



## ***ARG45T INSTALLATION MANUAL***

### ***ARG45T 取付要領書***

**Model : MSM-4500T-A1(S/N :0005~)**

**型式 : MSM-4500T-A1(S/N :0005~)**

English version : page1 – page74

日本語 : P.75 ~ P.160

The logo for MOHMEI is written in a bold, blue, sans-serif font. The letters are slightly stylized, with the 'M' and 'O' having a unique shape.

# Contents

	<u>Page</u>
<b>Preface</b> .....	2
<b>Important Notice</b> .....	3
<b>1. Safety Precautions</b> .....	5
1.1 Warning description .....	5
1.2 Warning labels.....	6
1.3 Precautions of installation/test run .....	7
<b>2. Check of Products</b> .....	8
2.1 After taking out the products from the shipping box .....	8
2.2 <b>ARG</b> unit.....	13
2.3 Motor Driver.....	16
2.4 Power Inverter .....	19
2.5 Touch Display .....	20
<b>3. Before installation</b> .....	22
3.1 <b>ARG</b> Gyro torques (moment).....	22
3.2 Installation location and reinforcements for installation .....	23
<b>4. Installation</b> .....	28
4.1 Installation of the <b>ARG</b> unit .....	28
4.2 Installation of the Motor Driver .....	33
4.3 Wiring .....	39
<b>5. Test Run</b> .....	60
5.1 Before test run.....	60
5.2 Test Run .....	65
5.3 Restarting .....	68
5.4 Fast return functions .....	69
5.5 Safety functions.....	70
5.6 Power inverter .....	71
<b>6. What to do in case of problems</b> .....	72
<b>7. Compliance with European standards</b> .....	74
<b>8. Compliance with Ignition Protection</b> .....	74

# Preface

This installation manual is for installation agent that is selected by the Sales Agent.

This installation manual summarized important information for proper installation of Anti Rolling Gyro (**ARG**). Please be sure to read this manual before installation.

Please be sure to submit this manual to customers who operate the **ARG**.

# Important Notice

## ■ Purpose and Application of Use

- The **ARG** suppresses a rolling motion of the ship.
- The **ARG** applies a principle that the Gyro torque (force) is generated by inclination of the flywheel rotation at high speed.

## ■ General Information

- In order to safely install and operate the **ARG**
  - (a) Only the repairmen, who have received the specified training about the **ARG**, are permitted to perform the test run and inspection other than items mentioned in this manual.
  - (b) Before installation of the **ARG**, carefully read this manual of the **ARG** for comprehending the details. If starting the work with insufficient knowledge, it may cause the **ARG** failure or an accident resulting in injury or death.
  - (c) Do not disassemble and modify the **ARG** by yourself.  
If the **ARG** is disassembled or modified by the user,
    - It may cause a decrease in the **ARG** performance.
    - It may endanger human life.
    - It may cause a health problem.
    - It may cause damage to the **ARG** or ship.
- Depending on the type of the ship, it may be necessary for you to use multiple **ARGs**. In this case, the methods of installation and electric wires are somewhat different from those described in this manual.
- Please observe the applicable governmental and local laws and regulations.
- Please observe the governmental and local regulations for exportation of the **ARG**.
- Please observe the governmental and local regulations for disposal of the **ARG**.

## ■ Important Information for Installation and Operation Safety

- The most important purpose of safety measures is to prevent the persons from an accident resulting in injury or death as well as to protect the **ARG** and ship from avoidable trouble.
- For preventing injury/death in an accident and the **ARG** from damage, follow the cautions, rules, and instructions described in this manual and attached operational instructions giving the top priority to safety. If ignored,
  - (a) It may endanger human life.
  - (b) It may cause a health problem.
  - (c) It may cause damage to the **ARG** or ship.

- Tohmei Industries co., Ltd. cannot foresee all possible danger existing in the **ARG**, resulting from human error, and in the environment where the **ARG** is used.

There are many “Musts”, “Can’ts” and “Don’ts”, and it is impossible to mention all in this manual, attached operation instructions, or warning labels.

Therefore, general safety measures must be taken in addition to the instructions described in this manual.

- Tohmei Industries co., Ltd. is not responsible for any damage and hindrance resulting from user’s carelessness or lack of required attention to the specified rules shown in this manual and attached operation instructions.

## ■ About Installation Manual

- This installation manual is written for native readers of English. When this **ARG** is handled by non-English-speaking people, give the people fully training on safety.
- The copyright of this manual is held and reserved by Tohmei Industries co., Ltd. No drawing and no technical description in this manual regardless of partial or whole may be published, reproduced, copied, photographed, translated, or transcribed into electronic medium without written permission of Tohmei Industries co., Ltd. in advance.
- The **ARG** may differ from the pictures and drawings shown in this manual.
- The contents of this manual may be changed without prior notice.
- Carefully keep this manual in a certain place so that anybody can read it as the need arises.
- If there are any questions or doubts, please contact the Sales Agent. (“Contact” (last page))

# 1 Safety Precautions

## 1.1 Warning description

### ■ Description of Labels

“Warning labels” and “Warning descriptions” in this manual warn expected dangerous situation that may occur during installation and operation.

If they are ignored, serious injuries or accidents corresponding to the respective warning sign may result. In extreme case, there is also a possibility of death, damage to the **ARG** or ship, and environmental fracture.

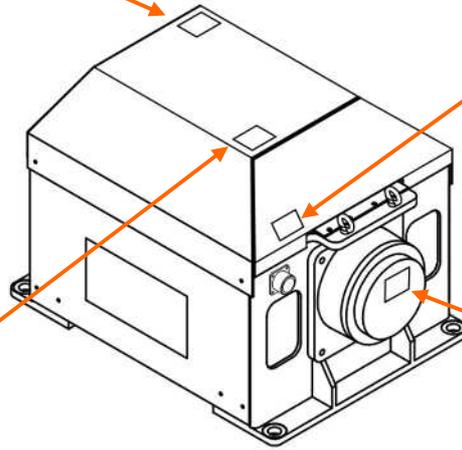
Warnings	Meanings of Warnings
<b>IMPORTANT</b>	Indicates “IMPORTANT” subjects that are observed in handling the <b>ARG</b> . If the <b>ARG</b> is handled with ignoring this indication, it could result in death or serious accident.
 <b>DANGER</b>	Indicates a dangerous situation. If ignored, it could result in death, serious injury, serious property damage or environmental damage.
 <b>CAUTION</b>	Indicates a dangerous situation. If ignored, it could result in minor injury, property damage or environmental damage.

### ■ Meanings of the symbols

Symbols	Meanings	Examples
 Prohibition sign	“  ” indicates prohibition. Detail is shown in the inside of the symbol, or shown by illustration or sentence near the symbol. The right illustration means “ <b>DO NOT DISASSEMBLE</b> ”.	 ( DO NOT DISASSEMBLE )
 Caution sign	“  ” indicates danger or caution. Detail is shown in the inside of the symbol, or shown by illustration or sentence near the symbol. The right illustration means “ <b>DANGER OF ELECTRIC SHOCK</b> ”.	 ( DANGER OF ELECTRIC SHOCK )
 Direction sign	“  ” indicates mandatory contents. Detail is shown by illustration, or sentence near the symbol or inside the symbol.	 (General direction)

1.2 Warning labels

Do not disassemble.



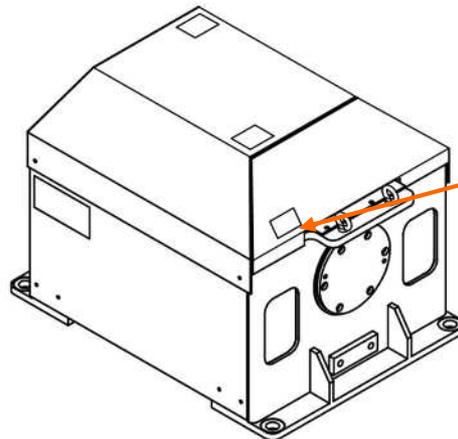
Danger of electric shock.



Do not place objects.



Hot surface

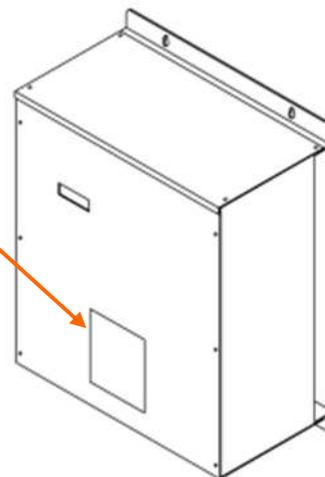


Do not close.



ARG unit

Danger of electric shock.  
Do not disassemble.  
Do not close.



Motor Driver

1.3 Precautions of installation/test run

Observe the following when installing and performing test run.

<b>IMPORTANT</b>	
	<p><b>General Precautions</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Be sure to read this manual and understand the contents before installing the <b>ARG</b>.</li><li>• Be sure to read operation instructions and understand the contents before operating the <b>ARG</b>.</li></ul>
	<p><b>Installation Environment</b></p> <p>The installation environment must be as specified in this manual.</p>
	<p><b>Check of Products</b></p> <p>Do not install damaged parts or do not install with some parts missing.</p>
	<p><b>Installation location</b></p> <p>Choose the location for installing the <b>ARG</b> unit appropriately in consideration for ship's center of gravity, balance and reinforcement besides convenience.</p> <p>Not doing so could result in deterioration in the performance of ship.</p> <hr/> <p><b>Installation</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• The crane must be operated by qualified personnel. Observe the contents of this manual for operation.</li><li>• Wiring must be performed by qualified personnel.</li><li>• Be sure to use the Motor Driver supplied by TOHMEI. Observe the contents of this manual for operation.</li></ul> <hr/> <p><b>Test Run</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Only the repairmen, who have received the specified training about the <b>ARG</b>, are permitted to perform the test run.</li><li>• If abnormality occurs during operation of the <b>ARG</b>, immediately turn off the switch to shut down the <b>ARG</b>. Contact the Sales Agent. ("Contact" last page)</li></ul> <hr/> <p><b>Disposal</b></p> <p>Observe the governmental and local regulations for disposal of the <b>ARG</b>.</p>

## 2 Check of Products

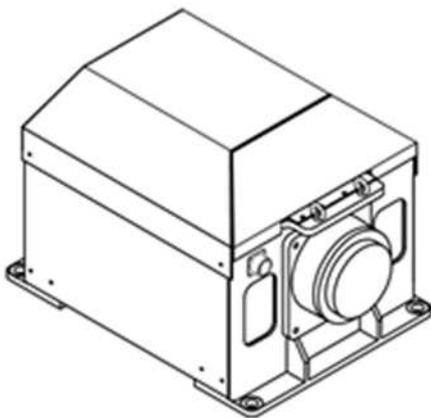
2.1 After taking out products from the shipping box

The **ARG** consists of the **ARG** unit, Motor Driver, Power Inverter, Touch Display and its related parts.

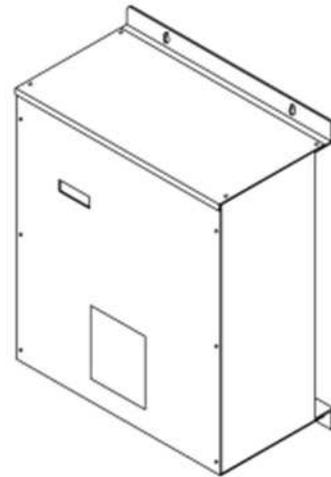
Before installing the **ARG** to your ship, make sure that you have received parts as shown Figure 2-1, 2-2, 2-3 and 2-4.

**Please prepare items shown in Table 2-1 (p.12).**

 <b>DANGER</b>	
	<p><b>Do not install damaged parts or do not install with some parts missing.</b></p> <p>Doing so could result in injury or malfunction.</p>
	<p><b>Do not store the ARG unit, Motor Driver and its related parts in the following locations.</b></p> <p>Doing so could result in malfunction.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Locations exposed to direct sunlight or water/rain.</li><li>• Locations without flat surface.</li><li>• Locations exposed to dust.</li><li>• Locations exposed to vibration.</li></ul>



**ARG** unit (MSM-4500T-A1, 1EA)



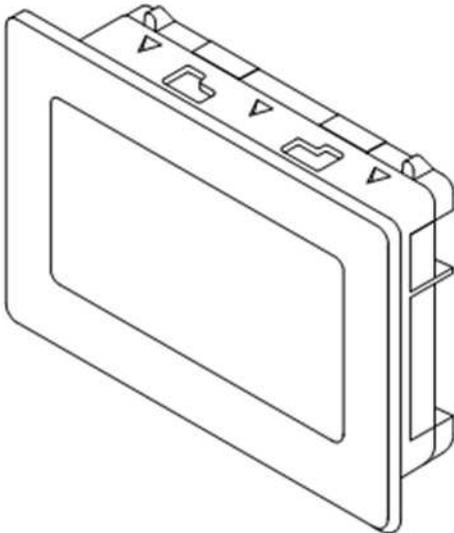
Motor Driver (MAA-25000B-A200, 1EA)

Figure 2-1 Checking of the delivered **ARG** (No.1)

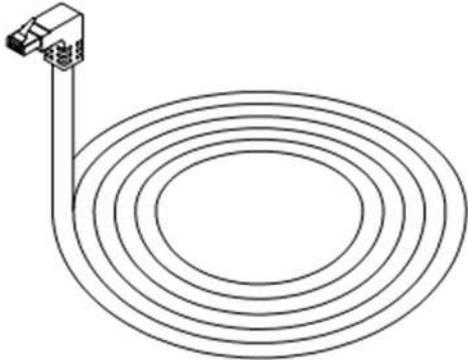
**Anti Rolling Gyro  
Model:MSM-4500T-A1**



Power Inverter  
(SP-1500-212, 1EA)



Touch Display  
(PFXGP4116T2D, 1EA)

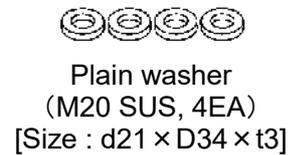
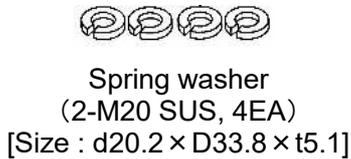
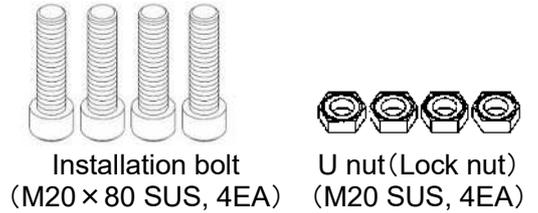


LAN Cable  
(LC5EU-UTP-BL-10, 1EA)

Figure 2-2 Checking of the delivered **ARG** (No.2)

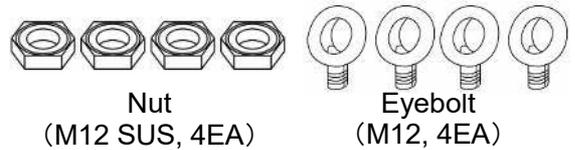
**ARG installation parts**

Nomenclature	Number	Customer Check list
Installation Bolt (M20×80 SUS)	4EA	<input type="checkbox"/>
U nut (Lock nut) (M20 SUS)	4EA	<input type="checkbox"/>
Spring washer (2-M20 SUS) [Size : d20.2×D33.8×t5.1]	4EA	<input type="checkbox"/>
Plain washer (Grade A M20 SUS) [Size : d21×D34×t3]	4EA	<input type="checkbox"/>
Rectangular plain washer (Grade A M20 SUS) [Size : d22×D56×t4.5]	4EA	<input type="checkbox"/>



**Hanger and attached parts**

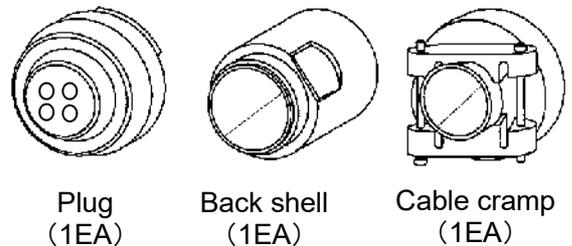
Nomenclature	Number	Customer Check list
Eyebolt (M12)	4EA	<input type="checkbox"/>
Nut (M12 SUS)	4EA	<input type="checkbox"/>



\* These parts are already attached to ARG unit when delivered.

**Power connector**

Nomenclature	Number	Customer Check list
Plug	1EA	<input type="checkbox"/>
Back shell	1 EA	<input type="checkbox"/>
Cable clamp	1 EA	<input type="checkbox"/>
Socket contact	5 EA	<input type="checkbox"/>



Socket contact  
5EA  
(including spare 1EA)

Figure 2-3 Checking of the delivered ARG (No.3)

Wiring parts

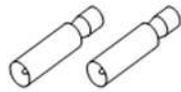
Nomenclature	Number	Customer Check list
Crimp terminal for Motor Driver (N5.5-4 (with insulation cap))	10EA	<input type="checkbox"/>
Crimp terminal for Motor Driver (N1.25-3 (with insulation cap))	12EA	<input type="checkbox"/>
Sleeve for Safety Device	2EA	<input type="checkbox"/>



Crimp terminal for Motor Driver  
N1.25-3  
(with insulation cap), 12EA



Crimp terminal for Motor Driver  
N5.5-4  
(with insulation cap), 10EA



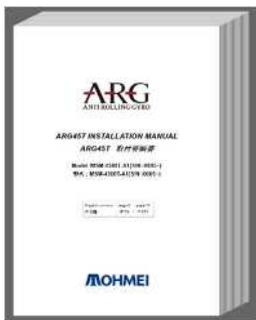
Sleeve for Safety Device 2EA

Attached Documents

Nomenclature	Number	Customer Check list
Installation manual [This manual]	1Copy	<input type="checkbox"/>
Operation Instructions	1Copy	<input type="checkbox"/>
Cover Label	1EA	<input type="checkbox"/>
Product liability (PL) label	1EA	<input type="checkbox"/>



Cover Label (Note)  
(1EA)



Installation Manual  
[This Manual] (1Copy)



Operation Instructions  
(1Copy)



Product liability (PL) label  
(1EA)

Note) Paste the Cover Label wherever you like.

Figure 2-4 Checking of the delivered ARG (No.4)

Table 2-1 Customer procurement items

No.	Item	Quantity	Notes
1	Battery DC12V (DC10.5~16V)	1set	<b>ARG</b> consumes a maximum of more than 0.9 kW
2	Circuit breaker switch	1set	single-phase AC200-240V, 10A Select the breaker switch, which is cut off within 5 seconds.
3	Power cable for use between the <b>ARG</b> unit and Motor Driver	1set	Cable for ship use : 2 mm <sup>2</sup> / AWG 13 x 3 cores with shield Outer diameter : φ13-25 mm/φ0.5-1.0 inches TOHMEI supplies connector for the <b>ARG</b> unit side.
4	Power cable for use between Battery and Power Inverter	1set	Cable for ship use : 38 mm <sup>2</sup> x 2 cores Outer diameter : φ22-29mm/φ0.9-1.1 inches As selected the connection terminal of battery side. (Note)
5	Power cable for use between Power Inverter and Motor Driver	1set	Cable for ship use : Core thickness : 2mm <sup>2</sup> / AWG 13 x 2 cores( <b>Note</b> ) Outer diameter : φ13-25mm/φ0.5-1.0inches with shield. As selected the breaker switch is cut off within 5 seconds, please select the length of the Power cable.
6	Power cable for use between Touch Display and Motor Driver	1set	Cable for ship use : 0.75 mm <sup>2</sup> x 3 cores
7	Signal cable for safety device between the <b>ARG</b> unit and Motor Driver	1set	Cable for ship use : 1.25mm <sup>2</sup> /AWG 16 x 2 cores with shield. TOHMEI supplies connector for the <b>ARG</b> unit side.
8	Motor Driver installation screws and plain washers and spring washers.	1set	Screw : M6 x 4EA, Plain washer : M6 x 4EA, [Size : d6.4 x D12.5 x t1.6] Spring washer : M6 x 4EA, [Size : d6.1 x D12.2 x t1.5]
9	Ground lead (for the ARG unit & Motor Driver)	2set	Cable for ship use : 2mm <sup>2</sup> / AWG 13 x single core Outer diameter : φ 10-14mm/ φ 0.4-0.5inches
10	Heat shrinkage tube	As required	For cable wiring
11	Insulation tape	As required	For cable wiring
12	Fuse between Battery and Power Inverter	1set	175A(to set near + terminal of battery)
13	Battery Switch	1set	12V, more than 175A (Continuous permissible current)

- (Note) • This specifies only for 1 **ARG**. If you use more than 2 **ARGs** with same cable thickness, please choose appropriate cable thickness that meet required capacity according to this manual.
- When using multiple batteries connected, please prepare electrical connection cable between batteries.

2.2 **ARG** unit

① Specifications

Table 2-3 **ARG** unit specifications (1EA)

Item	Specifications	
Name	<b>ARG45T</b>	
Model	MSM-4500T-A1	
Dimensions	445 mm (height) x 715 mm (width) x 475 mm (depth) 17.5 inches (height) x 28.1 inches (width) x 18.7 inches (depth)	
Weight	Approx. 210 kg / 463 lbs	
Power supply	DC 12V(10.5~16V) [ SP-1500-212, MAA-25000B-A200 ]	
Ambient temperature	-10 to 40°C *3) (The safety device shut down the ARG more than 80°C, and <b>ARG</b> can be used at temperatures below 80°C, including temperature rises.)	
Power consumption *1)	Approx. 0.9 kW (Max) Steady-state : 0.55 kW (Max)	Steady-state : 0.4 kW (Max) *4)
Anti-Rolling Torque	Approx. 4,500 Nm	Approx. 3,500 Nm *4)
Angular momentum	Approx. 900 Nms	Approx. 700 Nms *4)
Rotational speed	Approx. 4,900 Nms	Approx. 3,800 Nms *4)
Noise *2)	70 dBA maximum	
Vibration *2)	1 m/s <sup>2</sup> maximum	
Performance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The <b>ARG</b> suppresses rolling motion of the ship.</li> <li>• The <b>ARG</b> applies a principle that the Gyro torque (force) is generated by inclination of the flywheel rotating at high speed.</li> <li>• The <b>ARG</b> stops automatically in abnormal conditions (excessive load, abnormal temperature, etc.).</li> </ul>	
Others	Start up duration to the rated speed: Approx. 30 minutes To stop the operation completely from the steady state: Approx. 60 minutes.	

\* 1) Power consumption varies with the customer generator.

\* 2) Measurement as per TOHMEI's specification.

The measurements data depend on measurements conditions (installation place, measurements method, etc.).

\* 3) Please use this condition when storing and transporting.

\* 4) This specification is when **ARG** is running ECO Mode. Please refer 4.3(2) about switching ECO Mode.

**Anti Rolling Gyro  
Model:MSM-4500T-A1**

②External view

As shown in Figure 2-4, main external parts consist of Frame, Damper and Cover. Main internal parts are Gimbal and highspeed rotating Flywheel.

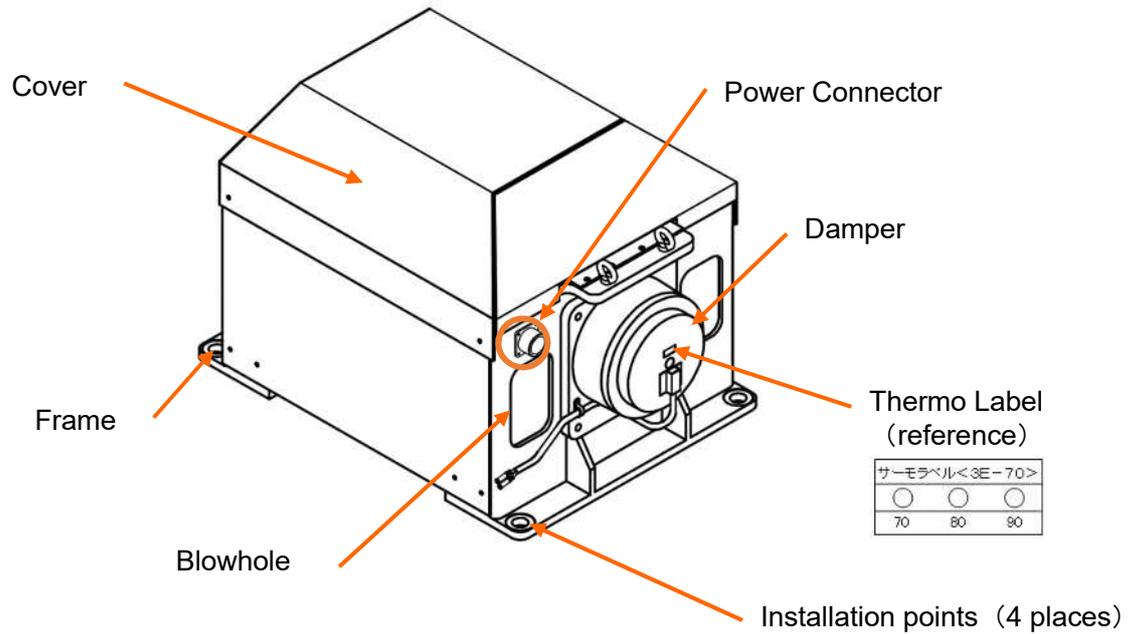


Figure 2-4 ARG unit external view

③Dimensions

The dimensions of the ARG unit are shown in Figure2-5.

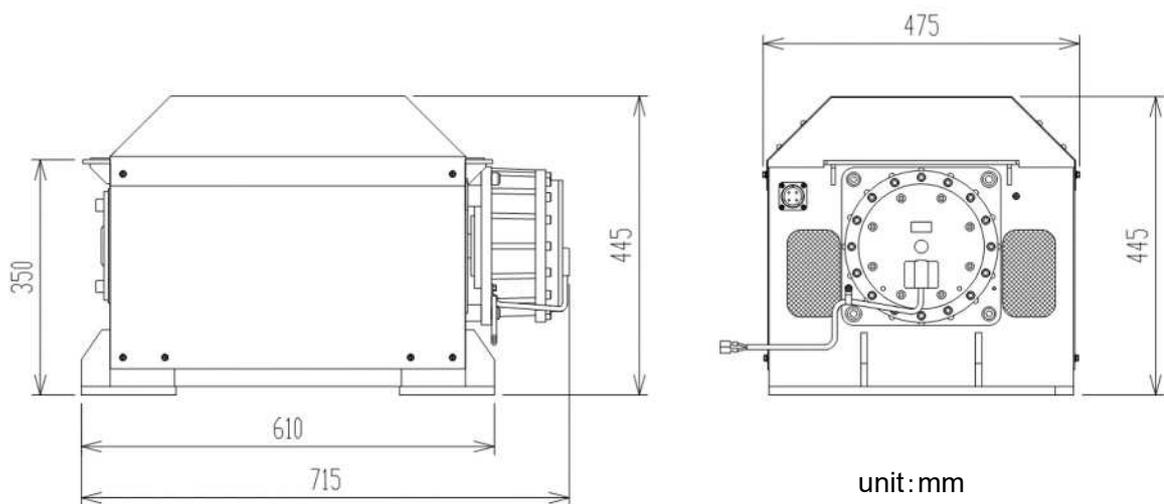


Figure 2-5 Dimensions for the ARG unit

④Nameplate

Make sure the nameplate on the **ARG** unit, which must be as shown in Figure2-6.



Figure 2-6 Nameplate for the **ARG** unit

2.3 Motor Driver

① Specifications

Table 2-4 Motor Driver Specifications (1EA)

Item	Specifications
Model	MAA-25000B-A200
Dimensions	190 mm (height) x 400 mm (width) x 350 mm (depth) 7.48 inches (height) x 15.7 inches (width) x 13.8 inches (depth)
Weight	Approx. 15 kg / 33.1 lbs
Control method	Inverter control
Ambient temperature	-10 to 40°C *1)
Humidity	5 to 95% (with no condensation) *1)
Pollution Degree	Do not be exposed to dust, direct sunlight, corrosive or flammable gases, oil mist, vapor or water drops. (Pollution Degree 2 (IEC60664-1))
Short circuit current rating	100 kA
Power supply	Single-phase 210 to 240V AC 50/60Hz Convert the power from the 12V DC battery into AC by the Power Inverter (SP - 1500 - 212).
Options (outer connecting terminal)	The <b>ARG's</b> operating is starting and stopping by Touch Display.
Others	The <b>ARG's</b> operating condition is checked by Monitoring window.

\* 1) Please use this condition when storing and transporting.

② External view

External view of the Motor Driver is shown in Figure 2-7. The terminal and inverter is installed inside.

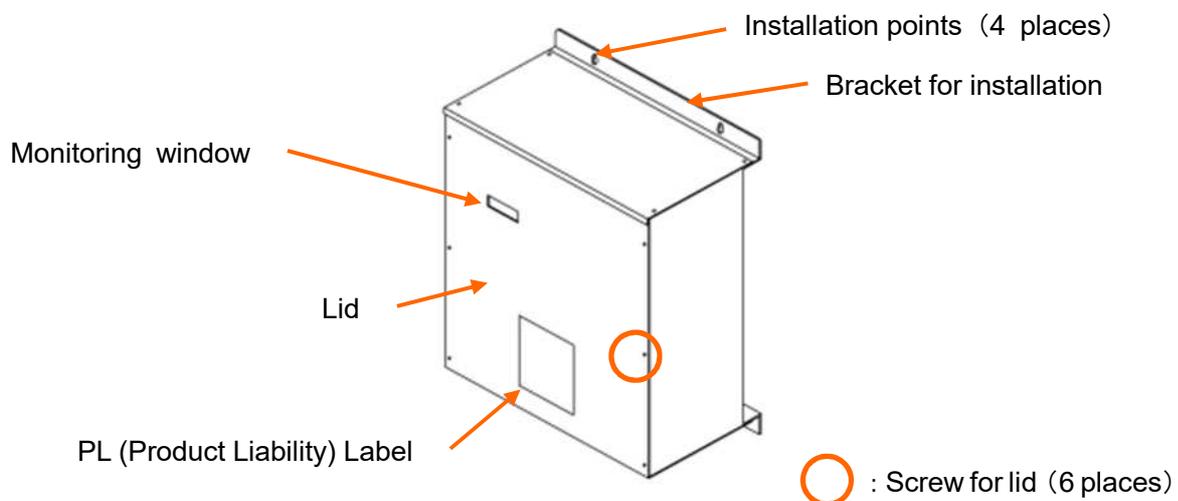


Figure 2-7 Motor Driver External view

③Dimensions

The dimensions of the Motor Driver are shown in Figure 2-8.

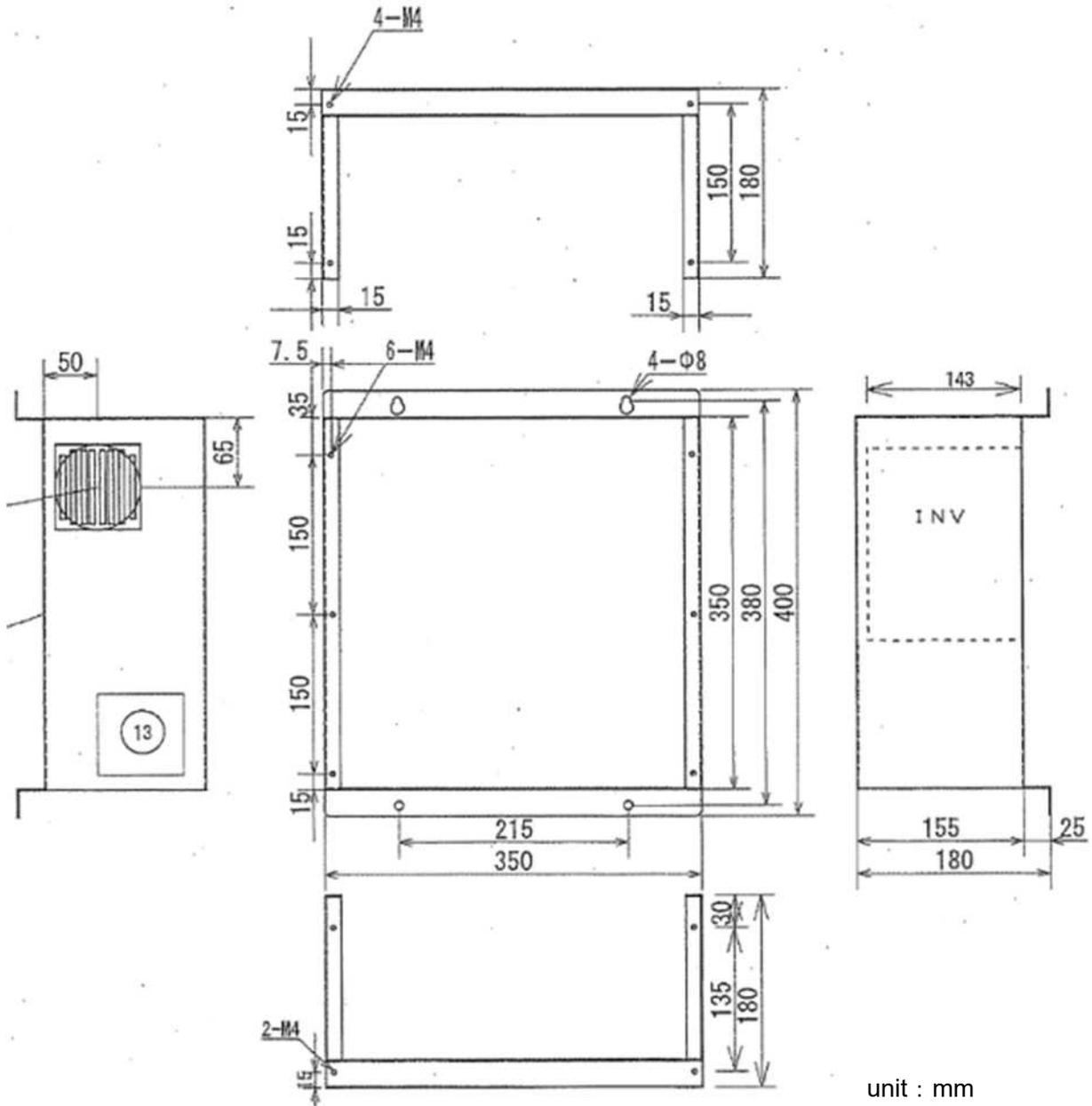


Figure2-8 Dimensions for Motor Driver

④Nameplate

Make sure the nameplate on the Motor Driver, which must be as shown in Figure 2-9.

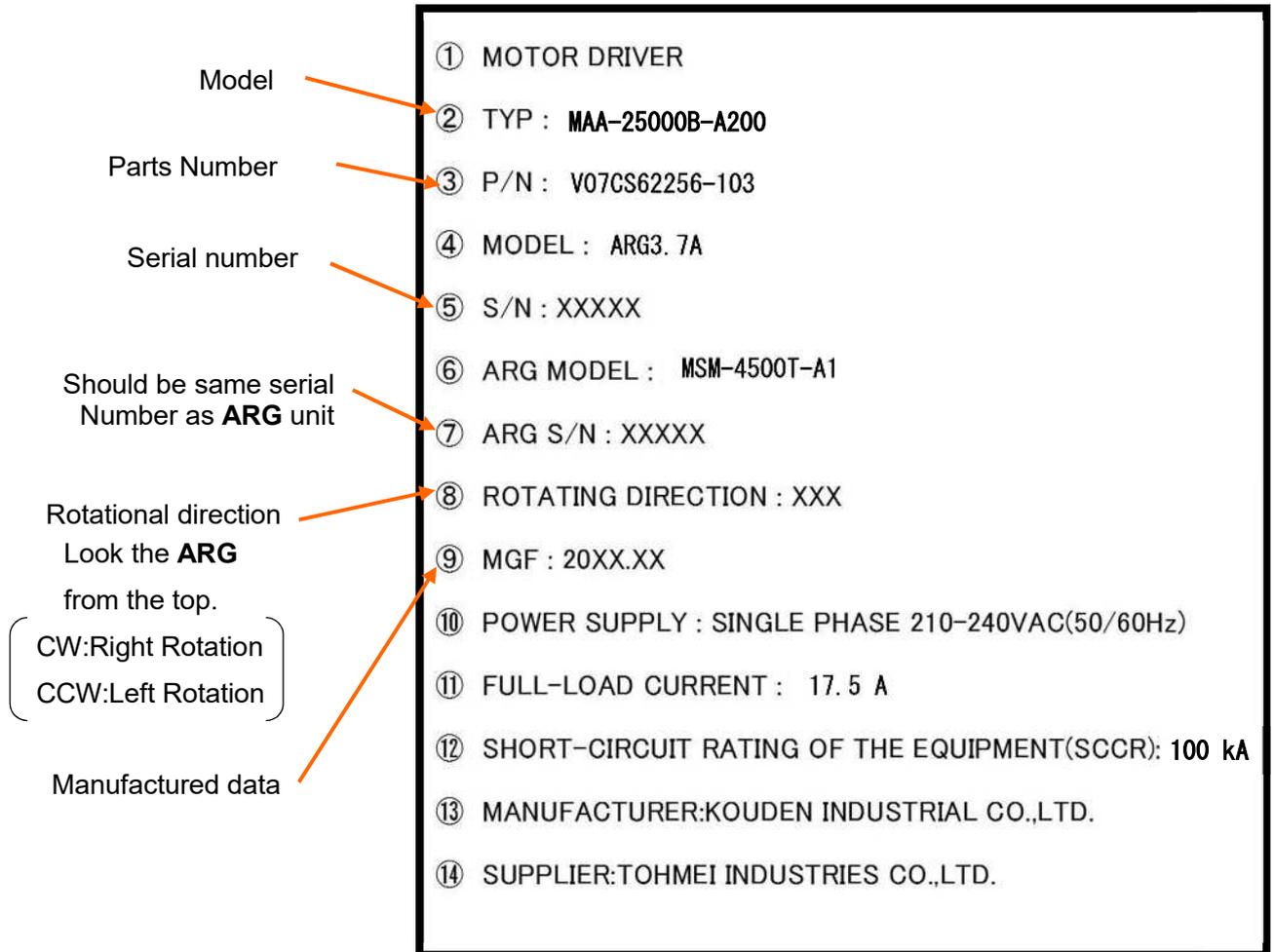


Figure 2-9 Nameplate for the Motor Driver

## 2.4 Power Inverter

### ① Specifications

Table 2-5 Power Inverter Specifications (1EA)

Item	Specifications
Name	Sinusoidal Power Inverter
Model	SP-1500-212
Dimensions	83 mm(height) × 248 mm(width) × 421 mm(depth) 3.27inches(height) x 9.76inches(width) x 16.6inches(depth)
Weight	4.14 kg
Ambient temperature	-20 ~ 40°C * 1)
Humidity	10 ~ 95% (with no condensation) * 1)
Input Voltage	12VDC(rating)、 10.5~16VDC(operable)
Output Voltage	Single-phase 200 to 240VAC 50/60Hz
Power supply	1500VA(定格)
Protection circuit	Overvoltage, low voltage, reverse connection (internal fuse), output short circuit, overload, overtemperature, low temperature

\* 1) Please use this condition when storing and transporting.

### ② External view

External view of the Power Inverter is shown in Figure 2-10



Figure 2-10 External view of the Power Inverter

**Note** The power inverter is the commercial product or equivalent of "Denryou" Ltd., handling and others depend on the individual specification of the product.

2.5 Touch Display

① specifications

Table 2-5 Touch display specifications (1EA)

Item	Specifications
Name	Touch Display
Model	PFXGP4116T2D
Dimensions	90 mm(height) × 125 mm(width) × 39 mm(depth) 3.54 inches(height) x 4.92 inches(width) x 1.53 inches(depth)
Weight	0.22 kg
Ambient temperature	0 ~ 50°C *1)
Humidity	10 ~ 90% (with no condensation) *1)
Input Voltage	12~24VDC(rating)、 10.2~28.8 VDC(operable)

\* 1) Please use this condition when storing and transporting.

② External view

External view of the Touch Display is shown in Figure 2-11.

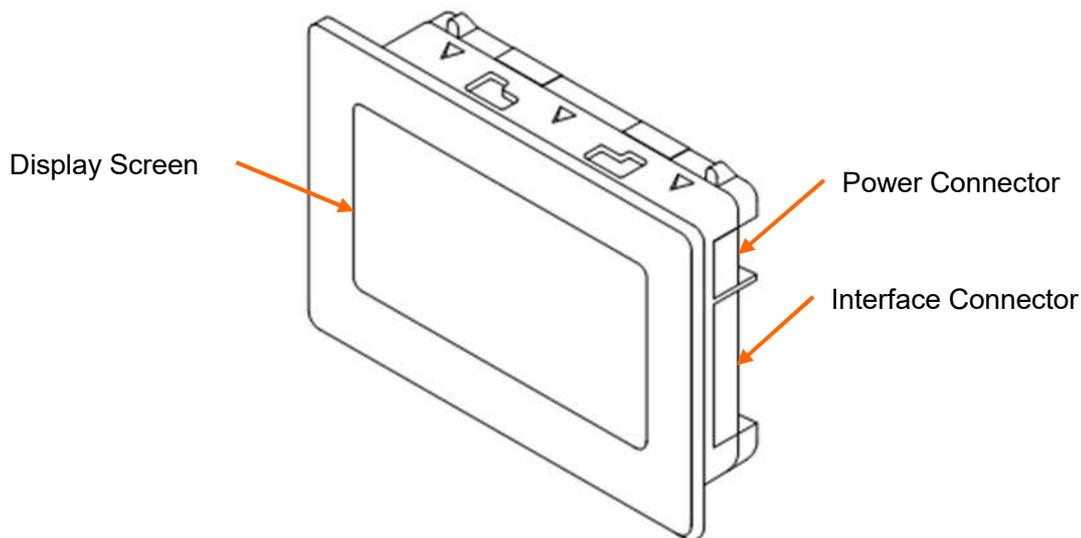


Figure 2-11 External view of Touch Display

③Dimensions

The dimensions of the Touch Display are shown in Figure 2-12

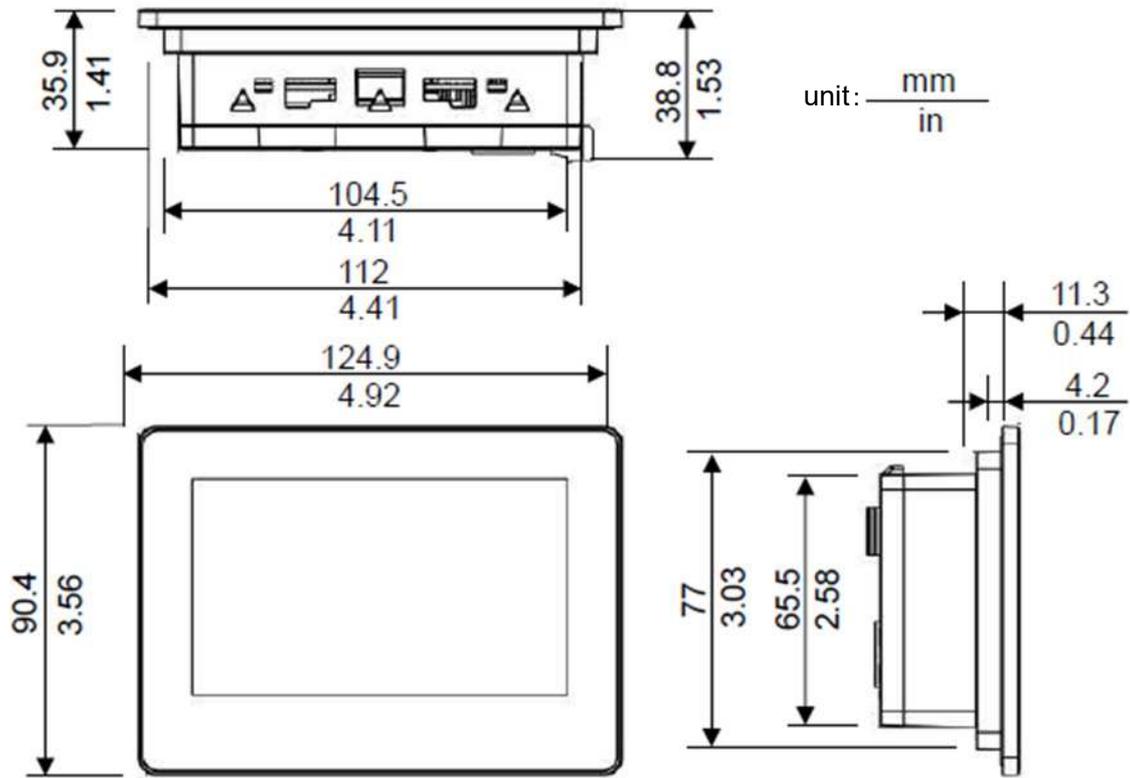


Figure 2-12 Dimensions for Touch Display

### 3 Before installation

#### 3.1 ARG Gyro torques (moment)

In order to suppress the rolling of a ship due to waves or other external forces, every **ARG** exerts a maximum torque of  $9.0\text{kN}\cdot\text{m}/1\text{EA}$ (approximately  $918\text{kgf}\cdot\text{m} / 79,000\text{lbs}\cdot\text{in}/1\text{EA}$ )on the hull of the ship, as shown in Figure 3-1.

