

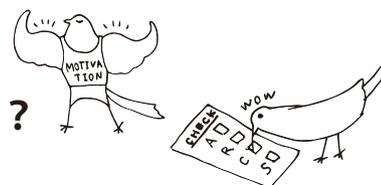
Vol. 81

CONTENTS

- 【コラム】学習意欲をデザインすることはできるか?… 根本 淳子
- 【解説】オブジェクト指向設計ワンポイントアドバイス… 江見 圭司
- 【解説】教育のオープンデータは普及するか… 豊福 晋平

COLUMN

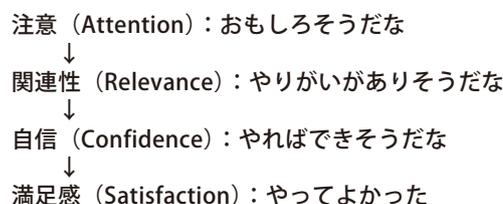
学習意欲をデザインすることはできるか?



教育に従事する人であれば、誰もが「学習者の意欲を高めて動機づける」という課題に一度は直面したことがあるのではないのでしょうか。この意欲を高めていく営み、実はデザインすることができるのです。学習意欲のデザインとは、学習者をどのように独り立ちさせていくのかを考えていくことです。

今回は、時間や精神的な負担を軽減して効率化を目指すインストラクショナルデザインの視点から、学習意欲の理論の1つ、John M. KellerのARCS（アークス）モデルを紹介します。ARCSモデルは学習意欲の問題と対策を注意（Attention）・関連性（Relevance）・自信（Confidence）・満足感（Satisfaction）の4要因から整理したもので、心理学の研究成果を活かした実用性の高い点が教育者にとって魅力でしょう。

たとえば、次のように考えることができます。学ばせたい内容に「注意」を向けさせる。今後につながるほかの学習などとの「関連性」を示す。あと少しでできそうだと「自信」を持たせ、最後にできた！という「満足感」（達成感）を高める。



授業1コマのやり方を動機づけの視点から見直したり、個々の学習者のやる気を分析したりする際にも活用できます。中には、

学習課題に対しての意欲が高すぎる学習者がいる場合もあるかもしれません。学習者の意欲が「注意」に偏っていれば、学習者と学習内容や今後の学習内容との「関連性」、あるいは学習者に「自信」を持たせる活動に改善の余地がある可能性があります。単に面白そうだと思わせるだけではなく、学習内容が理解できたと「満足感」のある授業にするためには、練習問題の実施方法などに工夫が必要であると気づく場合もあるはず。このように、学習者の意欲や学習方略を4要因に分けて整理することで、授業や研修などの特徴を把握したり、改善点を見出したりすることが可能となる魅力的なモデルです。教員が使うだけでなく、学習者にこのモデルを紹介して学習者自身に活用させることもできます。たとえば、やる気が出ない原因を探って対策を考える枠組みとして使えます。

ARCSモデルの4側面には、それぞれ下位項目があります。4要因の特質を理解したり、改善の方略を考えるための参考資料になると思いますので、書籍等^{1), 2), 3)}でぜひご確認ください。

参考文献

- 1) ARCSモデルに関する基本的情報 市川 尚, 根本淳子編著・鈴木克明監修: インストラクショナルデザインの道具箱101, 北大路書房。
- 2) 企業向け研修における動機づけ方略 鈴木克明著: 研修設計マニュアル 人材育成のためのインストラクショナルデザイン, 北大路書房。
- 3) 学習者自身によるARCSモデル活用方法 鈴木克明, 美馬のゆり編著: 学習設計マニュアル 「おとな」になるためのインストラクショナルデザイン, 北大路書房。

根本淳子 (愛媛大学)

オブジェクト指向設計ワンポイントアドバイス

江見圭司

京都情報大学院大学

筆者はこれまで、組込みシステム技術協会主催 ET ソフトウェアデザインロボットコンテスト（通称 ET ロボコン）でオブジェクト指向設計の教育とモデル図の審査を行ってきた。その経験と実績を踏まえて、オブジェクト指向のプログラミングの経験はあるがオブジェクト指向設計の初心者である方に向けて、間違いやすいポイントをクラス図、シーケンス図、ユースケース図などをもとに解説する。

