

底 魚 一 本 釣

捲 揚 機 実 用 化 試 験

昭和 45 年 7 月

東京都水産試験場

底魚釣捲揚機実用化試験

東京都水産試験場技術部

主任研究員 今 井 丈 夫

技 師 草 刈 孝 一

はしがき

豆南海域の水深150～400mの海底に生息するハマダイ、ヒメダイ、アオダイ、キンメダイ等高級底魚類を対象とする底魚一本釣漁業は歴史も古く、本都島しよ海域における主要漁業の一つとなっており、所属船の殆んどが本漁業に従事している。しかるに最近の島しよにおける過疎化による労働力の不足、漁業者の老令化等は著しいものがあり、このため人員不足で操業ができず上架したまゝになつてゐる漁船もしばしば見受けられる。これらの漁船の稼働を可能にするとともに、従来からの出漁船の操業回数の増加、操業時の労力の節減、漁獲能率の向上等をはかるため底魚一本釣捲揚機の開発を昭和42年度から始め昭和44年度には、実用化の段階に達したので報告する。

1. 試験計画の概要

本機械を開発するに当り、基本的条件として下記事項に留意して試作に当つた。

- ① 動力は油圧式、電動式等も考えられるが、小型漁船に普及するためには主機推進軸の回転を利用するのが最も経費もかゝらず、どの船にも簡単に装備できるので主機よりの誘導方式とする。
本方式は当地漁船が殆んどチョッパーを装備しており、機関室前部まで回転軸が装置されているため本機の装備も容易と考えた。
- ② 機械はできるだけ小型軽量とし、1～2トンの小型船にも容易に取付けられ、又安価なものとする。
- ③ 釣鉤に魚が掛り、道縄を引いた場合の緩衝装置を取付け、掛つた魚の口切れを防ぎ釣落しのないようにする。
- ④ 1船で2本以上漁具を使う場合、道縄がからむことがあるが、このような時簡単にからみを解くためスプールが容易に本機からはずせるようにする。
- ⑤ 魚が釣鉤に掛つてゐる時、空縄の時等場合に応じて捲取りスピードを変えられるよう変速装置をつける。
- ⑥ スプールに道縄が平均に捲けるよう道縄誘導装置をつける。

以上の事項を勘案し、第1年目（昭和42年度）の1号機と2年目（昭和43年度）の2号機は久我内燃機KKに製作を依頼し、フィールド試験は大島分場所属指導船「やしお」で行い、3年目（昭和44年度）の3号機は製作をKK稲村製作所に依頼し、フィールド試験は八丈分場所属指導船「拓南」と大島分場所属指導船「かもめ」で実施した。

2. 試験の経過及び結果

イ. 1号試作機

昭和42年に久我内燃機KKに依頼し、試作したのが1号機である。（図I参照）本機の特長は変速装置を遠心クラッチ方式とし、揚繩スピードを必要に応じ自由な位置に固定できるようにした点である。

本機を大島分場所属指導船「やしお」13.78トンに装備し試験した結果は次のとおりであった。

実施年月日	漁場	水深	調査回数	風向風力	流向流速	波浪
42. 12. 20	大室出し	520~540m	2回	SW 2	SW 1~1.5kt	2
42. 12. 25	筆島沖	450~550	5	NE 4	SW 1~1.2	3
42. 1. 9	波浮港沖	310~530	6	SW 3	NE 1~1.5	2

(1) 調査方法

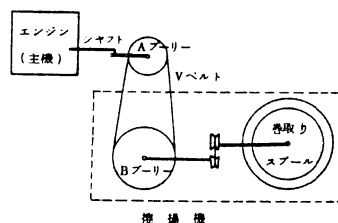
指導船「やしお」の右舷中央部に底釣捲揚機を取付け、春トビ流刺網揚網機用シャフトにブーリーを取付けVベルトで捲揚機に連結した。

捲取用の2つのスプールに一方はスーパート（650m）、他方はワイヤー（185m）とスーパート（465m）を巻き、その先に底釣漁具、重錘（350匁）を装備して2つのスプールを随時交代して捲揚機と手揚げとの比較試験を行なった。

なお、重錘は軽いと海底への着地が不明瞭で操業不可能であり、重過ぎると縄が切れる恐れがあるため350匁（1.3kg）のみを使用した。また捲揚機、手揚げとも2名宛付いて調査した。

