

## まぐろ揚収装置「パワー・スプーン・ネット」 の試作について

辺見 富雄\*・狩俣 忠男\*\*・鶴留 松穂\*  
湯脇 泰隆\*・嶋田 起宜\*

### On the Newly Designed Hydraulic Spoon Net for Dipping up Tuna

Tomio HENMI, Tadao KARIMATA, Matsuho TSURUDOME,  
Yasutaka YUWAKI and Kiyoshi SHIMADA

#### Abstract

The training ship KEITEN MARU (854.55 gross ton), which belong to the Faculty of Fisheries at Kagoshima University, adapted the complete superstructure vessel type and owing to that type the safety in fishing the tuna long line and the operation efficiency increased greatly, but it became difficult to take in fish with the former way because there was much height between the upper deck and the sea level.

So we made the power spoon net and fitted it to our ship to make work of taking in fish easy to mechanize its process.

This machine is made of the mast which goes up and down by the hydraulic cylinder and the spoon net attached to the arm which rotates on the mast.

We used this machine tentatively and got the results as expected, though there is some room for some improvements in minute points.

#### 1. 緒 言

筆者らは鹿児島大学水産学部練習船敬天丸（総トン数 854.55 トン）の建造に際し船型を全通船楼船型としたので、まぐろ延縄漁業操業時の安全性は高まり、更に、作業甲板が一面となるので作業は極めて能率的となる反面、作業甲板（最上層甲板）と海面の垂直距離は非常に大きくなり、従来のような竹かぎによってまぐろを船内に引揚げる方法は困難となった。

そこで本船の建造工事と併行してまぐろの船内揚収の方法を研究し、作業の機械化、省力化をはかり、油圧式まぐろ揚収装置「パワー・スプーン・ネット」を試作して本船に設備した。

敬天丸の主要目を Table 1 に示す。

\* 鹿児島大学水産学部練習船敬天丸 (Training ship Keiten Maru, Faculty of Fisheries, Kagoshima University)

\*\* 鹿児島大学水産学部漁船運用学教室 (Laboratory of Seamanship, Faculty of Fisheries, Kagoshima University)

Table 1. Principal particulars of "KEITEN MARU"

Length over all	61.90 m
Length b. p.	55.00 m
Breadth (Mld.)	11.00 m
Depth (Mld.)	2nd deck/Upper deck 4.70/6.90 m
Designed load draft	4.00 m
Gross tonnage	854.55 tons
Net tonnage	252.69 tons
Main Engine	DAIHATSU 6DSM-32 1 set
	Single Acting 4 Cycle Supercharged Diesel Engine
Max. desinged output	2,000 p.s. × 600/270 r.p.m.
Normal output	1,700 p.s. × 600/270 r.p.m.
Trial speed	14.762 Kt
Cruising speed	13.0 Kt
Complement	Officer 10
	Crew 21
	Professor 3
	Cadet 40
	Total 74
Keel Laid on	27th Oct. 1973
Launched on	25th Feb. 1974
Completion on	5th Jul. 1974

敬天丸は昭和49年7月に竣工、同年12月より昭和50年2月まで東部太平洋において、また、昭和50年4月より7月まで印度洋においてまぐろ延縄漁業の操業を行ない、同時に本装置の実船使用試験を実施した。

## 2. 装置の概要および構成

現在のまぐろ延縄漁船は二、三の例外を除きほとんどが前部甲板を低くした、いわゆる凹甲板船型である。この船型を採用する最大の理由は漁獲物の船内取込み作業が容易だからである。しかし、そのために荒天操業時には前部甲板は波に洗われ、作業の危険性は高く、更に、揚縄を終わった漁具は一段高い船尾楼甲板に運び上げなければならず、非能率的である。

従って、優れたまぐろの揚収装置を開発することによって船型を全通船楼船型とすることが可能となり、作業の安全性を高めると共に能率的な作業を行なうことができ、省力化も期待できる。

本装置は枝縄にかかって舷側に引寄せられたまぐろを舷門の船尾側から油圧駆動による大型のたも網によってすくって作業甲板附近まで引上げ、たも網の中のまぐろを人力によって船内に取込むものである。

