

# 細粒度タイピング学習履歴取得のための Experience API の活用

## Utilizing Experience API for Fine-grained Learning Histories for Typing Exercises

田中 頼人<sup>†</sup>

Yorihito TANAKA<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 早稲田大学 教育学部

<sup>†</sup> School of Education, Waseda University

Email: yori@edu.waseda.ac.jp

**あらまし:** タイピング演習時の一つ一つのキー打鍵記録を抛棄せず、かつ標準化された手法で蓄積するための Experience API(xAPI)の活用方法について提案する。演習用ソフトウェアは筆者らが Moodle のモジュールとして実装し、大学初年次教育の現場での試用を進めている。提案システム的设计と実装を通じ、同 API が細粒度の学習履歴の扱いに適することを示す。

**キーワード:** Experience API, タイピング, 学習履歴

### 1. はじめに

筆者らは大学初年次の計算機リテラシ教育において、キーボードによるタイピングの演習を日常的に行っている。高校の教科「情報」が開設されてから10年以上が経つが高校までのタイピングへの習熟は十分とはいえず(1)、大学での演習を行わなければ文書作成やプログラミング等の科目の進行に支障が出てしまうのが現状である。カメラやタッチスクリーンのように入力装置が多様化してきた昨今においても、大量の文字データを入力し続ける用途においては依然としてキーボードが主な位置を占めており、大学入学後の初期段階での演習と、その学習履歴の利用は切要なものといえる。

本稿では、タイピングの学習履歴を標準的な手法で記録するための方法として、Experience API(xAPI)の活用を提案する。キーの打鍵間隔のような詳細な粒度の履歴記録に適し、また履歴データへのオープンアクセスを志向した形での記録が可能となる。

### 2. 背景

タイピング演習の学習履歴を記録する場合、指標として一般的に打鍵時間(打鍵速度)やミス率などの客観データを用いることが多い(2)。演習を行ったという事実の記録や合格/不合格の決定を行いたいのであれば、それらの縮約された客観データでも十分であろう。しかしタイピングという行為を詳細に観察し、改善を行うための研究としての視点を持つのであれば、より精密な細粒度データの取得が必要となる。先行事例として、個々の文字ごとの打鍵間隔を分析するもの(3)や視線判定を用いるもの(4)、学習者本人が報告する熟達感を用いるもの(5)を挙げられる。

これらのような詳細な学習履歴が求められる一方で、履歴データ入出力のオープン化による研究コミュニティへの貢献を意図する場合、記録時には特定のプラットフォームやデバイスに依存しない、標準

化された手法を用いることが望ましい。現在広く普及している標準規格 SCORM(6)を利用すると、タイピングの学習履歴はデータモデルを用いて

- `cmi.success_status` の値を `passed` として「合格」の状態を記録

- `cmi.score_raw` の値を設定し、タイピングの打鍵速度を点数化したものを記録

のように書けるが、これらの記録は学習の結果を示すことはできても、学習過程の細粒度データを扱うものとして相応しいとはいえない。

そこで、本研究ではより柔軟な学習履歴の記録に適し、必要に応じて語彙を自ら定義可能な Experience API(以下 xAPI とする)を採用することにした。次節にて、xAPI の概要を述べる。

### 3. Experience API

xAPI は Rustici Software 社が中心となって開発を進め、米国の標準化団体 ADL(Advanced Distributed Learning)によって公開が行われている標準規格である(7)。xAPI は学習経験に関する履歴をステートメントと呼ばれる形式で LRS(Learning Resource Store)に配送・記録するための、一連の仕様を定めたものである。同じく ADL が公開していた従来の標準規格 SCORM とは異なり、学習履歴の記録のために LMS の存在を前提としない。LMS はなくても構わないが、履歴の格納場所である LRS は必要となる。xAPI は Web ブラウザの種別や端末デバイスへの依存性がなく、オフラインの学習形態にも対応できることが特徴である。履歴データであるステートメントは「名詞 - 動詞 - 目的語」の 3 つ組によって表現され、それぞれの語彙は ADL が公開、推奨するものもあるが、標準化に協力する世界各国のベンダ、ユーザが自ら語彙を作成し、利用することも可能となっている。

学習の結果だけでない経過の情報や学習者の心理状態、学習と直接の関連があるか否かを決められな

い動作などについても取り扱えるため、細粒度の学習履歴を前提とした本研究の目的に xAPI は適している。本研究では、学習者によるキーの押し下げ動作を"pressed", キーの押し上げを"released"として動詞を定義し、LRS に送信するステートメント中で用いることにした。

#### 4. 提案システム

本研究では、学習者による打鍵時のキーの押し下げ、押し上げの日時をミリ秒単位で取得し、LRS 上に蓄積することを目的としてシステムの設計と実装を行った。慶應義塾大学湘南藤沢キャンパスの科目「情報基礎 1」において、主な対象者を入学初年次の学生とし、週 1 回 180 分の演習中に用いて試用を行った。学習者は 1 つの教室に最大約 35 名で、1 人が 1 台の端末を占有可能となっている。

