

SSI105 TOPICS

第11回画像センシングシンポジウム

Chairman's Recommendation

お勧め発表

E-3 : カラーヒストグラムを用いた24ビットカラー画像の露出補正
9日(木) 12:30~16:30 Room C

柏木利幸[†], 高木圭, 大恵俊一郎^{††}

([†]徳島県立工業技術センター, ^{††}徳島大学)

デジタルカメラを用い、逆光で人物の表情を撮影したり、室内から窓際の物を撮影した際、人物の表情が暗くつぶれて見えにくくなったり、窓の外の景色がとんでしまったりするケースがある。研究者らは、このような露出の不適正な部分があるデジタルカラー写真を、人間の視覚に近い画像に自動補正する手法を開発した。この手法では、原画像から明るさを変えた2枚の画像を作成し、2枚の画像から互いの露出の適正な部分を選んでデータを合成し、一枚の補正画像を作成する。既存の画像修正ソフトでは、カラー画像の明度情報のみを利用して補正を行っているため人間の見え方とは異なる不自然な画像になることがあるが、本手法では、人間の知覚に基づいたカラー空間より得られる情報が用いられるため、視覚的に違和感のない自然な補正画像を作成することができる。当日のインタラクティブ・セッションでは、本手法で補正した写真のサンプルを展示し、実演も行う予定である。

E-4 : コンクリート表面のひび割れ検出の高精細化
9日(木) 12:30~16:30 Room C

山口友之, 橋本周司

(早稲田大学大学院 理工学研究科)

昨今、土木・建築分野において、「コンクリート表面のひび割れ検査」が注目を集めている。これは建築物や構造物の安全性を検査・診断するために用いられるもので、画像処理によって効率化や省力化を実現するための各種手法が提案されている。研究者らは、デジタルカメラにより得られる画像から「ひび割れの検出や解析を自動化できるシステム」を開発したが、その高精細化に課題が残っていた。そこで研究者らは、今回のシンポジウムでひび割れ固有の特徴を考慮したひび割れ検出手法を提案する。提案手法では、まずグレースケール・ハフ変換でひび割れ領域を検出し、次にインページョン・パーコレーションによってひび割れ検出を行う。この処理により、目視検査に相当する高精細なひび割れ検出が可能となった。

E-17：屋外監視における広域映像内の小領域抽出技術

9日（木）12:30～16:30 Room C

阿部大輔[†]，中山收文^{††}，塩原守人，佐々木繁^{††}，菅野展行^{†††}，菅野肇^{†††}

（[†]富士通ネットワークテクノロジーズ株式会社，^{††}株式会社富士通研究所，^{†††}富士通株式会社）

昨今の国際情勢の悪化を受けて、セキュリティに対する関心が高まっており、河川、港湾、空港、道路などの不特定多数の人が利用する大規模な公共施設では施設内の人や車の監視を一部義務づけるなど監視システムの重要度が増している。従来、港湾、河川、工場敷地などの屋外の大規模施設において人や車などの物体を画像処理により監視することは、映像中の物体が小さくぼけて映ることや、天候、日照の変化、風によるカメラの振動などで撮影条件が変動することが原因で困難であった。この問題を解決し広域屋外での監視を実現するために、我々は、周波数パターン強調差分法と呼ぶ、複数の周波数強調により背景と呼ぶ物体以外の領域と物体のパターンの差を強調、統合し物体を抽出する方式を開発し、実環境におけるフィールド試験により有効性を確認した。当日のインタラクティブ・セッションでは、提案方式および実環境映像を用いたデモ映像を紹介する予定である。

E-20：レーザスキャナと画像センサの融合による歩行者追跡

9日（木）12:30～16:30 Room C

中村克行，趙卉菁，柴崎亮介

（東京大学空間情報科学研究センター）

当日は、「動線計測への応用を目的とした歩行者追跡法」について研究成果を発表する。これまでは、歩行者追跡法について非常に多くの研究成果が提案されてきているものの、設置条件や環境に関する制約が多く、現場での実利用において十分な性能を発揮できるものは少ない。例えば、展示会場や駅構内など、広範囲・混雑状況下での計測は困難を極める。レーザスキャナを用いた研究者らの手法は、駅構内における通勤ラッシュ時でも8割超の追跡精度を確保できる。今回、レーザスキャナと画像センサの融合利用を試み、全身像の取得と精度向上の点で有効性を確認した。

E-26：早産児用呼吸監視装置

9日（木）12:30～16:30 Room C

伊藤裕尚[†]，竹村安弘[†]，味村一弘^{††}，中島真人[†]

