

可変ピッチプロペラ船の荒天碇泊法

単錨泊について

阿 部 茂 夫

On the Anchoring in Strong Wind at Single Anchor of the Variable Pitch Propeller Ship

Shigeo ABE

The training ship of the Nagasaki University Faculty of Fisheries, "the Nagasaki-maru" on her training voyage, happened to be overtaken by Typhoon No.17 (Rubby), at Hongkong on September 5, 1964, and, being under the gusts of the maximum momentary velocity of 40 m/s for about 2 hours, recorded the maximum momentary wind velocity 54 m/s and the minimum atmospheric pressure 966mb. Among the vessels at anchor there, 3 ships sank after grounding, 14 ships grounded and 120 junks sank. Owing to the operation by the angle regulation of the variable pitch propeller and the remote control of the main engine revolution, "the Nagasaki-maru" succeeded in keeping anchoring through the storm for about 8 hours without dragging the anchor. From these experiences and records, some studies were made on the anchoring in strong wind at a single anchor of the variable propeller ship, and the results are reported here.

(1) During the anchoring of 7 hours and 41 minutes, the regulations of the propeller pitch angle and the engine revolution were performed 726 times, that is, 1.6 times per minute; and in every five minutes, 14 times were maximum and 2 times were minimum.

(2) During the time, the anchoring was kept with the ship speed at 4 to 6 knots under the wind blowing at the maximum momentary velocity of 30 to 40 m/s and at 6 to 8 knots under the wind at the maximum momentary velocity of 40 to 50 m/s. However, the ship speed must be regulated properly according to the gustiness. When the gust changed its direction suddenly at the velocity of about 50 m/s, the helm was changed to head against the wind with the ship speed of about 11 knots.

(3) The chief officer must be posted at the forecastle to report about the direction and the tension of the anchor chain. This is very important when the engine is operated in anchoring. And the ship is necessary to have an equipment furnished to connect the bridge with the forecastle.

(4) The anchorage must be set up at a broad area of the sea without obstacles because the ship moves in a large scope using the

engine. But it must not be positioned facing an open sea. It is needless to say that the type of the bottom is desirable to be good for holding the anchor.

(5) The anchor chain should be slackened as long as possible. This serves not only to increase the holding power of the anchor but also to enlarge the action radius of the ship.

(6) It is necessary to keep anchoring, knowing the position of the anchor by a buoy or a light buoy on the anchor.

(7) When the variable pitch propeller ship tries to anchor using the engine, the engine can, of course, be used easily. But it is left to a future study which is the more suitable, anchoring at a single anchor under the operation of the engine; or anchoring using another anchor as a preventive of yaw under the operation of the engine, for example, as the hammer lock moor, without letting the ship move so much.

結 言

長崎大学水産学部練習船長崎丸は、練習航海途次1964年9月5日香港に於て、台風17号

Wind direction from head.

Maximum momentary velocity of wind.

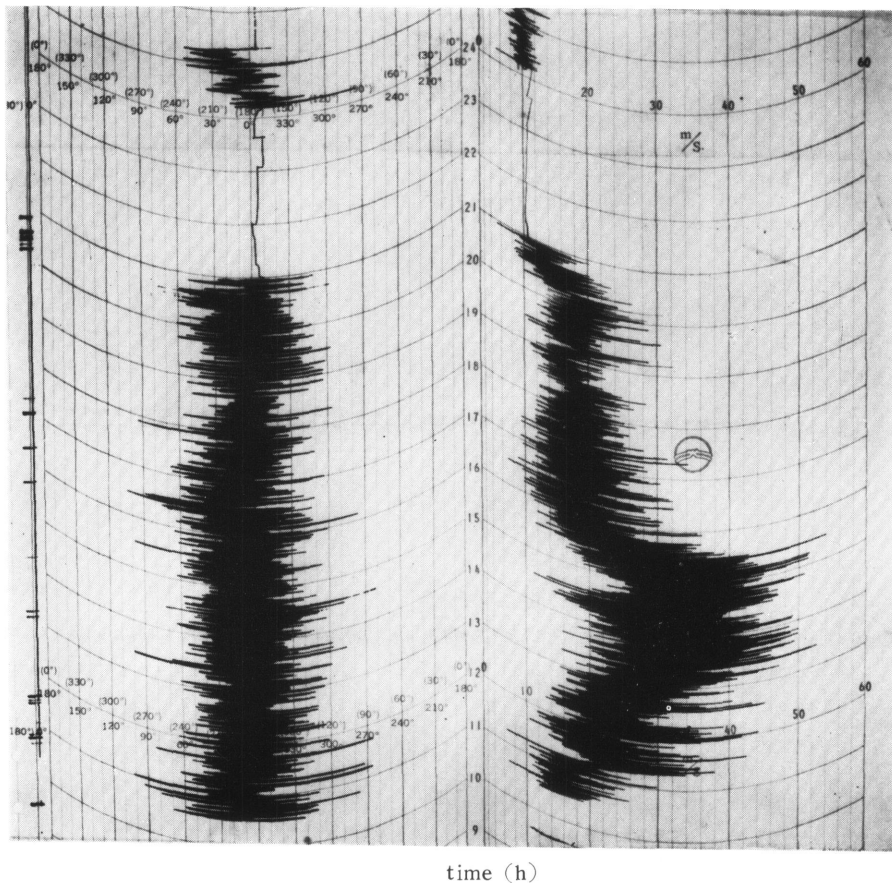


Fig. 1. Record of the Aero-Vane

(Rubby) に遭遇, 最大瞬間風速 54m/s (Fig. 1) と最低気圧 966mb (Fig. 2) を記録し, 約 2 時間にわたり, 最大瞬間風速 40m/s 以上の突風が吹いた.

碇泊船のうち, 3 隻が擱座後沈没, 14 隻が擱座した (South Morning Post Hong Kong). 又 120 隻のジャンクが沈没した (星島晩報).

長崎丸は約 8 時間の間, 可変ピッチプロペラの角度調整及び主機回転のリモートコントロールに依る操船の結果, 守錨に成功し, 又走錨もなかったので, その時の体験と記録に依り可変ピッチプロペラ船の単錨泊の守錨法について一部考察が出来たので報告する.

なお, 長崎丸の守錨に協力戴いた乗組員諸氏, 特に資料収集並びに整理に協力戴いた, 矢田殖朗一等航海士, 井上正六二等航海士, 前二等航海士高田多聞氏, 秋重祐章三等航海士に深甚なる謝意を表する.

