

ヒューマンインタフェース

西崎友規子
yukikon@kit.ac.jp

レポートについて

【受理／差し戻し】を確認し、「差し戻し」の人は速やかに再提出すること。

**3つのレポート全ての最終〆切は
【11/5（火） 12:45】**

やむを得ない事情がある人は、
速やかに相談にくる or メール連絡すること！！

本実習の目的

より良いインタフェースを実現するための設計手順を学ぶこと。

目的 1

人間の認知特性の特徴を明らかにするための実験を体験し、認知特性の測定方法や分析方法の一端を学ぶ。

目的 2

インタフェースの開発手順を学ぶ。

本実習の目的

より良いインタフェースを実現するための設計手順を学ぶこと。

目的 1

人間の認知特性の特徴を明らかにするための実験を体験し、認知特性の測定方法や分析方法の一端を学ぶ。

目的 2

インタフェースの開発手順を学ぶ。

5週間の予定

目的 1 : 人間の認知特性の測定方法や分析方法の一端を学ぶ

第1週 (12/11) : 認知課題実験 (1) , 統計分析

第2週 (12/18) : 認知課題実験 (2) , 統計分析

目的 2 : インタフェースの開発手順を学ぶ

第3週 (1/15) : インタフェースの分析的評価,
要求獲得, 設計

第4週 (1/22) : インタフェースの実装

第5週 (1/29) : インタフェース実験, 統計分析

自前Windows PC, 実習室PCともに,
以下のアプリケーションがインストールされているか確認

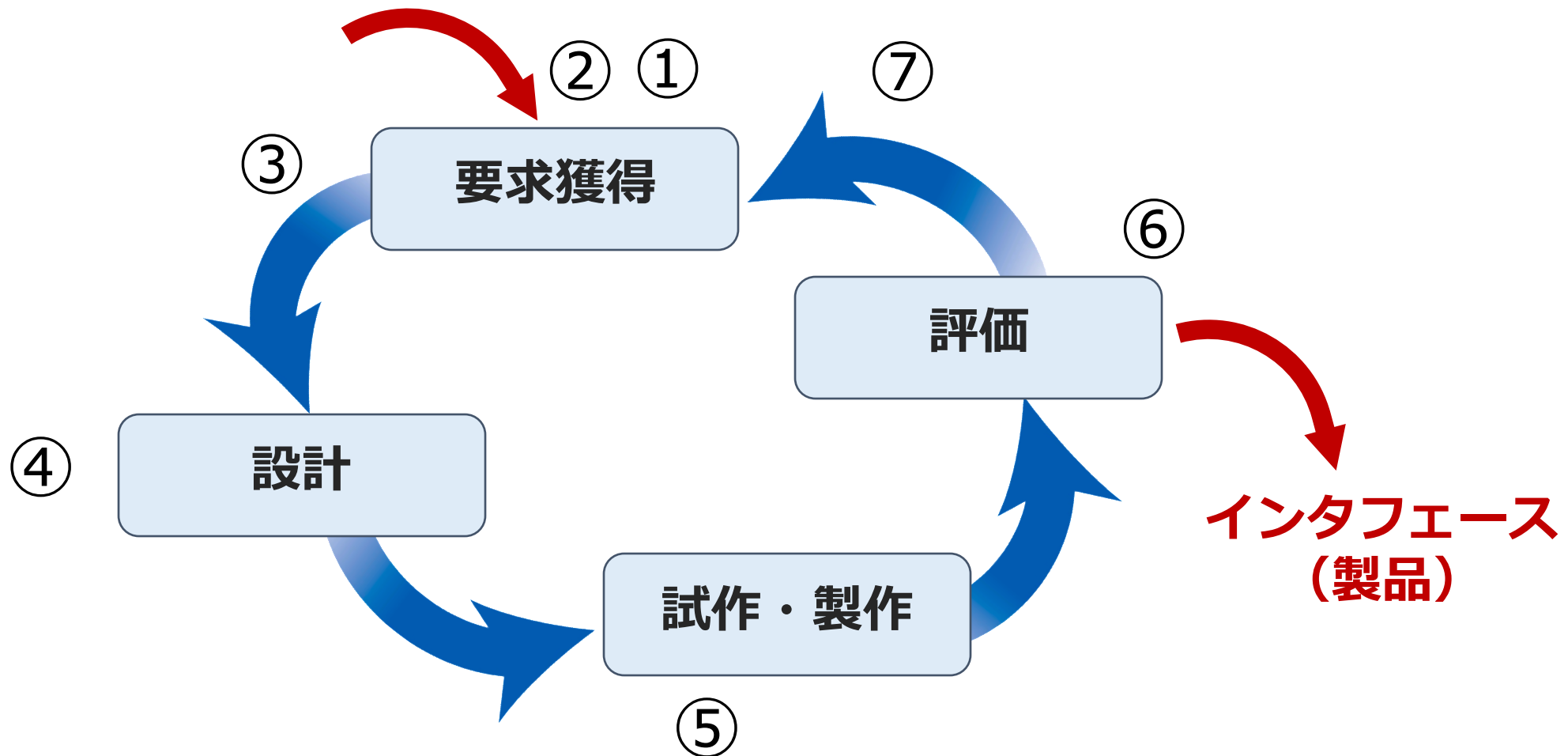
- Visual Studio 2022
- R, Rコマンダー

R, Rコマンダー, エクセル (表計算)
は, 自前PCで操作することを推奨
(実験結果は自分のPCでまとめた方が
レポートにする時に便利のため)

