

平成 19 年度
プロジェクト研究報告書

学生の単位修得状況に応じた 履修計画支援システムの構築

1080342 大岩 和也

指導教員 妻鳥 貴彦

2008 年 3 月 7 日

高知工科大学 情報システム工学科

要 旨

学生の単位修得状況に応じた 履修計画支援システムの構築

大岩 和也

大学では、人材を育成するためにカリキュラムが設けられている。高知工科大学情報システム工学科では、人材育成について、次世代の情報分野の科学技術の中核をなすべき研究者・技術者を育成することを目標としている。このような目的のもとに定められたカリキュラムに沿った学習指導を行うために卒業要件が定められている。これにより、大学で開講される科目には卒業要求単位数や必修科目であるといった要件が設定されている。学生はこのような科目の組み合わせにより、卒業要件や個人の志向を満たすよう履修計画を立てた上で履修登録を行い、単位を修得する。しかし、履修計画を立てる際には、学生が所属する大学や学部によって定められている細かなルールを理解する必要がある。そして、そのルールに基づき科目の選択を行うが、卒業要件や科目に定められた制限等を考慮しながら履修計画を立てることは困難である。高知工科大学ではアドバイザーと呼ばれる教員が学生に対して履修計画作成の指導を行っている。しかし、一人のアドバイザーに複数の学生が割り当てられているため、さらに効率的に学生が履修計画を立てるために、単位修得状況を明示した上で科目の提示を行うことにより、学生の主体的な履修計画作成の支援を行う必要がある。本研究では、高知工科大学情報システム工学科を対象とし、これまでの履修計画作成の指導に加え、履修計画支援環境をシステムとして実現し、学生の卒業までの4年間を見越した履修計画作成の支援を行うシステムを構築する。

キーワード 履修計画，履修登録，支援，卒業要件

目次

第1章	はじめに	1
第2章	研究の背景と目的	2
2.1	研究の背景	2
2.1.1	卒業要件	3
2.1.2	単位区分	3
2.2	履修登録の問題点	4
2.3	研究の目的	6
第3章	履修計画支援	8
3.1	履修計画	8
3.2	支援方針	9
第4章	履修計画支援システムの設計	10
4.1	卒業要件	11
4.1.1	修得済単位数	11
4.1.2	不足単位数	12
4.2	連動科目の選択	12
4.3	履修登録必須科目の優先表示	13
4.4	修得済単位数の判定	13
4.5	卒業要件を満たす科目の提示	14
第5章	履修計画支援システムの構築	15
5.1	システム構成	15
5.2	システムの概要	16

目次

5.3	データベースの構成	17
5.4	履修登録	21
5.4.1	ログイン認証	21
5.4.2	メニュー一覧画面	21
5.4.3	授業時間割表	22
5.5	履修計画支援	25
第 6 章	まとめ	27
	謝辞	28
	参考文献	29

目次

5.1 システムの構成図	16
5.2 データベース全体図	17
5.3 科目情報テーブル	18
5.4 時間割情報テーブル	18
5.5 学生情報テーブル	19
5.6 評価テーブル	19
5.7 修得状況テーブル	20
5.8 閾値テーブル	20
5.9 ログイン認証画面	21
5.10 メニュー画面	22
5.11 授業時間割表	23
5.12 科目選択ボタン	24
5.13 科目選択	24
5.14 科目の連動	24
5.15 卒業要件確認	25
5.16 履修登録必須科目	25
5.17 判定用単位数に満たない場合	26
5.18 判定用単位数に達していた場合	26

表目次

2.1	各学年の科目受講条件および卒業研究着手条件など	5
4.1	高知工科大学の卒業要件	11
4.2	情報システム工学科の卒業要件	12
4.3	判定用単位数の例：情報通信ネットワーク	14

第 1 章

はじめに

学生は、自身が専攻する大学や学部により定められている卒業要件、履修条件を理解した上で、自己の判断において卒業に向けた単位修得のための履修計画を立てる必要がある。学生が履修計画を立てる際には、学科から提供されるシラバスを参照し、学びたい分野の科目を選択する。シラバスには、科目情報や卒業要件、履修上の注意事項などが記載されている。

卒業要件として、学部や学科により区分やカテゴリごとに要求単位数が設定されており、学生はこれらを満たす必要がある。一般の大学では、必ず修得しなければならない必修科目という科目がある。また、体系的な学習を進めるために、履修前提科目が設定されている。これらの条件が互いに影響しているため、学生は 4 年間を通した卒業要件に対する修得状況の把握と、それに基づいた履修すべき科目についての情報を理解した上で履修計画を立てる必要がある。

このように、卒業要件や科目履修についての条件は複雑になっており、卒業に向けた履修計画を作成することは学生にとって困難である。そのため、学生の現在の単位修得状況から卒業要件を順調に満たしているのかが分かり、満たせていない場合はその旨を明示し、卒業要件を満たせるよう支援を行うといった卒業までの 4 年間を通した履修計画作成の支援が必要である。

履修計画作成の支援として、学生の修得済単位数を各年次ごとに順調に修得できているかの目安となる単位数で各区分・カテゴリごとに判定し、その結果に応じて警告・アドバイスを表示し、科目の提示を行う。本研究では、学生に履修についての理解を促し、専門分野を学習する学生一人一人に応じた履修計画作成の支援を行うためのシステムを Web アプリケーションとして構築する。

第 2 章

研究の背景と目的

学生は、卒業要件や履修上の注意・制限について考慮した上で履修計画を立て、それに基づき履修登録を行う必要がある。本章では研究の背景と履修登録の問題点、研究の目的について述べる。

2.1 研究の背景

学生が大学を卒業するためには、大学ごとに定められている卒業要件を満たさなければならない。卒業要件に関わるものとして、必修科目や選択科目、選択必修科目といった科目の設定や、履修前提科目の設定などがなされていることが一般的である。学生はこれらの条件に注意して履修計画を立てなければならない。これに加え、大学のルール自体も変わる場合があり、履修登録の際にはこの変更にも注意しなければならない。

