

指導案オーサリングシステム TeaPoT について

TeaPoT: Teaching Plan authoring Tool

岩井 憲一
Kenichi IWAI

滋賀大学教育学部
Faculty of Education, Shiga University

Teaching plans are very indispensable for all teachers to have classes smoothly. However, most teachers have scarcely any time to write a new plan for every class. As a result, they are apt to have the classes by thinking the plan in their mind only. Though sharing the plans among the teachers teach the same subject come out of many benefits (for example, to reuse the shared plans in place of new plans, and so on.) and much improvement of class, each school uses the different format of the plans. Therefore, it is difficult for all teachers to share the plans. To solve these problems, we have to define a common format of the plans and build a new authoring system of the plans which supports the teachers write the plans easily.

In this paper, I describe the authoring system of teaching plans and the common format of the plans. This system is designed to author and share them but also support classes.

1. はじめに

教師が円滑な授業を行うには、あらかじめ何らかの教育効果を意図した教授計画を立てる必要がある。この教授計画を（学習）指導案と呼ぶ。一般に指導案は、その単元全体を教えるにあたっての必要日数や各授業日の大まかなスケジュールを表す指導略案と各授業時（本時）における授業の展開手順を表す指導細案とで構成されている。

指導案は、授業の円滑化および学習者の理解促進という観点からも、授業遂行には欠かせないものであるが、特に指導細案に対する期待は大きい。指導細案は、まさにその日の授業進行内容（その日のねらい・学習内容・学習活動など）をそのクラスの学習者の実態に基づいて具体化した、どのように学習指導を展開させていくかを詳細に計画したものである。よりよい授業を行うためにも、指導細案の役割は大変重要である。しかし、近年の様々な教育問題や多様化する教育形態への対応に負われがちで、なかなか指導案の立案や遂行がままならない場合が多い。

本研究では、このような実情を改善するために、指導案オーサリングシステムについて取り組んできた。本稿では、筆者が開発した指導案オーサリングシステム TeaPoT (Teaching Plan authoring Tool) について述べる。

2. 指導案

2.1 指導案についての現状と問題点

筆者が所属する滋賀大学では、大学院教育学研究科において現職教員が大学院生として学んでいる。また教育学部は、現職教員に対する指導・相談・研究のための学内組織である教育実践総合センターとも連携して教育・研究活動を進めているため、特に滋賀県下の学校現場の現状を比較的把握しやすい。同センターの協力を得て、滋賀県下の学校現場での指導案に関する取り扱い方針を調査したところ、着任1年目の教師は新人研修として指導案を作成し、授業

毎に指導教員の指導を受けなければならないが、2年目以降は週案による授業準備が認められていることが明らかとなった。週案とは、1週間分の授業計画書であり、内容的には、1週間内の各授業時のトピック等を大まかに列挙させるというものである。しかし、その週案についても、実際にはあまり徹底されていない学校もある。もちろんこれは滋賀県が特殊であるということではなく、滋賀県以外にも目を向けてみると、中にはその学期の最初において各授業日に何を教えるかというトピックを列挙するのが精一杯という場合もあった。このような事情から、本来の指導案については、日常的に作成するというよりは、むしろ教員研修における研究発表や公開授業に関連してわざわざ作成されているという実情が大半を占めていた。

このような状況では、本来一番重要な授業そのものへの取り組み方が不十分となり、学習者に授業内容を理解させることが難しくなる。また、教授計画が不十分で場当たり的になるため、同じ内容をその週の最初の方で習うクラスよりも、最後の方で習うクラスの方が、先の授業での様々な問題点を改善していることから、教授内容に著しい格差が表れるという危険性がある。このことは、長年の授業経験をもつ教師が同じ科目を担当するのであれば、ある程度その差を埋めるべく柔軟に対応することが可能かもしれないが、例えば総合的な学習の時間のように、詳細な計画を不可欠とするような新たな科目が導入されるようになると、このような現状を顧みないまま過去の経験やノウハウのみで、現状に対処しようとする場当たり的な対策では、いずれ行き詰まりを生ずることになる。

