M

M-18-3

No.

# 半没水型フロティング回転式オーシャンジャッキホームの耐航性能試験について

## （別冊）データシート解析図表

内容


| | | 頁 |
|---|---|---|
| 1. 全体模型運動特性 | M-1～10, | 1 |
| 2. 傾斜試験 | K-1～3, | 11 |
| 3. 動揺 | O-0～12, | 14 |
| 4. 波浪 | S-0～14, | 27 |
| 5. 定常特性 | Z-1～10, | 41 |

# 全体模型実験 予定

46.10.4

| | 実験項目 | 期日 | 備考 |
|---|---|---|---|
| 1 | 傾斜試験 | 10月5(火) | 陸上 |
| 2 | 自由横揺れ | 〃 | 〃 解析 11日(月)→ |
| 3 | 〃 上下 〃 | 〃 | 〃 |
| 4 | 自航 〃 | 7(水) | 〃 |
| 5 | 曳航 〃 | 8(木) | 〃 |
| 6 | 操回 〃 | 15,16,17 | 横浜ロ大 |
| 7 | 〃 | | 〃 |

註) 10.6(水) 陸上で操縦性能予備試験を行う
ので、1,7項の傾斜試験の予備試験を兼ねる
その他予備試験については次の項目を実施する
i) 操舵確認
ii) 定常操回
舵角固定、舵角 30°
大角の操回半径を求める
iii) Z-操舵
ストップウォッチと簡単な用具で動作
周期の見当をつける
舵角 ±

註) 浮心・メタセンター計算書 M-8,9
Z試験解析法 M-7
手動操舵と操作 〃 10



DIRECT COPY SYSTEMS

# 1. 傾斜試験



a. 目的

重心査定

b. 方法

中央ポールに重りをつけた糸を垂し、ポール下端に目盛板をつけ、重りを左右に移動させて傾斜角を測る。

3〜4回繰返す。振子振れは4mm以内とする。

軽荷時は片側フロートが沈む場合と沈まない場合を行う。

c. 状態　(バッテリーはとった状態)

軽荷　W = 9.728 kg　　前後左右2方向

満載　W = 12.684 kg　　1方向のみ

d. 解析

式　$\overline{GM} = \dfrac{w \cdot l}{W \cdot \tan\theta}$

W：排水量，w：移動重量

l：移動距離

$\tan\theta = a/b$　a：振子長さ　b：〃振れ

$\overline{KG} = \overline{KM} - \overline{GM}$

(解析表別紙)

e. 備考

i) 浮心，メタセンター計算表は別紙1

ii) 終了後マストップウォッチにて周期(横，上下ゆれ)を求める



DIRECT COPY SYSTEMS

# 2. 自由横揺れ, 3. 自由上下揺れ試験



a. 目的

自由横揺れおよび上下揺れの周期と減衰を求める。

b. 方法

8 mm カメラにて時計と模型と鉛直線と目盛(1cm目盛)を同時に撮影する。

c. 状態

軽荷　横揺れについては前後左右2方向

満載　同上

d. 解析

i) フィルムより時間毎の傾斜角を読みとりプロットする。

ii) 周期 T を求める (上下揺れ)

iii) 揺れ数 n につきプロットし $\Delta\theta$ を求める。

iv) $\Delta\theta/\theta \sim \theta$ 曲線を描く

($\Delta$は$\theta$へ)

e. 備考

i) 上下揺れ固有周期(上下動と同期) は実船の 1/10

ii) 横揺れ固有周期は実船の $\frac{1}{10}\sqrt{\left(\frac{GM}{L}\right)_{ship}/\left(\frac{GM}{L}\right)_{model}}$

iii) 試験前に模型の傾斜に黒幕, 鉛直線, 目盛板を用意する事。　カメラは固定台に載せる事

# 4. 自航試験

a. 目的
電源電圧と速度の関係を調べる。

b. 状態
理論
満載
速度範囲　0.05(1kt相当) ～ .30 m/s (6kt相当)

c. 方法
電源電圧を変えて，ストップウォッチにて速度を測る。
出来得ればストロボにてプロペラ回転数を測る。

d. 解析
電源電圧と速度の関係をプロットする。
(解析表別紙3)

e. 備考

A4×100
DIRECT COPY SYSTEMS

# 5. 抵抗試験

a. 目的
　全体模型の抵抗を求める。

b. 方法
　新方式 新型 重錘を加えて速度を測定する。
　~~重錘~~ 量よりアイドル量を差引いて抵抗とする。

c. 供試
　理論
　満載

d. 解析
　別紙4 参照
　量産抵抗試験と比較する

e. 備考
　i) アイドル試験は 模型をつけず 船のみで行う。
　ii) 速度が発着しなかったのはシートとする。
　iii) 速度範囲は 0.0 ~ 1.3 m/s
　　低速で速度が発着しない時は 1.3 m/s 以上 等速例にする。
　iv) アイドル・テスト 別紙4を参照

# 6. 旋回試験 7. Z試験

a. 目的

操縦性能を調べる。

b. 方法

i) 旋回　　8m/s から 1/2 の速さまで減じた時の旋回半径と所要時間を測定しておく。

定速前進中 急速に舵をとり (5, 10, 20, 30°)

定常旋回させる。

ii) Z試験

左右にそれぞれロープ (1m おきに白黒に塗りわけ目盛兼用とする) を張り、舵をとって (5°, 10°, 20°)

模型船が各ロープをよぎる瞬間半対称に舵をとる操作を約5回繰返す。

c. 供試

模型　　船が満載

floating 位置　前後 2 箇所

速度　0.1 (2 点), 0.15 (3 点), 0.2 (4 点) m/s

d. 解析

フィルムより各時間毎の模型の位置、方位角をよみとり次の量を求める。

i) 速度 V
ii) 定常旋回半径
iii) 方位角対時間 (ψ−t) 曲線

旋回試験

i) 速度 V
ii) ψ−t, y−t 曲線

Z−試験

両解析法(式)次頁

e. 備考

i) 予備試験結果によって変更あり。特に Z-test で δ を各 Swing で同じにとれないならば インパルス操舵試験に切換える。

ii) 1m おきにぬり別けた ロープ (2〜3m) を用意する。

iii) カメラ位置 較対の事

iv) 操縦運動中の傾斜を記録する事

# Z試験解析法



○ 運動方程式

$$T\ddot{\psi} + \dot{\psi} = K\delta$$

○ 定常旋回半径 R との関係

$$\dot{\psi} = \frac{V}{R} = K\delta$$

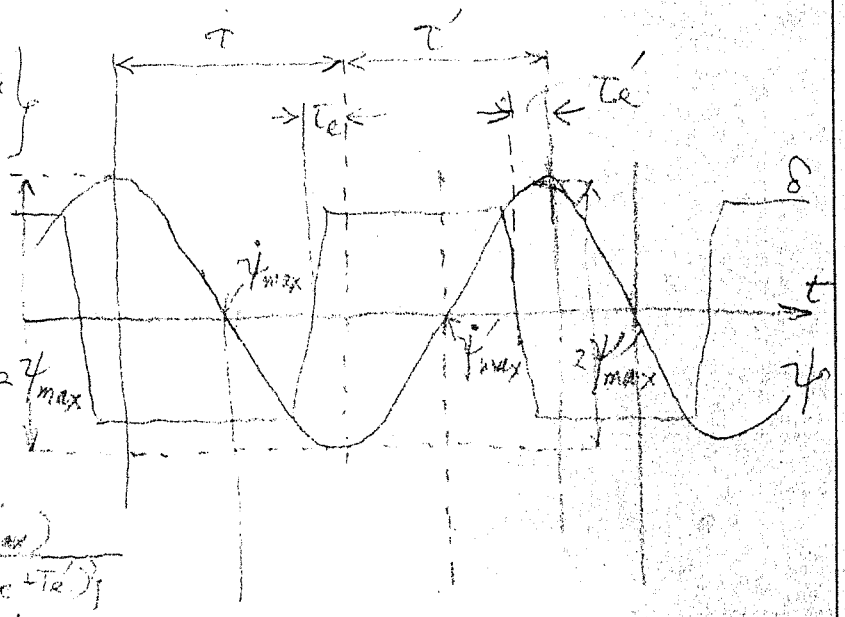
$$K = V/\delta R \quad , \quad K' = K\left(\frac{L}{V}\right) = \frac{L}{\delta R}$$

○ 解析法

$$\left.\begin{aligned} K\delta(\tau - 2T_e) &= 2\dot{\psi}_{max} \\ T\dot{\psi}_{max} &= T_e K\delta \end{aligned}\right\}$$

によって K, T を求める。

実際には右図のように相隣る2山の元値から次式で計算した。




$$\left\{\begin{aligned} K &= \frac{2(\dot{\psi}_{max} + \dot{\psi}'_{max})}{\delta\{\tau + \tau' - 2(T_e + T_e')\}} \\ T &= \frac{T_e + T_e'}{\varphi_1 + \varphi_2} K\delta, \quad \varphi_1 = \dot{\psi}_{max}, \quad \varphi_2 = \dot{\psi}'_{max} \end{aligned}\right.$$

○ 無次元化

$$K' = K\left(\frac{L}{V}\right) \quad , \quad T' = T\left(\frac{V}{L}\right)$$

とすると K', T' はあまり速度に関係しない量である。

# 浮心・メタセンター 計算書

## 満載時

$L_c = 65$ cm , $D = 10$ cm

| 部位 | 要素部 $V_m$ cm³ | 各部重心間 $\overline{Kb}$ cm | $V_m \times \overline{Kb}$ |
|---|---|---|---|
| 足部 | 2,543 | 5.5 | 13986.5 |
| 側筒部 | 628 | 15.5 | 9734 |
| Σ | V=3,171 | | 23720.5 |
| | | $\frac{1}{V}$ = | $\overline{KB}$ = 7.48 cm |

$I = \frac{\pi}{4} D^2 \left( L_c^2 + \frac{D^2}{4} \right) =$ 333,795 cm⁴

$\overline{BM} = I/4V =$ 26.32 cm

$\overline{KM} = \overline{KB} + \overline{BM} =$ 33.80 cm

$i = \frac{\pi}{64} D^4 = 490.87$ cm⁴ $\quad \frac{\pi}{4} D^2 = 78.54$ cm²

## 軽荷時

| 部位 | $V_m$ cm³ | 各部重心間 $\overline{Kb}$ cm | $V_m \times \overline{Kb}$ |
|---|---|---|---|
| 足部 | 2,543 | 5.5 | 13986.5 |
| 足の上部 | 111 | 10.33 | −1146.63 |
| 差 | V=2,432 | | 12,839.87 |
| | | $\frac{1}{V}$ = | $\overline{KB}$ = 5.28 cm |

$I_x = a_w L_c^2 + 4 i_x =$ 603,443.9 cm⁴

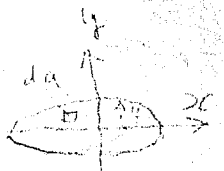
$I_y = a_w L_c^2 + 4 i_y =$ 617,894 cm⁴

$BM_x = I_y / 4V =$ 62.03 cm

$BM_y = I_y / 4V =$ 63.49 cm

$KM_x = KB + BM_x =$ 67.31 cm

$KM_y = KB + BM_y =$ 68.77 cm




$I_x = \int y^2 da$

$I_y = \int x^2 da$

$a_w =$ 142.2 cm² $\quad a_w L_c^2 =$ 600,795

$i_x =$ 664,611 cm⁴ $\quad 4 i_x =$ 2,658.4

$i_y =$ 4,198.96 cm⁴ $\quad 4 i_y =$ 16,799.8

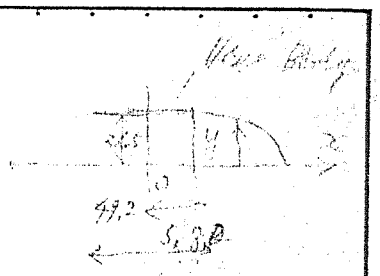
A4×100
DIRECT COPY SYSTEMS

## 軽荷時 水線慣性モーメント

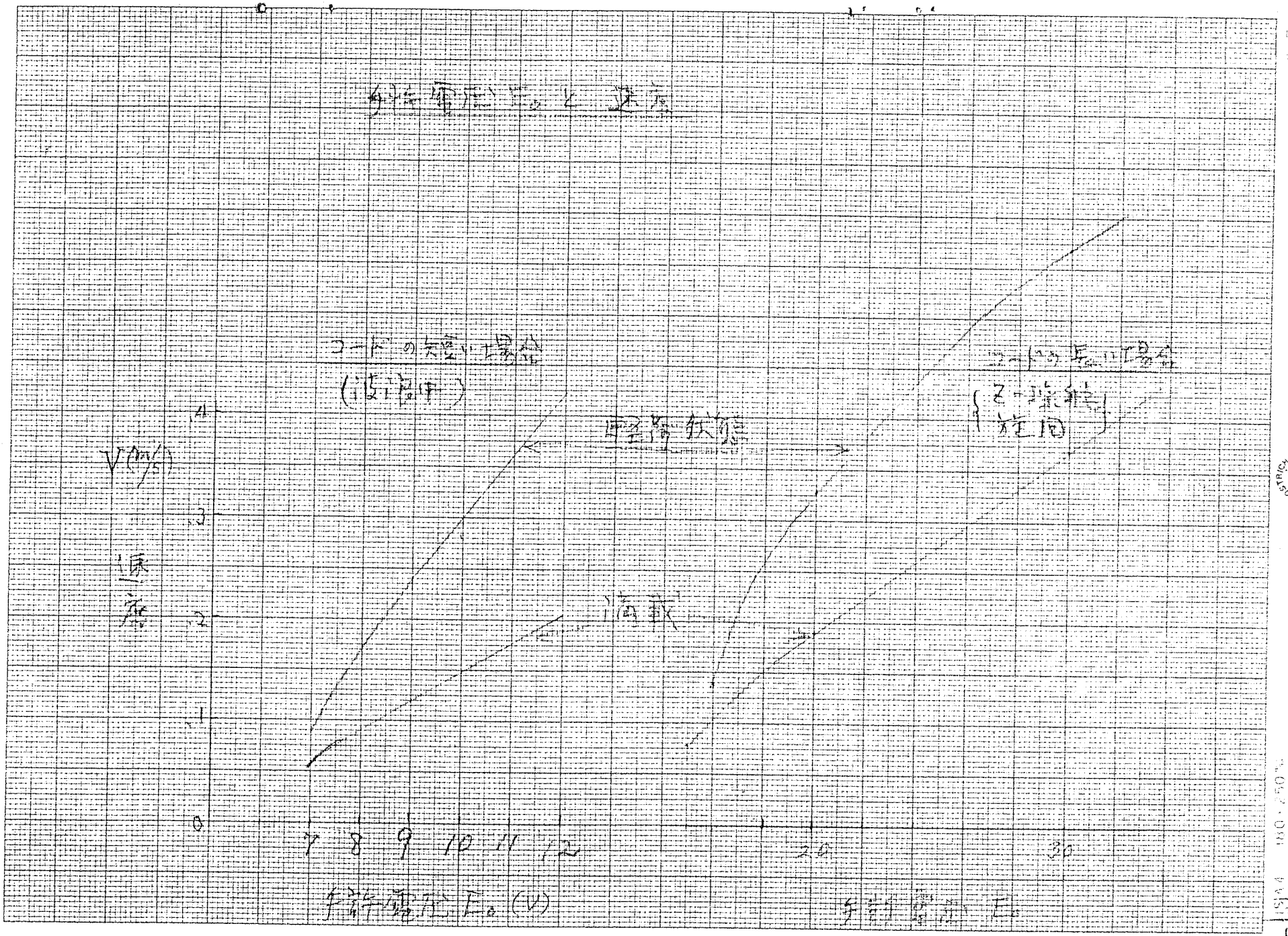
$$i_x = \iint y^2\,dx\,dy = \frac{2}{3}\int y^3\,dx$$

$$i_y = \iint x^2\,dx\,dy = 2\int y\,x^2\,dx$$

$$a_w = \iint dx\,dy = 2\int y\,dx$$




| m | x m | y cm | $y^3$ | $yx$ | $yx^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 12.08 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 12 | .55 | .1664 | 6.6 | 79.20 |
| 4 | 10 | 22.0 | 10.6480 | 220.0 | 2200.00 |
| 2 | 9 | 29.0 | 24.3590 | 261.2 | 2350.80 |
| 4 | 6 | 31.2 | 30.3775 | 187.2 | 1123.20 |
| 2 | 4 | 31.5 | 31.2559 | 126.0 | 504.00 |
| 4 | 2 | 46.0 | 97.3360 | 92.0 | 184.00 |
| 2 | 0 | 50.0 | 125.000 | 0 | 0 |
| 4 | −2 | 46.0 | 97.3360 | −92.0 | 184.00 |
| 2 | −4 | 31.5 | 31.2559 | −126.0 | 504.00 |
| 4 | −6 | 28.9 | 24.1376 | −173.4 | 1040.40 |
| 1 | −8 | 22.7 | 11.6971 | −181.6 | 1452.80 |
| | −10 | 11.0 | 1.3310 | −110.0 | 1100.00 |
| | −10.63 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Sum | 100.86 | 1474.9809 | 128.36 | 2690.82 |
| | $\times\frac{2}{3}$ | 67.24 | 983.3205 | 85.574 | 1793.68 |
| | + Correction | 前 .0293 | .0089 | .352 | 4.22 |
| | | 後 3.57 | 13.0281 | −29.160 | 255.28 |
| | | .462 | .5590 | −7.631 | 46.20 |
| | | 71.10 | 996.9165 | 49.14 | 2099.38 |
| | | ×12 | ×$\frac{2}{3}$ | ÷9m | ×2 |
| | | $a_w$=1422.0 | $i_x$=664.61 | C.F. .691 cm | $i_y$=4198.76 |


特性電圧 E₀ と速度
コードの太さと特性
(低抵抗)
コードの太さと特性
(Z抵抗)
(抵抗)
V(m/s)
速度
4
3
2
1
0
7
8
9
10
11
12
20
30
特性電圧 E₀ (V)
特性電圧 E₀

# 傾斜試験

| 状態 | 傾斜方向 | 排水量 kg | $\overline{GM}$ cm | $\overline{KG}$ cm | $\overline{KM}$ cm | $\overline{KB}$ cm | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 軽荷 | 縦 | 9.73 | 39.41 | 29.36 | 68.77 | 5.28 | |
| | 〃 | 〃 | 22.98 | 45.79 | 〃 | 〃 | 片足浮 |
| | 横 | 〃 | 21.72 | 45.59 | 67.31 | 〃 | 〃 |
| | | 〃 | 32.85 | 34.46 | 〃 | 〃 | |
| | | | | 23.5 ：空中測定による重心位置 | | | |
| 満載 | 縦 | 12.68 | 16.50 | 17.30 | 33.80 | 7.48 | |
| | | 〃 | 15.72 | 18.08 | 〃 | 〃 | |
| | | 平均 | 16.11 | 17.69 | | | |

K-1

# 傾斜試験 解析表

別紙 2

状態 軽荷　　水温 20.0 °C　　日付 10月5日

排水量 W = 9.73 kg　　$\overline{KM}$ = 水面 67.31 / 船底 68.77 cm　　$\overline{KB}$ = 5.28 cm

振子の長さ $\ell$ = 40 cm　　バンテリなし、バラストタンク空、デッキ上ラッシング1kg

| 試験番号 | 移動重量 w | 移動距離 ℓ | 振子の変位 a mm | $\tan\theta = a/\ell$ | $\overline{GM} = w\ell / W\tan\theta$ | $\overline{KG} = \overline{KM} - \overline{GM}$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | .130 kg | 71 cm | -4.0 +5.5 9.5 | a avg = 9.5 | 39.41 cm | 29.36 cm | 縦 |
| 2 | 〃 | W = 9.86 | -4.5 10.0 +5.0 9.5 | .02375 | 計算値 = | | |
| 3 | 〃 | | -4.0 9.0 +5.5 9.5 | | = 45.3 | | |
| 4 | .500 kg | 71 cm | -34.0 +31.0 65 | a avg 64.4 | 22.98 | — | 片足没 |
| 5 | 〃 | W = 10.23 | -29.0 60 +30.0 59 | .151 | | | |
| 6 | 〃 | | -29.0 59 +30.0 59 | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | .500 | 71 cm | +36.0 -28.0 64.0 | a = 63.9 | 21.72 | — | 片足没 |
| 9 | | | +35.5 63.5 -28.5 64.0 | .15975 | | | |
| 10 | | | +35.5 64.0 -28.5 64.0 | | 計算値 = 43.8 | | 横 |
| 11 | .130 | 71 cm | +8.0 -3.0 11.0 | a = 11.40 | 32.85 | 34.46 | |
| 12 | | W = 9.86 | +8.5 11.5 -3.5 12.0 | .0285 | | | |
| 13 | | | +8.0 11.5 -3.0 11.0 | | | | |
| 14 | | | | | | | |
| 15 | 横揺れ | 7.1 | 往復/5 | | | | 動揺周期 (ストップウォッチ) |
| 16 | | 7.0 | 〃 | 1.48 sec | | | |
| 17 | | 7.1 | 〃 | | | | |
| 18 | 上下揺れ | 3.8 | 〃 | 0.8 sec | | | |
| 19 | | 4.2 | 〃 | | | | |
| 20 | | 4.0 | 〃 | | | | |
| 21 | | | | | | | |
| 22 | 軽荷の時、重心位置 | | | | | 235 cm | |
| 23 | | 空中測定12.53 | | | | | |
| 24 | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | |

A4 × 100

DIRECT COPY SYSTEMS

# 傾斜試験 解析表

別紙 2

状態 満載　　水温 20.0 °C　　日付 10月5日

排水量 W = 12.684 kg　　KM = 33.80 cm　　KB = 7.48 cm

振子の長さ l = 40 cm　　バッテリー抜し、バラストタンク満載、デッキ上ウエイト約 400kg

| 試験番号 | 移動重量 w | 移動距離 l | 振子の変化 a | tan θ = a/l | GM = w·l / W·tan θ | KG = KM − GM | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 125 kg | 71 cm | −11.0 17.0 | Mean | | | |
| 2 | 12.684 | | −10.5 16.5 | = 16.8 mm | 33.80 cm | cm | 横 |
| 3 | W = 12.809 | | +6.0 16.5 | | 16.50 | 17.30 | |
| | | | −11.0 17.0 | | | | |
| | | | +6.0 17.0 | a/l = .042 | | | 縦 |
| 4 | 220 kg | | −17.5 | | | | |
| | | | +13.5 31.0 | Mean | | | |
| 5 | 12.684 | | −18.0 31.5 | = 30.8 | | | |
| | W = 12.904 | | +13.0 31.0 | | 15.72 | | |
| 6 | | | −17.5 30.5 | | | | |
| | | | +12.5 30.0 | a/l = .077 | | | |
| 7 | | | | 平均 16.11 | | | |
| 8 | 縦揺れ | 11.0 | 往復/5 | | | | |
| 9 | | 10.95 | 〃 | 10.97/5 | | | |
| 10 | | 10.95 | 〃 | 2.19 sec | | | 自然周期 |
| 11 | 横揺れ | 10.7 | 〃 | | | | |
| 12 | | 10.8 | 〃 | 2.15 sec | | | (ストップウォッチ) |
| 13 | | 10.7 | 〃 | | | | |
| 14 | 上下揺れ | 7.8 | 〃 | | | | |
| 15 | | 7.75 | | 1.55 sec | | | |
| 16 | | 7.7 | | | | | |
| 17 | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | |

A4 × 100
DIRECT COPY SYSTEMS

# 動揺試験—減衰係数

$$n = \frac{1}{T} \log_e \frac{A(t)}{A(t+T)}$$

$\left( \log_e 2 = .6932 \quad \log_e 10 = 2.3026 \right)$

| No | 状態 | 動揺 | W kg | GM cm | T sec | n 1/sec | nT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0-1.2 | 満載 | 縦 | 12.684 | 16.11 | 2.19 | .08159 | .17868 |
| 3.4 | 〃 | 〃 | 〃 | | 〃 | .08867 | .19419 |
| 5.6 | 〃 | 上下 | 〃 | ρgAw kg/m 31.46 | 1.55 | .09103 | .1411 |
| 7.8 | 軽荷 | 縦 | 9.73 | 39.41 | 1.47 | .35691 | .52466 |
| 9.10 | 〃 | 横 | 〃 | 32.85 | 〃 | .13887 | .20414 |
| 11.12 | 〃 | 上下 | 〃 | ρgAw kg/m 56.88 | .80 | .33506 | .26805 |

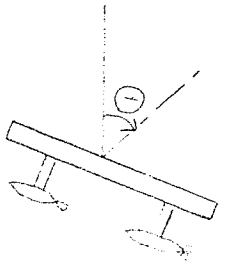
奇数番　振巾—時間の図
偶数番　減衰係数計算表

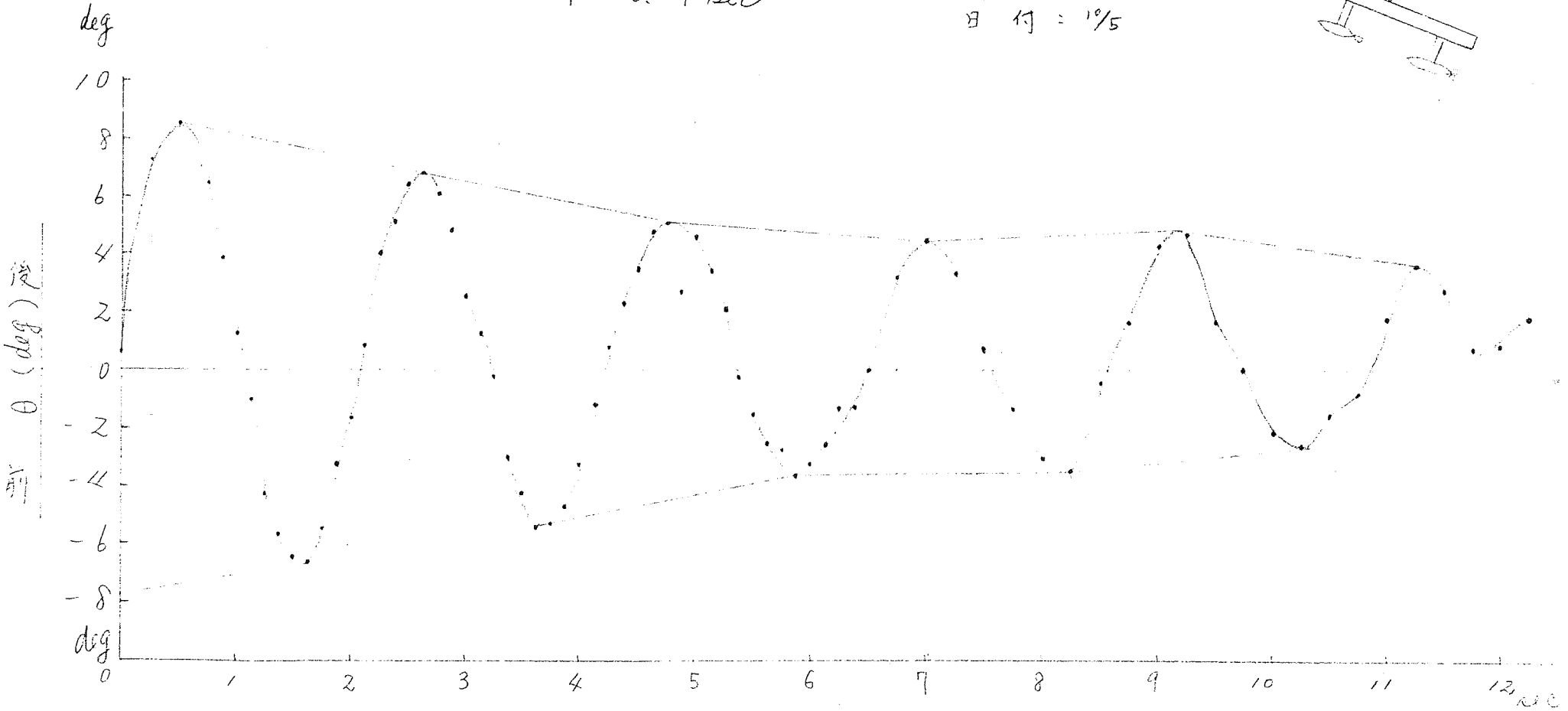
# 動揺試験

## 満載　縦揺

T = 2.19 sec

フィルム：No 2
日付：1/5





# 動揺試験解析表 その2

No. 2 . Date. 10/5

上下揺, 横揺, (縦揺)