例として高知工科大学情報システム工学科では、学生が学習したい分野の科目を選択しながら履修計画を立てていき、各カテゴリごとの卒業要件を満たし、卒業に必要な 124 単位を修得しなければならない。さらに、情報システム工学科においては、この 124 単位の取得に加え、学科で定められている区分・カテゴリにおける単位修得要件を満たす必要がある。また、履修登録の際には、卒業要件に加え履修上の注意や制限についても注意する必要がある。情報システム工学科では、履修登録必須科目や履修前提科目といった履修あるいは修得しておくべき科目が定められている。その情報は学科から提供されるシラバス [1] を参照することで知ることができるが、シラバスには多くの注意事項、科目情報などが細かく記されており、学生がそれらすべてを把握することは困難である。これらのことから、本来修得ま

2.1 研究の背景

たは履修登録しておくべき科目を見落としている場合が少なからずあると考えられる。つまり、学生自身が成績情報と多くの科目群や時間割表とを照らし合わせて卒業要件や自身の専攻や志向に沿った科目を導き出し、履修計画を立てることは困難である。このため、学生が履修計画を立てる際に必要な情報を提示し、履修計画作成を支援する必要がある。

履修計画の作成時に学生が必要としている情報には、以下が挙げられる。

- 単位修得の進捗状況
- 卒業要件を満たす科目
- 履修登録必須科目

これらの情報を学生に提示することができれば、学生の各年次ごとに卒業までの4年間を通した科目履修についての方針を履修計画として立てることが可能となる。これに加え、履修登録において学生が見落とすことの多い履修登録必須科目の登録について、システムから登録を促すことでより確実に学生の卒業に向けた履修計画作成の支援を行うことができる。

2.1.1 卒業要件

高知工科大学の情報システム工学科では、情報ネットワークシステムコースという教育カリキュラムが存在する。このコースには学生が効果的に学習できるよう卒業要件が定められている。高知工科大学の卒業要件は、人文・社会科学等科目 17 単位、自然科学等科目 17 単位及び専門科目 60 単位の区分から構成されている。これに加え、情報システム工学科の卒業要件として、専門科目は専門基礎、情報ネットワーク、計算機ソフトウェア、計算機システム、情報処理、人材育成、卒業研究関連の7つの項目にカテゴリごとの必要な単位数が定められている。

2.1.2 単位区分

それぞれの大学が、自ら掲げる教育理念・目的に基づいてカリキュラムが編成されている。そのカリキュラムに沿い、学生が専門分野について体系的に学習を進めるために以下のよう

2.2 履修登録の問題点

に区分が定められている。

- 必修
- 選択
- 選択必修

区分が必修である科目は、修得できなかった場合、たとえ卒業要求単位数を満たしていたとしても卒業することができないため、必ず履修登録を行い、かつ単位を修得する必要がある。

高知工科大学では、一般の大学とは異なり、卒業のために絶対に修得しなければならない科目である必修科目は存在しない。しかし、一般の大学では、学生が卒業するまでに必ず修得する必要がある必修科目がある。一方、情報システム工学科では、情報ネットワークシステムコースの修了者として認められるために、単位修得義務はないが、必ず履修登録を行い受講しなければならない履修登録必須科目という科目が必修科目に代わる科目として存在する。またこの科目は、履修登録必須であると同時に、各区分・カテゴリごとの卒業要件を満たす科目である選択必修科目である場合がある。

2.2 履修登録の問題点

高知工科大学を卒業するためには、学生は4年間を通して124単位を修得しなければならない。さらに、高知工科大学の情報システム工学科では124単位の修得に加え、情報システム工学科で定められている各区分・カテゴリにおける単位修得要件を満たす必要がある。そして、これらの卒業要件の他に情報システム工学科では表2.1に示すような、各学年科目受講および卒業研究着手のための条件が課されている。例えば、2年生科目受講条件とは、2年次に開講されている科目を履修することができる条件として、1年次終了時点で30単位を修得していなければならない。

高知工科大学や情報システム工学科で定められた要件を満たしていない場合に生じる問題として、以下のようなものがある

2.2 履修登録の問題点

表 2.1 各学年の科目受講条件および卒業研究着手条件など

条件	要求単位数
2年生科目受講条件	30 単位
3年生科目受講条件	60 単位
卒業研究予備配属条件	88 単位
卒業研究研修配属条件	70 単位
卒業研究着手条件	96 単位
卒業見込み証明発給条件	96 単位

- 2・3年生科目受講条件

この条件を満たす単位数を修得していない場合、2・3年次に開講される科目の履修について制限を受けるため、留年の危険性が生じる。

- 卒業研究配属条件

この条件を満たす単位数を修得していない、または修得できないと考えられる場合、学生は研究室に配属されない。

- 卒業研究着手条件

卒業研究配属に加え、この条件を満たし、卒業研究かプロジェクト研究 1~3、フロンティアプロジェクトのいずれかの単位を修得するまで情報システム工学科を卒業することができない。

- 卒業見込み証明発給条件

この条件を満たす単位数を修得していない場合、就職活動に多大な影響を与える。そもそも研究室に配属されていない場合、卒業見込みの発給が行われない。この場合、学生に対する就職指導は原則として行われない。

- 各区分・カテゴリごとの卒業要件

卒業要件を満たすよう単位修得を行わない場合には、たとえ 124 単位を修得したとして

2.3 研究の目的

も卒業自体が認められない。

- 履修前提科目

新しい科目について学習する際には、その科目についての基礎を学習している必要があるため、履修前提科目という前提条件が定められている。この条件を満たす科目を修得していない場合、原則として履修が認められないため、各区分・カテゴリごとの卒業要件を満たすことが困難となる。

このように、要件を満たせない場合の不利益が生じないようにするためにも、履修登録すべき科目や単位を修得すべき科目は多岐にわたる。このため、学生が履修計画を立てる際に注意する点として、以下のことが挙げられる、

