

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

## Angle Rotor for Refrigerated Centrifuge

# R9A

(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	_____	4
4.	How to Use the Bottle Vise	_____	7
5.	Maintenance	_____	8
6.	Packing List	_____	10
7.	Spare Parts of the Rotor	_____	10
8.	Decontamination	_____	11
9.	Rotor Retirement	_____	11
	(Appendix) K Factors	_____	12







## 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 surface of the cover-locking knob).  
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

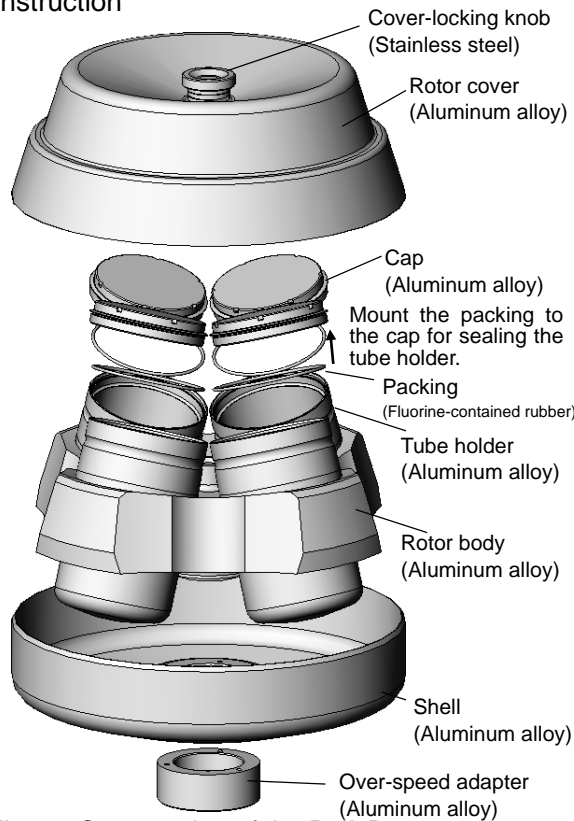


Fig.1-1 Construction of the R9A Rotor

## 1.2 Specifications

Applicable centrifuge\*1

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

Max. Speed\*2: 9,000 rpm

Max. RCF: 15,300 × g

Nominal Rotor Capacity:

1,000 mL × 4 bottles = 4,000 mL

Rotor Size: φ 356 × 207 mm

Weight: 13.7 kg

Material: Aluminum alloy

Rotor No.: 76

\*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

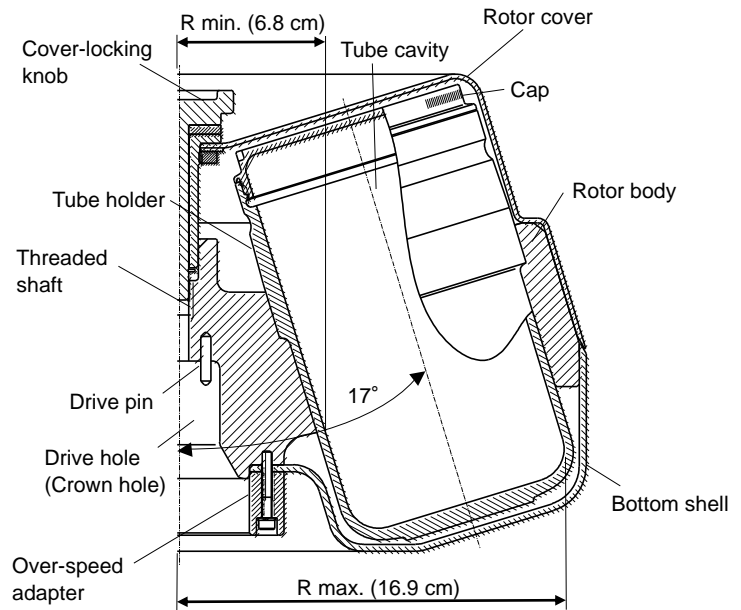


Fig.1-2 Cross-Sectional View of the R9A Rotor

## 1.4 Characteristics of the Rotor

Table1-1 Characteristics

Rotor speed (rpm)	RCF (×g)		K factor*
	Rmin. (6.8cm)	Rmax. (16.9cm)	
1,000	76	189	230,605
2,000	304	756	57,651
3,000	684	1,700	25,623
4,000	1,220	3,020	14,413
5,000	1,900	4,720	9,224
6,000	2,740	6,800	6,406
7,000	3,730	9,260	4,706
8,000	4,870	12,100	3,603
8,500	5,490	13,700	3,192
9,000	6,160	15,300	2,847

\*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 and kinds of tubes/bottles.  
 Do not exceed the allowable speed of the rotor.

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

-Average sample density : less than 1.2g/mL

Depending on sample density, kinds of bottles and centrifuge model, 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 exceed 1.2g/mL, calculate the allowable speed according to the following equation.

$$\text{Allowable speed (rpm)} = 9,000(\text{rpm}) \times \sqrt{\frac{1.2(\text{g/mL})}{\text{Average density of sample}(\text{g/mL})}}$$

### 1.6 Rotor registration data for the CR-G II series centrifuges

If this rotor is not registered in the CR-G II series centrifuges, register this rotor by entering the following data according to “3-5-5 Entry of New Rotor” on the instruction manual of the CR-G II series centrifuges.

Item/No.	DATA	Item/No.	DATA	Item/No.	DATA	Item/No.	DATA
ROTOR No.	76	12	65032	30	76	42	238
1	76000	13	32032	31	7208	43	0
2	35044	14	32032	32	0	44	0
3	67142	15	35040	33	30	45	0
4	6157	16	9057	34	18152	46	0
5	6137	17	0	35	4044	47	0
6	2168	18	0	36	62	48	0
7	5220	19	3186	37	30130	49	35040
8	29	20	0	38	6075	50	7208
9	16000	21	7002	39	102	51	10
10	1001	22	10255	40	255255	52	132225
11	82057	23	16125	41	10193	—	—

## 2. Bottles

### 2.1 Applicable bottles

Table 2-1 Applicable bottles

Part No.	Name	Size (mm)	Actual capacity	Max. speed	Max. RCF
S307700A	1000 PP bottle (WM)	φ98 × 170	900mL	9,000rpm	15,300 × g
S308357A	1000 PC bottle (WM)	φ98 × 170	900mL	9,000rpm	15,300 × g

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

### 2.2 Cleaning and sterilization of bottles and caps of bottles

Clean and sterilize bottles according to Table 2-2.

#### ● Autoclaving PP and PC bottles

Wash the bottles well. Put them on a heat-resistant bottle stand facing their mouths upward. Remove the cap of the bottle to prevent deformation or breakage during autoclaving. After autoclaving, wait until the temperature in the autoclaving chamber reduces to the room temperature, then take out the bottles.

**⚠ CAUTION:**  
Do not place the cap on the mouth of the bottle. Otherwise the bottle may be deformed or damaged during autoclaving.