状態 (満載) 軽荷

要目 GM = 16.11 cm ∇ = 12.684 kg

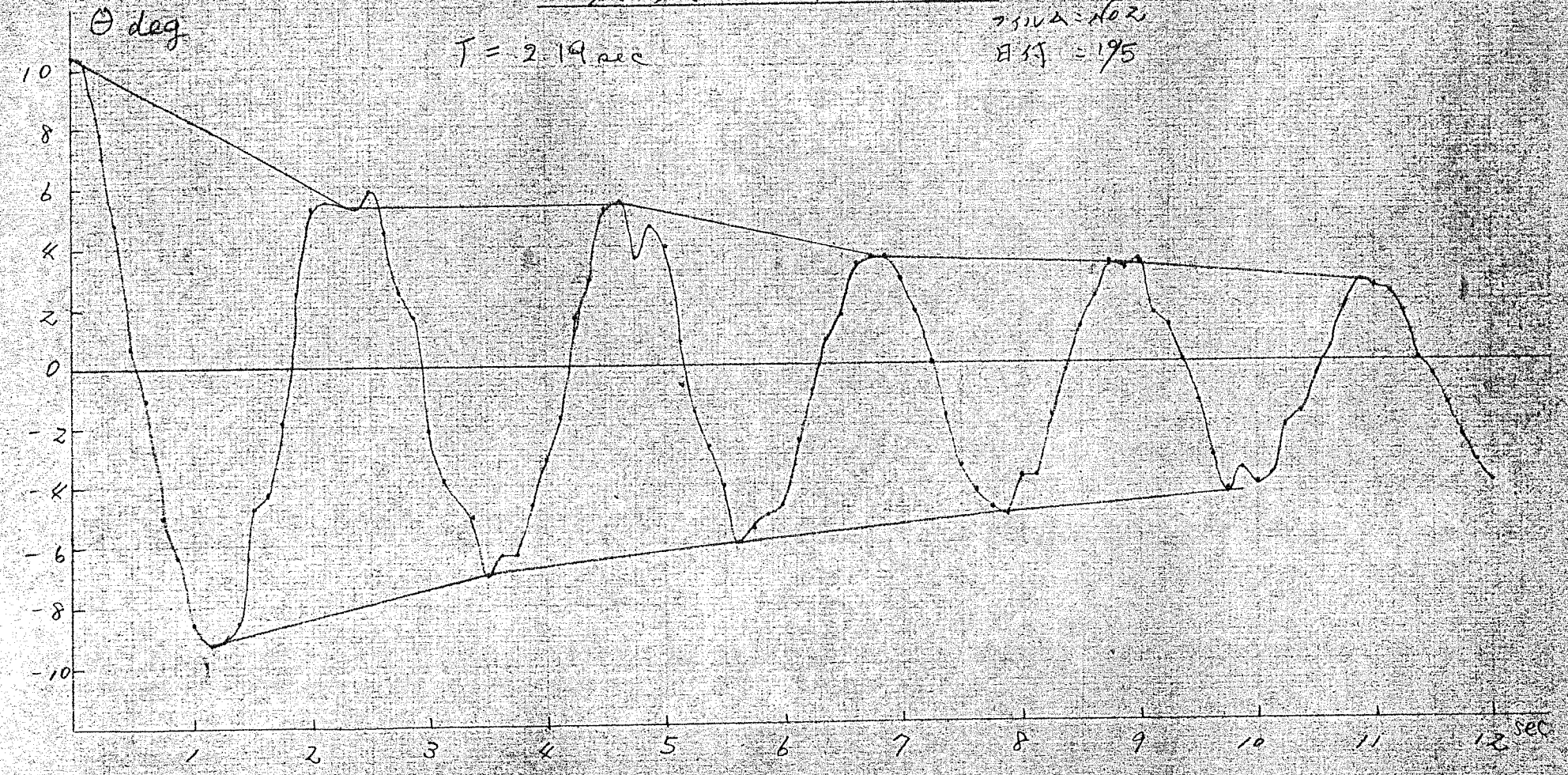
T = 2.19 sec

| 回数 | 両振巾 $A_{in}$ | n 1/sec |
|---|---|---|
| 0 | 16 | |
| 1 | 14.2 | .10189 |
| 2 | 12.8 | .10029 |
| 3 | 11.4 | .13136 |
| 4 | 9.6 | .13944 |
| 5 | 8.4 | .08325 |
| 6 | 8 | .01100 |
| 7 | 8.2 | .0 |
| 8 | 8 | .08548 |
| 9 | 6.8 | |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | | |
| 13 | | |
| 14 | | |
| 15 | | |
| 16 | | |
| 17 | | |
| 18 | | |
| 19 | | |
| 20 | | |
| 21 | | |
| 22 | | |
| 23 | | |

$$n = \frac{1}{T} \log \frac{A(t)}{A(t+T)}$$

$n_{mean}$ = .08159 1/sec

動揺試験　満載　縦揺




17

O-3

# 動揺試験解析表 その2

No. 2 . Date. 10/5

上下揺, 横揺, (縦揺)

状態 (満載) 軽荷

要目 GM = 16.11 cm ∇ = 12.684 kg

T = 2.19 sec

| 回数 | 両振巾 $A_{in}$ | n 1/sec |
|---|---|---|
| 0 | 17.2 | |
| 1 | 13.4 | .14941 |
| 2 | 12.4 | .05039 |
| 3 | 12.0 | .07162 |
| 4 | 10.6 | .13136 |
| 5 | 9.0 | .10622 |
| 6 | 8.4 | .05378 |
| 7 | 8.0 | .05788 |
| 8 | 7.4 | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | | |
| 13 | | |
| 14 | | |
| 15 | | |
| 16 | | |
| 17 | | |
| 18 | | |
| 19 | | |
| 20 | | |
| 21 | | |
| 22 | | |
| 23 | | |

$$n = \frac{1}{T} \log \frac{A(t)}{A(t+T)}$$

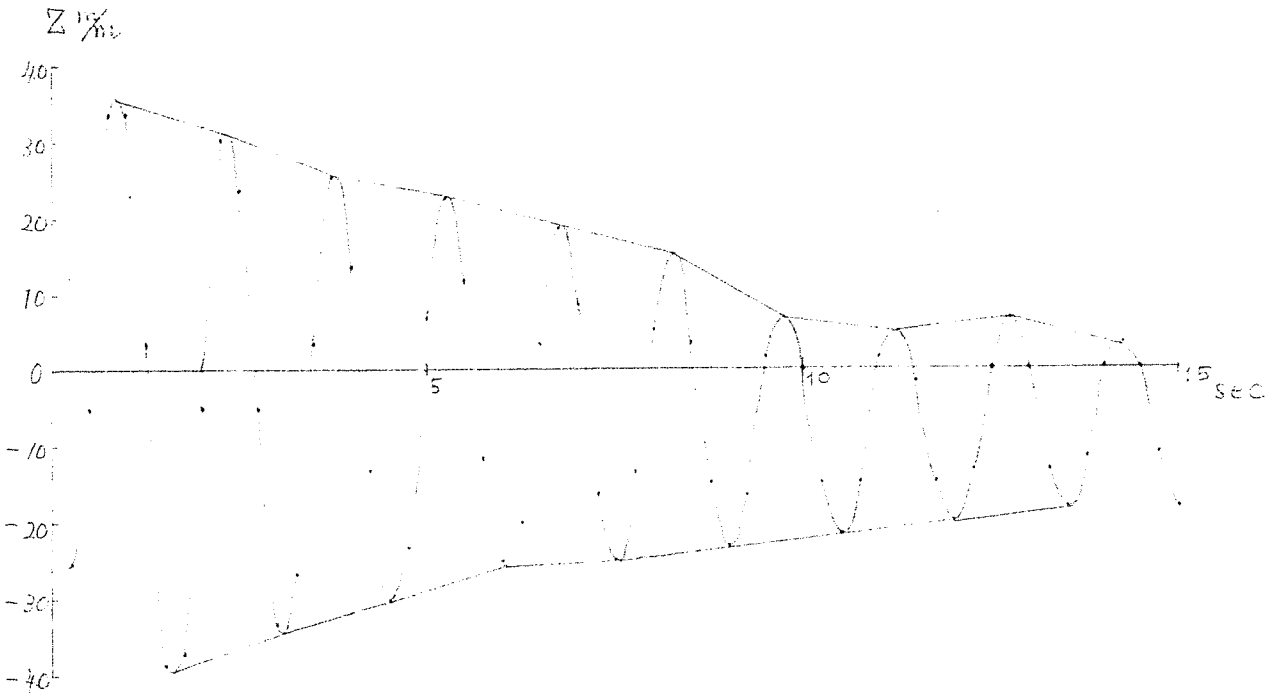
$n_{mean} = .08867$ 1/sec

# 動揺試験

満載　上下揺

フィルム No 2
日付 10/5

T=1.55 sec




19

0-5

# 動揺試験解析表 その2

No. 2 Date. 10/5

(上下揺) 横揺 縦揺

状態 (満載) 軽荷

要目 ~~GM~~ ρgAw = 31.416 kg/m ∇ = 12.684 kg

T = 1.55 sec

| 回数 | 両振巾 $A_{in}$ | n 1/sec |
|---|---|---|
| 0 | 7.3 | |
| 1 | 6.8 | .09505 |
| 2 | 6.3 | .10262 |
| 3 | 5.8 | .08761 |
| 4 | 5.5 | .08298 |
| 5 | 5.1 | .10141 |
| 6 | 4.7 | .08075 |
| 7 | 4.5 | .07257 |
| 8 | 4.2 | .07599 |
| 9 | 4.0 | .11763 |
| 10 | 3.5 | .18560 |
| 11 | 3.0 | .14396 |
| 12 | 2.8 | .09232 |
| 13 | 2.6 | .04781 |
| 14 | 2.6 | .0 |
| 15 | 2.6 | .07910 |
| 16 | 2.3 | |
| 17 | | |
| 18 | | |
| 19 | | |
| 20 | | |
| 21 | | |
| 22 | | |
| 23 | | |

$$n = \frac{1}{T} \log \frac{A(t)}{A(t+T)}$$

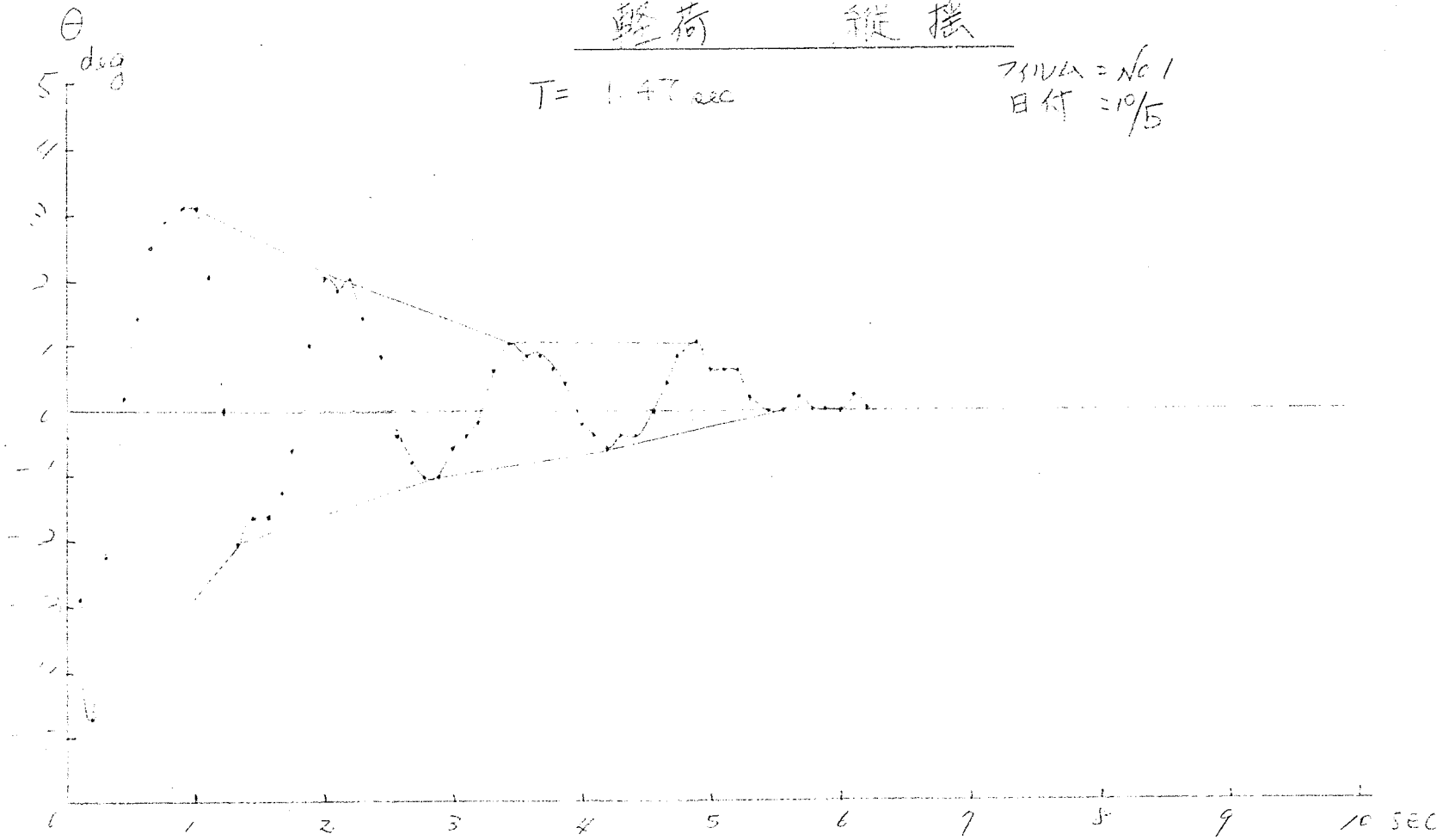
$n_{mean}$ = .09103 1/sec

動揺試験

整荷　　縦揺

T= 1.47 sec

フイルム = No 1
日付 = 10/5



# 動揺試験解析表 その2

No. 1 , Date. 10/5

上下揺, 横揺, (縦揺)

状態　　満載　　(軽荷)

要目　　GM = 39.41 cm.　∇ = 9.73 kg

T = 1.47 sec

| 回数 | 両振巾 $A_{in}$ | n 1/sec |
|---|---|---|
| 0 | 6.3 | |
| 1 | 4.9 | .39985 |
| 2 | 3.5 | .43110 |
| 3 | 2.6 | .41558 |
| 4 | 1.9 | .33028 |
| 5 | 1.6 | .20774 |
| 6 | 1.4 | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | | |
| 13 | | |
| 14 | | |
| 15 | | |
| 16 | | |
| 17 | | |
| 18 | | |
| 19 | | |
| 20 | | |
| 21 | | |
| 22 | | |
| 23 | | |

$$n = \frac{1}{T} \log \frac{A(t)}{A(t+T)}$$

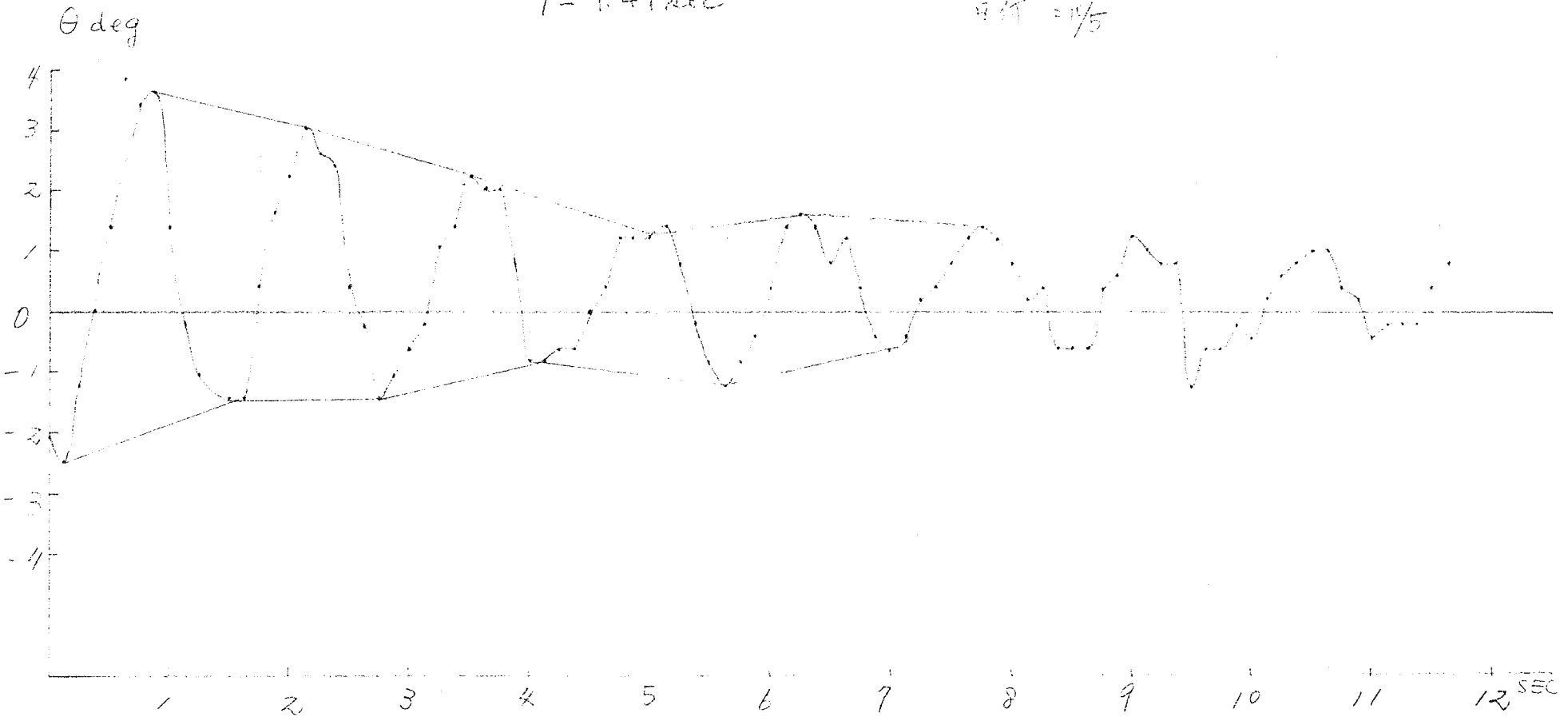
$n_{mean} = .35691$ 1/sec

動揺試験

軽荷　　横揺

T= 1.47 sec

フィルム = No1
時代 = 1/5



# 動揺試験解析表 その2

No. 1 . Date 10/5

上下揺, (横揺) 縦揺

状態 満載 (軽荷)

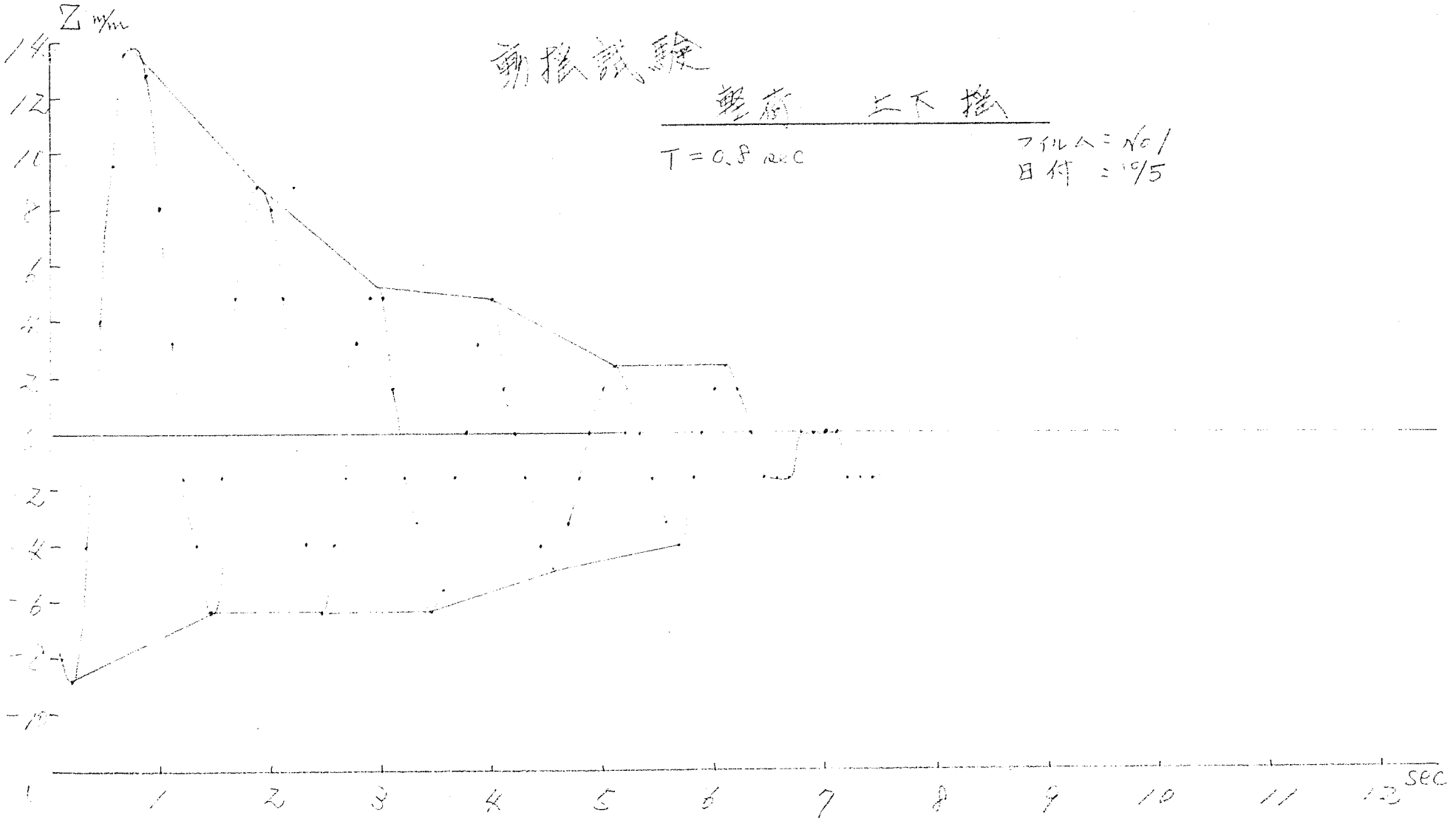
要目 GM = 32.85 cm ∇ = 9.73 kg

T = 1.47 sec

| 回数 | 両振巾 $A_{in}$ deg | n 1/sec |
|---|---|---|
| 0 | 5.6 | |
| 1 | 4.8 | .14877 |
| 2 | 4.5 | .10723 |
| 3 | 4.1 | .19068 |
| 4 | 3.4 | .28417 |
| 5 | 2.7 | .26590 |
| 6 | 2.3 | .02567 |
| 7 | 2.6 | −.05672 |
| 8 | 2.5 | .14529 |
| 9 | 2.1 | |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | | |
| 13 | | |
| 14 | | |
| 15 | | |
| 16 | | |
| 17 | | |
| 18 | | |
| 19 | | |
| 20 | | |
| 21 | | |
| 22 | | |
| 23 | | |

$$n = \frac{1}{T} \log \frac{A(t)}{A(t+T)}$$

$n_{mean}$ = .131887 1/sec




# 動揺試験

整備　上下揺

T = 0.8 sec

フィルム：No 1
日付：9/5

6-11

# 動揺試験解析表 その2

No. 1 . Date. 10/5

上下揺 横揺 縦揺

状態 満載 軽荷

要目 $\rho g A_w$ ~~GM~~ = 56.88 kg/m ∇ = 9.73 kg

T = 0.8 sec

| 回数 | 両振巾 $A_{in}$ m/m | n 1/sec |
|---|---|---|
| 0 | 21.6 | |
| 1 | 17.2 | .43925 |
| 2 | 15.2 | .33087 |
| 3 | 13.2 | .33786 |
| 4 | 11.6 | .18325 |
| 5 | 11.4 | .13650 |
| 6 | 10.4 | .38173 |
| 7 | 8.4 | .53110 |
| 8 | 6.8 | .33992 |
| 9 | 6.4 | |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | | |
| 13 | | |
| 14 | | |
| 15 | | |
| 16 | | |
| 17 | | |
| 18 | | |
| 19 | | |
| 20 | | |
| 21 | | |
| 22 | | |
| 23 | | |

$$n = \frac{1}{T} \log \frac{A(t)}{A(t+T)}$$

$n_{mean}$ = .33506 1/sec

# 旋回試験一覧表

L=.75 m ; 全長

| NO. | COND. | δ (deg) | V (m/sec) | R (m) | L/R | V/δR | L/δR | NOTE | at |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S-1 | 軽荷 | 5 | .442 | 2.63 | .2852 | 1.9258 | 3.2678 | ↺ | D.A |
| 2 | 〃 | 20 | .413 | 1.62 | .4630 | .7303 | 1.3263 | ↻ | 〃 |
| 3 | 〃 | 20 | .340 | 1.66 | .4519 | .5867 | 1.2943 | ↺ | 〃 |
| 4 | 満載 | 5 | .207 | 2.01 | .3731 | 1.1801 | 4.2758 | ↻ | 〃 |
| 5 | 〃 | 5 | .187 | 1.11 | .6757 | 1.9305 | 7.7427 | ↺ | 〃 |
| 6 | 〃 | 5 | .192 | 2.29 | .3279 | .9608 | 3.7530 | ↺ | 〃 |
| 7 | 軽荷 | 20 | .241 | 1.02 | .7353 | .6769 | 2.1065 | ↻ | Y.N.U |
| 8 | 〃 | 〃 | .291 | 1.02 | .7353 | .8173 | 2.1065 | ↺ | 〃 |
| 9 | 〃 | 〃 | .222 | 1.06 | .7075 | .6000 | 2.0270 | ↺ | 〃 |
| 10 | 〃 | 〃 | .160 | 1.07 | .7009 | .4284 | 2.0080 | ↻ | 〃 |
| 11 | 満載 | 20 | .236 | .99 | .7576 | .6829 | 2.1703 | ↺ | 〃 |
| 12 | 〃 | 30 | .171 | 1.09 | .6881 | .2996 | 1.3141 | ↻ | 〃 |
| 13 | 〃 | 〃 | .195 | 1.24 | .6048 | .3003 | 1.1552 | ↻ | 〃 |
| 14 | 〃 | 〃 | .163 | .96 | .7813 | .3243 | 1.4921 | ↺ | 〃 |
| | 軽荷 | 20 | | | MEAN | | 1.3103 | | D.A |
| | 満載 | 5 | | | 〃 | | 5.2572 | | D.A |
| | 軽荷 | 20 | | | 〃 | | 2.0620 | | Y.N.U |
| | 満載 | 30 | | | 〃 | | 1.3205 | | 〃 |
| | | 舵角 | 速度 | 旋回半径 | | | | | D.A: 舵大 プロペラ<br>Y.N.U. 極浅 口大 |

