

---

**User Manual**

**S22R**

High Speed Centrifuge

구 입 일 자 :

---

Serial No. :

---

구 입 처 :

---

**hanil**

## Research Use Only

본 제품은 연구용 장비입니다.

## 제품 안내

- 제품명 : 원심분리기
- 모델명 : S22R
- 제조업자의 상호 : 한일과학산업(주)
- 제조업자의 주소 : 경기도 김포시 고촌읍 아라욱로 16 지하2층, 5층(일부)

## Domestic Use Only

본 제품은 대한민국에서 사용하도록 최적화되었습니다.

이 외 국가에 판매하거나 사용하게 될 경우에, 당사는 제품의 성능과 지적 재산권의 책임을 지지 않습니다.

## 등록상표 안내

한일과학 로고는 한일과학산업(주)의 등록 상표입니다.

제품의 성능향상을 위해 사전 고지 없이 제품의 사양이나 매뉴얼의 내용이 바뀔 수 있습니다.

매뉴얼의 일부 또는 전부를 제조자의 허가 없이 복사하거나 배포할 수 없습니다.

제품 또는 부속품을 무단으로 수리하거나 개조하지 마세요.

# 목 차

|  |    |
|--|----|
| 1. 안전을 위한 주의 사항.....                       | 6  |
| 1.1. 일반 사항.....                            | 6  |
| 1.2. 안전정보.....                             | 8  |
| 1.2.1. 매뉴얼에 사용된 안전라벨 정보.....               | 8  |
| 1.2.2. 제품에 부착된 안전라벨정보.....                 | 9  |
| 1.2.3. 안전등급 .....                          | 10 |
| 1.2.4. 안전 메시지 .....                        | 10 |
| 1.3. 전기 안전 정보.....                         | 17 |
| 1.4. 사용, 보관 또는 운반 조건.....                  | 18 |
| 2. 제품 구성과 정보.....                          | 19 |
| 2.1. 사용 목적.....                            | 19 |
| 2.2. 사용자 정보.....                           | 19 |
| 2.3. 안전 조치 사항 .....                        | 19 |
| 2.4. 외형 정보.....                            | 20 |
| 2.5. 구성품.....                              | 21 |
| 2.6. 제품 정보 (Technical Specifications)..... | 22 |
| 3. 조립과 설치.....                             | 23 |
| 3.1. 제품 포장 개방 .....                        | 23 |
| 3.2. 제품 설치.....                            | 23 |
| 3.2.1. 위치 선정.....                          | 23 |
| 3.2.2. 수평 작업.....                          | 25 |
| 3.3. 전원 연결.....                            | 26 |
| 3.4. 리드 열기/닫기.....                         | 26 |
| 3.5. 로터 장착과 분리 .....                       | 27 |

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 3.6. 튜브 장착.....                 | 28 |
| 4. 사용방법.....                    | 30 |
| 4.1. Lamp.....                  | 31 |
| 4.2. 조작부(Control panel) 설명..... | 32 |
| 4.3. Automatic Rotor Scan.....  | 33 |
| 4.4. 속도 설정.....                 | 34 |
| 4.5. 시간 설정.....                 | 35 |
| 4.6. 온도 설정.....                 | 37 |
| 4.7. 가속/감속 단계 설정.....           | 38 |
| 4.8. Start/Stop 설정.....         | 39 |
| 4.9. Pulse (Short spin) 동작..... | 40 |
| 4.10. Fastcool 동작.....          | 40 |
| 4.11. 동작 중 설정값 변경.....          | 41 |
| 4.12. 화면 Lock/Unlock 설정.....    | 42 |
| 4.13. 누적 RCF 설정.....            | 42 |
| 4.14. Program 설정.....           | 43 |
| 4.14.1. Program 저장.....         | 44 |
| 4.14.2. Program 삭제.....         | 44 |
| 4.14.3. Program 호출(Call).....   | 44 |
| 4.14.4. Program Rename.....     | 45 |
| 4.14.5. Program Lock.....       | 45 |
| 4.14.6. Program Unlock.....     | 45 |
| 4.15. 설정.....                   | 46 |
| 4.15.1. Multi-Step.....         | 46 |
| 4.15.2. History.....            | 50 |

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 4.15.3. RPM/RCF Converter ..... | 56 |
| 4.15.4. General.....            | 57 |
| 4.16. Error 발생 화면 .....         | 63 |
| 5. 관리 .....                     | 65 |
| 5.1. 사용자 점검사항.....              | 65 |
| 5.2. 기기 수평 확인 .....             | 66 |
| 5.3. 냉장형 기기 관리사항 .....          | 66 |
| 5.3.1. 사용 후 리드 개방 .....         | 66 |
| 5.3.2. 응축액 제거 .....             | 67 |
| 5.3.3. 환기구 청소 .....             | 68 |
| 5.4. 세척 및 오염제거 .....            | 69 |
| 5.4.1. 세척 .....                 | 70 |
| 5.4.2. 소독 .....                 | 72 |
| 5.4.3. 위험물질 오염 제거 .....         | 72 |
| 5.5. 비상상황 시 리드 오픈.....          | 73 |
| 5.6. 폐기 .....                   | 74 |
| 6. 문제 해결 .....                  | 75 |
| 6.1. 고장신고 전 확인사항 .....          | 75 |
| 6.2. 에러코드 .....                 | 76 |
| 7. 로터 및 액세서리 정보.....            | 78 |
| 8. 제품 보증 안내.....                | 82 |

# 1. 안전을 위한 주의 사항

## 1.1. 일반 사항



본 제품을 사용하기 전에 사용 설명서를 반드시 숙지하고 모든 안전 조치를 지켜주세요. 사용 중 발생 할 수 있는 오작동을 방지 할 수 있습니다.

원심분리기는 고속 회전체를 이용하기 때문에 위험요소를 내포하고 있습니다.

안전을 위한 주의 사항은 사용 중 우려되는 위험으로부터 인명 손상, 제품 파손 및 고장을 방지하기 위한 내용입니다.

해당 사용 설명서는 장치의 일부로서 쉽게 접근 가능한 곳에 보관해주세요.

제 3자에게 제품을 양도할 경우, 사용 설명서를 함께 전달해주세요.

1. 제품은 동작 중 발생하는 흔들림과 제품의 무게를 견딜 수 있는 반드시 편평하고 안전한 곳에 위치하여야 합니다.
  - 축이 기울어진 상태로 작동할 경우 진동이 크게 발생하거나 제품의 파손이 일어날 수 있습니다.
2. 동작하는 동안에 제품을 이동해서는 안되며, 원활한 기기 작동을 위한 통풍과 사용자 및 주변 환경의 안전을 보존하기 위해 원심분리기 주변에 30 cm의 안전 공간을 준수해야 합니다.
  - 기기의 적절한 공기 순환을 위해서 기기 주변에 충분한 공간이 있어야 합니다.
3. 기기는 온도와 습도를 조절 할 수 있는 장소에 설치하여야 합니다.
4. 원심분리기를 전원과 연결하기 전에 사용할 전압을 확인하십시오.
  - 잘못된 전압으로 연결하여 사용한다면 기기 손상 및 인명 손상을 입게 됩니다.
5. 한일과학산업(주)에서 제공하는 로터 및 권장하는 부품과 액세서리만을 사용하십시오.
  - 권장하지 않은 부품과 액세서리를 사용할 경우에 발생하는 기기의 손상이나 사고에 대해서는 책임을 지지 않습니다.
6. 원심분리기를 사용하기 전에 로터 챔버는 항상 건조한 상태를 유지해야 합니다.
7. 기기를 사용하기 전에, 로터와 로터 리드가 단단하게 잠겨 있는지 확인하세요.
  - 로터가 올바르게 설치가 되어야하고, 모터 샤프트에 단단히 잠겨 있는 상태에서 사용해야 합니다.
  - 회전 중 로터 리드가 이탈되면 제품과 샘플에 큰 손상이 초래될 수 있습니다.
8. 로터가 모터 샤프트에 단단하게 잠겨 있는지, 손으로 돌려서 확인해야 합니다.
9. 기기가 회전하는 동안에 손을 사용해서 로터를 정지시키면 안됩니다.
10. 비상 Lid 열림은 오직 동작이 완전히 멈추었을 때 사용해야 합니다.
11. 샘플 전체의 밀도가 1.2g/mL 보다 크면 로터의 과부하로 인한 기기의 고장 및 로터의 파손을 피하기 위해서 최대 회전속도를 줄여야 합니다.

12. 샘플은 튜브 제조사에서 명시한 용량까지만 채우십시오.  
그렇지 않으면, 튜브가 깨지거나 샘플 용액이 흐를 수 있습니다.
13. 로터의 불균형을 막기 위해서 균형이 맞는(무게, 재질, 밀도 및 용량) 샘플을 대칭으로 튜브를 넣어야 합니다. 필요시, 균형을 맞추기 위해 물을 사용해서 대칭을 맞출 수 있습니다.
14. 사용 속도는 원심분리기, 로터, 버켓 또는 아답터 그리고 샘플 튜브 각각의 개별적인 허용된 g값보다 높으면 안됩니다. 특히 샘플 튜브의 허용된 g값은 무시해서는 안됩니다.
15. 로터는 긴 수명과 안전을 위해서 매번 사용 후에는 깨끗이 세척하고 건조하여야 합니다.
16. 로터는 강산, 강염기 등의 세척액이나 세슘, 은, 염과 접촉하면 화학반응을 일으켜 부식이 시작되므로 주의해야 합니다.
17. 기기 사용 후 기기 스위치를 꺼주십시오.
18. 전기 감전을 피하기 위해서 장기간 사용하지 않거나 세척, 정기 점검 및 서비스 시에는 전원 공급 장치의 연결을 끊습니다.
19. 생물학적 물질을 원심분리 후 검증된 소독 절차를 따라야합니다.
20. 가연성, 독성, 방사성, 폭발성, 부식성 물질을 원심분리 하지 마십시오
21. 폭발 및 화재 위험이 있는 환경에서 제품을 사용하지 마십시오.
22. WHO의 위험 그룹II에 속하는 독성 또는 방사성 물질이나 병원성 미생물을 사용하는 것이 필요하다면 "Laboratory Bio-safety Manual"의 국가 규정에 따라야 합니다.
23. 환기구가 막히지 않도록 주의하여야 합니다.
24. 기기의 구멍에 어떤 물체도 넣지 마십시오.
25. 공구를 이용하여 리드나 보호대를 절대로 떼어내지 마십시오.
26. 제품의 수리를 요청할 경우 사용자는 오염물질을 사전에 제거하여야 합니다.
27. 제품/보수 사항은 반드시 한일과학산업(주)에서 인정한 기술자가 수행하여야 합니다.
28. 제품 수리는 제품 구입처에 문의하십시오.
29. 다음과 같은 상황에서 기기 손상이 발생할 수 있으며, 그 결과 발생하는 모든 피해나 부상에 대한 책임은 소유자에게 있습니다.
  - 사용 설명서에 권장하는 사용 방법에 따라 사용하지 않음
  - 사용 목적 외에 다른 용도로 사용함
  - 권장하지 않는 부속품, 도구 사용
  - 승인하지 않은 개인적인 유지보수, 수리, 개조

## 1.2. 안전정보

### 1.2.1. 매뉴얼에 사용된 안전라벨 정보

| 라벨  | 정보               |
|---|------------------|
|    | 위험 및 경고를 나타내는 표시 |
|    | 감전 위험 표시         |
|    | 생물학적 위험 표시       |
|  | 폭발 주의 표시         |
|  | 손끼임 주의 표시        |
|  | 전원 분리 표시         |
|  | 사용자 설명서 참조 표시    |
|  | 보호 장갑 착용 표시      |
|  | 안전화 착용 표시        |



### 1.2.2. 제품에 부착된 안전라벨정보




기기에 부착된 모든 라벨은 사용자가 임의로 제거하면 안됩니다.

| 라벨  | 정보                                 |
|---|------------------------------------|
|    | <p>위험 및 경고를 나타내는 표시</p>            |
|    | <p>감전 위험 표시</p>                    |
|    | <p>생물학적 위험 표시</p>                  |
|   | <p>손끼임 위험 표시</p>                   |
|  | <p>접지 표시</p>                       |
|  | <p>수동 lid 개방 Hole 표시</p>           |
|  | <p>로터 장착, 샘플로딩 및 lid 손찍힘 주의 표시</p> |



### 1.2.3. 안전등급





| 라벨 및 색상  | 정보   |
|--|--|
|   | <p><b>위험!</b><br/>사망이나 심각한 부상을 초래할 수 있는 위험한 상황입니다.</p>     |
|   | <p><b>경고!</b><br/>심각한 부상을 초래할 수 있는 잠재적으로 위험한 상황입니다.</p>    |
|   | <p><b>주의!</b><br/>경미한 부상을 초래할 수 있는 잠재적으로 위험한 상황입니다.</p>    |
|  | <p><b>유의사항</b><br/>해당 장비의 사용 및 손상에 대한 중요한 정보를 담고 있습니다.</p> |

### 1.2.4. 안전 메시지





|   |   |
|---|---|
|  | <p><b>위험!</b></p>   |
|  | <p><b>제품 정격 미확인으로 인한 감전이나 화재 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품의 정격이 주문한 정격과 일치하는지, 전원 케이블이 제품의 전원 소켓과 사용환경에 적절한지 확인하세요. 잘못된 연결은, 감전이나 화재가 발생할 수 있습니다. 주문 사양과 다른 경우, 구매처로 연락해주세요.</li> </ul>  |
|  | <p><b>잘못된 전원 연결으로 인한 감전 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 본체 구매 시 제공되는 전원 케이블만 사용하세요.</li> <li>• 전원 플러그는 접지형 콘센트에 꽂아 주세요.<br/>콘센트가 접지형인지 확인할 경우에는 기관의 설비팀이나 전기 전문 기사에게 문의하세요.</li> <li>• 멀티탭을 사용할 경우, 접지 및 정격 용량을 확인한 후 제품을 연결하세요.</li> <li>• 전원 케이블이 밟히지 않도록 기기를 설치하세요.</li> <li>• 전원 케이블 위에 물건을 올려 놓지 마세요.</li> </ul> |




|   |  |
|---|--|
|    | <p><b>제품 사용, 보관, 운반 시 주의사항</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 본 제품을 보관하기 전, 관리 절차에 따라 제품 및 부속품을 세척해서 보관해 주세요. 그렇지 않을 시, 제품이나 부속품의 성능과 안정성에 문제가 발생할 수 있습니다.</li> <li>• 보관 또는 운반하기 전, 제품의 전원은 분리하고 lid를 닫아주세요.</li> <li>• 본 제품을 운반하기 전, 장착된 로터가 있다면 제품에서 로터를 분리해주세요. 그렇지 않을 시, 제품을 운반하며 발생하는 진동에 의해 모터 축이 손상될 수 있습니다.</li> <li>• 제품을 운반할 시 부상의 위험이 있으므로 개인 보호 장비를 착용해주세요.</li> <li>• 냉장 원심분리기는 무게중심의 편심으로 인해 운반 시 주의가 필요합니다.</li> <li>• 운반 시 충격으로 인해 기기나 부품이 손상될 수 있으므로 균형을 유지하며 운반해주세요.</li> <li>• 본 제품의 무게(without rotor)는 245 kg이며, 외부 도움없이 운반할 경우 부상의 위험이 있습니다.</li> </ul> |
|    | <p><b>폭발 및 화재 위험이 있는 환경 설치 금지</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 폭발 및 화재가 발생할 수 있는 환경에 제품을 설치하지 마세요.</li> <li>• 가연성 혹은 폭발성 증기를 발생시킬 수 있는 물질을 근처에 두지 마세요.</li> </ul>  |
|  | <p><b>액체 침투로 인한 제품 손상 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품 내부로 액체가 침투하지 않도록 주의하세요.<br/>전기, 전자, 구동 부품이 손상될 수 있습니다.</li> <li>• 액체가 든 용기를 제품의 lid 상단에 올리거나 제품 근처에 놓지 마세요.</li> </ul>  |
|  | <p><b>전원을 분리하지 않음으로 인한 감전 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품을 청소하기 전, 반드시 제품이 동작을 멈춘 후 모든 전원을 끄고 케이블을 콘센트에서 분리해주세요.</li> </ul>   |
|  | <p><b>건조를 수행하지 않음으로 인한 감전 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 청소, 세척, 오염 제거를 하고 전원 연결을 하기 전, 제품의 모든 부위가 완전히 건조되었는지 확인하고 전원을 연결하세요.</li> </ul>  |
|  | <p><b>세척 전, 수행 사항</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품을 편평한 곳에 놓고 청소나 세척을 진행해야 합니다.</li> <li>• 제품을 다른 장소로 옮길 때, 외부와 내부 표면을 청소하고 소독한 후 옮겨주세요.</li> <li>• 세척이나 오염 제거를 하기 전, 적절한 개인 보호 장비를 착용해주세요.</li> <li>• 세척, 소독, 오염 제거 등의 작업은 귀하가 속한 기관의 안전 규정에 따라 수행하세요.</li> </ul>  |

|   |   |
|---|---|
|  | <p><b>제품 반환 전, 수행 사항</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>서비스 요청이나 수리, 폐기를 위해 반환하는 경우, 제품과 부품의 오염물질을 소독하거나 오염을 제거 해주세요.</li> <li>반드시 '오염 제거 확인서'를 작성하여 기기와 동봉하여 발송해주세요. '오염 제거 확인서'는 <a href="http://ihanyl.com">ihanyl.com</a> 홈페이지 Support 탭의 Download에서 다운로드 받을 수 있습니다.</li> </ul> |
|  | <p><b>평균 허용치 초과로 인한 부품 손상 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>고압증기멸균시, 제한한 온도 및 시간(121 °C, 20분)을 초과하지 마세요. 허용치를 초과할 시, 부품의 변형이나 제품의 기능 이상이 발생할 수 있습니다.</li> </ul>   |











|   |  |
|---|--|
|    | <p><b>경고!</b></p>  |
|   | <p><b>감염성, 병원성, 방사성 물질로 인한 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>병원성, 감염성, 독성, 방사성 물질 취급 시 실험실 생물안전 지침, 해당 국가 규정, 물질안전보건자료(MSDS)를 준수해주세요.</li> <li>물질이 위험 그룹 II 에 속하는 경우 " Laboratory Bio-safety Manual"을 참조하세요.</li> <li>위험 물질을 다루거나 취급 시 개인 보호 장비를 착용해주세요.</li> <li>병원성, 독성, 방사성 물질 등으로 원심분리기가 오염되었을 경우 오염 물질은 철저히 제거하고 통풍 또는 격리 등의 필요한 조치를 반드시 하여야 합니다.</li> <li>필요한 안전조치를 취하지 않았을 경우, 감염, 중독, 방사성 노출의 사고가 발생할 수 있습니다.</li> </ul> |
|  | <p><b>기계적 또는 화학적 손상으로 인한 제품과 부품 손상 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>손상, 균열, 부식된 제품이나 부품을 사용하지 마세요.</li> <li>강염기, 약염기, 강산, 세슘, 은, 수은, 기타 중금속, 페놀, 포름알데히드 등 부식성 화학 물질을 사용하지 마세요.</li> <li>오염된 즉시 전원을 분리하고 즉시 세척해주세요.</li> <li>유기용매로 인해 로터의 손상이 발생할 수 있습니다.</li> <li>유기용매를 사용한 뒤, 사용한 부속품 및 기기를 즉시 세척해주세요.</li> </ul>  |
|  | <p><b>작동 중 제품에 충격을 주거나 움직일 때 제품 손상 및 사고 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>작동 중 제품을 움직이지 마세요.</li> <li>작동 중 제품에 기대거나 제품 위에 물건을 올리지 마세요.</li> <li>작동 중 기기가 충격을 받거나 움직임으로 인해 기기가 손상되거나 사고가 발생할 수 있습니다.</li> </ul>   |

|   |   |
|---|---|
|    | <p><b>제품 및 전원 코드 손상으로 인한 감전 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 외관 및 내부에 손상부위가 없는 완전한 제품을 사용하세요.</li> <li>• 전원 코드가 손상되거나 마모된 경우 사용하지 마세요.</li> </ul>  |
|    | <p><b>손상된 하우징으로 인한 감전 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 전원 연결 전, 제품 하우징 상태를 확인하세요.</li> </ul> <p>제품 하우징이 손상되거나 불완전한 경우, 제품 내부의 고전압으로 인해 감전될 수 있으니 구매처나 한일과학산업(주) 서비스팀에 연락해주세요.</p>  |
|    | <p><b>Lid 열고 닫을 때 손끼임 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lid를 열고 닫을 때 손끼임에 주의하십시오.</li> <li>• Lid를 닫은 후 닫힘 상태를 반드시 확인하여야 합니다.</li> <li>• Lid가 닫히지 않으면 제품은 동작을 시작하지 않습니다.</li> <li>• Lid를 열 때, lid가 원래 위치로 닫히지 않도록 완전히 열어주세요.</li> </ul>                              |
|    | <p><b>회전하는 로터로 인한 부상 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 회전하는 로터에 손이나 공구를 접촉하지 마세요.</li> <li>• 로터가 회전하는 동안 lid를 열거나 Lid Lock 시스템을 해제하지 마세요.</li> </ul>  |
|  | <p><b>잘못된 로터 취급으로 인한 로터 손상</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 앵글로터 리드를 잡고 로터를 들어올리지 마세요.</li> </ul> <p>로터가 떨어져 로터가 손상되거나 다칠 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 로터를 취급할 시, 반드시 두 손을 사용하세요.</li> <li>• 로터 무게를 확인하고, 일부 무거운 로터는 혼자서 취급하지 마세요.</li> </ul> |
|  | <p><b>느슨한 로터로 인한 제품 손상 및 부상 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 로터를 단단히 조이지 않거나 제대로 장착하지 않은 경우, 심한 진동이나 소음이 발생할 수 있습니다.</li> <li>• 심한 진동이나 소음이 발생할 시, 즉시 사용을 중단해주세요.</li> </ul>   |
|  | <p><b>로터 장착 시 주의사항</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 반드시 로터 hole의 형상(지름, 높이, 바닥면 형상)에 맞는 맞는 튜브 타입을 장착하십시오.</li> </ul>  |
|  | <p><b>동작 정지 후 전원 제거</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 비상 상황에서 lid를 열기 전, 반드시 기기가 동작을 멈춘 후 모든 전원을 끄고 케이블을 콘센트에서 분리하세요.</li> </ul>   |

|   |   |
|---|---|
|    | <p><b>수동 lid 개방시 샘플 손상 및 부상 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>수동 lid 개방은 기계 회전을 완전히 멈춘 후, 시행해야 합니다. 이를 지키지 않을 경우, 샘플과 사용자에게 손상이 가해질 위험이 있습니다.</li> <li>비상 개방 후에는 lid를 즉시 닫지 말고 전원 공급이 재개될 때까지 기다린 후 정상적인 방법으로 사용하십시오.</li> <li>수동 lid 개방은 반드시 비상 상황 시에만 사용해주세요.</li> </ul>  |
|    | <p><b>고장난 lid shock absorber로 인한 손끼임 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2년마다 lid shock absorber를 점검하길 권장합니다.</li> <li>Lid를 완전히 열고, lid가 고정되는지 확인하세요.</li> <li>Lid shock absorber에 문제가 있을 시, 한일과학산업(주) 서비스팀에 연락하세요.</li> </ul>  |
|    | <p><b>환기구 열고 닫을 때 손끼임 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>환기구를 열고 닫을 때 손끼임에 주의하십시오.</li> <li>환기구를 닫은 후 닫힘 상태를 반드시 확인하여야 합니다.</li> </ul>   |
|  | <p><b>충분하지 않거나 제때 수행되지 않은 유지보수로 인한 제품 손상 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>제조업체에서 권장하는 유지 관리 주기 및 절차를 지켜주세요.</li> <li>해당 실험실 규정 및 법적 규정에 따라 소독 방법을 선택해주세요.</li> <li>유지 관리 시, 기기나 부품에 손상이나 결함이 없는지 확인해주세요.</li> <li>최소 12개월 마다 한일과학산업(주) 공식 서비스 센터에서 전기 안전, 기기 및 부품 등의 정기적인 점검을 실시해주세요.</li> <li>본체 부품 및 소모품에 대한 정보는 당사에 문의하세요.</li> <li>환기구에 먼지가 쌓여있을 경우, 제품 오작동 및 화재의 원인이 될 수 있습니다.</li> </ul> |


|   |   |
|---|---|
|  | <p><b>주의!</b></p>   |
|  | <p><b>가열된 부속품으로 인한 샘플 손상 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>원심분리기의 온도 제어 성능이 원심분리하고자 하는 샘플 사양에 부합하는지 확인하세요.</li> <li>냉장 원심분리기의 경우 온도를 설정할 수 있습니다. 로터와 회전 속도에 따라 설정 온도와 샘플 온도의 편차가 발생할 수 있습니다.</li> <li>샘플의 온도가 중요한 경우, 테스트를 진행하여 샘플의 온도를 확인한 후 사용해 주세요.</li> </ul> |
|  | <p><b>제품 움직임으로 인한 부상 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>제품에 기대지 마세요.</li> <li>그렇지 않을 시, 제품이 움직여 주변 기기와 부딪히거나 타박상을 입을 수 있습니다.</li> </ul>  |

