

広島市立大学情報科学部オープンキャンパス2013



ホーム

概要

スケジュール

プログラム

アクセス・案内図

お問い合わせ

研究紹介 会場：情報科学部棟各研究室 10:00-11:30, 12:30-14:30

- プログラムのページへ戻る

研究紹介は情報科学部棟と情報科学部棟別館で開催されます。詳しい内容はタイトルをクリックするとご覧になれます。

情報科学部棟8階

タイトル	学科	研究室名	場所
飛行船とレゴを使って 組み込みシステムを 体験しよう！ 	システム 工学科	サービス指向 ソフトウェア 研究室	8階 825, 827室
グラフ理論で遊ぼう ～情報科学と関わりの深い 離散数学の世界～ 	システム 工学科	数理科学 研究室	8階 834室
あみだくじから ルービックキューブへ —群論の世界— 	システム 工学科	数理科学 研究室	8階 834室
素数の不思議 	システム 工学科	サービス指向 ソフトウェア 研究室	8階 835室
交通ルールを“マモラナイ”心を 科学する ～あんぜん・あんしんな 街作りと人間工学～ 	システム 工学科	人間工学 研究室	8階 845室
TV放送波を利用して ヒトを検知！ 	情報工学科	環境メディア 研究室	8階 851室
機械制御研究室へ ようこそ 	システム 工学科	機械制御 研究室	8階 861室

情報科学部棟7階

タイトル	学科	研究室名	場所
来て！見て！聴いて！ 先端パターン認識工房 	知能工学科	パターン認識 研究室	7階 717室
ロボティクス研究室紹介 	システム 工学科	ロボティクス 研究室	7階 720室
視線計測とその応用 	システム 工学科	知的制御システム 研究室	7階 732室
激ムズ！ 「Eco運転診断シミュレーター」 にチャレンジ！！ 	システム 工学科	知的制御システム 研究室	7階 735室
「安全で快適な自立走行を 実現する車椅子ロボット」 体験試乗会！ 	システム 工学科	知的制御システム 研究室	7階 735室
スマートフォンによる 安全運転の診断/支援/管理 	システム 工学科	知的制御システム 研究室	7階 735室
ブロードバンドデジタル 無線通信のしくみとその応用 	システム 工学科	通信・信号処理 研究室	7階 746室
めげてもめげないコンピュータ ～故障しても正しく動く コンピュータシステムの設計～ 	情報工学科	コンピュータ デザイン 研究室	7階 751室
人間の言葉を理解する コンピュータ 	知能工学科	言語音声メディア 研究室	7階 767室

情報科学部棟6階

タイトル	学科	研究室名	場所
高性能ビッグデータ マイニングへの挑戦 	知能工学科	データ工学 研究室	6階 625, 626室
LED植物工場 ～食べて健康 長生き 医者いらず～ 	医用情報 科学科	バイオシステム工学 研究室	6階 632, 633, 634室
先進的ICTで学習を支えよう 	知能工学科	知識工学 研究室	6階 655室

情報科学部棟5階

タイトル	学科	研究室名	場所
4年になった今、 こんなモノを 作っています！！ 	情報工学科	コンピュータ アーキテクチャ 研究室	5階 515室
作れるモノは無限大！？ 再構成デバイス！！ 	情報工学科	コンピュータ アーキテクチャ 研究室	5階 515室

免疫細胞を 高速光学顕微鏡で調べる 	医用情報 科学科	光システム計測 研究室	5階 536室
情報ネットワーク技術の紹介 	情報工学科	情報ネットワーク 研究室	5階 555室

情報科学部棟4階

タイトル	学科	研究室名	場所
コンピュータと情報の安全は、 コンピュータで守れ！ 	情報工学科	論理回路システム 研究室	4階 411室
集積デバイスの特性測定 	医用情報 科学科	集積回路デバイス 研究室	4階 427室
「ナノテクによるものづくりで 情報科学を支える」 情報物性工学 	医用情報 科学科	情報物性工学 研究室	4階 436室
アドホックネットワークに関する コンピュータシミュレーションと Android端末向けの アプリケーション開発 	情報工学科	ネットワーク ソフトウェア 研究室	4階 454室

情報科学部棟別館6階

タイトル	学科	研究室名	場所
サウンドデザインの先端研究 	システム 工学科	人間工学 研究室	別館6階 605室

情報科学部棟別館5階

タイトル	学科	研究室名	場所
コンピュータで隠れた情報を見 つけよう ~Webページからの 機械学習とデータマイニング~ 	知能工学科	機械学習 研究室	別館5階 501室
デジタルサイネージで インターネット自由自在 	情報工学科	インターネット工学 研究室	別館5階 510室
わがままにインターネットを 使うための研究 ~途切れない インターネット通信で、 自分だけの音を聴く~ 	情報工学科	インターネット工学 研究室	別館5階 510室

情報科学部棟別館3階

タイトル	学科	研究室名	場所
測る・診る・見せるための 画像技術 	知能工学科	画像メディア工学・ コンピュータ グラフィックス	別館3階 311室

情報科学部棟別館1階

タイトル	学科	研究室名	場所
脳で遊ぼう！ 	医用情報 科学科	生体理工学 研究室	別館1階 105室

[▲ページのトップへ戻る](#)[ホーム](#) [概要](#) [スケジュール](#) [プログラム](#) [アクセス・案内図](#) [お問い合わせ](#)

Copyright © 2013 Faculty of Information Sciences, Hiroshima City University.

サービス指向ソフトウェア研究室

本研究室では、コンピュータを安全・正確に動作させるために必要な「ソフトウェア」に関するさまざまな技術について研究しています。今回は、本研究室の研究分野のうち、家電などさまざまな機器に組み込まれたコンピュータシステム「組み込みシステム」、および、情報の盗聴・ないすまし・改ざんを防ぐ暗号技術の基礎となっている「素数」について、わかりやすく紹介します。

「組み込みシステムを体験しよう！」

組込みシステムとは、産業機器やゲーム機などに組み込まれている、特定の機能や要求を実現するためのコンピュータシステムのことです。



LEGOに組み込みシステムを載せたロボットや、学外の大会に向けて開発した飛行船など、さまざまな組み込みシステムを皆さんに紹介します！ 実際にプログラムを組んだり、飛行船を操縦する体験ができるので、ぜひ見に来てください！

「素数の不思議」

素数…って何だっけ？ っていう人のために説明しよう！ 素数とは、1とその数以外では割り切れない、1よりも大きな数字のことです。

素数は暗号で利用されている！ と言っても分からない人が多いと思います。例えば素数である「5」未満の数を掛け合わせて5で割った余りと、素数でない数「6」未満の数を掛け合わせて6で割った余りを見比べてみよう。この性質に気づいた人も、気づけなかった人も、この性質を利用したiPadやiPod Touchによる暗号化を体験してみよう！



$$f(z) = \frac{1}{2\pi i} \int_C \frac{f(\zeta)}{\zeta - z} d\zeta$$

システム工学専攻 数理科学研究室

$$\zeta(s) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^s}$$

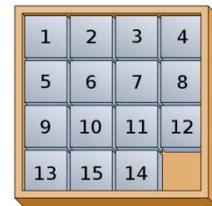
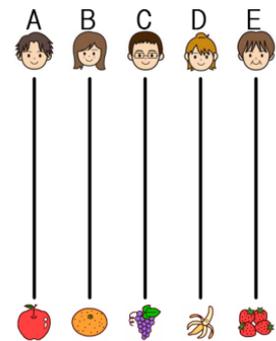
田中輝雄・佐藤学・関根光弘・廣門正行・齋藤夏雄

数理科学研究室では、情報科学分野の基礎である数学を研究しています。情報科学のどの分野であっても、その一番の土台には数学があります。ここでは、身の回りにある題材にも奥深い数学の世界が隠されている例を紹介します。

あみだくじからルービックキューブへ — 群論の世界 —

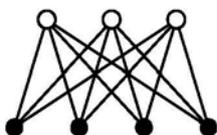
あみだくじは役割分担を決めるときなどによく利用されていますが、あみだの行き先と横線の本数にはある関係が存在します。例えば右の図。Aさんがバナナ、Bさんがブドウ、Cさんがリンゴ、Dさんがイチゴ、Eさんがミカンをもらうにはどう線を引けばいいでしょうか？ 答えは一通りではありませんが、どう引いても線の本数は常に偶数になります。実は線の本数が偶数か奇数かは、線の引き方によらず常に決まってしまうのです。これは、数学の理論の一つである「群論」を使うことで分かります。

この偶奇性の話を応用すると、15パズル（4×4の枠内で15枚のパネルをスライドして遊ぶ）で15と14を入れ替えた状態から元には決して戻せないことも分かってしまいます。また、ルービックキューブで可能な配置がどれくらいあるかを数え上げたりすることもできます。群論の世界は、すごく奥深くて面白いものなのです。



グラフ理論と遊ぼう

地図において隣り合う地域を異なる色で塗り分けることにすると、いくつもの色を用意すればよいでしょうか？ 実はどんな地図でも4色あれば塗り分けができることが知られています。このような問題を扱う分野を「グラフ理論」と言います。地図の塗り分けの問題は、出席者に重なりがないように多くの会議の時間帯を設定する際に利用できます。「グラフ理論」には他にも多くの興味深い問題があります。



感染症の流行を予測する

新種のウイルスに冒された患者が国内で発症した状況を考えます。多くの人が免疫を持たない中での感染症の流行動態を数理モデルを用いて予測します。患者の隔離やワクチンの接種などが流行の沈静にどのように影響するのかを定量的に定式化することは「治療」という側面とともに重要です。





TV放送波を利用してヒトを検知！

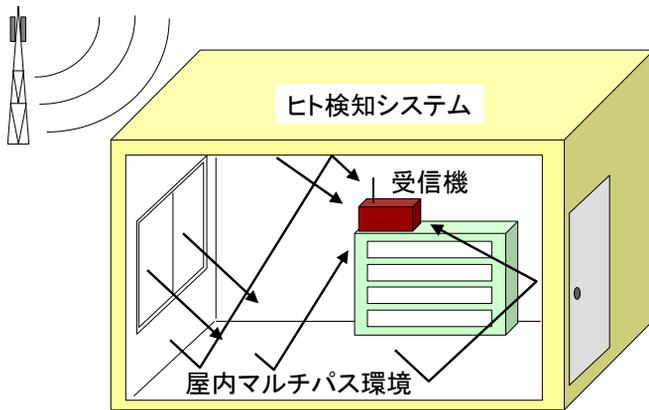
— 安心と安全を目指して —



情報科学研究科 情報工学専攻 環境メディア研究室

携帯電話、放送のデジタル化など電波が注目されています。当研究室では、放送波の大気中における伝わり方や、地震に伴う電磁現象など電波サイエンスの研究を行っており、地域環境から宇宙環境まで幅広く研究しています。「TV放送波を用いたヒト検知システム」は安心・安全な居住環境の実現を目指す研究です。

TV放送波を用いたヒト検知システム



本システムのねらい:

- ・電波の特徴を利用したヒト検知システムの構築
- ・従来の技術(赤外線・マイクロ波)と異なる新たなセンシング技術の確立

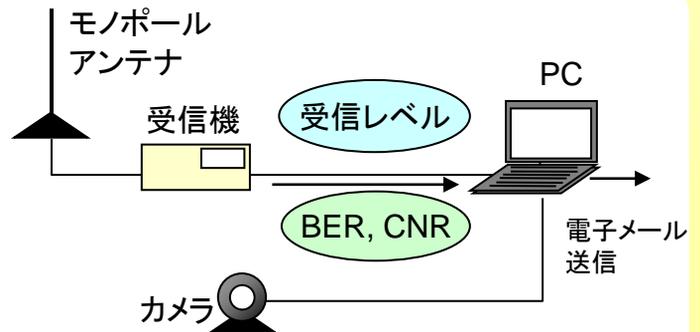
本システムの特徴(左図):

安定した出力のTV放送波を受信するため、送信機を必要とせず、受信系のみで構築でき、コストパフォーマンスが高いです。

電波の反射により生じる屋内マルチパス環境を利用し、簡易なアンテナで実現できます*。

システム構成(右図):

デジタルTV放送波の受信機を用いることにより受信レベルのみならず、BERやCNR**の受信信号品質を取得できます。ヒトの動きを検知すると、アラーム情報が電子メール等で発信されるシステムを実現しています。

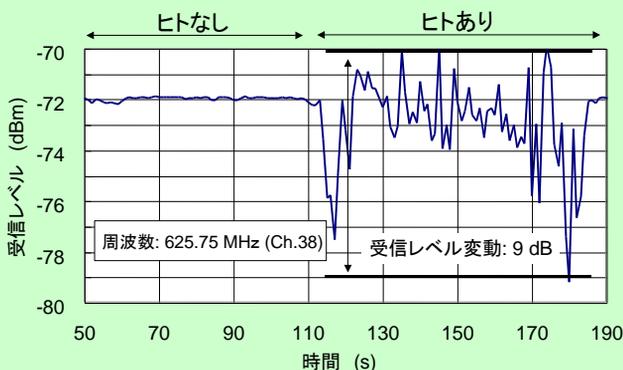


受信レベル測定結果の一例(左図):

- ・ヒトのいない時は受信レベルが安定
- ・ヒトのいる時は受信レベルが変動
- ・ある閾値を設定すると、受信レベル変動の大きさによりヒトを検知可能

本システムの応用例:

- ・侵入検知システム(防犯システム)
- ・高齢者見守りシステム



*特許第4528946号, **BER:ビット誤り率, CNR:信号対雑音電力比

来て!

