

音楽教室における 時間割り・部屋割り作成システムの提案

沼田研究室 小西 宏美

発表構成

1. はじめに
2. 現状と問題点
3. 問題の原因
4. 研究のねらい
5. 入出力項目
6. 前提条件
7. 良い時間割り・部屋割りであるための指標
8. 時間割り・部屋割り作成の概要
9. 解法
10. 実験
11. まとめ

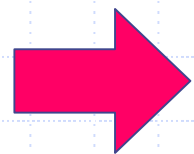
1. はじめに



4月は新生活スタートの時期

音楽教室においても

生徒・講師の予定の変更が起こりやすい



A音楽教室では新たな時間割り・部屋割り
の作成が行われている

音楽教室にとって重要な作業

2. 現状と問題点



◆ 事務担当社員による手作業

- 多大な労力と時間

◆ 前年度の時間割り・部屋割りを一部変更

- 教室をやめざるをえない生徒
- 長時間続くレッスンへの講師の不满

3. 問題の原因

◆扱うデータが多量

- 講師数約50名・生徒数約2000名

◆作業が複雑

- 2つのレッスン形態 (個人 or グループ)
- 部屋ごとに演奏可能楽器が異なる
etc.

4. 研究のねらい

- ◆ 時間割り・部屋割り作成時間を短縮し
かつ生徒・講師・教室にとってより良い
時間割り・部屋割りを作成するシステム
を提案
- ◆ システムを用いて時間割り・部屋割りを
作成し、その有用性を確認

5. 入出力項目



入力項目 1

【生徒】

- レッスン希望科目
- レッスン希望形態
(個人 or グループ)
- レッスン可能曜日・コマ
- 希望講師

入力項目 2

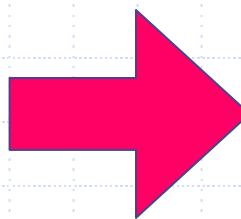
【講師】

- レッスン可能科目
- レッスン可能曜日・コマ

入力項目 3

【部屋】

- 演奏可能な楽器
- 収容可能最大人数



出力項目

1週間分の時間割り・
部屋割り

(ある曜日のあるコマ
にある部屋で行われ
るレッスンの講師と生
徒の組み合わせ)

6. 前提条件

- ◆ 生徒と講師は1コマに1レッスンのみ
- ◆ 生徒のレッスン希望科目と講師のレッスン可能科目の一致
- ◆ レッスンで使われる楽器と部屋の演奏可能楽器の一致
- ◆ 1レッスンの人数は部屋の収容可能最大人数以下
- ◆ 1コマに1部屋で行えるレッスンは1つ

7. 良い時間割り・部屋割りであるための指標

◆ 生徒の満足度を高める

- 希望講師とレッスンを行えない生徒数を最小化 (目的関数1)
- レッスン可能曜日・コマにレッスンを行えない生徒数を最小化 (目的関数2)

◆ レッソンの質を高める

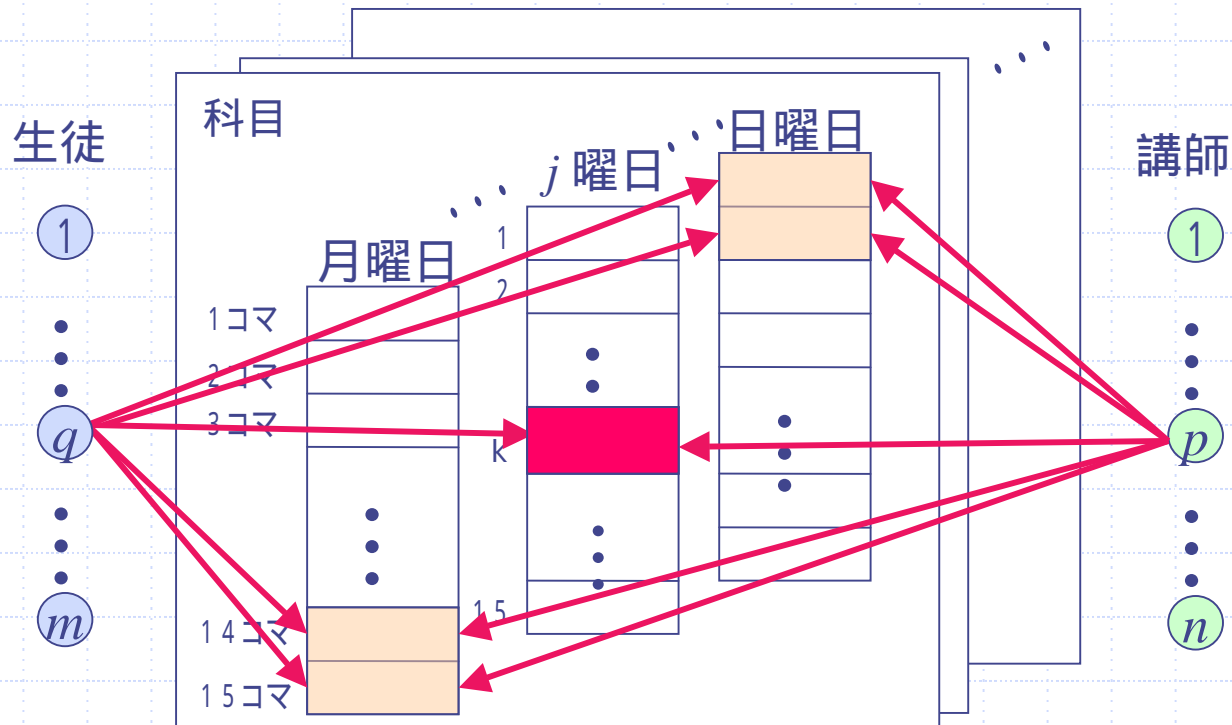
- 講師が連続して行うレッスンのコマ数のうち最大のものを最小化 (目的関数3)
- 講師が連続してレッスンを行う場合、各レッスン間の部屋の移動回数を最小化 (目的関数4)

