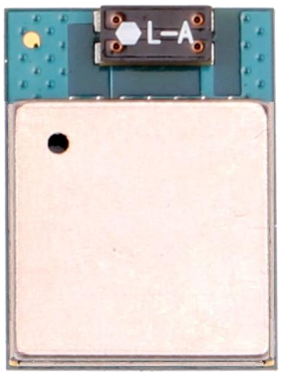
Bluetooth Low Energy Embedded Module

FBL780BC 사용자 설명서



Version 0.3

Firmtech

주식회사 **펌테크**
홈페이지 : http://www.firmtech.co.kr
공식카페 : http://cafe.naver.com/firmtech7
문의메일 : contact@firmtech.co.kr
전화 : 031-719-4812
팩스 : 031-719-4834

Revision History

Revision	Date	Change Descriptions
Ver 0.3	2016-08-16	- Response Data 추가에 의한 소비전류 증가 : 펌웨어 V1.0.1 부터 Response Data 추가 / 소비전류 증가.
Ver 0.2	2016-04-26	- RX Port 유입 전류 유의사항 추가
Ver 0.1	2016-03-30	- 사용자 설명서 초안

저작권자 (주)펌테크 2005
(C) Copyright FIRMTECH Co., Ltd. 2005
All rights reserved

이 사용설명서와 제품은 저작권법에 의해 보호되어 있습니다.
(주)펌테크 의 사전 서면 동의 없이 사용 설명서 및 제품의 일부 또는 전체를 복사, 복제, 번역 또는 전자 매체나 기계가 읽을 수 있는 형태로 바꿀 수 없습니다.
이 사용설명서와 제품은 인쇄상의 잘못이나 기술적인 잘못이 있을 수 있으며 사전통보 없이 이러한 내용들이 바뀔 수 있습니다.

목 차

Revision History 2
저작권자 (주)펌테크 2005 3
목 차 4
1 제품 소개 5
2 제품 구성품 6
2.1 FBL780BC 6
2.2 FBL780BC_H (Option) 6
2.3 PC Interface Kit (Option) 6
3 제품 외형 7
3.1 FBL780BC Dimension 7
3.2 FBL780BC_H Dimension 8
3.3 FBL780BC PIN Assign 9
3.4 FBL780BC_H PIN Assign 10
4 인터페이스(핀 연결) 13
4.1 PIO를 Input Port로 사용할 때 13
4.2 PIO를 Output Port로 사용할 때 13
4.3 ADC Port를 사용할 때 13
4.4 Power Save Control Port 14
4.5 SPI_PIO# Port 14
5 PC Interface Board (Jig Board) 14
6 제품 사양 16
7 전류 소모량 17
8 제품 기본 설정 18
9 Bluetooth Low Energy 무선 구간 연결하기 19
10 환경설정(PC Configuration) 방법 22
10.1 하이퍼터미널 실행 하기 22
10.2 환경설정 Menu 사용방법 25
10.3 AT Command 사용방법 30

1 제품 소개

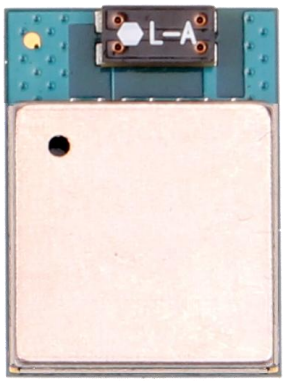
FBL780BC 주요특징

1. Bluetooth 4.1 Low Energy Support
2. Peripheral / Central 동작
3. AT 명령어를 지원하며, AT 명령어를 이용하여 FBL780BC 제어 가능
4. Interface로 PIO/PWM, ADC, UART 사용 가능

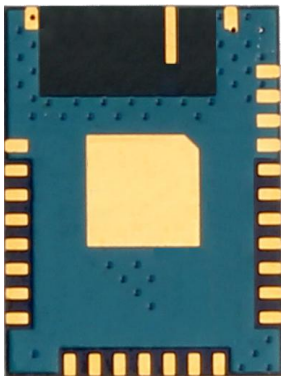
※ FBL780BC를 처음 구입하신 분들은 사용 전에 이 설명서에 있는 내용을 주의 깊게 읽어 보신 후 제품을 사용해 주시기 바랍니다.

※ FBL780BC_H는 FBL780BC에 Expansion Board를 장착한 것입니다.

< FBL780BC Top >



< FBL780BC bottom >

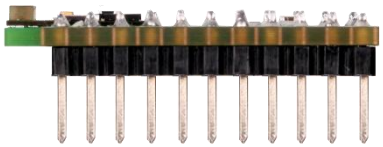


FBL780BC는 LGA(Land Grid Array) Type으로, 사용의 편의상 확장보드를 사용하여 Dip Type으로 사용합니다.
FBL780BC를 확장보드에 장착한 것을 FBL780BC_H라 합니다.

< FBL780BC_H Top >

<FBL780BC_H Bottom >

<FBL780BC_H Side >



2 제품 구성품

2.1 FBL780BC

제품명	그림	수량 (EA)
FBL780BC		1

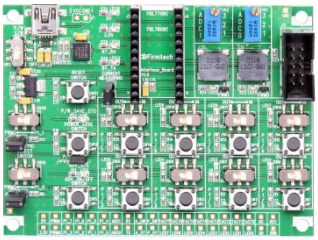
<표 2-1 FBL780BC 구성품>

2.2 FBL780BC_H (Option)

제품명	그림	수량 (EA)
FBL780BC_H		1

<표 2-2 FBL780BC_H 구성품>

2.3 PC Interface Kit (Option)

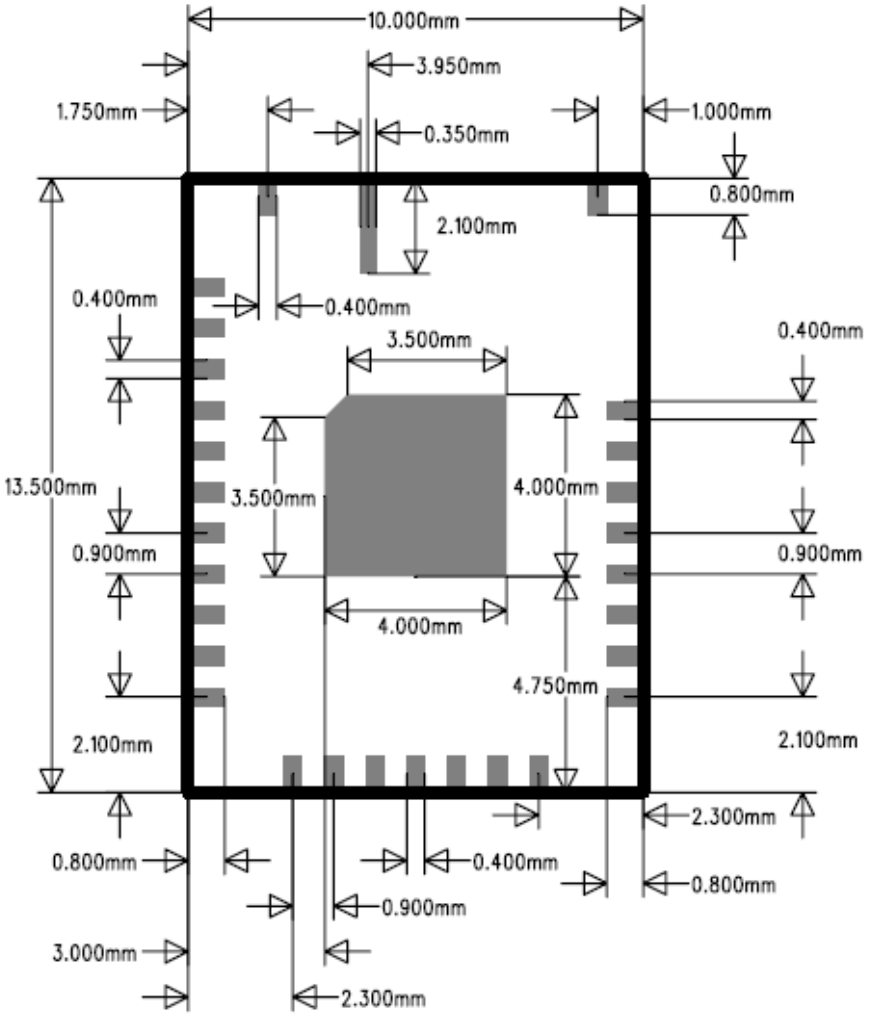
모델명	그림	수량 (EA)
BLE Interface Board		1
FCA100UC (USB Power Cable)		1

<표 2-3 PC Interface Kit 구성품>

※ 위의 구성품을 확인 하신 후 빠지거나 잘못 된 것이 있으면 구입하신 곳으로 연락 주시기 바랍니다.

3 제품 외형

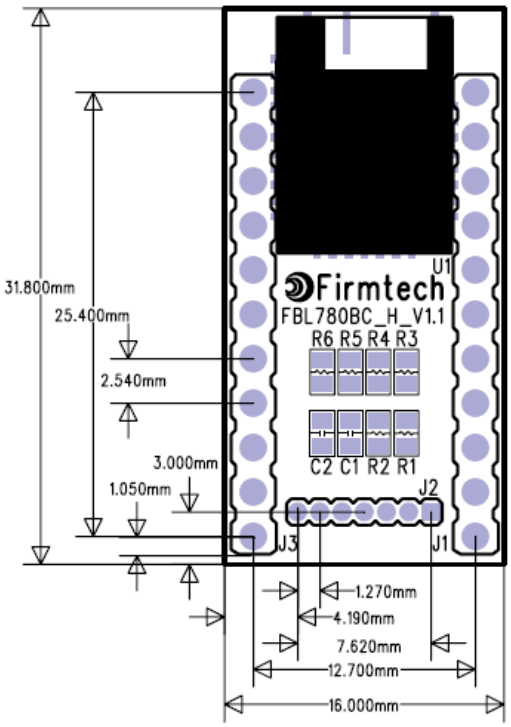
3.1 FBL780BC Dimension



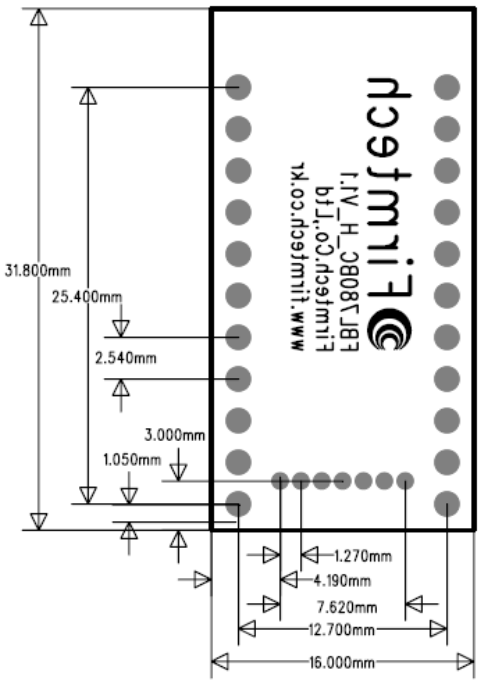
[Top View]

<그림 3-1 FBL780BC Dimension>

3.2 FBL780BC_H Dimension



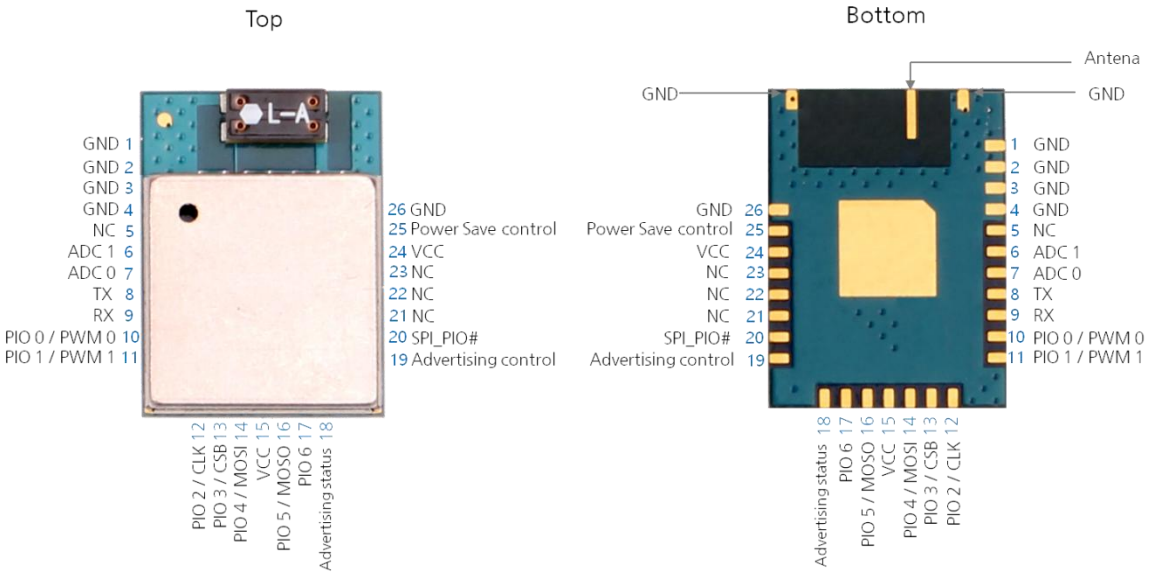
[Top View]