（[†]慶應義塾大学理工学部，^{††}住友大阪セメント株式会社）

現在、早産児の呼吸監視にはパルスオキシメータや呼吸心拍モニタなどの接触型センサが用いられている。接触型のセンサは、コードやワイヤが医療行為の妨げになる。また、呼吸心拍モニタでは、電極が直接皮膚に貼り付けられるため、取り外す際早産児の未熟な皮膚が一緒に剥がれてしまうという重大な問題を抱えている。そこで研究者らは、既に研究者らによって開発されたFG視覚センサによる非接触・無拘束睡眠時呼吸モニタリングシステム（来春商品化予定）の原理を利用し、早産児用に用いることが出来る非接触・無拘束呼吸監視装置を開発した。早産児の呼吸情報取得に際しては、小さな検出対象に適用できるよう光学系の設計パラメータを最適化すること、また成人と比較して新生児の速い呼吸（成人：10～20回/分、新生児：40～50回/分）に対応できるようにすることが必要になる。本システムでは、処理時間を半分に短縮し、1秒に8回のデータ取得を可能にした。そして本システムでは、繰り返し周波数が30～100（回/分）において、振幅0.3mmの振動を検出可能であることを確認した。当日のインタラクティブ・セッションでは、開発した装置を展示し、模擬早産児による実演を行う。

E-27：階層型ニューラルネットワークを用いたトイレ監視装置

9日（木）12:30～16:30 Room C

清田賢司[†]、竹村安弘^{††}、中島真人[†]

（[†]慶應義塾大学理工学部、^{††}住友大阪セメント株式会社）

高齢化社会を迎え、トイレ、浴室などのプライベート空間における突然の健康トラブルを如何にして素早く発見し、障害や後遺症を最小限に抑えるかが喫緊の課題となっている。そこで研究者らは、FG視覚センサと呼ばれる3次元センサを用いてトイレ利用者の姿勢を自動検知し、ニューラルネットワークによってトラブルの発生を即座に判断して通報するシステムを開発してきた。今回は、このシステムの実用化を睨み、設置作業を容易にするための設置誤差自動補正機能及び室内空間自動認識機能を開発した。また、ニューラルネットワークの学習時に想定していない誤報を繰り返さないための、自動追加学習機能も開発、導入した。これにより、発報時間が短く、誤報が少ない本システムの利便性がより一層向上したものとする。当日のインタラクティブ・セッションでは、トイレのモデルルームを展示し、監視動作の実演を行う。

E-30：実体模型操作と3次元画像表示による複合現実感手術シミュレーション

9日（木）12:30～16:30 Room C

下永吉達成[†]、青木義満[†]、不島健持^{††}、小林優^{†††}

（[†]芝浦工業大学、^{††}かなざわ矯正歯科クリニック、^{†††}神奈川歯科大学）

うけ口など、重度の顎の形態異常を有する顎変形症に対しては、顔面顎部を切開し顎骨を分割、移動する大がかりな外科手術が行われている。術前歯列矯正から治療完了までに数年を要し、手術対象部位が“顔”であるため、医師患者の双方にとって、術前に最適な手術計画を立てることが重要である。この手術においては、歯の噛み合せ状態を考慮しながら、顎骨の位置を決定する必要があるが、両者の最適なバランスを考慮することは熟練術者でも難しい課題であった。研究者らは、上下歯列の実体石膏模型操作と頭部3次元CT画像表示を統合した「複合現実感顎手術シミュレーションシステム」を構築した。本システムでは、歯の咬合状態を上下歯列模型の物理的な接触状況により確認しつつ、リアルタイムで連動表示される頭部3次元CT像により顎骨格の位置を探索することができるため、歯の咬合状態と顎骨格の最適なバランスを考慮した顎骨の位置決めが可能となる。既に臨床応用のための試験運用を開始しており、実際の患者に対する手術計画の立案において適用し、システムの有効性を確認している。当日のインタラクティブ・セッションでは、実機を用いたデモンストレーションを行う予定である。