見て!

聞いて!

先端パターン認識工房

知能工学科 パターン認識研究室

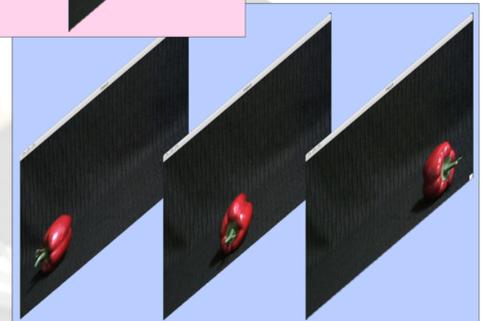
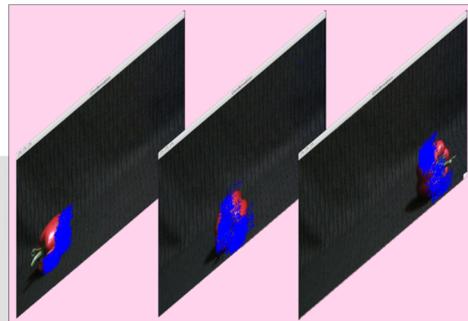
パターン認識研究室では自宅のPCでも実験できる
画像処理・パターン認識ソフトウェアを使い、
身近にあるパターン認識技術を解説します。

自宅でもできる!

最近の PC はとても強力。そんな PC を
使えば、一般に公開されている無料のソフ
トウェアで、動画の中の顔の発見など、新
しい画像処理やパターン認識手法で遊ぶこ
とができます。

例えば、右の図は、転がる赤い物体をパ
ーティクルフィルタと言う手法を使って追
跡しているところです。

優れたソフトウェアが公開されているお
かげで、少しの努力で本格的なプログラム
を開発できる環境が整っています。



複雑な物体の追跡

最近のデジカメは顔を見つけてくれま
す。これを実現する技術の基本を解説しま
す。顔のような複雑な物体をリアルタイム
で追跡するのは難しいのですが...

身近にあるパターン認識技術の裏側をち
よっとのぞいてみませんか?!

ロボティクス研究室のロボット関連技術

広島市立大学 情報科学研究科 ロボティクス研究室

岩城 敏

谷口 和弘

高井 博之

実世界インタフェース



PCのマウスカーソルが画面から外へ飛び出す

ロボットプレゼンター



ロボットが自動でプレゼンテーションする

ジャムセッションパートナー



エレキギター之音に反応してロボットが踊る

Eye Presentation System



目は口ほどに物を言う

みみスイッチ



顔の表情を変えることで機器を操作できる

複数移動ロボット



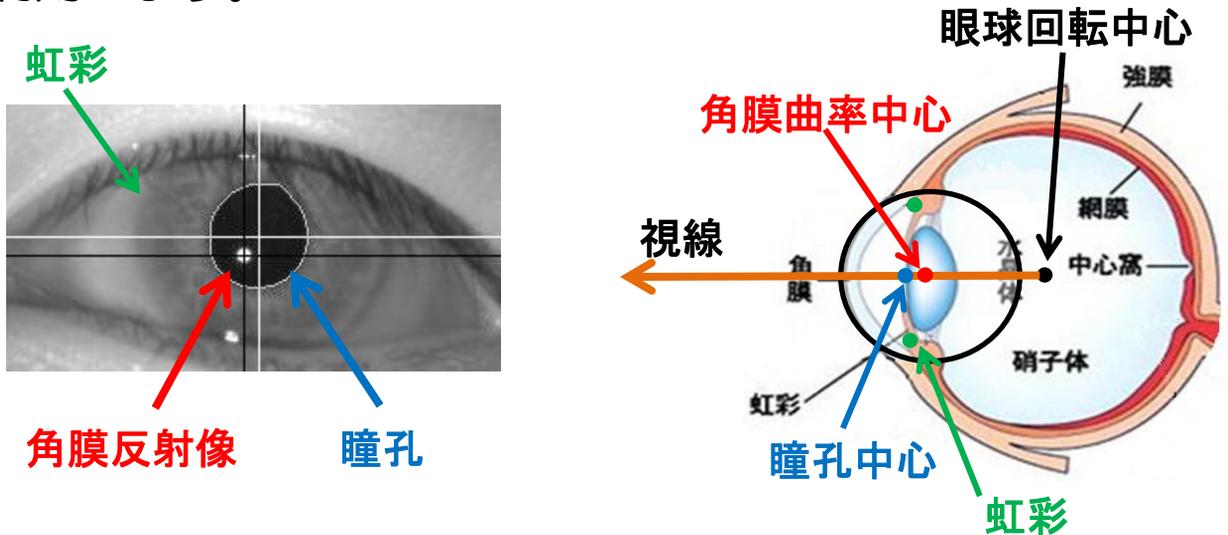
複数のロボットが協調して働く

視線計測とその応用

情報科学部 システム工学科 知的制御システム研究室

■目を測る

カメラで目を撮影すると、目がどちらを向いているか（視線）がわかります。視線の計算には、目の特徴点を利用します。



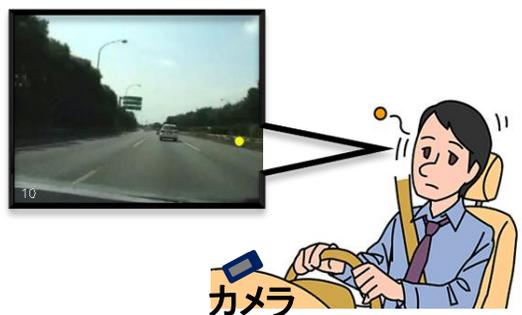
■目から何がわかる？

「目は心の鏡」と言われるように、私たちは目を見ると相手の気持ちがなんとなくわかります。

「目」＋「情報科学」で人の心がわかるのでしょうか？

■目で何ができる？

目の動きはとても素早く正確です。目を使ってどんなことができそうでしょうか？



激ムズ！

「Eco運転診断シミュレーター」

にチャレンジ！！



システム工学科 知的制御システム研究室

<http://www.se.info.hiroshima-cu.ac.jp/lab/ics/index.html>

近年の地球温暖化問題を背景に、CO₂排出量の削減が重要な課題となっています。日本のCO₂排出量のうち約20%が自動車に由来しています。そのため、自動車での様々なCO₂削減対策法が提案されています。その中で近年注目を集めている対策法としてEcoドライブがあります。しかし、Ecoドライブの一つである「ふんわりアクセル」をある特定の道路環境で行なった際に、Ecoドライブを行った自動車が周辺の自動車に影響を与え、渋滞が起こり、CO₂排出量の削減効果が下がるという研究報告があります。

そこで・・・知的制御システム研究室では、CO₂排出量の削減と円滑な交通を実現する新しいEcoドライブ方法について研究しています。

知的制御システム研究室オリジナル

「Eco運転診断シミュレーター」



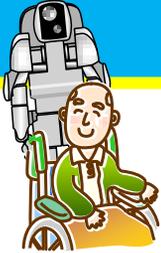
あなたの運転が・・・

たくさんのCO₂を排出するのか！？

交通渋滞を巻き起こし、CO₂増加の原因をつくるのか！？

CO₂排出量を削減し、渋滞を起こさない運転にチャレンジ！

「安全で快適な自律走行を実現する 車椅子ロボット」体験試乗会！



システム工学科 知的制御システム研究室

<http://www.se.info.hiroshima-cu.ac.jp/lab/ics/index.html>

知的制御システム研究室では、歩行能力が劣った運動弱者の移動を支援するために、目的の場所をインプットするだけで、病院内・家庭内・公道の障害物などを回避しながら自動走行してくれる車椅子ロボットの開発をしています。



自動で目的地へ！！
障害物があれば自動で回避！！
安全・快適な車椅子ロボット！！！！



最先端の車椅子ロボットを
体験試乗できます♪

開発中の車椅子ロボット



自律走行する
車椅子ロボット
があれば・・・

毎
回、人
の手
を借
りる
も
忍
び
な
い
な
あ



人
手
が
足
ら
な
く
て
忙
し
い
な
あ

- 要介護者は気軽に 移動できるようになる！！
- 介護者はゆとりができ、サービスの向上につながる！！

スマートフォンによる安全運転の診断/支援/管理

広島市立大学 情報科学部 システム工学科 知的制御システム研究室

スマートフォンは、電話、インターネット、ゲームができる小さなコンピュータ。しかも、加速度センサやGPSなどの多種多様なセンサが入っているので、ちょっとした計測器にもなります。こんな多機能なスマートフォンをフルに活用し、救急車で運ばれる患者さんを、安全にかつ迅速に搬送するための可搬型スマートシステムを製作しています。

1 運転診断

加速度センサで車の揺れを感知して、搬送される人の乗り心地や身体ストレス度を推定します。これで、患者さんの視点で運転技能が診断でき、運転技術の向上に役立っています。

3 ブレーキタイミング通知

仰向けの状態でブレーキをかけられると、血液が頭部に移動するため不快になります。ちょうど逆立ちをした時のような感じです。加速度センサとGPSセンサを使って、次の交差点（減速地点）までの距離と時間を瞬時に割り出して、できるだけ不快にならないように、ブレーキ開始タイミングを伝えます。

2 安全確認チェック

救急車は、赤信号でも通過します。他の車と事故を起こさないためにも、交差点での安全確認は必須です。GPSセンサとカメラを使って、交差点の位置、信号機の色、運転手の顔の動きを検出して、ちゃんと安全確認しているかチェックします。

5 業務管理

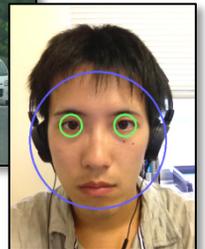
携帯電話回線や無線LANを使って、データをクラウド上に集約。膨大な量のデータ（ビッグデータ）を解析して、その後のシステムの運用や業務管理に活かします。

4 道路診断

路面が荒らい道を走行すると、とても不快です。交通量の多い交差点を通過する時には頻繁に加減速するため、これも不快です。加速度センサ、GPSセンサ、カメラを使い、不快度が増す場所を自動的に記録し、その情報をみんなで共有することで、患者さんに優しい運転を実現します。



