

# 磁気方位センサーを用いた視覚障害者アーチェリー 照準システムの開発

渡辺 一志<sup>1)</sup>, 岡 育生<sup>2)</sup>, 後藤 治男<sup>3)</sup>, 石田 耕一<sup>4)</sup>

Development of the sight-system in archery using the magnetic directional  
sensor for visual impediment persons

Hitoshi WATANABE<sup>1)</sup>, Ikuo OKA<sup>2)</sup>, Yoshio GOTO<sup>3)</sup>, Koichi ISHIDA<sup>4)</sup>

(平成9年12月21日受付)

## Abstract

Many sports are taken in impediment persons. However, it is difficult for visual impediment persons to do archery, because the aiming at a target depends on visual information. If visual information could be converted into aural information, visual impediment persons may do archery. The aim of this study was to develop a sight-system by aural information for visual impediment persons in archery. Non-visual impediment six male archery players participated in this study as subjects. The magnetic directional sensor was used as the sight-system to search the target. The sight-system gave the directional information for visual impediment persons by various sounds. The sensor gave the directional information regarding left and right directions. The shooting score using the sight-system with eye mask was thirty-two percentage in average. Further, the probability in the mark of left and right directions corresponded to fifty percentage approximately of the score by the actual sight without eye mask. These results suggest that the developmental sight-system by means of a magnetic directional sensor could be useful in left and right informations for visual impediment persons in archery.

キーワード：視覚障害者、アーチェリー、磁気方位センサー

Key words : visual impediment persons, archery, magnetic directional sensor

---

1) 大阪市立大学 保健体育科研究室 2) 大阪市立大学 工学部 情報工学科

3) 社会福祉法人 身体障害者福祉工場 エイブル大阪 4) 大阪府立障害者交流促進センター

【緒言】

近年、パラリンピックを頂点とする競技スポーツや生涯スポーツとして、障害者のスポーツが発展、普及している。スポーツを実施することによって、健康増進を図ることができ、楽しさや充足感を得ることもできるなど、心身両面からその有用性が認められるとともに、社会参加の促進にも寄与している。障害者に適したルールの改正や用具の改良が行われたり、新しいスポーツが考案されている。障害者スポーツの中でも、視覚障害者に門戸の開かれている種目は限られており、水泳、陸上、卓球、野球、バレーボールなど音が発生するように工夫されたボールを用いた球技や、補助者を伴って競技するスポーツが実施されている。

障害者スポーツの中でもアーチェリーは、世界的にも愛好者が多く普及しているものの、視覚障害者に対するスポーツとしての可能性については未知数の部分が多い。フランスでは、1989年に触覚式の視覚障害者用アーチェリー補助装置が開発され、日本に紹介された<sup>1)</sup>。この装置は、腕に装置の棒を沿わせることにより、的のおおよその

位置を確認することができるが、視覚障害者が自ら空間上の的を認識することはできず、実用化には至っていない。もし、聴覚を拠り所とした照準器の開発が可能となれば、視覚障害者自らが空間上の的を狙って矢を射つことができ、視覚障害者に対するアーチェリー競技への参加の道を見いだすことができる。後藤ら<sup>2)</sup>は、玩具の光線銃に赤外線が利用されていることに着目し、これを改良することにより赤外線照準器の試作を試みた。しかしながら、照準が的の面から大きくずれている場合には、全く情報がないことや的の面を捉えても中心を探すことが難しいことなどの課題が指摘された。

本研究では、視覚情報を聴覚情報に変換するシステムとして磁気方位センサーを用いた照準器を開発し、視覚障害者のアーチェリー競技参加の可能性を見いだすことを目的とした。

【照準システムの開発】

照準器には、トーキン社製の磁気方位センサー TMC2000を用いた。表 1 に磁気方位センサーの

表 1 磁気方位センサー TMC2000 の仕様

定格電圧	DC12V	X, Y 出力感度	1000mG/IV
入力電源範囲	DC11~30V	方位精度	± 2° 以内
作動温度範囲	-10°C~+85°C	基準電圧	4 V ± 0.2V
		消費電力	50mA 以下