装置の設計に当たり、次の事項を具備要件として検討した。

- (1) 通常の揚縄作業の邪魔にならないこと。



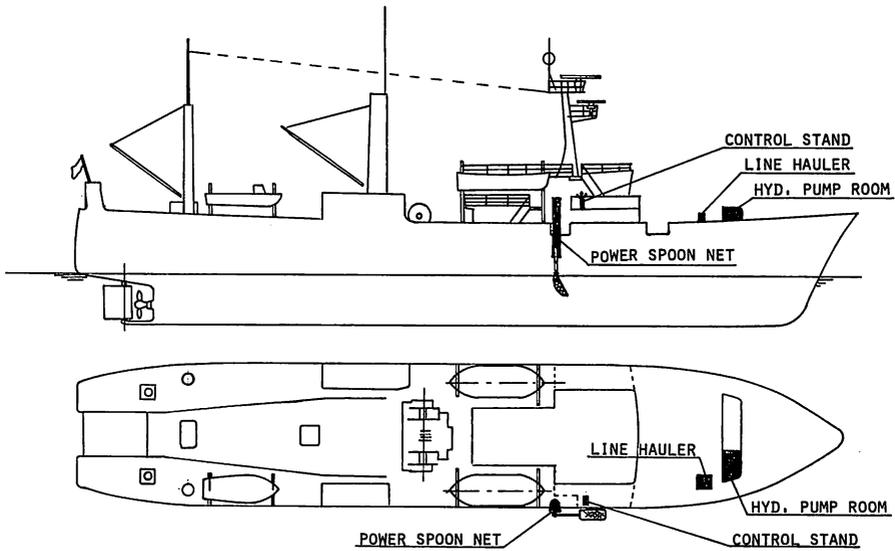


Fig. 2. Arrangement of the Power Spoon Net.

- (2) 作業は迅速で操作が容易であり，人手を要しないこと。
- (3) 魚体を傷めないこと。
- (4) 安全であること。
- (5) 喫水の変化に対応しうること。
- (6) 故障が少ないこと。従って極力単純な構造とすること。
- (7) 重量が過大とならないこと。(重量は2.5トン以下を条件として考えた。)
- (8) 装置を使用しない時は完全に船内(内舷)に収納可能であり，出し入れ作業が容易なこと。
- (9) 安価なこと。

本装置の構成を Fig. 1 に，関係機器類の船内配置図を Fig. 2 に示す。

本装置は上下にスライドする「スライドマスト」と，このスライドマストの下部に取付けられ先端に2,000mm×900mmの大型たも網を有する「回転アーム」が主要部をなしている。マストを上下にスライドさせるためには「スライドガイドマスト」があり，また，装置を使用する時はスライドガイドマストを舷外に張出し，使用しない時は内舷に収納するための「旋回ポスト」がある。旋回ポストは船体に固定された「ポストスタンド」にはめ込まれており，旋回用ハンドルを回して所定の位置に旋回しピンで固定する。

スライドマストはマスト上下用油圧シリンダーによって回転するピニオンとスライドマストに取付けられたラックによって上下し，回転アームはアーム回転用シリンダーによって駆動する。

