

# ワカメ自動間引き装置マニュアル

平成29年10月

岩手県水産技術センター 企画指導部

# 目次

1	はじめに	P1
2	装置の原理	P2
2-1	桁送り	P2
2-2	刈取り刃	P2
3	装置の構成	P3
4	装置の設置	P4
4-1	設置	P3
4-2	撤去	P3
5	操作方法	
5-1	準備	P7
5-2	操業	P8
5-3	注意事項	P9
6	装置を用いた効果について	P10
6-1	試験方法	P10
6-2	試験結果	P10

# 1 はじめに

岩手県のワカメ養殖業においては漁業者の高齢化や後継者不足が課題となっていますが、後継者不足の要因の一つとして、「ワカメ養殖業は手作業に頼る部分が多く、漁業者の負担が大きい」ということが挙げられます。

東日本大震災津波により岩手県の水産業は甚大な被害を受けましたが、被災地域を新たな食料生産地域として再生するための「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」において、ワカメ養殖作業の省力化等を図る技術開発を進めてきました。

その中で、ワカメの間引き作業の負担を軽減する自動間引き装置の開発に取り組み、平成27年に試作機が完成しました。

当マニュアルは、ワカメ養殖作業の省力化技術の1つとして、自動間引き装置を有効に活用できるよう作成したものです。

## 2 装置の原理

当装置は、養殖桁を送りながら、桁の側面に刈取り刃を当てて、桁に着生するワカメの一部を刈り取るしくみです。

### 2-1 桁送り

自動間引き装置は、すでに使用されている「自動桁送り」装置をベースに開発されています。従来はワカメ収穫の際、船べりの板に養殖桁網をかけ、かがみ込む形で作業し、船の長さの分、刈り取ってから移動していましたが、この自動桁送り装置で船べりより高い位置で、養殖桁網に沿って船を連続して移動させることが出来るようになりました。

当間引き装置でもこの桁送り装置の構造を用いて、船べりより高い位置で操作できるようにしています。

ただ、収穫時と違い、船を進ませるための力を、収穫前の若いワカメが生育している養殖桁網にかけることは、ワカメを痛めてしまうことから、仮桁(ロープ)を巻き取ることで船を進ませるよう工夫しています。

