

## 授業時間内にピアインストラクションを取入れた 授業モデルにおける課題遂行への影響評価

### Evaluation of a problem accomplishment on a lecture incorporating a peer instruction in school hours

小宮 聖司<sup>\*1\*3</sup>, 米谷 雄介<sup>\*2</sup>, 永岡 慶三<sup>\*2</sup>  
Seiji KOMIYA<sup>\*1\*3</sup>, Yusuke KOMETANI<sup>\*2</sup>, Keizo NAGAOKA<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup>早稲田大学大学院 人間科学研究科  
<sup>\*1</sup>Graduate School of Human Sciences, Waseda University

<sup>\*2</sup>早稲田大学 人間科学学術院  
<sup>\*2</sup> Faculty of Human Sciences, Waseda University

<sup>\*3</sup> 神奈川工科大学創造工学部  
<sup>\*3</sup> Faculty of Creative Engineering, Kanagawa Institute of Technology  
Email: kom@fuji.waseda.jp

**あらまし**：本稿ではブレンド型授業に対し、授業時間内に学生相互のピアインストラクションを取入れることによる課題遂行への影響評価を行った。授業時間内にピアインストラクション、ICT活用による自習支援、教員との個別指導を繰り返し行うティーチングサイクルを多人数授業である機械設計授業に適用した。ピアインストラクションを導入した場合とそうでない場合の課題遂行結果から、ピアインストラクションをブレンド型授業に導入した場合の効果が確認できた。

**キーワード**：ブレンド型授業、ピアインストラクション、ティーチングサイクル、多人数授業

#### 1. はじめに

近年、工科系大学において入学する学生の学力差や気質の多様化が増大している。そのため、学生個人に合わせたきめの細かい個別指導が望まれるが、特に多人数授業等においては実現困難な状況にある。

多人数授業において数名のチームを組み、その中で議論し合い授業を進める手法<sup>(1)</sup>、できる学習者ができない学習者を教える試み<sup>(2)</sup>がなされてきたが、これまで、少人数に分割する方法では、継続してグループ間の知識交流がなされないこと、教え合う試みについては、学習者全員のペアリングは不可能であり、上位と下位の十数組のペアにとどまるため、学習者全員が恩恵を受けないことなどから、授業時間内に学習者全員に対して対面による個別指導が困難であった。そこで、ICTを用いた3者間モデル<sup>(3)</sup>を拡張する形で、学習者同士の直接的対話と従来の教師による足場かけを組み込んだブレンド型授業モデルの提案<sup>(4)</sup>が行われている。

本稿はブレンド型授業にピアインストラクションを取入れることによる課題遂行への影響について、実際の授業に適用し効果を確認した。

#### 2. ピアインストラクション導入によるブレンド型授業

ブレンド型授業はオンライン学習および対面指導を組み合わせた学習形態である。この学習形態にピアインストラクションを導入した授業モデルを提案する。ここでのピアインストラクションとは「授業時間内」に「学生(複数)がお互い対面」で「相談や

教えあい」を実践することである。授業時間内にピアインストラクションを導入したブレンド型授業モデルを図1に示す。また、各相互作用を以下に示す。

- ① 学習者⇄学習者：ピアインストラクション
- ② 学習者⇄自習支援：自習支援システム
- ③ 学習者⇄教員：個別指導、足場かけ

本稿の学習モデルは①→②→③を基本形とし、授業時間内にこのサイクルを回す事により学習を促進する。ここではこの手法をティーチングサイクルと称する。

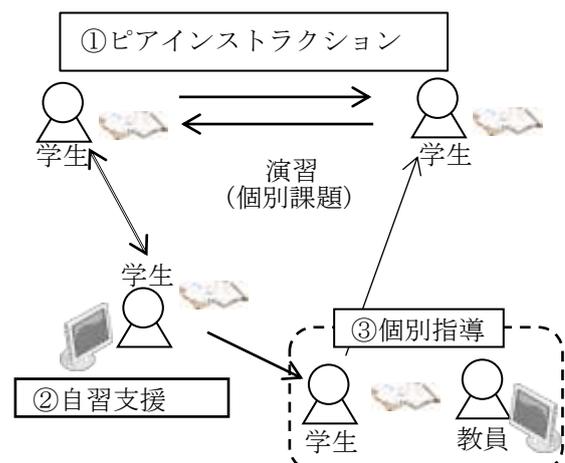


図1 授業時間内にピアインストラクションを導入したブレンド型授業モデル

#### 3. 授業実践

工学系の大学、特に機械工学系の学科においてエンジニア育成のための主要な科目と位置づけられて

いる機械設計の授業を対象とした。授業は 2 年生後期の 3・4 限連続で行われる。日程前半は設計計算を行い、後半は CAD および製図作業へ移行していく。授業 1 日分の流れを図 2 に示す。まず、座学による基礎学問の解説及び当該日程で進むべき課題について一斉講義を行う。この一斉講義は毎授業冒頭 1 時間程度である。その後、個別課題を与えられた学生は教科書や資料を用いて強度などについて設計計算を行う。この時前述した、学生同士の相談や教え合い等のピアインストラクションを実施する。さらに個別学習では ICT を用いた設計計算支援プログラム<sup>6)</sup>を用いた。授業時間内におけるピアインストラクション例を図 3 に、自習支援利用シーンを図 4 に示す。

