

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

Swing Rotors for Refrigerated Centrifuge

R3S

Before using these rotors, 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. Tubes/Bottles	_____	4
3. How to Use	_____	8
4. Maintenance After Operation	_____	11
5. Maintenance	_____	12
6. Packing List	_____	13
7. Decontamination	_____	14
8. 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 body).
Always reduce rotor speed as instructed in this manual when rotor speed is limited due to sample density, kinds of microplates, etc.
- 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

- Balance the tubes/bottles and the samples including the caps, adapters, or tube racks 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 tubes/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 and Cross-sectional view of the rotor

The construction and cross-sectional view of the rotor are shown below.

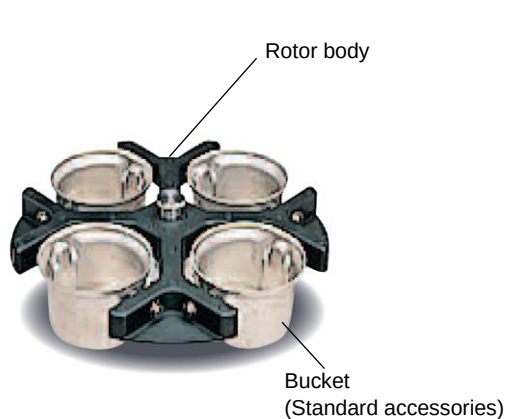


Figure1-1 Construction of R3S rotor

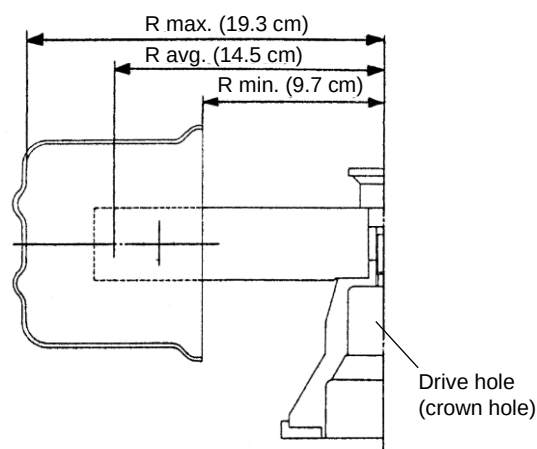


Figure1-2 Cross-sectional view of R3S rotor
(Buckets [standard accessories])

1.2 Specifications

Items	Model
	R3S
Applicable centrifuge	For applicable centrifuges, refer to the “Applicable centrifuges (Rotors for high-speed refrigerated centrifuges (Part No. S998611))”. (Some centrifuges are on sale in only Japan. Visit our web site.)
Maximum speed	3,000 rpm*
Maximum RCF	1,940 xg
Nominal rotor capacity	2,000 mL (500 mL X 4)
Rotor No.	40
Number of buckets	4 pcs.
Weight	6.0 kg (including 500PP tubes) 6.9 kg (including tube racks)
Material of the rotor body	Aluminum alloy

*: Maximum speed depends on buckets (see “1.3 Rotor speed limitation depending on buckets”).

1.3 Rotor speed limitation depending on buckets

**WARNING :**

Do not exceed the maximum speed of the rotor. The rotor speed should be limited depending on sample characteristic and weight.

Do not exceed the allowable speed of the rotor.

Applicable buckets		Allowable speed Maximum RCF
Order no.	Name	
Standard accessories (4 pcs.)	Bucket (Material: Stainless steel)	3,000 rpm 1,940 xg
5721 244 317 (4 pcs.)	MP Bucket (Material: Aluminum alloy, Stainless steel, Chloroprene rubber)	3,000 rpm 1,670 xg
5721 244 316 (4 pcs.)	M Bucket (Material: Stainless steel)	2,000 rpm 700 xg

**CAUTION:**

Do not use tubes/bottles/adapters/tube racks and so on other than them specified in “2. Tubes/Bottles” of this manual. Failure to do so can cause them to become damaged during centrifugation.

1.4 Allowable speed of the rotor when using heavy samples

Limit the weight of contents (total weight of the tube rack, tubes, bottles, samples, etc.) in each bucket within the weight listed in Table 1-1 to operate this rotor at the maximum speed (see Section 1.3).

Table 1-1

Buckets	Allowable weight
Bucket (Standard accessories)	760 (g)
MP Bucket	500 (g)
M Bucket	300 (g)



CAUTION :

If the total weight of contents in the bucket exceeds the weight listed in Table 1-1, calculate the allowable speed according to the following equation and operate under the allowable speed. Operation over the allowable speed may damage the buckets and result in severe damage to the centrifuge.

- When using Bucket (standard accessories), see below.

$$\text{Allowable speed (rpm)} = 3,000 \text{ (rpm)} \times \sqrt{\frac{760 \text{ (g)}}{\text{Total weight of contents in the bucket (g)}}}$$

- When using MP Bucket, see below.

$$\text{Allowable speed (rpm)} = 3,000 \text{ (rpm)} \times \sqrt{\frac{500 \text{ (g)}}{\text{Total weight of contents in the bucket (g)}}}$$

- When using M Bucket, see below.

$$\text{Allowable speed (rpm)} = 2,000 \text{ (rpm)} \times \sqrt{\frac{300 \text{ (g)}}{\text{Total weight of contents in the bucket (g)}}}$$

1.5 Characteristic of rotor (Buckets [standard accessories])

Rotor speed (rpm)	Tube rack			500PP Tube		
	Maximum RCF (xg)		K factor ※	Maximum RCF (xg)		K factor ※
	Rmax. (18.6 cm)	Rmin. (9.7 cm)		Rmax. (19.3 cm)	Rmin. (9.7 cm)	
1,000	208	108	164,909	216	108	174,267
2,000	832	434	41,227	863	434	43,567
3,000	1,870	976	18,323	1,940	976	19,363

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

Calculation formula

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

R: Rotating radius (cm)

N: speed (rpm)

2. Tubes/Bottles

2.1 Applicable tubes/bottles

 **CAUTION:**

- Do not use tubes/microplates which are not listed. If tubes/microplates which do not match for adapters or tube racks are used, tubes/microplates and adapters or tube racks may be damaged.
- Do not exceed the actual capacity specified in the manufacturer. Otherwise, the sample leakage may occur during operation.
- Use the tubes/microplates that are same products. Otherwise, the tubes/microplates may be damaged due to their different form or the imbalance operation may occur. And it may result in the damage to the centrifuge and the rotor.
- Use the tubes/microplates at a temperature between 4°C and 25°C. Otherwise, tubes/microplates may be broken or deformed during operation.
- Before using tubes/microplates on the market, test them by filling with water instead of sample, and run them at the intended speed to ensure that there is no abnormality.
- Before operation, check that the tube/bottle does not touch the rotor body when the bucket is swung. If the tube/bottle touches the rotor body when the bucket is swung, the tube/ bottle and the rotor body might be damaged during operation.
- Use the 50mL self-standing culture tube only in the tube rack 29.5X5(B). The 50mL self-standing culture tube cannot be used in the tube rack/adaptor other than the tube rack 29.5X5(B).

