

| | | |
|---|-------|------------|
| 事業名 | 代表者所属 | 津山工業高等専門学校 |
| 11KJ-016 | 代表者 | 准教授 塩田 祐久 |
| 強度設計の理解を深めるための体験型授業に使用する橋模型教材の試作 | 開催地 | 岡山県 |
| | 助成金額 | 10万円 |
| 活動概要 | | |
| 日時：2011年6月1日～2012年3月31日 | | |
| 場所：岡山県津山市 | | |
| 対象：中学生 | | |
| 参加者(人)：16人 内訳(小中高の先生； 人)(生徒16人) | | |
| 内容：実物と有限要素解析とを組み合わせた説明を中学生に向けて行った。その他、デザインコンペティション等にも参加した | | |
| 講演；1件、発表； 件、シンポジウム； 件 | | |



オープンキャンパスの様子1



オープンキャンパスの様子2



デザインコンペティションに参加



技術士会長賞を受賞

事業の目的・ねらい

この事業は、『「工作で模型を作る」「現象を観察する」「コンピュータシミュレーションを行う」の3つを組み合わせることで強い構造物の設計について理解を深めることができる体験型授業用教材を試作する』というものである。このために、「強い橋模型」を作るためのポイントを有限要素法によるコンピュータシミュレーションを

使って表現するためにはどの力学的な要素に注目すべきかを調べ、これに対応させるための実物作りに必要なレギュレーションを検討する。その手段として年度内を通じてコンテストやイベントに出展し、参加者からアンケートやコメントを得る。これらの結果を参考にしながら、「強い橋模型」を作るポイントを知るための中学生向けの教材を検討する。

事業の概要

①強い橋模型を作るための一般的な指針の検討

過去4年、全国高専デザインコンペティション(以下、デザコン)に参加し、自作した橋模型の強度を競う競技を行っている。これを利用し、これまで参加した過去のデザコンで高い強度を示した成績上位の橋模型の構造に関して有限要素法(FEM)による構造解析を行い、強い橋模型を作るための一般的な指針を探った。その結果、以下の2点に注意する必要があることがわかった。

- A. 各材料には引張、あるいは圧縮の力だけがかかるようにし、曲げの力はかからないようにする。
- B. 接手部分に曲げの力がかからないようにする。

②オープンキャンパス(8月19日、20日に津山高専(岡山県津山市)で開催)で中学生へ公開

①の結果に基づいて、FEMの構造解析の結果と解析対象としたデザコン作品の成績とを対応させ、強い橋模型の構造を決めるFEM結果の使い方を、参加した中学生に解説した。集まった中学生16名からは、「解析結果がカラフルでわかりやすい。」、「いろいろな解析をしてみたい。」、「実物を作って、解析と合わせてみたい」、「シミュレーションを初めて見た。便利だと思った。」といった感想が聞かれた。

③結果をより深化させるためにデザコンへ参加

結果を検討するために、本年度もデザコンへ参加した。コンテスト結果は、53チーム中45位であった。今回のコンテスト参加チームの成績と構造を解析し、強い構造とはなにを目標にすればよいか、FEMで何見ればよいか、についてさらに検討した。

④使用する材料とレギュレーションの模索

対象を中学生にし、強い構造を理解できるような実物工作とFEMシミュレーションとを組み合わせたレギュレーションを模索した。工作をするうえで「紙」は年少者にも扱いやすいが、座屈に極端に弱いため、理論的な相対的強度差を再現することが非常に難しい。一方、材料として「木材」のほうが解析との対応は取りやすいので、カッターナイフややすりを使って手加工しやすいバーベキュー用の串程度の太さと長さのものがよいとの結論を得た。また、爪楊枝のように細くなると加工が難しく、接着剤の影響も大きくなるので避けたほうがよい。

成果・効果

①オープンキャンパス(8月19日、20日に津山高専(岡山県津山市)で開催)で中学生へ公開し、アンケートを行った。

集まった中学生16名からは、「解析結果がカラフルでわかりやすい。」、「いろいろな解析をしてみたい。」、「実物を作って、解析と合わせてみたい」、「シミュレーションを初めて見た。便利だと思った。」といった感想が聞かれた。最も多かった回答は、「自分でいろいろ解析をして、実物も作ってみたい。」というもので、工作だけでなくコンピュータシミュレーションも含めた一連の流れに興味を示す中学生が目立った。今回実施したような取り組みの方向性が今後も必要であることが示唆された。

②計測制御研究会で取り組みを発表、「技術士会長賞」を受賞。

今回の取り組みの一部を、計測自動制御学会中国支部津山地区計測制御研究会(平成24年2月4日、津山市)で設けられた本校と岡山県技術士協会との合同セッションにおいて発表した。タイトルは、「全国高専デザインコンペティションにおける梁の設計方針」。

この発表は、そのセッションで行われた講演中もとても優れた取り組みとして「技術士会長賞」を受賞した。