

室内CO2が知的作業効率とストレスに及ぼす影響

○竹村明久 (摂南大学)



はじめに

外気CO₂濃度



室内CO₂基準濃度の充足

⇨ 換気量増大が続く...



他の室内空気汚染物質が増えるわけではないのに...



CO₂濃度が高いと良くないの？



集中力を要する業務

CO₂濃度の影響？

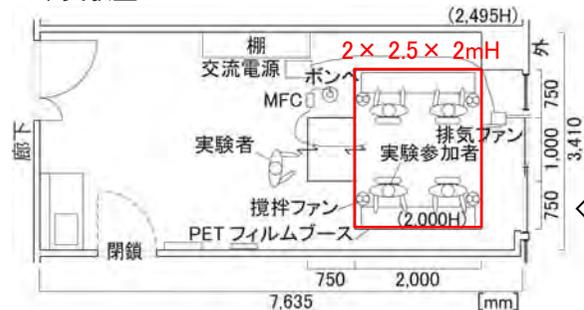
検討内容

異なるCO₂濃度条件下での作業実験

⇨ 集中力の維持できた時間の長さの検討

実験概要

◇実験室



◇実験条件

ブース内CO₂濃度 3条件
1000, 2000, 4000 [ppm]

◇実験参加者

20名(男女各10, 平均21.2歳)

◇実験スケジュール

0 5 15 20 35 40 [min]



◇生理量測定

・フリッカー値: 精神疲労 (下降法, 5回平均値)
・唾液アミラーゼ値: ストレス (1回測定)

作業内容

①提示された紙片を確認



②タブレットに入力



◆分類項目 (3×3×3=27)

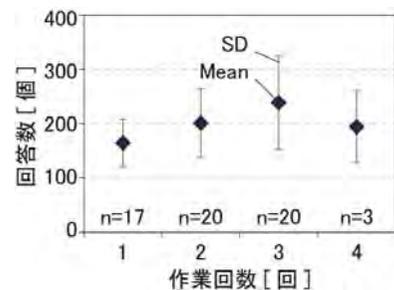
- ・文字種: ひらがな
カタカナ
漢字
- ・先頭母音: い
う
お
- ・対象: 動植物
地名人名
人工物

③15分間でできるだけ多く回答する

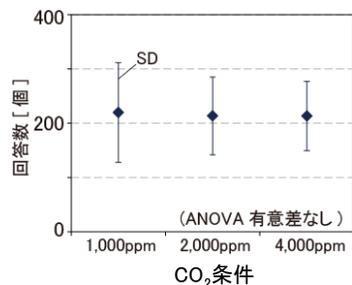
(1語にかかった時間が記録される)

作業の回答数

・回答数の作業経験回数間比較



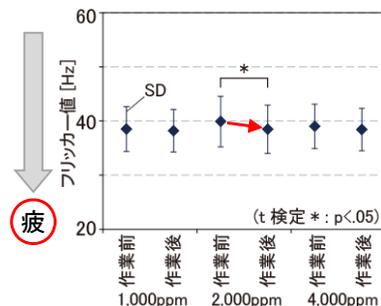
・回答数の条件間比較



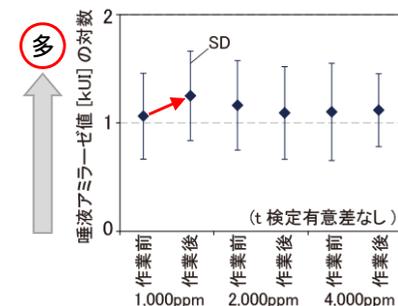
- 作業経験回数が多いほど回答数は多い
 - CO₂条件ごとに作業経験回数が概ね等しくなるような実験順序
経験回数の影響は相殺とみなす
- CO₂条件間では回答数の差異なし

作業前後の生理量比較

・フリッカー値



・唾液アミラーゼ値

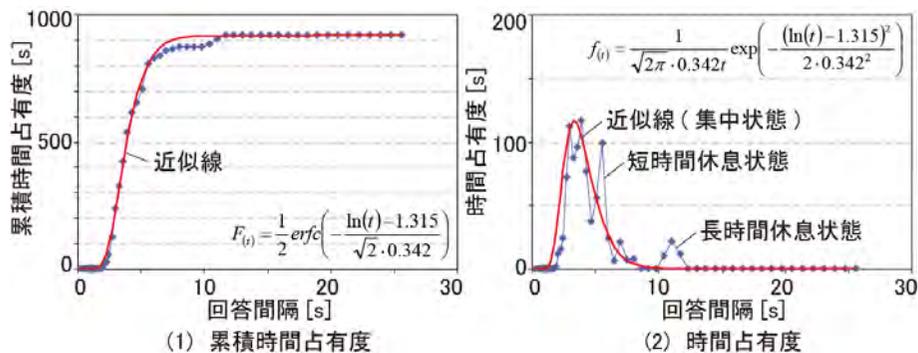


- 精神疲労(フリッカー値)
 - 2000ppm条件で作業後に値が下降
- ストレス(唾液アミラーゼ値)
 - 1000ppm条件で作業後に値が上昇(有意差なし)

