Vol.2009-DPS-141 No.11
Vol.2009-GN-73 No.11
Vol.2009-EIP-46 No.11
2009/11/26

XML にマッピングしたシラバスオブジェクトによる汎用シラバスシステムの開発

川場 隆[†1] 土屋 健[†2] 小柳 恵一[†2]

蓄積されたシラバスの有効活用がさまざまに模索されているが，基礎を成すシラバスシステムが十分に整備されているとは言い難い状況である．このような状況を鑑み，本研究では，大学全体や地域内に分散配置した複数のシラバスリポジトリを横断的に検索できる大規模なシラバスシステムを汎用システムとして実現する技術を提案している．さらに，その実現技術を評価実証するためのシステムを構築している．具体的には，新たに提案・開発したマークアップ言語 SML（Syllabus Object Markup Language）により，シラバススキーマと共にシラバスデータの入出力画面や検索画面生成のための機能情報を含むスキーマとしてシラバスクラスを定義している．シラバスクラスから生成されるシラバスオブジェクトのリポジトリは固有なシラバススキーマに依存しない形式でシラバスを蓄積・管理できるため汎用システムとして利用可能となっている．また，シラバスクラスを解析することにより機能画面を自動生成しているため入出力システムや検索システムも各種シラバススキーマに依存しない汎用的なシステムとして構築可能である．リポジトリの検索クエリにはシラバスを構成する項目名とその条件値の配列を使用する．該当する項目名がリポジトリのシラバスにマッチしない場合でも，特殊な項目名でない限りシソーラスを決定する機能があるため固有のスキーマに依存しない検索が可能である．

Development of General-purpose Syllabus System with Syllabus Object mapping to XML

Takashi Kawaba,[†1] Takeshi Tuchiya[†2] and Keiichi Koyanagi[†2]

A wide variety of studies have been performed regarding the effective utilization of various syllabi, however, it cannot be said that a foundational syllabus system has been developed sufficiently.In view of such a situation, in this research, we proposed a technique that can implement a large scale syllabus system as a general-purpose system, which can search across multiple syllabus repositories located throughout an entire university or a region.Furthermore, we also structured a system that demonstrates and evaluates the proposed technique.Specifically, as a schema that includes functional information for creating input-output and search screens for syllabus data as well as a syllabus schema, we defined a syllabus class by utilizing our new markup language,SML(Syllabus Object Markup Language).The repositories of the syllabus object generated from the syllabus class can be utilized as a general-purpose system because they can collate and organize syllabi independently from a unique syllabus schema.Additionally, analyzing the syllabus class generates the function screen automatically, so that the input-output system and the search system can be constructed as a general-purpose system which is independent of a unique syllabus schema.The array containing the item names and conditional values are used for repository search queries.Even if a relevant item name does not correspond to the syllabus repository, there is a thesaurus determination function, unless the item name is of a particular kind.With this, a search that is independent can be performed on a particular, unique schema.

1. はじめに

高等教育機関は，その教育研究活動や社会的使命，評価結果などについて広く情報公開することが求められている1)．そのため Web 上でこれらの情報を公開する動きが広がってきている．Web 上でのシラバスの公開もその流れに沿うものである．ただし，全国的に見るとシラバスシステムの整備はまだ十分とは言えない．

どれくらいの機関が Web 上でシラバスを公開しているかを推計する資料として，Web シラバスを選択的に収集するクローラーソフトウェアにより全国の大学・短大・高等専門学校のウェブシラバスを収集した例があり，388 大学のウェブシラバスを収集している2)．また，単なるシラバスディレクトリではなく，何らかの検索システムを有する機関を調査した例では，251 機関の URL がリストされている3)．

そこで，さらに正確な資料を得るため，全国の 1196 の大学・短大・高等専門学校の過半数にあたる 637 機関を無作為に抽出し，ウェブシラバスを公開しているかどうかを調査した4)．この結果 41%の機関がウェブシラバスを公開している．その中で，検索システムを持つものは 23%で，残り 18%はシラバスページにウェブリンクを張るだけのディレクトリ型であった．この調査結果から，シラバスを新たに公開，もしくは継続的に発展し公開を続けるにはさらなるシステム開発投資が必要だが，費用対効果の優先順位から取り組みが進まない機関が多いと推測される．

しかし，Web シラバスは単なる情報公開にとどまらず，それを応用した様々な有用性・利便性をもたらすことが示唆されている．例えば，Web シラバスを収集し，同一スキーマに集約してリポジトリに蓄積すれば，科目間の関係を分析し提示するシステムや5)，カリキュラムの特徴把握6)などの研究が可能である．また，新たなカリキュラムを作成する際に，自動的にリポジトリを検索して類似のシラバスを提案するシステムなども可能になる7)．このため，我が国以外でも，大規模なシラバスリポジトリ

[†1] 活水女子大学文学部
Faculty of Humanities, Kwassui Women's College
[†2] 早稲田大学 理工学術院
Faculty of Science and Engineering, Waseda University

ⓒ2009 Information Processing Society of Japan

Vol.2009-DPS-141 No.11
Vol.2009-GN-73 No.11
Vol.2009-EIP-46 No.11
2009/11/26

を構築しようとする試みがある8).

