

少人数クラスのためのクラス編成支援システムの開発

ピアノ指導のクラス編成を例として

吉原 将太

The Development of a System to Support Small Class Organization From an Example of a Class That Teaches the Piano

Shota YOSHIHARA

要 約

学生をきめ細かに指導するために、少人数のグループで1クラスを編成する科目がある。少人数クラスの編成には、学生の習熟度だけでなく、各学生の時間割の都合や指導に当たる教員の都合など多くの条件を考慮して編成しなければならないため、多大な労力と時間を要する。その編成条件は科目の性質によって千差万別であり、汎用的なコンピューターシステムでの対応は難しい。長崎純心大学人文学部児童保育学科におけるピアノ指導の少人数クラスの編成も、その一例である。

本論文では、ピアノ指導のクラス編成を支援するために著者が開発したシステムの概要をクラス編成の過程を通じながら示す。また、本システムの有効性と課題について述べる。

キーワード：教育支援システム、クラス分け、少人数、ピアノ指導

1. はじめに

一般的に教育効果は、対象者が少ない方が効果はあるとされる^[1-4]。それは、大学の規模の大小を問わず大学が多様な学生を受け入れており、その結果、学生の資質や能力、知識、興味・関心、将来の職業などがますます多様化することによって、一様な教育では十分な学習効果や学生の満足度を上げることには限界があることが主な理由である。少人数教育であれば、教員と学生との距離が近く双方のコミュニケーションが図り易い、個々の学生の能力や関心ごとに対応し易い、学生を授業に参加・参画させ易いなどの長所がある。一方で、友人が限定され易い、様々な意見や考えが得られ難いなどの短所も指摘されている。

特に演習系、実技系、実験系の科目では、少人数教育がより効果的である。それは、個々の学生の能力や習熟度の差が出やすいためである。長崎純心大学人文学部児童保育学科では、「教育・保育の現場において、一人ひとりの子どもたちの自発性を促すピアノの効果的な活用ができるた

めの基礎的技術を習得すること(2017年度「ピアノ基礎技法Ⅰ」シラバス引用)をねらいとした科目として「ピアノ基礎技法Ⅰ(1年生前期配当)」という科目がある。この科目は、児童保育学科において、幼稚園教諭一種免許状(以降、幼免と呼ぶ)、小学校教諭一種免許状(以降、小免と呼ぶ)、保育士資格のいずれかの取得を希望する場合は履修が必修とされているため、児童保育学科のほぼ全学生が履修する科目となっている(長崎純心大学「平成29年度 Campus Guide 2017」pp.117-118参照)。「ピアノ基礎技法Ⅰ」の到達目標は、「ピアノ曲の演奏を通して、質の高い音楽的表現能力を身に付ける」「教育、保育現場において歌われている童謡を研究し、7曲以上の弾き歌いができるようにする」と設定されている(2017年度「ピアノ基礎技法Ⅰ」シラバス引用)。ピアノ演奏の技能は、幼少期から習い事としていた学生と大学入学後から練習を開始する学生の差は非常に大きい。

「ピアノ基礎技法Ⅰ」のクラス編成は、児童保育学科が開設された2003年度より「ピアノ基礎技法Ⅰ」のクラス編成担当の教員が手作業にて調整されてきた。その作業は、各学生の時間割の都合や指導に当たる教員の都合など多くの条件を考慮して編成しなければならないため、多大な労力と時間を要するものとなっている。そこで、著者は、「ピアノ基礎技法Ⅰ」のクラス編成を支援するためのコンピューターシステムを開発した。本論文では、本支援システムの概要を2017年度後期における「ピアノ基礎技法Ⅰ」のクラス編成の過程を通じながら示す。また、本支援システムの有効性と課題について考察する。

2. 従来の「ピアノ基礎技法Ⅰ」のクラス編成方法

長崎純心大学児童保育学科は、1学年約100名の学生が在籍しており、「ピアノ基礎技法Ⅰ」は、上級生の受講継続希望者も含めると例年約250名の学生が履修する。「ピアノ基礎技法Ⅰ」の到達目標を達成するため、また、利用できるピアノの台数の関係で、それらの学生を5名前後の少人数クラスとして編成し、約20名の教員で分担して指導されている。