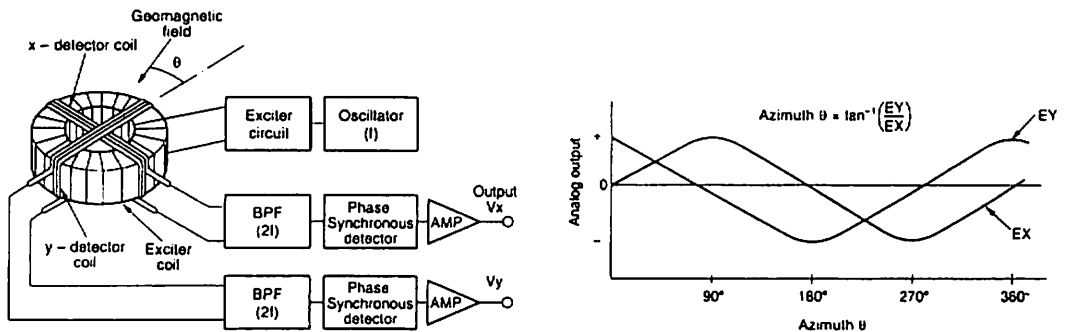


図 1 磁気方位センサーの構成

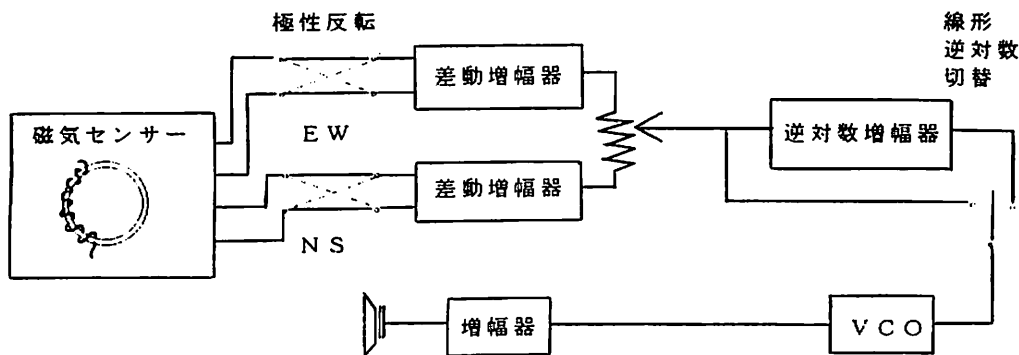


図2 磁気方位センサーシステム

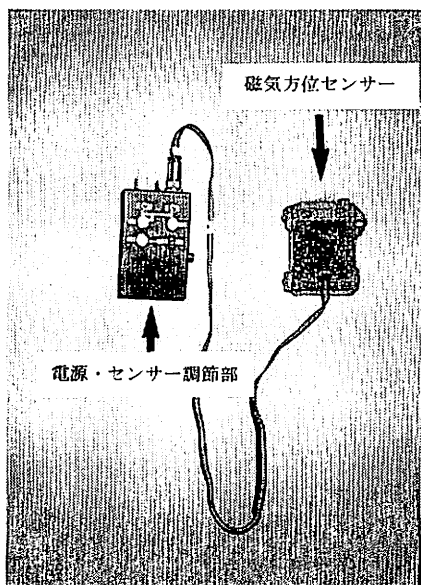


写真1-A 照準器の外観

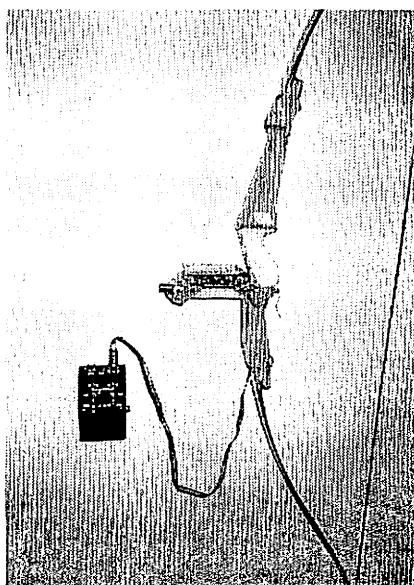


写真1-B 装着状態

仕様を示した。センサーは、東西方向のX軸出力ならびに南北方向のY軸出力を有しており、それぞれ真東ならびに真北で最大電圧となる。これらの出力は、方向に対して正弦波状の変化をする。(図1) 本システムでは、X軸の重みの正負で東と西、Y軸の重みの正負の極性反転で北と南を設定し、可変抵抗器によって方向の微調整を行った。ピークの検出機能を高めるため、電圧の変化分を増幅させるため増幅器を一段挿入した。また、その電圧変化を聴覚情報に変換するために、電圧制御発信器を用いて低周波発信器に入力した。(図2) 磁気方位センサーは、弓のハンドル(センターロッ

ド)部に固定ベルトにより取り付けられた。(写真1-A、B)

### 【試射の方法】

晴眼者のアーチェリー経験者6名を被験者とした(アーチェリー歴;半年~20年)。弓具は、20ポンドのリカーブボウ(YAMAHA製 $\alpha$ SX、YTS)とアルミの矢を使用した。射距離を10mに設定し、アイマスクを着用した(盲人)状態において、36射(6射×6回)行った。さらに、照準システムの評価を行うため、パフォーマンスの基準として、サイトを使用した通常の開眼状態にて12射

(6射×2回)行った。的中率の評価に際しては、実際の得点と左右方向のみ(上下のずれを除外した得点)の評価も行った。標的には、短距離用(FITA)の直径80cm的を使用した。

