

- 비접촉 온도 측정
- 원거리 온도 측정
- 32 x 32 Thermopile Arrays
- High Accuracy
- Digital Interface : Modbus 485 RTU



※ 제품 Rev 번호를 꼭 확인하세요!! (25page 참고)
 PCB Rev1 이상의 제품은 윈도우프로그램 사용시
 반드시 485 통신용 R1버전 이상을 사용해야 합니다.
 2017.12.21 부터 Rev1 버전이 출고됩니다.

▶ 제품 설명

- DTPA-485-3232는 32 x 32개의 Array 센서를 내장하여 동시에 1024개 픽셀의 대상 온도를 얻을 수 있습니다.
- DTPA-485-3232를 이용하여 열화상 이미지 구현이 가능합니다.
- DTPA-485-3232는 측정 대상 범위에서 고열 분포 위치를 쉽게 알 수 있습니다.
- DTPA-485-3232는 접촉을 하지 않고 원하는 물체 표면의 온도를 0.5초 이내에 정확하게 측정할 수 있는 온도센서모듈입니다.
- DTPA-485-3232는 온도계산 프로세서를 내장하고 있어 정확한 온도 값을 출력합니다. (Master Controller에 온도계산 알고리즘이 필요하지 않습니다.)
- DTPA-485-3232는 디지털 통신(MODBUS 485 RTU)으로 온도를 출력합니다.
- 센서 온도와 대상 온도를 동시에 측정합니다.

▶ 특징

- 측정 대상 온도 구간 : -10°C ~ 200°C
- 동작 온도 구간 : -20°C ~ 70°C
- 분해능 : 0.1°C
- FOV (가로:33°, 세로:33°)
- 정확도 : ±2% (실험실 기준)
- 입력 전압 : 5V
- 통신 인터페이스 : Modbus 485 RTU

▶ 응용분야

- 열화상 과열방지 시스템
- 산업용 온도 측정 장치
- 배전반, 분전반 과열 감지용
- 사람의 위치 판별이 필요한 환경
- 가전기기
- PCB 내의 발열 지점 확인

▶ Absolute Maximum Ratings

- Absolute Maximum Rating 값을 초과하는 조건에서 제품을 동작시킬 경우 치명적인 손상을 가할 수 있습니다.

Parameter	Symbol	Conditions	min	Typ	Max	Unit
Supply Voltage	Vcc	Measured Versus GND			16.0	V
Storage temperature	Tstor		-40		85	°C
Operating temperature	Top		-20		70	°C

▶ Electrical Requirements

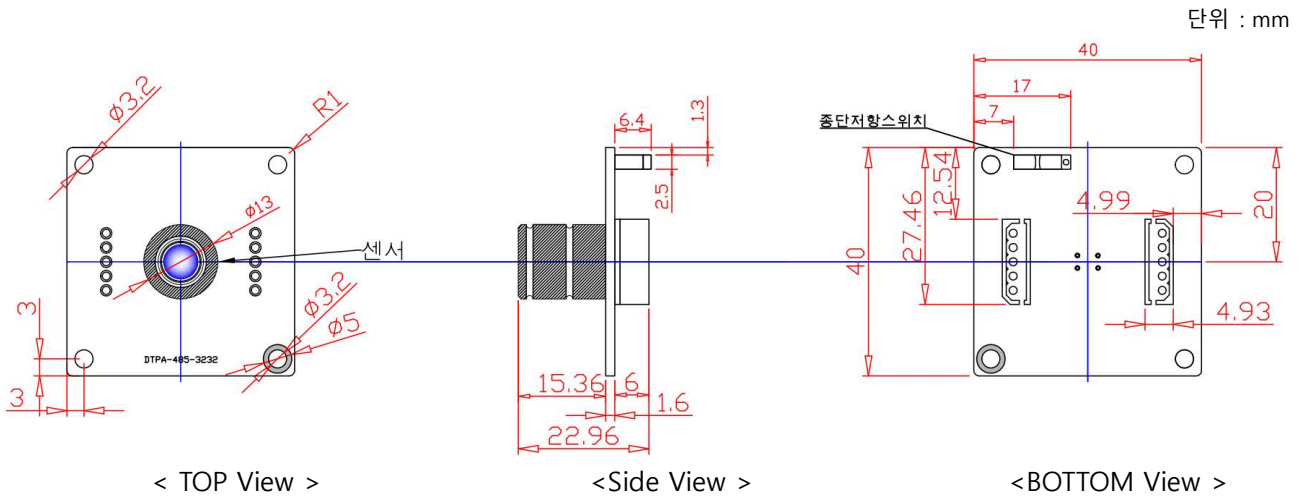
Parameter	Symbol	Conditions	min	Typ	Max	Unit
공급전압	Vcc	Measured versus GND	4.5	5	12	V
방사율(Emission Coefficient)	ϵ			0.97		
소비 전류(5V, 25°C, 종단저항 SW OFF)		Full ambient temp. range, Typical value, no output load		43	50	mA
소비 전류(5V, 25°C, 종단저항 SW ON)		1:1 연결/ 485 통신 중 측정	41	48	65	mA

▶ Operational Characteristics

- if not otherwise noted, 25°C ambient temperature, 5V supply voltage and object with $\epsilon = 0.97$ were applied

Parameter	Symbol	Conditions	min	Typ	Max	Unit
Field of View	FOV	32 Sensors(가로) 32 Sensors(세로)		33 33		degree
픽셀수		32 * 32		1024		pixel
온도측정범위	Tobj		-10		200	°C
동작온도(주변온도)	Tamb		-20		70	°C
온도 update 시간	Fout			500		msec
정확도	AccT			±2		%
Resolution Digital				0.1		°C
Standard Start-UP Time	tStart			30		sec
Stabilization Time	tStab			1		min

▶ Mechanical Dimensions



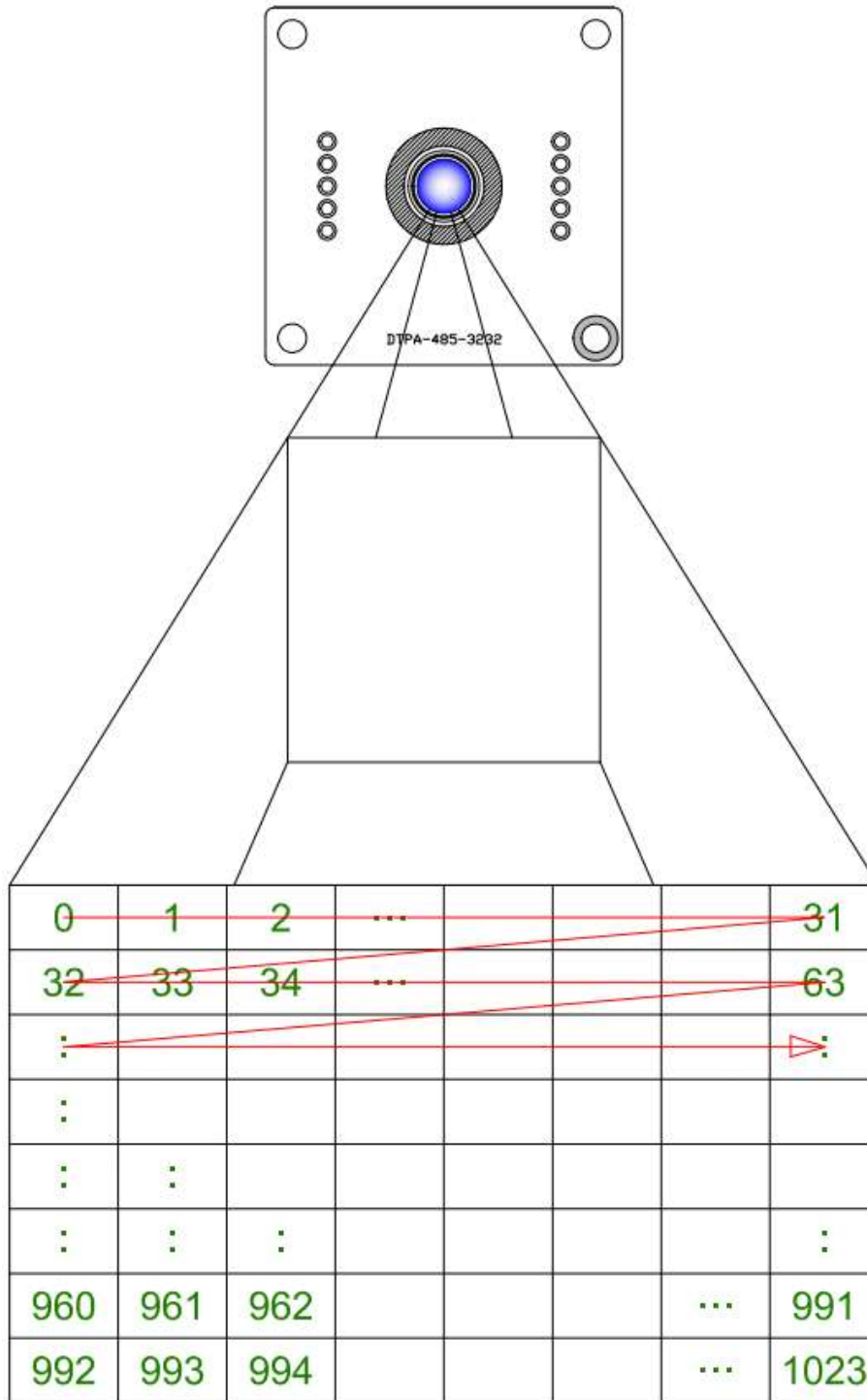
▶ 제품 사진



▶ 커넥터 안내

- ※ PCB 에 실장된 커넥터는 molex 5267-05 입니다.
- ※ 기본 센서 모듈만 구매시 커넥터와 케이블은 제공되지 않습니다.
(별도로 구매하실 경우 molex 5264-05 와 5264 용 클립프 전선을 구매하시면 됩니다.)
- ※ 케이블은 DTPA-485-3232-TestKit 구매시에만 기본 제공이 됩니다.

