



情報工学課程 コンピュータ・システム



研究テーマの概略

- 画像処理・画像生成
 - － 工業部品の位置・姿勢同定、検査
 - － 印刷向け製版、写真画質の先染め織物
 - － 画像圧縮、電子透かし
 - 超並列コンピューティング
 - － FPGAのDSPを用いた高速計算
 - － マルチコアプロセッサを用いた並列計算
 - － GPU(グラフィクス用プロセッサ)を用いた並列計算
 - 組み込みシステム
 - － GPS、加速度センサ、ジャイロセンサを用いたスポーツ支援
 - － iPhone、Androidを用いた組み込みシステム開発
 - － ラジコンヘリ(AR Drone)を用いた組み込みシステム開発
- 

画像処理（１）

静止画像や動画像を
高速に処理する。



手認識によるGoogle Earthの操作

研究テーマ例:

- 工業部品の位置・姿勢同定、検査
- 印刷向け製版、写真画質の先染め織物
- 画像圧縮、電子透かし

画像処理（２）

- 部品の位置同定
 - （民間会社との共同研究テーマ）

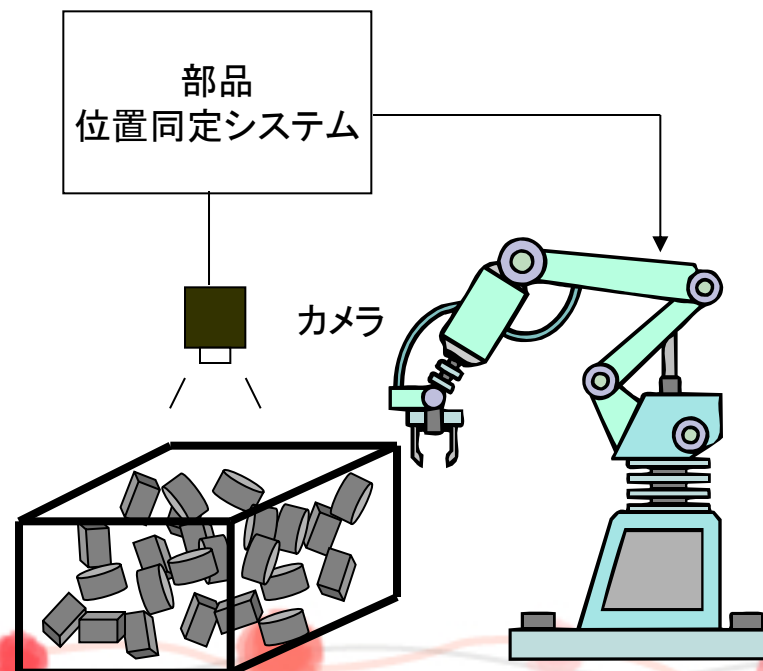


撮影画像



撮影の様子

カメラ画像をもとに
最上部の部品の位置を同定し
ロボットアームに座標を知らせる

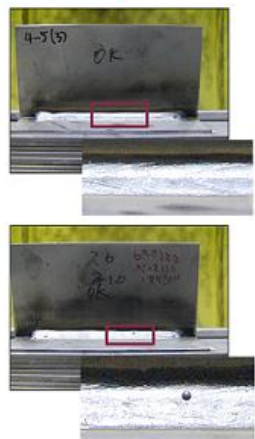


画像処理(3)

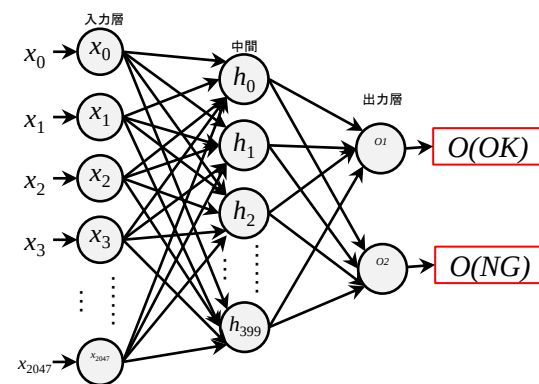
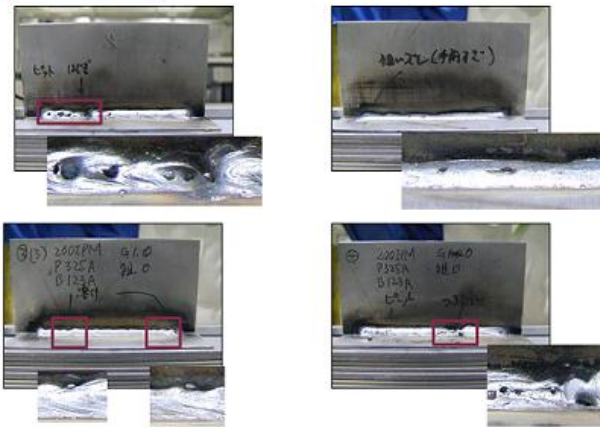
● 工業部品検査

