

LAB₂₄

Model : FCPO49, 91, 150, 250, 360, 560, 1000

Operation Manual
(사용자 매뉴얼)

Forced Convection Programmable Oven



www.dslab24.co.kr



본 제품을 안전하고 바르게 사용하기 위해서 사용 전에 반드시 본 내용을 읽어 주시고 충분히 이해해 주세요.
본 내용은 읽은 후에 항상 사용할 수 있도록 반드시 지정된 장소에 보관해 주세요.

목 차

1. 사용하기 전에
2. 용도 및 특징
3. 제품의 설치
4. 제품 사용시 주의사항
5. 각 부의 명칭
6. 조절기
7. 사용법
8. 제품 규격
9. 제품 유지 및 관리
10. 고장 원인 처리
11. 제품 보증서

사용하기 전에

저희 건조기를 구입해 주셔서 감사합니다. 본 설명서는 구입하신 제품의 성능 및 사용법, 취급상의 주의사항에 대하여 기술하고 있습니다.
모든 사용자는 제품의 사용 전에 본 사용자 설명서를 반드시 주의 깊게 끝까지 읽으십시오.
본 제품을 효율적으로 올바르게 사용하여 제품의 장점을 최대한 이용하시기 바랍니다.



주의

제품의 사용하기 전에 본 사용자 설명서를 반드시 주의 깊게 끝까지 읽으십시오.
특히 사용시 안전에 관한 주의사항에 대해 숙지하십시오.

- 1) 열기, 습기, 분진, 진동이 없는 곳에 설치하십시오
- 2) 기기는 통풍이 잘되게 반드시 충분한 간격을 두어 설치하십시오.
- 3) 설치장소는 바닥이 견고하고 평평한 곳에 수평을 유지하여 설치하십시오.

용도 및 특징

용도

- 강제 순환식 열풍 건조기는 자연 순환식 건조기에 비해 빠른 건조력과 챔버 내의 고른 온도 분포도의 특징을 갖고 있어 효율성을 고려하는 작업이나 실험에 사용하기 적합하며 정밀 실험이나 공정에 사용하기 적합합니다.
- 가열실험 전의 Preheating, 건축자재 및 전자부품의 건조와 내열시험 등에도 사용됩니다.
- 식품의 가혹한 조건 하에서의 self Life 측정, 수분제거, 가열에 의한 식품 및 화학물질의 경화 또는 연화실험, 미생물용 초자기구의 건조 살균, 시료 내의 잔존하는 수분의 제거 등에 우수한 실험 환경을 제시합니다.

특징

- 본 제품은 건조기(Forced Convection Programmable OVEN)으로서 Chamber 내부에 FAN을 이용해 강제적으로 열 순환이 이루어지는 건조기입니다.
- 본 기기의 윗 부분에 공기통이 있어 내부의 온도 분포도를 균일하게 유지할 뿐 아니라 습기나 가스를 방출하는기능을가지고 있으므로 실험 조건에 맞도록 어느 정도 열어놓고 사용하는 것이 좋습니다.
- 챔버 내부의 온도가 설정온도이상으로 과열되는 것을 방지하는 센서가 부착되어 있고 제어판은 현재온도 표시기능, 사용시간 설정 및 이상 누전 시 차단되는 누전차단기, 히터에 공급되는 전원을 자동으로 조절하는 LCD Programmable Digital P.I.D Controller기능과 사용자의 편리성을 확보한 높낮이 조절가능 선반이 있습니다.
- Chamber 외부와 Door에 Glass Wool을 단열재로 채택하고 Silicone door packing을 사용하여 단열효과가 우수하며 열손실을 방지합니다.
- 단열효과 및 내부 관찰이 쉬운 3중의 투시 창을 설치하였습니다.