Web シラバスのもうひとつの利点として，システム化による学校業務の合理化と学生の履修に関わる意思決定支援への貢献がある．紙媒体のシラバスを電子メディアに移すことにより，学務システムとの連携が可能になり，業務の効率化が見込まれる．また，各大学固有の事情を反映した詳細な検索を可能にすることで，履修すべき科目を選択する学生の作業を支援できる．さらに，単位互換制度や市民大学講座など，複数の大学が地域で開講するシラバスをリポジトリに集積し，横断的な検索を提供することなども可能となる．

このような状況を鑑み，本研究は，様々なシラバススキーマを利用している高等教育機関で汎用的に使用できるシラバスシステムを提案する．汎用とはシステムを使用する各機関の状況に合わせるための追加的なシステム開発が不要なことを意味する．提案システムは，専門知識のない利用者でも簡単なシラバス定義を行うことで利用できることを狙いとしている．シラバス作成システム，分散型のシラバスリポジトリ管理，分散された検索サブシステムを持ち，各検索サブシステムは複数の分散型シラバスリポジトリを横断的に検索する機能を持っている．

以下では 2 章で提案システムにおけるシラバスの表現方法を説明し，3 章でそれを利用した汎用システムの仕組みを説明する．そして 4 章では試用や他システムとの比較を通じてシステムの評価を行い，5 章で全体をまとめる．

2. シラバスの表現方法

2.1 シラバスオブジェクト

近年，シラバスシステムを作成した報告は多数あるが，それらはシラバススキーマを XML スキーマで表現する例がほとんどである9)10)11)．その理由は，非定形のデータを扱える XML の柔軟性に着目したからである．XML のシラバススキーマをリレーショナルデータベースのフィールドに直接マップしてしまうと，スキーマを変更するたびにシステムの改訂が必要になるが，シラバスを XML で表現し， XML データベースに格納するとデータベースはシラバススキーマに依存しないものになる．

しかし，XML を使用するだけのアプローチでは，データベース部分がシラバススキーマ非依存になるだけで，シラバス作成サブシステムや検索サブシステムは依然としてスキーマ依存とならざるを得ない．

例えば，図 1 に示すように，このアプローチでデータの入出力を行うには XML を XSLT スタイルシートにより HTML や PDF に変換するが，その XSLT スタイルシートは XML スキーマに依存している．したがって機関固有の入出力や検索を行うためには，それぞれで XSLT を作成しなければならない．また，シラバススキーマが変更され，XML スキーマが変わる度に XSLT の改訂が必要である．

しかし，XSLT スタイルシートの文法は複雑であり，理解し使いこなすには相応の知識や技術が必要である．そのため，このアプローチで一般向けの汎用システムを構築するのは難しい．

そこで，本研究では，シラバススキーマとそのスキーマに基づく入出力や検索の画面生成規則を定義できる一般向けの簡易なマークアップ言語を開発した．この言語を用いることによりシラバスを単なる XML データとしてではなく，入出力や検索などに必要な機能を持つオブジェクトとして定義可能となる．これによりシステム側でシラバスオブジェクトを生成するクラスを動的に解析し，入出力や検索に関わる指示に適合した処理を自動的に行うことができるようになる．そのため，シラバスシステム全体を固有のシラバススキーマに依存しない汎用的なシステムを構築することが可能になる．

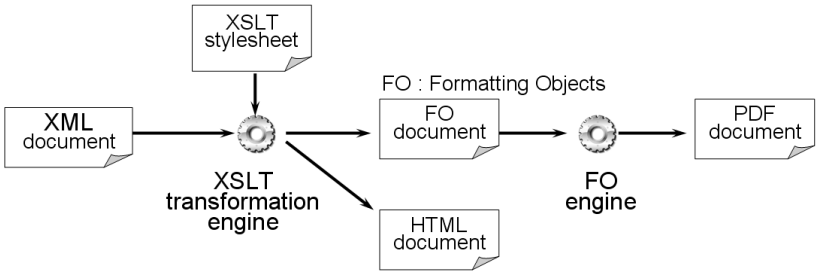


図 1　XSLT による XML 文書変換方式

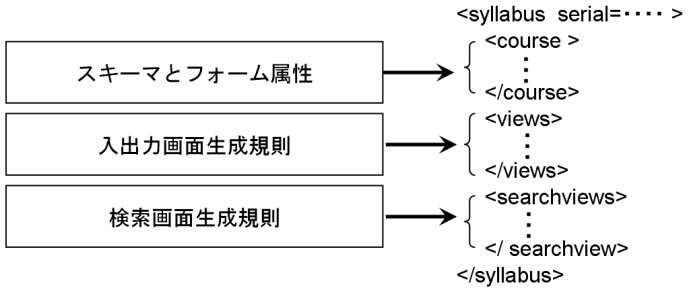


図 2 シラバスクラスの構成

ⓒ2009 Information Processing Society of Japan

Vol.2009-DPS-141 No.11
Vol.2009-GN-73 No.11
Vol.2009-EIP-46 No.11
2009/11/26

2.2 SML(Syllabus Object Markup Language)

SML は，本論文で新たに提案するシラバスクラスを定義するためのマークアップ言語である．シラバスクラスには，図 2 に示すように， (1)スキーマとフォーム属性，(2)入出力画面生成規則，(3)検索・表示画面生成規則の 3 つの要素を定義する．また，シラバスオブジェクトとは，シラバスクラスの各項目に特定の科目名や講義内容などの具体的なデータを埋め込んだ実体としてのシラバスを指す．

