

水産生物調査のための小型で安値なビデオカメラ間欠駆動装置の開発

誌名	水産工学研究所技報
ISSN	13418750
著者名	森口,朗彦 高木,儀昌
発行元	水産庁水産工学研究所
巻/号	23号
掲載ページ	p. 9-19
発行年月	2001年2月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



水産生物調査のための小型で安価なビデオカメラ間欠駆動装置の開発

森口朗彦*・高木儀昌*

Development of Compact and Reasonable Module Switching a Video Camera Intermittently for the Investigation of Aquatic Life

Akihiko MORIGUCHI and Norimasa TAKAGI

Abstract: The authors have developed a small and inexpensive module that can switch a handy-video camera over from sleeping-mode to recoding-mode intermittently. This module can be made at reasonable cost and by hand labor only. It is so compact that commercially available, ready-made housings for underwater-use can contain this unit with handy-video camera. Thus we were able to produce a long-term image recoding system in water. Using this system in eelgrass beds in a practical sea environment, we have verified its practicality.

Keywords: *handy-video camera, intermittently switching, long-term image record*

1 はじめに

水産生物の行動や生態を調査する場合、ビデオカメラを用いた映像記録調査が不可欠となっている。当研究室においても、有索無動力水中テレビカメラを利用した人工魚礁周辺の魚類の行動観察を長年行ってきており¹⁾、同時に潜水作業員による携行型水中ビデオカメラや、時には R.O.V. (Remotely Operated Vehicle: 遠隔操縦水中探査機) も併用しているが、これら既往の調査手法の問題点の一つとして、操作員が現地にいなければならないことがあげられる。記録映像は様々な時間帯や季節、様々な環境条件下のものが得られることが望ましいが、長時間の調査は多大な労力を要し、夜間や荒天時においてはさらに困難を極める。安易な解決手法として携行型のビデオカメラを魚礁にくくりつけておく試みも行ったが、現在市販されているものでは、ビデオテープの記録時間が最大180分、最近のビデオカメラには2倍モードが設定されているので、最長360分=6時間の記録時間がとれるが、これでは生物の行動等を観察するには不十分である。

映像記録は多くの場合連続している必要はなく、同じ録画時間であれば間欠的に長期間記録した方が有用なデータとなる場合が多い。これは、例えば現地式の波高計がデータ記憶容量や電源の容量が限られているため、1時間に10分間だけデータを取得するように作動するのと同じ考えである。

著者らは、このような間欠的ではあるが長期間の映像記録を得られる調査手法の開発に取り組んだ。なお開発に当たっては研究成果の普及を目的とし、構成部品は安価な市販品を用いること、製作方法等は既存の技術等で対応できること、さらにビデオカメラや水中用ハウジング等の機器は手持ちのものがそのまま、あるいは最小限の改造で流用できることを念頭に置いた。

その結果、ビデオカメラの端子に接続して間欠駆動させることが可能で、既存の携行型水中ビデオカメラハウジングにビデオカメラとともに収納できる程度に小型の装置(以下「間欠駆動装置」と呼ぶ。)が完成し、実海域でこれを用いた調査手法の有効性を確認した。

本報では、この間欠駆動装置の構造や駆動方法の概要と、これをアマモ場機能調査に適用した事例を紹介する。

2 開発過程

2.1 目標とした仕様

当初、間欠駆動装置の開発に際しては、以下のような仕様を目標とした。

- ① 小型ビデオカメラを「休止」→「録画」→「休止」→「録画」→「休止」→・・・と間欠駆動する。
- ② 大きさは極力小型とし、ビデオカメラ及び広角レンズと

ともに水中用ビデオカメラハウジングに収納できる。

- ③ 休止時間と録画時間を任意に設定することができる。
- ④ 使用部品は市販品で安価なものを用いる。
- ⑤ 製作に当たっては、一般の機材と技術で対応できるようにする。
- ⑥ 別途、水中ビデオライトを夜間のみ間欠点灯が出来るよう改造し、夜間の撮影も可となるようにする。

2.2 対象器機

間欠駆動装置で駆動するビデオカメラ及び水中撮影のために用いる機材は、既往所有物品を有効に利用するよう、下の機材を開発の対象とした。

- ① 小型ビデオカメラ：SONY 社製 Handycam CCD-TR705
- ② 広角レンズ：SONY 社製 SemiFisheyeLens VCL-0437 H (写真1)
- ③ 水中ハウジング：SONY 社製 MarinePack MPK-TRA (写真2)
- ④ 水中ビデオライト：SEA&SEA 社製 CL-50A (写真3)

2.3 間欠駆動装置の製作

2.3.1 使用部品一覧

- ① 4チャンネルタイマー
(TryState 社製簡易 PIC シーケンサー：写真4)
- ② ビデオカメラ駆動制御基板
(SONY 社製マウント基板 RC-43：写真5)
- ③ 2巻線ラッチング型マイクロリレー
(OMRON 社製 G5AK-237P 5VDC：写真6)
- ④ シングルスティプル型マイクロリレー
(OMRON 社製 G5A-237P 5VDC：写真7)
- ⑤ 収納ケース
(2 mm 厚アクリル板で製作)
- ⑥ その他：6P 型アルカリ電池, 6P 電池用スナップ, ナイロン絶縁スペーサー, 結線コネクタ, リード線, 電気工専用結束バイディング, ネジ, ナット, ワッシャ
() 内は今回使用したものの名称であり, 同等品でも可能である。

①は設定した時間に電気信号を出力する機能を持つもので、以下のような特徴がある。

- ・マイコンを使用した4チャンネルタイマー
- ・各々のチャンネルでオン開始までの時間, オンキープ時間, 再開時間の設定が可能。(最大99時間59分59.9秒, 0.1秒単位)
- ・DC5Volt 電圧出力の On/Off 動作可能
- ・時間等の設定はパソコンから RS232C ケーブルを経由して行う。プログラム添付。
- ・キット状態で販売。
- ・プログラム付きと基板のみの販売形態がある。