- 現在の単位修得状況が順調であるのか
- 単位が不足している区分・カテゴリの有無
- 不足単位数
- 不足しているカテゴリがある場合どのような科目を履修すればよいのか
- 履修登録必須科目を履修登録できているか

以上のことから、現状の成績と多くの科目群から卒業要件を考慮したうえで科目を導き出し、履修することが困難であるという問題がある。

2.3 研究の目的

学生は、卒業要件を考慮しながら卒業までの4年間を見越した履修計画を立てなければならない。また、履修登録の際にはただ好きな科目だけを履修し、修得したとしても卒業できるとは限らない。前述した履修登録における問題点の解決法の一つとして、履修時に視覚的に現状の個人成績と卒業要件とを参照しながら履修登録を行うことができるシステムが構築されている [2]。

本研究では、学生の各学年ごとに満たしておくべき各区分・カテゴリごとの修得済単位数

2.3 研究の目的

の判定と卒業要件科目の提示を行い、卒業要件を満たすための履修計画を立てる支援を行う。これにより、学生は卒業要件に対して不足している区分・カテゴリがある場合、卒業要件を満たすことができるよう履修計画の検討・見直しを行うことができ、早期に対策を立てることが可能となる。

第3章

履修計画支援

本章では，学生が履修登録を行うにあたり，卒業までの4年間でどのように履修計画を立てなければならないのか，学生一人一人の修得状況に応じた支援を実現する方法について述べる．

3.1 履修計画

情報システム工学科での履修計画作成において考えうる各年次ごとのモデルとしては以下の通りである．

- 1, 2年次

1, 2年次は時間割通りに履修すればほぼ全ての時間が埋まるようになっている．また，この1, 2年次で人文・社会科学，自然科学科目をできるだけ多く修得しておくことが望ましい．

- 3年次

3年次では，1, 2年次で開講された基礎的な科目を踏まえたうえでの専門的な科目が開講されるため，この学年で開講されている科目を優先して修得する必要がある．

- 4年次

4年次では，卒業研究に向けて開講される科目が減るため，取りこぼした科目の再履修を行うことができる．

このような状況に基づいた支援を学生一人一人の状況に応じて行う必要がある．

3.2 支援方針

履修計画作成の支援を行うために、学生に対してどのような支援を行えばよいのかについて考える必要がある。そのためには、まず学生の単位修得状況について考える必要がある。学生の単位修得状況については、以下のように分類することができる。

- 順調である場合

順調である場合には、履修可能である科目についての情報を提供することにより、個人の志向に沿う履修計画作成の支援を行うことができる。

- カテゴリなど部分的に不足している場合

部分的に不足している場合、不足している部分の不足単位数と共に科目の提示を行うことにより、学生が卒業要件を満たすよう履修計画の見直しを促すことができる。

- 全体的に不足している場合

全体的に不足している場合は、学生だけでは卒業要件を満たせない場合がある。このため、早期に対策を講じるためにも、アドバイザーの教員への相談を促す必要がある。

この分類は区分・カテゴリごとの科目について全体の開講科目数に占める各年次ごとの開講科目数の割合に基づいている。なぜならば、再履修の場合を除けば原則として学生は年次ごとに開講される科目を順番通りに修得していくからである。この分類に加え、情報システム工学科の卒業に必要な履修登録必須科目の登録が行えていない場合は履修登録を促す必要がある。また、修得単位数が不足していた場合でも、各年次ごとで状況が異なる。例えば、3年生の初めの段階で計算機ソフトウェアカテゴリの修得済単位数が10単位である場合と4年生の初めの段階で10単位である場合とでは、同じ単位数であっても状況が異なっている。このため、これらの状況が異なる学生一人一人の修得状況に応じた支援が必要である。

第 4 章

履修計画支援システムの設計

履修計画を立てることの難しさを解決するために、本システムは高知工科大学情報システム工学科を対象として

- 学生の現在の修得単位状況について判定
- 判定に応じた警告やアドバイスの表示
- 不足単位数の表示
- 不足している区分・カテゴリの科目を提示

を行い、卒業要件を満たすことを意識させる履修計画支援システムを構築する。支援方法として、学生の修得状況についての判定を行い、不足している科目があれば提示を行う。また学生の現時点での修得状況を学生情報として表示する。学生情報として、卒業に必要なカテゴリごとの単位数、現状の修得済単位数、卒業要件に対する不足単位数を表示する。

また、大学で定められた科目の科目名や単位数などの科目情報、科目ごとの時間割情報は毎年あるいは数年ごとに変わる可能性があるためこれらの移行にも対応する必要がある。そのために、それぞれの情報をデータベースとして保持することにより、これらの移行にも対応できるようになる。

これらを明示することにより、学生が自身の単位修得状況を確認し、履修計画の見直しやアドバイザーへの相談等の対策を早期に立てることができる。

4.1 卒業要件

4.1 卒業要件

表 4.1 は高知工科大学の学則で定められた卒業要件である [3]。また，表 4.2 の卒業要件は，情報システム工学科を卒業するために必要なカテゴリごとの単位数を示している。この要件は大学の卒業要件と共に満たす必要がある。そして，学生は人文・社会科学を 17 単位，自然科学を 17 単位，専門基礎を 6 単位，情報通信ネットワークを 10 単位，計算機ソフトウェアを 16 単位，計算機システムを 6 単位，情報処理を 8 単位，人材育成を 6 単位，卒業研究を 8 単位修得し，履修登録必須科目の履修登録及び合計 124 単位以上を修得することにより卒業要件を満たすことができる。

4.1.1 修得済単位数

現在既に単位を修得したカテゴリごとの合計単位数を表示する。この単位数によって 3.2 節で述べたように

- 順調である場合
- カテゴリなど部分的に不足している場合
- 全体的に不足している場合

に分類することができ，この単位数を明示することにより，履修計画支援へとつなげることができる。この単位数から，学生に対して卒業までの 4 年間を見越した修得状況の判定と科目の提示を行うことができる。

