JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	研究室配属のためのシラバスシステムの提案と試作
Author(s)	藤本，高志；平石，邦彦；三浦，元喜；國藤，進
Citation	情報処理学会研究報告 ： グループウェアとネットワークサービス，34(1)：67-72
Issue Date	2006-03-23
Type	Journal Article
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/4047
Rights	社団法人　情報処理学会,藤本高志/平石邦彦/三浦元喜/國藤進,情報処理学会研究報告 ： グループウェアとネットワークサービス,34(1),2006,67-72.　ここに掲載した著作物の利用に関する注意: 本著作物の著作権は（社）情報処理学会に帰属します。本著作物は著作権者である情報処理学会の許可のもとに掲載するものです。ご利用に当たっては「著作権法」ならびに「情報処理学会倫理綱領」に従うことをお願いいたします。 The copyright of this material is retained by the Information Processing Society of Japan (IPSJ). This material is published on this web site with the agreement of the author (s) and the IPSJ. Please be complied with Copyright Law of Japan and the Code of Ethics of the IPSJ if any users wish to reproduce, make derivative work, distribute or make available to the public any part or whole thereof. All Rights Reserved, Copyright (C) Information Processing Society of Japan.
Description	

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

社団法人 情報処理学会 研究報告
IPSJ SIG Technical Report

2006－GN－59 (12)
2006／3／23

研究室配属のためのシラバスシステムの提案と試作

藤本 高志† 平石 邦彦‡ 三浦 元喜† 國藤 進†
北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科†
北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科‡
E-MAIL {t-fujimo,hira,miuramo,kuni}@jaist.ac.jp

現在，履修支援に関するシステムの構築や研究はさまざまなところで行われているがこれらの研究は卒業・修了することを主観に置き，効率よく卒業・修了するための道筋を示すことを目的としたものが多いため，各研究室配属時にその研究室の推奨科目を履修していないということが起こりうるという問題点がある．

そこで研究室ごとの履修ガイドラインを示すことにより配属前の学生に希望する研究室においてどのような科目を履修し，どのような技能を身につければよいのかという一定の評価基準を示すことを目的として，各研究室に配属されている学生が履修した科目の履歴データや採点データなどをもとに研究室の配属を主観に置いた履修支援を行うシラバスシステムを提案・試作した．

Proposing and designing courseware syllabus system to assigned students in research laboratory

Takashi Fujimoto† Kunihiko Hiraishi‡ Motoki Miura† Susumu Kunifuji†
School of Knowledge Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology†
School of Information Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology‡
E-MAIL {t-fujimo,hira,miuramo,kuni}@jaist.ac.jp

Recently, different types of courseware registration systems have been developed and research regarding this type of support systems has been carried out widely. But subjectively, systems developed so far insist users to select courses that only help them to acquire grades for graduation. And hence, terminate the chances to take recommended subjects assigned by different labs.

Therefore, registration course indicating guidelines provided by different labs help students to select syllabus and acquire knowledge before they are assigned to any particular lab. With this approach, we developed a prototype and evaluate its efficiency by collecting constant data of curriculum registered by several students assigned to different labs.

1. はじめに

現在，少子化や大学の新設などが相次ぎ 2007 年度には大学全入時代が訪れると言われている．そこで各大学は学生の確保のため，大学色を出そうと特色あるカリキュラムなどの提案や時代のニーズに応じた学部改変などをさかんに行っている．そのため web による履修申請システムやシラバスを電子化して，web で閲覧可能にした web シラバス

システム，履修計画の立案を行う履修計画立案システムなど履修の支援を行うシステムの提案や研究はさまざまなところで行われている．

しかしながらこれらの研究はカリキュラムが複雑になったことを回避するため，学生課や教務課などの業務を軽減，また学生の履修申請やシラバス閲覧の一連の作業を軽減することを目的としたもの，卒業・修了することを主眼に置き，効率よく卒業・修了するための道筋を示すことを目的としたものや時間割を組むことを目的としたものが多いために，学生がある程度の卒業・修了要件を満たしたのち，研究室に配属されたときにその研究室の推奨科目である講義を履修しておらず，ゼミや個人での学習でその当該科目で修得すべき技能を補充しているという現実がある．

