

研究タイトル:

数値電磁界解析に関する研究



氏名: 嶋田 英樹 / SHIMADA Hideki E-mail: shimada@sasebo.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 電気学会, 計測自動制御学会, 日本工学教育協会

キーワード: 有限要素法, 電磁界解析

技術相談
提供可能技術:
・電磁界解析の手法および解析結果の可視化に関して
・電磁界におけるセンサ電極等の最適形状の検討

研究内容: 有限要素法を用いた電磁界解析

搭載メモリの増大, CPU の高速化等のパソコンの高性能化ならびに高速ネットワークの普及によって, ネットワークを利用した並列計算等を研究室レベルで行うことが可能となり, 高度な三次元数値シミュレーションが様々な研究室で行われている。

本研究室において, 解析対象が一般的な形状の電磁界解析では, 既存の電磁界解析ソフトウェアを利用して解析を行っている。ここで, 一般的な形状とは, 角柱(三角, 四角), 円柱, 円筒を組合せてモデリング可能なものを指している。また, 解析対象が一般的でない形状の電磁界解析では, モデリングに関しては, CADを用いて行い, 電磁界解析部分は, 解析対象に対応した解析プログラムを作成し解析を実施している。

図1に既存の解析ソフトウェアを用いた解析モデルを示す。本解析は, 電磁石の磁力(吸引力)を最大にするための, 磁性体の形状決定のために実施している。図に示すように, コイルを埋め込む磁性体部の中心部の磁性体直径ならびに外側の磁性体の厚みを解析によって求めている。

一方, 図2は, 二次元電磁界解析モデルの一部であり, 一般配電系統に用いられる力率測定用の電流電圧一体型センサの電圧センサ電極配置位置ならびに電極形状決定に関する解析モデルである。本モデルは, 電圧センサ電極形状を変化させて解析を行うため, 解析ソフトウェアは, 本解析に対応した電磁界解析プログラムを作成している。



図1. 円筒電磁石の形状解析

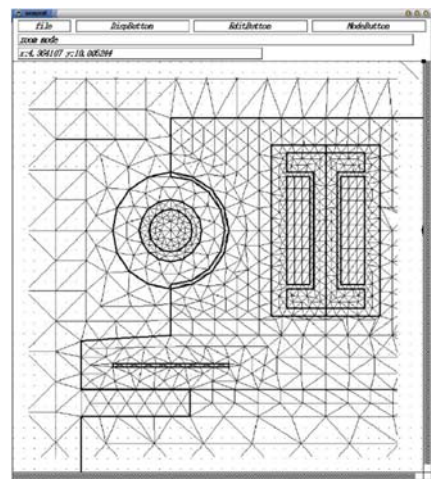


図2. センサ電極の形状解析

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

多段閾値復号法の特性解析



氏名： 兼田 一幸 /KANEDA Kazuyuki E-mail： kaneda@sasebo.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 電子情報通信学会、IEEE、日本工学教育学会

キーワード： 誤り訂正符号、通信方式

技術相談

提供可能技術：

- ・誤り訂正符号の設計、効果
- ・通信方式の設計、開発
- ・センサーを用いた空間把握及び、マイコン応用

研究内容： 多段閾値復号法の特性評価、および、センサーを用いた空間把握

情報伝送速度向上の要求と共にそのデータの信頼性の向上が求められている。データの信頼性を向上するものの一つとして、誤り訂正符号がよく知られている。近年この誤り訂正符号の特性向上方法として、繰り返し復号法が提案されている。この繰り返し復号法は、通信路の信頼度を、注目する情報ビットの信頼度を符号系列から求め、繰り返しを行いながらその信頼度を向上させていくことで、特性改善を行っている。この繰り返し復号方法としては、ターボ符号やLDPC符号が代表的なものとして知られているが、これらの繰り返し復号法では符号化や復号化の演算量や遅延時間が大きい問題があり、近年はその演算量の低減の方法や、高速計算方法の研究が行われている。

一方、繰り返し復号を行うその他の方式として多段閾値復号法がある。この復号方式の誤り訂正特性はそれほど優れてはいない。しかしながら、回路規模が非常に小さく、きわめて高速に復号できる特徴を持っている。今後ますます需要の高まる高速伝送にむけて、高速に復号できることは大きな利点がある。そこで、この多段閾値符号の特性解析、評価を検討している。現在の検討課題を以下に示す。

1. 2値伝送系の特性解析手法を多値伝送系に拡張した場合の特性評価方法の検討
2. 低SNRにおける誤り領域の特性改善手法の検討
3. 適した符号化方法の探索
4. 符号化変調と合成した場合の特性評価

