

ツルツル・ごわごわに苦戦 出荷延期の衣類折り畳み機

2018年2月2日 6:30 [有料会員限定]



世界初の家庭用の自動衣類折り畳み機として注目を集めている「ランドロイド」。乾いた洗濯物を本体下段のボックスに投入すると、画像認識技術や人工知能（AI）、ロボット技術を駆使して、洗濯物の種類を識別し、畳んで仕分けしてくれる。当初は2017年度内の出荷開始を予定していたが、2018年度に延期となった。開発を進めているセブン・ドリーマーズ・ラボラトリーズは、ランドロイドの技術概要とともに出荷延期の理由について、東京都内で開催した記者発表会（2017年11月下旬）で明らかにした。



セブン・ドリーマーズ・ラボラトリーズ代表取締役社長の阪根信一氏。手にしているのはランドロイドが畳んだTシャツ

ツルツルうまくハンドリングできず

出荷延期を判断したのは、試験を重ねる中で「想像以上に衣類の生地の種類が多く、最近になって滑りやすい衣類、ごわごわの衣類は苦手ということが分かってきた」（同社代表取締役社長の阪根信一氏）から。

例えば、冷感が特徴の新素材系の下着のように表面がツルツルして滑りやすい衣類は、畳む過程でロボットアームが衣類を持ち替える際に滑り落ちる場合があるという。また、人手でも畳むのに力が要するような厚手のジーンズなども苦手。折り畳んでも戻ってしまうようだ。そのためロボットアームおよび他のハードウェア機構の見直しを進めているという。

「最低3年はハードウェアを変更しないつもりで開発してきた」（同氏）。出荷後もソフトウェアのアップデートでAIは強化できる。しかし、それだけでは前述のような苦手な生地 of 衣類に対応しきれないと判断したという。「ハードウェアの一部機能に追加・変更を加えて機能を高めた上で出荷し、その後ソフトウェアのアップデートで機能強化する方針にした」（同氏）と出荷延期の経緯を語った。