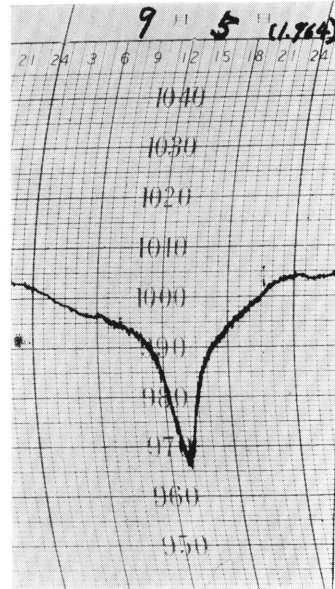


Fig. 2. Record of the self-recording barometer.

資料及び方法

1. 長崎丸

長崎丸の要目は次の如くである.

長さ (全長)	47.36m	大錨重量	655kg. JIS型
長さ (垂線間)	43.00m	錨鎖重量	476kg
巾	8.80m	錨鎖径	29mm
深さ	5.00m	錨鎖所有数	両舷各 7 節
総噸数	562.98Ton		
主機関	1,200PS 305RPM		
主機回転リモートコントロール			
試運転最強速力	12.70ノット		
守錨当日の吃水及び排水噸数			
船首吃水	2.55m		
船尾吃水	3.85m		
中央吃水	3.20m		
排水噸数	720Ton		
トリム	バイザスターン 1.30m		

2. 錨地

Fig. 3 に示す様に 1964 年 9 月 5 日台風 17 号 (Rubby) が, パシー海峡を西進し, 香港に近づきつつあるので, 九龍西方錨地より Fig. 4 に示す様に Stone-cutter Is. 西方に転錨し台風に備へた. 水深は 9.5m 底質は泥であった.

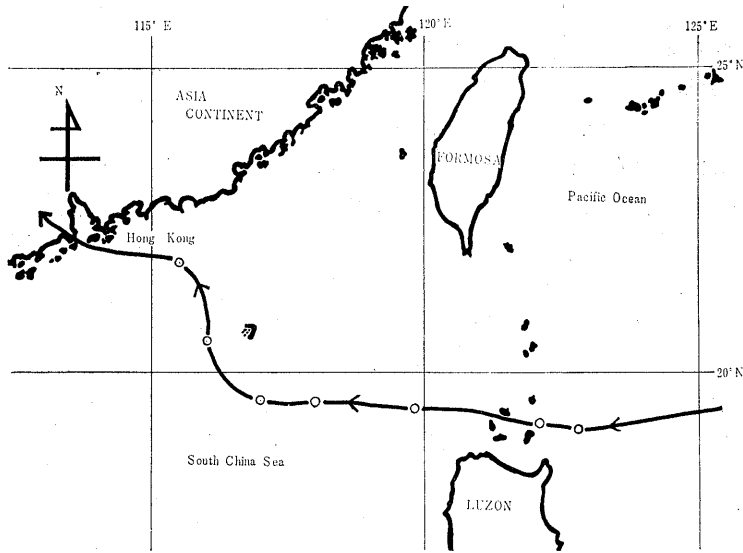


Fig. 3. Recod of the course of Typhoon No. 17.

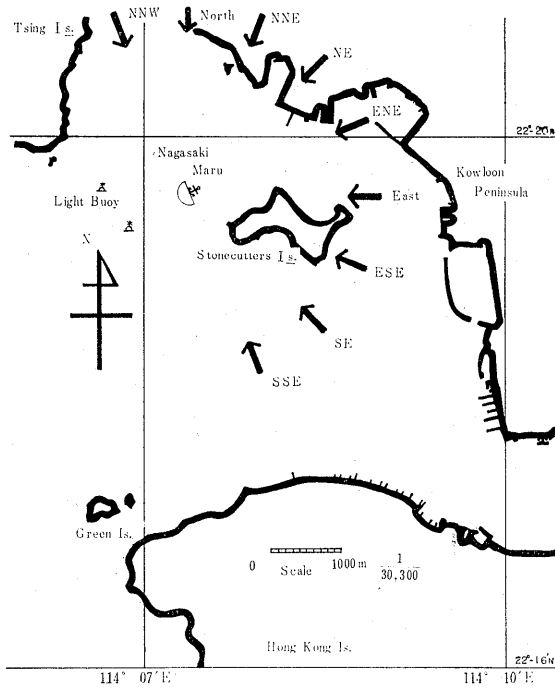


Fig. 4. Anchorage of the Nagasaki-maru at Honkong during anchoring in strong wind.

3. 守 錨 法

Fig. 3 に示す通り、台風は香港の南側、100浬以遠を通過する予測であったが、香港近くで北西に方向を転じ香港の何れ側を通るか、予想が立たなくなり、又風速も最大35m/sと報じて居ったので、一応左舷錨鎖六節で単錨泊となし、機関使用せず守錨出来得る状態の時には、右舷錨を振れ止めとして用いる用意をし、又最悪の場合も考え、捨錨の出来得る様に6節目のジャックルをウインドラス附近に置いた。

Fig. 1 に示す如く 11h 00m を過ぎた頃より 35 m/s以上の瞬間風速となった為め、可変ピッチプロペラの利点である、使用範囲内における無段階の速力の調整が出来得る条件を利用し守錨する事に決し Fig. 5 の如く人員をを配置し、職務分担を下記の様に決定した。プロペラピッチ角度、主機回転数の記録は別表の様にロガーで記録した。

なお、当時の気象状態は Table 1 の如くである。

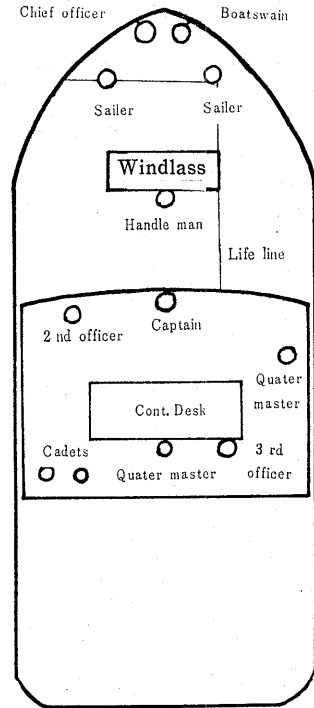


Fig. 5. Disposition of the officers and crew for anchoring.

