

2017年9月26日

報道関係者各位

慶應義塾大学  
シブヤ精機株式会社

**軟弱な果物などの取り扱いが可能なロボットハンドシステムを開発  
— 柔らかく確実につかむことで、選果作業の自動化を実現 —**

慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科の野崎貴裕助教は、慶應義塾大学先導研究センター・ハプティクス研究センター（センター長：理工学部システムデザイン工学科 大西公平教授）およびシブヤ精機株式会社（本社：浜松市東区、社長：渡辺英勝）と共同して、軟弱果実の取り扱いが可能なロボットハンドシステムの開発に成功しました。本システムは腐敗した柑橘を除去することを目的とした選果ロボットで、紫外照明と白色照明とを合わせた独自のマシンビジョンにより果実の大きさ・位置・腐敗度・傷の度合いを測定し、また、リアルハプティクス技術を搭載したロボットハンドによって柔軟で確実な把持を実現します。これによって、極度に腐敗が進行した軟弱な果実であっても非破壊かつ正確、迅速に取り扱うことが可能となり、衛生的な選果ラインの維持と、選果作業の省人化ならびに処理能力の向上がもたらされます。

なおこのシステムは、「CEATEC JAPAN 2017」などに出展する予定です。

**1. 本研究のポイント**

- ・世界初の高精度力触覚技術（＝リアルハプティクス技術、CEATEC JAPAN 2016において審査員特別賞を受賞、特許取得済み）を搭載。
- ・従来の吸着方式や吸引方式で取り扱いが困難であった腐敗果等の軟弱な果実でも、潰したりせず『適度な力加減』で高速かつ正確に把持することが可能。
- ・大きさや形状・硬さが不均一な青果物であっても、適切な力加減で柔軟かつ正確な把持やハンドリングが可能。
- ・紫外照明と白色照明を活用したマシンビジョンによって果実の大きさ・位置・腐敗度・傷を測定してロボットハンドとの連動動作を実現。



