

サンマ棒受網漁業の機械化についての研究—I

揚網時に於ける機械化について

水試漁具漁法研究グループ

I 要 旨

最近各種漁業で人員不足が叫ばれ深刻さを加えてきている。この人手不足を打開し併せて従来からの漁撈をより高度化するために漁撈機械の研究と開発が大きな課題となつている。このような動向と相俟つて本県でも関係者の間で、この問題が真剣に考えられるようになってきた。

そこで場内に、この種の研究グループが生れたのを機会にこのグループが中心になつて、まずサンマ棒受網漁業の機械化による省力化をテーマとして取り上げることになつた。

なおこの研究は、水産庁漁船研究室、東海区水産研究所の漁具科との共同研究として実施された。又油圧による機械化に当つては飯野産業KK、内田油圧機器KKの絶大なる協力によるものである。

II サンマ棒受網の機械化についての検討

現在のサンマ棒受網漁業の操業方式の中でまず機械化され省力化が考えられる点は揚網時に於ける機械力の利用があげられる。

現在の方法では捲込みウインチ（六段捲）により前ブチ（沈子方）までの前綱（10mm～12mmワイヤー）は動力により1カ所に集められているがこれから先の網地の揚力は総て人力によつておこなわれている。現在100馬～150馬級の船で乗組員が35名～40名は必要とされ、これら乗組員の揚網時に於ける労力の必要量は非常に大きなものとならざるを得ないのである。

そこで研究グループが中心になつて場内は勿論、水産庁漁船研究室、東海区水産研究所漁具科及び関係漁業者との話し合いを数回にわたつて実施し検討した結果次のような操業方式でおこなうことにした。まず漁具漁法の基本的な方式は現在のままとし、いままで、ウインチで前綱を1カ所に捲込んでいた方式をやめて前綱1本1本を、それぞれ1個の独立した機械力で揚げ更に揚網綱を網地に装着し網地の部分も同じ機械力で揚網する方法である。

棒受網では揚索にかかる力のバランスが均一化していないので、ウインチで1カ所に同じ速さで捲込むことは、従来からも「ワイヤー喰い」等の問題が多くあつた。そのため1本1本の前綱が自由に制御出来ることは重要である。

ここで問題になるのは綱と、揚網綱をどのようにして分離し揚網するかにあつた。種々論議の結果個々の前綱、揚網綱をラインローラー方式によつて揚げることに決定した。

そこで網地に添綱を取りつけ枝綱で揚網綱を結ぶが、この場合枝綱の数は出来るだけ、多いことが力の配分、網に対する抵抗等をやわらげるうえに望ましいがこれは操作上の問題等から1車（網地5間切）に1本として実施することにした。

なおこの結果100名以上の船で最低10名の省力化を目標にした。

Ⅲ 油圧による機械化の採用

まず機械化の方法として

- ① 原動機から駆動する方法。
- ② 電動機によつて駆動する方法。
- ③ 油圧モーターによつて駆動する方法。

があげられる。

- ①の方法では能率は割合に良好と思われるが装備が複雑で漁具の操作に邪魔が多く機械の制御が難しい。
- ②では各機械に電動機を配置するので水密の関係や容積、重量等が大きくなり不適當と考えられる。
- ③の方式は各機械にモーターを装備してもそれ程大型にならず更に制御が容易である等の利点があげられる。

以上の結果油圧モーターによる方法を採用することになった。

次に油圧には低圧式と中高圧式がある。前者では、(イ) 主機関からの駆動が容易である。(ロ) 割合に価格が安価である等の利点はあるが大型であり微妙な制御がしにくい等の欠点がある。これに反して後者は、(イ) 微妙な制御が容易である。(ロ) 小型である。(ハ) 遠隔操作が容易である等の利点がある反面、高価である等の欠点もあるが、中高圧式を採用することにした。

Ⅳ 揚網に要する力の推定

手綱(ブチ綱)を捲くには、主機駆動の機械式ドラム(左右舷機室側壁に装備されている)を使用しているが推定軸馬力は20PS前後と考えられる。又手綱を捲く速度を $0.5 \sim 1.0 \text{ m/sec}$ の間として、その時の張力を $500 \sim 1000 \text{ kg}$ とすると軸馬力は片側分で

$$\frac{(500 \sim 1000) \times (0.5 \sim 1.0)}{75} = 3.33 \sim 13.3 \text{ PS となる。}$$

次に前綱は同じく機械駆動の本数だけの捲込みローラ(六段捲)で捲いているが、これも揚索速度 $0.5 \sim 1.0 \text{ m/sec}$ として $(500 \sim 1000 \text{ kg}) \times N$ の負荷とみてよいであろう。但しNは前綱の本数であり100吨級では6本から8本程度であろう。今Nを6~8とすれば必要な軸馬力は

$$\frac{(500 \sim 1000) \times (0.5 \sim 1.0) \times 6}{75} \sim \frac{(500 \sim 1000) \times (0.5 \sim 1.0) \times 8}{75}$$