[Bottom View]

<그림 3-2 FBL780BC_H Dimension>

3.3 FBL780BC PIN Assign



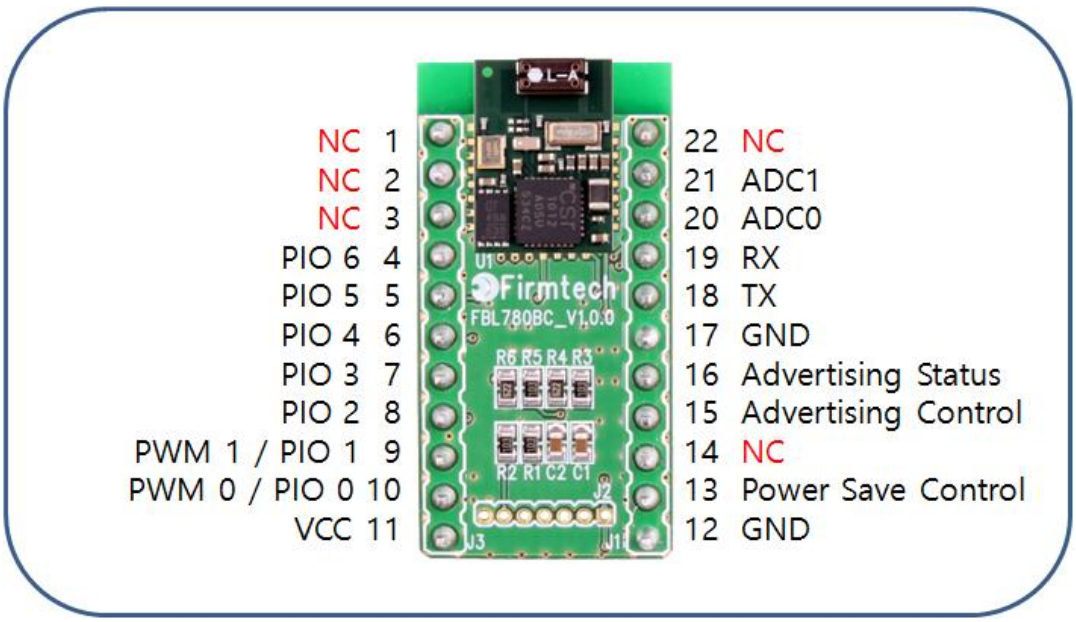
<그림 3-3 FBL780BC PIN Assign>

번호	핀 이름	기능	입/출 방향	신호레벨
1	GND	Ground	-	-
2	GND	Ground	-	-
3	GND	Ground	-	-
4	GND	Ground	-	-
5	NC	-	-	-
6	ADC1	Analog Input Port	입력	TTL
7	ADC0	Analog Input Port	입력	TTL
8	TX	Transfer Data (Data out)	출력	TTL
9	RX	Received Data (Data in)	입력	TTL
10	PIO 0 / PWM 0	Digital Input or Output Port / PWM	입력/출력	TTL
11	PIO 1 / PWM 1	Digital Input or Output Port / PWM	입력/출력	TTL
12	PIO 2 (CLK)	Digital Input or Output Port (SPI)	입력/출력	TTL
13	PIO 3 (CSB)	Digital Input or Output Port (SPI)	입력/출력	TTL
14	PIO 4 (MOSI)	Digital Input or Output Port (SPI)	입력/출력	TTL
15	VCC	3.3V DC	-	-
16	PIO 5 (MISO)	Digital Input or Output Port (SPI)	입력/출력	TTL
17	PIO 6	Digital Input or Output Port	입력/출력	TTL
18	Advertising Status	Advertising Operation Status	출력	TTL
19	Advertising Control (Config/Factory Reset)	Advertising On/Off Control	입력	TTL
20	SPI_PIO#	SPI/PIO Select Port	입력	TTL
21	NC	-	-	-
22	NC	-	-	-
23	NC	-	-	-
24	VCC	3.3V DC	-	-

25	Power Save Control	Power Save On/Off Control	입력	TTL
26	GND	Ground	-	-
27	GND	Ground	-	-
28	Ant	RF Connection to Antenna	-	-
29	GND	Ground	-	-
30	GND	Ground	-	-

<표 3-1 FBL780BC 신호선 및 기능>

3.4 FBL780BC_H PIN Assign



<그림 3-4 FBL780BC_H PIN Assign>

번호	핀 이름	기능	입/출 방향	신호레벨
1	NC	-	-	-
2	NC	-	-	-
3	NC	-	-	-
4	PIO 6	Digital Input or Output Port	입력/출력	TTL
5	PIO 5	Digital Input or Output Port	입력/출력	TTL
6	PIO 4	Digital Input or Output Port	입력/출력	TTL
7	PIO 3	Digital Input or Output Port	입력/출력	TTL
8	PIO 2	Digital Input or Output Port	입력/출력	TTL
9	PIO 1 / PWM 1	Digital Input or Output Port / PWM	입력/출력	TTL
10	PIO 0 / PWM 0	Digital Input or Output Port / PWM	입력/출력	TTL
11	VCC	3.3V DC	-	-
12	GND	Ground	-	-
13	Power Save Control	Power Save On/Off Control	입력	TTL
14	NC	-	-	-

15	Advertising Control (Config/Factory Reset)	Advertising On/Off Control	입력	TTL
16	Advertising Status	Advertising Operation Status	출력	TTL
17	GND	Ground	-	-
18	TX	Transfer Data (Data out)	출력	TTL
19	RX	Received Data (Data in)	입력	TTL
20	ADC0	Analog Input Port	입력	TTL
21	ADC1	Analog Input Port	입력	TTL
22	NC	-		

<표 3-2 FBL780BC_H 신호선 및 기능>

- Advertising Control Port (환경설정 진입 / Factory Reset)

Peripheral로 동작하는 경우만 Advertising ON/OFF 변경이 가능합니다.

FBL780BC의 Advertising ON/OFF를 선택합니다.
FBL780BC가 Advertising ON이면 OFF로, Advertising OFF이면 ON으로 변경 합니다.

환경설정 모드로 진입하고자 하는 경우, Advertising Control Port에 Low Signal(0V)을 입력하고 전원을 ON합니다.

공장 초기값으로 변경하고자 하는 경우, 환경 설정모드에 진입한 이후 Advertising Control Port에 Low Signal(0V)을 입력하고 약 4초 동안 Low Signal이 유지되면 모든 설정 값이 최초 구입한 상태로 변경 됩니다.

- Advertising Status Port

FBL780BC의 Advertising 상태를 모니터링 하기 위해서 사용 됩니다.
FBL780BC가 Advertising ON이면 3초에 한번씩 LED가 깜빡입니다.
FBL780BC가 Advertising OFF이면, High상태(LED OFF)를 유지합니다.
FBL780BC가 연결되면 Low상태(LED ON)을 유지합니다.

FBL780BC의 Scanning 상태를 모니터링 하기 위해서 사용 됩니다.
FBL780BC가 Scanning중이면 빠른 속도로 LED가 깜빡입니다.

- Power Save Control Port

Peripheral로 동작하는 경우만 Power Save ON/OFF 변경이 가능합니다.

FBL780BC의 Power Save ON/OFF를 선택합니다.
Power Save Control Port에 Low Signal(0V)이 입력되면, FBL780BC는 "Power Save OFF" 상태로 동작합니다.
Power Save Control Port에 High Signal(3.3V)이 입력되면, FBL780BC는 "Power Save ON" 상태로 동작합니다.

FBL780BC가 "저전력 모드(Power Save ON)"로 동작되는 경우, 시리얼 데이터의 입력이 불가능 합니다.
시리얼 데이터(또는 AT Command)를 입력하는 경우, Power Save OFF상태로 동작해야 합니다.

※ FBL780BC_H의 경우, PCB상에서 Power Save Control Port에 Pull-Up 저항을 연결해 놓았습니다. 그러므로 Power Save Control Port를 Open으로 사용해도 Power Save On으로 동작합니다.
그러나, *FBL780BC를 직접 사용하는 경우 Power Save Control Port에 Pull-Up 또는 Pull-Down 저항을 반드시 연결해 주어야 합니다. 그렇지 않으면 오동작의 원인이 될 수 있습니다.*

- PIO Port

Peripheral로 동작하는 경우만 입/출력 설정이 가능합니다.
디지털 신호를 입력하거나 디지털 신호가 출력되는 포트입니다.

Input Port로 설정한 경우, Pull-Up저항(Option)을 달고 Active-Falling으로 동작되는 회로(Switch)를 구성해야 합니다.
Output Port로 설정한 경우, 초기 출력 값이 High이므로 Active-Low로 동작되는 회로(LED)를 구성해야 합니다.

PWM Port는 Output Port로만 사용 가능하며, PIO_0/PIO_1만 PWM Port로 설정하여 사용할 수 있습니다.
PWM 출력 주파수는 125Hz로 고정되어 있습니다.
PWM 듀티비 설정값은 0 ~ 255까지 설정 가능합니다.

- ADC Port
Peripheral로 동작하는 경우만 ADC 사용이 가능합니다.
Analog 데이터의 Input Port로 사용하는 포트입니다.
ADC Port는 0V ~ 1.35V 까지만 입력이 가능합니다.

※ *FBL780BC ADC Port에 1.35V 이상의 전압이 입력되는 경우, 장치가 정상적으로 동작되지 않습니다.* 정상 동작을 위해 ADC Port에는 반드시 1.35V 이하의 전압을 입력해 주십시오.

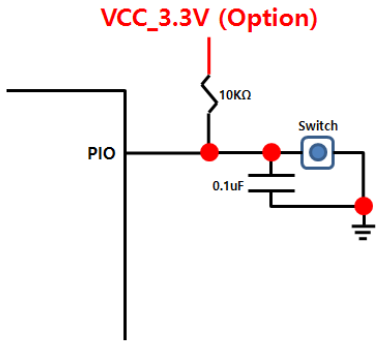
※ *FBL780BC_H의 경우, PCB상에서 ADC Port에 저항을 이용하여 전압 분배가 이루어 지도록 되어 있습니다.* FBL780BC_H의 ADC Port에는 3.3V까지 전압 입력이 가능하고, 내부의 전압 분배 저항에 의해 FBL780BC에는 1.35V 이하의 전압이 입력되게 되어 있습니다.

※ *FBL780BC SPI_PIO# Port에 10KΩ Pull-Down 저항을 반드시 연결해 주어야 PIO2 ~ PIO5가 정상적으로 동작됩니다.* FBL780BC_H의 경우, PCB상에서 SPI_PIO# Port에 10KΩ Pull-Down 저항 처리가 되어 있습니다.

※ *FBL780 RX Port에 적은 양의 전류가 유입되어도 동작됩니다.* 전원의 OFF를 정확하게 하기 위해서는 FBL780 RX Port의 전류 OFF를 정확하게 해야 합니다.