ET ロボコンとモデリング

ET ロボコン¹⁾では、組込み技術のための「分析・設計モデリング開発」をメインの目的としている。競技内容は、本稿に深く関係するデベロッパー部門では、レゴのマインドストームを使った走行体を使い、規定の組み立てで同一バッテリーを使い、ソフトウェアの違いだけによる競技を行う。指定されたコースや課題を走行体が速く正確に走行するシステムを開発する。本大会前に UML (Unified Modeling Language) などで記述されたシステムの分析・設計モデル(以下、単に「モデル図」という)を提出する。このモデル図の事前審査結果と本大会の走行競技結果で総合評価を行うのである。

なぜ、モデル化が必要なのか？

ET ロボコンでは本大会の数カ月前に各地区で2日間の技術教育会を実施している。そこで使用している「ET ロボコン公式トレーニング モデリング入門」教材で述べられている事柄を中心に組込み技術業界での

モデル化の必要性について述べることにする。

□ 要素技術主導でかつ現物合わせがなぜ起こるのか？

携帯電話、デジタル家電、自動車、複合機、産業用装置などへの組込み技術では自然現象や物理現象を相手に「人間では容易にできないことを装置によって実現する」ためのソフトウェア開発が必要である。環境制約、物理的制約、ハードウェア制約、コスト制約など現場で試行錯誤する中で構築される「要素技術」が重要となり、机上だけでは予測できない問題が多い。ビジネス系のシステム開発と異なり、考慮すべき制約が多いため、モデル化は容易ではなく、必然的に、要素技術主導でかつ現物合わせで作り込む開発スタイルが主流となる。つまり、プログラミングして動かしながら試行錯誤的に開発を行い、「最終的に動いたもの」が仕様となり、それを量産のソフトウェアとして出荷することが常態化しているのである。このような現物合わせや試行錯誤は、煩雑&複雑なロジックを生み出す。属人的にコーディングしているため意味が分からないロジックになる傾向があり、設計図がなくソースコードだけなので、どこに何が書いてあるのか把握できなくなるのである。加えて、ハードウェア要素技術の進歩に伴う陳腐化に対応できなくなる。長期間の使用に耐える頑健さ、性能向上のために要素技術の試行錯誤などを想定する必要がある。

以上の観点から従来の開発手法つまり「モデル化しない開発」で追いつかなくなっているのである。そこで、「属人的でないソフトウェアの開発」が求められてきた。

□「属人的でないソフトウェア開発」を行うための 大きな2つのポイント

大きくて複雑な問題をうまく扱いたいということから2つのアプローチが考えられる。

- 大きな問題を小さい問題に分割
- 複雑な問題から興味がある問題を抽出

(1) 部品化＝大きな問題を小さい問題に分割

大きな問題を分割する。手分けをした仕事を組み合わせ、大きな仕事をこなすのである。

(2) 抽象化＝複雑な問題から興味がある問題を抽出

興味のあるところを抽出する(抽象)し、興味がない部分を削る(捨象)ことがポイントである。

部品化と抽象化をすることが「モデル化」である。これを記述するために、ETロボコンでは前述のUMLを用いている。

□ モデル化と抽象・捨象

物理学を専攻した方なら、モデル化するという事は「何かを捨てる」ことが当たり前なのであるが、ほかの分野を専攻した方は「何かを捨てる」ことが共通認識になっていないと思うので補足解説をしたい。

たとえば、鉄道の路線図を考えてみよう。路線図のモデル化では実際の地図上の路線から、駅間距離や方向を捨象して駅と駅とつながりだけのモデル化された路線図をつかう。興味のある「駅と駅のつながり」を抽出し、興味がない部分である「駅間距離、線路の方向」を捨象する。

高等学校の理科で扱う原子模型について考えてみよう。図-1では2つのモデルを表している。左は量子力

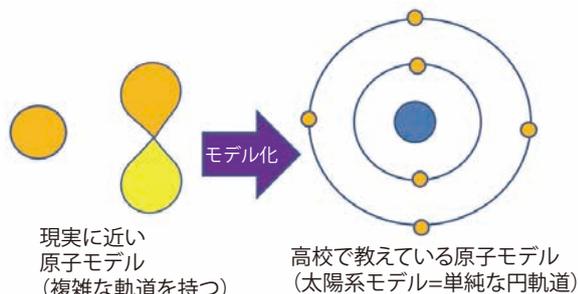


図-1 原子モデル。左は量子力学の知見に基づいた現実の原子モデルであるが、実際は太陽系モデルでも問題なく初歩的な化学現象を説明することができる

学の知見に基づいた現実の原子モデルであるが、実際は太陽系モデルでも問題なく化学現象を説明することができる。要するに、興味のあるところを抽出する(抽象)し、興味がない部分を削る(捨象)ことが重要である。

