



特集

新システム紹介

マルチメディアセンターから――	P.2
セミナールーム――	P.3
体験コーナー――	P.6

UNIV.OF AIZU MULTIMEDIA ESSAY

インタラクティブ立体音響の手引き――	P.8
--------------------	-----

マルチメディアセンター

研究開発室から

有限会社トライネット――	P.13
--------------	------

MM INFORMATION

今後の予定――	P.15
活動報告／編集後記――	P.16



〈うつくしま未来博〉マスコット〈キビタンファミリー〉
マルチメディアセンターのSE(システムエンジニア)がセンターのCG制
作システムを使用して試作しました。2001(平成13年)に開催される
“うつくしま未来博”のマスコット“キビタンファミリー”3次元CG版の誕
生です。



会津大学マルチメディアセンター

〒965-8580 福島県会津若松市一箕町鶴賀字上居合90
tel.0242-37-2510 fax.0242-37-2546
e-mail news@mmc-aizu.pref.fukushima.jp

会津大学マルチメディアセンターのインターネットホームページアドレス
<http://www.mmc-aizu.pref.fukushima.jp/>

新システム紹介 マルチメディアセンターから

会津大学マルチメディアセンターでは、「体験ルームシステム」及び「セミナールームシステム」を新たに導入いたしました。

導入の目的及び機器の概要は、以下のとおりです。
皆様のご利用をおまちしております。

1. セミナールームシステム

1 システムの概要

セミナールームは、従来、UNIX環境で運用しておりましたが、県内の企業においては、その普及が進んでおらず、受講者の皆様から、Windowsによる講習会の実施が要望されておりました。

このため、セミナールームの機器更新にあわせ、Windows環境に変更しましたので、今後ともより積極的なご利用をお願いいたします。

また、Javaやグループウェアの講習会機能の充実を図ったほか、新たにCG作成機能を付加しております。



図1 セミナールーム全景

2 セミナールームの利用方法

利用時間及び料金等は、次のとおりです。

1. 利用時間

平日の9時～17時まで

2. 料金

一人当たり1日2,100円、半日1,050円。

半日は、9時～12時と13時～17時

3. 申し込みの方法

予約制です。

予約は、2週間前までに会津大学事務局企画課広報連係にお願いします。

TEL 0242-37-2510 FAX 0242-37-2546

4. マルチメディアセンターの支援

講師及び教科書は、原則として利用者の方がご用意願います。

講習会に必要な機器の設定は、マルチメディアセンターのSEが行います。

教科書にメーカーのマニュアルを利用することは可能です。

マルチメディアセンター内のネットワーク利用が可能です。

2. 体験ルームシステム

1 システムの概要

“触って楽しいマルチメディア”

体験コーナーは、マルチメディアセンターを見学していただく小・中学生やマウスやキーボードにまだ触れたことがないという方のために整備したコーナーです。

整備に当っては、コンピュータの難しい話から入るのではなく、「楽しみながら」マウス等に触れていただくということを、主眼として整備しましたので、まず、触ってみてください。

システムは、全部で7台のパソコンで構成されており、「健康チェックや相性占い」、「16分割シールを用いた画像合成」、また、インターネットが自由にご覧いただける「ネットサーフィン」等を用意しております。

2 体験コーナーの利用方法

体験コーナーは、無料で県民の方々に開放しております。

特に予約の手続きは必要ありませんが、5人を超えるグループ等の場合は、機械の台数に限りがありますので、事前にご連絡いただければ幸いです。

操作方法については、受付の者がわかりやすくご説明いたしますので、お気軽にご利用ください。



図2 体験コーナー全景

① セミナールーム



図1 セミナールーム

システム環境

セミナールーム〈図1〉には各セミナーの開催に際して必要な環境が構築されています。サーバマシンとしてサーバタイプPC1台、クライアントマシンとしてデスクトップPC6台、ノートPC6台の計13台のPCが導入されており、それぞれのマシンが100base-Tのネットワークで接続されています。その他にもスキャナ、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ等が揃っており、マルチメディアデータの素材となる静止画像、動画画像などの作成も可能です。

イントラネット



図2 ノーツ起動画面

ロータスノーツ/ドミノ〈図2〉は企業などの組織で利用される、イントラネット環境を利用したグループウェア統合システムです。その機能として、電子メールをベースとするメッセージング機能、カレンダー&スケジュール

ル機能やタスク管理機能、ディスカッションをベースとする情報共有機能等があげられます。これらの機能により、膨大な情報の中から必要な情報へ簡単、かつ効率的そして安全にアクセスでき、各個人、そして組織全体の生産性をあげる事が可能です。

Java環境

Javaはインターネットの普及とともに発展している開発言語で、動画や画像処理、データベース処理や一般的な業務アプリケーションの構築まで普及してきています。当センターにも、この度Webクリエイターから企業システム開発まで対応できる各種ソフトを導入いたしました。

※Visual Cafe for Java データベース開発版〈図3〉
Javaによる業務システム開発、コンポーネント開発等、迅速なJava開発を実現するプロ向けの開発ツールです。



図3 Visual Cafeパッケージ

※Orbix Web Professional

エンタープライズ規模のJava/CORBAサーバに必要なとされる移植性や拡張性、パフォーマンスを提供します。また、チューンナップ可能でブラウザに左右されない純粋にJavaで構築されたランタイムが、拡張フック機能のための一連の豊富なアプリケーションと共に提供されます。

※Oracle8 Enterprise Edition 〈図4〉

大規模データベース構築に欠かせない実績No.1のデータベース統合ソフトで、大量のオンライン・トランザクション処理システム、大規模データウェアハウスでの問い合わせ処理、イントラネット及びインターネットシステムに対する要件を満たす事ができる唯一のオープンシステム・ソリューションです。

① セミナールーム Room



図4 Oracleイメージ

CG 環境

(1) Softimage3D <図5>

映画・コマーシャル等の制作業界で広く普及している3DCGアプリケーションです。ハイエンドCGアプリケーションとして多様な機能を駆使して、高度なコンピュータグラフィックス制作を可能にします。

図5 Softimage 3D 制作画面



【主な機能】

* Modeling

多様なジオメトリオブジェクト・2D/3Dプリミティブ・立体形状を用意。また、引掃体、回転体、スキン、4サイドパッチ、ジップパッチに対応するリレーショナル・モデリングのサポート。

* Animation

パスアニメーション、キーフレーム・セーブ、Explicitパス、インバースキネマティックやシェイプアニメーションなどの豊富なアニメーション作成ツ

ルを提供。アニメーション編集ではドープシートやファンクション・カーブをサポート。さらにウェーブ、ブロック、爆発などの多彩なモーション・エフェクトを装備。その他多様な個性的アニメーションツールをサポート。

* Rendering

5つのシェーディング・タイプその他、環境光、拡散光、鏡面反射、透明度、屈折率等の物色を容易に設定。大理石、木目、雲などの3Dソリッドテクスチャ、2Dテクスチャマッピングのイメージリタッチをサポート。

