

(昭和 31 年 11 月造船協会秋季講演会に於て講演)

進水時 Fore Poppet にかかる圧力 測定の一方法について

正員 工 学 士 寺 尾 貞 一*

正員 工 学 士 木 藤 正 宏*

正員 工 学 士 横 田 健*

One Method to Measure Actual Pressure occurred on Fore Poppet
of Ship during its Launching

By Sadakazu Terao, *Kogakushi, Member*Masahiro Kitou, *Kogakushi, Member*and Takeshi Yokota *Kogakushi, Member*

Abstract

We intended to get one method to measure actual pressure occurred on fore poppet of ship during its launching. It is almost impossible to confirm actual pressure and its variation on fore poppet based on travel, and there has been no simple and reliable method to confirm them so far. Here we have devised one method there-of. Four steel load cells are used as one unit having strain gages pasted around its side and put a line in a flat steel box. This unit is installed between wooden fore poppet and sliding way at six points. We could measure actual pressure and its variation of the above six points at both of port and starboard side by this device.

1. 序 論

進水時, fore poppet にかかる実際の圧力, 及び走行位置との関係を計算を以て求めることは困難であり, 又適当な計測方法も見受けられなかった。ここに strain gage を用いた load cell を以て比較的簡単かつ安全な装置を考案して現在迄 2 船について計測したので其の方法及び結果について述べる。

2. 計 測 方 法

load cell 4 個を鋼製の箱中に入れ, これを 1 組とし, 計測しようとする盤木の間 (船首より 1, 3, 5 番目の盤木の位置両舷, 計 6 カ所) に設置して, これにかかる圧力を load cell の側面にはつた strain gage の伸縮に依る電気抵抗の増減に変換して計測した。(第 1, 2, 3 図参照)

3. 計測を行つた船及び進水台等

船 名	船 型	$L_{pp} \times B_{MLD} \times D_{MLD}$	進水重量 (滑台を含まず)	船 台	進 水 日
DORIAN	12.400 D.W. CARGO	148 M $\times$ 20.4 M $\times$ 12.9 M	4,330 KT	第 1 船台	S 31.3.8
天 光 丸	10.600 D.W. CARGO	128 M $\times$ 18 M $\times$ 11 M	3,060 KT	第 2 船台	S 31.3.19

原稿受付. 7 月 13 日

* 播磨造船所

船 名	固 定 台					滑 台		fore poppet 荷 重*
	全 長	幅	左右間隔 (台中心にて)	平均傾斜 (Lpp 間にて)	Camber (Lpp 間にて)	全 長	幅	
DORIAN	155 M	2×1.312 M	6.38 M	0.0500	0.511 M	115.0 M	2×1.1197 M	1,406 KT
天 光 丸	141 M	2×1.372 M	6.00 M	0.0500	0.428 M	103.3 M	2×0.914 M	863 KT

* lift by stern 時 fore poppet 前端にかかる計算荷重

4. 計 測 装 置

a. Load Cell 装置 (第1, 2図参照)

図の様な装置を用いた。この strain gage 接続を第2図に示す。この接続とした時 bridge の入力電圧を E_i , 出力電圧を E_o とすると

$$E_o = \frac{1}{2} E_i \frac{\sum \Delta R}{32 R}$$

ここに $\sum \Delta R$ は全 strain gage の抵抗変化の和

R は各 gage の初期抵抗である

これは大体全 gage の平均抵抗変化を示す。但し各 load cell 装置 (load cell 4 個を組合せ箱に入れたもの) 毎に圧力—歪の calibration を行つてある。

b. 動 歪 計

新興通信工業製 DS 6 R 型 (6 点用) 1 台使用

計測点 6 点

c. 電磁 Oscillograph

三栄測器製 100-A 型 (12 点用) 1 台使用

計測点 6 点 他に travel 位置回路 1 点

d. Convertor

共栄電機製 100 V, 500 VA 1 台使用

船内には進水時電源がないため 24 V 蓄電池を convertor にて 100 V, 60 cycle に変換して使用した。

e. 位置接点及び Switch

播磨造船所研究部製

5. 計 測

a. Calibration

各 load cell 装置の load-strain を計算で求めることは困難であり、又 load cell に strain gage を貼付する際、其の方向及び位置が完全には同等でないため、各 load cell 装置毎に Calibration を行つて予め load-strain curve を求めた。第1表は天光丸の場合の calibration curve である。

b. 実船計測

現在迄播磨造船所建造の Dorian 及び天光丸の2隻につき計測を行つた。装置は前述の如くであるが、これを装備するために進水工事に支障を与えてはならず又進水中これが外れること等のない様に十分安全性も考慮した。

