

**WWW を利用した研究室配属支援システムの開発
～社会情報学部を念頭においたプロトタイプシステム～**

富山研究室 98601119 野沢 進

1 はじめに

われわれの身の回りには、社会的マッチング現象が満ち溢れている。例えば、入寮者を1部屋3人づつにマッチングする部屋割り現象、球団と選手をマッチングするドラフト会議現象、男性と女性をマッチングする結婚現象、大学と受験生をマッチングする大学入試制度現象、学生と研究室をマッチングする研究室配属現象、部課と社員をマッチングする人事異動現象などが挙げられる。

本論文では、このような社会的マッチング現象の中で、研究室配属現象を採り挙げる。学生が所属できる研究室に制限を設けるのか。研究室に配属される学生数に定員を設けるのか。学生が研究室のどちらかの意向だけでもとづいて配属するのか、それとも両方か。そして、すべての学生をどこかの研究室に必ず配属しなければならないのか。これらをどのように設定するかによって、研究室配属制度はさまざまに異なってくる。本論文での研究室配属制度は、“学生は1つの研究室にしか所属できず、研究室は定員をもち、学生と研究室の両方の意向にもとづいて配属するということを前提として、すべての学生をどこかの研究室に必ず配属する”という要請を満たす制度を対象とする。

社会情報学部でも3年次に社会情報学ゼミがあり、これは4年次の卒業研究の前準備として大事な授業科目であり、ゼミをどこかの研究室で行うかということは、多くの学生が悩むところである。現在のゼミ選抜制度は「逐次選抜制度」が適用されているが、富山・細野(1999)と細野・富山(1999)は、この方式の問題点として、配属過程における差異の存在性、偽表明への誘因の存在性、配属結果の不安定性の3つを挙げている。富山・細野(1999)と細野・富山(1999)は、富山(1992)の結果を総合し、すでに Gale and Shapley(1962)によって提案されている「学生志願型 GS 方式」が、これら3つの問題点を解決していることを明らかにしている。その後、細野・富山(2000,2001)および Tomiyama and Hosono(2000)は、より現実的な状況のもとでも、「学生志願型 GS 方式」が適用できることを明らかにした。この方式は、アルゴリズムが複雑であり、且つ、学生は複数の研究室に対して、研究室は複数の学生に対し順位をつける方式のため、学生数・研究室が多い場合(社会情報学部は学生数120、研究室数35とする)手で計算するのは無理である。そこで、コンピュータを利用することでこの問題は解決する。さらにこの「学生志願型 GS 方式」を用いたゼミ選抜方式を、すべて WWW を用いて実施することにより、ペーパーレス化及び情報の効率化に対応したものになるのである。そして社会情報学ゼミをモデルとして行う。よって本論文の目的は以下の通りである。

「学生志願型 GS 方式」を用いたゼミ選抜制度を社会情報学部の社会情報学ゼミをモデルとして、WWW 上で実施するためのシステムのプロトタイプを開発する。

2 群馬大学社会情報学部のゼミ選抜制度

2.1 現行のゼミ選抜制度と問題点

現在、社会情報学部の社会情報学ゼミ選抜制度は「逐次選抜制度」が適用されている。まずこの制度を説明する。

ステップ1

学生側：自らの選好順序に基づいて所属希望ゼミカードを提出する。所属希望ゼミカードには、自らの第1希望の研究室名及びその希望理由を記入する。

研究室側：所属希望者集計結果に基づいて、選抜日時・場所・通知書の作成を行い、1次選抜を行う。

ステップ2

学生側：1次選抜に漏れた学生は、1次選抜決定結果で定員にゆとりのある研究室へ、面談を申請する。

研究室側：面談を行った教官は、面談に基づいて、2次選抜を行う。

ステップ3 (ステップn)

