



量、 $e$ は偏差、 $l_0$ は非接触距離、および $d$ は外乱である。また、制御装置は図3の三位置リレーで表わされ、その特性はセンサの特性と設定条件に依存している。次にこの制御系のリミットサイクルの検討を行う。この現象は、図4に示すように、センサ特性にヒステリシスがあり、モータ特性に一次遅れがある場合問題となる。この現象の生ずる領域を求めると図5のようになり、不感帯として $\overline{PQ}$ を設定するとき、ヒステリシス幅が $\overline{QR} \sim \overline{QS}$ のときリミットサイクルが生じ、 $\overline{QR}$ はそのとき許容される最大ヒステリシス幅である。また、本機構の検知精度は、(1)不感帯幅、(2)センサの諸特性、(3)センサ受感部の面積、(4)セグメントのリング継手部の表面状態、および(5)その他電氣的、機械的な構成要素の誤差、によって決定される。

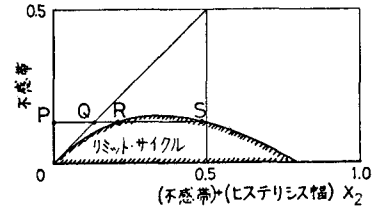


図5 リミットサイクル  
表1 検知機構の諸元

| 項目             | 諸元                              |
|----------------|---------------------------------|
| 最大移動距離         | 100 mm                          |
| 最大移動速度         | 40 mm/s                         |
| 機械的精度          | $\pm 0.07$ mm                   |
| 搭載センサ重量        | 200 g以下                         |
| 零位置精度          | $\pm 0.1$ mm                    |
| 1 step当りのセンサ送り | $0.05^{\text{mm}}/\text{pulse}$ |

### 3. 実験結果

試作した検知機構の諸元を表1に示す。

#### 3.1 検知判定例

セグメントのリング継手部を模擬した被検知物の $x, y$ 方向の検知判定例をそれぞれ図6、図7に示す。図6において、センサが被検知物に対して設定した一定の非接触距離13.9mmを保つように $y$ 方向へ送られていることを示す。また、図7において、センサがエッジHを検知して $y$ 方向への移動を停止すると同時に検知パルスを出力したことを示す。以上から、被検知物であるセグメントの平面的アロフィールを検知することができ、組み込むべきセグメントの位置決め信号とすることができる。

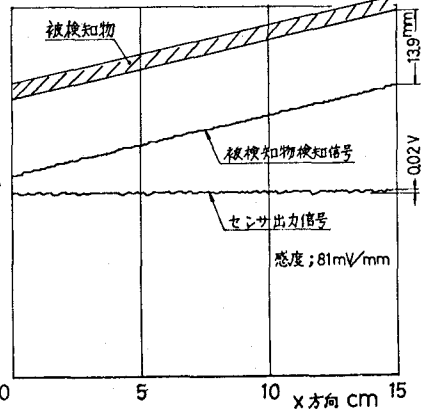


図6 y方向検知判定例

#### 3.2 検知精度

検知機構の $x, y$ 方向の検知精度を求める実験に次の条件を設定した。(ア)リレー特性：ヒステリシス幅0.15 mm以下、不感帯幅0.50 mm (イ)非接触距離：12.70 mm (ウ)被検知物：3.2<sup>mm</sup> X 55<sup>mm</sup> X 240<sup>mm</sup> SS 41 鋼板、平面度0.05 mm (エ)走査速度： $x$ 方向約50および100 mm/s、 $y$ 方向40 mm/s (オ)ステップモータ：自起動周波数内の駆動、の設定条件で $x, y$ 方向の検知精度を求めた。この結果、(1) $y$ 方向の検知精度は $\pm 0.4$  mm、(2) $x$ 方向の検知精度は表2のとうりであり $\pm 2.15$  mmが得られた。なお、表2の各値は、図7の $H_1$ 検知パルスのバラツキが正規分布しているとして、11個の測定データを信頼度95%で評価した偏差値である。

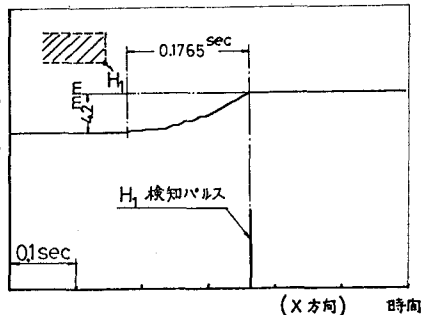


図7 x方向検知判定例 ( $v_0 = 99.4$  mm/s)

表2 x方向実験結果

| 設定速度 (mm/s) | 5°         | 5°         | 5°         |
|-------------|------------|------------|------------|
| 50          | $\pm 0.81$ | $\pm 1.53$ | $\pm 1.35$ |
| 100         | $\pm 2.15$ | $\pm 1.10$ | $\pm 1.74$ |

(mm/s), (mm)

### 4. あとがき

自動エレクトラ装置の位置検知の1方法を案出し、実験機を試作し、実験的に検討した結果、 $x$ 方向 $\pm 2.15$  mm、 $y$ 方向 $\pm 0.4$  mmの検知精度が得られることが判った。今後は、実験機の基本特性の検討を進めるとともに実際の検知条件を考慮した検討も進める。また、単に検知精度の向上を図るのではなく、小形軽量化、信頼性や耐環境性等の点も含めて位置検知機構の最適化を図る場合の問題点を検討していく予定である。

参考文献 J.E.Gibson; 非線形自動制御, 1963