アップルアイフォーンと画像処理ライブラリOpenCVを利用した信号機認識と顔認識



これらを支える基礎技術

生体モデリング、統計学、信号処理、画像処理、プログラミング、通信ネットワーク

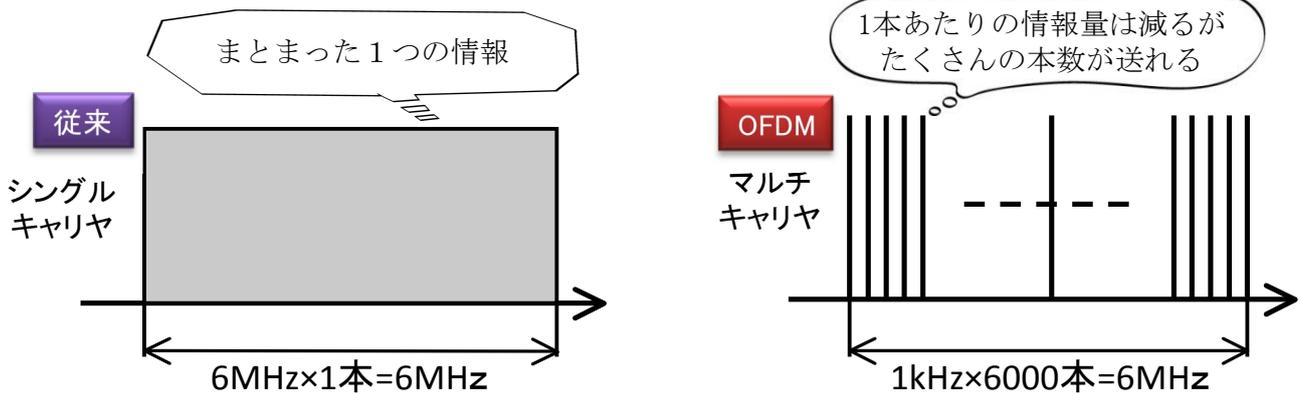


ブロードバンドデジタル 無線通信の仕組みとその応用

システム工学科 / 通信・信号処理研究室

OFDM とは… ブロードバンド通信で用いられる通信技術です。

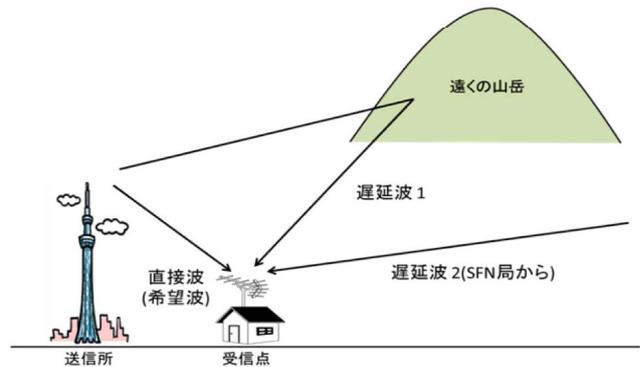
地上デジタル放送や、無線LAN、LTEなどの通信に使われている**次世代の通信方式**です。従来の方法では**まとまった1つの情報**を送っていましたが、OFDMは情報を分割しています。分割することにより、従来に比べて**2倍以上の情報**を送ることが可能となりました。



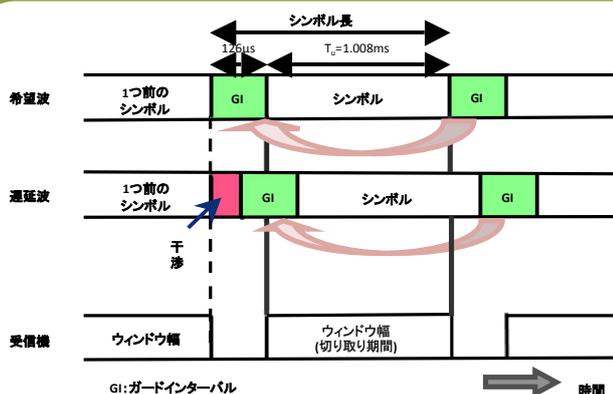
★難視聴対策のため**地デジ**研究をしています

マルチパス問題

山岳や高層ビルからの反射により直接波とは別の経路を通ってしまい、信号が遅延波となってしまいます。これを受信すると、雑音として処理されるため直接波との干渉が起きます。



解決するために…



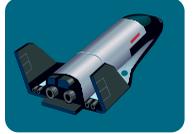
ガードインターバル

情報を信号として送るときに、そのまま送るのではなく、信号の後ろ部分をまるごとコピーして、送る信号の前に付加します。このコピー部分を「ガードインターバル」と言います。このように信号を伸ばすことで遅延波による干渉が起きても、影響を最小限に抑えて元の信号を取り出すことができます。

めげてもめげないコンピュータ ～故障しても正しく動くコンピュータシステムの設計～

広島市立大学 情報科学部 情報工学科 コンピュータデザイン研究室
<http://www.cd.info.hiroshima-cu.ac.jp/>

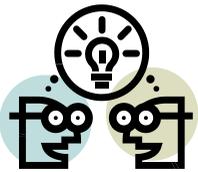
コンピュータはスマホやゲーム機などの身の回りのものはもちろんのこと、車や飛行機、医療機器などの人の命に関わる場所、さらには宇宙や危険な場所などの人が行きにくいところでも使われています。



これらのコンピュータが「めげる（壊れる）」とどうなるでしょう？ え？ ちゃんと作っているはずだから大丈夫だって？ いえいえ、いくらちゃんと作っても壊れることはありますし、たまたま計算間違いすることもあります。そうすると人の命が失われたり、たくさんのお金を使った仕事が無駄になったりしてしまいます。

私たちの研究室では「めげて（壊れて）」も「めげない（あきらめずに動作する）」コンピュータを研究しています。以下では研究の例をいくつか紹介します。

研究のモットー「やりすぎない・空気を読んで・ちょうどよく」



みなさんは「ちゃんとあってる」答えを出したいとき、どうしますか？ 何度も同じ問題を解いたり（検算）、いろんな人と答え合わせをしたりしますね。めげないコンピュータのしくみも同じです。でもそれをしすぎると時間も人手もかかりますし、かえって間違いやすくなることもあります。このバランスをちゃんと考えて（**空気を読んで**）、**やりすぎず、ちょうどよく**コンピュータを作る工夫が「研究」になります。

相談して正しい答えを出すコンピュータ ～多重化冗長システム～

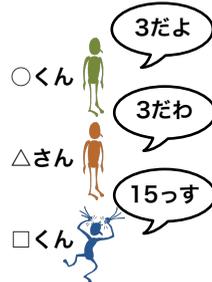
壊れてもその影響を出さずに正しく動作し続けるコンピュータです。複数台の装置で同じ計算をして、多数決で答えを決めます。

工夫のポイントは？

確かに相談して正しい答えは出るけど、常にたくさん装置で同じ計算をするのはちょっと「やりすぎ」では？



問題「 $6-1\times 3$ は？」



□くんが答えを間違いましたが、多数決で正しい答えが出ました。

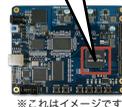
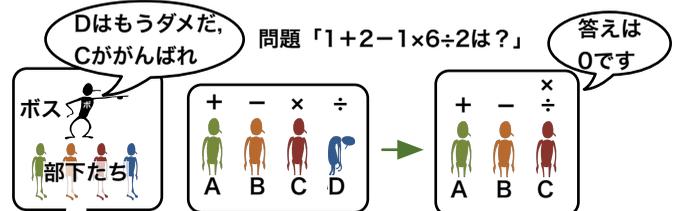
上の例では3人で計算していますが、できるだけ少ない人数（例えば2人）で正しい答えが出るようなしくみを考えます。

壊れたところを自分で賢く直すコンピュータ ～適応型漸次縮退システム～

どこがどう壊れたかを自分で判断し、適切な修復をして動き続けるコンピュータです。壊れ方によっては壊れたところを切り離して長生きします。

工夫のポイントは？

確かに壊れたところを切り離して長生きするのはいいけど、いつもそうしてしまうのは「やりすぎ」では？



Cさんの仕事が増えて、答えが出るまでの時間が長くなってしまいますが、めげずに動き続けます。

*これはイメージです。

上の例ではDくんがダウンしていますが、「Dくんはたまたま計算間違いしただけ」とわかったときは、引き続きDくんにもがんばってもらうしくみを考えます。

もっと知りたい方はぜひ研究室へ！ 研究のデモやクイズもたくさん用意してお待ちしています。

人間の言葉を理解するコンピュータ

知能工学科 言語音声メディア工学研究室

<http://www.ls.info.hiroshima-cu.ac.jp/>

人間の言葉を理解するコンピュータの実現を目指し、音声とテキストを対象に幅広い研究に取り組んでいます。その中から「音声で対話するCGキャラクター」と「人間の質問に答えてくれるコンピュータ」について、デモと解説を行います。

「音声で対話するCGキャラクター」

「明日の天気は？」

CGキャラクターにマイクから音声で話しかけると答えてくれたり、動いたり、ウェブページを表示したりしてくれるシステムの研究開発をしています。まだできることは限られていますが、音声を認識して理解する技術の現状を体験できます。



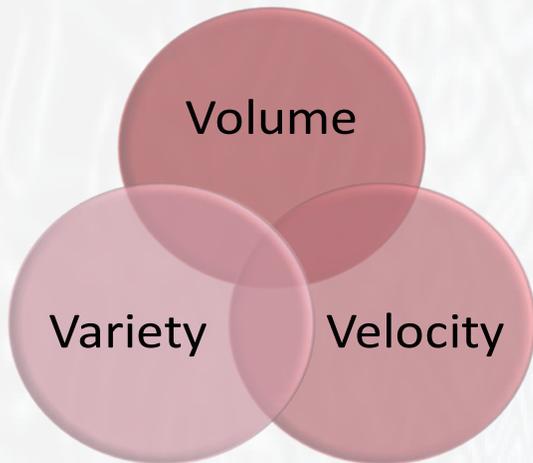
「人間の質問に答えてくれるコンピュータ」

「広島市の観光名所はどこですか？」



テキストで質問を入力すると、ずばり答えを返してくれるシステムの研究開発をしています。このシステムは、人間が入力した質問を解析し、その答えをWWW上の膨大な文書データの中から自動的に見つけてくれます。写真を表示したり、地図に張り付けたりすることもできます。

高性能ビッグデータマイニングへの挑戦



知能工学科データ工学研究室
<http://www.de.info.hiroshima-cu.ac.jp/>

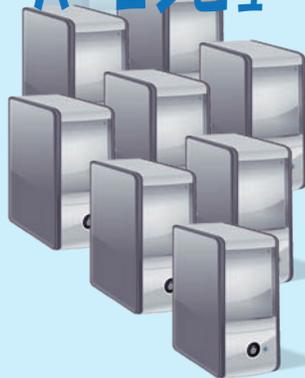
ビッグデータとは自然科学，工学，ビジネスから私たちの日々の生活に至るあらゆる分野について，情報機器などを通して記録・蓄積される大量かつ多種多様なデータである。データ工学研究室では，ビッグデータから「ビックリする規則性や知識」を高速かつ高精度に発見する手法とその応用について研究を行なっています。

株価予測



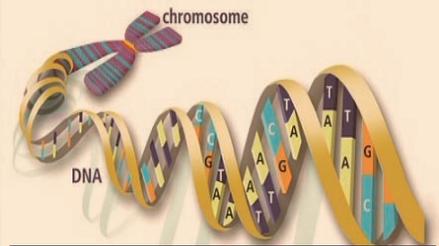
- 感情分析，動向分析

並列データベースサーバ (スーパーコンピュータ)



- PCの負荷分散
- キャッシュメモリの活用

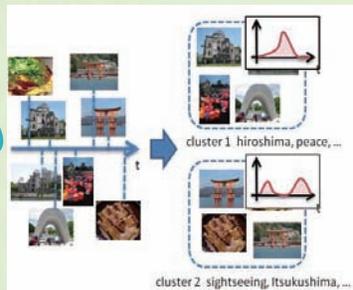
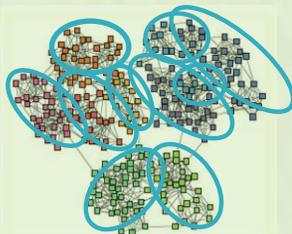
遺伝子やアミノ酸



...ATCGACCGGT.....

