

事業名		代表者所属	徳山工業高等専門学校/土木建築工学科
13KJ-016		代表者	准教授 海田 辰将
夏休みジュニア科学教室 チャレンジ！ザ・		開催地	周南市
トラスタワー ～Don't think...FEEL!～		助成金額	10万円
活動概要	<p>日時：2013年8月11日(日)10:40-12:40</p> <p>場所：徳山工業高等専門学校 設計製作室</p> <p>対象：小学生～中学生(学年不問)</p> <p>参加者(人)：18名(※参加登録21名、欠席3名) 内訳(保護者;12人)(生徒;18人)</p> <p>内容：パスタと油粘土でタワー模型を作り、その高さを競うコンテストを実施する。構造物に作用する「自重」の概念と大きさを理解させるとともに、楽しみながら座屈や破断などの力学現象に触れ、力と変形について学習する。</p> <p>概ね上記計画の通り実施した。授業の冒頭で15分ほど説明した後、作品の製作に取り掛かった。スタッフは適宜巡回し、作品に現れた破壊現象を解説した。</p> <p>発表;1件</p>		



載荷実験デモ



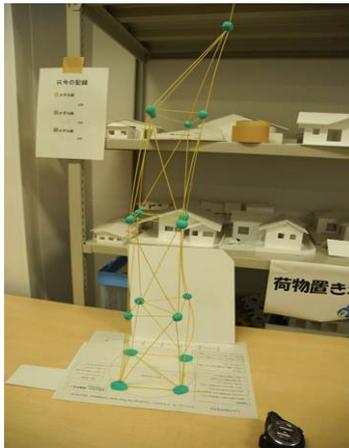
タワー製作中の様子



親子で製作中



兄妹で製作中



倒壊寸前のタワー基部の座屈

事業の目的・ねらい

本事業では、中学生以下の生徒を対象にパスタと油粘土を用いたタワー模型を製作し、その高さを競うコンテストを実施することで、構造物に作用する自重の概念と大きさを体感させるとともに、タワー模型に現れる座屈や破断といった力学的な破壊現象に触れ、構造物に働く「力と変形」について興味を増進させる。また、本事業は小中学校の教員はもちろん、家庭でも保護者と一緒に楽しみながら学べるレベルの力学補助教材の開発にも役立つ。これらを踏まえ、本事業の具体的な目的とねらいを整理すると以下の通りである。

- ①工学分野におけるものづくりの基礎となる『力学』に主眼を置き、身近な材料を用いた教材を用いて構造物の形と強さおよび力と変形について小中学生に理解させ、楽しみながら力学に対する興味を増進させる。
- ②アンケート調査を実施し、自重の概念を導入した新しい力学教材としての有効性や小中学校や家庭でも実施可能な授業展開の方法について検討し、今後の力学補助教材の開発に反映させる。

事業の概要

本事業では、乾麺パスタと油粘土を用いて直径 200mm の円内に自立するタワー模型を製作し、その高さを競う形式で授業を展開した。今回の事業では 90 分の授業構成を予定しており①挨拶・作り方の説明(5分)②ディスカッション(10分)③製作・高さ計測(60分)④表彰・後片付け(15分)からなる。作品の製作に関するアドバイスや力学現象の解説補助のため、本校学生 5 名(本科学生 4 名 + 専攻科学生 1 名)を TA に起用した。

授業の冒頭にて、指導教員よりトラス構造および形と強さのしくみについてパワーポイントによる講義とルール説明を 15 分程度で行うとともに、トラス構造が実際に多くの土木建築構造物で用いられていることを説明した。その後、作品の製作に取り掛かり所定の時間内に作品を完成させ、作品の高さが高い順に 10 作品を取り上げ「なぜ高いタワーをつくることができたのか(何が良かったのか)」について全員に解説するとともに、表彰した。

結果及び効果

今回、授業の定員は 20 名に設定したが、事前申込ではかなり早い段階で定員を上回る申込があったようである。授業当日は 3 名の欠席があったものの、小学生 17 名、中学生 1 名、保護者 12 名の計 30 名での授業開始となった。冒頭での講義の後、本校学生が製作した木製橋梁模型にブランコを取り付けた形で载荷実験デモを実施し、わずか 250g の橋梁模型が人の体重を支える様子を観察してもらったところ、生徒から驚きの声と

歓声の拍手が上がった。

計画当初は上記概要に示すように、90分での授業構成を予定していたが、参加した生徒たちが予想以上に熱心に興味を持って取り組んでおり、時間を忘れて作品の製作・修復・改善に没頭していたため、保護者の了解を得て急きょ授業時間を30分延長して対応した。今回の受講者は小学生がメインであったが、作品製作中の生徒からの質問が非常に多く、中には「タワー全体は重さで押えつけられているのになぜ引っ張られるパスタがあるの?」といった小学生ならではの視点ともいえる素朴で本質を突いた質問も含まれており、TA 学生を困らせる一面も見られた。なお、本授業に関するアンケートおよび学習した内容を確認するための学習シートを授業の際に書いてもらっており、本年度に実施した他の出前授業等の結果と併せて現在集計中であるが、90%以上の参加者から「難しいけれど面白い」という回答が得られていることから、参加した生徒たちの力学的な興味や探究心を惹いていたことが分かる。

なお、本授業に参加した生徒の1人(小学校6年生女兒)から後日、夏休みの自由研究として取り組みたい旨の申し出があり、パスタの座屈実験やより高いタワーを作るための工夫について、当研究室で4日間指導した。