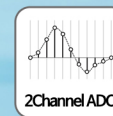
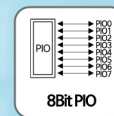
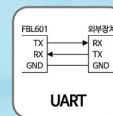
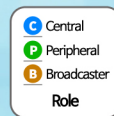
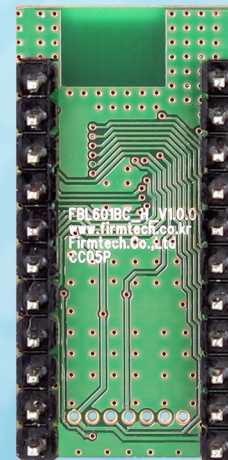
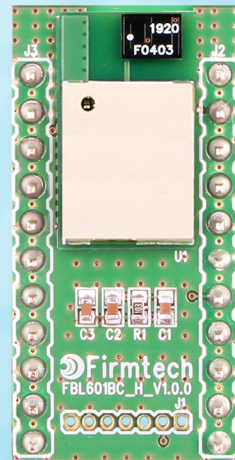


# FBL601BC\_H Overview

Bluetooth<sup>®</sup> 5 Low Energy Module

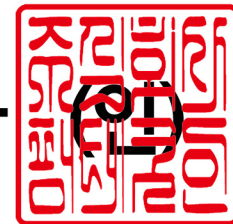


# Firmtech Product & Manual

주식회사 펌테크의 모든 제품 및 사용설명서는 자체 개발 및 제작된 것으로 **모든 소유권 및 저작권은 (주)펌테크**에 있으며, 사전 동의 없이 사용설명서 및 제품의 일부 또는 전체를 **“복사, 무단전재, 변형, 무단배포, 번역을 금합니다.”** 이를 어길 경우 민, 형사상의 법적 조치를 받을 수 있음을 알려드립니다.

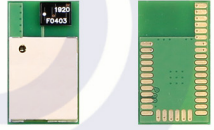
No	제작일자	내 용
1	2022.04.29	FBL601BC_H Overview 제작

주식회사 펌테크 대표이사





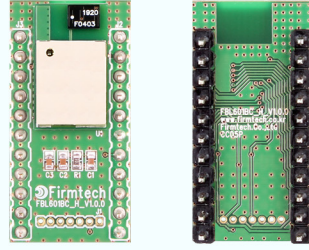
## FBL601BC



- Bluetooth 5 Bluetooth 5.2
- Low Energy
- Central Peripheral Broadcaster Role
- 통신거리 10m
- UART
- 8BR PIO
- 2 Channel ADC
- 2 Channel PWM
- Android & iOS
- 36Pin SMD Type

No.	항 목	사 양
1	블루투스 규격	Bluetooth 5.2 Low Energy Support
2	통신 거리	Class2 (10m)
3	주파수 대역	2,402 ~ 2,480 MHz ISM Band
4	수신 감도	-97 dBm
5	송신 출력	2 dBm
6	제품 크기	9.15 x 15.73 x 2.6 mm (W x L x H)
7	지원 프로파일	GATT Service (BLE)
8	입력 전원	DC 3.3V
9	소비 전류	5 mA (Max)
10	동작 온도	-40°C ~ 85°C
11	통신 속도	9,600 ~ 115,200 bps
12	안 테 나	Chip Antenna
13	인터페이스	UART, PIO, ADC, PWM
14	인증 현황	KC, FCC, CE, SIG

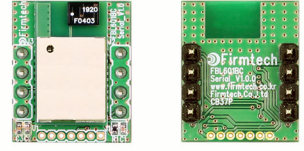
## FBL601BC\_H



- Bluetooth 5 Bluetooth 5.2
- Low Energy
- Central Peripheral Broadcaster Role
- 통신거리 10m
- UART
- 8BR PIO
- 2 Channel ADC
- 2 Channel PWM
- Android & iOS
- 22Pin DIP Type

No.	항 목	사 양
1	블루투스 규격	Bluetooth 5.2 Low Energy Support
2	통신 거리	Class2 (10m)
3	주파수 대역	2,402 ~ 2,480 MHz ISM Band
4	수신 감도	-97 dBm
5	송신 출력	2 dBm
6	제품 크기	16 x 31.8 x 12.4 mm (W x L x H)
7	지원 프로파일	GATT Service (BLE)
8	입력 전원	DC 3.3V
9	소비 전류	5 mA (Max)
10	동작 온도	-40°C ~ 85°C
11	통신 속도	9,600 ~ 115,200 bps
12	안 테 나	Chip Antenna
13	인터페이스	UART, PIO, ADC, PWM
14	인증 현황	-

## FBL601BC\_serial



- Bluetooth 5 Bluetooth 5.2
- Low Energy
- Central Peripheral Broadcaster Role
- 통신거리 10m
- UART 전용
- Android & iOS
- 8Pin DIP Type

No.	항 목	사 양
1	블루투스 규격	Bluetooth 5.2 Low Energy Support
2	통신 거리	Class2 (10m)
3	주파수 대역	2,402 ~ 2,480 MHz ISM Band
4	수신 감도	-97 dBm
5	송신 출력	2 dBm
6	제품 크기	15.5 x 18.5 x 12.4 mm (W x L x H)
7	지원 프로파일	GATT Service (BLE)
8	입력 전원	DC 3.3V
9	소비 전류	5 mA (Max)
10	동작 온도	-40°C ~ 85°C
11	통신 속도	9,600 ~ 115,200 bps
12	안 테 나	Chip Antenna
13	인터페이스	UART 전용
14	인증 현황	-

1. FBL601BC_H 소개	1
2. FBL601BC_H 제품 크기	2
3. FBL601BC_H PIN 구성	3
4. FBL601BC_H PIN 구성 - 주요 입출력 포트	4~5
5. FBL601BC, FBL601BC_H 제품 비교	6
6. FBL601BC BLE 통신 방식 활용 예	7~8
7. FBL60x_H Board (FBL601BC_H 인터페이스 보드) 소개	9
8. FBL60x_H Board를 사용한 FBL601BC_H 환경 설정 방법	10
9. FBL601BC 시리즈 제품군 소개	11
10. FBL601BC_H 소비 전류	12~14
참고-1. FBL601BC_H의 Power Save Mode(저전력 기능) 사용법	15~18



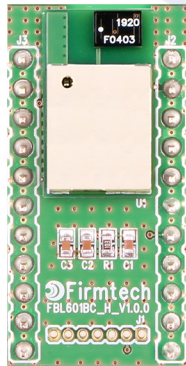
매뉴얼 목차내용을 확인하신 후 클릭하시면 해당 페이지로 이동합니다.



# 1. FBL601BC\_H 소개

- ◆ FBL601BC\_H는 Bluetooth 5.2를 기반으로 하는 블루투스 모듈로서 BLE (Bluetooth Low Energy) 데이터 통신방식을 지원합니다.  
※ 참고: BLE 통신방식의 경우 간헐적인 소용량 데이터 전송에 적합한 방식입니다.
- ◆ FBL601BC\_H는 AT 명령어 또는 환경설정을 사용하여 Central 역할이나 Peripheral 또는 Broadcaster 역할을 자유롭게 선택하여 사용할 수 있습니다.
- ◆ FBL601BC\_H는 Peripheral 역할로 동작 시 UART 통신, PIO 제어, ADC 제어, PWM 제어 등이 사용 가능합니다. (Central 역할로 동작 시 UART 통신 기능만 사용 가능)
- ◆ FBL601BC\_H는 Peripheral 또는 Broadcaster 역할로 동작 시 저전력(Low Energy) 기능을 지원합니다.  
※ 참고: Central 역할로 동작 시에는 저전력 기능 사용이 불가능합니다.
- ◆ FBL601BC\_H는 칩안테나를 포함한 하드웨어, 응용 소프트웨어가 모두 내장된 제품으로 스마트폰으로도 쉽게 제어가 가능합니다.
- ◆ FBL601BC\_H는 AT 명령어를 이용하여 제품의 환경 설정 변경 및 동작 상태를 쉽게 제어할 수 있습니다.

