

# ***KE-4XG***

**電子コントロールシステム**

**取扱説明書**

取扱説明書は必ず船に保管してください



**ニッパツ・メック株式会社**

# 目次

まえがき	1
安全に関する注意事項	1
基本性能	2
基本機能	3
1機エンジン仕様	4
構成部品表（1機エンジン仕様）	5
2機エンジン仕様	6
構成部品表（2機エンジン仕様）	7
3機エンジン仕様	8
構成部品表（3機エンジン仕様）	9
4機エンジン仕様	10
構成部品表（4機エンジン仕様）	11
コントロールユニット各部の名称と役割	12
コントロールヘッド各部の名称と役割	13
アクチュエータ各部の名称と役割	14
使い方	15
1. 電源ON初期操作	15
2. T-ハーネス（R/C-1）に接続したコントロールヘッドを最初に使用する場合	15
3. T-ハーネス（R/C-1以外）に接続したコントロールヘッドを最初に使用する場合	15
4. シフト・スロットル操作	15
5. フリースロットル操作	16
6. コントロールヘッド操作場所切換え	16
7. シンクロ操作	16
ケーブルの長さ選定	17
コントロールヘッドの取付け	18
コントロールユニットの取付け	19
アクチュエータの取付け	20
コントロールヘッドとコントロールユニットの接続	21
コントロールユニットとアクチュエータの接続	22
ニュートラルスイッチハーネスの接続	23
電源ハーネスの接続	24
エンジン回転数信号入力ハーネスの接続	25
減光ハーネスの接続	26
ブザーの接続	27
トリムサーキットハーネスの接続	28
アイドルスイッチの接続	29

トリプルスイッチの接続	-----	30
クワッドスイッチの接続	-----	31
ケーブルの取付け	-----	32
1. アクチュエータへのケーブルの取付け	-----	32
2. エンジン側へのケーブルの取付け	-----	33
コントロールユニットの調整	-----	35
1. シフトアクチュエータ動作方向の設定	-----	36
2. シフトアクチュエータストロークの設定	-----	36
3. スロットルアクチュエータ動作方向の設定	-----	36
4. 前進側スロットルアクチュエータストロークの設定	-----	36
5. 後進側スロットルアクチュエータストロークの設定	-----	36
6. スロットルアクチュエータストローク開度特性の設定	-----	36
7. スロットルディレーの設定	-----	37
8. シフトポーズの設定	-----	37
9. トリプル・クワッドエンジン操作の設定	-----	37
動作確認	-----	38
1. シフト・スロットル動作確認	-----	38
2. エンジン始動確認	-----	38
手動操作方法	-----	39
警報表示について	-----	40
困った時のチェックポイント	-----	43
保守整備	-----	44
推奨交換時期	-----	45
別表		
スロットルストローク特性	-----	A1
警報表示時のシステム動作、復帰条件	-----	A2
コントロールヘッド取付型紙	-----	A3
コントロールユニット取付型紙	-----	A4
アイドル・トリプル・クワッドスイッチ取付型紙	-----	A5

---

## まえがき

---

この取扱説明書は、KE-4XG制御システムを正しくお使い頂くためのものです。誤った使い方だけがや物品の損傷等がないように、この取扱説明書をよくお読みになり、内容を十分ご理解の上、正しくご使用ください。使用時には、この取扱説明書をすぐご覧になれるところに保管してください。

本製品はシフト（クラッチ）、スロットル（ガバナ）を制御するものですので船舶用エンジン及びクラッチの取扱説明書も併せてお読みください。

改良のため予告なく仕様が変更されることがあり、本書の内容と製品が一部異なることがありますのでご了承ください。お買い上げの製品または取扱説明書について不明点、質問がありましたらお買い上げ店にお問い合わせください。

KE-4XG制御システムを転売または譲渡される場合、この取扱説明書も併せて新しい所有者にお渡しください。

NHKMEC、NHKMECのロゴは、日本・米国・EU・中国および他の国々で登録されたニッパツ・メック株式会社（NHKMEC Corporation）の商標です。

---

## 安全に関する注意事項

---

この取扱説明書では、お守り頂かないと人身事故や物品の損傷につながる注意事項が、下記の見出しで書かれています。特にご注意くださいようお願いいたします。



**死亡または重傷につながる可能性がある事故を未然に防ぐための事項を示しております。**



**軽傷または製品や物品の損傷につながる可能性がある事故を未然に防ぐための事項を示しております。**

---

# 基本性能

---

## 1. 電気性能

- ・使用電圧 : DC 9 V ~ 32 V
- ・アクチュエータ停止時消費電流 : 0.5 A 以下
- ・アクチュエータ最大電流 : 1.6 A 以下、平均 5 A  
(4.9 N { 5 kg f } 負荷、中間温度域時)

## 2. アクチュエータ性能

- ・推力
  - (常用最大推力) : 14.7 N { 1.5 kg f }
  - (拘束荷重) : 34.3 N { 3.5 kg f }
- ・ストローク
  - (シフト) : 前進側、後進側ストローク 24 ~ 38 mm
  - (スロットル) : 最大 78.5 mm

## 3. 温度範囲

- ・使用温度 : -20 ~ +77 °C
- ・保管温度 : -40 ~ +85 °C

---

# 基本機能

---

## 《主要機能》

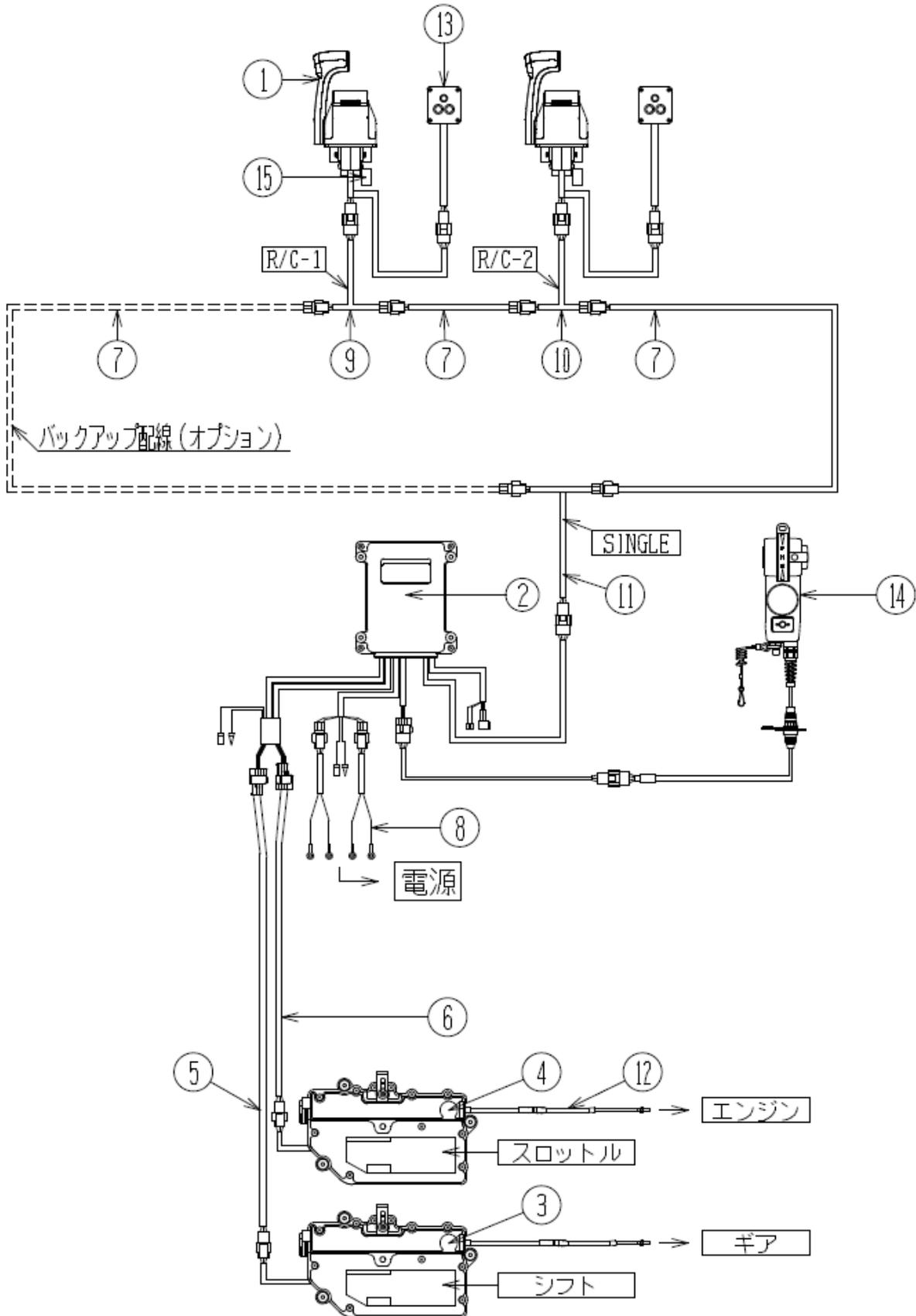
- ・ シフト：前後進操作
- ・ スロットル：増減速操作
- ・ フリースロットル：スロットルのみの出力で操作しエンジンの暖気等に使用します。
- ・ 操作場所：コントロールヘッド最大4カ所+ハンドヘルド1カ所
- ・ ニュートラルセーフティスイッチ：シフトが中立のときだけエンジンの始動を可能にします。
- ・ シンクロ：左舷レバーのみで2～4機エンジンの操作ができます。
- ・ 設定変更機能：RS232C ケーブルとセッティングツールを接続する事で、様々な各種設定の変更を行う事ができます。
- ・ 警報表示：コントロールヘッドの表示ランプ点滅箇所・点滅回数で異常を知らせます。
- ・ 減光：夜間等にコントロールヘッドの表示ランプを減光します。
- ・ PTTスイッチ：エンジンのトリム角調整ができます
- ・ エマージェンシー：システムの故障でコントロールヘッド操作ができないときアクチュエータを手動操作できます。

## 《オプション機能》

- ・ ハンドヘルド：持ち運び可能なコントロールヘッド
- ・ ブザー：システム異常時ブザー音が鳴ります。
- ・ アイドルコントロール：エンジンアイドル回転数調整ができます。
- ・ 3機掛け／4機掛けコントロール：3機・4機エンジンの操作ができます。

# 1機エンジン仕様

1機2カ所／アイドルコントロール／ハンドヘルドコントロールの接続例です。

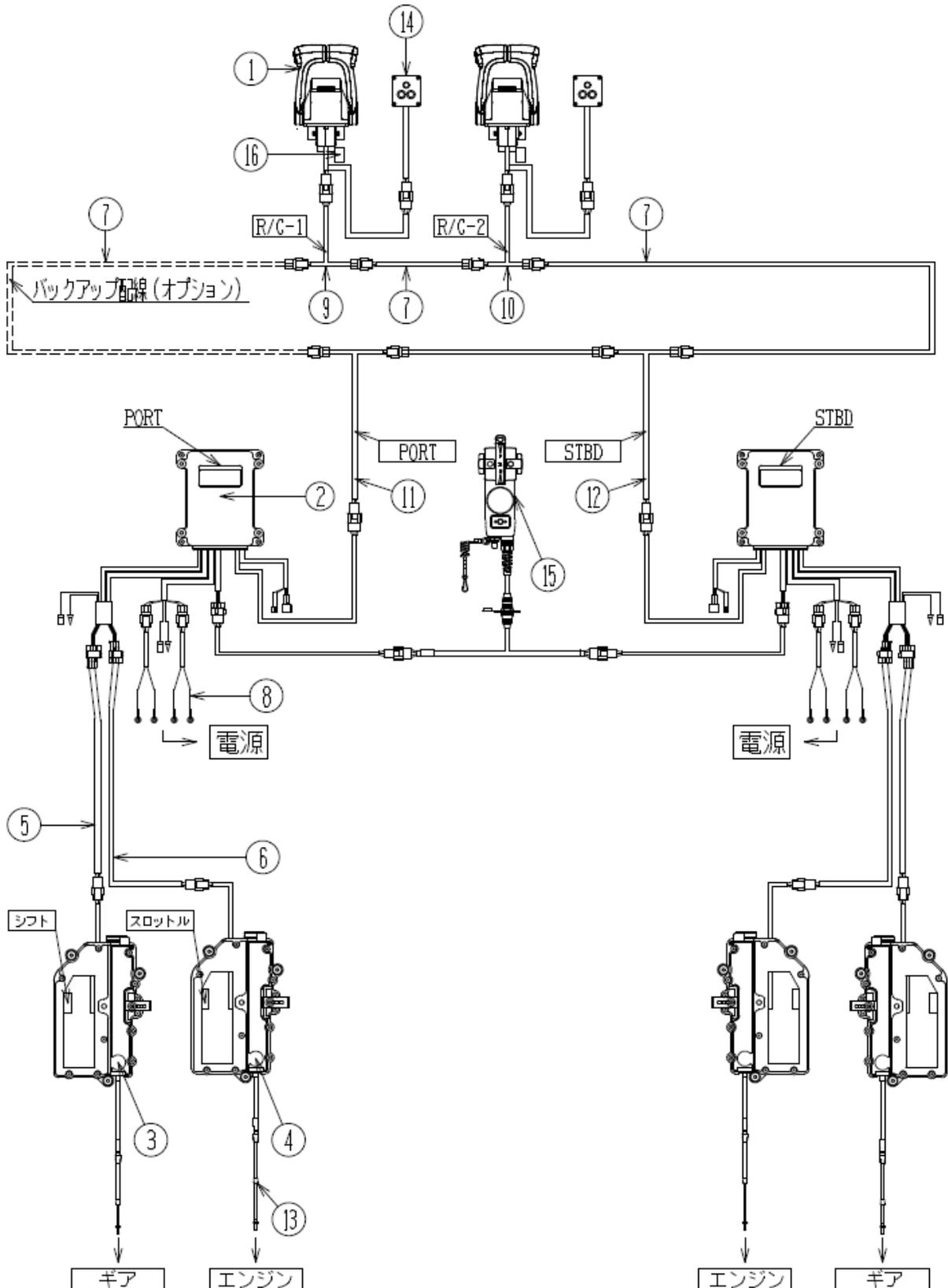


## 構成部品（1機エンジン仕様）

番号	名 称	品 番	使用数				
			操作カ所				
			1	2	3	4	
①	コントロールヘッド（シングル）	P T T 付き	NM2017-00	1	2	3	4
		P T T なし	NM2018-00				
		ステンレスカバー	NM2019-00				
②	コントロールユニット（12V/24V）	NM3474-00	1				
③	シフトアクチュエータ	NM0184-00	1				
④	スロットルアクチュエータ	NM0185-00	1				
⑤	シフトアクチュエータハーネス	NM0648-02	1				
⑥	スロットルアクチュエータハーネス	NM0648-04	1				
⑦	バスハーネス	2m	NM0649-02	1	2	3	4
		4m	NM0649-04				
		6m	NM0649-06				
		8m	NM0649-08				
		10m	NM0649-10				
		12m	NM0649-12				
		14m	NM0649-14				
		16m	NM0649-16				
		18m	NM0649-18				
		20m	NM0649-20				
		24m	NM0649-24				
		30m	NM0649-30				
		40m	NM0649-40				
50m	NM0649-50						
⑧	電源ハーネス	5m	NM0414-28	2			
		10m	NM0414-33				
⑨	T-ハーネス（R/C-1）	NM0647-09	1	1	1	1	
⑩	T-ハーネス（R/C-2）	NM0647-17	—	1	1	1	
	T-ハーネス（R/C-3）	NM0647-18	—	—	1	1	
	T-ハーネス（R/C-4）	NM0647-19	—	—	—	1	
⑪	T-ハーネス（SINGLE）	NM0647-11	1				
⑫	リモコンケーブル	33HPC,J33HPC	2				
⑬	アイドルスイッチ（オプション）	NJ0765-00	1	2	3	4	
⑭	ハンドヘルドコントロール（オプション）	ハンドヘルドコントロール取扱説明書参照					
⑮	ブザー（オプション）	12V	NJ0596-00	1	2	3	4
		24V	NJ0515-00				
	ブレーカー（オプション）	20A	NJ0514-00	2			
	シリアルケーブル（セッティングツール用）		NM1476-01	1			

