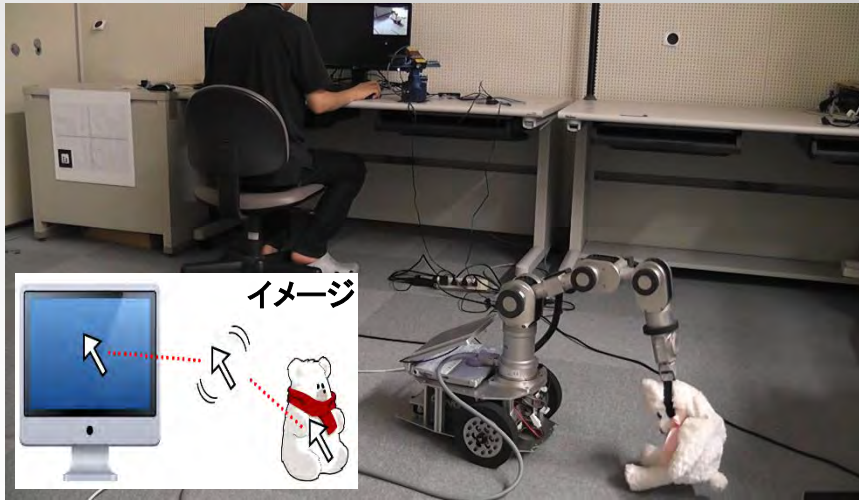


ロボティクス研究室のロボット紹介

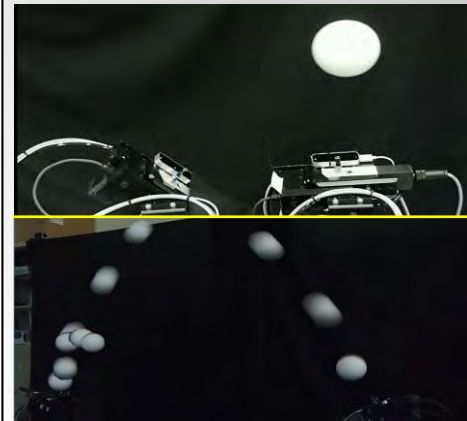
広島市立大学 情報科学研究科 ロボティクス研究室(別館609号室)

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



実世界インタフェース

PC上のマウスカーソルがディスプレイから実世界へ飛び出します。実物体を操作するための指示を、直感的にロボットに与えることができます。体の不自由な人を介護・支援するロボット用インタフェースとして利用可能です。



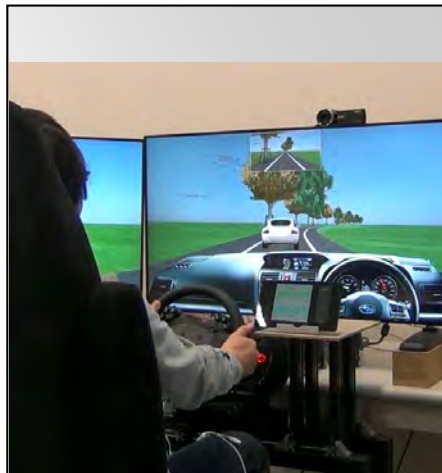
風による物体操作システム

2つのエアジェットの角度と噴出量を制御することで、物体を三次元空間上で保持し、バケツリレーのような受け渡しやキャッチボールのような搬送を実現します。



車いすロボットの安心制御

目的地まで自動で連れて行ってくれる車いすロボットの研究を進めています。周囲の状況を理解し、乗っている人が安心を感じる制御を実現します。



快適な自動運転の実現

ドライバーの負担が少ない自動運転の研究を、自動車メーカーと共同で進めています。心拍や発汗を利用してドライバーのストレスを計測し快適さを検証します。



複数移動ロボットの協調

複数台のロボットが協調して働きます。災害救助などの危険な場所で作業することを目的にしています。

人間の気持ちを理解してくれるコンピュータ

知能工学科 言語音声メディア工学研究室

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

人間の気持ちを理解し、心の通うコミュニケーションができ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。また、テキスト解析技術をインターネットから収集したデータに適用することで観光振興に役立てたり、音声処理技術を使って音声合成や声質変換をしたりする研究も行っています。

