

# Research Methods In Human- Computer Interaction

(2nd edition)

Chapter 2

2017/7/11

担当 孫

# イントロ(1)

- HCIには様々な方法がある。
- 例えば、Observations, field studies, surveys, usability studies, interviews, focus groups, and controlled experiments.
- どのようにスマホに情報を入力しているのか知りたい時。
- 方法1: 会社のロビー、空港、公園にいるユーザを観察。
- 方法2: アンケートを作成して回答してもらう。
- 方法3: インタビューで直接に聞く。
- 方法4: 研究室で参加者を雇ってテストを行う。

## イントロ(2)

- 方法は沢山あるが、どれでも強みと弱みを持つ。
- 観察: スマホ利用の代表的なパターンを特定できるが、時間がかかる。
- サーベイ: 短時間で沢山のユーザから情報を取得できるが、ユーザが質問を間違えて理解してしまったり、参加者の選択には偏りが生じたりする可能性が高い。
- インタビュー: 質問に対する理解を深める。ユーザの回答により質問をさらに追加することができる。

# イントロ(3)

- どの方法を選択するのか、色々な要素に関係がある。
- 課題の目的、時間の制限、費用、研究者の経験。
- 最適な方法の選び方については、3章にて詳しく説明されている。
- 本章は研究の仮説に重点を置いている。

## 2.1 Types of behavioral research

- すべてのHCI方法は三つの種類に分類される。
- Descriptive investigations, Relational investigations, experimental investigations.
- Descriptive investigations, such as Observations, surveys, focus groups.
- 何が発生しているのか適切に説明するのが目的。
- あるゲームをやっている10人の学生の中に8人は touch typing, ゲームをやっていない12人の中に2人しかtouch typingできない。
- 観察だけでは、ゲームをやるのとtypingの関係と現象の原因は説明できない。

## 2.1 Types of behavioral research

- Relational investigationsは複数要素間の関係を解明することができる。
- 毎週ゲームに費やした時間とtypingの速度を記録する。
- その時間と速度の相関関係を計算すると、関係が存在するかどうか判明できる。
- しかし、要素がありすぎて色々な可能性が出てくる。
- ゲームをやるのはtypingの速度を向上させる。
- Typingのうまい人はゲームが好き。
- 理解力の高い人はゲームをやるのが好き、同時に理解力の高い人はtypingの速度が早いという傾向がある。ゲームをやるのとtypingの速度は無関係になってしまう。

## 2.1 Types of behavioral research

- experimental investigationsで要素を決める必要がある。
- 同じ年の少年を雇ってランダムに二つのグループに分ける。
- その中の一つのグループにいる少年は毎週一定時間をかけてゲームをやる。残りのグループにいる少年は何もやらない。
- 3週間が経ったら、すべての少年のtyping速度を測る。
- もし、ゲームをやるグループの少年はtyping速度が速かったら、ゲームをやるのはtypingの速度を向上させることができるという結論を出せる。

## 2.1 Types of behavioral research

- この三種類の方法は完全に独立ではない。
- 二つまたは三つ種類の方法を一緒に使うのは一般的である。
- Descriptive investigations:最初のステップとして研究課題と将来研究の方向性を確定
- Relational investigations:様々な要素の関連性を見つけ出す。
- Experimental investigations:実験を通じて因果関連を判明する。



## 2.2 Research hypotheses

### 2.2.1 Null hypothesis and alternative hypothesis

- Null hypothesisとは実験の対象に違いがない。
- Alternative hypothesisとnull hypothesisは相互に排他的な関係。
- Pull-downとpop-upメニューはどちらがウェブの閲覧性の向上に有効なのか調査する。
- $H_0$ と $H_1$ は本に参考。
- 一つの実験においては沢山の仮説ペアを作成できるが、実験は複雑になってしまう可能性がある。

## 2.2.1 Null hypothesis and alternative hypothesis

- 良い仮説の基準は
- 正確な言葉で明快に説明している。
- 一つの実験で検証できる問題を設定している。
- 実験の対象と条件をはっきり述べている。
- 普段、最初の人に実験の対象と条件が曖昧となっている。
- Descriptive investigationsをうまく実施することによって実験の対象と条件を確定できる。

## 2.2.2 Dependent and independent variables

- 参加者の行動に影響されるかどうかで区別している。
- dependentとindependent variablesの関係を見極めるのは実験の目的である。
- There is no difference between the pull-down and the pop-up menu in time spent locating pages.
- independent variables は the pull-down and the pop-up menu
- Dependent variables は time spent in locating pages.

