TROY TECHNICAL

ドローン・ロボティクス
ウィークリーレポート

2026年10月24日-10月30日 | Issue 2026-W43

安全な自律、作業原価、フリート運用、規制アクセス

13	10
分析対象	重点テーマ

発行 2026-10-30 | 日本語版 | 承認済み固定表紙



ドローン・ロボティクス:個別発表から認定証拠へ境界が移動

日本語記事13件を棚卸しし、意思決定に重要なテーマを選定した。

シグナル 01 | 知覚・AI

人工皮膚システム|ロボット指への触覚実装、23ミリ秒の応答速度と性能

中国の南方科技大学(Southern University of Science and Technology)などの研究チームが、ロボット指向けの人工皮膚システムを開発した。10,000以上のセンシング要素を毎秒100回読み取り、感覚信号の処理を約23ミリ秒で完了させる。これにより、0.2ミリメートルの極細はんだ線のような脆弱な物体の把持や、皮膚への損傷を回避する「痛み信号」による制御が可能になる。

シグナル 02 | 機体・ロボット

ContactGlove3 Pro|村田製作所とMELTが開発したロボット訓練用グローブの性能と課題

村田製作所とMELT Interface Technologiesが共同開発したハンドトラッキンググローブ「ContactGlove3 Pro」が、CEATEC AWARD 2026で優秀賞を受賞した。電磁界(EMF)センシングと村田製作所の超小型・高感度3軸低周波アンテナにより、外部カメラなしで指の精密な動きを3次元的に測定できる。熟練者の動作データを収集しロボットに学習させることで、複雑な操作タスクの自動化への貢献が期待される。

シグナル 03 | 作業実行

柑橘類収穫ロボット|V字ガイドによる茎の自動中心合わせと切断精度の向上

カリフォルニア州立大学フレズノ校の研究チームが、シンプルなV字型ガイドとアームの連動動作により、柑橘類の茎を精密に切断するロボットシステムを開発しました。実証実験では100個のナベルオレンジすべてを損傷なく収穫し、92%が市場基準である残茎長10mm未満を達成しています。高価な電動アライメントステージを排除し、ハードウェアの簡素化と高速化を同時に実現したことで、生鮮市場向け高品質フルーツの自動収穫への道を開きました。

シグナル 04 | フリート運用

収穫ロボット|1枚の画像から新標的を学習するOne-Shot検出の性能と課題

1枚の画像内でターゲットとなる果実を1回クリックするだけで、未知の作物を認識・収穫できるOne-Shot物体検出手法が開発されました。実環境でのテストにおいて、事前学習なしでYOLO11nなどの完全教師ありモデルを上回る精度(mAP 57.78)を達成しています。これにより、数千枚の画像収集とアノテーションという従来の再学習コストを排除し、異なる農園や作物への迅速な適応が可能になります。

編集判断

今週の経営判断は 安全な自律、作業原価、フリート運用、規制アクセス に集中する。自社条件で関連証拠を再現できる場合だけ次へ進む。

経営の3アクション

1. 事業会社: 人型、ドローン、ロボタクシーを成功率・介入・安全・原価で比較する.
2. 供給企業: センサー、駆動、計算、保守を実運用条件の証拠で示す.
3. 経営層: 介入、安全、稼働率、責任、規制、台数、原価.

証拠の読み方

FACTは収集記事に書かれた内容、事業への読みとACTIONは編集判断、UNKNOWNは記事だけでは確定しない項目を示す。リンク先があることだけで、全主張が独立検証済みとは扱わない。

条件と一緒に読む主要数値・証拠5件

92%
A12

数値の条件
カリフォルニア州立大学フレズノ校の研究チームが、シンプルなV字型ガイドとアームの連動動作により、柑橘類の茎を精密に切断するロボットシステムを開発しました。実証実験では100個のナベルオレンジすべてを損傷なく収穫し、92%が市場基準である残茎長10mm未満を達成しています。高価な電動アライメントステージを排除し、ハードウェアの簡素化と高速化を同時に実現したことで、生鮮市場向け高品質フルーツの自動収穫への道を開きました。

100%
A08

数値の条件
中国の研究チームが、人間の収穫動作を模倣して唐辛子を損傷なく収穫できるロボットエンドエフェクタを開発しました。ソフトシリコン製の指と牽引・屈曲メカニズムを組み合わせることで、実験では2種類のサイズの唐辛子を成功率100%で収穫し、所要時間は3.5秒から4秒でした。これにより、労働コストが生産コストの60%以上を占める唐辛子収穫の自動化に向けた課題解決が期待されます。

10時間
A05

数値の条件
Reach Powerが、電波による無線送電(ワイヤレス・パワー・ビーミング)を用いて、ドローンの10時間連続自律飛行に成功した。外部の追跡センサーやGPS、手動制御を一切排除し、機体側が自律的にエネルギー管理を行い給電位置へ帰還するシステムを構築している。これにより、従来のバッテリー駆動時間の限界を大幅に突破し、持続的な監視・偵察任務の現実味が帯びた。

24時間
A10

数値の条件
鹿島建設がダム基礎処理工のボーリングおよびグラウチング作業を自動化し、24時間連続施工を可能にする技術を開発した。秋田県の成瀬ダムでの実証により、日当たり施工量を50%向上させ、1サイクルあたりの作業人員を最大70%削減することに成功した。これにより、労働時間規制への対応と、狭隘空間における技能者の負担軽減、および施工効率の劇的な改善が実現する。

P05
A04

数値の条件
香港科技大学(HKUST)の研究チームが、全腕に触覚センシング機能を備えた統合センサーモーター・ロボットアーム「EmArm」を開発した。ソフト光学触覚スキンを骨格に統合し、0.085ミリメートルの空間分解能と18.2ミリメートルの二点識別閾値を実現している。これにより、ロボットが「くすぐり」や「軽いタップ」などの触覚相互作用を区別し、リアルタイムで適応的に動作することが可能になる。

数値の読み方
数値は収集記事が示した条件と一緒に掲載する。試験法、寸法、温度、商用段階が異なる値を、条件補正なしで比較しない。

バリューチェーンはどこで動いたか

各段階に主テーマと補助テーマを接続する。矢印は装飾ではなく、次工程へ渡す証拠を示す。

1

知覚・AI

P01/P06

中国の南方科技大学(Southern University of Science and Technology)などの研究チームが、ロボット指向けの人工皮膚システムを開発した。

2

機体・ロボット

P02/P07

村田製作所とMELT Interface Technologiesが共同開発したハンドトラッキンググローブ「ContactGlove3 Pro」が、CEATEC AWARD 2026で優秀賞を受賞した。

3

作業実行

P03/P08

カリフォルニア州立大学フレズノ校の研究チームが、シンプルなV字型ガイドとアームの連動動作により、柑橘類の茎を精密に切断するロボットシステムを開発しました。

4

フリート運用

P04/P09

1枚の画像内でターゲットとなる果実を1回クリックするだけで、未知の作物を認識・収穫できるOne-Shot物体検出手法が開発されました。実環境でのテストにおいて、事前学習なしでYOLO11nなどの完全教師ありモデルを上回る精度(mAP 57.

5

規制・保守

P05/P10

香港科技大学(HKUST)の研究チームが、全腕に触覚センシング機能を備えた統合センサーモーター・ロボットアーム「EmArm」を開発した。ソフト光学触覚スキンを骨格に統合し、0.085ミリメートルの空間分解能と18.

各受渡しで必要な証拠

知覚・AI → 機体・ロボット	試験条件、受入基準、故障データ、担当、判断日を渡し、再確認する: 介入、安全、稼働率、責任、規制、台数、原価.
機体・ロボット → 作業実行	試験条件、受入基準、故障データ、担当、判断日を渡し、再確認する: 介入、安全、稼働率、責任、規制、台数、原価.
作業実行 → フリート運用	試験条件、受入基準、故障データ、担当、判断日を渡し、再確認する: 介入、安全、稼働率、責任、規制、台数、原価.
フリート運用 → 規制・保守	試験条件、受入基準、故障データ、担当、判断日を渡し、再確認する: 介入、安全、稼働率、責任、規制、台数、原価.

共通管理点

担当者が関連証拠を再現し、次を記録するまで商用判断へ進めない: 介入、安全、稼働率、責任、規制、台数、原価.

プライオリティマップ:実装成熟度と次の判断場所



P01	人工皮膚システム|ロボット指への触覚実装、23ミリ秒の応答速度と性能 システム・導入 | 根拠: システム
P02	ContactGlove3 Pro|村田製作所とMELTが開発したロボット訓練用グローブの性能と課題 技術・工程 | 根拠: 統合・事業語なし
P03	柑橘類収穫ロボット|V字ガイドによる茎の自動中心合わせと切断精度の向上 事業・制度・供給 | 根拠: 基準
P04	収穫ロボット|1枚の画像から新標的を学習するOne-Shot検出の性能と課題 技術・工程 | 根拠: 統合・事業語なし
P05	EmArmとは|香港科技大学が開発した人間と同等の触覚を持つロボットアームの性能 システム・導入 | 根拠: 統合
P06	唐辛子収穫ロボット|人間を模した把持・牽引・屈曲機構による損傷ゼロの性能 技術・工程 | 根拠: 統合・事業語なし
P07	Reach Power|無線給電によるドローン10時間自律飛行の性能と実現手法 システム・導入 | 根拠: 自律飛行
P08	鹿島建設|ダム基礎処理工の自動化技術、24時間連続施工による施工量と人員削減の効果 事業・制度・供給 | 根拠: 規制
P09	SAE J3016|自動運転レベルの国際標準改定、韓国主導による定義の明確化 事業・制度・供給 | 根拠: SAE
P10	MITのバイオハイブリッドロボット|生体筋肉細胞による推進力と制御性能 技術・工程 | 根拠: 統合・事業語なし

再現可能な配置ルール
横軸は研究・試作・共同評価・製品採用・量産の5段階。縦の帯は次の判断場所を技術・工程、システム・導入、事業・制度・供給に分ける。まず記事見出しの根拠語を使い、見出しで判断できない場合だけ概要を参照する。上下は影響の大小を意味しない。円径は編集スコアを示す。

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P01 人工皮膚システム|ロボット指への触覚実装、23ミリ秒の応答速度と性能

A03 | 知覚・AI | 試作

日付未収録

FACT

中国の南方科技大学(Southern University of Science and Technology)などの研究チームが、ロボット指向けの人工皮膚システムを開発した。10,000以上のセンシング要素を毎秒100回読み取り、感覚信号の処理を約23ミリ秒で完了させる。これにより、0.2ミリメートルの極細はんだ線のような脆弱な物体の把持や、皮膚への損傷を回避する「痛み信号」による制御が可能になる。

なぜ重要か

判断上の焦点は「安全な自律、作業原価、フリート運用、規制アクセス」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、センサー、駆動、計算、保守を実運用条件の証拠で示す。

ACTION

30日以内に、人型、ドローン、ロボタクシーを成功率・介入・安全・原価で比較する。結果と担当者をP01の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 介入、安全、稼働率、責任、規制、台数、原価。

