

漁船機器の無線遠隔制御装置の開発

小田原幸生*・足立彰**・谷口康広**

*電子・情報担当 ・ **有限会社光電

Development of Wireless Remote Controller for Fisher and Aqua-cultural Machine

Yukio ODAWARA*・Akira ADACHI**・Yasuhiro TANIGUCHI**

*Electronic and Information Engineering Group ・ **Koden limited company

要 旨

漁船を用いた漁業経営では、近年の石油価格の高騰を背景に、燃料費の節減が強く求められている。そこで、養殖海苔の摘採をモデルとし、海苔の摘採を行う小型船から母船の機関、機器を無線遠隔操作する装置を開発し、実用化・製品化のための試験と改良を行い、製品化に結び付けることができた。

1. はじめに

漁船には様々な電動機器が搭載されていて、いつでもこれらの機器を使えるように、発電機、すなわち機関を常時動作させていることが多い。しかし、近年の燃料価格の高騰や温暖化ガスのCO₂排出削減要請を背景に、燃料の節約が強く求められている。そこで、無駄なアイドリングを防止し、機器を使うときに遠隔操作で機関の始動/停止を行うシステムを開発した。モデルとしたのは、古くから沿岸部で行われている海苔養殖（支柱式）における海苔の摘採で、採取した海苔の運搬を行う母船（漁船）に設置された受信・制御装置により、摘採を行う小型船から小型無線送信器による操作で、機関の始動/停止、照明、ポンプ等を操作できるようにした。

2. 開発の課題と対応

当初、開発の課題として次の点が挙げられた。

- ① 機関の始動/停止制御における信頼性
- ② 低電圧、大電流制御のため発熱（損失）が大
- ③ 防水・防錆性
- ④ メーカーによって異なる船内配線形態
- ⑤ ユーザーにとって導入が容易であること

無線モジュールは(株)サーキットデザインの315MHz帯特定小電力無線を用い、10m以上の通信距離を確保した。また、マイコンはMicrochip Technology社のPICを用い、スルーホール基板上で開発を行った。

①について、漁船にとって心臓部と云える機関の制御を行うので、事故があってはならない。特に、機関が掛かった後もスタータ（セルモータ）を回し続けるオーバーラン（過回転）を防止するため、機関が掛かりスタータの負荷が軽くなって、バッテリー電圧の上昇を検知する

と機関の始動を完了させるようにした。一方、従来から同様の働きをする機器にセーフティリレーが使われている。しかし、装備されていない漁船や、機能していないものもあるという。セーフティリレーは発電を検出して動作するので、機関動作中の誤ったスタータ投入を防ぐことができるなど安全性が高い。そこで、セーフティリレーとの併用を推奨している。

②について、③との関係で受信・制御装置を密閉構造にする必要性があり、発熱による装置内部の温度上昇が問題となった。このため、制御電流の最大値を制限することと併せ、デバイスの温度を検出し、一定の温度を超えると対象機器の使用を一時的に休止させるようにしている。

④について、具体的に電源のアース（グラウンド）がバッテリー電極+-のどちらに接続されているか、機器の入/切をするスイッチがどちら側かで配線形態が異なる。このため、回路基板ではスイッチに対応するパワーMOS・FETを+-の両極に設け、基板上のデバイスの付け替え（付録Fig.3 ⑱）で片方のみを動作させている。

無線遠隔制御装置の詳細を付録に示す。

3. まとめ

平成23年度に基本システムの動作確認を行い、平成24年度は漁船での動作確認を行って、11月末からの海苔の収穫で約3ヶ月間の実働試験を行い、制御の検証ができた。また、送信器の防水対策の強化など改良も行った。開発した装置は、国内の漁業で初めて投入する機器であり、水産関係者からも、特に高くなってきた燃料の節約、排ガス規制に効果があるということで好評である。本装置は平成25年5月より販売予定である。

《付録》 漁船機器の無線遠隔制御装置の詳細



Fig. 1 無線受信・制御装置 (正面)

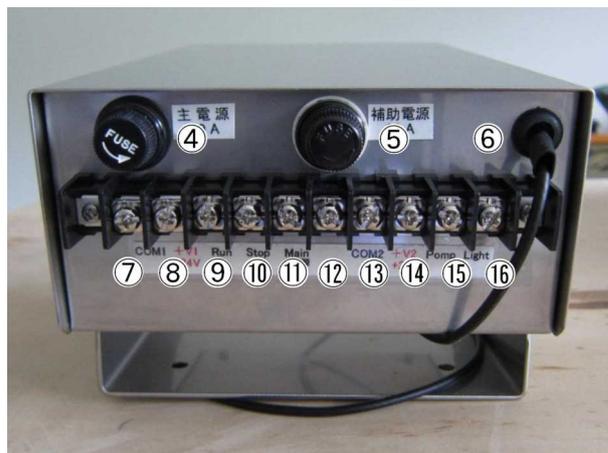


Fig. 2 (背面)

Table 1-1 各部の名称, 定格

| 番 | 名称 | 定格 | 番 | 名称 | 定格 |
|---|-------------|-------------|----|--------------|-------------|
| 1 | 始動時間調整 | 0.5~5.5 秒 | 9 | 始動(RUN)出力 | 最大 5A |
| 2 | 電源 ON 表示ランプ | | 10 | 停止(Stop)出力 | 最大 20A 2 秒 |
| 3 | 電源スイッチ | | 11 | 主電源レ(Main)出力 | 最大 2A |
| 4 | 主電源ヒューズ | 20A | 12 | 空き | |
| 5 | 補助電源ヒューズ | 20A | 13 | 補助電源入力 COM2 | 補助バッテリー ー接続 |
| 6 | 線条アンテナ | 1.4m | 14 | 補助電源入力 +V2 | 補助バッテリー +接続 |
| 7 | 主電源入力 COM1 | 主バッテリー端子接続 | 15 | ポンプ出力 | 最大 3A |
| 8 | 主電源入力 +V1 | 主バッテリー+端子接続 | 16 | 電灯出力 | 最大 12.5A |

※主バッテリー, 補助バッテリーの定格電圧は共に 24V (将来的に 12V (コモールド式)にも対応させる.)

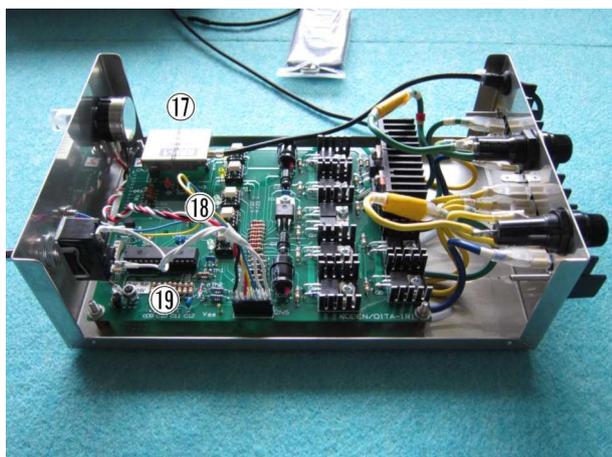


Fig. 3 本体内部



Fig. 4 送信器

Table 1-2 各部の名称, 定格

| | | |
|----|--------------------------|---|
| 17 | 受信モジュール | 315MHz 帯 特定小電力無線受信モジュール |
| 18 | 出力極性切り替え用 フォトカプラ・ソケット | 上から L (Light:照明), P (Pomp:ポンプ) M (Main:主電源), S (Stop:停止), R (Run:始動) |
| 19 | オーバー電圧検出 閾値設定 | 主バッテリー電圧検出による. 19V~25V |