②は水中用ハウジングや防塵・防滴用ハウジングに内蔵されているもので、ここから出ているコード先端の端子をビデオ



写真1 使用したビデオカメラ及び広角レンズ



写真2 使用した水中ハウジング

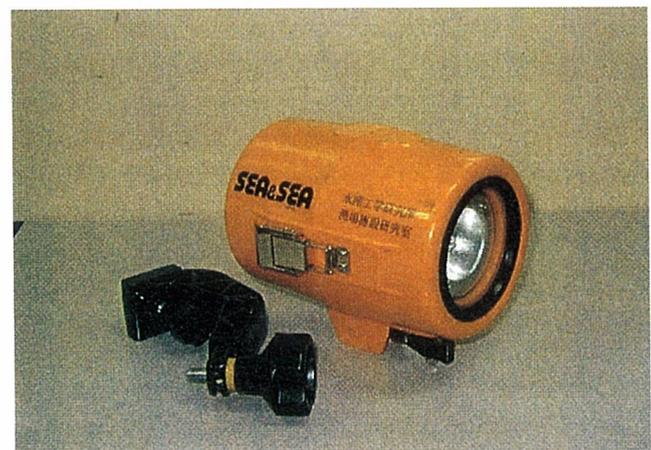


写真3 使用した水中ビデオライト



写真4 4チャンネルタイマー

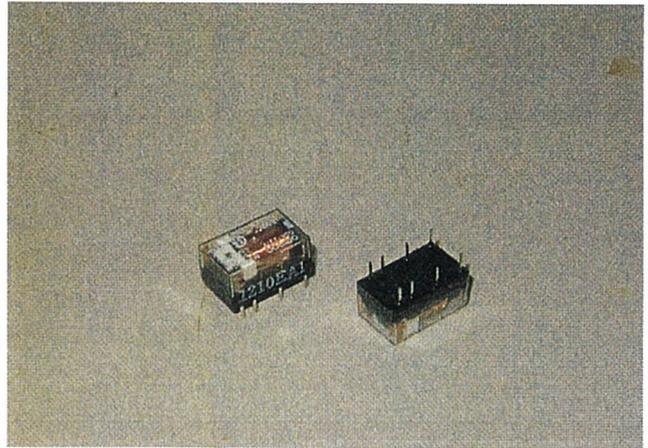


写真7 シングルスティンプル型マイクロリレー



写真5 ビデオカメラ駆動制御基板

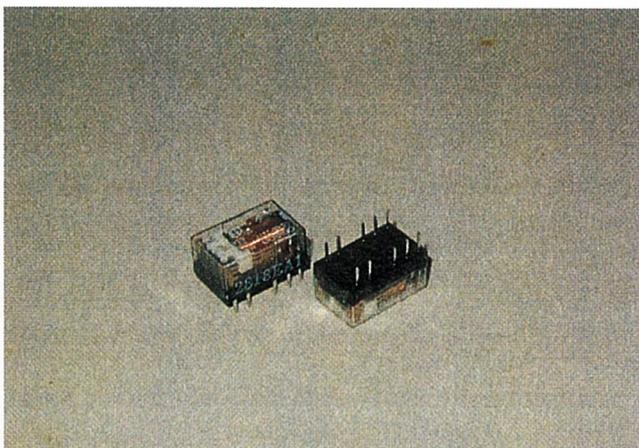


写真6 2巻線ラッチング型マイクロリレー

カメラのリモート端子に挿入することで、外部のスイッチによるビデオカメラ操作を可能にするものである。

③及び④はともに電気的な信号により回路を短絡・開放する機能を持つものであるが、信号の入力方法とこれに対応した短絡・開放の動作が異なる。③は電圧を作用させる接点部の入切を操作する端子（操作端子）がセット端子とリセット端子の2カ所あり、セット操作端子に規定の電圧を作用させると接点端子部が短絡、リセット操作端子に作用させると開放になるという動作をする。今回用いたリレーには、操作端子にはプラスマイナスの極性がある。（以下、プラス側の操作端子を（+）、マイナス側を（-）で示す。）④は操作端子が1カ所で、ここに規定の電圧を作用させている間だけ接点端子部が短絡になるという動作をする。この操作端子にも極性がある。

⑤は①～④を組み立てたものを納めるためのもので、タイマーの動作を確認するためアクリル板を用いて作成している。当初は試作品を含め4～5個手づくりしたが、その後は製作台数が多くなったので模倣製作会社に外注した。

2.3.2 結線と駆動方法

間欠駆動装置に関する各部品間の結線方法と駆動方式を図1に示した。

(1) ビデオカメラ駆動制御基板とリレーの接続

ビデオカメラ駆動制御用基板（SONY RC-43）は基板上にプリントしてある端子番号で端子1と4を短絡することビデオカメラを休止状態、解放で録画準備状態とすることから、この動作を2巻線ラッチング型マイクロリレー（リレー1）で行うこととした。また、ビデオカメラがスタンバイの状態と同基板の端子2と端子3を一時短絡すると録画を開始、次に一時短絡すると録画を停止するので、これにシングルスティンプル型マイクロリレー（リレー2）を用いる。

(2) 各リレーとタイマーの接続

これらのリレーの動作制御を4チャンネルタイマーで行うのであるが、後のプリント基板の配線作業が容易になるように、Ch. 1と2をリレー1のセット操作端子（-）、Ch. 3を同

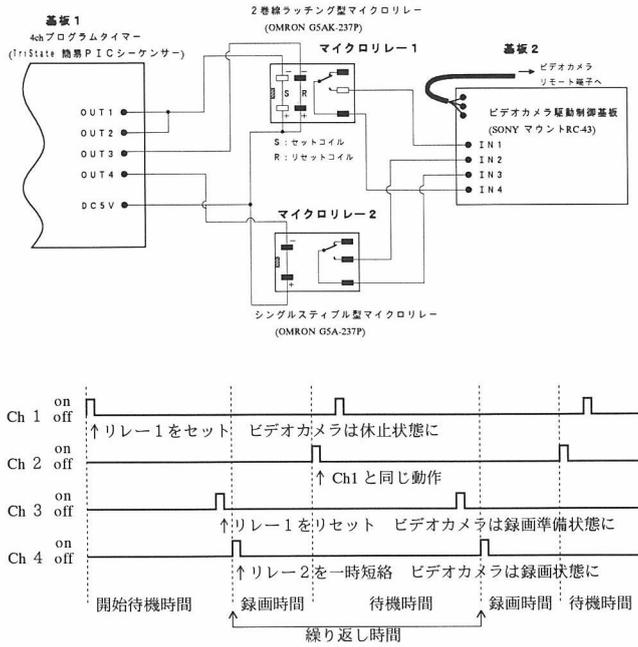


図1 間欠駆動装置の結線と駆動方法

リセット操作端子端子(-)に, Ch.4をリレー2の操作端子(-)に接続し, タイマーからのDC5Volt電圧出力を各リレーの操作端子(+)に接続した。

(3) タイマーの動作とビデオカメラの駆動状態

以上のように接続することで, タイマーの各チャンネルの動作とビデオカメラの駆動状態との関係は次のようになる。

- ① Ch. 1パルス状出力: ビデオカメラ休止
- ② Ch. 2: 同上
- ③ Ch. 3パルス状出力: ビデオカメラ録画準備
- ④ Ch. 4: パルス状出力: ビデオカメラ録画