天光丸計測の際はこの装置を vaseline で完全に密封して海水中の状況も計測したが、Dorian の場合は海水中の計測は行わなかつた。

計測計器は船内に積み込み、進水する船中で記録を取つた。船内には電源がないため、convertor 及び 24 V 蓄電池を使用した。

位置接点は左舷の固定台に、位置 switch は滑台へ取付け、位置の信号を船内へ送る様にした。

load cell 装置の本体は滑台へ bolt にて固定した。上蓋は 1/17 迄の傾斜を許すが写真及び肉眼判定、又進水後の load cell の上面を調べて見ても、実際には滑台及び固定台の両者が撓んで、殆んど傾斜しない様である。

1組の load cell 装置内には 32 枚の strain gage がはつてあるので、絶縁抵抗保持には特に注意を払う必要がある。天光丸の場合は 80 MΩ 以上、Dorian の場合は 40 MΩ 以上であつた。vaseline で密封すること

は長期間一定の絶縁抵抗を保つ上にも、特に効果がある。

尚 Dorian に於て No. 6 のものは都合に依り計測出来なかつた。

6. 計測結果

第2表は Dorian, 第3表は天光丸の load-travel curve である。第4表は天光丸の時間を base にとつた load-time curve である。これ等は oscillograph 上の各点の変位を calibration curve より荷重に換算したものである。travel は位置 switch より信号に依つた。写真7に於て下方に示してある数字が其の travel 位置である。時間は oscillograph 上に描かれる 1/50 sec. の線の数より読んだ。

7. 考 察

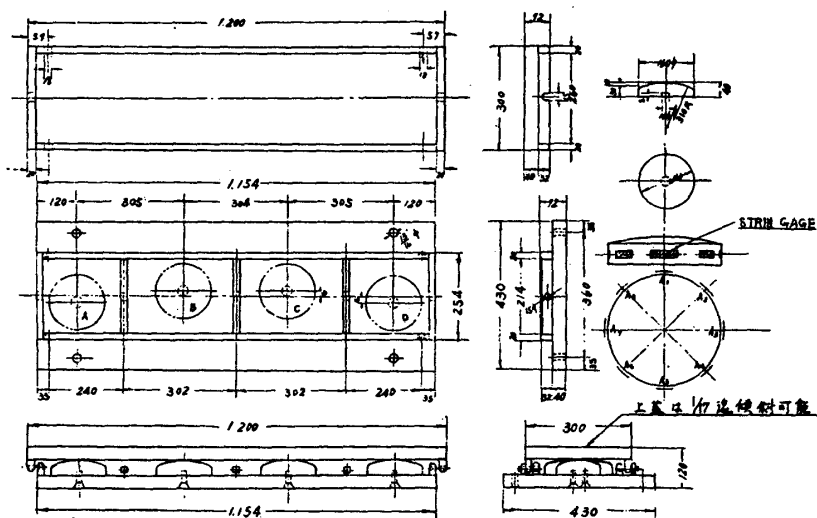
現在迄2船を計測したのみであつて、完全な結論は得られていないが

(i) load-travel は2船とも略同様な傾向を辿っている。

(ii) 最大荷重の位置は進水計算上の lift by stern の位置よりも相当遅れている。この理由として考えられるのは lift by stern 以後の荷重は1点にかかるものではなく相当の範囲に分布するものであつて supporting area と関連して考えねばならない為であろう。この点より考えるならば、更に広範囲に計測点を増す必要がある。

