

IST seminar/ 分野別演習
Psychoinformatics Lab./ 心理情報学分野

心理情報学分野/Psychoinformatics Lab

- 人間の心のメカニズム、状態、特性を情報学・心理学などの知識・手法を用いて理解する
- キーワード：
 - 心理状態：**注意**・集中状態、孤独感、幸福感など
 - 心理特性：パーソナリティ、価値観など
 - 行動：運転、食行動など
 - 場面：自動車運転、ロボットインタラクションなど
 - 手法：**心理実験**、機械学習、脳計測、VR技術など

分野別演習/IST Seminar

- Purpose:
 - To learn about basic knowledge and methods of psychological experiments for scientific understanding of mechanisms of human cognition.
 - 人間の認知機能の科学的な理解、心理学実験法の基礎を習得
- Topics
 - ethics for human subjects, 実験倫理
 - experimental design, 実験計画
 - programming for psychological experiment, プログラミング
 - data acquisition, データ取得
 - statistical human data analysis, 統計的なデータ分析
 - academic presentation and discussion, プレゼンテーション

Schedule

- 7 days on Friday afternoon of May, June and the first week of July.
- 授業回数は7回を予定
 - ただし、自習や発表のための準備など**時間外活動も必要**

May

- 23rd (today)
- 31st

5限の時間帯(16:45～18:15)

June

- 7th
- 14th
- 21st
- 28th

最終回のみ7/4(木曜日)3, 4限となる
※成果発表&質疑応答のため

July

- 4th

Schedule

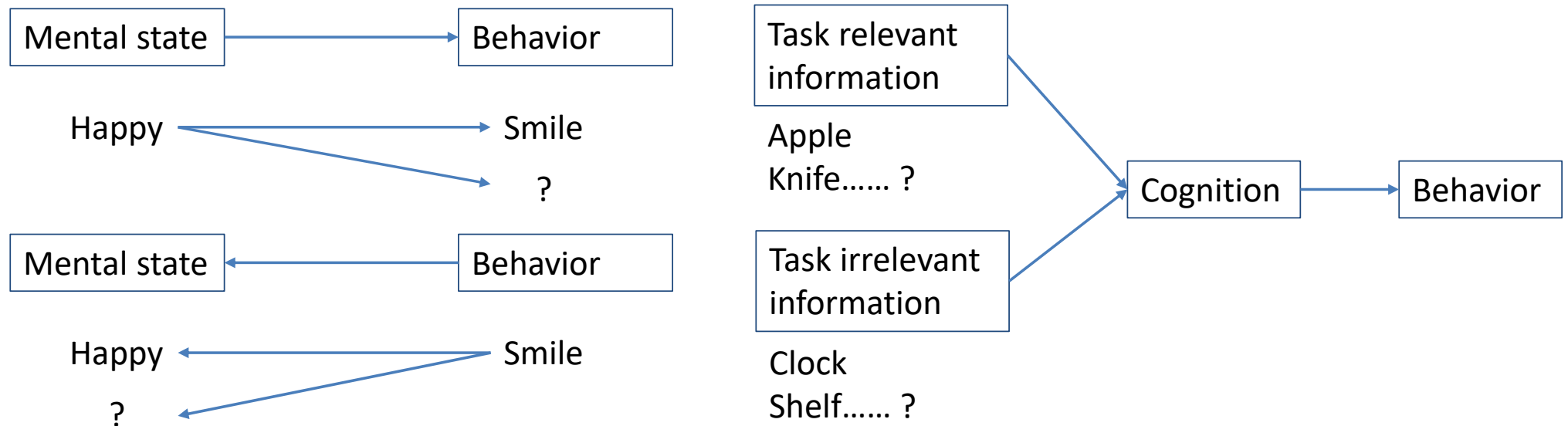
- Introduction (1)
 - 演習に関する背景の説明
- Ethics for psychological experiment (2)
 - 実験倫理
- Programming for psychological experiment (3)-(4)
 - 心理実験プログラミング
- Experiment (4)-(5)
 - Collect data by your programs
 - 作成したプログラムで、実験データを取得（実験者 & 参加者をお互いにやる）
- Statistical data analysis (5)-(6)
 - 統計分析の解説、データのまとめ
- Presentation and discussion (6)-(7)
 - 発表準備、発表会