クラス編成の調整担当の教員は、学期の開始前に、「ピアノ基礎技法Ⅰ」の受講を希望する学生に「自身の時間割」について調査用紙に記載してもらった。一方で、「ピアノ基礎技法Ⅰ」を担当する教員には、「担当可能な曜日・時限」「担当可能な授業数の上限」について尋ねた。これらの情報と、授業で利用できる教室の情報を全て考慮しながらクラス編成を決定しなければならない。約250名の学生と約20名の教員の都合を合わせるこの作業を手作業で行っていたため、並々ならぬ労力と時間を要していた。その調整の結果は、Microsoft Excelのシートに手入力して一覧表を完成させ、それを印刷し掲示することでクラス編成結果の発表とした。

3. 「ピアノ基礎技法Ⅰ」のクラス編成支援システムを利用する前の情報収集

著者が開発した「ピアノ基礎技法Ⅰ」のクラス編成を支援するシステムを2017年度後期のクラ

ス編成で利用した。支援システムを利用する前に、クラス編成の条件となる情報を学生および科目担当教員から収集した。

2017年度後期のクラス編成においては、「ピアノ基礎技法Ⅰ」のクラス編成担当の教員の依頼により、学生から次の情報を得る必要があった。

- (1) 学籍番号
- (2) 氏名
- (3) 2年生から4年生については、「認定試験」に合格しているか否か
- (4) 2017年度後期に「ピアノ基礎技法」を受講するか否か
- (5) 月曜から金曜までの1限から5限までにに関する授業の有無
- (6) これまでに指導を受けたことがある先生

これらの情報を収集するために、「Google フォーム(https://www.google.com/intl/ja_jp/forms/about/)」のサービスを利用して調査用のフォームを作成した(図1参照)。特に、(5)の月曜から金曜までの1限から5限までにに関する授業の有無については、学生に授業の有無を丁寧に確認して貰うことを期待し、全ての曜日の全ての時限について一つ一つ「授業有り」「授業無し」を回答してもらった(図2参照)。また、(6)のこれまでに指導を受けたことがある先生については、担当教員の一覧(21名を掲載)から複数選択で回答してもらった。

学生には、この調査用フォームの URL を大学の連絡用システムやメール等で知らせ、期限ま

図1 学生から授業の有無等の情報を得るための調査用フォームの1ページ目

図2 授業の有無を回答してもらうページ

でに回答してもらった。Google フォームを利用することにより調査用フォームが短時間で作成でき、学生はパソコンやスマートフォン等を利用して学内外を問わず都合の良いときに回答ができた。また、調査項目は、(1)の学籍番号と(2)の氏名以外は用意した選択肢から回答して貰ったため回答されたデータには統一性があり、調査結果は Excel データとしてエクスポートできるため、その後のデータの加工が容易であるという長所があった。

2017年度後期に「ピアノ基礎技法Ⅰ」の授業を担当される19名の教員について、クラス編成担当の教員が「担当可能な曜日・時限」「担当可能な授業数の上限」の情報を支援システム開発前に取りまとめられていたため、調査用のフォームは作成しなかった。情報収集の利便性を考慮すると、今後は教員用の調査フォームを作成し利用することを検討したい。

4．クラス編成支援システムへの情報登録

「ピアノ基礎技法Ⅰ」のクラス編成支援システムは、Microsoft Excel 2013で制作した。この支援システムの多くの機能は、VBA(Visual Basic for Applications)でプログラミングしている。また、Excel 2007バージョン以降の Excel で動作することを確認している。

2017年度後期のクラス編成のために、Google フォームで収集した学生からの情報を Excel データとしてエクスポートし、支援システムにインポートした。その後、「学籍番号」を最優先されるキーとして並べ替え、複数回 Google フォームへ回答している学生の重複データを削除した。その結果、2017年度に児童保育学科に在籍している「383名(1年生：88名、2年生：97名、3年生：92名、4年生：106名)」の学生の内、「351名(1年生：86名、2年生：89名、3年生：58名、4年生：85名)」が回答していることが分かった。しかしながら、「ピアノ基礎技法Ⅰ」を受講する必要がある学生の内、5名の学生が未回答であったため、クラス編成担当の教員が把握されている情報で補うことで必要データを揃え、最終的に支援システムに登録された学生データは合計356名分となった。

