

## グループ討議演習支援システムのためのグループ生成機能

### Group Generation Function of Group Discussion Exercise Support System.

高井 久美子<sup>\*1,\*2</sup>, 渡辺 博芳<sup>\*1,\*2</sup>, 上野 友里恵<sup>\*3</sup>, 佐々木 茂<sup>\*1</sup>  
Kumiko TAKAI<sup>\*1,\*2</sup>, Hiroyoshi WATANABE<sup>\*1,\*2</sup>, Yurie UENO<sup>\*3</sup>, Shigeru SASAKI<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup> 帝京大学理工学部

<sup>\*1</sup> Faculty of Science and Engineering, Teikyo University

<sup>\*2</sup> 帝京大学ラーニングテクノロジー開発室

<sup>\*2</sup> Learning Technology Laboratory, Teikyo University

<sup>\*3</sup> 獨協医科大学

<sup>\*3</sup> Dokkyo Medical University

Email: kumiko @ics.teikyo-u.ac.jp

あらまし：学生が各々の解答を説明してグループでの解を考える「対面でのグループ討議」におけるグループ作成方法について述べる。本手法は、従来グループ作成を行っていた教員の経験則を処理手順として明確化したものである。グループ活動の核となりそうな学生を指定してグループ分けを行う本手法は、比較的簡単な方法でバランスの良いグループを生成できる。

キーワード：協調学習，グループ討議，グループ作成，学習支援システム

#### 1. はじめに

協調学習におけるグループメンバーは、学習活動の目的や形態に応じて適切な構成をとるのが望ましい。SUPNITHIらはCSCLにおける動的なグループ形成法を提案している<sup>(1)</sup>。また、安藤らは大規模教室での問題作成協調学習において、2つの観点を組み合わせたグループ作成方法について述べている<sup>(2)</sup>。

我々は、個別学習と対面での協調学習を組み合わせた授業の基礎知識習得段階に導入したグループ討議を支援するシステムを開発している<sup>(3)</sup>。本システムのグループ生成機能を実装するために、グループ作成を行っていた教員の経験則を処理手順として明確化し、実装した。良いグループ分けを客観的に評価することは困難なので、本研究では教員の意図に適合したグループ分けを行うことを目指した。

#### 2. グループ討議の概要とグループ作成方針

グループ討議では、宿題として個々の学生が取り組んできた課題の解を発表し合い、その後、グループとしての解を導く。発表を聴講する学生には必ず質問かコメントを義務付ける。発表と質疑・コメントの状況、グループの解、疑問点をワークシートに記入して提出する。教員は提出されたワークシートに目を通して、疑問点などについてのフィードバック(短時間講義)を行う。

このようなグループ討議の導入により、課題を直接教員に提出する場合に比較して、学習内容の深い理解、学友へ発表するため「課題をしっかりとやらねば」というモチベーションの向上などの効果がみられた。また、発表・発言をすることで討議に慣れることも期待できる<sup>(4)</sup>。

グループ討議演習支援システムにグループ生成機能を実装するために、従来、教員が行っていたグル

ープ作成の方法を分析した。その結果、以下のことがわかった。

- ①原則1 グループ3名。課題未提出者はオブザーバとして各グループに1名以内になるように配置する。
- ②討議がスムーズに進むように、各グループに活動の核となりそうな学生を最低1名配置する。これは、成績、積極性、コミュニケーションなどの点で優れていると思われる学生で、教員の主観的判断による。本研究ではこのような学生をキーパーソンと呼ぶ。
- ③討議に緊張感を持たせるために、日頃交友が深い友人同士は、できるだけ別のグループになるように配置する。
- ④対象となる授業では、このようなグループ討議を数回実施するので、以前のグループ討議でのメンバーとできるだけ重ならないように配置する。少なくとも、メンバー全員が同じにならないようにする。また、直前の回の討議で同じグループになった学生はできるだけ別グループになるように配置する。

これらのうち、③と④は完全に条件を満たすことが難しい場合もあり得るので、できる範囲で調整する。

#### 3. グループ作成処理

##### 3.1 入力情報

グループ作成機能へは、(a)履修者リスト、(b)キーパーソンリスト、(c)交友グループのリスト、(d)課題提出者リスト、(e)過去のグループ情報を入力とする。これらのうち、(a)(b)(c)は複数回のグループ討議において同一となる。3名1グループとするので、(b)キーパーソンリストは履修者の1/3程度を選定しておく。(c)は交友の深い学生のIDのリストを交友グループとして、そのグループのリストで表す。