Table 2-2 Washing and sterilization of bottles

○: Applicable    x: Inapplicable

Conditions		Material	PC	PP	
Washing	Washing solution	pH 5 or lower	x	x	
		pH 5 to 9	○	○	
		pH 9 or higher	x	○	
		Warm water (50°C or lower)	○	○	
	Ultrasonic washing	Neutral detergent (pH 7)	○	○	
Sterilization	High-pressure steam sterilization(Autoclaving)	115°C(0.7kg/cm <sup>2</sup> ), 30 minutes	○	○	
		121°C (1.0kg/cm <sup>2</sup> ), 20 minutes	○	○	
		126°C (1.4kg/cm <sup>2</sup> ), 15 minutes	x	x	
		Boiling	For 15 to 30 minutes	○	○
		Ultraviolet ray	200-300nm	x	x
		Gas	Ethylene oxide	x	○
	Formaldehyde		○	○	
		Chemical	Ethanol (70%)	x	○
	Hydrogen peroxide (3%)		○	○	
	Formalin (3%)		○	○	

### 2.3 Life expectancy of plastic bottle and cap of bottle

The life of plastic bottle and cap of bottle depends upon the sample, speed of rotor, temperature, etc. The standard life of plastic bottle 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 (PP,PC) ..... 50 times

However, the standard life of the PC bottle is specified as follows depending upon the pre-treating conditions such as washing, sterilization, etc.:

Table 2-3 Standard Life of tube and the PC bottle

Sample	Washing and sterilization	Sterilization in gas or washing in hot water	Autoclaving at 121°C x 20min
Neutral(pH7)		50 times	10 times
Weak alkali(pH7 to pH9)		30 times	5 times

The standard life of plastic bottles as the above are an approximate guide when they are used repeatedly for 1 hour at the maximum speed of rotor. We do not warrant the life expectancies of bottles.

#### ● 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 tubes/bottles in tap water and finally rinse them with distilled water. Dry the bottles in the air. Use a detergent of pH 5 to 9 because the PC bottles are susceptible to alkaline solutions. Avoid soaking the bottles in a dilute solution of neutral detergent for a long time. Otherwise, the bottles may be degraded in strength. For the caps of the bottles, remove them from the bottles. Then disassemble and wash them. And dry and store the caps in the same manner as the bottles.

## 3. How to Use the Rotor

### 3.1 Preparation of bottles

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

**⚠ WARNING :**

- These rotors 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 attached Chemical resistance chart. Otherwise, the bottles and the caps may be degraded.
- 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, otherwise sample leakage or deformation of bottles may occur.
- Balance the sample within the allowable imbalance including the weight of the bottles and caps. Excessive imbalance can cause damage to the centrifuge and the rotor.
- Balance between symmetrically arranged bottles filled with the same-density sample. Variations in sample density cause imbalance operation.
- Run the rotor at the proper temperature (from 4 °C to 25°C). Otherwise the bottles may be damaged or deformed during operation. When running the rotor beyond this limit (under 4°C or above 25°C), test the bottles to ensure that there is no abnormality before actual operation.
- Tighten the cap of the bottle securely, otherwise the sample leakage during operation can cause the excessive imbalance, and it may result in damage to the centrifuge and the rotor.

(1) Inject the sample into the bottles and tighten the cap of the bottle securely. Do not exceed the specified sample capacity of the bottles, otherwise sample leakage may occur during operation.

If you can not tighten the cap properly because of using laboratory gloves etc., we recommend that you use the bottle vise (option) (see "4. How to use the bottle vise").

(2) Balance the bottles that are symmetrically arranged. The allowable imbalance of this rotor is within 6g/bottles.

### 3.2 Preparation of the rotor

(1) Inspection of the rotor and the tube holder

- Check that the bottom of the tube holder and the drive hole of the rotor are not cracked and are not stained. And check that there is no foreign matter in the bottom of the tube holder and the drive hole of the rotor.
- Check that the drive pins of the drive hole are not deformed.
- Check that the screw portion of the rotor, 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.

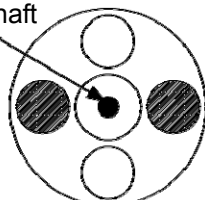
### 3.3 Setting of bottles into rotor

**⚠ CAUTION:**

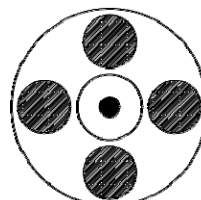
- Do not load only the one bottle or three bottles to this rotor. Otherwise the centrifuge or the rotor may be damaged due to excessive imbalance operation.
- Before using the tube holder, be sure to wipe off the water and the sample which remained into the tube holder. Otherwise it may be hard to remove the bottle from the tube holder.
- 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.

Check that the tube cavities of the tube holder are free from foreign substances. Set the balanced bottles symmetrically with respect to the drive shaft as shown in the figure below. Load the two or four bottles.

Center of the drive shaft



Setting of two bottles



Setting of four bottles

Fig. 3-1 Setting of bottles



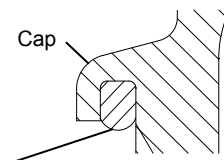
### 3.4 Setting the cap to the tube holder



#### CAUTION:

- Use the caps, whose color is silver, and the rotor, whose serial number is 4001 or later (serial number of the rotor is mentioned on the upper surface of the rotor), otherwise the caps or packing may come off during operation and it may cause the centrifuge and the rotor to be damaged.
- Be careful not to get your fingers caught between the caps when setting the cap.
- Do not set only the one cap or three caps to the tube holder. Otherwise the centrifuge or the rotor may be damaged due to excessive imbalance operation.
- Be sure to set all caps and tighten them securely, otherwise samples may evaporate during operation.

- (1) Apply the lubricant for screw (Part No.84810601) to the screw portion of the caps.
- (2) Apply the silicone grease (vacuum grease) (the standard accessory of the centrifuge) to the packing and then fit it into the groove of the cap. Replace the packing with the new one if damaged or deteriorated.
- (3) Tighten the cap to the tube holder securely by the cap opener (Part No.S204715)(the standard accessory of this rotor). Tighten the cap to the tube holder until the caps touches the tube holder.



Fit the packing into the groove of the cap so that the protrusion of the packing faces downward

Fig. 3-2 Packing and cap

### 3.5 Mounting the rotor cover



#### CAUTION:

Be sure to mount the rotor cover to the rotor body and tighten the cover-locking knob securely before operation, otherwise the rotor cover or the rotor cover may be removed during operation and result in damage to the centrifuge and the rotor.

- (1) Apply the lubricant for screw (Part No.84810601) to the screw portion of the cover-locking knob.
- (2) Mount the rotor cover to the rotor body and tighten the cover-locking knob securely.

### 3.6 Operation

- (1) Mount the rotor onto the drive shaft of the centrifuge gently and securely. Check that the rotor cover is mounted and the cover-locking knob is securely tightened.
- (2) Perform operation according to the instructions of the centrifuge instruction manual.

### 3.7 Taking out samples

After the operation, gently take out the rotor from the centrifuge and remove the rotor cover by turning the cover locking knob. Take out the bottles/tubes from the rotor and then take out the sample in a proper manner.



#### CAUTION:

- Be careful not to get your fingers caught between the caps when removing the cap.
- Remove the bottle holding the rotor. If there is water or the sample in the tube holder, it may be hard to remove the bottle from the tube holder.