あまり知られていないことではあるが、地動説と天動説について述べたい。実はこの違いはどちらが正しいかではなく、基準座標の取り方に由来するもので、モデル化の違いにすぎず、どちらが抽象的かということでもない。

オブジェクト指向の解説では「樹木をモデル化しよう」という例題があるが不適切である。興味がある部分が人によって異なる。それで、幹と枝をモデル化する人、幹と葉をモデル化する人、実をつける人などさまざまなモデル化があり得る。これは興味がある部分を規定しないとモデル化できないのである。少し話がそれて恐縮ではあるが、心理学では「樹木画テスト」で書いた人の関心事を調べる事が実施されているほどであり、「樹木」には客観性は存在しない。モデル化により抽象・捨象を定義しないと、属人性の高いコーディングができあがるような現状を感じてほしい。

UML

ジェームズ・ランボー (James Rumbaugh) のオブジェクトモデル化技法 (OMT) とグラディ・ブーチ (Grady Booch) の Booch 法、そしてイヴァー・ヤコブソン (Ivar Hjalmar Jacobson) が加わり、多様なモデリング言語から統一モデリング言語 (UML) を開発した。ETロボコンでは、以下のような3つの観点でモデル化を実現し UML で記述することを推奨している。

開発する目的や実現したいこと (要求や機能)

…主としてユースケース図

構成する要素とそのつながり (構造)

…主としてクラス図

処理の流れやできごとと処理のかかわり (振舞い)

…主としてシーケンス図



□ クラス図

まずは、構成する要素とそのつながりを表すクラス図のアドバイスをしよう。「モデル化と抽象・捨象」で述べたように、部品化と抽象化に直結するのが型としてのクラスであり、実態としてのオブジェクト（インスタンス）である。図-2のような例題を使って、クラスの抽象化した継承関係（is-a）などを説明している。ライブラリが存在するオブジェクト指向プログラミング言語では、継承関係のクラスは最初から存在するが、設計においては、継承関係は開発者が作っていくことになる。コンポジット（part-of）や関連も重要である。初心者は、他のクラスから孤立しているクラスが存在することに不安を感じるようで、初心者はクラス間にむやみに関連を持たせる傾向があり、あとでプログラミングするときに

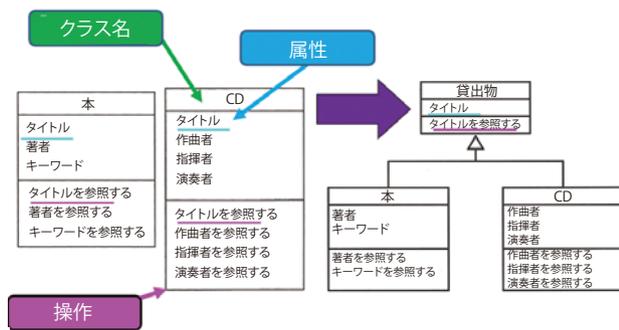


図-2 UML図の基本であるクラス。左側の「本」クラスと「CD」クラスの共通部分から右側のような「貸出物」クラスを生成する。情報処理技術者試験ソフトウェア開発技術者試験平成13年から引用

問題になる。孤立クラスは間違いではないので注意してほしい。

「継承」と「コンジット」はどうやって決めるのかという質問があるが、これは設計者の設計思想によるものであり、客観的な解は存在しない。

□ シーケンス図

処理の流れやできごとと処理のかかわりのあるシーケンス図で注意すべき点は2つある。

1つ目は「クラス図のクラス」と「シーケンス図のクラス」を対応させる必要がある。図-3はカラーの枠線で書いている。この図ではシーケンス図の「顧客」クラスがクラス図には存在しない。ここでは、本来、アクターとすべきであるが、場合によっては別のシステムのクラスを使う場合もある。モデル図を作成するにあたって、シーケンス図にだけ存在するクラスがないように最初にチェックすべきことである。シーケンス図を作成しながら、設計上どうしても必要なクラスをつくる際には、クラス図にも反映することを忘れないでほしい。

