

Bluetooth Embedded Module

FBS100BC 사용자 설명서



Version 0.1



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 0.1	2014-08-19	- 매뉴얼 초안 작성

· 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

1 블루투스란?	6
1.1 블루투스 특징	6
1.2 블루투스 동작	6
2 제품 소개	7
3 제품 구성품	8
3.1 FBS100BC	8
3.2 PC Interface Kit (Option)	8
4 제품 외형	9
4.1 FBS100BC Dimension	9
4.2 FBS100BC PIN Assign	10
5 인터페이스(핀 연결)	12
5.1 PIO를 Input Port로 사용할 때	12
5.2 PIO를 Output Port로 사용할 때	12
5.3 ADC Port를 사용할 때	13
6 PC Interface Board (Jig Board)	14
7 제품 사양	16
8 전류 소모량	17
9 제품 기본 설정	18
10 블루투스 무선 구간 연결하기	19
11 환경설정(PC Configuration) 방법	20
11.1 하이퍼터미널 실행 하기	20
11.2 환경설정 Menu 사용방법	23
11.3 AT Command 사용방법	26
12 FBS100BC 사용방법	32
12.1 FBS100BC 제어용 통신 프로토콜	32
12.2 블루투스 연결	33
12.3 IO Port Input/Output 설정 값 확인	34
12.4 IO Port의 현재 Low/High 값 확인	35
12.5 IO Port Low/High 변경 요청 (Master → Slave)	36
12.6 IO Port Low/High 변경 요청 (Slave → Master)	37
12.7 IO Port 값 자동 송신	38
12.8 ADC Port 입력 값 확인	39
12.9 ADC Port 입력 값 자동 송신	40
12.10 IO Port Event 설정 값 요청	41
12.11 IO Port 자동 송신 시간 설정 값 요청	42
12.12 ADC Port 자동 송신 시간 설정 값 요청	43

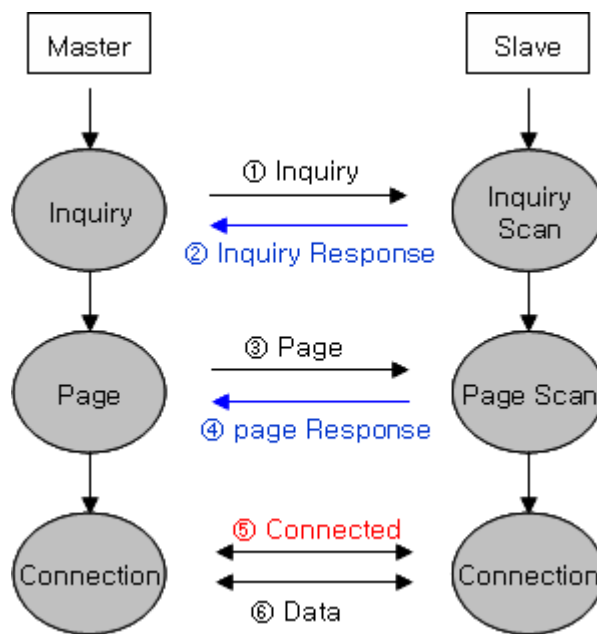
12.13 잘못된 프로토콜 송신	44
13 Bluetooth의 데이터 지연	45
1x 인증 정보	49
1x.1 KCC	49
1x.2 FCC compliance Information	49
1x.3 CE	49
1x.4 TELEC	49

1 블루투스란?

1.1 블루투스 특징

- 블루투스 목표 : 단거리, 저전력, 고 신뢰성, 저가의 무선통신 구현
- 사용 주파수 : 허가 없이 사용 할 수 있는 ISM(Industrial, Scientific, Medical) 대역 사용
 - 2.400 – 2.4835 GHz, 79 channels
 - 2.465 – 2.4835 GHz, 23 channels(프랑스)
- 전송 속도 : 1Mbps ~ 3Mbps
- 송출 출력 : 1mW(10m, Class2), 100mW(100m Class1)
- 네트워크 구성 : Master, Slave 형태의 주종 관계로 구성되며, 한 대의 블루투스 장치에 동시접속이 가능한 최대 장치의 수는 7대(ACL기준) 이다.
- 신뢰성 : 주파수 호핑(FHSS: Frequency Hopping Spread Spectrum) 기법을 사용하여 Noise가 많은 환경에서도 안정된 무선 연결을 보장한다.

1.2 블루투스 동작



<그림 1-1 블루투스 동작>

- 블루투스는 기본적으로 Master와 Slave인 주종의 역할(ROLE)로 동작하게 되어 있습니다.
- 통상적으로 Inquiry(검색) 및 Page(연결요청)을 하는 쪽을 Master라고 하며, Inquiry Scan(검색대기) 및 Page Scan(연결대기)를 하는 쪽을 Slave라고 합니다.
- Master가 주변의 Slave를 찾으려면(Inquiry), Slave는 자신의 정보를 Master에게 송신(Inquiry Response)합니다.
- Slave의 정보가 Master와 일치하면 상호 연결이 이루어 지며, 데이터 전송이 가능하게 됩니다.

2 제품 소개

FBS100BC는 ADC/PIO 포트를 정해진 프로토콜로 제어 가능하도록 만들어 졌습니다.

