

# 主観的時間経過感覚と脳波について

東海大学大学院工学研究科医用生体工学専攻

軽部裕介  
山崎清之

1

## 背景

時間感覚が生じる脳内過程は不明な点が多い

主観的な時間経過を客観化できれば、心理的な側面を考慮した時間管理（待合室の設計など）に役立つ可能性がある

頭頂脳波の $\alpha$ 波帯で時間の過大評価の際に周期の延長が認められた

（短時間領域、500ms程度 Wiener&Coslett 2010）

2

## 本研究の目的

脳波を通して客観的に時間感覚を評価可能か

時間感覚を客観的に評価可能に  
することで心理的側面を考慮し  
た生活環境の改善に寄与したい



3

## 実験 1

単純な刺激が時間感覚と脳波に与える影響について調べる

目的 単純な音刺激を使用して主観的時間感覚の変化と脳波パワースペクトルの関連性を調べた。

4

## 実験 1 方法

- ・無刺激、30bpm、60bpm、120bpmのテンポでクリック音が鳴る音声15秒の刺激で与える。
- ・それぞれの刺激の全組み合わせで一対比較法を行いどちらを長く感じたかをアンケートで求める。
- ・脳波を同時に測定し、時間感覚との関係を求める。

5

## 実験 1 結果

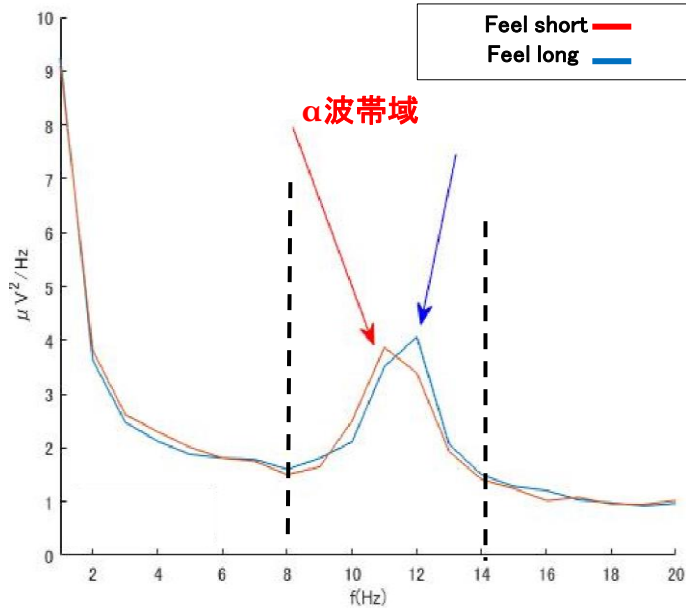
アンケートの結果では

テンポの変化と時間感覚の変化に関連性はなかったが・・・

被験者7人中4人の後頭部の脳波において時間を長く感じる場合に8～14 Hzの $\alpha$ 波帯域のピーク周波数の高周波化を確認できた。

6

## 脳波



7

## 実験 2

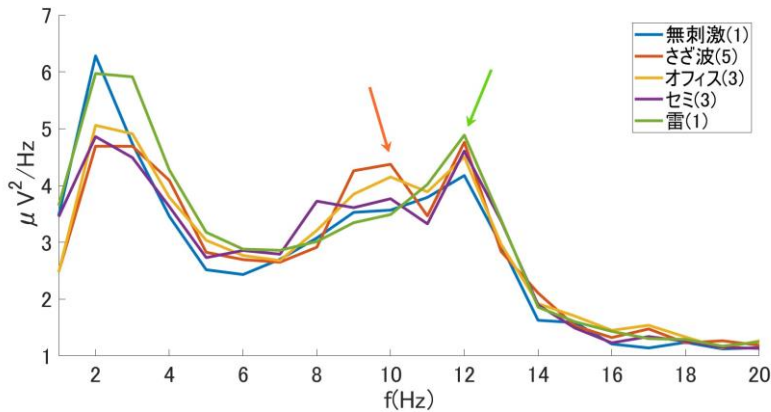
聴覚的な環境の変化が時間感覚と脳波に与える影響について

目的 定常的、非定常的な音環境が時間感覚と脳波に与える影響について調べる

方法 定常的な環境音と非定常的な環境音下では  
時間感覚が変化すると仮定し4種の環境音を1分間与える。  
電極配置は、前実験と同一。  
アンケートを用いて時間感覚を比較する（5段階）