(4) 間欠駆動制御のためのタイマ動作設定

従って, Ch. 3, Ch. 3, Ch. 2の繰り返し時間を等しくし, この順でパルス状出力動作を繰り返すことで, ビデオカメラは録画準備, 録画, 休止の順で間欠的に駆動されることになる。

実際に録画する時間は, Ch. 4出力開始時間とCh. 2出力開始時間の間隔となり, 録画と録画の間隔はその逆でCh. 2出力開始時間からCh. 4出力開始時間の間隔となる。Ch. 3出力開始時間とCh. 4出力開始時間の間隔は, ビデオカメラが録画準備を行うために必要な時間で, 得られる録画データに直接影響しないが, 電源の消費を押さえるためには極力短い方が望ましい。

また, Ch. 1は初期状態としてリレー1をリセットするため, タイマーの動作開始を確認するため, 動作開始時にパルス状出力を行う。

2.3.3 組立

タイマー部はタイマーに添付されている説明書どおりに組み立てる。なお, 基板裏の突起物は極力小さくするよう, ニッ

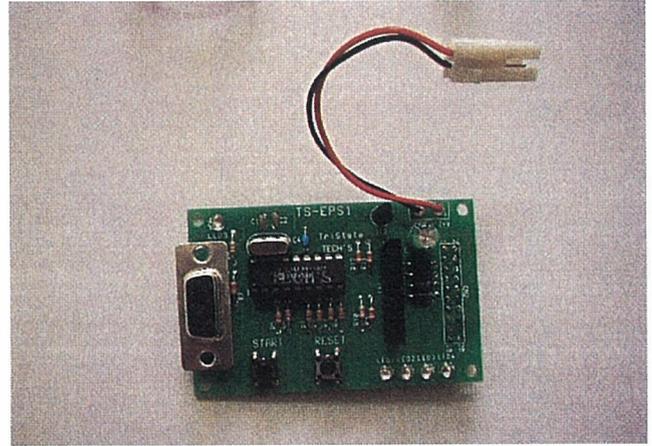


写真8 間欠駆動装置のタイマー

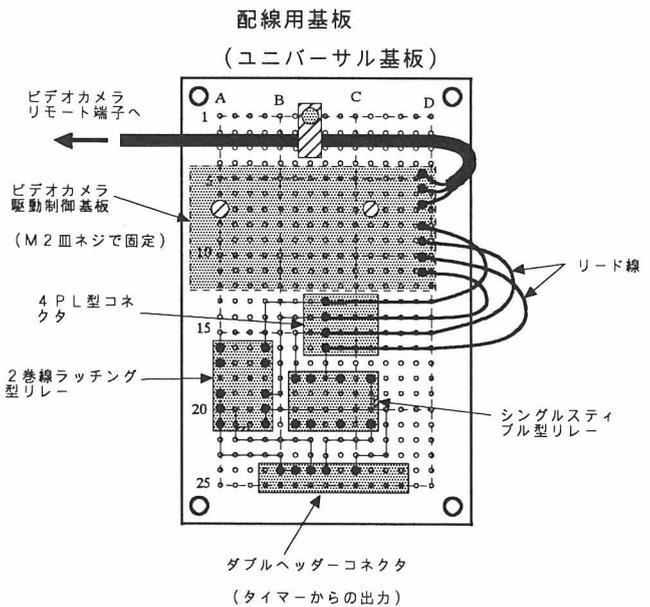


図2 間欠駆動装置用拡張用基板上的配置と配線

パヤヤスリを用いて削り取った。また, 信号出力端子部分には付属のダブルヘッダーコネクタ(メス)を2mmほど厚さを削ってつけた。電源入力部にはリード線を介し小型の2P空中結線コネクタ(オス)を付けた。電源には6P型アルカリ電池を用いることとし, 6P用電池スナップに同型のコネクタ(メス)を付けた。このコネクタの抜き差しがタイマーの電源スイッチとなる。(写真8)

残りの部品は, タイマーに付属の拡張用ユニバーサル基板上に図2のように配置した。なお図は裏から見たものである。タイマーとの接続のため付属のダブルヘッダーコネクタ(オス)をタイマーと上下の位置が同じになるよう配置し, 2個のリレーも結線が容易になるよう位置を決めた。リレーからの信号は4Pプリント基板用L型コネクタとリード線を介し, ビデオカメラ制御基板へ送る。制御基板は拡張用基板

