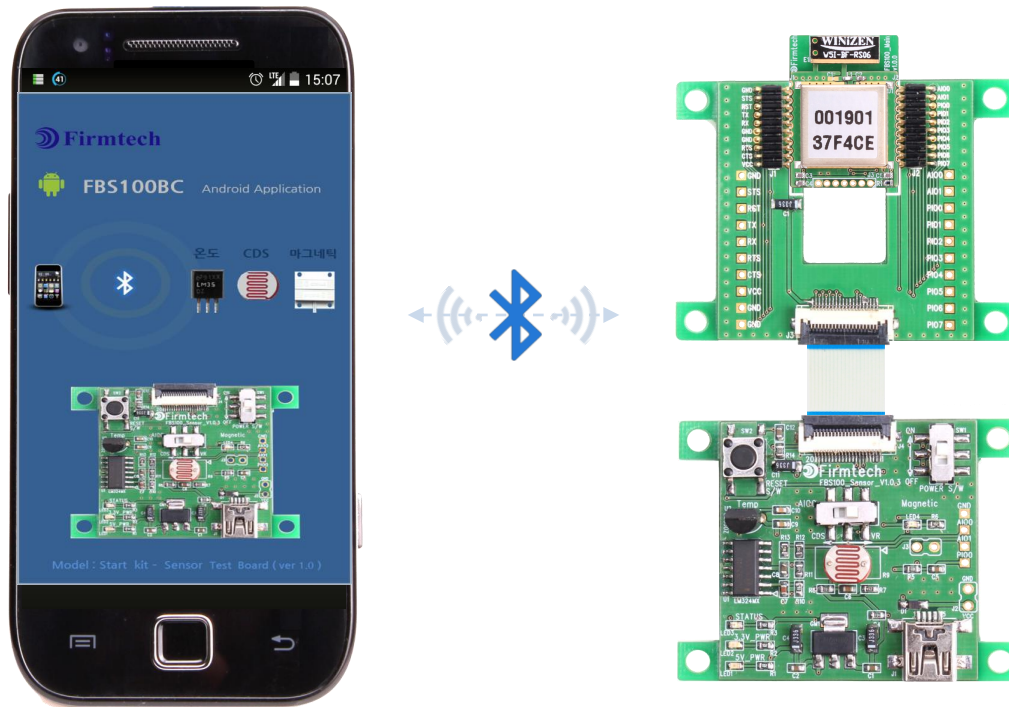


# FBS100BC Quick Guide

For Start Kit (Sensor Test Board)



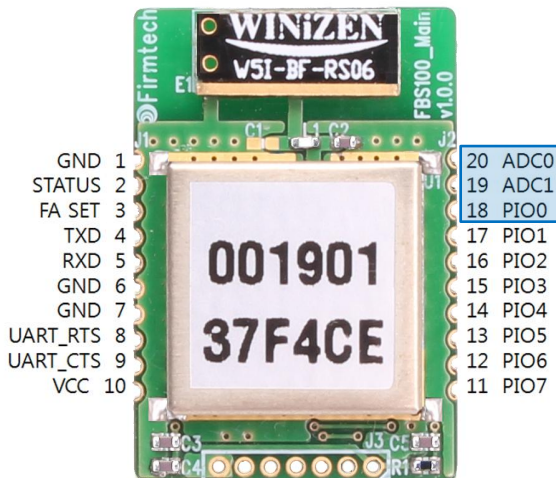
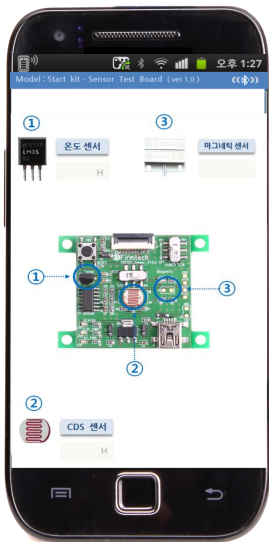
제품 사용법 동영상 강좌 Site : <http://cafe.naver.com/firmtech7>



Category

# FBS100BC를 사용한 Sensor 제어

FBS100BC의 ADC1, ADC0을 Analog Input으로, PIO0을 Digital Input으로 활용하는 실습



ADC 0 입력

ADC 1 입력

PIO 0 입력



CDS



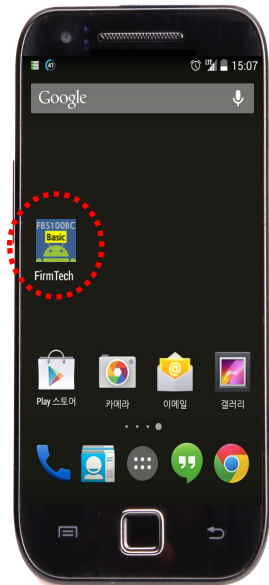
온도센서



마그네틱

시작에 앞서.... 본 실습에 필요한 구성품은 아래의 사진과 같습니다.

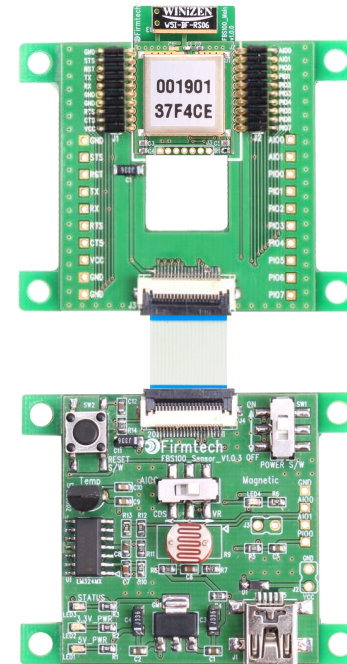
## SmartPhone



Firmtech App이 설치된 스마트폰 (Android)

Firmtech APP은 당사 홈페이지 자료실에서  
다운로드 하신 후 직접 설치하시기 바랍니다.  
(다운로드 하실 화일명 : FBS100BC\_start.apk )

## Sensor Test Board

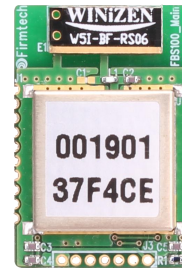
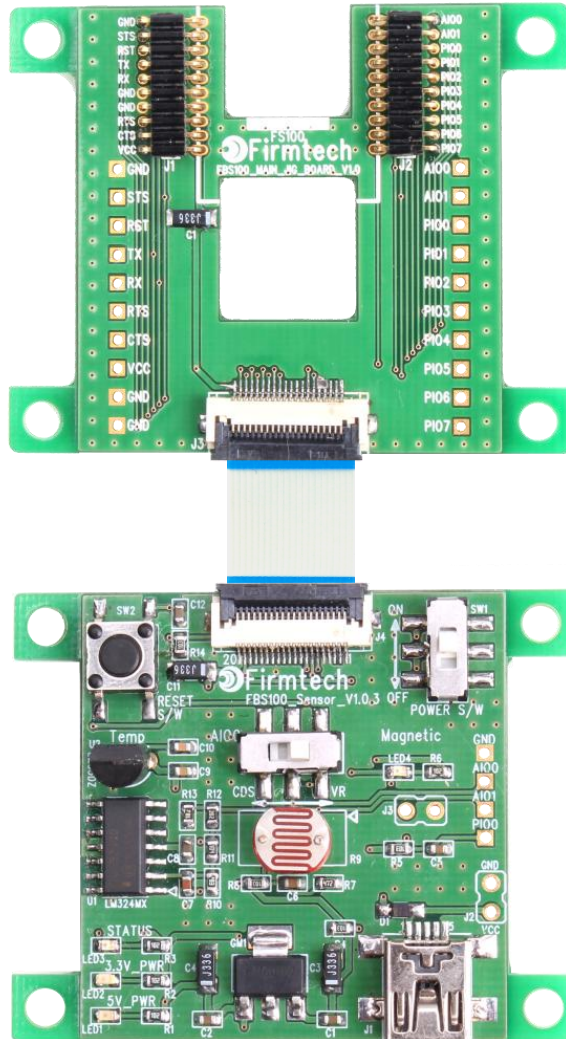


FBS100B에 연결된 Sensor 제어를 편리하게 실습할 수 있도록 FBS100BC  
를 별도의 납땜과정 없이 자유롭게 탈착이 가능한  
Test Board 형태로 구성 하였습니다.

