

快・不快刺激の対比提示における生体信号変化と主観評価の傾向分析について

Analysis of the Tendency between Changes of the Subjective Evaluation and Vital Signs for the Effects of Pleasant and the Unpleasant Stimuli

ME11 小林 祐太 ME12 小林 勇也
指導教員 森 幸男 教授

1. はじめに

本研究では、住環境における Quality of Life (QOL) を向上させるため、心身のストレスを軽減する新しいシステムの構築方法を目的としている。今年度の研究の目的は、昨年度不十分であった被験者の生体信号データと VAS データ (嗜好のデータ) の多変量統計解析により両者の関係を定量的に検討することである。

2. 研究方法

昨年度[1]の生体信号データと VAS データから、バランスインデックス[2]による分類分け、およびクラスター分析と因子分析を行う。なおクラスター分析は MATLAB[3]、因子分析はフリーソフト R[4]を利用する。

3. 解析結果

ここでは、因子分析の結果のみ紹介する。

因子分析の説明変数は次の通りである。

■不快刺激に対する主観評価の VAS 値

(数値が大きいほど右の指標に相当)

- ・ 明るい-暗い(item1)
- ・ 緊張感がある-リラックス感がある(item2)
- ・ 単純である-複雑である(item3)
- ・ 活気がある-静かである(item4)
- ・ はっきりしている-ぼんやりしている(item5)
- ・ 楽しい-悲しい(item6)
- ・ 好き-嫌い(item7)
- ・ 気分がよい-気分が悪い(item8)

■生体信号の相対変化量

- ・ アルファ波出現量(r_ALPH)
- ・ ベータ波出現量(r_BETA)
- ・ 心拍変動の RR 間隔時間の標準偏差(r_CVRR)
- ・ 心拍変動周波数特性の低域・高域成分比(r_LF/HF)

因子分析のパラメータは次の通りである。

■因子の回転 バリマックス

■因子スコア パートレット法

因子分析の結果を表 1 に示す。ここで、刺激の種類は不快音であり、被験者は 84 名である。7 つの因子 (F1~F7) を抽出し、それらの因子負荷量を表にまとめている。

表から、F1 は「 r_ALPH 」、「 r_BETA 」に対して 0.959、0.983 と大きい値を示しているため、F1 は脳波の出現量に依存する因子と考えられる。同様に、F2 は被験者の直接的好みに依存す

る因子、F3 と F6 は刺激 (不快音) に対する客観的な評価に依存する因子、F4 は LF/HF に依存する因子、F5 は刺激に対する評価が難しい指標に依存する因子、であると考えられる。なお、F7 は因子負荷量が小さすぎるので、因子としては不適当である。

昨年度の成果から、同じ刺激でも生体信号の出現が相反する被験者群に分かれることが示されている。そこで、F4 の因子を用いて、2 つの被験者群を分離できるかどうか検討する。図 1 に箱ひげ図による 2 群の分離度合いを示す。図から、B 群は F4 の因子スコアが負値になることがわかる。すなわち F4 のスコアによって 2 群を分離できる可能性が示唆される。ただし、A 群のばらつきが広く、このままでは単純に分離することはできないので、更なる検討を要する。

表 1 因子負荷量

変数	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
item1:明-暗		0.148	0.980				
item2:緊-リ		-0.368				0.919	
item3:単-複			0.256		0.310		
item4:活-静					0.594	0.146	
item5:は-ぼ					0.566		
item6:楽-悲		0.289	0.320		0.488	-0.288	
item7:好-嫌		0.970				-0.180	
item8:良-悪		0.796	0.174			-0.179	
r_ALPH	0.959	0.146					-0.22
r_BETA	0.983	0.103					0.121
r_CVRR	0.487	-0.19		-0.35	-0.150		0.160
r_LF/HF				0.987			

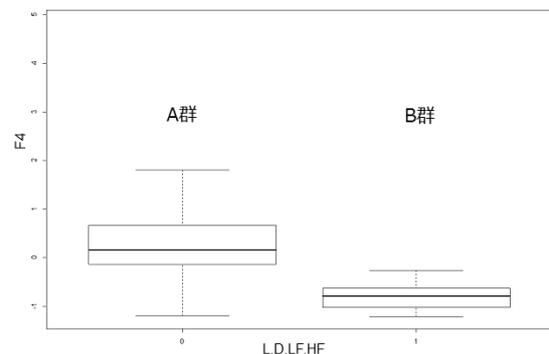


図 1 F4 の因子スコアによる分離例

文 献

- [1] 木下他：H25 サレジオ高専卒業論文,2014.
- [2] 後藤幸生,心身自律神経バランス学,真興交易(株)医学出版部,東京,2011.
- [3] MATLAB 公式サイト, <http://jp.mathworks.com/index.html>, 2015年1月5日参照
- [4] R 公式サイト, <http://www.r-project/index.html>, 2015年1月5日参照