

精密音響測深機 205 型

取扱説明書

平成 年 月

第 号機

目次

	頁
1. 概要及び特徴	2
2. 全般構成	3
2-1 構成部分の名称および要項	3
2-2 性能及び要目	5
3. 装備方法	7
3-1 測量船の選定	7
3-2 電源の選定	7
3-3 機器の取付	7
3-4 送受波器の装備	7
3-5 送受波器の喫水	7
4. 使用法	9
4-1 運転前の点検、手入れ	9
4-2 記録紙の装填	10
4-3 運転法	13
4-4 記録の見方	18
5. 調整法	22
5-1 記録ベルトの交換および調整	22
5-2 記録ペンの交換および調整	23
6. 機器の保守	24
6-1 清掃	24
6-2 給油	24
6-3 送受波器の手入れ	24
7. 音速の改正	25
7-1 一般事項	25
7-2 バージェック法	25

1. 概要及び特長

本機は、港湾、水路、河川、湖沼等の精密測深及び工事用測量、各種水底障害物等の探知、調査に最適な、機器であり、携帯型で取扱いも簡単になっております。

本機の特長

- ・ 機器は、測量艇内の据置場所を考慮し、小型軽量（トランク型）で積重式または並置式でも使用可能であります。
- ・ 記録用モーターの同期確認マーク、深度切換えのレンジマーク及び音速修正マーク等、記録上に同時に画かれるので機器の正常作動の確認及び後日の記録整理が誤り無く能率的に行えます。
- ・ 全半導体化及び直流精密同期電動機の使用により、消費電力が従来の機器に比べ半減しました。
- ・ 300mm巾の記録紙の採用により深度切換えの繁雑さを緩和でき、海底の起伏の激しい所での使用が楽になりました。
- ・ バーチェック記録に合わせて音速修正が出来るので、従来の様にパーセントスケールの選択が不要になると共に、補正量が、±0.5%ステップで記録紙上に連続明記されます。（音速修正をしても機器の精度は変わりません。）
- ・ 水深1mが記録紙上10mmまたは5mmに描かれますので、センチメートルスケールで記録が容易に読取れます。
- ・ 必要に応じて深度スケールが画れます。
- ・ 船内振動に対して特殊なアブソーバーを設けてあり、船内振動は吸収され安定した記録が得られます。

2. 全般構成

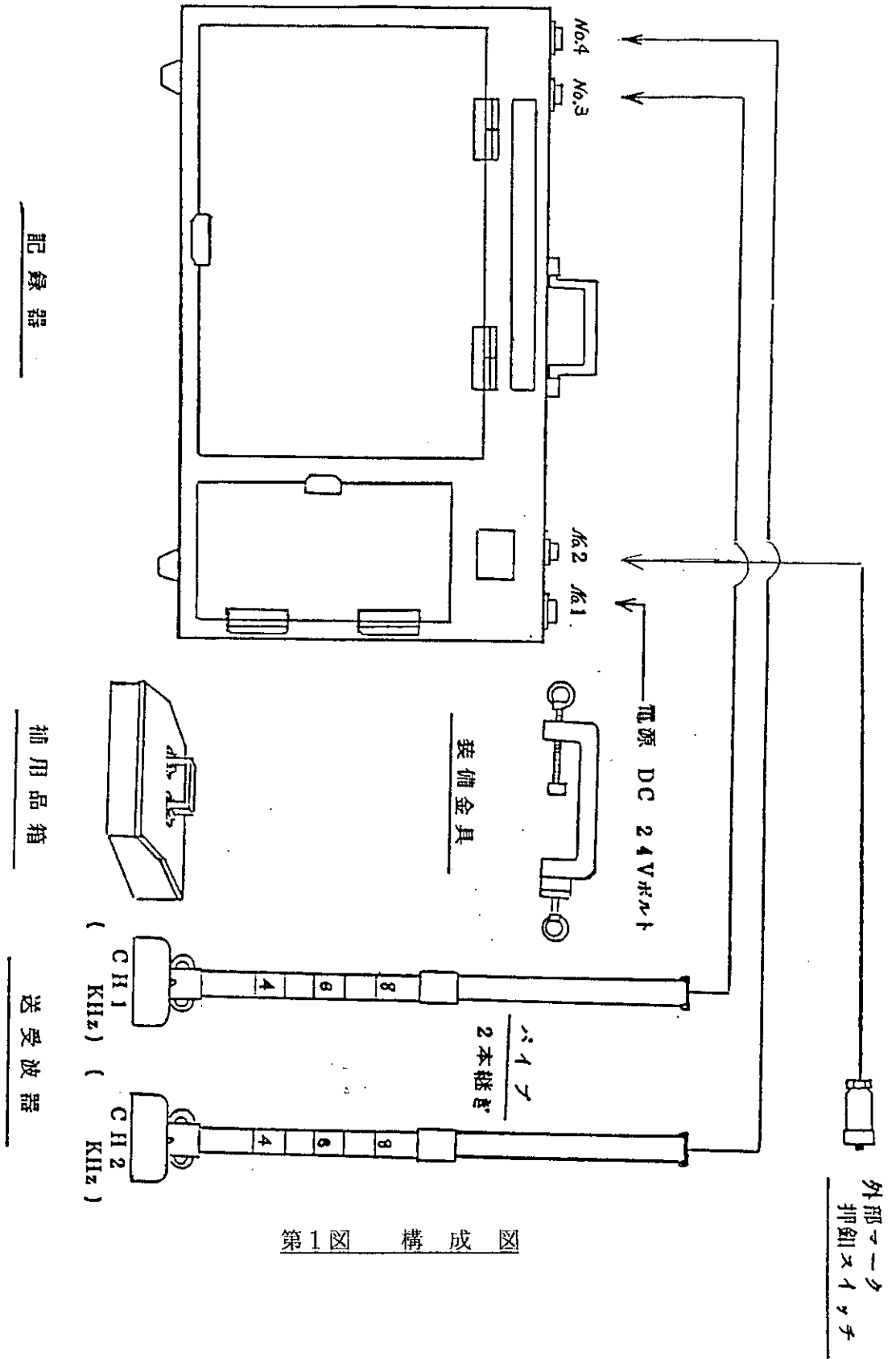
2-1 構成部分の名称及び要項

本機は第1表及び第1図に示す様に2主要部分と7付属部分で構成されております。

名 称	数	要 項	重 量
1) 記録器	1	記 録 器：ベルト（タイミング）による直線記録式 300mm巾乾式記録紙使用。 動 力 部：記録モーターはブラシレス直流精密モーター使用。 制 御 部：タイミング回路、発信シフト及びマークの信号制御。 発 信 部：トランジスターによる発信方式。 受 信 部：FETに寄るスーパーヘテロダイン方式 同期発信部：水晶発振子（60kHz）使用。 マーク回路：同期、シフト等の各マークを制御する。 電 源：DC24VからDC100, 18, 128, 5Vを作る。	20kg
2) 送受波器	2	公称周波数：200kHz、半減全角：約6° kHz、半減全角：約° ケーブル：10m, 2芯シールド、外径8φ	2×6kg
3) パイプ	2	材質：ステンレス目盛り入り、外径50φ 1m2本継ぎ	2× 5.5kg
4) 装備金具	2	材質：ステンレス、送受波器舷側取付け用	2×4kg
5) 補用品箱	1	記録ペン、パーセントスケール等	1.5kg
6) 外部マ クスイッ チ	1	遠隔操作用 ケーブル：7m 2芯シールド 外径8φ	1kg
7) カバー	4	記録器用帆布カバー、送受波器帆布カバー×2 ケーブル、保用品箱、装備金具帆布カバー	2kg
8) 格納箱	1	記録器用：オプション	10kg

計 約65.5kg

第1表 構 成



第1図 構成図

2-2 性能及び要目

1)	使用電源	DC 24V	±10%	約 2A
2)	使用超音波の周波数	CH1 190kHz	±5%	
		CH2	kHz	±5%
3)	送受波器の指向性	CH1 半減全角	6°	±5%
		CH2 半減全角		±5%
4)	測深範囲			
	レンジ	(浅)		(深)
	1	0 - 25m		0 - 50m
	2	20 - 45m		40 - 90m
	3	40 - 65m		80 - 130m
	4	60 - 85m		120 - 170m
	5	80 - 105m		
		*レンジスイッチは、各々単独に設ける。		
5)	可測深度	1.0m - 170m		
6)	記録精度	±(0.03 + 水深 × 1 / 1000) m以上		
7)	読取り最小目盛	0.2m		
8)	有効記録幅	250mm		
9)	使用記録紙	300mm巾、長さ20m(最大)放電破壊記録紙		
10)	記録方式	エンドレスベルトによる直線記録方式		
11)	記録紙の移動速度	4段可変		誤差
		40mm/分		2%以内
		60mm/分		"
		80mm/分		"
		120mm/分		"
12)	発振回数	225回/分		
13)	パルス巾	50μ - 60μsec		
14)	記録ペン	0.25φタンゲステン線		
15)	分時マーク	30秒間記録、30秒間断 (1分間)		
16)	発振方式	全トランジスターによるMOPA方式		
17)	受信方式	全トランジスターによるスーパーヘテロダイン方式		

- 18) 感 度 調 整 各チャンネル毎に $0 \sim (-55 \pm 5)$ dB
- 19) 音 速 補 正 1500 m/sec の $+4.0\% \sim -4.0\%$ 間に於いて 0.5% ステップで合計 17 段のペン速度の可変が出来ます。
- 20) 記 録 マーク (記録紙上)
- イ) 同期マーク
記録モーターの同期の良、不良を示します。
 - ロ) レンジ識別マーク
スイッチ ON されているレンジのマークが示されます。
 - ハ) 読取り基準線 (0 m 線)
 - ニ) 音速補正量識別マーク
 - ホ) 電氣的スケール (0.2 m 間隔)
- 21) 基準発振部 60 kHz 水晶発振子使用

3 装 備 方 法

3 - 1 測 量 船 の 選 定

本機を装備して測量を行う船としては浅海域を対称としている関係上、

- 1) 小型船が望ましい。(ただし機器、作業員、その他用具を配置してなお余裕のある船舶)
- 2) 動力付き、運動制が良好な船舶
- 3) エンジン等の振動が少なく「シブキ」等をさえぎる設備を有し、電氣的、音響的な雑音の少ない構造の船舶

これ等の条件を出来るだけ、多く満たす船を選定すれば能率よく、正確な測深が出来ると共に、機器の性能保持上からも有効であります。

3 - 2 電 源 の 選 定

本機は電源として直流24Vを必要としますので、安定度の良いAVR又はバッテリーを使用して下さい。電池の容量は1日8時間以上使用する時は40AH以上のものを御使用下さい。