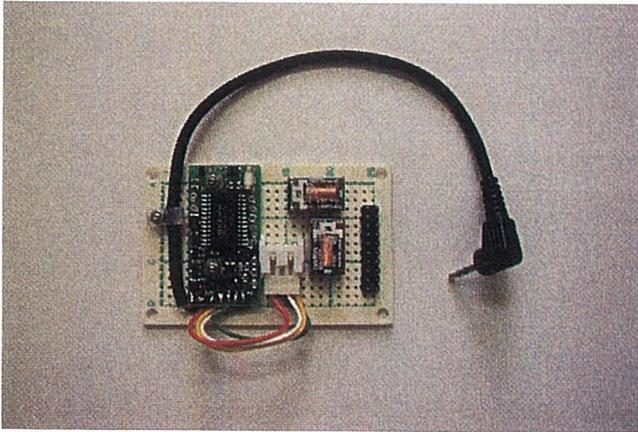


写真9 間欠駆動装置の拡張基板

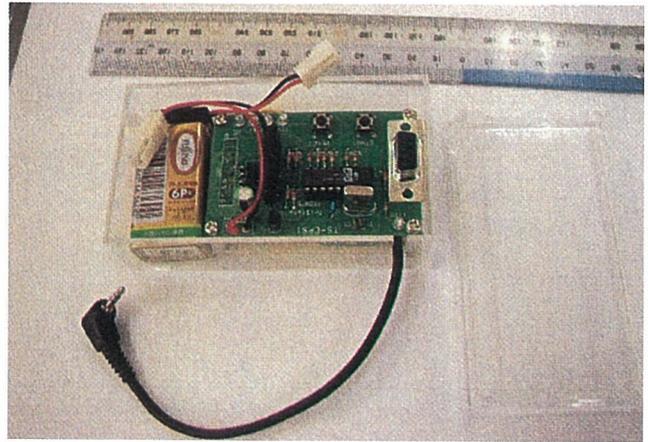


写真10 完成した間欠駆動ユニット

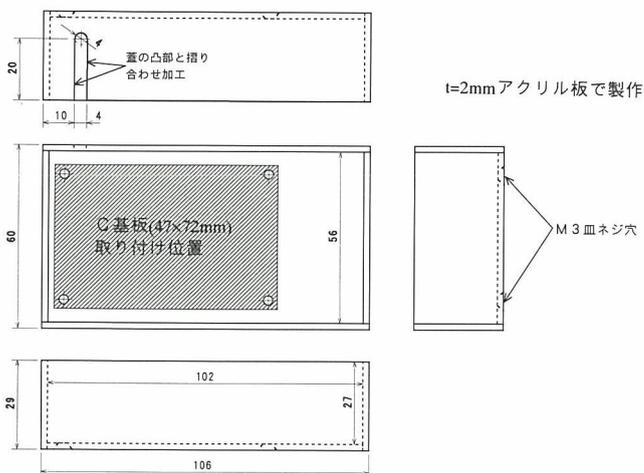


図3 収納ケース寸法

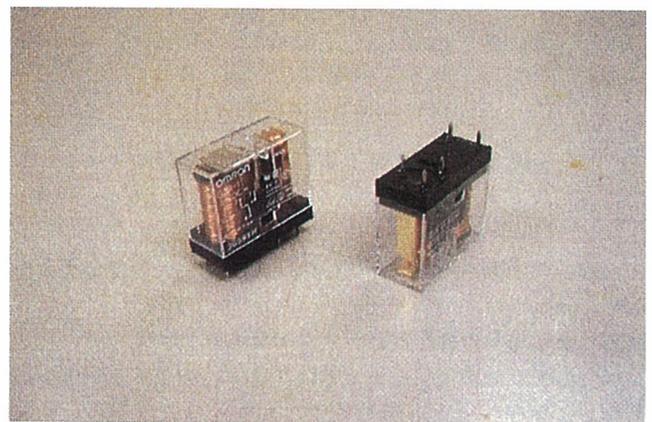


写真11 シングルスティابل型パワーリレー

に2mmφの穴をあけ、ナイロン絶縁スペーサーを2mm厚さに切ったものを基板間に挟んでM2×8mm皿ネジで固定した。制御基板から出ているビデオカメラに繋ぐコードは補強のため電気工専用結束バンドを適当な長さに切ったもので拡張用基板状に固定した。拡張基板上の各リレー及びコネクタ間は図2の細実線のとおり結線した。(写真9)

これら2つの基板は上下に重ねて収納ケース(図3、アクリル製)に収めることとした。上下の連結は10mm絶縁スペーサーを8.5mm長さに削ったもので行い、上方(タイマー部側)からはM3×5mmナベネジ、下方(ケース側)からはM3×10mm皿ネジで固定した。

ケースに電池を取めて、完成となる(写真10)。

2.4 夜間間欠点灯ビデオライトの製作

2.4.1 使用部品一覧

- ① 4チャンネルタイマー：2.3(1)と同じ
- ② 2巻線ラッチング型マイクロリレー：同上
- ③ シングルスティابل型パワーリレー
(OMRON社製 G2R-1 5VDC：写真11)

④ その他：6P型電池、6P型電池用スナップ、結線コネクタ、リード線、電気工専用結束バンド

⑤は2.3.1④と同様の動作をするが、比較的高電力な回路のスイッチングに適するものである。今回用いたものは操作端子に極性はない。

2.3.2 結線と駆動方法

ビデオライトを夜間のみ間欠点灯するよう改造するための結線と駆動方法を図4に示した。

(1) ビデオライトとリレー及びタイマーの接続

ビデオライトの入切にはシングルスティابل型パワーリレー(パワーリレー)を用いる。点灯信号を昼間はカットし夜間のみリレーに伝えるようにするため、タイマーとパワーリレーの間に2巻線ラッチング型マイクロリレー(マイクロリレー)を介在させる。

従って結線はタイマーのCh.4からの出力をマイクロリレー接点端子を経由し、パワーリレー操作端子の一方に接続する。また、Ch.1及び3をマイクロリレーのリセット操作端子(-)に、Ch.2をセット操作端子(-)に接続する。パワーリレーのもう一方の端子及びマイクロリレー各操作端子(+)にはタイマーのDC5V出力端子を接続する。なお、タイ

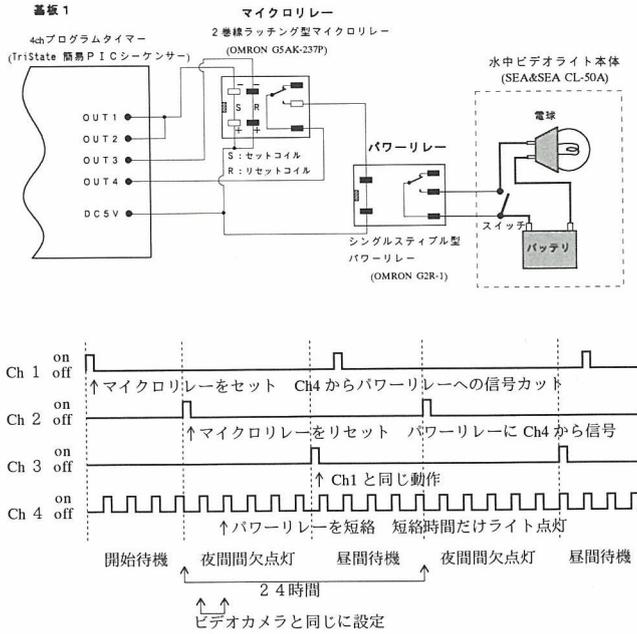


図4 ビデオライトの結線と駆動方法

マーの各チャンネルとリレーの接続端子は後の製作し易さを考え、決定した。

(2) タイマーの動作とビデオカメラの駆動状態

以上のように接続することで、タイマーの各チャンネルの動作とビデオライトの駆動状態との関係は付きのようになる。

- ① Ch. 1 パルス状出力：ライト点灯可
- ② Ch. 2 パルス状出力：ライト点灯不可
- ③ Ch. 3：Ch 1 に同じ
- ④ Ch. 4 出力：①の状態下で出力時間だけライト点灯