## 2機エンジン仕様

2機2カ所／アイドルコントロール／ハンドヘルドコントロールの接続例です。

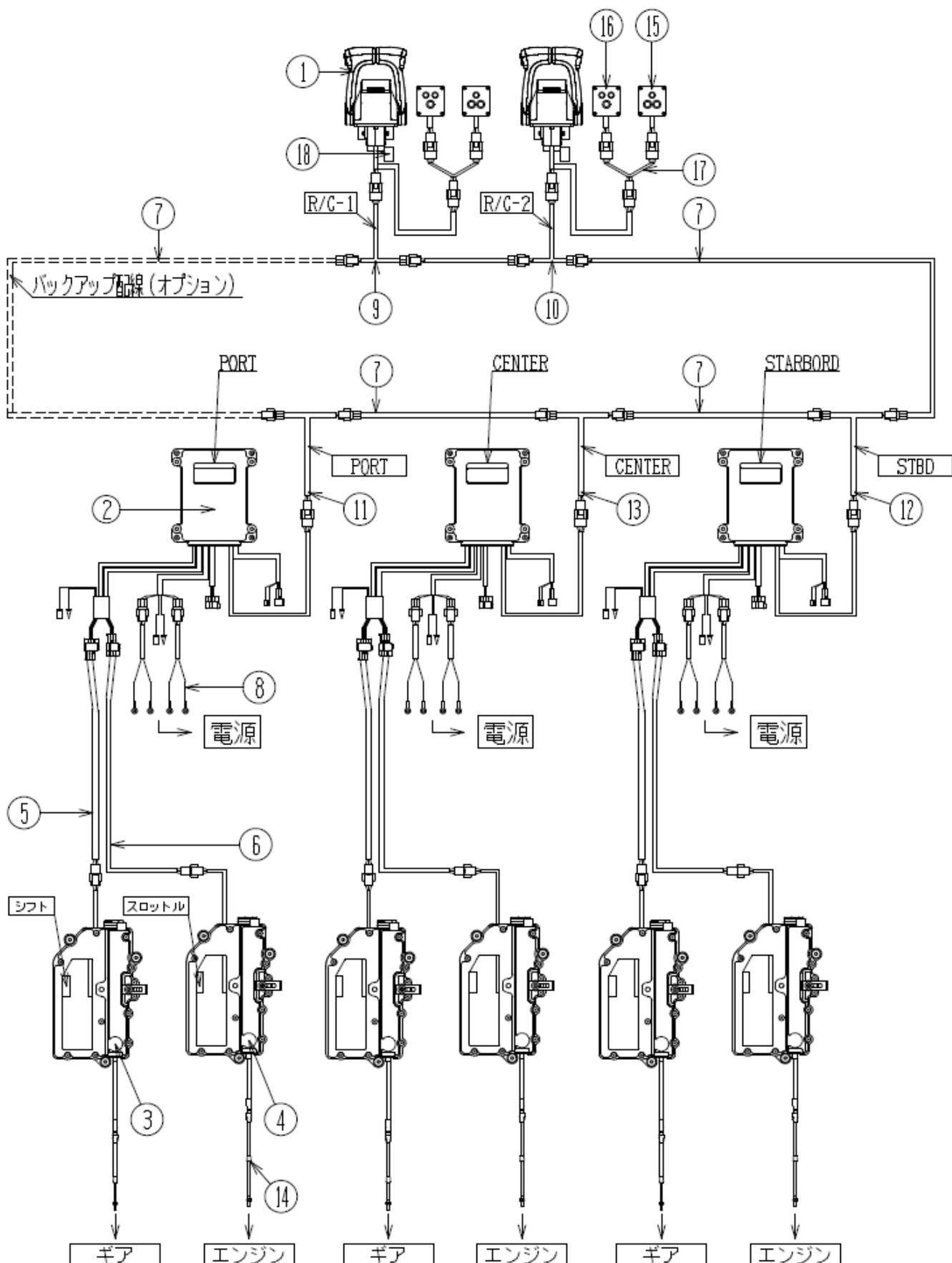


## 構成部品（2機エンジン仕様）

番号	名 称	品 番	使用数				
			操作カ所				
			1	2	3	4	
①	コントロールヘッド（ツイン）	P T T 付き	NM2067-00	1	2	3	4
		P T T なし	NM2068-00				
		ステンレスレバー	NM2069-00				
②	コントロールユニット（12V/24V）	NM3474-00	2				
③	シフトアクチュエータ	NM0184-00	2				
④	スロットルアクチュエータ	NM0185-00	2				
⑤	シフトアクチュエータハーネス	NM0648-02	2				
⑥	スロットルアクチュエータハーネス	NM0648-04	2				
⑦	バスハーネス	2m	NM0649-02	2	3	4	5
		4m	NM0649-04				
		6m	NM0649-06				
		8m	NM0649-08				
		10m	NM0649-10				
		12m	NM0649-12				
		14m	NM0649-14				
		16m	NM0649-16				
		18m	NM0649-18				
		20m	NM0649-20				
		30m	NM0649-30				
40m	NM0649-40						
50m	NM0649-50						
⑧	電源ハーネス	5m	NM0414-28	4			
		10m	NM0414-33				
⑨	T-ハーネス（R/C-1）	NM0647-09	1	1	1	1	
⑩	T-ハーネス（R/C-2）	NM0647-17	—	1	1	1	
	T-ハーネス（R/C-3）	NM0647-18	—	—	1	1	
	T-ハーネス（R/C-4）	NM0647-19	—	—	—	1	
⑪	T-ハーネス（PORT）	NM0647-12	1				
⑫	T-ハーネス（STBD）	NM0647-13	1				
⑬	リモコンケーブル	33HPC,J33HPC	4				
⑭	アイドルスイッチ（オプション）	NJ0765-00	1	2	3	4	
⑮	ハンドヘルドコントロール（オプション）	ハンドヘルドコントロール取扱説明書参照					
⑯	ブザー（オプション）	12V	NJ0596-00	1	2	3	4
		24V	NJ0515-00				
	ブレーカー（オプション）	20A	NJ0514-00	4			
	トリムサーキットハーネス（オプション）		NJ0772-00	1	2	3	4
	シリアルケーブル（セッティングツール用）		NM1476-01	1			

### 3機エンジン仕様

3機2カ所/アイドルコントロールの接続例です。

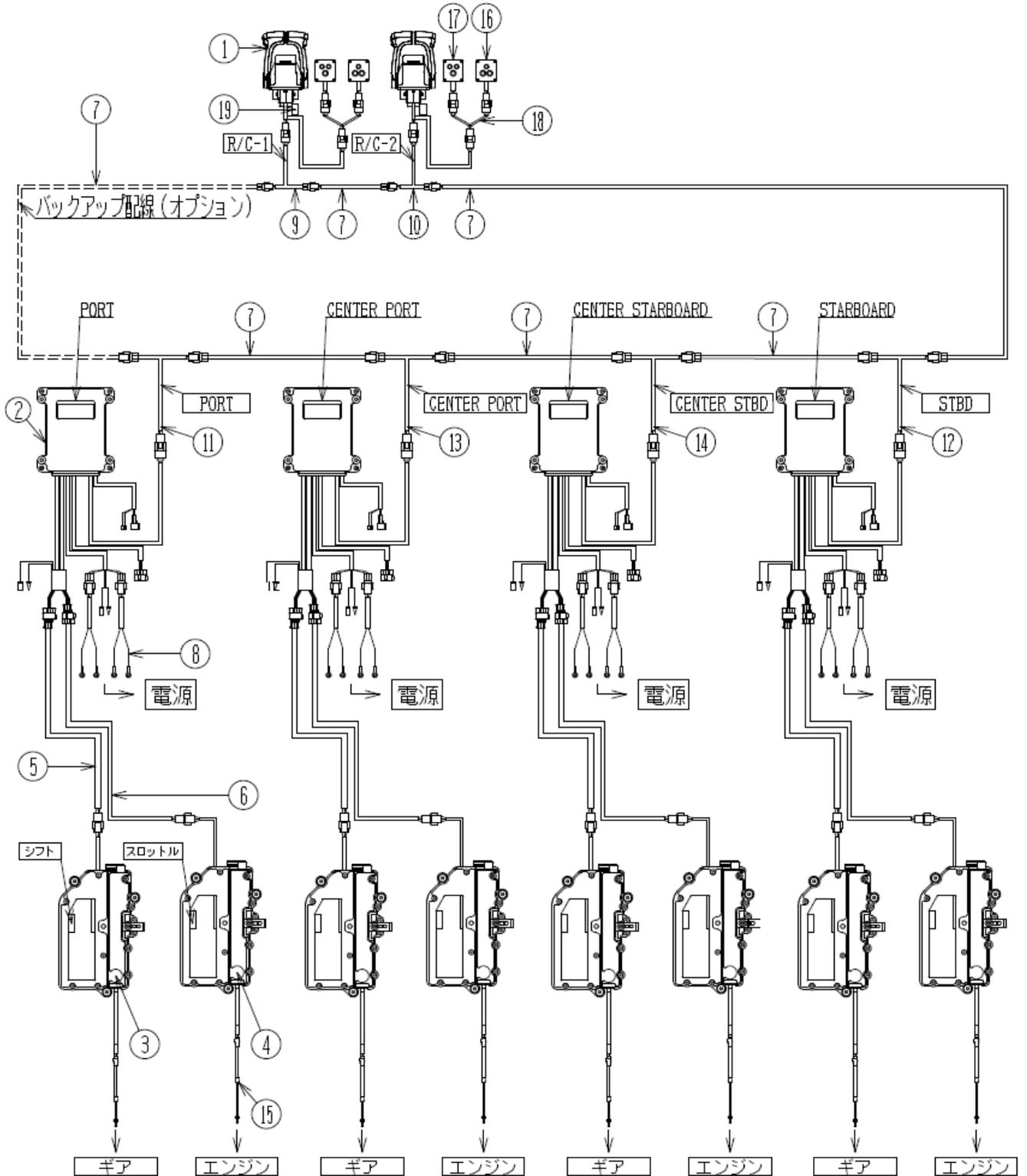


## 構成部品（3機エンジン仕様）

番号	名 称	品 番	使用数				
			操作カ所				
			1	2	3	4	
①	コントロールヘッド（ツイン）	P T T 付き	NM2067-00	1	2	3	4
		P T T なし	NM2068-00				
		ステンレスカバー	NM2069-00				
②	コントロールユニット（12V/24V）	NM3474-00	3				
③	シフトアクチュエータ	NM0184-00	3				
④	スロットルアクチュエータ	NM0185-00	3				
⑤	シフトアクチュエータハーネス	NM0648-02	3				
⑥	スロットルアクチュエータハーネス	NM0648-04	3				
⑦	バスハーネス	2m	NM0649-02	3	4	5	6
		4m	NM0649-04				
		6m	NM0649-06				
		8m	NM0649-08				
		10m	NM0649-10				
		12m	NM0649-12				
		14m	NM0649-14				
		16m	NM0649-16				
		18m	NM0649-18				
		20m	NM0649-20				
		30m	NM0649-30				
		40m	NM0649-40				
50m	NM0649-50						
⑧	電源ハーネス	5m	NM0414-28	6			
		10m	NM0414-33				
⑨	T-ハーネス（R/C-1）	NM0647-09	1	1	1	1	
⑩	T-ハーネス（R/C-2）	NM0647-17	—	1	1	1	
	T-ハーネス（R/C-3）	NM0647-18	—	—	1	1	
	T-ハーネス（R/C-4）	NM0647-19	—	—	—	1	
⑪	T-ハーネス（PORT）	NM0647-12	1				
⑫	T-ハーネス（STBD）	NM0647-13	1				
⑬	T-ハーネス（CENTER）	NM0647-14	1				
⑭	リモコンケーブル	33HPC,J33HPC		6			
⑮	アイドルスイッチ（オプション）	NJ0765-00	1	2	3	4	
⑯	トリプルスイッチ	NJ0767-00	1	2	3	4	
⑰	SWエクステンションハーネス（オプション）	NM0647-08	1	2	3	4	
⑱	ブザー（オプション）	12V	NJ0596-00	1	2	3	4
		24V	NJ0515-00				
	ブレーカー（オプション）	20A	NJ0514-00	6			
	トリムサーキットハーネス（オプション）		NJ0772-00	2	4	6	8
	シリアルケーブル（セッティングツール用）		NM1476-01	1			

# 4機エンジン仕様

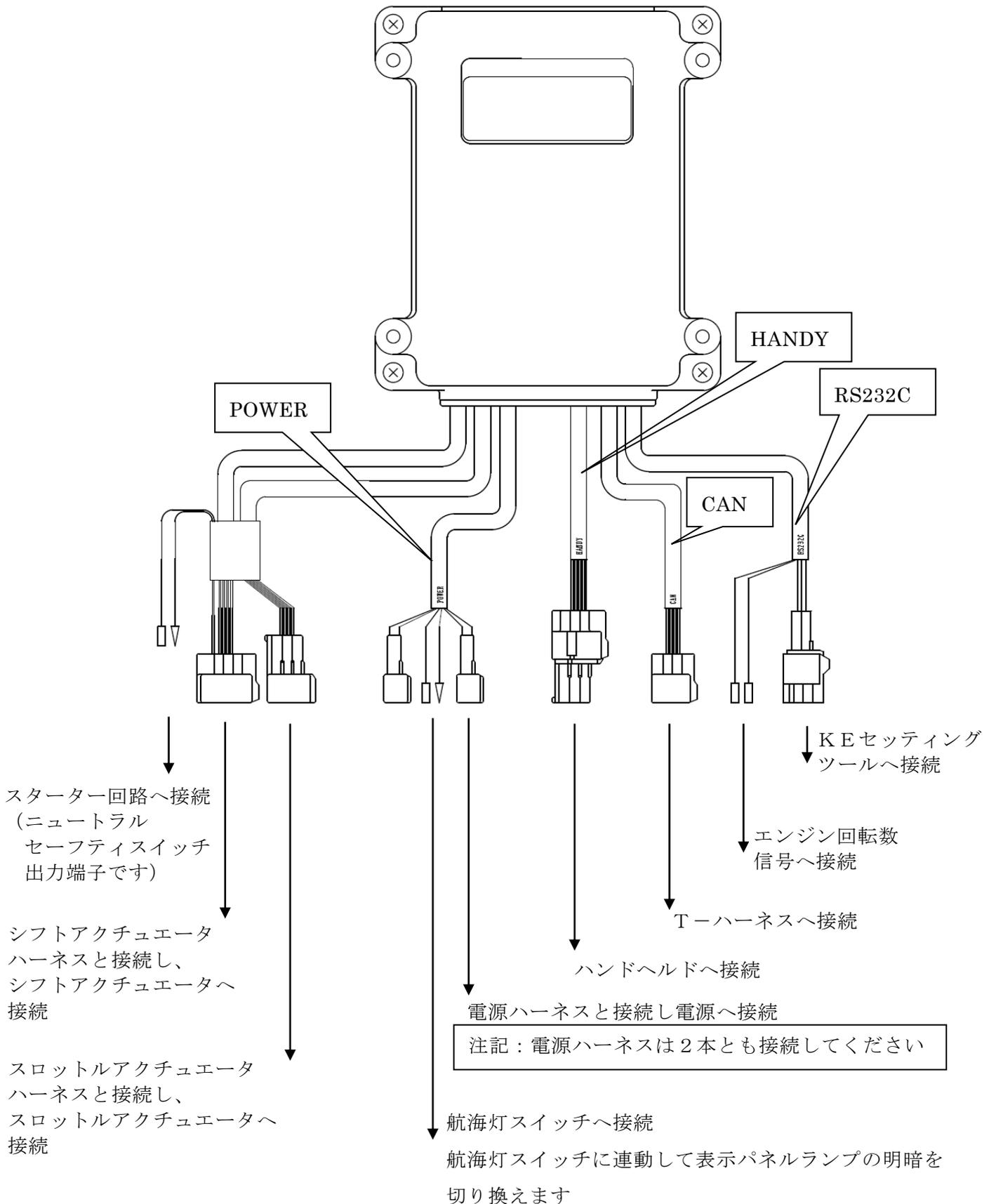
4機2カ所／アイドルコントロールの接続例です。



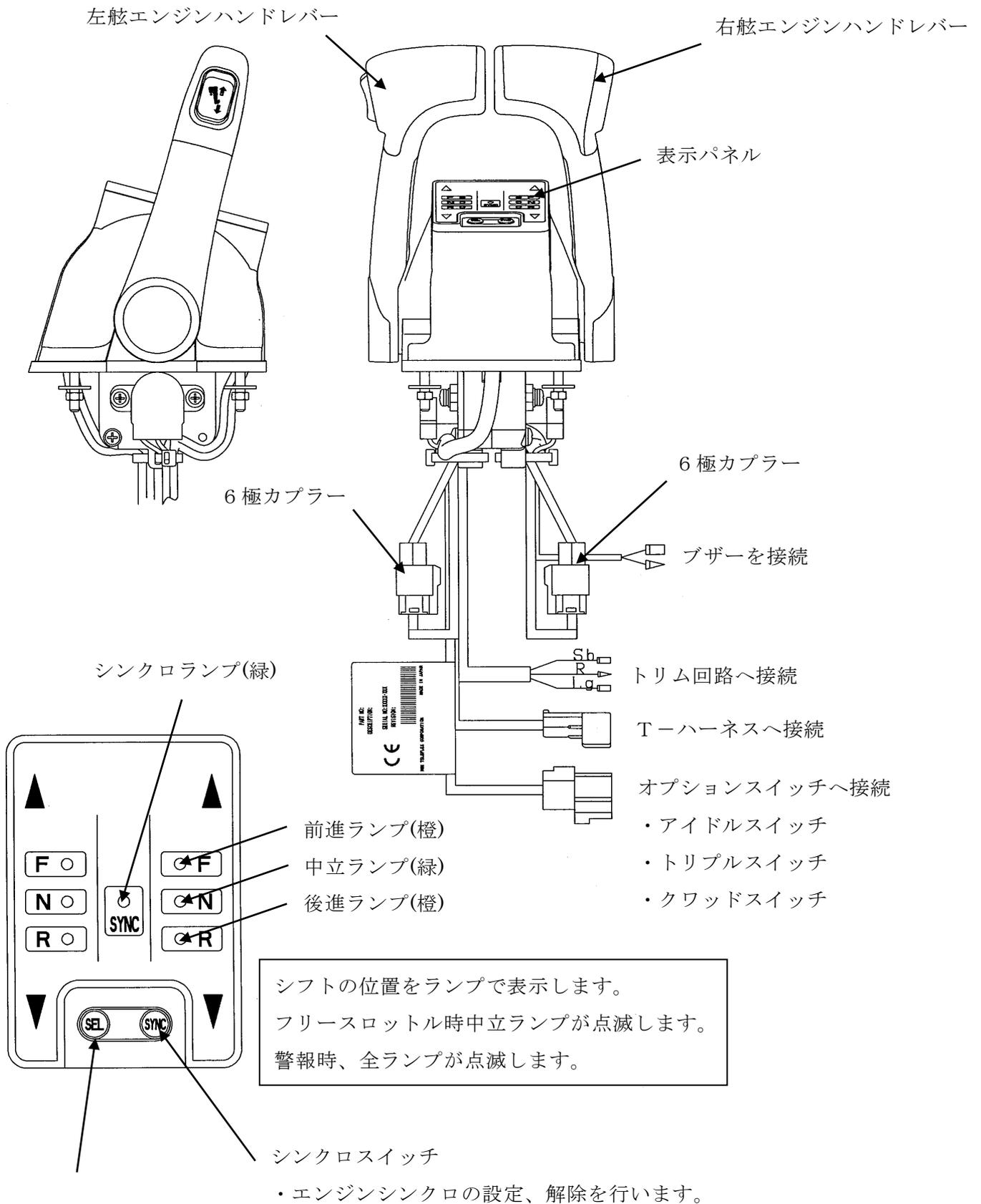
## 構成部品（4機エンジン仕様）

番号	名 称	品 番	使用数				
			操作カ所				
			1	2	3	4	
①	コントロールヘッド（ツイン）	P T T 付き	NM2067-00	1	2	3	4
		P T T なし	NM2068-00				
		ステンレスカバー	NM2069-00				
②	コントロールユニット（12V/24V）	NM3474-00	4				
③	シフトアクチュエータ	NM0184-00	4				
④	スロットルアクチュエータ	NM0185-00	4				
⑤	シフトアクチュエータハーネス	NM0648-02	4				
⑥	スロットルアクチュエータハーネス	NM0648-04	4				
⑦	バスハーネス	2m	NM0649-02	4	5	6	7
		4m	NM0649-04				
		6m	NM0649-06				
		8m	NM0649-08				
		10m	NM0649-10				
		12m	NM0649-12				
		14m	NM0649-14				
		16m	NM0649-16				
		18m	NM0649-18				
		20m	NM0649-20				
		30m	NM0649-30				
		40m	NM0649-40				
50m	NM0649-50						
⑧	電源ハーネス	5m	NM0414-28	8			
		10m	NM0414-33				
⑨	T-ハーネス（R/C-1）	NM0647-09	1	1	1	1	
⑩	T-ハーネス（R/C-2）	NM0647-17	—	1	1	1	
	T-ハーネス（R/C-3）	NM0647-18	—	—	1	1	
	T-ハーネス（R/C-4）	NM0647-19	—	—	—	1	
⑪	T-ハーネス（PORT）	NM0647-12	1				
⑫	T-ハーネス（STBD）	NM0647-13	1				
⑬	T-ハーネス（CENTER）	NM0647-14	1				
⑭	T-ハーネス（CENTER STBD）	NM0647-15	1				
⑮	リモコンケーブル	33HPC,J33HPC		8			
⑯	アイドルスイッチ（オプション）	NJ0765-00	1	2	3	4	
⑰	クワッドスイッチ	NJ0768-00	1	2	3	4	
⑱	SWエクステンションハーネス（オプション）	NM0647-08	1	2	3	4	
⑲	ブザー（オプション）	12V	NJ0596-00	1	2	3	4
		24V	NJ0515-00				
	ブレーカー（オプション）	20A	NJ0514-00	8			
	トリムサーキットハーネス（オプション）	NJ0772-00	2	4	6	8	
	シリアルケーブル（セッティングツール用）	NM1476-01	1				

