



USER MANUAL

Medical Centrifuge

FLETA 5



한일과학산업(주)

www.ihanil.com



< 목 차 >

1. 소 개	3
1.1 운송 포장.....	3
1.2 기기 설치 시 주의사항.....	4
2. 기기 사용 전 주의사항.....	7
3. 기기 설명.....	11
3.1 외관 설명.....	11
3.2 챔버 내부 설명	12
3.3 조작부 설명.....	13
4. 사용 설명.....	14
4.1 매뉴얼 표시 설명	14
4.2 로터 설치 / 해제	14
4.3 로터에 하중하기.....	14
4.4 설정 모드 (데이터 및 PROGRAM 입력)	15
4.5 PROGRAM 호출.....	16
4.6 RPM / RCF 입력.....	16
4.7 TIME 입력.....	16
4.8 가속 / 감속 단계 입력	16
4.9 자동 로터 인식.....	17
4.10 RADIUS 입력	17



4.11 도어.....	17
4.12 동작.....	18
4.13 멈춤.....	18
4.14 비상 도어 열림 장치	19
4.15 퓨즈.....	19
5. 세척 및 유지 관리	19
5.1 기기.....	19
5.2 챔버.....	19
5.3 구동 축	20
5.4 로터.....	20
5.5 유지 관리	21
5.6 폐기 처리 안내.....	22
6. 고장 수리.....	23
7. 기술 데이터.....	25
8. 액세서리 가이드.....	26

1. 소 개

한일과학산업(주)의 FLETA 5를 선택해 주셔서 감사합니다.

원심분리기 FLETA 5는 냉장 기능이 없는 탁상용 원심분리기입니다.

이 설명서는 이 기기가 처음인 사용자를 위해서 만들어 졌으며 문제 해결, 일상 유지 관리 그리고 기계를 작동 할 때에 사용자가 취해야 하는 예방 조치와 사용 방법에 관한 정보를 제공합니다.



사용 가능한 성능을 최대한 활용하기 위하여 이 설명서를 전부 읽으십시오. 이 설명서를 읽은 다음에, 기기를 사용할 때는 기기의 특정한 기능에 관한 설명이 필요하거나 혹은 어려움에 처했을 때에 즉시 참조할 수 있도록 읽기 편리한 곳에 보관하십시오.



이 설명서에 표시되어 있는 사항은 안전하게 사용하기 위한 주의사항입니다. 조작 전에 반드시 읽어 주시고, 지시에 따라 주십시오.

1.1 운송 포장

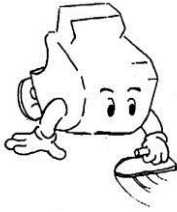
품 목 명	수 량
원심분리기 기기 본체	1
주 전원 케이블	1
사용자 매뉴얼	1



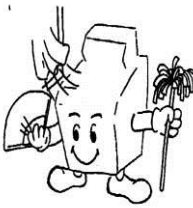
포장 점검 사항

원심분리기가 도착하면 포장에 손상이 있는지를 세심히 살펴보시기 바랍니다. 손상이 있으면 즉시 한일과학산업(주)로 통보하여 주시기 바랍니다. 연락처는 포장 박스 및 사용자 매뉴얼 겹표지에 표기되어 있습니다.

1.2 기기 설치 시 주의 사항

**설치위치 (Location)****단단하고 평탄한 지면 위에 설치**

원심분리기는 단단하고 평탄한 바닥 위에 설치하여야 합니다. 경사진 장소에 회전기기를 설치하한 경우에는 회전축과 지면이 경사진 상태에서 장시간 회전하게 되기 때문에 로터의 무거운 중량에 의해 축이 휠 가능성이 있습니다.

원활한 공기 순환

공기의 원활한 순환을 위하여 양쪽에 15cm 공간과 뒤쪽에 10cm 공간을 두어 설치하여야 합니다. 특히 케이스에 있는 통풍구는 천으로 덮거나 다른 기기로 인해 막히게 되면 공기 순환이 어렵게 되고 특히 먼지가 많이 발생하는 장소를 피하여 기기를 설치하십시오.

항온, 항습

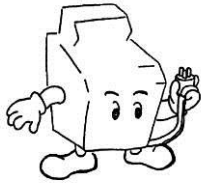
원심분리기는 고도의 전자 제어 장치에 의해 작동되므로 온도나 습도 등의 외부환경에 영향을 받습니다. 직사광선이나 난방기구 근처에 설치하지 마십시오. 적절한 온도, 습도가 유지되어야 합니다.

부식성 가스가 발생하지 않는 장소

부식성 가스가 발생하지 않는 장소에 기기를 설치하십시오. 아황산 가스, 염소 가스 등이 기기와 접촉하면 로터와 축에 부식이 발생하고 각종 금속 부분의 손상이 발생할 수 있습니다.

설치 시 수평잡기

기기의 축이 지면에 수직이 되도록 수평작업을 하여야 합니다. 필요 시 수평계를 이용하여 원심분리기의 수평을 맞춰주시기 바랍니다.

**전기적 요구 사항**

기기의 정상적인 작동을 위하여 제품의 라벨에 표시된 정격 전압을 사용하여 주십시오. 사용중인 전원이 제품의 정격 전압에 맞는지 확인 할 경우에는 현지 전력 공급 회사나 고객 지원 센터에 문의하여 주십시오.



경고 : 본 제품은 반드시 접지를 연결하여 주십시오.

제품에는 보호접지 핀이 있는 플러그가 제공되며, 안전을 위하여 이 플러그는 접지식 전기 콘센트에 꽂을 수 있습니다. 이 플러그가 사용중인 콘센트에 맞지 않을 경우 접지식 전기 콘센트로 교체하여 주십시오. 이 때 감전되지 않도록 주의하고, 필요에 따라 전문 전기기사에게 문의하여 주십시오. 접지 연결 단자가 없는 전기 콘센트에 접지식 어댑터 플러그는 절대로 사용하지 말아 주십시오.



