

プログラム名：タフ・ロボティクス・チャレンジ

PM名：田所諭

プロジェクト名：ロボットコンポーネント

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平成 27 年度

研究開発課題名：

ロボットの安定移動のための吸着コンポーネントの研究開発

研究開発機関名：

名城大学

研究開発責任者

大道 武生

I 当該年度における計画と成果

1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

(1) 多様表面性状に安定吸着可能な吸着パッドおよび設計法の研究開発

吸着パッドに用いるシール材について調査を行いこれまでの知見を活用しながらシール材選定を行う。また、従来吸着機構を用いた評価試験を行い、設計法の根幹をまとめる。

(2) 多様面形状に安定吸着可能な吸着機構および設計法の研究開発

多様な形状に対応するための平均特性を有する吸着パッドの開発を行う。また、耐久性向上のために吸着力と保持力を分離する機構を導入し、設計法の根幹をまとめる

(3) 吸着コンポーネントの設計法の開発

試作吸着コンポーネントの適用性評価および耐久性評価を行う。また、そのための試験装置を開発し効率化を図る。

また、以下に示すような様々な吸着面に対応する吸着コンポーネントを実現する。

- ・表面性状：素材-金属，コンクリート，塗装面
：状態-粗度(Ra<1mm)，サビ，ホコリ，土，油
- ・表面形状：平面～曲面，うねり，段差，くぼみ
- ・耐久性：1000回以上を実現

2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

2-1 進捗状況

(1) 多様表面性状に安定吸着可能な吸着パッドおよび設計法の研究開発

シール材について調査を行い柔軟性と高い耐久性を示す素材を選別した。シール材形状についても試作検討を行い、設計法に関する知見を得た。

(2) 多様面形状に安定吸着可能な吸着機構および設計法の研究開発

安定した吸着を実現するために吸着力と保持力を分離可能な機構を試作し、原理を確認した。吸着機構の設計指針を作成するための知見を得た。

(3) 吸着コンポーネントの設計法の開発

上記を併せ持つ吸着コンポーネントを試作・評価した。目標に対しては以下のような状況である。

- ・表面性状：素材-金属（実現），コンクリート（実現），塗装面（実現）
：状態-粗度(Ra<1mm)（実現），サビ（過去知見の活用），ホコリ（過去知見の活用），土（過去知見の活用），油（過去知見の活用）
- ・表面形状：平面～曲面（曲率 $R \geq 500$ 実現），うねり，段差（未達成），くぼみ（未達成）
- ・耐久性：数千回以上を実現

未達成の項目に関しては得られた知見に加え、複数化等によって対応可能とする。

2-2 成果

吸着パッドのシール材の材質および形状を検討し、図1に示す吸着コンポーネントを試作した。試作の吸着コンポーネントがタイル面や石垣等の非平面を吸着できることを確認した。また、シー

ル材変形量を抑制し対象面を確実にとらえるための保持機構有する吸着コンポーネントを開発し、耐久性向上に寄与することを確認した。

図1に示す吸着コンポーネントはうねりを持つ面に対して保持機構が機能しない状況が散見されたため吸着部と保持部を分離した図2に示す吸着コンポーネントを設計・試作し、図1の吸着コンポーネントと同様面を吸着可能かつうねり面に対しても保持機構が良好に機能することを確認した。

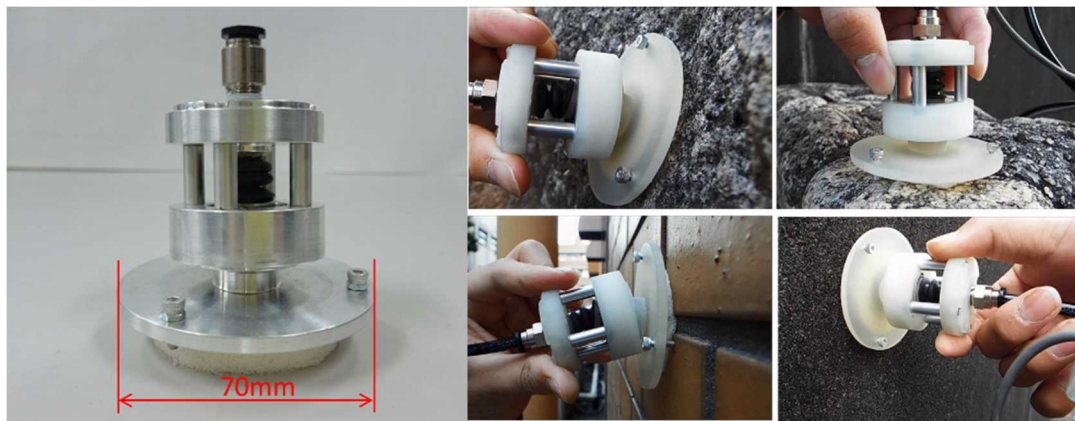


図1 試作吸着パッド1



図2 試作吸着パッド2

2-3 新たな課題など

凹凸の存在する面にたいして吸着を用いる方式では吸着対象とシール材の密着性に課題があり、初期の吸着条件を整えることが重要であるとの知見が得られた。この課題に対しては多重・多段吸着方式が有効であるとの知見がえられているため、今後は知見を活用しながら吸着コンポーネントを深化構築し、さらなる多様面に対応可能としていく。

3. アウトリーチ活動報告

当該活動なし