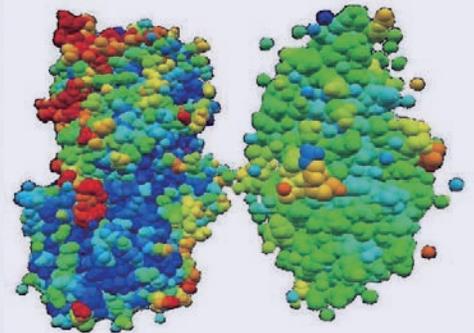
- モチーフの自動抽出
- あいまい性の解明

ソーシャルコンピューティング



- 実践的なコミュニティの発見
- バースト検出

類似構造検索



- 幾何学的サフィックス木
- 構造アライメント

LED植物工場

～食べて健康 長生き 医者いらず～

医用情報科学科・創造科学専攻 バイオシステム工学研究室

Q. 完全制御型植物工場とは何ですか？

太陽光を一切使わずにLEDや蛍光灯などの人工光だけで栽培する植物工場です。利点は、

- ・耕作環境，天候に左右されないため，安定した生産が可能です。
- ・無農薬栽培でき，細菌数が少ないので，洗わずに食べられます。
- ・品質の差を小さくできます。
- ・耕作に適していない場所でも生産できます。



完全制御型植物工場(蛍光灯照明)

Q. 植物工場には特別な設備が必要ですか？

簡単な設備で家庭でも栽培できます。収穫までは観葉植物として，自律神経の安定にも役立ちます。



Q. 植物工場ではどんな照明を使うのですか？

普通の蛍光灯でも生育可能です。植物育成用の蛍光灯は赤と青の光が強くなっており，光合成に適していますが，光の強さを制御できません。

照明用蛍光灯（昼光色）



植物育成用蛍光灯



当研究室で開発した植物育成用LED照明装置



LED照明の利点は

- ・光合成に適した赤と青のLEDの強度を任意に制御できます。
- ・間欠照射などの照射方法も制御できます。
- ・長寿命で，省エネルギーです。
- ・植物の生育が速くなり，収穫効率が増大できます。
- ・LEDで栽培した野菜は栄養価が高くなります。

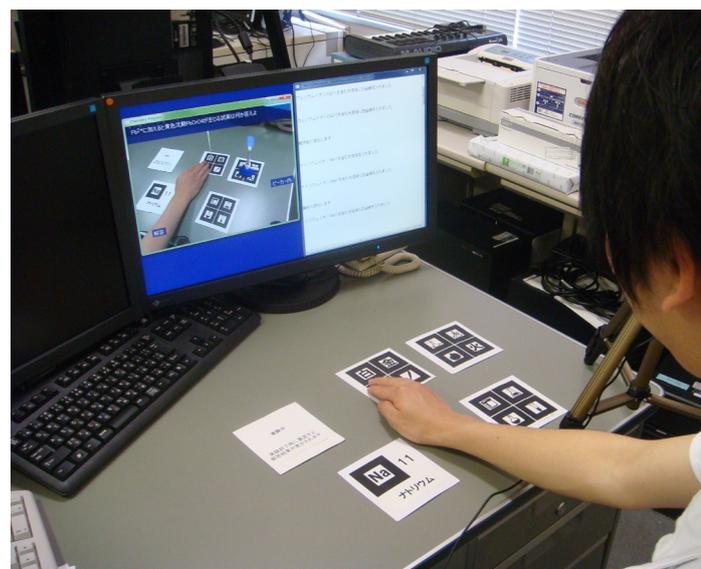
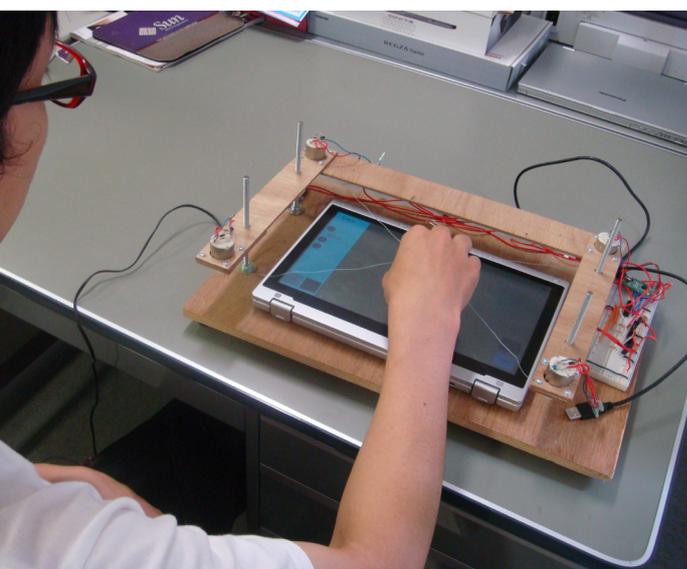
Q. 今後，LED植物工場ではどんなことができますか？

例えば，ビタミンなどの栄養価や薬効成分を多く含む野菜を生産し，これを食べるだけで免疫力などを高めて病気になりにくい身体をつくる，すなわち医食同源を実現することで予防医学への貢献が期待されています。

その他の研究課題などの詳細は



先進的ICTで学習を支えよう



21世紀に普及する超分散・仮想情報社会の中で機能する、知的で人に優しいシステムに関する研究を行っています。バーチャルリアリティ技術を利用した知的学習支援システムや感性情報処理など幅広く取り組んでいます。

4年になった今、

こんなモノを作ってます！

～未知のゲーム『Blokus』作りの裏側～

Blokusとは？

「いろいろな形の21個のピースを交互に置いていく、2人対戦用の陣取りゲーム。」

Q&A ～完成までの苦勞話～



Q.:プログラムをするときに苦勞したところは？

A.:これまでは仕様の与えられた課題のプログラムを作成するだけだったが、今回のブロックプログラムを作成ではその仕様を自分で考える工程から始まり、仕様書の変更の度に内容を書き直す必要があり、慣れない作業に戸惑った。

Q.:AIの戦略ってどんな感じですか？

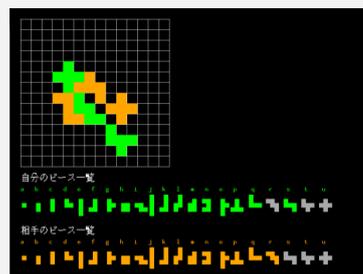
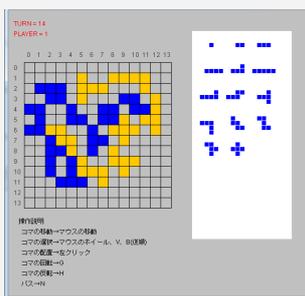
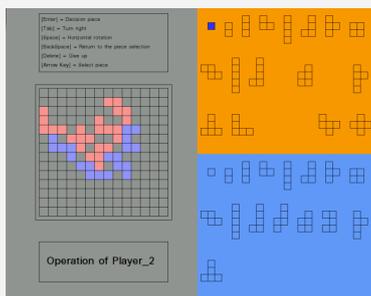
A.:「私は相手が置きにくく、自分が置きやすい場所にコマを置くようにしているのよ！」(Tさん)

「そーだねー、盤面の中心から探索して攻めていくのがいいと思ったからそうしてる。」(Hくん)

「ふひひ・・・相手の手を数ターン先まで予測して、相手の陣を狭くしちゃうよ～」(Mr.G)



個性あふれるゲーム画面



AIの強さを競う国際大会に出場するために、AIの更なる強化を図ってます！！



作れるモノは無限大!?

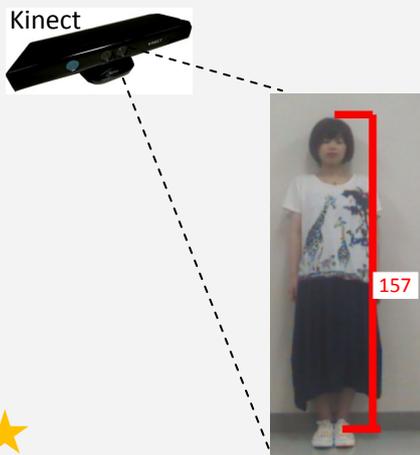
再構成デバイス!!!

～コンピュータアーキテクチャ研究室～

再構成デバイスとは

「希望する機能を短時間で実現でき、何度も書き換え可能な夢のデバイス」

DS - HIE ~医療への応用



研究その1:

ゲームの周辺機器としても使われている多機能カメラKinect(キネクト)を用いて膨大な画像データ取得して、それを高速に処理する再構成型プロセッサDS-HIEを開発し、医療にも応用できないか?という研究。

左図は、現在研究している「対象の身長を測定」を行っているところである。これはキネクトが取得した「キネクトから対象までの距離データ」を解析し、身長を計測している。

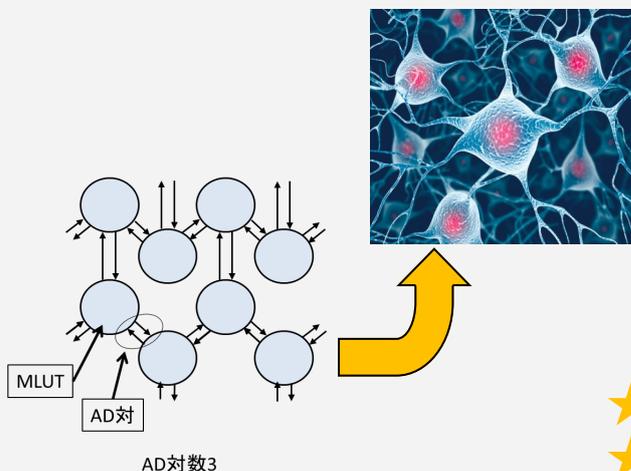
このまま研究を進めていけば、一家に一台DS-HIEを積んだ家庭用の医療機器が普及するであろう。

脳になる?! MPLDの未来

研究その2:

この研究室では再構成デバイス的一种であるMPLDというものを研究している。

MPLDとは、右図のようなMLUT同士をAD対で相互接続しており、MLUTで処理したデータをAD対を通して伝達している。これが細胞間の情報伝達に類似しているため、研究を進めれば将来的に脳の役割を果たすようになると思われる。



免疫細胞を高速光学顕微鏡で調べる

医用情報科学科（創造科学専攻）

光システム計測研究室

わたしたちは、**情報科学を生かした最先端の光計測方法**の開発に取り組んでいます。このとき大切にしていることは、**自然科学（物理学・化学・生物学）という“基本”**に常に立ち戻ることです。今回は、独自に構築した**高速度画像記録装置を組み込んだ光学顕微鏡**による**白血球の免疫活動**の研究を紹介します。

開発中の高速度画像記録装置

特長

- ・640×480 画素で**200枚/秒**
- ・224×200 画素で**1000枚/秒**
注:通常のビデオは30枚/秒
- ・**長時間記録**可能(ハードディスク使用)

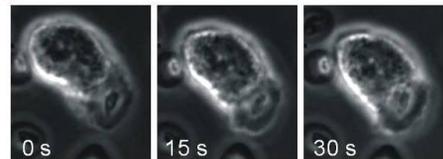
用途

発生・誘起が制御不可能な高速現象
高速な生理現象(細胞、生物)
スポーツ解析、生産ライン中の不具合

好中球の貪食とは？

好中球・・・白血球系の細胞(大きさ10 μm)
免疫で重要な働きをします

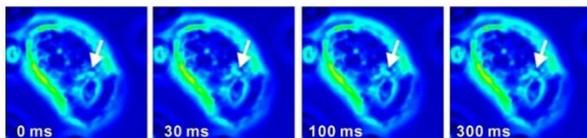
貪食・・・異物を取り込み、処理をする過程



貪食の顕微鏡観測例

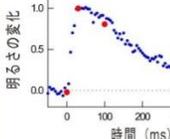
高速現象の検出と解析

異物を貪食する好中球を5 ms 分解能で画像記録・解析



擬似カラー表示

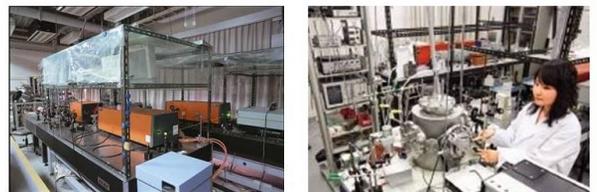
矢印の部分での**高速な物質放出**
(**異物への攻撃**)を検出していると
考えています