(3) 夜間間欠点灯のためのタイマ動作設定

Ch. 4 の出力動作時間、繰り返し時間をビデオカメラの撮影時間と同様に設定し、Ch. 3 をタイマー動作開始時間から日没のビデオライト点灯が必要な時間までの時間間隔においてパルス状出力、Ch. 4 をライト点灯が不要になる時間までの間隔においてパルス状に短絡し、繰り返し時間を24時間に設定することで、ビデオライトは夜間のみ間欠的に点灯する。

また、Ch. 1 は、初期状態としてマイクロリレーをリセットするためとタイマーの動作開始を確認するために、動作開始時にパルス状出力を行う。

2.4.3 組立

タイマー部は2.3.3と同様に組み立てるが、出力端子部分はダブルヘッダーコネクタではなく、各チャンネルの出力端子及びDC5Volt出力端子にリード線をつなぎ、他方に5Pプリント基板用L型コネクタ(メス)をつなぐ。(写真12)

残りの部品は、やはり2.3.3と同様、タイマーに付属の拡張用ユニバーサル基板に図5のように配置した。なお図は裏から見たものである。タイマーとの接続のための5Pプリント基

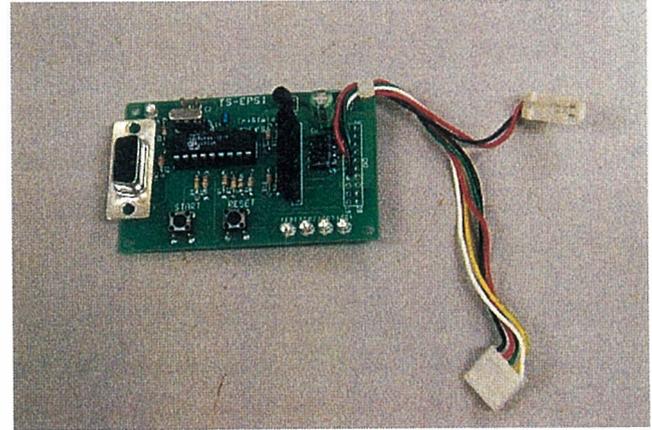


写真12 ビデオライトのタイマー部

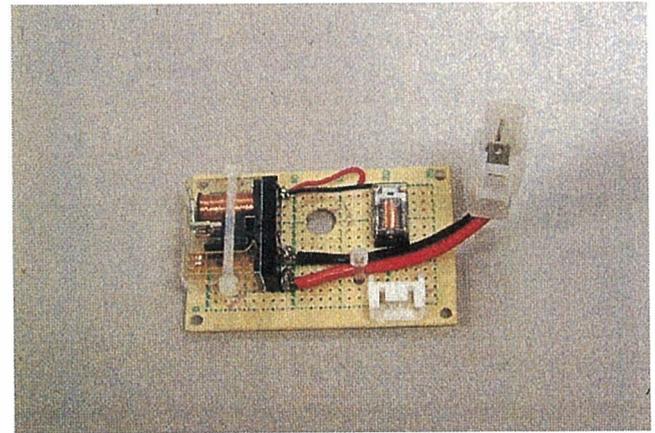


写真13 ビデオライトの拡張基板

板用L型コネクタ及びマイクロリレーはハンダ付けで取り付け、通常のプリント基板と同様の配線方法とした。パワーリレーはビデオライト内に納めるため寝かせて電気工用結束バンドで取り付け、リード線で配線することとした。接点端子にはやや太いリード線をはんだ付けし、大きめの2P空中結線用コネクタ(オス)を取り付けた。これに対応したコネクタ(メス)にも太めのリード線を取り付け、ビデオライト内のスイッチ部両端に接続した。(写真13)

ビデオライト内への収納は、タイマーはバッテリー側ケースの隙間に押し込めた。リレー等を配した拡張用基板は6mmφの穴をあけ、バッテリー固定ネジでバッテリー固定金具の上に取り付けた。タイマー等の駆動電源とした6P型アルカリ電池はライト側の隙間に配した。(写真14)

なお、改造したビデオライトはタイマーが動作しておらず、点灯していない状態であれば、通常のビデオライトと同様に使用することが出来る。

2.5 試験運転と対策

一昼夜の観察を想定し、1時間毎に5分間の間欠撮影(すなわち55分間の間隔において5分間の撮影を繰り返す)の試

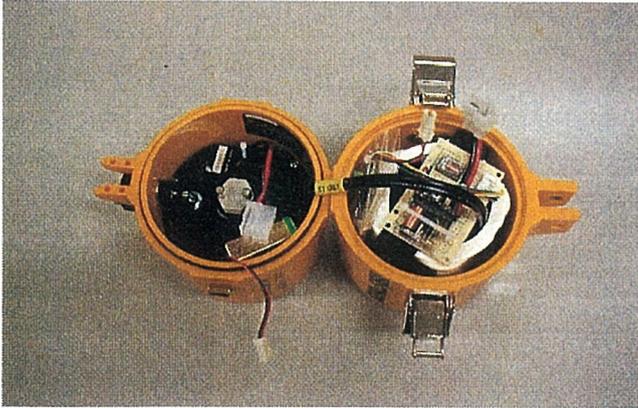


写真14 ビデオライトケース内への収納



写真15 高容量バッテリーと間欠駆動装置

験を行った。これは180分録画用テープを用いることにより、36時間の駆動を行うこととなる。ビデオライトは夕方6時から翌朝5時まで撮影中に点灯するように設定した。

ビデオカメラの駆動に関しては、間欠駆動装置は設計どおりに作動したが、ビデオカメラに標準のバッテリーパック（SONY社製 Ni-Cd バッテリーパック NP-90）では容量が足りず、録画途中で動作が停止していた。ビデオライトについても、動作は設計どおりであったがバッテリーの容量が不足していた。