## 2.2.3 Typical independent variables in HCI research

- 種類: 技術、ユーザ、使用されている技術の環境
- 技術:
  - 異なるタイプの技術またはデバイス、例えば、タッチパッド、
  - 異なるタイプの設計、例えば、フォントのサイズ、背景色。
- ユーザ: 年齢、性別、教育
- 使用されている技術の環境:
  - 物理要素、例えば、温度、ユーザの状態
  - 社会要素、例えば、ユーザ周りの人の数、それらとユーザの関係。

## 2.2.4 Typical dependent variables in HCI research

- 五グループに分けられている。
- Efficiency, accuracy, subjective satisfaction, ease of learning and retention rate, physical or cognitive demand
- Efficiency, 例えば、words per minute.
- Accuracy, よく使われている方法はerror rate
- subjective satisfaction、例えば、レーティング
- ease of learning and retention rate、新しいタスクの完成度と難易度。
- physical or cognitive demand、どのぐらいユーザがアプリに興味を持つのか。

## 2.3 Basics of experimental research

### 2.3.1 Components of an experiment

- 実験の仮説が定義された後に、三つの部分（treatments, units , assignment method）を設計する必要がある。
- Treatmentsは我々が比べたい技術、設備、手順
- Unitsは実験の対象、例えば、人間。
- assignment methodはどうやってunitsが違う treatmentsに割り当てられる。

## 2.3.1 Components of an experiment

- QWERTYとDVORAKキーボードのtypingの速度を比較。
- TreatmentsはQWERTYとDVORAK
- Unitsは実験の参加者。
- assignment methodはtoss a coin. コインを投げる。

## 2.3.2 Randomization

- 伝統的なランダム手法は使われていない。
- Random digit table
- 三つのWebページ設計のスキーマは、topical, audience split, organizational
- 45人の参加者
- 最初の3人に対してテーブルから三つの数字を選ぶ。  
(76520, 13586, 34673)
- 76520は一番大きいから、条件1 : topical
- 13586は一番小さいから、条件3 : organizational



## 2.3.2 Randomization

- Software-driven randomization:
  - Free online services- [www.randomization.com](http://www.randomization.com)
  - Commercial statistical software packages, such as SAS , SPSS and SYSTAT.
- Counter balancing: treatmentsの間に関連がある、時系列データみたいな感じ。

## 2.4 significance tests

### 2.4.1 why do we need them?

- 1, Mike's height is 6'22". Mary's height is 5'8".  
So Mike is taller than Mary.
- 2, The average height of three males (Mike, John and Ted) is 5'5". The average height of three females (Mary, Rose and Jessica) is 5'10". So females are taller than males.
- 2の問題: グループのサイズは小さい。各グループにいる人は代表的ではない。
- 偏りが生じないサンプリングを行うため、significance testが必要となる。

## 2.4.2 Type I and II errors

### 2.4.3 Controlling the risk of type I and II errors

- Type I errorsは False Positive
- Type II errorsは False Negative
- Null hypothesis == 悪性URL, 1
- Alternative hypothesis == 良性URL, 0
- Type I errorsをコントロールするのは P value < 0.05
- Type II errorsを減らすにはできるだけ大きいサンプルデータを利用すること

## 2.5 limitations of experimental research

- 不確定要素が多すぎて、テストしやすく明確に定義された仮説を作成するのは難しい。
- 例えば、高齢者と若者はどういう風にパソコンとインタラクトするのか比較する。
- 年齢だけではなく、教育、パソコンの使用経験、生活環境など。
- 実験室ベースの実験は一般的なユーザの行動を代表できない。—Hawthorne studies.
- しかし、HawthorneとHCI実験との違いがある。
- Hawthorneの対象は専門家、HCI実験は初心者。
- Hawthorneは効率を重視、HCI実験は色々な要素を測る。例えば、error rates.

## 2.6 Summary

- 人間の行動を調査する方法 : Descriptive investigations, Relational investigations, experimental investigations.
- Experimentalの強みは実験対象間の因果関係を判明できる。
- Experimentは三つの部分 (treatments, unit, assignment method) で構成されている。
- assignment methodとしては、Random digit table とSoftware-driven randomizationなどが挙げられる。
- significance testを用いてサンプリングの正確度を評価する。