2つ目の注意点は、図-4に表している。シーケンス図の書き方で、とても問題となる。この簡単な原理を守れば、UML描画ツールで楽しく間違いなくシーケンス図を描くことができるようになる。

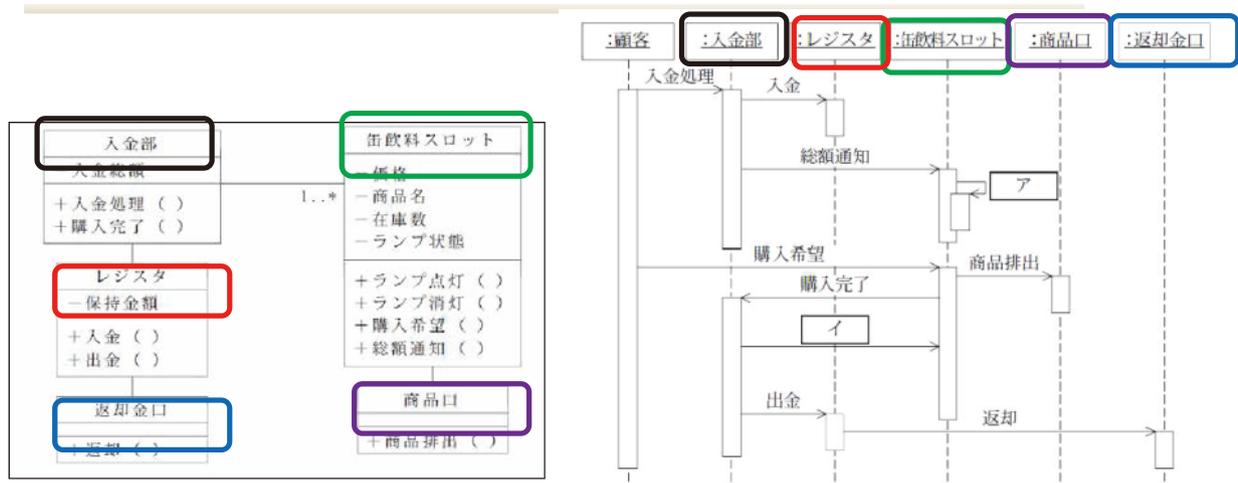


図-3 クラス図とシーケンス図の関係。情報処理技術者試験・ソフトウェア開発技術者試験平成16年から引用

□ ユースケース図

開発する目的や実現したいこと(要求や機能)を表すためにユースケース図を考えてみよう。英語の授業では、「いわゆる第3文型：S(主語) V(動詞) O(目的語)」を教えるが、実はオブジェクト指向でもSVOがある。Oはオブジェクトすなわちインスタンス、Vはメソッドである。Sはコンピュータに命令する人物あるいは人工知能になる。このSがユースケース図の「アクター」なのである。

アクターに対して、ユースケースを書くのであるが、これが難しい。ETロボコンではマインドマップを用いて、設計のためのアイデアをまとめることを推奨している、マインドマップからユースケース記述をするのである。ユースケース記述を具体化するとシナリオになる。ETロボコンではロボットを走行させるので、むしろシナリオを先に書いてからユースケース記述などを行うこともあり得るが、これは悪い設計手法ではない(図-5)。

UMLの解説書はユースケース図から書くことを推奨しているが、素人にはユースケース図が一番難しいのである。初めのうちはユースケース図は書けなくても気にしなくてもいい。

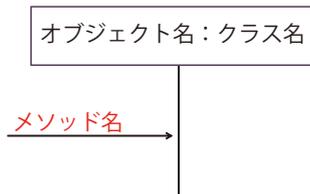


図-4 シーケンス図のメッセージ(図で赤字)は矢印の先のクラスのメソッドであることを理解すれば作成はやさしい。また上部の四角内には「コロンのあとにクラス名」を書くことに注意すればいい