学生側：2次選抜に漏れた学生は、2次選抜決定結果で定員にゆとりのある研究室へ、面談を申請する。
研究室側：面談を行った教官は、面談に基づいて、3次選抜を行う。

教務委員会による調整

未だ、所属ゼミがきまっていない学生について、教務委員会が調整を行う。

この方式の問題として、富山・細野(1999)と細野・富山(1999)は、次の3つを挙げた。

1つ目は配属過程における差異の存在性である。これは1次選抜で研究室配属が決定した学生と、それ以降の選抜で決定した学生との間に、それぞれ最終決定までの面談回数や決定時期などの差を生み出すということで、この差は、1次選抜だけしか参加しなかった研究室それ以降の選抜にも参加した研究室との間にも同様に生じるものである。つまり、1次選抜で拒否された学生は、1次選抜で満員となってしまった研究室には、2次選抜では希望を提出することすらできないということである。

2つ目は自分の選好順序を偽って表明する偽表明への誘因の存在性である。これは学生の選好順序において、例えば研究室 a,b の順に選好していたとする。このとき第1志望である研究室 a は人気のある研究室で、もし1次選抜の時点で研究室 a を希望したとして、もし漏れてしまったら、2次選抜に回らなければならない。このような手間を考え、もし1次選抜の段階で研究室 b が研究室 a と比べ受け入れてくれる可能性が高い時、研究室 b を選んでしまう可能性があります。つまり研究室 b を選ぶということは偽り言っているということになる。

3つ目は配属結果の不安定性である。これは学生・研究室がお互い相思相愛であったのに、先ほどの2つ目で述べた第2希望を第1希望として表明したために、マッチングされずに選抜終了後その研究室から「君欲しかったのに何で来なかったの？」というようなことを言われ学生もその研究室に希望しておけば良かったと思ってしまうことである。つまりこのようなことが起きてしまうことは、そのマッチング結果は不安定であるということである。

2.2 学生志願型 GS 方式にもとづく新ゼミ選抜制度

ステップ1

学生側：すべての学生は、自分の選好順序において、u (所属しない) よりも上位に選好しているすべての教官の中で最も選好している1つの教官に所属希望を出す。

研究室側：所属希望を出されたすべての教官は所属を希望してきたすべての学生の中から、自分の選好順序において u (受け入れられない) よりも上位に選好し、かつ最も選好する定員の範囲内の学生の所属希望を受け入れ内定とし、それ以外のすべての学生からの所属希望を拒否する。

・
・
・

ステップk

学生側：ステップ k - 1 で所属希望を拒否されたすべての学生は、これまでに一度も所属希望を出しておらず、かつ自分の選好順序において u よりも上位に選好しているすべての教官の中最も選好している1つの教官に所属の希望を出す。

研究室側：所属を希望されたすべての教官は、ステップ k で自分に所属希望してきたすべての学生とステップ k - 1 で所属希望を受け入れ内定とした学生の中から、自分の選好順序において u よりも上位に選好し、かつ最も選好する定員の範囲内の学生の所属希望を受け入れ内定とし (ステップ k - 1 で内定とした学生が含まれている場合には、内定を継続することになる) それ以外のすべての学生からの所属希望を拒否する。

この方式は、すべての学生が、

[条件1] 教官の誰かに所属希望を受け入れられ内定とされるか、あるいは

[条件2] 自分の選好順序において u よりも上位に選好するすべての教官から所属希望を拒否されるかしたステップで終了する。

2.3 新ゼミ選抜制度の大きな流れ

ここでは社会情報学部(学生数 120、研究室数 35 とする)に適用するとして示す。ここで、なぜ学生

に第5希望まで記入させるかということについては、富山・細野(1999)を参考にした。すなわち、第5希望まで記入させることによって unmatched な学生（どこの研究室にも所属しない学生）が存在しなくなることである。