|   |   |
|---|---|
|    | <p><b>불균형으로 인한 제품 손상 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품을 평평하고 단단한 지면 위에 위치한 후 수평 작업이 반드시 이뤄져야 합니다.</li> <li>• 제품이 수평으로 설치되지 않으면 진동, 소음 혹은 고장의 원인이 됩니다.</li> </ul>   |
|    | <p><b>로터 장착 시, 손끼임 주의</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 로터를 체결하거나 분리할 때, 손끼임에 주의하세요.</li> <li>• 반드시 제공된 Rotor Locking Tool을 사용해 로터를 체결하거나 분리하세요.</li> </ul>  |
|    | <p><b>샘플 튜브 장착 시 주의사항</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 샘플 전체의 밀도가 1.2g/mL 보다 크면 로터의 과부하로 인한 기기의 고장 및 로터의 파손을 피하기 위해서 최대 회전속도를 줄여야 합니다.</li> </ul>   |
|    | <p><b>튜브 과부하로 인한 제품 손상 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 반드시 원심분리기 전용 튜브를 사용해주세요.</li> <li>• 튜브 제조사에서 명시한 튜브별 최대 RCF(g-force) 값을 확인 후 허용 기준 이상으로 사용하지 마세요.</li> <li>• 반드시 튜브 제조사에서 명시한 용량까지 채워주세요.</li> <li>• 허용 용량을 제공하지 않는다면, 장착된 튜브의 원심분리된 물질이 용기 밖으로 흘러나오지 않을 정도로 채워주세요.</li> </ul> |
|  | <p><b>변형되거나 열린 튜브로 인한 부상 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 고압 멸균, 유기용매 등으로 인해 튜브 변형이나 손상이 발생할 수 있습니다.</li> <li>• 튜브 사용 전, 튜브 상태를 점검하세요.</li> <li>• 튜브가 변형되거나 손상된 경우 튜브를 사용하지 마세요.</li> <li>• 원심분리 전 모든 튜브 덮개를 단단히 밀봉하여 사용하세요.</li> </ul>  |
|  | <p><b>유리 튜브를 사용할 경우, 깨짐으로 인한 제품 손상 및 부상 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 원심분리 도중에 튜브가 깨져 유리 파편이 튀거나 오염될 수 있습니다.</li> <li>• 깨진 튜브를 청소 시 적절한 개인보호장비를 착용하고 완전히 제거해주세요.</li> </ul>   |
|  | <p><b>비수평 상태로 인한 축 훼손 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품이 수평 상태가 아닐 경우, 임밸런스 혹은 모터축 훼손의 원인이 될 수 있습니다.</li> </ul>  |
|  | <p><b>철 종류의 청소도구 사용 금지</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 쇠수세미나 철망 세척솔은 사용하지 마세요. 제품의 코팅이 벗겨지고 부식의 원인이 됩니다.</li> </ul>  |
|  | <p><b>권장하지 않는 부속품 및 예비 부품 사용으로 인한 부상 또는 제품 손상 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 한일과학산업(주)에서 제공하는 로터 및 권장하는 부품과 액세서리만 사용하세요. 권장하지 않는 부품과 액세서리를 사용하여 발생하는 제품의 손상이나 사고에 대해서는 책임을 지지 않습니다.</li> </ul>   |

|   |  |
|---|--|
|    | <p><b>유의사항!</b></p>  |
|    | <p><b>응결 현상으로 인한 제품 손상 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품이 차가운 환경에서 따뜻한 환경으로 이동할 시, 응결 현상이 발생해 전자 부품이 손상될 수 있습니다. 제품을 4시간 이상 상온에 두어 완전 건조된 후, [3.3 전원 연결]을 참조하여 연결하세요.</li> </ul>  |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품을 수령하면 제품이 미끄러지지 않는 편평한 곳에서 운송 중 포장 외관이 손상되지 않았는지 주의 깊게 포장의 외관 상태를 확인하세요.</li> <li>• 제품 포장에 훼손이 있다면 즉시 구입처에 문의하시기 바랍니다.</li> <li>• 연락처는 사용자 설명서 하단과 제품 겉면에 부착된 라벨에 표기되어 있습니다.</li> </ul>  |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품의 전원 스위치, 플러그와 콘센트가 사용자가 접근하기 쉽도록 설치해주세요.</li> </ul>  |
|   | <p><b>전기적 요구사항</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 전원은 220 V~를 사용하고 있으며, 전압은 표준전압에서 ± 10% 이상으로 변화 한다면 사용 시 정밀한 신뢰도를 얻을 수 없습니다.</li> <li>• 또한 원심분리기 내의 각종 부품에 손상을 입힐 수 있으므로 일정한 전원이 공급될 수 있도록 해야 합니다.</li> <li>• 이 기기는 출하시 220 V~ 전압에서 사용하도록 되어 있습니다.</li> </ul> |
|  | <p><b>[샘플 중량 비대칭 감시] 시스템</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기기뿐만 아니라 사용자의 안전을 위하여 샘플 중량이 일정 이상 차이가 있을 경우 비대칭을 감지하여 작동을 강제 중지하는 기능이 있습니다.</li> </ul>  |
|  | <p><b>구동 전 로터 체결 확인</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용 전, 로터가 모터 축에 확실히 체결되어 있는지 꼭 확인하세요.</li> </ul> <p><b>로터 리드 장착 확인</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fixed Angle Rotor라면 로터 리드가 잘 잠겼는지 꼭 확인하세요.</li> </ul>                               |
|  | <p><b>수동 lid 개방</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 본체에 전원이 공급되지 않아 lid를 자동으로 열 수 없을 때, 로터에 장착된 샘플을 빼내기 위해 사용하는 방법입니다.</li> </ul>   |
|  | <p><b>Drain cap 체결</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품 사용 전에 Drain cap을 완전히 체결한 이후에 작동시켜주십시오.</li> <li>• Drain cap이 완전히 닫히지 않은 상태에서 작동 시, Drain hole을 통해 냉기가 외부로 배출되어 냉각효율이 낮아질 수 있습니다.</li> </ul>   |
|  | <p><b>표백제 보관 금지</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 소독을 위한 10% 표백제는 매번 새로 만든 것을 사용하세요.</li> <li>• 표백제는 물에 희석되면 24시간 후에는 효과가 사라지니 보관하지 말고 바로 사용하세요.</li> </ul>   |







### 1.3. 전기 안전 정보



|   |   |
|---|---|
|    | <b>위험!</b>  |
|    | <p><b>제품 정격 미확인으로 인한 감전이나 화재 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품의 정격이 주문한 정격과 일치하는지, 전원 케이블이 제품의 전원 소켓과 사용환경에 적절한지 확인하세요. 잘못된 연결은, 감전이나 화재가 발생할 수 있습니다. 주문 사양과 다른 경우, 구매처로 연락해주세요.</li> </ul>  |
|    | <p><b>잘못된 전원 연결으로 인한 감전 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 본체 구매 시 제공되는 전원 케이블만 사용하세요.</li> <li>• 전원 플러그는 접지형 콘센트에 꽂아 주세요.<br/>콘센트가 접지형인지 확인할 경우에는 기관의 설비팀이나 전기 전문 기사에게 문의하세요.</li> <li>• 멀티탭을 사용할 경우, 접지 및 정격 용량을 확인한 후 제품을 연결하세요.</li> <li>• 전원 케이블이 밟히지 않도록 기기를 설치하세요.</li> <li>• 전원 케이블 위에 물건을 올려 놓지 마세요.</li> </ul> |
|   | <b>경고!</b>  |
|  | <p><b>제품 및 전원 코드 손상으로 인한 감전 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 외관 및 내부에 손상부위가 없는 완전한 제품을 사용하세요.</li> <li>• 전원 코드가 손상되거나 마모된 경우 사용하지 마세요.</li> </ul>  |
|  | <b>유의사항!</b>  |
|  | <p><b>응결 현상으로 인한 제품 손상 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품이 차가운 환경에서 따뜻한 환경으로 이동할 시, 응결 현상이 발생해 전자 부품이 손상될 수 있습니다. 제품을 4시간 이상 상온에 두어 완전 건조된 후, [3.3 전원 연결]을 참조하여 연결하세요.</li> </ul>   |

1. 다음과 같은 상황이 발생하면 기기의 전원을 즉시 끄고 전원 콘센트에서 전원 케이블을 뽑은 후 한일과학산업 서비스팀에 문의하시기 바랍니다.

- 기기에서 이상한 소음이나 냄새가 나는 경우
- 전원 케이블이 손상되거나 마모된 경우
- 기기에 액체를 쏟은 경우
- 기기에 물이 들어간 경우
- 기기의 일부가 손상된 경우

### 1.4. 사용, 보관 또는 운반 조건

|   |  |
|---|--|
|    | <b>위험!</b>   |
| <br><br> | <p><b>제품 사용, 보관, 운반 시 주의사항</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 본 제품을 보관하기 전, 관리 절차에 따라 제품 및 부속품을 세척해서 보관해 주세요. 그렇지 않을 시, 제품이나 부속품의 성능과 안정성에 문제가 발생할 수 있습니다.</li> <li>• 보관 또는 운반하기 전, 제품의 전원은 분리하고 lid를 닫아주세요.</li> <li>• 본 제품을 운반하기 전, 장착된 로터가 있다면 제품에서 로터를 분리해주세요. 그렇지 않을 시, 제품을 운반하며 발생하는 진동에 의해 모터 축이 손상될 수 있습니다.</li> <li>• 제품을 운반할 시 부상의 위험이 있으므로 개인 보호 장비를 착용해주세요.</li> <li>• 냉장 원심분리기는 무게중심의 편심으로 인해 운반 시 주의가 필요합니다.</li> <li>• 운반 시 충격으로 인해 기기나 부품이 손상될 수 있으므로 균형을 유지하며 운반해주세요.</li> <li>• 본 제품의 무게(without rotor)는 245 kg이며, 외부 도움없이 운반할 경우 부상의 위험이 있습니다.</li> </ul> |

|   |   |
|---|---|
|  | <b>주의!</b>  |
|  | <p><b>제품 움직임으로 인한 부상 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품에 기대지 마세요. 그렇지 않을 시, 제품이 움직여 주변 기기와 부딪히거나 타박상을 입을 수 있습니다.</li> </ul> |

#### 사용조건

|        |                     |
|--------|---------------------|
| 사용장소   | 실내용                 |
| 실내온도   | 5 to 40°C           |
| 상대습도   | 최대상대습도 80% (비응축 상태) |
| 기압     | 500 ~ 1 060 hPa     |
| 최대해발고도 | 2 000 m             |
| 과전압범주  | II                  |
| 오염등급   | 2                   |

#### 저장 및 운송조건

|      |             |
|------|-------------|
| 주변온도 | -18 to 40°C |
| 상대습도 | 10 ~ 90%    |

## 2. 제품 구성과 정보

### 2.1. 사용 목적

이 장비는 원심력을 통해 샘플을 분리하는 원심분리장비로, 실험실 규모의 실내에서 사용되고 훈련되고 숙련된 전문가에 의해 운용되어야 합니다.

### 2.2. 사용자 정보

본 기기는 이용하는 절차에 관하여 전문적인 교육과 훈련을 받고 전문 기술을 갖춘 전문가가 사용해야 합니다.

### 2.3. 안전 조치 사항

- 자동 로터 인식 시스템

로터를 인식하여, 설정가능한 속도를 제한하여 허용 가능한 속도값 내에서 안전하게 동작하도록하며, rpm ↔ rcf 변환시, 자동 계산이 가능하게 합니다.

- 비대칭 감지 시스템

제품에 내장되어있는 비대칭 감지 시스템을 통해 샘플의 불균형을 감지합니다. 불균형 감지 시 제품의 작동을 강제 중단 합니다. 이를 통해 불균형 상태의 샘플을 동작함으로 발생할 수 있는 위험을 방지합니다.

- Lid 여닫음 인식 시스템

Lid 여닫음을 인식하여, lid가 열린 상태에서 제품이 동작하지 않도록 합니다. 제품이 동작을 시작하면 lid 버튼이 비활성화되어 동작 중 lid 열림을 방지합니다.

- 에러 발생 알림

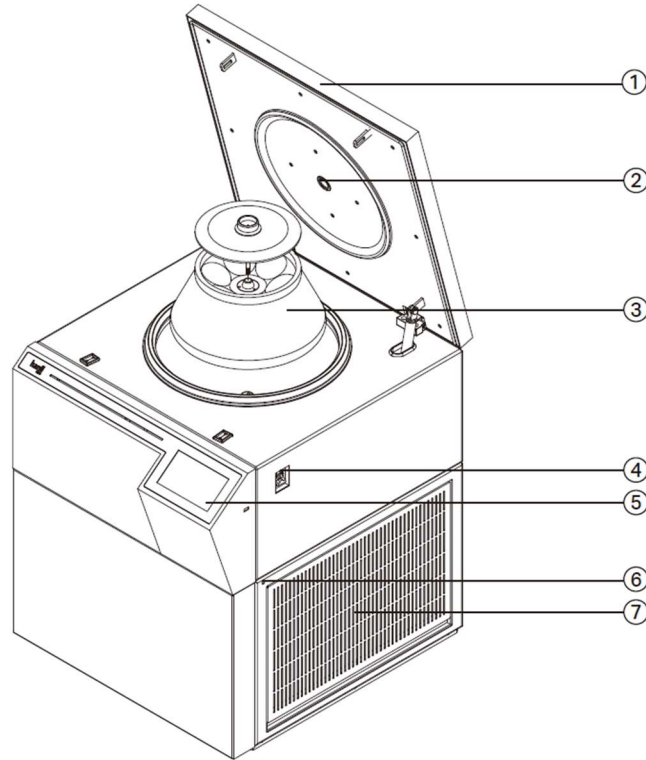
제품과 관련된 문제가 발생하면, 디스플레이에 에러 코드가 표시되며 소리로 알립니다.

자세한 에러 코드는 [6.2. 에러코드]를 통해 확인할 수 있습니다.

- 강철 프레임 장착

강철 프레임 안에 챔버가 설치되어 있고, lid 내부도 강철판으로, 챔버 내부에서 발생한 손상이 외부로 유출되지 않도록 합니다.

## 2.4. 외형 정보



- ① Lid: 내부 챔버와 시료를 보호하고, 위험시 로터가 밖으로 이탈되는 것을 방지합니다.
- ② RPM 확인창 : 디지털 속도계 등으로 로터 속도를 측정할 수 있는 부위입니다.
- ③ 로터 : 튜브를 적재하여 회전하는 회전체입니다. (옵션 사항)
- ④ 전원 스위치 : 전원 연결 후 기기 ON/OFF를 위한 스위치입니다.
- ⑤ 조작부(Control Panel) : 속도,시간,온도 등 다양한 원심분리 설정값을 입력 및 확인할 수 있습니다.
- ⑥ 매뉴얼 리드 오픈 홀 : 비상상황시에 lid를 개방할 수 있는 구멍입니다.
- ⑦ 환기구: 컴프레서가 내장되어 있는 부분에 설치된 환기구입니다.

## 2.5. 구성품

### ① 기본 구성품

- 기기 본체
- 전원 케이블
- Manual Lid Open Tool(T-wrench)
- 사용 설명서 및 제품 보증서
- 수평자

### ② 추가 선택 가능 제품



- [7. 로터 및 액세서리 정보] 참조

## 2.6. 제품 정보 (Technical Specifications)

|                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| Max. RPM                    | 22,000 rpm                  |
| Max. RCF                    | 52,001 xg                   |
| Time                        | < 100 hr, continuous, pulse |
| Max. Capacity               | 4 x 1,000 mL                |
| Temperature range           | -10°C to 40°C               |
| ACC/DEC steps               | 10 /11 steps                |
| Program memory              | 100                         |
| Rotor Identification        | Automatic                   |
| Imbalance cutoff / tracking | Yes                         |
| Noise level                 | < 65 dB(A)                  |
| Dimension (W x D x H, mm)   | 669 x 795 x 887             |
| Weight                      | 245 kg                      |
| Power requirement           | 3,600 VA                    |
| Ratings (V, Hz)             | 220 V~, 60 Hz               |
| Cat. No.                    | S22R                        |

## 3. 조립과 설치

### 3.1. 제품 포장 개봉

|   |   |
|---|---|
|  | <b>유의사항!</b>  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품을 수령하면 제품이 미끄러지지 않는 편평한 곳에서 운송 중 포장 외관이 손상되지 않았는지 주의 깊게 포장의 외관 상태를 확인하세요.</li> <li>• 제품 포장에 훼손이 있다면 즉시 구입처에 문의하시기 바랍니다.</li> <li>• 연락처는 사용자 설명서 하단과 제품 겉면에 부착된 라벨에 표기되어 있습니다.</li> </ul> |

1. 원심분리기 구입 후 포장을 열고 구성품 항목을 확인하십시오.

▶ [2.5. 구성품]을 참조하여 구성품 목록을 확인하시기 바랍니다.

▶ 제품의 포장은 가급적 버리지 마십시오. 제품 운송 또는 보관 시, 포장을 이용해야 합니다.



2. 누락된 구성품이 있는 경우 구매처 또는 서비스 센터로 연락 바랍니다.



### 3.2. 제품 설치

#### 3.2.1. 위치 선정

한일과학산업(주)으로부터 인증 받은 업체 및 인력만이 제품을 설치할 수 있습니다.

설치 시 아래 사항을 반드시 확인 및 준수하여 주시기 바랍니다.

|   |   |
|---|---|
|  | <b>유의사항!</b>  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품의 전원 스위치, 플러그와 콘센트가 사용자가 접근하기 쉽도록 설치해주세요.</li> </ul> |

|   |   |
|---|---|
|  | <b>위험!</b>  |
|  | <p><b>폭발 및 화재 위험이 있는 환경 설치 금지</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 폭발 및 화재가 발생할 수 있는 환경에 제품을 설치하지 마세요.</li> <li>• 가연성 혹은 폭발성 증기를 발생시킬 수 있는 물질을 근처에 두지 마세요.</li> </ul> |

1. 기기를 평평하고 단단한 지면 위에 설치하십시오.

- ▶ 기기의 밸런스 및 고정을 위해 단단하고 평평한 지면 위에 설치하십시오
- ▶ 경사진 곳에 기기를 설치하는 경우 샤프트가 휘어질 수 있습니다.

2. 원활한 환기가 가능하며 향온, 향습이 유지되는 곳에 설치하십시오.

- ▶ 제품의 안전한 사용을 위해 기기의 사방 30cm 이상을 비우십시오.

3. 적절한 온도 및 습도가 유지되는 곳에 설치하십시오.

- ▶ 원심분리기는 온도와 습도에 민감한 전자제품들로 구성되어 있습니다.

온도 및 습도에 관한 내용은 [1.4. 사용, 보관 또는 운반 조건]을 참고하십시오.

- ▶ 제품 및 부속품을 직사광선에 노출시키지 마십시오.
- ▶ 열을 발생시키는 장비 근처에 설치하지 마십시오.  
따뜻한 공기는 모터 과열의 원인이 되며, 따뜻한 공기 유입 시 냉각 효율이 저하될 수 있습니다.

4. 부식성 기체를 피해 설치하십시오



- ▶ 부식성 기체가 발생되지 않는 장소에 설치하십시오.
- ▶ 가연성 혹은 폭발성 증기를 발생시킬 수 있는 물질을 근처에 두지 마십시오.

5. 전자파가 발생하는 환경을 피해 설치하십시오.

- ▶ 전자파가 발생하는 환경이나 전자파를 발생시키는 기기 주변에 제품이나 부속품을 노출시키지 마세요. 제품과 부속품의 성능 및 안정성이 저하될 수 있습니다.



### 3.2.2. 수평 작업

|   |   |
|---|---|
|  | <b>주의!</b>  |
|  | <p><b>불균형으로 인한 제품 손상 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품을 평평하고 단단한 지면 위에 위치한 후 수평 작업이 반드시 이뤄져야 합니다.</li> <li>• 제품이 수평으로 설치되지 않으면 진동, 소음 혹은 고장의 원인이 됩니다.</li> </ul> |

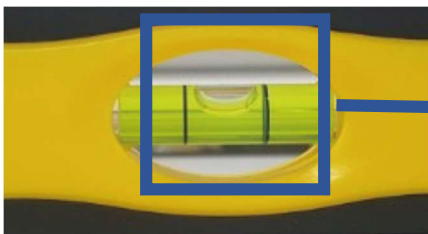
1. 기기를 평평하고 단단한 지면 위에 위치시킵니다.
2. 수평자를 기기 뒷면에 올려 주십시오.



3. 기기 하단에 있는 4개의 이동식 바퀴의 높이 조절 적색기어를 돌려 높낮이를 조절하여 1차 평행 작업을 하세요. [3.5. 로터 장착과 분리]를 참조하여 로터를 장착한 후, 최종 평행 작업을 완료합니다.







- ▶ 높이 조절 적색기어는 고무발과 연동되어 설치 장소 바닥에 고정합니다.
- ▶ 높낮이 고무발 고정 : 시계 반대 방향
- ▶ 높낮이 고무발 해제 : 시계 방향



수평기 빈 거품이 중앙에 위치  
(기기 수평)




### 3.3. 전원 연결

|   |  |
|---|--|
|  | <b>경고!</b>   |
|  | <p><b>손상된 하우징으로 인한 감전 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>전원 연결 전, 제품 하우징 상태를 확인하세요.</li> <li>제품 하우징이 손상되거나 불완전한 경우, 제품 내부의 고전압으로 인해 감전될 수 있으니 구매처나 한일과학산업(주) 서비스팀에 연락해주세요.</li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
|  | <b>유의사항!</b>   |
|  | <p><b>전기적 요구사항</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>전원은 220 V~를 사용하고 있으며, 전압은 표준전압에서 ± 10% 이상으로 변화 한다면 사용 시 정밀한 신뢰도를 얻을 수 없습니다.</li> <li>또한 원심분리기 내의 각종 부품에 손상을 입힐 수 있으므로 일정한 전원이 공급될 수 있도록 해야 합니다.</li> <li>이 기기는 출하시 220 V~ 전압에서 사용하도록 되어 있습니다.</li> </ul> |

1. 전원 케이블을 전원 소켓에 삽입한 후, 플러그를 콘센트에 연결합니다.
2. 전원 스위치 버튼 [ ON/OFF ]을 ON방향[ ON ]으로 올려 전원을 켜주십시오.

### 3.4. 리드 열기/닫기

|   |  |
|---|--|
|  | <b>경고!</b>   |
|  | <p><b>Lid 열고 닫을 때 손끼임 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lid를 열고 닫을 때 손끼임에 주의하십시오.</li> <li>Lid를 닫은 후 닫힘 상태를 반드시 확인하여야 합니다.</li> <li>Lid가 닫히지 않으면 제품은 동작을 시작하지 않습니다.</li> <li>Lid를 열 때, lid가 원래 위치로 닫히지 않도록 완전히 열어주세요.</li> </ul> |
|  | <p><b>회전하는 로터로 인한 부상 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>회전하는 로터에 손이나 공구를 접촉하지 마세요.</li> <li>로터가 회전하는 동안 lid를 열거나 Lid Lock 시스템을 해제하지 마세요.</li> </ul>   |




**[Lid 열기]**



1. 전원이 연결된 상태에서 lid 버튼을 눌러 주십시오.

**[Lid 닫기]**

1. Lid를 밑으로 내린 후 두 손으로 힘을 주어 껏 닫아주십시오.

### 3.5. 로터 장착과 분리

|   |  |
|---|--|
|  | <b>경고!</b>   |
|  | <b>잘못된 로터 취급으로 인한 로터 손상</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 앵글로터 리드를 잡고 로터를 들어올리지 마세요.<br/>로터가 떨어져 로터가 손상되거나 다칠 수 있습니다.</li> <li>• 로터를 취급할 시, 반드시 두 손을 사용하세요.</li> <li>• 로터 무게를 확인하고, 일부 무거운 로터는 혼자서 취급하지 마세요.</li> </ul> |
|  | <b>느슨한 로터로 인한 제품 손상 및 부상 위험</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 로터를 단단히 조이지 않거나 제대로 장착하지 않은 경우, 심한 진동이나 소음이 발생할 수 있습니다.</li> <li>• 심한 진동이나 소음이 발생할 시, 즉시 사용을 중단해주세요.</li> </ul>   |

|  |   |
|--|---|
|   | <b>주의!</b>  |
|  | <b>로터 장착 시, 손끼임 주의</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 로터를 체결하거나 분리할 때, 손끼임에 주의하세요.</li> <li>• 반드시 제공된 Rotor Locking Tool을 사용해 로터를 체결하거나 분리하세요.</li> </ul> |

로터를 분리하거나 교체하는 경우 아래의 순서로 실행해 주십시오.

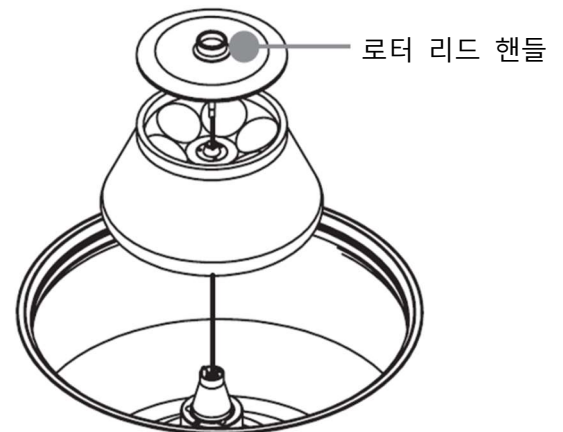
1. 로터를 장착하기 전, 챔버 내부와 모터 회전축 및 로터를 마른 헝겊으로 이물질과 수분을 제거하십시오.
2. 장착을 원하는 로터를 모터축에 맞게 삽입하십시오.
3. 로터 리드를 로터 본체 위에 얹어주십시오.
4. 로터 리드 핸들을 시계 방향으로 째 조여 주십시오.



