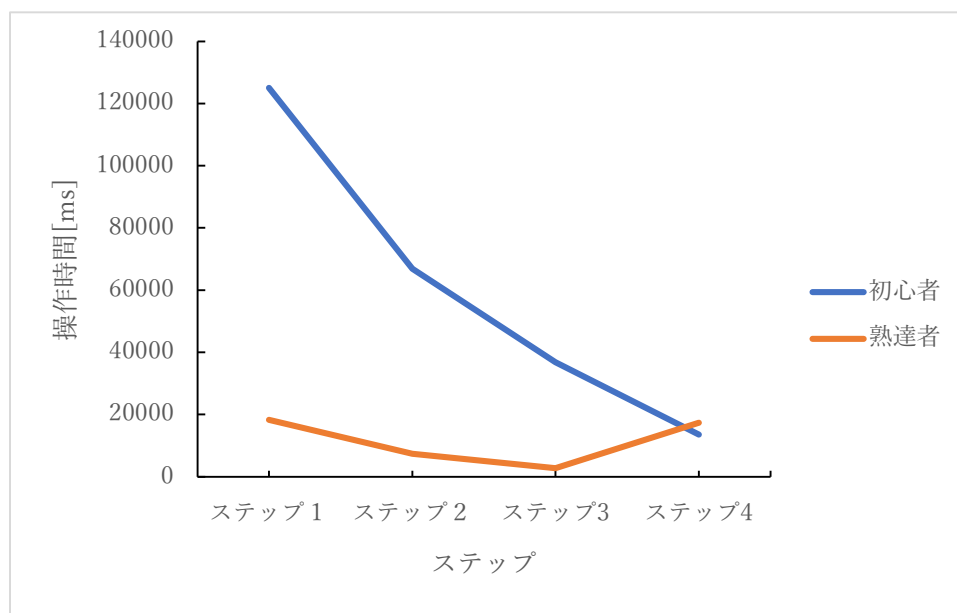


図4 初心者と習熟者のステップごとの操作時間

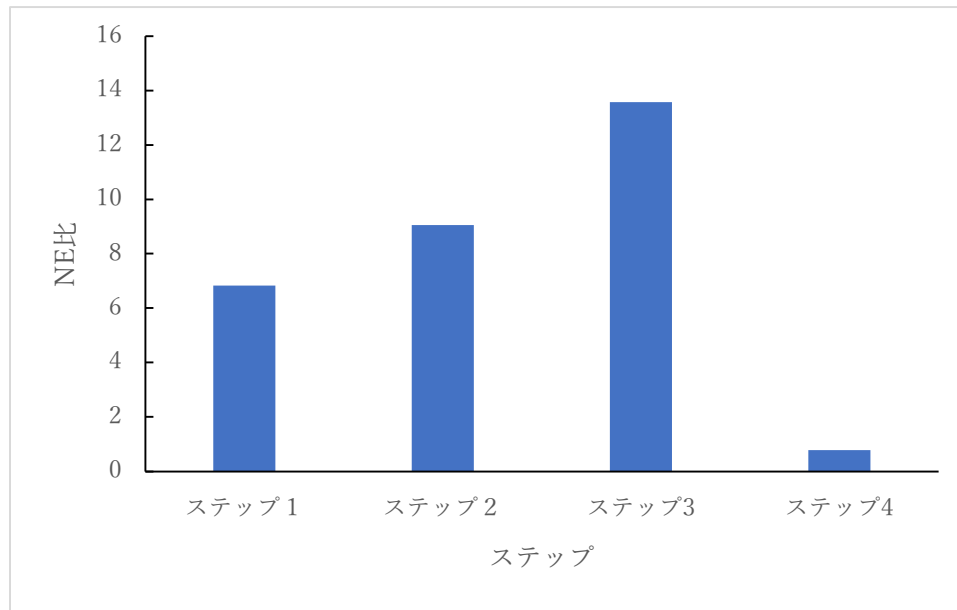


図 5 ステップごとの NE 比

### 3.4 検討

実験の結果からステップ 3 にはユーザモデルとデザインモデルの間に大きなギャップがあることが示された。ステップ 3 は行のはじめを月曜日にしてからテキストで保存するまでのステップである。ステップ 3 でこのようなギャップが生まれた原因はボタンの表示が矢印や絵だけでテキストなどの視覚的な情報が足りずボタンの機能がユーザに伝わっていないからではないかと考えられる。改善策としてアプリケーションのインターフェースの各ボタンを矢印ではなく文字すれば良いと考えられる。文字名としては、年+1、年-1、月+1、月-1、曜日（右）、曜日（左）、今月など短くわかりやすい文字名(図 6)にすればよいと考えられる。また曜日の先頭をずらすボタンを曜日の所に設置しクリックした曜日を先頭にする機能を加えることでユーザモデルとデザインモデルとのギャップの減少につながると思われる。各ボタンやユーザが直感的に操作できるようにするために年と月の欄の上に下のテキストボックス年と月を入力してください(図 7)と記載することや年用と月用のプルダウン(図 8)やトラックバー(図 9)を導入することも操作を簡潔にできステップ 3 のユーザギャップとデザインギャップの差を小さくできると考えられる。



図 6 ボタン名変更改善案

下のテキストボックスに年と月を入力してください

年+1	年-1	月+1	月-1	曜日(右)	曜日(左)	今月	年	<input type="text"/>	月	<input type="text"/>
-----	-----	-----	-----	-------	-------	----	---	----------------------	---	----------------------

図 7 ラベル追加改善案

年+1	年-1	月+1	月-1	曜日(右)	曜日(左)	今月	年	<input type="text"/>	月	<input type="text"/>
-----	-----	-----	-----	-------	-------	----	---	----------------------	---	----------------------

図 8 ドロップボックス追加改善案

年+1	年-1	月+1	月-1	曜日(右)	曜日(左)	今月	年	<input type="text"/>	月	<input type="text"/>
-----	-----	-----	-----	-------	-------	----	---	----------------------	---	----------------------

図 9 トラックバー追加改善案

#### 参考文献

- [1] 松下電器産業オーディオ事業部 , CD ラジ オ カ セ ッ ト RX-ED50 取扱説明書 , [https://panasonic.jp/radio\\_casse/p-db/RX-ED50\\_manualdl.html](https://panasonic.jp/radio_casse/p-db/RX-ED50_manualdl.html) (accessed 2023-5-14).