

ChipCard®を利用した行動観察システム

望月 要¹

(放送教育開発センター)

ChipCard について

ChipCard TC-100 は、日本 IBM が製作したカード型の携帯電子機器である。ChipCard は、通常の携帯型コンピュータと、いわゆる電子手帳の特徴を兼ね備え、簡便な心理学実験・測定機器として応用することができる。今回は、この ChipCard を利用して、行動観察支援システムを製作した。

心理学実験・測定機器としての ChipCard の特徴は以下の通りである。

プログラミングが可能である

ChipCard はセイコーエプソン製の SMC88112、8ビット CPU を搭載し、セイコーエプソンからプログラム開発用のソフトウェアが無償提供されている。プログラム開発用言語はアセンブリ言語であるが、このアセンブラは、乗算・除算の命令セットを持っている他、ROM 部分には乱数発生、10ms 単位のタイマーなど、便利なサブルーチン (API) が用意されている。プログラムの製作は IBM 互換型コンピュータの上で行ない、ChipCard 付属のプログラム・ローダーを使って ChipCard のメモリに転送して実行する。ChipCard では 96K バイトの RAM 領域を、ユーザのプログラム及びデータのために利用することが可能である。これは、電子手帳などに見られない、ChipCard 最大の特徴で、これにより心理学研究への応用が可能になった。

小型である

ChipCard は PCMCIA type-II のカードスロットに挿入できる大きさで (実測で 54mm × 85mm × 4mm) あり、掌の中で操作することができる。携帯型コンピュータを操作する場所が確保できないような狭い空間でも、容易に利用することができる。応用場面で利用する場合、被験者や観察対象が目立たず、必要とあればポケットの中などに隠して利用することも可能である。また、ボタン型リチウム電池で作動するため、電源を必要としない。

安価である

カタログ表示価格は 19,800 円 (1995 年現在) であり、携帯型コンピュータに較べて極めて安価であるため、応用研究の現場や、学生の実習用として、必要な台数を

容易に揃えることができる。

コンピュータとのデータ交換が容易である

IBM 互換型コンピュータのカードスロットに直接挿入して、コンピュータとデータの交換を行なうことができる。ChipCard で記録したデータをコンピュータに転送し、各種アプリケーション・ソフトで処理することも可能である。1 台の携帯型コンピュータと複数の ChipCard を組み合わせることで、効率の良いデータ収集システムを作り上げることができる。

行動観察システムの概要

システム構成

ハードウェアは、携帯型 IBM 互換型コンピュータ 1 台と複数の ChipCard を組み合わせて利用することを想定している。行動観察用プログラムを ChipCard に転送し、ChipCard から観察データを受けるために、PCMCIA スロットを備えた IBM 互換型コンピュータが、最低限 1 台必要である。

ソフトウェアは、ChipCard 上で動く行動観察・記録用のプログラム 2 種類と、IBM AT 互換機の上で動くデータ処理プログラムで構成されている。ChipCard 用プログラムは、アセンブリ言語で記述し、モトローラ S2 形式に変換したものを IBM 互換機上に格納し、必要に応じて ChipCard に転送して使用する。

観察データの処理に用いるプログラムは perl で製作し、IBM 互換機の ms-dos 上で作動する。処理プログラムは ChipCard から読み取ったデータを、テキスト形式に変換して保存すると同時に、観察者間同意率 (interobserver agreement) など、主要な観察結果を表示することができる。

行動頻度記録用プログラム: freq

このプログラムは、2 種類の異なる事象について、それが生じた時間と生起回数を記録する。標的行動 (target behavior) が生じたら、観察者は ChipCard の 2 種類のキーを押して反応する。プログラムは、キーが押された回数と時間を記録する。時間は、観察開始時をゼロ起点として 1/10 秒単位で記録される。現在の仕様では、各事象について、連続して最大 1000 回まで記録することが可能である。観察中、ChipCard の液晶ディスプレイには、各事象の生起回数と、観察開始時か

らの経過時間が秒単位で表示される。

frec 用データ処理プログラム

観察が終了した ChipCard を携帯型コンピュータのカードスロットに挿入し、このプログラムを起動すると、プログラムは ChipCard の RAM に記録されたデータを読み出し、テキスト形式に変換してコンピュータのディスク上に保存する。同時に、任意の 2 台の ChipCard、即ち 2 人の観察者のデータを比較し、累積頻度、累積頻度の観察者間同意率、生起タイミングを考慮した累積頻度の観察者間同意率、そして、任意の間隔のインターバル記録法 (interval recording) を適用した場合の、行動生起インターバル数と、その同意率を計算して表示する。

行動持続時間記録用プログラム: drec

このプログラムは、1 種類の事象について、その生起回数と持続時間 (duration) を記録する。標的行動が生起したら観察者は ChipCard のキーを押し、その行動が持続している間、キーを押し続ける。プログラムは、キーが押された時刻と、離された時刻の両方を記録する。記録される時刻の精度と起点、観察中の表示内容は、frec と同様である。

drec 用データ処理プログラム

この処理プログラムも、ChipCard 上のデータをテキスト形式で保存した後、累積持続時間、累積持続時間の観察者間同意率、そして、任意の間隔のインターバル記録法を適用した場合の、行動生起インターバル数と、その同意率を計算して表示する。

おわりに

このシステムは本来、ビデオ教材の内容を評価するための、簡易プログラム・アナライザーとして製作したため、現時点では、実際の行動観察場面での利用実績はない。放送大学の学生 12 名を評定者に用いた、プログラム・アナライザーとして利用例 (複数回) では、問題なくデータ収集を行うことができた。

現行の ChipCard には、キーが小さく、かつ操作感が悪いという欠点があり、心理学実験・測定機器として応用する際の、最大の障害であった。1996 年 3 月に、日本 IBM から、ChipCard の発展機種として NewChipCard の発売が予告されている。本稿執筆時点で、著者は新型機種を入手していないが、資料には、液晶ディスプレイの大型化、日本語表示機能、スピーカー搭載、キー操作性の改善がうたわれている。この改善が実現されれば、ChipCard の行動分析、実験心理学への応用の可能

性は、さらに拡大することと思われる。

(もちづき かなめ)

¹ moc@nime.ac.jp

² 本システムの開発にあたり、平成 7 年度放送大学研究助成を受けた。