

大学の時間割自動編成システムの研究

～ 数理情報学部を対象として～

2005MM039 光部翔太

指導教員：伏見正則

1 はじめに

現在南山大学の授業科目の時間割スケジュールリングは、職員の手によって膨大な時間をかけて行なわれている。しかし、そのような膨大な時間をかけてスケジュールリングされた時間割も不完全なものしかできないという現状がある。この状況を解決する為、今回の研究ではその時間割スケジュールリングをコンピューターに解かせることにより、短い時間で、より理想的な時間割のスケジュールリングを可能にすることを考える。

ただしこの問題を考える場合、大学や瀬戸キャンパス全体での授業科目のスケジュールリングは大規模な問題となるので、問題を解くことが困難になる。その為、今回は問題を縮小化し、数理情報学部の授業科目のみに着目してスケジュールリングを行なう。

また、参考文献 [1] [2] では高等学校、小学校の時間割自動編成システムの研究を行なっており、本研究はこれを参考にしている。

2 問題の説明

2.1 研究範囲

本研究では、南山大学数理情報学部の必修科目と選択必修科目について授業科目のスケジュールリングを行なう。そこで、数理情報学部の必修科目と選択必修科目である4つの科目（学部必修、学部選択必修、学科必修、学科選択必修）を変動させる科目（変動科目）とし、それ以外の授業科目（宗教、英語、体育、人間の尊厳、テーマ、教職、選択）を定置してある科目（定置科目）とする。

今回の問題では、定置科目はすでにスケジュールリングがなされていると考える。

2.2 研究方法

時間割編成問題とは、決められた時間帯・教員・科目・クラス・教室などを考慮し、すべての授業をそれぞれの時間帯および教室に割当て、与えられたすべての条件を満たすような時間割を編成する問題で、スケジュールリング問題の一種である。この問題はNP完全問題として知られ、厳密解を求めることが困難だといわれている。その為、厳密解にこだわらず、許容範囲に解（許容解）があればよいとされ、制約充足問題として定式化される。ここでいう許容解とは実行可能解の一部であり、制約条件によって許容範囲を定めて解を求めることを指す。

また、スケジュールリングは春学期と秋学期で行ない、それぞれの学期において時間割を編成する。

2.3 制約条件について

制約条件には、時間割編成を行なうにあたって必ず条件を満たさなければならない絶対条件と、時間帯や教員の都

合を考慮した考慮条件がある。

さらに、その二つの条件の下での制約を、環境要因・教員要因・授業要因の三つの観点から考えることとする。環境要因は教室に関する制約、教員要因は教員に関する制約、授業要因は科目に関する制約とする。

3 定式化

3.1 記号の定義

3.1.1 定数

S : 変動科目の添字集合

S_1^1 : 学部必修科目の添字集合 $S_1^1 \subset S$

S_2^1 : 学部選択必修科目の添字集合 $S_2^1 \subset S$

S_3^1 : 学科必修科目の添字集合 $S_3^1 \subset S$

S_4^1 : 学科選択必修科目の添字集合 $S_4^1 \subset S$

G : 学年の添字集合

S_g^2 : 学年 g に割り当てる科目の添字集合 $S_g^2 \subset S, g \in G$

S^3 : 二つの学年で同じ時間帯に割り当てる科目の添字集合 $S^3 \subset S$

S_n^4 : 同じ時間帯に割り当てる同一名称の複数科目の添字集合 $S_n^4 \subset S (n = 1, 2, \dots, 7)$

S_g^5 : 学年 g に割り当てる科目で他の変動科目と重複してはいけない科目の添字集合 $S_g^5 \subset S_g^1$

T : 時間帯の添字集合

K : 教員の添字集合

c_t : 時間帯 t に利用することのできる空き教室数

e_s : 科目 s に必要な教員数

$a_{sk} = \begin{cases} 1: \text{教員}k\text{が科目}s\text{の授業をする} \\ 0: \text{教員}k\text{が科目}s\text{の授業をしない} \end{cases}$

$b_{tk} = \begin{cases} 1: \text{教員}k\text{が時間帯}t\text{に都合が悪い} \\ 0: \text{教員}k\text{の時間帯}t\text{に都合が悪くない} \end{cases}$

$d_{tg} = \begin{cases} 1: \text{学年}g\text{の時間帯}t\text{に定置科目がある} \\ 0: \text{学年}g\text{の時間帯}t\text{に定置科目がない} \end{cases}$

$R = \{(s, k) | a_{sk} = 1, s \in S, k \in K\}$

3.1.2 変数

$x_{stg} = \begin{cases} 1: \text{学年}g\text{の時間帯}t\text{に科目}s\text{の授業をする} \\ 0: \text{学年}g\text{の時間帯}t\text{に科目}s\text{の授業をしない} \end{cases}$

$y_{stk} = \begin{cases} 1: \text{教員}k\text{が時間帯}t\text{に科目}s\text{の授業をする} \\ 0: \text{教員}k\text{が時間帯}t\text{に科目}s\text{の授業をしない} \end{cases}$

3.2 目的関数

この問題では制約条件を満たす解を求めればよいので、目的関数は設定しない。