Our approach from Psychoinformatics

- To know mechanisms behind the issue.
 - How does the mental state affect on the behavior? (心の状態→行動)
 - Examining human behavior under lab setting. (実験室実験)
 - Test hypotheses (人間の心理機能について仮説検証)
- To solve practical problems using techniques of informatics with academic background.
 - How are mental states measured and estimated in real setting?
(現実場面での心的状態の測定・評価)
 - Data mining (データマイニング)

Background

- Mental state affects our behavior (either verbal or non-verbal)
 - 心的な状態 → 行動が変化（言語的、非言語的）
- Environment affects our behavior (or cognition) 環境→行動の変化
 - Task relevant information（課題関連情報）
 - Task irrelevant information（課題非関連情報）



Visual attention

- Visual environment includes too much information to process all the information simultaneously.
- 環境内には非常に多くの情報 → 一度にすべてを処理することは不可能
- How do we process visual information?
- **Visual attention:**
selection of visual information
→ understanding visual scene
- 視覚的注意：視覚情報の選択機能
必要な情報を処理している
- 注意による情報選択→処理
それらの統合により、多くの情報を理解



Attention in Experimental Psychology

- By focusing attention on a location/object, we can select and process the information.
On the other hand, we would neglect the information we do not attend to.
- 注意を向けることでその部分の処理
逆に、注意を向けないとその情報を無視した状態となる
- In psychological experiments, the task performance could change by attention.
- Task performance is better when the stimulus is attended than unattended.
 - Higher accuracy
 - Faster response
- 心理学実験：注意を向けることで課題のパフォーマンスが変化
 - 正答率が上がる
 - 早く反応できる（反応時間が短くなる）

Human communication

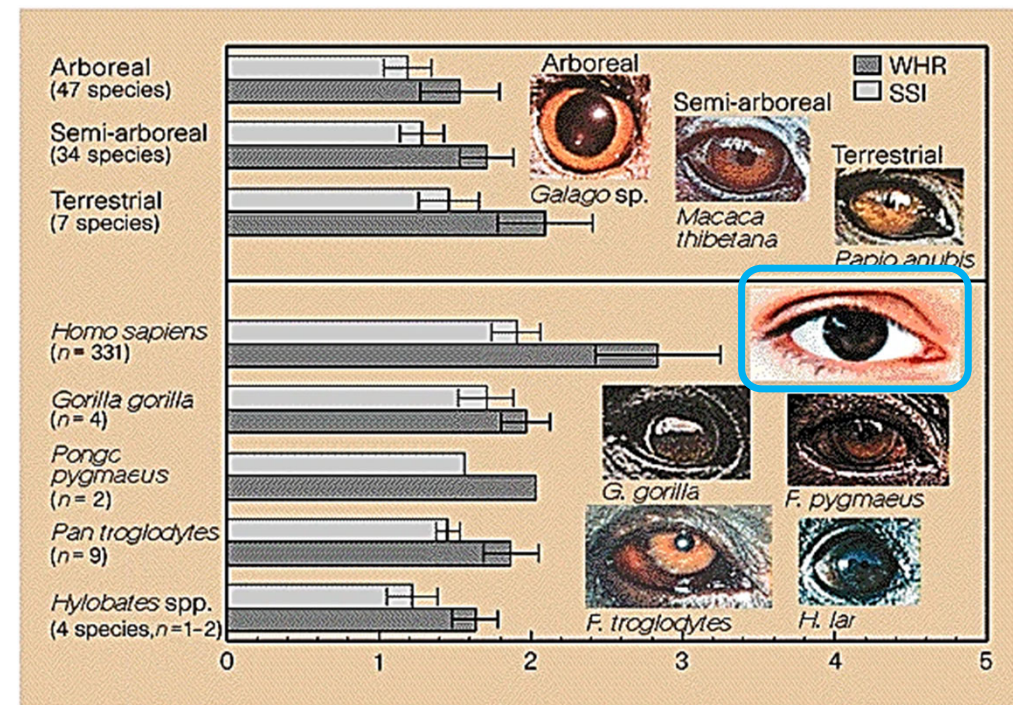
- Human societies are based on social interactions (社会的インタラクション).
 - People exchange information about themselves and their environment.
 - Face to face communication
 - Online communication
- Language and bodily signals
- Humans seem to be sensitive to “eye-gaze direction”.
 - Rapidly extracted
 - Reliable index of others’ focus of attention
(gaze location \doteq location of attentional focus)
- 言語や身体運動（身振り手振り、特に**視線の動き・方向**は重要）
 - 視線 \doteq 注意を向けている方向