- Microplate buckets, tube racks and tubes are not included in this rotor. Please order applicable ones selecting from the list on the following pages (designate the Order no.). Applicable tubes etc. are also listed on the following pages.
- When using tubes or microplates on the market, perform operation under the allowable speed or the allowable RCF specified by the manufacturer and do not use any tube or microplates whose allowable speed or RCF is not specified. Otherwise the tubes or microplates may be broken during operation. We will check the applicability of tubes or microplates upon request. Contact an authorized sales or service representative.
- Clean and sterilize tubes or microplates on the market according to the instructions of the manufacturer.
- Check the size of tubes before using the tubes (see the following list). When the tube length is longer than the tube length shown in the following list, you cannot use the tube in your adapters/tube racks.
- Maximum speeds listed are guidelines only. Because of variances in user methodologies, no guarantee of performance is expressed or implied.

Applicable tube racks and tubes for the buckets (standard accessories)

Tube rack			Tube				Max. speed (Max. RCF) (Max. radius)															
Order no.	Name	Nominal Capacity × Qty	Order no.	Name	Actual Capacity	Size (mm)																
_____	_____	_____	5721 411 064	500PP tube (4 pcs.)	500mL	(D) 103 × (L) 108	3,000rpm(1,940 × g) (Rmax.:19.3cm)															
5721 244 301	Tube rack BL (4 pcs.) (Material:*1)	10mLX120	5721 411 042	10 glass tube (50 pcs.)	8mL	(D)12 × (L) 105																
	(Marketed)*2		_____	*5	(D)12 × (L) 120																	
	<table><tr><td>d1</td><td>12</td></tr><tr><td>d2</td><td>14</td></tr><tr><td>L1</td><td>120</td></tr><tr><td>L2</td><td>55</td></tr></table>				d1	12	d2	14	L1	120	L2	55										
	d1		12																			
d2	14																					
L1	120																					
L2	55																					
5721 244 302	Tube rack GR (4 pcs.) (Material:*1)	7mLX96	(Marketed)*2	5-7 glass tube	*5	(D)14 × (L)120																
	<table><tr><td>d1</td><td>14</td></tr><tr><td>d2</td><td>16</td></tr><tr><td>L1</td><td>120</td></tr><tr><td>L2</td><td>54</td></tr></table>						d1	14	d2	16	L1	120	L2	54								
	d1						14															
	d2						16															
L1	120																					
L2	54																					
5721 244 303	Tube rack YE (4 pcs.) (Material:*1)	15mLX72	5721 411 050	15 glass tube (50 pcs.)	13mL	(D)16.5 × (L)105																
	(Marketed)*2						_____	*5	(D)16.5 × (L)120													
										<table><tr><td>d1</td><td>16.5</td></tr><tr><td>d2</td><td>19</td></tr><tr><td>L1</td><td>120</td></tr><tr><td>L2</td><td>54</td></tr></table>				d1	16.5	d2	19	L1	120	L2	54	
										d1	16.5											
d2	19																					
L1	120																					
L2	54																					
5721 244 304	Tube rack OR (4 pcs.) (Material:*1)	50mLX16	5721 411 059	50 glass tube (10 pcs.)	45mL	(D)35 × (L)100																
			(Marketed)*2	_____	*5	(D)36.5 × (L)120																
		10mLX16	5721 411 042	10 glass tube (50 pcs.)	8mL	(D)12 × (L) 105																
			(Marketed)*2	_____	*5	(D)12 × (L) 115																
			<table><tr><td></td><td>50mL</td><td>10mL</td></tr><tr><td>d1</td><td>36.5</td><td>12</td></tr><tr><td>d2</td><td>39</td><td>14</td></tr><tr><td>L1</td><td>120</td><td>120</td></tr><tr><td>L2</td><td>52</td><td>55</td></tr></table>					50mL	10mL	d1	36.5	12	d2	39	14	L1	120	120	L2	52	55	
				50mL	10mL																	
d1	36.5	12																				
d2	39	14																				
L1	120	120																				
L2	52	55																				
5721 244 305	Tube rack BL (B) (4 pcs.) (Material:*1)	10mLX120	5721 411 042	10 glass tube (50 pcs.)	8mL	(D)12 × (L) 105																
							(Marketed)*2	_____	*5	(D)12 × (L) 120												
											<table><tr><td>d1</td><td>12</td></tr><tr><td>d2</td><td>14</td></tr><tr><td>L1</td><td>120</td></tr><tr><td>L2</td><td>74</td></tr></table>				d1	12	d2	14	L1	120	L2	74
											d1	12										
d2	14																					
L1	120																					
L2	74																					
5721 244 306	Tube rack GR (B) (4 pcs.) (Material:*1)	7mLX96	(Marketed)*2	5-7 glass tube	*5	(D)14 × (L)120																
							<table><tr><td>d1</td><td>14</td></tr><tr><td>d2</td><td>16</td></tr><tr><td>L1</td><td>120</td></tr><tr><td>L2</td><td>75</td></tr></table>				d1	14	d2	16	L1	120	L2	75				
							d1	14														
							d2	16														
L1	120																					
L2	75																					
5721 244 307	Tube rack YE (B) (4 pcs.) (Material:*1)	15mLX72	5721 411 050	15 glass tube (50 pcs.)	13mL	(D)16.5 × (L)105																
							(Marketed)*2	_____	*5	(D)16.5 × (L)120												
											<table><tr><td>d1</td><td>16.5</td></tr><tr><td>d2</td><td>19</td></tr><tr><td>L1</td><td>120</td></tr><tr><td>L2</td><td>73</td></tr></table>				d1	16.5	d2	19	L1	120	L2	73
											d1	16.5										
d2	19																					
L1	120																					
L2	73																					
5721 244 308	Tube rack OR (B) (4 pcs.) (Material:*1)	50mLX16	5721 411 059	50 glass tube (10 pcs.)	45mL	(D)35 × (L)100																
			(Marketed)	_____	*5	(D)36.5 × (L)120																
		10mLX16	5721 411 042	10 glass tube (50 pcs.)	8mL	(D)12 × (L) 105																
			(Marketed)*2	_____	*5	(D)12 × (L) 115																
			<table><tr><td></td><td>50mL</td><td>10mL</td></tr><tr><td>d1</td><td>36.5</td><td>12</td></tr><tr><td>d2</td><td>39</td><td>14</td></tr><tr><td>L1</td><td>120</td><td>120</td></tr><tr><td>L2</td><td>71</td><td>71</td></tr></table>					50mL	10mL	d1	36.5	12	d2	39	14	L1	120	120	L2	71	71	
				50mL	10mL																	
d1	36.5	12																				
d2	39	14																				
L1	120	120																				
L2	71	71																				

<

*1: Polypropylene

*2: For glass tubes on the market, select proper glass tubes made of hard glass or PYREX® glass to prevent breakage of tubes due to centrifugal force. Before using glass tubes on the market, test them by filling with water instead of sample, and run them at the intended speed to ensure that there is no abnormality. Remove the ground stopper from the glass tube before operation, otherwise the ground stopper and the glass tube might be damaged during operation.

*5: Actual capacities of tubes/bottles on the market may vary depending on the specifications. Refer to the manufacture's catalog.