No. B-5-1

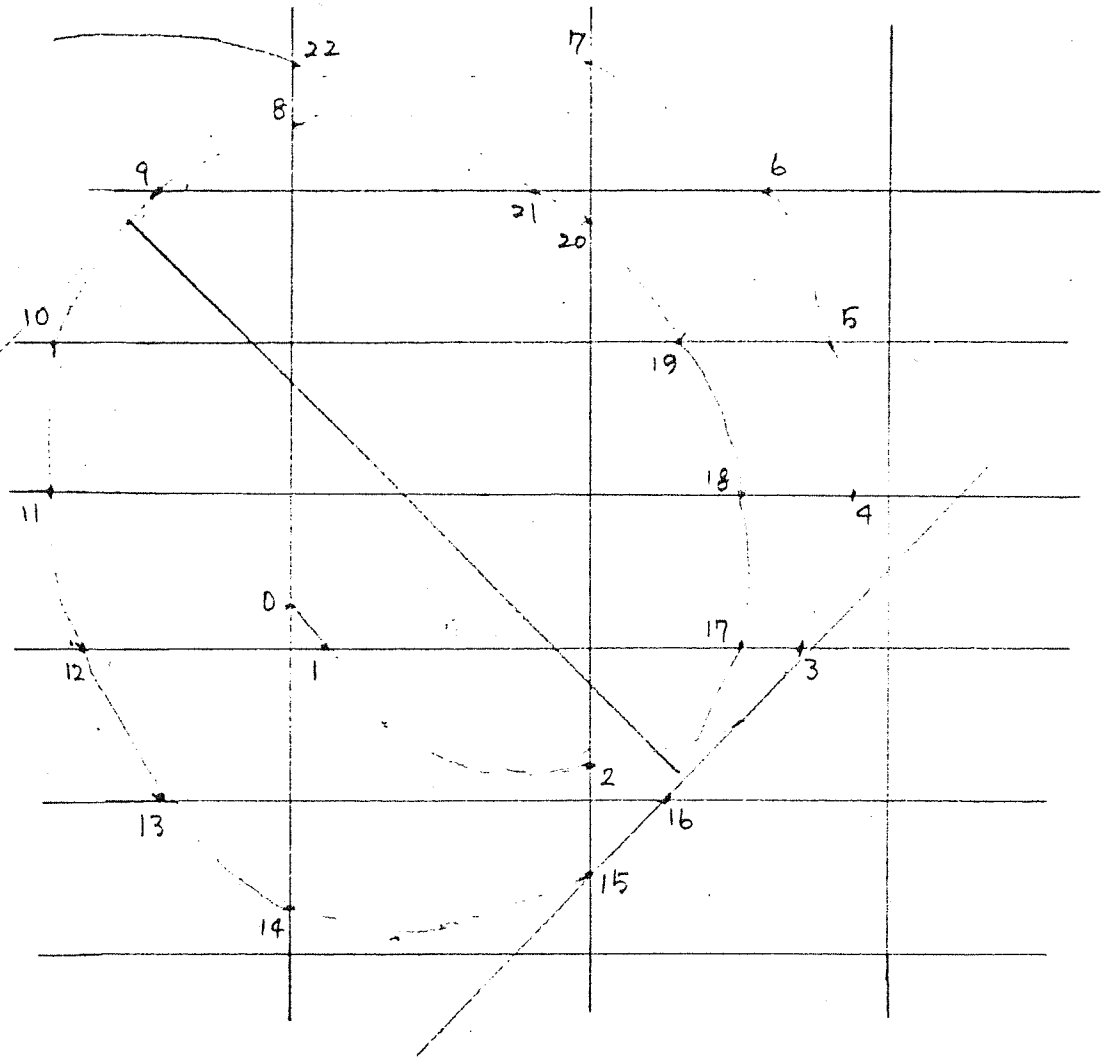
第回試験　　於　　所大ノ〇ーム

整備　　E =　　舵角 =

V = .442 m/sec　　R = 2.63 m

| 位置 | 所要時間 (sec) |
|---|---|
| 0 ~ 1 | 0.6 |
| 1 ~ 2 | 4.5 |
| 2 ~ 3 | 4.0 |
| 3 ~ 4 | 2.3 |
| 4 ~ 5 | 2.1 |
| 5 ~ 6 | 2.1 |
| 6 ~ 7 | 2.8 |
| 7 ~ 8 | 3.6 |
| 8 ~ 9 | 2.0 |
| 9 ~ 10 | 2.1 |
| 10 ~ 11 | 1.7 |
| 11 ~ 12 | 1.9 |
| 12 ~ 13 | 2.2 |
| 13 ~ 14 | 2.9 |
| 14 ~ 15 | 4.6 |
| 15 ~ 16 | 1.4 |
| 16 ~ 17 | 2.6 |
| 17 ~ 18 | 2.1 |
| 18 ~ 19 | 2.3 |
| 19 ~ 20 | 2.2 |
| 20 ~ 21 | 0.6 |
| 21 ~ 22 | 3.2 |

Total 53.8 sec




日付 11/17.

S-1

28

日付 11/17

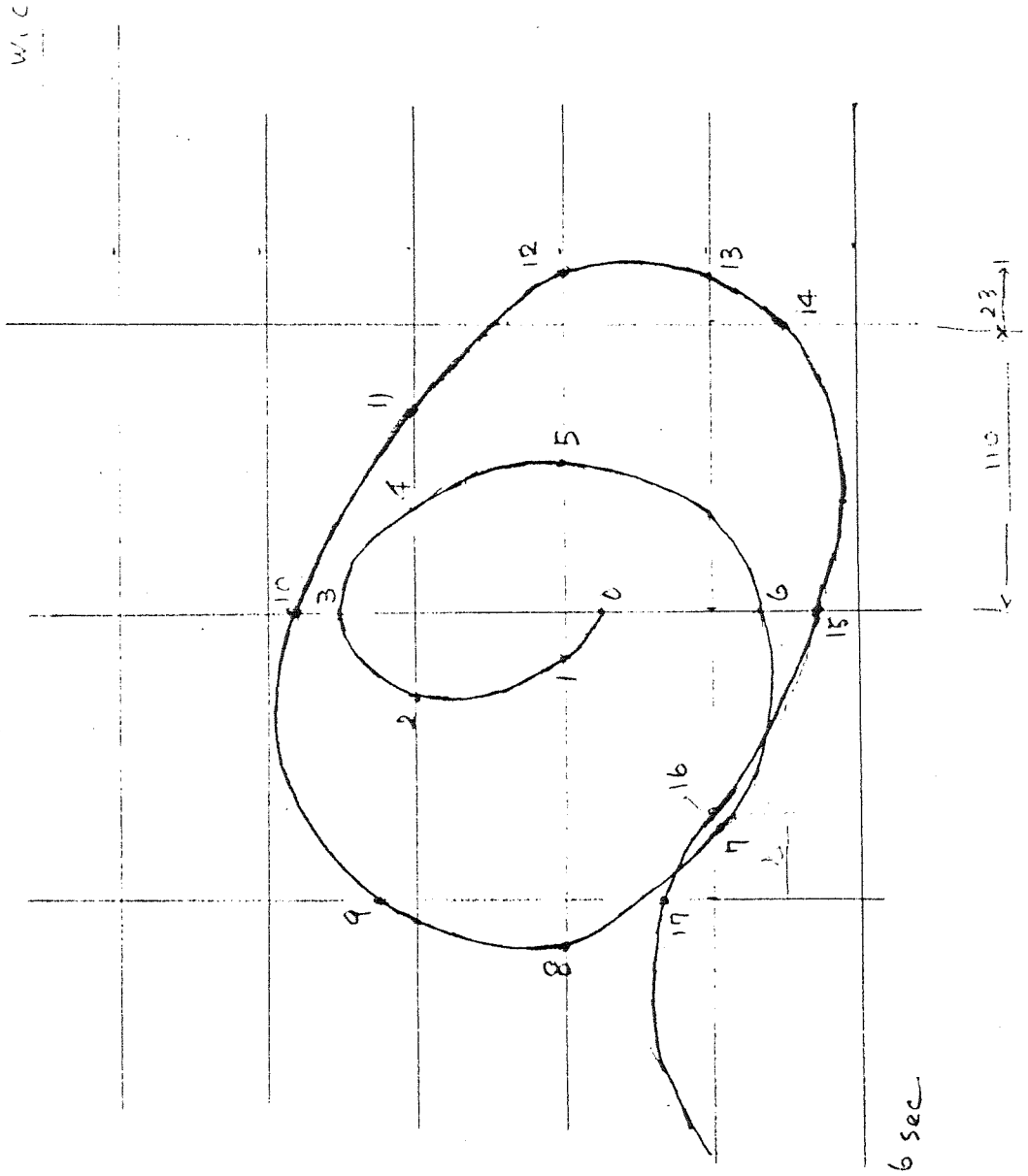
S-2

No B-4-1

旋回 試験 於 / 防大プール

軽荷 E= 舵角 = 20°

V = .413 m/sec R = 1.62 m




| 区間 | 所要時間 (sec) |
|---|---|
| 0～1 | 1.4 |
| 1～2 | 3.7 |
| 2～3 | 3.3 |
| 3～4 | 2.9 |
| 4～5 | 2.6 |
| 5～6 | 3.9 |
| 6～7 | 4.5 |
| 7～8 | 2.8 |
| 8～9 | 3.2 |
| 9～10 | 5.9 |
| 10～11 | 2.5 |
| 11～12 | 3.3 |
| 12～13 | 3.2 |
| 13～14 | 1.7 |
| 14～15 | 4.7 |
| 15～16 | 3.1 |
| 16～17 | 1.0 |

Total 53.6 sec

29

回は 11/17

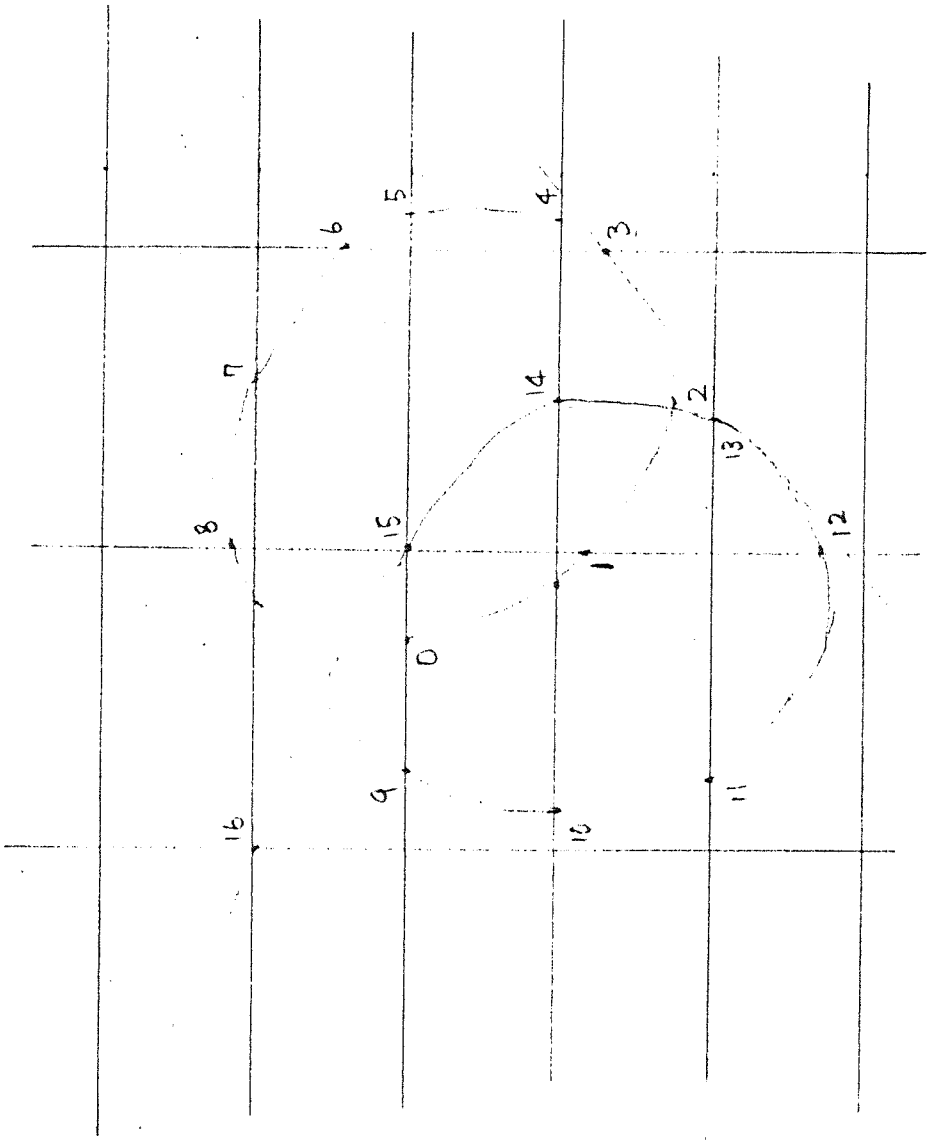
S-3

№ B-4-2

旋回試験　　於 / 防大プール

軽荷　E =　　舵角 ?

V = 1.340 m/sec　R = 1.66 m




| 区間 | 所要時間 (sec) |
|---|---|
| 0 ~ 1 | 4.1 |
| 1 ~ 2 | 3.8 |
| 2 ~ 3 | 4.6 |
| 3 ~ 4 | 1.5 |
| 4 ~ 5 | 3.2 |
| 5 ~ 6 | 0.9 |
| 6 ~ 7 | 3.0 |
| 7 ~ 8 | 3.0 |
| 8 ~ 9 | 4.5 |
| 9 ~ 10 | 2.3 |
| 10 ~ 11 | 2.5 |
| 11 ~ 12 | 6.0 |
| 12 ~ 13 | 4.6 |
| 13 ~ 14 | 3.8 |
| 14 ~ 15 | 4.1 |
| 15 ~ 16 | 5.5 |

Total 57.6 sec

日付 11/16

S-4.5

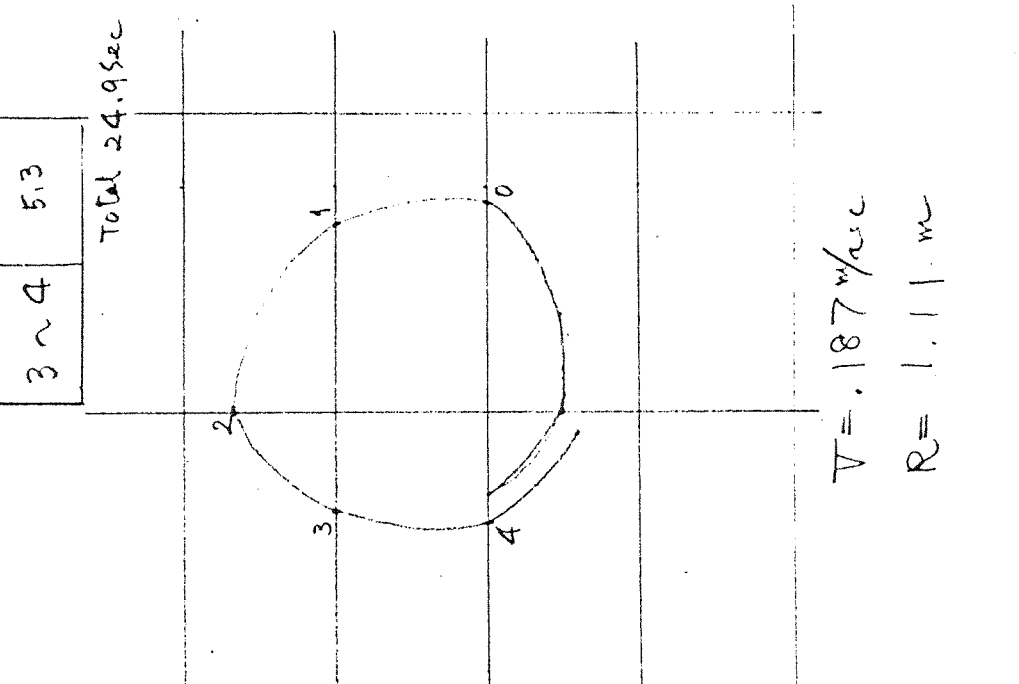
No. B-1-2

旋回試験　　於 10/n 防大プール

満載　E=14V　舵角=5°

| 位置 | 所要時間 (sec) |
|---|---|
| 0～1 | 5.8 |
| 1～2 | 8.1 |
| 2～3 | 4.7 |
| 3～4 | 5.3 |

Total 24.9sec

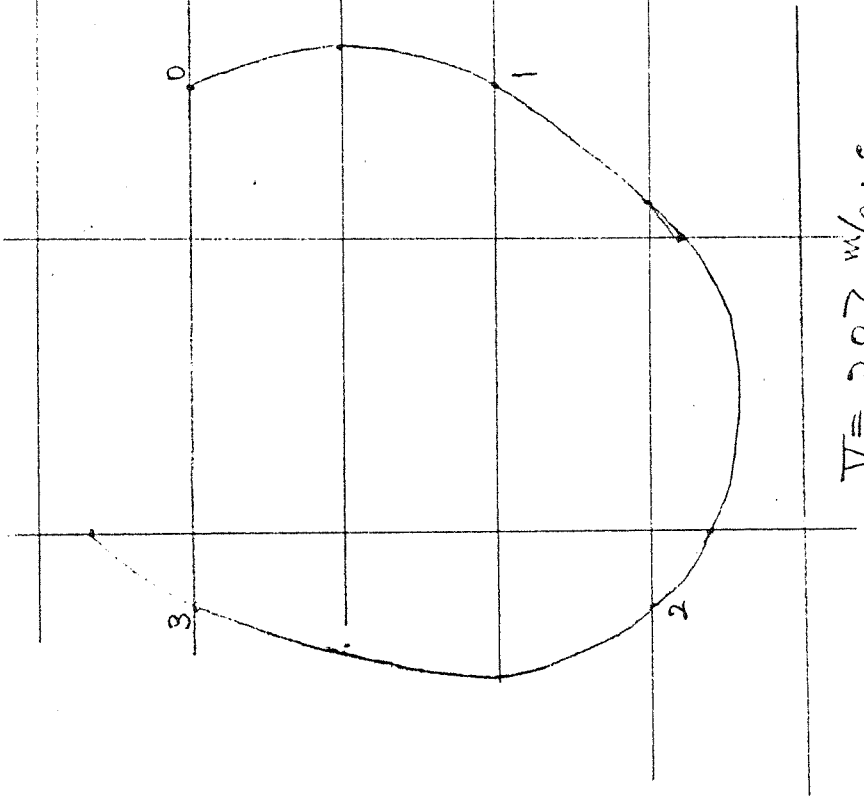



V=.187 m/sec

R= 1.11 m

| 位置 | 所要時間 (sec) |
|---|---|
| 0～1 | 10.4 |
| 1～2 | 19.5 |
| 2～3 | 16.6 |

Total 46.5sec




V=.207 m/sec

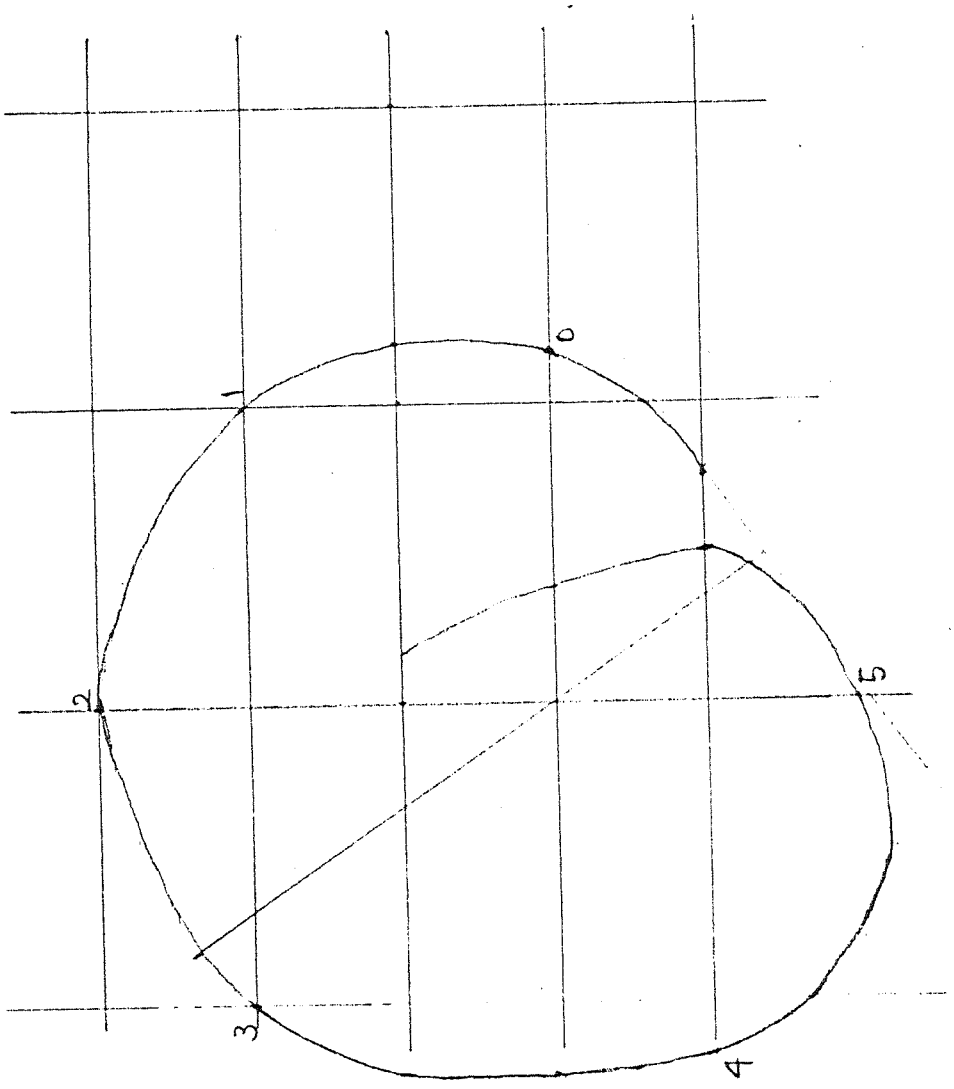
R=2.01 m

№ B-1-1

旋回試験　　於 10/7　防大プール

満載　E=140　舵角=3°

V= .192 m/sec　R= 2.29 m




| 区間 | 所要時間 (sec) |
|---|---|
| 0～1 | 9.4 |
| 1～2 | 10.6 |
| 2～3 | 10.1 |
| 3～4 | 14.5 |
| 4～5 | 20.6 |