表 4.1 高知工科大学の卒業要件

単位種別	卒業要求単位数
人文・社会科学	17
自然科学	17
専門	60

4.2 連動科目の選択

表 4.2 情報システム工学科の卒業要件

単位種別	卒業要求単位数
人文・社会科学	17
自然科学	17
専門基礎	6
情報通信ネットワーク	10
計算機ソフトウェア	16
計算機システム	6
情報処理	8
人材育成	6
卒業研究	8

4.1.2 不足単位数

カテゴリごとの卒業要求単位数から現状の修得済単位数をひいた単位数の合計をカテゴリごとに計算し表示する。この単位数が多い場合、2.2 節で述べた様々な不利益が生じる可能性がある。また、学生が卒業するためには不足単位数を表示する区分・カテゴリごとの卒業要求単位数に加え、大学で定められている専門科目 60 単位、総取得単位数 124 単位を満たす必要がある。

カテゴリごとの不足単位数を知ることにより、不足しているカテゴリの科目を多めに履修するといった、卒業要件を満たすための対策を立てることができる。

4.2 連動科目の選択

高知工科大学の科目は、1 つの科目を履修することでクォータや時限、曜日にわたって時間割が決まる。1 つの科目について週 2 回や 1 学期で週 1 回開講される講義がある。情報システム工学科では、履修時に同じ時限に科目が重なっていた場合、時間割の時間通りに実施

4.3 履修登録必須科目の優先表示

されない事が明確である科目，あるいは専門科目演習のコマの部分のみ履修できる可能性がある．それ以外に同じ時限に重なった科目は履修することができない．そこで，履修登録の際に，学生が同じ時限に開講される科目の履修や別の時限に開講される同じ科目を履修登録できないようにするために，クォータや時限，曜日にわたる時間割表上の場所が連動して選択されるようにする．

4.3 履修登録必須科目の優先表示

情報システム工学科で定められている履修登録必須科目は，必ず履修登録を行わなければならない．そのため，履修登録必須科目の登録が行われているかの判定を行い，登録されていない場合には履修登録時にその他の科目より優先的に表示し，履修登録必須科目の履修を促す．しかし，履修登録必須科目も他の科目と同じく，学則で定められている1年間に履修可能な科目の制限である48単位制限に含まれるため，順調に4年間で卒業するためには，この科目の多くについて修得しなければならない．

4.4 修得済単位数の判定

学生のこれまでの単位修得状況から，カテゴリや単位数，科目区分，単位区分が卒業要件を満たしているかの判定を行う．判定には，以下の式(4.1)のように，各区分・カテゴリごとに1年～4年全学年での開講科目数を1～4年各年次ごとの開講科目数で割ることにより算出される全体に対して占める割合を閾値として利用している．この閾値と各区分・カテゴリごとの要求単位数を掛けたものを判定用の単位数として用いる．

$$(\text{各年次開講科目数} \div \text{全学年開講科目数}) \times (\text{要求単位数}) = \text{判定用単位数} \quad (4.1)$$

例として情報通信ネットワークでは，表4.3の通り全9科目18単位開講されている．卒業要求単位数は10単位以上となっており，判定用の単位数は式(4.1)から各年次ごとに算出することができる．これに基づき，学生が2年次の場合，判定用単位数は4単位となり，学生の修得済単位数が2単位の場合，3年次で4科目8単位以上とらなければならない．この

4.5 卒業要件を満たす科目の提示

場合は警告を表示した上で不足単位数，未修得科目を提示する．

これに対して，2年次で6単位修得できていた場合，3年次で2科目4単位修得できれば良いため，順調に単位修得ができているといえる．この場合は，アドバイスを表示し，履修可能な科目を提示し，履修を行うかどうかは学生の判断に任せる．

表 4.3 判定用単位数の例：情報通信ネットワーク

開講年次	開講科目数	単位数	判定用単位数
1年次	1	2	1
2年次	3	6	4
3年次	5	10	10
4年次	0	0	10
計	9	18	

4.5 卒業要件を満たす科目の提示

4.4節の式(4.1)に基づいて行う修得済単位数に応じて，学生の単位修得状況が3.2節で述べた，学生の単位修得状況のうちどの場合かを4.4節の判定用単位数により判定を行い，区分・カテゴリごとに学生が次に履修する科目を選択する際に卒業要件を満たせるよう履修登録期間中に履修可能な科目を提示する．これにより，学生が履修計画を見直す際の科目選択について支援を行うことができる．

第 5 章

履修計画支援システムの構築

本章では，2.2 節で挙げた問題点を解決し，学生が履修計画の検討・見直しを行い卒業要件を満たす履修を行うことができる学生の単位修得状況に応じた履修計画支援システムを構築する．

5.1 システム構成

履修登録支援システムは，PHP と MySQL を用いて Web アプリケーションとして構築した．データベースには，科目情報が格納されている科目情報データベースと時間割情報データベース，学生情報データベース，閾値データベースがある．

科目情報データベースには，科目番号，科目名，区分，カテゴリ，単位数，教員名，単位区分，クラスのデータが格納されている．時間割情報データベースには，科目番号，対象学年，クォータ，時限，学期のデータが格納されている．そして，学生情報データベースには，科目番号，履修年度，成績のデータが格納されている．

システムの構成を図 5.1 に示す．授業時間割表や卒業条件は，科目情報データベースと時間割情報データベース，学生情報データベースを SQL 言語で問い合わせし，データを呼び出す．その個人に応じた画面を PHP で生成し，表示させている．履修する選択科目の連動は，JavaScript を利用した．