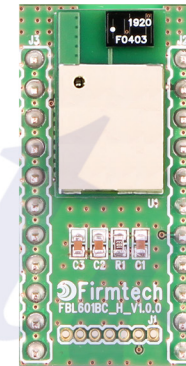
Central 역할



FBL601BC\_H

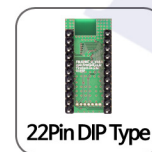
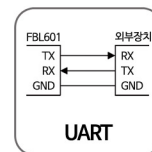
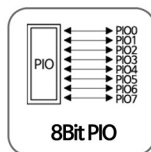
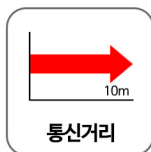
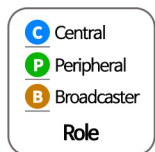
22 Pin DIP Type (Header : 2.54mm)

Peripheral 역할



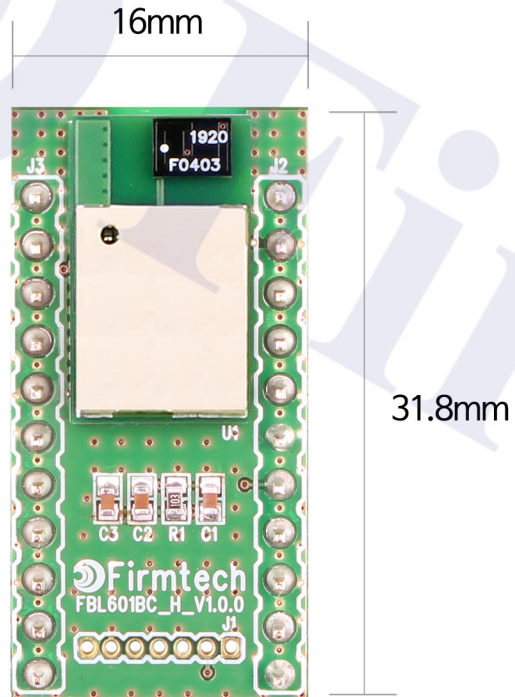
FBL601BC\_H

22 Pin DIP Type (Header : 2.54mm)

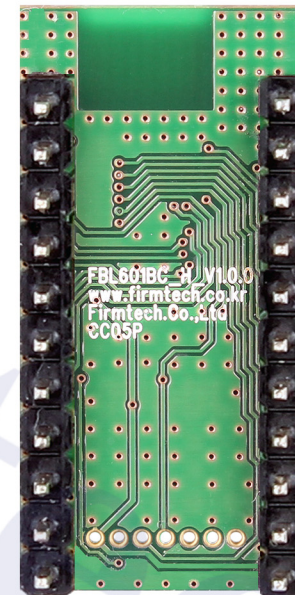


## 2. FBL601BC\_H 제품 크기

◆ FBL601BC\_H는 22Pin DIP Type으로 구성되었습니다. (Dimension : 16mm (Width) x 31.8mm (Length) x 12.4mm (Height))

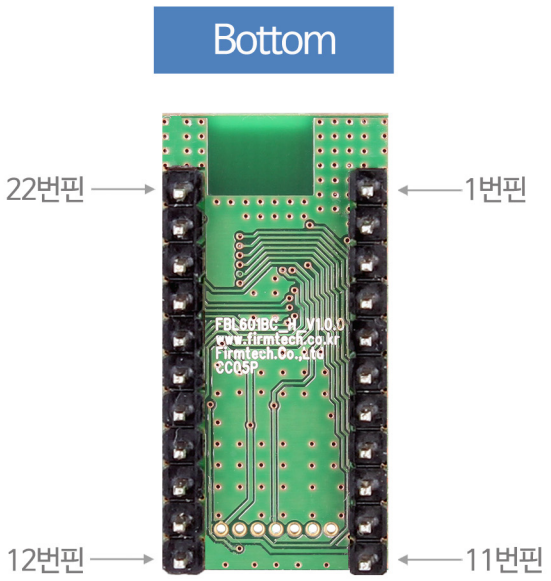
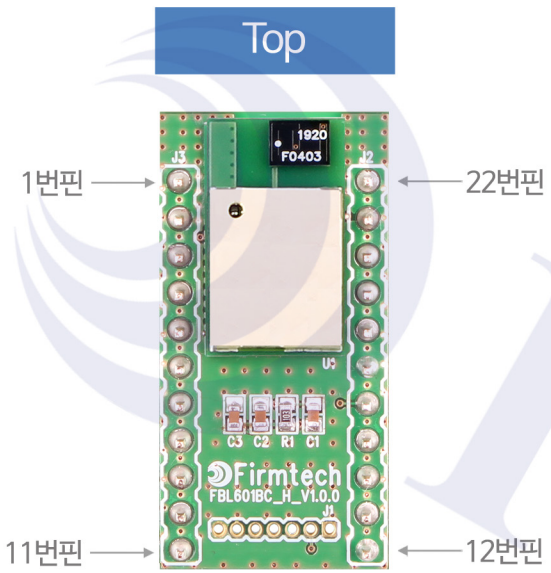


Top  
 FBL601BC\_H



Bottom  
 FBL601BC\_H

### 3. FBL601BC\_H PIN 구성

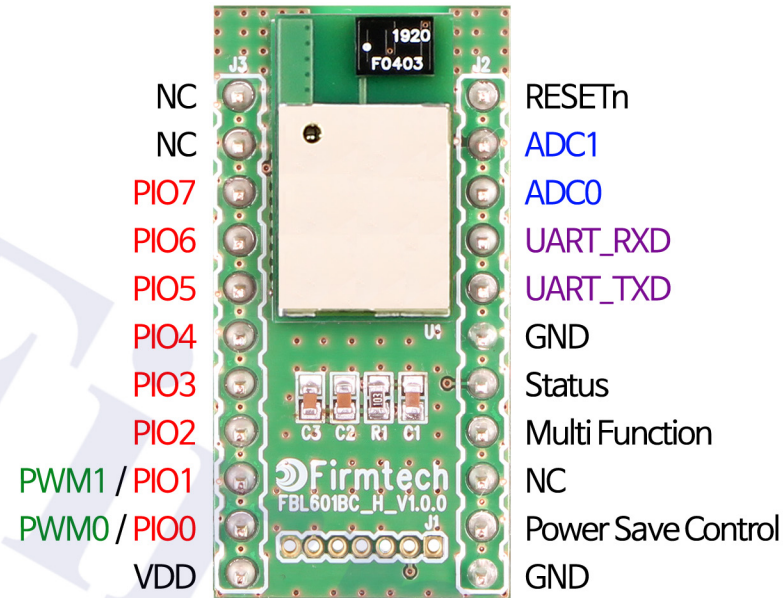


번호	핀 이름	기능	입/출방향
1	NC	No Connect	-
2	NC	No Connect	-
3	PIO7	Digital Input or Output Port	입력/출력
4	PIO6	Digital Input or Output Port	입력/출력
5	PIO5	Digital Input or Output Port	입력/출력
6	PIO4	Digital Input or Output Port	입력/출력
7	PIO3	Digital Input or Output Port	입력/출력
8	PIO2	Digital Input or Output Port	입력/출력
9	PIO1 / PWM1	Digital Input or Output Port / PWM1	입력/출력
10	PIO0 / PWM0	Digital Input or Output Port / PWM0	입력/출력
11	VDD	VDD Input Pin	-
12	GND	Ground Pin	-
13	Power Save Control	Power Save On / Off Control	입력
14	NC	No Connect	-
15	Multi Function	Configuration Select & Factory Reset (Scanning & Advertising On / Off Control)	입력
16	Status	Operation Status	출력
17	GND	Ground Pin	-
18	UART_TXD	UART Transmit Data (Data Out)	출력
19	UART_RXD	UART Receive Data (Data In)	입력
20	ADC0	Analog Input Port	입력
21	ADC1	Analog Input Port	입력
22	RESETn	Active Low Reset Input	입력

※ 참고 : FBL601BC\_H는 Port에 적은 양의 전류가 유입되어도 동작됩니다. 정확하게 FBL601BC\_H의 전원을 OFF하기 위해서는 Port의 전류 OFF를 정확하게 해야합니다.