* Interactive

カラーリダクション、ペイント、インポート/エクスポートツールをインタラクティブに操作可能

* MentalRay

多数のシェーダ・ライブラリを標準でサポート。ハイクオリティな特殊効果を作成できる。多彩なスペシャル・エフェクト及び分散レンダリングもサポート。

* Particle

自然現象の緻密、かつリアルな表現を実現。実世界での力学シミュレーションを応用し、Softimage 3Dで作成したシーンファイルを取りこみ、エフェクトの各種設定が可能。

(2) Lightwave3D

3次元グラフィックスの世界を堪能するために必要な機能を備えたオールインワンのアプリケーションで、メニュー等の表示が日本語で、CG初心者でも馴染みやすいアプリケーションです。

【主な機能】

* Modelar <図6>

俳優・背景・小道具・大道具など、映画で必要となる全てのものを作成します。

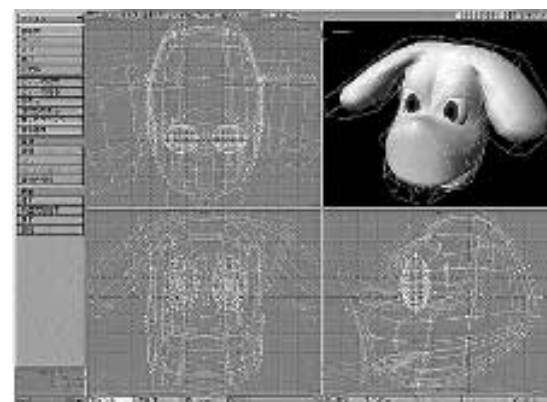


図6 Modelar制作画面

① セミナールーム Room

* Layout <図7>

Modelarで作成したオブジェクトを、目的の位置に配置し、さらにカメラ、ライトを自由な場所に設置。そして、俳優の動き、ライトやカメラの移動などのアニメーションを行う。

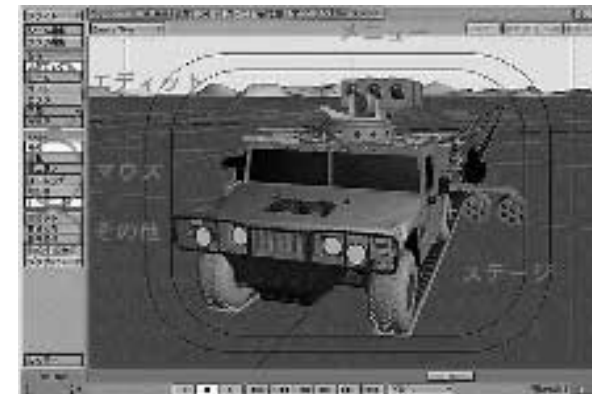


図7 Layout制作画面

マルチメディアデータ作成・編集

イントラネットやグループウェア等での情報コミュニケーションを支援するために、マルチメディアデータの作成・編集を行うAdobe社の製品を導入いたしました。

* Acrobat <図8>

どんなドキュメントもオリジナルのレイアウトを保持したままPDF形式のファイルに変換可能。PDF形式のファイルで完成度の高いドキュメントを配信可能にします。

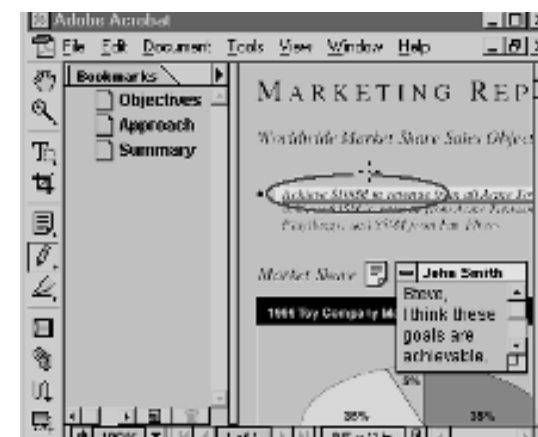


図8 PDF制作画面

* Illustrator <図9>

世界標準のグラフィックス制作ソフトウェアです。プロ仕様のツールですが、操作は簡単かつ効率的なものに

なっています。

* PageMill <図10>
プロフェッショナルな仕上がりのWebページを簡単かつ効率的に作成する事ができます。

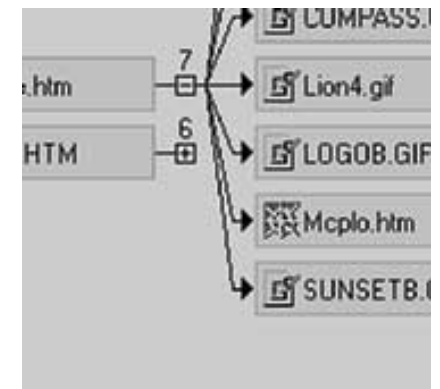


図10 PageMillのサイト管理画面

* Photoshop <図11>

デジタル画像処理、フォトタッチ、画像合成の業界標準ソフトウェアです。



図11 Photoshop紹介図

* Premiere <図12>

プロ仕様の動画編集ソフトウェアです。ビデオ、マルチメディア、Web用のムービーに使用される高品位な動画制作が可能です。



図12 Adobe Premiereでのトラック編集

2 Experience



図13 体験コーナー

システム環境

体験コーナー〈図13〉には、VODサーバ用のサーバPC1台と、デスクトップPC8台の計9台のPCが導入されています。それぞれのマシンは100Base-Tのネットワークで接続されており、全てのマシンでインターネットを体験することができます。その他に、映像合成のための小型CCDカメラやカラープリンタ、またフェイス・マウントディスプレイやDVDなどが、それぞれのシステムに応じてPCに接続されています。

インターネット体験〈図14〉

インターネットとは、世界中のネットワークに接続されているコンピュータ同士を世界的な規模のネットワークで相互に接続したものです。日本でのインターネット人口は1000万人を越えており、その数は急激に増加しています。(出展:インターネット白書'98) このコーナーでは、各種インターネットサービスの中のWWWの閲覧機能を体験できます。

・WWW(World Wide Web): いわゆるホームページ。世界中のあらゆる情報を検索・収集したり、自分の情報を世界に向けて発信できるサービスです。



図14 世界をつなぐインターネット

VODシステム〈図15〉

VOD(ビデオ・オン・デマンド)システムとは、好きな映像を好きな時にすぐに観られるシステムです。VODは学校での映像を利用した教育や、ホテル・旅館での映画サービス、美術館や博物館などの公共施設でのビデオライブラリなどの業務に普及し始めており、最近では各種マニュアルを映像化しプレゼンや社内教育に利用する企業システムとしても利用され、その応用範囲が広がっております。