(2) 捲揚機の機能

エンジンの回転数	規定 850RPM 捲揚時 550~560RPM
シャフト（軸） "	200RPM
Aブーリーの直径	18cm（回転数200）
Bブーリー "	23.2cm（ " 69）
スプールの直径	捲揚開始時 18cm 終了時 22.8cm
捲揚スピード（スロー時）	" 28 $\frac{m}{m}$ " 35 $\frac{m}{m}$



(注) ① スプール直径、終了時とはスプールにスーパートまたはワイヤーを650m捲付けた状態である。

② 捲揚スピードを最高にした場合の捲揚速度はスロー時の約2倍である。

(3) 調査結果

延13回行つた試験結果は表1,2のとおりで、捲揚機、手揚げとも捲揚速度は殆んど変わらなかった。

捲揚機による捲揚速度は漁具の安全を考慮したうえで、出来得る限り速くしたが、繩をスプールに平均に捲くための誘導装置の必要性が感じられた。また漁具が水深300m以上深く入つた場合、荷重が多くかゝり捲揚機のスピード調節装置が当初考えたとおり発揮されないことが判つた。

また捲揚機によるスーパートおよびワイヤーの差は投繩、捲揚の作業時間に影響がなかった。

表1 捲揚機(スーパート)と手揚(スーパート)の比較

番号	水深 (m)	投 繩			揚 繩			備 考
		捲揚機	手 揚	差	捲揚機	手 揚	差	
1	540	11分10秒	9分30秒	▲1分40秒	10分20秒	11分10秒	0分50秒	
2	520	9. 30	10. 20	0. 50	13. 30	8. 00	▲5. 30	
3	500	8. 20	7. 30	▲0. 50	13. 30	15. 50	2. 20	
4	530	11. 00	10. 45	▲0. 15	14. 45	16. 00	1. 15	
5	510	12. 10	11. 15	▲0. 55	15. 10	15. 55	0. 45	
6	400	—	—	—	14. 00	19. 00	5. 00	
7	310	7. 30	5. 45	▲1. 45	15. 30	16. 10	2. 40	捲揚機フウセンキンメ 1尾(1kg)

表2 捲揚機(ワイヤー)と手揚(スーパート)の比較

1	525	10. 20	9. 30	▲0. 50	16. 00	15. 30	▲0. 30	
2	550	10. 50	11. 30	0. 40	16. 55	16. 30	▲0. 25	
3	450	9. 30	9. 00	▲0. 30	19. 20	15. 00	▲4. 20	捲揚機スリップ繩切れる。修理
4	500	10. 20	9. 40	▲0. 40	16. 35	17. 00	0. 25	手揚アコウ1尾(2.5kg)
5	500	7. 30	7. 40	0. 10	18. 10	21. 00	2. 50	捲揚機ムツ4尾, アコウ3尾(18kg)
6	500	9. 00	9. 45	0. 45	17. 00	21. 10	4. 10	捲揚機アコウ1尾(1kg)

(注) 表2の5.捲揚機は重錘を根にかけ、重錘を切つてから揚繩した。

(4) 利 点

- ① 揚縄に要する人員，時間は手揚げと殆んど差はなかつたが，揚縄に要する労力を代替する省力化は達せられる。
- ② スーパートに代えてワイヤーを300～400m使用すれば，海底に着いた時の当りが良く判り，また潮が速くスーパートではふかれて操業不可能な場合でもワイヤーであれば操業可能になることが判つた。

(5) 問 題 点

- ① 揚縄の場合，ワイヤーがスプールに平均に自動的に捲けるよう工夫する必要がある。
- ② 波浪により船体がローリングするため，揚縄時に断続して縄に張力がかゝり，また魚がかゝつた場合にも一時的に張力が強くかゝるが，この衝撃をある程度緩和する装置を考慮すべきである。
- ③ 揚縄時，負荷が大きい場合は捲揚機のスピード調節装置を最高にしてもスリップしてその割には速く揚縄できなかつた。この点から速心クラッチ方式による変速装置を揚縄機に利用するのは不適当と考えられた。

ロ . 2号試作機

1号機によるフィールド試験で得られた結果を勘案し，その問題点となつた部分を改良して試作したのが2号機である。(図Ⅱ参照)