# コントロールユニット各部の名称と役割



# コントロールヘッド各部の名称と役割



セレクトスイッチ

- ・操作場所の切換を行います。
- ・フリースロットル操作の設定、解除を行います。
- ・ブザー音の停止を行います。

# アクチュエータ各部の名称と役割

## ⚠ 注意

非常時以外は、非常用切換えノブを操作しないでください。

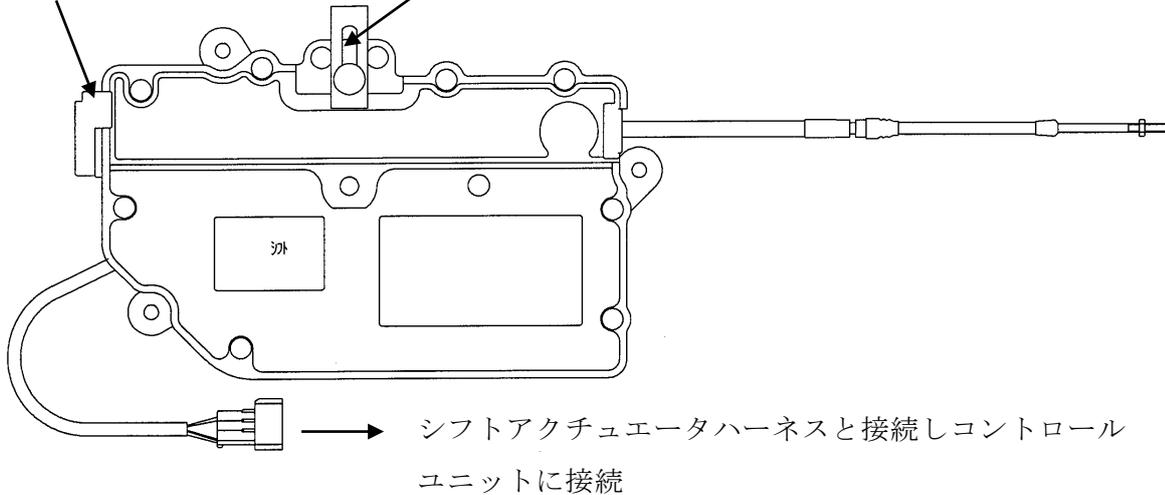
### シフトアクチュエータ

非常用切換えノブ

手動操作への切換えを行います

非常用操作レバー

手動操作時、シフト操作を行います



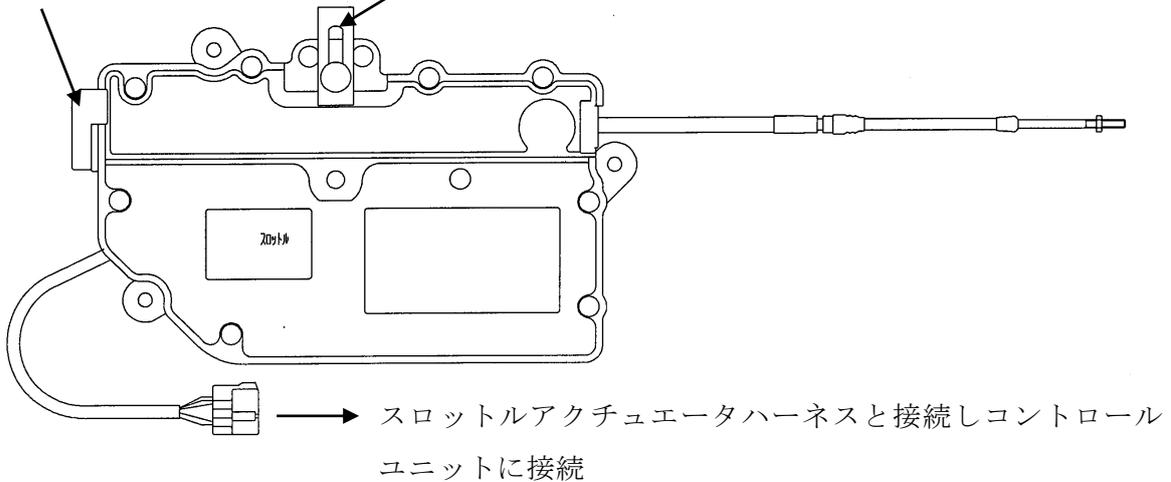
### スロットルアクチュエータ

非常用切換えノブ

手動操作への切換えを行います

非常用操作レバー

手動操作時、スロットル操作を行います



# 使い方

## 1. 電源ON初期操作

電源をONするとスロットルアクチュエータが全閉、シフトアクチュエータが中立になります。

## 2. T-ハーネス (R/C-1) に接続したコントロールヘッドを最初に使用する場合

- (1) ハンドレバーを中立にする。
- (2) 中立ランプが点灯し使用状態になります。

## 3. T-ハーネス (R/C-1以外) に接続したコントロールヘッドを最初に使用する場合

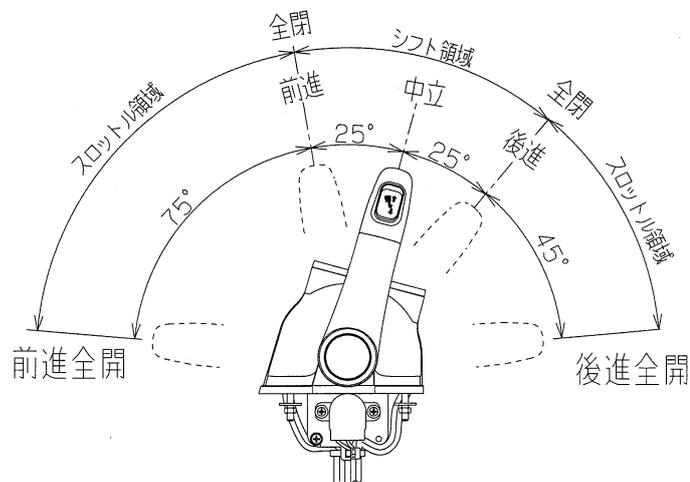
- (1) ハンドレバーを中立にする。
- (2) セレクトスイッチを押す。
- (3) 中立ランプが点灯し使用状態になります。

## 4. シフト・スロットル操作

### 警告

急激なハンドレバー操作をしないでください。急激なハンドレバー操作を行いますと、急増減速による同乗者の転倒やエンジン高回転のシフト操作となりクラッチやギア等の損傷のおそれがあります。

- (1) ハンドレバーを中立から前進側（ノッチ位置）に操作するとシフトアクチュエータが前進へ動きます（前進ランプ点灯）さらに前進側に操作するとスロットルアクチュエータが増速方向に動きます。
- (2) ハンドレバーを中立から後進側（ノッチ位置）に操作するとシフトアクチュエータが後進へ動きます（後進ランプ点灯）さらに後進側に操作するとスロットルアクチュエータが増速方向に動きます。



## 5. フリースロットル操作

### 設定方法

- (1) ハンドレバーを中立にする。
- (2) セレクトスイッチを押しながらハンドレバーを前進側に操作する。
- (3) 中立ランプが点滅しフリースロットル操作ができます。

### 解除方法

- (1) ハンドレバーを中立にする。
- (2) セレクトスイッチを押して離す。
- (3) 中立ランプが点灯しシフト、スロットル操作ができます。

## 6. コントロールヘッド操作場所切換え

- (1) 操作したいコントロールヘッドのハンドレバーを中立にして、セレクトスイッチを押す。
- (2) 操作したいコントロールヘッドのランプが点灯し使用状態になります。
- (3) スロットルアクチュエータがゆっくりアイドルリングに戻りシフトアクチュエータが中立に戻ります。
- (4) 中立ランプが点灯して操作できます。(アクチュエータが戻りきる前にレバーを操作してアクチュエータと同じ位置にしても操作できます。)

## 7. シンクロ操作

シンクロ操作は左舷レバーですべてのエンジン制御を行います。

エンジン回転数によるシンクロ制御はレバー操作が前進⇔前進全開の場合に限ります。

### 設定方法

- (1) ハンドレバーを中立にする。
- (2) シンクロボタンを押す。
- (3) シンクロランプが点灯し操作できます。
- (4) 左舷ハンドレバーを前進すると自動的にシンクロ使用状態になります。

### 解除方法

両方レバーを中立にしてシンクロボタンを押すとシンクロランプが消灯しシンクロを解除します。

---

## ケーブルの長さ選定

---

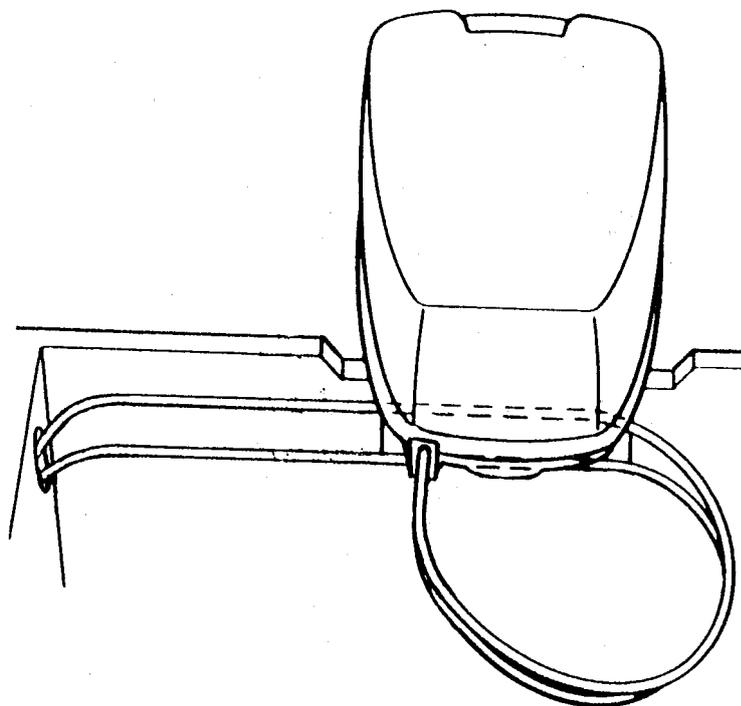
### ▲ 注意

ケーブルは規定の曲げ半径以下で使用しないでください。  
規定の曲げ半径以下で使用するとケーブルアクチュエータの早期損傷の原因になります。

シフト・スロットルアクチュエータからエンジンのシフト及びスロットル接続位置までできる限り真っ直ぐで規定の曲げ半径以下にならない障害物のない経路を選んで距離を測定します。  
この長さがケーブルの長さの目安です。

#### 船外機の場合

下図のようにループが作れるよう上記の長さに1 m～1.5 m加えた長さのケーブルとしてください。



# コントロールヘッドの取付け

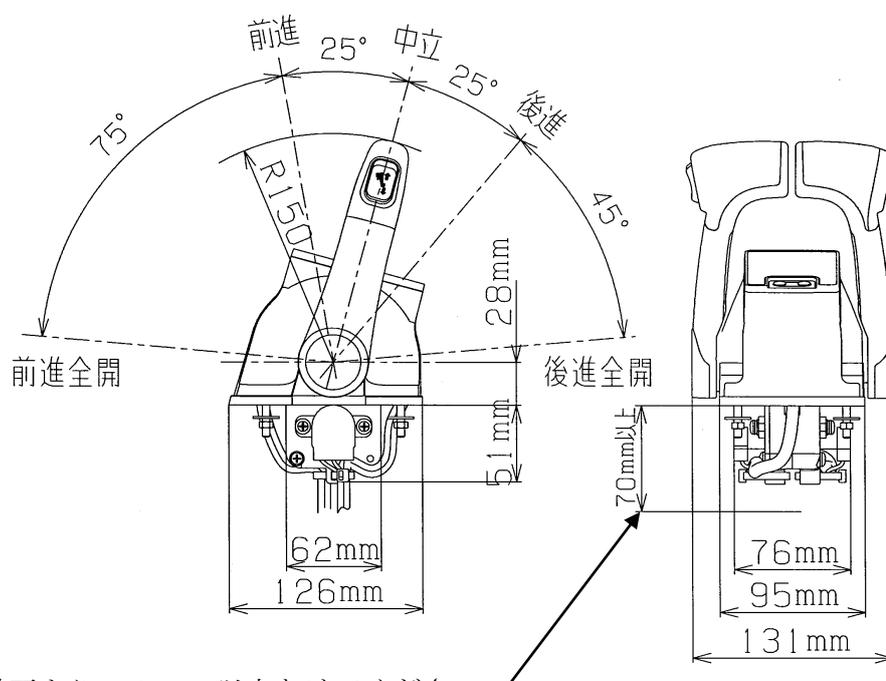
## ▲ 注意

コントロールヘッドはエンジンがいつでも停止できる場所に設置してください。

取付位置は操作と取付けに支障のない平らな場所を選んでください

- (1) 添付の型紙を使用して取付け穴をあけてください
- (2) 付属のワッシャーとナットで取付けてください

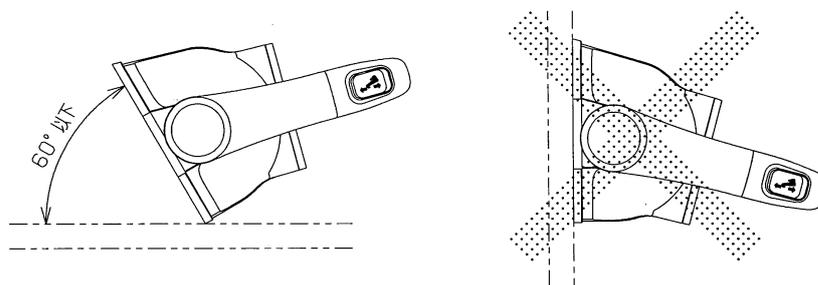
締付けトルク：2.9～4.4 N・m { 30～45 kgf・cm }



取付面より70mm以上あけてください

## ▲ 注意

水平面から60°以上傾けて取付けないでください



## コントロールユニットの取付け

### ⚠ 注意

内部に水が浸入すると故障の原因になります。

- (1) ハーネスが下側からできるように取付けてください
- (2) 潮風、海水等の影響のない場所に取り付けてください
- 振動の激しい場所や高温になる場所に取り付けないでください

注記：カバーが表になるように取付けてください

- (1) アクチュエータのハーネスは2 mです。アクチュエータとの接続距離は2 m以内になるように取付場所を選定してください
- (2) 添付の型紙を使用して取付穴をあけてください
- (3) 付属のなべ小ねじまたはタッピンねじで取り付けてください

なべ小ねじで取付ける場合

取付板厚 : 3 ~ 20 mm

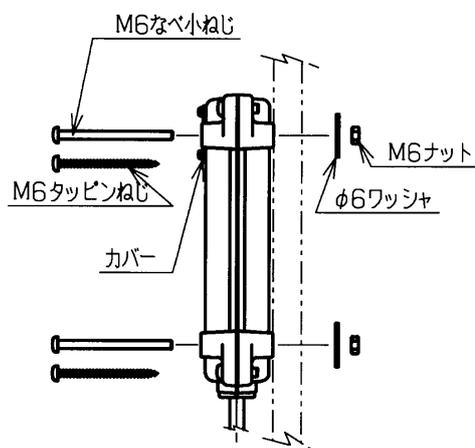
取付け穴径 :  $\phi 7$  mm

締付けトルク : 4.9 ~ 7.8 N · m { 50 ~ 80 kgf · cm }

タッピンねじで取付ける場合

取付板厚 : 15 mm

下穴径 :  $\phi 3$  mm



## アクチュエータの取付け

### ▲ 注意

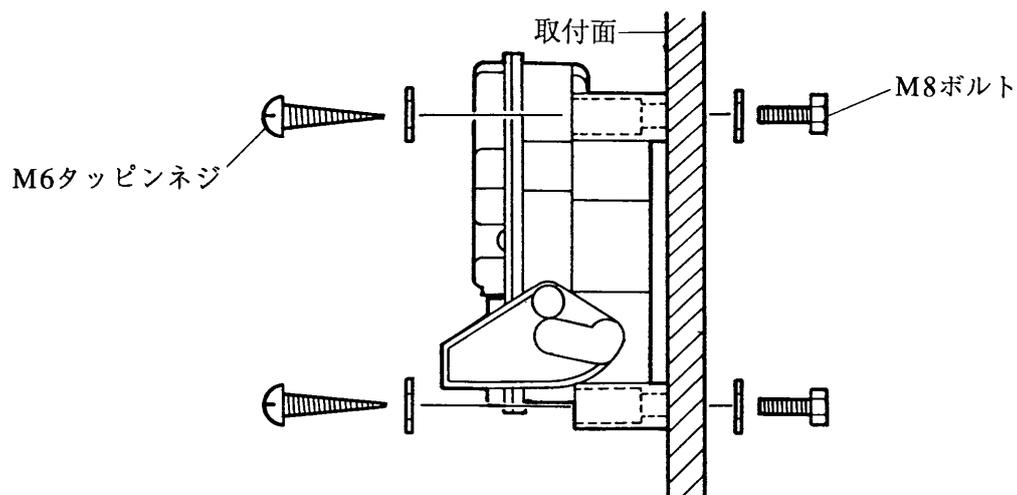
内部に水が浸入すると故障の原因になります。  
潮風、海水等の影響のない場所に取り付けてください  
周囲温度が75℃以上になる場所に取り付けしないでください