**M(moment) : Maximum  $9.0\text{kN}\cdot\text{m}$ (approximately  $918\text{kgf}\cdot\text{m} / 79,000\text{lbs}\cdot\text{in}$ )**

**F(force) : Maximum  $7.9\text{kN} \times 2$  ( $806\text{kgf} \times 2 / 1,800\text{lbs} \times 2$ )**

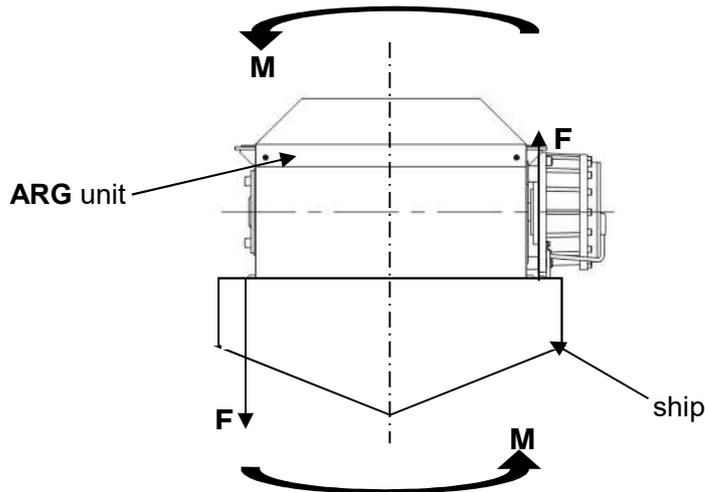
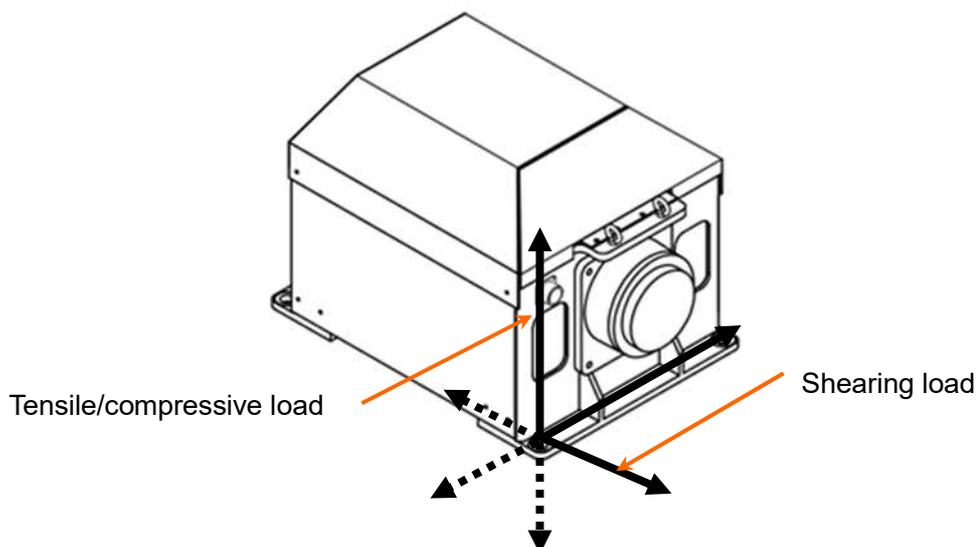


Figure 3-1 Gyro-generated torques (moments)

If the maximum torque (moment) shown in the above diagram is generated, each of installation bolts of the **ARG** must bear the loads of the magnitudes as shown below.

Tensile/compressive load on each bolt .....  $7.9\text{kN}$  ( $806\text{kgf}/1800\text{lbs}$ )

Shearing load on each bolt .....  $4.2\text{kN}$  ( $428\text{kgf}/940\text{lbs}$ )



### 3.2 Installation location and reinforcements for installation

#### (1) Installation location and reinforcements for the **ARG** unit.

 <b>DANGER</b>	
	<p><b>Do not disassemble or modify without authorization, and do not use the ARG for other purposes.</b></p> <p>Doing so could result in damage, malfunction, injury or electric shock.</p>
	<p><b>Choose the location for installing the ARG unit appropriately in consideration for ship's center of gravity, balance, and reinforcement besides convenience.</b></p> <p>Not doing so could result in deterioration in the performance of ship.</p>
	<p><b>Ventilate the work space if the work related to the ARG is in closed space.</b></p> <p>Not doing so could result in poisoning depending on the materials to be used.</p>
	<p><b>Do not install the ARG unit in the following locations.</b></p> <p>Doing so could result in electric shock, malfunction, damage to ship.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Locations exposed to wave, rain, wind or direct sunlight.</li><li>• Locations exposed to harmful gases, dust, liquid or oil mist.</li><li>• Locations without flat surface.</li><li>• Locations where strength and stiffness of the hull is not enough to withstand the maximum gyro torque (moment), and a member from which the load can not be transferred to the major members of the hull.</li><li>• Locations exposed to vibration.</li><li>• Locations where the specified ambient temperature range.</li><li>• Locations exposed to flammable materials or heat-sensitive items.</li><li>• Locations without a space of 200mm (7.9inches) around the <b>ARG</b> unit. But if there are enough space where the inspection and maintenance can be performed, this space (200mm(7.9inches)) could be a target.</li><li>• Locations where passengers can touch the <b>ARG</b> unit easily.</li></ul>

① Install the **ARG** unit in a place withstanding the maximum gyro torque (moment) described in section 3.1 in the hull. (For example, a place where the load is transmitted to the strength material of the hull)

- ② If the installation part of the hull is not strong enough, an adequate reinforcement is required. (Refer to Figure 3-2)



**ARG installation surface**



**ARG installation surface (bottom view)**



**ARG installation surface (side view)**

Example of addition of FRP rib, and reinforcement with iron plate.



Example of setting up iron trestle for FRP ship  
Figure 3-2 Reinforcement of ship

- ③ Install the **ARG** unit so that their longer sides are perpendicular to the centerline of the ship as shown in Figure 3-3.

Serial number (S/N) for the **ARG** unit and the Motor Driver  
 Odd serial number : counterclockwise, (look the **ARG** unit from the top)  
 Even serial number : clockwise, (look the **ARG** unit from the top)

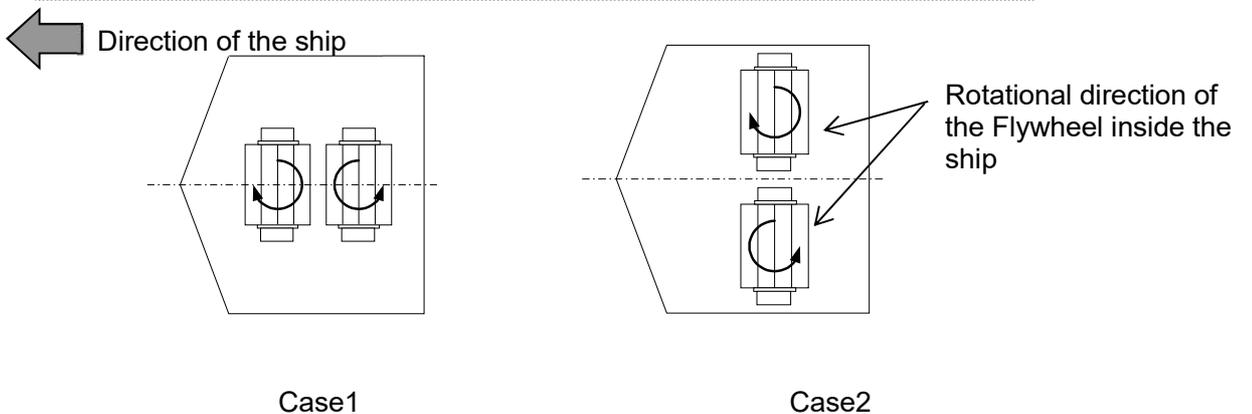


Figure 3-3 Installation direction of the **ARG** unit

- ④ If multiple **ARG** units are installed, the **ARGs** next to each other must rotate in the opposite directions as shown in Figure 3-3.  
The **ARG** unit and the Motor Driver with even serial numbers rotate clockwise, (Looking the **ARG** unit from the top) and with odd serial numbers rotate counterclockwise (Looking the **ARG** unit from the top). Please make sure that the **ARG** unit and the Motor Driver has same serial number as a matched set. When multiple **ARG** units are used, two types of the units (clockwise rotation type and counterclockwise rotation type) must be used in pairs.

< For example : Multiple **ARG** installation >

(Case1) Install 4 **ARGs**

Odd serial number (S/N) : S/N 0001, S/N 0003 (2 units)

Even serial number(S/N) : S/N 0002, S/N 0004 (2units)

(Case2) Install 3 **ARGs**

Odd serial number (S/N) : S/N 0001 S/N 0003 (2 units)

Even serial number(S/N) : S/N 0002 (1unit)

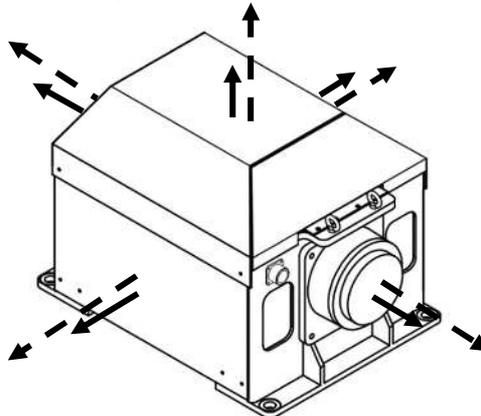
OR

Odd serial number (S/N) : S/N 0001 (1unit)

Even serial number(S/N) : S/N 0002, S/N 0004 (2units)

(**CAUTION**) Serial number does not need to be consecutive number as described above.

- ⑤ Select the **ARG** installation area in consideration of space where can perform the periodic inspection as shown in Figure 3-4.



→ Keep a space of more than 200mm (7.9 inches) around the **ARG** unit. The **ARG** unit installation area will become high in temperature owing to generation of heat by **ARG** unit. Please ventilate the **ARG** unit installation area forcedly so that the ambient temperature of the **ARG** unit installation area will be -10 to 40°C.

- - ► Keep a space of more than 830mm (32.7 inches) around the **ARG** unit, and also more than 1000mm (39.4 inches) in one of four directions, front side, back side, left side and right side of the **ARG** unit. (If the installation space is limited.)

Figure 3-4 Installation space for the **ARG** unit

(2)Installation location for the Motor Driver

Refer to Figure 3-5 for installation space of the Motor Driver. Since the Motor Driver is ventilated forcibly by the fan inside, make sure to have a space of more than100mm (3.9 inches) on the top and bottom surfaces and more than 200mm (7.9 inches) on the side of the Motor Driver to provide enough ventilation.



**DANGER**



**Do not install the Motor Driver in the following locations.**

Doing so could result in electric shock, malfunction

- Locations exposed to wave, rain, wind or direct sunlight.
- Locations exposed to harmful gases, dust, liquid or oil mist.
- Locations without flat surface.
- Locations exposed to vibration.
- Locations where the specified ambient temperature range.
- Locations exposed to flammable materials or heat-sensitive items.
- Locations without a space around the Motor Driver.
- Locations where passengers can touch the **ARG** unit easily

The motor driver and power inverter have conducted structural evaluation and test evaluation of Ignition Protection according to UL1500 "STANDARD FOR IGNITION-PROTECTION TESTFOR MARINE PRODUCTS-EDITION3", but Motor Driver and Power inverter use relays in it. In consideration of these failures, install the motor driver and power inverter, which are electronic devices, in a location where there is no explosive atmosphere such as gasoline in accordance with Federal Law (183.410).

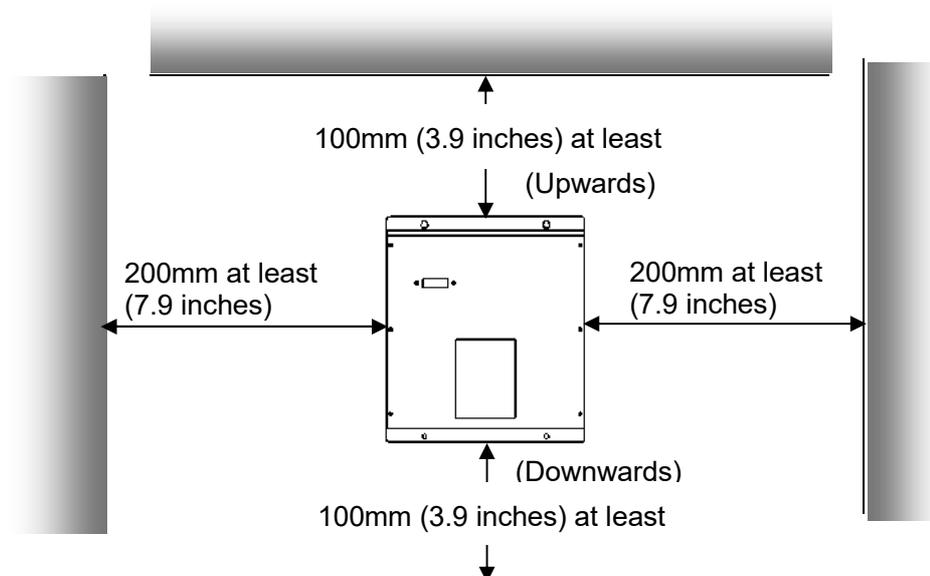


Figure 3-5 Installation of the Motor Driver

(3)Installation location for the Power Inverter

For installing the power inverter in a flat place, please set a space of 100 mm(3.9in) or more on the upper side, left and right front and back.

 **DANGER**



**Do not install the Power Inverter in the following locations.**

Doing so could result in electric shock, malfunction

- Locations exposed to wave, rain, wind or direct sunlight.
- Locations exposed to harmful gases, dust, liquid or oil mist.
- Locations without flat surface.
- Locations exposed to vibration.
- Locations where the specified ambient temperature range.
- Locations exposed to flammable materials or heat-sensitive items.
- Locations without a space around the Power Inverter.
- Locations where passengers can touch the **ARG** unit easily

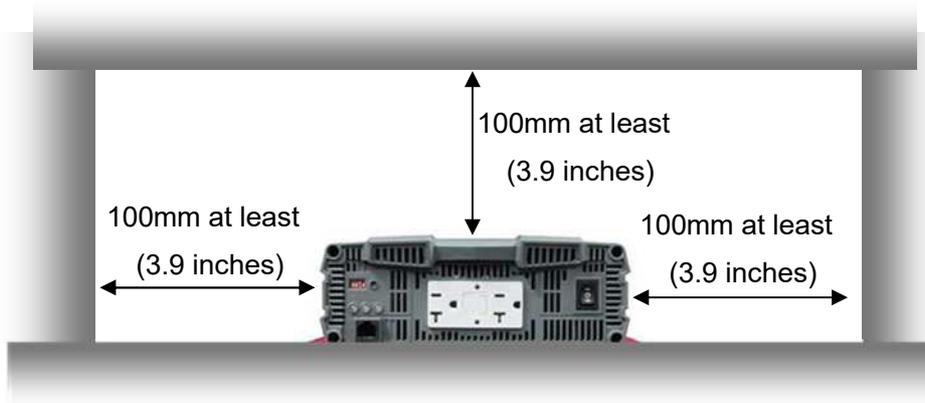


Figure 3-6 Installation of the Power Inverter

## 4 Installation

### 4.1 Installation of the **ARG** unit

#### (1) Installation holes

Make the installation holes in the hull according to the holes in the frame of each **ARG** unit as shown in Figure 4-1.

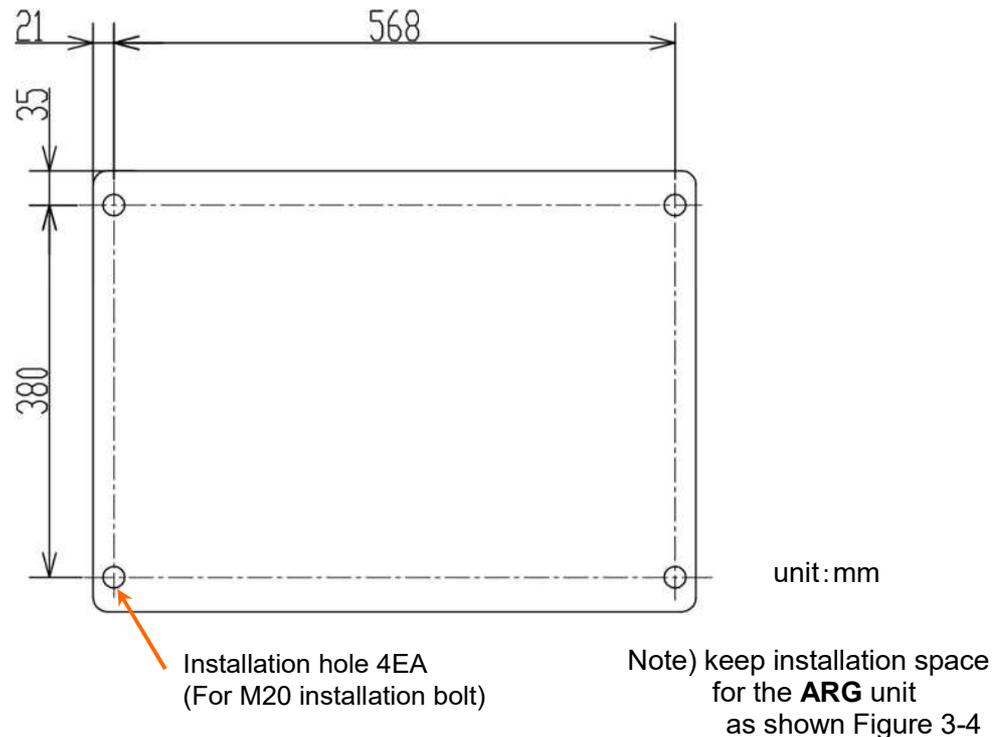


Figure 4-1 Dimensions for drilling the **ARG** unit installation holes

#### (2) Installation and fixing of the **ARG** unit in ship

- ① Sling up the **ARG** unit by its supplied Eyebolt as shown in Figure 4-2, and install the **ARG**.
- ② Install the **ARG** unit firmly on the hull, as shown in Figure 4-2. Fit the plain washer, spring washer and nuts over each hole in the **ARG** unit frame, pass the installation bolt with the rectangular plain washer from underneath the hull board, then fasten the bolt with the washers and nuts that have been placed on the **ARG** unit frame.
- ③ If the ship is made of fiber reinforced plastic (FRP), it recommends reinforcing by overlaying with FRP.
- ④ To prevent each bolt from losing, be sure to use U nut (lock nut) to fasten it.
- ⑤ The installation bolts are 80mm/3.1 inches long.
- ⑥ Tighten the 4 bolts little by little and evenly to a final torque of 130N·m (approximately 13kgf·m / 1128lbs·in) in a diagonal sequence. (Refer to Figure 4-3)
- ⑦ The stainless bolts might be burnt due to the fastening. It is recommended to apply the anti-burning grease, etc. that can be purchased locally, and then tighten the U nut.

**Anti Rolling Gyro  
Model:MSM-4500T-A1**

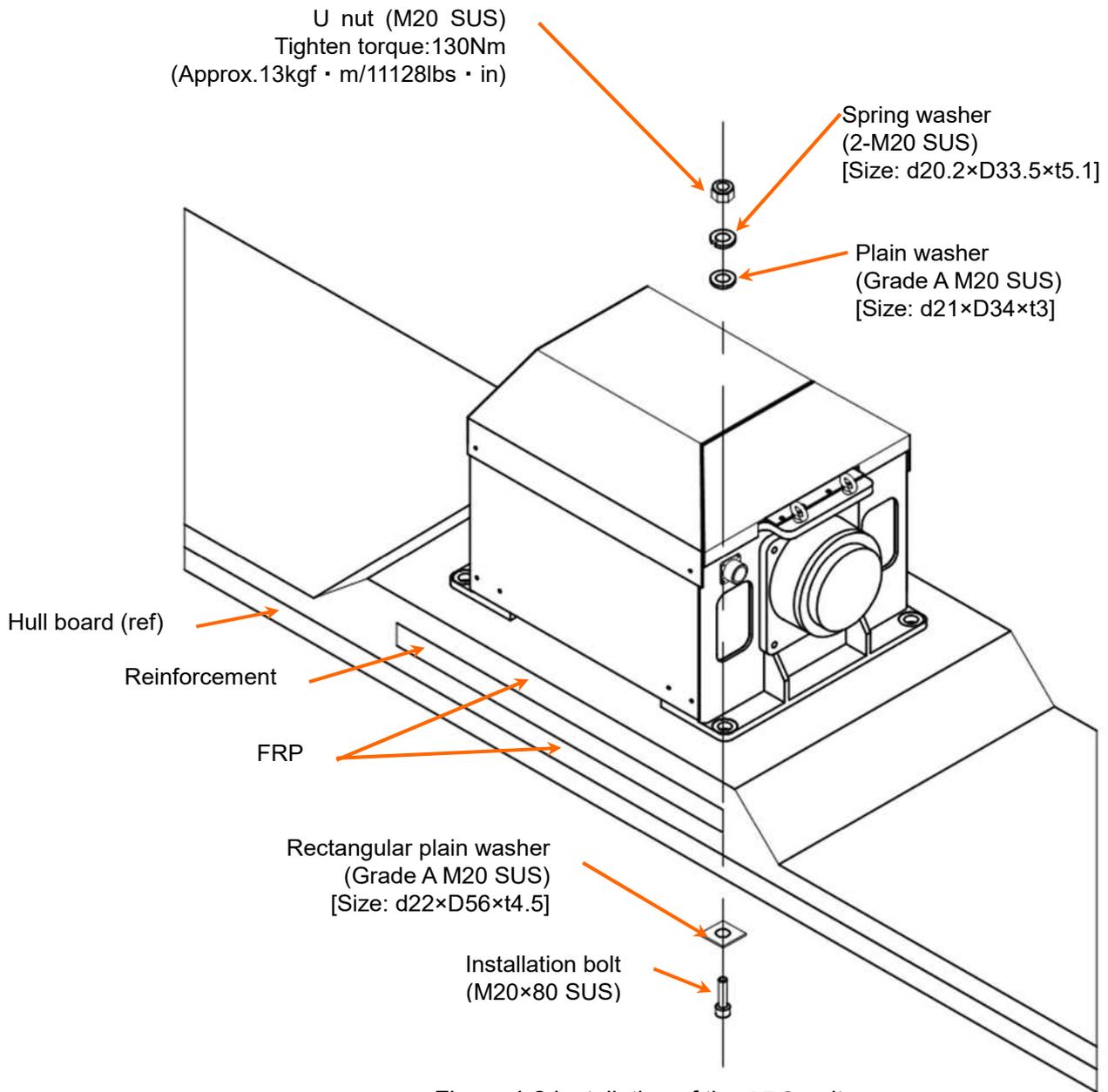


Figure 4-2 Installation of the **ARG** unit

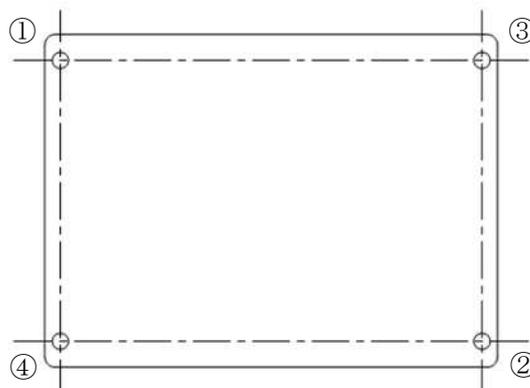


Figure 4-3 Bolts installation order (example)

## **DANGER**



**The ARG unit is heavy (Approximately 210kg / 463lbs). Use crane which is suitable for weight of the ARG unit.**

Not doing so could result in injury or damage to the **ARG** unit or ship.

**Be sure to sling up the ARG unit with the attached Eyebolt.**

Not doing so could result in injury or damage to the **ARG** unit or ship.

**Make sure the following items when slinging up or moving the ARG unit.**

Not doing so could result in injury or damage to the **ARG** unit or ship.

- Eyebolts are tightened by regular torque.
- Eyebolts are tightened in correct direction as shown in Figure 4-4.

## **CAUTION**



**Do not place objects, sit on or step on the ARG cover.**

The **ARG** cover is not made of strengthened material. If you place objects, sit on or step on the **ARG** cover, it could result in damage. During operation, the **ARG** components inside the cover are rotating at high speed. Therefore, the broken **ARG** cover could cause injury or malfunction.



**Do not hit the ARG unit or the Motor Driver against the neighboring equipment or people when moving the ARG unit or the Motor Driver. And, do not give a strong shock.**

Doing so could result in injury or damage to the **ARG** unit and ship.

**Be careful of the ARG cover's edge when handling the ARG cover.**

Not doing so could result in injury.



**Be sure to remove the Eyebolt and nut after moving the ARG unit.**

Not doing so could result in injury. Keep the **ARG** hanger because it is used at maintenance.

**Anti Rolling Gyro  
Model:MSM-4500T-A1**

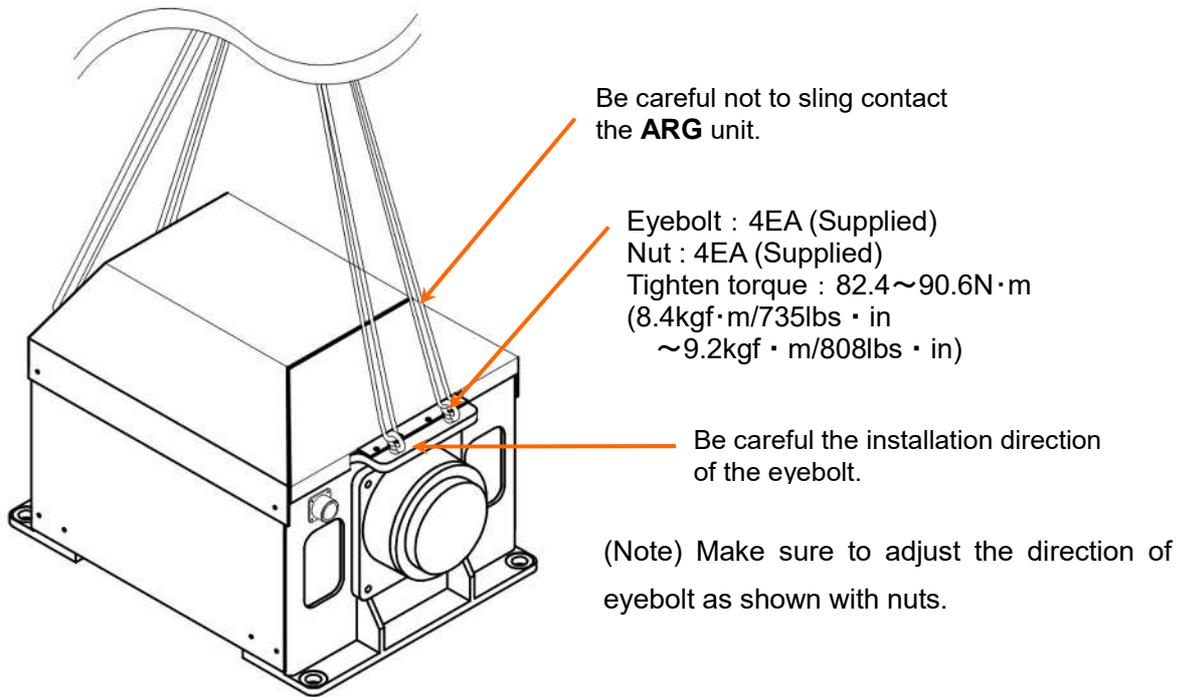
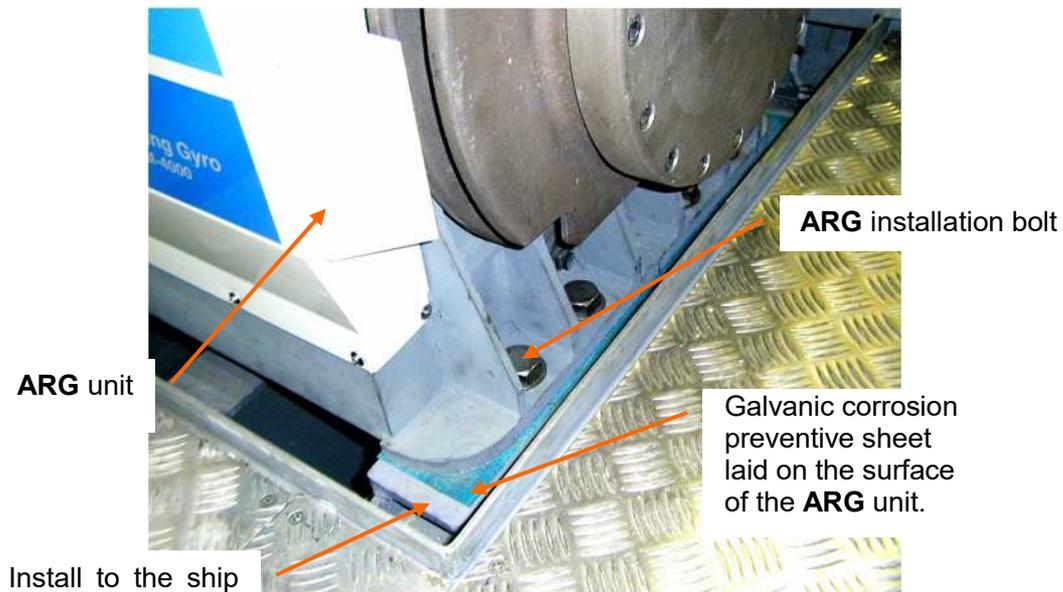


Figure 4-4 Installation direction of eyebolts



(Note) This figure is MSM-4000B1-A.

Figure 4-5 Galvanic corrosion preventive to the **ARG** unit



## CAUTION



**Take measure against galvanic corrosion when installing the ARG unit in an aluminum ship.  
Give electric insulation treatment or anodic protection, etc. to the surface of the ship on which the ARG unit is installed.  
Refer to Figure 4-5 for the example of insulation.**

Not doing so could result in damage to ship.

**Use all installation parts attached.**

Not doing so could result in damage to the **ARG** unit or ship.

**Be sure to tighten the installation bolts and nuts by regular torque.**

Loosening bolts and nuts could result in damage to the **ARG** unit or ship.

**Re-tighten the installation bolts and nuts by regular torque after 1 or 2 days from installation.**

Loosening bolts and nuts could result in damage to the **ARG** unit or ship.

## 4.2 Installation of the Motor Driver and Power Inverter

### (1) Installation direction



## DANGER



**The Motor Driver's weight is approximately 15kg / 28.7lbs. Do not drop the Motor Driver when installing and removing one.**

Doing so could result in injury or malfunction.



**Be sure to install the Motor Driver in the correct direction.**

Not doing so could let water enter inside and result in electric shock. (Refer to the Figure 4-6)

**Install the Motor Driver in a metal or nonflammable surface.**

Not doing so could result in malfunction.

**The Motor Driver must be connected only to a matched ARG unit. Make sure that the serial number (S/N) on the nameplate of the Motor Driver has a same serial number as the ARG unit.**

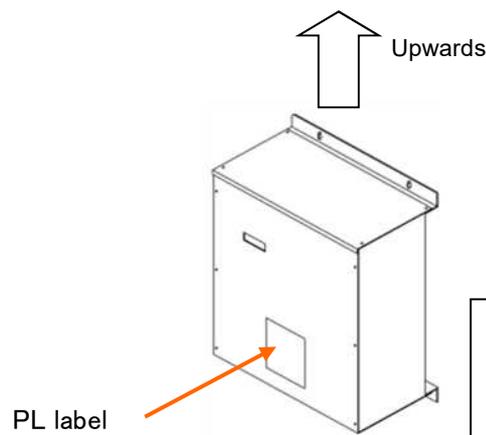
Not doing so could result in injury or malfunction.  
(Refer to the Figure 4-7)



## CAUTION

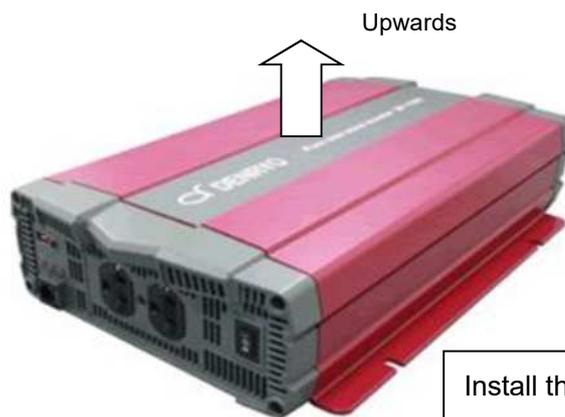


**Be sure to use the Motor Driver supplied by TOHMEI.**  
Not doing so could result in malfunction.



As for the motor driver, it is also possible to install on the floor as well as on the standing surface as shown on the left.

Figure 4-6(1/2) Installation direction of the Motor Driver



Install the power inverter by mounting on the floor as shown on the left. And it is possible to install on the standing surface.

Figure 4-6(2/2) Installation direction of the Power Inverter

**Anti Rolling Gyro  
Model:MSM-4500T-A1**

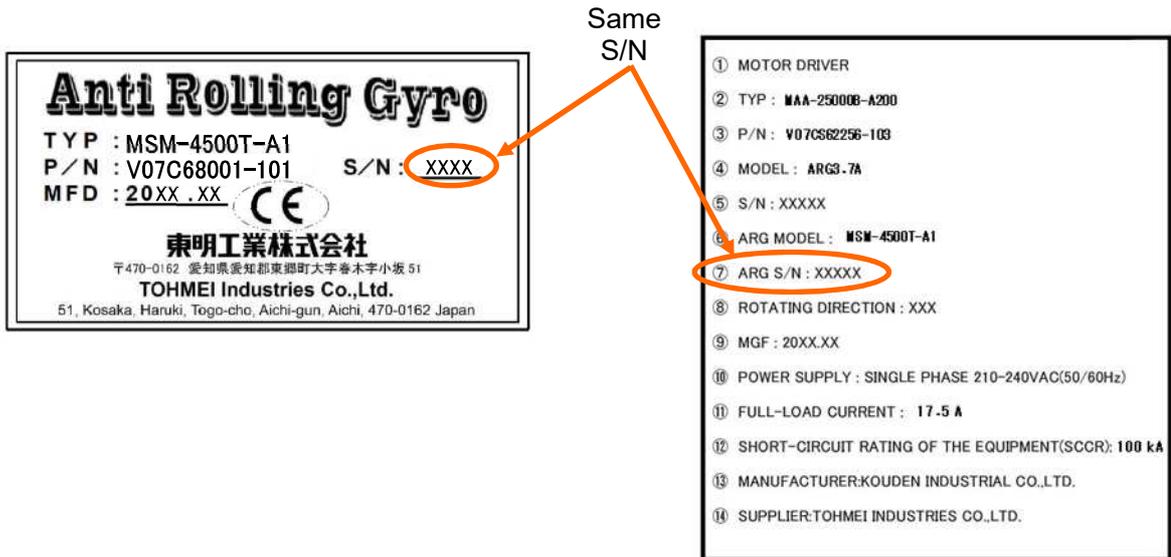


Figure 4-7 Combination of the **ARG** unit and Motor Driver

(2) Installation method

Install the Motor Driver and Power Inverter following procedure.  
 Refer to the Figure 2-8 about installation dimensions.

- ① Attach the plain washer, spring washer and screw to the attachment hole on the upper side of the hull board. Then do not tighten screw completely and open the gap to the extent that the bracket can be inserted between the hull board and the screw head.

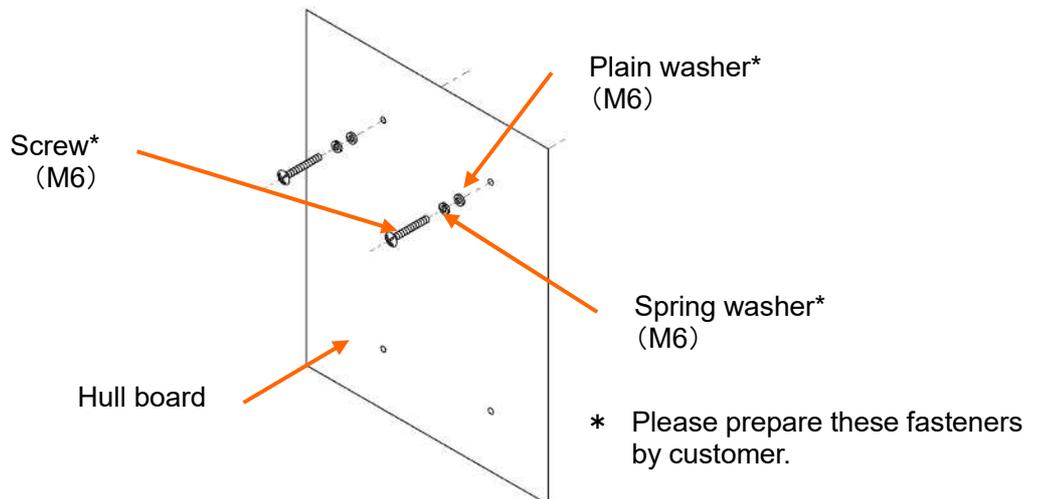


Figure 4-8 Procedure 1 for Motor Driver installation

- ② Hang the Motor Driver on screws which are attached.

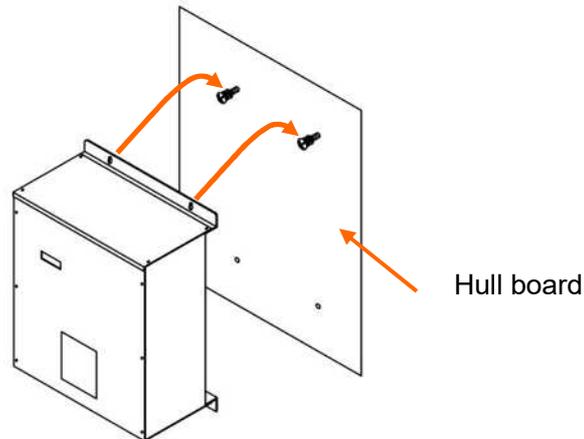


Figure 4-9 Procedure 2 for Motor Driver installation

- ③ Attach the plain washer, spring washer and screw to the hull board according to lower the attachment hole.

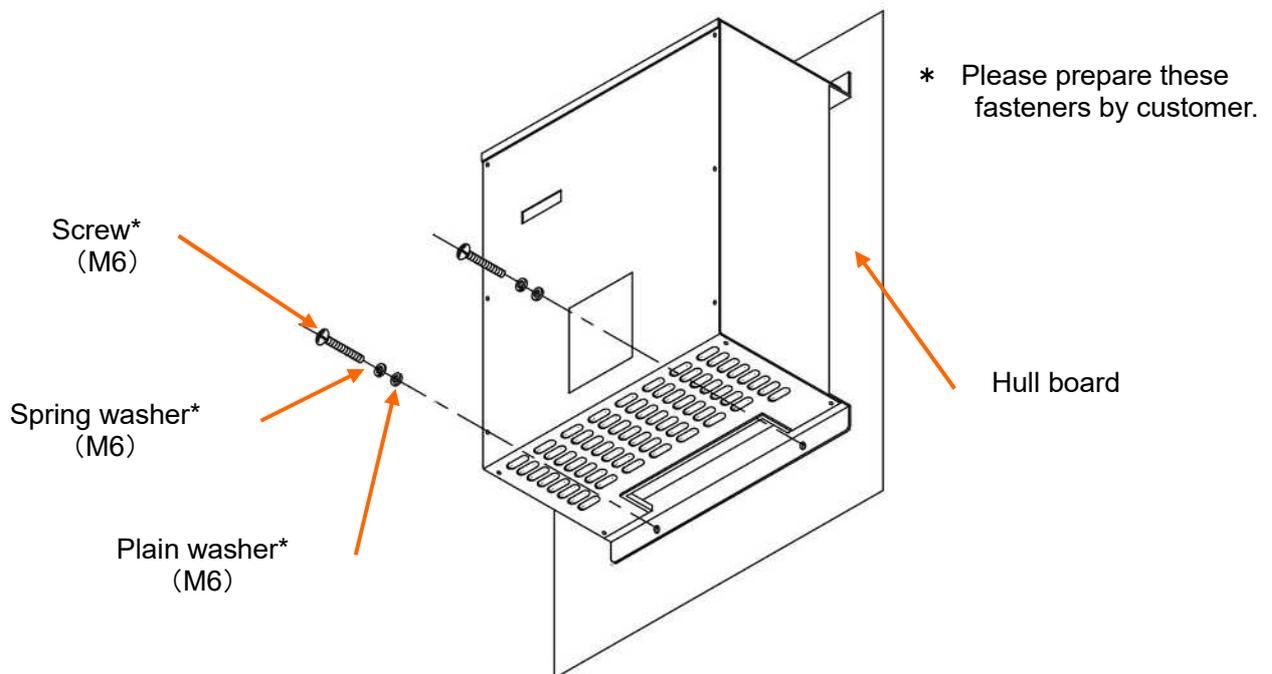


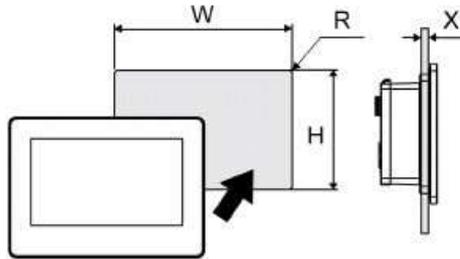
Figure 4-10 Procedure 3 for Motor Driver installation

- ④ Tighten the lower screws and upper screws.

(3). Mounting method of the touch display

a) Panel cut dimensions

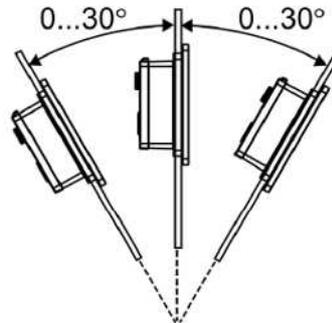
Drill mounting holes according to the panel cut dimensions.



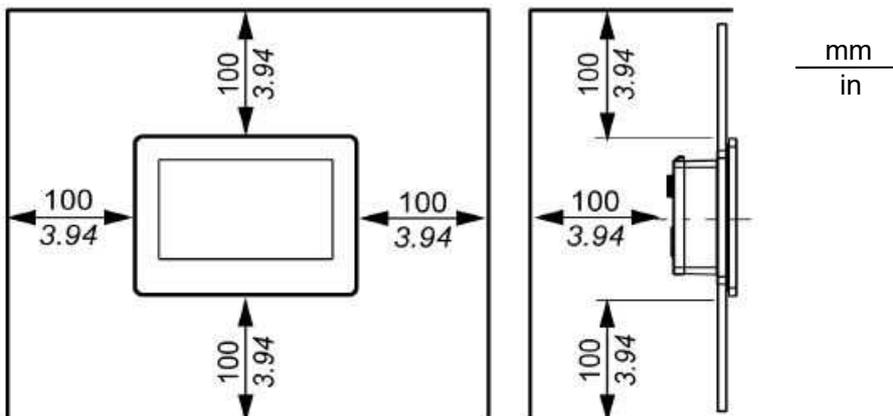
W	H	X	R
112.5mm(+1/-0 mm) (4.43 in [+0.04/-0 in])	77.5mm(+1/-0 mm) (3.05 in [+0.04/-0 in])	1.5~6mm (0.06~0.24 in)	2~3mm (0.08~0.12 in)

b) Installation conditions

When installing it at an angle, keep it within 30° from the vertical.

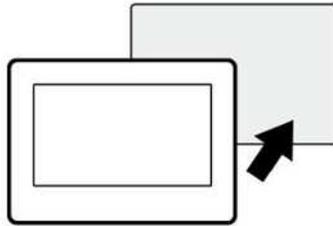


For maintainability, operability, and ventilation, keep a space of 100 mm (3.94 in) or more between the touch display and the structure.



c) Installation procedure

According to the panel cut dimensions, make mounting holes in the panel and mount this product from the front side.

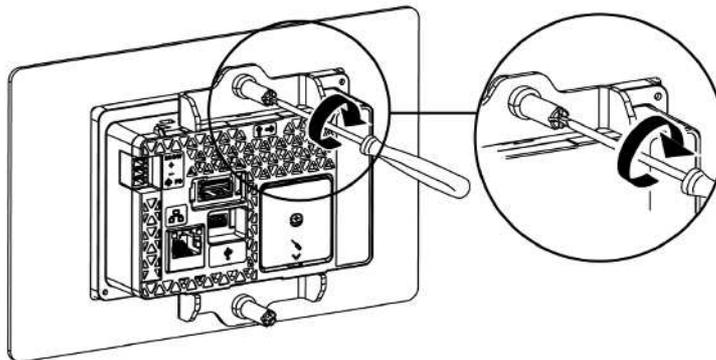


Insert the hook of the mounting bracket into the bracket hole of the touch display and hook it.