Human eyes (Gaze perception)

- Humans' eye has a relatively large white sclera compared to other animals.
- The high chromatic contrast between the white area (sclera) and the darker area (iris)
⇒ easy to evaluate others' eye-gaze direction

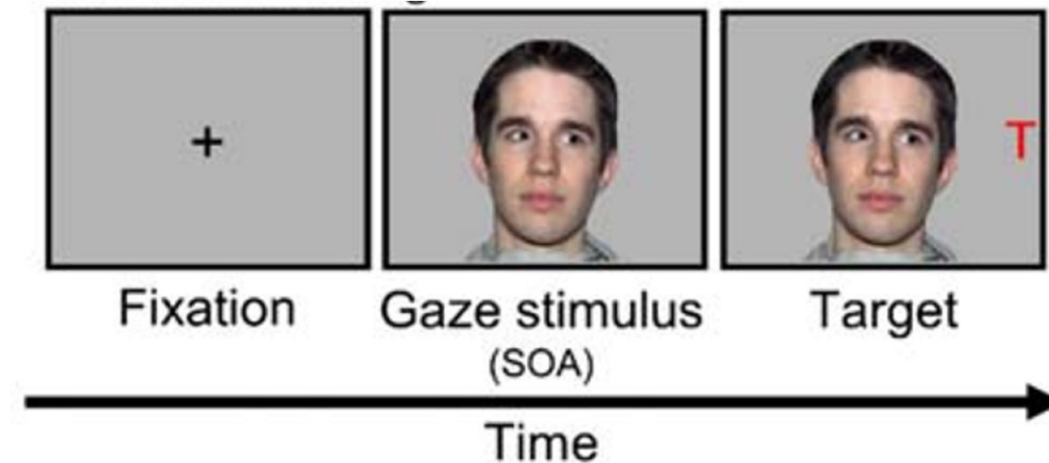
- 人間の目：
他の動物と比べ、白目部分が大きい
- 虹彩と白目のコントラスト大
→視線方向の知覚が容易



Kobayashi & Kohshima (2001)

Others' face (gaze) and visual attention

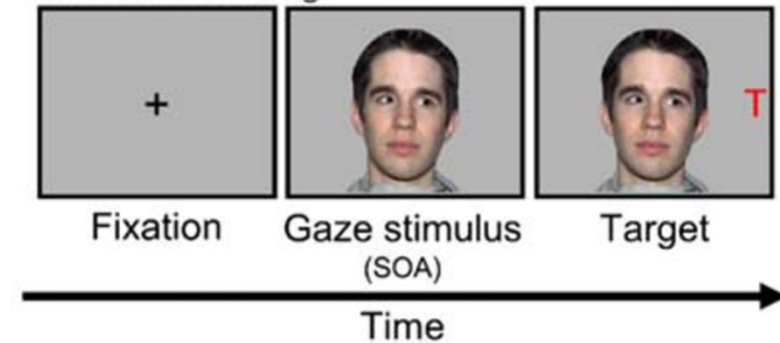
- Human face stimuli (gaze stimuli) influence visual attention
- One of the effects is “attention shifting/orienting”
(Gaze cueing effect; e.g., Friesen & Kingstone, 1998)
 - Attention tends to direct the location indicated by the face with averted-gaze
- 人間の顔（視線）の処理は、他のオブジェクトとはやや異なる
- 相手の視線方向は、注意の向け方（attention shifting/orienting）に影響を与える
- 視線手がかり効果
 - 相手の視線方向に注意が向きやすい
(Averted-gaze)



