

## 2.15.2. 教員実績概要

職名： 准教授	氏名： 亀田 昌志
---------	-----------

### [教育活動]

- (a) 学部担当授業科目  
コンピュータシステム序論, 基礎教養入門, コンピュータ入門
- (b) 研究科担当授業科目  
高性能計算機特論
- (c) その他 (教育内容・方法の工夫, 作成した教材など)  
特になし

### [研究活動]

- (a) 著書  
該当なし
- (b) 査読ありの論文誌に掲載された論文
- 1) 上野育子, 亀田昌志, 井上敬, 西本英明, 小笠原邦昭, 小川彰, "CPR 画像における角度情報を利用した脳腫瘍症例の中心溝位置推定", *Medical Imaging Technology*, Vol.27, No.5, pp.332-340, 2009.11.
  - 2) 亀田昌志, 鳥谷峯千恵子, "二次 Bezier 曲線を用いた画像の領域分割と最適近似", *電子情報通信学会論文誌 A*, Vol.J-93-A, No.1, pp.31-35, 2010.1.
- (c) (b)以外の査読付き成果 (論文誌ではない学術論文、国際会議プロシーディング、ワークショップ等)  
該当なし
- (d) 研究発表 (査読なしの論文等)
- 1) 大内優子, 上野育子, 亀田昌志, 藤原俊朗, "超低磁場 MRI における位相画像の構造的特徴を用いた脳疾患検出", *信学技報*, IE2009-168, pp.209-214, 2010.2.
  - 2) 清水和樹, 亀田昌志, "モチーフの奥行き情報を理解するための初心者向け対話的デッサン学習支援システムの検討", *情報処理学会, 第 72 回全国大会*, 3ZM-9, 2010.3
  - 3) 白川将寛, 亀田昌志, "符号化レートに対応した画像のサブバンド符号化における最適帯域分割", *情報処理学会, 第 72 回全国大会*, 5ZD-2, 2010.3.
- (e) 研究費の獲得
- 1) 科学研究費補助金 基盤研究(C), "モチーフへの注視と構図のバランスに基づいたデッサン描画のための教育支援システム", 研究代表者, 600,000 円.
- (f) その他総説・解説, 調査報告・市場調査, 特許, 受賞, 報道など  
該当なし

### [大学運営]

- (a) 全学委員会  
評価制度検討 WG メンバー
- (b) 学部/研究科の委員会  
学部 A0 委員会副委員長, 学部入試実施委員会副委員長

## (c) 学生支援

該当なし

## (d) その他

大学進学懇談説明会, 入試相談会等

## [社会貢献]

## (a) 国や地方自治体などにおける活動

該当なし

## (b) 企業・団体などにおける活動

該当なし

## (c) 一般教育

1) 出前講義 (札幌北陵高等学校)

## (d) 産学連携

該当なし

## (e) 学会などにおける活動

1) 電子情報通信学会査読委員

## (f) その他

該当なし

## [主な業績]

## 【題目】超低磁場 MRI による脳疾患検出に関する研究

【概要】現在の医療体制における重要な課題である早期発見を支援するために、特に脳疾患を対象として、家庭においても使用することが可能であるような超低磁場 MRI の開発を行う。提案する装置の役割としては、ユーザ自らが望むときに脳の画像を撮影し、その画像から自動的に病変の検出を行う。その結果、脳疾患を発症している可能性が高いと判断された場合は、病院に行き、医師による正確な診断を受診するように警告を行う。本装置を用いることにより、家庭にしながら自分の脳の状態を毎日チェックすることができるようになり、早期発見の問題を解決することができると思われる。

しかしながら、現在、超低磁場で MR 画像を撮影可能な装置は存在しないため、本研究では、ソフトウェアによるシミュレーションにより本装置を実現し、患者画像に適用することで、ハードウェアも含めて本装置を開発する意義を明らかにする。このとき、具体的な研究の目的は、1)高磁場 MR 画像を用いた超低磁場 MR 画像の作成と、2)作成された画像からの病変検出および疾患判定アルゴリズムの設計となる。まず、1)においては、MRI の撮影時に得られる 2 種類の画像である強度画像と位相画像に対して、それぞれ MRI の撮影原理を考慮することで、解像度とコントラストの変換に基づき、高磁場 MR 患者画像を入力画像とした超低磁場 MR 画像の作成を行った。得られた画像は、医療関係者による主観評価において妥当なものであると認められたことから、これらの画像を以降のアルゴリズムの開発に用いることとした。2)においては、強度画像上での構造的特徴と、強度画像および位相画像における輝度特徴の相互関係に基づいて病変を特定するアルゴリズムを開発した。1)で作成した患者の超低磁場 MR 画像に、本アルゴリズムを適用することで、小脳付近の特定の血管を除いた全ての脳領域にある病変を検出できることが明らかとなった。

