Circulating Water Bath

User Guide

순환식 정밀 항온 수조 사용자 설명서 version 1.0

Model

DCWB05, DCWB10, DCWB20, DCWB30

www.lklab.com

LK LAB KOREA

㈜엘케이랩코리아 제품을 구입해 주셔서 감사합니다.
본 사용자 설명서는 구입하신 제품의 기능 및 사용방법, 주의 사항에 대해서 기술하고 있습니다.
제품 사용 전에 반드시 주의 깊게 읽고 본 제품의 사용방법을 숙지 하시기 바랍니다.
사용자의 주의가 필요한 부분에는 아래와 같은 경고 표시가 있으니 사용 시에 특별히 주의하시기 바랍니다.

[경고 표시]

위험한 상황을 나타내는 표시 입니다. 경고 사항을 지키지 않았을 때 심각한 상해를 입거나 기기가 파손될 수 있습니다.

[주의 표시]

주의 해야 하는 상황을 표시합니다.
기기를 조작하거나 구동 할 때 주의해서 실행해야 합니다.

[목 차]

1. 준비편 5

1.1 제품 소개 5

1.2 제품 특징 5

1.3 제품 구조 6

1.4 제품 설치 9

2. 사용편 10

2.1 온도 컨트롤러 명칭 및 기능 10

2.2 FIX MODE (한 가지 온도로 구동) 12

2.3 Program MODE (여러가지 온도로 구동) 14

2.4 기타 기능 17

2.5 외부 센서 사용 18

3. 유지 관리편 19

3.1 사용 후 관리 19

3.2 이상증상 및 조치사항 19

3.3 제품 A/S 22

4. Specification 23

1. 준비편

1.1 제품 소개

본 제품은 화학, 생물학, 의학, 제약 등의 다양한 분야에 온도 제어를 목적으로 사용 할 수 있는 순환식 정밀 항온 수조 입니다.
다양한 기능과 안전장치를 통해 사용자의 편리성과 안전성을 최대로 고려 하였습니다.
본 제품은 다음과 같은 특징이 있습니다.

1.2 제품 특징

1.2.1▸ 성능과 편리성

- 외부순환 시스템을 이용하여 각종 실험 장치의 온도 제어 합니다.
- 1/100˚c 제어 분해능으로 정밀한 온도제어가 가능합니다.
- 외부 센서를 이용하여 외부 실험기기의 온도제어가 가능합니다.
- BLDC 모터 펌프를 통해 강력한 유압과 유량을 구현 했습니다.
- 펌프 단계 조절을 통해 실험 환경에 맞춰 유압과 유량을 조절 할 수 있습니다.
- Graphic LCD Display Controller를 장착하여 쉽고 간편하게 사용 하실 수 있습니다.
- 여러 단계의 온도를 제어 할 수 있는 Program 기능이 내장되어 있습니다. (10step 제어 가능)
- 고성능 마이크로프로세서를 통한 PID 제어 시스템으로 빠르고 정밀한 온도 제어가 가능합니다.
- 실험 환경에 맞춰 자동으로 PID 값을 계산할 수 있는 AUTO TUNING 기능을 내장 하고 있어 빠르고 편리하게 실험 온도를 제어 할 수 있습니다.
- RS485 통신 포트를 통해 자유롭게 실험 데이터를 PC로 전송 받을 수 있습니다.

1.2.2▸ 안전성

- Low Water Alarm을 통해 용액 부족으로 인한 과열을 방지 합니다.
- 2중화 과온 안전장치 장착 (1차 Controller 과온 알람, 2차 과온 차단 회로)
- 이상 상황 발생시 Buzzer 와 화면의 메시지를 통해 알립니다.

1.3 제품 구조

[순환식 정밀 항온 수조 – 각 명칭]

[1] 온도 Controller

[2] Over Temp. Limiter

[3] Power Swtich

[4] Bath Cover

[5] Drain

[6] Circulation IN/OUT

[7] Circuit Braker

[8] 통신 Port

[9] 외부센서 Port

[10] Power Cord

1.3▸ 제품구조의 각 명칭에 대한 설명 계속 ▶

[1] 온도 Controller

온도 조절기 입니다.

[2] Over Temp. Limiter

설정 온도보다 높게 올라가면 Heater 전원을 차단하여 과온을 방지 합니다.

