

ソフトウェア公開による小規模 e ラーニングに対するニーズの分析 Needs Analysis for Small e-learning by Software Exhibition

小島 一秀
Kazuhide Kojima

1. はじめに

近年、情報処理技術の発展や、社会における学習の効率化、高度化への要求により、e ラーニングへのニーズは高まり続けている。このような社会情勢に合わせるべく、問題集のための e ラーニングソフト群である oq-series を開発し、公開を行った。アップデートや、新規開発によるソフトの追加をしながら、公開し続けており、10 年近く経過しているが、今後の方針を見極めるためにも、e ラーニングに対する詳細なニーズを把握する必要が出てきた。

そこで、本稿では、oq-series の公開で得られたダウンロード履歴の分析と、実際に寄せられた相談を用いて、e ラーニングのニーズに対する詳細な分析を行う。oq-series のダウンロード履歴は、実際の e ラーニングのニーズを知る上で非常に強力なデータとなる。なぜなら、本研究で公開している oq-series は 10 年近く継続して公開されており、そのダウンロード履歴は e ラーニングのニーズの変化を細かな時系列上で定量的に見ることができるからである。通常の調査ではアンケート[2]などで 1 年ごとにしか変化を把握できないのとは比べると、連続的な変化を把握することができる。また、ユーザから寄せられた相談は、実際の e ラーニングのニーズそのものである。ただし、oq-series の特徴のため、本稿の分析の中心は、PC 専用の学習管理システム (LMS) を用いない小規模な e ラーニングとなる。

2. oq-series

oq-series からニーズを考察するために、oq-series の構成について述べる。oq-series は、e ラーニング問題集を作成する oq-producer、e ラーニング問題集を動作させる oq-player、半自動的に学習管理データを処理する oq-marker、e ラーニング問題集に含まれる問題集データから試験用紙を自動作成する oq-printer の 4 種類のソフトからなる。LMS を用いずに、インターネットの極めて基本的なインフラのみで小規模な e ラーニングを実現できるのが oq-series の特徴である。どれも Java で開発されており、4 つの全てのソフトが、Windows, Mac OS X, Linux などで作動するが、スマートフォンや PC 用 OS を搭載していないタブレットでは動作しない。以下では、もう少し詳細に述べる。

2.1 oq-producer

oq-producer は、問題集データを GUI で作成し、後で述べる oq-player や必要ファイルを添えて e ラーニング問題集を生成するソフトウェアである。画面構成は、左エリアが問題集の構成要素の一覧表で、中央エリアが左側で選択された構成要素に含まれるデータの入力欄で、右エリアが問題集作成の支援機能である (図 1)。

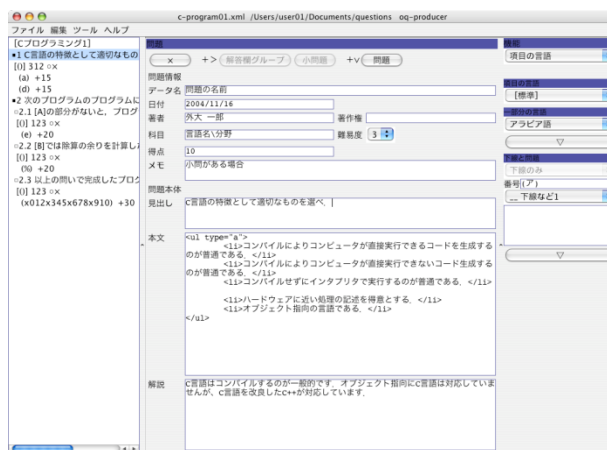


図 1 oq-producer

2.2 oq-player

oq-player は問題集データを e ラーニング問題集として動作させるソフトウェアであり、多くの機能を持つ。出題できる問題は、小問を含む問題構成、選択問題、記入問題、組み合わせ作成問題など、非常に多彩である。