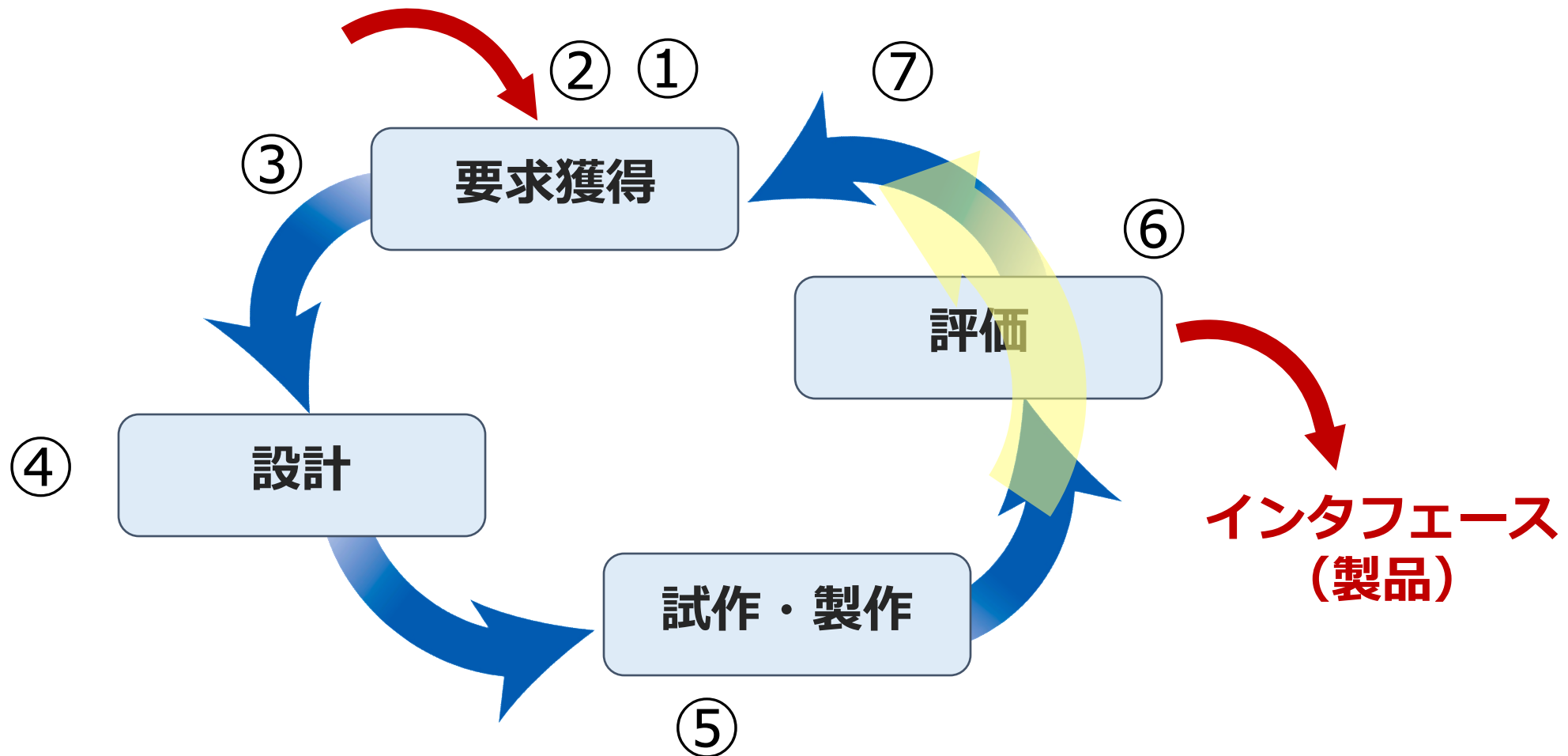
- エクセルなどの表計算ソフト

実習室PCのアカウント : hi (パスワード hi8312)

スパイラルモデル



スパイラルモデル



本日の予定

～14:40 **<実験>**

実験的手法による評価

14:40～16:20 **<講義と実習>**

一要因分散分析の復習

各自でRを使って統計分析

報告書はあとで配布

16:20～17:40 **<報告書作成と発表>**

各自で報告書をまとめる。

その後、結果について、班内で発表し合う。

本日の予定

~14:40

<実験>

実験的手法による評価

14:40~16:20 **<講義と実習>**

一要因分散分析の復習

各自でRを使って統計分析

16:20~17:40 **<発表>**

各自の結果について，班で発表し合う

インタフェースのユーザ評価

より良いインタフェースを目指すため

➡設計の早い段階からユーザ評価を行い、問題点を抽出してその解決を心がけることが大事

【1】 分析的評価

ヒューリスティック評価を実施

【2】 実験的評価

パフォーマンス評価（客観的評価，主観的評価）

実験的評価に必要なもの

- 【1】 客観的評価に使用するタスク
- 【2】 主観的評価に使用する質問紙（アンケート）
- 【3】 実施順（カウンターバランスを考慮）
- 【4】 自分が再設計したインタフェース（ATM_X）
- 【5】 比較するインタフェース（**ATM_F**）