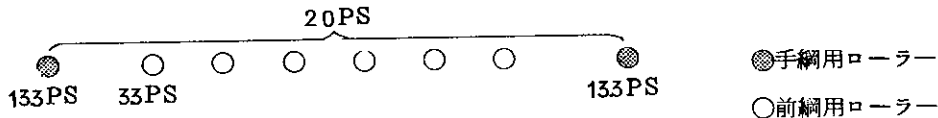
$$= 19.98 \sim 79.8 \text{ PS} \qquad = 26.64 \sim 116.4 \text{ PS}$$

次に綱は現在人力で揚網しておりその速度 0.3 m/sec 程度である。1人の力を8貫目(約30kg)とすれば綱全部を揚げる必要な馬力は(この場合揚網に要する人数を35名とみて)

$$\frac{1050 \times 0.3}{75} = 4.6 \text{ PS}$$

このことからみて、前網の1本当りの張力は500kg以下と推定される。又揚索速度も $0.5\text{m}/\text{sec}$ 程度を越えたと網の抵抗も漁獲を少なくするように、現在の網のままでは働くと考えられるので前網用のローラー1個当りの馬力は

$$\frac{500 \times 0.5}{75} = 3.33\text{PS}$$



前網用ローラーの全馬力が $3.3 \times (Nを6とすれば)$ 約20PSとなり網もこのローラーで揚げるから揚網に必要な馬力は4.6PSである。前網用に必要な馬力が網の場合より遙かに上回っているからローラーの全馬力は20PSあればよいことになり1個の馬力は3.33PSあればよいことになる。

以上が葉室技官による揚網に要する力の推定であるが、これを基準にして揚網機の製作を依頼した。

V 試験実施要項

期 間	昭和37年10月～11月
試 験 場	水戸丸(150馬, 430PS)
漁 場	三陸常磐沖海区の各漁場
調査研究員	猿谷倫, 佐藤実, 高橋惇
乗 組 員	船長北川享外23名

VI 経過並びに結果

10月20日試験船水戸丸は新しい操業方式を装備し那珂湊を出港し以後11月10日まで5次航海操業した。1次2次は $N39^{\circ}-N40^{\circ}$, $E144^{\circ}-E145^{\circ}$ の海域で操業し、3次、4次、5次は $N36^{\circ}$, $E140^{\circ}-E141^{\circ}$ 付近海域の漁場で操業がおこなわれた。この間操業回数82回、漁獲量45,200kgで1回当り540kgとなつている。新しい操業方式での1回当りの操業時間についての記録は(測定10回)投網時間3min~30s, 揚網時間9minから11min~40sであつた投網から投網完了までは12min~30sが早く20min~30sが最も遅かつた。この場合漁獲量の大小により大きく変わるので一定しない。個々の機械の揚力については揚網に要する力の推定以上に当初メーカーが見込み製作したので個々の機械そのものの型が必要以上に大型且つ堅固なものになつたが、時化等の操業時も含め油の圧力を測定した結果、50以下の圧力で充分揚網することが可能であることが証明された。(始め圧力100をマキシムと規定していた)このことは供試されたような大型のものでなく、もつと簡易な小型のものでよいことが判明された。又網成についての観察結果を要約すると従来の操業方式の場合に比較して変りないことがみとめられた。

VII 考察並びに今後の研究課題

5次航海にわたつて操業に従事した結果満足とは言えないながらも一応試験操業は成功した。操業の過程で色々問題なり欠陥が生じたが原則的な問題については当初計画研究された方式でよいことが立証された。これらの生じた問題の多くはサンマ棒受網漁業を操業するうえで船自体にある欠陥から生じたものであつて機械化によつて生じたものの多くは見出せなかつた。

しかし個々の部分には更に研究改善しなければならないこともあるので、これらを抽出してみると次の通りである。

まず機械的な問題についてみると

- ① 揚網機の簡易化と小型化についての研究
- ② 揚網機のハンドル、制御装置の位置について検討
- ③ 回転速度の増強（最高0.5 m/sec 程度までとする）
- ④ Oil tankの小型化（現在1,000 l 用であるが500 l 程度ではどうか。）
- ⑤ 油圧の配管の簡易化（水戸丸に装備されているものは複雑すぎる。）

次に漁具についてみると最も大きな問題として

- ① 揚網網と枝網とのモヅレが目立つのでこの解消法についての研究
- ② 添網と枝網との結び目をより補強する（菱網の利用等）
- ③ 枝網の間隔についての検討（現在1車の間隔であるがこの中に1本入れる必要がある。）
- ④ 揚網機の位置と揚網網（添網）との方向を一致させる必要がある。

