

Keep this rotor instruction manual and the centrifuge manual in the file.

## Angle Rotor for Refrigerated Centrifuge

# R9A2

(Serial No. 4001 or later)

Before using this rotor, please carefully read this instruction manual and the centrifuge instruction manual for its efficient operation and for your safety.  
Keep this instruction manual for your reference and refer to it as required.

### Contents



1.	Specifications	_____	1
2.	Bottles	_____	3
3.	How to Use the Rotor	_____	5
4.	How to Use the Bottle Vise	_____	9
5.	Maintenance	_____	9
6.	Packing List	_____	11
7.	Spare Parts of the Rotor	_____	12
8.	Decontamination	_____	14
9.	Rotor Retirement	_____	14
	(Appendix) K Factors	_____	15







## Safety Reminder

- Centrifuge rotors rotating at high speed have considerable potential for damage to personal properties if used improperly.  
For safe and proper use of this rotor, carefully read the centrifuge instruction manual and this rotor instruction manual before use and observe the instructions.

 **WARNING :** and  **CAUTION :** notes are used to call your attention in this manual to prevent personal injury or damage to the rotor and the centrifuge.  
These notes are defined as follows.

 **WARNING:** indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, could result in personal severe injury or possible death.

 **CAUTION:** indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in personal injury or severe damage to the instrument.

### **WARNING**

- Never use any material capable of producing flammable or explosive vapors.
- Your centrifuge and rotor are not designed to confine any sample particles dispersed due to leakage. Therefore, when using toxic or radioactive samples or pathogenic or infectious blood samples, make sure to prepare necessary safety measures at your own responsibility.
- Never exceed the maximum speed of the rotor (mentioned on the rotor).  
Always reduce rotor speed as instructed in this manual when rotor speed is limited due to sample density or kinds of tubes/bottles.
- Check the attached chemical resistance chart, and do not use any sample inapplicable to the rotor.
- If the centrifuge, rotor, or an accessory is contaminated by samples that are toxic or radioactive, or blood samples that are pathogenic or infectious, be sure to decontaminate the item according to good laboratory procedures and methods.
- If there is a possibility that the centrifuge, rotor, or an accessory is contaminated by samples that might impair human health (for example, samples that are toxic or radioactive, or blood samples that are pathogenic or infectious), it is your responsibility to sterilize or decontaminate the centrifuge, rotor, or the accessory properly before requesting repairs from an authorized sales or service representative.
- It is your responsibility to sterilize and/or decontaminate the centrifuge, rotor, or parts properly before returning them to an authorized sales or service representative.

### **CAUTION**

- Do not run the rotor without the rotor cover in position.  
Tighten the cover-locking knob securely.
- Balance the tubes/bottles and the samples including the caps and the adapters within the allowable imbalance of the rotor. Do not exceed the allowable imbalance.
- Clean the inside of the drive hole (crown hole) of the rotor and the surface of the drive shaft (crown) of the centrifuge once a month. If the drive hole or the drive shaft is stained or any foreign matter is adhered, the rotor may be improperly installed and come off during operation.
- Use the rotor tubes and bottles within their actual capacities.
- Do not use tubes/bottles that have exceeded their life expectancy. Failure to do so could result in damage of tubes/bottles and the rotor and the centrifuge. The life expectancy of tubes/bottles depends on factors such as the characteristics of samples, speed of the rotor used, and temperature.  
Always check for deterioration and damage (cracks, deformation, and so on) on tubes/bottles before using them. Do not use the tubes/bottles if you find such a problem.
- Inspect and maintain the rotor after use. If abnormality is observed, do not use it.  
Contact an authorized sales or service representative.

# 1. Specifications

## 1.1 Construction

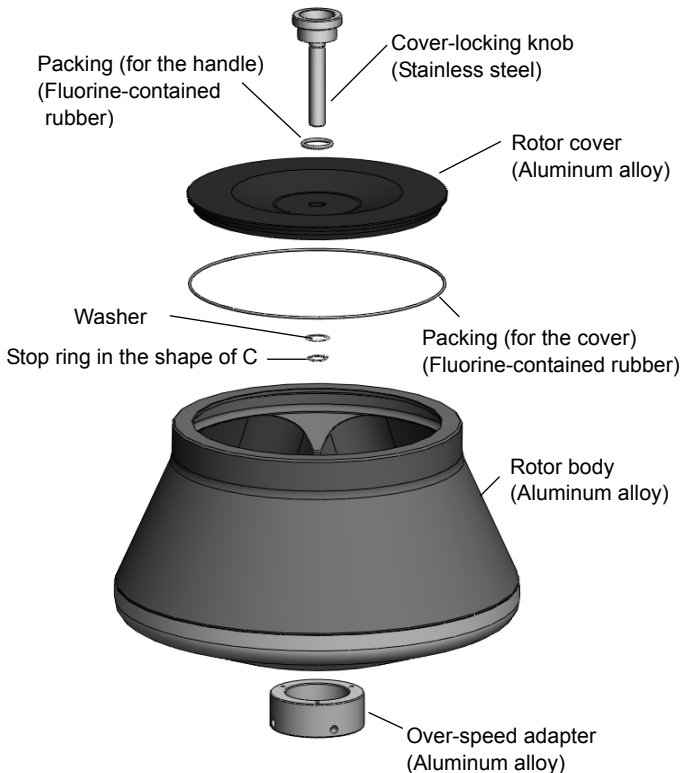


Fig.1-1 Construction of the R9A2 Rotor

## 1.2 Specifications

### Applicable centrifuge\*1

(Some centrifuges are on sale in only Japan.  
Visit our web site.)

Max. Speed\*2: 8,500 rpm

Max. RCF: 15,100 × g

Nominal Rotor Capacity:

1,500 mL × 4 bottles = 6,000 mL

Rotor Size: φ 400 × 247 mm

Weight: 17.1 kg

Material: Aluminum alloy

Rotor No.: 88

\*1: For applicable centrifuges, refer to the “Applicable centrifuges (Rotors for high-speed refrigerated centrifuges) (Part No. S998611)”.

\*2: The maximum allowable speed varies with centrifuge models and so on. For further details, refer to the “Applicable centrifuges (Rotors for high-speed refrigerated centrifuges) (Part No. S998611)”.

## 1.3 Cross-Sectional View of the Rotor

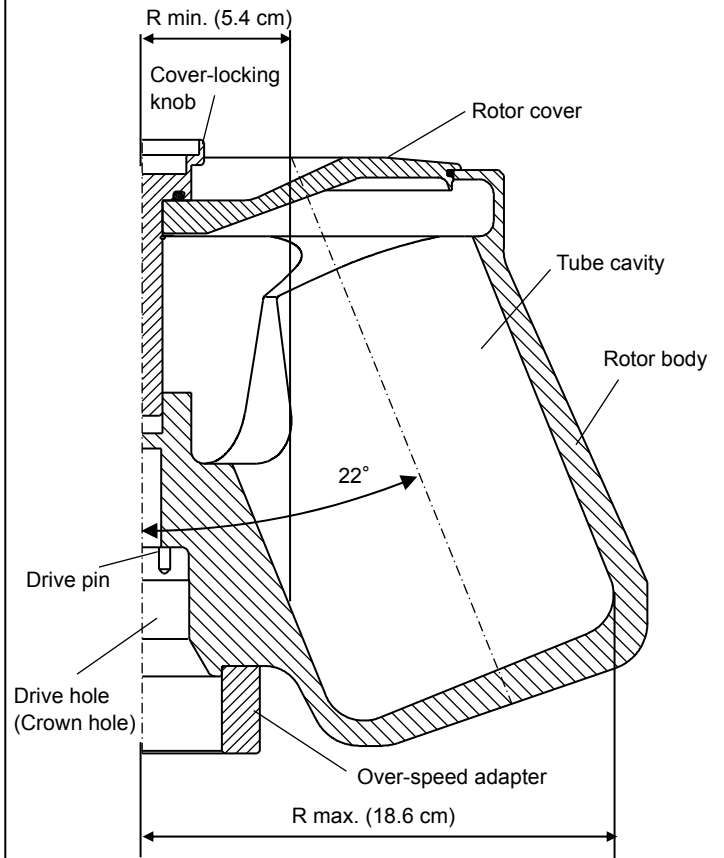


Fig.1-2 Cross-Sectional View of the R9A2 Rotor

## 1.4 Characteristics of the Rotor

Table1-1 Characteristics

(when 1500PP bottles (WM) are used)

Rotor Speed (rpm)	RCF (×g)		K Factor*
	Rmin. (5.4cm)	Rmax. (18.6cm)	
1,000	60	210	311,621
2,000	240	830	77,905
3,000	550	1,880	34,625
4,000	970	3,340	19,476
5,000	1,520	5,210	12,465
6,000	2,190	7,510	8,656
7,000	2,990	10,200	6,360
8,000	3,900	13,300	4,869
8,500	4,400	15,100	4,313

\*For details about K factor, refer to “(Appendix) K Factors”

Calculation formula

$$RCF = 1.118 \times 10^{-5} \times R \times N^2 (\times g)$$

R: Rotating radius (cm)

N: speed (rpm)

---

## 1.5 Allowable Speed of the Rotor

**WARNING:**

Do not exceed the maximum speed of the rotor. The rotor speed should be limited depending on sample characteristic, kinds of tubes/bottles centrifuge model.  
Do not exceed the allowable speed of the rotor.

The maximum speed marked on the surface of the rotor cover is permitted under the conditions as follows.

-Average sample density: less than 1.2 g/mL

-Standard tubes/ bottles are used.

Depending on sample density, kinds of tubes/bottles and centrifuge models, the rotor speed may be limited as follows. Do not exceed the allowable speed of the rotor.

### (1) Allowable speed for sample density

**WARNING:**

When sample density exceeds 1.2 g/mL, calculate the allowable speed according to the following equation.

$$\text{Allowable speed (rpm)} = 8,500 \text{ (rpm)} \times \sqrt{\frac{1.2 \text{ (g/mL)}}{\text{Average density of sample (g/mL)}}}$$

## 2. Bottles

### 2.1 Applicable Bottles

Table 2-1 Applicable Bottles

Bottles					Cap			Max. speed (rpm)	Max. RCF (xg)
Part No. (Qty)	Name	Size (mm)	Material	Actual capacity (mL/tube)	Part No. (Qty)	Name	Material		
S310087A (4 pcs.)	1500PP Bottle (WM)	126(W) X 175(H)	Polypropylene	1,500	S310071B (2 pcs.)	1500AL Cap	Aluminum alloy	8,500	15,100
					S412932A (4 pcs.)	Cap Support	Polycarbonate including glass fibers		
					S412933A (4 pcs.)	1000 Inner Cap (WM)2	Polypropylene including glass fibers		
					S412935A (10 pcs.)	O-Ring	Silicone rubber		

For further details of the cap, see the section 2.2.

Refer to the provided "Chemical resistance chart (Part No. S999313)", for chemical resistance of each material.

\* Although there are wrinkle patterns on the inside of the 1500PP Bottle (WM), there is no problem. These wrinkle patterns grow during the molding process.

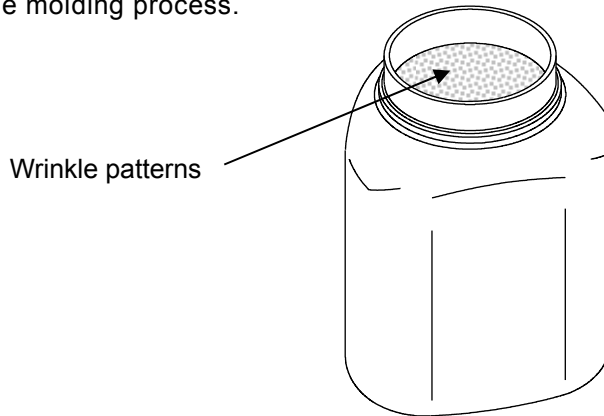


Fig. 2-1 Wrinkle patterns on the inside of the 1500PP Bottle (WM)

### 2.2 Construction of the cap

The construction of the cap is illustrated below.