→*moodle*からexeファイルをダウンロード

➡3つの銀行ATMインタフェースを比較
自分が再設計したX, プロトタイプA, & F

実験的評価

全員が以下のインタフェース操作実験（パフォーマンス評価&主観評価）を実施

①ATM_X

班員が再設計したインタフェース12-15種類（自分のものは除く）

②ATM_F ←各自で実施し，データを相互に共有

③ATM_A ←既に3週目に実施済なので，そのログを確認。

評価内容によって再度ログ取得する必要がある場合は実施。

実験的評価の流れ

- (1) ATM_Xを操作できる状態にして，PC画面を開いておく。
その際，暗証番号，口座番号は，付箋に書いて操作するPCに貼る。
- (2) 自班でカウンターバランスして全てのATM_Xの操作実験を実施。+主観評価も実施
- (3) 隣の班のATM_Xについて，カウンターバランスして操作実験を実施。+主観評価も実施
- (4) ATM_Fを各自で実施。+主観評価も実施
- (5) ATM_Aのログを含む全てのデータを，2班で共有する。
+主観評価も実施

実験的評価のデータ

■客観評価（ログを使用するパフォーマンス評価）

- 各評価項目について、2班分のデータを収集する。
- 3つのATM（X, A, F）のうちどのATMが優れているか、1 要因分散分析と多重比較によって明らかにする。

■主観評価（アンケート）

- 各評価項目について、1班分のデータを収集する。
- 3つのATM（X, A, F）それぞれについて、1班分のデータの平均値と標準偏差を算出し、差異の傾向を考察する。

