

ユニガン方式スターントローラーの 投揚網操作法について*

谷口武夫・南 四郎・広瀬 誠

Shooting and Hauling Operation with a 100-Foot Trawl
on a Unigan Stern Trawler*

By

Takeo TANIGUCHI, Shiro MINAMI and Makoto HIROSE

In March 1964, a type of turnable gantry cranes, the Unigan, were introduced into Japanese trawlers. This made it necessary to find the fishing method suitable, and to construct the net suitable for the trawler equipped with this new device. As a preliminary experiment, the shooting and hauling efficiency of a two-piece-net (100 feet in head rope length) was first examined on board the Ten'yo-maru (Fig. 1 and 2), which is the first Unigan trawler in Japan. And the results as follows have been obtained:

It is proved that application of a turnable gantry crane makes it possible to handle a relatively large net without any difficulty even on a small trawler with limited stern deck space. Both the hands and the time needed for shooting and hauling a net depend on how the quarter ropes are fit with the net. So far as the present experiment is concerned, the best result is expected when a pair of quarter ropes are fixed at the head of the codend (Method III in Fig. 3), when the codend was not longer than the height of the quarter roller from the deck at the maximum amplitude of the gantry (Fig. 5).

緒 言

近時、英国のユニバーサル・スター号¹⁾をはじめ諸外国の中小スターン・トローラーでは、ユニガン（起倒式ガントリー・クレーン）方式が採用されつつあり、わが国でもこの方式の最初の試みとして、1964年3月、水産大学校練習船・天鷹丸（450 総トン、1000 馬力）²⁾が建造された。

著者らは、このユニガン方式トローラーにおける網具の合理的操作法および設計をするための予備試験と

*水産大学校研究業績 第538号、1968年6月18日 受理。
Contribution from the Shimonoseki University of Fisheries, No. 538.
Received May 18, 1968.

して、まず、在来の100尺2枚仕立てトロール網具について、天鷹丸で一連の投揚網操作試験を行なったので、その結果を報告する。

実験および方法

実験は、1964年5月から6月にかけて、旧天鷹丸（215総トン、430馬力、サイド・トローラー）で使用されていたトロール網（ヘッド・ロープ長100尺、ポリテックス、2枚仕立て）ならびにオッター・ボード（1.4m×2.1m鉄製縦型）を用い、まず、上述のユニバーサル・スター号で行なわれたと同様なI型操法を、つぎに、これに改良を加え、網をカーテンを締めるよう三つ折りにして巻き上げるII型、さらに、網の取り込み、投下をそれぞれユニガンの一挙動で完了させるIII型操法の3とおりについて、新天鷹丸装置を用いて行なわれた。

