

11. 静岡県御前崎沖(御前岩)における 波浪観測 (序報)

地震研究所 { 高橋 龍太郎
羽鳥 徳太郎

(昭和 36 年 2 月 28 日発表—昭和 36 年 3 月 31 日受理)

1. 緒 言

静岡県御前崎より東方約 3km 沖に御前岩といわれる岩礁がある。(Fig. 1) この附近は駿河湾内の清水, 焼津港に通ずる航路近傍に位置し, 貨物, 漁船の往来はげしい所であるので, 過去においてこれら船舶の座礁等の事故が多い。このため海上保安庁灯台部において海難防止対策として, 灯標の建設が計画されていた。

しかし, この附近は常時うねり高く, 何等の遮蔽物もない洋上における灯標建設として, 多くの困難を伴ったが, 特殊な設計で1959年3月完成した。

灯標建設に対する波浪の基礎資料の一つとして宇野木・中野¹⁾は, 御前崎測候所において御前崎港内の波浪観測資料²⁾から台風時における御前岩附近の最大波浪高の推定値を求

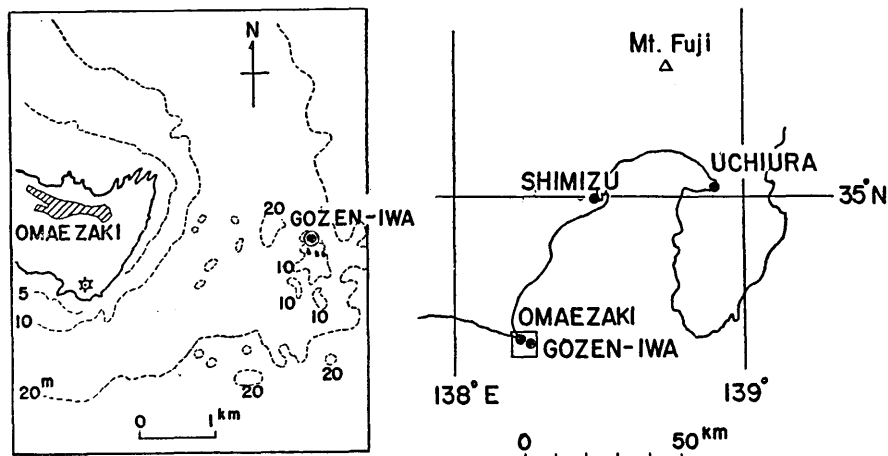


Fig. 1.

めた。しかし港内と御前岩附近の波浪とは平素波の様子が非常に異なり, 御前岩における波浪観測は, かつてなされたことがない。

昭和 33 年度文部省総合研究“海難の研究”による研究の一環として特殊の波浪計を設計製作したが, 今回海上保安庁灯台部の御好意で, 御前岩灯標内にこの波浪計設置の許

1) 宇野木早苗・中野猿人 1958. 台風による御前岩と五島灘の波浪の計算 日本海洋学会誌 14 卷 1 号

2) 太田芳夫 1953 長期捲波浪計の試作—御前崎の波浪について—日本海洋学会誌 9 卷 3-4 号。

可が得られ、観測を開始したのでここに報告する。

観測は May, 7, 1959 に開始されたが、Motor の起動が電接時計によるもので（後述）設置当初は起動の不良で欠測が多かった。その後、いくつかの改良の結果、Oct. 1960 頃より観測が軌道にのり欠測なく観測出来るようになったので、この記録と内浦、清水の日平均潮位の変動と比較して、御前岩の波高と湾内の潮位変動の関係を検討した。