▶ 32 x 32 Optical Orientation



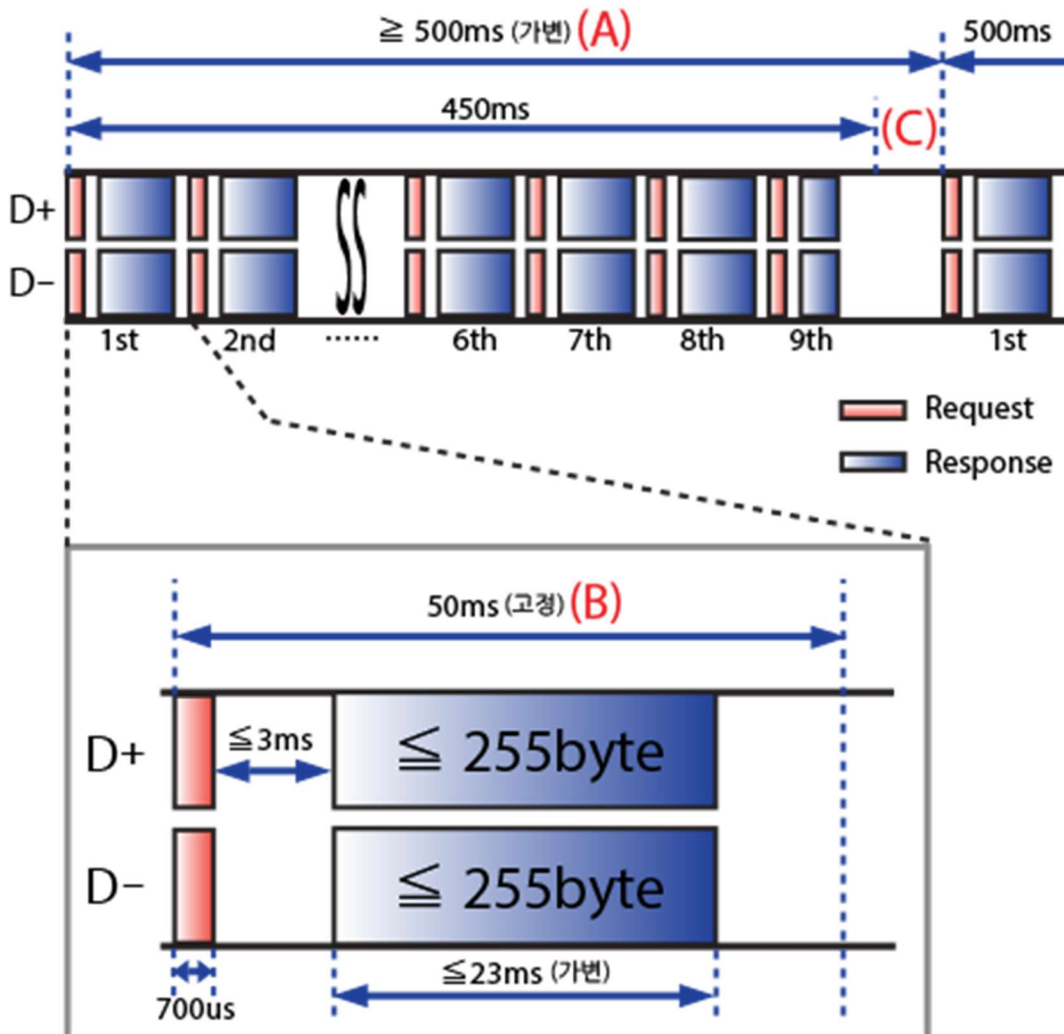
→ Data 출력 순서

▶ MODBUS 485-RTU Protocol

1. 통신 규격

- 통신버스 : RS485 Multi-Drop, Half duplex
- 통신속도 : 115200 bps
- DATA : 8 bit
- Parity : NONE
- STOP : 1 bit
- Handshake : NONE

2. 전체 데이터 송수신 시퀀스(PCB Rev1 부터 적용. Rev0은 기존데이터시트1.0을 참고하세요.)



(아래 내용은 PCB Rev1 부터 적용 사항입니다. Rev0은 기존데이터시트 v1.0을 참고하세요.)

2-1. DTPA-485-3232 모듈의 온도 데이터는 센서온도 2byte, 픽셀온도 2048byte 로 총합 2050byte 입니다. Modbus 485 통신 규칙상 한번에 수 Kbyte를 읽어올 수 없습니다. 따라서 픽셀별 Block(구간)을 나누어 총 9번의 통신을 거쳐야 전체 데이터를 읽어올 수 있습니다. 움직이는 대상을 측정시 이미지가 많이 깨질 수 있습니다. 가급적 움직이지 않는 대상을 측정하기 바랍니다.

2-2. 5페이지 시퀀스 그림의 (A)는 전체 데이터를 읽는 주기입니다. 최소 500ms를 기준으로 500ms씩 가변이 가능합니다.
(B)는 총 9번의 통신중 한 block 주기(50ms)를 의미합니다.
(C)는 모든 통신이 끝난 후 마스터 측 데이터 수집 처리를 위한 시간으로 보면 됩니다. 역시 (C)구간도 50ms를 기준으로 하면 일정한 주기로 Request가 가능합니다. (C)구간의 시간은 꼭 정해지거나 지켜야 하는 것은 아닙니다. 마스터 측 연산 시간에 따라 결정하십시오.

2-3. 한 block 주기(B)에 읽을 수 있는 순수 온도 데이터 byte는 최대 250byte입니다. 따라서, (B) 구간 응답 데이터의 최대치는 255byte 입니다.

$255\text{byte} = \text{ID}(1\text{byte}) + \text{Function}(1\text{byte}) + \text{ByteCount}(1\text{byte}) + \text{Data}(250\text{byte}) + \text{CRC}(2\text{byte})$

※ 주의사항

반드시 처음부터 끝까지 순서대로 데이터를 읽을 필요는 없습니다. 필요한 부분만 시작주소와 데이터 수량을 결정하여 요청해도 됩니다. (시작 주소는 7페이지 참고)
다만, 온도 데이터를 수신할 byte가 1byte든 200byte이든 통신이 이뤄지는 Request 주기는 50ms 입니다. 1byte만 읽었다고 해서, 지연 시간 없이 곧바로 다음 Request Command를 보내면 절대 안되며, 꼭 50ms 이후에 추가 Request 를 하시기 바랍니다.
전체 데이터를 읽어야 하는 경우에는 본 문서 10page 를 참고하여 통신하면 됩니다.

3. ADDRESS MAP (“DTPA_485_3232_MODBUS주소설정도우미.xlsx” 참고)

Address		Data Length	Type	Description
HEX	DEC	Short		
0x9C40	40,000	1	Signed	Sensor Temperature
0x9C41	40,001	1	Signed	Temp. of PIXEL 0
0x9C42	40,002	1	Signed	Temp. of PIXEL 1
0x9C43	40,003	1	Signed	Temp. of PIXEL 2
:	:	:	:	:
0xA03F	41,023	1	Signed	Temp. of PIXEL 1022
0xA040	41,024	1	Signed	Temp. of PIXEL 1023

4. Request/ Response (Function 0x03) - 온도값 Read 예제

Request (Master → DTPA-485-3232)			Response (DTPA-485-3232 → Master)		
Field Name	Hex	DEC	Field Name	Hex	DEC
① ID	0x01~0xc8	1~200	ID	0x01~0xc8	1~200
Function	0x03	3	Function	0x03	3
Starting Address Hi	0x9C	40,000	Byte Count	0xFA	250
Starting Address Lo	0x40				
No. of Data Hi	0x00	125	Data Value 1 Hi	센서온도	
No. of Data Lo	0x7D				
CRC			Data Value 2 Hi	대상픽셀 0	
			Data Value 2 Lo		
CRC			Data Value 3 Hi	대상픽셀 1	
			Data Value 3 Lo		
			
			...		
			Data Value 124 Hi	대상픽셀 122	
			Data Value 124 Lo		
			Data Value 125 Hi	대상픽셀 123	
			Data Value 125 Lo		
			CRC		
			CRC		
8 Byte Request			255 Byte Response		

전체 데이터중 첫 번째 한 Block(구간)만 읽어오는 예제 입니다.(전체 Data Read는 page 10 참고)

① ID는 출고시 0x01로 설정 돼 있습니다. ID를 바꾸려면 다음 페이지의 ID Write 를 참고하세요.

5. Request/ Response (Function 0x06) - ID Write 예제

Request (Master → DTPA-485-3232)			Response (DTPA-485-3232→ Master)		
Field Name	Hex	DEC	Field Name	Hex	DEC
ID (0xff 고정)	0xFF	255	ID	0xFF	255
Function	0x06	6	Function	0x06	6
Register Address Hi	0x03	1000	Register Address Hi	0x03	1000
Register Address Lo	0xe8		Register Address Lo	0xe8	
Register Value Hi	0x00	③ ID	Register Value Hi	0x00	ID
Register Value Lo	③ ID		Register Value Lo	ID	
CRC			CRC		
CRC			CRC		
8 Byte Request			8 Byte Response		

③ ID에 변경하고자 하는 ID를 넣으면 됩니다. 1~200 까지 가능합니다.

※ 주의 : 반드시 ID를 Write 할 경우에 485 통신 line 에는 모듈이 한 개만 연결돼 있어야 합니다.

6. reboot 예제

Request (Master → DTPA-485-3232)			Response (DTPA-485-3232→ Master)		
Field Name	Hex	DEC	Field Name	Hex	DEC
ID	0x01~0xc8	1~200	ID	0x01~0xc8	1~200
Function	0x06	6	Function	0x06	6
Register Address Hi	0x03	1001	Register Address Hi	0x03	1001
Register Address Lo	0xE9		Register Address Lo	0xE9	
Register Value Hi	0x00	1	Register Value Hi	0x00	1
Register Value Lo	1		Register Value Lo	1	
CRC			CRC		
CRC			CRC		
8 Byte Request			8 Byte Response		

기본 와치독 리셋 기능 외에 강제적으로 시스템을 reboot 할 수 있는 명령입니다.