제품 설치

주의

- 포장 개봉 후 제품의 내용물들을 확인하십시오

Model : FCPO 49 / 91

기기 본체(1대), 스텐 선반(2EA), 단아고리(8EA), 사용자 설명서(1부)

Model : FCPO 150 / 250 / 360 / 560

기기 본체(1대), 스텐 선반(3EA), 단아고리(12EA), 사용자 설명서(1부)

Model : FCPO 1000

기기 본체(1대), 스텐 선반(6EA), 단아고리(24EA), 사용자 설명서(1부)

- 본 제품은 정격 전압에서 정상 동작하도록 제작되어 있습니다.
- 제품을 설치하시기 전에 전압 상태를 확인하십시오.
- 전원은 반드시 2등급 이상의 접지가 된 전원을 사용하여야 합니다.
- 바닥이 단단하고 평평한 곳에 수평을 유지하여 제품을 설치하십시오.
- 직사광선이 있는 곳에 설치하지 마십시오.
(주위 온도 5°C~40°C. 상대습도 90% 이하의 장소)
- 제품의 조절기 부분이나 본체 내부에 수분이나 유기용제 등이 유입되면 합선의 우려가 있으므로 이런 장소에는 설치하지 마십시오.
- 위험한 장소에는 설치하지 마십시오.
(가연성 기체가스가 있는 장소, 폭발 위험이 있는 장소)
- 문은 좌측으로 180°까지 열리므로 충분한 설치 공간을 고려하여 주십시오.
- 제품이 무거우므로 운반 시 주의하십시오.
- 제품을 눕히거나 충격을 가하지 마십시오. 내부에 손상이 올 수 있습니다.

경고

- 접지가 설치되지 않은 상황에서 발생하는 인명사고, 재산상 피해 등에 대해서는 당사에서 어떠한 책임도 지지 않습니다.
- 기기를 설치하는 주위환경을 숙지하여 기기를 사용하십시오.

제품 사용시 주의사항

주의

- 젖은 손으로 Power Cord 와 전기장치 등을 만지지 마십시오.
- Chamber 내부에 폭발성 또는 가연성 화학물질 (알코올, 벤젠 및 기타 가연성 용제)을 넣고 기기를 동작시키지 마십시오.
- 기기가 동작 중이거나 동작 후에도 뜨거우므로 화상에 주의하고 시료를 취급할 때는 장갑을 착용하십시오.
- 제품 주위에 인화성 물질이 가까이 있지 않도록 하여야 합니다.
- 제품 주위를 청소하면서 기기 외부에 직접 물을 붓지 마십시오.
- Chamber 내부에 형성된 혹은 제품 외부에 형성된 통기구로 통전성, 가연성 물체를 넣는 것은 화재나 감전의 위험이 있으므로 금하여 주십시오.
- 본 제품에 사용된 회로 혹은 전기적인 부분은 동서과학에서 개발된 고유한 것이므로 동서과학 직원 또는 동서과학에서 위임한 분이 아니면 수리를 맡기지 마십시오.
(제품의 구성이 논리에 맞지 않으면 기기는 화재가 발생할 수 있습니다.)

