

스마트 라돈 가스 감지기 라돈 아이 사용설명서

Model : RD200



www.radonftlab.com

목 차

1. 라돈이란?	1
2. 라돈 아이(RadonEye)	2
3. 주요 사양	3
4. 화면 표시 안내	4
4-1. 블루투스 접속	4
4-2. 충격 감지 사인	4
4-3. 라돈 농도	4
4-4. 측정 단위	4
4-5. 정보 표시	4
4-6. 경고등	4
5. 측정 과정	5
5-1. 측정 준비	5
5-2. 전원 연결	5
5-3. 측정	5
5-4. 측정 값 내려받기	5
6. 스마트폰으로 접속하기	
6-1. 앱 설치	6
6-2. 앱 실행 및 라돈 아이 접속	6
6-3. 측정 값 수치로 보기	6
6-4. 그래프로 보기 및 스마트폰에 저장하기	6
6-5. 측정값 자동 저장 및 지우기	7
6-6. 측정값 불러 보기	7
6-7. 설정 바꾸기	7
7. 배터리 사용 방법	8
7-1. 보조 배터리와 스텝업 케이블 준비	8
7-2. 배터리 작동 시간	8
8. 라돈 아이의 주요 사용처	8
9. 유의 사항	9

1. 라돈(Radon)?

라돈은 무색 무취 무미의 방사성 기체입니다.

토양 내 우라늄 등이 붕괴하여 생긴 라돈으로부터 발생하는 방사성 기체인 라돈은 지구상 어디에나 존재합니다. 유의할 점은 라돈이 WHO가 지정한 1급 발암물질이라는 것입니다.

라돈은 냄새도 안 나고 볼 수도 없기 때문에 아무리 세월이 흘러도 벽이나 천장, 바닥에서 지속적으로 방출되며 심하게 농축되어도 전혀 느끼지 못합니다. 라돈 감지 센서가 각 가정에 꼭 필요한 이유입니다.

라돈은 공기 보다 8배나 무겁습니다.

라돈의 반감기는 3.8일 이며 공기보다 8배 정도 무거워서 일단 유입된 라돈 기체는 환기를 하지 않는 한 쉽게 배출되지 않습니다. 라돈(Rn222)은 집안 바닥이나 벽의 갈라진 틈새로부터 유입되거나 대리석, 석고보드 같은 건축 자재로부터 방출될 수 있습니다.

라돈 가스는 폐암을 일으킵니다.

비흡연자 폐암의 3대 원인인 간접흡연, 초미세먼지 그리고 라돈입니다. 고농도의 라돈 가스에 장시간 노출 되면 폐암에 걸릴 확률이 높아집니다. 그래서 미국 환경청 EPA, 유럽 각국에서도 라돈을 일급 발암 물질로 규정하고 엄격히 관리하고 있습니다. 특히 미국에서는 부동산 거래 시 라돈 검사서를 첨부시킬 정도입니다.

라돈(Rn222)과 토론(Rn220)의 차이

토론은 라돈의 동위원소로 라돈과 거의 동일한 물성을 갖는 방사성 기체이며, 반감기가 55.6초로 매우 짧아서 실내 공기질에서는 규제 대상이 아니었습니다. 그러나 만일 침구류와 같이 호흡기와 밀착되어 사용되는 제품에서 토론이 방출되고 이를 사람이 흡입하게 된다면 라돈의 약 60%에 해당하는 피해를 준다고 원자력안전위원회가 보고한 바 있습니다. (원안위 보도자료 2018.5.15.) 라돈아이는 라돈과 토론을 모두 측정합니다. 라돈만을 측정하고 자할 때는 벽이나 바닥으로부터 50cm 이상 이격하여 측정하시면 됩니다.

2. 라돈 아이(Radon Eye)

라돈아이는 순수 국산 기술로 개발된 스마트 실내 라돈 가스 감지기입니다. 기존 외국산 보급형 보다 20배 이상 감도가 높아서 빠르고 정밀합니다. 유효 측정값 표시에 걸리는 시간은, 외제 보급형 장비가 24~48시간 걸리는데 반해 불과 1시간 이내 입니다. 또한 기존 보급형에는 없던 자체 데이터 저장 기능은 물론 블루투스 통신기능으로 스마트폰과 접속하여 데이터 다운로드, 그래프 보기, 알람 세팅 등 다양한 기능 조작이 가능합니다.