Total 66.5 sec

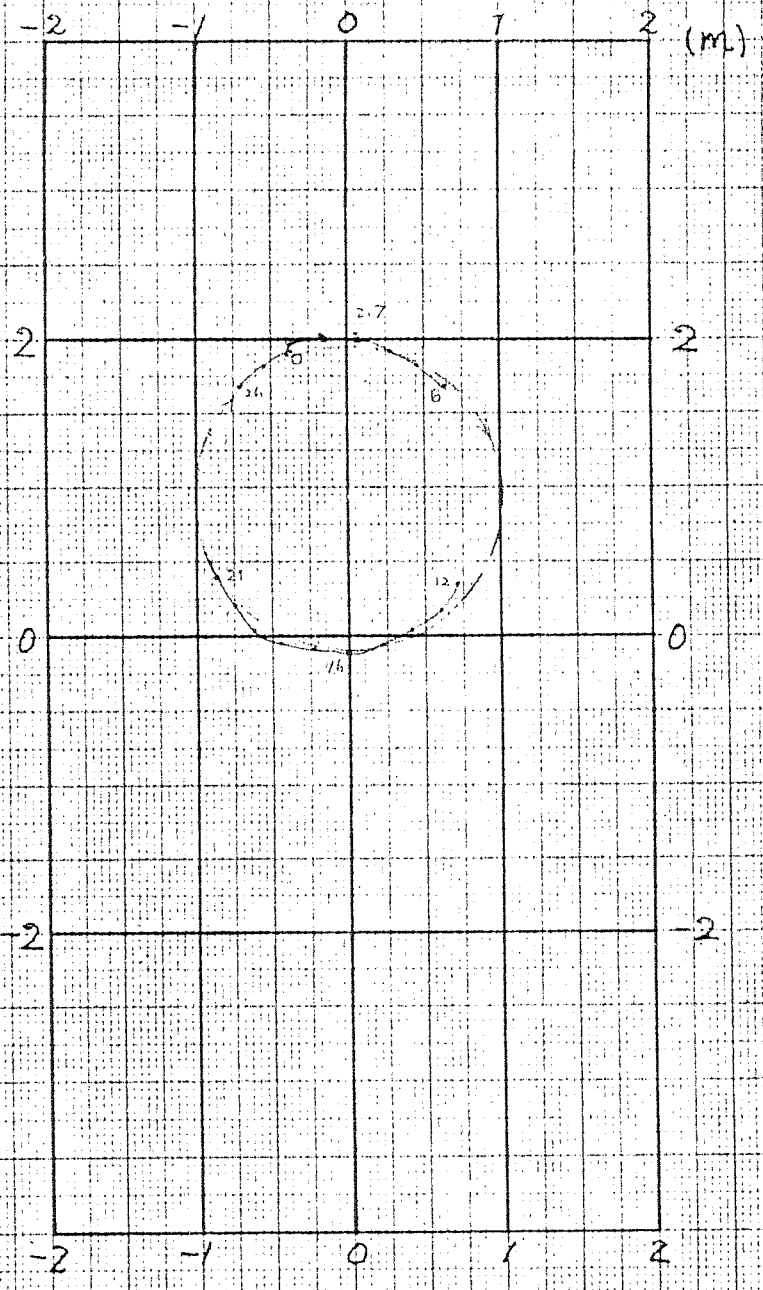
No 19- 1 旋回試験 航跡

~~満載~~ 軽荷

$E_0$ = 11 V　　$\delta$ = 20°

$V_0$ = .395 m/sec　　R = 1.02 m

$V$ = .241 m/sec



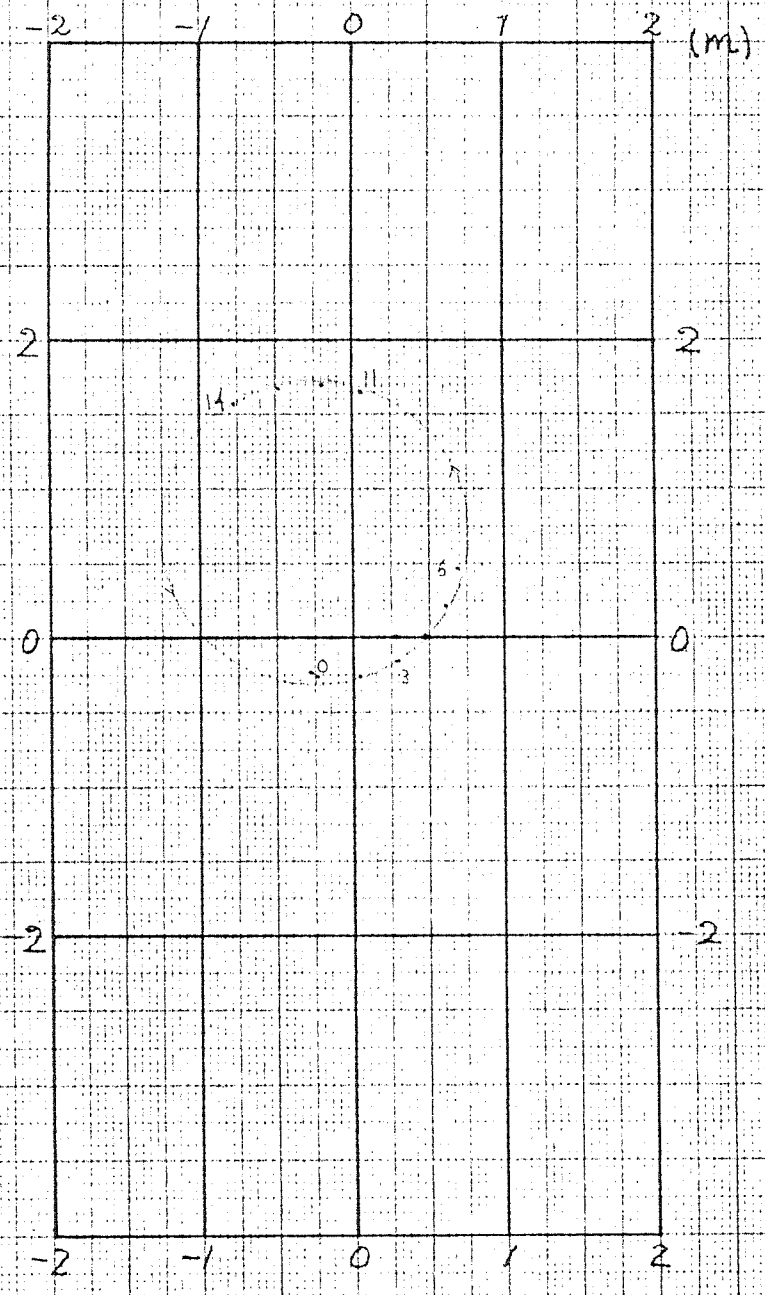
No 19 - 2　旋回試験　航跡

~~満載~~ 軽荷

$E_0$ = 197 V　$\delta$ = 20°

$V_0$ = 325 %rpm

$V$ = 291 %rpm　R = 1.02m




JIS A 4 180・250 mm

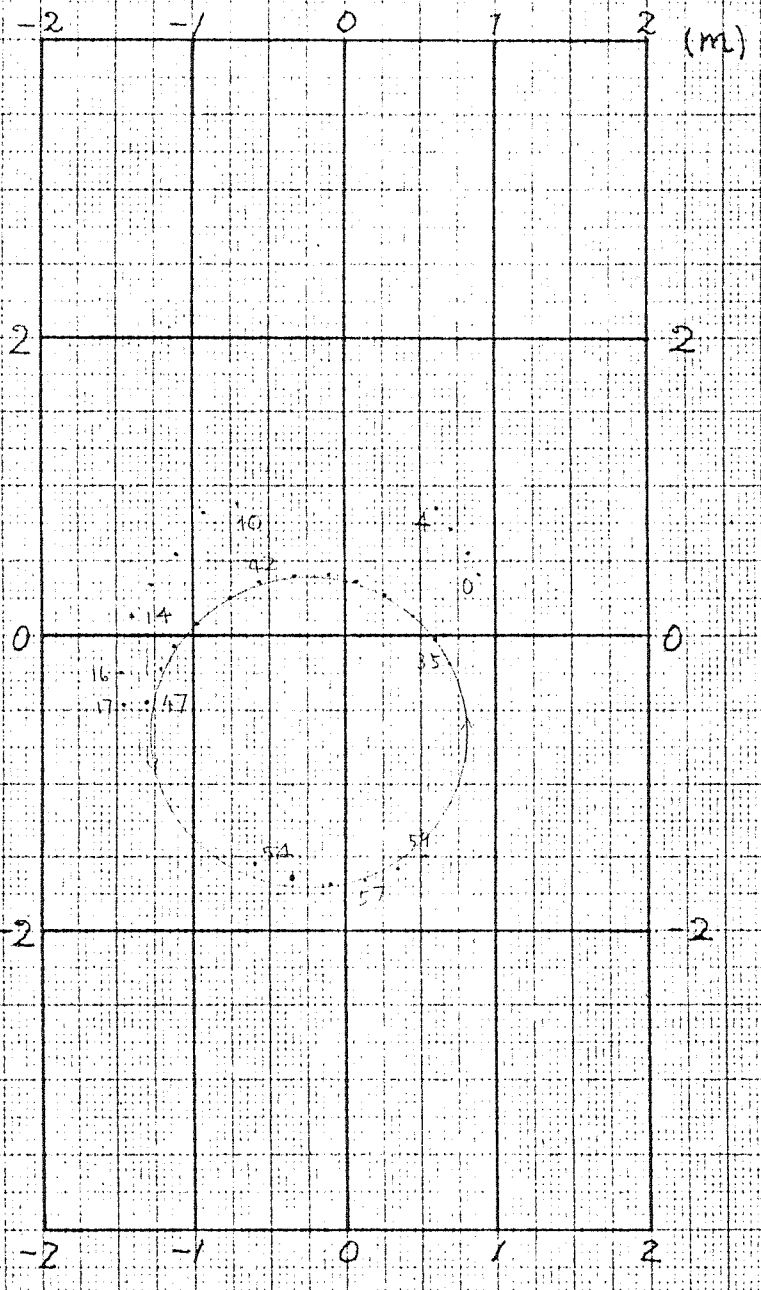
No 18-2 旋回試験 航跡

~~満載~~ 軽荷

$E_0$ = 15 V　　$\delta$ = 20°

$V_0$ = .322 m/sec　　R = 1.06 m

$V$ = .223 m/sec



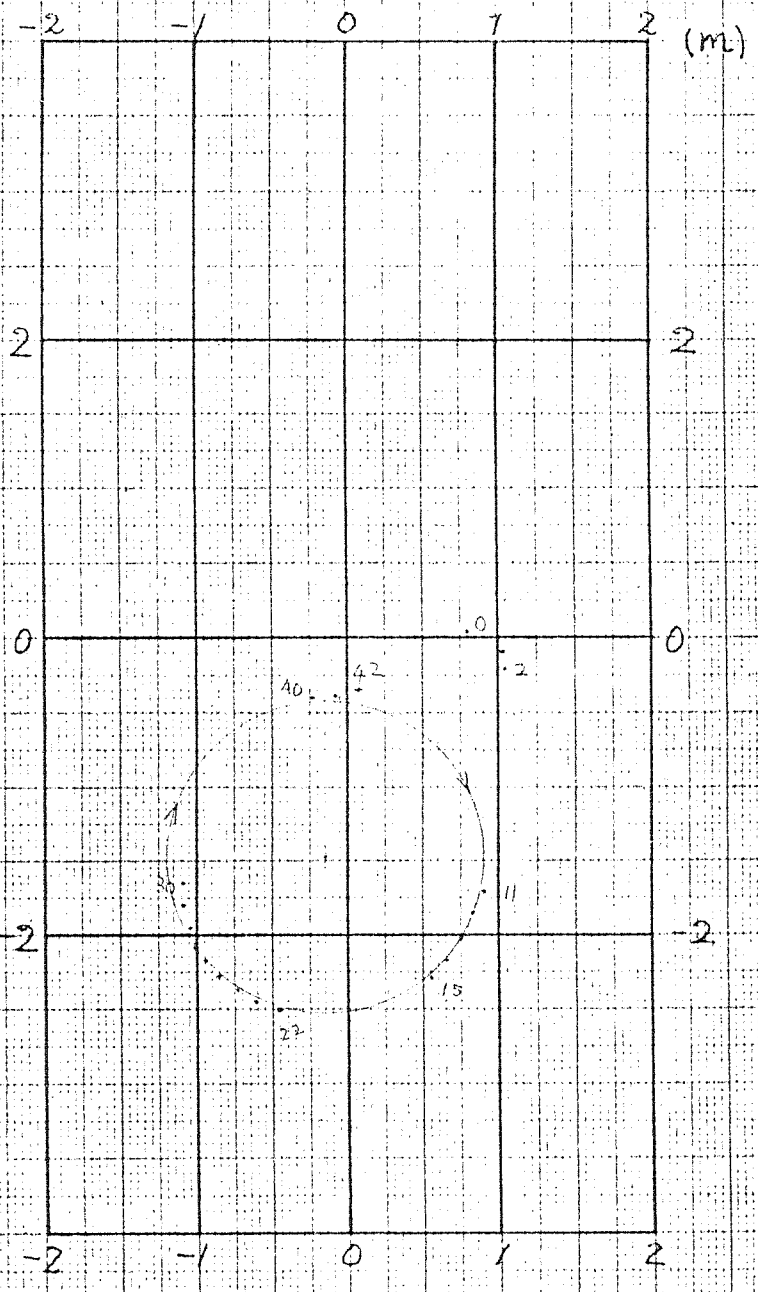
No 18-1 旋回試験 航跡

満載 軽荷

$E_0$ = 15 δ = 20°

$V_0$ = .552 m/sec

V = .160 m/sec R = 1.07



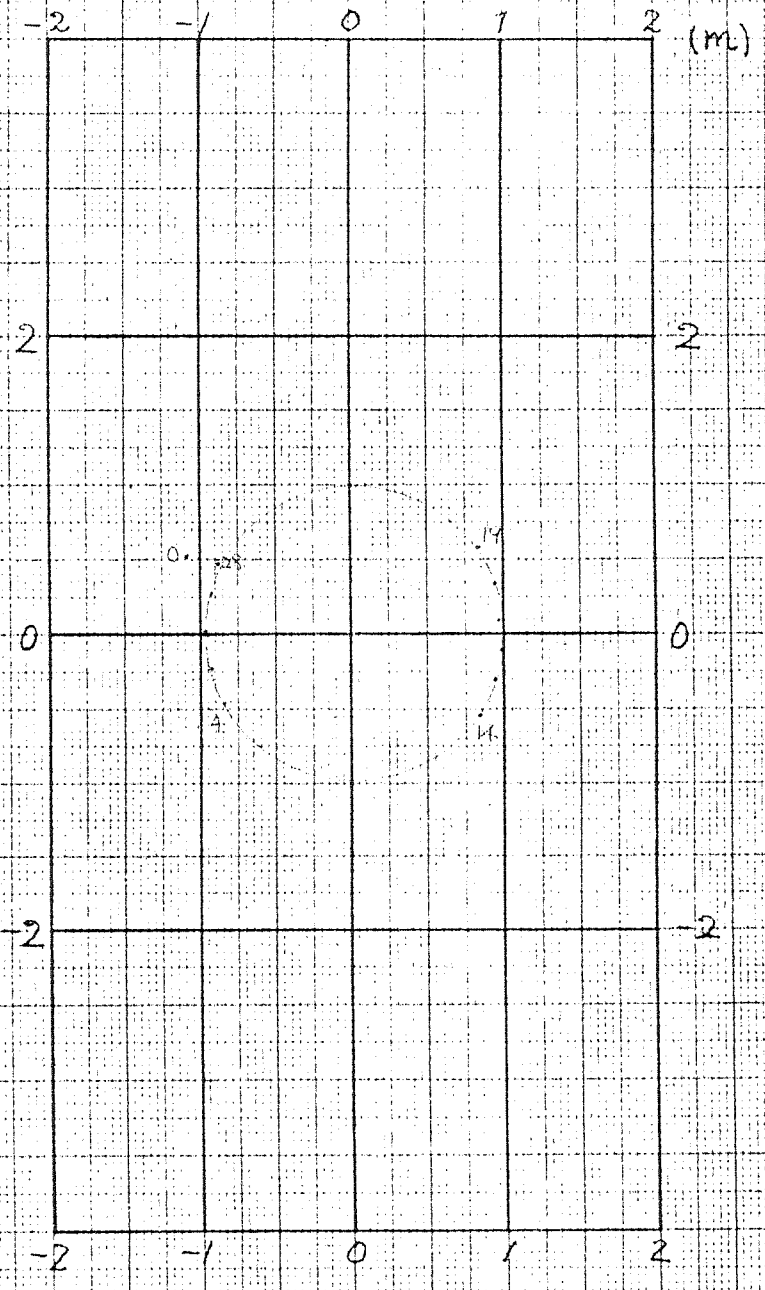
No 21-1 旋回試験 航跡

満載 軽荷

$E_0$ = 21 V　　$\delta$ = 20°

$V_0$ = .232 m/sec

$V$ = .236 m/sec　　R = .19 m




JIS A 4 180・250

No 20 - 3

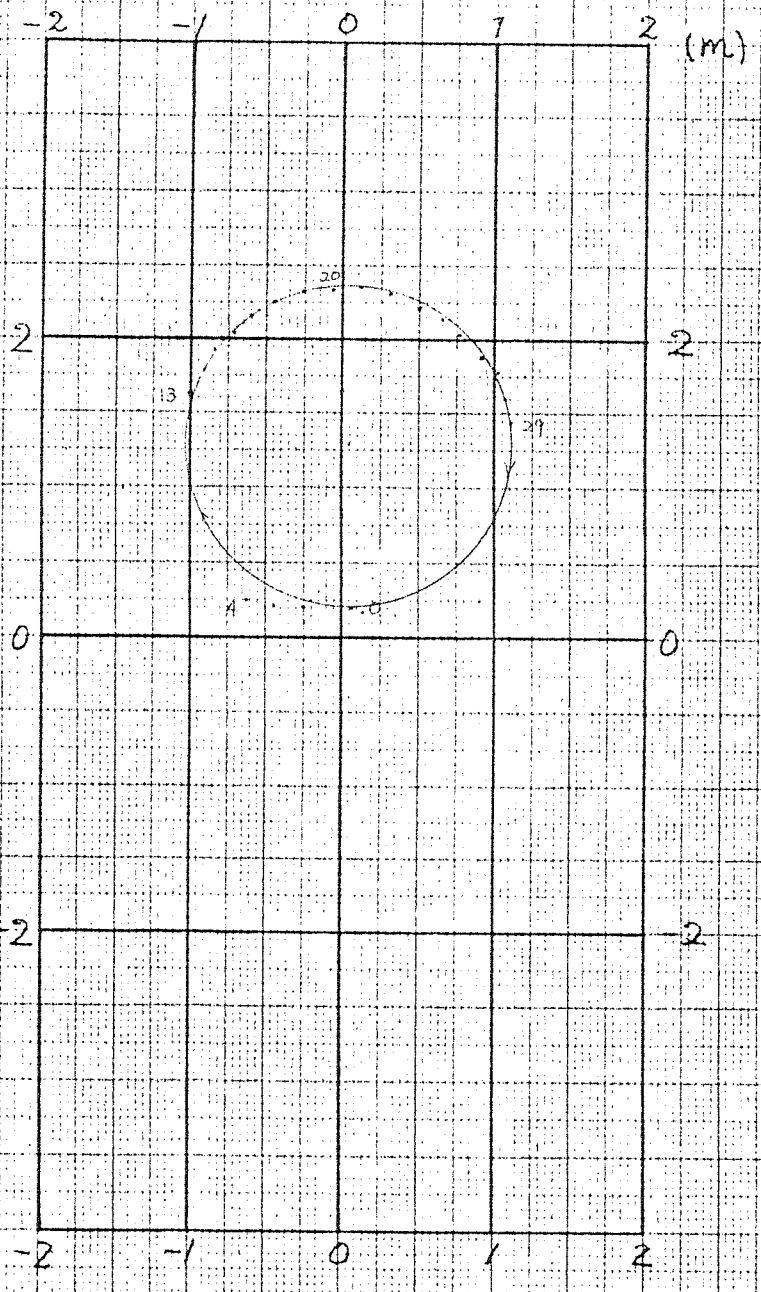
# 旋回試験　航跡

満載 軽荷

$E_0$ = 19 T　　$\delta$ = 30°

$V_0$ = .385 m/sec　　R = 1.09 m

$V$ = .171 m/sec



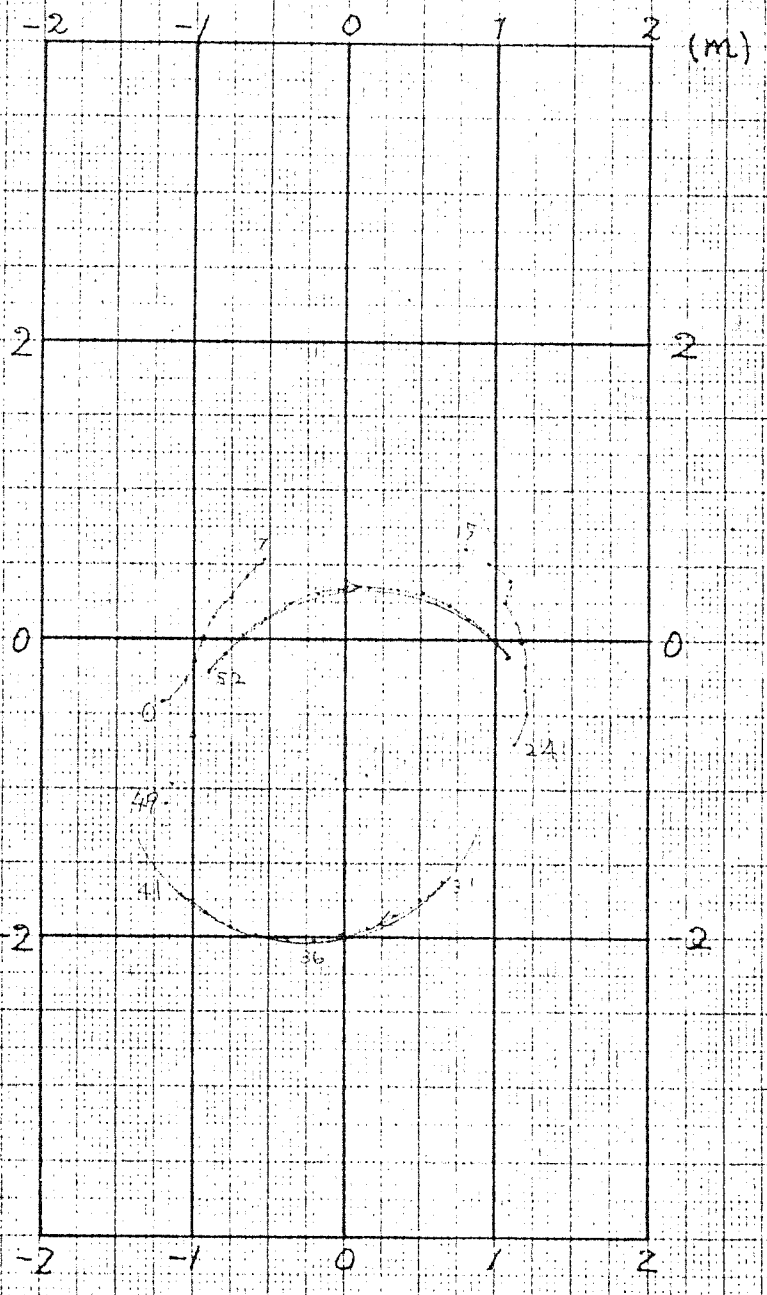

JIS A 4 180×250

No 20－2　旋回試験　航跡

満載 軽荷

$E_0$ = 17 v
$V_0$ = .322 m/sec
$V$ = .195 m/sec

$\delta$ = 30°
R = 1.24

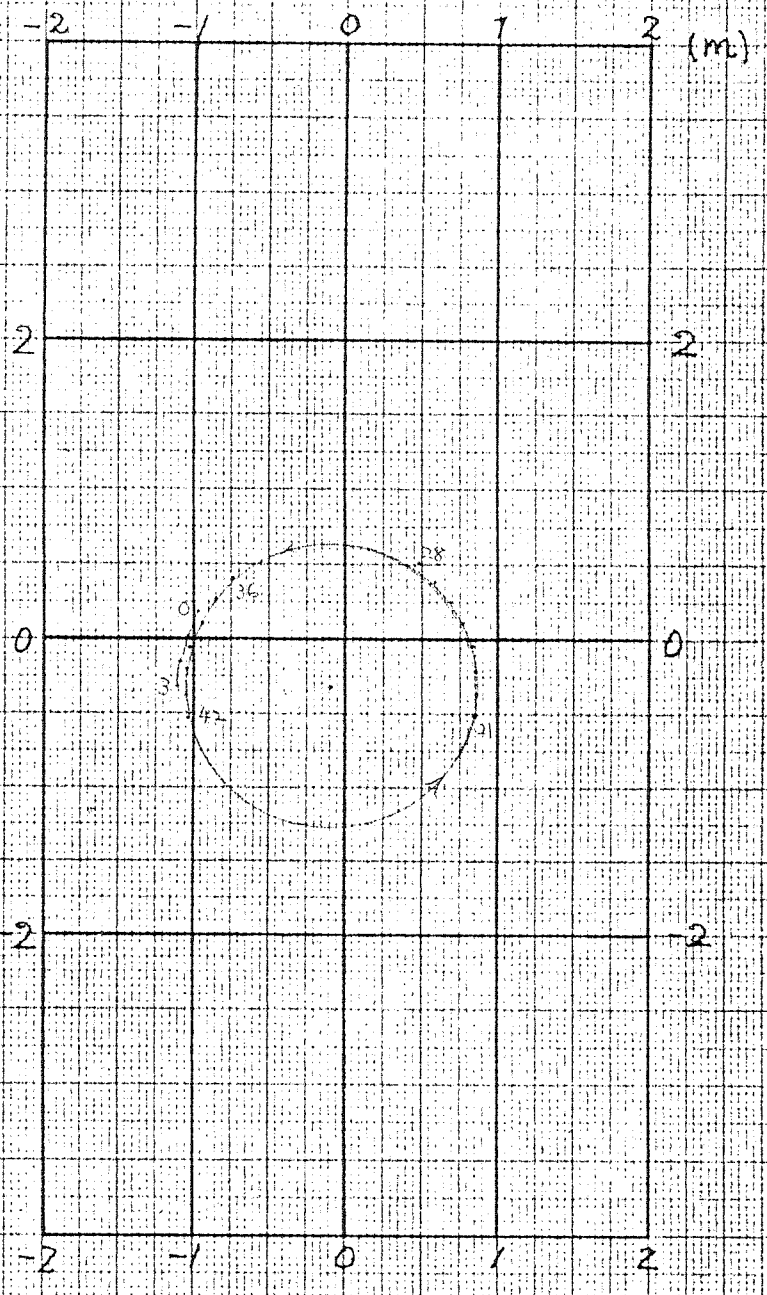


No 20-1 旋回試験 航跡

満載 軽荷

$E_0 = 17V$
$V_0 = .322$ m/sec
$V = .163$ m/sec

$\delta = 30°$
$R = .96$m



# Z操舵試験図表一覧表

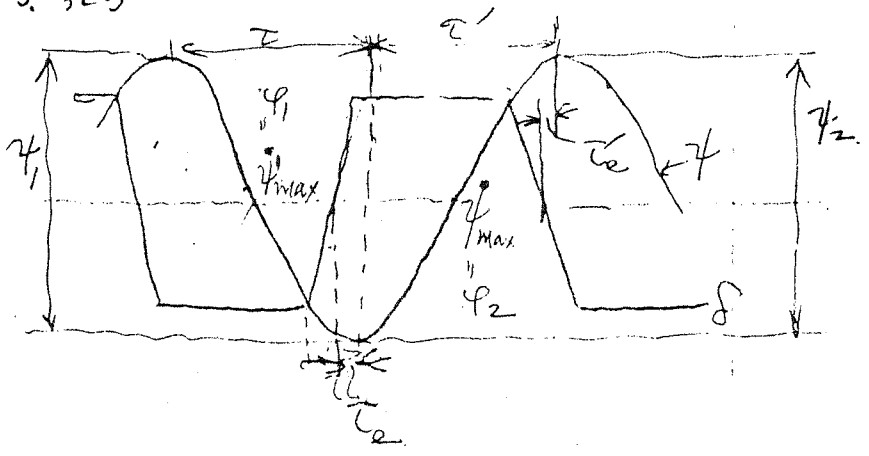
| 頁 | フィルムNo. | 状態 | 手動電圧 $E_0$ (V) | 直進速度 $V_0$ (m/sec) | 航速 $V$ (m/sec) | 舵角 $\delta$ (deg) | アッティング支軸位置 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Z-1,2 | 4-1 | 軽荷 | 19 | .385 | .266 | 20 | NORM. |
| 3,4 | 4-2 | 〃 | 〃 | 〃 | .381 | 10 | 〃 |
| 5,6 | 3-1 | 〃 | 17 | .322 | .185 | 20 | 〃 |
| 7,8 | 3-2 | 〃 | 〃 | 〃 | .243 | 10 | 〃 |
| 9,10 | 5-2 | 〃 | 15 | .256 | .159 | 20 | 〃 |
| 11,12 | 5-1 | 〃 | 〃 | 〃 | .223 | 10 | 〃 |
| 13,14 | 9-1 | 満載 | 21 | .282 | .232 | 20 | 〃 |
| 15,16 | 9-2 | 〃 | 〃 | 〃 | .258 | 10 | 〃 |
| 17,18 | 8-2 | 〃 | 19 | .238 | .213 | 20 | 〃 |
| 19,20 | 8-1 | 〃 | 〃 | 〃 | .235 | 10 | 〃 |
| 21,22 | 6-1 | 〃 | 17 | .177 | .189 | 20 | 〃 |
| 23,24 | 7-1 | 〃 | 〃 | 〃 | .194 | 10 | 〃 |
| 25,26 | 12-2 | 軽荷 | 19 | .449 | .396 | 12.5 | FORE |
| 27,28 | 13-1 | 〃 | 14 | .286 | .165 | 〃 | 〃 |
| 29,30 | 10-2 | 満載 | 21 | .282 | .263 | 20 | 〃 |
| 31,32 | 12-1 | 〃 | 19 | .234 | .230 | 12.5 | 〃 |
| 33,34 | 11-1 | 〃 | 17 | .190 | .172 | 〃 | 〃 |

