

卒業研究発表会のスケジュールリング問題

2010SE028 舟橋幸平 2010SE140 中川健太 2010SE276 安江直也

指導教員：佐々木美裕

1 はじめに

南山大学情報理工学部では、毎年1月に開かれる卒業研究発表会において、卒業研究の最終審査(以下、審査)が行なわれる。そのスケジュールは、卒業研究発表会実行委員会の教員による手作業で時間をかけて作成されている。そこで、本研究では、南山大学情報理工学部における審査のスケジュールをオペレーションズ・リサーチの手法を用いて最適化を考える。さらに、操作性の高いユーザインタフェースを作成することで、スケジュール作成者の負担を軽減することを目的とする。

大学におけるスケジュールリング問題として、過去に伊藤[2]、小野内・内垣内[3]が研究している。それらの研究では、これまで手作業で膨大な時間をかけて作成していた時間割を短時間で作成した。また、伊東[1]は、スケジュール作成者が必要な修正を適切に行なうことができるシステムを試作した。

2 卒業研究発表会の現状

2012年度に実施した審査のスケジュールを図1に示す。情報理工学部にはソフトウェア工学科、システム創成工学科、情報システム数理学科の3つの学科がある。

2012年度の発表会では、各専門分野につき部屋を1つ使用した。例外として、ソフトウェア工学科は専門分野に分かれていないが、部屋を2つ使用した。審査は主査1人、副査2人の審査員で行う。主査は、発表する学生が所属する研究室の教員が担当し、副査は発表する学生の所属する研究室と同じ専門分野である教員が担当するのが望ましい。現状、各研究室の審査を担当する教員(審査員)はあらかじめ決まっている。発表時間については、ソフトウェア工学科が1人につき9分、システム創成工学科が1人につき9分、情報システム数理学科が1人につき8分である。これらの発表時間には質疑の時間を含む。図1中の研究室名にある数字は各研究室の発表人数を示す。また、昼休憩の時間が各部屋において最大で90分、最小で40分あり、ばらつきがある。昼休憩の際に、委員会に出席しなければならない教員がいることから、全ての部屋で昼休憩の時間を固定することが望ましい。

3 モデルの説明

大学におけるスケジュールリング問題として、過去に伊藤[2]、小野内・内垣内[3]が研究している。これらの研究では、定式化するにあたり割り当て変数を用いてスケジュールを作成した。しかし、本モデルでは、各研究室によって発表時間が異なるため、通常的时间割編成問題のように各時限に各研究室を割り当てる方法を用いることができない。そ

	ソフトウェア		システム創成		情報システム数理		
	G102	G204	G201	G202	G101	G203	G303
			通信	制御	OR	数学	統計
10:00							
10:10							
10:20							
10:30							
10:40							
10:50	青山(10)			高見(9)	澤木(10)	杉浦(11)	木村(9)
11:00		横森(13)	奥村(13)				
11:10							
11:20							
11:30							
11:40							
11:50							
12:00	昼休憩						
12:10							
12:20							
12:30				市川(9)			
12:40							
12:50							
13:00							
13:10							
13:20							
13:30	野呂(13)						
13:40		宮澤(9)			腰塚(9)		白石(8)
13:50			後藤(9)			佐々木克(12)	
14:00							
14:10							
14:20							
14:30							
14:40							
14:50							
15:00				大石(11)			松田(8)
15:10							
15:20					佐々木美(9)		
15:30							
15:40	吉田(11)		石崎(11)				
15:50		蜂巣(13)				小藤(9)	
16:00							
16:10							
16:20							
16:30							
16:40							
16:50							
17:00				陳(9)			
17:10					鈴木(9)		
17:20							
17:30							
17:40	張(7)						
17:50							
18:00							
18:10							