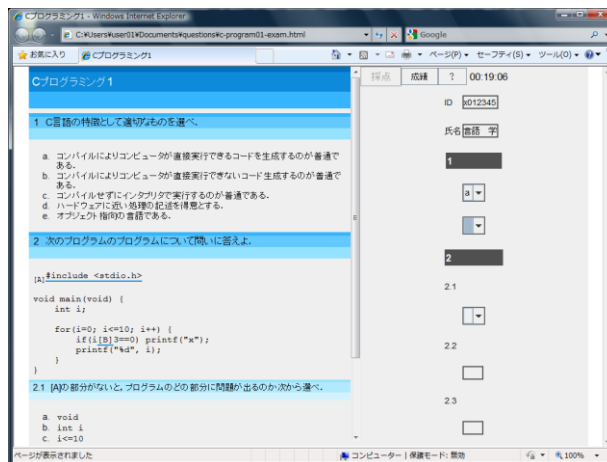


図 2 oq-player 教材

学習管理に関しては、3 つのデータを生成する機能を持つ。1 つ目は、成績印刷データであり、ポップアップで表示され、それを印刷し、署名や押印をして、指導者に提出するような使い方をする。2 つ目は成績返信データであり、成績をグループウェアやメールにより送信するための暗号化データである。oq-producer によって格納された公開鍵を用いるため、採点用データを持つ指導者のみが oq-marker を用いて復号できる。3 つ目は、成績記録データであり、学習者が学習結果を Excel や LibreOffice Calc などに貼り付けて自分で管理するためのタブ区切りの成績データである。

oq-producer により試験モードで生成された oq-player 教材は、不正防止のため正解データを含まず、採点や正解の表示は行わずに、未採点の成績返信データと成績記録データを生成する。

e ラーニング問題集のデザインは、問題集が表示される Web ページの HTML ファイルや CSS ファイルの簡単な修正で変更可能である。

2.3 oq-printer

oq-printer は oq-producer で作成された問題集データを紙の問題集として印刷するソフトウェアである。Web 用の e ラーニング問題集の外見そのままではなく、図 3 のように、紙の問題集として自然なデザインで作成可能である。様々なレイアウトが可能で、問題文と解答欄が並んだ用紙や、両者が別れた用紙、採点用に正解と配点が添えられた用紙などを作成できる。図 3 は、oq-printer で作成された紙の問題集であるが、問題集データは図 2 と同一である。

プログラミング1
 学籍番号 氏名

1. 言語の特徴として適切なものを選び。

a. コンパイルによりコンピュータが直接実行できるコードを生成するのが普通である。
 b. コンパイルによりコンピュータが直接実行できないコードを生成するのが普通である。
 c. コンパイルせずにインタプリタで実行するのが普通である。
 d. ハードウェアに近い処理の記述を得意とする。
 e. オブジェクト指向の言語である。

2. 次のプログラムのプログラムについて問に答えよ。

```
#include <stdio.h>

void main(void) {
  int i;
  for(i=0; i<10; i++) {
    if(i%2==0) printf("%d", i);
    printf("%d", i);
  }
}
```

2.1 [A]の部分がないと、プログラムのどの部分に問題があるか決らなくていい。

a. void
 b. int
 c. i<10
 d. i++
 e. printf

2.2 [B]では除算の余りを計算したいが、適切な演算子で文字で答えよ。

2.3 以上の問について完成したプログラムの実行結果を正確に記述せよ。

図 3 oq-printer による紙の問題集

2.4 oq-marker

oq-marker は学習管理ソフトウェアで、学習者が指導者に返信した成績返信データを解釈し、表形式の学習データを作成するソフトウェアである。指導者の学習管理の労力を少しでも軽減するため、様々な受信状況を想定している。学習者は、グループウェアのファイルのアップロード機能やアンケート機能、メール送信などで成績返信データを送信することになる。この結果、指導者は、全成績が 1 ファイルにまとめられてダウンロードされる場合、1 学習者の成績が 1 ファイルとなって一括ダウンロードされる場合などが考えられる。

oq-marker は 1 ファイルに複数の学習者のデータがあっても処理可能であり、指定フォルダ以下のファイルを一括で処理することも可能である。これにより、指導者が一括して学習者の成績をダウンロードさえできれば、LMS の学習管理との手間の差は非常に小さくなる。このような条件は決して厳しいものではなく、通常のグループウェア、問題集機能が指導者の要求に満たない LMS、文字列を受け取ってファイルにまとめる CGI などがあれば実現可能である。

メールを用いる場合でも、メールソフトの自動分類機能を成績返信データに含まれている特定の文字列に使用すれば、自動かつ一括で成績返信データを取得可能である。

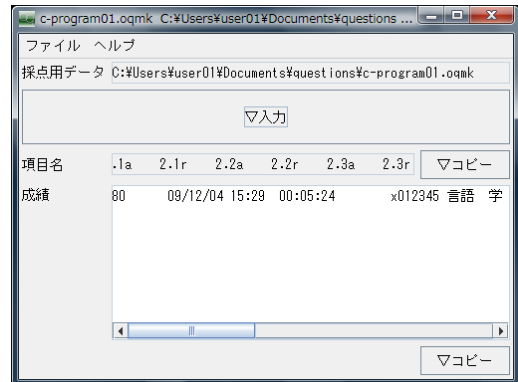


図 4 oq-marker

3. ダウンロード履歴によるニーズの分析

3.1 ダウンロード履歴による全体的な分析

対象期間は 2008 年 10 月から 2015 年 3 月までで、oq-series の月ごとのダウンロード数 (図 5) を用いて分析を行う。図 5 には、全体的な傾向を見るために「移動平均」のグラフを追加している。「移動平均」は、oq-series の oq-marker 以外の全てのダウンロード数に対して、その月と前後 2 ヶ月、計 5 ヶ月の平均を取ったグラフである。oq-marker を除外したのは、対象期間の途中に追加されているためである。