注)1. 奇数頁は $\psi, \delta - t$　　$\psi$：方位角，$t$：時間
偶数頁は $x - y$（航跡）

2. アッティング支軸位置
NORMAL ‥‥‥ 略船の浮心位置

FORE ‥‥‥ それより 3 cm 前方

3. 記号



# Z-操舵試験解析表

L=.75m

No. Z-A

| 状態 | δ deg | V | τ | τe | τe' | ψ1 deg | ψ2 | φ1 deg/sec | φ2 | K | K' | T | T' |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 軽荷 | 20 | .266 | 10.5 | .5 | 0 | 59 | 58 | 15 | 19 | .6158 | 1.736 | .1811 | .0642 |
| 〃 | 10 | .381 | 9.4 | .3 | .1 | 36 | 29 | 13 | 7 | .7558 | 1.488 | .1512 | .0768 |
| 〃 | 20 | .185 | 13.9 | .6 | .3 | 62 | 60 | 12 | 22 | .5041 | 2.044 | .2670 | .0658 |
| 〃 | 10 | .243 | 12.1 | 1.3 | 1.0 | 43 | 32 | 10 | 21 | 1.0000 | 3.086 | .7419 | .2404 |
| 〃 | 20 | .159 | 14.7 | 1.3 | .4 | 39 | 41 | 11.7 | 10 | .3540 | 1.670 | .5546 | .1176 |
| 〃 | 10 | .223 | 15.0 | .5 | .5 | 40 | 41 | 12 | 10 | .6231 | 2.096 | .2832 | .0842 |
| 満載 | 20 | .232 | 17.6 | .5 | .4 | 63 | 71 | 18 | 14 | .4241 | 1.371 | .2385 | .0738 |
| 〃 | 10 | .258 | | | | | | | | | | | |
| 〃 | 20 | .213 | 16.1 | .1 | .5 | 61 | 59 | 22 | 14 | .4027 | 1.418 | .1342 | .0381 |
| 〃 | 10 | .235 | 20.5 | .2 | .5 | 28.5 | 39 | 6 | 11 | .3482 | 1.111 | .1434 | .0449 |
| 〃 | 20 | .189 | 24.0 | .2 | .8 | 45 | 53 | 8 | 9 | .2227 | .884 | .2620 | .0660 |
| 〃 | 10 | .194 | 21.0 | .8 | 1.0 | 31 | 38 | 4 | 11 | .3966 | 1.533 | .4759 | .1231 |
| 軽荷* | 12.5 | .396 | | | | | | | | | | | |
| 〃 | 〃 | .165 | 16.5 | 0 | 1.1 | 46 | 33 | 9 | 13 | .4420 | 2.009 | .2762 | .0608 |
| 満載* | 20 | .263 | 8.2 | 0 | 1.2 | 35 | 34 | 16 | 16 | .5948 | 1.696 | .4461 | .1564 |
| 〃 | 12.5 | .230 | 10.9 | .2 | 1.2 | 25 | 28 | 8 | 7 | .5235 | 1.707 | .6107 | .1873 |
| 〃 | 〃 | .172 | 11.7 | .3 | .3 | 25 | 26 | 8 | 9 | .3886 | 1.694 | .1714 | .0393 |
| 軽荷 | 20 | Mean | | | | | | | | | 1.817 | | .0825 |
| | 10 | 〃 | | | | | | | | | 2.223 | | .0867 |
| 満載 | 20 | Mean | | | | | | | | | 1.224 | | .0593 |
| | 10 | 〃 | | | | | | | | | 1.322 | | .0555 |

ψ1, ψ2は全振幅 (deg)

φ1, φ2は角速度 (deg/sec)

* スポンダ支動前方



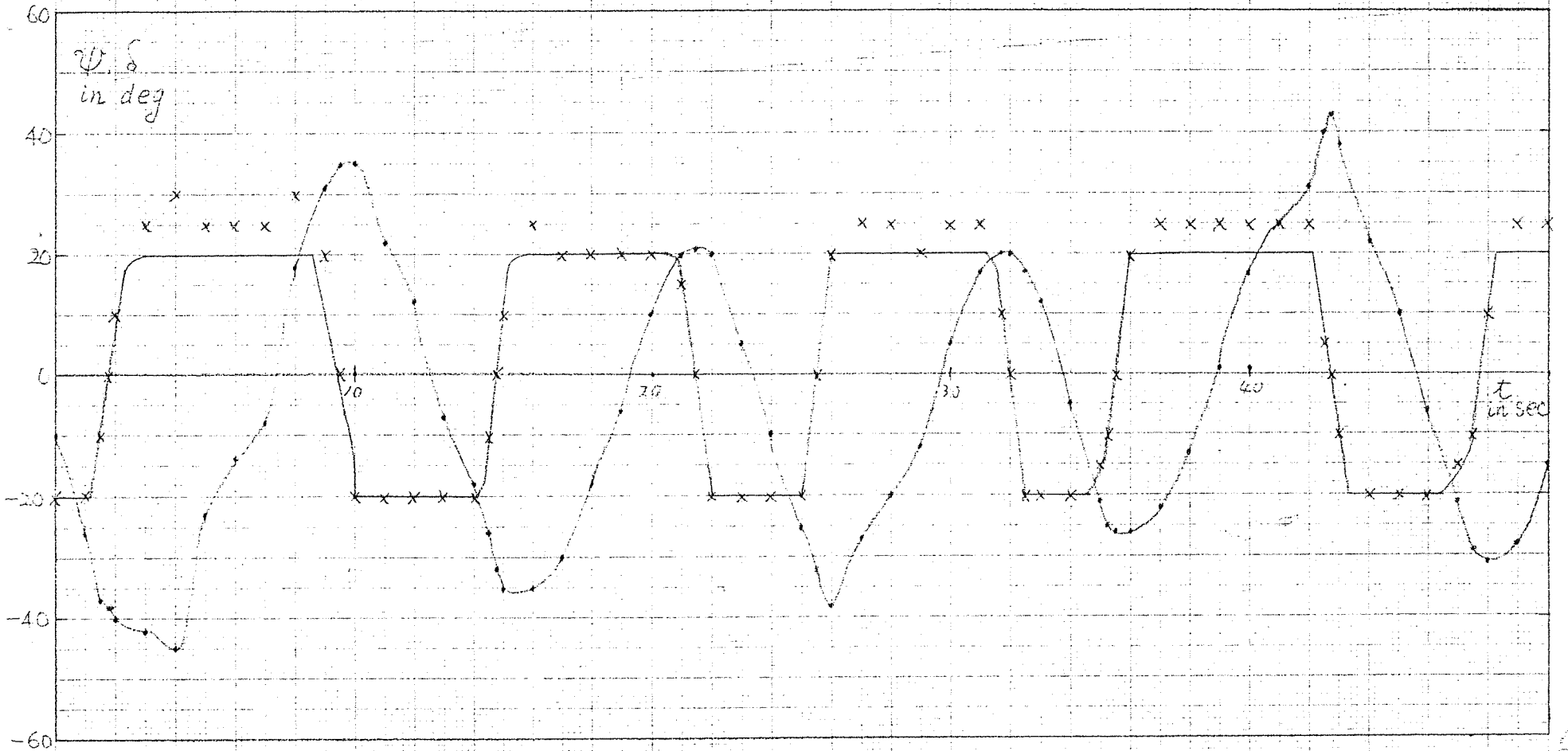
コクヨ シヨ-75 (27×27)

Z-1

No. 4-1　Z-操舵　ψ, δ - t

軽荷　$E_0 = 19\,V$　$V_0 = .385$ m/sec　$\delta = 20°$　• ψ

$V = .266$ m/sec　× δ

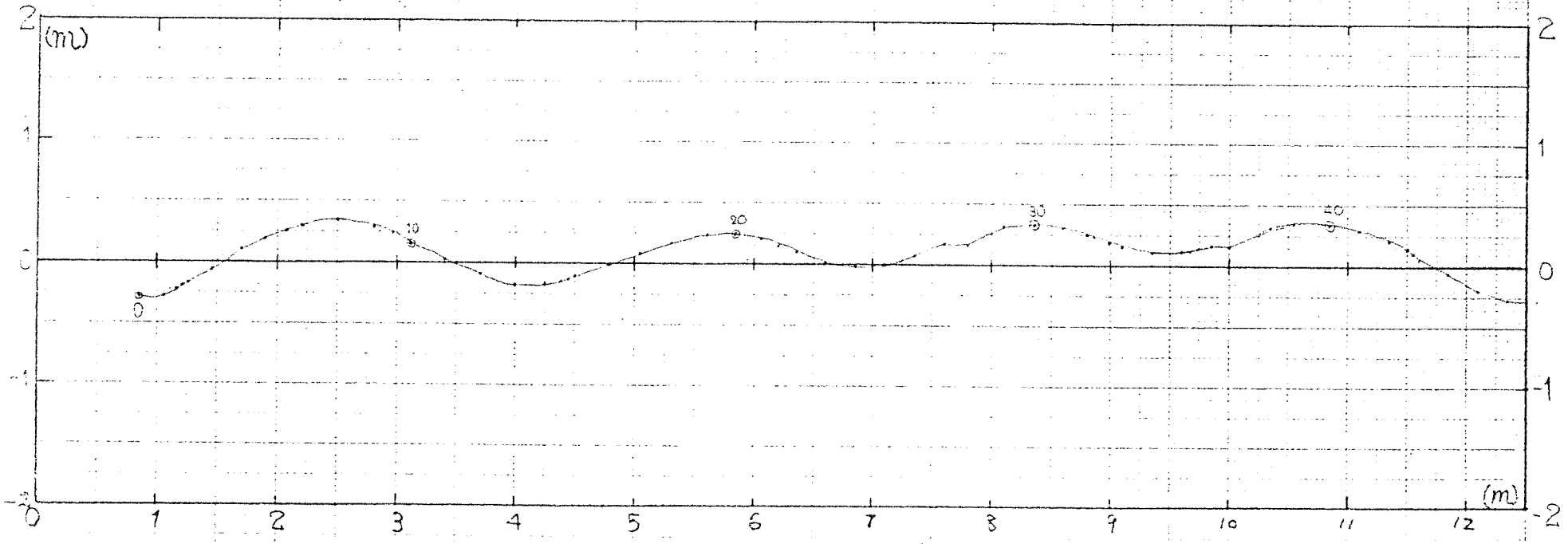



43

No. 4-1 Z-操舵 航跡

満載 軽荷 $E_0 = 19$ V $V_0 = .385$ m/sec $\delta = 20°$

$V = .266$ m/sec

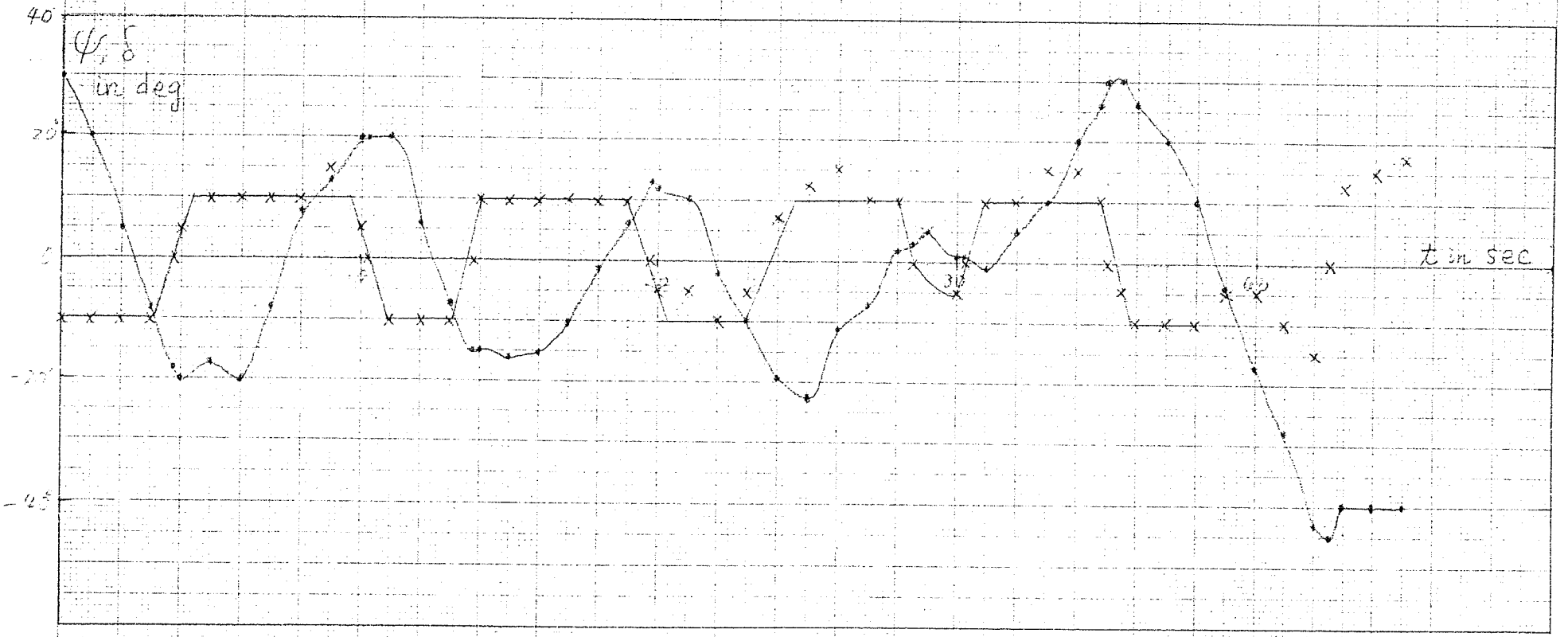


No. 4-2　Z-操舵　$\psi, \delta - t$

軽荷　$E_0 = 19V$　$V_0 = .385$ m/sec　$\delta = 10°$

$V = .381$ m/sec

• $\psi$
× $\delta$

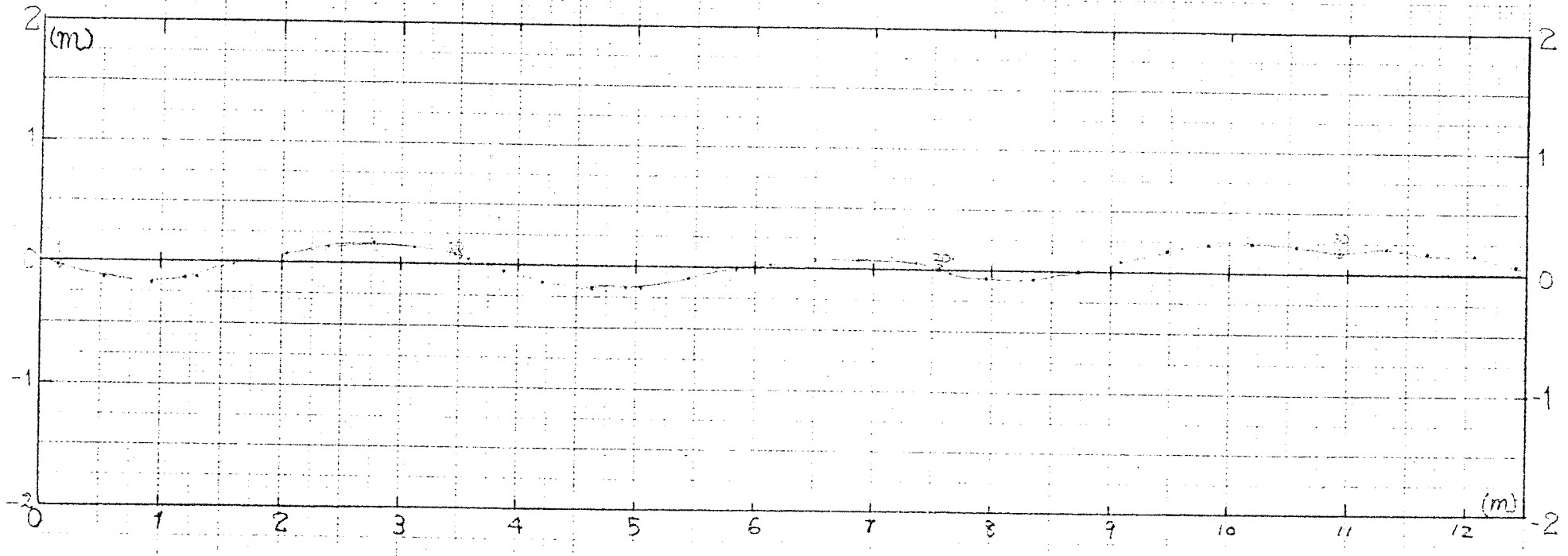


Z-4

No.4-2 Z-操舵 航跡

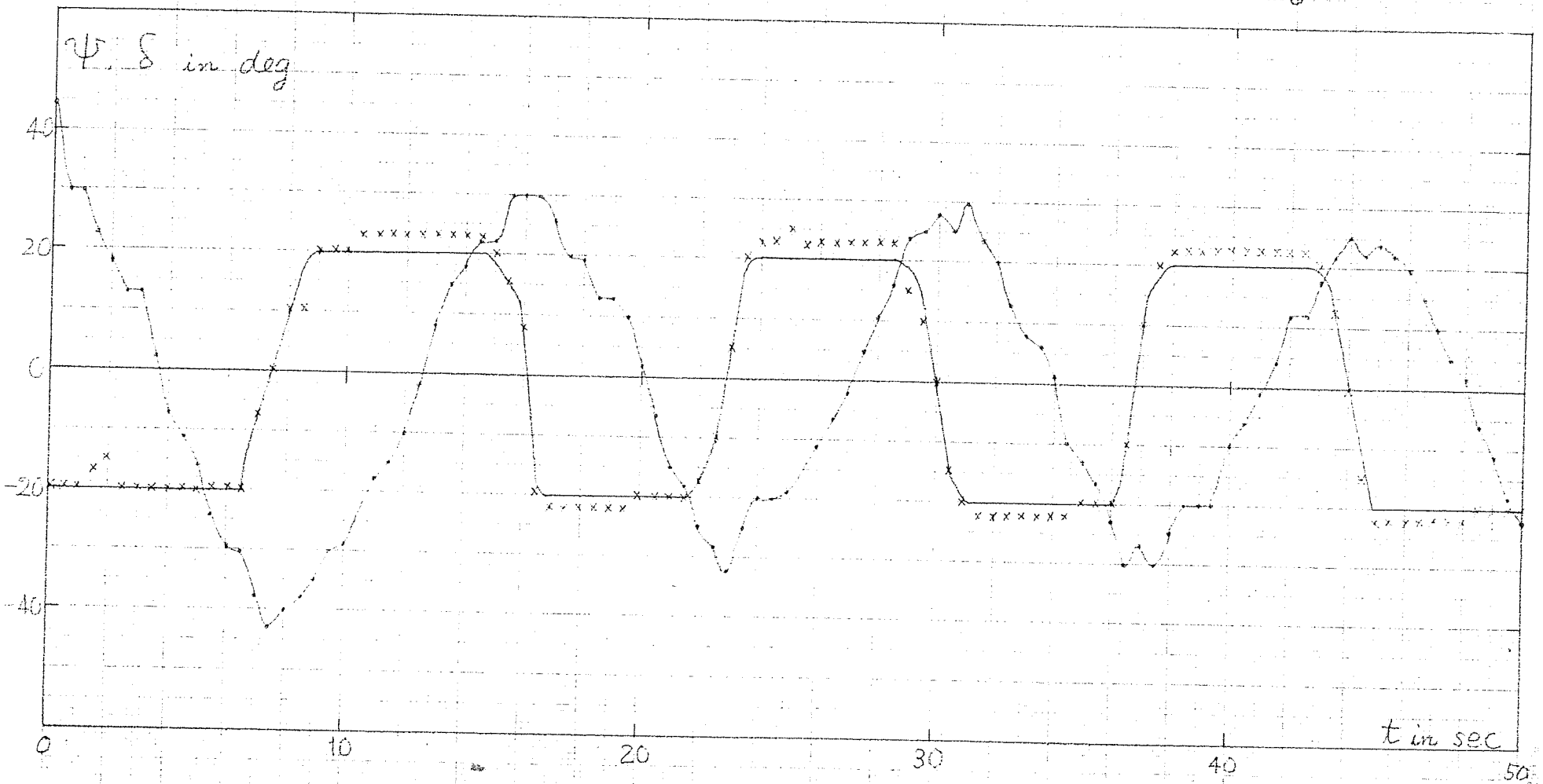
満載 軽荷 $E_0 = 19V$ $V_0 = .385$ m/sec $\delta = 10°$

$V = .381$ m/sec



No. 3-1　Z-操縦　ψ, δ-t

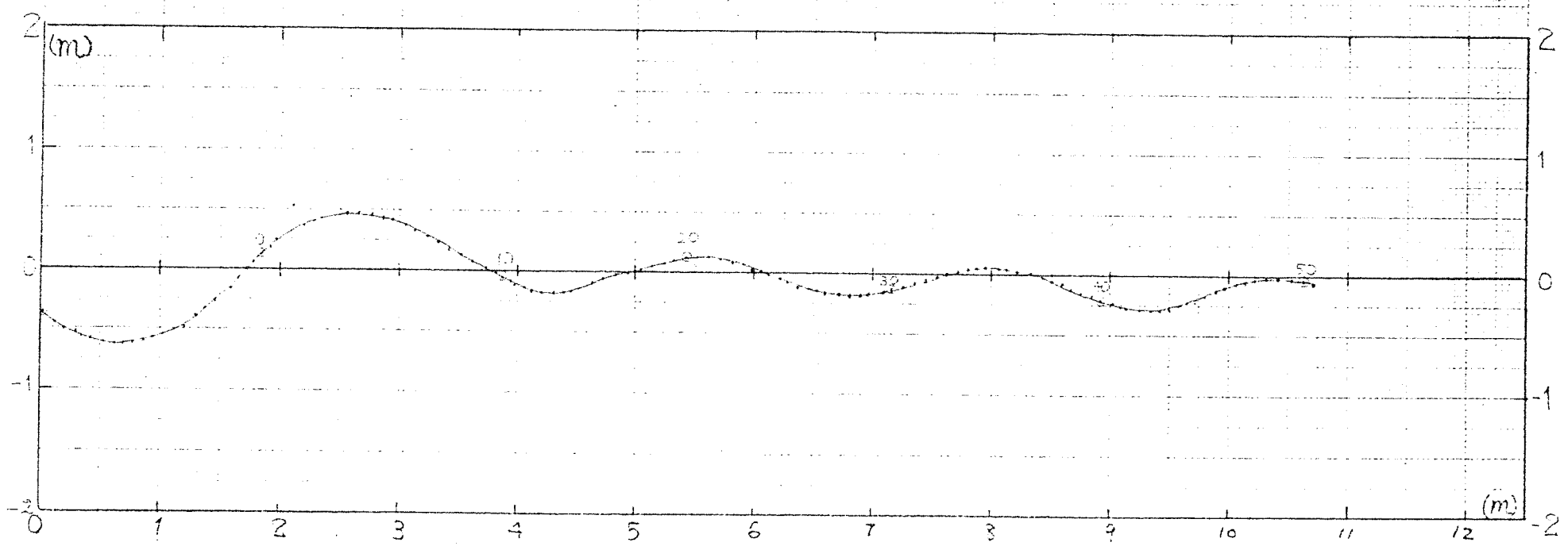
軽荷　$E_0$=17V　$V_0$=.322 m/sec　δ=20°
V=.185 m/sec