「音声から気持ちを察して対話するロボット」

「怒ってないよ😡」 「本当ですか？」

音声で対話するロボットを日常の場面で活用するには、字面だけではなく話者の気持ちまで理解することが重要です。そこで、声の高さや大きさなどの情報を手がかりに、話者の気持ちや感情を理解する技術に関する研究を進めています。さらに、話者の感情まで配慮したコミュニケーションができる音声対話システムを開発しています。



「おすすめ観光スポットを教えてくれるナビ」



「この先にお好み焼き屋があります」

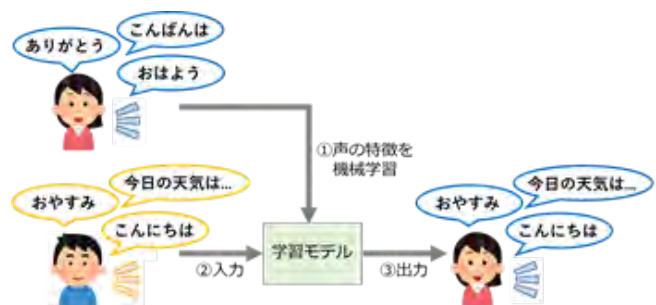
ブログや SNS から収集した情報を解析して、現在地やユーザの好みに合った観光スポットを見つけて教えてくれるシステムの研究開発をしています。さらに画像解析技術と組み合わせ

せて、観光スポットの説明文を自動で生成する研究も行っています。

「自分じゃない声で自由に話せる声変換器」

「おやすみ♥️」 → 「おやすみ♥️」

昨今、趣味や娯楽として個人でゲーム配信や実況動画を投稿する人が増えていますが、中には自分の声に自信が無いために配信をしたくても出来ない人も居ます。そこで、変換したい声の機械学習器を作ること、自分の声を違う人の声に自由に変換する技術について研究を行っています。



生命のしくみを理解し、つかう

医用情報科学科 バイオ情報学研究室

LED植物工場

医療技術の進展

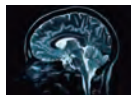
“治す”

治療法，手術支援ロボットなど



“見つける” “はかる”

診断，検査，解析など



“防ぐ”

ワクチンなど



(北里第一三共ワクチンHPより)