- 에러 발생 시 전원 연결을 해제하기 위해, 원심분리기에서 떨어진 곳에 비상 스위치를 설치해야 합니다. 실험실 출구 옆쪽이나 바깥쪽이 좋습니다.
- IEC61010-2-020 기준의 규칙에 따라, 작동 시 원심분리기 주위의 안전 거리 30cm가 준수되어야 합니다. 파괴될 때 손상을 시킬 수 있는 어떤 물체도 이 공간에 두어서는 안됩니다.



전기 안전 정보

장비와 함께 제공되는 전원 코드만 사용하여 주십시오.

전원 코드는 가까운 곳에 접지가 되어 있는 전기 콘센트에 꽂아 주십시오. 확장 코드는 사용하지 말아 주십시오. 콘센트가 접지식인지 확인할 경우에는 전기 전문 기사에게 문의하여 주십시오.

장비의 접지선을 잘못 연결하면 감전될 수 있습니다.

전원 코드가 밟히지 않도록 장비를 설치하여 주십시오.

전원 코드 위에 기타 물건을 올려 놓지 말아 주십시오.

환기구가 막히지 않도록 주의하여 주십시오.

장비의 슬롯이나 구멍에 어떤 물체도 끼우지 말아 주십시오.

다음과 같은 상황이 발생하면 장비의 전원을 즉시 끄고, 콘센트에서 전원 코드를 빼내어 주십시오. 당사 고객 지원 센터에 문의하여 주십시오.

- 장비에서 이상한 소음이나 냄새가 나는 경우
- 전원 코드가 손상되거나 마모된 경우
- 벽면 회로 차단기, 퓨즈 또는 기타 안전 장치가 끊어진 경우
- 장비에 액체를 쏟은 경우
- 장비에 물이 들어간 경우
- 장비의 일부가 손상된 경우

2. 기기 사용 전 주의사항

취급자 접근 가능 영역

이 기계는 취급자가 안전한 영역에만 접근할 수 있도록 설계되었습니다. 위험 영역은 취급자가 접근하지 못하도록 공구를 사용하여 떼어낼 수 있는 커버나 보호대가 씌워져 있습니다. 커버나 보호대를 절대로 떼어내지 말아 주십시오.

유지 보수 정보

제품 유지 보수 절차는 제품과 함께 제공되는 사용자 설명서에 기재되어 있습니다.

사용자 설명서에 명시되지 않은 방법으로 제품에 대한 유지 보수 절차를 실시하지 말아 주십시오.

장비와 함께 제공되는 사용자 설명서에 명시적으로 언급되지 않은 어떠한 유지 보수 절차도 실시하지 말아 주십시오.

분사식 클리너는 사용하지 말아 주십시오. 승인되지 않은 클리너를 사용하면 장비의 성능이 저하되거나 위험한 상황을 초래할 수 있습니다.

사용자 설명서의 명시대로만 제공품 및 청소 용품을 사용하여 주십시오.

이들 용품은 어린이의 손이 닿지 않는 곳에 보관하여 주십시오.

나사로 고정된 커버나 보호대를 절대로 떼어내지 말아 주십시오. 커버 내부의 부품은 취급자가 유지 보수하거나 정비하는 부품이 아닙니다.

준수 사항

장비에 표시되거나 장비와 함께 제공되는 모든 경고 및 지침을 반드시 준수하여 주십시오.

적절히 환기하고 장비를 위한 공간이 있는 장소에 장비를 설치하여 주십시오.

최소 설치 공간의 크기에 대하여는 설치 지침을 참고하여 주십시오.

한일과학산업(주) 제품의 정품과 부품을 사용하여 주십시오. 적합하지 않은 소모품을 사용하면 성능이 저하 될 수 있습니다.

청소를 실시하기 전에 반드시 콘센트에서 플러그를 빼내어 주십시오.

장비의 전원을 분리하는 전원 케이블은 장비의 뒷면에 플러그인 장치로 연결되어 있습니다. 장비의 전원을 완전히 차단하려면 전기 콘센트에서 전원 케이블을 빼내어 주십시오.



주의 사항

원심분리기는 고속의 회전체를 이용함으로 항상 위험요소를 내포하고 있습니다.

사용 중 발생 우려되는 위험에 대하여 제품의 파손 및 고장, 인명손상의 결과를 막기 위해 사전주의와 본 매뉴얼에 설명된 모든 안전조치를 따라 주시기 바랍니다.

