

ティーチングサイクルの導入による多人数教育の効率化

The Efficiency Increase of an Engineering Education in a Large Class Using the Teaching Cycle in Classroom Hour

小宮 聖司^{*1*3}, 永岡 慶三^{*2}
 Seiji KOMIYA^{*1*3}, Keizo NAGAOKA^{*2}

^{*1} 早稲田大学大学院人間科学研究科

^{*1} Graduate School of Human Sciences, Waseda University

^{*2} 早稲田大学人間科学学術院

^{*2} Faculty of Human Sciences, Waseda University

^{*3} 神奈川工科大学創造工学部

^{*3} Faculty of Creative Engineering, Kanagawa Institute of Technology

Email: kom@fuji.waseda.jp

あらまし：本稿では、多人数教育の効率化をはかるために、ティーチングサイクルの提唱とその実践を述べる。ティーチングサイクルとは、理解度の近い学習者相互、進捗度の異なる学習者間、さらにティーチングアシスタントも含めた半学半教の場を、授業時間内に積極的に設け運用する教育手法である。本手法により、学習者個人の理解度の差異を利用して、進捗度の早い学生から順番に効率よく個別指導出来るようになった。

キーワード：ティーチングサイクル，多人数教育，個別指導，機械設計

1. はじめに

現在、M.トロウによる高等教育システムの段階⁽¹⁾ではユニバーサルアクセス型の時代になった。しかし対応する教員の増員，教室等設備の拡充にはわかには困難である。そのため、マス型と言われる、多人数教育が現在も行われている。

そこで、多人数教育の効率化をはかるために、ティーチングサイクルを提唱した。この教育手法を多人数教育である機械設計の授業に適用し、その効果を確認した。本論文は、ティーチングサイクルを機械設計授業に導入した効果について述べる。

2. 機械設計

工学系の大学，特に機械工学系の学科において機械設計および設計製図の授業は、ものづくりをおこなえる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。機械設計は、設計条件を自ら設定し、寸法の仮決定を行い強度計算の結果、問題があれば、仮決定に戻って修正する、というフィードバックを繰り返し適正な寸法を決定する過程の習得である。このことは、理論的に当てはめれば一発で答えが出るといふ、これまでの授業に慣れてきた学習者にとって非常に理解しにくい行程である。

機械設計は、仮定計算や結果の評価が設計者の考え方により変わること、設計条件や設計者の理解度・進捗度が異なることなどから、直接考え方を聞ける個別指導が必須である。また、近年においては特に、学力等の個人差が拡大しつつあるため、個別指導の必要性が増している。しかし、機械設計は多人数教育であるため、授業時間内に全員に対して個別指導を行うことは従来困難であった。

3. ティーチングサイクル

講義時間内に(a)進捗が同じ学習者同士の教え合い、(b)進捗の早い学習者が遅い学習者を教える、さらに(c)TA が進捗の早い学習者を指導する、相互の教え合いと進捗の異なる学習者同士の半学半教の場を積極的に設け運用する「ティーチングサイクル(TC: Teaching Cycle in classroom hour)」を提唱する。ティーチングサイクル概要を図1に示す。

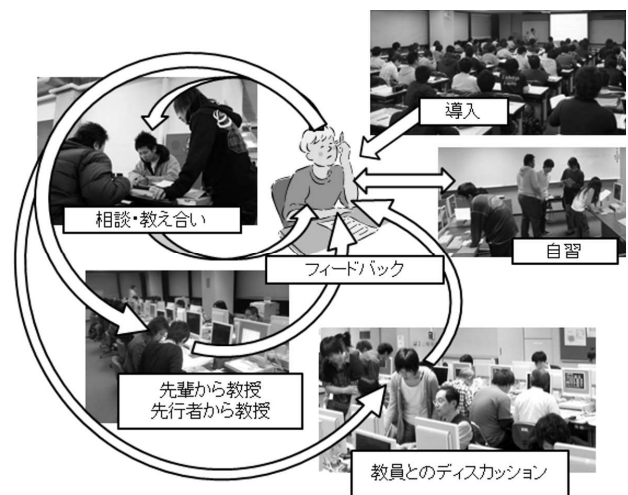


図1 ティーチングサイクル概要

ティーチングサイクルは、進捗の同じ学習者相互に教え合うサイクル(相談)，進捗の異なる学習者相互の教え合うサイクル(助言・教授)，TAによる教授のサイクル(指導・教授)，そして、教員の最終判定

による多段構造を取る。このことにより、進捗に応じた段階を経て、最終的に全員が授業目標に到達する。

4. 設計計算支援プログラム(DCAP)

本授業における設計課題は、機械要素として重要な歯車を用いた歯車減速機とした。歯車減速機の仕様は学籍番号を元に各人が異なるように設定されている。そのため、すべての条件の組み合わせを事前に計算し、その表を見ながら学生を個別指導することは、教員にとって煩雑である。