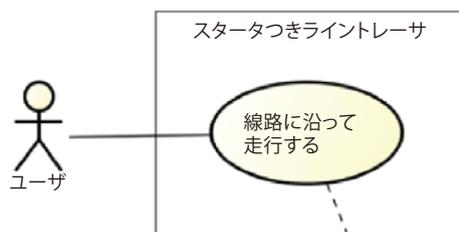


図-5 ETロボコンでの最も単純なユースケース図

□ UML 図の各図の相関

最後にUML図の各図の相関を図-6にまとめた。型と実態(具体化)に分けている
機能=ユースケース図が型で、シナリオで実態化する
構造=クラス図が型で、オブジェクト図で実態化する
振舞い=シーケンス図・アクティビティ図という実態が先にあり、ステートマシン図が型である。

通常的设计手順では、ユースケース図からはじめる。さて、ユースケース図を書いた後は、ソフトウェアを使用するときのシナリオを日本語で書いてみるのがよい。このシナリオを基にシーケンス図を作ってみるべきであるが、先ほど述べたように、クラスがないのにシーケンス図を書くと矛盾が発生する。

一方、ユースケース図からクラス図を作るのはかなり難しい。ロバストネス図²⁾などの手法が提案されているので参考にしてほしい。そして、クラス図とシーケンス図は相互に連携しながら設計していくことになる。本稿では詳しく述べなかったが、ステートマシン図も学んでほしい。

UML 図からプログラミング言語

□ プログラミング言語への対応

UML図からソースコードや実行コードをある程度生成できるツールもある。

UML図からC++やJavaなどのオブジェクト指向プログラミング言語への変換は、それほど問題ではない。ETロボコンで最も問題になるのは、C(以下「C言語」という)への変換である³⁾。組込み業界では、C言語はまだ現役である。ETロボコン

	機能	構造	振舞い
型	ユースケース図	クラス図	ステートマシン図
実態	シナリオ	インスタンス(オブジェクト)	シーケンス図(アクティビティ図)

図-6 UMLの各図の相関関係



参加者から筆者が直接聞いた話であるが、エンジニアがオブジェクト指向設計に対応できないというよりは、C++コンパイラはCコンパイラよりも遥かにライセンス料が高く導入できないという事情もあるようである。

□ プログラミング言語中心のUML図

図-7の右側は各プログラミング言語とオブジェクト指向設計(UML図, OO設計)の対応を書いている。左側は初心者が陥る典型的なクラスの例である。クラスだけが存在して、属性も操作も存在しないもので、これは設計ではなく、明確な間違いである。次によくあるのが、クラスに操作が1つだけ存在する場合である。これはあまり推奨はされないが、初心者の場合は、こういうクラスを乱発したモデル図を書いてくる。モデル図を審査する側から見れば、「C言語の関数をクラスとして記述した」ことが一目瞭然である。実際に、モデル図を提出した方に聞き

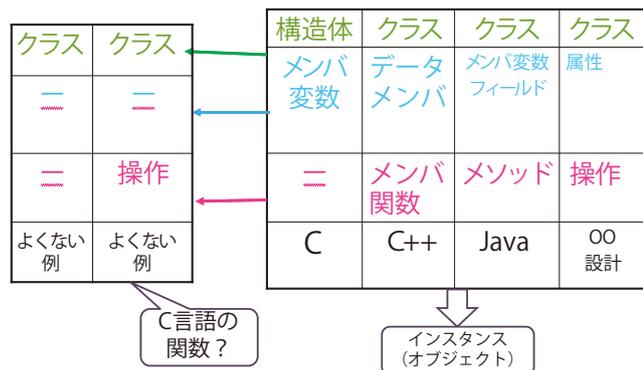


図-7 オブジェクト指向設計(OO設計)とJava, C++, C言語との名称の対応。左側は、ETロボコン参加者が作成するよろしくないクラス図の例

取り調査を行うとほぼ全員が「C言語のソースコードをUML図にしました」と答えている。ソースコードから設計図を後追いで作成するというのは本末転倒であるが、手続き型言語であるC言語で開発しているのに、オブジェクト指向設計手法で設計することに無理があるともいえる。ネット記事³⁾にあるようにUML図からC言語への変換にはある程度のノウハウがあるので、本稿の読者も参考にしてほしい。

最後に、たとえばUML図でデリゲートを表現できても、たとえオブジェクト指向言語のJavaやC++では実装できなかつたりするので、必ずしも完全ではない。このようにオブジェクト指向設計はやUML図はプログラミングするという観点では完璧ではない。