# **Chapter 1.**

## **Sensor Board Overview**

# 1. Sensor Test Board 구성품

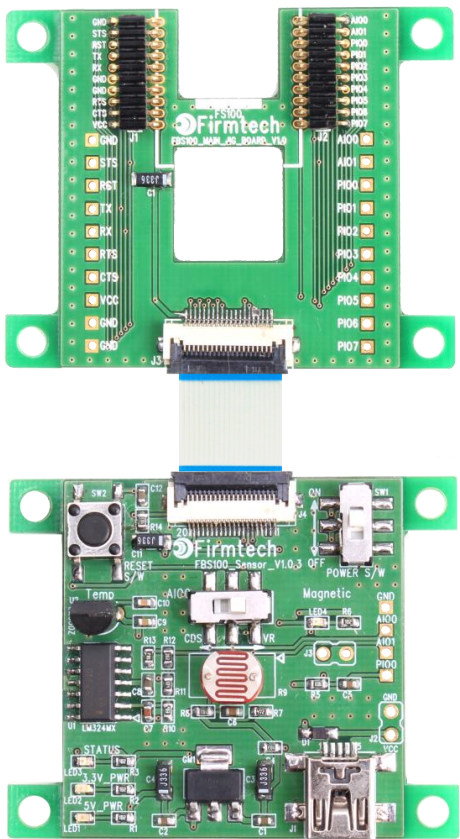


FBS100BC를 사용한 본 실습이 가능하도록 구성되었음

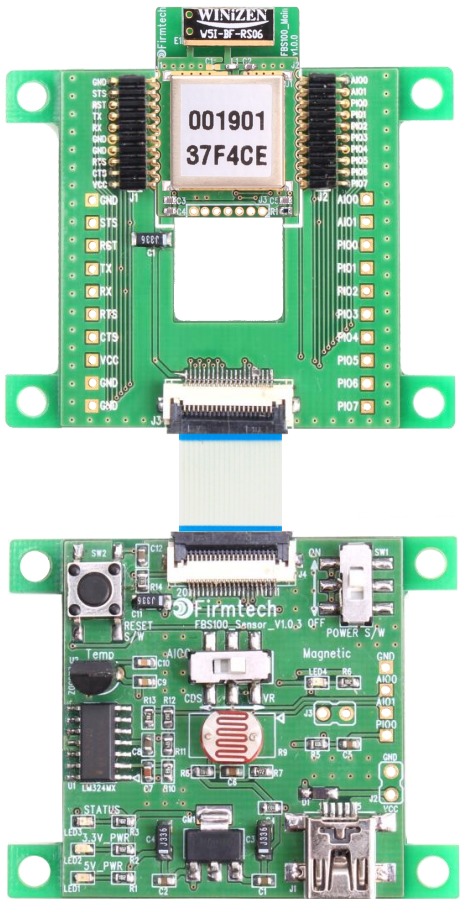
ADC 1을 온도 Sensor 입력으로,  
ADC 0을 CDS Sensor 입력으로,  
PIO 0을 마그네틱 sensor 입력으로

사용이 가능하도록 하드웨어가 구성되었음

## 2. Sensor Board - FBS100BC 결착 전, 후 사진



FBS100BC 결착 전 사진

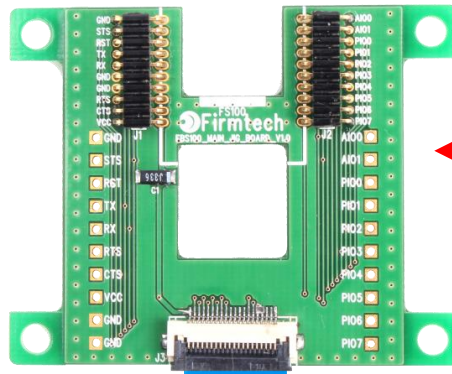


FBS100BC 결착 후 사진

### 3. Master Board 란 ?

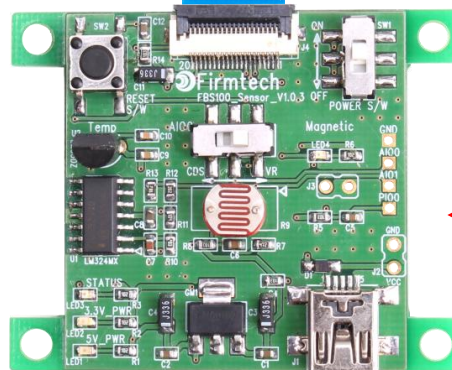
마스터보드는 FBS100BC를 별도의 납땜과정 없이 다양한 기능 테스트를 위해 자유롭게 탈착이 가능하도록 구성하였습니다.

FBS100BC의 모든 신호선은 신호연결 케이블을 통해 Sensor Board로 전달 됩니다.



Master Board

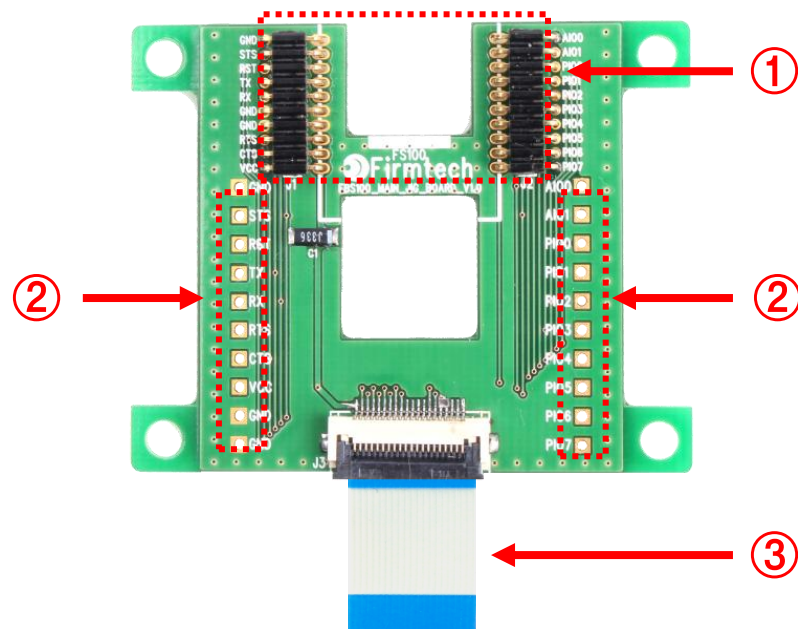
신호연결 케이블



Sensor Test Board

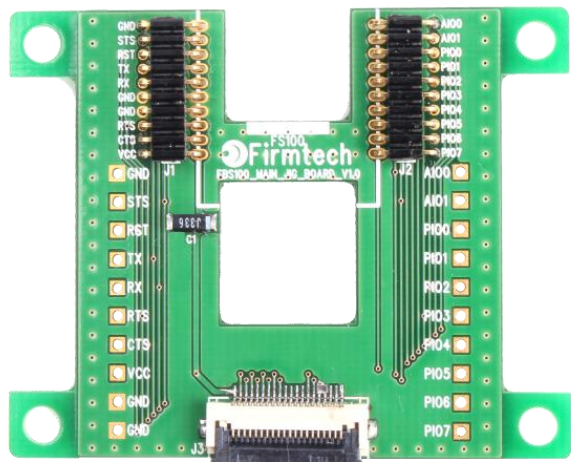
# 4. Master Board 세부 구성

Size : 50 mm (가로) X 40 mm (세로)



번호	구 분	설 명
①	FBS100BC 결착 소켓	FBS100BC 결착 소켓 (납땜과정 없이 FBS100BC이 자유롭게 탈착이 가능하도록 구성)
②	Test Point	FBS100BC의 모든 신호선을 오실로스코프등 계측기를 사용해 직접 확인할 수 있도록 구성
③	연결케이블	마스터보드와 Switch, LED Board 또는 Sensor Board 연결에 사용됩니다.

