

フィルムを曲面把持・離脱可能 とする柔軟静電吸着装置

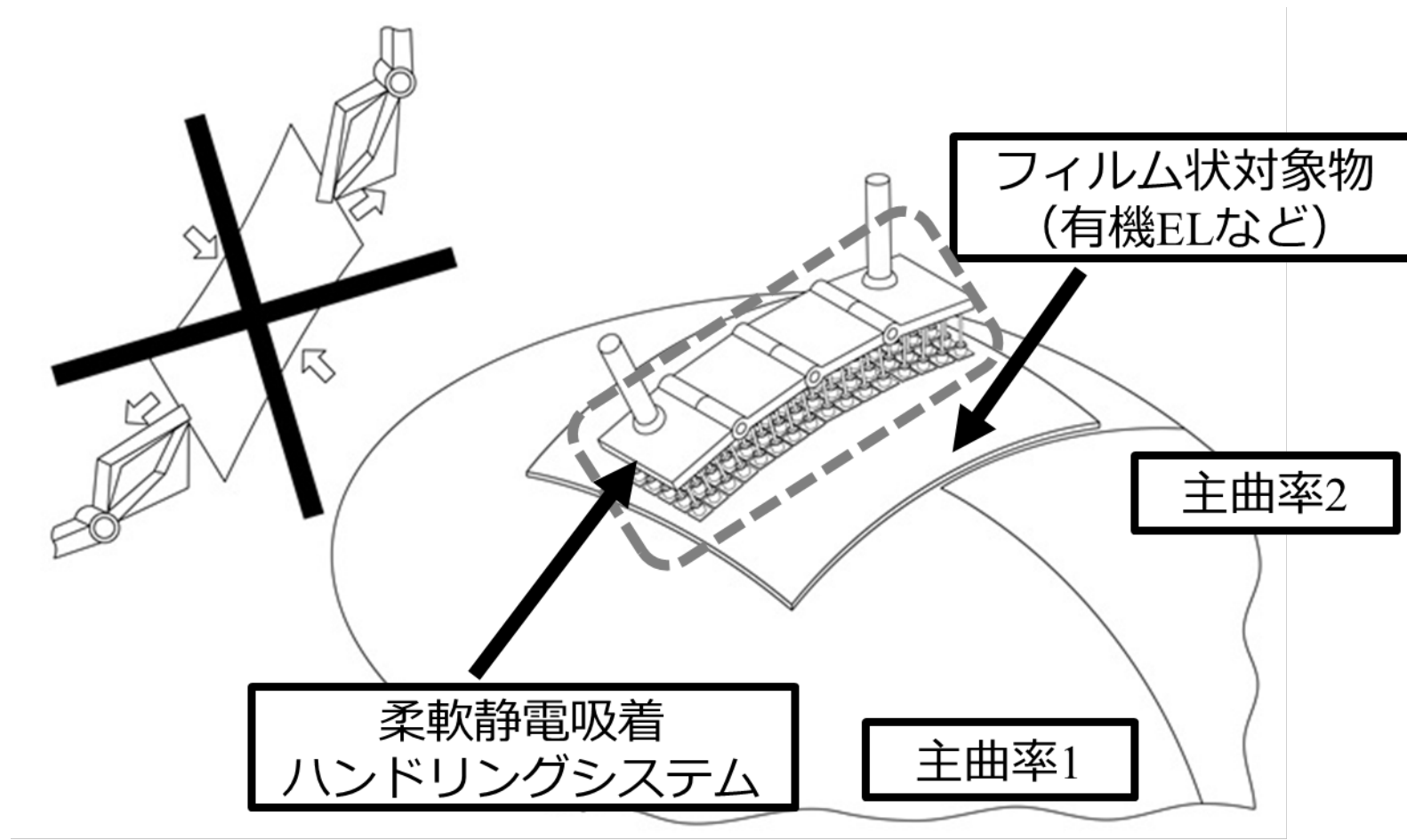
東京工業大学 環境・社会理工学院
教授 齊藤 滋規

2022年11月15日

新技術の概要

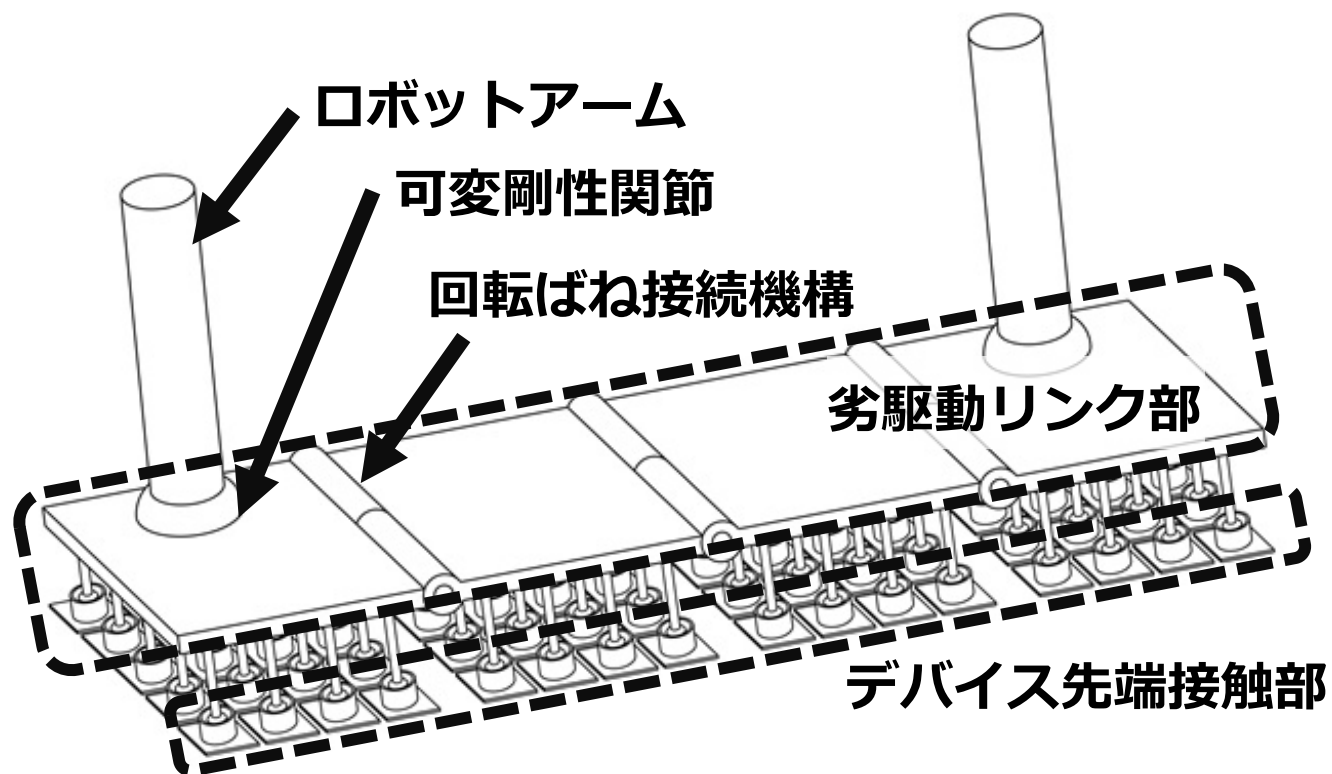
本技術は「柔軟静電吸着装置」および「形状適応機構」の組み合わせにより、大面積のフィルム状電子デバイス(有機EL)などの対象物を平面状で把持し、貼付け曲面形状に合わせて、フィルム形状を変化させて、フィルムの離脱を可能とする。面における吸着応力を均等にして応力を最小化することによって安定かつ無損傷の作業が可能になる。