以上が今後研究改善しなければならない主要な課題である。

昭和38年度には、これらの研究課題の解消と更に第二の機械化について、氷揚げの問題、水揚時に於ける機械化等を取り上げて実施することを述べひとまず第1報としたい。

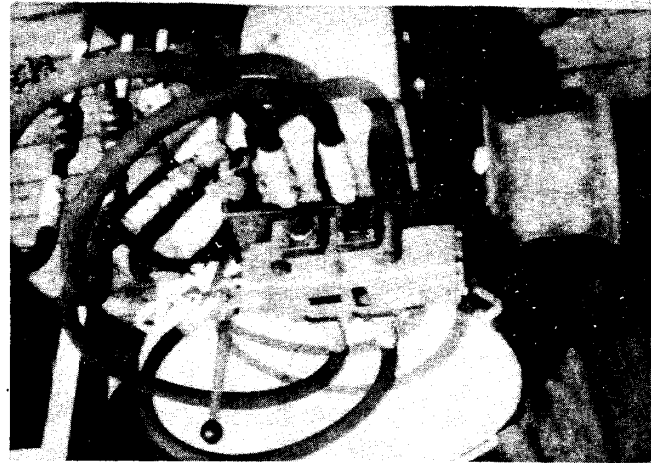
なおこの試験研究に当つて共同研究の一環として終始指導と御配慮を賜つた水産庁漁船研究室葉室技官と関係各技官並びに東海区水産研究所漁具科宮崎科長と関係各技官に謝意を表し更に機械を試作し提供された飯野産業KK、内田油圧機器KKに対し衷心よりお礼の詞を申し上げます。（筆執者 猿谷 倫）

VIII 参 考 文 献

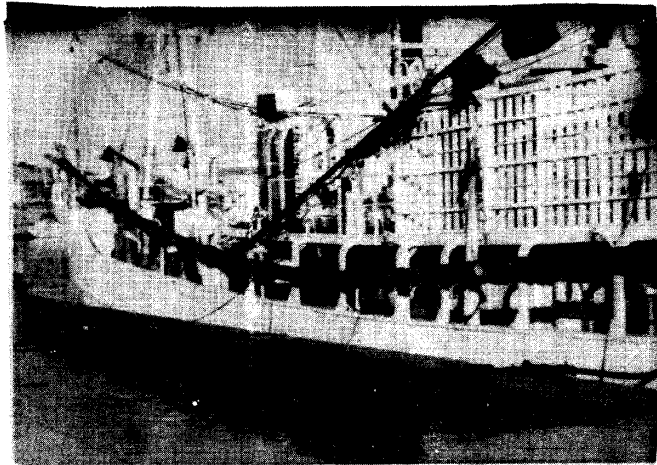
- (1) 葉室、草間：巾着網、棒受網、定置網漁法の機械化 (1962)
- (2) 葉室：棒受網漁業と定置網漁業の機械化とこれに関連する漁具の改善について(1962)水産庁漁船研究室
- (3) 宮本：漁具漁法学 ()
- (4) 宮崎：沿岸近海漁業 水産学全集 (1960)
- (5) 草間、佐々木：水産講座漁業篇 No.2 (1954)
- (6) 永井：水産講座漁業篇 No.4 (1955)
- (7) 茨城県水産試験場報告 (1950~1960)