2010 年のはじめごろの極端に高いダウンロード数を除くと、2008 年の終わりごろから 2013 年のはじめごろまで、増加傾向となり、2014 年のはじめごろまでは横ばい、その後は、わずかに減少傾向である。これは、PC 用小規模 e ラーニングのニーズの変化を示している。

2009 年の終わりから 2010 年のはじめごろの極端に高いダウンロード数は、Mac に関する非常に有名なサイトで oq-series が取りあげられたという特殊な状況であり、対象期間の全体的なダウンロード数の変化を見るときには除外するのが適切と判断した。

対象期間の全 oq-series のダウンロード数自体を見てみると平均で 70 ダウンロード/月であった。ただし、300 ダウンロード/月以上の月を除いている。一日平均では 2 本程度となり、それほど多くはないが、平均的に毎日ダウンロードが途切れない程度である。oq-series は有名なフリーソフトサイトで公開されており、oq-producer は、oq-series のダウンロードの過半数を占めている。oq-producer の月間ダウンロード数は、主要 OS 以外、例えば Java や JavaScript などがカテゴライズされる「その他」部門でしばしば月間ダウンロード数において上位 20 位に入るほどである。さらに、oq-series は、テキストエディタのような汎用ソフトでもなければ、ゲームのような誰もが試す可能性のあるソフトでもない。ダウンロードする可能性があるユーザは、基本的に、何らかの教育の指導者や指導者のために準備を行う情報処理技術者のみである。これらの状況を考慮すると、PC 用小規模 e ラーニングのニーズは十分な規模で存在していることがわかる。

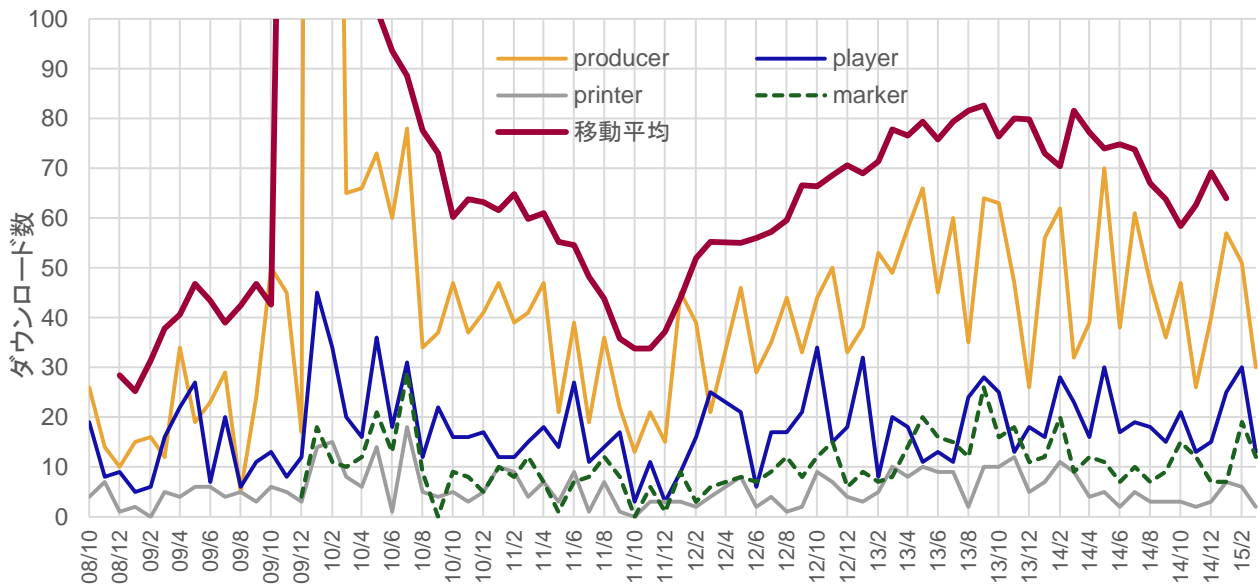


図5 2008年10月から2015年3月までのダウンロード数

3.2 各ソフトのダウンロード数からの分析

oq-series では基本的に 4 種類のソフトを公開しているが、それぞれのダウンロード数から考察を行う。oq-producer は、eラーニング問題集を作成するソフトで、oq-series で最初に使うソフトである。そのダウンロードは oq-series 全体の過半数を占め、oq-series 全体のダウンロード数の考察と基本的には同様の結論となる。対象期間のほとんどにおいて、安定的に 30 から 50 ダウンロード、すなわち毎日数件のダウンロードがある状態である。