本機の特長は，1号機で問題として残された揚縄時におけるスリップ現象をなくすため，スピード調節装置をクラッチ切換え(3段)式としたことゝ，捲取りスプールの価格を安価にするため，市販されている自動イカ釣機の誘導ドラムをスプールに利用した点である。

本機を指導船「やしお」に装備し，試験した結果は次のとおりであつた。

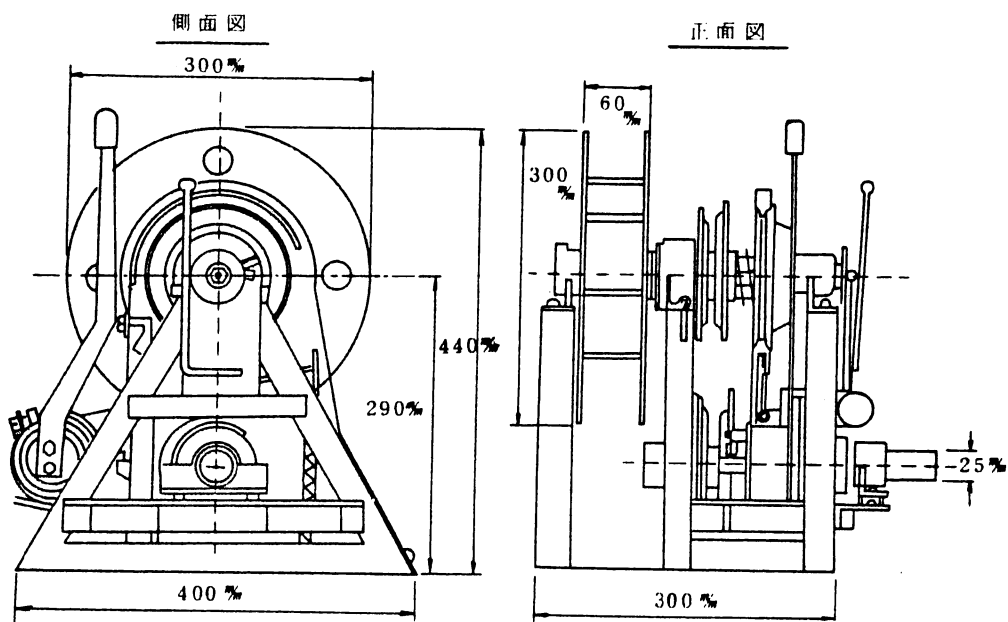
実施年月日	漁 場	水 深	調査回数	天候	風向風力	流向流速	波浪	表面水温
44.3.10	大島千波沖	230～300m	4回	晴	N 3	NW15kt	3	18.4℃

(1) 調査方法および経過

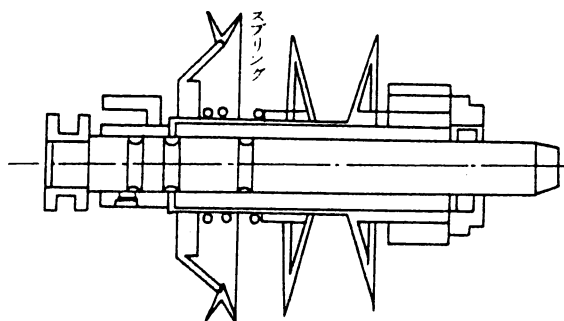
指導船「やしお」の右舷中央部に捲揚機を取付け，1号機と同様Vベルトを使つて駆動させた。スプールにはスーパート500mにソフトワイヤー36番(山下釣具製)250mを継ぎ，その先に底釣漁具，重錘(350匁)を装備して行なつた。また本機の船首部と船尾部で手揚げによる揚縄を行ない捲揚機とそれ等との比較を行なつた。

手揚げの漁具はスーパートと底釣漁具，重錘(350匁)で作し，ソフトワイヤーは使

(図 1) 1 号機



遠心クラッチ分解図



用しなかつた。

フィールド試験項目として当初は重錘の重さをいろいろ替えて捲揚機の性能調査を行なう予定であつたが、スプールの途中で故障したため試験できなかつた。

なお、縄立ちは良好であつたが、魚の喰いが悪かつたため釣獲時の機械性能調査結果は満足する資料が得られなかつた。

(2) 捲揚機の機能

エンジンの回転数	500RPM	
Aプーリー "	360 "	Aプーリーの直径 8cm
Bプーリー "	115 "	Bプーリー " 25cm
スプール "	1速 60RPM (変速比 $\frac{1}{2}$)	
	2速 100 " (" 1)	
	3速 210 " (" 2)	

