

研究生生活を振り返って

— 人との出会い、ツールとの出会い、社会への還元 —

松尾 太加志

2023/3/2

13:50～14:50



<http://mlab.arrow.jp/>

研究室のウェブサイト

略歴と話の内容

話の内容

学歴

- ・九州大学大学院(心理学専攻)
1980.4～1988.3(88.4から1年間研究生)

職歴(常勤)

- ・早稲田電子専門学校福岡校
1989.3～1990.3
コンピュータの専門学校
※早稲田大学とは関係ありません
- ・佐賀女子短期大学
1990.4～1993.3
コンピュータ関係の授業を担当
- ・北九州市立大学文学部人間関係学科
1993.4～
心理学担当
2023.3 定年退職

- ・これまで行ってきた主な研究等
 - ・ Numerosity 卒論、修論
 - ・ 傾き知覚(はじめての学会発表)
 - ・ ハトの実験 博士課程
 - ・ Biofeedbackの実験
 - ・ ニューラルネットワークシミュレーション
 - ・ 瞬目
 - ・ ヒューマンインタフェース
 - ・ ヒューマンエラー
 - ・ 医療安全
 - ・ 因子分析
- ・ 人との出会い
- ・ ツールとの出会い
- ・ 社会への還元

Numerosityの研究 卒論, 修論

数の知覚

・ 卒論(1980)

Dot Numerosityに関する実験的研究
～マイクロコンピュータによる視覚実験～

視覚実験が簡単に実施できるようになった

・ 修論(1982)

Numerosityにおける実験的研究
～選択反応時間による検討～

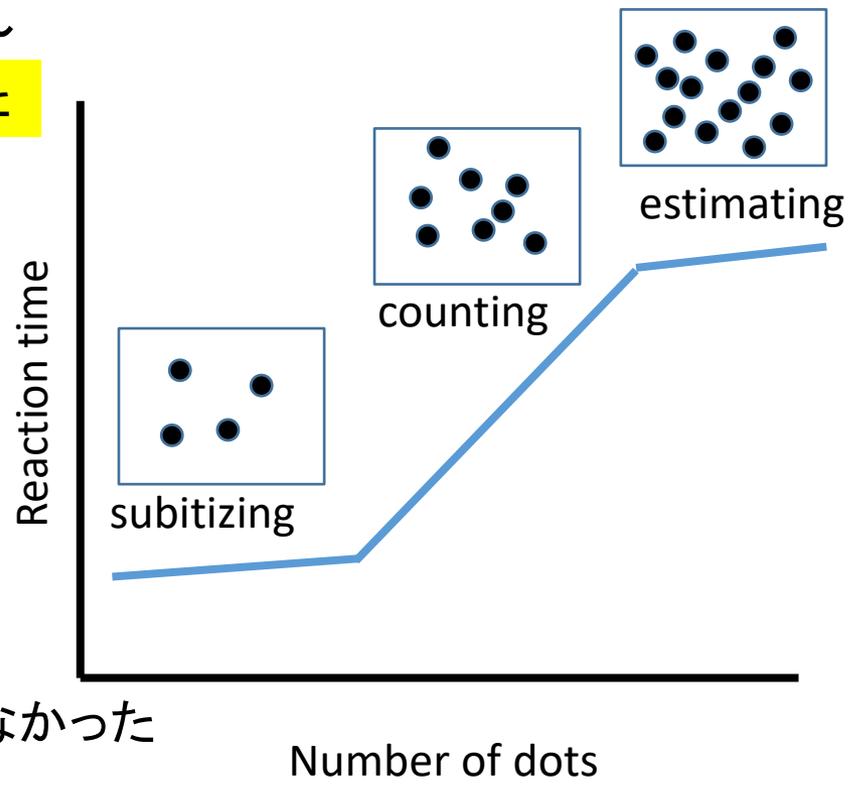
研究として発展の可能性が
見いだせなかった

数の知覚を実用的に活かせる場面が
考えにくかった

学会発表もしていないし、論文にもできなかった

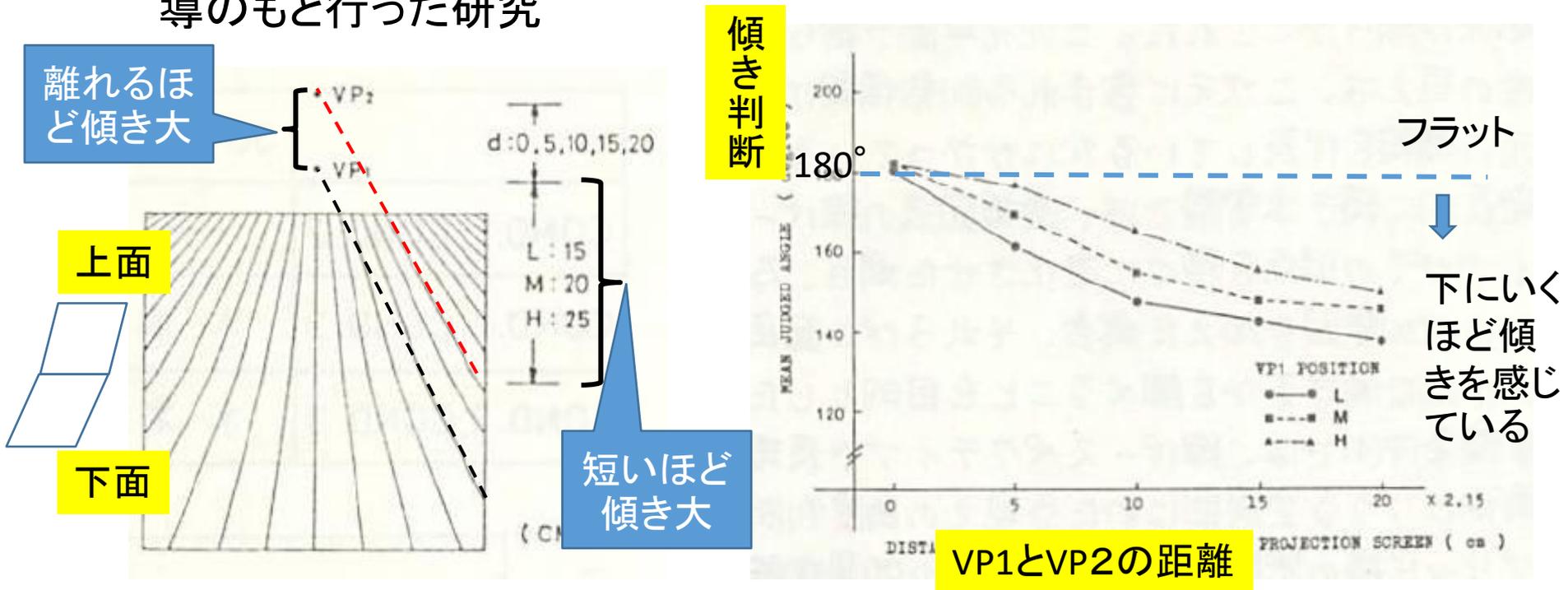


マイコンが一般にも
使えるようになった



はじめての学会発表（傾き知覚の研究）

- 大学院に入学し、5人の院生が受講していた授業で担当教授の指導のもと行った研究



松尾太加志・近藤倫明 (1980). 刺激勾配と見えの傾き判断 (1) — 二面角の判断に及ぼす消点の効果 — 九州心理学会第41回大会

ハトの実験 博士課程(1982～1984頃)