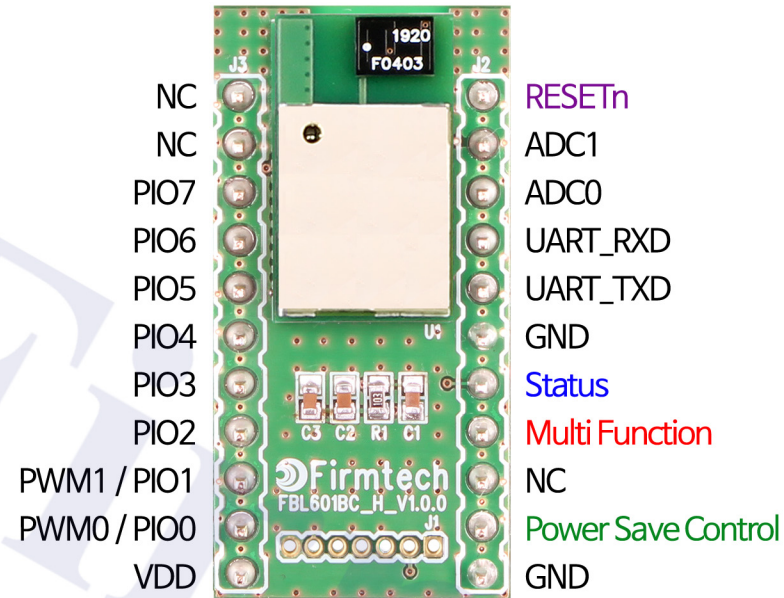
## 4. FBL601BC\_H PIN 구성 - 주요 입출력 포트 (1/2)



구분	포트	동작 내용 (자세한 사용 방법은 FBL601BC_H 사용자 메뉴얼을 참고해 주세요)
주요 입/출력 포트	PIO7 ~ PIO0	8Bit로 구성된 포트로서 Digital Input, Digital Output 용도로 사용됩니다. 각각의 Bit별로 Input, Output을 사용자가 자유롭게 선택 및 설정하여 사용이 가능합니다.
	ADC1, ADC0	Analog Input 포트로서 사용 가능한 입력 전압 범위는 0~3.3V 입니다.
	PWM1, PWM0	PWM Output 포트로서 사용 가능한 Duty Rate 설정 값 범위는 0~255입니다.
	RXD, TXD	PC와 FBL601BC_H 상호간 UART 통신에 사용됩니다. (FBL601BC_H 초기 환경 설정에 사용됨)

※ 참고 : FBL601BC\_H는 Port에 적은 양의 전류가 유입되어도 동작됩니다. 정확하게 FBL601BC\_H의 전원을 OFF하기 위해서는 Port의 전류 OFF를 정확하게 해야 합니다.

## 4. FBL601BC\_H PIN 구성 - 주요 입출력 포트 (2/2)



구분	포트	동작 내용 (자세한 사용 방법은 FBL601BC_H 사용자 메뉴얼을 참고해 주세요)
주요 입/출력 포트	Multi Function	FBL601BC_H의 환경 설정 모드 진입 및 공장 초기화를 진행합니다. FBL601BC_H의 Scanning, Advertising 기능 On/Off를 선택합니다.
	Status	FBL601BC_H의 동작 상태를 모니터링하기 위해 사용됩니다.
	Power Save Control	FBL601BC_H의 Power Save Mode 기능 On/Off를 선택합니다.
	RESETn	Active Low Reset Input

※ 참고 : FBL601BC\_H는 Port에 적은 양의 전류가 유입되어도 동작됩니다. 정확하게 FBL601BC\_H의 전원을 OFF하기 위해서는 Port의 전류 OFF를 정확하게 해야 합니다.

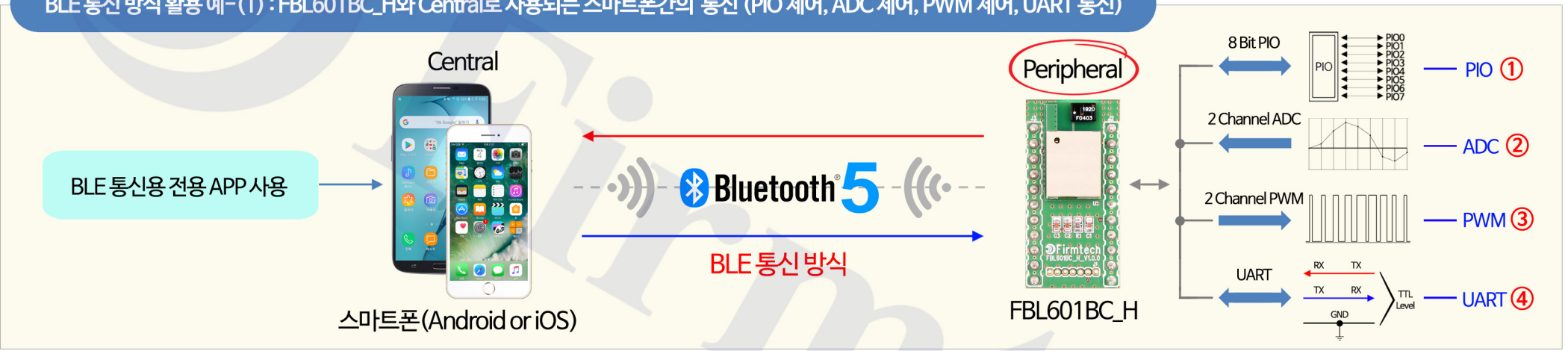




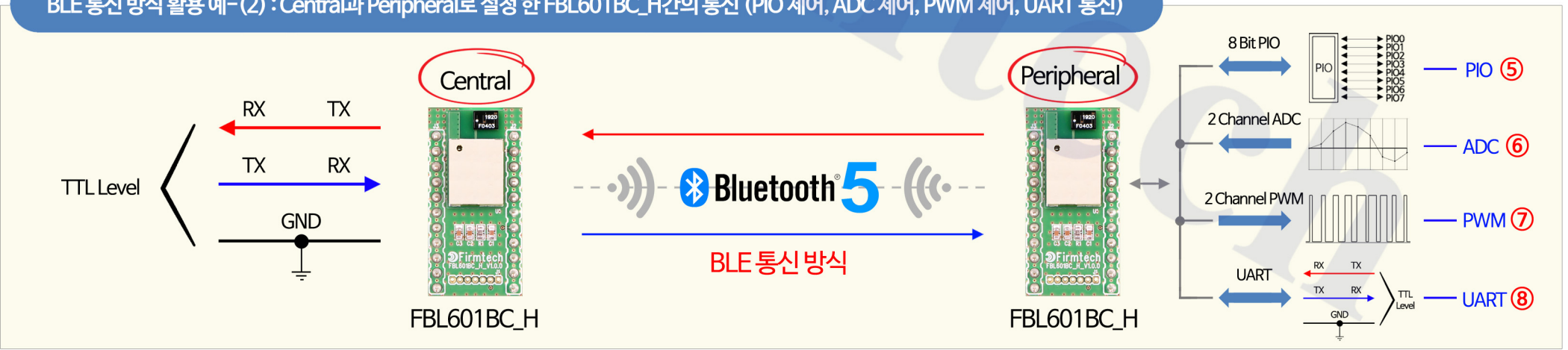
# 6. FBL601BC\_H BLE 통신 방식 활용 예 (1/2)

- ◆ FBL601BC\_H는 Bluetooth 5.2를 기반으로 BLE 통신 방식을 지원합니다. (※참고 : BLE 통신 방식의 경우 간헐적인 소용량 데이터 전송에 적합합니다.)
- ◆ FBL601BC\_H는 블루투스 네트워크 구성 시 Central 또는 Peripheral, Broadcaster 역할을 AT 명령어 또는 환경설정 모드를 사용하여 선택이 가능합니다.
- ◆ FBL601BC\_H는 Central로 설정 시 UART 통신만 가능하고, Peripheral로 설정 시 UART 통신을 포함하여 PIO 제어, ADC 제어, PWM 제어가 가능하며 활용 예는 아래와 같습니다.
- ◆ FBL601BC\_H는 Broadcaster로 설정 시 스마트폰 또는 Central로 사용되는 FBL601BC\_H에서 송신한 Advertising 데이터의 확인이 가능합니다.