3. 주요 사양

- 측정 방식 : 펄스형 이온화 챔버
 - 유효 측정값 표시 소요 시간 : 60분 이내
 - 측정값 표시 간격 : 10분 (60분 이동평균)
 - 감도 : 0.5cpm/pCi/l(1.35cpm/100Bq/m³)
 - 작동 온도 범위 : 10°C ~ 40°C, 상대습도 < 80%
 - 측정 범위 : 0.2 ~ 99.9pCi/l(6.6~3,700Bq/m³)
 - 정밀도 : <±10% at 10pCi/l (10pCi/l 10시간 테스트)
 - 오차 : < ±10%, 최소 오차 <±0.5pCi/l (10pCi/l 10시간 테스트)
 - 소비전력 : DC 12 ± 0.1V, 65mA (12V DC adapter)
 - 크기 : Φ80(mm) x 120(mm) , 240g
 - 통신 : Bluetooth LE (Android / IOS)
 - 측정값 저장 : 최대 1년 (1시간 간격)
 - 표시장치 : 0.96 inch OLED
- (모든 사양은 온도 25°C ± 2°C, 습도 20% ~ 60% 내에서 측정됨)

* 적합등록(KC) : MSIP-RRM-FT3-RD200

주요항목	보급형		계측/연구용					본계급
	Pro3	Airthings	Airthings Pro	SUN NUCLEAR 1028	RAD7	Alpha Guard	CRM510	RadonEye
측정방식	광반도체	광반도체	광반도체	광반도체	광반도체	이온챔버	이온챔버	이온챔버
제조국	미국	노르웨이	노르웨이	미국	미국	독일	캐나다	한국
감도 (cpm/pCi/l)	-	-	-	0.05	0.5	1.85	0.3	0.5
측정소요시간(시)*	48	24	1	10	0.5	0.2	1	1
데이터 저장	X	X	O	O	O	O	O	O
불확도(%)	±20	±20	±7 (After 1day)	±25	±5	±3	±10	±10
가격(만원)	17	20	146	112	1,300	2160	600	18

* 측정소요시간이란 유효한 측정값에 도달하는데 까지 걸리는 시간을 말하며, 짧을수록 측정 장비의 반응 속도가 빠르다. 또한 감도가 클수록 우수한 장비이다.

* 가격은 국내 판매가격 기준 2019.02.01.일 기준. 해당 자료는 참고용으로 제작되었으며, 사실과 다를 수 있습니다. 자료를 이용하여 발생한 법적인 문제는 책임지지 않습니다.

4. 화면 표시 안내



- 4-1. 블루투스 접속 : 스마트폰과 블루투스 통신으로 접속 되었다는 표시
- 4-2. 충격 감지 사인 : 외부로부터 충격이나 진동이 감지되었을 때 나타나며 이때는 측정이 일시 중지됩니다.
- 4-3. 라돈 농도 : 10분 간격으로 표시되는 라돈 농도 측정값
- 4-4. 측정 단위 : pCi/l 또는 Bq/m³로 표시 됩니다.
단위 변경은 스마트폰 앱으로 가능.
- 4-5. 정보 표시 : SN(serial number), peak value, 1일 및 1달 평균값,
측정 시간, 측정 펄스 카운트 (현재값 / 지난값)
 - * 측정 펄스 카운트란
라돈이라는 방사능 물질이 붕괴할 때 발생하는 신호를 펄스로 세는 것으로, 카운트 수가 많다고 해서 라돈 농도가 높다고 보다는 단위시간 당 카운트 수를 기준으로 (CPM : 1분당 카운트 수) 라돈 농도를 환산합니다.
환산식이 있는 것은 아니지만 CPM이 높으면 짧은 시간에 많은 카운트가 있다는 것이므로 농도가 높다는 의미입니다.
- 4-6. 경고등 : 라돈 농도가 설정된 기준치를 초과하였을 때 경고음과 함께 30초간 깜빡입니다.

5. 측정 과정

5-1. 측정 준비

- 측정하고자 하는 장소의 창문과 방문을 모두 닫고 창문은 절대 열지 말고 방문은 가급적 열지 않도록 합니다.
- 라돈 아이를 벽과 창문, 바닥으로부터 50cm 이상 떨어진 곳에 위치 시킵니다. 일반적으로 애플 방 책상 위, 거실 탁자 위, 주방 식탁 위가 좋습니다.
- 하루나 이틀 집을 비울 때 측정하시면 가장 정확한 측정 결과를 얻을 수 있습니다.