2. 波 浪 計

本計器は洋上の波浪観測であるので保守の点を考慮し、器械の構造を簡単にして取扱いの簡易化を計り、圧力式の波浪計としたのである。Fig. 2 に示すとく、波浪による

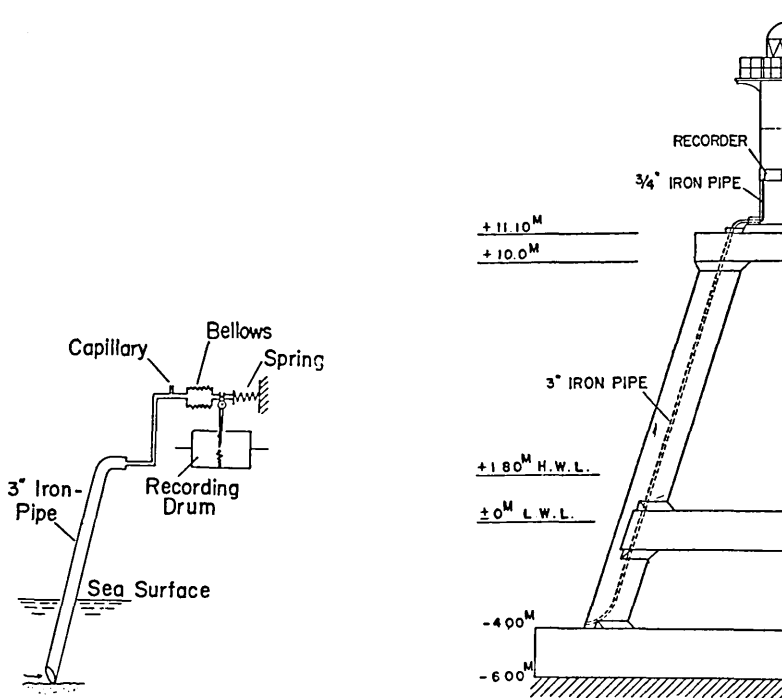


Fig. 2.

海水の圧力は鉄管を通じてベローを伸縮させ、これに倍率をかけて煤書のドラムに記録する。鉄管の途中に毛細漏洩管を設け潮汐を消して波浪のみを記録する。記録部の実際の据付は、灯標内の2階に設置し圧力の導管は灯標の三脚柱内、東向の一つに3寸の鉄管を埋めこみ、脚柱下部に圧力口を開いている。また灯標内の記録部と灯標脚柱内3寸鉄管との間は3/4寸ガス管で連結した。

記 録 感 度

ドラムに記録される振巾1mmは実際の海の波高で31.8cmに相当する。

波浪高は最大9mを記録し得る。この波高は御前岩で期待される最高のものである。¹⁾

記録速度

ドラムの回転速度 1 分間に 20mm 送る。

観測時間

冬期は海上が荒れ、灯標に登りうる機会は月 1 回位となるのでドラムの取換えは最長 30 日毎とした。観測時間は 1 日 2 回、0h, 12h (G.M.T.) に時計装置で電源を断続し、1 回 15 分間 Motor を回転して 30 日間自動的に観測する。即ちドラムは 15 分間に半回転し、12 時間後再び半回転し 1 日に 1 回転する。

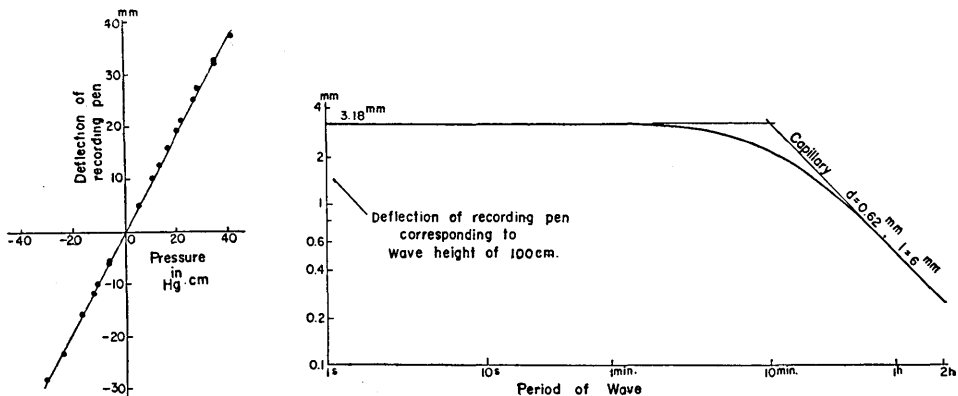


Fig. 3.

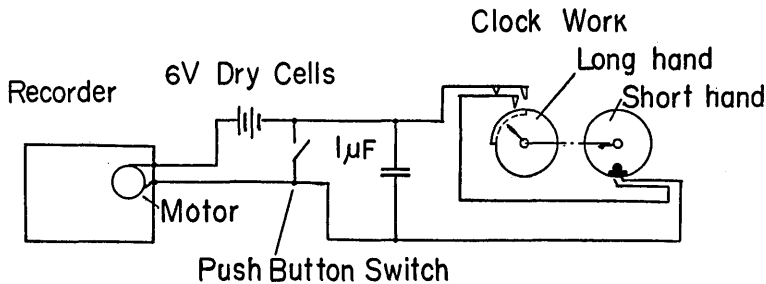


Fig. 4.