図1 2012年度に実施された卒業研究発表会のスケジュール

のため、各研究室の審査の開始時刻を決定する変数を用いる。定式化するにあたり審査員が同時に複数の審査を担当できない制約条件が重要となる。例えば、図2に示すように、研究室*i*の審査を時刻*t*に開始するとき、研究室*i*の審査員は時刻*t - n_j*から時刻*t + n_i*、時刻*maxT - n_j*から時刻*maxT*までは他の研究室の審査を担当できない。制約式は以下のようになる。

$$\sum_{r \in R} (y_{jt'r} + y_{itr}) \leq 1,$$

$$i \in P, \{j \in P | b_{ij} = 0\}, t \in T,$$

$$t' \in \max\{0, t - n_j\}, \dots, \min\{t + n_i, \max T\} \quad (10)$$

また、モデルを考える上で、2012年度審査を参考にした。

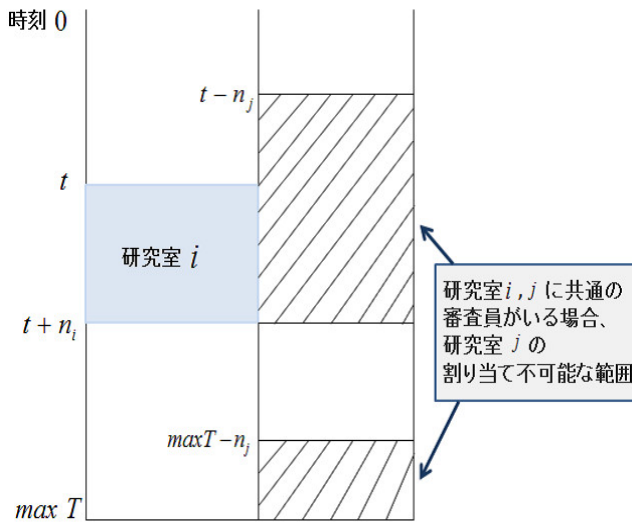


図2 審査員の制約

卒業研究発表会のスケジューリングにあたり考慮すべき点は、審査員の割り当て、研究室、時刻、部屋の4つである。

審査員の割り当てについて

- ・ 審査は主査1人、副査2人で担当する。
- ・ 研究室を持つ教員は、自身の研究室の主査を担当する。
- ・ 研究室を持たない教員は、副査のみ担当する。
- ・ 発表する研究室と、同じ専門分野の教員が審査を担当することが望ましい。

研究室について

- ・ 研究室によって発表人数が異なる、つまり発表時間が異なる。

時刻について

- ・ 審査間は10分以上の休憩時間がある。

部屋について

- ・ 学科、専門分野によって審査に使用する部屋数が異なる。

問題を2段階に分けて考える。まず、第1段階においては、各研究室の審査員に専門分野が同じ教員を割り当てる。現状では、審査員の割り当てはあらかじめ決められているが、審査員を割り当てることにより、スケジュール作成者の負担を軽減できる場合もあると考え、第1段階の問題を考える。他分野の教員が審査員を担当する場合はペナルティを課し、ペナルティの総和を最小化することにより実現する。次に、第2段階においては、各研究室の審査の開始時刻と部屋を決定する。その際、審査員が同時に複数の審査を担当することのないスケジュールを作成する。また、審査の終了時刻の総和を最小化することにより、不要な空き時間のないスケジュールを作成する。

4 定式化

4.1 記号の定義

本モデルを定式化するにあたり以下の記号を定義する。

- P : 研究室の添字集合.
- P^+ : $P \cup \{ \text{副査のみ担当する教員} \}$.
- T : 審査を開始する時刻の添字集合
 $T = \{0, 1, \dots, \max T\}$.
- T_l : 昼休憩の時刻の添字集合 $T_l \subset T$.
- T_m : 午前に行なう審査の開始時刻の添字集合
 $T_m \subset T$.
- R : 審査を行う部屋の添字集合.

4.2 第1段階

第1段階では、各研究室の審査員に専門分野が同じ教員を割り当てる。はじめに、第1段階で用いる記号を定義する。

w_{pl} : 教員 $p \in P^+$ が研究室 $l \in P$ の審査をするときに課されるペナルティ。

$$s_{pl} = \begin{cases} 1 & : \text{教員 } p \in P^+ \text{ が研究室 } l \in P \text{ の主査を担当する。} \\ 0 & : \text{上記以外。} \end{cases}$$

ここで、ペナルティについて説明する。他分野の教員が審査員になる場合はペナルティを課し、ペナルティの最小化を目的とする。次に、以下の決定変数を定義する。

$$x_{pl} = \begin{cases} 1 & : \text{教員 } p \in P^+ \text{ が研究室 } l \in P \text{ の審査を担当する。} \\ 0 & : \text{上記以外。} \end{cases}$$