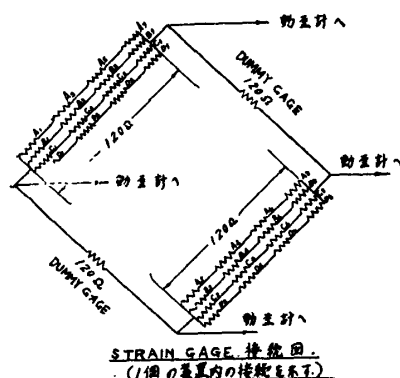
(iii) 併し fore poppet 部の補強及び船台強度の算定には十分参考となるものとする。かつ可成りの精度を有し又安全性を考慮した比較的簡単な装置を以て、進水時の動的大荷重を計測し得たものと思う。

尚 load cell 取付には当造船部、疋田 弘君、進水船上に於ける計測には当研究部、末次一誠君の協力を得たことを深く感謝するものである。

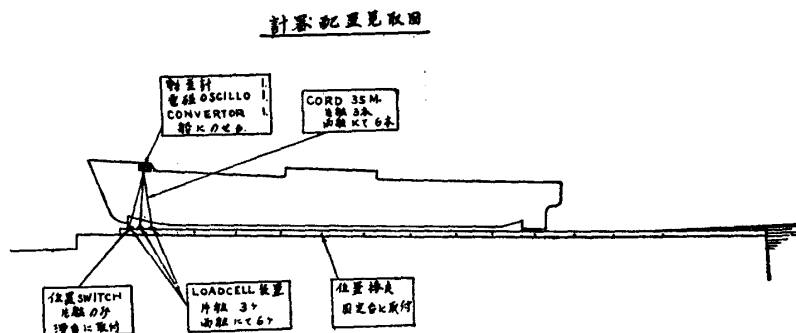


LOAD CELL 装置図

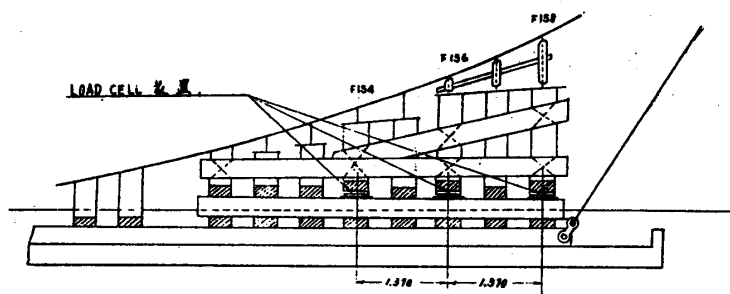
第 1 図



第 2 図

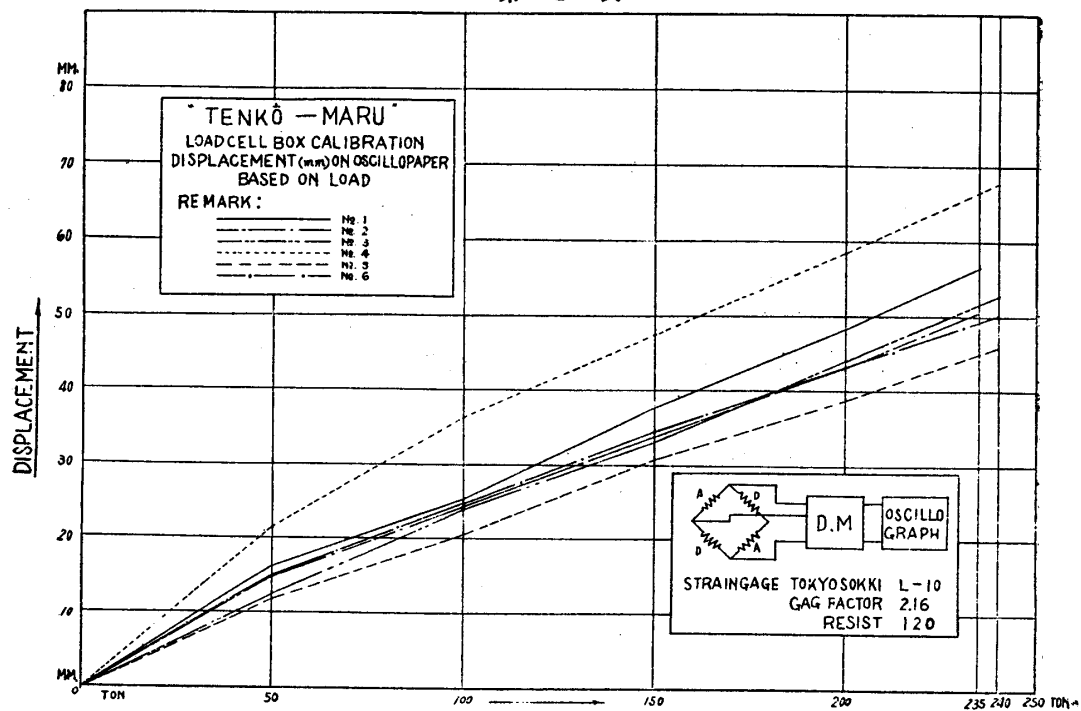


第 3 図

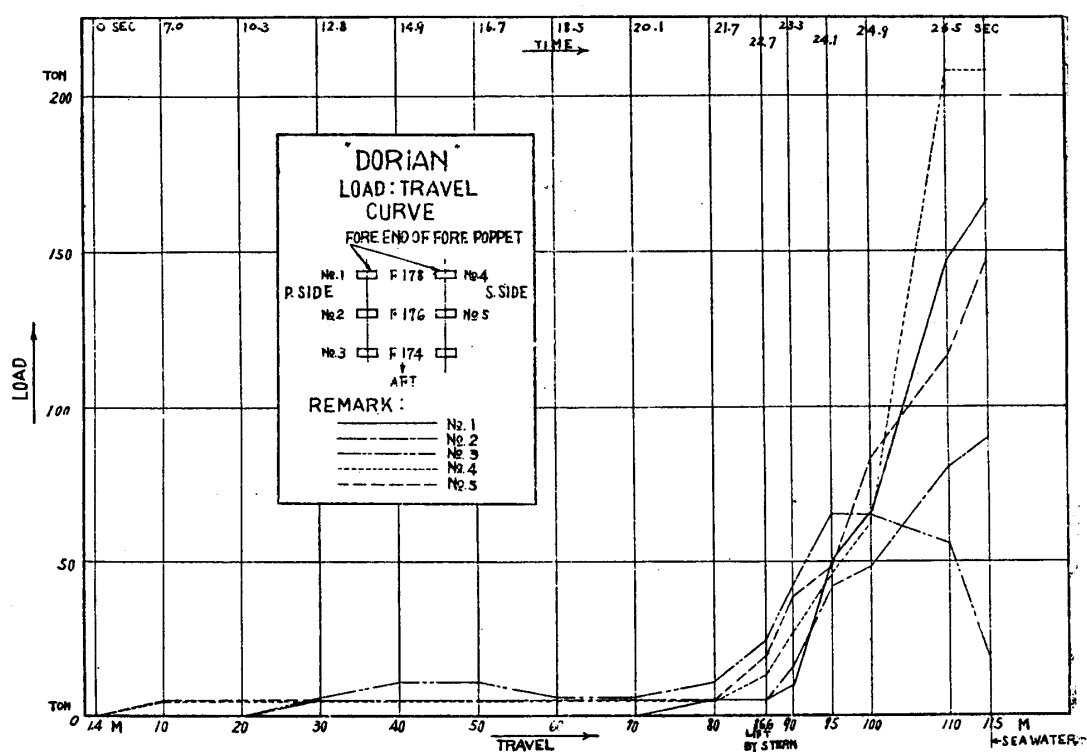


天龍丸 LOAD CELL 位置配置圖
(兩舷同様)