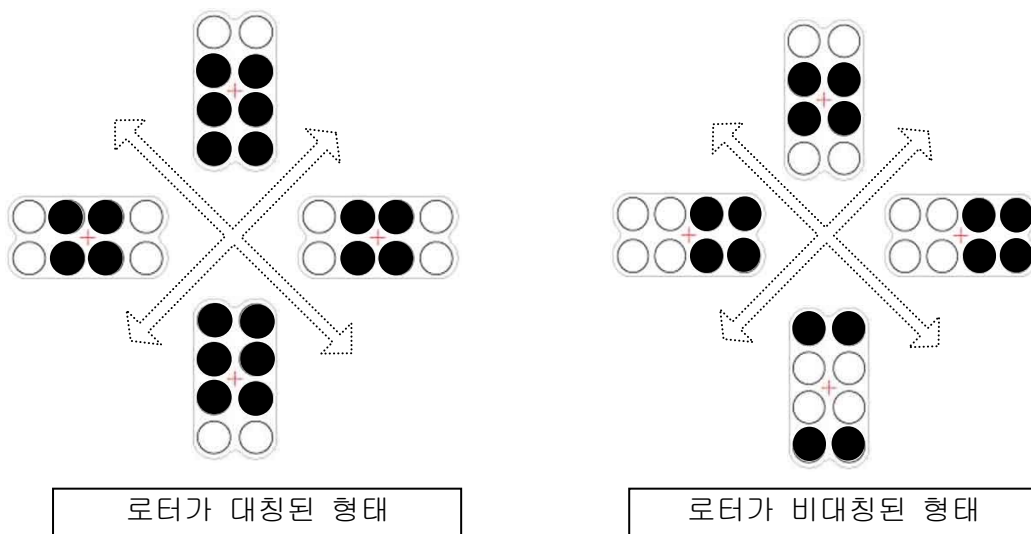
1. 원심분리기는 평평한 곳에 수평을 맞춰 설치되어야 합니다. 축이 기울어진 상태로 운행되면 진동이 크게 발생합니다.
2. 원심분리기를 전원과 연결하기 전에 사용할 전압을 확인하십시오. 잘못된 전압은 기기에 손상을 입힐 수 있습니다.
3. 한일과학산업(주)에서 제공하는 로터 및 권장하는 부품과 액세서리 만을 사용하십시오. 권장하지 않은 부품과 액세서를 사용했을 때 발생하는 기기의 손상이나 사고에 대해서는 책임을 지지 않습니다.
4. 병원성, 독성, 방사선 물질 등 위험한 물질을 원심 분리할 경우 물질에 대한 충분한 물성을 파악하고 필요한 안전조치를 취해야 합니다.
5. 병원성, 독성, 방사선 물질 등으로 원심분리기가 오염되었을 경우 오염물질은 철저히 제거하고 통풍 또는 원심분리기 격리 등의 필요한 조치를 취해야 합니다.
6. 휘발성, 폭발성 증기를 발생할 수 있는 물질은 원심분리 하여서는 안됩니다.
7. 설치된 로터가 허용하는 최대 회전속도 이상으로 운전하여서는 안됩니다.
8. 회전중인 로터를 손으로 감속시키거나 정지시키지 말아야 합니다.
9. 로터는 필히 사용한 시료무게의 대칭에 대한 밸런스 작업 후 사용해야 합니다.
10. 로터는 회전축에 정확히 고정되어야 하며, 로터의 뚜껑이 단단히 체결되어야 합니다. 그렇지 않을 경우 회전 중에 뚜껑이 벗겨지는 사고가 발생할 수 있습니다.
11. 사용자 설명서에서 언급되지 않은 수리/보수 사항 들은 적절한 교육을 이수한 자격 있는 기술자가 수행하여야 합니다.
12. 수리 및 보수를 자격이 있는 기술자에게 요청할 경우 사용자는 오염물질을 사전에 철저히 제거하여야 합니다.
13. 최상의 운전 조건을 유지하고, 원심분리기를 장기간 사용하기 위하여는 원심분리기 사용 전에 로터 챔버는 항상 건조한 상태를 유지하여야 합니다.
14. 알루미늄 로터를 강산, 강염기, 또는 강알칼리의 실험용 세척액, 세슘/은/수인의 염(특히 염소 이온 염)에 접촉시키면 화학반응을 일으키며 부식이 시작되므로 주의하여야 합니다.

**과속방지**

로터의 회전속도는 최대 회전 속도를 넘지 않도록 하십시오. 로터의 허용 인장 강도에 맞추어 외력을 견딜 수 있도록 로터의 형상이 설계되었기 때문에 허용 인장 강도를 넘는 원심력을 로터가 받게 되는 경우 로터의 변형 또는 파괴가 발생합니다.

튜브배열

시료는 동일량으로 정확하게 측정하여 각각의 튜브에 담고, 튜브는 서로 대칭이 되도록 배열하여 로터에 삽입하여야 합니다. 이때 대칭되는 시료의 용량이 다르다면 로터가 회전할 때 심한 진동이 발생하며 로터, 회전축에 손상이 가하게 됩니다.



튜브 수량이 같아도 위치에 따라 비대칭 형태가 되기 때문에 서로 마주보는 원심관에 튜브를 삽입할 때는 위치도 확인하여야 합니다.

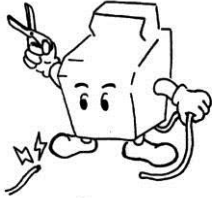
튜브의 수량상 대칭이 되지 않는다면 새로운 튜브를 이용하여 다른 튜브와 동일한 무게로 균형이 되도록 삽입합니다.

제품 부착 안전 라벨

	위험 및 경고를 나타내는 주의 표시
--	---------------------



감전의 위험이 있는 곳의 주의 표시



전원 차단 퓨즈

기기의 과부하 시에 자동으로 기기 전원을 차단하여 기기 자체의 회로를 보호합니다.



도어 락 장치

도어 제어 센서가 있어서 도어가 열리면 로터 회전이 급속히 정지하며, 도어가 닫혀 있지 않을 경우 기기는 작동하지 않습니다. 자동 도어락은 원심분리기가 작동 중에는 도구를 사용한 인위적인 개방 이외에는 열리지 않도록 되어 있습니다.



진동 이상

로터의 회전 중에 일정 수준 이상 심하게 균형을 잃고 움직이면 모터도 움직이게 됩니다. 이때 모터의 진동을 측정하여 위험이 발생하게 된 것을 감지하게 되며, 알람 소리와 함께 미리 입력된 감속시간에 따라 정지 됩니다. 이와 같은 안전장치는 실험자가 원심분리기를 작동 시킨 뒤 외출하여 업무를 보는 사이에 발생하는 사고를 막아 줍니다.