1 ms = 1×10^{-3} s

多彩な研究テーマ！

わたしたちは、**レーザーを用いた最先端の分子計測**も行っています。ご興味のある方は、当日のポスターで遠慮なくご質問下さい！



情報ネットワーク技術の紹介

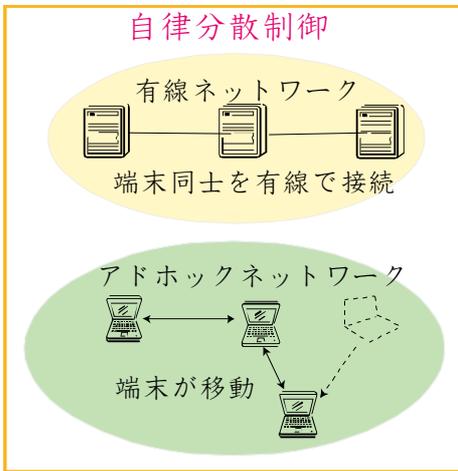
情報科学研究科 情報工学専攻 情報ネットワーク研究室

石田 賢治, 高野 知佐, 舟阪 淳一, 小畑 博靖

情報ネットワーク研究室では、情報ネットワークを構成するために必要な基本的な諸技術について教育・研究を行っています。

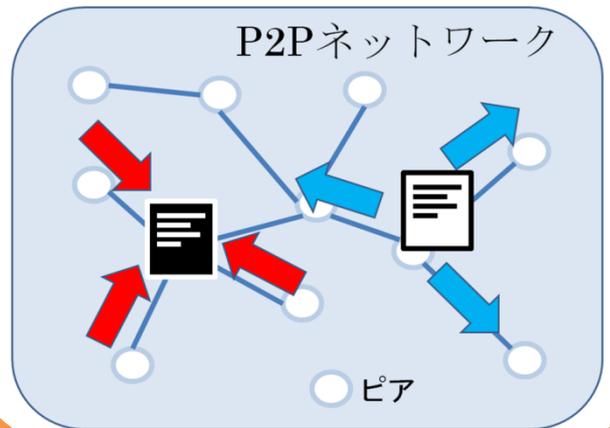
近接作用の原理に基づくモバイルアドホックネットワークの自律分散制御技術の提案

物理学の考え方の1つ「近接作用」の原理を使った自律分散制御を提案し、高速ネットワークだけでなく無線環境(mobile ad hoc NW)にも適用できるトラフィック制御、リソース管理技術を提案しています。



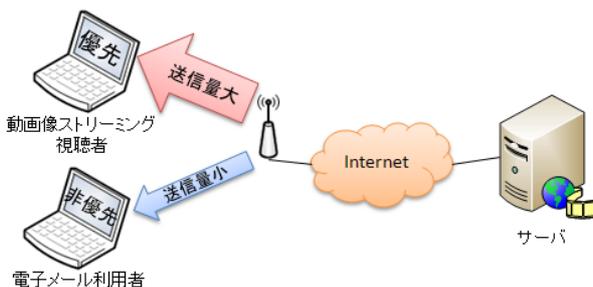
P2P ネットワークにおけるファイル配布速度の制御

P2P ネットワークにおいて、広めたいファイルは高速かつ効率的に配布する必要があります。一方、広がってほしくないファイルはできるだけ配布が遅くなるように制御します。本研究室ではこれらの制御方法について研究しています。



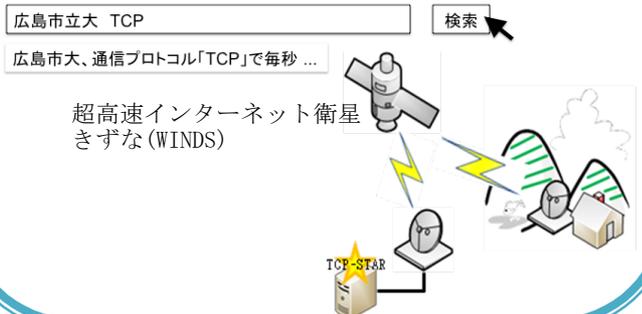
優先制御技術に関する研究

有線ネットワークと無線 LAN 等の無線ネットワークが混在する環境において、通信端末ごとに通信速度を制御する技術について研究しています。例えば、YouTube 等の伝送データ量が多い動画伝送の通信速度を増加する一方で、電子メール等の伝送データ量が少ない通信の通信速度を抑える制御を検討しています。



高速衛星インターネット技術の研究

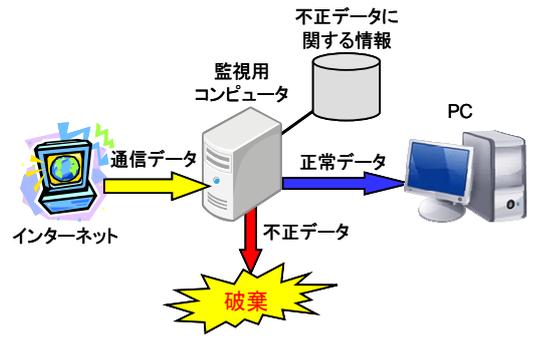
きずな (WINDS) のような超高速インターネット衛星を使って、山間部や島しょ部などのブロードバンド未到達地域で高速インターネットを実現する技術(TCP-STAR) について、JAXA (宇宙航空研究開発機構) や NICT (情報通信研究機構) の協力のもとに研究しています。成果の一部が、大学ホームページ (<http://www.hiroshima-cu.ac.jp/news/content0251.html>) や、新聞に掲載されています。



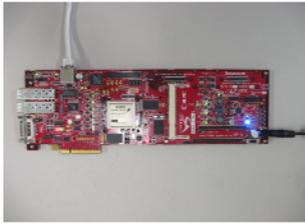
コンピュータと情報の安全は、コンピュータで守れ！

1. コンピュータへの不正侵入を水際で防ぐコンピュータ

インターネットの普及により、世界中から情報を入手できるようになり便利な世の中になってきましたが、便利になった反面、コンピュータへは世界中の至る所からデータが入って来るようになり、コンピュータウイルスやハッキングなど、コンピュータへの不正侵入による被害は年々増加しています。コンピュータへの不正侵入を許してしまいますと、個人情報の漏えいやコンピュータの故障など深刻な被害をもたらしてしまいます。



FPGAを用いた
専用コンピュータ



- 世の中のどこにも売ってない自分だけのコンピュータを開発
- データのチェックに関しては市販のパソコンより高速！

この分野における
世界一を目指して
日々研究しています！

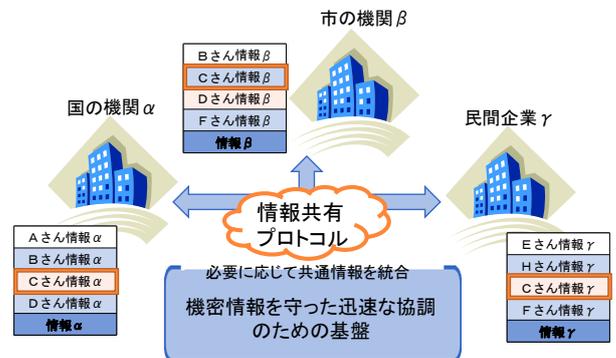
これを防ぐには、コンピュータに入ってくるデータが悪意のあるものかどうかを、データがコンピュータに入る前にチェックする必要があります。イメージとしては、球場などに入るために実施されている手荷物検査に似ています。手荷物検査では、検査員が手荷物に不審なものがないか、一つ一つ確認しますので、入場口にはいつも長い行列ができています。コンピュータに入ってくるデータも一つ一つ調べる必要がありますので、データの行列ができてしまい、欲しいデータがコンピュータに中々入って来ない状況になってしまいます。

この状況を改善するために、データのチェック専用の高性能コンピュータを開発しています。開発中のコンピュータは、データの行列ができないくらい高速にチェックできますので、インターネットを便利で安全に利用できるようになります。

2. 機密情報や個人情報の漏えいを許さないコンピュータ

世の中にあふれている様々な情報を調査・解析することで、色々な関係や傾向などが見えてくる場合があります。例えば、コンビニのレジ情報やレストランの注文票などから「喫煙者はコーヒー好きが多い」や「40歳以上の男性は和食をより好む」などの傾向が見える場合があります。

企業や調査機関などが個別に持つ情報を公開・共有することで、新たな関係や傾向を発見できるようになると期待されていますが、それらの情報は、機密情報や個人情報などを含んでいる場合がありますので、簡単に公開するわけにはいきません。そこで、公開したくない情報を保護しながら、いかに役立つ情報を提供するかが重要な課題になってきます。



- ◆ 探している項目が何かを明かさずに他機関が同じ項目の情報を持っているか調査
- ◆ 安全なネゴシエーションのための技術

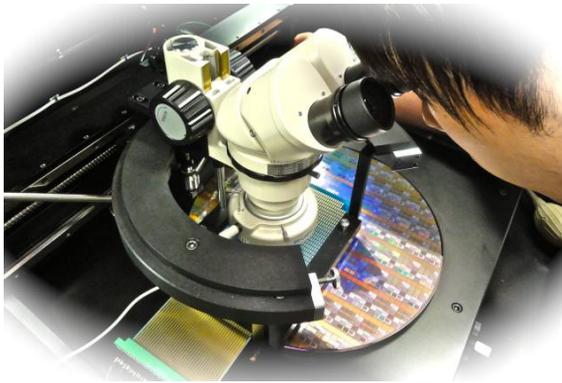
この課題を解決するために、情報を公開・共有しても機密情報などが一切漏れない（個人が特定されない）ように、コンピュータで自動的に共有可能な部分を判断したり、共有可能な形式に変換したりしてから、調査のために必要な情報だけを提供するシステムを開発しています。このシステムにより、例えば、薬と副作用の関係や生活習慣（食事や睡眠時間）と病気の関係などの役立つ情報が安全に得られるようになります。

以上のように、本研究室では、情報が入って来る方（不正侵入）と出て行く方（漏えい）の両方をコンピュータで防ぐ研究を行っています！

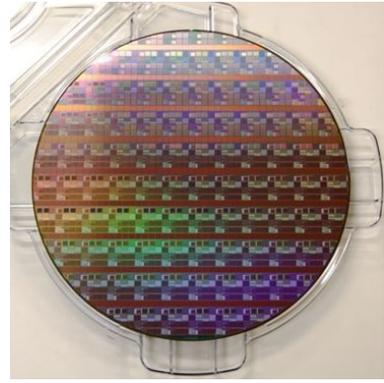
集積デバイスの特性測定

医用情報科学科 集積回路デバイス研究室

情報科学は安価で高信頼、高機能の半導体製品に支えられています。本研究室では電子計測技術、コンピュータによる計測制御・自動化、電子工学、物理学を駆使して、ICTを支えるための研究をしています。

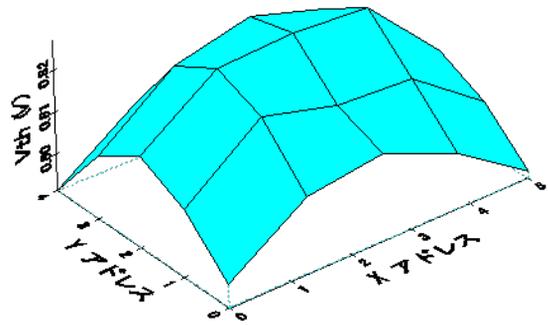
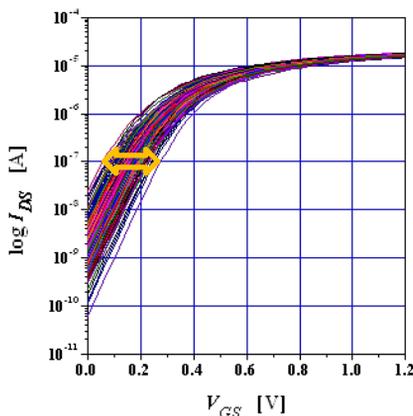