編集スコア 19/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: システム・導入

P02 ContactGlove3 Pro|村田製作所とMELTが開発したロボット訓練用グローブの性能と課題

A09 | 機体・ロボット | 試作

日付未収録

FACT

村田製作所とMELT Interface Technologiesが共同開発したハンドトラッキンググローブ「ContactGlove3 Pro」が、CEATEC AWARD 2026で優秀賞を受賞した。電磁界(EMF)センシングと村田製作所の超小型・高感度3軸低周波アンテナにより、外部カメラなしで指の精密な動きを3次元的に測定できる。熟練者の動作データを収集しロボットに学習させることで、複雑な操作タスクの自動化への貢献が期待される。

なぜ重要か

判断上の焦点は「安全な自律、作業原価、フリート運用、規制アクセス」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、センサー、駆動、計算、保守を実運用条件の証拠で示す。

ACTION

30日以内に、人型、ドローン、ロボタクシーを成功率・介入・安全・原価で比較する。結果と担当者をP02の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 介入、安全、稼働率、責任、規制、台数、原価。

編集スコア 18/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: 技術・工程

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P03 柑橘類収穫ロボット|V字ガイドによる茎の自動中心合わせと切断精度の向上

A12 | 作業実行 | 共同評価

日付未収録

FACT

カリフォルニア州立大学フレズノ校の研究チームが、シンプルなV字型ガイドとアームの連動動作により、柑橘類の茎を精密に切断するロボットシステムを開発しました。実証実験では100個のナベルオレンジすべてを損傷なく収穫し、92%が市場基準である残茎長10mm未満を達成しています。高価な電動アライメントステージを排除し、ハードウェアの簡素化と高速化を同時に実現したことで、生鮮市場向け高品質フルーツの自動収穫への道を開きました。

なぜ重要か

判断上の焦点は「安全な自律、作業原価、フリート運用、規制アクセス」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、センサー、駆動、計算、保守を実運用条件の証拠で示す。

ACTION

30日以内に、人型、ドローン、ロボタクシーを成功率・介入・安全・原価で比較する。結果と担当者をP03の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 介入、安全、稼働率、責任、規制、台数、原価。

編集スコア 18/25 | 成熟度 3/5 | 判断場所: 事業・制度・供給

P04 収穫ロボット|1枚の画像から新標的を学習するOne-Shot検出の性能と課題

A11 | フリート運用 | 試作

日付未収録

FACT

1枚の画像内でターゲットとなる果実を1回クリックするだけで、未知の作物を認識・収穫できるOne-Shot物体検出手法が開発されました。実環境でのテストにおいて、事前学習なしでYOLO11nなどの完全教師ありモデルを上回る精度(mAP 57.78)を達成しています。これにより、数千枚の画像収集とアノテーションという従来の再学習コストを排除し、異なる農園や作物への迅速な適応が可能になります。

なぜ重要か

判断上の焦点は「安全な自律、作業原価、フリート運用、規制アクセス」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、センサー、駆動、計算、保守を実運用条件の証拠で示す。

ACTION

30日以内に、人型、ドローン、ロボタクシーを成功率・介入・安全・原価で比較する。結果と担当者をP04の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 介入、安全、稼働率、責任、規制、台数、原価。

編集スコア 18/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: 技術・工程

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P05 EmArmとは|香港科技大学が開発した人間と同等の触覚を持つロボットアームの性能

A04 | 規制・保守 | 試作

日付未収録

FACT

香港科技大学(HKUST)の研究チームが、全腕に触覚センシング機能を備えた統合センサーモーター・ロボットアーム「EmArm」を開発した。ソフト光学触覚スキンを骨格に統合し、0.085ミリメートルの空間分解能と18.2ミリメートルの二点識別閾値を実現している。これにより、ロボットが「くすぐり」や「軽いタップ」などの触覚相互作用を区別し、リアルタイムで適応的に動作することが可能になる。

なぜ重要か

判断上の焦点は「安全な自律、作業原価、フリート運用、規制アクセス」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、センサー、駆動、計算、保守を実運用条件の証拠で示す。

ACTION

30日以内に、人型、ドローン、ロボタクシーを成功率・介入・安全・原価で比較する。結果と担当者をP05の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 介入、安全、稼働率、責任、規制、台数、原価。

編集スコア 18/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: システム・導入

P06 唐辛子収穫ロボット|人間を模した把持・牽引・屈曲機構による損傷ゼロの性能

A08 | 知覚・AI | 試作

日付未収録

FACT

中国の研究チームが、人間の収穫動作を模倣して唐辛子を損傷なく収穫できるロボットエンドエフェクタを開発しました。ソフトシリコン製の指と牽引・屈曲メカニズムを組み合わせることで、実験では2種類のサイズの唐辛子を成功率100%で収穫し、所要時間は3.5秒から4秒でした。これにより、労働コストが生産コストの60%以上を占める唐辛子収穫の自動化に向けた課題解決が期待されます。

なぜ重要か

判断上の焦点は「安全な自律、作業原価、フリート運用、規制アクセス」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、センサー、駆動、計算、保守を実運用条件の証拠で示す。

ACTION

30日以内に、人型、ドローン、ロボタクシーを成功率・介入・安全・原価で比較する。結果と担当者をP06の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 介入、安全、稼働率、責任、規制、台数、原価。

編集スコア 18/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: 技術・工程

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P07 Reach Power|無線給電によるドローン10時間自律飛行の性能と実現手法

A05 | 機体・ロボット | 研究

日付未収録

FACT

Reach Powerが、電波による無線送電(ワイヤレス・パワー・ビーミング)を用いて、ドローンの10時間連続自律飛行に成功した。外部の追跡センサーやGPS、手動制御を一切排除し、機体側が自律的にエネルギー管理を行い給電位置へ帰還するシステムを構築している。これにより、従来のバッテリー駆動時間の限界を大幅に突破し、持続的な監視・偵察任務の現実味が帯びた。

なぜ重要か

判断上の焦点は「安全な自律、作業原価、フリート運用、規制アクセス」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、センサー、駆動、計算、保守を実運用条件の証拠で示す。

ACTION

30日以内に、人型、ドローン、ロボタクシーを成功率・介入・安全・原価で比較する。結果と担当者をP07の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 介入、安全、稼働率、責任、規制、台数、原価。

編集スコア 18/25 | 成熟度 1/5 | 判断場所: システム・導入

P08 鹿島建設|ダム基礎処理工の自動化技術、24時間連続施工による施工量と人員削減の効果

A10 | 作業実行 | 共同評価

日付未収録

FACT

鹿島建設がダム基礎処理工のボーリングおよびグラウチング作業を自動化し、24時間連続施工を可能にする技術を開発した。秋田県の成瀬ダムでの実証により、日当たり施工量を50%向上させ、1サイクルあたりの作業人員を最大70%削減することに成功した。これにより、労働時間規制への対応と、狭隘空間における技能者の負担軽減、および施工効率の劇的な改善が実現する。

なぜ重要か

判断上の焦点は「安全な自律、作業原価、フリート運用、規制アクセス」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み

事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、センサー、駆動、計算、保守を実運用条件の証拠で示す。

ACTION

30日以内に、人型、ドローン、ロボタクシーを成功率・介入・安全・原価で比較する。結果と担当者をP08の評価票へ記録する。

UNKNOWN

記事だけでは確定しない項目: 介入、安全、稼働率、責任、規制、台数、原価。

編集スコア 18/25 | 成熟度 3/5 | 判断場所: 事業・制度・供給

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P09 SAE J3016|自動運転レベルの国際標準改定、韓国主導による定義の明確化

A13 | フリート運用 | 研究

日付未収録

FACT
韓国の科学技術情報通信部と韓国電子通信研究院(ETRI)が、自動運転レベルの国際標準である「SAE J3016」の改定を主導した。今回の改定では、各自動運転段階におけるドライバーと車両それぞれの役割分担がより明確に定義されている。これにより、運転支援機能と完全自動運転の混同といった誤解を防ぎ、世界的な安全システムの設計基準が更新される。

なぜ重要か
判断上の焦点は「安全な自律、作業原価、フリート運用、規制アクセス」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み
事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、センサー、駆動、計算、保守を実運用条件の証拠で示す。

ACTION
30日以内に、人型、ドローン、ロボタクシーを成功率・介入・安全・原価で比較する。結果と担当者をP09の評価票へ記録する。

UNKNOWN
記事だけでは確定しない項目: 介入、安全、稼働率、責任、規制、台数、原価。

編集スコア 18/25 | 成熟度 1/5 | 判断場所: 事業・制度・供給

P10 MITのバイオハイブリッドロボット|生体筋肉細胞による推進力と制御性能

A06 | 規制・保守 | 試作

日付未収録

FACT
MITの研究チームが、生きた筋肉細胞を動力源とする紙のように薄いソフトロボットを開発しました。光に反応するよう遺伝子操作された筋肉細胞を薄いゲルフィルム上に配置し、光照射による収縮でフィンを動かし水中を泳行させます。従来のバイオハイブリッドロボットで課題だった組織の嵩高さを解消し、効率的な小型化を実現した点に大きな意義があります。

なぜ重要か
判断上の焦点は「安全な自律、作業原価、フリート運用、規制アクセス」である。見出しだけで採用せず、用途と運用条件で再現できるかを確認する。

事業への読み
事業会社は現在の認定・調達・製品ロードマップへの影響を比較する。材料・装置・技術企業は、センサー、駆動、計算、保守を実運用条件の証拠で示す。

ACTION
30日以内に、人型、ドローン、ロボタクシーを成功率・介入・安全・原価で比較する。結果と担当者をP10の評価票へ記録する。

UNKNOWN
記事だけでは確定しない項目: 介入、安全、稼働率、責任、規制、台数、原価。

編集スコア 18/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: 技術・工程

関係者別プレイブックと0-5年ロードマップ

関係者	NOW | 0-30日	NEXT | 1-12か月	LATER | 1-5年
事業会社	人型、ドローン、ロボタクシーを成功率・介入・安全・原価で比較する	量産相当条件で受入基準と停止基準を明示して評価する。	技術・供給者の変更を吸収できるポートフォリオと設計へ移る。
材料・装置・技術企業	センサー、駆動、計算、保守を実運用条件の証拠で示す	顧客と信頼性・工程窓・故障解析の共通データを作る。	界面、履歴、ライフサイクル支援、回収サービスを標準化する。
商社・投資・法務	Map 介入、安全、稼働率、責任、規制、台数、原価.	能力、品質、変更通知、責任、代替、撤退を契約へ入れる。	地域・技術・顧客の集中リスクを分散する。