日本人の死因：悪性新生物（がん），心疾患，脳血管疾患

医療技術の進展 ⇒ 一命を取りとめることが可能

⇔ 長期間の入院加療が必要，後遺症などによる生活の質の低下

生活習慣病の低年齢化・高齢者の免疫力の低下

生活習慣病を防ぐことが大事

⇒ 生活習慣，特に食習慣の改善 ⇒ 機能性食品に注目

“見つけて” “治療する” から “予防する” への転換

完全制御型植物工場とは？

太陽光を一切使わずLEDや蛍光灯などの人工光のみによって栽培する植物工場



完全制御型植物工場の利点

- ・耕作環境，天候に左右されず，安定供給可能
- ・品質の差が小さい
- ・無農薬，細菌数が極端に少なく，洗浄不要

LEDの利点

- ・配色，光強度，間欠照射などの制御が容易
- ・発光効率が高く，長寿命
- ・露地物に比べて，ビタミンCなどの栄養価が高くなる



植物工場では光や栄養源などの環境を制御できる

植物のもつポテンシャルをさらに引き出すことが可能！

機能性野菜や薬草のLED植物工場による栽培

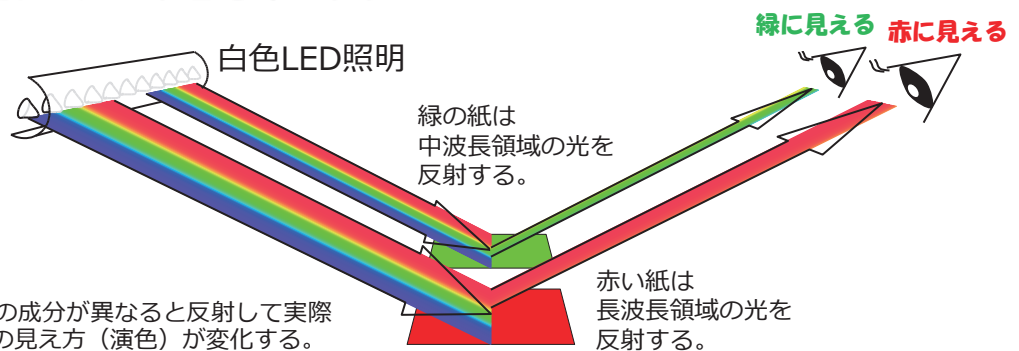
⇒ 予防医学，薬効成分の高効率生産

LED照明 ～手術や診断に適した演色～

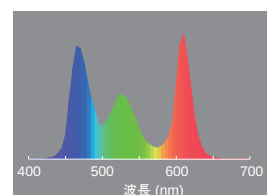
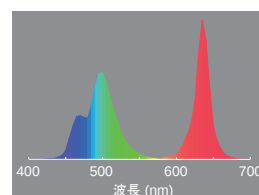
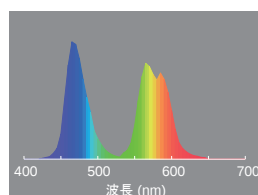
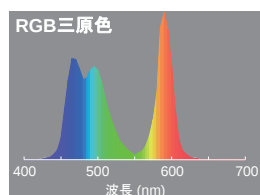
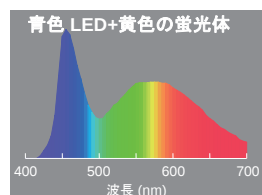
日本人による青色LEDの発明により白色LEDが作れるようになり，コンパクトな照明装置として医用への応用も期待されている。LED照明の特徴であるスペクトルを容易に制御できる点を応用し，患部を強調するなど手術や診断に適した照明の開発を行う。

演色とは？

照明の色はまったく同じでも，スペクトルの成分が異なると反射して実際に眼に入る光のスペクトルが異なるので，色の見え方（演色）が変化する。

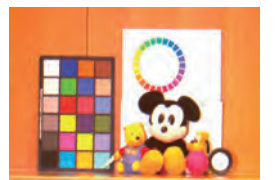
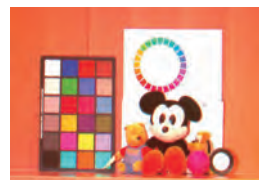
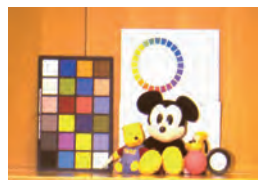
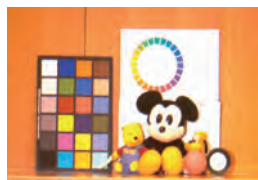
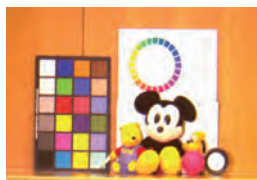


白色LEDの分光放射スペクトル



特定の色を強調することが可能！

下の5つの画像は同じ白色でもスペクトルの異なる上の5種類の白色LEDで照明したときの色の見え方をコンピュータで再現したもの。



病気の診断に用いるアミノ酸計測装置の開発

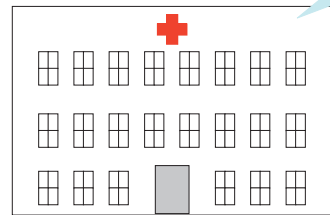
血液中の20種類のアミノ酸濃度のバランス（アミノグラム）が肝臓病や糖尿病、各種がん、アルツハイマー、メタボリックシンドロームなどの病態において、健康な状態とは異なってくることが知られています。

現在、アミノ酸の分析は数千万円程度の高価で大型の装置で計測されています。本研究は、このようなアミノ酸分析を迅速、簡便、安価に行うことができる小型の装置を開発し、病気の早期発見・治療に役立てることを目的としています。

【装置の仕組み】

アミノアシルtRNA合成酵素という20種類のアミノ酸に対して20種類存在する酵素を使うことで、20種類のアミノ酸が正確に識別することが可能、つまりそれぞれの濃度を計測することが可能となります。