다만, reboot 명령 후에 바로 온도를 읽으면 부정확한 온도가 출력 됩니다.

Reboot 명령 후 30초 정도 기다린 후 측정을 시작하십시오.

만약 reboot request 에 대한 Response가 없거나 동작에 문제가 있으면, 전원을 리셋 하시기 바랍니다.

7. 온도 계산법

예제1) 영상 온도

응답한 데이터	HEX	DEC
Data Value 1 Hi	0x016D	365
Data Value 1 Lo		
Data Value 2 Hi	0x00FA	250
Data Value 2 Lo		

대상온도 : 0x016D = 365 --> 36.5도

센서온도 : 0x00FA = 250 --> 25.0도

예제2) 영하 온도

응답한 데이터	HEX	DEC
Data Value 1 Hi	0xFFFF1	
Data Value 1 Lo		
Data Value 2 Hi	0xFF9C	
Data Value 2 Lo		

대상온도 : 0xFFFF1 -> (2의보수연산) -> 0x000F = 15 즉, -1.5도

센서온도 : 0xFF9C -> (2의보수연산) -> 0x0064 = 100 즉, -10.0도

8. 통신 예제 목록

8-1. 온도 읽기

아래는 센서온도포함 전체 픽셀의 온도를 읽어 오기 위한 HEX 명령 예제 입니다. ID 1번 기준.
("DTPA_485_3232_MODBUS주소설정도우미" 엑셀 파일을 참고하시기 바랍니다.)

Block	Command	Protocol Sequence(Hex)
1	Request	0x01, 0x03, 0x9C, 0x40, 0x00, 0x7D, (0xAA), (0x6F)
	Response	0x01, 0x03, 0xFA, 센서온도Hi, 센서온도Lo, 픽셀0 Hi, ... , CRC, CRC
2	Request	0x01, 0x03, 0x9C, 0xBD, 0x00, 0x7D, (0x3B), (0x9F)
	Response	0x01, 0x03, 0xFA, 픽셀124 Hi, ... , CRC, CRC
3	Request	0x01, 0x03, 0x9D, 0x3A, 0x00, 0x7D, (0x8A), (0x4A)
	Response	0x01, 0x03, 0xFA, 픽셀249 Hi, ... , CRC, CRC
4	Request	0x01, 0x03, 0x9D, 0xB7, 0x00, 0x7D, (0x1A), (0x61)
	Response	0x01, 0x03, 0xFA, 픽셀374 Hi, ... , CRC, CRC
5	Request	0x01, 0x03, 0x9E, 0x34, 0x00, 0x7D, (0xEB), (0xCD)
	Response	0x01, 0x03, 0xFA, 픽셀499 Hi, ... , CRC, CRC
6	Request	0x01, 0x03, 0x9E, 0xB1, 0x00, 0x7D, (0xFA), (0x24)
	Response	0x01, 0x03, 0xFA, 픽셀624 Hi, ... , CRC, CRC
7	Request	0x01, 0x03, 0x9F, 0x2E, 0x00, 0x7D, (0xCB), (0xF6)
	Response	0x01, 0x03, 0xFA, 픽셀749 Hi, ... , CRC, CRC
8	Request	0x01, 0x03, 0x9F, 0xAB, 0x00, 0x7D, (0xDA), (0x1F)
	Response	0x01, 0x03, 0xFA, 픽셀874 Hi, ... , CRC, CRC
9	Request	0x01, 0x03, 0xA0, 0x28, 0x00, 0x19, (0x26), (0x08)
	Response	0x01, 0x03, 0x32, 픽셀999 Hi, ... , CRC, CRC

- ※ 마지막 Block인 9번째의 읽어올 레지스터 수는 25개(0x19) 입니다.(byte count = 50)
- ※ 위 표의 Request CRC 값은 ID 1번 기준일 때의 CRC 값이며,
만약 ID가 1번이 아닐 경우 CRC 값도 바뀌니 위의 표를 그대로 사용하면 안됩니다.
- ※ Start Address와 레지스터 수량 설정에 오류가 있는 경우 응답을 하지 않습니다.
예를 들어, 시작주소 41000에 레지스터수 26인 경우 응답을 하지 않습니다.

8-2. ID Write

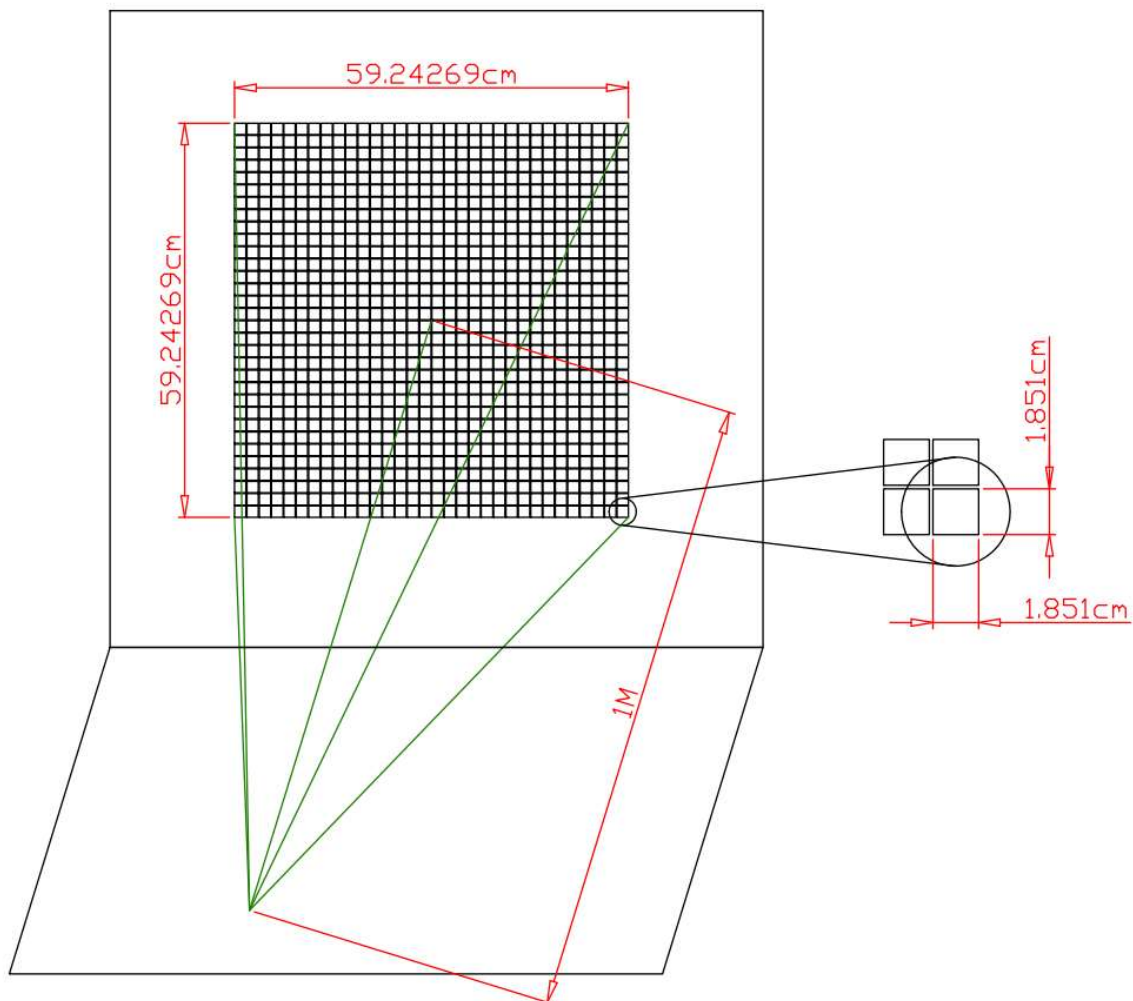
- ID 1 쓰기 : 0xFF, 0x06, 0x03, 0xE8, 0x00, 0x01, (0xDD),(0xA4)
- ID 2 쓰기 : 0xFF, 0x06, 0x03, 0xE8, 0x00, 0x02, (0x9D),(0xA5)
- ID 3 쓰기 : 0xFF, 0x06, 0x03, 0xE8, 0x00, 0x03, (0x5C),(0x65)
- ID 4 쓰기 : 0xFF, 0x06, 0x03, 0xE8, 0x00, 0x04, (0x1D),(0xA7)