### 【結果ならびに考察】

的中率は、アイマスク使用時が32%、サイト使用時が84%であり、本研究において開発した照準システムを使用することによって、サイトを使用した実力の平均で38%の得点(パフォーマンス)を發揮できることが認められた。さらに、左右の各方向のみの的中率は、43%であり、サイトを使用した得点の概ね5割(51%)であった。(表2)これらのことから、視覚障害者のアーチェリー競技参加のために、磁気方位センサーを用いた照準器による聴覚情報が左右方向についてはある程度、導入できる可能性が示唆された。視覚障害者への実用に向け、聴覚情報の鮮明化、上下方向における視覚情報を聴覚情報へ変換する照準器を開発し、視覚障害者が的の中心を探し、狙って矢を射つことができるトータル照準システム開発が今後の課題である。

表2 試射得点結果

サイト(視覚情報)使用時	8.4±1.9点(100%)
照準器(方位センサー)使用時	3.2±2.9点(38%)
左右方向のみ評価	4.3±3.5点(51%)

平均値±標準偏差

### 【総括】

磁気方位センサーを用いて、視覚障害者が使用できる照準システムの開発を行い、アーチェリー経験者において38%的中率が發揮された。また、左右方向のみの評価については、概ね5割の的中率が認められ、左右方向については、視覚情報を聴覚情報へ変換する磁気方位センサーを用いた照

準器を、視覚障害者のアーチェリー補助システムとして導入することの可能性を見いだすことができた。

### 【文献】

- 1) フランス身体障害者スポーツ連盟(1989):「視覚障害者のためのアーチェリー」(日本身体障害者スポーツ協会誌)、1-25、日本身体障害者スポーツ協会、東京。
- 2) 後藤治男、谷直妃、富築一行、岡育生(1995):視覚障害者のアーチェリー競技参加のための光センサーシステムに関する検討、電子情報通信学会情報・システムソサイエティ 大会講演論文集、D-259、262。