職 務 分 担
船 長
一等航海士
二等航海士
三等航海士
甲 板 長

操船及び全般
船首楼にて錨鎖の方向、張力の報告。
船橋にて船首楼との連絡、周囲の見張り及び船長補佐。
可変ピッチプロペラ及び主機リモートコントロールの操従。
船首楼にて一等航海士補佐。

Table 1. Record of weather condition by Log-book.

Time	Wind		Weather	Atmospheric pressure	Air temperature
	Direction	Velocity			
0800	NNE	5	γ	999.8mb	25.9°C
1200	NE	11	γ	990.7 "	24.0 "
1400	East	12	γ	971.3 "	25.1 "
1600	SE	9	γ	990.2 "	25.0 "
2000	SSE	9	γ	1001.0 "	25.0 "

考 察

別表に示したロガーの記録の如く、7時間41分の間に726回のプロペラピッチ角度及び機関回転数の操作を行なった。即ち平均1分間1.6回の操作となり、5分間にみると12時13分より12時18分までの間に14回が最多使用回数であり、11時43分より11時48分までの

間の2回が最少使用回数である。

機関回転数をロガーの記録よりみると、命令により主機回転の調整を行なったのは、7時間41分の間で16回で、その他、回転が種々異なる記録を示したのは、同一回転でもプロペラピッチ角度の変化に依る負荷の違いにより異なった回転数を記録したものである。

なほ、ロガーに記録された回転数及びプロペラピッチ角度は船長の指示したプロペラピッチ角度及び主機回転数に合はせるために、リモートコントロール操縦者が、ロガーの記録を見ながら修正した回数も記録されて居るので、ロガーに記録された回数全てが、命令回数ではない。

単暗車船の場合は機関及び舵を使用し、船を一定方向に保つ事は非常にむづかしく、Yaw を大きくする⁴⁾と云われて居り、又過去の実験結果からみても、荒天碇泊時の機関使用は疑問をいだかれて居った²⁾。

風向は Fig. 1 に示す如く、船首方向両舷に大きな角度を示して居るのは、船首楼よりの連絡で、船が錨地点より前に出たと思われた時に、風の息の弱くなったのを利用し、故意に風を横より受けて、錨地点より下に流したためであるが、風向がESEに変じた時は、Stone-Cutter I S. の地形のため、風向が、90°位の幅で、風向を変じた時には風向を真横より受けた事があったが、機関の使用と操舵とで風向に立てた事が2~3回あった。

Fig. 1 に示す様に 50m/s 以上の異常な突風を除き 13時30分~15時30分までの突風の平均風速を45m/s とし、又単錨泊の場合、Load で By the stern の Condition 実験に依ると風速 35.4m/s で、風向と船首尾線の最大平均値が、26°と云われて居り²⁾ θ25°で計算すれば、約13トンの風圧がかかる事になる。又碇泊安全な限度とし、潮流の余りない港でも平均風速にして 25m/s、瞬間風速にして 35m/s と云われて居る⁷⁾、特に安井の図表に依ると錨鎖が6節~7節の船舶では 25m/s が限度となって居る。

当時の状況から考えれば、風圧力及び把駐力から考えて(J I S 型商船錨の底質砂の標準把駐係数は4が適當である⁵⁾。又錨鎖の摩擦係数は泥で0.6とみるのが安全である⁶⁾。如何に理想的に錨泊して居っても機関を使用せずに守錨する事は困難であつたらうと考えられる。

Fig. 6 は実験結果に依り得られた、長崎丸のプロペラ角度と主機回転数との関係の速力調整資料である。

Fig. 7 は速力調整資料に依り守錨中のプロペラピッチ角度

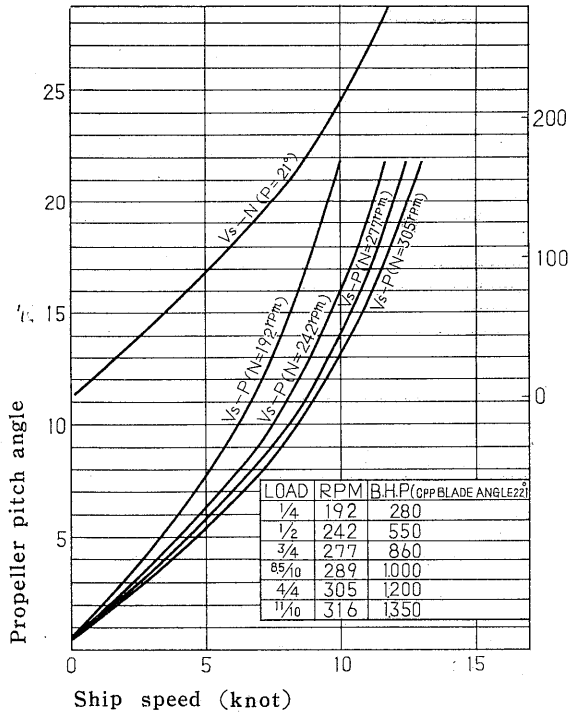


Fig. 6. Data of the Nagasaki-Maru's ship speed regulation by experiment.

及び主機回転数を示したログ記録の別表より、守錨中の船速を図示した。

Fig. 8 は守錨中の平均風速と最大瞬間風速を図示したものである。Fig. 7 と Fig. 8 との関係より Table 2 の結果となった。

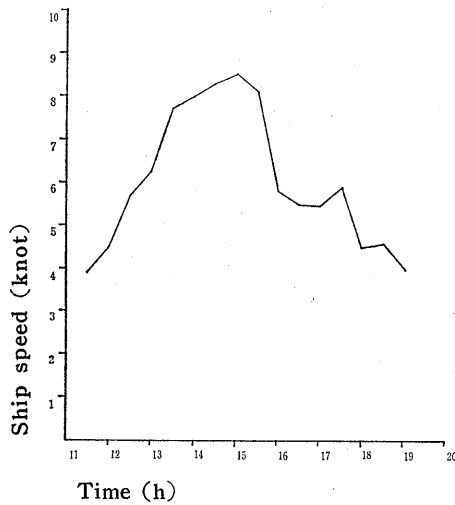


Fig. 7. Record of ship speed during anchoring.