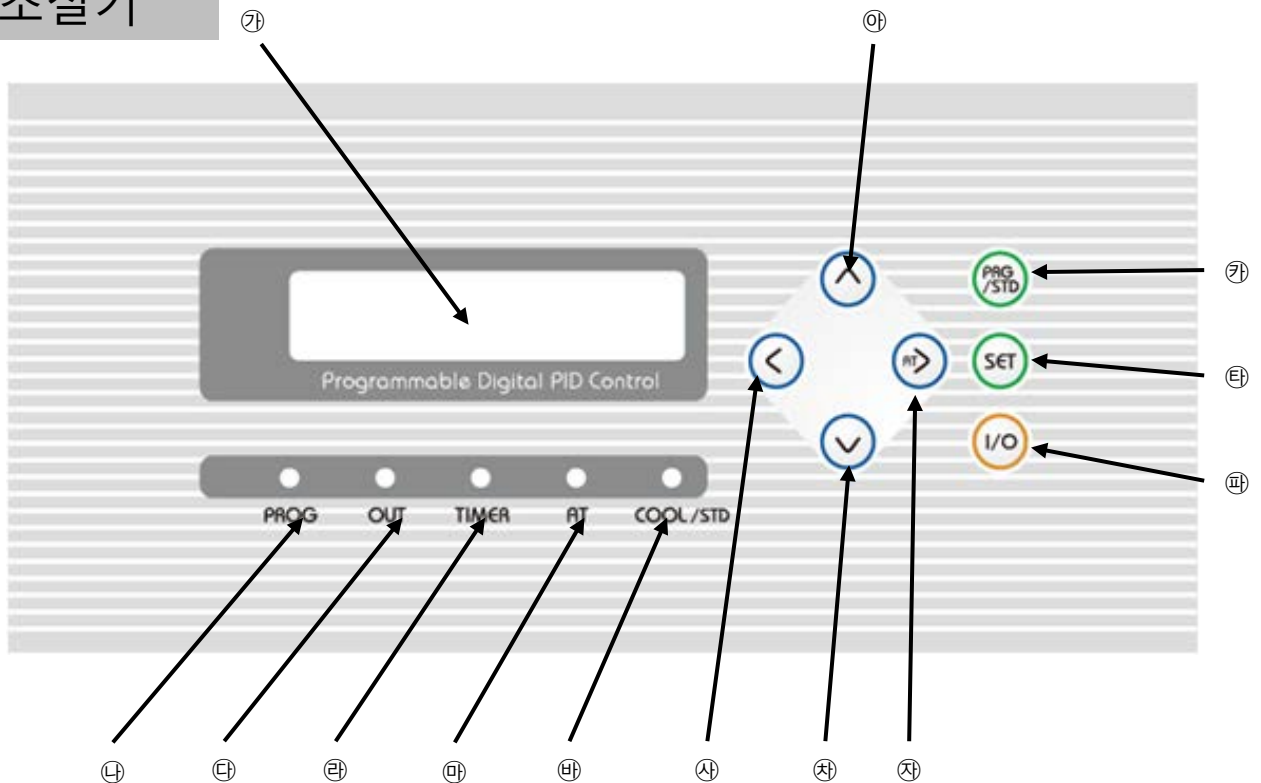
경고

- Chamber 내부에 폭발성 또는 가연성 화학물질을 절대로 넣지 마십시오. 화재의 위험이 있습니다.

각 부위 명칭 및 설명



조절기



LAMP동작기능

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ㉑ LCD Display ㉒ Program 모드동작 표시등 ㉓ Heater 동작표시등 ㉔ Timer 동작표시등 ㉕ Auto Tune 동작 표시등 ㉖ Cooler ON/OFF 동작표시등 | <ul style="list-style-type: none"> ㉗ 왼쪽 자리 이동 버튼 ㉘ 설정치 증가 버튼 ㉙ 오른쪽자리 이동 버튼 (동작 중 5초 이상 누르면 Auto Tune 동작) ㉚ 설정치 감소 버튼 (Mute : Door가 열려 알람이 울릴 시 알람 정지기능) ㉛ Program 모드와 Standard모드 변경 버튼 (Pattern 선택) ㉜ 파라메타 설정 모드 버튼 ㉝ 동작 Start/Stop 버튼 (초기 동작시 전원 ON/OFF 버튼) |
|---|---|

온도조절기 사용설명

1. 사용준비

전원선을 연결하고 Power 스위치를 ON 합니다.

2. 초기상태

```
PV: 23 °C Tm: **: **
SV: 50 °C Ready
```

PV : 현재온도,SV : 설정온도, Tm : 설정시간, Ready : 대기시간

전원을 켜 후 Start 버튼을 누르면 삐~소리와 함께 표시창에 현재 내부온도와 남은 동작시간 등이 표시되고 선택된 프로그램 모드의 해당패턴 혹은 Standard 모드의 동작이 시작됩니다. 또한 정전이 된 후 전원이 켜진 경우 이전 동작이 멈추었던 해당 패턴 또는 해당 스텝의 남은 시간이 동작 됩니다.