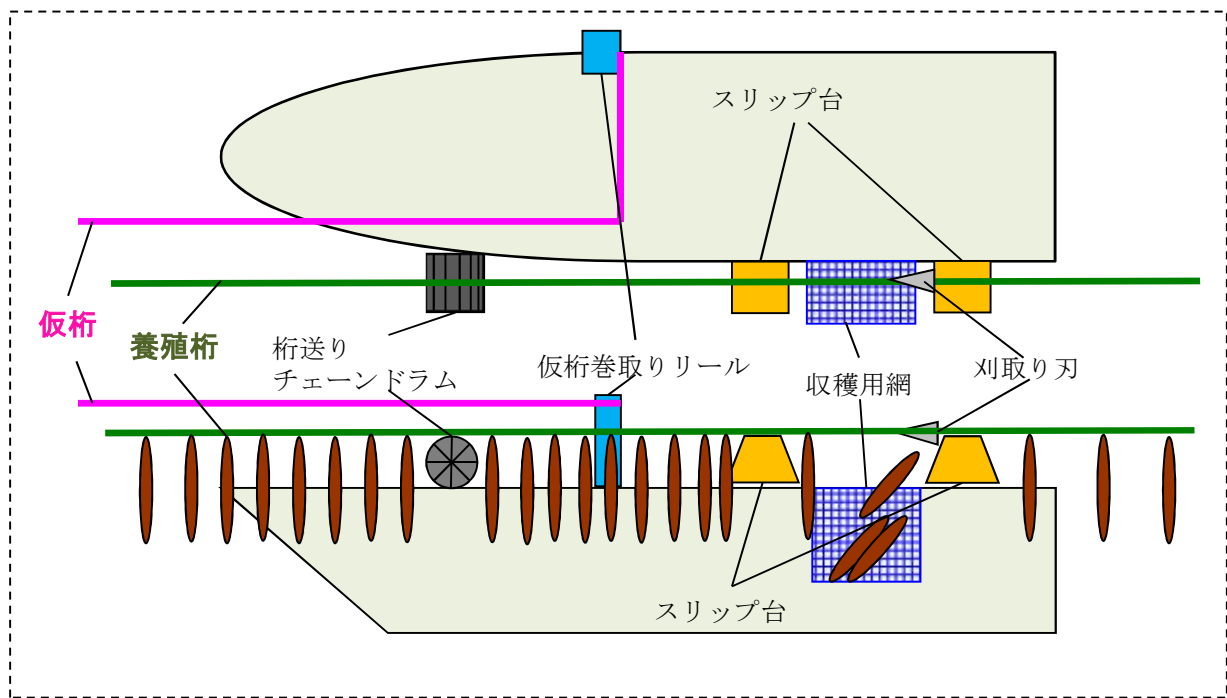


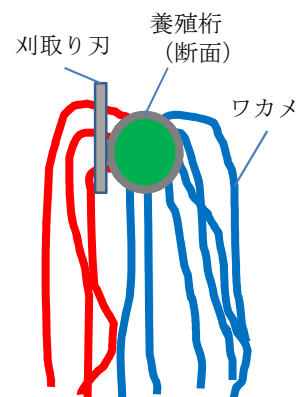
図1 装置の設備・構造

### 2-2 刈取り刃

間引き用の刈取りは、養殖桁にらせん状に巻いた種糸からワカメが円周状に生育していることから、その一部分を刈り取ることでワカメの本数の減少を狙ったものです。

開発途上で、養殖桁の上部、下部、側部で刈取りを試したところ、養殖桁の側部での刈取りがスムーズに行ったことから側部での刈取り方法を採用しました。

※ワカメは養殖桁の円周状に生育しており、桁の側面に刈取り刃を当てることでその一部(赤)が刈取って間引かれ、青が残る形となります。



### 3 装置の構成

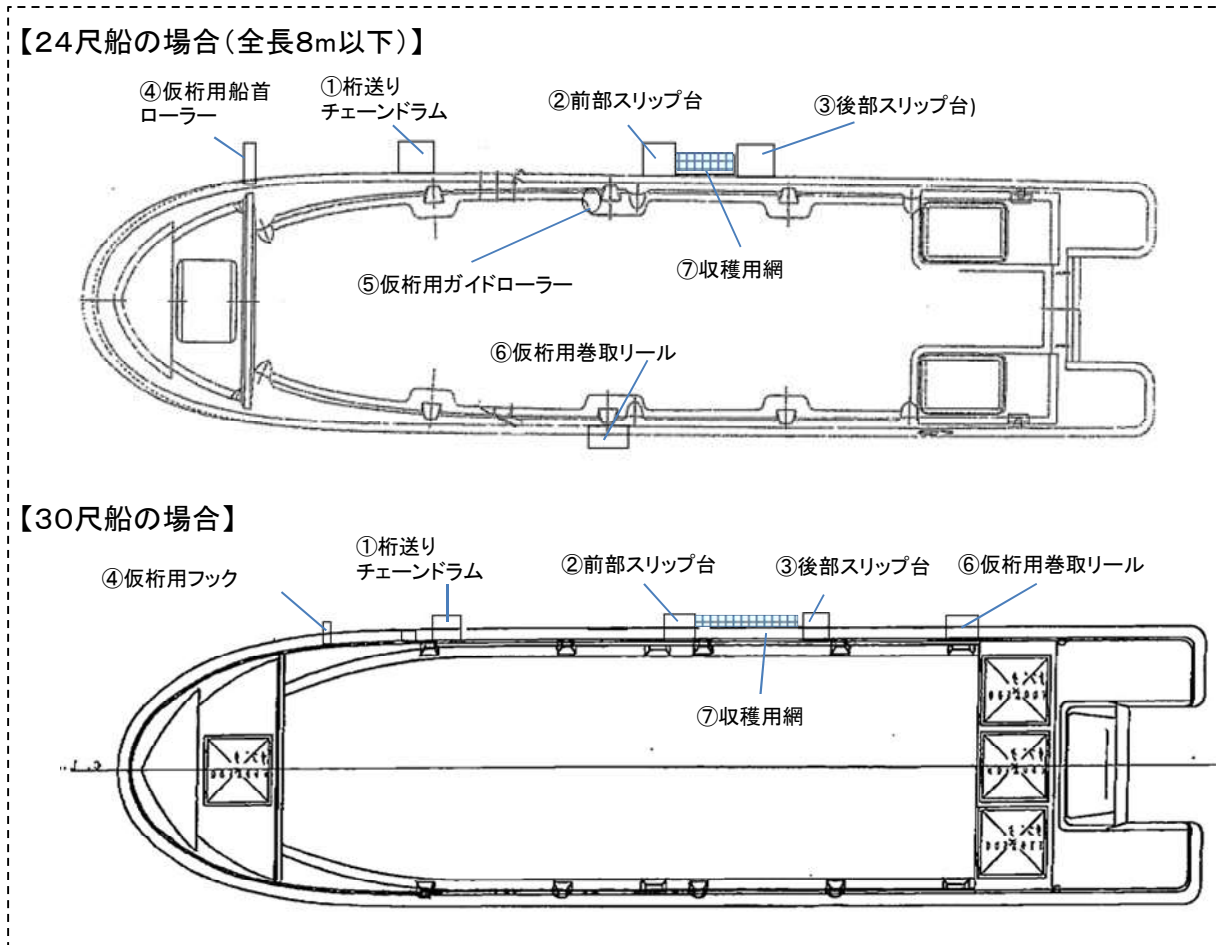


図2 部材の取り付け位置

部材名	役割	付属部品
①桁送りチェーンドラム	養殖桁のガイド。桁への負荷を緩和する。	取付台
②前部スリップ台	養殖桁のガイド。	取付台
③後部スリップ台	養殖桁のガイド。	刈取り刃、 取付台
④仮桁用船首ローラーまたフック	仮桁のガイド。	取付台
⑤仮桁用ガイドローラー	仮桁のガイド。仮桁用巻取りリールを右舷側に取り付ける場合に装着する。	
⑥仮桁用巻取りリール	仮桁ロープの巻き取り。	フットスイッチ、 駆動用24Vバッテリー、 取付台
⑦収穫用網	間引きワカメの収容。	網固定枠