# 5. Master Board 핀 배열



1번핀      20번핀



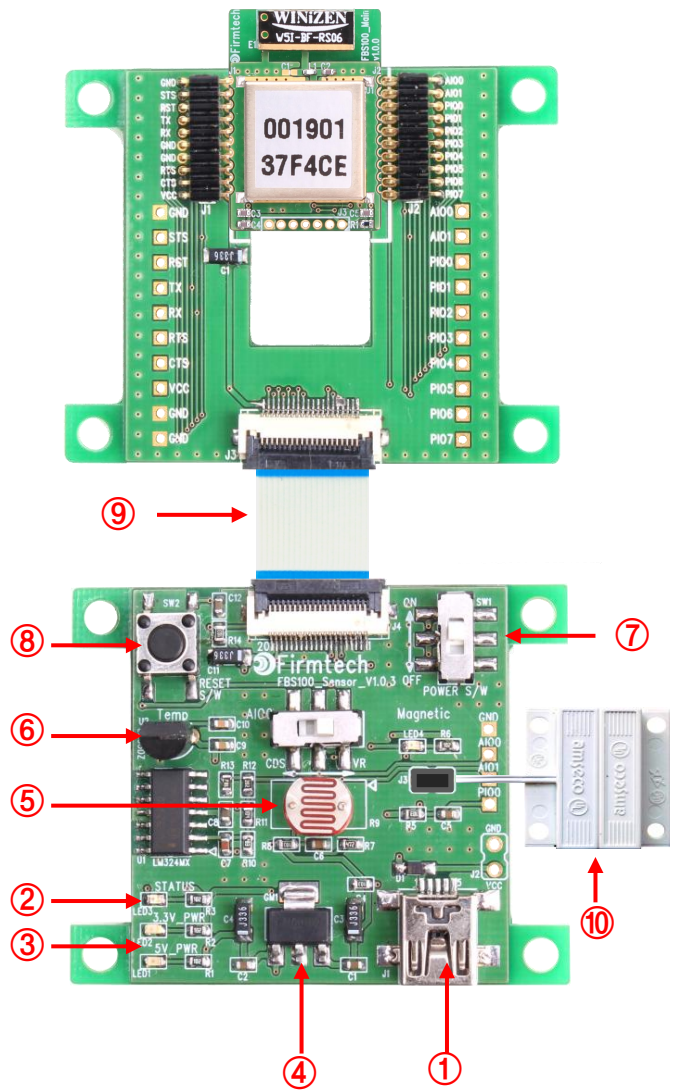
앞면



뒤면

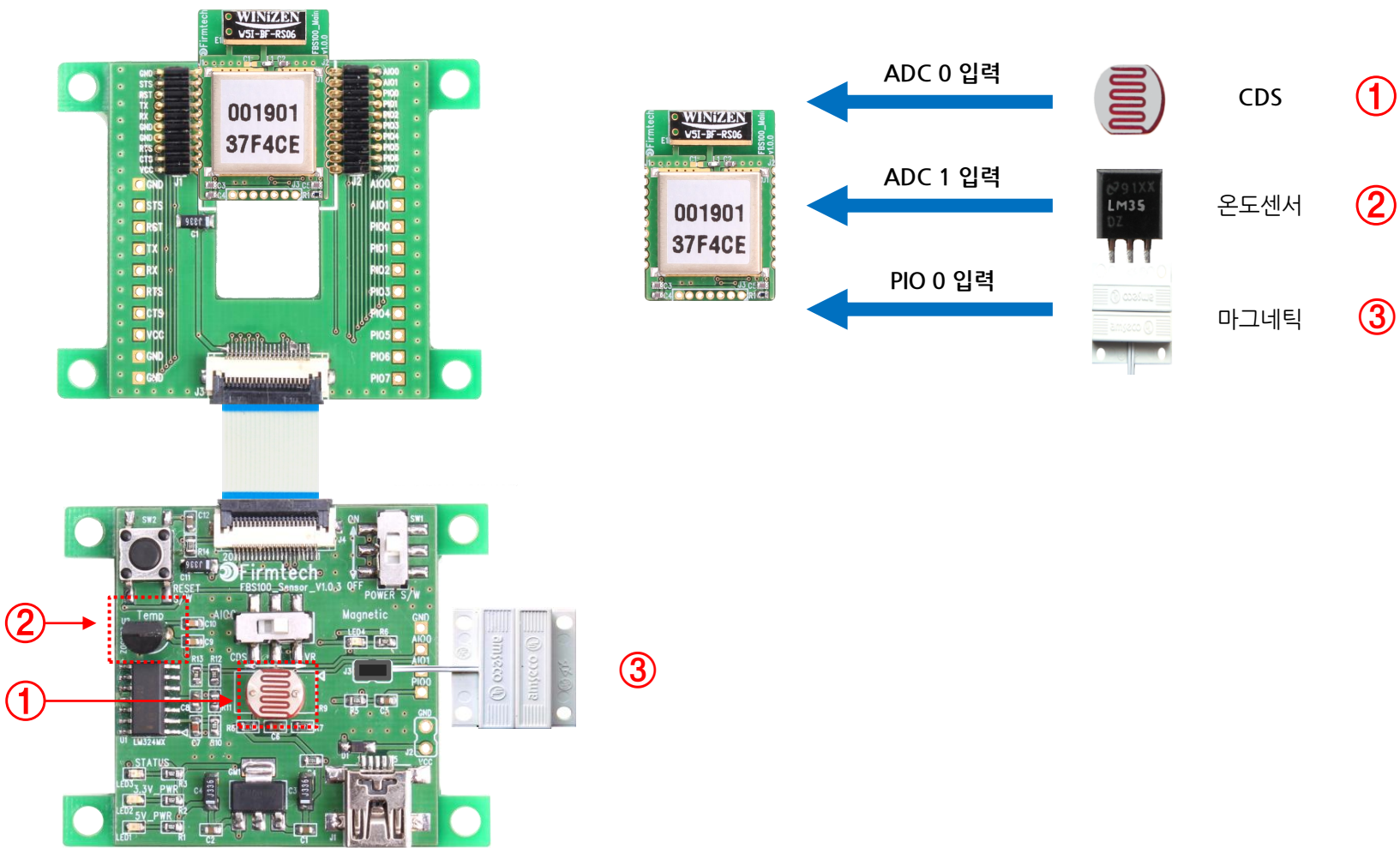
핀번호	설 명
1	GND
2	STATUS
3	FA SET
4	TXD
5	RXD
6	GND
7	GND
8	UART_RTS
9	UART_CTS
10	VCC
11	PIO7
12	PIO6
13	PIO5
14	PIO4
15	PIO3
16	PIO2
17	PIO1
18	PIO0
19	ADC0
20	ADC1

# 6. Sensor Board - 하드웨어 배치도 및 기능 설명

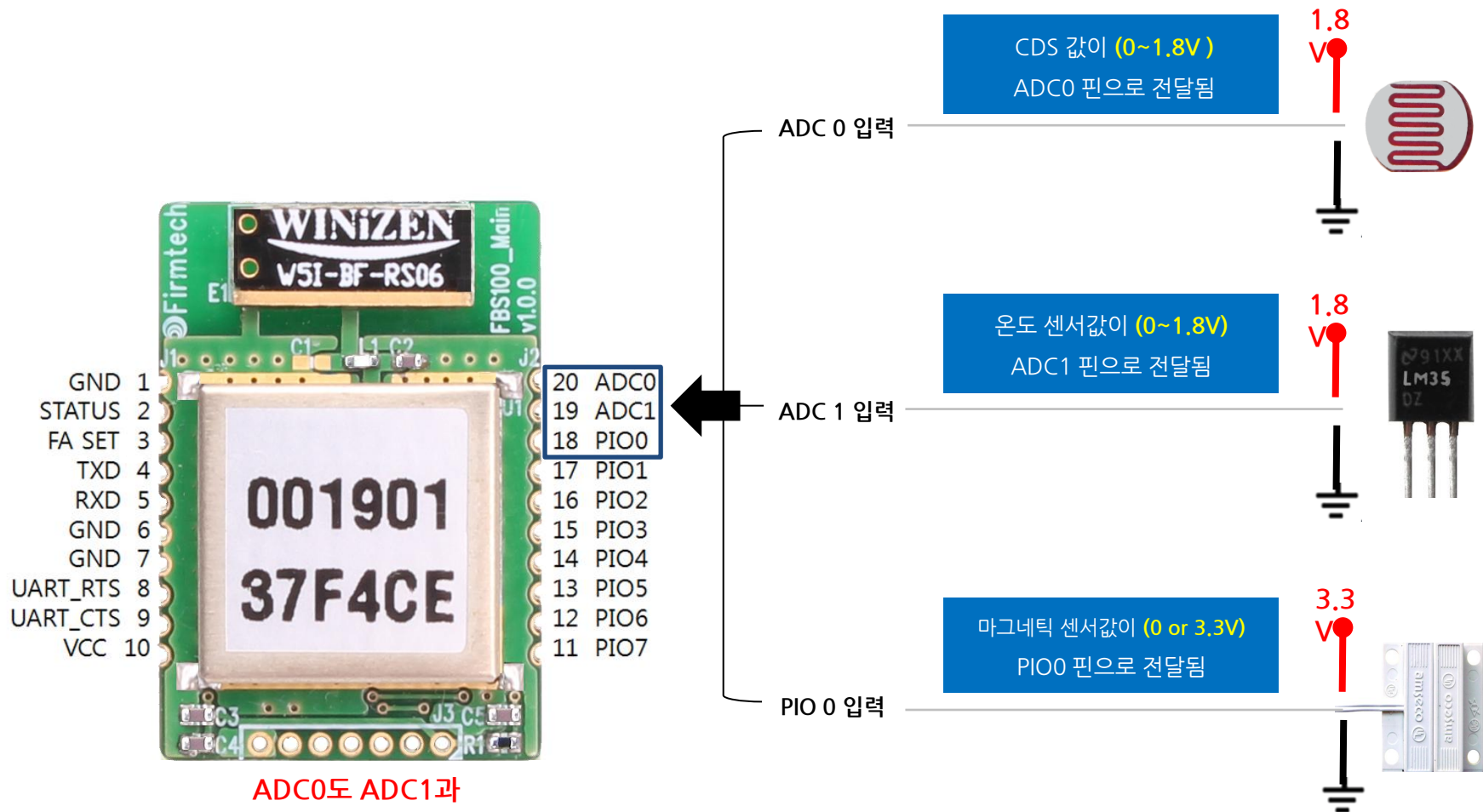


번호	구분	설 명
①	USB 커넥터	전원(5V)을 공급받는 목적으로만 사용됩니다.
②	상태표시 LED	FBS100BC 동작 상태를 나타냅니다.
③	전원표시 LED	보드에 공급되는 전원공급 상태를 나타냅니다.
④	레귤레이터	5V(USB 입력전원) → 3.3V(Main 사용전원)로 변환
⑤	CDS 센서	FBS100BC의 ADC 0 입력 포트에 연결됨
⑥	온도 센서	FBS100BC의 ADC 1 입력 포트에 연결됨
⑦	전원 ON/OFF스위치	메인보드에 공급되는 전원을 ON/OFF하는 스위치입니다.
⑧	Reset 스위치	FBS100BC의 리셋을 실행하는 스위치.
⑨	연결케이블	FBS100BC의 모든 신호선을 Sensor Board로 전달함
⑩	마그네틱 센서	FBS100BC의 PIO 0 입력 포트에 연결됨