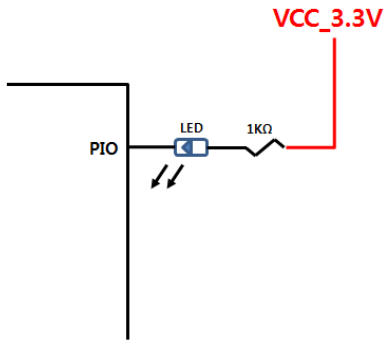
4 인터페이스(핀 연결)

4.1 PIO를 Input Port로 사용할 때



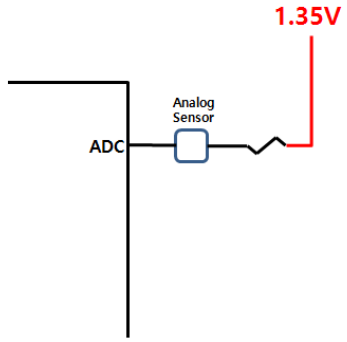
<그림 4-1 FBL780BC PIO Input Port>

4.2 PIO를 Output Port로 사용할 때

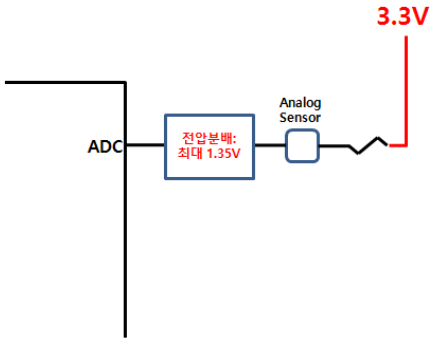


<그림 4-2 FBL780BC PIO Output Port>

4.3 ADC Port를 사용할 때

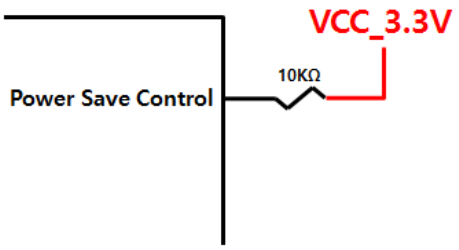


<그림 4-3 FBL780BC ADC Port>

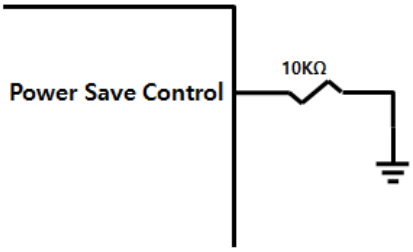


<그림 4-4 FBL780BC_H ADC Port>

4.4 Power Save Control Port

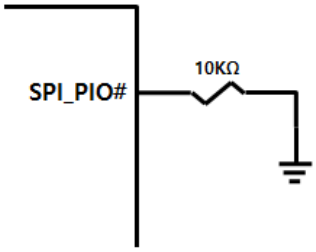


<그림 4-5 FBL780BC Power Save On>



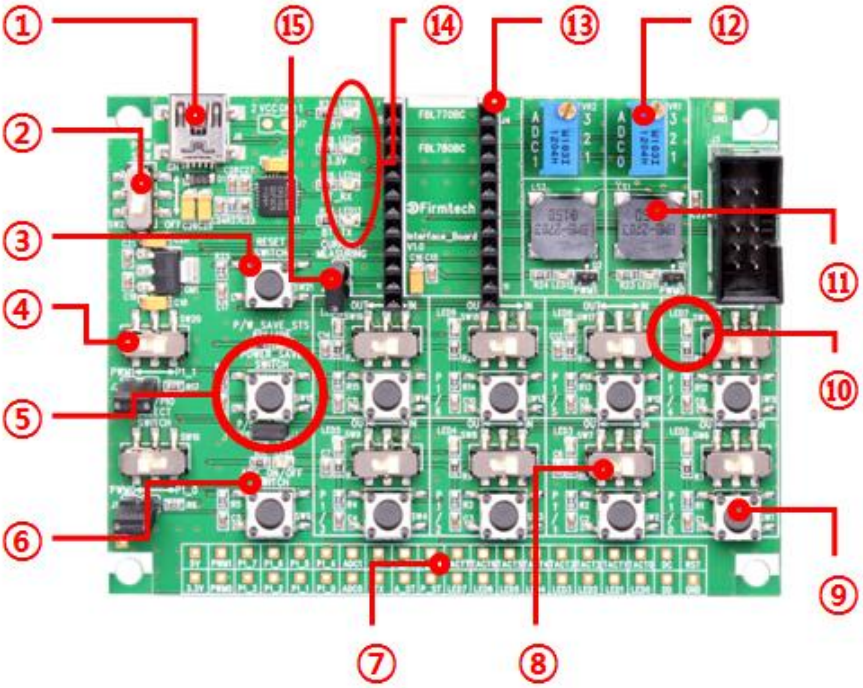
<그림 4-6 FBL780BC Power Save Off>

4.5 SPI_PIO# Port



<그림 4-7 FBL780BC SPI_PIO# Port (PIO Select)>

5 PC Interface Board (Jig Board)



<그림 5-1 BLE Interface Board(Jig Board)>

No.	Title	Description
1	**UART 통신 포트 & 전원 포트**	PC 연결용 UART 통신 인터페이스 단자 5V 전원 입력 단자
2	**Power ON/OFF Switch**	Interface Board 의 전원 On / Off 스위치
3	Not Used	FBL780 Not Used
4	**PWM/PIO Select Switch**	PIO 0/1 Pot의 “PIO / PWM” 선택 스위치
5	**Power Save Control Switch**	Power Save ON/OFF 선택 스위치
6	**Advertising Control Switch**	Advertising ON/OFF Toggle 스위치
	Advertising Status LED	Advertising 상태 체크 LED
	Configuration Select Switch	환경설정 진입 스위치 환경 설정 진입 방법은 아래와 같습니다. **1. CONFIG 스위치를 누른 상태에서 전원 ON.** **2. 환경 설정 모드 진입 완료.**
	Factory Reset Switch	제품 초기화 스위치 제품 초기화 진행 방법은 아래와 같습니다. **1. 환경 설정 모드 진입.** **2. 환경 설정 모드 진입 이후, FASET 스위치를 누르고 약 4초간 유지.** **3. 제품 초기화 완료.**
7	**외부 확장 포트**	PIO/ADC Port 회로구성용 확장 포트
8	**PIO Select Switch**	PIO Port의 “Input / Output” 선택 스위치
9	**PIO Input Switch**	PIO Port를 Input으로 설정한 경우 동작시키는 스위치
10	**PIO Output LED**	PIO Port를 Output으로 설정한 경우 동작하는 LED
11	**PWM Speaker**	PWM Output 테스트용 스피커
12	**가변저항**	ADC Port에 아날로그 값을 입력하기 위한 가변저항
13	**연결 커넥터**	FBL780BC_H 장착 커넥터
14	**STATUS LED**	**POWER LED :** 5V 전원 확인 LED **POWER LED :** 3.3V 전원 확인 LED **TX LED :** UART 출력 확인 LED **RX LED :** UART 입력 확인 LED
15	**전류 측정 커넥터**	소비 전류 측정용 커넥터

<표 5-1 Interface Board 외부 I/O 소개>

6 제품 사양

No.	항 목		사 양
1	Bluetooth Spec.		Bluetooth 4.1 Low Energy Support
2	Communication distance		10 M
3	Frequency Range		2402 ~ 2480 MHz ISM Band
4	Sensitivity		-94dBm
5	Transmit Power		2dBm (-3dBm: 매칭 후 실측 값)
6	Size		10 x 13.5 x 2.1 mm
7	Input Power		3.3V
8	Current Consumption	Peripheral	2.3mA (Max: Power Save Off)
		Central	21mA (Max: Scanning)
9	Temperature	Operating	-10℃ ~ 50℃
		Limit Operating	-30℃ ~ 85℃
10	Communication Speed		2400bps ~ 230400bps
11	Antenna		Chip Antenna
12	Interface		UART, ADC, PIO/PWM

<표 6-1 FBL780BC 사양>

7 전류 소모량

Peripheral 상태	소모 전류 (uA)		
	최소	최대	평균
Advertising (Advertising Interval: 1s)	13	324	55
Advertising (Advertising Interval: 10s)	13	284	22
Connection (Connection Interval: 100ms)	73	165	120
Connection (Connection Interval:4000ms)	13	225	21

<표 7-1 Peripheral 전류 소모량>

Central 상태	소모 전류 (mA)		
	최소	최대	평균
Ready	1	3	2
Scanning	18	21	20
Connection	1	3	2

<표 7-2 Central 전류 소모량>

[테스트 조건]
Input Voltage : DC 3.3V
Tx Power : 5단계
FBL780BC_H에 VCC와 GND 이외의 다른 연결 하지 않음

[소비전류 증가 요인]
- Advertising 간격
- Connection Interval 간격
- Start Message 사용
- TX Power 설정
- UART 사용: Power Save Off
- LED 및 Switch등의 외부 컴포넌트 사용
- ADC 타이머 사용
- PWM 사용

8 제품 기본 설정

제품의 기본 설정 값은 <표 8-1> 와 같이 설정 되어 있습니다.
제품 사용 전에 기본 설정 값 등을 확인 하시고 사용 하시기 바랍니다.

구 분	설 정 값
Device Name	FBL780 vx.x.x
Role	Peripheral
Advertising Interval	1000 (ms)
Power Save Mode	1 (Enable)
Start Message	1 (Enable)
PIO Direction	0xFF (All Output)
PWM Mode	0 (Disable)
Link Loss Mode	0 (Disable)
ADC Timer	0 (s)
UART (baud rate-data bit-parity bit-stop bit)	9600-8-N-1

<표 8-1 FBL780BC 기본 환경 설정 값>

FBL780BC의 환경설정 값을 변경하기 위해서는, Interface board를 이용하여 PC와 연결 하거나 MICOM과 연결하여 AT Command를 이용하여 설정 값을 변경 하실 수 있습니다.

Note :

설정 변경을 위한 자세한 내용은 “10 환경설정(PC Configuration)방법” 을 참조하시기 바랍니다.

9 Bluetooth Low Energy 무선 구간 연결하기

BLE 장치끼리 서로 Data 를 송수신 하기 위해서는 BLE 무선 구간이 연결되어야 합니다.
BLE 무선 구간을 연결하기 위해서는 한쪽은 Central, 다른 한쪽은 Peripheral 로 동작 되어야 하고 Peripheral 은 Advertising 을 하고 있어야 합니다.

FBL780BC 가 Peripheral(Default)로 동작하는 경우, 전원 입력과 동시에 검색 / 연결이 가능합니다.
FBL780BC 가 Central 로 동작하는 경우, 명령어를 이용하여 Peripheral 을 검색하고 연결을 진행합니다.

BLE 장치끼리 서로 Data 를 송수신 하기 위해서는 BLE 장치에서 제공되는 서비스를 알아야 합니다.
BLE 장치의 무선 구간이 연결되면, ***Central 은 Peripheral 장치의 Service 를 검색해야 합니다***. 또한 ***Central 은 Peripheral 장치의 각각의 Service 에서 제공하는 Characteristic 을 검색해야 합니다***.

FBL780BC Primary Service 는 다음과 같습니다.
Serial Service : 0xFFF0
PIO Service : 0xFFE0
ADC Service : 0xFFD0
CONFIG Service : 0xFFC0

FBL780BC Primary Service 각각의 Characteristic 은 다음과 같습니다.
Serial Service
=> Serial Write Characteristic: 0xFFF1
=> Serial Read Characteristic: 0xFFF2

PIO Service
=> PIO Input Characteristic: 0xFFE1
=> PIO Output Characteristic: 0xFFE2
=> PWM_0 Output Characteristic: 0xFFE3
=> PWM_1 Output Characteristic: 0xFFE4

ADC Service
=> ADC_0 Input Characteristic: 0xFFD1
=> ADC_1 Input Characteristic: 0xFFD2

CONFIG Service
=> CONFIG Read Characteristic: 0xFFC1

*Characteristic 을 검색하여 알아낸 **"Properties / Handle / UUID"**를 이용하여 BLE 장치로 Data 를 송신하거나 Data 읽기, Notification Enable/Disable 등을 진행합니다.*

※ CONFIG Read Characteristic Value 를 Read 하면 20 바이트의 값을 읽을 수 있습니다.
① 20 바이트 중, 1 번째 바이트는 FBL780BC 의 PIO Direction 설정 상태를 나타냅니다.
② 20 바이트 중, 2 번째 바이트는 FBL780BC 의 PWM Mode 설정 상태를 나타냅니다.
③ 20 바이트 중, 3 번째 바이트는 FBL780BC 의 Link Loss Mode 설정 상태를 나타냅니다.
④ 20 바이트 중, 4~5 번째 바이트는 FBL780BC 의 ADC Timer 값을 나타냅니다.
⑤ 20 바이트 중, 6~7 번째 바이트는 FBL780BC 에 입력되는 배터리 입력 값을 나타냅니다.
⑥ 20 바이트 중, 8~9 번째 바이트는 FBL780BC 의 외부 온도 값을 나타냅니다.
⑦ 나머지 11 바이트는 예약된 바이트 입니다.

