

正誤問題と三軸圧縮試験に関するビデオによる土質力学教材の開発とその有用性の検討

松江高専 非会員 ○樋野龍之介

松江高専 正会員 河原荘一郎

1. はじめに

土質力学は学生にとっては専門用語や式が多く、一般に苦手意識を持ちやすい学問である。

そこで、実力向上のため松江高専（以下「本校」とよぶ）では実力試験と復習試験を平成13年度より正式に採用している。また、専門用語・正誤問題のチェックシートの配布により学生が復習しやすくなっている。その結果、平成13年度実施の実力試験の平均点が21.4点であったのに対し平成23年度では73.3点と大幅に向上している¹⁾。しかし、この結果は配布される過去問による試験対策のしやすさによるところが大きいという見方ができる。なぜなら、配布された過去問に出題されていない問題の正答率は約20%と低かったという事実があるからである。このままでは土質力学を本質的に理解している学生は少数であるといわざるをえない。

そこで、本研究では土質力学の本質的理解を助ける教材の開発を目的とし、2種類の教材を開発した。

2. 開発した教材について

(1) Moodle による正誤問題の作成

本校のwbt(Web-based-training)上にMoodleというプログラムを用いた正誤問題を作成した。これらは回答を受験者が送信した直後にその問題の解説が見られるようになっている。なお、出題範囲は本校で学ぶ土質力学の全範囲であり、問題数は43問である。また、問題はチェックシートからの抜粋であり、抜粋するにあたり単純な暗記問題は避け、論理的に答を導けるものを中心とした。以下に正誤問題とその解説の一例を示す。

問 27 粘性土の透水性は、一般に水温が高いほど小さくなる。

解説 問題文は誤りです。水温が高くなると水の粘性は低下します。イメージとして、さらさらした水になるため、流れやすい水になります。よって、透水性は大きくなります。

(2) 三軸圧縮試験に関する教材の開発

三軸圧縮試験に関するビデオ教材を開発した。その内容は三軸圧縮試験を理解するにあたり必要となる用語や、この試験の目的をイラストと字幕により解説したものである。また、実際の試験風景を撮影し、その動画中にも字幕やイラストを入れ、現在の試験手順がどういう意味を持っているのかを解説した。

3. 各教材の開発経緯

(1) 正誤問題

前述のチェックシートに掲載されている正誤問題には答の解説は載っていない。そのため、論理的に答を導かなくてはならない問題は、答のみを暗記するに止まる傾向にある。そこで、そういった問題を抜粋し、その解法を示すような教材を開発できれば、土質力学の本質的理解を助け、苦手意識も取り除けるのではないかと考えた。

wbt上に掲載した理由は、パソコン、スマートフォンから正答や解説の閲覧が可能のため、どこでも気軽に教材が利用できるからである。

(2) ビデオ教材

平成26年11月13日に環境・建設工学科4年(以下「C4」とよぶ)の学生26人を対象にアンケートを実施し、土質力学に関する意識調査を行った。その結果、半数もの学生が三軸圧縮試験に苦手意識を持っていることが判明した。そこで、三軸圧縮試験に関する教材を開発することとなった。

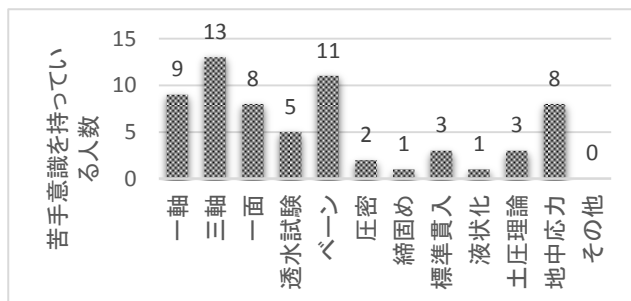


図1 分野別の苦手意識を持っている人数

ビデオ教材という形を採った主な理由は2つある。1

キーワード 土質力学 正誤問題 三軸圧縮試験 ビデオ 教材

連絡先 〒693-8518 島根県松江市西生馬町14-4 TEL: 0852-36-5263

つ目は、模型の教材のようにその教材を解説する人間が不要であり、よって、常に一定の質で教材が機能するというものである。2 つ目は、豊富なイラストやアニメーションおよび実際の試験風景動画を入れることができるため、教科書のような紙媒体の教材より土の挙動や専門用語が示している状況を想像しやすいというものである。