(로터 리드 핸들이 돌아가지 않을 때까지 끝까지 조여 주십시오.)

- ▶ 로터 체결 : 로터 리드 핸들을 시계 방향으로 회전
- ▶ 로터 분리 : 로터 리드 핸들을 반시계 방향으로 회전



5. 로터가 완전히 잠겼는지 다시 확인합니다.






6. 로터 장착 후 수평자를 로터 상단 중앙에 올려 수평자 내부의 물방울이 수평이 되도록 유지하십시오.



|   |  |
|---|--|
|  | <b>유의사항!</b>   |
|  | <b>구동 전 로터 체결 확인</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용 전, 로터가 모터 축에 확실히 체결되어 있는지 꼭 확인하세요.</li> </ul> <b>로터 리드 장착 확인</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Fixed Angle Rotor라면 로터 리드가 잘 잠겼는지 꼭 확인하세요.</li> </ul> |

### 3.6. 튜브 장착

|   |   |
|---|---|
|  | <b>경고!</b>  |
|  | <b>로터 장착 시 주의사항</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 반드시 로터 hole의 형상(지름, 높이, 바닥면 형상)에 맞는 튜브 타입을 장착하십시오.</li> </ul> |

|   |   |
|---|---|
|   | <b>주의!</b>  |
|  | <b>샘플 튜브 장착 시 주의사항</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 샘플 전체의 밀도가 1.2g/mL 보다 크면 로터의 과부하로 인한 기기의 고장 및 로터의 파손을 피하기 위해서 최대 회전속도를 줄여야 합니다.</li> </ul>   |
|  | <b>튜브 과부하로 인한 제품 손상 위험</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 반드시 원심분리기 전용 튜브를 사용해주세요.</li> <li>• 튜브 제조사에서 명시한 튜브별 최대 RCF(g-force) 값을 확인 후 허용 기준 이상으로 사용하지 마세요.</li> <li>• 반드시 튜브 제조사에서 명시한 용량까지 채워주세요.</li> <li>• 허용 용량을 제공하지 않는다면, 장착된 튜브의 원심분리된 물질이 용기 밖으로 흘러나오지 않을 정도로 채워주세요.</li> </ul> |
|  | <b>변형되거나 열린 튜브로 인한 부상 위험</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 고압 멸균, 유기용매 등으로 인해 튜브 변형이나 손상이 발생할 수 있습니다.</li> <li>• 튜브 사용 전, 튜브 상태를 점검하세요.</li> <li>• 튜브가 변형되거나 손상된 경우 튜브를 사용하지 마세요.</li> <li>• 원심분리 전 모든 튜브 덮개를 단단히 밀봉하여 사용하세요.</li> </ul>  |
|  | <b>유리 튜브를 사용할 경우, 깨짐으로 인한 제품 손상 및 부상 위험</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 원심분리 도중에 튜브가 깨져 유리 파편이 튀거나 오염될 수 있습니다.</li> <li>• 깨진 튜브를 청소 시 적절한 개인보호장비를 착용하고 완전히 제거해주세요.</li> </ul>   |

1. 샘플 튜브를 넣기 전에는 로터 홀에 이물질이나 수분이 없는지 확인하세요.

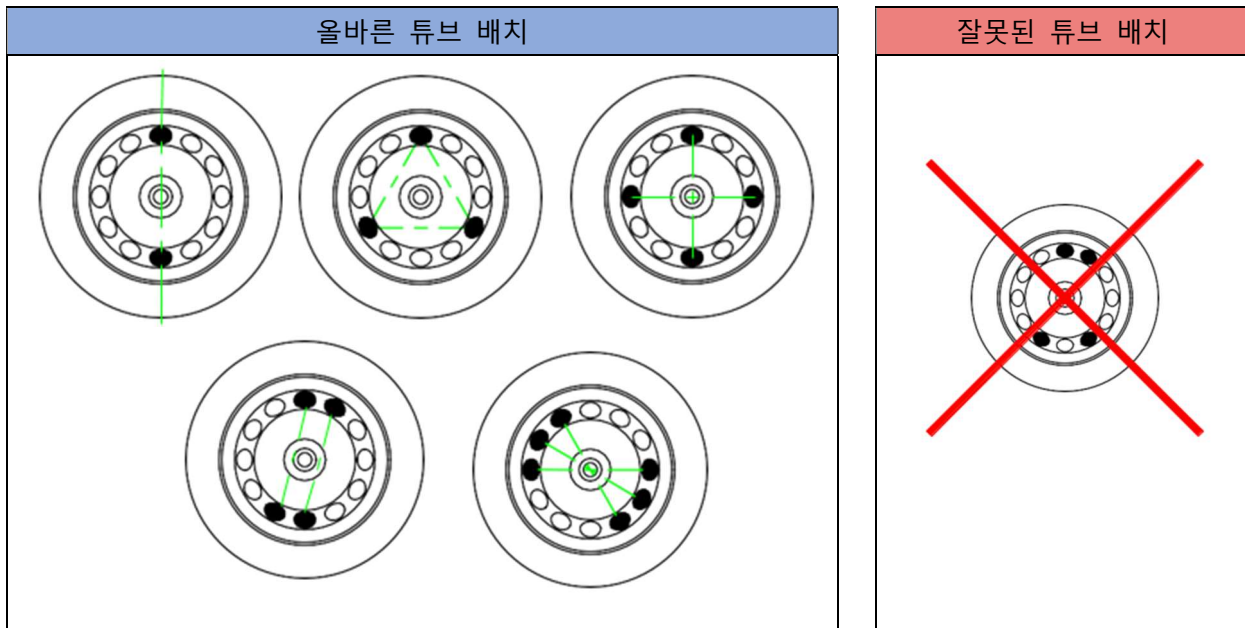
▶ 이물질이나 수분이 있다면 마른 헝겊으로 반드시 제거하세요.

2. 샘플 튜브는 반드시 균형을 맞추어(무게, 재질, 밀도 및 용량) 대칭으로 배치하여 장착해야 합니다.

그렇지 않으면, 로터 또는 원심분리기의 손상으로 인해 예기치 못한 사고가 발생할 수 있습니다.



▶ 반드시 원심분리기 전용 tube를 사용해야 하며, 튜브 제조사에서 명시한 tube별 Max. RCF 값을 확인 후 허용 기준 이상으로 사용하지 마세요.



▶ 반드시 튜브 제조사에서 명시한 용량까지만 채우십시오. 허용 용량을 제공하지 않는다면, 장착된 튜브의 원심분리된 물질이 용기 밖으로 흘러나오지 않도록 채우십시오.




|  |   |
|--|---|
|  | <b>유의사항!</b>  |
|  | <p><b>[샘플 중량 비대칭 감지] 시스템</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>기기뿐만 아니라 사용자의 안전을 위하여 샘플 중량이 일정 이상 차이가 있을 경우 비대칭을 감지하여 작동을 강제 중지하는 기능이 있습니다.</li> </ul> |

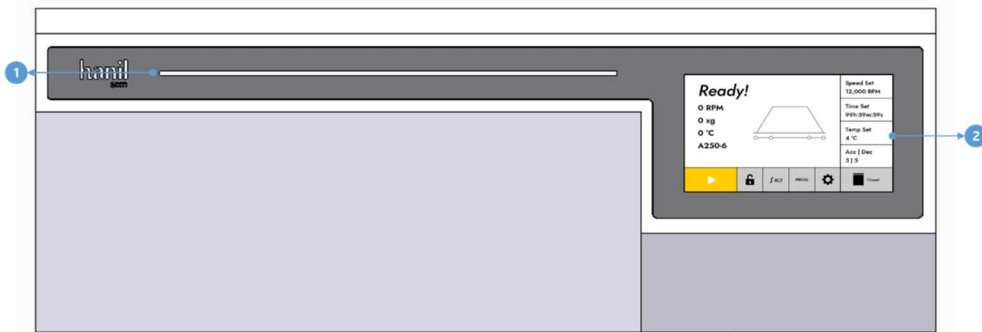
## 4. 사용방법

|   |   |
|---|---|
|    | <p><b>위험!</b></p>   |
|    | <p><b>액체 침투로 인한 제품 손상 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품 내부로 액체가 침투하지 않도록 주의하세요.<br/>전기, 전자, 구동 부품이 손상될 수 있습니다.</li> <li>• 액체가 든 용기를 제품의 lid 상단에 올리거나 제품 근처에 놓지 마세요.</li> </ul>   |
|    | <p><b>경고!</b></p>   |
|   | <p><b>감염성, 병원성, 방사성 물질로 인한 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 병원성, 감염성, 독성, 방사성 물질 취급 시 실험실 생물안전 지침, 해당 국가 규정, 물질안전보건자료(MSDS)를 준수해주세요.</li> <li>• 물질이 위험 그룹 II 에 속하는 경우 "Laboratory Bio-safety Manual"을 참조하세요.</li> <li>• 위험 물질을 다루거나 취급 시 개인 보호 장비를 착용해주세요.</li> <li>• 병원성, 독성, 방사성 물질 등으로 원심분리기가 오염되었을 경우 오염 물질은 철저히 제거하고 통풍 또는 격리 등의 필요한 조치를 반드시 하여야 합니다.</li> <li>• 필요한 안전조치를 취하지 않았을 경우, 감염, 중독, 방사성 노출의 사고가 발생할 수 있습니다.</li> </ul> |
|  | <p><b>기계적 또는 화학적 손상으로 인한 제품과 부품 손상 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 손상, 균열, 부식된 제품이나 부품을 사용하지 마세요.</li> <li>• 강염기, 약염기, 강산, 세슘, 은, 수은, 기타 중금속, 페놀, 포름알데히드 등 부식성 화학 물질을 사용하지 마세요.</li> <li>• 오염된 즉시 전원을 분리하고 즉시 세척해주세요.</li> <li>• 유기용매로 인해 로터의 손상이 발생할 수 있습니다.</li> <li>• 유기용매를 사용한 뒤, 사용한 부속품 및 기기를 즉시 세척해주세요.</li> </ul>   |
|  | <p><b>작동 중 제품에 충격을 주거나 움직일 때 제품 손상 및 사고 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 작동 중 제품을 움직이지 마세요.</li> <li>• 작동 중 제품에 기대거나 제품 위에 물건을 올리지 마세요.</li> <li>• 작동 중 기기가 충격을 받거나 움직임으로 인해 기기가 손상되거나 사고가 발생할 수 있습니다.</li> </ul>  |

|   |   |
|---|---|
|  | <b>주의!</b>  |
|  | <p><b>가열된 부속품으로 인한 샘플 손상 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>원심분리기의 온도 제어 성능이 원심분리하고자 하는 샘플 사양에 부합하는지 확인하세요.</li> <li>냉장 원심분리기의 경우 온도를 설정할 수 있습니다. 로터와 회전 속도에 따라 설정 온도와 샘플 온도의 편차가 발생할 수 있습니다.</li> <li>샘플의 온도가 중요한 경우, 테스트를 진행하여 샘플의 온도를 확인한 후 사용해 주세요.</li> </ul> |

### 4.1. Lamp

|   |   |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>장비의 전면부에 lamp가 장착되어 있으며, 기기 동작 상태에 따라 lamp 색상이 변경됩니다.</li> <li>Lamp는 메뉴를 통해 끌 수 있으며, lamp를 끄는 방법은 [4.15.4.2. Lamp Control]를 참조하세요.</li> <li>Lamp를 메뉴에서 끈다고 해도 장비 부팅 시에는 Lamp Rotation으로 켜집니다.</li> </ul> |
|---|---|

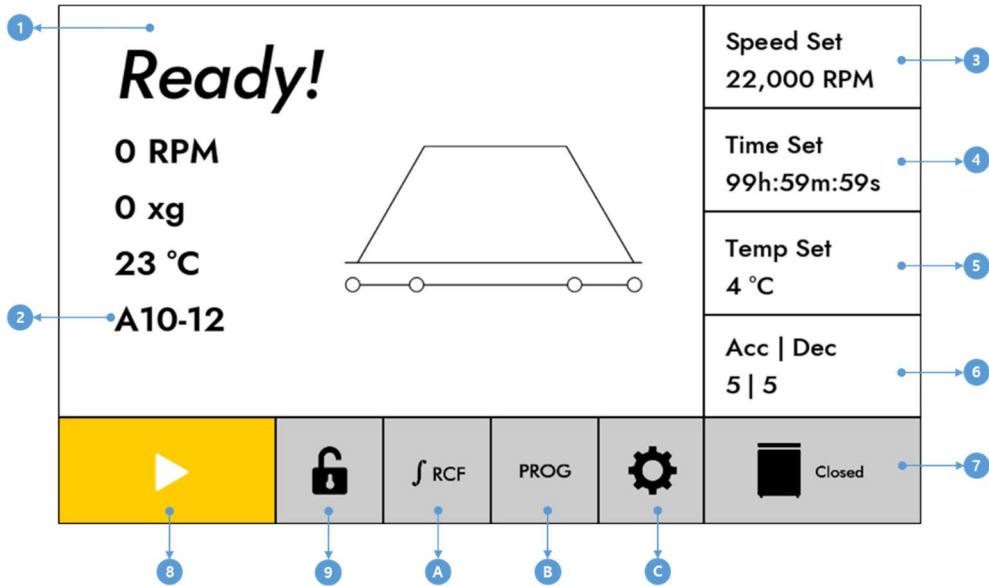


<그림 1. 전면부>

| # | 항목      | 설명                           |
|---|---------|------------------------------|
| 1 | Lamp    | 기기 동작 상태를 색상으로 나타내는 lamp입니다. |
| 2 | Display | 장비의 상태 및 기능을 설정할 수 있는 화면입니다. |

| # | 색상       | 기기 상태      |
|---|----------|------------|
| 1 | Rotation | 기기 부팅 시    |
| 2 | 보라       | 정지 상태      |
| 3 | 녹색 점멸    | 가속 상태      |
| 4 | 녹색       | 속도 유지 상태   |
| 5 | 노랑 점멸    | 감속 상태      |
| 6 | 노랑       | 리드 Open 상태 |
| 7 | 빨강 점멸    | 에러 발생 상태   |

## 4.2. 조작부(Control panel) 설명



<그림 2. Main 화면>

| # | 버튼 및 항목     | 설명   |
|---|-------------|--|
| 1 | Display 화면  | 속도/시간/온도/Rotor 등의 현재값을 확인할 수 있습니다.                             |
| 2 | Rotor 이름    | 장착된 로터를 확인 할 수 있습니다.   |
| 3 | Speed       | RPM을 설정할 수 있는 화면으로 이동합니다.                                      |
| 4 | Time        | 원심분리 시간을 설정할 수 있는 화면으로 이동합니다.                                  |
| 5 | Temp        | 챔버 내 온도를 설정할 수 있는 화면으로 이동합니다.                                  |
| 6 | Acc   Dec   | 가속/감속 단계를 변경할 수 있는 화면으로 이동합니다.                                 |
| 7 | 리드          | 리드를 개방할 수 있습니다.  |
| 8 | Start/Stop  | 원심 분리를 시작하거나 중단할 수 있습니다.                                       |
| 9 | Lock/Unlock | 버튼 선택을 할 수 없도록 화면을 잠그거나 풀 수 있습니다.                              |
| A | 누적 RCF      | 버튼을 누르는 동안 누적 RCF 값을 확인할 수 있습니다.<br>(① 번 영역의 현재 RCF 값에 표시됩니다.) |
| B | Program     | Program을 저장, 삭제, 호출할 수 있는 화면으로 이동합니다.                          |
| C | 설정          | 기능 설정을 할 수 있는 화면으로 이동합니다.                                      |



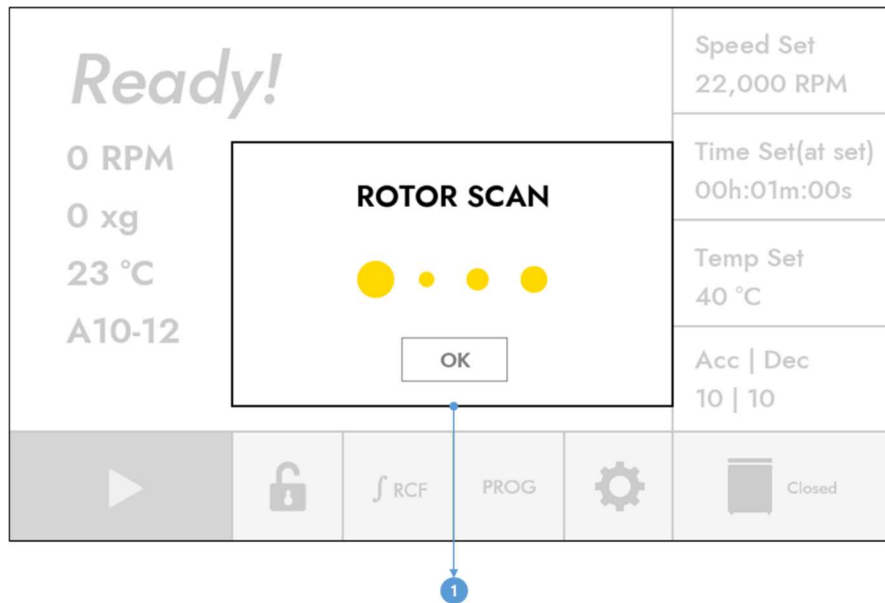
### 4.3. Automatic Rotor Scan

장비에 장착된 Rotor는 자동으로 인식됩니다.

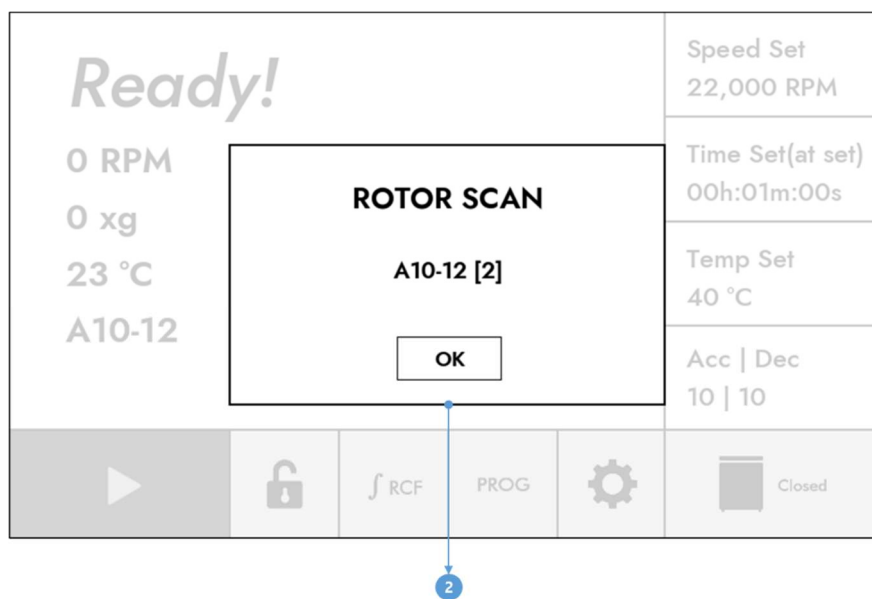
Rotor 인식은 아래 2가지 상태일 때 자동으로 인식됩니다.

- 1) 리드가 닫힌 채로 장비의 전원이 켜질 때
- 2) 장비의 전원이 들어와 있는 상태에서 리드를 열고 리드를 닫을 때

Rotor Scan 시 아래와 같은 이미지가 표시됩니다.



<그림 3. Rotor Scan 화면>



<그림 4. Rotor Scan 완료 화면>

| # | 버튼 및 항목          | 설명                           |
|---|------------------|------------------------------|
| 1 | Rotor Scan 진행 팝업 | Rotor Scan이 진행되면 표시되는 팝업입니다. |
| 2 | Rotor Scan 완료 팝업 | Rotor Scan이 완료되면 표시되는 팝업입니다. |

Rotor Scan이 완료되면 인식된 Rotor 이름과 번호가 표시되며, Rotor가 완전히 정지되기 전까지는 "OK"버튼이 비활성화 됩니다.

Rotor가 완전히 정지되면 "OK"버튼이 활성화되며, "OK"버튼을 터치하면 팝업이 사라집니다.

"OK"버튼을 터치하지 않을 경우, 5초가 지나면 팝업이 자동으로 사라집니다.

Rotor가 인식되지 않거나, 원심분리기에서 지원하지 않는 Rotor가 감지되었을 경우에는 "Rotor ID Error" 팝업이 발생하며 Start 버튼은 비활성화 됩니다.

#### 4.4. 속도 설정

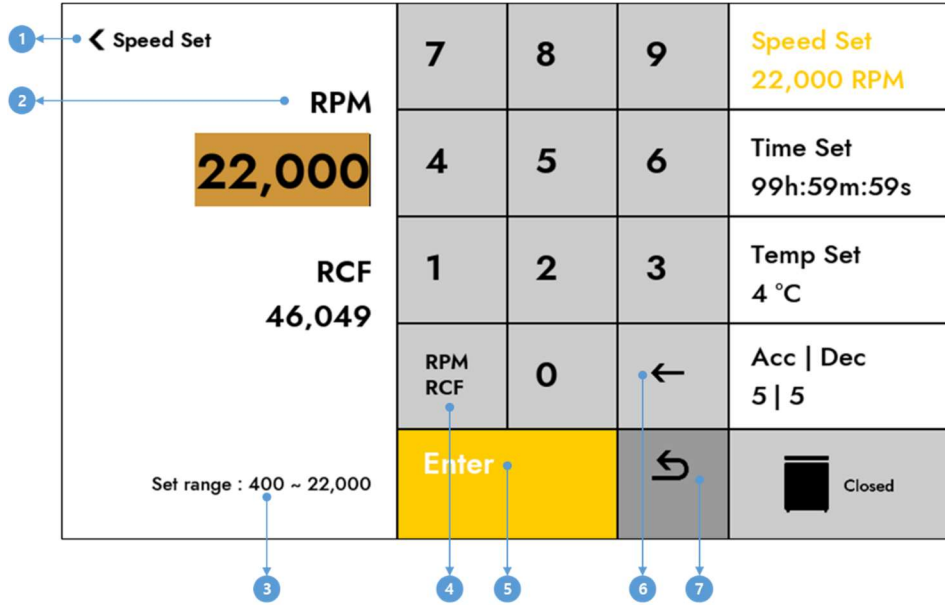
Main 화면에서 Speed 버튼을 터치하면 RPM/RCF를 설정할 수 있는 화면이 표시됩니다.

##### [설정방법]

- 1) 변경하고자 하는 속도를 숫자 키패드를 이용해 변경합니다.
- 2) "Enter" 버튼을 터치하여 설정을 완료합니다.



- RCF로 속도 설정을 원할 때에는 "RPM/RCF" 버튼을 터치합니다.




<그림 5. Speed Set 화면>

| # | 버튼 및 항목    | 설명                                 |
|---|------------|------------------------------------|
| 1 | Back       | 터치 시 이전화면으로 돌아갑니다.                 |
| 2 | 설정값 표시     | 설정값을 표시합니다. (키패드의 숫자를 터치 시 변경됩니다.) |
| 3 | 설정 범위 표시   | 속도를 설정할 수 있는 범위를 표시합니다.            |
| 4 | RPM/RCF 변환 | 속도 설정을 RPM이나 RCF로 변환합니다.           |
| 5 | Enter      | 설정값 변경을 완료합니다.                     |
| 6 | Delete     | 입력된 설정값의 마지막 숫자를 삭제합니다.            |
| 7 | Undo       | 설정값 변경을 취소하고 이전 설정값으로 되돌립니다.       |

## 4.5. 시간 설정

Main 화면에서 Time 버튼을 터치하면 시간을 설정할 수 있는 화면이 표시됩니다.