当センターでは、福島県関連の映像他、多数のビデオライブラリを自由にご覧頂けます。



図15 VODコンテンツ選択画面

CG対応

映像合成〈図16〉

小型CCDカメラで撮影した映像を画面に出力したり、コンピュータに保存することができます。また、その映像を、コンピュータに保存してある別の画像と合成することができます。そして、合成した映像をカラープリンタで出力し、オリジナルシールを作成することができます。



図16 「EPSON COLORIMAGING LABO」画像合成画面

2 Experience

バーチャルリアリティー(仮想現実空間)体験〈図17〉

フェイス・マウント・ディスプレイというメガネタイプの全く新しいパーソナルディスプレイを用いることによって、サングラスをかけるような感覚で手軽に臨場感あふれる大画面をお楽しみ頂けます。2m先の62型相当のテレビ画面を見ているのと同等の迫力・臨場感が体験できます。



図17 フェイス・マウント・ディスプレイ

音声認識

(1) ViaVoice〈図18〉

自分が喋った言葉をそのままテキスト文章として作成できます(ディクテーション機能)。また、自分の声でプログラムの起動や操作が可能です(ナビゲーション機能)。



図18 音声認識実行イメージ

(2) ドキュメントトーカ〈図19〉

日本語音声合成・認識ができ、例えば入力したメロディと歌詞のデータを元に歌を歌わせることができます。



図19 ドキュメントトーカ

音声診断

(1) Voice Clinic〈図20〉

自分の声をデジタル録音するだけで、声紋分析により次のような診断が可能です。「健康診断」、「性格診断」、「相性診断」、「快適な1日を過ごすためのアドバイス」

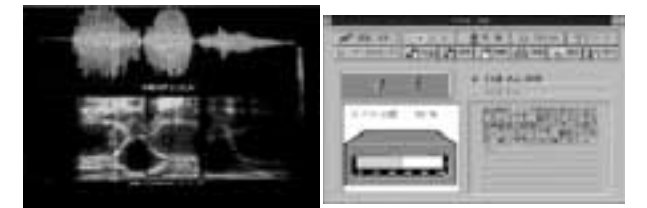


図20 Voice Clinicの声紋と分析結果

(2) Truster(トラスター)〈図21〉

声をキャッチしてウソを発見することができます。自分のPCに接続された電話やその場の全ての会話をその音声から瞬時に分析できます。分析結果は合計9項目に分かれており、ウソとホントの間の微妙な人の気持ちまでわかります。



図21 Trusterパッケージ概観

最後に

最後に今回のセミナー・体験両ルームの開設によって、マルチメディアに触れたことのない方から、本格的に活用されている方まで、それぞれのレベルに合わせたマルチメディアの浸透が図れます。皆さん是非ご活用ください。

(注) 本文記載の全てのブランド名および製品名は個々の所有者の登録商標もしくは商標です。

インタラクティブ

空間メディア グループ
イエンツ ヘルダー

立体音響とは、音が距離感や方向感を持つように音を三次元化する技術のことです。インタラクティブとは、直訳すると互いにアクティブな状態にあることを指し、たとえばマウスを動かすなど、動きが何かひとつあった時、それがすぐコンピュータによる処理に直接影響することをいいます。

●DVD: 音の再生に非常に適した技術●

Digital Versatile Disc (DVD)はいろいろな映像を高品質なままCDに記録できる技術です[Tay97]。これには、4.7ギガバイト記録することができます。DVDの最も優れた特徴は、デジタル音声圧縮技術AC-3準拠(Dolby Digitalのコーディングに使われる)の5.1チャンネルの音で再生されることです。これにより、映画館で良い臨場感を得ることができます[TDD+94]。前面に3個、側面に2個のスピーカーを置き、".1"はサブウーファーをつなげたり、低周波(たとえば恐竜が近くにいる時の足音などを振動で「感じる」時などに使われる)を再生する特別なチャンネルです(Figure:1参照)。よりよい立体音響を得るための、4チャンネル再生方式といった他の方法もありましたが、十分に普及していないといった理由から、成功することはありませんでした。DVDの音声再生技術は既に映画館で利用されていますので、この問題を抱えることはないと思われます。既存のオーディオシステムとの適合性は、DVDをステレオシステムでも聴くことができるので、問題ありません。

以前からある、立体音響を再生するより簡単な手法としてダミーヘッド録音があります。ダミーヘッドの両耳の中にはマイクがあり、そのマイクから得られる音をリスナーがヘッドフォンを使って聴き、それによってよい立体音響が得られるのです。この技術の応用として知られているものには、ラジオがあります。ステレオスピーカーで再生すると、ダミーヘッドの両耳を使って録音された音は、スピーカーのために録音されたものほど良くありません。ここで述べられた両方の技術は、インタラクティブではありません。リスナーは受動的で、動き回ったり、中身を操作したりすることはできません。

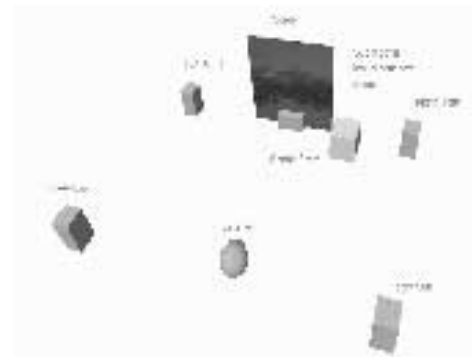


Figure:1 Dolby Digital 用のセットアップ。スピーカーは前に3つ、両脇に2つ、低周波再生のためのサブウーファー がひとつ。

●インタラクティブティ：ゲームが成功した理由●

ゲームが成功した理由のひとつに、それがインタラクティブであるという点があげられます。プレイヤーはゲームに参加し、主人公になり、周囲の状況とプレイヤーがかかわり合います。それでは、どうすればインタラクティブな立体音響が得られるでしょうか？一つの方法は、Head-Related Transfer Function(HRTF)を用いる方法です。HRTFとは空気と人の頭・肩などの音が反射するものがある状態において得られた音を修正する機能です。リスナーの頭の向きによって、直接耳に届かない音もあります。そのような音は頭のまわりを経路として微妙に遅れたりしながら耳に届きます。耳たぶは異なる周波数の音をそれらが外耳に入る前に、緩和したり反射させたりします。このように音を編集することは非常に複雑ですが、HRTFを使うことで説明できます。

会津大学にあるような無響室で録音する時、ある特定の音源からの音は左右の耳でそれぞれ録音されます。マイクはダミーヘッドからリスナーの耳にはめられ、必要とされる全方向から録音されます(Figure:2参照)。

HRTFのフィルター機能は元の音と録音された音の両方を使って作られます。これにより、ある位置におけるHRTFは、反響のない音声信号を入力することで得られます。このように処理することを「たたみこみ」といい

立体音響の手引き

tel: [+81](242)37-2537; fax:[+81](242)37-2549
email: herder@u-aizu.ac.jp
www: http://www.u-aizu.ac.jp/~herder/