平時漁具重量による張力 1.1~2.2kg

(3) 調査結果

4回実施した試験結果は表3のとおりで、投縄時のスプールはスムーズに回転し手揚げ方式と時間的な差はなく操業に差支えないと思われた。また揚縄の場合所要時間がまちまちであつたが、これは機械の性能によるものでなく、取扱いに不慣れであつたためである。

揚縄速度は魚がかつた時で40m/分が適当のようであつた。(本捲揚機のドラム回転数が60RPMの時40m/分の速度になる。)

表3 捲揚機および手揚げの所要時間比較表

回数	水深	投 縄			揚 縄			備 考
		捲揚機	手揚げ	差	捲揚機	手揚げ	差	
1	240m	5分	①3分 ②4	2分 1	12分 (4分修理)	①7分 ②4	1分 4	縄立ち良好なれど漁獲なし
2	230	5	①4 ②5	1 0	3	①7 ②7	▲4 ▲4	" "
3	230	7	①6 ②5	1 2	10	①4 ②6	6 4	" "
4	300	5	①5 ②7	0 ▲2	スプール故障	①7 ②8	-	手揚げ①カサゴ20cm(1尾) " ②カサゴ20cm(1尾) メダイ25cm(1尾)

(4) 利 点

- ① スプールかん脱装置は非常に好調であつた。
- ② 投縄は手揚げの場合と殆んど変らずスムーズにいった。
- ③ 捲揚力は強く省力化の目的は十分達せられた。
- ④ かなり汐の速い時でも重錘重量を増すことにより操業が可能である。
- ⑤ スプールには1,000 mの幹縄が捲込めるので深海操業も可能である。

(5) 問 題 点

- ① 揚縄時負荷がかゝつた場合変速装置がスムーズに作動しない。(高速ギヤへの切換えは可能であつたが減速ギヤへの切換えができなかつた。)
- ② 負荷がかゝつた時スプールの枠がゆるみ易い。構造を頑丈にする必要がある。
- ③ スプールに捲取り用手動ハンドルがあれば操業上便利である。
- ④ スプールの外枠に指が入る位の穴がほしい。
- ⑤ ギヤの変速3段は必要ない。2段あれば充分である。
- ⑥ 機械全体が大き過ぎる。小型船向きとするためにはもつと小型にすべきである。
- ⑦ スプール内に装置したスプリング利用の緩衝装置では操業上十分な効果は得られない。
- ⑧ 機械操作レバーがスプール取付け側に来るように改良したい。
- ⑨ 捲揚機の試験と同時にソフトワイヤー(ビニール被覆)の試験を行つた結果、水切れ、縄立ちとも良好であつたが、ビニール被覆のはげ易いのが欠点であつた。

ハ. 3号試作機

1, 2号機のフィールド試験の結果、予測した成果の得られなかつた変速装置および緩衝装置を改良し、その他捲取り誘導装置を併設したのが3号機である。(図Ⅲ, 写真参照)

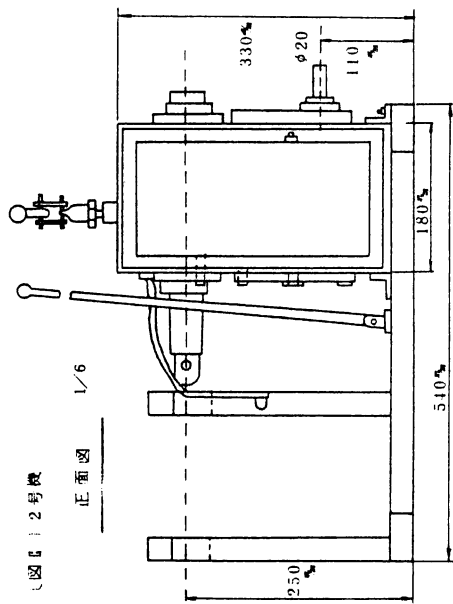
本機の製作に当り特に留意したのは緩衝装置で、従来銅鉄製パネ、ゴム等の張力を利用していた緩衝を多板式スリッパ装置とし、魚が喰つて一定以上の張力がかゝつた場合調節した張力に減ずるまでドラムがスリッパ又は逆転するように改良した。製作はKK稲村製作所に依頼した。