Gaze Cueing Effect (GCE)

- Typical experimental trials

- A face stimulus is presented at the fixation location
 - The face's eyes direct toward left or right
- After a variable temporal interval (~ 1000ms), a target appears at left or right side of the face
 - Congruent trial: The target appears at the location indicated by the gaze
 - Incongruent trial: The target appears at the opposite location

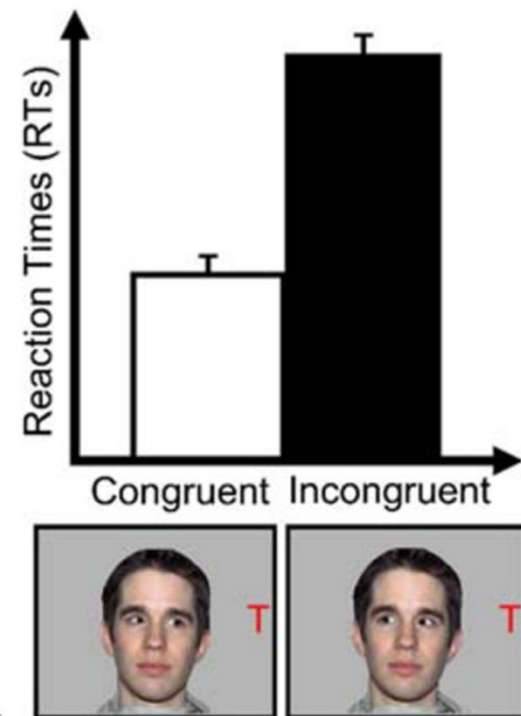


- 視線手がかり効果を調べる典型的な心理学実験

- 顔刺激（左右どちらかを見ている）の後（~1000ms）、標的刺激が呈示
 - 一致条件：視線方向に標的刺激が出る
 - 不一致条件：視線とは逆側に標的刺激が出る

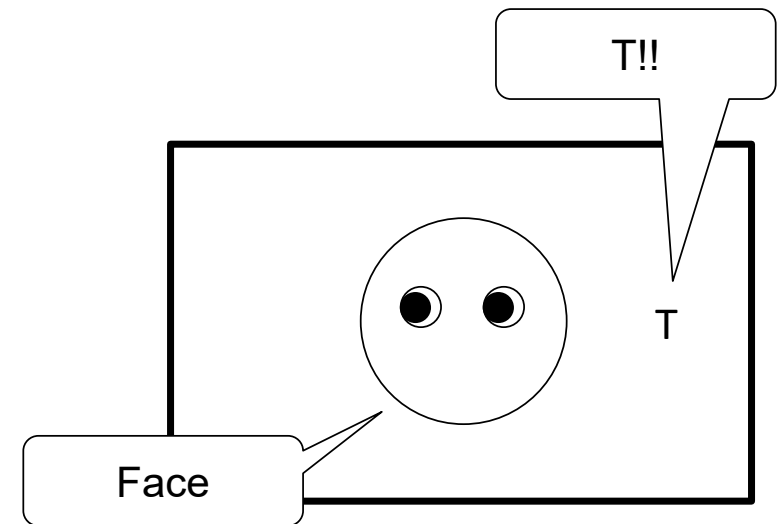
Gaze Cueing Effect (GCE)

- Faster responses in congruent than in incongruent trials= **G**aze **C**ueing **E**ffect
 - GCE is typically observed when the interval is less than 300ms (cf. McKay et al., 2021).
 - Task irrelevant face: The gaze does not predict the target location at all.
- Others' gaze makes observer's attention move to the location of the gaze direction
 - Rapidly
 - Automatically
- 視線方向側に出てきた標的の検出は、逆側より早い
 - 視線が標的位置を予測しなくても効果あり
 - 顔刺激→標的刺激の間が300ms以下の場合に大きな効果
- 相手の視線→観察者の注意を誘導
 - 自動的かつ早い効果