記録の送り及び起動装置

ドラムはマイクロモーター (6V, 17mA, 1r.p.m.) の回転を歯車にて減速して廻し、記録の横送りはペン先がドラムの 1 回転につき 1cm 宛移動するようにした。

マイクロモーターの起動装置は、30 日捲ゼンマイ時計の短針にアクリル酸樹脂製カムを 2 枚とりつけ、2 ケのレバーがそれぞれのカムにのり 15 分間導通する。また長針にはアクリル酸樹脂製の円板をとりつけ一部分に真鍮をはめこみ、これもまた 2 本のレバーで接触せしめ、15~20 分導通せしめる。

以上時計の長短両針の電接の直列組合せで 1 日 2 回、各 15 分間 Motor を起動せしめる。

なお波高の高いときには灯標は衝撃的振動があるため、時計を Spring で吊し防振装置をほどこした箱に入れてある。

電 源

平角 5 号乾電池 (3V) を 2 ケ直列に使用, 3 ヶ月毎に取換える。蓄電池の使用は灯標に登る際に非常な困難が伴うため不慮である。

対 湿 装 置

本計器の設置が洋上の灯標内であるため, きわめて湿度高く潮害を防ぐ対策として, 器械カバーの周囲にゴムパッキンをほどこし, その他時計, 乾電池も木箱に密閉してシリカゲルをいれ, とりかえを随時行っている。

3. 御前岩の波浪記録

御前岩において観測される記録 (Fig. 9 参照) によると, 波高が 1m 以上になると波の形が上げ波に対し引き波の振巾が小さく, 上げ波が異状に高くなる特色がある。この現象は御前岩灯標下の水深は 6m でその附近の岩礁尖端の一部は干潮時に海面上に露出する。また御前岩周辺の平均水深は約 20m であるので, 波高が 1m 以上になると, 御前岩で波が盛上るためであろう。

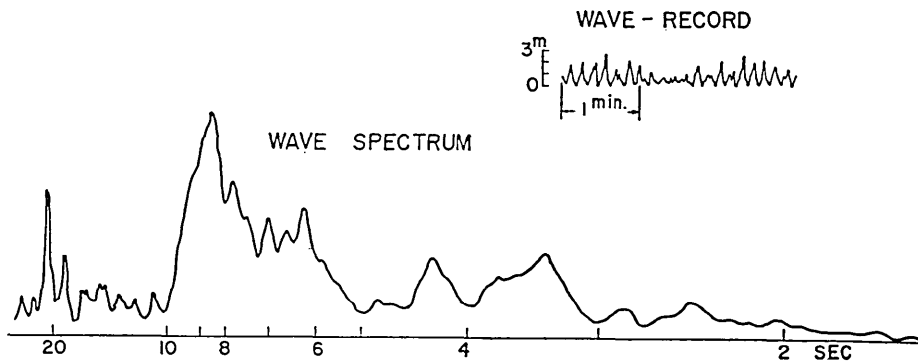


Fig. 5.

次に波の周期分析を Wave Analyzer³⁾ にかけて行ってみると 9sec, 7sec が卓越し 2 次高調波として 4.5sec, 3.5sec がみられる。その他 12sec があらわれることがある。

4. 御前岩の波高と湾内の潮位変動の関係について

台風に伴う高潮に際し, 湾口の波高と湾内の潮位の高まりとの関係を導く基礎資料を得るため, 常時観測で湾口の波高と湾内の潮位変動量の関係を求めておくことは高潮の研究上大きな意義がある。

筆者らは Oct. 26—Nov. 24, 1960 年の約 1 ヶ月の御前岩の波浪観測記録を用い, 気象庁の御好意で提供された湾内の内浦, 清水, 御前崎の潮位観測値と比較検討した。

まず御前岩の波高で (Fig. 6) Oct. 27 と Nov. 23 に 3m を記録している。前者は台

3) 高橋龍太郎・相田勇 津波スペクトルの研究 地震研究所談話会 (昭和 36 年 2 月 28 日)

風 25 号, 後者は移動性低気圧による波浪である. なおこの記録の振巾読みとり値は, 9h と 21h の観測時における最大波高の平均値である;

御前岩の波浪と湾内の潮位の変動量をさらにみやすくするため, Fig. 7 のごとく潮位の変動量を log 目盛でかき表わすと, かなり点がばらつく.