▶ Pin Assignment

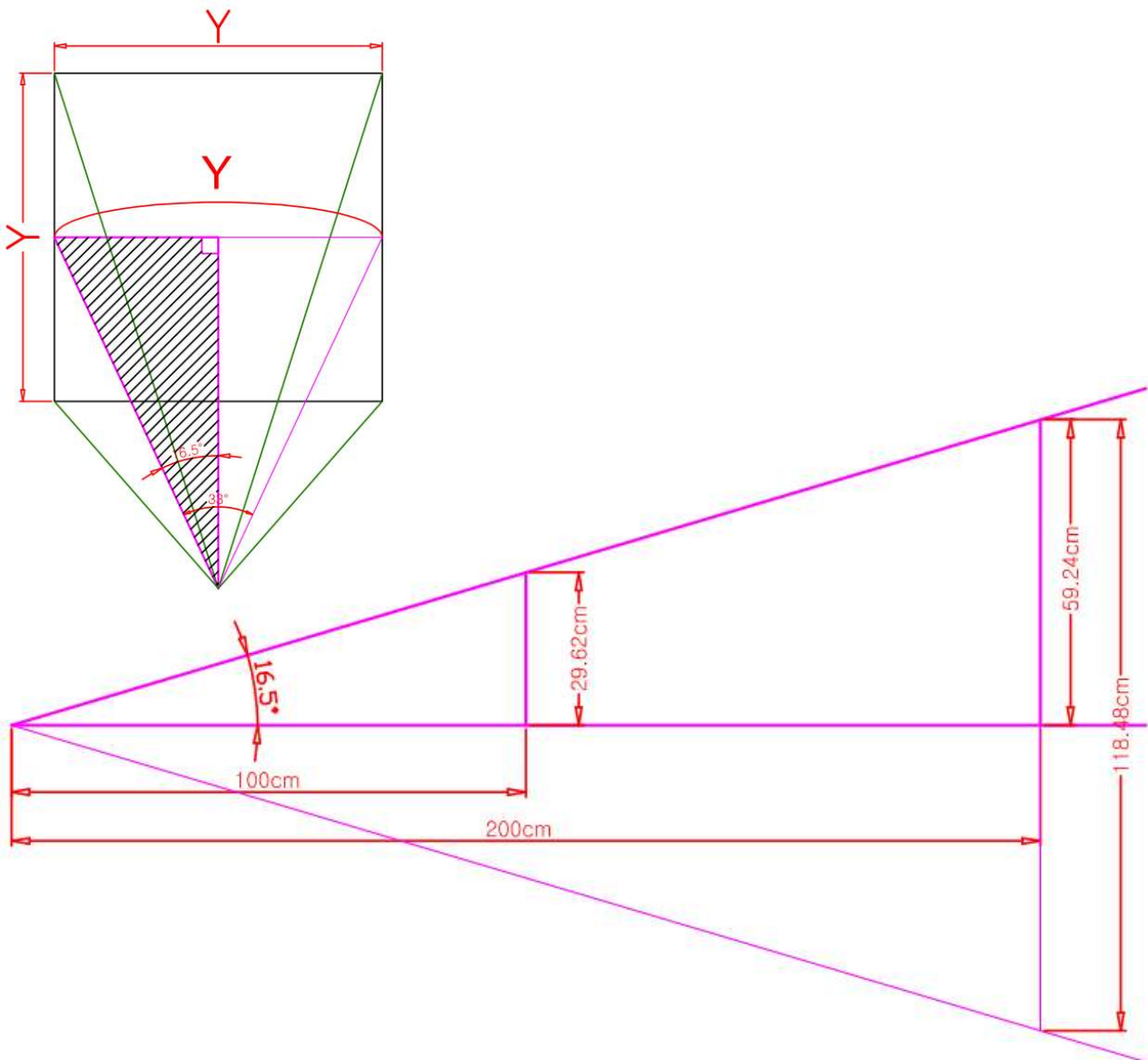
number	Name	Description	
1	PE	Protective earth	
2	D+	485 D+	
3	D-	485 D-	
4	GND	Ground	
5	5V	Supply Voltage	

- Connector : (Header : molex 5267-05), (Female : molex 5264-05)

▶ 1m 거리에서의 측정 영역도



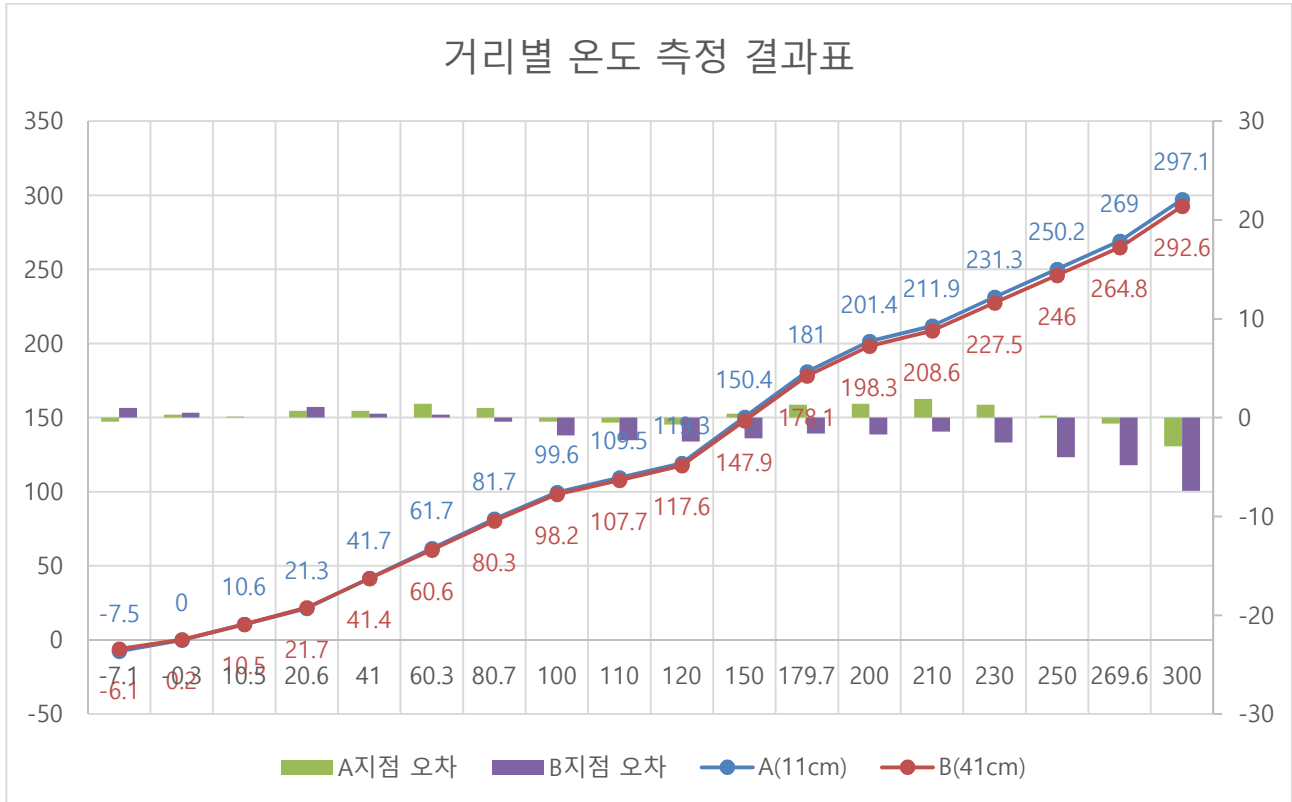
▶ 거리별 측정 영역 계산법



$$Y(\text{cm}) = \text{거리}(\text{cm}) \times 0.296213 \times 2$$

※ 렌즈 스펙을 반영한 수치 입니다. 실제와는 오차가 있을 수 있습니다.

▶ 측정 데이터 : 거리에 따른 온도 측정 결과 및 오차



실험 환경

1. 실험실 온도 25 도, 모듈 본체 전원 공급 후 30 분 방치
2. 흑체(Black Body)의 온도 설정 후, 온도 안정화 30 분
3. 기준 온도 확인 : 검교정 OPTRIS 온도측정기 이용, 흑체 표면에서 11cm 거리에서 온도 측정
4. 센서 모듈과 흑체 표면과의 거리 : 11cm , 41cm 두 지점에서 각각 측정 (각 지점간 20 분의 텀)
5. 측정 픽셀 : 1024 픽셀중 center 영역인 527 번째 픽셀을 기준으로 함.
픽셀 중앙의 위치는 PC 프로그램을 통해 확인(센서의 렌즈 중앙과 흑체의 중앙 일치 확인)
6. 온도 기록 : 측정 위치에 센서 고정 후, 약 10 초간의 최대/ 최소값 측정
평균값((최대+최소)/2)을 기록

※ 제품의 온도 측정 범위는 -10 ~ 200°C 까지 입니다.

측정 범위를 초과하는 온도 (200°C 이상, -10°C 이하)의 온도도 측정은 가능합니다.

다만, 측정 범위 초과 구간은 온도의 정확도를 보장할 수 없습니다.

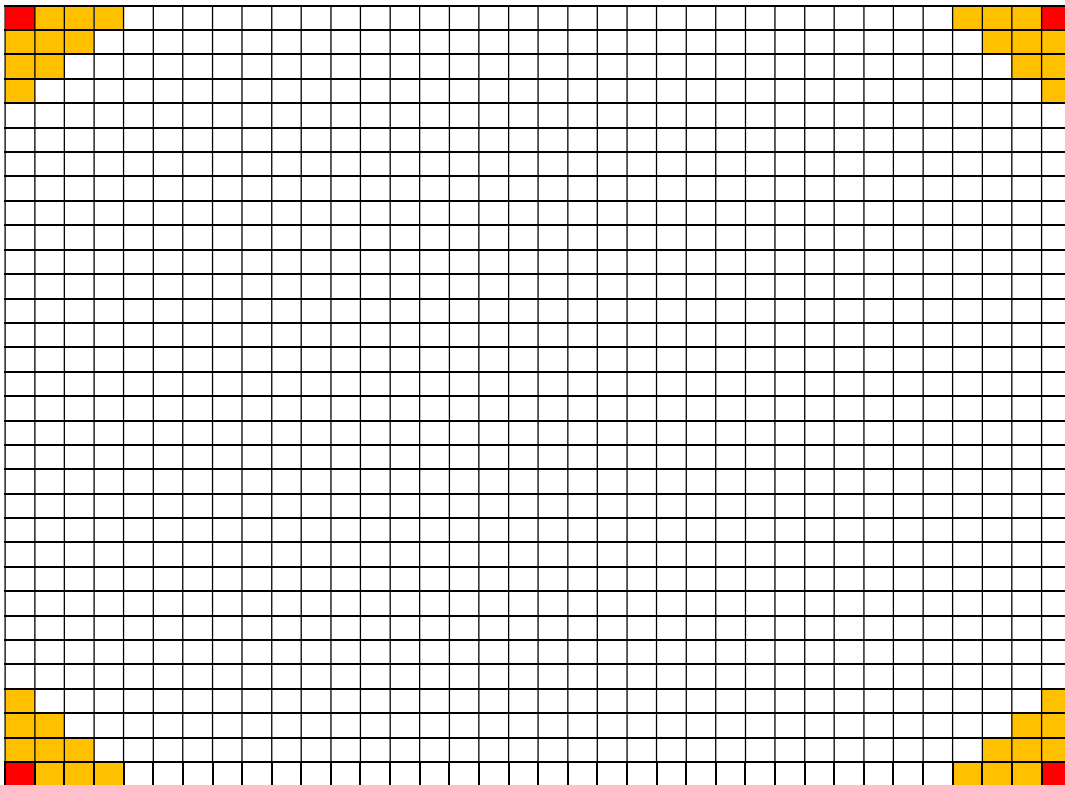
▶ 픽셀 온도 왜곡 구간

아래 그림은 32*32 의 배치도 입니다.

