

FD-1000의 조작법 (Manual 15 - 21Page)

5-1 조작준비

1. 진공펌프의 접속

(1) 배기량 50 /min 이상의 진공펌프를 사용하세요.

(2) 흡인구 (Nozzle)는 180° 좌우 방향을 바꿀 수 있습니다.

흡인구 (Nozzle)의 방향을 정하고 진공펌프와 진공호스로 접속해 주세요.

(진공호스는 별도 구매)

* 흡인구 (Nozzle)에 무리한 힘을 가하지 않도록 하세요.

* 접속 연결시에는 진공호스의 안쪽에 진공용 Oil Compound를 바르면 Sealing 성능이 높아 집니다.

* 호스는 진공이 새지 않도록 최대한 힘껏 연결합니다.

* 운전중에는 진공이 leak 되거나 장비의 파손을 방지하기 위해 흡인구(Nozzle)의 방향 변경을 하지 않도록 하세요.

* 호스는 적절한 내압성을 가지는 것을 사용하세요.

그리고 호스 연결시 호스가 접히거나 늘려지지 않도록 주의하세요.

2. 전원의 접속

(1) 진공펌프를 사용하는 경우 서비스 콘센트에 플러그를 접속해 주세요.

* 전원용량은 진공펌프 Max.10A이며 용량 이상의 전원이 흐를 경우 Circuit (회로) Protect가 작동합니다.

(2) Power 스위치가 Off인 것을 확인하고 전원 플러그를 콘센트에 연결합니다.

5-2 조작방법

* 예비동결조, Free Freezer등의 Option을 사용하는 경우에는 부속된 취급 설명서를 참조하시기 바랍니다.

1. 운전 전에

(1) Drain Valve가 닫혀있는지, Chamber용 Valve, 진공Cock가 VENT로 되어 있는 지를 확인합니다.

* Trap내부, 냉각부, Drain Hose내부에 이전실험에서 제습된 수분이 남아 있는 경우에는 Drain Valve를 통해 제거하고 Trap Chamber 내부의 수분도 닦아주세요. 수분이 남아있는 상태로 작동하게 되면 목표 진공도까지 도달시간이 오래 걸릴 뿐 아니라 제대로 도달하지 않는 경우가 있고 진공펌프와 진공계센서의 고장의 가장 큰 원인이 됩니다.

Trap내부 등을 청소 할 때는 안전을 위해 고무장갑등을 사용해 주세요.

진공 COCK (윗면) - VENT을 고무측을 Circle Mark로 돌리면 Trap과 닫힌 상태가 됩니다.

(2) 진공 Cock (C)에 사용하는 시료용기에 맞춘 Adaptor을 연결해 주세요.

2. Auto / Manual 운전 (공통)

1. 전원스위치 (누전 차단기) Power 스위치를 On으로 해 주세요.

On으로 하면 각 표시기에 초기표시를 수초간 표시하고 난 후 현재 Trap측정온도를 표시합니다.

진공도는 표시범위가 533Pa 이상이기 때문에 범위를 넘은 경우 Atmo를 표시합니다.

Timer의 시간표시는 Mode 1의 운전시간을 표시하며, Auto 운전램프 Timer Mode 1의 램프가 점등합니다.

2. 정전복귀 선택기능의 정전시간 설정값을 입력해 주세요. (공장 출하시 설정은 5분)

* 정전복귀 선택기능은 설정한 시간이상의 정전등에 의해 장비의 정지가 발생된 경우 장비 제어를 재개하는 기능입니다.

(1) 표시 Panel의 SET 키를 눌러 주세요. Trap 온도표시기에 Parameter 기호 PoFF, Timer 표시기에 0.05 (공장출하시 설정은 5분)을 표시합니다.

(2) 표시 Panel의 UP 키, Down 키에 의해 정전시간을 설정후에 SET 키를 눌러 주세요. 일반적인 측정표시로 바뀝니다.

* 제어중, 제어정지중 등에 관여받지 않고 설정을 할 수 있습니다.

* 시간의 설정범위는 0 1 시간당 30분까지로 0.00 1.30의 입력이 됩니다.

* 설정시간을 길게 하면 냉각부의 수분, 시료가 녹고 진공펌프가 수분을 흡입하게 되어 고장의 원인이 되는 경우가 있습니다.

3. Timer의 사용에 대하여

표시 Panel의 Timer Display키를 누를 때마다 Timer 표시 MODE1 / MODE2가 바뀝니다.

MODE1 : 진공펌프의 운전시간을 자동으로 계측표시 하며 진공펌프의 Oil 교환시기 산출 등에 사용하면 편리합니다.

MODE2 : Stop Watch 기능으로 RUN/STOP 키로 ON / OFF를 하며 승화시간의 계측등에 사용하면 편리합니다. 정지는 RUN/STOP 키를 3초이상 누르지 않으면 OFF가 되지 않습니다.

* TIMER의 시간 Reset

TIMER DISPLAY키로 Reset하는 MODE를 표시시키고 RESET키를 5초 이상 누르면 Reset 됩니다.

3. 예비동결

Flask, 동결건조병의 예비동결은 초저온 Freezer등을 사용하며 고정상태로 동결을 하면 동결건조중에 동결팽창압에 의해 Glass 용기가 파손 될 위험이 있습니다.