ビデオカメラのバッテリー容量不足の対策として、高容量の電源を設けることとした。使用するものは、ハウジングのスペースと入手の容易さを考慮して、単2型ニッケル水素電池を6本直列にしたものを2器並列にしたものとし、これを別途作成した収納ケースに間欠駆動装置とともに納め、ハウジング内に収納できるようにした。（写真15）

ビデオライトについては、バッテリーの交換・増設が出来ないため、2器用いて交互に点灯させるか、あるいは点灯時間を半分にすることで解決することとした。

これらを用いて再度試験運転を実施し、期待通りの駆動を確認した。

なお、ビデオカメラのバッテリー容量不足は、今回用いたビ

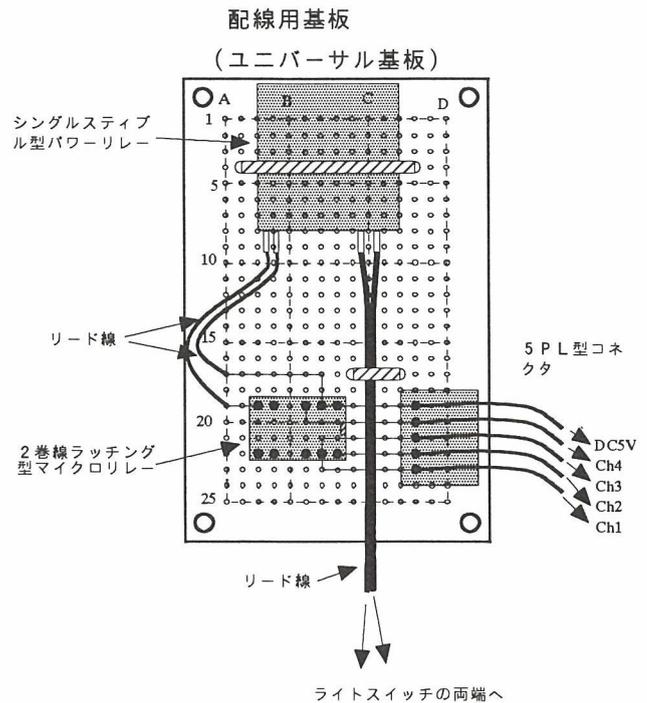


図5 ビデオライト用拡張用基板上的配置と配線

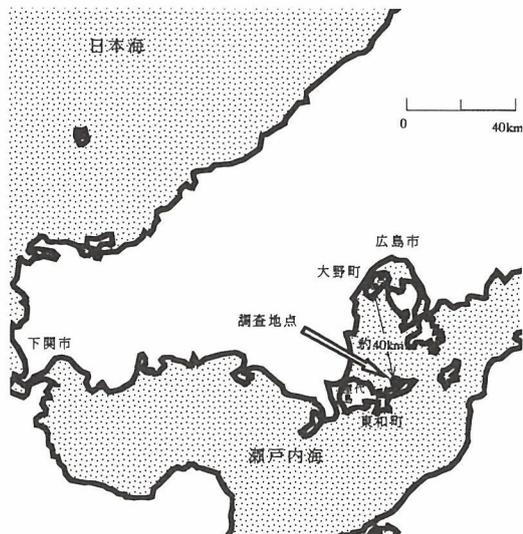


図6 返子ヶ浜位置図

デオカメラの型式がやや古いためであり、現行の長時間撮影型のものであれば、この対策は不要のようである。

3 水産生物調査における活用

3.1 アマモ場機能調査に利用した事例

3.1.1 調査地点

実海域での初めての試験運転は、著者らがアマモ場の機能を把握する目的等で現地調査を実施している海域の1つである山口県大島郡東和町返子ヶ浜地先（図6）で行った²⁾。

対象としたアマモ場は、従来調査を行ってきた地点のアマモ群落が消失してしまったため、西に300m程度離れた地点に設定した。詳細な調査は行っていないが、地形的には一連の砂浜海岸の地先であり、水深は約5mである。

3.1.2 調査方法

ビデオカメラは180分テープに1時間毎に5分間録画するよう設定し、平成12年7月5日10時より録画を開始した。ビデオライトは同日18時より翌日5時まで、ビデオの録画時間中に2分30秒点灯するようにした。海底に設置した時間は11時から12時の間である。翌日11時に回収した。

設置方法は、流速計等を海底に設置する架台とステンレスのアンクルで作成した台座にビデオカメラをゴムベルト及びロープで縛り付け(写真16)、砂質の海底に鉄製の杭(18mmφ×80cm)及びおもりで固定した(写真17)。

位置と方向は、アマモ場に入入りする生物が観察できるよう、また日中对象物が明瞭になるよう、アマモ場南側外縁より5m程度離れた位置に北方向に向くように設置した。

なお、調査時の天候は晴れ、微風、波高は目視で0.5m以下であった。



写真16 架台への固定



写真17 海底への設置状況

3.1.3 調査結果の概要

(1) 録画状態

ビデオカメラ及びライトは設定どおりの駆動をしていた。当初、水中での長時間使用を想定していないであろう携行型ハウジングを一昼夜海底に放置することから、浸水による器機の破損を懸念していたが、その兆候は全く見られなかった。

録画状態も良好で、ある時刻の映像記録から次の映像記録に移行する際、画面の乱れ等は全くなく、時間を瞬間移動するようであった。ただ、ビデオカメラの焦点を固定していなかったため、時折、観察対象としたアマモ場から焦点がずれるいわゆるピンぼけ状態の時間帯があったことや、ビデオライトの照射位置がやや手前すぎたこと等、撮影技術の面で課題が残った。

(2) 映像記録によるアマモ場の状況観察

ここに示す写真18~23は映像記録からビデオプリンタを用いて画像にしたもので、再生した映像を直接見るよりもかなり不明瞭であるが、再生画面からは、アマモの流れに対する挙動やアマモ場に生息する魚類等の種及びその行動等が比較的鮮明に認識することが出来た。