모니터링을 요하는 물체의 배치는 가급적 **주황색**, **빨간색** 셀 부분에 배치하지 마십시오.

고온의 대상 측정시 주변 픽셀 대비 온도 차이가 발생할 수 있습니다.

해당 픽셀 번호는 "DTPA-485-3232-프로토콜가이드.xlsx" 파일을 참고하세요.



<32 x 32 Active pixel >

▶ Notes

아래와 같은 환경에서의 사용은 주의를 요합니다.

- 열이 발생하는 전자/ 전기기기 근처 사용.
- 사용 환경(주변온도)이 급격히 변하는 환경.
- 센서부를 손으로 잡으면 안됩니다.** 온도가 부정확해 집니다.
- 외부 Case 설계시 Case 내부에 열이 발생하는 소자를 가급적 모듈 근처에 배치하지 마세요.
- 외부 Case 재질은 가급적 금속재질을 사용하지 마십시오. 플라스틱 재질을 추천합니다.
- 센서부(히트싱크)만 Case 외부에 돌출되도록 설계하지 마십시오.

Case 내부의 온도와 Case 외부의 온도 차이로 인해 온도가 부정확해 질 수 있습니다.

히트싱크를 감싸는 형태로 설계바랍니다.

- 모듈의 전원을 ON/OFF 하면서 측정하면 안됩니다. 전원 공급 후 최소 30초 이상 기다리세요.
- 데이터 수량이 많은 관계로, MCU로 개발한다면 SRAM 사이즈를 고려하여 선택하십시오.

▶ DTPA-485-3232-Testkit 판매 + PC프로그램 무료 제공

처음 485 통신을 사용하시거나, 회로 연결에 어려움이 있으신 분들은 DTPA-485-3232-TestKit를 구매하 시기 바랍니다. USB 케이블(별도)을 통해 PC와 연결 후, 제공되는 커넥터를 통해 모듈과 연결하기만 하면 됩니다. 그리고 무료 배포되는 윈도우용 프로그램을 실행하면 손쉽게 온도 측정/ 기록이 가능합니다. 별도의 회로 구성이 필요 없습니다.

The screenshot displays the main interface of the PC program. At the top left, there are four temperature readouts: Sensor (27.0°C), Pixel avg. (31.6°C), Pixel MAX (38.2°C), and Pixel MIN (26.6°C). A central heatmap shows a hand being held over the sensor. Below the heatmap is a 'Pixel Temp' grid with a green circle highlighting a specific pixel. To the right of the heatmap is an 'Image Reference Bar' with 'M I N' and 'M A X' labels and corresponding temperature values (27.0°C and 45.0°C). Further right are control buttons for 'Slave ID' (set to 1), '통신주기(ms)' (set to 2500), '연속측정' (checked), '측정정지', and '1회측정'. On the far right is a 'COM PORT 설정' panel with 'COM6' selected and '열림' (Open) button. At the bottom, a large grid shows the 32x32 array of temperature data points, ranging from approximately 27.0 to 38.2 degrees Celsius.

< PC 프로그램 : 메인 화면 >

- ※ 반드시 window10(32, 64bit) 에서만 실행하시기 바랍니다.
- ※ 테스트키트를 이용해 측정 중에는 가급적 PC에서 다중작업을 하지 마시기 바랍니다.
작업에 따라 통신 처리에 문제가 발생할 수 있습니다.
- ※ DTPA-485-3232-TestKit 제품 링크
http://diwellshop.com/product/detail.html?product_no=729

▶ DTPA-485-3232-TestKit 구성품



DTPA-485-3232 - 1EA



USB Converter - 1EA



제품 연결 Cable - 1EA



USB Cable은 별도 구매 입니다.
(mini 5pin)

- ※ 별도 전원 어댑터가 필요 없습니다.

▶ Ordering Guide

DTPA□ - △△△ - ◇◇◇

Laser		Protocol		Pixel		측정 온도 범위
	Laser 없음	485	MODBUS 485 RTU	3232	32 * 32 = 1024pixel	-10°C ~ 200°C
		UART	UART 3.3V TTL			-10°C ~ 200°C

예) DTPA-485-3232 - 32*32 Array, MODBUS 485 RTU 통신을 의미합니다.

▶ 자주 묻는 질문

◎ 측정 거리가 얼마나 되나요?

간단한 질문이지만 어떻게 보면 상당히 어려운 질문입니다.

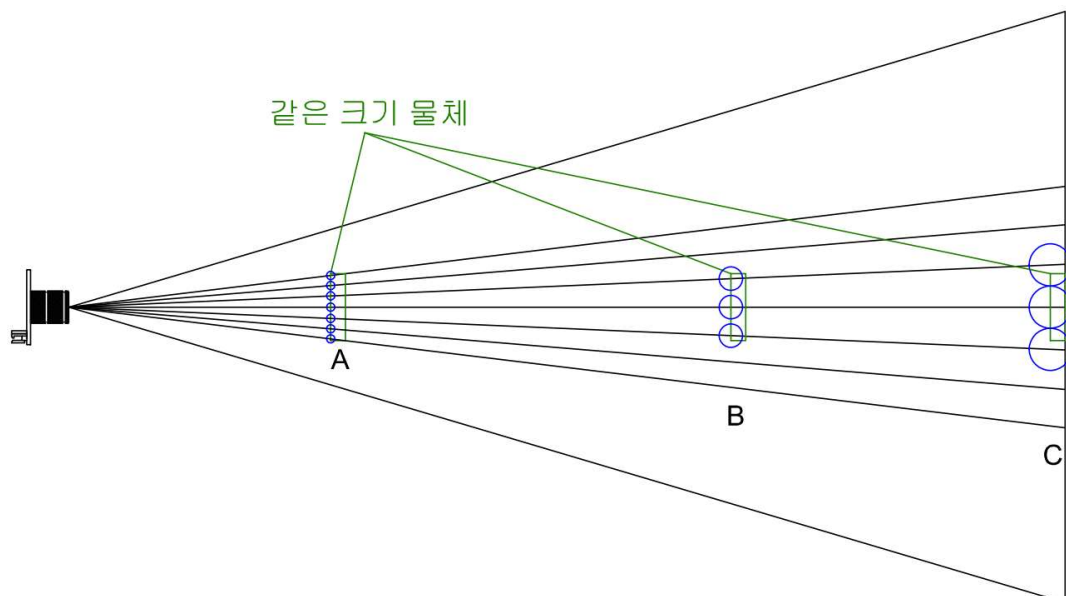
측정 거리는 단순히 한가지 요소만으로 명확하게 결정되는 것이 아닙니다.

온도 측정에 영향을 미칠 수 있는 요소를 몇 가지 나열하면 아래와 같습니다.

외부의 빛, 공기중의 먼지, 수증기, 물체의 재질, 크기, 움직임, 사용자의 기준, 사용목적 등등 많습니다.

여러 요소가 있지만, 아래 그림은 물체의 크기만을 고려하여 거리를 판단하는 설명입니다.

실제 각도는 아니며 개념설명을 위한 간략도 입니다.



- 녹색 상자는 피사체 입니다. A, B, C 모두 거리만 다를 뿐 같은 크기 입니다.
- 피사체를 향하는 각 선들은 센서의 바라보는 방향을 의미합니다.(센서는 총 1024개가 존재 합니다.)
- 파란색 원은 각 센서별 측정 범위를 의미합니다.
- A의 위치에서는 센서가 7포인트를 바라봅니다.
- B의 위치에서는 센서가 2~3포인트를 바라봅니다.
- C의 위치에서는 센서가 1~3포인트를 바라봅니다.
- A에서 측정되는 물체의 각 포인트별(7포인트) 온도가 전부 다르다고 가정을 해 보겠습니다.

A의 경우는 각각의 센서가 각 포인트별로 바라보기 때문에 당연히 온도 구분이 용이합니다. 하지만, B와 C 처럼 뒤로 멀어질수록 A에서와는 달리, 좀더 넓은 영역을 한 센서가 커버하게 됩니다.

이에 따라 실제 피사체 내의 각각의 포인트별 온도는 다르지만, 측정되는 온도는 한 개의 센서 영역 전체의 평균값이기 때문에 B나 C 위치에서의 온도는 A 위치와의 온도와 다를 수 밖에 없습니다.

따라서 피사체가 멀어질 수록 피사체의 온도 분포를 이미지로 표현시 선명하지 않은 것입니다.