Research Purpose

- Results in psychological studies -> Importance of replication
- Try to replicate GCE with very simplified face stimuli
心理学実験結果の追試は重要
→ シンプルな「顔」刺激を使って、GCE効果の実験を追試してみる
- Target identification task (標的刺激の判断課題)
 - Determine what a target stimulus is.
 - 標的刺激が何か判断 (T or F)



Set up of programming

- **Python + Psychopy** or Matlab + Psychtoolbox

- **Psychopy**: <https://www.psychopy.org/>

- Psychtoolbox: <http://psychtoolbox.org/>

※それぞれ、具体的な実験プログラムの作成方法を紹介しているHPがあるので、それらも参考に

※Many websites introduce how to make psychological experiments by these applications

- **Today's homework, 本日の課題**

- Install one of the applications

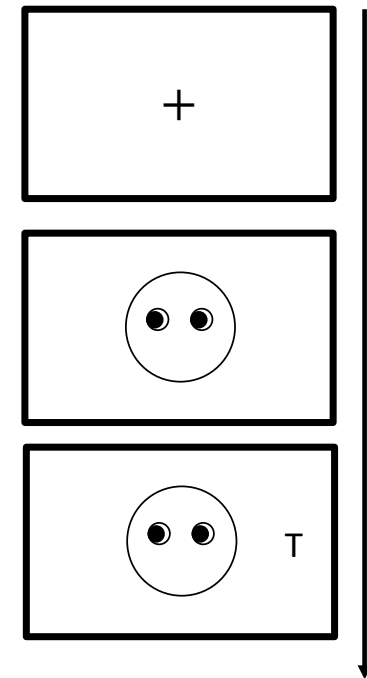
- いずれかをインストール (**Psychopyのcoder** または Psychtoolbox)

- デモを動くようにしてくる

- Make a demonstration program

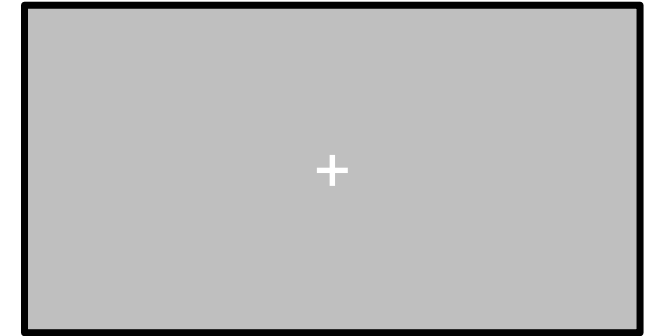
Experimental task

- Identification task with gaze stimulus (標的判断課題)
 - Experimental stimuli
 - Face looking toward left or right (images, 画像を用意).
 - Target stimuli: T or F (TかFの白い文字)
 - Display sequence in one trial
 1. Fixation (注視点: 画面中央に"+", 500ms)
 2. Face looking left/right (画面中央, **200ms**)
 3. Face and target display (until response)
 4. Inter trial interval (試行間に1000msのブランク画面をいれる)
 - Task: participants respond **as accurately and fast as possible**
 - To judge the target identity (F or T) 標的刺激が何かを答える
 - **早くかつ正確に**回答
 - ※心理実験ではよく言われる教示