測定のセットアップ(針立て)



300mmウェハー

コンピュータの心臓部である集積回路、その構成要素である半導体デバイスを大量に測定して、そのばらつきの評価・原因解明について研究しています。



ばらつきの解析結果

左:電流特性ばらつき (192素子: $L = 60 \text{ nm}$, $W = 140 \text{ nm}$)

右: V_{th} ウェハ内(チップ間)ばらつき

L, W : MOSFETのチャネル長, 幅 V_{th} : MOSFETのしきい値電圧

MOSFET: ICT社会を支える最も重要なトランジスタ

情報科学部 医用情報科学科 光・電子計測コース 情報物性工学研究室

材料の分析, 探求



新しい医用材料の創製

光・電子計測と
コンピュータソフトによる解析



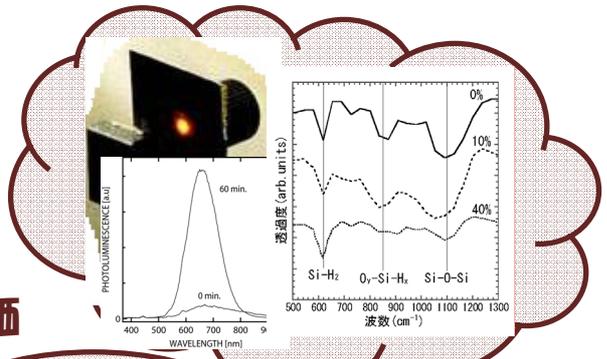
ゼミ風景

『電子光学材料の研究』

物性的見地から研究を進め, コンピュータに関わる新素材, 医療機器用センサーの材料等を探求・創製することを目的とし, とくにナノメータースケールの構造をもつ材料(半導体量子ドット, 多孔質シリコン等)に関する研究を行っています。

様々な実験装置を使った研究

※この他, SPring-8や高エネ研の粒子加速器を使った材料解析も行っています。



試料作製

特性評価



フィードバック



試料作製装置

特性評価装置



アドホックネットワークに関するコンピュータシミュレーションと

Android 端末向けのアプリケーション開発

情報工学科 ネットワークソフトウェア研究室



広島市立大学情報科学部情報工学科ネットワークソフトウェア研究室ではアドホックネットワークについて研究をしています。

アドホックネットワークとは基地局を経由せず、携帯電話等の携帯端末が相互に行う通信のみで構築されるネットワークの事です。身近な例では、近年の携帯ゲーム機 (PSP, DS 等) で通信対戦をする際に構成されているネットワークがアドホックネットワークで

す。アドホックネットワークでは基地局を使用しないので、震災などで基地局が機能しない状況でも相互に通信できるという利点があります。

しかし、携帯端末は常に移動する可能性があるため、先ほどまで通信していた携帯端末と次の瞬間に通信できなくなる事が考えられます。そのためアドホックネットワークではそれぞれの携帯端末がどの携帯端末と通信ができるのかを定期的を知る必要があります。私たちの研究室ではアドホックネットワークの有効な管理手段を検討し、シミュレーションソフトを使用して色々な方法を確認しています。

他にも、私たちが考えた方法が現実でも有効なことを示すため、アプリケーションを開発し Android 端末に実装しています。

具体的には Android 端末用のアプリケーションとして「見守りシステム」や「イベントにおける情報伝搬システム」などを開発し、実際に「ひろしま菓子博 2013」などでデモンストレーションしました。

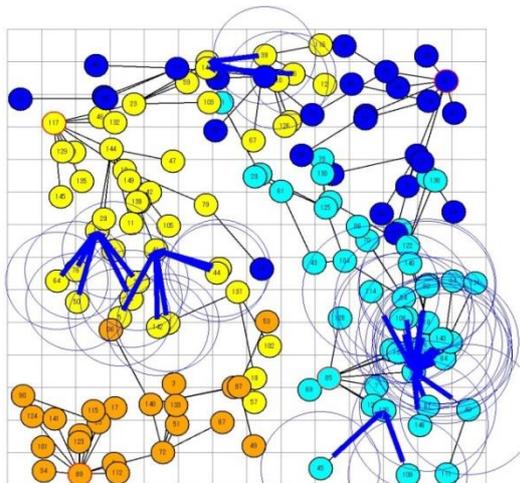


図 1:「クラスタビューア」のスクリーンショット



図 2:「かしこみ」のユーザーインターフェース

こんなデモします！

かしこみ[実装] (図 2)

かしこみとは 4 月に開催された「ひろしま菓子博 2013」向けに作成した Android 用口コミ伝搬アプリです。通信手段として Bluetooth 通信を使用しています。

会場内で食べたお菓子の口コミ情報を作成し、送信する事で近くの人とお菓子の情報を共有することができます。

お絵かきアプリ[実装]

通信機能を用いた Android 用お絵かきアプリです。通信手段として Wi-Fi を使用しています。

端末間通信を使用して自分の描いた絵を相手に送信し、絵の共有を行うことができます。

クラスタビューア[シミュレーション] (図 1)

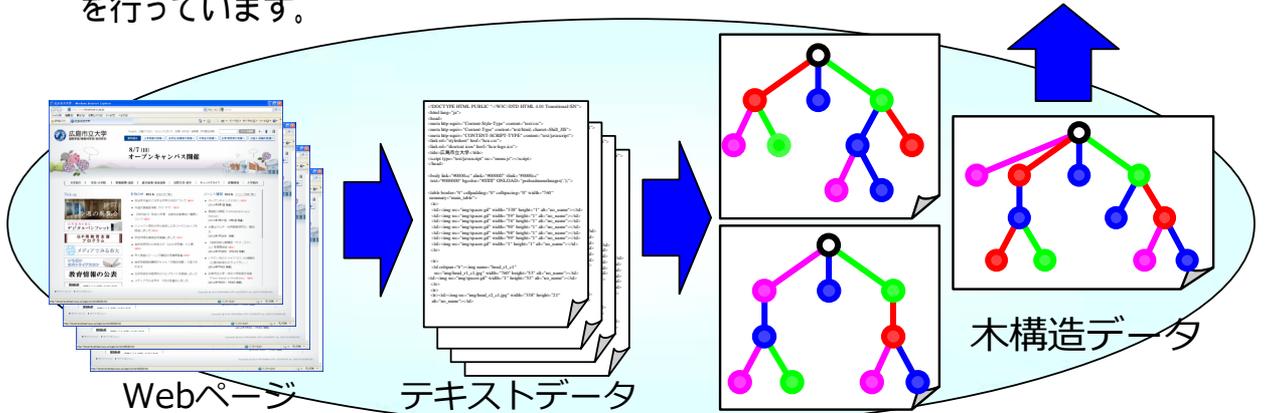
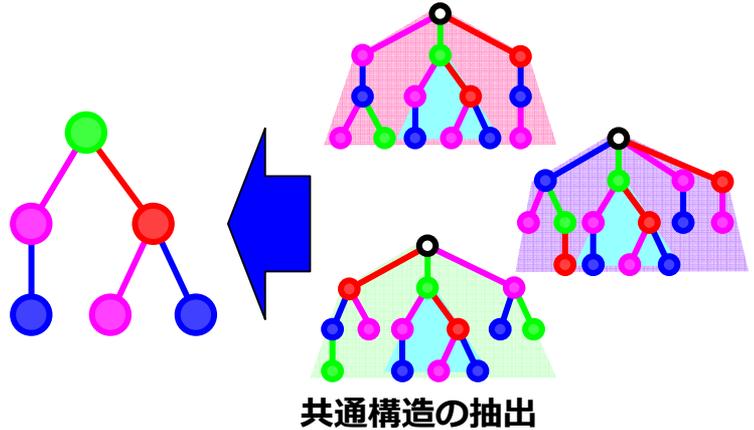
シミュレーションソフトで計算した通信の過程は全てデータで表現されます。なので、正しい動作をしているかを見やすくするために使います。クラスタビューアを使うと、アドホックネットワークの構築過程が観察できます。

コンピュータで隠れた情報を見つけよう

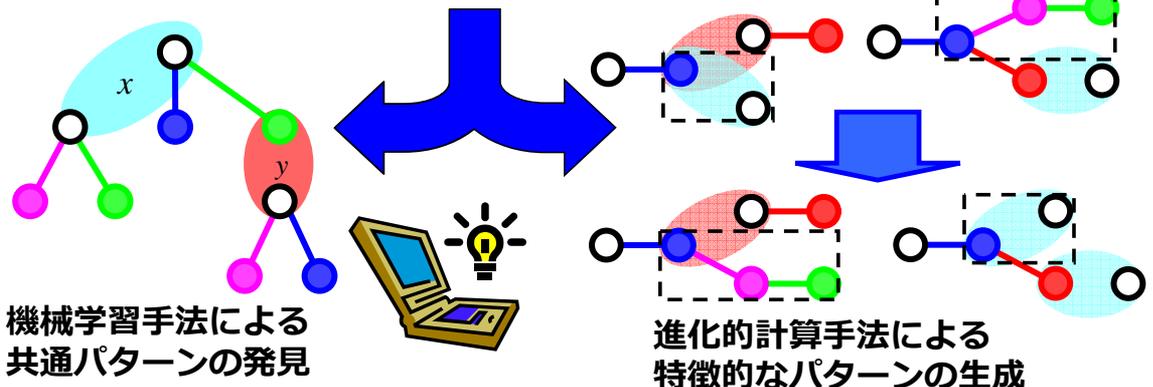
～Webページからの機械学習とデータマイニング～

知能工学科 機械学習研究室

機械学習とは、人間が自然に行っている学習能力と同様の機能をコンピュータで実現させるための技術・手法のことです。機械学習研究室では、機械学習手法を用いたWebデータからの共通パターンの発見や、データマイニングへの応用について研究を行っています。



ふだん私たちが見ているWebページは実際にはHTML/XML形式のテキストデータです。これらのテキストデータは上の図のような木構造データとして表現することができます。データを木で表現することによってテキストデータのときは気がつかなかったパターンを発見できるようになります。