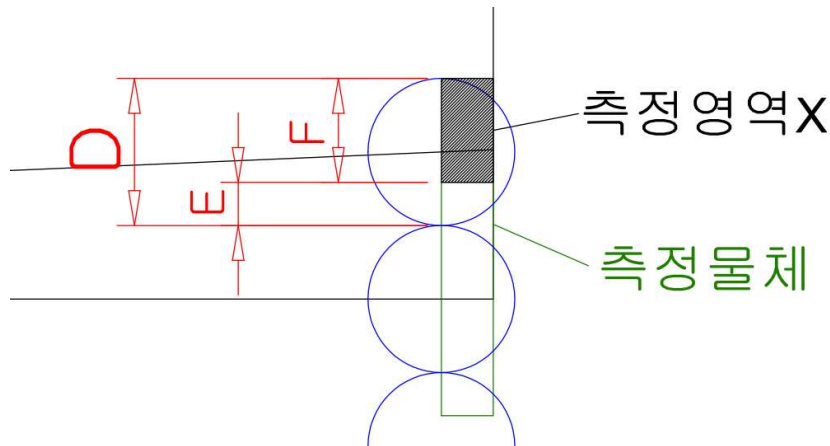
결국 측정 거리는 **물체의 크기**와 **물체의 온도 분포** 및 사용자가 얼마만큼의 **선명함**을 얻기를

원하는지에 따라 상대적으로 결정이 됩니다.

물론 같은 화각에서 물리적인 센서의 화소수가 매우 많다면 작은 물체라도 보다 선명하게 원거리 측정이 가능합니다.

◎ 열화상 데이터를 이용해 이미지를 표현하면 계단 형식으로 보여집니다.

16page의 C 부분을 더욱 확대하면 아래와 같습니다.



- D는 센서 측정 영역중 피사체의 외각 라인 부분을 측정합니다.
- E는 측정 영역에서 피사체의 범위를 나타냅니다.
- F는 물체가 아닌 영역을 바라봅니다.

앞서 온도는 각 센서 영역 전체의 평균값이라고 안내를 하였습니다.

예를 들어, E의 온도가 50도라고 가정, F의 온도는 10도로 하겠습니다.

실제 물체의 온도는 50도이며 E부분만 이미지로 표현이 되어야 하지만, 이미지로 그려지는 D 구간의 온도는 50도보다 낮은 온도가 표현될 것입니다. 또한 그려져서는 안 되는 F 영역까지 같은 온도로 표현이 되게 됩니다. 이런 이유로 실체는 둥근 물체이지만 이미지로 표현 하면 계단식으로 보이게 되는 것입니다.

◎ 사람이 잘 측정 되나요?

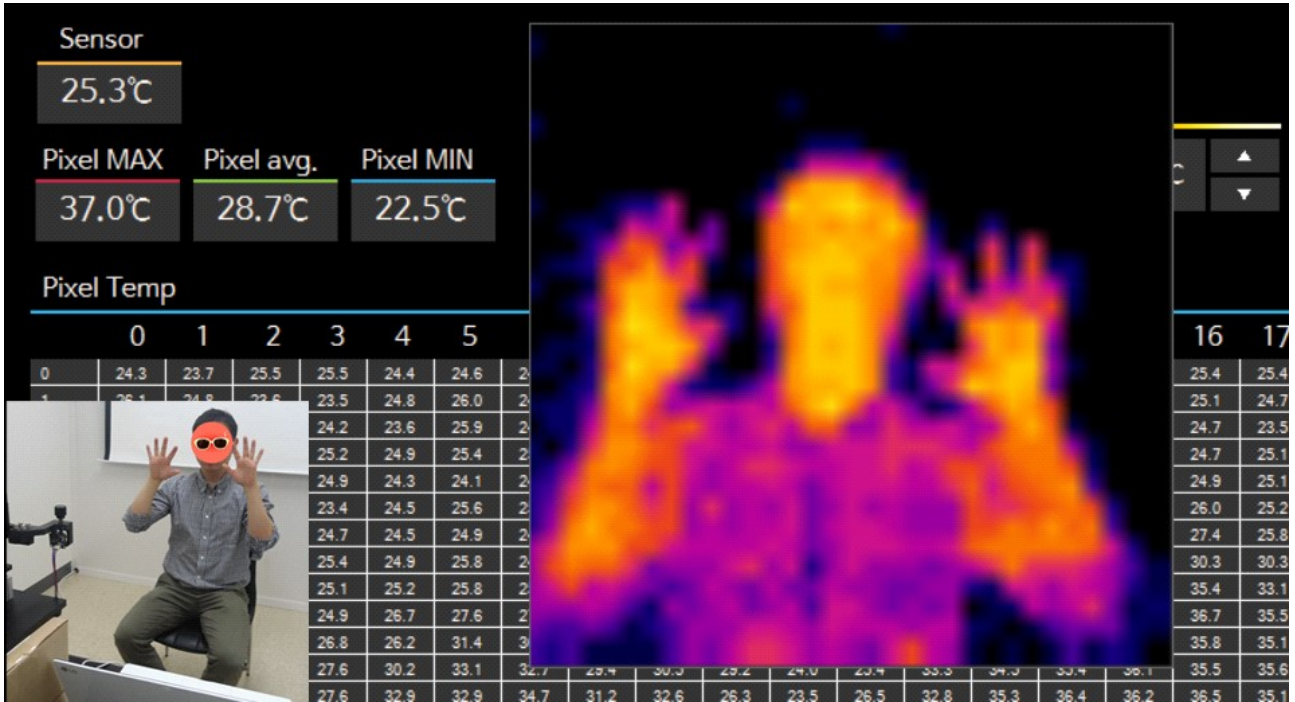
상황에 따라 다릅니다.

예를 들면, 겨울철에 사람을 찍는 것과, 뜨거운 여름철에 사람을 찍는 것을 들 수 있습니다. 사람의 온도는 여름이나 겨울이나 비슷하겠지만, 겨울철은 배경이 차갑기 때문에 공간에서 사람의 위치한 곳의 구분이 쉬울 것이며, 여름철은 주변 온도가 사람의 온도와 큰 차이가 없기 때문에 겨울 보다는 구분하기가 어려울 수 있습니다. 단, 에어컨을 가동 중이라면 또 상황이 달라지겠죠.

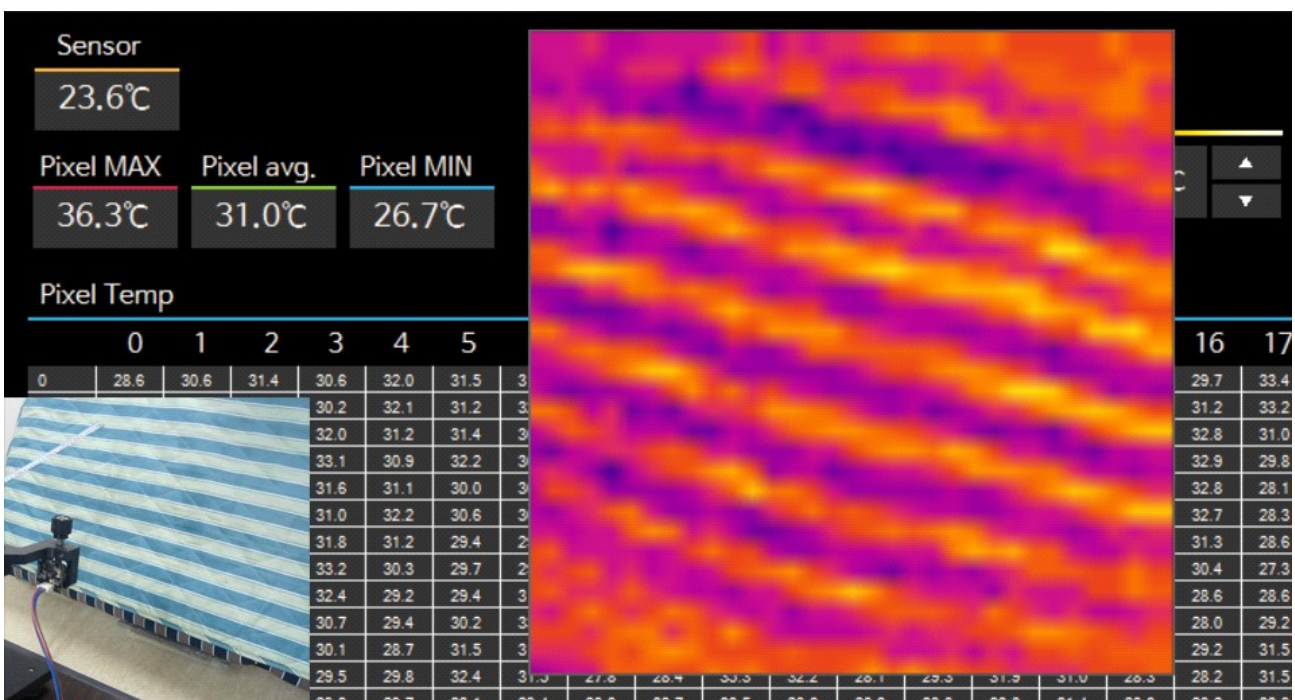
사람이 아닌 물체도 같은 개념으로 접근하시면 됩니다.

Key point는 측정하고자 하는 공간의 평균 온도 대비 피사체의 물체 온도가 얼마나 차이가 있는가입니다.

