

背景／目的

県内企業が開発したロボット用外装カバーは、ユニークな原理に基づく接触検知機能を有した製品である。しかしながら、これまでにない製品であるため性能を定量的に評価する手法が定められていなかった。

そこで、国立研究法人産業技術総合研究所、地方独立行政法人東京都立産業技術研究センターと連携して、接触検知の応答時間および接触時に生じる最大接触力の性能試験方法の開発を目的として取り組んだ。また、経済産業省の新市場創造型標準化制度による性能試験方法の標準化を進めている。

ロボット用外装カバー（衝撃吸収型接触検知外装カバー）の性能項目

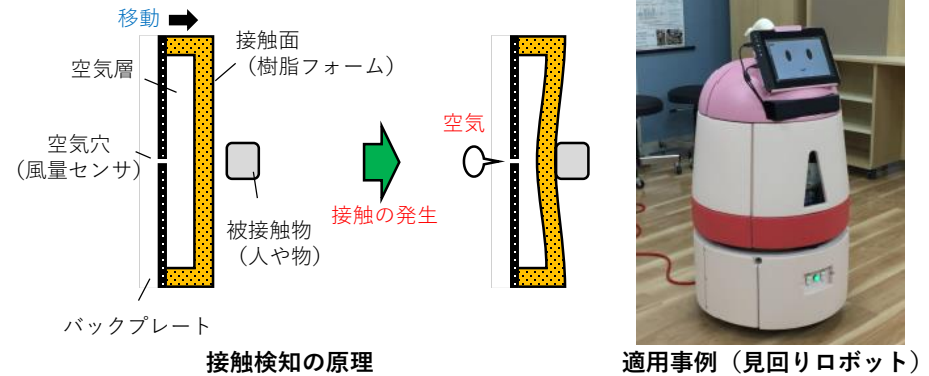
株式会社三重ロボット外装技術研究所が開発したロボット用外装カバーは、ロボット（見回りロボット、警備ロボットなど）に装着して、人などの接触時の衝撃を緩和するだけでなく、接触を検知して信号を出力する機能を有している。表面は柔軟性のある樹脂フォーム、裏面は硬質のバックプレート、内部の空気層から構成されている。接触検知は、接触時にバックプレートの空気穴から流出する空気を風量センサにより検出することで行われる。

ユニークかつ単純な検出原理・構造であるため、任意形状（大面積、立体形状）の外装カバーを容易に実現できる。

今回は、本製品の主要な性能項目である接触検知の応答性能および接触時の衝撃吸収性能の試験方法について検討した。

接触検知の応答性能は、被接触物が外装カバーに接触してから接触信号が出力されるまでの応答時間により評価する。接触検知は、風量センサの出力に閾値を設けて行う。空気の流出量は、接触による空気層の変化量によるため、被接触物の速度や形状によっても異なる。また、外装カバーの剛性も影響することから、カバー自身の形状や接触する位置によっても変化する。そのため、応答時間の評価には、接触速度や被接触物の形状、接触位置の考慮が必要となる。

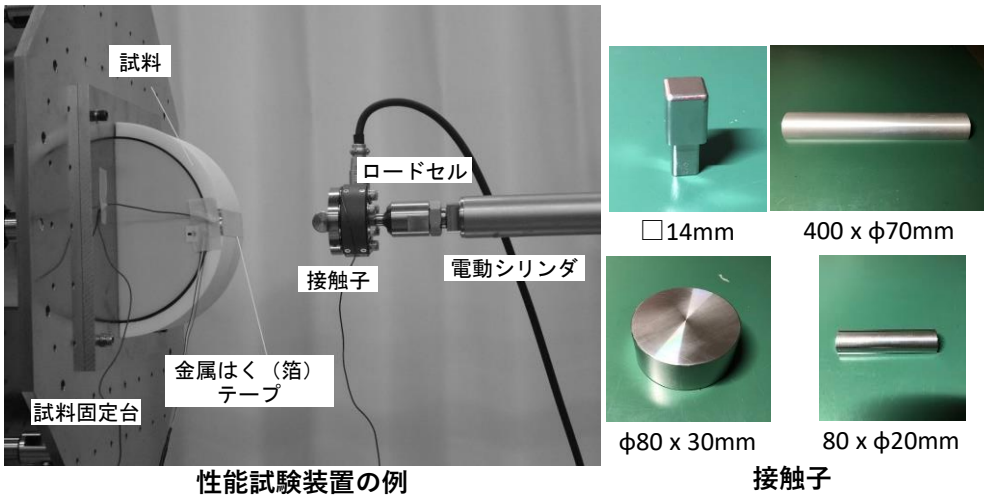
衝撃吸収性能は、被接触物が外装カバーに接触してから停止するまでに受ける力（接触力）により評価する。接触力も、外装カバー自身の形状、被接触物の速度や形状、接触位置により変化するため、応答時間の評価と同様に、これらの考慮が必要となる。