トロール装置

新天鷹丸のトロール主要装置とその配置は第1図に示したとおりで、ユニガン（極東マック・グレゴア社

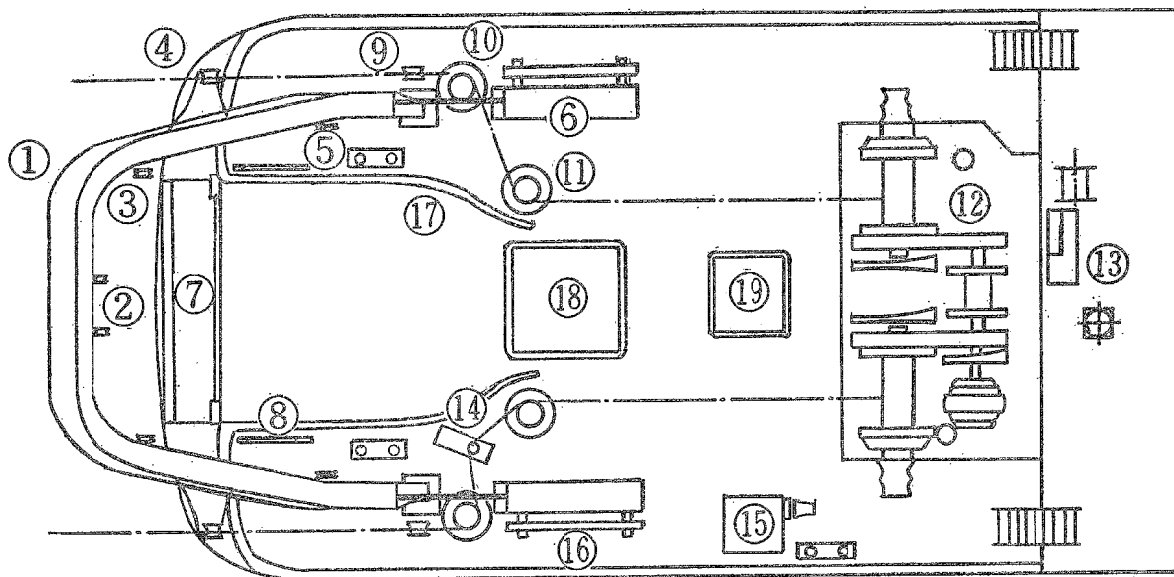


Fig. 1. General arrangements on the trawl-deck of T.V. Ten'yo-maru.

Abbreviation ① : gantry crane, ② : top roller, ③ : quarter roller, ④ : hanging roller, ⑤ : leading roller, ⑥ : gantry crane shifter, ⑦ : stern door, ⑧ : stern door shifter, ⑨ : foot roller, ⑩ : side roller, ⑪ : center roller, ⑫ : trawl winch, ⑬ : control stand of gantry crane, stern door and trawl winch, ⑭ : tension meter, ⑮ : line hauler, ⑯ : otter board, ⑰ : inner bulwark, ⑱ : flat hatch, ⑲ : fish hold.

製)を主体にスターン・ドアを備えた船尾式トロール装置である。これらはいずれも高油圧により作動するが、低油圧駆動のトロール・ウィンチ（ブレーキ・クラッチは圧縮空気利用）と共に、長低船首楼後端中央の1個所に管制装置を集中してあるので、1人の作業員でどの部分の遠隔操作も可能である。なお、スターン・ドアを採用したのは、この程度のトン数の小型船にランプを設けた場合、追波に対していちじるしく危険であるため、それをさけるためである。

作業甲板は練習船の特質上、船の大きさの割にきわめて狭く、トロール・ウィンチから船尾後端までの上

甲板の巨離9m、網作業に使用できる面積は約20m²にすぎない。ユニガン本体の要目は、高さ7.70m、脚幅5.65m、計画荷重5トンであるが、付属の滑車・金具等の長さを差引いた網作業計画に必要な有効実寸法は第2図に示したとおりである。トロール・ウィンチの性能はドラムの巻き込み状態如何にかかわらず