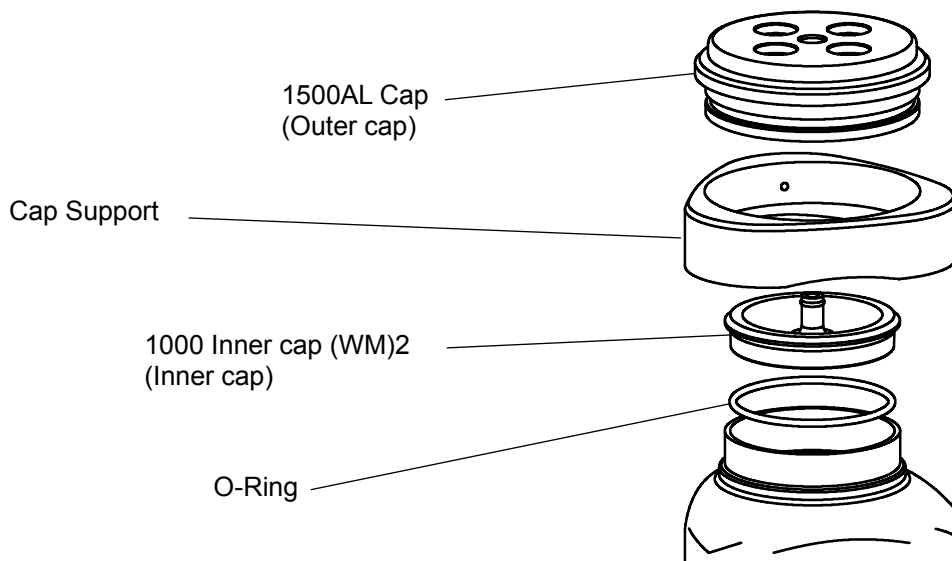


Fig. 2-2 Construction of the cap

## 2.3 Sterilization and Washing of Bottles and Caps

### ● Sterilization

Sterilize bottles and caps in any following methods; autoclaving(121°C, 20minutes), gas sterilization method (ethylene oxide or formaldehyde) or chemical sterilization method (70% ethanol, 3% hydrogen peroxide, 3% formalin).

Put bottles, whose mouths face upward, on a heat-resistance tube stand when autoclaving bottles.

#### ⚠ CAUTION:

- Do not sterilize the cap support (material: polycarbonate) with organic solvent and alkaline solution. Do not wash the cap support (material: polycarbonate) with organic solvent and alkaline solution.
- Be sure to remove the caps from the bottles before autoclaving. Failure to do so can cause the bottles or the caps to become deformed and damaged.
- Do not place the caps on the mouths of the bottles during autoclaving. Failure to do so may cause the bottles or the caps to become deformed and damaged.
- After autoclaving, wait until the temperature in the autoclaving chamber is the same as the room temperature and then take out the rotor, the rotor cover, and the caps.
- Do not dip the rotor in the formalin (3%) solution more than 2 hours.
- Inspect the O-ring of the cap after sterilization. If the O-ring is deteriorated, it may cause the damaged O-ring during centrifugation. If you observe that the O-ring is damaged and is deteriorated, replace it with the new one.

### ● Washing

Wash the bottles with tap water or a dilute solution of neutral detergent. If the bottles stain heavily, soak them in a dilute solution of neutral detergent or wash them with a soft brush being careful not to scratch them. Then rinse the bottles in tap water and finally rinse them with distilled water. Dry the bottles in the air. Avoid soaking the bottles in a dilute solution of neutral detergent for a long time. Failure to do so may cause the bottles to be degraded in strength. For the caps of the bottles, disassemble caps and then wash, dry and store the caps in the same manner as the bottles.

## 2.4 Inspecting the Bottles and Caps

The bottle, cap support, inner cap, and O-ring are consumable parts. Check these consumable parts every time they are used. If any abnormality such as deformation is found, replace the abnormal part with the new one. Periodical replacement is recommended.

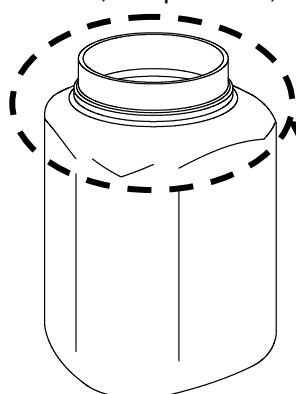
The life expectancy of plastic products, such as the bottle, cap support, inner cap, and O-ring, depends upon the sample, speed of the rotor, temperature, etc. The life expectancy of plastic products when used with aqueous samples (of pH5 to pH9) is specified as follows. (In case they are used repeatedly for 1 hour at the maximum speed of rotor):

- Bottle, cap support, inner cap, O-ring ..... 50 times

However, the life expectancy of plastic products is an approximate guide (see above). We do not warrant the life expectancy of plastic products, such as the bottle, cap support, inner cap, and O-ring.

#### ⚠ CAUTION:

If the upper portion of the 1500PP Bottle (WM) is cracked or deformed, do not use the bottle. (Although the upper portion of the 1500PP Bottle (WM) might whiten depending on sample, speed of the rotor, temperature, etc., there is no problem.)



Check the 1500PP Bottle (WM) before use.  
If the upper portion of the 1500PP Bottle (WM) is deformed excessively, do not use the bottle.



### 3. How to Use the Rotor

#### 3.1 Preparation of the Caps

Push the outer cap on the cap support until you can hear the click sound (see fig. 3-1).

Mount the O-ring in the groove of the inner cap (see fig.3-2)

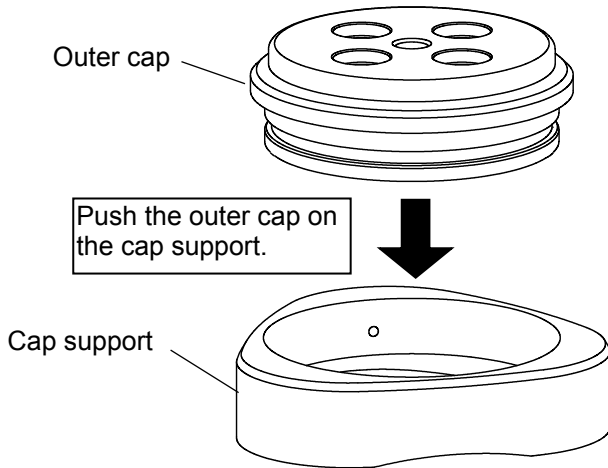


Fig. 3-1 Preparation of the 1500AL Cap and Cap Support

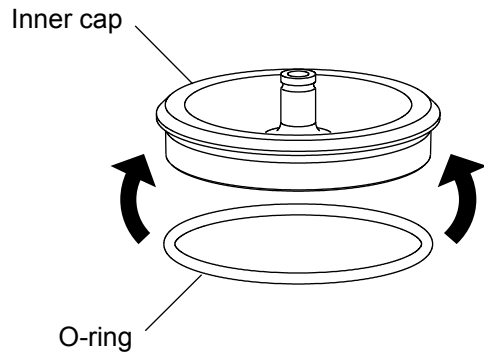
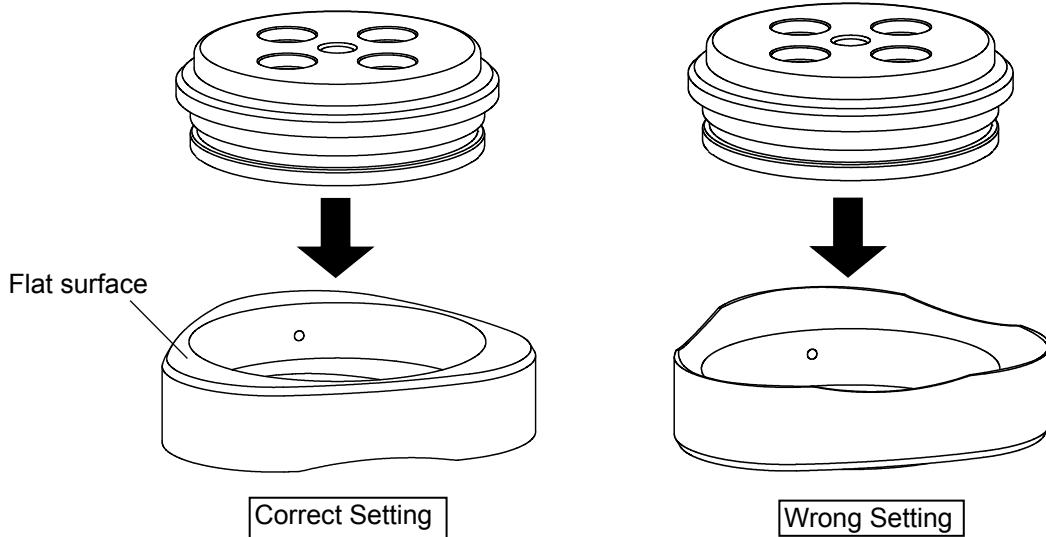


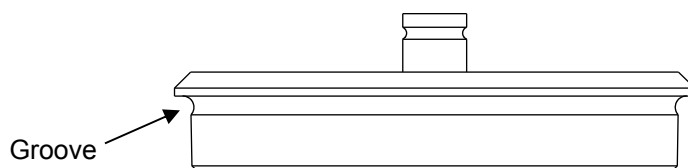
Fig. 3-2 Preparation of the Inner Cap

#### ⚠ CAUTION:

- Push the outer cap on the cap support so that the flat surface of the cap support faces the outer cap (see below).



- Check that the O-ring is put in the groove of the inner cap before tightening the cap (see below). When tightening the cap, if the O-ring is put in its improper position, the cap can not be tightened securely.



### 3.2 Preparation of the Bottles

(1) Check that the bottles are free from a crack or deformation. Do not use remarkably deformed or cracked bottles.

**⚠ WARNING:**

- This rotor and the centrifuge are not explosion-proof. Never use explosive or flammable samples.
- For safety, there are limits on the use of bio-samples which require bio-isolation, such as pathogenic germs and DNA recombination, as well as RI substance in centrifuges. Perform strict safety controls when separating samples containing these substances.

**⚠ CAUTION:**

- Do not use any sample inapplicable to the bottles and the caps in use referring to the provided chemical resistance chart. Failure to do so can cause the bottles and caps to be deteriorated.
- Chemical resistance and the strength of bottles varies with speed, temperature, and so on. Before using sample, fill bottles with water, buffer solution, etc. instead of sample and run them at the intended speed, temperature, and so on to ensure that there is no abnormality.
- Do not exceed the specified sample capacity of the bottles. Failure to do so can cause sample to leak or can cause the bottles to be deformed.
- Balance the sample within the allowable imbalance including the weight of the tubes/bottles and caps. Excessive imbalance can cause damage to the centrifuge and the rotor.
- Use the samples that are same in compositions and same in density when placing them symmetrically. Otherwise the precipitation levels may be different by centrifugation and such operation may increase the level of imbalance, and it may result in damage to the centrifuge and the rotor.
- Run the rotor at the proper temperature (from 4 °C to 25°C). Failure to do so may cause the bottles to be damaged or deformed during operation. When running the rotor beyond this limit (under 4°C or above 25°C), before actual operation, test the bottles to ensure that there is no abnormality.
- Tighten the cap of the bottle securely. Failure to do so can cause the sample to leak during operation and can cause the excessive imbalance. As a result, it can cause the centrifuge and the rotor to be damaged.

(2) Fill the bottles with the sample and then balance the bottles that are symmetrically arranged. Do not exceed the specified sample capacity of the bottles. Failure to do so can cause sample to leak or can cause the bottles to be deformed.

The allowable imbalance of this rotor is within 10 g.

### 3.3 Tightening the cap

Tighten the cap with the provided bottle vise and the provided cap opener.

Mount the bottle vise on the desk etc. before use (see Chapter 4).

- (1) Fill the bottle with the sample and then place the inner cap, in which the O-ring is mounted, on the mouth of the bottle gently.
- (2) Screw the 1500AL cap, which is mounted on the cap support, on the bottle lightly.
- (3) Mount the two pins of the cap opener in the holes of the cap and then turn the cap opener clockwise to tighten the cap properly.