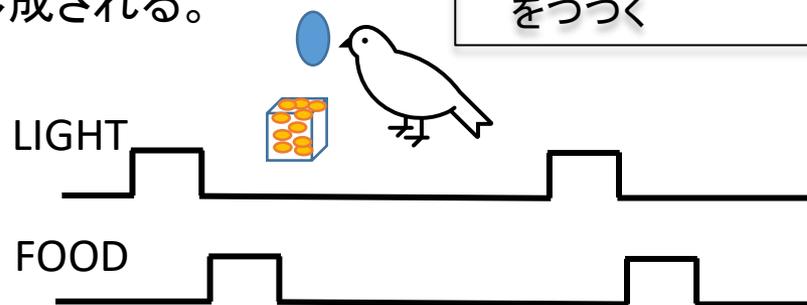
• Autoshaping

- LIGHT-FOOD提示を繰り返すだけで、自動的にkeypeck反応が形成(shaping)される
- 通常のアパレント条件づけではkeypeckをすると餌が出るから反応頻度が増加するが、Autoshapingは、その連合(反応一強化)がなくても反応が形成される。

- エサは、ハトの反応とは無関係に出る
- キーをつつかないと餌が出ないわけではない
- それでも、ハトはキーをつつく

• 同級生に誘われて

- 動物実験は一人で行うのは大変
- 休日もない
- 朝から夕方まで



<https://www.youtube.com/embed/cacwAvgg8EA>

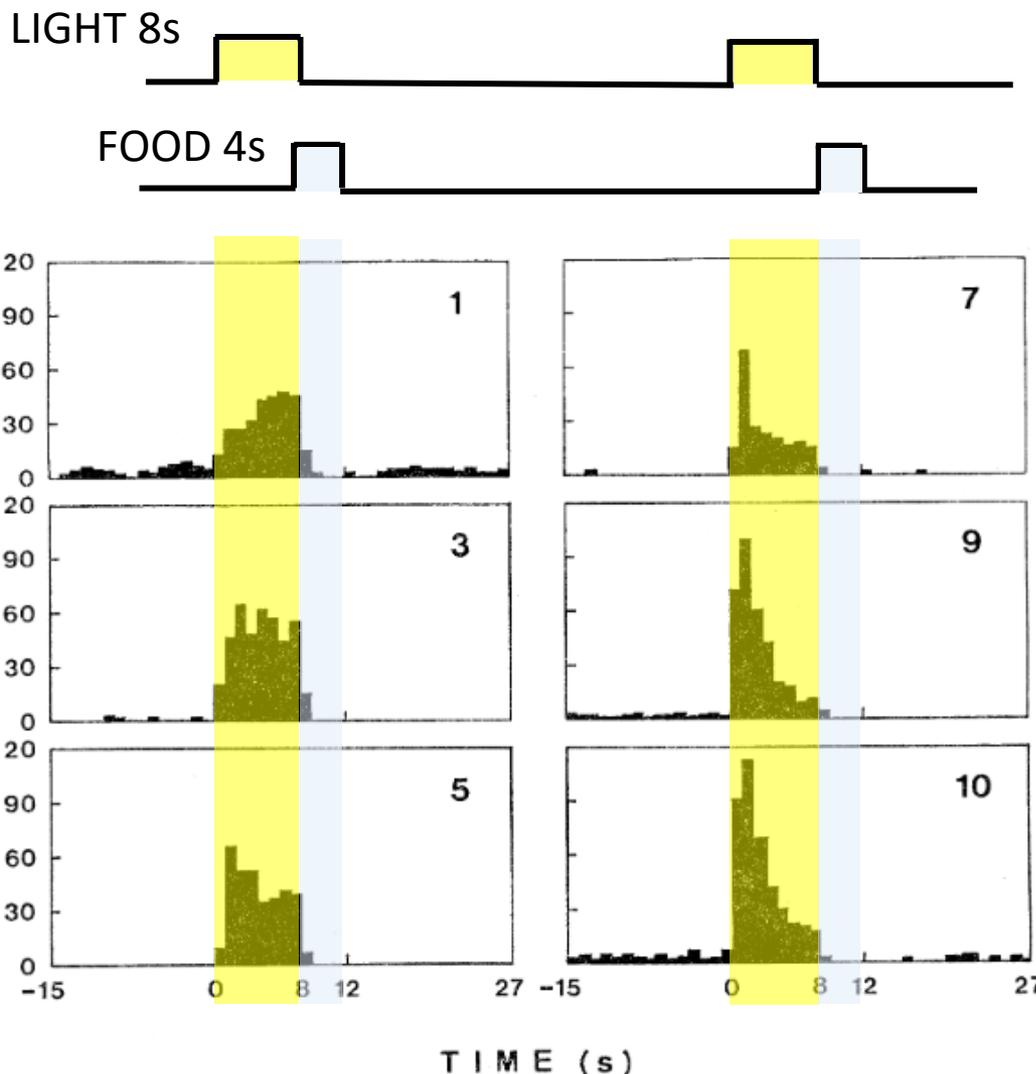


マイコンで実験制御

松尾太加志・木藤恒夫・大坪治彦 (1983). 動物実験のマイコン制御プログラム -ハトの自動的反応形成に関する実験例- PLANET, 1, 38-39.

