

# 1. 船外機動力活用水圧システムの開発

機械電子技術科 ○松村一弘、村田政隆  
(有) コムテック 板東忠典  
(株)マリンプラザ伊藤 伊藤洋一

## 1. はじめに

漁業では、漁獲物毎に網や釣り糸など漁具は変わるが、漁獲物を船上に引き上げる作業は共通である。この作業を素早くして一操業当たりの漁獲回数を増やすか、一度に大量に漁獲物を引き上げることで、漁獲量が増加する。しかし、人的な作業では限界があるので、大きな船では船上に付加的な作業機械類を設置して漁獲量増加を実現し、同時に省力化の効果も得ている。この要求は船の規模にかかわらず同様であるが、多くの船外機付船では甲板スペースに制約があり、小型軽量で取り扱いの容易な動力源が無いため、作業機械類を装備することが困難な状況にある。このため、海上での各種作業は 1~2 名の人力のみに頼る苛酷な労働作業となっており、労働環境面からも改善が望まれている。この問題を解決するため、船外機付船における作業機械類の駆動源として、船外機エンジン動力を利用しようと考えた。そこで、船外機エンジンからの動力取り出し機構、取り出した動力の伝達機構、および伝達された動力を利用した作業機械類を駆動する水圧モータについて検討し、小型の船外機付船でも利用可能な水圧システムを開発した。

## 2. 作業状況調査および船外機動力利用検討

船外機付船の利用状況を把握するために、函館市子安地区を中心に 5ヶ所の漁港で利用実態について調査を行った。その結果、動力化されている船外機付船には、必ずワーピング・ドラム類の機器が搭載されていた。機器は油圧あるいは電気で駆動され、油圧の場合は専用エンジンを別途用意し、電気の場合は船外機の蓄電池を容量増加させ流用していた。これら方式による動力化は 1t 前後の船からであり、それより小型な船では甲板スペースの制約上、動力化が困難な状況であった。

甲板スペースを利用せずに動力源を得るため、船を推進させる船外機を活用することとした。また、作業状況や姿勢の聞き取り調査分析から、重さ 20kg のものを 20 秒間で 2m 引き上げられる能力を目標とし、船外機動力利用の検討を行った。船上作業に使われる機器には、低速で高トルクが要求されるので油圧が適している。しかし、環境や漁獲物の汚損予防などを考え、海水を利用した水圧による動力伝達機構を選択した。

## 3. システムの試作

基本構成は、水圧を発生する水圧ポンプ、モータを制御する制御 Box、過圧防止のリリー弁、水圧を駆動力に変える水圧モータ、各部間の配管をフレキシブルホース類で構成した(図 1 参照)。水圧ポンプが海水を吸い込み水圧を発生させる。発生した水圧をリリー弁で減圧調整し、制御 Box に送る。そして、水圧モータに圧力が加わり、水圧モータが回転する。モータの回転制御は、制御 Box のレバーを前後に倒すことで、水圧回路を切り替え、回転方向・回転数を同時に行える。

装置の小型化と軽量化を考慮し、船外機に水圧ポンプを内蔵し、水圧モータと制御 Box を一体化した試作機を製作した。試作した水圧ポンプ部を図 2 に示し、水圧モータと制御 Box を図 3 に示す。