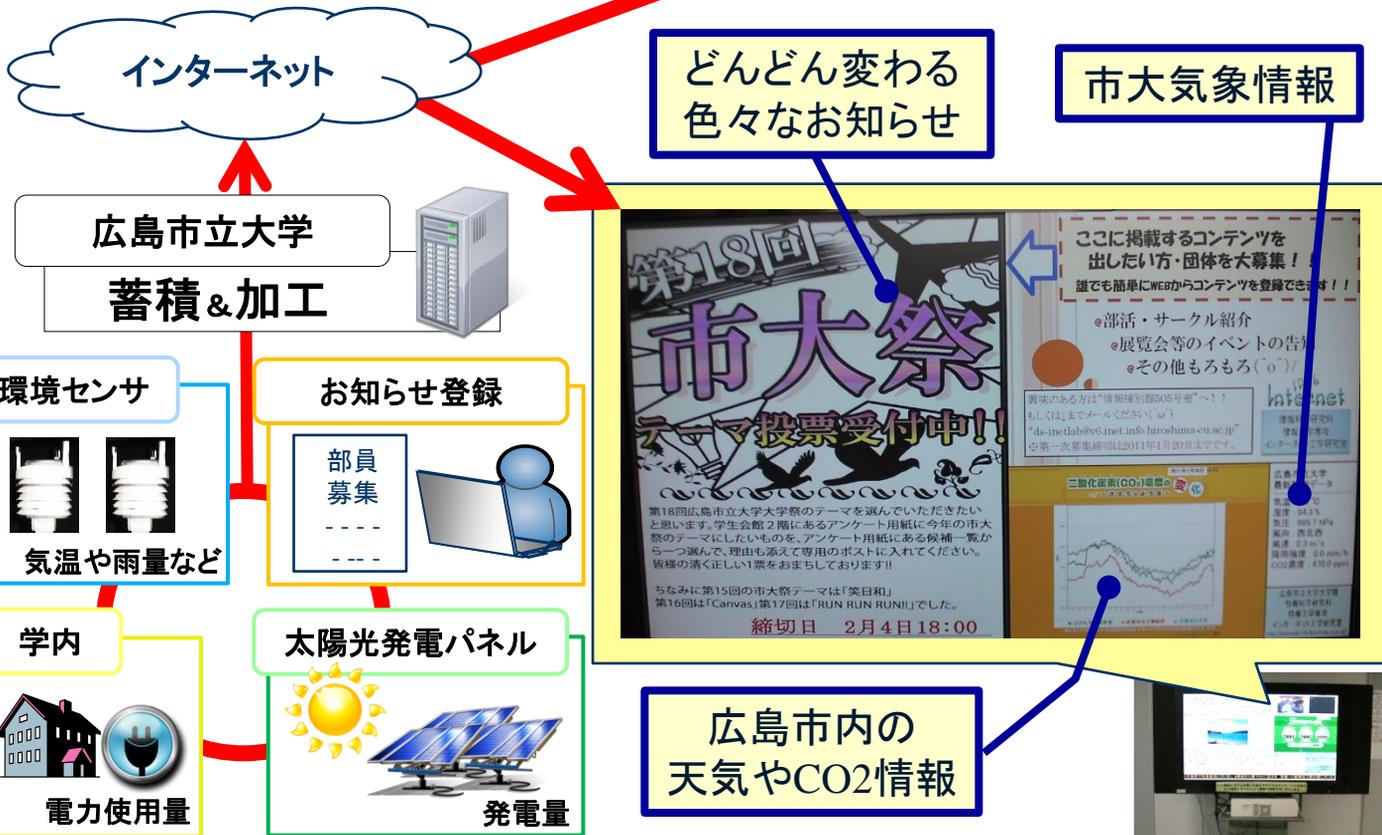
デジタルサイネージで インターネット自由自在

IPlab 情報工学専攻 インターネット工学研究室

<http://www.inet.info.hiroshima-cu.ac.jp/>

- 気象データやお知らせ・授業情報等をリアルタイムに表示
 - ・クーポンやICカード等と連動した観光案内やお店案内
 - ・無線インフラや携帯電話との連携
- 環境に関する情報の「見える化」
 - ・大学の太陽光発電状況や大学内の消費電力をネットワークで提供
 - ・環境データ(気温や雨量, CO2濃度など)を遠隔測定

横川駅 広電電停前
でも運用中



学生会館(食堂2F)や情報別館5Fに設置

わがままにインターネットを使うための研究

～途切れないインターネット通信で、自分だけの音を聴く～

情報科学部情報工学科 インターネット工学研究室
<http://www.inet.info.hiroshima-cu.ac.jp/>

無線通信で、移動しながらも、途切れない音やきれいな映像を利用したい!

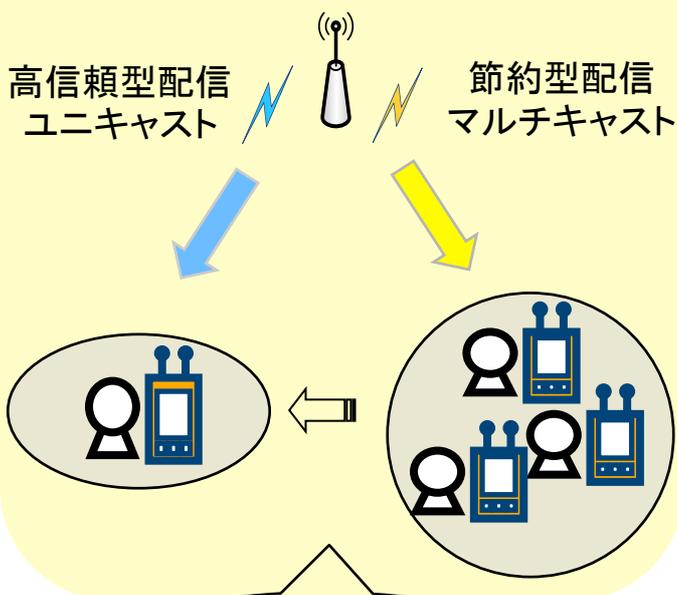
インターネットを使う
移動通信の研究
映像伝送の研究

研究その1

2つの配信方式の使い分けで、移動しても品質の良い映像や音声を受信できる

2つの配信方式

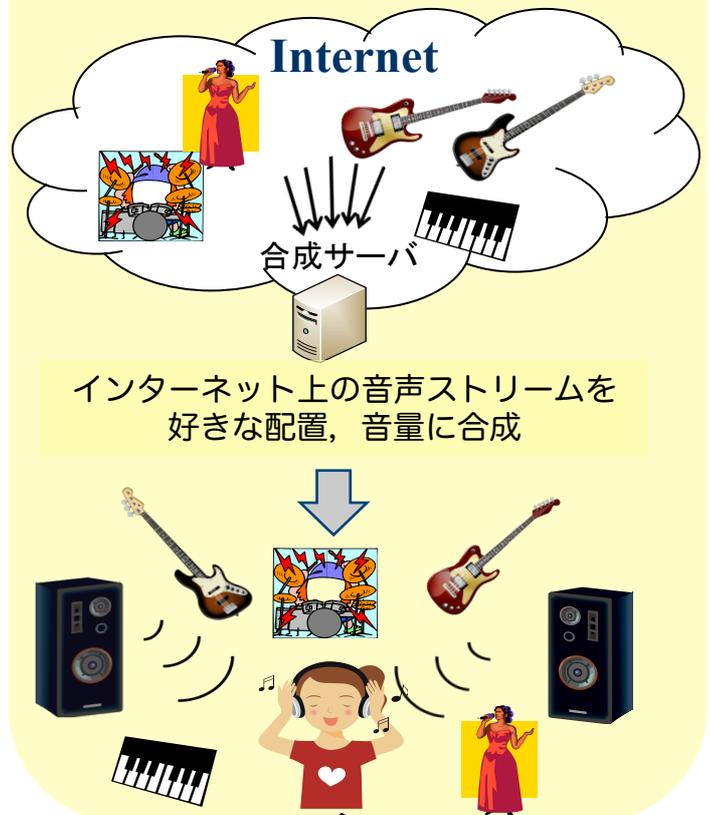
- 利用帯域節約型 (マルチキャスト)
信頼度は落ちるが、少ない帯域で一斉にデータ配信
- 高信頼度型 (ユニキャスト)
帯域は使うが、電波状況が悪くても特定の相手に確実にデータ配信



研究その2

インターネット上の複数の音声ストリームを自分の好みの配置で聴ける

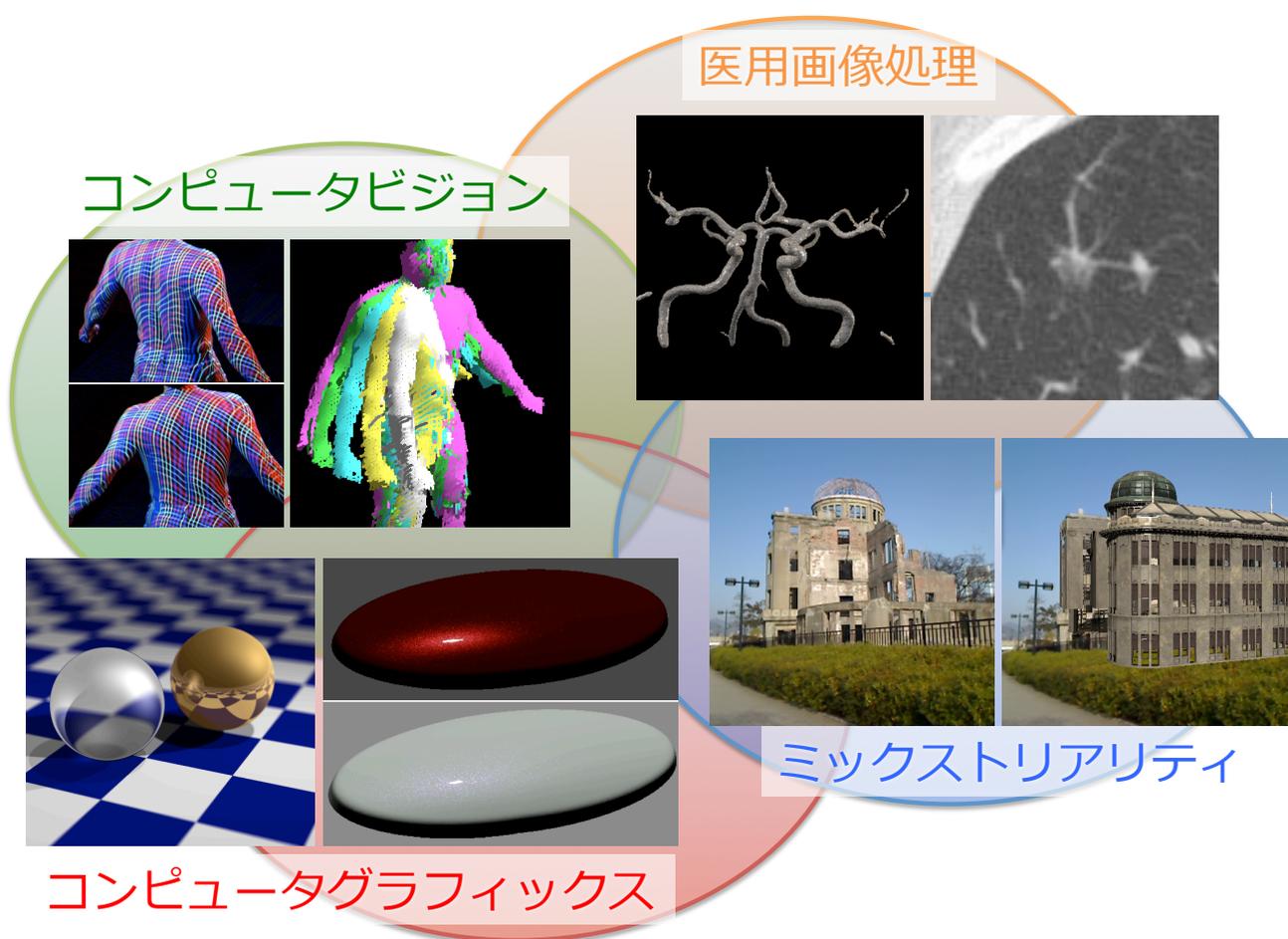
自由な音源定位が可能なライブストリーミング伝送方式の開発



コンピュータグラフィックスとコンピュータビジョン

「測る・診る・見せるための画像技術」

画像は、我々が暮らす実世界と、コンピュータ内の情報（仮想世界）、そして我々自身を結びつける重要なメディアです。私たちの研究室では、画像を用いて実世界の情報をコンピュータに取り込む**コンピュータビジョン**と、コンピュータ内の様々な情報を人々に見やすく表示するための**コンピュータグラフィックス**の2つを軸にした研究を行っています。