油圧式ラインホーラー



油圧式ウインチ

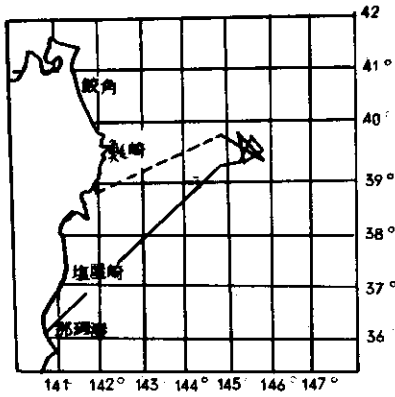


サンマ棒受網織装

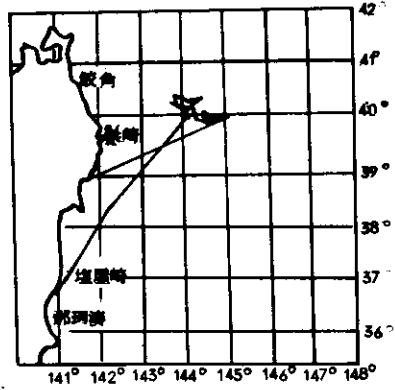


揚網中のサンマ群

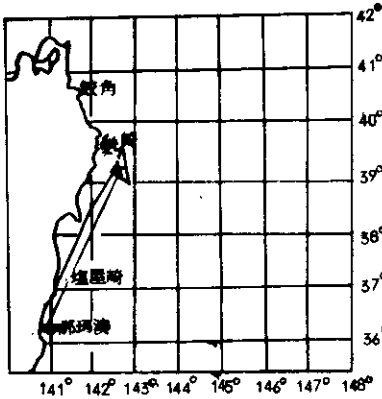
水戸丸の航跡図



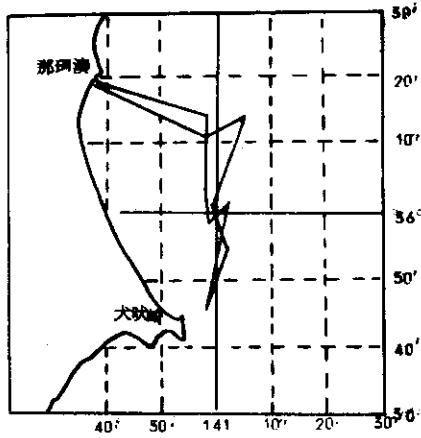
第1航海 網使用回数 6回
漁獲高 5 ton



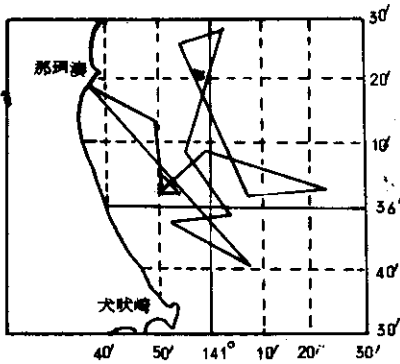
第2航海 網使用回数 26回
漁獲高 22.7 ton



第3航海 網使用回数 4回
漁獲高 1.1 ton

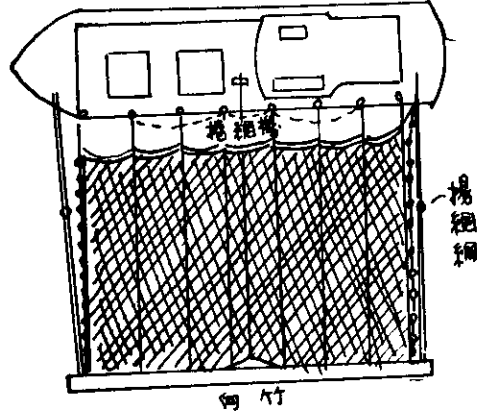


第4航海 網使用回数 15回
漁獲高 12.8 ton

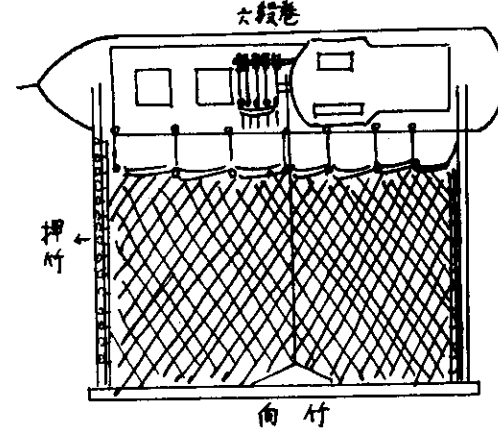


第5航海 網使用回数 5回
漁獲高 17.5 ton

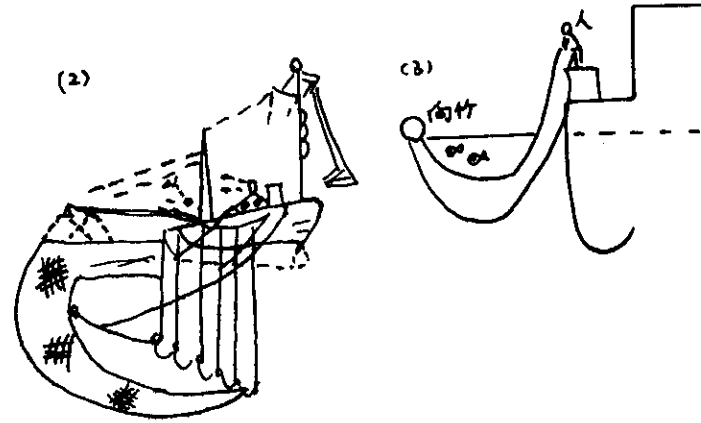
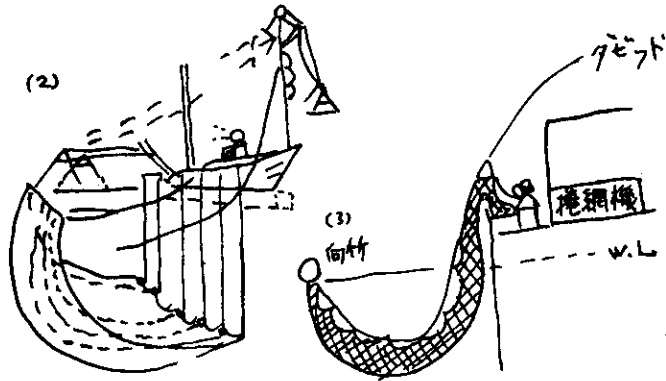
(1) 新しい操業方法