- アーク溶接が正しくできているかを画像から判断
- 脳の神経回路網を模したニューラルネットワークを利用

OK画像

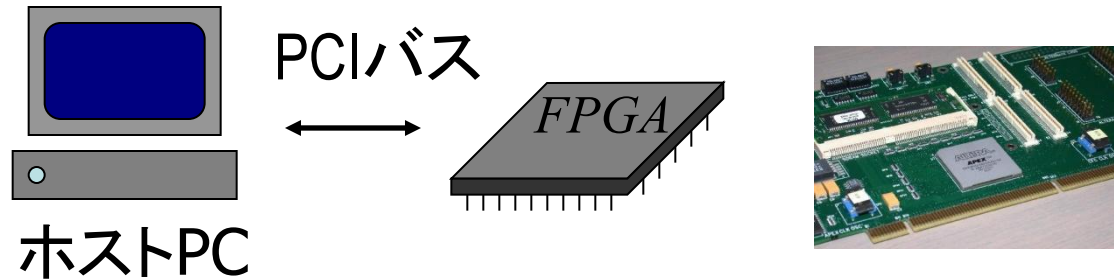


NG画像



FPGAのDSPを用いた高速計算

FPGA: 回路データを書き込み可能な集積回路



アルゴリズムをハードウェア化することにより、超高速計算を実現。3000倍の高速化も可能。

研究テーマ例:

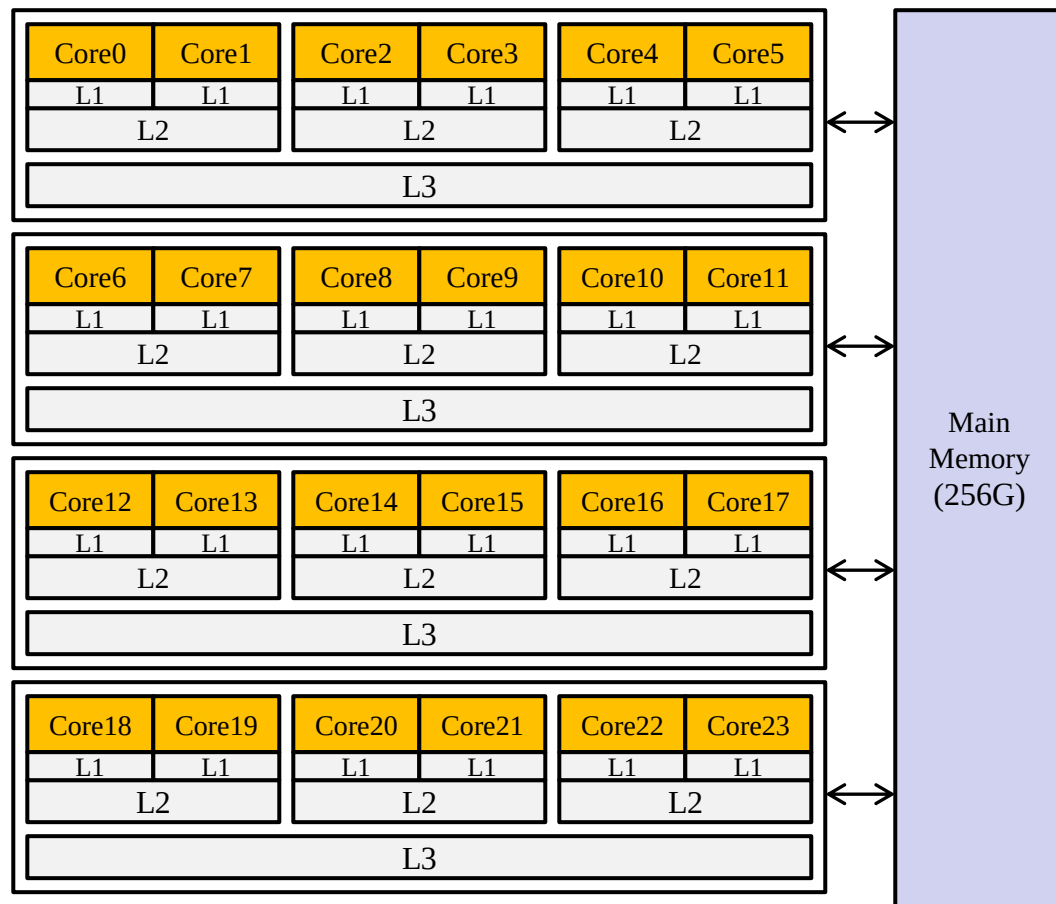
- エンジン制御
- リアルタイム信号処理・画像処理・暗号処理
- 組合せ最適化問題の高速解法
- ゲーム開発, CPUやオペレーティングシステム開発