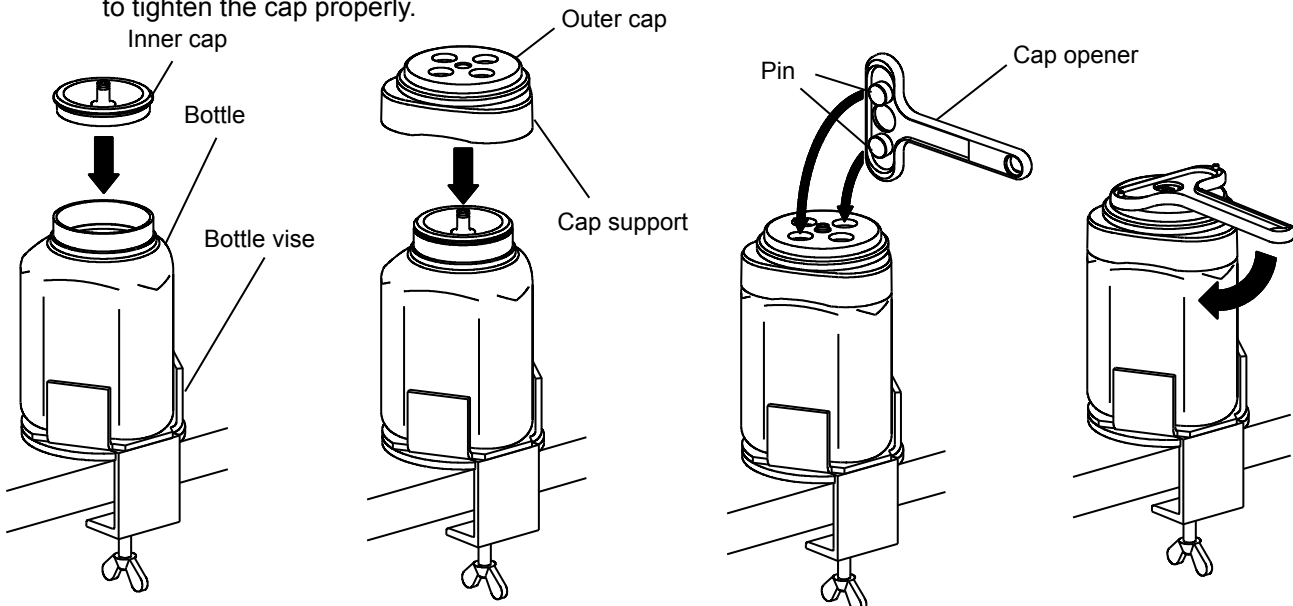


Fig. 3-3 Operating Procedures for Tightening the Cap



**CAUTION:**

Tighten the cap securely with the provided cap opener. Failure to do so can cause the sample to leak and can cause the bottle to become deformed.

### 3.4 Preparation of the Rotor

#### (1) Inspection of the rotor

- Check that the drive pins of the drive hole are not deformed.
- Check that the screw portion of the cover-locking knob and the rotor are not worn.

#### (2) Apply the lubricant for screw (Part No.84810601) to the screw portion of the cover-locking knob and the rotor slightly.

### 3.5 Setting the Bottles into the Rotor

Load the bottle into the tube cavity gently. The provided bottle setter is useful to load the bottle into the tube cavity if the sample is heavy.

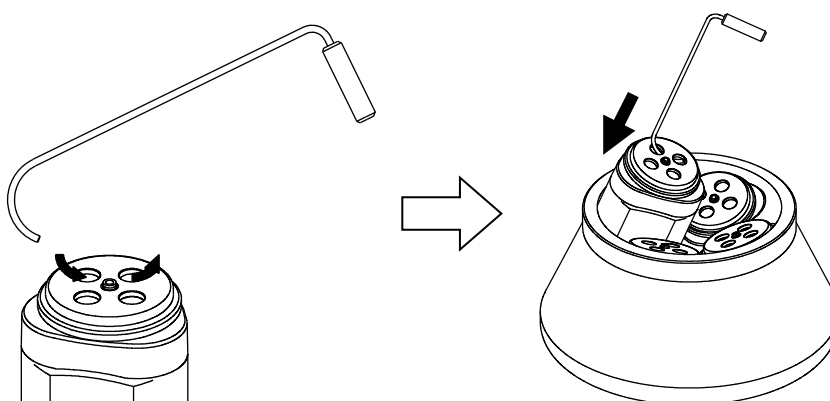


Fig. 3-4 How to use the bottle setter



**CAUTION:**

- Be sure to support the bottle by your hand when using the bottle setter.
- Do not load only the one bottle or three bottles to this rotor. Otherwise the centrifuge or the rotor may be damaged due to excessive imbalance operation.
- Be sure to wipe off the water and the sample which remained into the tube cavities of the rotor before use. Otherwise it may be hard to load the bottle into the tube cavity.
- It takes much time for this rotor to reach the desired temperature. We recommend that the rotor, bottles, and sample are warmed or cooled to the desired temperature before operation.

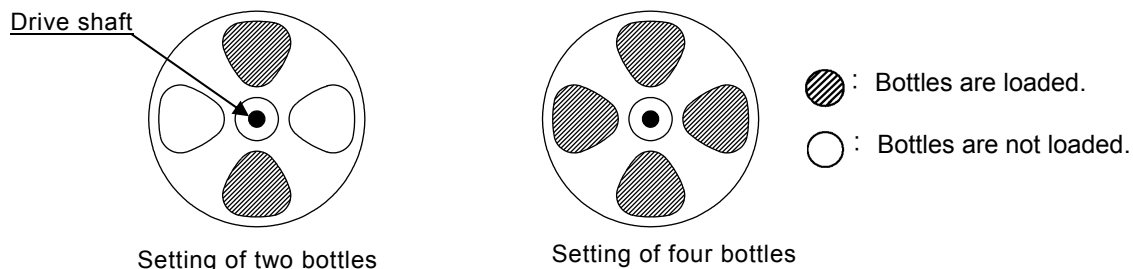


Fig.3-5 Correct Setting of the Bottles

### 3.6 Installing the Rotor in the Centrifuge

Secure the provided rotor set handle to the rotor center hole.

Hold the rotor set handle by both hands and then mount the rotor onto the drive shaft of the centrifuge gently and securely.

After installing the rotor in the centrifuge, remove the rotor set handle from the rotor.

### 3.7 Mounting the Rotor Cover

**⚠ CAUTION:**

- Before mounting the rotor cover on the rotor, check that the flat surface of the cap support faces the outer cap. If the flat surface of the cap support does not face the outer cap, the rotor and the bottle may be damaged during centrifugation. Before mounting the rotor cover on the rotor, check that the rotor set handle is removed from the rotor.
- Be sure to mount the rotor cover to the rotor body and tighten the cover-locking knob securely before operation, otherwise the rotor or the rotor cover may be removed during operation and result in damage to the centrifuge and the rotor.

(1) Apply silicone grease (vacuum grease) (standard accessory of the centrifuge) to the packing (for the cover) and then fit the packing (for the cover) in the groove of the cover. Replace the packing (for the cover) with new one if the packing (for the cover) is damaged or deteriorates.

If you neglect to apply silicone grease (vacuum grease) to it, it might be hard to mount or remove the rotor cover. When it is hard to mount or remove the rotor cover, apply silicone grease (vacuum grease) to the packing (for the cover).

(2) Apply lubricant for screw (Part No. 84810601) to the threaded portion of the cover-locking knob. Put the rotor cover on the rotor body. Turn the cover-locking knob to screw in the rotor body securely.

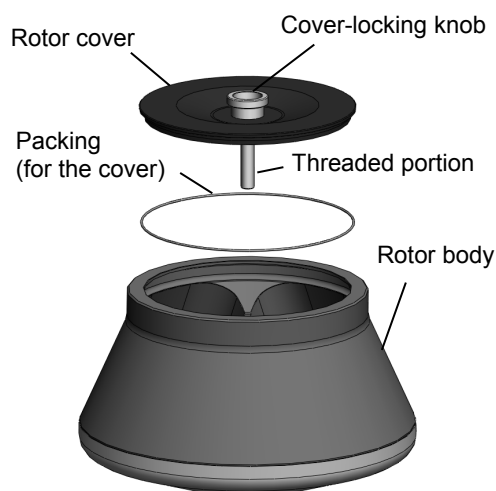


Fig.3-6 Construction of the Rotor Cover

### 3.8 Operation

Before the operation, check that the rotor cover is mounted and the cover-locking knob is securely tightened. Perform operation according to the instructions of the centrifuge instruction manual.

### 3.9 Taking out Samples

After the operation, remove the rotor cover by turning the cover-locking knob and then remove the bottles. If it is hard to take out the bottles from the rotor, use the provided bottle setter.

Open the cap with the provided bottle vise and the provided cap opener and then take out the sample in a proper manner.

After removing the bottles from the rotor, secure the provided rotor set handle to the rotor center hole.

Hold the rotor set handle by both hands and then remove the rotor from the drive shaft of the centrifuge gently. After removing the rotor from the centrifuge, remove the rotor set handle from the rotor.

**⚠ CAUTION:**

Be sure to support the bottle by your hand when using the bottle setter. Be careful not to drop the bottle when the surface of the bottle is slippery, because there might be condensation on the surface of the bottle when the sample temperature is lower than the room temperature.

## 4. How to Use the Bottle Vise

- (1) Check the thickness of the desk. If the distance between the bottom of the bottle vise and the handle is shorter than the thickness of the desk, turn the handle counterclockwise (if viewing the handle from the lower side) to make the distance longer between the bottom of the bottle vise and the handle.
- (2) Position the bottle vise on the desk and turn the handle clockwise (if viewing the handle from the lower side) to mount the bottle vise on the desk.



### CAUTION:

- Before use, check that the bottle vise is mounted on the desk etc. securely.
- Be careful not to injure yourself with the edge of the bottle vise. If you do not use the bottle vise for a long time, remove the bottle vise from the desk etc.

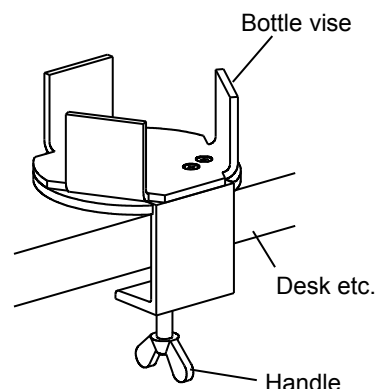


Fig. 4-1 Mounting the bottle vise

## 5. Maintenance

### 5.1 Corrosion Resistance of Rotor



### WARNING:

Check the provided chemical resistance chart, and do not use any sample inapplicable to the rotor.

This rotor body is made of aluminum alloy. The rotors made of aluminum alloy have high corrosion resistance and they are covered with an anodic oxidation coating. However, use of inapplicable chemicals can corrode the rotor body and decrease the strength of the rotor. Use samples that will not affect the rotor (see the provided chemical resistance).

### 5.2 Maintenance of Rotor and Cap

After the operation, properly maintain the rotor to prevent corrosion that can cause the rotor breakage.

- Normal maintenance



### CAUTION:

- Clean the inside of the drive hole (crown hole) of the rotor and the surface of the drive shaft (crown) of the centrifuge once a month. If the drive hole or the drive shaft is stained or any foreign matter is adhered, the rotor may be improperly installed and come off during operation.
- Do not soak the rotor in a dilute solution of neutral detergent or tap water. Failure to do so can cause the rotor to be damaged due to the remaining liquid inside of the rotor.


After operation, wipe the rotor and the rotor cover with a soft cloth which is dampened with a dilute solution of neutral detergent or tap water and wipe the rotor and the rotor cover with a dry cloth. Dry the rotor and the rotor cover separately.

Check that the rotor and the rotor cover are completely dried and then put a light coat of silicone grease (vacuum grease) (standard accessory of the centrifuge) on the rotor and the rotor cover. Store the rotor and the rotor cover in a dry place.

- Maintenance after use of a corrosive sample

Wipe the rotor and the rotor cover with a soft cloth which is dampened with tap water soon after operation. Then perform the normal maintenance.

- 
- Maintenance when foreign substances are adhered to the rotor and the rotor cover


 **CAUTION:**  
Use a neutral detergent having a pH between 5 and 9, otherwise the rotor and caps can be discolored or corroded.


Wipe the rotor and the rotor cover with a soft cloth which is dampened with tap water to remove foreign substances.

Be sure to remove foreign substances from the drive hole of the rotor bottom, otherwise the rotor and the drive shaft may be damaged.