新たな出荷開始時期の詳細は不明だが、2018年度後半になる見込み。「何が何でもスケジュールを守り、当初の計画よりも良いものを出していく」（同氏）としている。

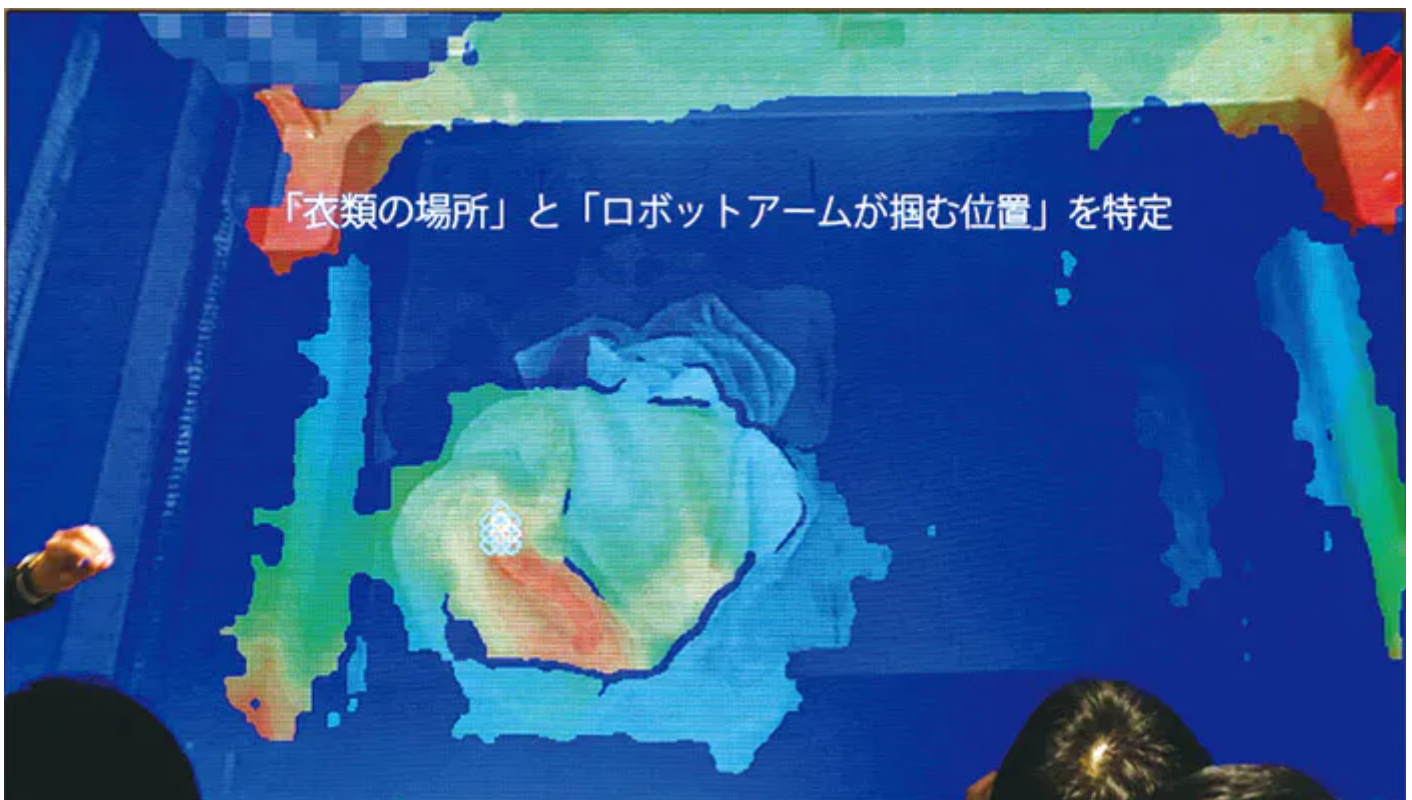
まずは広げるのに一苦労

記者発表会では、畳むプロセスの概要も明らかにした。ランドロイドが洗濯物を畳むプロセスは大きく〔1〕衣類をピックアップする、〔2〕衣類を広げる、〔3〕衣類を認識する、〔4〕畳む、〔5〕仕分け・積み上げる、の5工程から成る。〔1〕～〔5〕まで処理するのにかかる時間は、衣類1つにつき10～15分程度。各工程で画像処理技術を活用するとともに、さまざまな機械学習のアルゴリズムを使い分けているという。

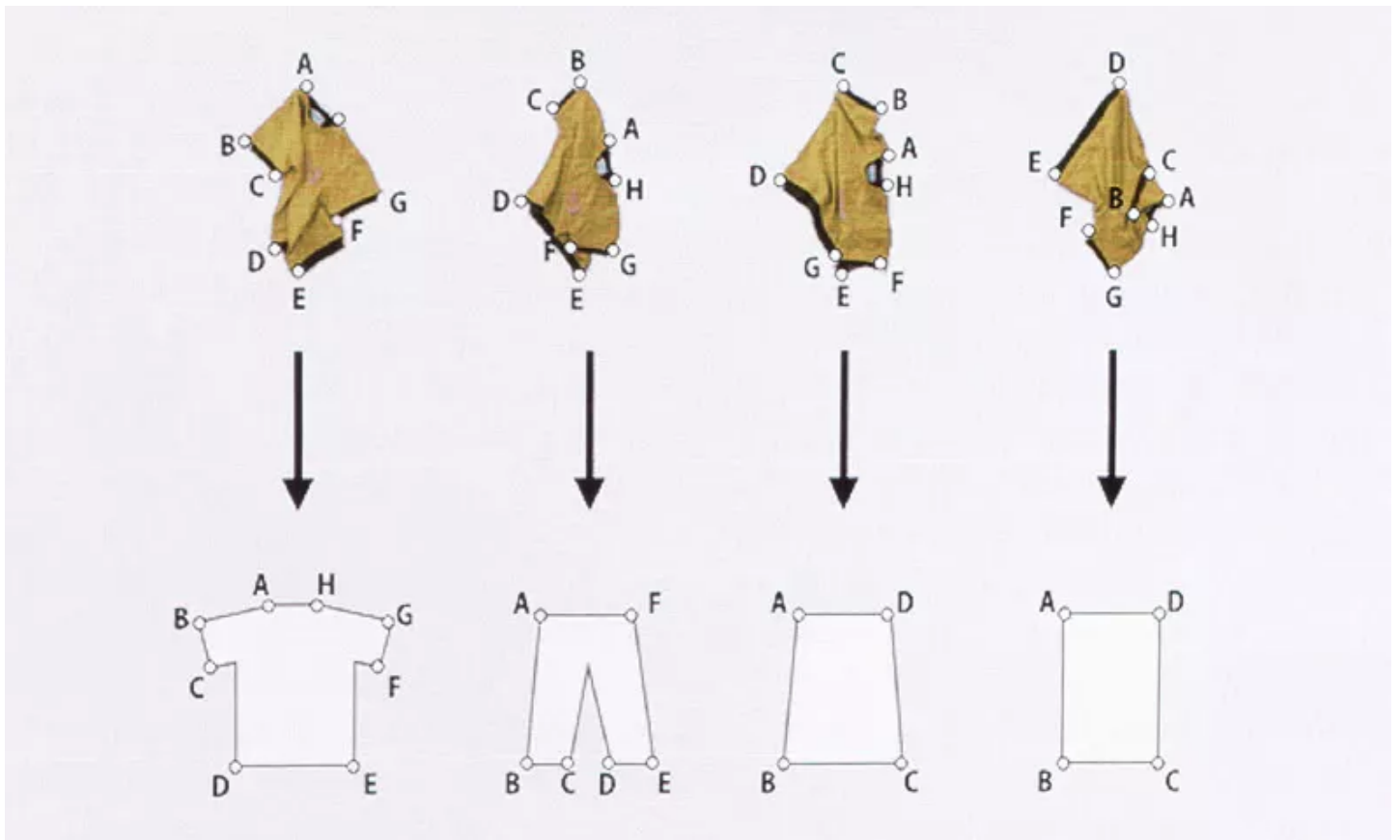
〔1〕では、投入ボックスの衣類を画像認識するとともに、3次元の点群データを作成し、衣類の場所とロボットアームで把持するのに妥当な場所を判断する。〔2〕は、衣類の特徴を認識しやすいようにロボットアームを使って衣類を持ち替えて広げる工程。うまく展開できるまで画像認識してはロボットアームで持ち替えるという作業を繰り返す。「狙った通りに開かず、ここが一番の難関だった」（阪根氏）という。