マルチコア環境の並列計算

- 10コア×8プロセッサ
=80プロセッサ！

研究テーマ例

マルチコアの特性を
生かした超並列計算



Intel Xeon E7-8850 プロセッサ(10コア)×8

GPUを用いた並列計算



GPU

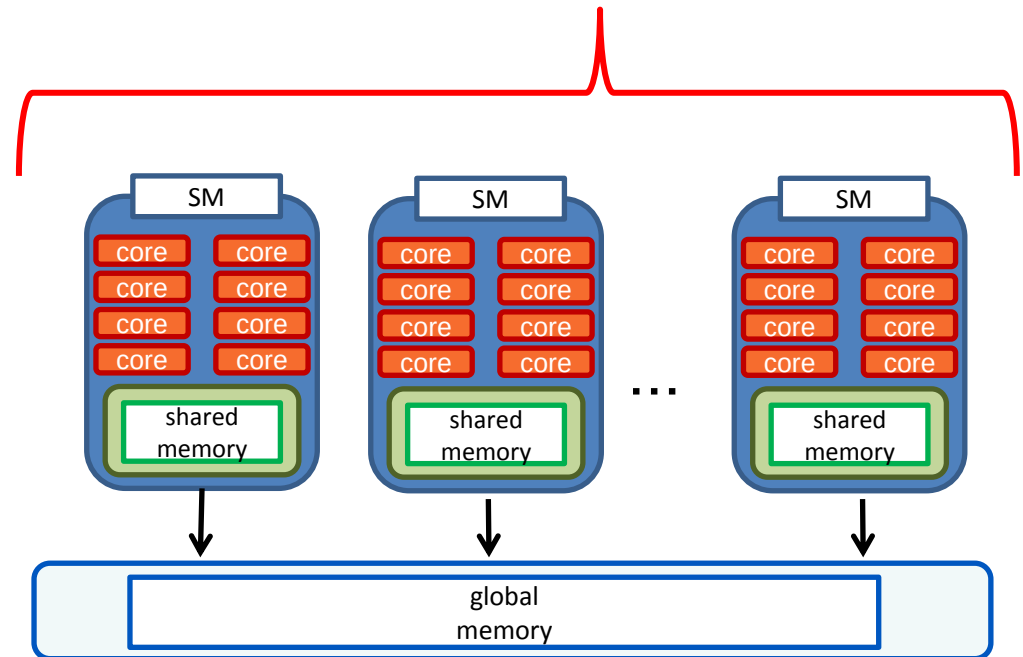
画像処理(特に3D処理)を高速に行う
GPUを汎用計算に利用



3D処理



汎用計算



研究テーマ例:

○ 画像処理・暗号処理

○ 組合せ最適化問題、動的計画法の高速解法

192コア×8プロセッサ
=1536プロセッサ搭載!

画像生成(1)