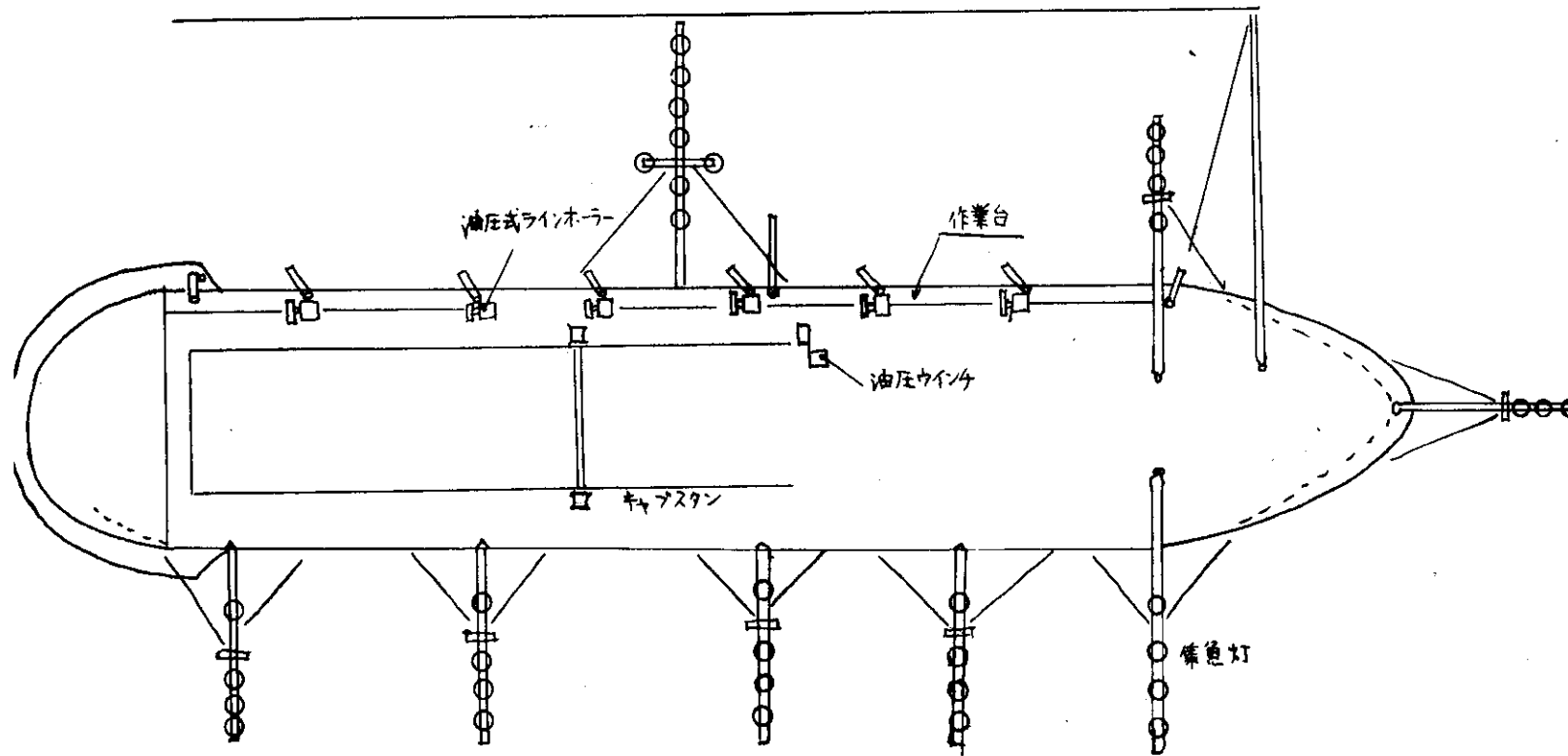
(1) 現在の操業方法



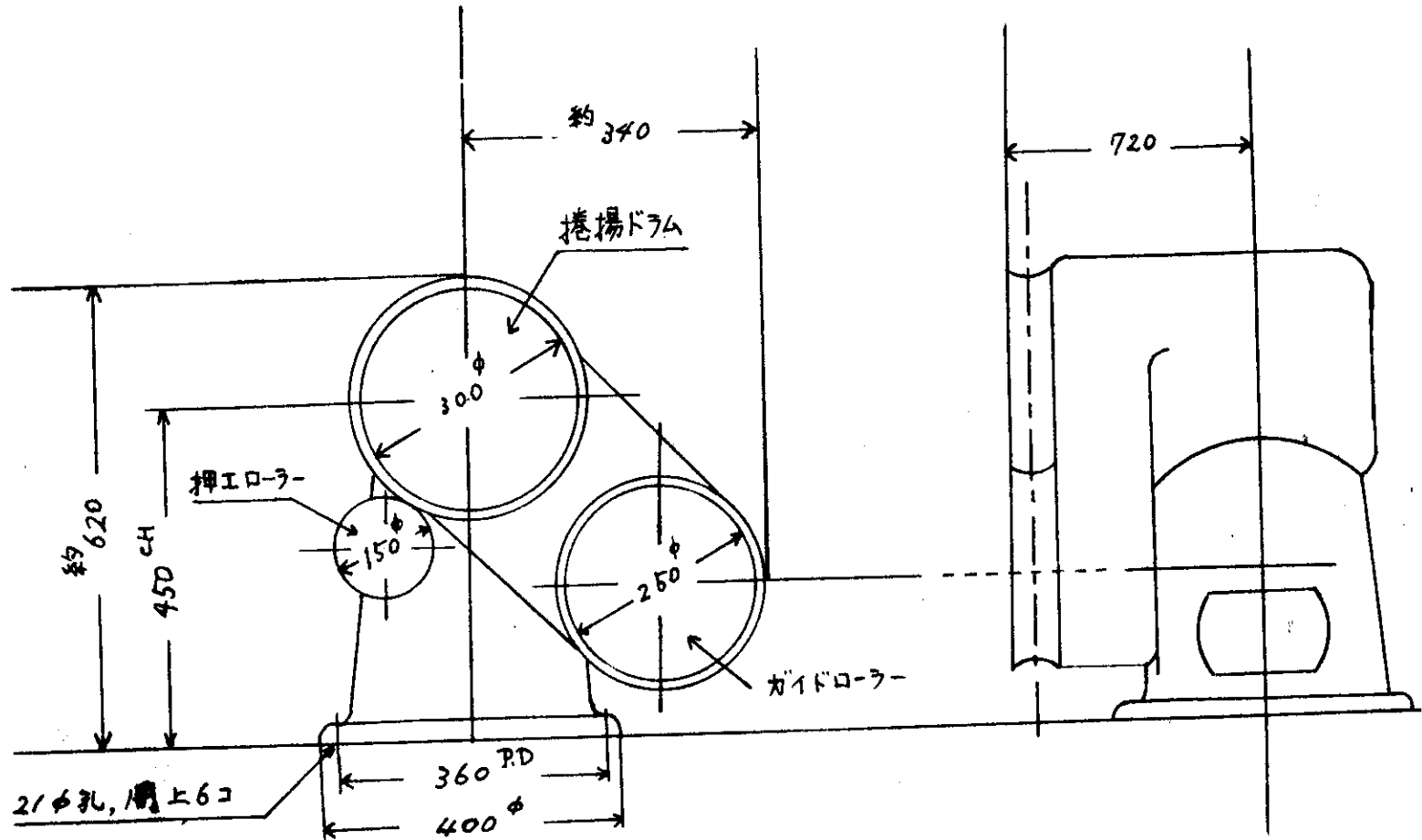
— 7 —

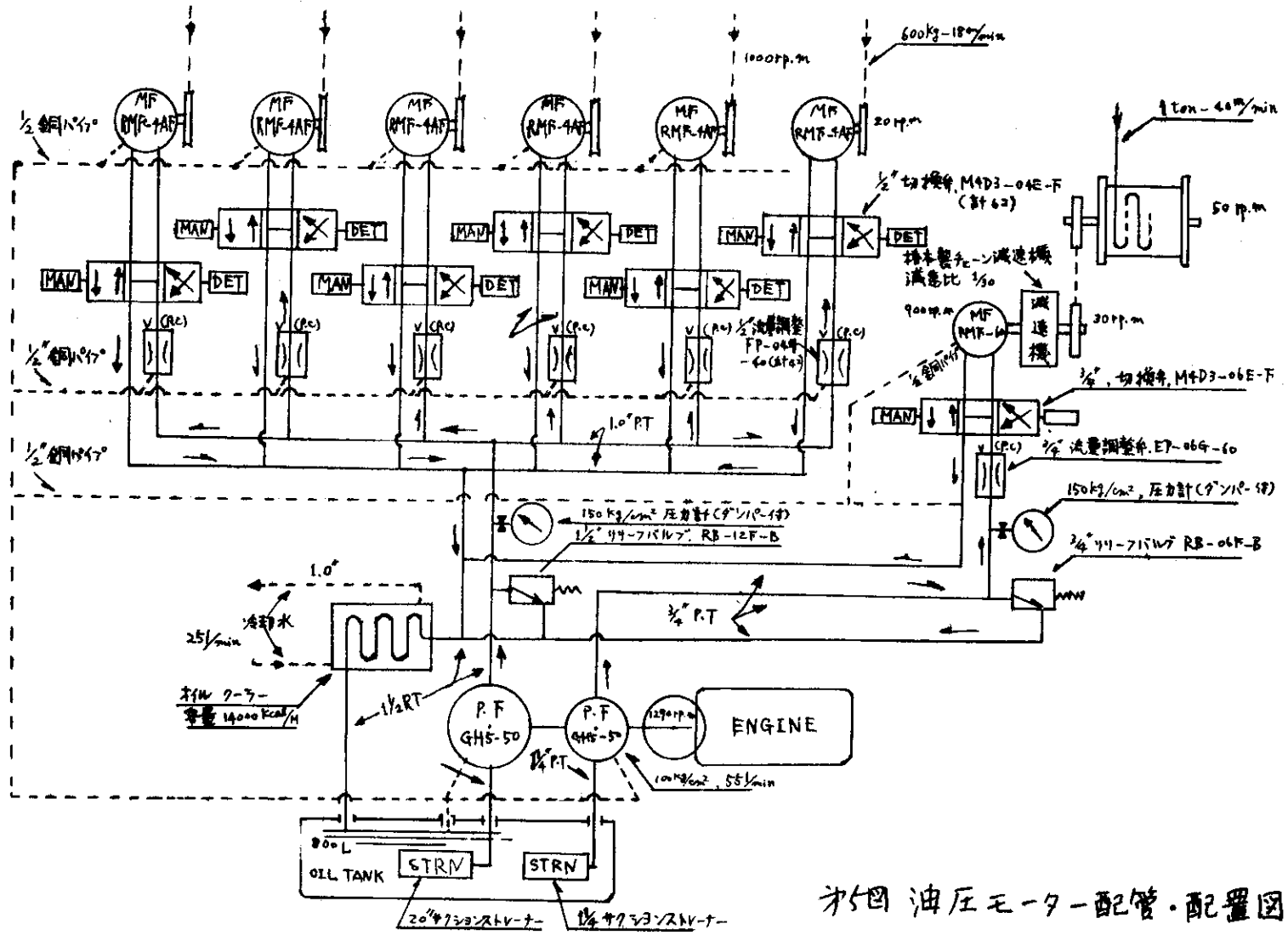


初図 棒受網及び集魚灯配置図



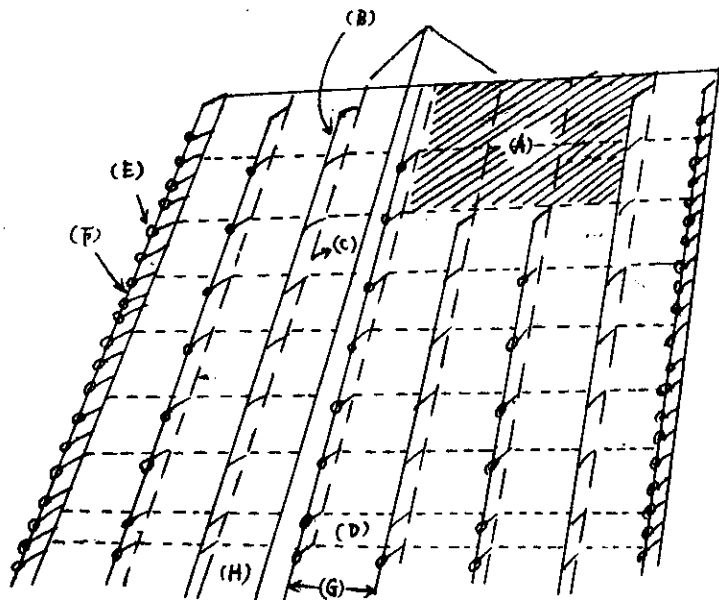
才4図 揚網機