FBS100BC 주요특징

1. Bluetooth Specification 2.1 Support
2. 20 Pins SMD Type로 되어 있어 제품에 쉽게 적용 가능 (제품 실장에 유리)
3. ADC 포트를 이용한 아날로그 데이터 입력 가능 (2 포트)
4. PIO 포트를 이용한 입력/출력 제어 가능 (8 포트)
5. AT 명령어를 지원하며, AT 명령어를 이용하여 제어 가능
6. Bluetooth PDA, Bluetooth USB Dongle 등과 원활하게 연결 하여 사용 가능
7. 간단하게 블루투스 펌웨어 update 기능 지원
8. 안정적인 데이터 송 수신

※ FBS100BC를 처음 구입하신 분들은 사용 전에 이 설명서에 있는 내용을 주의 깊게 읽어 보신 후 제품을 사용해 주시기 바랍니다.

3 제품 구성품

3.1 FBS100BC

제품명	그림	수량 (EA)
FBS100BC (On-board Chip Antenna)		1

<표 3-1 FBS100BC 구성품>

3.2 PC Interface Kit (Option)

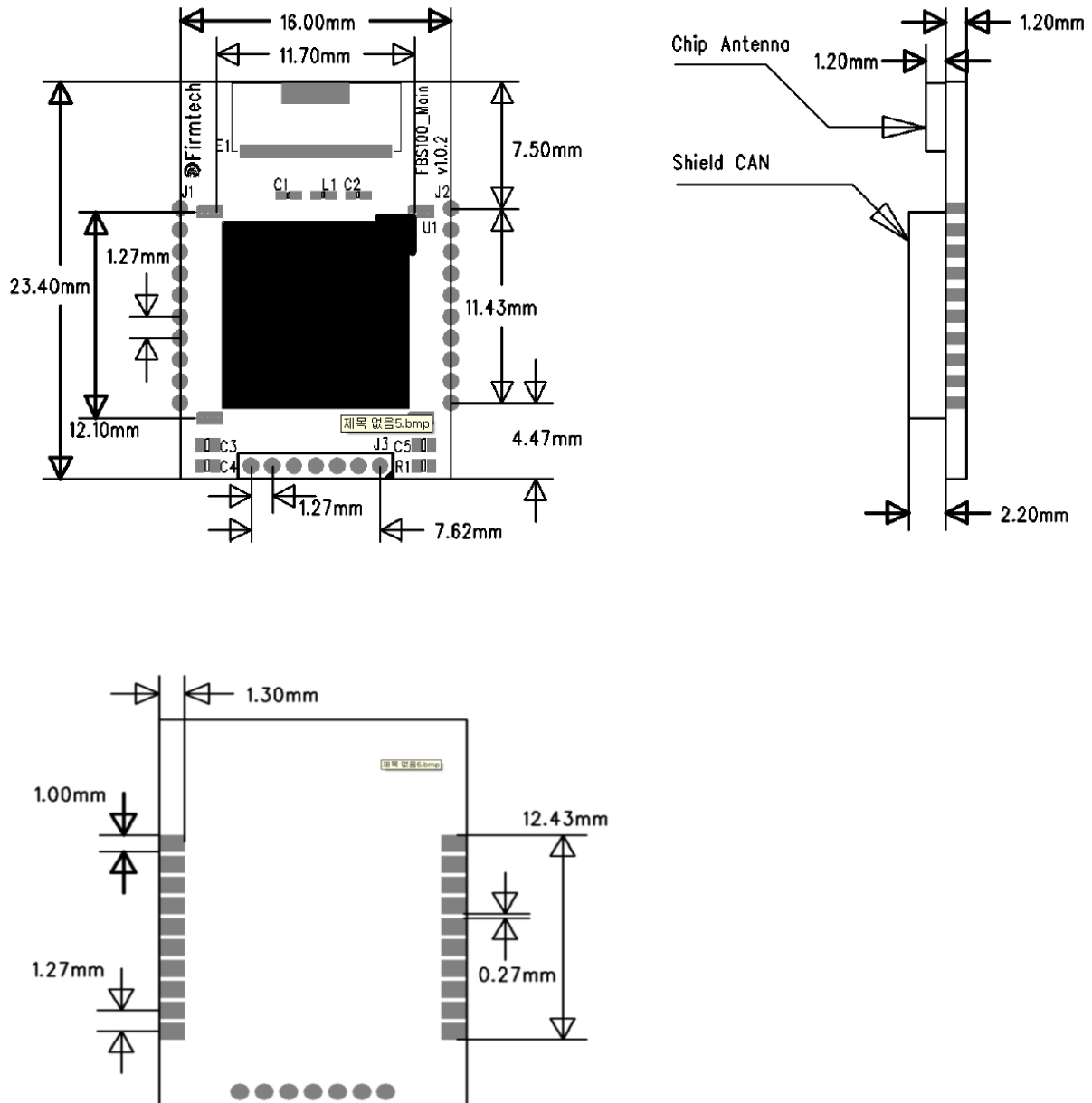
모델명	그림	수량 (EA)
FBD100_Interface (Interface Board)		1
FCA180SC (RS232 Serial Cable)		1
FCA100UC (USB Power Cable)		1
FCA001PO (DC Power Adapter - 5V) (OPTION)		1