反応分布を分析

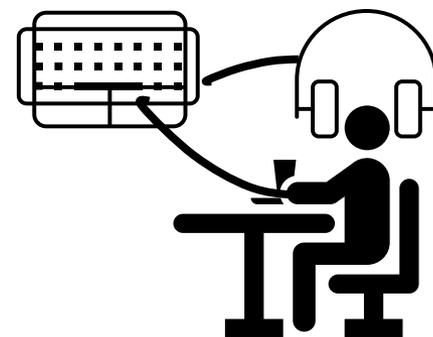
- 1日35試行を10日間
- ライト点灯直後に反応が収束
- 「学習」の基礎実験として意義があるが、実験経済学的には負担が大きい



木藤恒夫・松尾太加志 (1991). 自動形成されたハトのキョつつき反応の全体的分布と試行内反応
潜時分布の時間的推移 心理学研究, 62, 251-254 .

Bio feedback訓練の実験(1984頃)

- バイオフィードバックとは
 - 自律訓練(指先を温かくする)は難しい
 - 温度をフィードバックすると、コツがつかめる
- 九大の先生の補助的な形で
- 末梢皮膚温BF訓練と筋緊張の関係
 - BF訓練はリラックスして、筋緊張が低下するはずなので、筋電図を測定してみた。
- 「学習」という視点で興味があり加わった
 - 先のハトの実験も「学習」
 - この後のニューラルネットワークシミュレーションも「学習」
- リラクゼーション等に役立てる研究ではあった



皮膚音センサーで温度が音などでフィードバックされる

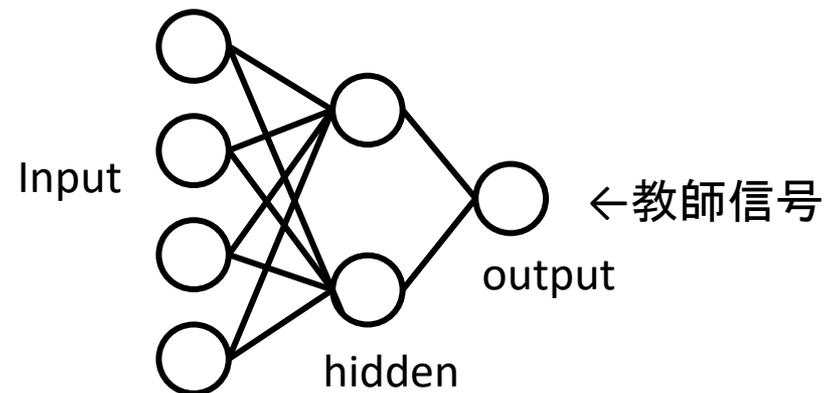
松尾太加志・木藤恒夫・濱田哲郎 (1984). 末梢皮膚温バイオフィードバック訓練による筋緊張の変化についての実験的研究 第12回日本バイオフィードバック学会

ニューラルネットワークシミュレーション

(1990～1996頃:コンピュータ系専門学校→短大→北九大)

第2次AIブームの終わり(?)頃

- Back propagation(誤差逆伝搬法)
 - ディープラーニングと同じような教師あり学習
 - 入力信号に対して、答えを教える。自分で出した出力信号との差(誤差)を入力側に戻し、ネットワークが答えを出せるように学習をしていく(セルの閾値や結合係数が変化)
- 被験者(被験体)がいらない
 - パソコンがあれば可能
 - ハトの実験に比べると楽
- 実験室がいらない
 - 実習室のPCを複数同時に走らせて、数時間かけて実行
- 移行学習のシミュレーションを実施



人間の神経回路網を模した
ネットワーク構造

移行学習

提示される刺激が○か×
を当ててください。

第1学習



第2学習 逆転移行

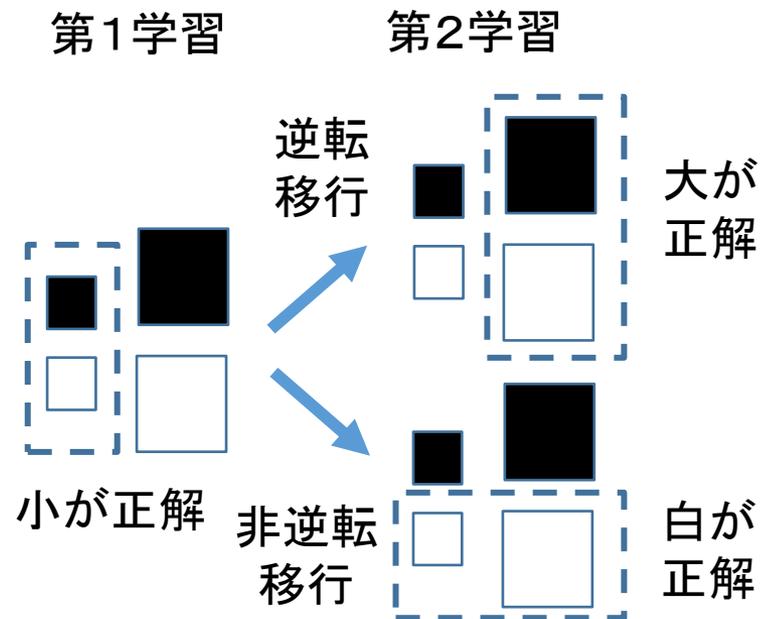


非逆転移行



何が予測されるか？

- 移行学習の一般的な結果
 - 大人では逆転移行のほうが容易
 - 概念(大きさ、色)を学習
 - 小→大 概念を逆転させればよい
- 子どもでは非逆転移行のほうが容易
 - 概念を学習していない
 - 4つの刺激に対して、どれが○か×かを学習
 - 移行時に○×が多く変わるほうが難しい
 - 逆転移行: 4つ全部変わる
 - 非逆転移行: 2つしか変わらない
- ネットワークが概念を学習できていれば
 - 逆転移行のほうが速く学習するはず



	第1学習	逆転移行	非逆転移行
■	×	○ 変	×
□	×	○ 変	○ 変
■	○	× 変	× 変
□	○	× 変	○

概念学習と同じような振る舞いは難しい

- 逆転移行のほうが非逆転移行よりも学習が速いはず
 - ニューラルネットワークシミュレーションではそうならなかった。
 - ネットワークの初期状態(セルの閾値、セル間の結合係数)に依存する
 - 人間の場合、ある学習を行う前はまったくの白紙ではない
- 工学的な応用では結果的に学習ができればよい
 - 初期状態はいつでもよい(実際はなんでもよいわけではない)
 - 概念を学習しているかどうかも問題ではない

松尾太加志・木藤恒夫 (1992). 神経回路網による移行学習のシミュレーション 神経回路学会第3回全国大会

松尾太加志・木藤恒夫 (1994). 移行学習のニューラルネットワーク・シミュレーション (14) –結合係数の初期値と形成された内部構造の関係– 日本心理学会第58回大会

松尾太加志・木藤恒夫 (1994). 移行学習のニューラルネットワーク・シミュレーションにおける内部構造の分析 北九州大学文学部紀要 (人間関係学科), 1, 15-27.

