

五十嵐 隆

(Takashi Igarashi)

仙台電波高専

(Sendai National College of Technology)

SYNOPSIS: An optical imaging device for blinded aid is proposed. The device consists of active image sensor, data processing system and actuator as a man-machine interface.

1. はじめに

視覚障害者（盲人）の歩行などを助ける装置としてはレーザを用いた盲人杖があると聞いているが、実際に使われているのを見たことがないので、何かレーザレーダ的なもので盲人に役たつものが出てこないか検討した。大気観測用などのレーザレーダは巨額の経費と研究者を必要とするが、盲人用の形状認識装置は卒業研究で細々と進めるのに適しているし、もし成功すれば多くの目の不自由な人に役立つし、また Man-machine Interface（以下ではMMI）の研究としても興味がある。今年の卒業研究で始めたばかりなので、結果についてはご報告できないが、現在進めている実験の概要とシステムの問題点等をお話したい。

2. システムの概要

実用化されるには装置の全重量が数百g程度になる必要があり、究極の形としては帽子（ヘルメットに近い）に組み込まれたものになるだろう。この装置は図のように、センサー部、処理部とアクチュエータ部の3つの要素から構成される。センサー部は光学的に映像情報を取得する部分で、測定距離は短くても良いと思われるが三次元的情報が必要である。そのためにはアクティブなレーザレーダ方式が適していると思われるが、軽量小型化にはパッシブ方式が良いかもしれない。また、使用者がフィールドバックをかけて見たい部分の距離ができるようにする必要があると思われる。現在は、He-Neレーザと半導体レーザ（変調光）を光源として、反射鏡でX-Y面に掃引し、簡単なパターン（例えばA等の文字型）に当って反射してくるレーザ光を光検出器上に集光し、ロックイン増幅器で増幅し信号処理部に送りに送り出している。

信号処理部はセンサー部からの情報の必要な部分のみを抽出・強調して、その空間情報をアクチュエータに送る。現在は、A/D変換器でデジタル信号としてPC-9801のメモリーに蓄え、単純2値の画像を出力させている。

アクチュエータ部は電気信号を皮膚感覚を仲立ちとして映像信号を認識させる部分で、MMIとして最も研究要素の多いところである。この部分は現在検討中であり、パターン信号を、ワープロのドットプリンターの目を大きくした様な装置を考えている。それをテ

スト者の額に当て、どの様にパターン認識が出来るかの実験を進める予定である。

3. 問題点と課題

取り敢えず、レーザレーダの延長としての実験を進めているが、盲人援助装置としては使っているところが苦痛でない様に小型・軽量化出来ることが実用化の前提である。しかしながら、それ以前の研究課題があり、それらを一つ一つ克服して行かねばならない。

第一にセンサーであるが、LEDやLDを用いたアクティブ方式と二次元CCDのみを用いたパッシブ方式のどちらが適しているか？。アクティブ方式は変調光を用いることで背景光雑音を容易に除去でき、位相差より三次元情報を得ることが出来る。MMIの実験結果からのフィードバックが必要であるが、より実用的とも考えられる。

次に処理部であるが、現在のIC技術を考えれば必要とする程度の小型・軽量化は難くないと思われるので、MMIと関連して盲人の必要とする情報だけの抽出と強調にはどのような情報処理が必要かの研究を行わねばならない。

最後のアクチュエータ部(MMI)は最も大切な部分で研究要素が多い。現在、盲人にコンピュータの文字出力をドット・アクチュエータで指の腹の皮膚感覚を利用して認識させようとする装置が研究されている。処理部から出力された情報(映像?)をどの様に皮膚(我々の研究では額の皮膚)の感覚に変換し、画像として認識させるかが問題である。人間の皮膚感覚(痛点・熱感覚)の分解能とアクチュエータのドット間隔(ピクセルの密度)との関係など、最適の条件を求めるための実験が必要である。また、痛点の刺激が良いか熱等の刺激が良いかも解っていない。更に、二次元的な情報伝達は何とか可能としても、三次元的映像情報を平面的な額の皮膚感覚を仲介として認識させるにはどうすれば良いかも問題である。その一つの試みとして、刺激の強弱で三次元的形状の認識が可能かも興味がある。

4. まとめ

研究の緒に就いたばかりなので、結果についてご報告できないが、一つ一つの課題を時間をかけて解決して行きたいと思っている。この研究が視覚障害者の第二の目として役立てればと願っている。興味をお持ちの方は是非御助言・ご協力をお願いしたい。