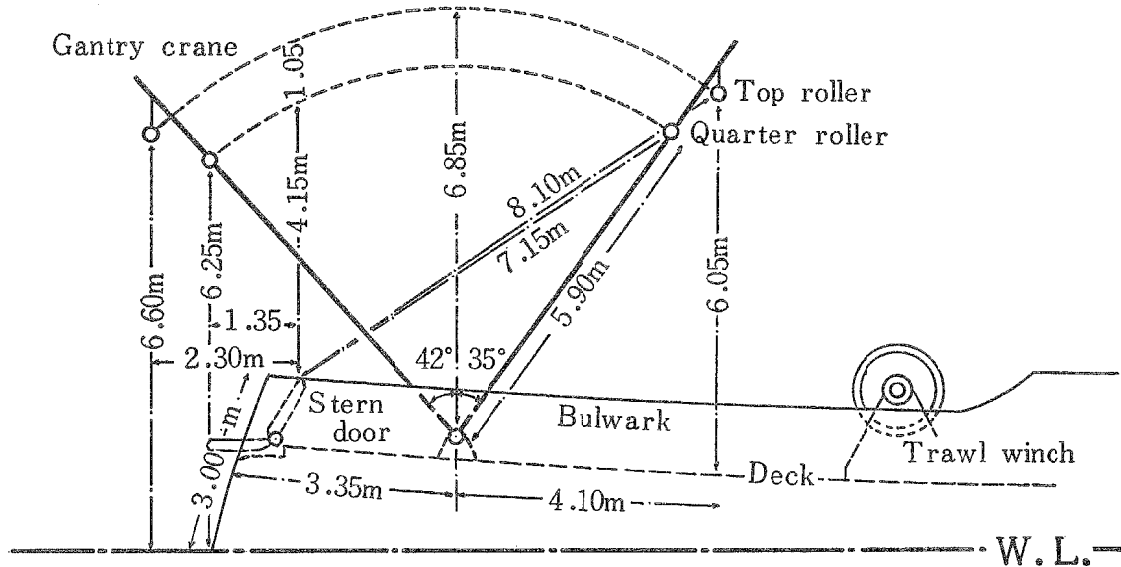


Fig. 2. Effective measurements of the Unigan for fishing operation.

5t×50m/min以上で、各主ドラムには18mmφワイヤー1500mを巻き込んである。なお、サイド・ローラー、センター・ローラーの間には荷重変換装置を使用した歪計型張力計が備えてあるので、作業中のワープ張力の時間による変化は船橋において連続して記録可能の上、曳網張力の増加による漁獲量の推定や、もし海底に漁具がかかったときのように急激に曳網張力が増加しあらかじめ定めた張力を超えた場合は警報装置が作動するので、網具の大破損を防ぐことができる。

投揚網操作法

上述の各操法を実施するための網に対するクォーター・ロープの装着法は第3図に示したとおりで、投揚網は次の手順で行なわれた。

投網法 ①オッター・ボードを両舷ともストッパーで止め、スターン・ドアを倒す。②コッド・エンドをストッパー付フックでユニガンのトップ・ローラーまで吊りあげ、そのままユニガンの後傾させるとコッド・エンドは船尾水面上に吊出される(第4図一①)。③船首を曳網予定針路に向け、船速を約2ノットとする。④網のストッパー・フックをはずし、コッド・エンドを海中に落とすと、あとは流水抵抗により網は自然にスターン・ドアの上を滑り出る。⑤網が全部出終わったらスターン・ドアを閉じ、ユニガンを前傾させながらハンド・ロープを伸ばし、網成りの良否を確認する(第4図一②)。⑥遊び索のストッパーがオッター・ペンダントのジョイニング・ブロックにあたると網の抵抗はハンド・ロープを通してオッター・ボードにかかるので、このときゆるんでいるワープ端をトウイング・チェーンに連結する。⑦ワープを巻き、前傾したユニガンのハンギング・ローラーにオッター・ボードを吊りあげ、オッター・ストッパーを切る。⑧ユニガンを後傾させると、オッター・ボードは船尾ブルワーク外に吊り出される。このとき網の抵抗により、オッター・ボードは十分船尾をかわっている。⑨ワープをゆるめ、まず片方のオッター・ボードを投下する(第4図一③)。ワープを適当に伸ばしてから止めるとオッター・ボードの展開力が作用しはじめ、船首尾線より外側にワープが開くのを見定めて、もう一方のオッター・ボードを投下し、両方のワープの長さをそろえ十分オ