E-32：非接触・無拘束全自動睡眠時呼吸モニタリングシステム

9日（木）12:30～16:30 Room C

佐藤勲・中島真人

（慶應義塾大学理工学部）

睡眠時無呼吸症候群が航空機、新幹線、また高速道路を走行する大型トラック事故の主要因とみなされ、大きな社会問題となっている。研究者らは、睡眠時無呼吸症候群の診断はもちろん、各種呼吸疾患の臨床診断を可能とする「非接触・無拘束全自動睡眠時呼吸モニタリングシステム」を開発してきた。今回、呼吸信号の取得と同時に体表面の動きの可視化及び体積変動量の算出を行うことが出来るシステムを開発した。本システムを用いると、呼吸動作に関する異常部位と異常の様子を一目で把握することが可能となる。当日のインタラクティブ・セッションでは試作システムを展示し、実演を行う予定である。

E-36 : 聴診音可視化装置 “Visistetho” の開発

9日(木) 12:30~16:30 Room C

望月圭太[†], 中井孝芳[†], 三条芳光^{††}, 佐藤重仁^{††}, 牧野洋^{††}, 竹内宏幸^{†††}

([†]静岡大学, ^{††}浜松医科大学, ^{†††}株式会社コー・プランニング)

心音や呼吸音などの聴診音は、医師が患者の状態を把握するための重要な手がかりとなる。しかしこの聴診という作業は、医師にとって多大かつ継続的な集中力を要求するものである。また、これまでは「音の再現」が難しく、聴診音による病状の判断は医師の主観に頼るしかなかった。そこで研究者らは、より客観的な情報をより確実に医師に提供できるようにするため、聴診音を3次元画像として可視化するソフトウェアを開発した。本システムは、多様な使用形態に耐えるために視点移動やリプレイ機能など、多くの機能を搭載しているため、医療現場で次世代の聴診器として用いられるだけでなく、研究や教育にも利用されることが期待できる。当日のインタラクティブ・セッションでは、パーソナルコンピュータを用いて本システムの実演を行う予定である。

E-40 : 波長識別機能を持つ室温動作CdTe X線イメージングデバイス

9日(木) 12:30~16:30 Room C

青木徹[†], 杉田淳[†], 森井久史[†], 坂下大祐[†], 石田悠[†]

大橋剛介[†], 富田康弘[†], 畑中義式^{††}, 天明二郎[†]

([†]静岡大学, ^{††}浜松ホトニクス株式会社)

放射線イメージングは医療からセキュリティ、非破壊検査などの広い分野で応用されている。しかしこれまでのX線撮映は、被験体に対するX線の透過像を影絵のごとくに取得するもので、X線の波長情報の利用についてはほとんど考慮されていなかった。今回研究者らは、CdTe検出器アレイを用いてフォトンカウンティングモードでの波長識別を可能とする「エネルギー弁別型高速動作放射線イメージングデバイス」を開発した。そして、吸収波長の違いを利用し、異なる金属材料の材料強調カラー撮像や厚みのある物体の微小段差をクリアに描き出すことに成功した。また、このデバイスをX線CTのX線検出器に適用し、クリアなCT再構成画像の構築が可能となることを確認した。当日のインタラクティブ・セッションでは、実機および関連品の展示を行う予定である。

E-46 : 遠隔講義出席管理にむけた携帯電話顔認証システム

9日(木) 12:30~16:30 Room C

渡邊恵理子, 太田真衣子, 加藤絢, 石川さゆり, 小館香椎子

(日本女子大学理学研究科)

様々な環境において利用可能な個人認証システムとして、カメラ付携帯電話を顔画像撮影端末とし、光並列顔認証システムをサーバとしたネットワーク型の携帯電話顔認証システムを提案・構築した。Javaアプリケーションを用い、携帯電話による顔認証に適した顔画像撮影手法およびその処理方法についても提案し、実証する。構築した携帯電話顔認証システムを、遠隔講義出席管理システムとして運用することを目的とし、学生30人を対象に実証実験を行い、他人受入れ率0%のとき、1回のデータベース登録では20%の本人拒否率、登録回数を多重にすることで0%の本人拒否率を得た。当日のインタラクティブ・セッションでは、携帯電話を利用して日本女子大学の顔認証サーバにアクセスし、実演を行なう予定である。