- (1) After the operation, gently take out the rotor from the centrifuge and remove the rotor cover by turning the cover-locking knob.
- (2) Remove the cap from the tube holder by the cap opener (Part No.S204715)(the standard accessory of this rotor), and then remove the bottles. Take out the sample in a proper manner. Mount small pin of the cap opener in the notch of the cap and then turn the cap opener counterclockwise (See Fig. 3-3).(When opening the cap of the bottle, use the large pins of the cap opener .)

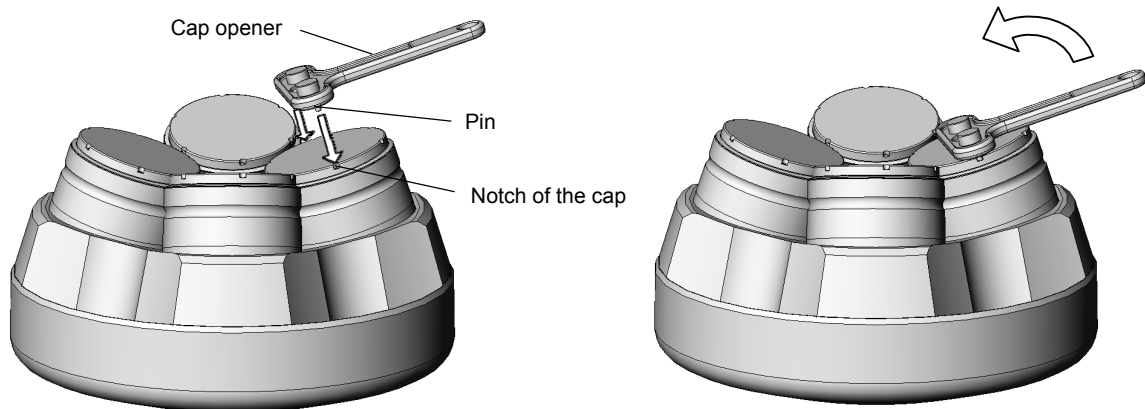


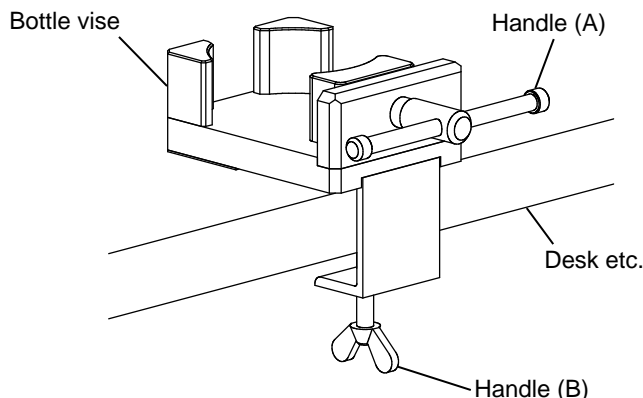
Fig. 3-3 How to use the cap opener

## 4. How to Use the Bottle Vise

- The bottle vise is not included in this rotor. If necessary, please order the bottle vise (Part No. S205037A).

### 4.1 Mounting the bottle vise

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



### 4.2 Tightening the bottle



#### CAUTION:

- Do not tighten the handle (A) too tightly. Failure to do so might cause the bottle to be deformed.

- (1) Set the bottle to the middle of the bottle vise.
- (2) If there is not enough space for the bottle, turn handle (A) counterclockwise to open the bottle vise and give the bottle more space. (Fig. 4-1)
- (3) Push the bottle against the fixing portion of the bottle vise and turn the handle (A) clockwise to move the fixing plate until the fixing plate touches the bottle lightly. (Fig. 4-2)
- (4) As soon as the fixing plate touches the bottle, turn another 90° to have the bottle fixed tightly in place. (Fig. 4-3)