また、指導案が日常的に作成されにくい理由の1つに、指導案とは、それぞれの教師の内省的な計画案であるとみなされがちであることにある。そのため自己の中で方針が大まかにつかめて当日の授業運営がある程度できればよいと見なされがちである。加えて教師には、「自分の指導案はどちらかといえばあまり公開したくはないが、他の教師の指導案は参考にして、自分の教授手法を改善させたい。」という指導案の共有に関する本音が見られる。しかも、共有という観点においても作成スタイルに個人差や赴任校における慣習というものが存在しており、なかなか解決が難しい問題である。

連絡先：滋賀大学教育学部岩井研究室、
〒520-0862 滋賀県大津市平津 2-5-1、
Tel&Fax: 077-537-7849, iwai@sue.shiga-u.ac.jp

2.2 基本方針

指導案については先に述べたように様々な問題点があるが、例えば書式の差については、主に次のような解決策が考えられる。

- (1)多くの事例を収集し、汎用な指導案の共通書式を定めていく。
- (2)各個人・各学校等でのスタイルを尊重し、その場に有効な書式を個別に定めていく。
- (3)ある程度、現場の要求は満たしていくが、必ずしも制約にとられない共通書式を教員養成関連の授業等の場で提案し、普及させる。

(1)については、現実問題としてなかなか実現が難しい問題である。多くの研究者が様々な書式や方針を提案しているが、教育自体の多様化・情報化もあり、従来のものをただ鵜呑みにしていただければ解決することができないからである。(2)については、文献[相馬 00]のように、個別化を重視して、各教育現場の要求に応じたシステムのジェネレータを作成する、言い換えると、指導案記述言語を作成するシステムも生み出されている。しかし共有という意味では、それは例えばその赴任校内でのレベルであり、真の解決とはいえない。その言語同士を比較し、共通の記述言語について検討していく必要がある。

本研究では、主に(3)の立場に立って研究を進めてきた。すなわち、まずは様々な指導案を眺め、多くの教員と議論することにより、指導案の記述言語の原案を作成し、これをシステム化した上で、教員の意見を採り入れながら生成検査法によって改善していく。そして、改善したものを教員養成関連の授業等での提案・利用により、新しい指導案の書式として普及させていくというものである。

本研究の実施にあたり、多くの現職教員と対話した結果、指導案の作成自体にかなりの負担を強いることになるので、極力負担の少ない方法での共有であれば、日常的に利用してもよいことが明らかとなった。また、いくら書式の異なる他人の指導案を見ても、それはあくまでも参考資料であり、決してそのまま使うことはないということも明らかとなった。つまり、ある程度共通認識的な観点に基づいた記述であれば、十分に再利用可能であるということである。これが、本研究において(3)の解決策を支持する理由である。

以上のことから、本研究では専門家の意見を元に指導案の構成について検討してきた。具体的には、本学部における指導案に関する授業の担当教官と議論し、現在も改善を進めている段階である。

以上のような方針に基づいて、指導案オーサリングシステム TeaPoT について研究を進めてきた。次章では本研究で開発した TeaPoT について述べる。

3. TeaPoT について

3.1 システムの構成

図 1 にシステムの構成図を示す。TeaPoT はオーサリングモジュールと授業支援モジュールおよびワークシート作成モジュールからなる運用モジュール群と、指導案データベース・作成履歴データベースからなるデータベース群で構成されている。

TeaPoT はクライアント/サーバの構成をとり、Sun Microsystems 社製の Java2 SDK Standard Edition 1.4.1_01 を用いて Java アプリケーションの形で構築されている。現在、対象としている指導案は指導細案である。

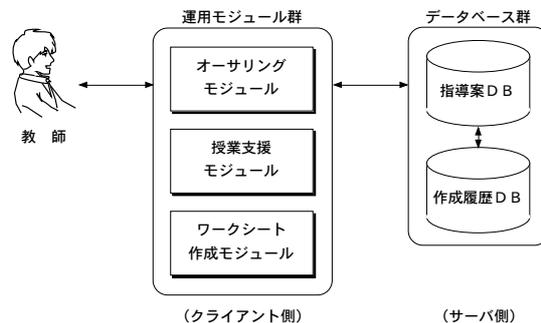


図 1 システムの構成図

システムの流れとしては以下の通りである。まず教師は、オーサリングモジュールを利用して指導案の作成を進めていく。オーサリングモジュールは、教師に対して図 2 のようなオーサリングウィンドウを提示し、教師は該当する箇所を埋めることによって指導案を作成することができる。