以上の記号を用いると、第1段階は以下のように定式化できる。

$$\text{Minimize } \sum_{p \in P^+} \sum_{l \in P} w_{pl} x_{pl} \quad (1)$$

$$\text{s.t. } x_{pl} \geq s_{pl}, \quad p \in P^+, l \in P \quad (2)$$

$$1 \leq \sum_{l \in P} x_{pl} \leq 3, \quad p \in P^+ \quad (3)$$

$$\sum_{p \in P^+} x_{pl} = 3, \quad l \in P \quad (4)$$

$$x_{pl} \in \{0, 1\}, \quad p \in P^+, l \in P \quad (5)$$

目的関数および制約式は以下のとおりである。

- (1) ペナルティの最小化を目的とする。
- (2) 教員 $p \in P^+$ は、研究室 $l \in P$ の審査を担当する。
- (3) 教員 $p \in P^+$ が審査を担当する研究室の数は1以上3以下である。
- (4) 研究室 $l \in P$ の審査は3人の教員で担当する。
- (5) x_{pl} は、0-1変数である。

4.3 第2段階

第2段階では、全ての部屋で同じ時刻に昼休憩を固定した。審査の終了時刻の総和を最小化することにより、不要な空き時間のないスケジュールを作成する。はじめに、第2

段階で用いる記号を定義する.

U_s : 昼休憩の開始時刻.

n_l : 研究室 $l \in P$ の発表人数.

$b_{ij} = \begin{cases} 1 & : \text{研究室 } i \in P \text{ と研究室 } j \in P \text{ の審査を同時に} \\ & \text{行うことが可能である.} \\ 0 & : \text{上記以外.} \end{cases}$

$c_{lr} = \begin{cases} 1 & : \text{研究室 } l \in P \text{ の審査を部屋 } r \in R \text{ で} \\ & \text{行うことが可能である.} \\ 0 & : \text{上記以外.} \end{cases}$

次に以下の決定変数を定義する.

$y_{ltr} = \begin{cases} 1 & : \text{研究室 } l \in P \text{ の審査を時刻 } t \in T \text{ に} \\ & \text{部屋 } r \in R \text{ で開始する.} \\ 0 & : \text{上記以外.} \end{cases}$

以上の記号を用いて定式化する.

$$\text{Minimize } \sum_{l \in P} \left(\sum_{t \in T} \sum_{r \in R} t y_{ltr} + n_l \right) \quad (6)$$

$$\text{s.t. } \sum_{t \in \{0, \dots, \max T - n_l\}} \sum_{r \in R} y_{ltr} = 1, \quad l \in P \quad (7)$$

$$\sum_{t \in T} y_{ltr} \leq c_{lr}, \quad l \in P, r \in R \quad (8)$$

$$\sum_{\{i \in P \mid t + n_i > U_s\}} y_{itr} + \sum_{t' \in T_l} y_{jt'r} = 0, \quad r \in R, t \in T_m, j \in P \quad (9)$$

$$\sum_{r \in R} (y_{jt'r} + y_{itr}) \leq 1, \quad i \in P, \{j \in P \mid b_{ij} = 0\}, t \in T, t' \in \max\{0, t - n_j\}, \dots, \min\{t + n_i, \max T\} \quad (10)$$

$$y_{jt'r} + y_{itr} \leq 1, \quad i \in P, j \in P \setminus \{i\}, t \in T, t' \in t, \dots, \min\{t + n_i, \max T\}, r \in R \quad (11)$$

$$y_{ltr} = \{0, 1\}, \quad l \in P, t \in T, r \in R \quad (12)$$

各制約式は以下のとおりである.

- (6) 不要な空き時間を減らすため、審査の終了時刻の総和を最小化する.
- (7) 各研究室の審査は1回である.
- (8) 各研究室を審査可能な部屋に割り当てる.
- (9) 昼休憩の時間に審査を割り当てない.
- (10) 異なる部屋で、同時に複数の審査を割り当てない.
- (11) 同じ部屋で、同時に複数の審査を割り当てない.
- (12) y_{ltr} は、0-1 変数である.

5 計算結果

2012年度, 2013年度の審査員の組合せを用いて, 最適化計算ソフトウェア IBM ILOG CPLEX で計算し, 審査のスケジュールを作成した. 以下, 審査に使用する部屋数を, 専門分野ごと, 学科ごと, 部屋分けなしの3つに分けて考察する.

