

50 W 漁船用無線電信電話装置

東 長 年*

50 W Radio Communication Equipment for Fishery Service

By Nagatoshi Azuma

Totsuka Works, Hitachi, Ltd.

Abstract

Hitachi, Ltd. has started the production of Marine Radio Equipments since 1946 and developed various kinds ranging from 10 W up to 250 W. They have been in satisfactory service in almost all districts of Japan as illustrated in Fig. 1.

The outstanding performance and efficiency of these Hitachi products must be attributed to their excellent design covering high-temperature-, moisture-, and vibration-proof characters, let alone the ease of operation.

Among them, two types of them—MTR-20 S 20 W radio phone transmitter-receiver and MTR-50 S 50 W radio phone and telegraph transmitter-receiver—have been designed for the use on inshore fishing boats and won much favour of customers.

To add to the success of the aforementioned we have recently accomplished Type HM-50-16 50 W radio phone and telegraph equipment improved from the former type MTR-50 S. Here, we have outlined the features and technology incorporated in these radio equipments.

〔I〕 緒 言

日立製作所に於ては、終戦後船舶無線装置の一環として、漁業用無線装置の製作に力を注ぎ、短期間の間に 10 W～250 W 迄の漁船用或いは漁業陸上局用各種無線装置の製作据付けを行い、その使用地域、設置数量共第 1 図の如く我国現有無線装備漁船の大きな部分を占めるに至つた。

そしてその実用成績は、漁船特有の高温高湿、不規則な振動、装置の保守等につき十分吟味検討して設計製作された結果として極めて優秀であり、好評を博している。

中でも特に小型近海漁船用として設計された 20 W 無線電話装置 MTR-20 S 型及び 50 W 無線電信電話装置 MTR-50 S 型はその優秀な構造及び電氣的性能により、取扱い容易、故障絶無の点で使用者の信頼を得ている。

今回これに構造、電氣的性能の点で更に改良を加えた 50 W 無線電信電話装置 HW-50-16 型を製作したのでこの種漁船用無線装置の紹介を兼ねてその設計基準、性能概略を述べたいと思う。

* 日立製作所戸塚工場

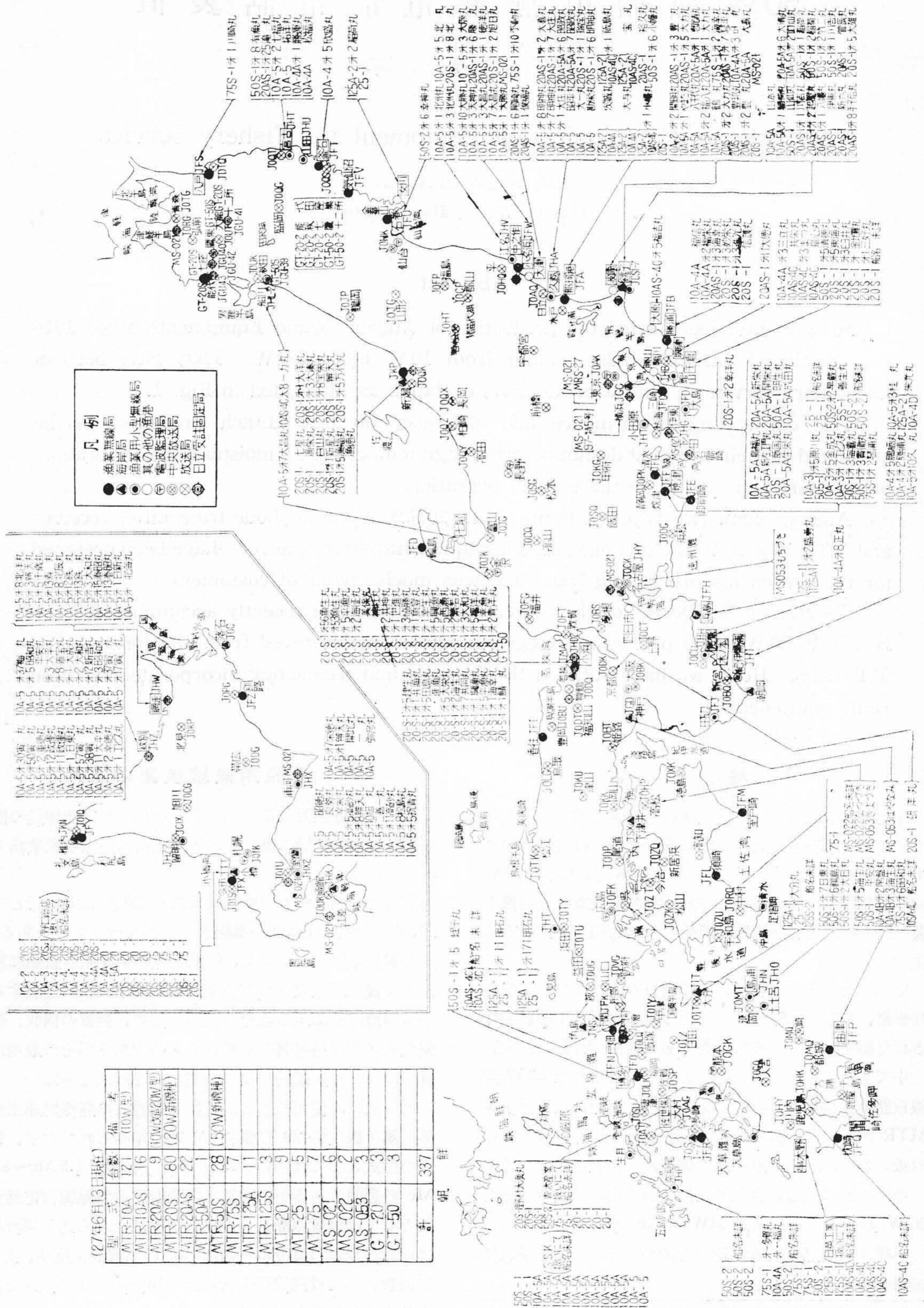
〔II〕 漁船用無線装置の運用

漁船用無線装置は電波法⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾によれば無線局の種類としては船舶局に属し、取扱う業務は海上移動業務である。

即ちその局は船舶の移動局であり船舶局と海岸局との間、又は船舶局相互間の無線通信業務を行うものである。

勿論船舶局と云つても、船舶安全法第 4 条の船舶に施設する義務無線電信から小型沿岸漁業用漁船に施設する小型無線電話に至る迄その使用周波数、装置の構成、無線従事者の資格等著しく異なるものであるがその運用に就ては等しく船舶局の規則に従わなければならない。

漁業通信に使用できる周波数は電波法の無線局運用規則に第 1 表 (第 29 頁参照) の如く定められており、電波の型式としては A 1, A 2, A 3, 周波数 1.5 Mc～8.5 Mc の範囲であるが、通常小型漁船用の無線電信電話装置としては装置の簡易小型化及び実用上から送信周波数は中短波帯の 1,570 kc～3,700 kc の周波数を選び、受信周波数として放送波帯を含めた中短波帯及び短波帯を備えるように作られている。

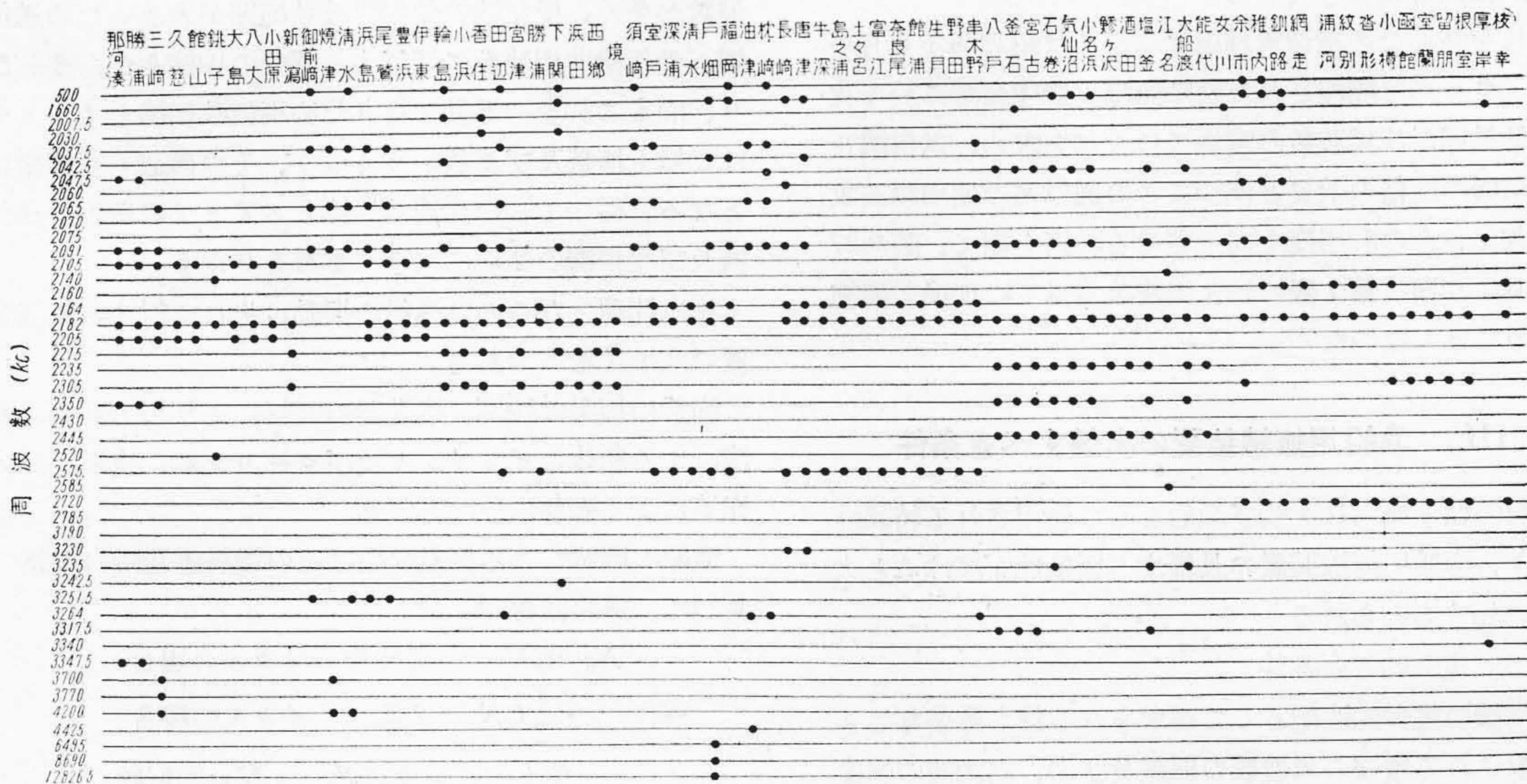


第1図 日立漁業用無線装置据付状況 Fig. 1. Installing Map of Hitachi Radio Equipments for Fishery Service

第1表 漁業通信割当周波数表
Table 1. Allocated Frequency Table for Fishery Communication Service

通信の区別	呼出、応答及び準備信号の送信			その他		
	A1 (kc)	A2 (kc)	A3 (kc)	A1 (kc)	A2 (kc)	A3 (kc)
かつを、まぐろ通信系の無線局相互間に於て漁業通信を行うとき	1,570	1,570		1,570	1,570	
	1,620	1,620	1,620	1,620	1,620	1,620
	1,905	1,905		1,905	1,905	
	1,955	1,955	1,955	1,955	1,955	1,955
	3,700			3,700		
	5,520			5,520		
	8,325			8,325		
トロール機船底びき通信系の無線局相互間に漁業通信を行うとき	1,580	1,580		1,580	1,580	
	1,610	1,610	1,610	1,610	1,610	1,610
	1,930	1,930	1,930	1,930	1,930	1,930
	2,010			2,010		
	5,520			5,520		
	8,325			8,325		
近海捕鯨通信系の無線局相互間に於て漁業通信を行うとき	1,820	1,820		1,820	1,820	
北海道漁業通信系の無線局相互間に於て漁業通信を行うとき	1,580			1,580		
	1,610		1,610	1,610		1,610
			2,720			2,720
		2,785				
沿岸漁業通通信系の無線局相互間に於て漁業通信を行うとき			2,440			2,440
			2,450			2,450
			2,545			2,545
			2,720			2,720
			2,785			2,785

第2表 漁業通信用割当周波数表
Table 2. Newly Allocated Frequency Table for Fishery Communication Service



船舶通信の最も重要な目的は、勿論漁船が海上で危険に陥つた場合の遭難通信、或いは危険に陥るおそれがあるか又はその他の緊急な事態の発生した場合の緊急通信であるが、それ以外に本来の漁業通信として

1. 天気、気圧、気温、風向、風力、視程等漁場の気象連絡
2. 水温、比重、水色、波浪、潮流、潮目、水深、底質等漁場の海況連絡
3. 操業日時、漁場の位置、漁群の状態（種類、魚の大小、濃度、移動の状況、餌付の良否、鳥付の有無）餌料の種類及び数量、漁獲物の種類及び数量、今後の見込及び調査方向、附近に於ける他船の有無等操業の状況連絡
4. 餌料又は氷の配給状況、餌料の適否、使用漁具の種類及び手配、漁獲物の処理加工、乗組員の手配、相場等操業上の打合せ
5. 操業上の注意事項その他特異現象等の連絡
6. 船体、機関、無線機器の故障及び修理、漁獲物の輸送手配、漁猟上必要な航程の変更等漁船の航程に関する連絡
7. 漁船正午位置報告規則による通信

を行い、或いは更に受信機によりラヂオの気象通報、時報、一般放送を聴取する等航海中外界との接触を保つ唯一の機関として活用されるのである。

近時漁船に於ける通信設備の重要性の認識と、漁船数の増加と相俟つて、漁業通信の使用状況は輻輳を極め、各漁業用陸上局の通信時間は1回に数十分の極めて短時間の割当て時間内に多数の所属全漁船との連絡を行わざるを得ない状態に立到つており、而も通信を確保するための送信出力の増加は他船の混信妨害を増し、その利用価値が低減されてきている。

これを防ぐため電波管理総局に於ては昭和26年8月からジュネーブで開催された臨時無線主管庁会議に於て我が国船舶通信用周波数の割当ての増加を求め、送信機及び受信機の性能の改良と俟つてこの通信系の使用周波数も増加し、その利用度を向上させる計画を樹て、昭和27年12月より順次第2表の如き周波数割当てに切換え実施されることとなつた⁽⁵⁾。

〔III〕 漁船用無線装置の具備すべき条件

上記の如き運用状況及び漁船として使用される特異性に基き、漁船用無線装置の具備すべき条件を挙げると大略次の如く考えられる。

（1） 電氣的必要条件

送信機の電氣的性能として要求される最も重要なことは発射される電波の周波数の偏差及び巾、高調波の強度

等の電波の質の良好なことであつて、これが確保されない場合には、他の通信への妨害を与え、電波の公平、能率的な利用を行うことはできない。

従つてこれらのものに就てはその最小限の規格がそれぞれ無線設備規則で要求されている。

この種小型漁船用無線装置に就ては、その周波数許容偏差は0.02%以内であることが必要であり、周波数帯巾の許容値はA1電波に於ては1kc、A2電波に於ては2kc、A3電波に於ては6kcであり、高調波、低調波又は寄生発射等不要輻射電波の強度も3,000kc以下では発射空中線から5kmの所で300μV/m、3,000kc以上では基本波の平均電力より40db以上低く且つ200mW以下であることを望まれている。

