

# 経験がシステムに対するメンタルモデルの獲得に与える影響

2100871 杉村 美波 (齋藤研究室)  
現代学芸課程 情報科学コース

## 1. はじめに

近年、私たちの生活の周りにはたくさんのアプリや Web サイトが存在している。人はそれらのシステムを正しく理解し、適切に利用する事ができているだろうか。ユーザーがシステムを利用する際に自分の頭の中でシステムについて予測を立て、その予測される適切なコースに基づいて、今後の行動の計画を立てることになる。これをメンタルモデルという。システムについての経験が追加されれば、そのモデルも変化する。メンタルモデルと経験に関係する先行研究として、廣瀬・小池・石井 (1986) はボタンを押すと色が変わる状態機械を理解できるまでユーザに利用してもらいボタンの個数を増やしたり、変わる色数を増やす事で理解できるまでの時間や難易度について調べる研究を検討した。この実験結果としてあるキーによって状態変化が起こったならば、その他のキーで当確率で入力するというモデルがわかった。この研究から、人は多くの経験をする事で正しいメンタルモデルを形成し、そこから予測を立てることにより短時間でシステムの理解が出来るようになるということが明らかになった。この先行研究に基づき、本研究では様々なシステムの利用経験とメンタルモデルとの関係をアンケート調査から検討する。またシステムの利用の仕方とメンタルモデルとの関係をユーザ実験から検討する。

## 2. アンケート調査

### 調査対象者

愛知教育大学の学生 130 人が参加した

### 調査方法

様々なシステムの利用経験を尋ねる為、アンケートを行った。アンケート内容は、PC を用いた情報検索、PC を用いたメールの送受信のような比較的簡単に利用できるものから携帯電話向けのソフトウェアの作成や DNS サーバの構築のような難易度の高いものまで 20 の項目について経験がある・ないの 2 択で尋ねた。またシステムに対するメンタルモデルを調べる為、作図課題を行った。

課題内容は参加者に LINE のふるふる機能がどのようにデータを送受信しているのかを作図し、その説明をするものだった。またこの機能を利用して、データの送受信に失敗した時に考えられる原因についても記述させた。同様に Google の地図アプリはどのように位置を特定しているのかについての作図課題と、位置を特定出来なかった時の原因についても尋ねた。

### 分析

アンケート調査では、20 の項目のうち 11 項目以上あると答えた人は 68 人、11 未満有りとなされた人は 62 人だった。有りとなする項目の平均数は 11 であった。このことから 11 以上経験があると答えた参加者を高経験群とし、11 未満の参加者を低経験群とした。この経験の種類を二つの群に分けることでそれぞれの群の参加者が持つメンタルモデルにどのような差が見られるかを作図課題から分析した。作図課題では LINE のふるふる機能に対するメンタルモデルを 1. サーバーを経由するメンタルモデル、2.2 機間を経由してデータが交換されているもの、3. その他とした。

### 結果

アンケート調査の結果、表 1 のように高経験群では低経験群よりも正しいメンタルモデルである 1 を図示する参加者が多かった。この調査の結果からさまざまな種類の経験をしているほうがメンタルモデルを正しく理解する可能性が高い事が明らかになった。

表 1: 高経験群と低経験群との人数比較

	1	2	3
高経験群	13	41	13
低経験群	7	47	8

## 3. ユーザ実験

### 実験参加者

愛知県の大学生 30 人が参加した。

### 課題

発散群 15 人収束群 15 人に分けてそれぞれのグループに課題を提示しシステムを利用してもらった後、理解度を調べる 25 問のテストを行った。収

束群には図1にするにはどうすればよいか考えなさいという問題を提示し、反対に発散群にはいろいろなパターンを出すにはどうすればよいか考えなさいという問題を提示した。この実験に用いたシステムとは図2のような4つのボタンと4つの図形を画面に用意しそれぞれのボタンを押す事で図形が変化するもので、被験者には制限時間やボタンの制限回数、図2のように初期画面を用いてシステムの簡単な説明を行った後課題に移った。