ます。そのように処理された音声信号を聴くと、特定の場所での定位感が得られます。さらにその他の処理は、初期反射、残響音、ドップラー効果や距離感といったものを加えるときに必要とされます。HRTFはコンピュータに記憶され、たたみこみは実行時に処理されます。これはコンピュータの能力に強く依存した手法ですが、コンピュータの性能は進化し、特別な装置を必要としなくなりました。もちろん、特別なチップがあるオーディオカードはよりよい処理をし、より効果的です。このように、モノラルの音を立体音響としてリスナーに聴かせることのできるデバイスやシステムは立体音響のバックエンドと呼ばれます[Beg94]。



Figure:2 会津大学の無響室と Brüel & Kjær 社製のダミーヘッド。この写真は、ダミーヘッドでより近い音源における HRTF を実装するためにインパルス応答を記録しようとしているところです。

●ヘッドトラッキング：ヘッドフォンを使ったリスニングの改善●

インタラクティブであるということのひとつに、リスナーが自分の位置や向きを自由に選べるということがあります。HRTFを用いたリスニングは、ヘッドトラッキング(ユーザーの頭の向きを検出する機能)を使うことで

イエンツ ヘルダー、
工学博士 (筑波大学)
助手 会津大学



よりよいものにすることが可能です。ヘッドトラッキングを使うと、通常ヘッドフォンを使って音を聴く時のように、音源がリスナーの頭の向きに合わせて動くということはありません。また、ヘッドトラッキングシステムの精度はその正確性と遅延の少なさによります。

●ラウドスピーカー：複数人に対する立体音響の実装●

ヘッドフォン以外に立体音響を表現する方法として、PSFCがあります。PSFCとはPioneer Sound Field Controllerのことで、半球形に配置されたラウドスピーカー [AMY+98]を使い、それはDSP(デジタル信号処理)によって制御されます。会津大学マルチメディアセンターにこの設備があります(システムの概要については、Figure:3参照)。PSFCは、二つの音源に対して、音の方向・距離・環境効果(残響の程度や部屋の大きさなど、シミュレーションしたい部屋の特性)を含めた全体的な音響空間を作り上げることができるという特徴があります。PSFCのドームは直径10メートルで一度に約50人を収容でき、そのうちの20人ほどがもっとも効果が期待できる位置にいられます。半球型に並んだスピーカーは、ワイドスクリーンを用いてその効果を視覚的な側面からさらに高めることもできます。空間を使ったこの設備は、疲れることなく、わずらわしいヘッドマウントディスプレイも必要ないのでより自然な感じとワイドスクリーンによる広い視界が得られて快適です。

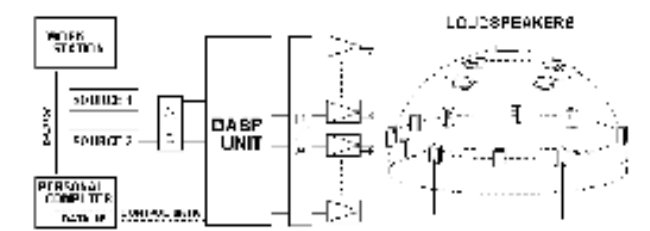


Figure:3 半球形に配置され、DSPによって制御されるラウドスピーカー [AMY+98] Pioneer Sound Field Controllerを使ったシステムの概要。会津大学マルチメディアセンターにあります。

●ヘッドフォンのための5.1チャンネル(DVD)●

我々はどうしたらDVDをヘッドフォンを用いて聴くことができるのでしょうか？解決策としてはスピーカーの配置に5つの仮想的な音源があるとし、HRTFに基づいた処理をすることです。そのような装置は飛行機の機内や家庭での娯楽に利用できます。立体音響のリアルタイムシミュレーション（建設前のコンサートホールで、音がどう聴こえるか知りたい人など向け）は、今日ではまだコンピュータでは処理できません。我々はまるで本物であるかのようなCGを見たことがあります、音には時間というもう一つの次元があるので、音を実装することは、映像よりもっと複雑なのです。

●バーチャルコンサート：DVDによるインタラクティブ立体音響●

DVDによる音楽や映画の録音・録画はインタラクティブではありません。これにおいて、リスナーは受身です。リスナーの位置はレコーディング時に決められてしまいます(Figure：4の左図)。インタラクティブなDVDコンテンツはできないものでしょうか？ひとつの解決方法として、レーザーディスクを用いたゲームに使われる技術があります。いくつかの選択肢があらかじめディスクに記録されており、ユーザは分岐点(グラフで見るとノードのところ)でその中からどれかを選択します。しかしDVDの容量がいくら大きくても、用意できる分岐の量は限られてしまいます(Figure：4の右図)。より良い方法に、シーンと音(残響音なし)とを分けてDVDに保存するというのがあります。

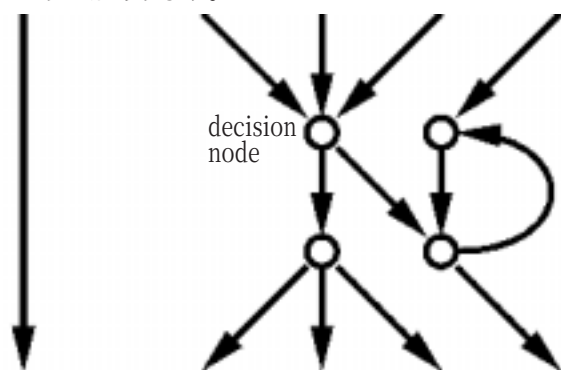


Figure:4 左: 音や映像の録音・録画が線形的であり、インタラクティブではない。右: 部分的にインタラクティブな分岐を持つ。

この方法だと、バーチャルコンサート[CK93]を実装できます。たとえば、バイオリンのコンサートで、あなたはステージに上がって聴くことも、バイオリニストたちの位置を好きなように変更することもできるのです(Figure：5参照)。他にも、自分が演奏者になって演奏(Figure：6参照)し、バイオリンのアンサンブルを完全な3Dサウンドとして聴くこともできます[CK99]。

●リソース管理：立体音響はシステムのリソースを必要とする●

バーチャルリアリティにおいて、ユーザは音源に注意をひかれます。バーチャルリアリティはそういったオブジェクトを実装しなければなりません、現時点では空間に対応するチャンネル(「ミクセル」という)、MIDI/audioチャンネル、マシンパワーも含めてリソースが限られています。最適化なしで、ひとつの立体音響チャンネルはひとつのモノラルの音を三次元空間に置く必要があります。MIDI/audioチャンネルは、まだ立体的にされていないモノラル音を再生したり作成したりします。