空間把握方法の検討

測域レーザーセンサーやキネクトセンサーを用いて、空間の把握を行い、空間マップを作成して障害者支援を検討している。現在の課題は以下である。

1. 空間レーザを用いた3次元空間マップの作成
2. キネクトセンサーを用いて人体のスケルトンモデルを作成し、そのモデルから3次元データを取得し歩行者の傾きを検出し、視覚障害者の歩行支援
3. 空間の測定データから空間の状態を把握し、そのデータを用いて搬送車の位置を求めるための、特徴点の抽出方法の検討、及び誤差の保証方法の検討

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
測域レーザ、LMS-2000 (SICK)、北陽電気 URG-O4LX	
H8,embedH88 等マイコン	
パソコン、プリンター	

研究タイトル:

サーボ制御と画像処理による自動計測・解析



氏名: 川下智幸 / KAWASHITA TOMOYUKI E-mail: kawasita@sasebo.ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(学術)

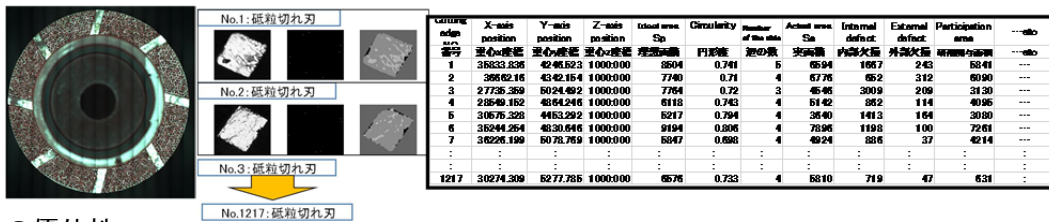
所属学会・協会: 精密工学会、砥粒加工学会、日本工学教育協会

キーワード: サーボ制御、画像処理、ダイヤモンド砥粒、CBN砥粒、砥粒加工

技術相談
提供可能技術:
・サーボ制御を用いた自動化装置
・画像処理による自動計測・解析
・固定砥粒加工

研究内容: 画像処理とサーボ制御を用いた研削砥石における砥粒切れ刃分布の解析に関する研究

砥石作業面全域の砥粒切れ刃の状態を3次元で計測する方法として、カメラ(画像取得)と砥石作業面間の距離を μm 単位で制御し、得られた画像を用いて画像処理を行うことで実現できる計測法を考案している。計測・解析結果として、砥石全域にある全ての砥粒切れ刃をデータシート(CSV ファイル形式)に示すように、定量的に数値化することを実現している。なお、この中で数値化しているパラメータは、切れ刃面積、切れ刃の内・外部欠損率、辺の数(多角形近似)、円形度、突き出し量等々で、このレベルまで詳細に数値解析した報告は、他に類をみないと言える。



「従来技術との優位性」

研削砥石の砥粒切れ刃状態を、定量的に短時間で解析できる技術は実用化されておらず、開発した本計測システムを用いることで実現できる。

「予想される応用分野」

- ・NC研削盤の新機能(研削砥石の切れ刃状態を自動監視・管理)として搭載可能
- ・研削砥石の製造工程における自動検査装置
- ・次世代研削砥石開発に必要となる砥石作業面(切れ刃)状態の定量的な解析装置として活用

「特許関連状況」

- ①特許第 3793810 号, 研削工具及び研削工具の砥面状態検査方法
- ②特許第 3668777 号, 研削工具の砥粒突出量を測定するための装置及び方法
- ③US6939201 B2(米国), GRINDING TOOL, AND METHOD AND APPARATUS FOR INSPECTION CONDITIONS OF GRINDING SURFACE OF THE SAME
- ④特許第 4427668 号, 研削工具とその砥面検査方法
- ⑤US7068378 B2(米国), APPARATUS AND METHOD FOR MEASURING AMOUNT OF PROJECTION OF ABRASIVE GRAIN ON GRINDING TOOL
- ⑥特許第 5569883 号, 研削工具の砥面検査システム及び方法
- ⑦特願 2015-235750, 研削工具の砥面検査装置, 検査方法およびプログラム
- ⑧特願 2016(出願手続き中), ダイヤモンド砥粒抽出装置

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
独自開発した砥粒切れ刃計測装置	

研究タイトル：

画像処理を用いた計測に関する研究



氏名： 坂口 彰浩 / SAKAGUCHI Akihiro E-mail: sakaguch@sasebo.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(学術)