BLE 통신 방식 활용 예-(1) : FBL601BC\_H와 Central로 사용되는 스마트폰간의 통신 (PIO 제어, ADC 제어, PWM 제어, UART 통신)



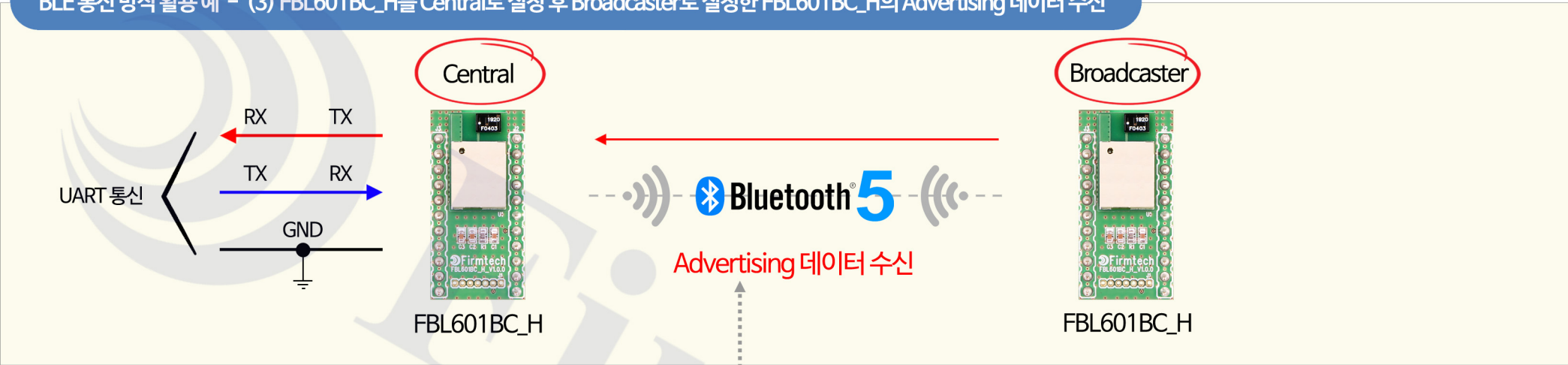
BLE 통신 방식 활용 예-(2) : Central과 Peripheral로 설정 한 FBL601BC\_H간의 통신 (PIO 제어, ADC 제어, PWM 제어, UART 통신)



※ 참고 : BLE 통신 방식의 ①~⑧ (PIO 제어, ADC 제어, PWM 제어, UART 통신) 활용 예에 대한 자세한 내용은 “FBL60x\_H Board Overview” 문서를 참고해 주시기 바랍니다.

## 6. FBL601BC\_H BLE 통신 방식 활용 예 (2/2)

BLE 통신 방식 활용 예 - (3) FBL601BC\_H를 Central로 설정 후 Broadcaster로 설정한 FBL601BC\_H의 Advertising 데이터 수신



※ 참고 : Advertising 전송 정보 데이터에는 Device Name, Mac Address, 제공되는 Service 정보, 무선 파워 레벨이 포함되며, 디지털 입력이나 ADC 입력 정보 등이 옵션사항으로 포함될 수도 있습니다.

※ 참고 : FBL601BC\_H가 Peripheral 역할로 사용될 경우 Central 역할로 사용되는 스마트폰과 연결하여 사용이 가능합니다.

FBL601BC\_H가 Central 역할로 사용될 경우 Central 역할로 사용되는 스마트폰과 연결하여 사용이 불가능합니다.

FBL601BC\_H가 Broadcaster 역할로 사용될 경우 Central 역할로 사용되는 스마트폰 또는 FBL601BC\_H와 연결하여 양방향 데이터 통신이 불가능하며 Advertising 데이터의 송신 기능만 가능합니다.

※ 참고 : UART Baud Rate는 설정을 통하여 9,600bps ~ 115,200bps 변경이 가능합니다.

# 7. FBL60x\_H Board (FBL601BC\_H 인터페이스 보드) 소개

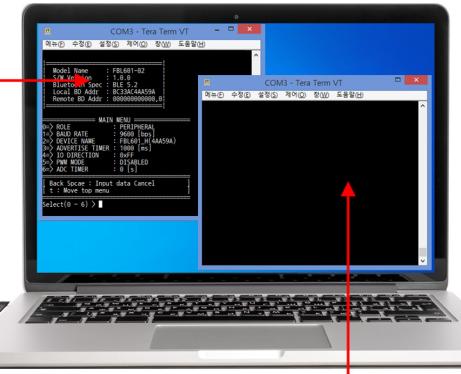
- ◆ FBL60x\_H Board는 FBL601BC\_H의 주요 기능인 PIO, ADC, PWM, UART(TX, RX, GND) 통신 등을 편리하게 테스트할 수 있도록 구성된 보드입니다.
- ◆ FBL601BC\_H를 별도의 납땜 과정 없이 자유롭게 탈착이 가능하도록 구성되었습니다.
- ◆ PC의 Windows 상에서 UART 통신 프로그램(하이퍼 터미널 등)을 사용하여 손쉽게 FBL601BC\_H의 초기값을 설정할 수 있도록 구성되었습니다.
- ◆ 스마트폰의 테스트용 APP 또는 블루투스 모듈을 사용하여 블루투스 통신으로 FBL601BC\_H를 자유롭게 제어할 수 있습니다.

### 환경 설정을 통해 설정 가능한 사항

1. FBL601BC\_H 역할 선택
2. Baud rate 수정
3. Device Name 수정
4. Advertising Timer 수정
5. PIO 입력, 출력 방향 선택
6. PWM 기능 사용 선택
7. ADC 기능 사용 선택

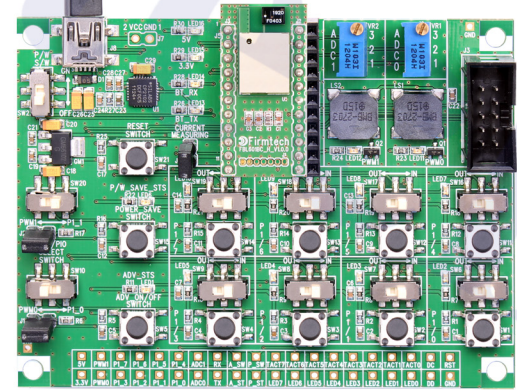
### FBL601BC\_H 환경 설정 창

UART 통신용 PC 프로그램 사용  
(예) 하이퍼 터미널, Tera Term



USB Cable

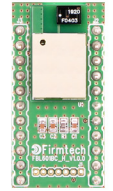
FBL601BC\_H



FBL601BC\_H UART  
통신 데이터 송, 수신창



FBL601BC\_H



스마트폰  
(Android&iOS)

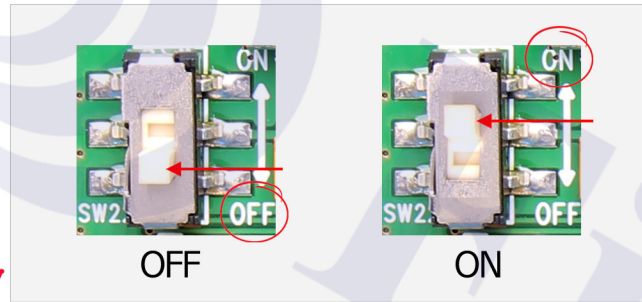


FBL60x\_H Board



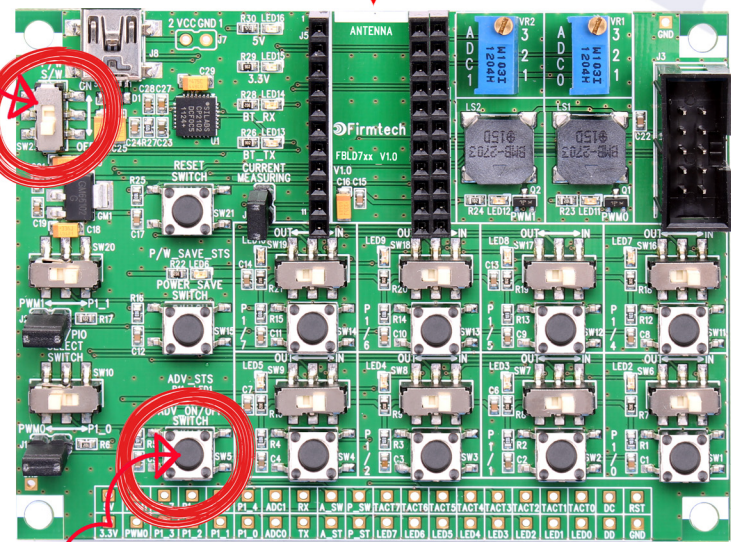
# 8. FBL60x\_H Board를 사용한 FBL601BC\_H 환경 설정 방법

- ◆ FBL601BC\_H는 공장 출하시 기본 설정값으로 세팅되어 제공되며, 사용자가 필요 시 직접 설정 값을 변경할 수 있도록 구성되었습니다.
- ◆ FBL60x\_H Board를 사용하여 Windows 상에서 UART 통신 프로그램을 이용 환경 설정 창을 통해 편리하게 FBL601BC\_H의 설정값 변경이 가능합니다.  
※ 참고 : FBL601BC\_H가 환경설정 모드로 진입한 후 다시 Advertising 버튼 (2)을 6초 이상 누르게 되면 FBL601BC\_H는 공장 초기화가 됩니다.