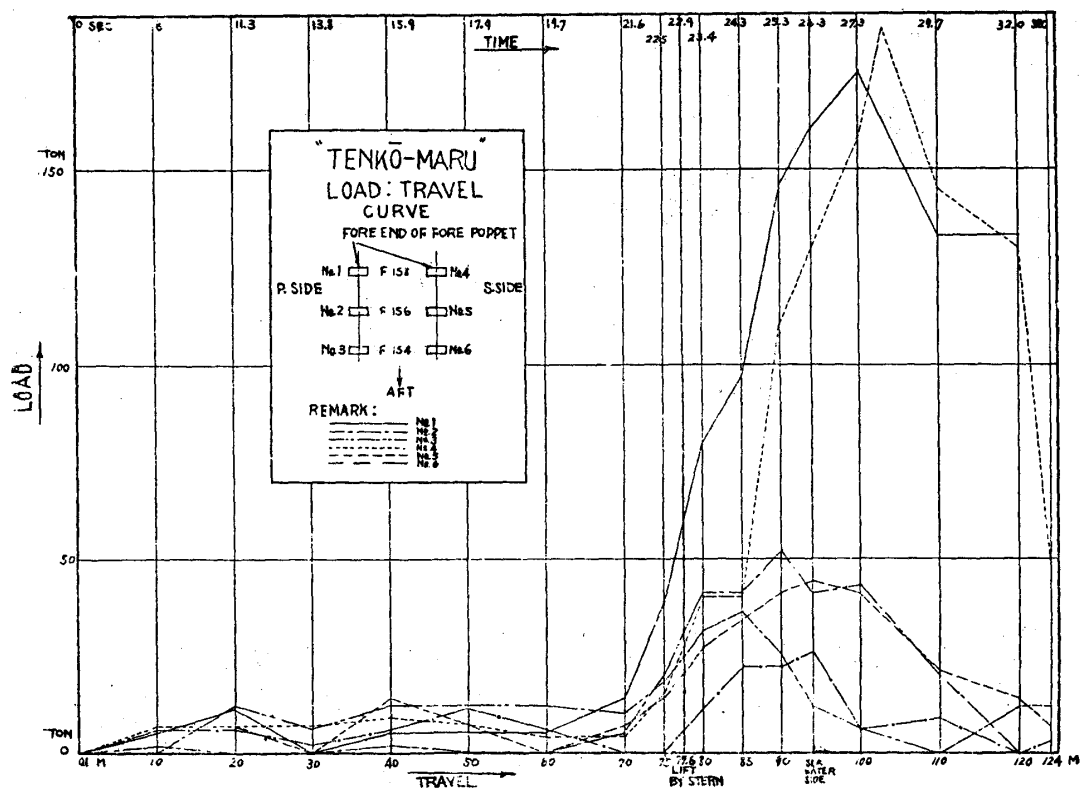
第 4 圖
第 1 表



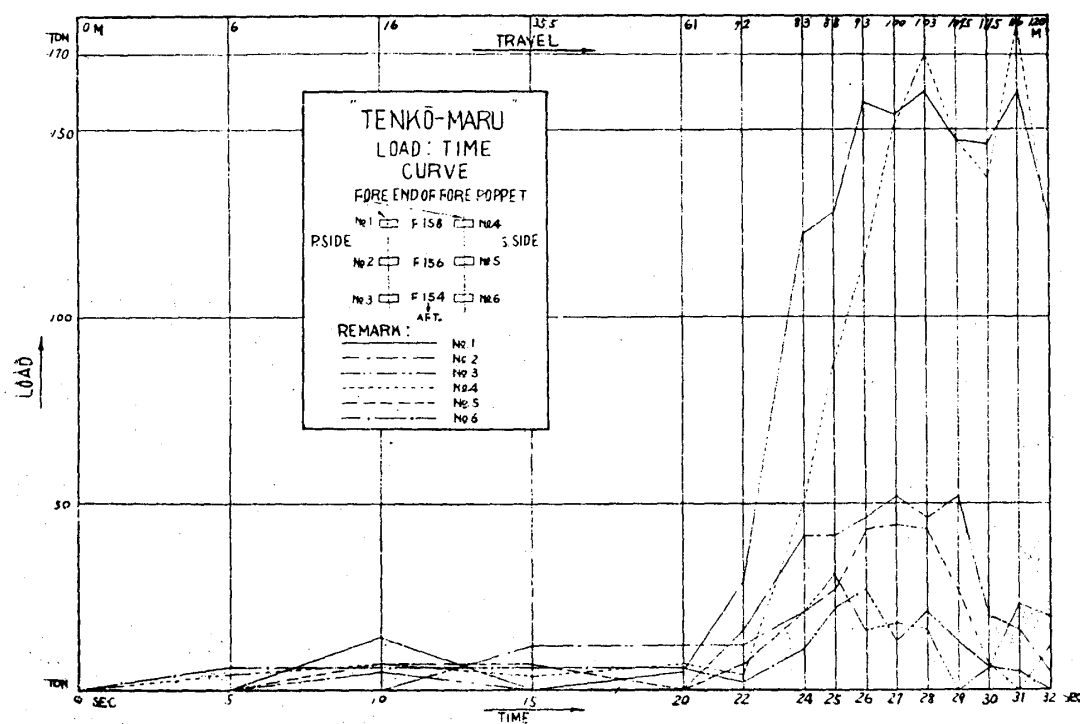
第 2 表



第 3 表



第 4 表



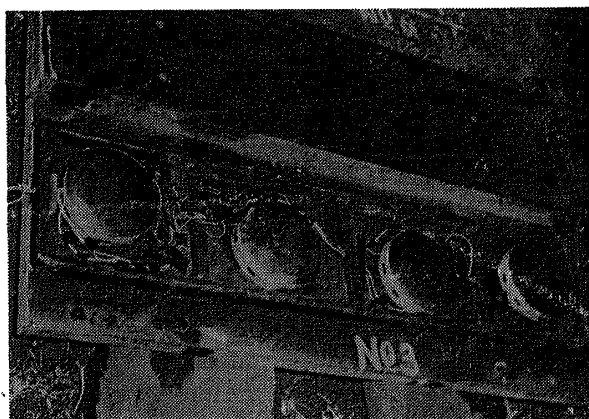


写真1 Load Cell 配線.

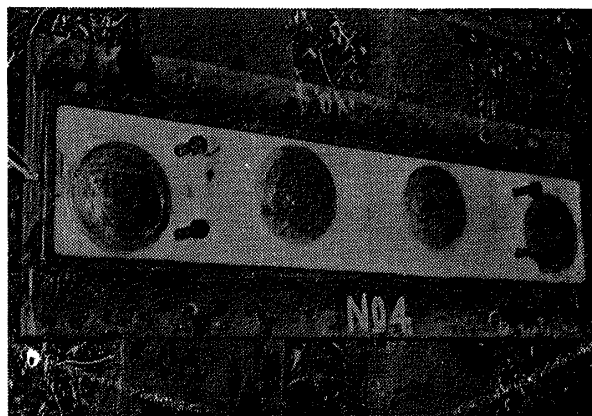