* データ数が少ないので統計的検定は行わない

本日の予定

～14:40 <実験>

実験的手法による評価

14:40～16:20 <講義と実習>

一要因分散分析の復習

各自でRを使って統計分析

16:20～17:40 <報告書作成と発表>

各自で報告書をまとめる。

その後、結果について、班内で発表し合う。

統計的分析（統計的仮説検定）

母集団（全ユーザ）から標本（選ばれた被験者）を抽出し、その結果を元に母集団の傾向を確率的に推測する手法

1. 仮説を設定（帰無仮説）
2. 標本統計量を選択
3. 判断基準の確立を設定
4. 実現値を求める
5. 仮説の成否を判断

統計的分析（統計的仮説検定）

被験者#	課題 1	課題 2
1	109.88	87.66
2	124.53	122.43
3	78.96	102.11
4	132.66	145.76
5	452.89	99.09
6	97.34	131.72
平均	166.04	114.80

2つの標本の差を比較
t検定

被験者 #	インタフェースA	インタフェースA'	インタフェースB	インタフェースC
1	0.56390	0.72922	0.67895	0.98765
2	0.47409	0.42243	0.45700	0.59455
3	0.36140	0.25796	0.42557	0.78608
4	0.62905	0.48879	0.56671	0.74030
5	0.45788	0.36140	0.42956	0.92211
6	0.48293	0.22359	0.61915	0.82315
7	0.32222	0.36140	0.57897	0.77652
平均	0.47021	0.40640	0.53656	0.80434

3つの標本以上の差を比較
分散分析
一元配置（要因が1つ）

分散分析 (ANOVA)

3標本以上の平均値の差を比較する検定

- ・ データの分散をもとに行う分析方法
- ・ 標本ごとのばらつきをもとに, F分布を用いて検定
- ・ 帰無仮説は「N標本間の平均値に差がない」と設定
- ・ どの標本とどの標本に差があるかは, 分散分析だけではわからず, 分散分析の後に多重比較 (post hoc test)を行なって明らかにする

A-F
A-X
F-X

Rによる分析

Rコマンドを開く `>library(Rcmdr)`

Excelデータを読み込む

統計量→平均→一元配置分散分析 を選択

多重比較のために、
2組ずつの平均の比較（多重比較）

1元配置分散分析

モデル名を入力: AnovaModel.2

グループ (1つ選択) type

目的変数 (1つ選択) RT

☒ 2組ずつの平均の比較 (多重比較)

信頼水準: 0.95

☐ Welchの等分散を仮定しないF検定

ヘルプ リセツ 適用 キャン OK

Rによる分析（一元配置分散分析）

一元配置分散分析のためのデータの並べ方

- ・ 要因は1つであるため, **1つの要因は一行に並べる**
- ・ わかりやすいラベル（ATMA, ATMF, ATMXなど）をつけて一行に並べたデータと対応させる

ATM type	RT_1
A	0.56390
A	0.47409
A	0.36140
A	0.62905
A	0.45788
A	0.48293
A'	0.72922
A'	0.42243
A'	0.25796
A'	0.48879
A'	0.36140
A'	0.22359
B	0.67895
B	0.45700
B	0.42557
B	0.56671
B	0.42956
B	0.61915
C	0.98765
C	0.59455
C	0.78608
C	0.74030
C	0.92211
C	0.82315

Rによる分析（一元配置分散分析）

```
> AnovaModel.6 <- aov(RT_1 ~ ATM.type, data=Dataset)
> summary(AnovaModel.6)
```

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
ATM.type	2	64104	32052	16.19	0.0000557 ***
Residuals	21	41573	1980		