(1)  
메인 전원 스위치

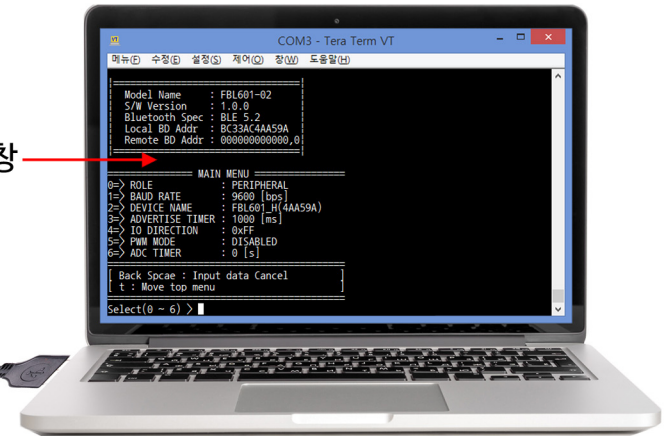
FBL601BC\_H (결착 전)



FBL60x\_H Board

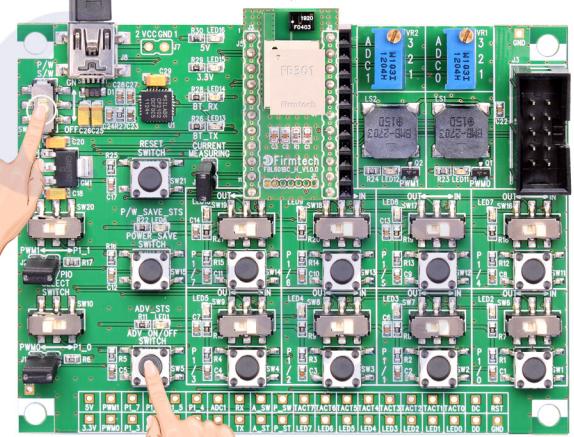
(2)  
Advertising 버튼

FBL601BC\_H 환경 설정 창



USB Cable

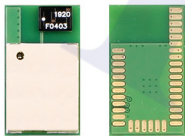
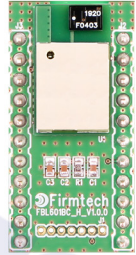
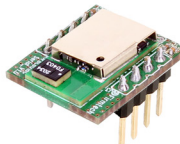
FBL601BC\_H (결착 후)



Advertising 버튼 (2)을 누른 상태에서 메인 전원스위치 (1)를 ON 시키면 FBL601BC\_H가 환경 설정 모드로 진입합니다.

# 9. FBL601BC 시리즈 제품군 소개

- ◆ FBL601BC 시리즈는 FBL601BC / FBL601BC\_H / FBL601BC\_serial 총 3종류로 구분되며, BLE 통신 방식의 Central, Peripheral, Broadcaster 역할로 동작이 가능합니다.
- ◆ FBL601BC와 FBL601BC\_H는 PIO, ADC, PWM, UART 통신 사용이 가능하고, FBL601BC\_serial은 PIO, ADC, PWM 기능을 빼고 UART 통신 전용으로 개발된 제품입니다.

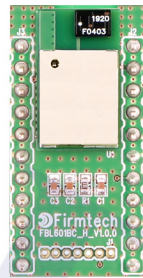
구분	FBL601BC 시리즈 제품군		
제품명	FBL601BC	FBL601BC_H	FBL601BC_serial
제품 사진	 <p>36Pin SMD Type</p>	 <p>22Pin Header Type</p>	 <p>8Pin Header Type</p>
공통점	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Bluetooth 5.2 기반의 BLE (Bluetooth Low Energy) 통신 방식이 지원 되는 Bluetooth Embedded Module 입니다.</li> <li>· FBL601BC 시리즈 제품군은 AT 명령어를 이용하여 환경 설정 및 동작 상태를 쉽게 제어할 수 있습니다.</li> <li>· FBL601BC 시리즈는 Central 또는 Peripheral, Broadcaster 역할을 사용자가 선택하여 사용이 가능합니다.</li> </ul>		
지원되는 외부 포트	UART, 8 Bit PIO, 2 Channel ADC, 2 Channel PWM		UART 통신 전용
제품 크기	9.15 x 15.73mm	16 x 31.8mm	15.5 x 18.5mm
인증 정보	KC, FCC, CE	-	



# 10. FBL601BC\_H 소비 전류 (1/3) - Power Save Mode를 사용할 경우(Power Save On)

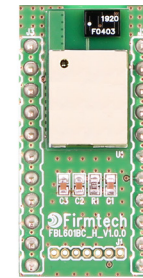
◆ FBL601BC\_H는 Bluetooth 5.2 기반의 BLE(Bluetooth Low Energy)를 지원하는 제품으로 Power Save Mode를 사용할 경우(Power Save On) 소비 전류는 아래의 내용과 같습니다.

Central



FBL601BC\_H

Peripheral



FBL601BC\_H



※ FBL601BC\_H를 Central 역할로 설정하여 사용할 경우 소비 전류

상 태	소모 전류 (mA)		
	최소	최대	평균
Ready	1.91	1.92	1.91
Scanning	4.69	4.91	4.84
Connection	1.92	1.94	1.93
데이터 송신 할 때	1.87	1.94	1.90
데이터 수신 할 때	1.69	1.95	1.80
데이터 송,수신 할 때	1.58	1.95	1.77

※ FBL601BC\_H를 Peripheral 역할로 설정하여 사용할 경우 소비 전류

상 태	소모 전류 (μA)		
	최소	최대	평균
Ready	3	14	5
Advertising	6	118	26
Connection	41	71	56
데이터 송신 할 때	1980	2020	2010
데이터 수신 할 때	42	259	208
데이터 송,수신 할 때	1925	2040	1970

### [ 테스트 조건 ]

Input Voltage : DC 3.3V / Advertising Timer : 1000ms / FBL601BC\_H에 VDD와 GND 이외 다른 연결 하지 않음 / TX Power : 6단계

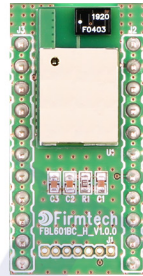
- ※ 참고-1 : Central 역할의 FBL601BC\_H의 경우 Power Save Mode기능의 설정과 사용이 불가능합니다. (Power Save Mode기능이 Off인 상태로만 동작합니다.)
- ※ 참고-2 : Peripheral 또는 Broadcaster 역할의 FBL601BC\_H의 경우 공장 초기화(Default) Power Save Mode기능의 설정은 Enable(Power Save Mode기능 사용)입니다.
- ※ 참고-3 : Peripheral 또는 Broadcaster 역할의 FBL601BC\_H의 Power Save Mode기능을 Enable로 설정 후 사용할 경우(Power Save On) 시리얼 데이터 입력이 불가능합니다. (시리얼 데이터를 입력하려면 Power Save Mode기능을 사용하지 않는(Power Save Off) 상태로 변경해야 합니다.)



