

研究室展示

研究室展示は、大学や高等専門学校の実験室が日頃どのような研究を行っているのかを明確にすることを目的としています。それぞれの学校の研究室が、研究内容を一般参加者の方が実際に「来て・見て・触って」、体験的に理解できるような展示を行います。これにより、電気・電子などにあまり馴染みのない方々にも身近に感じていただきたいと思います。また、展示見学後にアンケート調査を行い、優秀な研究室には表彰を行います。

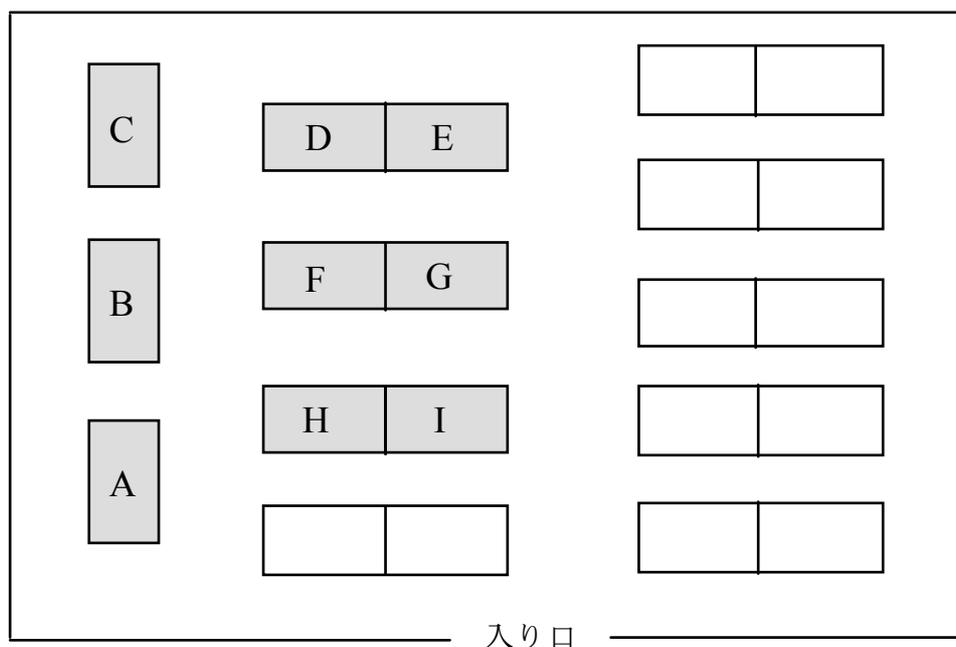
展示の紹介

ブース番号 (26日) : コアタイム	ブース番号 (27日) : コアタイム
研究室 : 研究室名	所属 (学校名・学科など)
テーマ : 展示のテーマ	
展示内容の簡単な説明	

- * コアタイムとは、その時間帯に行けば必ず展示担当者がある時間帯のことです。この時間帯以外でも展示を行っている可能性はありますが、確実に見たい場合はコアタイムに見学に行くことをお勧めします。このコアタイムは展示者が他の展示や TP も見学できるようにするため設定してあります。

ブース配置は下図のようになっています。

サブ会場(工学部 3 号館) 1F B118 教室



A : 15:00~15:50	—
研究室：徳島大学 電気電子工学科	酒井研究室
テーマ：窒化物半導体と紫外発光デバイス	

私達の研究室で研究している発光ダイオードというものについて説明する。

そのうえで、高校生にもわかりやすいように、発光ダイオードに使われている半導体とは何かという基礎的なことから窒化物半導体までを順を追って説明をしていく。

説明の内容としては、

- ・半導体とは何か？
- ・発光ダイオードの構造と仕組み
- ・窒化物半導体とは何か？
- ・紫外線発光ダイオードとは？
- ・発光ダイオードを作り方
- ・作製後の発光ダイオードの特性・評価