5.2 システムの概要

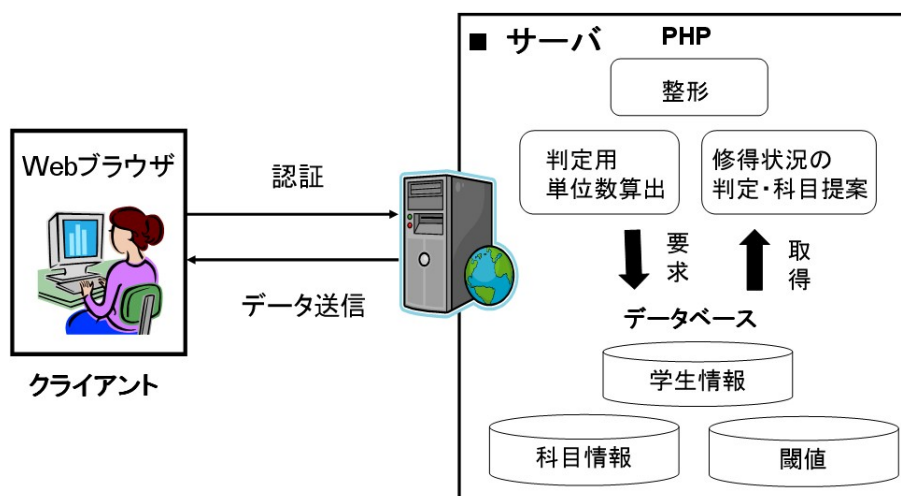


図 5.1 システムの構成図

5.2 システムの概要

学生が学籍番号とパスワードを入力するとメニュー画面が表示される。そのメニュー画面は履修登録、履修計画支援、卒業要件確認がある。

履修登録を選択すると、学生の学年、履修登録期間の学期に応じた履修登録画面が表示される。履修登録画面では授業時間割表が表示される。ユーザは授業時間割表に表示された時限と曜日ごとにある科目選択ボタンをクリックすることで、ポップアップウィンドウが表示され、履修登録可能な学期、クォータに開講されている科目から、選択した曜日、時限の科目一覧が表示される。この科目一覧から履修したい科目を選択できるようになっており、履修登録必須科目が登録されていない場合はその科目が優先的に表示される。

履修計画支援は、学生の学年、履修登録期間の学期に応じて、履修登録必須科目が登録されているか、各区分・カテゴリごとの修得単位数が判定用単位数に達しているかの判定を行う。その結果に応じて、各区分・カテゴリごとに

- 現在の修得済単位数
- 判定用単位数に達していない旨の警告・科目履修についてのアドバイス
- 不足単位数

5.3 データベースの構成

を表示し、履修登録期間中に履修可能な科目が提示される。

卒業要件確認は履修時に参照することができ、卒業に必要なカテゴリごとの単位数、現状の修得済単位数、卒業条件に対する不足単位数を計算し表示される。

5.3 データベースの構成

履修登録、履修計画支援、卒業要件確認はデータベース内に登録された情報を用いて行う。各情報をデータベースとして保持し、データベースから情報を取得・処理することにより、科目、時間割、卒業要件等が異なっていたとしても支援内容は変化することがない。

図 5.2 は、データベース全体図であり、主キー (Primary Key) または外部キー (Foreign Key) である科目番号、学籍番号、評価番号を用いて各テーブル同士の結合を行いデータの表示を行っている。閾値テーブルは、判定用単位数の計算にのみ使用する。

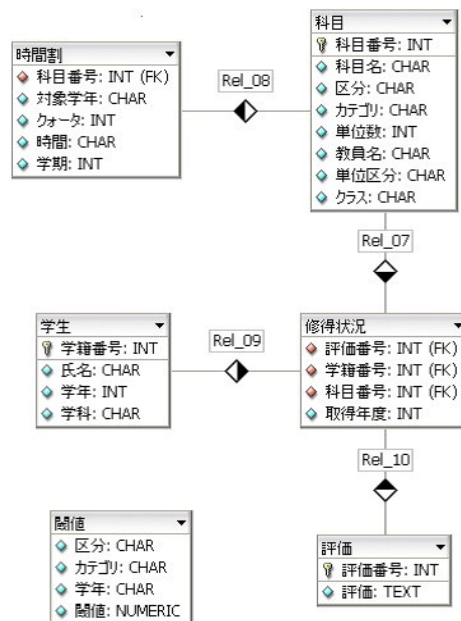


図 5.2 データベース全体図

5.3 データベースの構成

科目情報テーブルには、科目番号、科目名、区分、カテゴリ、単位数、教員名、単位区分、クラスのデータを格納している。このデータは、授業時間割表からポップアップで表示する科目一覧や履修計画支援での各区分・カテゴリごとの判定と科目の提示、卒業要件確認に用いられる。図 5.3 に科目情報データベースの内容を示す。

科目番号	科目名	区分	カテゴリ	単位数	教員名	単位区分	クラス
100	検証：日本の都市	人文・社会科学等科目	教養科目	1	荒木 英明	選択	学部
101	都市問題	人文・社会科学等科目	教養科目	1	荒木 英明	選択	学部
102	人権問題	人文・社会科学等科目	教養科目	1	本田 実	選択	学部
103	生命と人生の倫理	人文・社会科学等科目	教養科目	2	放送大学	選択	学部
104	21世紀の社会学	人文・社会科学等科目	教養科目	2	放送大学	選択	学部
105	教育社会学	人文・社会科学等科目	教養科目	2	放送大学	選択	学部
106	技術者倫理	人文・社会科学等科目	教養科目	2	放送大学	選択	学部
107	問題解決の発想と表現	人文・社会科学等科目	教養科目	2	放送大学	選択	学部
108	自己を見つめる	人文・社会科学等科目	教養科目	2	放送大学	選択	学部
109	社会福祉入門	人文・社会科学等科目	教養科目	2	放送大学	選択	学部
110	人文地理学	人文・社会科学等科目	教養科目	2	放送大学	選択	学部

図 5.3 科目情報テーブル

時間割情報テーブルには、科目番号、対象学年、クォータ、時間、学期のデータを格納している。このデータは、授業時間割表作成や修得単位数判定後の科目提示時に科目情報テーブルと結合し、科目と時間割の情報を抜き出し表示する。図 5.4 に時間割情報テーブルの内容を示す。テーブルの内容は、情報システム工学科の時間割をもとに作成した [4]。