8. 時間割り・部屋割り作成の概要

Step1. 科目 の受講を希望する生徒 q を受け持つ講師 p を探す

Step2. 生徒 q ・講師 p のレッスン可能曜日・コマが一致する範囲を探す

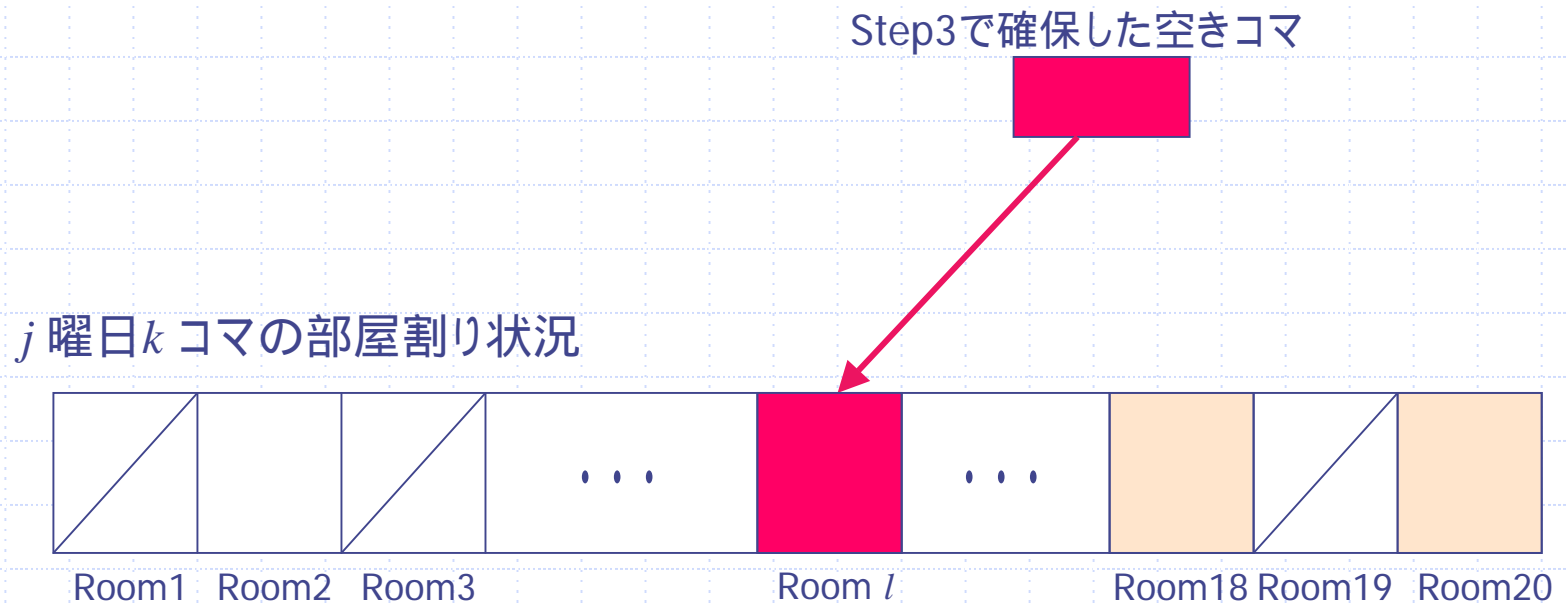
Step3. ある順序で最初に見つけた空きコマを確保



8 . 時間割り・部屋割り作成の概要(つづき)