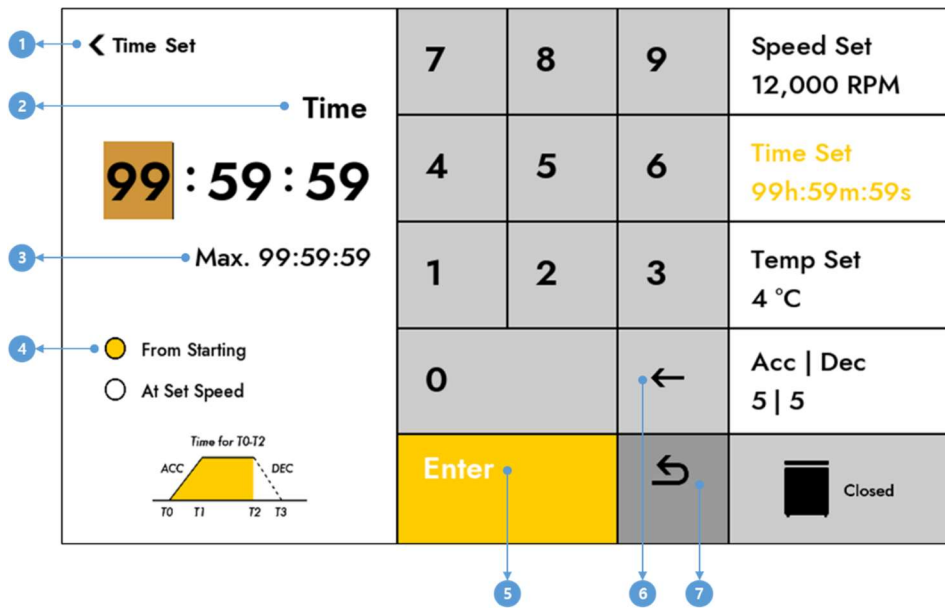
- 시간 모드 정의 (From Starting 모드 / AT SET SPEED 모드)  
 정확한 시간 관리를 위하여 시간 모드는 From Starting 모드(시작과 함께 시간 증가)와 AT SET SPEED 모드(설정 속도까지 도달 후 시간 증가)로 설정할 수 있습니다.



- ▶ From Starting 모드:  
From t0 to t2
- ▶ AT SET SPEED 모드:  
From t1 to t2

**[설정방법]**

- 1) 변경하고자 하는 시간을 숫자 키 패드를 이용해 변경합니다.  
(시간, 분, 초 영역을 터치하면 원하는 시간을 변경할 수 있습니다.)
- 2) Time Count Mode를 변경합니다.  
(시간을 0으로 설정하면 연속 동작(Continuous Run)이 가능합니다.)
- 3) "Enter" 버튼을 터치하여 설정을 완료합니다.



<그림 6. Time Set 화면>

| # | 버튼 및 항목            | 설명  |
|---|--------------------|---|
| 1 | Back               | 터치 시 이전화면으로 돌아갑니다.  |
| 2 | 설정값 표시             | 설정값을 표시합니다. (키패드의 숫자를 터치 시 변경됩니다.)  |
| 3 | 최대 시간 표시           | 설정할 수 있는 최대 시간을 표시합니다.  |
| 4 | Time Counting Mode | Time Counting Mode를 설정합니다.<br>("From Starting", "At Set Speed" 중 하나만 설정 가능합니다.) |
| 5 | Enter              | 설정값 변경을 완료합니다.  |
| 6 | Delete             | 입력된 설정값의 마지막 숫자를 삭제합니다.   |
| 7 | Undo               | 설정값 변경을 취소하고 이전 설정값으로 되돌립니다.  |

## 4.6. 온도 설정

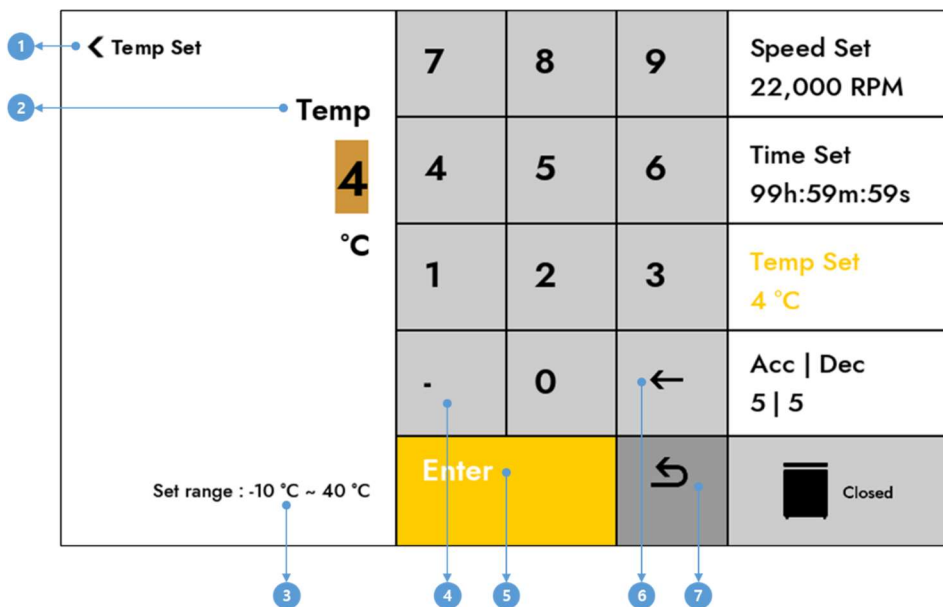
Main 화면에서 Temp 버튼을 터치하면 온도를 설정할 수 있는 화면이 표시됩니다.

### [설정방법]

1) 변경하고자 하는 온도를 숫자 키 패드를 이용해 변경합니다.

(처음 "-" 버튼을 터치하면 음수 설정이 가능하고 숫자 입력 후 "-" 버튼을 터치하면 양수에서 음수로, 음수에서 양수로 변환됩니다.)

2) "Enter" 버튼을 터치하여 설정을 완료합니다.



<그림 7. Temp Set 화면>

| # | 버튼 및 항목  | 설명   |
|---|----------|--|
| 1 | Back     | 터치 시 이전화면으로 돌아갑니다.                                       |
| 2 | 설정값 표시   | 설정값을 표시합니다. (키패드의 숫자를 터치 시 변경됩니다.)                       |
| 3 | 설정 범위 표시 | 온도를 설정할 수 있는 범위를 표시합니다.                                  |
| 4 | -        | 음수로 설정하기 위한 버튼입니다.<br>(숫자 입력 후에는 음수는 양수로 양수는 음수로 변환됩니다.) |
| 5 | Enter    | 설정값 변경을 완료합니다.   |
| 6 | Delete   | 입력된 설정값의 마지막 숫자를 삭제합니다.                                  |
| 7 | Undo     | 설정값 변경을 취소하고 이전 설정값으로 되돌립니다.                             |

## 4.7. 가속/감속 단계 설정

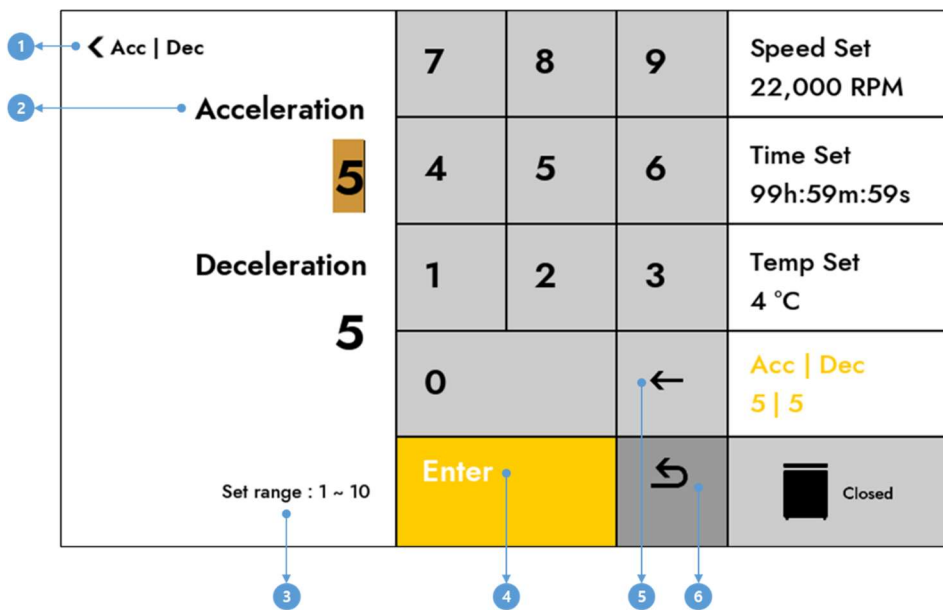
Main 화면에서 Acc | Dec 버튼을 터치하면 가속/감속을 설정할 수 있는 화면이 표시됩니다.

### [설정방법]

1) 변경하고자 하는 단계를 숫자 키 패드를 이용해 변경합니다.

(가속 변경 완료 시 감속 변경 상태로 변환됩니다. 가속/감속 영역을 터치하여 단계를 변경할 수 있습니다.)

2) "Enter" 버튼을 터치하여 설정을 완료합니다.



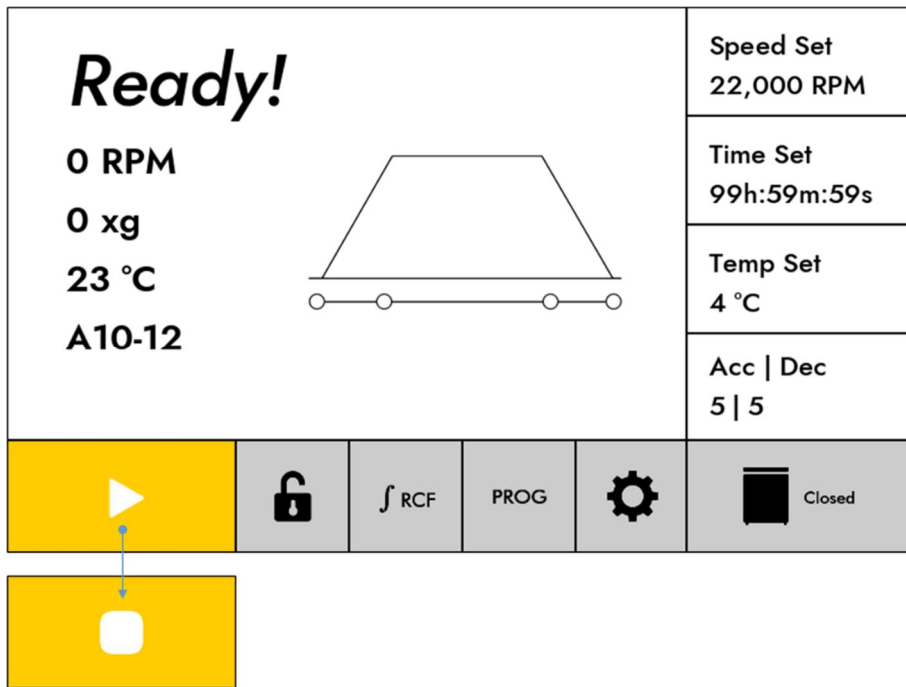
<그림 8. Acc | Dec Ramp 설정 화면>

| # | 버튼 및 항목  | 설명                                 |
|---|----------|------------------------------------|
| 1 | Back     | 터치 시 이전화면으로 돌아갑니다.                 |
| 2 | 설정값 표시   | 설정값을 표시합니다. (키패드의 숫자를 터치 시 변경됩니다.) |
| 3 | 설정 범위 표시 | 가속/감속을 설정할 수 있는 범위를 표시합니다.         |
| 4 | Enter    | 설정값 변경을 완료합니다.                     |
| 5 | Delete   | 입력된 설정값의 마지막 숫자를 삭제합니다.            |
| 6 | Undo     | 설정값 변경을 취소하고 이전 설정값으로 되돌립니다.       |

## 4.8. Start/Stop 설정

### [시작하기]

1. 설정값 입력을 마친 후, Start 버튼을 눌러 주십시오. (리드가 완전히 닫히지 않은 경우 Start 버튼을 눌러도 작동하지 않습니다. 동작이 시작되면 Start 버튼은 Stop 버튼으로 변경됩니다.)



<그림 9. 동작 시 Start 버튼 변경>

### [정지하기]

- 1) 동작 중 정지를 원한다면 Stop 버튼을 눌러 주십시오.  
(동작이 완료되면 Stop 버튼은 다시 Start 버튼으로 변경됩니다.)

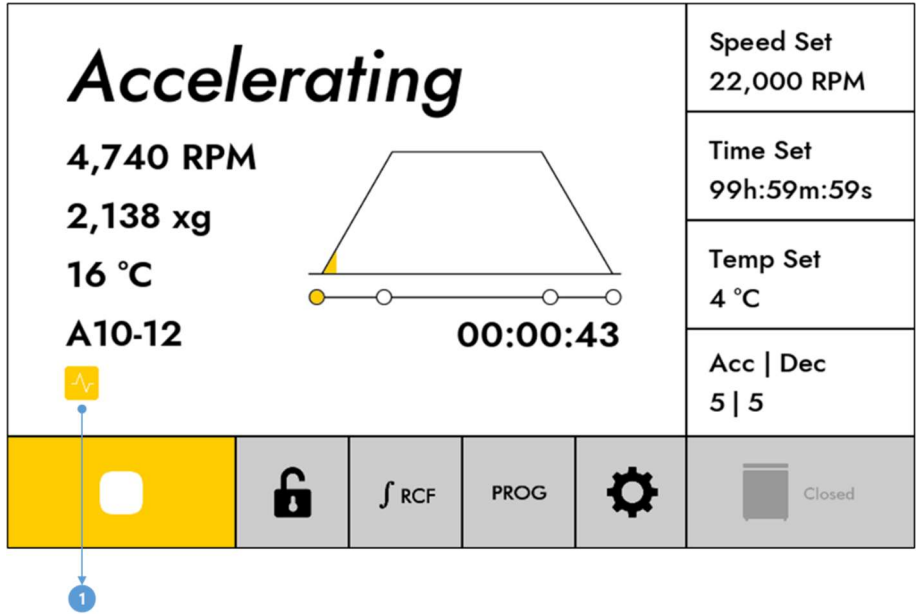
### [정지 중 정지 버튼]

정지 중 정지 버튼을 다시 누르면 설정된 감속 단계가 아닌 최대 감속 단계로 감속하게 됩니다.

### 4.9. Pulse (Short spin) 동작

Start Key를 길게 누르고 있으면 동작이 시작되며, 버튼을 떼면 바로 감속하는 기능입니다.

Pulse가 동작되면 아래와 같은 Icon이 표시됩니다.



<그림 10. Pulse 동작 화면>

| # | 버튼 및 항목    | 설명                       |
|---|------------|--------------------------|
| 1 | Pulse icon | Pulse 동작 시 나타나는 icon입니다. |

### 4.10. Fastcool 동작

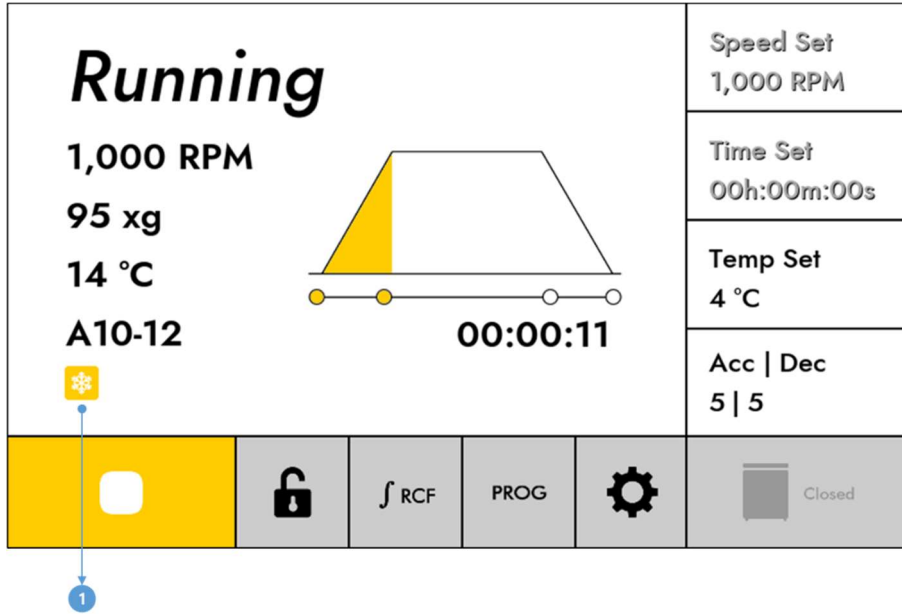
온도에 민감한 샘플을 위하여 짧은 시간 내에 실온 이하 온도까지 도달하는 Fastcool기능을 지원합니다.

Fastcool 동작을 시키려면 리드를 닫고 Temp Set 메뉴를 길게 누르세요.

- ▶ 1,000RPM 회전하면서 설정온도까지 도달합니다.
- ▶ Fast cool 동작시에는 시간은 증가합니다.
- ▶ 설정 온도 도달 시 종료하고자 할 경우엔 Stop 키를 눌러 종료합니다.

Fastcool이 동작되면 아래와 같은 Icon이 표시됩니다.





&lt;그림 11. Fastcool 동작 화면&gt;

| # | 버튼 및 항목       | 설명                          |
|---|---------------|-----------------------------|
| 1 | Fastcool icon | Fastcool 동작 시 나타나는 icon입니다. |

Fastcool 동작 시에는 속도 / 시간 설정이 되지 않습니다. (메뉴 버튼은 비활성화 됩니다.)

#### 4.11. 동작 중 설정값 변경

동작 중에도 속도 / 시간 / 온도 / Acc / Dec 설정 값 변경 기능을 지원합니다.

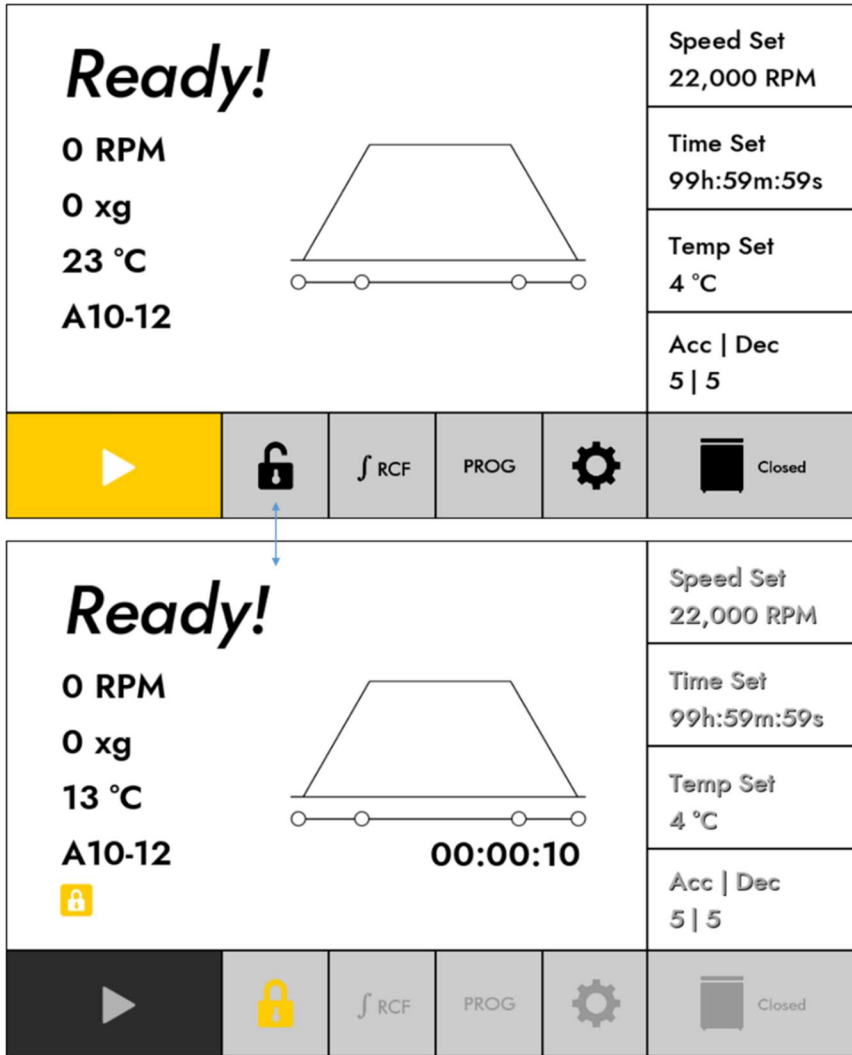
1. 동작 중에 설정 변경을 원하는 경우, 각 항목 Key를 누르고 RPM / 시간 / 온도 / Acc / Dec 설정값을 변경이 가능합니다.

- ▶ 설정 변경을 완료한 후, Ent.을 입력하면 변경된 값으로 동작 변경됩니다.
- ▶ Fastcool / Multi-Step 동작 중에는 설정값을 변경할 수 없으며, 설정값 버튼이 모두 잠금상태가 됩니다.

### 4.12. 화면 Lock/Unlock 설정

화면 잠금을 설정하면 잠금 버튼 이외의 모든 버튼은 잠금 상태가 됩니다.

잠금 상태가 되면 잠금 버튼 아이콘이 변경되며, 잠금 버튼을 다시 터치할 때까지 화면 잠금 상태가 됩니다.



<그림 12. Lock/Unlock 화면>

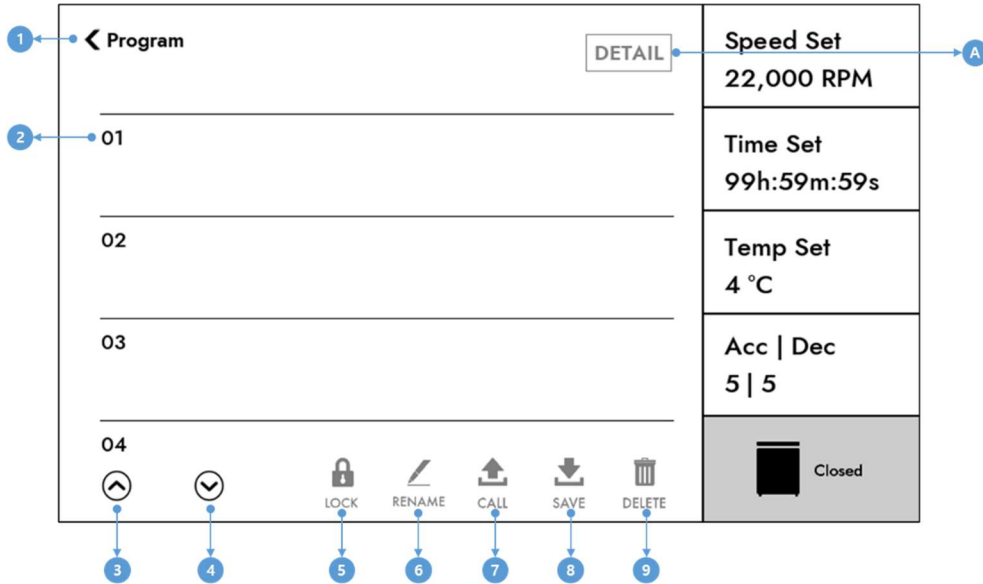
### 4.13. 누적 RCF 설정

"∫RCF" 버튼을 터치하고 있는 동안 누적된 RCF 값을 화면에 표시합니다.

(누적 RCF 값은 현재 RCF 값을 표시하는 영역에 표시되며, 버튼을 누르고 있는 동안만 표시됩니다.)

## 4.14. Program 설정

Program 버튼을 터치하면 Program 저장 / 삭제 / 호출할 수 있는 화면이 표시됩니다.



<그림 13. Program 화면>

| # | 버튼 및 항목      | 설명  |
|---|--------------|---|
| 1 | Back         | 터치 시 이전화면으로 돌아갑니다.  |
| 2 | Program List | 저장된 Program List를 표시합니다.  |
| 3 | Up           | Program List를 Scroll Up 합니다.<br>(길게 누르고 있으면 빠르게 이동합니다.)               |
| 4 | Down         | Program List를 Scroll Down 합니다.<br>(길게 누르고 있으면 빠르게 이동합니다.)             |
| 5 | LOCK         | 선택된 Program을 잠금 상태로 변경합니다.<br>(버튼 클릭 시 비밀번호 입력 화면이 표시됩니다.)            |
| 6 | RENAME       | 선택된 Program의 이름을 변경합니다.<br>(클릭 시 이름 입력 화면이 표시됩니다.)                    |
| 7 | CALL         | 선택된 Program을 호출합니다.   |
| 8 | SAVE         | 선택된 Program Index 번호에 설정값을 저장합니다.                                     |
| 9 | DELETE       | 선택된 Program을 삭제합니다.   |
| A | DETAIL       | 선택된 Program의 세부 사항을 표시합니다.<br>(저장되지 않은 Program Index를 클릭 시 비활성화 됩니다.) |

#### 4.14.1. Program 저장

현재 설정값을 원하는 Program 순서에 저장하는 기능입니다.

- 1) 저장을 원하는 속도, 온도, 시간, 가속, 감속 등 설정값을 입력합니다.
- 2) Program 화면으로 진입합니다.
- 3) 저장하고자 하는 번호(1~100)를 터치하고 "SAVE" 버튼을 선택 후, 원하는 이름을 지정하여 Program을 저장합니다.

#### 4.14.2. Program 삭제

저장된 Program을 삭제하는 기능입니다.

##### [삭제 방법]

- 1) 삭제를 원하는 Program을 선택합니다.  
(저장되지 않은 List를 선택 시 "DELETE" 버튼은 비활성화 됩니다.)
- 2) "DELETE" 버튼을 터치합니다.
- 3) 삭제 확인 메시지 창이 표시되면 "OK" 버튼을 터치하여 Program을 삭제합니다.

#### 4.14.3. Program 호출(Call)

저장된 Program을 현재 설정값으로 적용하는 기능입니다.

##### [호출 방법]

- 1) 호출하고자 하는 Program을 선택합니다.  
(저장되지 않은 List를 선택 시 "CALL" 버튼은 비활성화 됩니다.)
- 2) "CALL" 버튼을 터치합니다.
- 3) 호출 확인 메시지 창이 표시되면 "OK" 버튼을 터치하여 Program을 호출합니다.