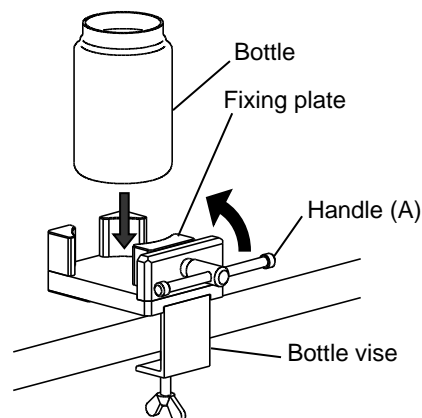


Fig. 4-1

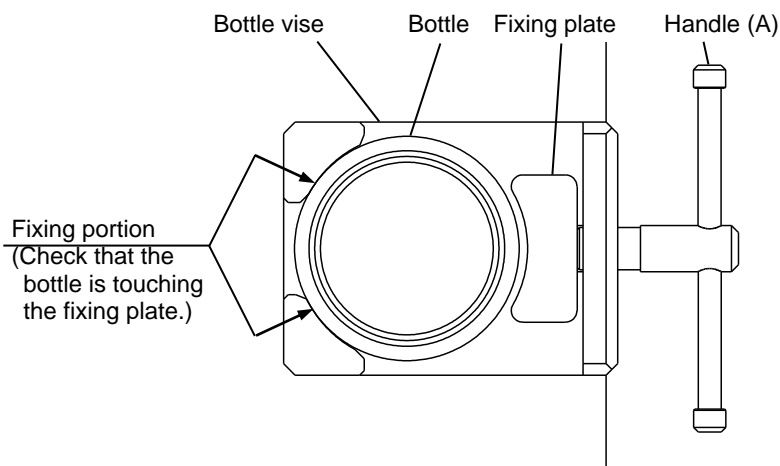


Fig. 4-2

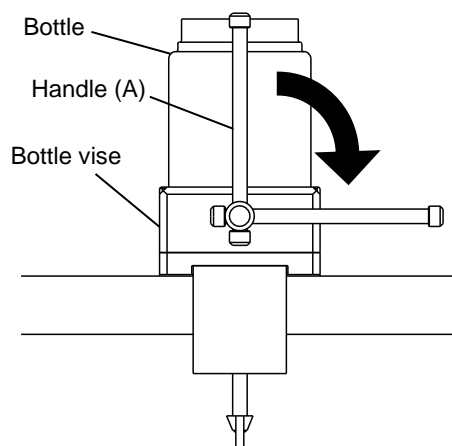


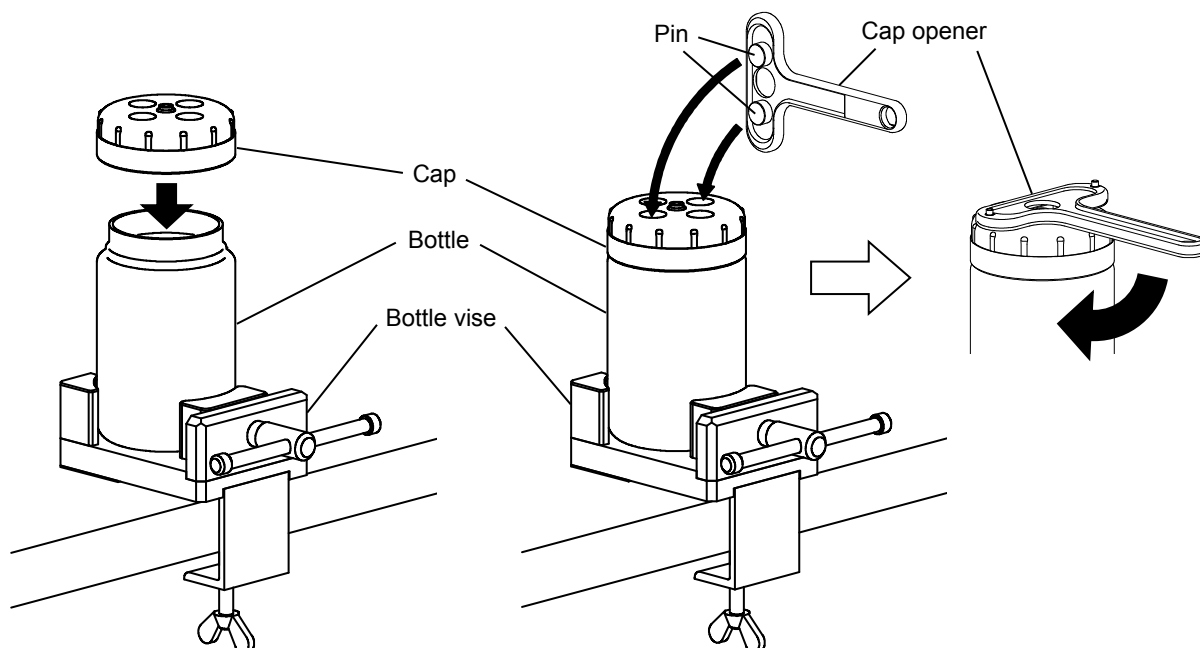
Fig. 4-3

---

### 4.3 Tightening the cap

Tighten the cap with the provided cap opener.

Mount the two pins of the cap opener in the holes of the cap and then turn the cap opener clockwise.



## 5. Maintenance

---

### 5.1 Corrosion resistance of rotor and cap

**⚠ WARNING:**  
Check the attached chemical resistance chart, and do not use any sample inapplicable to the rotor and the caps.


This rotor body and caps 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 caps and decrease the strength of them. Use samples that will not affect the rotor and caps referring to the attached chemical resistance chart.

---

## 5.2 Maintenance of rotor and cap

After the operation, properly maintain the rotor and cap to prevent corrosion that can cause the rotor and caps 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.

Wash the rotor and caps with tap water or a dilute solution of neutral detergent and rinse them out with distilled water. Wipe the rotor and caps with a soft cloth. Turn the rotor upside down with the rotor cover and caps removed to dry it well. Check that the rotor and caps is completely dried and then put a light coat of silicone grease (vacuum grease) (standard accessory of the centrifuge) on the rotor and caps. Store the rotor and caps in a dry place.

- Maintenance after use of a corrosive sample

Wash the rotor and caps with tap water immediately after the operation. Then perform the normal maintenance.


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


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


Soak the rotor and caps in warm water for one or two hours and wash the inside of the tube cavities and the drive hole at the rotor bottom with a soft brush to remove foreign substances. Do not forget to remove foreign substances adhered in the drive hole at the rotor bottom, otherwise the rotor and the drive shaft may be damaged.


## 5.3 Sterilizing rotor and cap


Sterilize this rotor and caps in any following methods; autoclaving(120 °C , 20minutes), gas sterilization method (ethylene oxide or formaldehyde) or chemical sterilization method (70% ethanol, 3% hydrogen peroxide, 3% formalin).


 **WARNING:** Be sure to remove the rotor cover and the caps from the rotor before autoclaving, otherwise the rotor, the rotor cover or the caps may be deformed.

 **WARNING:** Never sterilize the rotor, the rotor cover and the cap by boiling, otherwise they will be brittle.

 **CAUTION :** After autoclaving, wait until the temperature in the autoclaving chamber reduces to the room temperature, then take out the rotor, the rotor cover, and the caps.

 **CAUTION :** Take out the rotor , the rotor cover and the caps carefully from the autoclaving chamber as they are wet and slippery.

 **CAUTION :** Inspect the packing. If the packing is deteriorated, it may cause the damaged packing and rotor seal can not work properly when the sample leaks from the bottle.

 **CAUTION :** Do not dip the rotor in the formalin (3%) solution more than 2 hours.

## 5.4 Inspecting rotor

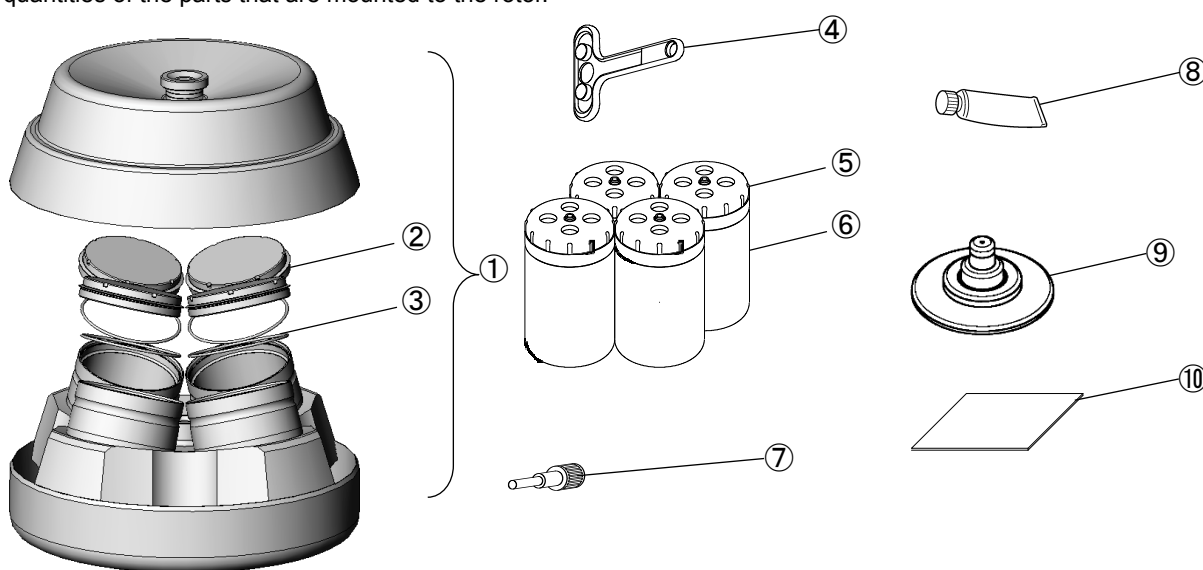
Periodically check that the rotor is free from corrosion every 100 hours use. Especially be careful of the tube cavities of the rotor and the drive hole at the rotor bottom because the rotor can be brittle if these portions are corroded. If the rotor surface is discolored, dented or cracked, the rotor 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	Cap	4*	S414217A (2)
③	Packing	4*	S409741A (2)
④	Cap opener	1	S204715 (1)
⑤	1000 cap (WM) ass'y	4	S410870A (2)
⑥	1000 bottle (WM) ass'y	4	S307700A (6)
⑦	Bottle setter	1	84550301 (1)
⑧	Lubricant for screw	1	84810601 (1)
⑨	Rotor stand	1	S205816 (1) : For the rotor of which the red adapter is equipped at the bottom
⑩	Rotor instruction manual	1	S999828

\*: the quantities of the parts that are mounted to the rotor.