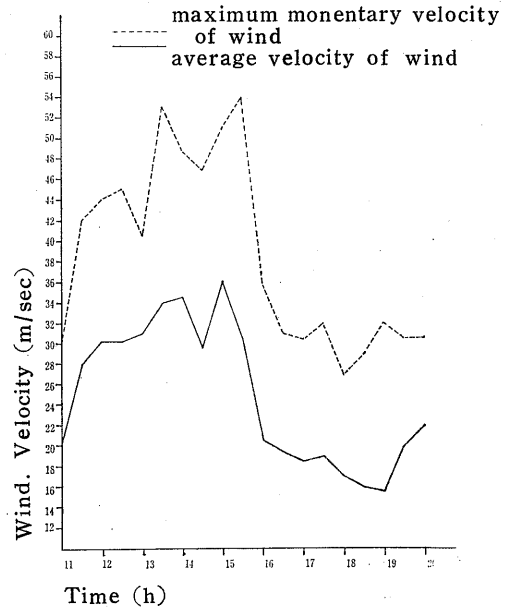


Fig. 8. Records of maximum momentary velocity and average velocity of wind during anchoring.

Table 2. Relation between the maximum momentary velocity of wind and the ship speed during anchoring.

Ship speed (Knot)	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
Maximum momentary velocity of wind (m/s)	29	31	35	38	40	42	46	49	51

即ち、最大瞬間風速 30m/s から40m/s までは4ノットより6ノットの速力で守錨し、40m/s から50m/s までは6ノットより8ノットの船速で守錨した。然し、ここに示された船速は平均船速であり、前記船速を基準として、風の息を見ながら、適宜速力を調整しなければならない。

平均風速が強くても、最大瞬間風速が強くない場合、即ち風の息の弱い場合には、最大瞬間風速 30m/s でも4ノット以下の船速で守錨した。又横より突風を受け急速に船を風に立てた場合は、11.4ノットの船速にて転舵した。

長崎丸の実験により求めた旋回圏は Fig. 9 に示す。(実験当日の風速 6 m/s)

長崎丸の錨鎖の伸延長は6節、即ち150mであり海底から錨孔までの垂直距離及び、風圧に対する懸垂部長さを考えると、最も大きい左旋回の場合の最大横距140mより短かく、

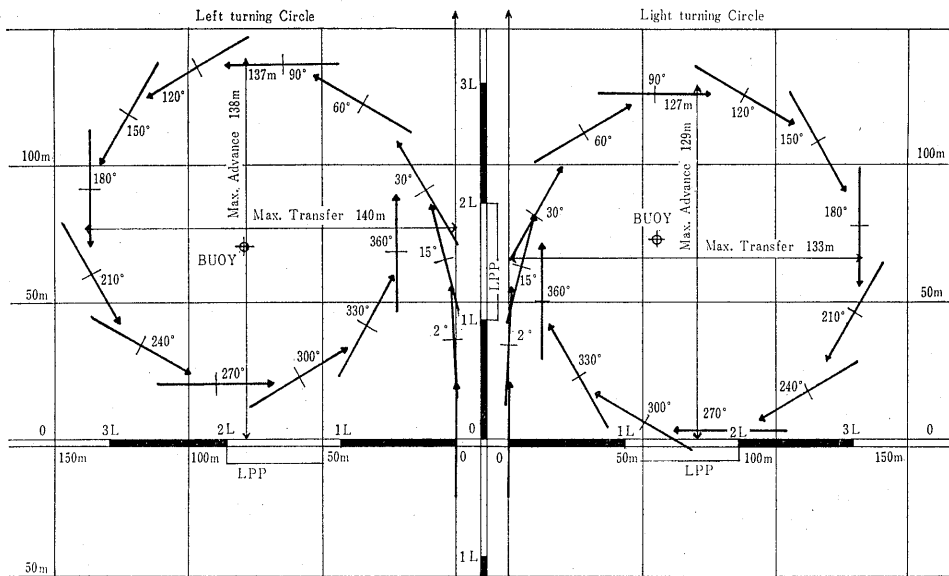


Fig. 9. Turning circle of the Nagasaki-maru.

且つ実験時より強い風速であったために、最大横距、最大縦距が実験時より相当大きくなって居ると考えられるが、前記の様に地形の関係上、真横より突風を受けた場合、錨の把駐力を利用し11ノット前後の船速と、最大有効舵力で容易に風に立て得た。

守錨上、最も注意したのは、投錨地点より前方に出すぎて、曳錨の状態にさせない事であった。

Captain Howard R. Prince (U. S. Navy)⁴⁾の説によると、Hammer Lock Moor 即ち第一錨鎖を許容限度まで一杯伸し、第二錨の振れ止め錨を、クロスの状態に投錨し、その角度が、60°~90°の場合 yaw が5°位に止まり、機関がゆるやかに使用され、風力に対して容易に船位を保持する事が出来、舵を使用せずとも、船首方向は5°以上それなかったと云って居る。

使用範囲以内に於て無段階、且つ容易に船速の調節が出来得る可変ピッチプロペラ船に於て、単錨泊で比較的自由に操船し守錨するのと、前記の方法で、yaw を小さくし、その場で守錨するのと、何れが最適かは今後の問題として考えられる。

守錨時の他船状況は、双錨泊で風向の変化、又は走錨後の機関使用等の結果で、複雑な撚み錨のまま、揚錨、捨錨不能のまま走錨を続け擱座した船が大部分であった。

要 約

1) 7時間41分の守錨の間に、726回のプロペラピッチ角度及び機関回転数の調整を行った。即ち平均1分間1.6回の操作であり、5分間別に見ると14回が最多使用回数であり、2回が最少使用回数である。

2) 守錨時の船速は、最大瞬間風速30m/sから40m/sまでは、4ノットより6ノットの船速で、又40m/sから50m/sまでは、6ノットより8ノットの船速で守錨した。然

し風の息を見ながら適宜調整しなければならない。風向が、急変した 50m/s 前後の突風の場合は、11ノット前後の船速で転舵し、錨及び錨鎖の把駐力を利用し容易に風に立て得た。

3) 一等航海士を船首楼に配置し常に、錨鎖の方向、張力を報告させなければならない。これは守錨上の機関使用に非常に重大な事である。又船橋と船首楼の間の連絡が、直ちにとれる装置が必要である。

4) 錨地は機関を使用し、広範囲の運動をする関係上邪魔物のない海面を選定しなければならない。然し、外海に面して居ってはいけない。錨かきの良好な底質である事は勿論である。