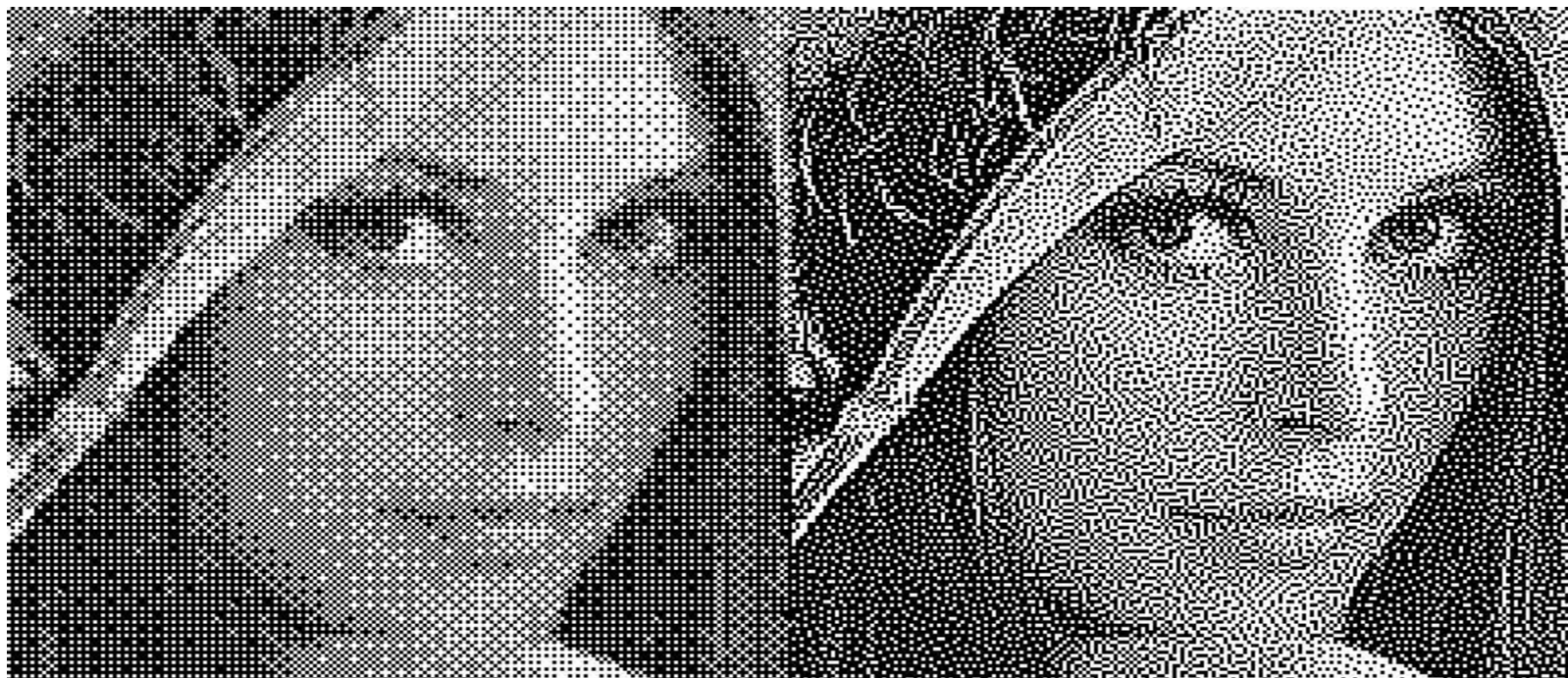
高品質な印刷用2値画像を生成



原画像(連続階調画像)

2値画像

画像生成(2)



従来 of 2値画像

新開発 of 2値画像
(特許成立)

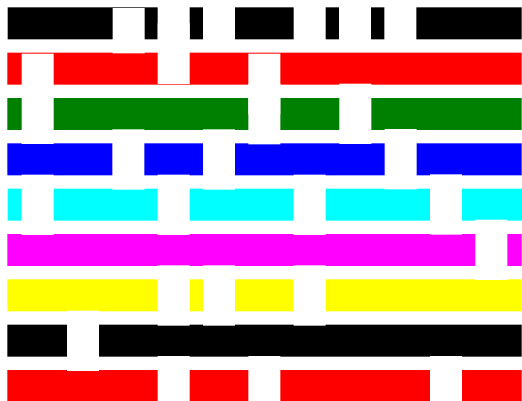
研究テーマ例

原画像を再現する2値画像の生成法

画像生成(3)

写真画質のフルカラー織物

あらかじめ染めた糸の組合せで写真画質の柄を
織物上に再現



概念図



拡大写真

画像生成(4)

金属光沢を含めたフルカラーを再現する織物(特許成立)



研究テーマ例

ネクタイ、婦人服、靴、カーテンなどへの応用

GPS、加速度センサ、ジャイロセンサ向け組み込みシステム開発

- iPhone, Androidを用いたスポーツ支援



陸上競技



スキー



テニス



サッカー



iPhone

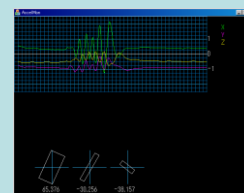


Android

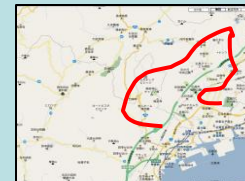
加速度センサ
GPS位置情報



無線通信
(Wi-Fi / 3G)