oq-player は、eラーニング問題集を動作させるソフトであるが、通常は oq-producer が eラーニング問題集の一部として、自動的にそのファイルを適切に配置してくれるので、ダウンロードする必要はない。oq-producer が生成する eラーニング問題集の詳細な情報が欲しい場合にのみ必要となる。不必要なダウンロードを防ぐため、公開サイト上の目立つ場所にこのことを記述している。oq-player のダウンロード数は、対象期間全体にわたって約 20 ダウンロード/月であり、全体では oq-producer の三分の一程度と、それなりの量である。これは、常にある程度の数のユーザが、自分のニーズに合わせたカスタマイズを必要としている可能性があることを意味している。実際に、デザインをカスタマイズされた教材が公開されていたり、カスタマイズの相談が学外から寄せられたりすることがある。

oq-marker は LMS を使わずに学習管理を行うためのソフトであり、本格的に eラーニングを導入したい場合にのみダウンロードすることになる。2009 年 12 月の公開開始から現在まで、安定的に約 10 ダウンロード/月で推移しており、oq-producer の 17%とそこまで多くはないが、常に一定のニーズが存在していることがわかる。

現在の eラーニングにおいては、LMS を用いて学習管理を行うのが基本であるが、このことから、最近でも LMS を用いない学習管理に一定のニーズが存在していることがわかる。また、このようなニーズは、oq-marker のダウンロード数よりもさらに多いことがわかっている。実社会においては、書類提出による学習管理が重視される場合もあるが、

このような書類を用いた学習管理は、oq-producer の操作のみで実現可能である。この書類による学習管理機能は、学外から寄せられた eラーニングの導入相談に対応して開発されたものであり、使用実績がある。

oq-printer は、問題集データから試験用紙を作成するソフトである。ダウンロード数は、対象期間全体にわたって安定的に約 5 ダウンロード/月で推移しており、oq-producer の十分の一と非常に少ないながら、0 ダウンロード/月となることはほとんどなく、根強いニーズが存在していることがわかる。

以上をまとめると以下ようになる。oq-producer のダウンロード数から、小規模 eラーニングのニーズが十分にあること、oq-player のダウンロード数から、カスタマイズにある程度のニーズがありそうなこと、oq-marker のダウンロード数から、LMS を用いない学習管理のニーズがそれなりにあることがわかる。

3.3 各ソフトのダウンロードの相関による分析

oq-series の中心である oq-producer と他の 3 つのソフトの月間ダウンロード数の相関係数を用いて分析を行う。極端なダウンロードが収束しており、oq-marker が既に存在している、2010 年 3 月以降の月間ダウンロード数を用いる。その結果が、表 1 である。oq-marker、oq-printer の相関係数はどちらも約 0.7 と極めて高く、oq-player の相関係数も約 0.5 と高い。oq-player をダウンロードするユーザとして、oq-producer を使わないコード主体の開発者と、oq-producer を知らないユーザが想定されているが、実際に一定数が存在しているようである。oq-producer をダウンロードしたユーザの一部が必要に応じて他のソフトをダウンロードするという自然な状況と矛盾しておらず、ここで用いているデータは、いたずらなどの少ない正確なデータである可能性が高いことがわかる。

oq-producer と他のソフトの 1 ヶ月後の月間ダウンロード数の相関係数は表 1 の通りである。全体に低いですが、oq-marker だけは約 0.4 と高い。oq-marker は、通常、学習管理を含む本格的な eラーニングを導入する場合にのみダウン

ロードすることになる。本格的な e ラーニングを導入するならば、e ラーニング導入に関して十分に検討する時間や、oq-producer を十分に習得する時間が必要になる。このため、両ソフトのダウンロードの間にはかなりの時間差があることが予想されるが、それが数値としてはっきり現れている。ここから、oq-marker によって本格的な e ラーニングが実施されている可能性が高いことがわかる。