そこで，本稿では研究室ごとの履修ガイドラインを示すことにより配属前の学生に希望する研究室においてどのような科目を履修し，どのような技能を身につければよいのかという一定の評価基準を示すことを目的として，各研究室に配属されている学生が履修した科目の履歴データや彼らによる科目評価を元に研究室の配属を主眼に置いたカリキュラム選定を行うシステムを提案する．本文では本研究に用いる履修支援の手法と試作したシステムの構成について説明する．

2. 関連研究

この節では関連研究について説明するが，web シラバスや web 履修申請システムなどは一般に商品化されていることを考慮し，履修計画立案に関する関連研究に焦点を絞って説明する．

履修計画の立案を支援するシステムとしては藤原らによるう回機能を備えた局所最良優先探索法による時間割スケジューリング[1]，杉浦らによる図解を利用した履修計画立案システム[2,3,4]などが提案されている．

2.1. う回機能を備えた局所最良優先探索法による時間割スケジューリング

藤原らのシステムではう回機能を備えた局所最良優先探索法という 1 次元および 2 次元の時間割スケジューリング問題の現実的解を求めることを目的とする発見的探索手法を提案し，その手法により時間割を組む上で一番効率の良い履修コースを求めることで卒業・修了までの時間割のスケジューリングを行っている．

う回機能を備えた局所最良優先探索法の特徴として，以下のようなものが挙げられる．

- あらかじめクラスタとしてまとめた相互に密接に関係する科目群を割当て単位として，割当ての有利さを表す局所評価関数を用いて最も有利なクラスタを逐次選択する局所最良優先の探索戦略をとること

- 探索の行き詰まりを検知すると 1 の節探索法を一時棚上げし，行き詰まりの原因となるクラスタを優先的に割り当てることにより，他の有望な探索パスを迅速にみつけるう回機能を備えていること

この探索法を利用することにより，藤原らは科目の探索の行き詰まりを有効に解消でき，クラスタ群を短時間で効率よくスケジューリング可能であると述べている．

2.2. 図解を利用した履修計画立案システム

杉浦らのシステムは授業カードとコメントカードを利用し，図解を構成することにより，履修計画を立案していくシステムである．この図解を構成していく過程で，計画の十分な試行錯誤を行うことが可能になり，二次元で視覚的に履修計画を表現することが可能となっている．

図解は授業カードとコメントカードからなっており，配置して関係性を定義する作業を繰り返して構成されている．授業カードは授業を表現し，配置することによってその授業を履修や聴講することを意味する．コメントカードは，その学期に達成したい目標や，授業選択の目的などが記述可能なカードである．

こうした方法を採用することで，杉浦らは目的意識が固まった学生は，目標を記述したコメントからトップダウンに授業カードを選択し，マップを構成していく形式，また，まだ固まっていない学生はコメントカードによってブレーンストーミング形式で履修立案を行うなど様々な状況の学生にとって有益な効果が得られると主張している．

藤原らのシステムは卒業・修了することを主観に置き，効率よく卒業・修了するための道筋を示すことを目的としており，また，杉浦，小林，秋山らによるシステムは講義を表現したカードや達成したい目標や講義選択の目的などを記述した情報を元に図解を利用して時間割を組むことを目的としている．

これらのシステムは卒業や修了を主観において履修計画を立案したり，自分が学びたい分野を中心とした履修計画を立案するシステムとして構築されているために，卒業・修了要件を効率よく満

たすことが可能であったり，興味のある分野やそれに関する分野のスキルを身に付けることができる長所がある反面，研究室配属後に研究などで必要なスキルなどはゼミなどで補わなければならないという短所がある．

したがって，過去に配属された研究室の学生の履修履歴データをもとに研究室の学生を主眼に置いた履修計画を立案するシステムを提案することによって配属時の学生や教員の負担を軽減することが可能になる．

3. 研究室配属のためのシラバスシステム

本稿で紹介する履修支援システムは，各研究室の学生の履修履歴や彼らによる科目評価によって未配属の学生に研究室推奨科目や講義内容などの情報を提供するものである．本システムは，特定の大学の教育機関などの関係者が利用することを想定している．したがってこのシステムは学生が履修計画を立案する為の情報を提供できるように以下のような機能を提供する．