## 4 装置の設置

間引きの時期になったら、使用漁船に各部材の取り付けを行います。各部材は、船ペリに挟みこむ形で取り付けます。FRP船の損傷防止等のため、板を間に挟んで装着します。なお、当装置はシングルワカメ養殖桁で、左舷側の作業を想定しています。



各部材の取付け方法

### ① 桁送りチェーンドラム

前部スリップ台と船首楼の間ほどの位置に装着します。養殖桁のガイドとともに桁にかかる負荷を緩和します。



24尺船用ドラム



30尺船用ドラム

### ② 前部スリップ台

船側の中間部分に装着します。後部スリップ台と合わせ、間引き用刈取り刃があたる部分において、養殖桁を固定し、養殖桁と船ペリとの平行を保ちます。



前部スリップ台



取付け状況

### ③ 後部スリップ台

前部スリップ台と合わせ、⑦の収穫用網枠の幅にあわせて装着します。



後部スリップ台

### ④ 仮桁用船首ローラー(24尺船)またはフック(30尺船)

船首楼付近に装着します。当ローラで仮桁をガイドすることで、養殖桁と仮桁との平行を保ちます。



仮桁用船首ローラー(24尺船用)



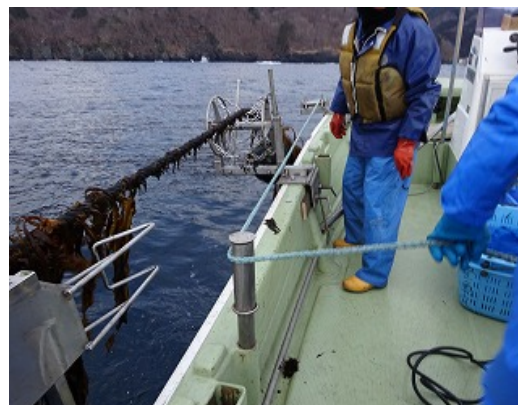
仮桁用船首フック(30尺船用)

### ⑤ 仮桁用ガイドローラー

仮桁用巻取リール(⑥)を右舷側に取り付ける場合に、左舷側の船ペリに装着します。仮桁を当ガイドローラーに掛けることにより、仮桁を左舷側から右舷側に誘導することができます。当ローラーは、仮桁巻取リール(⑥)の位置を考慮して装着します。



