音声ATMにおける取引項目の数と記憶容易性の関係

○豊田航, 柴田拓樹, 比企直樹 (成蹊大学), 細野直恒 (沖コンサルティングソリューションズ株式会社), 赤津裕子 (沖電気工業株式会社), 大倉元宏 (成蹊大学)

Relationship between the Memorability and the Number of Items for Transaction in Talking ATM

Wataru TOYODA, Hiroki SHIBATA, Naoki HIKI (Seikei University),

Naotsune HOSONO (Oki Consulting Solutions Co., Ltd.),

Hiroko AKATSU (Oki Electric Industry Co., Ltd.), Motohiro OHKURA (Seikei University)

1. 背景

音声ガイダンスが搭載された現金自動預け払い機 (Automatic Teller Machine ; 以下音声ATMと記す) は, 視覚障害者が自立した社会生活を営む上で不可欠な自動化機器である. 音声ATMの通常操作においては, 音声出力させる取引項目とその番号を聞き, 希望の取引項目の番号が分かり次第, 対応する数字キーを押す. しかし, 音声ATMの使用経験が浅く取引項目を熟知していないユーザーは, 全ての取引項目を聞き終わった後に, 数字キーの操作を開始する場合があります.

そこで本研究では, 音声ATMの全ての取引項目を聞いてから希望の取引項目の番号を選択する操作状況を想定し, 音声で記憶可能な取引項目の数を明らかにする事を目的とした.

2. 方法

実験参加者は視覚及び聴覚に異常がない大学生21名であった (21.6 ± 1.6 歳, 男性19名, 女性2名). ATM使用頻度は月 2.5 ± 1.5 回であった.

本実験では, 視覚障害者を模擬するためにアイマスクをさせた参加者にイヤホンを装着させ, PCの音声合成機能によって後述の11項目から選出した取引項目を通し番号とともにランダム順に提示した. さらにその直後に「〇〇 (提示した取引項目の一つ) は何番でしたか」と問い, 口答させた. ここまでを1試行とした.

実験参加者に提示する取引項目は, 引き出し, 残高照会, お預け入れ, 通帳記入・繰越, お振込み, マイカード, 税金各種・料金払込, クレジットカード, カードの暗証番号変更, 定期預金, 生命保険取引の11項目とした. 実験変数は一度に読み上げる取引項目の数とし, 項目数2, 3, 4, 5の4水準であった. 試行数は項目数4水準 $\times$ 10試行とし, 計40試行をランダム順に提示した.

評価指標は, 正答数/問題数により算出した正

答率, 課題提示から回答までに要した時間をボイスレコーダーの記録から1/10秒の精度で測定した回答時間の2つとした. これらの評価指標において, 項目数を要因とする一元配置分散分析及びHolm法による多重比較を行った. また, 全ての試行後には, 記憶の仕方, 戦略, 実験の感想等について自由に回答させた.

なお, 問題として読み上げる取引項目の出現頻度と, 正解として回答させる取引項目の出現頻度がほぼ同数になるようにチャンスレベルを調整した. 課題の音声の読み上げ速度は約9モーラ毎秒であった. また, 本試行の前には十分な練習試行を行い, 実験手続きの理解や合成音声の聞き取りやすさに問題がないことを確認した.

3. 結果

3.1 項目数別の正答率

図1に実験参加者21名の項目数別における正答率の平均を示す. 項目数2, 3, 4, 5におけるそれぞれの正答率の平均値と標準偏差は $99.5 \pm 2.1\%$, $94.8 \pm 7.9\%$, $81.4 \pm 16.7\%$, $76.7 \pm 18.9\%$ であった. 項目数2及び3ではほとんどの実験参加者が安定して正答することができたが, 項目数が4, 5では正答率が顕著に低くなり, バラつきが大きかった.

分散分析の結果, 項目数の主効果が認められた ($F(3, 60) = 18.1, p < 0.001$). また, 多重比較の結果, 項目数2, 3は項目数4, 5に比べて有意に正答率が高かった (項目数2は項目数4と5に対してともに $p < 0.001$, 項目数3はそれぞれ $p < 0.01, p < 0.001$). 以上の通り, 定量的にも項目数の増加に伴う正答率の低下が確認できた.

3.2 項目数別の回答時間

図2に実験参加者21名の項目数別における回答時間の平均を示す. 項目数2, 3, 4, 5におけるそ

それぞれの回答時間の平均値と標準偏差は0.8±0.2秒, 1.1±0.4秒, 1.4±0.4秒, 1.7±0.7秒であり, 項目数が多いほど回答時間が長く, バラつきが大きくなる傾向であった。特に, 項目数2, 3ではほぼ1秒で早い回答時間であった。

分散分析の結果, 項目数の主効果が認められた($F(3, 60) = 28.8, p < 0.001$)。また, 多重比較の結果, 項目数2と3, 3と4, 4と5の隣り合う条件間において, 項目数が少ない条件は有意に回答時間が短かった(順に $p < 0.05, p < 0.001, p < 0.001$)。以上の通り, 項目数の増加に伴う回答時間の有意な増加が確認できた。

3.3 自由回答

実験参加者の21人中19人は取引項目を省略して

図1 正答率の結果

図2 回答時間の結果

記憶し, 16人は項目とともに読み上げられる通し番号は覚えないと回答した。省略の仕方は以下の3つであった。

- ・各項目の先頭1~2文字を繋げて文字列を作っ
て覚える : 19人中17人
 - ・特徴のある言葉だけ覚える : 19人中 1人
 - ・長い項目だけを省略して覚える : 19人中 1人
- また, 19人中5人は, 省略して記憶したことで, 記憶した項目が混ざったと回答した。

4. 考察

結果より, 音声提示においてほぼ確実に記憶できる取引項目の数は3が限度であると考えられる。この理由として, 人間の短期記憶の特性が関係していると考えられる。短期記憶とは一時的に収納できる情報の量であり, その典型値は7チャンクとされている¹⁾。項目と順番のためにそれぞれ1チャンクが必要だとすると, 項目数2, 3はそれぞれ4, 6チャンクであり短期記憶容量に納まるために正答率は非常に高く, 回答時間は短かったと考えられる。一方, 項目数4, 5は8, 10チャンクであり短期記憶容量を超えてしまうために, 正答率が顕著に低く, 回答時間が長かったと考えられる。

また, 実験参加者21人中19人が, 取引項目を省略して覚えると回答したが, この試みは必ずしもうまくいかない。例えば, 実験参加者は, 省略して記憶した取引項目の文字列を忘れないためにリハーサルを行っていたが, 項目数が多い場合は途中で異なった文字列に変化するなどしてしまい, 正確に覚えることができなかった。自由回答では19人中5人が省略して記憶したことで, 記憶した項目が混ざったと回答したが, 実際の人数はさらに多かったことが推測される。本実験で提示した11個の取引項目は一般的な音声ATMで用いられている名称であるが, これらの先頭1~2文字をランダムに繋げても多くの場合は有意味あるいは連想容易な文字列が形成できないために, 記憶が困難であったと考えられる。

参考文献

- 1) Miller, G.A. : "The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information", Psychological Review Vol. 63, No. 2, pp. 81-97, 1956.