사용 및 보관 조건

1) 사용 조건

- 실온 5℃ ~ 35℃ 이내에서 사용 권장
- 최대 상대 습도 : 30% ~ 85%
- 기압 : 500 ~ 1060 hpa

2) 보관 또는 운반조건

- 주변온도 : -10℃ ~ +40℃



- 상대습도 : 10% ~ 90%
- 기압 : 500 ~ 1060 hpa

3. 기기 설명

3.1 외관 설명



- ① 도어 : 내부 챔버를 보호하는 도어이다.
- ② 도어 핀 : 도어의 닫힘 상태를 유지하기 위하여 도어핀 홀에 고정되는 부위이다.
- ③ RPM 확인창 : 디지털 속도계 등으로 로터 속도를 측정할 수 있는 부위이다.
- ④ 챔버 : 로터가 장착이 되어 회전할 수 있는 공간이다.
- ⑤ 로터 : 모터 축에 연결되어 시료를 넣는 튜브랙 등을 걸어 회전한다.
- ⑥ 도어 핀 홀 : 도어 핀이 끼워지는 홀이다.
- ⑦ 조작부 : 시간설정, 온도설정, 속도설정 등을 위한 조작부이다.
- ⑧ 전원 ON/OFF 스위치 : 전원 연결 후 ON/OFF를 위한 스위치이다.
- ⑨ 비상 도어 열림 장치 : 정전 등의 비상시에 수동으로 도어를 열 수 있다.
- ⑩ 퓨즈 케이스 : 배선의 누전, 과부하 및 쇼트가 발생되면 전원을 차단시킨다.
- ⑪ 전원 콘센트 : 본체에 전원을 공급하는 전원코드가 연결되는 부위이다.



- 로타가 회전할 때는 절대로 수동으로 도어를 열지 마십시오.
- 비상시 외에는 절대로 비상 도어 개폐 장치를 사용하지 마십시오.

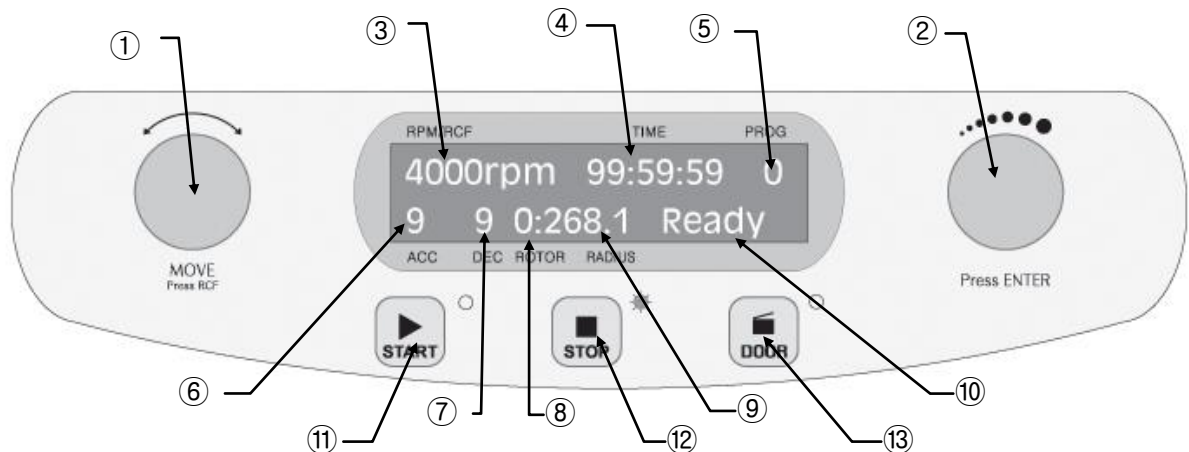
3.2 챔버 내부 설명



- ① 챔버 : 로터가 장착이 되어 회전할 수 있는 공간이다.
- ② 모터 커버 : 모터에 이물질 등의 유입 및 소음 감소를 위한 장치이다.
- ③ 모터 축 : 모터와 연결되어 있어서 로터를 회전시켜 주는 역할을 하는 장치이다.
- ④ 로터 ID 센서 : 자동으로 로터 ID를 감지하는 장치이다.



3.3 조작부 설명



No.	버튼/인디케이터	기 능
①	<MOVE> 다이얼	설정 모드에서 다이얼을 돌리면 각 표시부로 이동 할 수 있습니다. 정상 모드에서 다이얼을 누르면 RPM이 RCF로 바뀝니다.
②	<ENTER> 다이얼	각 표시부 데이터를 변경 / 저장 하는데 사용합니다.
③	[RPM / RCF] 표시부	RPM / RCF 설정 값이 표시됩니다. - RPM 설정 / 표시 단위 (RPM Setting / Display Unit) : 1 RPM - RCF 설정 / 표시 단위 (RCF Setting / Display Unit) : 1 xg
④	[TIME] 표시부	TIME 설정 값이 표시되며 시간은 99시간 59분 59초까지 설정 가능합니다. 0:0:0은 Free Run 기능입니다.
⑤	[PROG] 표시부	PROGRAM 저장 번호가 표시되며 0~99로 100개까지 저장합니다.
⑥	[ACC] 표시부	가속 단계를 표시하며 0~9단계까지 설정 가능합니다.
⑦	[DEC] 표시부	감속 단계를 표시하며 0~9단계까지 설정 가능합니다.
⑧	[ROTOR] 표시부	장착된 ROTOR의 No.를 표시합니다. 0~31까지 설정 가능합니다.
⑨	[RADIUS] 표시부	해당 ROTOR의 회전 반경을 표시합니다.
⑩	[상태] 표시부	기기의 현재 상태를 표시합니다. 준비 단계는 [READY], PROGRAM Setting 상태는 [SET], 동작 중 확인 상태는 [CHECK]
⑪	<START> 버튼	ROTOR를 회전시키는데 사용합니다.



		설정 모드 시에 버튼을 누르면 RPM이 100씩 증가만 합니다.
⑫	<STOP> 버튼	회전 중인 ROTOR를 정지시키는데 사용합니다.
⑬	<DOOR> 버튼	도어를 열 때 사용합니다.

4. 사용 설명

4.1 매뉴얼 표시 설명

전원 ON/OFF 스위치를 켜면 신호음과 함께 마지막 작동 설정값이 표시됩니다.