J-5：ミリ波レーダによる濃煙空間の計測・可視化に関する検討

～屋内環境における物体検知～ 10日（木）12:30～16:30 Room C

酒井正樹，青木義満，高木幹雄

（芝浦工業大学）

火災発生現場における消火・救急活動においては、炎同様に作業上大きな障害となるのが、眼前に立ち込める煙である。濃度の高い煙の存在は消防隊員の視界を遮り、空間把握能力を大きく低下させるため、人命救助などの重要な作業に支障をきたしている。研究者らは、火災現場における救命・消火活動において、作業員による現場の状況把握が最も重要な問題であると考え、煙の中の空間を“見透かす”ことのできる手法について検討をしてきた。今回のシンポジウムで研究者らが提案するのは、煙に対する透過性を有するミリ波レーダを用いた濃煙空間計測・可視化システムである。濃煙空間内での3次元計測には、自動車の前方車両検知センサとして実用化されている小型のミリ波レーダ装置が用いられ、手振りにより多数方向の奥行きデータが連続的に取得される。そして、同時に得られたジャイロセンサの方位情報を元に距離データを統合し、対象空間の3次元マップが作成される。そして、得られた3次元マップを消防隊員が身につけるウェアラブル端末に提示することで消防隊員の空間認識能力を増強させ、火災現場における救命活動を支援する。当日のインタラクティブ・セッションでは、本年5月上旬に行った消防研究所での煙内計測実験の最新の結果をまとめて紹介し、実演により本システムの可能性を示す。

J-21：手持ちマイクロホンによる音場可視化システム

10日（木）12:30～16:30 Room C

吉住夏輝，中村健太郎，上羽真行

（東工大）

洗濯機などの家電製品，パソコン，コピー機といったオフィス機器から建設機械まで，それらが発生する騒音に関心が集まっており，静粛性がこれらの機器の重要な付加価値になってきている。騒音評価や騒音源探査にはいくつかの手法があるが，いずれも従来の方法では，大掛かりな設備と専用装置が必要であり，評価に必要な時間とコストが製品の開発時間短縮と低コスト化の障害となっている。研究者らは，ノートパソコンにマイク，パソコン用USBカメラなどを組み合わせたシンプルな構成で，専門的な知識のないユーザーでも騒音分布の様子がパソコン画面上で直感的に確認できるシステムを開発した。測定したい場所で，マイクを手で持って動かすだけで，マイクの位置が自動認識され，パソコン上に表示した被測定物の画像の上に，どこでどれだけの強さの音が生じているかがカラー表示される。また，マイクの動きに応じて画像が更新されるので，結果を見ながら計測を進めることができるといった利点がある。さらに，研究者らが開発したソフトウェアは周波数解析機能により，ねらった音のみを表示することが可能である。さらに，このシステムで測定したデータを用いて遠方からやってくる音の方向推定や被測定物から放射される音響パワーの評価を行う機能も開発した。

J-31：多視点画像の反射光解析に基づく織布の異方性反射モデリング

10日（木）12:30～16:30 Room C

武田祐樹[†]，フィンファンファイヴィエト[†]，坂口 嘉之^{††}，田中 弘美[†]

（[†]立命館大学，^{††}デジタルファッション株式会社）

アパレル産業では，製作過程における衣服デザインのコンピュータ・シミュレーションが有用である。またインターネットショッピングで，頭部から足先までの服装コーディネートにシミュレートできれば利便性が高い。これらの要求を満足させるためには，リアリスティックな布の光沢

を表現することが必要不可欠である。研究者らは、実物のシルクライクな布に対し光を当てて反射光画像を獲得し、布の反射特性を抽出した。そして抽出した反射特性を用い、CG上で布を再現し、リアリスティックなドレス着装シミュレーションを行った。当日のインタラクティブ・セッションでは、シミュレーション結果のムービーの上映を行う予定である。

J-32：瞳孔マウスの改善

10日（木）12:30～16:30 Room C

塗壁悠治，海老澤嘉伸
（静岡大学工学部）

脊椎損傷などにより首より下が動かすことができない身障者が、頭部の回転と瞬きによってパソコンを自由に使用できるようにするのを目的に、研究者らはすでに「瞳孔マウス」を提案している。瞳孔マウスは、被験者の顔から50cm～80cm程度の位置にカメラを設置し、カメラに取り付けた光源により顔に近赤外光を照射して、カメラで得られる顔画像から左右の瞳孔の座標を検出し、頭部の移動によって起こる瞳孔移動をパソコン画面上のカーソル移動に対応させるものである。また、瞳孔の有無から目の開閉状態を検出し、2つの目の開閉をマウスの2つのボタンの押下状態に対応付けることで、クリックやドラッグに相当する動作をさせることもできる。このように、瞳孔マウスは頭部に何も付けなくてもすむだけでなく、使用前の複雑な較正や画像処理の初期設定などが必要ないなど、利便性が高い。今回は、瞳孔マウスのアルゴリズムと使用方法の改善を行うことにより、以前よりも快適に使用できるようにした。特に眼鏡を掛けた利用者でも十分に使用できるようにした。当日のインタラクティブ・セッションでは実物を展示し、実演を行う。