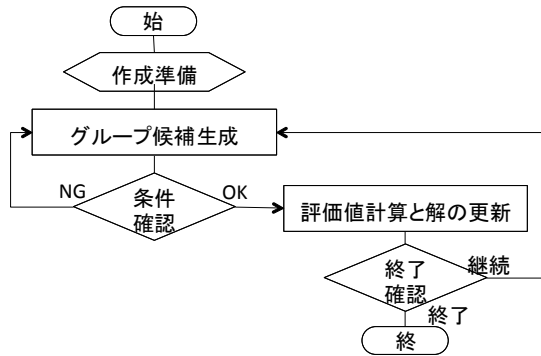


図1 グループ作成手順

### 3.2 グループ作成の手順

グループ作成手順を図1に示す。

最初に課題提出者の数から作成するグループの数  $N$  を計算し、課題未提出のキーパーソンをキーパーソンリストから除くなどの準備処理を行う。その後、候補となるグループを生成し、その候補の評価値を計算、最終的に解とするグループとして評価値の高い方を保持する処理を繰り返す。処理は評価値が最大値をとる候補が生成されるか、指定した回数だけ繰り返した場合に終了する。

候補となるグループの生成は次の手順で行う。

(1)グループを保持するエリアを作成するグループ数  $N$  だけ確保する。(2)キーパーソンを優先順に各グループに1名ずつ配置する。(3)提出者リストをシャッフルして、既にキーパーソンとして配置している者を除いて、各グループに追加していく。(4)同様に未提出者リストをシャッフルして各グループに追加していく。

候補となるグループの条件確認は、過去のグループ情報が存在する場合に行う。作成した個々のグループと過去のグループを比較し、メンバーの中の3人が同じグループが存在した場合はNGとする。

### 3.3 評価値の計算

交友関係の重なり ( $f_f$ ) と過去のグループとのメンバーの重なり ( $f_p$ ) について、評価値としての適合度を計算する。教員の意図に適合しているという意味で適合度と呼ぶ。適合度はいずれも式(1)で計算する。各グループで人数が異なる可能性があるため、各グループから2名を取り出す組み合わせの合計を分母とした。分子にある  $c$  は  $f_f$  では取り出した2名が同じ交友グループに属していたケースの数、 $f_p$  では取り出した2名が過去に同じグループになったことのあるケースの数である。

$$\left(1 - \frac{c}{\sum_{j=1}^n k_j}\right) \times 100 [\%] \quad \text{---(1)}$$

( $k = {}_x C_2$ )

このようにもとめた  $f_f$ ,  $f_p$  とそれぞれの重み  $w_f$ ,  $w_p$  を使って最終的な適合度  $f$  を式(2)で計算する。

$$f = \frac{f_f \times w_f + f_p \times w_p}{w_f + w_p} \quad \text{---(2)}$$

## 4. グループ作成実験

帝京大学理工学部ヒューマン情報システム学科で2012年度前期に開講した情報システム実習2の情報を活用して5回分のグループ作成実験を行った。履修者は31名で、教員がキーパーソン10名を指定、交友グループと各回の課題提出者リストを入力として使用した。また、各回で作成したグループをそれ以降での過去のグループ情報として使用した。なお、評価式の計算では  $w_f$ ,  $w_p$  とともに1とし、候補生成の繰り返し回数は1000とした。

表1 作成されたグループの適合度

回	未提出	グループ	$f$	$f_f$	$f_p$
1	3	9	100	100	100
2	7	8	98.5	97	100
3	6	8	93	95	91
4	2	9	92	97	87
5	4	9	86.5	97	76.0

表1に結果を示す。授業担当教員が作成されたグループを精査したところ、ほぼ教員の意図に適合しており、「実際の場面で利用可能」という評価を得た。ただし、過去のグループとの重なりは、直前のグループとの重なりを重視したいという指摘があった。

## 5. おわりに

グループ討議演習支援システムのためのグループ生成法について述べた。今後、直前のグループとの重なりを考慮した適合度を導入し、本システムへの組み込みを行いたい。

本研究は科研費(23501114・24501211)、帝京大学理工学部教育・研究推進特別補助金の助成を受けたものである。

### 参考文献

- (1) Thepchai SUPNITHI, 稲葉晶子, 池田満, 豊田順一, 溝口理一郎: 動的学習グループ構成機能を備えた協調学習支援システムの開発 ~協調学習教材オーサリングツールとグループ形成メカニズム~, 教育システム情報学会誌, Vol.18, No.1, pp.101-110 (2001)
- (2) 安藤公彦, 宮坂秋津, 稲葉竹俊: 大規模教室における協調学習活性化のための協調スクリプト適用 CSCLシステムの開発, 情報処理学会研究報告, Vol.2013-CE-118, No.16, pp.1-7 (2013)
- (3) 高井久美子, 渡辺博芳, 前川司, ほか: グループ討議演習支援システムの試作, 教育システム情報学会第37回全国大会講演論文集, D4-3, pp.194-195 (2012)
- (4) 高井久美子, 渡辺博芳, 佐々木茂, 鎌田一雄: 個別学習と協調学習を組み合わせた授業例ーオブジェクト指向モデリング導入教育における設計と実践ー, 教育システム情報学会誌, Vol.28, No.3, pp.210-222 (2011)