本機を八丈分場所属指導船「拓南」(19.52トン)と大島分場所属調査船「かもめ」(29.6トン)で試験した結果は次のとおりであつた。

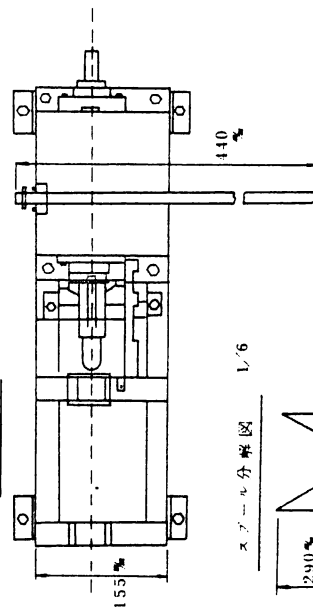
(1) 調査方法

- ① 「拓南」— 本船には建造時(S42年)に装備した底釣用捲取機(緩衝装置、スピード調節装置、道縄捲取誘導装置=ガイドローラーなし)が6台設置されている。

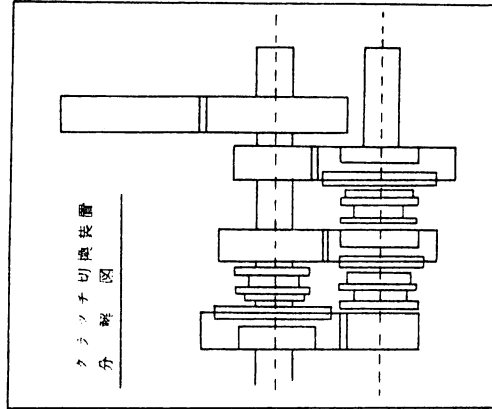
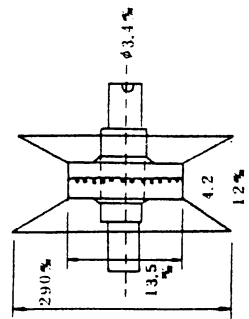
図 12 号機



平面図 1/6



スプールの分解図 1/6



これは右舷内側に添って這わせた軸を、油圧駆動で回転させ、その軸からVベルトで各捲取機を作動させる装置である。この軸を利用し、上記捲取機と同様Vベルトを利用して駆動させるように設置した。

試験操業時にはこれら7台の機械にそれぞれ1名の担当者がつき、投縄・揚縄を行なうようにした。

- ② 「かもめ」ー 本船には民間小型船と同様主機から誘導されたチョツパー回転用シャフトが機関室前部まで既設されているので、このシャフトからVベルトを使つて右舷中央部に設置した本機を駆動させるようにした。

漁具については、それぞれ現地で底釣に使用しているものを用いた。

(2) 捲揚機の性能

シャフト軸回転数	250RPM	プーリー直径 8cm
入力軸 "	100 "	" " 20cm
スプー ル "	1速 100RPM (変速比 1:2)	スプー ル直径 20cm
	2速 200 " (" 2:1)	
道縄捲取り能力	1速 62.8 m/分	
	2速 125.6 m/分	

緩衝装置は多板式(図Ⅲ-2参照)とし、ドラグナットの調節で必要に応じ0~40kgまでは加減できるようにした。

(3) 試験経過および結果

上記捲揚機が6月に完成されたので、八丈分場の「拓南」に取付け洋上実験したところ、スプー ルが重く(10kg)投縄時の縄出しに時間がかゝり過ぎることが判つたためこれを約7kgに軽減した。その結果回転も軽くなりスムーズに投縄でき、既設のドラムと殆んど同一時間で漁具が海底まで到達するようになった。

また、スピード調節装置、緩衝装置、ガイドローラーについては期待した通りの作動をすることが判つた。

爾後11月までの3ヶ月間、延200回既設のドラムと比較試験したがその間に全然故障もなく、スリップ装置の完全駆動により魚のはずれが殆んどみられず約150%の漁獲率を示した。

その後、本機を大島分場の「かもめ」に移し、2~3月の間大島近海で試験した結果各部の作動も順調で充分実用に耐えることが実証された。

(4) 問題点

44年6月から45年3月までの間実施した試験と、その間八丈島、大島において漁業者に本機を見て貰い意見を聞いた結果、基本的な構造については問題はなかったが、細部の点で2～3注文があつたので普及に当つては次の点を改善し更に完全なものとしたい。