Applicable tube racks and tubes for the buckets (standard accessories)

Tube rack			Tubes				Max. speed (Max. RCF) (Max. radius)
Order no.	Name	Nominal Capacity × Qty	Order no.	Name	Actual Capacity	Size (mm)	
5721 244 311	Tube rack 17X10(4 pcs.) (Material:*1)	15mLX40	(Marketed)	15 mL culture tube (conical bottom)	15mL	(D)17 × (L) 120	3,000rpm(1,870 × g) (Rmax.:18.6cm)
5721 244 314	50T7S Adapter (4 pcs.) (Material:*1)	50mLX28	(Marketed)	50 mL culture tube (conical bottom)	50mL	(D)30 × (L) 115	3,000rpm(1,870 × g) (Rmax.:18.6cm)
5721 244 315	Tube rack 29.5X5(B) (4 pcs.) (Material:*1)	50mLX 20	(Marketed)	50 mL self-standing culture tube 50 mL culture tube (conical bottom)	50mL	(D)29 × (L) 115	3,000rpm(1,830 × g) (Rmax.:18.2cm)
5721 244 312	Tube rack 13.2X18 (4 pcs.) (Material:*1)	4-7mLX72	(Marketed)	Blood collection tube	*6	(D)12.4-13.2 × (L)75-100	3,000rpm(1,810 × g) (Rmax.:1p8.0cm)
5721 244 313	Tube rack 15.5X18 (4 pcs.) (Material:*1)	6-10mLX72	(Marketed)	Blood collection tube	*6	(D)15.2-15.5 × (L)75-100	3,000rpm(1,810 × g) (Rmax.:18.0cm)
5722 112 015	Tube rack 45.5X2 (4 pcs.) (Material:*1)	100mLX8	(Marketed) *2	100mL centrifuge test tube*3	*5	(D)45 × (L)120	3,000rpm(1,810 × g) (Rmax.:18.0cm)
5721 244 309	Tube rack 61X1 (4 pcs.) (Material:*1)	225mLX4	(Marketed)	Falcon® 225mL conical tube*4	225mL	(D)61 × (L)137	3,000rpm(1,900 × g) (Rmax.:18.9cm)
		175mLX4		Falcon® 175mL conical tube*4	175mL	(D)61 × (L)118	
5721 244 310	Tube rack 62X1(4 pcs.) (Material:*1)	250mLX4	(Marketed)	250mL Nalgene™ bottle	*5	(D)61.8 × (L)127.7	3,000rpm(1,830 × g) (Rmax.:18.2cm)
Unit (mm)			Unit (mm)				

*1: Polypropylene

*2: For glass tubes on the market, select proper glass tubes made of hard glass or PYREX® glass to prevent breakage of tubes due to centrifugal force. Before using glass tubes on the market, test them by filling with water instead of sample, and run them at the intended speed to ensure that there is no abnormality. Remove the ground stopper from the glass tube before operation, otherwise the ground stopper and the glass tube might be damaged during operation.

*3: Maker: NICHIDEN-RIKA GLASS CO., LTD.

*4: Be sure to use the cushion (Falcon® 352090) to prevent deformation.

*5: Actual capacities of tubes/bottles on the market may vary depending on the specifications. Refer to the manufacture's catalog.

*6: Actual capacities of blood collection tubes may vary depending on the applications. Refer to the manufacture's catalog.

Applicable microplates for the Microplate buckets

Bucket		Microplate				Max. speed (Max. RCF) (Max. radius)
Order no.	Name	Order no.	Name	Actual Capacity	Size (mm)	
5721 244 316	M bucket *7	(Marketed)*9	96-hole microplate	-	130 × 85 × 14	2,000rpm(700 × g) (Rmax.:15.7cm)
			120-hole microplate	-	130 × 92 × 12	
5721 244 317	MP bucket *8	(Marketed)*9	96-hole microplate	-	130 × 85 × 14	3,000rpm(1,670 × g) (Rmax.:16.6cm)
			96-hole deep well plate	-	130 × 85 × 55	

*7: The maximum height of microplates that can be held in a bucket is 32 mm.

*8: The maximum height of microplates that can be held in a bucket is 55 mm.

*9: Before using microplates on the market, test them by filling with water instead of sample, and run them at the intended speed to ensure that there is no abnormality.

3. How to Use

3.1 Preparation of the rotor

- (1) Mount the rotor into the drive shaft.



CAUTION:

Inspect the rotor before use. Refer to "5. Maintenance" for inspecting the rotor.

- (2) Check that there is no foreign matter in the buckets.

- (3) Engage the buckets to the rotor.



WARNING:

Be sure to set the four buckets of the same serial number. (The serial number is mentioned at the bottom of each bucket.)

Check that the buckets are securely engaged with the rotor pins.



CAUTION:

Before using the bucket, be sure to wipe off the water and the sample which remained into the bucket. Otherwise it may be hard to remove the tube racks/adapters from the bucket.

3.2 Preparation of the sample and the tubes/bottles

Inject the sample into the tubes/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:

- Check the attached chemical resistance chart, and do not use any sample inapplicable to the rotor (including buckets), tube racks, and adapters. Using such a sample could corrode or deteriorate them.
- Chemical resistance and the strength of tubes/bottles varies with speed, temperature, and so on. Before using sample, fill tubes/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 actual capacity specified in the manufacturer. Otherwise the sample leakage may occur during operation.
- Use the tubes/bottles that are same products. Otherwise, the tubes/bottles may be damaged due to their different form or the imbalance operation may occur, and it may result in the damage to the centrifuge and the rotor.
- Use the tubes/bottles at a temperature between 4°C and 25°C. Otherwise, tubes/bottles may be broken or deformed during operation.
- Before using tubes/bottles on the market, test them by filling with water instead of sample, and run them at the intended speed to ensure that there is no abnormality.
- It takes much time for this rotor to reach the desired temperature. We recommend that the rotor, buckets, adapters, tubes/bottles, and samples are warmed or cooled to the desired temperature before operation.

3.3 Balancing the microplates

The allowable imbalance of this rotor is 6g (Allowable imbalance: Difference in weight of contents (tube racks/adapters, tubes/bottles, and samples) in the symmetrically arranged buckets).

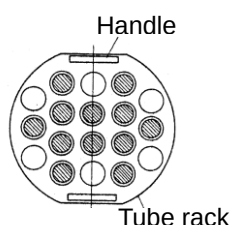


CAUTION:

- 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 there may be variations in position of center of gravity. And it may result in damage to the centrifuge and the rotor due to the imbalance operation.
- Balance between symmetrically arranged microplates filled with the same-density sample. Variations in sample density cause imbalance operation. And it may result in the damage to the centrifuge and the rotor.

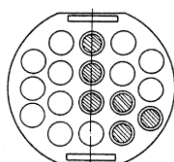
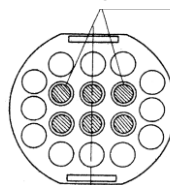
Use of tubes with caps is recommended to prevent contamination of the sample with dust or water.

Check that there is no foreign matter in the tube racks/adapters then load the tubes. When loading tubes less than the number of tube cavities in the tube racks/adapters, load the tubes symmetrically with respect to the center of the tube racks/adapters (see below). Examples of correct setting and incorrect tube setting are shown below.



[Correct setting]

Arrange tubes symmetrically with regard to the handle.



[Incorrect setting]

- : Tubes are loaded.
○: Tubes are not loaded.

When it is impossible to load the tubes symmetrically for lack of a tube, prepare a dummy tube filled with the same-density solution and load the tubes symmetrically.