新技術の概要

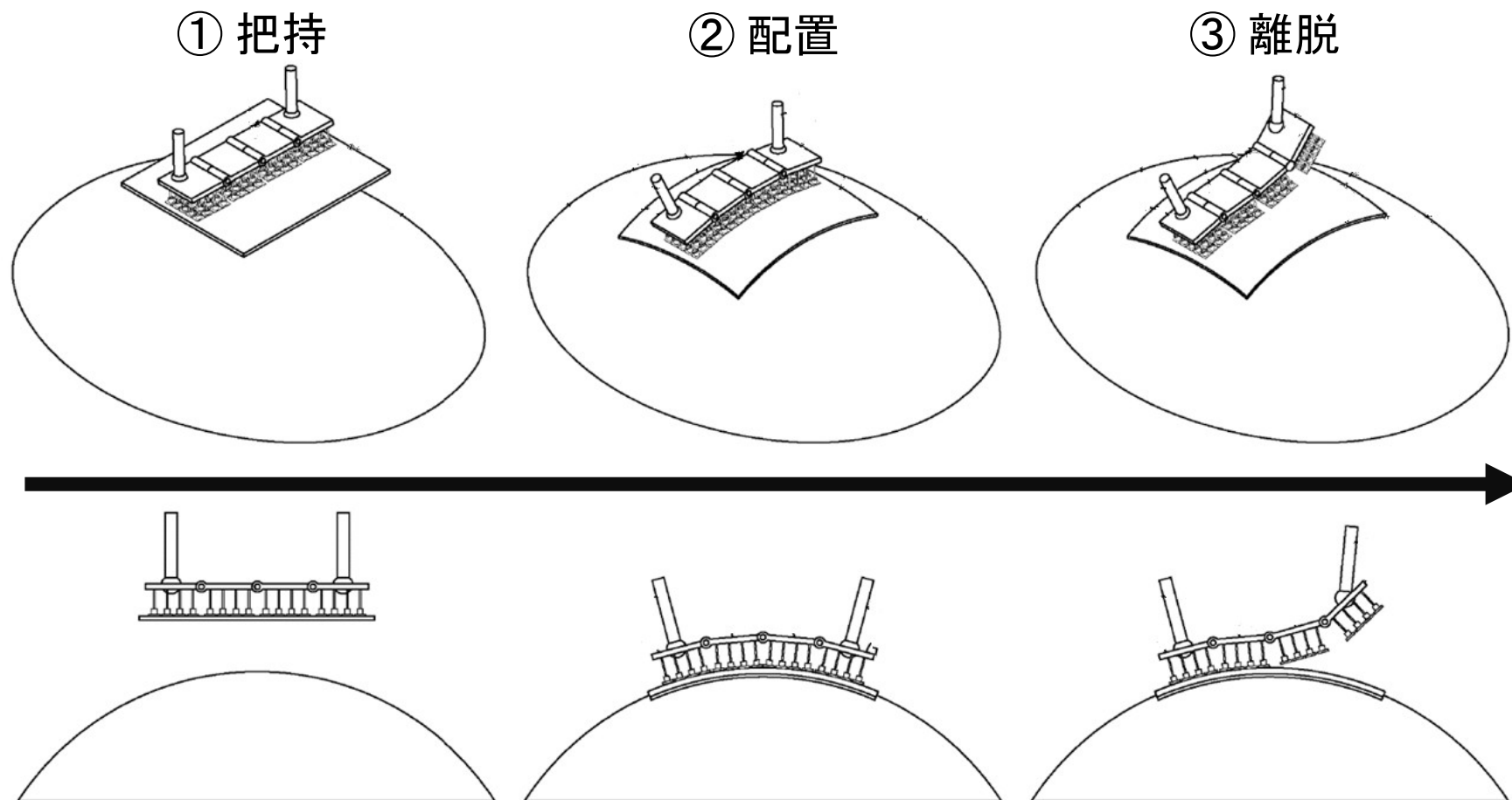


「柔軟静電吸着ハンドリング手法」の概念図。(左)従来手法(ロボットハンドで『掴む』)から(右)提案手法(柔軟静電モジュールで『吸着』し、リンク機構で『曲面に合わせる』)への発想の転換)