/ 실험 온도 보다 10% 정도 높게 설정 해야 합니다.

[3] Power Swtich

주 전원 ON/OFF 스위치 입니다.

[4] Bath Cover

Bath Cover 입니다. 저온이나 고온으로 구동할 때는 닫아 주십시오.

[5] Drain

Bath 내부 용액을 배출 시킬 때 사용 합니다. 원형 노브를 시계방향으로 돌리면 Drain이 열려 수조 내부 용액이 배출됩니다.

**/ 고온 실험 후 Drain을 사용 할 때 반드시 용액 온도를 확인 하십시오.
화상을 입을 위험이 있습니다.**

[6] Circulation IN/OUT

순환시 용액이 나오고 들어가는 피팅입니다.

/ 기기 구동 전 IN/OUT 피팅이 연결 되어 있는지 꼭 확인 하십시오.

[7] Circuit Braker

과전류 방지 차단기 입니다.

[8] 통신 Port

RS485 통신 Port 입니다.

[9] 외부센서 Port

외부 센서를 연결하는 Port 입니다.

[10] Power Cord

기기에 전원을 공급하는 전원 코드 입니다.

1.4 제품 설치

1.4.1 ▸ 제품 구성품

제품 본체 1ea, 파워 코드선 1ea, 사용자 설명서 1부

1.4.2 ▸ 제품 설치 환경

- 직사광선은 피해 주십시오.
- 진동이 적고 평평한 곳에 설치해 주십시오.
- 제품 주위 온도는 5°C 이상 40°C 이하로 유지해 주십시오.
- 제품 주위 습도는 RH 80% 이하를 유지해 주십시오.
- 가연성 가스가 누출될 수 있는 곳에 설치하지 마십시오.
- 강한 고주파 Noise가 발생 할 수 있는 곳에 설치하지 마십시오.
- 누전, 누수의 위험이 있는 장소에 설치하지 마십시오.
- 부식성 가스나 분진이 많은 환경에 설치하지 마십시오.

/ 주위 온도가 5°C ~ 40°C 이고
습도가 80% 이하인 곳에 설치해 주십시오.

1.4.3 ▸ 전원 연결

1) Power Switch를 Off로 놓습니다.
2) Power Cord가 본체와 분리되어 있는 경우 본체와 먼저 연결하고 Cord를 콘센트에 연결합니다.

/ 전원 연결 시 제품 후면에 전원 사양을 반드시 확인하고 사양에 맞는 전원을 공급해 주십시오.

/ 반드시 접지가 되어있는 전원을 사용 하십시오.

/ 젖은 손으로 Power Cord를 만지지 마십시오.

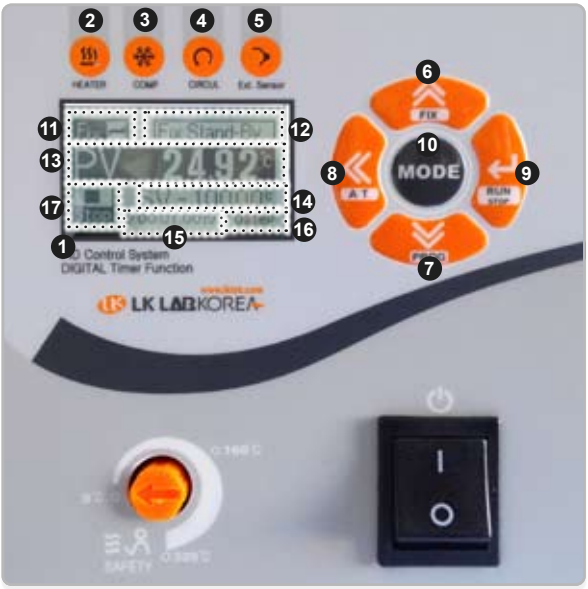
1.4.4 ▸ 초기 셋팅

1) Bath 내에 용액을 가득 채웁니다. (증류수, 오일, 알코올)
2) Circulation IN/OUT을 연결합니다.
3) Over Temp. Limiter를 설정 합니다.

/ 순환 할 수 있는 점도의 용액을 사용해야 합니다.
점도가 너무 높으면 기기 고장의 원인이 됩니다.

2. 사용편

2.1 온도 컨트롤러 명칭 및 기능



[1] Graphic LCD

기기의 상태 및 각종 데이터가 표시 됩니다.