以上の結果から、提案する超低磁場 MRI における病変検出部と疾患判定部については、ソフトウェアの観点であるが、十分使用できるものを開発することができた。疾患検出のアルゴリズムについては、装置の特徴である毎日

の撮影が可能であることを考えれば、日々の変化情報を考慮することで、さらに判定精度の向上が考えられる。処理時間の短縮も含めて、ハードウェアの構成を行うことが今後の課題である。

### 【題目】初心者向けデッサン描画学習支援システムの開発に関する研究

【概要】 絵画は人気の高い趣味の一つであるが、書籍やテレビの教育番組による自己学習では評価を受けることができないため、学習効率の観点で問題が残されている。そこで、自宅にいながらも、絵画教室のように教師が存在している環境を実現することを目的として、デッサン描画学習支援システムを提案する。本システムは、描画に対する課題を設けて、その取り組みに対して学習者により描画された結果を評価し、さらに学習のためのガイドを提示する機能を有する。そのため、学習者は自分のレベルに合わせて段階的な学習を行うことができ、このときシステムは、学習者との間で対話を行う教師のように振る舞う。

本研究において注目した学習項目は、奥行き感である。奥行き感とは、2次元のキャンバスに描くことを前提として、描画者が3次元物体であるモチーフを観測したときの空間認識力と定義され、その正確さを評価するパラメータの一つに物体の角度を挙げるができる。そこで、モチーフの角度に対する学習を行うために、箱パースと呼ばれるデッサン技法に基づいて、学習者がモチーフを観測しながら、正確な角度と思われる位置に画面に表示された直方体を移動させ、その結果に対して評価とガイドを提示するシステムを開発した。

車の模型をモチーフに選び、デッサン初心者である10人の被験者に対して、本システムによる学習効果についての評価実験を行った。その結果、システムを使用する前と比べて、システムを用いて学習を行った後は、箱パースを最初に設定する角度がより正解に近くなり、さらに正解に達するまでの移動回数が小さくなっていることが確認された。以上の結果から、対話に基づいた反復学習を行うことは、デッサン学習においても有効であることが明らかとなった。今後は、デッサン学習において初心者が失敗することの多い陰影付け等、その他の学習項目に対するシステムを実装していきたいと考えている。

### 【題目】画像の周波数領域に着目した高能率符号化に関する研究

【概要】 画像の情報量は膨大であることから、そのための高能率符号化手法が必要不可欠である。サブバンド符号化は、JPEG2000において採用された方式であり、DCTで問題となるブロック歪を発生しない有効な一符号化手法である。一般的なサブバンド符号化では、2次元周波数領域は均等な大きさの帯域に分割される。このとき、入力画像の電力スペクトルに基づいて、量子化雑音電力が最小となるように帯域を分割する最適帯域分割が提案されている。最適帯域分割の分割パターンは画像に依存して変化するものの、符号化レートに対しては固定である。しかしながら、符号化レートが小さくなった場合、量子化によって各帯域の信号電力が小さくなるために、符号化レートに応じて分割パターンも変化するべきと考えられる。また、符号化レートを下げるとき、なるべく画質の高い符号化画像を得るために、各帯域をどのように量子化すればよいかについての問題も残される。

本研究では、サブバンド符号化の最適帯域分割において、符号化レートが指定された場合の最適な帯域分割パターンと、各帯域への最適な量子化を求める。具体的には、エントロピーとPSNR値との関係から、分割パターンを求めるときの小要素となる帯域ブロックの重要度を定義し、その値に基づいて優先的に量子化を行う帯域を決定した。次に、量子化後の信号電力を用いて最適帯域分割を求める。以上の処理を、指定した符号化レートに到達するまで逐次的に繰り返すことで、最適解を求めることができる。