従つて小型簡易を目標とする送信機ではあるが、安定な発振回路、変調回路及び不要周波数を除去する空中線結合回路に就ては十分な考慮を払わなければならない。

受信機の電氣的性能として重要なものは選択度、感度、忠実度、安定度であつて、これらのものに就て無線設備規則ではその選択度に関し通過帯域巾（最大感度を有する周波数から両側に6dbの感度の減衰を示す2つの周波数の間の巾）が6kc以下であつて通過帯域巾外の減衰は3db/kc以下であることと規定してあるのみでその他のものに就ては適正十分であることと云い表わしてある。

通信が輻輳し、各種近接周波数電波が多数存在する現在、確実な通信を維持するために受信機は、次第にこれら諸特性の向上した高級受信機に置き換えられてきている。小型漁船用無線装置といえどもその受信機に就てはこの点を十分考慮する必要がある。

（2） 機械的必要性

先に述べたように漁船用無線装置では送信機の常用周波数が多く、受信機の使用周波数範囲が大きいため送信機、受信機共周波数に関係する部分の切換えが必要となり、而もこれを一挙動で行うため周波数切換えスイッチは切換え極数及び連数が多くなり、その構造も複雑微妙となる。従つてこの周波数切換えスイッチの良否は送信機及び受信機の性能に大きく影響を与える。

次に問題となるのは漁船の振動、それに対する無線装置の防振装置⁽⁶⁾である。

漁船の振動は機関、推進器の回転により起るもの、波浪による船体のピッチング及びローリング、波浪又は接岸等による衝撃に分けられる。

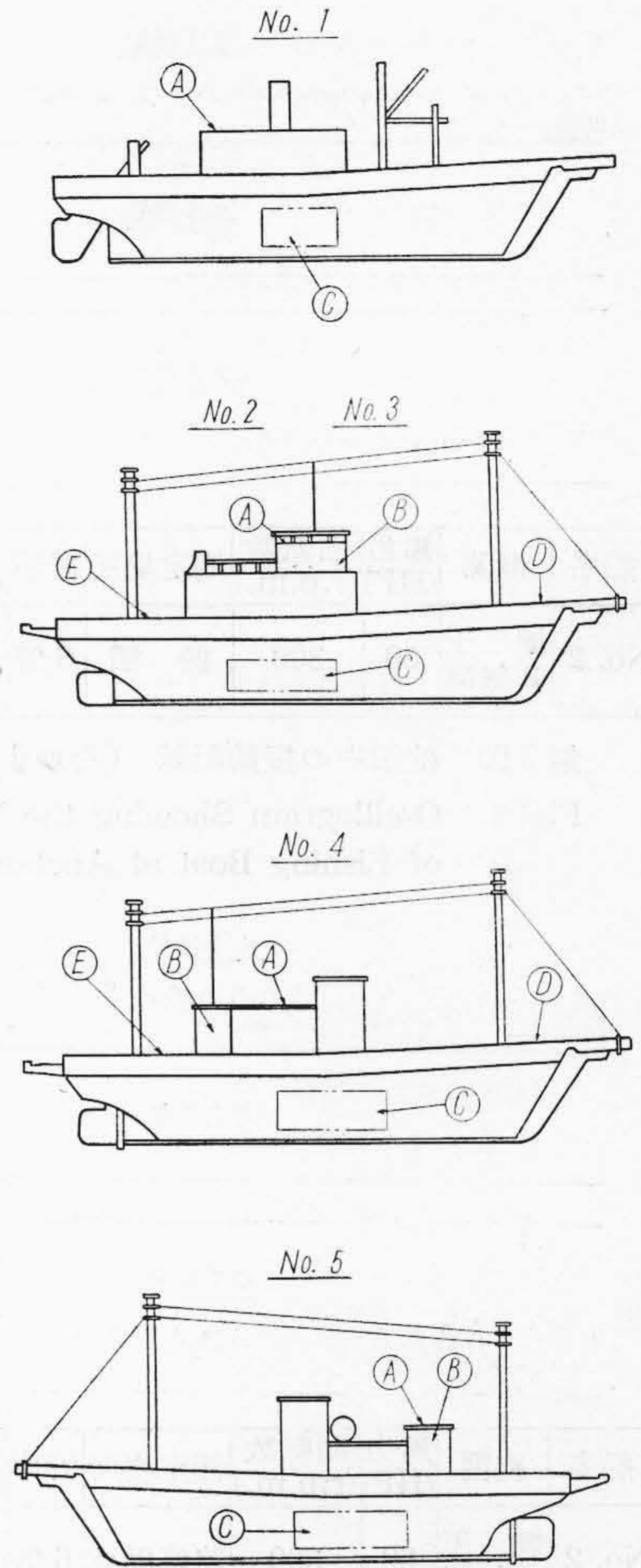
漁船の機関による振動発生はその燃料爆発時の衝撃であつて、爆発回数 N_0 は

$$\begin{aligned} N_0 &= CN \quad (2 \text{ 衝程サイクルの場合}) \\ &= \frac{1}{2} CN \quad (4 \text{ 衝程サイクルの場合}) \\ &\text{但し } C = \text{気筒数} \quad N = \text{回転数} \end{aligned}$$

第3表 碇泊中の振動測定結果

Table 3. Results of Vibration Measurement for Fishing Boat at Anchor

船名	測定位置	振動方向	振動数 (r.p.m.)	振巾 (mm)	備考
No. 1	船橋	上下	700	1.13	350 r.p.m. 強勢
	船橋	左右	580	0.59	350 r.p.m. 強勢
	船橋	前後	580	0.80	290 r.p.m. 強勢
	船橋	上下	720	0.64	360 r.p.m. 強勢
	船橋	左右	720	1.21	360 r.p.m. 強勢
	船橋	前後	680	0.94	340 r.p.m. 強勢
No. 2	機関室	上下	580	1.21	第6図照 参
	機関室	左右	600	0.26	
	機関室	前後	600	0.14	
	通信室	上下	580	1.22	第7図照 参
	通信室	左右	670	0.58	
	通信室	前後	520	1.13	
	船橋	上下	620	0.28	第3図照 参
	船橋	左右	600	0.74	
	船橋	前後	600	1.07	第4図照 参
	前部甲板	上下	570	2.39	
	前部甲板	左右	1,180	0.18	第5図照 参
	前部甲板	前後	560	2.59	
	後部甲板	上下	580	1.82	第5図照 参
	後部甲板	左右	580	0.31	
後部甲板	前後	580	0.12		
No. 3	機関室	上下	2,150	0.54	360 r.p.m. を含む
	機関室	左右	1,580	0.39	390 r.p.m. を含む
	機関室	前後	2,200	0.07	
	船橋	上下	810	0.64	405 r.p.m. 強勢
	船橋	左右	800	0.42	400 r.p.m. 強勢
	船橋	前後	800	0.75	400 r.p.m. 強勢
	前部甲板	上下	800	1.46	400 r.p.m. 強勢
	前部甲板	左右	780	0.15	
	前部甲板	前後	800	0.11	
	後部甲板	上下	780	0.74	390 r.p.m. 強勢
後部甲板	左右	760	0.49	380 r.p.m. 強勢	
後部甲板	前後	790	0.21		
No. 4	機関室	上下	740	0.10	
	機関室	左右	740	0.04	
	機関室	前後	760	0.03	
	船橋	上下	780	0.05	
	船橋	左右	770	0.05	
	船橋	前後	760	0.08	
	前部甲板	上下	760	0.17	
	前部甲板	左右	760	0.17	
	前部甲板	前後	770	0.12	
	後部甲板	上下	760	0.19	高調波多し
	後部甲板	左右	13,00	0.03	高調波多し
	後部甲板	前後	750	0.07	高調波多し

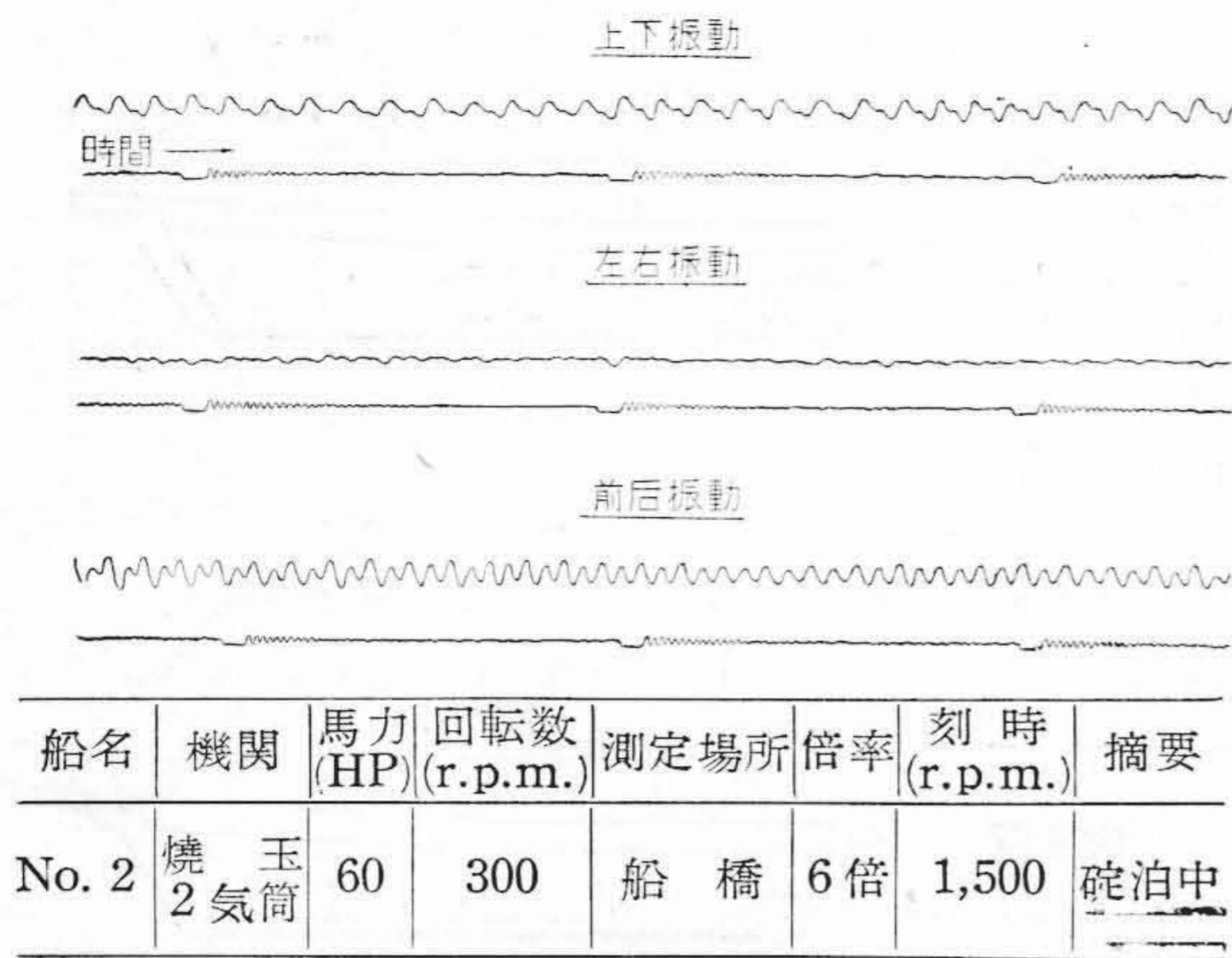


船名	機関	馬力 (HP)	回転数 (r.p.m.)	総噸数	長さ (m)	巾 (m)	深さ (m)
No.1	燒玉 2気筒	80	250	14.43	—	—	—
No.2	燒玉 2気筒	60	300	39.24	19.30	4.80	2.12
No.3	ディーゼル 2気筒	120	280	36.96	18.75	4.75	2.12
No.4	ディーゼル 4気筒	100	380	37.50	19.77	4.92	1.50
No.5	燒玉 2気筒	100	320	32.97	18.60	4.15	2.20