はじめに, 2012年度の審査員の組合せを用いて計算する. 使用したデータと計算時間を以下に示す. スケジュール対象となる研究室数は24, 審査の開始時刻を10時10分から20時10分の10分ごとに60個, 審査を行なう部屋数は7である. 変数の数が10249, 制約式の数が2568458, 最適値が663であり, 計算時間は0.80秒であった. なお, 計算に使用したコンピュータのCPUはIntel Core Duo 2.53GHz, 搭載されているメモリは2.00GBである.

時刻	部屋1	部屋2	部屋3	部屋4	部屋5	部屋6	部屋7
10:00							
10:10							
10:20							
10:30							
10:40							
10:50							
11:00	吉田(11)	青山(10)	石崎(11)	市川(11)	澤木(9)	小藤(9)	木村(9)
11:10							
11:20							
11:30							
11:40							
11:50							
12:00	昼休憩						
12:10	昼休憩						
12:20	昼休憩						
12:30	昼休憩						
12:40	昼休憩						
12:50	昼休憩						
13:00							
13:10							
13:20							
13:30	張(7)						白石(8)
13:40							
13:50							
14:00							
14:10							
14:20							
14:30							
14:40							
14:50							
15:00							
15:10							
15:20	野呂(13)						松田(8)
15:30							
15:40							
15:50							
16:00							
16:10							
16:20							
16:30							
16:40							
16:50							
17:00							
17:10							
17:20							
17:30							
17:40							
17:50							
18:00							
18:10							
18:20							
18:30							
18:40							

図3 専門分野ごとに部屋を指定した場合(2012年度)

図3は審査に使用する部屋を専門分野ごとに指定した場合の計算結果である. 図1は, 図3と同様に, 使用する部屋が専門分野ごとで指定されているため適切な比較ができるといえる. 本モデルでは, 昼休憩の時間を12時から13時に固定したが, 各部屋の審査の終了時刻にあまり差がない結果となった. また, 昼休憩を固定する時刻を変更して計算を繰り返した結果, 昼休憩を12時から13時と固定することで, 審査の終了時刻の総和を最も短縮できる結果となった.

次に, 2013年度の審査員の組合せを用いて計算する. 使用したデータと計算結果を以下に示す. スケジュール対象となる研究室数は25, 審査を行なう部屋数は7である. 図4は, 審査に使用する部屋を専門分野ごとに指定した場

時刻	部屋1	部屋2	部屋3	部屋4	部屋5	部屋6	部屋7
10:00	張(1)						
10:10							
10:20							
10:30							
10:40							
10:50							
11:00	横森(7)	青山(11)	後藤(11)	市川(11)	鈴木(8)	杉浦(11)	木村(9)
11:10							
11:20							
11:30							
11:40							
11:50							
12:00	昼休憩						
12:10	昼休憩						
12:20	昼休憩						
12:30	昼休憩						
12:40	昼休憩						
12:50	昼休憩						
13:00							
13:10							
13:20							
13:30	沢田(7)				佐々木(美)(7)		白石(8)
13:40		横山(11)	奥村(8)	大石(11)			
13:50						小藤(11)	
14:00							
14:10							
14:20							
14:30							
14:40							
14:50					腰塚(8)		
15:00							松田(9)
15:10							
15:20		野呂(5)	河野(11)				
15:30							
15:40							
15:50	蜂巣(20)						
16:00							
16:10							
16:20							
16:30							
16:40		宮澤(8)					
16:50							
17:00							
17:10							
17:20							
17:30							
17:40							
17:50							
18:00							
18:10							
18:20							
18:30							
18:40							
18:50							
19:00							

図4 専門分野ごとに部屋を指定した場合(2013年度)

時刻	部屋1	部屋2	部屋3	部屋4	部屋5	部屋6	部屋7
10:00							
10:10							
10:20							
10:30	沢田(7)						
10:40							
10:50							
11:00							
11:10							
11:20							
11:30							
11:40	野呂(5)						
11:50							
12:00		横森(7)					
12:10							
12:20							
12:30							
12:40		張(1)					
12:50							
13:00							
13:10							
13:20							
13:30							
13:40							
13:50	青山(11)		市川(11)	奥村(8)	佐々木(美)(7)		白石(8)
14:00						佐々木(克)(12)	
14:10							
14:20							
14:30							
14:40							
14:50						三浦(8)	
15:00							松田(9)
15:10							
15:20							
15:30							
15:40	横山(11)	蜂巣(20)					
15:50							
16:00							
16:10							
16:20							
16:30						鈴木(8)	
16:40							
16:50							
17:00							
17:10							
17:20							
17:30							
17:40							
17:50							
18:00							
18:10		宮澤(8)	陳(12)				
18:20							
18:30							
18:40							
18:50							
19:00							