- (1) 取付位置は手動切換ノブの操作に支障のない場所を選んでください
- (2) アクチュエータのハーネスは2 mです。コントロールユニットとの接続距離は2 m以下になるように取付場所を選定してください
- (3) 添付の型紙を使用して取付穴をあけてください
- (4) 付属の4本のスクリーンで取り付けてください

取付板厚：20 mm以上

下穴径：φ5 mm

注記：取付方法は2種類あります。下図のどちらかで取付けてください



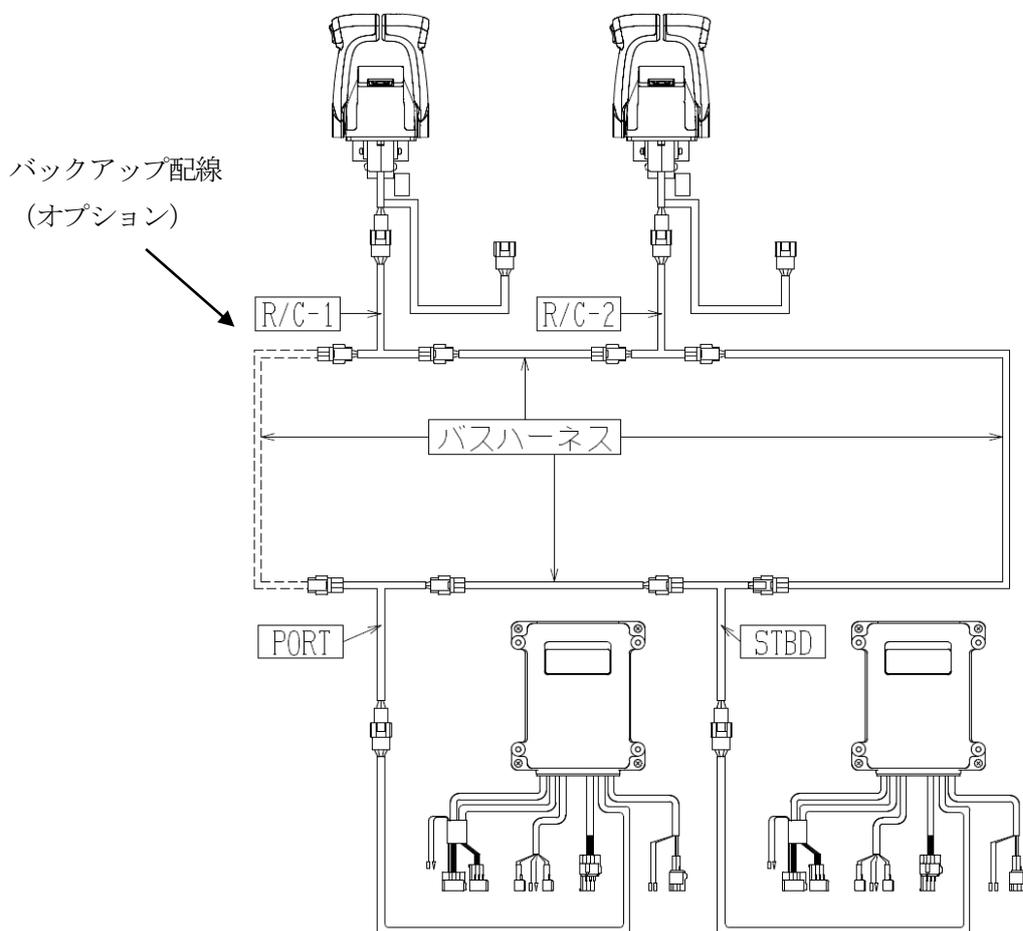
# コントロールヘッドとコントロールユニットの接続

## ⚠ 注意

カプラーは確実に接続してください。

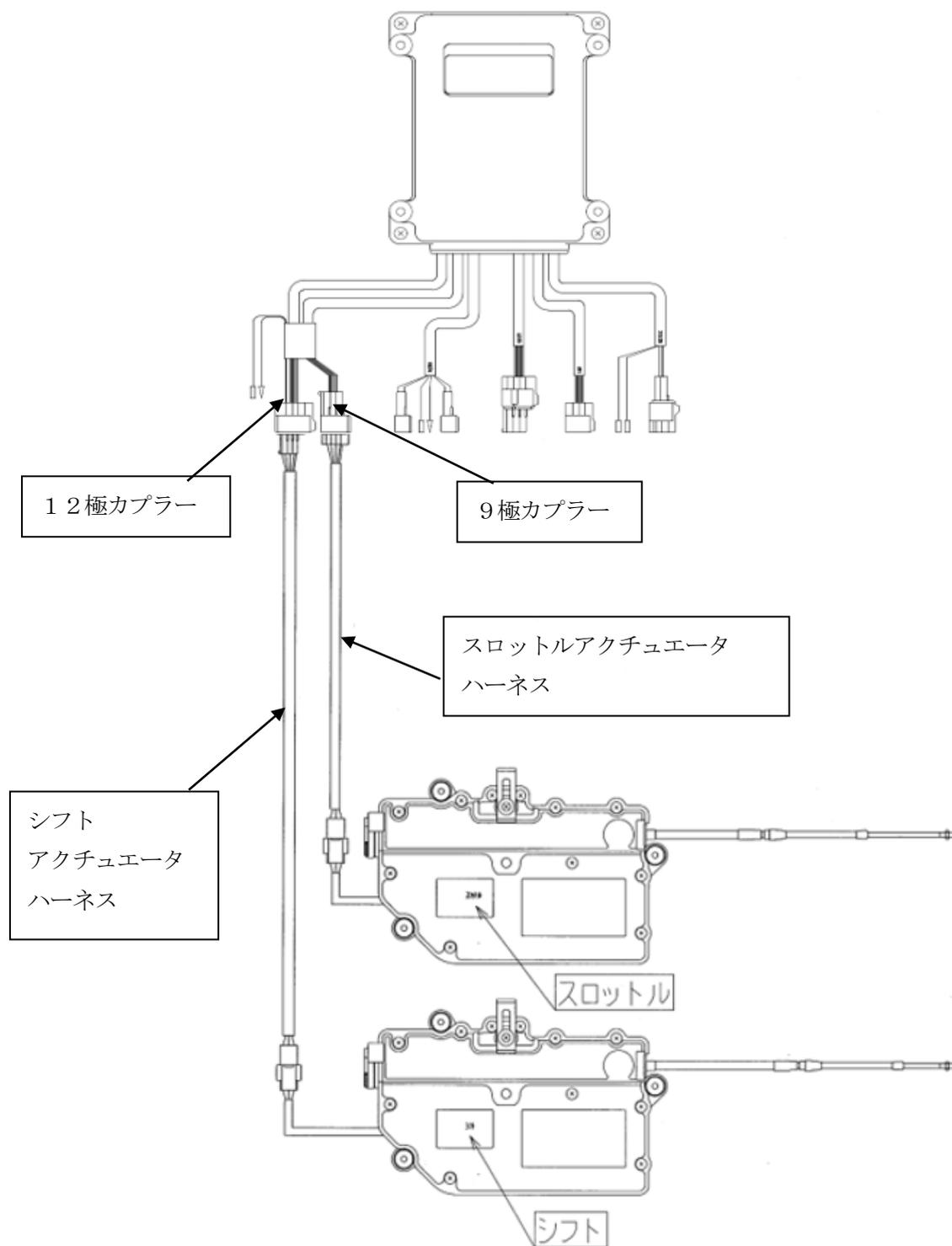
カプラーの接続が確実にないと正常に動作しないことがあります。

- (1) 1カ所目のコントロールヘッドの接続  
コントロールヘッドの8極カプラーとT-ハーネス (R/C-1) を接続してください。
- (2) 2～4カ所目のコントロールヘッドの接続  
コントロールヘッドの8極カプラーとT-ハーネス (R/C-2) ～T-ハーネス (R/C-4) を接続してください
- (3) コントロールユニットの8極カプラー (CAN) にT-ハーネスを接続してください。  
1機エンジン : T-ハーネス (SINGLE) を接続してください。  
2、3、4機エンジン (左舷) : T-ハーネス (PORT) を接続してください。  
2、3、4機エンジン (右舷) : T-ハーネス (STBD) を接続してください。  
3機エンジン (中)、4機エンジン (左舷内側) : T-ハーネス (CENTER) を接続してください。  
4機エンジン (右舷内側) : T-ハーネス (CENTER-STBD) を接続してください。
- (4) 各コントロールヘッド間各コントロールユニット間コントロールヘッドとコントロールユニット間にバスハーネスを接続してください。



## コントロールユニットとアクチュエータの接続

- (1) シフトアクチュエータにシフトアクチュエータハーネスを接続しコントロールユニットの12極コネクタに接続してください。
- (2) スロットルアクチュエータにスロットルアクチュエータハーネスを接続しコントロールユニットの9極コネクタに接続してください。

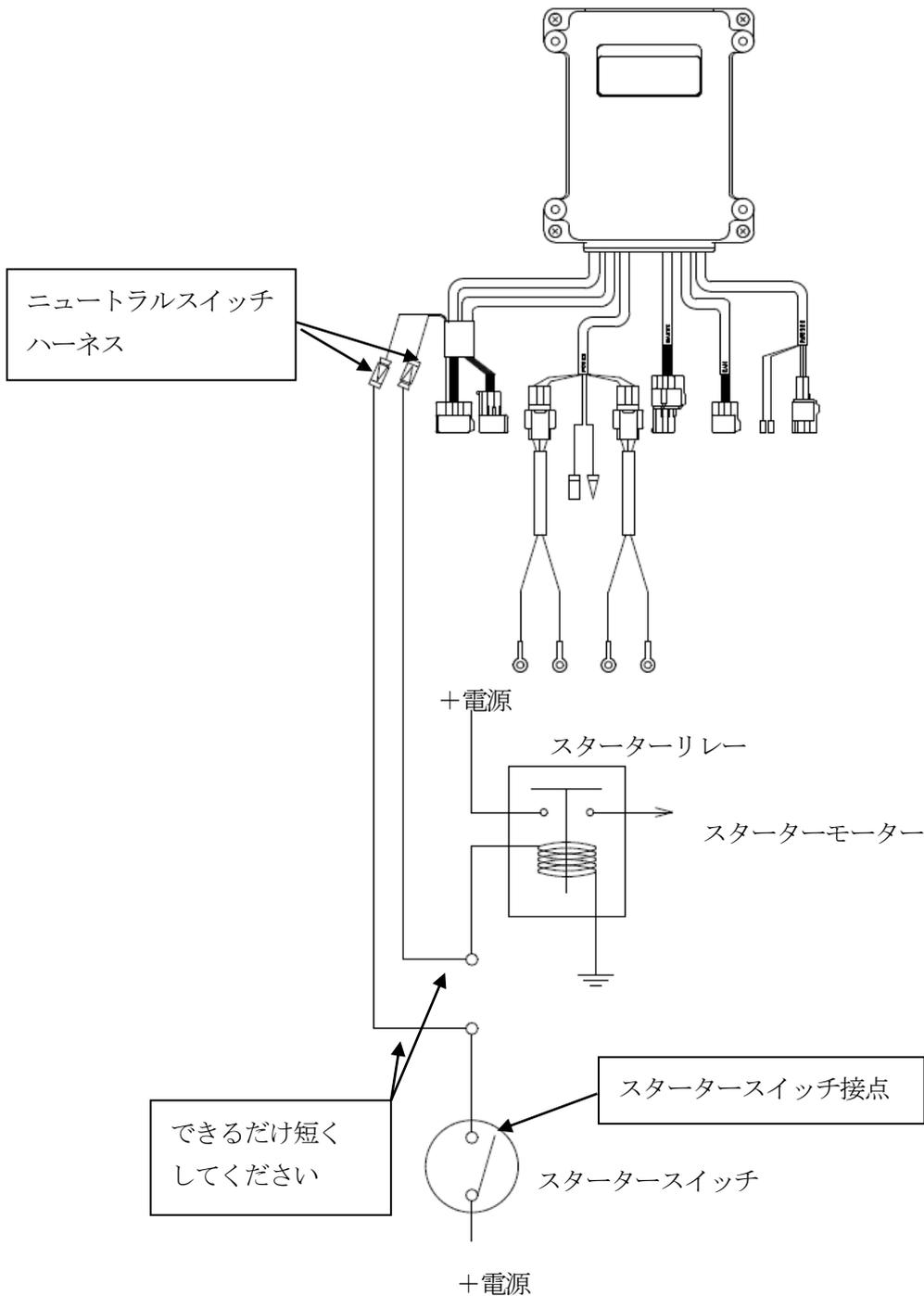


# ニュートラルスイッチハーネスの接続

ニュートラルスイッチハーネスはスタータースイッチとスターター回路の間に接続してください。

注記：ニュートラルスイッチハーネスの延長電線はできるだけ太く（ $2\text{mm}^2$ 以上）短いものを使用してください。

電線が長いと電圧降下でエンジンが始動しないことがあります。



# 電源ハーネスの接続

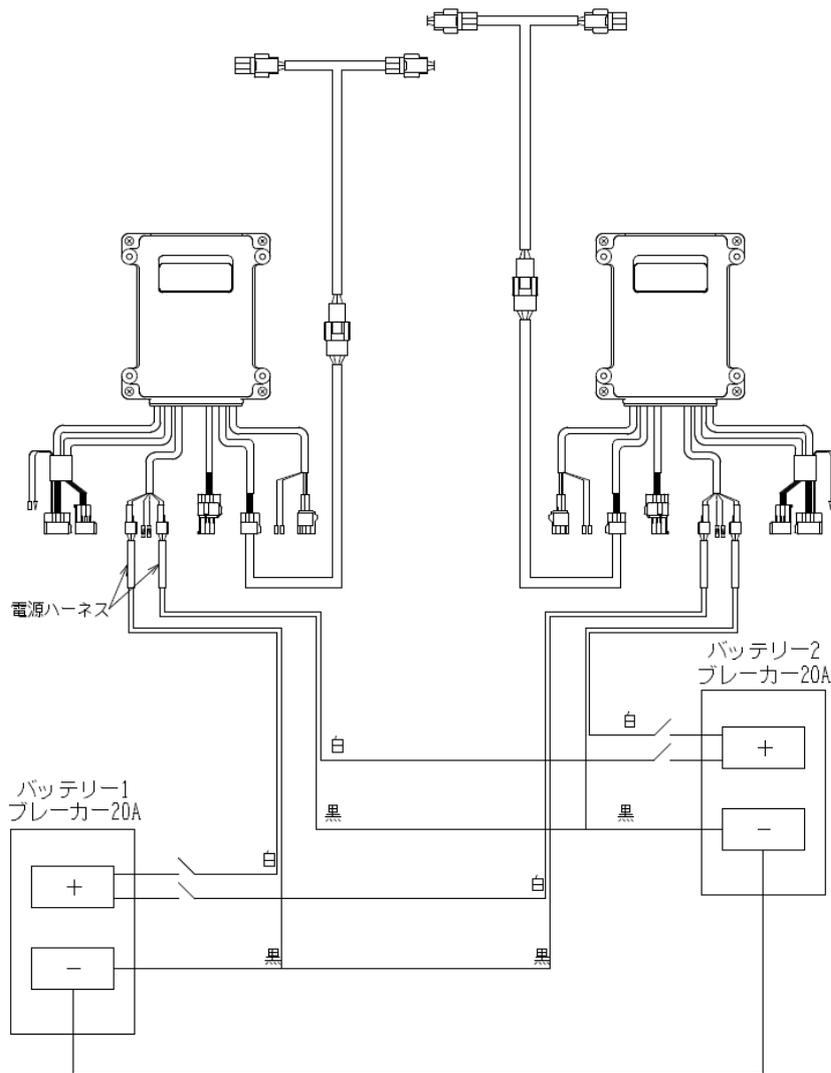


## 注意

安全性を高めるため電源線は2系統あります。必ず2系統とも接続してください。  
片方のみ接続した場合、表示パネルランプが6回点滅します。  
システムの電源は可能な限り同時にONできるようにブレーカーを配置してください。  
同時にONできない場合表示パネルが6回点滅する可能性があります。  
電源ラインにはブレーカー又はヒューズを入れてください。(20A)

- (1) コントロールユニットに電源ハーネスを接続してください。
- (2) 電源ハーネスの黒色線を電源の(-)に接続してください。
- (3) 電源ハーネスの白色線をブレーカー又はヒューズ等を介して電源の(+)に接続してください。

注記：バッテリーが2台以上ある場合は下図のようにバッテリーの(-)間を接続し、電源ハーネスをそれぞれのバッテリーにクロスするように接続して、システムに安定した電源を供給してください。  
1つのバッテリーに電源ハーネスを接続した場合、システムに安定した電源を供給できない可能性があります。