2.3 SML によるシラバススキーマの定義

SML では course ノードの子要素がシラバスの XML スキーマである．シラバスのひとつの項目をひとつのタグとして記述するが，専門知識のない利用者が理解し易いように，タグ名はシラバス項目名と同じ日本語で書くことができる．また，タグの記述順序は意味を持たない．

項目名タグは入力フォーム属性(type)を持つ．分類番号属性（cn）を持つものがあるが，これについては 2.6 で解説する．type 属性はデータ入力時に表示するフォームオブジェクトを指定する．1 行テキスト，複数行テキスト，チェックボックス，ラジオボタン，選択リストの 5 種類がある．また，テキストを入力するものは col 属性（カラム数）や row 属性（行数）を指定できる．

チェックボックス，ラジオボタン，リストボックスでは空白で区切った選択肢をテキストノードとして SML の中に列記する．選択肢をひとつずつ特殊なタグで囲む必要はない．選択肢の左端に*印を付けると選択の規定値として表示される．

```
<科目名 cn="01" type="text" col="50"></科目名>
<講義概要 cn="04" type="text" col="100" row="5"></講義概要>
<学期 cn="22" label="開講学期" type="list">前期 後期</学期>
<曜日 cn="23" type="radio">*月曜 火曜 水曜 木曜 金曜 土曜</曜日>
<資格関連科目 type="check">
  教職 日本語教員 図書館司書 司書教諭 学芸員
</資格関連科目>
```

図 3 course ノード以下でのスキーマ定義例

2.4 SML による入出力画面生成規則の定義

一般に，シラバスデータは教員と事務担当で分担して作成する．それぞれが効率よく入力するために形式の異なる入力フォームが必要である．SML では views ノードの子要素として, 複数の view ノードを記述することにより複数の入力画面生成規則を定義する．入力に対応する出力画面も view ノード以下の記述によって生成でされる．

図 4 に示すように，view ノードは画面表示に使用する label 属性とこの view を他の view と区別する name 属性がある．view ノードの子要素には field ノードを列挙する．field ノードは画面に表示するひとつの項目を表し，テキスト子要素としてタグ名を持つ．このタグ名は course ノードの子要素として定義した図 3 のタグ名であり，ここでの記述により関連付けが行われる．field 要素は列挙した順序に意味があり，列挙順に上から下へ向かって画面上に要素が生成される．

なお，定数$BL，または$CL をテキスト子ノードとして持つ field ノードを任意の位置に挿入できる. $BL は value 属性で指定したドット数の行間を挿入する. $CL は Value 属性（整数番号）で指定した種類の区切り線を挿入する．

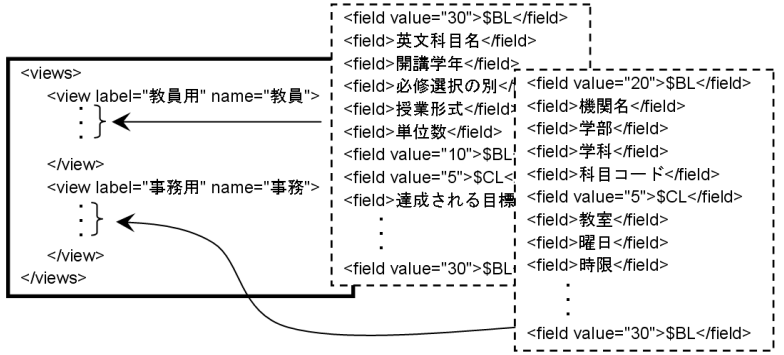


図 4 View ノードによる入出力画面定義例

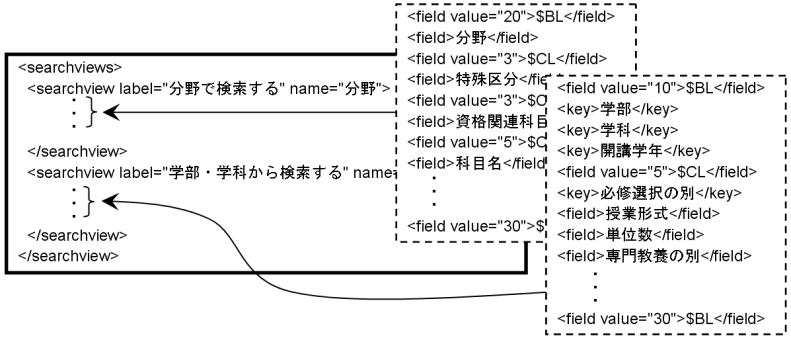


図 5 searchview ノードによる検索画面定義例

ⓒ2009 Information Processing Society of Japan

Vol.2009-DPS-141 No.11
Vol.2009-GN-73 No.11
Vol.2009-EIP-46 No.11
2009/11/26

2.5 SML による検索画面生成規則の定義

searchviews ノードの下に複数の searchview ノードを記述することにより，複数の検索用画面生成規則を定義する．検索時には定義した検索画面を任意に切り替えることができる．なお，画面生成規則は入出力用の画面生成規則と同じである．ただ，検索条件指定用途なので，type 属性が複数行テキストである項目は 1 行テキストフィールドに置き換えられる．図 5 に検索画面生成規則の定義例を示す．