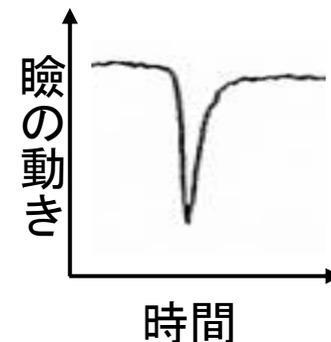
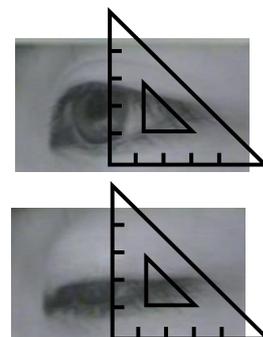
瞬目の研究(1994～)

短大時代は採択されなかった

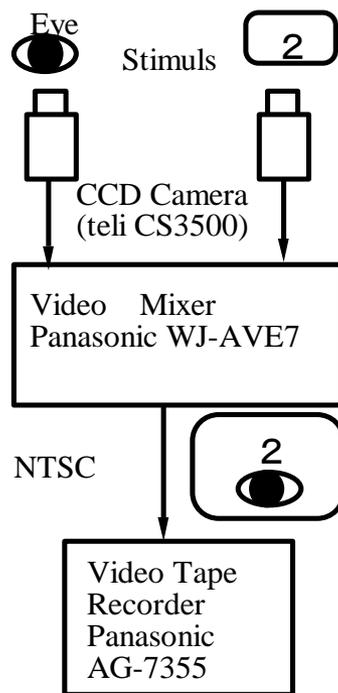
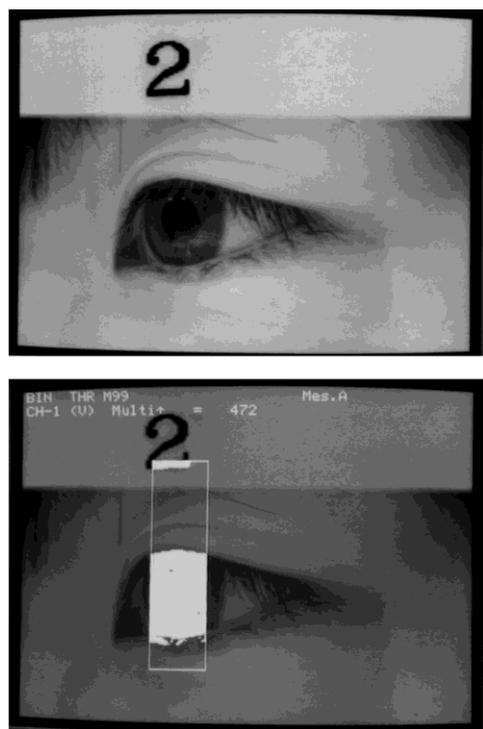
- 科学研究費に採択されてしまった
 - 「ビデオ画像解析による瞬目活動の心理学的研究」200万円
 - 瞼の動きを計測して瞬目がいつ生じるかを調べる
 - 県立大学の先生との共同研究だが、実現できるのか不安だった
- 代表的な手法
 - EOG法 電位の変化をとる
 - ビデオ法
 - ビデオで眼の映像を撮影し、眼瞼の動きを計測する
- 当時はまだPCで動画処理は困難
 - 業者と相談して、浜松ホトニクスの画像計測装置(120万くらい)を購入
 - 画像解析システムを構築

コマ送りし、
定規で計測

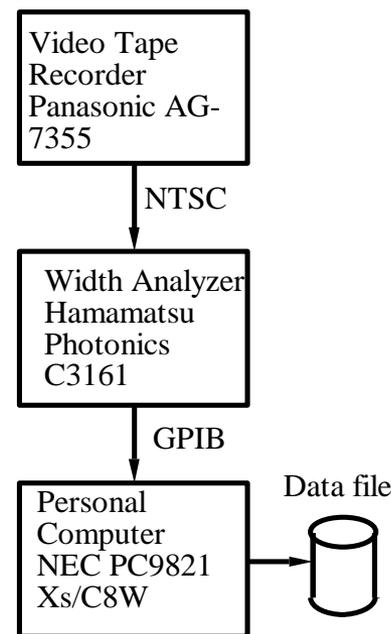
PCで処理を
したかった



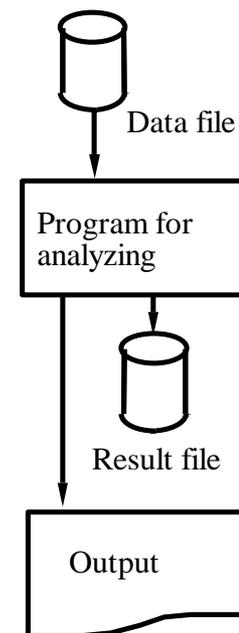
瞬目の画像解析システム



(a) Video Recording



(b) Data Converting



(c) Analyzing Flow

松尾太加志・福田恭介 (1996). ビデオ画像記録による瞬目自動解析システムの開発 生理心理学と精神生理学, 14, 17-21.

瞬目の記録から瞬目の同定まで

眼の映像をヘルメットに装着した CCDカメラで撮影

2つの映像を合成したものを録画

Demo video
計測ウィンドウ内を2値化

記録ファイル名
抽出レベル
特設定モード 大きさ変更
(-727, 399) 28 LENGTH
4 5 6
左 モード変更 右
WIDTH = 1170 2 (-977)

コンピュータに取り込む

取り込まれたデータは
テキストファイルとして保存

コンピュータでの分析画面

刺さり位置上限, 5304
↓
Thu Mar 14 15:10:46 19964
↓
瞬目データ
型, 瞬目回数, 瞬目開始秒, フィールド
B, 1, 3, 38, 218, 18, 1024.0, 1
B, 2, 5, 59, 359, 26, 1048.0, 1
B, 3, 412, 24, 1044.0, 1
B, 4, 分析結果はテキスト
ファイルとして保存 25, 1032.0, 1
B, 5, 9, 22, 502, 28, 1056.0, 1