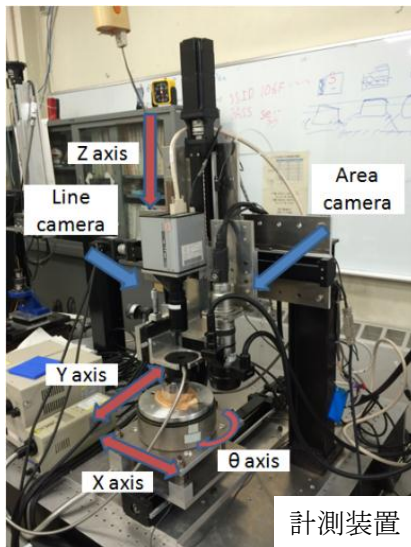
所属学会・協会： 砥粒加工学会、精密工学会、計測自動制御学会、電気学会

キーワード： 研削工具、ダイヤモンド砥粒、画像処理

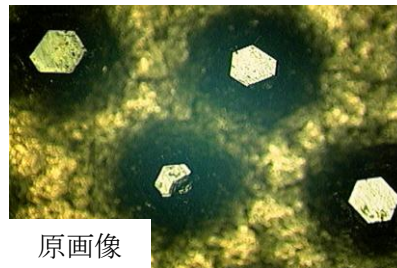
技術相談
提供可能技術：
・研削工具作業面の状態の計測・解析
・ダイヤモンドワイヤの表面状態の計測・解析
・ダイヤモンド砥粒の形状計測・解析

研究内容： 画像処理を用いた研削工具作業面の状態の定量的評価

研削工具作業面の状態を撮影した画像に対して様々な画像処理技術を施し、砥粒の形状や分布を数値化

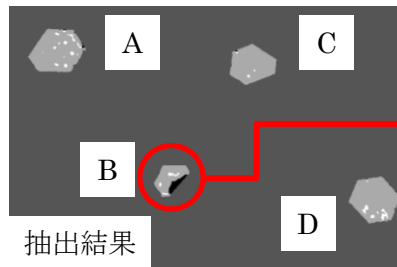


計測装置



原画像

灰：砥粒摩耗面
白：内部欠損
黒：外部欠損

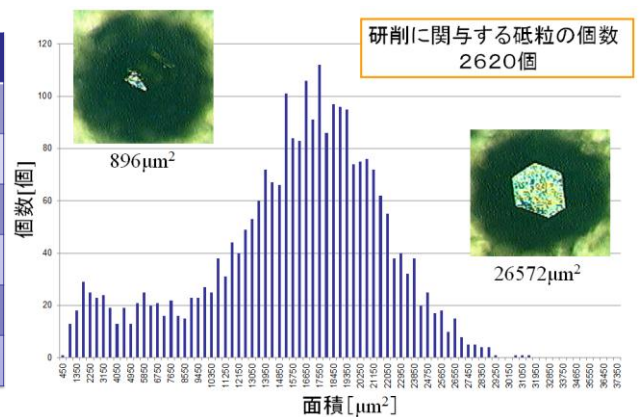


抽出結果



拡大画像

抽出した砥粒の個数		4		面積率		5.44%	
A	摩耗面面積	5781 [pixel]		摩耗面面積	4483 [pixel]		
	内部欠損面積	293 [pixel]		内部欠損面積	43 [pixel]		
	外部欠損面積	36 [pixel]		外部欠損面積	12 [pixel]		
B	摩耗面面積	1969 [pixel]		摩耗面面積	5381 [pixel]		
	内部欠損面積	138 [pixel]		内部欠損面積	267 [pixel]		
	外部欠損面積	378 [pixel]		外部欠損面積	11 [pixel]		



提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

文字の抽出と認識に関する研究



氏名:	志久 修 / SHIKU Osamu	E-mail:	shiku@sasebo.ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	電子情報通信学会, 情報処理学会, 画像電子学会		
キーワード:	文字認識, 文字抽出, 情景画像		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> ・文字の抽出・認識に関する内容 ・画像処理に関する内容 		

研究内容:

文字認識とは紙に印刷された文字や手書きで入力された文字を、コンピュータで扱える文字コード(電子テキスト)に変換する処理である。郵便番号の読み取りや帳票OCR(Optical Character Reader;光学式文字読み取り装置)などが代表的な実用例である。

近年スマートフォンやデジタルカメラなどが急速に普及してきており、ほとんどの人が個人用の画像入力装置を持つようになってきている。これらのカメラで文字を撮影するだけで、その文字を電子テキスト化しようとするのが実環境文字認識である。実環境文字認識で電子テキスト化した文字を、スマートフォンの様々な機能(言語の翻訳、辞書引き、音声読み上げ、インターネットの検索等)と連携させることで、便利なサービスが実現できる。例えば、読むことができない外国語の看板に、スマートフォンをかざすだけで母国語に翻訳して提示するサービスや、視覚障害者支援のために周囲の看板文字情報を音声で提供するサービスが考えられる。

