

標的強度出力課題における行動モニタリング
Action monitoring in a target force production task.
1K03B081-5 氏名 後藤 智尋
指導教員 主査 正木宏明 先生 副査 山崎勝男 先生

【目的】

本研究では、第一の目的として標的強度出力課題を用いて、強度逸脱エラーの検出がエラー関連陰性電位 (error-related negativity: ERN) を惹起させるかどうかを検討した。また、第二の目的として、予期表象と feedback(FB)信号との不一致が FB-ERN を惹起させるかどうかについて検証した。

【方法】

被験者 常用手が右手の女性大学生 10 名を被験者とした。(平均年齢 20.6±1.1 歳)

課題 被験者はストレインゲージを装着したフォースキープを右手第 2 指で鋭く押し(運動持続時間 200ms 以内)、被験者ごとに設定された標的強度値を繰り返し出力させた。反応終了毎に被験者から結果の予想と確信度を聴取し、その後被験者に結果の知識を視覚的に与えた。また 1 ブロック中に 6% の割合で NoGo 刺激をランダムに呈示した。**記録方法** 脳波 (EEG) を頭皮上 128ch から導出した。眼球運動 (EOG) も記録し、同時に反応モニタ用の表面筋電図を右手前腕屈筋群から導出した。

データ整理

1) パフォーマンス

正解率を被験者ごとに求め、ブロック間で比較した。

2) ERP 波形

反応直後と、FB 信号後に場合分けして切り出し、それぞれ加算平均した。反応直後の波形は、筋電開始時点にそろえて加算平均し、自己評価での正誤を Subjective Correct, Subjective Error, 単純課題時の波形を Simple, そして Nogo エラーの波形の 4 種類で比較した。FB 信号後の波形は予想通り正解した試行を Correct/Correct anticipation, 予想通り不正解だった試行を Error/Error anticipation, 予想に反して正解した試行を Correct/Error anticipation, 予想に反して不正解だった試行を Error/Correct anticipation として 4 種類に分けて比較した。

【結果・考察】

1) パフォーマンス

正解率の推移について、ブロック間で有意な差は認められなかった($F(4,36)=1.46, \epsilon=0.68, n.s.$)。自己評価時の

予想と実際の反応結果との間に大きな偏差が存在していたことから、正反応のイメージと実際の出力との間の偏差の改善が難しかったと考えられる。

2) 強度逸脱エラーと ERN

強度逸脱エラーの検出は ERN 振幅に影響を与えなかった。Fig.1 で示した Nogo エラーに伴う ERN は筋電開始時点から 300ms で現れた。しかし、総じて 50ms 付近で立ち上がり 150ms-200ms でピークを迎える、陰性電位 ($N+50$) が観察された。 $N+50$ は主観的エラー時に増大したことから、エラー行動に関するモニタリングを反映しているものと考えられる。

3) FB-ERN

予期表象と FB 信号の不一致によって ERN が惹起された。Fig.2 で示した波形の通り、Error/Error anticipation よりも Correct/Error anticipation の方で、陰性成分が観察された。このことから正誤以外に予期表象と FB 信号との不一致が ERN を惹起させると考えられ、差波形のピーク時の頭皮上分布もその結果を支持した。

【結論】

強度逸脱エラーの検出はいわゆる ERN 振幅を惹起させなかったが、 $N+50$ への影響が観察された。FB 信号由来の ERN は、予期表象と FB 信号との不一致が大きな生起要因となることが示唆された。本研究の結果より、力量発揮に関与する行動モニタリングが捉えられた。

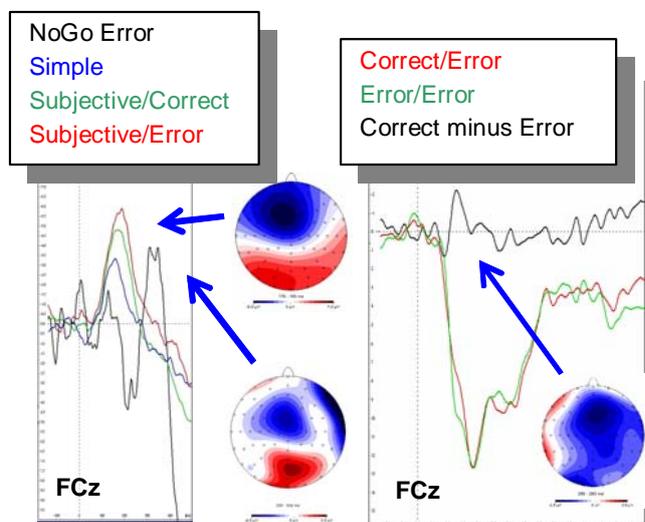


Fig.1 反応直後の波形

Fig.2 FB 信号後の波形