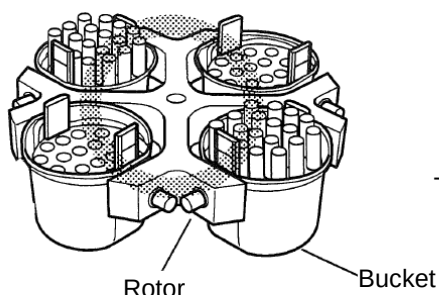
3.4 Mounting the rotor and the buckets

Mount the balanced buckets with respect to the center of the rotor. And Mount the rotor to the drive shaft.

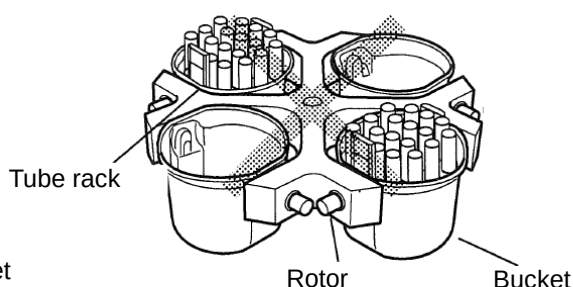


WARNING:

- Be sure to set all the buckets, all the tube racks/adapters regardless of the presence or absence of sample. Operation with only two buckets is very dangerous because the rotor may be deformed and the buckets may come off. Never use any bucket or tube rack/adaptor that is not designated for this rotor by us.
- Be sure to set all the buckets of the same serial number (The serial number is shown on the bottom of the bucket). Otherwise, it may cause the imbalance operation and it may result in the damage to the centrifuge and the rotor.
- Securely hook the buckets on the rotor pins. Otherwise the buckets may come off while the rotor is running.



Correct setting



Incorrect setting



CAUTION:

- Do not load tube racks/adapters and tubes/bottles asymmetrically. Asymmetrically loading may cause imbalance operation and the centrifuge may be damaged.

Check that the buckets swing smoothly. If the swinging is not smooth, clean both the rotor pins and the pin holes of the buckets.

3.5 Operation

Run the rotor according to the procedures specified in the centrifuge instruction manual.

3.6 Taking out samples

- (1) After the operation, carefully remove the rotor from the centrifuge.
- (2) Remove the tube racks/adapters from the buckets. Then take out the separated sample from the tubes/bottles.

4. Maintenance After Operation

4.1 Corrosion resistance of the rotor



WARNING:

Check the attached chemical resistance chart (Part No. S999313), and do not use any sample inapplicable to the rotor, buckets, and tube racks/adapters.

See "1. Specifications" of this manual about materials of each part.

4.2 Maintenance of rotor

After the operation, properly maintain the rotor and buckets to prevent corrosion that can cause the rotor and buckets 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 buckets with tap water or a dilute solution of neutral detergent and rinse them out with distilled water. Wipe them with a soft cloth. Dry the rotor which the buckets and tube racks/adapters are removed from. Check that the rotor is completely dried and then put a light coat of silicone grease (vacuum grease) (standard accessory of the centrifuge) on the rotor. Store them in a dry place.

● Maintenance after use of a corrosive sample

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



WARNING:

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

● Maintenance when foreign substances are adhered to the rotor and buckets



CAUTION:

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

After operation, properly maintain the rotor to prevent corrosion. Adhesion of salt etc. may corrode the rotor body. Clean the rotor body periodically (once a month). If salt or any other foreign matter adheres to the rotor body, wipe it off the rotor body.

4.3 Maintenance of tube racks/adapters

Wash the tube racks/adapters with tap water or a dilute solution of neutral detergent having a pH between 5 and 9.

4.4 Sterilizing the rotor, buckets, and tube racks/adapters

- Sterilize this rotor and buckets in any following methods; ultraviolet rays sterilization, gas sterilization method (ethylene oxide or formaldehyde), or chemical sterilization method (70% ethanol, 3% hydrogen peroxide, 3% formalin).



WARNING:

- Never autoclave the rotor and buckets to avoid decrease in strength.
- Never sterilize rotor and buckets by boiling, otherwise they will be brittle.

- Sterilize tube racks/adapters in any following methods; gas sterilization method (ethylene oxide or formaldehyde), or chemical sterilization method (70% ethanol, 3% hydrogen peroxide, 3% formalin).



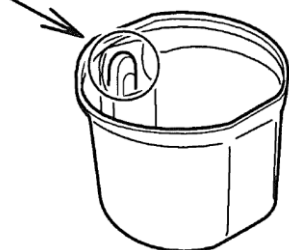
CAUTION:

- Never autoclave the tube racks/adapters to avoid deformation.
- Never sterilize the tube racks/adapters by boiling, otherwise they will be deformed.
- Do not dip the tube racks/adapters in the formalin (3%) solution more than 2 hours.

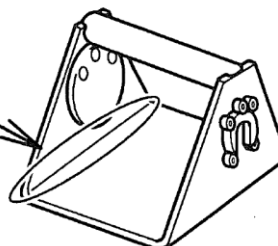
5. Maintenance

Periodically check every 100 hours or once a month whether the rotor and buckets are not corroded. Especially be careful of the inside of the bucket, the inside bottom of the bucket (see below), and the crown hole of the rotor bottom, because the rotor and the buckets can be brittle if these portions are corroded. If their surfaces are discolored, dented or cracked, they are corroded. Do not use such a corroded rotor or a bucket. Contact an authorized sales or service representative immediately for further inspection.

Check it.



Check it.



CAUTION:

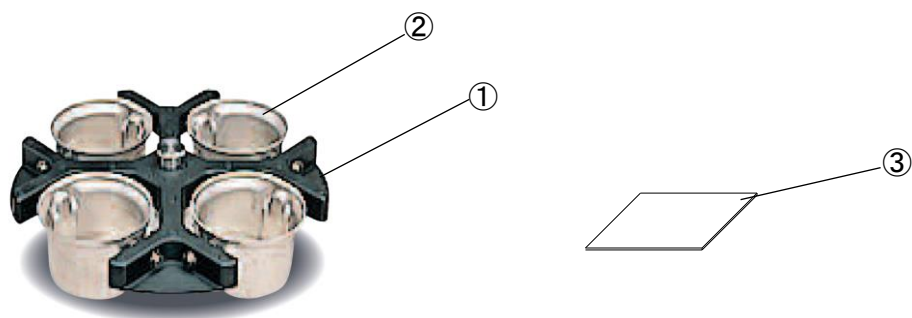
If there is any abnormality such as corrosion or cracks, stop use of the rotor and the buckets and contact an authorized sales or service representative.

There is no need to apply silicone grease (vacuum grease) to the rotor pins because the rotor pins have a coating for smooth swinging of the buckets. Although this coating may be discolored or partially flake off as the rotor is repeatedly used, there is no problem in performance.

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	Order no. of spare parts (Qty)
①	Rotor	1	—
②	Bucket	4	—
③	Rotor instruction manual	1	—



7. 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.

8. 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).