2.6 分類番号の設定

「科目名」,「講義概要」,「教員名」など多くの機関のシラバスでよく使われる項目名は，複数のリポジトリを横断的に検索する際に検索キーとして使われるほか，シラバスの分析・応用では相互比較の手がかりになる重要な項目名である．ただし，これらの項目名には同義語がいくつもありひとつに絞ることは難しい．そこで，course ノードのスキーマ項目タグに，cn（classified number）属性を持たせ，同じカテゴリの項目は同じ分類番号を付与できるようした．

分類番号が必要なのは横断検索や相互比較に使用される項目タグだけである．特定の機関に固有な項目タグには付ける必要はない．そこで，どのような項目名に分類番号を割り当てるべきか決定するために，ウェブで公開されている 63 の大学のシラバスを収集して項目名の出現頻度を調査した12)．内訳は国立大学 28 校，公立大学 7 校，私立大学 28 校である．項目名のカテゴライズはシラバスの内容を検討し手作業で行った．

表 1 分類番号を割り当てる項目名（*印は NIAD のスキーマにも含まれる項目）

科目内容の説明	11 *キーワード	事務分類項目
01 *科目名	12 学生へのメッセージ	19 *科目コード
02 *英文科目名	13 *オフィスアワー	20 対象所属
03 *達成される目標	14 *取得単位数	21 開講対象学年
04 *講義概要	15 *備考	22 *開講学期
05 *各回授業内容	教員情報	23 *開講曜日
06 *成績評価方法	16 *教員名	24 *開講時限
07 *教科書	17 *教員 WebSite	25 科目の分野別分類
08 *参考書	18 *教員電子メール	26 *講義・演習などの区分
09 *予備知識		27 必修・選択の区分
10 関連科目		28 *事前に履修しておく科目

同様な調査はこれまでも事例がある13)14)が，このうち NIAD（大学評価・学位授与機構）は比較分析のために 30 項目を取り出し XML スキーマとして提案している．そこで，本研究でも出現頻度の高い方から 30 項目をとってみると，累計出現度数が全出現度数の 92%を占め，使用される項目名の相当部分をカバーしていた．NIAD と同一項目はこのうち 23 ある．30 項目の中からリポジトリをまたぐ比較・分析・検索の対象にはなりにくい項目名（教員所属，ウェブ更新日時）を除き，残りの 28 項目を分類番号を付与する対象項目とした．項目の内訳と分類番号を表 1 に示す．

3. シラバスシステム

3.1 システムの構成

図 6 に示すように，システムは任意に設定したインターネットドメインを単位として設置する．一般には大学の学部などがひとつのドメインにあたる．ドメインの中には SOC(Syllbus Object Creator)と SOR(Syllabus Object Repository)を置く．この内，SOC はシラバス作成サブシステムである．SOC は事務部門が管理し，通常はドメイン内にひとつ設置する．学部ではなく学科などの細かい組織単位で作成したい場合は必要な数だけ設置できる．

教員と事務担当は SOC にアクセスしてシラバスを作成する．SOC の管理者は完成を確認したシラバスを順次シラバスリポジトリにコミットする．コミットする権限を持つのは SOC の管理者だけである．

次に，SOR はドメイン内の SOC からコミットされるシラバスオブジェクトを蓄積するリポジトリである．事務部門が管理し，ドメインにひとつだけ設置できる．SOR の管理者は図 7 に示す SML エディタを使ってシラバスクラスを定義する．作成したクラス定義は配下の SOC がシラバスオブジェクトを作成する時，常に参照される．これによりドメイン内のシラバスオブジェクトを同一形式に保つことができる．また，SOR は，外部からの検索要求を受け付け，検索を実行して結果を返信する．

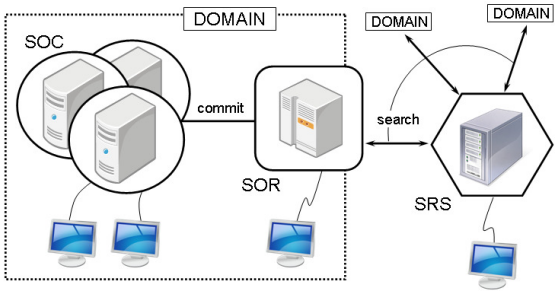


図 6 シラバスシステムの構成

最後に，SRS（Syllabus Repository Searcher)は検索サブシステムである．独立した Web システムであり既存の Web サーバー内に設置できる．一度の検索で，ひとつ以上

ⓒ2009 Information Processing Society of Japan

Vol.2009-DPS-141 No.11
Vol.2009-GN-73 No.11
Vol.2009-EIP-46 No.11
2009/11/26

のドメインの SOR を横断的に検索できる．このため学部ごとに分散配置したリポジトリ（SOR)をまとめて検索したり，複数の大学のリポジトリ（SOR）を横断的に検索することが可能である．

3.2 シラバスクラスの作成

SML は複雑ではないが，XML の文法にしたがって記述する必要がある．簡易に作成できるように，図 7 に示す SML エディタを使用する．SML エディタではあらかじめ用意したテンプレートを修正する形で新規の SML を作成できる．