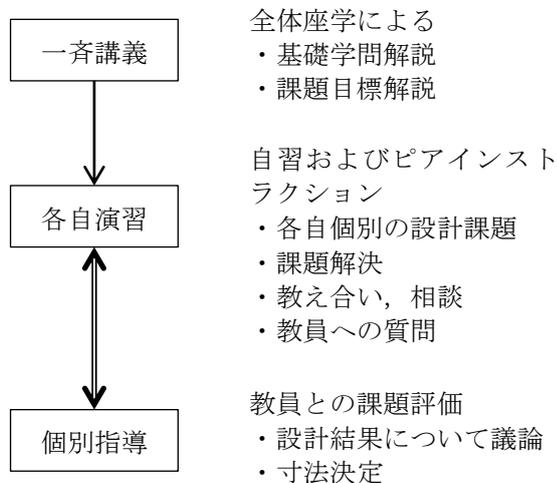


図 2 授業 1 日分の流れ



図 3 ピアインストラクション



図 4 自習支援利用シーン

個別課題は一段減速機的设计とした。一對の歯車と 2 本の軸（入力軸と出力軸）の設計及び製図である。この授業の成果物は、設計計算ノート、組立計画図、CAD 投影図（入力軸、出力軸）および部品図（入力軸、出力軸）である。ここで、各成果物はお互いに依存関係があるため、最後に取り組み出力軸の部品図が完成したか否かにより、年度の成果全体を判断できる。

#### 4. 授業実践結果

授業時間内に学生のピアインストラクション導入の効果を把握するため、2010 年度から 2013 年度まではピアインストラクションを用いたブレンド型授

業モデルを、2014 年度は授業中「私語禁止」と指示を行い、ピアインストラクションを行わなかった。年度ごとの学生数を表 1 に示す。年度末の課題（出力軸部品図）完成および未完了の割合を図 5 に示す。

表 1 年度ごとの学生数(評価対象者)

年度	2010	2011	2012	2013	2014
学生数	70	56	52	68	65

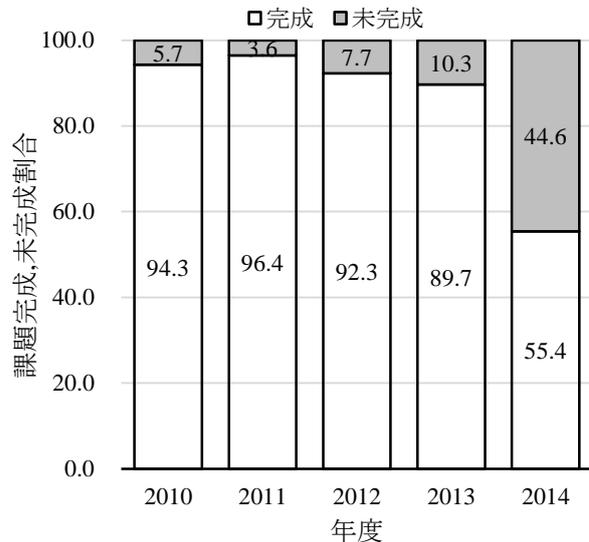


図 5 課題完成,未完了割合

ここで、2013 年度および 2014 年度の完成率が同じと仮定した場合の  $\chi^2$  検定を行った。その結果、有意差 5% で完成率が異なることがわかった。同様に他の年度との比較結果から 2014 年度の未完了者数が明らかに増加したことがわかった。

#### 5. おわりに

本稿はブレンド型授業にピアインストラクションを導入した授業モデルを提案した。この授業モデルを適用した授業実践により課題遂行への影響評価を行った。その結果、ピアインストラクション導入に有意な結果が得られた。

#### 参考文献

- (1) 小林仁, 内田龍男, 石山純一, 谷垣美保, 李晚在, 菅野洋行: “学生同士の教え合いに基づく教育モデル”, 工学教育, 60(6), pp.124-129 (2012)
- (2) 青木徹彦: “できる学習者ができない学習者を教える構造力学演習の試み”, 工学教育, 51(4), p23-26 (2003)
- (3) 清水康敬編: “情報通信時代の教育” 電子情報通信学会, 東京 (1992)
- (4) 藤代昇丈, 宮地功: “ブレンド型授業による英語の音読力と自由発話力に及ぼす効果”, 日本教育工学会論文誌, 32(4), pp.395-404 (2009)
- (5) 小宮聖司, 永岡慶三: “個別指導のための設計計算支援プログラムの開発と機械設計教育への活用”, 工学教育, 92(1), pp.59-65 (2014)