図5 2013年度に実施されるスケジュール

合の計算結果であり、最適値は 658, 計算時間は 0.71 秒であった。図 6 は、審査に使用する部屋を学科ごとに指定した場合の計算結果であり、最適値は 658, 計算時間は 1.39 秒であった。図 7 は、審査に使用する部屋を学部全体で指定した場合の計算結果であり、最適値は 651, 計算時間は 6.3 秒であった。

図 5 は図 4 と比べ、同じ部屋で研究室の審査が前後するものの、図 4 の計算結果を一部参考にして作成された。しかし、ソフトウェア工学科においては、午前の空き時間、昼休憩の時間が異なる。スケジュール作成者の意図を全て反映できるようなモデル、システムの改善が必要である。

図 6 は図 4 と比べ、すべての審査の終了時刻にあまり差がない結果となった。しかし、一部の審査員が複数の部屋を移動する必要がある。

図 7 は最適値が 651 となり、図 4 と図 6 に比べ、最も審査の終了時刻の総和を短縮できる結果となった。図 7 の部屋 5 では、審査員が同時に複数の審査員を担当できないため、審査間に 20 分の空き時間がある。しかし、図 6 と同様に、審査員が複数の部屋を移動する必要があるため、審査員の部屋の移動数を最小化できるようなモデルの改良が必要である。

図 8 は、審査に使用する部屋を学部全体で 6 つに指定した計算結果であり、最適値が 712, 計算時間が 2.48 秒である。図 8 は図 7 に比べ、使用する部屋数を 1 減らしたにもかかわらず、審査の終了時刻が 19 時 10 分と変わらない結果となった。このことから、審査に使用する部屋を学部全体で 6 つに指定した場合も、現実的なスケジュールを作成できることが分かった。

6 システムの試作

卒業研究発表会のスケジュールを自動で作成できるシステムを試作した。本システムは、計算処理に CPLEX, データ処理に VBA を用いることで、すべて Excel 上で操作可能である。

システムの画面の一部を図 9 に示す。スケジュール作成者は、5 つのボタン「審査員データ入力完了」、「専門分野ごと」、「学科ごと」、「学部全体」、「CPLEX 起動」を操作する。また、Excel ファイルは、「入力」、「データテーブル 1」、「データテーブル 2」、「出力結果」の 4 枚のシートで構成されている。システムの簡単な操作手順は、以下のとおりである。



図 6 学科ごとに部屋を指定した場合 (2013 年度)

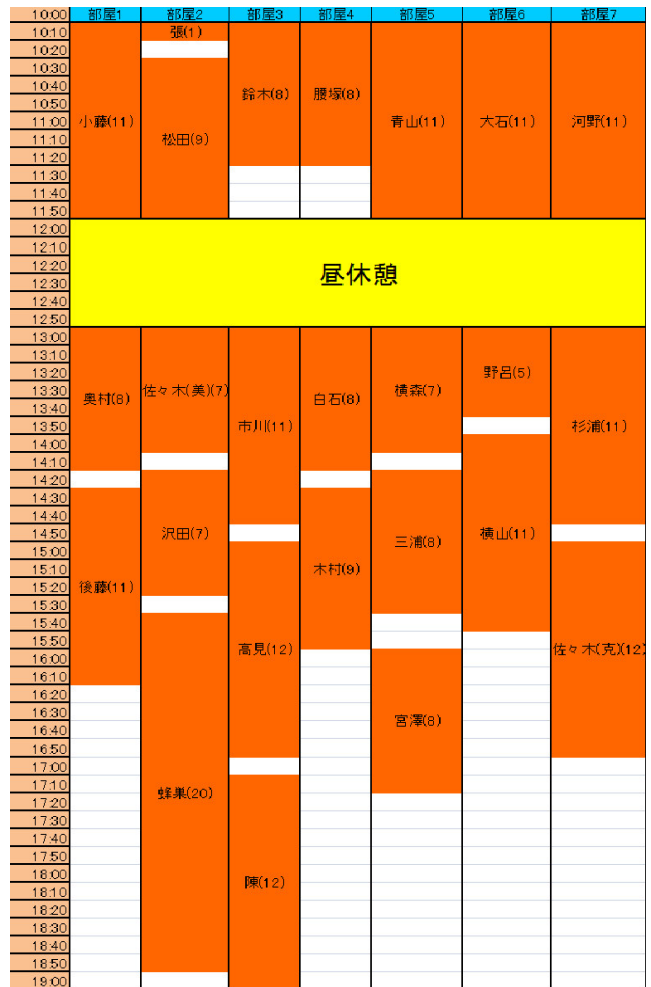


図 7 学部全体で部屋を指定した場合 (2013 年度)