将来の医療の姿



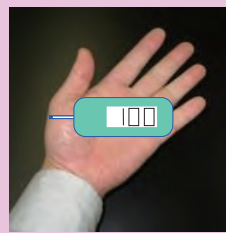
100～3,000万円

複数の高価な装置を用いる各種病気の分析

- ・お金がかかる
- ・時間がかかる
- ・場所を選ぶ

現在

装置の小型化



家庭での健康診断



家庭での栄養・鮮度・味の評価



20種アミノ酸分析による複数の病態の一括診断

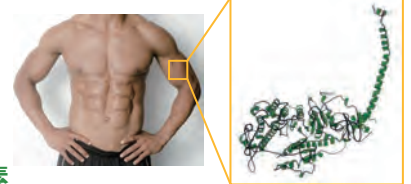
- ・低価格な小型分析装置
- ・どこでもその場で迅速簡単検査
- ・家庭での健康診断により未病の内に直す

将来

コンピュータでタンパク質のしくみを解き明かす！

タンパク質 = 生物が「生きる」ために必要なのはたらきをする生物の部品

- ・からだをうごかす**筋肉**
 - ・からだの機能を調節する**ホルモン**
 - ・免疫にかかわる**抗体**
 - ・光・におい・味などの刺激を受けとる**レセプター**
 - ・食べ物の消化など生命維持に欠かせない化学反応を触媒する**酵素**
- (数千万年かかる反応がわずか数ミリ秒で！)



コンピュータによるアプローチ

- ・**生体分子シミュレーション** → タンパク質のはたらく姿を「見る」
- ・**バイオインフォマティクス** → いろいろな生物の特徴を「集める」



タンパク質のはたらくしくみを明らかにする！

どのようにしてはたらくのか(How)

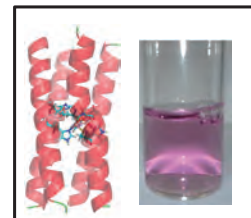
優れたはたらきがなぜできるのか(why)

優れたはたらきをするのに何が必要なのか(what)

オーダーメイドのタンパク質・分子・薬のデザイン

N-term. ¹ c defgabc ¹⁰ defgabc ²⁰ defgabc ³⁰ defgabc
Q IEDKLEE ILSKHYA XENELAR IKKLLGEG ³⁰ G
⁴⁰ b agfedcb ⁵⁰ agfedcb ⁶⁰ agfedcb ⁷⁰ agfedcb
S ⁸⁰ G Q IEDKLEE ILSKCYA YENELAR IKKLLGGT
⁹⁰ G ¹⁰⁰ c defgabc ¹¹⁰ defgabc ¹²⁰ defgabc ¹³⁰ defgabc
G ¹⁴⁰ GK Q IEDKLEE ILSKHYA XENELAR IKKLLGEG
C-term. ¹⁵⁰ b agfedcb ¹⁶⁰ agfedcb ¹⁷⁰ agfedcb ¹⁸⁰ agfedcb
Q IEDKLEE ILSKAYA AENELAR IKKLLGG ¹⁹⁰ L ²⁰⁰ G

アミノ酸配列の設計



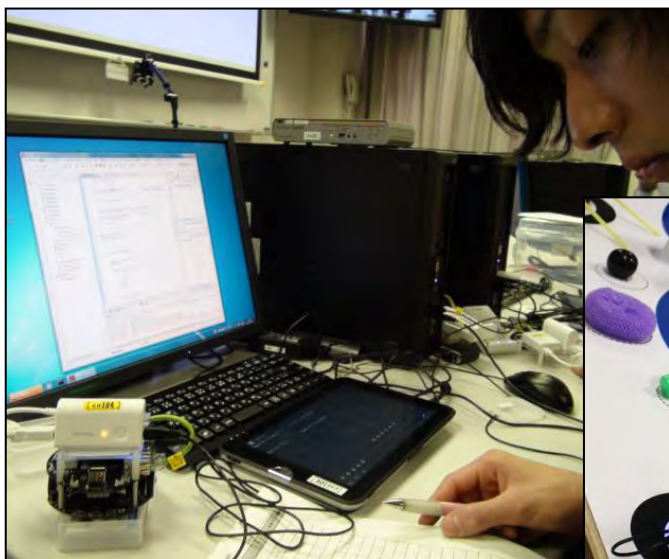
人工タンパク質の作製



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 I・II・III・IV)

情報工学実験では、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。無線LAN経由でお互いに通信をさせて、センサ値、カメラ画像、動作の指示などをやりとりします。タブレット上でグラフや画像を表示したり、遠隔操作をします。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。