Handle (hex)	Type(Define)	Value	Permission
0x001A	**Serial Service**	**0xFFF0**	**Read**
0x001B	Serial Write *Declaration*	0xFFF1 0x001C 0x08	Read
0x001C	Serial Write *Value*	-	Write
0x001D	Serial Write *Description*	"UART Write"	Read
0x001E	Serial Read *Declaration*	0xFFF2 0x001F 0x10	Read
0x001F	Serial Read *Value*	-	Notify
0x0020	Serial Read *Configuration*	-	Read & Write
0x0021	Serial Read *Description*	"UART Read"	Read
Handle (hex)	Type(Define)	Value	Permission
0x0022	**PIO Service**	**0xFFE0**	**Read**
0x0023	PIO Input *Declaration*	0xFFE1 0x0024 0x12	Read
0x0024	PIO Input *Value*	-	Read & Notify
0x0025	PIO Input *Configuration*	-	Read & Write
0x0026	PIO Input *Description*	"PIO Input"	Read
0x0027	PIO Output *Declaration*	0xFFE2 0x0028 0x0A	Read
0x0028	PIO Output *Value*	-	Read & Write
0x0029	PIO Output *Description*	"PIO Output"	Read
0x002A	PWM_0 Output *Declaration*	0xFFE3 0x002B 0x0A	Read
0x002B	PWM_0 Output *Value*	-	Read & Write
0x002C	PWM_0 Output *Description*	"PWM_0"	Read
0x002D	PWM_1 Output *Declaration*	0xFFE4 0x002E 0x0A	Read
0x002E	PWM_1 Output *Value*	-	Read & Write
0x002F	PWM_1 Output *Description*	"PWM_1"	Read

Handle (hex)	Type(Define)	Value	Permission
0x0030	**ADC Service**	**0xFFD0**	**Read**
0x0031	ADC_0 Input *Declaration*	0xFFD1 0x0032 0x12	Read
0x0032	ADC_0 Input *Value*	-	Read & Notify
0x0033	ADC_0 Input *Configuration*	-	Read & Write
0x0034	ADC_0 Input *Description*	“ADC_0”	Read
0x0035	ADC_1 Input *Declaration*	0xFFD2 0x0036 0x12	Read
0x0036	ADC_1 Input *Value*	-	Read & Notify
0x0037	ADC_1 Input *Configuration*	-	Read & Write
0x0038	ADC_1 Input *Description*	“ADC_1”	Read
Handle (hex)	Type(Define)	Value	Permission
0x0039	**CONFIG Service**	**0xFFC0**	**Read**
0x003A	CONFIG Read *Declaration*	0xFFC1 0x003B 0x02	Read
0x003B	CONFIG Read *Value*	-	Read
0x003C	CONFIG Read *Description*	"CONFIG READ"	Read

〈표 9-1 FBL780BC Service & Characteristic 〉

10 환경설정(PC Configuration) 방법

PC Configuration(환경설정)은 FBL780BC가 PC Interface Board(Jig board)에 연결 되어 있다는 가정하에 설명을 진행 합니다.

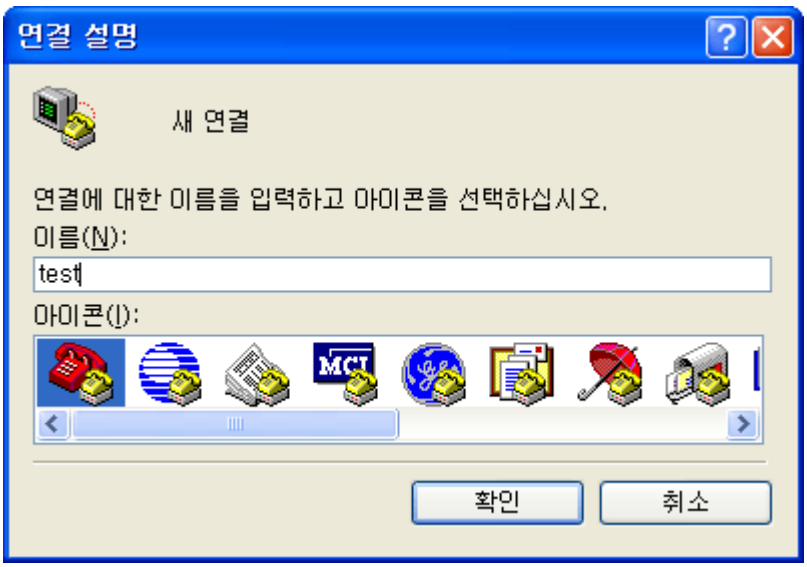
PC Configuration을 위한 구성품
- FBL780BC_H
- PC Interface Kit

PC Configuration(환경설정)은 두 가지 방법으로 진행 할 수 있습니다.
1. 환경설정 Menu를 이용하는 방법
2. AT Command를 이용하는 방법

각각의 설정은 모두 시리얼 통신 프로그램(하이퍼터미널)을 사용합니다.
MICOM을 이용하는 경우, AT Command를 이용하여 설정을 진행합니다.

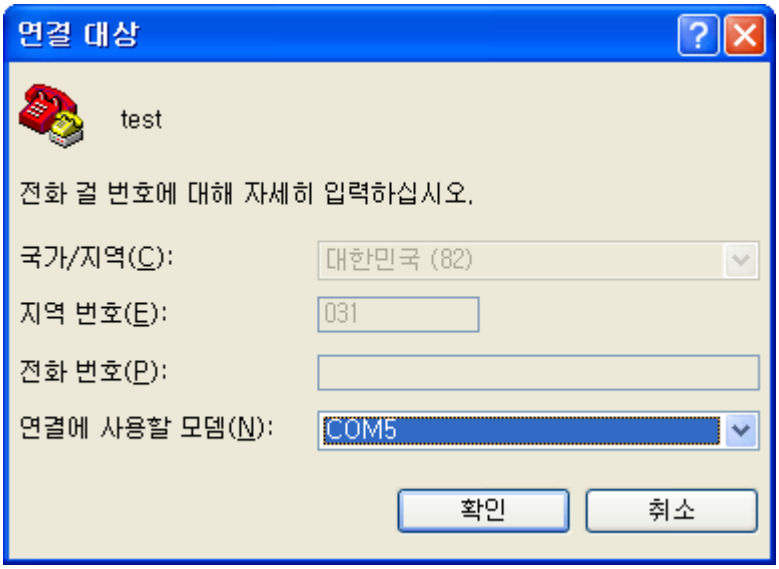
10.1 하이퍼터미널 실행 하기

하이퍼터미널을 이용해서 환경설정을 하기 위해서는 제품을 PC에 연결한 후 전원을 인가하기 전에 아래와 같은 작업이 선행 되어야 합니다.
환경설정을 하기 위해서는 Serial 통신 프로그램이 필요합니다. 여기서는 하이퍼 터미널을 사용하여 설명 하겠습니다.



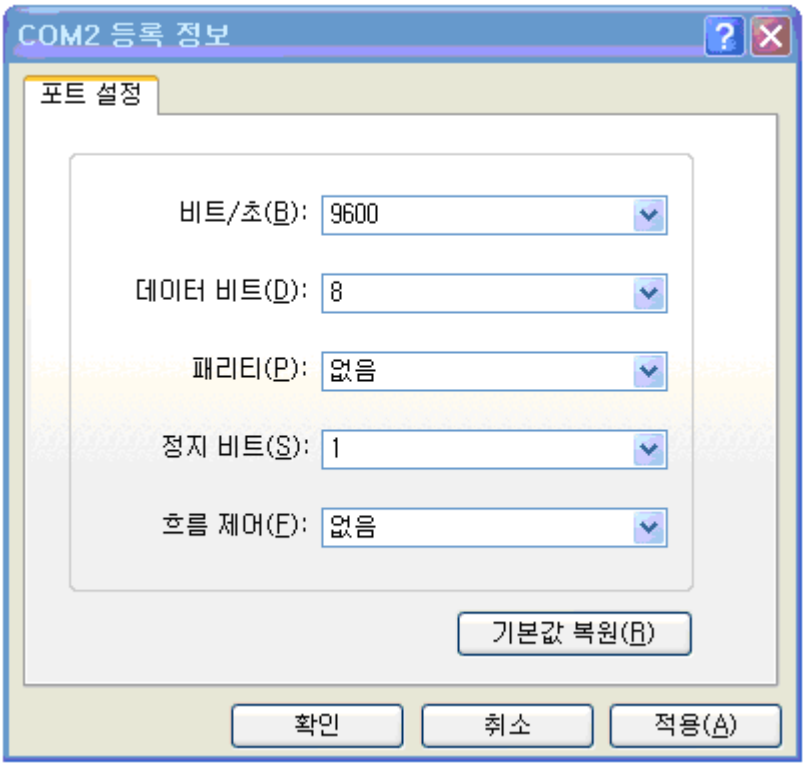
<그림 10-1 하아퍼터미널 설정창1>

(1) **[시작]→[모든프로그램]→[보조프로그램]→[통신]→[하이퍼터미널]** 을 실행하면 연결설정 창이 나오면 이름란에 적당한 이름을 기입한 후 확인을 클릭합니다.



<그림 10-2 하이퍼터미널 설장창2>

(2) <그림 10-2> 와 같이 연결 대상 창이 나오면 장치가 연결되어 있는 COM port를 선택 하고 확인을 클릭 합니다.

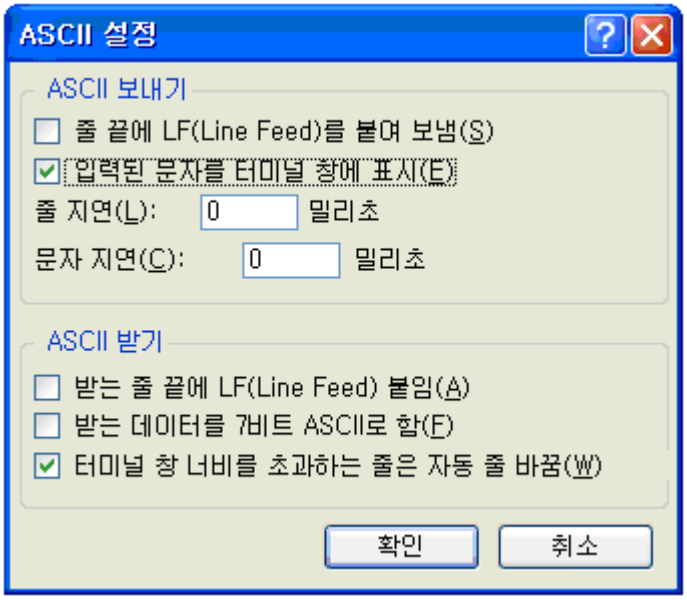


<그림 10-3 하이퍼터미널 설장창3>

(3) <그림 11-3> 와 같이 등록정보 창이 나오면 비트/초 : 9600, 데이터 비트 : 8, 패리티 : 없음, 정지 비트 : 1, 흐름제어 : 없음 을 선택 한 후 확인을 클릭 하면 하이퍼터미널이 실행이 됩니다.

<그림 10-4 하이퍼터미널 설정창4>

(4) 하이퍼터미널은 기본적으로 입력된 문자를 보여주지 않습니다. 입력된 문자가 무엇인지 확인하기 위해서는 메뉴의 **[파일(F)]→[속성(R)]** 을 선택하면 <그림 10-4>와 같은 등록정보 창이 나오면, ASCII 설정 버턴을 클릭합니다.



<그림 10-5 하이퍼터미널 설정창5>

(5) <그림 10-5>와 같이 ***"입력된 문자를 터미널 창에 표시"***에 체크를 한 후 확인 버턴을 클릭하고 나옵니다. 이제 PC Configuration를 사용하기 위한 하이퍼터미널 프로그램 설정이 끝났습니다.

10.2 환경설정 Menu 사용방법

Interface Board의 **Advertising Control 스위치(<그림 5-1> 6번 스위치)를 누른 상태**에서 전원을 인가하면 <그림 10-6>와 같은 메뉴가 하이퍼터미널에 출력됩니다.

```
|=================================|
|  Model name     : FBL780        |
|  S/W Version    : V1.0.0        |
|  Bluetooth Spec : BLE 4.1       |
|  Bluetooth Addr : 00025B001510  |
|=================================|

=============== MAIN MENU ================
0=> ROLE             : PERIPHERAL
1=> BAUD RATE        : 9600 [bps]
2=> IO DIRECTION     : 0xFF
3=> PWM MODE         : DISABLED
4=> LINK LOSS MODE   : DISABLED
5=> POWER SAVE MODE  : ENABLED
6=> START MESSAGE    : ENABLED
7=> ADC TIMER        : 0 [s]
8=> ADVERT TIMER     : 1000 [ms]
9=> DEVICE NAME      : FBL780 v1.0.0
==========================================
[ Back Spcae : Input data Cancel         ]
[ t : Move top menu                      ]
==========================================
Select(0 ~ 9) >
```

<그림 10-6 PC Configuration Menu>

사용자는 변경하기 원하는 내용의 메뉴를 선택합니다. 메뉴의 선택은 가장 좌측의 메뉴 앞에 부여된 번호를 선택하면 됩니다.
예) "BAUD RATE"를 변경하고자 할 때 : 1→[Enter]

메뉴의 사용법은 아래와 같습니다.

(1) 실행은 반드시 “Enter” 키가 입력 되어야 실행됩니다.
(2) “t” 또는 "T" 는 항상 상위 메뉴로 이동 합니다.
(3) 메뉴의 이동은 가장 왼쪽에 있는 숫자를 이용하여 이동하며, 입력을 하고 나면 반드시 “Enter” 키를 입력해야만 합니다.
(4) 입력된 문자가 해석이 불가능 하거나 해당 메뉴에서 지원하지 않으면 “Retry >” 라는 재시도 메시지가 출력됩니다.
(5) 입력된 문자가 초과 되면 “Retry >” 라는 재시도 메시지가 출력됩니다.