写真2 Vaseline にて密封する.

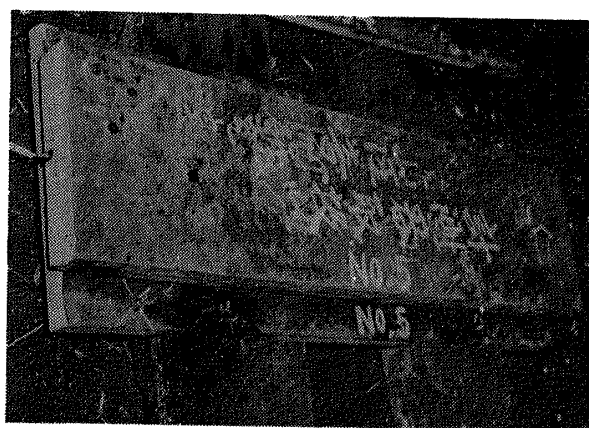


写真3 蓋をかぶせる Load Cell 装置完成.



写真4 Load Cell 装置を Fore Poppet の
盤木の間に入れる.



写真5 位置 Switch.

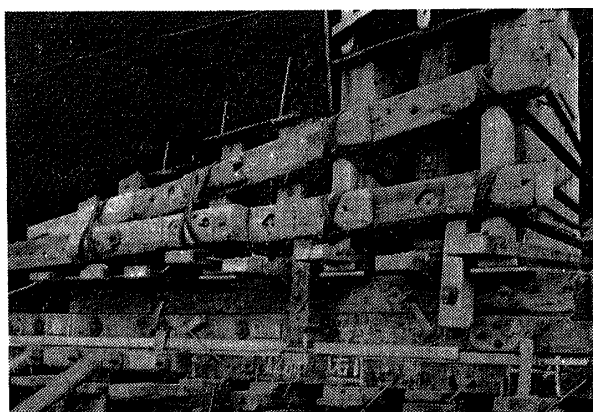


写真6 右舷 Load Cell 装置配置. 左舷も同様.