문장에서 **Ready**, **Set**, **[YES]**, **[NO]** 등은 DISPLAY를 의미합니다.

[RPM/RCF], [TIME], [ACC], [DEC], [ROTOR], [RADIUS], [PROG]는 표시부를 의미합니다.

<START>, <STOP>, <DOOR>, <MOVE>, <ENTER>는 버튼 및 다이얼을 의미합니다.

4.2 로터 설치 / 해제

로터를 안착하기 전에 모터 축과 로터 구멍을 천으로 닦으십시오.

모터 축의 로터를 조일 때, 로터와 모터 축의 온도가 10℃ ~ 30℃ 사이여야 합니다.

로터를 모터 축에 올리고 로터 나사를 육각 렌치(5mm)를 사용하여 시계방향으로 돌려서 조이십시오.

로터를 뺄 때는 육각형 렌치를 사용하여 로터 나사를 시계 반대 방향으로 돌립니다.

눈에 보이는 부식 또는 기계적 결함이 있는 로터와 버킷을 원심 분리하지 마십시오.

원심분리기 FLETA 5는 자동 회전 속도 제한의 기능이 있습니다.

4.3 로터에 하중하기

로터와 원심관은 항상 대칭적으로 놓여야 합니다. 권장된 테스트 튜브들만 어댑터에 안착시킬 수 있습니다. 드라이브의 수명 연장과 소음을 최소화하기 위해 채워진 샘플 튜브들의 무게의 차이는 가능한 작아야 합니다.



제조업체가 권장한 로터 / 원심관 / 어댑터 세트만을 사용하십시오.

모든 원심관이 바르게 삽입되었는지, 잘 움직이는지 체크하십시오.

기계적 안정성의 이유로, 모든 위치에 같은 타입의 원심관을 안착시켜야 합니다.

원심관을 삽입하기 전에 흠을 깨끗이 해주십시오.

깨끗하지 않은 흠과 축은 원심관이 자유롭게 움직이는 것을 막습니다.

로터 구멍이 다 채워지지 않은 로터를 사용할 때는 로터 축이 균등하게 힘을 받을 수



있도록 튜브위치를 고려하여 원심관 안에 튜브를 놓으십시오.



크기가 큰 튜브일 경우, 빈 튜브로 수동 스윙 테스트를 먼저 해야 합니다.

4.4 설정 모드 (데이터 및 PROGRAM 저장)

- (1) 조작부 우측의 <ENTER>를 누르면

[상태]에 나타나 있는 **Ready**가

Set로 바뀌면서 설정 모드로 됩니다.



- (2) 이 때 [RPM/RCF]의 설정값이

점멸하며 설정 대기 상태로 있습니다.

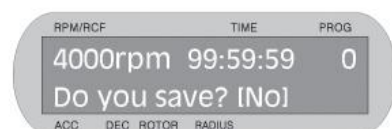
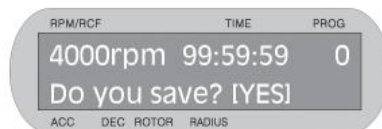
점멸 상태의 설정값은 설정 대기상태로 수치를 변경할 경우 <ENTER>를 돌리면 수치가 변하고 원하는 수치에 도달하면 다른 표시부의 변경사항이 없는 경우는 <ENTER>를 누르면 데이터 저장 여부 메시지가 나타나게 됩니다.

<ENTER>를 누르지 않고 <MOVE>를 돌리면 각 표시부로 커서가 이동하게 되고 해당 표시부에 설정값이 점멸하면 <ENTER>를 돌려서 원하는 수치를 설정하고 다른 변경사항이 없으면 <ENTER>를 누르면 데이터 저장 여부 메시지가 나타나게 됩니다.

메시지가 나타나면 <MOVE>를 돌려서 **Do you save? [YES]** 및 **[NO]**를 설정합니다.

이때 데이터는 현재 표시부에 나타나있는 PROGRAM No.로 저장됩니다.

다른 PROGRAM No.로의 저장은 <ENTER>를 돌려서 설정하고 <ENTER>를 눌러서 저장합니다.



NOTE : 참고사항

<ENTER>는 오른쪽으로 돌리면 수치가 작은 수에서 큰 수로 변하고
왼쪽으로 돌리면 큰 수에서 작은 수로 변합니다.

데이터 설정 모드에서는 각 표시부 설정값을 모두 수정 한 후에 <ENTER>를
눌러주십시오.



데이터 설정 모드에서 <MOVE>를 오른쪽으로 돌리면
[RPM/RCF]→[TIME]→[ACC]→[DEC]→[ROTOR]→[RADIUS] 순으로 바뀌고
왼쪽으로 돌리면 오른쪽의 역순으로 커서가 움직입니다.

4.5 PROGRAM 호출

PROGRAM 호출은 대기 모드에서 <ENTER>를 돌리면 PROGRAM No.가 바뀌면서 해당 No.에 저장되어 있는 데이터가 나타나게 됩니다.

<START>를 누르면 설정된 값에 따라 작동하게 됩니다.

(데이터 및 PROGRAM No. 재설정 = 4.4항 참조)

4.6 RPM / RCF 입력

대기 모드에서 <MOVE> 누르면 [RPM/RCF]의 0000rpm이 0000xg로 바뀌고 다시 한번 누르면 0000xg 이 0000rpm로 바뀝니다.

대기 모드에서 <ENTER>를 누르면 설정 모드(4.4항 참조)로 바뀌고 <MOVE>를 이용하여 커서를 [RPM/RCF]로 이동 한 후에 <ENTER>를 이용하여 설정값을 입력합니다.

이때 <START>를 누르면 수치가 100단위씩 증가만 합니다.