- 学生の履歴データや採点データから求められた各研究室の推奨科目を重要度が高い順に表示していく機能
- 学生が受講したい科目がある場合や既に配属されている学生が単位を補充する場合にも対応し，その場合，配属研究室の推奨科目の中で受講したい科目や既取得の科目を含んで推奨科目を再構築し表示するカスタマイズ機能
- 学生からの視点による講義内容を評価する機能
- 卒業・修了要件の充足や開講時間の重複を回避して推奨科目を表示する機能

また，入出力インターフェースとして各ユーザの web ブラウザを利用できるように web ベースで設計した．

3.1. システム構成

本システムは，図 1 に示すようにアプリケーションサーバ，IE 等の web ブラウザが実装されている PC などのクライアントから構成される．

ユーザは web ブラウザによりアプリケーションサーバにアクセスし，専用フォームから科目の講義情報の登録・検索を行い，それによってデータベースから各研究室の推奨科目や講義内容などの情報が引き出されブラウザに表示される．

ユーザは web ブラウザによりアプリケーションサーバにアクセスし，専用フォームから科目の講義情報の登録・検索を行い，それによってデータベースから各研究室の推奨科目や講義内容などの情報が引き出されブラウザに表示される．

3.2. 科目情報の取得

科目情報の閲覧は大学関係者であれば誰でも行うことができる．ユーザはまず登録されている科目の情報と各研究室の推奨科目の情報からどちらかを選択する．もし登録科目の情報を選んだ場合，図 2 の形式で登録されている全ての科目の簡易情報が表示される．また，各研究室の推奨科目の情報を選んだ場合，情報を取得したい研究室の推奨科目へのリンクを表示する．このときに既配属の学生のための単位補填推奨科目情報へのリンクも表示し，また各研究室への web ページのリンクをあわせて表示する．そして推奨科目の表示を図 2 のように行う．

また推奨科目の評価は各研究室既配属生，卒業・修了生の各科目の 5 段階評価の採点と当該科目の単位数から相加平均を求め，その点数の高い順に並べる形を取っている．相加平均は当該研究

