

# CAVE (没入型仮想空間表示システム)による モデルづくりを体験してみよう

(発表者・共著者等)

嶋崎真仁 (経営システム工学科)

(展示・公開場所)

大学院棟 6階 D-611, D-603

## 研究概要

CAVE(CAVE Automatic Virtual Environment : 没入型仮想空間表示システム)とは、施設内の正面、両側面、および底面の4面大型スクリーン上に映写される立体映像を同期させ、インタラクティブな仮想空間を施設内のスペースに構成するものです。1面の大型スクリーンによる立体映像での3Dの効果は、見ている人に近い物体が画面からせり出して見える、というものです。これに対して4画面の立体映像を同期させると、それぞれの立体映像の効果が合成され、物体がその場所に浮かび上がって見えます。それだけではなく、4画面に囲まれて余計な物が視界に入らないため、施設内で映像を見ている人から見れば、あたかもその立体映像の中に自分が入り込んでいるように感じることができます。またこのシステムは、中に入っている人間の目の位置を追尾し、その位置に対応した映像を映し出します。立体の提示技術には、この他に3DプリンタやHMD(ヘッドマウントディスプレイ)の利用が考えられますが、これらと違うところは、その空間内で人間が自由に行動できることにあります。ウォークスルーと呼ばれる散歩体験が手軽に楽しめることが、このシステムの持ち味と言えます。

## 展示内容

本年度の研究室大公開では模擬授業と連携し、展示の時間には本荘キャンパスの“ヴァーチャル・キャンパスツアー”をデモンストレーションし、模擬授業においては、コンテンツの制作体験として予め用意した壺に画像を貼って、完成した立体図形をCAVE上に映し出す、という体験をしてもらいました。これは学部2年生の授業内演習を高校生向けにアレンジしたものです。

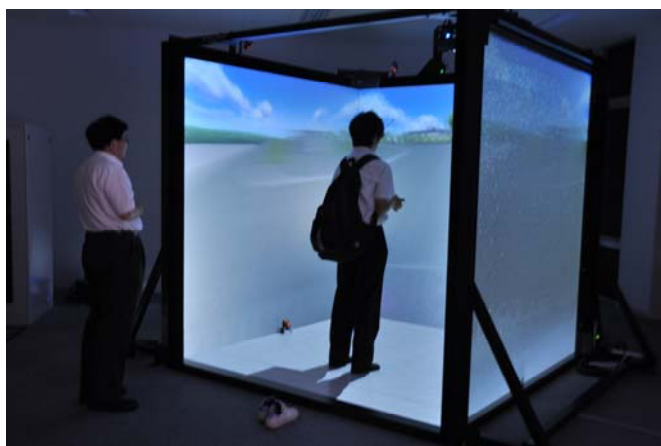


図. CAVEによるヴァーチャル・キャンパスツアー

## 展示・模擬授業の様子

展示の様子を図1に示します。約30名の来場者がありました。施設内に入って体験した人は、実際の感覚に近い映像に一樣に驚いた様子でした。また、模擬授業では用意した実習室(D-603)が一杯となりました。ただ、授業時間が30分と短く、さらに経営システム工学科の学科紹介を兼ねていたため、演習の説明が短くなってしまい、十分にもものづくりを体験して貰えなかったのが残念でした。ただ、編集画面で見ていた立体図形がCAVEに映し出されると立体感が出て印象が変わるため、その印象の変化に驚いていた様子でした。

# ピンボードとからくり人形

## —生産工学（IE）の実演—

（発表者・共著者等）

谷内宏行

（展示・公開場所）

大学院棟—6階  
D601講義室

### 研究概要

経営システス工学科の生産企画システム研究室では、製造業で実用とされる生産工学（IE：インダストリアルエンジニアリング）を研究しています。

今年のオープンキャンパスにおける研究室大公開では、その中で作業の効率を分析する「ピンボード」を実演しました。これは古くからあるIEの作業性を測定する道具で、30個のピンを30個の穴のあるボードにどのように効率的に入れることができるかを測定するものです。

これには標準時間というものが決まっています、誰がやっても0.41分（25秒）以内に作業することができるのです。これにはちょっとしたコツがあって、普通の人は何も情報を与えずにやると、とても標準時間内には完成しません。標準時間内に作業を終えるには、人間の動作経済の原則（IEの創始者ギルブレイスが設定した）を知る必要があるのです。これを簡単に説明すると、両手動作は同時に初めて、同時に終わるようにすること。両手は反対方向に対称に同時に行うこと。ピンは一本ずつ取って、左右対称の一番遠い穴から順番に、手が邪魔にならないところから素早く正確に入れること。