<표 3-2 PC Interface Kit 구성품>

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

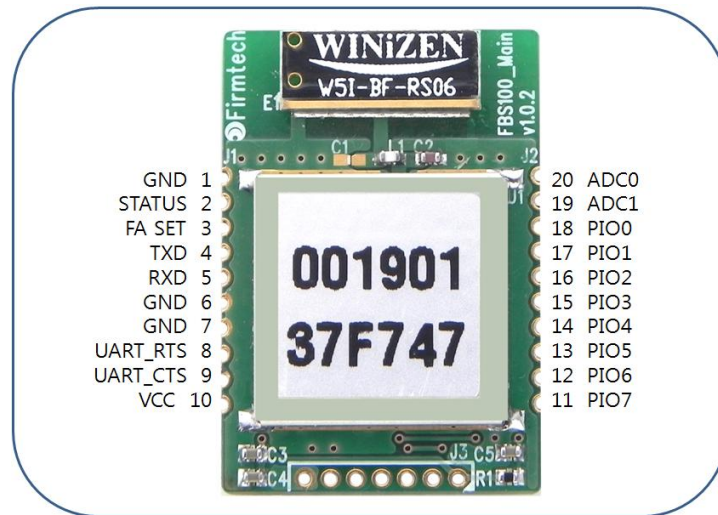
4 제품 외형

4.1 FBS100BC Dimension



<그림 4-1 FBS100BC Dimension>

4.2 FBS100BC PIN Assign



<그림 4-2 FBS100BC PIN Assign>

번호	핀 이름	기능	입/출 방향	신호레벨
1	GND	Ground	-	-
2	STATUS	STATUS LED	출력	TTL
3	FA SET	Factory Reset Go back default setting	입력	TTL
4	TXD	Transfer Data (Data out)	출력	TTL
5	RXD	Received Data (Data in)	입력	TTL
6	GND	Ground	-	-
7	GND	Ground	-	-
8	UART_RTS	UART Ready To Send	출력	TTL
9	UART_CTS	UART Clear To Send	입력	TTL
10	VCC	3.3V DC	입력	-
11	PIO7	Digital Input or Output Port	입력/출력	TTL
12	PIO6	Digital Input or Output Port	입력/출력	TTL
13	PIO5	Digital Input or Output Port	입력/출력	TTL
14	PIO4	Digital Input or Output Port	입력/출력	TTL
15	PIO3	Digital Input or Output Port	입력/출력	TTL
16	PIO2	Digital Input or Output Port	입력/출력	TTL

17	PIO1	Digital Input or Output Port	입력/출력	TTL
18	PIO0	Digital Input or Output Port	입력/출력	TTL
19	ADC1	Analog Input Port	입력	TTL
20	ADC0	Analog Input Port	입력	TTL

<표 4-1 신호선 및 기능>

- FA SET (Factory Reset)

공장 초기값으로 변경하고자 하면 모듈에 전원을 인가한 후 2초 이상 LOW signal(0V)을 FA SET(3번 핀)에 입력하면 모든 설정 값이 최초 구입한 상태로 변경 됩니다.

- STATUS port

FBS100BC의 상태를 모니터링 하기 위해서 사용 됩니다.

블루투스 무선 구간의 연결이 원활하게 이루어져 두 디바이스가 통신이 가능한 상태일 때 LOW(0V)를 유지 합니다.

블루투스 연결을 대기 하거나 연결 시도 및 주변의 블루투스 장치를 검색 할 때는 LOW, HIGH를 반복 하게 됩니다.

- UART_CTS, UART_RTS

흐름제어용 포트입니다.

흐름제어를 사용 하지 않을 시에는 연결하지 않아도 FBS100BC가 동작하는데 영향을 주지 않습니다.

- PIO

디지털 신호를 입력하거나 디지털 신호가 출력되는 포트입니다.

Input Port로 설정한 경우, Pull-Up 저항을 달고 Active-Falling으로 동작되는 회로(Switch)를 구성해야 합니다.

Output Port로 설정한 경우, 초기 출력 값이 High임으로 Active-Low로 동작되는 회로(LED)를 구성해야 합니다.

- ADC

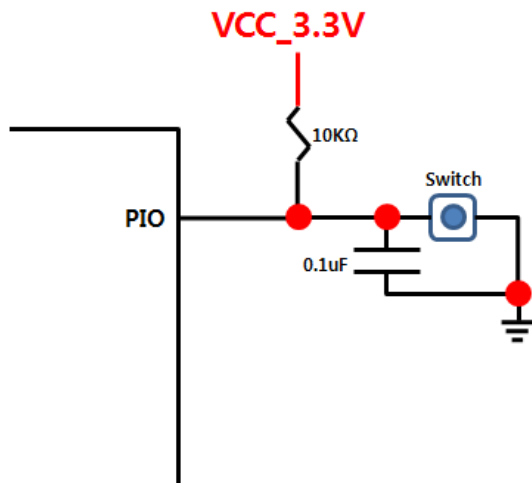
ADC를 사용함으로 설정한 경우, Analog 데이터의 Input Port로 사용하는 포트입니다.

ADC Port는 0V ~ 1.8V 까지만 입력이 가능합니다.