3 - 3 機 器 の 取 り 付 け

本器は可搬型であり、特別の装備、工事などは無しに配置し、即時に使用可能であります。

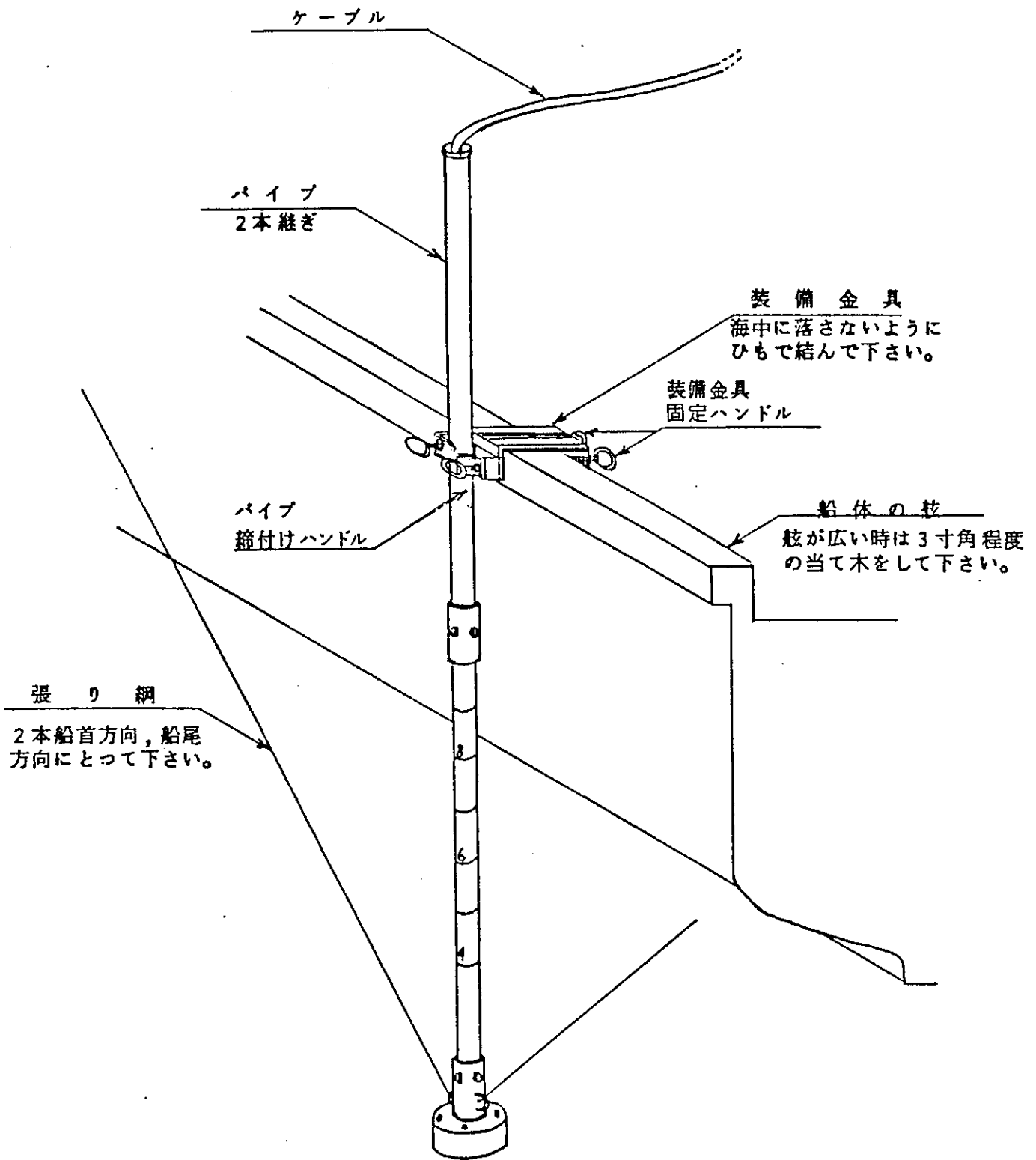
3 - 4 送 受 波 器 の 装 備 (第2図参照)

装備場所は作業の都合、取付けの難易等を考慮すると共になるべく本機に近く、船体の中央付近を選ぶのが無難であります。

船尾に近づけるとプロペラの雑音を広い易く、船首に近づけると気泡の影響を受け易いようです。

3 - 5 送 受 波 器 の 喫 水

送受波器の喫水は測量船の大きさ、装備位置、海面の状況、船の速度等により一定し難いが一般には喫水1m以内程度の船の場合は、0.6~1m位の沈下量で充分です。



第2図 送受波器装備要領図

4 使用法

4-1 運転前の点検手入

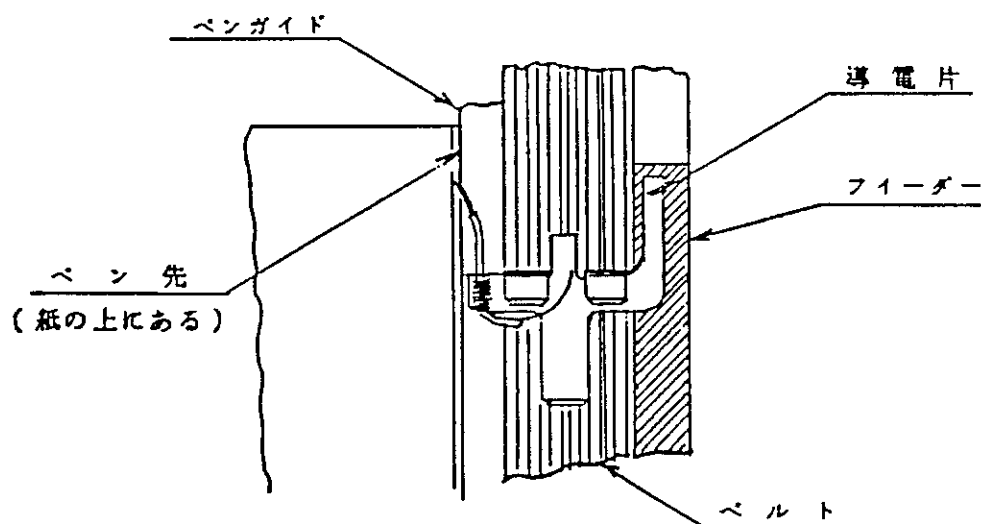
- (1) 第1図機器間連絡図の様に各接続線が正しく接続されているか点検して下さい。

電池の接続端子の極性に注意して下さい。ケーブルの白側が+、黒側が-です。電圧計の針が2.4V附近を指していれば正しい接続です。

- (2) 記録紙の残量の確認。作業途中で紙が終るとせっかく測定した記録が取り直しになることがあるので、運転前に必ず記録紙の残量を確認して下さい。

- (3) 記録ペンの点検。電源を“接”にする前に、ベルトを手で回転方向にまわしながらペン先が正確にペンガイドに沿って走るかを確認し、ペン先の接触圧についても、ベルトをまわしながら紙の上にペン跡が薄く残る程度に、ペン圧を調整して下さい。

(注) 記録ペンの先端の長さは、ペン先と反対側の導電片の先端がフィーダーの上に乗る時に、ペン先が必ず記録紙の上にある様に調整して下さい。余り長すぎて上記の条件に合わない場合、記録上誤動作を生ずる事があります。

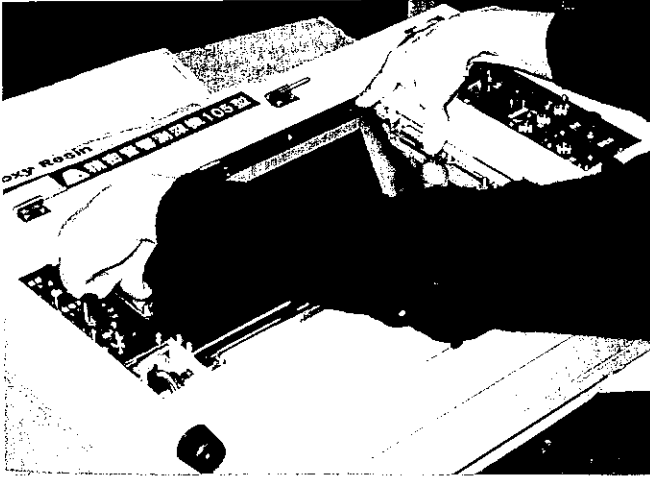


第 3 図

- (4) 給油、紙送りローラーの軸受部にミシン油又はスピンドル油を1～2滴程度補給して下さい。
- (5) 記録紙のカスや、カーボン粉末による汚れは充分きれいに取除いて下さい。

4-2 記録紙の装填

第4図から第13図により記録紙を装填して下さい。



第 4 図

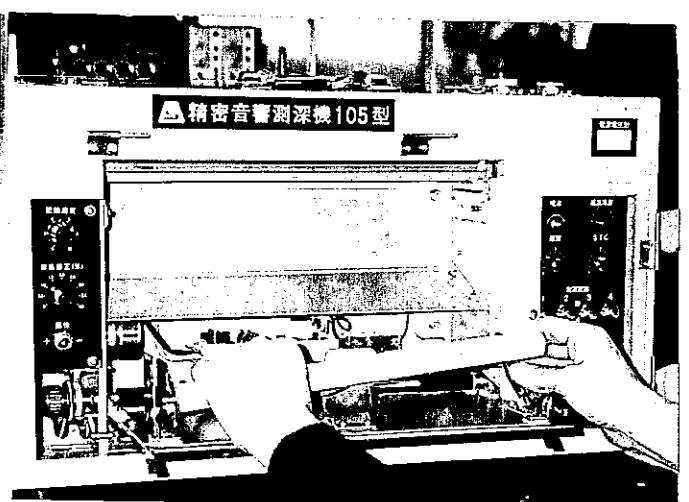


第 5 図

1. 先ず、第4図の様に記録板部に記録ペンが止っていないかどうかを確認する。もし記録ペンが、ここにあった場合は記録器前蓋部を手前に開け（両側でパチン錠で止めてある）記録ベルトを右方向に廻し、記録ペンを記録板部から外す。
2. 記録板部に記録ペンがないことを確認したら第5図の様に読取りスケールを手前に引いて外す。