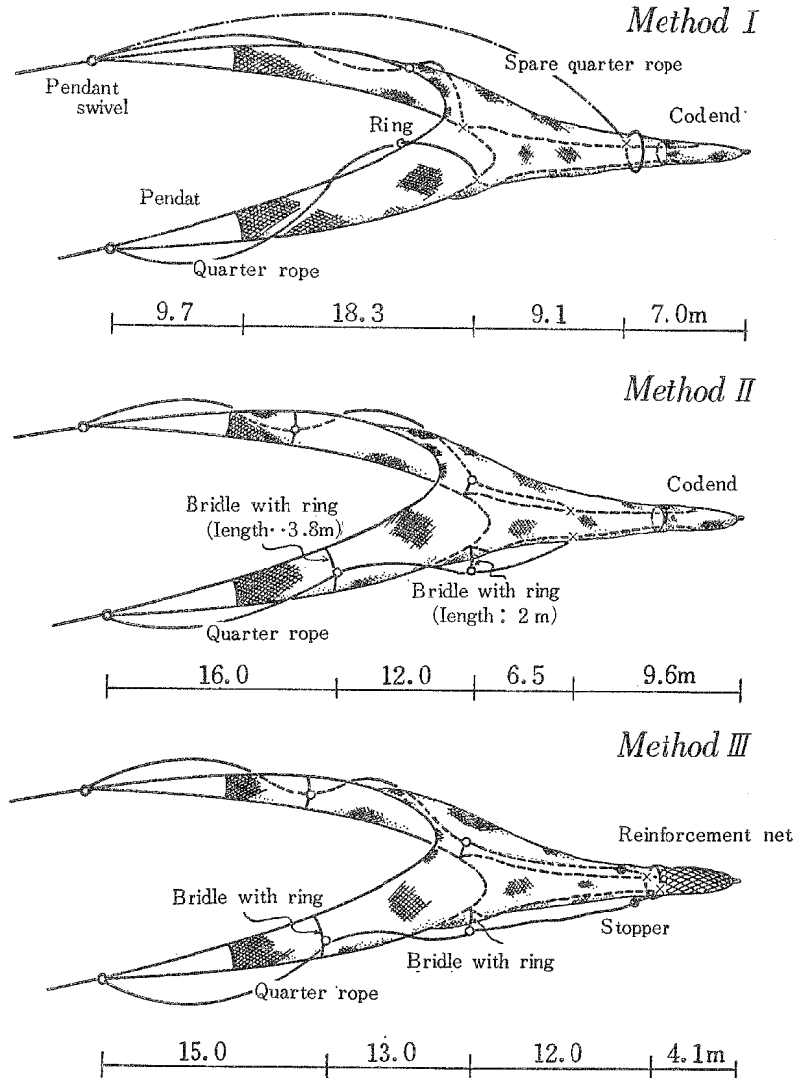


Fig. 3. Various methods to fit the quarter ropes with the net for fishing operation.

ッター・ボードに抵抗をあたえつつ等速度で延ばす。これで必要な長さのワープを出して曳網に移る。

揚網法 ⑪船速をおとし、ワープを巻く。⑫オッター・ボードがハンギング・ローラーまできたら、ワープをとめ、ユニガンを前傾させる。⑬ユニガンをいっぱい前傾させ、オッター・ボードをストッパーで留め、ワープを延ばしてオッター・ボードを架台におろす。⑭ワープとトウイング・チェーンの連結をはずし、ワープを巻き込み、オッター・ボードのペンダントのジョイニング・ブロックを通したままハンド・ロープを巻き込む。⑮網袖のペンダントをハンギング・ローラーまで巻き込み、あらかじめクォーター・ローラを通したメッセンジャー・ロープにクォーター・ロープを連結して、それをウィンチのワーピング・エンドで巻き込みながらユニガンを後傾させる(第4図—⑤)。⑯クォーター・ローラーまでクォーター・ロープ全部を巻き込んだら、ユニガンを前傾さす(第4図—⑥)。⑰このあとは各操法で異なり、I型ではクォーター・ロープをゆるめて網を甲板上におろし、つぎに嚢部にトップ・ローラーを通してストロップをとり、これを