### 5.3 Sterilizing Rotor and Cap

Sterilize this rotor and the rotor cover in any following methods; autoclaving(121°C, 20minutes), gas sterilization method (ethylene oxide or formaldehyde), chemical sterilization method (70% ethanol, 3% hydrogen peroxide, 3% formalin), or ultraviolet rays (200-300nm) sterilization.

-  **WARNING:**
- Be sure to remove the rotor cover from the rotor before autoclaving, otherwise the rotor and the rotor cover may be deformed.
  - Never sterilize the rotor and the rotor cover by boiling, otherwise they will be brittle.

-  **CAUTION**
- After autoclaving, wait until the temperature in the autoclaving chamber is the same as the room temperature and then take out the rotor and the rotor cover.
  - Take out the rotor and the rotor cover carefully from the autoclaving chamber as they are wet and slippery.
  - Inspect the packing (for the cover) after sterilization. If you observe that the packing (for the cover) is damaged and is deteriorated, replace it with the new one.
  - Do not soak the rotor and the rotor cover in chemicals. Failure to do so can cause the rotor to be damaged due to the remaining liquid inside of the rotor.

### 5.4 Inspecting Rotor

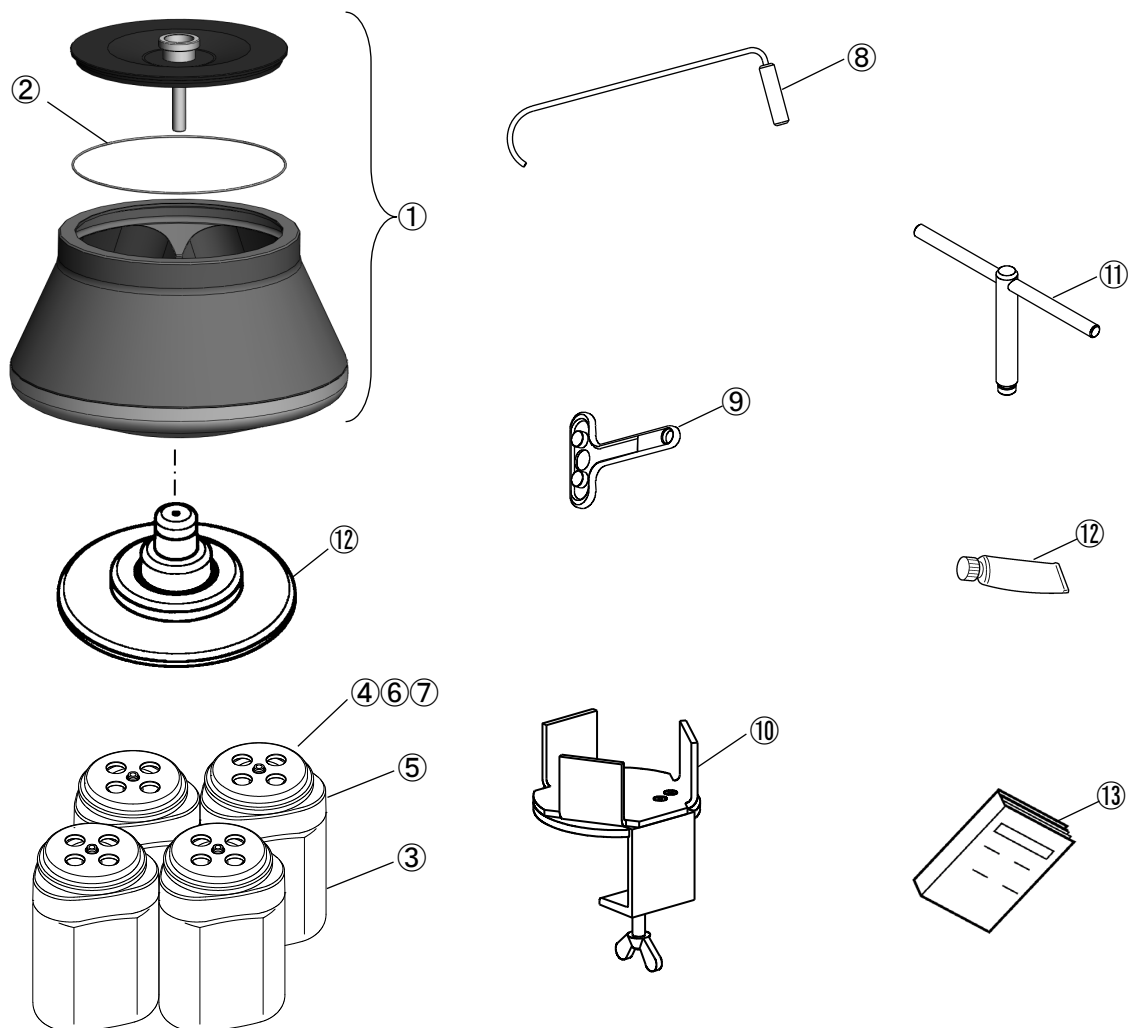
Periodically check that the rotor is free from corrosion every 100 hours use. Especially be careful of the tube cavities of the rotor and the drive hole at the rotor bottom because the rotor can be brittle if these portions are corroded. If the rotor surface is discolored, dented or cracked, the rotor is corroded. Do not use such a corroded rotor and contact an authorized sales or service representative immediately for further inspection.

## 6. Packing List


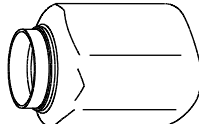
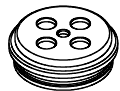




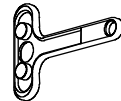
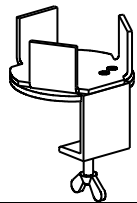
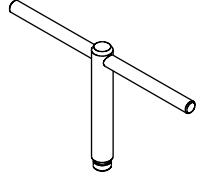
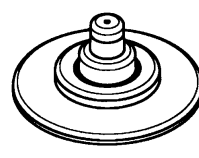
Check the parts and accessories of the rotor when the rotor is delivered. Contact an authorized sales or service representative if there are a missing item and inferior goods.

No.	Name	Qty	PART No. of Spare Parts (Qty)
①	Rotor	1	—
②	Packing (for the cover)	1*	S411818 (1)
③	1500PP Bottle (WM)	4	S310087A (4)
④	1500AL Cap	4	S310071B (2)
⑤	Cap Support	4	S412932A (4)
⑥	1000 Inner Cap (WM)2	4	S412933A (4)
⑦	O-Ring	4	S412935A (10)
⑧	Bottle Setter	1	S412942A (1)
⑨	Cap Opener	1	S204715 (1)
⑩	Bottle Vise	1	S309911A (1)
⑪	Rotor Set Handle	1	455650B (1)
⑫	Rotor Stand	1	S205816 (1) : For the rotor of which the red adapter is equipped at the bottom
⑬	Lubricant for Screw	1	84810601 (1)
⑭	Rotor Instruction Manual	1	S998279

※: the quantities of the parts that are mounted to the rotor






## 7. Spare Parts of the Rotor

Figure	Part No.	Name	Qty
	S411818	Packing (for the cover)	1
	S310087A	1500PP Bottle (WM)	4
	S310071B	1500AL Cap (The 1500AL Cap does not include the Cap Support, 1000 Inner Cap (WM)2 , and O-ring.)	2
	S412932A	Cap Support	4
	S412933A	1000 Inner Cap (WM)2	4
	S412935A	O-Ring	10
	S412942A	Bottle Setter	1
	S204715	Cap Opener	1
	S309911A	Bottle Vise	1
	455650B	Rotor Set Handle	1
	S205816 (*1)	Rotor Stand	1

(\*1): For the rotor of which the red adapter is equipped at the bottom



---

Figure	Part No.	Name	Qty
	84810601	Lubricant for Screw	1
	483719	Silicone Grease (Vacuum Grease)	1
	S998279	Rotor Instruction Manual	1

## 8. Decontamination

---

**⚠ WARNING:**

- If the centrifuge, rotor or an accessory is contaminated by samples that are toxic or radioactive, or blood samples that are pathogenic or infectious, be sure to decontaminate the item according to good laboratory procedures and methods.
- If there is a possibility that the rotor or an accessory is contaminated by samples that might impair human health (for example, samples that are toxic or radioactive, or blood samples that are pathogenic or infectious), it is your responsibility to sterilize or decontaminate the rotor or the accessory properly before requesting repairs from an authorized sales or service representative. Note that we cannot repair the centrifuge, rotor or the accessory unless sterilization or decontamination is completed.
- It is your responsibility to sterilize and/or decontaminate the rotor or parts properly before returning them to an authorized sales or service representative. In such cases, copy the attached decontamination sheet and fill out the copied sheet, then attach it to the item to be returned. We may ask you about the treatment for the rotor or parts if the decontamination is checked and judged as insufficient by us. It is your responsibility to bear the cost of sterilization or decontamination. Note that we cannot repair or inspect the rotor or the accessory unless sterilization or decontamination is completed.

## 9. Rotor Retirement

---

After many years of use, there will be inevitably some corrosion or stress corrosion. At some points, the combination of such damage and metal fatigue could make the rotor vulnerable to a failure. Although a rotor may appear to be in a good condition, you should follow the rotor retirement recommendation shown below.

Rotor	Material	Retire After Years
Refrigerated centrifuge rotors	Aluminum alloy	15
	Stainless steel	

## (Appendix) K Factors

---

- Calculation of separation time

The K factor can conveniently be used which makes it possible to estimate the settling time directly from Svedberg unit (S).

Namely, the time taken for particles of 1S to settle from Rmin. to Rmax. is K factor.

The K factor can be obtained from the formula show below.

$$K = \frac{\ln(R \text{ max. }) - \ln(R \text{ min. })}{\omega^2} \cdot \frac{10^{13}}{3600}$$

$\omega$ : Angular velocity  $\omega = 2\pi/60 \times N$

N: Speed (rpm)

Rmin. : Distance from axis of rotation to top of solution (cm)

Rmax. : Distance from axis of rotation to bottom of tube (cm)

Using the K factor, the settling time t (in hours) is expressed as follows:

$$t = \frac{K}{S}$$

For example, the K factor at the maximum speed of 8,500rpm of Model R9A2 rotor is 4313. The time taken for particles of 1000 S to be settled from Rmin. to Rmax. using this rotor is as follows:

$$t = \frac{4313}{1000} = 4.3 \text{ hours}$$

The time taken for settling of particles of 1000 S by the same rotor at a speed of 6,000 rpm is:

$$K = \left( \frac{8,500}{6,000} \right)^2 \times 4313 = 8656 \quad t = \frac{8656}{1000} = 8.7 \text{ hours}$$

---

**Eppendorf Himac Technologies Co., Ltd.**

1060, Takeda, Hitachinaka City  
Ibaraki Pref., 312-8502 Japan

URL: <https://www.himac-science.com>

この取扱説明書は、遠心機本体取扱説明書と一緒にファイルに入れて大切に保存してください。

## 高速冷却遠心機用アングルロータ

# R 9 A 2

(製造番号：4001 以降)

- ・ご使用前に必ずこの取扱説明書と高速冷却遠心機本体の取扱説明書をあわせてよくお読みになり、正しくご使用ください。お読みになった後は、大切に保存してください。

### —目次—

1. ロータの仕様	1
2. ボトルについて	3
3. ロータの使用法	5
4. ボトルバイスの設置法	9
5. ロータの手入れ	9
6. 部品・付属品一覧	11
7. 補給用部品一覧	12
8. 汚染除去について	14
9. ロータのリタイアメント	14
10. ロータの廃棄について	14
(付録) Kファクタについて	15



このマニュアルの内容はすべて著作権により保護されています。このマニュアルの内容の一部または全部を、無断で転載することは禁じられています。

Copyright © 2021 Eppendorf Himac Technologies Co., Ltd. All rights reserved.