コンピュータ

ビデオモニタ

計測ユニット

計測ユニット (浜ホト製)
これで2値化する

認知負荷との関係

- 松尾太加志 (2008). 階層メニュー探索時における認知負荷の瞬目による検討 認知心理学研究, 6, 1-10.
 - メニュー探索時には瞬目が抑制され、メニュー選択後に瞬目が頻発する。つまり、メニュー探索時に認知的負荷が高まっている。
- 福田恭介・水口美咲・松尾太加志・志堂寺和則・早見武人 (2021). 「喉まで出かかっている」ときの瞬目の抑制と発生 心理学研究, 92, 122-128.
 - 喉まで出かかっている (Tip of the Tongue) 状況では瞬目があまり抑制されない。
- 心理学における生理的指標としては有用だが、実用性があるかどうかは難しい

ヒューマンインタフェース(1995頃～)

1993年北九大に赴任。「コミュニケーション論」担当となった

- ・ヒューマンインタフェース研究のきっかけ
 - ・ D.A.Norman「誰のためのデザイン？」
 - ・ 西林克彦「わかるのしくみ」
- ・「コミュニケーションの心理学」を上梓(1999)
コミュニケーションを3類型に



対面コミュニケーション



メディアを介したコミュニケーション



機器とのコミュニケーション



まだ絶版にはなっていない



この本を読んだ方
からいろいろ声を
かけていただいた

ヒューマンエラーの防止(1999~)

→ 学位論文

- 学位論文「ヒューマンエラー防止のための外的手がかり利用の動機づけモデル」

人は、エラーをしているとは自分で気づいていない
※気づいていれば、修正できるはず
※「注意深く」といった指示は効果がない

きっかけ

- 厚生科研の医療事故に関する研究にお誘いを
- 関電の研究会にお誘いを



外的
手がかり

外から気づかせるしかない

- 対象そのもので気づく
- 表示を見て気づく
- 説明書を読んで気づく
- 機器から指摘され気づく
- 人に教えられて気づく

外的手がかりを使わないのでエラーになる

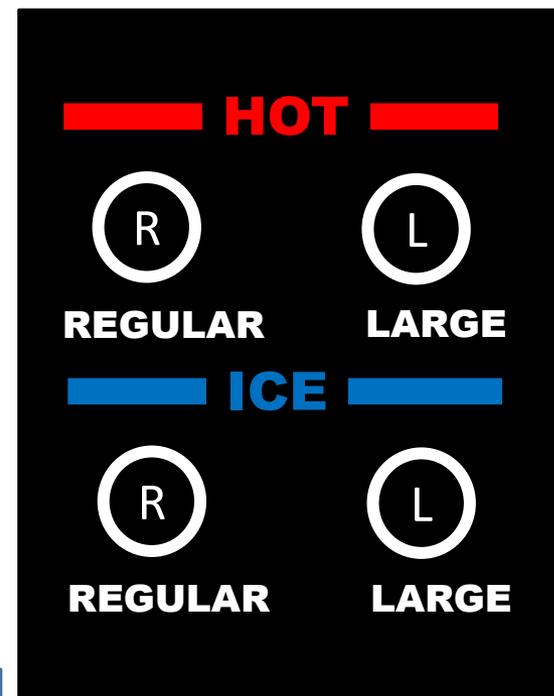
- 面倒だと思って使わなかったり
- わかりにくくて使えなかったり
- 自信があったり