表1 oq-producer との相関係数

	player	marker	printer
同じ月	0.47	0.68	0.66
1ヶ月後	0.19	0.39	0.26

4. 寄せられた相談による分析

本研究の Web サイトに、2008 年 9 月以降に寄せられた e ラーニングの導入に関する相談から、小規模 e ラーニングのニーズについて考察する。寄せられた相談のうち、導入しようとしている e ラーニングの内容がある程度わかる相談に限定すると 17 件であった。この 17 件の相談に対し、e ラーニングの実施主体、技術的な分類、教育内容について考察する。e ラーニングのニーズを考察することを目的としているので、oq-series の採用に至らなかった相談も含まれている。

e ラーニング実施主体は、表 2 の通りである。企業が半数弱の 41% と圧倒的に多く、個人が 24%、病院が 12%、公的研究所、役所的組織、小学校、大学のどれもが 6% すなわち 1 件である。もともと強力な教育機能を持っている教育機関のニーズが少なく、教育機関以外の組織のニーズ、特に企業のニーズが高いことがわかる。企業からの相談は、社員の研修のための、学習管理まで含めた本格的な e ラーニングの導入がほとんどであった。oq-series のサイトに寄せられた相談であるため、当然ながら、LMS を導入せずに学習管理を実現したいという相談が多かった。個人からの相談は、1 件以外は動作に関するものであり、趣味的な e ラーニング問題集を作成しているようである。

技術的な分類では、表 4 の通りである。半分以上である 53% が学習管理以外の基本的な相談であった。基本的な相談が多いのは自然である。約三分の一である 29% が、学習管理に関する相談であった。操作が若干複雑になることもあるが、ほとんどが企業からの相談であり、LMS を用いない e ラーニングのニーズの大きさを改めて確認することができる。18% が、e ラーニング問題集のカスタマイズであった。問題の内容に合ったレイアウトや、指導者の好みに合ったデザインにしたいという相談である。18% というのはそれなりに存在感のある数値であるが、前節の oq-player のダウンロード数からカスタマイズのニーズの可能性が示されていたが、それが裏付けられることになった。

学習内容は、表 4 の通りであるが、一組織でも二つ以上の内容を教育することや、学習内容がわからない相談もあり、合計が 17 ではなく 10 となっている。個人情報保護が一番多く 3 件であり、次に多いのは情報処理で 2 件であった。情報セキュリティ、小学理科、ロシア語がそれぞれ 1 件ずつである。その他の業務知識が 3 件であるが、これは各組織固有の業務で必要な専門的な内容である。

全体的な傾向としては、個人情報保護が目立って多いことが挙げられる。個人情報保護は情報セキュリティの一部

であることや、企業の情報処理の学習で情報セキュリティを無視することは考えにくいことなどを考慮すると、情報セキュリティは 10 件中 5 件、全体の半分と見ることもできる。

以上をまとめると、企業を中心とした教育機関以外の組織が、学習管理まで行う本格的な e ラーニングによって、個人情報保護を中心とした情報セキュリティや情報処理技術の教育を行うというニーズが大きいことがわかる。

表2 e ラーニングの実施主体

実施主体	件数	率
企業	7	41%
個人	4	24%
病院	2	12%
公的研究所	1	6%
役所的組織	1	6%
小学校	1	6%
大学	1	6%
計	17	100%

表3 e ラーニングの技術的分類

技術的分類	件数	率
学習管理以外の基本的な相談	9	53%
学習管理に関する相談	5	29%
カスタマイズ	3	18%
計	17	100%

表4 e ラーニングによる学習内容

学習内容	件数
個人情報保護	3
情報処理	2
情報セキュリティ	1
小学理科	1
ロシア語	1
その他の業務知識	3

5. おわりに

本稿では、PC 用の LMS を用いない小規模 e ラーニングのためのソフトである oq-series のダウンロード履歴と e ラーニング導入の相談から、e ラーニングのニーズの分析を行った。その結果、ニーズに関しては、2008 年の終わりごろから 2013 年のはじめごろまでの増加、2014 年のはじめごろまでの横ばい、その後のわずかの減少という結果であった。oq-series は極めて用途が限られるが、毎日数件のダウンロードがあり、フリーソフトサイトでも比較的上位のダウンロード数であることから、小規模 e ラーニングに一定の根強いニーズがあることがわかった。寄せられた相談の分析により、企業を中心とした教育機関以外の組織が、学習管理まで行う本格的な e ラーニングによって、個人情報保護を中心とした情報セキュリティを教育するニーズが大きいことがわかった。

参考文献

- [1] <http://el.minoh.osaka-u.ac.jp/oq/index.html>
 [2] http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/itaku/1307264.htm