ADC Port에 1.8V 이상의 전압이 입력되면 FBS100BC가 동작하지 않습니다. (지속적인 제품 리셋 현상 발생)

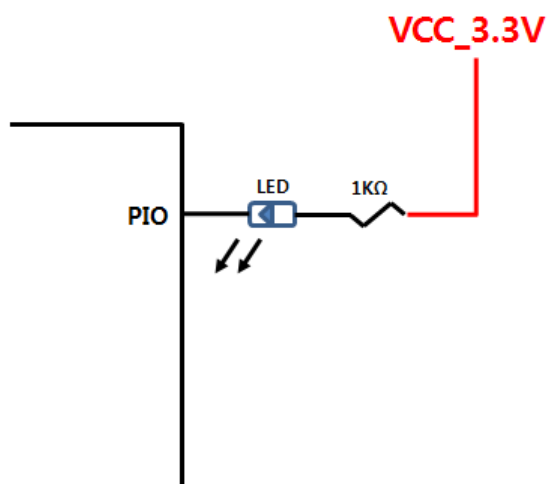
5 인터페이스(핀 연결)

5.1 PIO를 Input Port로 사용할 때



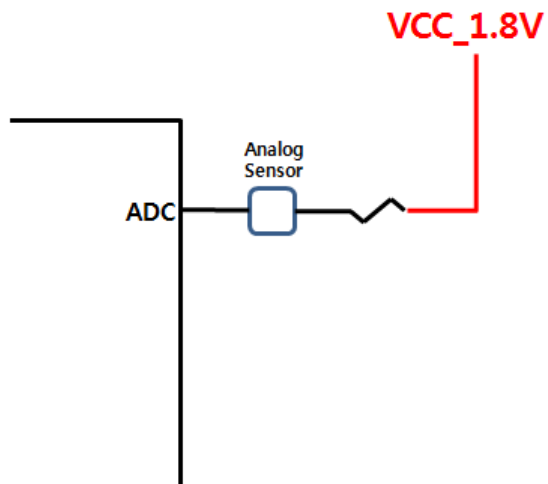
<그림 5-1 FBS100BC PIO Input Port>

5.2 PIO를 Output Port로 사용할 때



<그림 5-2 FBS100BC PIO Output Port>

5.3 ADC Port를 사용할 때

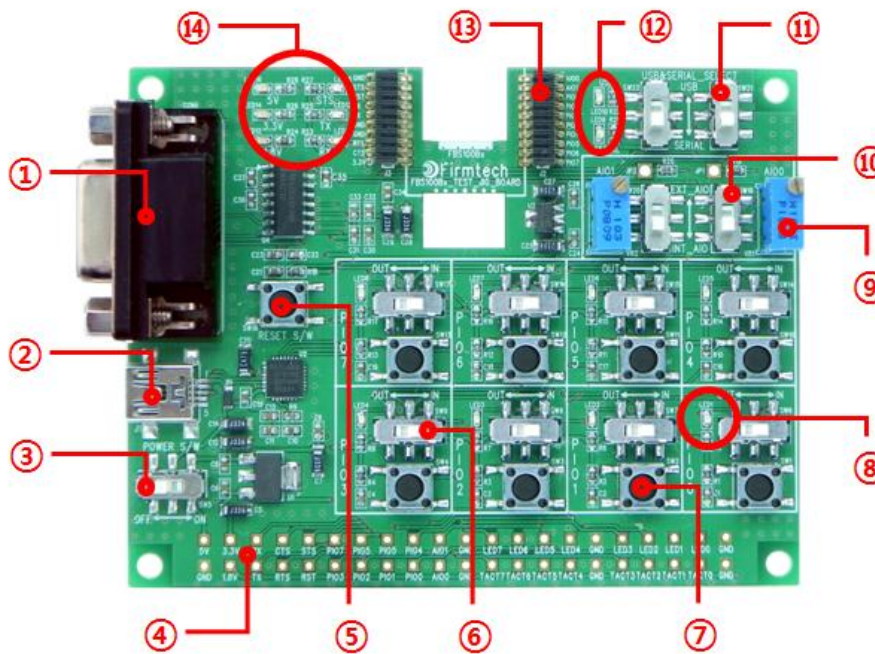
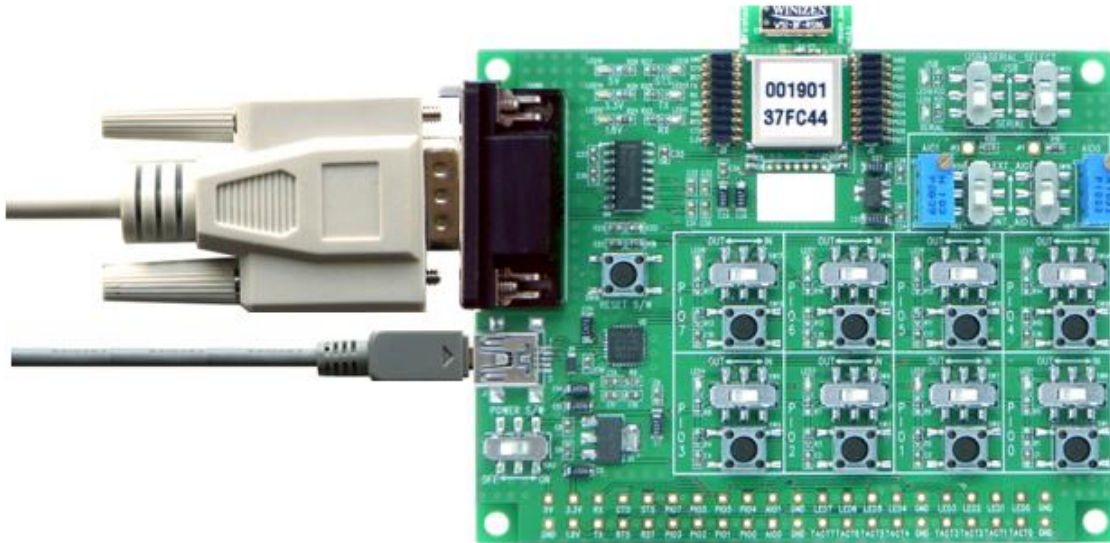


<그림 5-3 FBS100BC ADC Port>

ADC Port 에 1.8V 이상의 전압이 입력되는 경우, FBS100BC 는 정상적으로 동작되지 않습니다.