自動衣類折り畳み機「ランドロイド」。幅は1m弱、高さは約2mある。中央のダイヤルで操作する。スマートフォンのアプリからも操作が可能



ピックアップ過程での画像処理の様子。衣類を認識して、ロボットアームでつかむ位置を特定する



衣類の展開技術の説明。ロボットアームで持ち替えながら衣類を展開。その上で形状を把握して種類を判断する

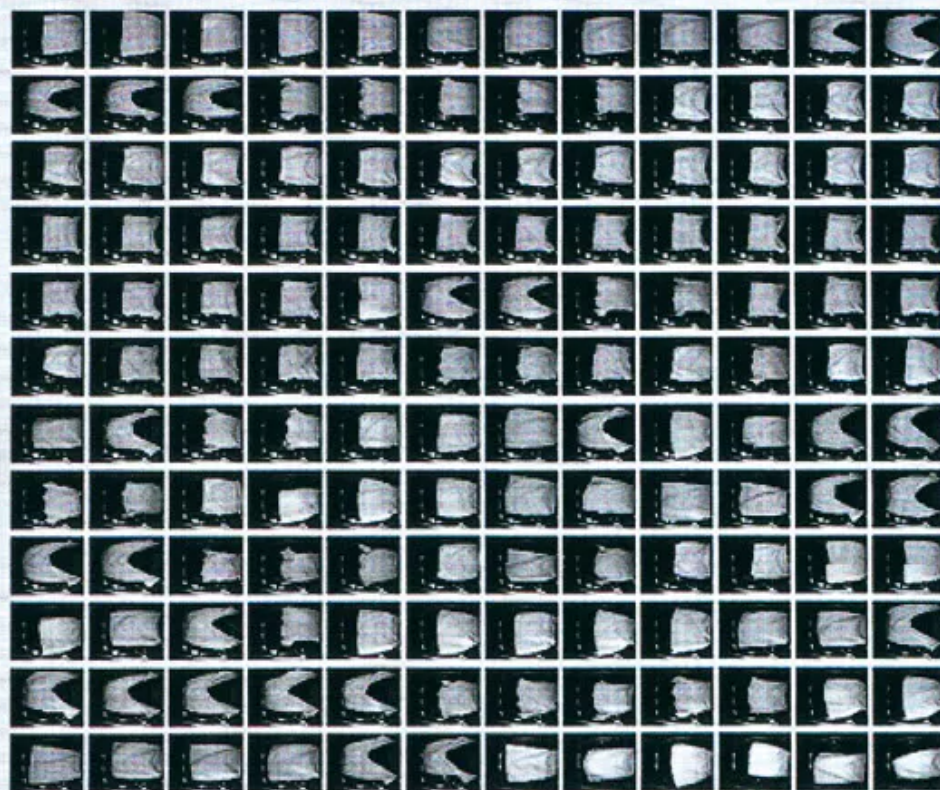
展開できたら、[3] でシャツなのかタオルなのかズボンなのかといった衣類の種類や、誰の衣類なのかをAIが判断する。大きさ、色、形を認識して機械学習で認識精度を高めているという。特に柄のある衣類は、単純な映像だけでは背景との区別が付きにくいので、ここでも3次元の点群データ計測によって衣類と背景を切り分けて判断している。

[4] では、衣類の大きさや向きを計測しながら、衣類の種類ごとに畳み方を変える。畳んでいる途中でも常に計測し、折る位置やつかむ位置を判断しているという。最後に仕分けて棚に収める。

AIの裏にはローテク作業あり

[2] ～ [4] ではいずれもAIを活用している。例えば、衣類の判定では、深層学習を利用しているが、「衣類は形が変わるので種類を特定するのは簡単なようで難しい」（阪根氏）。同社の開発部門では、実際に衣類の写真をとって教師データとしてタグ付けするという作業を日々繰り返している。

判定の精度を上げるには、数万～数十万枚の教師データ画像が必要で、2万5600枚で正答率は75%、その10倍の25万6000枚の写真を学習させて同95%にまで高めたという。それらの処理には衣類の種類ごとに数カ月を要する。「ハイテクの開発だがローテクな作業の積み重ね」（同氏）だ。



25,600枚 × 衣類の種類
(75%)



256,000枚
×
衣類の種類
(95%)

学習データ

深層学習を利用して衣類を認識する。大量の教師データ画像が必要なため、衣類の撮影をして読み込ませるという作業を繰り返しているという

(日経ものづくり 吉田勝)

[日経ものづくり2018年1月号の記事を再構成]

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は、日本経済新聞社またはその情報提供者に帰属します。また、本サービスに掲載の記事・写真等の無断複製・転載を禁じます。

NIKKEI No reproduction without permission.