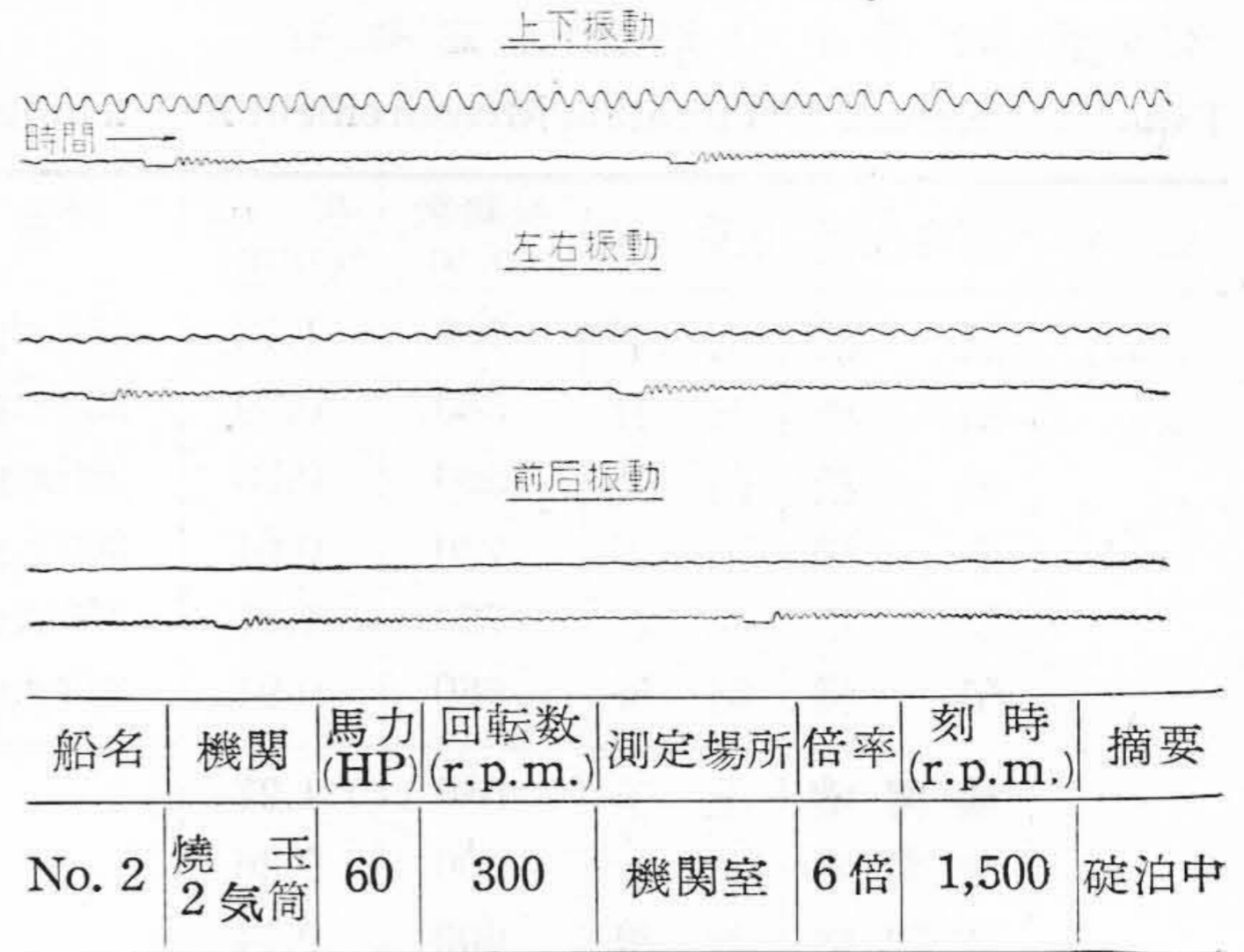
記号	測定場所
A	船橋
B	通信室
C	機関室
D	前部甲板
E	後部甲板

第2図 振動測定を行つた漁船の定格

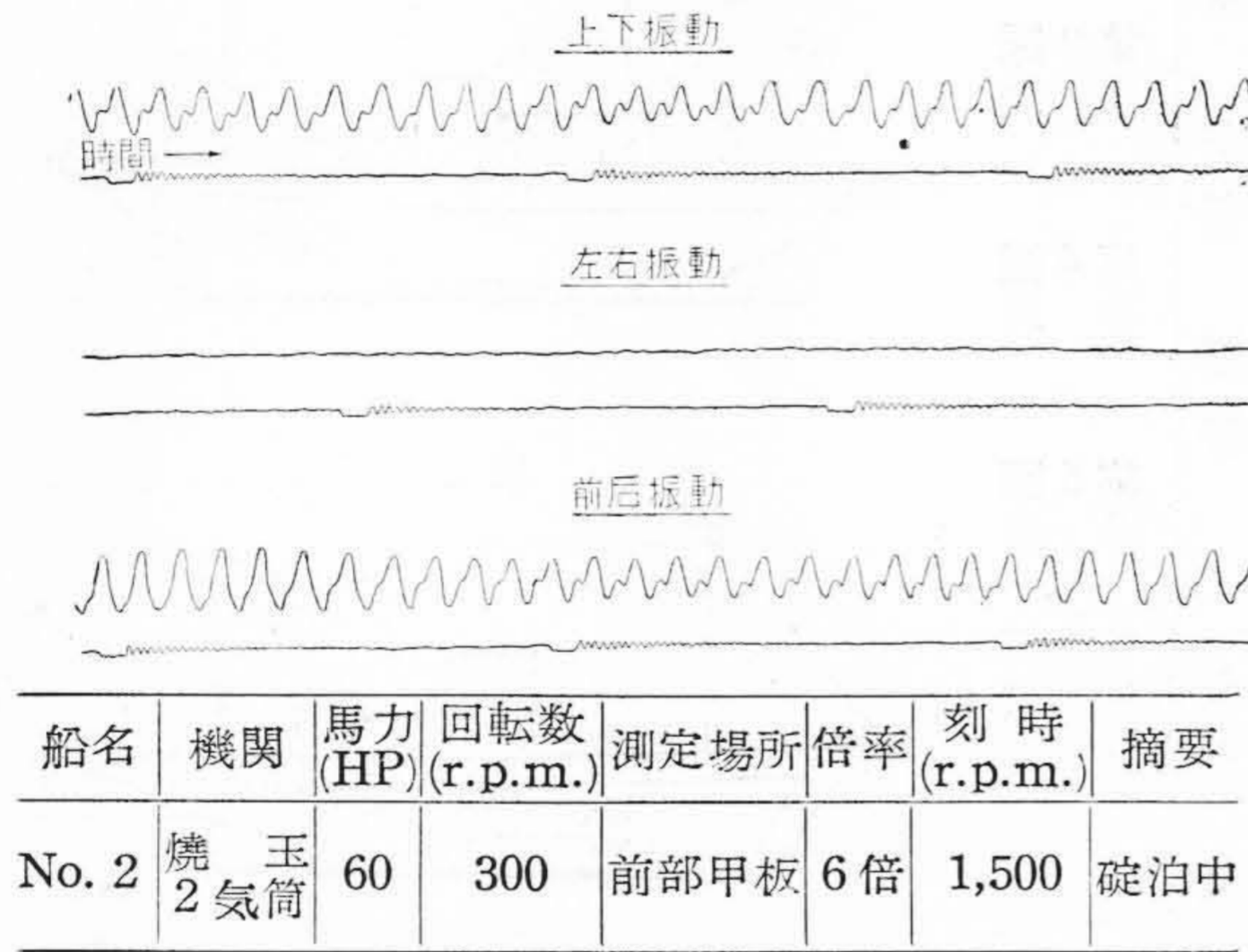
Fig. 2. Rating of Fishing Boat Used for Vibration Measurement



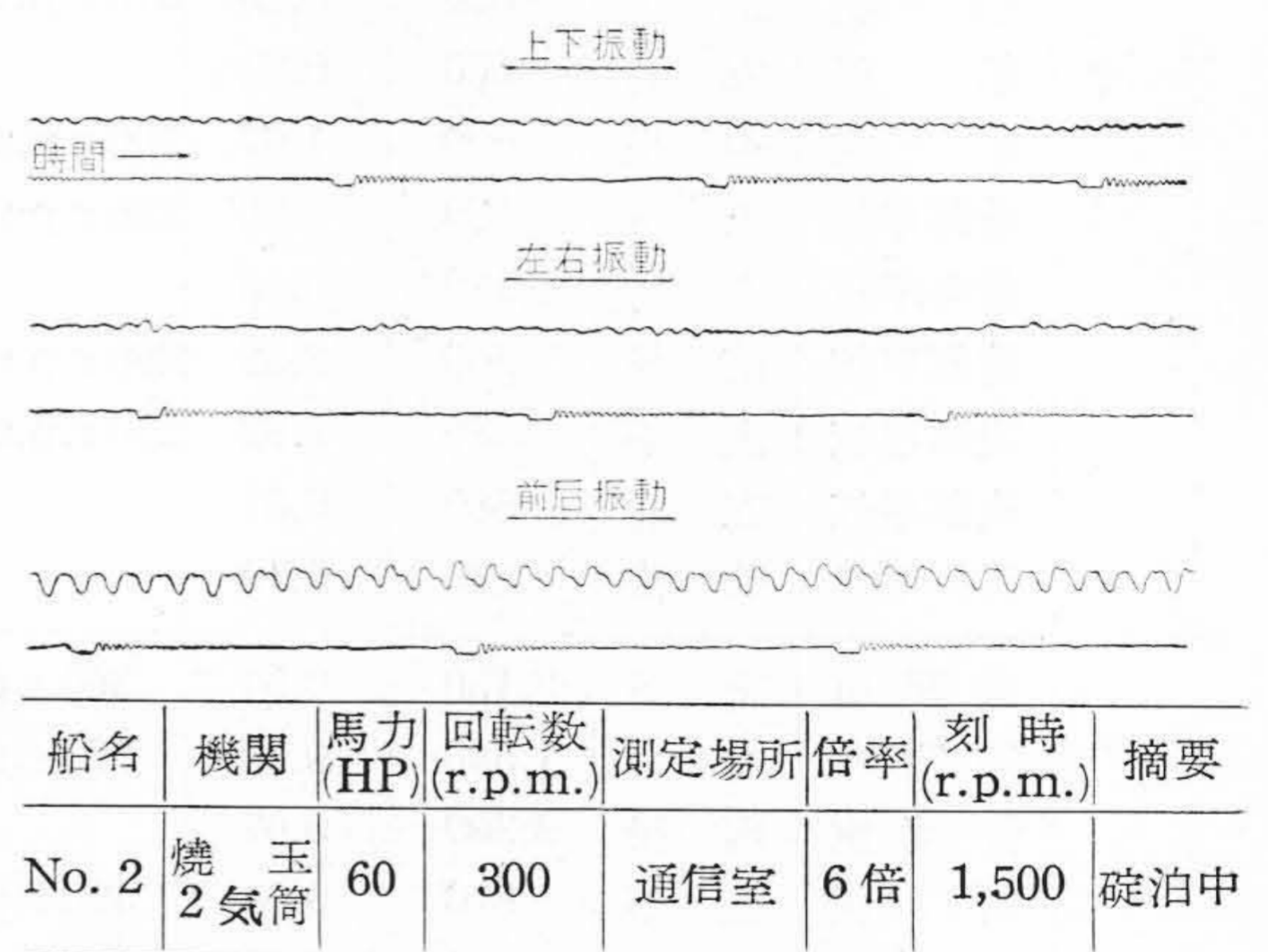
第 3 図 碇泊中の振動記録 (その 1)
Fig. 3. Oscillogram Showing the Vibration of Fishing Boat at Anchor-No. 1



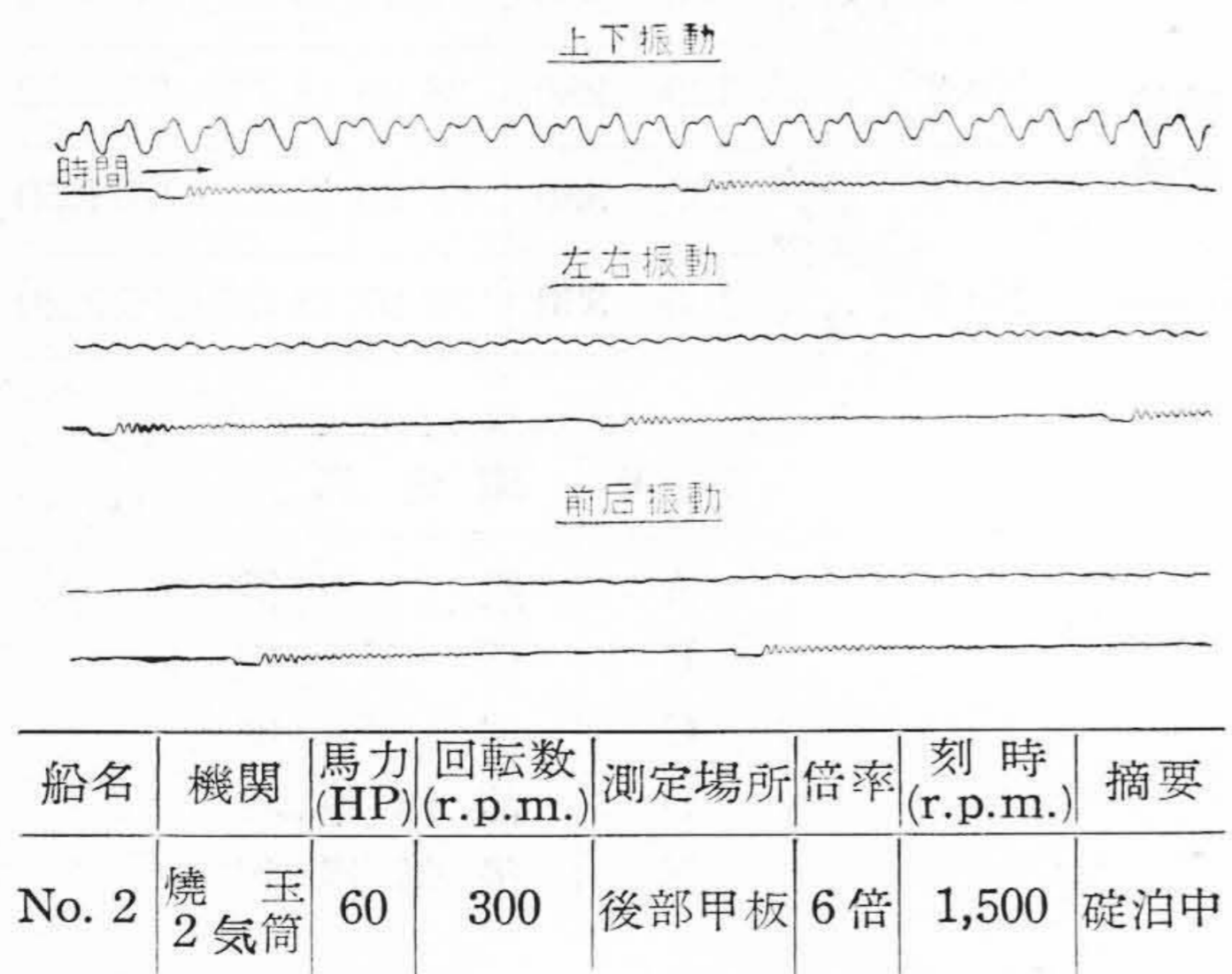
第 6 図 碇泊中の振動記録 (その 4)
Fig. 6. Oscillogram Showing the Vibration of Fishing Boat at Anchor-No. 4



第 4 図 碇泊中の振動記録 (その 2)
Fig. 4. Oscillogram Showing the Vibration of Fishing Boat at Anchor-No. 2



第 7 図 碇泊中の振動記録 (その 5)
Fig. 7. Oscillogram Showing the Vibration of Fishing Boat at Anchor-No. 5



第 5 図 碇泊中の振動記録 (その 3)
Fig. 5. Oscillogram Showing the Vibration of Fishing Boat at Anchor-No. 3

で表わされる。この衝撃及び推進器回転が伴流変化により生ずる衝撃が船体固有の撓み振動、振り振動、局部振動を誘起させる。これはその振動周波数が250~800r.p.m., 振幅 1~2mm の比較的高い周波数となり無線装置に有害である。

波浪による船体のピッチング及びローリングは通常漁船の如き小型船舶では波浪の波長に比し船長が小さいから船体の回転角は大きくなる。而しこの周期は相当大きいからこれによつて起る無線装置の損傷は先ず考えられなくたゞ回転による装置の安定度が問題となる。

波浪又は接岸による衝撃は、その衝撃力が極めて大きく、これによる無線装置の影響は最も大きいものと考えられる。我々が銚子に於て調査した数隻の小型漁船の港内碇泊中及び航行、漁獲作業中の各振動状態の測定結果の一例を示すと次の如くなる。

第2図は我々が実測した漁船の定格であつて、これらの漁船につき碇泊中の振動測定を行つた結果は第3表の如くなり、船名 No. 2 の振動記録を例示すると第3~7図の如くなる。

振動数は前述の機関の爆発回数に一致するが気筒による爆発の強弱のある場合にはその1/2の振動数が強く発生することもある。振幅は機関室が、必ずしも大きくなり、前甲板、後甲板、船橋の方が大きく、船の中心から外れると却つて大きくなる傾向にある。ディーゼル機関は焼玉機関に比して振幅は小さいが高周波を多く含んでおり、気筒数の多い方が振動は少ない。通信室は一般に中心部の振動の少ない所が選ばれている。

航行及び漁獲作業中の振動測定の結果は第4表の如くなつており、その振動記録の実例は第8~12図（次頁以下参照）の如くなつている。

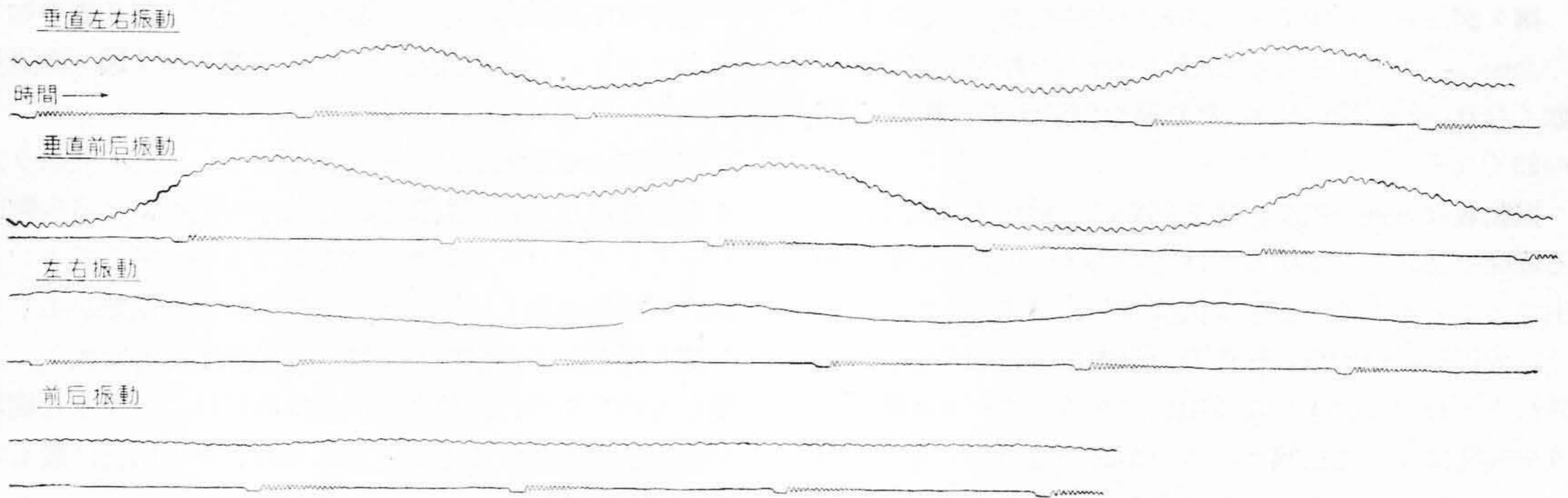
機関による振動数は巡航中、停止中、漁獲中共余り大きな変動はなく、振動波形は碇泊中の機関による振動にピッチング、ローリングを重畳したものと考へてよい。河口の波浪の激しい場所に於て波浪による衝撃が生じたが第9図の如く通常の振動に比し記録不可能な大きく急激なものであつた。荒海又は暴風時にはこのような衝撃が連続的に発生するものと考えられ、その影響は最も考慮すべきものと思ふ。