このデータを学年別に4つのシートに分けた。その後、VBAでプログラミングしたマクロによって、「学籍番号」については全角文字を半角文字、小文字のアルファベットは大文字に変換し、「氏名」については姓と名の間スペースを削除した。さらに、クラス編成結果に誤りが無いことを確認するために、授業の有無で「授業無し」のデータのセルに、認定試験の合格の有無で「1年生である」または「合格していない」のセル、2017年度後期に「ピアノ基礎技法Ⅰ」の授業の受講希望の有無について「受講する」のデータが入力されているセルにそれぞれ色を付けた。図3に、整形後のデータの一部を示す。ただし、個人情報が入力できないように、「学籍番号」と「氏名」のデータをぼかしている。

一方で、2017年度後期に「ピアノ基礎技法Ⅰ」の授業を担当される教員19名の「担当可能な曜日・時限」「担当可能な授業数の上限」の情報は、教員ごとにシートを分けて手入力した。つまり、1教員分の情報を1枚のシートに入力したため、19枚のシートを必要とした。それぞれシー

	A	B	C	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE
1	タイムスタンプ	学籍番号	氏名	金曜1限	金曜2限	金曜3限	金曜4限	金曜5限	これまでに指導を受けたことがある先生	2年生から4年生について、「認定試験」に合格していますか?	2017年度後期に「ピアノ基礎技法」の授業を受講しますか?
22	6/29/2017 22:11:18	201764024	山崎 誠	授業有り	授業有り	授業有り	授業無し	授業無し	山崎 誠		1年生である
23	6/30/2017 22:50:55	201764022	山崎 誠	授業有り	授業有り	授業有り	授業無し	授業無し	山崎 誠		1年生である
24	6/22/2017 8:24:57	201764023	山崎 誠	授業有り	授業有り	授業有り	授業無し	授業無し	山崎 誠		1年生である
25	6/20/2017 20:22:07	201764024	山崎 誠	授業有り	授業有り	授業有り	授業無し	授業無し	山崎 誠		1年生である
26	6/20/2017 12:21:45	201764025	山崎 誠	授業有り	授業有り	授業有り	授業無し	授業無し	山崎 誠		1年生である
27	6/19/2017 16:14:03	201764026	山崎 誠	授業有り	授業有り	授業有り	授業無し	授業無し	山崎 誠		1年生である
28	6/20/2017 8:42:05	201764027	山崎 誠	授業有り	授業有り	授業有り	授業無し	授業無し	山崎 誠		1年生である
29	6/19/2017 21:51:05	201764028	山崎 誠	授業有り	授業有り	授業有り	授業無し	授業無し	山崎 誠		1年生である
30	6/19/2017 16:17:02	201764029	山崎 誠	授業有り	授業有り	授業有り	授業無し	授業無し	山崎 誠		1年生である
31	6/20/2017 8:38:08	201764030	山崎 誠	授業有り	授業有り	授業有り	授業無し	授業無し	山崎 誠		1年生である
32	6/30/2017 14:34:53	201764031	山崎 誠	授業有り	授業無し	授業有り	授業有り	授業有り	山崎 誠		1年生である
33	6/30/2017 14:35:11	201764032	山崎 誠	授業有り	授業有り	授業有り	授業有り	授業有り	山崎 誠		1年生である
34	6/20/2017 8:59:23	201764033	山崎 誠	授業有り	授業無し	授業有り	授業有り	授業有り	山崎 誠		1年生である
35	6/13/2017 23:22:16	201764034	山崎 誠	授業有り	授業無し	授業有り	授業有り	授業有り	山崎 誠		1年生である
36	6/20/2017 17:49:51	201764035	山崎 誠	授業有り	授業無し	授業有り	授業有り	授業有り	山崎 誠		1年生である
37	6/21/2017 22:34:25	201764036	山崎 誠	授業有り	授業無し	授業有り	授業有り	授業有り	山崎 誠		1年生である
38	6/18/2017 18:35:54	201764037	山崎 誠	授業有り	授業無し	授業有り	授業有り	授業有り	山崎 誠		1年生である
39	6/27/2017 16:59:56	201764038	山崎 誠	授業有り	授業無し	授業有り	授業有り	授業有り	山崎 誠		1年生である