Use a screwdriver to tighten the mounting bracket screws clockwise.

Attach the mounting brackets to the top and bottom of the touch display.

The proper tightening torque is 0.35 N·m(3.1 lb-in).



### 4.3 Wiring

#### (1) Before wiring

- ① The Motor Driver is able to input single-phase power supply of 210-240VAC. Please convert the power of 12VDC(10.5~16 VDC) from the battery via a fuse into the single-phase AC with the Power Inverter (SP-1500-212) and input it to the Motor Driver.
- ② Please check not to take off the wiring which connected to the output terminal of Power Inverter.



## DANGER



**Be sure to turn off the power supply before performing wiring.**

Not doing so could result in electric shock.

**Do not operate switches or perform wiring with wet hands.**

Doing so could result in electric shock.



**Take off the metallic items (wristwatch, ring, etc.) from your body before starting work.**

Not doing so could result in electric shock.

**Use insulated tools.**

Not doing so could result in electric shock.

**Wiring must be performed by qualified personnel.**

Not doing so could result in electric shock, malfunction.



## DANGER



**Protect the electrical wiring (equal to fixed to the wall so as not to step on).**

Not doing so could result in electric shock, malfunction.



## CAUTION



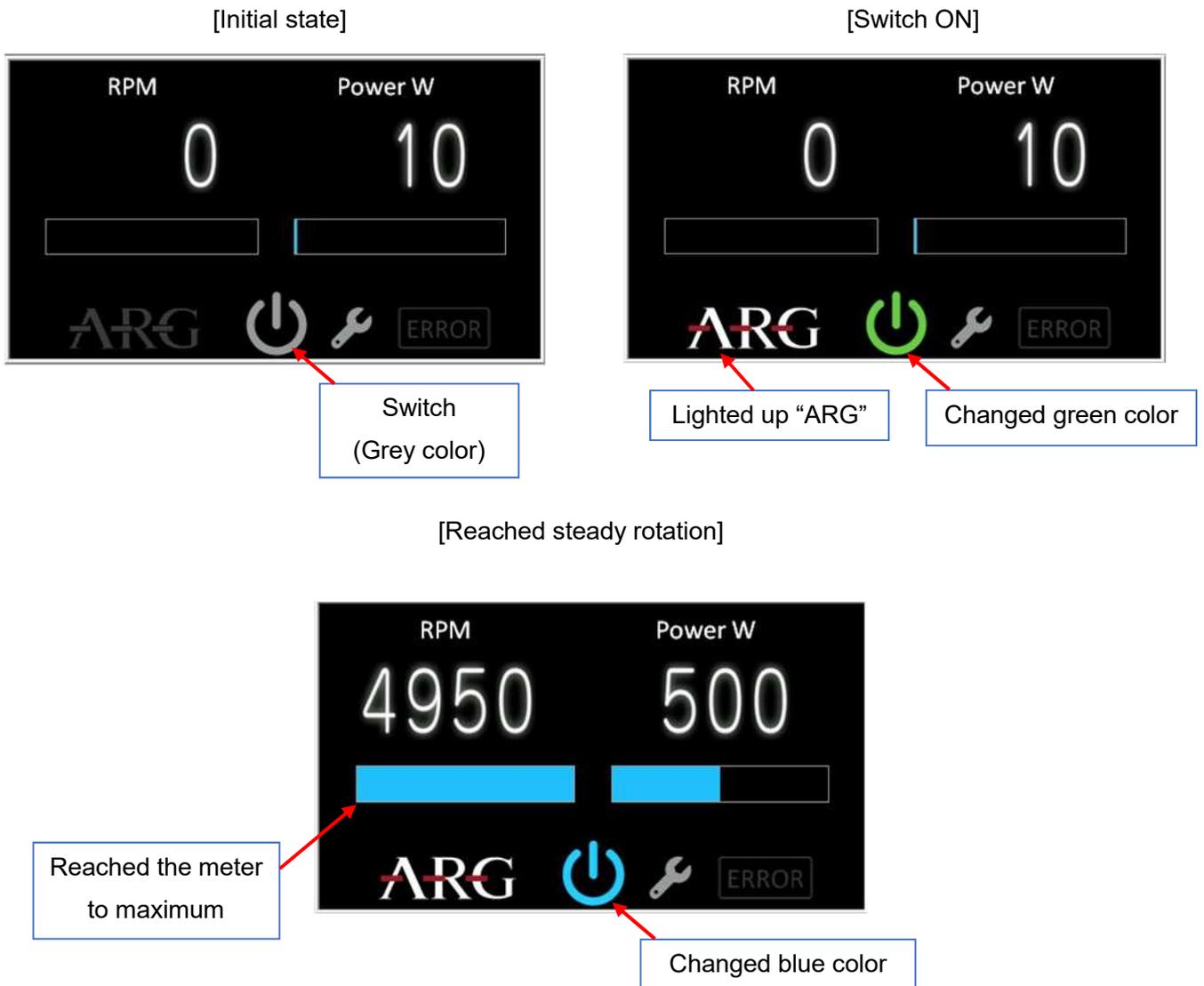
**Make sure that the battery of the ship is same as the specified Motor Driver's input voltage.**

Using different power supply voltage to the Motor Driver could result in malfunction.

③ The Touch Display has the function as shown in the under Figure. Please connect it to the Motor Driver as shown in the Figure 4.

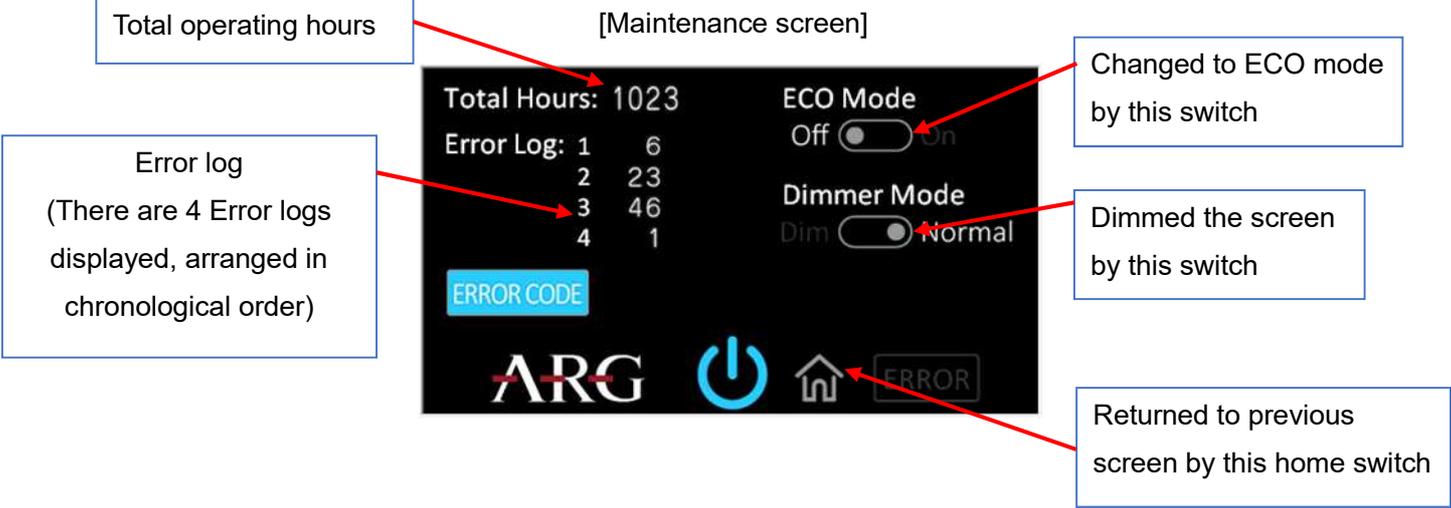
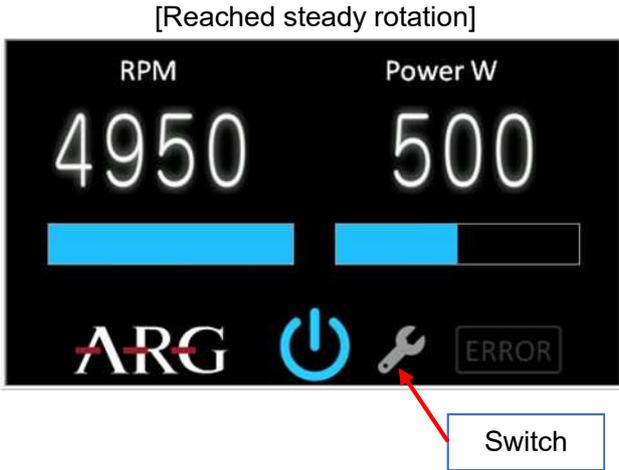
i) Touch Display switch

You can control the **ARG** remotely (start and stop the **ARG** in state of input main power supply) by the Touch Display switch in the screen at the bottom center. And, you can confirm the state of the **ARG** by color of the switch as following.



ii) Maintenance screen

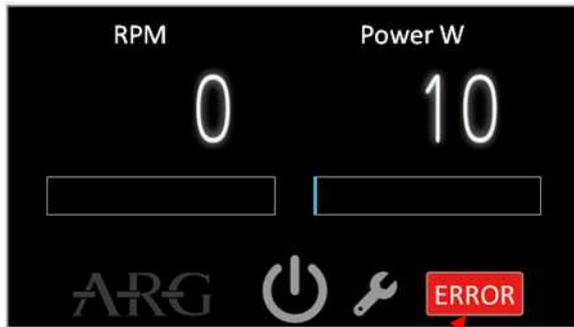
You can change the display screen to maintenance screen by the following switch. In this screen, you can change the **ARG** to ECO mode. And you can dim the Touch Display screen and confirm error log, error code and total operating hours as following.



iii)Error indication

You can confirm the error occurred. If the error occurs, the **ARG** is turned OFF and the “ERROR” is lighted up to red color. You can clear the error by touching the “RESET”. But, when the error state is still remained, you can't clear the error even if you touch the “RESET”. In that case, please contact your dealer.

[Error occurrence screen]



Lighted up to red color

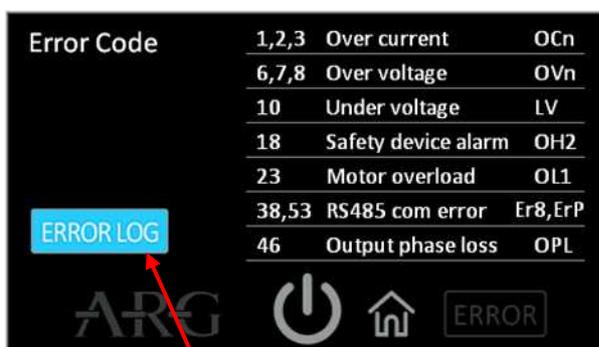
[Error log screen]



Cleared error by touching the “RESET” lighted up to green color.

Indicated error descriptions by touching the “ERROR CODE” lighted up to blue color.

[Error code screen]



Returned to previous screen by touching again the “ERROR LOG”

[Error code table]

code	contents	
1,2,3	Over current	OCn
6,7,8	Over voltage	OVn
10	Under voltage	LV
18	Safety device alarm	OH2
23	Motor overload	OL1
38,53	RS-485 com error	Er8, ErP
46	Output phase loss	OPL

(2) Wiring (system)

- ① Figure 4-11 shows the overall electric system diagram.
- ② Figure 4-12 shows the overall electric circuit.

 <b>DANGER</b>	
	<p><b>Do not short R/L1, S/L2 power input terminal of the Motor Driver and U/T1, V/T2, W/T3 connecting terminal of the ARG unit between terminals.</b></p> <p>Doing so could result in malfunction.</p>
	<p><b>Use appropriate tools for wiring.</b></p> <p>Not doing so could result in electric shock.</p>
	<p><b>Be sure to perform wiring correctly.</b></p> <p>Not doing so could result in electric shock.</p>
	<p><b>Be sure to insulate electrical wiring connections.</b></p> <p>Not doing so could result in electric shock.</p>
	<p><b>Be sure to install the circuit breaker switch between the power supply of the ship and the Motor Driver.</b></p> <p>Not doing so could result in electric shock.</p>
	<p><b>Be sure to use electric cables specified in this manual.</b></p> <p><b>They must be as short as possible and their conductors must be as thick as possible. Be sure to use cables for ship use. They must be conformed to standards or regulations of your country.</b></p> <p>Not doing so could result in malfunction.</p>
	<p><b>Use crimp terminals of appropriate shape, size and power rating for each unit.</b></p> <p>Not doing so could result in electric shock.</p>



## DANGER



**Connect the ground lead of each Motor Driver to the ground connection point in the ship. Connect the ARG ground lead by securing the one of the cover installation bolts.**

Not doing so could result in electric shock.

**Connect the ground lead of each Power Inverter to the ground lead of Motor Driver.**

Not doing so could result in electric shock.



## CAUTION



**Never remove the electric wires that have already been connected inside the Motor Driver.**

Doing so could result in malfunction.

**Do not use the Motor Driver terminals other than those described in the wiring diagram of this manual.**

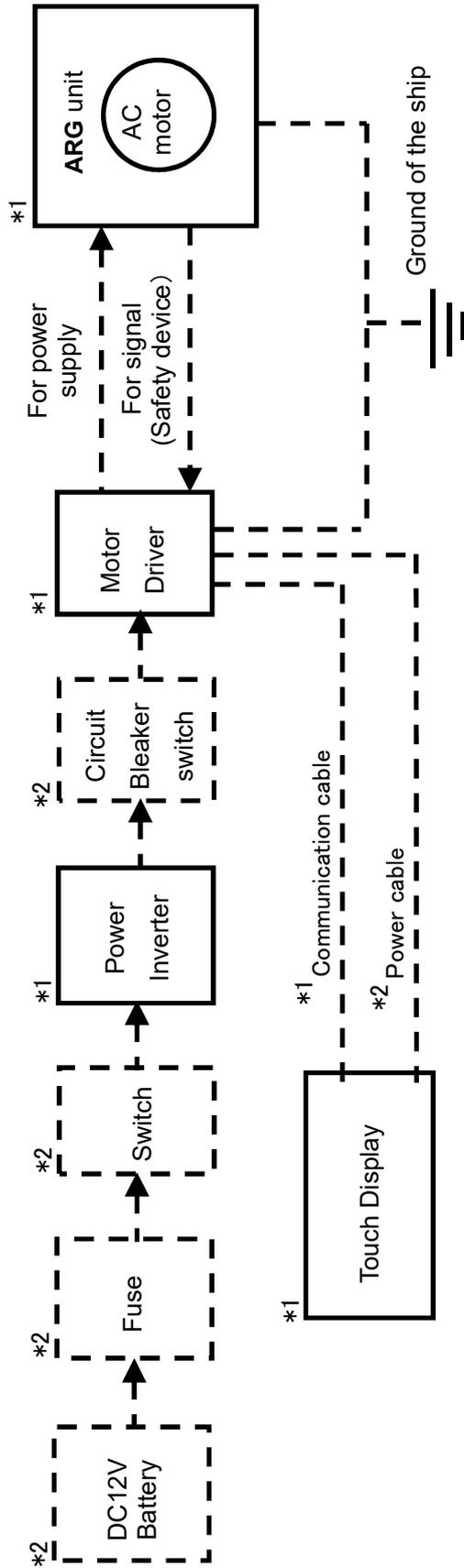
Doing so could result in malfunction.

**The adjustment work of the touch panel (Refer to Figure 4-13) must be performed by qualified personnel, who has completed the ARG maintenance training.**

Wrong key operation could result in malfunction and trouble.

**Do not lock the power cable between ARG and Motor driver together with other wirings. And each wiring should be as short as possible, and do not loop. Do not connect the ground of other equipment to the Motor driver housings.**

Not doing so could result in electromagnetic Interference.



(Note1) The items marked \*1 are supplied by TOHMEI.

All cables and parts \*2 must be prepared and wired by customer.

(Note2) The power supply to the **ARG** must be controlled by the circuit breaker switch.

(Note3) Connect the grounding point of the Motor Driver/**ARG** unit with the grounding point of the ship, and then ground them.

(Note4) Use the Touch Display switch to start and stop the **ARG**.

(Note5) The circuit breaker switch and the remote switch must be used.

(Note6) Place the fuse as close as possible to the positive terminal of the battery

Figure 4-11 Overall electric system diagram



(3) Connection terminal size for the Motor Driver

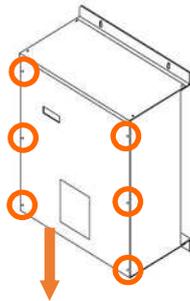
Table 4-1 indicates the connecting terminal and its screw size for the Motor Driver.  
Crimp terminal is supplied to customer.  
Please refer Figure 4-13 for the location of the connecting terminals.

Table4-1 Connecting terminal and its screw size for the Motor Driver

Terminal name	Terminal screw size	Crimp terminal size (Supplied)	Descriptions
R/L1, S/L2	M4	V5.5-4	Input terminal from the power supply
/T1, V/T2, W/T3	M4	V5.5-4	Output terminal to the <b>ARG</b> unit
X, CM2	M3	V1.25-3	Terminals for safety device
0V, +24V	M3	V1.25-3	Terminals for accessories (for outer connections)
Chassis ground	M4	V5.5-4	Terminals for Ground connecting to Power Inverter
⊕ (Ground)	M4	V5.5-4	Terminals for Ground connecting to the ship

(4) Wiring method of the Motor Driver

- ① Remove the lid to perform the wiring for the cable and the Motor Driver.  
Take off 6 screws of the lid to remove the lid. Perform the wiring on the terminal board inside the Motor Driver.



How to remove the lid

- A. Take off screws of the lid. (six screws)  
B. Pull the lid in the direction of the arrow.  
(Do the opposite steps to close the lid.)

- ② Perform the following cable connection on the terminal board inside the Motor Driver.

Connecting cable	Terminal name of the Motor Driver
Cable between the <b>ARG</b> unit and the Motor Driver (For power)	U/T1, V/T2, W/T3
Cable between the circuit breaker switch and the Motor Driver	R/L1, S/L2
Cable between the Touch Display and the Motor Driver	0V, +24V
Cable between the <b>ARG</b> unit and the Motor Driver (For safety device)	X, CM2
Cable between the ship's ground and the Motor Driver	⊕ (Ground)

- ③ After removing the lid, there are terminal board with a safety cover as shown in Figure 4-13

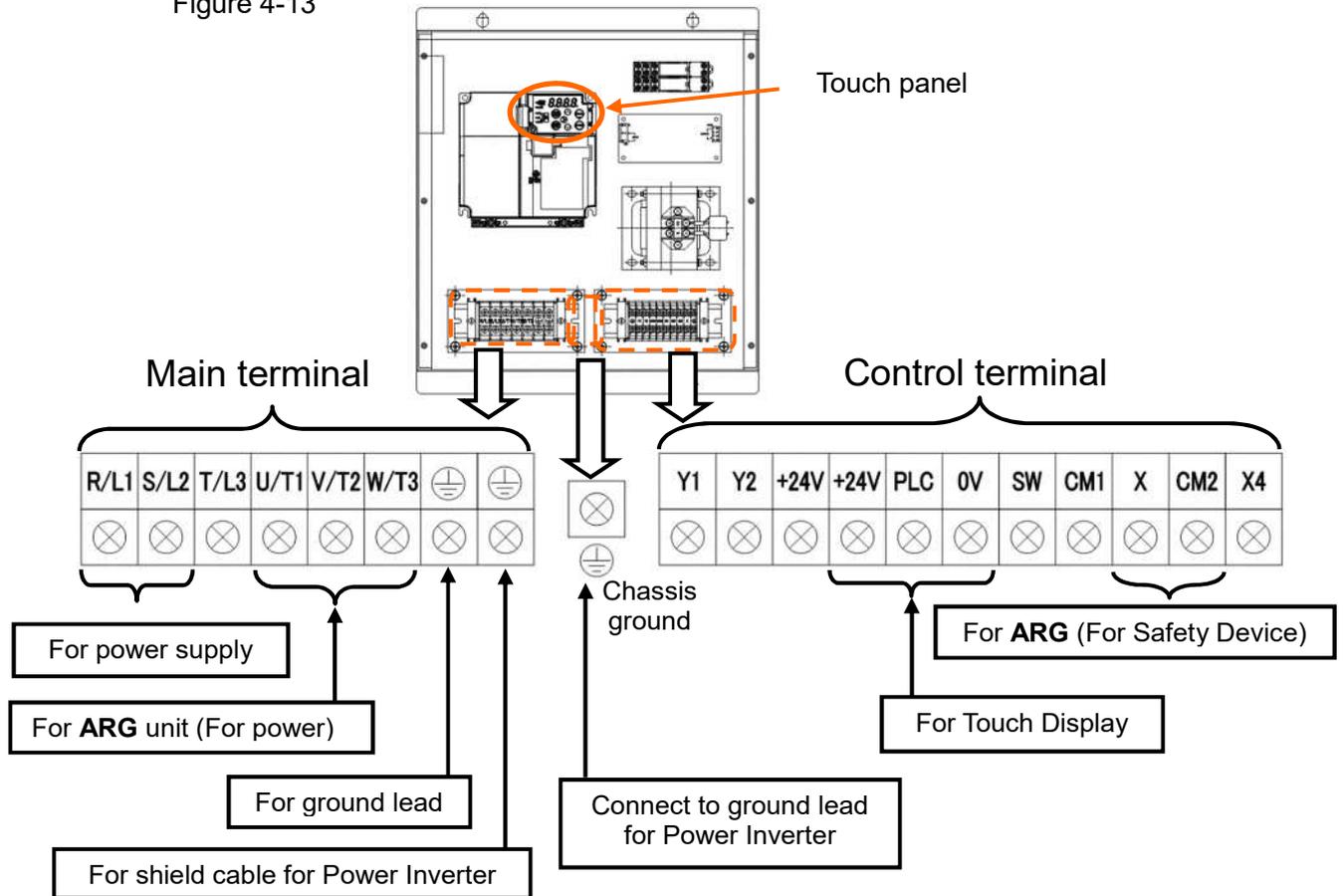
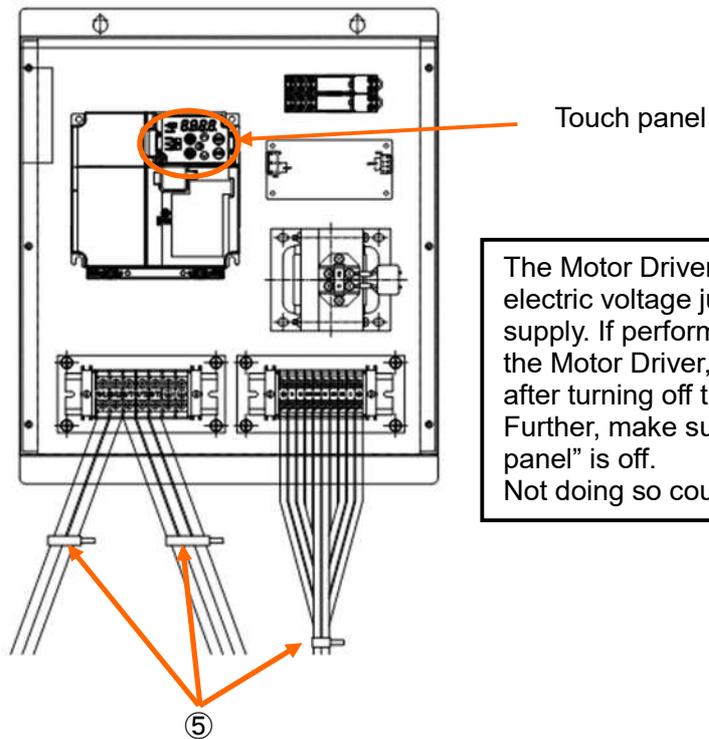


Figure 4-13 Terminal arrangement of the Motor Driver

**DANGER**

	<p><b>The Motor Driver is still charged with an electric voltage just after turning off the power supply. If performing the wiring after turning off the Motor Driver, wait for at least 5 minutes after turning off the power supply. Further, make sure that the lamp of “the Touch panel” is off.</b></p> <p>Not doing so could result in electric shock.</p>
	<p><b>Fix cable with clamps so that the cable from the Motor Driver isn't pulled.</b></p> <p>Not doing so could result in electric shock.</p>
	<p><b>Be sure to place the lid of the Motor Driver and secure it with screws after completing wiring and inspection.</b></p> <p>Not doing so could result in electric shock, and malfunction.</p>

- ④ After performing the wiring completely, place the safety cover on terminal board, tie down the electric wire and place the lid and tighten it with 6 screws. Please let the cable through the hole of the lid's bottom.
- ⑤ Fix cable by a clamp so that the cable from the Motor Driver is not pulled.



The Motor Driver is still charged with an electric voltage just after turning off the power supply. If performing the wiring after turning off the Motor Driver, wait for at least 5 minutes after turning off the power supply. Further, make sure that the lamp of "the Touch panel" is off. Not doing so could result in electric shock.

Do not lock the power cable between **ARG** and Motor driver together with other wirings.

Figure 4-14 How to check the electric voltage just after turned off the Motor Driver

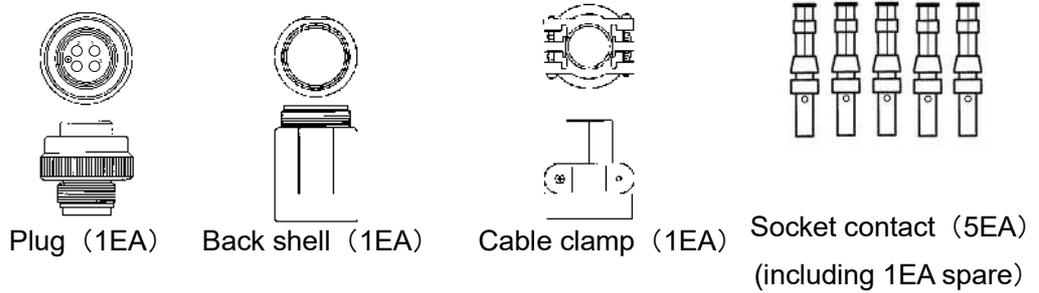
(5) Wiring of the **ARG**

Perform wiring correctly as shown in Figure 4-12.

- ① Assemble the connector (For power and safety device)  
Please assemble the cables using the supplied connector (crimp type) to connect the **ARG** unit and Motor Driver according to the steps below.  
If the assembling is not performed in the correct order, you will not be able to assemble it. Using an inappropriately assembled cable will cause malfunction to the whole system.

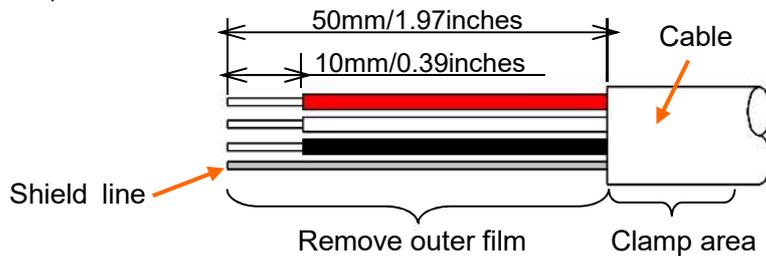
 <b>DANGER</b>	
	<p><b>Do not operate switches or perform wiring with wet hands.</b></p> <p>Doing so could result in electric shock.</p>
	<p><b>Do not solder the socket contact and cable.</b></p> <p>Doing so could result in electric shock.</p>
	<p><b>Be sure to use appropriate tools and follow the procedure shown in p51 to p59 for assembling the connector.</b></p> <p>Using inappropriately assembled cable could result in electric shock, malfunction.</p>
	<p><b>Make sure the cable line from the small hole (crimp side of the socket contact), and then crimp it.</b></p> <p>Not doing so could result in electric shock.</p>

a) Make sure that the following parts are included in the box.

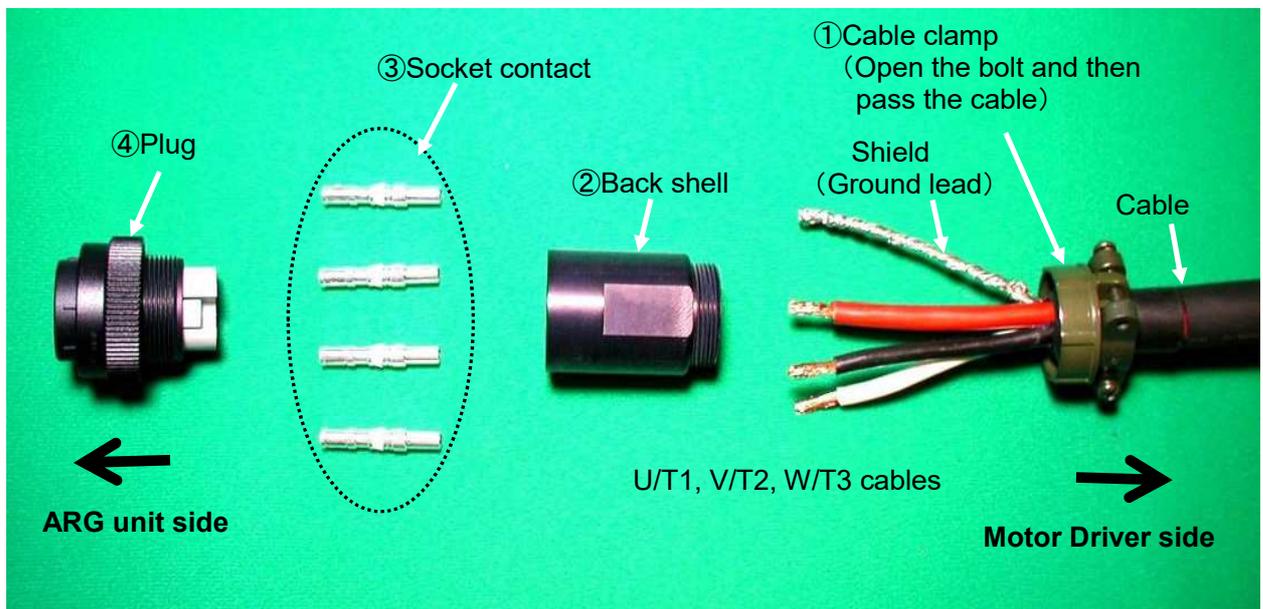


b) Pass the cable, which is prepared by customer, through the cable clamp shown above. If the cable prepared by customer could not go through the cable clamp shown above, remove the outer film and roll up by insulate tape to make the cable thinner and make sure that the rolled up cables can go through the cable clamp.

c) Remove the insulation film of the cable according to the dimensions below.  
Roll up the shield line.  
i ) Power connector

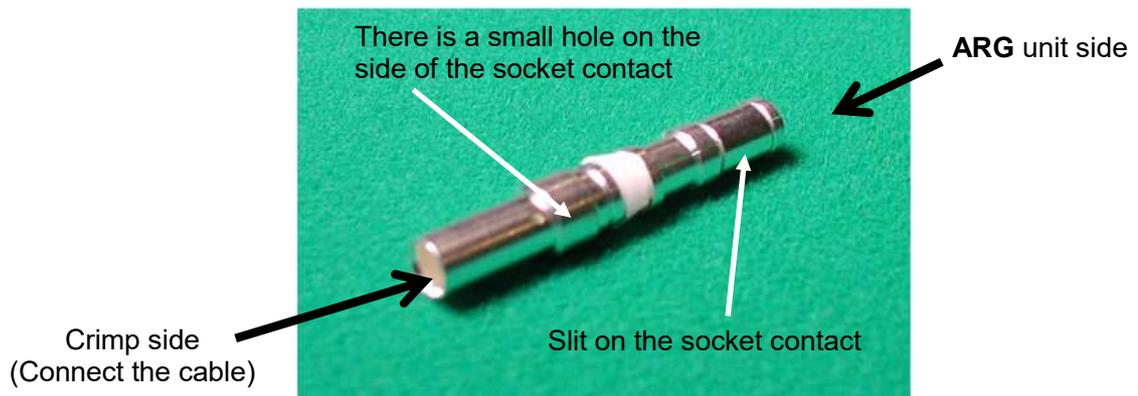


d) Connector assembling orders are ①→④ as shown below.

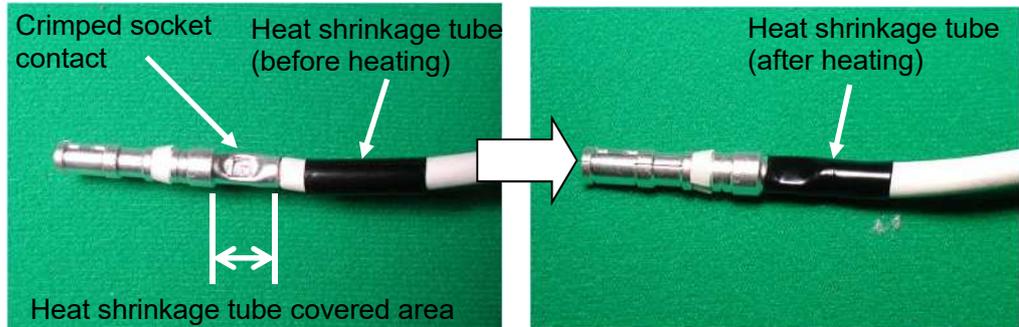


**Anti Rolling Gyro  
Model:MSM-4500T-A1**

- e) Let cable clamp (①) and back shell (②) pass through the cable.
- f) Check the crimp side of the socket contact (③).  
The side with a small hole in the cylinder surface is the one to be connected with the cable. The side with a slit in the cylinder is the one to be connected with the connector (male) of the **ARG** unit.  
(Refer to below figure.)
- g) Pass the heat shrinkage tube through the cable.
- h) Install the cable, which outer film was removed, to the bottom of the socket contact (③), and then crimp it.



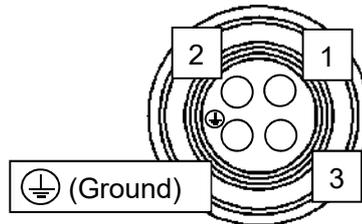
- i) After crimping the each cable, insulate it with heat shrinkage tube. For insulating the crimped area with heat shrinkage tube, refer to the photos below. Cover all the shield line with heat shrinkage tube.



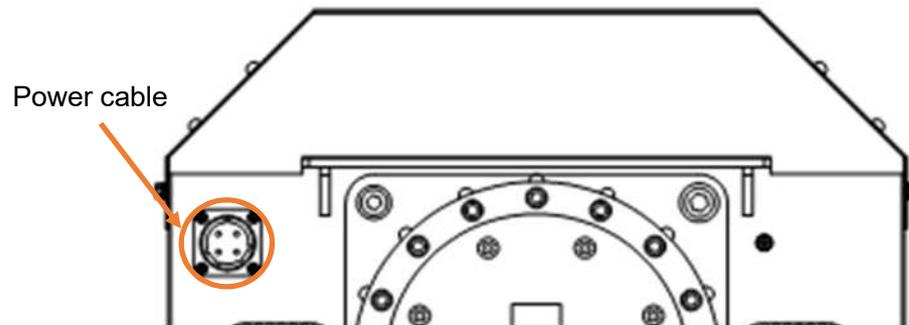
- j) Insert the crimped socket contact (③) into plug (④) until it is locked. Refer to the photo below. Make sure that the outlet of the plugs and the corresponding cables are as follows.

□ Power connector

Plug side	1	—	U/T1	Cable side
	2	—	V/T2	
	3	—	W/T3	
⊕ (Ground)		—	shield (⊕)	



- k) Connect the Plug (④) and Back shell (②).
  - l) Connect the Cable clamp (①) to Back shell (②), and then tighten the cable clamp thread.
  - m) Connect the assembled connector (female) and the **ARG** unit connector (male).  
Make sure that it is locked and connected properly.
- Check of the signal cable and the power cable.



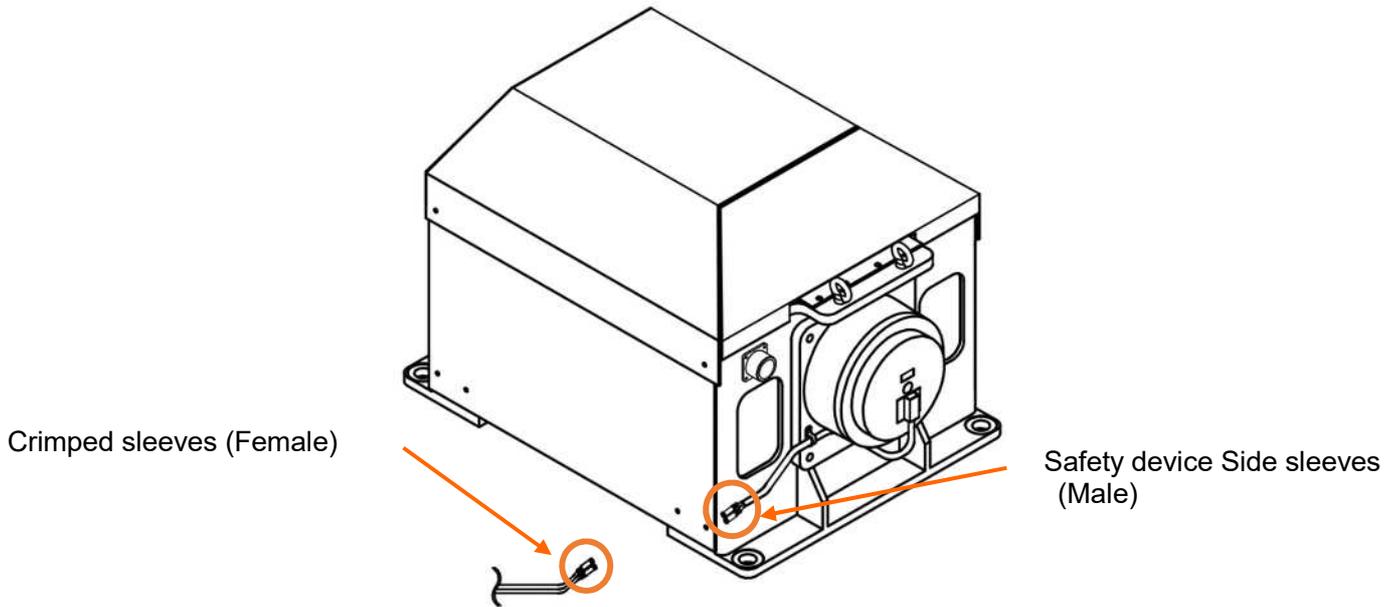
Example of the connection

② Assemble sleeve

In the cable between the **ARG** unit and the terminals of Motor Driver for Safety device, please use the sleeves supplied by TOHMEI to connect to the **ARG** unit.

Please strip the cable, insert it into deep in the sleeves, and crimp them.

After that, please insert the sleeves (Female) to the Safety device sleeves (Male) until that you hear some sounds.



 <b>DANGER</b>	
	<p><b>Do not operate switches or perform wiring with wet hands.</b></p> <p>Doing so could result in electric shock.</p>
	<p><b>Do not solder the sleeves and the cable.</b></p> <p>Doing so could result in electric shock.</p>
	<p><b>Be sure to use appropriate tools and follow the procedure shown in p41 to p45 for assembling the connector.</b></p> <p>Using inappropriately assembled cable could result in electric shock, malfunction.</p>

**Anti Rolling Gyro  
Model:MSM-4500T-A1**

③ Ground lead connection for the **ARG** unit

Connect the ship's ground lead and the **ARG** unit's ground lead.

Connecting of the **ARG** unit's ground lead is shown in Figure 4-15.

Stainless steel hexagon upset bolt with  
built-in washer (M5×12)

Tighten torque:2.55 to 2.8 N·m

(Approx.26.0 to 29.0 kgf·cm, 23.0 to  
24.8 lbs·in)

Ground lead and crimp  
terminal are not supplied.  
Please prepare by  
customer.

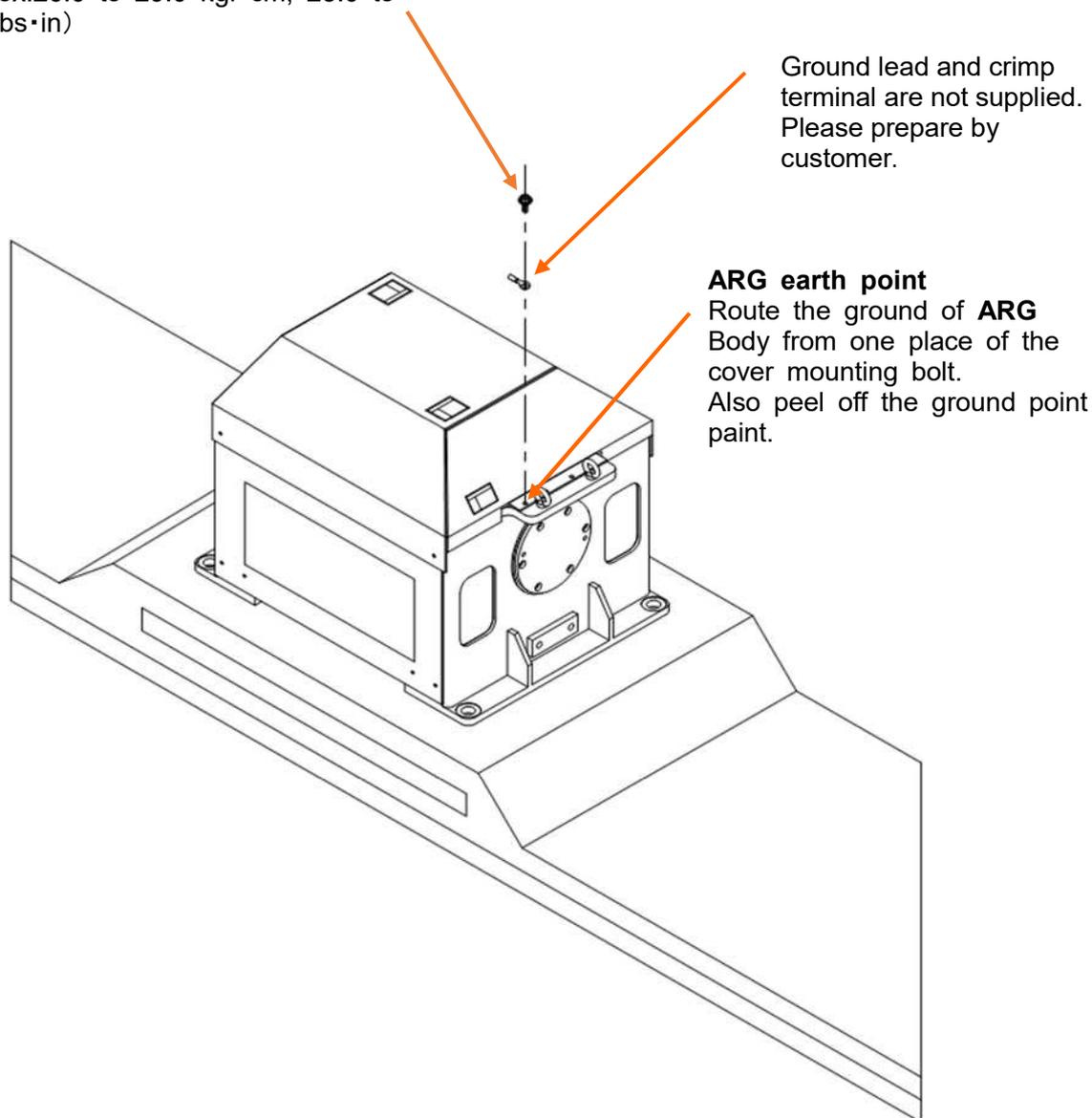


Figure 4-15 Ground lead connection for the **ARG** unit

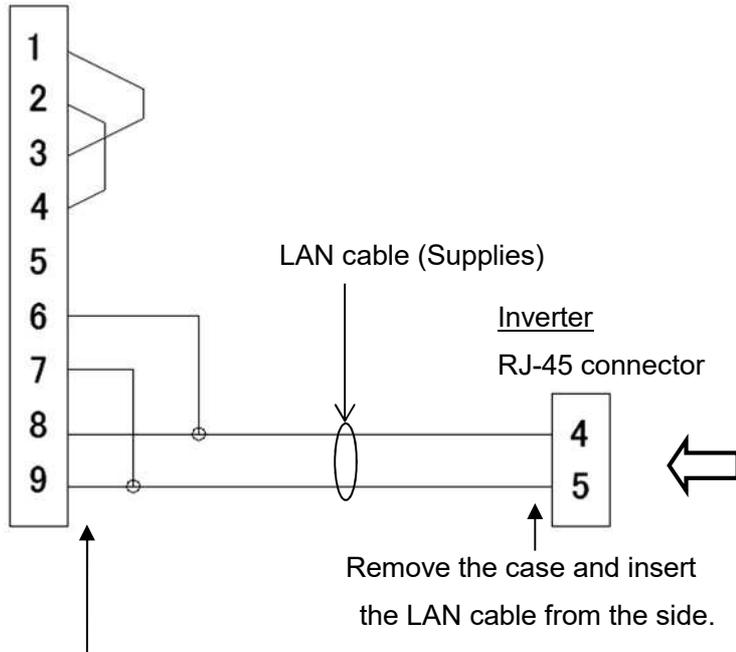
(6) Wiring method of the touch display

a) Connecting communication cable

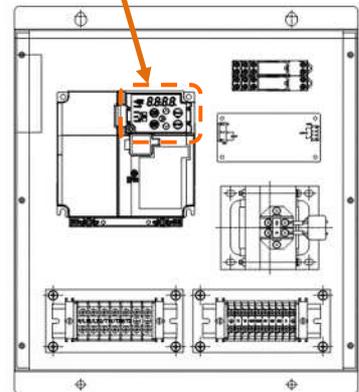
Be sure to disconnect the connector from the touch display before wiring.