- それを明確にし
- どうすれば、外的手がかりを使うようになるか？



- 動機づけモデル



間違っ、ICEのほうを押ししてしまった？よく見てなかった！

LとRでどっちが大きいサイズ？



動機づけモデル

行動 ← 動因 × 誘因

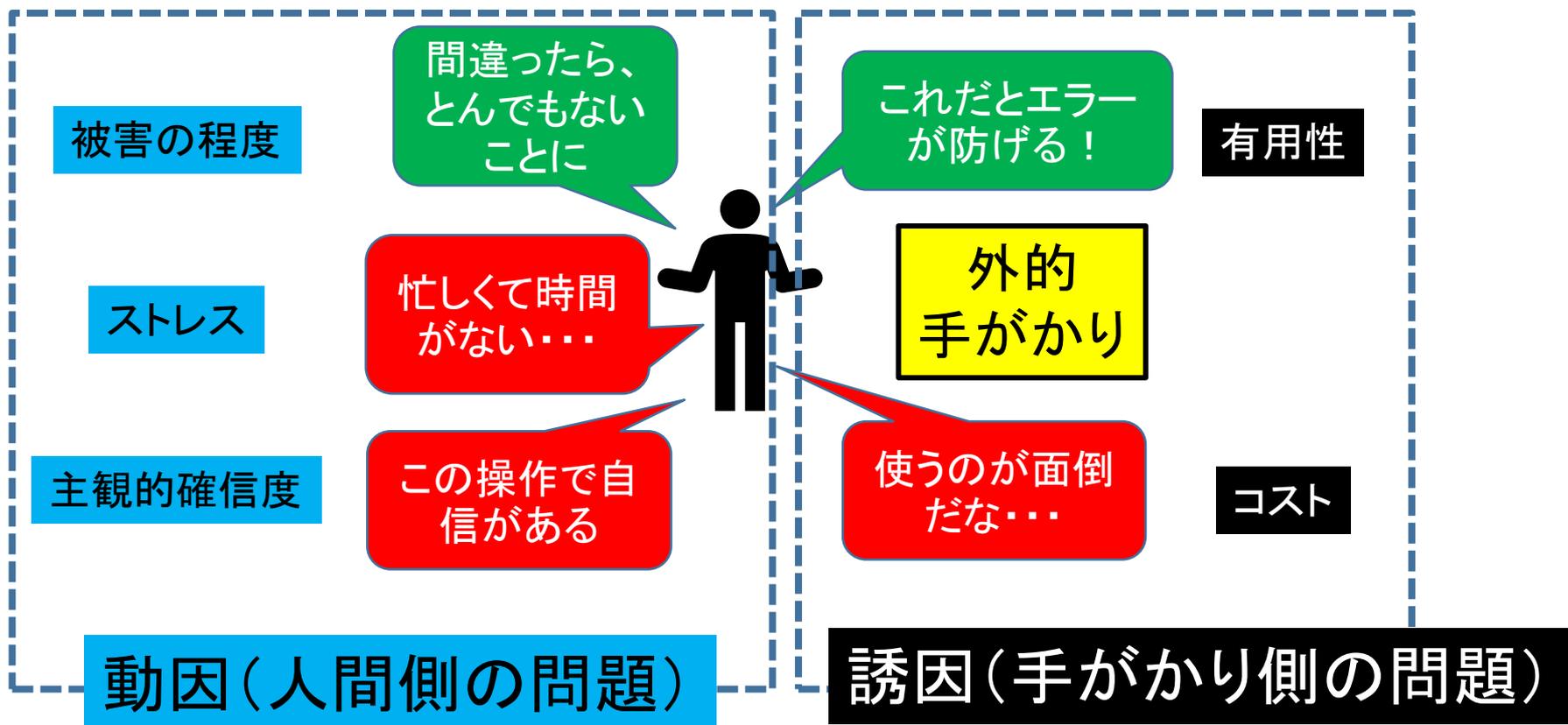
外的手がかりの利用に



プラスに働く



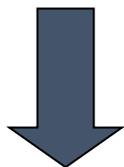
マイナスに働く



動機づけモデルを実験によって検証

・実験のパラダイム

赤のパネルの位置を覚える



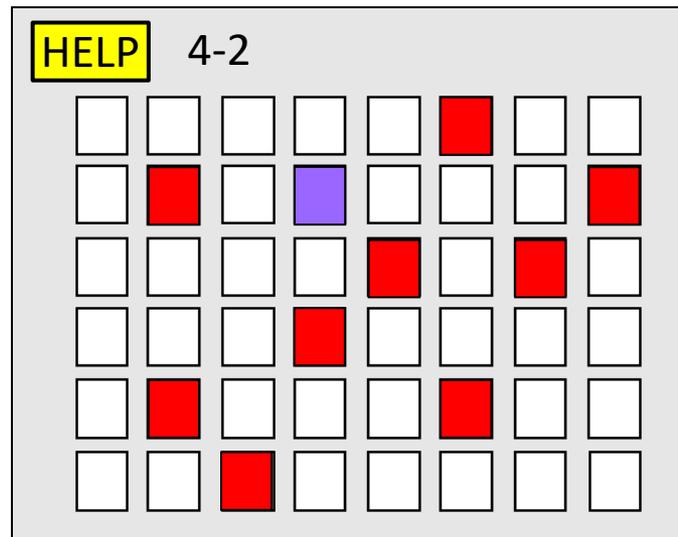
主観的確信:確認の回数を変化

赤のパネルを開く

外的手がかり:HELPボタンで位置を教えてくれる

有用性:座標or直接位置
コスト:ボタン押下後遅延を

被害の程度:間違うと罰金
ストレス:制限時間の有無



実験の流れ

1. 覚える
2. 確認(パネルを開く)
 - ・ 確認回数を操作して主観的
確信度を操作
3. 主観的評定
 - ・ 主観的確信度の測定
4. 赤のパネルを開く
 - ・ 外的手がかりを利用して



