スキル獲得過程と呼吸曲線

○岡村俊彦 辛島光彦 斎藤むら子 (早稲田大学)

Motor Skill Learning and Respiration Phase

○T.Okamura M.Karashima M.Salto (Waseda Univ.)

〔はじめに〕

近年、労働者は新規作業に直面する場面が増え、スムーズな導入が重要になってきている。本研究では、新規作業に対する適応をスキルの獲得として捉え、生理的データやパフォーマンスなど総合的に、その過程を把握することを目的とする。作業を人間の情報処理システムの立場から見ると、[知識ベース]→[ルール・ベース]→[スキル・ベース]という3つの行動レベルに分類され、適応が進むにつれ下位のレベルに移行する。^{*}Rasmussen)これがスキル獲得過程である。今回は、牽引強度調整を課題とし、生理的データとして呼吸を用い、自律的なタイミングでの作業遂行と呼吸曲線(位相)の関係を実験により明らかにする。

〔方法〕

設定強度を狙い、自律的なタイミングにより、右第2指(人差し指)で引き金を牽引(Fig.1)。運動直後、牽引パフォーマンスをフィードバックする。

Fig.1 The Diagram of an Apparatus for Finger Movement

A:load transducer B:coil spring
C:adjusting screw D:trigger E:grip

- ・正解強度: $1328\text{ g} \pm 200\text{ g}$
- ・牽引の0.5秒後に音により、強・正解・弱をフィードバック。その2秒後にCRTで視覚的にフィードバック(Fig.3)
- ・1セッション50試行を1日5セッション、5日間連続で実施。
- ・被験者: 男子大学生5名

Fig.2 Time Table (1 Session)

FB(A):Auditory Feed-back Signal
(High,Correct or Low)
FB(V):Visual Feed-back Signal
(Duration:1.5sec)

Fig.3 Visual Feed-back on CRT

呼吸曲線は腹部ピックアップより導出。運動時点をトリガとして前6秒、後3秒で各セッション毎に加算平均したのち、セッション内平均振幅に対する比率を算出。

[結果]

1. パフォーマンス

正解率と中心値からの平均偏差はともに
1日目-2日目で有意に向上していた。
(正解率:5%, 偏差:1%) (Fig.4,5)

Fig.4 Correct Rate

Fig.5 Averaged Difference from Mid-Value(1328g)

2. 呼吸曲線

被験者により、ばらつきはあるものの、
日が進むにつれ呼吸のタイミングが運動時
点と同期してくる。(Fig.6,7)

Fig.6 Averaged Respiration Curve
(1st. day, Sub.A)

Down:Exhalation Up:Inhalation

Fig.7 Averaged Respiration Curve
(3rd. day, Sub.A)

また、いずれの被験者も呼吸時に運動が
おこなわれるようになる。

[考察]

パフォーマンスは2日目以降あまり向上
しなかった。このころは各被験者とも「引
いた瞬間に(フィードバックの前に)正解
かどうか分かる」、「どれぐらいで引けば
いいかイメージではわかるが指が思うよう
に動かない」といった内観報告があり、感
覚(INPUT)としてのスキルは早期に獲得し
ているものの、動作(OUTPUT)としての
スキルは獲得に至っていないと考えられる。
また、呼吸曲線の同期は運動時点2~3秒
前ごろから見られ、それ以前は見られない。
このことより、呼吸に運動時点に合わせて
いるのではなく、運動時点に呼吸を合わせ
ているものと推測される。

呼吸の同期は、スキル獲得の初期過程に
おける作業ストラテジーの確立を示すと考
えられるが、今回の研究ではパフォーマ
ンスレベルでスキルベースの行動までは至ら
なかった。今後はより長期間での各指標の
関係を明らかにすることが必要であろう。

[参考文献]

* Rasmussen, J., Information Processing
and Human-Machine Interaction. -An
Approach to Cognitive
Engineering- :Elsevier Science Co.,
Inc, 1986

なお、本研究は早稲田大学特定課題研究
(92A-128)の助成によるものである。