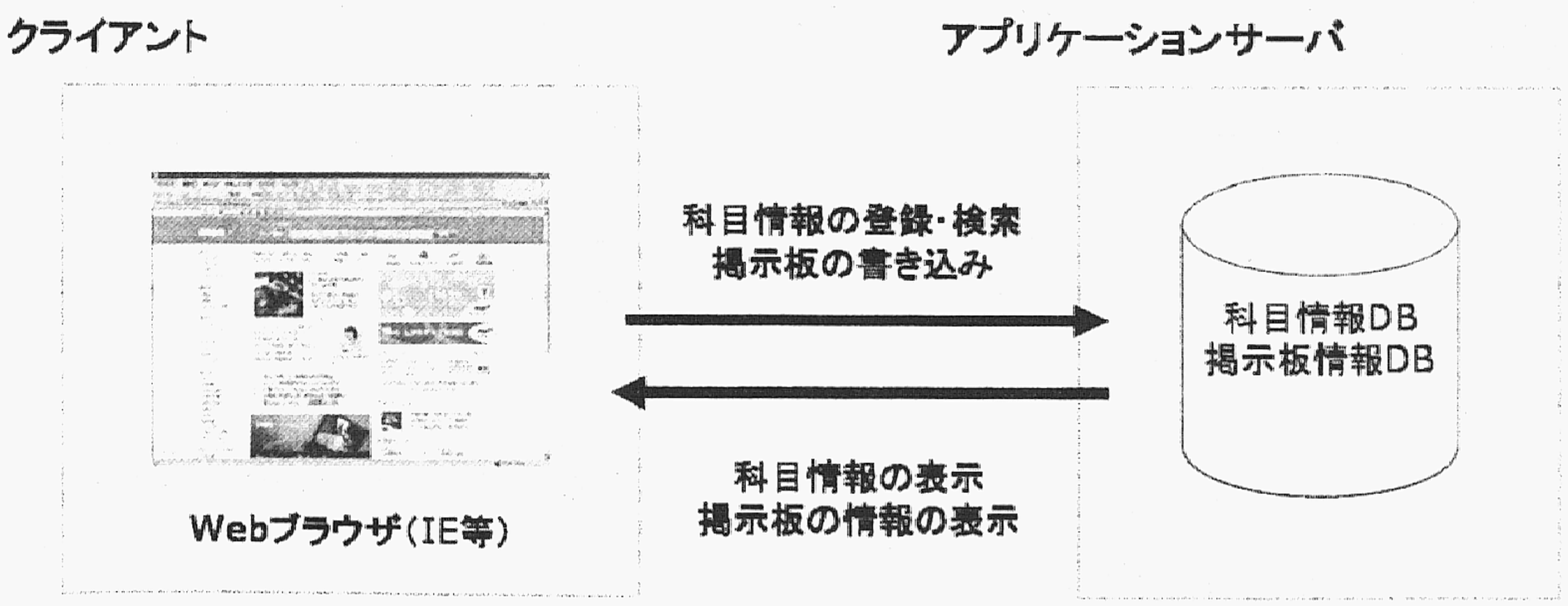

図 1 ：システム構成

室，当該科目ごとに，『｛（5 ポイント×5 ポイント採点人数）＋（4 ポイント×4 ポイント採点人数）＋・・・＋（1 ポイント×1 ポイント採点人数）｝÷評価人数総和』で求めている．このときに，小数点第 3 位以下は四捨五入を行っている．これは切り上げた場合，切り上げた値が四捨五入では切り捨ての値にもかかわらず上位科目の値と同等になってしまう可能性が存在し，また逆の可能性も存在するためである．また開講時間が重複した科目が存在した場合，相加平均の低い科目は推奨科目リストからの削除を行う．そして卒業・修了要件に深く関わってくる科目については卒業科目としての分類をあらかじめ行っておき，推奨科目リストから削除しないように設定している．また，学生が受講したい科目がある場合や単位補充の場合は図 3 の画面で受講したい科目や修得済の科目をあらかじめ選択させ，それを推奨科目リストから削除した上で点数の高い順に並べる．推奨科目の表示数の最大値に関しては，卒業・修了までに履修可能な科目数の最大値を設定している．推奨科目の評価や卒業要件などの制約条件に関してのアルゴリズムは図 4，5 を参照されたい．

ただし，制約条件に関しては例として現在の北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科の条件となっている．

加えて図 2 のように簡易表示された科目情報の科目名をクリックすると学生が科目内容等を記述した情報が表示されるようになっている．ここには，科目情報の詳細が記述されている．この記述されている情報は科目名，科目コード，担当教員などの基本情報のほかに今までに当該講義を受けてきた学生の講義内容の感想や注意点，後輩へのアドバイスなどがシラバス形式で閲覧できるようになっている．このとき科目情報の下に「変更はこちら」というリンクが表示されるが，このリンクの先には認証画面が出現し共通 ID・パスワードを持つ人間しかログインできないようになっており，情報更新は彼らにのみ許可される．これに関しては次節で説明する．