仮桁用ガイドローラー



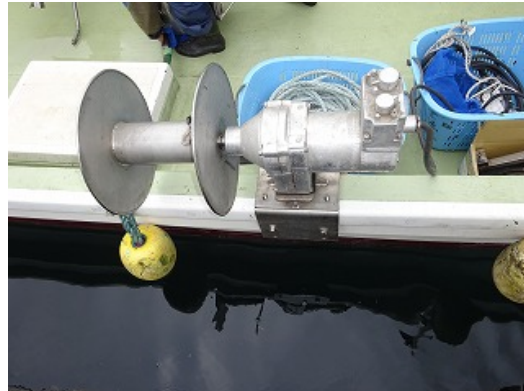
仮桁を左舷側から右舷側に誘導

## ⑥ 仮桁用巻取リール フットスイッチ付

仮桁ロープが張られた場合を考慮して作業の支障とならない位置に装着します。フットスイッチのコードをバッテリーに接続します。



取付け台



取付け台のボルト穴、ヒンジに合わせて固定

## ⑦ 収穫用網

前部スリップ台(②)のツメと後部スリップ台(③)のツメとの間掛けてつかいます。刈取り刃で刈り取ったワカメが枠内に收容されます。スリップ台前後の間隔は、この枠にあわせる必要があります。試作品では60cm×50cmの枠を使用しています。



## 取付け終了後

①桁送りチェーンドラム、②③スリップ台前後、⑥仮桁用巻取リールはヒンジ部で折りたたみ甲板側へ収納できるようになっています。間引きに使用するまで折りたたんでおきます。



## 5 操作方法

### 5-1 準備

#### (1) 装置スタンバイ

間引きの漁場に近づいたら、船ベリの内側に倒してある桁送りチェーンドラム、スリップ台（前部・後部）、仮桁巻取りールを起こします。

#### (2) 仮桁の設置

漁場についたら、養殖桁の間引き区間の終点（数十メートル先）に仮桁ロープの先を結びつけ、目印として浮き球を付けます。この目印が作業1サイクルの終点となります。

※作業補助船があれば、補助船につけてもらうと早いですが、一隻の場合は仮桁が絡まらないように注意しながら、間引き開始位置に移動します。

#### (3) 仮桁を装置にセット

仮桁ロープを船首ローラー（またはフック）、仮桁用ガイドローラー（24尺船）にかけて、仮桁ロープを張りながら仮桁巻取りールに巻き付けます。



仮桁ロープを結んだ浮き玉



船首ローラーに仮桁ロープをかけて張ります。

#### (4) 養殖桁と収穫用網の設置

間引き開始位置に着いたら、エンジンを停止し、クレーンまたは竿かぎを用いて養殖桁を桁送り用チェーンドラム、前・後部スリップ台に掛けます。

収穫用網は2台のスリップ台の間にセットします。



### (5) 仮桁ロープの調整

フットスイッチで仮桁巻取リールを稼働させ、仮桁ロープがピンと張って、養殖桁が送れるようになるまで調整します。



### (6) 準備完了

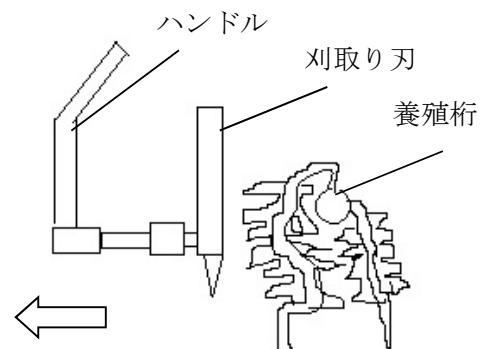
フットスイッチを後部スリップ台の刈取り部付近にセットし、刈取り刃レバーを持ちながら、フットスイッチが操作できる姿勢をとってください。刈取り刃のカバーを外して準備完了です。

## 5-2 操業

### (1) 刈取り作業

フットスイッチで桁を動かしながら、刈取り刃を養殖桁の側面に当てることにより、養殖桁の側面部分のワカメを刈り取ります。刈取り刃は付属のハンドルで操作します。ハンドルを動かすことにより養殖桁と刃の間隔を調整することができます。

5-1準備(2)で説明した終点の目印(浮き玉)を確認しながら、作業を行ってください。目印まで間引き作業を行ったら、作業1サイクル終了です。



※ 養殖桁にぶら下がっている浮玉は、スリップ台の桁ガイドにより、スリップ台上を通過します。浮玉や、浮玉と養殖桁の結び目が通過する際は、刈取り刃のハンドルにより、刈取り刃を養殖桁から離して通過させてください。

※ 養殖桁に重りを下げている場合、重りがスリップ台に乗り上げてしまい、スムーズな通過ができずに作業が停止してしまう場合があります。重りをスリップ台の外側に出して前後のスリップ台を通過させてください。