著者らにとって興味深い項目の一つとしてあげられる波浪とアマモの挙動との関連については、今回の調査時に波がなかったことから観察することは出来なかったが、流動環境の変化によるアマモの姿勢の違いは明確に見て取れる(写真22, 23)。従って条件さえ整えば、波浪場中のアマモの挙動も観察できる可能性がある。

その他、今回観察された生物は、キュウセン(写真18)、シロギス(写真20)、ネズッポ類(写真18)、ウマヅラハギ、アミメハギ(写真21)、クロダイ(写真23)、ガザミ類、クラゲ数種(写真29)、幼魚の群(写真22)、動物プランクトンの群集等、魚類を中心に多数のアマモ場に生息あるいはここを利用する生物がその行動とともに記録されていた。ただし、正確に同定を行ったわけではないので種名に誤りがあるかも知れないことを付記する。

比較的興味深かったものとしては、ウマヅラハギがクラゲ類をついばむ行動が観察された。また一昼夜観察の成果としては、魚類幼生と思われる群集が昼間は全く確認できなかったが夜間になると多数活発に遊泳するなど、出現する種の差異や、昼間活発に遊泳していたシロギスが夜間にはアマモの根元付近でじっとしているなど行動の差異が一連の映像記録として得られたことがあげられる。

3.1.4 当該調査における今後の展開方向

今回実施した限られた条件下での記録からも多くの有用な情報が得られた。今後は、アマモ場の機能を把握する上で有効な調査手法の一つとして、アマモの生息しない対象区との比較映像や、季節や海象条件、撮影位置等を変えた様々な条件下での多様な映像を収集し、解析を進めたいと考えている。