ロードマップ

NOW | 0-30日
証拠台帳
担当: Strategy + quality
成果物: claim, source, condition, owner

NOW | 0-30日
リスク選別
担当: Procurement + legal
成果物: unknowns, alternatives, stop

NEXT | 1-12か月
共同認定
担当: R&D + supplier
成果物: 工程窓・故障データ

NEXT | 1-12か月
商用ゲート
担当: Business + finance
成果物: 単位採算・供給能力

LATER | 1-5年
プラットフォーム戦略
担当: 経営
成果物: ポートフォリオ・界面ロードマップ

LATER | 1-5年
サービス層
担当: Operations + channel
成果物: 監視・保守・回復

Go / No-Goゲート

ゲート	担当	必要な証拠	中止条件
G1 証拠	品質	出典・試験条件・再現性	追跡可能な証拠なし
G2 統合	研究開発	界面・工程窓・故障解析	システム条件を満たさない
G3 商用	事業	能力・総原価・契約・代替	採算または供給が成立しない
G4 運用	運用	監視・保守・変更通知・撤退	責任ある運用計画なし

分析対象記事 | 01-07件目

全記事の正式タイトルと元記事URLを省略せず表示する。URLは折返しても全文を保持し、クリックできる。

ID	記事タイトル(全文)	元記事URL(全文・クリック可能)
A01	BeetleBotとは|KAISTが開発した人工筋肉搭載ロボットの性能と制御課題	https://newatlas.com/robotics/beetlebot-robotic-beetle/
A02	eLuminatorとは|触覚を光で可視化するNUS開発の電子皮膚、性能と仕組み	https://newatlas.com/robotics/eluminator-electronic-skin-displays-touch-as-light/
A03	人工皮膚システム|ロボット指への触覚実装、23ミリ秒の応答速度と性能	https://www.electronicsforu.com/news/artificial-skin-gives-robotic-fingers-a-sense-of-touch
A04	EmArmとは|香港科技大学が開発した人間と同等の触覚を持つロボットアームの性能	https://ana.ir/en/news/11291/chinese-scientists-develop-a-robotic-arm-with-human-like-tactile-sensing
A05	Reach Power|無線給電によるドローン10時間自律飛行の性能と実現手法	https://drone.jp/news/20261030150149130275.html
A06	MITのバイオハイブリッドロボット|生体筋肉細胞による推進力と制御性能	https://www.techexplorist.com/mit-paper-thin-robot-swims-power-living-cells/105888/
A07	クリンテ(羽星)型ロボット|ノースカロライナ州立大が開発した3次元移動の実現手法	https://newatlas.com/robotics/feather-star-underwater-robot/

分析対象記事 | 08-13件目

全記事の正式タイトルと元記事URLを省略せず表示する。URLは折返しても全文を保持し、クリックできる。

ID	記事タイトル(全文)	元記事URL(全文・クリック可能)
A08	唐辛子収穫ロボット|人間を模した把持・牽引・屈曲機構による損傷ゼロの性能	https://bioengineer.org/robot-hand-mimics-human-fingers-to-pick-chili-peppers-without-damage/
A09	ContactGlove3 Pro|村田製作所とMELTが開発したロボット訓練用グローブの性能と課題	https://jp.ubergizmo.com/2026/10/25/27185/
A10	鹿島建設|ダム基礎処理工の自動化技術、24時間連続施工による施工量と人員削減の効果	https://built.itmedia.co.jp/bt/articles/2610/28/news072.html
A11	収穫ロボット|1枚の画像から新標的を学習するOne-Shot検出の性能と課題	https://bioengineer.org/one-click-picks-the-fruit-robot-harvesting-learns-new-targets-from-a-single-image/
A12	柑橘類収穫ロボット|V字ガイドによる茎の自動中心合わせと切断精度の向上	https://bioengineer.org/robot-passively-centers-citrus-stems-for-precise-cuts-with-simpler-hardware/
A13	SAE J3016|自動運転レベルの国際標準改定、韓国主導による定義の明確化	https://www.mt.co.kr/index.php/en/tech/2026/10/29/2026102909515047023

ドローン・ロボティクス 採用記事全文集

出力日: 2026-11-01

採用記事数: 13 件

収録記事一覧

#01 BeetleBotとは｜KAISTが開発した人工筋肉搭載ロボットの性能と制御課題
#02 eLuminatorとは｜触覚を光で可視化するNUS開発の電子皮膚、性能と仕組み
#03 人工皮膚システム｜ロボット指への触覚実装、23ミリ秒の応答速度と性能
#04 EmArmとは｜香港科技大学が開発した人間と同等の触覚を持つロボットアームの性能
#05 Reach Power｜無線給電によるドローン10時間自律飛行の性能と実現手法
#06 MITのバイオハイブリッドロボット｜生体筋肉細胞による推進力と制御性能
#07 クリンテ（羽星）型ロボット｜ノースカロライナ州立大が開発した3次元移動の実現手法
#08 唐辛子収穫ロボット｜人間を模した把持・牽引・屈曲機構による損傷ゼロの性能
#09 ContactGlove3 Pro｜村田製作所とMELTが開発したロボット訓練用グローブの性能と課題
#10 鹿島建設｜ダム基礎処理工の自動化技術、24時間連続施工による施工量と人員削減の効果
#11 収穫ロボット｜1枚の画像から新標的を学習するOne-Shot検出の性能と課題
#12 柑橘類収穫ロボット｜V字ガイドによる茎の自動中心合わせと切断精度の向上
#13 SAE J3016｜自動運転レベルの国際標準改定、韓国主導による定義の明確化

#01 BeetleBotとは｜KAISTが開発した人工筋肉搭載ロボットの性能と制御課題

公開日 2026年10月25日　New Atlas　アメリカ



概要

韓国科学技術院（KAIST）の研究チームが、人工筋肉と双方向フィードバック機能を備えた昆虫型ロボット「BeetleBot」を開発した。液晶エラストマー（LCE）を用いた人工筋肉により、生物に近い自然な動作と物体把持を実現している。指先のセンサーによる直感的な操作とリアルタイムの視覚フィードバックを組み合わせることで、人間とロボットの高度な連携を可能にした。

詳細

主要成果

韓国科学技術院（KAIST）の研究チームは、人工筋肉を用いて生物のような自然な動きを実現した昆虫型ロボット「BeetleBot」を開発しました。このロボットは、指に装着したセンサーパッチを通じて人間が直感的に操作でき、カメラによる視覚情報と操作をリアルタイムで同期させる「双方向フィードバック」機能を備えている点が大きな特徴です。実験では、方向転換、対象物への接近、把持、および別の場所への運搬に成功しています。

技術・詳細

BeetleBotの設計は、コンゴ、カメルーン、ウガンダに生息する世界最大級の昆虫の一種である「Mecynorrhina torquata」をモデルとしており、その脚の筋肉配置と関節の動作原理が応用されています。

- **人工筋肉の材質と動作：** 3Dプリントされた液晶エラストマー（LCE）を採用。この素材は加熱されると最大45%収縮し、冷却されると元の形状に戻る特性を持っており、これにより筋肉のような自然な動きを実現しています。
- **加熱メカニズム：** LCE筋肉を収縮させるには110 °C (230 °F) への加熱が必要であり、筋肉に組み込まれたワイヤーに電流を流すことで熱を発生させています。
- **操作インターフェース：** 指に装着する柔軟なセンサーパッチを開発。指の曲げ伸ばしによる電気抵抗の変化を検知し、「前進」「左折」「右折」「物体把持」の4つのコマンドで制御します。
- **把持機構：** 昆虫の大顎（mandibles）に着想を得たグリッパーを搭載。脚と同様のLCE筋肉で動作し、圧力センサーによって把持圧を判定します。

背景・業界の文脈

ロボティクスにおいて、小型で機敏に動き、人間が進入できない狭い空間に潜り込める昆虫の特性は、宇宙探索、産業設備の点検、捜索救助活動などの分野で非常に有用であると考えられています。一部では実在の昆虫をサイボーグ化する研究も行われていますが、倫理的な懸念が伴うため、本研究のようにゼロから昆虫に似せたロボットを構築するアプローチが取られています。

今後の展望

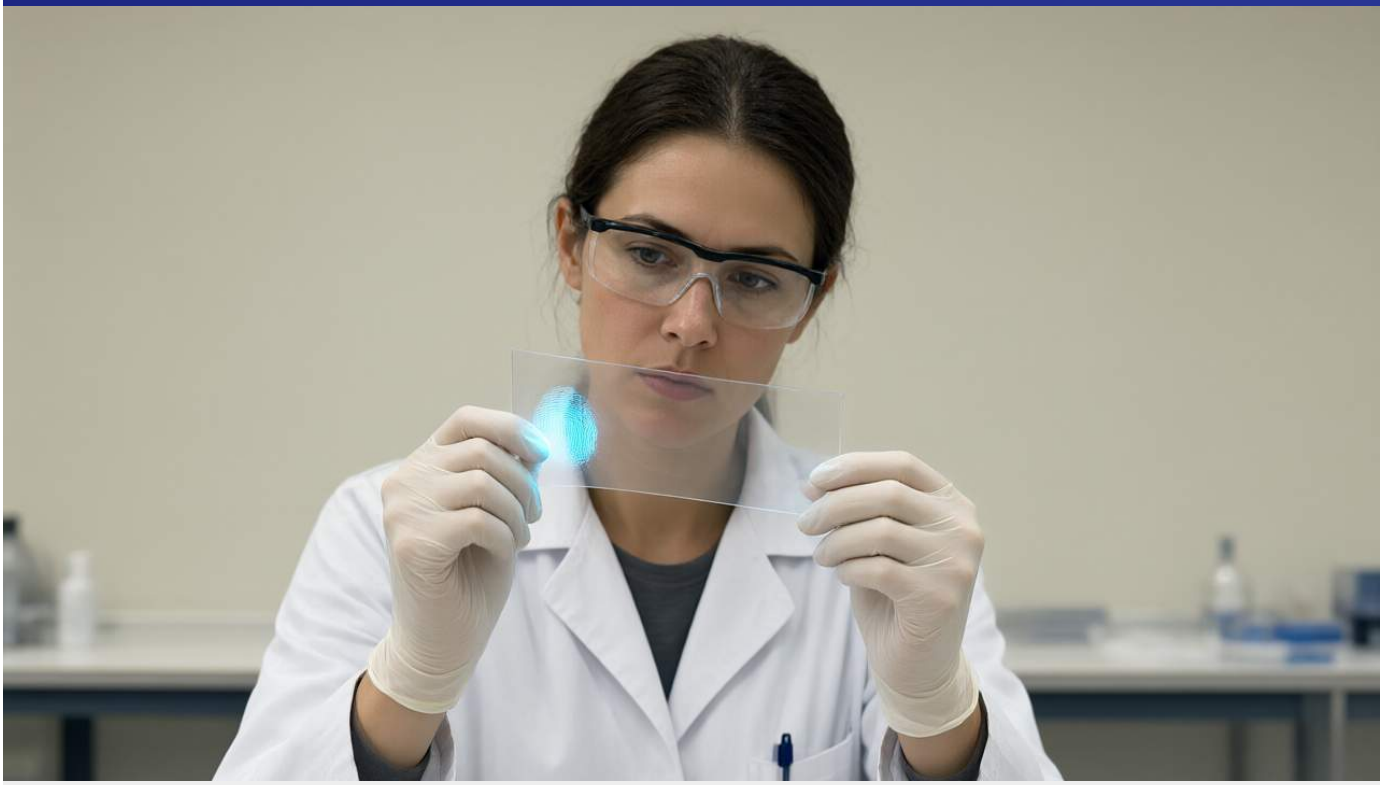
現在の最大の課題は、LCE筋肉を加熱するために多量のエネルギーを消費することであり、エネルギー効率の改善が急務となっています。また、研究チームは応答速度の向上も目指しています。将来的には、あらゆる環境に適応できるよう、機体全体を完全にソフトボディ化（柔軟な構造にすること）したロボットへの発展を目指しています。