バッテリー(-)間を接続する

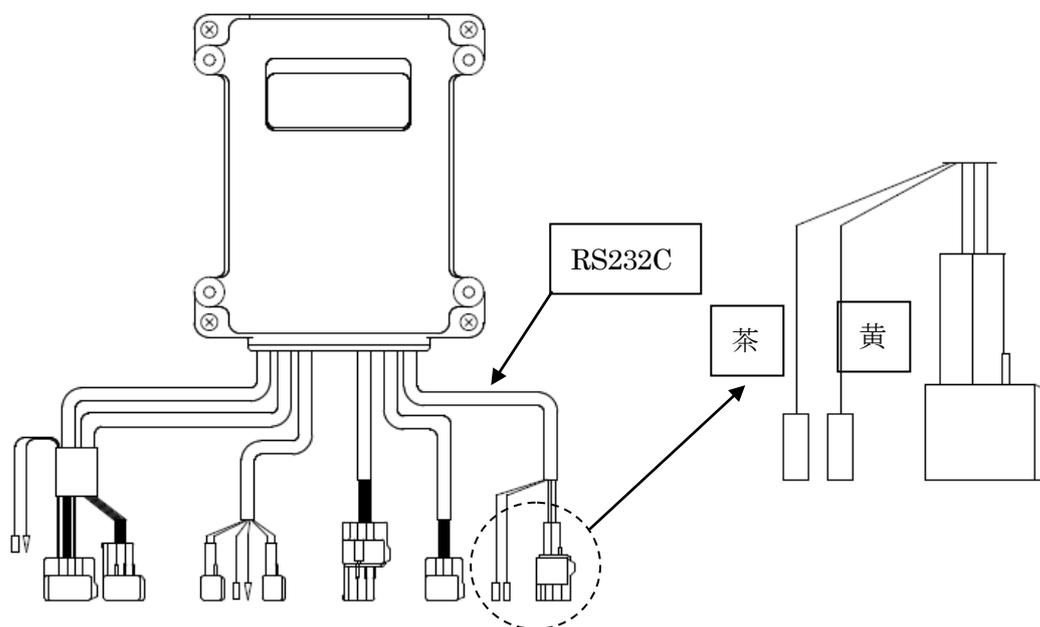
---

## エンジン回転数信号入力ハーネスの接続

---

エンジン回転数シンクロ機能を使うための接続です。

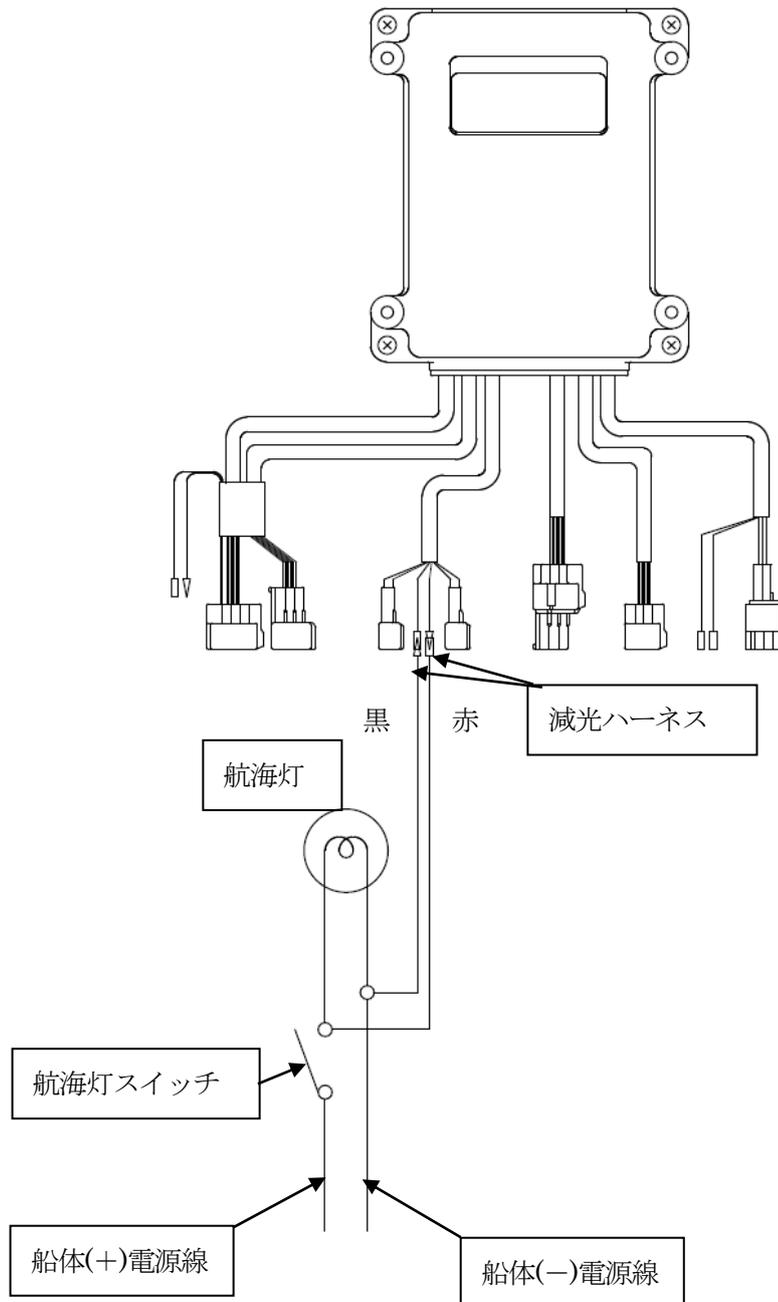
- (1) エンジン回転数信号がイグニッションコイル、オルタネータ（主にガソリンエンジン）の場合黄色線に接続してください。
- (2) エンジン回転数信号がピックアップセンサー（主にディーゼルエンジン）の場合茶色線に接続してください。



## 減光ハーネスの接続

- (1) 減光ハーネスの赤色線を航海灯の(+)線に接続してください。
- (2) 減光ハーネスの黒色線を航海灯の(-)線に接続してください。

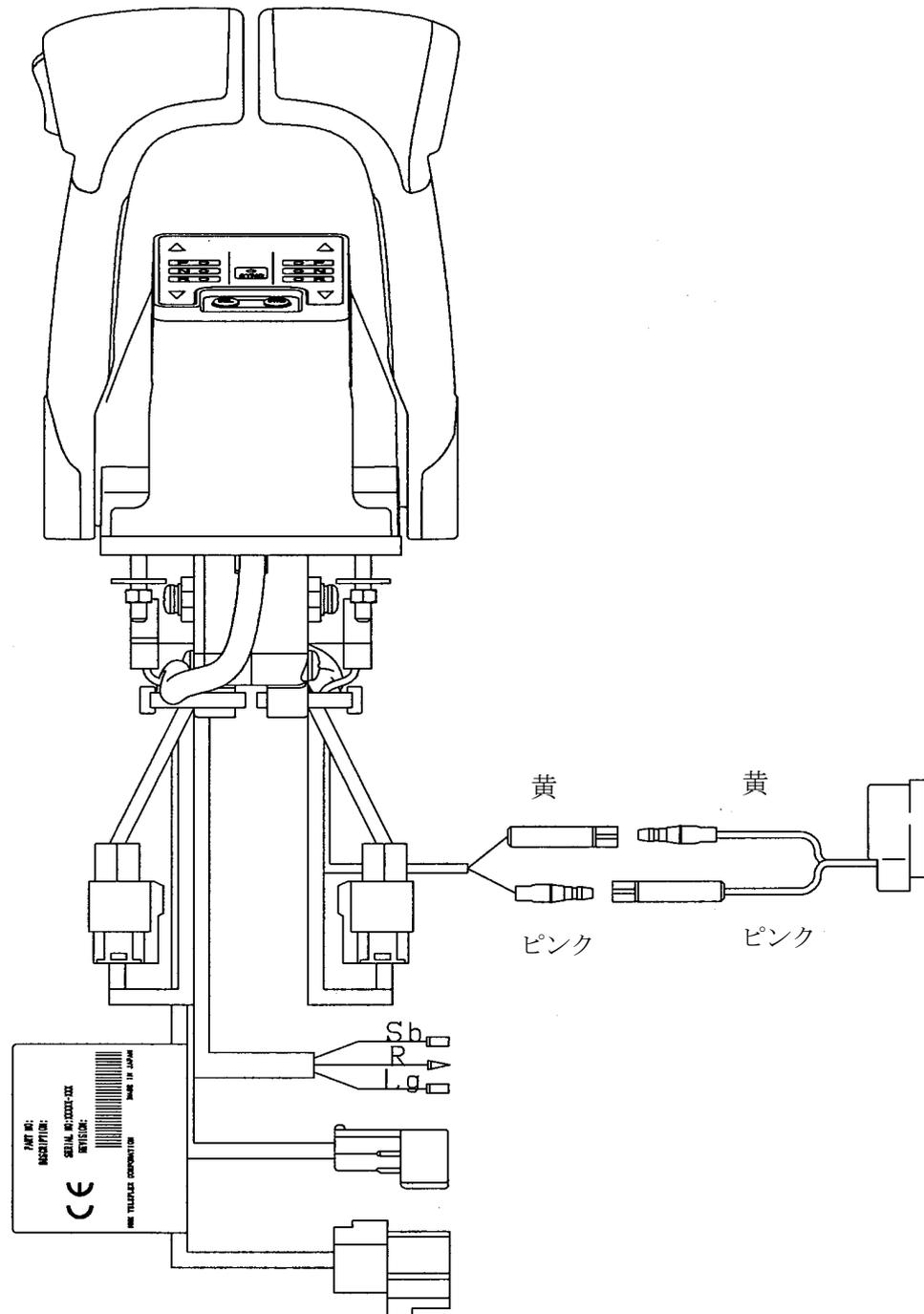
注記：減光ハーネスは必ず接続しなければならないハーネスではありません。



## ブザーの接続

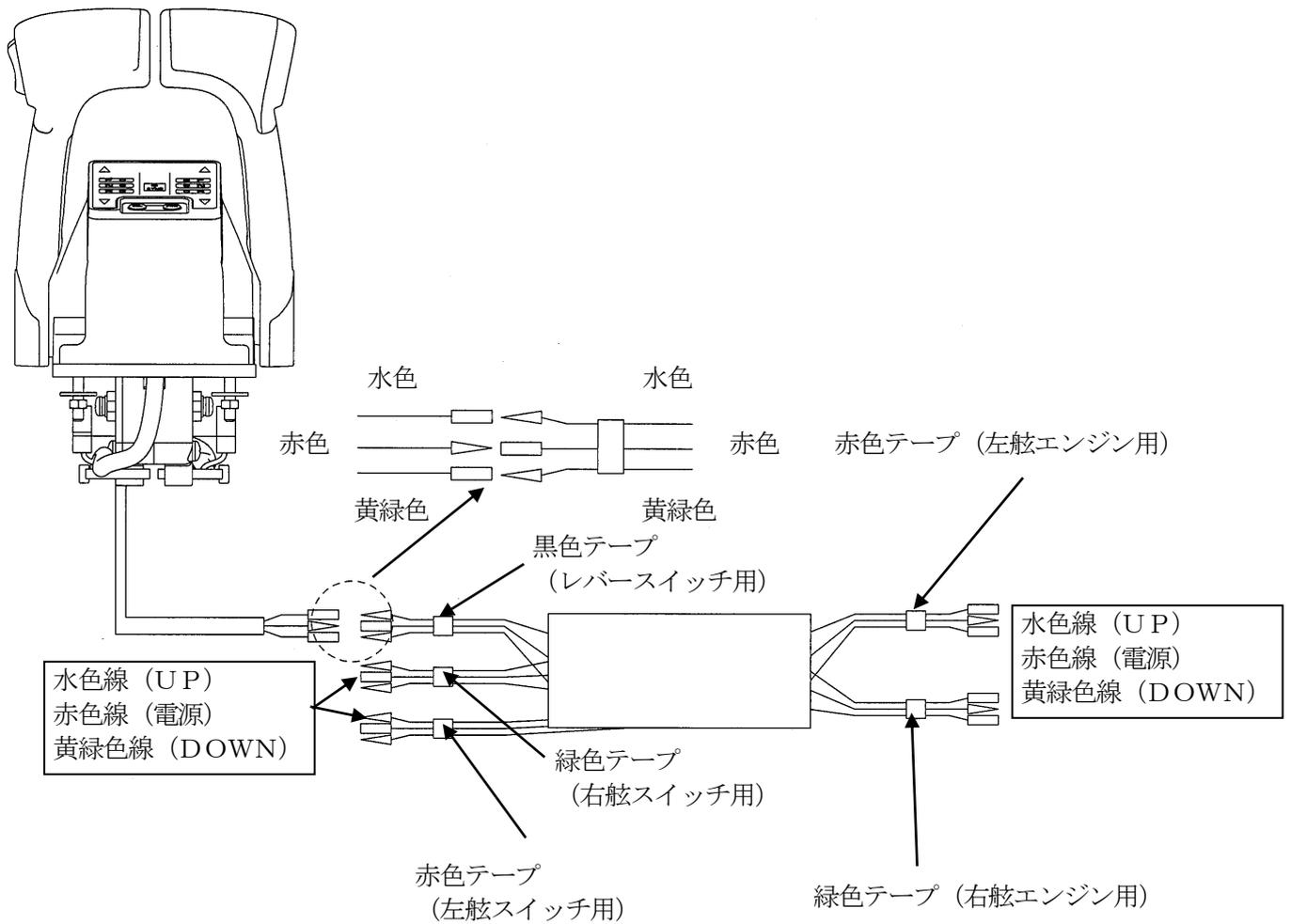
注記：ブザーは12V用と24V用があります。お使いの電源にあったものをご使用ください。

コントロールヘッドの黄色・ピンク色線にブザーの黄色・ピンク色線を接続してください。



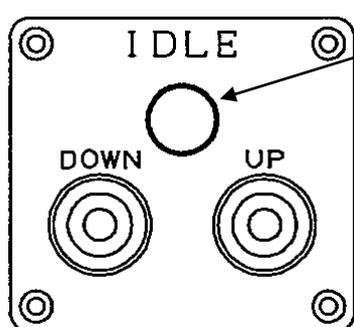
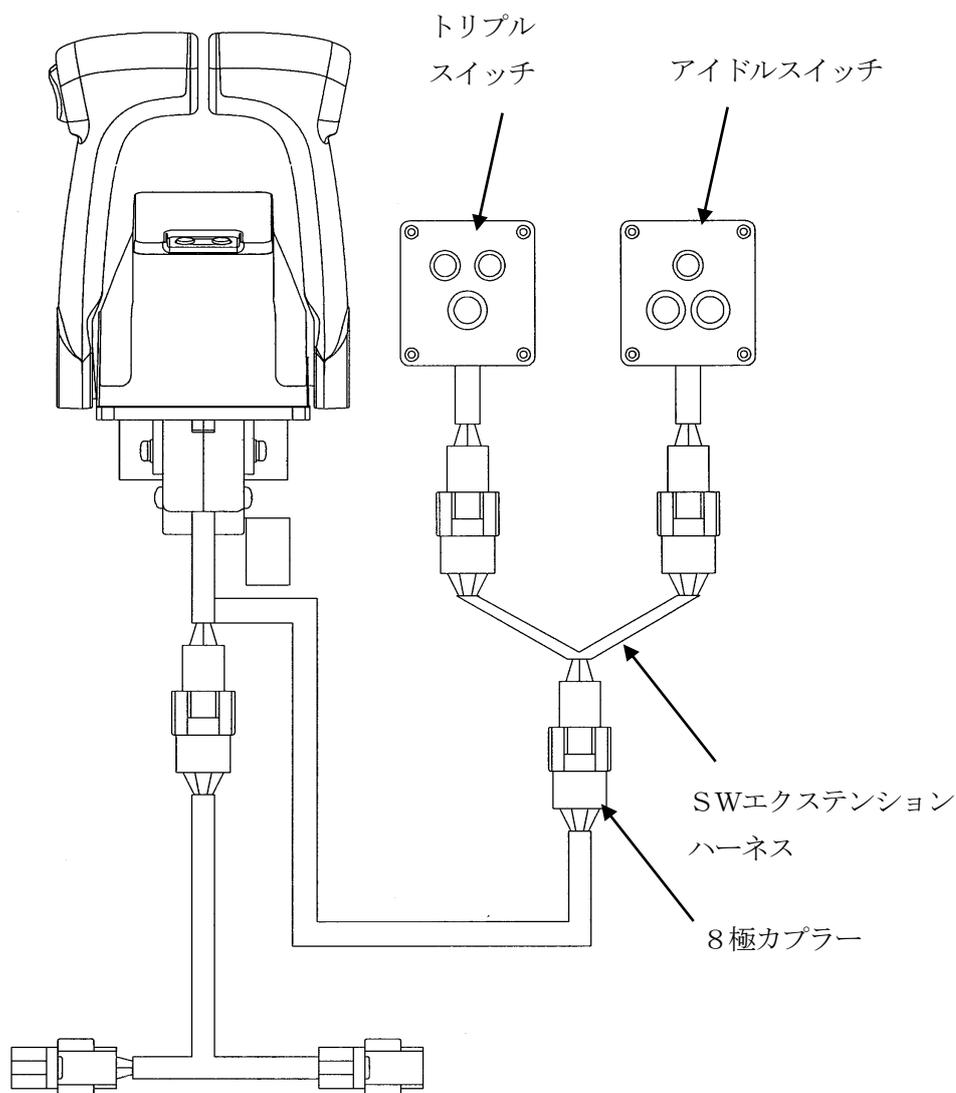
## トリムサーキットハーネスの接続

- (1) レバーPTTスイッチ線を黒色テープ線（レバースイッチ用）に接続してください。
- (2) 右舷用PTTスイッチを緑色テープ線（右舷スイッチ用）に接続してください。
- (3) 左舷用PTTスイッチを赤色テープ線（左舷スイッチ用）に接続してください。
- (4) 緑色テープ線（右舷エンジン用）を右舷エンジントリム線に接続してください。
- (5) 赤色テープ線（左舷エンジン用）を左舷エンジントリム線に接続してください。



## アイドルスイッチの接続

- (1) コントロールヘッドの8極カプラーにアイドルスイッチを接続してください。
- (2) トリプルスイッチ、クワッドスイッチもあわせて使用する場合はSWエクステンションハーネスをご使用ください。

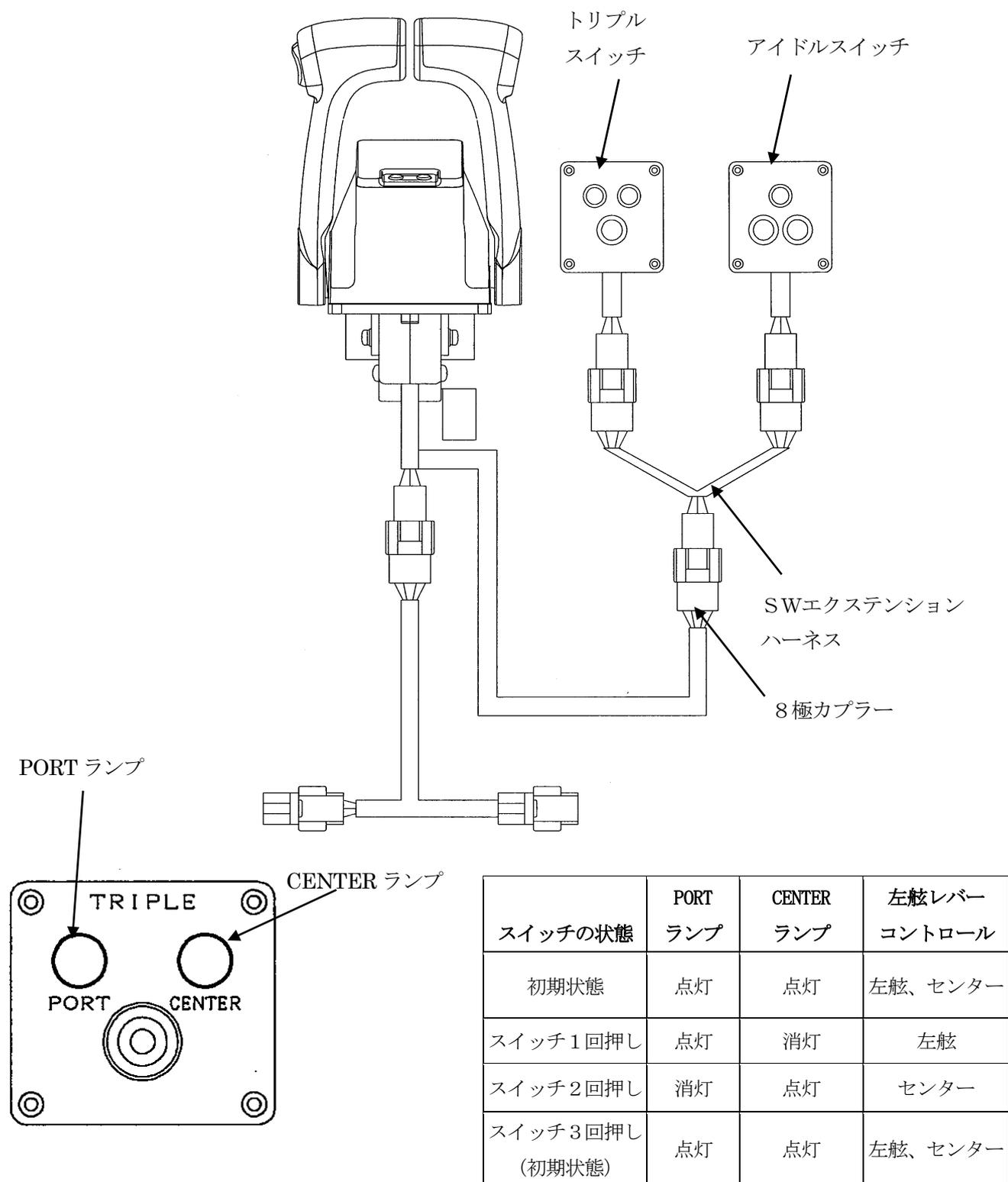


アイドルランプ  
最低アイドル回転数時消灯  
最低アイドル回転数でない時点灯

レバーが前進位置又は後進位置の時のみUP、DOWN  
ボタンが操作できます。  
レバーを中立にすると最低アイドル回転数に戻ります。  
設定スロットルストロークの20%がアイドル回転数の  
最高値です。