J-49：高速超解像処理システムの実現

10日（木）12:30～16:30 Room C

田中正行，奥富正敏，清水雅夫，後藤知将
（東工大）

超解像処理とは、位置ずれのある複数の低解像度画像（観測画像）から一枚の高解像度画像（超解像処理画像）を生成する手法である。言い方を変えれば、画像処理的に光学ズームと同等な効果が得られる技術であり、観測画像からは認識できないものが認識できるようになる技術である。つまり、大げさに言えば、超解像処理とは「見えないものが見える」ようになる技術であり、カメラ付携帯、デジタルカメラやセキュリティなど、幅広い分野への応用が期待されている。研究者らは、撮影開始から数秒で高解像度画像が得られる高速な超解像処理システムを実現した。当日のインタラクティブ・セッションでは、実際に画像撮影し、超解像処理結果を出力するデモを行う予定である。

G-2：ビジョンチップシステムを用いた高速視覚処理

10日（木）9:30～12:30 Room A

小室孝，鏡慎吾，渡辺義浩，竹内大介，神明前方嗣，石川正俊
（東京大学情報理工学系研究科）

コンピュータやロボット、家電などの智能化に伴い、リアルタイムの視覚センシングが重要な技術になってきている。イメージセンサと逐次処理プロセッサからなる従来型のシステムでは、リアルタイム処理に必要な演算を行うために高クロック動作を必要とし、機器の大型化、高消費電力化、高価格化を招いていた。また、画像の転送のためにフレームレートが固定されているかま

たは上限が定められていた。それに対し、イメージセンサの画素毎に処理回路を備えたビジョンチップでは、画像の転送が不要な上、画素並列に画像処理を行えることから、高フレームレート（100～1000Hz）の視覚処理を、小型、低消費電力、低価格な装置で実行することができる。当日のオーガナイズド・セッションでは、研究者らが開発したプログラマブルなビジョンチップと、それを搭載した高速ビジョンシステムを紹介するとともに、そのシステムで動作するさまざまな高速視覚処理の例を示す。

G-4 (J-34) : アナログ・デジタル混在型ロボットビジョン

10日 (木) 12:30～16:30 Room C

* インタラクティブ・セッションでの発表もありますので、プログラムをご確認ください。

井上恵介, 下ノ村和弘, 高見 涼太郎, 八木 哲也

(大阪大学)

ロボットビジョンの高度化やマルチメディア技術の発展・実用化には、実時間画像処理を行うことが出来るコンパクトな画像処理システムの開発が必要不可欠である。従来の画像処理システムは、CCDカメラで撮像したすべての画素情報を逐次デジタル信号に変換し、直列計算アルゴリズムに合わせて処理している。このため、実時間画像処理に極めて高い計算コスト（高速高性能PC、大規模なハードウェア構成、高い消費電力）をかけなければならない、ユビキタスな要求を満たすことが極めて難しかった。こうした背景から、研究者らはCMOSアナログ集積回路と小規模FPGAから構成された超並列画像処理システムを開発した。本システムは、背景のある自然な視覚環境で物体の輪郭検出、動物体の移動方向検出、テクスチャ分離などを並列に実行することが出来る。また低消費電力、コンパクトな構成のため携帯電池によっても駆動が可能である。

G-5(J-47) : 複数露光時間合成による広ダイナミックレンジイメージセンサとその合成処理

10日 (木) 12:30～16:30 Room C

* インタラクティブ・セッションでの発表もありますので、プログラムをご確認ください。

太田幸宏[†], 間瀬光人^{††}, 朴鐘皓^{††}, 若森康男^{†††}, 佐々木正明^{††††}, 川人祥二^{††}

([†]静岡県浜松工業技術センター, ^{††}静岡大学電子工学研究所, ^{†††}ヤマハ株式会社,

^{††††}仙台電波工業高等専門学校)

デジタルカメラで撮影する場合、対象とするシーンの照明条件によって、撮影した画像は白トビや黒つぶれしたものになる。そのため、デジタルカメラの広ダイナミックレンジ化は監視用途・車載用途などで強く望まれている。研究者らは、露光時間の異なる画像を合成する方法で117dBの広ダイナミックレンジイメージセンサを開発した。このイメージセンサを用いれば、どのような照明下でも鮮明に撮影することが可能になる。当日のインタラクティブ・セッションでは、試作カメラの展示および実演を行う予定である。

以上