- ① 試作機のスプールは軽合金製であるが、更に軽く、また海水に濡れた儘長期間使用しても腐蝕せず、製品として頑強なものができる材料を検討する。
- ② 投縄をスムーズにするため製品化するに当つては、スプールメタルと糸捲軸の摩擦抵抗を少なくする方法として、スプールメタル内を空洞にし軽量及び摩擦面を少なくする構造に変える。
- ③ 深海操業(500m以深)にも使用できるよう糸捲き部分を広くするため、スプールの外枠の高さを現在より2^cm高くする。
- ④ 底釣用の他に本機を利用して、イカ釣、曳縄にも使用できるような構造を研究する。

(5) 考察

44年度に試作した3号機でフィールド試験を行つた結果、細部については、3号機の問題点の項で記したとおり2～3の改良点を残しているが、基本的構造においてはほぼ満足する製品を完成することができた。

本機については、実験中から漁業者も非常に関心を示し、その成果を期待しており、製品化されれば早速設置したいという希望者もあらわれるにいたつた。

本年で底釣用捲揚機の実用化試験を終了とするが、本機の普及により次にあげる利点が得られることと思考される。

- ① 小型船にも取付けられる。

1～2トンの小型船用にスプールのみを取付けても充分効果をあげることができる。

また、乗組員1～2名の船に2～3台設置し漁獲能率をあげることも可能である。

- ② 出漁船の操業日数・回数の増加がはかれる。

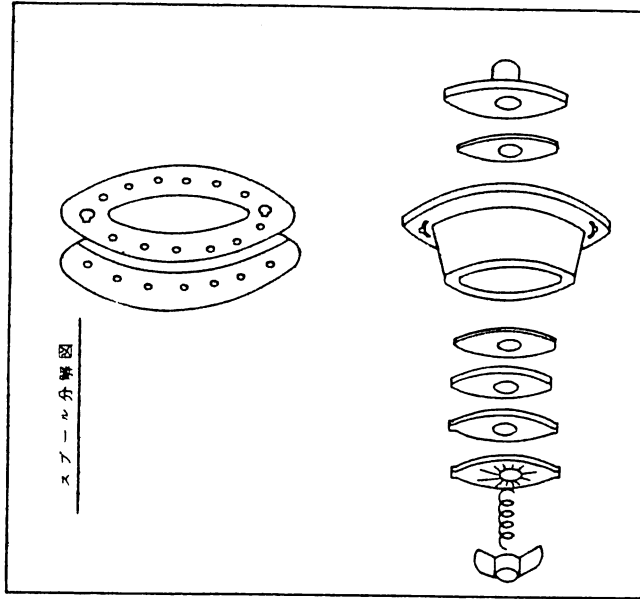
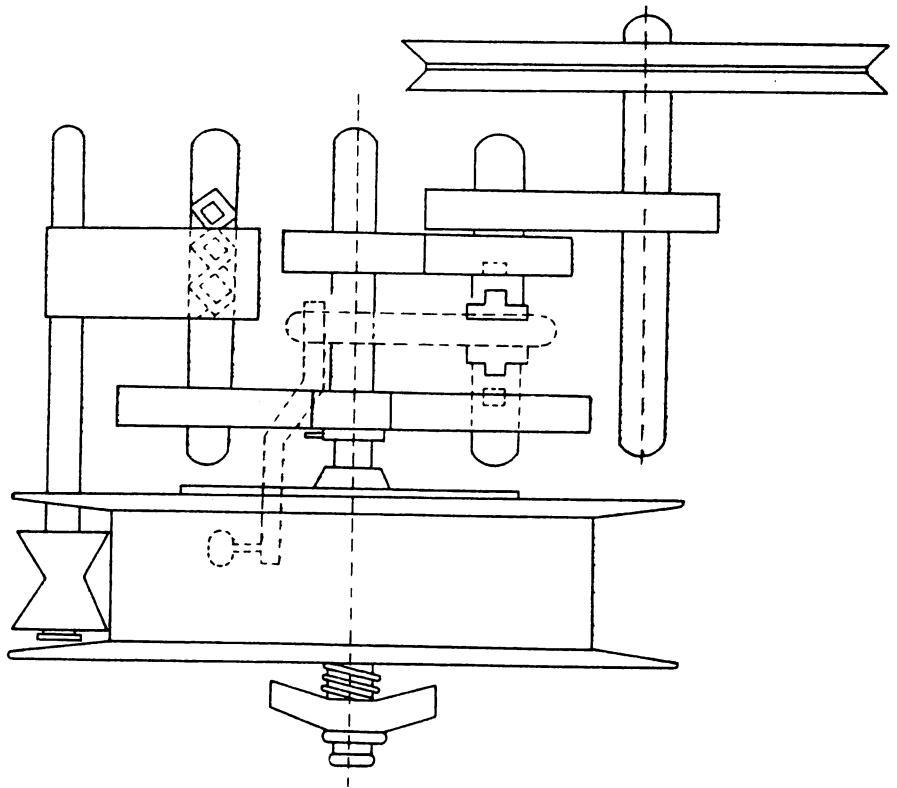
従来的人力による揚縄は想像以上に重労働なため、漁況が少しでも不振になると操業を中止していたが、本機により労力的な問題は解決されるので、好不漁に拘わらず出漁するようになり、また、操業に当つては、揚縄中に餌切り、漁獲物の処理等ができるので、従来それらに要していた時間を操業に振向けられるので、投縄回数も増加し漁獲の増大がはかれる。