元記事: https://newatlas.com/robotics/beetlebot-robotic-beetle/

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#02 eLuminatorとは｜触覚を光で可視化するNUS開発の電子皮膚、性能と仕組み

公開日 2026年10月27日　New Atlas　シンガポール



概要

シンガポール国立大学（NUS）の研究チームが、触れた箇所と圧力を即座に光として表示する超薄型・柔軟な電子皮膚「eLuminator」を開発した。厚さわずか70マイクロメートルで847dpiという高解像度を実現し、指紋の隆起まで詳細に可視化できる。外部ディスプレイや複雑な信号処理を介さず、物理的な圧力を直接光に変換できるため、ロボットのセンシングや医療機器への応用が期待される。

詳細

主要成果

シンガポール国立大学（NUS）の研究チームは、圧力の検知、測定、および可視化を単一のデバイスで完結させた電子皮膚「eLuminator」を開発した。このデバイスの最大の特徴は、物理的な圧力を直接、可視光のパターンに変換できる点にある。これにより、外部のディスプレイや複雑な信号処理プロセスを必要とせず、接触した形状や圧力分布をほぼ瞬時に視覚的に確認することが可能となった。

性能面では、厚さわずか70マイクロメートルという極薄設計でありながら、847dpi（dots per inch）という極めて高い解像度を実現している。この解像度は、個々の指紋の隆起（リッジ）を詳細に描き出せるレベルに達している。

技術・詳細

eLuminatorは、主に以下の3層構造で構成されている。

- 上層：数千個の微細なドーム状構造を持つ圧力感応層
- 中層：銅ドープ硫化亜鉛粒子を含む発光層
- 下層：透明電極

動作原理は、デバイスに交流電圧を印加して電界を形成することから始まる。通常の状態では電界は弱く、発光粒子を光らせることはできない。しかし、指などで皮膚を押し付けると、上層の微細なドームが圧縮されて発光層との接触面積が増加し、電極間の距離が短縮される。これにより、圧力がかかった領域の電界が強まり、粒子が励起されて可視光が放出される。圧力が強いほど圧縮が進み、光はより明るくなるため、接触形状と圧力分布の両方を同時に可視化できる。

また、この圧縮に伴いデバイスの電気容量（キャパシタンス）が変化するため、読み出し電子機器に接続すれば、定量的な圧力測定を電子的に行うことも可能である。

背景・業界の文脈

従来の電子皮膚や触覚フィードバックシステムは、センサーアレイ、電気接続、信号処理回路、そして外部ディスプレイやハプティックデバイスといった多数の別個のコンポーネントを必要としていた。この構成はシステムを複雑にし、特に小型で柔軟な表面に実装する際に嵩張るという課題があった。

また、多くの設計は個別のセンシングポイントを格子状に配置する方式を採用していたため、圧力マップの精細さに限界があった。センサー密度を高めれば解像度は向上するが、配線の増加や信号干渉のリスクが高まり、さらに剛性のある部品が柔軟な表面への適合性を妨げる要因となっていた。

今後の展望

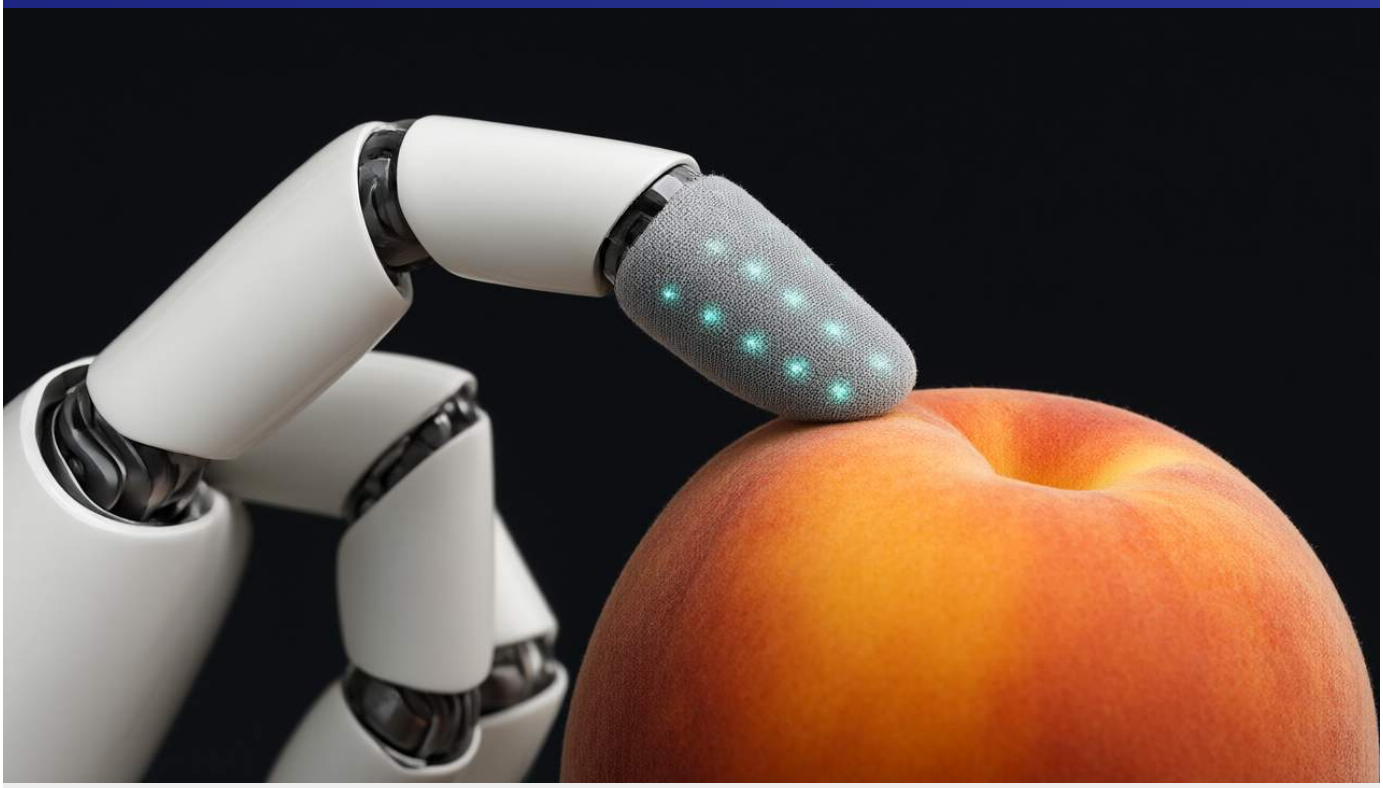
eLuminatorは、センシングと可視化の機能を単一の連続的な構造に統合することで、従来の複雑なシステムを簡素化した。この技術は、触覚情報の扱い方を根本的に変える可能性を秘めている。具体的な応用先としては、ロボットの高度なセンシング、手術器具の精度向上、およびウェアラブルヘルスケアデバイスへの搭載などが想定されている。

元記事: https://newatlas.com/robotics/eluminator-electronic-skin-displays-touch-as-light/

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#03 人工皮膚システム｜ロボット指への触覚実装、23ミリ秒の応答速度と性能

公開日 2026年10月28日　Electronics For You　中国



概要

中国の南方科技大学（Southern University of Science and Technology）などの研究チームが、ロボット指向けの人工皮膚システムを開発した。10,000以上のセンシング要素を毎秒100回読み取り、感覚信号の処理を約23ミリ秒で完了させる。これにより、0.2ミリメートルの極細はんだ線のような脆弱な物体の把持や、皮膚への損傷を回避する「痛み信号」による制御が可能になる。

詳細

主要成果

中国の南方科技大学および共同研究機関が、ロボット指に高度な触覚を付与する人工皮膚システムを開発した。このシステムを搭載したロボットアームは、非常に脆い鉛筆の芯を掴むことができ、また皮膚を貫通する前に針から遠ざかる動作が可能である。特筆すべきは、10,000以上のセンシング要素を毎秒100回という高頻度で読み取り、検知から解釈までの全プロセスを約23ミリ秒で完結させる高速応答性を実現した点である。

技術・詳細

従来の人工皮膚における共通の課題は、数千ものセンシングポイントを持つ場合に信号処理に遅延が生じ、迅速かつ正確な応答が困難な点であった。本研究では、柔軟な電極と、電荷を帯びた粒子を含むソフトゲルを組み合わせることでこの問題を解決している。圧力が変化するとゲルと電極の接点における電気的応答が変化し、これにより触覚信号を正確に測定する仕組みとなっている。

多数のセンシングポイントを同時に読み取るため、チームは各センサーバンドル内に異なる信号周波数を割り当てた。これにより、信号が同時に到達しても個別に分離して識別でき、周波数で「どの地点が」触れられたかを、信号強度で「どの程度の圧力か」を判別できる。また、隣接するセンサー間の干渉を避ける回路設計も導入されており、すべての生データを詳細に分析して送信する必要がない仕組みとなっている。

データの圧縮効率に関する検証では、データを268分の1に削減しても、10種類の日常的な物体カテゴリーを98.2%の精度で識別できることが確認された。

背景・業界の文脈

ロボットの指先における触覚の精度と速度は、精密な作業を行う上で不可欠な要素である。本システムを搭載したロボット指は、厚さわずか0.2ミリメートルの柔らかいはんだ線を扱うことに成功した。はんだ線の太さが変化した際にも、指の位置を調整して落下を防ぐ制御が行われている。さらに、物理的な損傷からハードウェアを保護するため、皮膚が損傷する恐れがある際にロボットに警告を発する人工的な「痛み信号」も設計に組み込まれている。