## 7. Spare Parts of the Rotor

Figure	Part No.	Name	Qty
	S414217A	1000AL cap (WM) ass'y2	2
	S409741A	Packing ass'y	2
	84810601	Lubricant for screw	1
	483719	Silicone grease (vacuum grease)	1
	S204715	Cap opener	1
	84550301	Bottle setter	1
	S205816 (*1)	Rotor stand	1
	S999828	Rotor Instruction manual	1

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

## 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.

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

$\omega$  : 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 9,000rpm of Model R9A rotor is 2,847. The time taken for particles of 1000 S to be settled from R min. to R max. using this rotor is as follows:

$$t = \frac{2,847}{1,000} = 2.8 \text{ hours}$$

The time taken for settling of particles of 1000 S by the same rotor at a speed of 7,000 rpm is:

$$K = \left[ \frac{9,000}{7,000} \right]^2 \times 2,847 = 4,706 \quad t = \frac{4,706}{1,000} = 4.7 \text{ hours}$$



---

# MEMO

---

---

**Eppendorf Himaс 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

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



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 © 2022 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（カバーハンドルの表面に表示してあります）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

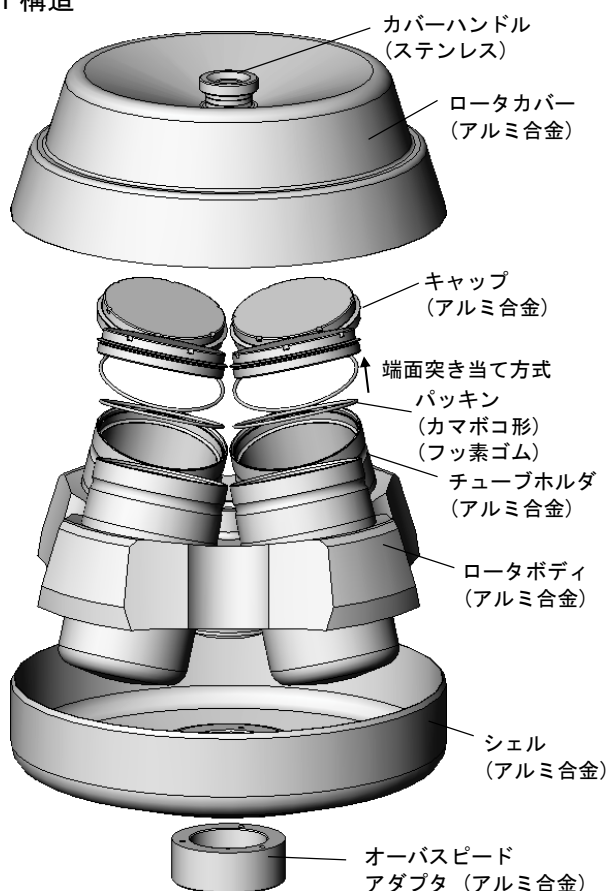


図 1-1 R9A の構成図

## 1.2 仕様

適用遠心機\*1

- 最高回転速度\*2 : 9,000 rpm
- 最大遠心加速度 : 15,300 × g
- ロータ最大容量(呼称) : 1,000mL × 4 本 = 4,000mL
- ロータ寸法 : φ 356mm × 207mm
- ロータ質量 : 13.7 kg
- ロータ材質 : アルミ合金
- ロータ No. : 76

\*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

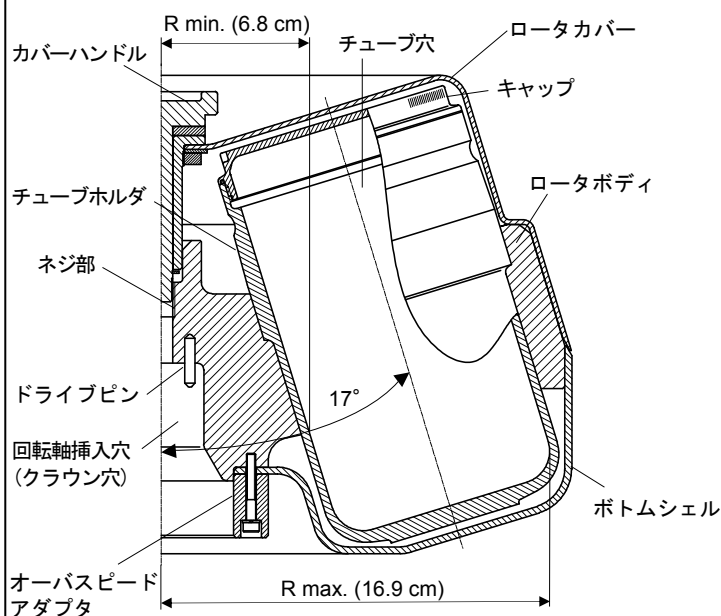


図 1-2 R9A の断面図

## 1.4 分離特性

表 1-1 R9A 分離特性表

回転速度 (rpm)	遠心加速度 (xg)		Kファクタ※
	Rmin. (6.8cm)	Rmax. (16.9cm)	
1,000	76	189	230,605
2,000	304	756	57,651
3,000	684	1,700	25,623
4,000	1,220	3,020	14,413
5,000	1,900	4,720	9,224
6,000	2,740	6,800	6,406
7,000	3,730	9,260	4,706
8,000	4,870	12,100	3,603
8,500	5,490	13,700	3,192
9,000	6,160	15,300	2,847

※ 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 以下の試料を用いた場合に、最高回転速度（カバーハンドル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、使用する試料やボトルによっては、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。

### (1) 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。

$$\text{許容回転速度 (rpm)} = 9,000 \text{ (rpm)} \times \sqrt{\frac{1.2 \text{ (g/mL)}}{\text{試料の平均密度 (g/mL)}}}$$

## 1.6 CR-G II シリーズ用登録データ

CR-G II シリーズの本体で、本ロータが登録されていない場合は、本体取扱説明書「3-5-5 NEW ロータ登録」の手順に従い、下表のデータを入力し、ロータを登録してください。

項目/No.	DATA	項目/No.	DATA	項目/No.	DATA	項目/No.	DATA
ROTOR No.	76	12	65032	30	76	42	238
1	76000	13	32032	31	7208	43	0
2	35044	14	32032	32	0	44	0
3	67142	15	35040	33	30	45	0
4	6157	16	9057	34	18152	46	0
5	6137	17	0	35	4044	47	0
6	2168	18	0	36	62	48	0
7	5220	19	3186	37	30130	49	35040
8	29	20	0	38	6075	50	7208
9	16000	21	7002	39	102	51	10
10	1001	22	10255	40	255255	52	132225
11	82057	23	16125	41	10193	—	—



## 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

パーツNo.	品名	寸法 (mm)	実容量	最高回転速度	最大遠心加速度
S307700A	1000PP ボトル (WM)	φ98×170	900mL	9,000rpm	15,300×g
S308357A	1000PC ボトル (WM)	φ98×170	900mL	9,000rpm	15,300×g