図3 クラス編成支援システムにインポートした学生データを整形した結果の一部

トについて、作成した表の1行目には担当可能な「曜日・時限」を第一希望から順に右方向へ入力し、担当可能な授業数の上限を超えた分は1列空けて入力を続けた。表の2行目には授業で利用する「教室名」を、3行目にはその時間に受け持てる「学生の最大数」を入力した。表の4行目以降に、支援システムによって割り振られた学生の「学籍番号」と「氏名」が表示されるようにした。図4に、担当教員の情報を登録したシートの1つを示す。

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	火曜3限	火曜4限	金曜2限		火曜5限	金曜1限	金曜3限	金曜4限
2	C308	C308	C235					
3	5人	5人	5人					
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12	持ちコマ上限							
13	3							
14								

図4 クラス編成支援システムに入力した担当教員1名分のデータの例

5. クラス編成支援システムを利用した学生の割り当て

第4章で示した通り、学生および「ピアノ基礎技法Ⅰ」を担当される教員の情報を支援システムに登録した後、クラス編成用のプログラムを実行した。ただし、その際には、1年生と2年生以上の上級生とではクラス編成の条件が異なるため、1年生から順に学生を割り当てた。

1年生の割り当てにおいて、第一優先の条件は、2017年度前期に指導を受けた教員に継続して指導してもらうことである。ただし、2017年度後期に「ピアノ基礎技法Ⅰ」を担当できない教員もいたため、約2割の学生は、前期と異なる教員に割り当てられた。

クラス編成支援システムの学生割り当て処理は、19名の担当教員の内、左側に配置されたシートの教員から順に、担当可能な「曜日・時限」の第一希望から、その時間に受け持てる学生の最大数が埋まるまで条件に合う学生を探していく。その際、次の優先度で条件をチェックし、全て

の条件を満たしたときに割当先が決定する。

- ① 割り当てが未決定の学生であるか
- ② 2017年度前期に指導を受けた先生であるか
- ③ 教員の担当可能な「曜日・時限」が学生の時間割で「授業無し」となっているか

学生割り当て処理によって、割当先が決定した学生から順に図5のように一覧表が埋まっていく。その一覧表の項目は、「学籍番号」「名前」「授業日」「担当者」「授業科目」「教室」とし、データは最終的に学籍番号順で並べ替えられ、割当先が決定されなかった学生については、「学籍番号」「名前」以外の項目が空欄となる。尚、図5では、個人情報が特定できないように、「学籍番号」と「氏名」のデータをぼかし、「担当者」は教員A、教員B、教員Cのように置き換えている。

AI	AJ	AK	AL	AM	AN
学籍番号	名前	授業日	担当者	授業科目	教室
2017J001	...	火曜2限	教員A	ピアノ基礎技法I	C320
2017J002	...	火曜3限	教員B	ピアノ基礎技法I	C230
2017J003	...	火曜2限	教員A	ピアノ基礎技法I	C320
2017J004	...	火曜3限	教員B	ピアノ基礎技法I	C230
2017J005	...	火曜2限	教員A	ピアノ基礎技法I	C320
2017J006	...	火曜2限	教員A	ピアノ基礎技法I	C320
2017J007	...	火曜3限	教員B	ピアノ基礎技法I	C230
2017J008	...	火曜3限	教員C	ピアノ基礎技法I	C322
2017J009	...	火曜3限	教員B	ピアノ基礎技法I	C230
2017J010	...	火曜3限	教員C	ピアノ基礎技法I	C322
2017J011	...	火曜3限	教員B	ピアノ基礎技法I	C230
2017J012	...	火曜3限	教員D	ピアノ基礎技法I	C130
2017J013	...	金曜2限	教員E	ピアノ基礎技法I	C135
2017J015	...	火曜3限	教員C	ピアノ基礎技法I	C322
2017J014	...	火曜4限	教員B	ピアノ基礎技法I	C230