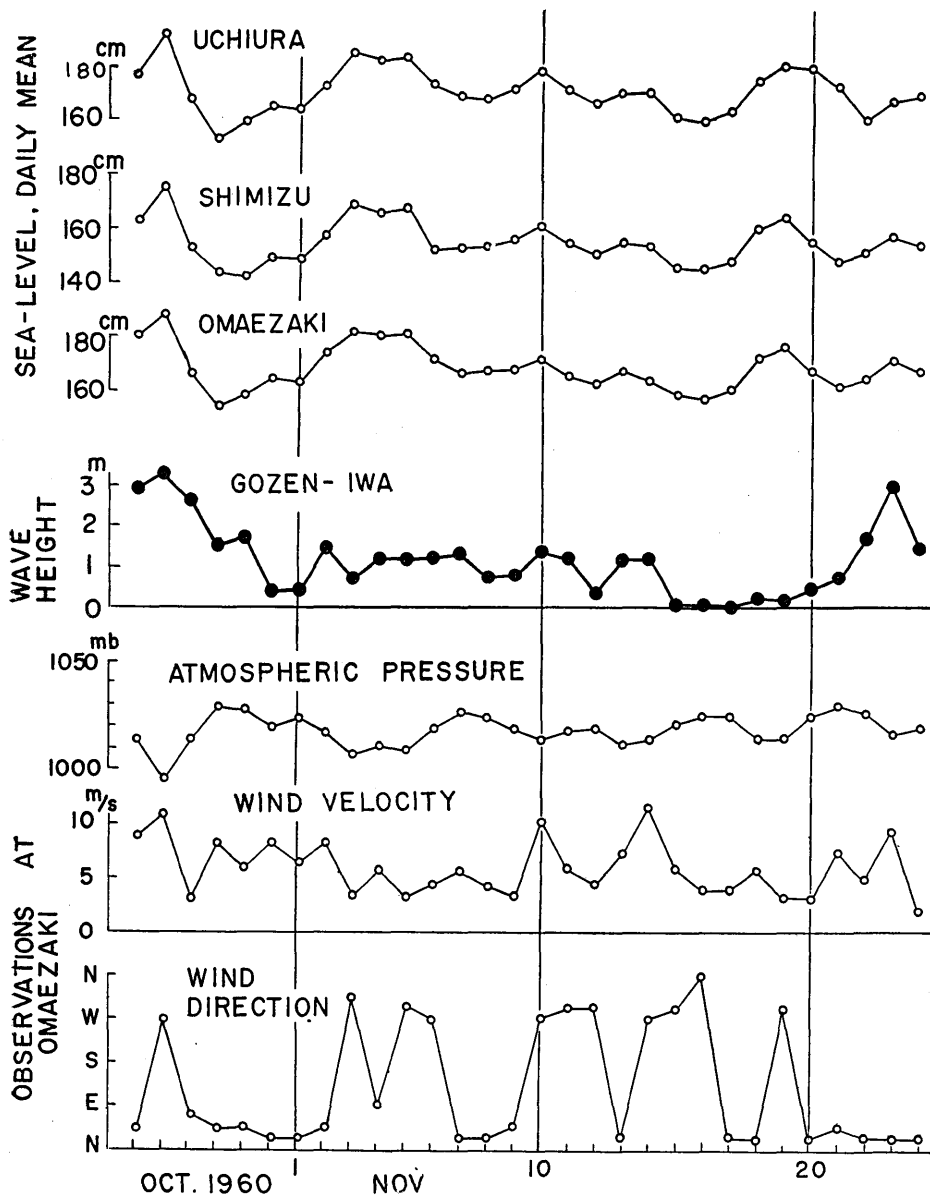


Fig. 6.