Touch Display

Interface connector



Touch panel



Remove the case and insert the LAN cable from the side.

Customers must wire all connectors on this side.

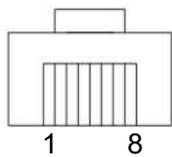
Please prepare parts other than the LAN cable.

Line type : Cable for ship use, 1.0mm<sup>2</sup>/AWG17

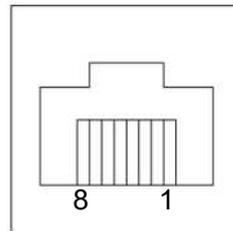
Use a bar terminal or strip the insulation to a core wire length of 0.28 inches.

RJ-45 connector Pin arrangement

Seen from the end of the LAN cable



Inverter mounting side



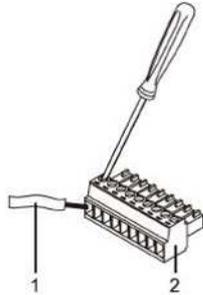
LAN cable line color

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| 1 : white/orange | 5 : white/blue  |
| 2 : orange       | 6 : green       |
| 3 : white/green  | 7 : white/brown |
| 4 : blue         | 8 : brown       |

Note. The cable wire colors other than No.4 and No.5 may be different, they are no effect on the wiring.

Use a flat-blade screwdriver to loosen the terminal screws.

Insert the cable at the junction.



- 1 : cable
- 2 : connector

Tighten the corresponding terminal screws.

The proper tightening torque is 1.735lb-in.

Insert the connector into the touch display.

(2) Connecting the power cable

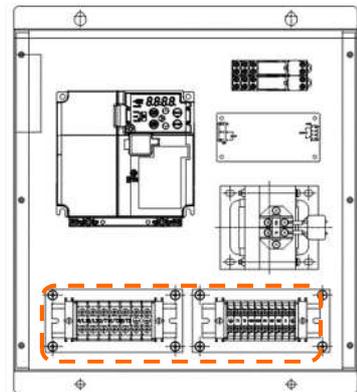
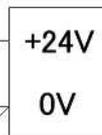
Touch Display

Power connector



Motor Driver

Terminal



Line type : Cable for ship use, 1.25mm<sup>2</sup>/AWG16 (Ground lead : 2mm<sup>2</sup>/AWG14)

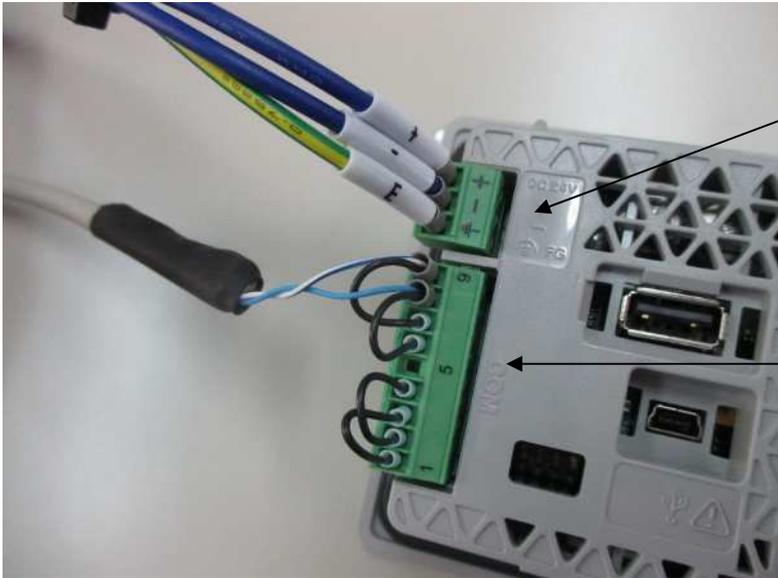
Use a bar terminal or strip the insulation to a core wire length of 0.28 inches.

Wire in the same way as a).

However, the tightening torque is 1.95 to 2.2lb-in.

**Anti Rolling Gyro  
Model:MSM-4500T-A1**

(3) Wiring example

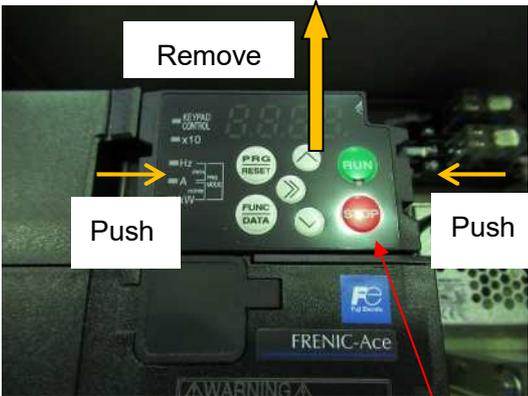


Power connector

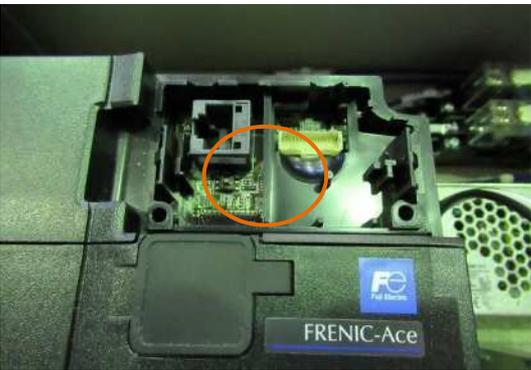
Interface connector



Inverter



Touch panel



## 5. Test Run

### 5.1 Before test run

Check the following before doing the test run.

(1) Check the prohibited condition in attached "Anti Rolling Gyro Operation instructions".

 <b>DANGER</b>	
	<p><b>Do not remove the ARG cover.</b> During operation, the inner parts of the <b>ARG</b> are rotating at high speed. Doing so could result in injury.</p>
	<p><b>Do not block the ventilation of the ARG.</b> Blocking the ventilation of the <b>ARG</b> could result in malfunction.</p>
	<p><b>The ARG is not waterproof.</b> <b>Never operate the ARG when it is exposed to seawater / rain.</b> Doing so could result in electric shock or malfunction.</p>
	<p><b>If you notice an unusual noise, vibration or any other abnormality during operation of the ARG, immediately turn off the power supply to shut down the ARG.</b> Keeping the <b>ARG</b> running under abnormal conditions could result in unexpected accident.</p>
	<p><b>Use all installed ARG units.</b> Using only a few of them could lead to excessive load, and it could result in malfunction.</p>
	<p><b>If the 80 or 90 of the thermo label discolors, contact the Sales Agent.</b> Not doing so could result in damage to the ship, malfunction of the <b>ARG</b> or injury.</p>
	<p><b>If there is any oil leakage from the damper, contact the Sales Agent.</b> Not doing so could result in damage to the ship, malfunction of the <b>ARG</b> or injury.</p>



## CAUTION

	<p><b>Do not allow extraneous materials and dust to enter through the blowholes of the ARG unit.</b></p> <p>Doing so could result in malfunction.</p>
	<p><b>Do not approach the ARG unit while the ARG is operating.</b></p> <p>Doing so could result in injury.</p>
	<p><b>It takes approximately 1 hour until the ARG completely stops after the remote switch has been turned off.</b></p> <p><b>Do not approach the ARG unit and the Motor Driver until the ARG completely stops.</b></p> <p>Doing so could result in injury.</p>
	<p><b>Do not touch the ARG unit during operation or soon after the ARG stops.</b></p> <p>Doing so could result in a skin burn due to the hot surface.</p>
	<p><b>Do not damage electric cables when handling the ARG cover.</b></p> <p>Doing so could result in malfunction.</p>

- (2) Attach the product liability (PL) label below (PROHIBITED USE Don't operate in heavy weather, with high waves or strong winds.) to somewhere around the Touch Display switch to start and stop the **ARG**.



- (3) Perform the inspection according to the check sheet in Table 5-1. This inspection must be performed by the specified agents that have received the training.



Table 5-1 Initial Inspection List ( 2 / 3 )

No.	Inspection Area	Inspection Item	Inspection Method	Priority	Result	Disposal
3	The Motor Driver	Check the installation.	Check the Motor Driver's serial number (S/N) should be same as the ARG unit's.	Visual inspection		Replace the correct Motor Driver.
		Check the installation environment.	The Motor Driver should not be installed in place where likely to get covered by water or dust.	Visual inspection		Request the user to improve.
			The Motor Driver should be installed in correct direction.	Visual inspection		Request the user to improve.
			There should be no fan blades around.	Visual inspection		
			There should be enough ventilation to cool the Motor Driver down.	Visual inspection		
			The ventilation of the Motor Driver should not be obstructed.	Visual inspection		
			There should be no mark, deformation or crack.	Visual inspection		Replace the Motor Driver.
			The Motor Driver should not be left loose of covered with sawdust and water.	Visual inspection or Hearing		Replace the Motor Driver.
			There should be no rust in the terminals.	Visual inspection		Replace the Motor Driver.
			There should be no extension material in the inside of the Motor Driver.	Visual inspection		Remove extension materials.
			There should be no extension material in the inside of the Motor Driver.	Visual inspection		Remove extension materials.
			There should be no loosening installed screw.	Visual inspection		Tighten.
		4	Check the operation.	Check the wiring.	The wiring should be connected in accordance with the installation manual.	Visual inspection
Check the grounding.	The grounding should be performed.			Visual inspection		Request the user to improve.
Check the using parts and cable.	The using electric parts and cable should be in accordance with the installation manual.			Visual inspection		Request the user to improve.
Check the voltage, electric capacity from the power supply.	The power supply for the Motor Driver shall be as follows: Voltage : (three-phase)200~240VAC (single-phase)220~240VAC Capacity(kW) : MSM-12000T/1EA (three-phase)3.4kW over (single-phase)3.0kW over MSM-17500T/1EA (three-phase)4.0kW over (single-phase)4.3kW over MSM-25000T/1EA (three-phase)4.3kW over (single-phase)4.8kW over MSM-37500T/1EA (three-phase)5.2kW over (single-phase)5.5kW over			Visual inspection Hearing	Voltage : Capacity (Power) : Capacity (Power) : Capacity (Power) :	Request the user to improve.
Check the starting of the ARG unit.	The ARG unit should start. Motor Driver : MAA-2000/4000A~4200/MAA-7000A~A2000 - The fan of the inverter should rotate. - The fan of the Motor Driver should rotate.			Visual inspection		Refer to the installation manual.
Check the start check lamp.	When the remote switch is on, the start check lamp should light on.			Visual inspection		Replace the Motor Driver.
Check the rotation rate check lamp.	When rotation speed becomes steady-state (When frequency/rotational speed) becomes steady), the rotation rate check lamp should light on.			Visual inspection		Check the wiring
Check the time to reach the normal rotational speed.	The time to reach the normal rotational speed shall be as follows. (The time that rotational speed of the Touch panel becomes steady after the starting) MSM-12000T: Approximately 30 minutes MSM-17500T: Approximately 30 minutes MSM-25000T: Approximately 40 minutes MSM-37500T: Approximately 45 minutes			Visual inspection		Check the wiring
Check the rotational direction.	Look at the ARG unit from the top and the rotational direction shall be: ARG S/R : even number (Clock wise (CW)) ARG S/R : odd number (Counter clock wise (CCW))			Visual inspection		Check the voltage and the capacity (kW) of the power supply (generator). Check the voltage and the capacity (kW) of the power supply (generator). Check the voltage and the capacity (kW) of the power supply (generator).
Measure the Motor Driver's current [A] one hour later after the starting.	Current errors are as follows. MSM-12000T Three-phase: the Touch panel : ≤1A Single-phase: the Touch panel : ≤1A MSM-17500T Three-phase: the Touch panel : ≤1A Single-phase: the Touch panel : ≤1A MSM-25000T Three-phase: the Touch panel : ≤1A Single-phase: the Touch panel : ≤1A MSM-37500T Three-phase: the Touch panel : ≤1A Single-phase: the Touch panel : ≤1A			Visual inspection		Check the voltage and the capacity (kW) of the power supply (generator). ->Error: ARG TST > -If you can not find wrong points of the ARG unit, after checking as shown above, replace the ARG unit. A
Measure the Motor Driver's voltage [V] one hour later after the starting.	The Touch panel : 100~200V			Visual inspection		Request the user to increase the voltage and the capacity (kW) of the power supply (generator).

Table 5-1 Initial Inspection List ( 3 / 3 )

No.	Inspection Area	Inspection Item	Criteria	Inspection method	Result	Disposal
4	Inspection Area (Check the operation continues)	Measure the frequency (Hz) one hour after the starting.	Frequency effects are as follows: MSM-1500T : the Touch panel :140~150Hz MSM-2500T : the Touch panel :130~150Hz MSM-3500T : the Touch panel :110~130Hz MSM-4500T : the Touch panel :100~115Hz There should be no unusual noise or vibration.	① Measure with the Touch panel. ② Measure with noise level meter or check with hearing. ③ Measure with noise level meter.	Hz	Request the user to increase the voltage and the capacity (AMP) of the power supply(generator).
		Check the unusual noise or vibration.		① Measure with noise level meter or check with hearing. ② Measure with noise level meter.		Increase rotational speed / Use the Anti-vibration rubber / Replace the ARG unit and so on.
		Check the noise.		① Measure with noise level meter or check with hearing. ② Measure with noise level meter.	① dBA ② dBA ③ dBA	Measure and record.
5	Condition of usage	Check the supplied PL label. Check the alarm code of the Motor Driver.	① Around the ARG unit (distance of 1[m] from the ARG unit) ② Cockpit ③ Cabin The supplied PL label should be stuck to somewhere around the remote switch.	① Visual inspection. ② Check with the Touch panel. ③ The Touch panel : Alarm information 5.AL (The most recent 4 alarm codes) —Clear the alarm information after checking and recording. ④ Check with the Touch panel. ⑤ The Touch panel: Maintenance Information: 5.CHE —Cumulative motor run time: 5.23	Alarm code ① ② ③ ④ Cumulative run time Hr	Request the user to stick the PL label. Check and record.
		Check the cumulative run time.		④ Check with the Touch panel. ⑤ The Touch panel: Maintenance Information: 5.CHE —Cumulative motor run time: 5.23		Check and record.
		Take photographs of the ARG unit and installation place. Measure the anti-rolling effect etc.		⑤ Measure with the ARG measurement device.		Measure and record.
		Measure (GM <sub>1</sub> ) (Metacentric Height) Measure the rolling angle/ angular velocity of the hull when the ARG unit is on and off respectively. (Check and record the measurement condition shown below.) ① Measurement date ② Wave height (hearing from the captain) ③ Rolling condition (calm, rough, or stormy) ④ Steering or not ⑤ Measurement place		⑤ Measure with the ARG measurement device.		Measure and record.

**This inspection should be performed by the specified agent that have received the training by Tolmei about the ARG.**

## 5.2 Test Run

Please operate the **ARG** according to the procedure below.

### (1) Starting

① "Turn ON" the battery switch.

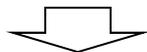


※Due to the characteristics of the power inverter, there is a time lag of about 10 seconds until power is supplied after the switch is turned on.

② "Turn ON" the circuit breaker switch.



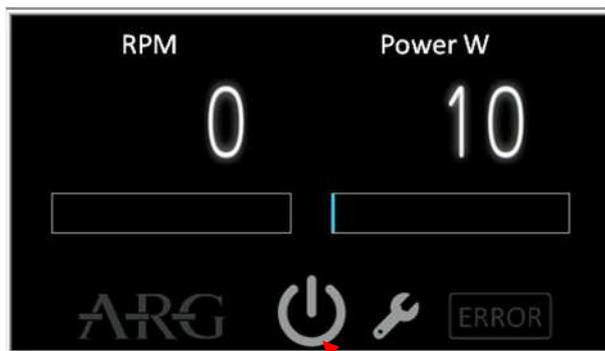
③ "Turn ON" the Touch Display switch by touching the switch.



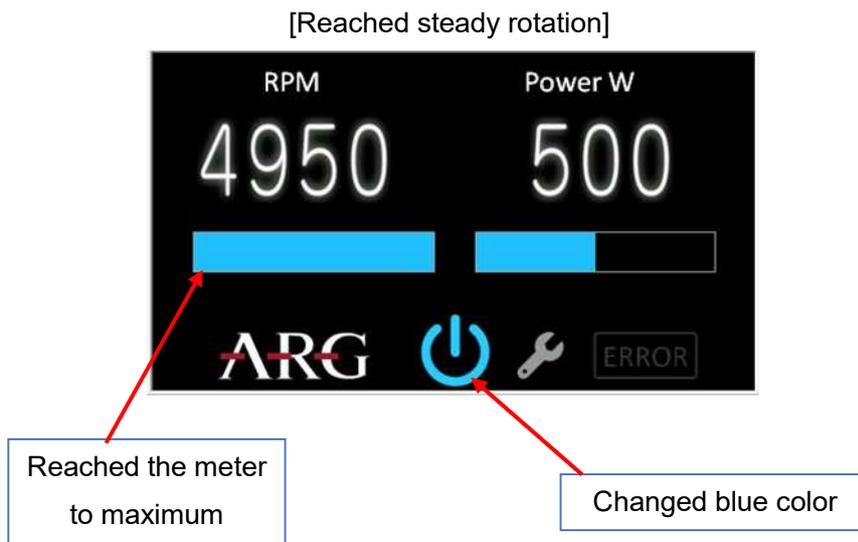
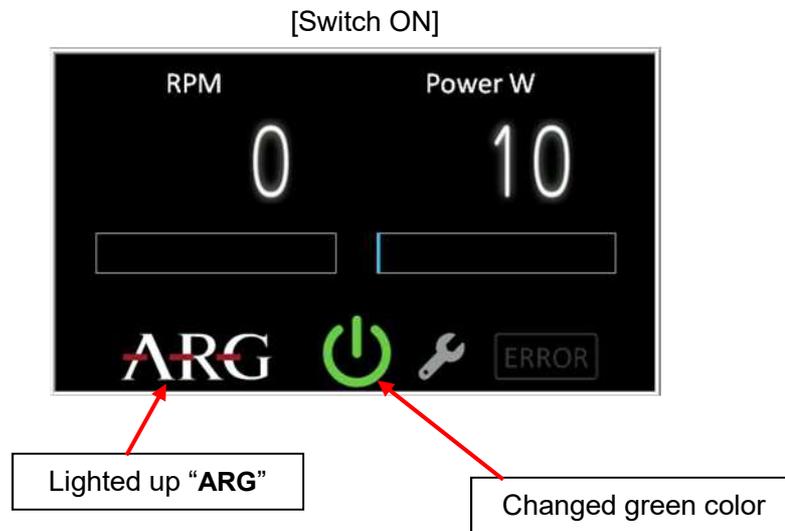
< 30 minutes later\*1 >

④ If the test run is performed on the sea, anti-rolling function becomes effective in approximately 30 minutes after starting.

[Initial state]

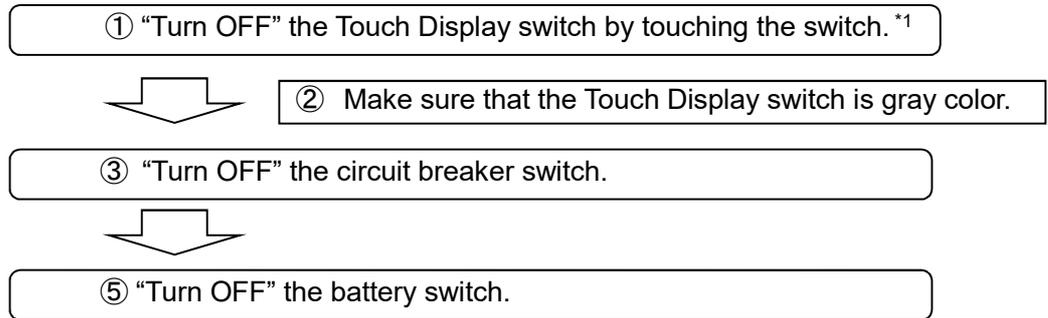


Switch



\*1) The **ARG** takes approximately 30 minutes to reach rated rotational speed after turning on the Touch Display switch.

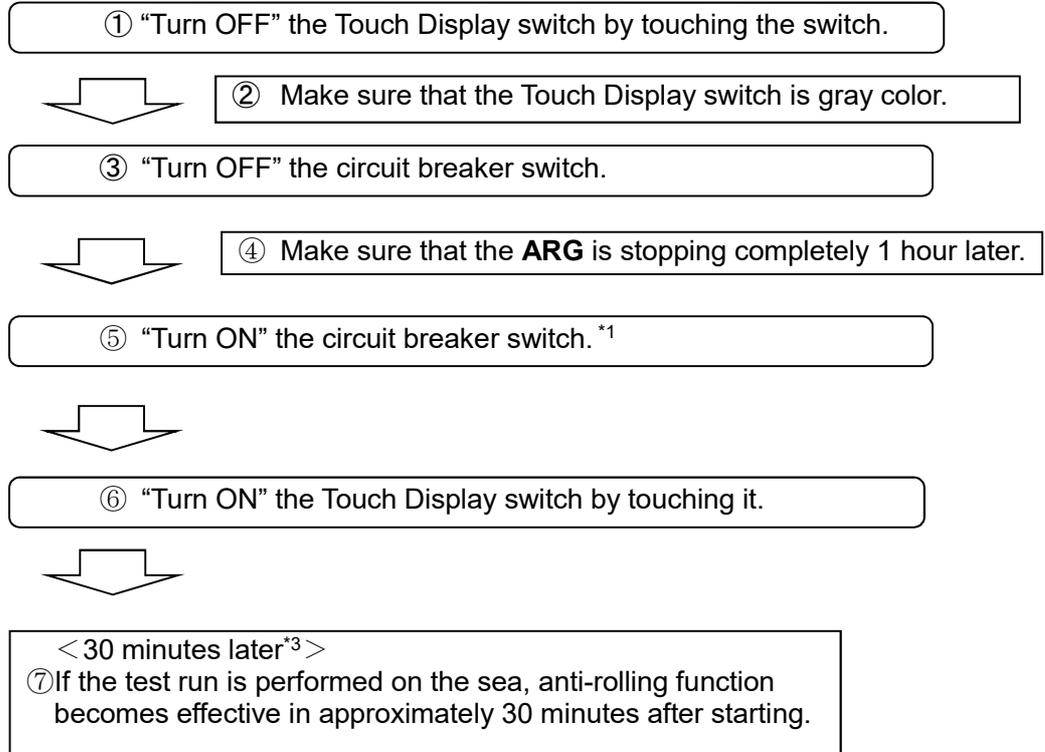
(2) Stopping



\*1) After turning off the power supply to the **ARG**, the **ARG** stops its operation gradually.  
It takes approximately 1 hour until the system stops completely.

### 5.3 Restarting

Operate the **ARG** according to the procedure below if the **ARG** is restarted due to anomalies.



\*1) If you turn on the switch back before the **ARG** unit has stopped completely, self shut down circuit may occur due to over current.  
In this case, release the over current protector of the Motor Driver and then restart the **ARG**.

It will be better not to restart the **ARG** for at least 1 hour after shut down.

\*2) The **ARG** takes approximately 30 minutes to reach rated rotational speed after turning on the Touch Display switch.

5.4 Fast return functions

(1) Description of the functions

The **ARG** has a function called “Fast return functions”. It is a function that the **ARG** will not be turned off even when the Touch Display switch is temporarily turned off for a moment. This function is valid under the following conditions.

- If the ship temporary uses an electricity from the shore power to start the **ARG** and then change it from the ship (batteries) to supply the electricity.
- If there are some batteries on the ship and want to change the generator to get applicable electric capacity during the **ARG**'s operation.

A customer does not need to prepare extra parts or wirings to get this function.

(2) Procedure for fast return functions

A customer does not need to do special operation to get this function.

Table 5-2 describes the procedure to recover the **ARG** after the Touch Display switch is temporarily turned off. When you use this fast return function, check this table procedure, and Touch Display screen all the time.

Table 5-2 Procedure for automatic fast return function

No.	Operation	ARG's condition	Power generator	Touch Display	
				Touch Display switch	Switch color
1	The <b>ARG</b> is in operation	Steady-state rotational speed	ON	ON	Blue
2	Change the Touch Display switch (Turn off the switch)	Reduce the rotational speed	ON	OFF	Gray
3	Change the Touch Display switch (Turn on the switch)	Restarting	ON	ON	Green
4	—————	Steady-state rotational speed	ON	ON	Blue

Note 1) When temporarily turning off the Touch Display switch with the fast return function used, keep the power generator ON all the time. If you change it to OFF during its operation, the protective function of the Motor Driver will be started and the whole system will be stopped.

Note 2) If you operate the **ARG** for the first time, follow the procedure below and Section 5.1 “Test run”.

- ①Turn on the main power generator → ②Turn on the circuit breaker switch  
→ ③Turn on the Touch Display switch

5.5 Safety functions

The **ARG** has a safety device to stop the **ARG** automatically. When the **ARG** is operated under the following conditions, the safety device operates and the **ARG** stops.

- The **ARG** generates excessive load by the operation under stormy weather or excessive high wave condition.
- Ambient temperature of the **ARG** becomes high.

If the safety device operates, the “ERROR” in Touch Display screen is lighted up red color even when the Touch Display switch is still “on”. (Refer to Figure 5-4)

And error log is indicated “18” in error log screen.

Please contact the ARG dealer according to No.5 of Table 6-1 in paragraph 6, if there is possibility that the safety device operates.

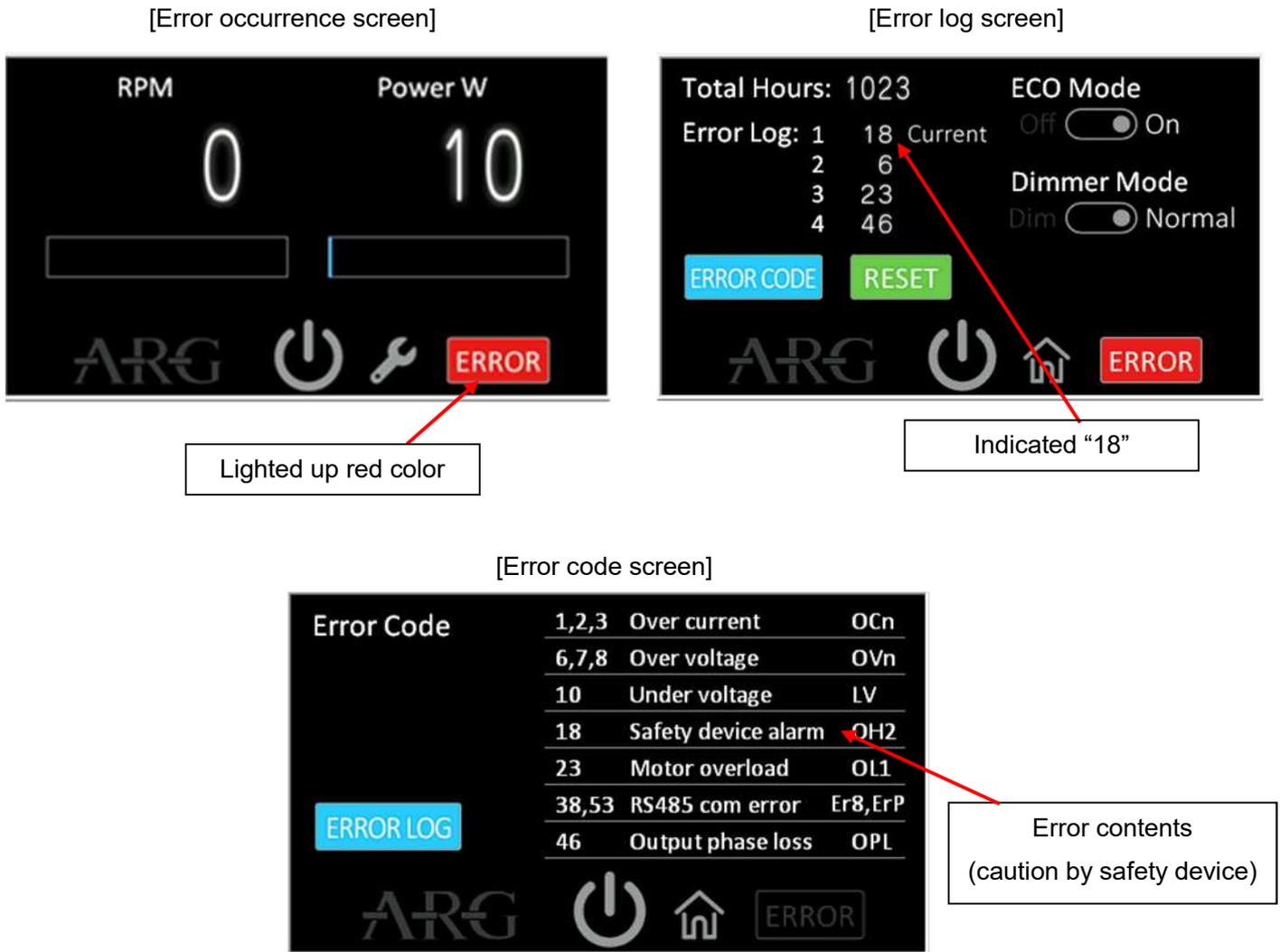


Figure 5-4 Touch Display screen when safety device operating

### 5.6 Power Invertor

When the battery capacity decreases, the unit detects a voltage drop (10.5V or less) and shuts off the power supply, and an alarm sound.

The alarm will continue to ring if it is not released. so please switch the main switch on the back of power invertor to the center (○) position on first, turn it ON (-) again on second.

Or, please turn the battery switch off on first, turn it on again on second.



Main switch OFF  
or  
Battery switch OFF

## 6 What to do in case of operational problems

- (1) If any abnormality is found after installation, check the system according to Table 6-1.
- (2) If none of the symptoms in Table 6-1 applies, please contact your sales agent whose address is shown at the end of this manual.

Table 6-1 Fault finding table for the **ARG**

No.	Problem	Possible cause	Step to take
1	The <b>ARG</b> does not operate even though the power switch is ON.	Power circuit is incorrectly wired or bad connection.	Check the wiring including below. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Check if primary power is available.</li> <li>• Check the connection of the terminals R/L1, S/L2, of the Motor Driver, which must be connected to the power supply.</li> <li>• Check the connection of the terminals U/L1, V/L2, W/L3 of the Motor Driver, which must be connected to the <b>ARG</b> unit.</li> <li>• Check the terminals other than specified in this manual are not used.</li> <li>• Check the connection between the Battery power and the <b>ARG</b>.</li> <li>• Check the connecting terminals of the Motor Driver, which must not have any foreign metal residue attached.</li> </ul>
		Signal circuit is incorrectly wired or bad connection.	Check the wiring including below. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the safety device between “X” and “CM2”.</li> <li>• Check the ground lead and shield line whether it is connected to the ground terminal instructed in this manual.</li> <li>• Check the safety device wiring whether it is not broken.</li> <li>• Check the connecting terminals of the Motor Driver, which must not have any foreign metal residue attached.</li> <li>• Test the circuit wires to check the connection failure.</li> </ul>
		Drive circuit is incorrectly wired or bad connection.	Check the wiring including below. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the Touch Display between “+24V” and “0V”.</li> <li>• Check the ground lead and shield line whether it is connected to the ground terminal instructed in this manual.</li> <li>• Check the Touch Display wiring whether it is not broken.</li> <li>• Check the connecting terminals of the Motor Driver, which must not have any foreign metal residue attached.</li> <li>• Test the circuit wires to check the connection failure.</li> </ul>
		Circuit breaker switch is not turned on.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Turn on the circuit breaker switch again according to the procedures in this manual.</li> </ul>
		Battery Power is not producing enough power.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the capacity of the battery power, which must be fully charged.</li> </ul>
		Restart of the <b>ARG</b> is attempted before it completely stops after shutdown.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stop the <b>ARG</b> completely, and then restart according to the procedures in this manual.</li> <li>• Check the Touch Display switch whether it is turned on before the main power. Make sure to turn off the Touch Display switch on first, turn on the main power on second, then turn on the Touch Display switch on finally.</li> </ul>
		The Touch Display switch is not “ON”	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Turn on the Touch Display switch.</li> </ul>
The <b>ARG</b> stopped running when you restarted.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Turn the breaker switch off, and then turn it on again after confirmation which the rotation of the <b>ARG</b> slow down.</li> </ul>		

Table 6-1 Fault finding table for the **ARG**

No.	Problem	Possible cause	Step to take
2	Breaker switch trips immediately after it has been turned on.	Power circuit is incorrectly wired.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the short circuit of the power circuit between the battery and the <b>ARG</b> unit.</li> <li>• Check the ground lead and shield line, which must be connected to only the terminal specified in this manual.</li> <li>• Check the Motor Driver's terminal. It must be the one specified in this manual.</li> <li>• Check the connecting terminals of the Motor Driver, which must not have any foreign metal residue attached.</li> </ul>
		Ground fault.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the short circuit of the power circuit between the battery and the <b>ARG</b> unit.</li> <li>• Check the ground lead and shield line, which must be connected to only the terminal specified in this manual.</li> <li>• Check the Motor Driver's terminal. It must be the one specified in this manual.</li> <li>• Check the connecting terminals of the Motor Driver, which must not have any foreign metal residue attached.</li> </ul>
3	The <b>ARG</b> stops after turned on or during the operation.	The power is not enough in the battery.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the capacity of the battery power, which is more than the sum of the one of the <b>ARGs</b>.</li> <li>• The battery power to supply the <b>ARG</b> is also used for another equipment, which consumes large amount of electricity and it causes the battery power to insufficiently produce the power.</li> </ul>
		Electric shut down because of turning other equipment on.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• If other equipment is turned on, it decreases the voltage momentary and it stops the <b>ARG</b>. Please turn on the other equipment first, and then turn on the <b>ARG</b>.</li> </ul>
		Operation of the safety device	<ul style="list-style-type: none"> <li>• When the <b>ARG</b> is operated under high ambient temperature, stormy weather or excessive high wave conditions, the <b>ARG</b> may stop. Cool the ambient temperature by ventilation, and contact the Sales Agent.</li> </ul>

Table 6-1 Fault finding table for the **ARG**

No.	Problem	Possible cause	Step to take
4	<b>GPS</b> , radio or other equipment makes noise when the <b>ARG</b> is in operation.	The <b>ARG</b> 's noise is affecting the other equipment's noise.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the type of the connecting line for the <b>ARG</b> whether appropriate shield line is used.</li> <li>• Check the both side of the shield line if it is grounded to the designated point specified in this manual.</li> <li>• Keep the distance between other equipment and the <b>ARG</b> and/or its wirings. (Noise may be superimposed on AM radio depending on the location.)</li> <li>• Check the ground lead between the <b>ARG</b> and the ship.</li> <li>• <u>Adjust sensitivity when the image of the Fish Finder is noisy and distorted. Refer to the operation instructions of the Fish Finder.</u></li> </ul>
5	The <b>ARG</b> makes unusual noise or vibration.	Selected wrong rotational direction.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the serial number of the <b>ARG</b> unit and the Motor Driver to check they are the same.</li> <li>• Check the connection of U/T1, V/T2, W/T3 terminal of the Motor Driver and U, V, W cable of the <b>ARG</b>.</li> </ul>
		Effect of resonance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• There is a mechanical resonance point in the <b>ARG</b> during the time that rotational speed becomes steady. Please wait until it becomes steady rotational speed.</li> <li>• If there is a resonance to the hull or wall, take appropriate measures to increase the strength and rigidity of the material of the hull or wall.</li> </ul>
		Effect of environmental temperature.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• When the environmental temperature is low, the bearings might make some noise especially just after the starting. Wait until the rotational speed becomes steady, and then make sure that it does not make the noise any longer.</li> </ul>
6	Oil bleeding / leakage from the damper	Early familiarity in damper	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oil adhering to the seal area during damper manufacturing may temporarily come out. Wipe it off and check for leaks again.</li> <li>• If the leak continues, please contact the sales agents.</li> </ul>

(Note) To restart the **ARG**, please follow the Section 5 "Test run" of this manual.

## 7. Compliance with European standards

The CE marking on **ARG** indicates that they comply with the essential requirements of the Machinery Directive: 2006/42/EC, the Low Voltage Directive (LVD): 2014/35/EU and the Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive: 2014/30/EC issued by the Europe. They conform to the following harmonized standards.

By connected with external EMC filter (Okaya; 3SUP-HE50-ER-6, TDL-Lambda; RTEN-5060), **ARG** satisfy EMC Directives.

### Using the following harmonized standards

Machinery Directive	: EN ISO 12100:2010
Low Voltage Directive	: EN 60204-1:2006+A1:2009
EMC Directives	: EN 61000-6-2:2005
	EN 61000-6-4:2007+A1:2011

## 8. Compliance with Ignition Protection

**ARG45T** satisfy the requirements of Ignition Protection by conducting structural evaluation (expect Motor Driver and Power Inverter) and test evaluation according to UL1500 "STANDARD FOR IGNITION-PROTECTION TESTFOR MARINE PRODUCTS-EDITION3"

# 目 次

	<u>ページ</u>
はじめに .....	76
重要なお知らせ .....	77
1. 安全上のご注意 .....	80
1.1 警告表示の種類と意味 .....	80
1.2 警告表示位置 .....	81
1.3 <b>ARG</b> 取付・試運転の注意事項 .....	82
1.4 現品の確認 .....	83
1.5 船体に取付ける前に .....	84
1.6 船体への取付 .....	85
1.7 試運転 .....	90
1.8 <b>ARG</b> を廃棄する場合 .....	91
2. 現品の確認 .....	92
2.1 梱包箱から取り出したら .....	92
2.2 <b>ARG</b> 本体 .....	99
2.3 モータドライバ .....	102
2.4 パワーインバータ .....	105
2.5 タッチディスプレイ .....	106
3. 船体に取り付ける前に .....	108
3.1 <b>ARG</b> の発生荷重 .....	108
3.2 設置場所の選定、及び補強 .....	109
4. 船体への取付 .....	115
4.1 <b>ARG</b> 本体の取付 .....	115
4.2 モータドライバの取付 .....	119
4.3 配線 .....	125
5. 試運転 .....	146
5.1 試運転前に .....	146
5.2 試運転方法 .....	151
5.3 再起動方法 .....	154
5.4 瞬時復帰機能 .....	155
5.5 安全装置 .....	156
5.6 パワーインバータ .....	157
6. 船体検査 .....	157
7. 異常時の処置 .....	158
8. 点火保護 (Ignition Protection) .....	159

## はじめに

この取付要領書は販売店の指定した取付専門業者用です。

また、この取付要領書は、**Anti Rolling Gyro**（以下 **ARG**）を正しく有効に船体に取り付けるために必要な事柄をまとめたものです。**ARG** を船体に取り付ける前に必ずお読み下さい。

本書は、最終的に本製品をご使用になるお客様のお手元まで、確実に届けられるようお取り計らい願います。

# 重 要 な お 知 ら せ

## ■使用目的・用途

- ・ **ARG** は船体の横揺れを改善する装置です。
- ・ **ARG** は、高速回転するコマが傾くことによってジャイロトルク（力）が発生する原理を応用しています。

## ■全般について

- ・ 上記の目的を安全に行うために
  - (a) 教育を受けた整備員以外の方は、**ARG** の試運転・点検作業を実施しないで下さい。
  - (b) **ARG** の取付作業を行う前に、必ずこの取付要領書を熟読し、内容を十分に理解して下さい。不十分な理解で取付作業を行うと、予期せぬ原因で人身事故および船体、**ARG** の故障につながります。
  - (c) 分解、改造はしないで下さい。分解、改造をされた場合、
    - －**ARG** の能力が失われます。
    - －人命に危険が及ぶおそれがあります。
    - －健康を阻害するおそれがあります。
    - －船体や **ARG** を損傷するおそれがあります。
- ・ 船種によって、複数台の **ARG** を使用する場合、この取付要領書の取付方法、電気配線の方法と多少異なることがあります。
- ・ **ARG** は日本国内向け製品です。
- ・ 関連する国および地方行政機関の法令や規則を守って下さい。  
**ARG** に関する関連法規は以下の通りです。
  - (a) 労働安全衛生法
  - (b) 労働安全衛生規則
  - (c) 電気設備技術基準
- ・ **ARG** は「外国為替および外国貿易管理法」などによる輸出規制対象品です。輸出する場合は国や行政機関で定められた方法に従って下さい。
- ・ **ARG** の廃棄処理を行うときは、国や行政機関で定められた方法に従って下さい。

## ■取付作業および運転操作安全上の重要事項

- 安全対策の最も重要な目的は人身事故を防止すると共に、船体、**ARG** を守ることです。
- けが、死亡災害あるいは船体、**ARG** の損傷を防ぐには、安全第一の考えでこの取付要領書および付属の取扱説明書の注意事項や順守事項、正常な **ARG** 使用法の記述を守ることです。守らない場合は、
  - (a) 人命に危険が及ぶおそれがあります。
  - (b) 健康を阻害するおそれがあります。
  - (c) 船体や **ARG** を損傷するおそれがあります。
- 弊社は **ARG** 自体に存在する危険、ヒューマンエラーなど人に起因する危険および **ARG** が使用される環境条件による危険をすべて予見することはできません。**ARG** をお使いいただく上で「守らなければならないこと」、「できないこと」や「していけないこと」は極めて多くあり、この取付要領書および付属の取扱説明書や警告表示ですべて伝えることはできません。したがって **ARG** の運転を行う場合は、この取付要領書および付属の取扱説明書に記載されている事項だけではなく、一般的に求められる安全対策の考慮も必要です。
- 弊社は、この取付要領書および付属の取扱説明書の指示事項をお守りいただけない場合や、通常必要とされる注意・用心をもって **ARG** の運転をされないことにより、お客様に生じた損害または損傷に対して一切責任を負いません。

## ■ 取付要領書について

- この取付要領書は、日本語を母国語とする人を対象にして作成しています。日本語を母国語としない人が **ARG** を取扱う場合は、お客様において、取扱者に対して安全指導を徹底して下さい。
- この取付要領書の著作権を有し、すべての権利は弊社に留保されます。この取付要領書を含む図面および技術文献は全体もしくは部分的にかかわらず、弊社の事前の文書による同意なしに公開、複写、翻訳してはならず、また読み取りのできるいかなる電子装置や機械にも転写してはなりません。
- 購入された **ARG** はこの取付要領書の図と異なっていることがあります。
- この取付要領書の内容は、将来予告なく変更することがあります。
- この取付要領書は、いつでも利用できるように所定の場所に大切に保管して下さい。
- 取付作業及びこの取付要領書の内容について質問等があるときは、この取付要領書裏面に記載してある、お買い上げの販売店に連絡して下さい。
- この取付要領書の内容について万一ご不審な点や、お気付の点がありましたら、販売店へご連絡下さい。