姿勢計算



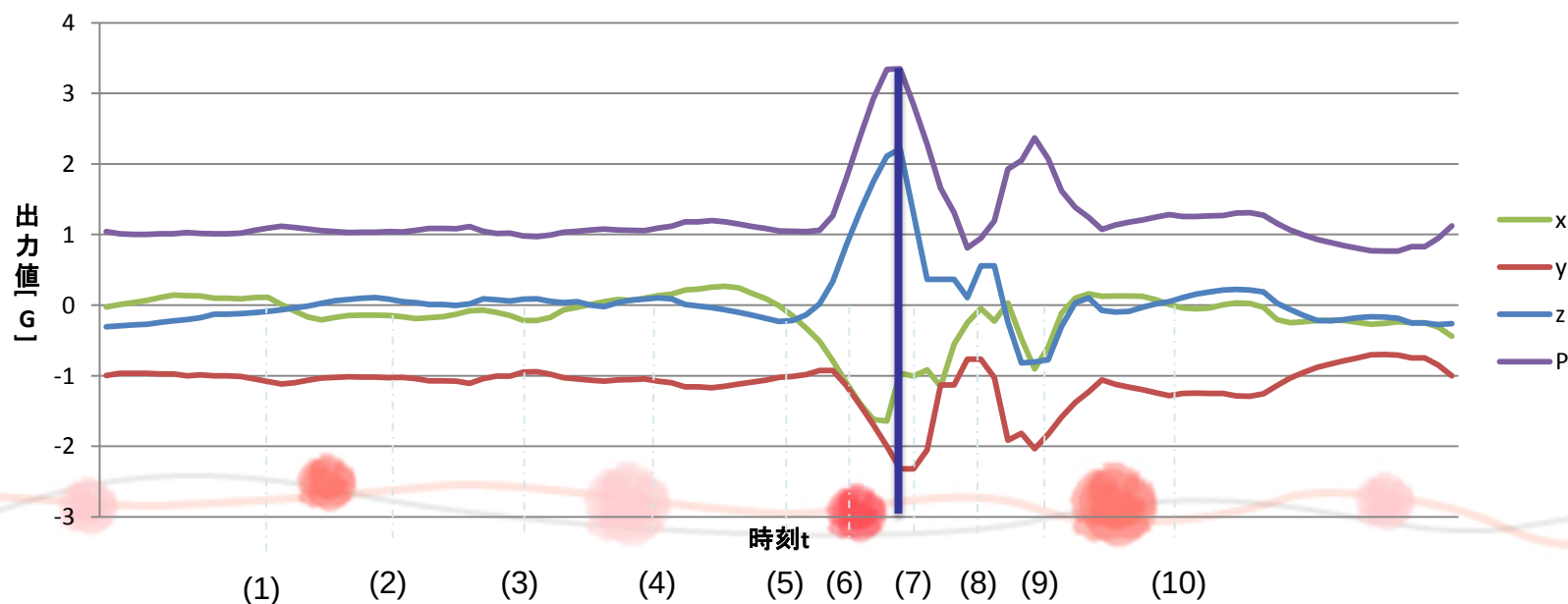
位置追跡

スポーツ支援システム

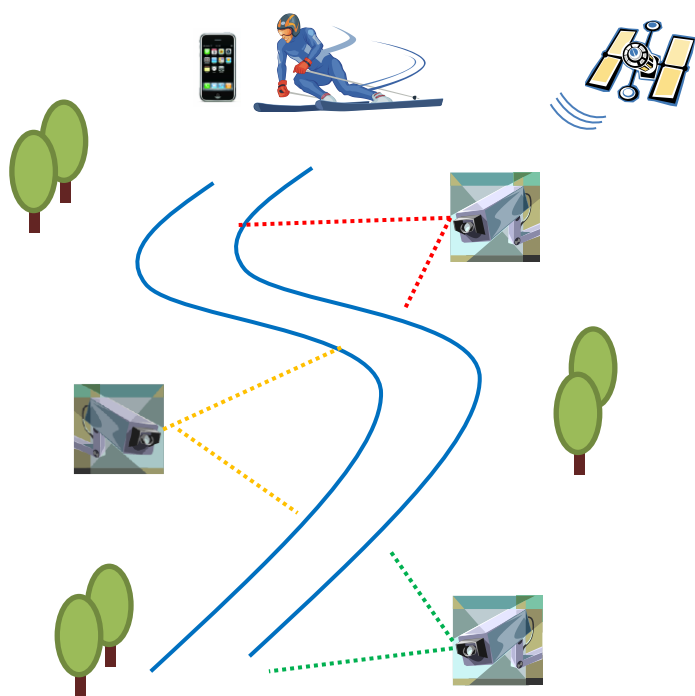
ビデオと加速度センサを用いたフォーム解析



(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10)



GPSを用いたスキーのフォームチェック支援システム



複数のカメラからユーザが映る部分のみの映像を取り出し
フォームチェックを支援



ユーザの滑走の軌跡



ユーザ認識

学生ケータイあわ〜ど 2010

研究室4年生2名が応募し、それぞれ佳作を受賞!



ロケスコープ

バスの現在の位置をカメラを通して見ることが出来るアプリ

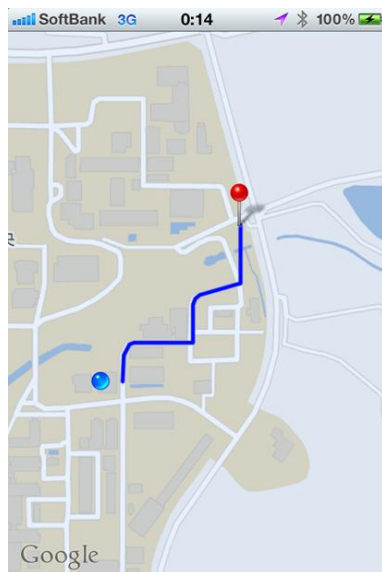


AR鬼ごっこ

AR(拡張現実感)的な鬼ごっこを実現するアプリ

学生ケータイあわ〜ど 2011

研究室4年生3名が応募し、最優秀作品、優秀作品、佳作を受賞!