ステップ1

学生側：自分の希望する研究室を第5希望まで、それぞれの研究室に対する希望理由も含めて、WWW上の学生入力・修正ページから入力する。

研究室側：それぞれ希望して来た学生に対し面談を行い、教官入力・修正ページから学生のそれぞれに希望順位をつける。

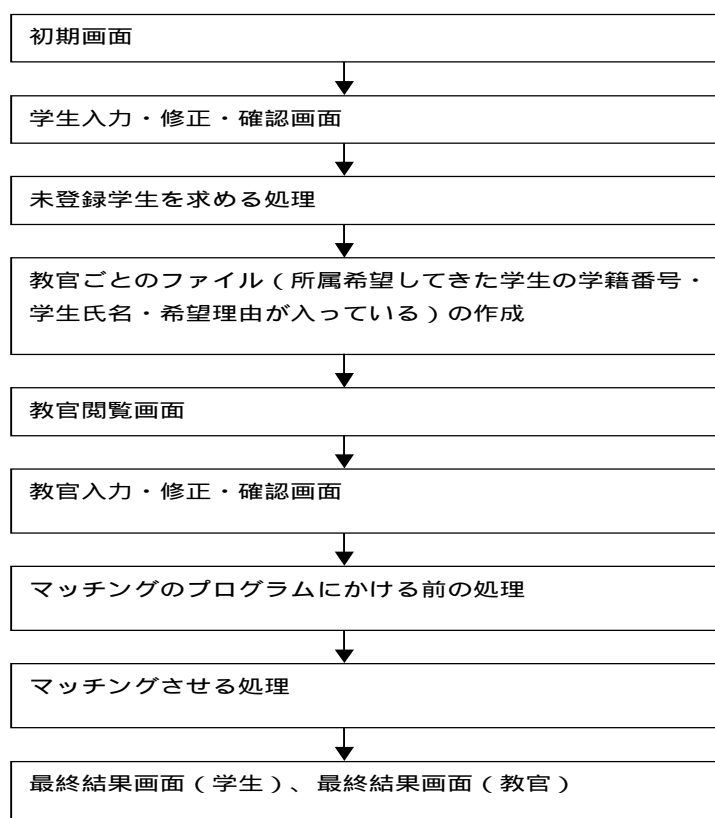
このように、学生及び研究室が直接関与するのをこれだけで、後はすべてコンピュータ上で処理され、その選抜結果は、WWW上でそれぞれがその選抜結果ページにアクセスすることにより確認できる。