図5 クラス編成支援システムによる割り当て結果の一部

一方で、19名の担当教員のシートの方にも割当先が決定した学生から図6のように一覧表に「学籍番号」と「氏名」が埋まっていく。このとき、条件が合わず、その時間に受け持てる「学生の最大数」まで学生が埋まらないこともあり得る。

2年生以上の上級生の割り当て条件は1年生とは異なるため、学生割り当て処理も1年生の処

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	火曜3限	火曜4限	金曜2限		火曜5限	金曜1限	金曜3限	金曜4限
2	C308	C308	C235					
3	5A	5A	5A					
4	...	...	...		
5	...	...	...		
6	...	...	...		
7	...	...	...		
8	...	...	...		
9								
10								
11								
12	持ちコマ上限							
13	3							
14								

図6 クラス編成支援システムによる割り当て結果(担当教員1名分)の例

理とは異なる。特に上級生は、これまでに指導を受けたことがない先生のクラスに配属されることが特徴である。また、クラス編成のために Google フォームを利用した調査には、「ピアノ基礎技法Ⅰ」の受講を希望しない学生も回答しているため、受講を希望しない学生が割り振られないようにしなければならない(1年生は全員が受講するため、1年生の受講希望の有無はチェックしていない)。その結果、2年生以上の学生の割り当ては次の優先度で条件をチェックし、全ての条件を満たしたときに割当先が決定する。

- ① 2017年度後期の「ピアノ基礎技法Ⅰ」の受講を希望しているか
- ② 割り当て先が未決定の学生であるか
- ③ これまでに指導を受けたことがある先生と異なっているか
- ④ 教員の担当可能な「曜日・時限」が学生の時間割で「授業無し」となっているか

最終的に、1年生から4年生までの4学年分について、**図5**のような割り当て結果の一覧表が支援システムによってそれぞれ作成される。これらを印刷し掲示することでクラス編成結果の発表とした。しかし、学籍番号順による一覧表では、担当教員にとっては、どの時間・時限にどの学生が受講するのかの把握が難しい。そこで、担当者別の一覧表を作成する機能を VBA で作成した(**図7**参照)。担当者別一覧表の項目は、「授業日」「担当者」「学籍番号」「名前」「教室」とした。尚、**図7**においても、個人情報が特定できないように、「担当者」は教員A、教員B、教員Cのように置き換え、学生の「学籍番号」と「氏名」をぼかしている。

	A	B	C	D	E
1	授業日	担当者	学籍番号	名前	教室
2					L701
3					L701
4	火曜3限	教員A			L701
5					L701
6					L701
7					C322
8	火曜3限	教員B			C322
9					C322
10					C322
11					C322
12	火曜4限	教員B			C322
13					C322
14					C322
15					C322
16	火曜5限	教員B			C322
17					C322
18					C322
19					C322
20	火曜3限	教員C			C130
21					C130
22					C130
23					C130
24					C130
25					C130
26					C130
27					C130

図7 クラス編成支援システムによる割り当て結果(担当者別)の一部

6. クラス編成支援システムの有効性と課題

「ピアノ基礎技法Ⅰ」のクラス編成は、2017年度後期の場合、356名の学生データと19名の担当教員のデータから多くの条件を考慮しながら決定しなければならないものであった。Google フォームを利用して学生の情報を収集したことにより学生からの情報収集が容易で、しかも、Google フォームから Microsoft Excel 形式でエクスポートしたデータは、Microsoft Excel で開発したクラス編成支援システムで扱うのに都合が良かった。

クラス編成では、多数の学生データと担当教員データから様々な条件をチェックして割当先を決定しなければならない。クラス編成支援システムでは、条件の見落としも無く、各種の処理もわずか数秒で完了することが長所である。しかしながら、クラス編成支援システムを利用しても、

