

第4回高専・短大・専門学校土木教育シンポジウム—土木教育の未来を語る—  
(神戸市学園都市大学共同利用施設ユニティ, 2007.1.20)

## 米国における「ものづくり」教育

福井工業高等専門学校  
環境都市工学科  
吉田雅穂

## 海外先進教育研究実践プログラム

- ◆ 取組名称: 安全なものづくりのための力学教育法の構築
- ◆ 期 間: 平成17(2005)年度1年間
- ◆ 受入機関: カリフォルニア大学サンディエゴ校 (UCSD)
- ◆ 研究内容:

- ① 実践的研究プロジェクトへの参加  
大型実験装置による実大実験, IT技術の積極的活用
- ② ものづくり教育プロジェクトへの参加  
ブリッジコンテスト, サマースクール, サイエンスフェア
- ③ ABET認定校における教育の実態調査  
授業の聴講, 教員・学生へのインタビュー

## トピックス

- UCSDの学部授業(大学)
- UCSDのサマースクール(高校)
- スチールブリッジコンテスト(大学)
- サイエンスオリンピック(中学, 高校)

### Laboratory in Class / UCSD



土粒子の粒度試験



複合材料の強度試験



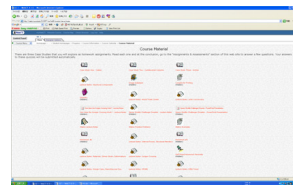
構造物の有限要素解析

- 授業形態: 50分週4コマのうち実験1コマ
- スタッフ: 教授, 技術職員, TA
- 実験機器: 簡易な装置

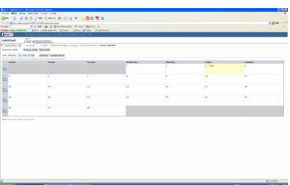
### WebCT / Blackboard Learning System



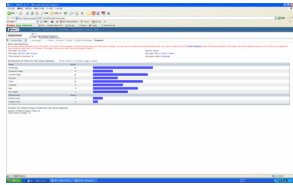
コースの初期画面



コースマテリアルの一覧

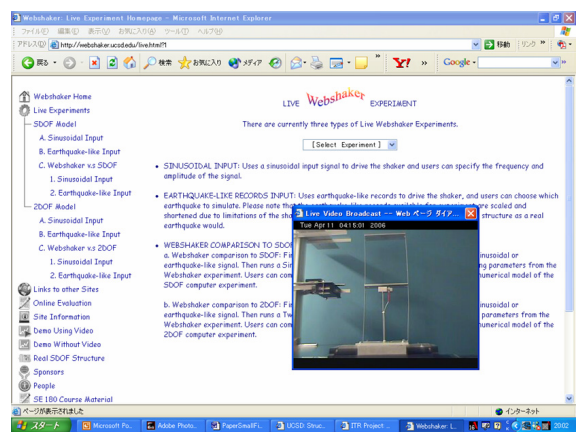


スケジュール機能



アクセスログ機能

### Webshaker



California State Summer School for Mathematics and Science  
COSMOS / Earthquakes in Action by UCSD



津波の実験



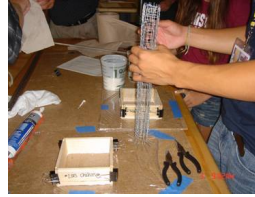
ビルの振動実験



プレゼンテーション

- 対象: カリフォルニア州の中高校生
- テーマ: 4大学で28個
- 人数: 544名
- 期間: 夏休み1ヶ月間
- 受講料: \$2,000
- 宿舎: 寮

橋脚の繰り返し載荷試験



Cost Effective Design

	Group 1 Nerd Herd		Group 2 Las Chicas		Group 3 The Winners	
	# of Members	Cost	# of Members	Cost	# of Members	Cost
1/8"x1/8"x36"	4	\$ 100,000	13	\$ 325,000	0	\$ -
1/4"x1/4"x36"	16	\$ 1,600,000	9	\$ 900,000	17	\$ 1,700,000
1/8"x3"x24" plywood	4	\$ 200,000	0	\$ -	4	\$ 200,000
super glue	8	\$ 80,000	5	\$ 50,000	8	\$ 80,000
wood glue	0	\$ -	0	\$ -	0	\$ -
1/8"x1/2"x12" gussets	4	\$ 20,000	1	\$ 5,000	4	\$ 20,000
		\$ 2,000,000		\$ 1,280,000		\$ 2,000,000

	Group 4 Buckies		Group 5 The Weiners		Group 6 "Say Something"	
	# of Members	Cost	# of Members	Cost	# of Members	Cost
	12	\$ 300,000	5	\$ 125,000	16	\$ 400,000
	15	\$ 1,500,000	17	\$ 1,700,000	5	\$ 500,000
	0	\$ -	2	\$ 100,000	0	\$ -
	4	\$ 40,000	2	\$ 20,000	3	\$ 30,000
	0	\$ -	0	\$ -	0	\$ -
	7	\$ 35,000	8	\$ 40,000	1	\$ 5,000
		\$ 1,875,000		\$ 1,985,000		\$ 935,000