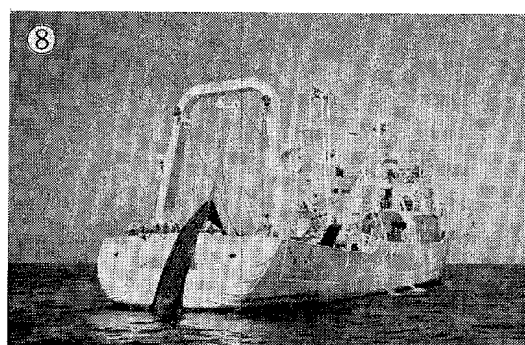
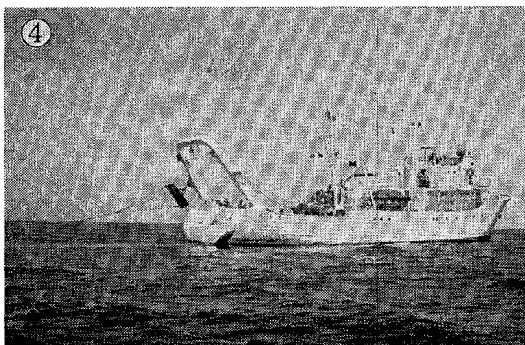
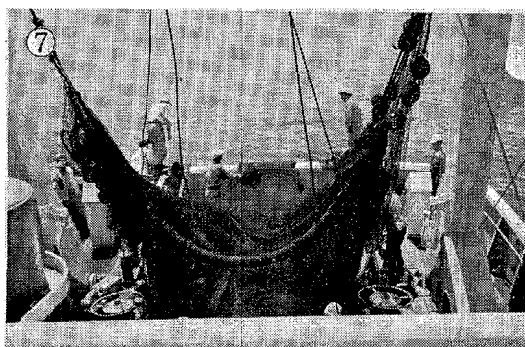
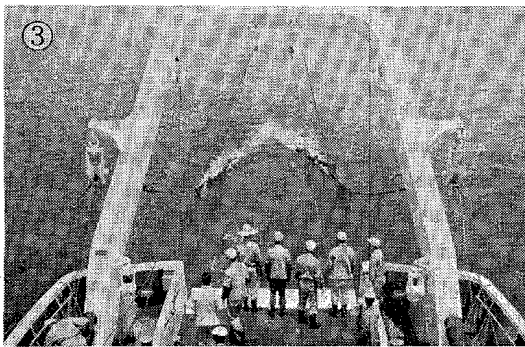
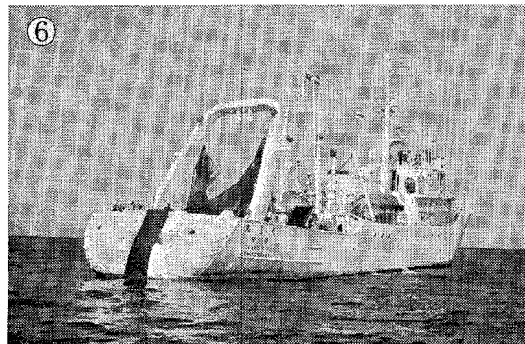
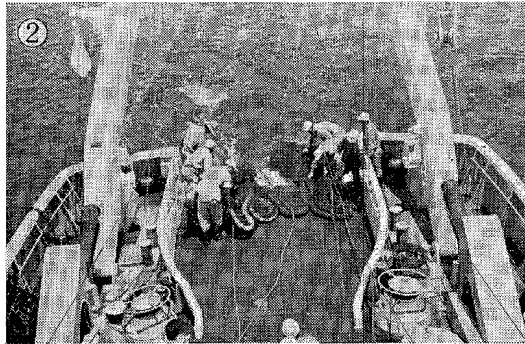
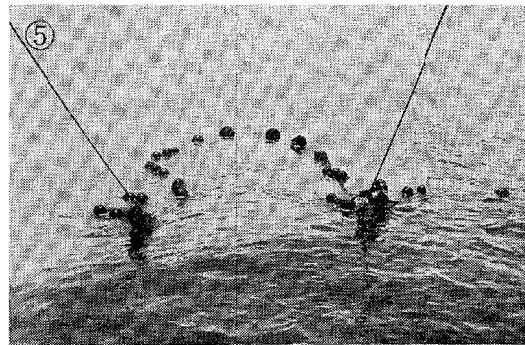
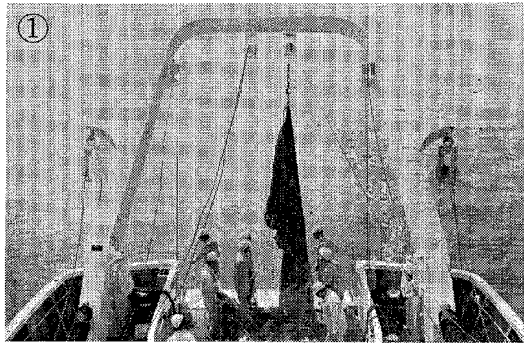