Analog Sensor 의 연결 시, 반드시 ADC Port 에 입력되는 전압이 최대 1.8V 가 넘지 않게 설계해야 합니다.

6 PC Interface Board (Jig Board)



<그림 6-1 FBS100BC Interface Board(Jig Board)>

No.	Title	Description
1	RS232 포트	PC 연결용 RS-232 인터페이스 단자
2	USB 전원 입력 포트	5V 전원 입력 단자

3	전원 ON/OFF 스위치	Interface Board 의 전원 On / Off 스위치
4	외부 확장 포트	FBS100의 PIO/ADC Port 회로구성용 확장 포트
5	FASET 스위치	<p>환경설정 값을 제품 출하시의 값(Factory Setting)으로 변경하는 스위치</p> <p>FASET 을 하기 위한 방법은 아래와 같습니다.</p> <p>1. FASET 스위치를 누른 상태에서 전원을 ON 한다.</p> <p>2. FASET 스위치를 2초 이상 누른 상태를 유지한다.</p>
6	PIO SELECT SWITCH	PIO Pot의 "Input / Output" 선택 SWITCH
7	PIO INPUT SWITCH	PIO Port를 Input으로 설정한 경우 동작하는 SWITCH
8	PIO OUTPUT LED	PIO Port를 Output으로 설정한 경우 동작하는 LED
9	가변저항	ADC Port에 아날로그 값을 입력하기 위한 가변저항
10	ADC SELECT SWITCH	ADC Port의 "가변저항 / 확장포트" 입력 선택 SWITCH
11	USB / RS232 인터페이스 선택 스위치	통신을 USB / RS-232 로 할지를 선택하는 스위치 (스위치 2개가 모두 같은 방향으로 설정되어야 함)
12	INTERFACE LED	통신 인터페이스가 USB / RS-232 인지를 확인하는 LED
13	FBS100 연결 커넥터	FBS100 장착 커넥터
14	STATUS LED	<p>POWER LED : 5V 전원 확인 LED</p> <p>POWER LED : 3.3V 전원 확인 LED</p> <p>POWER LED : 1.8V 전원 확인 LED</p> <p>STATUS LED : BT 동작 상태 확인 LED</p> <p>TX LED : UART 출력 확인 LED</p> <p>RX LED : UART 입력 확인 LED</p>

<표 6-1 Interface Board 외부 I/O 소개>

7 제품 사양

No.	항 목		사 양
1	Bluetooth Spec.		Bluetooth Specification 2.1 Support
2	Communication distance		10 M
3	Frequency Range		2402 ~ 2480 MHz ISM Band
4	Sensitivity		-83dBm (Typical)
5	Transmit Power		4dBm(Typical)
6	Size		18 x 20 mm
7	Support Bluetooth Profile		SPP (Serial Port Profile)
8	Input Power		3.3V
9	Current Consumption		48 mA (Max)
10	Temperature	Operating	-10°C ~ 50°C
		Limit Operating	-35°C ~ 55°C
11	Communication Speed		1,200bps – 230,400bps
12	Antenna		Chip Antenna
13	Interface		UART, ADC, PIO
14	Flow Control		RTS, CTS support

<표 7-1 FBS100BC 사양>

8 전류 소모량

상 태		소모 전류 (mA)		
		최소	최대	평균
대기		0	3	1
연결대기 및 검색대기 (Slave)		0	48	22
연결대기 (Slave)		0	12	1
검색 (Master)		39	45	42
연결되었을 때	Slave	18	24	21
	Master	0	9	4
데이터 송신 할 때	Slave	24	30	28
	Master	18	27	21
데이터 수신 할 때	Slave	21	33	26
	Master	21	33	27
데이터 송수신 할 때	Slave	27	33	29
	Master	21	33	28
저전력 모드를 사용 할 때	Slave	0	6	1
	Master	0	9	2

<표 8-1 전류 소모량>

테스트 조건

Baud rate : 9600 bps, Input Voltage : DC 5V

전송 속도와 데이터의 량에 따라서 전류 소모량이 달라집니다.

Input/Output Port에 연결된 외부 소자에 따라 전류 소모량이 달라집니다.

9 제품 기본 설정

제품의 기본 설정 값은 <표 9-1> 와 같이 설정 되어 있습니다.

제품 사용 전에 기본 설정 값 등을 확인 하시고 사용 하시기 바랍니다.

구 분	설 정 값
Device Name	FBS100vx.x.x
Pin Code (Pass key)	0000
Uart (baud rate-data bit-parity bit-stop bit)	9600-8-N-1
ROLE	SLAVE
Connection Mode	MODE2
Debug Char	0x02
IO+ADC Mode	Enabled
IO Direction	0x00 (All Input)
IO Event	Falling + Rising
IO Timer	0
ADC Timer	0

<표 9-1 FBS100BC 기본 환경 설정 값>

FBS100BC의 환경설정 값을 변경하기 위해서는 FBS100BC를 PC Interface board를 이용하여 PC와 연결 하여 PC 시리얼 프로그램(윈도우 하이퍼터미널)를 이용하여 변경 하실 수 있으며, MICOM 등에서는 AT command 를 이용하여 설정 값을 변경 하실 수 있습니다.