今後の展望

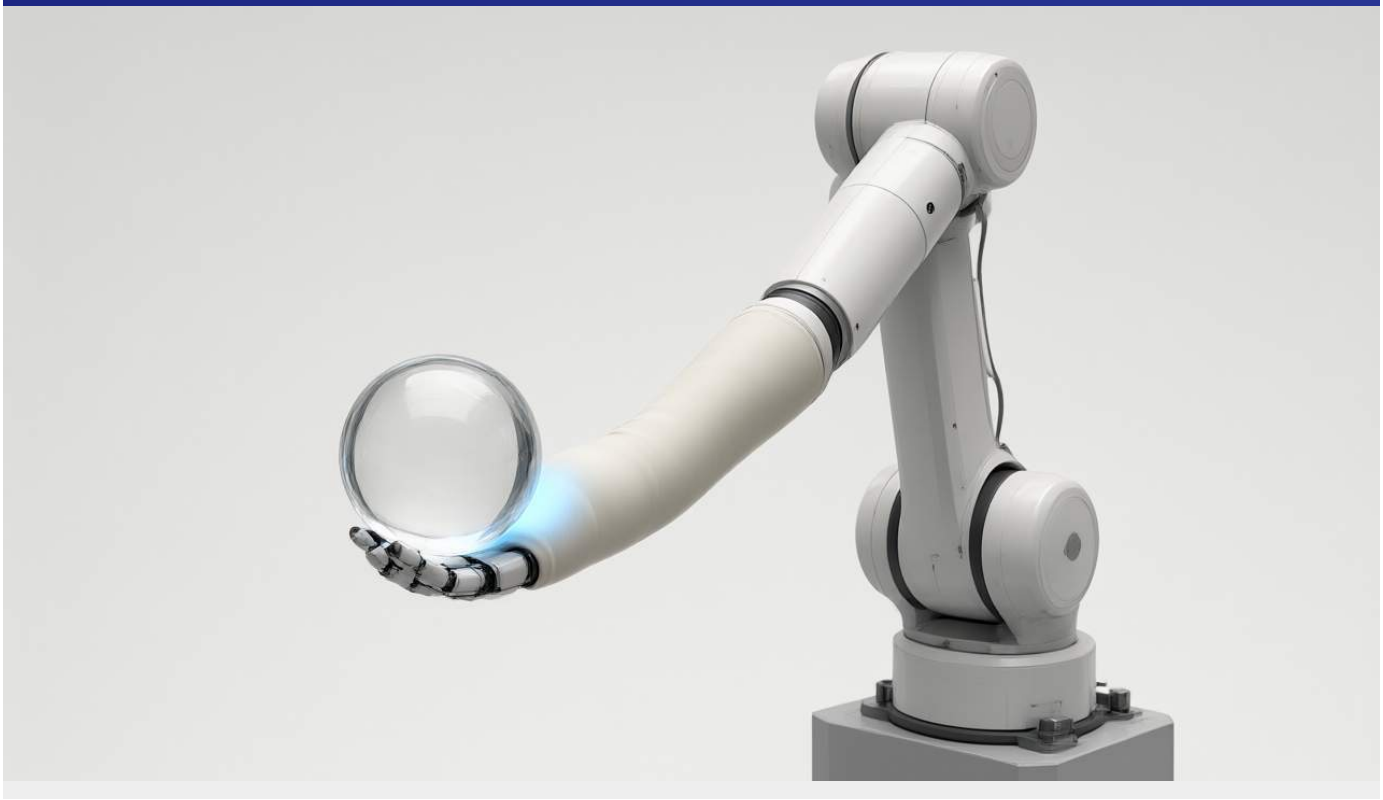
現在は触覚の検知こそ可能になったが、信号を処理する電子回路が大きなスペースを占有していることが課題となっている。今後の改善策として、これらの回路をカスタムメイドのチップに集積させることが挙げられている。これにより、触覚を検知する柔軟な被覆層のより近くに解釈回路を配置することができ、さらなる最適化が見込まれる。

元記事: https://www.electronicsforu.com/news/artificial-skin-gives-robotic-fingers-a-sense-of-touch

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#04 EmArmとは｜香港科技大学が開発した人間と同等の触覚を持つロボットアームの性能

公開日 2026年10月23日　ANA News Agency　中国



概要

香港科技大学（HKUST）の研究チームが、全腕に触覚センシング機能を備えた統合センサーモーター・ロボットアーム「EmArm」を開発した。ソフト光学触覚スキンを骨格に統合し、0.085ミリメートルの空間分解能と18.2ミリメートルの二点識別閾値を実現している。これにより、ロボットが「くすぐり」や「軽いタップ」などの触覚相互作用を区別し、リアルタイムで適応的に動作することが可能になる。

詳細

主要成果

香港科技大学（HKUST）の研究チームは、全腕にわたる触覚センシングと適応的な操作能力を備えた統合センサーモーター・ロボットアーム「EmArm」を開発した。このシステムは、上腕から前腕にかけて71,000平方ミリメートル以上のソフト光学触覚スキンで覆われており、人間のような触覚知覚を実現している。これにより、ロボットは「くすぐり」や「軽いタップ」といった異なる種類の触覚相互作用を区別し、リアルタイムで応答して障害物を回避することが可能となった。

技術・詳細

EmArmは、人間の「骨・筋肉・皮膚」の構造に着想を得て設計されており、剛性の高い機械的骨格に柔軟な光学触覚スキンを組み込むことで、重量物のハンドリング能力とソフトな触覚センシングを両立させている。内部に搭載されたサブミリメートルスケールのカメラが、アームに加わる力の分布を分析する仕組みだ。

性能面では、人間の指先の皮膚に匹敵する0.085ミリメートルの空間分解能を達成した。また、二点識別閾値（2つの接点を別々の点として認識できる最小距離）は18.2ミリメートルに達しており、人間の腕の皮膚の一般的な範囲である30〜50ミリメートルを上回る高精度な識別能力を持つ。

光学センシング方式を採用したことで、電子皮膚で課題となる複雑な配線が不要となり、電磁波、光、熱、湿度、音響などの環境干渉に対する耐性を備えている。実験では、5種類の環境干渉にさらされた状態でも最大97.9パーセントのセンシング精度を維持した。また、この触覚スキンの統合は重量負荷時の性能に悪影響を及ぼさず、従来のロボットアームと同等の位置決め繰り返し精度を達成している。

背景・業界の文脈

研究を主導したShen Yajing氏は、ロボットが知覚能力を獲得するためには、単に正確な信号を得るだけでなく、その信号をいかに迅速にデコードし、意味を理解して行動に結びつけるかが重要であると指摘している。そこでチームは、固有受容感覚（内部状態）を示す関節角データと、外受容感覚（外部刺激）を示す触覚情報をリアルタイムで統合する「知覚-行動ループ（perception-action loop）」というフレームワークを提案した。

このフレームワークにより、接触位置、接触面積、力、接触点数などの特徴を抽出して自律的な意思決定を行い、そのデータを直接モーションコントロールシステムにフィードバックさせる。これは、ロボット設計におけるトレンドが「外部接続型の知覚」から「本質的な知能」へ、また「視覚主導」から「マルチモーダル統合」へと移行していることを反映している。

今後の展望

研究チームは、EmArmの技術を脚や胴体などの他の部位に拡張できると考えている。これにより、家庭内サービス、産業環境、医療支援などの分野で、ヒューマノイドロボットがより安全で適応的な相互作用を行うことが可能になる。また、物理的な身体を持って現実世界を認識し、相互作用し、学習する「身体化AI（Embodied AI）」の進展にも寄与することが期待されている。

元記事: https://ana.ir/en/news/11291/chinese-scientists-develop-a-robotic-arm-with-human-like-tactile-sensing

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#05 Reach Power｜無線給電によるドローン10時間自律飛行の性能と実現手法

公開日 2026年10月30日　DRONE　アメリカ



概要

Reach Powerが、電波による無線送電（ワイヤレス・パワー・ビーミング）を用いて、ドローンの10時間連続自律飛行に成功した。外部の追跡センサーやGPS、手動制御を一切排除し、機体側が自律的にエネルギー管理を行い給電位置へ帰還するシステムを構築している。これにより、従来のバッテリー駆動時間の限界を大幅に突破し、持続的な監視・偵察任務の現実味が帯びた。

詳細

主要成果

Reach Power（以下、Reach）は、ワイヤレス・パワー・ビーミング技術を活用し、クアッドコプターによる10時間の自律飛行実証実験を完了した。この成果により、テスト構成におけるバッテリー単独の飛行時間である約90秒に対し、飛行持続時間を約400倍にまで延長させた。本実証は、2026年9月22日にバージニア工科大学先端コンピューティング研究所にて、オペレーショナル・エナジー・イノベーション（OE-I）の「2026 Energy Sentry」イベントの一環として実施され、米国防総省（ペンタゴン）の参加者にライブ配信された。

技術・詳細

今回の実証で特筆すべきは、GPSや外部の飛行追跡センサー、物理的な有線テザー、および手動制御を一切使用せず、完全自律的な運用を実現した点にある。システムは以下の技術的要素で構成されている。

- **自律的エネルギー管理：**機内プロセッサがリアルタイムで充電状態を監視し、満充電になると給電リンクを解除して範囲外へ移動する。また、あらかじめ設定された閾値に達すると、自律的に給電位置へ帰還し電力を要求する。
- **動的なRFビームステアリング：**送信機側は機械的な駆動を伴わず、ソフトウェア定義のエレクトロニクスによってエネルギービームを受信機へ向けて照射する。
- **エッジAIによるナビゲーション：**機上ビジュアルナビゲーションとエッジAI処理により、外部依存なしに任務を遂行し、送信機とのマシン・ツー・マシン（M2M）通信で給電サイクルを完結させる。

なお、使用された機体はModalAI社が米国で製造したシステムであり、米国防権限法（NDAA）に準拠した部品が採用されている。

背景・業界の文脈

小型無人航空機システム（sUAS）にとって、バッテリー寿命は自律運用の規模拡大における最大の障壁となっている。通常、バッテリー交換や再充電が必要になるまでの飛行時間は30〜40分程度に制限されており、継続的な情報収集・警戒監視・偵察（ISR）や通信中継などのミッションクリティカルな機能の遂行に制約があった。Reachの技術は、稼働中のプラットフォームに直接エネルギーを届けることで、充電インフラやバッテリー交換作業、およびそれを維持するための人員コストを削減することを目的としている。