のことを説明する。

また、実際の発光ダイオード(可視光～紫外光)を展示して、見て感じてもらう。

B : 15:50~16:40	B : 11:00~11:45
研究室：広島市立大学 情報科学部	情報機械システム工学科
設計工学講座	
テーマ：頼りになるコンピュータシステム	

半導体技術の進歩はめざましく、今日では、VLSI(大規模集積回路)は単にコンピュータ機器の部品として使われるだけでなく、家電製品や自動車の制御など、私たちの普段の生活に密接に関わるようになってきました。このような大規模で高性能、高機能な VLSI の設計には、コンピュータによる支援設計(CAD: Computer-Aided Design)や設計自動化(DA: Design Automation)の技術が必要不可欠です。本研究室では特にテスト(VLSI の正常動作を確認すること)の容易性も含めた設計法とその自動化に関する研究を行っています。

また、VLSI を用いたコンピュータシステムの役割は、単に生活を便利にするだけでなく、経済活動や生命にも大きく関わります。そのようなコンピュータシステムを信頼して安全に利用できる、すなわち「頼れる(ディペンダブル)」なものにするには、上記の VLSI のテストを考えるだけでなく、耐故障性やフェールセーフなどを考慮したシステムの設計が必要です。具体的には、研究室ではセルフチェック法や耐故障化システム合成法を研究開発しています。

これら2つの研究テーマを、パネルによる展示と FPGA を用いたデモを用いて紹介します。

C : 16:40~17:30	C : 11:45~12:30
研究室：広島商船高等専門学校 電子制御工学科	井田研究室
テーマ：高温超電導バルク材料の着磁と応用	

臨界温度以下で強い外部磁場にさらされると、第 2 種高温超電導体はマイスナー効果を破って侵入した磁束線をピン止めし、外部磁場を取り除いた後でも非常に強力な永久磁石として振舞うことが知られています。低温下で常伝導永久磁石をはるかに超える捕捉磁束密度を達成可能な高温超電導バルク材料は、近年になって大型で良質な材料が量産され始めたことから、汚水浄化装置や回転機への応用研究が進められています。

私たちの研究室では、共同で開発を進めているアキシシャルギャップ型高温超電導バルクモータの性能向上を目的として、組み込みバルクに対して必要となるパルス着磁の効率化に関する研究を行っており、今回の展示では、その研究成果の一部をご紹介します。また、小型のバルク材料を使ったピン止めの実演も行う予定です。

D : 15:50~16:40	—
研究室：九州大学大学院 芸術工学府 人間生活システム系	坂田研究室
テーマ：文字認識・顔認識・BCI への統計的・機械学習的判別手法の応用例	

本研究室では、数学・統計学および機械学習理論のパターン認識への応用について、理論と計算機シミュレーションにより研究を行っています。

具体的な研究としては、

- ①独特の規則性を持ち古代文字の中でも難解とされるシリア文字(エステランゲロ文字)の文字認識問題に関する研究
- ②生体認証技術の中でも顔の特徴を用いる顔認識に関する研究
- ③脳波などの生体信号を電子機器の制御に利用するブレインコンピュータインタフェイス(BCI)に関する研究

があげられます。

以上の各研究に関し、さまざまな統計的・機械学習的判別理論を応用し、解析実験を行っています。

展示では、研究のさらなる詳細を説明し、実際に画像解析シミュレーションや BCI のデモンストレーションなどもお見せする予定です。

E : 15:00~15:50	—
研究室 : 九州工業大学大学院 情報工学研究科 情報システム専攻 尾知研究室	
テーマ : 無線 LAN システムのデモ	

尾知研究室では以下のような研究を行っています。

・デジタル通信

携帯電話や無線 LAN、地上デジタル放送などの無線通信が盛んになっています。

本研究室では、これらに関する技術の研究を行っています。

・デジタルシステムの実現

上記のデジタル信号処理システムを実現する方法として、デジタルシグナルプロセッサ (DSP) を用いる方法と ASIC により VLSI 実現する方法があります。本研究室では、

