

# 理工学部シラバスオンラインシステムについて

理工学部研究協力係 豊田 淳平

toyoda@cc.hirosaki-u.ac.jp

## 1. はじめに

理工学部では、平成14年度から理工学部シラバスオンラインシステムの運用を開始しました。これはWebページ上でシラバス（授業計画）を入力・閲覧するシステムです。

シラバスを入力するときは、入力用のWebページ（図1）にデータを入力します。閲覧するときは、理工学部Webページ（<http://www.st.hirosaki-u.ac.jp/>）から閲覧することができます（図2）。

データ入力・修正

科目名	学科	科目コード	対象	学期	単位	必修等
組合せ最適化	数理	A25	3年生	前期	2	選択

※読み替え

旧科目名	旧科目コード
組合せ最適化	A24

---

1. 適切な曜日、時限をメニューから選択してください。

曜日	時限
月	1-2

図1：入力用Webページ（部分）

Faculty of Science and Technology

弘前大学  
理工学部

トップページに戻る

Main Menu

- 新着情報
- お知らせ
- 学部直接授
- 学科紹介
- 理工部カリキュラム
- シラバス
- 卒業研究・大学院
- 卒業後の進路
- 関連施設紹介
- 学生生活
- 国際交流
- 年間行事・環境
- 入試ガイド
- 月間ホームページ
- 理工学部研究報告
- 理工学部へのアクセス
- お問い合わせ
- 学内情報
- リンク

専門

授業科目	組合せ最適化（組合せ最適化）		
科目コード	A25 (A24)	学 期・単 位	前期 2 単位
担 当 教 官	本瀬 香・藤 克志	曜 日・時 限	木曜日 5-6 時限
対 象 学 生	3 年生	必 修 等	選 択

【授業の概要】  
最適化問題のうち、離散的な値を問題とする組合せ最適化の理論を解説していく。ただし、一般に解決が難しい問題に対して近似的な解法も紹介するため、前半では、線型計画問題を含めた連続値を取る問題にも触れる。

【授業計画】  
以下の予定で講義を進めて行く。

1. グラフの定義と Euler 閉路
2. 最小木問題と巡回セールスマン問題の紹介
3. 線型計画問題の図式解法
4. 単体法
5. 双対問題と双対定理
6. 主問題と双対問題
7. 最短経路問題 (Ford 法)
8. 最短経路問題 (Bellman-Ford 法)
9. 最短経路問題 (Dijkstra 法)
10. 最大流問題 (Ford-Fulkerson 法)
11. 最大流問題 (最小カット法)
12. 最小費用流問題
13. 主・双対法
14. 実験的解法

【テキスト・参考書等】  
テキスト：組合せ最適化とアルゴリズム (インターネット時代の数学シリーズ 8)

図2：理工学部Webページからシラバスを閲覧する

入力されたデータはWWWサーバ（シラバスサーバ）に送信され、シラバスサーバのデータベースに追加されます。閲覧するときはデータがデータベースから取り出され、Webページに表示されます。

この報告では、入力されたデータがどのようにデータベースに追加されるか、そしてデータベース内のデータがどのようにWebページに表示されるかを説明します。

## 2. データベースを操作するしくみ

データをデータベースに追加したり取り出したりするためには、データベースをコマンド（命令）によって操作する必要があります。このシステムで使われているデータベース（PostgreSQL）はSQLというコマンドで操作します。

このシステムのようにWeb上でデータベースを操作するときは、SQLをPHP スクリプト [1]（「スクリプト」とはプログラムという意味）の中に記述します。PHPスクリプトはHTMLファイルの中に記述されます。