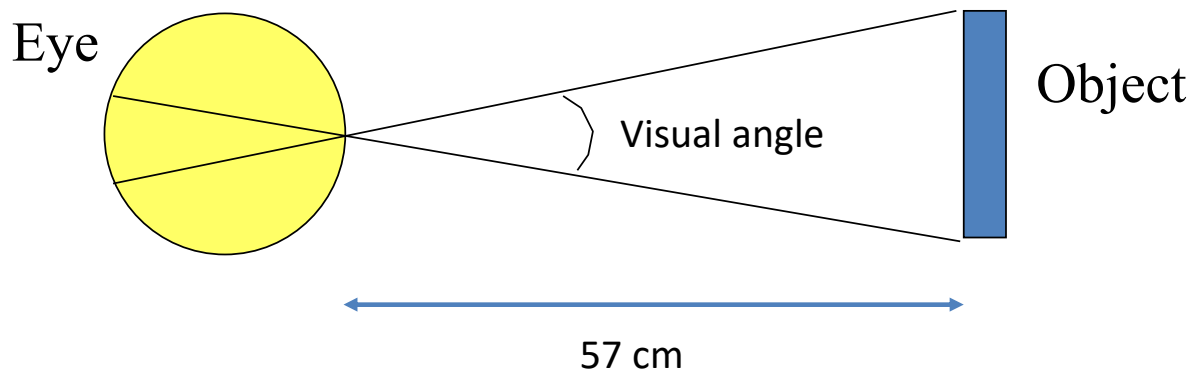
Stimuli

- Fixation display (注視点画面)
 - A fixation cross (0.6x0.6 deg) was presented in white on a gray background
 - At the beginning of a trial, participants gaze at the fixation cross.
実験参加者には、画面中央の+を見てもらうように指示



Sizes of stimuli: visual angle 見えの大きさの単位は、視角（度）

Assume that viewing distance (観察距離) is 57 cm,
オブジェクトサイズ 1 cm = 1 deg.



Structure of experimental session (block/ trial)

- Trial (1試行)
 - Fixation display -> stimulus (face, target) displays -> response
 - Measuring accuracy and response time (正答率と反応時間を計測)
- Blocks separated by rests (複数ブロック、休憩をはさむ)
 - Several trials (each of gaze/target location combined)
 - Same number of trials in each condition
 - ブロック内：すべての条件の組み合わせが (同数) 出現
- Two sessions of experiments (2日に分けて、2つの実験を行う)
 - Experiment A
 - Experiment B

Similar experimental task. これらは、ほぼ同じ実験課題

Experiment A

- Number of conditions.
 - 視線方向・Gaze direction: 2 (gaze toward left, right) ※左右いずれかを見ている顔
 - Left gaze 80%, Right gaze 20% の頻度で呈示
 - つまり、20試行を1セットとして、16試行はLeft gaze, 4試行はRight gazeの画像を呈示
 - 標的位置・Target location: 2 (left, right)
6deg from the display center 位置は画面中央から視角6度離れている
 - 標的のサイズ・Target size: 1×1 degs
 - 標的の種類・Target identity: 2 (F, T)
 - 視線方向と標的位置は無関係
 - Left gaze 16試行中、8試行ずつ左と右に標的刺激（それぞれFとTが4試行ずつ）
 - Right gaze 4試行中、2試行ずつ左と右に標的刺激（それぞれFとTが1試行ずつ）
- 1ブロック = 2セット（40試行。ランダムな順序で呈示）→ 計10ブロック（400試行）
- 10 blocks: 40 trials were presented in a random order in each block.
 - Several times rests are necessary in order to make participants concentrate on the task
 - 課題に集中してもらうため、適度に休憩を入れる