今後の展望

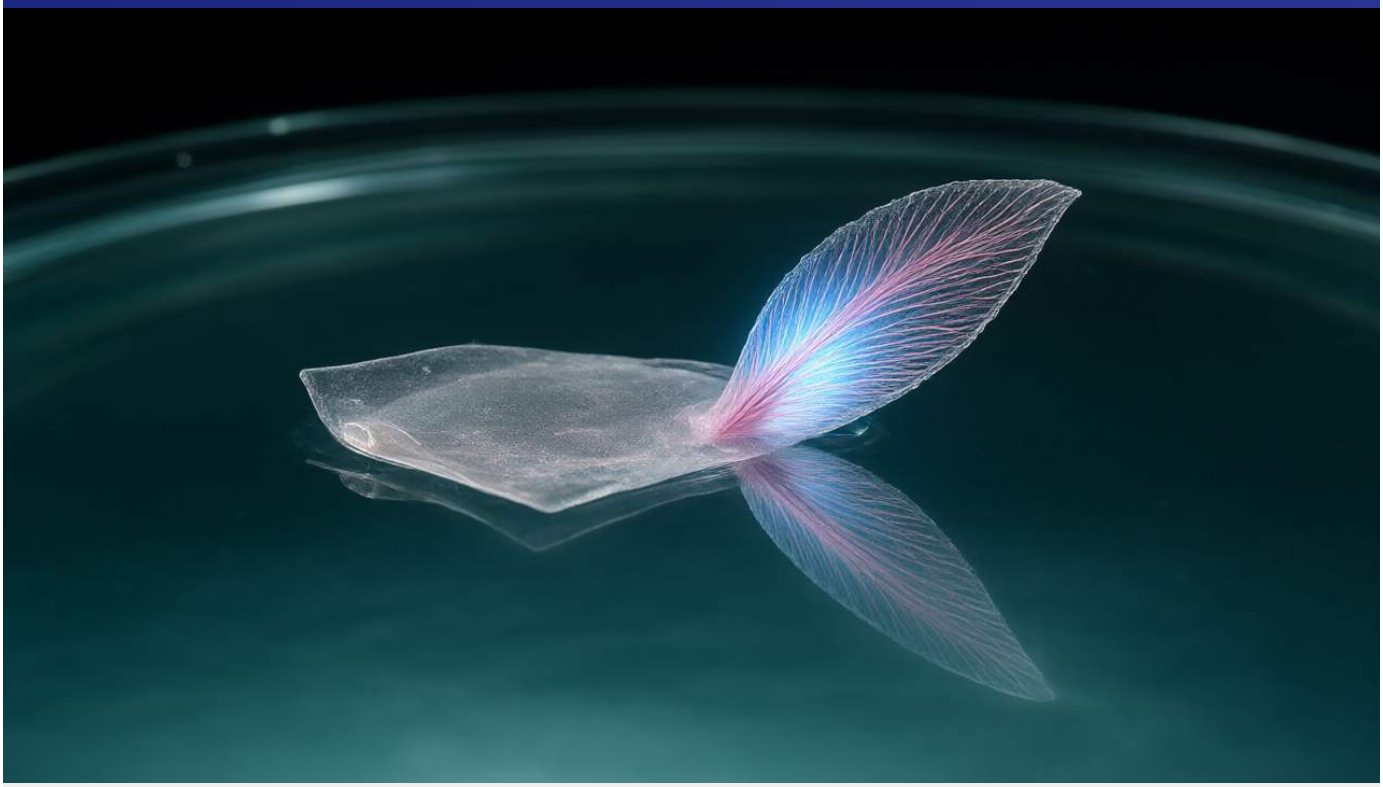
本プロジェクトは、米国防総省の作戦エネルギー能力向上基金（OECIF）を通じて資金提供を受けており、実戦配備に向けた開発が進められている。また、この無線給電技術は防衛分野にとどまらず、産業用ロボティクス、インフラ点検、公安など、バッテリー制約が生産性を制限している幅広い市場への適用が可能とされる。人の手を介さない長時間のデバイス動作を実現することで、自律化技術を普及させるための不可欠なインフラ基盤となることが期待されている。

元記事: https://drone.jp/news/20261030150149130275.html

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#06 MITのバイオハイブリッドロボット｜生体筋肉細胞による推進力と制御性能

公開日 2026年10月24日　Tech Explorist　アメリカ



概要

MITの研究チームが、生きた筋肉細胞を動力源とする紙のように薄いソフトロボットを開発しました。光に反応するよう遺伝子操作された筋肉細胞を薄いゲルフィルム上に配置し、光照射による収縮でフィンを動かし水中を泳行させます。従来のバイオハイブリッドロボットで課題だった組織の嵩高さを解消し、効率的な小型化を実現した点に大きな意義があります。

詳細

主要成果

MITのエンジニアチームは、単層の生きた筋肉組織を用いて水中を移動できる、薄型で柔軟な「バイオハイブリッド」ロボットを開発しました。このロボットは、バッテリーやモーターなどの機械的な駆動装置を一切使用せず、生体筋肉の収縮のみで推進力を得ます。研究チームは、この小型ロボットが基本的な水中迷路をナビゲートできることを実証しました。泳行速度は、1分間に自身の体長の約4倍に達し、これは海洋に生息する特定のサメの平均巡航速度に匹敵する性能であるとしています。

技術・詳細

ロボットの本体は、厚さ約0.5ミリメートルの柔軟なゲルフィルムで構成されており、2つのフィン状のセクションに分かれています。各フィンには、人間の髪の毛よりも遥かに薄い生きた筋肉細胞の層がコーティングされており、これらの細胞は光に反応するように遺伝子操作されています。研究者が特定のフィンに光を照射すると、細胞が収縮してフィンが羽ばたき、前進するための推進力が生まれます。どちらのフィンに、何回光を当てるかを制御することで、速度の調整や方向転換が可能です。

特に重要な技術的突破口となったのは、筋肉細胞を支持する「スキャフォールド（足場）」の設計です。チームは以下の最適化を行いました。

- **素材の変更：** 従来の超軟質素材から、組織工学で一般的に使用されるゼラチンメタクリレート（GelMA）に変更し、剛性を高めることで筋肉細胞がより強い力を出せるようサポートしました。
- **構造の最適化：** ゲルの表面に微細な溝を刻み、筋肉細胞の配向性を制御しました。特に曲線的な溝よりも、底面が四角い形状の溝の方が、細胞がより均一に整列し、強力な筋肉繊維を形成できることを発見しました。
- **トレーニング：** 完成したロボットに組み込む前に、繰り返しの光フラッシュによる刺激を与え、筋肉を「トレーニング」させることで出力を向上させました。

背景・業界の文脈

生体筋肉は、従来の機械的なアクチュエータと比較して、柔軟性、エネルギー効率、環境応答性、そして自己修復能力という優れた利点を持っています。しかし、従来のバイオハイブリッドロボットの多くは、数百万個の細胞を必要とする嵩高い3次元的な筋肉組織の塊に依存しており、製造プロセスが複雑で小型化が困難でした。また、Ritu Raman准教授らが昨年発表した虹彩に着想を得た人工筋肉システムでは、多方向への収縮を実現したものの、その移動距離は約100ミクロンと極めて小さく、ロボティクスの観点からは実用的ではありませんでした。

今後の展望

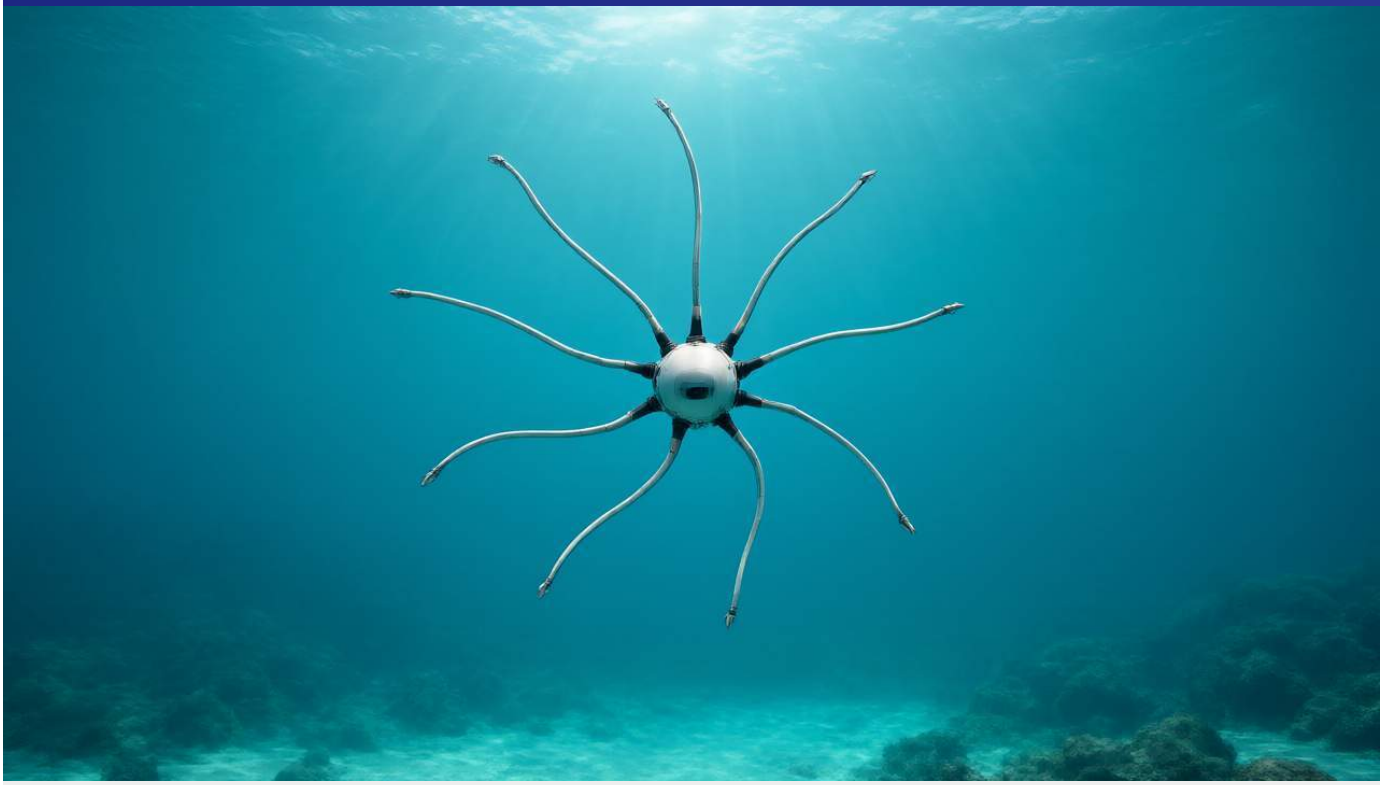
今回の成果は、極めて薄い筋肉層であっても、空気中より負荷の高い水中環境において有用な仕事を行うのに十分な力を生成できることを証明しました。これにより、より小型で安価、かつ効率的なバイオハイブリッドマシンの構築が可能になります。将来的には、従来の硬いロボットでは困難な、脆弱な生態系の調査や環境モニタリングなど、予測不能で繊細な環境での運用への応用が期待されています。研究チームは、今後の目標として、より高速な泳行を可能にするためのボディデザインの最適化を掲げています。

元記事: https://www.techexplorist.com/mit-paper-thin-robot-swims-power-living-cells/105888/

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#07 クリンテ（羽星）型ロボット｜ノースカロライナ州立大が開発した3次元移動の実現手法

公開日 2026年10月24日　New Atlas　アメリカ



概要

ノースカロライナ州立大学の研究チームが、クリンテ（feather star）の生物模倣に基づいた水中ロボットを開発しました。わずか2つのアクチュエータと弾性肢を用いることで、複雑な制御系なしに3次元的な機動性を実現しています。この「メカニカル・インテリジェンス」の導入により、水中探査における効率的な設計の可能性が示されました。

詳細

主要成果

ノースカロライナ州立大学の研究チームは、クリンテ（feather star）の形態を模倣し、極めて少ない駆動源で自由自在な3次元移動を可能にする水中ロボットを開発しました。最大の特徴は、通常であれば少なくとも6つのアクチュエータ（駆動部品）を必要とする複雑な動作を、わずか2つのアクチュエータと数本の弾性肢だけで実現した点にあります。

技術・詳細

本ロボットの革新性は、電子的な制御に頼るのではなく、物理的な構造自体に機能を持たせる「メカニカル・インテリジェンス（機械的知能）」を採用したことにあります。これにより、複雑なモーターや制御メカニズムを追加することなく、以下の3つの移動モードを切り替えて運用することが可能です。