**NOTE : <ENTER>를 오른쪽으로 돌리면 수치가 점점 증가하고,
왼쪽으로 돌리면 수치가 점점 감소합니다.**

4.7 TIME 입력

대기 모드에서 <ENTER>를 누르면 설정 모드(4.4항 참조)로 바뀌고 <MOVE>를 이용하여 커서를 [TIME]으로 이동 한 후에 <ENTER>를 이용하여 설정값을 입력합니다. TIME 설정값은 99시간 59분 59초까지 설정 가능합니다.

[TIME]을 0:0:0으로 설정하면 기기가 Free Run 기능으로 작동합니다.

NOTE : [TIME]에서 커서는 시:분:초 순으로 이동합니다.

4.8 가속 / 감속단계 입력

대기 모드에서 <ENTER>를 누르면 설정 모드에서(4.4항 참조)로 바뀌고 <MOVE>를 이용하여 커서를 [ACC] 및 [DEC]로 각각 이동 한 후에 <ENTER>를 이용하여 설정값을 입력합니다.



기기의 작동 중에 <STOP>으로 강제 종료 할 경우 감속 시간은 25"입니다.

NOTE : 가속 / 감속 단계는 0 ~ 9 단계로 10단계가 설정 가능합니다.

0단계는 가장 느린 단계고 9는 가장 빠른 단계입니다.

권장 가/감속 단계는 5단계 입니다.

4.9 자동 로터 인식

최초 전원을 입력하고 초기 도어가

닫히면 로터 인식은 200RPM으로 발생한다.

로터 인식 동안에는 디스플레이에

Searching Rotor...로 나타납니다.



신호음과 함께 로터 인식 후에는 [ROTOR]에 로터 No. 및 [RADIUS]에는 해당 로터의 최대 반지름이 자동 설정됩니다. (반지름 재설정은 4.10항 참조)

기기 작동시 <START>를 누르면 구동과 동시에 로터를 인식하여 작동합니다.

4.10 RADIUS 입력

자동 로터 인식 후 로터 No.에 해당하는 최대 반지름이 [RADIUS]에 표시됩니다.

RADIUS 값의 수정은 대기 모드에서 <ENTER>를 누르면 설정 모드(4.4항 참조)로 바뀌고 <MOVE>를 이용하여 커서를 [RADIUS]로 이동 한 후에 <ENTER>를 이용하여 설정값을 입력합니다.

RADIUS 설정값은 백단위와 소수점 첫째 자리까지 입력 가능합니다.

NOTE : RADIUS의 입력값은 해당 ROTOR의 최대 반지름을 넘지 않습니다.

RADIUS 단위는 mm입니다.

4.11 도어 (DOOR)



도어 열린 상태



도어 닫힌 상태

DOOR 버튼을 누르면 도어가 열리고 DOOR 버튼에 불이 켜지면서 도어의 개방 여부를 알려줍니다.

로터가 회전 중일 때는 DOOR 버튼을 눌러도 도어가 열리지 않고 로터가 완전히 정지하면 도어는 신호음과 함께 계속 닫힌 상태를 유지하고 DOOR 버튼을 누른 후에 도어를 열수 있습니다.

도어가 열려 있는 상태에서는 원심분리기가 절대로 작동하지 않습니다.

4.12 동작 (START)



기기 동작 상태



기기 멈춤 상태

모든 부분의 설정값이 준비가 되면 기기를 동작시키기 위해서 START 버튼을 누릅니다.

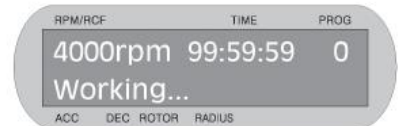
기기가 동작하면 [RPM/RCF], [TIME], [PROG]의 표시만 남고 **Working...** 메시지가 나타나고 기기가 작동하는 상태를 알려줍니다.

기기의 작동 중에 현재 설정값에 대한 정보를 알고자 할 때는 <ENTER>를 누르면 [상태]에

Check 메시지가 약 3초간 뜨면서 각 표시부의 현재 설정값이 나타납니다.



- START 전에 로터의 체결 상태를 반드시 확인하십시오.
- START 전에 로터 뚜껑의 체결 상태를 반드시 확인하십시오.
- START 전에 튜브 배열을 반드시 확인하십시오.
- 도어가 개방되어 있으면 기기가 작동하지 않습니다.



4.13 멈춤 (STOP)



기기 멈춤 상태



기기 동작 상태

설정된 시간에 따라 감속된 경우에는 **Slow Stop...Wait!...** 메시지로 바뀌면서 설정된 단계에 따라 감속하게 됩니다.

기기의 작동 중에 <STOP>을 누르면 어느 상황에서도 **Fast Stop...Wait!...** 메시지로 바뀌면서 기기가 미리 설정된 감속 단계에 따라서 정지하게 됩니다.

기기가 완전히 정지한 후에는 경보음과 함께 <STOP>의 LED에 불이 켜집니다.

NOTE : 강제 종료 후에 시간 설정값 복원

기기 작동 중에 강제 종료 하는 경우 시간은 종료 시점에 멈춥니다.

시간을 초기 설정값으로의 복원은 기기의 종료 후에 <STOP>를 누르면



It will do newly? 메시지가 나타나면 초기 설정값으로 복원 됩니다.

4.14 비상 도어 열림 장치

기기의 작동 중에 정전 등으로 자기장 도어락이 제 기능을 못할 경우 도어락을 수동으로 작동시킨다.

전원 ON/OFF 스위치를 끄시오. 로터가 정지할 때까지 기다리시오.

제공된 육각 렌치를 전면판 오른쪽 밑면에 위치한 O링에 끼우고 전면판을 이용하여 지렛대의 원리를 이용 육각 렌치를 위로 당겨주면 도어락을 수동 해제합니다.

이때 전면판을 살짝 들어주면 더욱 쉽게 해제할 수 있습니다.