桁ガイド

## (2)刈取り作業終了

1サイクルの間引きが終了したら、フットスイッチで仮桁用巻取リールを停止し、仮桁ロープを外してください。仮桁用巻取リールを逆転し、仮桁ロープをリールから巻き戻してください。

養殖桁をスリップ台と桁送りチェーンドラムから外してください。続けて、間引き作業を行う場合は、次の間引き作業目標位置に仮桁ロープを結ぶ作業の繰り返しになります。

## 5-3 注意事項

- 養殖桁の送りが悪くなったりした場合は、必ずフットスイッチで停止させてください。
- 刈取り部のワカメが密集し、刈取りが困難と思われる場合は、無理をせず、必ず刈取り刃ハンドルを引いて、通過させてください。
- 風の強い日は、船が流されて養殖桁に対して仮桁ロープの平行が保持できずに、養殖桁が上手く送れない場合があります。

## 6 装置を用いた効果について

当装置を用いた実証試験より、装置による刈取り時間は、従来の手作業と比べて6割以下まで削減される結果となりました。

### 6-1 試験方法

当装置の作業効率と作業性を把握するため、内湾性と外洋性のワカメ漁場に試験専用の養殖桁を設け、装置による間引き試験を行いました。

試験は、装置で間引く「装置区」と手作業で間引く「手作業区」を設け、各試験区の間引き速度を計測し比較しました。試験条件は下表のとおりです。

項目	内湾性漁場	外洋性漁場
漁船の型式等	30尺船(1.8t) 船体全長9.53m 船体全幅2.40m 船体深さ0.96m リモート操船装置あり 電動養殖用クレーン付	24尺船(0.9t) 船体全長7.95m 船体全幅1.96m 船体深さ0.80m リモート操船装置あり 手動養殖用クレーン付
施設規模等	ワカメ専用 200mシングル * 種糸の巻き付けは、種糸を養殖桁に対して約20cm間隔(螺旋状)	ワカメ専用 200mシングル * 種糸の巻き付けは、種糸を養殖桁に対して約20cm間隔(螺旋状)

### 6-2 試験結果

作業員3人で100mの養殖桁を間引くのに必要な時間(単位作業時間)を図3に示しました。全ての試験において、装置区の単位作業時間は、手作業区に比べて短く、装置による間引きは、手作業と比べて効率が良いことが示されました。

手作業区に対する装置区の単位作業時間の割合は、内湾性漁場では14~36%、外洋性漁場では38~59%であり、装置導入により、作業時間が6割以下まで削減される結果となりました。

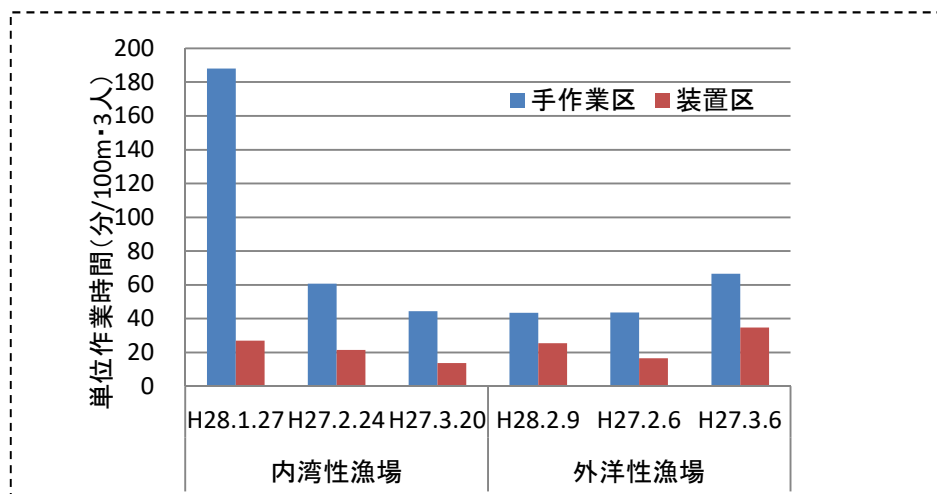


図3 養殖桁100mを間引くのに必要な作業時間

本マニュアルに関する問い合わせ先

岩手県水産技術センター企画指導部

TEL 0193-26-7914

石村工業株式会社

TEL 0193-55-3641