以上の如く漁船に生ずる振動の中無線装置に損傷を与

第4表 航行、漁獲中の振動測定結果

Table 4. Results of Vibration Measurement for Fishing Boat at Sea (船名 No. 5)

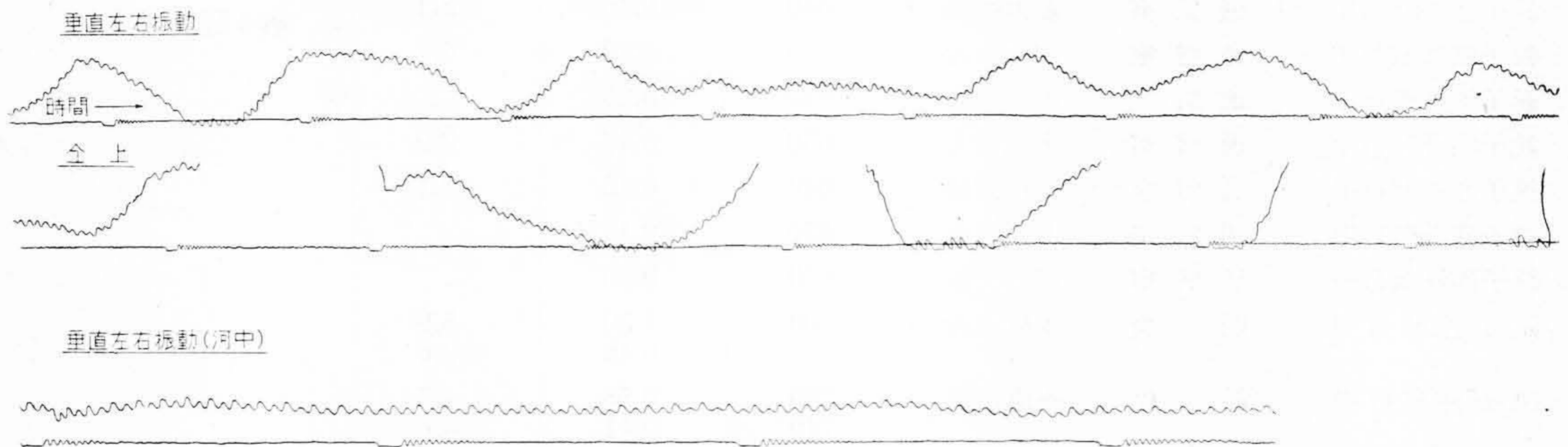
測 定	測定場所	振動方向	振 動 数 (r.p.m)	振 巾 (mm)	周 期	備 考
銚子港外航行中	通信室	垂直左右	650	0.60	3.2	第8図参照
銚子港外航行中	通信室	垂直前後	640	0.46	2.4	
銚子港外航行中	通信室	左 右	650	0.12	4.2	
銚子港外航行中	通信室	前 後	640	0.23		
銚子港外航行中	通信室	垂直左右	650	0.46	2.9	
銚子港外航行中	通信室	垂直前後	640	0.45	3.1	
銚子港外航行中	通信室	左 右	650	0.13		
銚子港外航行中	通信室	前 後	650	0.40		
銚子沖航行中	船 橋	垂直左右	700	1.30	5.9	
				0.48	2.6	
銚子沖航行中	船 橋	垂直前後	700	0.58	4.5	
			740	0.41	4.6	
銚子沖航行中	船 橋	左 右	730	0.73		
			750	0.61	5.6	
銚子沖航行中	船 橋	前 後	700	0.96		
停止捲上中	船 橋	垂直左右	750	0.58	3.0	
停止捲上中	船 橋	左 右	540	0.57	5.3	
停止捲上中	船 橋	前 後	540	1.46		
停止捲上中	船 橋	垂直左右	680	0.31	3.8	
停止捲上中	船 橋	垂直前後	660	0.16	3.0	
停止捲上中	船 橋	前 後	780	0.13	3.0	
停止中	船 橋	垂直左右	600	1.54	2.8	
銚子河口航行中	通信室	垂直左右	650	0.35	2.5	第9図参照
			590	1.11		
河 中	通信室	垂直左右	690	0.17	3.5	第10図参照
漁網捲上中	通信室	垂直左右	700	0.38		
			700	0.41	3.2	
			800	0.34	2.6	
帰 航 中	通信室	垂直左右	690	0.78	2.8	第11図参照
			700	1.66		
帰 航 中	通信室	垂直前後	740	0.51	3.1	
			720	0.83		
帰 航 中	通信室	左 右	350	0.12	3.5	第12図参照
			360	0.07		
帰 航 中	通信室	前 後	690	0.45	2.0	
			700	0.34	3.0	



船名	機 関	馬 力 (HP)	回 転 数 (r.p.m.)	測 定 場 所	倍 率	刻 時 (r.p.m.)	摘 要
No. 5	燒 玉 2 氣 筒	100	320	通 信 室	6 倍	1,500	銚子港外航行中

第 8 図 航 行 中 の 振 動 記 録 (そ の 1)

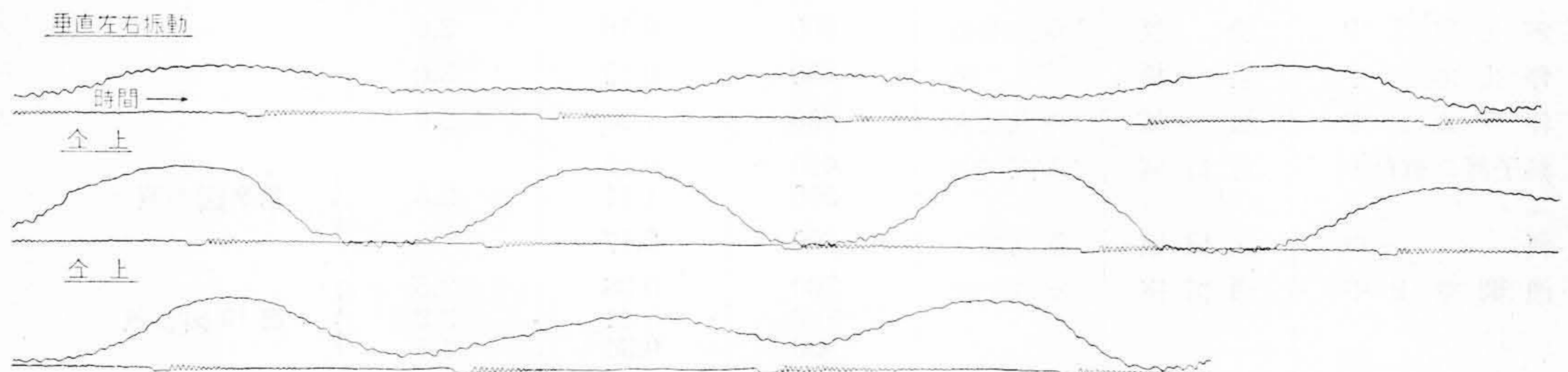
Fig. 8. Oscillogram Showing the Vibration of Fishing Boat at Sea-No. 1



船名	機 関	馬 力 (HP)	回 転 数 (r.p.m.)	測 定 場 所	倍 率	刻 時 (r.p.m.)	摘 要
No. 5	燒 玉 2 氣 筒	100	320	通 信 室	6 倍	1,500	銚子河口航行中

第 9 図 航 行 中 の 振 動 記 録 (そ の 2)

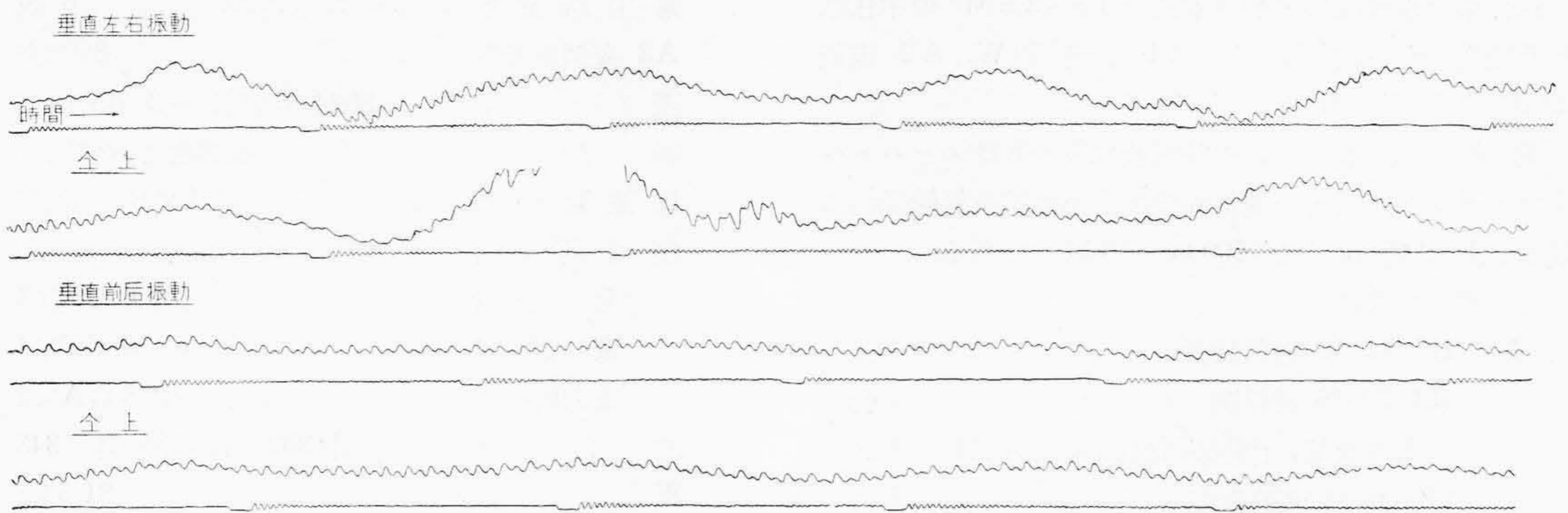
Fig. 9. Oscillogram Showing the Vibration of Fishing Boat at Sea-No. 2



船名	機 関	馬 力 (HP)	回 転 数 (r.p.m.)	測 定 場 所	倍 率	刻 時 (r.p.m.)	摘 要
No. 5	燒 玉 2 氣 筒	100	320	通 信 室	6 倍	1,500	漁網卷上中

第 10 図 航 行 中 の 振 動 記 録 (そ の 3)

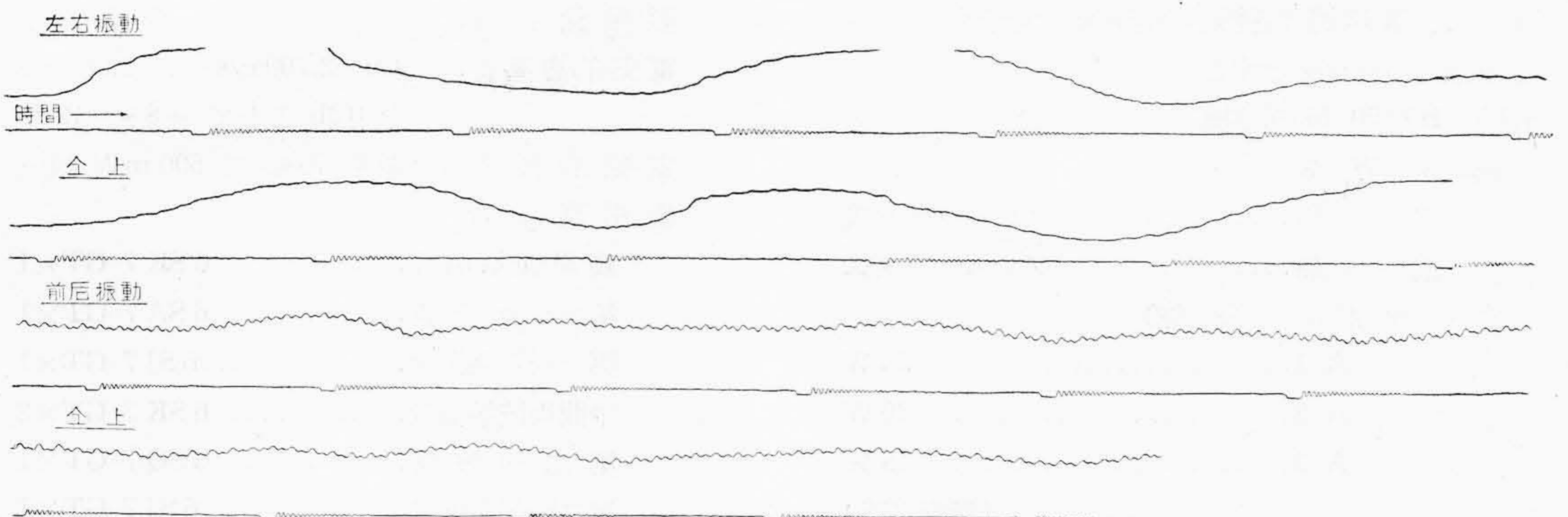
Fig. 10. Oscillogram Showing the Vibration of Fishing Boat at Sea-No. 3



船名	機 関	馬 力 (HP)	回 転 数 (r.p.m.)	測 定 場 所	倍 率	刻 時 (r.p.m.)	摘 要
No. 5	燒 玉 2 気 筒	100	320	通 信 室	6 倍	1,500	帰 航 中

第11図 航 行 中 の 振 動 記 録 (そ の 4)

Fig. 11. Oscillogram Showing the Vibration of Fishing Boat at Sea-No. 4



船名	機 関	馬 力 (HP)	回 転 数 (r.p.m.)	測 定 場 所	倍 率	刻 時 (r.p.m.)	摘 要
No. 5	燒 玉 2 気 筒	100	320	通 信 室	6 倍	1,500	帰 航 中

第12図 航 行 中 の 振 動 記 録 (そ の 5)

Fig. 12. Oscillogram Showing the Vibration of Fishing Boat at Sea-No. 5

える原因になるものは主として機関、推進器によるもの及び衝撃波によるショックであると考えられるのでこれに対する防振を考慮する必要がある。

(3) そ の 他

耐湿、耐熱性は一般無線装置に於ても勿論必要なものであるが特に漁船の如く周囲条件が悪く、而も一度出漁すればその保守も万全を期し得ない状態を考えればこの耐湿性耐熱性は多少の電氣的性能の優劣とは比較できない重要な要素である。又その使用部品、特に消耗性のある部品に就ては、漁船の所在状況を考へて、できる限り一般市場で容易に入手できるものを選定することも大切

なことであると思う。

上記の色々な条件を考慮し、而もその用途から極力簡易で小型な無線装置を設計製作することが使い易い漁船用無線装置に必要なである。

〔IV〕 HM-50-16 型無線装置の構成

この無線装置は近海漁業を行う総屯数 40t 未満程度の小型漁船に設備する無線電信装置電話であつて 24 V 蓄電池及びコンバータによつて動作する送信機、受信機と空中線、充放電盤その他附属品から構成される。