# 10. FBL601BC\_H 소비 전류 (2/3) - Power Save Mode를 사용하지 않는 경우(Power Save Off)

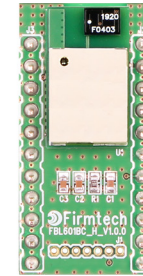
◆ FBL601BC\_H는 Bluetooth 5.2 기반의 BLE(Bluetooth Low Energy)를 지원하는 제품으로 Power Save Mode를 사용하지 않는 경우(Power Save Off) 소비 전류는 아래의 내용과 같습니다.

Central



FBL601BC\_H

Peripheral



FBL601BC\_H



※ FBL601BC\_H를 Central 역할로 설정하여 사용할 경우 소비 전류

※ FBL601BC\_H를 Peripheral 역할로 설정하여 사용할 경우 소비 전류

상 태	소모 전류 (mA)		
	최소	최대	평균
Ready	1.91	1.92	1.91
Scanning	4.69	4.91	4.84
Connection	1.92	1.94	1.93
데이터 송신 할 때	1.87	1.94	1.90
데이터 수신 할 때	1.69	1.95	1.80
데이터 송,수신 할 때	1.58	1.95	1.77

상 태	소모 전류 (mA)		
	최소	최대	평균
Ready	1.99	1.99	1.99
Advertising	1.99	2.08	2.00
Connection	2.00	2.02	2.01
데이터 송신 할 때	1.99	2.04	2.02
데이터 수신 할 때	1.94	2.01	1.96
데이터 송,수신 할 때	1.94	2.04	1.98

### [ 테스트 조건 ]

Input Voltage : DC 3.3V / Advertising Timer : 1000ms / FBL601BC\_H에 VDD와 GND 이외 다른 연결 하지 않음 / TX Power : 6단계

- ※ 참고-1 : Central 역할의 FBL601BC\_H의 경우 Power Save Mode기능의 설정과 사용이 불가능합니다. (Power Save Mode기능이 Off인 상태로만 동작합니다.)
- ※ 참고-2 : Peripheral 또는 Broadcaster 역할의 FBL601BC\_H의 경우 공장 초기화(Default) Power Save Mode기능의 설정은 Enable(Power Save Mode 기능 사용)입니다.
- ※ 참고-3 : Peripheral 또는 Broadcaster 역할의 FBL601BC\_H의 Power Save Mode기능을 Enable로 설정 후 사용할 경우(Power Save On) 시리얼 데이터 입력이 불가능합니다. (시리얼 데이터를 입력하려면 Power Save Mode 기능을 사용하지 않는(Power Save Off) 상태로 변경해야 합니다.)

◆ FBL601BC\_H는 Bluetooth 5.2 기반의 BLE(Bluetooth Low Energy)를 지원하는 제품으로 Broadcaster 역할로 사용할 경우 소비 전류는 아래의 내용과 같습니다.



※ FBL601BC\_H를 Broadcaster 역할로 사용할 경우 소비 전류 (Power Save On)

동작 구분	소모 전류 ( $\mu A$ )		
	최소	최대	평균
Ready	3	16	5
Advertising Timer 1000ms	6	84	23
Advertising Timer 6000ms	3	79	9

※ FBL601BC\_H를 Broadcaster 역할로 사용할 경우 소비 전류 (Power Save Off)

동작 구분	소모 전류 (mA)		
	최소	최대	평균
Ready	1.98	1.98	1.98
Advertising Timer 1000ms	1.98	2.04	1.99
Advertising Timer 6000ms	1.99	2.05	1.99

### [ 테스트 조건 ]

Input Voltage : DC 3.3V / Advertising Timer : 1000ms / FBL601BC\_H에 VDD와 GND 이외 다른 연결 하지 않음 / TX Power : 6단계

- ※ 참고-1 : Central 역할의 FBL601BC\_H의 경우 Power Save Mode 기능의 설정과 사용이 불가능합니다. (Power Save Mode 기능이 Off인 상태로만 동작합니다.)
- ※ 참고-2 : Peripheral 또는 Broadcaster 역할의 FBL601BC\_H의 경우 공장 초기화(Default) Power Save Mode 기능의 설정은 Enable(Power Save Mode 기능 사용)입니다.
- ※ 참고-3 : Peripheral 또는 Broadcaster 역할의 FBL601BC\_H의 Power Save Mode 기능을 Enable로 설정 후 사용할 경우(Power Save On) 시리얼 데이터 입력이 불가능합니다. (시리얼 데이터를 입력하려면 Power Save Mode 기능을 사용하지 않는(Power Save Off) 상태로 변경해야 합니다.)

# 참고-1. FBL601BC\_H의 Power Save Mode(저전력 기능) 사용법 (1/4) - 소개

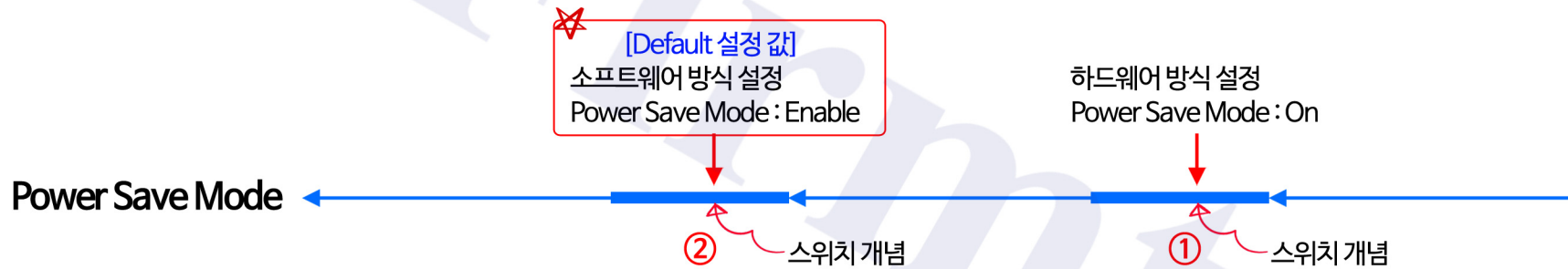
- ◆ FBL601BC\_H의 Power Save Mode란 FBL601BC\_H가 통신을 사용하지 않는 시간 동안 소비 전류를 최소화 할 수 있는 기능입니다.
- ◆ FBL601BC\_H의 Power Save Mode를 사용하기 위한 개념도는 아래의 그림과 같습니다.
- ◆ FBL601BC\_H의 Power Save Mode를 사용하기 위해서는 ① (하드웨어 방식의 설정), ② (소프트웨어 방식의 설정) 두가지 과정이 아래와 같이 모두 설정되어야 합니다.

① 하드웨어 방식 설정 변경 - FBL601BC\_H의 Power Save Mode를 OFF 또는 ON으로 설정 (FBL601BC\_H의 13번핀 사용)

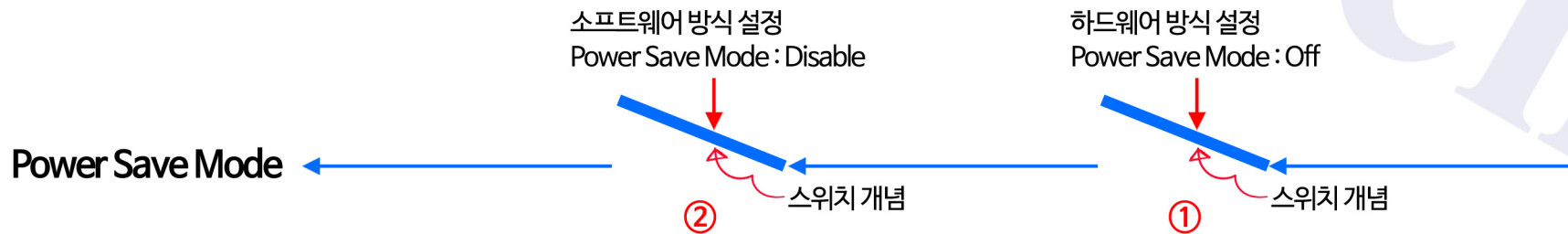
② 소프트웨어 방식 설정 변경 - FBL601BC\_H의 Power Save Mode를 Disable 또는 Enable로 설정 (AT Command 사용)

※ 참고 : FBL601BC\_H의 Power Save Mode Default 설정 값은 Enable 입니다.