5) 錨鎖は許容限度まで伸ばす。これは錨及び錨鎖の把駐力を増す目的ばかりでなく、船の行動半径を広くするためでもある。

6) 錨に浮標又は燈浮標(漁業用)をつけ、錨の位置を知って守錨する事が必要である。

7) 可変ピッチプロペラ船の守錨の場合、容易に機関使用出来得るので、単錨泊にて機関使用し広い行動半径での守錨が、最適か、他の一錨を振れ止めに使用し、例えば、**Hammer Lock Moor** で余り船を行動させず機関使用して守錨するか、何れが最適であるかは、今後の問題である。

文 献

- 1) 横田利雄：船舶運用学(操船編)。p.1~28, 海文堂 東京(1961)。
- 2) 鮫島直人・横田利雄・岩井 聡・米田謹次郎・野原威男・岡田正明・鞆谷宏土・川本文彦・乃川 清：荒天錨泊法に関する実験研究(第1)。単錨泊について。日本航海学会誌, 22, 59 (1960)。
- 3) 日本航海学会：航海(台風特集号)。日本航海学会。航海, 12, 42~69 (1960)。
- 4) 米田謹次郎・鞆谷宏土：荒天錨泊の一方法。日本航海学会。航海, 8, 34 (1958)。
- 5) 本田啓之輔・片上圭四郎：J I S型ストックレス・アンカーの把駐性に関する水槽実験。日本航海学会誌, 24, 73 (1961)。
- 6) 本田啓之輔・片上圭四郎：短錨鎖における走錨抵抗(アンカーの把駐性に関する実験研究)。日本航海学会誌, 29, 9 (1963)。
- 7) 安井善一：操船と気象。p.15~44, 成山堂書店, 東京(1964)。
- 8) 岩井 聡：航海力学演習。p.225~233, 海文堂, 東京(1961)。
- 9) 依田啓二：船舶運用学。p.321~322, 天然社, 東京(1955)。

Record of the Loger

Variable pitch propeller angle H. Ahead S. Astern	Main engine revolution per minute	Time Hour:Minute	Variable pitch propeller angle H. Ahead S. Astern	Main engine revolution per minute	Time Hour:Minute
H05	+226	11:18.5	H07	R.P.M	12:00.0
H07	+226	11:18.5	H11		12:00.5
H05	+227	11:19.0	H07	Trouble	12:01.5
H03	+227	11:19.5	H11		12:02.0
H04	+227	11:20.0	H07		12:02.5
H08	+226	11:21.5	H11	+223	12:03.5
H05	+227	11:22.0	H07	+227	12:04.5
H07	+226	11:23.5	H05	+227	12:05.5
H05	+227	11:24.0	H08	+225	12:06.0
H04	+226	11:24.5	H11	+223	12:06.0
H05	+226	11:24.5	H07	+226	12:06.5
H08	+225	11:25.0	H11	+224	12:07.5
H05	+227	11:25.5	H12	+221	12:08.5
H07	+226	11:26.0	H07	+225	12:09.0
H05	+227	11:26.5	H04	+228	12:09.5
H03	+228	11:27.5	H08	+226	12:10.0
H06	+226	11:28.0	H06	+227	12:12.5
H03	+227	11:28.5	H11	+223	12:13.0
H05	+226	11:30.5	H12	+222	12:13.5
H06	+226	11:33.5	H07	+227	12:13.5
H08	+225	11:35.0	H05	+228	12:14.0
H11	+223	11:35.5	H08	+225	12:14.5
H05	+227	11:36.0	H10	+224	12:14.5
H07	+226	11:38.0	H07	+227	12:14.5
H05	+228	11:38.5	H05	+228	12:15.5
H07	+226	11:40.0	H07	+225	12:16.0
H05	+227	11:42.0	H11	+222	12:16.0
H04	+227	11:42.5	H11	+224	12:16.5
H05	+227	11:42.5	H08	+227	12:17.5
H07	+225	11:45.5	H05	+227	12:17.5
H05	+227	11:46.0	H10	+224	12:17.5
H07	+226	11:48.5	H07	+226	12:18.0
H05	+227	11:49.0	H05	+228	12:19.0
H07	+226	11:50.5	H08	+225	12:19.5
H05	+227	11:51.0	H05	+227	12:20.5
H03	+228	11:52.5	H07	+226	12:21.5
H50	+227	11:52.5	H12	+221	12:22.0
H07	+225	11:53.0	H07	+227	12:22.0
H05	+227	11:53.5	H05	+227	12:22.5
H08	+225	11:54.0	H07	+225	12:23.0
H05	+227	11:54.5	H11	+223	12:25.0
H08	+225	11:55.0	H12	+221	12:25.0
H05	+226	11:55.5	H07	+226	12:25.5
H08	+225	11:55.5	H05	+227	12:26.5
H11		11:56.5	H07	+226	12:26.5
H07		11:57.5	H06	+227	12:27.0
H10		11:58.0	E05	+226	12:27.5
H14		11:58.5	H03	+228	12:28.0
H09		11:59.0	H11	+222	12:28.5
H07		11:59.5	H12	+222	12:28.5

