

# 心拍変動による精神作業ストレスの定量解析

和文表題 14p

改行 10p

九東太郎\* 九東次郎\*\* 九東花子\*\*\*

和文筆者名 12p

改行 10p

## Quantitative Analysis of Mental Stress using Heart Rate Variability

英文表題名 14p

by 12p

Tarou KYUTO, Jirou KYUTO and Hanako KYUTO

英文著者名 12p

改行 10p

(Received: October 1, 2005, Accepted:)

紀要委員会記入

改行 10p

### Abstract 12 p

The purpose of this study was quantitative analysis of autonomic nervous system activity during mental arithmetic task. We used spectral analysis of R-R intervals of electrocardiography (ECG). HF component and LF/HF were selected for indices of parasympathetic and sympathetic nervous activity, respectively. We also examined subjective evaluation to clarify the relationship between the power spectrum and the subjective evaluation. As a result, LF/HF is an important parameter to assess the mental work stress.

英文要約 10p

改行 10p

Key Words:

5ワード以内 10p

2行改行 10p

1行に25文字

1行に25文字

左マージン 20mm

#### 1. はじめに

1.1 研究の背景 長時間にわたるコンピュータ操作や VDT (Visual

Display Terminal) 作業などの現代社会特有の様々な精神的作業負荷により、我々の生体は多くのストレスを受けている。これが健康障害を引き起こしたり、ヒューマンエラーの一因となっている。近年になり、メンタルヘルスの立場から、作業負荷に応じたリラクゼーション誘導などの生体機能を正常に維持する方法の確立が求められている。個人によってその受け取り方や影響の度合いが異なるこれらのストレスを定量的に評価することができれば、ストレスを軽減する方法を与えることができる。ところで、ヒトが精神的なストレスを受けると、心拍、脈波、末梢皮膚温、呼吸、皮膚の電気活動、眼球運動脳波などの生理反応に変化が生じる。生理反応のうち、心拍変動はリアルタイムでの計測が比較的容易であり、被験者への負担が少ない。これまで心拍変動を用いたストレス研究は少なくないが<sup>1)</sup>、その多くは精神作業課題に対して心拍変動がどのように変化するかを主眼であり、解析結果をもとにしたバイオフィードバックへの適用の試みはほとんどなされていない<sup>2)</sup>。

本研究ではストレス軽減のためのバイオフィードバック

\* 応用情報学部情報システム学専攻教授

\*\* 現日立物流ソフトウェア(株)勤務

〔2001年度大学院工学研究科情報工学専攻修了〕

罫線を入れる

右マージン 20mm

システム構築の第1段階として、精神的作業負荷が印加されたときの心拍変動の定量評価を試みた。

#### 2. 心拍変動の計測

2.1 精神性ストレスと自律神経系活動 心臓をはじめとするヒトの内蔵器官は、交感神経と副交感神経からなる自律神経系の調整を受けて機能している。生体にストレスが印加されると副交感神経に比べて交感神経の活動が優位になる。一方、安静時や睡眠時は交感神経の活動が抑制され、副交感神経系の活動が優位になる<sup>3)</sup>。通常は、交感神経と副交感神経はバランスをとって活動するように支配されている。生理機能の中で心臓の活動は心電図として計測される。生体に様々なストレスが印加されると、心臓交感神経が興奮し、同時に副交感神経が抑制されるため、心拍変動にも影響が現れる。図1は心電図波形の一例である。

波形の特徴的なピークは P, Q, R, S, T, U 波と呼ばれる。このうち、最大振幅である R 波と R 波の間隔を R-R 間隔という。R-R 間隔は心拍一拍毎の時間間隔であり、毎分の心拍数に換算したものを瞬時心拍数という。この R-R 間隔は常に一定ではなく、体位や精神的活動の状態の影響を受けて変動している。R-R 間隔の変動の度合いは R-R 間隔時系列を周波数分析することにより求められる<sup>1), 2)</sup>。これまでの研究成果によれば、R-R 間隔時系列の主な周波数成分は、主に 0.15Hz~0.45Hz の帯域を