科目番号	対象学年	クォータ	時間	学期
100	1年	集中	時間外	1学期集中,2学期集中
101	1年	集中	時間外	1学期集中,2学期集中
102	1年	集中	時間外	1学期集中,2学期集中
103	1年,2年,3年	その他	その他	その他
104	1年,2年,3年	その他	その他	その他
105	1年,2年,3年	その他	その他	その他
106	1年,2年,3年	その他	その他	その他
107	1年,2年,3年	その他	その他	その他
108	1年,2年,3年	その他	その他	その他
109	1年,2年,3年	その他	その他	その他
110	1年,2年,3年	その他	その他	その他

図 5.4 時間割情報テーブル

5.3 データベースの構成

学生情報テーブルには、学籍番号、氏名、学年、学科のデータが格納されている。このテーブルを参照することにより、個人に応じた履修登録や修得状況の判定と科目の提示、卒業要件確認が行える。図 5.5 に学生情報テーブルの内容を示す。

学籍番号	氏名	学年	学科
1105402	川島 真一郎	修士2年	情報システム工学コース
1105404	木下 聡	修士2年	情報システム工学コース
1105409	高木 翔平	修士2年	情報システム工学コース
1115089	寒川 剛志	修士1年	情報システム工学コース
1115092	大黒 隆弘	修士1年	情報システム工学コース
1080342	大岩 和也	4年	情報システム工学科
1080350	加葉 広希	4年	情報システム工学科
1080384	藤山 翔太	4年	情報システム工学科
1080394	橋田 味加子	4年	情報システム工学科
1080397	畠山 博和	4年	情報システム工学科
1080404	福田 将行	4年	情報システム工学科
1080409	藤原 健太郎	4年	情報システム工学科
1080422	山崎 雄大	4年	情報システム工学科
1090308	池田 真実	3年	情報システム工学科
1090336	清水 雅也	3年	情報システム工学科
1090341	竹内 雄人	3年	情報システム工学科
1090366	浜田 洋	3年	情報システム工学科
1090374	別府 睦	3年	情報システム工学科
1090390	森 拓也	3年	情報システム工学科

図 5.5 学生情報テーブル

評価テーブルには、評価番号と評価のデータが格納されている。0 は登録中、1 は履修中または成績未確定、2 は評価が AA である科目、3 は評価が A である科目、4 は評価が B である科目、5 は評価が C である科目、6 は評価が F である科目を表している。図 5.6 に評価テーブルの内容を示す。

評価番号	評価内容
0	登録中
1	履修中/未確定
2	AA
3	A
4	B
5	C
6	F

図 5.6 評価テーブル

5.3 データベースの構成

修得状況テーブルには、学籍番号、科目番号、成績を表す評価番号、修得した年度のデータが格納されている。このテーブルを参照し、授業時間割表の修得済科目の除外や履修計画支援での修得済単位数の判定に用いる。図 5.7 に修得状況テーブルの内容を示す。

学籍番号	科目番号	評価番号	修得年度
1080342	100	4	2008
1080342	101	2	2008
1080342	102	4	2008
1080342	103	5	2008
1080342	104	4	2008
1080342	105	2	2008
1080342	106	0	2008
1080342	107	1	2008
1080342	108	3	2008
1080342	109	3	2008
1080342	110	3	2008

図 5.7 修得状況テーブル

閾値テーブルには、13 ページの式 (4.1) に用いる閾値が格納されている。閾値は、各区分・カテゴリごとに 1 年～4 年全学年での開講科目数を 1～4 年各年次ごとの開講科目数で割ることにより算出される全体に対して占める割合となっている。図 5.8 に閾値テーブルの内容を示す。

区分	カテゴリ	学年	閾値
人文・社会科学等科目		1年	0.350
人文・社会科学等科目		2年	0.260
人文・社会科学等科目		3年	0.360
人文・社会科学等科目		4年	0.030
自然科学等科目		1年	0.640
自然科学等科目		2年	0.240
自然科学等科目		3年	0.120
自然科学等科目		4年	0.000
専門科目	専門基礎科目	1年	0.400
専門科目	専門基礎科目	2年	0.600
専門科目	専門基礎科目	3年	0.000
専門科目	専門基礎科目	4年	0.000
専門科目	情報通信ネットワーク	1年	0.110
専門科目	情報通信ネットワーク	2年	0.330
専門科目	情報通信ネットワーク	3年	0.560
専門科目	情報通信ネットワーク	4年	0.000

図 5.8 閾値テーブル

5.4 履修登録

5.4 履修登録

5.4.1 ログイン認証

学生は、学籍番号とパスワードを入力し、ログインボタンをクリックすることによりメニュー一覧画面へログインすることができる。本システムのユーザログイン画面を図 5.9 に示す。



図 5.9 ログイン認証画面

5.4.2 メニュー一覧画面

ログイン認証の後にメニュー一覧画面が表示される。メニューには、履修登録、履修計画支援、卒業要件確認がある。履修登録のボタンをクリックすることにより履修登録画面へ移ることができる。本システムのメニュー一覧画面を図 5.10 に示す。