また，シラバススキーマ調査で得られた項目名のタグはエディタの左側に一覧表示されており，マウス操作でタグを入力できる．

syllabus タグにはシラバスクラスの版を表す serial 属性を設定する．通常は作成年月日を設定しておく．シラバスクラスを改訂した場合は serial も更新する．serial 更新後に古い serial のシラバスデータを編集すると，タグ名と type 属性が同じ項目は新しいスキーマのシラバスオブジェクトに自動的にデータを引き継ぐことができる．



図 7　シラバスエディタ（部分）

3.3 シラバスオブジェクトの作成

教員用と事務用のインタフェースは科目一覧表である．図 8 の上段が教員用のインタフェースで，ここからシラバスの追加・更新・削除を行う（図 8 の①）．図 8 の中断に示す入力画面は SML の views ノードを解析して自動作成されたものである．views ノードで定義した画面をリストボックスから選択して使用できる（同②）．教員側の入力が完了したシラバスは登録欄にチェックを入れ完了を事務担当に伝える（同③）．

図 8 の下段は事務担当用のインタフェースである．科目一覧表を見て作成進捗状況をチェックできる．事務担当は作成完了したシラバスをコミットボタンでシラバスリポジトリに送信する（同④）．

図は省略するが，事務担当者も入力画面を開いて事務用の画面を選択し，データの追加や修正を行う．教員と事務担当は相互に補完して入力を完了する．

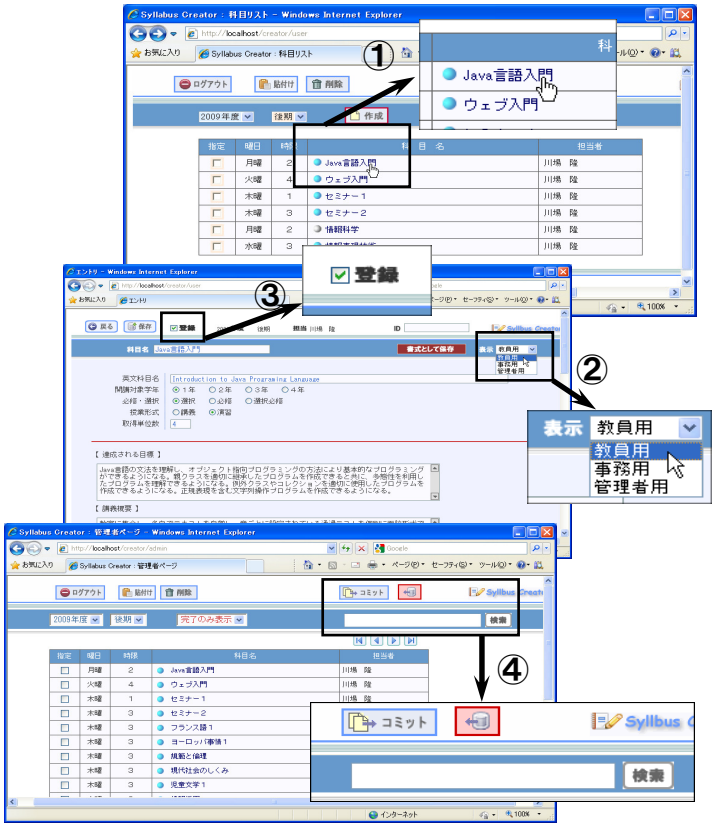


図 8 シラバス作成における教員用と事務用のインタフェース

作成されるシラバスオブジェクトは，入力したデータをシラバスクラスの course ノード以下に埋め込んだものである．type 属性がテキストであれば入力データはテキストノードとして埋め込まれ，それ以外の選択型では選択肢テキストの左端に*が付く．

ⓒ2009 Information Processing Society of Japan

Vol.2009-DPS-141 No.11
Vol.2009-GN-73 No.11
Vol.2009-EIP-46 No.11
2009/11/26

シラバスオブジェクトの例を図 9 に示す.

```
<course>
    <機関名 label="大学" type="text" col="20">A大学</機関名>
    <学部 type="text" col="20">工学部</学部>
    <学科 type="text" col="20">知能情報学科</学科>
    <科目コード type="text" col="20">Java言語</科目コード>
    <年度 label="開講年度" type="text" col="10">2009</年度>
    <学期 label="開講学期" type="list">前期　＊後期</学期>
    <曜日 type="radio">月曜　火曜　＊水曜　木曜　金曜　土曜</曜日>
    <時限 type="radio">１　２　＊３　４　５　６</時限>
    <教室 type="text" col="10">B401</教室>
      ⋮
</course>
```

図 9　シラバスオブジェクト（部分）

3.4　シラバス検索

SRS（シラバス検索サブシステム）は，特定の SOR（シラバスオブジェクトリポジトリ）に依存しない独立型のウェブシステム（Java servlet)である．どこにでもいくつでも設置でき，任意の SOR に対して検索を実行できる．例えば，学内検索用と地域リポジトリ検索用など，目的に応じて複数の SRS を設置できる．

```
<bind>
    <repository>
        <repositoryUrl>http://aaa-u.ac.jp/sor/service</repositoryUrl>
        <repositoryLable>A 大学工学部</repositoryLable>
        <repositoryUid>eng.aaa-u.ac.jp</repositoryUid>
        <repositoryPasswd>XXXXXXX</repositoryPasswd>
    </repository>
      ⋮
</bind>
```