実環境文字認識では、従来の文字認識のように紙の文書をスキャナでデジタル化された画像ではなく、一般的な風景であるため以下のような問題が生じる。画像内に文字以外の複雑な背景が写り込む、文字に影や光の反射が重畳する、カメラと対象文字列との撮影距離や角度に伴い、文字列に射影歪み(文字列の回転、文字の傾斜、文字の大きさの変化)が生じる、ピントずれや手振れ、あるいは解像度不足で文字が不鮮明になる。

我々は、これらの問題に対し、図1のような実環境文字認識技術を開発している。本方法は、入力された情景画像に対し、文字成分抽出、文字列抽出と補正、文字認識の3つのステップを経て、文字認識結果を出力する。

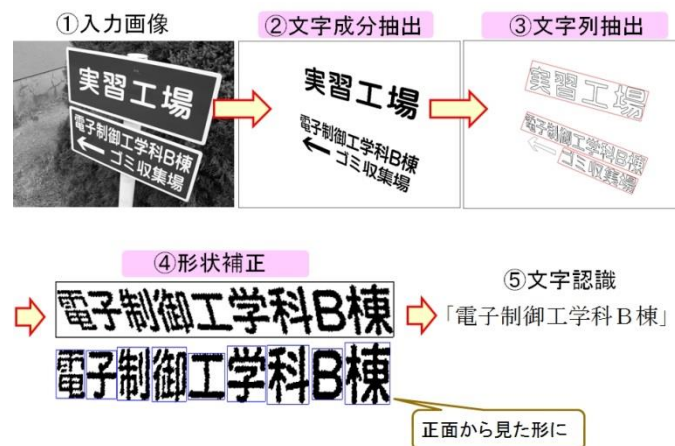


図1 開発した実環境文字認識

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル: ロボット技術を活用した計測システムの開発



氏名:	前田 貴信 / MAEDA Takanobu	E-mail:	t-maeda@sasebo.ac.jp
職名:	教授	学位:	修士(工学)
所属学会・協会:	日本ロボット学会, 電気学会, 日本機械学会, 日本技術士会		
キーワード:	計測システム, 組み込みシステム, ロボット		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> ・組み込みシステム ・計測 ・制御 ・ロボット・ドローン 		

研究内容:

ロボットは計測(センサ技術), 判断(組み込みシステム, ICT), 動作(アクチュエータ, メカニズム)のさまざまな要素を包含した総合的なシステムで, 現在では工業用途だけではなく, 医療・福祉, 農業, アミューズメントなど, 幅広い分野で応用されている。このロボット技術を基盤とし, 地域社会からの要望に応じた計測システムの開発に取り組んでいる。

ツシマヤマネコ観測システム(図1)は, これまでには手作業で行われていた野生のツシマヤマネコ(絶滅危惧種)の生態観測を, IoT 技術で自動化しようというもので, 現在試作機を製作し, 対馬市の山中にて評価実験を実施中。また, 観測した野生のツシマヤマネコがどの個体なのかを監視カメラで撮影した画像により識別する作業を AI 化で実現するシステムの開発にも取り組んでいる。

ドローンと称されるラジコン技術が格段に進歩し, 従来は不可能であった上空からの計測(撮影)や自動配送といった物流など, ホビー以外の用途での利用が増えている。図2は小型のドローンに搭載する軽量な計測システムを製作し, 洞窟内部の形状を綿密に計測することで, 考古学, 地理学に貢献しようという試みである。具体的には, ドローンや地上走行ロボットなどにレーザ測域センサ(LiDAR)を搭載して周囲の形状を計測, 人が入りにくい環境での地図作成を行っている。