油圧系統図は Fig. 3 に示す通りである。油圧ポンプは揚錨機用電動油圧ポンプを兼用し，船首附近の油圧ポンプ室に配置した。

操作は船橋右舷側ウイングにおいて行ない，スライドマストの上下とアームの回転の2つ

の操作が夫々のコントロールバルブにより、方向およびスピードについてコントロールされる。

装置の主要機能は Table 2 の通りである。

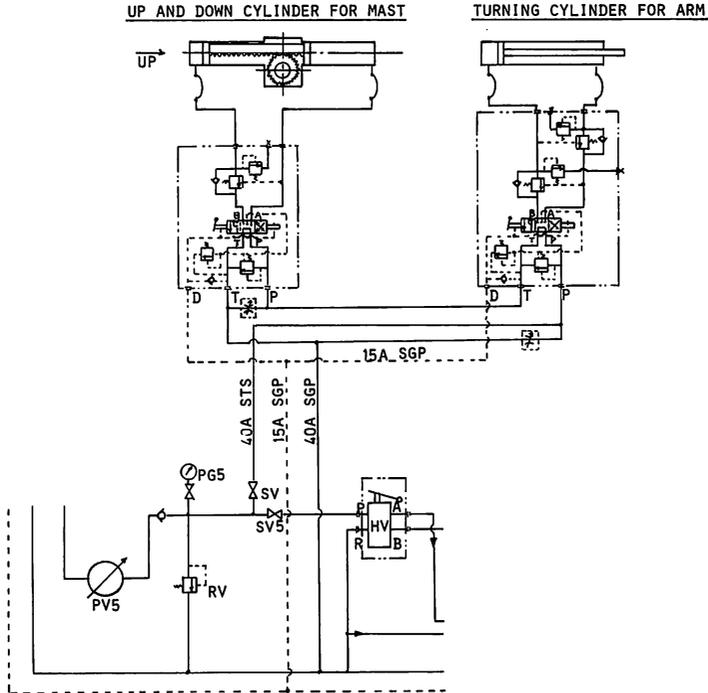


Fig. 3. Circuit diagram of hydraulic system.

Table 2. Principal Performance of Power Spoon Net.

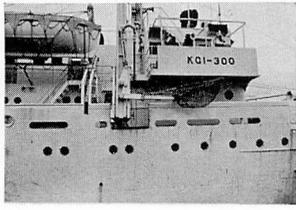
Max. load	150 Kg
Stroke	2.7 m
Sliding speed of Mast	0.27m/sec
Max. angle of Arm	180°
Turning speed of Arm	18°/sec
Hydraulic pressure	145 Kg/cm <sup>2</sup>
Weight	2,500 Kg
Pump (Combined use for Windlass)	
Pressure	145 Kg/cm <sup>2</sup>
Flux	118 l/min.

### 3. 作動の概要

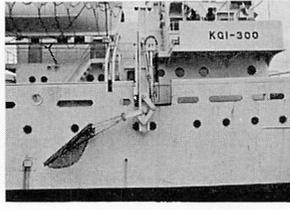
本装置の操作を順を追って記すと次の通りである。

#### a. 準備

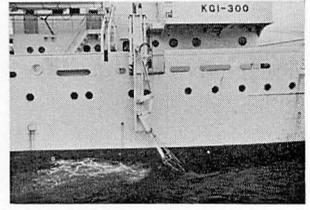
- (1) 先ず、ストップバルブSV5を閉じて本機用ストップバルブを開き、次に油圧ポン



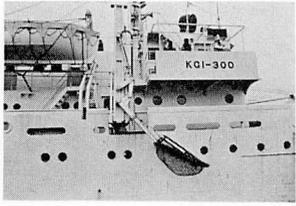
(a)



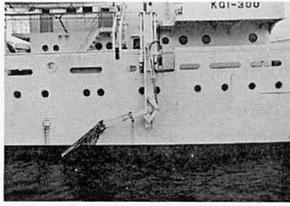
(f)



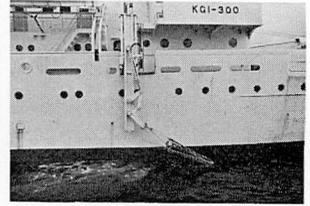
(k)



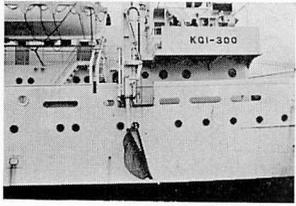
(b)



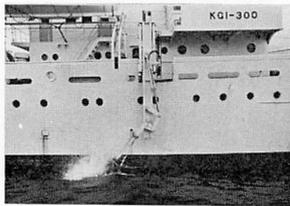
(g)



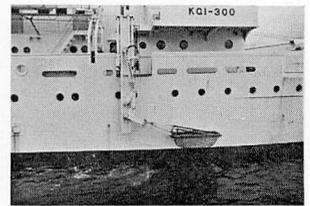
(l)