# 7. Sensor Board - FBS100BC PIO 핀 설정 내용



# 8. Sensor Board - 하드웨어 세부 구성 내용



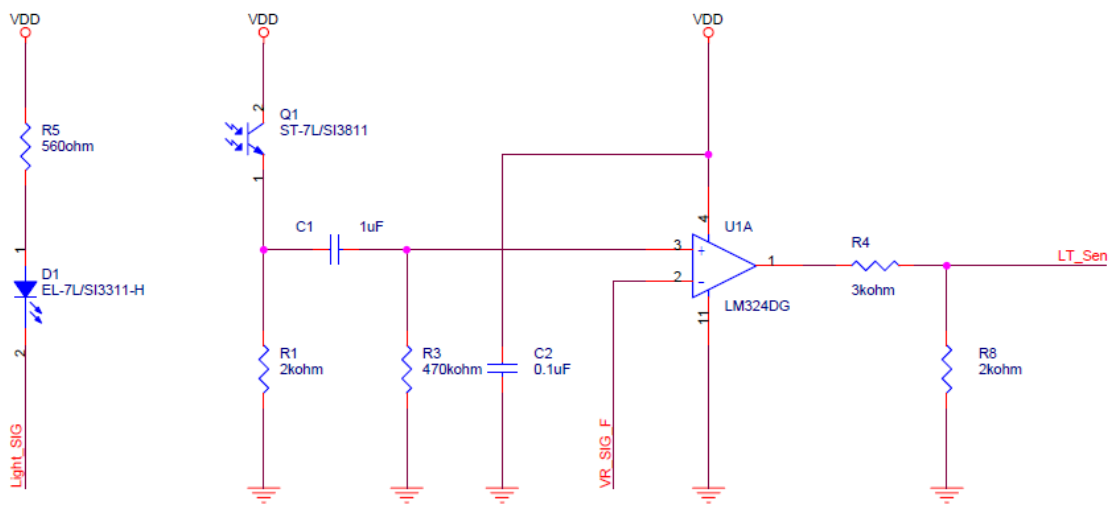
ADC0도 ADC1과  
하드웨어 구조가 동일함

## 주의

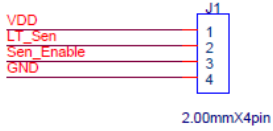
ADC의 입력 전압 범위가 0~1.8V 이므로 1.8V 이상의 전압을 인가시에는 반드시 전압분배 회로를 구성하셔서 입력 전압이 최대 1.8V 가 넘지 않도록 주의 해 주시기 바랍니다

# 9. Sensor Board - 회로도

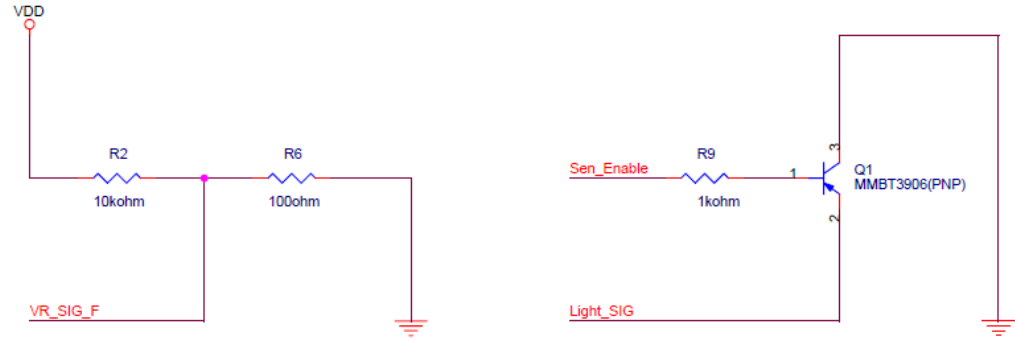
LT Sensor Signal



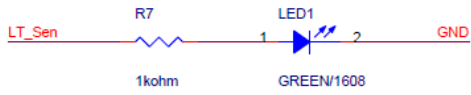
LT Sensor Connector



Sensor Control



Status LED



# **Chapter 2**

## **Sensor Board 제어 실습**

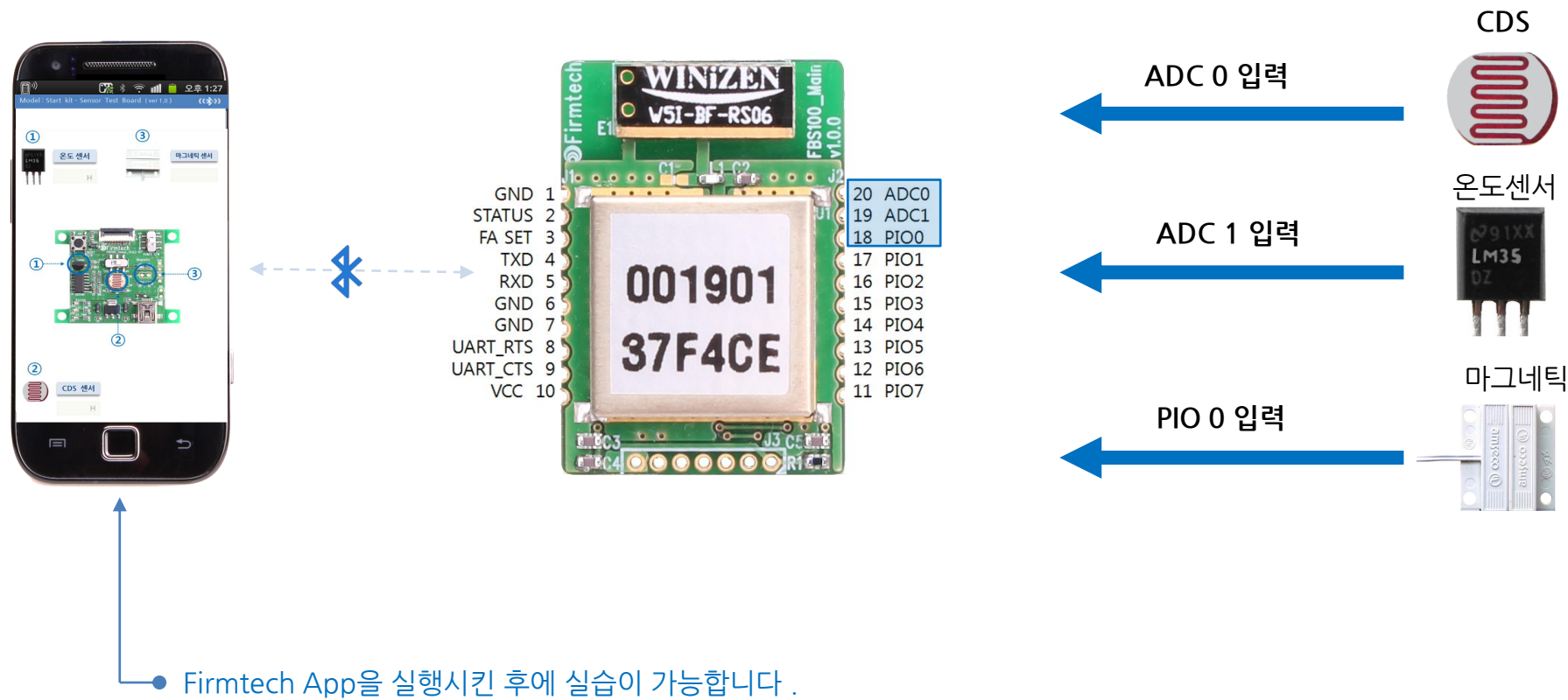
# 1. Sensor 제어 실습 이란 ?

FBS100BC의 ADC 2 Channel, PIO 1 Bit를 입력으로 활용하여 사용하는 예를 익히는 실습입니다.