Note :

설정 변경을 위한 자세한 내용은 "11 환경설정(PC Configuration)방법" 을 참조하시기 바랍니다.

10 블루투스 무선 구간 연결하기

블루투스 장치끼리 서로 Data 를 송수신 하기 위해서는 블루투스 무선 구간이 연결되어야 합니다.

블루투스 무선 구간을 연결 하기 위해서는 한쪽은 **MASTER**, 다른 한쪽은 **SLAVE** 로 역할(ROLE)이 설정 되어
하며, Master 와 Slave 가 연결 되는데 보통 1 ~ 10 초 정도의 시간이 소요 됩니다.

FBS100BC 는 초기 Connection Mode 가 MODE2 / Slave 이기 때문에 전원 입력과 동시에 검색/연결이 가능
합니다.

FBS100BC 의 전원 입력 후, 마스터 장치에서 검색을 진행하고 연결을 진행합니다.

FBS100BC 의 초기 Pin Code 는 0000 입니다.

11 환경설정(PC Configuration) 방법

PC Configuration(환경설정)은 FBS100BC가 PC Interface Board(Jig board)에 연결 되어 있다는 가정하에 설명을 진행 합니다. 만약 MICOM에 연결되어 있다면 "부록B - AT 명령어 사용하기"를 참조하여 AT 명령어를 이용하여 설정 값을 변경 하실 수 있습니다.

PC Configuration 을 위한 구성품

- FBS100BC module
- PC Interface Kit

PC Configuration(환경설정)은 크게 두 가지 방법으로 진행 할 수가 있습니다.

1번째는 환경설정 Menu를 이용하는 방법

2번째는 AT Command를 이용하는 방법

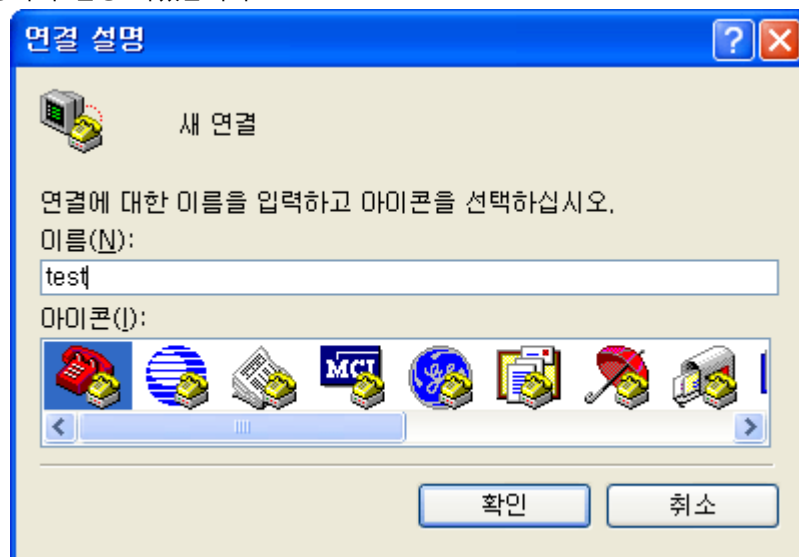
각각의 설정은 모두 시리얼 통신 프로그램(하이퍼터미널)을 사용합니다.

MICOM을 이용하는 경우, AT command를 이용하여 설정을 진행합니다.

11.1 하이퍼터미널 실행 하기

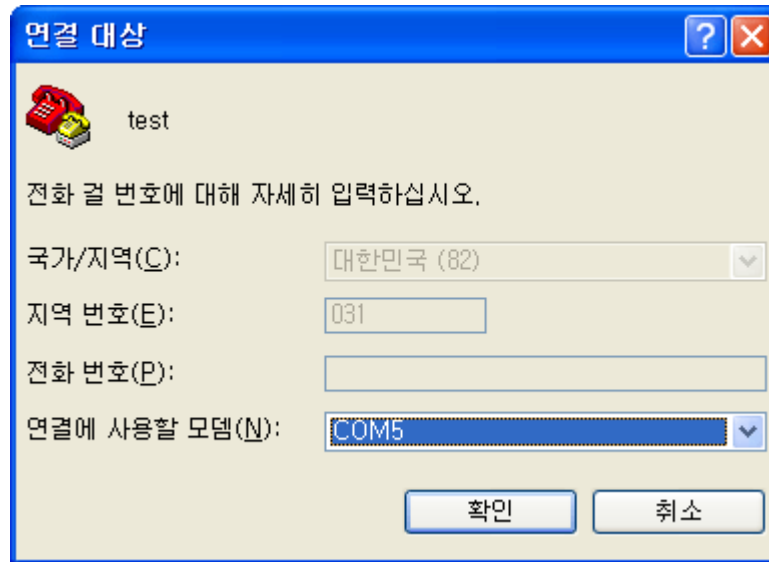
하이퍼터미널을 이용해서 환경설정을 하기 위해서는 제품을 PC에 연결한 후 전원을 인가하기 전에 아래와 같은 작업이 선행 되어야 합니다.

환경설정을 하기 위해서는 Serial 통신 프로그램이 필요합니다. 여기서는 윈도우에서 제공되는 하이퍼터미널을 사용하여 설명 하겠습니다.