- 手順 1. 研究室名, 学科名, 専門分野名, 発表人数, 審査員の組合せを入力し, 「審査員データ入力完了」ボタンを押す。
- 手順 2. 使用する部屋数を専門分野ごと, 学科ごと, 学部全体の 3 つから 1 つ選択, 入力し, 対応するボタンを押す。
- 手順 3. 「CPLEX 起動」ボタンを押し, スケジュールを作成する。

以下では, スケジュール作成者がシステムの操作をする際の注意点を踏まえながら, 操作手順に沿って説明する。

手順 1 では, 図 10 に示す入力シートに, 研究室名, 学科名, 専門分野名, 発表人数, 審査員名を入力する。すべての項目の入力を終わったら, 図 9 に示す「審査員データ入力完了」ボタンを押す。

手順 2 では, 図 11 に示す入力シートに, 審査に使用する部屋数を入力し, 各研究室の審査を行なう部屋を指定する。専門分野ごとに使用する部屋を指定する場合は, 「専門分野ごと」の列に入力する。学科ごとに使用する部屋を指定する場合は, 「学科ごと」の列に入力する。情報理工学部全体で使用する部屋を指定する場合は, 「学部全体」の列に

入力する。入力を終わったら, 図 9 に示す「専門分野ごと」, 「学科ごと」, 「学部全体」の 3 つの中から対応するボタンを押す。

手順 3 では, 図 9 に示す「CPLEX 起動」ボタンを押すと, CPLEX を起動し計算を行い, Excel 上に計算結果を出力する。

7 おわりに

本研究では, 審査のスケジュール作成における作業の軽減が目的であった。審査のスケジュールを自動で作成するシステムを試作したところ, 計算に必要なテーブルの作成を含めた一連の作業時間を短縮することができた。また, 昼休憩の時間を固定したことによって委員会に出席する教員の都合を考慮できた。しかし, 図 5 は図 4 を全て参考にして作成されたわけではない。

今後の課題として 2 点挙げる。1 点目は, モデルの改良である。より良い審査のスケジュールを作成するため, 審査に使用する部屋を, 専門分野, 学科ごと, 学部全体の 3 つの場合を考えた。実施された審査では, 2012 年度, 2013 年度ともに使用する部屋は専門分野ごとで分けていた。これは, 審査員が部屋を移動する手間を考慮したからであると

時間	部屋1	部屋2	部屋3	部屋4	部屋5	部屋6
10:00						
10:10						張(1)
10:20						
10:30						
10:40						
10:50						
11:00	大石(11)	隈塚(8)	河野(11)	小藤(11)	松田(9)	宮澤(8)
11:10						
11:20						
11:30						
11:40						
11:50						
12:00	昼休憩					
12:10						
12:20						
12:30						
12:40						
12:50						
13:00						
13:10						
13:20						
13:30	市川(11)	白石(8)	鈴木(8)	横森(7)	野呂(5)	佐々木(美)(7)
13:40						
13:50						
14:00						
14:10						
14:20						
14:30						
14:40						
14:50				沢田(7)	杉浦(11)	奥村(8)
15:00						
15:10						
15:20						
15:30						
15:40						
15:50						
16:00	高見(12)	横山(11)	三浦(8)			
16:10						
16:20						
16:30						
16:40						
16:50						
17:00						
17:10						
17:20						
17:30						
17:40						
17:50						
18:00						
18:10						
18:20						
18:30						
18:40						
18:50						
19:00	陳(12)	青山(11)	後藤(11)	木村(9)	佐々木(克)(12)	蜂巣(20)

図8 学部全体で部屋を6つ指定した場合(2013年度)