図 2：科目表示の例

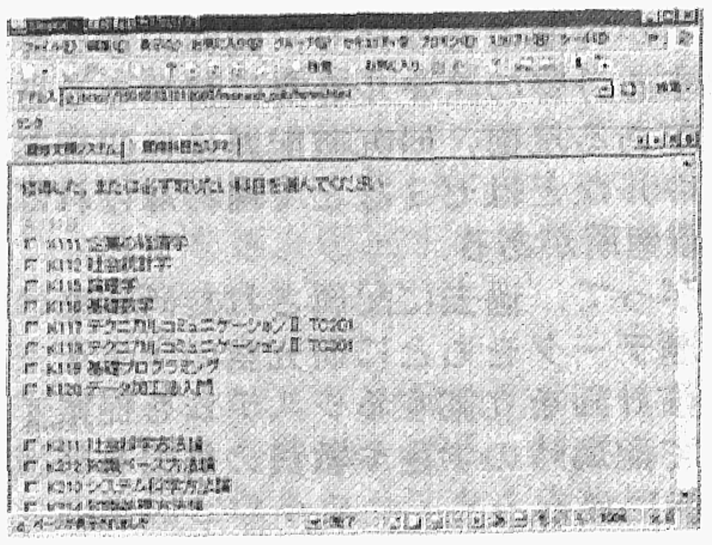

図 3：履修希望，修得済み科目選択画面

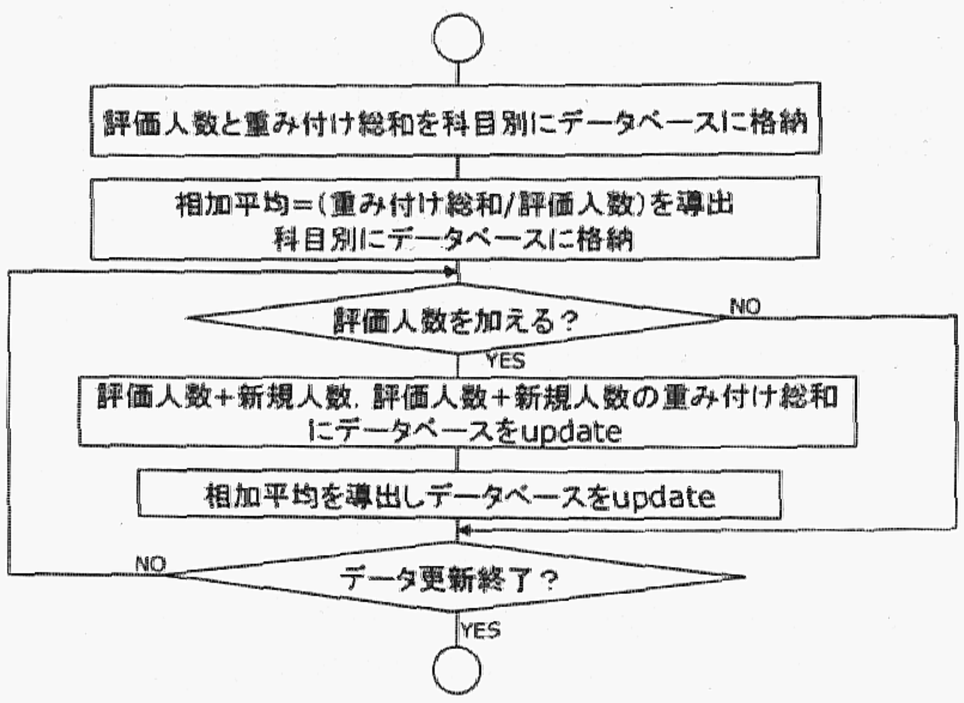

図 4：重み付けアルゴリズム

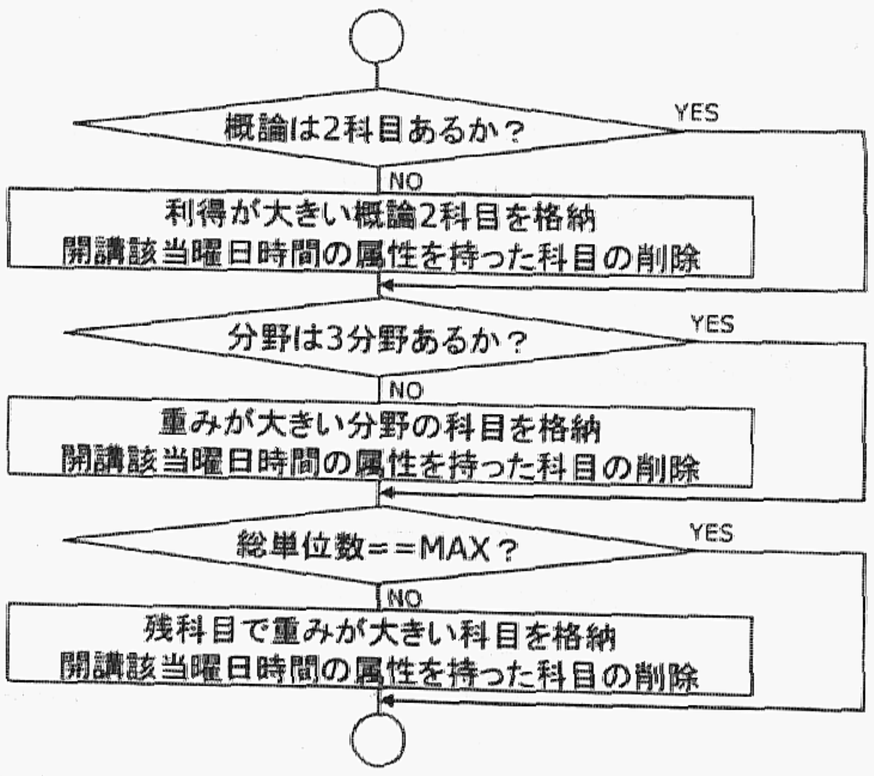

図 5：制約条件アルゴリズムの例
（北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科の場合）

3.3. 科目情報の登録・更新

この節では科目情報の登録・更新について説明する．まず，ユーザは web ブラウザ上から科目情報の登録・更新を行うが，あらかじめ，学生に共通 ID，パスワードを与えておき彼らのみに更新を許可する．それらを与えられていないユーザ，つまり教職員・学外の人間は科目名，担当教員などの科目の基本情報の登録しかできない．これは教職員の視点からの講義内容などは各大学が配布している履修案内やシラバスなどで既に公開され，教職員の視点からの科目内容はそれで充足されるため，学生の視点からの科目の評価を重視し，履修案内やシラバス以外での個々の科目の講義内容などの情報を取り入れるという理由からである．したがって，共通 ID，パスワードを与えられたユーザ，つまり学生がログイン後に図 6 の更新ページで科目内容などの更新を行い，それ以外のユーザは科目名・担当教員等の登録のみを行う．

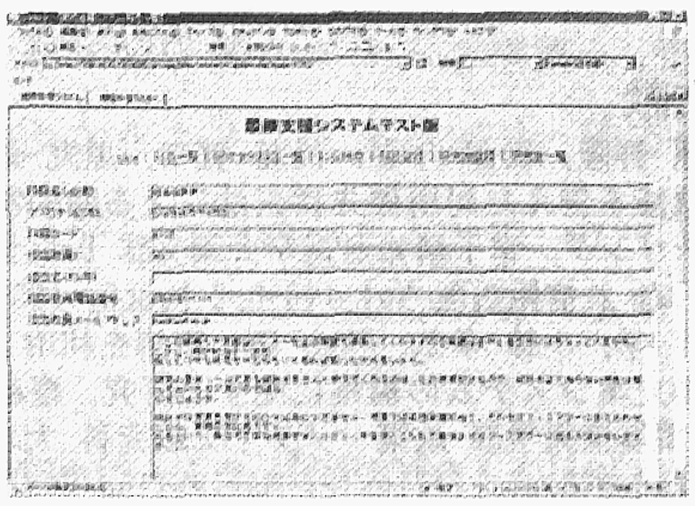

図 6：科目情報更新画面

4. 評価について

今回は各研究室の推奨科目の表示を行う機能の評価を行った．

評価の概要としてはシステムの出力結果が研究室に即しているのかについての評価とアンケートによる評価を行った．