提案手法を実画像に適用した結果、従来のレート固定型の最適帯域分割と比較して、同レートにおいて約0.4[dB]の符号化性能の改善があることが明らかとなった。現在のアルゴリズムでは、重要度の算出に時間がかかることが問題であるので、これに代わるパラメータを求め、処理コストの削減を行うことが今後の課題である。

職名： 講師	氏名： 松田 浩一
--------	-----------

### [教育活動]

#### (a) 学部担当授業科目

コンピュータシステム序論, 情報処理演習 (総合政策学部)

#### (b) 研究科担当授業科目

コンピュータグラフィックス特論

#### (c) その他 (教育内容・方法の工夫, 作成した教材など)

学外の学生と研究についてディスカッションを行うことで, テーマを深く考えさせることを目的とし, 毎年 9 月に開催されている「ビジュアル情報処理研究合宿」に参加させている. 本合宿は, ポスター形式で 1 時間の発表時間があり, 特に 4 年生にとっては初めての学外における発表機会であり, 関連分野の他の学生との議論が非常に大きな刺激となっている. また, 大学院生にとっても, 他大学で研究されている内容を知り, 初めて見る内容について議論をするという良い機会となっている.

### [研究活動]

#### (a) 著書

該当なし

#### (b) 査読ありの論文誌に掲載された論文

該当なし

#### (c) (b) 以外の査読付き成果 (論文誌ではない学術論文, 国際会議プロシーディング, ワークショップ等)

- 1) 郡未来, 松田浩一, 海賀孝明, 長瀬一男, "「ソーラン節」の櫓漕ぎにおける腰部動作の速度変化の数値化手法", 情報処理学会, じんもんこん 2009, pp. 141-146, 2009.12.
- 2) 熊谷一生, 松田浩一, "帯における結び目構造の入力のための抽象化モデルによる入力・表示インタフェース", 情報処理学会, インタラクション 2010, SA31, 2010.03.

#### (d) 研究発表 (査読なしの論文等)

- 1) 郡未来, 松田浩一, 海賀孝明, 長瀬一男, "加速度センサを用いたソーラン節の腰部動作における類似度判定法", 画像電子学会, ビジュアルコンピューティングワークショップ, No. 3, 2009.11.
- 2) 熊谷一生, 松田浩一, "帯における結び目構造の入力のための抽象化モデルによる入力・表示インタフェースの検討", 画像電子学会, ビジュアルコンピューティングワークショップ, No. 7, 2009.11.
- 3) 周寧寧, 郡未来, 松田浩一, "中国ダイ民族舞踊のリズム感における腰部の傾きの特徴抽出法", 情報処理学会, 第 136 回ヒューマンコンピュータインタラクション研究会, Vol.2010-HCI-136, No. 10, 2010.01.
- 4) 澤田尚大, 郡未来, 松田浩一, "歩行周期抽出による歩行変化の可視化についての一検討", 情報処理学会, 第 138 回グラフィクスと CAD 研究会, Vol.2010-CG-138, No. 7, 2010.02.
- 5) 中里 直樹, 松田 浩一, 中里 利則, "和太鼓のバチさばきにおける「勢い」と「脱力」の抽出と分類の一検討", 情報処理学会, 第 138 回グラフィクスと CAD 研究会, Vol.2010-CG-138, No. 8, 2010.02.
- 6) 熊谷一生, 松田浩一, "多数の重なりを持つ帯の結び目構造入力インタフェース", 情報処理学会, 第 72 回全国大会, 1ZH-4, 2010.03.
- 7) 万谷勇輝, 松田浩一, "多様な 3D キャラクタのための特徴関節による効果的な表現入力法の検討", 情

報処理学会, 第 72 回全国大会, 5ZH-5, 2010.03.

- 8) 岩渕俊, 熊谷翔太, 松田浩一, "塗装作業における熟練技能数値化のための一検討", 情報処理学会, 第 72 回全国大会, 6ZE-9, 2010.03.