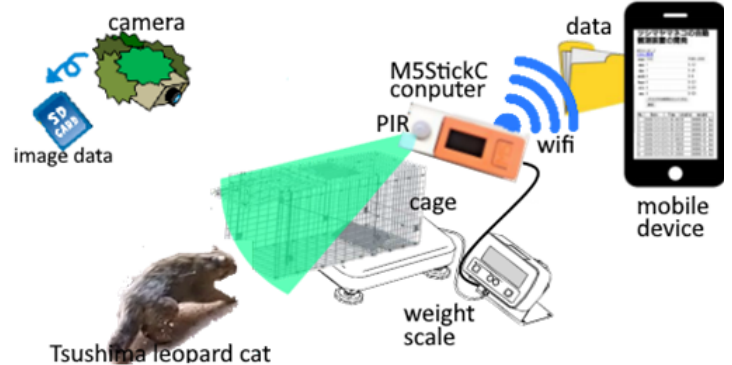


図1 IoTによる野生のツシマヤマネコ観測システム

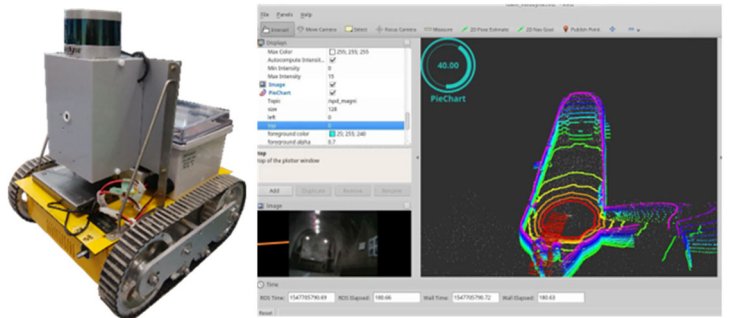


図2 ロボット+レーザ測域センサによる地図作成

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

様々なゲーム AI への探索と機械学習技術の適用



氏名： 佐藤 直之 / SATO Naoyuki E-mail: n_sato@sasebo.ac.jp

職名： 講師 学位： 情報学博士

所属学会・協会： 情報処理学会ゲーム情報学研究会

キーワード： ゲーム AI, 探索, 機械学習

技術相談
提供可能技術：
・探索 ($\alpha\beta$ 法つき Minimax 探索, モンテカルロ木探索)
・機械学習 (教師あり学習, 強化学習)

研究内容：

基礎的な人工知能技術である「探索・機械学習」を「ゲーム AI」という対象に適用する事で「強い競技 AI」や「人間らしい(快適な)AI」の提供を主な目的とする。対象とするゲームについては古典的ボードゲームや最近のビデオゲームのジャンルまで範囲が広く、絞った説明がここでは困難であるため技術についてのみ以下に記す。

探索技術

探索は多くの連続的な行動と結果により構成される状況における、適切な行動選択枝を見つける技術であり、主に「計算機の演算処理能力に頼った高速かつ遠望まで届く先読み」により実現される。単純にあり得る可能性を網羅しようとする Minimax 型のアプローチと、乱択サンプリングによって未来を近似的に予測するモンテカルロ木手法がある。

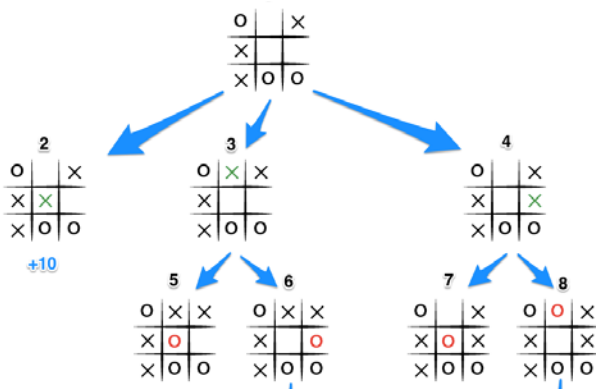


図1: Minimax 探索 (画像出典: <https://postd.cc/tic-tac-toe-understanding-the-minimax-algorithm/>)

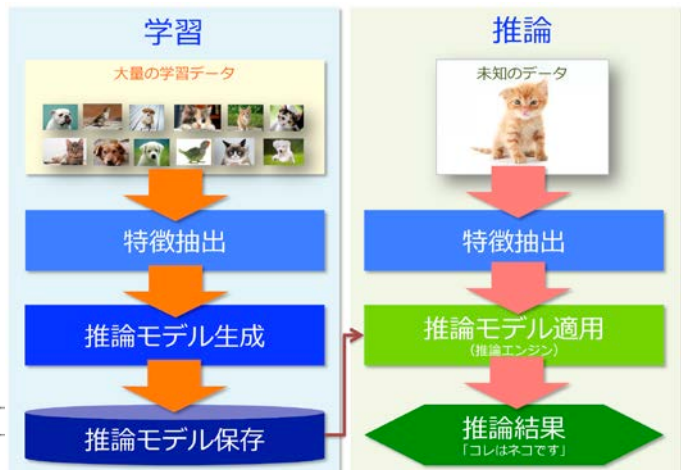


図2: 機械学習 (画像出典: http://blogs.itmedia.co.jp/itsolutionjuku/2015/07/post_106.html)

機械学習

機械学習の「教師あり学習」は大量のデータをもとに規則性を見出し、未知のデータを分類する技術であり、例えば沢山の動物の画像をデータとして計算機に与えてから、まだ計算機に与えたことのない「猫」の画像を与える。すると(学習が成功していれば)計算機はその画像を「猫」の画像であると分類する。一方、機械学習の強化学習は、ある環境のエージェントにタスクを与え(例: 迷路を抜ける歩行エージェント)、試行錯誤で失敗を繰り返すうちにエージェントが正しい振る舞いを学習し、とうとうタスクを独力で解決できるようにする技術である。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