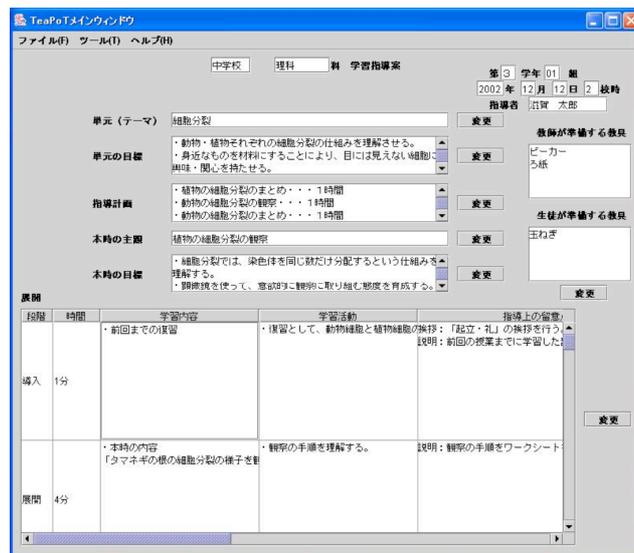


図 2 オーサリングウィンドウ

新規に指導案を作成する場合でも、作成支援のためのウィザード（以下、作成支援ウィザード）を利用することにより、教科名・単元名や授業対象クラスの状況なども書き込むことができる。入力内容によっては、極力プルダウンメニューやラジオボタン等を多用することにより、入力に関する負担を増やさないようにしている。これらの項目はデータベースのインデックスとして利用できるため、作成にあまり時間がかけられない場合や他者の指導案を参考にしたい場合は、指導案データベースから該当するものを検索・利用することができる。

TeaPoT のようなシステムを構築する際に、最も問題となるのが授業展開部分のようにあらかじめどれだけ展開するかが決められないという場合である。既存のシステムの多くはリレーショナルデータベースを利用することが多いので、展開する段階数がある程度十分にとることによって

実質的に対応させる場合や、展開部分のみを別のデータベースで対応させる場合が多かったが、いずれも非効率な運用であった。本研究では、The Apache Software Foundation の Xindice というネイティブ XML データベースを用いて構築することによってこの問題を解決している[野島 02]。

3.2 指導案記述言語 TDL について

各指導案は、TDL (Teaching plan Description Language) という XML ベースの本研究独自の指導案記述言語で書かれている。TDL で書かれた指導案は TDL データと Preference データという 2 つのデータからなる。

(1) TDL データ

TDL データは、実際の学習指導案のコンテンツを示しており、教科・対象学年・単元・単元の目標・指導計画・本時の主題・本時の目標というメタデータ部と実際の授業の展開部分を示すデータ部という 2 つの部分からなる。

タグ構造としては次の通りである。

<TDL>をルート要素として、その子要素に<Metadata>タグと<data>タグがある。<TDL>にはいくつかの属性があり、<TDL id=" " subject=" " school=" " grade=" " unit=" " >のように、それぞれ指導案 ID・教科・校種、学年・単元を示す。

<Metadata>タグの子要素は以下の通りである。

<subject type=" " > : 教科を表す。(属性に教科名)

<grade school=" " grade=" " class=" " >

date=" " teacher=" " > : 対象学年を表す。

(属性に校種、学年、クラス、日付、指導者を表す。)

<unit number=" " before=" " after=" " > : 単元を表す。

(属性に単元のナンバー、本単元の前の単元、本単元の後
の単元を表す。)

<unit_goal > : 単元の目標を表す。

<unit_teachingplan allhours=" " themenum=" " > :

指導計画を表す。

(属性に全時間数、テーマ数を表す。)

<theme whatunit=" " whathour=" " > : 本時の主題を表す。

(属性にどの単元か、単元中の何時間目かを表す。)