4.15 퓨즈

기기의 후면에 위치한 퓨즈 케이스를 돌려서 빼내고 라벨에 표시된 정상값의 퓨즈로 교체한다. (3.1 “외관 설명”, 7.”기술 데이터” 참조)

5. 세척 및 유지 관리

5.1 기기

- 제품의 외부 손질은 부드럽고 마른 헝겊으로 해야 합니다. 외부가 오염되었을 경우에는 부드러운 헝겊에 비눗물을 묻혀서 세척해야 합니다. 그 다음 다시 마른 헝겊으로 닦아 주도록 하여 물기가 남아 있지 않게 하십시오.
- 알코올, 벤젠, 벤졸, 신나 등의 화학제는 제품에 손상을 가할 수 있으므로 사용하지 마십시오. 품질이 좋은 중성세제를 수건에 적셔서 닦아 주십시오.
- 외관의 손질을 하는 중에 표면에 흠이 생기지 않도록 주의를 하십시오.
금속 수세미 같은 것은 사용하지 마십시오.
기기의 이동 중에 흠이 생기지 않도록 주의 하십시오.
표면에 흠이 생기면 녹이 생길 가능성이 있습니다.
- 만일 사용 후에 물기가 있는 상태로 오래 방치하여 녹이 생긴 경우라면 중성 세제로 녹을 없애고 마른 헝겊으로 닦아 주십시오.



5.2 챔버

- 사용 후에는 중성 세제로 닦고 부드러운 천으로 광이 날 때까지 문지르고 항상 챔버 안을 건조하게 유지 하십시오.

5.3 구동 축 (Spindle)

- 원심분리기의 축은 깨끗이 관리해야 합니다. 축에 오물이 묻어 축의 회전이 불안정할 경우 고속 회전 시에 Imbalance 문제를 발생시킵니다.
- 실험을 마친 뒤에는 구동 축에서 로터를 빼내고 마른 헝겊을 이용하여 깨끗이 닦아 주고 물기를 없애주고 건조하게 유지하십시오.
- 로터는 축에 변형을 일으키므로 사용하지 않을 때에는 구동 축에서 분리하여 마른 헝겊으로 깨끗이 닦아 주고 뒤집어서 건조하게 보관하십시오.
- 로터가 구동 축에 들러붙은 경우에는 무리한 힘으로 로터를 제거하려 하지 마십시오. 이러한 경우 로터 제거 기구를 이용하여 로터를 제거해주시기 바랍니다.

5.4 로터 (Rotor)

① 로터의 부식과 표면 처리

- 로터에 산이나 염기성의 용액이 묻을 경우 손상이 일어나게 됩니다. 부식에 의해서 로터 무게의 균형이 맞지 않게 되는 경우 고속 회전 시에 심한 진동과 소음의 원인이 되고 구동축의 손상을 초래할 수 있습니다.
- 로터는 대기 중에 내식성이 좋으나 부식율은 대기 중의 습도와 염분 함유량, 불순물량 등에 관계합니다.
- 탄산염, 크롬산염, 초산염, 황화물 등의 중성 수용액에서는 내식성이 좋으나, 염화물 용액에는 내식성이 나빠집니다. 또한 산화 용액 중에서는 수소 이온 농도의 증가에 따라 부식이 증가하고, 황산, 인산 등에서는 침식이 되며, 특히 염산에 대해서는 빠르게 침식이 이루어집니다.

② 로터의 관리 방법

- 세 척
튜브에서 용액이 흘러나와 로터에 묻은 경우에는 즉시 따뜻한 물을 묻힌 부드러운 천으로 닦아 주십시오. 이 때 특수 처리된 로터 표면에 흠이 생기지 않도록 주의 하십시오.



- 건조

로터의 좁은 홈과 같은 곳은 주의하여 건조하여 주십시오. 가정에서 쓰는 헤어 드라이어를 이용하여 건조시키면 더욱 효과적입니다.

- 보관

로터는 깨끗하고 건조한 곳에서 보관하십시오. 특히 앵글 로터는 뚜껑을 분리하고 본체를 뒤집어서 보관하십시오.

5.5 유지 관리 (Maintenance)

1) 원심분리기에 사용되는 로터를 점검하고 청소해 주십시오.

2) 일반적인 점검사항

다음은 점검 그리고/또는 확인하십시오.

- 축 허브의 연결부위 : 분리시키거나 구부리지 마십시오.
- 축 허브의 베어링 : 소음이 나거나 부드럽게 회전되는지를 확인하십시오.
- 모터 아마추어 : 마모상태를 확인 하십시오.
- 축 허브의 커버 : 체결상태와 기능을 점검하십시오
- 제어보드 : 체결상태와 기능을 점검하십시오 ; 볼트체결 상태
- 전기적 연결 : 느슨하게 연결되어있는지의 여부를 확인하십시오.
- 로터 : 갈라진 틈의 유무, 연결부위의 청결 및 마모상태 확인하십시오.

3) 속도 (Speed)

원심분리기에 사용 가능한 로터를 장착하고 속도를 설정하고 휴대용 회전속도계(Tachometer)를 이용하여 장착된 로터의 실제속도를 측정하십시오.

4) 시간 (Time)

시간을 10분으로 설정하고 스톱워치를 이용하여 시간을 측정하십시오.

5) 불균형 감지장치 (Imbalance)

10g이상의 불균형과 관련하여 : 일정 정도의 불균형 상태로 로터를 사용하여 작동시키면 지정 속도에 도달하기 전 **** Imbalance Error! ****메세지와 경고음이 동시에 울리면서 지정된 제동속도에 따라 제동이 됩니다.



6) 도어 잠금 장치 (Door-Lock System)

- ① 도어를 닫아서 잠금 장치를 체결하고, 원심분리기를 작동시키면, 도어 등이 켜지지 않으며 도어 버튼을 눌러도 도어는 열리지 않습니다.
- ② 도어가 열려있으면, 도어 등이 켜지고, 원심분리기는 작동이 되지 않습니다.
- ③ 도어가 닫히고 잠금 장치가 체결된 상태에서 전원 ON/OFF 스위치를 끄고, 제공된 육각 렌치를 전면판 오른쪽 밑면에 위치한 O링에 끼우고 전면판을 이용하여 지렛대의 원리를 이용 육각 렌치를 위로 당겨주면 도어락을 수동 해제합니다. 도어 핀의 고무를 제거하고 도어 잠금 장치의 걸쇠부위의 마모상태를 점검해 주십시오.