## 1 安全上のご注意

### 1.1 警告表示の種類と意味

#### ■ 表示の説明

取付要領書中の「警告文」および「警告表示」は取付・運転時に想定される危険な状況を、以下のカテゴリで表示される「警告用語」と共に警告しています。

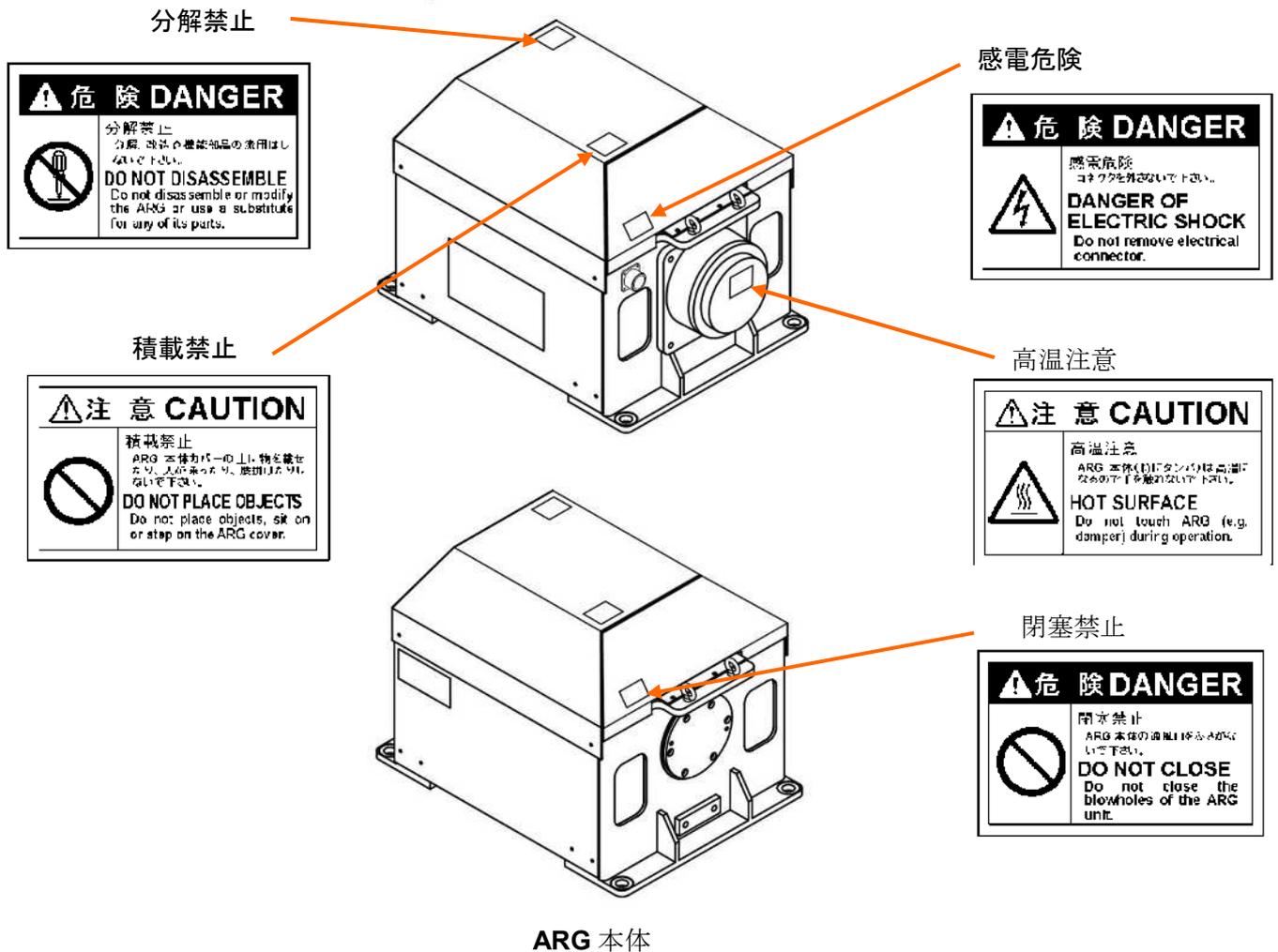
警告文の内容を無視すると、その警告文に付された「警告用語」に応じた事故につながります。極端な場合、死亡事故、船体および **ARG** 破損、環境被害につながるおそれがあります。

警告用語	警告用語の意味
<b>重要</b>	重要は、 <b>ARG</b> の取り扱いの際に遵守すべき原則を示しています。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、重大な事故の原因となります。
 <b>危険</b>	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性、重度な物的損害、または環境への被害が想定される内容を示しています。
 <b>注意</b>	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が障害を負う可能性、軽度な物的損害、または環境への被害が想定される内容および物的損害のみの発生が想定される内容を示しています。

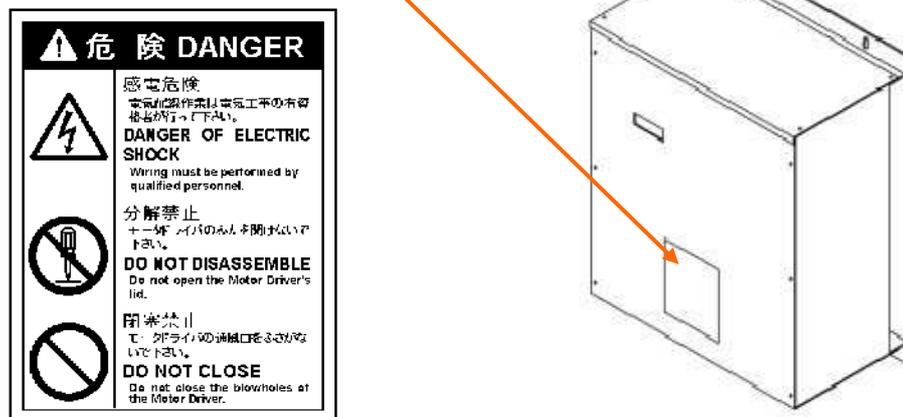
#### ■ 図記号の意味

図記号	意味	使用例
 禁止標識	⊘ 記号は禁止（してはいけないこと）を示します。 具体的な内容は、⊘ の中や近くに絵や文章で示します。 右図の場合は“分解禁止”を示します。	 (分解禁止)
 警告標識	△ 記号は危険または、注意を示します。 具体的な内容は、△ の中や近くに絵や文章で示します。 右図の場合は“感電による危険”を示します。	 (感電危険)
 指示標記	● 記号は強制（必ず守ること）を示します。 具体的な内容は、● の中や近くに絵や文章で示します。	 (一般指示)

1.2 警告表示位置



感電危険、分解禁止、閉塞禁止



モータドライバ

### 1.3 ARG 取付・試運転の注意事項

ARG を取付および試運転される時は、以下の「重要」に示す内容を守ってください。

## 重要



### 一般的注意事項

- ・ 取付の際はこの取付要領書を必ず読んで内容を十分に理解して下さい。
- ・ 運転の際は取扱説明書を必ず読んで内容を十分に理解して下さい。



### 取付環境について

- ・ この取付要領書に記載の取付環境を守って下さい。



### 現品の確認について

- ・ 部品の損傷や欠品が見つかった場合、取付を行わないで下さい。



### 船体取付位置について

- ・ **ARG** 本体の取付位置は、船の重心、バランス等の船体性能や、補強方法を十分に考慮して選定して下さい。  
船体性能の低下の原因となります。

### 船体への取付について

- ・ クレーンの操作は有資格者が行い、この取付要領書の記載事項を守ってください。
- ・ **ARG** の電気配線作業は、電気工事の有資格者が行ってください。
- ・ モータドライバは指定されたものを使用し、取扱いはこの取付要領書の記載事項を守ってください。

### 試運転について

- ・ **ARG** の試運転および点検作業は教育を受けた整備員が実施して下さい。
- ・ 試運転中に異常が発生した場合は直ちに運転を停止し、この取付要領書裏面に記載してあるお買い上げ販売店に連絡してください。

### ARG の廃棄について

- ・ **ARG** 本体とモータドライバ及び付属品を廃棄する場合は、各国の法令や地方の条令に従って下さい。不法投棄は処罰の対象となります。

1.4 現品の確認

 **危険**



損傷している、あるいは、部品が欠品している場合、そのまま取付を行わないで下さい。

けが、故障の原因となります。

(参照ページ P.92)



**ARG** 本体、モータドライバ、および、付属品を仮置きする場合は、以下の場所に仮置きして下さい。

- ・ 直射日光、水分等が当たらない場所
- ・ 平らな場所
- ・ 粉塵のない場所
- ・ 振動のない場所

故障の原因となります。

(参照ページ P.92)

1.5 船体に取付ける前に

 **危険**



**ARG** を分解したり、**ARG** の構成部品を取り替えたり(不正改造)、他の用途に使用したりすると、破損、故障、けが、感電の原因となります。

(参照ページ P.109)



**ARG** 本体の取付位置は、船の重心、バランス等の船体性能や、補強方法を十分に考慮して選定して下さい。

船体性能の低下の原因となります。

(参照ページ P.109)

**ARG** に関する作業が閉鎖空間で行われる場合は、換気をして下さい。

使用される材料によっては、中毒の原因となります。 (参照ページ P.109)

**ARG** 本体は以下の場所に設置して下さい。

- ・ 波、雨、風、直射日光等の当たらない場所
- ・ 有害なガス、粉塵、液体、オイルミスト等の無い場所
- ・ 取付面が平らな場所
- ・ **ARG** の発生荷重に十分に耐えられる強度、剛性を有し、船体の強度部材へ **ARG** の発生荷重が伝わる場所
- ・ 振動の少ない場所
- ・ 指定された周囲温度範囲内の場所
- ・ 周囲に可燃物や熱による影響を受けるものが無い場所
- ・ **ARG** 本体の周囲 200mm 以上の空間を確保できる場所  
しかし、定期点検ができるならば、この空間(200mm 以上)は目安となります
- ・ 乗船者が容易に触ることのできない場所

感電、**ARG** 本体の故障、船体の破損、火災の原因となります。

(参照ページ P.109)

## ⚠ 危険



モータドライバは以下の場所に設置して下さい。

- ・ 波、雨、風、直射日光等の当たらない場所
- ・ 有害なガス、粉塵、液体、オイルミスト等の無い場所
- ・ 取付面が平らな場所
- ・ 振動の少ない場所
- ・ 指定された周囲温度範囲内の場所
- ・ 周囲に可燃物や熱による影響を受けるものが無い場所
- ・ モータドライバの周囲 200mm 以上の空間を確保できる場所
- ・ 乗船者が容易に触ることのできない場所

感電、故障、火災の原因となります。

モータドライバ、パワーインバータは、UL1500"STANDARD FOR IGNITION-PROTECTION TESTFOR MARINE PRODUCTS-EDITIONS3" に従い、Ignition Protection(点火保護)の試験評価を実施しておりますが、リレーを使用していますので、ガソリン等の爆発性雰囲気のないところに取付をして下さい。

(参照ページ P.113)

### 1.6 船体への取付

## ⚠ 危険



モータドライバの重量は約 15 kg です。取付け、取外しの際には落下させないで下さい。

けが、故障の原因となります。

(参照ページ P.119)

モータドライバの入力端子(R/L1、S/L2 端子)、及び、出力端子(U/T1、V/T2、W/T3 端子)は、端子間で接続(短絡)しないで下さい。

故障、火災の原因となります。

(参照ページ P.129)



電気配線の接続作業時は、必ず電源を切って実施して下さい。

感電の原因となります。

(参照ページ P.125)

濡れた手で電気スイッチを操作したり、配線作業を行わないで下さい。

感電の原因となります。

(参照ページ P.125、136)

## 危険



モータドライバ電源 OFF 後、しばらくの間はモータドライバ内に電圧がチャージされております。モータドライバ電源 OFF 後に配線作業を行う場合は、モータドライバ電源を遮断して 5 分経過し、タッチパネルが消灯したことを確認し、配線作業を実施して下さい。

感電の原因となります。

(参照ページ P.134)



**ARG** 本体は重量物(約 210kg)です。重量に応じたクレーン等を使用して下さい。けが、もしくは **ARG** 本体、船体の破損の原因となります。(参照ページ P.117)

**ARG** 本体を吊り上げる時は、必ず専用の吊上げ用アイボルトを使用して下さい。

けが、もしくは **ARG** 本体、船体の破損の原因となります。

(参照ページ P.117)

**ARG** 本体の運搬時には、以下のことを確認して下さい。

- ・ 吊上げ用アイボルトが規定トルクで締め付けられていること。
- ・ アイボルトが図 4-4 に示す取付方向になっていること。

けが、もしくは **ARG** 本体、船体の破損の原因となります。

(参照ページ P.117)

モータドライバの取付方向を必ず守って下さい。取付方向を間違えて設置すると、水分等が入り、感電、火災の原因となります。(図 4-6 参照)

(参照ページ P.119)

モータドライバは、金属等の不燃物に取り付けて下さい。

火災の原因となります。

(参照ページ P.119)

モータドライバと **ARG** 本体との接続は、組み合わせが決まっています。銘板に記載されているシリアル番号(**ARG** S/N)を確認し、同一の組み合わせとなるように接続して下さい。(図 4-7 参照)

けが、故障の原因となります。

(参照ページ P.119)

作業前に金属物(指輪、時計等)は外して下さい。

感電の原因となります。

(参照ページ P.125)

## 危険



絶縁対策工具を使用して下さい。  
感電の原因となります。 (参照ページ P.125)

電気配線作業は、電気工事の有資格者が行って下さい。  
感電、故障、火災の原因となります。 (参照ページ P.125)

電気配線の接続作業にあたり、用途にあった適切な工具を使用して下さい。  
感電、火災の原因となります。 (参照ページ P.129)

配線作業は、確実に実施して下さい。  
感電、火災の原因となります。 (参照ページ P.129)

配線の接続部は、必ず絶縁して下さい。  
感電、火災の原因となります。 (参照ページ P.129)

電源とモータドライバの間には、必ずブレーカを設置して下さい。  
感電、火災の原因となります。 (参照ページ P.129)

ケーブルは、本書に記載の仕様(表 2-2)のものを使用して下さい。また、使用ケーブルは、JIS C 3410(船用電線準拠品)に合致し、できる限り短く、太い線材を使用して下さい。火災の原因となります。 (参照ページ P.129)

各機器の接続端子形状、サイズ、電力にあった圧着端子を使用して下さい。  
感電、火災の原因となります。 (参照ページ P.129)

モータドライバのアース端子から船体のアースポイントに接地して下さい。また、**ARG** 本体のアースは、**ARG** 吊上げ用のアイボルト取付部近傍のアースポイントでアース線をボルト接続し、船体のアースポイントに接地して下さい。  
感電の原因となります。 (参照ページ P.130)

パワーインバータのアース端子からモータドライバのアース端子に接地して下さい。  
感電の原因となります。 (参照ページ P.130)

## 危険



ケーブルが引っ張られないように、モータドライバから出たケーブルをクランプ等で船体に固定して下さい。  
感電の原因となります。 (参照ページ P.134)

配線・点検完了後、モータドライバの蓋は、確実にかぶせてねじ止めして下さい。  
感電、故障、火災の原因となります。 (参照ページ P.134)



必ず P.137～145 に示す順序で、適切な工具を使用し、コネクタを組立てて下さい。  
また、誤った組立で使用すると感電、故障、火災の原因となります。  
(参照ページ P.136)

ソケットコンタクトのかしめ側に空いている小さな穴からケーブルの心線が確認できる状態のかしめて下さい。  
感電、火災の原因となります。 (参照ページ P.136)

## 注意



**ARG** 本体カバーは、強度部材ではありませんので、**ARG** 本体カバーの上に物を載せたり、人が乗ったり、腰掛けたりしますとカバーの破損原因となります。また、作動中は、カバー内部の部品が高速で回転しており、カバーが破損しますと、けが、故障の原因となります。 (参照ページ P.118)

モータドライバ内で既に接続されている配線は、絶対に取り外さないで下さい。  
故障の原因となります。 (参照ページ P.130)

本書の配線図に記載されていないモータドライバ端子は使用しないで下さい。  
故障の原因となります。 (参照ページ P.130)

モータドライバ内にある”タッチパネル”(P.135 参照)のキー操作は、教育を受けたサービスマン以外の方は行わないで下さい。誤って、キー操作を行ってしまうと、誤作動や故障の原因となります。 (参照ページ P.130)

**ARG** とモータドライバ間のパワーケーブルは、他の配線と一緒に固縛しないでください。また配線は短く、ループを作らないでください。モータドライバの筐体に、他機器のグラウンドを配線しないでください。  
電磁ノイズ発生の原因となります。 (参照ページ P.130)

## 注意



**ARG** 本体、モータドライバを移動するときは、周囲の物や人に当たらないよう注意して下さい。また、強い衝撃を与えないで下さい。

けが、もしくは **ARG**、船体の破損の原因となります。 (参照ページ P.118)

**ARG** カバーを取扱う際には、角部に注意して下さい。

けがの原因となります。 (参照ページ P.118)



**ARG** 本体の移動終了後、**ARG** 吊上げ用アイボルトは取り外して下さい。

けがの原因となります。

また、メンテナンス時に使用するため、大切に保管して下さい。

(参照ページ P.118)

**ARG** 本体の設置は、付属の船体取付用部品を使用して下さい。

**ARG** 本体、船体の破損の原因となります。 (参照ページ P.118)

**ARG** 本体の取付ボルト/ナットの締付けは、必ず規定トルクで締付けて下さい。

取付ボルト/ナットの緩みによって **ARG** 本体、船体の破損の原因となります。

(参照ページ P.118)

**ARG** 本体の取付から 1~2 日後に、規定トルクで増し締めを実施して下さい。

取付ボルト/ナットの緩みによって **ARG** 本体、船体の破損の原因となります。

(参照ページ P.118)

アルミ船に **ARG** 本体を取り付ける場合、異種金属接触部の電食を考慮し(取付面の絶縁処理または流電陽極法等を実施し)取り付けて下さい。取付例を図 4-5 に示します。船体の破損の原因となります。 (参照ページ p.118)

モータドライバは、必ず当社指定のものをご使用下さい。万一、別機種が使われますと装置の故障の原因となります。 (参照ページ P.119)

船体のバッテリー電源からパワーインバータ経由モータドライバへ入力される電圧が適合していることを確認して下さい。

故障の原因となります。 (参照ページ P.125)

1.7 試運転

 **危険**

	<p>ARG 本体のカバーを取り外さないで下さい。 ARG の作動中は、内部の部品が高速で回転しているため、けがの原因となります。 (参照ページ P.146)</p>
	<p>ARG の通風口をふさがないで下さい。 ARG 本体、モータドライバの内部が高温となり、故障、火災の原因となります。 (参照ページ P.146)</p>
	<p>ARG は、防水構造になっていません。海水/雨等にかかった時は、ARG を絶対に作動させないで下さい。 感電、故障の原因となります。 (参照ページ P.146)</p>
	<p>運転中に異音、異常な振動等が発生した場合、またその他の何らかの異常に気付いたときは、直ちに電源を“OFF”にして、ARG を停止させて下さい。 そのまま運転を続けると思わぬ事故を引き起こす原因となります。 (参照ページ P.146)</p>
	<p>海上で運転する場合、全台数作動させて下さい。 搭載台数より少ない台数で運転されますと、過大な負荷がかかり故障の原因となります。 (参照ページ P.146)</p>
	<p>ダンパに貼付されているサーモラベルが 80 もしくは 90 の箇所に色がついている場合は販売店に連絡して下さい。 船体の破損、ARG の故障、けがの原因となります。 (参照ページ P.146)</p>
	<p>ダンパに油漏れがある場合は、販売店に連絡して下さい。 船体の破損、ARG の故障、けがの原因となります。 (参照ページ P.146)</p>

## 注意

	<p><b>ARG</b> の通風口から異物、粉塵等を入れないで下さい。 故障の原因となります。 (参照ページ P.147)</p>
	<p><b>ARG</b> の作動中は、<b>ARG</b> 本体に近づかないで下さい。 けがの原因となります。 (参照ページ P.147)</p>
	<p><b>ARG</b> はディスプレイスイッチ“OFF”の後、完全停止までには、約 1 時間かかります。 完全停止するまで <b>ARG</b> 本体及びモータドライバに近づかないで下さい。 けがの原因となります。 (参照ページ P.147)</p>
	<p><b>ARG</b> 作動中および、停止後しばらくの間は、高温となるため、<b>ARG</b> 本体に触れないで下さい。 やけどの原因となります。 (参照ページ P.147)</p>
	<p>カバーの取付/取外しを行う場合または、内部点検を行う際は、ケーブルを破損させないように注意して下さい。 故障の原因となります。 (参照ページ P.147)</p>

### 1.8 ARG を廃棄する場合

## 危険

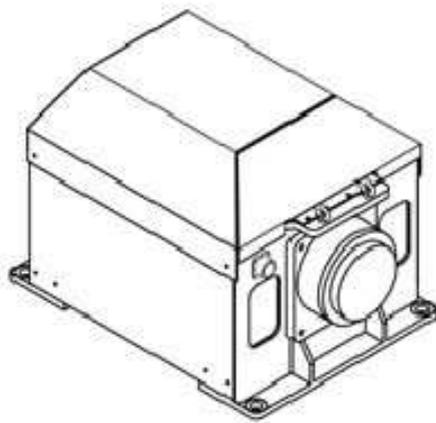
	<p><b>ARG</b> 本体とモータドライバ及び付属品を廃棄する場合は、各国の法令や地方の条例に従って下さい。</p>
---	---

## 2 現品の確認

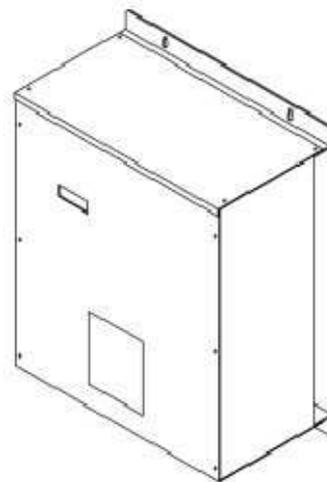
### 2.1 梱包箱から取り出したら

**ARG** は、**ARG** 本体、モータドライバ、パワーインバータ、タッチディスプレイ、および、付属品から構成されています。船体に取り付ける前に、表 2-1 に示すチェックリストをご使用になり、図 2-1、2-2、2-3 の部品があることを確認して下さい。また、表 2-2 のものは、お客様で手配いただきますようお願い致します。

 <b>危険</b>	
	損傷している、あるいは、部品が欠品している場合、そのまま取付を行わないで下さい。 けが、故障の原因となります。
	<b>ARG</b> 本体、モータドライバ、および、付属品を仮置きする場合は、以下の場所に仮置きして下さい。 <ul style="list-style-type: none"><li>・ 直射日光、水分等が当たらない場所</li><li>・ 平らな場所</li><li>・ 粉塵のない場所</li><li>・ 振動のない場所</li></ul> 故障の原因となります。



**ARG 本体**  
(MSM-4500T-A1、1 台)



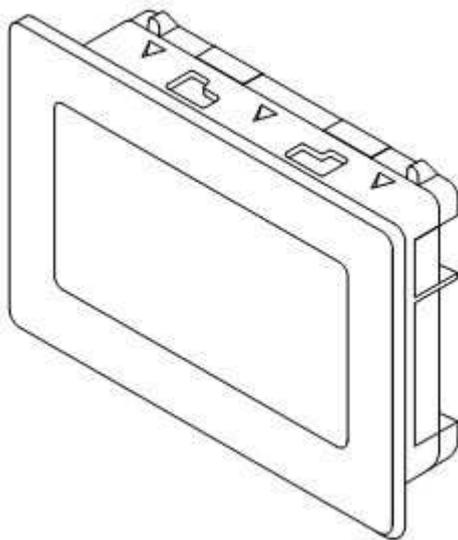
**モータドライバ**  
(MAA-25000B-A200、1 台)

図 2-1 梱包箱の中身の確認 (その 1)

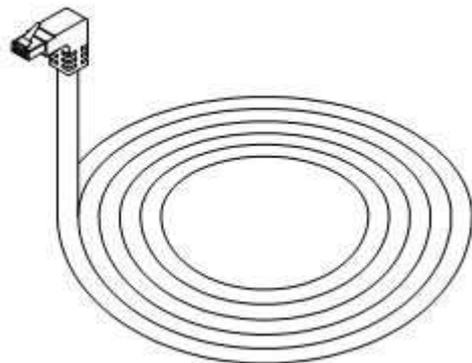
**Anti Rolling Gyro**  
型式：MSM-4500T-A1



**パワーインバータ**  
(SP-1500-212、1台)



**タッチディスプレイ**  
(PFXGP4116T2D、1台)



**LAN ケーブル**  
(LC5EU-UTP-BL-10)

図 2-2 梱包箱の中身の確認 (その 2)

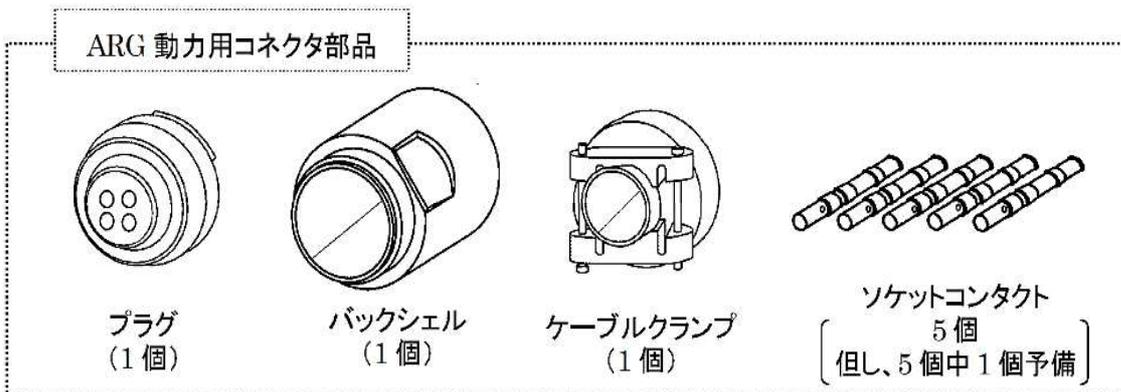
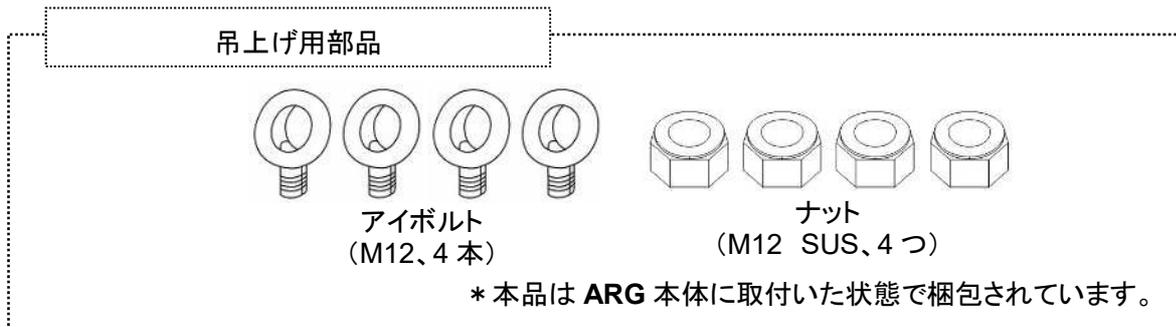
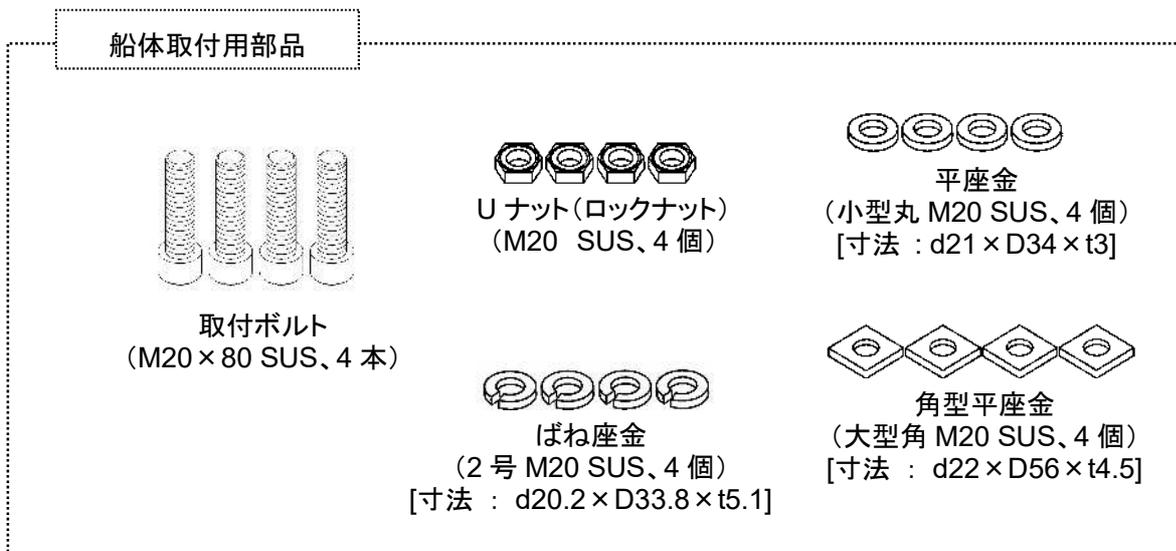
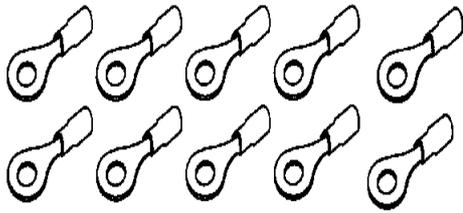
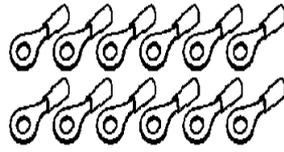


図 2-3 梱包箱の中身の確認 (その 3)

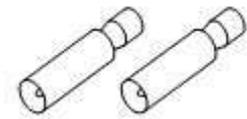
ケーブル配線用部品



モータドライバ配線用  
圧着端子  
(V5.5-4 10個)

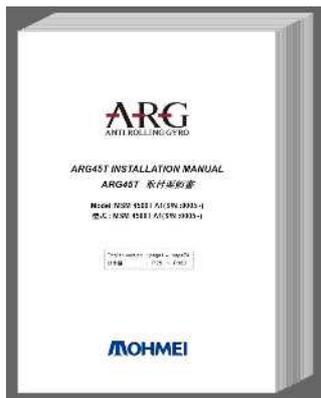


モータドライバ配線用  
圧着端子  
(V1.25-3 12個)

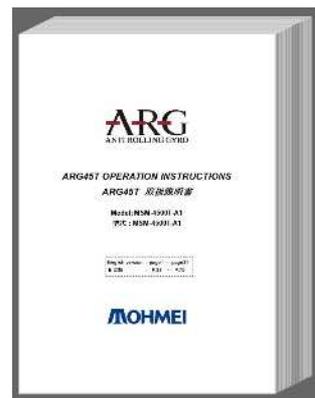


安全装置接続用  
スリーブ  
(2個)

添付書類



取付要領書[本書](1冊)



取扱説明書(1冊)



警告ラベル(1枚)



カバーラベル(1枚) (注)

注) 同梱のカバーラベルはお好きなところに貼ってお使いください

図 2-4 梱包箱の中身の確認 (その 4)

表 2-1 ARG 部品チェックリスト

項目	品名	数量	お客様 チェック欄
ARG 本体	MSM-4500T-A1	1 台	<input type="checkbox"/>
モータドライバ	MAA-25000B-A200	1 台	<input type="checkbox"/>
パワー インバータ	SP-1500-212	1 台	<input type="checkbox"/>
タッチディス プレイ用部品	PFXGP4116T2D	1 台	<input type="checkbox"/>
	LC5EU-UTP-BL-10	1 本	<input type="checkbox"/>
船体取付用 部品	取付ボルト (M20×80 SUS)	4 本	<input type="checkbox"/>
	U ナット(ロックナット) (M20 SUS)	4 個	<input type="checkbox"/>
	ばね座金(2 号 M20 SUS) [寸法:d20.2×D33.8×t5.1]	4 個	<input type="checkbox"/>
	平座金 (小型丸 M20 SUS) [寸法:d20.2×D33.8×t5.1]	4 個	<input type="checkbox"/>
	角型平座金(大型角 M20 SUS) [寸法:d22×D56×t4.5]	4 個	<input type="checkbox"/>
吊上げ用部品	アイボルト (M12)	4 本	<input type="checkbox"/>
	ナット (M12 SUS)	4 本	<input type="checkbox"/>
ARG 動力用 コネクタ部品	ソケット コンタクト (CE01-#08S-C1M-10)	5 個	<input type="checkbox"/>
	バック シェル (CE01-22BS-DS)	1 個	<input type="checkbox"/>
	プラグ (CE01-6A22-22SC-D0)	1 個	<input type="checkbox"/>
	ケーブル クランプ (CE3057-12A-1-D)	1 個	<input type="checkbox"/>
	スリーブ (PC4009-F-WP)	2 個	<input type="checkbox"/>
ケーブル配線用 部品	モータドライバ配線用圧着端子 (V5.5-4)	10 個	<input type="checkbox"/>
	モータドライバ配線用圧着端子 (V1.25-3)	12 個	<input type="checkbox"/>
添付書類	取付要領書 [本書]	1 冊	<input type="checkbox"/>
	取扱説明書	1 冊	<input type="checkbox"/>
	カバーラベル	1 枚	<input type="checkbox"/>
	警告ラベル	1 枚	<input type="checkbox"/>

表 2-2 お客様 手配部品リスト

No.	項 目	数量	備考
1	バッテリー電源 DC12V (DC10.5~16V)	1 式	ARG 1 台当たり、 最大消費電力 0.9kW 以上
2	ブレーカスイッチ	1 式	交流 単相 200~240V、10A
3	ARG 本体~モータドライバ間 動力配線	1 式	JIS C 3410 船用電線準拠品 2mm <sup>2</sup> 以上×3 芯 外形：φ13~25mm シールド付き
4	バッテリー電源 ~パワーインバータ間 動力配線	1 式	JIS C 3410 船用電線準拠品 38mm <sup>2</sup> 以上×単芯 2 本 外形：φ22~29mm バッテリー側端子接続を含む
5	パワーインバータ ~ブレーカスイッチ ~モータドライバ間 動力配線	2 式	JIS C 3410 船用電線準拠品 2mm <sup>2</sup> 以上×2 芯 (注) 外形：φ13~25mm シールド付き パワーインバータ出力用プラグを含む (ユニバーサルタイプ コンセント対応)
6	タッチディスプレイ ~モータドライバ間 動力配線	1 式	JIS C 3410 船用電線準拠品 0.75 mm <sup>2</sup> 以上×3 芯
7	ARG 本体~モータドライバ間 安全装置配線	1 式	JIS C 3410 船用電線準拠品 1.25mm <sup>2</sup> 以上×2 芯 シールド付き

(注) 1 台当たりの必要太さを示しています。2 台以上を同一ケーブルでご使用になる場合は、本書に記載の容量に合った線の太さを選定して下さい。

バッテリー電源で、複数のバッテリーを接続してご使用になる場合は、バッテリー間の接続ケーブルもご用意ください。

表 2-2 お客様 手配部品リスト

No.	項 目	数量	備考
8	モータドライバ取付用ねじ、 平座金、ばね座金	1 式	M6×4 本，並丸 M6×4 個、 2 号 M6×4 個
9	アース線 (ARG 本体用、モータドライバ用)	2 式	JIS C 3410 船用電線準拠品 2mm <sup>2</sup> 以上×単芯 (注) 外形：φ10～14mm
10	熱収縮チューブ	少量	ケーブル配線用
11	絶縁テープ	少量	ケーブル配線用
12	ヒューズ バッテリー電源 ～パワーインバータ間	1 式	175 A 用 バッテリーの+端子近くに設置
13	バッテリースイッチ	1 式	12V、175A 以上連続許容電流

(注)1 台当たりの必要太さを示しています。2 台以上を同一ケーブルでご使用になる場合は、本書に記載の容量に合った線の太さを選定して下さい。

## 2.2 ARG 本体

### ①仕様

表 2-3 ARG 本体（1台あたり）

項目	仕様	
名称	ARG45T	
型式	MSM-4500T-A1	
寸法	最大 445 mm（高さ）×715 mm（幅）× 475 mm（奥行）	
質量	約 210 kg	
使用温度範囲	-10 ~ 40 °C *3)	
電源	バッテリー電源 DC12V (10.5~16V) (SP-1500-212、MAA-25000B-A200 使用)	
消費電力 *1)	最大 0.9 kW、定格 0.55 kW 以下	定格 0.4 kW 以下 *4)
出力トルク	約 4,500 Nm	約 3,500 Nm *4)
角運動量	約 900 Nms	約 700 Nms *4)
回転数	約 4,900 rpm	約 3,800 rpm *4)
騒音 *2)	70 dBA 以下	
振動 *2)	1 m/s <sup>2</sup> 以下	
主要機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>・船の横揺れを改善する装置です。</li> <li>・ARG は、高速回転するコマが傾くことによってジャイロトルク（力）が発生する原理を応用しています。</li> <li>・異常時（過負荷、異常温度等）に自動停止をします。</li> </ul>	
その他	定常運転状態となるまでの時間 約 30 分間 定常運転状態から完全停止するまでの時間 約 60 分間	

\* 1) お客様のバッテリー容量によっては消費電力が異なることがあります。

\* 2) 弊社規定条件で計測した数値となります。

計測値は、計測条件（設置場所、計測方法等）によって異なります。

\* 3) 保管時・移動時でもこの条件にて使用するようお願いいたします。

\* 4) エコモードで動作した場合の仕様となります。エコモードへの切替は 4.3(1)をご参照ください。

②外観形状

図 2-4 に示すとおり、主にフレーム、ダンパ、カバーから構成されています。  
 内部には、揺動するジンバル、高速回転するフライホイールが設置されています。

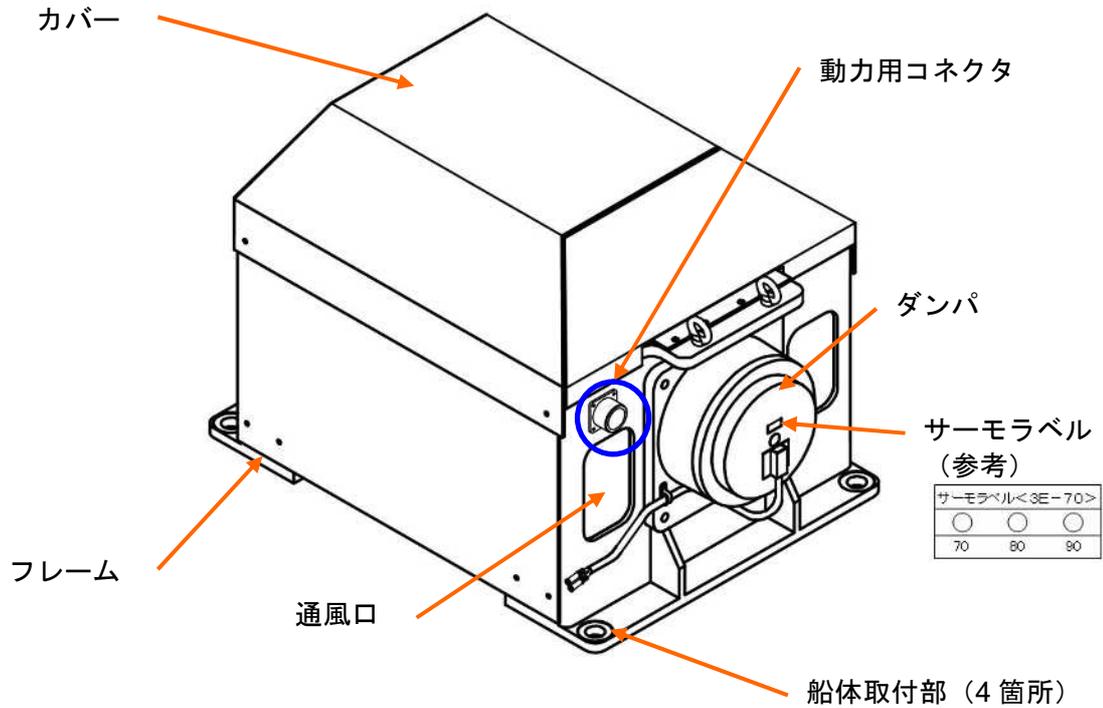


図 2-4 ARG 本体の外観形状

③寸法 ARG 本体の寸法は図 2-5 となっております。

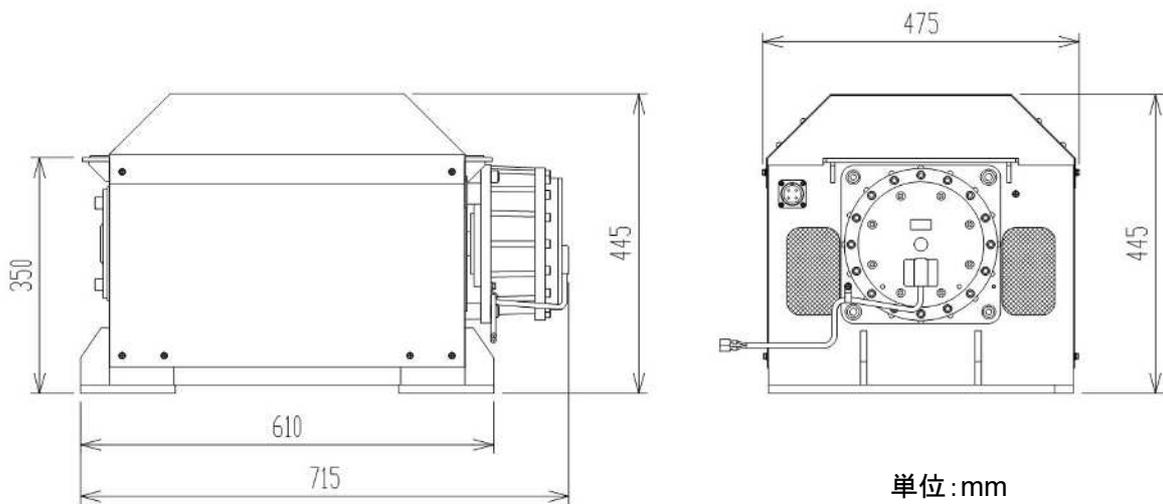


図 2-5 ARG 本体の寸法

④銘板の内容

**ARG** 本体の銘板には、図 2-6 に示す記載内容となっておりますことをご確認下さい。



図 2-6 ARG 本体の銘板

## 2.3 モータドライバ

### ① 仕様

表 2-4 モータドライバ (1 台あたり)

項目	仕様
名称	モータドライバ
型式	MAA-25000B-A200
寸法	190 mm(高さ) × 400 mm(幅) × 350 mm(奥行)
質量	約 15 kg
制御方式	インバータコントロール式
使用温度範囲	-10 ~ 40°C *1)
使用湿度範囲	5 ~ 95% (結露しないこと。) *1)
短絡定格(SCCR)	100 kA
電源入力	交流 単相 210V~240V 50/60Hz バッテリー電源は、パワーインバータ(SP-1500-212)によって交流に変換して入力してください。
付属機能 (外部接続端子)	タッチディスプレイを使用して <b>ARG</b> を開始および停止します。
その他	<b>ARG</b> が正常に作動しているかモニタで確認することができます。

\* 1) 保管時・移動時にもこの条件にて使用するようお願いいたします。

### ② 外観形状

図 2-7 にモータドライバの外観形状を示します。内部には、端子台、インバータ等が設置されています。

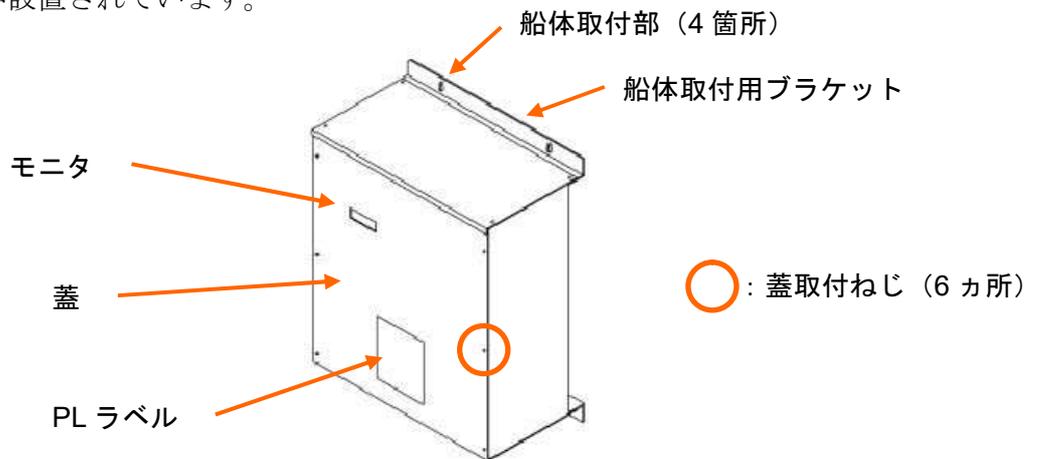
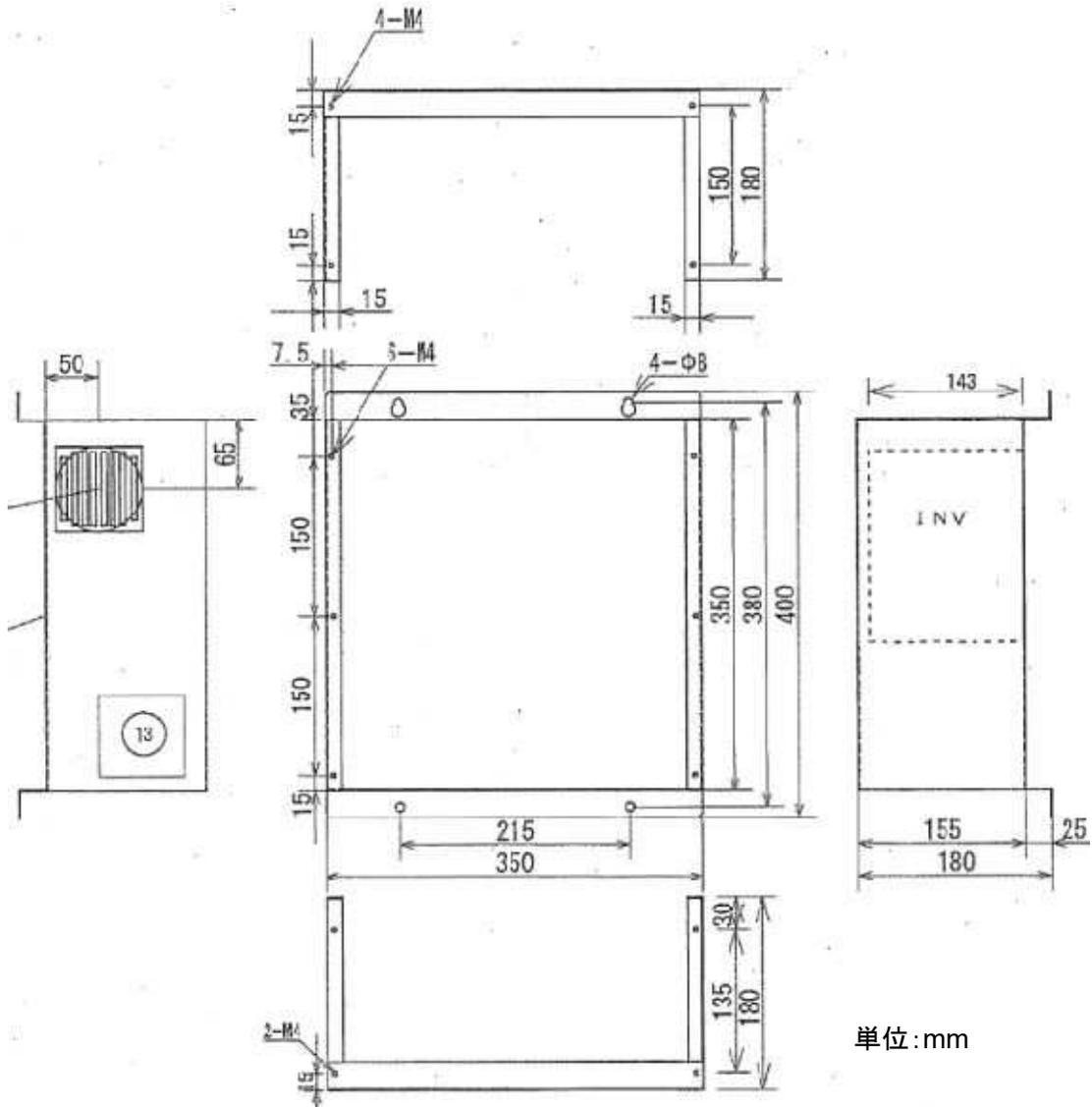