## FBL601BC\_H의 Power Save Mode를 사용함



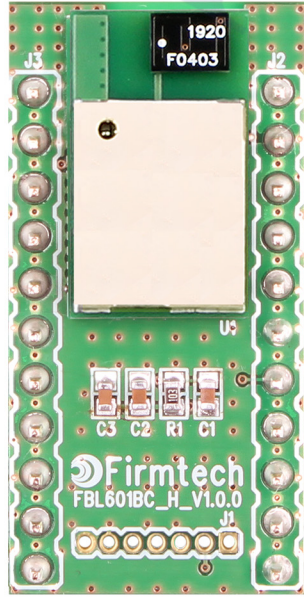
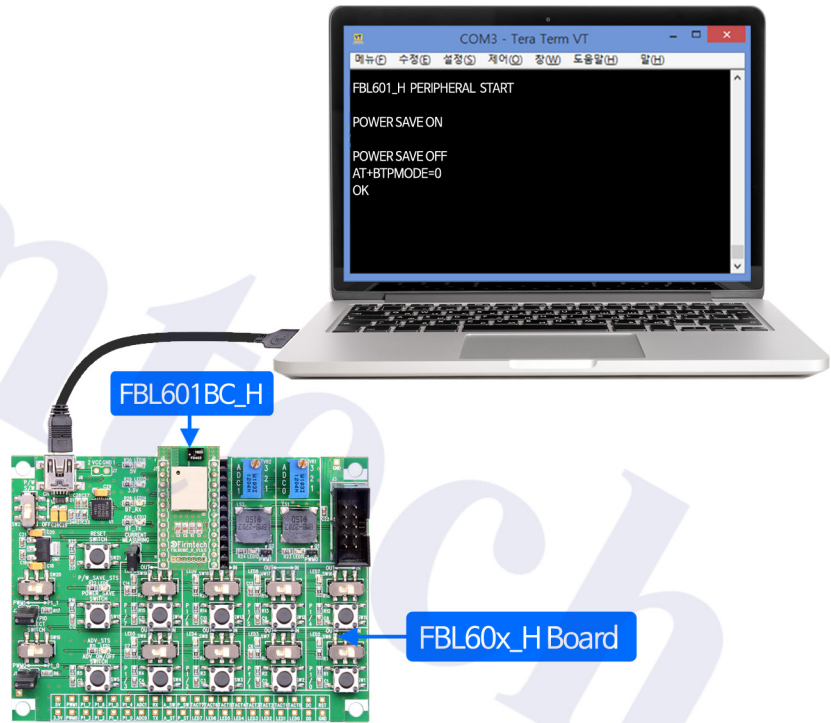
## FBL601BC\_H의 Power Save Mode를 사용안함





# 참고-1. FBL601BC\_H의 Power Save Mode(저전력 기능) 사용법 (2/4) - 소개

- ① **하드웨어 방식 설정 변경** - FBL601BC\_H의 Power Save Mode를 OFF 또는 ON으로 설정 변경이 가능합니다.  
 FBL601BC\_H의 13번 핀(Power Save Control)에 0V가 입력되면 Power Save Mode가 OFF 됩니다.  
 FBL601BC\_H의 13번 핀(Power Save Control)에 3.3V가 입력되면 Power Save Mode가 ON 됩니다.
- ② **소프트웨어 방식 설정 변경** - FBL601BC\_H의 Power Save Mode를 Disable 또는 Enable로 설정 변경이 가능합니다.  
 PC와 연결 후 AT Command를 사용하여 Power Save Mode를 Disable 또는 Enable로 설정합니다.

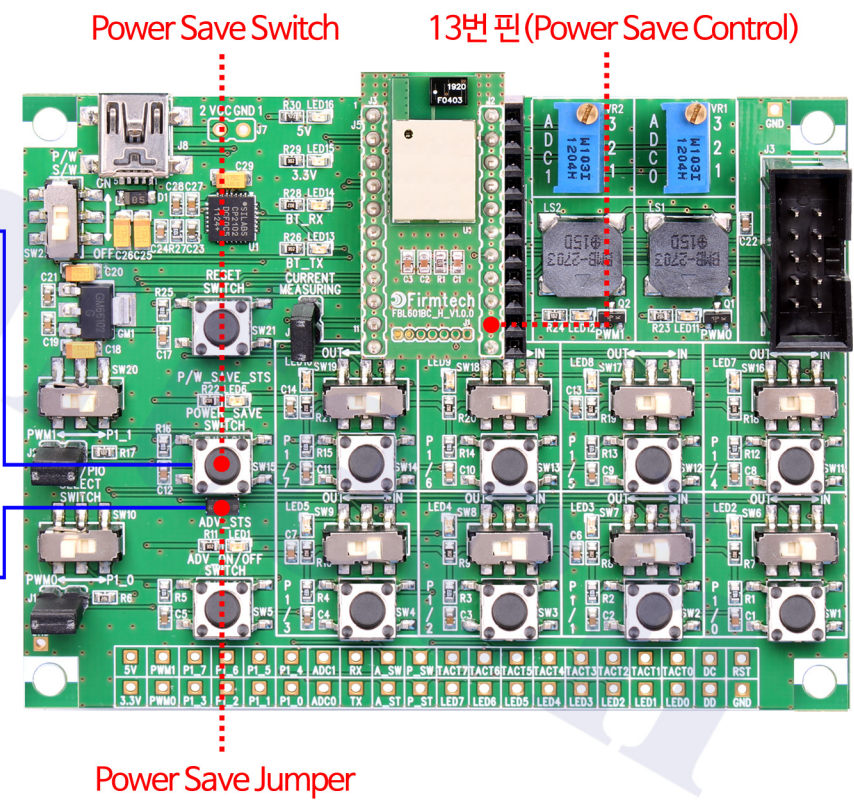
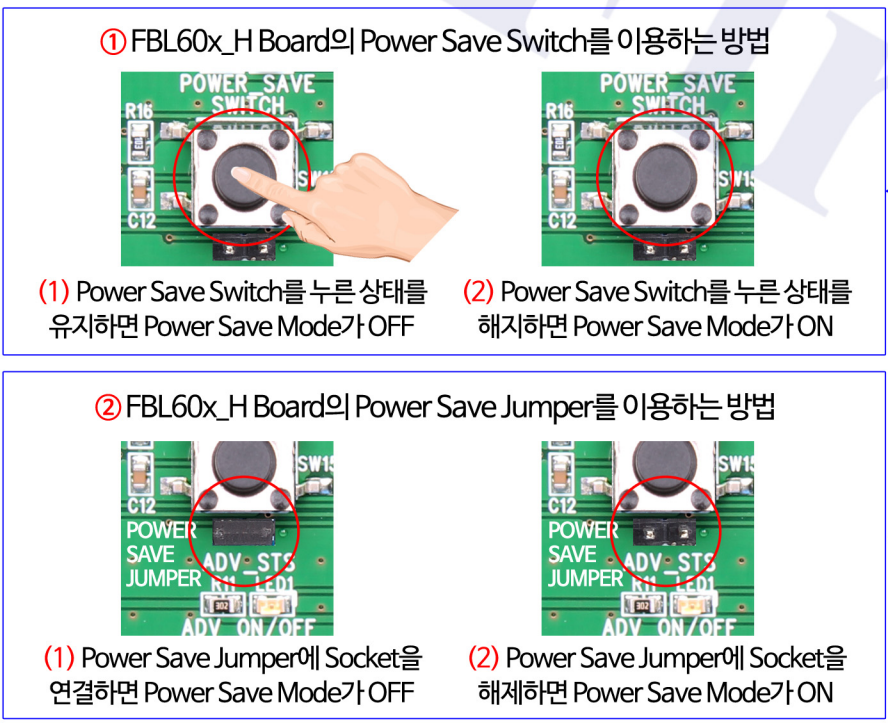
① 하드웨어 방식 설정 변경		② 소프트웨어 방식 설정 변경	
 <p>NC 1 NC 2 PIO7 3 PIO6 4 PIO5 5 PIO4 6 PIO3 7 PIO2 8 PWM1 / PIO1 9 PWM0 / PIO0 10 VDD 11</p> <p>22 RESETn 21 ADC1 20 ADC0 19 UART_RXD 18 UART_TXD 17 GND 16 Status 15 Multi Function 14 NC <b>13 Power Save Control</b> 12 GND</p>		 <p>COM3 - Tera Term VT</p> <pre>FBL601_H PERIPHERAL START POWER SAVE ON POWER SAVE OFF AT+BTMODE=0 OK</pre>	

※ Power Save Mode는 FBL601BC\_H가 Peripheral 또는 Broadcaster 역할로 설정되었을 경우에만 사용이 가능하며 Central 역할로 설정되었을 경우에는 사용할 수 없습니다.  
 ※ Power Save Mode를 사용하지 않을 경우 FBL601BC\_H의 Serial(RX, TX, GND) 통신이 가능하며, 사용할 경우 FBL601BC\_H의 Serial 통신이 불가능합니다.