送信機は水晶発振電力増幅式で 1.5~3.5 Mc の中任意の 6 波を備え、送信出力は A1 電波 50 W, A2 電波 20 W, A3 電波 15 W である。

受信機は高周波一段、中間周波二段の 8 球スーパーヘテロダイン方式でその受信周波数範囲は漁業無線通信に最も必要な 91 kc 及び 500 kc~10 Mc である。

その標準構成は

- (1) HT-50-16 送信装置.....1 式
 - HT-50-16 送信機.....1 台
 - 同上附属品、予備品、備付品、修理工具...1 式
 - SB-50-14 充放電盤.....1 台
 - 22 V 200 W コンバータ.....1 台
- (2) HRA-13 受信装置.....1 式
 - HRA-13 受信機.....1 台
 - 同上附属品、予備品、備付品.....1 式
 - 24 V 15 W コンバータ.....1 台
- (3) 空中線、工事材料.....1 式
- (4) 蓄電池 24 V 174 AH.....1 台

であつて、第 13 図は各機器の相互構成を示す。

主要機器の仕様を示すと

(1) HT-50-16 送信機

通信方式

電 信.....ブレイクイン式

電 話.....プレストーク式

空中線電力 (公 称)

A 1.....50 W

A 2.....20 W

A 3.....15 W

(無変調時)

周波数範囲.....1.5~3.5 Mc

常用周波数.....6 波

A2 変調周波数.....800 c/s

歪 率.....80% 変調で -20 db 以上

脈 動 率.....変調で 8% 以下

周波数偏差..... 2×10^{-4} 以下

使用真空管

発 振 管.....6 V 6-GT×1

変 調 管.....6 V 6-GT×1

電力増幅管.....P-503 A×2

寸 法.....巾 333×高 416×奥行 343

重 量.....31.5 kg

(2) HRA-13 受信機

方 式.....スーパーヘテロダイン方式

周波数範囲.....91 kc 及び 500 kc~10 Mc

受信電波型式.....A1, A2, A3, AVC 付

中間周波数.....455 kc

綜 合 感 度....全周波数帯域で A1, A3 電

波にて 125 db 以上

影像除去比.....-30 db 以下

電氣的忠実度....300~2,700 c/s で 1,000 c/s

を 0 db として +8~-12 db

電氣的出力....歪率 10% で 500 mW 以上

使用真空管

高周波増巾管.....6 SK 7-GT×1

第一検波管.....6 SA 7-GT×1

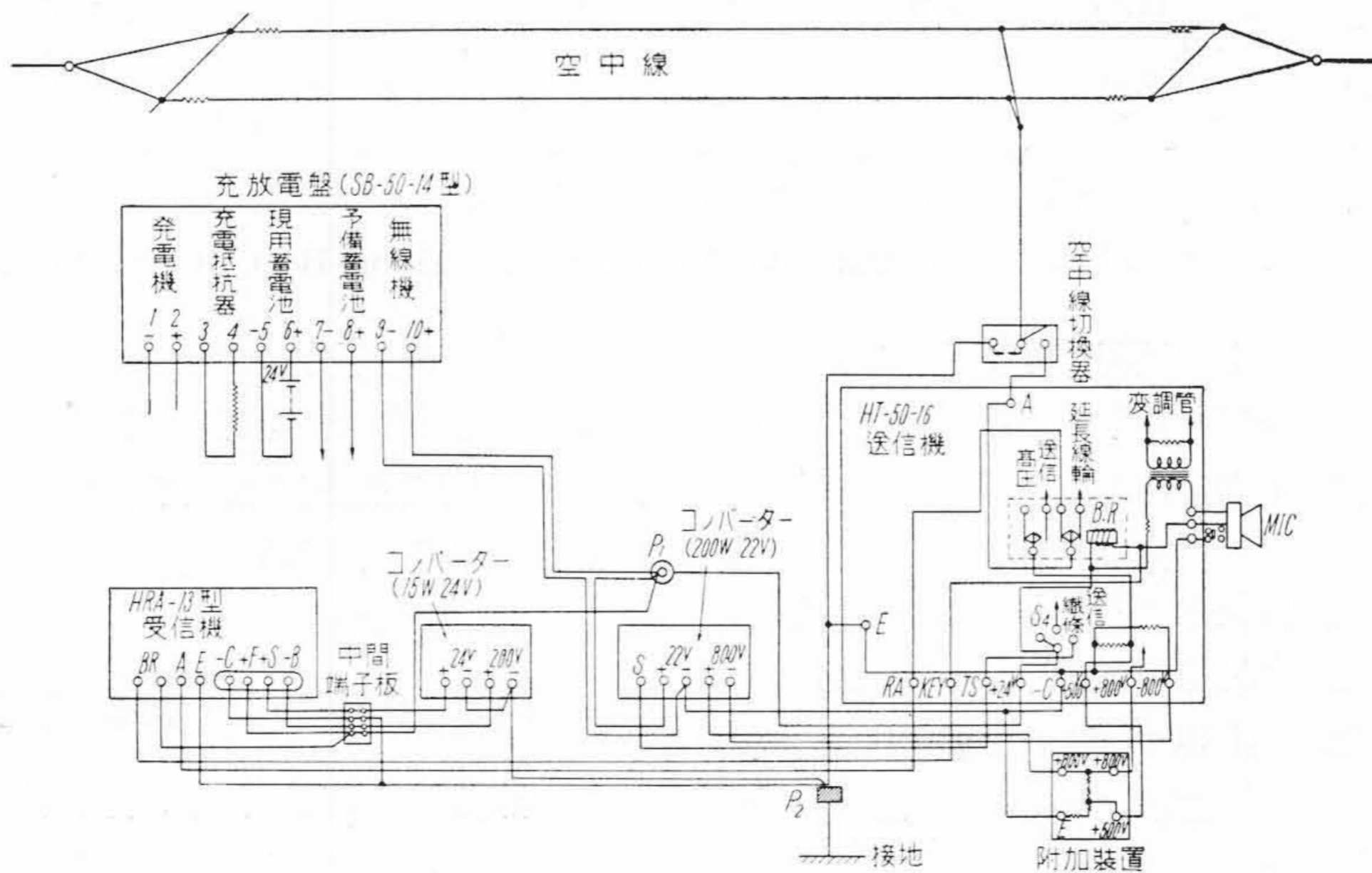
第一局部発振管.....6 SJ 7-GT×1

中間周波増幅管.....6 SK 7-GT×2

第二検波管.....6 SQ 7-GT×1

第二局部発振管.....6 SJ 7-GT×1

電力増幅管.....6 V 6-GT×1



第 13 図 HM-50-16 無線装置相互系統図

Fig. 13. Cording Diagram of Radio Equipment HM-50-16

- 寸 法.....巾 403×高 296×奥行 343
 重 量..... 27.0 kg
 (3) 22 V 200 W コンバータ
 型 式.....半閉自己通風型
 定 格.....連続
 回 転 数..... 5,000 r.p.m.
 入 力..... D.C. 22 V
 出 力..... D.C. 800 V, 250 mA
 (4) 24 V 15 W コンバータ
 型 式.....半閉自己通風型
 定 格.....連続
 回 転 数..... 5,000 r.p.m.
 入 力..... D.C. 24 V
 出 力..... D.C. 200 V, 75 mA

てくると思うがこゝに主な特長及び電気的特性の結果を報告する。

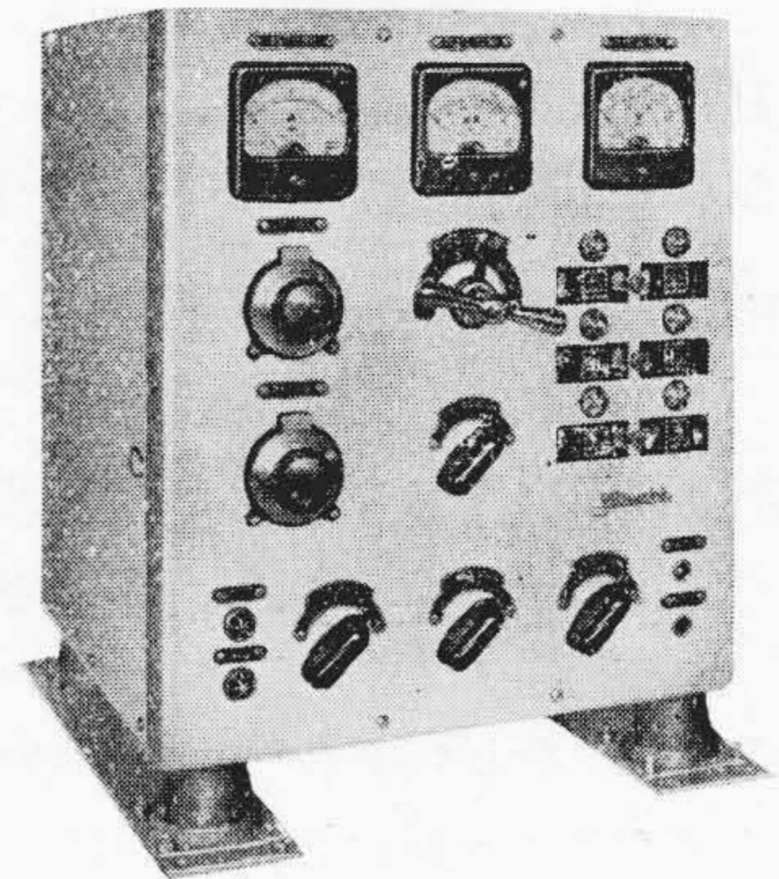
(1) 送信機 HT-50-16

第 14, 15 図にその外観を示し、第 16, 17 図(次頁参照)に内部構成を示すように極めて小型に組立てられ、而も内部点検、真空管等の取換えは狭い漁船内通信室に据付けられたまゝ簡単に行い得るよう考えられている。

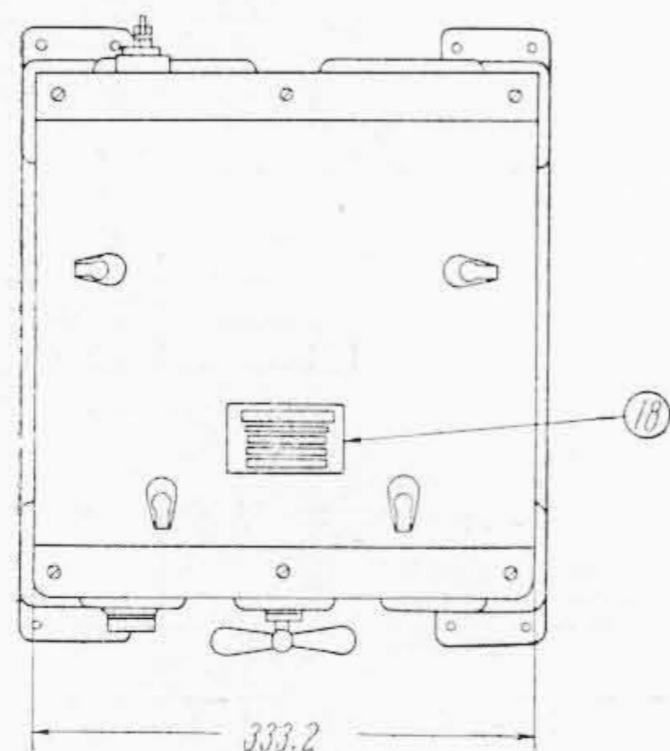
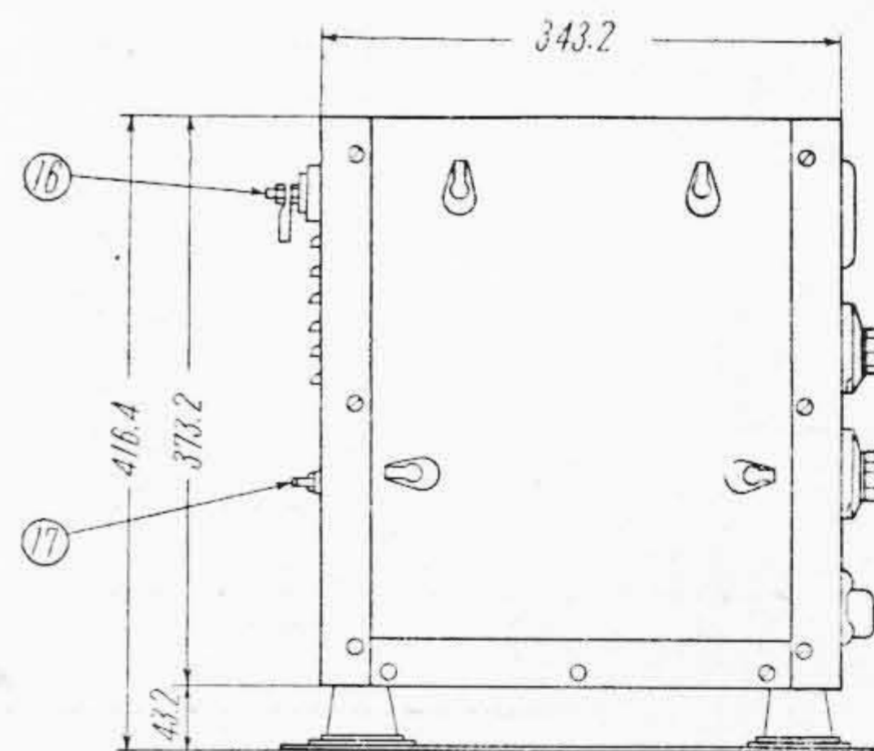
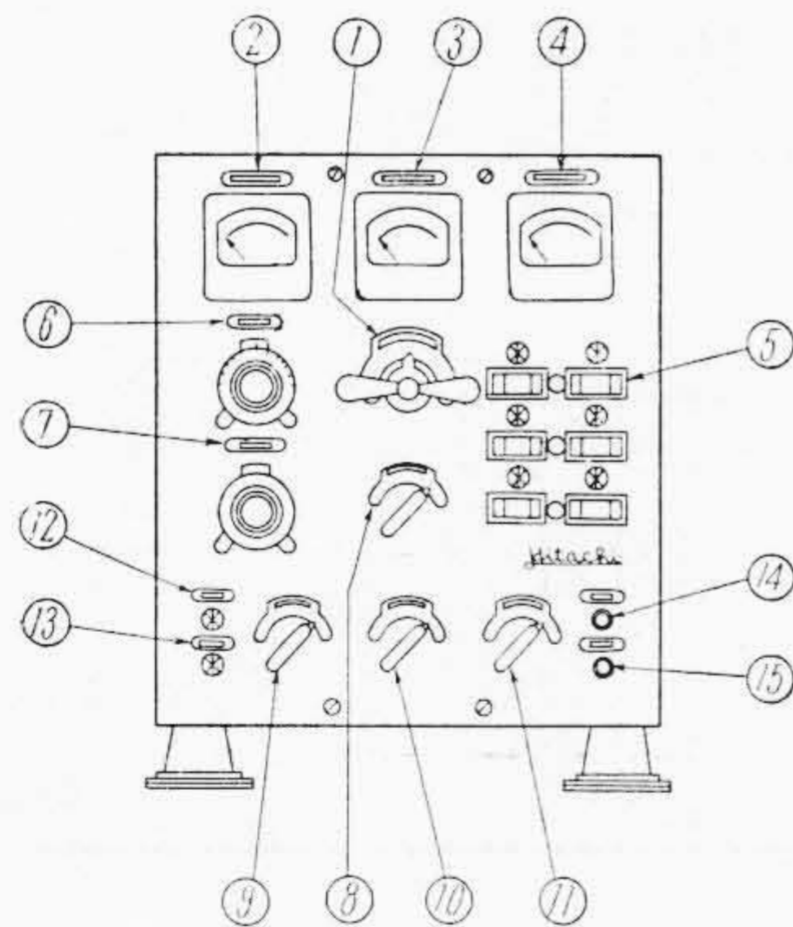
機構的に最も考慮されているのは各種切換えスイッチ特に周波数切換えスイッチ及び防振装置である。