ロボットカーのプログラムの例(ESP32)

```
#include <M5Core2.h>
#include "e3pi.h" // e3piクラスの宣言
e3pi e3pi; // インスタンス(オブジェクト)の生成
void setup() {
  M5.begin();
}

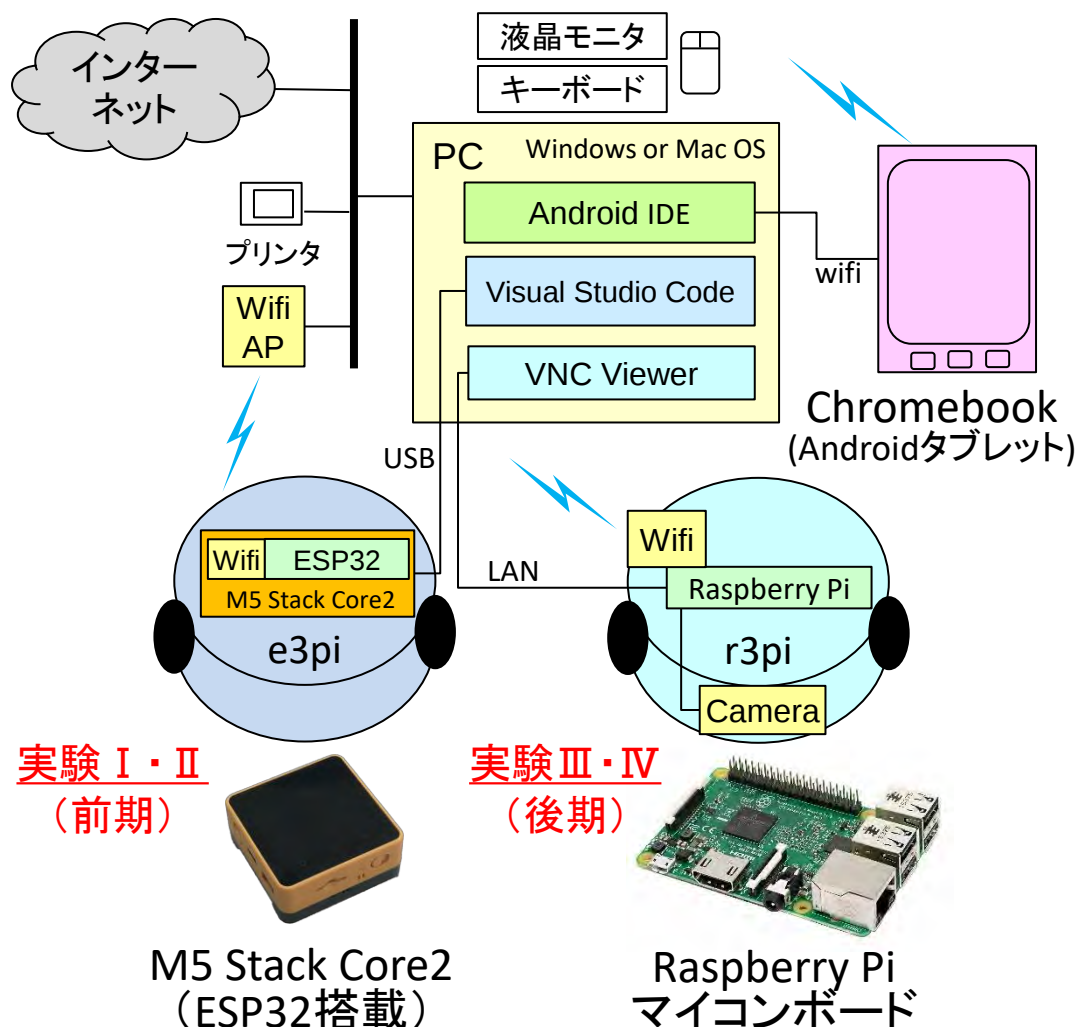
void loop() {
  e3pi.forward(0.3); 0.3の速度で、2秒間前進せよ
  delay(2000);

  e3pi.backward(0.3); 0.3の速度で、2秒間後退せよ
  delay(2000);

  e3pi.left(0.3); 0.3の速度で、2秒間左に回れ
  delay(2000);

  e3pi.right(0.3); 0.3の速度で、2秒間右に回れ
  delay(2000);

  e3pi.stop(); 停止せよ
}
```



実験機材の構成(一人に1台)