これらの方法を用いてデジタル信号処理システムを実現すること研究を行っています。

・画像、音声の信号処理

デジタル画像や音声データに付加されたノイズの除去などを行います。また、複数音源からの音声信号をミックスさせ、それらを音源ごとの音声データの分離の研究も行っています。

今回の展示では FPGA 上に実装した無線 LAN (IEEE802. 11a 準拠) システムのデモを行います。

F : 15:50~16:40	F : 11:45~12:30
研究室 : 高知工業高等専門学校 電気工学科 山口研究室	
テーマ : ユーザの行動に追従する動画配信システム	

ユビキタス(遍在する、広くあまねく存在する)情報社会を視野に入れた実世界指向インタフェースが盛んに研究されています。インタラクティブシステムでは「人間と共生する情報システム」を提供し、より自然な操作スタイルで扱える「機器インタフェース」も検討されています。私たちのグループは、「押し付けがましくなく、ゆったりと操作する」簡便なユーザインタフェースとアプリケーションシステムの実現を目指しています。

今回は、RFID タグ(非接触無線タグ)とネットワーク技術を応用したコンテキストウェア(ユーザや位置、周りの状況などに状況適応できる)動画インタフェースシステムを試作展示します。このシステムは、データベースに登録された RFID タグを持ったユーザが表示端末付近を移動すると、タグリーダがタグ ID を読み取り、タグに対応付けられた動画を表示端末上で再生するものです。そして、ユーザの移動に伴って表示端末も常にユーザに一番近いもので順次再生されていきます。つまり、ユビキタス環境下において、どこに何があるかを検出しつつ、影のようにユーザに付きまといながら動画を動的配信するシステムを目指しています。付きまとう人(恋人、家族など)やペット、天使など、自分自身と行動を共にすることにより、新しいインタラクションを構築することを検討していきます。

G : 16:40~17:30	—
研究室：新居浜工業高等専門学校 電子工学専攻 馬淵研究室	
テーマ：ナノスケール電気素子の理論的な解明	

ナノスケールの物性は、マクロスケールで起きている現象に用いられている法則を適応できません。なぜなら、マクロスケールでは電子の波動性による電子状態を考慮していないからです。そこで、電子の波動性を取り入れた量子力学に基づく理論を使ってナノスケールの現象を解き明かす研究が行われています。

我々は、ナノスケールの静電容量で明らかにされた電子の波動性による電子状態等の影響とマクロスケールの静電容量の関連を検討しています。また、古典物理学のマクスウェル方程式と統計熱力学を併用してナノスケールでのコイルを電氣的に解析し、ナノコイルに与えている磁場と電流の関係、電流の周波数による自己インダクタンスやエネルギーの損失等を計算しています。そして、ナノ素材を作るためのレーザーアブレーションについても研究しています。

これらに関する原子の世界で起こるおもしろい現象をパソコンを用いて紹介したいと思います。

H : 16:40~17:30	—
研究室：松江工業高等専門学校 電気工学科 箕田研究室	
テーマ：高電圧応用技術・LED光源の農業応用	

高電圧応用技術 高電圧応用について紹介する。

(1)下水処理における脱臭システム・・・一般に下水処理場における臭気の除去は活性炭による吸着法などが主流である。しかしこれらは設備が大型となり、既存設備に新たに増設すると敷地や建設費の問題が生じる。一方、高電圧を用いることで臭気を脱臭できる可能性があることから本研究室では基礎的研究を行っている。

(2)除草システム・・・島根県においては、農業従事者の高齢化が進み農作業の軽減は重要な課題である。特に、雑草除去作業は負荷が大きい。草刈機を用いた作業では雑草の根が残るため年に数回、除去作業を行う必要がある。作業負荷の低減や経費を削減のため、除草作業の回数を減らすことが有効と考えられる。そこで高電圧を用いた除草装置開発のための基礎研究を行っている。