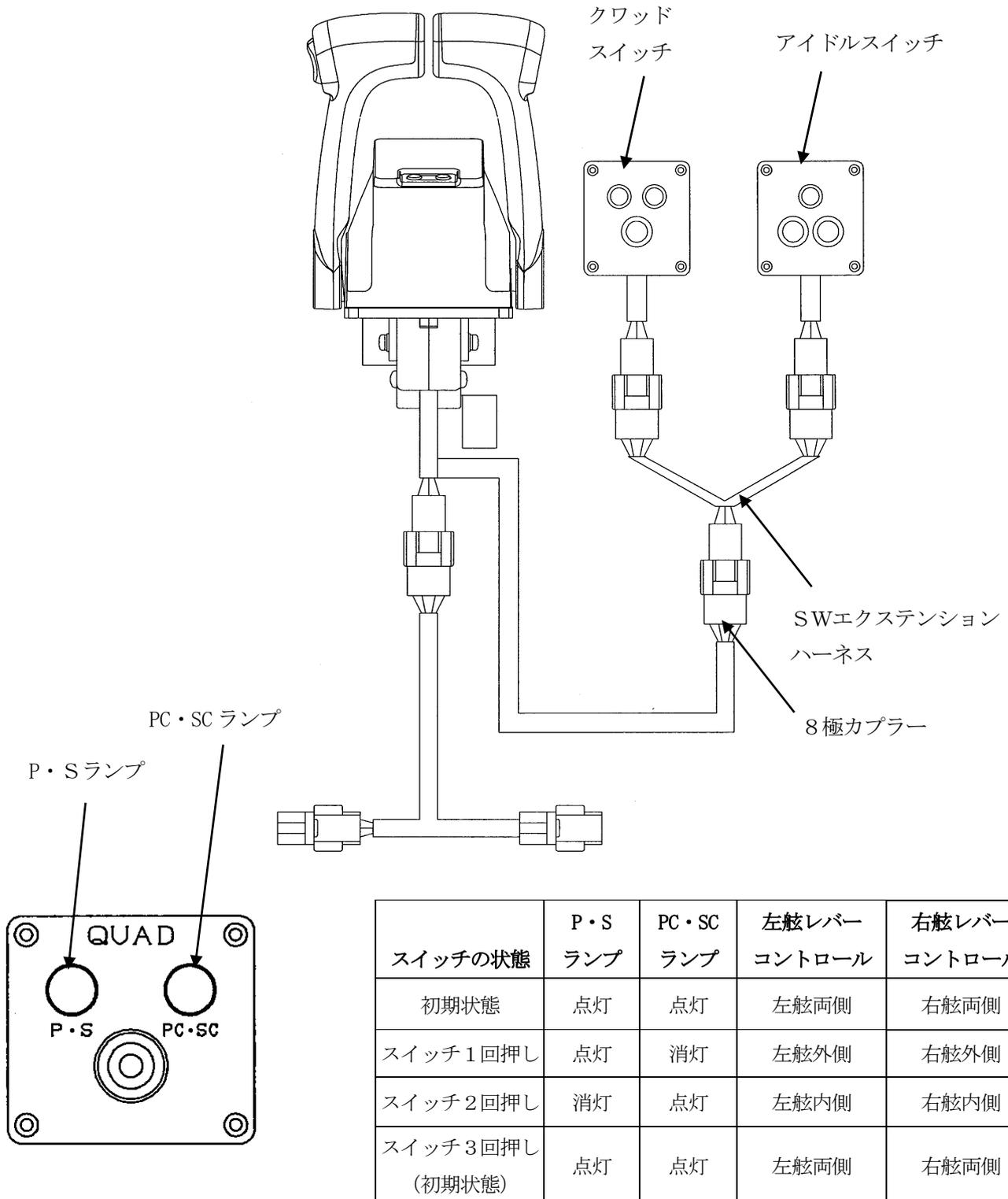
## トリプルスイッチの接続

- (1) コントロールヘッドの8極カプラーにトリプルスイッチを接続してください。
- (2) アイドルスイッチもあわせて使用する場合はSWエクステンションハーネスをご使用ください。



## クワッドスイッチの接続

- (1) コントロールヘッドの8極カプラーにクワッドスイッチを接続してください。
- (2) アイドルスイッチもあわせて使用する場合はSWエクステンションハーネスをご使用ください。



# ケーブルの取付け

## 1. アクチュエータへのケーブルの取付け

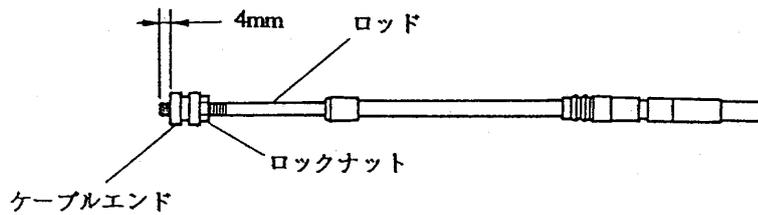
ケーブルの取付方法はシフトアクチュエータ、スロットルアクチュエータとも同じです。

- (1) 付属のケーブルエンドをロッドに取付けてください。

注記：ケーブルエンドは2種類あります。ケーブルのロッドのねじサイズに合うものをご使用ください。

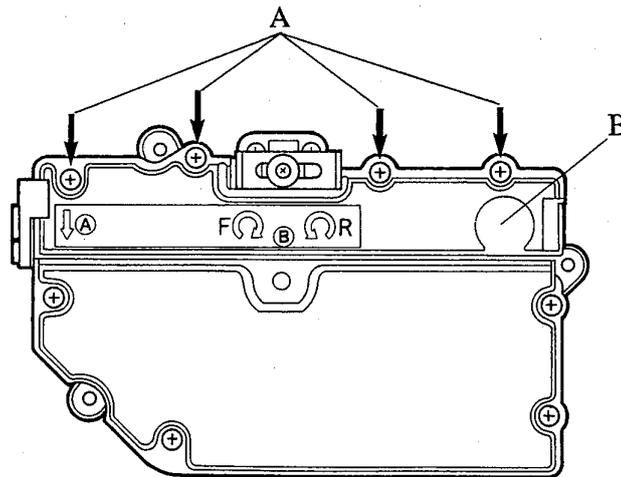
金色 インチねじ用

銀色 ミリねじ用

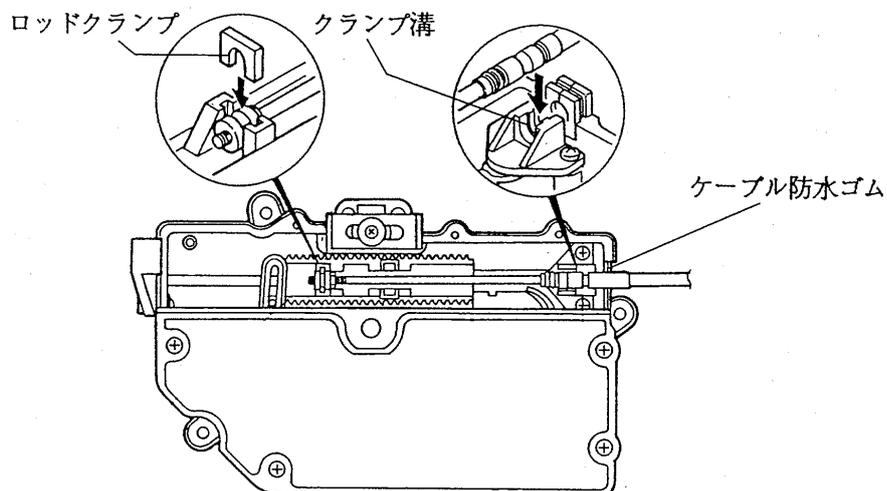


締付けトルク：2.9～4.4 N・m {30～45 kgf・cm}

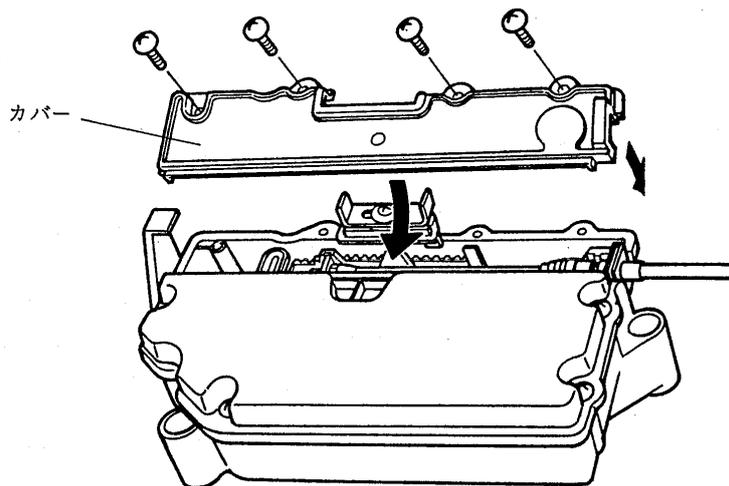
- (2) アクチュエータのAねじ4本をはずしBのカバーをはずしてください。



- (3) ケーブルをクランプ溝にはめ込みケーブルエンドをラック固定部の溝に合わせてロッドクランプを差し込んでください。



(4) カバーをアクチュエータに取付けてください。



締付けトルク：1.2～1.8 N・m {12～18 kgf・cm}

## 2. エンジン側へのケーブルの取付け

### ⚠ 注意

ケーブルはアクチュエータに取り付けてからエンジンに取り付けてください。

注記：全てのハーネスの接続をしてからケーブルの取付けを行ってください。

(1) 以下の手順に従いアクチュエータの位置決めを行ってください。

アクチュエータの位置決め

- ・電源を「ON」してください。
- ・T-ハーネス（R/C-1）に接続されているコントロールヘッドを中立にしてください。
- ・スロットルアクチュエータが全閉になりシフトアクチュエータが中立になります。
- ・中立ランプが点灯すれば位置決めは終了です。

(2)エンジンの取扱説明書に従いリモコンケーブルを取付けてください。

コントロールユニットの調整を行ってからエンジン側に取り付けてください

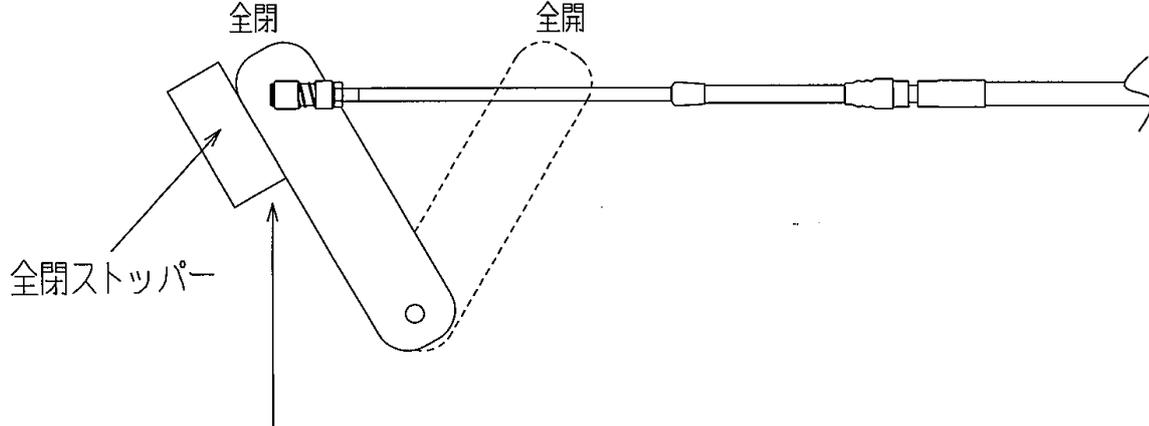
## ⚠ 注意

機関にリモコンケーブルを取り付ける際には、必ずコントロールユニットへの電源を「OFF」にしてください。

スロットルケーブルはアクチュエータ全閉位置で全閉ストッパーに強く突き当たらないようにストローク調整・固定金具のねじ込み量を調整して取付けてください。ストッパーへの過剰な力での突き当たりが生じますとリモコンケーブルの早期折損やシステム異常を検知しスロットル操作が出来なくなる恐れがあります。

シフトケーブルは前進及び後進のストローク調整・固定金具のねじ込み量を調整して取付けてください。ストッパーへの突き当たりが生じますとリモコンケーブルの早期折損やシステム異常を検知しシフト操作が出来なくなる恐れがあります。

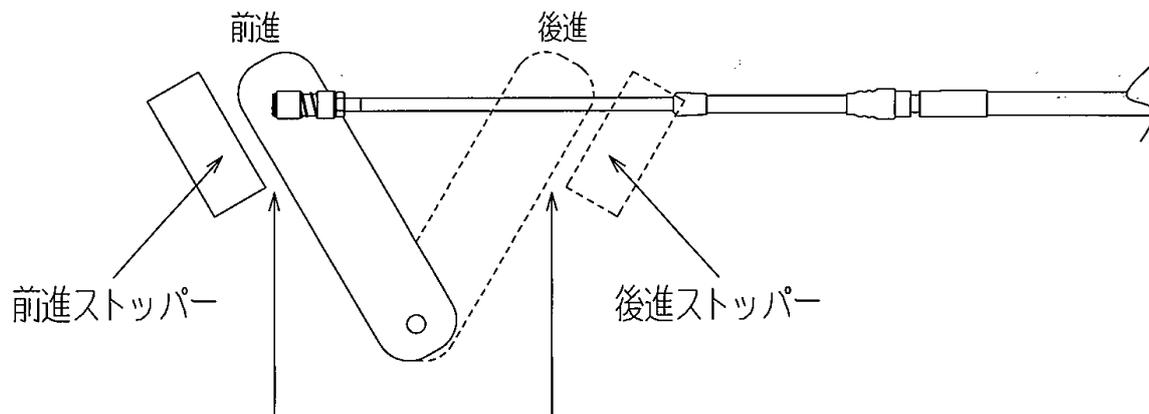
### ・スロットルケーブルの取付け



強く突き当たらないように取付けてください。

リターンスプリングの反力或いは10~20Nで突き当ててください。

### ・シフトケーブルの取付け



突き当たらないように取付けてください。

## コントロールユニットの調整

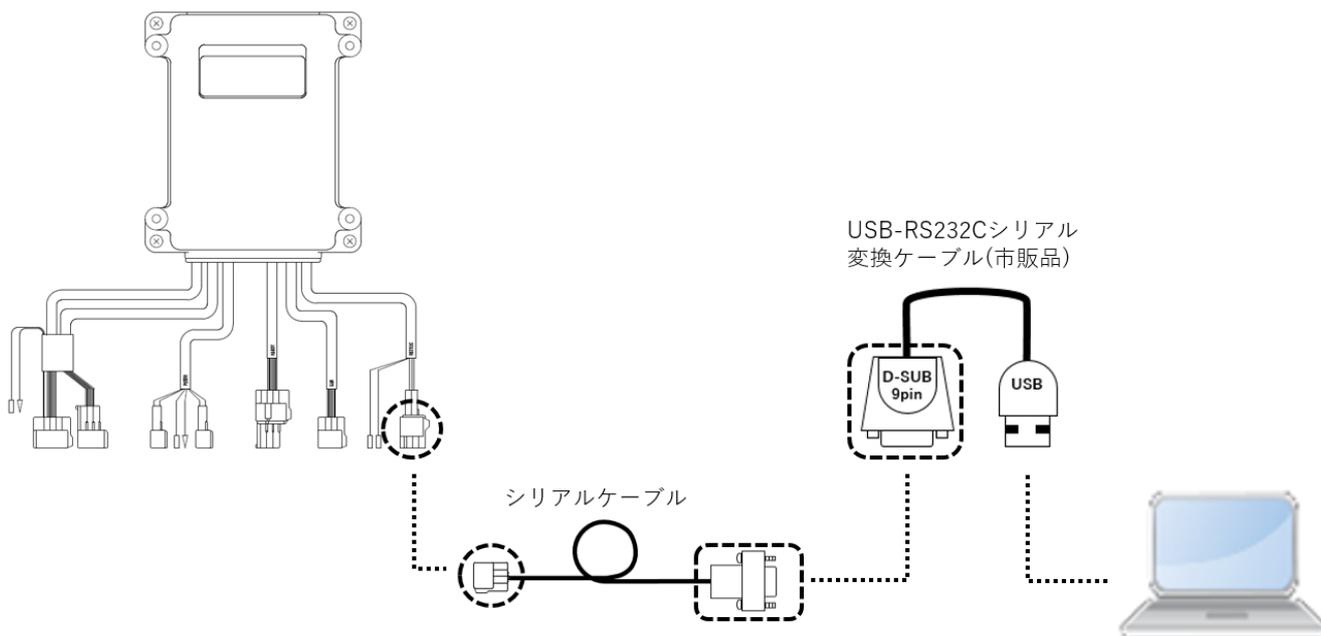
### ⚠注意

設定操作後はアクチュエータの位置決めを行ってください。

アクチュエータの動作とエンジンおよびクラッチの動作が合っていないときはセッティングツールをインストールしたパソコンにコントロールユニットを接続し、設定値を調整してください。