〔V〕 送信機及び受信機の各部構成とその特性

上述の仕様に基き、小型漁船用無線装置としての必要な条件を考慮に入れて設計製作された送信機 HT-50-16 及び受信機 HRA-13 は構造、部品及び回路の面で多くの特長を有しており、その効果は今後の実用過程で現われ



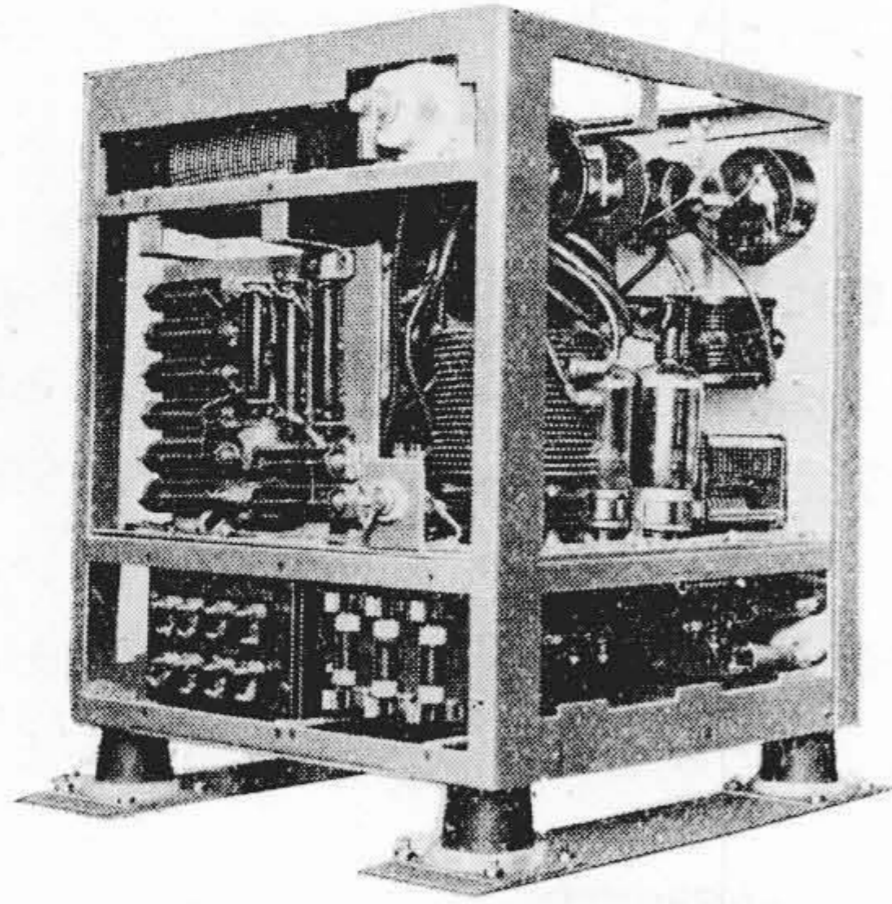
第 14 図 HT-50-16 送信機外観図
 Fig. 14. View of Transmitter HT-50-16



番号	名 稱
1	送信周波数切換
2	空中線電流計
3	陽極電流計
4	陽極電圧計
5	E-J型水晶発振子
6	空中線同調
7	増巾同調
8	電波型式切換
9	送信電源切換
10	電流計切換
11	電圧計切換
12	高圧標示灯
13	低圧標示灯
14	送話器
15	電 鍵
16	空中線端子
17	接地端子
18	機銘板

第 15 図 HT-50-16 送信機外形図

Fig. 15. Dimensional Diagram of Transmitter HT-50-16



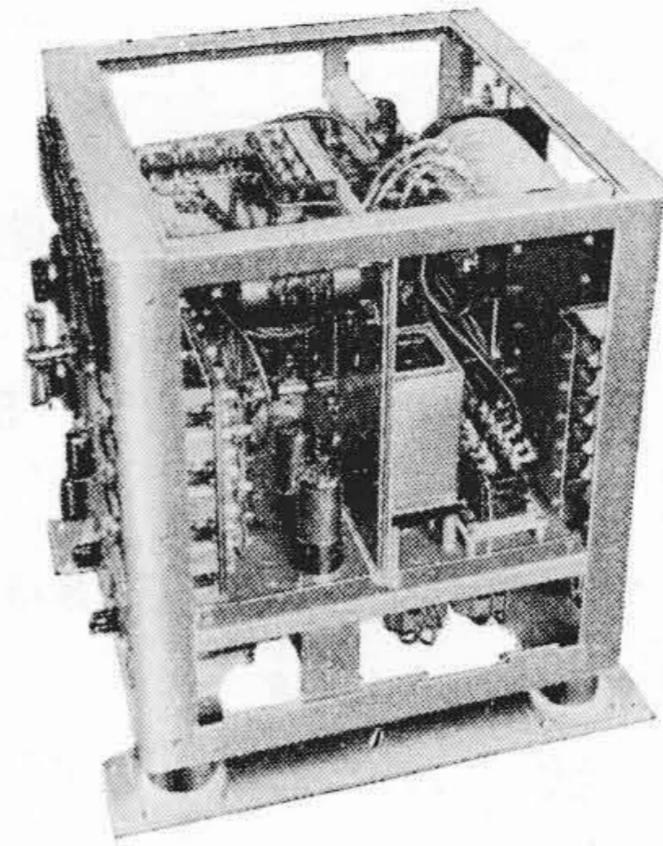
第 16 図 HT-50-16 送信機 内部構造
Fig. 16. Internal View of Transmitter HT-50-16

その回路構成は第 18 図の如く、発振管として 6V6-GT を使用しピアス回路を構成している。

電力増幅管は P-503A 2 本で C 級電力増幅を行い、陽極は π 型同調回路を使用して不要輻射電波を除き電波の質を良くしている。

変調は 6V6-GT 1 本を使用し、A2 変調周波数の発振及び A3 音声増幅の二様に切換え使用している。この出力で電力増幅管の抑制格子変調を行う。

電源は 24V 蓄電池より真空管の織糸、リレー、マイクロフォンの電力を供給し、コンバータ出力 800V から真空管陽極電圧を供給し、又その電圧を分圧して抑制格子、制御格子の偏倚電圧を与えている。



第 17 図 HT-50-16 送信機 内部構造
Fig. 17. Internal View of Transmitter HT-50-16

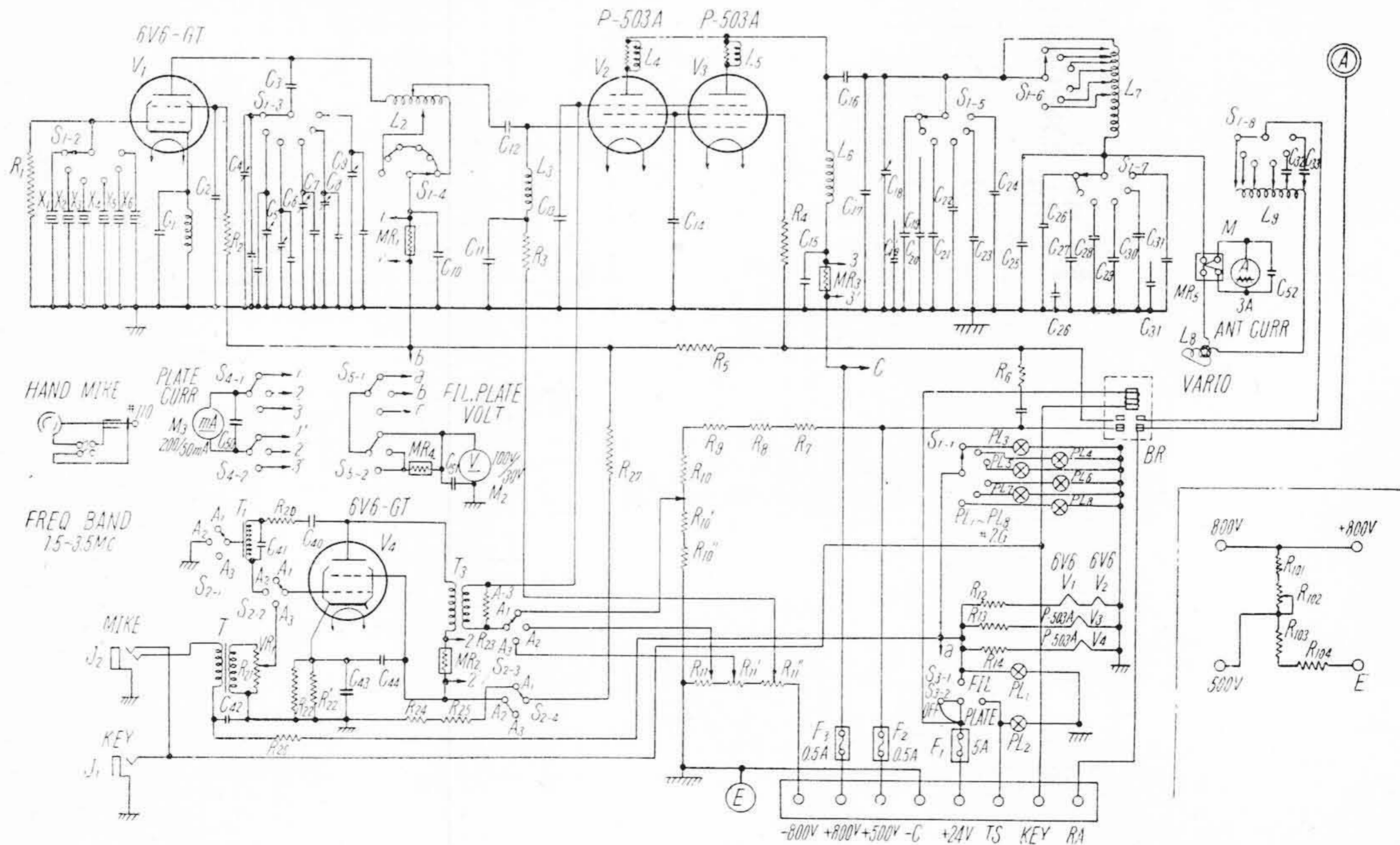
その出力特性は第 5 表の如くなつており、変調直線性は第 19 図、歪率及び S/N は第 6 表の如くなつており、何れも規格を満足している。

(2) 受信機 HRA-13

第 20, 21 図にその外観を示し、第 22, 23 図に内部構造を示す。

各部品配置及び調整部分は保守及び使用の便を考えて配置されているが、この種漁船用受信機で使用上最も問題となるのは周波数切換えスイッチの動作及び船体振動に於ける短波帯の A1 電波の受信である。

周波数切換えスイッチはその材料及び構造に検討を加え、且つその耐久性に就ても十分な試験を行つた結果を



第 18 図 HT-50-16 送信機 回路図
Fig. 18. Circuit Diagram of Transmitter HT-50-16

第 5 表 HT-50-16 送信機 の 出力 特性
Table 5. Power Output Characteristic of Transmitter HT-50-16

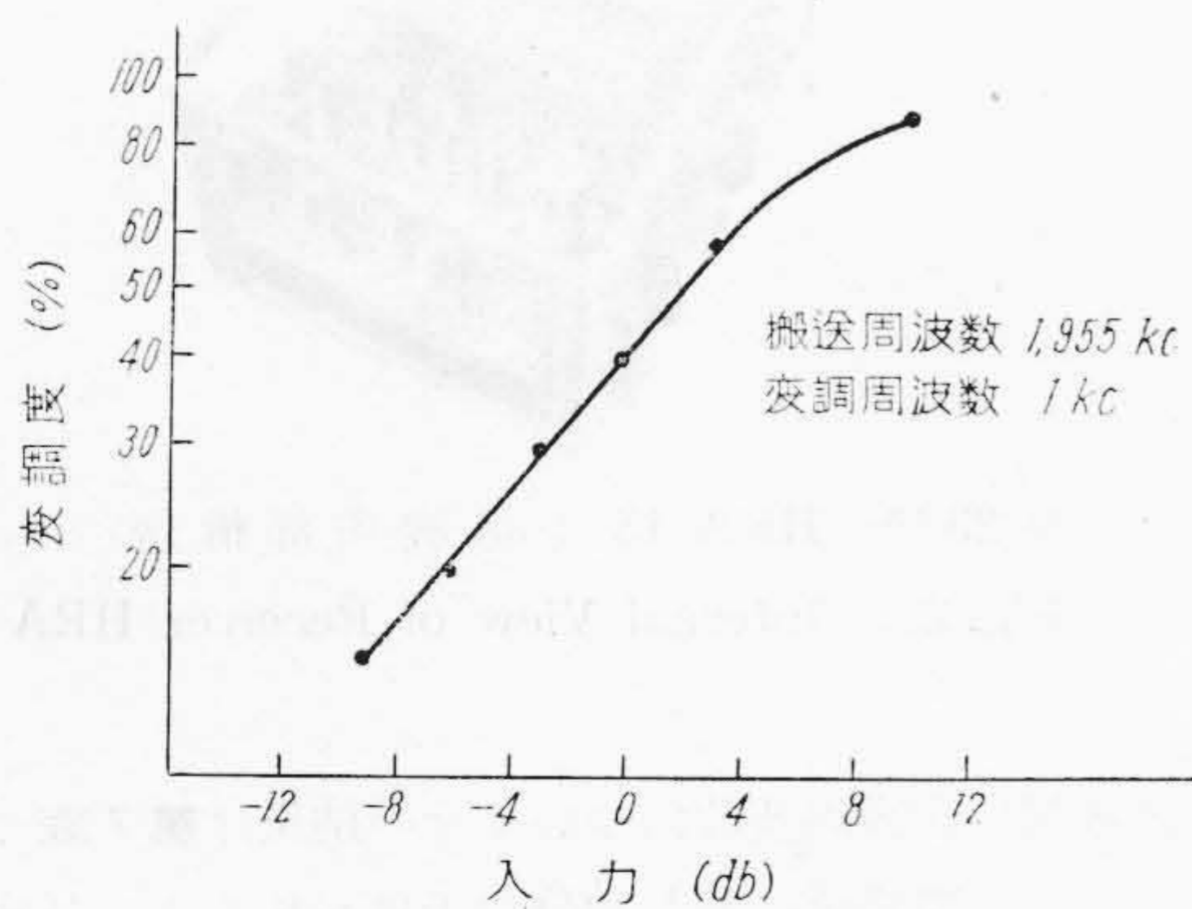
周波数 (kc)	電波型式	入 力		出 力		空中線電流 (A)	出 力 (W)	陽極能率 (%)
		A	V	A	V			
1,570	A 1	25.0	18.5	810	0.25	1.95	54.0	48.2
1,570	A 2	24.0	16.5	810	0.20	1.30	23.4	32.5
1,620	A 1	25.0	18.0	800	0.24	1.90	54.0	48.2
1,620	A 2	24.5	16.6	820	0.20	1.30	23.4	31.6
1,620	A 3	24.5	16.5	820	0.20	1.10	18.0	24.2
1,955	A 1	24.5	18.3	800	0.24	1.71	44.0	40.0
1,955	A 2	24.5	17.0	810	0.22	1.30	23.4	31.8
1,955	A 3	24.5	16.5	820	0.20	1.05	16.5	22.2
2,785	A 3	24.5	16.7	820	0.20	1.00	15.0	21.5
3,700	A 1	24.5	17.7	805	0.23	0.50	38.0	36.5

擬似空中線として周波数 1,500~3,000 kc に対しては $R=12.5 \Omega$, $C=300 \text{ PF}$ を直列に、周波数 3,000 kc 以上は白熱電球を使用する。