Fig. 4. Snaps for fishing operation in Method I (shooting: 1~4 and hauling: 5~8).

船内に取り込む操作を順次繰り返し、最後にすでに取り入れた網を越してコット・エンドを船首側まで吊り入れる（第4図—⑦、⑧）。II型では前傾後直ちにコット・エンドをストロップで吊りあげ、魚捕口を開放する。III型ではユニガン前傾と同時に、コット・エンドは他の網部と共に吊りあげられた状態にあるので、即刻魚捕口は開放できる。

なお、次回以降の投網では、IおよびII型は上述の手順の繰り返しであるが、III型では網を吊ったまま魚捕口を閉じ、直ちにユニガンを後傾し網をコット・エンドと共に一挙に投下させる点が前二者と異なる。

実験結果とその検討

漁撈作業を実施するにあたり問題となるのは投揚網時の操作方法、すなわち、所要時間、所要人数、作業の難易・繁雑さなどその作業能率の良否である。

ここでは、一般のスターンあるいはサイド・トロローラーの網作業、また上述の作業能率からみて、どのような操作法が最も合理的であるかを検討するため、前述の100尺2枚仕立て網具により、I、II、III型の各投揚網操作を試験した。結果は、いずれの場合も期待どおりで、作業甲板が狭くてもユニガンの使用で、全過程共比較的スムーズに、かつ短時間で操作できた。

第5図は各操法の投揚網過程をA～Eの5段階にわけ、各過程の作業内容およびその能率を模式図的に表わし、一般のスターン・トロローラー（龍神丸：300総トン、750馬力、100～130尺4枚仕立て網）あるいはサイド・トロローラー（旧天鷹丸：100尺2枚仕立て網）のそれらと比較図示したものである。ここに、Aは網投下（コット・エンド投下からハンド・ロープ100m操り出しまで）、Bはオッター・ボード、ワープ延出（ワープをオッター・ボードに連結後ワープ300m延出完了まで）、Cはワープ、オッター・ボード収納（ワープ巻きあげ開始からハンド・ロープ巻きとり終了まで）、Dは網収納（メッセンジャー・ロープをクォーター・ロープに連結から網操り入れ、魚捕口開放まで）、Eは網投下準備（魚捕口縫合せからコット・エンドを船尾海面上に吊りあげまで）の各操作を意味する。図中、各柱形グラフの高さは所要時間を分単位で、幅は所要人数（指揮者1名を含む）を示し、破線は初回投網あるいは最終回揚網時のそれら（比較上、スターンあるいはサイド・トロローラーのオッター・ボードの投下準備および格納をユニガン方式のそれらと同過程に加味）を表わす。また、ます目の粗密および図記号は操作の難易・繁雑度（ます目が粗になるにつれ、操作は簡易）およびウィンチ、ユニガン、デリック等漁撈装置の駆動状況を示す。