この取扱説明書に記載されている会社名および製品名は、一般に各社の商標または登録商標です。

## 〈⚠️マークについて〉

この取扱説明書では、製品を安全に正しくお使いいただき、お客さまや他の人々への危害や財産の損害を未然に防ぐため、⚠️マークをつけて注意を促すようにしています。

表示の意味は次のようになっていますので、内容を理解の上、本文をお読みください。

**⚠️ 警告：**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が想定される事項を示しています。

**⚠️ 注意：**この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が傷害を負ったり、物的損害の発生が想定される事を示しています。

## ⚠️ 安全にご使用いただくために

遠心機のロータは高速回転しますので、取り扱いの誤りにより装置に多大な損害を与える場合があります。安全にご使用いただくために、ご使用前に遠心機本体およびロータの取扱説明書をよくお読みになり、次のことに十分注意を払ってください。

### ⚠️ 警告

- 引火性、爆発性のある試料は使用しないでください。
- 有害物質、放射性物質、病原性物質あるいは感染性が否定できない血液等の試料を分離する場合は、使用者の責任において必要な安全対策を講じた上で行ってください。一般に遠心機およびロータは、遠心中の液漏れや万一の事故などによる試料の飛散を防ぐ構造になっていませんのでご注意ください。
- ロータの最高回転速度（ロータ表面に刻印してあります）を超えての使用はしないでください。また回転速度は、使用するチューブ・ボトルの種類や試料の密度によって制限されることがありますので、取扱説明書を参照してご注意ください。
- 別冊の「耐薬品性一覧表」を参照してロータの材質に対して使用不可となっている試料は使用しないでください。ロータの腐食の原因となる場合があります。
- 装置、ロータ、および付属品が有害物質、放射性物質、病原性物質あるいは感染性が否定できない血液等の試料で汚染された場合には、必ず使用者の定める適切な汚染除去の手段に従って処理してください。
- お買い求めいただいた販売店もしくは当社のサービス担当に修理を依頼される場合、装置、ロータ、または付属品等が有害物質、放射性物質、病原性物質あるいは感染性が否定できない血液等の試料により、人の健康に被害を生ずる汚染された状態またはそのおそれがあるときは、必ず事前に、装置使用者の責任において適切な消毒・汚染除去を行ってください。
- 装置、ロータ、および部品等を返送される場合は、必ず事前に、装置使用者の責任において適切な消毒・汚染除去を行ってください。

### ⚠️ 注意

- ロータカバーは必ず取り付け、カバーハンドルを確実に締付けてください。
- チューブ・ボトルと試料は、キャップ・アダプタを含めてロータの許容インバランス以内にバランスをとってください。許容量を超えたインバランス運転はしないでください。
- ロータの回転軸挿入穴（クラウン穴）と遠心機の回転軸（クラウン）の表面を1回／月の割合で清掃して下さい。回転軸挿入穴や回転軸に汚れや付着物があると、ロータの回転軸への取付けが不完全となり、回転中にロータの離脱を引き起こす恐れがあります。
- チューブ・ボトルは、規定された実容量以下の液量で使用してください。
- 寿命に達したチューブ／ボトルは使用しないでください。回転中にチューブ／ボトルが破損し、ロータや遠心機の損傷を引き起こす恐れがあります。  
チューブ／ボトルの寿命は、使用する試料の性質、使用するロータの回転速度、温度など使用する条件により左右されます。  
使用前に、チューブ／ボトルが変形していないか傷やひびが入っていないか等をよく確認し、異常が認められる場合は、使用しないでください。
- ロータは使用ごとに手入れと点検を行ってください。異常な点がありましたら、ロータの使用を中止し、お買い求めいただいた販売店もしくは当社のサービス担当までご連絡ください。



# 1. ロータの仕様

## 1.1 構造

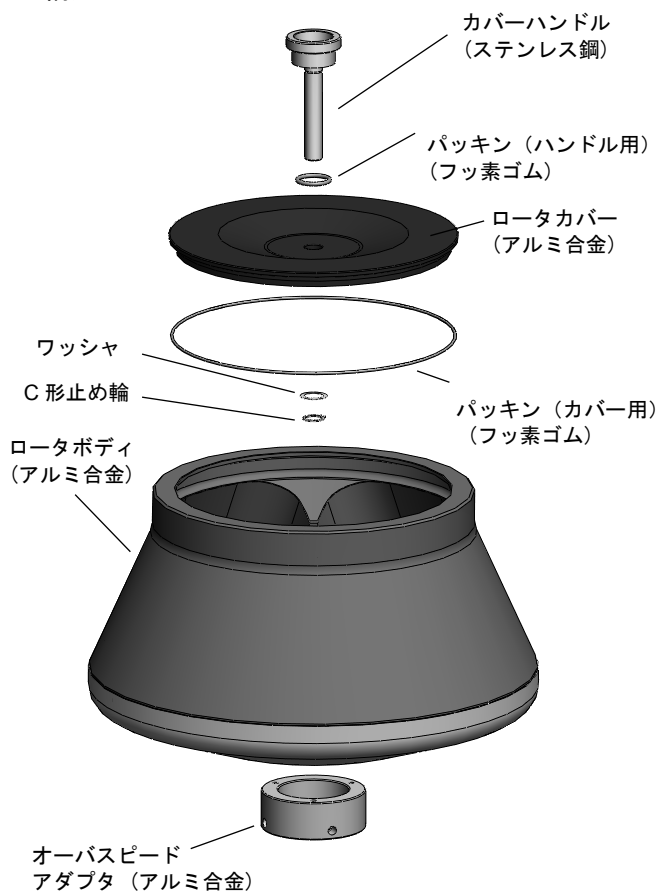


図 1-1 R9A2 の構成図

## 1.2 仕様

適用遠心機\*1

- 最高回転速度\*2 . . . . . 8,500 rpm
- 最大遠心加速度 . . . . . 15,100 × g
- ロータ最大容量(呼称) . . . 1,500mL × 4 本=6,000mL
- ロータ寸法 . . . . . φ400mm × 247mm
- ロータ質量 . . . . . 17.1 kg
- ロータ材質 . . . . . アルミ合金
- ロータ No. . . . . 88

\*1: 適用遠心機については、ロータに同梱の「適用遠心機一覧表 (高速冷却遠心機用ロータ) (パーツ No.S998611)」を参照願います。

\*2: 許容最高回転速度は、遠心機によって異なります。許容最高回転速度については、ロータに同梱の「適用遠心機一覧表 (高速冷却遠心機用ロータ) (パーツ No.S998611)」を参照願います。

## 1.3 断面図

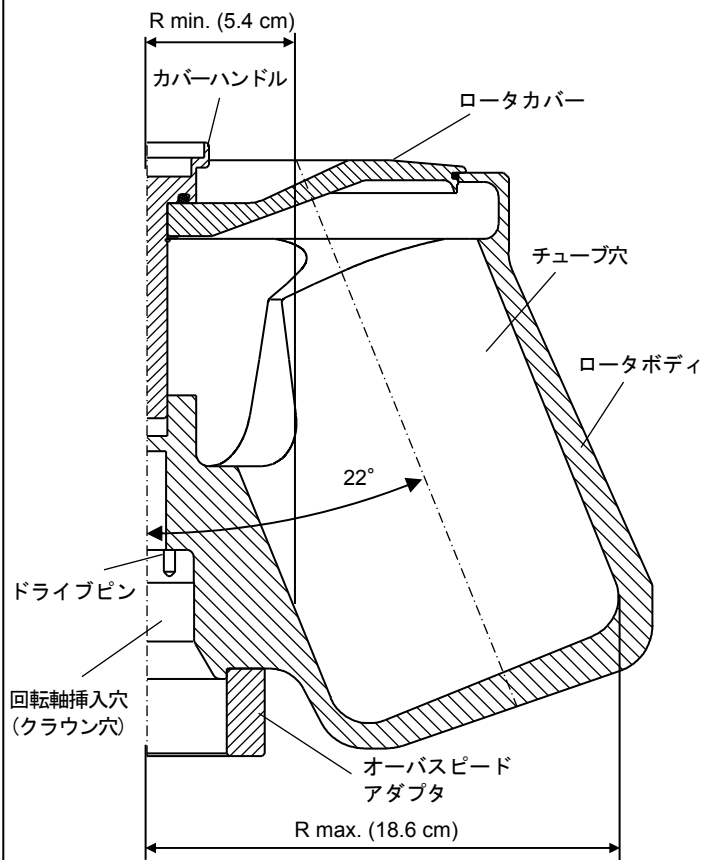


図 1-2 R9A2 の断面図

## 1.4 分離特性

表 1-1 R9A2 分離特性表 (1500PP ボトル(WM)の場合)

回転速度 (rpm)	遠心加速度 (× g)		Kファクタ
	Rmin. (5.4cm)	Rmax. (18.6cm)	
1,000	60	210	311,621
2,000	240	830	77,905
3,000	550	1,880	34,625
4,000	970	3,340	19,476
5,000	1,520	5,210	12,465
6,000	2,190	7,510	8,656
7,000	2,990	10,200	6,360
8,000	3,900	13,300	4,869
8,500	4,400	15,100	4,313

※ K ファクタについては、「付録 K ファクタについて」にて詳しく説明します。

回転速度と遠心加速度(RCF)の関係

$$RCF = 1.118 \times 10^{-5} \times R \times N^2 (\times g)$$

R: 回転半径 (cm)

N: 回転速度 (rpm)

## 1.5 ロータの許容回転速度



警告：

ロータは、いかなる場合でもそのロータの最高回転速度を越えて使用しないでください。  
また、ロータの回転速度は使用する試料、チューブ・ボトルおよび遠心機によって制限される場合があります。制限された回転速度を越えて使用しないでください。

ロータは、試料の平均密度が 1.2g/mL 以下で、標準付属のボトルを用いた場合に、最高回転速度（ロータカバーの表面に表示されている回転速度）で使用することができます。しかし、使用する試料によっては、下記に示すように回転速度が制限されますので、制限された回転速度以下でご使用ください。

### 試料の密度による回転速度の制限



警告：

平均密度が1.2g/mLを越える試料は、下記の計算式によって求められる許容回転速度を越えて使用しないでください。必ず許容回転速度以下でお使いください。

$$\text{許容回転速度(rpm)} = 8,500 \text{ (rpm)} \times \sqrt{\frac{1.2 \text{ (g/mL)}}{\text{試料の平均密度 (g/mL)}}}$$

## 2. ボトルについて

### 2.1 ボトル一覧

表 2-1 使用可能ボトル

ボトル					キャップ			最高 回転速度 (rpm)	最大 遠心加速度 (xg)
パーツNo. (員数)	品名	寸法 (mm)	材質	実容量 (mL/本)	パーツNo. (員数)	品名	材質		
S310087A (4本入り)	1500PPボトル(WM)	辺部126 X 高さ175	ポリプロピレン	1,500	S310071B (2個入り)	1500ALキャップ	アルミニウム合金	8,500	15,100
					S412932A (4個入り)	キャップサポート	ガラス繊維入り ポリカーボネート		
					S412933A (4個入り)	1000インナーキャップ(WM)2	ガラス繊維入り ポリプロピレン		
					S412935A (10個入り)	Oリング	シリコーンゴム		

キャップの構造については、「2.2 キャップの構造」を参照してください。  
別冊の「耐薬品性一覧表(パーツ No.S999313)」で使用不可になっている試料は使用しないでください。

