

# 三次元画像センサなど技術を広く実用化し、社会貢献につなげることを目指しています。

## 013 Aoki LABORATORY 青木研究室

准教授・博士(工学) 青木 広宙

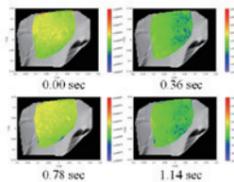
- 専門分野 画像工学、生体医学、計測工学、福祉工学、スポーツ工学
- 早稲田大学理工学部資源工学科卒業
- 慶應義塾大学大学院理工学研究科学位(博士)取得



### A PPEAL POINT アピールポイント

3次元ビジョン技術の応用研究  
Depthカメラを用いた3次元形状復元法  
→ 人の姿勢推定  
・人の非接触生体信号計測  
・植物の形状計測  
・マーカレスモーションキャプチャによる  
ヒューマンインタフェース

三次元画像センサを用いた非接触計測で、胸腹部表面に表れる心臓拍動による振動を可視化。



### 人にストレスをかけない非接触で呼吸や心拍を計測

現在の研究のメインは三次元画像センサです。センサの開発とアプリケーションの研究・開発、特に人を対象とした計測を中心に取り組んでいます。主なテーマとしては、生体信号といわれる呼吸、心拍の計測を非接触で行う研究です。呼吸の計測に関しては、潜在的に多いCOPD<sup>\*1</sup>の患者さんの手軽なスクリーニング検査として、例えば健康診断で血圧を測定中に同時計測できるようなシステムの開発につながっています。

世界で初めて、運動している人の呼吸も非接触で計測しました。通常はマスクをつけるため非常に拘束感が高いのですが、それをまったく感じずに計測できます。運動中の呼吸の変化を測ることでその人に最適な運動強度が分かるため、効果的なダイエットや筋肉の増量につながります。この研究成果を元に、千歳市内の企業と共同でエクササイズ支援システムを開発。エアロバイクを約10分こいで三次元画像センサによって呼吸量を計測し、それに基

づいて短時間で効果的な運動を実現します。接触型の計測装置よりはるかに低価格なシステムとして、既に製品化が進んでいます。

心拍の計測は東京女子医科大学との共同研究です。病気のスクリーニングやモニタには心電図を見ますが、それは電気的な現象であって、実際に心臓の拡張・収縮は見えていません。そこで、体の表面に現れる心臓によるわずかな動きを可視化し、視覚情報として心臓の状態をとらえようという試みです。ほかにも、人の姿勢や呼吸を計測して入浴を見守る安否監視システム、太陽光に近いプラズマ光源を野菜や果物の生育に使用するシステム、スキージャンプの計測など、さまざまなテーマが進行中です。

社会貢献の一環として文化の振興を考え、プロジェクションマッピング<sup>\*2</sup>にも取り組んでいます。最近、増えている科学技術と融合したアートの面白さを広めたいと、苫小牧市美術館や本学のオープンキャンパスなどを舞台に学生サークル「ライトアート工房」とともに活動しています。

### 工学の「発明」と理学の「発見」両面を見られるのが面白

社会貢献につながる実用化を目指した研究をキーワードとしているので、他大学や企業との共同研究・開発が多いことが特徴です。常に実用化を念頭に、使いやすいか、広まりやすいかなどを考え、面白く思ってもらえるものをつくっています。共通しているのは、生活を変え、良くしていくような技術。あったらいいと思うようなものです。そのために、いろいろな人と交流することを大切にしながら活動しています。

私は一般的にいえば工学の研究者ですので、今までないものを発明することが目標です。専門の画像工学の観点から見ると、いろいろなところで役立つので、いろいろな人とコミュニケーションが取れ、その結果として今まで分かっていなかったことが発見できたりもする。工学の目標である「発明」と、理学の目標である「発見」の両面を見られる面白さを感じながら研究を続けています。

# SEEDS

## 研究テーマ 非接触生体信号計測システムの開発、安否確認システムの開発、植物モニタリング、エクササイズ支援システムの開発、光アートなど

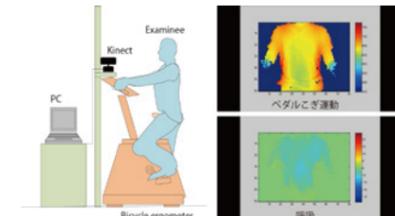
青木研究室では、主に、画像工学・生体医学・福祉工学・スポーツ工学・農業工学・メディアアートに関連する研究活動を行っています。

2013年7月の研究室の発足以来、手探りではありますが、所属学生とともに一步一步着実に、研究活動を進化・深化させてきました。

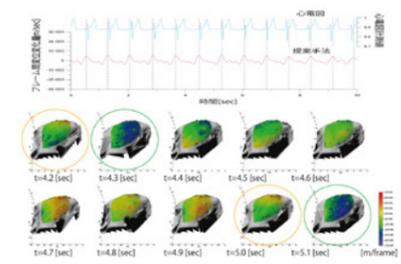
研究活動が社会貢献につながるように、研究成果の実用化を念頭においた研究テーマに取り組んでいます。

他大学・医療機関・企業・研究所等との連携を推進し、実社会と接する機会を大切にしていくことで、所属学生が社会に出てから役立つような様々な経験を積むことができるよう心がけています。

- 三次元画像センサを用いた非接触生体信号計測とその医療応用
- 三次元画像センサを用いた安否監視システム
- 擬似力触覚を用いた運動支援用ヒューマンインタフェース
- レーザレンジファインダを用いたスキージャンプの計測
- 技能伝承を目的としたハプティクスデバイス・ヒューマンインタフェース
- 農作物の生長状況の三次元モニタリングシステム
- メディアアート制作を通じたアートとサイエンスとの接点に関する検討



三次元画像センサを用いて運動中の呼吸の非接触計測  
大きなペダルこぎ運動から呼吸運動のみを抽出します(埼玉医科大学、地元企業との共同研究)



擬似力触覚を利用したハプティクスデバイス  
指導者の動きと筆先の微小な力覚を生徒に伝えて書字技能の習得を支援します(NHK-BSで放送)

三次元画像センサを用いた非接触心拍計測  
胸壁に現れる心臓拍動を非接触計測し可視化します。聴診や触診に替わり、目で心臓の状態を把握できるようになります(東京女子医科大学との共同研究)

### 企業等への提案

3次元ビジョン技術を用いることで、これまで難しかったAIによる環境認識が簡単に実現し、様々な分野でのモニタリングやスクリーニングへの展開ならびに実用化が期待されます。

### 地域に向けてできること

- ・急な転倒を3次元ビジョンとAIで自動的に見守る安全監視
- ・呼吸や心拍の非接触計測による生体モニタリング
- ・身振り手振りでシステムをコントロールするヒューマンインタフェース
- ・植物の生育モニタリングの定量化

\*1「COPD(Chronic Obstructive Pulmonary Disease)」慢性閉塞性肺疾患。喫煙が原因とされる肺の炎症性疾患で、未診断・未治療の患者が多いといわれています。  
\*2「プロジェクションマッピング」ビデオやコンピュータグラフィックスなどの映像を建築物などの立体物に投影する技術。