まず，システムの出力結果が研究室に即しているのかについての評価について説明する．

対象はシステムが推奨する科目と本学知識科学研究科 A 研究室の学生が後輩に推奨する代表的な推奨科目とし，評価手法としてはスピアマンの順位相関係数を求め，有意性の検定を t 検定で行った．検定結果については以下に述べる．

表 1．検定結果

帰無仮説：母相関係数 ＝ 0

（システム推奨科目と代表的推奨科目との相関なし）

標本科目数	27
標本相関係数	0.339
t 値（検定統計量）	1.803
p 値	0.084

表 1 をみると，相関がない確率 8.4％となった．つまり，有意水準 10％において帰無仮説は棄却され，システムが推奨する科目と A 研究室の代表的な推奨科目には相関があると言えるため，システムの出力結果が研究室に即していると考えられる．

次にアンケートによる評価であるが，被験者として本学知識科学研究科博士前期課程 1 年（M1）を対象に行った．結果は表 2，表 3 の通りである．

アンケート内容としては機能の長所と新入生に勧められるかという 2 つの項目で行った．

表 2：推奨科目表示機能の長所について

この機能に良いところがあると思いますか？また，その理由を教えて下さい．
● それぞれの科目について，受講者の感想があるので，履修するときに役立つと思う．
● 履修の参考になる．先輩を知らない 1－1 期などの時に有効だと思う．
● 授業選択の参考になると思います．
● 実際に受講した学生の意見が書かれていること．理由は，シラバスや初めの授業だけでは，授業内容が理解できないが，受講した学生の意見を見ることで，大体理解できたからです．こういった情報はとても重要だと思います．
● 受講者の生の声が反映されているので、無味乾燥なシラバスよりも内容が把握しやすい