材質ごとの耐薬品性については、別冊の「耐薬品性一覧表(パーツ No.S999313)」をご覧ください。

### 2.2 ボトルの洗浄と滅菌

ボトルの洗浄、滅菌条件は表 2-2 により最適な方法でおこなってください。

#### ●PP、PCボトルのオートクレーブについて

ボトルをよく洗浄し、耐熱製のボトルスタンドなどに口部を上にして立てます。

変形、破裂を防ぐため、フタを外してください。

滅菌後は滅菌槽が室温まで下がってからボトルを取り出してください。



注意：

外したフタをボトルの口部に乗せた状態で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。

表 2-2 ボトルの洗浄、滅菌条件

条件		材質	○使用可 ×使用不可		
			PC	PP	
洗浄	洗浄液	pH5 以下	×	×	
		pH5~pH9	○	○	
		pH9 以上	×	○	
		温水 (50℃以下)	○	○	
	超音波洗浄	中性洗剤 (pH7 の洗浄液使用)	○	○	
滅菌	高圧蒸気滅菌 (オートクレーブ)	115℃ (0.7kg/c m <sup>2</sup> )、30 分間	○	○	
		121℃ (1.0kg/c m <sup>2</sup> )、20 分間	○	○	
		126℃ (1.4kg/c m <sup>2</sup> )、15 分間	×	×	
		煮沸滅菌	15~30 分間煮沸	○	○
		紫外線滅菌	200~300nm	×	×
		ガス滅菌	エチレンオキシド	×	○
	ホルムアルデヒド		○	○	
		薬液滅菌	エタノール (70%)	×	○
	過酸化水素 (3%)		○	○	
	ホルマリン (3%)		○	○	

### 2.3 ボトルの寿命

プラスチック製のボトルは試料、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、ボトルの使用回数を保証するものではありません。

・ボトル (PP、PC) …………… 50 回

ただし、PC ボトルは洗浄・滅菌など前処理の条件により寿命の目安が表 2-3 のようになります。

表 2-3 繰返し使用回数

試料	洗浄・滅菌	ガス滅菌 及び湯洗	オートクレーブ 121℃×20 分
中性(pH7)		50 回	10 回
弱アルカリ(pH7~9)		30 回	5 回

#### ●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。

PCボトルはアルカリ溶液に弱いため、pH5~9の洗剤を使用してください。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。フタ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。

### 3. ロータの使用法

#### 3.1 ボトルの準備

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RI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」を参照してボトル、キャップ、フタ等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。
- ・ボトルの強度や耐薬品性は、温度や回転速度などの影響で変わります。実試料で評価する前に、実際の遠心条件で予備試験を行い、問題が無いことを確認してください。
- ・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。
- ・ボトルと試料はフタ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。
- ・ボトル用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。

- (1) ボトルに試料を入れ、フタをしっかり締付けます。その際、試料を実容量を越えて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。また、手袋の使用等で、締付けが弱くなってしまうような場合には、ボトルバイス（別売品）をご使用になりますとしっかりと締付けができます。  
（「4. ボトルバイスの使用法」を参照ください。）
- (2) 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。  
R9Aではロータの対称位置にセットするボトルの許容インバランス量（質量差）を6g以内としてください。

#### 3.2 ロータの準備

- (1) ロータおよびチューブホルダの各部を点検します。
  - ・チューブホルダの穴底およびロータの回転軸挿入穴に異物、汚れ、傷がないか。
  - ・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。

#### 3.3 ボトルのロータへのセット



注意：

- ・1本のみ、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。
- ・チューブホルダ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。  
ボトルをチューブホルダ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ら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。

- (1) チューブホルダのチューブ穴内に異物が入っていないことを確認します。ボトルのセット例を下図に示します。ボトルの本数は必ず偶数でセットし、回転軸に対して対称の位置にセットしてください。

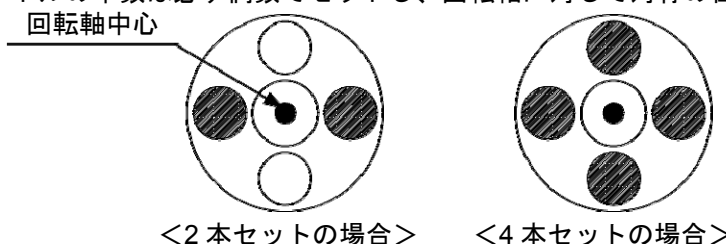


図3-1 ボトルのセット方法

### 3.4 キャップの締付け

**⚠ 注意：**

- ・キャップの外観色(銀色)とロータの製造番号(ロータ上面に表示されています)が4001以降であることを確認してください。間違った組合せで使用すると、キャップやパッキンが遠心中に外れてしまい、ロータや遠心機を損傷します。
- ・キャップを締付ける時、指をキャップ間に挟む場合がありますので注意してください。
- ・1ヶ所のみまたは3か所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。
- ・キャップは必ず全数セットし、しっかりと締め付けてください。締め付けが不足すると、チューブホルダ内部が減圧されてしまい、試料が蒸発する可能性があります。

- (1) キャップのネジ部に潤滑グリス(パーツNo.84810601)を塗布します。
- (2) パッキンにシリコングリス(バキュームグリス)(遠心機本体付属)を塗布して、キャップの溝部へ入れます。パッキンに損傷、劣化が見られる場合は、新しいものと交換してください。
- (3) 付属のキャップオープナ(パーツNo.S204715)を使用して、キャップをチューブホルダに突き当たるまでしっかりと締め付けてください。

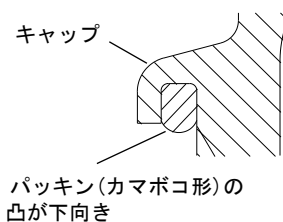


図3-2 パッキンの向き

### 3.5 ロータカバーの締付け

**⚠ 注意：**

- ・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) 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)を塗布します。
- (2) 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。

### 3.6 運転

- (1) ロータを、静かに確実に遠心機の回転軸にセットします。ロータをセットした際、ロータカバーが取り付けられていること、および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。
- (2) 遠心機の取扱説明書に従って運転します。

### 3.7 試料の取り出し



注意：

- ・キャップを外す時、指をキャップ間に挟む場合がありますので注意してください。
- ・ボトルはロータを抑えながら取り出してください。  
チューブホルダとボトルの隙間に水分や試料が入っていると、チューブホルダから外れにくくなる場合があります。

- (1) 回転が終わったらロータを遠心機から外し、カバーハンドルを回してロータカバーを外します。
- (2) チューブホルダから付属のキャップオープナ(パーツNo.S204715)を使用してキャップを外し、ボトルを取り出して試料を回収します。  
キャップオープナの使用方法を下図に示します。キャップオープナに付いている2本のピンを、キャップの切欠き部にはめ込み反時計回りに回してください(ボトルを開ける場合は、反対側のピンを使用します)。

