

外的資源の利用可／不可状況における作業の熟達プロセス Expertise Process in Routine Task with and without External Resource

前東晃礼, 三輪和久
Akihiro Maehigashi, Kazuhisa Miwa

名古屋大学大学院情報科学研究科
Graduate School of Information Science, Nagoya University
{mhigashi, miwa}@cog.human.nagoya-u.ac.jp

Abstract

We compared the differences of expertise process in a routine task with high and low internal costs when an external resource was used and not used. As a result, in the high internal cost task, the better performance was obtained when the external resource was used. On the other hand, in the low internal cost task, the better performance was obtained when the external resource was not used.

Keywords — External Resource, Expertise

1. はじめに

これまでに人間の認知活動と外界との相互作用に関する研究は盛んに行われてきた[2][3]。[1]は、人間は内的処理のコストが高いときに外的資源を利用しようとすることを明らかにし、内的処理に用いられるコストの違いが、人間の外的資源を利用する行動に影響を与えることを示した。本実験では、異なる内的コストを必要とする課題における外的資源使用／未使用の状況での作業の遂行プロセスに関する検討を行う。

2. 課題

本実験では、複数枚の解答用紙に記載された点数を、1枚の点数集計用紙に転記する課題を用いる。解答用紙は50枚用意されており、それぞれの解答用紙には学籍番号と点数が記載されている。実験参加者は、解答用紙と点数集計用紙に記載された学籍番号の照合を行い、学籍番号に従って解答用紙の点数を点数集計用紙に記入する。本実験では、解答用紙50枚の転記を行った。解答用紙の学籍番号に対して、点数集計用紙には変換された学籍番号が記されている。点数集計用紙に点数

を転記するためには、解答用紙に記載された学籍番号の学部番号とコース番号を一定の規則により変換し、変換された学籍番号を点数集計用紙から見つけ出し、当該の欄に点数の転記を行う。内的コストが高い状況では、与えられた変換式を使って、転記毎に変換計算をしなければならない。一方、内的コストの低い状況では、変換の対応表が与えられるため、変換計算をすることなく変換された学籍番号を導くことができる。外的資源として、実験参加者には、机のスペースが与えられる。解答用紙は、ランダムな並び順で実験参加者に手渡されるが、机のスペースを利用することで、同一の計算規則に従った解答用紙数枚を1つの束に集めることが可能になる。解答用紙を並び替えることで、解答用紙数枚の点数を一括して転記することが可能になる。

3. 実験

我々は、2つの実験を行った。実験1では、実験参加者の大学生46名を、(1) 内的コスト高の外的資源使用(13名)、(2) 外的資源未使用(11名)、(3) 内的コスト低の外的資源使用(11名)、(4) 外的資源未使用(11名)の各条件に振り分けた。外的資源使用条件では、机を使用し、解答用紙の並び替えを行わせた。外的資源未使用条件では、机は使用せず、ランダムな並び順の解答用紙を1枚ずつ転記させた。いずれの条件でも、以上の作業を3回繰り返した。実験2では、机が与えられるが、その利用に関しては、実験参加者の判断に任された。これを、外的資源使用選択条件と呼ぶ。大学生27名を、(1) 内的コスト高条件(14名)と(2) 内

的コスト低条件(13名)に振り分けた。外的資源使用選択条件では、1回ごとに実験参加者が選択した方法で点数の転記を3回行わせた。

4. 結果

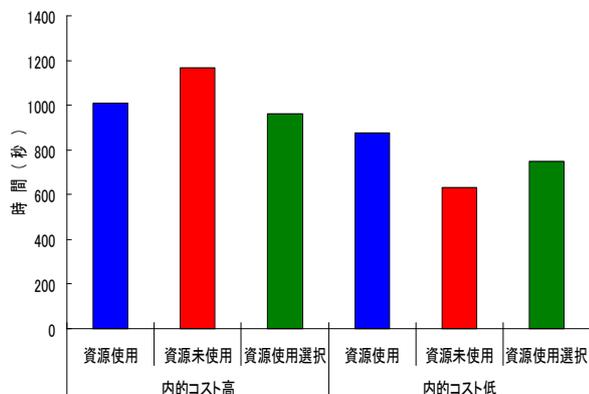


図1 課題遂行時間

課題遂行時間に関して 2(内的コスト高/低:被験者間)×3(外的資源使用/未使用/使用選択:被験者間)×3(回数:被験者内)の混合要因の分散分析を実施した。その結果、3要因間に2次の交互作用はみられなかった($F(4, 124)=1.76, p=.14$)。1次の交互作用に関しては、内的コスト要因と外的資源要因の交互作用がみられた($F(2, 62)=7.63, p<.005$)。内的コスト要因と回数要因の交互作用がみられた($F(2, 124)=5.51, p<.01$)。外的資源要因と回数要因の交互作用はみられなかった($F(4, 124)=.88, p=.48$)。図1は、実験1と実験2の結果を合わせて、各条件における課題遂行時間の平均を示したものである。

内的コスト要因と外的資源要因に関して単純主効果の検定を実施した。その結果、内的コスト要因ごととみると、内的コスト高で、外的資源要因に有意な差がみられた($F(2, 62)=3.87, p<.05$)。また、内的コスト低で、外的資源要因に有意な差がみられた($F(2, 62)=5.02, p<.01$)。更に、内的コスト高における外的資源要因に関して Ryan 法に基づく下位検定を実施した。その結果、外的資源使用が外的資源未使用よりも課題遂行時間が有意に短いことが示された($t(62)=2.03, p<.05$)。更に、外的資源使用選択が外的資源未使用よりも課題遂行時間が有意に短いことが示された($t(62)=2.67,$

$p<.01$)。一方、内的コスト低では、外的資源使用が外的資源未使用よりも課題遂行時間が有意に長いことが示された($t(62)=3.12, p<.005$)。

5. 考察

実験の結果から、内的コスト高の場面では、外的資源を使用した場合に高パフォーマンスを示した。逆に、内的コスト低の場面では、外的資源を使用しない方が高パフォーマンスを示した。すなわち、内的コストが高い場面においては外的資源の使用が有効であるのに対して、内的コストが低い場面では、逆に外的資源の使用がパフォーマンスを悪化させることが示された。また、外的資源の使用/未使用を自由に選択できる状況では、内的コスト高/低のいずれの場合も、課題遂行時間は、外的資源使用に近いものとなった。これは、内的コスト高/低のどちらの場面でも、実験参加者は外的資源を使用する傾向がみられたことによる。

参考文献

- [1] Cary, M. & Carlson, R. A., (2001) "Distributing Working Memory Resources During Problem Solving", *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, Vol. 27, No. 3, pp. 836-848.
- [2] Larkin, J. H. & Simon, H. A., (1987) "Why a Diagram is (Sometimes) Worth Ten Thousand Words", *Cognitive Science*, Vol. 11, No. 1, pp. 65-99.
- [3] Zhang, J. & Norman, D. A., (1994) "Representations in Distributed Cognitive Tasks", *Cognitive Science*, Vol. 18, No. 1, pp. 87-122.