No. 3-1 Z-操舵 航跡

~~満載~~ 軽荷 $E_0 = 17$ V $V_0 = .322$ m/sec $\delta = 20°$

$V = .185$ m/sec

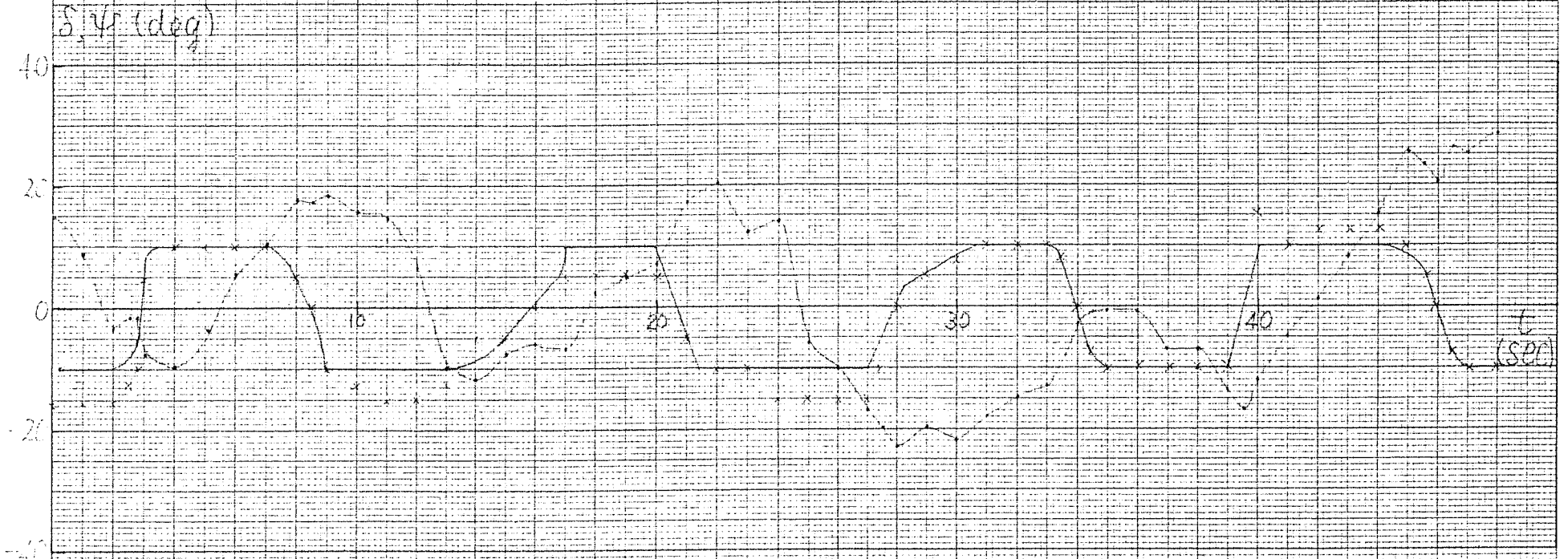


Z-7

No 3-2　Z-操舵　ψ, δ = t

軽荷　E₀ = 17 V　V₀ = 3.22 m/sec　δ = 10°　· ψ

V = 2.43 m/sec　× δ



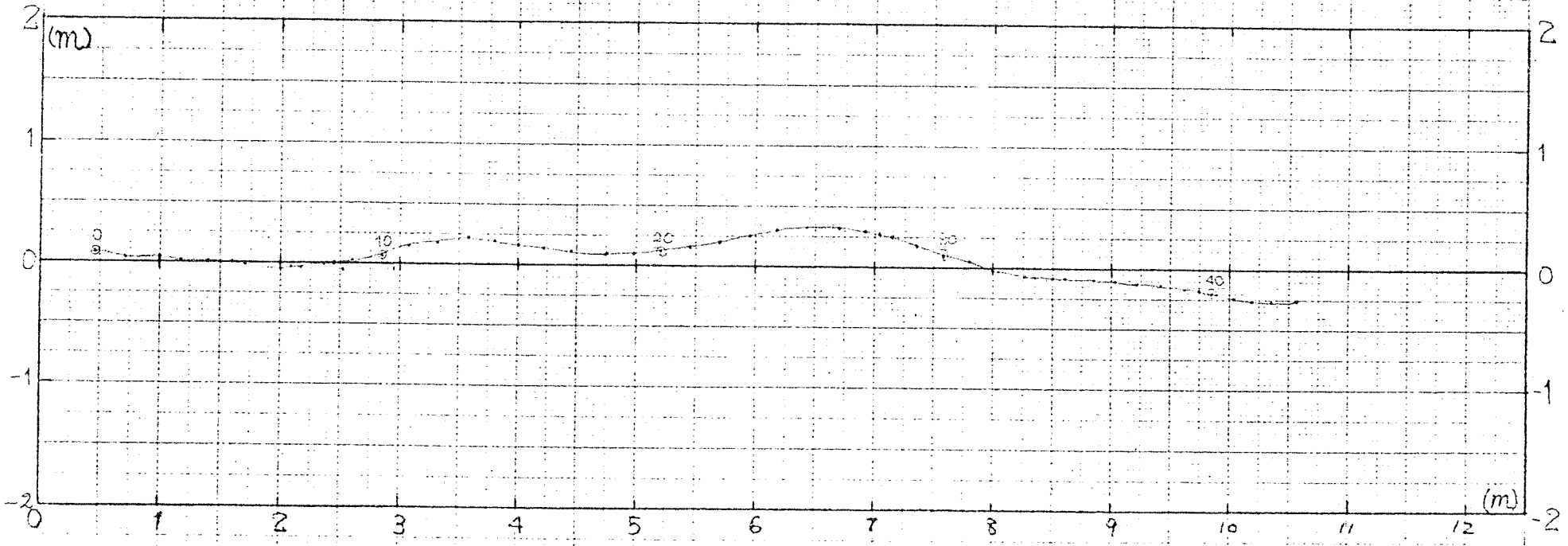

MARUTO
No 1005
日付

N-1

No.3-2 Z-操舵 航跡

満載 軽荷 $E_0 = 17$ V $V_0 = .322$ m/sec $\delta = 10°$

$V = .243$ m/sec

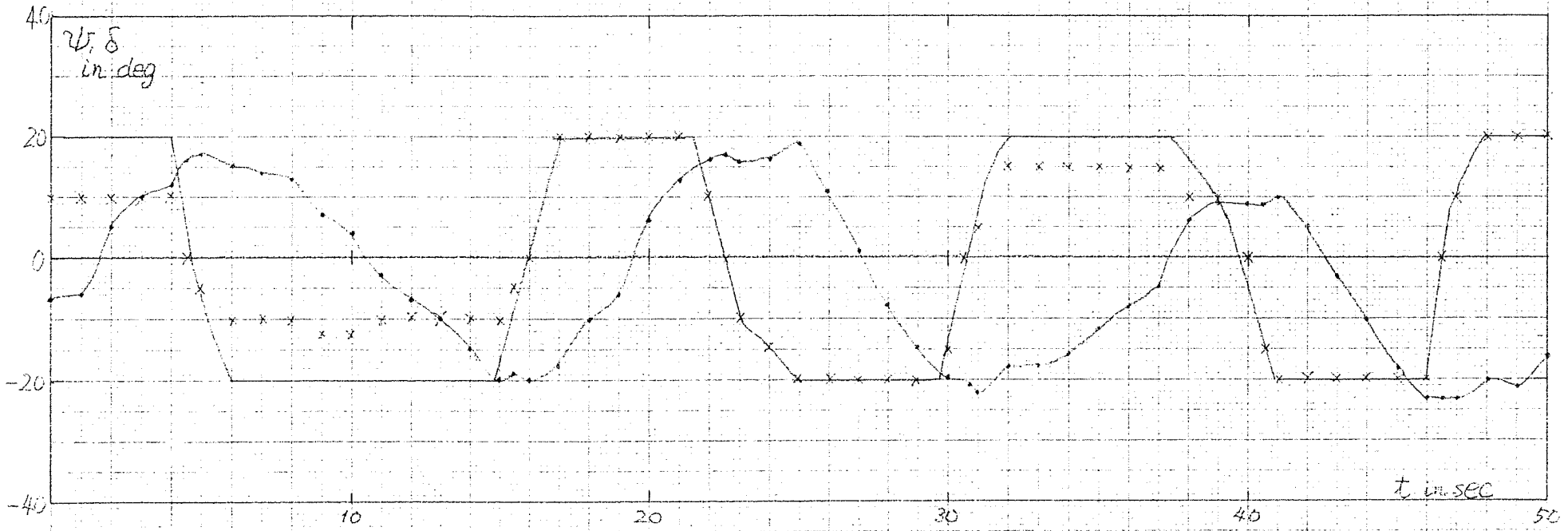


Z-9

No. 5-2　Z-操舵　$\psi, \delta - t$

軽荷　$E_0 = 15V$　$V_0 = .256$ m/sec　$\delta = 20°$　• $\psi$

$V = .159$ m/sec　× $\delta$



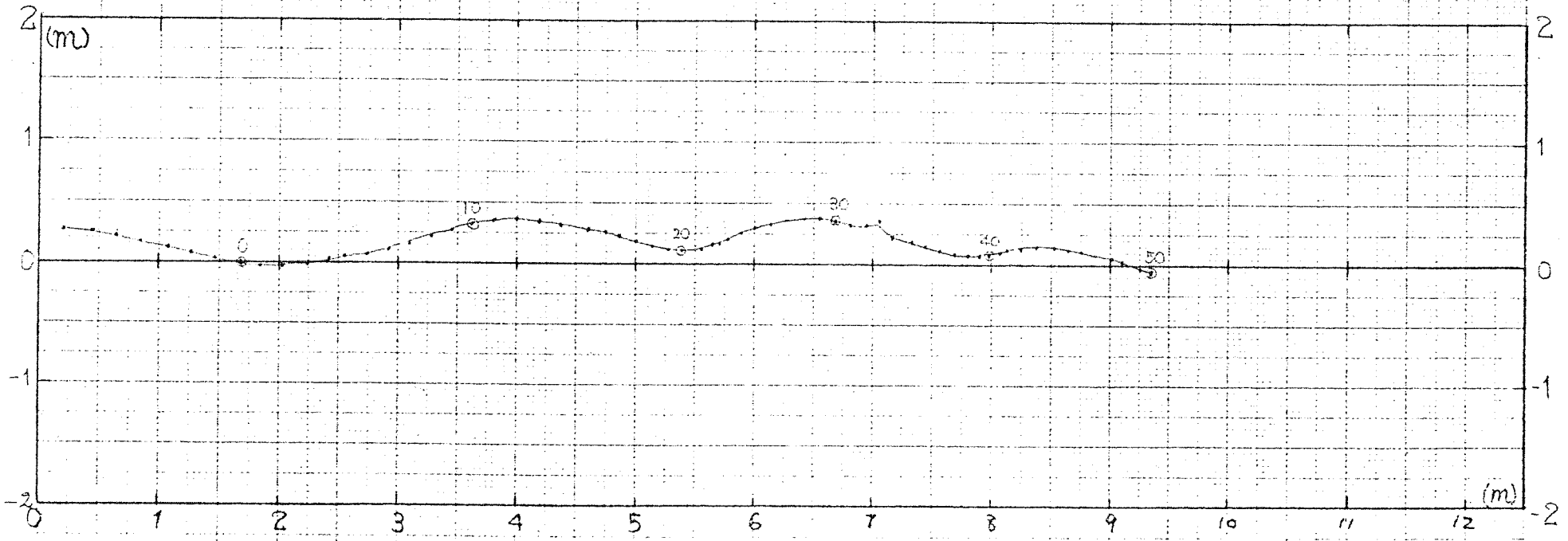

15

Z-9

No. 5-2 Z-操舵 航跡

満載 軽荷 $E_0 = 15$ V $V_0 = .258$ m/sec $\delta = 20°$

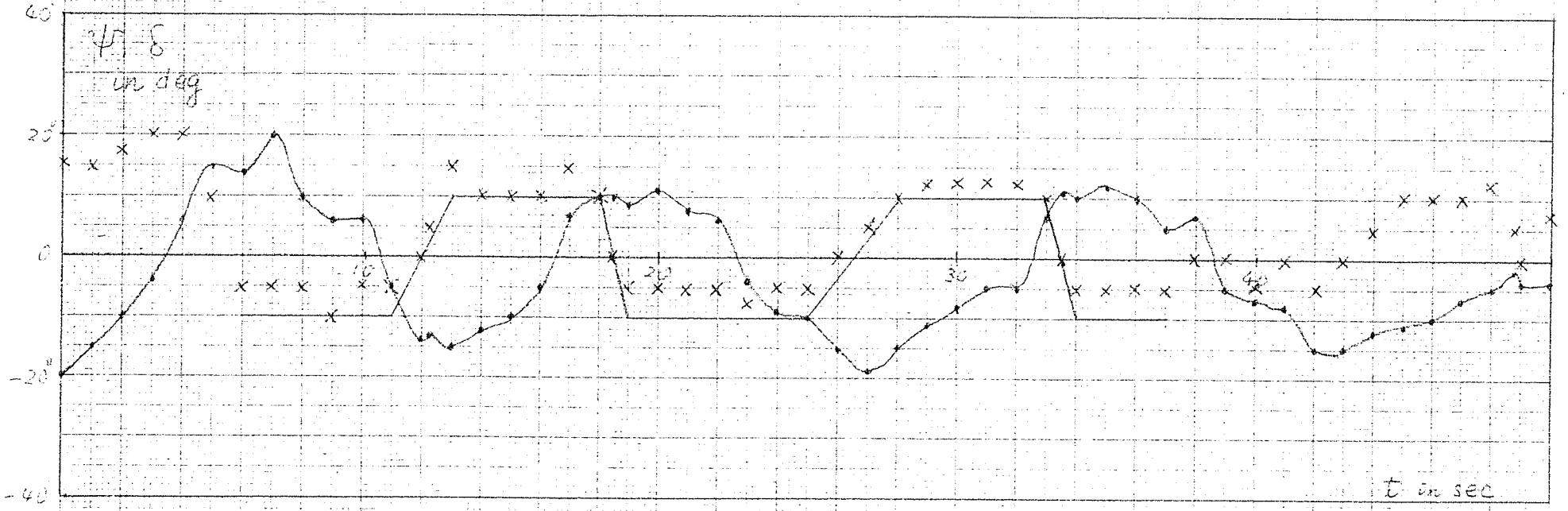
$V = .159$ m/sec



no. 5-1　Z-操舵　$\psi, \delta - t$

軽荷　$E_0 = 15V$　$V_0 = .256$ m/sec　$\delta = 10°$　• $\psi$

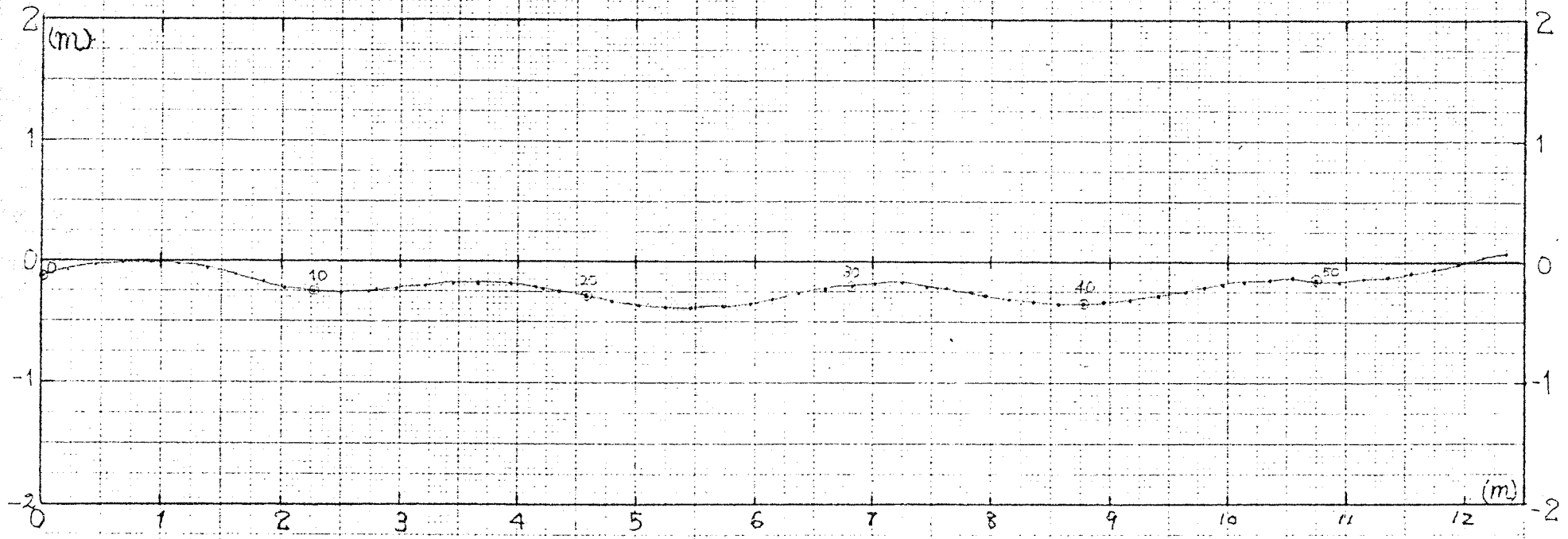
$V = .223$ m/sec　× $\delta$



No. 5 - 1 Z-操舵 航跡

満載 軽荷 $E_0 = 15$ V $V_0 = 1.256$ m/sec $\delta = 10°$

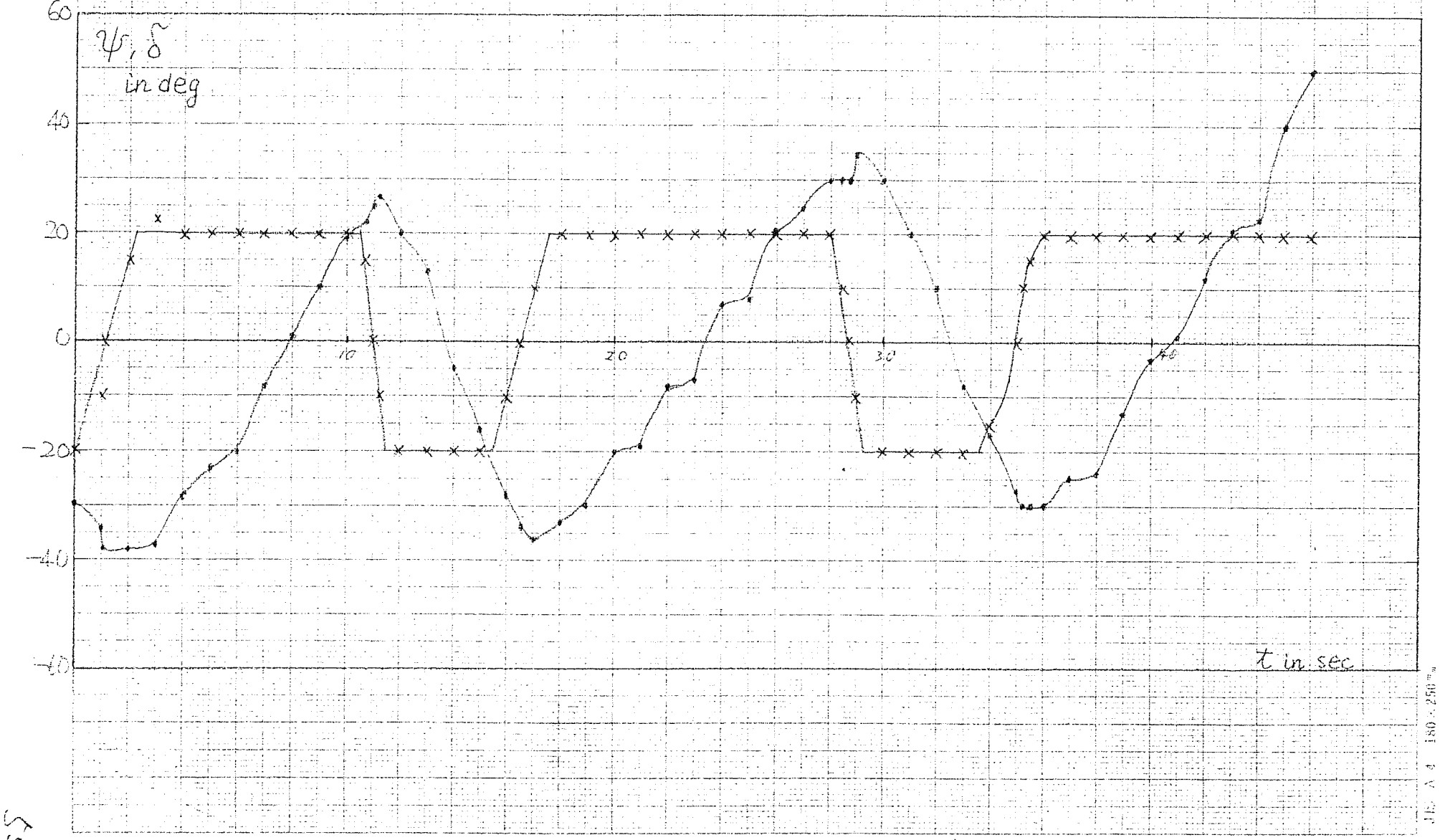
$\bar{V} = 1.223$ m/sec



No. 9-1　Z-操舵　$\psi, \delta - t$

満載　$E_0 = 21V$　$V_0 = .282$ m/sec　$\delta = 20°$

$V = .232$ m/sec

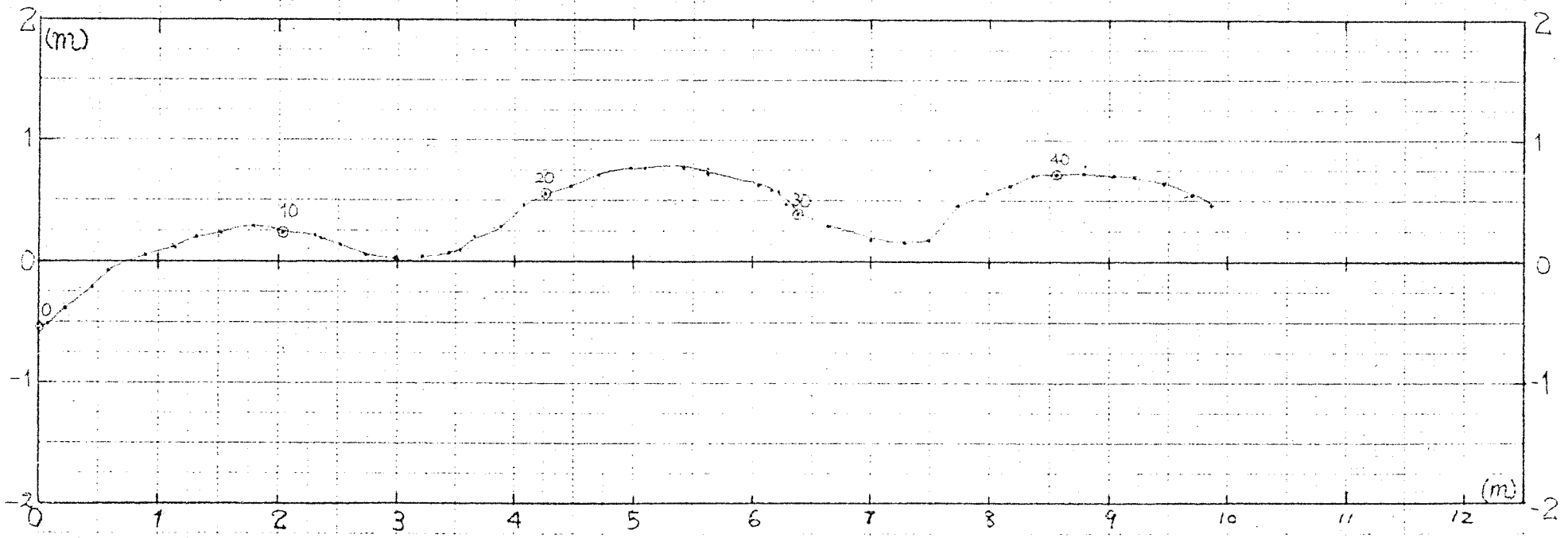


No. 9-1　Z-操舵　航跡

満載 軽荷　$E_0 = 21\,V$　$V_0 = 0.282$ m/sec　$\delta = 20°$

$V = 0.232$ m/sec

フィンチング支軸位置　NOR



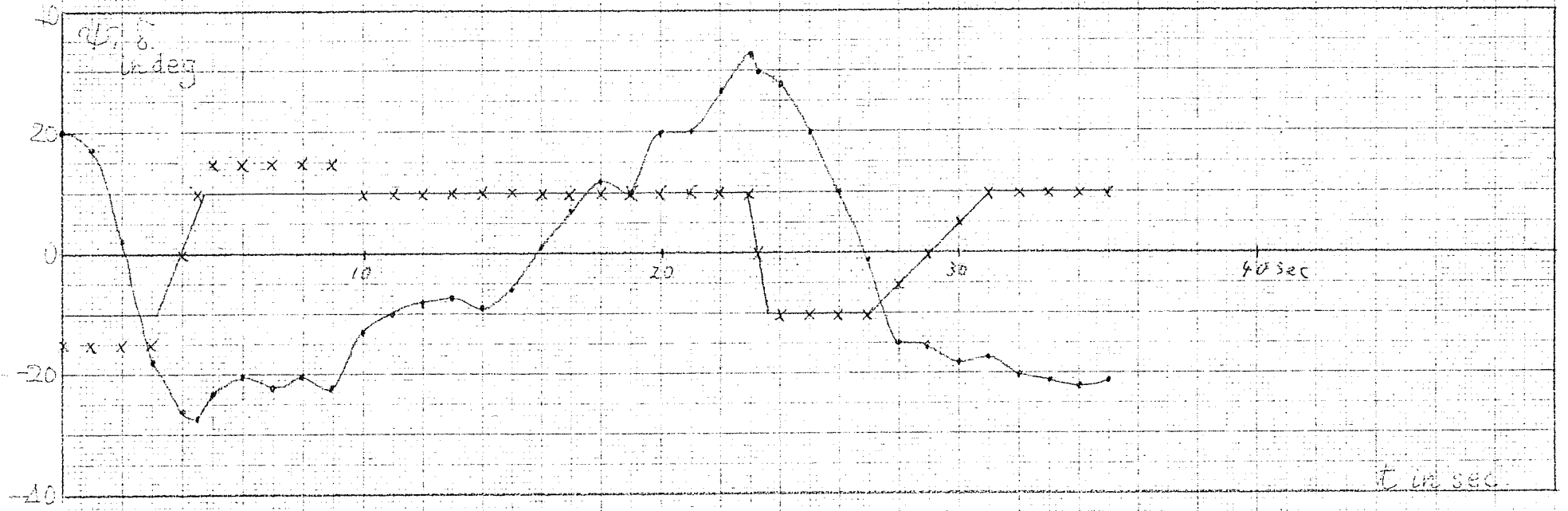



Z-14

No. 9-2　Z-操舵　ψ, δ - t

満載　$E_0 = 21V$　$V_0 = .282$ m/sec　$\delta = 10°$　· ψ