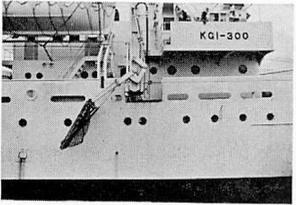
(c)



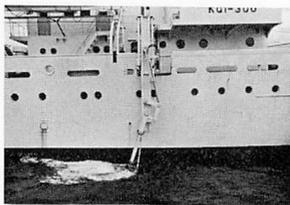
(h)



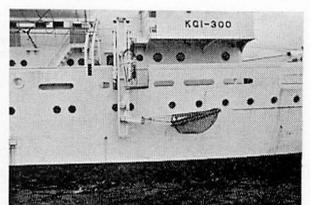
(m)



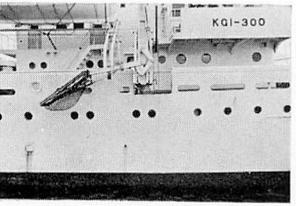
(d)



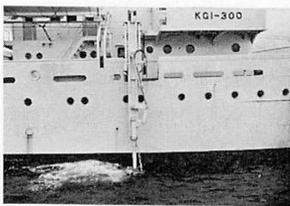
(i)



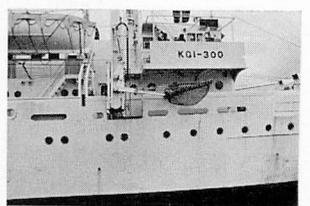
(n)



(e)



(j)



(o)

Fig. 4. Photograph showing the motion of Power Spoon Net.

プP V 5を始動させる。

(2) 旋回ポストの固定ピンを外し、スライドマストを上限まで上げ、旋回ポストの旋回用ハンドルを回して適当な位置まで旋回し、この位置で回転アームおよび大型たも網を連結する。(船内収納の際は回転アームおよびたも網は取外してある。)

(3) 旋回ハンドルを回してスライドガイドマストが船体と平行になるまで旋回し、(初めの位置から90°旋回したことになる。) 旋回ポストをピンで固定する。以上で準備を完了する。

b. 操業

(1) アーム回転用コントロールバルブを操作して回転アームを船尾側に180°回転する。

Fig. 4 (a) ~ (e) 参照

(2) マストスライド用コントロールバルブを操作してスライドマストを適当な位置まで降下させ、まぐろのすくい上げに備える。Fig. 4 (f) ~ (g) 参照

(3) 枝縄にかかったまぐろが舷側に引寄せられた時、アーム回転用コントロールバルブを操作して回転アームを船首側に180°回転し、まぐろをすくい上げる。Fig. 4 (h) ~ (l) および Fig. 5 (a) ~ (e) 参照