新技術の概要

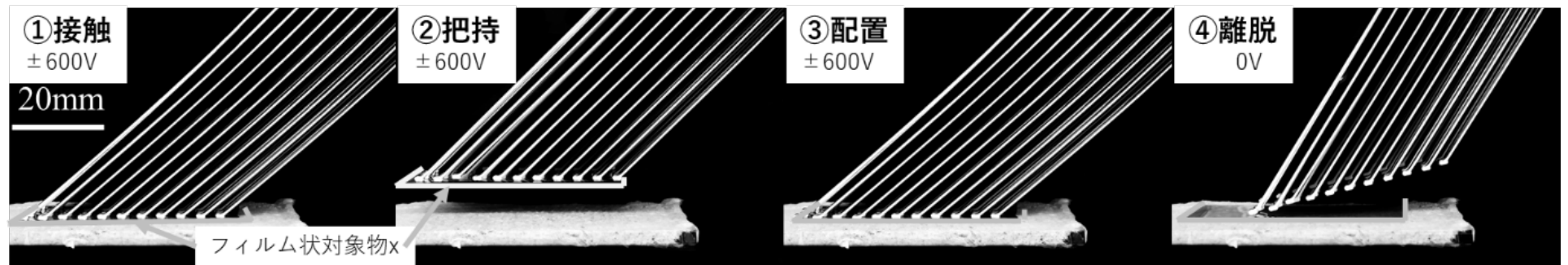


新技術の概要



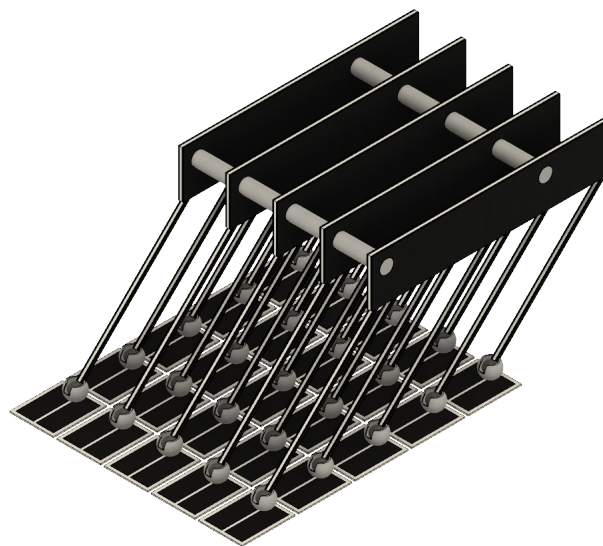
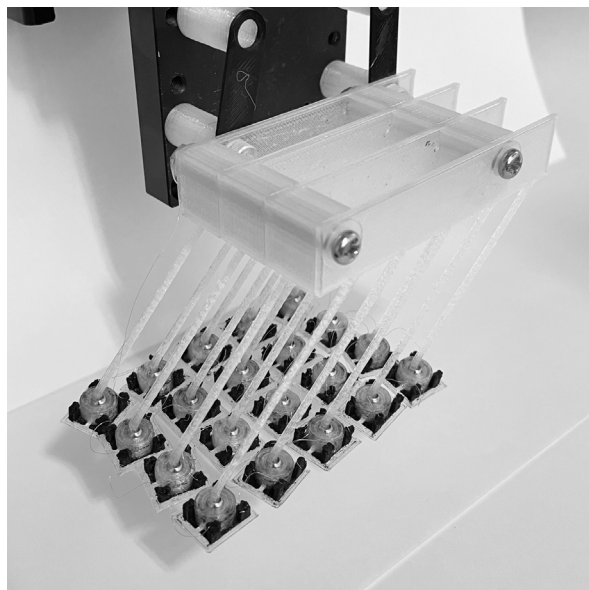
曲面に対して劣駆動リンク機構が機能する様子。機構の両端に固定されたロボットアームはフィルムを過度に引っ張ることなく、曲面に貼ることが可能になる。