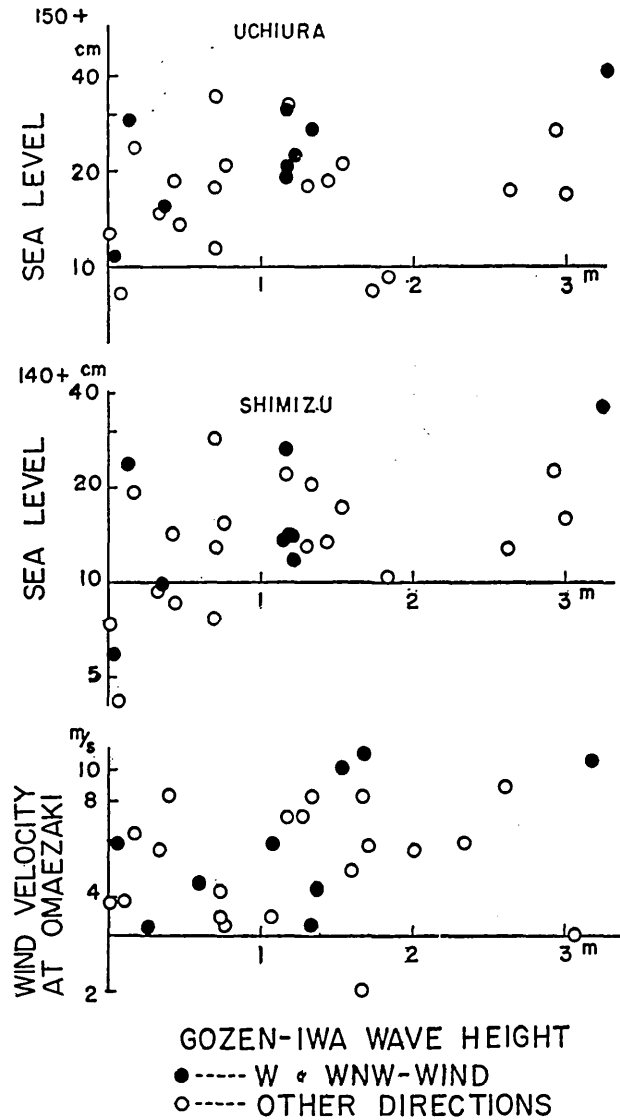


Fig. 7.

しかし御前崎における風向を W, WNW に限定すると (黒丸), 風速, 潮位, 波高の間にかかなりの対応がみられ, 潮位の上昇が指数函数的に御前岩の波高と関係があるようである。

またこの観測期間の風向の頻度が N, W が卓越し S 方向のものが無いので, S 方向のものとの関係が得られないが, 湾口の向きで潮位の上昇がより関係があるのではないと思われる。このことは今後の観測資料の集取にまたねばならない。

次に御前崎における風速の影響による波浪の高まりは、潮位の上昇程関係がみられない。

5. あとがき

御前岩における波浪観測は洋上の観測点といつても岩礁上の灯標にあるため、その近傍の海域よりも水深が浅く、波浪の増巾、変形などの問題があり、記録される波の形も港湾岩壁における波浪の衝激による圧力波に類似しているが港内或いは島、岬に据付けられる波浪計の立地条件と非常に異なり、興味ある特異な問題が数多く含まれている。

これらの諸問題は今後の観測記録の収積により解折して行きたい。

終りに臨み東大工学部船舶教室乾崇夫教授をはじめ、波浪計据付けに対し海上保安庁灯台部平井信一郎氏、石川進六氏、第3管区海上保安本部灯台部、余湖一郎氏の御協力を得たことと、観測にあつては御前岩の波浪高く灯標上陸には非常な危険を伴う業務を地元御前崎航路標識事務所酒井作恵所長他職員の皆様方の御協力によつて行つていたので、ここに特記して深く感謝する次第である。

11. *Wind Wave Observation off Omaezaki, Shizuoka Prefecture, Japan.*

By Ryutaro TAKAHASI and Tokutaro HATORI,

Earthquake Research Institute.

1. *Outline.* There is a reef called Gozen-iwa in the sea 3 km east of Omaezaki-cape, Shizuoka Prefecture (see Fig. 1). The reef is located very near to the frequented route of ships which are bound for Shimizu and Yaizu harbors. Accordingly there were many accidents in the past such as the stranding of ships, so a manless light-house was recently erected (Fig. 10) on the reef. The present writers designed and installed a special wave-recorder in this light house and began observation several months ago. In designing the wave recorder, attention was paid to the following: the recorder must be maintained with sureness and ease, because there are always high swells and the sea is so heavy, especially in winter, that the light house is very difficult of access, the chance to enter the light house comes only once a month.