Step4 . 科目 のレッスンを可能な空き部屋を探す

Step5 . 部屋番号の一番若い部屋 l に割り当て決定



9. 解法

◆ 厳密な最適解を求めるのは困難

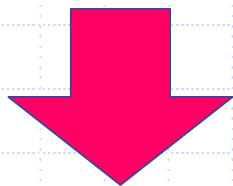
- A音楽教室の規模

◆ 発見的解法で解を求めた後に局所探索法で解の改善を図ることも困難

- 4つの目的関数が存在

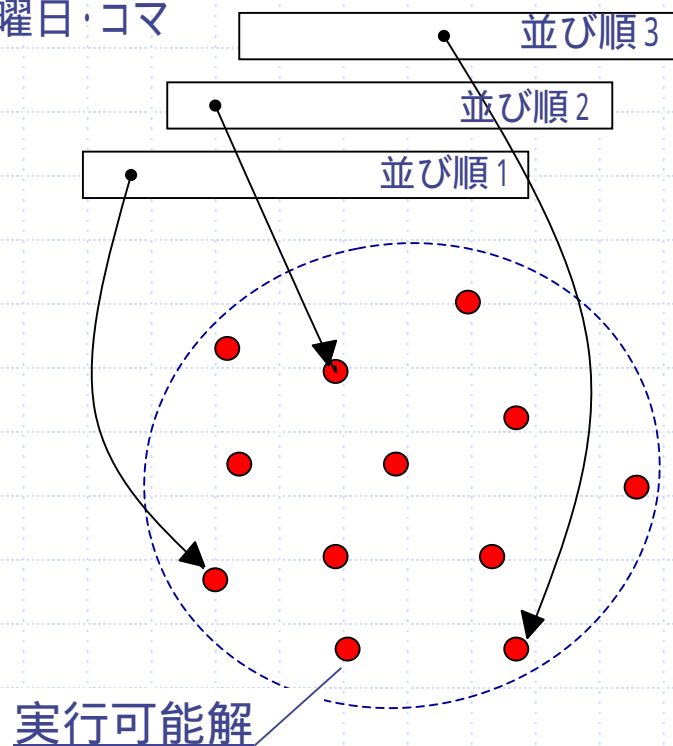
9. 解法(つづき)

曜日・コマの並び順1つ
につき1つの解が
求められることに注目



実行可能解の中から
ランダムに解を抽出し
より良いと思われる解
を選ぶ

ランダムに並べ替えた
曜日・コマ



10. 実験

- ◆ システムの有用性を確認するために時間割り・部屋割りを作成
- ◆ テストデータは実際のものに基づき乱数を用いて作成

10.1 実験1

◆ 内容

1. システムを用いて, 1つのデータにつき1000通りの時間割り・部屋割りを作成
2. 目的関数の値を比較

◆ 実験に用いたデータ

実際の10分の1サイズのテストデータ

10.2 結果と考察 (実験1)