4. 教材の効果検証

(1)教材の効果検証の方法

a) 正誤問題

平成 26 年 11 月 13 日に C4 の学生を対象に正誤問題を実施し、その後、アンケートを採った。アンケート内容は、この正誤問題が土質力学に対する苦手意識の解消や理解度の上昇に役立ったかを 5 段階評価してもらうものである。アンケート回答者は 26 人であった。

b) ビデオ教材

平成 26 年 12 月 18 日に C4 の学生を対象にビデオの上映を実施した。そこで、ビデオ上映前と後の 2 回、アンケートを採った。アンケートの内容は三軸圧縮試験をその試験目的、試験の流れ、またその流れが持つ意味についてどの程度自分で説明できるかを「大体説明できる」、「教科書などを読めば大体説明できる」、「教科書などを読んでも少ししかできない」、「できない」のいずれかを選択するというものである。なお、質問の内容は上映前後で同じものである。アンケート回答者は 27 人であった。

(2) アンケート結果

a) 正誤問題

図 2 は土質力学に対して苦手意識があるか否かを調査した結果である。すると約 8 割 (21 人) が苦手意識を持っていると回答した。そして、図 3 はこの教材が苦手意識の解消に役立ったかを 5 段階評価した結果である。数字が大きほど貢献度が高かったことを表している。すると、苦手意識があった 21 人の内、62%にあたる 13 人が 4 または 5 という高い貢献度を選択した。また土質力学に対して理解度が上昇したかも先ほどと同様に 5 段階評価で回答し

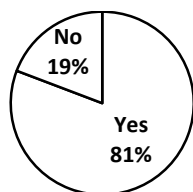


図 2 苦手意識の有無

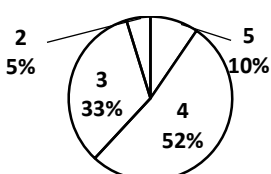


図 3 教材の苦手解消への貢献度

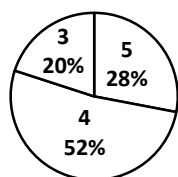


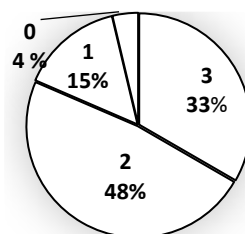
図 4 教材の理解度上昇への貢献度

てもらったが、その結果が図 4 である。2 や 1 といった低評価回答は 0%であり、5 や 4 といった高評価回答が 8 割 (20 人) を占める結果となった。

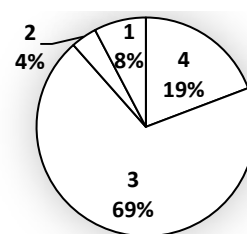
b) ビデオ教材

a 図、c 図は上映前の C4 の学生の三軸圧縮試験に対する理解度を示している。b 図、d 図は上映後のものである。

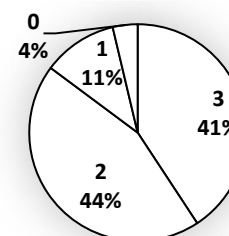
図 5 三軸圧縮試験に対する理解度



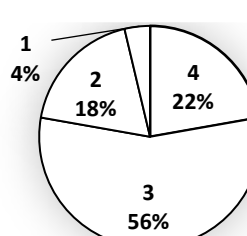
(a) 試験目的(上映前)



(b) 試験目的(上映後)



(c) 試験の流れ(上映前)



(d) 試験の流れ(上映後)

0 無回答 1 説明できない 2 教科書などを読んでも少ししかできない 3 教科書などを読めば大体説明できる 4 大体説明できる

a 図と b 図および c 図と d 図を見ると、上映後は上映前に比べ試験目的と試験の流れについて、「教科書などを読んでも少ししか説明できない」グループがそれぞれ 44 ポイント、26 ポイント減少し「教科書などを読めば大体説明できる」グループに多くの人が移動した。また、「大体説明できる」グループも新たに出現した。

5. おわりに

どちらの教材も有用性が確認できたため、目的はある程度達成できたといえる。しかし、教材の効果を感じられなかった学生もいる。これは、正誤問題の場合は、文章のみでの解説であったため伝わりにくかったり、ビデオ教材では、字幕に見づらい部分あったことが原因だと思われる。よって、図の挿入、字幕の拡大などといったさらなる教材改善の必要がある。

参考文献

- 1) 河原莊一郎: 松江高専における土質実力向上に関する取り組み, テラメカニックス, 32, pp.15-20, 2012-5