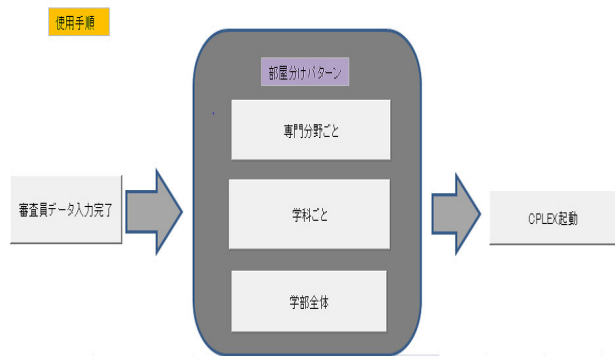


図9 メニュー画面

考える。そのため、審査に使用する部屋数を専門分野ごと、学科ごとに指定せず、なるべく審査員の部屋の移動を最小にするような目的関数を設定する必要がある。

2点目は、システムの改良である。昼休憩の時間に委員会に出席する教員を考慮するため、昼休憩を固定した。しかし、実際のスケジュールでは、ソフトウェア工学科において昼休憩の時間がばらばらである。そのため、システム上で昼休憩の時間を自由に設定するなど、スケジュール作成者の意図を反映できるような改良が必要である。

研究室	学科	専門分野	発表人数	審査員	主査	副査
青山	ソフトウェア工学科	ソフトウェア	10	青山	青山	野呂 横山
野呂	ソフトウェア工学科	ソフトウェア	13	野呂	野呂	青山 沢田
吉田	ソフトウェア工学科	ソフトウェア	11	吉田	吉田	沢田 横森
張	ソフトウェア工学科	ソフトウェア	7	張	張	沢田 宮澤
横森	ソフトウェア工学科	ソフトウェア	13	横森	横森	吉田 蜂巣
宮澤	ソフトウェア工学科	ソフトウェア	8	宮澤	宮澤	吉田 横山
蜂巣	ソフトウェア工学科	ソフトウェア	13	蜂巣	蜂巣	青山 張
奥村	システム創成工学科	通信	13	沢田	奥村	後藤 石崎
後藤	システム創成工学科	通信	8	横山	後藤	奥村 石崎
石崎	システム創成工学科	通信	11	奥村	石崎	奥村 後藤
高見	システム創成工学科	制御	8	後藤	高見	市川 大石
市川	システム創成工学科	制御	8	石崎	市川	高見 陳
大石	システム創成工学科	制御	11	高見	大石	陳 市川
陳	システム創成工学科	制御	8	市川	陳	高見 大石
澤木	情報システム数理学科	DR	10	大石	澤木	隈塚 三浦
隈塚	情報システム数理学科	DR	8	陳	隈塚	三浦 佐々木(美)
佐々木(美)	情報システム数理学科	DR	8	澤木	佐々木(美)	隈塚 三浦
鈴木	情報システム数理学科	DR	8	隈塚	鈴木	三浦 佐々木(美)
杉浦	情報システム数理学科	情報数学	11	佐々木(美)	杉浦	佐々木(克) 小藤
佐々木(克)	情報システム数理学科	情報数学	12	鈴木	佐々木(克)	杉浦 小藤
小藤	情報システム数理学科	情報数学	8	三浦	小藤	杉浦 佐々木(克)
木村	情報システム数理学科	統計	8	杉浦	木村	白石 松田
白石	情報システム数理学科	統計	8	佐々木(克)	白石	木村 松田
松田	情報システム数理学科	統計	8	小藤	松田	木村 白石
				木村		
				白石		
				松田		

図10 「入力」シートの一部

専門分野ごと	学科ごと		学部全体	
	使用部屋数	研究室数	使用部屋数	研究室数
ソフトウェア	2	7	2	7
通信	1	3	2	7
制御	1	4	3	10
DR	1	4	7	24
情報数学	1	3		
統計	1	3		
合計	7	24		

図11 使用する部屋数

参考文献

- [1] 伊東美奈：手術部看護師のスケジュールリング支援システムの試作，南山大学大学院数理情報研究科 2011 年度修士論文，2012.
- [2] 伊藤美登，佐々木美裕，鈴木敦夫，伏見正則：大学時間割編成モデルの研究，南山大学紀要『アカデミア』情報理工学編，第12巻，pp. 87-98.
- [3] 小野内雄一，内垣内智子：南山大学の定期試験時間割作成問題，南山大学数理情報学部 2011 年度卒業論文，2012.