UML図を書いてフィードバックをもらいたい方は、ぜひともETロボコンに参加していただくことをお勧めする。オブジェクト指向設計が普及することを願って、本稿を終えたい。

参考文献

- 1) ETロボコン概要【ETロボコン2017公式サイト】、<http://www.etrobo.jp/2017/gaiyou/intro.php> (2018年1月1日閲覧)
- 2) 古川正寿:独習オブジェクト指向開発 第2版, 翔泳社(2010).
- 3) ETロボコン2006へと続く道(3), UMLモデルをどうやってC言語に落とし込むか, <http://monoist.atmarkit.co.jp/mn/articles/0606/30/news128.html> (2018年1月1日閲覧)

(2018年1月9日受付)

江見圭司(正会員) k_emi@kcg.ac.jp

2001年金沢工業大学工学部情報工学科講師, 2006年京都情報大学院大学准教授(現職), 2008年ETロボコン関西地区実行委員長。

教育のオープンデータは普及するか

豊福晋平

国際大学 GLOCOM

オープンデータ世界 19 位のわけは

2012 年高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部は公共データを社会全体で効率的に活用促進する基本戦略として「電子行政オープンデータ戦略」を決定した。国、地方公共団体等のオープンデータへの取り組みは活発化し、2018 年 1 月現在、政府データカタログサイト「DATA.GO.JP」の掲載データセット数は 20,000 件を超え、参加自治体数は約 270 団体にのぼる。

しかし、WWWF (World Wide Web Foundation) の「Open Data Index 2012 年」によれば、日本の評価は 19 位にとどまる。主な減点要因としてはオープンデータのライセンス使用度、機械可読データの公開等と並んで、教育関連データの公開が十分でないことが指摘されている。我が国のオープンデータ推進にあたって、教育分野における対応は急務である。

□ 教育オープンデータの意義

では、教育分野のオープンデータの意義とは何か？ 海外文献を整理すると、主に次の 3 点にまとめられる。

① アカウンタビリティ：透明性と信頼性の向上・参加と協働

教育機関や研究機関における各種情報、教育・研究活動で生成される情報がオープンデータ提供されることで外部透明性が高まり、ステークホルダからの信頼を得るとともに、活動への参加と協働を促す。

② 効率化・高度化・価値向上

情報のオープンデータ提供に伴い、公共セクターで限定共有されてきた分析考察も公開される。考察・

比較機会が拡大し、効率化と知見の高度化が図られることで、学習者から政策担当者に至るまで幅広くメリットを与える。

③ イノベーション

情報のオープンデータ提供に伴い、市場における編集、加工、分析等を通じた新ビジネス、イノベーションの創出が促される。

□ 教育データセットの種類

教育分野のオープンデータのデータセットカテゴリは次の 5 つに分類できる。すなわち、①政策データ（予算、支出、KPI：主要業績評価指標、ROI：投資利益率、集約統計等）、②機関データ（所在地、施設・設備、在籍数、学力、保健、出欠率、特別支援、監査報告、論文リポジトリ等）、③コースデータ（カリキュラム、シラバス、教材リソース等）、④個人データ（個人プロフィール、出欠情報、コース選択、成績、試験結果、研究者情報、研究業績等）、⑤履歴データ（学習履歴ログ、パフォーマンスデータ、e-ポートフォリオ、研究バックデータ等）である。

日本の国際的位置付け

先に述べた通り、WWWF の Open Data Index の 2012 年の日本の順位は 19 位であったが、このほかオープンデータではよく知られる国際指標について、英・豪・米・日の結果をまとめたものが表-1 である。これらを見る限り、我が国のオープンデータ活用は世界的にもトップラインであるとは言えないことが分かる。



データ公開状況

教育分野オープンデータの活用の一例として、基本的なオープンデータセットの公開状況と、アクセスや活用を容易化するデータベース整備について整理してみよう。

□ 学校名称・所在地リスト

たとえば「学校名称・所在地」リストは、米国では Common Core Data に含まれ、最も基本的かつ重要なオープンデータセットの1つとされている。政府関連機関のみならず、NPO・NGO が各自治体・学校のパフォーマンスや進捗（情報機器整備状況や校務労働実態など）の比較データを作成するための基本情報として不可欠である。