▶ 측정 화면 예시(1)

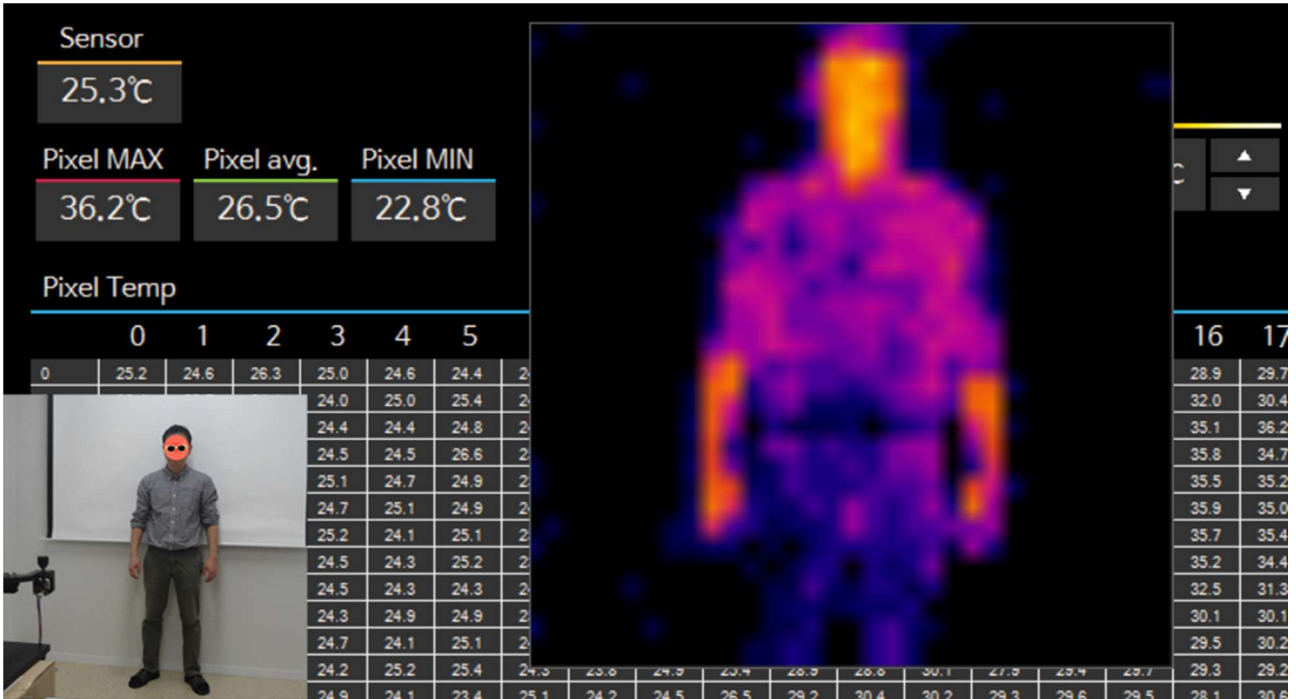


< 1m 거리 측정 : 사람 >

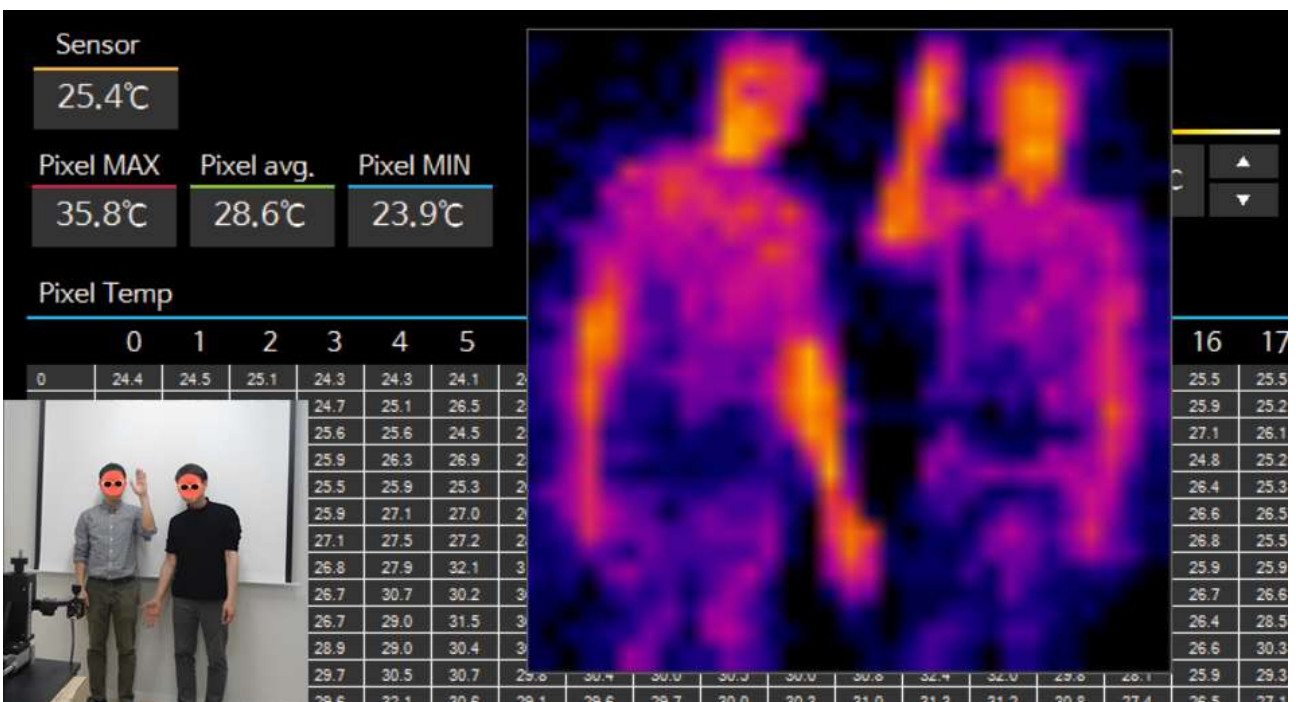


< 60 ~ 70cm 거리 측정 : 전기 장판 >

▶ 측정 화면 예시(2)

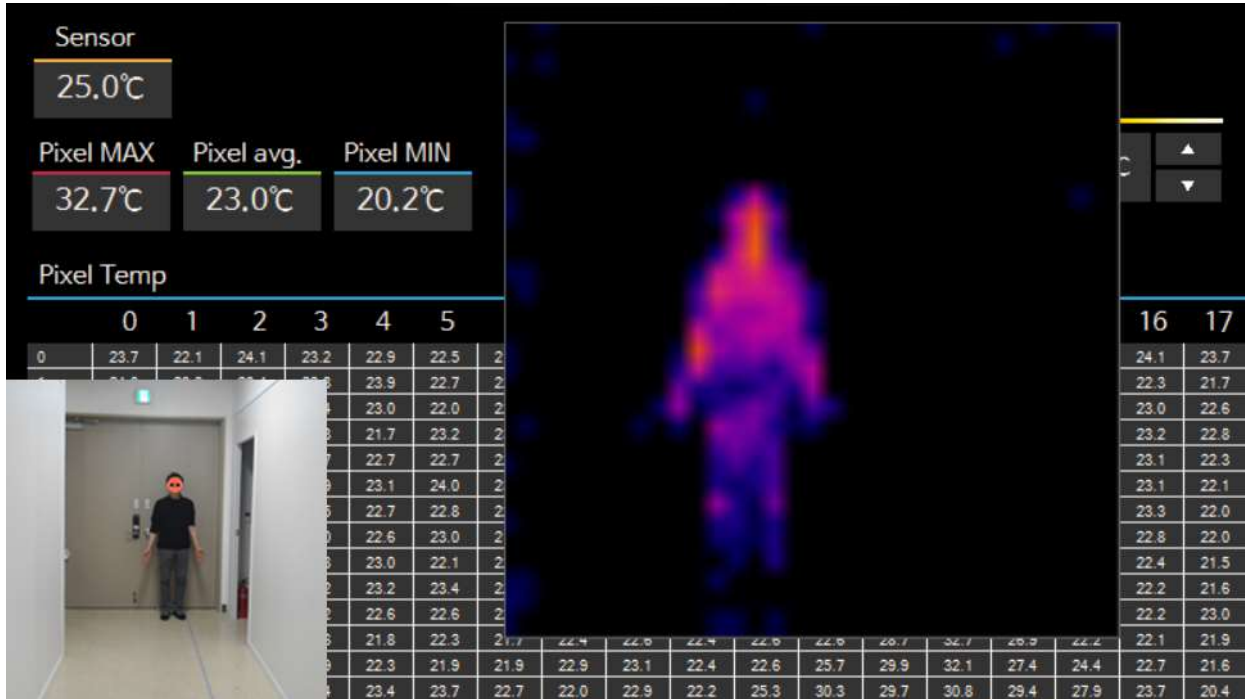


< 2m 거리 측정 : 사람 >

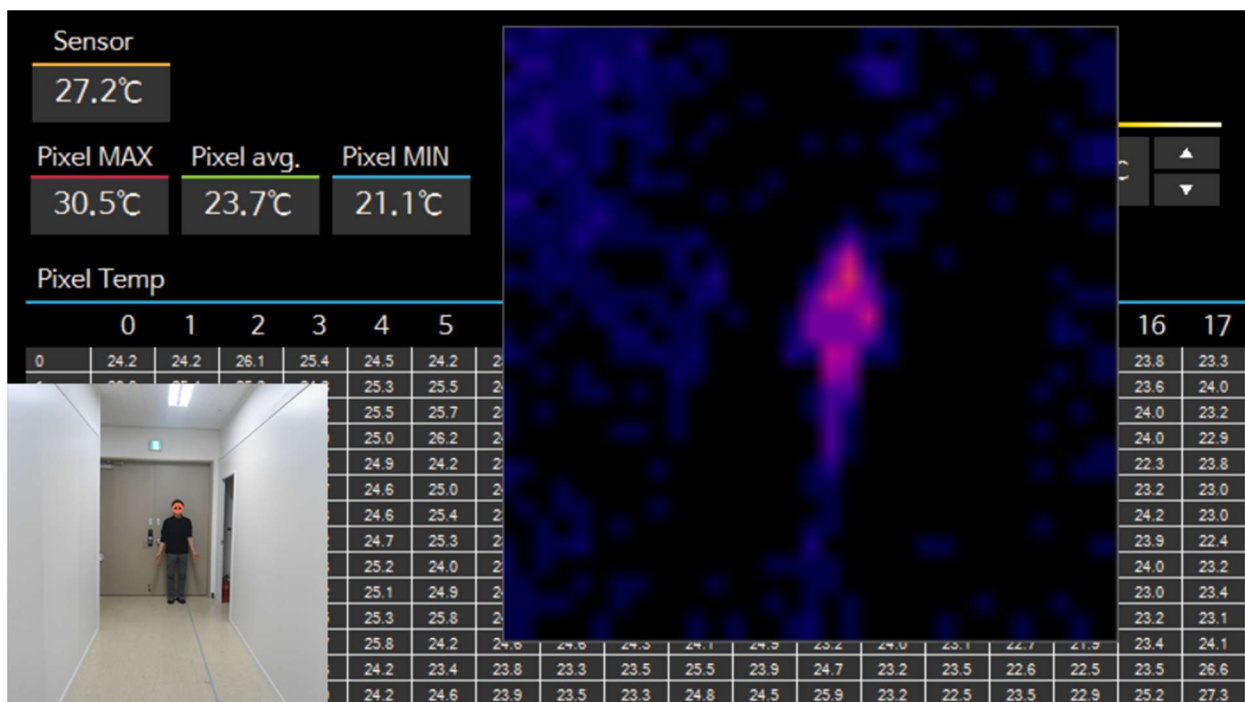


< 2m 거리 측정 : 2인 >

▶ 측정 화면 예시(3)