図 10 bind.xml（部分）

SRS は検索対象とする SOR からあらかじめ認証キーを交付してもらう必要がある．認証キーは UID とパスワードの組合わせで，図 10 のように SRS の設定ファイル（bind.xml）に記述しておく．repository ノードに接続先 URL，名称，ID とパスワードの 4 つを記述する．bind.xml には repository ノードを必要な数だけ記述できる．なお，リポジトリ側ではパラメータによりアクセス制限を行わない設定も可能である．この場合認証はないので，bind.xml の記述で ID とパスワードを省略できる．

SRS はシステム起動時に検索先の SOR と通信してシラバスクラスを取得する．検索要求があるとシラバスクラスを解析し，検索画面を自動作成して表示する．図 11 の検索画面は SML の searchviews ノードの定義を解析して自動作成されたものである．

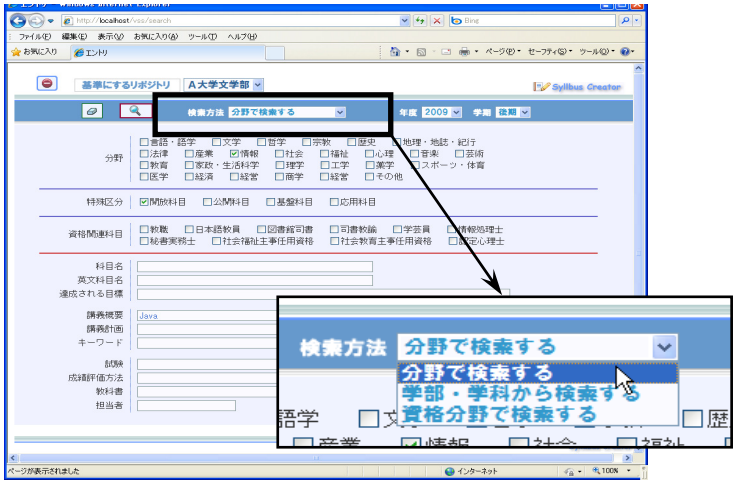


図 11　シラバス検索画面

デフォルトの検索画面は，bind.xml の先頭に記述されているリポジトリから取得したシラバスクラスを使用して表示される．これを基準リポジトリと呼び，画面上部のリストボックスで切り替えることができる．また，検索画面では基準リポジトリのシラバスクラスに記述されている複数の searchview を切り替えて使用できる．

検索は入力されたパラメータによる AND 検索である．フィールド名（タグ名），分類番号，入力パラメータをセットとする配列をリポジトリに送信する．これをクエリ配列とよぶ．受け取ったリポジトリ側ではクエリ配列を使って検索コマンドを組立てて検索を実行し，シラバスオブジェクトの配列を返す．

ただし，異なるリポジトリ間では同じ概念のスキーマ項目でも同じ名前が付いているとはかぎらない．そこで，2.6 で解説したようによく使用されるスキーマ項目には分類番号を付けることができるようした．リポジトリ側では，分類番号が指定してある項目は分類番号を項目名の代わり使って検索を行う．分類番号は項目名のシソーラスということができる．

また，分類番号を使ってもクエリ配列に含まれるフィールド名と同じ項目が存在しないリポジトリは，検索を実行しないで該当なしとしてリターンする．これは，その

ⓒ2009 Information Processing Society of Japan

Vol.2009-DPS-141 No.11
Vol.2009-GN-73 No.11
Vol.2009-EIP-46 No.11
2009/11/26

項目が最初からクエリに含まれなかったことにして検索を実行すると大量のシラバスが検索にヒットしてしまうからである．

3.5 検索結果の表示

得られたすべてのシラバスに開講曜日と開講時間が記述されている場合，検索結果は図 12 のように時間割り形式で表示される．それ以外は単純なリスト形式で表示される．時間割りやリストの中から科目名をクリックすると具体的なシラバスが表示される．