CDS      센서 제어실습 : FBS100BC에 입력으로 연결되어 있는 CDS 상태를 읽어 들어 스마트폰 화면에 표시하는 실습

온도      센서 제어실습 : FBS100BC에 입력으로 연결되어 있는 온도센서 상태를 읽어 들어 스마트폰 화면에 표시하는 실습

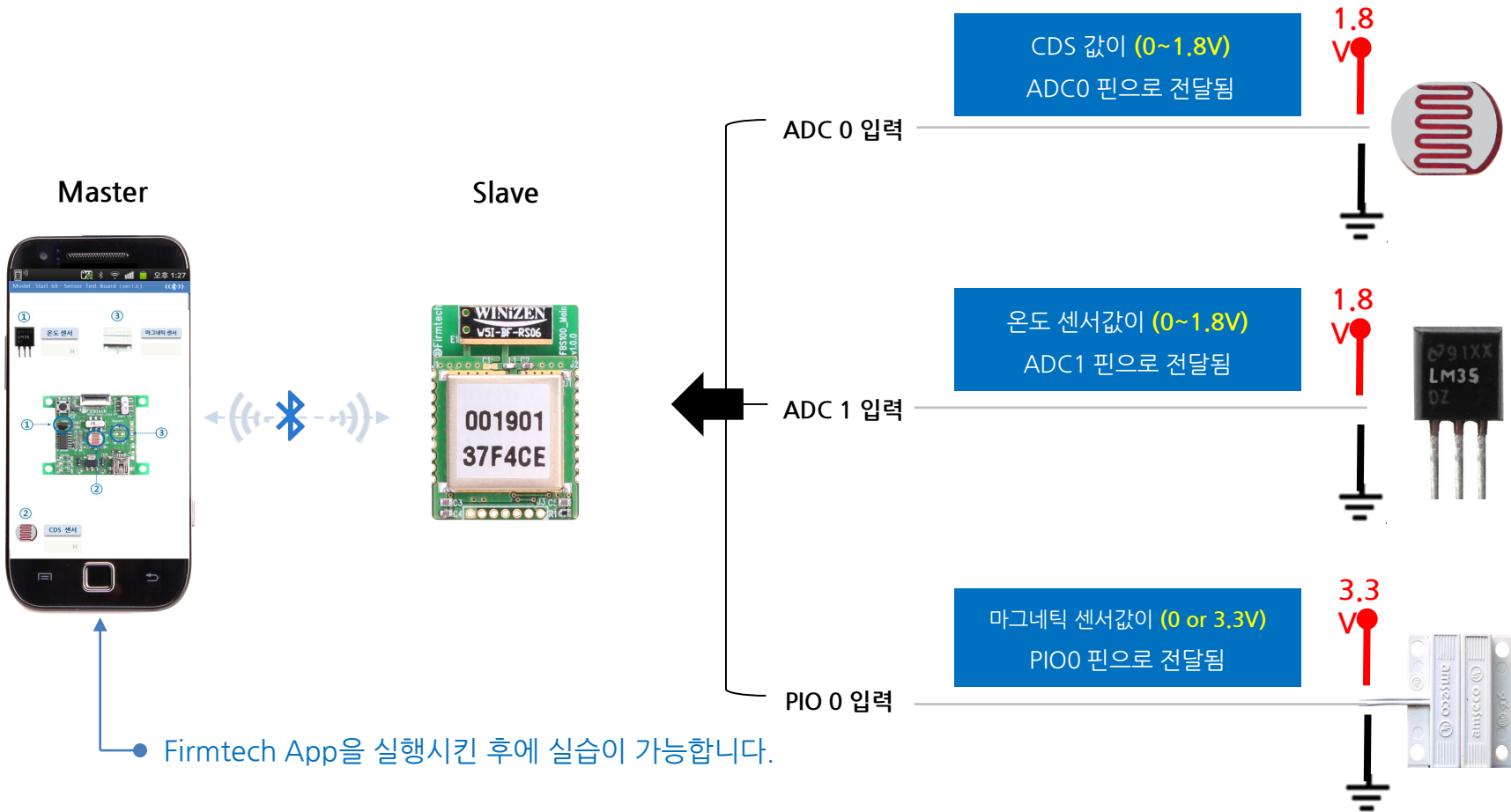
마그네틱      센서 제어실습 : FBS100BC에 입력으로 연결되어 있는 마그네틱센서 상태를 읽어 들어 스마트폰 화면에 표시하는 실습



## 2. Sensor 제어 실습 개요

스마트폰과 FBS100BC 상호간 블루투스 접속 후 FBS100BC가 제공하는 2개의 ADC channel에 각각 연결되어 있는 센서 입력값 (ADC0-CDS, ADC1-온도센서) 및 PIO 0에 연결되어 있는 마그네틱 센서 값을 읽어 들여 스마트폰으로 전달 후 이 입력 값을 스마트폰 화면에 숫자로 표시하는 실습입니다.

참고-(1) 2개의 ADC Channel의 전송주기 (FBS100BC에서 스마트폰 방향으로)는 사용자에게 의해 1초~18시간까지 자유롭게 초 단위로 설정이 가능합니다. 단 이 실습에서는 2초로 설정하여 사용합니다.

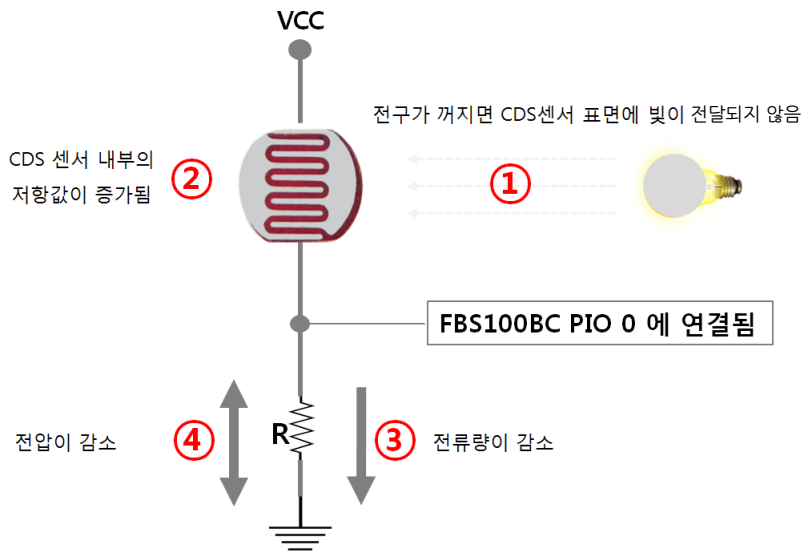
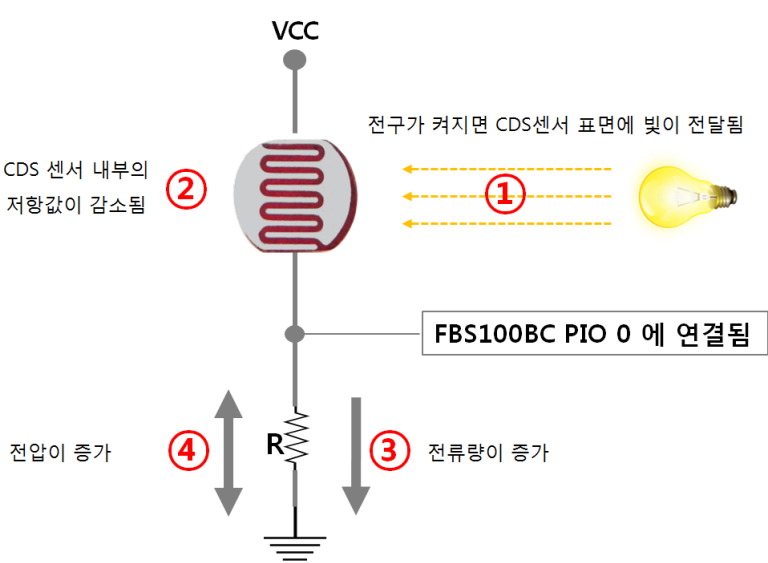


### 3. Sensor 동작 원리

#### (1) CDS Sensor 동작 원리

CDS 센서는 빛을 받아들이는 양에 따라 내부저항 값이 바뀌는 특성을 지닌 소자입니다.

즉 CDS 센서 표면에 빛을 받는 양이 많아지면 내부 저항값이 작아지고 반대로 빛을 받는 양이 적어지면 내부 저항값이 커지는 빛의 양에 따라 동작하는 일종의 가변저항이라고 생각하시면 될 것 같습니다. 아래의 두개의 그림은 CDS 표면에 빛이 전달되는 경우와 전달되지 않는 경우에 따라 저항 양단에 걸리는 전압의 변화에 관련한 동작원리 설명입니다.



### 3. Sensor 동작 원리

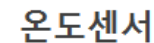
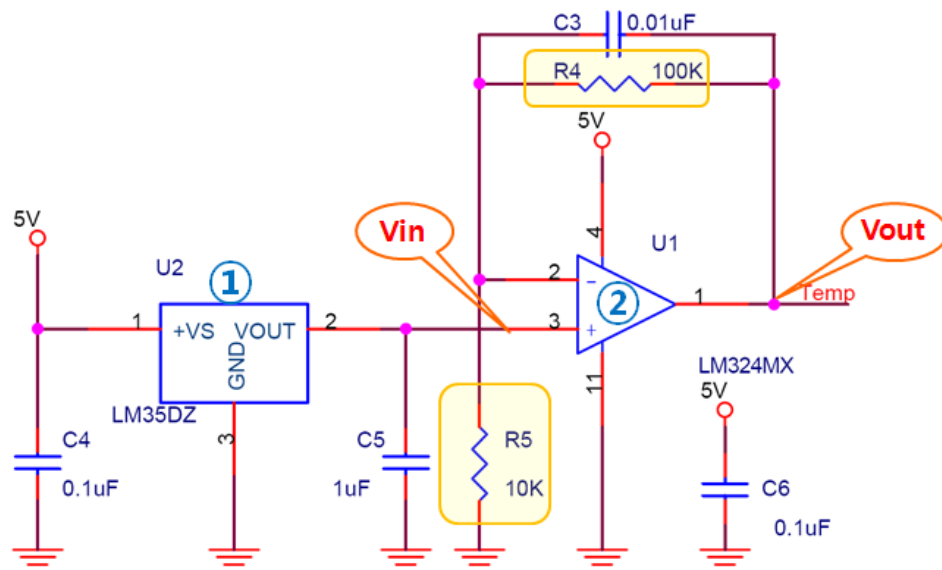
## (2) 온도 Sensor 동작 원리

LM35는 시중에서 구하기 쉽고, 저렴한 온도센서로 온도의 변화에 따라 통상적으로 사용하는 섭씨온도에 대응하는 선형적( $1^{\circ}\text{C}$  당  $10\text{mV}$  비율의 출력)인 전압을 출력하는 소자입니다. 측정 가능한 온도범위는  $-55^{\circ}\text{C} \sim +150^{\circ}\text{C}$ 로서 LM35의 직접적인 출력전압 자체가 최대 수백  $\text{mV}$ 일 정도로 변화폭이 작은 이유로 일반적으로 LM35의 직접적인 출력 전압값 대신 OP Amp를 거쳐서 증폭된 전압값을 사용합니다. (LM35 출력을 OP Amp 입력에 연결하여 사용 합니다.)