#### 4.14.4. Program Rename

저장된 Program의 이름을 변경하는 기능입니다.

##### [변경 방법]

- 1) 이름을 변경하고자 하는 Program을 선택합니다.  
(저장되지 않은 List를 선택 시 "RENAME" 버튼은 비활성화 됩니다.)
- 2) "RENAME" 버튼을 터치합니다.
- 3) 이름을 수정할 수 있는 화면이 표시되면 변경하고자 하는 이름을 입력 후 "Enter" 버튼을 터치하여 이름 변경을 완료합니다.

#### 4.14.5. Program Lock

저장된 Program을 삭제하지 못하도록 비밀번호로 잠그는 기능입니다.

##### [설정방법]

- 1) 잠금 설정하려는 Program을 선택합니다.  
(저장되지 않은 List를 선택 시 "LOCK"버튼은 비활성화 됩니다.)
- 2) "LOCK" 버튼을 터치합니다.
- 3) 비밀번호 설정 화면이 표시되면 설정하고자 하는 비밀번호(4~8 자리)를 입력 후 "Enter" 버튼을 터치하여 잠금 설정을 완료합니다.

#### 4.14.6. Program Unlock

잠금 설정된 Program을 해제하는 기능입니다.

##### [해제 방법]

- 1) 잠금 해제하려는 Program을 선택합니다. (저장되지 않은 List를 선택 시 "LOCK"버튼은 비활성화 되며, 잠금 설정된 List를 선택 시 "UNLOCK" 버튼이 표시됩니다.)
- 2) "UNLOCK" 버튼을 터치합니다.
- 3) 비밀번호 설정화면이 표시되면 잠금 설정 시 입력한 비밀번호 혹은 Admin 비밀번호를 입력 후 "Enter" 버튼을 터치하여 잠금 해제를 완료합니다. (Admin 비밀번호는 설정 -> General -> Change Admin Password 메뉴를 통해 변경할 수 있으며, 초기값은 "0000" 입니다.)

## 4.15. 설정

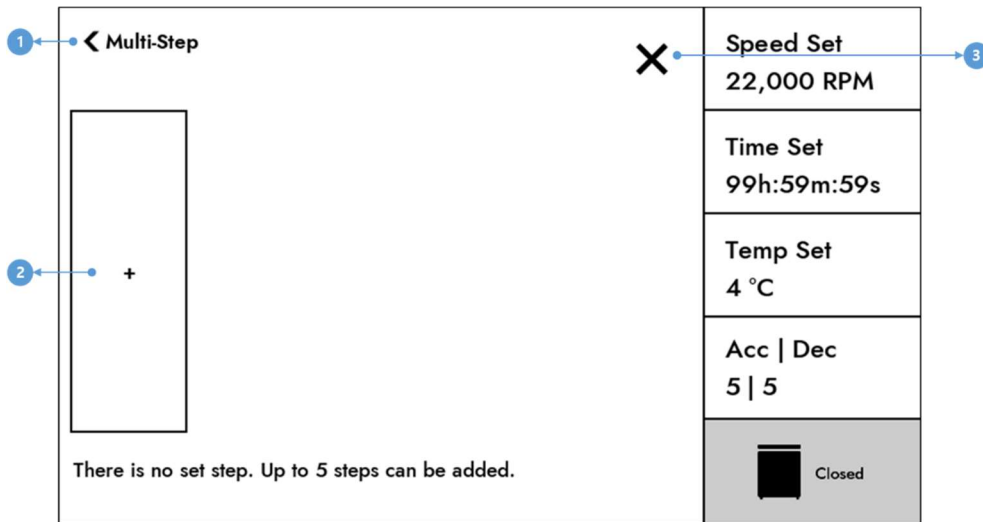
원심분리기 기능을 확인 및 변경합니다.

### 4.15.1. Multi-Step

한번의 원심 분리를 동작 시킬 때 최대 5번의 속도와 시간을 변경하면서 운전 시킬 수 있는 기능입니다.

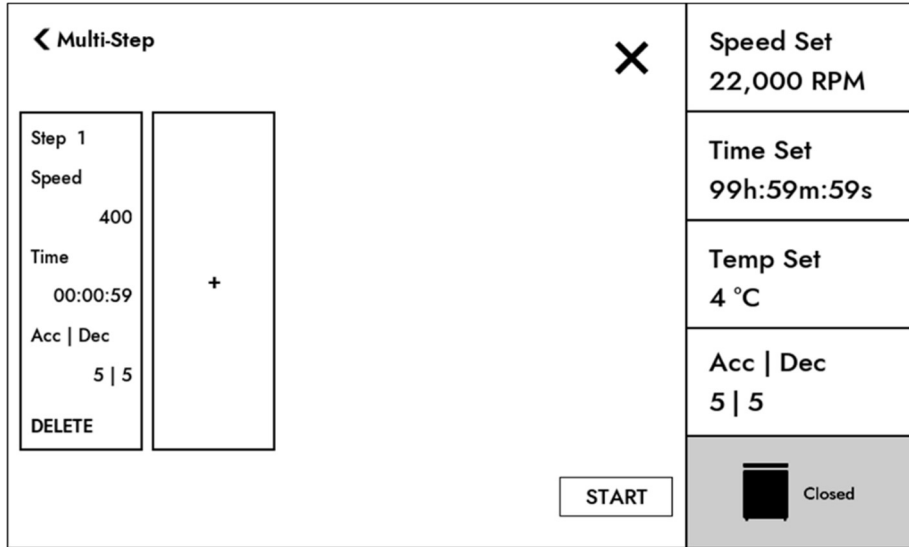
#### [설정방법]

- 1) "+" 버튼을 터치하면 "Step1"의 속도, 시간, 가속/감속을 설정합니다.  
(새로운 Step 추가 시 속도 -> 시간 -> 가속/감속 순으로 설정합니다.)
- 2) "Step2" ~ "Step5"까지 속도, 시간, 가속/감속을 설정합니다.  
(최대 5번을 추가할 수 있지만, 1개 이상만 추가하면 운전 시킬 수 있습니다.)
- 3) 하단의 "START" 버튼을 클릭하여 운전 시킵니다.  
(“START” 버튼은 1개 이상의 Step을 추가하였다면 화면 하단에 표시됩니다.)

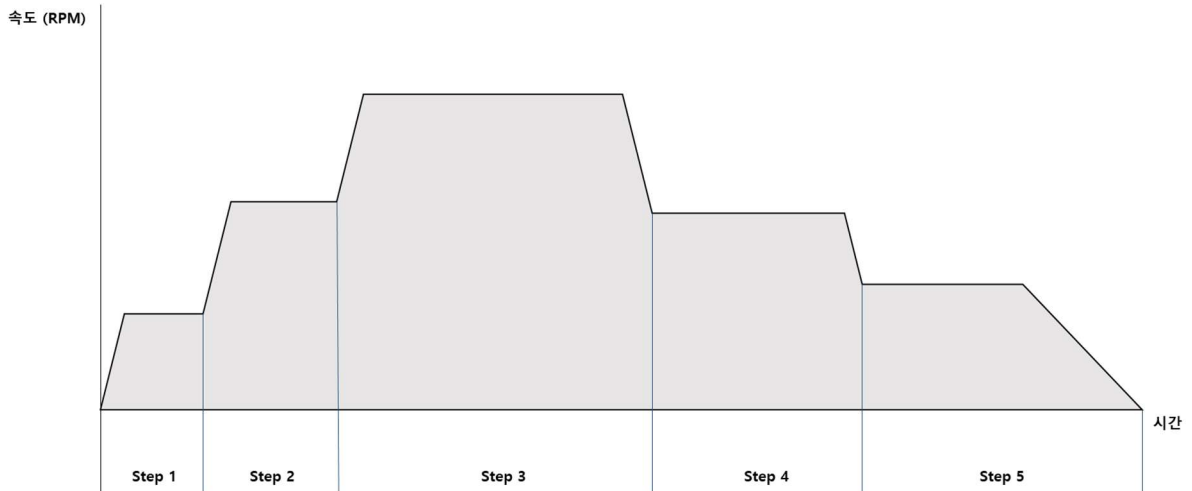


<그림 14. Multi-Step 화면>

| # | 버튼 및 항목 | 설명                        |
|---|---------|---------------------------|
| 1 | Back    | 터치 시 이전화면으로 돌아갑니다.        |
| 2 | +       | 새로운 Step을 설정하는 화면이 표시됩니다. |
| 3 | Close   | Main 화면으로 돌아갑니다.          |




<그림 15. Step 1 설정 시 화면>



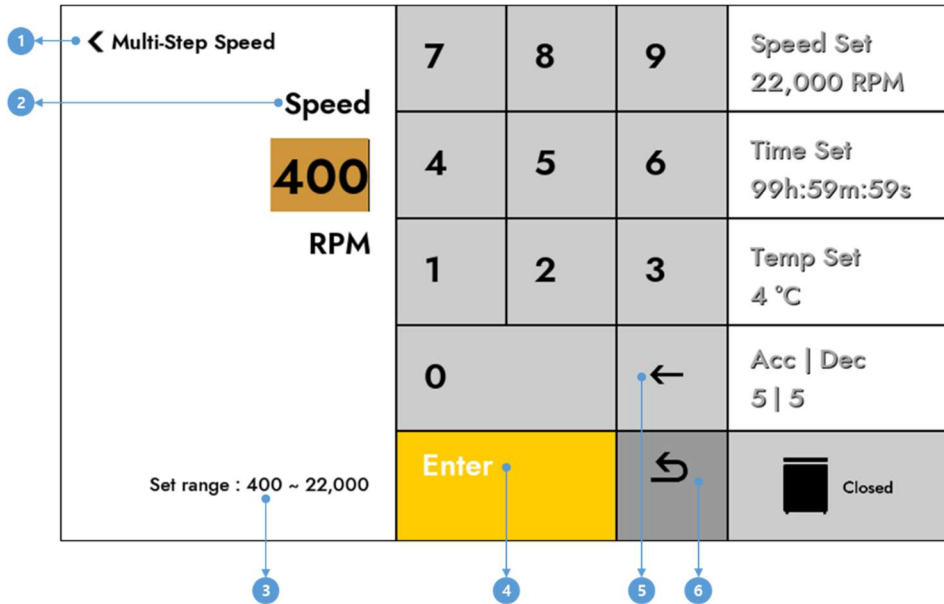
<그림 16. Step 5 설정 시 운전 도식화>

### 4.15.1.1. 속도 설정



- Multi-Step 속도는 RPM으로만 설정 가능하며 설정 시 이전 Step 보다 100 이상 차이 나도록 설정해야 합니다.

속도 설정 화면이 표시되면 키패드를 이용해 원하는 속도를 설정합니다.



<그림 17. Multi-Step Speed 설정 화면>

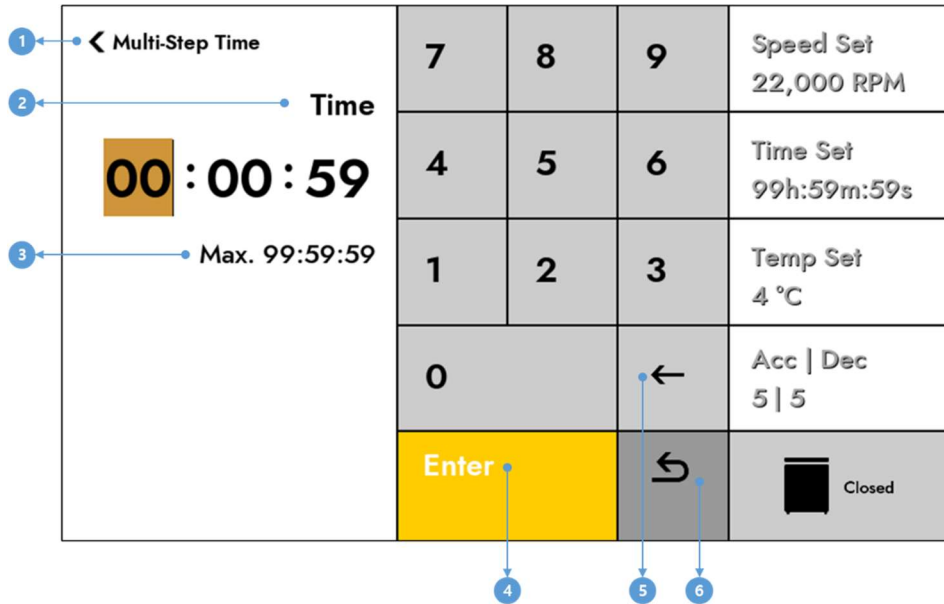
| # | 버튼 및 항목  | 설명                                 |
|---|----------|------------------------------------|
| 1 | Back     | 터치 시 이전화면으로 돌아갑니다.                 |
| 2 | 설정값 표시   | 설정값을 표시합니다. (키패드의 숫자를 터치 시 변경됩니다.) |
| 3 | 설정 범위 표시 | 속도를 설정할 수 있는 범위를 표시합니다.            |
| 4 | Enter    | 설정값 변경을 완료합니다.                     |
| 5 | Delete   | 입력된 설정값의 마지막 숫자를 삭제합니다.            |
| 6 | Undo     | 설정값 변경을 취소하고 이전 설정값으로 되돌립니다.       |



#### 4.15.1.2. 시간 설정

속도 설정이 완료되면 시간 설정 화면이 표시되며, 설정한 속도로 원심 분리할 시간을 설정합니다.

Multi-Step 시간은 "00:00:00"으로 설정할 수 없습니다.

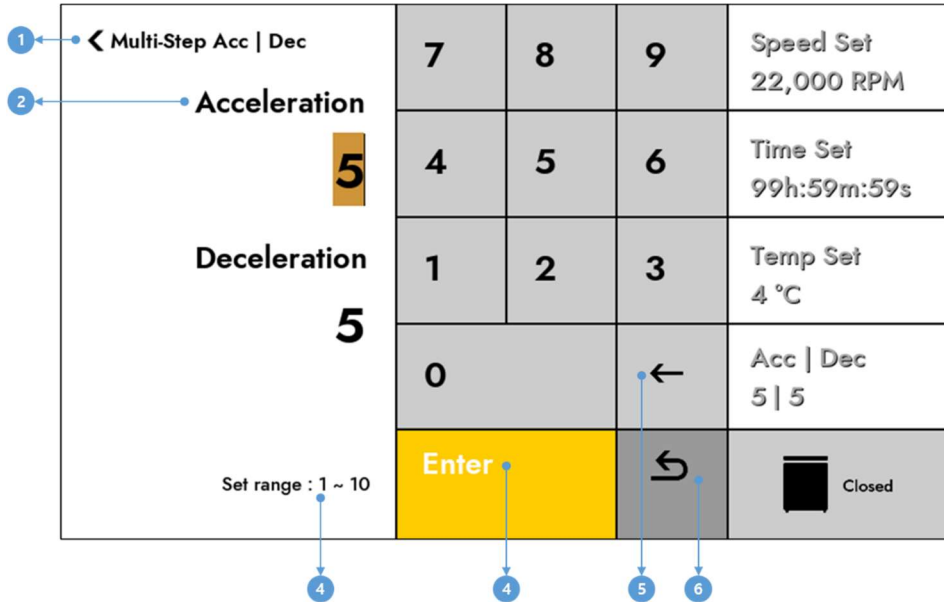


<그림 18. Multi-Step Time 설정 화면>

| # | 버튼 및 항목  | 설명                                 |
|---|----------|------------------------------------|
| 1 | Back     | 터치 시 Multi-Step 화면으로 돌아갑니다.        |
| 2 | 설정값 표시   | 설정값을 표시합니다. (키패드의 숫자를 터치 시 변경됩니다.) |
| 3 | 최대 시간 표시 | 설정할 수 있는 최대 시간을 표시합니다.             |
| 4 | Enter    | 설정값 변경을 완료합니다.                     |
| 5 | Delete   | 입력된 설정값의 마지막 숫자를 삭제합니다.            |
| 6 | Undo     | 설정값 변경을 취소하고 이전 설정값으로 되돌립니다.       |

### 4.15.1.3. 가속/감속 설정

시간 설정이 완료되면 가속/감속 설정 화면이 표시되며, 현재 설정하는 Step의 가속/감속 Ramp 단계를 설정합니다.



<그림 19. Multi-Step Acc | Dec 설정 화면>

| # | 버튼 및 항목  | 설명                                 |
|---|----------|------------------------------------|
| 1 | Back     | 터치 시 Multi-Step 화면으로 돌아갑니다.        |
| 2 | 설정값 표시   | 설정값을 표시합니다. (키패드의 숫자를 터치 시 변경됩니다.) |
| 3 | 설정 범위 표시 | 가속/감속을 설정할 수 있는 범위를 표시합니다.         |
| 4 | Enter    | 설정값 변경을 완료합니다.                     |
| 5 | Delete   | 입력된 설정값의 마지막 숫자를 삭제합니다.            |
| 6 | Undo     | 설정값 변경을 취소하고 이전 설정값으로 되돌립니다.       |

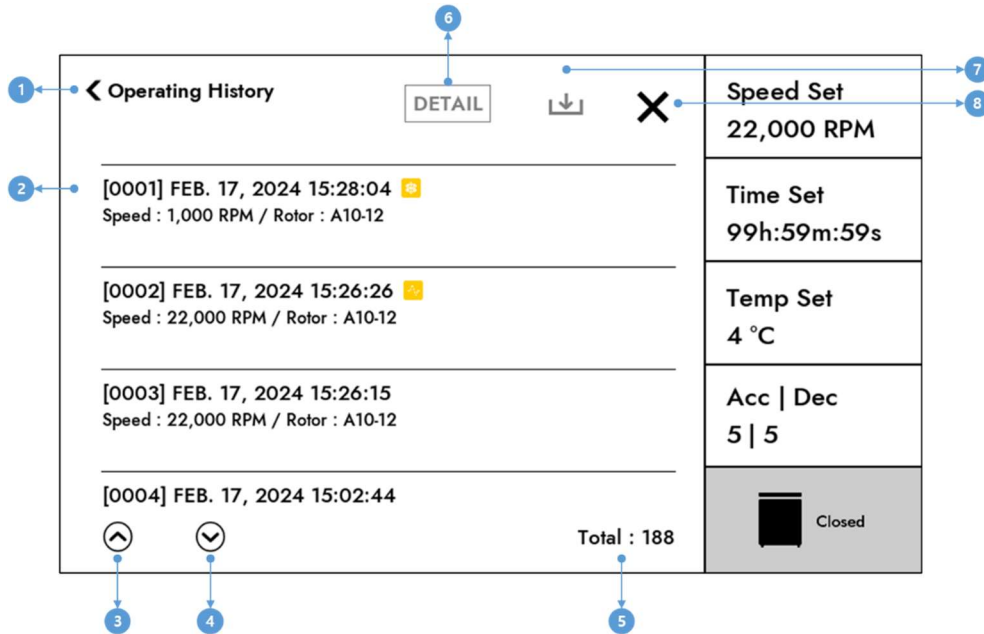
### 4.15.2. History

- 모든 History는 최대 5,000개까지 저장되며, 5,000개를 넘으면 오래된 이력부터 삭제됩니다.

원심분리 운전 이력, 조작 이력, Error 발생 이력을 확인할 수 있습니다.

### 4.15.2.1. Operating History

원심분리 운전 이력을 확인하고 USB로 저장할 수 있습니다.

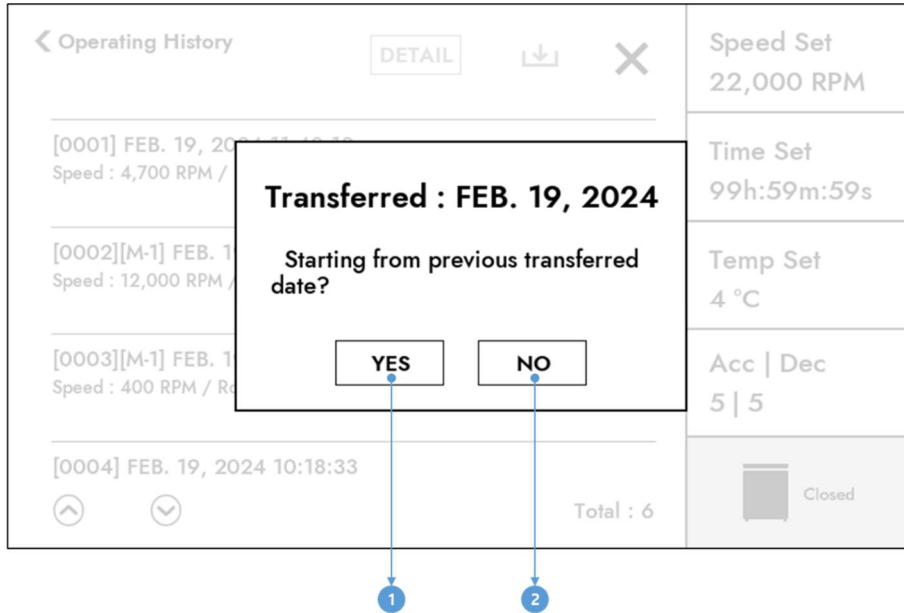


<그림 20. Operating History 화면>

| # | 버튼 및 항목      | 설명  |
|---|--------------|---|
| 1 | Back         | 터치 시 이전화면으로 돌아갑니다.  |
| 2 | History List | 원심분리 운전 이력을 표시합니다.<br>(우측에 Fastcool, Pulse 운전이력에는 icon 이 표시됩니다.)                  |
| 3 | Up           | History List를 Scroll Up 합니다.<br>(길게 누르고 있으면 빠르게 이동합니다.)                           |
| 4 | Down         | History List를 Scroll Down 합니다.<br>(길게 누르고 있으면 빠르게 이동합니다.)                         |
| 5 | Total        | 저장된 History의 개수를 표시합니다.   |
| 6 | DETAIL       | History List에서 선택된 항목의 전체 설정값을 확인할 수 있습니다.<br>(History List 가 선택되지 않으면 비활성화 됩니다.) |
| 7 | Export       | 원심분리 이력을 USB로 저장할 수 있습니다.<br>(USB가 연결되지 않으면 비활성화 됩니다.)                            |
| 8 | Close        | Main 화면으로 돌아갑니다.  |



- USB에 원심분리 운전 이력을 한번이라도 저장하였다면, 다음 저장부터는 이전에 저장된 날짜 이후의 이력을 저장할 것인지 물어보는 팝업이 표시됩니다



<그림 21. 저장 확인 화면>

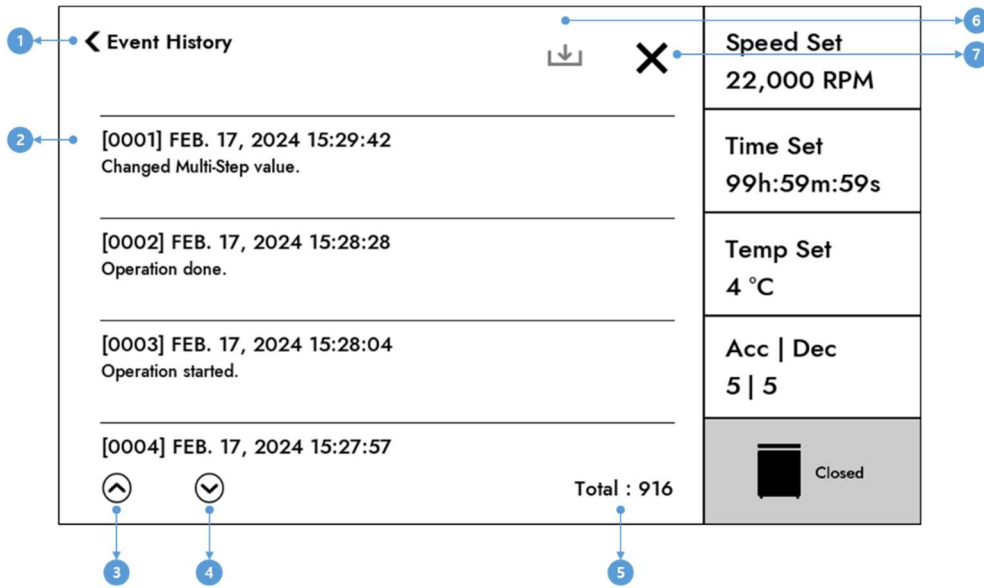
| # | 버튼 및 항목 | 설명                       |
|---|---------|--------------------------|
| 1 | YES 버튼  | 이전에 저장한 운전이력 이후부터 저장합니다. |
| 2 | NO 버튼   | 모든 운전이력을 저장합니다.          |

#### 4.15.2.2. Event History

원심분리기 조작에 대한 이력을 확인하고 USB로 저장할 수 있습니다.