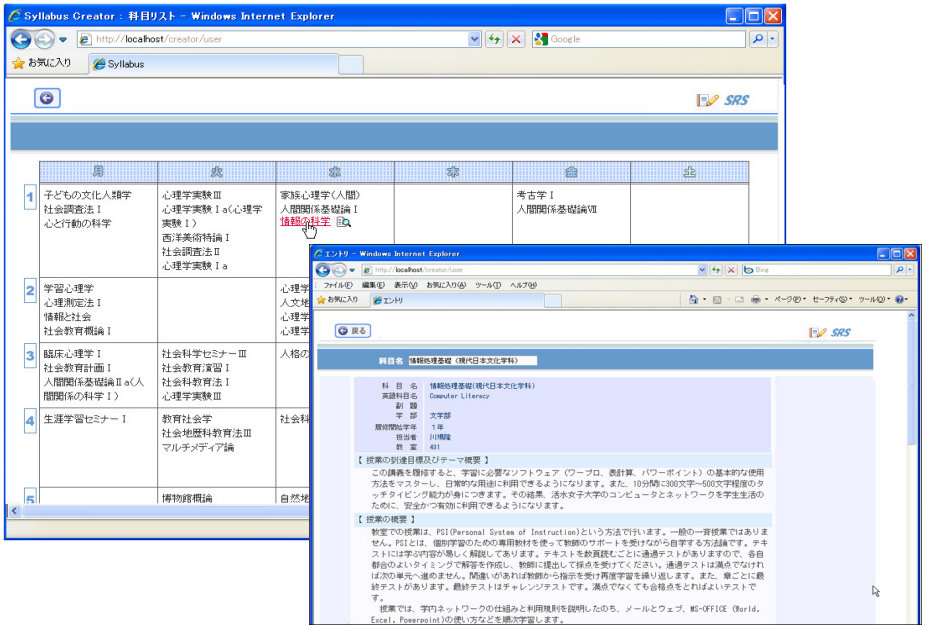


図 12 シラバス表示

4. 評価

4.1 シラバスクラス作成の容易さ

商用システムがカスタムメードであるのに対して，提案システムは固有のシラバススキーマに依存しない汎用システムである．そのため，提案システムは入出力や検索画面の設計を利用者の手でできることが大きな特徴である．これは従来のシステムにはなかった機能である．提案システムはインストール後，SML によってシラバスクラスを定義するだけで直ちに稼働できる．

そこで，システム利用の容易さを見るために，SML エディタを使ったシラバスクラスの作成にどの程度の時間が必要か，20 名の学生被験者を使って実験した．被験者は 2 年生以上でシラバスについて明確な知識を持っている学生である．実験では SML の文法と SML エディタの使い方を具体例で説明した 2 頁程度のシステムの操作説明書を配布し，30 分ほどの事前説明を行った．

次に，文献 3)にある大学のひとつを選択し，印刷したシラバス及び検索画面を配布した．この大学では Web 上のシラバスには 21 の項目があり，講義情報や教員氏名から検索する 4 種類の検索画面を公開している．

次に，事務担当者であれば用意するようなシラバスクラスの 2 頁程度の設計資料を事前に作成して配布した．内容は，(1)シラバス項目とそれぞれの type 属性など SML によるシラバスクラスを定義するのに必要なデータ，(2)事務用と教員用の 2 つの入力画面を定義するために各画面に表示する項目の指定，(3)4 つの検索画面でそれぞれどの項目を使用するかの指定である．

以上の準備の後，シラバスクラスを作成させ完了までの時間を計測した．実験結果から所要時間のヒストグラムを作成したものを図 13 に示す．平均は 58 分で 20 名中 12 名が 55～65 分の間に作成できた．

全体の所要時間は，(1)SML の理解に要する時間，(2)シラバスクラス定義に必要な資料を作成する時間，(3)SML の記述に要する時間からなる．(1)はシステムの説明書を読む時間にあたり 30 分程度である．(2)はケースにもよるが，実験の資料作成には 60 分程度を要した．(3)は実験から平均的に 60 程度である．以上から全工程でも短時間で作成できることを確認できた．

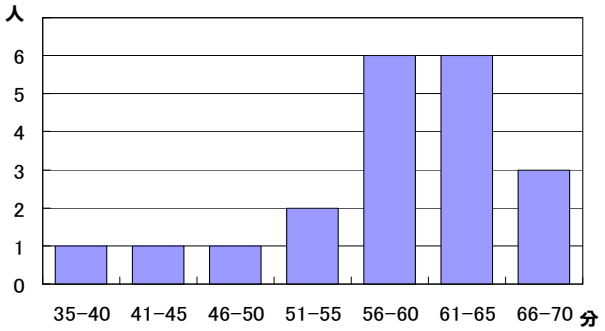


図 13 シラバスクラスの作成所要時間

ⓒ2009 Information Processing Society of Japan

Vol.2009-DPS-141 No.11
Vol.2009-GN-73 No.11
Vol.2009-EIP-46 No.11
2009/11/26

4.2 機能比較

提案システムのもう一つの特徴は，分散型シラバスリポジトリである．学部などの小さな単位でリポジトリを作成しても，検索時には全学のリポジトリを一括して検索できる．また，地域で複数の大学を横断的に検索することも可能である．これに対して,商用システムは一つの機関だけを対象にするのでこのような設計をした例はない．

次の表 2 は多くの機関で利用されている代表的な商用システム A15),B16),C17と提案システム（◎印）の機能を比較したものである．内容は製品の説明資料と開発者およびカスタマーエンジニアからの聞き取りにより作成した．これから，どのシステムも横断的なリポジトリ検索と同様な機能は持たないことが分かった．

ただ，機能分野ごとに細かく比較すると，検索機能や他システムとのデータ交換機能など，商用システムに及ばない点がいくつかあった．これらの点は今後の改訂で実装する予定である．なお，表 2 の印刷組版への出力欄の△は，PDF ではなく Excel 形式ファイルを出力するものである．

表 2　システム機能比較　（○：あり，△：部分的，×：なし）

No.	機能分類	項　　目	A	B	C	◎
1	設計機能	スキーマのユーザー定義	×	×	×	○
2		入出力フォームのユーザー定義	×	×	×	○
3		検索様式の自由定義	×	×	×	○
4	データ作成機能	Web 上での分散入力	○	○	○	○
5		教員と事務での分担入力	○	○	○	○
6		シラバス作成の進捗管理	○	○	○	○
7		多年度にわたるシラバスの蓄積	○	○	○	○
8	検索機能	複数のシステムにわたる横断検索	×	×	×	○
9		AND 検索・OR 検索の切り替え	○	×	○	×
10		全文検索	○	○	○	×
11		その他の検索機能	×	○	×	×
12	検索結果加工	検索結果の時間割り形式表示	×	×	×	○
13		検索結果の印刷出力	×	○	○	×
14	その他の機能	他システムとのデータ交換（入力）	○	○	○	×
15		他システムとのデータ交換（出力）	×	○	×	×
16		印刷組版への出力	×	△	○	×