脳波計測

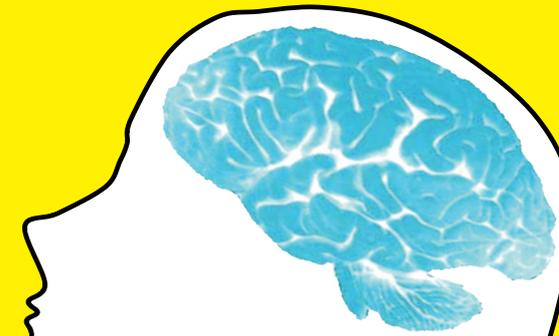


脳で遊ぼう！

「脳の機能」を

計測デバイスを駆使して解明。

そして、新たな未来を創造する。



化粧シミュレーション

筋電ドライブ



広島市立大
HIROSHIMA CU



バーチャル書道



臨境体験

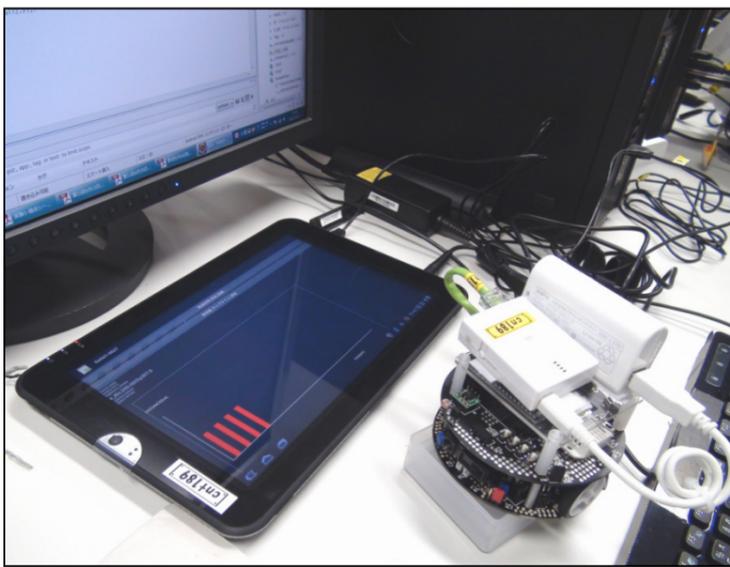
コンピュータとネットワークを自由に操ろう

(情報工学科 3年次 情報工学実験)

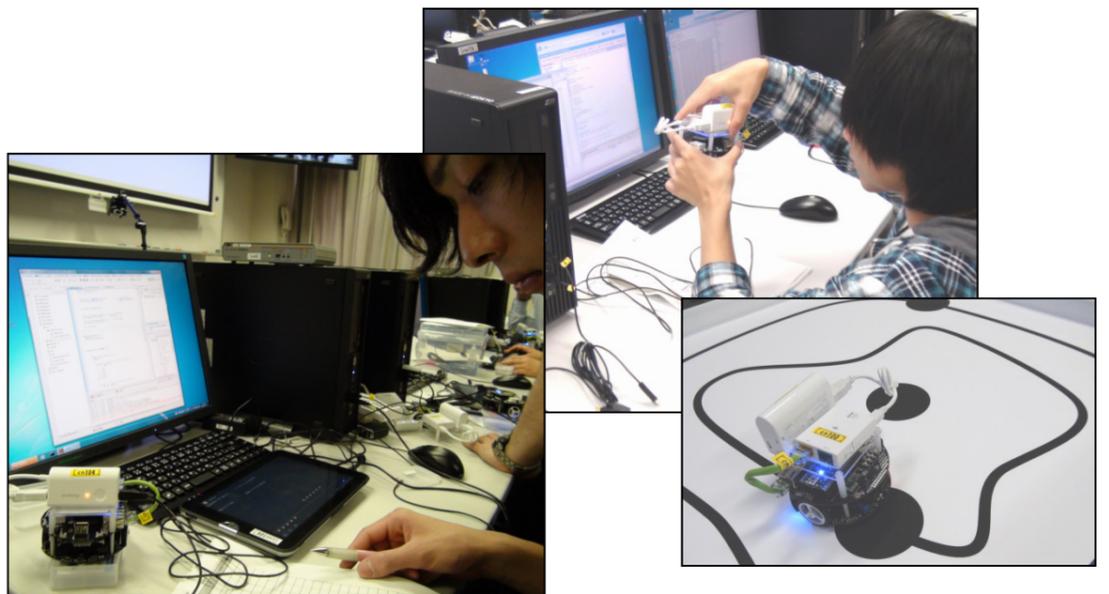


情報工学実験では、m3piロボットカーとAndroidタブレットを自由にプログラミングして動かします。また、お互いに通信をさせて、センサの値や動作の指示を無線LAN経由でやりとりして、その値を表示したり遠隔操作をしたりします。

これらを通じて、コンピュータのアーキテクチャ(構造)、そのプログラミング(ソフトウェア)、通信プロトコル(通信手順)などを具体的かつ体系的に理解できるようになっています。



アンドロイドタブレット m3piロボットカー



ロボットカーのプログラムの例

```
#include "mbed.h"
#include "m3pi.h"
m3pi m3pi;

int main() {
  m3pi.forward(0.1);
  wait (2.5);

  m3pi.left(0.2);
  wait (1);

  m3pi.backward(0.1);
  wait (3);

  m3pi.right(0.1);
  wait (2);

  m3pi.stop();
}
```

0.1の速度で、
2.5秒間前進せよ

0.2の速度で、
1秒間左に回れ

0.1の速度で、
3秒間後退せよ

0.1の速度で、
2秒間右に回れ

停止せよ



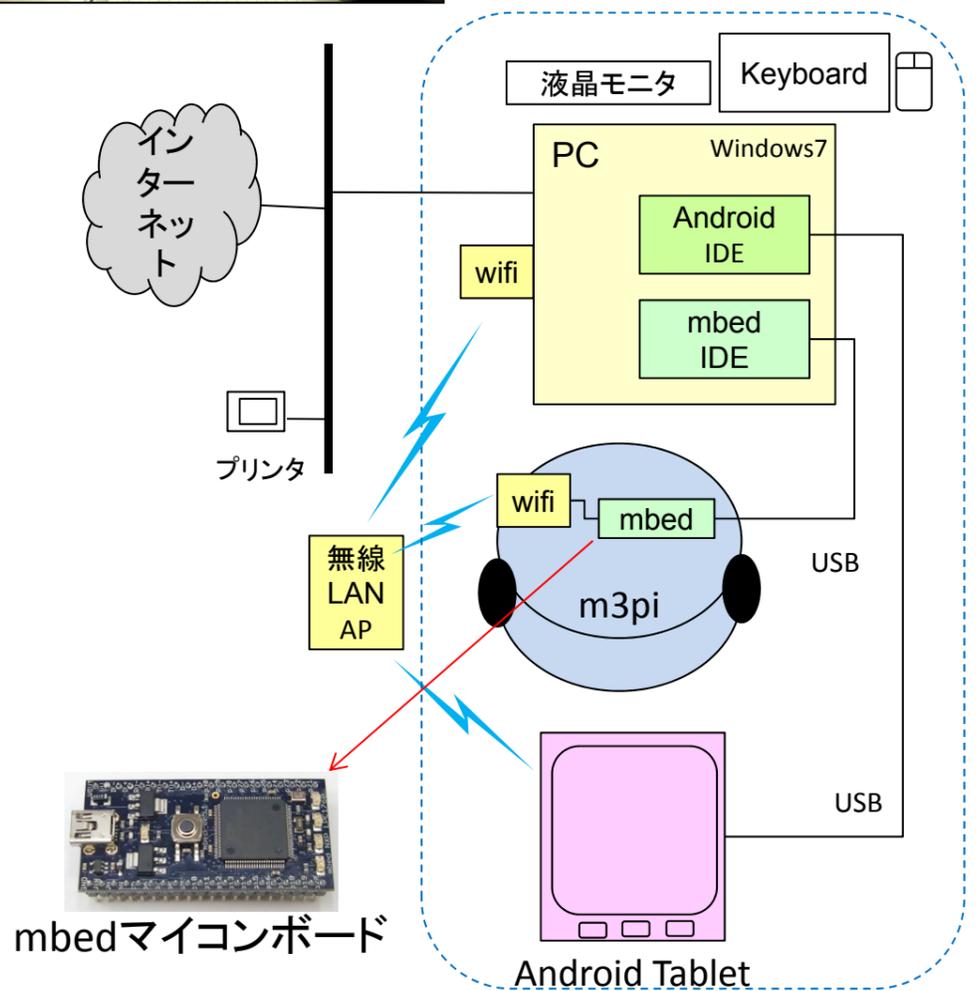
↑

↶

↓

↷

⊘



実験機材の構成(点線は一人分)

情報科学部知能工学科3年次実験

知能工学科では、以下の4テーマの学生実験を通して、
知能情報処理に必要とされる技能を習得します

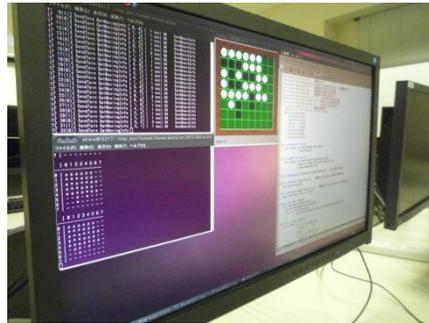
• ロボット学習実験

ロボットの歩行を題材に、学習の仕組みを学びます。実ロボットを用いることで、コンピュータ上の実験だけでは分からない、実世界で動作させることの困難さを体感し、それへの対処能力を身につけます。



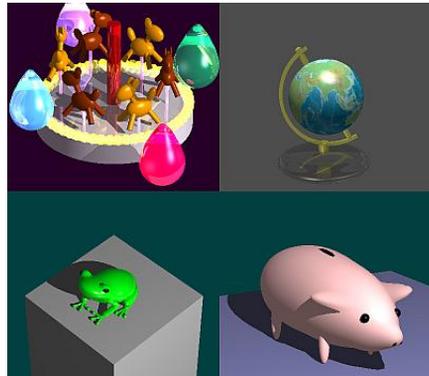
• 人工知能(AI)実験

オセロを題材に、知識表現や推論・探索の方法を学びます。オセロ大会を開催し受講生同士で作成したプログラムの強さを競い合いながら、人工知能の基礎技術の理解を深めていきます。



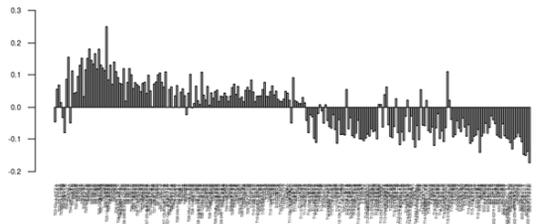
• コンピュータグラフィックス(CG)実験

CGIについての基本原理を学びます。実際に動作するCGプログラムの作成やCG作品の制作を行うことで、CGで利用される描画手法や形状の表現手法などについての知識を深めていきます。



• データマイニング実験

蓄積された大量のデータを利用して役に立つ情報や知識を発見するのに必要な技術である、統計解析、自然言語処理、データマイニングについて学びます。



システム工学科 3 年学生実験の紹介

この見学コーナーでは、情報科学部システム工学科の3年生が1年間をかけて取り組んでいる学生実験(システム工学実験)を紹介します。

システム工学実験では、2輪走行ロボットとそれを遠隔制御および自律制御するシステムの構築を行います。

下図に示すように、実験システムは

- ・マイクロコンピュータ搭載2輪走行ロボット
- ・ロボットとその周辺状況を捕らえる画像取得装置
- ・ロボットの行動を決定し指示を与えるコンピュータ

から構成されます。ロボットは頭脳としてマイコンを、コンピュータとの通信に無線LANモジュールを、外界を認識するためにWebカメラを搭載し、直流モーターを駆動して走行します。Webカメラが撮影した画像はコンピュータのディスプレイに映し出され、人間がGUI(Graphical User Interface)を通してロボットを遠隔操作します。また、ロボットの位置と向きを計測するためのCCDカメラが天井に設置されていて、この画像を基にコンピュータの位置制御プログラムおよびタスク実行プログラムがロボットの動作を決定し、ロボットに指示を与えます。人間が介在せずにシステムが自動的に行うこの制御を自律制御といいます。

地震や事故などによる災害現場では、人間が入り込めない危険な場所での作業が多く発生します。遠隔操作により動作するロボットは人間に代わって危険な作業を行ってくれるでしょう。

地球から発せられた電波が遠く離れた惑星に届くには何分もの時間がかかり、地球からの遠隔操作により惑星探査ロボットを働かせることはできません。自律的に動作するロボットは人間が介在せずに惑星探査を行ってくれるでしょう。学生達はシステム工学実験を通してこのような役立つ技術、チャレンジングな技術の基礎を身につけています。