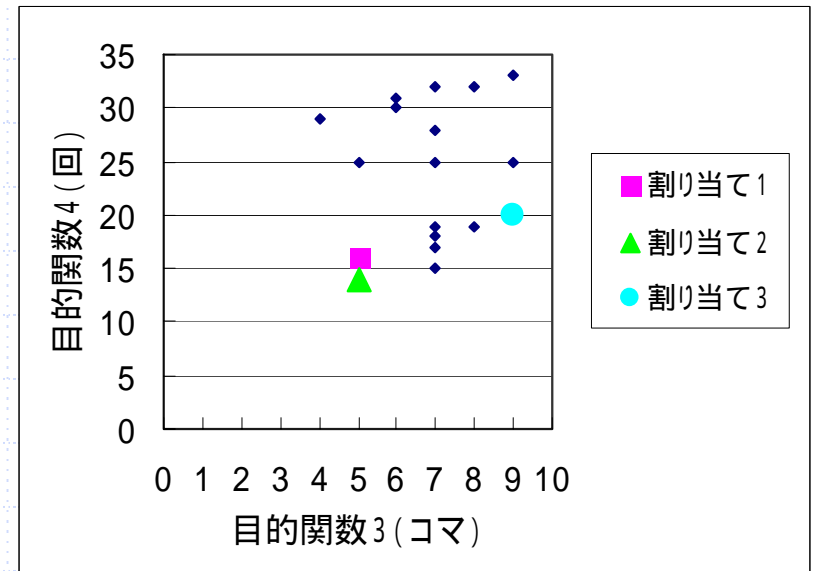
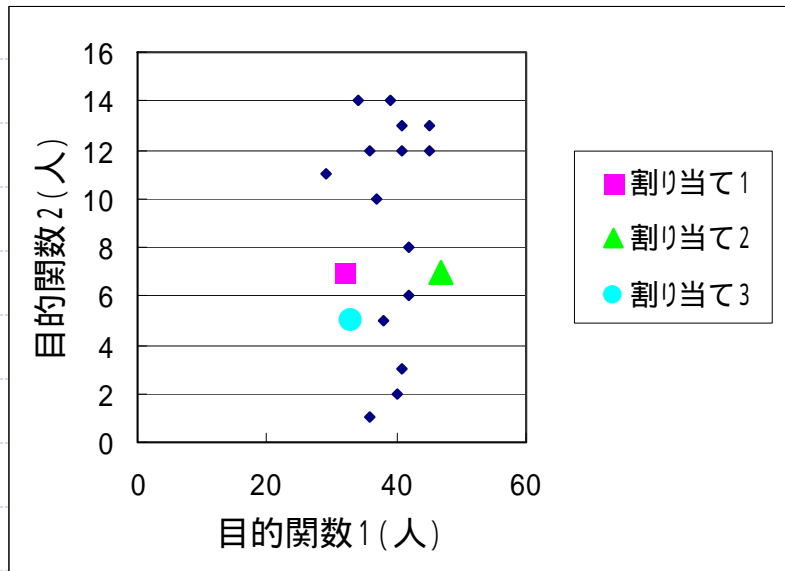


図1: 実験結果 (目的関数1と目的関数2)

図2: 実験結果 (目的関数3と目的関数4)

バランスの良い解が求められた

10.3 実験2

◆ 内容

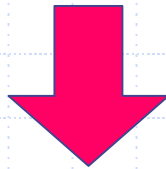
1. システムを用いて時間割り・部屋割り作成を行う
2. 所要時間を測定

◆ 実験に用いたデータ

A音楽教室と同規模のテストデータ

10.4 結果と考察 (実験2)

1通りの時間割り・部屋割りに要する時間
平均206秒



1000通り 約206,000秒 (約57時間)

3日程度で時間割り・部屋割り決定が可能

11. まとめ

◆従来の方法の問題点

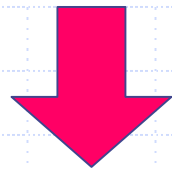
- 事務の負担が膨大になる
- 生徒・講師の要求に充分こたえられていない

扱うデータが多量
複数の目的関数が存在

 本研究で提案する解法が有効

11. まとめ(つづき)

本研究で提案するシステムを用いて
時間割り・部屋割りを作成



- ◆ 事務の作業負担は現実的な範囲に留まる
- ◆ 生徒・講師にとってバランスの良い時間割り・部屋割りが求められる

11. まとめ(つづき)

- ◆ 数値では表せない指標には対応できない
人が関与することが必要
- ◆ 実際のデータによる検証は不可能
更なる検証が必要

参考文献

- [1] 野村比香：「個人指導塾における講師割り当て問題」
平成15年度東京理科大学工学部経営工学科卒業論文，2003．
- [2] 掌田津耶乃：Delphiパーソナルプログラミング，毎日コミュニケーションズ(2002)

実験環境

CPU:mobile AMD Athlon XP 2200+

メモリ:248MB

OS:Windows XP Professional Edition

実験結果

実験1の結果

	目的関数 1	目的関数 2	目的関数 3	目的関数 4
1	41	12	7	25
2	42	8	6	31
3	41	3	7	32
4	41	13	8	19
5	45	13	4	29
6	39	14	7	28
7	38	5	8	32
8	37	10	9	25
9	40	2	5	25
10	36	12	6	30
11	34	14	7	18
12	45	12	7	17
13	33	5	9	20
14	36	1	9	33
15	42	6	7	15
16	32	7	5	16
17	29	11	7	19
18	47	7	5	14

割り当て3

割り当て1

割り当て2

実験2の結果

	測定結果(秒)
1	186
2	212
3	214
4	230
5	224
6	173
7	191
8	245
9	200
10	186
平均	206.1