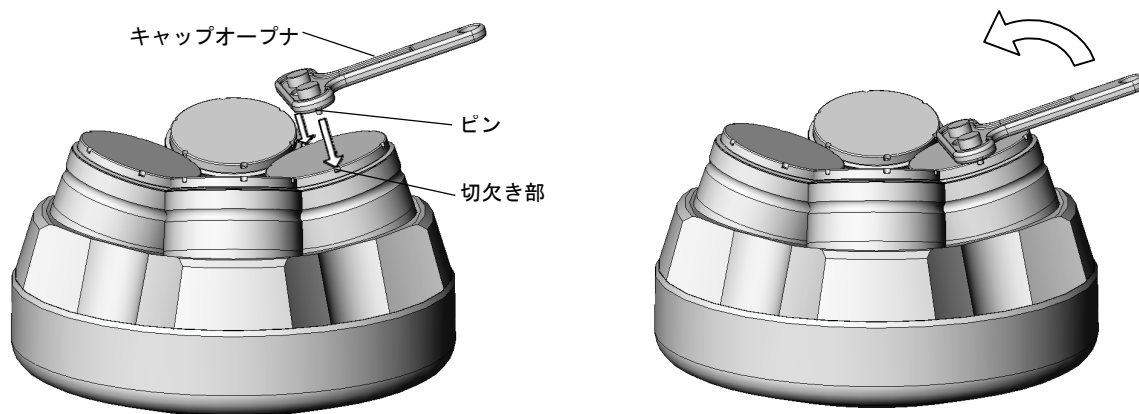


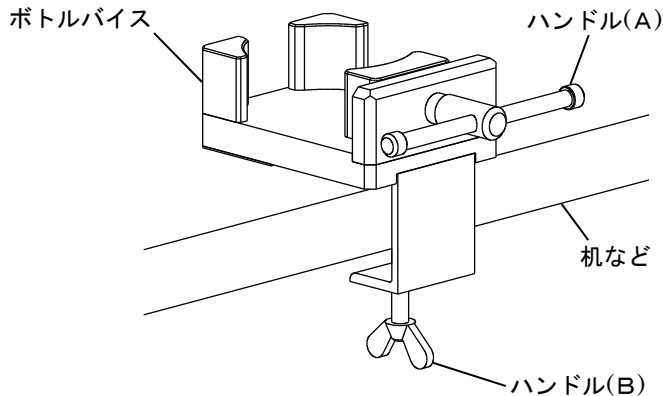
図3-3 キャップオープナの使用方法

## 4. ボトルバイスの使用法

- このロータには、ボトルバイスは付属しておりません。  
ご使用になる場合は、ボトルバイス（パーツ No.S205037A）をご指定の上、別途ご注文ください。

### 4.1 ボトルバイスの設置

- 設置する机などの厚さよりも、本体底面とハンドル(B)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(B)が机などにぶつかる場合は、ハンドル(B)を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。
- ハンドル(B)を時計回りに回転して、ボトルバイスを固定してください。



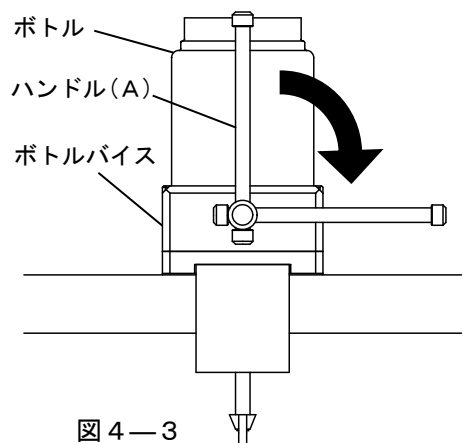
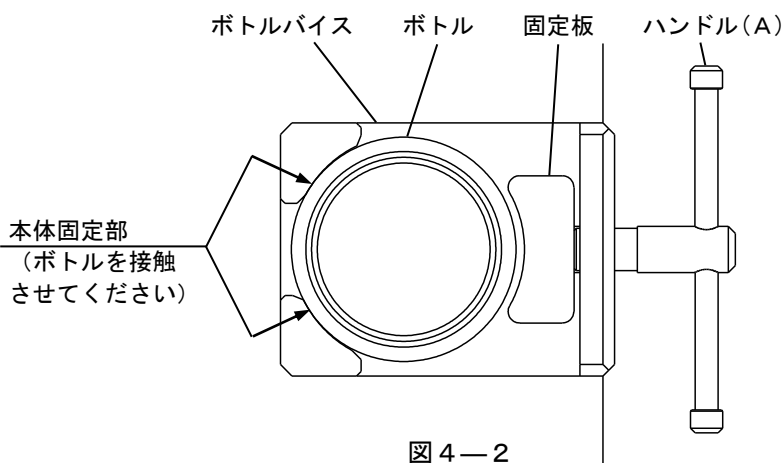
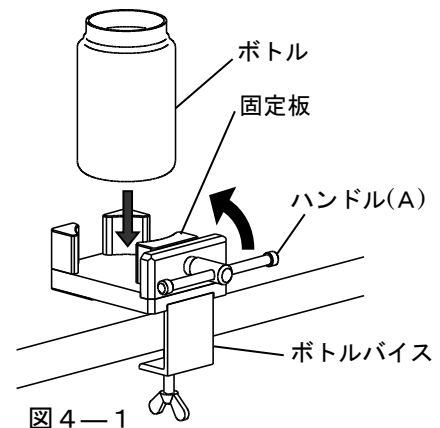
### 4.2 ボトルの締付け



注意：

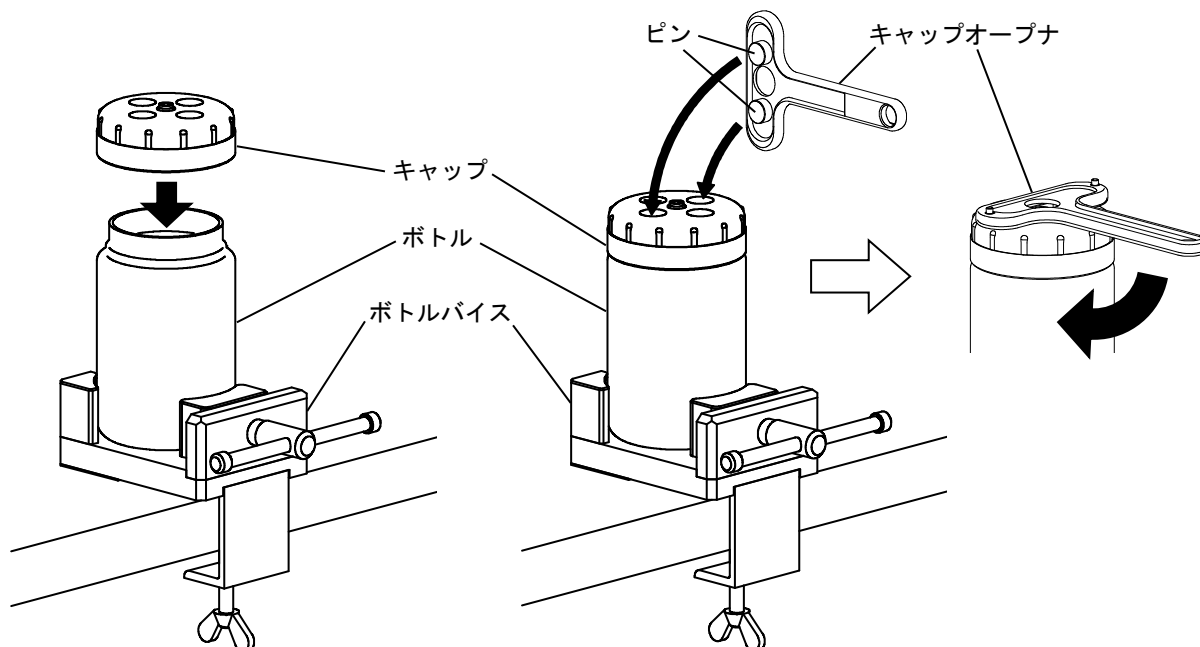
- ハンドル(A)を締め過ぎると、ボトルが変形する恐れがありますので注意してください。