※1500PP ボトル(WM)の内面にしわ状模様がありますが、  
成形品の製造工程中に発生する模様であり、異常では  
ありません。

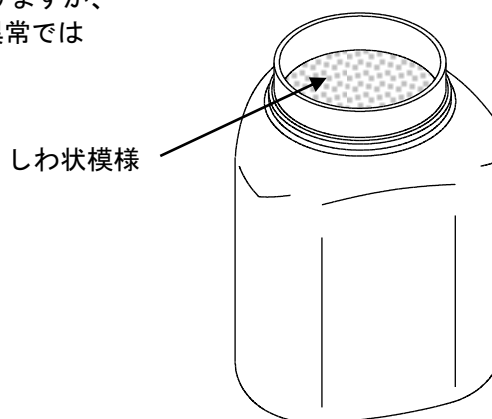


図 2-1 1500PP ボトル(WM)内面の  
しわ状模様

### 2.2 キャップの構造

キャップの構造は右図のようになっております。

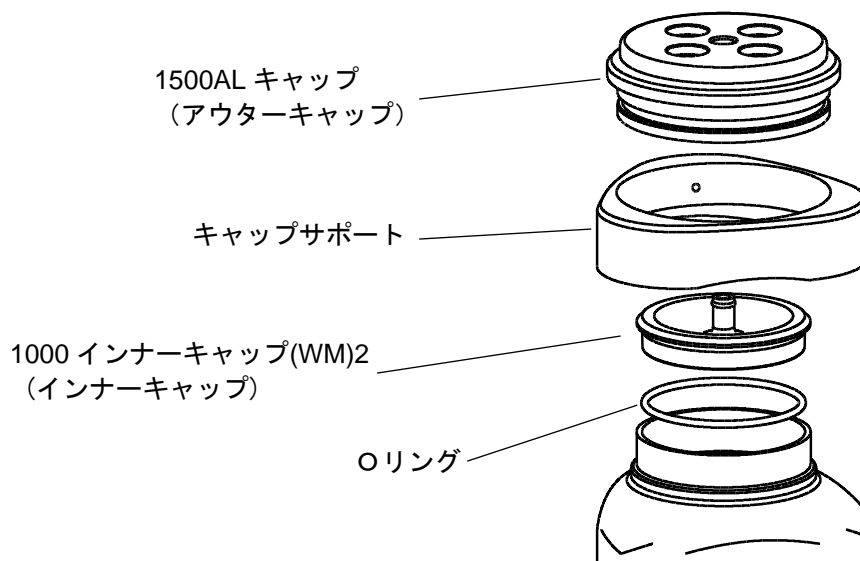


図 2-2 キャップの構造

## 2.3 ボトル、キャップの滅菌と洗浄

### ●滅菌について

ボトル、キャップの滅菌は、オートクレーブ滅菌(121℃、20分間)、ガス滅菌(エチレンオキシド、ホルムアルデヒド)、薬液滅菌(70%エタノール、3%過酸化水素、3%ホルマリン)のいずれかの方法で行ってください。オートクレーブ滅菌の際は、耐熱製のボトルスタンドなどにボトルの口部を上にして立てて行ってください。

#### ⚠ 注意：

- ・キャップサポートの材質はポリカーボネートです。有機溶剤やアルカリ溶液による滅菌、洗浄はしないでください。
- ・オートクレーブ滅菌は、キャップを必ずボトルから外して行ってください。キャップを取り付けたままオートクレーブ滅菌をすると、ボトルやキャップが、変形・破損する恐れがあります。
- ・外したキャップをボトルの口部に乘せた状態でオートクレーブ滅菌しないでください。ボトル内部が密閉状態となり内外の圧力差により変形や破損する場合があります。
- ・オートクレーブ滅菌の際は、滅菌槽が室温まで下がってからボトル、キャップを取り出してください。
- ・3%ホルマリンでの浸漬滅菌は2時間以内としてください。
- ・滅菌後はOリングを点検してください。Oリングが劣化しますと回転中に破損する恐れがあります。Oリングに損傷、劣化が見られる場合は、新しいものと交換してください。

### ●洗浄について

ボトルは水道水、または中性洗剤の希釈溶液で汚れを落とします。汚れがひどい場合は、中性洗剤の希釈溶液に浸漬するか、柔らかいブラシで傷をつけないよう洗います。その後水道水でよくすすいでから蒸留水ですすぎ、空気中で乾燥します。

また、洗剤の希釈溶液への長時間の浸漬はボトルの強度低下を招きますので、できるだけ避けてください。キャップは分解してからボトルと同様に洗浄し、乾燥して保存してください。

## 2.4 ボトル、キャップの点検

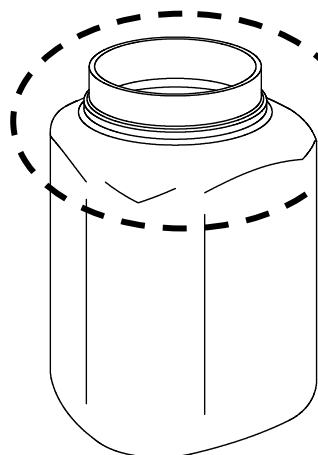
ボトル・キャップサポート・インナーキャップ・Oリングは消耗品です。使用毎に点検し、変形などの異常が見られる場合は、新しいものと交換してください。定期的に交換されることをお勧めします

プラスチック製品は試料の性質、回転速度、温度など使用する条件によって寿命が左右されます。一般に使用される水系試料(pH5~9)の場合、寿命の目安は次のとおりです。なお、下記の回数は最高許容回転速度で1時間繰返し使用した場合の目安であり、使用回数を保証するものではありません。

- ・ボトル、キャップサポート、インナーキャップ、Oリング …………… 50回(目安)

#### ⚠ 注意：

- ・1500PPボトル(WM)は、使用する条件によってはボトル上部が白化する場合がありますが、使用上は問題ありません。ただし、著しく変形した場合や割れが生じた場合は新しいボトルと交換してください。



使用毎に点検し、著しく変形していた場合は新しいボトルと交換してください。

### 3. ロータの使用法

#### 3.1 キャップの準備

アウターキャップにキャップサポートを取付けてください。アウターキャップをキャップサポートに強く押し付け、カチッと音が鳴れば取付け完了です。

また、インナーキャップにはOリングを取り付けてください。

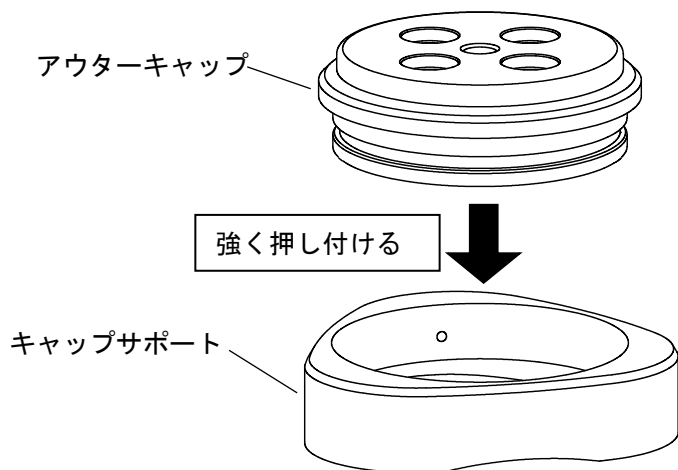


図 3-1 1500AL キャップと  
キャップサポートの準備

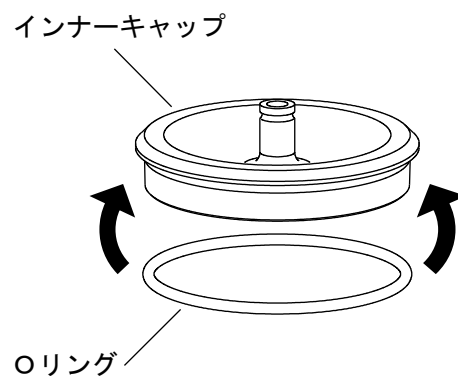
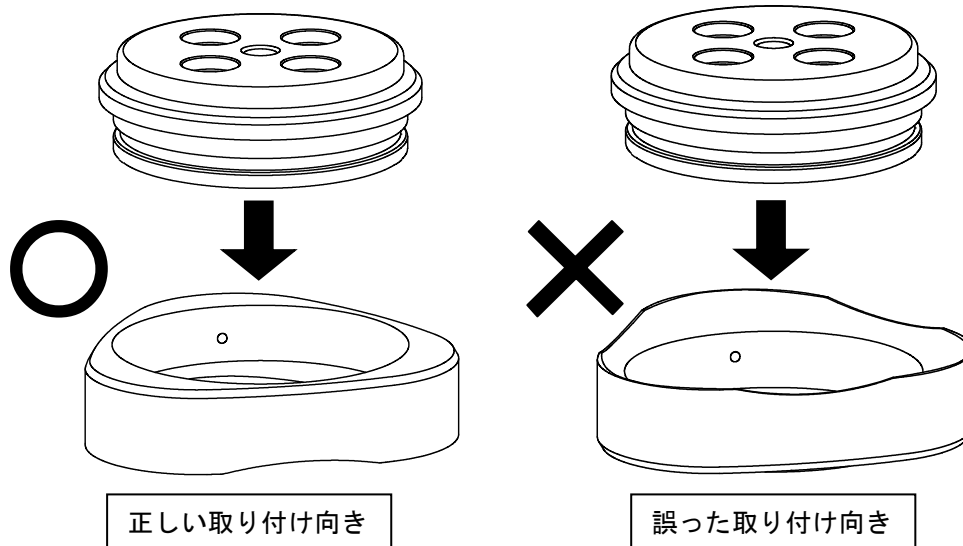


図 3-2 インナーキャップの準備

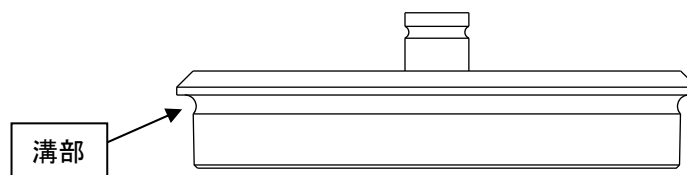


注意：

- ・アウターキャップにキャップサポートを取り付ける際は、キャップサポートの向きに注意してください。平面になっている方が上面です。



- ・インナーキャップの溝の部分にOリングが取り付けられていることを確認してください。位置が誤っていると、キャップを正しく締め付けることができません。



## 3.2 ボトルの準備

(1) ボトルに割れ、変形がないか点検します。著しく変形したものや、割れの生じたものは使用しないでください。



### 警告：

- ・爆発性、引火性のある試料は、使用しないでください。本ロータおよび遠心機は防爆構造になっておりません。
- ・遠心機において、病原体、DNA組み替えなど生物的隔離が必要な生体試料、およびR I 物質などの使用は安全のうえから使用制限があります。これらの物質を含む試料を分離する場合には、十分な安全管理をおこなってください。



### 注意：

- ・別冊の「耐薬品性一覧表」を参照してボトル、キャップの材質に対して使用不可となっている試料は使用しないでください。材料劣化を引き起こします。
- ・ボトルは規定された実容量以下の液量で使用してください。実容量を越えて試料を入れると、液漏れや変形を起こす場合があります。
- ・ボトルと試料はキャップを含めて許容インバランス以内にバランスをとってください。許容量を超えたインバランス運転をすると、遠心機およびロータが損傷する場合があります。
- ・試料と同じ密度の溶液でバランスをとってください。試料間の密度が異なると、インバランス量が増加します。
- ・ボトルは、遠心機の設定温度 4~25°C の範囲でご使用ください。この範囲外で遠心するとボトルが割れたり変形する場合があります。この範囲外で遠心する場合は、予備試験を行い異常が無いことを確認してからご使用ください。
- ・キャップはしっかり締付けてください。締付けが弱いと遠心中に液漏れが発生してインバランス運転となり、遠心機およびロータが損傷する場合があります。

(2) ボトルに試料を入れ、ロータの対称位置にセットするボトルのバランスを取ってください。R9A2ロータでは、ロータの対称位置にセットするボトル（キャップを含む）のインバランス量（質量差）を10g以内としてください。その際、実容量を越えて試料を入れますと漏れが生じます。実容量以下でご使用ください。

## 3.3 キャップの締付け

付属のボトルバイス、及びキャップオープナを使用し、キャップをしっかりと締付けます。

ボトルバイスは使用前に机などに固定してください。詳しくは「4. ボトルバイスの設置法」を参照ください。

- (1) ボトルに試料を注入してから、リングを取り付けたインナーキャップを静かに取り付けてください。
- (2) キャップサポートを取り付けた1500ALキャップをボトルに軽く締付けて下さい
- (3) 付属のキャップオープナを使用してキャップを締付けてください。キャップオープナに付いている2本のピンをキャップの穴部にはめ込み、時計回りに回転させてキャップを確実に締付けてください。