[2] Heater Lamp

Heater의 출력량을 점멸하며 표시해 줍니다.

[3] Comp. Lamp

Compressor가 구동 할 때 점등 됩니다.

[4] Pump Lamp

Pump Motor가 구동 할 때 점등 됩니다.

[5] EXT. Sensor

외부센서 사용 모드 일 때 점등 됩니다.

[6] UP key 이미지

설정 값 증가, Fix 모드, 외부센서 모드 설정에 사용하는 키 입니다.

[7] Down key 이미지

설정 값 감소, Program 모드, 내부센서 모드 설정에 사용하는 키 입니다.

[8] Shift key 이미지

설정 값 자리 이동과 Auto-tuning에 사용하는 키 입니다.

[9] Run/Stop key 이미지

기기의 운전/정지, 설정 값 저장에 사용하는 키 입니다.

[10] Mode key 이미지

메뉴를 전환 시킬 때 사용하는 키 입니다.

[11] MODE 표시

FIX MODE(한단계 온도 운전) 와 PROGRAM MODE(여러단계 온도 운전)이 있습니다.

[12] 메시지 창

기기의 상태에 관련된 메시지를 표시합니다.

[13] PV 표시

현재 온도 값을 표시합니다.

[14] SV 표시

목표 온도 값을 표시합니다.

[15] TIMER 표시

TIMER 운전 중일 때 남아있는 시간을 표시합니다.
" --.--.-- " 는 타이머 OFF 표시입니다.

[16] Pump 단계 표시

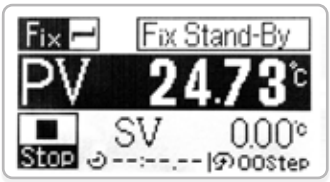
Pump 단계를 표시 합니다. 설정 단계 할 수 있는 0 ~ 10 단계 입니다.

[17] RUN/STOP 표시

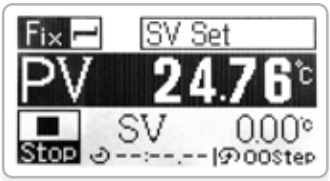
RUN/STOP 상태를 표시합니다.

2.2 FIX MODE (한 가지 온도로 구동) / 구동 방법

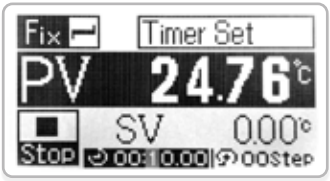
MODE 상태를 확인하고 FIX MODE가 아니면 〈UP key〉를 3초간 눌러 FIX MODE로 전환 합니다.



· Fix Mode Stand-By

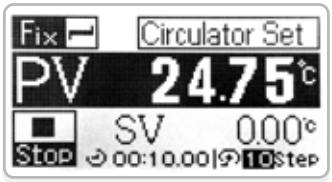


· SV Set Mode
- SV 값을 설정 합니다.

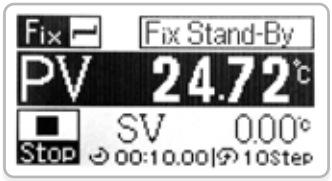


· Timer Set Mode
- Timer 시간을 설정 합니다.

구동 방법 계속 ▶

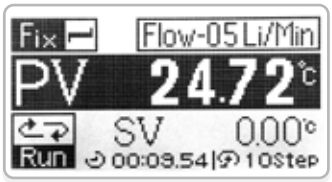


· Pump Speed Set Mode
- Pump Speed를 설정 합니다.



· Fix Mode Stand-By

2초



· Run 시작

2.3 Program MODE (여러가지 온도로 구동) / Program 설정

Mode 상태를 확인하고 Program Mode가 아니면 〈DOWN KEY〉를 3초간 눌러Program Mode로 전환 합니다.

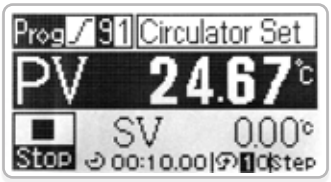
· Program Mode Stand-By

· End Step Set mode
- STEP 갯수를 설정 합니다.
  설정된 개수 만큼 온도 단계를 설정 할 수 있습니다.

· Step-1 SV Set mode
- 1 STEP SV를 설정 합니다.

· Step-1 Timer Set mode
- 1 Step 운전 시간을 설정 합니다.