Variable pitch propeller angle H. Ahead S. Astern	Main engine revolution per minute	Time Hour:Minute	Variable pitch propeller angle H. Ahead S. Astern	Main engine revolution per minute	Time Hour:Minute
H07	+226	12:29.0	H07	+226	13:04.0
H08	+226	12:29.5	H19	+207	13:04.5
H05	+228	12:30.5	H11	+225	13:05.0
H08	+225	12:31.5	H08	+227	13:05.0
H13	+221	12:32.5	H13	+221	13:06.0
H19	+206	12:33.0	H15	+217	13:06.0
H10	+226	12:33.0	H07	+226	13:06.5
H07	+226	12:33.5	H15	+217	13:07.0
H13	+221	12:35.5	H07	+226	13:07.5
H14	+220	12:35.5	H07	+238	13:08.5
H07	+227	12:36.0	H06	+237	13:09.0
H05	+227	12:36.5	H05	+238	13:09.0
H15	+217	12:36.5	H06	+238	13:09.5
H10	+224	12:37.0	H09	+236	13:10.0
H07	+226	12:37.0	H15	+230	13:10.5
H14	+218	12:38.0	H07	+238	13:11.0
H10	+227	12:38.5	H10	+235	13:12.0
H07	+227	12:38.5	H10	+236	13:12.5
H15	+217	12:41.5	H15	+229	13:12.5
H10	+226	12:42.0	H07	+238	13:13.0
H07	+227	12:42.0	H08	+237	13:14.0
H11	+224	12:43.5	H07	+238	13:15.5
H07	+226	12:44.0	H13	+231	13:16.0
H05	+227	12:44.5	H09	+237	13:16.5
H10	+224	12:45.0	H07	+238	13:17.0
H05	+227	12:45.0	H06	+238	13:17.5
H11	+222	12:47.0	H10	+235	13:18.5
H12	+222	12:47.0	H06	+237	13:19.0
H07	+225	12:47.5	H09	+236	13:20.0
H05	+227	12:48.0	H60	+238	13:20.5
H11	+226	12:48.5	H19	+213	13:21.0
H05	+228	12:48.5	H20	+250	13:21.5
H10	+224	12:50.5	H20	+250	13:21.5
H05	+227	12:51.0	H20	+250	13:21.5
H12	+220	12:51.5	H08	+242	13:22.0
H15	+219	12:52.0	H10	+239	13:22.0
H06	+227	12:52.5	H10	+231	13:22.5
H12	+221	12:53.0	H07	+235	13:23.0
H07	+227	12:54.0	H07	+234	13:23.0
H05	+227	12:54.0	H15	+228	13:23.5
H07	+226	12:54.5	H19	+250	13:24.0
H05	+227	12:55.0	H10	+243	13:24.5
H07	+226	12:55.5	H07	+244	13:25.0
H05	+228	12:56.0	H15	+233	13:23.0
H07	+226	12:56.0	H08	+244	13:23.5
H11	+224	12:57.0	H07	+244	13:26.0
H05	+230	12:57.5	H20	+241	13:26.5
H10	+223	12:57.5	H07	+237	13:27.0
H07	+226	12:58.0	H11	+234	13:27.5
H11	+223	13:04.0	H15	+229	13:27.5

Variable pitch propeller angle H. Ahead S. Astern	Main engine revolution per minute	Time Hour:Minute	Variable pitch propeller angle H. Ahead S. Astern	Main engine revolution per minute	Time Hour:Minute
H07	+236	13:28.5	H09	+252	13:56.0
H15	+237	13:29.5	H15	+243	13:58.0
H07	+230	13:30.0	H10	+251	13:58.0
H07	+233	13:30.5	H08	+253	13:59.0
H07	+237	13:30.5	H14	+243	13:59.5
H07	+243	13:31.0	H10	+252	14:00.0
H11	+239	13:31.5	H14	+244	14:02.5
H15	+233	13:32.0	H19	+227	14:03.0
H07	+243	13:32.5	H15	+243	14:03.5
H14	+233	13:33.0	H10	+251	14:03.5
H07	+243	13:33.0	H08	+253	14:05.0
H10	+240	13:33.5	H10	+252	14:06.0
H10	+241	13:33.5	H14	+244	14:07.0
H14	+233	13:34.5	H10	+253	14:07.5
H07	+243	13:35.0	H15	+243	14:09.0
H15	+231	13:35.5	H20	+250	14:09.5
H19	+248	13:36.0	H09	+242	14:10.0
H10	+237	13:36.5	H09	+242	14:10.5
H08	+239	13:37.0	H15	+233	14:11.5
H13	+243	13:37.5	H10	+542	14:11.5
H08	+246	13:38.0	H14	+233	14:12.0
H11	+244	13:36.5	H10	+237	14:12.5
H08	+246	13:39.0	H10	+242	14:12.5
H11	+243	13:40.5	H14	+236	14:13.5
H15	+237	13:40.5	H10	+243	14:14.0
H19	+230	13:41.0	H15	+231	14:14.5
H10	+242	13:41.5	H10	+242	14:14.5
H08	+243	13:42.0	H15	+234	14:15.0
H10	+240	13:43.0	H19	+229	14:15.5
H19	+233	13:43.5	H09	+248	14:16.0
H10	+244	13:44.0	H14	+238	14:16.5
H10	+242	13:44.5	H09	+246	14:17.0
H19	+230	13:45.0	H08	+248	14:18.5
H19	+229	13:45.5	H15	+238	14:19.0
H10	+253	13:46.0	H10	+246	14:19.5
H15	+243	13:46.5	H08	+248	14:20.5
H10	+252	13:47.0	H10	+245	14:21.5
H19	+226	13:47.5	H08	+247	14:22.0
H14	+246	13:48.0	H14	+239	14:22.0
H10	+252	13:48.5	H10	+247	14:22.5
H14	+246	13:49.5	H14	+239	14:23.0
H10	+252	13:49.5	H08	+247	14:23.5
H14	+246	13:50.0	H11	+244	14:23.5
H10	+252	13:51.0	H08	+248	14:24.0
H08	+253	13:51.5	H14	+238	14:24.0
H15	+244	13:52.5	H19	+231	14:24.5
H10	+252	13:35.0	H10	+250	14:24.5
H15	+244	13:53.5	H07	+250	14:24.0
H10	+252	35:53.5	H15	+238	14:25.5
H10	+253	13:54.5	H08	+251	14:25.5