<theme_goal > : 本時の目標を表す。

<teacher_tool > : 教師が準備する教具を表す。

<student_tool > : 生徒が準備する教具を表す。

<data>タグの子要素は以下の通りである。

<stage type=" " > : 段階を表す。

(属性に、導入か展開かまとめかを表す。)

<time minutes=" " > : 時間を表す。

(属性に分単位で時間を表す。)

<content > : 学習内容を表す。

<activity > : 学習活動を表す。

<attention type=" " > : 指導上の留意点を表す。

(属性に留意点の種類を表す。)

<understanding > : 生徒の理解予測を表す。

<tool type=" " > : 準備する道具を表す。

(属性に道具が教師用か生徒用かを表す。)

<worksheet > : ワークシートの文章を表す。

<picture > : ワークシートの図を表す。

<note > : 備考を表す。

特に<attention type=" " >タグにおける「指導上の留意点」においては、文献[内田 95]を内の用語から厳選した。

(2) Preference データ

これは、TDL データに書かれてある指導案をもとに授業を実践するクラスのプリファレンス情報が記してある。このデータは、作成支援ウィザードを利用する際に、学習者の実態状況を把握するために、10 項目からなる質問を行う。図 3 は 10 項目の質問を一覧(注)にしたものである。なお、各質問後の矢印に続く内容が、回答用の選択肢である。

- (1) 能力のレベルはどのくらいですか?→ (上・中・下)
- (2) 教師の発言に対する反応はどうですか?
→ (強い・普通・弱い)
- (3) 理解する速度はどうですか?→ (速い・普通・遅い)
- (4) 発表を積極的にする学習者が多いですか?
→ (多い・普通・少ない)
- (5) 受講生達における習熟度合いの差はどうですか?
→ (大きい・普通・小さい)
- (6) 類似教材への関心はどうですか?→ (高い・普通・低い)
- (7) 騒ぎ出しやすい学習者はいますか?→ (いる・いない)
- (8) 活発なクラスですか?→ (はい・いいえ)
- (9) 明るいクラスですか?→ (はい・いいえ)
- (10) 落ち着きのない学習者はいますか?→ (はい・いいえ)

図 3 学習者実態調査のための 10 項目の質問

この質問に答えることで、この Preference 情報を入力することができる。<preference>タグをルート要素としており、その子要素は以下の通りである。

<grade class=" " date=" " teacher=" " >

: 指導案をもとに授業を実践する対象学年を表す。

(属性にクラス、日付、指導者を表す。)

これ以降が、10 項目の質問に関するタグである。

<level type=" " > : 能力レベルを表す。

(属性に上・中・下で表す。)

<reaction type=" " > : 反応状況を表す。

(属性に強い・普通・弱いを表す。)

<speed type=" " > : 理解速度を表す。

(属性に速い・普通・遅いを表す。)

<presentation=" " > : 発表状況を表す。

(属性に多い・普通・少ないを表す。)

<difference=" " > : 受講生達の習熟度合いの差を表す。

(属性に大きい・普通・小さいを表す。)

<interest type=" " > : 興味・関心を表す。

(属性に高い・普通・低いを表す。)

<noise > : 騒ぎ出しやすい学習者の有無を表す。

<activity > : 活発なクラスかどうかを表す。

<cheerfulness > : 明るいクラスかどうかを表す。

<restlessness > : 落ち着きのない学習者の有無を表す。

作成が済むと、その個人別の作成履歴を作成履歴データベースに保存させている。授業支援モジュールおよびワークシート作成モジュールについては次節で説明する。

(注) 質問の表現については、対象により実際とは異なる場合がある。

3.3 授業支援機能について

筆者は、以前より指導案と授業との連携が不十分であると考えていた。指導案の取り扱いについて眺めてみると、そのいずれもが授業前のプランニングにとどまっており、実際の授業においては、その流れを基本とはしているが、クラスの理解状態やさまざまな振る舞いおよび話の展開によって、指導案とはいくらか異なっている結果となってしまう場合がある。それは好意的に受け取るとすると、むしろ臨機応変に柔軟に対応していると評価することができるが、逆の見方をすると、なかなか時間配分を厳密に進めるための仕掛けや段取りがうまく機能していないということもできる。今後のことを考えると、そのような仕掛けの実現を目指す方や、あるいは逆に何らかの形でその差が生じた原因を考察する方が望ましいし、そのための記録を残しておくべきであると考えられる。