LED光源の農業応用 島根県の特産であるトルコギキョウは育苗期間が長く様々な要因により切花品質に影響することが栽培上の問題となっている。本研究室では、この問題解決の一手法として、人工的な光を照射することによる育苗期間の短縮及び品質の向上の可能性を検討している。植物は発芽および成長において全ての光波長を利用していない。そこで本研究室では、波長が選択可能な LED を用いて育苗装置の開発を行ってきた。その結果、開発した LED 光源は育苗に効果があることが分かった。

I : 15:00~15:50	—
研究室：九州工業大学大学院 生命体工学研究科 生体機能専攻 花本研究室	
テーマ：共振系を含むデジタル速度制御系における振動抑制制御	

近年、サーボシステムの高機能化、高性能化が進む一方、適用される機械システムは機械的剛性が低い構成が多く、機械共振が問題となるため、近年、そのシステムの振動抑制制御に関して多く研究されている。この際、検出できる情報がサーボモータ側のみである場合、モータ側のみの情報から制御性設計を行わなければならない。そのため、モータ側のみの情報から共振特性を含んだ高精度の数学モデルを導出する必要がある。本研究では、M 系列信号と多重正弦波を入力とした実測データから、時系列領域、周波数領域におけるパラメトリック同定により、共振特性を有するサーボシステムの数学モデルを導出する手法を提案した。今回、提案する同定手法の有用性を実験より確認したので、報告する。

さらに、振動抑制法として、導出した数学モデルを基にした離散系 2 自由度制御器を設計し、実験により良好な制振効果を得る事ができたので、その設計手法も合わせて報告する。

—	A : 9:30~10:15
研究室：岡山大学大学院 自然科学研究科 光電磁波工学研究室	
テーマ：デジタル機器からの不要電磁波放射の予測 レーザレーダによる大気エアロゾルの観測	

1: デジタル機器からの不要電磁波放射の予測

皆さんの身の回りにはパソコンをはじめとした電子機器があふれています。しかし、これらの電子機器からは不要な電磁波が発生するため、周囲のデジタル機器を誤作動させてしまうことに加え、無線 LAN などの無線通信に及ぼす影響についても問題となっています。私たちの研究室では、この不要電磁波放射の発生原理を究明するとともに、不要電磁波放射を低減する設計法の開発を行っています。ここでは、不要電磁波の発生を予測するシミュレータを紹介します。

2: レーザレーダによる大気エアロゾルの観測

春になると中国大陸から黄砂が日本にやってきます。私たちはレーザレーダを用いてこの黄砂を観測することを通じて、地球規模の大気の流れを解明することを目的とした研究を行っています。ここでは、私たちが開発した黄砂自動観測システムを紹介します。

—	D : 10:15~11:00
研究室：島根大学総合理工学部数理・情報システム学科	由井菌研究室
テーマ：グループウェア研究 ー知識社会の基盤技術としてー	

コンピュータネットワークは、情報を取り扱う社会基盤として欠かせないものとなり、組織活動において E-Mail や WWW 等は日常利用されている。21世紀は、知識の時代といわれており、組織活動において知識を管理・運用することに加えて、知識を生み出していくことが様々な組織で重要となる。本研究室では、そのような知識社会を支える基盤技術としてグループウェア技術について研究を進めている。グループウェア研究は、グループの協同作業を支援する技術研究に加えて、実際のグループ行動への影響も検討する学際的な研究領域である。

そのような研究を進めるために、2つの研究プロジェクトを進めている。1つは知識創造活動を支援するグループウェアに関するプロジェクト(野中による SECI モデルと川喜田二郎による KJ 法を参考)、もう1つは多入出力に対応したミドルウェアに関するプロジェクト(ユビキタス時代に対応したグループウェア開発環境)である。