コンピュータグラフィックスに関する研究

氏名： 手島 裕詞 / TESHIMA Yuji E-mail: teshima@sasebo.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(情報学)

所属学会・協会： 情報処理学会電子情報通信学会, 映像情報メディア学会, 画像電子学会, 日本設計工学会

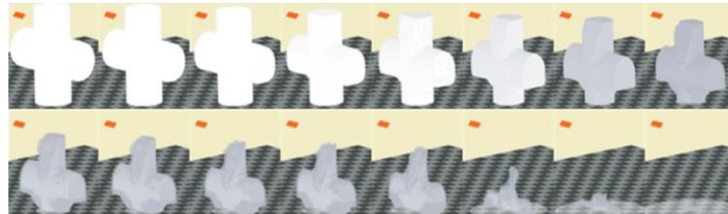
キーワード： コンピュータグラフィックス, 画像処理, モルフォロジー

技術相談
提供可能技術：
・コンピュータグラフィックスに関する技術
・画像処理に関する技術

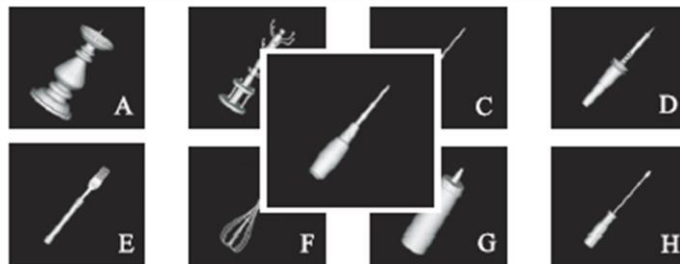


研究内容： アニメーションの自動生成 / 3D 形状の類似判定 / クラックの自動抽出

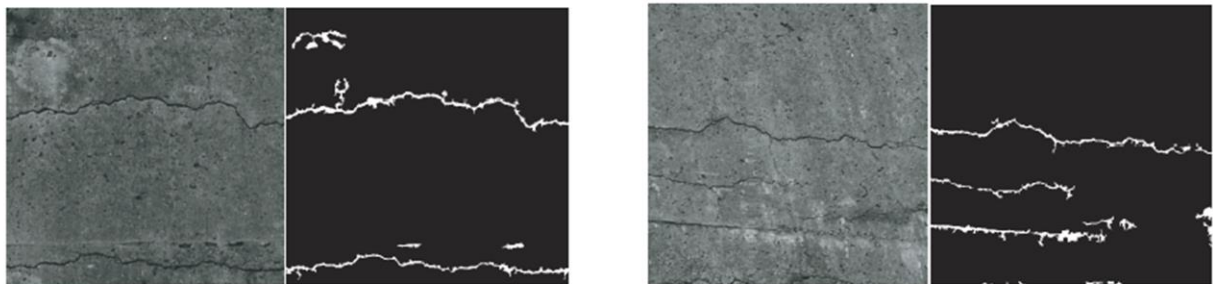
3次元コンピュータグラフィックスおよび画像処理に関する研究の実験結果の一部を下図に示す。



融雪 3D アニメーションの自動生成



3D-CADデータの形状類似判定 (類似検索)



コンクリート建造物表面画像からのクラックの自動抽出

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル：

作用素環を用いた合成作用素の研究



氏名： 濱田 裕康 / HAMADA Hiroyasu E-mail: h-hamada@sasebo.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(機能数理学)

所属学会・協会： 日本数学会

キーワード： C*環, 合成作用素, モーフィング

 技術相談
 提供可能技術：

- ・関数解析
- ・コンピュータグラフィックスのための数学

研究内容： 合成作用素を含む C*環と合成作用素の研究 / モーフィングに関する研究

(1) 合成作用素を含む C*環と合成作用素の研究

作用素環論とは、作用素のなす環を研究する分野である。作用素は物理では演算子と呼ばれているもので、大まかには行と列に無限個の成分を持つ無限行列と考えてよい。環とは、足し算、引き算、掛け算が自由にできる集合のことである。つまり作用素環論とは、作用素のなすよい集合を研究する分野である。一般的に作用素環は、考える位相(極限をどのように考えるか)の違いにより、フォン・ノイマン環と C*環という2種類に分けられる。