5. まとめ

本研究では，固有のシラバススキーマに依存しない汎用シラバスシステムを構築するための技術として SML を開発・提案し，それにより分散型シラバスリポジトリと，データ作成サブシステムおよび検索サブシステムを汎用システムとして構築し評価・実証を行った．

システムを稼働させるにはシラバスクラスの定義が必要だが，その作業は短時間で済むことを確認した．また，スキーマの異なる分散型シラバスリポジトリを横断的に検索する機能は，多少のスキーマの食い違いがあっても，多くの検索を有効に実行できる．このような機能は従来のシステムにはなかったものである．

シラバスをリポジトリに蓄積し，有効に活用する試みが始まっているが，現状では基礎をなすシラバスシステムの整備が十分ではない．このような中で提案システム(18を利用する意義は大きいと考えられる．

なお，実験で使用した SML エディタはスケルトンを自動入力できるとはいえ，タグそのものを編集する必要があるので使いにくいという意見が多かった．SML を直接的に編集するのではなく，GUI を使う方式に改訂する予定である．また，これ以外にも，今後の課題としては次のような機能を実装することがあげられる．

- 検索結果を蓄積しファイルとしてダウンロードできるようにする
- 汎用的な印刷組版機能を実現する
- OR 検索や式による検索を可能にする
- 全文検索機能を追加する
- 他システムとのデータ交換機能を整備する
- 分類番号を保守し一意に保つためのインターネット上のサービスを追加する
- 検索をウェブサービスからも利用可能にする

参考文献

1)　文部科学省: 大学による情報の積極的な提供について，１６文科高第９５８号,(2005).
2)　伊東栄典，島松千春，廣川佐千男，篠原正典: We b シラバス統合による教育情報ライブラリ構築, Digital libraries　(30) ,「ディジタル図書館」編集委員会, p.3-13(2006).
3)　桂啓壯, 大学のシラバス検索のリンク集(1997-2009).
http://www.asahi-net.or.jp/~gb4k-ktr/syllabi.htm
4)　川場隆: Web シラバス保有機関調査, (2009).
http://powercampus.jp/syllabus/reports/websyllabus.html
5)　関谷貴之，山口和紀::講義データベースーオントロジーを用いた要求知識と習得知識の記述による講義情報の構造化ー，知能と情報, vol.17, No.5, pp.536-546(2005).
6)　野澤孝之，井田正明，芳鐘冬臥，宮崎和光，喜多ー:シラバス文書のクラスタリングに基づくカリキュラム分析システムの構築，情報処理学会論文誌, Vol.46, No.1, pp.289-300 (2005).

ⓒ2009 Information Processing Society of Japan

Vol.2009-DPS-141 No.11
Vol.2009-GN-73 No.11
Vol.2009-EIP-46 No.11
2009/11/26

7) M. Tungare, et al., "Towards a Standardized Representation of Syllabi to Facilitate Sharing and Personalization of Digital Library Content", Proceedings of the 4th International Workshop on Applications of Semantic Web Technologies for E-Learning (SW-EL) (2006).
8) Joorabchi, A., Mahdi, A.E.: Development of a National Syllabus Repository for Higher Education in Ireland, ECDL 2008. LNCS, vol.5173. pp.197-208(2008).
9) 江本 守, 荒木 雄太, 大河内 久貴, 大淵 滋樹, 那須 正裕, 松原 幸平, 横田 一正, 国島 丈生: XML を基にしたシラバス管理システムの実現, 情報処理学会研究報告. データベース・システム研究会報告, pp.123-130 (2002).
10) 多田裕人, 遠藤教昭: オープンソースを用いた XML によるシラバスデータベースの試作, 情報処理学会研究報告. 情報システムと社会環境研究報告, pp. 47-53 (2004).
11) 高木智美, 持田 祐介, 徐海燕:XML によるシラバスデータベースシステムの構築, 電子情報通信学会. データ工学ワークショップ DEWS2008,C-4-6 (2008)
12) 川場隆: Web シラバススキーマ調査(2009).
http://powercampus.jp/syllabus/reports/schema.html
13) 井田正明，野澤孝之，芳鐘冬臥，宮崎和光，喜多一:シラバスデータベースシステムの構築と専門教育課程の比較分析への応用，大学評価・学位研免 No2, pp.87-97（2005）.
14) 山田信太郎, 伊東栄典, 廣川佐千男: WEB 上に公開されたシラバスからの知識獲得, 情報処理学会第 63 回全国大会 講演論文集(3), pp.45-46 (2001).
15) 富士通九州: Campusmate／シラバス
http://jp.fujitsu.com/group/kyushu/
16) インターレクト株式会社: .CampusSyllabus
http://www.interlect.co.jp/products/campus_s.html
17) 共同印刷株式会社: 学修支援システム／シラバス
http://solution.kyodoprinting.co.jp/gakushu/solution1.html
18) 川場隆: 汎用シラバスシステム
http://powercampus.jp/syllabus

ⓒ2009 Information Processing Society of Japan