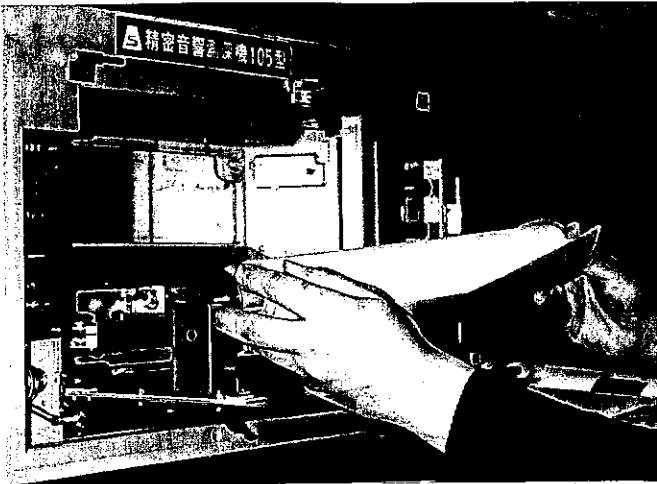
第 6 図



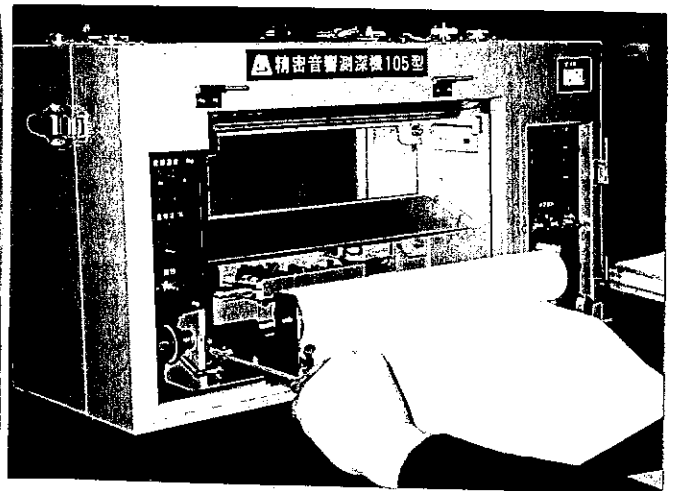
第 7 図

3. そして、第6図の様に、紙室蓋取手を両手で手前に引いて、記録板を開き、内側にある記録紙軸を外す。

この軸は第7図の様に右側の軸受が可動になっており、これをスプリングで押えていますので、これを外側へ開くと記録紙軸が外れます。



第 8 図



第 9 図

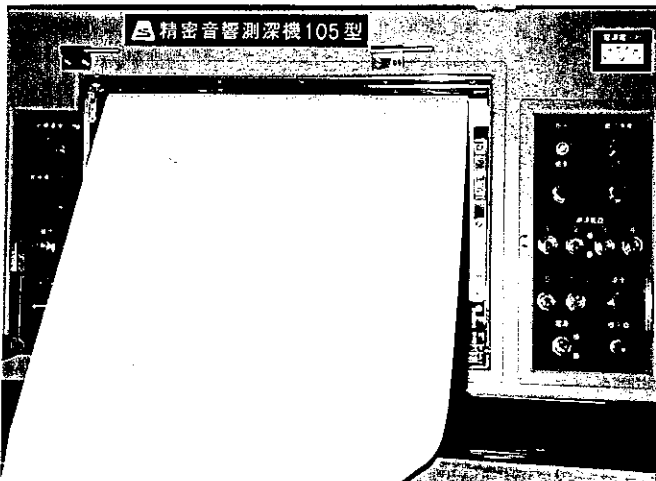
4. 次に、第8図の様に記録紙に軸を差し込み、先の軸受にはめ込む。(第9図)
 (注意) 記録面は、内側になっていますから、これが表に出る様に記録紙を差し込んで下さい。

そして、記録紙を引きながら記録板をしめ、(第10図) なおも紙を少しだす。

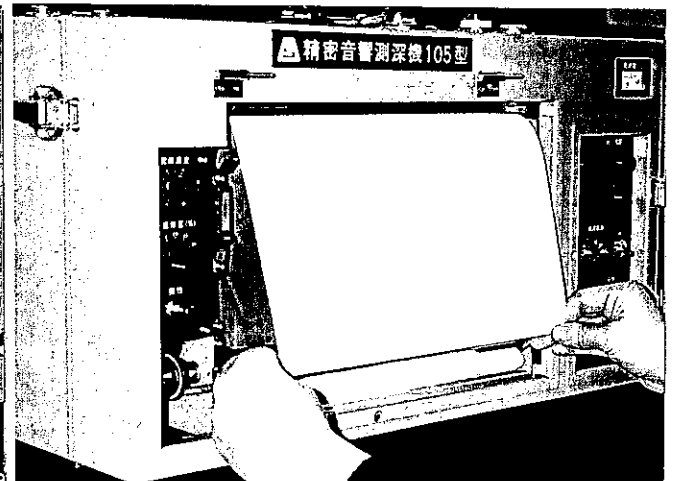
(第11図) 紙先を、紙送りローラーと抑えローラーの間を通し、更に、記録紙巻取軸に記録紙の記録面が内側になる様に2~3周位巻付ける。

(第12図) 付属のクリップで挟んで、1~2回手で巻込み抑えローラーを下に倒し、読取りスケールを元の位置に差し込めば終了です。(第13図)

尚、本機では巻取軸に巻き付ける時、紙端を斜めに切ったり、スリットに差込む必要はありません。

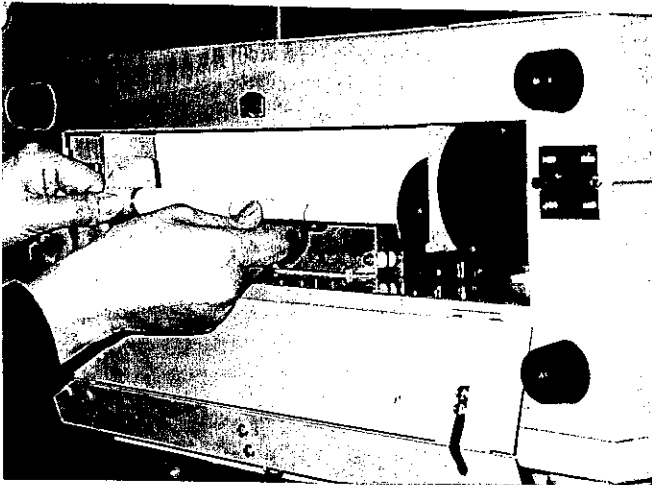


第 10 図

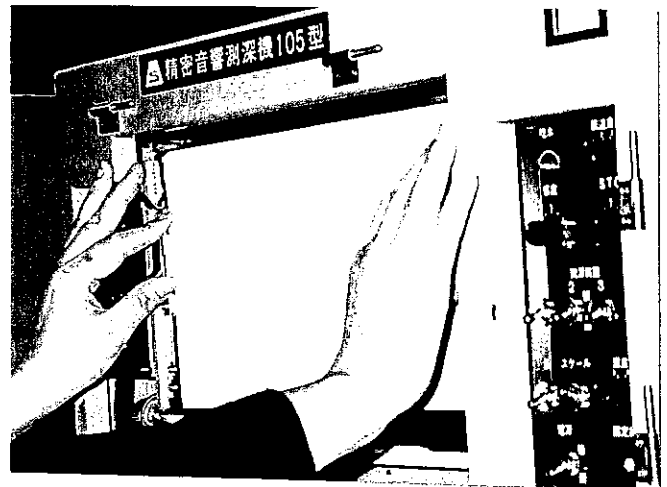


第 11 図

- (注意) 記録紙を巻取軸に差込む時に注意することは記録板に並行になる様にして下さい。斜めになると紙送り方向が悪くなります。



第 12 図



第 13 図

5. 記録紙の取外し方は次のとおりです。

巻取軸を右へ押すと軸受けが右へ押され、軸間が開くので手前に引出し、必要な箇所で切り取って下さい。

記録は大切なものですから、汚さない様に巻取って格納して下さい。

そして、巻取られた一番内側に、最初に挟んだクリップがありますので、これを紛失しない様にして下さい。

これが無いと記録紙を止める為にテープ等で張り付けなければならず不便となります。

6. 巻取軸をはめ込む時は、左右を間違わないようにして下さい。

逆にはめ込むと、巻取軸の先端が、右側が丸、左側が六角となっているために、巻取りが不能になります。

4-3 運 転 法 (第14, 第15図操作パネル説明図参照)

(各調整機及びスイッチ類の説明)

1) 電源スイッチ

スイッチを入れると機器の各部に電圧が供給され直ちに作動を開始します。
この場合パネル上部の電源電圧計の指示が正常であるか否かを確認して下さい。
指針が作動中21~25Vの範囲内であれば正常です。

2) 固定線押釦

押釦を押すと記録紙上に縦のマーク線が画かれます。
記録ペンの調整が良好であれば、途中抜けがなく、濃淡の均一な線が画かれます。

(外部にコネクターで接続される遠隔押釦スイッチでも同様です)

3) 感度調整器

各チャンネル毎の記録感度調整器で0~10の目盛範囲で約60dBの感度調整が行えます。

4) 深度切換スイッチ

S (浅) 0~25m, D (深) 0~50m, 各レンジの切換を行います。

5) 測深範囲切換スイッチ

切換により各深度レンジは次の様になります。

レンジ	S (浅)			D (深)		
1	0	~	25m	0	~	50m
2	20	~	45m	40	~	90m
3	40	~	65m	80	~	130m
4	60	~	85m	120	~	170m
5	85	~	105m			

6) スケールスイッチ

“接”にすると記録紙上に電氣的スケールが画かれます。

細い線が0.2m間隔を示し、太い線が1m間隔を示します。更に浅レンジでは5m毎に、深レンジでは10m毎により太い線が画かれます。

7) 喫水量調整器

この調整器で喫水量 (送受波器の沈下量) の調整をします。海面から送受波器の音波輻射面までの深さを、支持パイプの目盛り出読み取って、記録紙上で基準線から発振線の間が喫水量に合う様に喫水量調整器をまわして調整します。