조작 이력에 포함되는 항목은 아래 표와 같습니다.

| # | 항목   |
|---|--|
| 1 | 설정값 변경 시 (Speed, Speed type, Time, Time count mode, Temp, Acc   Dec) |
| 2 | 리드 상태값 변경 시 (Open, Closed)   |
| 3 | Rotor ID 변경 시  |
| 4 | 운전 상태 변경 시 (Operation Start / Operation Done)                        |
| 5 | Error 발생 시   |
| 6 | Program 상태 변경 시 (추가, 삭제, 이름변경, 호출)                                   |
| 7 | Data Export 시  |
| 8 | Multi-Step 변경 시  |
| 9 | S-Curve 변경 시   |

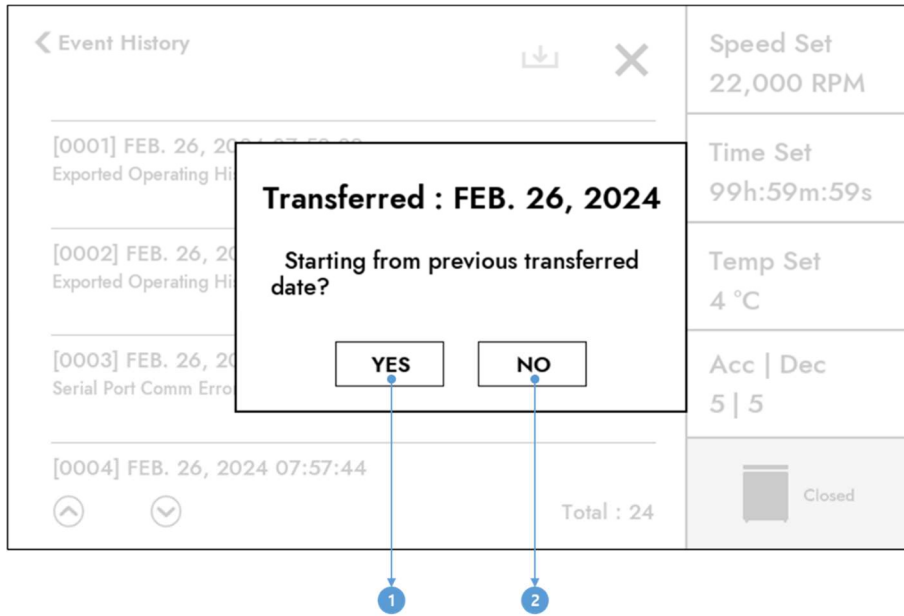


<그림 22. Event History 화면>

| # | 버튼 및 항목            | 설명  |
|---|--------------------|---|
| 1 | Back               | 터치 시 이전화면으로 돌아갑니다.  |
| 2 | Event History List | 장비 조작 이력을 표시합니다.  |
| 3 | Up                 | Event History List를 Scroll Up 합니다.<br>(길게 누르고 있으면 빠르게 이동합니다.)   |
| 4 | Down               | Event History List를 Scroll Down 합니다.<br>(길게 누르고 있으면 빠르게 이동합니다.) |
| 5 | Total              | 저장된 Event History의 개수를 표시합니다.                                   |
| 6 | Export             | 장비 조작 이력을 USB로 저장할 수 있습니다.<br>(USB가 연결되지 않으면 비활성화 됩니다.)         |
| 7 | Close              | Main 화면으로 돌아갑니다.  |



- USB에 원심분리 운전 이력을 한번이라도 저장하였다면, 다음 저장부터는 이전에 저장된 날짜 이후의 이력을 저장할 것인지 물어보는 팝업이 표시됩니다

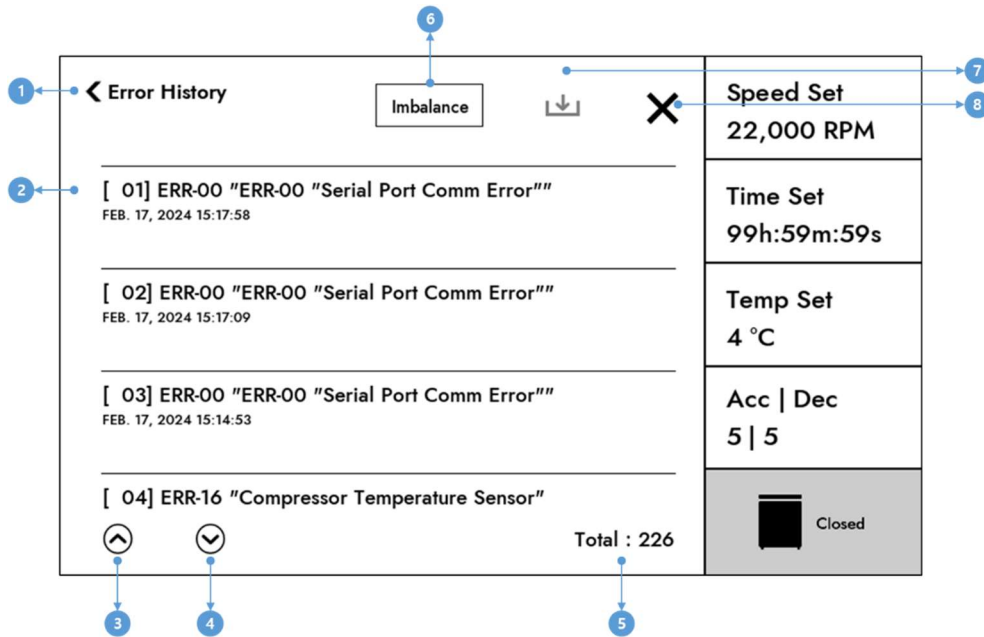


<그림 23. 저장 확인 화면>

| # | 버튼 및 항목 | 설명                       |
|---|---------|--------------------------|
| 1 | YES     | 이전에 저장한 운전이력 이후부터 저장합니다. |
| 2 | NO      | 모든 운전이력을 저장합니다.          |

### 4.15.2.3. Error History

원심분리 Error 발생 이력을 확인하고 USB로 저장할 수 있습니다.



<그림 24. Error History 화면>

| # | 버튼 및 항목            | 설명  |
|---|--------------------|---|
| 1 | Back               | 터치 시 이전화면으로 돌아갑니다.  |
| 2 | Error History List | Error 발생 이력을 표시합니다.   |
| 3 | Up                 | Error History List를 Scroll Up 합니다.<br>(길게 누르고 있으면 빠르게 이동합니다.)   |
| 4 | Down               | Error History List를 Scroll Down 합니다.<br>(길게 누르고 있으면 빠르게 이동합니다.) |
| 5 | Total              | 저장된 Error History의 개수를 표시합니다.                                   |
| 6 | Imbalance          | Imbalance 발생 이력만 확인할 수 있는 버튼입니다.                                |
| 7 | Export             | Error 발생 이력을 USB로 저장할 수 있습니다.<br>(USB가 연결되지 않으면 비활성화 됩니다.)      |
| 8 | Close              | Main 화면으로 돌아갑니다.  |

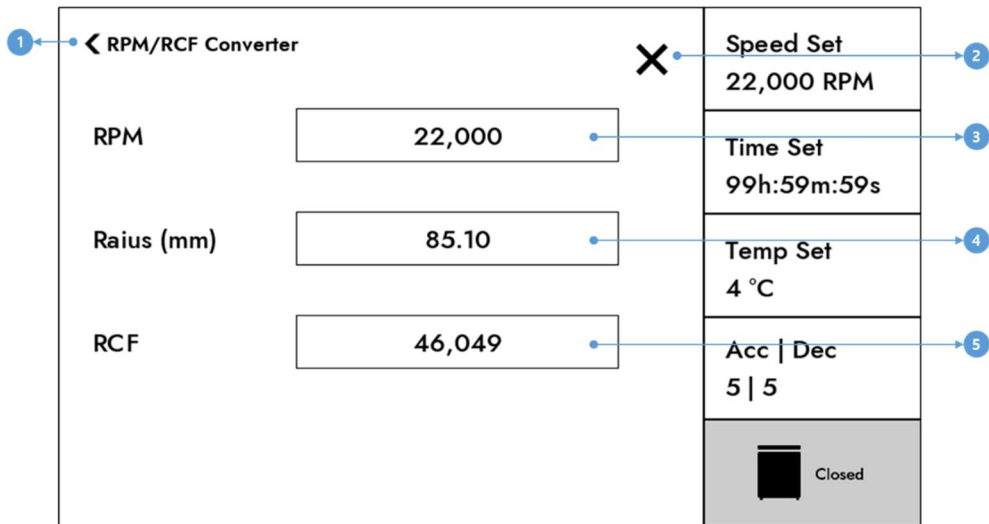
### 4.15.3. RPM/RCF Converter

입력한 Radius를 기준으로 RPM <-> RCF를 계산해 주는 기능입니다.

RPM 입력값이 변경되면 RCF 값이 자동으로 계산되어 표시됩니다.

RCF 입력값이 변경되면 RPM 값이 자동으로 계산되어 표시됩니다.

Radius 입력값이 변경되면 RCF 값이 자동으로 계산되어 표시됩니다.



<그림 25. RPM/RCF Converter 화면>

| # | 버튼 및 항목 | 설명                        |
|---|---------|---------------------------|
| 1 | Back    | 터치 시 이전 화면으로 돌아갑니다.       |
| 2 | Close   | Main 화면으로 돌아갑니다.          |
| 3 | RPM     | 터치 시 RPM 설정 화면이 표시됩니다.    |
| 4 | Radius  | 터치 시 Radius 설정 화면이 표시됩니다. |
| 5 | RCF     | 터치 시 RCF 설정 화면이 표시됩니다.    |



## 4.15.4. General

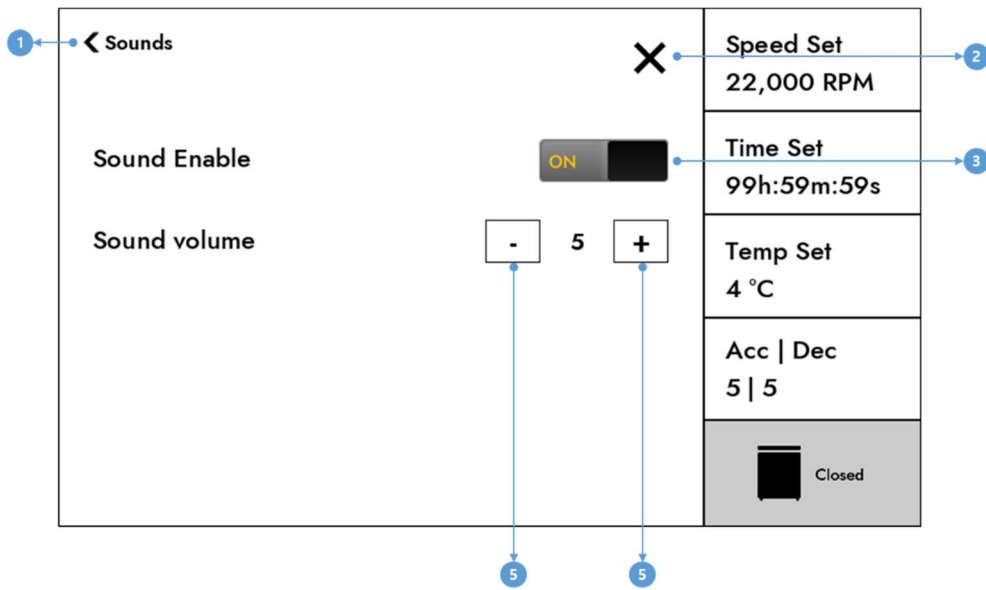
장비의 여러가지 설정을 변경할 수 있습니다.

### 4.15.4.1. Sounds

장비의 소리를 조정할 수 있습니다.

#### [소리 설정 방법]

- 1) Sound Enable 항목의 Switch 버튼을 "ON" 상태로 변경합니다. ("OFF" 상태일 경우에만)
- 2) Sound Volume 항목의 "-", "+" 버튼을 터치하여 Volume을 조절합니다.  
(Sound Enable 항목의 Switch 버튼이 "OFF" 인 경우 Sound Volume 항목은 보이지 않습니다.)
- 3) Volume 조절이 완료되면 설정 화면을 빠져나갑니다.



<그림 26. Sound 설정 화면>

| # | 버튼 및 항목      | 설명                                     |
|---|--------------|--|
| 1 | Back         | 터치 시 이전 화면으로 돌아갑니다.                    |
| 2 | Sound Enable | Switch 버튼을 이용해 Sound Enable 설정을 변경합니다. |
| 3 | "-"          | Volume을 낮춥니다.                          |
| 4 | "+"          | Volume을 높입니다.                          |
| 5 | Close        | Main 화면으로 돌아갑니다.                       |

#### 4.15.4.2. Lamp Control

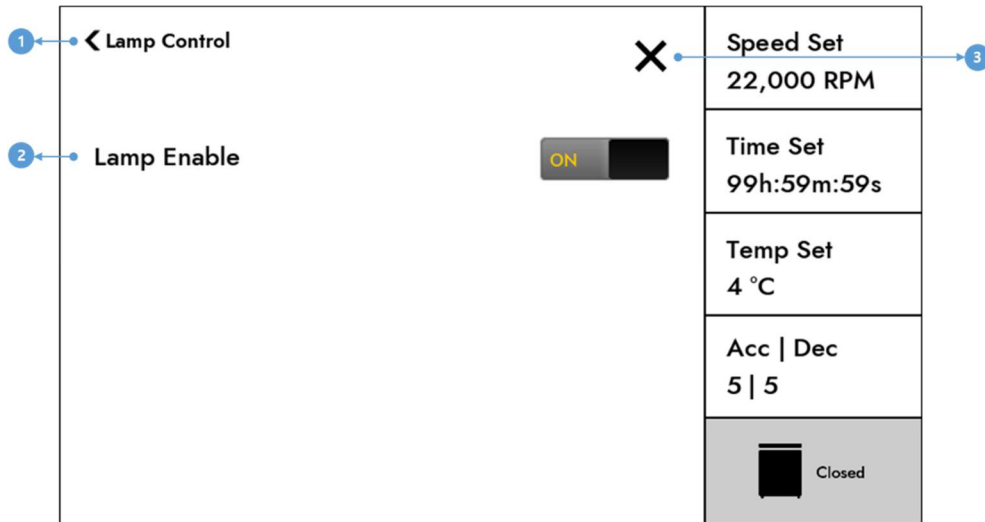
Lamp를 끄고 켤 수 있습니다.

##### [Lamp Enable ON]

Lamp 색상에 따라 기기 상태를 확인할 수 있습니다. (Lamp 색상은 "4.1. Lamp" 를 참고하세요.)

##### [Lamp Enable OFF]

Lamp가 꺼집니다.



<그림 27. Lamp Control 화면>

| # | 버튼 및 항목     | 설명                                    |
|---|-------------|---------------------------------------|
| 1 | Back        | 터치 시 이전 화면으로 돌아갑니다.                   |
| 2 | Lamp Enable | Switch 버튼을 이용해 Lamp Enable 설정을 변경합니다. |
| 3 | Close       | Main 화면으로 돌아갑니다.                      |

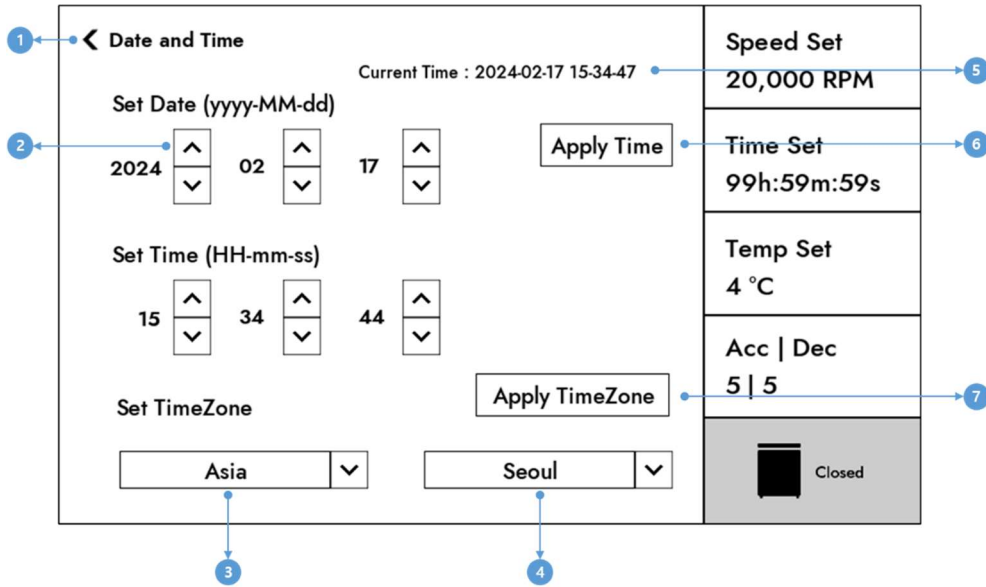
#### 4.15.4.3. Date and Time

장비의 날짜와 시간을 설정합니다.

##### [시간 설정 방법]

- 1) Set TimeZone 영역의 대륙과 도시를 설정합니다. (터치 시 List 팝업이 표시됩니다.)
- 2) "Apply TimeZone" 버튼을 클릭하여 TimeZone을 설정합니다. (터치 시 재부팅 알림 팝업이 표시되고, "OK" 버튼을 클릭 시 장비가 재부팅 되며, 설정한 TimeZone이 장비에 적용됩니다.)
- 3) Data and Time 메뉴에 재진입합니다.

- 4) 날짜를 Up/Down 버튼을 이용해 변경합니다.
- 5) 시간을 Up/Down 버튼을 이용해 변경합니다.
- 6) "Apply Time" 버튼을 클릭하여 시간을 적용합니다. (터치 시 재부팅 알림 팝업이 표시되고, "OK" 버튼을 클릭 시 장비가 재부팅 되며, 설정 시간이 장비에 적용됩니다.)



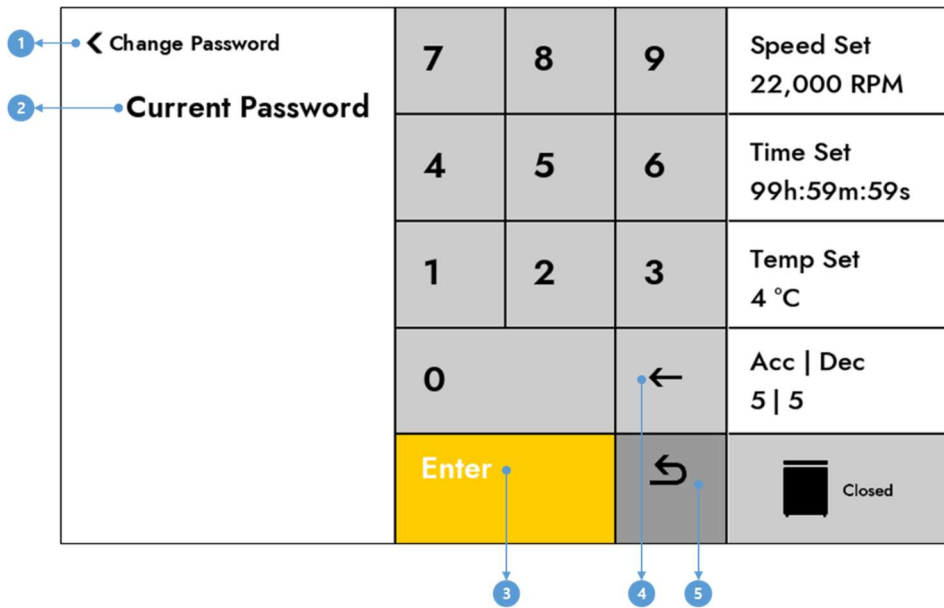
<그림 28. Date and Time 설정 화면>

| # | 버튼 및 항목        | 설명                                  |
|---|----------------|-------------------------------------|
| 1 | Back           | 터치 시 이전 화면으로 돌아갑니다.                 |
| 2 | UP/ Down       | Date, Time 값을 변경합니다.                |
| 3 | 지역 설정          | 지역을 표시합니다. 터치 시 지역 설정 List 가 표시됩니다. |
| 4 | 위치 설정          | 위치를 표시합니다. 터치 시 위치 설정 List 가 표시됩니다. |
| 5 | 현재 시간 표시       | 현재 시간을 표시합니다.                       |
| 6 | Apply Time     | 설정한 날짜와 시간을 설정합니다.                  |
| 7 | Apply TimeZone | 설정한 TimeZone을 설정합니다.                |

#### 4.15.4.4. Change Admin Password

Admin 비밀번호를 변경합니다. (Admin 비밀번호는 Program의 Unlock, 삭제 등에 사용됩니다.)

- 1) 키 패드를 이용해 현재 비밀번호를 입력 후 Enter 버튼을 클릭합니다.
- 2) 키 패드를 이용해 새로 설정할 비밀번호를 입력 후 Enter 버튼을 클릭합니다.  
(4자리 숫자여야 합니다.)
- 3) 키 패드를 이용해 2번 항목에서 입력한 비밀번호를 다시 입력 후 Enter 버튼을 클릭합니다.

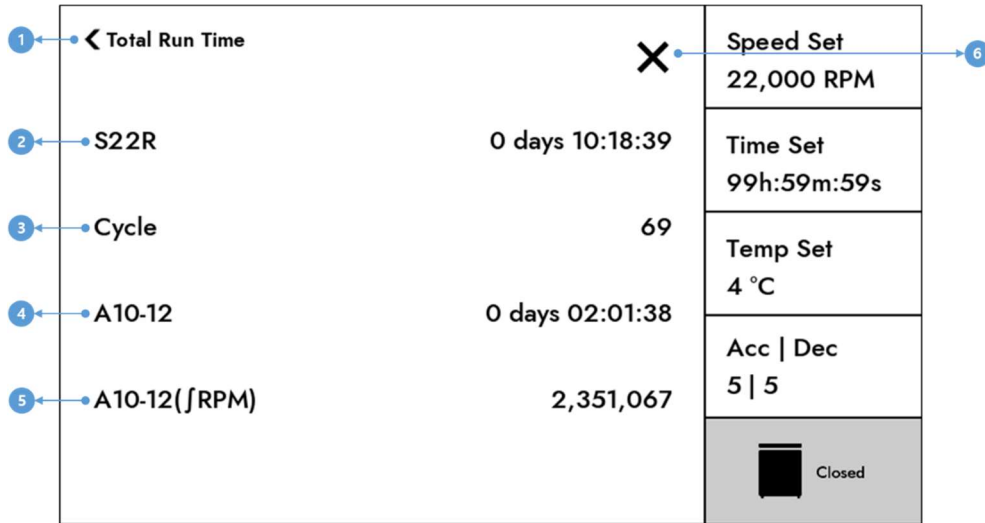


<그림 29. Change Admin Password 설정 화면>

| # | 버튼 및 항목    | 설명                                |
|---|------------|-----------------------------------|
| 1 | Back       | 터치 시 이전 화면으로 돌아갑니다.               |
| 2 | 비밀번호 표시 영역 | 입력한 비밀번호를 표시합니다.                  |
| 3 | Enter      | 비밀번호 입력을 완료합니다.                   |
| 4 | Delete     | 입력된 비밀번호의 마지막 숫자를 삭제합니다.          |
| 5 | Undo       | 비밀번호 변경을 취소하고 입력된 비밀번호 전체를 삭제합니다. |

4.15.4.5. Total Run Time

장비의 구동 시간을 표시합니다.

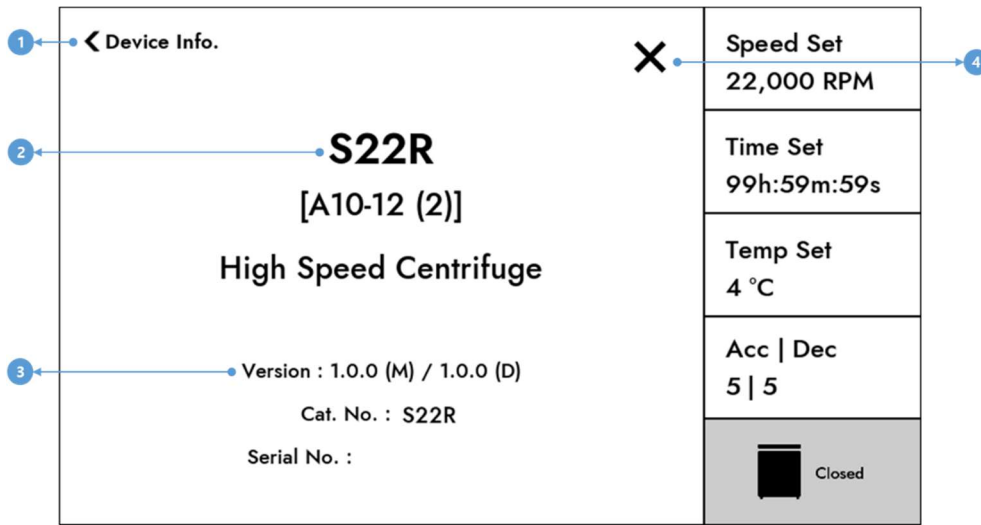


<그림 30. Total Run Time 화면>

| # | 버튼 및 항목      | 설명  |
|---|--------------|---|
| 1 | Back         | 터치 시 이전 화면으로 돌아갑니다.                                   |
| 2 | 장비 구동 시간     | 장비의 원심분리 총 시간을 표시합니다.                                 |
| 3 | 장비 Cycle 표시  | 장비의 원심분리 횟수를 표시합니다.<br>(설정 RPM까지 도달해야만 Cycle에 포함됩니다.) |
| 4 | Rotor 동작 시간  | Rotor의 원심분리 총 시간을 표시합니다.                              |
| 5 | Rotor 누적 RPM | Rotor의 RPM을 누적하여 표시합니다.                               |
| 6 | Close        | Main 화면으로 돌아갑니다.                                      |

#### 4.15.4.6. Device Info.

장비의 정보를 표시합니다.



