

学生による構造力学の理解に向けた教材づくり

木更津高専環境都市工学科 正会員 ○佐藤 恒明
横河システム建築 高山晃 豊橋技科大 高梨藍生
前岩手大学工学部建設環境工学科 正会員 宮本裕

1. はじめに

木更津高専では、第2学年から構造力学の授業が始まる。力のつり合いから支点反力を求める初歩の段階で苦手意識を持つ学生が顕著になってきた。平成14年度の学習指導要領改訂から中学校課程で力の合成、浮力などの力学項目が削除され、高等学校課程の理科総合へ移動した¹⁾ことが要因の一つと考えられる。教卓上で使用可能な第2学年用の構造力学の理解に向けた教材づくりに第5学年の学生らが議論しながら取り組んだ。また、作製した教材を使用して第2学年の学生の前で簡易授業を行ったので概要を報告する。

2. 教材づくり

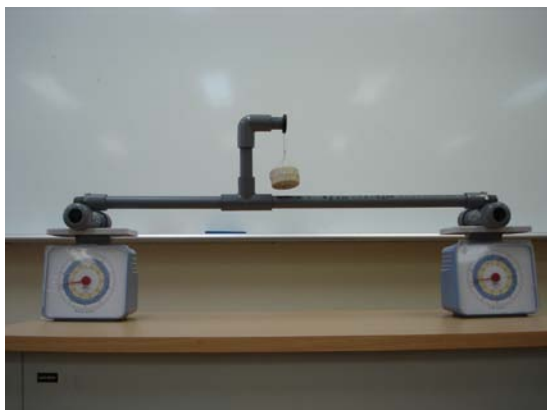


写真1 支点反力をバネはかりで表示

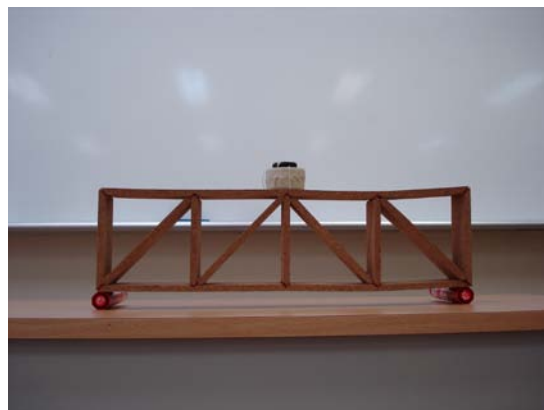


写真2 トラス部材力を変形から理解

2. 1 支点反力の理解に向けて作製した教材

写真1に示すように梁の途中で別の部材を接合して荷重を作用させる。荷重を作用させる前に、自重の影響を除くため、バネはかりの左右の値が同じになるよう調整しておく。載荷位置の垂直線がスパン中央にある場合、荷重による反力の値は左右とも同一になることを視覚的に理解でき、左右の部材を変えて接合部の位置を変更できる。

2. 2 トラス部材力の理解に向けて作製した教材

写真2に示すように斜材が圧縮力を受けるハウトラスを作製した。この模型は上下を反対に支点上に置けば、斜材が引張力を受けるプラットトラスになる。荷重を載荷させると変形を生じるが、教室内で後方の席からわかるように大きく変形する教材づくりは難しい。第5学年の学生は黒板に図1に示すような図を描いて説明した。