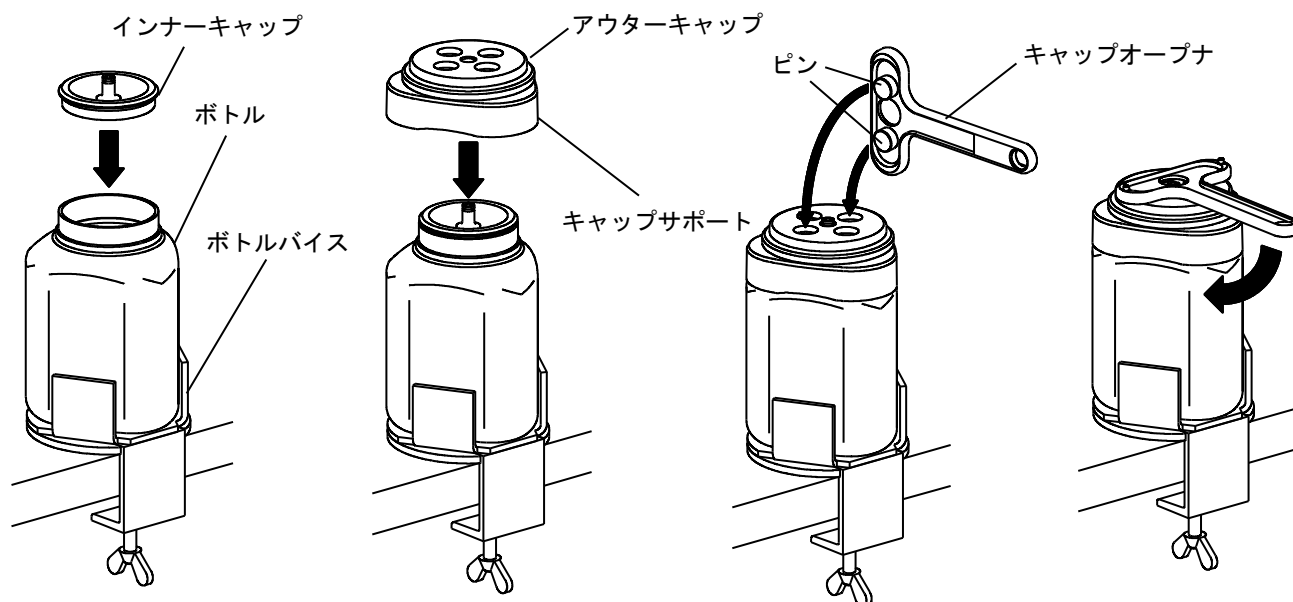


図 3-3 キャップの締付け手順



注意：

キャップは必ず付属のキャップオープナを使用してしっかり締め付けてください。締め付けが不十分の場合、液漏れや変形を起こす場合があります。

### 3.4 ロータの準備

(1) ロータの各部を点検します。

- ・ ロータのクラウン穴のドライブピンが変形していないか。
- ・ ロータ、カバーハンドルのネジは摩耗していないか。

(2) ロータ、カバーハンドルのネジ部に潤滑グリス（ネジ潤滑剤）（パーツ No.84810601）を少量塗布します。

### 3.5 ボトルのロータへのセット

ロータのチューブ穴へボトルを静かにセットします。試料の量や密度によってボトルの重量が大きくなった場合には、付属のボトルセッタをご使用になりますと容易にセットできます。

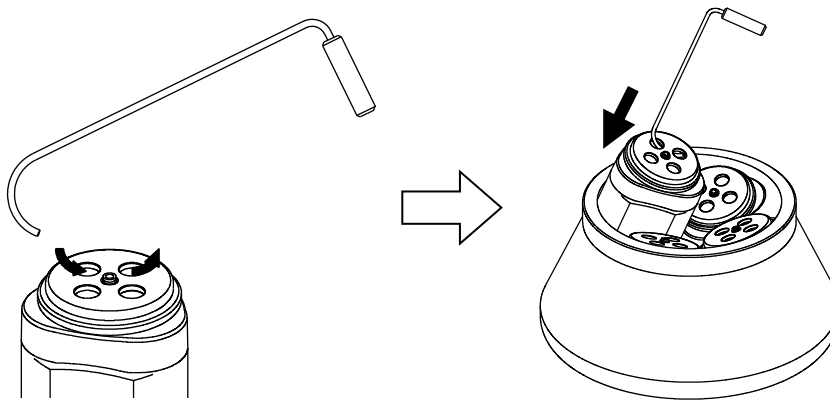


図 3-4 ボトルセッタの使い方



注意：

- ・ ボトルセッタをご使用の際は、必ずボトルに手を添えてください。
- ・ 1本だけのセット、または3本のセットで遠心しないでください。過大なインバランス運転となり、遠心機およびロータを損傷する恐れがあります。
- ・ チューブ穴内に残った水分や試料は、必ず拭き取ってからご使用ください。ボトルをチューブ穴に入れ難くなります。
- ・ 本ロータは設定温度に到達するまでに時間がかかります。ロータ、ボトル、試料を予めご使用になれる運転温度に予冷または予熱することをお勧めします。

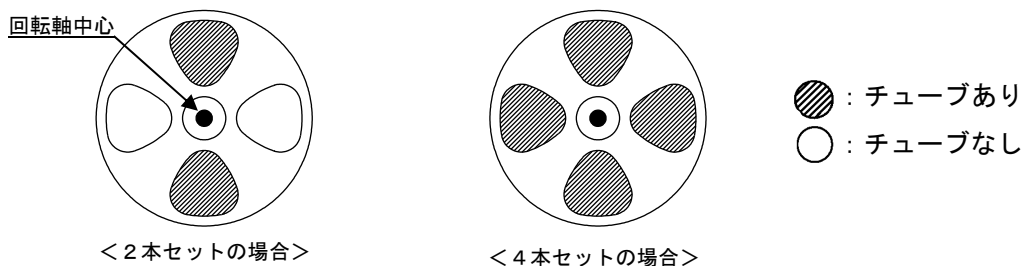


図 3-5 ボトルのセット方法

### 3.6 ロータの遠心機への取付け

ロータ付属のロータセットハンドルをロータ中心穴にしっかりとねじ込みます。

ロータセットハンドルを両手で持ち、ロータを、静かに確実に遠心機の回転軸にセットします。

ロータを遠心機にセットした後、ロータセットハンドルをロータから外します。

### 3.7 ロータカバーの締付け

#### ⚠ 注意：

- ・ ロータカバーを取付ける前に、キャップサポートが正しい向きで取付けられていることを確認してください。キャップサポートを誤った向きで取付けていると、回転中にロータやボトルを破損する恐れがあります。  
また、ロータ内にボトルセッタ等の異物が残留していないことを確認してください。
- ・ ロータカバーは必ず取付け、カバーハンドルをしっかりと締付けて使用してください。  
ロータカバーを取付けていなかった場合や、カバーハンドルの締付けが不足していると回転中にロータまたはロータカバーが離脱し、遠心機およびロータを損傷します。

- (1) パッキン（カバー用）にシリコングリース（バキュームグリース）（遠心機本体付属）を塗布して、ロータの溝部へ入れます。パッキン（カバー用）に損傷、劣化が見られる場合は、新しいものと交換してください。  
パッキン（カバー用）へシリコングリース（バキュームグリース）を塗布しないと、ロータカバーの着脱がきつくなることがあります。ロータカバーの着脱がきつくなった場合は、シリコングリース（バキュームグリース）を塗布してください。
- (2) カバーハンドルのネジ部へ潤滑グリス（ネジ潤滑剤）（パーツ No.84810601）を塗布します。ロータカバーをロータボディの上へ乗せます。カバーハンドルを回して、ロータボディにねじ込み、十分に締め付けてください。

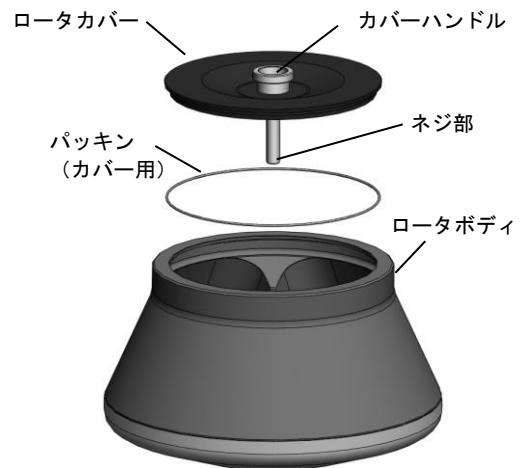


図 3-6 ロータカバーの構成

### 3.8 運転

運転する前に、カバーハンドルが十分に締付けられていることを確認します。遠心機の取扱説明書に従って運転します。

### 3.9 試料の取り出し

回転が終わったら、カバーハンドルを回してロータカバーを外し、ボトルを取り出してください。ボトルが取り出しにくい場合は、付属のボトルセッタを使用してボトルを取り出してください。付属のボトルパイプ、及びキャップオープナを使用してボトルを開け、試料を回収します。ボトルを取り出した後、ロータセットハンドルをロータ中心穴にしっかりとねじ込み、ロータを静かに遠心機から取り出します。ロータセットハンドルをロータから外します。

#### ⚠ 注意：

ボトルセッタをご使用の際は、必ずボトルに手を添えてください。特に試料の温度が室温より低い場合、表面に結露が発生して滑りやすくなる場合がありますのでご注意ください。



## 4. ボトルバイスの設置法

- (1) 設置する机などの厚さよりも、本体底面とハンドルの距離が開いていることを確認してから、ボトルバイスを置いてください。ハンドルが机などにぶつかる場合は、ハンドルを下から見て反時計回りに回転してスペースをつくり、ボトルバイスを置いてください。
- (2) ハンドルを下から見て時計回りに回転して、ボトルバイスを固定してください。

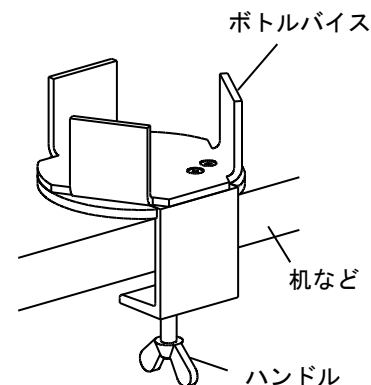


図 4-1 ボトルバイスの設置例



注意：

- ・ボトルバイスは、使用前に確実に固定されていることを確認してください。
- ・ボトルバイスの角部等で怪我をしないよう注意してください。長期間使用しない場合は、机などから取り外して保管してください。

## 5. ロータの手入れ

### 5.1 ロータの耐食性



警告：

別冊の「耐薬品一覧表」において、ロータの材質に対して使用不可になっている試料は使用しないでください。

本ロータボディの材質はアルミ合金です。アルミ合金製ロータは、耐食性に優れた素材を使用し表面を陽極酸化被膜で保護しています。しかし、耐薬品性上で使用不可になっている試料を使用しますと腐食や材料の溶解を招き、ロータの強度を低下させます。別冊の「耐薬品性一覧表」を参照して、ロータの耐薬品性が問題ない試料をお使いください。

### 5.2 ロータの清掃

ロータ破損の原因となる腐食を防ぐため、使用後は手入れをおこなってください。

#### ●通常の手入れ



注意：

- ・ロータの回転軸挿入穴（クラウン穴）と遠心機の回転軸（クラウン）の表面を1回／月の割合で清掃してください。回転軸挿入穴や回転軸に汚れや付着物があると、ロータの回転軸への取付けが不完全となり、回転中にロータの離脱を引き起こす恐れがあります。
- ・水道水や洗剤による浸漬洗浄は、絶対に行わないでください。ロータ内部に液体が残留し故障の原因となります。

ロータの使用後は、水道水または中性洗剤の希釈溶液で湿らせた柔らかい布で汚れを取り除き、蒸留水で湿らせた布で拭きます。乾燥した柔らかい布で水滴を拭きとり、カバーを外したままロータを乾燥します。ロータが完全に乾いたことを確かめてから、シリコングリース（バキュームグリース）（遠心機本体付属）を薄く塗布し、乾燥した雰囲気中で保管してください。

#### ●腐食性の試料を用いた場合

使用後直ちに水道水で湿らせた布でよく拭きます。その後、通常の手入れをおこなってください。

- ロータに付着物がある場合



注意：

洗剤をお使いになる場合は、pH5～9の中性洗剤をご使用ください。  
それ以外の洗剤を使用しますと、変色、腐食の原因となります。

チューブ穴や、ロータ底の回転軸挿入穴(クラウン穴)を湿らせた柔らかい布で拭い、付着物を取り除いてください。とくにロータ底の回転軸挿入穴(クラウン穴)に付着物がありますと、ロータや回転軸を破損することがありますのでご注意ください。