(e) 研究費の獲得

- 1) 科学研究費補助金 若手研究(B), "地域伝統芸能伝承のための「こころ・指導プロセス」をふまえた教材の開発", 研究代表者, 1,300,000 円.
- 2) JST シーズ発掘試験研究, "リハビリ診断支援のための歩行動作変化の定量化に関する研究", 研究代表者, 1,539,000 円.
- 3) 関東自動車岩手工場, "「作業／カンコツのデジタル化」を実現する手法の研究開発", 研究代表者, 800,000 円.
- 4) 岩手県立大学公募型地域課題研究, "郷土芸能伝承のためのコンテンツ作成技術に関する研究", 研究代表者, 1,096,000 円.

(f) その他総説・解説, 調査報告・市場調査, 特許, 受賞, 報道など

該当なし

[大学運営]

(a) 全学委員会

該当なし

(b) 学部/研究科の委員会

学部教務委員会, 総務委員会

(c) 学生支援

テニスサークル顧問

(d) その他

プロジェクト演習 TF

[社会貢献]

(a) 国や地方自治体などにおける活動

該当なし

(b) 企業・団体などにおける活動

該当なし

(c) 一般教育

該当なし

(d) 産学連携

該当なし

(e) 学会などにおける活動

- 1) 日本図学会 理事
- 2) 画像電子学会 ビジュアルコンピューティング研究会 運営委員
- 3) 情報処理学会 グラフィクスと CAD 研究会 運営委員

(f) その他

特になし

**[主な業績]****【題目】リハビリ効果の可視化のためのワイヤレスセンサによる歩行測定法の検討**

**【概要】**歩行のリハビリ効果を見る一つの大きな要素として、歩行スピードの増加が挙げられる。歩行スピードの変化は一定距離の歩行時間を測定すれば良いが、何が悪いために速度が上がらないか、また、何が良くなったために速度が上がったか、分かることで、詳細なリハビリプログラムを組むことができる。歩行のサイクルは、踵着床、つま先着床、踵離床、つま先離床といった8つの相（以下、歩行周期と呼ぶ）に分類されており、それぞれの相にかかった時間によって理学療法士はリハビリプログラムを検討することができる。しかし、現状では、主観による歩行の判断を行っているため、8相のような細かい分割および計測をすることは困難である。そのため、これらを定量的に得られる方法が求められている。

本研究では、歩行周期の定量化を目的とし、無線センサを用いた取得および測定法を提案する。無線センサを使うことで、患者への装着が容易であり、また、歩く場所が確保できればどこでも取得可能であることから、患者の負担軽減を中心にシステムを利用することが可能である。使用する無線センサでは、加速度・角速度を取得でき、これらの情報から歩行周期を求めることを可能とする。

提案手法を用いて歩行スピードの変化による歩行周期の変化について健常者に対して測定したところ、歩行速度の変化における歩行周期の変化が理論値と一致することを確認した。さらに、患者に対して適用したところ、主観では失われていると見える相でもデータから見ることができ、患者適用への可能性が示唆された。

**【題目】和太鼓における「勢い」「キレ」の技能の抽出法の検討**

**【概要】**和太鼓において重要なことは良い音を出すことである。良い音を出すためには、大きい音を出す要素の「勢い」や音にキレを出す要素の「しなり」が特に重要である。しかし、学習者はこれらの要素がどの程度習得できているかわからないため、定量的に取得・提示する必要がある。

本研究では、バチさばきにおける「力」の使い分けに着目する。太鼓では、力任せに打つだけでなく、しなりを生み出すための手首や肘の連携が必要であり、力の入れ抜きがその中に含まれている。そのため、バチを振り抜くまでの間、どのように何が変化するかを知る必要があるが、バチさばきを取得する方法としては、高速撮影カメラやモーションキャプチャなどがある。しかし、それらから「力」がどの程度入っているかを正確に知ることはできない。

そこで本研究では、「力」の変化の取得を目的とし、加速度センサを用いることによる直接的な取得を試みる。加速度センサを手首に装着し、高速撮影カメラで同時に取得し、基本練習におけるタイミングや行動を確認したところ、加速度ベクトルの大きさが手首や肘の連動や力の大きさの測定に向いていることが分かってきた。そこで、測定された結果を用い、それぞれの要素の習得度を定量的に算出する手法を提案した。提案手法によって、加速度ベクトルの大きさと傾きを用いて、技術要素の技量の比較を行うことが可能となった。また、要素の散布図を用いることで、技量の分類を容易にすることを可能とした。

本実験では、基本の一つしか扱っていないため、他の基本の打ち方や、演目などへの応用が課題である。