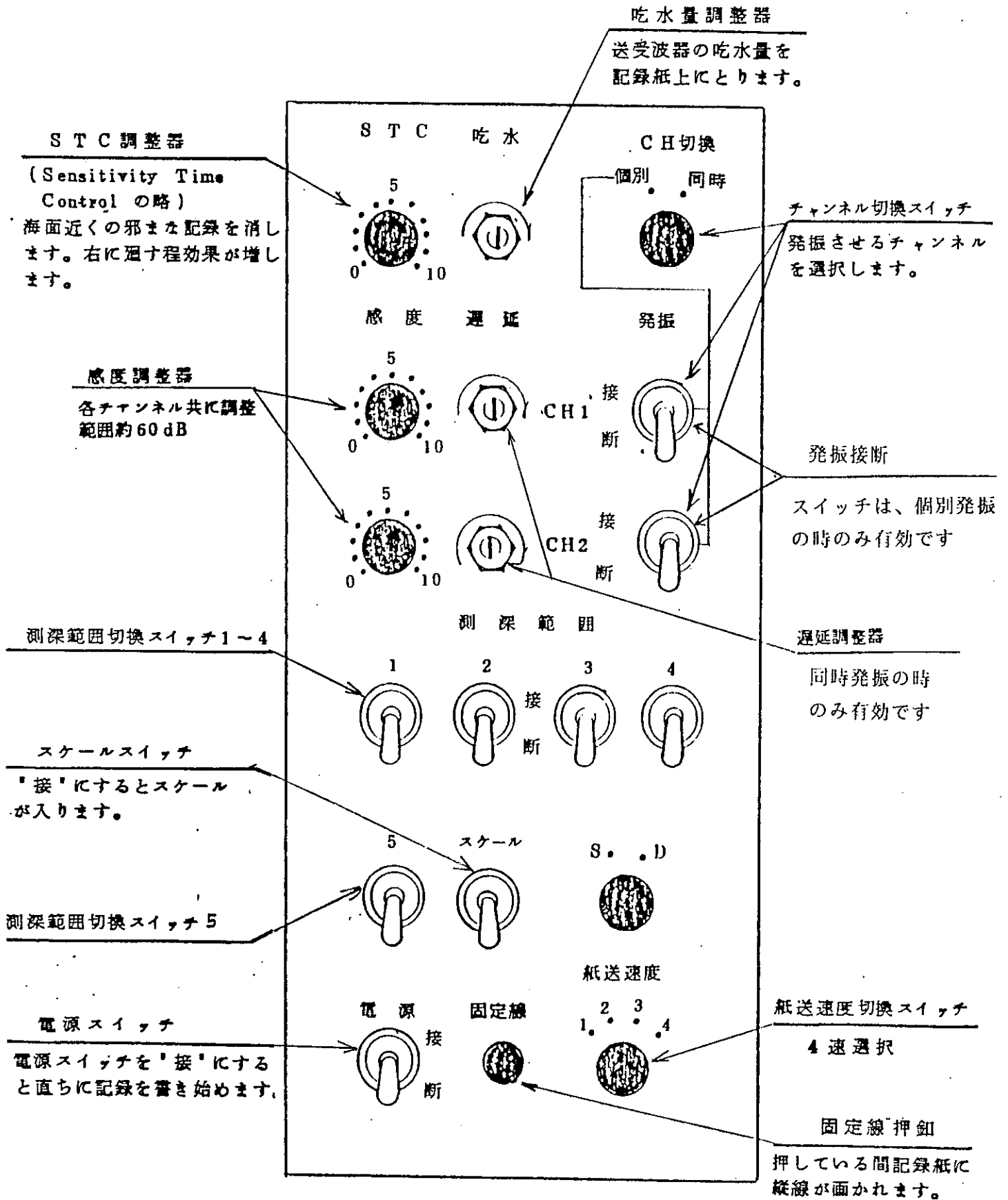
- 8) STC調整器 (Sensitivity Time Control)
海面近くの汚れや、荒天時の波浪などの記録が測深の邪魔になりますが、この場合STC調整器で海面近くの記録感度を対数的に下げて、これらの記録を消去、又は薄くして確実な測深を行う装置で、ツマミを右へ回す程効果が増加しますが、必要記録まで消えてしまうことがありますので、最適位置を選択して下さい。
- 9) 紙送り速度切換器
使用目的に応じ選択してご使用ください。40mm/分、60mm/分、80mm/分、120mm/分の4速切換が可能です。
- 10) 発振切換スイッチ
同時発振と各チャンネルの個別発振との発振モード切換を行います。
- 11) 発振接断スイッチ
発振切換スイッチが“個別”の時、各チャンネルの接断を行います。
- 12) 遅延量調整器
発振切換スイッチが“同時”の時、各チャンネルの同時発振からの遅延量を調整します。

以上の調整器及びスイッチは筐体前蓋右側の主操作部にあります。

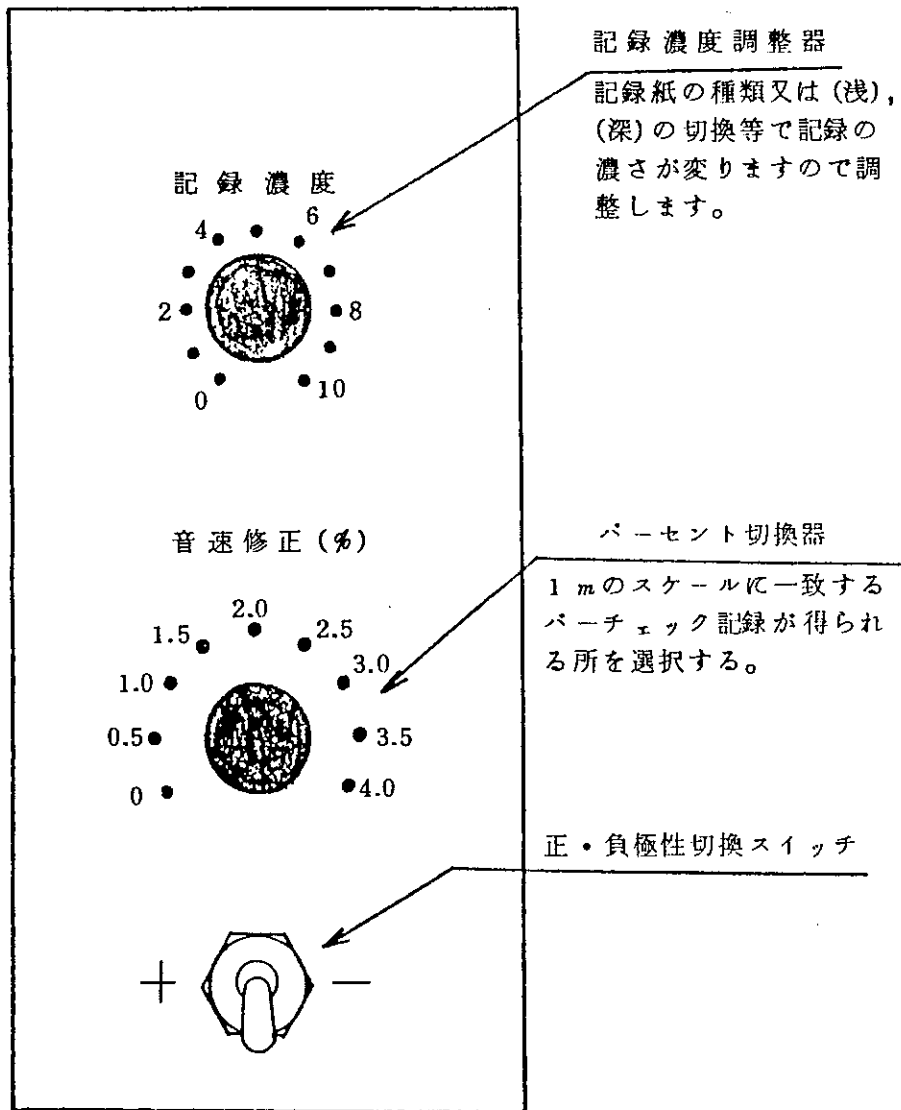
(第14図参照)

以下の調整器及びスイッチは筐体前蓋左側の副操作部にあります。

(第15図参照)