一方、関数の合成は関数に対する操作の中でも基本的なものであり、様々な場面に登場する重要な操作である。関数の合成という操作を、ある条件を満たす関数の集まりである関数空間上の作用素とみなしたものが、合成作用素である。合成作用素は様々な関数空間上で定義され、これまで多くの研究がなされている。中でも関数空間が(単位開円板上の)Hardy 空間の場合は、最も基本的な場合として、古くから研究されている。しかし、これまでの合成作用素の研究の多くは、合成作用素そのものの研究にとどまっている。これは同じ Hardy 空間上の作用素として有名な Toeplitz 作用素が、それらを含む作用素環である Toeplitz 環の研究と共に発展してきたのと大きく異なっている。合成作用素を含む作用素環の研究は、これまでほとんど行われて来なかった。そこで私は合成作用素を含む作用素環の解析、さらに合成作用素を含む作用素環を用いた合成作用素の解析を行いたいと考え研究を行っている。

これまでに、①関数空間が Hardy 空間上の場合で、合成を行う関数が有限 Blaschke 積の場合、②関数空間が特別な L^2 空間での場合で、合成を行う関数が有理関数の場合に研究を行った。

(2) モーフィングに関する研究

コンピュータグラフィックス(CG)は近年、目覚ましい発展を遂げている。一方で CG を製作するために、これまで扱われてこなかった数学の問題が数多く存在している。モーフィングとは、ソースとターゲットの画像が与えられたときに、その間を滑らかに補間して動画を作成する技術である。モーフィングを上手く作るために様々な研究がなされている。

2000年に Alexa らは行列の極分解とエラー関数を用いて、「形」をなるべく保つ補間手法を考案した。2012年に鍛冶らは、Alexa らの手法をもとに、指数補間と回転不変性をもつエラー関数を用いた新しい補間手法を提案した。この2つの手法を比較するため Python 言語を用いたソフトウェアの開発を行った。一方で指数補間などを用いる際には、3次元対称行列の指数関数を大量に計算する必要がある。計算の高速化のため、スペクトル分解や3次方程式の解法である Viète の解法を用いた計算方法を実装し、CGソフトウェアの Maya で、Cage-based deformer と呼ばれるプラグインを使う際に、この計算方法を用いる効果を検証した。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	

研究タイトル:

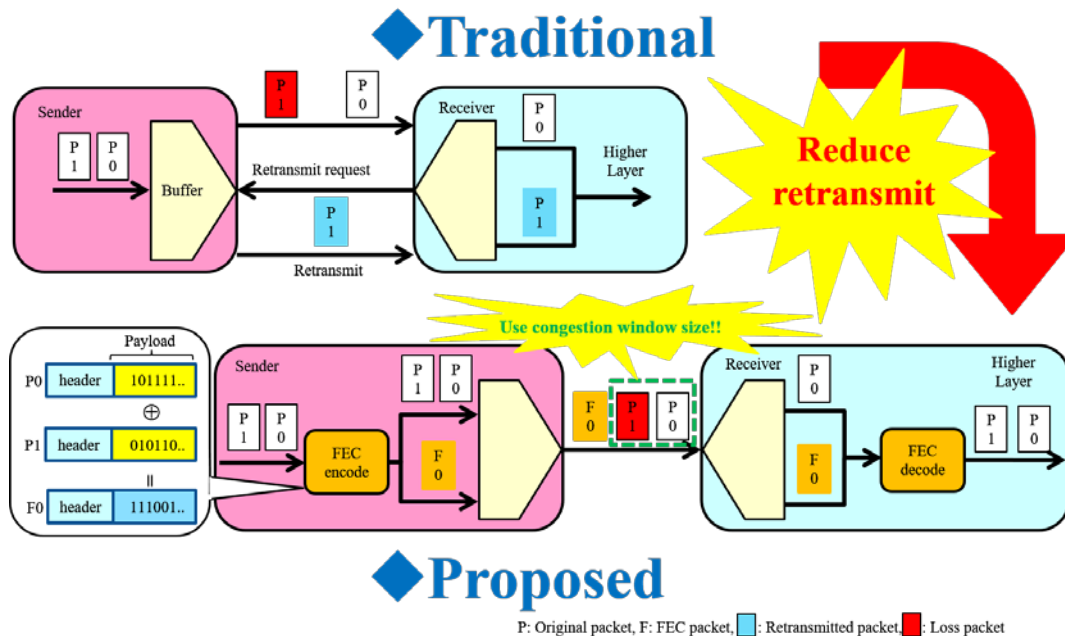
誤り訂正技術を用いたトランスポートプロトコルに関する研究

氏名:	佐当百合野 / Yurino Sato	E-mail:	y-sato@sasebo.ac.jp
職名:	講師	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	IEEE, 電子情報通信学会		
キーワード:	トランスポートプロトコル, 誤り訂正技術		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータネットワーク ・ネットワークアーキテクチャ ・ネットワークプロトコル 		