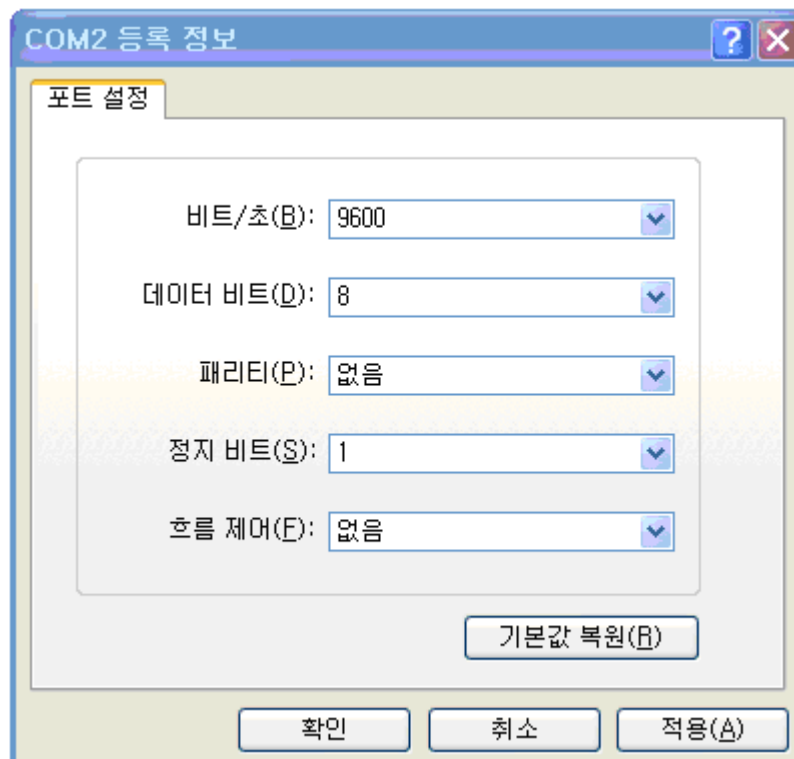
<그림 11-1 하아퍼터미널 설정창1>

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



<그림 11-2 하이퍼터미널 설정창2>

- (2) <그림 11-2> 와 같이 연결 대상 창이 나오면 FB155BC 가 연결되어 있는 COM port를 선택 하고 확인을 클릭 합니다.



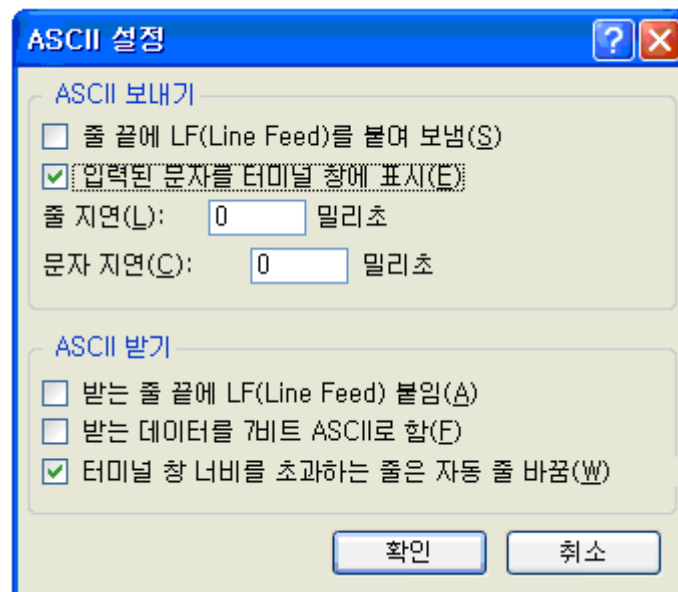
<그림 11-3 하이퍼터미널 설정창3>

- (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 하이퍼터미널 이 실행이 됩니다.



<그림 11-4 하이퍼터미널 설정창4>

- (4) 하이퍼터미널은 기본적으로 입력된 문자를 보여주지 않습니다. 입력된 문자가 무엇인지 확인하기 위해서는 메뉴의 **[파일(F)]→[속성(R)]** 을 선택하면 <그림 11-4>와 같은 등록정보 창이 나오면, ASCII 설정 버튼을 클릭합니다.



<그림 11-5 하이퍼터미널 설정창5>

- (5) <그림 11-5>와 같이 "입력된 문자를 터미널 창에 표시에 체크"를 한 후 확인 버튼을 클릭하고 나옵니다. 이제 PC Configuration를 사용하기 위한 하이퍼터미널 프로그램 설정이 끝났습니다.

11.2 환경설정 Menu 사용방법

Interface Board 의 **FASET** 버튼 (<그림 6-1> 의 5번 스위치) 을 누른 상태에서 전원을 인가 하면 <그림 11-6>와 같은 메뉴가 하이퍼터미널에 출력됩니다.

```

=====
Model name      : FBS100
S/W Version     : 1.0.0
Bluetooth Spec  : 2.1
Local BD Addr   : 001901123456
=====

===== MAIN MENU =====
1=> GO TO BLUETOOTH PARAMETER MENU
2=> GO TO SECURITY PARAMETER MENU
3=> GO TO SYSTEM PARAMETER MENU
4=> GO TO UART PARAMETER MENU
5=> GO TO PORT PARAMETER MENU
=====

[ Back Spcae : Input data Cancel          ]
[ t : Move top menu                        ]
=====

Select(1 ~ 5) >

```

<그림 11-6 PC Configuration Menu>

사용자는 변경하기 원하는 내용의 메뉴를 선택 합니다. 메뉴의 선택은 가장 좌측의 메뉴 앞에 부여된 번호를 선택하면 됩니다.