第 1 4 図 主操作部説明図

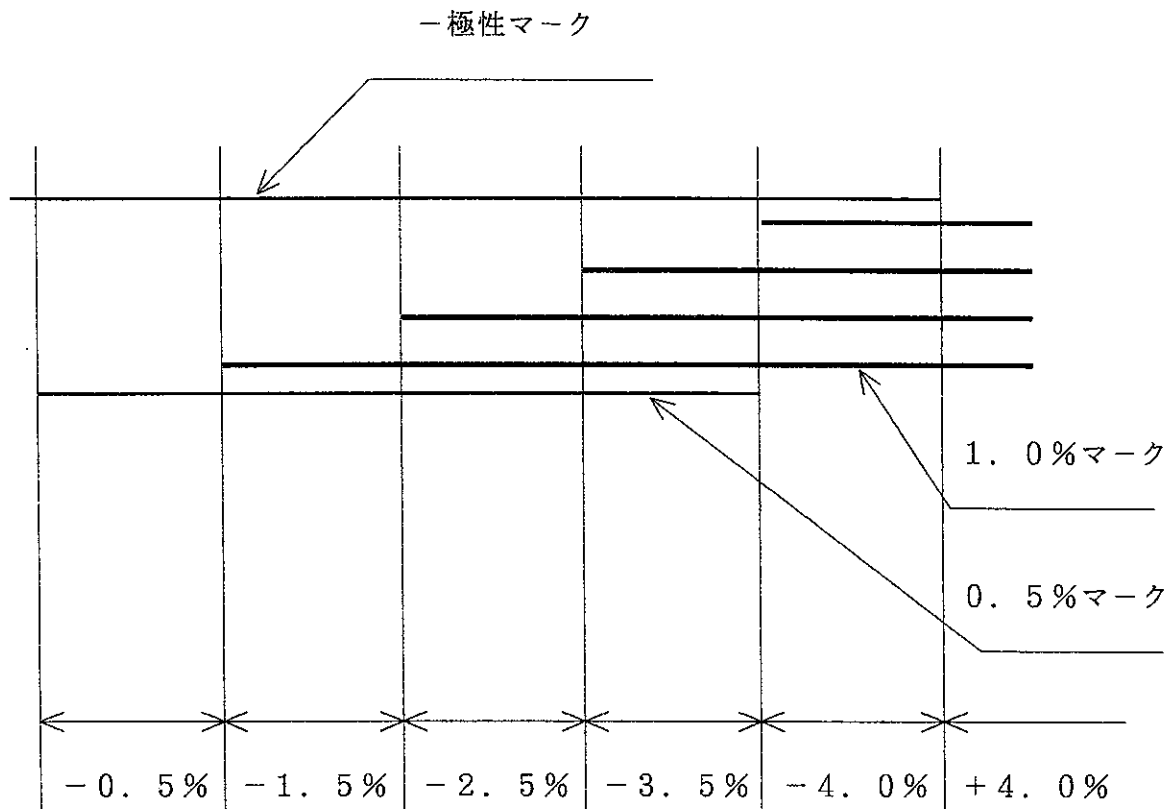


第15図 副操作部説明図

13) 音速修正器

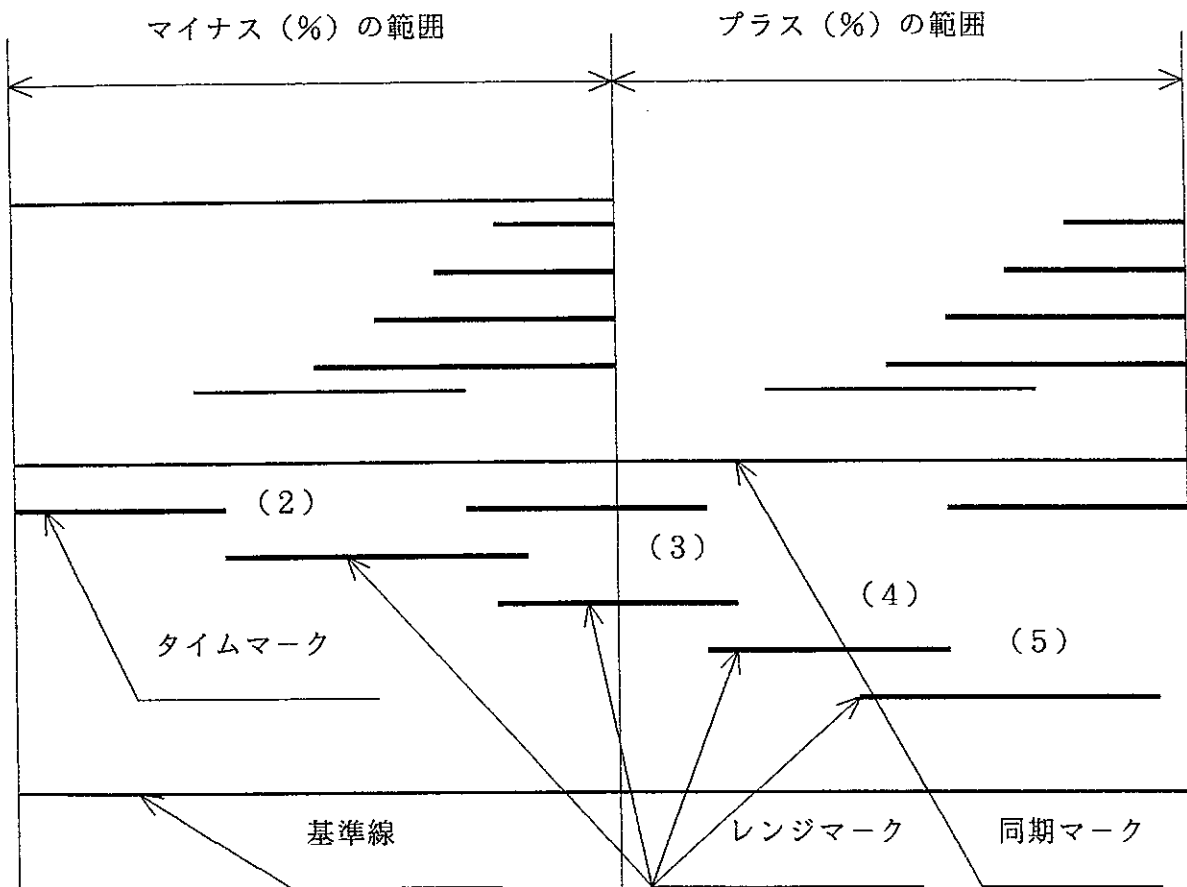
音速修正は、水中音速が水温、塩分濃度、水圧等により変化するために行う修正で、記録ペンの走行速度を0.5%ステップで、+4.0%~-4.0%の17段階可変することが出来ます。+、-の切換は“極性”切換スイッチで行います。修正するには先ず、スケールスイッチを“接”にして0.2m毎の深度マークを画かせ、これにパーセントの記録を一致させる様にパーセント切換器で選択します。この方法により従来のパーセント修正スケールを使用しないで、基準スケール(0%スケール)1枚のみで深度の読取りが可能となります。

この様に调速選択されたパーセントに相当するマーク表示は、第6図の様に画かれます。



第16図 音速修正マーク群の説明

4-3 記録の見方



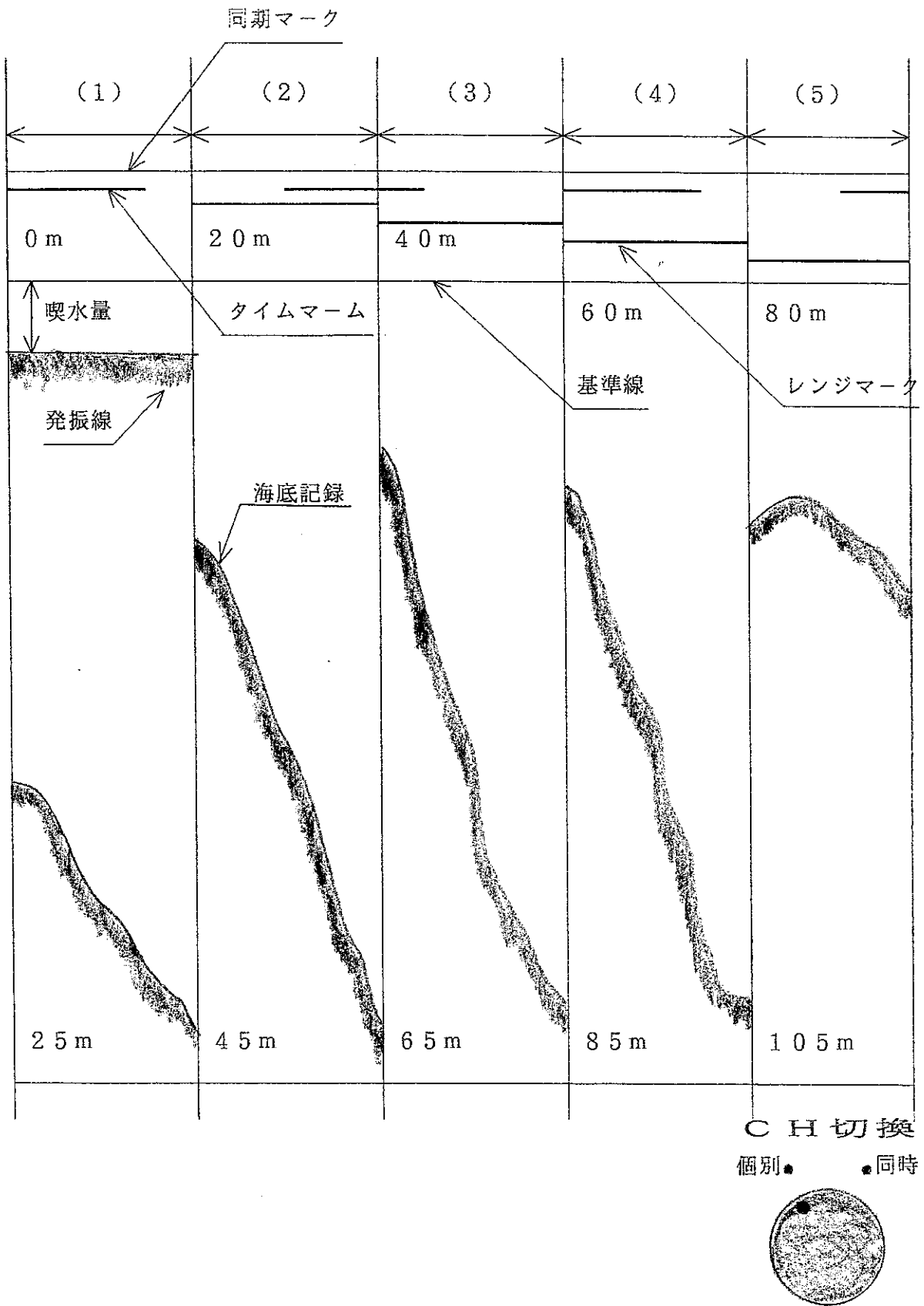
第17図 マーク群説明図

第17図の様に上部から音速極性マーク～音速修正パーセントマーク～同期マーク～タイムマーク～レンジマーク～基準線の順に画かれます。

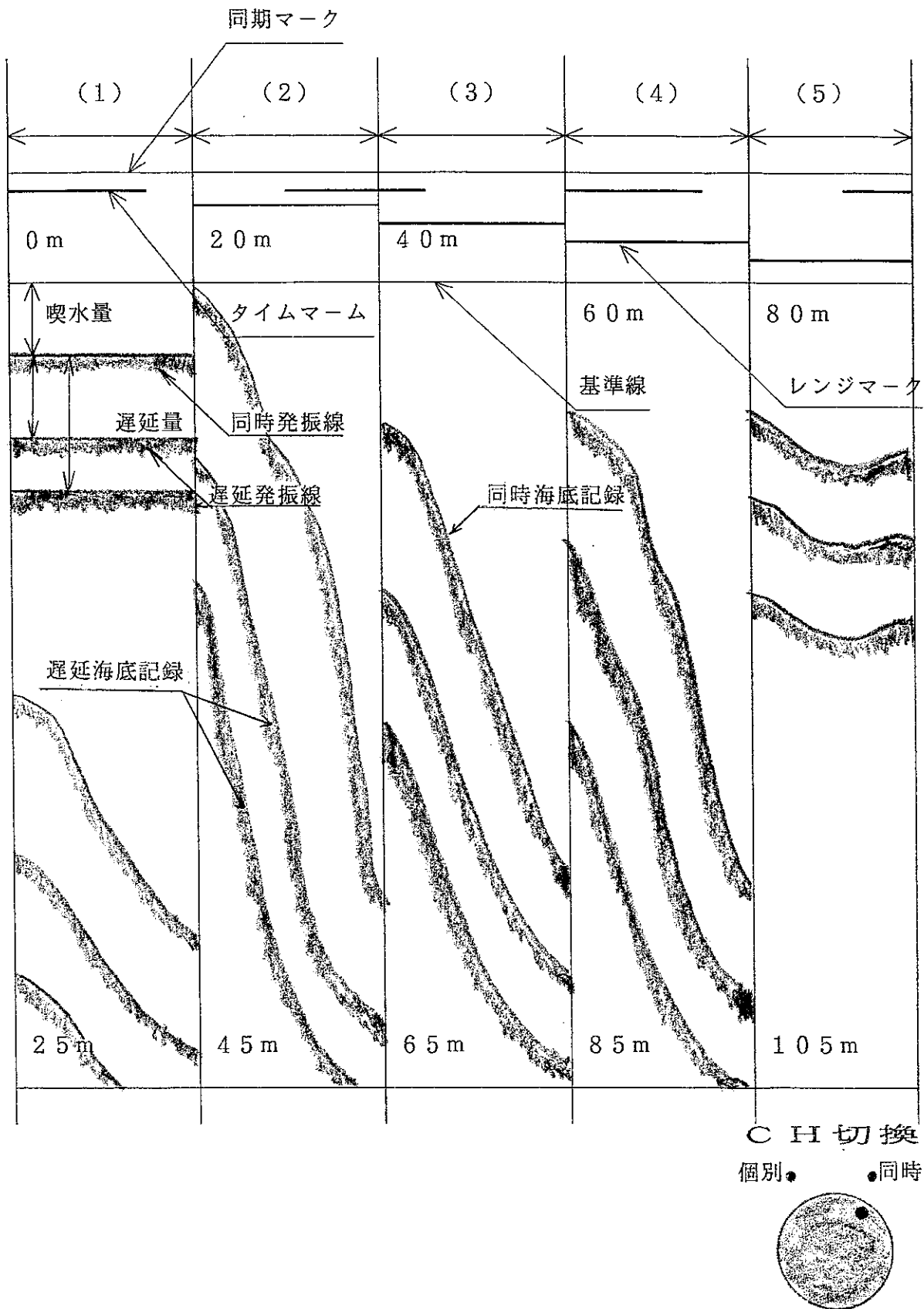
パーセント表示は、太い部分が1.0を示し、細い部分が0.5を示します。従って細い線1本～太い線4本で0.5～4.0を表します。マーク無しは0%を示し、マイナスパーセントの場合は、上部に細い線が画かれます。