8

## 脳波解析



各刺激に対する周波数スペクトル（被験者1：02）

9

## 実験2 結果

- ・慣れが生じる前の開始15秒での解析の結果、特徴的な二峰性の脳波を多く観察できたが、前実験で用いられた解析法では時間感覚との関連性を捉えることができなかった。
- ・アンケートにおいての個人差が大きかった。

10

## 実験 3

視聴する動画像の各条件が時間感覚と脳波に与える影響について

- ・目的 動画像刺激での時間感覚と脳波に変化が起きるか調べる
- ・方法 時間感覚が画像の情報量の影響を受けると仮定して刺激を設定した。

電極配置は、前実験と同一。

聴取後にアンケートを取り、±5を極として時間の経過速度を評価させた。

11

## 実験 2 結果

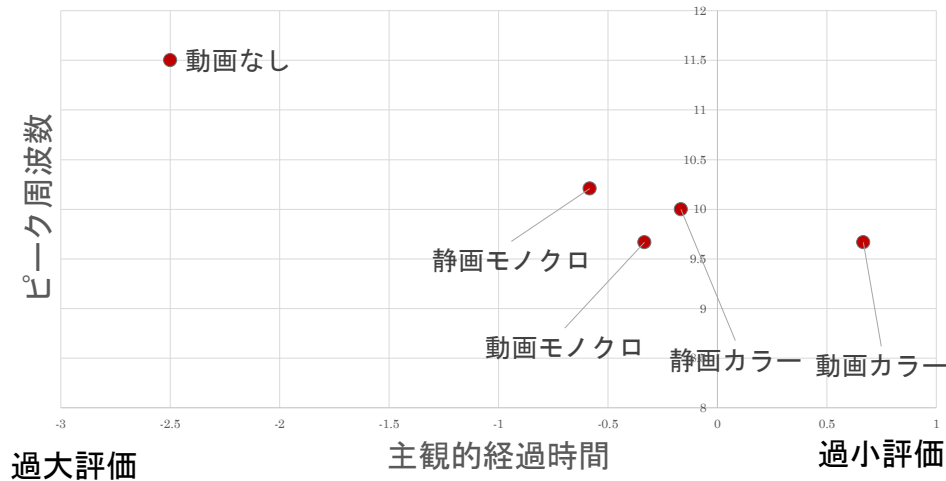
-5 ←————→ +5  
長 短

被験者	画像なし	静モノクロ	静カラー	動モノクロ	動カラー
1(有)	-3	-2	-1	1	4
2(有)	-5	1	-1	-2	2
3(有)	-3	0	0	2	3
4(無)	0	0	1	-1	4
5(無)	-2	-1	-1	1	2
6(無)	-2	0	1	3	4

- ・画像なしでは体感時間が実時間よりも長く感じる。
- ・静止画よりも動画のほうが短く感じる傾向がある。

12

## 刺激ごとの平均



13

## 実験3 結果

- ・ 刺激に用いたゲームの経験者が否かで  
アンケート結果や脳波に大きな差が生じなかった。
- ・ 慣れが生じる前の開始15秒での解析の結果、個人における比較では前回の分析方法は適用できなかったが、刺激ごとに平均した結果、アンケートで時間経過を長く感じた場合ではピーク周波数が高周波化していることが確認できた。
- ・ 無刺激とそれぞれ4刺激の比較では24データ中19データでピーク周波数と時間感覚の関連性を確認できた