私が会津大学の空間メディアグループにおいてやって

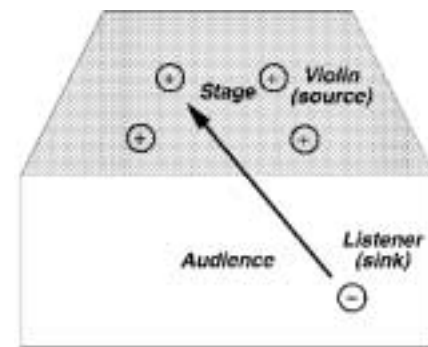


Figure:5 インタラクティブな立体音響では、ユーザがステージに上がった(リスナーに対する処理)、演奏者の位置を変えたり(音源に対する処理)できます。

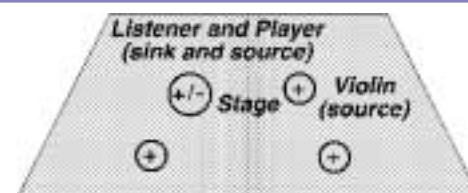


Figure:6 自分が演奏者にもなれ、完全な3Dサウンドとしてアンサンブルができます。

いる研究[HC97]は、音響心理学に基づいて音の優先順位を決め、リソースをコントロールし最大限に利用するリソースマネージャーの開発です。互いにとても近い位置にある音源は、人間の耳の不確定性を利用したクラスターリングアルゴリズム[Her99]によってまとめられます。これによって、アプリケーションプログラマーやシーンデザイナーはミクセルの割り当てや音源の位置などを気にせずにすむのです。

●人の耳の不確定性による音源のクラスターリングは、立体音響のリソース使用を減らす●

クラスターリングアルゴリズムについて簡単に説明します。音源どうしの距離が実験によって得られた値よりも

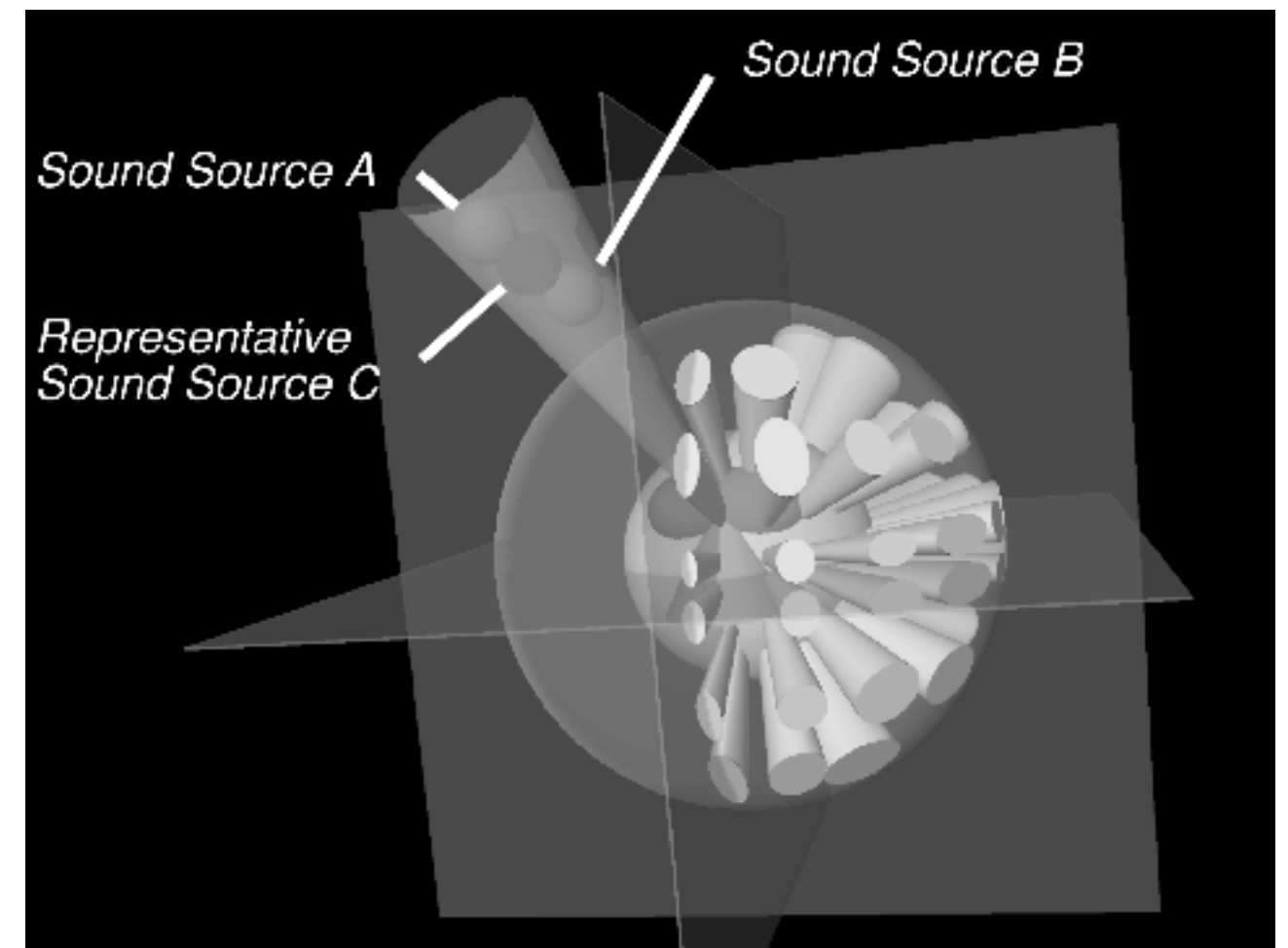


Figure:7 ふたつの音源AとBはひとつにまとめられ、音源Cとして表されています。コーンは、広帯域の信号に対する水平方向と鉛直方向での人の耳の不確定性を表します。円の軸は縦方向と横方向に対する耳の不確定性を表します。

小さければ、音源はクラスタに加えられます(たとえば、[MM90]によって得られたデータを使用)。音源に対する人の耳の不確定性については、音源の向き、距離、ドップラー効果も計算に入れます。ひとつのクラスタはひとつのシンク(音を受け取るもの)に対して有効です。

(Figure:7参照)は、ふたつの音源がクラスターリングによってひとつにまとめられた一例です。複数の音源は仮想的なひとつの音源を作るために必要なコーンの中にあり、コーンの形は縦横に変化できます。一般的に、顔の前方は横方向をよりはっきりと聴きわけ、顔の横では横方向は聴きわけにくく、縦方向は逆に聴きわけやすくなります。顔の後方はすべての方向において前方よりも聴きわけにくくなります。

●立体音響の長所●

空間における聴覚の情報を表示することの主要な3つのメリットは以下の通りです[BCR97]。

1. バーチャルリアリティの形式によるプロセスの軽減
 2. 空間において音源の認識をより高める
 3. 空間における重要なイベントへの注意を喚起する
- 「プロセスの軽減はバーチャルリアリティの形式による」とはどういうことでしょうか？我々は目を使ってスクリーン上を動くものを追いかけて、それと同時に立体音響設備が視覚的な効果を邪魔することなくリスナーに情報を与えています。たとえば遠隔操作において、目は口