タイムマークは30秒記録、30秒休止を繰り返します。

測深範囲を示すレンジマークは(2)～(5)の順に図の様に画かれます。



第18-A図 個別記録の見方



第18-B図 同時記録の見方

マーク群の一番下部には、スケール上 0 m に相当する基準線が画かれます。深度はこの線を基準にして読みます。

第 18 - A 図に個別記録“浅”で、測深範囲を (1) ~ (5) へと移行した場合の記録例を示しました。なお“深”の場合は、測深範囲が各々倍になり、第 5 レンジは、使用することが出来ません。

第 18 - B 図に同時記録“浅”で、測深範囲を (1) ~ (5) へと移行した場合の記録例を示しました。この場合は、同時記録および CH 1, CH 2 の遅延記録の計 3 本の記録が画かれます。CH 1 及び CH 2 の遅延量は操作パネル上の遅延量調整器により設定されます。尚“深”の場合は、測深範囲が各々倍になり、第 5 レンジは使用することが出来ません。

つぎに、スケールスイッチを“接”にすると、最小 20 cm のスケールが画かれ、線の太さにより 1 m 毎、さらに浅レンジの場合は 5 m 毎、深レンジの場合は 10 m 毎の線が、判別出来るようになっていきます。

このスケールは、深度の切換を浅にしたときには、1 m が 1 cm に、深にしたときには 1 m が 5 mm に画かれます。

5. 調整法

5-1 記録ベルトの交換及び調整

記録ベルトはナイロン系入りゴム製のタイミングベルトであり、長寿命のものです。無理な張り方をしたり、キズを付けたりすると破損しやすいので大切に取り扱いして下さい

1) ベルトの外し方

まず記録ペンを外します。第19図の遊びプーリー固定ネジを弛めて遊びプーリー側から外します。

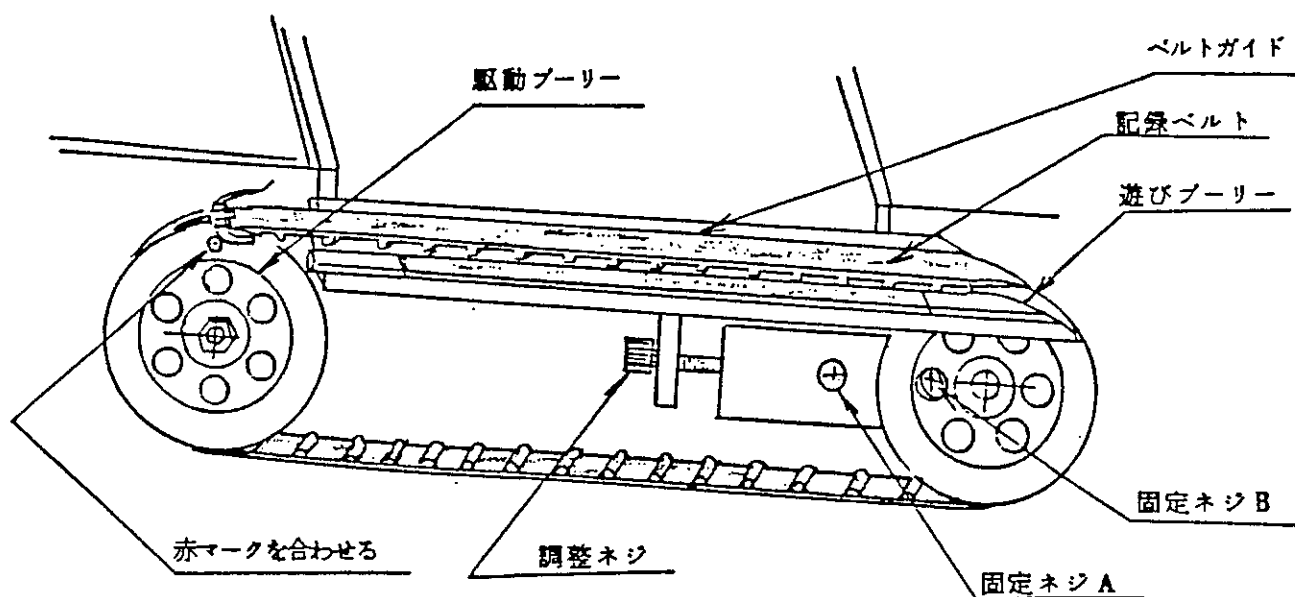
2) ベルトのかけ方

駆動プーリーの赤マークとベルトの赤マーク（ペン指示金）が一致するように駆動プーリーにベルトをかけます。次に遊びプーリーにかけてベルトを張り、固定ネジAを仮締めします。

ベルト1回転に対して駆動プーリーが4回転するので、先ず一致するところにかけて、記録の出方を調べ正常でなければ、再び駆動プーリーのみを1回転させて赤マークを合わせ記録の出方を調べます。4回目以内にならず正常の位置があります。

3) ベルトの調整法

調整ネジを止まるところまで回し、固定ネジAを少し弛めます。ベルトの張りは強くても弱くてもいけません。手で廻してみてもギシギシ音のするときは張りすぎです。両固定ネジを締めて記録ペン無しで電源スイッチを接にして廻してみます。「キーン」という音がする場合は張り過ぎです。「バタバタ」波打つときは弱過ぎますので更に調整して下さい。次に、記録ペンを取り付けスケールマークを画かせ、このマークが0%のスケールと出来るだけ一致するように、張り具合を調整し、完全に固定します。



第19図 記録ベルトの調整図

5-2 記録ペンの交換及び調整

記録は記録ペンの状態で大きく影響されます。最良の状態で使用して下さい。測定開始前にマーク押釦を押して一様な濃さで記録するか確かめて下さい。また、記録紙等の交換で記録板を開く場合は、記録ペンが記録板上に無いことを確かめて下さい。

1) 記録ペンの交換

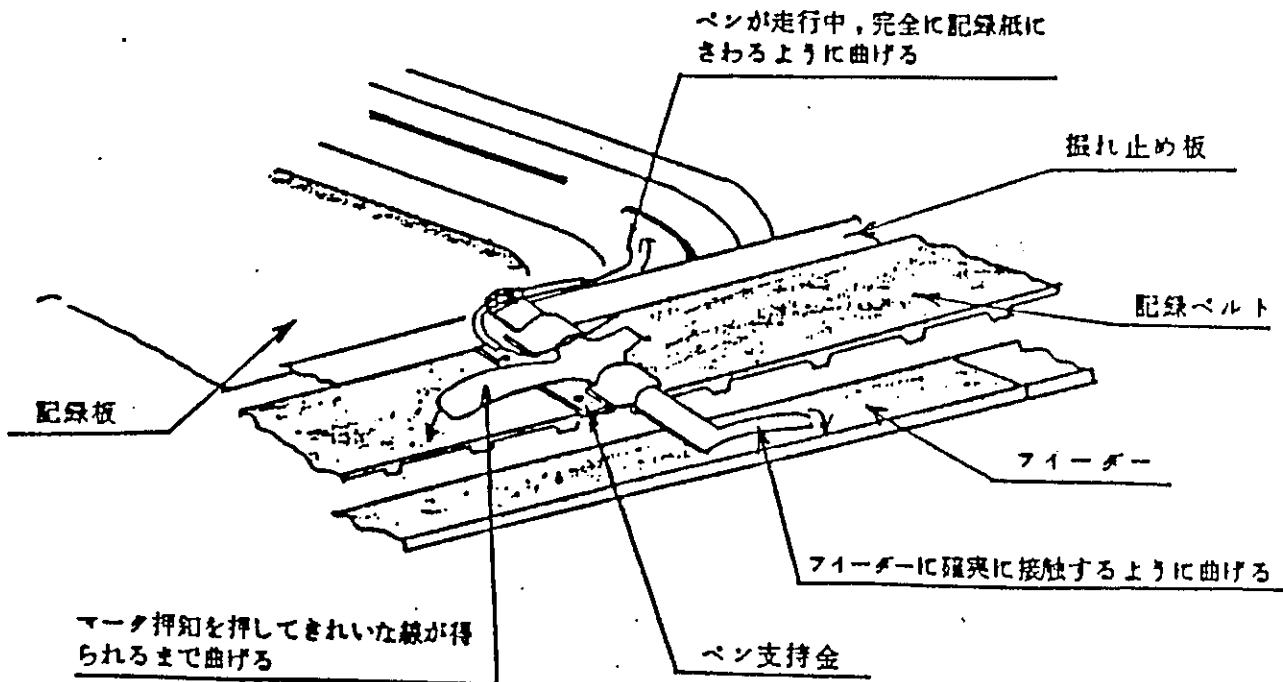
記録ペンをベルトから外し、破損又はすり減ったものは新しい記録ペンと交換して下さい。タングステンのみ悪いものは0.25φタングステン線を5cm程度の長さに切り、交換して下さい。

2) 記録ペンの調整

記録ペンをベルトに取り付け第20図の様に曲げて下さい。ペンの接触状態をみるには手でベルトを廻して記録紙の上にペンを走らせて、ペン先の跡が薄く残る程度にペンの形を曲げて調整して下さい。また、ペン先は、ニッパー等で曲げないで下さい。

3) その他

記録ベルトは逆に回転させないで下さい、ペン先が破損します。また、ペン先は記録紙を2巻使用毎位に細かいサンドペーパーでペーパーとペン先が直角になる様にして研ぐと綺麗な記録になります。