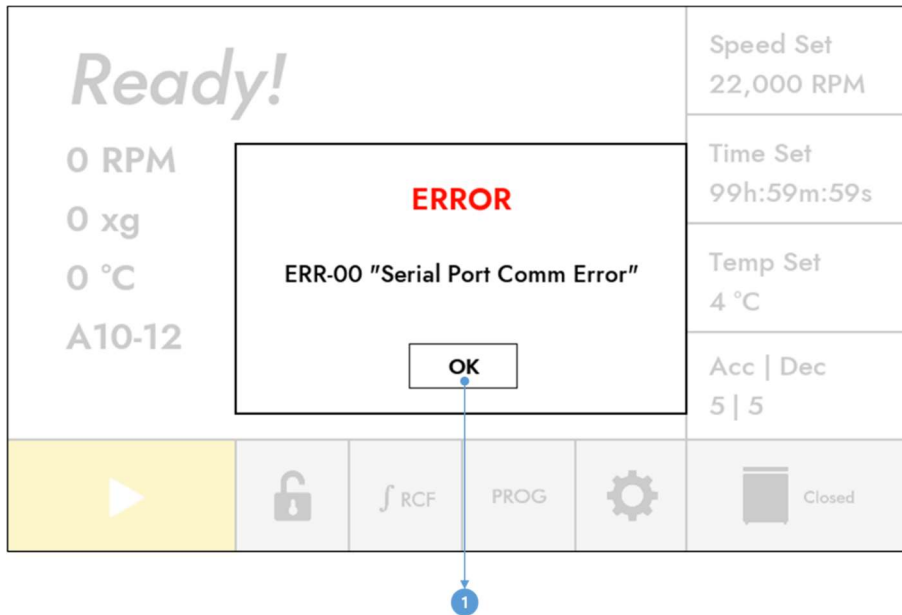
<그림 31. Device Info 화면>

| # | 버튼 및 항목             | 설명   |
|---|---------------------|--|
| 1 | Back                | 터치 시 이전 화면으로 돌아갑니다.                                  |
| 2 | 장비 이름               | 장비 이름 및 장착된 Rotor 이름, ID를 표시합니다.                     |
| 3 | Version 및 Number 표시 | 프로그램 Version 및 Catalog Number, Serial Number를 표시합니다. |
| 4 | Close               | Main 화면으로 돌아갑니다.                                     |

## 4.16. Error 발생 화면

장비 동작 중이나 대기 중 Error가 발생하면 Error 번호와 Error 문구가 표시된 팝업과 소리가 발생합니다.

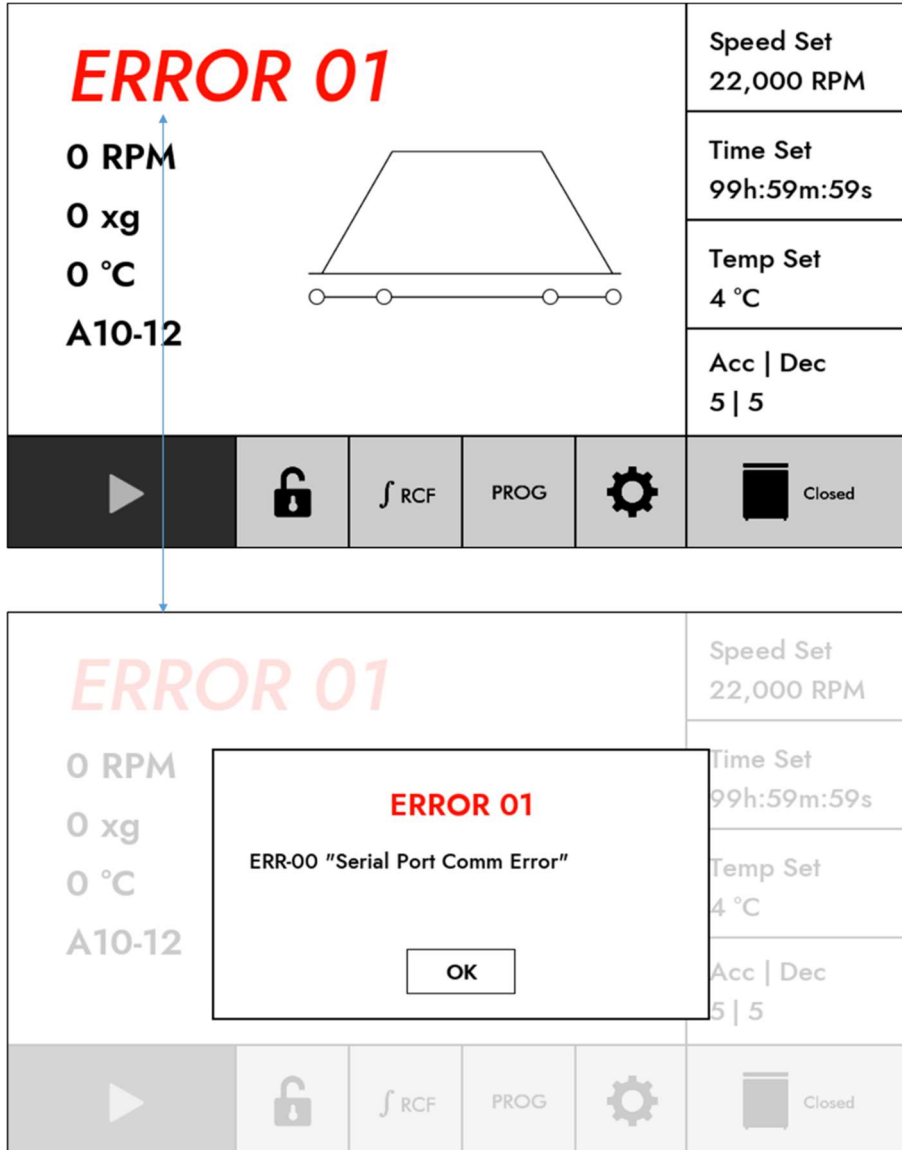
팝업을 "OK"키로 닫아도 해결되지 않은 Error는 화면 좌측 상단에 Error 개수가 표시되며, Error 개수를 클릭하면 Error 번호와 Error 문구가 표시된 팝업이 다시 표시됩니다.



<그림 32. Error 발생 화면>

| # | 버튼 및 항목 | 설명        |
|---|---------|-----------|
| 1 | OK 버튼   | 팝업을 닫습니다. |

Error 발생 후 "OK" 버튼을 눌러 팝업을 닫아도 아래 화면과 같이 Error 발생 개수가 표시되며, Error 발생 개수를 터치하면 발생된 Error를 확인할 수 있습니다.






<그림 33. Error 확인 화면>





## 5. 관리

### 5.1. 사용자 점검사항

|   |  |
|---|--|
|  | <b>경고!</b>   |
|  | <b>고장난 lid shock absorber로 인한 손끼임 위험</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2년마다 lid shock absorber를 점검하길 권장합니다.</li> <li>• Lid를 완전히 열고, lid가 고정되는지 확인하세요.</li> <li>• Lid shock absorber에 문제가 있을 시, 한일과학산업(주) 서비스팀에 연락하세요.</li> </ul>  |
|  | <b>충분하지 않거나 제때 수행되지 않은 유지보수로 인한 제품 손상 위험</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제조업체에서 권장하는 유지 관리 주기 및 절차를 지켜주세요.</li> <li>• 해당 실험실 규정 및 법적 규정에 따라 소독 방법을 선택해주세요.</li> <li>• 유지 관리 시, 기기나 부품에 손상이나 결함이 없는지 확인해주세요.</li> <li>• 최소 12개월 마다 한일과학산업(주) 공식 서비스 센터에서 전기 안전, 기기 및 부품 등의 정기적인 점검을 실시해주세요.</li> <li>• 본체 부품 및 소모품에 대한 정보는 당사에 문의하세요.</li> <li>• 환기구에 먼지가 쌓여있을 경우, 제품 오작동 및 화재의 원인이 될 수 있습니다.</li> </ul> |

1. 축 허브의 연결부위가 분리되었거나 구부러졌는지 육안으로 확인하세요.
2. 수동으로 축을 돌렸을 때, 축에서 소음이 나거나 부드럽게 회전되는지 확인하세요.
3. 로터가 갈라졌는지, 연결 부위가 깨끗한지, 마모된 부위는 없는지 육안으로 확인하세요.
4. 시간을 10분으로 설정하고 스톱워치를 이용하여 시간이 정확한지 확인하세요.
5. 같은 규격(약 폭 2cm x 길이 15cm)의 종이 4장을 준비하여 lid가 열린 상태에서 챔버 상부의 고무 재질의 lid 패킹에 동일간격으로 놓은 후, lid를 닫으십시오. lid가 완전히 밀폐되었다면, 종이를 당길 때 마찰이 일어나 자연스럽게 당겨지지 않습니다
6. 설치일로부터 1년이 지난 원심분리기의 경우 기기의 성능 및 사용자의 안전을 위해 정기 점검을 연간 1회 이상 받으시는 것을 권장합니다.
7. 제조일이 5년 이상 경과된 로터의 경우, 손상유무 확인 및 밸런스 점검을 받으시는 것을 권장합니다.
8. 모터 방진고무, 로터 O-ring 등 고무류의 소모품은 2~3년마다 점검하시는 것을 권장합니다.
9. 본 제품 lid 부품인 shock absorber는 gas spring으로 구성되어 있어 2년마다 점검하시는 것을 권장합니다.
10. 해당 제품은 사용자가 교체 가능한 퓨즈(Fuse)는 사용되지 않습니다.
11. 주기적으로 환기구를 확인해 먼지가 쌓여있지 않도록 해주세요.
12. 사용 전에 부속품 손상 여부를 확인해 손상된 부속품은 교체해주세요

## 5.2. 기기 수평 확인

|   |  |
|---|--|
|  | <b>주의!</b>   |
|  | <b>비수평 상태로 인한 축 훼손 위험</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품이 수평 상태가 아닐 경우, 임밸런스 혹은 모터축 훼손의 원인이 될 수 있습니다.</li> </ul> |

1. 기기 설치 혹은 이동 후에는 반드시 수평자를 이용하여 평형상태가 맞춰져 있는지 확인하여 주십시오.
2. 로터 삽입 후 로터 리드 핸들 위에 수평자를 올려두어 평형상태가 맞춰져 있는지 확인하여 주십시오.

## 5.3. 냉장형 기기 관리사항

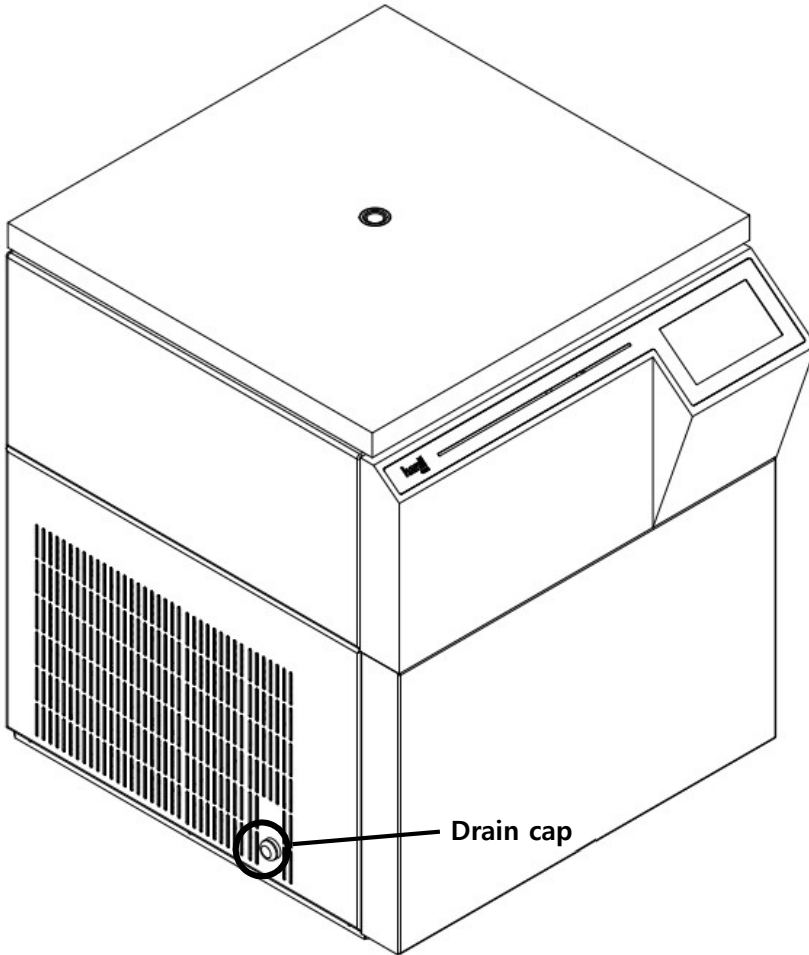
S22R의 경우 냉장형 기기로서 아래 사항들을 확인하고 유념하여 주시기 바랍니다.

### 5.3.1. 사용 후 리드 개방

- 사용 후 챔버 내 생성된 물기를 부드럽고 마른 천으로 닦아 제거하여 주십시오.
- 사용 후 리드를 개방한 채로 기기를 보관하여 주십시오.



### 5.3.2. 응축액 제거


1. 기기 왼쪽면 보면 응축액을 제거할 수 있는 'Drain cap' 이 있습니다.
2. Drain cap을 열어 주기적으로 응축액을 제거하여 주십시오.



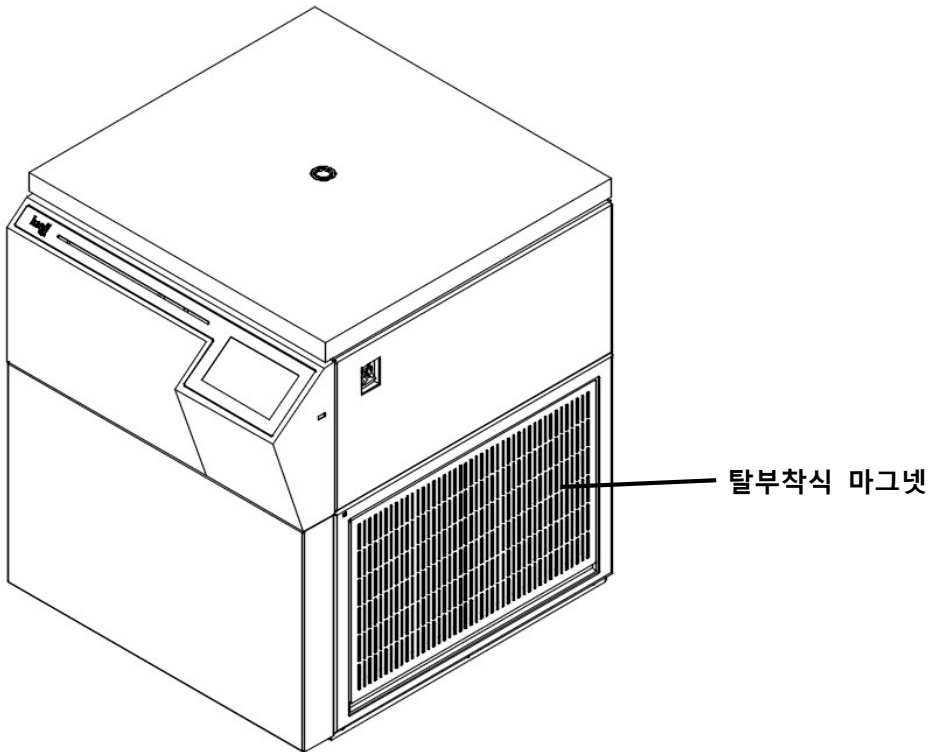
|   |   |
|---|---|
| ! | <b>유의사항!</b>  |
| ! | <b>Drain cap 체결</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품 사용 전에 Drain cap을 완전히 체결한 이후에 작동시켜주십시오.</li> <li>• Drain cap이 완전히 닫히지 않은 상태에서 작동 시, Drain hole을 통해 냉기가 외부로 배출되어 냉각효율이 낮아질 수 있습니다.</li> </ul> |

### 5.3.3. 환기구 청소


|   |   |
|---|---|
|  | <b>경고!</b>  |
|  | <p><b>환기구 열고 닫을 때 손끼임 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 환기구를 열고 닫을 때 손끼임에 주의하십시오.</li> <li>• 환기구를 닫은 후 닫힘 상태를 반드시 확인하여야 합니다.</li> </ul> |



|   |  |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 환기구에 먼지가 쌓여 있을 경우 이는 오작동 및 화재의 원인이 될 수 있습니다.</li> </ul> |
|---|--|



1. 기기 오른쪽면을 보면 컴프레셔가 내장되어 있는 부위에 환기구가 설치되어 있습니다.
2. 주기적으로 환기구를 확인하여 먼지가 쌓여 있지 않도록 이를 제거하여 주십시오.





## 5.4. 세척 및 오염제거

|  |   |
|--|---|
|   | <b>위험!</b>  |
| <br>   | <b>전원을 분리하지 않음으로 인한 감전 위험</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품을 청소하기 전, 반드시 제품이 동작을 멈춘 후 모든 전원을 끄고 케이블을 콘센트에서 분리해주세요.</li> </ul>   |
|   | <b>건조를 수행하지 않음으로 인한 감전 위험</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 청소, 세척, 오염 제거를 하고 전원 연결을 하기 전, 제품의 모든 부위가 완전히 건조되었는지 확인하고 전원을 연결하세요.</li> </ul>  |
| <br> | <b>세척 전, 수행 사항</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품을 편평한 곳에 놓고 청소나 세척을 진행해야 합니다.</li> <li>• 제품을 다른 장소로 옮길 때, 외부와 내부 표면을 청소하고 소독한 후 옮겨주세요.</li> <li>• 세척이나 오염 제거를 하기 전, 적절한 개인 보호 장비를 착용해주세요.</li> <li>• 세척, 소독, 오염 제거 등의 작업은 귀하가 속한 기관의 안전 규정에 따라 수행하세요.</li> </ul>              |
|   | <b>제품 반환 전, 수행 사항</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 서비스 요청이나 수리, 폐기를 위해 반환하는 경우, 제품과 부품의 오염물질을 소독하거나 오염을 제거해주세요.</li> <li>• 반드시 '오염 제거 확인서'를 작성하여 기기와 동봉하여 발송해주세요. '오염 제거 확인서'는 <a href="http://ihanyl.com">ihanyl.com</a> 홈페이지 Support 탭의 Download에서 다운로드 받을 수 있습니다.</li> </ul> |
|   | <b>액체 침투로 인한 제품 손상 위험</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품 내부로 액체가 침투하지 않도록 주의하세요. 전기, 전자, 구동 부품이 손상될 수 있습니다.</li> <li>• 액체가 든 용기를 제품의 lid 상단에 올리거나 제품 근처에 놓지 마세요.</li> </ul>  |
|   | <b>멸균 허용치 초과로 인한 부품 손상 위험</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 고압증기멸균시, 제한한 온도 및 시간(121 °C, 20분)을 초과하지 마세요. 허용치를 초과할 시, 부품의 변형이나 제품의 기능 이상이 발생할 수 있습니다.</li> </ul>  |

|   |   |
|---|---|
|  | <b>경고!</b>  |
|  | <p><b>기계적 또는 화학적 손상으로 인한 제품과 부품 손상 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>손상, 균열, 부식된 제품이나 부품을 사용하지 마세요.</li> <li>강염기, 약염기, 강산, 세슘, 은, 수은, 기타 중금속, 페놀, 포름알데히드 등 부식성 화학 물질을 사용하지 마세요.</li> <li>오염된 즉시 전원을 분리하고 즉시 세척해주세요.</li> <li>유기용매로 인해 로터의 손상이 발생할 수 있습니다.</li> <li>유기용매를 사용한 뒤, 사용한 부속품 및 기기를 즉시 세척해주세요.</li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
|  | <b>주의!</b>   |
|  | <p><b>철 종류의 청소도구 사용 금지</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>쇠수세미나 철망 세척솔은 사용하지 마세요.<br/>제품의 코팅이 벗겨지고 부식의 원인이 됩니다.</li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
|   | <b>유의사항!</b>   |
|  | <p><b>표백제 보관 금지</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>소독을 위한 10% 표백제는 매번 새로 만든 것을 사용하세요.</li> <li>표백제는 물에 희석되면 24시간 후에는 효과가 사라지니 보관하지 말고 바로 사용하세요.</li> </ul> |

### 5.4.1. 세척

오염이나 유출물이 발생한 경우, 즉시 원심분리기 외부 및 내부의 모든 부위(챔버, 모터축, 로터 포함)를 적절한 오염제거제로 세척해야 합니다.

오염제거제를 사용하기 전에 화학약품의 내성을 꼭 확인하고 적용하여야 합니다.

#### [기기]

- 샘플 누수로 인해 기기가 오염 되었을 경우에는 부드러운 헝겊에 중성세제를 묻혀서 세척해야 합니다. 이후 다시 마른 헝겊으로 깨끗이 닦아 물기가 남아 있지 않도록 하십시오.
- 알코올, 벤젠, 벤졸, 신나 등의 화학제는 기기에 손상을 가할 수 있으므로 사용하지 마십시오.
- 기기의 이동 혹은 세척 도중에 표면에 흠이 생기지 않도록 주의를 하십시오.  
세척 시 기기 등에 상처를 줄 수 있는 거친 표면의 청소도구 사용을 금합니다.
- 만일 사용 후에 물기가 있는 상태로 오래 방치하여 녹이 생긴 경우라면 중성 세제로 녹을 없애고 마른 헝겊으로 닦아 주십시오.

**[챔버]**

1. 사용 후, 챔버 내부를 항상 건조시켜 주십시오.
2. 챔버 오염 시, 즉시 부드러운 스폰지를 미지근한 물에 적셔 중성 세제로 닦고 부드러운 헝겊으로 물기가 남아 있지 않도록 닦아 주십시오.

**[회전축]**

1. 축에 이물질이 묻어 회전이 불안정할 경우에는 고속 회전상의 Imbalance 문제를 발생하므로 항상 깨끗하게 관리해야 합니다.
2. 실험 완료 후, 회전 축에서 로터를 분리하여 마른 헝겊으로 물기를 없애고 건조한 상태를 유지하십시오.
3. 로터가 회전 축에서 분리되지 않는 경우에는 무리한 힘으로 로터를 분리하지 말고 서비스 센터에 의뢰하십시오.

**[로터]**

1. 튜브에서 용액이 흘러나와 로터에 묻은 경우에는 즉시 부드러운 헝겊에 따뜻한 물을 적셔 닦아 주십시오. 이 때 특수 처리된 로터 표면에 흠이 생기지 않도록 주의 하십시오.
2. Fixed Angle 로터의 튜브 hole은 부드러운 비철제의 시험관용 세척솔로 닦고, 흡수천이나 종이를 이용해 건조하십시오.
3. Fixed Angle 로터의 튜브 hole은 수시로 용액 오염상태를 확인하고 건조한 상태를 유지시켜 주십시오. 장시간 사용하지 않을 때에는 거꾸로 세워 보관하는 것이 좋습니다.
4. Fixed Angle 로터의 뚜껑 체결 부위의 고무링은 청소 후 윤활제를 살짝 도포하여 사용해 주십시오.

### 5.4.2. 소독

1. 10% 표백제(원액표백제 1, 물 9의 비율)를 사용해 소독하세요.
2. 원심분리기의 외부는 매주 소독해주시길 권장합니다.
3. 원심분리기의 내부(챔버, lid 내면, 모터 커버, 회전 축, 로터, 버켓, 어댑터, 튜브랙)는 최소 한달에 한 번은 소독해주시길 권장합니다.

### 5.4.3. 위험물질 오염 제거

#### 1. 방사성 물질






- ▶ 방사성 동위원소의 오염은 50% 에탄올로 먼저 세척한 후 10% SDS 로 세척해 제거할 수 있습니다. 방사성물질의 세척에 사용한 장갑이나 모든 물질은 함께 모아서 실험실 규정에 따라 적절히 폐기하여야 합니다.

#### 2. 생물학적 유해 물질

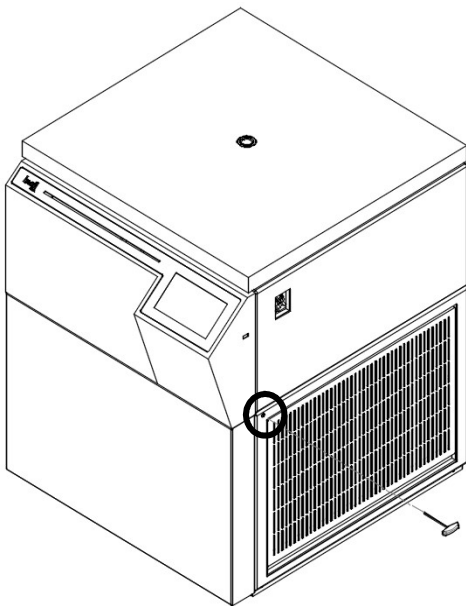
- ▶ 오염이나 유출물이 밀봉된 용기 (로터나 버켓) 안에 있을 경우 밀봉된 용기만 오염 제거 과정을 거치면 됩니다.
- ▶ 로터나 버켓에 손상 부위나 작은 구멍이 발생해 유해물질이 유출되지는 않았는지 꼭 확인하십시오.