衝撃吸収型接触検知外装カバーの性能試験方法

試験方法は、東京都産業技術研究センターと三重県工業研究所にて試行した結果から、以下のとおりとした。

- ・ 試料である外装カバーを固定して、接触子を定速で押し当てた時の応答時間および最大接触力を測定して行う。
- ・ 試験装置は、試料固定台、接触子、接触子を移動させる電動シリンダおよびロードセルから構成する。
- ・ 試料の設置は、試料裏面に空間がある場合は、十分な剛性のあるもので埋めて行う。
- ・ 接触子は、手や足など人の部位に相当する面積を持つものを用いる。
- ・ 接触子と試料との接触判定は、接触子と試料に貼った金属箔との通電により行う。
- ・ 試験条件は、接触位置を試料の中心と端部の2か所、接触速度を低速（30mm/s）と高速（300mm/s）の2水準とする。
- ・ 応答時間は、通電信号から接触信号が出力されるまでの時間をデータロガーにて観測して計測する。
- ・ 最大接触力は、接触子の試料から受ける反力をロードセルおよびデータロガーで観測して、その最大値とする。



性能試験結果の例

試験条件

試料：半円筒状（φ200mm x 100mm）

接触子：φ80mm x 30mm

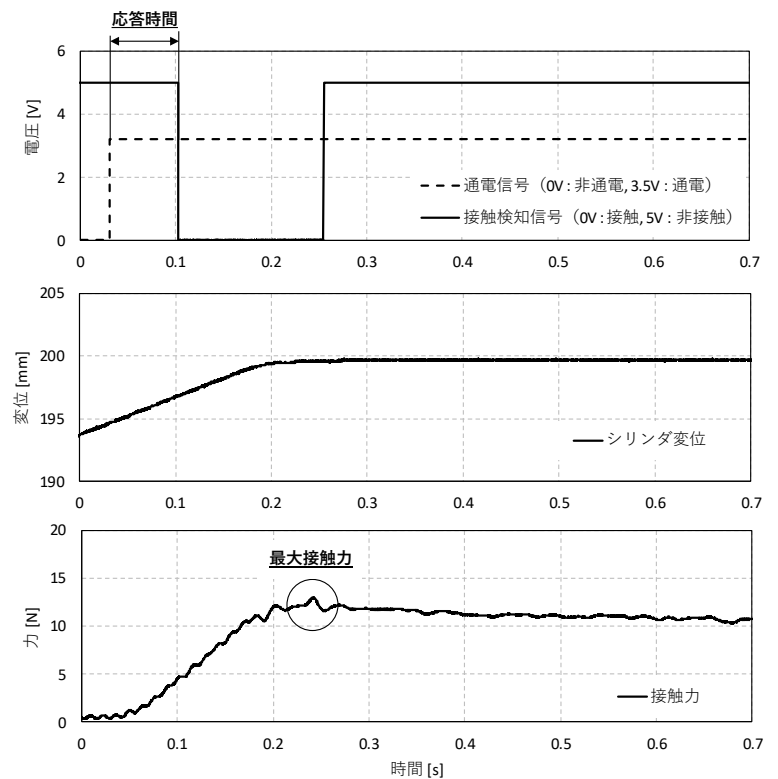
接触速度：30mm/s（加速度 1.97m/s²）

押し込み量：5mm

測定結果

応答時間：71.9ms

最大接触力：13.0N



まとめ

- ・ ロボット用外装カバー（衝撃吸収型接触検知外装カバー）の応答時間、最大接触力の試験方法を提案し、実験により定量的な性能評価ができることを確認した。

今後について

- ・ 現在、新市場創造型標準化制度を活用して、性能試験方法の標準化（JIS）を進めている。