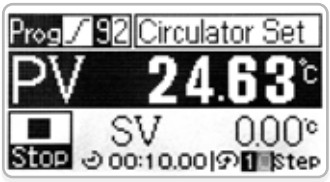
Program 설정 계속 ▶



· Step-1 Pump Set Mode
- 1 Step Pump 단계를 설정 합니다.

· Step-2 SV Set mode
- 2 STEP SV를 설정 합니다.

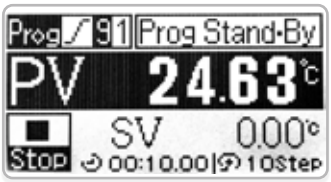
· Step-2 Timer Set mode
- 2 Step 운전 시간을 설정 합니다.



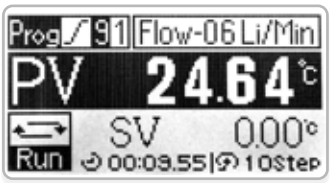
· Step-2 Fan Set Mode
- 2 Step Pump 단계를 설정 합니다.

Program 설정 계속 ▶

· 같은 방법으로 설정된 END Step까지의 온도, 시간, Pump 단계를 설정 합니다.



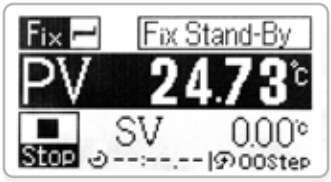
· Program Mode Stand-By



· Run 시작

2.4 기타 기능

Auto Tuning은 기기 스스로 실험 환경에 맞는 최적의 P.I.D Gain을 계산하여 보다 정확하고 빠른 실험을 할 수 있습니다.
계산된 Gain은 자동 저장 되기 때문에 같은 조건의 실험은 한번만 Tuning을 실행 하면 됩니다.
Auto Tuning은 RUN 상태에서만 시작할 수 있습니다.



· Fix control mode

· Auto-Tuning 메시지와 함께 실행 됩니다.

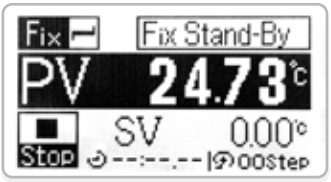
* Auto-Tuning이 끝나게 되면 설정된 온도로 제어 합니다.

* Auto-Tuning을 중지 하려면 다시 Shift 키와 RUN/STOP키를 동시에 누릅니다.

/ Auto-tuning 중에는 연산을 하기 위해 설정 온도에 도달하기 까지 Heater에 100% 출력을 주기 때문에 설정온도 보다 높게 올라 갈 수 있습니다.

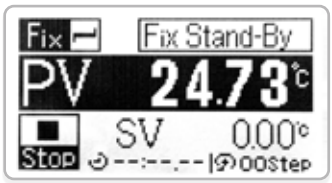
2.5 외부 센서 사용

기기로 외부 실험 온도를 직접 제어 할 때 사용합니다. 외부센서를 결착하고 EXT. Sensor Mode로 설정하면 기기는 외부센서 입력으로 온도 제어를 하며 Program Mode, Auto Tuning등 기능들도 내부 센서와 같은 방식으로 사용 할 수 있습니다.

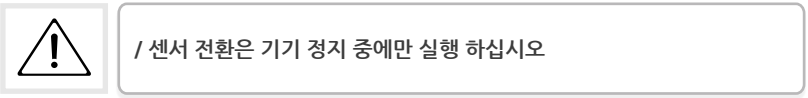


· Stand -By Mode

· Ext. Sensor Mode
- Ext. Sensor Mode로 전환 됩니다.



· Int. Sensor Mode
- Int. Sensor Mode로 전환 됩니다.



/ 센서 전환은 기기 정지 중에만 실행 하십시오

3. 유지 관리편

3.1 사용 후 관리

[1] 실험이 끝나면 Power Switch를 off 로 놓습니다.

[2] 기기가 오염이 됐을 경우 Power cord를 뽑고 오염된 부분을 알코올 종류로 닦아 주십시오.

[3] 장시간 사용하지 않을 때는 Power cord를 뽑고 깨끗하게 닦아 보관해 주십시오.

/ 청소 할 때 강한 산성이나 알카리성 용액, 휘발성 용액은 사용하지 마십시오.
또한 청소 후 완벽하게 건조 시켜 주십시오.