3 システムの設計

3.1 概念設計

今回のシステムのおおまかな流れを示す。

図 3 - 1 システムのおおまかな流れ



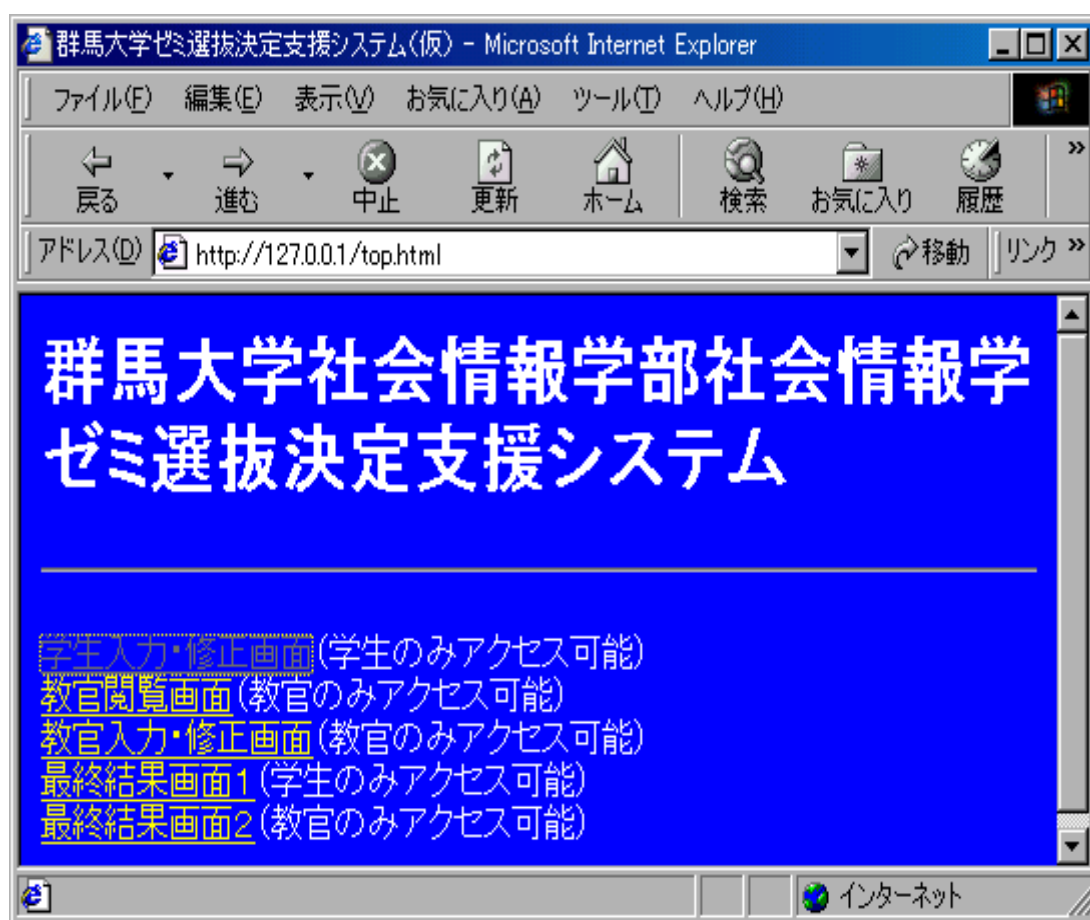
4 テストデータによる実行結果

4.1 学生数 120、研究室数 35 の場合

次に実際の社会情報学部学生数 120、研究室数 35 の場合について、同様に結果を示す。ここで示すのは、学生情報データファイル、教官情報データファイル、最終結果画面 1、2 を示す。なおデータには、学生は学部の 2 期生、研究室数は現在ある 38 の研究室数を 35 として、学生・教官の選好データは、コンピュータ上でランダムに作成したものであり、実際のものではない仮想データでシミュレーションを行う。

まず、初期画面を示す。

図 4 - 1 - 1 初期画面



次に、学生用の最終結果画面 1、教官用の最終結果画面 2 をそれぞれ示す。

図 4 - 1 - 2 最終結果画面 1 の例

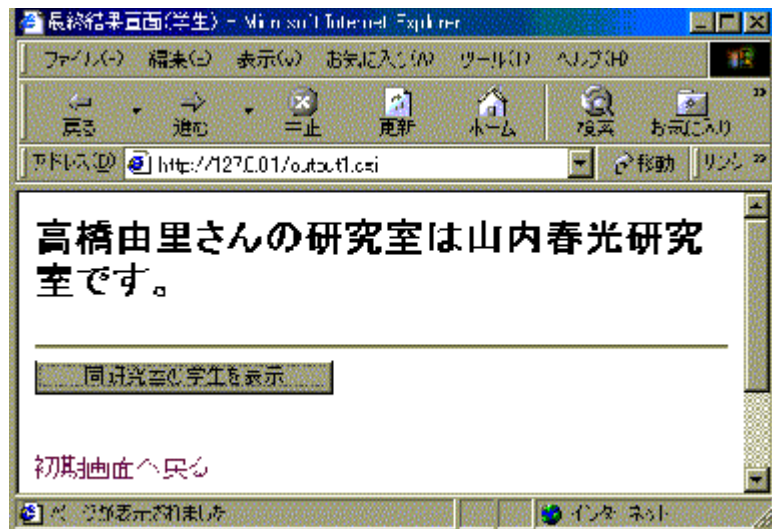


図 4 - 1 - 3 最終結果画面 2 の例



5 結論と今後の課題

5.1 過程の公平性と結果の安定性

このシステムは、高橋(1999)が述べた「過程の公平性」と「結果の安定性」を満たすシステムである。「過程の公平性」とは、現状の制度では、全マッチング参加者の最終的なマッチング結果が得られるまでに1次選抜、2次選抜をいくつかの段階に分かれている制度を、学生側は、最初に学生入力・修正画面に選好順序及び希望理由を入力し、選好順序をつけた教官と面談をすることによって、最終的なマッチング結果が得られること、研究室側は、教官閲覧画面で自分の研究室を選好してきた学生を確認した上で面談をし、その学生に対して教官入力・修正画面に選好順序を入力することのみにより、結果が得られる。一方、「結果の安定性」とは、安定結果が導かれることとし、その安定結果は、学生集団にと