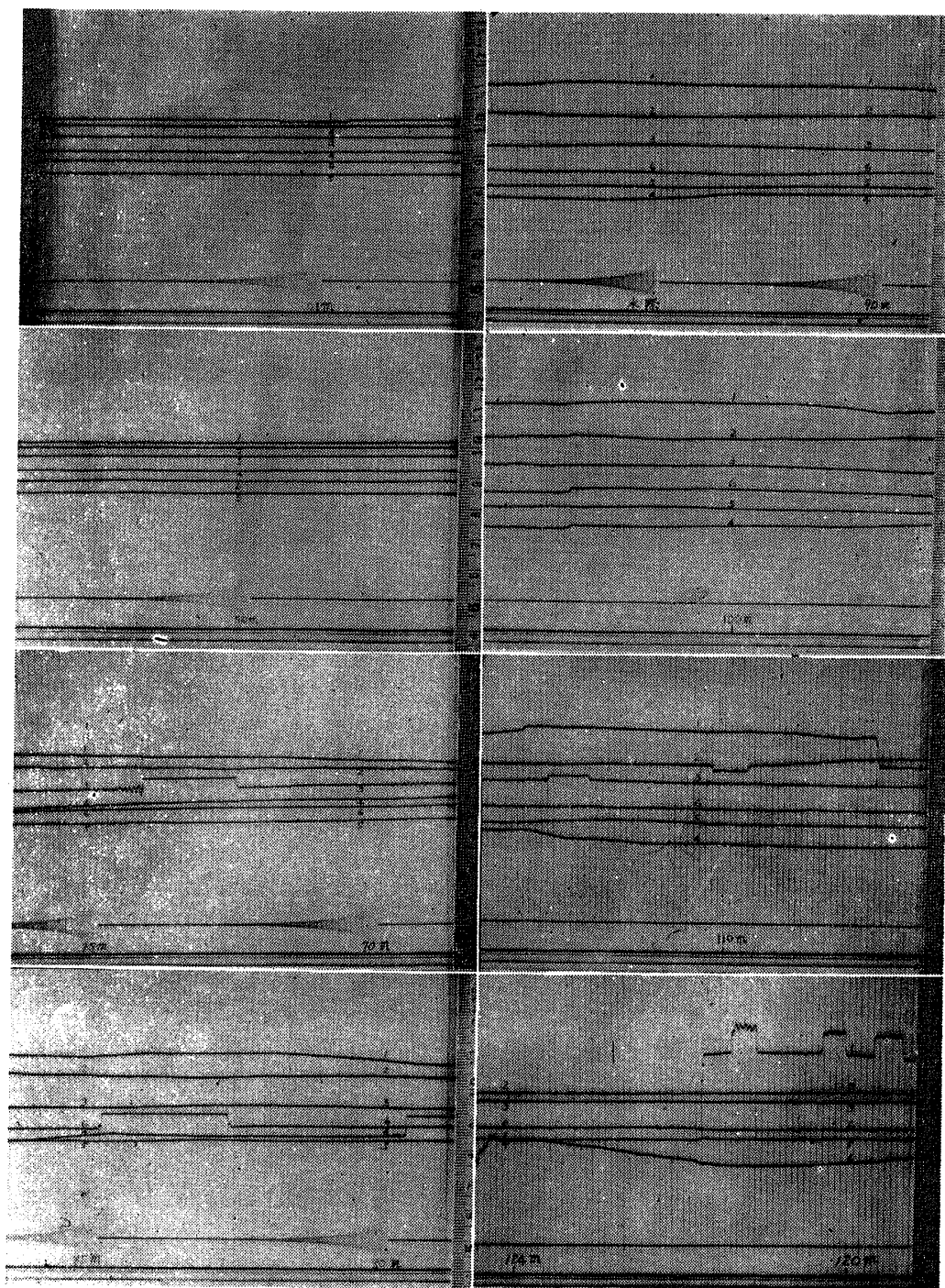


写真7 天光丸 Oscillo Paper 上の各点の変位
下部に示す数字は Travel 位置を示す。縦の細線の間隔は 1/50 sec を示す。