Variable pitch propeller angle H. Ahead S. Astern	Main engine revolution per minute	Time Hour:Minute	Variable pitch propeller angle H. Ahead S. Astern	Main engine revolution per minute	Time Hour:Minute
H14	+242	14:26.0	H14	+240	14:52.0
H08	+250	14:26.5	H10	+249	14:52.0
H20	+233	14:28.0	H14	+242	14:54.0
H16	+246	14:28.5	H10	+247	14:54.0
H10	+250	14:29.0	H15	+238	14:54.5
H15	+238	14:29.5	H10	+248	14:54.5
H10	+250	14:30.0	H13	+242	14:55.5
H14	+244	14:30.5	H10	+249	14:56.0
H09	+251	14:30.5	H14	+239	14:57.0
H16	+238	14:32.5	H10	+248	14:57.5
H19	+232	14:32.5	H14	+241	14:58.0
H09	+249	14:33.5	H12	+248	14:58.5
H15	+239	14:34.0	H10	+248	14:59.0
H19	+228	14:34.0	H09	+248	15:02.0
H10	+248	14:35.0	H13	+242	15:03.0
H15	+241	14:35.5	H13	+245	15:03.5
H18	+231	14:35.5	H10	+247	15:04.0
H11	+248	14:36.0	H14	+242	15:04.5
H10	+247	14:36.0	H12	+248	15:05.5
H14	+241	14:36.5	H09	+248	15:06.5
H10	+248	14:37.0	H14	+241	15:07.0
H15	+238	14:37.5	H10	+249	15:07.5
H10	+247	14:38.0	H14	+240	15:08.0
H15	+239	14:39.0	H18	+230	15:08.0
H10	+247	14:39.5	H10	+242	15:08.5
H15	+241	14:41.0	H12	+239	15:09.5
H10	+249	14:41.5	H10	+241	15:09.5
H15	+238	14:42.0	H13	+237	15:10.0
H09	+249	14:42.5	H10	+242	15:10.5
H15	+239	14:43.0	H12	+239	15:11.0
H10	+248	14:44.0	H10	+243	15:12.0
H13	+243	14:44.0	H14	+236	15:15.5
H10	+247	14:44.0	H10	+242	15:13.0
H14	+242	14:44.5	H18	+225	15:13.5
H15	+239	14:45.0	H10	+241	15:13.5
H10	+248	14:45.0	H12	+238	15:14.5
H13	+242	14:46.0	H15	+237	15:15.0
H10	+248	14:46.0	H11	+241	15:15.0
H12	+243	14:46.5	H08	+243	15:16.0
H09	+249	14:47.0	H10	+241	15:16.5
H13	+242	14:47.5	H14	+235	15:16.5
H09	+249	14:47.5	H11	+242	15:17.0
H13	+242	14:48.0	H14	+335	15:17.5
H10	+249	14:48.0	H10	+241	15:17.5
H13	+242	14:49.0	H09	+243	15:18.0
H11	+246	14:49.5	H08	+244	15:18.5
H14	+239	14:50.0	H11	+240	15:19.0
H10	+247	14:50.5	H12	+240	15:19.5
H15	+240	14:51.0	H10	+242	15:19.5
H09	+248	14:51.0	H10	+242	15:20.0

Variable pitch propeller angle H. Ahead S. Astern	Main engine revolution per minute	Time Hour:Minute	Variable pitch propeller angle H. Ahead S. Astern	Main engine revolution per minute	Time Hour:Minute
H12	+239	15:20.0	H10	+241	15:49.5
H14	+236	15:20.5	H05	+245	15:50.0
H10	+243	15:20.5	H07	+243	15:50.0
H14	+236	15:24.0	H05	+244	15:50.5
H10	+243	15:24.0	H03	+245	15:50.5
H14	+235	15:24.5	H10	+240	15:51.5
H10	+241	15:25.0	H05	+245	15:52.0
H12	+238	15:26.5	H09	+243	15:52.5
H10	+242	15:26.5	H05	+244	15:52.5
H10	+242	15:27.0	H05	+245	15:55.0
H08	+243	15:28.0	H10	+240	15:56.0
H10	+240	15:29.0	H05	+244	15:56.5
H08	+243	15:29.5	H09	+243	15:56.5
H07	+244	15:30.0	H11	+240	15:57.0
H10	+241	15:30.5	H05	+245	15:57.0
H07	+245	15:31.0	H08	+241	15:59.0
H10	+240	15:31.5	H05	+244	15:59.5
H15	+236	15:32.0	H03	+245	16:00.5
H09	+242	15:32.0	H09	+243	16:01.0
H06	+244	15:32.5	H05	+244	16:01.0
H14	+236	15:33.0	H03	+244	16:02.0
H10	+242	15:33.0	H02	+245	16:02.5
H15	+233	15:33.5	H02	+243	16:03.0
H08	+243	15:34.0	H09	+243	16:05.0
H06	+244	15:34.0	H11	+240	16:05.0
H11	+240	15:35.0	H08	+244	16:05.0
H08	+244	15:35.5	H05	+245	16:06.0
H06	+244	15:36.0	H04	+245	16:06.5
H05	+244	15:38.0	H08	+242	16:06.5
H08	+242	15:38.5	H10	+241	16:07.0
H06	+244	15:39.0	H08	+243	16:07.5
H04	+244	15:39.0	H03	+245	16:08.0
H10	+241	15:40.0	H11	+239	16:09.0
H06	+243	15:40.5	H05	+244	16:10.5
H08	+242	15:42.0	H08	+242	16:12.0
H10	+240	15:42.0	H05	+245	16:12.5
H08	+243	15:42.5	H09	+241	16:13.5
H10	+243	15:43.5	H06	+244	16:14.0
H05	+244	15:43.5	H04	+245	16:15.0
H10	+240	15:44.0	H09	+242	16:15.5
H05	+244	15:44.5	H06	+244	16:15.5
H11	+240	15:45.0	H09	+242	16:16.5
H05	+244	15:45.0	H06	+243	16:16.5
H03	+245	15:46.0	H03	+244	16:17.5
H08	+241	15:46.5	H02	+246	16:18.0
H10	+241	15:47.0	H01	+246	16:18.0
H05	+244	15:47.5	H11	+239	16:19.5
H05	+245	15:47.5	H08	+243	16:19.5
H08	+243	15:49.0	H06	+244	16:20.0
H05	+244	15:49.0	H04	+244	16:20.0

