慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	画像から有用な情報を得て社会に役立てたい：人・モノ・空間の情報から文脈を理解する
Sub Title	
Author	田井中, 麻都佳(Tainaka, Madoka)
Publisher	慶應義塾大学理工学部
Publication year	2014
Jtitle	新版 窮理図解 No.15 (2014. 1) ,p.2- 3
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	研究紹介
Genre	Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO50001002-00000015-0002

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

研究紹介

今回登場するのは、画像情報をセンシングして
幅広い分野へ活用する研究を進めている青木義満准教授です。

画像から有用な情報を得て社会に役立てたい

人・モノ・空間の情報から文脈を理解する

現在、デジタルカメラや防犯カメラなどの普及により、私たちの身の回りには画像や映像情報があふれている。ある意味、画像や映像は人や社会を知るうえでの重要なセンサの役割を果たしているとも言える。最先端の画像センシング技術を活用し、社会に役立つシステムの開発を目指す青木義満准教授に、研究室で取り組んでいるさまざまな先進技術について話を聞いた。

画像センシング技術により、“察しの良い” 知能化システムを実現したい

現在、電子工学科の青木さんが手掛けているのは、デジタルカメラの画像やビデオカメラの映像をセンシングに活用しようという試みだ。画像や映像の中から意味のある情報を自動的に抽出し、社会に役立てたいという。

たとえば、人の顔の特徴を抽出し、自動でピントを合わせたり、自分の子どもの顔だけを認識してピントを合わせるといった機能は、すでにデジカメやビデオカメラで実用化されている。青木さんはさらに踏み込んで、画像からその人が何をしているのかという行動・状態の理解や、シーン全体の意味内容までもコンピュータに理解させようとしている。

「人だけでなく、モノの色や形、空間や環境の認識なども対象としています。つまり、画像から人・モノ・空間の３つを認識することにより、シーン全体の理解をしようとしているのです。複数の情報を組み合わせることで、人が手を伸ばすという行為に対して、握手をしようとしているのか、モノをつかもうとしているのかの違いを識別し、そこで起こっていることのコンテクスト（文脈）を理解することができると考えています」と青木さんは語る。

いまや誰もがスマートフォンやタブレット端末を持ち歩き、気軽に写真や動画を撮影し、インターネットにアップする時代になった。また、街中には、至るところにカメラが設置されていて、人の目の代わりとして活用されている。こうして得られる映像をセンシングすることにより、複雑な事象を理解し、予測し、人間の感覚や感性、思考に似た知能化システムを実現したい、というのが青木さんの研究の動機だ。

しかしなぜ、画像なのだろうか――。「画像を活用するメリットは、広い範囲で複数の人を同時に計測できることにあります。また、通常のセンサのように身につける必要がなく、人の行動に制約を与えないことも大きな利点でしょう。

一方で、画像の活用はプライバシーの問題をはらんでいます。また、死角などで対象が映っていなければ使えません。さらに、動画は情報量が多いためリアルタイムに処理するのが難しい。ただ、これだけ社会に画像情報があふれるようになった現在、これらをうまく活用できな