2. *The Wave recorder.* The wave recorder thus designed is essentially a pressure-type wave recorder (Fig. 8). The pressure variation which was induced in an iron-pipe embeded in one of the pedestal of the light-house by the motion of the sea surface is conducted to a metal bellows. The motion of the metal bellows is magnified and recorded on smoked paper wound on a revolving drum. Between the iron pipe and the bellows there is a slow-leak capillary tube to eliminate tidal motions. The sensitivity of the recorder is such that a deflection of 1 mm on the record corresponds to 31.8 cm of the sea level change. The maximum range of recording is 9 m. The recording speed is 20 mm per minute.

Observations are made twice a day at 0^h and 12^h (GMT). Each observation lasts for 15 minutes by controlling the switch of the micro-motor by clockwork. The recording drum makes a half revolution in each observation. The whole recording system works entirely automatically for 30 days (Fig. 4).

As the electric source two 3-volt dry-cells connected in series are used, the whole equipment is provided with a device to protect it from humidity and vibrations.

3. *Results.* According to the record obtained (Fig. 9) when the wave height exceeds 1 m the crest becomes exceedingly steep and high while the trough becomes flat and shallow. This must be caused by the soaring of the wave owing to the sudden depth change, from 20 m to 6 m, in approaching the sunken reef on which the light-house stands. Frequency analysis of the wave records were also made (Fig. 5).

The present writers compared the wave heights at Gozen-iwa thus observed with the daily mean sea levels at Uchiura, Shimizu and Omaezaki to investigate the relation between the fluctuations of the sea level in Suruga Bay and the wave height at the mouth of the bay. According to the observation made in the last month, there seems to be a linear relation between them, if we take only the days when WNW or W winds are blowing, although the relation becomes somewhat vague when all days were taken into account. Observations are being continued.

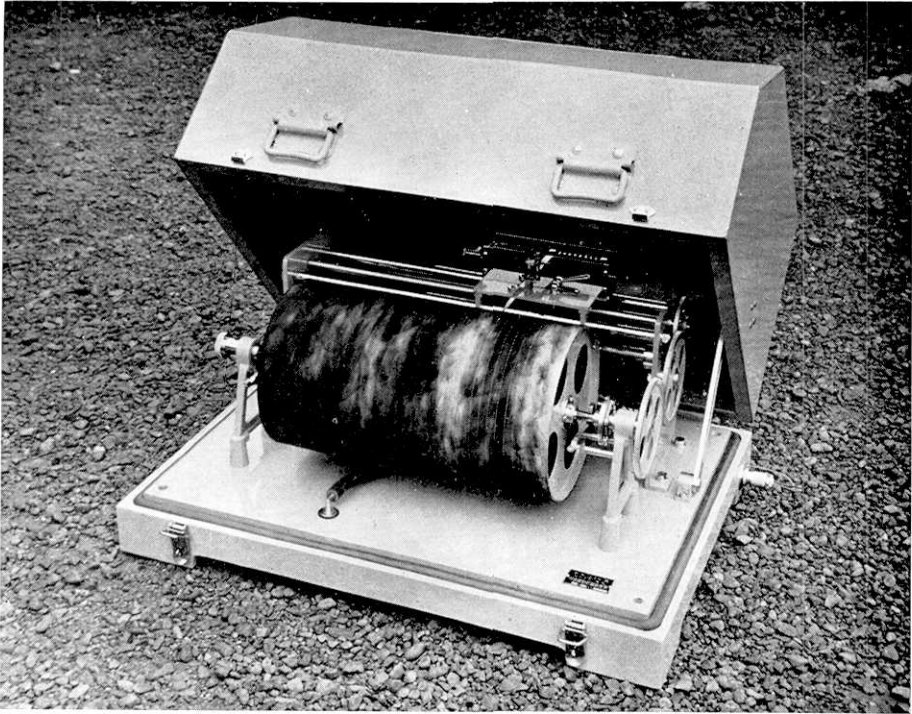
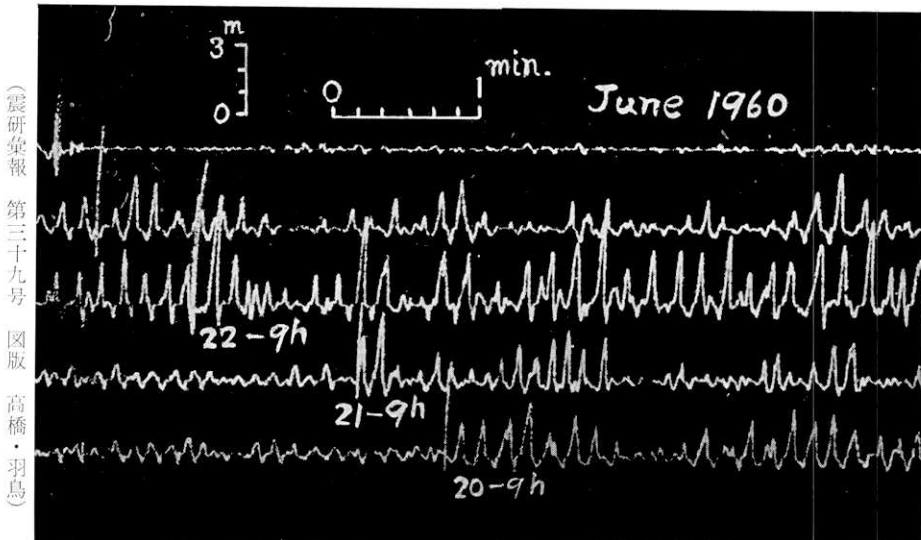