提案システムは Moodle のモジュールを中心に実装を行った。学習者は Web ブラウザで Moodle のページにアクセスし、タイピング演習用ソフトウェアを起動する。演習用ソフトウェアは筆者らが JavaScript にて実装したものである。演習中の学習行為と、履歴が LRS に格納されるまでの処理の流れは以下の通りとなる。

1. 演習用ソフトウェアは学習者に対し「この文字列をキーボードから入力してください」との打鍵指示を出す
2. 指示に用いた文字列の内容とその発生日時を、演習用ソフトウェアは Moodle 上の PHP プログラムに伝える
3. 打鍵指示を見た学習者はキーボードに対し、押し下げと押し上げの操作をくり返し、演習を進める
4. キー入力によって発生したイベントを演習用ソフトウェアが捕獲する
5. 打鍵の内容となるキーの種別と日時を、演習用ソフトウェアは Moodle 上の PHP プログラムに伝える
6. 文字列の入力が完了し演習上の 1 つの単位が完了すると、Moodle 上の PHP プログラムは xAPI のステートメントとなる JSON 形式の文字列を生成し、LRS に送信する

学習行為と LRS への履歴送信の流れを図 1 に示す。

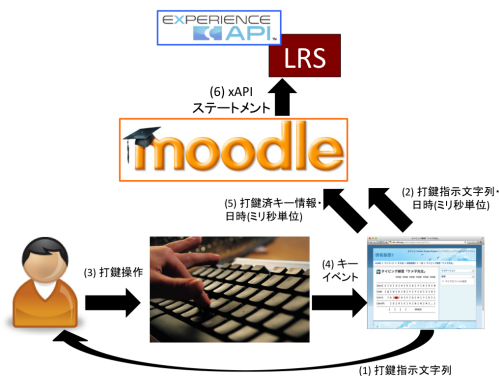


図 1 提案システムの処理の流れ

また、キー"A"の押し下げ行為を学習履歴として LRS に格納するための、実際のステートメントの例は図 2 のようになる。

```

{
  "actor": {
    "name": "Yori Tanaka",
    "mbox": "mailto:yori@example.com",
    "objectType": "Agent"
  },
  "verb": {
    "id": "http://future-learning.info/xAPI/verb/pressed",
    "display": { "en-US": "pressed" }
  },
  "timestamp": "2014-06-10T11:28:33.940Z",
  "object": {
    "id": "http://example.com/activities/key-a",
    "definition": {
      "name": { "en-US": "Key A" }
    }
  }
}
  
```

図 2 xAPI のステートメント

#### 5. おわりに

本稿では、タイピング演習履歴のための xAPI の活用を提案し、試作システムの構成について示した。システムの設計と実装を通じ、タイピングの個々の打鍵のような細粒度履歴の扱いに xAPI が適することが明らかになった。今後の課題として、取得した履歴の時系列解析による学習活動の傾向予測と、LRS へのアクセスのオープン化を挙げられる。特に後者のオープン化は、大学初年次教育を対象とした本研究とは異なる対象者の学習履歴も統一的手法で扱うことにより、学習者の属性の差異によるタイピングの傾向の違いを見出すような組織横断型研究への発展が期待できる。タイピングはキーボードを見ずに行うタッチタイピングが好ましいため、視線移動の履歴を LRS に蓄積することも、今後の検討項目となる。

#### 参考文献

- (1) 奥田由紀恵, 細川光浩, 福井正康: "タイピング速度向上の取り組みと速度変化のパターン分析", 日本教育情報学会年会論文集(25), pp.314-315 (2009)
- (2) 吉長裕司, 川畑洋昭: "タッチタイピングの習熟過程における初期熟達感の考察", 日本教育工学雑誌 Vol.25, pp.1-6 (2001)
- (3) 高岡詠子, 田村啓, 杉浦学, "初心者のタイピング動作特性の解析", 情報処理学会コンピュータと教育研究会報告, CE-120(9), pp.1-8 (2013)
- (4) 今村貴明, 永井孝幸, 中野裕司: "視線判定機能によりタッチタイピング練習を支援するツールの開発", 情報処理学会コンピュータと教育研究会報告, CE-117(5), pp.1-8 (2012)
- (5) 吉長裕司, 金川明弘, 川畑洋昭: "打鍵技術の習熟過程における学習者の初期熟達感と打鍵能力の関係", 情報処理学会論文誌, Vol.44, No.12, pp.3252-3255 (2003)
- (6) Advanced Distributed Learning Initiative, Sharable Content Object Reference Model (SCORM) 2004 4th Edition (2009)
- (7) Advanced Distributed Learning Initiative, Experience API(xAPI) version 1.0.1 (2013)