実際の展示では、これら2プロジェクトの現成果物である、KJ 法支援グループウェア KUSANAGI と多入出力に対応した GLIA のアプリケーション・デモを行う予定である。

—	E : 9:30~10:15
研究室：岡山理科大学大学院 工学研究科 電子工学専攻	パワーエレクトロニクス研究室
テーマ：小容量 DC/DC コンバータ	

スイッチング電源は、小型で低損失の電源方式として知られ電子計算機をはじめ各種端末装置、通信装置など殆ど全ての電子機器用電源として用いられている。スイッチング電源は、半導体スイッチのオン・オフを基本とし、原理的には低損失であるが、半導体スイッチにはスイッチング損失が存在し、これが電源周波数に比例して増加する。これを低減させるために各種の ZVS (Zero Volt Switching) 回路構成(トポロジー)が提案されている。

今回、スイッチング電源の一種である DC/DC コンバータを、FPGA (Field Programmable Gate Array) ボードを用いてデジタル制御を行い、出力電圧一定制御を行った。その様子を、実際に試作した回路を用いて、オシロスコープで出力電圧波形を確認する。

このスイッチング電源に必要な全ての制御パルスは FPGA ボード 1 枚で生成している。半導体スイッチとして MOSFET を 3 個使用し、主スイッチと補助スイッチを ZVS で動作させ、ZVS 開始用スイッチは同期整流器としても動作させている。

—	G : 11:00~11:45
研究室：広島市立大学 情報科学部 情報メディア工学科 電波メディア講座	
テーマ：UHF 帯 TV 放送受信波を用いたヒト検知システム	

近年、居室への不正侵入に対する防犯意識が高まっており、安心安全な社会の実現が求められています。不正侵入の防犯対策として、ヒトの侵入を確実に検知するシステムが必要となります。本研究では、UHF 帯 TV 放送電波を利用したヒト検知システムを新たに提案し、実用化にむけて本システムの研究開発を行っています。本システムでは、TV 放送電波を送信源として利用することで、受信系のみでシステムを実現できます。また屋内空間において原理的に生じる電波のマルチパスフェージングやヒトによるシャドウイングに起因する受信レベル変動によって、屋内にヒトが侵入したかどうかを検知することができます。

本展示では、実際に TV 放送電波を受信し、ヒトが受信レベル変動に与える影響を見ていただきます。さらに受信レベル変動をリアルタイムに解析し、ヒトを検知する機能を付加した試作システムのデモンストレーションを行います。本システムでは、ヒトを検知したことをシステム設置者に連絡し、そのときの室内の様子を撮った画像を転送することも可能です。

これまでの電波伝搬の研究分野では、マルチパスフェージングやシャドウイングによる受信レベル変動をいかに克服するかについての研究が主に行われていました。その流れとは逆に、受信レベル変動を積極的に利用していくことに着眼した「コロンブスの卵的」発想に基づく本ヒト検知システムをご覧ください。

—	H : 10:15~11:00
研究室：岡山理科大学 小畑研究室	
テーマ：PC クラスタ用ネットワークカード と マルチプロセッサボード	

1) PC クラスタ用ネットワークカード

回路を再構築可能な FPGA という集積回路を使用して、様々な通信プロトコルやルーティングアルゴリズムを変更した実験を可能にする PC クラスタ用ネットワークカードの展示を行ないます。これまで提案されている通信プロトコルやルーティングアルゴリズムは、ソフトウェアシミュレーションによる性能評価がほとんどですが、それを実機上で実験・評価するというシステムです。

2) マルチプロセッサボード

並列処理の教育／実験用の並列コンピュータです。ハードウェアは簡単に製作できるよう設計されています。4 個のプロセッサを搭載しているので、使用する個数を変化させることで速度の向上する様子を見ることができます。パソコンの PCI スロットに挿入して使用します。内容は本として出版され、ハードウェアは商品化されています。