ボットアームをコントロールし、その間耳は音源からあたえられる情報(たとえば操作先の温度など)を受け取っている、といったことが可能です。

「空間において音源の認識をより高める」とはどういうことでしょうか？残響音は我々に、その部屋がどのくらいの大きさであるかを教えてくれます。空間における音源の位置は、リスナーに他の音源の位置だけでなく自分の位置までも教えてくれるのです。視覚的なディスプレイと違って音は人の前面だけを表現するわけではありません。音源は、たとえ見えていなくても、リスナーの後ろ側まで表現することが可能なのです。

「空間における重要なイベントへの注意を喚起する」とはどういうことでしょうか？視覚的なディスプレイはあまり変化させることができませんが、立体音響を使った聴覚的な効果の変化はリスナーの注意を引き付けるに十分です。応用例として、飛行機の離着陸時の事故を防ぐためのシステムをあげることができます。警告音はぶつかりそうなもの(車など)がある方向から発せられ、パイロットに窓越しやレーダーでその方向を見るよう教えてくれます。このようなシステムは緊急事態における行動の迅速さをさらによくすることができるのです。

● Sound Spatialization Framework : 会津大学で開発された 立体音響向けの技術 ●

空間メディアグループは、バーチャルリアリティとマルチメディア向けのよりよい立体音響設備のため、C++を用いてSound Spatialization Framework [Her98a] [Her98b]を開発しました。Sound Spatialization Frameworkは、他の立体音響向けのソフトウェアパッ

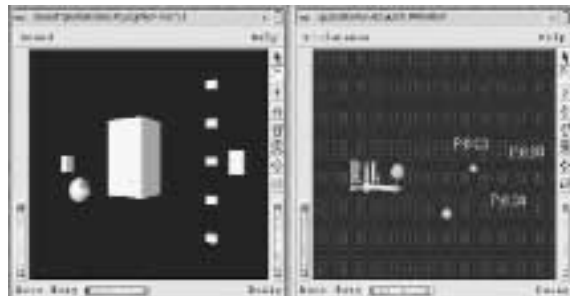


Figure 8 左は、現在ユーザが扱っている立体音響シーンの状態を表します。右も同じシーンを表しますが、これはリスナーや音源とそれらに付随する情報まで含めて表しています。音の広がり方はユーザが自由に変わることができます。

ケージには見られないたくさんのディスプレイとユーザインターフェイスを備えています。ただシンプルな立体音響であるだけではない機能も備えています。音の広がりを見られるだけでなく変えることもできる (Figure : 8参照) し、リスナーを複数持つこともできる

のです。また、クラスタリングアルゴリズムも適用されていて、リソースの状態を見たりコントロールしたりもできます。いろいろな機器で使えるようにされているし、MIDIアニメーションの機能も備えています。

最後に、立体音響はヒューマンインターフェイスを改善することができます。コンピュータとコミュニケーション、メディアデバイスが集中すれば（たとえば、テレビでインターネットができたり、コンピュータで音楽が聴けたり、携帯電話でe-mailが使えたり、ビデオゲームがDolby Digitalのラウドスピーカーを扱えたりなど）立体音響を家電の域にまで広げるでしょう。

Acknowledgments

このエッセイを日本語に訳してくれた吉田明子さんと鈴木健司さんに感謝します。また、空間メディアグループの他のメンバーであるMichael Cohenと William L. Martensとの豊富な議論や激励にも感謝します。

このエッセイで紹介されている技術についての詳細は <http://www.ci.u-aizu.ac.jp/~herder/> にあります。また、筆者と直接メールで連絡を取りたい方は herder@u-aizu.ac.jp宛にお願いします。

References

- [AMY+98] Katsumi Amano, Fumio Matsushita, Hirofumi Yanagawa, Michael Cohen, Jens Herder, William Martens, Yoshiharu Koba, and Mikio Tohyama, A Virtual Reality Sound System Using Room-Related Transfer Functions Delivered Through a Multispeaker Array: the PSFC at the University of Aizu Multimedia Center, TVRSJ: Trans. of the Virtual Reality Society of Japan 3 (1998), no. 1, 1-12, ISSN 1342-4386.
- [BCR97] Woodrow Barfield, Michael Cohen, and Craig Rosenberg, Visual, Auditory, and Combined Visual-Auditory Displays for Enhanced Situational Awareness, The International Journal of Aviation Psychology 7 (1997), no. 2, 123-138.
- [Beg94] Durand R. Begault, 3-D Sound for Virtual Reality and Multimedia, Academic Press, 1994, ISBN 0-12-084735-3.
- [CK93] Michael Cohen and Nobuo Koizumi, Audio windows for virtual concerts, JMACS: Proc. Japan Music And Computer Science Society Meeting (Tokyo), February 1993, No. 47, pp. 27-32.
- [CK99] Hartmut Chodura and Arnold Kaup, A virtual environment for interactive music reproduction, Proceedings of IFIP TC/WG5.10 and CSI International Conference on Visual Computing 1999 (S.P. Mudur, D. Shikhare, J.E. Encarnacao, and J. Rossignac, eds.), International Federation for Information Processing (IFIP), February 1999, pp. 95-100.
- [HC97] Jens Herder and Michael Cohen, Sound Spatialization Resource Management in Virtual Reality Environments, ASVA'97 -- Int. Symp. on Simulation, Visualization and Auralization for Acoustic Research and Education (Tokyo, Japan), The Acoustical Society of Japan (ASJ), April 1997, pp. 407-414.
- [Her98a] Jens Herder, Sound Spatialization Framework, Web site, University of Aizu, Japan, 1998, <http://www.ci.u-aizu.ac.jp/SF/>.
- [Her98b] Jens Herder, Sound spatialization framework: An audio toolkit for virtual environments, First Int. Conf. on Human and Computer (Aizu-Wakamatsu, Japan), University of Aizu, September 1998.
- [Her99] Jens Herder, Optimization of sound spatialization resource management through clustering, Second Int. Conf. on Human and Computer (Aizu-Wakamatsu, Japan), University of Aizu, September 1999.
- [MM90] James C. Makous and John C. Middlebrooks, Two-dimensional sound localization by human listeners, JASA 87 (1990), no. 5, 2188-2200.
- [Tay97] Jim Taylor, DVD Demystified: The Guidebook for DVD-Video and DVD-ROM, McGraw Hill, December 1997, ISBN 0070648417.
- [TDD+94] Craig C. Todd, Grant A. Davidson, Mark F. Davis, Louis D. Fiedler, Brian D. Link, and Steve Vernon, AC-3: Flexible perceptual coding for audio transmission and storage, Proc. 96th Convention of the AES, February 1994, Preprint 3796.