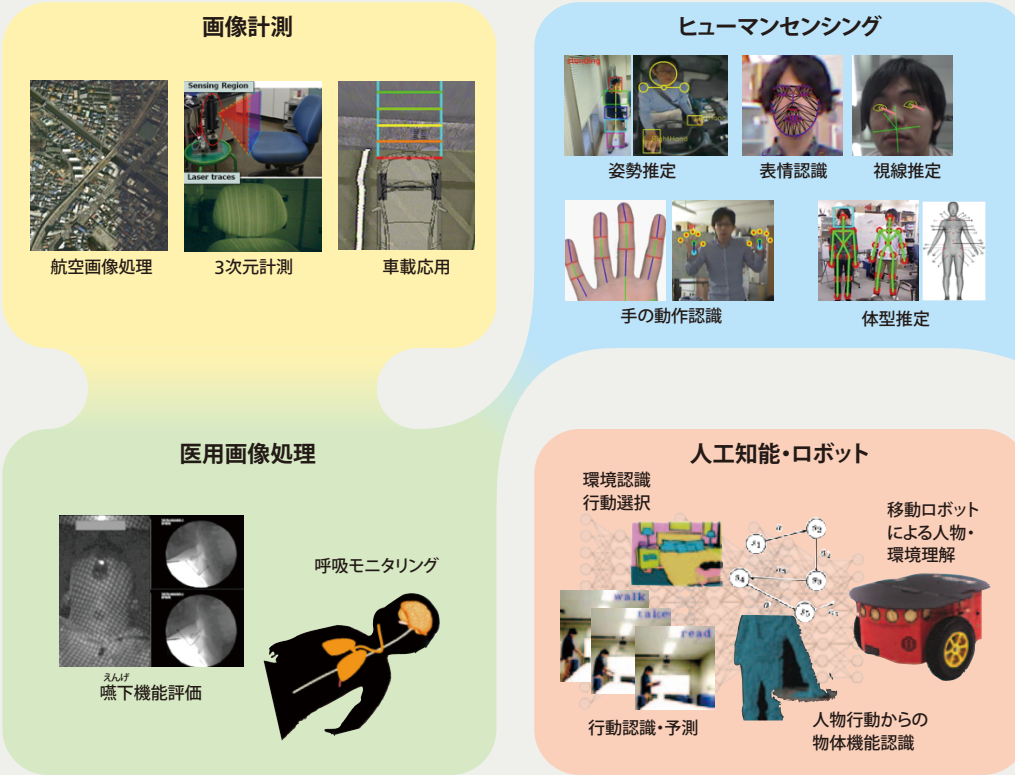


図１　青木研の画像センシング技術

人を計測・認識対象としたさまざまなセンシング技術、物体や空間を対象とした画像計測・認識技術を基盤技術として、得られたセンシング結果を映像自動解析・シーン理解、感性情報の抽出、医療における診断支援システムなどに応用している。

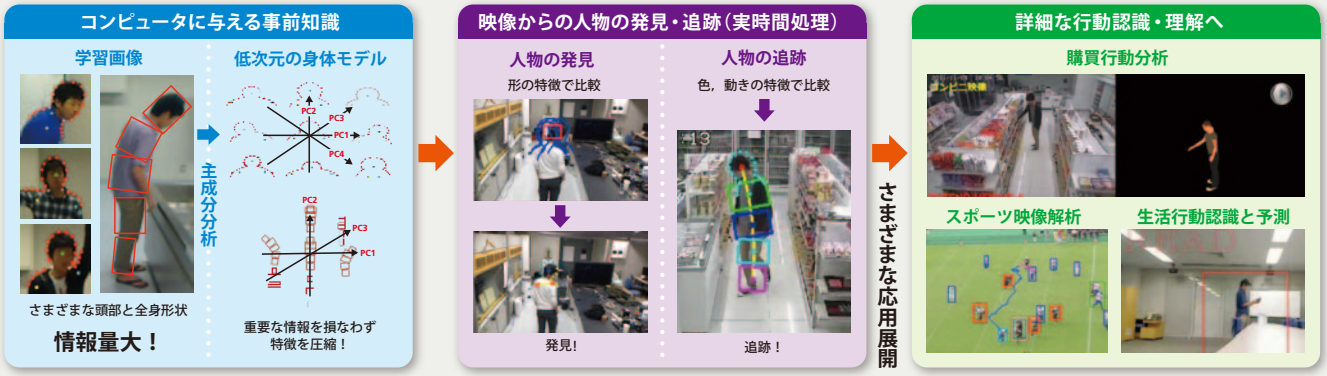


図 2　映像情報からの人物行動認識の流れ

人の特徴を少ない情報量をもとにモデル化して事前知識として与え、映像中から得た特徴と確率的に比較することで、人らしい特徴を捉えた人物検出と追跡が可能となる。現在、店舗における購買行動分析、スポーツ戦術解析、生活行動の認識、さらには次の行動の予測など、さまざまな領域への応用が期待されている。

いかという実社会からの要請がとても大きくなっているのも事実です」。

さまざまな状況下で、人を検出・追跡し、行動を認識・理解する

なかでも青木さんが注力しているのが、映像の中の特定の個人を検出して追跡する、という技術だ。

「この技術を防犯カメラに応用すると、怪しい人を見つけ出したり、道に迷っている人を検出することができます。また、コンビニなどで、顧客がどんな商品に興味を持ったのかを認識でき、マーケティングにも応用可能です」。