- **ジェリーフィッシュ・モード：** 2つのアクチュエータを同時に作動させ、羽のような翼を下方へ弾くことで上昇します。翼はモノステーブル（単安定）構造であり、曲げた後に自然に元の形状に戻るため、その過程で下降します。この動作の速度を変えることで、水中遊泳やホバリングが可能です。
- **フィッシュ・モード：** 片方のアクチュエータのみを作動させ、非対称な動きを作り出すことで、魚が鰭や尾を使うように前進および後退します。
- **ローター・モード：** 2つのアクチュエータへの入力を交互に切り替えることで、ロボット自身の軸を中心に回転し、向きを容易に変更できます。

背景・業界の文脈

水中探査において、魚のように自然に動き、環境に溶け込むロボットの開発は重要な課題です。同研究チームは数年前にもマンタ（オニイトマキヒメジ）に触発された水中ロボットを設計しており、高速遊泳を実現していましたが、3次元的な機動性（上下移動、方向転換、その場での回転）に欠けるという大きな弱点がありました。多くの水中ロボットが同様の制限を抱えており、これを解決するためには通常、複雑な制御システムと多数のアクチュエータが必要となります。

今後の展望

研究チームは、この設計アプローチが水中探査の新たな可能性を切り拓くと考えています。具体的なアプリケーションとしては、カメラの搭載による観測や物体の運搬、あるいは他の水中ロボットと連携して動作させることなどが想定されています。電子部品を増やすのではなく、設計そのものをスマートにすることで高性能なマシンを構築できることを証明した事例となりました。

元記事: https://newatlas.com/robotics/feather-star-underwater-robot/

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#08 唐辛子収穫ロボット｜人間を模した把持・牽引・屈曲機構による損傷ゼロの性能

公開日 2026年10月30日　BIOENGINEER　中国



概要

中国の研究チームが、人間の収穫動作を模倣して唐辛子を損傷なく収穫できるロボットエンドエフェクタを開発しました。ソフトシリコン製の指と牽引・屈曲メカニズムを組み合わせることで、実験では2種類のサイズの唐辛子を成功率100%で収穫し、所要時間は3.5秒から4秒でした。これにより、労働コストが生産コストの60%以上を占める唐辛子収穫の自動化に向けた課題解決が期待されます。

詳細

主要成果

中国のエンジニアチームが、人間が唐辛子を収穫する動作を再現したロボットエンドエフェクタを開発しました。このデバイスは、果実をクランプし、茎に沿って引き、側面に折り曲げることで、茎の自然な折れ曲がり点（離層）で綺麗に切り離す仕組みを備えています。研究チームによる実験では、2種類のサイズの唐辛子を対象に成功率100%を達成し、小型の果実は3.5秒、大型の果実は4秒で収穫することに成功しました。

技術・詳細

本デバイスは、長さ185ミリメートル、幅80ミリメートルとコンパクトに設計されており、密集した果実群の中でも隣接する果実に触れずにアプローチ可能です。技術的な特徴は以下の通りです。

- **構造：**柔軟なシリコン製のクランプ指を両側に配置し、第3の面に牽引メカニズムと折り曲げメカニズムを搭載しています。
- **動作シーケンス：**視覚システムで目標を特定後、果実の下部を把持し、線形電気シリンダーでクランプします。その後、モーター駆動の回転ディスクを用いて、茎の軸方向に引きながら側面に折り曲げる動作を同時に行います。
- **ストレス分散：**シリコンパッドが果実の輪郭に合わせて受動的に変形するため、接触面積が拡大し、局所的な応力集中を軽減しています。

また、チームはマルチボディダイナミクスシミュレーションを用いて、茎内部で何が起きているかを解析しました。その結果、「牽引のみ」では大きな引張力が必要となり、「屈曲のみ」では大きなスイング角度が必要で周囲の果実を損なうリスクがあることが判明しました。これに対し、「クランプ・牽引・屈曲」を組み合わせた動作が最も効率的であることが証明されました。

背景・業界の文脈

唐辛子は世界的に価値の高い野菜作物であり、2024年の中国の生産量は約1731万トンと、世界全体の約38.6%を占めています。しかし、収穫作業の多くは依然として手作業に頼っており、労働コストが総生産コストの60%以上を占めるほか、作業者の指の負傷や、未熟果と成熟果の判別の難しさといった課題がありました。

従来のロボット設計では、トマト用クランプデバイス（1果実あたり約4.8秒）は刃による周囲への傷のリスクがあり、シリコン製2本指グリッパーは把持率は90%に達したものの、最終的な収穫率は80%未満に留まっていました。また、上方へ持ち上げるバイオミメティックグリッパーは5.2%の損失率を記録し、切断デバイスは成功率91.3〜93.3%（損傷率1.6%）を達成しましたが、切断箇所の精密な特定が必要であり、病原菌を伝播させるリスクがありました。

今後の展望

本研究では、人間の収穫者が果実の下半分を持ち、適度なクランプ力を加えながら、茎の方向に優しく引きつつ横に曲げるという動作を「保持・牽引・屈曲」の3段階に分解し、キネマティックな設計図として採用しました。現在はクランプ力をプリセット値で制御していますが、指先に触覚センサアレイを配置するスペースを確保しており、今後の制御ループへの統合によるさらなる最適化の可能性があります。

元記事: https://bioengineer.org/robot-hand-mimics-human-fingers-to-pick-chili-peppers-without-damage/

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#09 ContactGlove3 Pro｜村田製作所とMELTが開発したロボット訓練用グローブの性能と課題

公開日 2026年10月25日　Ubergizmo JAPAN　日本



概要

村田製作所とMELT Interface Technologiesが共同開発したハンドトラッキンググローブ「ContactGlove3 Pro」が、CEATEC AWARD 2026で優秀賞を受賞した。電磁界（EMF）センシングと村田製作所の超小型・高感度3軸低周波アンテナにより、外部カメラなしで指の精密な動きを3次元的に測定できる。熟練者の動作データを収集しロボットに学習させることで、複雑な操作タスクの自動化への貢献が期待される。

詳細

主要成果

村田製作所とMELT Interface Technologiesが共同開発した「ContactGlove3 Pro」は、人間の指の精密な動きをデジタルデータ化し、ロボットハンドの制御や訓練に活用できる先進的なハンドトラッキングシステムである。本製品は、ロボティクスやフィジカルAI応用のための貴重なデータ生成能力が評価され、「CEATEC AWARD 2026」において優秀賞を受賞した。

技術・詳細

本デバイスは、カメラベースのシステムとは異なり、電磁界（EMF）センシングを用いて指の動きを追跡する。村田製作所が提供する超小型・高感度な3軸低周波（LF）アンテナを指先に組み込むことで、視界の遮蔽や照明不足の影響を受けずに3次元的な位置と向きの測定を可能にした。このアンテナ技術により、従来のEMF方式グローブと同容量のバッテリーで約3倍の電力効率を実現している。

性能面では、以下の仕様を備えている。

- 追跡精度：位置誤差の中央値0.5mm、最大誤差1.5mm（指定条件下）
- 動作特性：動作周波数100Hz、遅延30ミリ秒以下
- 測定範囲：指1本あたり6自由度の計30自由度を測定し、生体力学モデルを通じて25自由度を出力
- バッテリー駆動時間：最大10時間

また、時間経過による追跡誤差の蓄積を防ぐ「ゼロドリフト技術」を採用しており、初回後の追加キャリブレーションを不要としている。Pro版では、標準版の「ContactGlove3」よりもセンサーを指先側に移動させており、小さな物をつまむ、あるいは道具を握るなどの繊細な動作の精密な測定が可能となった。

背景・業界の文脈

本技術の主目的は、熟練労働者の技術を保存し、手作業でのプログラミングが困難な複雑なタスクをロボットに学習させるためのデータセット構築にある。ソフトウェア面ではROS 2、C++、Python、Unity、Unreal Engine、MotionBuilderに対応したSDKが提供され、研究やモーションキャプチャーのワークフローへの統合が容易に設計されている。

一方で、産業環境における金属物体による電磁干渉が技術的課題として挙げられている。これに対しMELTは、電磁干渉を最大80%低減できるノイズ低減技術を開発した。また、物理的な制約として、現在のロボットハンドは人間の手のように手のひらを曲げることができないなどの機械的な限界が存在することも示されている。

今後の展望

「ContactGlove3 Pro」は米国において3,999ドルで販売される予定であり、2026年11月の提供開始が計画されている。村田製作所とMELTは2026年9月に業務提携を発表しており、今後はハンドトラッキング以外にも、村田製作所の圧電技術を活用した音声入力デバイスなど、新たなヒューマン・マシン・インターフェースの開発展開を計画している。

元記事: https://jp.ubergizmo.com/2026/10/25/27185/

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#10 鹿島建設｜ダム基礎処理工の自動化技術、24時間連続施工による施工量と人員削減の効果

公開日 2026年10月28日　BUILT（ITmedia）　日本



概要

鹿島建設がダム基礎処理工のボーリングおよびグラウチング作業を自動化し、24時間連続施工を可能にする技術を開発した。秋田県の成瀬ダムでの実証により、日当たり施工量を50%向上させ、1サイクルあたりの作業人員を最大70%削減することに成功した。これにより、労働時間規制への対応と、狭隘空間における技能者の負担軽減、および施工効率の劇的な改善が実現する。

詳細

主要成果

鹿島建設は、ダム基礎処理工におけるボーリングとグラウチング（地盤改良のためにセメントミルクなどを注入する工法）の作業を自動化する技術を開発した。本技術を秋田県で施工中の成瀬ダム堤体打設工事の基礎処理工に適用した結果、従来工法と比較して日当たりの施工量を50%向上させ、1サイクルに関わる作業人員を最大70%削減した。また、休憩時間や交代時間中も無人で施工を継続できるため、24時間連続施工が可能となった。

技術・詳細

開発されたシステムは、主に以下の2つの自動化ユニットで構成されている。

- **自動ボーリングマシン：**ボーリングロッドの脱着を含む一連の削孔作業を自動化し、熟練技能者と同等以上の削孔速度を確保する。鹿島建設、ケミカルグラウト、日特建設、東亜利根ボーリングの4社で共同開発した。
- **自動グラウチングシステム：**水押し試験からセメントミルクの配合決定、製造、注入指示、運転管理、および注入後のプラントと配管の洗浄までを自動化する。管理室、中央プラント、原液希釈装置を備えた注入プラント、パッカー装置で構成され、鹿島建設、ケミカルグラウト、日特建設の3社で共同開発した。

安全面では、異常検知時に設備を自動停止させ、現場関係者へ自動的にアラートを通知する機能を備えている。成瀬ダムでの実証では、延長5500メートル以上の岩盤改良に適用し、累計1000回以上の自動注入を実施した。1ステージ（一般的に注入区間5メートル）の施工には準備・片付けを含め約15時間を要するが、これを中断せずに完結できることを確認している。