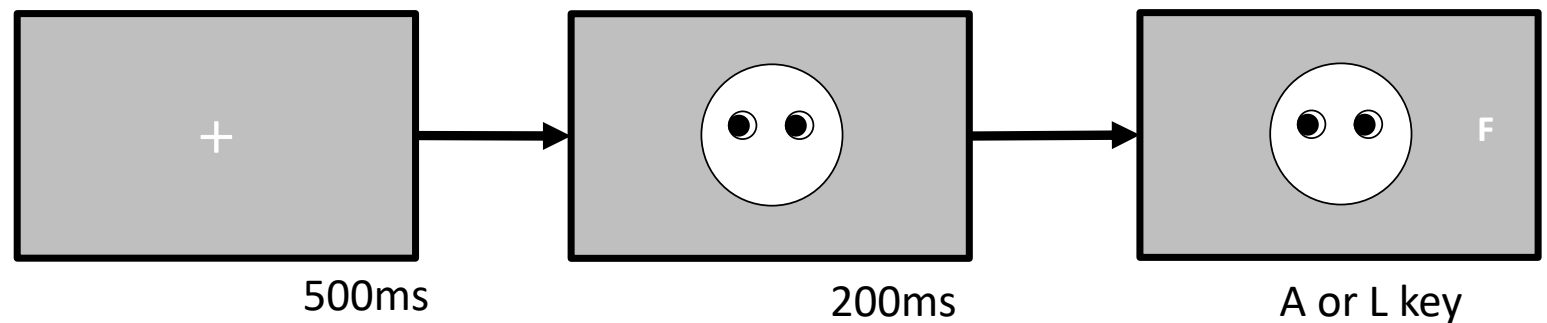
Experiment B（視線の左右を入れ替える）

- **Number of conditions.**
 - 視線方向・**Gaze direction**: 2 (gaze toward left, right) ※左右いずれかを見ている顔
 - **Left gaze 20%, Right gaze 80%** の頻度で呈示
 - つまり、20試行を1セットとして、**4試行はLeft gaze, 16試行はRight gazeの画像を呈示**
 - 標的位置・Target location: 2 (left, right)
6deg from the display center 位置は画面中央から視角6度離れている
 - 標的のサイズ・Target size: 1×1 degs
 - 標的の種類・Target identity: 2 (F, T)
 - 視線方向と標的位置は無関係
 - **Left gaze 4試行中、2試行ずつ左と右に標的刺激（それぞれFとTが1試行ずつ）**
 - **Right gaze 16試行中、8試行ずつ左と右に標的刺激（それぞれFとTが4試行ずつ）**
- 1ブロック＝2セット（40試行。ランダムな順序で呈示）→ 計10ブロック（400試行）
- 10 blocks: 40 trials were presented in a random order in each block.
 - Several times rests are necessary in order to make participants concentrate on the task
 - 課題に集中してもらうため、適度に休憩を入れる

Sequence of display in a trial

1. Fixation display (500ms) 注視点画面
2. Face display (200ms) 顔刺激
3. Target display (until response) 顔刺激 + 標的刺激
 - Pressing “L”(Target F) or “A”(Target T) key as accurately and fast as possible.
 - Response time was measured and recorded.
 - Whether accurate or not was recorded (correct answer & key data)
 - L(標的がF)かA(標的がT)のキーを早くかつ正確に押す
→ 反応時間と正誤を記録

※**標的刺激呈示からキー押しまでの時間を反応時間と定義**



Practice session

- Before an experimental session, typically practice session was conducted.

本番の前に練習試行を実施

- To familiarize participants with the task (何をするのかの確認)
- 3 times repetition of each condition -> 24 trials practice
各条件 ($2 \times 2 \times 2$ 条件) を3回繰り返し → 24試行の練習
gaze: left/right × target location: left/right × target identity: F/T

- “A warning beep informed participants that an error had been committed.”

練習では、参加者が間違えた場合にビープ音を鳴らす

- Try this.

Save data in taking account of data analysis

Data set

- Each line is consisted of...

データの各行は

- Trial number (1-400)
- Gaze (1: left gaze, 2: right gaze)
- Target location (1: left, 2: right)
- Congruency (1: congruent, Gaze = Target location, 2: incongruent, Gaze \neq Target location)
 - * Comparison between congruent vs. incongruent conditions
- Target identity (1: F, 2: T)
- Response (1: L, 2: A)
- Correct (1=correct, 0=incorrect)
 - * if Target identity = Response, then Correct = 1
- Response time (in msec)
 - * elapsed time from target presentation to keypress
 - 反応時間 = 標的刺激呈示からキー押しまでの時間

Running an experiment

- Instruction (実験の教示。画像を使って説明するのも効果的):
 - At first, gaze at the fixation cross and following a face stimulus.
 - The gaze of the face stimulus directs to left or right side of the display, and then a target stimulus appears at the left or right side of the display.
 - The gaze direction is not related to the location of the target.
 - Your task is to judge the target identity **as fast and accurately as possible**.
 - It takes 2-3 min in each experimental block. Ten blocks will be conducted in this experiment.
- 最初に注視点を見てください。
- 左右どちらかに視線を向けた顔画像が出てきます。その後標的刺激が画面の左右どちらかに呈示されます
 - 顔刺激の視線方向は、標的刺激の出現とは無関係です。
- 標的が何かを判断して、FならばLのキーを、TならばAのキーを**なるべく早くかつ正確に**押してください。
- 2~3分程度で1ブロックは終了します。それを合計10ブロック行っていただきます。