3.2 이상증상 및 조치사항

3.2.1 ▸ 기기가 켜지지 않는 경우

1) 사용 전원을 확인하여 주십시오.
2) Power Switch가 On으로 되어 있는지 확인해 주십시오.
3) Power Cord가 잘 결속 되어 있는지 확인해 주십시오.
4) 기기가 연결되어 있는 콘센트의 차단기가 켜져 있는지 확인해 주십시오.
5) 모든 조치를 했음에도 정상 작동하지 않으면 당사 A/S 부로 연락해 주십시오.

3.2.2 ▸ 기기의 차단기가 계속 단락 되는 경우

1) 당사 A/S부로 연락해 주십시오.

3.2.3▸ 온도 제어가 되지 않는 경우

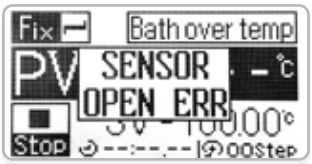
1) Over Temp. Limiter의 설정 온도가 실험 온도보다 10%정도 높게 설정 되어 있는지 확인하여 주십시오.
2) Auto tuning을 실행해 주십시오.
3) Pump 단계를 10단계로 설정해 주십시오.
4) 모든 조치 했음에도 정상 작동하지 않으면 당사 A/S부로 연락해 주십시오.

3.2.4▸ 에러 메시지

1) Low Water

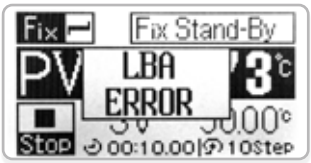
*수위가 부족 할 때 나타나는 메시지 입니다.
Bath 내부에 용액을 더 채워 주십시오.

2) Sensor Open error



*센서에 이상이 있을 때 발생합니다.
외부센서 모드 사용시 외부센서가 잘 결속되어 있는지 확인해 주십시오.
외부센서 모드를 사용하지 않을 때는 내부 센서 모드로 설정 되어 있는지 확인해 주십시오.
모든 조치를 했음에도 정상 작동하지 않으면 당사 A/S부로 연락해 주십시오.

3) LBA Error(제어루틴단선 경보)



*Over Temp. Limiter가 실험 온도보다 10% 정도 높게 설정해 주십시오.
조치 후에도 같은 메시지가 나타나면 당사 A/S부로 연락해 주십시오.

3) Over Temp. Error

*기기의 사용 온도 범위 보다 과온 되었을 때 발생합니다. 기기를 정지 시키고
온도가 떨어질 때까지 기다리십시오.
온도가 떨어진 후 Mode Key를 누르면 정상 상태로 돌아옵니다.

3.3 제품 A/S

[1] 무상 보증 기간

무상 보증 기간은 구입 연월일로부터 1년입니다. 1년이 지난 후에는 무상 보증 수리 서비스를 받으실 수 없으며 수리 비용이나 부품 교체 비용을 지불해야 합니다.
무상 보증 기간 내에는 (주)엘케이랩코리아 A/S부나 구입하신 영업점에서 A/S 서비스를 받으실 수 있습니다.

[2] 무상 보증을 받으실 수 없는 경우

화재나 침수 등으로 인한 고장이나 사용시 부주위로 인한 오염, 정격 전원을 사용하지 않은 경우, 비 정상적인 상황에서의 기기 사용, 작동 미숙이나 오용으로 인한 고장은 무상 보증을 받을 수 없는 요인이 될 수 있습니다.

[3] A/S 받는 방법

우선 당사 A/S부나 구매한 영업점에 연락을 하시고 A/S 받을 제품의 자세한 증상과 함께 연락처를 동봉하여 보내 주시기 바랍니다.
A/S 접수 후 견적을 먼저 보내드립니다. 견적 검토 후 제품 수리 의사를 결정 하시기 바랍니다.
견적 제출 후 2주 이내에 연락이 없는 경우 수리 제품은 반송되니 참고 하시기 바랍니다.

/ A/S가 발생할 경우 당사 A/S부 또는 구입처에 연락하여 수리 받아야 합니다. 임의 적으로 기기를 분해하거나 부품을 교체하시면 수리가 불가 할 수도 있습니다.
/ 정상적인 한계를 벗어난 고장은 A/S 처리가 불가 할 수도 있습니다.