●はじめに●

現在「勤勉・実直」といった日本が世界に誇るべき日本人の優れた資質が、昨今大幅に崩壊しつつあると考えております。元々資源に貧困な我が国において、世界に対しビジネスを展開していく上で、非常に高水準の物を低価格で作りに上げていくという他国にない絶対的なアドバンテージは失われつつあります。

今、日本が世界に対して誇れるべきものは「非常に高水準の教育を受けた国民が広く均質に存在する」という高い教育レベルでしかないのかもしれない。

過去の日本においても応用技術は優れていても、基礎技術の蓄積が貧困であると言うように言われてまいりました。

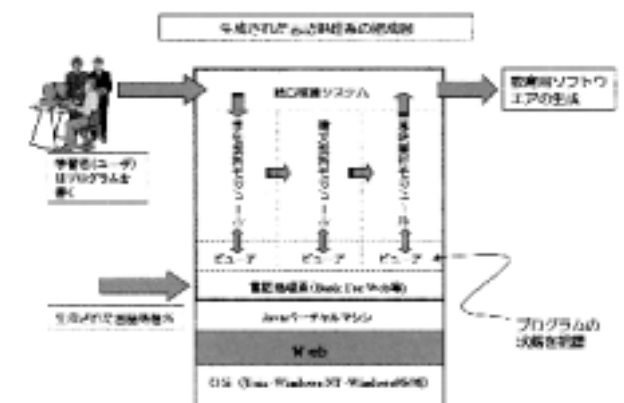
「現在のコンピュータ教育はコンピュータリテラシー（操作方法）教育であって、コンピュータサイエンス（原理・理論・科学）教育ではない」という理論を基に「Webコンテンツ、言語処理系、アプリケーションの開発システム」

をご提案させていただきます。

●システムの概略、特徴及び構成●

現在開発中のシステム（Webコンテンツ、言語処理系、アプリケーションの開発システム）は、主に「中高生を対象とした、コンピュータを初めとする理数系の学習に役立つ教材」となると考えます。概ね自然科学は、計数的、抽象的な概念を如何にして頭の中で視覚化し、認識するかというところで理解度の深化が測られます。我々のシステムはその視覚化において非常な支援をでき得るものであると考えています。また、コンポーネント化により実際に教育に携わる人が、自分の教える内容に沿った教材（教育用ソフトウェア）を開発でき得ようになります。これは、教材開発の一つの理想である「教える人が教材を作る」という形を作ることになります。

「Webコンテンツ、言語処理系、アプリケーションの開発システム」は以下のような特徴を有します。



「Webコンテンツ、言語処理系 アプリケーションの開発システム」

トライネット

マルチメディアセンター研究開発室から

1. 情報処理の仕組みを視覚的に表現するビューワを言語処理系やアプリケーションと同時に生成する。このため、学習者は「コンピュータの中で今、何が行われているか」というコンピュータサイエンス教育において最も重要なファクターを視覚的に認識できます。
2. システムはコンポーネント化されており、3つの部分から成り立っています。また各々のコンポーネントを組み合わせることにより、別な種類の言語処理系やアプリケーションを生成することも可能であります。このことにより教育用ソフトウェアとしては理想であった「開発者と教育者の限りなき同一性」が実現できる可能性が強くなります。



3.システムの全ての処理をWe b上で行うことが可能です。このため、遠隔地教育が可能となり、同時にOSや機器に依存しないため、非常に汎用性のあるシステムが構築されます。このことは取りも直さず、本システムが飛躍的に普及拡大する可能性の高いことを示唆しております。

本システムの役割

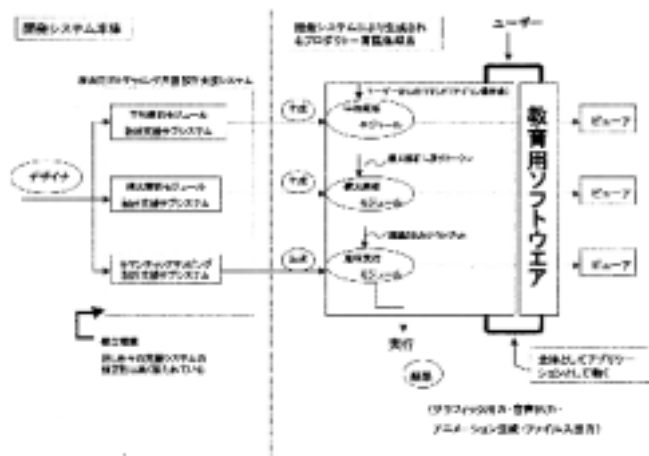
本システム開発の主たるテーマには、優位性と思想を用いた2つがあります。

1つは「分散統合型遠隔地教育システム」であり、もう1つは「異世代間交流プログラム」であります。

「分散統合型遠隔地教育システム」とは我々が名付けた造語であります。本システムのもつ「We b上での限りなき汎用性」に着目して、これを実産業に応用して経済社会に寄与しようとするものであります。

「分散統合型遠隔地教育システム」は本システムの持つ「We b上で全ての操作を行うことを可能とする」特性を発展させたシステムとなります。情報過疎に陥りやすい地域（地域間の物理的距離が大きく、的確な情報を迅速に伝えることを阻んでしまう恐れを内包している地方。世界的なデジタル化、情報化の時代において情報過疎による地方の衰退は日本として何としても避けなければなりません。）において、バーチャルリアリティに遠隔地と情報交換が出来るシステムを築き上げます。

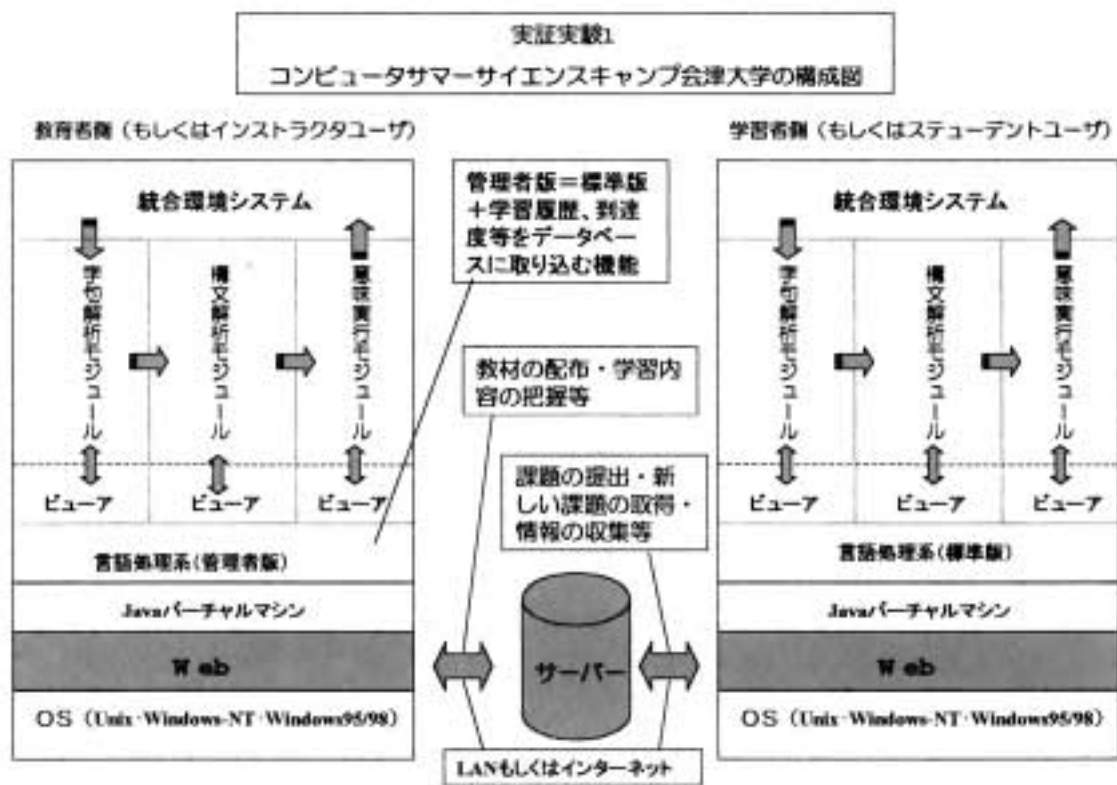
「異世代間交流プログラム」はこれから発生する高齢化社会において、人間に本当の意味で役に立つ、人間を支えるもの、補うものとしてのコンピュータの可能性を探っていく事業です。この事業には本システムの持つ「使