Fig. 8. Recorder for the wave meter.



（震研集報 第三十九号 図版 高橋・羽鳥）

Fig. 9.

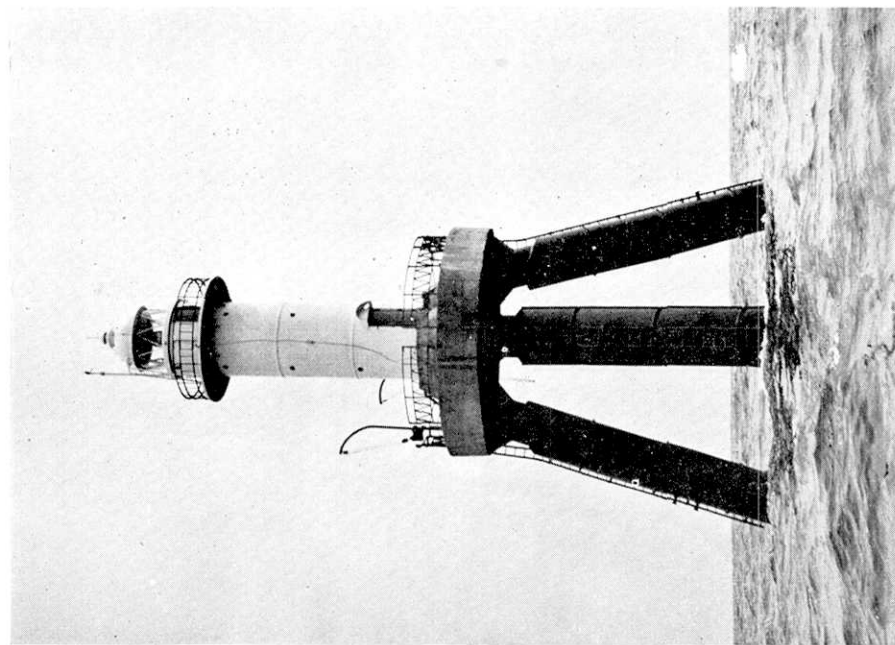


Fig. 10. Gozen-iwa light-signal.



Fig. 11.

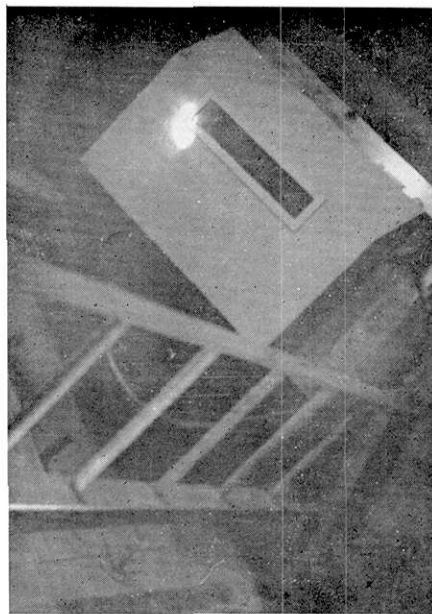


Fig. 12.