5-2. 전원 연결

- 라돈 아이에 DC 12V 아답터를 연결하면 자동으로 전원이 켜집니다.
- 초기에 약 200초간 대기 시간을 갖습니다.
- 대기 시간이 끝나면 화면이 자동으로 바뀌면서 측정을 시작합니다.

5-3. 측정

- 측정이 시작 되면 라돈 아이를 가급적 움직이거나 충격을 주지 마시기 바랍니다.
- 측정 개시 후 10분 뒤에 첫 번째 측정 결과가 화면에 표시 됩니다. 그러나 이 측정 값은 실내 라돈 농도가 아주 낮을 경우 아직 유효 오차 범위에 들지 못한 결과 일 수 있습니다.
- 매 10분마다 측정 값이 계속 업데이트 됩니다.
- 신뢰할 수 있는 결과는 측정 개시 후 약 1시간이 지났을 때입니다.
- 집안의 라돈 농도는 일반적으로 새벽에 가장 높고, 낮엔 낮아지므로 적어도 24시간은 연속 측정해보시기 바랍니다. 계절 별로는 겨울에 가장 높아집니다.

5-4. 측정 값 내려받기

- 스마트폰으로 라돈 아이에 접속하여 실행합니다. 다음 장을 참조하세요.

6. 스마트폰으로 접속하기

6-1. 앱 설치

- 플레이스토어나 앱스토어에서 “라돈아이”라고 한글로 검색합니다.
- “Radon Eye” 앱을 클릭하시고 설치합니다.

6-2. 앱 실행 및 라돈 아이 접속

- “Radon Eye” 앱을 실행합니다.
- 로고 화면 뒤에 블루투스 사용 동기가 나오면 허용해주시기 바랍니다.
- 화면에 현재 검색되는 라돈 아이가 표시 됩니다.
- 여러 개의 라돈 아이가 있을 때에는 각 제품 번호별로 동시에 표시됩니다.
- 원하는 제품 번호 뒤의 connect 버튼을 클릭하시면 “뽐” 소리와 함께 블루투스 통신으로 라돈 아이에 접속 됩니다.
- 만일 이 과정에서 **접속이 원활하지 않으면** 한번 다시 시도해보시고, 그래도 원활하지 않으면 스마트폰의 **블루투스를 꺾다가 다시 켜고 재 시도**해보시면 잘 됩니다.
- 하나의 라돈 아이는 하나의 스마트폰에만 접속 됩니다.

6-3. 측정 값 수치로 보기

- 접속된 첫 화면에서는 측정된 라돈 농도가 수치로 표시됩니다.
- 그 외 1일 평균, 측정 시간, 10분간 측정 카운트 값 등이 표시됩니다.

6-4. 그래프로 보기 및 스마트폰에 저장하기

- 하단에 LOG를 터치하시면 그래프보기 화면으로 넘어갑니다.
- 가운데 Data Load를 누르시면 라돈아이에 1시간 간격으로 저장된 측정 값들이 스마트폰으로 내려 받아지면서 그래프로 표시됩니다.
- 이 결과를 스마트 폰에 저장 하시려면 Save as를 누르시고 확인하시면 됩니다. 이때 저장 하시는 파일의 이름을 터치 하시고 원하는 이름으로 바꾸실 수 있습니다.
- 저장된 파일의 위치는 “Radon FTLab” 폴더입니다. 스마트폰의 파일 관리자를 사용하여 이메일로 보내거나 공유가 가능합니다. 아이폰 사용자는 아이튠즈를 사용하시면 됩니다.
- 파일 형식은 텍스트(.txt) 이며 엑셀로 불러서 사용하시면 편리합니다.