そこで、設計仕様は学籍番号を元に設定されるため、その学籍番号を入力するだけで、学生の進捗に応じて強度計算結果や寸法チェックに必要な箇所のみを表示を行う、設計計算支援のためのプログラム(DCAP: Design Calculation Assisting Program)の開発を行った⁽²⁾。DCAP は教員が個別指導した時刻を記録できるため、授業時間内に学生と何回ディスカッションが行えたか、また、その累計である個別指導の延べ人数等の情報を取得できる。図 2 に記録開始からの経過時間および学籍番号(末尾 2 桁)を示す。例えば、12 番の学生は、記録開始から①40 分②53 分③2:02 分④2:21 分の 4 回指導を受け、データが更新されていることがわかる。また、経過時間ごとに図中の○印を累計したものを、図 3 に示す。図 3 より、授業終了時刻 (2:24) には延べ 337 名の学生が個別指導に訪れたことがわかる。

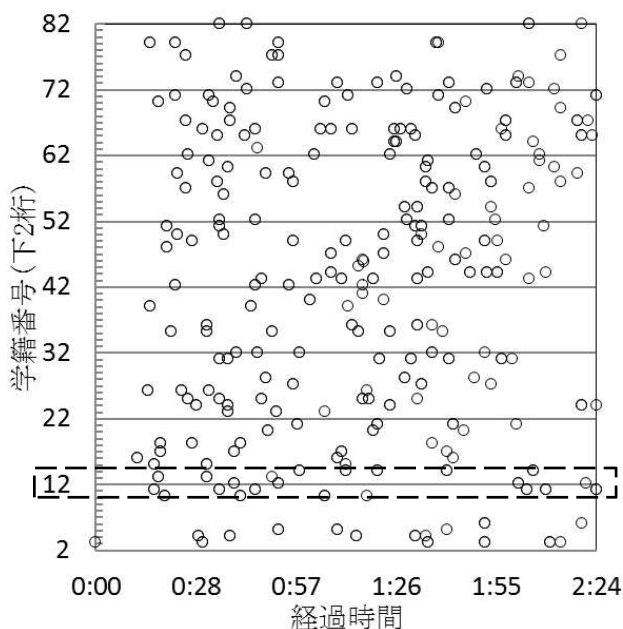


図 2 個別指導記録(2013/9/20)

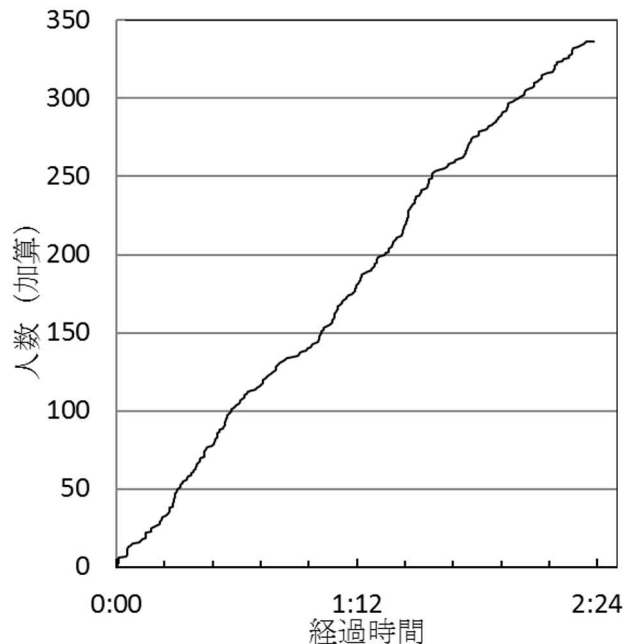


図 3 個別指導累計人数

5. まとめ

多人数教育を効率化し、授業時間内に個別指導が行えるよう、ティーチングサイクルを提唱し、多人数教育である機械設計授業に適用した。多人数教育においても授業時間内に個別指導が行えたかを DCAP を用いて確認した。導入前は、学習者が 1~3[回/日]個別指導に訪れ、相談に来ない学習者が約 10[人/日]存在した。この相談に来ない(来られない)学習者は最終的に設計が完了しなかった。本手法により、授業時間内に個別指導可能な延べ人数が約 300[人/日]になることが分かった。また、最大は約 18[回/日]、最低でも 1 [回/日]は必ず教員の個別指導を受けたことが確認できた。ティーチングサイクルを用いることにより、教員は最終判定に達した学習者に対して個別指導を行えばよいため、学習者全員が一斉に教員の元に来て指導不能に陥ることがない。本手法により、学習者個人の進捗(理解度)の差異を利用して、進捗度の早い学生から順番に整然と、教員は個別指導が行えるようになった。さらに、教員の時間に余裕が出来るため、理解の遅い学習者に対して教室内巡回による積極的な個別指導も行えるようになった。

参考文献

- (1) M. トロウ, 天野郁夫訳: “高学歴社会の大学”, 東京大学出版会, 東京 (1976)
- (2) 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, Vol.92, No.1, pp.59-65 (2014)