

Morphological Computation in Tactile Sensing : A New Approach in Implementation

山下 秀 康

Hideyasu YAMASHITA

機械システム工学専攻修士課程 1年

1. はじめに

2016年10月10日から13日までの4日間、韓国のテジョンで開催された2016 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (iROS)に参加しました。私は10月12日に標記の題目で、ポスタープレゼンテーション発表を行いました。

2. 研究内容

2.1 研究背景

私たちは長い時間、水やお湯に浸かったり、濡れた物などに長時間触れていると、指の表面状態が変形し、図1のように指の表面に「しわ」が表れます。この時、指の表面状態が変わることにより、感じ方や触覚に変化があることに着目して、新たな触覚センサを開発しました。このセンサにより、圧力と滑りの両方を計測することが可能になりました。

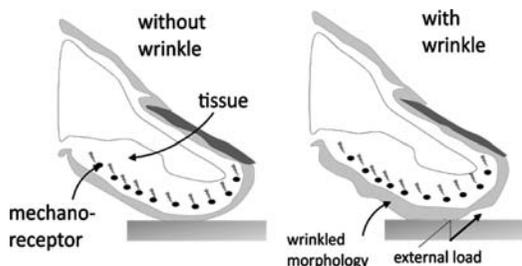


図1 指のしわの補足図

2.2 提案する触覚センサの概要

提案するセンサを、図2に示します。センシング素子として「ひずみゲージ」を用いています。構造はとてもシンプルで、図2の空洞の部分にホースを

通して図3のように空気を送り、ひずみゲージを封入してある表面の部分を変形させます。これにより「ひずみゲージ」の姿勢が変わり「滑り」のセンシングが可能になります。また、ひずみゲージの姿勢が水平な時は、圧力センサとして用いることができます。

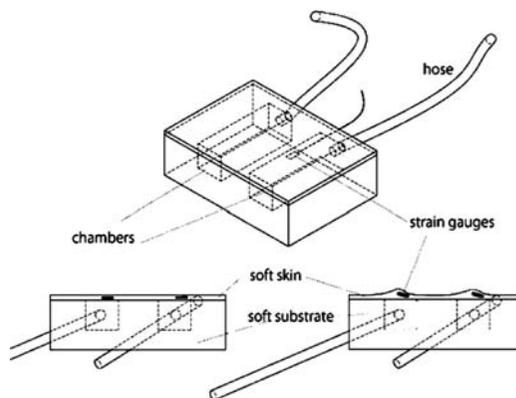


図2 実験装置の図面

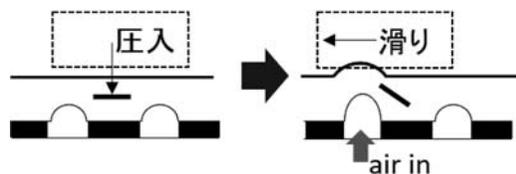


図3 実験装置の原理図

2.3 センサの評価と今後の展望

提案するセンサをシミュレーションと実際の実験で評価しました。図4はセンサのひずみコンター図で、(a)が空気を空洞に送った状態、(b)は物体が上から抑圧された状態、(c)と(d)が左右から物体が滑っている状態を示しています。図5は物体がセンサ上を滑っている時のひずみの変化を示しています。この図からわかるように、空洞に空気を入れるしわ有り状態は、空気を入れないしわ無し状態と比べ、X軸方向のひずみゲージの反応が良くなっています。

次に、実際にセンサ上にローラを滑らせて実験を行いました。実験結果は図6のようになりました。図6の(a)、(b)はそれぞれ「しわ無し」と「しわ

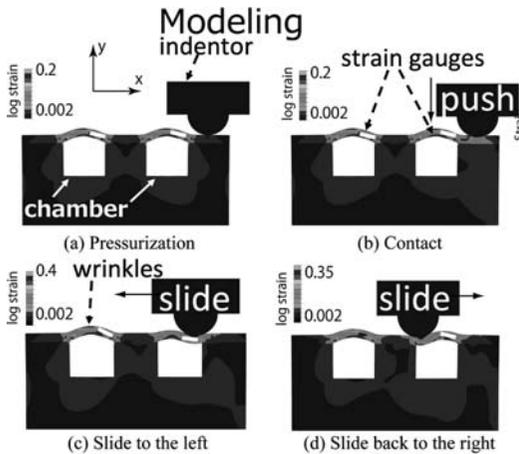


図4 シミュレーション図

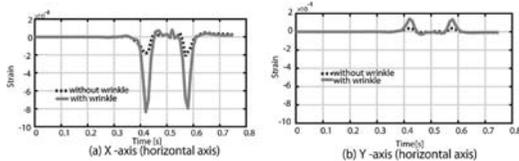


図5 シミュレーション結果

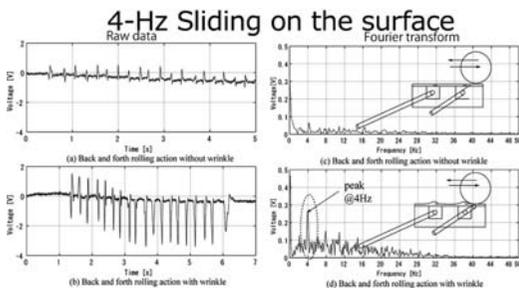


図6 実験装置の実験結果

有り」です。結果として反応の感度は明らかに高くなっているのがわかります。また (a) と (b) の周波数分析結果が、図6の (c)、(d) です。(c) と (d) を見比べてみても、(d) では、4 Hz のところにピークが表れていることがわかります。これによ

りひずみゲージの姿勢を変えることにより、センサの感度を変化させることができましたと言えます。

また、今後の予定としては2.2で説明したとおり、この実験装置は「base」の部分を変形させることにより、様々な形のものを作り出すことができるので、今後としては、半球型のものや蒲鉾形のものの製作を考えています。

3. 発表について

iROS は私にとって初めての国際会議でした。緊張はとてもしましたし、今まで発表に使用したことのない言語である「英語」を用いての発表で、とても不安感で胸がいっぱいでした。また発表形式がポスターセッションで同じ研究室の先輩から「ポスターセッションは、自分が話をしている途中でも質問がくるのでとても難しい」と聞いていました。発表の時に、まさにそうになってしまい、十分に答えることができずに悔しい思いをしました。この時、私は知識だけでなく、言語能力がいかに大切であるかを強く感じました。発表はうまくいったとは言えませんが、国際会議に出たことはとても良い勉強と経験になったと強く思いました。

4. おわりに

今回の国際会議への参加を通して、英語での研究発表の難しさや初めての海外への踏み出し、とても貴重な経験をすることができました。この貴重な体験を、今後の研究や発表に活かしていこうと思います。最後に、今回の発表を行うにあたりご指導いただいた機械システム工学科、渋谷恒司教授、ホアンヴァン助教、立命館大学の平井慎一教授に深く感謝致します。