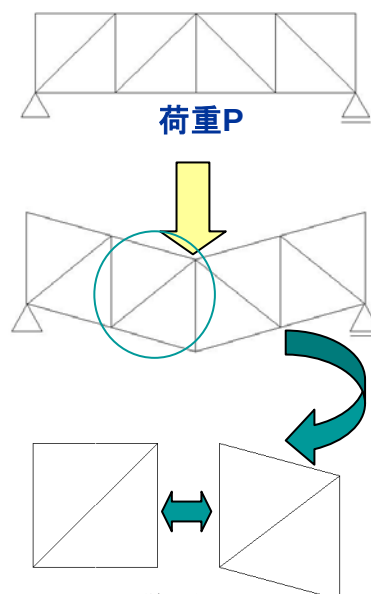


図1 説明図

キーワード：教材づくり，支点反力，トラス部材力

連絡先：〒292-0041 木更津市清見台東2-11-1 TEL 0438-30-4158 E-mail: csatou@kisarazu.ac.jp

3. 簡易授業

第2学年の学生の中で17名が簡易授業に参加した。実施時期は、後期期末試験の終了後であり、期末試験の答案を返却する時期と重なる。簡易授業について“構造力学がわかるような教材を作製したので、構造力学が苦手な学生はぜひ参加してほしい”と説明したこともあり、図2に示すように構造力学は難しいと回答した学生が約6割含まれている。

簡易授業は、第5学年の学生2名が教卓上に作製した模型を置き、荷重を作用させて支点反力の値をバネはかりで見せることから始まった。受講した17名にとって学習している単純梁であることから、模型を使用した第5学年の学生の説明に対する反応はほとんど

なかった。写真1の教材のねらいは、載荷位置の垂直線が単純梁のスパンのどの位置にあるかに着目すれば容易に反力を求められることである。接合部へ荷重が伝わり、接合部に垂直荷重とモーメント荷重の両方が作用すると考える場合は、モーメント荷重による反力を重ね合わせる²⁾。このことを理解している学生は比較的少ない。

一方、トラスの部材力を図1を描いて5年生が説明すると反応があり、図3から約7割の学生が、トラスの部材力を理解できたと推察される。



写真3 簡易授業の様子

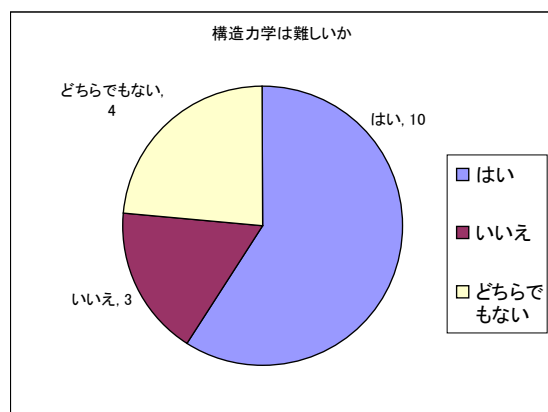


図2 構造力学は難しいか

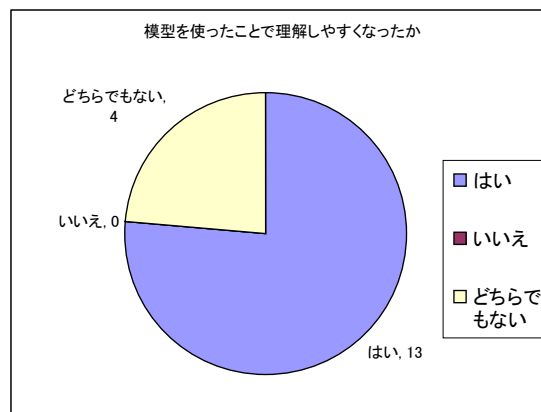


図3 模型使用で理解しやすくなったか

4. まとめ

木更津高専では、中学校への出前授業で使用する卓上型の曲げ試験装置を専攻科生に製作させ、構造力学・鉄筋コンクリート工学の実践的復習が行われた³⁾。本研究で教材づくりに係わった第5学年の学生にとっては、議論しながら教材を作製する過程のみならず、第2学年の学生の前で作製した教材を使用して簡易授業を行うことが、彼らの構造力学の復習になったと考えられる。

参考文献

- 1) 松田哲：理工系教育の問題点を考える，日本工学教育協会，工学教育，vol.57-1，pp.111-116，2009.1
- 2) 宮本裕他：構造工学の基礎と応用(第3版)，技報堂出版，pp.28-29，2003.5
- 3) 青木優介・嶋野慶次：鉄筋コンクリート梁曲げ試験装置の作製を通じた構造力学・鉄筋コンクリート工学の実践的復習，国立高等専門学校機構，高専教育，第32号，pp.141-146，2009.3