写真18 映像記録の1場面(1)
(AMはPMの誤り)
左下にキュウセン2尾。中央下段にネズッポ類。
背後に直立するアマモ。

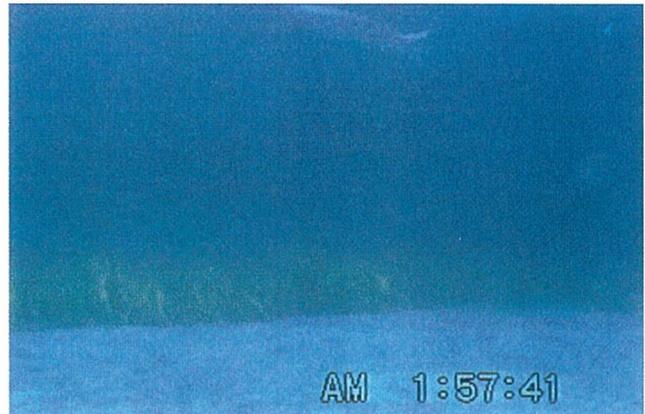


写真21 映像記録の1場面(4)
(AMはPMの誤り)
カメラをのぞき込むアミメハギ

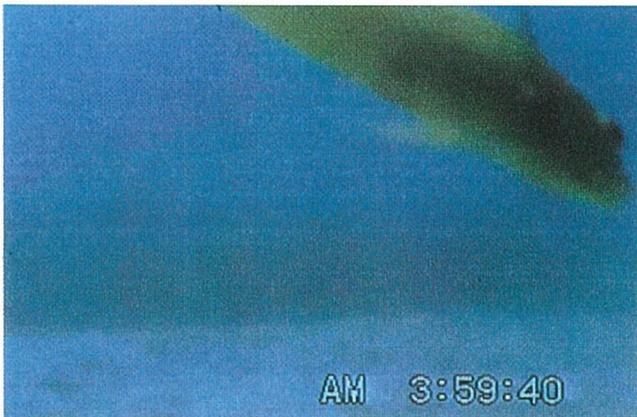


写真19 映像記録の1場面(2)
(AMはPMの誤り)
中央上段にボラ。右中段にクラゲ類。
背後にやや傾斜したアマモ



写真22 映像記録の1場面(5)
(AMはPMの誤り)
乱舞する幼魚



写真20 映像記録の1場面(3)
(AMはPMの誤り)
カメラの前を通過するシロギス



写真23 映像記録の1場面(6)
(AMはPMの誤り)
右下に大型のクロダイ

3.2 応用範囲

上述のような一昼夜連続観察の他、水産生物調査においては例えば次のような場面で利用できる。

① 波高計等を併用することにより、場の物理環境と海藻及び蛸集生物等の挙動あるいは底質の舞い上がり等との関連を把握する（図7-1）。

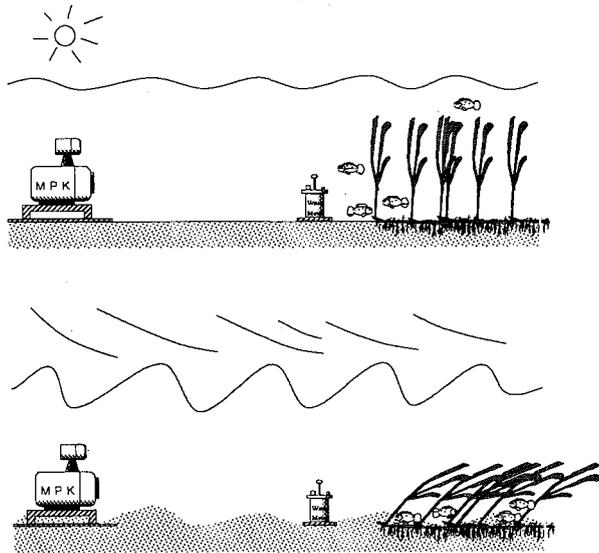


図7-1 物理環境との関連の解明

② 長期間の映像記録から、遭遇頻度の低い現象を比較的高い確率で捉える（図7-2）。

③ 移動速度と移動距離が比較的小さな生物の行動を長期間にわたって捉える（図7-3）。

④ 多方向からの映像記録により、比較的長時間に及ぶ蛸集生物の移動を把握する（図7-4）。

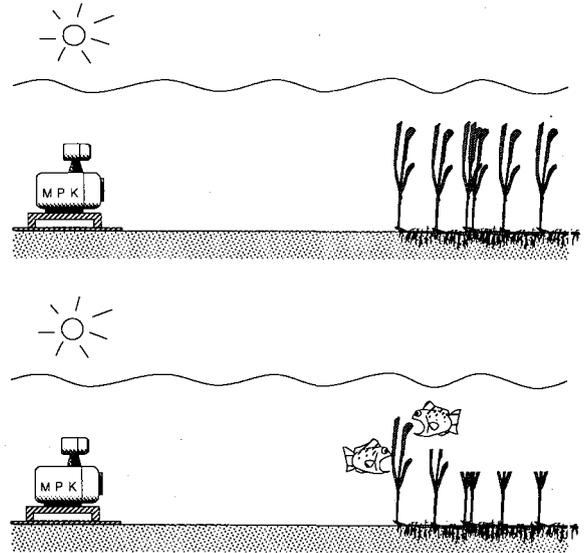


図7-2 遭遇確立が低い現象への対応

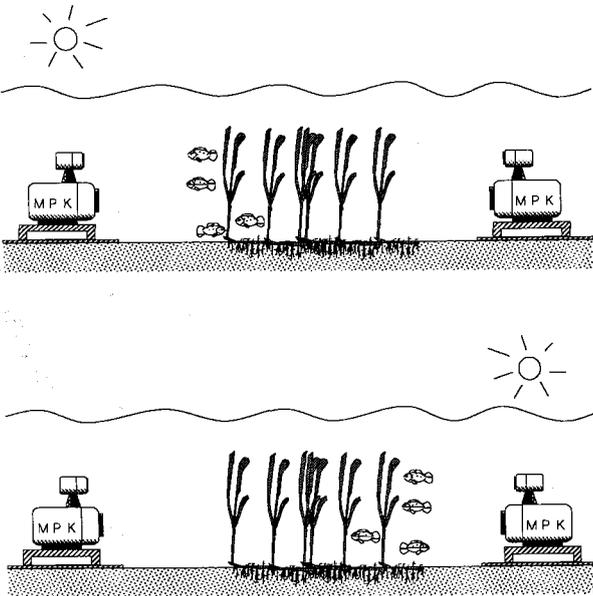


図7-3 他点観測による移動の把握

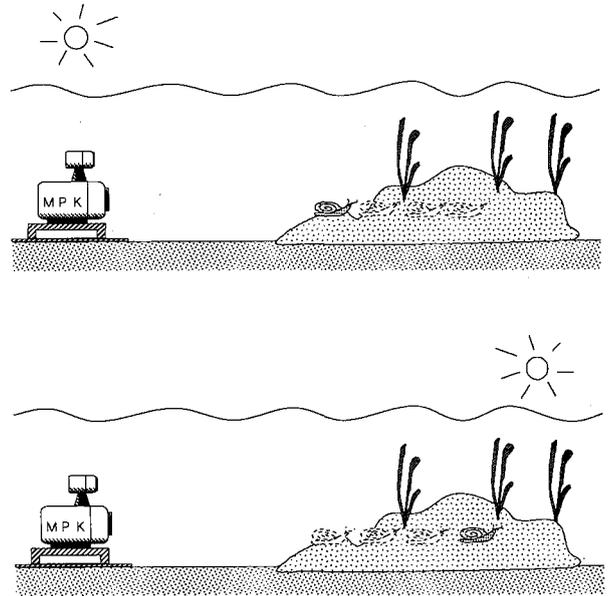


図7-4 移動速度が遅い現象を長時間記録

4 おわりに

ここで報告した間欠駆動装置及びこれを用いた調査手法により、今まで不可能であった多様な状況下での映像記録を得ることが可能となった。今回例示した状況に加え、現地調査を実施する多方面の研究分野での応用が期待される。また、機能上の有効性ばかりでなく、低廉なコストと容易な製作は、この調査手法をさらに広く普及させるであろうと考えている。

今回は、やや型式が古くなって使用頻度の落ちた機材を有効利用しようという考えから、上述のビデオカメラ及び水中ハウジングにこだわったが、新型のビデオカメラを用いれば余計なバッテリーも必要なく、さらに長期間の録画も可能となる。水中ハウジングにしても、要は水密性が保たれて水中をのぞくことができる窓のある箱で十分であるので、他に流用可能なものがあるかも知れないし、製作してもそれほど高価なものにはならないであろう。参考に、今時点において間欠駆動装置で駆動制御が可能であったビデオカメラを紹介する。

- ・ Sony CCD-TRV92
- ・ Sony CDR-TRV310
- ・ Sony CDR-VX1000

本報を取りまとめるにあたり、間欠駆動装置の機能高度化に関する2つの示唆を得た。一つはビデオカメラの駆動制御をさらに複雑に行う、例えば10秒毎に2秒間の間欠録画を1時間毎に10分間行い、それを昼間のみ行くと入ったような、多重間欠駆動とも呼ぶべき制御方法である。ビデオカメラをこのように駆動するだけであれば、タイマーとリレーの数を

増やすことで対応が可能であり、結線や駆動方法はすぐにも提案できる。面倒なのは、当然増える体積をいかにハウジングの中に納めるかであるが、最近の長時間撮影が可能な機種種のビデオカメラを用いればハウジング内の空隙には多少の余裕があることから、対応は可能であると考えている。

もう一つは他のセンサー類との併用であり、例えば水圧や光、温度を感知して、それらがある一定の値になるとビデオカメラが間欠駆動を始めるといったような制御方法である。水圧センサーはハウジングの水密性確保の面から難しいと考えられるが、今回用いたタイマーは外部からの電気信号でスイッチの入切が可能であるので、ハウジング内部で動作する照度センサーや温度センサー等となら組み合わせで使用できると思われる。ただし、これらのセンサーに関する情報収集等、多大な努力が必要となろう。

最後になったが、東和町逗子ヶ浜地先で行った試験運転は瀬戸内海区水産研究所瀬戸内海海洋環境部藻場・干潟研究室吉川主任研究官及び寺脇室長の現地調査に便乗して実施させていただいた。また、上述の改良方向に関する示唆は当研究所水産土木工学部水理研究室川俣主任研究官及び山越漁業生産部長より賜った。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 高木儀昌, 森口朗彦, 木元克則, 新井健次: 水中テレビカメラを用いた人工魚礁周りの魚類の行動観察, 水工研技報, 19, 29-44, 1997
- 2) 森口朗彦, 高木儀昌, 仲宗根琢磨, 吉川浩二, 團 昭紀, 和泉安洋: 分布特性の異なる2つのアマモ場における物理環境現地観測, 水工研技報, 21, 1-12, 1999