実験結果：主観的確信とコスト

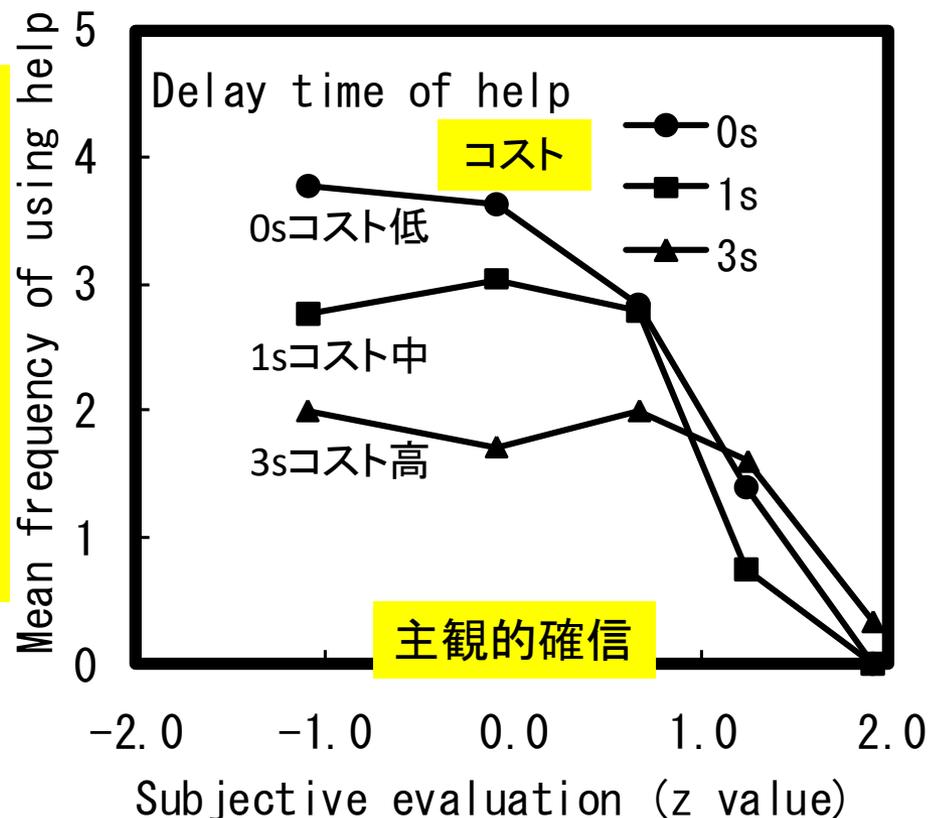
・コスト

- ・ HELPの遅延時間
0s, 1s, 3s
- ・ 遅延時間が長いとHELPを利用しなくなる

・主観的確信

- ・ 確信が低いとHELPを利用する
- ・ 確信が高いとコストに関わらず、HELPを利用しない

外的手がかりの利用頻度

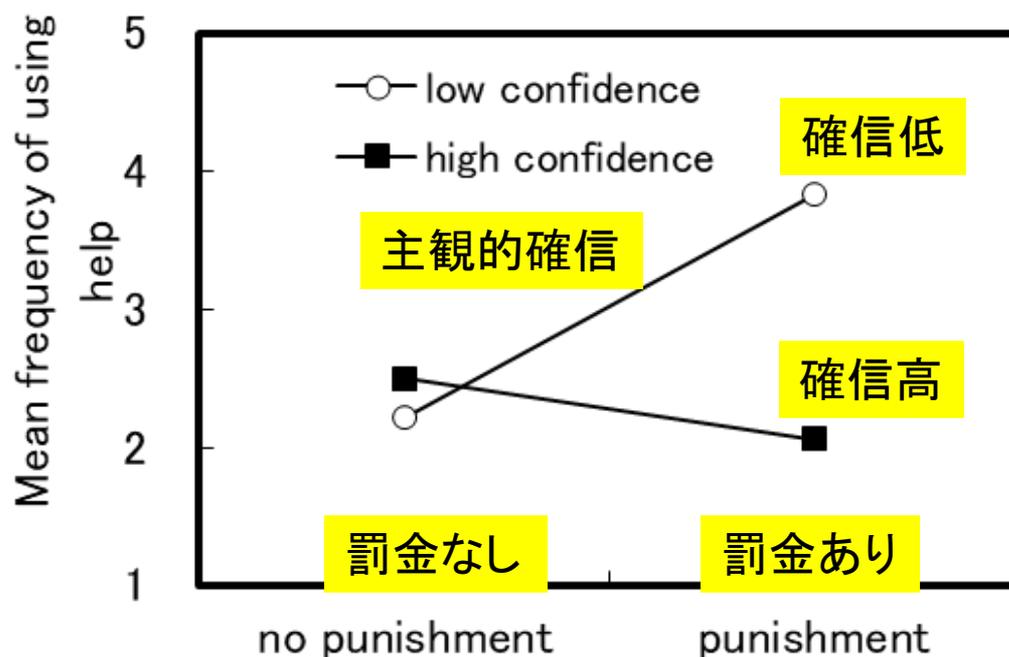


松尾太加志 (2003). 外的手掛かりによるヒューマンエラー防止のための動機づけモデル ヒューマンインタフェース学会論文誌, 5, 75-84.

実験結果：罰金の有無

- 罰金と主観的確信の間に交互作用
- 罰金がない場合、主観的確信の影響を受けない
- 罰金があると、確信度が低いとHELPを利用する

外的手がかりの利用頻度

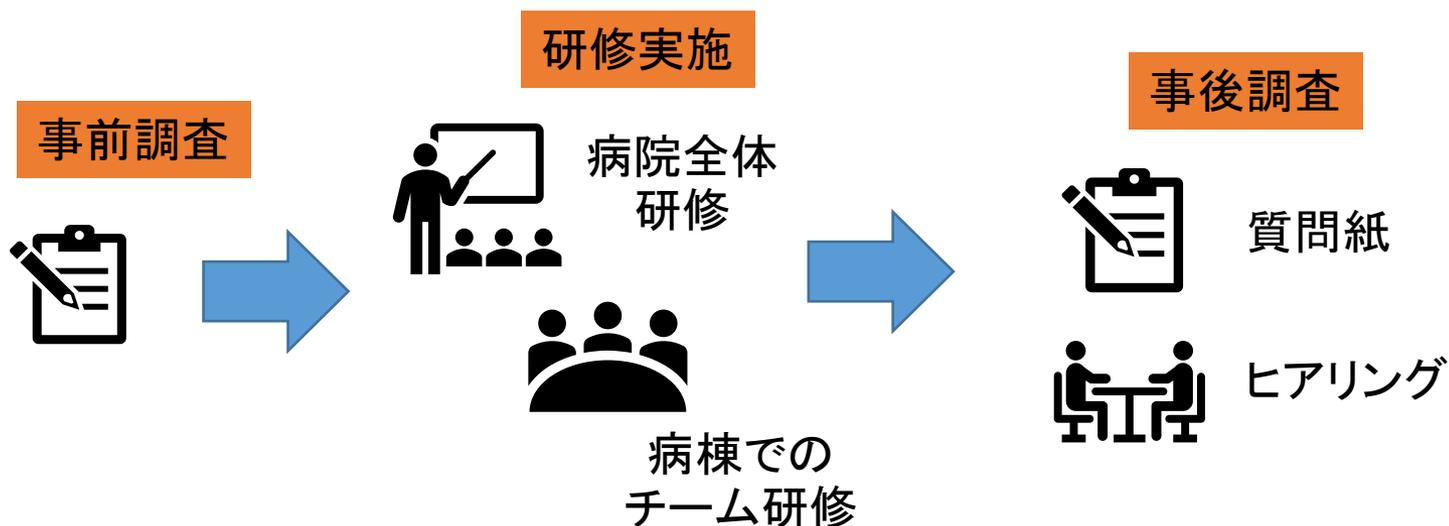


松尾太加志 (2006). 事故損失の認知がリスクテイキング行動に及ぼす影響－効用最大化モデルと動機づけモデルによる検討－ ヒューマンインタフェース学会論文誌, 8, 177-183.

医療安全(2000～)

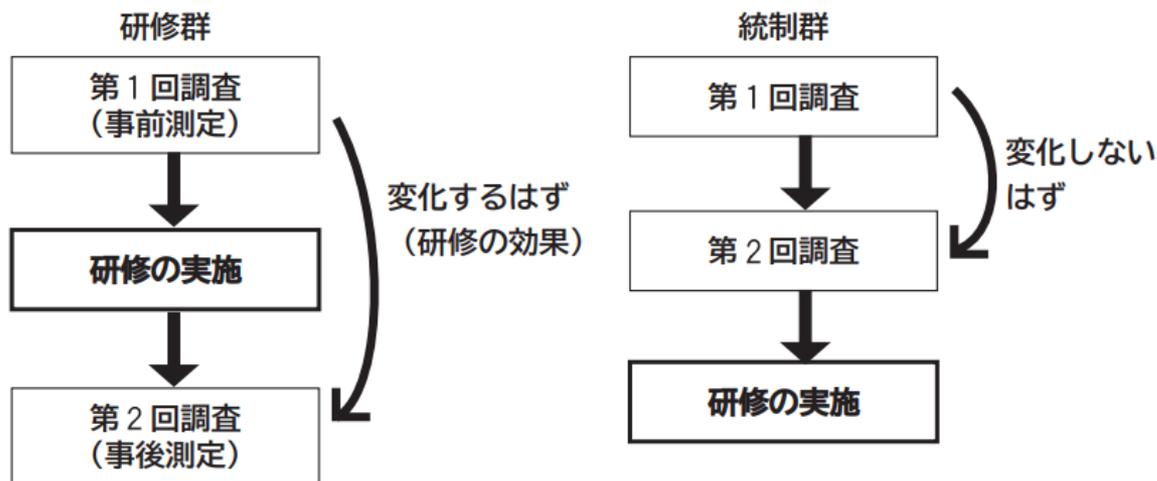
・厚生科研

- ・「看護業務改善による事故防止に関する学術的研究—エラー防止および医療チーム研修の導入の効果」
- ・国内の看護、航空、鉄道のヒューマンエラー研究の第一人者による共同研究
- ・北九大の故山内先生が研究代表者 その後、松尾が引き継ぐ