3. Standard 모드 동작

위 상태에서 간단한 원 스텝의 설정온도와 설정시간으로 동작을 시키고자 한다면 Ⓢ Set 버튼을 누릅니다.

```
<SV InPut>
SU: 50 °C Tm: 00:00
```

방향이동버튼을 이용하여 목적온도와 동작시간을 입력합니다.

```
PV: 24 °C Tm: 00:06
SV: 50 °C Ready
```

Ⓢ Set 버튼을 누르면 대기 상태로 돌아옵니다.

```
PV: 24 °C Tm: 00:06
SV: 50 °C Run..
```

동작 Ⓢ Start/Stop 버튼을 누르면 위와 같이 동작을 시작합니다.

4. Program 모드동작

위와 같은 Standard 모드에서 Program 모드와 Standard 모드 변경버튼을 3초 이상 누르면 PGM표시등이 켜지고 아래와 같은 프로그램 모드로 변경됩니다.

PV : 현재온도, P1-Steo1 : Pattern No1 and Step No.1

위는 이전 최종 동작을 했었던 패턴 1이 디스플레이 된 상태로 바로 동작 $\text{\textcircled{R}}$ Start/Stop 버튼을 누르면 아래와 같이 프로그램 모드가 동작 됩니다.

위는 현재 23°C이며 설정한 40°C까지 상승 30분간의 도달시간을 표시하고 있습니다. 또한 이 패턴을 4 cycle 동작 하도록 설정을 한 것을 알 수 있습니다.

5. 패턴의 선택 및 조절

위와 같은 Standard 모드에서 Program 모드로 변경 후 누렸던 변경버튼을 살짝 누르면 패턴 화면이 나옵니다. 방향 이동버튼을 이용하여 동작 시킬 수 있으며 설정을 변환 시킬 수 있습니다.

설정을 변경하고자 할 경우에는 변경하고자 하는 패턴을 위와 같이 선택 한 후에 $\text{\textcircled{R}}$ Set 버튼을 누르면 삐~소리와 함께 온도 시간 등의 입력 표시가 아래와 같이 나타납니다. 작성할 수 있는 패턴의 수는 5개 입니다.

P1-STEP<1> : 패턴 No. 1 스텝 No. 1, SV : 설정 온도, Tm : 설정시간, Ts : 설정온도까지 도달 시간

방향이동버튼을 이용하여 목적온도와 동작시간을 입력합니다.

※ 프로그램 모드에서의 Ts 를 설정해 놓으면 이후 정확한 설정온도에서의 설정 시간 동작을 제어 가능함. 즉 Ts 시간을 0으로 설정하면 목적온도에 도달하지 않아도 Tm 타이머가 흘러가서 설정온도에서의 정확한 동작 시간을 알 수 없음.

또한 Ts 설정시간이 길면 긴 설정시간 동안 천천히 온도가 설정온도로 상승하며 Ts 설정시간이 짧으면 짧은 설정시간 동안 빠르게 설정온도에 도달 한 후 Tm 타이머가 동작을 시작함.

$\text{\textcircled{R}}$ Set 버튼을 누르면 다음 스텝으로 넘어가며 이전과 동일하게 각각 설정 합니다.

온도조절기 사용설명

```
P1-STEP<3> Ts:00:30
SU: 0080 ℃ Tm:00:30
```

마찬가지로 원하는 스텝만큼 모드버튼을 누르면 다음 스텝으로 넘어가며 이전과 동일하게 각각 설정합니다.
또한 스텝3까지 패턴1 설정하고 프로그램 설정을 하고자 할 경우에는 아래와 같이 수행 합니다.
(최대 설정할 수 있는 스텝 수는 9개 입니다.)

```
P1-STEP<4> Ts:00:00
SU: 0100 ℃ Tm:00:00
```

Ts, Tm 모두 0 값을 준 후 모드 버튼을 누르면 아래와 같이 패턴 1의 스텝작성을 종료하며 Cycle 의 횟수와 패턴 1 동작 후의 동작 기능을 설정할 수 있습니다.

```
Run Cycle No: [00]
After End, [Next]
```

방향이동버튼을 이용하여 패턴 1을 몇 번 반복 할 것인지 설정을 합니다.