구분	Default Value
ROLE	PERIPHERAL

- ROLE 은 장치의 역할을 설정합니다.

(1) PERIPHERAL은 CENTRAL 장치와 연결이 가능한 장치 입니다.
(2) BROADCASTER는 연결이 불가능하고 Advertising만 수행하는 장치 입니다.
(3) CENTRAL은 PERIPHERAL과 연결이 가능하고, BROADCASTER 검색이 가능한 장치 입니다.

구분	Default Value
BAUD RATE	9600

- BAUD RATE 는 장치의 시리얼 통신 속도를 설정합니다.

(1) 통신속도는 2400 ~ 230400 bps 까지 설정 가능합니다.
(2) 데이터 비트/패리티 비트/정지 비트는 설정할 수 없습니다. (8-N-1 고정입니다)

Peripheral 장치에서 시리얼 데이터를 출력하기 위해서는, Central 장치에서 Peripheral 장치의 Serial Write Value 에 값을 송신(Write)해야 합니다.
Serial Write Value 를 사용하는 경우, 장치의 소비전류는 증가합니다.

입력된 시리얼 데이터를 Central 장치로 송신하기 위해서는 Peripheral 장치의 Serial Read Configuration (Notification)이 Enable 로 설정되어 있어야 합니다.
Peripheral 장치의 Serial Read Configuration(Notification)을 Enable/Disable 로 설정하는 것은 Central 장치에서 진행합니다.
Peripheral 장치에 시리얼 데이터를 입력하는 경우, Peripheral 장치의 POWER SAVE MODE 를 OFF 로 설정해야 합니다. (Power Save Control Port 를 사용)

구분	Default Value
IO DIRECTION	0xFF

- IO DIRECTION 은 장치의 IO Port 입/출력 방향을 설정합니다.
- ***IO DIRECTION 은 PERIPHERAL 장치에서만 유효한 설정 값입니다.***
- BROADCASTER 는 IO DIRECTION 에 상관없이 IO Port 를 입력으로만 사용합니다.
- CENTRAL 은 IO Port 를 사용하지 않습니다. (방향은 IO DIRECTION 에 상관없이 입력으로 설정됩니다)

(1) 장치의 사용 가능한 IO Port 는 7 개 입니다. (0 ~ 6 번 포트)
(2) IO DIRECTION 은 HEX 값으로 입력합니다. (0x00 ~ 0xFF)
=> ***사용 가능한 포트가 7 포트 이므로 최상위 비트(7 비트)의 값은 적용되지 않습니다.***
(3) IO DIRECTION 은 해당 비트가 1 인 경우 출력, 0 인 경우 입력으로 설정합니다.
예 1) 0xFF (1111 1111) => 7 개의 포트를 모두 출력으로 설정합니다. (최상위 비트 값 적용 안됩니다)
0x7F (0111 1111) => 7 개의 포트를 모두 출력으로 설정합니다. (최상위 비트 값 적용 안됩니다)

예 2) 0x00 (0000 0000) => 7 개의 포트를 모두 입력으로 설정합니다. (최상위 비트 값 적용 안됩니다)
0x80 (1000 0000) => 7 개의 포트를 모두 입력으로 설정합니다. (최상위 비트 값 적용 안됩니다)
예 3) 0x03 (0000 0011) => 하위 2 개의 포트는 출력, 나머지 5 개의 포트는 입력으로 설정합니다.
(최상위 비트 값 적용 안됩니다)
예 4) 0xF0 (1111 0000) => 상위 3 개의 포트는 출력, 하위 4 개의 포트는 입력으로 설정합니다.
(최상위 비트 값 적용 안됩니다)

출력으로 설정된 IO Port 를 동작시키기 위해서는, Central 장치에서 Peripheral 장치의 PIO Output Value 에 값을 송신(Write)해야 합니다.
송신 가능한 값은 0x00 ~ 0xFF(HEX) 입니다. (최상위 비트 값은 적용 안됩니다)

IO Port 를 입력으로 설정한 경우, IO Port 가 동작되면 장치는 IO Data 가 입력된 것을 인지합니다.
입력된 IO Data 를 무선으로 Central 장치에 송신하기 위해서는 Peripheral 장치의 PIO Input Configuration (Notification)이 Enable 로 설정되어 있어야 합니다.
Peripheral 장치의 PIO Input Configuration(Notification)을 Enable/Disable 로 설정하는 것은 Central 장치 에서 진행합니다.

IO Port 의 하위 포트 4 개를 입력(0xF0)으로 설정하더라도, PWM 또는 LINK LOSS 가 Enabled 로 설정되어 있으면 0xF0 가 아닌 0xF3 으로 자동 설정됩니다.

구분	Default Value
PWM MODE	DISABLED

- PWM MODE 는 PIO_0/PIO_1 Port 를 Pulse with Modulation 기능으로 동작하도록 설정합니다.
- *PWM MODE 는 PERIPHERAL 장치에서만 유효한 설정 값입니다.*

(1) PWM MODE 가 Disabled 이면, PIO_0/PIO_1 Port 는 IO DIRECTION 에서 설정한 기능으로 동작합니다.
(2) PWM MODE 가 Enabled 이면, IO DIRECTION 에 상관없이 PIO_0/PIO_1 Port 는 PWM 기능으로 동작 합니다.
(3) PWM MODE 가 Enabled 이면, 장치의 소비전류가 증가합니다.

PWM Port 에 펄스를 출력시키기 위해서는, Central 장치에서 Peripheral 장치의 PWM_0 Output Value / PWM_1 Output Value 에 값을 송신(Write)해야 합니다.
송신 가능한 값은 0 ~ 255(Duty Cycle)입니다.
PWM 주파수는 125Hz 고정입니다.

구분	Default Value
LINK LOSS MODE	DISABLED

- LINK LOSS MODE 는 BLE 무선 구간의 연결이 끊어진 경우, 알려주는 기능이 동작되도록 설정합니다.
- 무선 구간의 끊김을 알려주는 방법으로 PWM 기능을 사용합니다.
- *LINK LOSS MODE 는 PERIPHERAL 장치에서만 유효한 설정 값입니다.*

(1) LINK LOSS MODE 가 Disabled 이면, PIO_0/PIO_1 Port 는 IO DIRECTION 에서 설정한 기능으로 동작합니다.
(2) LINK LOSS MODE 가 Enabled 이면, IO DIRECTION 에 상관없이 PIO_0/PIO_1 Port 는 PWM 기능으로 동작 합니다.
(3) LINK LOSS MODE 가 Enabled 이면, 장치의 소비전류가 증가합니다.
(4) LINK LOSS MODE 가 Enabled 이면서 Central 장치와 연결이 비 정상적으로 끊어진 경우, 장치는 PWM_0 / PWM_1 Port 에서 127/250(Duty Cycle)에 해당하는 펄스를 출력합니다.

구분	Default Value
POWER SAVE MODE	ENABLED

- POWER SAVE MODE 는 장치의 저전력 진입 여부를 설정합니다.
- *POWER SAVE MODE 는 PERIPHERAL 장치에서만 유효한 설정 값입니다.*
- *BROADCASTER 는 POWER SAVE MODE 에 상관없이 언제나 POWER SAVE MODE Enable 로 동작합니다.*
- *CENTRAL 은 POWER SAVE MODE 에 상관없이 언제나 POWER SAVE MODE Disable 로 동작합니다.*

(1) POWER SAVE MODE 가 Enabled 이면, 장치는 저전력 모드로 진입할 수 있는 경우 저전력 모드로 진입합니다.
(2) POWER SAVE MODE 가 Enabled 이면, 장치의 Serial Data Input (또는 AT Command 의 입력)이 정상적으로 동작하지 않습니다.
(3) POWER SAVE MODE 가 Disabled 이면, 장치는 저전력 모드로 진입하지 않습니다.
(4) POWER SAVE MODE 가 Disabled 이면, 장치의 소비전류가 증가합니다.
(5) POWER SAVE MODE 가 Disabled 이면, 장치의 Serial Data Input (또는 AT Command 의 입력)이 정상적으로 동작합니다.

구분	Default Value
START MESSAGE	ENABLED

- START MESSAGE 는 장치의 스타트 메시지 출력 여부를 설정합니다.
- *START MESSAGE 는 PERIPHERAL/BROADCASTER 장치에서만 유효한 설정 값입니다.*
- CENTRAL 은 START MESSAGE 에 상관없이 메시지를 출력합니다.

(1) START MESSAGE 가 Enabled 이면, 장치는 운영에 필요한 메시지(장치시작/Advertising/연결/종료…)를 출력합니다.
(2) START MESSAGE 가 Enabled 이면, 장치의 소비전류가 증가합니다.
(3) START MESSAGE 가 Disabled 이면, 장치는 운영에 필요한 메시지를 출력하지 않습니다.

구분	Default Value
ADC TIMER	0

- ADC TIMER 는 ADC Port 에 입력된 데이터(아날로그 값)의 송신 간격(시간)을 설정합니다.
- *ADC TIMER 는 PERIPHERAL 장치에서만 유효한 설정 값입니다.*

(1) ADC TIMER 는 0 ~ 65000 초(약 18 시간)까지 설정이 가능합니다.
(2) ADC TIMER 가 0 인 경우, 장치는 ADC Port 에 입력된 데이터를 송신하지 않습니다.
(3) ADC TIMER 가 0 이상 설정된 경우, 장치의 소비전류가 증가합니다.

ADC TIMER 를 설정한 경우, 장치는 설정된 시간에 한번씩 ADC Port 의 값을 읽습니다.
장치에서 읽은 ADC 값을 무선으로 Central 장치에 송신하기 위해서는 Peripheral 장치의 ADC_0 Read Configuration / ADC_1 Read Configuration (Notification)이 Enable 로 설정되어 있어야 합니다.
Peripheral 장치의 ADC_x Read Configuration(Notification)을 Enable/Disable 로 설정하는 것은 Central 장치에서 진행합니다.

Peripheral 장치에 설정된 시간에 한번씩 ADC Port 의 값을 읽은 후, Central 장치로 데이터를 송신하는 간격은 ADC TIMER 의 시간보다는 Central 장치에서 연결 시 설정된 Connection Interval 에 더 많은 영향을 받습니다.

구분	Default Value
ADVERT TIMER	1000

- 장치의 Advertising Data 송신 간격을 설정합니다.
- ***ADVERT TIMER 는 PERIPHERAL/BROADCASTER 장치에서만 유효한 설정 값입니다.***

(1) 장치의 Advertising Data 송신 간격은 짧을수록 장치의 소비전류가 증가합니다.
(2) ADVERT TIMER 는 100(ms)에서 10000(ms)까지 설정이 가능합니다.

구분	Default Value
DEVICE NAME	FBL780 vx.x.x

- 장치의 Device Name 을 설정합니다.

(1) 장치의 DEVICE NAME 은 Advertising Data 에 포함됩니다.
(2) 장치의 DEVICE NAME 은 최대 20 바이트까지 설정 가능합니다.

10.3 AT Command 사용방법

하이퍼터미널 설정 완료 후, Interface Board에 전원을 인가 하면 <그림 10-7>와 같은 스타트 메시지가 하이퍼터미널에 출력됩니다.

```
FBL780 PERIPHERAL START OK
POWER SAVE ON
ADVERTISING
```

<그림 10-7 스타트 메시지 출력 화면>

Power Save On인 경우, "POWER SAVE ON"메시지가 하이퍼터미널에 출력됩니다.
Advertising On인 경우, Advertising Status LED가 3초에 한번 깜빡입니다.
Advertising On인 경우, "ADVERTISING" 메시지가 하이퍼터미널에 출력됩니다.

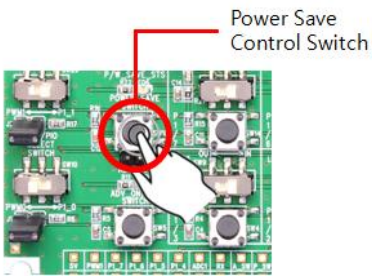
Adverting Control Switch를 눌러 Advertising을 Off시킵니다.

```
FBL780 PERIPHERAL START OK
POWER SAVE ON
ADVERTISING
READY
```

<그림 10-8 Advertising OFF 출력 화면>

Advertising Off인 경우, Advertising Status LED가 OFF됩니다.
Advertising Off인 경우, "READY" 메시지가 하이퍼터미널에 출력됩니다.