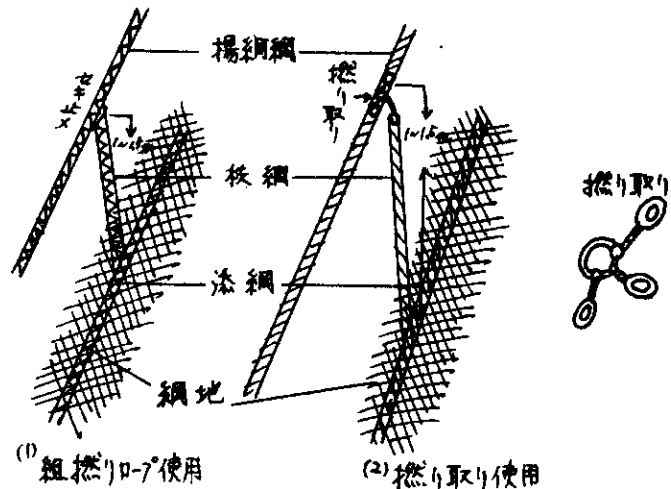


才5圖 油压モータ配管・配置図

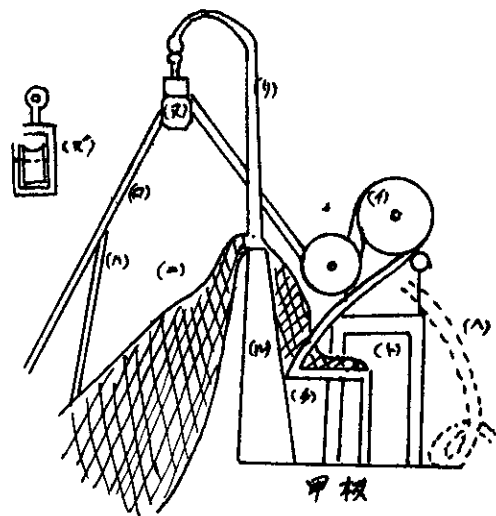
才6回網漁具の構成



- (A) 魚取 (B) 揚網網 (ナイロン 網径 10mm ~ ナイロン 10mm)
 - (C) 添網 (ナイロン 8mm) (D) 枝網 (ナイロン 網径 6mm ~ 7mm ~ ナイロン 6mm ~ 7mm)