# 참고-1. FBL601BC\_H의 Power Save Mode(저전력 기능) 사용법 (3/4) - 하드웨어 방식 설정 변경

◆ FBL601BC\_H의 Power Save Mode를 ON에서 OFF 또는 OFF에서 ON으로 설정을 변경하여 사용하기 위해서는 FBL601BC\_H의 13번핀(Power Save Control)을 사용한 하드웨어 방식의 설정 과정이 필요하며 방법은 아래의 내용과 같습니다.

- ① FBL60x\_H Board의 Power Save Switch를 이용하는 방법
  - (1) FBL60x\_H의 Power Save Switch를 누른 상태를 유지하면 Power Save Control핀에 0V가 입력 되면서 Power Save Mode가 OFF로 설정됩니다.
  - (2) FBL60x\_H의 Power Save Switch를 누른 상태를 해지하면 Power Save Control핀에 3.3V가 입력 되면서 Power Save Mode가 ON으로 설정됩니다.
- ② FBL60x\_H Board의 Power Save Jumper를 이용하는 방법
  - (1) FBL60x\_H의 Power Save Jumper에 Jumper Socket을 연결하면 Power Save Control핀에 0V가 입력 되면서 Power Save Mode가 OFF로 설정됩니다.
  - (2) FBL60x\_H의 Power Save Jumper에 Jumper Socket을 해제하면 Power Save Control핀에 3.3V가 입력 되면서 Power Save Mode가 ON으로 설정됩니다.



※ 참고 : Power Save Jumper에 Jumper Socket을 연결하면 Power Save Switch를 이용한 Power Save Mode의 설정 변경이 불가능합니다.



◆ FBL601BC\_H의 Power Save Mode의 설정을 Enable에서 Disable로 설정을 변경하여 사용하기 위해서는 AT Command를 사용한 소프트웨어 방식의 설정 과정이 필요하며 아래의 내용과 같습니다. (아래의 ①, ②, ③ 과정을 순차적으로 진행하시면 됩니다.)

① FBL60x\_H Board의 Power Save Switch 또는 Power Save Jumper를 이용하여 FBL601BC\_H의 Power Save Control 포트에 Low(0V)를 입력 하면 ① 과 같이 Tera Term 실행 화면에 “POWER SAVE OFF” 라는 메시지를 출력합니다.

→ FBL601BC\_H의 Power Save Mode가 OFF로 변경되며 시리얼 데이터 입력이 가능해 집니다.

② 와 같이 Tera Term 실행 화면에 AT 명령어 “AT+BTPMODE=0”을 입력한 다음 Enter키를 누르면 “OK” 메시지를 출력합니다.

→ FBL601BC\_H의 Power Save Mode를 공장 초기화(Default) 설정인 Enable에서 Disable로 변경합니다.

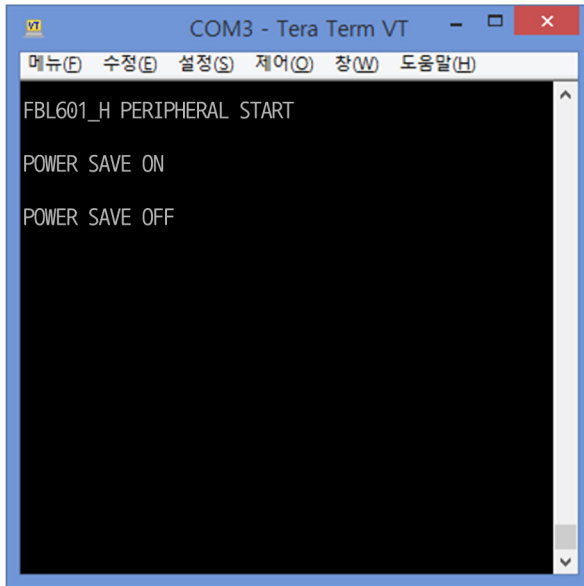
③ 과 같이 Tera Term 실행 화면에 AT 명령어 “ATZ”을 입력한 다음 Enter키를 누르면 “OK” 메시지를 출력합니다.

→ FBL601BC\_H를 소프트웨어 리셋하고 변경된 Power Save Mode 설정을 적용합니다.

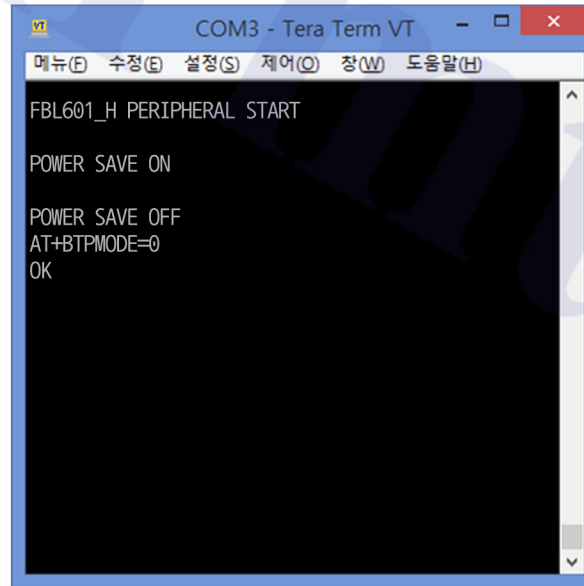
※ Peripheral 역할과 Broadcaster 역할의 FBL601BC\_H의 Power Save Mode 공장 초기화(Default) 설정은 Enable입니다.

※ FBL601BC\_H의 Power Save Mode의 설정을 Disable에서 Enable로 설정을 변경하여 사용하기 ② 에서 “AT+BTPMODE=1”으로 변경하면 됩니다.

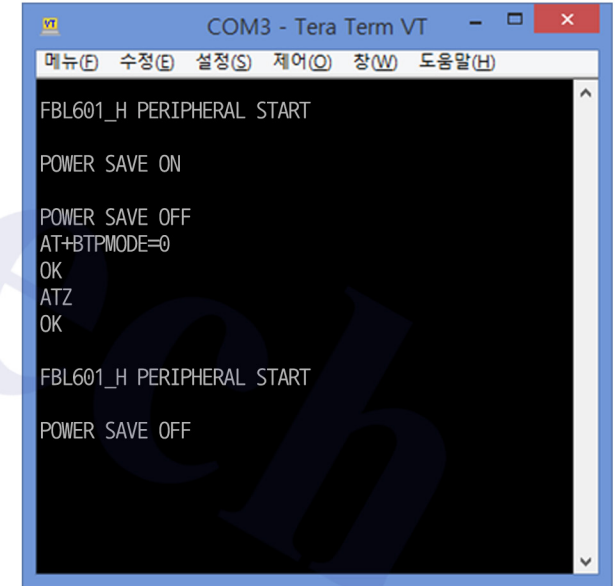
※ AT Command를 사용한 설정을 진행하기 위해서는 FBL601BC\_H와 PC간의 UART 통신이 가능한 상태여야 하며 시리얼 통신 프로그램을 이용합니다.



(1) Power Save Control 포트에 Low(0V)를 입력하여 Power Save Mode를 OFF로 변경합니다.



(2) AT 명령어 “AT+BTPMODE=0”을 입력하여 Power Save Mode를 Disable로 설정합니다.



(3) AT 명령어 “ATZ”을 입력하여 Power Save Mode 설정을 적용합니다