避難経路案内

津波から避難するために近くの高台を検索し道案内をするアプリ



Social AR

TwitterのつぶやきをAR表示



らく×2ペースメーカー

GPSやGoogle APIを用いてジョギング用のペースメーカーを実現するアプリ

学生ケータイあわ〜ど 2012

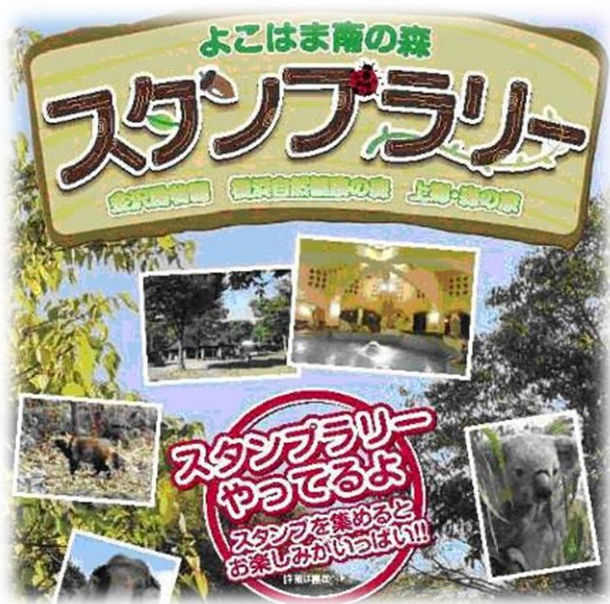
研究室4年生1名が応募し、佳作を受賞!