図 2-7 モータドライバ本体の外観形状

③寸法

モータドライバの寸法は図 2-8 となっております。



単位 : mm

図 2-8 モータドライバの寸法

④銘板の内容

モータドライバの銘板には、図 2-9 に示す記載内容となっておりますことをご確認下さい。

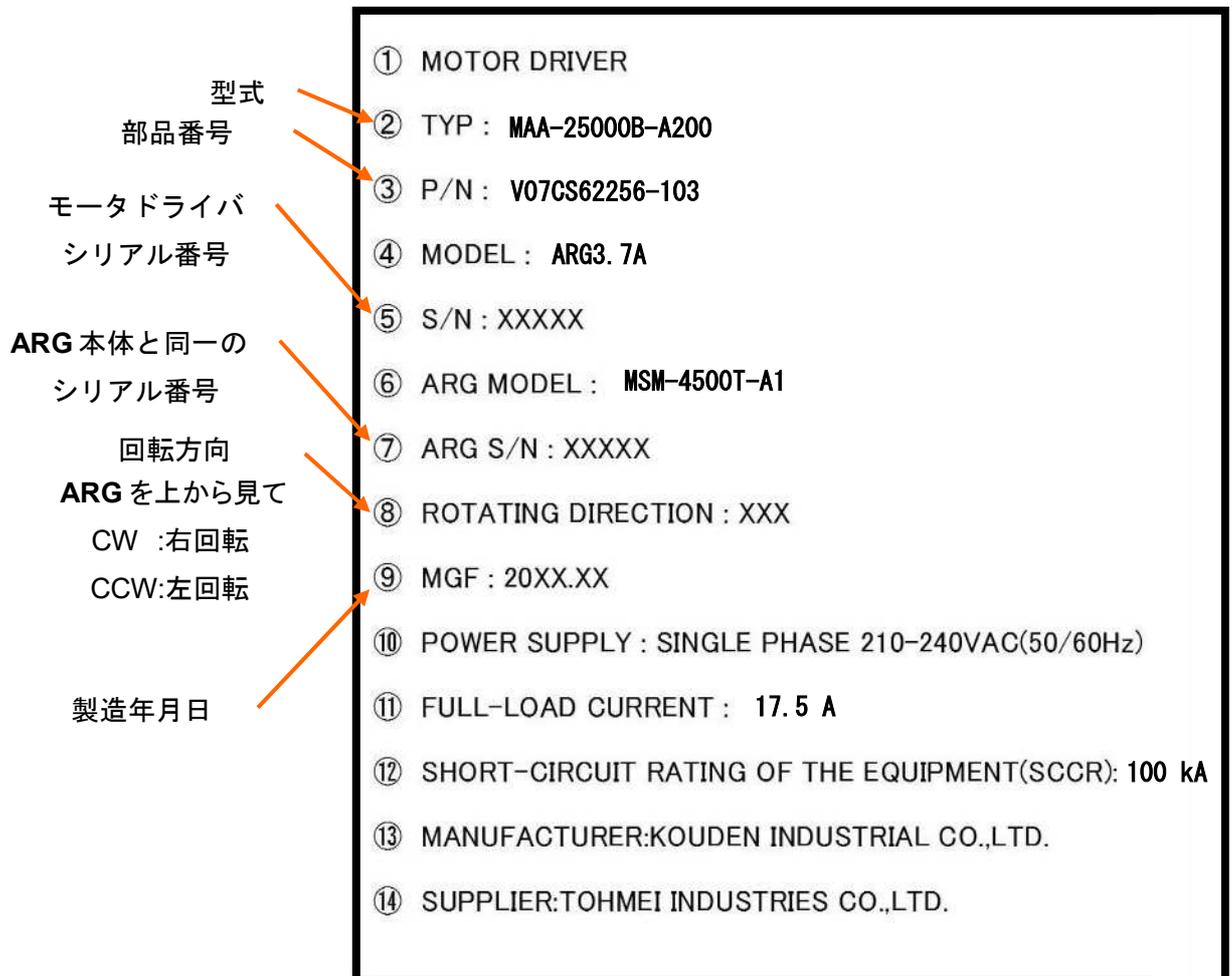


図 2-9 モータドライバの銘板

## 2.4 パワーインバータ

### ①仕様

表 2-5 パワーインバータ(1台あたり)

項目	仕様
名称	正弦波 パワーインバータ
型式	SP-1500-212
寸法	83 mm(高さ) × 248 mm(幅) × 421 mm(奥行)
質量	4.14 kg
使用温度範囲	-20 ~ 40°C *1)
使用湿度範囲	10~ 95% (結露しないこと。) *1)
電源入力	12VDC(定格)、 10.5~16VDC(動作可能)
出力電圧	交流単相 200~240V(切替可能)、 50/60 Hz(切替可能)
出力電力	1500 VA(定格)
保護回路	過電圧、低電圧、逆接続(内部ヒューズ) 出力短絡、過負荷、過温度、低温度

\* 1) 保管時・移動時もこの条件にて使用するようお願いいたします。

### ②外観形状

図 2-10 にパワーインバータの外観形状を示します。



図 2-10 パワーインバータの外観形状

注 パワーインバータは、株式会社「電菱」の上記市販品または相当品であり、取り扱いその他はその製品の個別仕様によります。

## 2.5 タッチディスプレイ

### ① 仕様

表 2-5 タッチディスプレイ(1台あたり)

項目	仕様
名称	タッチディスプレイ
型式	PFXGP4116T2D
寸法	90 mm(高さ) × 125 mm(幅) × 39 mm(奥行)
質量	0.22 kg
使用温度範囲	0 ~ 50℃ *1)
使用湿度範囲	10~ 90% (結露しないこと。) *1)
電源入力	12~24 VDC(定格)、 10.2~28.8 VDC(動作可能)

\* 1) 保管時・移動時でもこの条件にて使用するようお願いいたします。

### ② 外観形状

図 2-11 に示すとおりとなります。

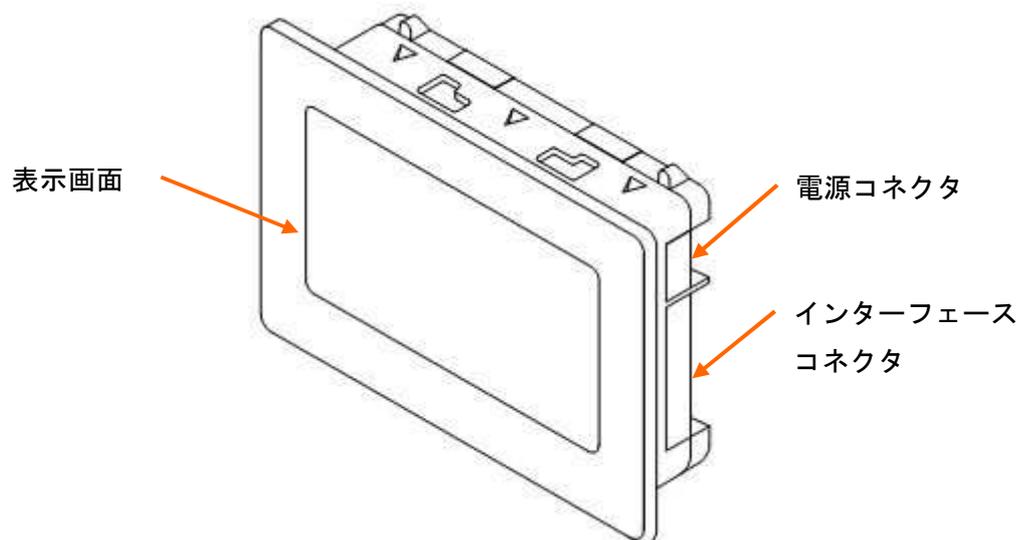


図 2-11 タッチディスプレイの外観形状

③寸法

タッチディスプレイの寸法は図 2-12 となります。

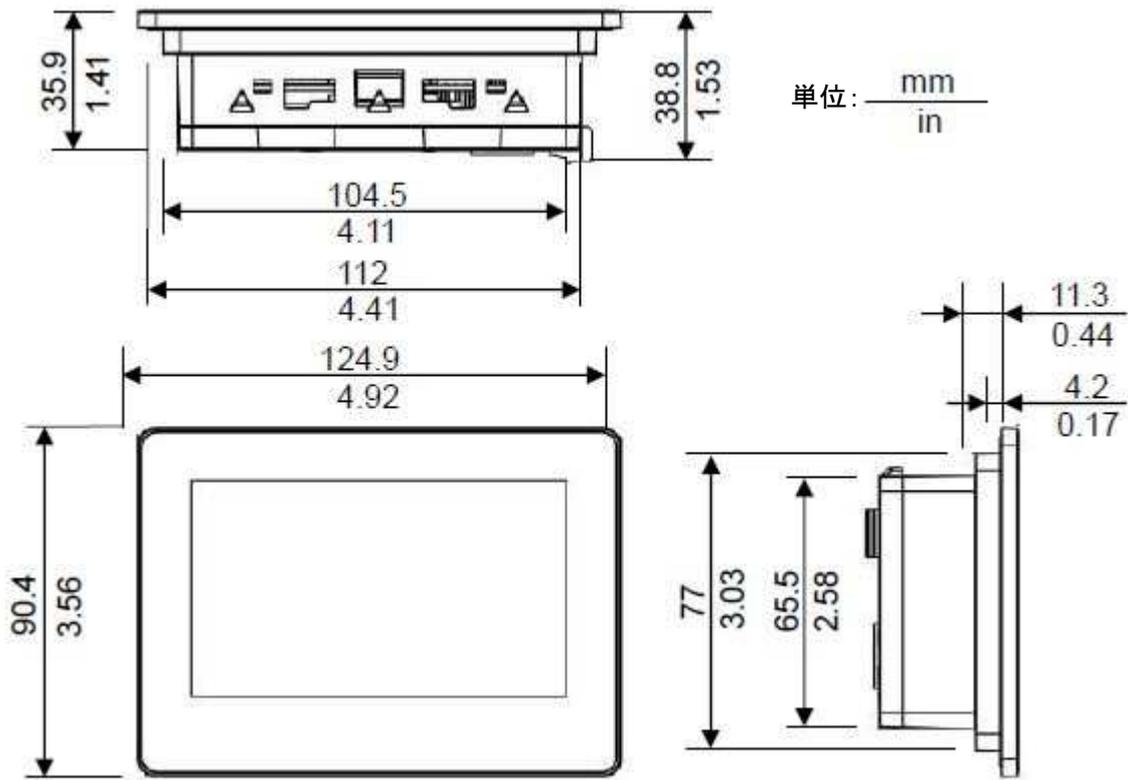


図 2-12 タッチディスプレイの寸法

### 3 船体に取り付ける前に

#### 3.1 ARG の発生荷重

ARG は、波浪等による船体の揺れを減揺させるため、図 3-1 のように、最大 9.0 kNm/1 台（約 918 kgf・m/1 台）の出力トルクを船体に対して発生します。

**M** :最大 9.0 kNm  
**F** :最大 7.9 kN×2

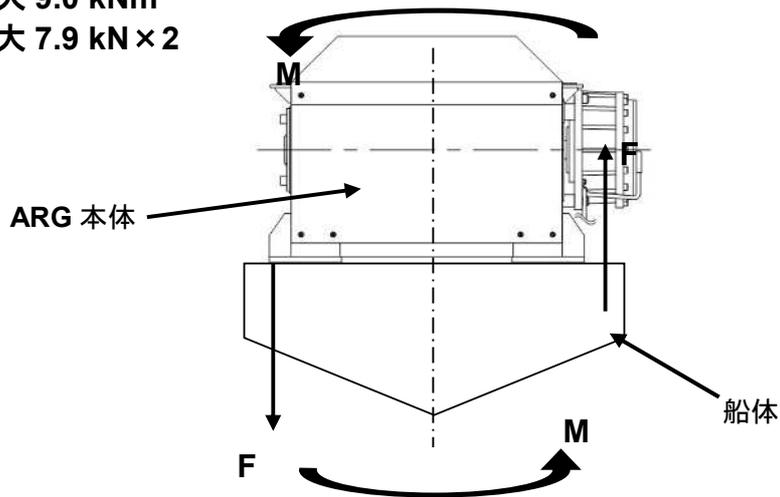
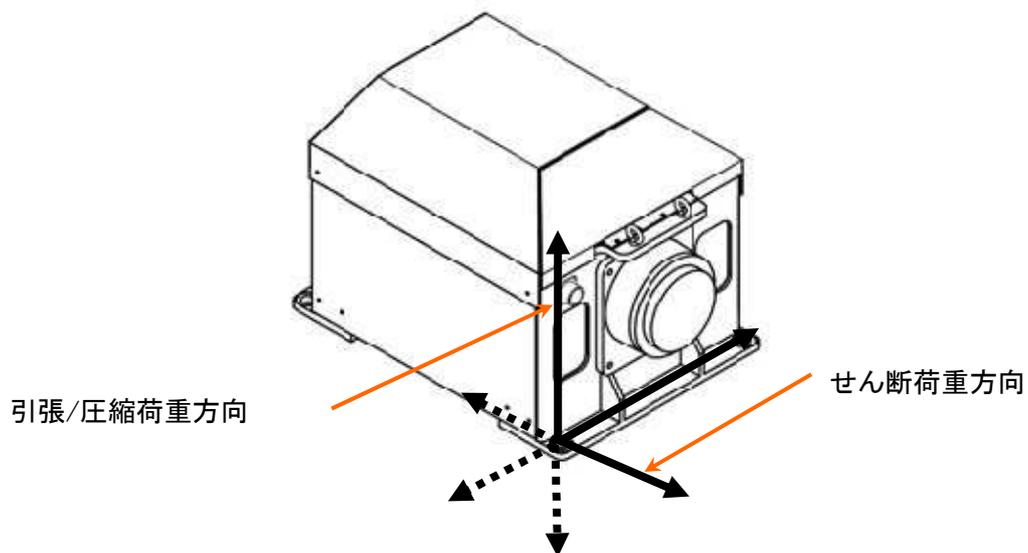


図 3-1 トルク／発生荷重図

上記トルクを **ARG** 本体の取付ボルト部で換算しますと、ボルト 1 本当たり下記の荷重となります。

- 1 本当たりの引張/圧縮荷重…………… 7.9 kN (806 kgf)
- 1 本当たりのせん断荷重…………… 4.2 kN (428 kgf)



### 3.2 設置場所の選定、及び補強

#### (1) ARG 本体の設置場所の選定、及び補強

 危険	
	<p><b>ARG</b>を分解したり、<b>ARG</b>の構成部品を取り替えたり(不正改造)、他の用途に使用したりすると、破損、故障、けが、感電の原因となります。</p>
	<p><b>ARG</b> 本体の取付位置は、船の重心、バランス等の船体性能や、補強方法を十分に考慮して選定して下さい。 船体性能の低下の原因となります。</p>
	<p><b>ARG</b> に関する作業が閉鎖空間で行われる場合は、換気をして下さい。使用される材料によっては、中毒の原因となります。</p>
	<p><b>ARG</b> 本体は以下の場所に設置して下さい。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 波、雨、風、直射日光等の当たらない場所</li><li>・ 有害なガス、粉塵、液体、オイルミスト等の無い場所</li><li>・ 取付面が平らな場所</li><li>・ <b>ARG</b> の発生荷重に十分に耐えられる強度、剛性を有し、船体の強度部材へ <b>ARG</b> の発生荷重が伝わる場所</li><li>・ 振動の少ない場所</li><li>・ 指定された周囲温度範囲内の場所</li><li>・ 周囲に可燃物や熱による影響を受けるものが無い場所</li><li>・ <b>ARG</b> 本体の周囲 200mm 以上の空間を確保できる場所 しかし、定期点検ができるならば、この空間(200mm 以上)は目安となります</li><li>・ 乗船者が容易に触ることのできない場所</li></ul> <p>感電、<b>ARG</b> 本体の故障、船体の破損、火災の原因となります。</p>

- ① **ARG** 本体の設置場所は、前述の「**ARG** の発生荷重」に十分耐え得る強度を有する場所(例えば、船体の強度部材へ荷重が伝わるような場所)を選定して下さい。また、**ARG** は船体における設置場所の剛性でトルクを受け持つ設計となっております。このため、船体取付部は十分に剛性のある場所を選定して下さい。

- ②もし、船体が強度や剛性を有しない場合は、設置場所に十分な補強を実施して下さい。(参考例を図 3-2 に示します。)



FRP リブを追加し、鉄板で補強した例



FRP 船に対し、鉄架台を設置した例

図 3-2 船体の補強

- ③ARG 本体の取付は、船の進行方向に対して 図 3-3 のように長手方向が直角になるように配置して下さい。

ARG 本体 および モータドライバのシリアル番号 (S/N)

奇数の場合：ARG 本体を上から見て左回転

偶数の場合：ARG 本体を上から見て右回転

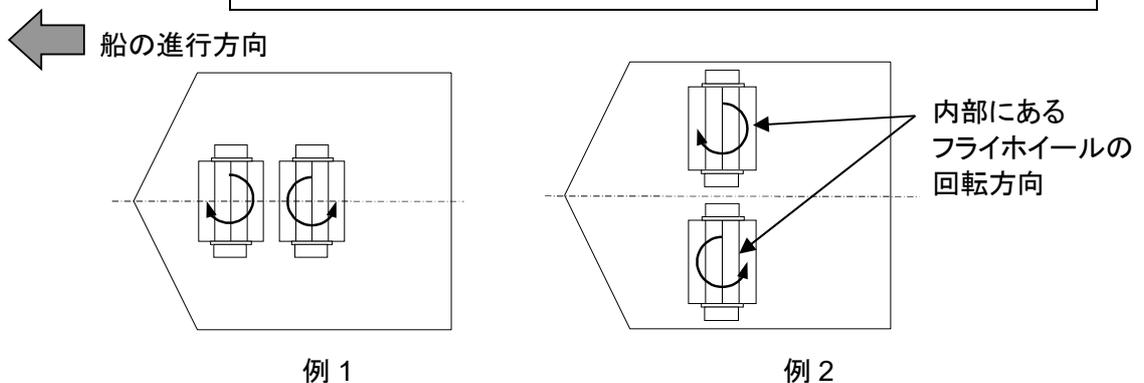


図 3-3 ARG 本体の取付方向例

④**ARG** を複数台設置する場合は、図 3-3 のように隣接する **ARG** の回転方向がそれぞれ対向するように取り付けて下さい。

**ARG** および モータドライバの **ARG** シリアル番号 (S/N) の偶数 (本体を上から見て右回転) と奇数 (本体を上から見て左回転) で回転方向が異なります。より安定してご使用頂くために、**ARG** 本体 および モータドライバの銘板に記載されている **ARG** シリアル番号 (S/N) をご確認頂き、複数台使用時には、S/N の偶数と奇数をペアでご使用頂きますようご注意ください。

<例：複数台搭載の場合>

(例1) **ARG** を合計 4 台搭載する場合

シリアル番号 (S/N) が奇数：S/N 0001、S/N 0003 (2 台)

シリアル番号 (S/N) が偶数：S/N 0002、S/N 0004 (2 台)

(例2) **ARG** を合計 3 台搭載する場合

シリアル番号 (S/N) が奇数：S/N 0001、S/N 0003 (2 台)

シリアル番号 (S/N) が偶数：S/N 0002 (1 台)

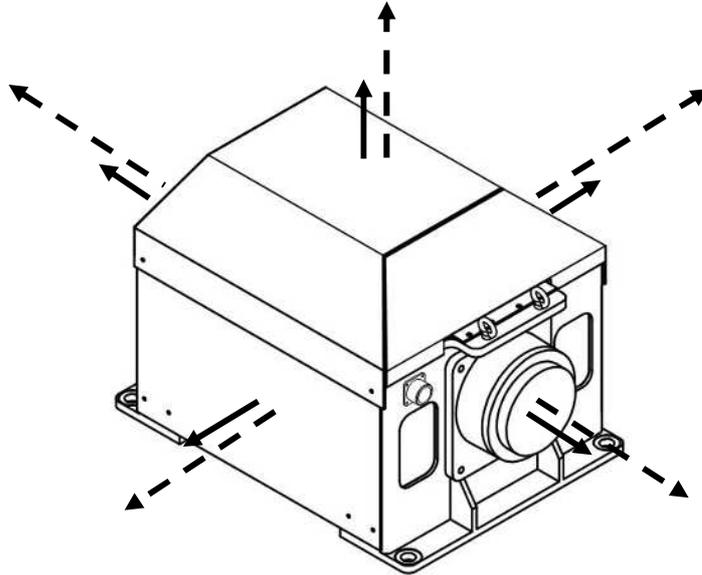
または

シリアル番号 (S/N) が奇数：S/N 0001 (1 台)

シリアル番号 (S/N) が偶数：S/N 0002、S/N 0004 (2 台)

(注) シリアル番号が例のように連番である必要はありません。

- ⑤ **ARG** 本体の設置場所は定期点検を行うことが出来る様に、図 3-4 に示す取付スペースを考慮して選定して下さい。



- ▶ 周囲 200mm 以上の空間をあけて下さい。更に、設置場所は、**ARG** の発熱により高温となります。このため、**ARG** 設置場所の周囲温度が 40℃以下となる様に、換気扇等を用いて、強制冷却を行って下さい。
- - ▶ 上側方向に 830mm 以上、前、後、左、右のどちらかの 1 方向に 1000mm 以上の空間が必要です。(ARG 本体の取付取り外しが困難な場所の場合)

図 3-4 ARG 本体の取付スペース

- (2) モータドライバの設置場所の選定  
モータドライバの取付は図 3-5 の取付スペースにて設置して下さい。  
モータドライバは、内部のファンにより強制冷却をしていますので、上下面には 100mm 以上、左右側面には 200mm 以上の空間を確保し、冷却効果を損なわないように取付けて下さい。

## ⚠ 危険



モータドライバは以下の場所に設置して下さい。

- ・ 波、雨、風、直射日光等の当たらない場所
- ・ 有害なガス、粉塵、液体、オイルミスト等の無い場所
- ・ 取付面が平らな場所
- ・ 振動の少ない場所
- ・ 指定された周囲温度範囲内の場所
- ・ 周囲に可燃物や熱による影響を受けるものが無い場所
- ・ モータドライバの周囲 200mm 以上の空間を確保できる場所
- ・ 乗船者が容易に触ることのできない場所

感電、故障、火災の原因となります。

モータドライバ、パワーインバータは、UL1500

”STANDARD FOR IGNITION-PROTECTION

TESTFOR MARINE PRODUCTS-EDITIONS3”に従い、Ignition Protection(点火保護)の試験評価を実施しておりますが、リレーを使用していますので、ガソリン等の爆発性雰囲気のないところに取付をして下さい。

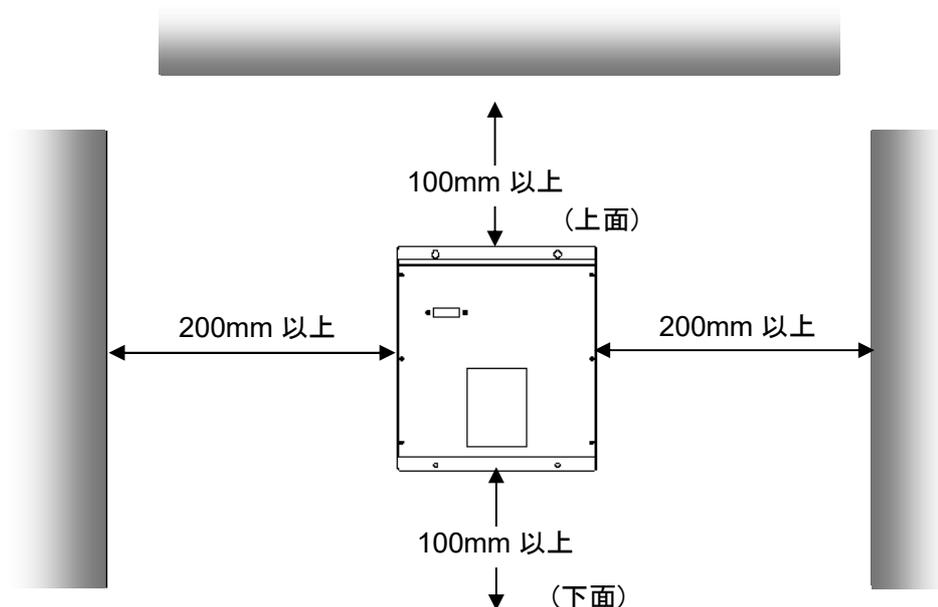


図 3-5 モータドライバの取付スペース

(3) パワーインバータの設置場所の選定

パワーインバータは平置きで設置するため、図 3-6 のように上側および前後左右に 100 mm 以上の空間を確保して取付けて下さい。

## ⚠ 危険



パワーインバータは以下の場所に設置して下さい。

- ・ 波、雨、風、直射日光等の当たらない場所
- ・ 有害なガス、粉塵、液体、オイルミスト等の無い場所
- ・ 取付面が平らな場所
- ・ 振動の少ない場所
- ・ 指定された周囲温度範囲内の場所
- ・ 周囲に可燃物や熱による影響を受けるものが無い場所
- ・ パワーインバータの周囲 100mm 以上の空間を確保できる場所
- ・ 乗船者が容易に触ることのできない場所

感電、故障、火災の原因となります。

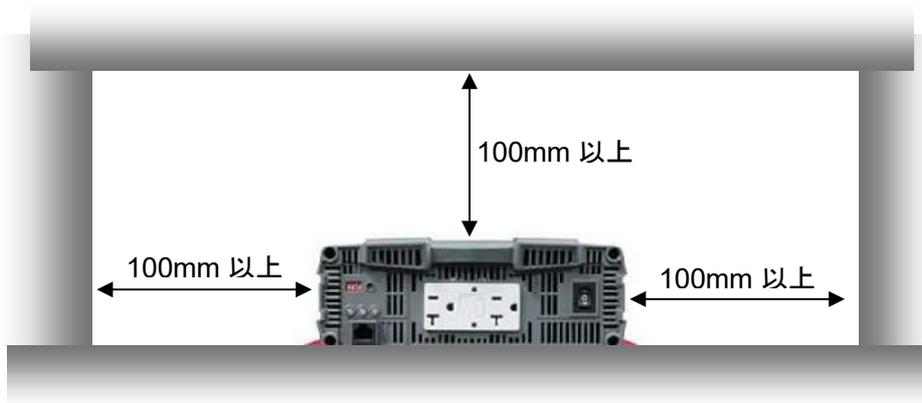


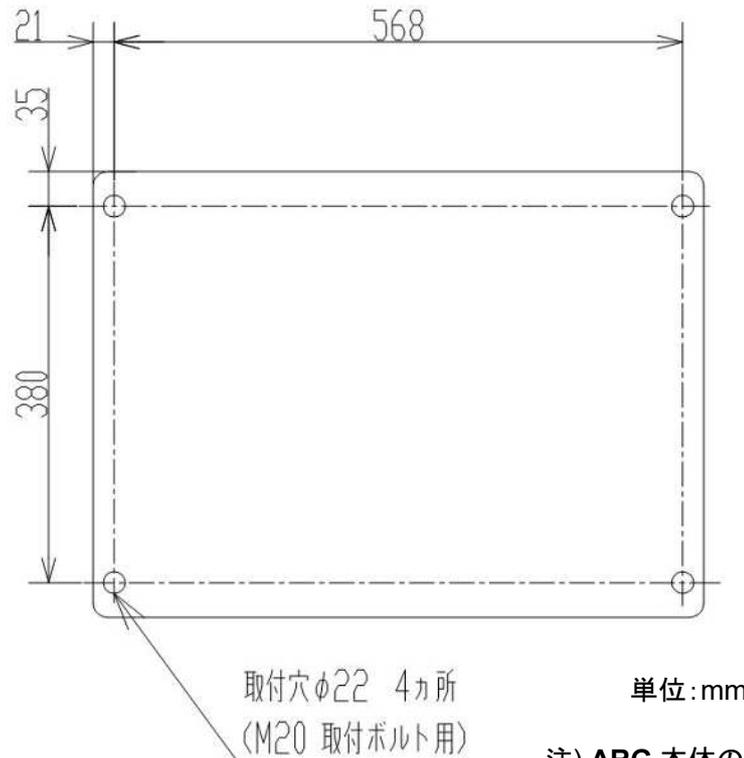
図 3-6 パワーインバータの取付スペース

## 4. 船体への取付

### 4.1 ARG 本体の取付

#### (1) 船体への取付穴加工

図 4-1 に示す ARG 本体フレーム部の取付穴寸法に合わせ、船体に穴加工を実施して下さい。



注) ARG 本体の取付スペースは図 3-4 に示すスペースまで確保して下さい。

図 4-1 ARG 本体の取付穴寸法

#### (2) 船体への設置、及び固定

- ① ARG 本体の設置は、ARG 本体に付属のアイボルトを用いて吊上げを行い、取付場所の上に設置して下さい。ARG は図 4-2 のように吊上げて下さい。
- ② ARG 本体の固定は、図 4-2 のように付属品の平座金・ばね座金・ナットを ARG 本体のフレーム上にあてがい、角型平座金を通した取付ボルトを船体の下から通し、ARG 本体を船板にしっかり固定して下さい。
- ③ FRP 船の場合の補強部材は、FRP にてオーバーレイすることを推奨いたします。
- ④ ナットは、緩み止めのため、付属品の U ナット(ロックナット)を使用して下さい。
- ⑤ 付属品の取付ボルトの長さは、80mm あります。
- ⑥ 角ボルト(4箇所)の締付けは、130N・m(約 13kgf・m)で対角線上に対向する順番に徐々に締付けを実施して下さい。(図 4-3)

⑦ 締付けにより、ステンレスボルトが焼き付く恐れがありますので、市販の焼き付き防止剤等を塗布後、Uナットを締め付けることを推奨します。

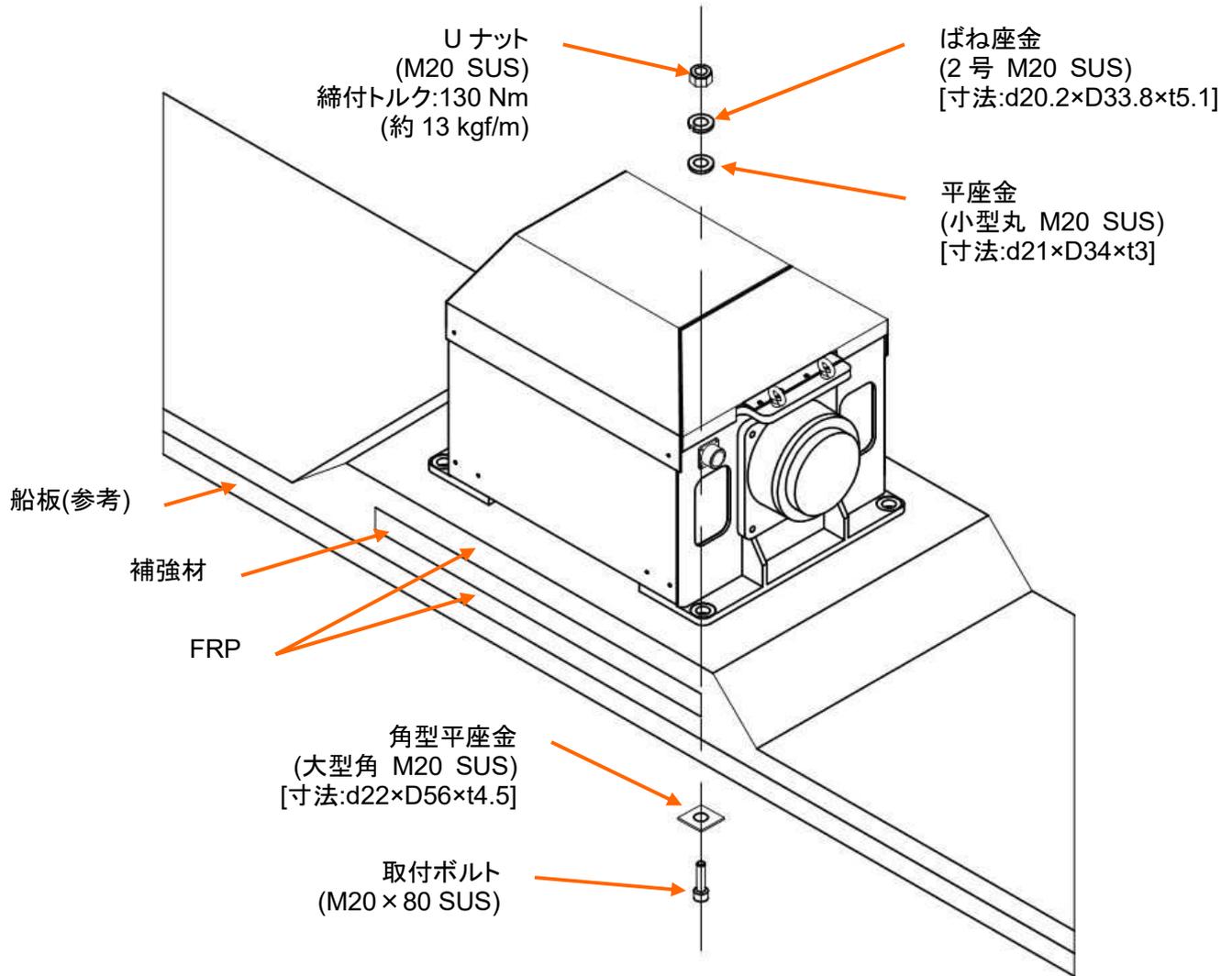


図 4-2 ARG 本体の取付

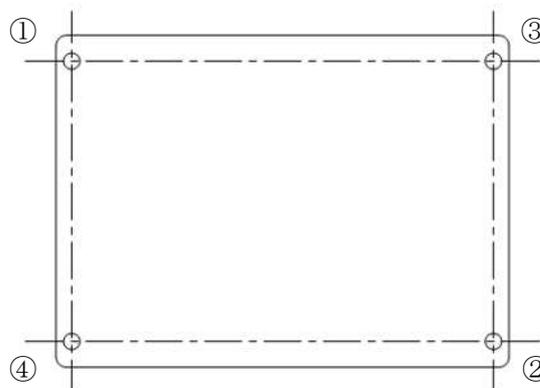


図 4-3 ボルトの締付け順序 (例)

Anti Rolling Gyro  
型式：MSM-4500T-A1

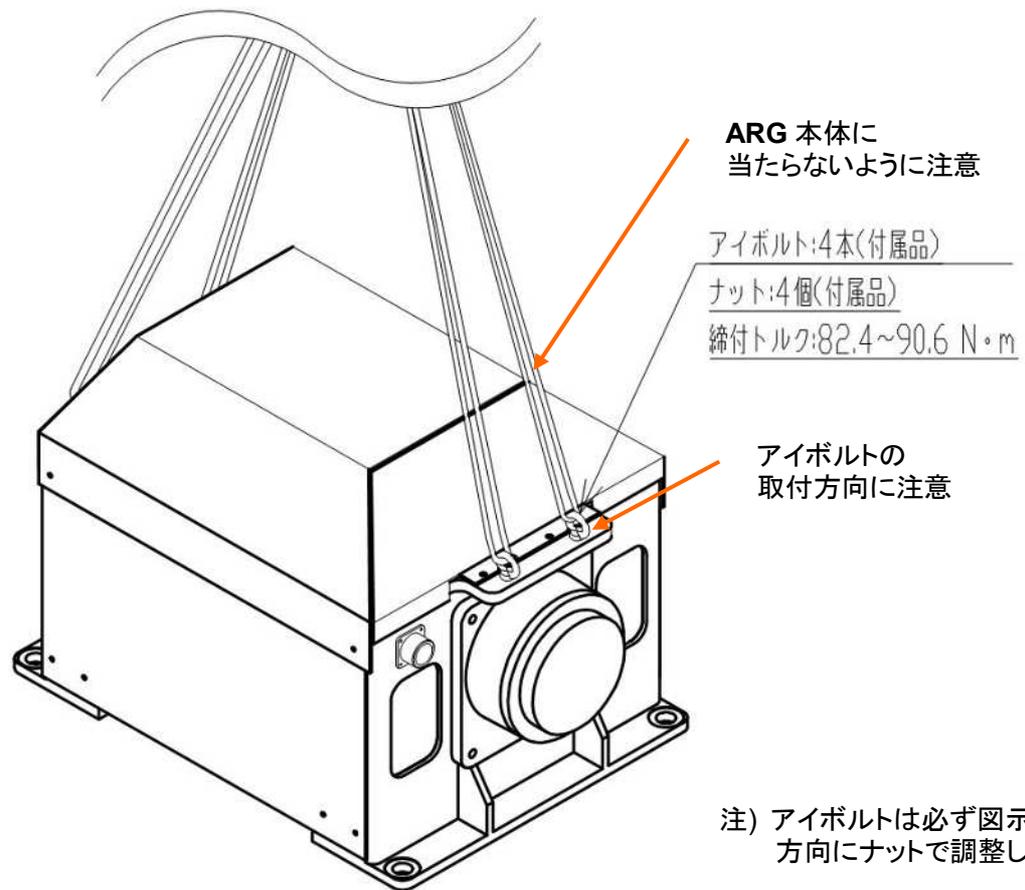


図 4-4 ARG 本体の吊り方

**!** 危険



ARG 本体は重量物(約 210kg)です。重量に応じたクレーン等を使用して下さい。

けが、もしくは ARG 本体、船体の破損の原因となります。

ARG 本体を吊り上げる時は、必ず専用の吊上げ用アイボルトを使用して下さい。

けが、もしくは ARG 本体、船体の破損の原因となります。

ARG 本体の運搬時には、以下のことを確認して下さい。

- ・ 吊上用アイボルトが規定の締付けトルクで締め付けられていること。
- ・ アイボルトが図 4-4 に示す取付方向になっていること。

けが、もしくは ARG 本体、船体の破損の原因となります。

 **注意**



**ARG** 本体カバーは、強度部材ではありませんので、**ARG** 本体カバーの上に物を載せたり、人が乗ったり、腰掛けたりしますとカバーの破損原因となります。また、作動中は、カバー内部の部品が高速で回転しており、カバーが破損しますと、けが、故障の原因となります。



**ARG** 本体、モータドライバを移動するときは、周囲の物や人に当たらないよう注意して下さい。また、強い衝撃を与えないで下さい。

けが、もしくは **ARG**、船体の破損の原因となります。

**ARG** カバーを取扱う際には、角部に注意して下さい。

けがの原因となります。



**ARG** 本体の移動終了後、吊上用アイボルトとナットは取り外して下さい。けがの原因となります。  
また、メンテナンス時に使用するため、大切に保管して下さい。



**ARG** 本体の設置は、付属の船体取付用部品を使用して下さい。

**ARG** 本体、船体の破損の原因となります。

**ARG** 本体の取付ボルト/ナットの締付けは、必ず規定トルクで締付けて下さい。

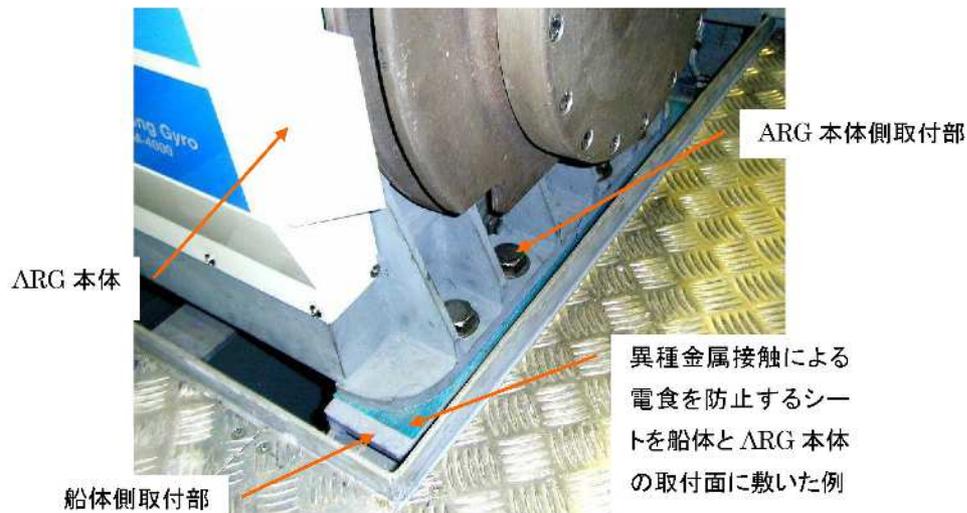
取付ボルト/ナットの緩みによって **ARG** 本体、船体の破損の原因となります。

**ARG** 本体の取付から1~2日後に、規定トルクで増し締めを実施して下さい。

取付ボルト/ナットの緩みによって **ARG** 本体、船体の破損の原因となります。



アルミ船に **ARG** 本体を取り付ける場合、異種金属接触部の電食を考慮し(取付面を絶縁処理または流電陽極法等を実施し)取り付けてください。取付例を図 4-5 に示します。  
船体の破損の原因となります。



注)写真は MSM-4000B1-A です。

図 4-5 ARG 本体の取付面における電力防止処理の例

#### 4.2 モータドライバ、パワーインバータの取付

##### (1) モータドライバ、パワーインバータの取付方向

 <b>危険</b>	
	<p>モータドライバの重量は約 15 kg です。取付け、取外しの際には落下させないで下さい。</p> <p>けが、故障の原因となります。</p>
	<p>モータドライバの取付方向を必ず守って下さい。取付方向を間違えて設置すると、水分等が入り、感電、火災の原因となります。(図 4-6 参照)</p>
	<p>モータドライバは、金属等の不燃物に取り付けて下さい。</p> <p>火災の原因となります。</p>
	<p>モータドライバと ARG 本体との接続は、組み合わせが決まっています。銘板に記載されているシリアル番号 (ARG S/N) を確認し、同一の組み合わせとなるように接続して下さい。(図 4-7 参照)</p> <p>けが、故障の原因となります。</p>
 <b>注意</b>	
	<p>モータドライバは、必ず当社指定のものをご使用下さい。万一、別機種が使われますと装置の故障の原因となります。</p>