図3は、シラバスオンラインシステムのWebページのURLを入力したとき、シラバスサーバがどのようにデータベースを操作するかを表しています。

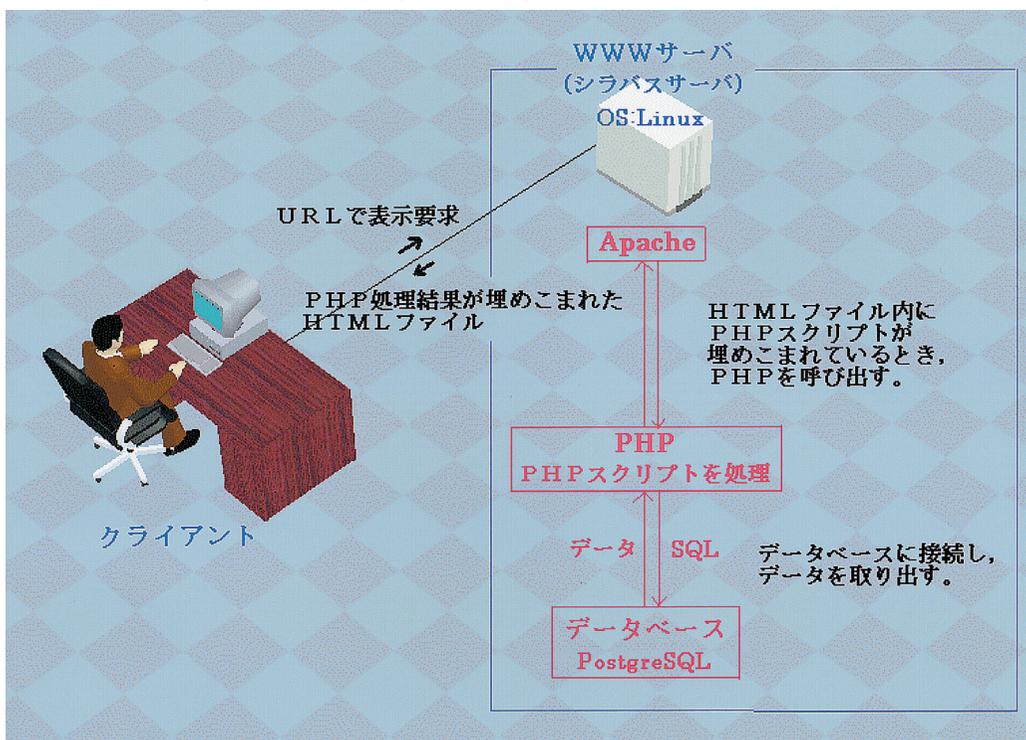


図3：シラバスサーバがデータベースを操作するしくみ

クライアントは、ブラウザにURLを入力することで、HTMLファイルを送るようにWWWサーバに要求します。WWWサーバ (Apache) は、それに答えてHTMLファイルをクライアントに送信します。

そのHTMLファイルにPHPスクリプトが記述されているとき、WWWサーバは、クライアントに送信する前にPHPというプログラムを呼び出します。PHPはPHPスクリプトを処理する一方、PHPスクリプトの中に記述されているSQLによってデータベースに接続し、データを取り出します。取り出されたデータは、HTMLファイルに埋めこまれてクライアントに送信されます。

結局のところ、データベースがどのように操作されるのかは、PHPスクリプトを見れば解かるのです。

### 3. PHPスクリプトの分析結果

#### 3.1. 入力されたデータはどのようにデータベースに追加されるのか？

この節では、入力用Webページ (図1) に記述されているPHPスクリプトの内容を分析して解かった、データのデータベースへの追加手順を述べます。

入力用Webページにデータを入力して「確認」ボタンを押すと、「入力・修正 完了」というWebページのPHPスクリプトにデータが送信されます。入力用Webページで表示されているデータ (「科目名」・「科目コード」など) も同時に送信されます。

送信されたデータは、スクリプト内の変数に代入されます。(図4)