以上の原則を守れば、誰がやっても標準時間内に作業を完了することができるのです。

結果を聞けば何でもない事ですが、製造業では毎日現場の生産性を上げるために、このような研究や測定を実施しているのです。



図1 ピンボード

### 展示内容

実演のピンボードの写真を図1に示します。また展示では江戸時代の「からくり人形」のお茶運び人形の実演と、その「からくり」についても解説をいたしました（図2）。江戸時代の科学技術の一端を紹介しました。



図2 からくり人形

# 身体が発する情報(生体電気信号)から 人の心理を捉える

(発表者・共著者等)

杉山博史  
金澤伸浩

(展示・公開場所)

大学院棟 4階  
D404

## 研究概要

人の身体は、何らかの情報を電気信号(生体電気信号)という形で常に発信しています。例えば、脳から発生する脳波や、心臓の動きを表す心電図、筋肉の活動と身体的負担が分かる筋電図や、胃の活動を示す胃電図といった生体電気信号から人間の心理状態や身体的な負担など多くのことを知ることができます。この研究室では人の身体に流れる種々の電気信号を測定し、また、その他の人間から得られる多種多様な情報を利用して人にとって使いやすい環境や福祉、労働などを考えます。

## 展示内容

研究紹介ポスターと実験装置を展示しました。また、研究内容と関連した生体電気信号(脳波、心電図、筋電図)や人間の諸機能(体表面温度、動作、視線、圧力)を測定する装置を実演しました。

### 1. 生体電気信号を利用いた研究の紹介

図1に生体電気信号を利用いた研究のポスター展示と、心電図と筋電図の実測の様子を示します。ポスター展示では脳波(注意)や心電図(緊張、快-不快)、筋電図(身体的負担)、胃電図(食欲)を用いた4つの研究を紹介しました。また、安静時とダンベル運動時において表れた心電図と筋電図の変化の様子を観測しました。これらの研究は、それぞれ高齢化社会における環境、介護、労働の側面で役立てられます。

### 2. 人間の諸機能を測定する装置の実演

図2、図3に人の動作と視線を分析する装置の実演の様子を示します。人の眼では捉えられないような細かな動きや、人がどのように視線を動かしているのかなどを、実際に見てもらいました。



図1 生体電気信号の実演



図2 動作を分析する装置の実演



図3 視線を観測する装置の実演

# 地元のバイオマスを利活用する研究

(発表者・共著者等)

金澤伸浩, 杉山博史

(展示・公開場所)

学部棟 II 6階  
GII-612

## 研究概要

地元にある使われていないバイオマスの利活用を進める研究を2件紹介した。一つは、養豚場の排水を液体肥料にし、米や野菜の肥料として利用する資源循環システム(図1)の確立、もう一つは、廃食用油からバイオディーゼル燃料を製造する技術と排水処理への応用についての検討である。

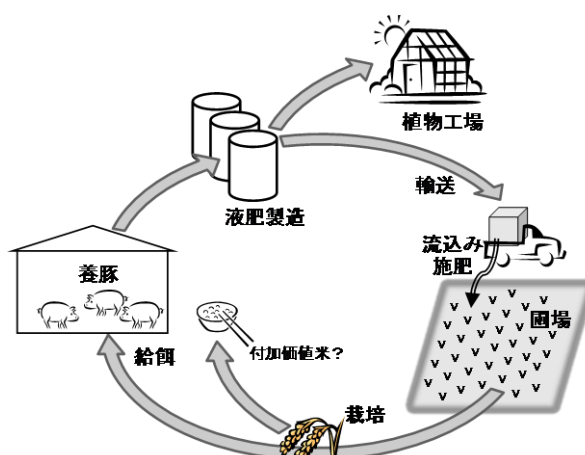


図1 養豚排水の循環体系の図

## 展示内容

### 1) 悪臭低減原理の実演解説

豚尿排水を液肥化する際に行う曝気処理で悪臭が低減される効果をモデル排水で体験する展示を行った。pHの変化でにおいが変わることや豚尿排水の実物と液肥のにおいの違いを示しながら解説を行った。

### 2) 水質測定技術の解説

排水に含まれる成分の測定には、様々な水質測定技術を用いる。排水の測定によく用いる多項目水質計や吸光光度法による水質測定を実演し、装置の構造や測定原理、活用方法などの解説を行った。

### 3) バイオ燃料製造方法の解説

廃食用油からバイオディーゼル燃料を技術について、現物のサンプルを展示しながら解説したほか、通常は廃棄される副生成物を豚尿排水の浄化に利用する方法について解説を行った。



図2 展示の様子