Tactile sensor which displays contour lines on contact

接触時の等高線を表示する触覚センサー

Masahiro KOUCHI, Masayuki YAMAZAKI and Hiroshi HASHIMOTO

Faculty of Eng. Tokai Univ. Hiratuka Kitakaname 1117, Kanagawa, Japan

TEL 81-0463-58-1211. FAX 81-0463-59-2594. E-mail yamazaki@keyaki.u-tokai.ac.jp

(Received 15, November 1999 Accepted 28, February 2000)

A tactile sensor using moiretopography is developed. The sensor is composed of a Ronchi grating, a gel sheet, light scatterers, a light source and an ITV camera. Using the sensor, contour lines of an object with which the sensor touches were extracted and shape of an object in a visco-elastic object was found.

Keywords: Tactile sensor, Moiretopography, Gel, Diagnosis

I. INTRODUCTION

私たちは5感を使って環境の変化を捉え、それを元に行動している。人間に似たこうした行動を機械にさせるには、5感の役目をするセンサーがいる。中でも視覚センサーと並んで触覚センサーに注目が集まっている。¹

今までにも形式の違う多くの触覚センサーが報告されている。^{2,3}そうしたセンサーの中には、接触にともなっておこる触知対象物体の変形形状を定量的に表示できるものもあるが、それには画像処理を施す必要がある。^{4,5}ここではそうした処理を施さなくても、変形形状を等高線にして抽出できる、モアレトポグラフィーを使った触覚センサーを提案する。

II. STRUCTURE OF THE SENSOR

センサーの構造を Fig.1 に示す。センサーはロンキー格子（格子間隔：0.33mm）、透明ゲルシート（厚さ：3mm～10mm）、光の散乱体、線状光源、ITVカメラで構成されている。物体との接触によって起こる接触面の変形は、モアレトポグラフィーを使って表示される。⁶

III. EXPERIMENTAL RESULTS

このセンサーと物体とが接触したときに現われる映像を、Fig. 2(a), (b)と Fig. 3(a), (b)に示す。Figure 2(a)はセンサーのゲルシートにくらべて十分硬い木製の球体に接触した

FIG. 1. Optical arrangement for the tactile sensor.

FIG.2. Tactile images. (a) Spherical object (b) Fingers

FIG. 3. Tactile images of a visco-elastic medium in which there is a rectangular solid object

ときの映像である。物体が球体であることが、等高線の形から、分かる。Figure2(b)は指先と接触したときの映像である。

触覚センサーの1つの利用法として触診が考えられる。その可能性を検討するために、粘弾性体の内部に周辺部とは性質の違う、直方体の粘弾体性を埋め込んで作った複合物体に触れて、内部に埋め込んだ物体の位置、形状が見分けられるか試した。Figure 3(a)はその物体に触れる直前の映像で、(b)は接触後の映像である。触覚映像 (b) の中央部に矩形の模様が現われ、内部にある異物の形状を捉えている。

IV. CONCLUSION

モアレトポグラフィーを利用して、触覚センサーを作った。このセンサーを使うと、接触時に起こる変形量の等高線を表

示できることや等高線の形から内部の異物を見つけられることが分かった。現在、このセンサーを使って物体の粘弾性特性のゲル剤に対する相対測定、歩行パターンの解析などを計画している。

REFERENCES

- ¹ Nihon robotto gakkai, robotto koukaki sensa chousa houkokusho(1987)
- ² H. Hiraishi, N.Suzuki, M. Kaneko and K.Tanie, Nihon Kikaigakkai ronnbun shuu (c) 55—516 (1989) 2091.
- ³ H. Shinoda and S Ando, Tech Digest 10th Sensor Symposium (1991) 187.
- ⁴ M. Shimojou , sensa gijyutu (1990) 31.
- ⁵ M. Yamazaki and N. Hayashi, Tokaidaiigaku kiyou kougakubu 34, (1994) 193.
- ⁶ H. Takasaki, Ohoyo buturi49, (1980) 913.

Presented at '99 SAS Intelligent Symposium