第20図 記録ペンの調整図

6. 機器の保守

6-1 清掃

機器を使用した後は必ず清掃を行って下さい。「ゴミ」「ホコリ」「シブキ」等の付いた状態のまま放置しておくるとサビ等を生じたり、電氣的絶縁劣化をきたして機器の寿命に著しく影響します。

また本機は乾式記録紙を使用しますので、カーボンの粉末が付着し、汚れたり電氣的絶縁劣化を生じ性能が低下したり故障の原因になりますので、出来る限り拭き取って下さい。

6-2 給油

1) 紙送り歯車

付着している「ゴミ」「ホコリ」類を除去して「グリース」を薄く塗布して下さい。

2) 巻取部の軸受け

記録紙巻取部の軸受けには、時々ミシン油又はスピンドル油を1～2滴補給して下さい。

なお、油、グリースの補給量は余り多すぎると機器の内部が汚れ逆効果にもなりますから、少なめにして下さい。

6-3 送受波器の手入れ

使用後は、パイプを含めて真水をかけて良く洗って水分を拭いておいて下さい。また、送受波器のコネクターに塩分が入らぬように注意して取り扱って下さい。もし塩分が入ったときは分解し補修をお願いします。

コネクター類は塩分の付いたまま差し込みますと受け口のコネクターも損傷します。

7. 音速の改正

7-1 一般事項

音響測深機では、水中の音波伝播を利用して測深を行ないますが、基準となるこの音波の速度は、水中の温度、塩分、水圧等によって変化します。

しかし、一般の機器は1500m/秒（仮定音速）を基にして設計がなされているため記録された水深値は測深場所の実際の音速度で補正されなければなりません。この改正値は水温、塩分の垂直分布を測って計算で求める方法や、音速度計を吊下して求める方法等がありますが、浅い場所ではパーチェック法により簡便に機差を含めて改正値を求めることが出来ます。

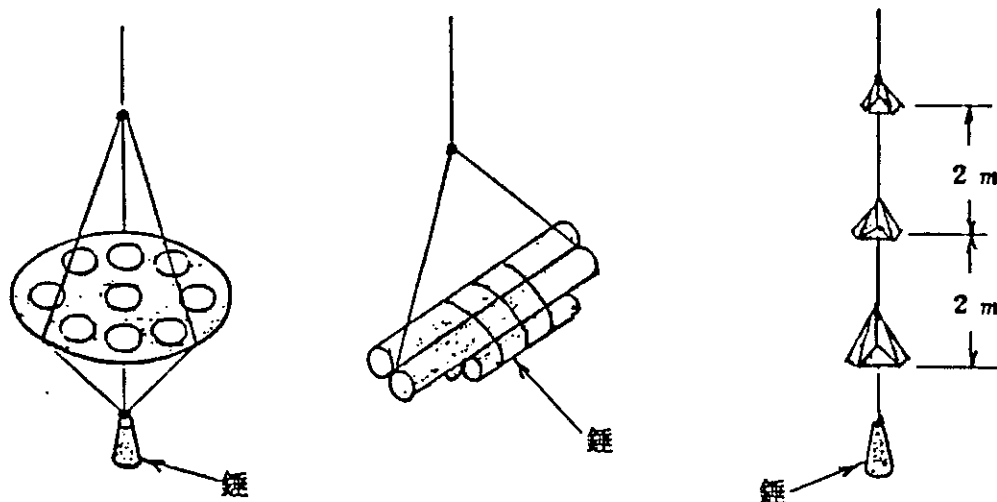
7-2 パーチェック法

1) 用具

用具は索、音波の反射体からなっており、索の長さは測深区域の最深水深値以上あれば良いわけですが、60m位は必要とされます。索は一般に1.2~2mmφの鋼索が使用されますが、伸縮の少ない化学繊維のロープも使用されています。反射体は外形40~50cm、重さ5~6kgの鉄板製のもの、形外5~10cm、長さ50~100cmのパイプの両端を閉じたもの、又は反射体を定間隔で数個縦に策で結んだものなどが使用されます。

2) 索の目盛りの付方（ワイヤーの場合）

索は伸張による誤差を出来るだけ少なくするため、平坦な場所で使用状態に近い張力を与えて展張します。30m以上のスチール尺を張り、0mを反射体の上面（反射面）に合わせて索に沿わせます。次に、送受波器の支持パイプ上のパー

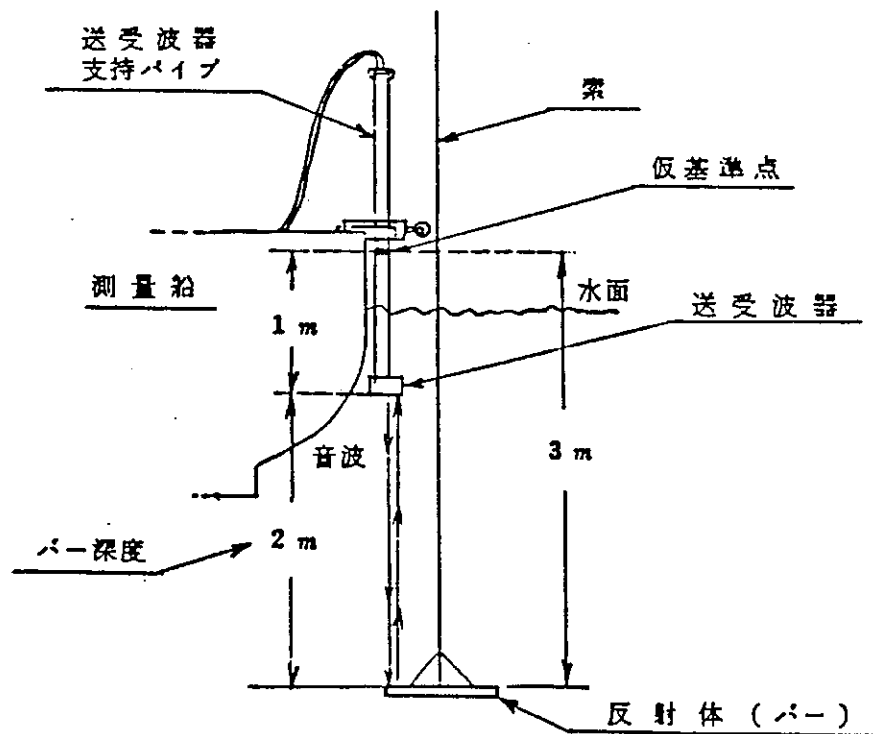


第21図 各種反射板

チェック用仮基準点を決めます。仮基準点が1 mの場合には3 mの所からマークを付け始め、奇数メートル毎に3 1 mまでマークを付けます。仮基準点が2 mの場合には4 mの所からマークを付け始め偶数メートル毎に3 2 mまでマークを付けます。これ以上は5 m毎にマークを付けます。マークは測深作業の際消えないことが必要でマークの許容誤差は3 5 mまでが ± 2.5 cm、それ以上は ± 5.0 cmです。

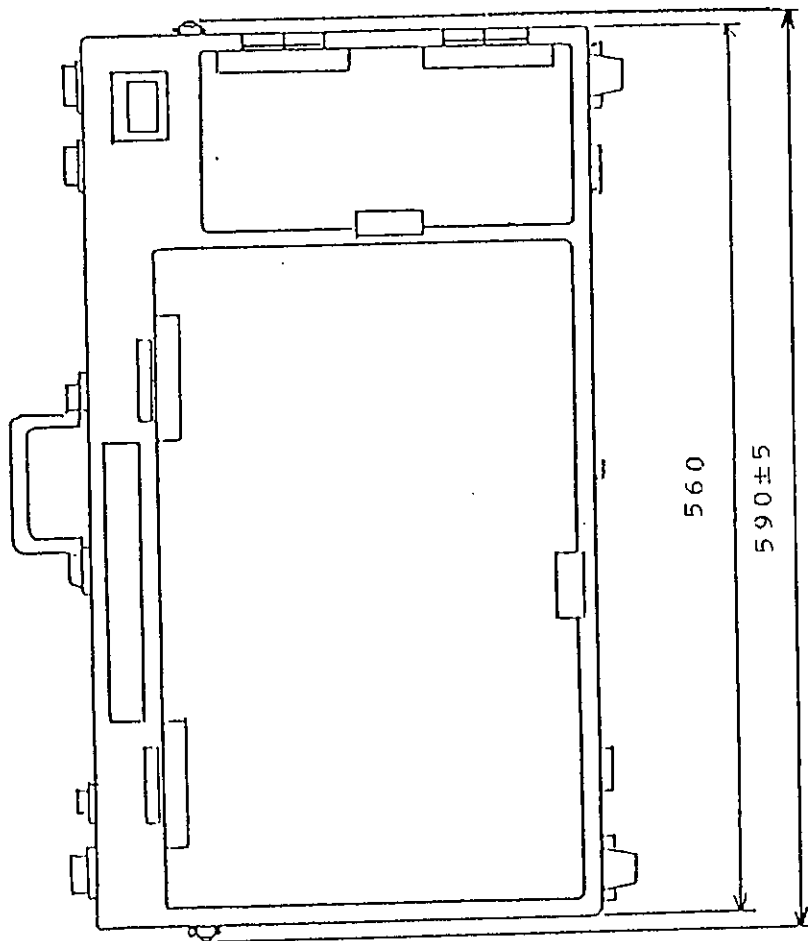
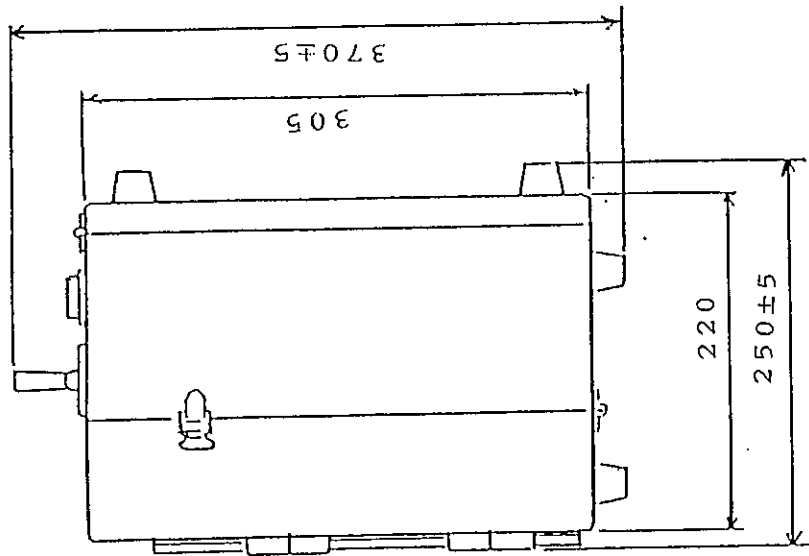
索のマークは仮にマジック等で印をしておき、ワイヤーの撚の間に丈夫な糸等を通して縛っておきます。また、マークの点検は定期的に行なうようにしてください。