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

$$K = \frac{\ln(R_{\max.}) - \ln(R_{\min.})}{\omega^2} \cdot \frac{10^{13}}{3,600}$$

ω : 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, when using the 500PA tube, the K factor at the maximum speed of 3,000 rpm of Model R3S rotor is 19,363. The time taken for particles of 1,000 S to be settled from R min. to R max. using this rotor is as follows:

$$t = \frac{19,363}{1,000} = 19.4 \text{ hours}$$

The time taken for settling of particles of 1,000 S by the same rotor at a speed of 2,000 rpm is:

$$K = \left[\frac{3,000}{2,000} \right]^2 \times 19,363 = 43,567 \quad t = \frac{43,567}{1,000} = 43.6 \text{ hours}$$

Eppendorf Himac Technologies Co., Ltd.

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

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。

高速冷却遠心機用スイングロータ

R 3 S

- ・ 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. チューブ・ボトルについて	4
3. ロータの使用法	8
4. ロータの手入れ	11
5. ロータの保守	12
6. 部品・付属品一覧	13
7. 汚染除去について	14
8. ロータのリタイアメント	14
9. 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 © 2023 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（ロータボディ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

- チューブ・ボトルと試料は、キャップ・アダプタ・チューブラック等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は使用しないでください。回転中にチューブが破損し、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 構成と断面図

下記に R3S ロータの構成と断面図を示します。



図 1-1 R3S の構成図

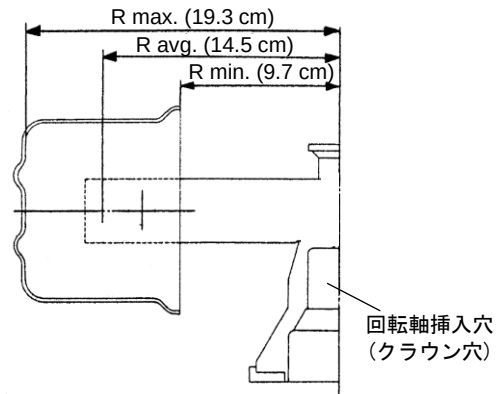


図 1-2 R3S の断面図（バケットが標準付属品の場合）

1.2 仕様

項 目	ロータ形名	R3S
適用遠心機		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）（Part No.S998611）」を参照願います。
最高回転速度		3,000 rpm*
最大遠心加速度		1,940 xg
ロータ最大容量(呼称)		2,000 mL (500 mL X 4 本)
ロータ No.		40
バケット数		4 個
ロータ質量		6.0 kg (500PP チューブ使用時) 6.9 kg (チューブラック使用時)
ロータボディの材質		アルミ合金

*: 組み合わせるバケットにより最高回転速度は異なります。詳しくは、「1.3 使用バケットによる回転速度の制限」を参照ください。

1.3 使用バケットによる回転速度の制限



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や重さ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。

適用バケット		最高回転速度 最大遠心加速度
Order no.	品名	
標準付属品 (4 個入り)	バケット (材質：ステンレス鋼)	3,000 rpm 1,940 xg
5721 244 317 (4 個入り)	MP バケット (材質：アルミ合金、ステンレス鋼、クロロプレンゴム)	3,000 rpm 1,670 xg
5721 244 316 (4 個入り)	M バケット (材質：ステンレス鋼)	2,000 rpm 700 xg



注意：

チューブ、ボトル、アダプタ、チューブラック等をご使用の場合は、この取扱説明書の「2. チューブ・ボトルについて」に記載されたものをご使用ください。他社品を使用すると、破損する場合があります。

1.4 重い試料を使う場合の許容回転速度

「1.3 使用バケットおよび遠心機による回転速度の制限」に示す最高回転速度で回転するためには、各バケット内の質量（チューブラック、チューブ、ボトル、試料等の合計）を表 1-1 以内でご使用ください。

表 1-1

バケット	許容質量
バケット(標準付属品)	760 (g)
MP バケット	500 (g)
M バケット	300 (g)



警告：

バケット内の質量が表1-1を超える場合には、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。下式の許容回転速度を超えて運転すると、バケットが損傷し遠心機に大きな損害を与える場合があります。

●バケット(標準付属品)の場合

$$\text{許容回転速度(rpm)} = 3,000(\text{rpm}) \times \sqrt{\frac{760(\text{g})}{\text{バケット内の質量(g)}}}$$

●MPバケットの場合

$$\text{許容回転速度(rpm)} = 3,000(\text{rpm}) \times \sqrt{\frac{500(\text{g})}{\text{バケット内の質量(g)}}}$$

●Mバケットの場合

$$\text{許容回転速度(rpm)} = 2,000(\text{rpm}) \times \sqrt{\frac{300(\text{g})}{\text{バケット内の質量(g)}}}$$

1.5 分離特性表（バケットが標準付属品の場合）

回転速度 (rpm)	チューブラック			500PP チューブ		
	最大遠心加速度 (xg)		K ファクタ※	最大遠心加速度 (xg)		K ファクタ※
	Rmax. (18.6 cm)	Rmin. (9.7 cm)		Rmax. (19.3 cm)	Rmin. (9.7 cm)	
1,000	208	108	164,909	216	108	174,267
2,000	832	434	41,227	863	434	43,567
3,000	1,870	976	18,323	1,940	976	19,363

※ 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

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

R:回転半径 (cm)

N:回転速度 (rpm)

2. チューブ・ボトルについて

2.1 適用バケット・チューブラック・チューブ一覧



- 注意：●記載されていないチューブ、マイクロプレート等は使用しないでください。ラック、アダプタに対して寸法や形状が合わないチューブ、マイクロプレート等を使用しますと、チューブ、マイクロプレート等、及びラック、アダプタが破損する場合があります。
- 市販品のチューブ、マイクロプレート等は、各メーカー指定の実容量を越えて試料を注入しないでください。運転中に試料が漏れる場合があります。
 - チューブ、マイクロプレート等は同一製品を使用してください。異なるチューブ、マイクロプレート等を混在して使用すると、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場合があります。
 - チューブ、マイクロプレート等は4～25℃の範囲でご使用ください。この範囲外で遠心すると、割れたり変形する場合があります。
 - 初めてご使用になる市販品のチューブ、マイクロプレート等は、水などを入れ、使用する回転速度で予備試験を行い、異常がないことを確認してからご使用ください。
 - チューブ・ボトルがロータボディにぶつからないことを確認してからご使用ください。チューブ・ボトルが長いとロータ回転時にチューブ・ボトルがロータボディにぶつかり、ロータやチューブ・ボトルが破損する恐れがあります。
 - 50mL 自立型培養管はチューブラック29.5X5(B)のみでご使用ください。他のチューブラック・アダプタでは使用できません。

- ・このロータには、マイクロプレート用バケット、チューブラック、チューブ等を付属していません。次ページの表に記載した一覧表の Order no. をご指定の上、別途ご注文してください。また、チューブ等は次ページの表に記載したチューブをご使用ください。
- ・市販品のチューブ、マイクロプレート等は、メーカー指定の許容回転速度または許容遠心加速度以下で使用してください。許容値を超えて使用したり、記載していない市販品を使用するとチューブ、マイクロプレート等が破損する場合があります。
ご希望があれば当社にて試験を行いますので、当社のサービス担当までお知らせください。
- ・市販品のチューブ、マイクロプレート等の洗浄と滅菌は、各メーカー推奨の方法により行ってください。
- ・次ページの表を参照してご使用前に必ずチューブ等の寸法を確認してください。チューブ等が表記載の寸法より長い場合は、使用できません。
- ・使用条件により、チューブ等が次ページの表記載の最高回転速度に耐えない場合があります。この最高回転速度の数値は、目安であり保証するものではありません。