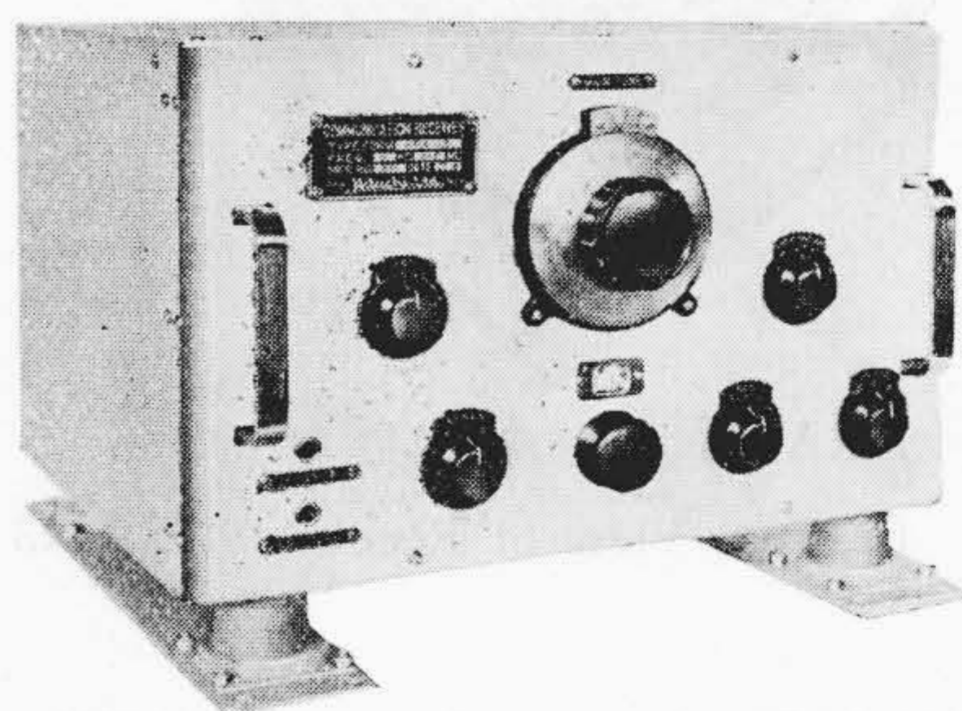
第 6 表 HT-50-16 送信機 の 歪率 及び S/N 特性
Table 6. Distortion and S/N Characteristic of Transmitter HT-50-60

周波数 (kc)	変調度 40%		変調度 80%		周波数 (kc)	変調度 40%		変調度 80%	
	歪率 (db)	S/N (db)	歪率 (db)	S/N (db)		歪率 (db)	S/N (db)	歪率 (db)	S/N (db)
1,620 (A3)	23	31	22.5	—	1,570 (A2)	—	—	22	—
1,955 (A3)	21.2	34.5	21.5	—	1,620 (A2)	—	—	21.5	—
2,785 (A3)	21	31.5	22	—	1,955 (A2)	—	—	21.5	—

変調周波数 A 2 760 cs, A 3 1,00 c/s



第 19 図 HT-50-16 送信機 の 変調直線性特性
Fig. 19. Modulation Linearity Characteristic of Transmitter HT-50-16



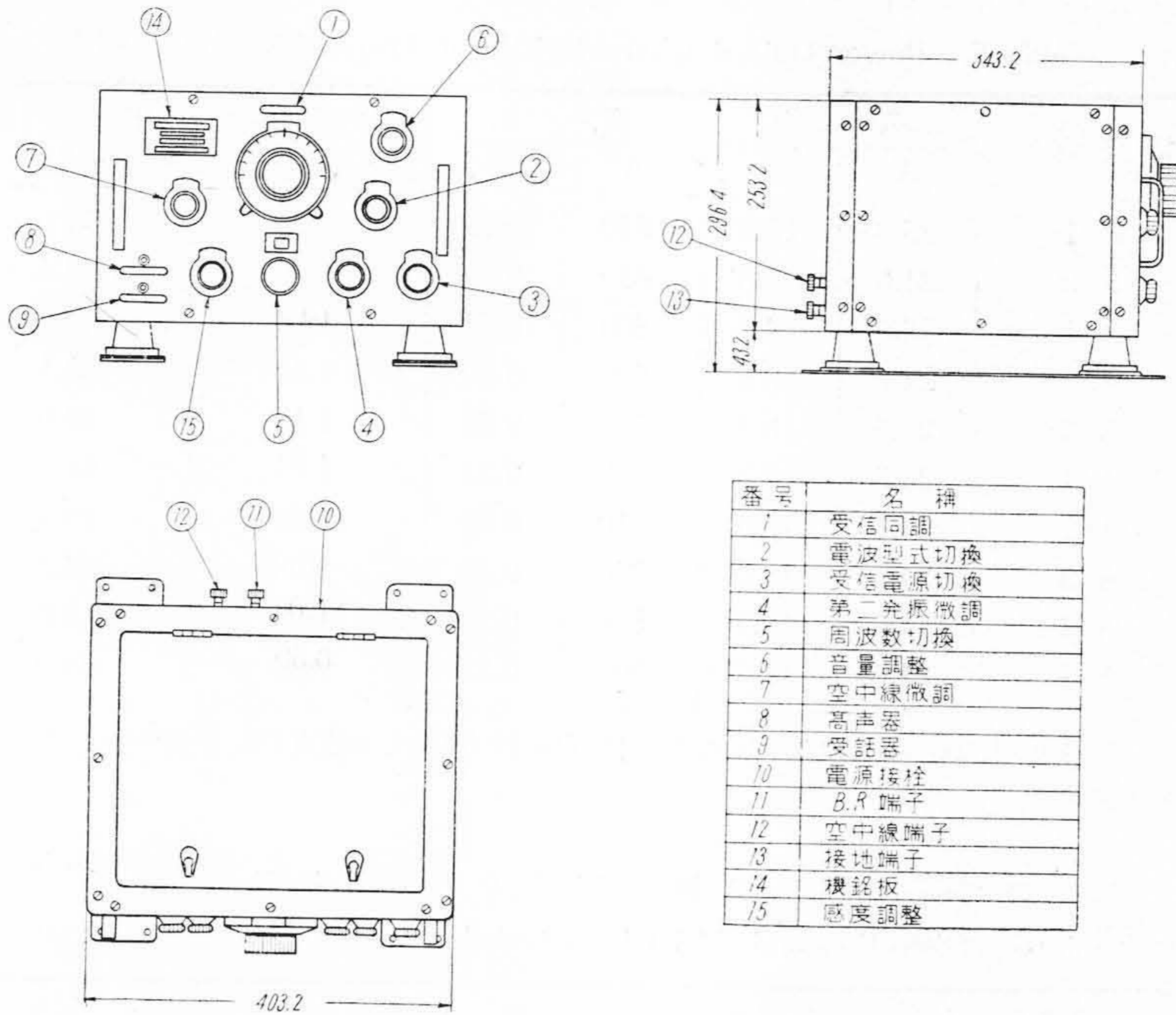
第 20 図 HRA-13 受信機 外観 図
Fig. 20. View of Receiver HRA-13

採用しているもので未だこれに対する故障は殆んど起つたことがない。

又受信用バリコン、バリコンダイヤルの連結部、第一局部発振器等の構成部品、筐体の構造、防振装置等の不適当な装置では船体のローリング、ピッチング或いは機関推進

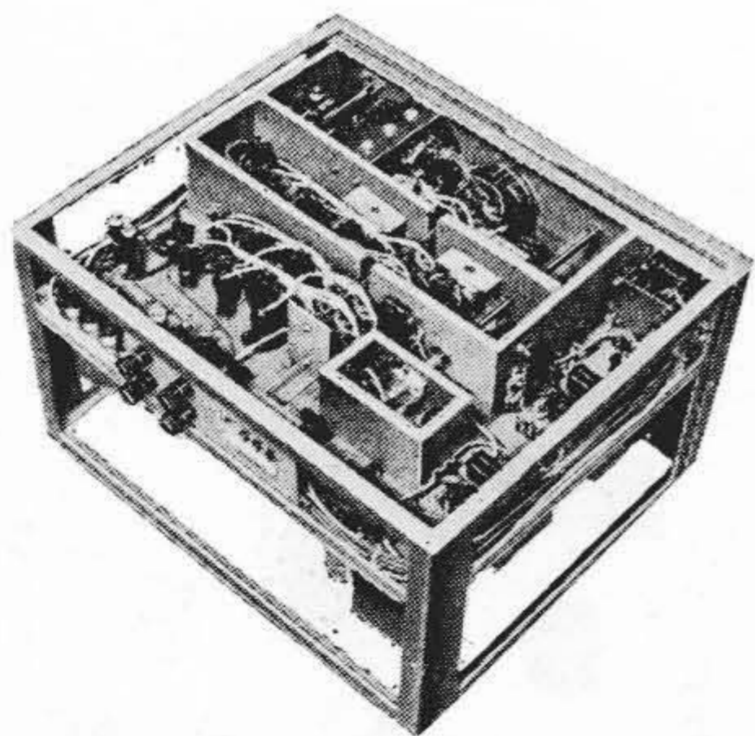
器に伴う振動により特に短波帯の A1 電波の受信信号音が変化し、或いは断続し完全な受信を不可能ならしめる。

HRA-13 受信機では、これらの点につき特に筐体の構造、構成部品、防振装置は過去の経験を生かして改良を加えてある。



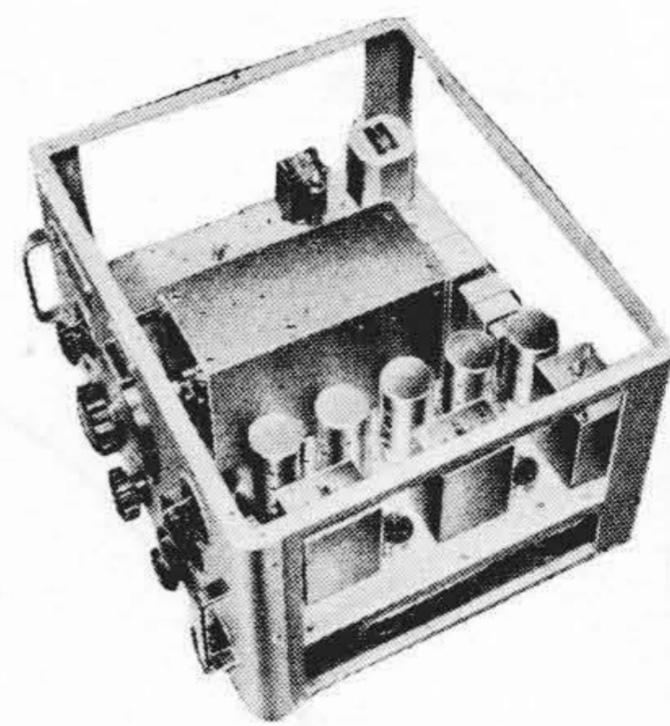
第 21 図 HRA-13 受信機外形図

Fig. 21. Dimensional Diagram of Receiver HRA-13



第 22 図 HRA-13 受信機内部構造

Fig. 22. Internal View of Receiver HRA-13



第 23 図 HRA-13 受信機内部構造

Fig. 23. Internal View of Receiver HRA-13

回路構成は第 24 図の如く、高周波一段、中間周波二段、独立した第一局部発振器及び第二局部発振器を備え、AVC 付の標準通信用受信機の配列を整えた 8 球スーパーヘテロダイン受信機である。

真空管はそれぞれの回路に適した GT 管を使用し、スピーカーは実用の便を考え外付とした。

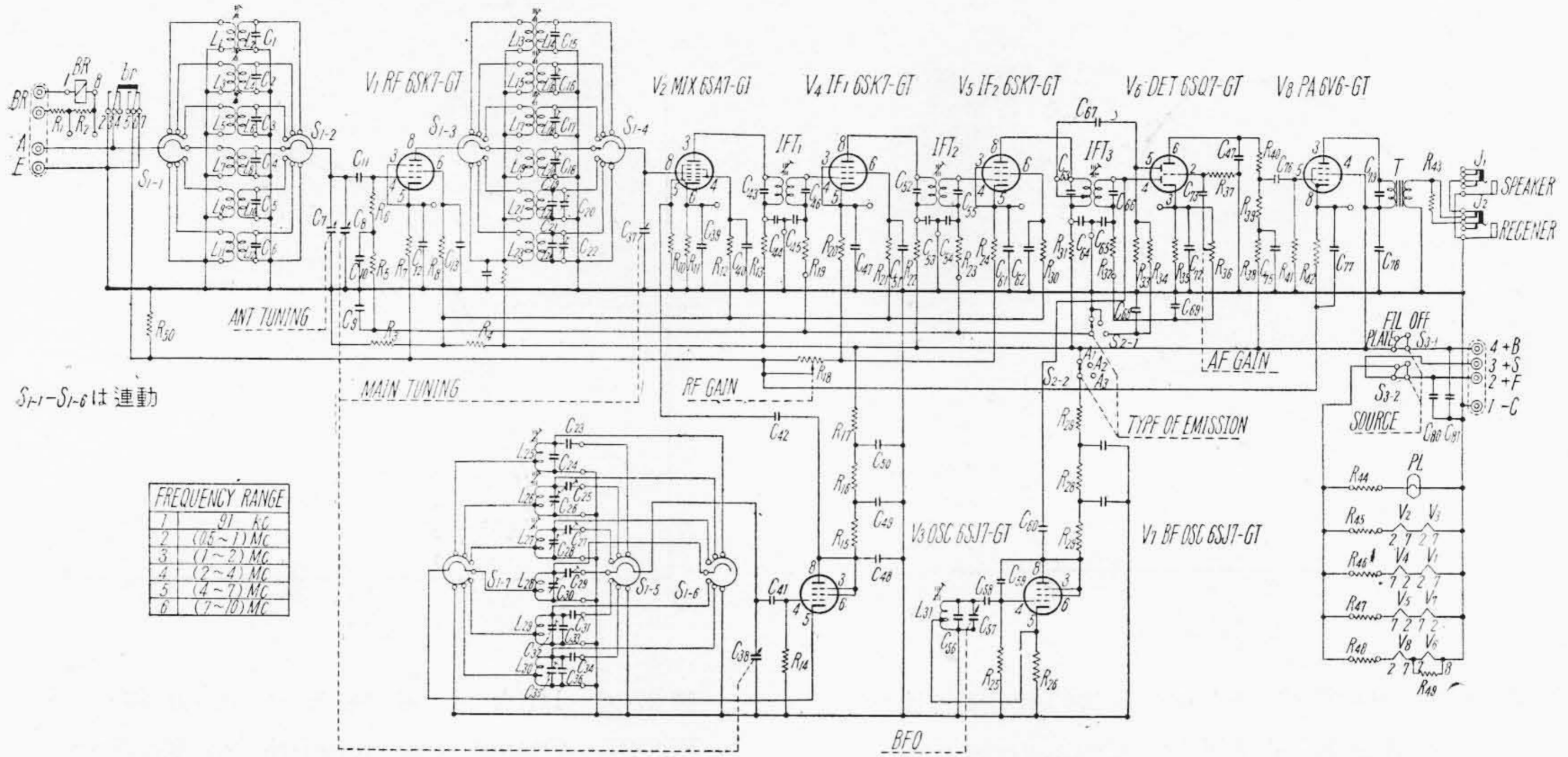
高周波コイル、中間周波変成器等この受信機の電気的特性を決定する主要部品及び回路構成は通信用 MRS-27 受信機⁽⁷⁾で検討採用したものを使用しているの、その細部についてはここに重複することを避け総合試験の結果について報告する。総合感度及び影像比につき、各周

波数帯の代表周波数についてその結果は第 7 表の如くなつており規格値に対し十分の予備があることが認められる。

総合選択度として 7.5 Mc に於ける実測結果は第 25 図の如くなつており、ほぼ中間周波選択度と同様であるが 5 kc 離調した点で 25 db 以上の減衰を得ておる。