集中・休息状態の定義

内山らの考え方を参考に

$$\text{回答間隔[s]} \times \text{度数} = \text{時間占有度[s]}$$



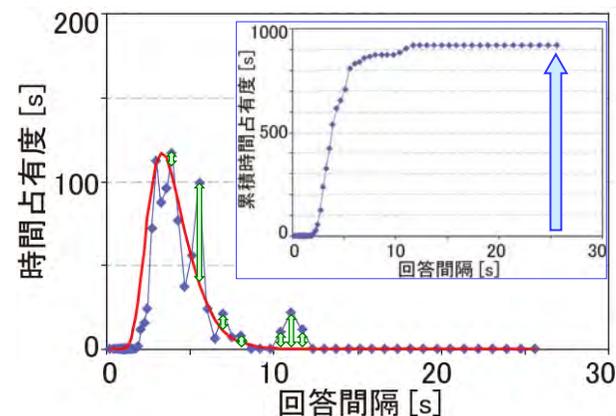
累積時間占有度を誤差関数で近似 (実験値と近似値の相関係数最大が条件)

- 時間占有度のうち「集中状態」とみなす
- 集中状態を上回る度数は「休息状態(短時間・長時間)」とみなす

長・短期休息率

長期休息と短期休息はまとめて考えるとして…

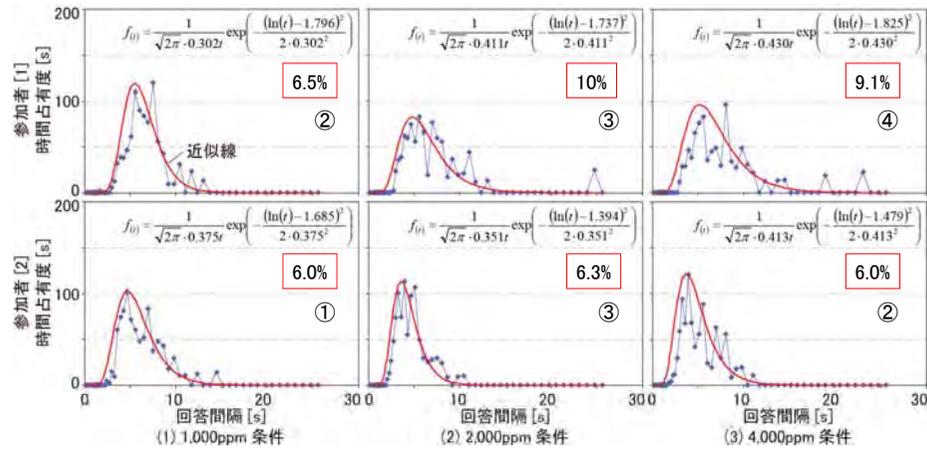
$$\text{長・短期休息率} = \frac{\text{近似線を超える時間占有度(実測値)} - \text{集中状態の近似値}}{\text{全時間占有度(実測値)}}$$



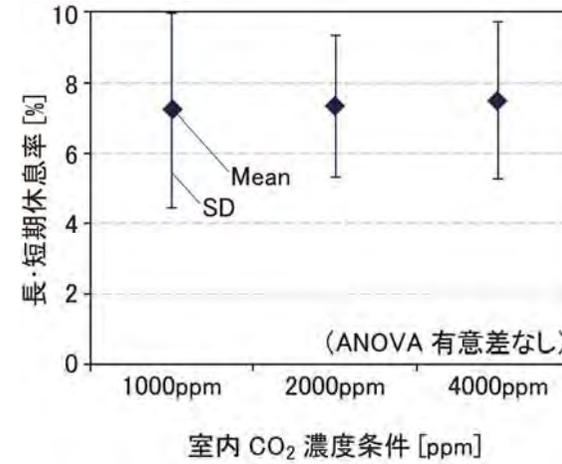
解析例 (参加者[1]&[2])

長・短期休息率

丸数字は経験回数



長・短期休息率まとめ



- CO₂条件間で差異は見られず
- 集中状態の維持には大きな影響はない?

まとめ

異なるCO₂濃度環境下での作業の集中状態の検討

- 作業量: CO₂濃度環境の影響は大きくない?
- 精神疲労: 2000ppmで有意な下降
⇔ 4000ppmでは下降はわずか
- ストレス: 1000ppmで上昇(有意差なし)
⇔ 2000, 4000ppmでは類似の傾向なし

集中/休息状態の検討:

内山らの時間占有度の考え方を基に「長・短期休息率」を定義して評価

- ⇔ CO₂条件間での長・短期休息率の差異なし

今後必要な検討

- 長期休息と短期休息の分離
- 作業時間&実験参加者を増やした検討