標準付属バケット用チューブラック・チューブ一覧

チューブラック			チ ュ ー ブ				最高回転速度 (最大遠心加速度) (最大回転半径)													
Order no.	品 名	呼称容量 × 本数	Order no.	品 名	実容量	寸 法(mm)														
――	――	――	5721 411 064	500PP チューブ(4 個組)	500mL	(D) 103 × (L) 108	3,000rpm(1,940 × g) (Rmax.:19.3cm)													
5721 244 301	チューブラック BL (4 個組) (材質:*1) <table><tr><td>d1</td><td>12</td></tr><tr><td>d2</td><td>14</td></tr><tr><td>L1</td><td>120</td></tr><tr><td>L2</td><td>55</td></tr></table>	d1	12	d2	14	L1		120	L2	55	10mLX120 本	5721 411 042	10 ガラスチューブ(50 個組)	8mL	(D)12 × (L) 105					
		d1	12																	
d2	14																			
L1	120																			
L2	55																			
(市販品) *2	――	*5	(D)12 × (L) 120																	
5721 244 302	チューブラック GR (4 個組) (材質:*1) <table><tr><td>d1</td><td>14</td></tr><tr><td>d2</td><td>16</td></tr><tr><td>L1</td><td>120</td></tr><tr><td>L2</td><td>54</td></tr></table>	d1	14	d2	16	L1	120	L2	54	7mLX96 本	(市販品) *2	5-7 ガラスチューブ	*5	(D)14 × (L)120	3,000rpm(1,870 × g) (Rmax.:18.6cm)					
		d1	14																	
d2	16																			
L1	120																			
L2	54																			
5721 244 303	チューブラック YE (4 個組) (材質:*1) <table><tr><td>d1</td><td>16.5</td></tr><tr><td>d2</td><td>19</td></tr><tr><td>L1</td><td>120</td></tr><tr><td>L2</td><td>54</td></tr></table>	d1	16.5	d2	19	L1	120	L2	54	15mLX72 本	5721 411 050	15 ガラスチューブ(50 個組)	13mL	(D)16.5 × (L)105						
		d1	16.5																	
d2	19																			
L1	120																			
L2	54																			
(市販品) *2	――	*5	(D)16.5 × (L)120																	
5721 244 304	チューブラック OR (4 個組) (材質:*1) <table><tr><td>50mL</td><td>10mL</td></tr><tr><td>d1</td><td>36.5</td><td>12</td></tr><tr><td>d2</td><td>39</td><td>14</td></tr><tr><td>L1</td><td>120</td><td>120</td></tr><tr><td>L2</td><td>52</td><td>55</td></tr></table>	50mL	10mL	d1	36.5	12	d2	39	14	L1	120	120	L2	52	55	50mLX16 本	5721 411 059	50 ガラスチューブ(10 個組)	45mL	(D)35 × (L)100
		50mL	10mL																	
		d1	36.5	12																
		d2	39	14																
L1	120	120																		
L2	52	55																		
(市販品) *2	――	*5	(D)36.5 × (L)120																	
10mLX16 本	5721 411 042	10 ガラスチューブ(50 個組)	8mL	(D)12 × (L) 105																
	(市販品) *2	――	*5	(D)12 × (L) 115																
5721 244 305	チューブラック BL (B) (4 個組) (材質:*1) <table><tr><td>d1</td><td>12</td></tr><tr><td>d2</td><td>14</td></tr><tr><td>L1</td><td>120</td></tr><tr><td>L2</td><td>74</td></tr></table>	d1	12	d2	14	L1	120	L2	74	10mLX120 本	5721 411 042	10 ガラスチューブ(50 個組)	8mL	(D)12 × (L) 105						
		d1	12																	
d2	14																			
L1	120																			
L2	74																			
(市販品) *2	――	*5	(D)12 × (L) 120																	
5721 244 306	チューブラック GR (B) (4 個組) (材質:*1) <table><tr><td>d1</td><td>14</td></tr><tr><td>d2</td><td>16</td></tr><tr><td>L1</td><td>120</td></tr><tr><td>L2</td><td>75</td></tr></table>	d1	14	d2	16	L1	120	L2	75	7mLX96 本	(市販品) *2	5-7 ガラスチューブ	*5	(D)14 × (L)120						
		d1	14																	
d2	16																			
L1	120																			
L2	75																			
5721 244 307	チューブラック YE (B) (4 個組) (材質:*1) <table><tr><td>d1</td><td>16.5</td></tr><tr><td>d2</td><td>19</td></tr><tr><td>L1</td><td>120</td></tr><tr><td>L2</td><td>73</td></tr></table>	d1	16.5	d2	19	L1	120	L2	73	15mLX72 本	5721 411 050	15 ガラスチューブ(50 個組)	13mL	(D)16.5 × (L)105						
		d1	16.5																	
d2	19																			
L1	120																			
L2	73																			
(市販品) *2	――	*5	(D)16.5 × (L)120																	
5721 244 308	チューブラック OR (B) (4 個組) (材質:*1) <table><tr><td>50mL</td><td>10mL</td></tr><tr><td>d1</td><td>36.5</td><td>12</td></tr><tr><td>d2</td><td>39</td><td>14</td></tr><tr><td>L1</td><td>120</td><td>120</td></tr><tr><td>L2</td><td>71</td><td>71</td></tr></table>	50mL	10mL	d1	36.5	12	d2	39	14	L1	120	120	L2	71	71	50mLX16 本	5721 411 059	50 ガラスチューブ(10 個組)	45mL	(D)35 × (L)100
		50mL	10mL																	
		d1	36.5	12																
		d2	39	14																
L1	120	120																		
L2	71	71																		
(市販品)	――	*5	(D)36.5 × (L)120																	
10mLX16 本	5721 411 042	10 ガラスチューブ(50 個組)	8mL	(D)12 × (L) 105																
	(市販品) *2	――	*5	(D)12 × (L) 115																
<																				

*1: ポリプロピレン

*2: 市販のガラスチューブについては、遠心による破損防止のため、硬質ガラスやPYREX®のガラスチューブなどをお使いください。また、初めて使うチューブは、ご使用前に水を入れて使用する回転速度で予備試験を行い、異常がないことを確認してから使用してください。共栓付ガラスチューブの共栓は、共栓およびチューブの破損を防ぐため取り外してください。