6-5. 측정값 자동 저장 및 지우기

- 라돈 아이가 가동되는 동안 측정값은 1시간 간격으로 자동 저장됩니다.
- 측정 개시 후 1시간 이내에는 저장 되지 않습니다.
- 전원이 꺼져도 저장된 값은 그대로 유지 됩니다.
- 저장된 측정값을 지우시려면 그래프 보기 화면에서 **Clear**를 누르세요.
이때 주의 하실 점은 모든 데이터가 다 지워 진다는 겁니다.
- 이전 데이터를 지우지 않고 새로운 장소에서 측정을 하시면 이전 데이터에 이어져서 저장이 됩니다. 따라서 새로운 장소에서 측정을 하실 때에는 일단 라돈 아이를 켜자마자 바로 스마트폰 접속하고 이전 데이터를 불러 스마트폰에 저장한 후 데이터를 모두 지우고 새로운 측정을 하시는게 좋습니다.
- 저장 용량은 최대 1년 입니다.

6-6. 측정값 불러 보기

- 라돈 아이가 없어도 스마트폰에 저장된 측정 데이터가 있다면 이를 볼 수 있습니다.
- 앱을 실행하시고 메뉴를 누르시면 **file load** 가 나옵니다. 이것 클릭하시면 저장된 파일 목록이 나오고 이를 선택하시면 저장된 데이터를 그래프로 볼 수 있습니다.

6-7. 설정 바꾸기

- 앱을 실행하시고 메뉴를 누르시면 측정값 단위와 알람 조건 설정을 변경하실 수 있습니다.
- 단위는 pCi/l 와 Bq/m^3 두 가지이며 이들의 관계는 $1\text{pCi/l} = 37\text{Bq/m}^3$ 입니다.
- 알람 기준 설정치는 기본 적으로 우리나라 환경 기준치인 4pCi/l (148Bq/m^3) 입니다.
- 알람 시간 간격은 첫 알람이 울린 후 다음 알람이 울릴 때 까지 시간이며 도중에는 알람이 울리지 않습니다. 기본은 1시간 간격으로 설정 됩니다.
- 알람 설정 변경 후에는 반드시 **Alarm Set**을 눌러주셔야 완료됩니다.

7. 배터리 사용 방법

7-1. 보조 배터리 와 스텝업 케이블 준비

- 스마트폰 용 보조 배터리를 준비하시되 출력 단자가 일반 USB 단자여야 합니다. 샤오미 보조 배터리 사용가능합니다. 일부 보조 배터리는 출력 단자가 스마트폰 충전 단자와 동일한 마이크로 USB 단자인데 이는 사용 불가 합니다.
- DC 5V를 DC 12V로 승압시켜주는 스텝업 케이블(별매)을 준비 합니다. 알리익스프레스에서 "5V to 12V step up boost line adapter" 로 검색해서 구매하시거나 혹은 라돈 아이 구매처에서 별도 구매 하실 수도 있습니다.
- 방법은 보조배터리와 라돈 아이를 스텝업 케이블로 연결하고 보조배터리 전원 스위치를 켜시면 됩니다.

7-2. 배터리 작동 시간

- 연속 사용 시간은 보조배터리 용량이 10AH인 경우 최대 40시간, 5AH인 경우 최대 20시간입니다.

8. 라돈 아이의 주요 사용처

- 일반 가정의 실내 라돈 농도 실시간 측정
- 다중 이용시설의 실내 라돈 농도 예비 측정
- IoT 라돈 센서
- 자동 환기 장치용 센서
- 라돈 저감 시스템

9. 유의 사항

- 제공해드린 전용 DC 12V 아답터를 사용하시기 바랍니다.
- 측정 도중에는 라돈 아이를 가급적 움직이지 마시기 바랍니다.
- 모든 측정은 원칙적으로 정지 상태에서 이루어 져야합니다. 흔들리는 차 안, 가방 속, 지하철 전동차안 등에서는 정확히 측정 되지 못합니다. 내부 진동 센서에서 흔들림이나 충격 등이 감지되면 진동 감지 사인을 표시하고, 이 표시동안에는 잠시 측정을 중지합니다. 따라서 지속 적으로 흔들리거나 물리적 충격을 받는 환경에서는 측정이 되지 않습니다.
- 알람이 울리면 라돈 농도가 설정된 기준치 보다 높다는 것이오니 창문을 열고 환기 해주시기 바랍니다.
- 상대습도 100%인 환경에서 사용 하시면 안 됩니다.
- 적정 사용 온도범위는 10°C ~ 40°C (50F ~ 100F)입니다.
- 제품의 보증 기한은 구입 후 1년 이며 이 기간 동안 측정값의 신뢰성을 보장 받을 수 있습니다.

www.radonftlab.com