## 5.5. 비상상황 시 리드 오픈

|  |   |
|--|---|
|             | <b>유의사항!</b>  |
|             | <b>수동 lid 개방</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 본체에 전원이 공급되지 않아 lid를 자동으로 열 수 없을 때, 로터에 장착된 샘플을 빼내기 위해 사용하는 방법입니다.</li> </ul>   |
|  <b>경고!</b> |   |
|             | <b>동작 정지 후 전원 제거</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 비상 상황에서 lid를 열기 전, 반드시 기기가 동작을 멈춘 후 모든 전원을 끄고 케이블을 콘센트에서 분리하세요.</li> </ul>  |
|            | <b>수동 lid 개방시 샘플 손상 및 부상 위험</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 수동 lid 개방은 기계 회전을 완전히 멈춘 후, 시행해야 합니다. 이를 지키지 않을 경우, 샘플과 사용자에게 손상이 가해질 위험이 있습니다.</li> <li>• 비상 개방 후에는 lid를 즉시 닫지 말고 전원 공급이 재개될 때까지 기다린 후 정상적인 방법으로 사용하십시오.</li> <li>• 수동 lid 개방은 반드시 비상 상황 시에만 사용해주세요.</li> </ul> |

1. 주전원 스위치를 끄십시오. 로터가 정지할 때까지 기다리십시오.
2. 기기의 오른쪽면에 있는 매뉴얼 리드 오픈 홀을 확인합니다.
3. 기기와 함께 제공된 Rotor Locking Tool(T-wrench)를 매뉴얼 리드 오픈 홀에 넣어 짝 눌러 주십시오.



## 5.6. 폐기



이 장비에는 X 표시가 있는 바퀴 달린 쓰레기통 기호가 표시되어 있어, 이 장비를 분류되지 않은 폐기물과 함께 폐기해서는 안된다는 것을 나타냅니다

환경을 보호하고 오염 확산을 방지하려면 장치와 폐기물을 적절하게 폐기하는 것이 중요합니다.

본 제품은 가정용으로 폐기될 수 없으며, 장치 및 폐기물을 폐기할 때는 항상 자국 내의 폐기물 관련 규정 및 지침에 따라 행하여 주십시오.

필요한 경우 공급업체에 문의하여 주십시오.

## 6. 문제 해결

### 6.1. 고장신고 전 확인사항

원심분리기에 이상이 생겼을 경우, 한일과학산업 기술지원팀에 의뢰하기 전 아래사항을 먼저 확인하여 주십시오.




| 증상                       | 확인사항   |
|--------------------------|--|
| 전원이 들어오지 않아요.            | [3.3. 전원 연결]을 참조하여 전원플러그가 빠져 있는지 확인해주십시오.  |
| 동작되지 않아요.                | 리드가 닫혀지지 않을 경우 동작되지 않습니다.<br>[3.4. 리드 열기/닫기]를 참조하여 리드 상태를 확인하고 리드를 잘 닫아주십시오.   |
| 작동 중에 진동과 소음이 나타나요.      | 본체 설치 위치가 불안정하면 본체의 수평과 고정여부를 확인하고, 평평한 곳에 수평을 맞춰 다시 설치하십시오.   |
|                          | 로터 장착상태가 불량한 경우 로터 탈착 후 로터 외관을 확인하고 파손된 부위가 있다면 로터 사용을 즉시 중지하십시오.<br>또한 장착 방법이 잘못되었다면 [3.5. 로터 장착과 분리]를 참조하여 로터를 정확하게 장착하십시오.<br>로터 삽입 후 로터 리드 핸들 위해 수평자를 올려두어 수평상태임을 확인하여 주십시오. |
|                          | 튜브 삽입이 비대칭이거나 무게가 맞지 않는 경우에는 [3.6. 튜브 장착]을 참조하여 튜브 무게를 확인하고 대칭적으로 삽입하십시오.  |
| Imbalance error 메시지가 떠요. | 기기내 임밸런스 센서에 이상이 생겼을 때, 초기 구동 시 Imbalance Error! 메시지가 뜨게 됩니다. 해당 에러가 발생한 경우 스타트 버튼을 눌러도 작동하지 않습니다. 이 경우 한일과학 서비스센터로 전화 주십시오.   |


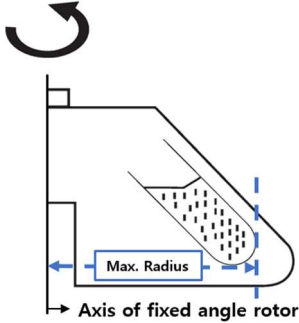
## 6.2. 에러코드

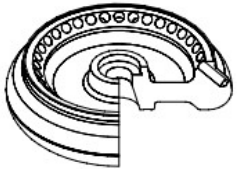
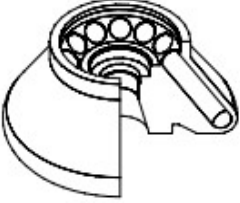


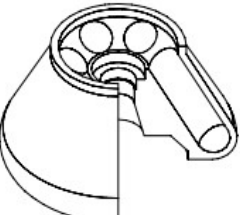
| Error | Message                  | Cause  | Recommended Action   |
|-------|--------------------------|--|--|
| E00   | Serial Port Comm Error   | Display 와 Main Board 간의 통신이 끊어졌을 때 표시되는 Error입니다.                  | 기기 재부팅을 해주십시오.<br>Error가 계속되면 한일과학산업 A/S 센터에 연락하세요.  |
| E01   | Motor Start Error        | Start 버튼을 터치하였지만, 10초 동안에 Motor가 50 RPM에 도달하지 않았을 때 표시되는 Error입니다. | 기기 재부팅을 해주십시오.<br>Error가 계속되면 한일과학산업 A/S 센터에 연락하세요.  |
| E02   | Lid Open Error           | 동작 중 리드가 열렸을 때 표시되는 Error입니다.                                      | 기기 재부팅을 해주십시오.<br>Error가 계속되면 한일과학산업 A/S 센터에 연락하세요.  |
| E03   | Motor Over Heating       | Motor가 과열되었을 때 표시되는 Error입니다.                                      | 기기 재부팅을 해주십시오.<br>Error가 계속되면 한일과학산업 A/S 센터에 연락하세요.  |
| E06   | Over Speed               | 측정된 속도가 설정 속도를 넘어섰을 때 표시되는 Error입니다.                               | 기기 재부팅을 해주십시오.<br>Error가 계속되면 한일과학산업 A/S 센터에 연락하세요.  |
| E08   | Imbalance Error          | Rotor가 수평이 되지 않았을 때 표시되는 Error입니다.                                 | 튜브 안의 샘플이 동일한 양이나 밀도로 대칭 삽입되었는지 확인하십시오.<br>기기가 수평상태인지 확인하십시오.<br>Error가 계속되면 한일과학산업 A/S 센터에 연락하세요. |
| E09   | RPM Sensor Error         | 속도를 측정하는 센서가 문제가 생겼을 때 표시되는 Error입니다.                              | 기기 재부팅을 해주십시오.<br>Error가 계속되면 한일과학산업 A/S 센터에 연락하세요.  |
| E10   | Rotor ID Error           | Rotor 인식에 실패하거나 지원하지 않는 Rotor를 장착했을 때 표시되는 Error입니다.               | 지원하는 Rotor를 장착했는데도 Error가 계속되면 한일과학산업 A/S 센터에 연락하세요.   |
| E12   | Chamber Bottom Sensor    | Chamber 온도 센서에 문제가 생겼을 때 표시되는 Error입니다.                            | 기기 재부팅을 해주십시오.<br>Error가 계속되면 한일과학산업 A/S 센터에 연락하세요.  |
| E15   | Motor Temperature Sensor | Motor 온도 센서에 문제가 생겼을 때 표시되는 Error입니다.                              | 기기 재부팅을 해주십시오.<br>Error가 계속되면 한일과학산업 A/S 센터에 연락하세요.  |
| E16   | Comp Temperature Sensor  | Compressor 온도 센서에 문제가 생겼을 때 표시되는 Error입니다.                         | 기기 재부팅을 해주십시오.<br>Error가 계속되면 한일과학산업 A/S 센터에 연락하세요.  |

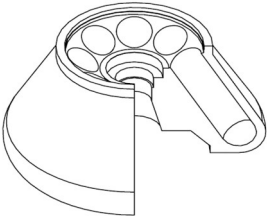
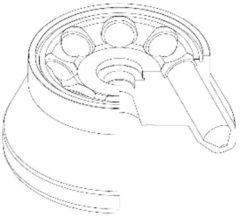
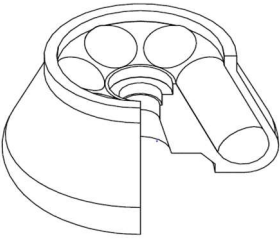
| Error | Message                   | Cause  | Recommended Action                                  |
|-------|---------------------------|--|---|
| E18   | I/O Board Comm            | I/O 보드와 통신이 끊어졌을 때 표시되는 Error입니다.            | 기기 재부팅을 해주십시오.<br>Error가 계속되면 한일과학산업 A/S 센터에 연락하세요. |
| E20   | Lid Error (Door In1)      | 리드 (Door In1) 센서에 문제가 생겼을 때 표시되는 Error입니다.   | 기기 재부팅을 해주십시오.<br>Error가 계속되면 한일과학산업 A/S 센터에 연락하세요. |
| E21   | Lid Error (Door Close)    | 리드 (Door Close) 센서에 문제가 생겼을 때 표시되는 Error입니다. | 기기 재부팅을 해주십시오.<br>Error가 계속되면 한일과학산업 A/S 센터에 연락하세요. |
| E22   | Lid Error (Door Open)     | 리드 (Door Open) 센서에 문제가 생겼을 때 표시되는 Error입니다.  | 기기 재부팅을 해주십시오.<br>Error가 계속되면 한일과학산업 A/S 센터에 연락하세요. |
| E23   | Lid Error (Door In2)      | 리드 (Door In2) 센서에 문제가 생겼을 때 표시되는 Error입니다.   | 기기 재부팅을 해주십시오.<br>Error가 계속되면 한일과학산업 A/S 센터에 연락하세요. |
| E28   | Imbalance Sensor          | Imbalance 센서가 연결되지 않았을 때 표시되는 Error입니다.      | 기기 재부팅을 해주십시오.<br>Error가 계속되면 한일과학산업 A/S 센터에 연락하세요. |
| E29   | Imbalance Magnet          | Imbalance를 감지하기 위한 자석이 없을 때 표시되는 Error입니다.   | 기기 재부팅을 해주십시오.<br>Error가 계속되면 한일과학산업 A/S 센터에 연락하세요. |
| E40   | Model Selection           | 지원하지 않는 모델이 선택되었을 때 표시되는 Error입니다.           | 기기 재부팅을 해주십시오.<br>Error가 계속되면 한일과학산업 A/S 센터에 연락하세요. |
| E43   | Inverter Connection Error | 인버터 연결이 끊어졌을 때 표시되는 Error입니다.                | 기기 재부팅을 해주십시오.<br>Error가 계속되면 한일과학산업 A/S 센터에 연락하세요. |
| E47   | Compressor Overheating    | Compressor의 온도가 과열되었을 때 표시되는 Error입니다.       | 기기 재부팅을 해주십시오.<br>Error가 계속되면 한일과학산업 A/S 센터에 연락하세요. |

## 7. 로터 및 액세서리 정보

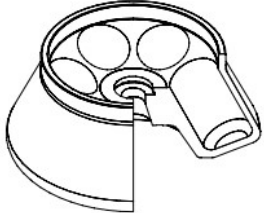
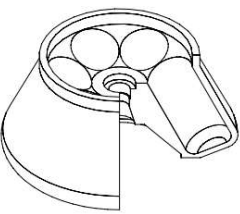
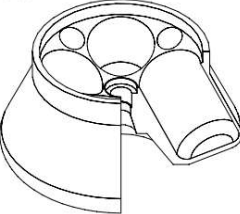
|   |  |
|---|--|
|  | <b>주의!</b>   |
|  | <p><b>샘플 튜브 장착 시 주의사항</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 샘플 전체의 밀도가 1.2g/mL 보다 크면 로터의 과부하로 인한 기기의 고장 및 로터의 파손을 피하기 위해서 최대 회전속도를 줄여야 합니다.</li> </ul>  |
|  | <p><b>권장하지 않는 부속품 및 예비 부품 사용으로 인한 부상 또는 제품 손상 위험</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 한일과학산업(주)에서 제공하는 로터 및 권장하는 부품과 액세서리만 사용하세요.</li> </ul> <p>권장하지 않은 부품과 액세서리를 사용하여 발생하는 제품의 손상이나 사고에 대해서는 책임을 지지 않습니다.</p> |

|   |   |
|---|---|
|  | <p><b>Max. Radius 정의</b></p> <p>로터별 Max. Radius는 로터 축을 기준으로, 로터 hole이나 버킷과 adapter의 bore 내측 끝까지의 거리를 의미합니다.</p>             |
|   |  <p>Fixed angle rotor의 Max. Radius 값</p> |

| Rotor   |   | Tube Capacity<br>/Bottom Type      | Required<br>Adaptor | Bore Ø x L<br>Radius(mm) | Max. RPM(rpm)<br>Max. RCF (xg) |
|---|---|------------------------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------------|
| <b>A2.0-36</b><br>   | Hole angle : $\angle 30^\circ$<br>Max. Capacity : 36 x 1.5/2.0 mL<br>Size (Ø x H) : $\varnothing 240 \times 64$<br>Max. height for tube fit : 49 mm<br>Incl. a coupling bolt lid              | 1.5/2.0 mL<br>Micro-filter<br>tube | -                   | 11 x 37.5<br>115.7       | 18,000<br>41,910               |
|   |   | 0.5 mL                             | TR0.5(2)            | 8 x 31<br>111            | 18,000<br>40,208               |
|   |   | 0.2 mL                             | TR0.2(2)            | 6.5 x 23<br>100          | 18,000<br>36,223               |
| <b>A10-12</b><br>    | Hole angle : $\angle 36^\circ$<br>Max. Capacity : 12 x 10 mL<br>Size (Ø x H) : $\varnothing 179.9 \times 82$<br>Max. height for tube fit : 87.1<br>mm<br>Incl. a coupling bolt lid            | 10mL<br>Round                      | -                   | 16.3 x 74.5<br>85.1      | 22,000<br>46,049               |
| <b>A15S-12</b><br> | Hole angle : $\angle 25^\circ$<br>Max. Capacity : 12 x 15 mL<br>conical<br>Size (Ø x H) : $\varnothing 205 \times 109$<br>Max. height for tube fit : 109.5<br>mm<br>Incl. a coupling bolt lid | 15mL<br>Conical                    | -                   | 19 X 96<br>96.4          | 30,000<br>52,001               |
| <b>A15c-12</b><br> | Hole angle : $\angle 25^\circ$<br>Max. Capacity : 12 x 15 mL<br>conical<br>Size (Ø x H) : $\varnothing 215 \times 121$<br>Max. height for tube fit : 123.2<br>mm<br>Incl. a coupling bolt lid | 15mL<br>Conical                    | -                   | 17.2 X 110<br>99.4       | 17,000<br>32,116               |
| <b>A50-6</b><br>   | Hole angle : $\angle 30^\circ$<br>Max. Capacity : 6 x 50 mL<br>Size (Ø x H) : $\varnothing 200 \times 109$ mm<br>Max. height for tube fit : 122.7<br>mm<br>Incl. a coupling bolt lid          | 50 mL<br>Round                     | -                   | 29.5 x 100<br>96.1       | 22,000<br>52,001               |
|   |   | 30mL<br>Round                      | TR30(50)            | 26 x 83.8<br>90.4        | 22,000<br>48,971               |
|   |   | 25mL<br>Conical                    | TR25c(50)           | 27.1 x 14.1<br>76        | 22,000<br>41,125               |
|   |   | 15 mL<br>Round                     | TR15(50)            | 17 x 94<br>89.9          | 22,000<br>48,646               |
|   |   | 15 mL<br>Conical                   | TR15c(50)           | 17.2 x 105<br>91         | 22,000<br>49,241               |

| Rotor  |                  | Tube Capacity<br>/Bottom Type | Required<br>Adaptor   | Bore Ø x L<br>Radius(mm) | Max. RPM(rpm)<br>Max. RCF (xg) |
|--|------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------------|
|  <p><b>A50-8</b></p> <p>Hole angle : <math>\angle 30^\circ</math><br/>           Max. Capacity : 8 x 50 mL<br/>           Size (Ø x H) : <math>\varnothing 213 \times 110.7</math> mm<br/>           Max. height for tube fit : 110.7 mm<br/>           Incl. a coupling bolt lid</p> | 50 mL<br>Round   | -                             | 29.5 x 100<br>98.9    | 20,000<br>44,228         |                                |
|  | 30mL<br>Round    | TR30(50)                      | 26 x 83.8<br>93.2     | 20,000<br>41,679         |                                |
|  | 25mL<br>Conical  | TR25c(50)                     | 27.1 x 14.1<br>78.8   | 20,000<br>35,239         |                                |
|  | 15 mL<br>Round   | TR15(50)                      | 17 x 94<br>92.8       | 20,000<br>41,500         |                                |
|  | 15 mL<br>Conical | TR15c(50)                     | 17.2 x 105<br>93.9    | 20,000<br>41,992         |                                |
|  <p><b>A50c-8</b></p> <p>Hole angle : <math>\angle 25^\circ</math><br/>           Max. Capacity : 8 x 50 mL conical<br/>           Size (Ø x H) : <math>\varnothing 230 \times 117.5</math> mm<br/>           Max. height for tube fit : 124.5 mm</p>                                | 50mL<br>Conical  | -                             | 29.8 x 108.6<br>110.5 | 15,000<br>27,796         |                                |
|  | 50mL<br>Round    | TR50(50c)                     | 29 x 11 88.5<br>108   | 15,000<br>27,1676        |                                |
|  | 30mL<br>Round    | TR30(50c)                     | 26 x 83.8<br>107      | 15,000<br>26,916         |                                |
|  | 25mL<br>Conical  | TR25c(50c)                    | 29 x 14.1<br>95       | 15,000<br>23,897         |                                |
|  | 25mL<br>Conical  | TR15c(50c)                    | 17 x 94<br>105.7      | 15,000<br>26,589         |                                |
|  <p><b>A85-6</b></p> <p>Hole angle : <math>\angle 25^\circ</math><br/>           Max. Capacity : 6 x 85 mL<br/>           Size (Ø x H) : <math>\varnothing 209.1 \times 112</math> mm<br/>           Max. height for tube fit : 122 mm<br/>           Incl. a coupling bolt lid</p>  | 85 mL<br>Round   | -                             | 38.5 x 95<br>97.6     | 20,000<br>43,647         |                                |
|  | 50 mL<br>Conical | TR50c(85)                     | 29.5 x 98<br>93       | 20,000<br>41,590         |                                |
|  | 50 mL<br>Round   | TR50(85)                      | 29.2 x 95<br>92.9     | 20,000<br>41,545         |                                |
|  | 30mL<br>Round    | TR30(85)                      | 26 x 85.4<br>91.6     | 20,000<br>40,964         |                                |
|  | 25mL<br>Conical  | TR25c(85)                     | 29.5 x 62.5<br>80.3   | 20,000<br>35,910         |                                |
|  | 15 mL<br>Round   | TR15(85)                      | 17 x 94<br>89         | 20,000<br>39,800         |                                |
|  | 15 mL<br>Conical | TR15c(85)                     | 17 x 98<br>89.2       | 20,000<br>39,890         |                                |



| Rotor   |                        | Tube Capacity<br>/Bottom Type | Required<br>Adaptor   | Bore Ø x L<br>Radius(mm) | Max. RPM(rpm)<br>Max. RCF (xg) |
|---|------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------------|
|  <p><b>A250-6</b></p> <p>Hole angle : <math>\angle 25^\circ</math><br/>           Max. Capacity : 6 x 250 mL<br/>           Size (Ø x H) : <math>\varnothing 295.6 \times 147.8</math> mm<br/>           Max. height for tube fit : 132 mm<br/>           Incl. a coupling bolt lid</p>   | 250mL<br>Flat          |                               | 62 x 103<br>138.3     | 12,000<br>22,265         |                                |
|   | 100mL<br>Round         | TR100(250)                    | 44.2 x 93<br>124.5    | 12,000<br>20,044         |                                |
|   | 85mL<br>Round          | TR85(250)                     | 38.5 x 96<br>122.5    | 12,000<br>19,722         |                                |
|   | 50mL<br>Conical(Skirt) | TR50sc(250)                   | 29.8 x 93<br>125      | 12,000<br>20,124         |                                |
|   | 50mL<br>Conical        | TR50c(250)                    | 29.8 x 98<br>119      | 12,000<br>19,158         |                                |
|   | 50mL<br>Round          | TR50-2(250)                   | 29.5 x 90<br>120      | 12,000<br>19,319         |                                |
|   | 30mL<br>Round          | TR30-3(250)                   | 26 x 85<br>132.5      | 12,000<br>21,331         |                                |
|   | 25mL<br>Conical        | TR25c(250)                    | 29.5 x 61.5<br>120    | 12,000<br>19,319         |                                |
|   | 15mL<br>Conical        | TR15c-4(250)                  | 17.2 x 104.5<br>131   | 12,000<br>21,090         |                                |
|   | 15mL<br>Round          | TR15-4(250)                   | 17.5 x 103.5<br>133.5 | 12,000<br>21,492         |                                |
|   | 10mL<br>Round          | TR10-7(250)                   | 16 x 80<br>133.5      | 12,000<br>21,492         |                                |
|   | 5mL<br>Round           | TR7-8(250)                    | 13.5 x 60<br>135.5    | 12,000<br>21,814         |                                |
|   | 5mL<br>Conical         | TR5c-4(250)                   | 17.2 x 50<br>131      | 12,000<br>21,090         |                                |
|   | 1.5mL/2mL              | TR2.0-9(250)                  | 11.1 x 39<br>135      | 12,000<br>21,734         |                                |
|  <p><b>A500-6</b></p> <p>Hole angle : <math>\angle 25^\circ</math><br/>           Max. Capacity : 6 x 500 mL<br/>           Size (Ø x H) : <math>\varnothing 336 \times 179</math> mm<br/>           Max. height for tube fit : 168.5 mm<br/>           Incl. a coupling bolt lid</p>    | 500mL<br>Flat          |                               | 70 x 141<br>158.7     | 10,000<br>17,743         |                                |
|   | 250mL<br>Flat          | TR250(500A)                   | 62 x 100<br>158.7     | 10,000<br>15,540         |                                |
|  <p><b>A1000-4</b></p> <p>Hole angle : <math>\angle 25^\circ</math><br/>           Max. Capacity : 4 x 1,000 mL<br/>           Size (Ø x H) : <math>\varnothing 350 \times 196</math> mm<br/>           Max. height for tube fit : 184.8 mm<br/>           Incl. a coupling bolt lid</p> | 1000mL<br>Flat         |                               | 98 x 144<br>169.9     | 8,000<br>12,157          |                                |
|   | 500mL<br>Flat          | TR500(1000)                   | 69 x 149<br>155.7     | 8,000<br>11,141          |                                |
|   | 250mL<br>Flat          | TR250(1000)                   | 62 x 109<br>136.4     | 8,000<br>9,760           |                                |

## 8. 제품 보증 안내

### 1. 무상 서비스

본 제품의 무상 보증 기간은 구입일로부터 2 년입니다.

본 제품의 보증기간 내에 발생하는 제품의 결함은 소비자 피해 보상 기준을 근거로 합니다.

| 피해 유형  | 보증 기준   |                       |
|--|---------|-----------------------|
|  | 보증 기간 내 | 보증기간 후(부품 보유기간 2년)    |
| 구입 후 1개월 이내 정상적으로 사용하였을 때 발생한 하자로 중요한 수리가 필요한 경우 | 제품 교환   |                       |
| 정상 동작 상태에서 발생한 성능 혹은 기능상의 문제로                    |         |                       |
| - 하자가 발생한 경우                                     | 무상 수리   | 유상 수리                 |
| - 수리가 불가능한 경우                                    | 제품 교환   | 정액 감가상각 후 환급 또는 기종 교체 |
| - 동일 하자로 3회까지 수리하였으나 고장이 재 발생한 경우                | 제품 교환   |                       |
| - 교환된 제품이 1개월 이내에 중요한 수리를 필요한 고장이 발생한 경우         | 제품 교환   |                       |

※ 중고품(모조품 등) 구입의 보증기간은 적용되지 않습니다.

### 2. 유상 서비스

1) 제품 보증 기간 이내 제품 결함이 아닌 소비자 요청으로 서비스가 진행된다면 별도의 비용이 청구됩니다.

2) 소비자 과실로 인하여 제품이 손상된 경우, 수리비용이 청구됩니다.

- 사용환경으로부터 발생하는 고장(먼지 또는 이물질 등으로 인한 기기 손상)
- 고객 실수로 이물질 등이 제품으로 들어가 제품의 분해가 필요한 경우
- 취급 부주의로 인한 고장 또는 파손된 경우
- 제조사가 지정하는 수리요원 이외의 사람이 제품의 장치를 분해 또는 변경하였을 경우

※ 위 제품 보증 사항은 대한민국에서만 유효합니다.



RECYCLABLE

**hanil**