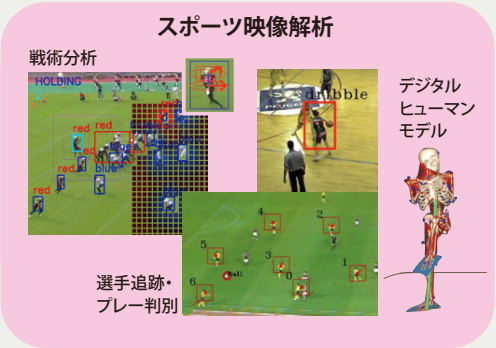
また、サッカーやアメリカンフットボールの試合で、同じユニフォームを着た選手の中から、背番号の情報を頼りに1人の選手の動きや位置、ボールの動きを検出するという、難易度の高い取り組みも行っている。こうした技術は、戦術理解やプレーの予測などに応用でき、実際にプロスポーツチームやTV局、ゲームソフトメーカーからの引き合いも来ているという。

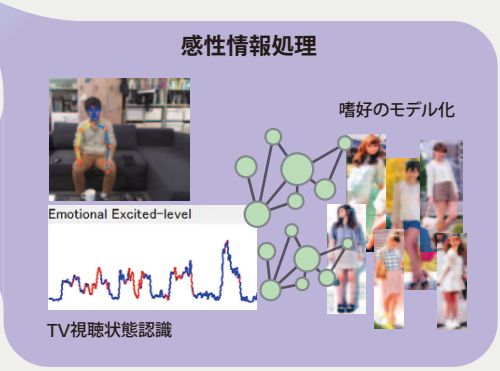
「ここでは、人の姿勢をモデル化して、たとえば頭から肩にかけての位置がどう変わるのかといった情報を事前にコンピュータに学習させるという方法を採用しています。その際に『主成分分析』という手法を使って、情報量を大幅に圧縮しているところがミソです」。

主成分分析とは、多次元のデータの情報量をできるだけ落とさずに、その特徴を少数の指標で表わす数学的な手法のこと。この手法を使うことで、少ない情報量から人の形の特徴を表現できるようになる。さらに、上半身から下半身に至る身体の連結モデルを構築することにより、リアルタイムかつロバスト（頑健）に人の動きや姿勢を追跡できるようになるという。

「この技術により、どの商品の前で前かがみになって手を伸ばそうとしたのかなど、姿勢の細かい情報を収集できるようになりました。さらに、これらの知見を応用することにより、人の正面と側面のわずか2枚の画像から、3次元の体形を瞬時に復元するという画期的な技術の開発にも成功しました」。

このように、あくまでも少ない情報量で複雑な動きや形状を高速に処理し、実際のシステムに導入可能とするところが、青木さんの研究の優位性と言える。





エンタメやファッション、医療などでの実用化を目指す

少ない情報量でリアルタイムに処理するという取り組みの先にあるのは、研究成果の実用化だ。青木さんは出口として、スポーツやエンターテインメント、アパレル、さらには医療、福祉などの分野での応用を視野に入れている。

医療への応用例として、赤ちゃんの呼吸不全の検知や、高齢者の嚥下（えんげ）能力（ものを飲み込む能力）の計測システムがある。前者は赤ちゃんの胸の上下のわずかな動きを、後者は高齢者の喉仏（のどぼとけ）の動きを画像から計測するというもので、いずれも侵襲性がないことが利点だ。

さらにこうした物理的な計測だけでなく、人の感性を測る感性情報処理を手掛けている点も青木研究室の特色だろう。EC（electronic　commerce＝電子商取引）サイトにおいて、ユーザがクリックしたファッション・コーディネート画像群から、その人の服装の好みを推定し、個人の感性や嗜好（しこう）に合った商品を推薦するのだという。

「私の研究室では6～7割が企業との共同研究です。それだけ、画像センシングへの期待が高まってきているということでしょう」と青木さん。身近な技術であるだけに、その実用化に大いに期待が高まる。　（取材・構成　田井中麻都佳）