14

## 実験 4

作業課題が時間感覚と脳波に与える影響について

目的 作業時における時間感覚、作業成績と脳波の変化を捉える

方法 作業下において異なるテンポの単純音刺激の情報量変化により時間感覚に影響すると仮定する。

電極配置は、前実験と同一

アンケートを用いて時間感覚を比較する

15

## 作業課題

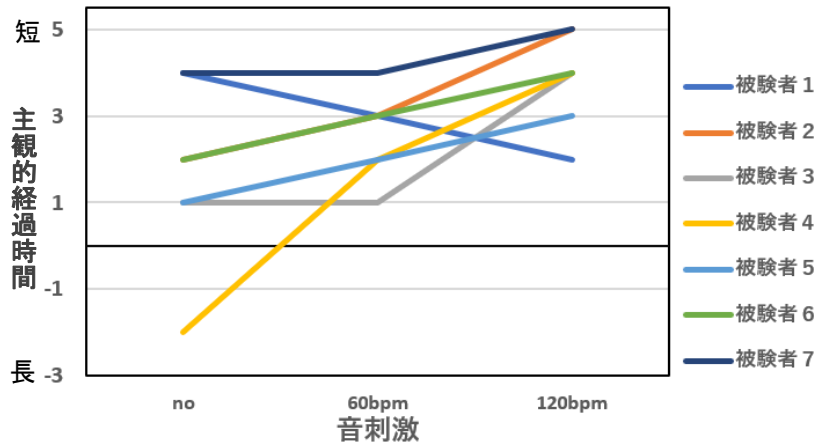
- ・被験者7名に5本の棒を無作為に配置した図形を紙に描き続けさせる。
- ・無刺激,60bpm,120bpmのクリック音を視聴下で場合で作業を行わせた。計測は作業無しでも行った。(計6回測定)

それぞれの作業後にアンケートを取り、±5を極として過ぎた時間の速度を評価してもらった。

16

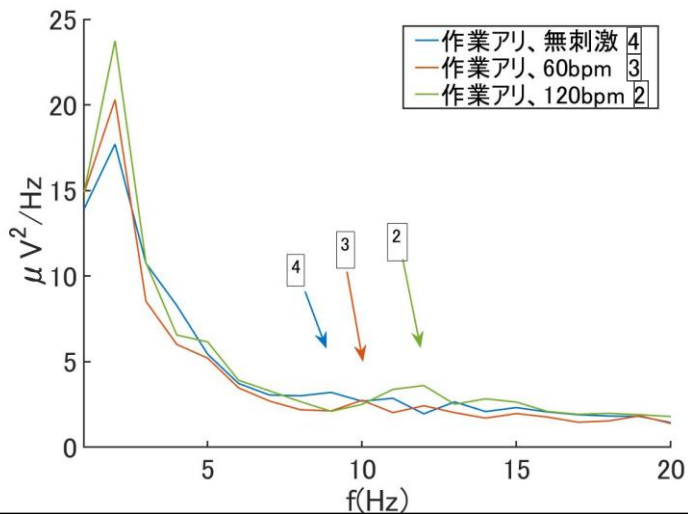


## 作業下でのアンケートの結果



17

## 被験者 1 の脳波スペクトル



18

## 実験 4 結果

- ・約1分間で慣れが生じ脳波の特徴は平均化する。
- ・時間感覚と作業効率には明確な関連性が認められなかった
- ・作業下の開始15秒での解析の結果、7人の被験者で $\alpha$ 波帯域においてのピーク周波数と時間感覚の対応を観察できた。

19

## 総合的な考察

- ・環境音や動画像を用いた実験で脳波の現行の分析方法では主観的時間感覚との明確な対応を観察できなかった。  
理由としては...
  - 与えた刺激に対し被験者の個人的な経験による印象が異なるため？
  - 時間評価方法の問題
  - 分析方法が単純な刺激の場合にのみでしか活用できない？
- ・単純なタスクを用いた実験では現行の評価法が有効である。

20