### 5.3 ロータの滅菌

R9A2ロータの滅菌は、オートクレーブ滅菌(121℃、20分間)、ガス滅菌(エチレンオキシド、ホルムアルデヒド)、薬液滅菌(70%エタノール、3%過酸化水素、3%ホルマリン)、紫外線滅菌(200～300nm)のいずれかの方法で行ってください。



警告：

- ・オートクレーブ滅菌は、ロータカバーを必ずロータから外して行ってください。  
ロータカバーを取り付けたままオートクレーブ滅菌をすると、ロータやロータカバーが変形する場合があります。
- ・煮沸滅菌は強度低下を招くため、絶対に行わないでください。



注意：

- ・滅菌槽が室温まで下がってからロータおよびロータカバーを取り出してください。
- ・滅菌槽からの取り出しは慎重に行ってください。  
水滴が付いて滑りやすくなっているため、落としてけがをする場合があります。
- ・滅菌後はパッキン(カバー用)を点検してください。パッキン(カバー用)が劣化しますと回転中に破損する恐れがあります。パッキン(カバー用)に損傷、劣化が見られる場合は、新しいものと交換してください。
- ・薬液での浸漬滅菌は、絶対に行わないでください。ロータ内部に薬液が残留し故障の原因となります。

### 5.4 ロータの点検

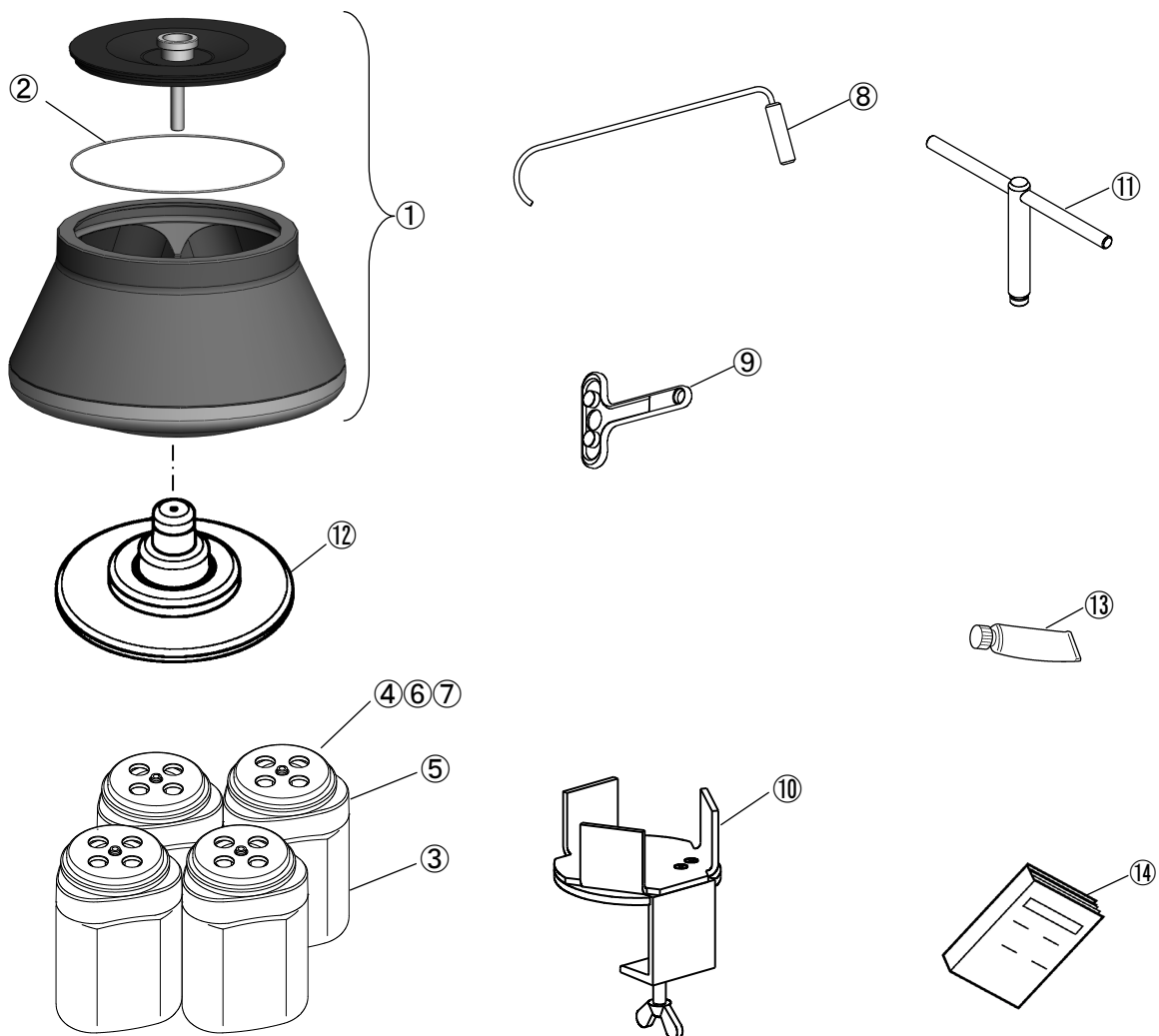
ロータは定期的(100時間使用毎または1回/月)に腐食をチェックしてください。特にロータのチューブ穴およびロータ底のクラウン穴等は、腐食した場合の強度低下が大きいので十分にチェックしてください。腐食は表面の変色、くぼみ、クラック等により見分けることができます。腐食をみつけた時にはその後のロータの使用をやめ、お買い求めいただいた販売店もしくは当社のサービス担当に連絡しチェックを受けてください。

## 6. 部品・付属品一覧

ロータ受領時に、ロータの部品、付属品のチェックをおこなってください。万一、欠品または不良品がございましたら、お買い求めになられた販売店、または、当社のサービス担当までご連絡ください。

番号	部品名	個数	補給用部品パーツNo. (員数) <sup>※2</sup>
①	ロータ	1	—
②	パッキン (カバー用)	1 <sup>※1</sup>	S411818 (1)
③	1500PP ボトル(WM)	4	S310087A (4)
④	1500AL キャップ	4	S310071B (2)
⑤	キャップサポート	4	S412932A (4)
⑥	1000 インナーキャップ(WM)2	4	S412933A (4)
⑦	リング	4	S412935A (10)
⑧	ボトルセッタ	1	S412942A (1)
⑨	キャップオープナ	1	S204715 (1)
⑩	ボトルバイス	1	S309911A (1)
⑪	ロータセットハンドル	1	455650B (1)
⑫	ロータスタンド	1	S205816 (1) : ロータ底部に赤色のアダプタが装着されている場合。
⑬	潤滑グリス (ネジ潤滑剤)	1	84810601 (1)
⑭	取扱説明書	1	S998279

※1 : ロータに組み込まれている個数 ※2 : 補給用部品の入数






## 7. 補給用部品一覧

外観図	パーツ No.	品名	入数
	S411818	パッキン (カバー用)	1
	S310087A	1500PP ボトル(WM)	4
	S310071B	1500AL キャップ (キャップサポート、インナーキャップ、 Oリングは付属しません)	2
	S412932A	キャップサポート	4
	S412933A	1000 インナーキャップ(WM)2	4
	S412935A	Oリング	10
	S412942A	ボトルセッタ	1
	S204715	キャップオープナ	1
	S309911A	ボトルバイス	1
	455650B	ロータセットハンドル	1
	S205816 (*1)	ロータスタンド	1

(\*1) : ロータ底部に赤色のアダプタが装着されている場合。

---

外観図	パーツ No.	品名	入数
	84810601	潤滑グリス (ネジ潤滑剤)	1
	483719	シリコングリース (バキュームグリース)	1
	S998279	ロータ取扱説明書	1

## 8. 汚染除去について

### ⚠ 警告：

- ・装置、ロータ、および付属品が有害物質、放射性物質、病原性物質あるいは感染性が否定できない血液等の試料で汚染された場合には必ず使用者の定める適切な汚染除去の手順に従って処理してください。
- ・お買い求めいただいた販売店もしくは当社のサービス担当に修理を依頼される場合、装置、ロータ、または付属品等が有害物質、放射性物質、病原性物質あるいは感染性が否定できない血液等の試料により、人の健康に被害を生ずる汚染された状態またはそのおそれがあるときは、必ず事前に、装置使用者の責任において適切な消毒・汚染除去を行ってください。  
この消毒・汚染除去が完了するまで、当社は装置の修理ができません。
- ・装置、ロータ、および部品等を返送される場合は、必ず事前に、装置使用者の責任において適切な消毒・汚染除去を行ってください。尚、ロータに付属している汚染除去書をコピーしご記入の上、修理・返却品等に添付してください。  
当社施設で遠心機、ロータ、または付属品等を受け取り、当社の見解として有害物質、放射性物質、病原性物質あるいは感染性が否定できない血液等の試料による汚染が除去されていないと判断した場合、装置の処理について指示をいただくためにお客様にご連絡させていただきます。  
装置、ロータ、および部品等の消毒・汚染除去等の処理にかかる費用は、お客様にご負担いただきます。この消毒、汚染除去が完了するまで、当社は修理や調査等ができません。
- ・ご相談、ご質問は、裏表紙の遠心機お客様相談センターにお問い合わせください。

## 9. ロータのリタイアメント

ロータを長年使用し続けると、経年劣化や腐食等が徐々に進行し、ロータの外観上に変化が見られなくてもロータの強度が低下している可能性があります。このようなロータを使い続けることにより破壊事故等を起こす恐れがありますので、以下に示すリタイアメント年数を過ぎたロータは廃棄されるようお願いいたします。

ロータ種類	材質	リタイアメント年数
高速冷却遠心機用ロータ	アルミ合金 ステンレス鋼	15年

## 10. ロータの廃棄について

- ・廃棄物は、お使いになったお客様が自らの責任において適正に処理することが「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」（廃掃法）で定められております。ロータ（バケット、チューブ、ボトル、アダプタなども同様です）を廃棄するときは、産業廃棄物処理の許可を持った廃棄物処理業者に廃棄処理を委託してください。なお、ロータ（バケット、チューブ、ボトル、アダプタなども同様です）が有害物質、放射性物質、病原性物質あるいは感染性が否定できない血液等の試料などで、人の健康に被害を生ずるような汚染が生じていたり、またはその恐れがあるときは、廃棄物処理業者に汚染物質を使用された旨ご通知願います。
- ・ロータの廃棄でお困りの場合は、裏表紙の遠心機お客様相談センターにお問い合わせください。

## 付録. K ファクタについて

---

### ・分離時間の求め方

粒子の沈降時間を推定するために必要なファクターとして、試料固有のファクターである Svedberg unit (S) とロータ固有のファクターである K ファクタがあります。

1S の粒子が Rmin. から Rmax. まで沈降される時間が、K ファクタとなります。

K ファクタは次式により求められます。

$$K = \frac{\ln(R \max .) - \ln(R \min .)}{\omega^2} \cdot \frac{10^{13}}{3600}$$

$\omega$  : 角速度  $\omega = 2\pi/60 \times N$

N : 回転速度 (rpm)

Rmin. : ロータの回転中心から溶液上面までの距離 (cm )

Rmax. : ロータの回転中心からチューブ底面までの距離 (cm )

K ファクタを用いることにより沈降時間 t (hr) は、

$$t = \frac{K}{S}$$

と表わされます。

例えば、R9A2 ロータの最高回転速度 8,500rpm での K ファクタは、4313 であり、このロータを用い 1000S の粒子を Rmin. から Rmax. まで沈降させるには

$$t = \frac{4313}{1000} = 4.3 \text{ 時間}$$

かかり、また同一ロータで 6,000rpm で 1000S の粒子を分離するには

$$K = \left( \frac{8,500}{6,000} \right)^2 \times 4313 = 8656 \quad t = \frac{8656}{1000} = 8.7 \text{ 時間}$$

かかることとなります。

## エッペンドルフ・ハイマック・テクノロジーズ株式会社

〒312-8502 茨城県ひたちなか市武田1060番地

遠心機お客様相談センター **フリーダイヤル** (0120) 02 - 4125 (無料)  
(土・日・祝日・弊社特別休業日を除く 9:00~12:00 13:00~17:00)

(URL <https://www.himac-science.jp>)