AT Command를 사용하기 위해서는 FBL780BC가 "저전력 모드"로 진입하면 안됩니다.
"Power Save Control" 스위치를 누르거나 점퍼를 연결 하여 Power Save Off를 진행합니다.
FBL780BC는 "Power Save Control Switch"를 누르고 있는 동안 Power Save Off가 됩니다.
"Power Save Control Switch"의 누름을 해제하면 Power Save On이 됩니다.
점퍼를 사용하면 "Power Save Control Switch"를 지속적으로 누르고 있는 것과 같습니다.




```
FBL780 PERIPHERAL START OK
POWER SAVE ON
ADVERTISING
READY
POWER SAVE OFF
```

<그림 10-9 Power Save Off 방법과 화면 출력>

Power Save Off인 경우, "POWER SAVE OFF"메시지가 시리얼로 출력됩니다.

정상적으로 AT Command를 사용할 수 있는 상태인 경우, “AT” 입력 후 “Enter”키를 입력하면 “OK” 메시지가 출력됩니다.

```
FBL780 PERIPHERAL START OK

POWER SAVE ON

ADVERTISING

READY

POWER SAVE OFF
at
OK
```

<그림 10-10 OK 메시지 출력 화면>

정상적으로 AT Command를 사용할 수 있는 상태인 경우, 명령어 입력 없이 “Enter”키를 입력하면 “ERROR”메시지가 출력됩니다.
정상적으로 AT Command를 사용할 수 있는 상태가 아닌 경우, 아무런 응답을 하지 않습니다.

```
FBL780 PERIPHERAL START OK

POWER SAVE ON

ADVERTISING

READY

POWER SAVE OFF
at
OK

ERROR
```

<그림 10-11 ERROR 메시지 출력 화면>

제품의 Device Name을 확인하기 위해 “AT+GETDEVNAME”을 하이퍼터미널에 입력하고 엔터키를 입력합니다.
하이퍼터미널에 제품의 Device Name이 출력됩니다.

```
FBL780 PERIPHERAL START OK

POWER SAVE ON

ADVERTISING

READY

POWER SAVE OFF
at
OK

ERROR
at+getdevname
FBL780 v1.0.0
```

<그림 10-12 (AT Command 사용 예) Device Name 확인>

아래에 설명된 AT Command는 기본적으로 ASCII문자로 입출력 되며, Command 입력 마지막에는 〈0x0D〉(Carriage Return)를 같이 입력해야 Command가 정상적으로 인식됩니다.
Command의 응답에는 항상 〈0x0D〉〈0x0A〉〈응답값〉〈0x0D〉〈0x0A〉의 형태로 응답합니다.

Host: AT Command를 이용하여 (주)펌테크 제품을 제어하는 장치를 통칭합니다. (PC, MICOM 등등)
BLE: (주)펌테크의 Bluetooth Low Energy 장치를 통칭합니다.

SYMBOL 정의

SYMBOL	MEANING	ASCII CODE
↵	Carriage Return	0x0D
∠	Carriage Return + Line Feed	0x0D + 0x0A

〈Symbol Table〉

〈 Common Command 〉

AT

FEATURE	HOST 와 BLE 장치가 정상적으로 연결되어 있는지의 여부를 확인합니다.
RESPONSE	∠OK∠
DESCRIPTION	HOST 와 BLE 장치가 정상적으로 연결이 되어 있으면 “OK” 메시지로 응답합니다. 정상적으로 연결이 되어 있지 않은 경우에는 아무런 응답도 전송되지 않거나, 비정상적인 문자로 구성된 응답이 전송됩니다.
EX	HOST → BLE : AT↵ BLE → HOST : ∠OK∠

ATZ

FEATURE	BLE 장치의 소프트 리셋을 시켜줍니다.
RESPONSE	∠OK∠
DESCRIPTION	BLE 장치의 전원을 다시 인가 하는 동작과 동일한 효과를 나타냅니다. AT 명령어들 중 Setting 명령어는 사용 후에 이 명령을 사용하여 BLE 장치를 소프트 리셋 시켜 주어야 합니다.
EX	HOST → BLE : ATZ↵ BLE → HOST : ∠OK∠ (OK 출력 후 약 2 초 후에 장치 리셋)

AT&F

FEATURE	하드웨어 리셋을 합니다
RESPONSE	∠OK∠
DESCRIPTION	이 명령어 이후에는 모든 환경설정 값이 공장 초기치로 바뀌게 됩니다.
EX	HOST → BLE : AT&F↵ BLE → HOST : ∠OK∠ (OK 출력 후 약 2 초 후에 장치 리셋)

ATH

FEATURE	무선 연결 상태를 해지합니다.
RESPONSE	∠OK∠ ∠DISCONNECT∠ (Peripheral 인 경우) ∠ADVERTISING∠ (Peripheral 인 경우) ∠DISCONNECT:0016∠ (Central 인 경우) ∠READY∠ (Central인 경우)
DESCRIPTION	PERIPHERAL 은 무선 연결 해지 후 자동으로 Advertising 을 시작합니다. CENTRAL 은 무선 연결 해지 코드(0x0016) 출력 후 명령어 입력 대기를 합니다. CENTRAL 장치의 연결 해지 코드는 다음과 같습니다. **0008(0x0008)**: Time Out. (Link Loss) **0013(0x0013)**: Remote User Terminated. **0016(0x0016)**: Local Host Terminated. **003B(0x003B)**: Unacceptable connection interval. **003E(0x003E)**: Connect Fail to be Established.
EX	HOST → BLE : ATH↵ BLE → HOST : ∠OK∠ BLE → HOST : ∠DISCONNECT∠ BLE → HOST : ∠ADVERTISING∠

AT+SETROLEn

FEATURE	BLE 장치의 역할을 설정합니다.	
RESPONSE	∠OK∠	
DESCRIPTION	설정 가능한 BLE 장치의 역할은 3 가지 입니다. Peripheral: Central 과 연결이 가능하고, 데이터를 주고 받을 수 있는 장치 입니다. Broadcaster: 연결이 불가능하고, Advertising 만 수행하는 장치 입니다. Central: Peripheral 과 연결이 가능하고, Broadcaster 검색이 가능한 장치 입니다.	
	n = P	BLE 장치를 Peripheral 로 설정합니다.
	n = B	BLE 장치를 Broadcaster 로 설정합니다.
	n = C	BLE 장치를 Central 로 설정합니다.
EX	HOST → BLE : AT+SETROLEP↵ BLE → HOST : ∠OK∠	

AT+SETADVTMR1000

FEATURE	BLE 장치의 Advertising 간격을 설정합니다.
RESPONSE	∠OK∠
DESCRIPTION	***Peripheral 로 동작되는 장치에서만 유효한 값입니다.*** 입력 가능한 값은 100(ms) ~ 10000(ms)입니다. BLE 장치가 Advertising 하는 간격이 길수록 소비전류가 감소합니다.
EX	HOST → BLE : AT+SETADVTMR1000↵ BLE → HOST : ∠OK∠

AT+SETTXPOWERn

FEATURE	BLE 장치의 무선 출력 세기를 설정합니다.
RESPONSE	∠OK∠
DESCRIPTION	BLE 장치의 무선 세기는 8 단계로 설정 가능합니다. 0 단계: -18dBm(-23dBm) 1 단계 -14dBm(-19dBm) 2 단계 -10dBm(-15dBm) 3 단계 -6dBm(-11dBm) 4 단계 -2dBm(-7dBm) 5 단계 2dBm(-3dBm) 6 단계 6dBm (1dBm) 7 단계 8dBm (3dBm)
EX	HOST → BLE : AT+SETTXPOWER4↵ BLE → HOST : ∠OK∠

AT+SETEODnn

FEATURE	End Of Data 를 설정합니다.
RESPONSE	∠OK∠
DESCRIPTION	***Peripheral 로 동작되는 장치에서만 유효한 값입니다.*** BLE 장치는 시리얼 데이터 입력 후 완료되었음을 알려주어야 입력된 시리얼 데이터를 무선으로 송신합니다. End Of Data 는 BLE 장치에 시리얼 데이터 입력이 완료되었다는 것을 알려주는 Character 로, 기본적으로 0x0D 로 설정되어 있습니다. nn 은 변경하고자 하는 End Of Data 의 ASCII Code 값이며 Printable Character (키보드에 존재하는)이여야 합니다.
EX	HOST → BLE : AT+SETEOD0D↵ BLE → HOST : ∠OK∠

AT+SETPIOnn

FEATURE	BLE 장치의 IO Port 입/출력 방향을 설정합니다.
RESPONSE	∠OK∠
DESCRIPTION	***Peripheral 로 동작되는 장치에서만 유효한 값입니다.*** nn 은 IO Port 의 입/출력 방향 설정 값 입니다. IO Port 의 입/출력 방향 설정 값은 HEX 값으로 입력 합니다. (0x00 ~ 0xFF) ***7 개의 IO Port 입/출력 설정이 가능합니다.*** 입/출력 방향은 해당 비트가 1 인 경우 출력, 0 인 경우 입력으로 설정됩니다. 예 1) 0x00 (0000 0000) => 7 개의 포트를 입력으로 설정합니다. (최상위 비트 값 적용 안됩니다) 0x80 (1000 0000) => 7 개의 포트를 입력으로 설정합니다. (최상위 비트 값 적용 안됩니다) 예 2) 0x03 (0000 0011) => 하위 2 개의 포트는 출력, 나머지 5 개의 포트는 입력으로 설정합니다. (최상위 비트 값 적용 안됩니다) 예 3) 0xF0 (1111 0000) => 상위 3 개의 포트는 출력, 하위 4 개의 포트는 입력으로 설정합니다. (최상위 비트 값 적용 안됩니다)
EX	HOST → BLE : AT+SETPIOFF↵ BLE → HOST : ∠OK∠

AT+SETBAUD9600

FEATURE	BLE 장치의 UART 통신 속도를 설정합니다.
RESPONSE	∠OK∠
DESCRIPTION	BLE 장치의 설정 가능한 UART 통신 속도는 2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400 입니다.
EX	HOST → BLE : AT+SETBAUD115200↵ BLE → HOST : ∠OK∠

AT+SETPWMn

FEATURE	BLE 장치의 PWM 기능 사용 여부를 설정합니다.	
RESPONSE	∠OK∠	
DESCRIPTION	***Peripheral 로 동작되는 장치에서만 유효한 값입니다.*** PWM 기능은 PIO_0/PIO_1 포트를 사용합니다. IO Port 입/출력 방향 설정에서 PIO_0/PIO_1 포트를 입력으로 설정하여도, PWM 기능을 사용으로 설정하면 PIO_0/PIO_1 포트는 출력포트로 자동 설정됩니다.	
	n = 0	PWM 기능을 사용 안 함으로 설정합니다.
	n = 1	PWM 기능을 사용 함으로 설정합니다.
EX	HOST → BLE : AT+SETPWM1↵ BLE → HOST : ∠OK∠	

AT+SETLLOSSn

FEATURE	BLE 장치의 Link Loss 기능 사용 여부를 설정합니다.	
RESPONSE	∠OK∠	
DESCRIPTION	***Peripheral 로 동작되는 장치에서만 유효한 값입니다.*** Link Loss 기능은 BLE 장치의 연결이 비정상(거리가 멀어서) 종료된 경우, PWM Port 로 High/Middle 신호를 출력합니다.	
	n = 0	Link Loss 기능을 사용 안 함으로 설정합니다.
	n = 1	Link Loss 기능을 사용 함으로 설정합니다.
EX	HOST → BLE : AT+SETLLOSS1↵ BLE → HOST : ∠OK∠	

AT+SETPMODEn

FEATURE	BLE 장치의 Power Save 기능 사용 여부를 설정합니다.	
RESPONSE	∠OK∠	
DESCRIPTION	***Peripheral 로 동작되는 장치에서만 유효한 값입니다.*** Power Save 기능은 BLE 장치가 "저전력 모드"와 "Wake Up"상태로 변화하는 기능 입니다. Power Save 기능을 사용하는 경우, 소비전류는 감소하나 UART 포트의 사용이 불가능합니다. Power Save 기능을 사용 안 하는 경우, 소비전류는 증가하나 UART 포트의 사용이 가능합니다. UART 포트를 사용하여 BLE 장치에 시리얼 데이터 또는 AT Command 를 입력하는 경우, Power Save 기능은 반드시 OFF 가 되어야 합니다.	
	n = 0	Power Save 기능을 사용 안 함으로 설정합니다.
	n = 1	Power Save 기능을 사용 함으로 설정합니다.
EX	HOST → BLE : AT+SETPMODE1↵ BLE → HOST : ∠OK∠	

AT+SETSTAMSGn

FEATURE	BLE 장치의 Start Message 출력 기능 사용 여부를 설정합니다.	
RESPONSE	∠OK∠	
DESCRIPTION	***Peripheral/Broadcaster 로 동작되는 장치에서만 유효한 값입니다.*** BLE 장치의 Start/Connect Message 는 시리얼 포트로 출력됩니다. 시리얼 포트를 사용하게 되면, BLE 장치의 소비전류는 증가하게 됩니다. BLE 장치의 소비전류를 감소시키기 위해서는 Start Message 기능을 사용 안 함으로 설정해야 합니다.	
	n = 0	Start Message 출력 기능을 사용 안 함으로 설정합니다.
	n = 1	Start Message 출력 기능을 사용 함으로 설정합니다.
EX	HOST → BLE : AT+SETSTAMSG1↵ BLE → HOST : ∠OK∠	