セッティングツールとセッティングツールのマニュアルはホームページのダウンロードページよりダウンロードしてください。

コントロールユニットとパソコンを接続するには付属のシリアルケーブルと USB-RS232C シリアル変換ケーブル(市販品)が必要になります。



### 1. シフトアクチュエータ動作方向の設定

ケーブルを押し出してクラッチを前進に入れるのかケーブルを引き込んでクラッチを前進に入れるのかを設定します。(クラッチ側で確認してください)

	機能内容
PULL	ケーブルを引き込んでクラッチを前進に入れる場合
PUSH	ケーブルを押し出してクラッチを前進に入れる場合

### 2. シフトアクチュエータストロークの設定

シフトアクチュエータのストロークを前進側と後進側を独立で設定します。

### 3. スロットルアクチュエータ動作方向の設定

ケーブルを押し出してエンジン回転を上げるのか、ケーブルを引き込んでエンジン回転を上げるのかを設定します。(エンジン側で確認してください)。

	機能内容
PULL	ケーブルを引き込んでエンジン回転を上げる場合
PUSH	ケーブルを押し出してエンジン回転を上げる場合

### 4. 前進側スロットルアクチュエータストロークの設定

レバーを前進から前進全開に操作したときのスロットルアクチュエータのストロークを設定します。

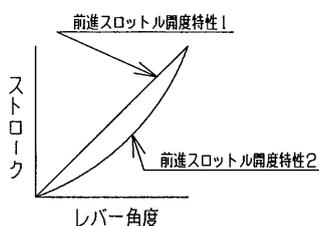
### 5. 後進側スロットルアクチュエータストロークの設定

レバーを後進から後進全開に操作したときのスロットルアクチュエータのストロークを設定します。

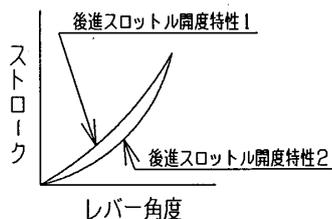
### 6. スロットルアクチュエータストローク開度特性の設定

本機能は、全閉から低回転域でのスロットル微調整を容易にできます。又急なレバー操作時シフトイン後の衝撃を低下させます。

(1) 前進スロットル開度特性の設定 (出荷時はOFFに設定)



(2) 後進スロットル開度特性の設定（出荷時はOFFに設定）



7. スロットルディレーの設定

レバーを中立→スロットル操作域に急操作したときスロットルアクチュエータの動作開始を遅れさせます。  
動作遅れ時間：1秒

8. シフトポーズの設定

レバーをスロットル操作域→中立に急操作したときのスロットルアクチュエータ動作完了後からシフトアクチュエータ動作開始までの時間を設定します。設定時間シフトポーズなし、2、4、6秒  
設定時間はレバー角度により可変します。

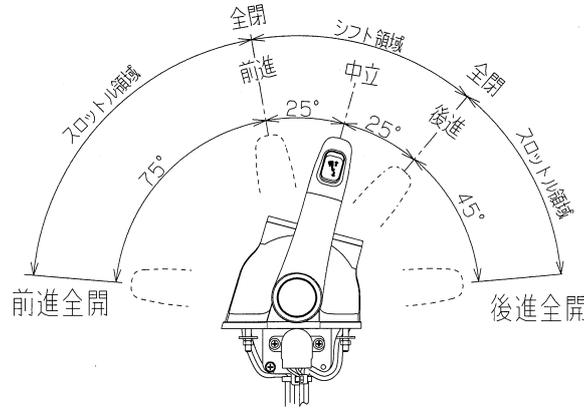
9. トリプル・クワッドエンジン操作の設定

トリプル・クワッドエンジン使用時内側のアクチュエータの動作を設定します。

	機能内容
左右シフトアクチュエータ一致後レバー追従	外側アクチュエータが異なる位置の時（例：左舷が前進、右舷が後進）内側アクチュエータは中立。 外側アクチュエータが同位置の時、内側アクチュエータは外側アクチュエータに追従。
レバー追従	トリプル：内側アクチュエータは左舷アクチュエータに追従 クワッド：左舷内側アクチュエータは左舷外側アクチュエータに追従 右舷内側アクチュエータは右舷外側アクチュエータに追従

# 動作確認

取付作業が完了しましたら以下の要領で動作確認を行ってください。



## ⚠ 注意

リモコンケーブルとエンジンの前進、中立、後進、アイドル位置が正しく合致するように調整してください。

正しく調整していない場合リモコンケーブルを破損するおそれがあります。

エンジンとの接続にボールジョイントを使用してる場合、摺動部には定期的にグリースを塗布してください

### 1. シフト・スロットル動作確認

手順	ハンドレバー操作	動作内容 (エンジン側)
1	中立 → 前進	シフトアームが中立から前進に動く
2	前進 → 前進全開	スロットルアームが全閉から全開まで動く
3	前進全開 → 中立	スロットルアームが全開から全閉に動く シフトアームが前進から中立に動く
4	中立 → 後進	シフトアームが中立から後進に動く
5	後進 → 後進全開	スロットルアームが全閉から全開方向に動く
6	後進全開 → 中立	スロットルアームが全開から全閉に動く シフトアームが後進から中立に動く

正しく動作しない場合は、コントロールユニットの調整を行ってください

### 2. エンジン始動確認

手順	操作内容	正しい動作内容	正しく動作しない場合
1	ハンドレバーを中立にしてエンジンを始動してください	エンジンが始動する	ニュートラルスイッチハーネスの延長電線を短くしてください
2	ハンドレバーを前進にしてエンジンを始動してください	エンジンが始動しない	ニュートラルスイッチハーネスを接続してください

# 手動操作方法

## ▲ 注意

非常時以外は非常用切換ノブを操作しないでください

システムの故障等でコントロールヘッドでの操作ができなくなった場合アクチュエータを手動で操作することができます。

手動操作への切換方法はシフトアクチュエータ、スロットルアクチュエータとも同じです。

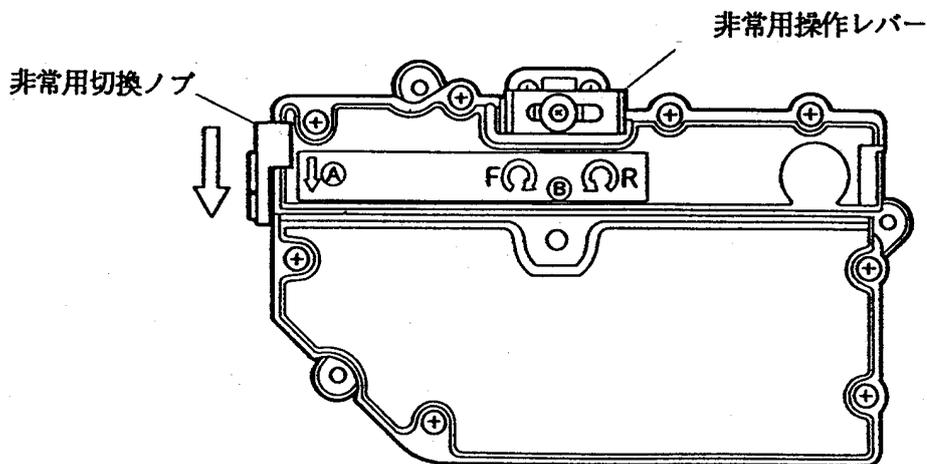
下記の手順に従って手動操作を行ってください。

### 操作方法

- (1) 非常用切換ノブを矢印の方向へ倒してください。
- (2) 非常用操作レバーで手動操作を行ってください。

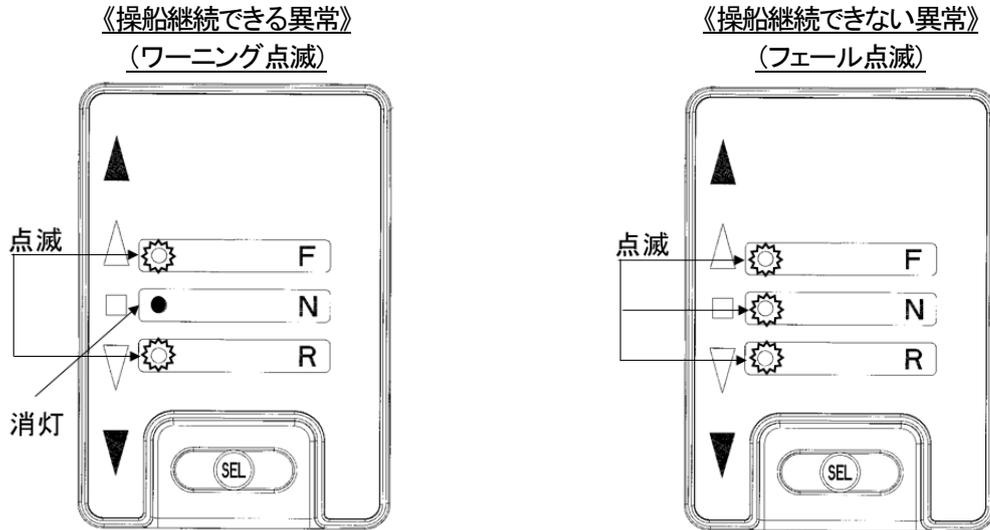
操作方法の詳細は、各アクチュエータの操作手順に従ってください。

注記：手動操作終了後は非常用切換ノブを元の状態に戻してください。



# 警報表示について

システムに異常が発生した場合、前進・中立・後進ランプの点滅回数とブザー音（オプション）により異常箇所を知らせます。ランプについては、操船が継続できる異常の場合は中立ランプは消灯し、前進・後進ランプが同時に点滅します。操船が継続できない異常の場合は前進・中立・後進ランプが同時に点滅します。



点滅回数	原因	対策	参照
1回	(1) シフトアクチュエータとコントロールユニットが正しく接続されていない。 (2) シフトアクチュエータが手動操作に切り替わっている。 (3) シフトアクチュエータのハーネスが断線かショートしている。 (4) シフトアクチュエータハーネスが断線かショートしている。 (5) コントロールユニットの12極カプラーのハーネスが断線かショートしている。	(1) シフトアクチュエータとコントロールユニットを接続し直してください。 (2) アクチュエータを中立にして手動切換ノブをセットしてください。 (3) 販売店にご相談ください。 (4) シフトアクチュエータハーネスを交換してください。 (5) 販売店にご相談ください。	22ページ 39ページ 22ページ
2回	(1) スロットルアクチュエータとコントロールユニットが正しく接続されていない。 (2) スロットルアクチュエータが手動操作に切り替わっている。 (3) スロットルアクチュエータのハーネスが断線かショートしている。 (4) スロットルアクチュエータハーネスが断線かショートしている。 (5) コントロールユニットの9極カプラーのハーネスが断線かショートしている。	(1) スロットルアクチュエータとコントロールユニットを接続し直してください。 (2) アクチュエータストロークを中央付近にして手動切換ノブをセットしてください。 (3) 販売店にご相談ください。 (4) スロットルアクチュエータハーネスを交換してください。 (5) 販売店にご相談ください。	22ページ 39ページ 22ページ
3回	(1) コントロールヘッドの6極カプラーがはずれている。 (2) コントロールヘッドの6極カプラーのハーネスが断線かショートしている。	(1) コントロールヘッドの6極カプラーを接続してください。 (2) 販売店にご相談ください。	13ページ

点減回数	原因	対策	参照
4回	<p>(1) シフトアクチュエータの位置決めを行わずにケーブルを取付けた。</p> <p>(2) シフトアクチュエータのストロークがクラッチのストロークより多い。</p> <p>(3) シフトアクチュエータが手動操作に切り替わっている。</p> <p>(4) シフトアクチュエータ内のケーブルエンドが緩んでいる。</p> <p>(5) クラッチ接続部のナット等が緩んでいる。</p> <p>(6) シフトアクチュエータのハーネスが断線かショートしている。</p> <p>(7) シフトアクチュエータハーネスが断線かショートしている。</p> <p>(8) コントロールユニットの12極カプラーのハーネスが断線かショートしている。</p> <p>(9) クラッチの負荷が重いためシフトアクチュエータが完全に動かない。</p>	<p>(1) アクチュエータの位置決めをしてからケーブルを取付けてください。</p> <p>(2) シフトアクチュエータのストロークを減らしてください。</p> <p>(3) アクチュエータを中立にして手動切換ノブをセットしてください。</p> <p>(4) ケーブルエンドを固定してください。</p> <p>(5) クラッチ接続部のナット等を固定してください。</p> <p>(6) 販売店にご相談ください。</p> <p>(7) シフトアクチュエータハーネスを交換してください。</p> <p>(8) 販売店にご相談ください。</p> <p>(9) クラッチ側の負荷を軽くしてください。</p>	<p>33ページ</p> <p>34ページ</p> <p>39ページ</p> <p>32ページ</p> <p>22ページ</p>
5回	<p>(1) スロットルアクチュエータの位置決めを行わずにケーブルを取付けた。</p> <p>(2) スロットルアクチュエータへのケーブルの取付けが正しく行われていない。</p> <p>(3) スロットルアクチュエータが手動操作に切り替わっている。</p> <p>(4) スロットルアクチュエータ内のケーブルエンドが緩んでいる。</p> <p>(5) エンジン接続部のナット等が緩んでいる。</p> <p>(6) スロットルアクチュエータのハーネスが断線かショートしている。</p> <p>(7) スロットルアクチュエータハーネスが断線かショートしている。</p> <p>(8) コントロールユニットの9極カプラーのハーネスが断線かショートしている。</p>	<p>(1) アクチュエータの位置決めをしてからケーブルを取付けてください。</p> <p>(2) ケーブルを正しく取付けてください。</p> <p>(3) アクチュエータストロークを中央付近にして手動切換ノブをセットしてください。</p> <p>(4) ケーブルエンドを固定してください。</p> <p>(5) エンジン接続部のナット等を固定してください。</p> <p>(6) 販売店にご相談ください。</p> <p>(7) スロットルアクチュエータハーネスを交換してください。</p> <p>(8) 販売店にご相談ください。</p>	<p>33ページ</p> <p>32ページ</p> <p>39ページ</p> <p>32ページ</p> <p>22ページ</p>
6回	<p>(1) 電源線2系統の内のどちらかがはずれている。</p> <p>(2) どちらかのブレーカがOFFになっている。</p> <p>(3) 電源ハーネスのカプラーが正しく接続されていない。</p> <p>(4) バッテリー電圧が使用電圧範囲外になっている。</p> <p>(5) 電源ハーネスが断線している。</p> <p>(6) コントロールユニット電源ハーネスが断線している。</p>	<p>(1) 電源線を2系統とも接続してください。</p> <p>(2) 両方のブレーカをONにしてください。</p> <p>(3) 電源ハーネスのカプラーを接続し直してください。</p> <p>(4) 使用電圧範囲内で使用してください。</p> <p>(5) 電源ハーネスを交換してください。</p> <p>(6) 販売店にご相談ください。</p>	<p>24ページ</p> <p>24ページ</p> <p>24ページ</p> <p>2ページ</p> <p>24ページ</p>
7回	<p>(1) セレクトスイッチが押され続けた状態になっている。</p> <p>(2) シンクロスイッチが押され続けた状態になっている。</p>	<p>(1) セレクトスイッチが押されていない状態にしてください。</p> <p>(2) シンクロスイッチが押されていない状態にしてください。</p>	<p>13ページ</p> <p>13ページ</p>

点減回数	原因	対策	参照
8回	(1) バスハーネスが断線かショートしている。 (2) T-ハーネスが断線かショートしている。	(1) バスハーネスを交換してください (2) T-ハーネスを交換してください	21ページ 21ページ
9回	(1) トリプルスイッチが押され続けた状態になっている。 (2) クワッドスイッチが押され続けた状態になっている。 (3) アイドルスイッチが押され続けた状態になっている。	(1) トリプルスイッチが押されていない状態にしてください。 (2) クワッドスイッチが押されていない状態にしてください。 (3) アイドルスイッチが押されていない状態にしてください。	30ページ 31ページ 29ページ

## 困ったときのチェックポイント

KE-4XG 電子コントロールシステムを使用中に「故障かな?」と思われる現象が起きたら、まず、この表を参考にしてチェックしてください。

症 状	原 因	対 策	参 照
電源を入れても動かない	(1) 電源ハーネスが正しく接続されていない。 (2) ブレーカがOFFになっている。	(1) 電源ハーネスを正しく接続してください。 (2) ブレーカをONにしてください。	24ページ 24ページ
前進・(中立・)後進ランプが同時に点滅している。	(1) システムに異常が発生している。	(1) 「警報表示について」を参照してください。	40ページ
前進・中立・後進ランプのどれも点灯しない。	(1) 初期操作でハンドレバーが中立になっていない。 (2) T-ハーネス (R/C-1) にコントロールヘッドが接続されていない。	(1) 電源ON時はハンドレバーを中立にしてください。 (2) T-ハーネス (R/C-1) にコントロールヘッドを接続してください。	15ページ 15ページ
前進・中立・後進ランプのどれかが点灯しない。	(1) コントロールヘッドが故障している。 (2) ランプが故障している。	(1) 販売店にご相談ください。 (2) 販売店にご相談ください。	
前進・中立・後進ランプは正しく点灯しているがクラッチが入らない。	(1) シフトアクチュエータのケーブルが損傷している。	(1) ケーブルを交換してください。	32ページ
前進・中立・後進ランプは正しく点灯しているがエンジン回転が上がらない。	(1) スロットルアクチュエータのケーブルが損傷している。	(1) ケーブルを交換してください。	32ページ
エンジンが始動しない。	(1) バッテリー電圧が低い。 (2) ニュートラルスイッチハーネスの延長線が長すぎる。	(1) バッテリーを充電してください。 (2) ニュートラルスイッチハーネスの延長線を短くしてください。	23ページ
フリースロットル操作ができない	(1) フリースロットル操作設定が正しく行われていない。 (2) セレクトスイッチが故障している	(1) 設定を正しく行ってください。 (2) 販売店にご相談ください。	16ページ
操作位置切換えができない。	(1) ハンドレバーが中立になっていない。 (2) セレクトスイッチが故障している	(1) ハンドレバーを中立にしてください。 (2) 販売店にご相談ください。	16ページ