- ボトルをボトルバイスの中央部に置いてください。
- ボトルが固定板にぶつかる場合は、ハンドル(A)を反時計回りに回転して固定板を移動してください。(図4-1)
- ボトルバイス本体の固定部にボトルを押し当て、ハンドル(A)を回転して固定板を移動します。(図4-2)
- 固定板がボトルに軽く接触する位置まで移動したら、ハンドル(A)を約90°増し締めして固定します。(図4-3)



### 4.3 キャップの締付け

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してください。



## 5. ロータの手入れ

### 5.1 ロータおよびキャップの耐食性



警告：

別冊の「耐薬品一覧表」において、ロータおよびキャップ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。

本ロータボディおよびキャップ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、ロータおよびキャップ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、ロータおよびキャップの耐薬品性が問題ない試料をお使いください。

## 5.2 ロータおよびキャップの清掃

ロータおよびキャップ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。

ロータおよびキャップは、使用後に水道水または中性洗剤の希釈溶液でよく洗い、蒸留水ですすぎます。柔らかい布で水滴を拭きとり、カバー、キャップを外したままロータを逆さまにして乾燥します。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よくすすぎます。その後、通常の手入れをおこなってください。

### ●ロータおよびキャップ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。

ロータおよびキャップを1～2時間温水に浸した後、チューブホルダ内や、ロータ底の回転軸挿入穴（クラウン穴）を柔らかいブラシでよく洗い、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）に付着物があると、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 ロータおよびキャップの滅菌

R9Aロータおよびキャップの滅菌は、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。

- ⚠ 警告：**オートクレーブ滅菌は、ロータカバーおよびキャップを必ずロータから外して行ってください。ロータカバーや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、ロータやキャップ、ロータカバーが変形する場合があります。
- ⚠ 警告：**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、キャップを取り出してください。
- ⚠ 注意：**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。
- ⚠ 注意：**滅菌後はパッキンを点検してください。パッキンが劣化しますと回転中に破損したり、万一液漏れが生じた時の液封ができなくなります。パッキンに損傷、劣化が見られる場合は新しいものと交換してください。
- ⚠ 注意：**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。

## 5.4 ロータの点検

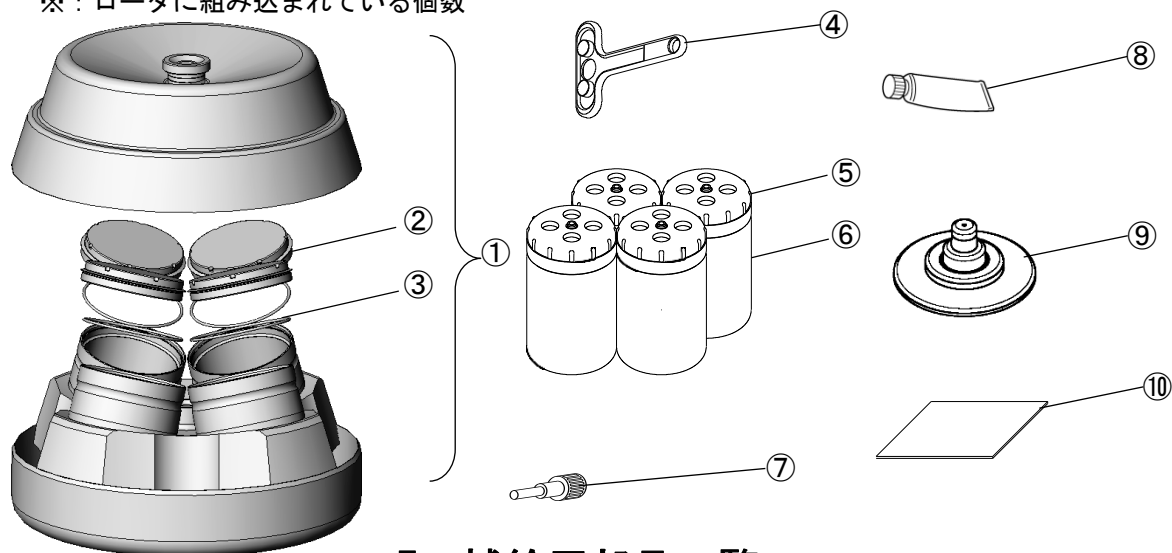
ロータは定期的（100時間使用毎または1回／月）に腐食をチェックしてください。特にロータのチューブ穴およびロータ底のクラウン穴等は、腐食した場合の強度低下が大きいので十分にチェックしてください。腐食は表面の変色、くぼみ、クラック等により見分けることができます。腐食をみつけた時にはその後のロータの使用をやめ、お買い求めいただいた販売店もしくは当社のサービス担当に連絡しチェックを受けてください。

## 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)
①	ロータ	1	—
②	（キャップ	4※	S 4 1 4 2 1 7 A (2)
③	（パッキン(カマボコ形)	4※	S 4 0 9 7 4 1 A (2)
④	キャップオープナ	1	S 2 0 4 7 1 5 (1)
⑤	1000 キャップ(WM)クミ	4	S 4 1 0 8 7 0 A (2)
⑥	1000PP ボトル(WM)クミ	4	S 3 0 7 7 0 0 A (6)
⑦	ボトルセッタ	1	8 4 5 5 0 3 0 1 (1)
⑧	潤滑グリス (ネジ潤滑剤)	1	8 4 8 1 0 6 0 1 (1)
⑨	ロータスタンド	1	S 2 0 5 8 1 6 (1) : ロータ底部に赤色のアダプタが装着されている場合。
⑩	取扱説明書	1	S 9 9 9 8 2 8

※ : ロータに組み込まれている個数



## 7. 補給用部品一覧

外観図	パーツ No.	品名	入数
	S 4 1 4 2 1 7 A	1000ALキャップ (WM) クミ 2	2
	S 4 0 9 7 4 1 A	パッキン (カマボコ形) クミ	2
	8 4 8 1 0 6 0 1	潤滑グリス (ネジ潤滑剤)	1
	4 8 3 7 1 9	シリコングリース (バキュームグリース)	1
	S 2 0 4 7 1 5	キャップオープナ	1
	8 4 5 5 0 3 0 1	ボトルセッタ	1
	S 2 0 5 8 1 6 (*1)	ロータスタンド	1
	S 9 9 9 8 2 8	ロータ取扱説明書	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。



## 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、R9A ロータの最高回転速度 9,000rpm での K ファクタは 2,847 であり、このロータを用い 1,000S の粒子を Rmin. から Rmax. まで沈降させるには

$$t = \frac{3,502}{3,000} = 1.2 \text{ 時間}$$

かかり、また同一ロータで 7,000rpm で 1,000S の粒子を分離するには

$$K = \left[ \frac{9,000}{7,000} \right]^2 \times 2,847 = 4,706 \quad t = \frac{4,706}{1,000} = 4.7 \text{ 時間}$$

かかることとなります。

---

# MEMO

---

## 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>)