表-2の通り、英・豪・米はいずれも国レベルでの教育情報オンラインデータベースを提供しており、米英は簡単に一括ダウンロードも可能だが、日本だけは国レベルのデータベース・サービスがない。

日本では、都道府県・市区町村レベルでデータが提供されているが、その対応にはばらつきがあり（表-3）、機械可読性の低い書式が多く含まれている。いずれにしても現時点ではオンラインで完全なデータを取得することは困難である。

□ 教育情報のオンライン・データベース・サービス

データセット単位でファイル提供されるオープンデータはユーザによる加工・整形・分析を必要とす

表-1 教育分野オープンデータの各国位置付け

対象	Open Data Index 2012 教育	Open Data Barometer 2015 教育	Global Open Data Index 2015 総合
英国	10点	95点	76%
豪州	10点	95点	67%
米国	9点	80点	64%
日本	6点	15点	46%

るが、集約的なオンライン・データベース・サービスを用いれば、情報入力・集約・アップデート、膨大なデータセットの蓄積・提供、分析・要約生成といった作業はネットワークを介して効率的に行うことができる。英・豪・米はいずれも教育分野の大規模なオンライン・データベース・サービスを展開している。

● 英国

英国 School performance tables は、全国的な学力調査 National Tests, General Certificate of Secondary Education (GCSE) に加え、各種アセスメント以外のデータも含む全学校のデータを提供している。サイト上で公表されたデータは一切アクセス制限がなく、自由に閲覧可能であり、データもダウンロード可能である。

利用者は特定の学校を検索し、学校情報(所在地・地図・児童生徒数・学校サイトリンク)、各種アセスメント調査結果、出欠率、教員数、財政状況、教育水準局^{☆1}による学校監査レポートを参照することができる。また、複数学校を比較する機能も付いている。

● 豪州

豪州の My School は、保護者や教育関係者向けに学校情報をオープンに提供するため2010年開設され、ACARA (Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority) が全学校の

表-2 各国教育機関名称・所在地データの提供

	英国	豪州	米国	日本
データベース	Edubase2	My School	CCD	なし
一括取得	○	△	○	×

○：一括取得可 △：各州から取得可 ×：取得不可

表-3 日本の教育機関名称・所在地データの提供

提供情報	対応都道府県数
オープンデータカタログサイト	32
学校基本調査統計	45
学校一覧	38

☆1 Ofsted : Office for Standards in Education, Children's Services and Skills

データ (NAPLAN (National Assessment Program-Literacy and Numeracy) 以外のデータも含む) を集計・分析した結果を公表している。

My School では、特定学校を検索して、学校情報 (児童生徒数や教員数、所在地、社会経済的な環境等)、財務状況、NAPLAN の結果 (グラフ、得点、分布状況、経年変化、類似学校との比較)、近隣の学校情報等を閲覧できる。

● 米国

米国の教育省 NCES (National Center for Education Statistics) が運用する NAEP Data Explorer では、NAEP (全米学力調査) のデータを公表しており、利用者は科目、学年別にデータを閲覧することができる。

また、生徒、教員、学校から収集したデータに基づき、性別、人種、学校設置者 (公立/私立)、教員の経験等、多数の指標から学力データを確認することができ、これらのデータを使い、統計表やグラフの作成や、地図上への表示を行うことができる。

□ 研究用データアクセスの提供

公教育のアウトカムと政策決定のために各国では統一学力調査の実施が強化されてきた。我が国でも2007年から「全国学力・学習状況調査」が実施されている。各国では、得られた膨大な調査結果をデー

表-4 米国 NDE (NAEP Data Explorer) に含まれる項目 (制限項目を含む)

	分類	詳細	項目数
児童生徒	コア背景変数	家庭環境、保護者教育レベル、欠席日数、母語、人種、学校種等	40
	数学関連質問	学習方法、テストに対する評価態度等	50
	読解関連質問	学習方法、読解学習に対する態度等	47
教員	背景・教育/研修	最終学歴・勤務年数・学位/履修単位・人種等	152
	教授法・組織	学級人数、宿題、教育方針、教育方法等	128
学校		欠席率、教員欠席率、在籍完了 (中退) 率、クラス人数、特別支援比率、カリキュラム、研修等	272