(4) マストスライド用コントロールバルブを操作して網がブルワークの高さになるまでスライドマストを上昇させる。Fig. 4 (m) ~ (o) 参照

(5) たも網の中の魚を船内に取込む。Fig. 5 (f) 参照

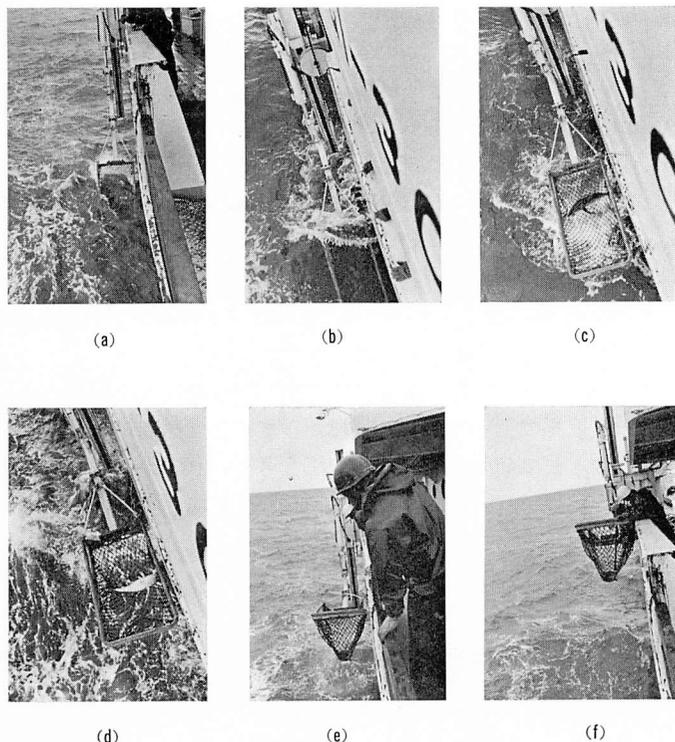


Fig. 5. Photograph showing the dipping up tura.

(6) 再び(1)～(2)の操作を行って次のまぐろのすくい上げに備える。

#### c. 格納

準備(1)～(3)の順序を逆に行ない、網および回転アームを取外し、装置を完全に内舷に収納する。

### 4. 試験の結果および考察

実船試験の結果について考察する。

(1) 操作はスライドマストの上下と回転アームの回転の2つであり、それぞれ1本のコントロールバルブのレバーを動かすだけで方向およびスピードを制御できるので熟練を要しない。

(2) 実測の結果スライドマストの上昇又は下降の最高速度は0.34 m/sec、アームの回転の最高速度は18°/secであり、この速さは共に適当であった。また、スロースピードのコントロールもスムーズであった。

(3) 本装置の船体配置上の位置はやや船尾に寄り過ぎたようである。出来れば固定ポストをもう少し船首寄りに設置すべきであったと思われるが現位置でも使用上支障はない。また、本船の配置上、現在位置より船首側に移動することは不可能である。

(4) たも網の枠の大きさは2,000 mm×900 mmで、まぐろ用としては充分であるが、大型のかじきの場合は小さく、且つ、吻端が尖鋭であるためすくい揚げに困難であり、また、たも網から船内取込みにも苦勞した。かじき類については今後もう少し研究を要する。

(5) 網の深さは当初900 mmとしたが深過ぎたため、網からまぐろを船内に取込む際に苦勞したので700 mmとして適当であった。

(6) 網目の大きさは10 cmとしたが適当であった。

(7) 魚体を傷つけないという点では従来方法より優れており、網の中にすくい揚げられた魚はほとんどあばれないので取扱いが容易であった。

(8) 従来方法より労力が軽減された。

(9) 縄のもつれと一しょに魚がかかって来た場合には本装置の使用は困難であった。

(10) 揚錨機の油圧ポンプを使用したため、スライドマストの上下とアームの回転を同時に行なう場合に流量が不足するようである。この点については今後検討する。

(11) ブルワーク附近まで上って来たタモ網からまぐろを船内に取込む方法として、更にもう一挙動アームを軸として90°回転させる方法も考えられるが装置が複雑となり種々の点で問題がある。

### 5. 結 論

筆者らは全通船楼船のように海面と作業甲板の高さが大きなまぐろ延縄漁船のまぐろ揚取装置として「パワースプーンネット」を試作し、敬天丸に装備して操業試験を実施した。

試験の結果次のような長所、欠点があり、細部についてはなお改良を要する点もあるが大体において当初計画した通りの成果をあげることができた。

## 利 点

- (1) 操作が簡単で熟練を要しない.
- (2) 魚体を傷めない.
- (3) 労力が軽減される.
- (4) 操業の邪魔にならない.
- (5) 油圧を使用しているため速度の制御が自由であり, 安全である.
- (6) 収納が簡単である.

## 欠 点

- (1) 大型のかじき等に使用する場合, 困難である.
- (2) もつれ縄と一しょにまぐろがかかって来た場合に使用が困難である.

最後に, 本装置の開発にあたり御協力を賜った株式会社関ヶ原製作所に対し感謝の意を表します.

## 文 献

- 1) 葉室親正・他 (1973): “水産資材便覧, 漁業資材編”, 291-293 (北海水産新聞社).
- 2) 香良光雄 (1968): “油圧装置の解説” (成山堂).