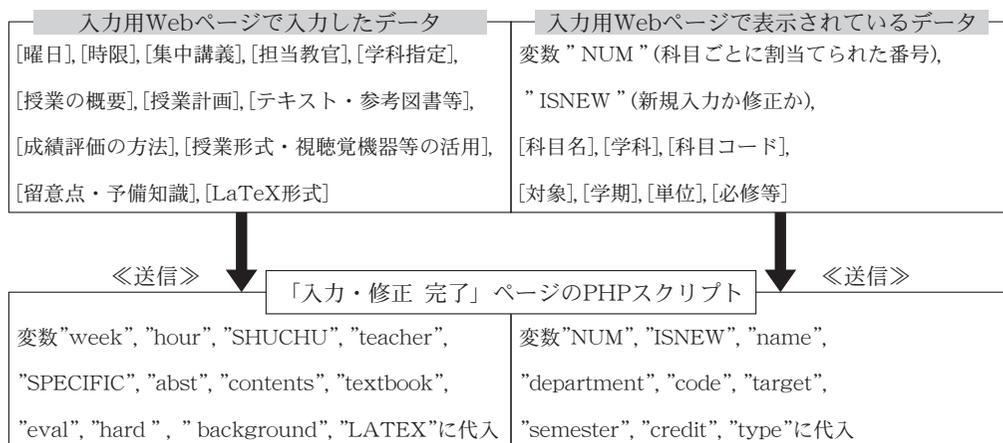


図4：入力用Webページから「入力・修正 完了」ページにデータが送信される

次に「入力・修正 完了」ページのPHPスクリプトにおいて、各変数の値がデータベースに追加されます。(このデータベースは行と列からなる表形式でデータを蓄積しています。)

新規入力的时候は、データベース内の表"subject"に新たな行が追加されます。追加される行の一部の列 (図5で塗りつぶされている部分) に各変数の値が入ります。

表subject							
列num	列base	列week	列hour	列teacher	列abst	列contents	列textbook
(追加した順番)	変数NUM	変数week	変数hour	変数teacher	変数abst	変数contents	変数textbook

表subject									
列eval	列hard	列background	...	列latex	列shuchu	列pdf	列png	列jog	列specific
変数eval	変数hard	変数background		変数islatex	変数isshuchu				変数specific

図5：データベースの表subjectに新たな行を追加する

ここで「変数NUM」というのは、入力する科目ごとに割当てられた番号です。これを列baseに代入して番号を記録しておきます。

代入した後は、変数NUMの値を列numの値に書き換えます。列numには、行を表に追加した順番が入っています。

いっぽう修正入力的时候は、修正する科目に対応した行のみを更新します。その行のうち、図6で塗りつぶされた列に各変数の値が入ります。また、この行の列numの値を変数NUMの値にします。

表subject							
列num	列base	列week	列hour	列teacher	列abst	列contents	列textbook
変数NUM	...	変数week	変数hour	変数teacher	変数abst	変数contents	変数textbook

表subject									
列eval	列hard	列background	...	列latex	列shuchu	列pdf	列png	列jog	列specific
変数eval	変数hard	変数background	...	変数islatex	変数isshuchu	...	...	...	変数specific

図6：表subjectで、修正する科目に対応した行を更新する

新規時・修正時ともに、列pdf, png, jpgには、表示用シラバス画像(pdf, png, jpg形式)のIDナンバーが入ります。このシラバス画像は、以下のように、データベースに保存されているデータから作られます。

- 1) 表view\_subject (表subjectと表view\_subject\_base (科目の基本データ) から作られた表) で、列numの値が変数NUMに等しい行をデータベースから取り出す。
- 2) シラバスサーバの作業用領域に、図7 (右) のようなtex形式のソースファイルを作成する。

このソースファイルは、シラバス作成用LaTeXマクロ [2] を使っています。マクロとは、手順をあらかじめ定義し、必要なときに呼び出す機能のことです。このマクロは、「科目番号」や「領域」などの変数に値を入れると、シラバス (図2) を出力します。ここでは、変数に入れる値として、1) で取り出した行の一部の列 (図7で黒く塗りつぶされている列) を使っています。