---

# 保守整備

---

異常、故障時には直ちに使用を中止して販売店にご相談ください  
損傷した部品は、補修または交換してください。

## 保守点検項目

### コントロールヘッド、コントロールユニット

- (1) 使用後は、腐食防止のため真水で洗ってください。
- (2) 電子部品が内蔵されているためグリス等は使用しないでください。
- (3) 電線の断線、損傷がないかを定期的に点検してください。
- (4) カプラー等、結線部が外れていないかを定期的に点検してください。
- (5) コントロールヘッドレバーをN→F→Fmax→F→N→R→Rmax→R→Nに複数回操作したとき、各ポジションでコントロールヘッドの異常表示がないこと、アクチュエータ動作がスムーズでガタや微動がないかを定期的に点検してください。

### シフトアクチュエータ・スロットルアクチュエータ

- (1) 使用後は、腐食防止のため真水で洗ってください。
- (2) ねじ等の金属部はマリングリスで拭いてください。
- (3) ねじ等のゆるみがないかを定期的に点検してください。
- (4) 電線の断線、損傷がないかを定期的に点検してください。
- (5) カプラー等、結線部が外れていないかを定期的に点検してください。
- (6) アクチュエータ (N、F、R、アイドル、フルスロットル) 位置とエンジンアームポジションが合致しているかを定期的に点検してください。

### ハーネス

- (1) 断線、損傷がないかを定期的に点検してください。
- (2) カプラー等、結線部が外れていないかを定期的に点検してください。

### メカニカルケーブル

- (1) メカニカルケーブルとアクチュエータの接続部 (ケーブルエンド) のゆるみがないかを定期的に点検してください。
- (2) メカニカルケーブルとエンジン及びクラッチの接続部のゆるみがないかを定期的に点検してください。
- (3) メカニカルケーブルの損傷、摩耗、腐食がないかを定期的に点検してください。
- (4) エンジンとの接続にボールジョイントを使用している場合は摩耗具合の点検と摺動部へのグリス塗布を行ってください。摩耗している場合はボールジョイントを交換してください。

---

## 推奨交換時期

---

### コントロールヘッド、アクチュエータ

コントロールヘッド、アクチュエータにはセンサー等の精密部品を使用しています。

長期間使用で塩害や摩耗などにより性能低下することがあります。

耐久回数は正常使用状況で概ね100,000回程度です

(使用頻度が高い船では約5年程度で交換を推奨します。)

### コントロールユニット、ハーネス

コントロールユニット、ハーネスは海上使用では塩害や紫外線などにより劣化することがあります。

正常使用状態で概ね7年程度で交換を推奨します。

### メカニカルケーブル

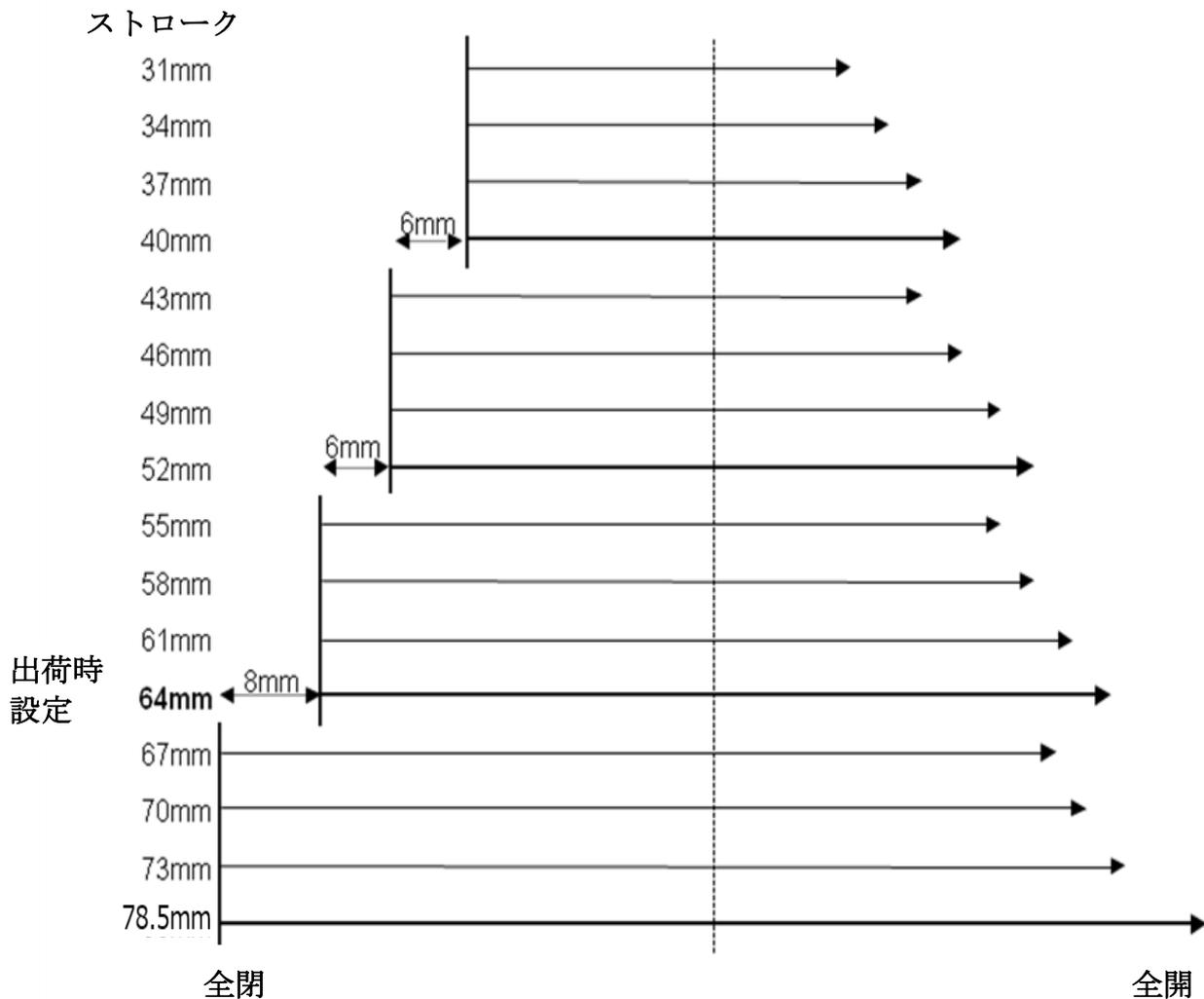
リモートコントロールケーブルは繰り返し使用されることによる疲労により破損することがあります。

耐久回数は使用条件により大きく異なりますが正常取り付けで概ね50,000回程度です。

(使用頻度が高い船では約2年程度で交換を推奨します。)

## スロットルストローク特性

スロットルPush、Pullケーブルを調整するときは、スロットルアクチュエータの特性を考慮し調整してください。



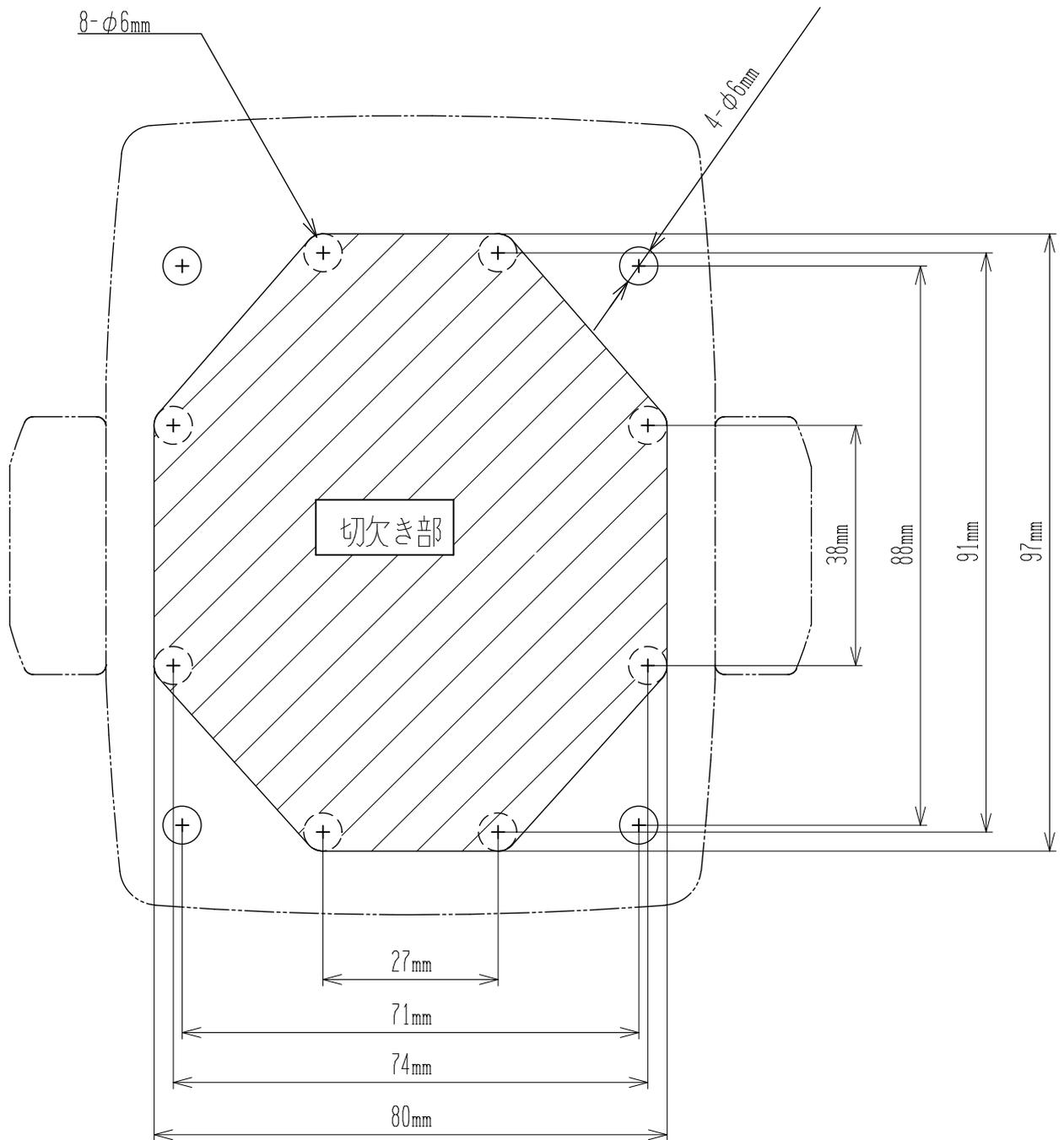
### 注記:

1. ストロークの設定値によりスロットル全閉位置、全開位置が変化します。  
ストローク変更時にスロットルレバーが突き当たらないよう注意してください
2. 全開方向で突き当たる場合は、レバーを前進全開にした場合に限り全開位置を記憶し、システムの電源をOFFするまで記憶されます。  
※記憶後はレバー前進全開にしても突き当たりませんが、システムの電源をOFFすると記憶した全開位置を消去します。

警報表示時のシステム動作・復帰方法

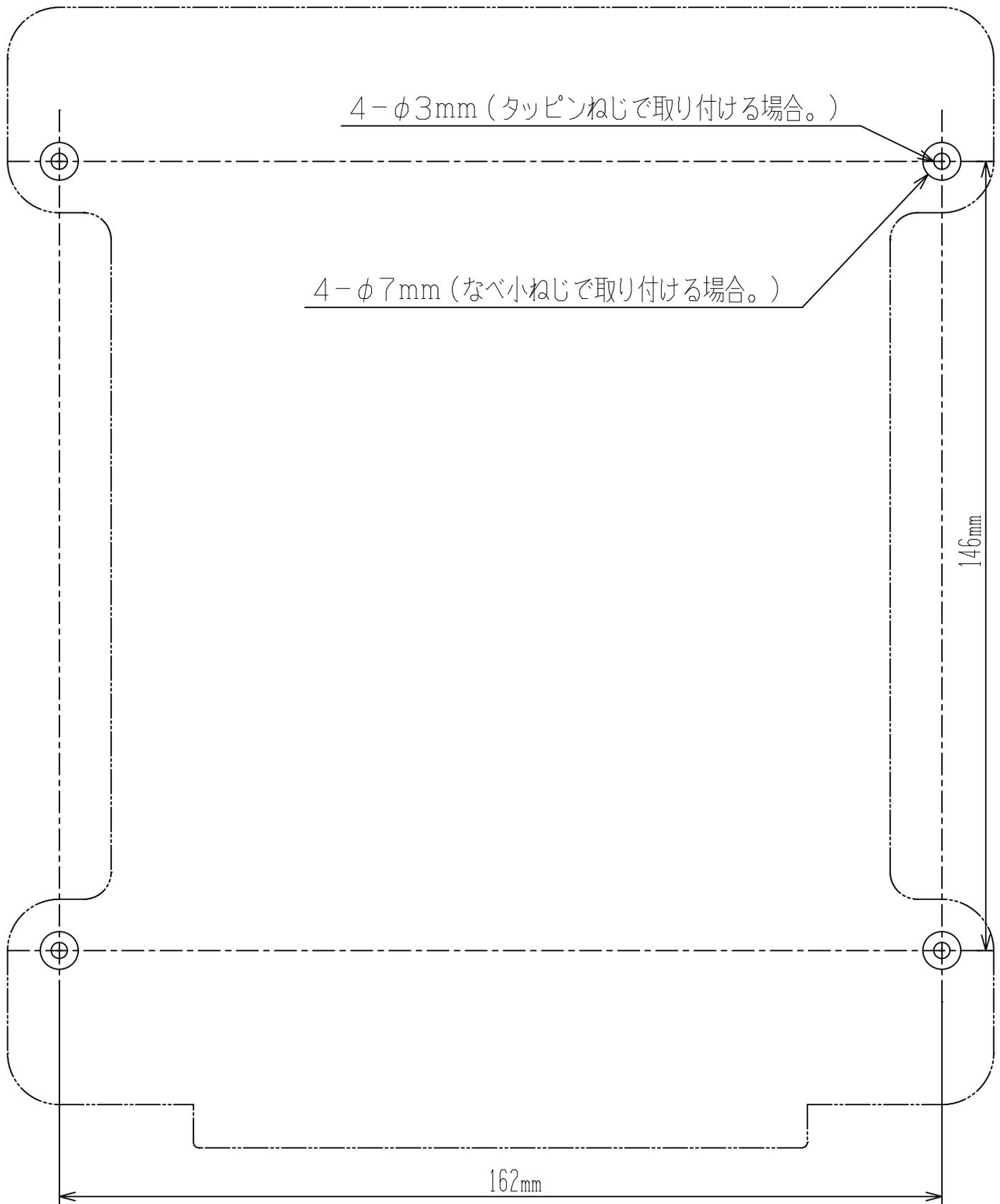
点滅回数	システム動作	異常理由	復帰方法
1回 シフト アクチュエータ センサー異常	シフト、スロットル操作可 (ワーニング点滅)	シフトアクチュエータ センサー2系統中1系統の異常	異常1系統の復帰
	シフト、スロットル操作不可 シフト異常位置で停止、 スロットル全閉 (フェール点滅)	シフトアクチュエータ センサー2系統共に異常	異常2系統復帰後に 選択している コントロールヘッドのレバー中立
2回 スロットル アクチュエータ センサー異常	シフト、スロットル操作可 (ワーニング点滅)	スロットルアクチュエータ センサー2系統中1系統の異常	異常1系統の復帰
	シフト操作可、スロットル操作不可 スロットル全閉 (フェール点滅)	スロットルアクチュエータ センサー2系統共に異常	異常2系統復帰後に 選択している コントロールヘッドのレバー中立
3回 コントロール ヘッド センサー異常	シフト、スロットル操作可 (ワーニング点滅)	コントロールヘッド センサー2系統中1系統の異常	異常1系統の復帰
	シフト、スロットル操作不可 シフト中立、スロットル全閉 (フェール点滅)	コントロールヘッド センサー2系統共に異常	異常2系統復帰後に 選択している コントロールヘッドのレバー中立
	シフト、スロットル操作不可 シフト中立、スロットル全閉 (フェール点滅)	コントロールヘッド センサー2系統の電圧差範囲外	2系統電圧差範囲内で 選択している コントロールヘッドのレバー中立
4回 シフトアクチュ エータ不一致 異常	シフト、スロットル操作不可 シフト異常位置または中立で 停止、スロットル全閉 (フェール点滅)	レバー位置と シフトアクチュエータの不一致	レバー位置(レバー後進～前進の 範囲)と シフトアクチュエータの一致
5回 スロットルアク チュエータ不 一致異常	シフト操作可、スロットル操作不可 スロットル異常位置で停止 (フェール点滅)	スロットル全閉方向動作時、 レバー位置と スロットルアクチュエータの 不一致	レバー位置(レバー全閉～全開の 範囲)と スロットルアクチュエータの一致
6回 電源電圧異常	シフト、スロットル操作不可 シフト中立、スロットル全閉 (フェール点滅)	電源電圧が1系統でも 38.4V以上	電源電圧が2系統とも 38.4V未満で システム電源を再度ON (ワーニング点滅で起動)
	シフト、スロットル操作可 (ワーニング点滅)	電源電圧が1系統でも33V以上	電源電圧が2系統とも33V未満
	シフト、スロットル操作不可 シフト中立、スロットル全閉 (フェール点滅)	電源電圧が2系統とも9V未満	電源電圧が2系統とも9V以上 かつ選択しているコントロールヘッ ドのレバー中立
	シフト、スロットル操作可 (ワーニング点滅)	電源ハーネス2系統中1系統未接 続	電源ハーネス1系統の接続
7回 セレクト・シンク ロスイッチ異常	シフト、スロットル操作可 (ワーニング点滅)	スイッチが10秒以上ONしている	スイッチのOFF
8回 通信異常	シフト、スロットル操作不可 (フェール点滅)	選択しているコントロールヘッドとの 通信が500ミリ秒以上途絶えた	通信復帰かつ選択している コントロールヘッドのレバー中立
	シフト、スロットル操作不可 (フェール点滅)	選択していないコントロールヘッド との通信が500ミリ秒以上途絶えた	通信復帰かつ選択していない コントロールヘッドのレバー中立
	通信異常のコントロールユニットはシ フト、スロットル操作不可 シフト中立、スロットル全閉 上記以外のコントロールユニットはシ フト、スロットル操作可 (フェール点滅)	コントロールユニット間の通信が500 ミリ秒以上途絶えた	通信復帰かつ選択している コントロールヘッドのレバー中立
9回 トリプル、クワ ッド、アイドル スイッチ異常	シフト、スロットル操作可 (ワーニング点滅)	スイッチが10秒以上ONしている	スイッチのOFF

# コントロールヘッド取付型紙





# コントロールユニット 取付型紙





# アイドル・トリプル・クワッドスイッチ取付型紙