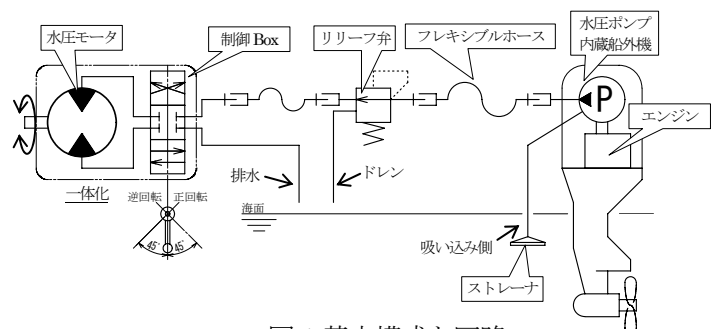


図 1. 基本構成と回路

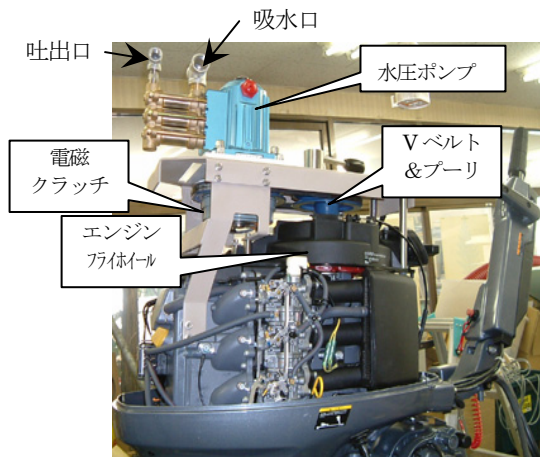


図 2 水圧ポンプ部

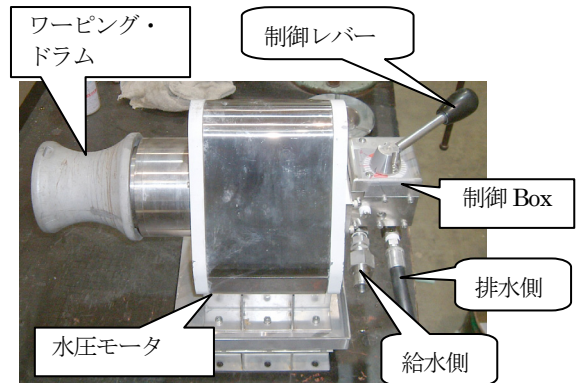


図 3. 水圧モータと制御 Box

#### 4. 海上試験

函館市小安漁港で平成 17 年 1 月に、戸井漁組と渡島南部地区水産技術普及指導所の協力を得て、約 20 名の漁業者立ち会いで海上試験を行った。この漁港を利用している漁業者の多くは、コンブ養殖を営んでいる。試験では、水圧モータに取り付けたワーピング・ドラムを利用し、約 40kg の錘の上下操作、改造した船外機の操作を、装置取り扱い説明後に漁業者に実施してもらった。その結果、水圧モータを使って容易に錘を上下でき、作業者の負荷を大きく軽減することが分かった。また、改造した船外機での操船状況も問題が無いことを確認した。錘の上下作業の様子を図 4 に、船の走行状態を図 5 に示す。さらに、同年 5 月には、コンブ養殖施設の引き上げ作業を対象とした実験を実施し、良好な結果を得ることができた(図 6 参照)。



図 4. 水圧モータを使った錘上下



図 5. 改造船外機による航行

#### 5. まとめ

余分なスペースを取らず、漁獲物汚損に対し安全で、環境負荷が低いことなどを目標として、船外機付船で活用できる動力源と駆動装置を試作し、海上試験などで、実用性の確認も行った。出力や操作性も問題なく、十分に活用可能であるという結果が得られた。漁業者からは、省力化と漁獲物に対する汚損安全性に対して高い評価を得ている。

船外機付船の船上には、AC100V コンセントなどがあるわけではない。つまり、機器類を搭載するためには、動力源から搭載する必要があるが、甲板スペースの限られた小型船上では、動力源すら搭載できない様々な事情がある。船が小さくても漁労作業全般に使えるワーピング・ドラムがあれば、どれほど作業負荷が軽減されるであろうか。本開発では、このシステムが苛酷な漁労作業軽減の一つの手段であることを、確認し得たと考える。

なお、本開発は、平成 13 年度提案公募型ハイテクノロジー活性化開発事業の一部と、平成 15、16 年度わかめ養殖業構造調整支援技術等緊急開発調査で実施したものである。漁業者を含め、関係各位に深く感謝する。



図 6.コンブ養殖施設引き上げ