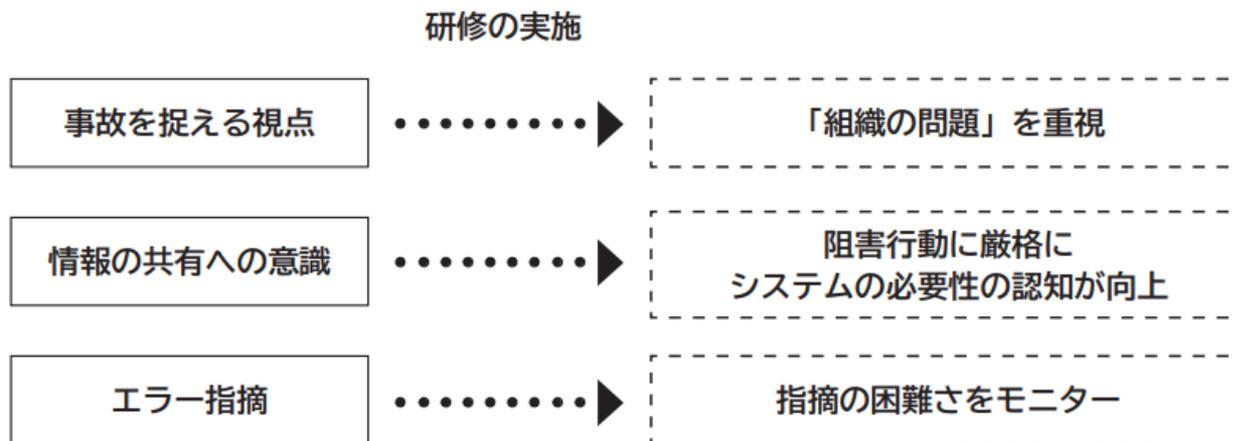


研修による効果測定

測定項目	予測される変化
事故を捉える視点	「個人の失敗」を重視して捉える者が減少し、「組織の問題」を重視して捉える者が増加する。
情報の共有への理解	適切なコミュニケーションのための情報共有に関して「阻害要因への厳格さ」、「システムの必要性認知」が高まる。
エラー指摘の抵抗感	他スタッフのエラーを検出した場合に、本人に指摘する「エラー指摘への抵抗感」が低下する。



研修の効果



※効果の表れ方は対象者の所属する病院や病棟の特性を反映

- ・ 予測していたことが明確には見出されなかった
 - ・ 病院や病棟の特性を反映
 - ・ 質問紙の回答項目の不十分さ

森永今日子・山内桂子・三沢良・藤村まこと・松尾太加志 (2007). 医療事故防止のための研修プログラムの効果測定 北九州市立大学大学院紀要, 21, 145-166.

医療安全の講演等を

- 医療安全に関する講演
 - 看護協会や病院など80回以上
- 医療安全に関する著書等

- 日本医療マネジメント学会・坂本すが（監）・松尾太加志・末永由理（編著）（2019）. 医療安全BOOKS 8 看護師・医療従事者のだれもが陥るワナを解く 臨床事例で学ぶコミュニケーションエラーの“心理学的”対処法 メディカ出版
- 原田悦子・篠原一光（編著）日本認知心理学会（監修）（2011）. 現代の認知心理学4 注意と安全
（分担執筆） 第10章 医療安全と認知, 226-249, 北大路書房
- 三浦利章・原田悦子（編著）（2007）. 事故と安全の心理学ーリスクとヒューマンエラー
（分担執筆） 医療安全と心理学・概説, 160-166. 東京大学出版会

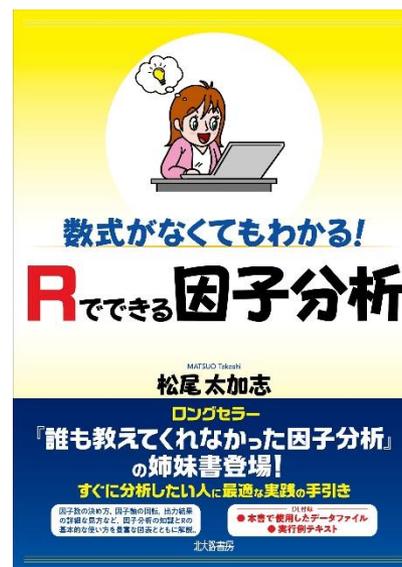


因子分析

- わかりやすい解説本がなかったので、書いてみようと思った。

「誰も教えてくれなかった因子分析
－数式が絶対に出てこない因子分析入門－」
松尾太加志・中村知靖 2002年5月
北大路書房 → 12刷

「数式がなくてもわかる! Rでできる因子分析」
松尾太加志 2021年9月 北大路書房



人との出会い

- ハトの実験
- ニューラルネットワークシミュレーション
 - 久留米大学 K先生 大学院の同級生
- 瞬目
 - 福岡県立大学 F先生 科研費の共同研究
- 医療安全
 - 元北九大教授 Y先生 厚生科研にお誘い
- ヒューマンエラー
 - 元九大教授 H先生 関電の研究会にお誘い 学位論文の主査
- 因子分析
 - 九大教授 N先生 共著者 学位論文の副査

ツールとの出会い(実験系の心理学なので)

- Numerosityの研究
 - マイクロコンピュータ, フリーのコンパイラ言語GAME
- ニューラルネットワークシミュレーション
 - C言語(16ビット:動的にメモリ配置)
- 瞬目の研究
 - 浜松ホトニクス計測装置, C言語、DXライブラリ
- アニマシー(生き物らしさ), 卒業単位チェックシステム, スマホでの心理学基礎実験プログラム
 - JavaScript
- ヒューマンエラー, 学位論文
 - C, C++言語(32ビット:メモリ容量を気にしなくてよくなった), Tex
- 因子分析
 - 統計パッケージ:SAS, SPSS, R 昔は大型計算機でしかできなかった

社会への還元とまとめ

- 基礎的な実験は社会への還元が難しい
 - Numerosity、自動的反応形成(ハトの実験)、バイオフィードバック、ニューラルネットワークシミュレーション、瞬目
- 社会に役立てたかも
 - ヒューマンエラー
 - 医療安全
- 教育に(研究そのものではないが)
 - 因子分析
 - スマホでの心理学基礎実験プログラム
 - 卒業単位チェックシステム

研究として、やりたいことをやってきた。

ひとつのテーマでライフワーク的に行ってきたわけではない。

興味関心は、人間の知覚・認知が中心