- ③ 老令者の就業が可能になる。

①に記したごとく、本漁業は重労働のため、止むなく下船している高令者もいるが、最も労力を要する揚縄が機械化されることにより下船している人も乗船するようになり、労

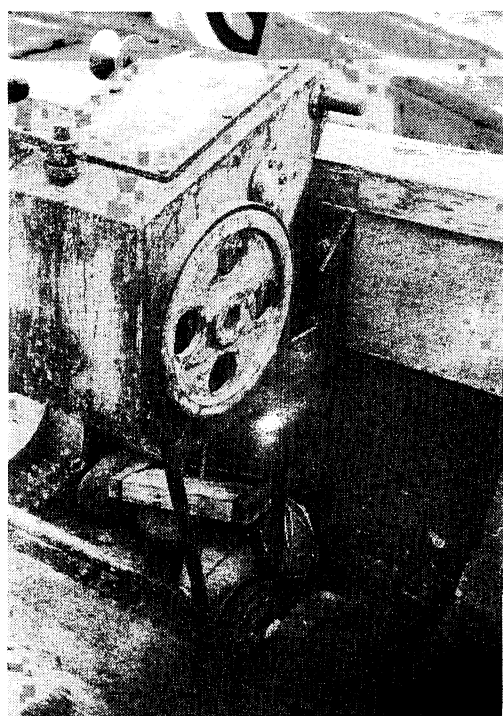
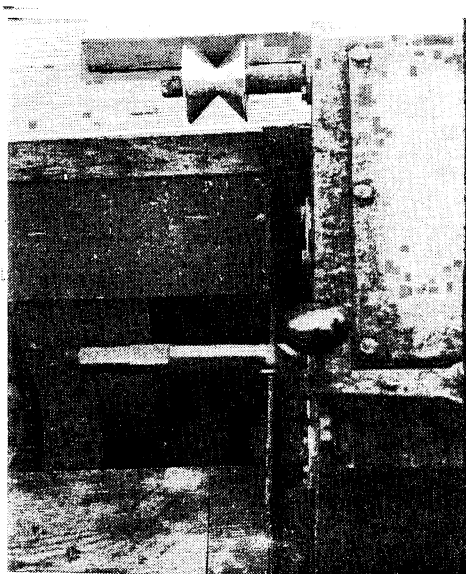
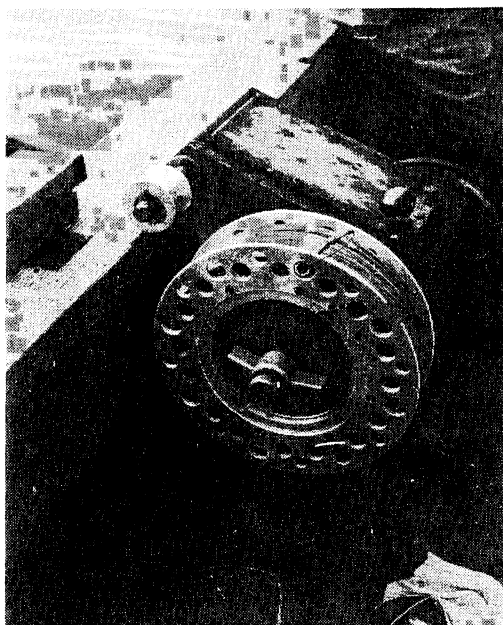
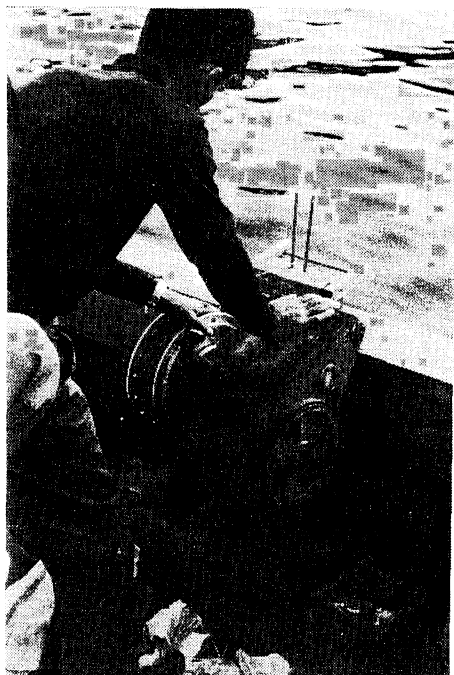
(図 1) 3 号機