iPhoneを用いた、より直感的でわかりやすいランニング支援アプリケーションの開発

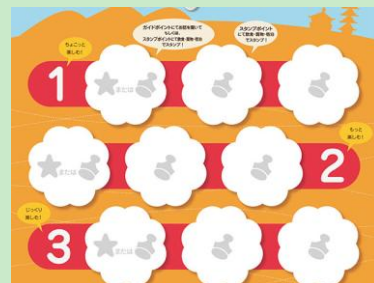
ゴーストランナー
— 昨日の自分を追い越せ! —

設備が不要なスタンプラリーアプリ



- スタンプの設置
→いつでもどこでもできない

スマートフォンの機能を用いて
楽しく便利にできない！？



広島観光地 スタンプラリー



原爆
ドーム



厳島
神社



広島
市電



平和
記念
講演



カメラ機能を用いたポイント登録



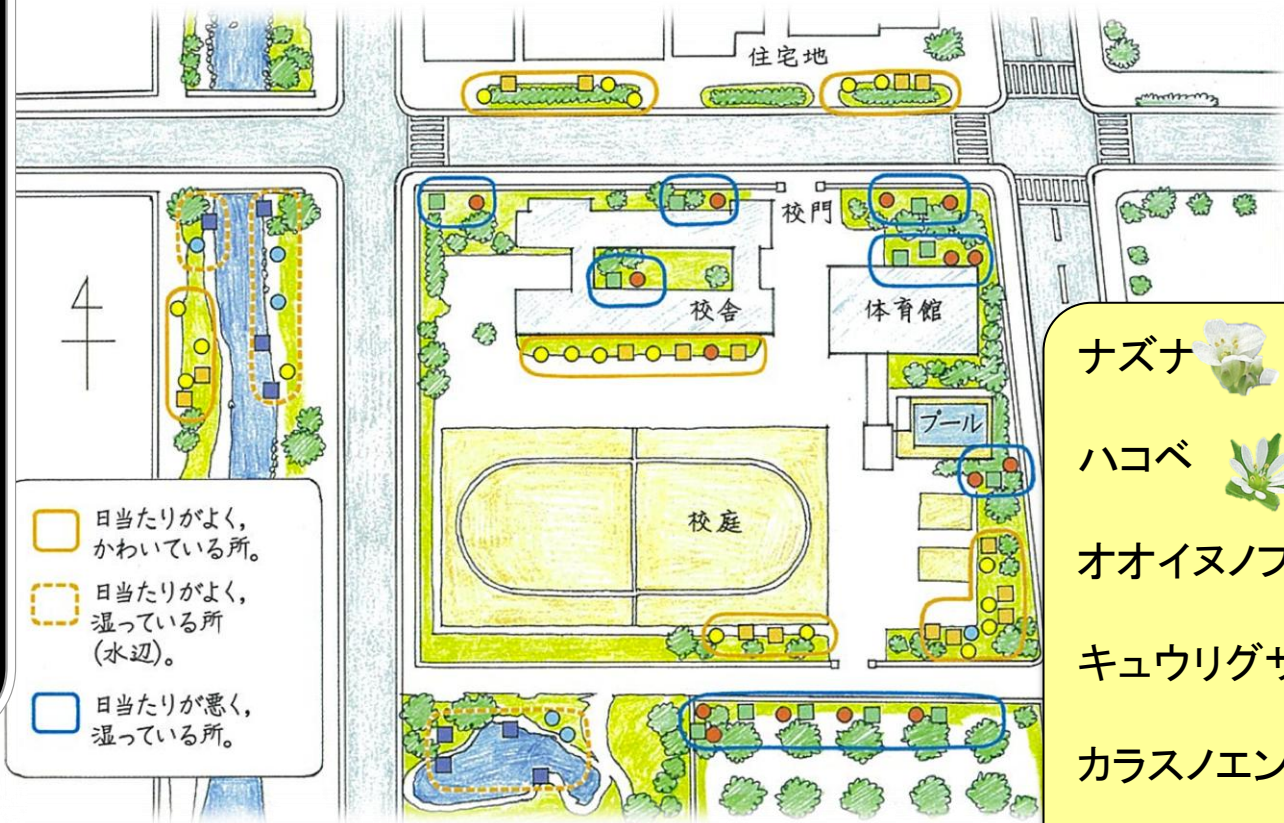
カメラ機能を用いたポイント登録



カメラ機能を用いたポイント登録



教育現場にも使えるアプリ！



ナズナ

ハコベ

オオイヌノフグリ

キュウリグサ

カラスノエンドウ

教育現場にも使えるアプリ！



ナズナ 

ハコベ 

オオイヌノフグリ 

キュウリグサ 

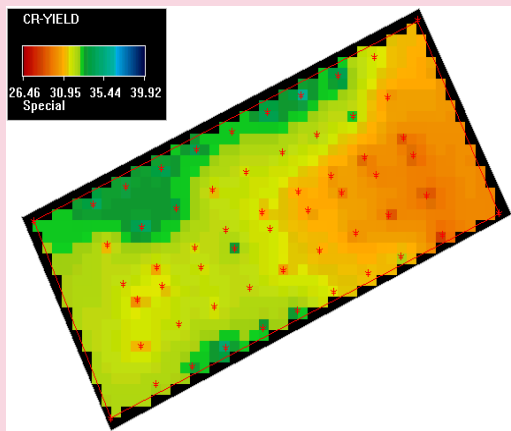
カラスノエンドウ 

圃場情報を用いた農業のイノベーション！

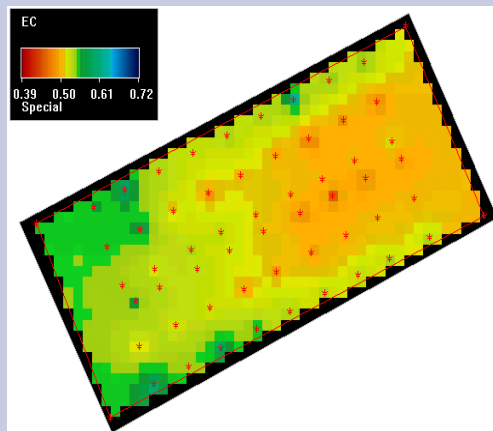
【圃場データマップ化】

マップを活用し，コストを減らし，収入を増やす農業ができない??

収穫量



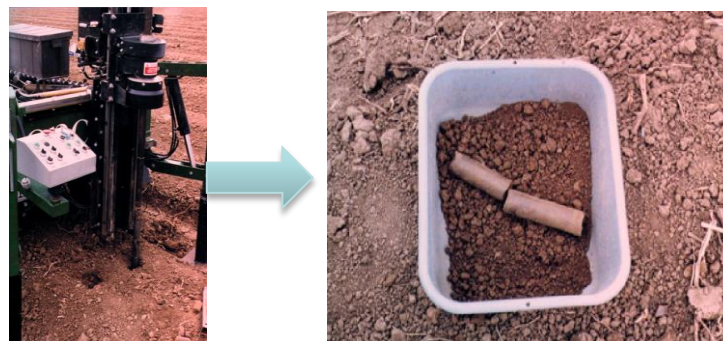
窒素量



収量モニタリング・コンバイン



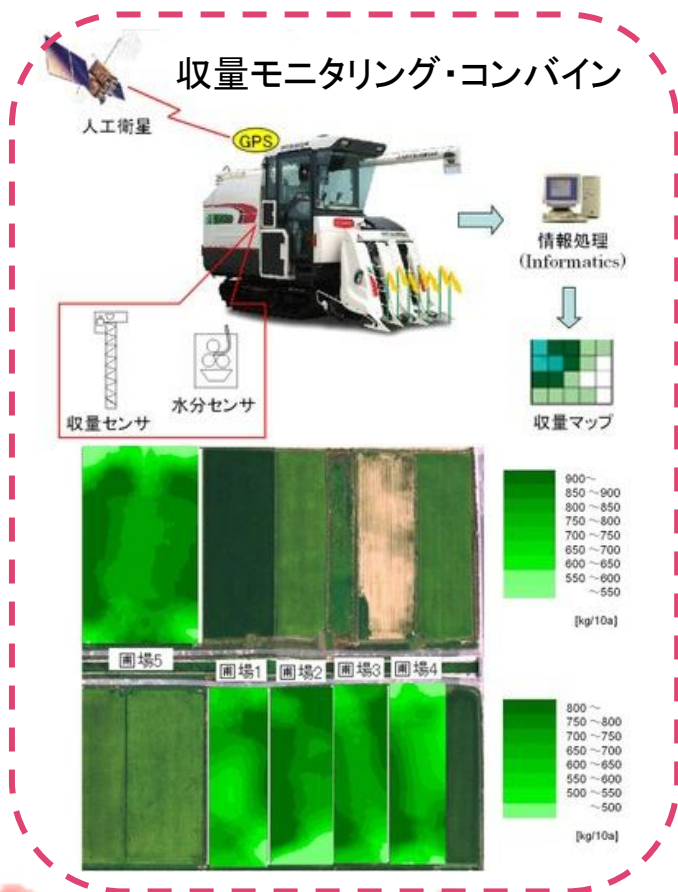
土壌データサンプリング



圃場情報を用いた農業のイノベーション！

【工学部が取組む圃場データマップ化】

マップを活用し，コストを減らし，収入を増やす農業ができない??