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```
> with(Dataset, numSummary(RT_1, groups=ATM.type, statistics=c("mean", "sd")))
      mean      sd data:n
A 159.1225 38.53818      8
B 241.2175 44.72190      8
C 283.6250 49.53480      8
```

検定統計量 (F値)

p 値

自由度

有意水準0.1% で有意という意味
(* = 5%, ** = 1%, *** = 0.1%)

各条件の平均値と標準偏差

有意水準 5 %で, インタフェース の効果は有意
 $F(2,21)=16.19, p<.001$)

Rによる分析（多重比較 Tukey法）

Simultaneous Confidence Intervals

Multiple Comparisons of Means: Tukey Contrasts

Fit: aov(formula = RT_1 ~ ATM.type, data = Dataset)

Quantile = 2.5213

95% family-wise confidence level

2 条件の差

Linear Hypotheses:

	Estimate	lwr	upr
B - A == 0	82.0950	26.0047	138.1854
C - A == 0	124.5025	68.4122	180.5928
C - B == 0	42.4075	-13.6829	98.4978

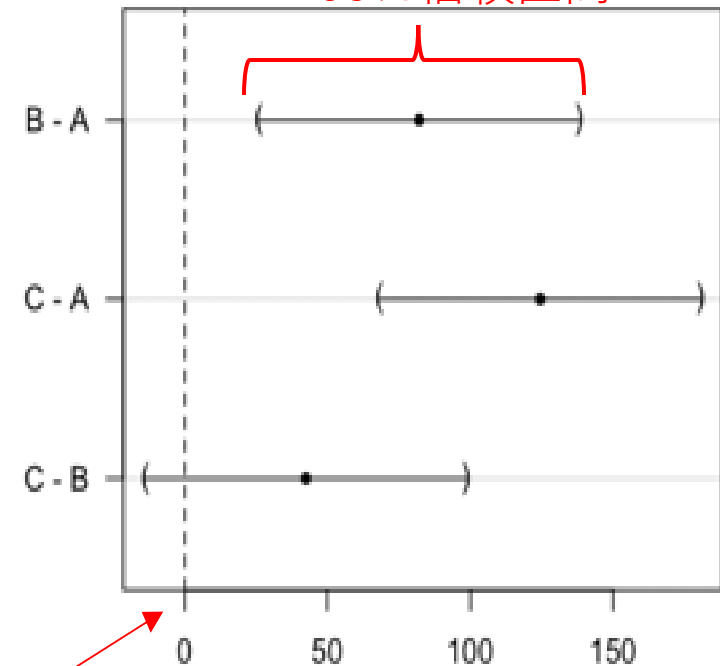
95% 信頼区間

多重比較の結果
(各条件の組み合わせ結果)

95% 信頼区間 (lwrとuprの間) にゼロが含まれなければ、5%水準で差があるといえる

95% family-wise confidence level

95% 信頼区間



B-A, C-A 間には有意差があるが、
C-B間には有意な差があるとはいえない

本日の予定

～14:40 <実験>

実験的手法による評価

14:40～16:20 <講義と実習>

一要因分散分析の復習

各自でRを使って統計分析

報告書は最後に提出

16:20～17:40 <報告書作成と発表>

各自で報告書をまとめる。

その後、結果について、班内で発表し合う。

実験結果の報告書作成（各自での作業）

報告書内の____箇所を埋める形で完成させること。

◆客観評価（パフォーマンス評価）

全ての項目について，項目内容と統計分析の結果を記入すること。

◆主観評価

全質問項目の中から，3種類のインタフェース間で平均値や標準偏差を比較し，特に気になる項目を3-4項目選び，平均値と標準偏差を報告すること。

◆考察

結果で得られた数値から，何がわかるのか，どのような可能性が考えられるのか，なぜそのような結果となったのか等を解釈して，記述すること。

実験結果の報告（班の中で共有）

結果と考察について，班内で，1人ずつ，報告する。

- ・ 結果は，詳細な値を全て報告する必要はなく，特に，意味のある結果が得られた項目を中心に説明する。

- ・ 考察は，結果に関する説明と解釈を述べる。
中でも特に，自分が作成したATM_Xが，どの点で優れていた（劣っていた）のか，それは意図通りであったのか，もし違っていた場合は，どの段階で誤ってしまったのか等について，考えを述べる。

レポートについて

【受理／差し戻し】を確認し、「差し戻し」の人は速やかに再提出すること。

**3つのレポート全ての最終〆切は
【11/5（火） 12:45】**

やむを得ない事情がある人は、
速やかに相談にくる or メール連絡すること！！