タベース化して提供している。データベースには調査個票データも含まれる。児童生徒のプライバシーに関する情報が含まれるため、その運用と利用対象には制限が設けられるのが一般的である。たとえば、先に述べた米国 NAEP の Data Explorer には表-4のような項目がある。

制限事項が含まれるデータへの第三者のアクセスは各国により条件が異なる。豪州の場合、アクセスの許可が得られるのは、連邦政府・各州・特別地域の職員、国内大学および専門学校の研究者、大学院生、その他管理機関が認めた研究・行政機関の職員等である。また、利用目的によっては、国際機関や海外の機関の利用者もデータ利用可としている。

一方、我が国の全国学力・学習状況調査のデータは、文部科学省委託調査「学力調査を活用した専門的な課題分析に関する調査研究」を通じ、文部科学省よりデータの貸与を受け課題分析が実施されており、委託調査は、複数大学にまたがる研究チームにより実施することもあるとされ、そのほかの研究機関・企業にはオープンにされていない (表-5)。

教育分野データ活用の課題

以上述べた通り、我が国のオープンデータ活用は英・豪・米と比較すると遅れが目立つ。本稿の最後にデータ活用にかかわる課題についてまとめる。

□ 「Excel 方眼紙問題」

奥村晴彦¹⁾ は「Excel に代表される表計算ソフトは、簡便なデータ入力・解析・可視化ツールであるが、これを柔軟な罫線の引ける DTP ソフトとして用い、データとしての再利用の困難な複雑な帳票を

表-5 各国の学力調査結果のデータ提供状況

	英国	豪州	米国	日本
アクセス申請制度	○	○	○	事業委託者のみ
オンラインデータベース	○	○	○	×



作成してしまうこと」と述べている。オープンデータとして提供されるデータは罫線やセル結合を多用した紙の帳票作成を最終目的とするものが多く、著しく機械可読性を下げている。

□ 教育関係者のデータリテラシー

教育分野にオープンデータのコンセプトを普及させるにあたっては、第一の当事者である関係者のデータリテラシー（data literacy）習得が必要とされる。データリテラシーとは「意思決定を導くための効果的なデータ利用能力」であり、教育者がデータから有効な知見を見出すための知識スキルで構成されている。

たとえば、我が国の学校教職員に関していえば、学習者の膨大な学習履歴・出欠や生活実態調査、保護者や地域から収集する学校評価アンケートなど、データを扱う機会は教育情報化に伴って確実に増えてきているが、現職教員向け研修や教職養成課程では体系的なデータリテラシーを学習する機会が十分用意されているわけではない。

□ 活用に対する批判

英国 NPD（National Pupil Database）は全国の児童生徒個票データを収容するデータベースだが、児童生徒を特定可能な機微性の高い情報も扱っていることから、その運用に対する批判も多い。Glyn Moody²⁾ は過去4年間に NPD から子どもの詳細情報が警察に21回、内務省に18回照会されたことを明らかにしている。

このように、社会的な不安や不信を放置したまま、一部のステークホルダの意見のみでデータの集約や選択的で不透明なオープン化を進めれば、大きな反対が起こる可能性があることを示している。

参考文献

- 1) 奥村晴彦：「ネ申 Excel」問題，情報処理学会・情報教育シンポジウム論文集，Vol.2013，No.2，pp.93-98，<http://oku.edu.mie-u.ac.jp/~okumura/SSS2013.pdf>
- 2) Moody, G. : National Pupil Database : Schoolkids' Info Passed to Cops and Home Office, 2016, <https://arstechnica.co.uk/tech-policy/2016/10/national-pupil-database-info-passed-cops-home-office/>（参照 2017-03-30）。

(2018年2月2日受付)

豊福晋平 toyofuku@glocom.ac.jp

国際大学グローバル・コミュニケーション・センター准教授／主幹研究員。専門は教育工学・学校経営。

J07 から J17 へ ～一般教育・専門基礎教育から情報学専門教育まで～

- 情報教育カリキュラム標準策定の調査研究報告
専門別／側面別（CyberSecurity, DataScience）
一般基礎／専門基礎
海外調査／教育認定
- J17 カリキュラム標準 確定案公表
専門別：J17-CS, J17-IS, J17-CE, J17-SE, J17-IT
一般基礎：J17-GE
パブリックコメント募集予定

▶ 詳細は本会の Web ページ (<https://www.ipsj.or.jp/>) をご覧ください