최대 999번 반복이 가능하면 '000' 입력 시에는 무한 반복을 합니다.

패턴 1 동작을 완료한 후 다음 어떤 동작을 할 것인지 Program 모드와 Standard 모드 변경 버튼 (Pattern 선택)을 눌러 'Stop', 'Next', 'Menu' 를 결정합니다.

'Next' : 현재의 패턴이 끝나면 다음 패턴 (패턴 2) 로 제어를 계속 진행

'Manu' : 현재의 패턴이 끝나면 Standard 모드로 변경 후 온도 제어

'Stop' : 현재의 패턴이 끝나면 종료 후 모든 제어 종료.

```
PV: 23 ℃ P1-Step1
Press Start Key ..
```

모든 설정을 마친 후 위와 같은 프로그램 모드의 초기 상태가 되면 동작 @ Start/Stop 버튼을 눌러 동작이 가능하며 설정한 패턴 1의 스텝설정과 Cycle 반복 횟수 그리고 패턴 1 동작후의 'Stop', 'Next', 'Menu' 설정 상태에 따라 다양하게 동작이 가능합니다.

6. Auto Tuning

```
PV: 24 % SV: 40 %  
*** Auto Tuning ***
```

P.I.D 및 ARW(Anti Rest Wind-up)에 가장 적합한 정수를 자동적으로계측, 연산 설정하는 것이 AUTO TUNING 입니다. AUTO TUNING은 승 온 중 이거나 제어 안정 시 어느 때에도 임의의 상태에서부터 개시할 수 있습니다. AUTO TUNING 개시방법은 AT 키를 5초 이상 누르고 있으면 삐-소리와 함께 ALH표시 램프가 깜빡 거리며 AUTO TUNING을 개시하며 AUTO TUNING이 끝나면 삐-소리와 함께 ALH표시 램프가 꺼집니다. AUTO TUNING을 하는 도중에 중지할 경우에는 AT 키를 5초 이상 누르면 ALH표시 램프가 꺼지고 AUTO TUNING이 해제됩니다.

** AUTO TUNING은 제품 출고 시 셋팅이 되어서 나갑니다.
별도로 AUTO TUNING을 하실 필요가 없습니다.
동작의 불안정이나 필요한 경우 한번만 세팅해 주시기 바랍니다.

** 동작중의 스텝 전진 기능

프로그램 동작 중 설정치 증가 버튼을 누르면 다음 스텝으로 변경됩니다.
즉 Step 2의 Ts 동작 중 일 때는 Step 2의 Tm 으로 변경되어 동작을 하고 Step 2의 Tm 동작 중 일 때는 Step 3의 Ts 로 변경되어 동작합니다. 만약 이때 Step 3의 Ts 값이 00:00 이면 건너뛰고 Step 3의 Tm 으로 진행됩니다.

7. Error 및 Error Message

◎ 센서가 끊어지거나 읽은 온도 값이 Max , Input를 초과할 때

**** Error****
Sensor input Opened

◎ 센서가 Short 되었을 때

**** Error****
Sensor input shorted

◎ 시간이 종료 되었을 때

PV : 32.0°C Tm : 00:00
End!..Press Stop Key

-Error Message-

위의 메시지가 나타날 경우

- a. 온도센서의 선이 하나이상 (1-3) 연결이 되지 않았을 경우나 또는 선이 끊긴 경우
- b. Parameter 설정 중에서 최대온도 입력제한 값이 현재온도보다 낮을 경우
즉 'Max , Input : 100.0°C 경우 현재온도가 100.0°C가 넘을 경우