研究内容:

通信のグローバル化が急速に進行し、P2P、国際通信、衛星通信技術を利用して国境を超えた通信が頻繁に行われています。そのため、高遅延、広帯域な環境において大容量な情報交換が増加しています。インターネットで信頼性のある通信を行うためには従来よりネットワークの状況に応じた輻輳制御と再送制御を提供する TCP (Transmission Control Protocol) が広く利用されています。しかし、TCP では国際通信のような特に高遅延な環境においては再送によって通信性能に悪影響を与えてしまう可能性があります。そこで、再送に頼らずパケットロスの回復を行う誤り訂正技術として前方誤り訂正 (Forward Error Correction: FEC) を利用したプロトコルが研究開発されていますが、FEC は一般的に転送レートが一定な UDP に対して適用されており、常に転送レートが変動する TCP への適用は容易ではありません。そこで本研では、データ転送効率の向上を図るため、FEC 技術を用いた TCP に関する研究を行っています。



提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

研究タイトル:

生き物の行動解析に向けた画像パタン計測法に関する研究

氏名: 松田 朝陽 / MATSUDA, Asahi E-mail: matsuda@sasebo.ac.jp

職名: 助教 学位: 博士(情報科学)

所属学会・協会: 計測自動制御学会、精密工学会、電気学会

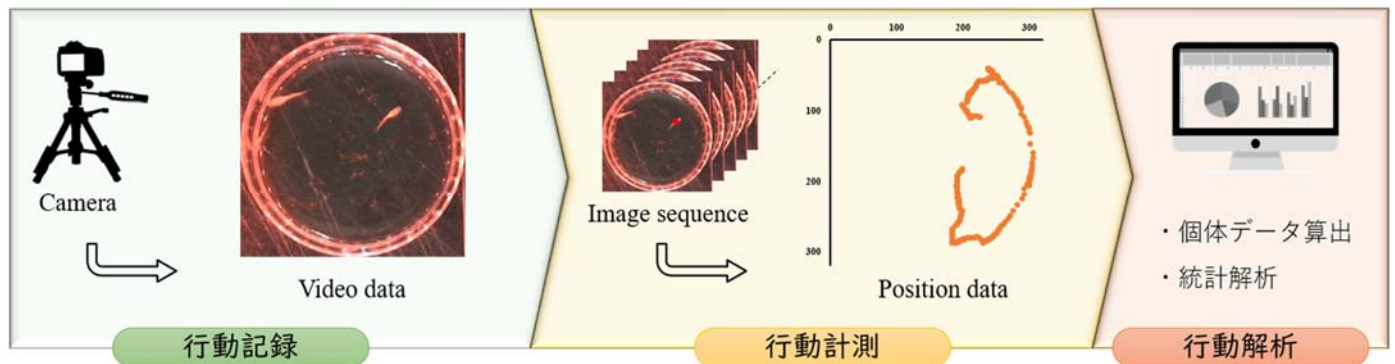
キーワード: 画像計測, パタン認識, 生物,

技術相談
提供可能技術: 動画像中における移動物体の検出・追跡
動画像中における物体認識・判別



研究内容: 生き物の振る舞いや運動の定量的評価に向けた画像計測方法の確立

生き物の振る舞いや運動を計測し、その挙動を解析することは生物学分野のみならず、多岐にわたって有用である。以下に示す図は生物の挙動を解析するための一連の処理を示したものであるが、解析の精度をより高めるためには、ロバストな画像計測方法の確立が必要がある。画像計測を行う上で、頑健性を確保するためには以下に示すような不良条件に対応する必要がある—①明度変動, ②対象物の姿勢変化, ③遮蔽および付加ノイズ。本研究では、対象とする生物が有する特徴量を抽出し、さらに、撮像環境における上述した不良条件に対応することで頑健性を確保する。



本研究では、メダカ(*Oryzias latipes*), アギトアリ属(*Odontomachus*), ウシ(*Bos taurus*), アルテミア(*Artemia salina*)を研究対象として用いており、それぞれが発現する行動および運動に対する画像計測法の確立を目指している。各対象における研究テーマは以下の通りである。

- ・メダカ(*Oryzias latipes*): 小型魚類の群れ指標構築に向けたパラメタ推定に関する研究
- ・アギトアリ属(*Odontomachus*): アギトアリの頭部外骨格に生じる“歪み”の画像計測法に関する研究
- ・ウシ(*Bos taurus*): 牛舎内で飼養される乳牛の姿勢および行動判別法の構築
- ・アルテミア(*Artemia salina*): 動物プランクトンの不活性度評価に向けた個体検出手法の構築

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	