(주)엘케이랩코리아 A/S부 : 031-572-4952

4. Specification

Cat. No	Model	Type	Capacity
B04-01-010	DCWB05	PID Controller	5 L
B04-01-020	DCWB10		10 L
B04-01-030	DCWB20		20 L
B04-01-040	DCWB30		30 L

Cat. No.		B04-01-010	B04-01-020	B04-01-030	B04-01-040
Model		DCWB05	DCWB10	DCWB20	DCWB30
Capacity		5 L	10 L	20 L	30 L
Controller	Control	PID Control, Autotuning			
	Display	GLCD (Graphic LCD)			
	Resolution	0.01℃			
Fan Speed		1 ~ 5단			
Temperature	Range	Ambient +5℃ to +100℃			
	Accuracy at 50℃	±0.05℃			
	Uniformity at 50℃	±0.25℃	±0.37℃	±0.58℃	±0.68℃
Dimension	Internal (w×d×h)	150×165×150 mm	240×300×150 mm	290×495×150 mm	320×470×200 mm
	External (w×d×h)	180×330×527 mm	270×330×527 mm	330×540×527 mm	360×515×577 mm
Pump	Capacity / Pressure	22 L/min / 0.47 bar (6.8psi), Water at 25℃			
Electric Supply	Power	1 Phase / 220VAC / 60 Hz			
	Max Consu-mption	700 W (3.2 A)	1.1 Kw (5 A)	2.1 Kw (9.6 A)	2.8 Kw (12.8 A)
Other	Drain	1/4" Hose Nipple male			

* 0.01℃ 정밀 제어 구현
* 외부센서 및 RS485 PC 통신용 포트 기본 장착
* 강력한 순환 펌프를 이용하여 외부기기와 연결하여 사용하기에 알맞음
* 내부 순환기능을 이용하여 Bath 내부 온도를 균일하게 유지
* Graphic LCD Display, 간편하고 직관적인 User interface
* 10 Step Temperature & Time Program Controller
* Low Water Alarm, Bath 용액 부족으로 인한 Heater 과열방지
* 2중화 과온 안전장치, 1차 Controller 과온 Alarm과 2차 과온 차단 회로
* PL Insurance (제조물배상책임보험)
* LK Labkorea

KBIZ 중소기업중앙회

생산물배상책임보험 증권

증 권 번 호	P151400868
계 약 자	(주)엘케이랩코리아
주 소	[136-075] 서울특별시 성북구 개운사길 57 - 3(안암동5가)
피 보 험 자	(주)엘케이랩코리아
주 소	[136-075] 서울특별시 성북구 개운사길 57 - 3(안암동5가)
가 입 기 간	2014년 04월 10일 00:00 ~ 2015년 04월 09일 24:00 (증권발행지의 표준시 기준)

[계약일반사항]

제품종류(명)	각종실험기기		
소급담보일	2014년 04월 10일		
재판관할지역	대한민국	매 출 액	₩2,882,000,000

[가입조건]

[생산물배상책임]

대인,대물 일괄 연간 총 보상한도: ₩100,000,000
대인,대물 일괄 1청구당 보상한도: ₩100,000,000
자기부담금: ₩1,000,000

[사용약관]

생산물배상책임(PL)단체보험 공제약관
생산물배상책임보험(III) 보통약관 - 배상청구기준
날짜인식오류 부담보 추가약관
품질저하부담보특별약관
제재위반부담보특별약관

[보험료 납입] 일시납

총 보험료 : ₩ 1,827,000
납입보험료: ₩ 1,827,000 (2014년04월09일)

이 보험은 만기 환급금이 없는 소멸성 상품입니다.

문의처 : 중소기업중앙회
손해공제부 (www.plkorea.com)
전화번호 : 1666 - 9988
팩스번호 : (0502) 397-0200

2014년 04월 09일
중 소 기 업 중 앙 회
회장 김 기 문

@LKLABKorea

Circulating Water Bath User Guide

순환식 정밀 항온 수조 사용자 설명서

경기도 남양주시 퇴계원면 퇴계원로 77-3
Tel . 02-953-4952 [+안내에 따른 해당 내선]
Fax. [사무동] 02-953-4958 [장비동] 031-571-4958
[물류동] 031-574-4958
전시장. [Tel] 02-2272-4952 [Fax] 02-2274-4958

www.lklab.com
LK LAB KOREA