**** Error****
Sensor input shorted

- a. 온도센서의 선이 서로 붙은 경우나 센서의 조항이 현저히 낮은 경우
- b. 현재의 온도 값이 -100.0°C 이하인 경우

제품의 규격

Technical Information

Model		FCPO 49	FCPO 91	FCPO 150	FCPO 250
Capacity		49 Liter	91 Liter	150 Liter	250 Liter
In Size(W×D×H)mm		350×400×350	450×450×450	500×500×600	500×500×1000
Out Size(W×D×H)mm		500×475×725	620×620×930	675×670×1080	675×670×1460
Heater Capacity		900 W	1.2 KW	1.4 KW	2.7 KW
Shelves		2	2	3	3
Type		Forced Convection Type			
Temp.	Range	Amb + 10°C To 200°C			
	Controller	Programmable P.I.D. Controller			
	Regular	Triac Controller			
Thermocouple		K (CA Type)			
Timer	Range	99 Hr 59 Min			
	Controller	LCD Digital Display			
Material	In	Stainless Steel			
	Out	Steel Plate With Powder Coating			
	Insulation	Glass Wool			
	Door Packing	High Temp. Silicone Rubber			
	Shelves	Stainless Steel, Adjustable			
	Window	High Temp. Safety Glass / Triplex Glass			
Safety Device		EGO. Over Current Circuit Breaker, Sensor Alarm			
Fan Motor		1/16 HP			
Power		AC 220V, 60Hz, 1ø			

제품의 규격

Technical Information

Model		FCPO 360	FCPO 560	FCPO 1000
Capacity		360 Liter	560 Liter	1008 Liter
In Size(W×D×H)mm		600×600×1000	700×800×1000	1200×700×1200
Out Size(W×D×H)mm		770×740×1500	870×900×1500	1360×900×1950
Heater Capacity		3.0 KW	3.9 KW	8.0 KW
Shelves		3	3	6
Type		Forced Convection Type		
Temp.	Range	Amb + 10°C To 200°C		
	Controller	Programmable P.I.D. Controller		
	Regular	Triac Controller		
Thermocouple		K (CA Type)		
Timer	Range	99 Hr 59 Min		
	Controller	LCD Digital Display		
Material	In	Stainless Steel		
	Out	Steel Plate With Powder Coating		
	Insulation	Glass Wool		
	Door Packing	High Temp. Silicone Rubber		
	Shelves	Stainless Steel, Adjustable		
	Window	High Temp. Safety Glass / Triplex Glass		
Safety Device		EGO. Over Current Circuit Breaker, Sensor Alarm		
Fan Motor		1/8 HP		
Power		AC 220V, 60Hz, 1ø		

제품의 유지 및 관리

- 기기를 청소할 때는 전원플러그를 전원콘센트로부터 빼낸 후 부드럽고 마른 수건으로 닦으시고 지워지지 않는 부분은 비등점이 낮은 알콜류의 용제(메탄올, 에탄올)를 수건에 묻혀서 오물 부분만 닦으십시오.
- 산 용액, 벤젠, 날카로운 것, 비눗물, 세정제, 뜨거운 물 등을 사용하지 마십시오. 기기표면의 변색이나 손상을 가져올 수 있습니다. 플라스틱 부분은 모양의 변화나 변성, 변색이 생길 수 있습니다. 특히 휘발성 물질은 절대 사용하지 마십시오, 중성세제를 사용할 때는 반드시 마른 천으로 깨끗하게 닦아주십시오. 그리고 완전히 건조 시켜야 합니다.
- 사람 피부를 손상시키는 유독성 화학물질이나 위험한 가스를 발생시키는 물질이 내부에 넘쳐 흘렀을 때는 유독성 화학 물질에 안전한 보호용 장갑과 보호용 마스크를 착용한 후 마른 헝겊으로 내부를 완전히 닦아야 합니다.
- 제품 주위를 청소하면서 제품 외부에 직접 물을 붓지 마십시오.(특히 Control Panel 부분) Short-circuit 등의 문제를 일으킬 수 있습니다.
- 매뉴얼에 지정되어있지 않은 다른 방법으로 기기 청소나 오염 제거를 할 경우 사용자는 실시 전에 장비를 손상시키지 않는 적절한 방법을 제조자에게 확인하여야 합니다.
- 제품 내부의 전기부품을 취급할 경우에는 반드시 자격이 있는 사람만 취급해야 합니다.
- 부품교환이 필요한 경우 순정부품만을 사용하여야 합니다.
- 정상적인 한계를 벗어난 고장은 기술적인 보수 유지를 할 수 없습니다.
- 장기간 사용하지 않을 때는 전원플러그를 콘센트에서 빼고 포장한 후 건조한 장소에 보관 하십시오.