図1 システムの構成図

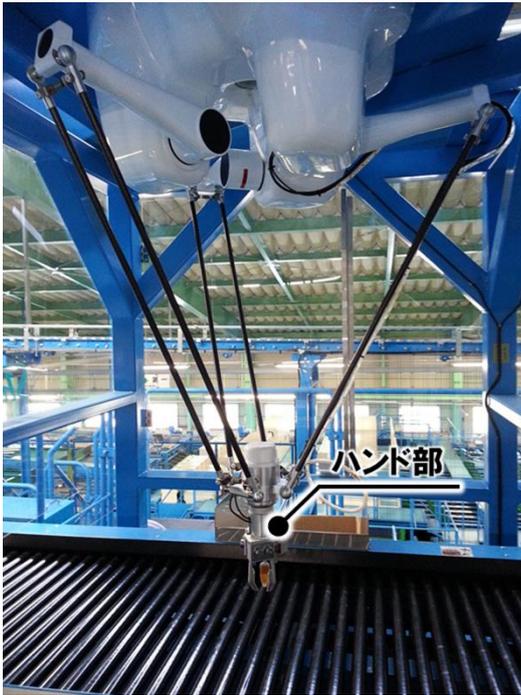


図2 ロボットハンド部

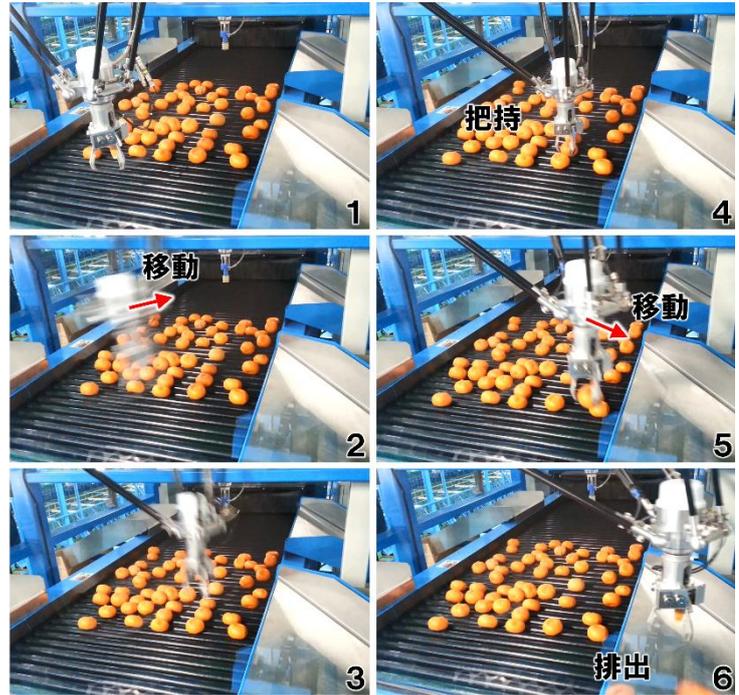


図3 腐敗果実排出の様子

## 2. 研究背景

少子高齢化を背景に、農作業や生産設備の省人化・自動化が希求されています。果実のハンドリングには、従来、吸着方式や吸引方式が試行されてきましたが、極度に腐敗が進行した軟弱なみかんなどを取り扱う場合には、ロボットハンドで果実を持ち上げた際に果皮が剥がれてしまう、搬送時に果実が落下してしまうといった問題が生じていました。特に腐敗した果実が選果機上に流れてしまった場合には、青果への腐敗果混入リスクの増加だけでなく、機械設備の汚染や青果への腐敗菌付着、選果効率・処理能力の低減といった課題が存在していました。

## 3. 研究内容・成果

本ロボットハンドシステムは紫外照明と白色照明とを合わせた独自のマシンビジョンによって果実の大きさ・位置・腐敗度・傷の度合いを測定するとともに、リアルハプティクス技術を搭載したロボットハンドによって柔軟で確実な把持を実現します。これによって、極度に腐敗が進行した軟弱な果実であっても非破壊かつ正確、迅速に果実を取り扱うことが可能となり、衛生的な選果ラインの維持と、選果効率ならびに処理能力の向上がもたらされます。

農産物のように軟弱かつ不定型な対象物のハンドリングに、リアルハプティクス技術を応用することで、ソフトにつかむことが出来るロボットが実現されました。

## 4. 今後の展開

柑橘の腐敗果を除去するだけでなく、イチゴや桃・トマトなどの選果・選別から箱詰めまで、一連の作業を自動化・省人化するロボットシステムや、お弁当や総菜の製造ラインへの適応など幅広い応用展開を見据えて研究開発を実施中です。さらに、農産物の収穫や調整など、より複雑でソフトな取り扱いが必要な作業への展開も検討中です。

※本研究の一部は、農研機構 生物系特定産業技術研究支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業

(うち地域戦略プロジェクト)」の支援を受けて行っています。

<研究メンバー>

- 慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科  
野崎貴裕 (助教)
- 慶應義塾大学先導研究センター ハプティクス研究センター  
センター長：大西公平 (教授)、副センター長：永島晃 (特任教授)  
飯田亘 (研究員)、斉藤佑貴 (理工学研究科博士課程 3 年)、福島聡 (理工学研究科修士課程 2 年)
- シブヤ精機株式会社  
二宮和則、栗田充隆、藤木良太

<出展情報>

- CEATEC JAPAN 2017 <http://www.ceatec.com/ja/>
- JAPAN PACK 2017 (2017 日本国際包装機械展) <http://www.japanpack.jp/>
- 農業ワールド 2017 <http://www.nogyoworld.jp/tokyo/>

<関連する知的財産>

- “Position/Force Control Device,” 米国特許, No: US7672741 B2, 2010.03.
- “位置・力制御,” 国内特許, 第 4696307 号, 2011.03.

※ご取材の際には、事前に下記までご一報くださいますようお願い申し上げます。

※本リリースは文部科学記者会、科学記者会、各社科学部等に送信させていただいております。

---

・研究内容についてのお問い合わせ先

慶應義塾大学 理工学部 システムデザイン工学科 助教 野崎貴裕 (のぎき たかひろ)  
TEL : 045-566-1823 E-mail : nozaki@sd.keio.ac.jp

シブヤ精機株式会社 技術統轄本部 製品企画本部 副本部長 二宮和則 (このみや かずのり)  
TEL : 053-421-8010 E-mail : ka-ninomiya@shibuya-sss.co.jp

・本リリースの配信元

慶應義塾広報室 (竹内)  
TEL : 03-5427-1541 FAX : 03-5441-7640  
Email : m-koho@adst.keio.ac.jp <http://www.keio.ac.jp/>