新技術の詳細

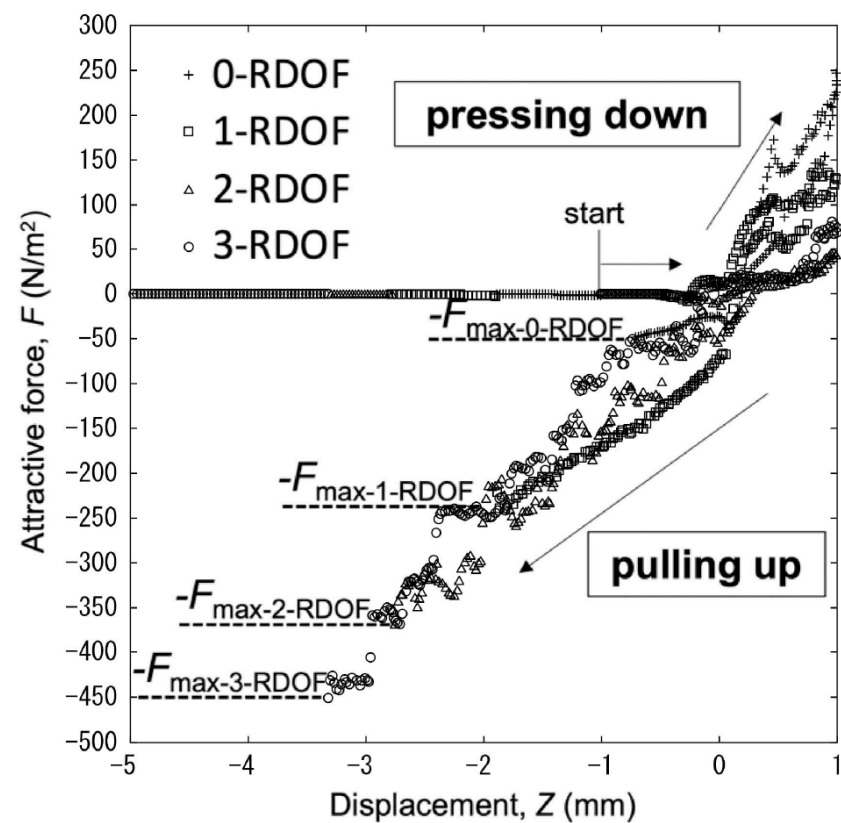


「並列弾性梁による表面柔軟性を活用した静電吸着モジュール」による薄膜状誘電体の自在ハンドリングのデモ

新技術の詳細



(a) 梁先端に回転自由度を有するデバイス



(b) 回転自由度のある場合の力-変位グラフ

新技術の詳細



「柔軟静電吸着モジュール」の(a)積層デバイス(柔軟静電吸着モジュール)のアイソメ写真。(b)重量対象物に対するデモ写真。(c)曲面对象物に対するデモ写真。

従来技術とその問題点

フィルムハンドリング技術としての観点からするとRoll-to-Roll (R2R)のウェブハンドリング技術が既に実用化されているが、曲面上物体へ貼り付け目的には対応していない。また、薄いウエハやガラスを対象物とした真空チャック、ベルヌーイチャック、分子間カグリッパの事例はあるが、可とう性の高いフィルム状物体を大面積に信頼性高くハンドリングするには至っていない。

新技術の特徴・従来技術との比較

- 従来技術では不可能であったフィルム状対象物の応力均一状態での面吸着を可能にし、信頼性の高い離脱方法を示すことに成功した。
- フィルム状対象物の大面積化の需要の応えることが可能な機構を発明し、デモレベルで可能性を示した。

想定される用途

- 本技術の特徴を生かすためには、曲面对応デジタルサイネージ製造等に適用することが想定される。有機ELディスプレイの大面積化のメリットが大きいと考えられる。



実用化に向けた課題

- 現在、柔軟静電吸着について一定の大きさのモジュールを開発済み。しかし、リンク機構と統合したシステムによる吸着・離脱軌道の制御の点が未解決である。
- 今後、より高度なプロトタイプを開発による実験データを取得し、有機ELディスプレイの曲面上実装に適用していく場合の条件設定を行っていく。

企業への期待

- より高度なプロトタイプ開発のために静電吸着装置の製造技術を持つ企業と共同開発を希望している。
- 大面積有機ELディスプレイ実装分野への展開を考えている企業には、本技術の導入が有効と思われる。

本技術に関する知的財産権1

- 発明の名称 : 静電吸着デバイス及び静電吸着方法
- 出願番号 : 特願2021-134992
- 出願人 : 東京工業大学
- 発明者 : 齊藤 滋規 ほか

本技術に関する知的財産権2

- 発明の名称 : 形状適応機構及び形状適応装置
- 出願番号 : 特願2021-135072
- 出願人 : 東京工業大学
- 発明者 : 齊藤 滋規 ほか

お問い合わせ先

東京工業大学 研究・産学連携本部

TEL : 03-5734-2445

FAX : 03-5734-2482

Mail : sangaku@sangaku.titech.ac.jp