7) 도어 밀폐 (Door Sealing)

같은 규격(약 폭3/4 x 길이 6인치)의 종이 4장을 준비하여 도어가 열린 상태에서 챔버 상부의 고무 재질의 도어 패킹에 동일간격으로 놓아 주십시오. 도어를 닫아 잠금 장치를 체결하십시오. 종이가 빠지지 않는 범위 내에서 최대한 바깥쪽으로 당겨 주십시오. 도어가 완전히 밀폐된 상태에서는, 종이를 잡아당길 때 마찰이 일어나 자연스럽게 당겨지지 않음을 확인하십시오.

5.6 폐기 처리 안내

자국 내의 폐기물 관련 법규에 따라 폐기합니다.



6. 고장 수리

Error	Display	Cause	Remedy
디스플레이 안됨.	None	- 주 전원이 연결이 안됨. - 정전.	- 전력 공급 케이블을 체크하십시오. - 실험실에 있는 주 전원 퓨즈와 기기의 주 전원 퓨즈를 체크하십시오
원심분리기가 작동 안됨.	Unknow Rotor ID!	- 로터가 없음. - 드라이브나 로터 인식의 에러. - 로터가 인식되지 않음. - 로터 및 센서에 이물질.	- 로터를 장착하십시오. - 기기 전원 스위치를 끄고 다시 켜시오. - 작동을 반복하십시오. - 만약 에러가 다시 발생하면, 다른 로터로 테스트하십시오. - 로터 및 센서에 이물질 확인 후 제거하십시오. (면봉에 메칠알콜(99%)를 묻혀서 닦아주십시오.)
뚜껑이 안 열림.	None	- 정전.	- 로터를 정지시키고 비상 도어 열림 장치를 작동하십시오.
뚜껑이 완전히 닫히지 않음.	To close the door	- 뚜껑 걸쇠가 걸리지 않음. - 뚜껑이 바르게 닫히지 않음. - 도어 걸쇠 센서 고장.	- DOOR 키를 누르고 뚜껑을 열고 다시 닫으시오. - 기기 스위치를 끄고 스위치를 다시 켜시오. 작동을 반복한다.
가속 시 기기가 떨리고 스위치가 꺼짐.	** Imbalance Error! **	- 로터 내용물이 대칭으로 놓이지 않음. - 로터가 잘 안조여짐. - 기기가 움직였거나 불안정한 표면에서 작동 - 불균형 센서 고장.	- 로터와 로터 하중 상태를 체크하십시오. - 로터를 바르게 조이시오. - 안전한 작업대에 기기를 놓으십시오. - 작동을 반복하십시오



Error	Display	Cause (원인)	Remedy (처리)
기기 정격 전압이 공급이 안됨.	** Power Failure! **	- 기기에 정격 전압이 공급이 안됨.	- 콘센트에 전기 사양 점검. - 안전 중지 후 다시 작동.
	** Motor Overheat! **	- 모터 내부 온도의 상승으로 인함. - 로터의 하중 점검.	- 기기를 멈추고 온도를 식혀줍니다. - 로터의 하중 경감.
	** Over Speed! **	- 설정 속도의 105% 이상 검출 .	- 완전 중지 후 다시 작동.

* 만약 위의 해결책으로도 불만족스럽다면, 본사 및 지사 서비스 센터로 연락바랍니다.



7. 기술 데이터

Power supply :	220V / 50 or 60 Hz
Max. power requirement :	1.5kw
Fuse protection :	10 A time-lag 220V
Max. rotational speed :	5,500 rpm
Max. centrifugal force :	5,411 xg
Max. load :	32 x 15ml
Timer :	99hrs 59min 59sec or Free Run
Max. density of material	
To be centrifuged :	1.2 g/ml
Dimensions (W x D x H) :	475 x 571 x 325 mm
Weight excluding rotor :	36 kg
Noise level :	< 60 dB (A)
Overvoltage category :	II
Degree of contaminaton :	2

Technical specifications subject to change !



8. 액세서리 가이드

액세서리		Max. rpm	Vol.	Tube/ rotor	weight	Tube 형태
HSR-4S		스윙 로터 (튜브관 x 4 장착)			1640g x 1	
HBT15-8		4,000 rpm	15ml x 8	32	391g x 4	Round Tube
HBT50-2		5,000 rpm	50ml x 2	8	251g x 4	Round Tube
HBT50-1		5,500 rpm	50ml x 1	4	208g x 4	Round Tube
HBT-50		5,000 rpm	50ml x 1	4	200g x 4	Conical Tube
HBT-15		4,000 rpm	15ml x 4	16	197g x 4	Conical Tube
HBTM-5		튜브랙 홀더			220g x 4	
HTR-1		3,000 rpm	3ml x 20	40	93g x 4	Round Tube
HTR-2		3,000 rpm	5ml x 14	56	92g x 4	Round Tube
HTR-3		3,000 rpm	10ml x 12	48	94g x 4	Round Tube
HTR-4		3,000 rpm	15ml x 8	32	98g x 4	Round Tube
HM-2		2,000 rpm	96 hole plate x 2	2	2380g x 1	Micro Titre Plate



본사 / 공장 : 인천광역시 계양구 작전2동 853-19번지
Tel : 032) 543-6906 Fax : 032) 542-7124
한일 서비스 센터 : 1544 - 6906
광주 지사 : 광주광역시 광산구 월계동 796-4번지
Tel : 062) 972-2207 Fax : 062)973-2206