図からわかるとおり、投揚網操作の良否は揚網終期から投網初期にかけての網の収納および投下作業の合理化如何にある。I型操法では、揚網時ユニガンの一挙動で船内に取り込める網の長さは、第2および3図から明らかなように、 $7.15\text{ m} \times 2 = 14.3\text{ m}$ であるので、網口付近の主要部は船内に入るが袖の一部とコット・エンドは海中に残る（ユニガンのクォーター・ローラーとウィンチのワーピング・エンドの距離はユニガンの前傾移動と共に短くなるので、この間のクォーター・ロープの巻きとり技術が未熟の場合は船内に取り込める網の実際の長さは計算値より小さい）。そこで、漁獲物の取り入れは嚢部にストロップを取り、順次これを船内に操り入れてなされねばならず、また、投網時に網は常に甲板上に積上げられた状態から網さばきされつつ投下されるなどかなりの労力と危険が伴う。したがって、本実験では問題はなかったが、さらに大型網具を操作する場合にはあまり能率的とはいえない。II型操法では、網投下については前者と全く同様であるが、網の収納はクォーター・ロープの固着位置がコット・エンドの末端から9.6m手前のマン・ロープ上にあるため、コット・エンドを直ちにストロップで吊りあげられたので、前者にくらべやや能率的であった。これらに対してIII型操法では、揚網時の網の収納、漁獲物の取り入れはきわめて短時間で完了し、三つ折りにたたまれた袖、グラウンド・ロープ、ベレー、ベーチングの各部はもつれることなくつぎの投網も順調にでき、前二者に対してはもちろん、一般のスターンおよびサイド・トロローラーにくらべても遜色のない好結果が得