*5: 市販のチューブ/ボトルの実容量は、各製品の仕様により異なりますので各メーカーのカatalogをご覧ください。

標準付属バケツ用チューブラック・チューブ一覧

チューブラック			チューブ				最高回転速度 (最大遠心加速度) (最大回転半径)
Order no.	品 名	呼称容量 × 本数	Order no.	品 名	実容量	寸 法(mm)	
5721 244 311	チューブラック 17X10 (4 個組) (材質:*1)	15mLX40 本	(市販品)	15mL 培養管(コニカル底)	15mL	(D)17 × (L) 120	3,000rpm(1,870 × g) (Rmax.:18.6cm)
5721 244 314	50T7S アダプタ (4 個組) (材質:*1) d1 30 d2 34.5 L1 115 L2 95	50mLX28 本	(市販品)	50mL 培養管(コニカル底)	50mL	(D)30 × (L) 115	3,000rpm(1,870 × g) (Rmax.:18.6cm)
5721 244 315	チューブラック 29.5X5(B)	50mLX 20 本	(市販品)	50mL 自立型培養管 50mL 培養管(コニカル底)	50mL	(D)29 × (L) 115	3,000rpm(1,830 × g) (Rmax.:18.2cm)
5721 244 312	チューブラック 13.2X18 (4 個組) (材質:*1) d1 13.2 d2 19 L1 107 L2 61	4-7mLX72 本	(市販品)	採血管	*6	(D)12.4-13.2 × (L)75-100	3,000rpm(1,810 × g) (Rmax.:18.0cm)
5721 244 313	チューブラック 15.5X18 (4 個組) (材質:*1) d1 15.5 d2 19 L1 107 L2 61	6-10mLX72 本	(市販品)	採血管	*6	(D)15.2-15.5 × (L)75-100	3,000rpm(1,810 × g) (Rmax.:18.0cm)
5722 112 015	チューブラック 45.5X2 (4 個組) (材質:*1)	100mLX8 本	(市販品)*2	100mL 丸型遠沈管*3	*5	(D)45 × (L)120	3,000rpm(1,810 × g) (Rmax.:18.0cm)
5721 244 309	チューブラック 61X1 (4 個組) (材質:*1) d1 61 d2 61 L1 139 L2 82	225mLX4 本	(市販品)	Falcon® 225mL 培養管*4	225mL	(D)61 × (L)137	3,000rpm(1,900 × g) (Rmax.:18.9cm)
		175mLX4 本		Falcon® 175mL 培養管*4	175mL	(D)61 × (L)118	
5721 244 310	チューブラック 62X1 (4 個組) (材質:*1)	250mLX4 本	(市販品)	250mL Nalgene™ ボトル	*5	(D)61.8 × (L)127.7	3,000rpm(1,830 × g) (Rmax.:18.2cm)
単位 (mm)			単位 (mm)				

*1: ポリプロピレン

*2: 市販のガラスチューブについては、遠心による破損防止のため、硬質ガラスや PYREX®のガラスチューブなどをお使いください。

また、初めて使うチューブは、ご使用前に水を入れて使用する回転速度で予備試験を行い、異常がないことを確認してから使用してください。

共栓付ガラスチューブの共栓は、共栓およびチューブの破損を防ぐため取り外してください。

*3: メーカー：日電理化硝子株式会社

*4: 変形防止のため、Falcon®のクッション(Falcon®352090)を必ずご使用ください。

*5: 市販のチューブ/ボトルの実容量は、各製品の仕様により異なりますので各メーカーのカタログをご覧ください。

*6: 採血管の実容量は、使用用途等により異なりますので各メーカーのカタログをご覧ください。

マイクロプレート用バケット・適用マイクロプレート一覧

バケット		マイクロプレート				最高回転速度 (最大遠心加速度) (最大回転半径)
Order no.	品 名	Order no.	品 名	実容量	寸 法(mm)	
5721 244 316	M バケツ*7	(市販品) *9	96 穴マイクロプレート		130×85×14	2,000rpm(700×g) (Rmax.:15.7cm)
			120 穴マイクロプレート		130×92×12	
5721 244 317	MP バケツ*8	(市販品) *9	96 穴マイクロプレート		130×85×14	3,000rpm(1,670×g) (Rmax.:16.6cm)
			96 穴 ディープウェルプレート		130×85×55	

*7: バケット1箇所当たりのマイクロプレート最大高さは32mm までとなります。

*8: バケット1箇所当たりのマイクロプレート最大高さは55mm までとなります。

*9: 初めて使うマイクロプレートは、ご使用前に水を入れて使用する回転速度で予備試験を行い、異常がないことを確認してから使用してください。

3. ロータの使用方法

3.1 ロータの準備



注意：

「5.ロータの保守」に基づき点検の上、ご使用ください。

- (1) ロータを遠心機にセットしてください。
- (2) バケットの中に異物がないことを確認してください。
- (3) バケットを、ロータにセットしてください。



警告：

バケットは同一製造番号のものを必ず全数セットしてください。(製造番号はバケット底面に明示してあります。)

また、バケットは確実にロータのピンに掛かっていることを確かめてから回転してください。



注意：

バケット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。

水分や試料が残った状態でチューブラック・アダプタをセットすると、チューブラック・アダプタを取り出す際にバケットから外れにくくなります。

3.2 試料およびチューブ、ボトルの準備

遠心分離する試料を準備し、チューブ、ボトルに注入してください。



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：

- ・同梱の「耐薬品性一覧表」を参照して、ロータやバケット、チューブラック、アダプ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。腐食や材料劣化の原因となる場合があります。
- ・チューブ、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。
- ・市販品のチューブ、ボトルは、各メーカー指定の実容量を越えて試料を注入しないでください。運転中に試料が漏れる場合があります。
- ・チューブ、ボトルは同一製品を使用してください。異なるチューブ、ボトルを混在して使用すると、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場合があります。
- ・チューブ、ボトルは4～25℃の範囲でご使用ください。この範囲外で遠心すると、割れたり変形する場合があります。
- ・水などで予備試験を行い、異常がないことを確認してからご使用ください。

3.3 チューブ、ボトルのバランス取り

本ロータの許容インバランス量(質量差)は対称位置で **6 g** です。

(許容インバランス量：対称位置のポケット内のチューブラック、アダプタ、チューブ、ボトル、試料等の質量差)



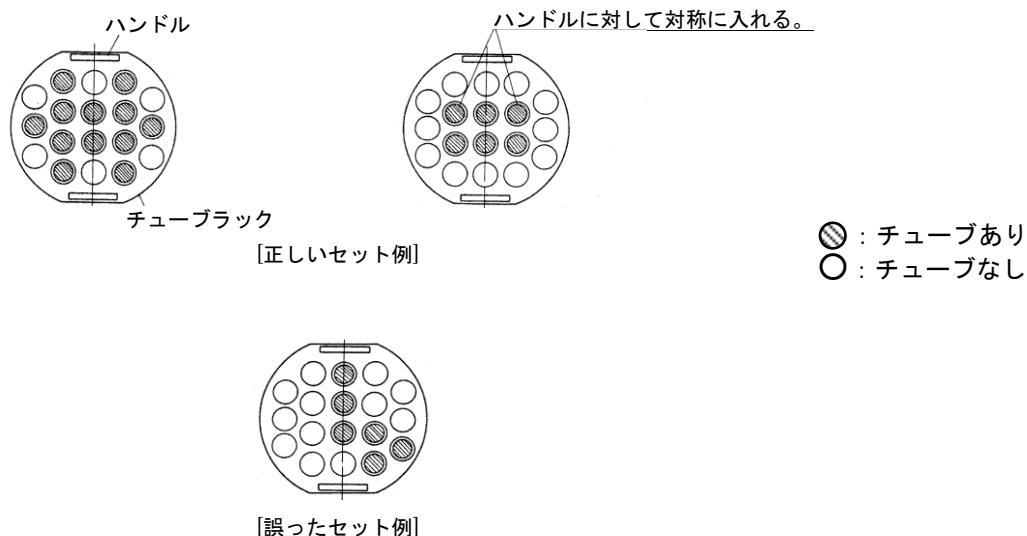
注意：

- ・対称位置にセットする試料は、同じ組成、同じ密度の試料を使用してください。組成や密度が異なると沈殿量に差が生じ、試料の重心位置が不一致となります。その結果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、遠心機およびロータを損傷する場合があります。