Flask, 동결건조병의 시료는 반드시 예비동결을 하여야 하며 예비동결용 회전 장치 Free Freezer S-1F형 (Option)을 사용하고 예비동결 하는것을 추천합니다.

* 시료가 동결하는 온도에 맞는 예비동결을 해 주세요

예비동결에 대하여

- 예비동결 때에는 시료의 양을 용기의 약 1/3 이하로 하고 용기의 내벽 표면에 균일하게 퍼서 동결시키면 뛰어난 증발효율의 건조가 가능하며 1L batch 용량으로 전체 제습량이 0.5L을 넘지 않도록 주의해 주세요.

4. AUTO 운전

1. Control Panel의 AUTO 램프가, 점등하고 있는 상태에서 Refrigerator RUN/STOP 키를 눌러 주세요.

냉각기 스위치 램프가 점등하고 Power 스위치를 ON으로 하고 나서 약 3분 경과 후에 냉동기가 작동합니다.

2. Trap 온도가 -30 에 도달하면 진공펌프가 동작되고 진공도가 533Pa 이상이 되면 진공도 표시가 Atom에서 측정값으로 바뀝니다.

3. Trap 온도가 -40 , 진공도가 10Pa 이하가 되면 동결건조 가능표시 (FREEZE DRYING) 램프가 점등. 부저가 울려 시료를 설치할 수 있음을 알려줍니다.

4. 예비동결 시킨 시료용기를 Adaptor에 설치하고 진공 Cock를 VENT에서 VAC. 로 회전시켜 시료용기와 Trap이 연결되도록 합니다.

* 응축기용 팬은 냉동기와 연동으로 사용한다.

* 냉동기 보호 TIMER

Auto / Manual 운전 에 상관없이 Power 스위치를 ON으로 하고 나서 약 3분간 냉동기는 작동하지 않으며 또한 일단 냉동기가 정지한 경우도 정지에서 약 3분간 냉동기는 작동하지 않습니다.

진공COCK C (윗면) - VAC.을 고무방향으로 원모양으로 돌리면 Trap과 열결상태가 됩니다.

5. 시료용기를 설치한 후 Trap 온도가 -30 이하, 진공도가 20Pa 이하의 경우에 동결건조 가능표시 (FREEZE DRYING) 램프가 점등합니다. 이와 같은 상태의 경우에 시료용기를 설치할 수 있습니다.

* Trap 온도가 -30 보다 높고, 진공도가 20Pa을 넘는 경우 동결건조 가능표시 (freeze drying)와 부저는 Trap 온도가 -30 진공도가 20Pa에 도달할 때까지 점등되거나 울리지 않습니다.

시료용기를 설치한 후 진공도가 서서히 오르고 승화물질이 Trap내의 냉각부에 착상되는데 시료용기 표면에 하얗게 착상하는 것은 건조과정이 좋은 상태임을 나타냅니다.

주의 - 진공해제 후에는 시료용기가 아래로 떨어지지 않도록 반드시 주의해서 양손으로 잡고 제거해야 합니다.

* 동결건조 과정에서 Trap내의 냉각부에 낱알 모양의 도톨도톨한 얼음착상이 보이는 경우에는 진공이 새는 것으로 사료되기 때문에 시료용기와 Adaptor의 접속부를 체크해 주십시오.

6. Chamber을 사용하는 경우 Valve 전환으로 단독사용이 가능합니다.

VAC.로 돌리면 Trap과 연결되고 VENT로 돌리면 leak 됩니다.

진공 COCK C (윗면) - VENT을 고무측을 Circle Mark로 돌리면 Trap과 닫힌 상태가 됩니다.

7. 건조의 종료

건조가 진행되면 시료용기표면의 frost가 녹기 시작합니다.

충분히 건조하면 진공 Cock의 VENT을 고무부에 Circle Mark로 맞추고 시료용기 내부를 같은 압력으로 돌리고 나서 시료용기를 떼어내 주세요.

8. Defrost 조작

DEFROST 스위치를 3초 이상 누르면 ON으로 되며 이때 진공펌프는 자동으로 정지합니다. 진공펌프가 정지하면 동시에 안전밸브 (leak밸브)가 작동되고 Trap내부가 같은 압력이 됩니다. Defrost를 정지시키는 경우도 DEFROST 스위치를 3초 이상 눌러 주세요.

Defrost 스위치를 ON후 약 90분 경과 후 또는 Trap이 20 에 도달하면 정지합니다.

Defrost 에 의한 해빙시간, 상태는 사용주위 환경온도, Trap 제습량등의 사용조건에 의해 다르며 한번의 Defrost 실행으로 냉각 Coil에 얼음이 떨어지지 않은 경우 다시 Defrost를 실행해 주십시오.

9. 조작종료

(1) Power 스위치, 전원 스위치를 OFF로 해 주세요

(2) Trap내부를 반드시 확인하고 해빙된 수분을 Drain Valve를 통해 배출해 주세요.

조작후의 처리 - 장기간 사용하지 않는 경우에는 Power 스위치(누전)을 OFF로 하고 전원 플러그를 콘센트에서 빼놓아 주시기 바랍니다.

5. MANUAL 운전

Control Panel의 Auto 램프가 소등하고 있는 상태에서 냉동기, 진공펌프를 단독으로 작동시킬 수 있으며 Manual 운전의 경우는 동결건조 가능표시 (freeze drying)의 점등과 부저가 울리지 않습니다.