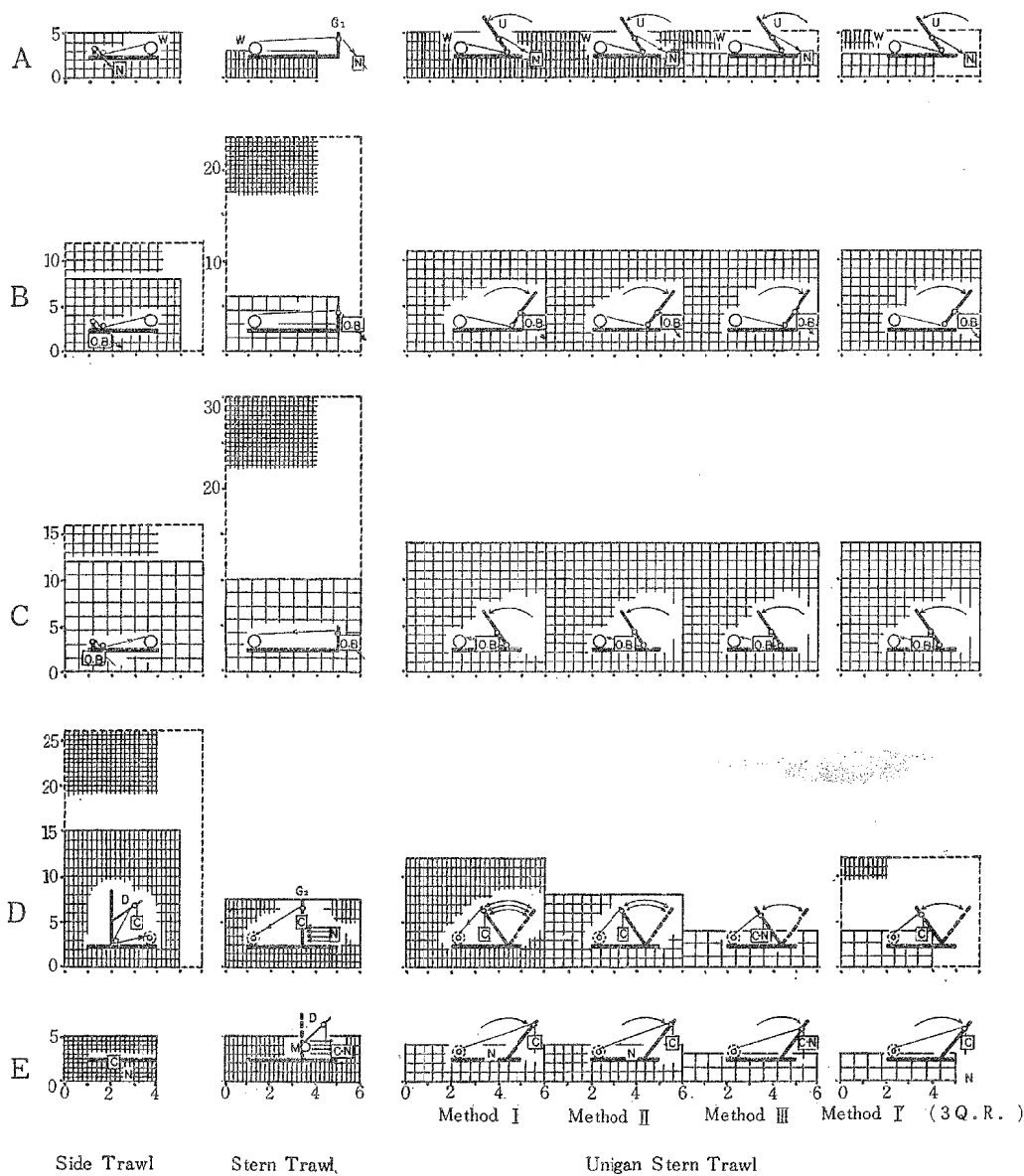


Fig. 5. Comparison of a Unigan trawler with a traditional one, in respect of working stroke of shooting and hauling.

Notes: A shows the efficiency of operation from the time of shooting till the sweep line is payed out 100m, B shows the efficiency after A till the warp is payed out 300 m. C shows the efficiency from the time when pulling of the warp for hauling is started till the time of the wing-butterfly's arrival at the deck, D shows the efficiency after C till the net has bee taken on board, and E shows the efficiency after D till the net has been set for the next shooting. The height and the width of the mesh part show the time and the hands needed for the operation. The density of the mesh signifies the degrees of difficulty in respective operations. Symbols, U, G, D, W, M, O. B., N and C show Unigan, a gantry, a derick, a trawl winch, derrick-moter, otter board, a net and a codend, respectively.

られた。しかしながら、複雑な構造をもつ大型網具を操作する場合には、網が四つ折れ、または五つ折れなどの状態で収納されると予想されるので、つぎの投網で網のもつれなどや問題があるかに感じられた。

さて、上述のいずれの操法でも問題となった大型網具における対策についてであるが、第3図のI型に鎖線で示したように、さらに1本クォーター・ロープをとり、3本クォーター方式としたII型操法が考えられる。すなわち、初回投網および最終回揚網は上述のI型操法と同じであるが、連続操業時にはそのつどウイングに沿わしてある2本のクォーター・ロープにより網全体を船内に取り込まず、他の1本でコード・エンドのみをIII型操法に準じて一挙に取り込みまたは投下する。この方法の操作結果は第5図に推定図示されているが、網具の構造、あるいはその大小を問わず投揚網操作は容易にでき、作業能率も一段と高められると期待される。

要 約

ユニガン方式スターン・トロウラの網具の合理的操作法を検討する予備試験として、在来の100尺2枚仕立てトロール網について、天鷹丸で一連の投揚網操作試験を行なった。

それらの結果を要約すると、

- 1) 作業甲板にゆとりがとれない中小型船でも、ユニガンを装備すれば、比較的大型網具のトロール操作が十分可能である。
- 2) その投揚網操作法は、普通2本クォーターでのIII型操法、ごく大型で複雑な構造の網具に対しては3本クォーター方式でのII型操法が最も合理的と考えられる。

終わりに、本実験にあたりご協力いただいた、天鷹丸乗組員、学生各位に深甚の謝意を表す。

文 献

- 1) Macgregor International Organisation, 1960: World Fishing, June.
- 2) 芝田照夫, 1964: 漁船(漁船協会), No.133.