全ての学生と担当教員の希望が満たせるとは限らない。その原因は、学生の時間割の都合で受講できる候補の時限と担当教員が受け持つことができる時限の需要と供給が一致しないことが挙げられる。需要が多く供給が少なければ、割当先が未決定の学生が増える。逆に、需要が少なく供給が多いと、その時間に受け持てる「学生の最大数」まで学生が埋まらない。その需要と供給のバランスがとれなければ、いくらクラス編成支援システムが考慮すべき条件を見落とすことが無くわずか数秒で処理を終えても、クラス編成が完了したことにはならない。そのため、開講するクラス数や開講する曜日・時限の条件を手作業で修正しながら、全学生の割当先が決まるまで学生割り当て処理を繰り返す必要があった。2017年度後期のクラス編成においては、この調整を終えるのに約2時間の時間を要した。この問題を軽減するためには、全学生データの時間割の情報から各曜日・時限における学生の「授業無し」の個数を集計し、「授業無し」の総数が多い曜日・時限から優先的に「ピアノ基礎技法Ⅰ」のクラスを開講すると良いと考える。また、学生の割り当て処理では、「授業無し」の数が少ない学生を先に割り当てるようにする。今後、この機能をクラス編成支援システムに実装し、より短時間にクラス編成が完了できるものとしたい。

7. おわりに

児童保育学科の学生のほとんどが、幼児、小児、保育士資格のいずれかの取得を希望するため、資格必修科目である「ピアノ基礎技法Ⅰ」は、1年生のほぼ全員が受講する。また、上級生においても継続履修が推奨されているため、例年約250名の学生と担当教員約20名の都合を調整し、5名程度の少人数クラスを編成しなければならない。第2章で述べた通り、従来はこの調整をクラス編成担当の教員が手作業で行っており、クラス編成の調整は非常に困難なものであった。そこで、このクラス編成を支援するシステムを著者が開発し、本システムを利用して2017年度後期のクラスを編成した。

第6章で述べた通り、Google フォームを利用することで学生の情報の収集が容易なものとなり、また、クラス編成支援システムを利用することによって考慮すべき条件を見落とすことが無く、わずか数秒で割り当ての処理を終えることができた。しかし、学生の時間割の都合で受講できる候補の時限と担当教員が受け持つことができる時限の需要と供給のバランスがとれなければクラス編成が完了したことにはならず、開講するクラス数や開講する曜日・時限の条件を手作業で修正しながら、全学生の割当先が決まるまで学生割り当て処理を繰り返す必要があった。その調整作業を軽減することが今後の課題である。

著者が開発したクラス編成支援システムは、「ピアノ基礎技法Ⅰ」のクラス編成の支援に特化したシステムではあるが、クラス編成のための条件をカスタマイズすれば、他の科目の少人数クラスの編成にも利用できるシステムとなり得る。しかしながら、システムを開発した著者以外の人があるカスタマイズを行うことは容易とは言えない。将来的には、システムのインターフェースを工夫し、著者以外の人でも扱えるようなシステムへと発展させたい。

参考資料

- [1] 山内乾史「少人数教育はいかなる環境において有効なのか?」、『大学時報』第367号、日本私立大学連盟、pp.34-39、2016年
- [2] 夏目達也「少人数教育の効果を引き出す - 名古屋大学の事例から」、『大学時報』第367号、日本私立大学連盟、pp.40-45、2016年
- [3] 清水敦「ゼミナールを柱とする少人数教育」、『大学時報』第367号、日本私立大学連盟、pp.46-49、2016年
- [4] 清水正之「少人数教育の一層の実質化をめざして」、『大学時報』第367号、日本私立大学連盟、pp.54-57、2016年
- [5] 中山由里、本間敬二、森育子、野沢聡美、佐藤美保「保育者養成におけるピアノ指導のあり方：授業の取り組みを通して」、『久留米大学文学部紀要社会福祉学科編』第16号、久留米大学文学部、pp.37-42、2016年
- [6] 桐岡亜由美、松園洋二「保育養成課程におけるピアノ指導の一考察：グレード制導入の試み」、『保育研究』43号、平安女学院大学、pp.1-8、2015年
- [7] 横田健「「クラス分け」の方法と「担当教師」を選ぶ条件」、『現代教育科学』第45号、明治図書出版、pp.20-22、2002年

(2017年10月31日 受理)