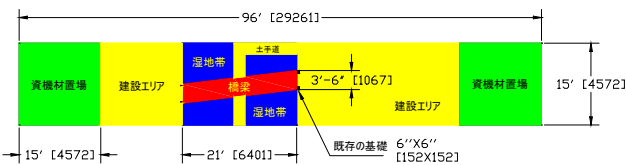
Floor	Rent	Percent of perimeter obstructed	Area of Reduced Rent	Rent	Area at Full Rent	Rent	Total
1	\$ 10	0%	0	\$ -	64.0	\$ 640	\$ 640
2	\$ 15	75%	48	\$ 240	16.0	\$ 240	\$ 480
3	\$ 15	75%	48	\$ 240	16.0	\$ 240	\$ 480
4	\$ 15	75%	48	\$ 240	16.0	\$ 240	\$ 480
5	\$ 20	75%	48	\$ 320	16.0	\$ 320	\$ 640
6	\$ 20	25.0%	16	\$ 107	48.0	\$ 960	\$ 1,067
7	\$ 20	25.0%	16	\$ 107	48.0	\$ 960	\$ 1,067
8	\$ 20	25.0%	16	\$ 107	48.0	\$ 960	\$ 1,067
9	\$ 30	25.0%	16	\$ 160	48.0	\$ 1,440	\$ 1,600
10	\$ 30	0%	0	\$ -	64.0	\$ 1,920	\$ 1,920
11	\$ 30	0%	0	\$ -	64.0	\$ 1,920	\$ 1,920
12	\$ 30	0%	0	\$ -	64.0	\$ 1,920	\$ 1,920
13	\$ 40	0%	0	\$ -	64.0	\$ 2,560	\$ 2,560
						\$ 15,840	per month
						\$ 190,080	per year

	Construction Cost	Rent (per year)	Years of Rent Collection	Total Income	# Lawsuits	Total Payments	Total Earnings
Nerd Herd	Group 1 \$ 2,000,000	\$ 162,560	30	\$ 4,876,800	0	\$ -	\$ 2,876,800
Las Chicas	Group 2 \$ 1,280,000	\$ 211,840	0	\$ -	1	\$(2,000,000)	\$ (3,280,000)
The Winners	Group 3 \$ 2,000,000	\$ 190,080	30	\$ 5,702,400	0	\$ -	\$ 3,702,400
Buckies	Group 4 \$ 1,875,000	\$ 185,728	20	\$ 3,714,560	0	\$ -	\$ 1,839,560
The Weiners	Group 5 \$ 1,985,000	\$ 190,720	0	\$ -	1	\$(2,000,000)	\$ (3,985,000)
"Say Something"	Group 6 \$ 935,000	\$ 208,256	10	\$ 2,082,560	1	\$(2,000,000)	\$ (852,440)

The Cheapest cost is \$ 935,000 Group 6 "Say Something"

The Maximum Earnings \$ 3,702,400 Group 3 The Winners

14th Annual National Student Steel Bridge Competition / NSSBC 2005 in Orland



- 参加校: カナダ, メキシコを含む全米44大学
- 橋の条件: 鋼材, スパン6.5m, 幅員1.0m
- 評価項目: 外観, 建設速度, 軽さ, 剛性, 建設費用, 構造費用

「知力、体力、チーム力を競い合え！—米国学生のスチールブリッジコンペティション参加後記—」  
土木学会誌, CEレポートわだわー, Vol.90, No.10, pp.56-59, 2005.10.



建設時間の計測



鉛直方向の載荷試験

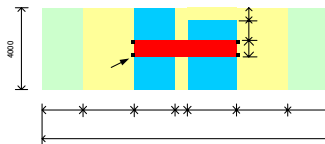


自重の計測



総合優勝の UC Davis

Fukui National College of Technology Steel Bridge Competition / FNCTSBC 2006



授業: 5年生の設計製図  
材料: 40mmのアンクル・フラットバー  
競技: 2007年2月9日

建設費用=建設時間(罰則時間を含む)[分]×ビルダーの数[人]×500万[円/人・分]  
構造費用=橋の重量(罰則重量を含む)[kgf]×たわみ[cm]×25万[円/kgf・cm]

2006 Science Olympiad in San Diego



TOWER BUILDING



ROBOT RAMBLE



MISSION POSSIBLE  
(Rube Goldberg machines)

○対象: Div.A Gr.K-6  
Div.B Gr.6-9  
Div.C Gr.9-12  
○分野: 科学全般  
○テーマ: 中学28, 高校23  
○参加校: 14, 000以上  
○大会: 地区→州→全米



WRIGHT STUFF



BOTTLE ROCKET



BOOTH



CEREMONY

学んだこと

- ・ 教授, 技術職員, TAの連携
- ・ 簡易な実験機器の活用
- ・ 実験における安全管理の徹底
- ・ IT技術の積極的利用
- ・ 学校施設の有効利用
- ・ 若者と女子に対する科学・工学教育の充実
- ・ エンジョイ!

資機材  
置場

既存の基礎  
15x15

2000 2500

湿地帯

橋梁

湿地帯

600

2000

14000

600

1000

800

建設エリア

2000

資機材  
置場

2500