背景・業界の文脈

本技術の開発背景には、2024年4月から適用された時間外労働時間の上限規制がある。これにより、昼夜二交代制勤務の稼働時間が最大22時間から16時間へと短縮された。ダム基礎処理工は、ボーリングを中断すると孔壁が崩壊するリスクがあり、グラウチングを中断するとセメントミルクの固化による品質トラブルを招くため、作業の中断が極めて困難な特性を持つ。従来は休憩や交代時間を避けて作業開始時刻を調整していたため、施工効率の低下が課題となっていた。また、監査廊などの狭い空間で作業する技能者の身体的負担の軽減も急務となっていた。

今後の展望

無人施工の実現により、これまで制限されていた時間帯の活用が可能となり、施工期間の短縮が期待される。また、人手を介さずに施工を継続できるため、複数箇所での同時施工も可能となり、さらなる生産性の向上が見込まれる。

元記事: https://built.itmedia.co.jp/bt/articles/2610/28/news072.html

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#11 収穫ロボット｜1枚の画像から新標的を学習するOne-Shot検出の性能と課題

公開日 2026年10月30日　BIOENGINEER.ORG



概要

1枚の画像内でターゲットとなる果実を1回クリックするだけで、未知の作物を認識・収穫できるOne-Shot物体検出手法が開発されました。実環境でのテストにおいて、事前学習なしでYOLO11nなどの完全教師ありモデルを上回る精度（mAP 57.78）を達成しています。これにより、数千枚の画像収集とアノテーションという従来の再学習コストを排除し、異なる農園や作物への迅速な適応が可能になります。

詳細

主要成果

Junyu Hao氏らの研究チームは、単一の画像から新しいターゲットを学習し、後続のシーンで同一の果実を検出するOne-Shot物体検出手法を開発しました。この手法は、COCOデータセットを用いたベンチマークで29.93 mAPを記録し、HallucやSFOT、Norm-VAEなどの既存手法を上回る最高値を達成しています。特に農業現場を想定したクロスフルーツ検出では、事前学習をCOCOデータセットのみに限定し、ターゲットとなる果実データでのファインチューニングを一切行わなかったにもかかわらず、57.78 mAP、79.10 AP50、48.72 AP75を記録しました。これは、ターゲットカテゴリで直接学習させた完全教師ありモデルであるYOLO11nを、mAPで4.00ポイント上回る性能です。

技術・詳細

本システムは以下の4段階のワークフローで動作します。

- **情報収集：**作業者が指定したサポート画像、ターゲットを示すクリック位置、およびロボットアームのカメラによるクエリ画像を取得します。
- **マスク生成と候補抽出：**Segment Anythingスタイルのアーキテクチャを用いて、クリック位置から果実の正確なセグメンテーションマスクを生成します。同時に、クエリ画像からゼロショットセグメンテーションで候補領域を抽出し、アスペクト比でフィルタリングします。
- **特徴マッチング：**ResNet-50をバックボーンとした深層サイアミーズネットワーク（オートエンコーダーベース）により、サポートオブジェクトと候補領域を1024次元のベクトルに変換します。その後、多層パーセプトロンで128次元まで圧縮し、ユークリッド距離が閾値0.71未満であれば同一クラスと判定します。
- **精緻化：**位置オフセットを予測するリファインメントネットワークにより、粗い提案領域を精密なバウンディングボックスへと修正します。

計算コスト面では、NVIDIA RTX 4090 GPUにおいて1枚あたり平均34.42ミリ秒（約29.06 fps）で処理でき、ピーク時のGPUメモリ使用量は0.24ギガバイトに抑えられています。

背景・業界の文脈

従来の収穫ロボットの視覚システムは、固定された作物のセットで学習されており、未知の作物を認識させるには数千枚の画像収集、手動でのアノテーション、そしてモデルの再学習という膨大なコストが必要でした。本研究では、実環境のデータセット（広西の金柑1100枚、北京のリンゴ890枚、海淀区のトマト900枚、スペインのイチゴ、日本の筑波大学の梨）を用いて検証し、実用的な汎用性を証明しています。

今後の展望

実機への導入試験では、UR5およびFR5アームを搭載したロボットを用い、金柑で91.53%、リンゴで96.33%の認識率を達成しました。一方で、課題も明確になっています。特に小さな果実の検出（mAP 38.92%）や、激しいモーションブラー（mAP 46.85%）、密集した遮蔽状態（mAP 51.87%）での性能低下が確認されました。また、個別の果実検出は可能ですが、トマトの房のような「クラスター全体」を一つの収穫単位として認識させることは依然として困難であり、今後の改善点として挙げられています。また、組み込みデバイスへの展開にはモデルの圧縮とハードウェア加速が必要であるとしています。

元記事: https://bioengineer.org/one-click-picks-the-fruit-robot-harvesting-learns-new-targets-from-a-single-image/

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#12 柑橘類収穫ロボット｜V字ガイドによる茎の自動中心合わせと切断精度の向上

公開日 2026年10月23日　BIOENGINEER.ORG　アメリカ



概要

カリフォルニア州立大学フレズノ校の研究チームが、シンプルなV字型ガイドとアームの連動動作により、柑橘類の茎を精密に切断するロボットシステムを開発しました。実証実験では100個のナベルオレンジすべてを損傷なく収穫し、92%が市場基準である残茎長10mm未満を達成しています。高価な電動アライメントステージを排除し、ハードウェアの簡素化と高速化を同時に実現したことで、生鮮市場向け高品質フルーツの自動収穫への道を開きました。

詳細

主要成果

カリフォルニア州のナベルオレンジ果樹園でテストされた収穫ロボットが、高い切断精度とハードウェアの簡素化を両立させました。100個のターゲット果実に対するフィールド試験において、切り離し成功率は100%を記録し、果実への punctures（突き刺し）、打撲、皮の摩耗などの損傷は一切観察されませんでした。残茎長の平均は3.10 ± 3.34mm（中央値1.81mm）となり、生鮮市場の品質基準である10mm未満を92%の果実が満たし、より厳格な2mm未満という基準には52%が適合しました。

技術・詳細

本システムは、従来の「カッターを茎に合わせる」アプローチではなく、「茎をカッターに導く」という逆転の発想を採用しています。エンドエフェクタは、柔軟な熱可塑性ポリウレタン製の3本指グリッパーと、市販の柑橘類用クリッパーを駆動させるサーボ駆動4節リンクで構成されています。特筆すべきは、指の間に配置されたV字型ガイドで、これにより最大30度の方向誤差がある茎を許容できます。

収穫プロセスでは、果実を把握した後、ツール軸を中心とした時計回りと反時計回りの各10度回転、およびアーム第4関節の5〜10度の下方回転という一連の動作を行います。この動作により、茎が自然にV字ガイドに収まり、切断刃の根元に配置されます。このパッシブ（受動的）な仕組みにより、以下の改善が達成されました。

- 重量の削減：アクティブ設計の1.5kgから0.5kgへ、67%減少。
- 構成の簡素化：アクチュエータ数を4つから2つに削減し、ステッピングモーター、ドライバー、リミットスイッチ、圧力センサーを排除。
- 時間の短縮：エンドエフェクタの動作時間が10.79秒から約9.1秒に短縮。

背景・業界の文脈

生鮮市場向けの柑橘類は、残茎が長すぎると輸送中に隣接する果実を傷つけ、短すぎると果実本体を損傷させるため、極めて厳しい品質基準があります。このため、従来の収穫ロボットの多くは、品質基準の緩いジュース用果実の収穫に限定されてきました。また、既存の多くのシステムは切り離し成功率や時間のみを報告しており、残茎長の制御という決定的な指標を測定していない現状がありました。

今後の展望

本システムは、Bonsai Robotics社のモバイルローバー、Fairino FR3 6自由度協調ロボットアーム、Intel RealSense D457 RGB-Dカメラを統合したプラットフォームで動作します。YOLOv8を用いたインスタンスセグメンテーションネットワークにより果実と茎を検出しますが、細い茎の検出精度（mAP@0.50で53.3%）には課題が残っています。しかし、最終的な位置合わせを視覚的な検出ではなくV字ガイドによる物理的なパッシブ機構に任せることで、認識精度の不足を補い、実用的な収穫精度を実現しています。

元記事: https://bioengineer.org/robot-passively-centers-citrus-stems-for-precise-cuts-with-simpler-hardware/

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#13 SAE J3016｜自動運転レベルの国際標準改定、韓国主導による定義の明確化

公開日 2026年10月29日　MoneyToday　韓国



概要

韓国の科学技術情報通信部と韓国電子通信研究院（ETRI）が、自動運転レベルの国際標準である「SAE J3016」の改定を主導した。今回の改定では、各自動運転段階におけるドライバーと車両それぞれの役割分担がより明確に定義されている。これにより、運転支援機能と完全自動運転の混同といった誤解を防ぎ、世界的な安全システムの設計基準が更新される。

詳細

主要成果

韓国の科学技術情報通信部と韓国電子通信研究院（ETRI）は、世界的な自動運転レベルの国際標準規格である「SAE J3016」の改定を主導した。本規格の2026年改訂版は、先月20日に正式に発行された。これまで米国中心に改定が進められてきたSAE J3016において、韓国の研究チームが主導して改定を行ったのは今回が初めてとなる。

技術・詳細

SAE J3016は、自動車の運転支援および自動運転技術のレベルを「レベル0」から「レベル5」までの6段階に分類し、それぞれの概念と用語を定義する国際標準である。2014年の策定以来、自動車メーカーや部品サプライヤー、各国政府、国際機関が技術開発や規制策定のベンチマークとして利用してきた。

今回の改定では、特に以下の点に焦点が当てられた。

- 自動運転の各段階において、ドライバーと車両がそれぞれ果たすべき役割の明確な定義。
- 既存の自動運転レベルに関する記述文の修正を行い、ドライバーと車両の役割分担をより明白にすることで、レベル間の差異を明確に理解できるようにしたこと。

この改定作業は、ETRIの知能情報標準研究室のCha Hong-gi室長率いる国内研究チームが、3年半にわたって主導したものである。

背景・業界の文脈

規格改定の背景には、近年の自動運転技術の普及と多様化がある。車線維持や速度制御といった運転支援機能が拡大したほか、一部の国ではドライバーが不在の「ロボタクシーサービス」が導入されるなど、実用化が進んでいる。こうした状況下で、既存の標準規格を再編する必要性が生じていた。

具体的には、単なる運転支援機能を「完全自動運転」であると誤認したり、車両側とドライバー側の役割分担に混乱が生じたりといった問題が発生する懸念があったため、定義の厳格化が求められていた。

今後の展望

今回改定された国際標準は、世界中の自動運転関連企業や機関投資家が機能を開発し、安全システムを設計する際の基準として適用される。科学技術情報通信部は、国内研究者が国際標準の改定を主導したことは顕著な成果であるとしており、今後も自動運転分野における国際標準化を韓国がリードできるよう、積極的な支援を継続する方針である。

元記事: https://www.mt.co.kr/index.php/en/tech/2026/10/29/2026102909515047023

収集日: 2026年10月31日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)