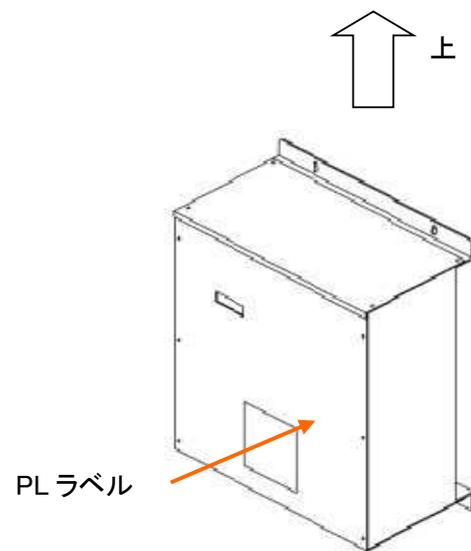


図 4-6(a) モータドライバの取付方向



パワーインバータは左記のように  
床面取付で取付ください。  
また、立ち面取付も可能です。

図 4-6(b) パワーインバータの取付方向

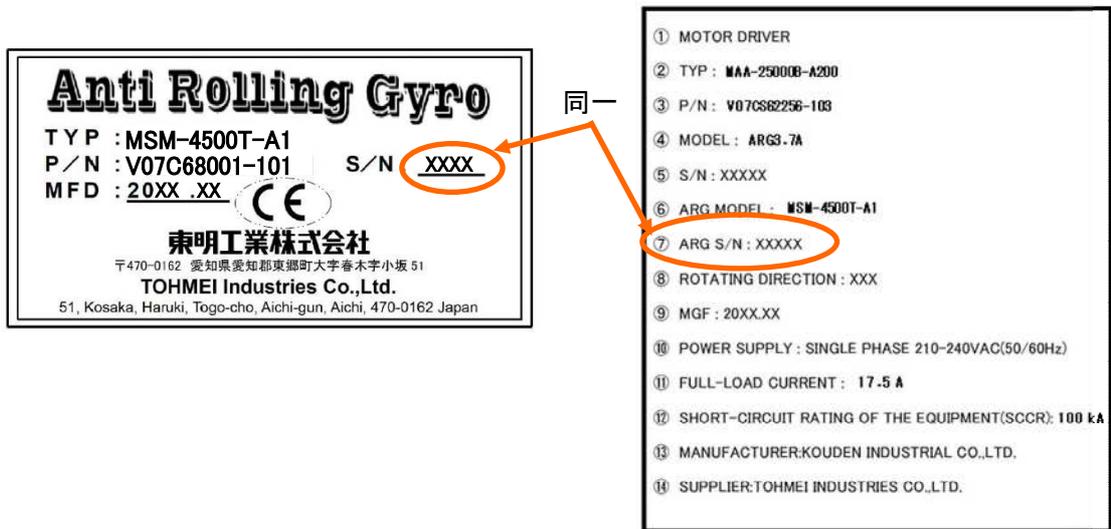


図 4-7 ARG 本体とモータドライバの組合せ

(2) 船体への固定、及び設置

以下に示す手順通りにモータドライバ、パワーインバータを船体に取り付けて下さい。  
なお、取付寸法については、図 2-8 を参照して下さい。

- ① 上側の取付穴に平座金、ばね座金、ねじを取付けて下さい。このとき完全にねじを締め込まず、ねじの首下をブランケットの厚さが入るだけ開けて下さい。  
(図 4-8 を参照して下さい。)
- ② モータドライバの取付け穴にねじ頭を通して引っ掛けるようにして、モータドライバを取付けて下さい。(図 4-9 を参照して下さい。)
- ③ 下側に平座金、ばね座金、ねじを取付けて下さい。(図 4-10 を参照して下さい。)
- ④ 上下のねじを締付けて下さい。

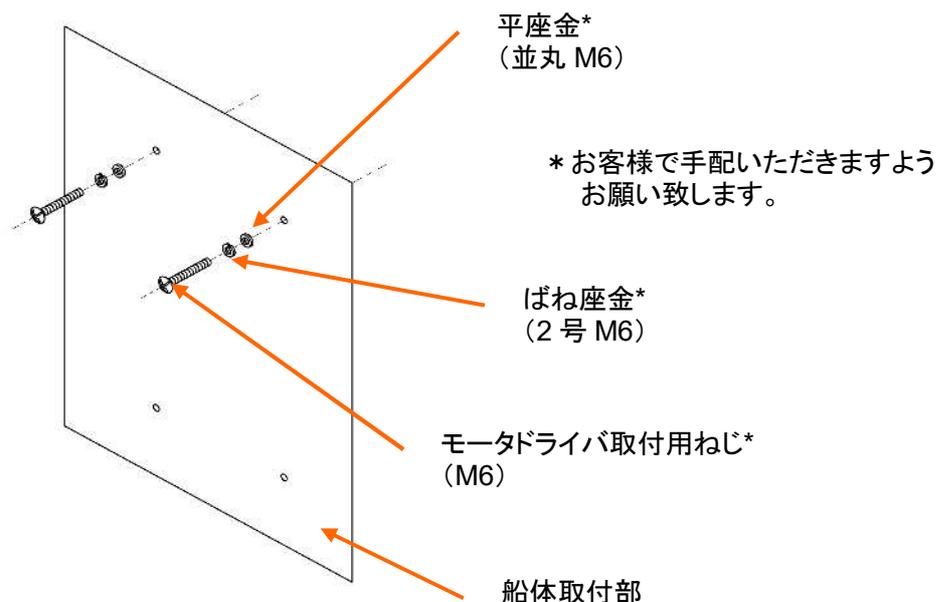


図 4-8 モータドライバ取付手順 1

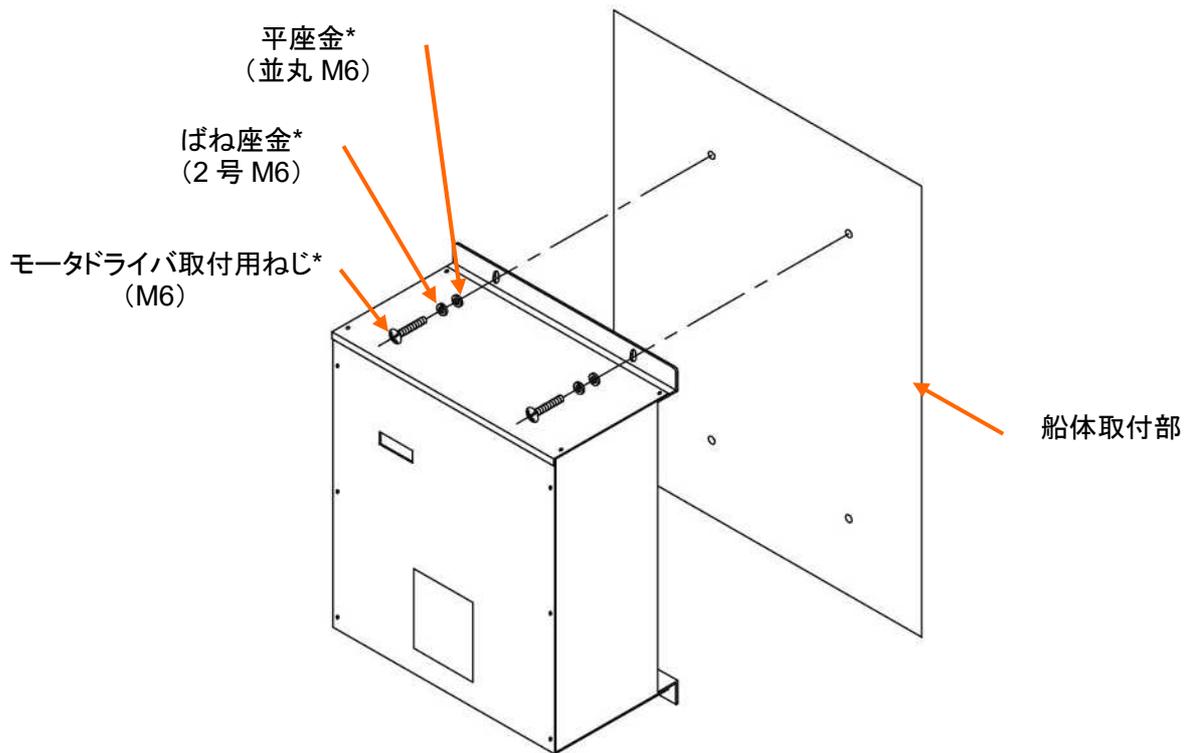


図 4-9 モータドライバ取付手順 2

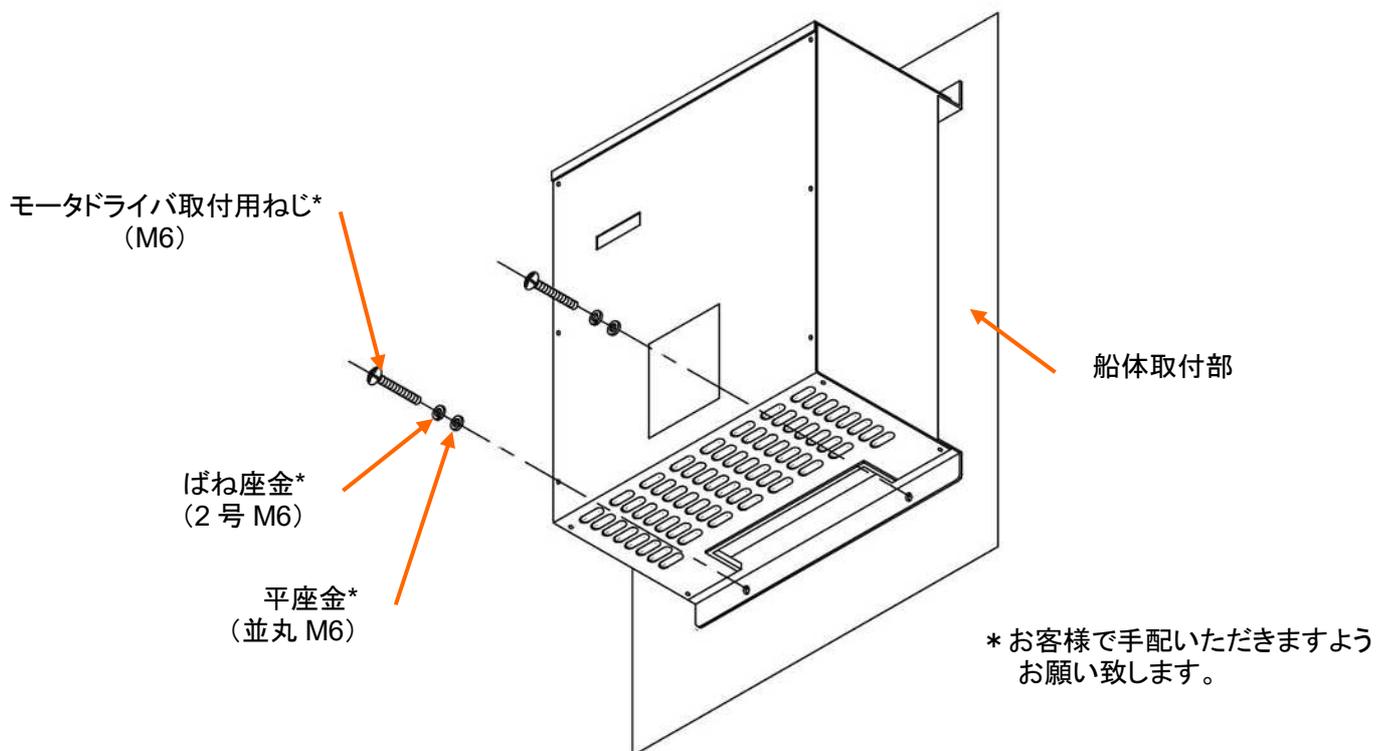
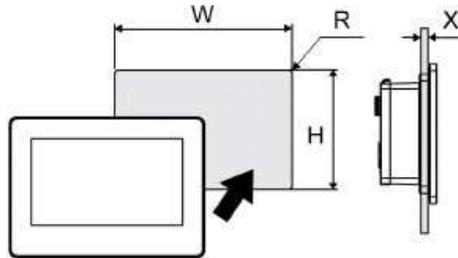


図 4-10 モータドライバ取付手順 3

(3) タッチディスプレイの取付

a) パネルカット寸法

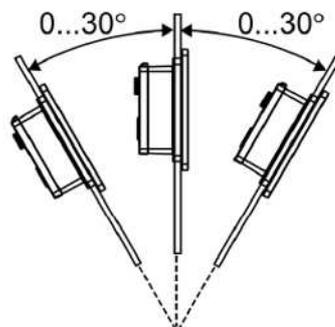
パネルカット寸法に従って取付穴を空けます。



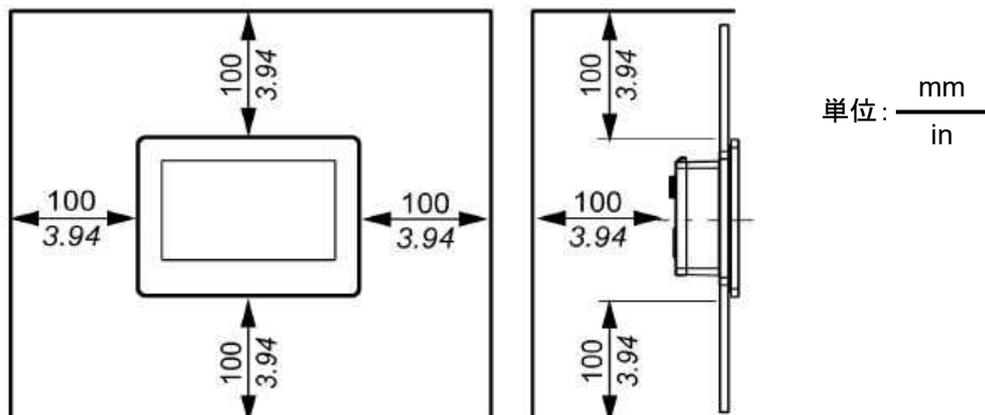
W	H	X	R
112.5mm(+1/-0 mm) (4.43 in [+0.04/-0 in])	77.5mm(+1/-0 mm) (3.05 in [+0.04/-0 in])	1.5~6mm (0.06~0.24 in)	2~3mm (0.08~0.12 in)

b) 設置条件

斜めに設置する場合は、垂直から 30° 以内に設置して下さい。

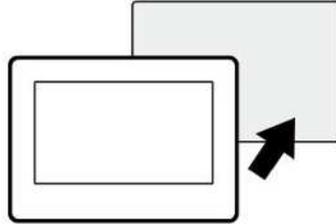


保守性、操作性、通気性を確保するため、タッチディスプレイと構造物の間に 100mm (3.94 インチ) 以上の間隔を空けてください。

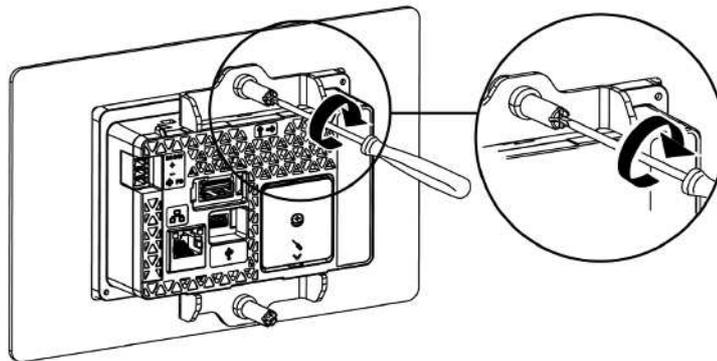


c) 取付手順

パネルカット寸法に合わせて、パネルに取付穴をあけ、正面から取付してください。



取付ブラケットのフックをタッチディスプレイのブラケット穴に挿入し、引掛けます。  
ドライバーを使用して、取り付けブラケットのネジを時計回りに締めます。  
タッチディスプレイの上部と下部に取り付けブラケットを取付けます。  
適切な締付トルクは  $0.35\text{N} \cdot \text{m}$  (3.1lb-in) です。



#### 4.3 配線

(1) 配線作業を実施する前に

- ① モータドライバは単相 210～240VAC の電源入力が可能です。バッテリーからの 12VDC(10.5～16VDC)の電力を、ヒューズを介してパワーインバータ(SP-1500-212)で単相交流に変換してモータドライバに入力して下さい。
- ② パワーインバータの出力側の配線の抜け防止を実施してください。

### 危険



電気配線の接続作業時は、必ず電源を切って実施して下さい。

感電の原因となります。

濡れた手で電気スイッチを操作したり、配線作業を行わないで下さい。

感電の原因となります。



作業前に金属物(指輪、時計等)は外して下さい。

感電の原因となります。

絶縁対策工具を使用して下さい。

感電の原因となります。

電気配線作業は、電気工事の有資格者が行って下さい。

感電、故障、火災の原因となります。

### 注意



船体のバッテリー電圧からパワーインバータ経由でモータドライバへ入力される電圧が適合していることを確認して下さい。

故障の原因となります。

- ③ タッチディスプレイには下記に示す機能が備え付けられております。タッチディスプレイを図 4-13 に示すようにモータドライバに接続してご使用下さい。

i) タッチディスプレイスイッチ

タッチディスプレイ画面の中央下にあるスイッチをタッチすることで、**ARG** 本体の遠隔操作（主電源投入状態での起動／停止）ができます。

また、このスイッチの色によって、**ARG** の状態を確認することができます。



ii) メンテナンス画面

タッチディスプレイスイッチ右隣にあるスイッチにより、メンテナンス画面に移行することができます。この画面では画面の明るさを変更することや、**ARG** をエコモードに切換することができます。また、エラー履歴およびエラーコードや合計使用時間を確認することもできます。

〈定常回転数到達時〉



スイッチ

〈メンテナンス画面〉



iii)エラー表示

エラーが発生したことを確認することができます。エラーが発生すると **ARG** が **OFF** になり、**ERROR** が赤色に表示されます。**RESET** を押すと、エラー解除することができます。ただし、異常状態が残っている場合は押しても解除できません。エラーが解除できない場合は、販売店までお問い合わせ下さい。

〈エラー発生画面〉



ERROR が  
赤色に表示

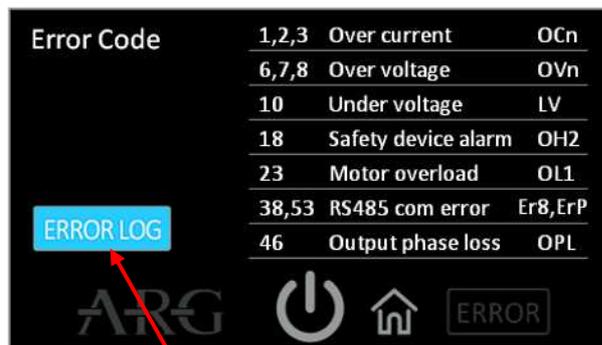
〈エラーログ画面〉



青色に表示された  
ERROR CODE を  
タッチするとエラーの  
説明が表示される。

緑色に表示された  
RESET をタッチすると  
エラーが解除される。

〈エラーコード画面〉



ERROR CODE を  
もう一度タッチすると  
元の画面に戻る。

〈エラーコード一覧〉

コード	内容	
1,2,3	過電流	OCn
6,7,8	過電圧	OVn
10	不足電圧	LV
18	安全装置異常	OH2
23	モータ過負荷	OL1
38,53	RS-485 エラー	Er8,ErP
46	出力欠相	OPL

(2) 電気配線（系統図）

- ① 図 4-11 に全体電気系統図を示します。
- ② 図 4-12 に全体電気回路図を示します。

 **危険**

	<p>モータドライバの入力端子(R/L1、S/L2 端子)、及び、出力端子(U/T1、V/T2、W/T3 端子)は、端子間で接続(短絡)しないで下さい。</p> <p>故障、火災の原因となります。</p>
	<p>電気配線の接続作業にあたり、用途にあった適切な工具を使用して下さい。</p> <p>感電、火災の原因となります。</p>
	<p>配線作業は、確実に実施して下さい。</p> <p>感電、火災の原因となります。</p>
	<p>配線の接続部は、必ず絶縁して下さい。</p> <p>感電、火災の原因となります。</p>
	<p>電源とモータドライバの間には、必ずブレーカを設置して下さい。</p> <p>感電、火災の原因となります。</p>
	<p>ケーブルは、本書に記載の仕様(表 2-2)のものを使用して下さい。また、使用ケーブルは、JIS C 3410(船用電線準拠品)に合致し、できる限り短く、太い線材を使用して下さい。</p> <p>火災の原因となります。</p>
	<p>各機器の接続端子形状、サイズ、電力にあった圧着端子を使用して下さい。</p> <p>感電、火災の原因となります。</p>

## 危険



モータドライバのアース端子から船体のアースポイントに接地して下さい。また、**ARG** 本体のアースは、カバー取付部でアース線をボルト接続し、船体のアースポイントに接地して下さい。

感電の原因となります。

パワーインバータのアース端子からモータドライバのアース端子に接地して下さい。

感電の原因となります。

## 注意



モータドライバ内で既に接続されている配線は、絶対に取り外さないで下さい。

故障の原因となります。

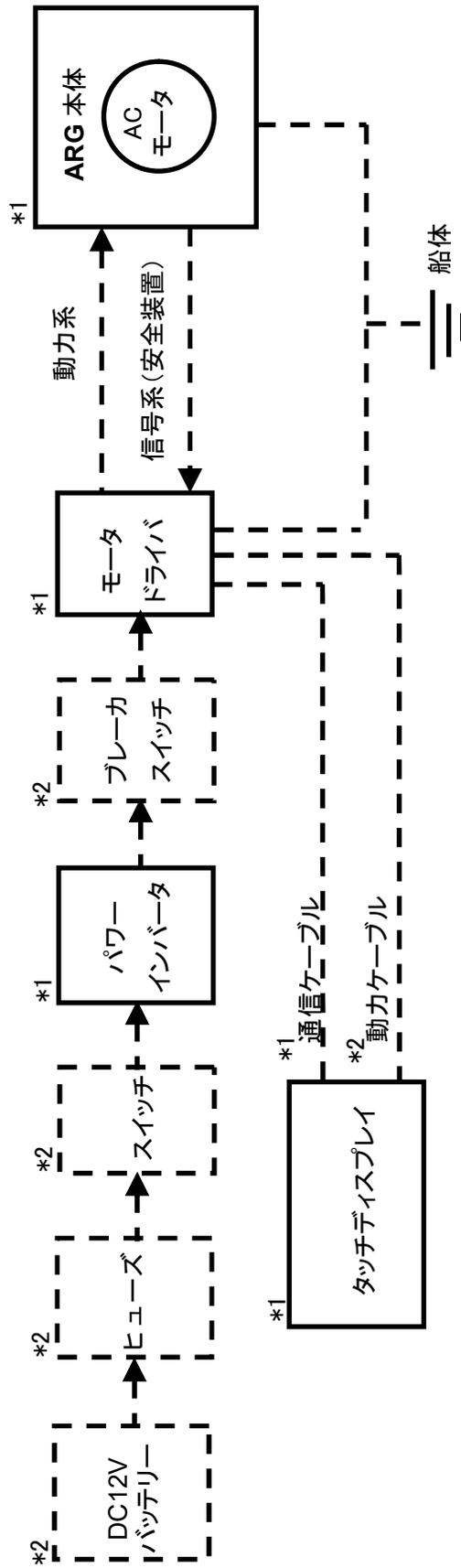
本書の配線図に記載されていないモータドライバ端子は使用しないで下さい。

故障の原因となります。

モータドライバ内にある”タッチパネル”(P.135 参照)のキー操作は、教育を受けたサービスマン以外の方は行わないで下さい。誤って、キー操作を行ってしまうと、誤作動や故障の原因となります。

**ARG** とモータドライバ間のパワーケーブルは、他の配線と一緒に固縛しないでください。また配線は短く、ループを作らないでください。モータドライバの筐体に、他機器のグラウンドを配線しないでください。

電磁ノイズ発生の原因となります。



(注 1) \*1 のものを東明工業からの納入品とします。

\*2 の鎖線の機器及び配線はお客様にて準備、配線して下さい。

(注 2) ARG の主電源の ON/OFF はブレーカスイッチで実施して下さい。

(注 3) モータドライバのアースポイント、パワーインバータのアースポイント、ARG 本体のアースポイントは

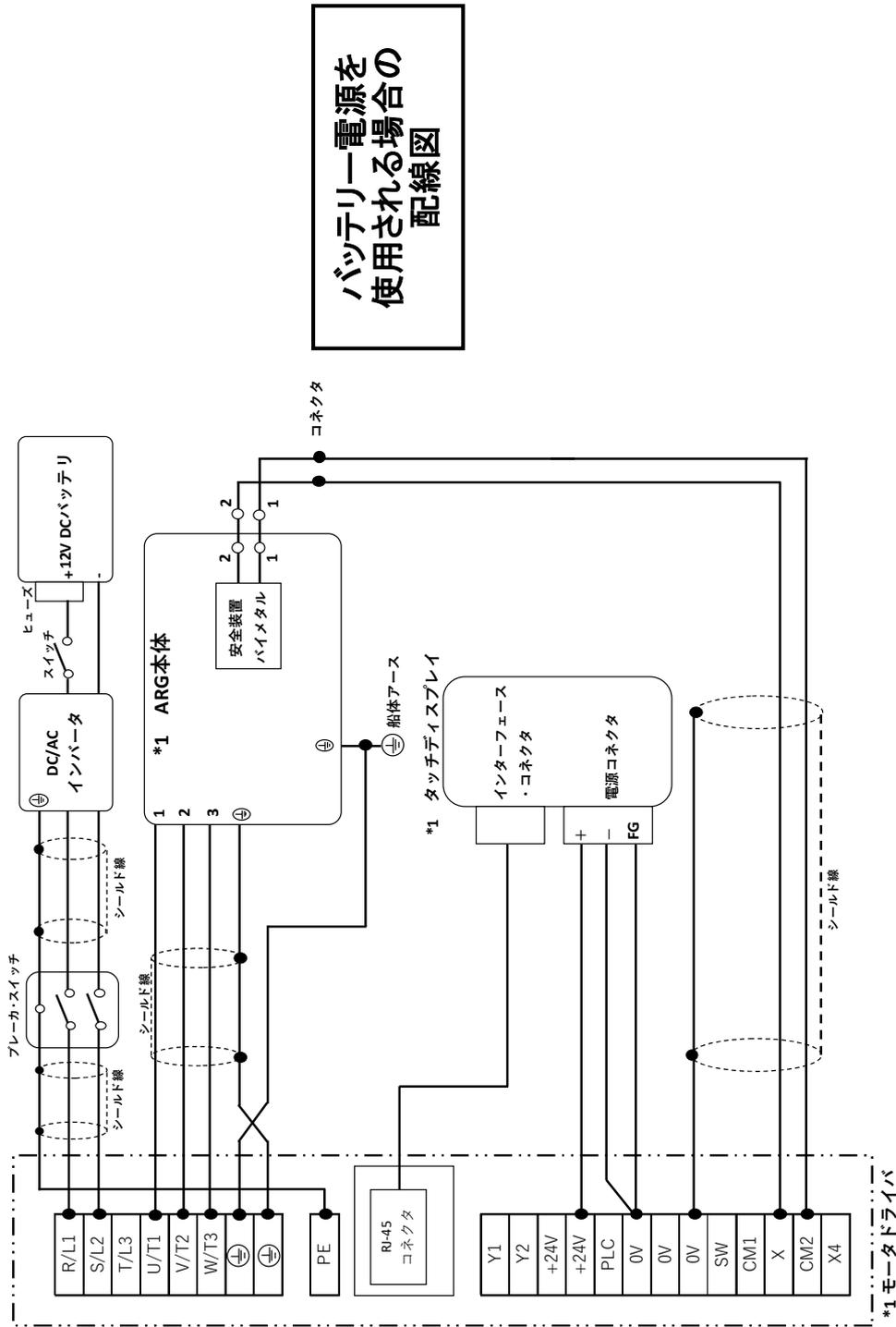
船体のアースポイントへ接続し、接地して下さい。

(注 4) ARG の起動/停止はタッチディスプレイにて行います。

(注 5) ブレーカスイッチは必ずご使用下さい。

(注 6) ヒューズは、バッテリーの+端子にできるだけ近い箇所に設置して下さい。

図 4-11 全体電気系統図



- (注1) \*1 のものを東明工業からの納入品とします。  
 (注2) \*2 の機器及び配線はお客様にて準備、配線して下さい。  
 (注3) ARG の主電源の ON/OFF はブレーカスイッチで実施して下さい。  
 (注4) モータードライバ/ARG 本体のアースポイントと船体のアースポイントを接続し、接地して下さい。  
 ARG の起動/停止はタッチディスプレイスイッチにて行います。

図 4-12 バッテリー電源を使用する場合の全体電気回路図

(3) モータドライバの接続端子サイズ

表 4-1 にモータドライバの接続端子サイズを示します。なお、圧着端子は付属品となっております。接続端子の位置は、図 4-13 を参照して下さい。

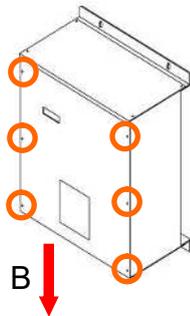
表 4-1 モータドライバの接続端子及びボルトサイズ

端子名	端子ねじサイズ	圧着端子サイズ (付属品)	説明
R/L1、S/L2	M4	V5.5-4	電源からの入力端子
U/T1、V/T2、W/T3	M4	V5.5-4	<b>ARG</b> 本体への出力端子
X、CM2	M3	V1.25-3	安全装置用端子
0V、+24V、	M3	V1.25-3	タッチディスプレイ用端子
筐体アースねじ	M4	V5.5-4	インバータアース接続用端子
⊥ (アース)、	M4	V5.5-4	船体アース接続用端子

(4) モータドライバの配線方法

- ① ケーブルとモータドライバの配線は、モータドライバの蓋を取り外して実施して下さい。

モータドライバの蓋は、ねじ 6 本を外すことにより、取り外すことができます。なお、モータドライバ内の接続は内部に設置された端子台で実施して下さい。



蓋の開け方

- A. ○の取付ねじを外します。(計 6 箇所)  
B. 蓋を下に引きます。  
(閉める場合は逆の手順)

- ② 下表のケーブル接続はモータドライバの内部に設置された端子で実施して下さい。

接続するケーブル	ドライバ側端子名
<b>ARG</b> 本体とモータドライバ間のケーブル (動力用)	U/T1、V/T2、W/T3
ブレーカスイッチとモータドライバ間のケーブル	R/L1、S/L2
タッチディスプレイとモータドライバ間のケーブル	0V、+24V
<b>ARG</b> 本体とモータドライバ間のケーブル(安全装置用)	X、CM2
船体アースとモータドライバ間のケーブル	⊥ (アース)

③ 蓋を取り外すと図 4-13 のように、保護カバー付き端子台が配置されています。

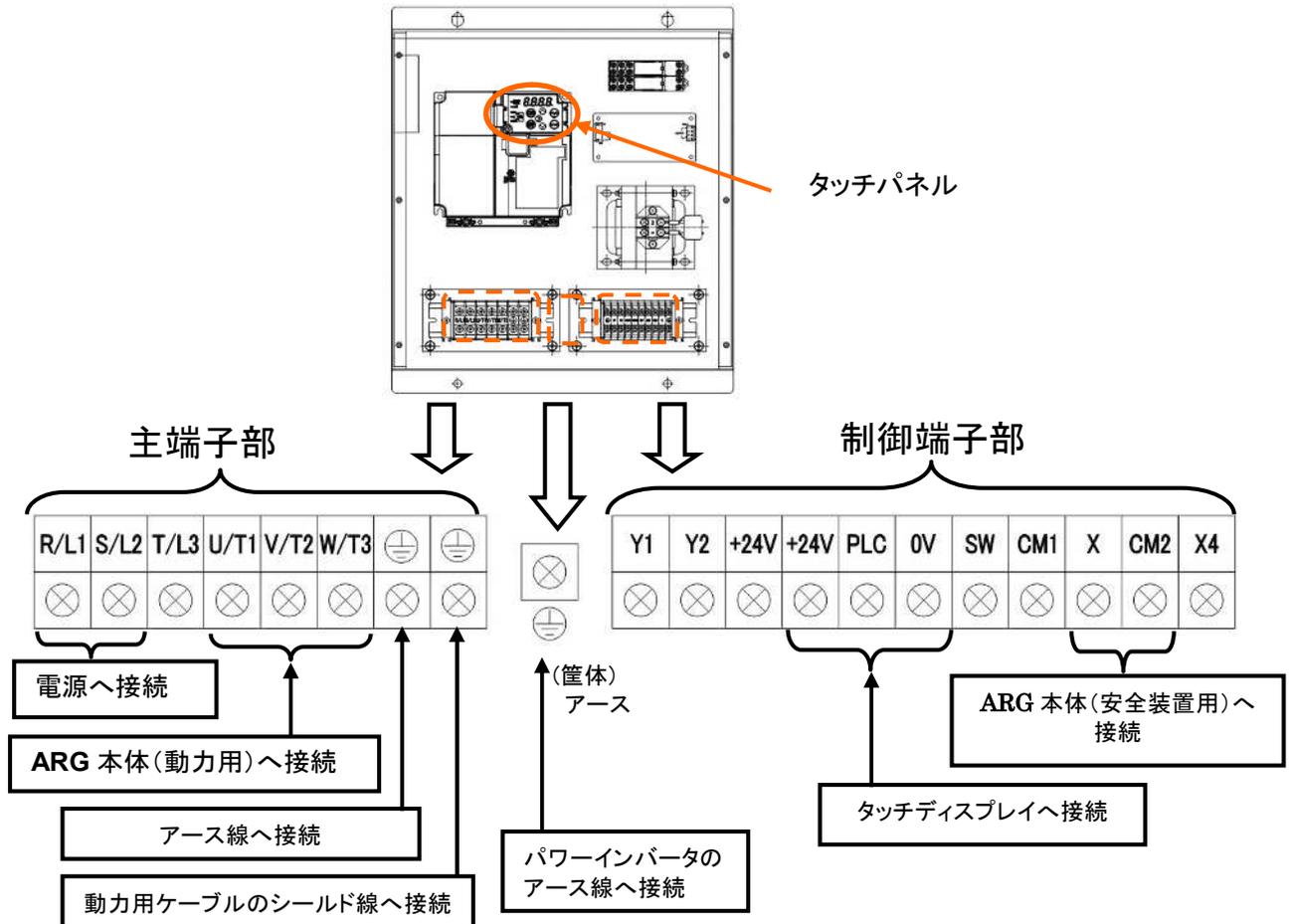


図 4-13 モータドライバの端子配列

## ⚠ 危険



モータドライバ電源 OFF 後、しばらくの間はモータドライバ内に電圧がチャージされております。モータドライバ電源 OFF 後に配線作業を行う場合は、モータドライバ電源を遮断して 5 分経過し、タッチパネルが消灯したことを確認し、配線作業を実施して下さい。

感電の原因となります。



モータドライバの端子が引っ張られないように、モータドライバから出たケーブルをクランプ等で船体に固定して下さい。

感電の原因となります。

配線・点検完了後、モータドライバの蓋は、確実にかぶせてねじ止めして下さい。

感電、故障、火災の原因となります。

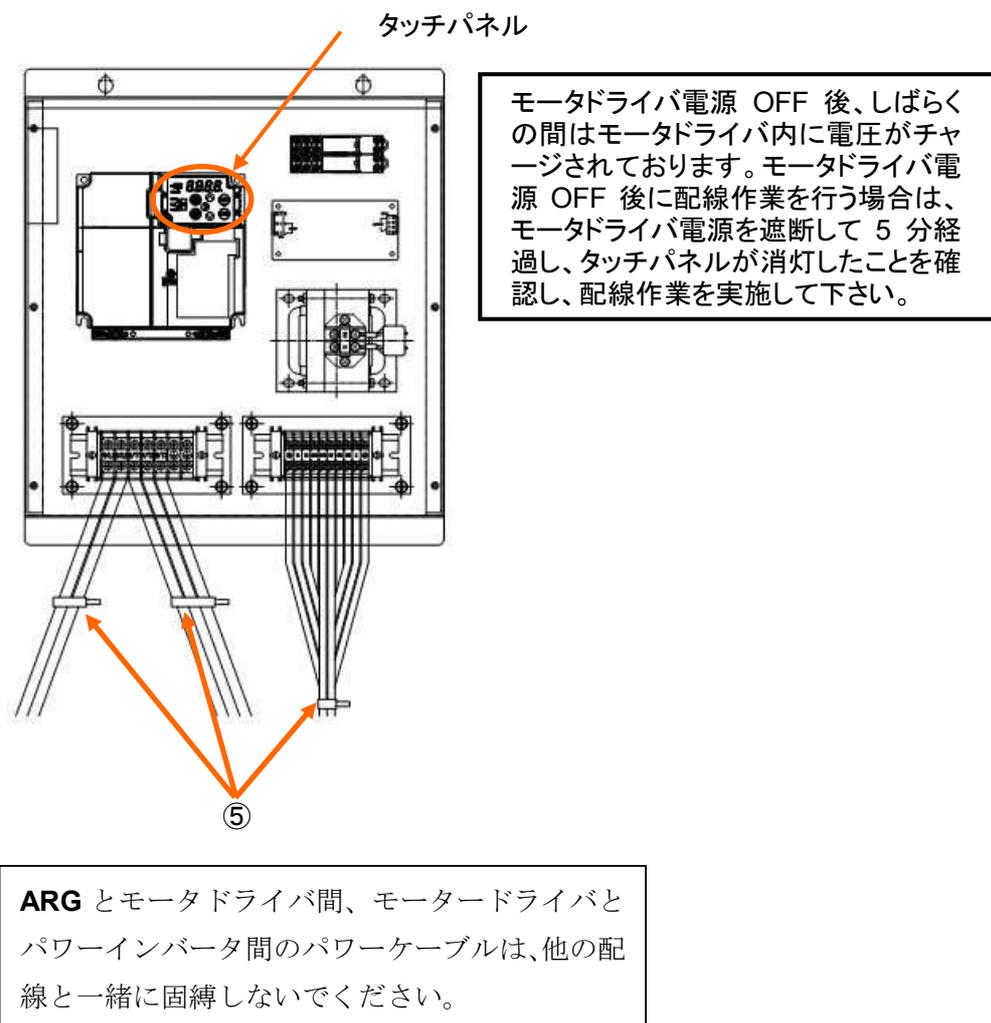


図 4-14 モータドライバ電源 OFF 後のチャージ電圧の残量確認方法

- ④ 配線完了後、各端子の抜け止めを確認した後、端子台に保護カバーを付け、タイラップで電線を結束し、蓋を取り付け、取付ねじ 6 本を確実に締め付けて下さい。底部のケーブル通し穴にケーブルを通して下さい。
- ⑤ モータドライバの端子が引っ張られないように、モータドライバから出たケーブルをクランプ等で船体に固定して下さい。

(5) ARG の配線方法

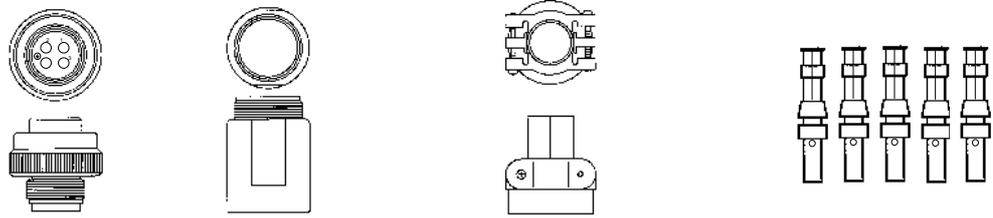
図 4-12 に示す回路図に従い正しく配線作業を実施して下さい。

① コネクタの組立

**ARG** 本体～モータドライバ動力用端子間に配線するケーブルにおいて、**ARG** 本体側への接続には付属のコネクタ部品（かしめタイプ）を使用し、以下に示す順序にて組立てて下さい。順序を間違えると、コネクタが製作できなくなります。

 <b>危険</b>	
	濡れた手で電気スイッチを操作したり、配線作業を行わないで下さい。 感電の原因となります。
	ソケットコンタクトとケーブルは、はんだ付けを実施しないで下さい。 感電、火災の原因となります。
	必ず P.137～145 に示す順序で、適切な工具を使用し、コネクタを組立てて下さい。また、誤った組立で使用すると感電、故障、火災の原因となります。
	ソケットコンタクトのかしめ側に空いている小さな穴からケーブルの心線が確認できる状態のかしめて下さい。 感電、火災の原因となります。

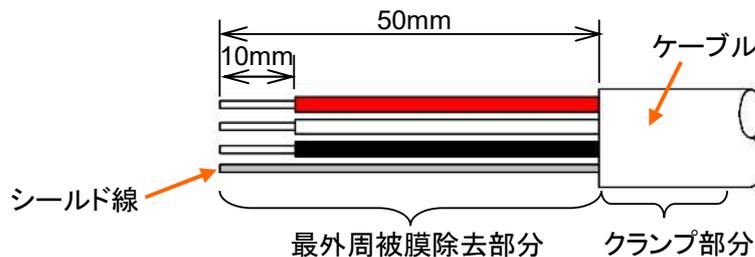
a) 付属品として、以下に示すものが同梱されていることを確認して下さい。



プラグ(1個)    バックシェル(1個)    ケーブルクランプ(1個)    ソケットコンタクト(5個)  
(但し、1個予備)

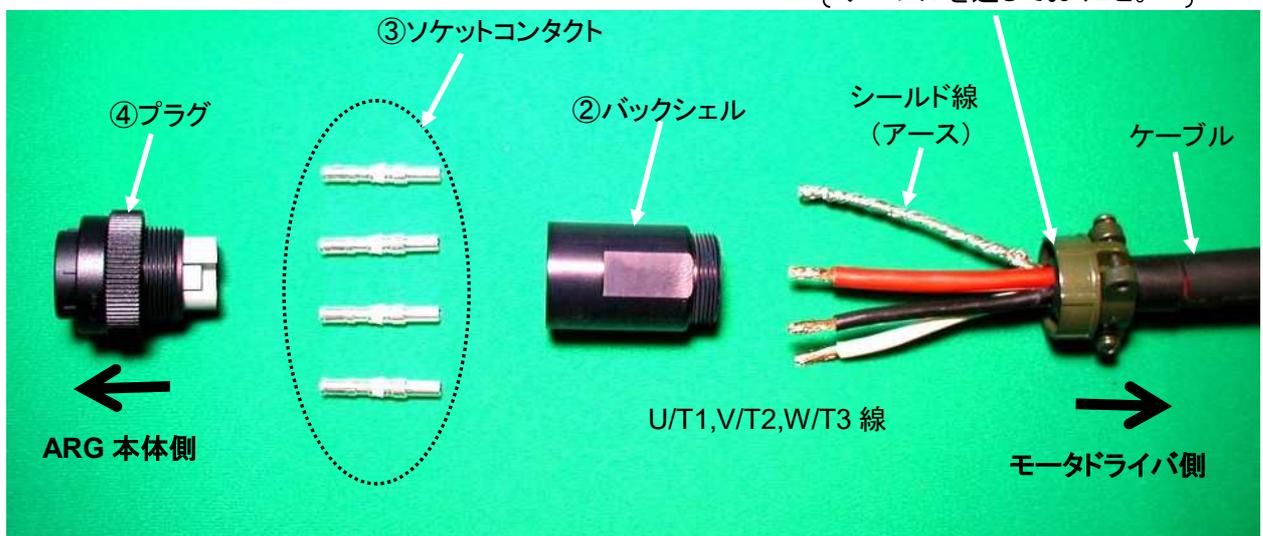
b) お客様が用意されたケーブルを上図のケーブルクランプに通すことができるか確認して下さい。通すことが出来ない場合、ケーブルの最外周被膜を除去し、絶縁テープ等で1本に纏め、ケーブルクランプに通せるよう細くして下さい。

c) ケーブルの加工は以下に示す寸法を目安にして実施して下さい。シールド線はひとまとめにして下さい。



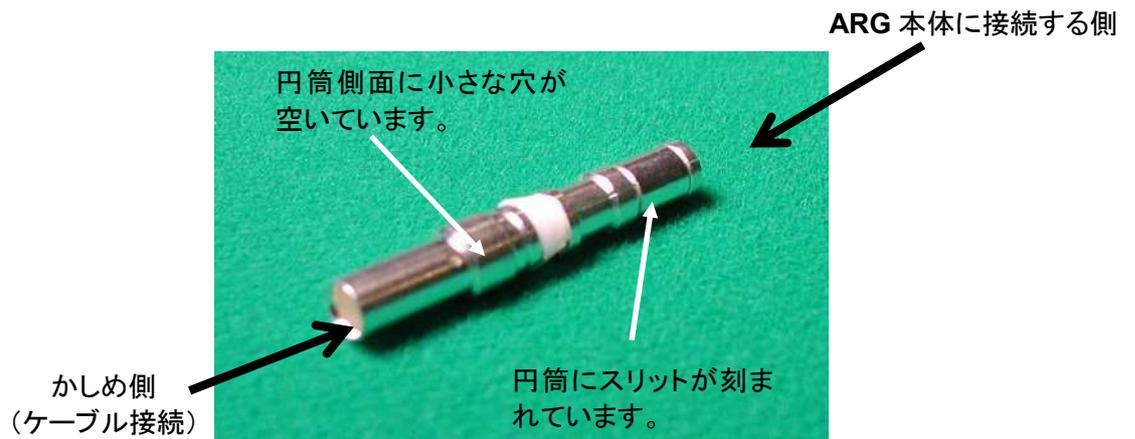
d) コネクタ各部品の装着順は下図の①→④の番号順の通りとなります。

① ケーブルクランプ  
ボルト開放の状態  
ケーブルを通しておくこと。

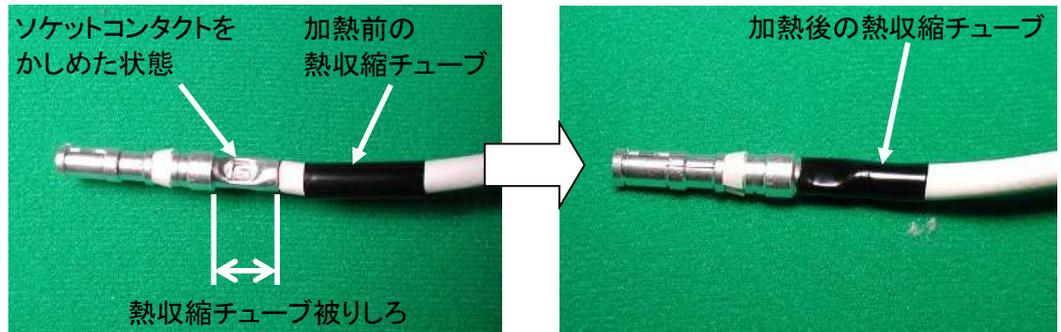


e) ケーブルにケーブルクランプ(①)、バックシェル(②)を通して下さい。

- f) ソケットコンタクト(③)のかしめ側がどちらであるかを確認して下さい。  
下図に示すように、円筒側面に小さな穴が空いている方がケーブルと接続（かしめ）する側となり、円筒にスリットが設けられている方が **ARG** 本体のコネクタ（オス）に接続する側となります。
- g) 熱収縮チューブをケーブルに通して下さい。
- h) 被覆を除去したケーブルをソケットコンタクト(③)の奥底まで差し込んだ後、かしめ を実施して下さい。