고장의 원인 처리

- 기기의 보수, 점검 때에는 Main스위치를 [꺼짐]으로 해주시고 전원플러그를 빼주십시오.
- 수리 기술자 이외의 사람은 절대 분해하거나 수리, 개조를 하지 말아 주십시오.
발화하거나, 이상동작을 해서 상처를 입을 수 있습니다.

현 상	확인 및 조치 사항
기기가 작동하지 않을 경우	<ul style="list-style-type: none"> • 전원플러그가 전원콘센트로부터 빠져있지 않은가 확인하십시오. • 전원스위치가 내려져 있지 않은가 확인하십시오. • 정전이 되지 않았는가 확인하십시오.
Heating 능력이 감소되었을 경우	<ul style="list-style-type: none"> • Heater의 상태를 확인합니다.
온도가 상승되지 않을 경우	<ul style="list-style-type: none"> • 설정온도를 확인합니다. • Heater의 상태를 확인합니다. • 과승 방지기(EGO)의 온도를 확인합니다.
Controller의 기능에 이상이 발생했을 경우	<ul style="list-style-type: none"> • 기기 주변에 순간적으로 큰 전류를 사용하는 기기가 있는지 확인합니다.

1) 정상적인 사용상태에서 발생한 책임에 대한 고장은 구입하신 날부터 1년간 무상으로 수리하여 드리며 A/S를 의뢰하실 때 다음 사항을 체크하여 주시기 바랍니다.

- 고장 난 부분 및 상태(가능한 상세한 설명이 필요합니다.)
- Model 명
- 구입 년 월 일

2) 다음과 같은 경우에는 보증 기간이라도 유상수리를 합니다.

- 사용자의 잘못이나 부당한 수리 또는 개조로 인한 고장
- 사용 도중 운반 및 취급 부주의로 인한 고장
- 화재, 수재, 이상 전압 등의 천재지변으로 인한 고장
- 사용 설명서를 지키지 않은 사용으로 인한 고장

3) 기타 제품에 대한 의견이나 문의 사항이 있으시면 본사나 지사로 문의하여 주시기 바랍니다.

제품 보증서

당사는 아래와 같은 내용으로 품질을 보장합니다.

- 구매자가 설명서에 따른 정상적인 상태에서 고장이 발생했을 경우 보증서의 내용으로 구입장소에서 1년간 무상수리를 해드립니다.
- 보증기간 이후에는 실비로 수리해 드립니다.
- 보증기간이라도 실비를 받는 경우는 다음과 같습니다.
 소비자의 취급부주의 또는 불법수리,개조로 인한 고장발생시 보증기간 내에도 무상서비스를 받을 수 없습니다.
- 수리를 하시고자 할 경우 보증서를 반드시 제시하여 주십시오.
- 수리, 교환, 환불 등의 보상방법은 재정경제부가 고시한 소비자 피해규정에 따릅니다.
- 보증서에 제품정보, 구입처정보 등이 기재되지 않으면 무효입니다.
- 본 제품의 보증은 대한민국에서만 유효합니다.

제품정보	제 품 명	
	모 델 명	
	구 입 일 자	
	보 증 기 간	제품 구입일로부터 1년
고객정보	성 명	
	주 소	
	연 락 처	
구입처정보	성 명	
	주 소	
	연 락 처	

소비자의 취급 부주의 또는 불법 수리개조로 인한 고장발생시 보증기간 내에도 무상서비스를 받을 수 없습니다.

**Forced Convection
Programmable
Digital Drying
Oven**