試料の汚染を防止するため蓋付きのチューブを使用されることをお勧めします。チューブに蓋を付けない状態で運転すると、遠心機内のほこりや水滴などが混入する場合があります。

チューブラック・アダプタ内に異物が入っていないことを確認後、チューブ、ボトルをセットしてください。チューブラック・アダプタの穴数より少ないチューブ、ボトルを使用するときは、チューブラック・アダプタの中心に対して対称となるようにチューブ、ボトルをセットしてください。

下図にチューブラックへの正しいセット例と誤ったセット例を示します。



本数により対称にならない時は試料と同じ密度の溶液を入れたダミーチューブを準備してセットし、バランスをとってください。

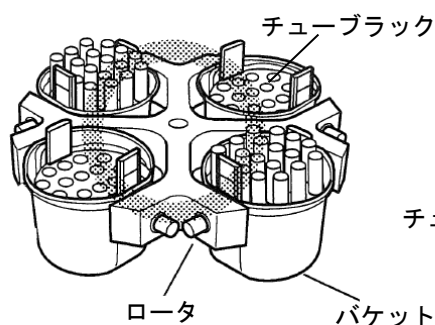
3.4 バケットおよびロータのセット

バランスをとったチューブラック・アダプタ、チューブ、ボトルをロータの回転中心に対して対称の位置にセットしてください。

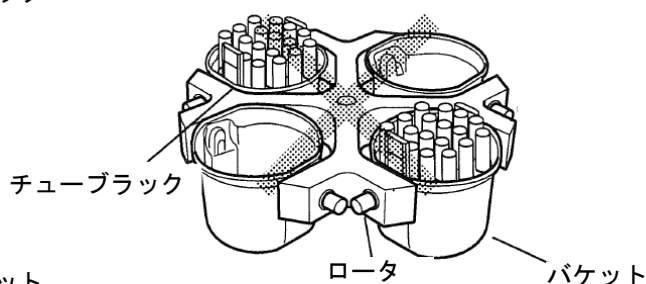


警告：

- ・バケットおよびチューブラック・アダプタは試料の有無に関わらず、全数セットしてください。2個掛けでの運転は、ロータが変形してバケットがロータから外れる可能性があり、大変危険です。また、他製品のバケット、チューブラック、アダプタは絶対に使用しないでください。
- ・バケットは同一の製造番号品を使用してください(製造番号はバケット底面に明記してあります)。製造番号が異なると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場合があります。
- ・バケットは、ロータピンに確実に掛かるようにセットしてください。バケットがロータピンに掛からないと、回転中にバケットが離脱する恐れがあります。



[正しいセット例]



[誤ったセット例]



注意：

- ・チューブラック・アダプタ、チューブ、ボトルを非対称にセットしないでください。これを守りませんとインバランス運転となり、装置が故障する場合があります。

バケットが滑らかにスイングするかご確認ください。

もし、スイングが滑らかでない場合は、ロータのピン部およびバケットのピン受部を清掃してください。

3.5 運転

ロータの運転は、遠心機の取扱説明書に従い行ってください。

3.6 試料の取り出し

- (1) 運転が終わったらロータを遠心機から取り出します。
- (2) バケットからチューブラック・アダプタを取り出し、チューブ、ボトルの試料を回収します。

4. 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(パーツNo.S999313)」において、ロータ、バケット、およびチューブラック・アダプ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。

材質については、「1. ロータの仕様」を参照してください。

5.2 ロータの清掃

ロータおよびバケットの破損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）の表面およびバケット全面を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。

ロータの使用後は、ロータ、バケットを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、バケットおよびチューブラック・アダプタを外した状態で乾燥します。ロータが完全に乾いたことを確かめてから、シリコングリス（パキュウムグリス：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



警告：

お客様の責任において腐食性の試料を用い、ロータやバケット等に付着した場合は、使用後直ちに洗浄し、その後、通常の手入れを行ってください。

●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。

ロータボディは、腐食しにくい材質を使用していますが、塩分等が付着しますと腐食することがあります。定期的(1か月に1回)に清掃してください。また塩分等が付着しましたら、使用後よくふき取ってください。

5.3 チューブラック・アダプタの手入れ

チューブラック・アダプタの手入れは、水道水またはpH5～9中性洗剤の希釈液を使用してください。

5.4 ロータ、バケットおよびチューブラック・アダプタの滅菌

- ロータ及びバケットの滅菌は、紫外線滅菌、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：

- ・オートクレーブは、ロータ、バケットの強度低下を招くため、絶対に行わないでください。
- ・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。

- チューブラック・アダプタの滅菌は、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。



注意：

- ・オートクレーブは、チューブラック・アダプタの変形を招くため、絶対に行わないでください。
- ・煮沸滅菌は変形を招くため、絶対に行わないでください。
- ・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。

5. ロータの保守

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。特にバケット内側や底部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。（下図を参照ください。）



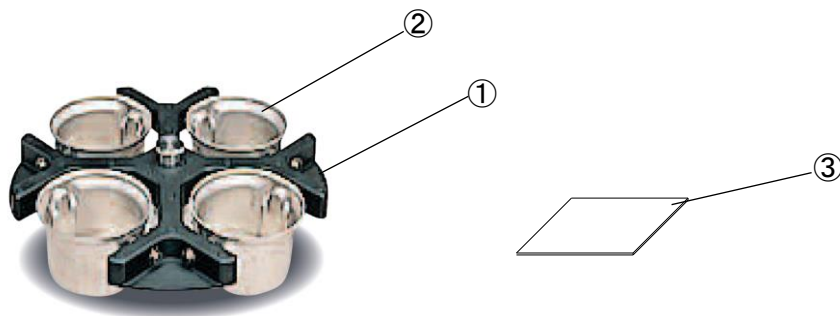
⚠ 注意：腐食などの異常な点がある場合は使用を中止し、お問い合わせいただいた販売店もしくは当社のサービス担当までご連絡ください。

バケットが掛かるピンは、バケットが滑らかにスイングするようコーティング処理を施していますので、シリコングリス（バキュームグリス）を塗布する必要はありません。また、このコーティング被膜は、繰り返しの使用によって変色したり、一部に剥離が生じることがありますが、性能には支障ありません。

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 Order no. (員数)
①	ロータ	1	—
②	バケット	4	—
③	取扱説明書	1	—



7. 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。

8. 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

9. 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、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、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。

K ファクタは次式により求められます。

$$K = \frac{\ln(R_{\max.}) - \ln(R_{\min.})}{\omega^2} \cdot \frac{10^{13}}{3,600}$$

ω : 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、R3S ロータで 500PA チューブを最高回転速度 3,000rpm で使用する場合、K ファクタは 19,363 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

$$t = \frac{19,363}{1,000} = 19.4 \text{ 時間}$$

かかり、また同一ロータで 2,000rpm で 1,000S の粒子を分離するには

$$K = \left[\frac{3,000}{2,000} \right]^2 \times 19,363 = 43,567 \quad t = \frac{43,567}{1,000} = 43.6 \text{ 時間}$$

かかることになります。

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)		