AT+SETTMR10

FEATURE	ADC Port 에 입력된 데이터의 송신 간격(시간)을 설정합니다.
RESPONSE	∠OK∠
DESCRIPTION	***Peripheral 로 동작되는 장치에서만 유효한 값입니다.*** ADC 송신 간격은 0 초 ~ 65000 초(약 18 시간)까지 초 단위로 설정 가능합니다. ADC 송신 간격이 0 초인 경우, ADC 데이터는 송신되지 않습니다.
EX	HOST → BLE : AT+SETTMR100↵ BLE → HOST : ∠OK∠

AT+SETDEVNAMExxxxxxx

FEATURE	BLE 장치의 Device Name 을 설정합니다.
RESPONSE	∠OK∠
DESCRIPTION	BLE 장치에 사용자가 식별하기 쉬운 이름을 부여합니다. 이 이름은 BLE 장치 검색에 이용될 수 있습니다. 최대 20 자까지 영문/숫자 조합으로 장치 이름을 지정할 수 있습니다.
EX	HOST → BLE : AT+SETDEVNAME1234567↵ BLE → HOST : ∠OK∠

AT+SETESCnn

FEATURE	Escape Sequence Character 를 변경합니다.
RESPONSE	∠OK∠
DESCRIPTION	***Peripheral 로 동작되는 장치에서만 유효한 값입니다.*** Escape Sequence Character 는 BLE 장치 연결상태에서 명령대기 상태로 전환 시 입력하는 문자열로, 기본적으로 "+++"로 설정되어 있습니다. nn 은 변경하고자 하는 Escape Sequence Character 의 ASCII Code 값이며 Printable Character(키보드에 존재하는)이어야 합니다. Default 는 0x2B(+)입니다.
EX	HOST → BLE : AT+SETESC2B↵ BLE → HOST : ∠OK∠

AT+SETCTMR60

FEATURE	BLE 장치의 Connection Interval Value 를 설정합니다.
RESPONSE	∠OK∠
DESCRIPTION	***Central 로 동작되는 장치에서만 유효한 값입니다.*** 입력 가능한 값은 6(7.5ms) ~ 3200(4000ms)입니다. 설정 값이 60 인 경우, 통신간격은 60*1.25ms = 75ms 입니다. 설정 값이 3000 인 경우, 통신간격은 3000*1.25ms = 3750ms =3.75s 입니다. 데이터 통신간격이 길수록 소비전류가 감소합니다.
EX	HOST → BLE : AT+SETCTMR60↵ BLE → HOST : ∠OK∠

AT+SETCHARn

FEATURE	Scan 에 의해 검색된 Device Name 의 시리얼 출력 방식을 설정합니다.	
RESPONSE	∠OK∠	
DESCRIPTION	***Central 로 동작되는 장치에서만 유효한 값입니다.*** Scan 작업에 의해 출력되는 데이터는 Hex 타입으로 출력됩니다. 예제 1) C4EDBA23C3C7,0908**4669726D74656368**,…… 예제 2) C4EDBA23C3C7,**Firmtech**,…… 예제 1)의 경우, "4669726D74656368" 부분이 Hex 타입의 Device Name 입니다. 예제 2)의 경우 " firmtech" 부분이 Character 타입의 Device Name 입니다. 이와 같이 Device Name 인식에 차이가 발생하게 됩니다. 데이터를 확인함에 있어서 편리한 방식으로 설정합니다.	
	n = 0	검색된 Device Name 을 Hex 타입으로 출력하도록 설정합니다.
	n = 1	검색된 Device Name 을 Char 타입으로 출력하도록 설정합니다.
EX	HOST → BLE : AT+SETCHAR1↵ BLE → HOST : ∠OK∠	

AT+GETROLE

FEATURE	BLE 장치의 설정된 역할을 시리얼로 출력합니다..
RESPONSE	∠P∠
DESCRIPTION	-
EX	HOST → BLE : AT+GETROLE↵ BLE → HOST : ∠P∠

AT+GETADVTMR

FEATURE	BLE 장치의 Advertising 설정 간격을 시리얼로 출력합니다.
RESPONSE	∠1000∠
DESCRIPTION	-
EX	HOST → BLE : AT+GETADVTMR↵ BLE → HOST : ∠1000∠

AT+GETTXPOWER

FEATURE	BLE 장치의 설정된 출력 파워를 시리얼로 출력합니다.
RESPONSE	∠5∠
DESCRIPTION	설정된 출력 파워의 단계가 시리얼로 출력됩니다. BLE 장치의 무선 세기는 8 단계로 설정 가능합니다. 0단계: -18dBm(-23dBm) 1단계 -14dBm(-19dBm) 2단계 -10dBm(-15dBm) 3단계 -6dBm(-11dBm) 4단계 -2dBm(-7dBm) 5단계 2dBm(-3dBm) 6단계 6dBm (1dBm) 7단계 8dBm (3dBm)
EX	HOST → BLE : AT+GETTXPOWER↵ BLE → HOST : ∠5∠

AT+GETESC

FEATURE	BLE 장치의 Escape Sequence Character 를 시리얼로 출력합니다.
RESPONSE	∠2B∠
DESCRIPTION	-
EX	HOST → BLE : AT+GETESC↵ BLE → HOST : ∠2B∠

AT+GETEOD

FEATURE	BLE 장치의 End Of Data 를 시리얼로 출력합니다.
RESPONSE	∠0D∠
DESCRIPTION	-
EX	HOST → BLE : AT+GETEOD↵ BLE → HOST : ∠0D∠

AT+GETBAUD

FEATURE	BLE 장치의 UART 통신 속도 설정 값을 시리얼로 출력합니다.
RESPONSE	∠9600∠
DESCRIPTION	-
EX	HOST → BLE : AT+GETBAUD↵ BLE → HOST : ∠9600∠

AT+GETPIO

FEATURE	BLE 장치의 IO Port 입/출력 방향 설정 값을 시리얼로 출력합니다.
RESPONSE	∠FF∠
DESCRIPTION	-
EX	HOST → BLE : AT+GETPIO↵ BLE → HOST : ∠FF∠

AT+GETPWM

FEATURE	BLE 장치의 PWM 기능 설정 상태를 시리얼로 출력합니다.
RESPONSE	∠0∠
DESCRIPTION	-
EX	HOST → BLE : AT+GETPWM↵ BLE → HOST : ∠0∠

AT+GETLLOSS

FEATURE	BLE 장치의 Link Loss 기능 설정 상태를 시리얼로 출력합니다.
RESPONSE	∠0∠
DESCRIPTION	-
EX	HOST → BLE : AT+GETLLOSS↵ BLE → HOST : ∠0∠

AT+GETPMODE

FEATURE	BLE 장치의 Power Save 설정 상태를 시리얼로 출력합니다.
RESPONSE	∠1∠
DESCRIPTION	-
EX	HOST → BLE : AT+GETPMODE↵ BLE → HOST : ∠1∠

AT+GETSTAMSG

FEATURE	BLE 장치의 Start Message 출력 설정 상태를 시리얼로 출력합니다.
RESPONSE	∠1∠
DESCRIPTION	-
EX	HOST → BLE : AT+GETSTAMSG↵ BLE → HOST : ∠1∠

AT+GETTMR

FEATURE	BLE 장치의 ADC Port 송신 간격 설정 값을 시리얼로 출력합니다.
RESPONSE	∠0∠
DESCRIPTION	-
EX	HOST → BLE : AT+GETTMR↵ BLE → HOST : ∠0∠

AT+GETDEVNAME

FEATURE	BLE 장치의 Device Name 을 시리얼로 출력합니다.
RESPONSE	∠FBL780 vx.x.x∠
DESCRIPTION	-
EX	HOST → BLE : AT+GETDEVNAME↵ BLE → HOST : ∠FBL780 vx.x.x∠

AT+GETCTMR

FEATURE	BLE 장치의 설정된 Connection Interval Value 를 시리얼로 출력합니다.
RESPONSE	∠60∠
DESCRIPTION	-
EX	HOST → BLE : AT+GETCTMR↵ BLE → HOST : ∠60∠

AT+GETCHAR

FEATURE	BLE 장치의 Character Mode 설정 상태를 시리얼로 출력합니다.
RESPONSE	∠1∠
DESCRIPTION	-
EX	HOST → BLE : AT+GETCHAR↵ BLE → HOST : ∠1∠

AT+REQLOCALADDR

FEATURE	BLE 장치에게 자신의 Address 를 시리얼로 출력하도록 요청합니다.
RESPONSE	∠OK∠ ∠A1B2C3D4E5F6∠
DESCRIPTION	-
EX	HOST → BLE : AT+REQLOCALADDR↵ BLE → HOST : ∠OK∠ BLE → HOST : ∠A1B2C3D4E5F6∠

AT+REQREMOTEADDR

FEATURE	BLE 장치에게 현재 연결된 장치의 Address 를 시리얼로 출력하도록 요청합니다.
RESPONSE	∠OK∠ ∠0000, 1A2B3C4D5E6F∠
DESCRIPTION	현재 무선으로 연결되어 있는 장치의 Address Type 을 출력합니다. => 0000: Public Address Type (실제 장치의 주소와 연결된 장치의 주소가 동일) => 0001: Random Address Type (실제 장치의 주소와 연결된 장치의 주소가 다름) 현재 무선으로 연결되어 있는 장치의 Address 를 출력 합니다. 무선으로 연결되어 있지 않는 경우, "0000, 000000000000"을 출력 합니다.
EX	HOST → BLE : AT+REQREMOTEADDR↵ BLE → HOST : ∠OK∠ BLE → HOST : ∠0000, A1B2C3D4E5F6∠

AT+REQSTATUS

FEATURE	BLE 장치에게 현재의 상태를 시리얼로 출력하도록 요청합니다.
RESPONSE	∠OK∠ ∠ADVERTISING∠
DESCRIPTION	BLE 장치의 상태는 다음 중 한가지를 출력합니다. ∠ADVERTISING∠ ∠CONNECT∠ ∠DISCONNECTING∠ ∠SCANNING∠ ∠CONNECTING∠ ∠READY∠
EX	HOST → BLE : AT+REQSTATUS↵ BLE → HOST : ∠OK∠ BLE → HOST : ∠ADVERTISING∠

AT+REQRSSI1

FEATURE	수신된 무선 데이터 품질을 1 초 간격으로 시리얼로 출력하도록 요청합니다.
RESPONSE	∠OK∠ ∠0000,4D∠ (무선 패킷 품질이 1초 간격으로 출력)
DESCRIPTION	BLE 장치가 연결된 경우, 수신 받은 무선 패킷을 이용하여 품질을 측정할 수 있습니다. Central 의 경우, 데이터 출력 형태가 주로 "Handle,Value"로 되어 있습니다. (Notification 에 의해 발생된 데이터는 모두 여기에 해당됩니다.) RSSI 의 Value 를 출력하는 경우, "0000"이라는 Handle 과 함께 출력됩니다. 수신 받은 무선 패킷이 없는 경우, 이전에 받은 무선 패킷의 품질이 출력됩니다. 정확한 무선 패킷의 품질을 측정하기 위해서는 데이터를 지속적으로 수신 받으면서 패킷 품질 측정을 진행해야 합니다.
EX	HOST → BLE : AT+REQRSSI1↵ BLE → HOST : ∠OK∠ BLE → HOST : ∠0000,4D∠

AT+REQRSSI0

FEATURE	무선 데이터 품질 출력 기능 정지를 요청합니다.
RESPONSE	∠OK∠
DESCRIPTION	-
EX	HOST → BLE : AT+REQRSSI0↵ BLE → HOST : ∠OK∠

AT+REQRSSI

FEATURE	수신된 무선 데이터 품질을 1 회 시리얼로 출력하도록 요청합니다.
RESPONSE	∠OK∠ ∠0000,4D∠
DESCRIPTION	-
EX	HOST → BLE : AT+REQRSSI↵ BLE → HOST : ∠OK∠ BLE → HOST : ∠0000,4D∠

AT+REQVER

FEATURE	BLE 장치에게 자신의 소프트웨어 버전을 시리얼로 출력하도록 요청합니다.
RESPONSE	∠OK∠ ∠Vx.x.x∠
DESCRIPTION	-
EX	HOST → BLE : AT+REQVER↵ BLE → HOST : ∠OK∠ BLE → HOST : ∠Vx.x.x∠