사용되는 OP Amp는 시중에서 구하기 쉽고, 저렴한 LM324로서 입력에 대한 출력 증폭률은 다음과 같이 계산됩니다.

$V_{out} = (1 + R_4 / R_3) V_{in}$  실제적인 저항값 반영시  $V_{out} = (1 + 100K / 10K) V_{in}$ , 결론적으로  $V_{out} = 11 V_{in}$

즉 OP Amp 출력은 OP Amp 입력 (LM35출력)에 11배 증폭된 전압값 임을 알 수 있습니다.



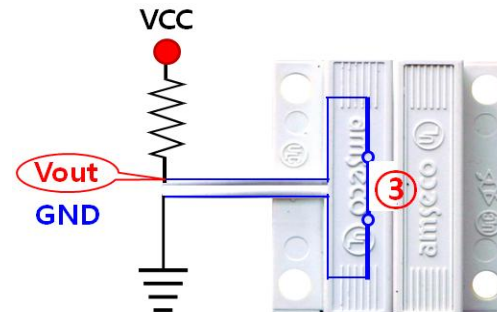
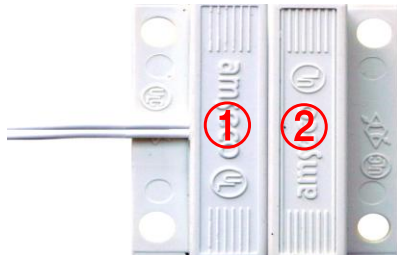
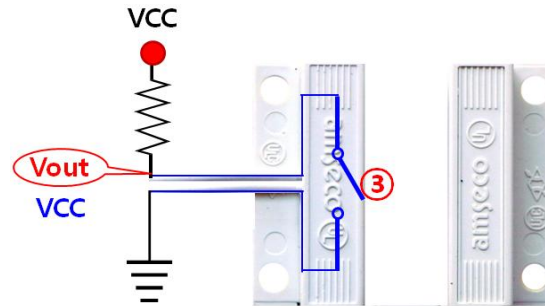
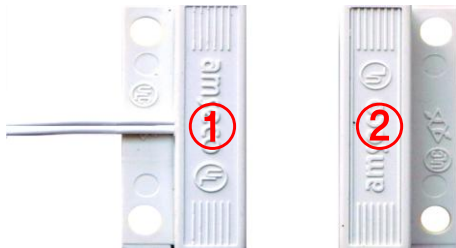
## OP Amp



### 3. Sensor 동작 원리

#### (3) 마그네틱 Sensor 동작 원리

마그네틱 센서의 한쪽은 자석이 들어있고 다른 한쪽은 자성에 의해 동작되는 스위치가 들어있는 있는 구조로 아래의 그림처럼 ②번이 ①번과 2Cm 이상 떨어져 있으면 1번 내부의 ③번 스위치가 개방된 상태를 유지합니다. 이 경우 Vout 출력은 3.3V(VCC)가 됩니다. ②번과 ①번이 붙어있을 경우 ①번 내부의 ③번 스위치가 쇼트된 상태를 유지합니다. 이 경우 Vout 출력은 0V (GND)가 됩니다. 마그네틱센서의 스위칭 소자는 불활성 기체속에 밀봉되어 주위 환경에 영향을 받지 않고 접점이 손상되지 않으며, 가볍고 소형이며, 소비전력이 낮아 보안시스템 등에서 출입문 상태확인 등 다양한 용도로 사용되고 있습니다.

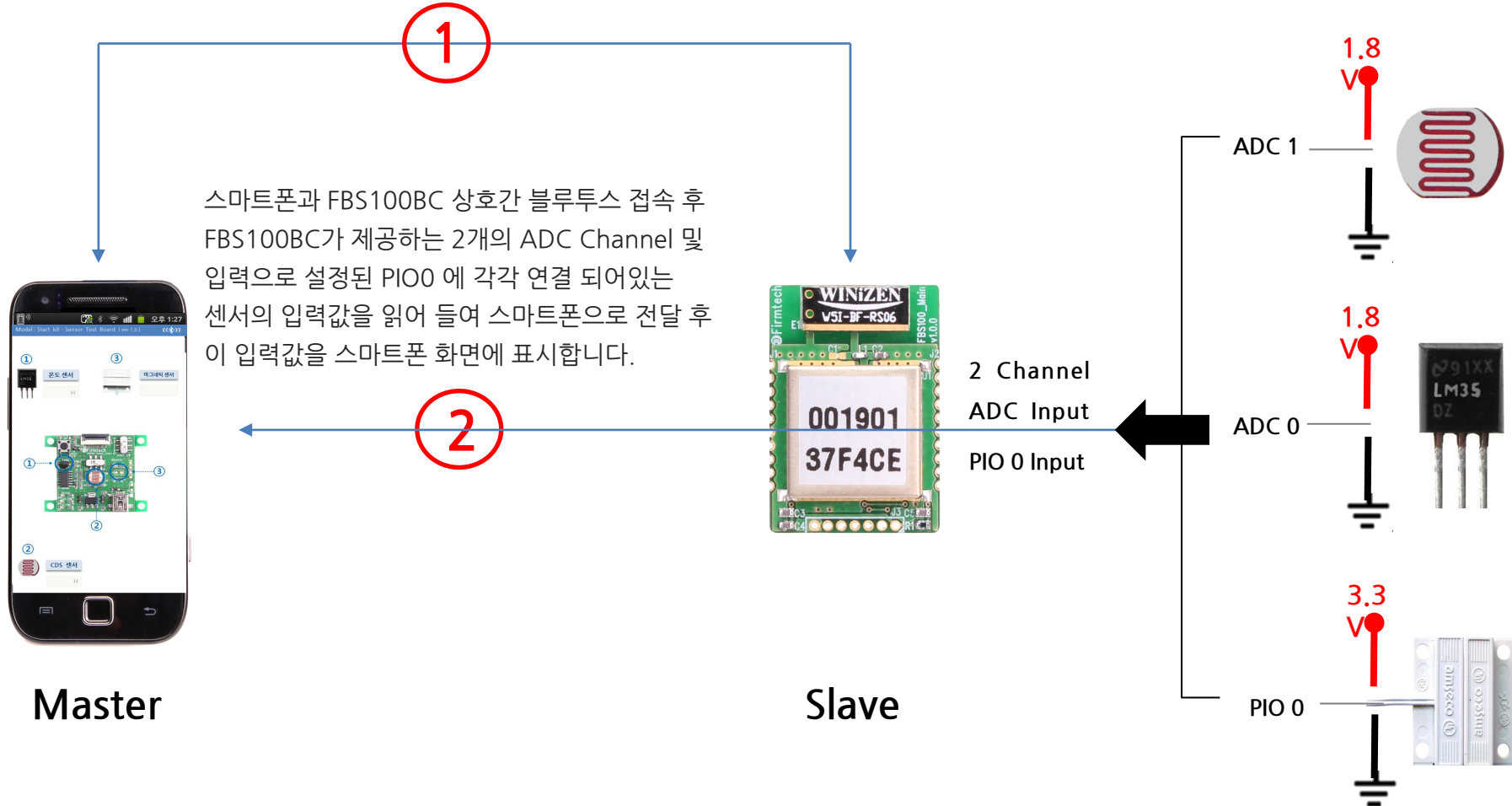


# 4. Sensor 실습 과정 순서 설명

아래의 그림에서 보시는 바와 같이 ① → ② 과정 순서대로 진행하시면 됩니다.

Master는 Inquiry, Slave는 Scan을 각각 시작합니다.