5.4 履修登録

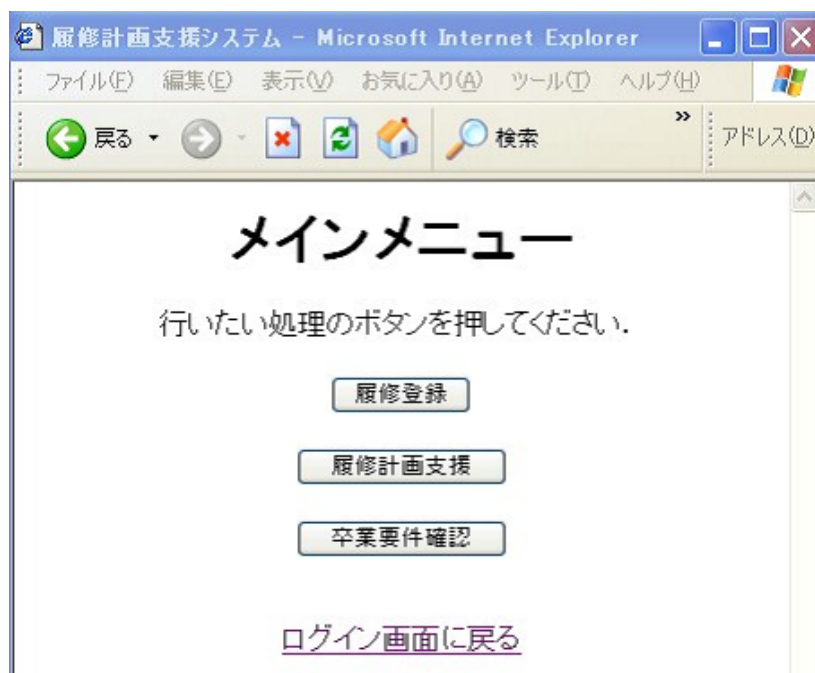


図 5.10 メニュー画面

5.4.3 授業時間割表

履修登録画面では、図 5.11 のように時間割表の形式で登録を行う。科目の登録は、図 5.12 の科目選択ボタンを押すことでポップアップで表示される科目の一覧から行う。図 5.13 のようにポップアップで表示される履修登録可能な科目の情報として、科目名、区分、カテゴリ、単位数、教員名、単位区分、対象学年、クォータ、時間、学期、クラスが表示される。授業時間割表には学生に応じた表が生成されるため、ポップアップ画面から選択できる科目は、学生の学年と修得状況テーブルに登録されている修得済(AA, A, B, C)、あるいは履修中・成績未確定の科目を除いた科目が選択できるようになっている。

5.4 履修登録

1学期 1Q 時間割

	月	火	水	木	金	土
1	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

1学期 2Q 時間割

	月	火	水	木	金	土
1	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

集中講義	科目選択
	<input type="text"/>

図 5.11 授業時間割表

同じ時間に履修科目が被ることが無いように時限や曜日にわたる科目を選択した際には連動して表示される。連動することにより、同時履修という誤った履修を防ぐことができる。図 5.14 に示す例として、実際に何も選択していない状態から基礎数学 1 を選択し、基礎数学の曜日にわたる場所が連動して表示されている。

5.4 履修登録

履修可能な科目の表示 1学期 1Q 時間割

	月	火	水	木	金	土
1	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択
2	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択
3	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択

図 5.12 科目選択ボタン

1学期 1Q 時間割

科目の登録

	月	火	水	木	金	土																																																							
1	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択	科目選択																																																							
2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>科目名</th> <th>区分</th> <th>カテゴリ</th> <th>単位数</th> <th>教員名</th> <th>単位区分</th> <th>学年</th> <th>クォータ</th> <th>時間</th> <th>学期</th> <th>クラス</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>基礎数学 1</td> <td>自然科学等科目</td> <td>基礎科目(数学)</td> <td>1</td> <td>中山護邦</td> <td>選択</td> <td>1年</td> <td>10</td> <td>月1-水1A-木1</td> <td>1学期</td> <td>学部</td> </tr> <tr> <td>基礎数学 2</td> <td>自然科学等科目</td> <td>基礎科目(数学)</td> <td>1</td> <td>鈴木利幸</td> <td>選択</td> <td>1年</td> <td>10</td> <td>月1-水1A-木1</td> <td>1学期</td> <td>学部</td> </tr> <tr> <td>数学 1</td> <td>自然科学等科目</td> <td>基礎科目(数学)</td> <td>2</td> <td>中山護邦</td> <td>選択</td> <td>1年</td> <td>10</td> <td>月1-水1A-木1</td> <td>1学期</td> <td>学部</td> </tr> <tr> <td>数学 1</td> <td>自然科学等科目</td> <td>基礎科目(数学)</td> <td>2</td> <td>鈴木利幸</td> <td>選択</td> <td>1年</td> <td>10</td> <td>月1-水1A-木1</td> <td>1学期</td> <td>学部</td> </tr> </tbody> </table>						科目名	区分	カテゴリ	単位数	教員名	単位区分	学年	クォータ	時間	学期	クラス	基礎数学 1	自然科学等科目	基礎科目(数学)	1	中山護邦	選択	1年	10	月1-水1A-木1	1学期	学部	基礎数学 2	自然科学等科目	基礎科目(数学)	1	鈴木利幸	選択	1年	10	月1-水1A-木1	1学期	学部	数学 1	自然科学等科目	基礎科目(数学)	2	中山護邦	選択	1年	10	月1-水1A-木1	1学期	学部	数学 1	自然科学等科目	基礎科目(数学)	2	鈴木利幸	選択	1年	10	月1-水1A-木1	1学期	学部
科目名	区分	カテゴリ	単位数	教員名	単位区分	学年	クォータ	時間	学期	クラス																																																			
基礎数学 1	自然科学等科目	基礎科目(数学)	1	中山護邦	選択	1年	10	月1-水1A-木1	1学期	学部																																																			
基礎数学 2	自然科学等科目	基礎科目(数学)	1	鈴木利幸	選択	1年	10	月1-水1A-木1	1学期	学部																																																			
数学 1	自然科学等科目	基礎科目(数学)	2	中山護邦	選択	1年	10	月1-水1A-木1	1学期	学部																																																			
数学 1	自然科学等科目	基礎科目(数学)	2	鈴木利幸	選択	1年	10	月1-水1A-木1	1学期	学部																																																			
3																																																													
4																																																													
5	完了																																																												

図 5.13 科目選択

連動して表示

1学期 1Q 時間割

	月	火	水	木	金	土
1	科目選択 基礎数学 1 1単位 中山 護邦	科目選択	科目選択 基礎数学 1 1単位 中山 護邦	科目選択 基礎数学 1 単位 中山 護邦	科目選択	科目選択

図 5.14 科目の連動

5.5 履修計画支援

単位を修得すると、修得済科目のカテゴリごとの単位数が計算され、修得済科目の合計単位数が図 5.15 のように表示される。現状の修得済単位数は修得状況テーブルを参照し、修得済の科目（AA，A，B，C）をカテゴリごとに計算を行う。この数字をもとに卒業要件単位数に対する不足単位数を表示している。