$V = .258$ m/sec　× δ

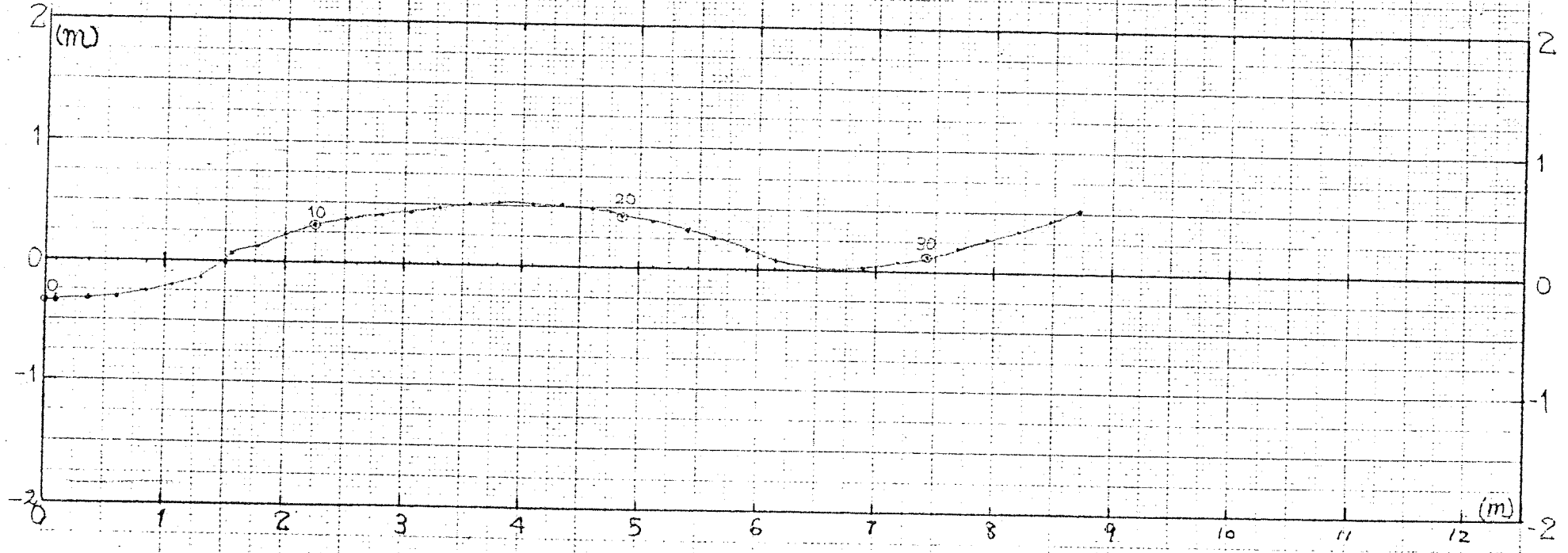


No. 9-2 Z-操舵 航跡

満載 ~~軽荷~~ $E_0 = 21V$ $V_0 = 0.282$ m/sec $\delta = 10°$

$V = 0.258$ m/sec

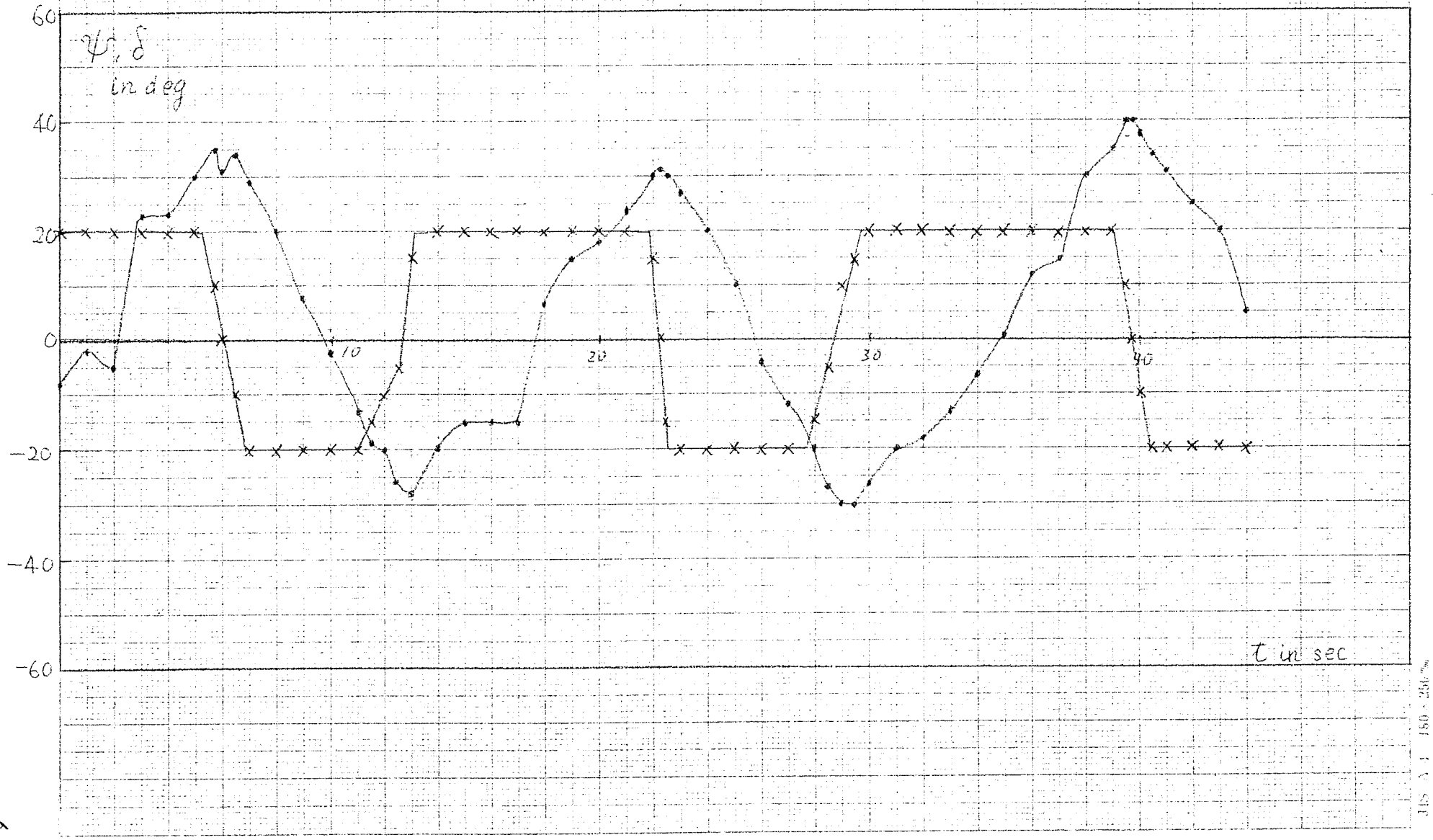
フィードバック位相位置 NOR



No. 8-2　Z-操舵　ψ, δ - t

満載　$E_0$ = 19V　$V_0$ = .238 m/sec　δ = 20°

V = .213 m/sec

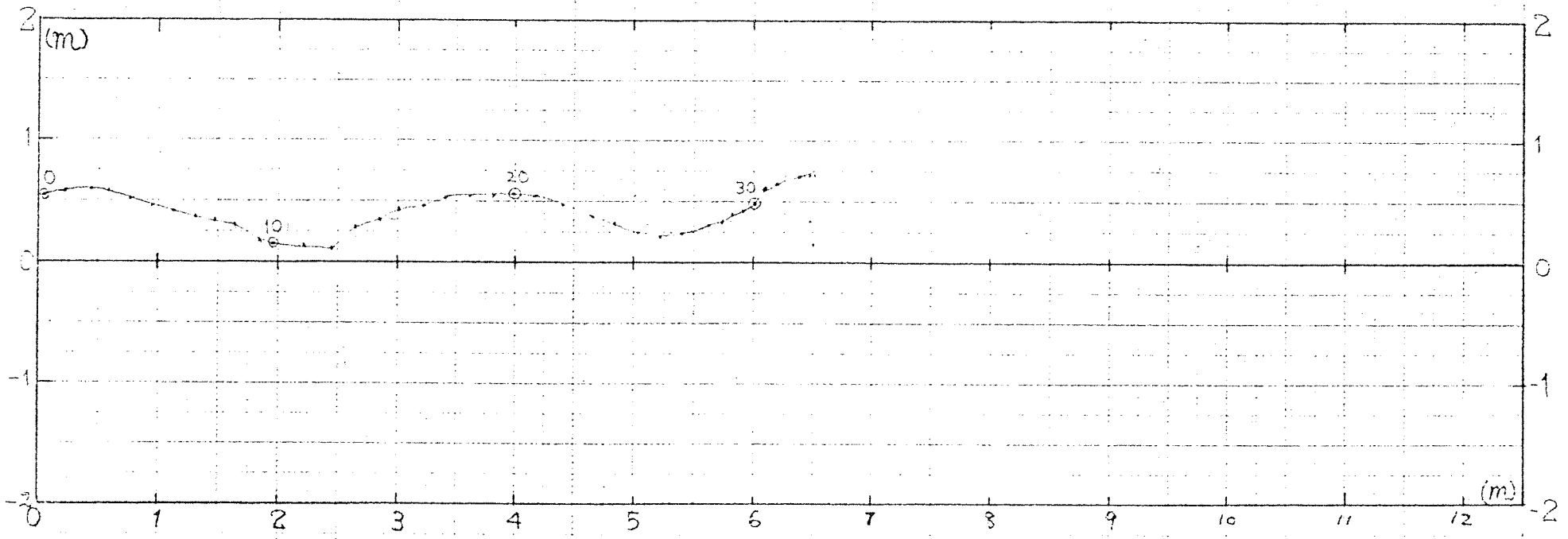


No.8-2 Z-操舵 航跡

満載 ~~軽荷~~ $E_0 = 19V$ $V_0 = 0.238$ m/sec $\delta = 20°$

$V = 0.213$ m/sec

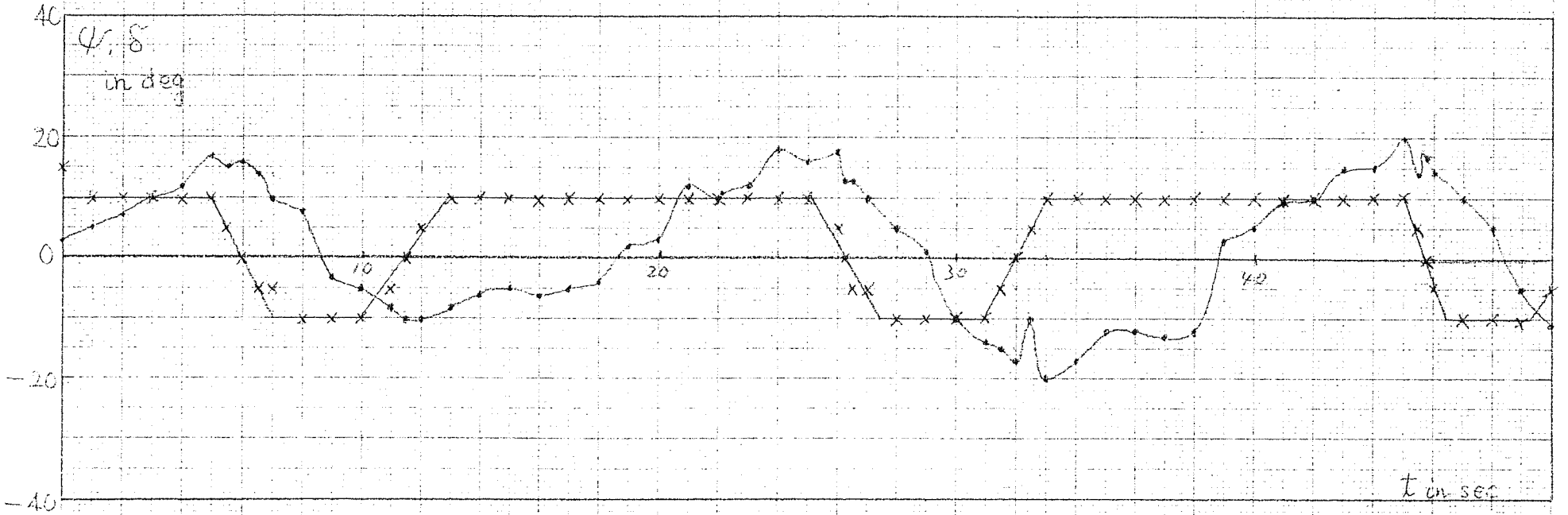
フィッティング実測位置 NOR



No. 8-1 Z-操舵 ψ, δ - t

満載 $E_0 = 19V$ $V_0 = .238$ m/sec $\delta = 10°$ • ψ

$V = .235$ m/sec × δ

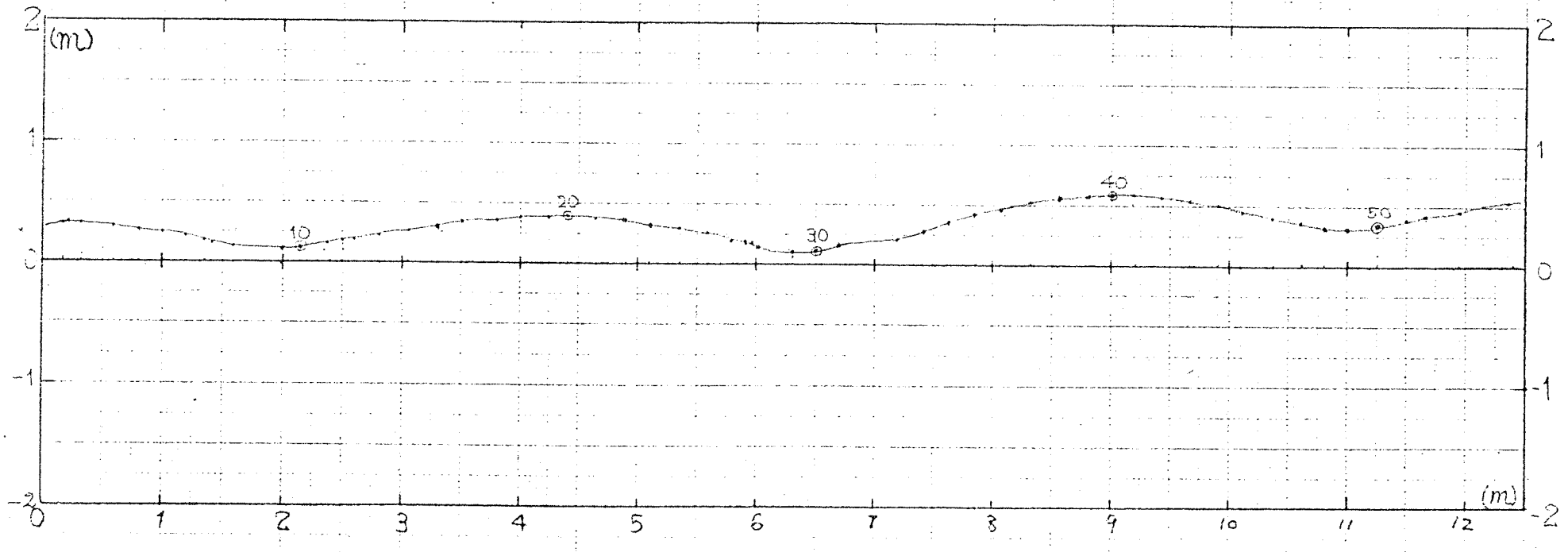


No. 8-1　Z-操舵　航跡

満載 ~~軽荷~~　$E_0 = 19V$　$V_0 = 0.238$ m/sec　$\delta = 10°$

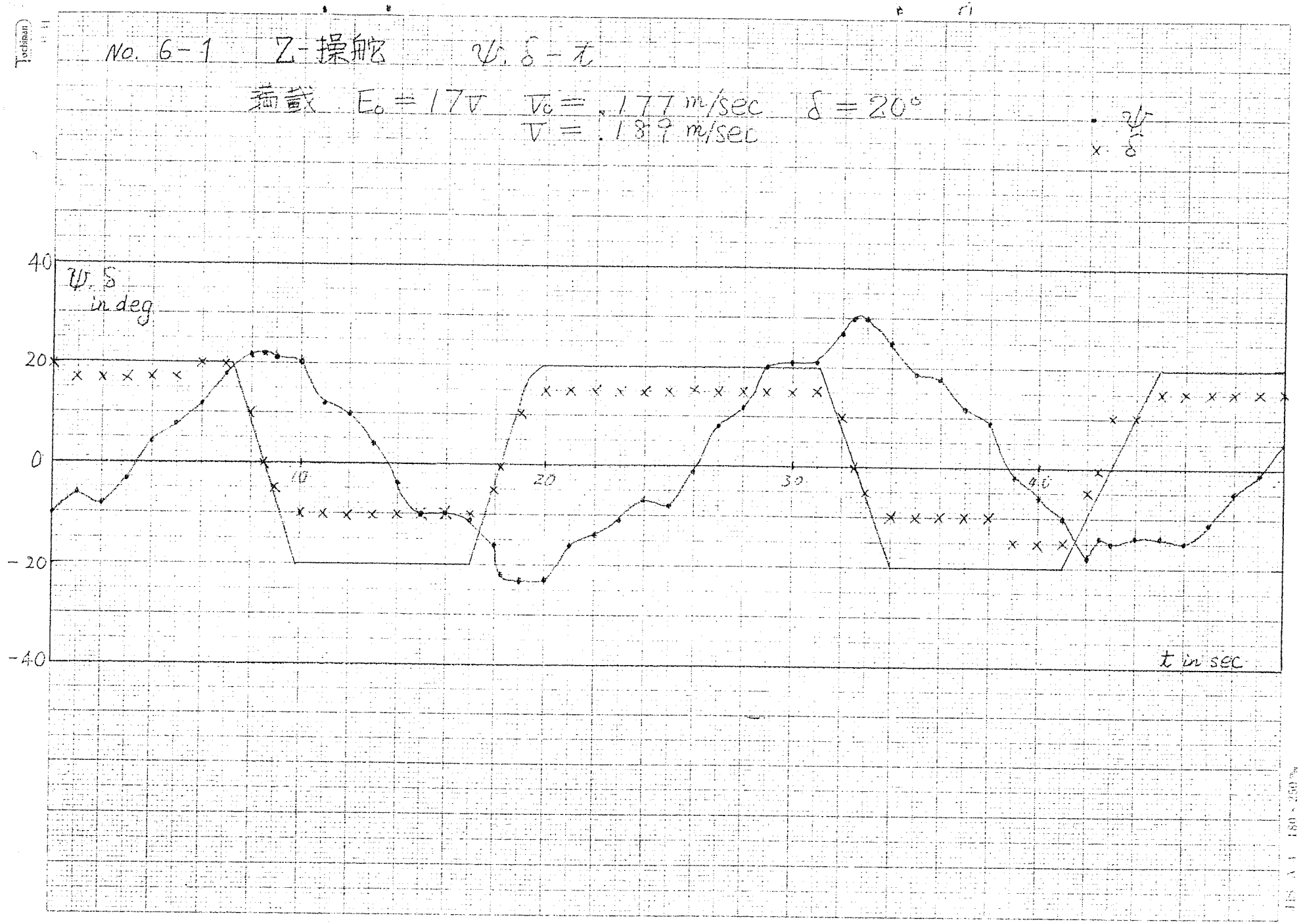
$V = 0.235$ m/sec

フッキング支軸位置 NOR



No. 6-1 Z-操舵 ψ, δ-t

満載 $E_0 \doteqdot 17V$ $V_0 = .177$ m/sec $\delta = 20°$
$V = .189$ m/sec

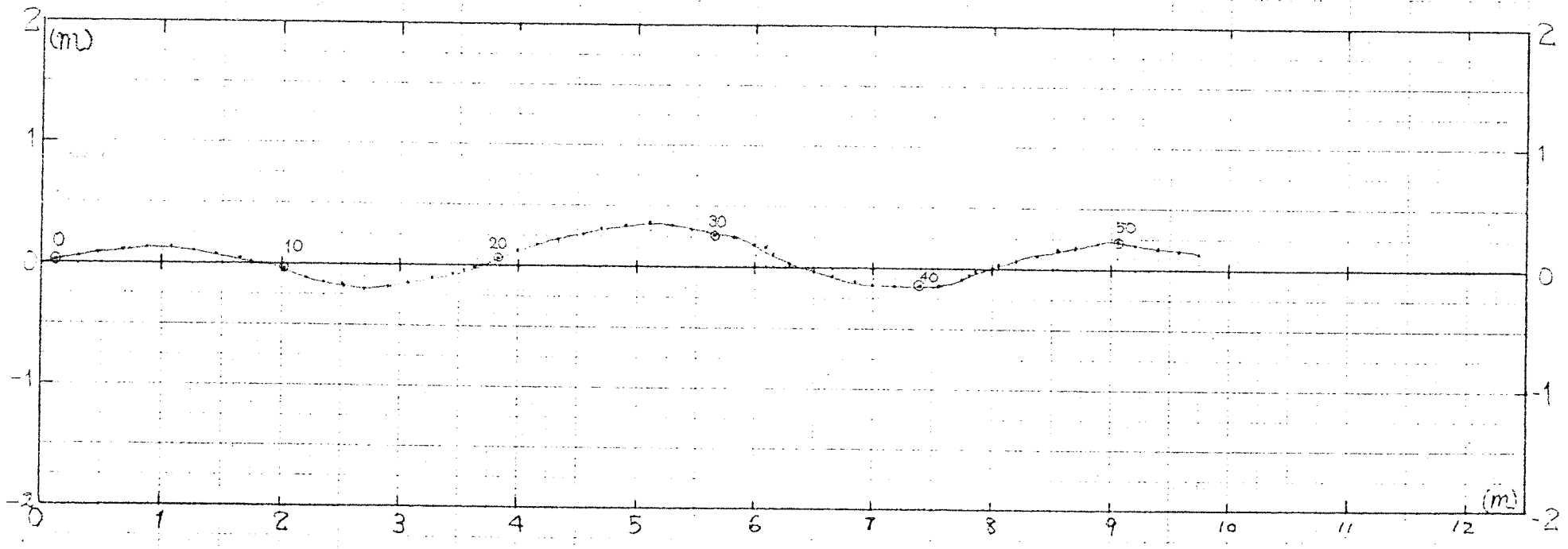


No. 6-1　Z-操舵　航跡

満載 ~~軽荷~~　$E_0 = 17$ V　$V_0 = 0.177$ m/sec　$\delta = 20°$

$V = 0.189$ m/sec

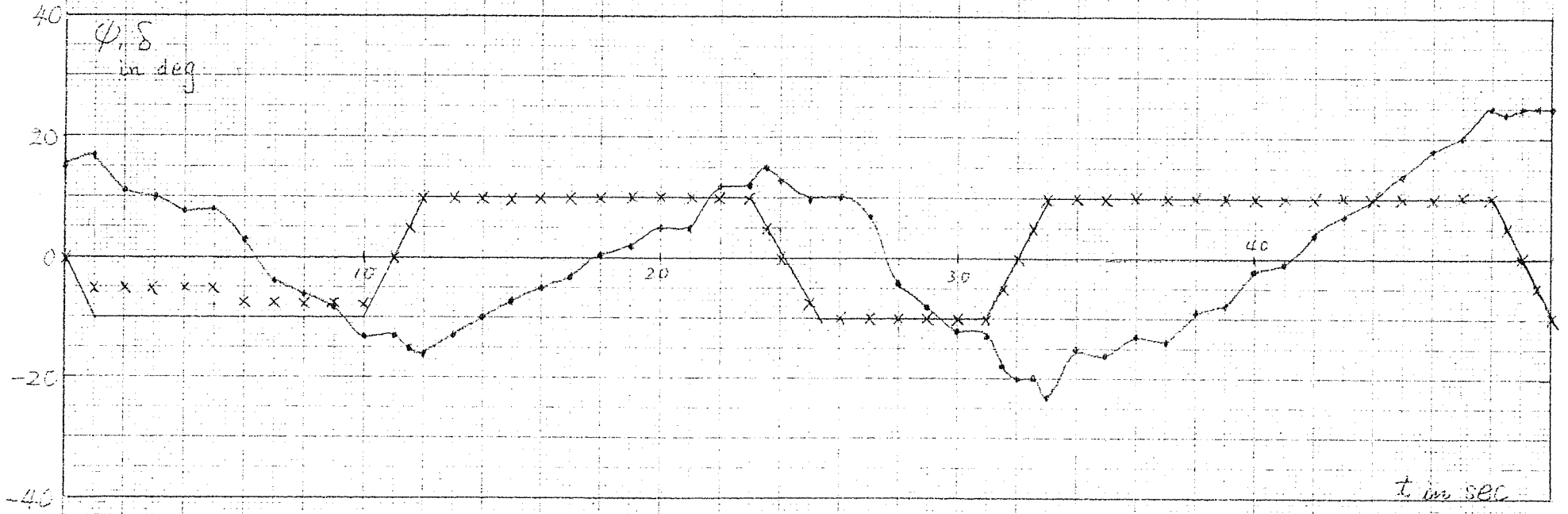
フッチング支軸位置 NOR



No. 7-1　Z-操舵　$\psi, \delta - t$

満載　$E_0 = 17V$　$V_0 = .177$ m/sec　$\delta = 10°$　$\cdot\ \psi$

$V = .194$ m/sec　$\times\ \delta$

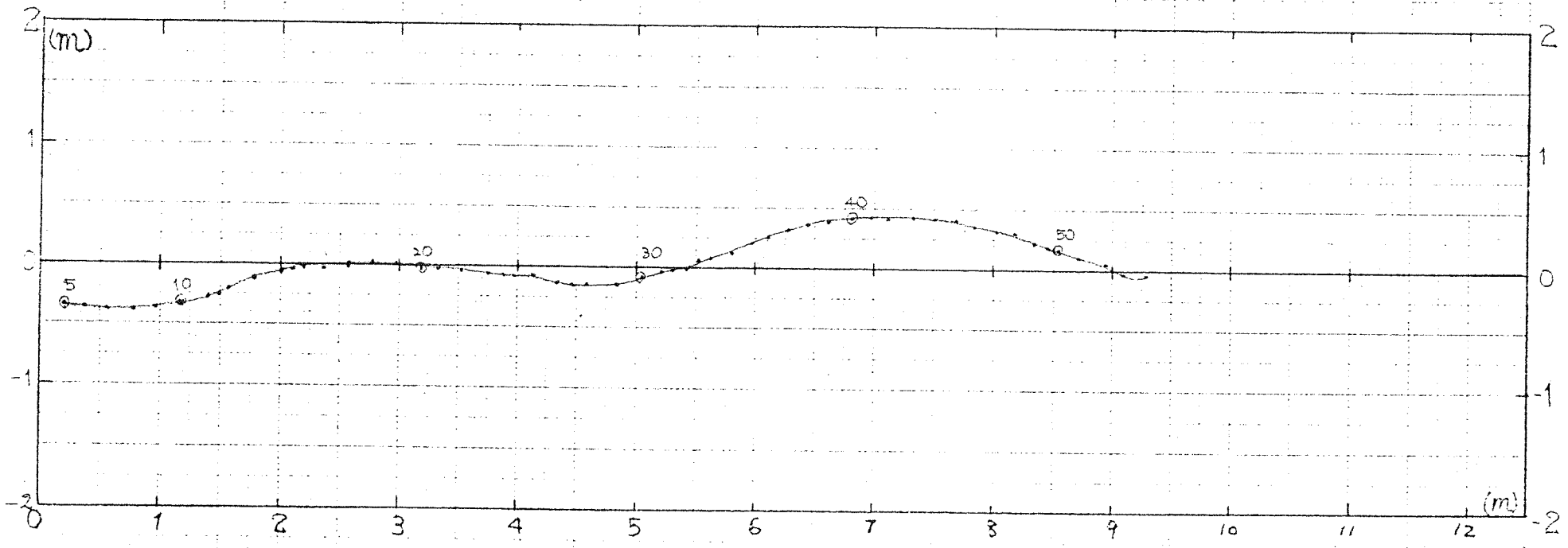


No. 7-1　Z-操舵　航跡

満載 ~~軽荷~~　$E_0$ =　$V$　$V_0$ = 0.177 m/sec　$\delta = 10°$

$V$ = 0.194 m/sec

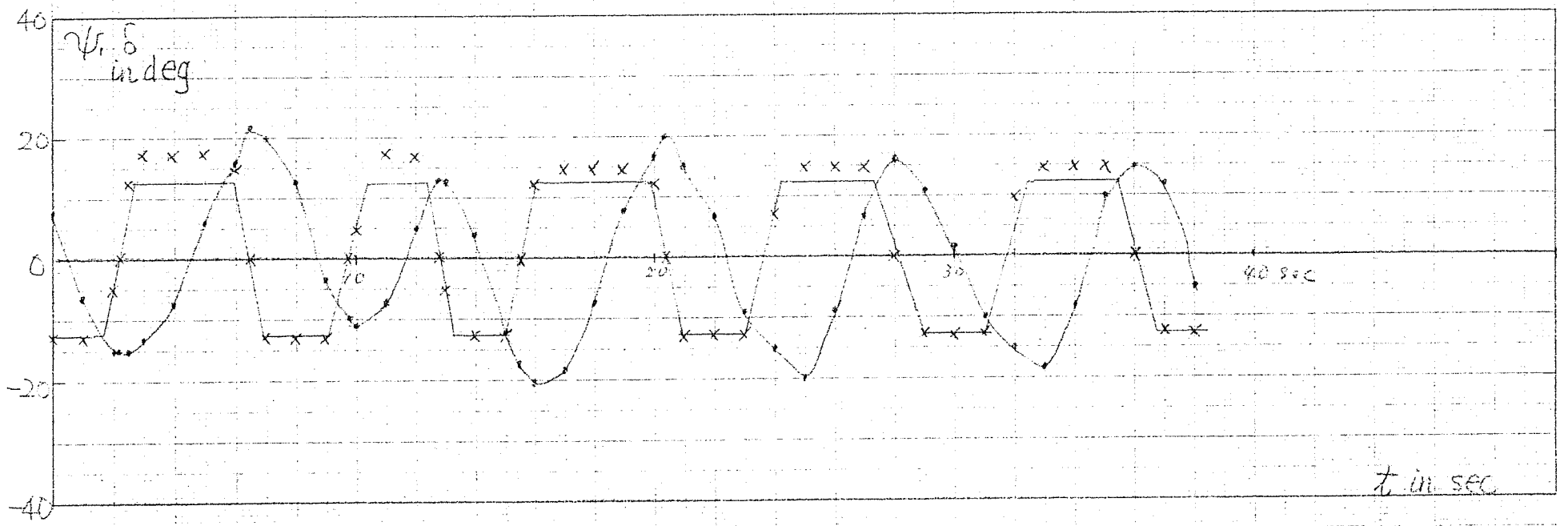
スッチング反転位置 NOR



No 12-2　Z-操舵　$\psi, \delta - t$