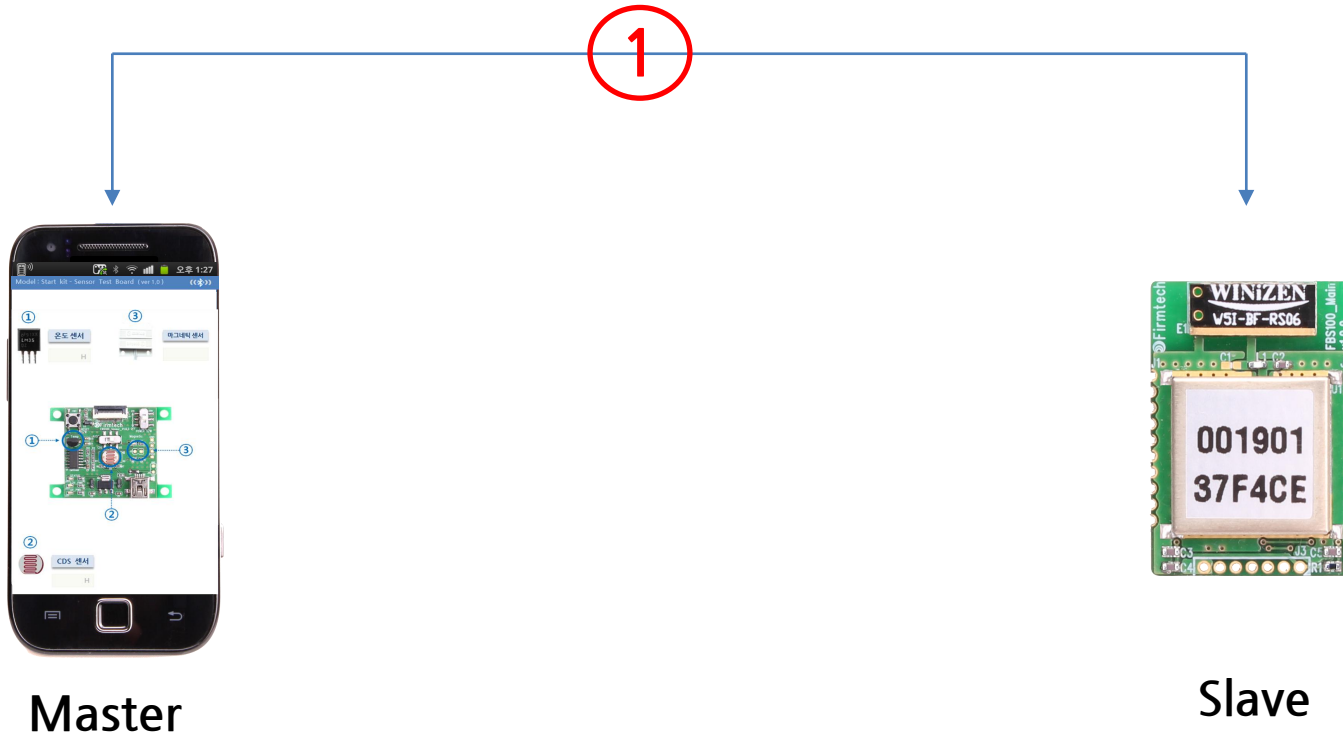
Master와 Slave 장치간 블루투스 연결을 진행합니다.



## 5. Sensor 제어 실습 과정 ① 상세설명

### (1) 개요

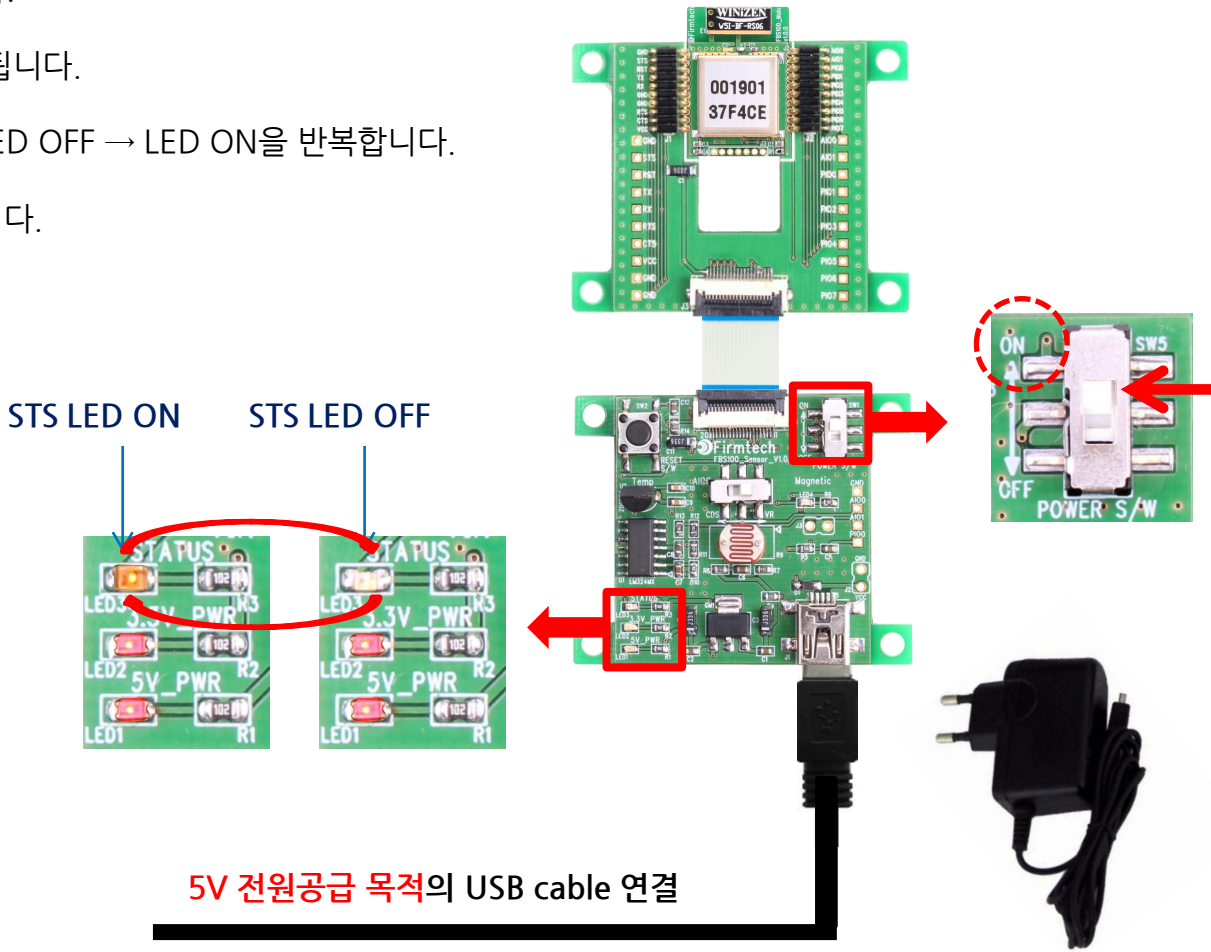
- ◆ 순서 ① 은 Master는 Inquiry, Slave는 Scan을 각각 시작합니다.
- ◆ Pairing 과정을 거쳐서 Master와 Slave 장치간에 블루투스 연결을 진행합니다.



# 5. Sensor 제어 실습 과정 ① 상세설명

## (2) FBS100BC가 Slave로서 Bluetooth Scan 실시

- ◆ FBS100BC Interface Board와 PC 상호간을 USB Cable로 연결합니다. (5V 전원 공급 목적)
- ◆ 메인 전원 스위치를 OFF → ON 시킵니다.
- ◆ 메인 전원이 ON 되면 전원 LED가 ON 됩니다.
- ◆ Status LED가 1초 주기로 LED ON → LED OFF → LED ON을 반복합니다.
- ◆ FBS100BC는 자동으로 Scan을 실시합니다.



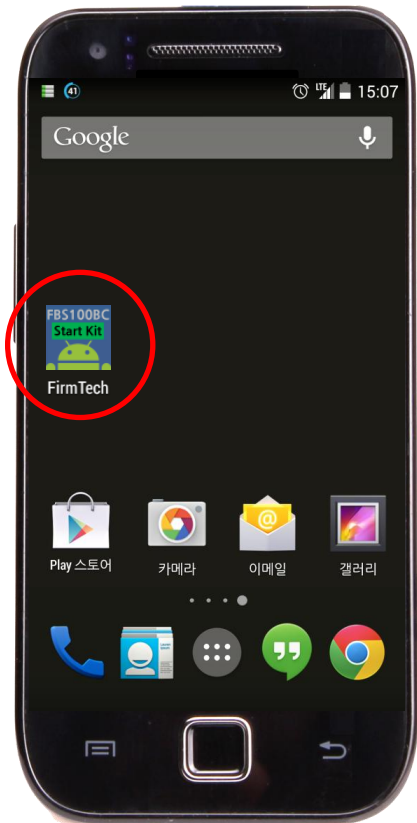
5V 전원공급 목적의 USB cable 연결

참고 : 5v용 전원 Adapter를 사용해도무방

## 5. Sensor 제어 실습 과정 ① 상세설명

### (3) 실습용 스마트폰(Android) 사용 전 준비사항

- ◆ 스마트폰에서 Firmtech 아이콘을 클릭합니다.
- ◆ Firmtech APP은 당사 홈페이지 자료실에서 다운로드하여 설치하시기 바랍니다. ( 화일명 : FBS100BC\_start.apk )



## 5. Sensor 제어 실습 과정 ① 상세설명

### (4) Firmtech App 실행시 초기화면

- ◆ Sensor Test Board를 클릭합니다.
- ◆ 실행된 활성창에서 스마트폰 메뉴 버튼을 클릭합니다.

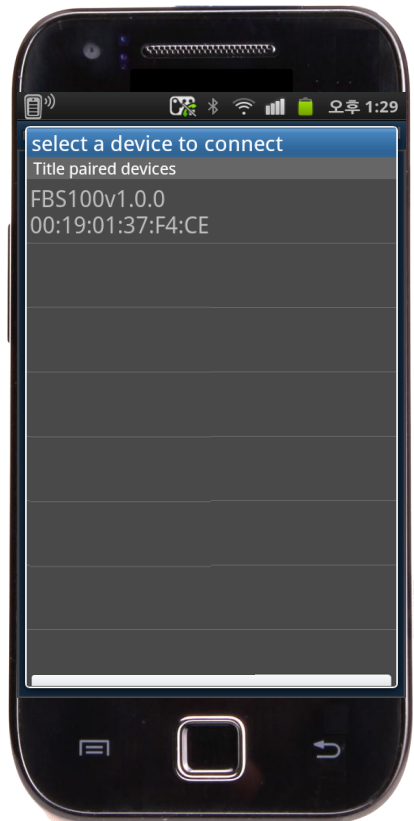


## 5. Sensor 제어 실습 과정 ① 상세설명

### (5) 스마트폰(Android)이 Master로서 Bluetooth 주변장치 Inquiry 실시

Inquiry 과정을 거쳐 검색된 FBS100을 클릭하여 블루투스 접속을 시작합니다.