第22図はバーチェックの説明図で、バーチェック用の仮基準点が1 mの所にあり、索の3 mの目盛をこの点に合わせれば、バーの深度は送受波器の音波輻射面下2 mになることを示しています。

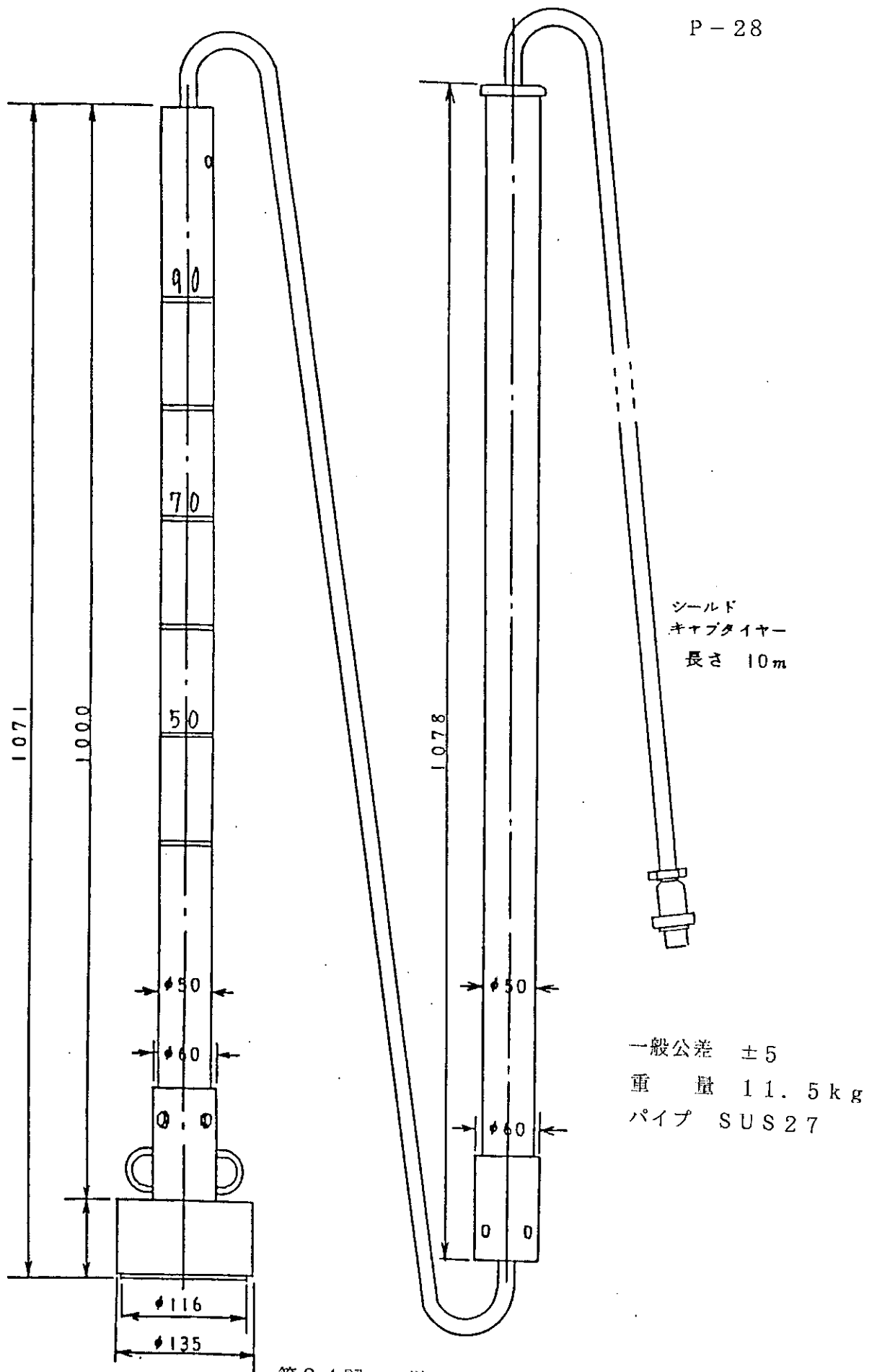


第22図 バーチェック説明図

一般公差 ±5
重量 22kg

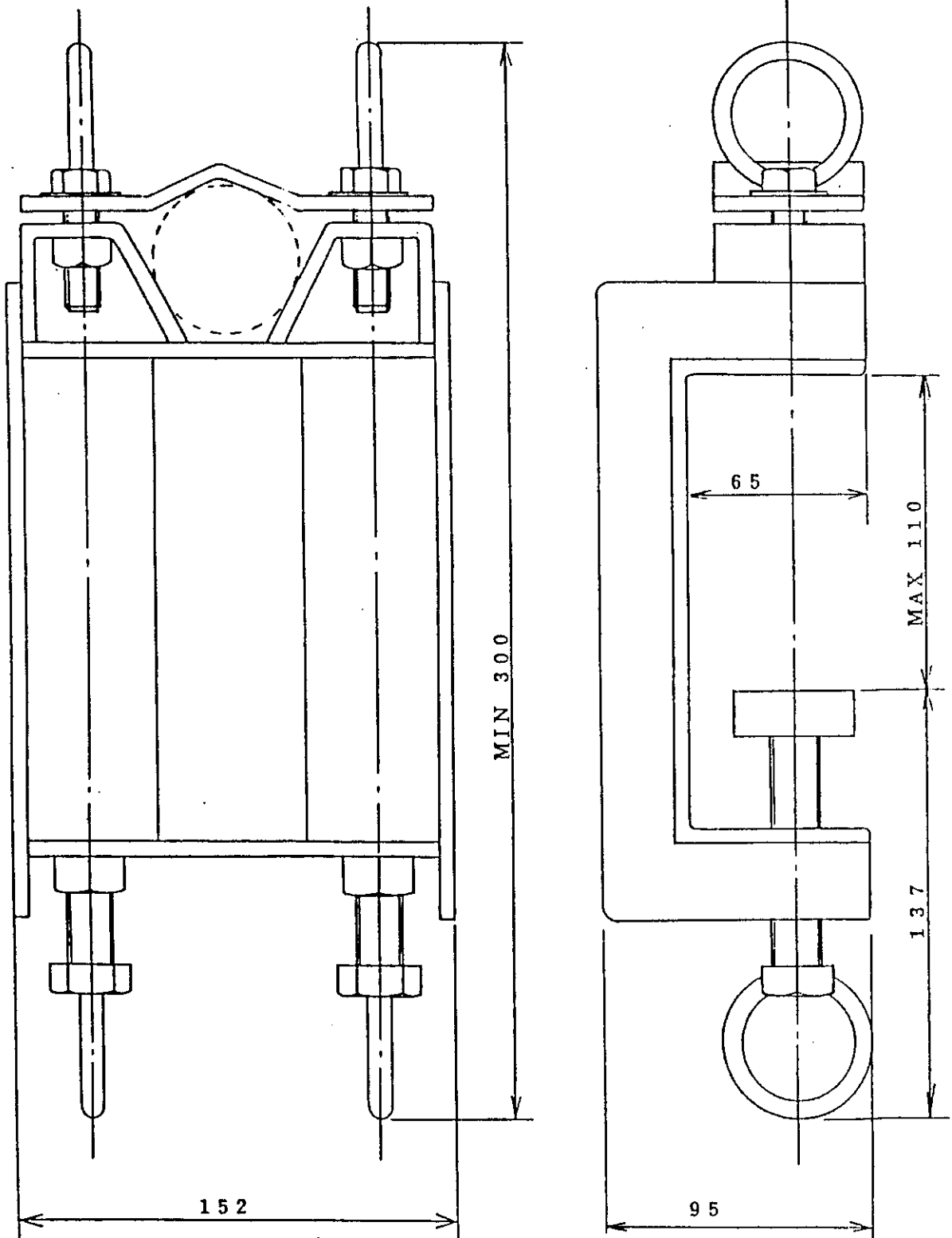


第23图 记录器外形尺寸图



第24図 送受波器外形寸法図

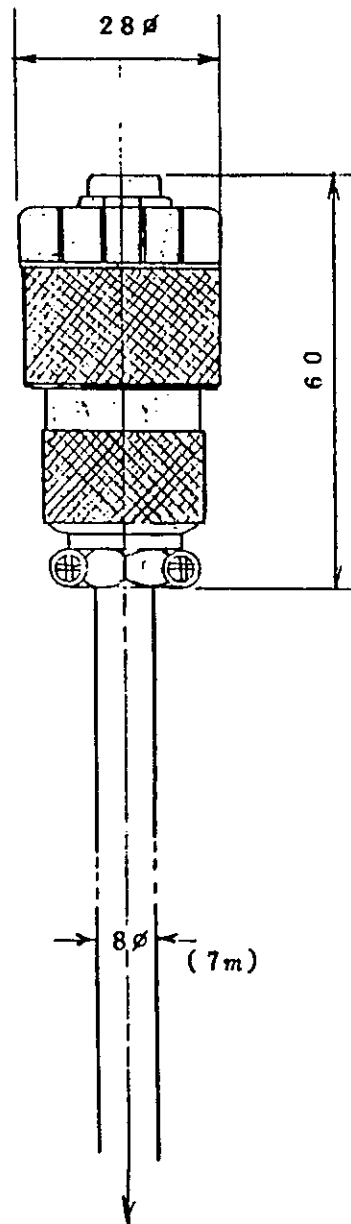
一般公差 ±5
重量 4.0kg
材質 ステンレス



第25図 装備金具外形寸法図

一般公差 ±5

重量 0.8kg



第26図 外部マーク押し釦スイッチ外形寸法図

品名	規格	数	メーカー	備考
記録ペン	P-102	10	千本電機	
記録ベルト	V-203	1		
フューズ	4 A	5		
ドライバー	+型 中型	1		
サンドペーパー	# 400			約30mm×70mm
押しネジ	SUSM10×10	2		
巻取クリップ		5	千本電機	
ベルトガイド		1	千本電機	

第2表 補用品箱内容表

品名	規格	数量	メーカー	備考
パーセントスケール	+4.0%~-4.0%	1組	千本電機	17枚セット
記録紙		3本	千本電機	

第3表 付属品表