経験と勘を数値化して知識獲得

必要な量だけ肥料をまくために
画像処理技術を用いる！



撮影データ



可変施肥



コストdown
収入UP





研究室の目標

- 所属する学生が、将来、**技術者・研究者として活躍**するのに必要な能力を身につける
 - － 専門知識
 - 研究テーマによって異なる
 - － 研究開発の遂行能力
 - 立案・計画・実行
 - － 論理的コミュニケーション能力
 - 研究室内グループミーティング（隔週）
 - － プレゼンテーション能力
 - 輪講・論文ゼミでプレゼンテーション（年に3回程度）



研究室の特徴（１）

- 企業との共同研究・受託研究

現在：ワイテック社と自動車部品同定の共同研究

過去：マツダ，三菱重工，栄工社，ソリトンシステムなど

実際の技術開発をやりたい人

- ソフトウェア開発

Windows, Linux, iOSのシステムプログラムに多くのノウハウあり
プログラミングをマスターしたい人，さらに上達したい人

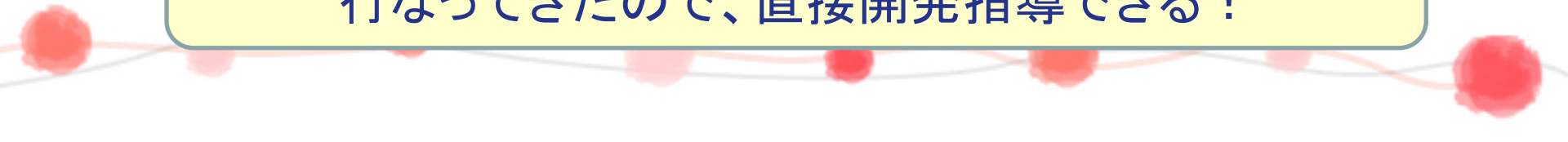
- ハードウェア・回路設計・組込みシステム開発

FPGAを用いた画像・信号・暗号処理ハードウェアの多くの開発実績あり

ハードウェア設計・組込みソフトウェア開発をマスターしたい人

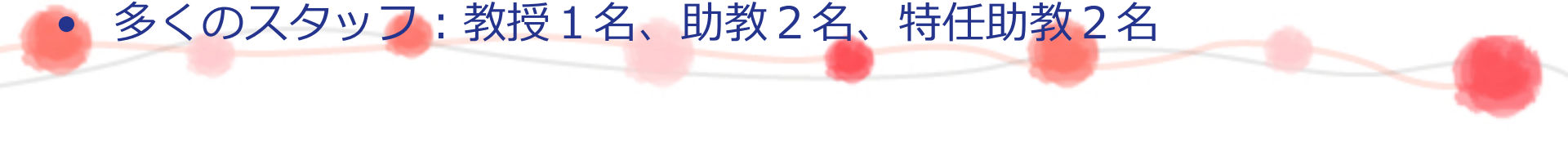
ハードウェア設計・組込みソフトウェア開発ができる人材が不足しているので
就職に有利

教員スタッフ自らソフトウェア開発・ハードウェア開発を
行なってきたので、直接開発指導できる！





研究室の特徴（２）

- 研究テーマは学生自ら選ぶ
やりたい研究・自分が面白いと思う研究をやろう！
 - 論理的コミュニケーション能力の育成
プレゼンテーション技法の指導
研究成果のアピール、共同研究開発等で学外の人との連携
 - 高いレベルの研究者・技術者を目指したい人
 - － LSIデザインコンテスト
 - 過去２回参加し、準優勝２回
 - － 学生ケータイあわ〜ど
 - 過去３回参加し、最優秀作品１件、優秀作品１件、佳作４件
 - － 国内学会・国際学会で発表
 - それぞれ毎年４～５件程度
 - － 早期に修士修了、博士学位取得も可能
 - 修士課程を１年半（通常２年）で修了、博士課程を１年半（通常３年）で修了
 - 最短で３年で学位取得を目指す
 - 修了後は特任助教として広島大学で働くチャンスもある
 - 国際的な舞台で活躍できる研究者を目指す
 - 多くのスタッフ：教授１名、助教２名、特任助教２名
- 



研究室公開

- 3月7日 10:00～12:00、13:00～15:00
 - 場所：B2-002 (工学部 B2棟地階)
 - 画像処理, 画像生成, FPGA, iPhoneを用いた組み込みシステム, AR Drone, 並列処理などのデモを行います。
- 