< Peripheral Command >

AT+REQADV1

FEATURE	BLE 장치에게 Advertising Start 를 요청합니다.
RESPONSE	∠OK∠ ∠ADVERTISING∠
DESCRIPTION	-
EX	HOST → BLE : AT+REQADV1↵ BLE → HOST : ∠OK∠ BLE → HOST : ∠ADVERTISING∠

AT+REQADV0

FEATURE	BLE 장치에게 Advertising Stop 을 요청합니다.
RESPONSE	∠OK∠ ∠READY∠
DESCRIPTION	-
EX	HOST → BLE : AT+REQADV0↵ BLE → HOST : ∠OK∠ BLE → HOST : ∠READY∠

+++

FEATURE	동작 상태를 "데이터 송/수신 상태"에서 "명령어 대기 상태"로 전환합니다.
RESPONSE	∠OK∠
DESCRIPTION	BLE 장치는 Central 장치와 연결된 이후, "데이터 송/수신 상태"로 동작됩니다. "데이터 송/수신 상태"에서 "명령어 대기 상태로"로 전환하고자 하는 경우, "+++"을 입력하여 상태를 전환시킵니다. "명령어 대기 상태"로 전환된 이후는 AT Command 의 사용이 가능합니다. "AT+SETESC"명령어를 사용하여 Escape Sequence Character 를 변경한 경우, "+++" 문자열 대신 변경된 ESC 문자의 3 연속 입력으로 대체됩니다.
EX	HOST → BLE : +++ BLE → HOST : ∠OK∠

ATO

FEATURE	동작 상태를 "명령어 대기 상태"에서 "데이터 송/수신 상태"로 전환합니다.
RESPONSE	∠OK∠
DESCRIPTION	BLE 장치 무선 연결 상태에서, "+++"문자열로 명령대기 상태로 전환한 이후에 다시 데이터 송신 가능상태로 전환하는 경우에 사용합니다.
EX	HOST → BLE : ATO↵ BLE → HOST : ∠OK∠

< Central Command >

AT+REQSCAN1

FEATURE	BLE 장치에게 Scanning Start 를 요청합니다.
RESPONSE	∠OK∠ ∠SCANNING∠ ∠Value∠
DESCRIPTION	Scanning기능에 의해 검색된 데이터를 시리얼로 출력합니다. Scanning기능에 의해 검색 가능한 데이터는 BT Address, Device Name, Flag, TX-Power, Manu Facture Data, Service, RSSI입니다. ***Advertising을 진행하는 BLE장치가 자신의 Advertising데이터에 포함시킨 데이터만 Scanning 기능에 의해 검색됩니다. 즉, Advertising을 진행하는 BLE장치가 Advertising데이터에 Manu Facture Data를 포함하지 않으면, Scanning기능을 진행해도 Manu Facture Data는 검색되지 않습니다.*** Advertising을 수행하는 장치가 많거나 검색된 데이터가 많은 경우, Scanning기능에 의해 검색된 데이터를 시리얼로 출력하는 경우 무리가 발생할 수 있습니다. 그러므로 Scanning 기능을 수행하는 장치의 UART 통신 속도를 가능한 높게 설정하는 것이 좋습니다. ***검색된 데이터를 시리얼로 출력할 때 무리(오버 플로우)가 발생한 경우, 남아있는 데이터를 자체적으로 클리어 합니다. 즉, 통신 속도가 낮으면 검색된 데이터가 정상적으로 출력되지 않습니다.*** * 2400bps설정 시: Scan명령이 진행되지 않습니다. Address를 이용한 직접 연결 방법을 사용합니다. * 9600bps 설정시: Address만 검색합니다. * 19200bps 설정시: RSSI를 추가로 검색합니다. * 38400/57600bps 설정시: Device Name과 Flag를 추가로 검색합니다. * 115200/230400bps 설정시: TX-Power, Manufacturer Data, Service를 추가로 검색합니다.
EX	HOST → BLE : AT+REQSCAN1↵ BLE → HOST : ∠OK∠ BLE → HOST : ∠SCANNING∠ BLE → HOST : ∠C4EDBA23C3C7,0809……∠

AT+REQSCAN0

FEATURE	BLE 장치에게 Scanning Stop 을 요청합니다.
RESPONSE	∠OK∠ ∠READY∠
DESCRIPTION	-
EX	HOST → BLE : AT+REQSCAN0↵ BLE → HOST : ∠OK∠ BLE → HOST :∠READY∠

ATD123456789012

FEATURE	Address 가 123456789012 인 BLE 장치와 연결을 시도 합니다.
RESPONSE	∠OK∠ ∠CONNECT 123456789012∠ (연결이 성공한 경우) ∠READY∠ (연결이 실패한 경우)
DESCRIPTION	연결시도는 약 15 초간 수행됩니다. 연결하고자 하는 장치는 Advertising 을 진행하고 있어야 합니다. 연결하고자 하는 장치가 사용하는 Address Type 이 *Public Address* 인 경우 사용하는 명령어(옵션)입니다. *Public Address: 장치의 물리적 어드레스와 연결에 사용하는 어드레스가 같습니다.* *Random Address: 장치의 물리적 어드레스와 연결에 사용하는 어드레스가 다릅니다.*
EX	HOST → BLE : ATD123456789012↵ (또는 ATD123456789012,0↵) BLE → HOST : ∠OK∠ BLE → HOST : ∠CONNECT 123456789012∠

ATD123456789012,1

FEATURE	Address 가 123456789012 인 BLE 장치와 연결을 시도 합니다.
RESPONSE	∠OK∠ ∠CONNECT 123456789012∠ (연결이 성공한 경우) ∠READY∠ (연결이 실패한 경우)
DESCRIPTION	연결시도는 약 15 초간 수행됩니다. 연결하고자 하는 장치는 Advertising 을 진행하고 있어야 합니다. 연결하고자 하는 장치가 사용하는 Address Type 이 *Random Address* 인 경우 사용하는 명령어(옵션)입니다. *Public Address: 장치의 물리적 어드레스와 연결에 사용하는 어드레스가 같습니다.* *Random Address: 장치의 물리적 어드레스와 연결에 사용하는 어드레스가 다릅니다.*
EX	HOST → BLE : ATD123456789012,1↵ BLE → HOST : ∠OK∠ BLE → HOST : ∠CONNECT 123456789012∠

ATDCANCEL

FEATURE	연결 시도중인 작업을 중지합니다.
RESPONSE	∠OK∠ ∠READY∠
DESCRIPTION	약 15 초의 연결시도를 기다리지 않고, 바로 연결 시도를 중지합니다.
EX	HOST → BLE : ATDCANCEL↵ BLE → HOST : ∠OK∠ BLE → HOST : ∠READY∠

AT+REQDISCPRIM

FEATURE	연결된 BLE 장치의 Primary Service 검색을 요청합니다.
RESPONSE	∠OK∠ ∠Value∠ ∠SUCCESS∠
DESCRIPTION	연결된 장치에서 사용하는 Primary Service 를 검색합니다. ***검색된 결과는 ∠Start Handle, End Handle, UUID∠ 형태로 출력됩니다.*** 예) ∠001A,0021,FFF0∠ ∠0039,FFFF,FFC0∠ 검색이 완료되면 결과값이 출력됩니다. 예) ∠SUCCESS∠
EX	HOST → BLE : AT+REQDISCPRIM↵ BLE → HOST : ∠OK∠ …… BLE → HOST : ∠001A,0021,FFF0∠ …… BLE → HOST : ∠0039,FFFF,FFC0∠ BLE → HOST : ∠SUCCESS∠

AT+REQDISCCHAR

FEATURE	연결된 BLE 장치의 Characteristic 검색을 요청합니다.
RESPONSE	∠OK∠ ∠Value∠ ∠SUCCESS∠
DESCRIPTION	연결된 장치에서 사용하는 Characteristic 을 검색합니다. ***검색된 결과는 ∠Propertise,Value Handle,UUID∠ 형태로 출력됩니다.*** 예) ∠08,001C,FFF1∠ ∠02,003B,FFC1∠ 검색이 완료되면 결과값이 출력됩니다. 예) ∠SUCCESS∠
EX	HOST → BLE : AT+ REQDISCCHAR↵ BLE → HOST : ∠OK∠ …… BLE → HOST : ∠08,001C,FFF1∠ …… BLE → HOST : ∠02,003B,FFC1∠ BLE → HOST : ∠SUCCESS∠

AT+READU1234

FEATURE	UUID 를 이용하여 연결된 BLE 장치의 Value 를 Read 합니다.
RESPONSE	∠OK∠ ∠Value∠ (성공인 경우) ∠SUCCESS∠ (성공인 경우) ∠FAIL:0A02∠ (실패인 경우)
DESCRIPTION	연결된 장치에서 UUID 를 이용한 Value Read 를 진행 합니다. *UUID 는 16bit Hex(2byte)값으로 입력합니다.* *검색된 결과는 ∠Value Handle,Value∠ 형태로 출력됩니다.* 예) ∠0024,FF∠ 검색이 완료되면 결과 값이 출력됩니다. 예) ∠SUCCESS∠ (성공인 경우) ∠FAIL:0A02∠ (실패인 경우) 실패인 경우, 결과 코드값(0A02)을 통해 실행 실패의 이유를 예상할 수 있습니다. *결과 코드값 관련사항은 FBL780_Appendix_1 을 참고 하십시오.*
EX	HOST → BLE : AT+READUFFE1↵ BLE → HOST : ∠OK∠ BLE → HOST : ∠0024,FF∠ BLE → HOST : ∠SUCCESS∠

AT+READ1234

FEATURE	Value Handle 을 이용하여 연결된 BLE 장치의 Value 를 Read 합니다.
RESPONSE	∠OK∠ ∠Value∠ (성공인 경우) ∠SUCCESS∠(성공인 경우) ∠FAIL:0A02∠ (실패인 경우)
DESCRIPTION	연결된 장치에서 Value Handle 을 이용한 Value Read 를 진행합니다. *Value Handle 은 16bit Hex(2byte)값으로 입력합니다.* *검색된 결과는 ∠Value∠ 형태로 출력됩니다.* 예) ∠FF∠ 검색이 완료되면 결과 값이 출력됩니다. 예) ∠SUCCESS∠ (성공인 경우) ∠FAIL:0A02∠ (실패인 경우) 실패인 경우, 결과 코드값(0A02)을 통해 실행 실패의 이유를 예상할 수 있습니다. *결과 코드값 관련사항은 FBL780_Appendix_1 을 참고 하십시오.*
EX	HOST → BLE : AT+ READ0024↵ BLE → HOST : ∠OK∠ BLE → HOST : ∠FF∠ BLE → HOST : ∠SUCCESS∠

AT+WRITEH1234abcd

FEATURE	Value Handle 을 이용하여 연결된 BLE 장치에 Value Write 를 진행합니다.
RESPONSE	∠OK∠ ∠SUCCESS∠(성공인 경우) ∠FAIL:0A02∠ (실패인 경우)
DESCRIPTION	연결된 장치에 Value Handle 을 이용하여 Value Write 를 진행합니다. *Value Handle 은 16bit Hex(2byte)값으로 입력합니다.* *Write Value 는 16bit Hex(2byte)값으로 입력합니다.* Write 이후 결과 값이 출력됩니다. 예) ∠SUCCESS∠ (성공인 경우) ∠FAIL:0A02∠ (실패인 경우) 실패인 경우, 결과 코드값(0A02)을 통해 실행 실패의 이유를 예상할 수 있습니다. *결과 코드값 관련사항은 FBL780_Appendix_1 을 참고 하십시오.*
EX	HOST → BLE : AT+WRITEH002800↵ BLE → HOST : ∠OK∠ BLE → HOST : ∠SUCCESS∠

AT+WRITE1234abcd

FEATURE	Value Handle 을 이용하여 연결된 BLE 장치에 Value Write 를 진행합니다.
RESPONSE	∠OK∠ ∠SUCCESS∠ (성공인 경우) ∠FAIL:0A02∠ (실패인 경우)
DESCRIPTION	연결된 장치에 Value Handle 을 이용하여 Value Write 를 진행합니다. *Value Handle 은 16bit Hex(2byte)값으로 입력합니다.* *Write Value 는 Character String(문자열)으로 입력합니다.* *Serial Write Characteristic 에만 사용 가능한 명령어 입니다.* Write 이후 결과 값이 출력됩니다. 예) ∠SUCCESS∠ (성공인 경우) ∠FAIL:0A02∠ (실패인 경우) 실패인 경우, 결과 코드값(0A02)을 통해 실행 실패의 이유를 예상할 수 있습니다. *결과 코드값 관련사항은 FBL780_Appendix_1 을 참고 하십시오.*
EX	HOST → BLE : AT+WRITE001Cabcdefg↵ BLE → HOST : ∠OK∠ BLE → HOST : ∠SUCCESS∠