※1－1 期とは北陸先端科学技術大学院大学において入学年度最初の学期のことである

推奨科目表示機能の長所についてのアンケートは表 2 のような意見が得られた．

ほぼ肯定的な意見であるが，彼らが講義受講後にこのようなアンケートをとる形になってしまったために学生からの視点による講義内容を評価する機能，つまり情報の更新機能に焦点が集まってしまったのは残念である．しかしながら，「授業選択の参考になる」などの推奨科目の表示機能そのものに関する意見も出ていたため，本機能は一定の評価を得たと考えられる．

表 3：推奨科目表示機能の新入生への推薦の可能性について

この機能を利用することを今後の入学生に勧められると思いますか？
● 入学初期の段階では薦められると思う．忙しい１－１期の時間節約に役立つ．
● 大体の傾向がわかりいいと思います．
● どの研究室の人がどの授業を取っているのか分かるので、勧めたいと思います．
● 思います．私が入学した頃は，何を履修したらよいのかよくわかりませんでした．特に知識の授業はシラバスを見てもよく理解できなかったです．ですので，履修支援システムがあれば，受講した学生の意見を参考にして，確実に履修しやすくなると思います．

推奨科目表示機能の新入生への推薦の可能性についてのアンケートは表 3 のような意見が得られた．

こちらもほぼ肯定的な意見が多数あった．特に入学当初はシラバスなどを見ても何も分からないために入学生には各研究室の推奨科目の大体の傾向が掴める，どの研究室の人がどの授業を取っているのか分かるなどの意見が多かった．

これは，各科目の内容（学生の意見）という意味で希望研究室を決めている場合には，当該研究室の推奨科目や講義内容の意見などを参考にしながら講義の受講を考えることができ，また希望研究室を決めていない場合にも研究室選びの参考資料とすることができ，希望研究室を決めた時点で足りない技能などはカスタマイズ機能などによって補充していくこともできるという，この機能の特性が受け入れられたということであろう．

5. おわりに

本稿では，研究室配属のための履修支援システムの足がかりとして研究室別の履修推奨科目の情報や学生の視点からの科目の情報を提供するシラバスシステムの提案・試作を行った．

また，今回は科目のデータ評価と博士前期課程 1 年（M1）からアンケートを行うことにより，システムの有用性を調査した．

データ評価では代表的な推奨科目群とシステムが出力した推奨科目群の相関が 10％有意で存在し，またアンケート結果も肯定的な意見が多かったためにシステムとしては有用性があるという一定の評価は得られたのではないかと考えられる．

しかしながら，今後の課題としては以下のようなものが挙げられる．

5.1. 研究室未配属の学生による評価

今回，システムの評価は時期の関係上，システムが出力する各研究室の推奨科目データと現在の既配属の博士前期課程 1 年（M1）の学生が実際に履修した科目と比較する形で行ったが，システムの特性上，実際に入学してくる未配属の学生で実験を行うことが必要であろう．このような条件で実験を行えば，現在の評価よりも多くの知見が得られるのではないかと考えられる．

5.2. 学生からの視点による講義内容評価機能の情報の信頼性に関する問題

現在のシステムでは情報の信頼性（その情報が正しいのか，正しくないのか）ということを確認する術がないため，すべては共通 ID，パスワードを持っている人の良心に頼らざるを得ない部分がある．

したがって，更新者，閲覧者などの人数が多いコミュニティで，このシステムを運用する場合はもう一重の制限をかけた方が良いかもしれない．

参考文献

[1] 藤原 祥隆，松西 年春，後藤 寛幸，黒丸 鉄男：う回機能を備えた局所優先探索法による時間割スケジューリング，電子情報通信学会論文誌 D-2 情報・システム 2-情報処理 Vol.J76-D-2 Num.3, 1993.03

[2] 杉浦 学，小林 孝弘，秋山 優：図解を利用した履修計画立案システムの構築に関する研究，慶應義塾大学 環境情報学部 政策・メディア研究科 大岩研究室 enTrance Project Cluster Navigation System 企画書，2003

[3] 高島 大記：学習におけるナレッジマネージメントの研究，慶應義塾大学 政策・メディア研究科 2002 年度修士論文，2003

[4] 杉浦 学：カードによる図解を利用した履修計画立案方法の提案，慶應義塾大学 環境情報学部 2002 年度卒業論文，2003

[5] 北陸先端科学技術大学院大学研究協力部学生課：平成 14～17 年度履修案内，北陸先端科学技術大学院大学，2002～2005