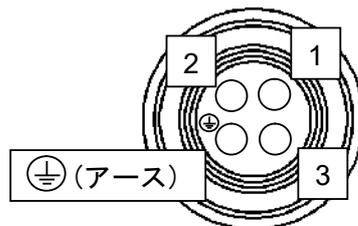
- i) 各ケーブルともかした後、かした部には熱収縮チューブ等により絶縁する必要があります。熱収縮チューブによりかした部を絶縁する場合、下図のようになります。また、シールド線はむき出した部分全てを熱収縮チューブ等で覆って下さい。



- j) かしたソケットコンタクト(③)をプラグ(④)にロックされるまで差し込んで下さい。装着後の状態は下図のようになります。この際にプラグの差し込み口とケーブルは、以下に示す通りとなるように注意して下さい。

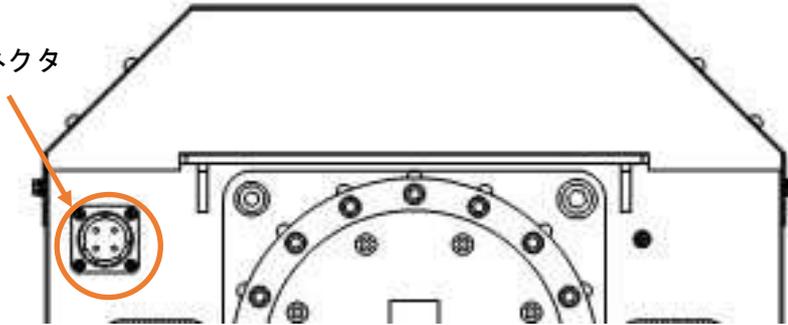
プラグ側      1    -    U/T1    ケーブル側  
                  2    -    V/T2  
                  3    -    W/T3

⊕ (アース)    -    シールド (⊕)



- k) プラグ(④)とバックシェル(②)を接続して下さい。
- l) ケーブルクランプ(①)をバックシェル(②)と接続させ、ケーブルクランプのねじを締め付けて下さい。
- m) 製作したコネクタ（メス）と **ARG** 本体のコネクタ（オス）を接続し、確実にロックされるまで接続できることを確認して下さい。

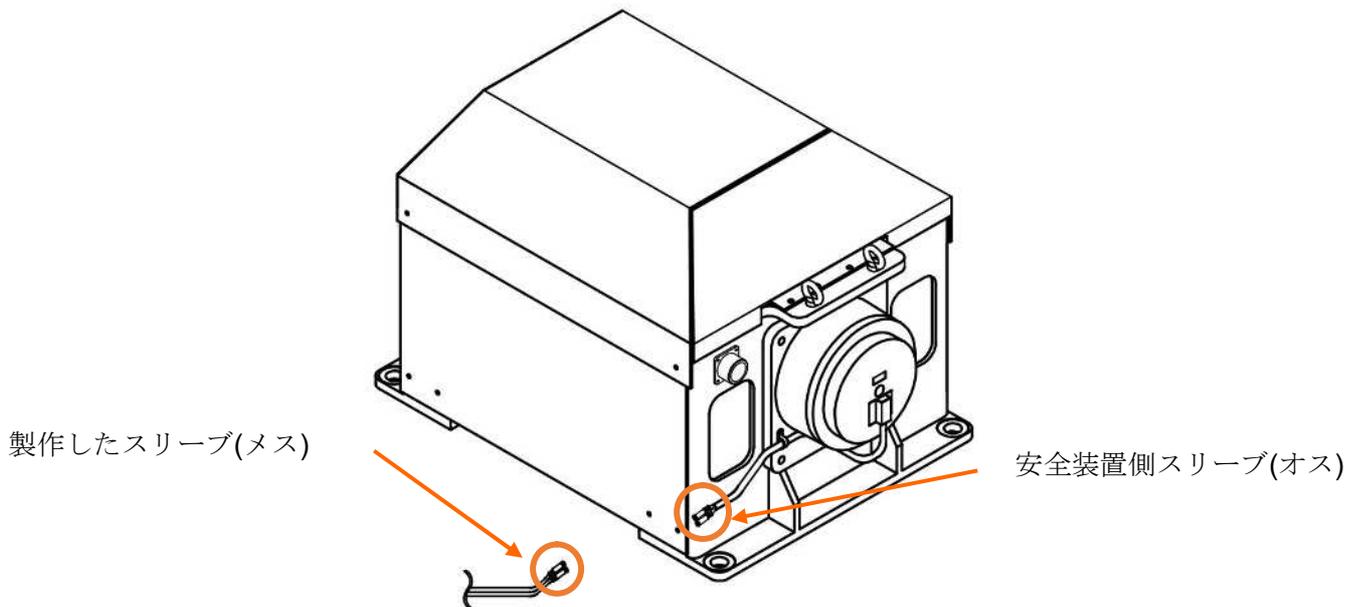
動力用コネクタ



コネクタ接続例

② スリーブの組立

**ARG** 本体～モータドライバ安全装置用端子間に配線するケーブルにおいて、**ARG** 本体側への接続には付属のスリーブ部品（かしめタイプ）を使用し、ケーブルの被覆を除去してスリーブ奥底まで差し込んだ後、かしめを実施してください。  
その後、製作したスリーブ（メス）を安全装置側のスリーブ（オス）に、音が鳴るまで差し込んでください。



**危険**



濡れた手で電気スイッチを操作したり、配線作業を行わないで下さい。

感電の原因となります。



スリーブとケーブルは、はんだ付けを実施しないで下さい。

感電、火災の原因となります。



必ず適切な工具を使用し、スリーブを組立てて下さい。また、誤った組立で使用すると感電、故障、火災の原因となります。

③ ARG 本体のアース接続

船体アースと ARG 本体のアース接続を実施して下さい。

ARG 本体のアース線接続方法は図 4-15 に示す通りです。

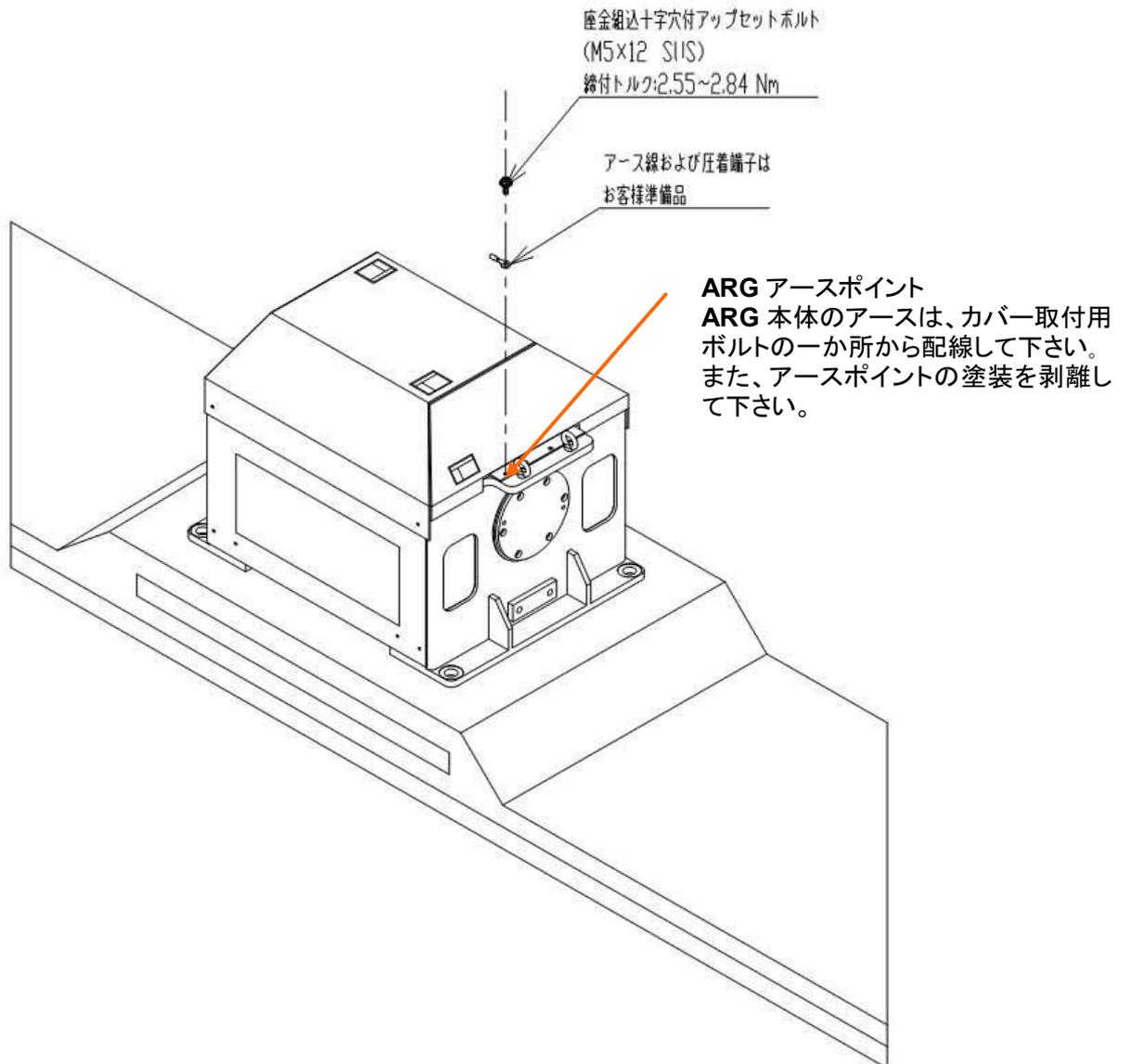


図 4-15 ARG 本体のアース線接続

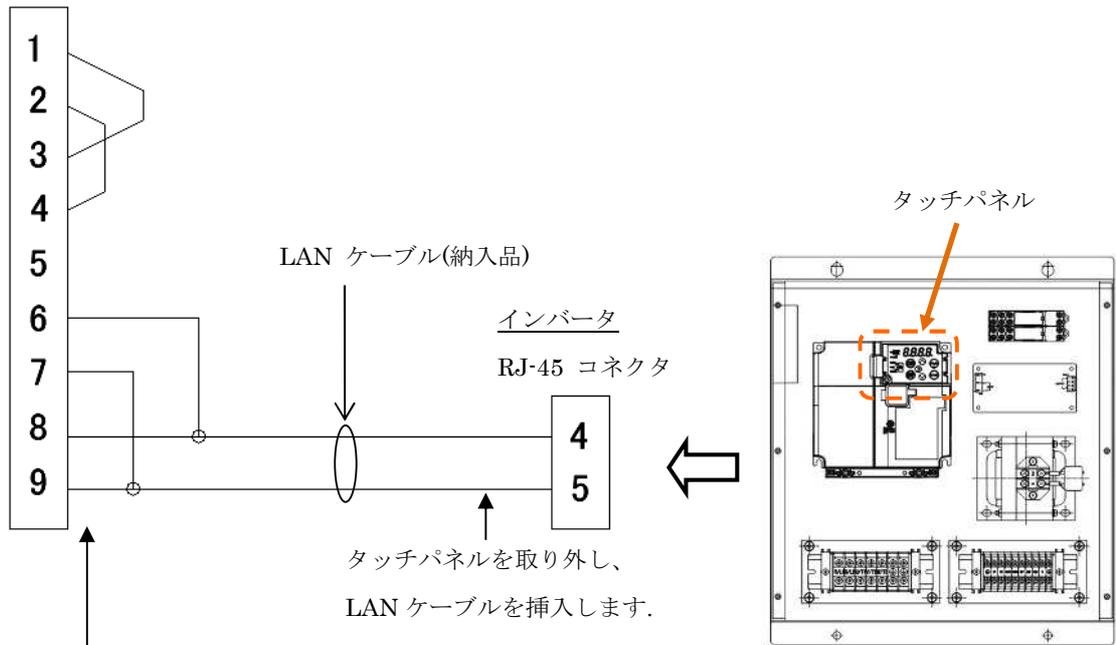
(6) タッチディスプレイの配線方法

a) 通信ケーブルの接続

配線する前に、必ずタッチディスプレイからコネクタを外してください。

タッチディスプレイ

インターフェースコネクタ



お客様にて、インターフェース側へ配線を行ってください。

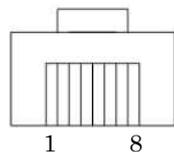
LAN ケーブル以外の部品はご用意ください。

線種：船舶用ケーブル、1.0mm<sup>2</sup>/AWG17

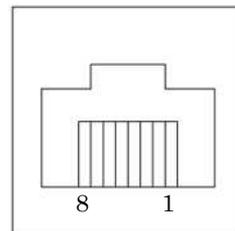
棒端子を使用するか、7mm (0.28in) の芯線長まで絶縁体を剥がします。

□RJ-45 コネクタピン 配置

LAN ケーブルの先端から見た側



インバータ取り付け側

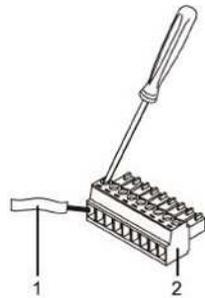


□LAN ケーブル線色

- |       |       |
|-------|-------|
| 1：白/橙 | 5：白/青 |
| 2：橙   | 6：緑   |
| 3：白/緑 | 7：白/茶 |
| 4：青   | 8：茶   |

(注) 4 と 5 以外のケーブル線色が異なる場合がございますが、配線自体に影響はございません。

マイナスドライバーを使用して、端子ネジを緩めます。  
接合部にケーブルを挿入します。



1：ケーブル  
2：コネクタ

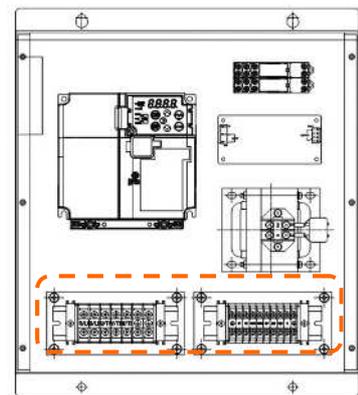
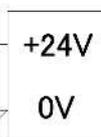
対応する端子ネジを締めます。  
適切な締め付けトルクは  $0.196\text{N}\cdot\text{m}$  ( $1.735\text{lb}\cdot\text{in}$ ) です。  
コネクタをタッチディスプレイに挿入します。

b) 電源ケーブルの接続

タッチディスプレイ  
電源コネクタ



モータドライバ  
端子台



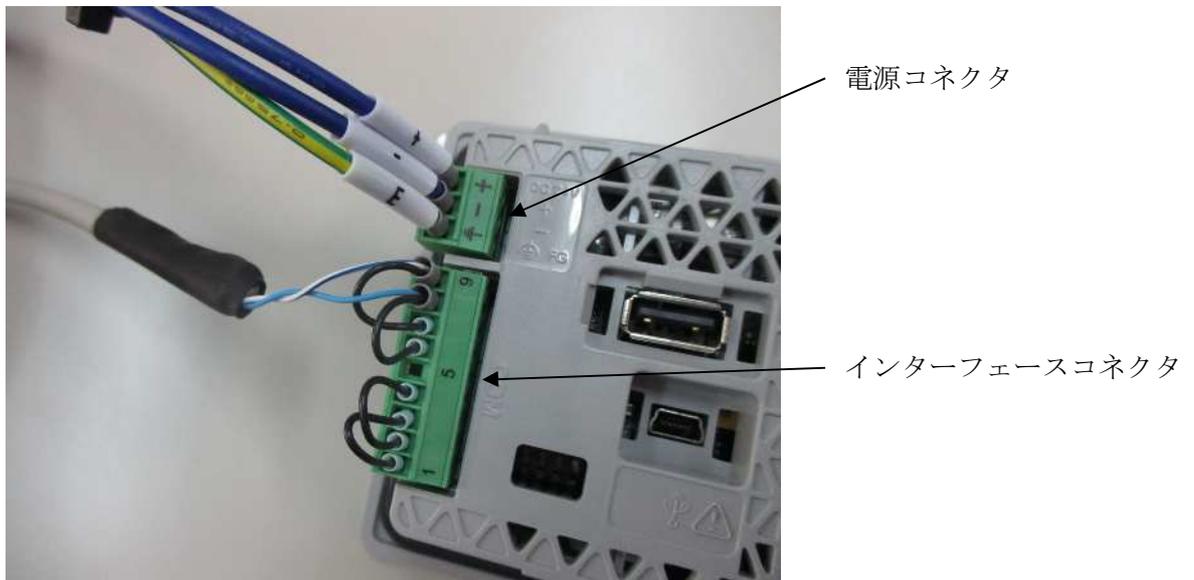
線種：船舶用ケーブル、 $1.25\text{mm}^2$  / AWG16 (アース線： $2\text{mm}^2$  / AWG14)  
棒端子を使用するか、 $7\text{mm}$  ( $0.28\text{in}$ ) の芯線長まで絶縁体を剥がします。

a)と同じ方法で配線します。

ただし、締め付けトルクは  $0.22\sim 0.25\text{N}\cdot\text{m}$  ( $1.95\sim 2.2\text{lb}\cdot\text{in}$ ) です。

**Anti Rolling Gyro**  
型式：MSM-4500T-A1

(3)配線例



## 5 試運転

### 5.1 試運転前に

試運転前に下記を実施して下さい。

(1) 別添の「Anti Rolling Gyro 取扱説明書」に記載された禁止事項を確認して下さい。

 <b>危険</b>	
	<p><b>ARG</b> 本体のカバーを取り外さないで下さい。 <b>ARG</b> の作動中は、内部の部品が高速で回転しているため、けがの原因となります。</p>
	<p><b>ARG</b> の通風口をふさがないで下さい。 <b>ARG</b> 本体、モータドライバの内部が高温となり、故障、火災の原因となります。</p>
	<p><b>ARG</b> は、防水構造になっていません。海水/雨等にかかった時は、<b>ARG</b> を絶対に作動させないで下さい。 感電、故障の原因となります。</p>
	<p>運転中に異音、異常な振動等が発生した場合、またその他の何らかの異常に気付いたときは、直ちに電源を“OFF”にして、<b>ARG</b> を停止させて下さい。そのまま運転を続けると思わぬ事故を引き起こす原因となります。</p>
	<p>海上で運転する場合、全台数作動させて下さい。 搭載台数より少ない台数で運転されますと、過大な負荷がかかり故障の原因となります。</p>
	<p>ダンパに貼付されているサーモラベルが 80 もしくは 90 の箇所に色がついている場合は販売店に連絡して下さい。 船体の破損、<b>ARG</b> の故障、けがの原因となります。</p>
	<p>ダンパに油漏れがある場合は、販売店に連絡して下さい。 船体の破損、<b>ARG</b> の故障、けがの原因となります。</p>

## 注意

	<p><b>ARG</b> の通風口から異物、粉塵等を入れないで下さい。 故障の原因となります。</p>
	<p><b>ARG</b> の作動中は、<b>ARG</b> 本体に近づかないで下さい。 けがの原因となります。</p>
	<p><b>ARG</b> はタッチディスプレイスイッチ“OFF”後完全停止までには、約 1 時間かかります。完全停止するまで <b>ARG</b> 本体及びモータドライバに近づかないで下さい。 けがの原因となります。</p>
	<p><b>ARG</b> 作動中および、停止後しばらくの間は、高温となるため、<b>ARG</b> 本体に触れないで下さい。 やけどの原因となります。</p>
	<p>カバーの取付/取外しを行う場合または、内部点検を行う際は、ケーブルを破損させないように注意して下さい。 故障の原因となります。</p>

- (2) 下記に示す付属の警告ラベル「使用禁止 荒天時、高波浪や強風時には使用しないで下さい。」を、**ARG** の ON/OFF を行うタッチディスプレイの付近に貼り付けて下さい。



- (3) 表 5-1 に示す初期点検を実施して下さい。  
本点検は教育を受けた専門の整備員が実施して下さい。

表 5-1 初期点検リスト (1/3)

本点検は、東明工業のトレーニングを受けた専門の取扱業者が実施して下さい。

No	点検箇所	点検項目	基準	検査方法	結果
1	ARGの点検	取付要領書	取付要領通りに取付られていること。	目視	取巻を参考に要領書を確認し、取付要領通りに再取付するように要領に要請。
		取付要領書	取付要領書に取付要領が記載されていること。	目視	取巻を参考に要領書を確認し、取付要領通りに再取付するように要領に要請。
		取付要領書	取付要領書に取付要領が記載されていること。	目視	取巻を参考に要領書を確認し、取付要領通りに再取付するように要領に要請。
		取付要領書	取付要領書に取付要領が記載されていること。	目視	取巻を参考に要領書を確認し、取付要領通りに再取付するように要領に要請。
		取付要領書	取付要領書に取付要領が記載されていること。	目視	取巻を参考に要領書を確認し、取付要領通りに再取付するように要領に要請。
		取付要領書	取付要領書に取付要領が記載されていること。	目視	取巻を参考に要領書を確認し、取付要領通りに再取付するように要領に要請。
		取付要領書	取付要領書に取付要領が記載されていること。	目視	取巻を参考に要領書を確認し、取付要領通りに再取付するように要領に要請。
		取付要領書	取付要領書に取付要領が記載されていること。	目視	取巻を参考に要領書を確認し、取付要領通りに再取付するように要領に要請。
		取付要領書	取付要領書に取付要領が記載されていること。	目視	取巻を参考に要領書を確認し、取付要領通りに再取付するように要領に要請。
		取付要領書	取付要領書に取付要領が記載されていること。	目視	取巻を参考に要領書を確認し、取付要領通りに再取付するように要領に要請。
2	ARGの外観点検	取付要領書	取付要領書に取付要領が記載されていること。	目視	取巻を参考に要領書を確認し、取付要領通りに再取付するように要領に要請。
		取付要領書	取付要領書に取付要領が記載されていること。	目視	取巻を参考に要領書を確認し、取付要領通りに再取付するように要領に要請。
		取付要領書	取付要領書に取付要領が記載されていること。	目視	取巻を参考に要領書を確認し、取付要領通りに再取付するように要領に要請。
		取付要領書	取付要領書に取付要領が記載されていること。	目視	取巻を参考に要領書を確認し、取付要領通りに再取付するように要領に要請。
		取付要領書	取付要領書に取付要領が記載されていること。	目視	取巻を参考に要領書を確認し、取付要領通りに再取付するように要領に要請。
		取付要領書	取付要領書に取付要領が記載されていること。	目視	取巻を参考に要領書を確認し、取付要領通りに再取付するように要領に要請。
		取付要領書	取付要領書に取付要領が記載されていること。	目視	取巻を参考に要領書を確認し、取付要領通りに再取付するように要領に要請。
		取付要領書	取付要領書に取付要領が記載されていること。	目視	取巻を参考に要領書を確認し、取付要領通りに再取付するように要領に要請。
		取付要領書	取付要領書に取付要領が記載されていること。	目視	取巻を参考に要領書を確認し、取付要領通りに再取付するように要領に要請。
		取付要領書	取付要領書に取付要領が記載されていること。	目視	取巻を参考に要領書を確認し、取付要領通りに再取付するように要領に要請。



表 5-1 初期点検リスト (3/3)

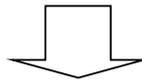
初期点検リスト (3/3)		本点検は、真明工業のトレーニングを受けた専門の取扱業者が実施して下さい。					
No.	点検箇所 (検査)	点検項目	基準	優先度	点検方法	結果	処置
4	作動確認 (続き)	起動から1時間後の周波数モニタ	起動から1時間後において下記の通りであること。 MSM-12500T: タッチパネルで 140~158Hz MSM-17500T: タッチパネルで 130~160Hz MSM-25000T: タッチパネルで 110~133Hz MSM-37500T: タッチパネルで 100~114Hz MSM-500T: タッチパネルで 105~110Hz MSM-6500T: タッチパネルで 140~145Hz	◎	タッチパネルにて計測。	Hz	電源(糸電機)の電圧、容量(電力)増加の改善を要しに要請。
		異常音、主音響の確認 騒音	異常音、主音響の確認 下記の場所で、継続的に変化を調査すること。 ①ARG側面から1mの位置 ②船底直下 ③船底直上	◎	騒音計または、聴取にて確認。 騒音計にて計測。	dBa dBa dBa	回転数の低下、船体ゴムの使用 / ARGの交換、等。 計測、記録のみ。
5	使用状況	付属の警告パネルの貼付	付属の警告パネルが、ARGの操作盤や見え悪い場所等に貼付されていること。	◎	目視 タッチパネルにて確認。		警告パネルの貼付を優先に要請。
		アラーム内容の確認		◎	タッチパネルにてアラーム情報(6AL(遊水(回分)の記録)) 一確認、記録後、アラーム内容をリセットすること。	アラーム内容 ① ② ③ ④	確認、記録のみ。
		稼働時間の確認		◎	タッチパネルにて確認。 タッチパネル : メンテナンス情報: 5.23 ---モータ累計時間: 5.23 (記録は0.1秒で表示)	累計稼働時間 Hr	確認、記録のみ。
		ARG及び航行部前面選算の写真撮影 選算結果等の計測	GM計測及び角度/角速度データ取り込み (計測時、タイムリーにて記録を確保、記録する) ①計測日時 ②着船深さ(船底等から計測) ③船体姿勢確認(静かな方が、荒れている方が) ④船底状態が、選算状態か ⑤計測場所	◎	計測装置にて計測。		

## 5.2 試運転方法

以下に示す要領に従い、**ARG** の作動を実施して下さい。

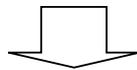
### (1) 作動方法

① バッテリスイッチ ON

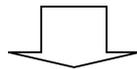


※パワーインバータの特性により、スイッチをONしてから電源供給が開始されるまで10秒程度のタイムラグがあります。

② ブレーカスイッチ ON



③ タッチディスプレイスイッチをタッチしてON



<30分後\*1>

④ 定格回転数到達を確認した後、減揺効果を体感して下さい。

〈初期画面〉



スイッチ

〈タッチディスプレイスイッチ ON 時〉



文字が点灯

緑色に変化

〈定常回転数到達時〉



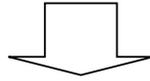
メータが  
最大に到達

青色に変化

\*1) タッチディスプレイスイッチを"ON"にして、**ARG** を作動させた後、定常運転までには、約 30 分かかります。

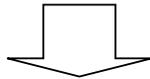
(2) 停止方法

① タッチディスプレイスイッチをタッチして OFF\*1



② タッチディスプレイスイッチが  
灰色になっていることを確認

③ ブレーカスイッチ OFF

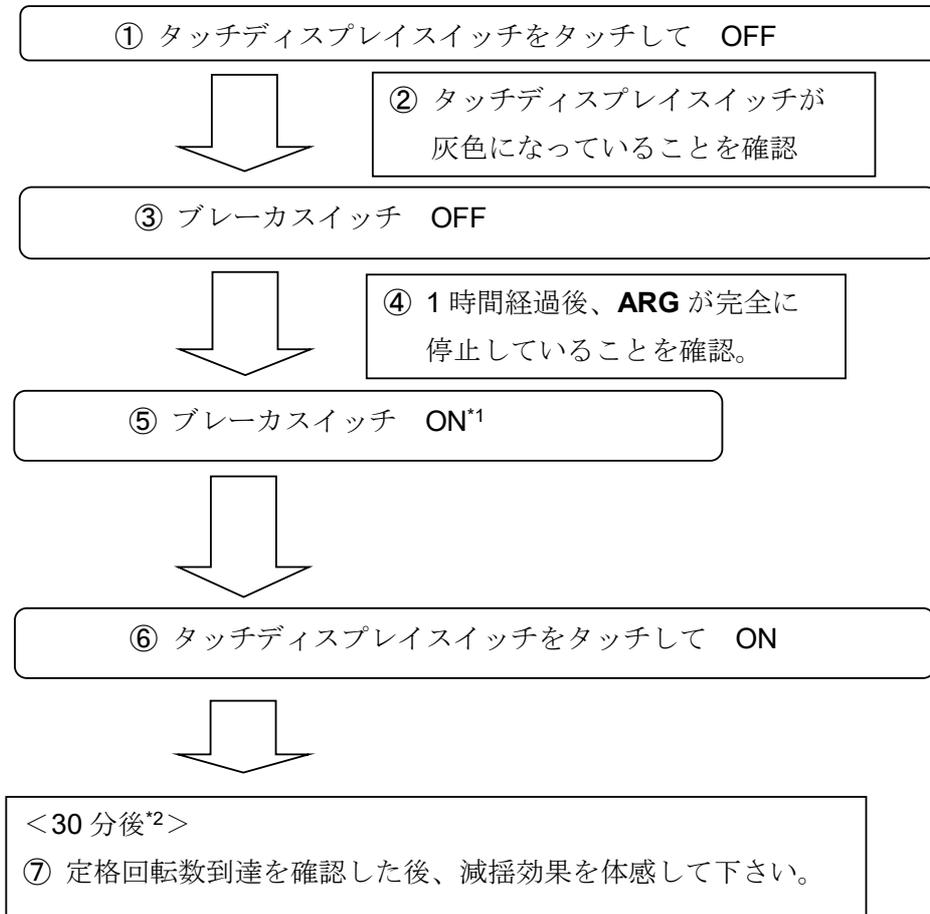


④ バッテリスイッチ OFF

\*1) 停止により **ARG** への電源供給を断っても、**ARG** は直ぐに完全停止せず、徐々に減速を始めます。完全停止には約 1 時間を要します。

### 5.3 再起動方法

何らかの異常等により **ARG** の再起動を実施する場合



\*1) **ARG** 本体が完全に停止する前にスイッチを“ON”として再運転を実施すると、モータドライバの過電流保護が働き自動的に停止することがあります。その場合にはモータドライバの過電流保護を解除し、再起動を行って下さい。タッチディスプレイスイッチ“OFF”後、最低1時間は再起動しないことをお勧めします。

\*2) タッチディスプレイスイッチを“ON”にして、**ARG** を作動させた後、定常運転までには、約30分かかります。

## 5.4 瞬時復帰機能

### (1) 機能の説明

**ARG** には、タッチディスプレイスイッチを一時的に遮断しても、すぐに復帰できる機能が設けられております。瞬時復帰機能は、下記のようなご使用において、**ARG** を復帰させたい場合に有効です。

- ・ 船内への電力供給に陸上電源を一時的にご使用される際に **ARG** を作動し、途中から船内電源（バッテリー）へ切り換える場合
- ・ 船内電源（バッテリー）が複数台あり、**ARG** の作動中、用途に合わせた容量の電源に切り換える場合

なお、本機能をご使用する場合は別に配線を設けたり、別部品を設ける必要はありません。

### (2) 瞬時復帰の手順

表 5-2 に、タッチディスプレイスイッチが一時的に遮断されてから **ARG** が復帰するまでの手順を示します。ご使用される場合は、必ず本表を確認し、**ARG** の各状態における、タッチディスプレイスイッチの状態をご確認下さい。

表 5-2 瞬時復帰の手順

No.	操作	ARG の状態	主電源	タッチディスプレイ	
				タッチディスプレイスイッチ	スイッチの色
1	<b>ARG</b> の運転	定常回転	ON	ON	青色
2	タッチディスプレイスイッチ切り換え (スイッチを OFF)	停止 (回転数の減速)	ON	OFF	灰色
3	タッチディスプレイスイッチ切り換え (スイッチを ON)	復帰開始	ON	ON	緑色
4	—————	定常回転	ON	ON	青色

注1) 瞬時復帰機能をご使用される場合、タッチディスプレイスイッチを一時的に遮断する際は、必ず主電源を随時 ON 状態にて使用して下さい。途中で主電源を OFF にすると、モータドライバの電源が落ちて立ち上げに時間を要する場合があります。

注2) **ARG** を最初に起動される場合は、5.1 項「試運転方法」に従い、以下の手順で実施して下さい。

- ①主電源 ON → ②ブレーカスイッチ ON → ③タッチディスプレイスイッチ ON

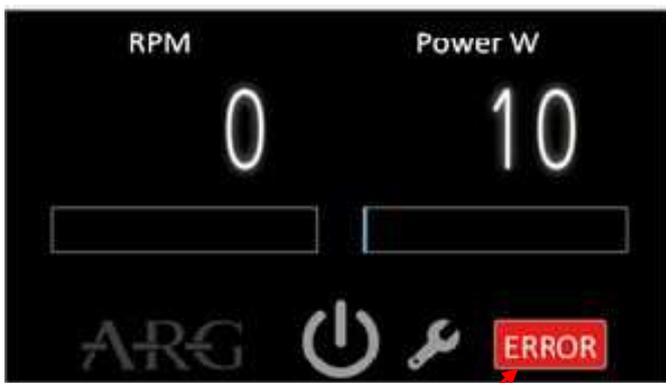
## 5.5 安全装置

ARG が危険な状態で使用された時に ARG の運転を自動的にエラー停止する機能が設けられています。下記のような状況でご使用されると安全装置が作動します。

- ・高波浪時における使用で、ARG が過負荷となった場合。
- ・ARG を設置している周囲温度が高温となった場合。

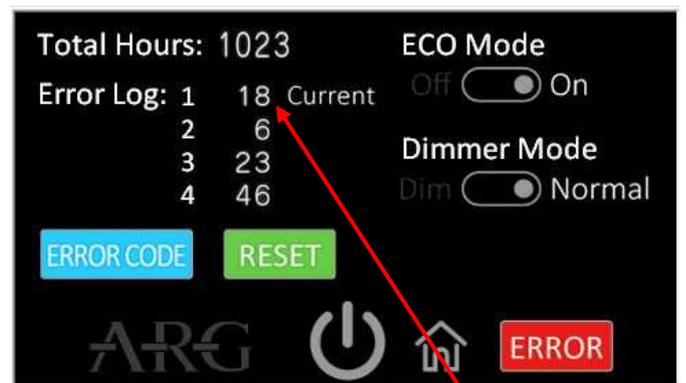
安全装置が作動すると、タッチディスプレイスイッチが”ON”時に、タッチディスプレイ画面が図 5-4 のようにエラーが赤色に点灯します。また、エラーログ画面のエラー履歴には”18”と表示されます。安全装置が作動したと思われる場合、7 項の表 7-1, No.5 に従い、販売店までお問い合わせ下さい。

〈エラー発生画面〉



赤色に点灯

〈エラーログ画面〉



”18”と表示

〈エラーコード画面〉

Error Code	Description	Code
1,2,3	Over current	OCn
6,7,8	Over voltage	OVn
10	Under voltage	LV
18	Safety device alarm	OH2
23	Motor overload	OL1
38,53	RS485 com error	Er8,ErP
46	Output phase loss	OPL

エラー内容  
(安全装置による警告)

図 5-4 安全装置作動時のタッチディスプレイ画面

## 5.6 パワーインバータ

バッテリー容量が低下すると、本機が電圧低下(10.5 V 以下)を検知して電源供給を遮断し、アラームが鳴動します。

アラームは解除しないと鳴動を続けますので、本機裏面にあるメインスイッチを一度中心 (○) の位置に切り替え、再度上側に ON (—) するか、バッテリースイッチを一度 OFF にし、再度バッテリースイッチを ON にして下さい。



インバータメインスイッチ OFF  
もしくは  
バッテリースイッチ OFF

## 6 船体検査

**ARG** の搭載に伴う、船体の臨時検査に関しましては、最寄りの小型船舶検査機構までお問い合わせ下さい。

## 7 異常時の処置

- (1) **ARG** を据え付け後、異常が発生した場合、表 7-1 の要領に従って点検を実施して下さい。
- (2) 表 7-1 に該当しない場合は、本書裏面に記載してあるお買い上げ販売店もしくは当社までお問い合わせ下さい。

表 7-1 異常時の対応方法

No.	項目	原因	対応方法
1	スイッチを入れても作動しない	動力系の誤配線 ／接続不良	以下に示す内容を含め、配線の確認をして下さい。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 一次電源が断線していないことを確認して下さい。</li> <li>・ モータドライバの R/L1,S/L2 端子が電源側に接続されていることを確認して下さい。</li> <li>・ モータドライバの U/T1,V/T2,W/T3 端子が <b>ARG</b> 側に接続されていることを確認して下さい。</li> <li>・ 本書の配線図に記載されていないモータドライバの端子を使用していないか確認して下さい。</li> <li>・ バッテリーから <b>ARG</b> まで配線が接続されていることを確認して下さい。</li> <li>・ モータドライバの接続端子部に金屑等の異物が付着していないことを確認して下さい。</li> </ul>
		信号系の誤配線 ／接続不良	以下に示す内容を含め、配線の確認をして下さい。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ “X”-“CM2”間に安全装置が接続されているか確認して下さい。</li> <li>・ アース線, シールド線が本書に記載のアース端子以外に接続されていないか確認して下さい。</li> <li>・ モータドライバの接続端子部に金屑等の異物が付着していないことを確認して下さい。</li> <li>・ 安全装置の配線が断線していないことを確認して下さい。</li> <li>・ 使用ケーブルに接続不良が無いか導通確認をして下さい。</li> </ul>
		駆動系の誤配線 ／接続不良	以下に示す内容を含め、配線の確認をして下さい。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ “+24V”-“0V”間にタッチディスプレイが接続されているか確認して下さい。</li> <li>・ アース線, シールド線が本書に記載のアース端子以外に接続されていないか確認して下さい。</li> <li>・ モータドライバの接続端子部に金屑等の異物が付着していないことを確認して下さい。</li> <li>・ タッチディスプレイの配線が断線していないことを確認して下さい。</li> <li>・ 使用ケーブルに接続不良が無いか導通確認をして下さい。</li> </ul>
		ブレーカスイッチが “ON”になっていない	・ 本書に記載の作動順序により、再度ブレーカのスイッチを“ON”にして下さい。
		バッテリーの 容量不足	・ バッテリーが十分に充電されていることを確認して下さい。
		<b>ARG</b> が完全に停止する 前に再起動させた	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <b>ARG</b> を完全に停止させてから、本書に記載の再起動方法に従い、<b>ARG</b> を再起動して下さい。</li> <li>・ 主電源を投入する前に、タッチディスプレイスイッチを ON にしていたかを確認して下さい。必ず、タッチディスプレイスイッチを OFF にし、主電源を投入後、タッチディスプレイスイッチを ON にして下さい。</li> </ul>

表 7-1 異常時の対応方法

No.	項目	原因	対応方法
1	スイッチを入れても作動しない	タッチディスプレイスイッチが"ON"になっていない	<ul style="list-style-type: none"> <li>タッチディスプレイスイッチを"ON"にしてください。</li> </ul>
		再起動時に作動しなくなった	<ul style="list-style-type: none"> <li>ブレーカスイッチを一度 OFF にし、<b>ARG</b> の回転が落ちたことを確認してから再度ブレーカスイッチを ON してください。</li> </ul>
2	スイッチを入れるとブレーカが落ちる	動力系の誤配線	<ul style="list-style-type: none"> <li>バッテリーから <b>ARG</b> までの動力系配線が短絡、地絡していないことを確認して下さい。</li> <li>アース線、シールド線が本書に記載のアース端子以外に接続されていないか確認して下さい。</li> <li>本書の配線図に記載されていないモータドライバの端子を使用していないか確認して下さい。</li> <li>モータドライバの接続端子部に金屑等の異物が付着していないことを確認して下さい。</li> </ul>
		漏電	<ul style="list-style-type: none"> <li>バッテリーから <b>ARG</b> までの動力系配線が短絡、地絡していないことを確認して下さい。</li> <li>アース線、シールド線が本書に記載のアース端子以外に接続されていないか確認して下さい。</li> <li>本書に記載されていないモータドライバの端子を使用していないか確認して下さい。</li> <li>モータドライバの接続端子部に金屑等の異物が付着していないことを確認して下さい。</li> </ul>
3	起動後、もしくは作動中に停止する	電源の容量不足	<ul style="list-style-type: none"> <li>バッテリー容量が使用台数分の <b>ARG</b> の電流容量より大きくなっているか確認して下さい。</li> <li><b>ARG</b> に供給しているバッテリーが他の大きな電力機器にも使用され、容量が不足してしまうことがないか確認して下さい。</li> </ul>
		他機器を起動させたことによる電源の瞬断	<ul style="list-style-type: none"> <li>他機器の起動による突入電流により、瞬間的に電圧が低下し、<b>ARG</b> が停止することがありますので、各種機器を作動させた後に、<b>ARG</b> を起動させて下さい。</li> </ul>
		安全装置の作動	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>ARG</b> の周囲温度が高い場合、荒天時もしくは、高波高で使用された場合は <b>ARG</b> が停止することがあります。<b>ARG</b> の周囲温度が規定温度以下に下がるように換気をして頂くと共に販売店までお問い合わせ下さい。</li> </ul>
4	<b>ARG</b> を起動させると、GPS、無線ラジオ等の機器にノイズが発生する	<b>ARG</b> が発生するノイズが重畳する	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>ARG</b> の配線にシールド線が使用されていることを確認して下さい。</li> <li>使用されているシールド線が、本書に指定のアース点に両端接地されていることを確認して下さい。</li> <li>機器から <b>ARG</b>、及び <b>ARG</b> の配線の距離を離して下さい。(AM ラジオは、場所によりノイズが入る事があります。)</li> <li><b>ARG</b> のアースが船体アースに接続されていることを確認して下さい。</li> <li>魚群探知機の映像が乱れる場合は、感度を調整して下さい。感度の調整は、魚群探知機の取扱説明書を参照して下さい。</li> </ul>

表 7-1 異常時の対応方法

No.	項目	原因	対応方法
5	ARG から異音・振動が発生する	回転方向の間違い	<ul style="list-style-type: none"> <li>ARG の S/N とモータドライバの S/N が合致していることを確認して下さい。</li> <li>モータドライバの U/T1,V/T2,W/T3 端子と ARG の U,V,W ケーブルの接続を確認して下さい。</li> </ul>
		共振の影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>起動途中では ARG に機械的な共振点があるため、定常回転に到達するまで待って下さい。</li> <li>床部材、壁部材等が共振している場合は、その部材の強度／剛性を増加させる処置を取って下さい。</li> </ul>
		環境温度の影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境温度が低いと、特に起動時にベアリング付近から音が発生することがあるため、定常回転に到達してしばらくの後、異音がなくなることを確認して下さい。</li> </ul>
6	ダンパからのオイルしみ/漏れ発生	ダンパの初期なじみ	<ul style="list-style-type: none"> <li>ダンパ製造時のシール周辺に付着したオイルが一時的に出てくる可能性があります。一度ふき取って、再度漏れを確認ください。</li> <li>漏れが継続する時には、販売店まで連絡下さい。</li> </ul>

(注) ARG を再起動する方法は、本書 5 項「試運転」を参照して下さい。

## 8. 点火保護(Ignition Protection)

ARG45T は UL1500 “STANDARD FOR IGNITION-PROTECTION TESTFOR MARINE PRODUCTS-EDITION3” に従い、モータドライバ、パワーインバータを除いて、構造評価、試験評価を類似品にて実施し、Ignition Protection の要求を満足しております。

**Sales Agent**  
販売店

**Manufacture**  
製造業者

**ARG**  
ANTI ROLLING GYRO

**TOHMEI**

TOHMEI INDUSTRIES CO., LTD.  
System Product Department **ARG** Group  
東明工業株式会社  
システム製品事業部 **ARG** グループ

Address : 51 Kosaka, Haruki, Togo-cho, Aichi-gun, Aichi, 470-0162 JAPAN  
住所 : 〒470-0162  
愛知県愛知郡東郷町大字春木字小坂 51

TEL : +81-561-38-5888  
電話番号 : 0561-38-5888