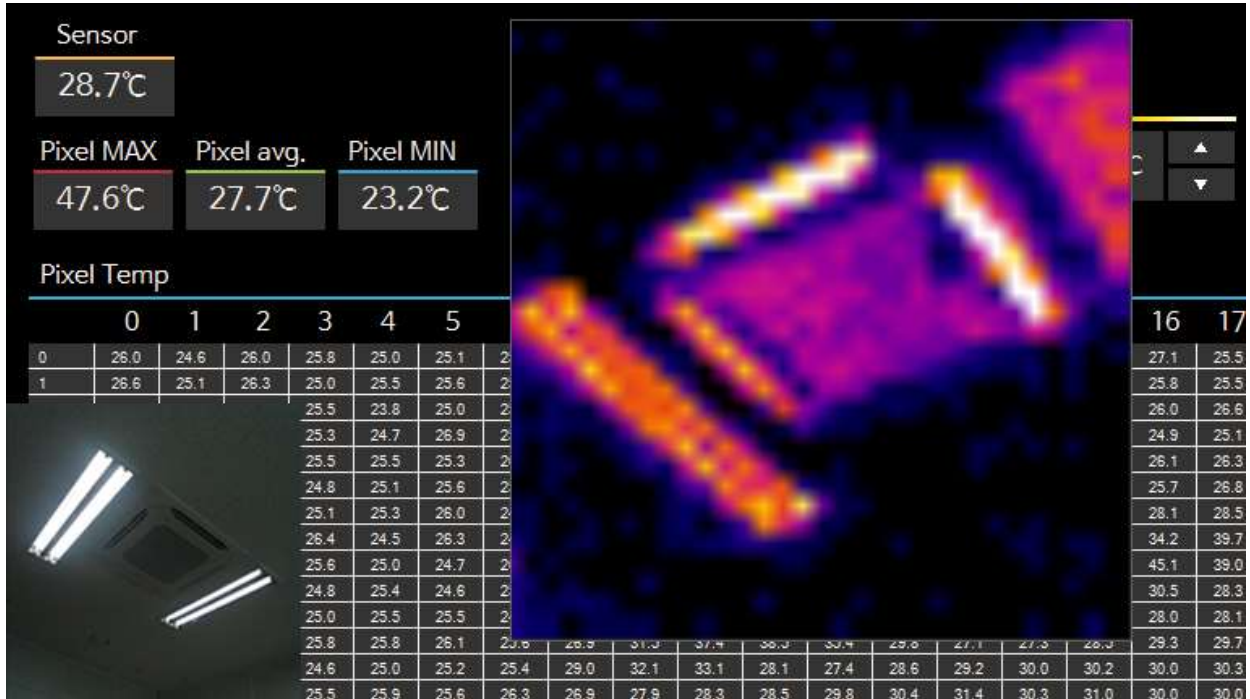


< 5m 거리 측정 : 사람 >

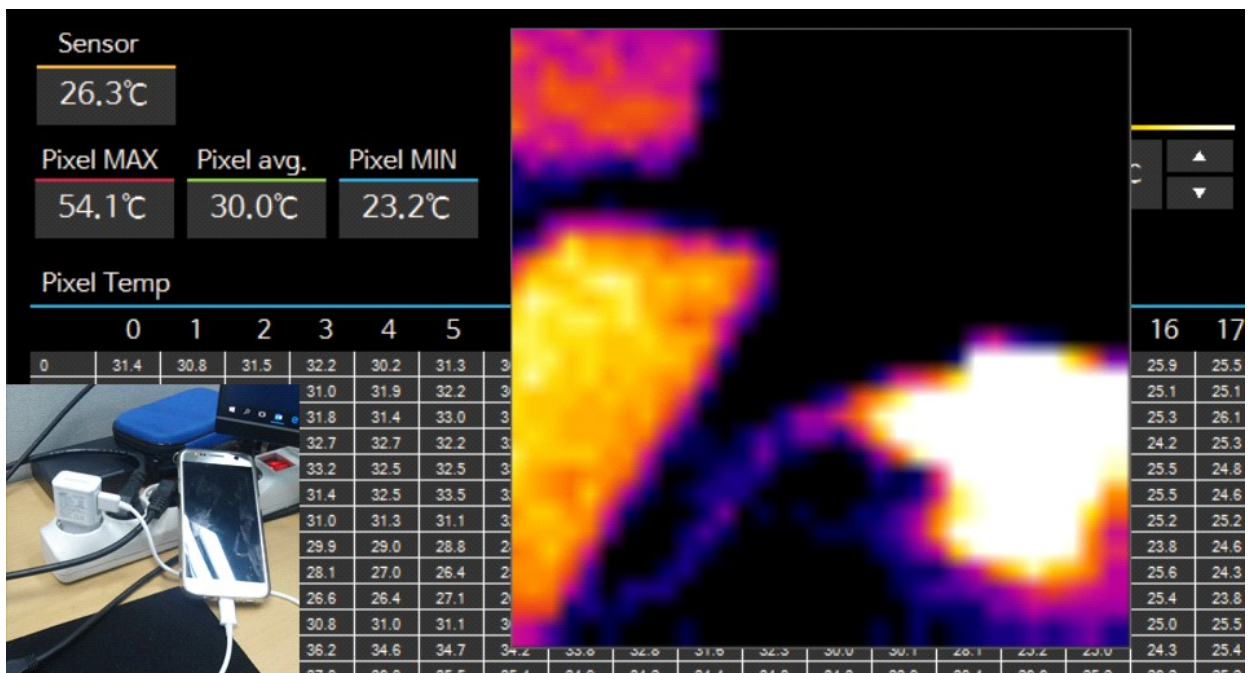


< 10m 거리 측정 : 사람 >

▶ 측정 화면 예시(4)

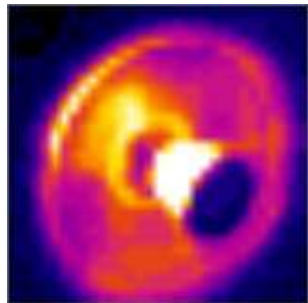
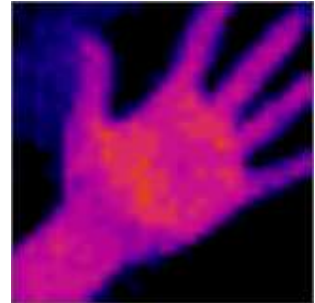
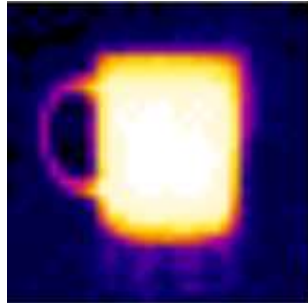


< 2m ~ 2.5m 거리 측정 : 천장 형광등/ 히터 >



< 근거리 측정 : 충전기/ 핸드폰/ 모니터 >

▶ 측정 화면 예시(5) – 기타 근거리 측정



▶ Additional Information

- manufacturer : Diwell Electronics Co., Ltd. <(주)디웰전자>
- Phone : +82-70-8235-0820
- Fax : +82-31-429-0821
- Technical support : expoeb2@diwell.com, dsjeong@diwell.com

▶ Revision History

Version	Date	Description
V1.0	2017-08-21	First version is released.

V1.1 2017-12-21 PCB Rev0 -> Rev1 변경으로 인한 업데이트 사항 추가
수정사항 : 통신 응답 지연 시간이 대폭 줄었습니다.

	Rev0	Rev1
Block당 통신 시간	250ms	50ms
전체 통신 시간	2500ms	500ms



위 사진 처럼 제품 PCB에 Rev1 이상의 표시가 있으면 수정된 통신이 가능한 제품입니다.

만약 기존의 Rev0(pcb에 아무 표시 없음)을 사용하시던 업체분들 중 업데이트를 원하시는 업체는 당사(070-8235-0820)로 연락 바랍니다.

PCB Rev1 이상의 제품은 윈도우 프로그램 사용시 R1 버전 이상을 사용하시기 바랍니다. 자세한 버전별 사용 가능 여부는 아래 표를 참고하세요.

PCB rev	윈도우프로그램 버전	사용 가능 여부
Rev0	R0 ※Note1. 간혹 픽셀 깨짐	사용 가능
Rev0	R1 이상	사용 불가능
Rev1 이상	R0	사용 가능
Rev1 이상	R1 이상	사용 가능(추천)

※ Note1 : pcb Rev0 제품은 통신 응답시간이 늦기(가변) 때문에 윈도우 프로그램(R0 버전)의 데이터 처리 시간이 부족하였고, 경우에 따라 간혹 데이터 깨짐 현상이 발생하였습니다. 이는 모듈 제품의 문제는 아니지만, 업체측 마스터 프로그램 구현시 발생할 수 있는 어려움이라 생각하여 제품 모듈 자체의 응답지연시간을 빠르게 개선하였습니다. 이로 인해 마스터 프로그램의 통신 시간을 rev0 과 비교해 1/5까지 줄일 수 있게 되었으며, 전체적인 성능 개선에 도움이 될 것으로 예상합니다.