電気的忠実度は第 26 図の如くなり、出力特性は第 27 図の如くなつており、何れも実用上の要求を満足している。

その他初期周波数変動による安定度、振動試験の結果等も MRS-27 受信機と同様満足すべき結果を得た。



第24図 HRA-13 受信機回路図

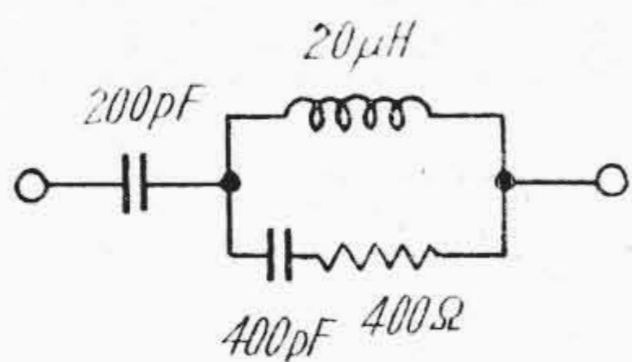
Fig. 24. Circuit Diagram of Receiver HRA-13

第7表 HRA-13 受信機の総合成績及び影
像比特性

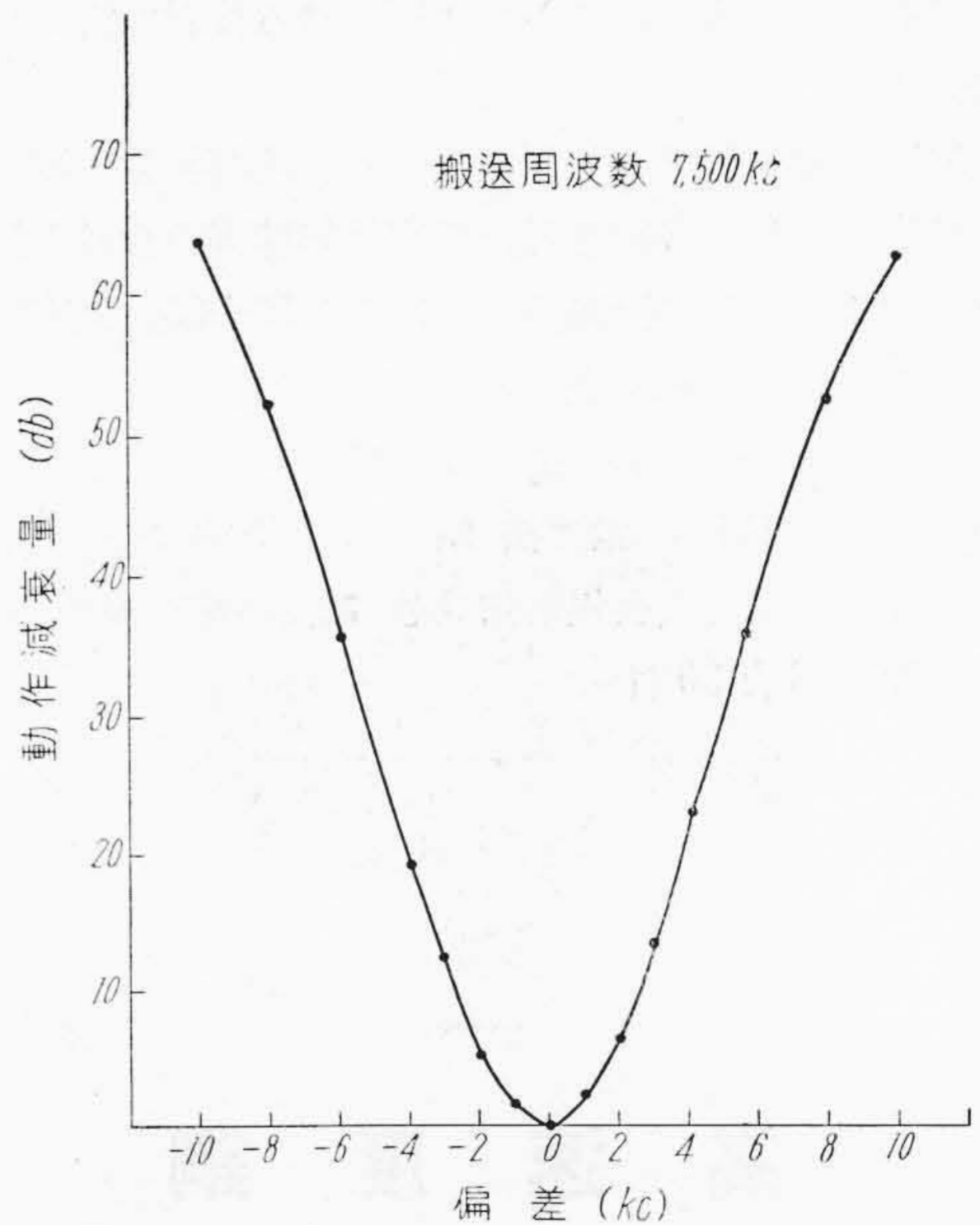
Table 7. Overall Sensitivity and Image Ratio
Characteristic of Receiver HRA-13

周波数 (kc)	周波数帯	感度 (db)		影 像 比 (db)
		A 1	A 3	
91	1	128	—	—
500	2	—	128	—
700	2	—	132	—
1,000	2	—	140	—
1,000	3	—	148	—
1,500	3	131	140	—
2,000	3	140	148	—
2,000	4	143	131	54
3,000	4	141	133	44
4,000	4	142	132	34
4,000	5	138	128	38
7,000	5	145	143	39
7,000	6	137	125	40
10,000	6	142	131	36

擬似空中線は 300 kc 以下は 100 Ω, 500~1,500 kc
は 300 PF, 25 Ω, 1,500 kc 以上は



を使用する。出力負荷は 10kΩ の無誘導抵抗を使用
し固有雑音は -20 db 以下とし出力 25V を得る入
力電圧より算出する。

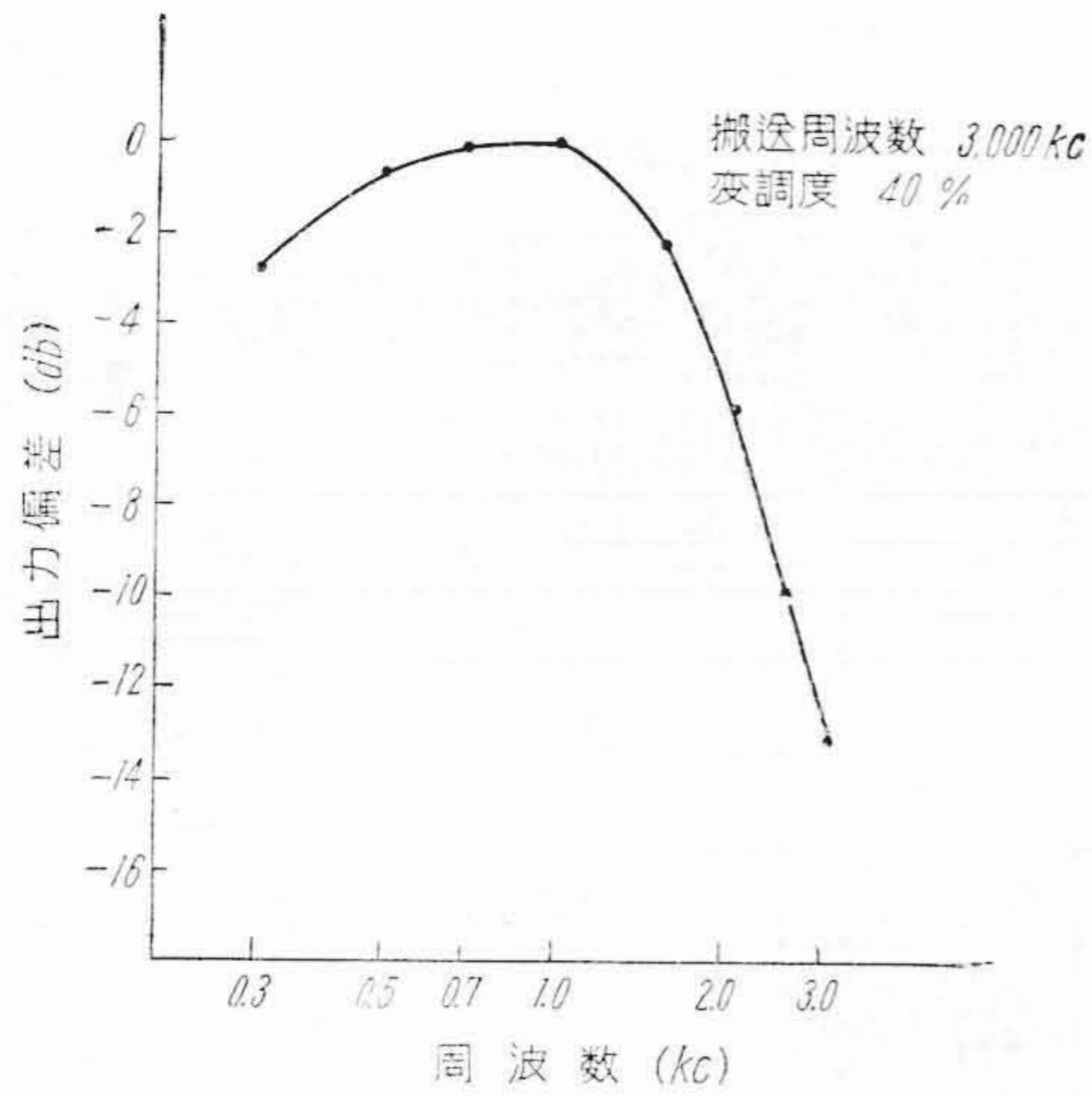


第25図 HRA-13 受信機の総合撰択度特性

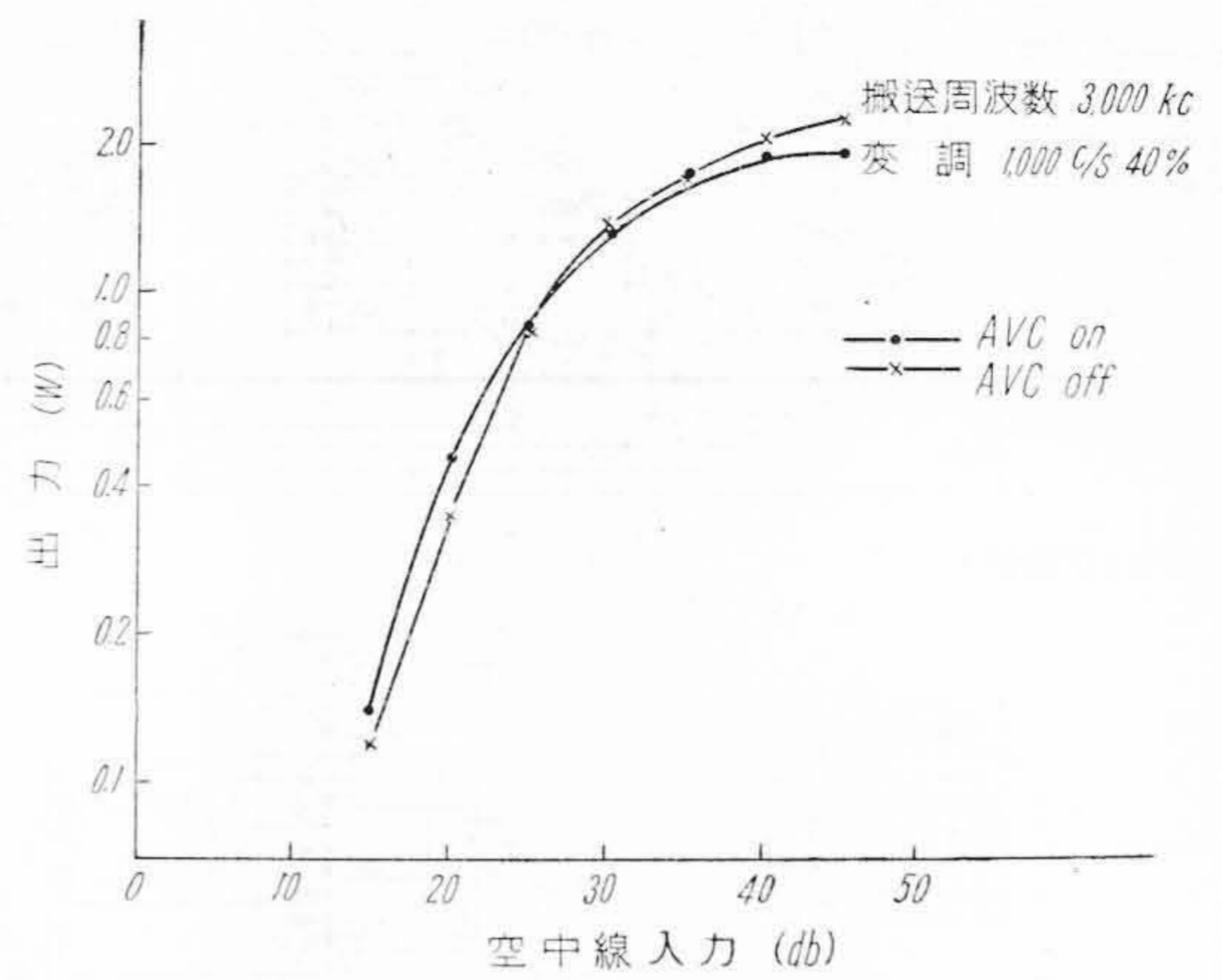
Fig. 25. Overall Selectivity Characteristic of
Receiver HRA-13

〔VI〕 結 言

以上今回新しく計画された 50 W 無線電信電話装置
HM-50-16 型を採り上げて、この種小型漁船用無線装置
についての概要を述べたが、簡易、取扱い容易な根本要
求の上に、苛酷な使用条件、電波使用状況より要求され
る精密な電気特性を織り込んで実現させてゆくことは、
十分な基礎的研究と多くの実用実験に基く資料に拠らな
ければならない。



第 26 図 HRA-13 受信機の電氣的忠実度特性
Fig. 26. Electrical Fidelity Characteristic of Receiver HRA-13



第 27 図 HRA-13 受信機 の 出力 特
Fig. 27. Output Characteristic of Receiver HRA-13

今後更にこの改良については絶えざる検討を行いたいと考える。

本無線装置の設計及び製作に当り、防振装置に関し種々実験検討された儘田設計課員直接無線機の設計を担当された高亀、角両設計課員を初めとし製作課、検査課の方々に厚く感謝の意を表する次第である。

参 考 文 献

- (1) 法律第 131 号 電波法 昭和 25 年 5 月 2 日
- (2) 電波監理委員会規則第 3 号 電波法施行規則 昭和 25 年 6 月 30 日

- (3) 電波監理委員会規則第 5 号 無線設備規則 昭和 25 年 6 月 30 日
- (4) 電波監理委員会規則第 7 号 無線局運用規則 昭和 25 年 6 月 30 日
- (5) 鈴木：臨時無線主管庁会議と新周波数割当計画 電波日本 第 50 卷 第 2 号，第 51 卷 第 1 号
- (6) 大内田久：防振ゴムの応用 日評第 33 卷 第 5 号
- (7) 内藤、角：通信用 MRS-27 型受信機 日評第 34 卷 第 4 号

高 速 度 鋼

日立製作所冶金研究所長 小柴定雄 著
工 学 博 士

(誠 文 堂 新 光 社)

A 列 5 判 230 頁 美装クロス箱入 定價 250 円 十 32 円

販 賣 日 立 評 論 社

東京都千代田区丸ノ内 1 丁目 4 番地
(新 丸 ビ ル 7 階)