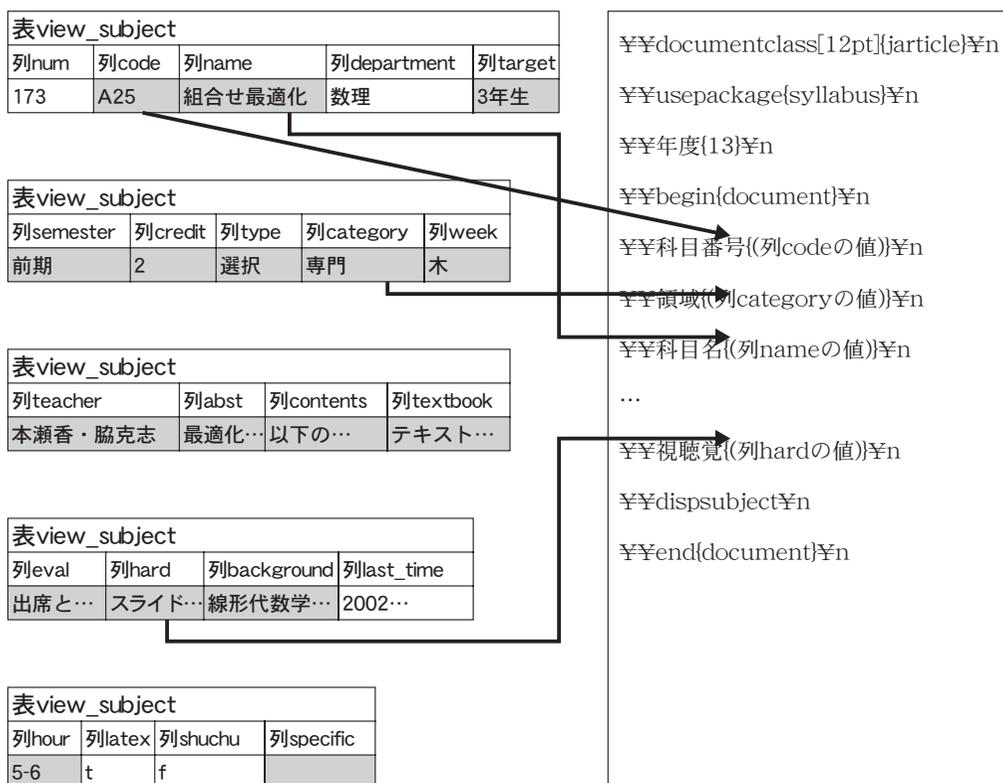


図7：変数NUMの値が173のとき、表view\_subjectで列numの値が173である行を取り出し、その行の各列の値をソースファイルの変数の値に代入する。

- 3) ソースファイルをコンパイルしてdviファイルを作る。
- 4) dviファイルからpdf・png・jpgファイル（画像ファイル）を作る。
- 5) pdf・png・jpgファイルのデータをデータベース内のラージオブジェクト [1] に書きこみ、オブジェクトのIDナンバーを表subjectの列pdf・png・jpgに入れる。

### 3. 2. 閲覧するとき、データがどのようにWebページに表示されるか？

この節では、シラバスを閲覧するとき、データベース内のデータがどのように取り出され、Webページに表示されるかを述べます。

シラバスを閲覧するときは、「科目リスト」ページ（図8）で、閲覧したい科目・表示形式（PDF, PNG, JPG）を選択します。

図8：「科目リスト」ページ

すると、選択した表示形式によるシラバス表示画面（図2）にジャンプします。このとき、シラバス表示画面のPHPスクリプトでは、データベースの表subjectから、選択した科目に対応する行が取り出されます。（図9）

表subject					
列num	...	列pdf	列png	列jpg	...
選択した科目に対応する行→	変数NUM	ラジオオブジェクトのID	ID	ID	

図9：表subjectから、選択した科目に対応する行を取り出す

この行からさらに、選択した表示形式に対応する列（列pdf, png, jpg）の値が取り出されます。ここで取り出されたラジオオブジェクトのIDをもとにラジオオブジェクト（画像ファイル）を開き、それを直接クライアントに送信します。クライアントでは、ブラウザが受信した画像を表示します。

#### 4. まとめ

この報告では、理工学部シラバスオンラインシステムのしくみ、特に、入力されたデータがデータベースに追加される様子やデータがデータベースから取り出される様子を説明しました。

最後に、この報告を作成するにあたって暖かい励ましやアドバイスをくださった、水田智史先生（電子情報システム工学科）ならびに脇克志先生（数理システム科学科）に感謝の言葉を申し上げます。

#### 参考文献

- [1] 西村めぐみ著「オープンソースソフトウェアによる全文検索・データベースWebの作り方」（ソシム、2000）
- [2] 水田 智史 著「シラバス作成用LaTeXマクロ」（HIROIN No.15, 2000）