用者が開発者になるためのハードルを格段に引き下げる可能性」の特性を応用して参ります。

これから発生する高齢化社会において、高齢者の持つ優れた技能・技術を有効に伝承し発展させていく道具（ツール）としてのコンピュータシステムを考えております。具体的には高齢者が自分の手でソフトウェアを開発し、高齢者でなければ判らない、気づかないような、使いやすいシステムを開発することを目標としています。これは身障者に対しても応用できるシステムと考えております。

以上の研究開発をマルチメディアセンターの優れた機器・支援システムを利用させていただき、優位性を維持しながら研究に取組む事が出来ますのは大変有意義であります。応用分野を含めなお一層の研究開発に励んでまいります。



MM-INFORMATION

センターの各事業にぜひご参加下さい。

CG作品共同制作事業

CG産業に参入を希望する県内の企業及びこの分野で活躍することを希望する学生の皆さんが、CG業界の最前線で活躍中のCGインストラクターと実際に作品を共同研究できます。この事業は、その過程での制作技術の濃密な移転を目的としています。

テーマは福島県や会津大学プロモートする内容であれば、皆さんの作りたい作品が作れます。さらに制作の過程では、会津大学教員のアドバイスも得られ、本格的な参入を目指す方々にはまたとない機会となります。制作期間は平成12年1月下旬から3月までを予定しています。

CG講習会

地域の産業界に3次元CGの普及を図り、マルチメディア技術を用いた新たなビジネス展開を支援するためのCG講習会を実施します。開催時期は3月の予定です。

CG技術の利用は、出版、映像、ゲーム関連産業のみならず、建築、デザイン等の分野にも広がりを見せており、その活用が注目されています。

1. Lightwaveコース

一般に広く普及しているLightwaveを用いた講習会

- 募集人員：1回あたり6人×3回＝18人
- 実施期間：1回あたり2日間（10:00～16:00）
- 受講料：無料（ただし、テキスト等の消耗品は受講者負担）
- 講師：会津大学院生

2. Softimageコース

高速画像処理装置の利用ができるSoftimageを用いた講習会

- 募集人員：1回あたり6人×2回＝12人

- 実施期間：1回あたり3日間（10:00～16:00）
- 受講料：無料（ただし、テキスト等の消耗品は受講者負担）
- 講師：株式会社イマージュから派遣された専門家

ベンチャー経営セミナー・ベンチャーコンピュータセミナー

平成11年10月から平成12年3月まで会津ベンチャー共働機構（AVCO）と会津大学の共催でベンチャー経営セミナー及びベンチャーコンピュータセミナーが開催されています。会津地域などの主婦の方、シルバーの方、学生をはじめとする若者達が、経済活動や社会活動に参加するための基礎知識を習得していただくことを目的としています。

今年度は、財務や資金繰り、接遇、電話の応対、参考事例の紹介といったようなベンチャー経営の入口での知識習得とコンピュータを活用した創業の進め方などを行います。会場は当センターのセミナールームで、毎月第2又は第3土曜日に実施しています。

会津コミュニティ・カレッジ情報コース

当センターのセミナールームを利用して平成11年12月上旬から平成12年3月まで「会津コミュニティ・カレッジ 情報コース」が実施されます。これは、特定非営利活動法人会津NPOセンターが福島県緊急雇用対策基金事業として会津若松市から委託を受けて実施するもので情報化初級A・Bコースと情報化中級コースがあります。

会津大学マルチメディアセンター MM INFORMATION

新システム導入説明会

会津大学マルチメディアセンターの体験コーナーとセミナールームの新システム導入に伴い、一般説明会を実施しました。最新のマルチメディア技術を体験できるシステムがそろっており、マルチメディア技術のより一層の普及啓発が期待されます。



会津若松市市制百周年記念事業 「ハイテク遊園地」会津大学コーナー出展

7月16日～8月12日まであいづ総合体育館で「ハイテク遊園地」が催され、本学からも4週にわたって金土日の3日間で会津大学コーナーへ出展しました。各週とも講座の研究成果を中心



とした分かりやすい内容で、ブースは会津若松市民で賑わっていました。

マルチメディア講習会

7月23日～30日まで6日間、Java講習会＜基礎コース＞を開催しました。体系的にJavaの知識が得られるようにとの目的で開催されており、受講者が基礎からJavaについて勉強されました。



コンピュータサイエンス サマーキャンプ会津大学'99

8月3日～6日、3泊4日で会津大学を舞台に「コンピュータサイエンスサマーキャンプ会津大

学'99」が開催されました。今年で3回目になるこのキャンプも地域の企業や団体との協力を得て、ますます広がりを見せました。北は函館から南は福岡までの119名の参加者は、会津大学の環境に驚き、TAからの親切な指導に感激しな



がらコンピュータサイエンスの面白さと可能性を感じていました。

会津大学産学連携フォーラム

10月22日、会津大学講堂をメイン会場に「会津大学産学連携フォーラム（会津会場）」を開催しました。今回は研究室公開を行い、約160名の参加者は興味のある研究について教員と熱心に話をしていました。



マルチメディアセンター臨時開館

10月30日・31日の両日、会津大学学園祭に併せてマルチメディアセンターの臨時開館を行いました。3Dシアターや体験コーナー、セミナールームを地域の方々に開放し、最新のコンピュータ環境に触れて楽しんでいただきました。



編集後記

平成11年4月に会津大学事務局に企画課が発足して9ヶ月余りが経過しました。これまでも産業界の皆さまからご協力・ご支援をいただくなかで本学に対する強い期待を感じてまいりました。今後ともより一層のご指導ご鞭撻を賜りますようお願いいたします。