 - (E) カン (F) 手網 (74x-8mm) (G) 前網 (12mm ~ 14mm)
 - (H) 張網 (ナイロン 4mm)
- は 撚り取り

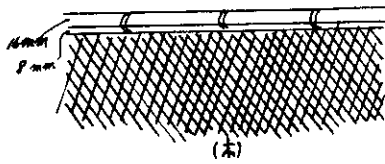
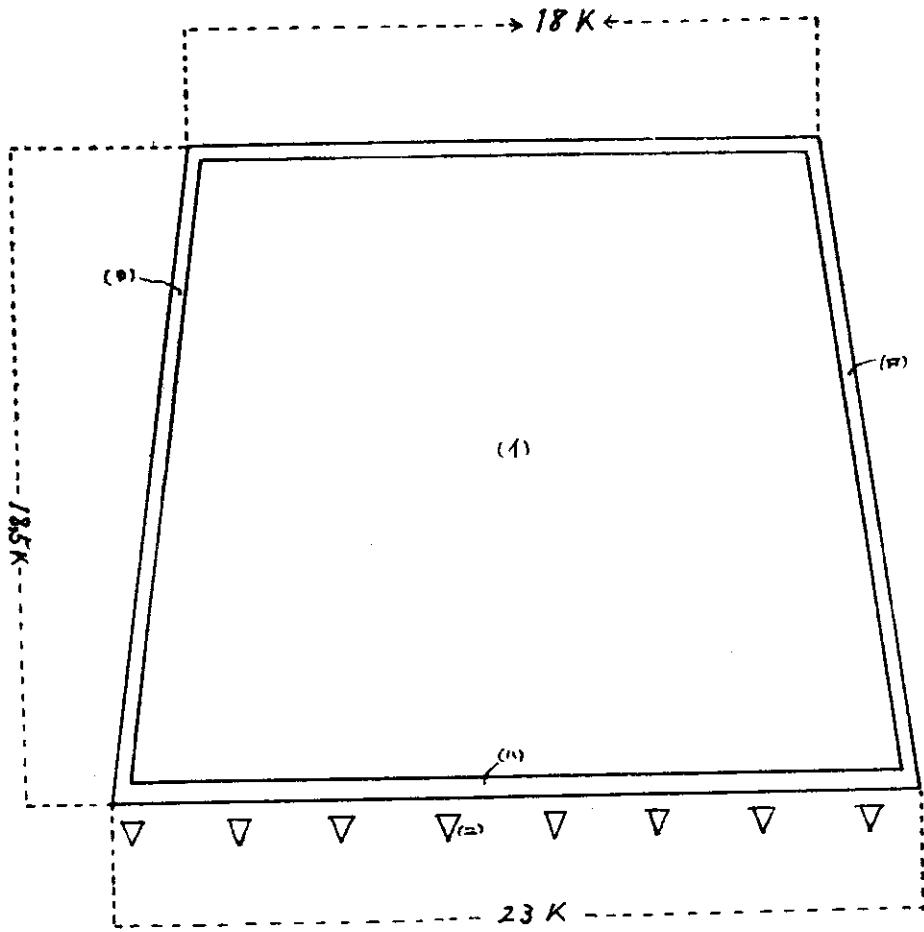


- (1) 粗撚りロープ使用
- (2) 撚り取り使用
- (1) 揚網機
- (2) 揚網機
- (1) 枝網
- (2) 枝網
- (1) 添網
- (2) 添網
- (1) 網地
- (2) 網地
- (1) 手網
- (2) 手網
- (1) 揚網機台
- (2) 揚網機台
- (1) 作業台
- (2) 作業台
- (1) ダベット
- (2) ダベット
- (1) ブロック
- (2) ブロック
- (1) ナルワーク
- (2) ナルワーク



111

相図棒受網仕立内容



- (1) 身網 (2) 縁網(沈子) (3) 縁網構成
- (4) 縁網 (5) 菱網