軽荷　$E_0 = 19V$　$V_0 = .449$ m/sec　$\delta = 12.5°$
$V = .396$ m/sec

• $\psi$
× $\delta$

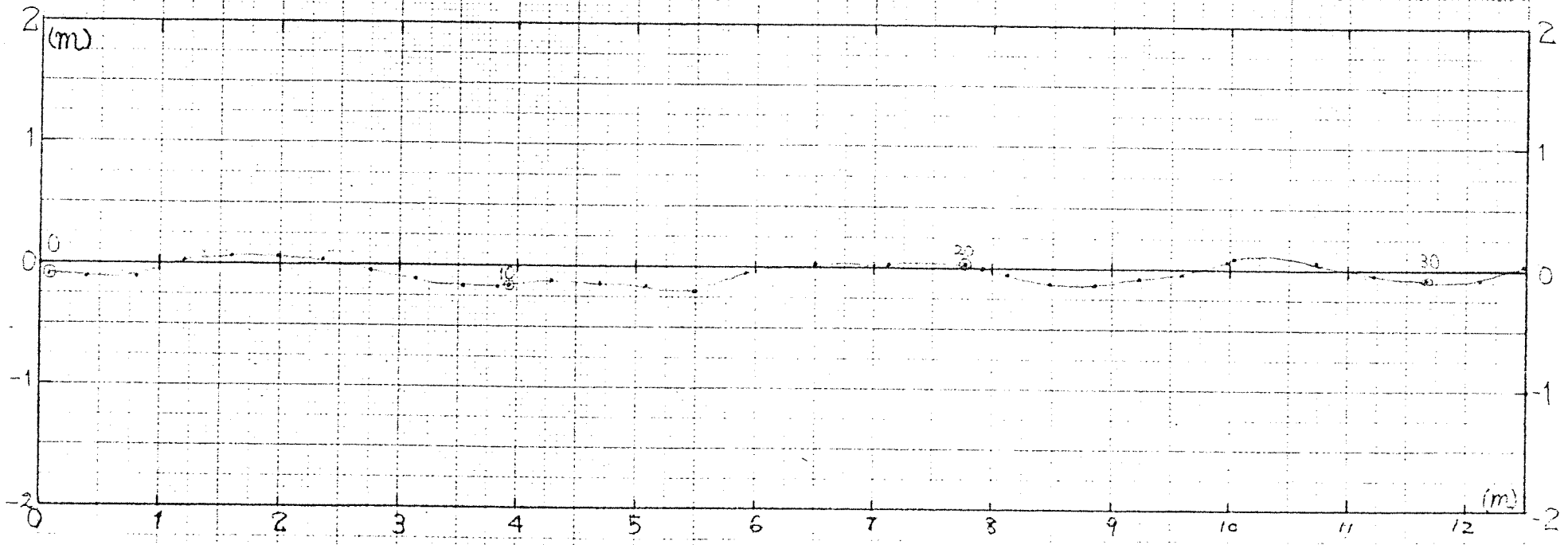


No.12-2 Z-操舵 航跡

満載 軽荷 $E_0 = 19$ V $V_0 = 0.449$ m/sec $\delta = 12.5°$

$V = 0.396$ m/sec

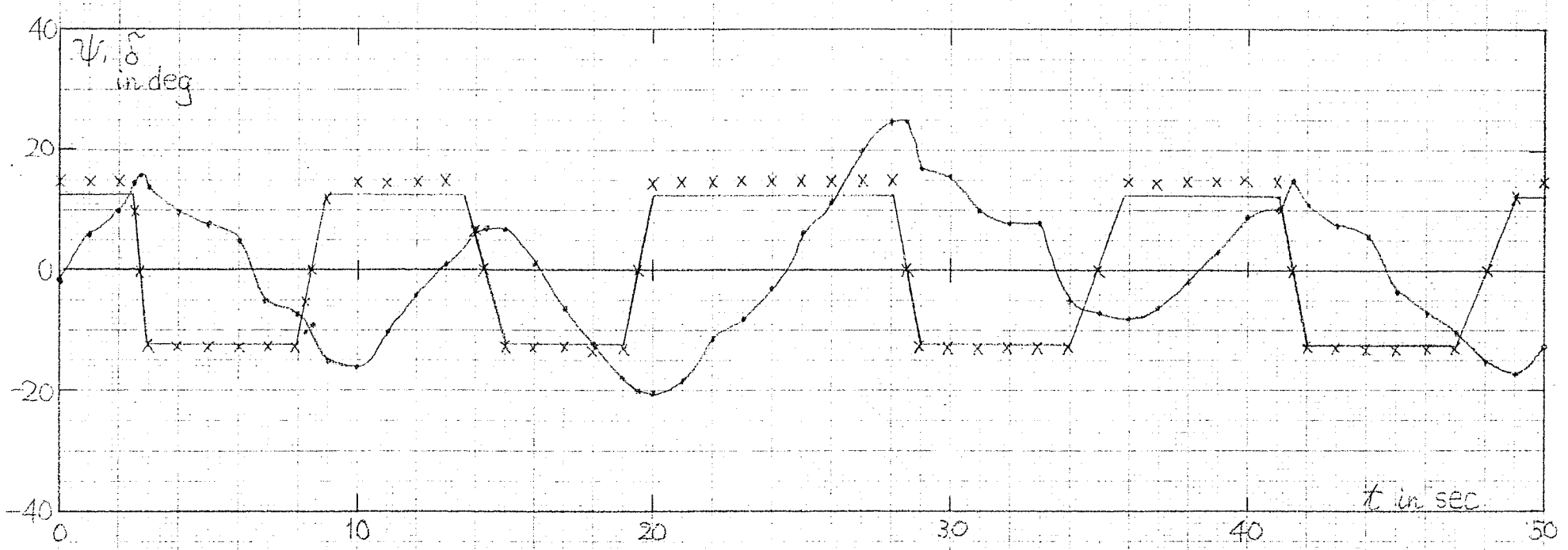
フッチング及軸位置 FOR



No 13-1　Z-操舵　ψ, δ-t

軽荷　$E_0 = 14V$　$V_0 = .286$ m/sec　$\delta = 12.5°$　· ψ

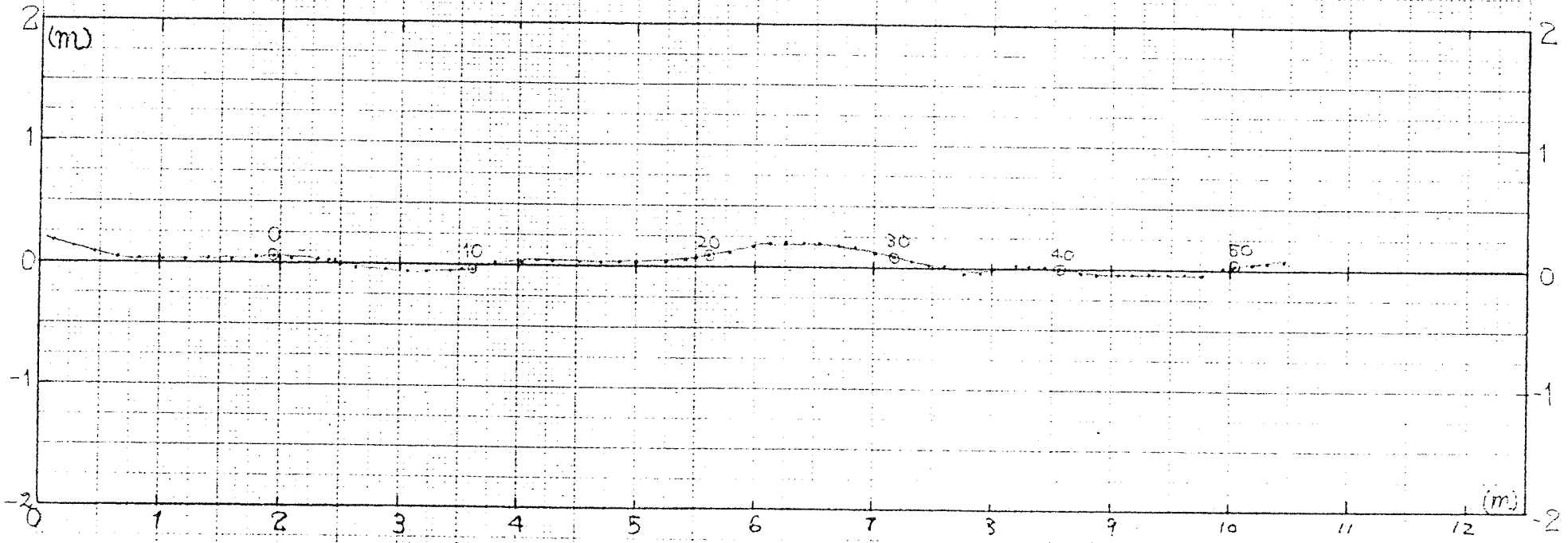
$V = .165$ m/sec　× δ



No.13-1 Z-操舵 航跡

満載 軽荷 $E_0 = 14\,V$ $V_0 = 0.286$ m/sec $\delta = 12.5°$

$V = 0.165$ m/sec



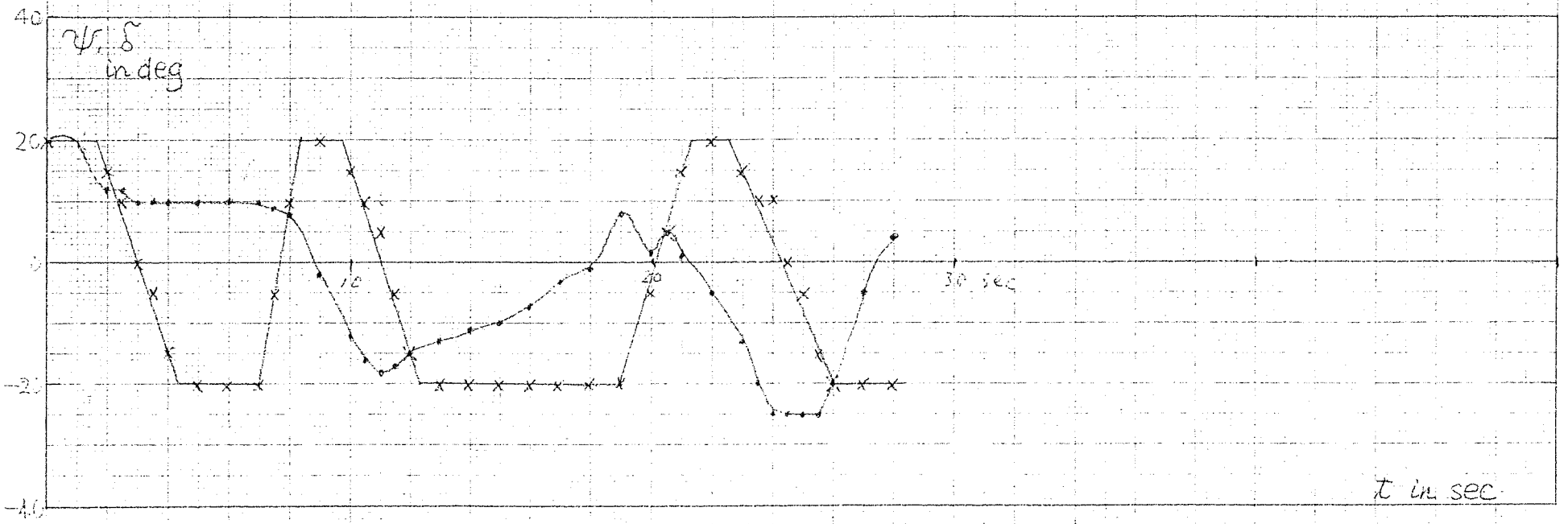
Z-29

No 10-2　Z-操舵　ψ, δ-t

満載　$E_0 = 21V$　$V_0 = .282$ m/sec　$\delta = 20°$　· ψ　× δ

$V = .263$ m/sec

スケテンク支軸前

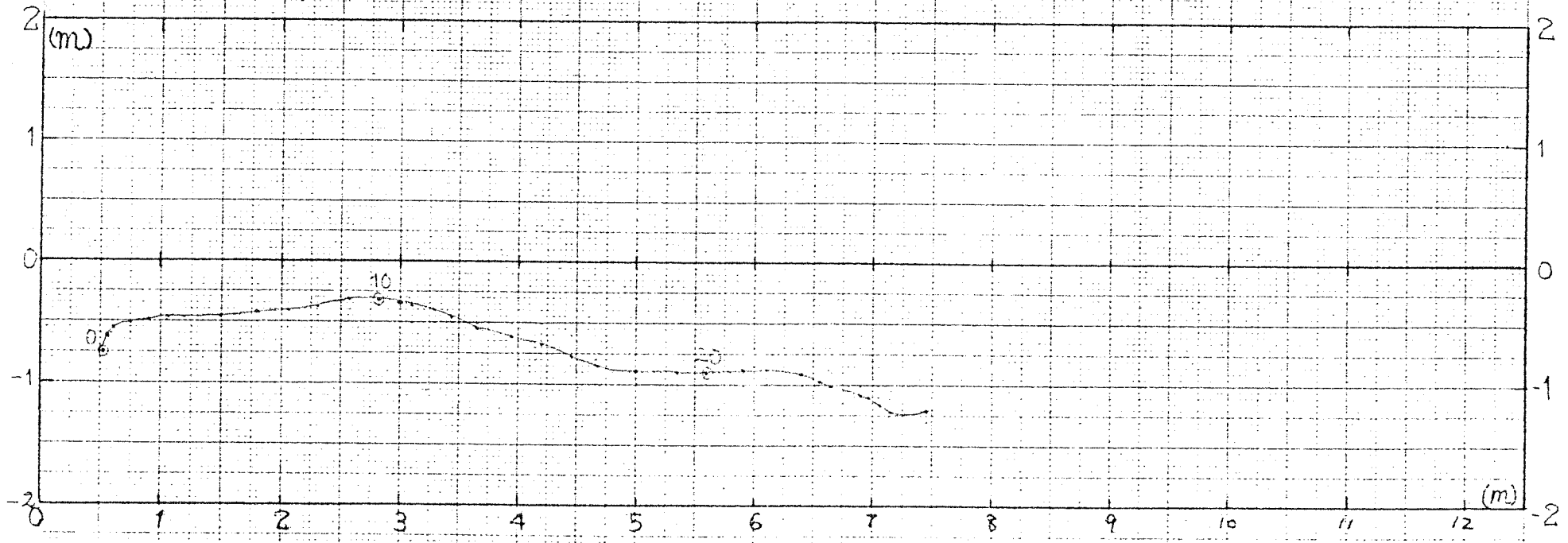


No.10-2 Z-操舵 航跡

満載 軽荷 $E_0 = 21$ V $V_0 = 0.282$ m/sec $\delta = 20°$

$V = 0.263$ m/sec

フィッティング変数 FOR

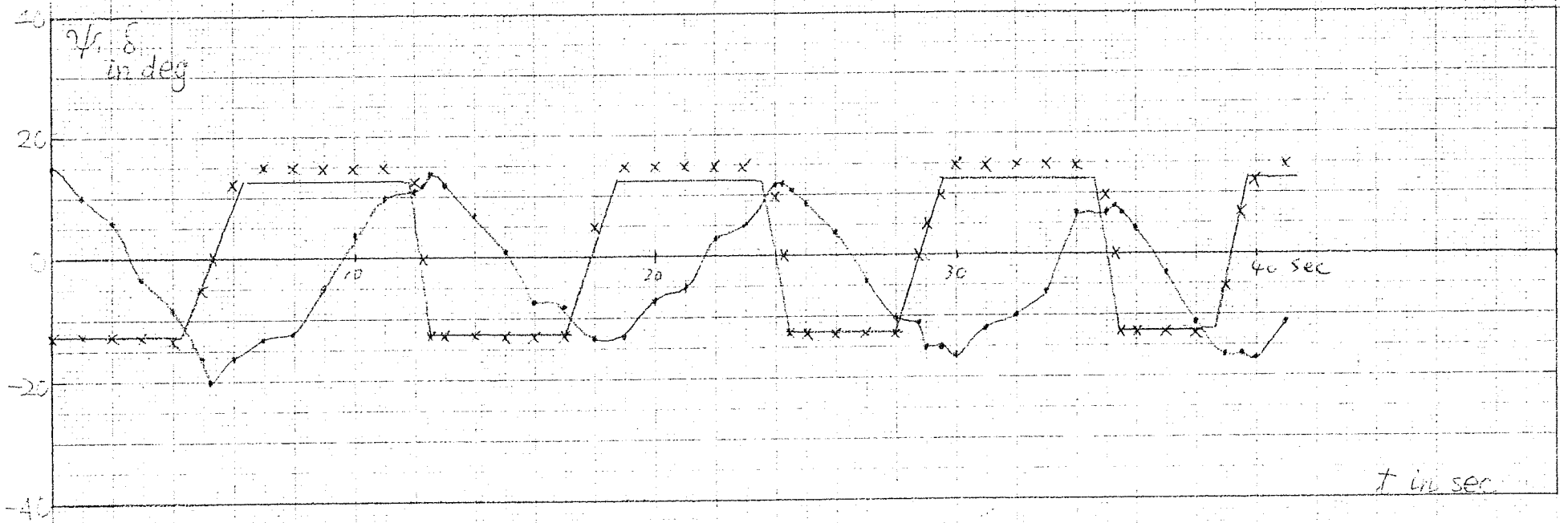


No 12-1　Z-操舵　ψ δ - t

満載　$E_0 = 19V$　$V_0 = .234$ m/sec　$\delta = 12.5°$　• ψ

$V = .230$ m/sec　× δ

フッチング支動中前

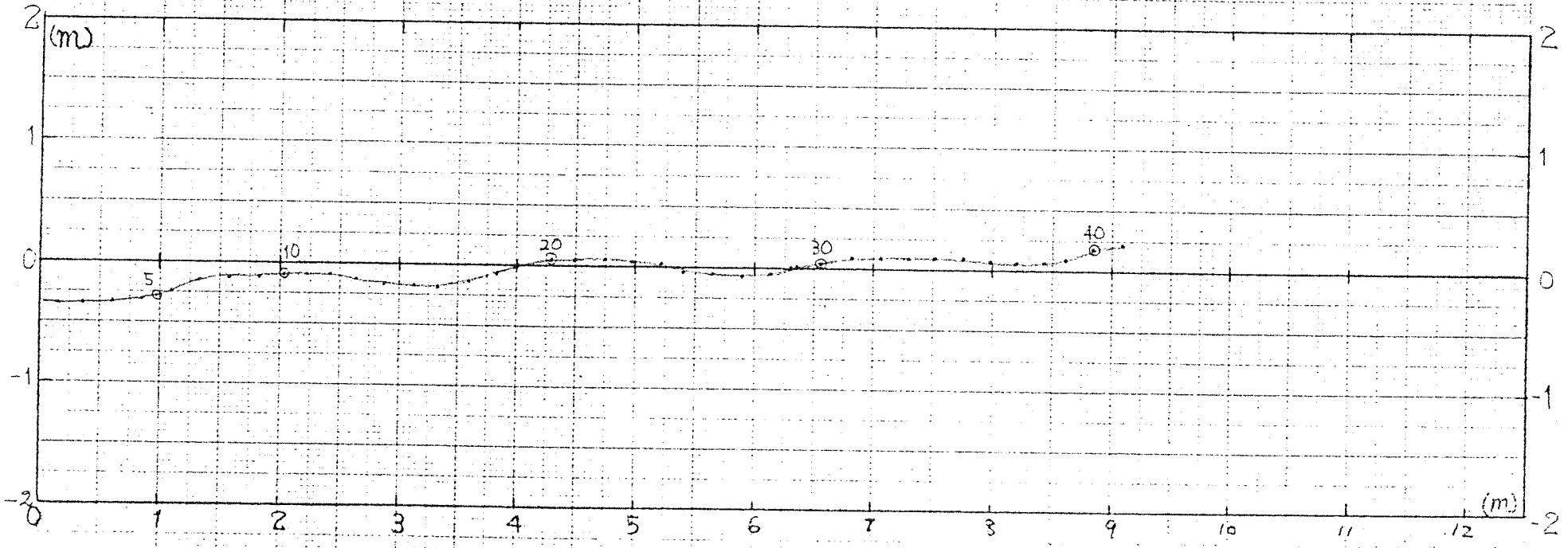


No.12-1 Z-操舵 航跡

満載 ~~軽荷~~ $E_0 = 19V$ $V_0 = 0.234$ m/sec $\delta = 12.5°$

$V = 0.230$ m/sec

スッケング支軸位置 FOR

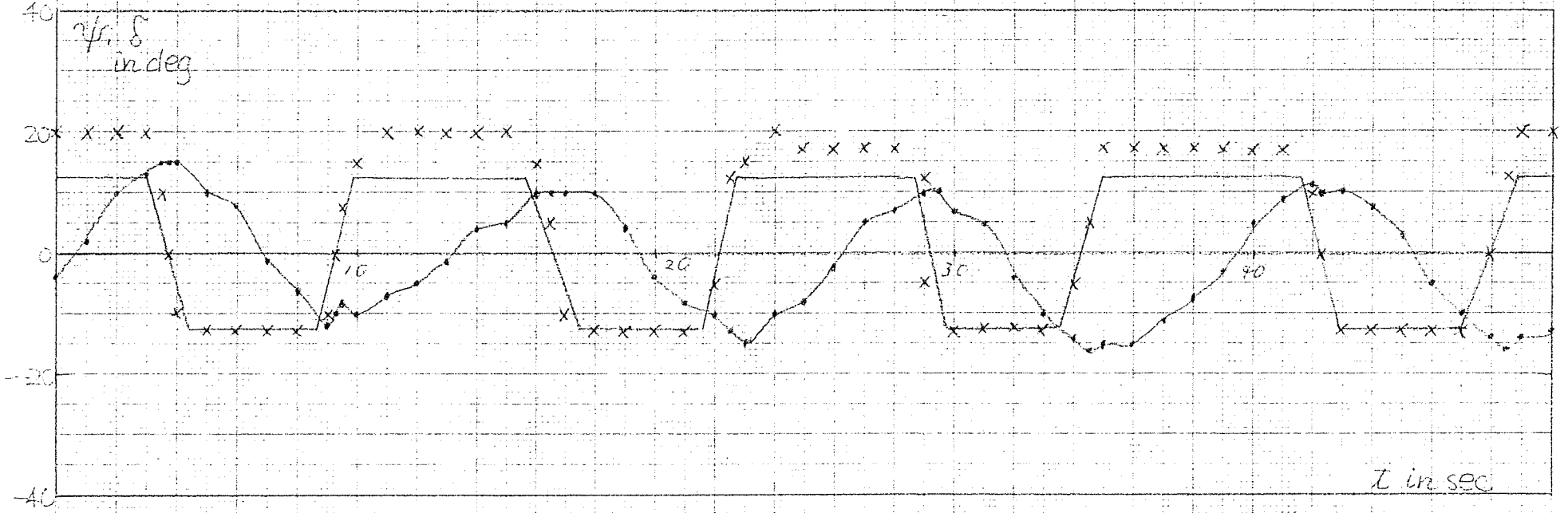


No 11-1　Z-操舵　ψ, δ-t

満載　$E_0$ = 17V　$V_0$ = .190 m/sec　δ = 12.5°　• ψ

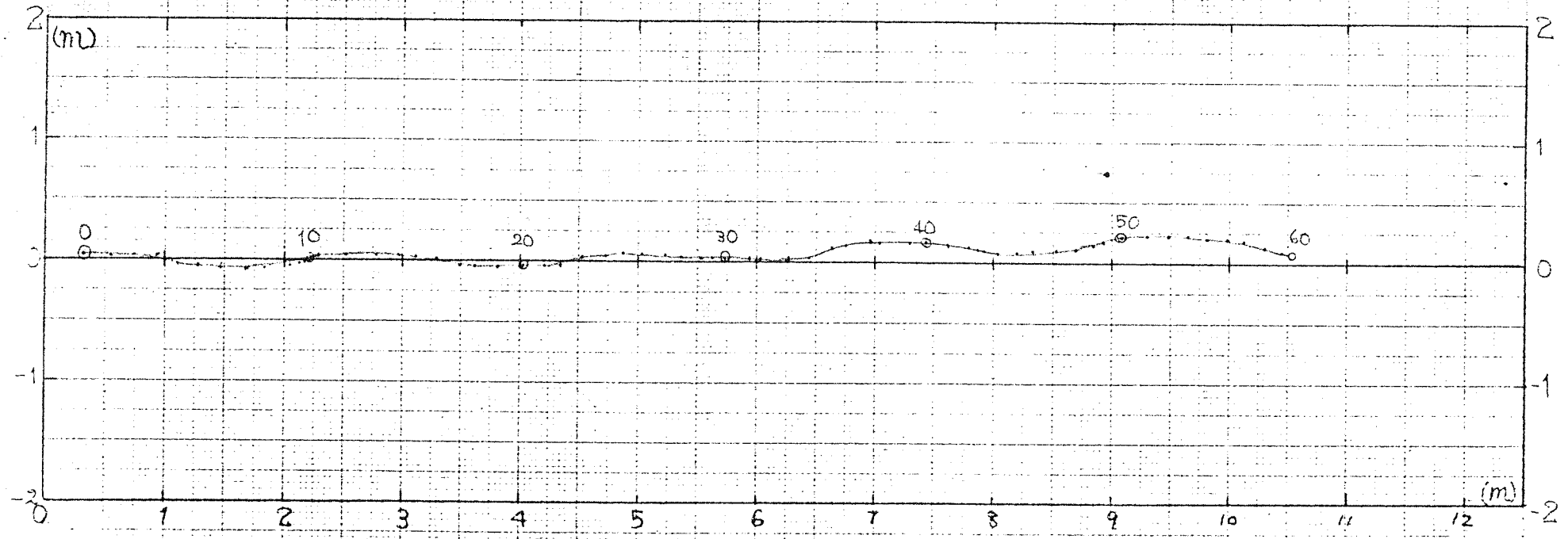
V = .172 m/sec　× δ

フィッチング支軸前



No.11-1 Z-操舵 航跡

満載 軽荷 $E_0 = 1/7\ V$ $V_0 = 0.180$ m/sec $\delta = 12.5°$

$V = 0.172$ m/sec

フッチング座標位置 FOR