本研究では、以上のような観点に基づき、次の2つの機能をもつモジュールをそれぞれ導入した。

(1) 授業支援モジュール

TeaPoTには、授業支援モジュールが用意されており、授業開始時に連動して作動させると、図4のようなウィンドウ群が立ち上がる。起動前に、あらかじめオーサリングモジュールを用いて、展開の各項目ごとに時間を入力しておくことで、授業の展開に応じて所定の時間が経過する度に、教師に知らせることができる。

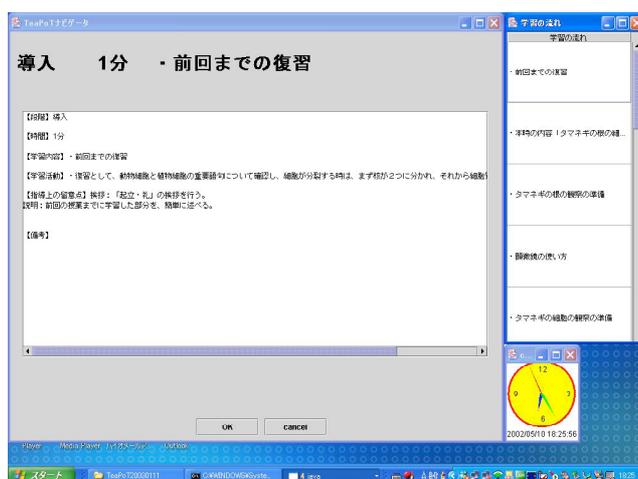


図4 授業支援モジュールのウィンドウ群

(2) ワークシート作成モジュール

授業を進める際に、学習者に何らかの思考手順を踏ませながら理解させる場合には、ワークシートを利用することが多い。特に理科のような実験を含んだ科目においては、限られた機会・時間・場面・試料の中で迅速に学習者に理解させるような授業を行うには、ワークシートは不可欠であるといえる。

TeaPoTには、ワークシート作成モジュールが用意されており、オーサリングモジュールのインターフェースが提供する項目にワークシート欄を設けており、必要に応じてワークシートを作成することができる。

4. 今後の課題

本システムは、現在本学部教授や現職教員に評価を依頼している段階である。概ね好評であるが、TDLの更なる改良・システムの機能の向上が不可欠である。また、いずれも学内でシステムを運用しているので、現在のプロトタイプシステムの検証が済めば、Javaアプリケーションの形態ではなくServletをはじめとするWebアプリケーションへの移行も視野に入れる必要があると考えられる。システムのリソースは設定ファイルの形で用意しており、容易に国際化に対応可能である。

また、3.2(1)の「指導上の留意点」については、これがまさに教師の行動を表す語彙であるので、オントロジーの導入を視野に入れて今後も研究していく予定である。

5. おわりに

本稿では、指導案オーサリングシステムTeaPoTの概要と指導案記述言語TDLについて述べた。指導案のように書式や扱い方が定まっていないものに対しては、ネイティブXMLデータベースのような柔軟なデータベースシステムの導入が不可欠である。また授業への積極的な利用により、その利用価値が高まっていくことができる。

6. 謝辞

本システムの検証にあたり、本学部の石上三雄教授と山崎古都子教授に深謝致します。そして、滋賀県をはじめとする指導案についての現状調査にご協力いただいた教育実践総合センターの宮田仁助教授に厚く御礼申し上げます。また、本研究の遂行にあたり株式会社アビバグループの新林千絵氏に衷心より感謝致します。

参考文献

- [相馬 00] 相馬孝行, 河野真也, 宮寺庸造, 横山節雄: “学習指導案作成支援システム生成用ジェネレータの開発”, 電子情報通信学会技術研究報告, vol.100, No.352, pp.71-78, 2000.
- [野島 02] 野島英明: “<http://www.atmarkit.co.jp/fxml/tanpatsu/18xindice/xindice01.html>”, 2002.
- [内田 95] 内田松夫: “学習指導案の考え方・進め方”, 黎明書房, 1995.