(참고 : 실습 화면상에 검색된 00:19:01:37:F4:CE은 **MAC 고유 주소이며, 각각의 FBS100BC MAC 주소는 모두 다릅니다** )



# 5. Sensor 제어 실습 과정 ① 상세설명

## (6) Pin Code 입력

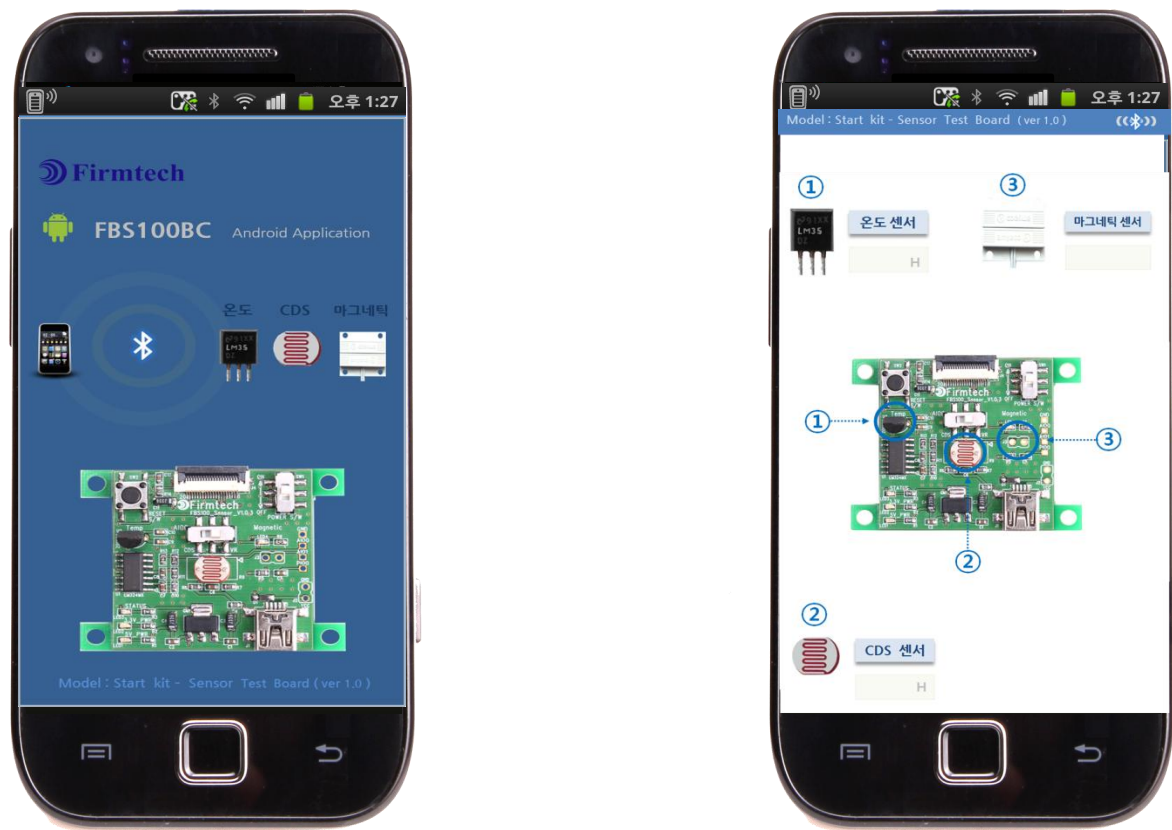
- ◆ 스마트폰과 FBS100BC 상호간에 블루투스 접속이 정상적으로 이루어질 경우 Pin Code 입력을 요구합니다.
- ◆ Pin Code로 “0000” 또는 “1234”를 입력합니다.



# 5. Sensor 제어 실습 과정 ① 상세설명

## (7) 스마트폰과 FBS100BC 상호간 블루투스 연결 완료

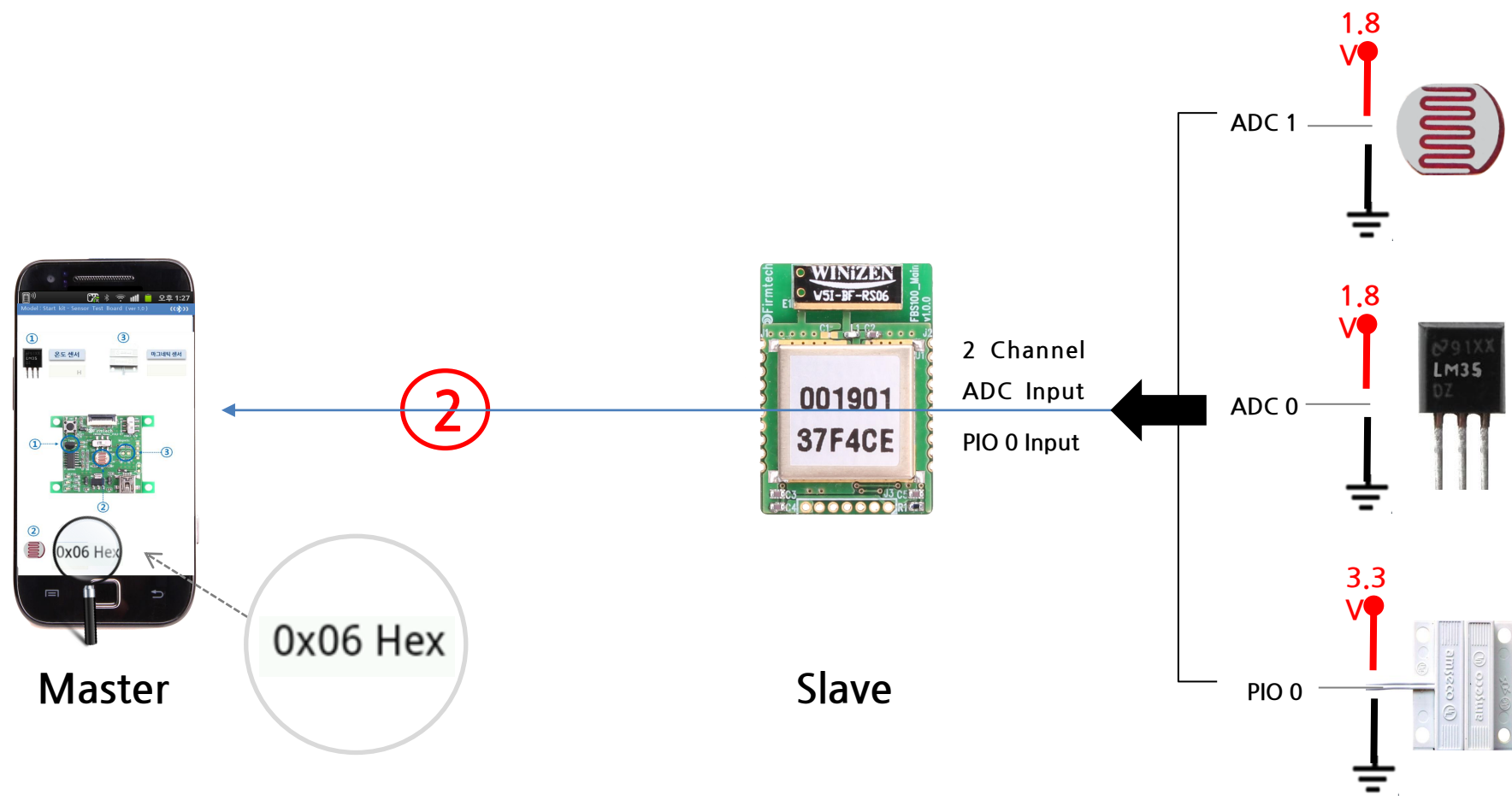
스마트폰과 FBS100 상호간에 블루투스 접속이 정상적으로 완료시 나타나는 화면



# 6. Sensor 제어 실습 과정 ② 상세설명

## (1) 개요

스마트폰과 FBS100BC 상호간 블루투스 접속후 FBS100BC가 제공하는 2개의 ADC Channel 및 입력으로 설정된 PIO0에 각각 연결 되어 있는 센서의 입력값을 읽어 들여 스마트폰으로 전달 후 이 입력값을 스마트폰 화면에 표시합니다.



# 6. Sensor 제어 실습 과정 ② 상세설명

## (2) Sensor 입력값 변경에 따른 스마트폰 화면의 표시내용 설명

- ◆ Analog Input Channel 1, Analog Input Channel 0에 각각 FBS100BC에서 전송된 ADC1, ADC0 입력데이터가 표시됩니다.
- ◆ 2초(sec)마다 화면 출력값이 새롭게 갱신됩니다.
- ◆ 표시되는 데이터 값은 기본적으로 HEX 값으로 표시되지만 손으로 클릭 시 DECIAMAL로 변환되어 표시됩니다.