って最適安定結果となっているものの、または、最適ではなくても教官集団よりも学生集団にとってより良い結果であるものとする。

5.2 学生の研究室選択の多様性と選抜に関する不安の解消

現状の制度では、1回の選抜で1つの研究室しか選択できず、2.1節で述べたような問題点が存在していた。このシステムを実際に利用することにより、社会情報学部の場合（学生数 120、研究室数 35）第5希望まで選択する。このことは、より多くの研究室を選択できるだけでなく、学生が持っている偽表明を確実に減らすことの要因になるのである。

5.3 事務処理の効率化

このシステムを実際利用することになると、多くの作業をコンピュータ上で行うことになる。このことは、現在の制度と比べ時間的コスト、ペーパーレス化につながるのである。

5.4 残された課題

認証の部分でパスワードをプログラム中で暗号化する必要がある。このような WWW を用いたシステムで一番大事なことは、1人の人物の情報を他の人物が見れたり、書き換えたりすることは絶対にあってはならないことである。そういう面から考えるとこのシステムは、まず動くということを第一に考えたため、セキュリティ面では不十分である。この点をいかにしっかりするかということは、実際に利用するために解決すべき課題である。

このシステムを利用する場合（社会情報学部内）、学生は第5希望まで記入するため、いくつかの研究室には、数十人の希望者が集まる可能性がある。希望者の集団の中には、第1希望の学生もいれば、第5希望の学生もいる。このような背景の中教官は全員と面談し、選好順序をつけなければならない。これは教官側にとっては大きな負担になる。「学生志願型 GS 方式」には、この問題が付きまとうが、この問題はシステムの開発者が解決するというよりは、管理者（教官）が調整する話なので、ここでは問題提起だけに留める。

文献

Gale,D. and Shapley,L. 1962. "College Admissions and the Stability of Marriage." *American Mathematical Monthly* 69:9-15

富山慶典.1992a「社会的マッチング理論と大学入試制度」理論と方法(*Sociological Theory and Methods*),Vol.7,No.2,61-83

富山慶典・細野文雄. 1999. WWW を利用した研究室配属支援のための制度設計 社会的マッチング理論による理論的分析. 日本社会情報学会（旧日本都市情報学会）第 14 回全国大会研究発表論文集, 269-274, 1999 年平成 11 年 10 月 23 日.

細野文雄・富山慶典. 1999. WWW を利用した研究室配属支援のための制度設計シミュレーションによる実践的分析. 日本社会情報学会（旧日本都市情報学会）第 14 回全国大会研究発表論文集, 275-280.

富山慶典・細野文雄.1999. 2 次選抜を必要としない研究室配属制度の設計.理論と方法(*Sociological Theory and Methods*),14 巻 2 号,73-88.

細野文雄・富山慶典. 2000. WWW を利用した研究室配属支援のための制度設計 II 同一な研究室選好順序のもとでのシミュレーション. 第六回社会情報システム学シンポジウム講演論文集, 119-124.

Yoshinori TOMIYAMA and Fumio HOSONO. 2000. Design of a Laboratory Assignment Institution without the Second Selection under the Sameness Assumption: Fairness, Strategy-Proof and Stability. Miyano, M.(ed.) *Japanese Perceptions of Social Justice: How Do They Figure out What Ought to Be?* 175-189. Ministry of Education, Science, Sports and Culture Grant-in-Aid for Scientific Research (B) Report, Grant Number 09410050.

細野文雄・富山慶典.2001.WWW を利用した研究室配属支援のための制度 -追跡選好順序を学生選好順序のもとでのシミュレーション-.第七回社会情報システム学シンポジウム 学術講演論文集,59-64

高橋香織 1999 社会的マッチング理論に基づく新しいゼミ選抜制度の提案-選抜における「過程の公平性」と「結果の安定性」の視点から.-群馬大学社会情報学部 1998 年度卒業論文