構造図



スプーニル分解図

〔写真Ⅲ〕 3号機



働力確保にも貢献する。

④ 漁場の拡大および新漁場の開拓に役立つ。

現在操業している漁場水深は150～400mであるが、本機を使用することにより更に深漁場の操業も容易となる。

また新漁場開拓に当つても逡巡することなく投縄することにより、従来に倍する効果をあげ得ることが思考される。

上記したごとく、本機の漁業者に及ぼす効果は多大なものと予測されるので、小型船漁業者も容易に購入できるよう少しでも安価に製作してくれるメーカーを選択し普及をはかりたい。

(6) 要 約

① 豆南海域の重要漁業である底魚高級魚を対象とする底釣漁業を機械化し、本漁業の発展をはかる。

② 本機の開発に当り次のことを勘案して試作した。

I) 小型船向きにするため、動力は主機からの誘導方式とする。

II) 機械はできるだけ小型軽量とし安価なものとする。

III) 揚縄中、魚の口切れを防ぐため緩衝装置をほどこす。

IV) 2本以上漁具を使う場合道縄が絡むことがあるが、これを解くためスプールが簡単に本体からはずせるようにする。

V) 揚縄時のスピード変速装置をつける。

VI) 揚縄時、道縄の誘導装置をつけ、スプールに平均に捲けるようにする。

③ 42年度-1号機、43年度-2号機、44年度-3号機を試作し、それぞれフィールド試験を行つた結果、実用化に達する機械が完成された。

④ 1号機はスピード調節装置を遠心クラッチ方式としたが、荷重がかゝつた時うまく作動しなかつた。

⑤ 2号機はスピード調節装置をクラッチ切換え方式とし、捲取りスプールを市販の自動イカ釣機の誘導ドラムとしたが、それぞれ思わしい結果が得られなかつた。

⑥ 3号機は、1・2号機で問題点となつた部分に改良を加えた他、ガイドローラーも併設した機械を作成した。

また、特に緩衝装置に留意し、多板式スリッパ装置をスプール内に組込む方式をとつた。

⑦ 3号機の約8ヶ月にわたるフィールド試験の結果、ほぼ満足する成果が得られた。

終りに、本試験実施にあたり多大な御協力をいただいた、大島分場 石川吉造技師、八丈分場 阿部登技師、指導船やしお、拓南、かもめの各乗組員諸氏、並に機械製作に御協力いただいた

た久我内燃機株式会社・松本実氏、株式会社稲村製作所・稲村八勇社長、前記製作所を御紹介
いたゞいた東京都立工業奨励館機械部佐野精吾技師に対し厚く御礼申しあげる。

昭和45年10月30日 印刷

昭和45年度

昭和45年10月30日 発行

規格表第2類

登録第926号

底魚一本釣捲揚機実用化試験

編集発行人 東京都水産試験場

印刷所 株式会社 光写真社