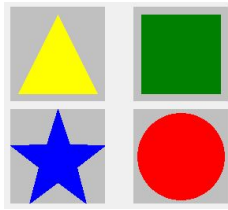


図 1: 収束群に提示した課題

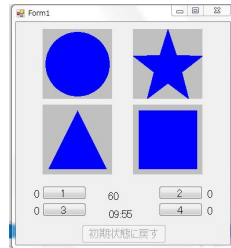


図 2: 初期状態の画面

## テスト

実験後のテストではある図の状態からボタン1を押すとどのような状態に変化するのかを図示させる問題をボタン1から4まで行い同じような問題を4問出題した。最後に各ボタンをそれぞれ説明させる質問を行い合計20点とした。

## 結果

ユーザ実験の結果では収束群と発散群で比較した際、20問の合計で分散分析を行った結果有意であった ( $F(1,28) = 6.49, p < .01$ )。また初期状態に戻すリセットボタンを押した回数を両群で比べた結果、表2の結果になった。両群の分散分析では有意な差は見られなかった ( $F(1,28) = 2.51, n.s.$ )。また発散群の方が20問中の正答数の平均が約1.7倍近く差があることからシステムをより理解できている事がわかった。システムの開始から終了までにかかった時間の分散分析の結果は有意な差は見られなかった ( $F(1,28) = 0.52, n.s.$ )。同じボタンを連続で押した回数を両群で比較した際、表2からもわかるように、発散群の平均回数は3.00回収束群は2.10回で発散群の方が連続で押した回数が多かった。この平均回数を分散分析した結果、有意であった ( $F(1,28) = 5.19, p < .01$ )。これは発散群がいろいろなパターンを出す為に初めに各ボタンの機能を理解しようとした結果だと考察される。この確認作業が結果としてよりシステムへの理解度を高めることになった。以上から発散群の

方がよりシステムを理解出来ているといえる。

表 2: 発散と収束のシステム利用の結果

分析項目	発散	収束
合計点数	7.20	4.27
リセット押下回数	4.47	2.27
システム利用時間	197.27	223.27
同ボタン連続押下回数	3.00	2.11

## 4. 考察

本研究の目的では多様な経験がどのようなメンタルモデルの構築に影響を与えるかというものだったが、その結果アンケート調査では高経験群の方がより正しいメンタルモデルを構築していた。ユーザ実験では発散群のほうがシステムをより理解していた。これはシステムを利用する際どのように考えたかを尋ねるアンケートを行ったが、発散群の方が機能を理解する為に何度かリセットボタンを押してボタンひとつひとつの機能を確かめてからボタンの連動がないか考える被験者が多く、確かめながらボタンを押すという事が増える事でテストになっても各機能をより正確に覚えている事も今回の結果につながったのではないと思う。今後の課題としてLINEのふるふる機能をそもそも使った事がないという被験者もいた事から、より大衆に浸透しているシステムでもう一度調査を行い、被験者が全員同じ条件の下で調査をやりなおす課題が出てきた。また実験では最初の16問の作図させる問題と最後の各ボタンを説明させる問題では作図は間違っているのに、説明はあっているというデータが多数あった。この事からシステムをどこまで理解しているのかが不明瞭な点があった為、テストの問題形式を変更し、被験者のメンタルモデルがより鮮明にデータにできるテストを作成する課題が出てきた。今後の展望としてユーザがメンタルモデルを構築する上で、システムをどう使うか大きく関係する事が明らかになった。今後はより正しいメンタルモデルの構築につながるシステムの使い方について検討し、システムを作る側と使う側のギャップを縮めていく事が期待される。

## 参考文献

廣瀬 通孝・小池 英樹・石井 成望 (1986). メンタルモデルを用いた知的インターフェースに関する研究. 『全国大会講演文集』, 677-678.