単位種別	卒業要件単位数	修得済単位数	不足単位数
人文・社会科学	17	11	6
自然科学	17	2	15
専門基礎	6	2	4
情報通信ネットワーク	10	4	6
計算機ソフトウェア	16	0	16
計算機システム	6	0	6
情報処理	8	0	8
人材育成	6	1	5

図 5.15 卒業要件確認

5.5 履修計画支援

履修登録必須科目が登録されているかの判定を行い、図 5.16 のように履修登録必須科目が登録されていない場合は赤色で登録されていない旨を警告文を表示し科目の提示を行う。この科目提示と共に、履修登録時に他の科目より優先的に表示を行い登録を促すことにより、学生の履修必須科目の登録漏れを防止する。

履修登録必須科目が登録されていない可能性があります。以下に科目が表示されていればもう一度確かめてください。										
科目名	区分	カテゴリ	単位数	教員名	単位区分	学年	クォータ	時間	学期	クラス
情報システム工学 実験第3	専門科目	情報通信ネットワーク	2	任 向 実	履修登録 必須	3年	3Q	火3-火4-金 3-金4	その他	学部
オペレーティング システム	専門科目	計算機ソフトウェア	2	酒居 敬一	履修登録 必須	3年	3Q	月2-木2-月 4-木4	2学期	学部

図 5.16 履修登録必須科目

5.5 履修計画支援

各学年，区分・カテゴリごとに閾値テーブルの値を用い，13 ページの式 (4.1) から求めることができる判定用単位数を用いて学生の修得状況の判定を行う．学生の修得単位数が判定用単位数に達していない場合，図 5.17 のように黄色で警告文と現在の修得済単位数，判定用単位数，卒業要求単位数，判定用単位数に対する不足単位数，卒業要件を満たす科目の提示を行う．判定用単位数に達していた場合にも現在の修得済単位数，判定用単位数，卒業要求単位数を表示し，図 5.18 のように緑色でアドバイスとまだ修得していない科目の提示を行う．

現在の修得人文・社会科学等科目単位数 -> 11
 人文の卒業要件単位数 * 閾値 = 17 (現時点で 17 単位あれば順調です)，(卒業要件要求単位数：17単位)
 人文・社会科学等科目が不足しています!
 人文・社会科学等科目の不足単位数 -> 6

科目名	区分	カテゴリ	単位数	教員名	単位区分	学年	クォータ	時間	学期	クラス
人権問題	人文・社会科学等科目	教養科目	1	本田 実	選択	1年	集中	時間外	1学期集中, 2学期集中	学部
問題解決の発想と表現	人文・社会科学等科目	教養科目	2	放送大学	選択	1年, 2年, 3年	その他	その他	その他	学部

図 5.17 判定用単位数に満たない場合

現在の修得人文・社会科学等科目単位数 -> 11
 人文の卒業要件単位数 * 閾値 = 6 (現時点で 6 単位あれば順調です)，(卒業要件要求単位数：17単位)
 人文・社会科学等科目については順調です。
 また、他に以下の科目が履修可能です。(科目が表示されていない場合は履修可能な科目がありません。)

科目名	区分	カテゴリ	単位数	教員名	単位区分	学年	クォータ	時間	学期	クラス
人権問題	人文・社会科学等科目	教養科目	1	本田 実	選択	1年	集中	時間外	1学期集中, 2学期集中	学部
問題解決の発想と表現	人文・社会科学等科目	教養科目	2	放送大学	選択	1年, 2年, 3年	その他	その他	その他	学部

図 5.18 判定用単位数に達していた場合

第 6 章

まとめ

本研究では、学生による履修計画作成の際の問題点について、4年間を通じた卒業までの履修計画作成の支援が必要であると考えた。学生一人一人について学年毎による4年間を通じた卒業要件を満たすための見通しを考えた上で履修計画を立てる支援を行うシステムを構築した。具体的な機能として、現在の修得状況についての判定、判定に基づいた警告・アドバイスの表示、履修時の科目の提示を行い、履修登録の際には履修登録必須科目の優先表示による登録を促すシステムを構築した。また、卒業要件や科目情報等をデータベースに保持することにより、ルールが変更されたとしても支援内容が変化しないシステムとなっている。これにより、学生は、履修登録中に卒業までの4年間の中で自分の単位修得状況が容易に理解できるようになり、システムによる科目の提示を利用し、状況に応じた科目履修が可能となった。

今後の課題として、情報システム工学科で用いられているプレレキジット表の動的生成による科目間の繋がりや前提科目を視覚的に見やすくすることや、データベースへの登録をWeb上で行えるよう、登録用インタフェースを作成することが挙げられる。

謝辞

本研究の遂行および本論文に関して、多大なるご指導、適切なお助言を頂きました高知工科大学情報システム工学科妻鳥貴彦講師に心よりお礼申し上げます。本論文および本研究において数々のお助言、ご指導頂いた高知工科大学情報システム工学科岩田誠教授に心から感謝致します。そして本研究室修士 2 回生木下聡氏、高木翔平氏、川島真一郎氏、同研究室修士 1 回生寒川剛志氏、大黒隆弘氏には本研究において有益なお指摘、お助言を頂いたことを心から感謝致します。さらに、同研究室学部 4 回生の加集広希氏、藤山翔太氏、橋田味加子氏、畠山博和氏、福田将行氏、藤原健太郎氏、山崎雄大氏、同研究室学部 3 回生の池田真実氏、清水雅也氏、竹内雄人氏、浜田洋氏、別府瞳氏、森拓也氏には本研究に対し、お助言を賜り心から感謝致します。

参考文献

- [1] 高知工科大学情報システム工学科シラバス
- [2] 森 泰宏，“履修登録支援システムの構築”，高知工科大学 平成 17 年度プロジェクト研究報告書，2006 .
- [3] 平成 19 年度版 高知工科大学 学生便覧
- [4] 平成 19 年度 高知工科大学 授業時間割表