Variable pitch propeller angle H. Ahead S. Astern	Main engine revolution per minute	Time Hour:Minute	Variable pitch propeller angle H. Ahead S. Astern	Main engine revolution per minute	Time Hour:Minute
H06	+243	16:20.5	H08	+242	16:52.5
H08	+242	16:21.5	H06	+244	16:53.0
H06	+245	16:22.0	H06	+244	16:53.0
H08	+242	16:22.0	H10	+241	16:53.5
H06	+244	16:22.5	H06	+244	16:54.0
H08	+242	16:23.0	H08	+242	16:55.0
H10	+241	16:23.0	H11	+240	16:55.0
H06	+245	16:23.5	H06	+244	16:55.0
H09	+242	16:23.5	H09	+242	16:55.5
H06	+244	16:24.0	H07	+244	16:56.5
H09	+242	16:24.5	H05	+244	16:56.5
H11	+239	16:25.5	H09	+242	16:57.5
H07	+246	16:26.0	H06	+244	16:58.5
H06	+244	16:26.0	H04	+245	16:59.5
H05	+244	16:26.0	H09	+242	17:00.5
H03	+245	16:26.5	H06	+244	17:01.0
H10	+242	16:28.0	H09	+248	17:01.5
H06	+244	16:28.5	H06	+244	17:02.0
H03	+244	16:29.0	H05	+244	17:03.0
H02	+246	16:30.0	H08	+243	17:03.5
H01	+245	16:30.5	H05	+245	17:03.5
H06	+242	16:33.5	H08	+242	17:05.5
H09	+242	16:34.0	H06	+244	17:06.0
H06	+245	16:34.0	H08	+243	17:07.5
H05	+244	16:34.5	H06	+244	17:08.0
H08	+242	16:34.5	H04	+244	17:08.5
H10	+242	16:35.0	H08	+242	17:11.0
H06	+244	16:35.5	H06	+245	17:11.5
H08	+243	16:36.5	H08	+243	17:11.5
H06	+245	16:37.5	H08	+243	17:12.0
H03	+244	16:38.0	H06	+245	17:12.0
H06	+244	16:38.0	H08	+242	17:12.0
H08	+243	16:39.0	H06	+244	17:12.5
H05	+245	16:39.0	H04	+244	17:13.0
H10	+242	16:39.5	H03	+243	17:14.0
H06	+244	16:40.0	H10	+241	17:14.5
H05	+245	16:41.0	H08	+243	17:14.5
H05	+244	16:41.0	H05	+244	17:15.0
H06	+243	16:42.5	H08	+242	17:16.5
H09	+242	16:44.0	H05	+244	17:17.0
H05	+244	16:44.5	H08	+242	17:17.5
H07	+243	16:45.0	H11	+241	17:18.0
H08	+242	16:45.0	H06	+244	17:18.0
H05	+245	16:47.0	H05	+244	17:18.5
H08	+242	16:47.5	H08	+242	17:19.5
H06	+245	16:48.0	H06	+244	17:20.0
H08	+242	16:48.5	H05	+245	17:20.0
H06	+244	16:50.0	H09	+242	17:20.0
H08	+243	16:51.0	H06	+244	17:20.5
H06	+245	16:51.5	H09	+241	17:21.0

Variable pitch propeller angle H. Ahead S. Astern	Main engine revolution per minute	Time Hour:Minute	Variable pitch propeller angle H. Ahead S. Astern	Main engine revolution per minute	Time Hour:Minute
H06	+244	17: 21.0	H03	+244	17: 55.0
H06	+244	17: 21.5	H02	+245	17: 56.0
H08	+243	17: 22.5	H08	+243	17: 56.5
H08	+243	17: 22.5	H06	+244	17: 57.5
H06	+244	17: 22.5	H05	+244	17: 57.5
H08	+241	17: 23.0	H09	+241	17: 58.0
H06	+244	17: 23.5	H05	+245	17: 58.5
H05	+244	17: 24.0	H08	+241	17: 59.5
H09	+242	17: 25.0	H05	+244	17: 59.5
H06	+245	17: 25.5	H08	+242	18: 00.5
H09	+242	17: 27.5	H05	+244	18: 01.0
H08	+242	17: 28.0	H08	+242	18: 01.5
H06	+244	17: 28.5	H05	+244	18: 02.0
H04	+244	17: 29.0	H08	+242	18: 04.5
H09	+242	17: 29.5	H04	+244	18: 05.0
H06	+245	17: 30.0	H09	+242	18: 05.0
H09	+242	17: 31.0	H04	+245	18: 05.5
H06	+244	17: 31.0	H08	+242	18: 06.5
H08	+242	17: 31.5	H05	+244	18: 06.5
H05	+244	17: 31.5	H08	+242	18: 07.0
H05	+245	17: 32.0	H05	+244	18: 08.0
H05	+243	17: 32.0	H08	+241	18: 09.5
H08	+242	17: 33.0	H05	+244	18: 09.5
H06	+243	17: 33.5	H08	+241	18: 11.0
H08	+242	17: 34.5	H05	+245	18: 11.5
H95	+244	17: 35.0	H08	+242	18: 12.5
H05	+244	17: 35.0	H06	+244	18: 12.5
H08	+242	17: 35.5	H08	+242	18: 13.0
H06	+244	17: 36.0	H05	+244	18: 13.5
H06	+244	17: 36.0	H05	+245	18: 13.5
H05	+245	17: 36.5	H08	+242	18: 14.5
H03	+244	17: 38.0	H05	+245	18: 14.5
H08	+242	17: 38.5	H03	+245	18: 15.5
H06	+243	17: 39.0	H05	+244	18: 17.0
H03	+245	17: 39.5	H10	+241	18: 17.5
H08	+242	17: 41.0	H06	+243	18: 18.0
H05	+245	17: 41.0	H09	+242	18: 19.5
H05	+245	17: 42.0	H05	+244	18: 19.5
H08	+242	17: 43.0	H09	+241	18: 21.5
H05	+245	17: 43.5	H05	+244	18: 21.5
H08	+243	17: 46.0	H08	+241	18: 23.0
H06	+244	17: 46.0	H05	+244	18: 23.5
H05	+245	17: 46.5	H09	+241	18: 24.0
H03	+244	17: 47.0	H06	+244	18: 24.5
H05	+244	17: 48.0	H04	+244	18: 25.0
H04	+244	17: 49.5	H08	+242	18: 25.0
H03	+245	17: 49.5	H06	+244	18: 25.5
H03	+245	17: 49.5	H09	+241	18: 26.0
H08	+242	17: 52.0	H06	+244	18: 26.0
H05	+244	17: 52.0	H08	+241	18: 27.5

Variable pitch propeller angle H. Ahead S. Astern	Main engine revolution per minute	Time Hour:Minute	Variable pitch propeller angle H. Ahead S. Astern	Main engine revolution per minute	Time Hour:Minute
H05	+244	18 : 28.0	H05	+244	18 : 36.5
H07	+242	18 : 29.0	H06	+244	18 : 45.0
H07	+244	18 : 29.5	H05	+244	18 : 45.5
H05	+245	18 : 30.5	H06	+243	18 : 47.0
H07	+243	18 : 31.5	H04	+244	18 : 48.0
H08	+242	18 : 31.5	H04	+244	18 : 50.0
H09	+241	18 : 31.5	H03	+244	18 : 51.0
H06	+244	18 : 32.0	H02	+244	18 : 51.5
H04	+244	18 : 32.5	H02	+245	18 : 52.0
H04	+244	18 : 32.5	H01	+245	18 : 54.0
H07	+243	18 : 33.0	H01	+245	18 : 56.0
H05	+244	18 : 33.5	H01	+235	18 : 58.5
H06	+243	18 : 36.0	H01	+230	18 : 59.0