예) "GO TO BLUETOOTH PARAMETER MENU" 을 변경하고자 할 때 : 1→[Enter]

Note :

<그림 11-6> 인 상태에서 FA Set 버튼을 2초 이상 누르실 경우 제품을 처음 구입한 상태(공장초기 상태)로 모든 설정 값이 Reset 됩니다.

메뉴의 사용법은 아래와 같습니다.

- (1) 실행은 반드시 "Enter" 키가 입력 되어야 실행됩니다.
- (2) 소문자 "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 "Overflow buffer" 라는 메시지가 출력된 후 "Retry >" 라는 재시도 메시지가 출력됩니다.

Note :

환경설정 값의 세부 설명은 "부록A 환경설정 세부 설명"을 참조 하시기 바랍니다.

FBS100전용 메뉴(5번 항목)에 관련해서는 아래 사항을 참고 하시기 바랍니다.

```

===== PORT PARAMETER MENU =====
1=> IO+ADC MODE      : ENABLED
2=> IO DIRECTION     : 0x00
3=> IO EVENT         : FALLING+RISING
4=> IO TIMER         : 0 [s]
5=> ADC TIMER        : 0 [s]
=====
[ Back Spcae : Input data Cancel      ]
[ t : Move top menu                   ]
=====
Select(1 ~ 5) >

```

<그림 11-7 PORT PARAMETER Menu>

구분	Default Value
IO+ADC MODE	ENABLED

- IO+ADC MODE 는 무선으로부터 수신 받은 데이터의 형식에 의한 IO Port 의 동작 여부를 결정합니다.
- IO+ADC MODE 는 입력된 신호에 의한 IO Port 값의 송신 여부를 결정합니다.
- IO+ADC MODE 는 시간에 의한 IO Port 의 값/ADC Port 의 값의 송신 여부를 결정합니다.

- (1) IO+ADC MODE 가 Enabled 이면, 무선으로 수신 받은 일정한 형식의 데이터에 따라 IO Port 를 동작 시킵니다. (출력으로 설정된 IO Port 동작)
- (2) IO+ADC MODE 가 Enabled 이면, 입력된 신호에 따라 일정한 형식의 데이터를 무선으로 송신합니다. (입력으로 설정된 IO Port 동작)
- (3) IO+ADC MODE 가 Enabled 이면, 시간에 의해 IO Port 의 값과 ADC Port 의 값을 무선으로 송신할 수 있습니다.
- (4) IO+ADC MODE 가 Disabled 이면, 무선으로 수신 받은 데이터를 그대로 시리얼 포트로 출력시킵니다.
- (5) IO+ADC MODE 가 Disabled 이면, 무선으로 송신할 수 있는 데이터는 시리얼 데이터만 가능합니다.

구분	Default Value
IO DIRECTION	0x00

- IO DIRECTION 은 장치의 IO Port 입/출력 방향을 설정합니다.

- (1) IO+ADC MODE 가 Enabled 인 경우만 사용 가능합니다.
- (2) IO DIRECTION 은 HEX 값으로 입력합니다. (0x00 ~ 0xFF)
- (3) IO DIRECTION 은 해당 비트가 1 인 경우 출력, 0 인 경우 입력으로 설정합니다.
 - 예 1) 0x00 (0000 0000) => 8 개의 포트를 모두 입력으로 설정합니다.
 - 예 2) 0x03 (0000 0011) => 하위 2 개의 포트는 출력, 나머지 6 개의 포트는 입력으로 설정합니다.
 - 예 3) 0xF0 (1111 0000) => 상위 4 개의 포트는 출력, 하위 4 개의 포트는 입력으로 설정합니다.

구분	Default Value
IO EVENT	FALLING+RISING

- IO EVENT 는 장치의 Input Port 동작 방법을 설정합니다.

- (1) IO+ADC MODE 가 Enabled 인 경우만 사용 가능합니다.
- (2) IO EVENT 가 "FALLING"이면, 장치의 Input Port 가 High 신호에서 Low 신호로 변경된 경우(Falling)만 무선으로 일정한 데이터를 송신합니다. 즉, Low 신호에서 High 신호로 복귀(Rising)되는 경우는 아무런 동작을 하지 않습니다.
- (3) IO EVENT 가 "FALLING+RISING"이면, 장치의 Input Port 가 High 신호에서 Low 신호로 변경된 경우(Falling) 무선으로 데이터를 송신하고, Low 에서 High 신호로 복귀(Rising)되어도 무선으로 데이터를 송신합니다.
- (4) IO EVENT 가 "NOT USED"이면, 장치의 Input Port 가 어떻게 변경되어도 입력으로 인식하지 않고, 무선으로 데이터를 송신하지 않습니다.

구분	Default Value
IO TIMER	0

- IO TIMER 는 IO PORT 에 입력된 데이터(Low/High 값)의 송신 간격(시간)을 설정합니다.

- (1) IO+ADC MODE 가 Enabled 인 경우만 사용 가능합니다.
- (2) IO TIMER 가 0 인 경우, IO Port 에 입력된 데이터는 시간에 의해 자동으로 송신되지 않습니다.
- (3) IO TIMER 가 0 이 아닌 경우, IO Port 에 입력된 데이터는 설정된 시간에 의해 자동으로 송신됩니다.
- (4) IO TIMER 는 0 초에서 65000 초(약 18 시간)까지 초 단위로 설정이 가능합니다.

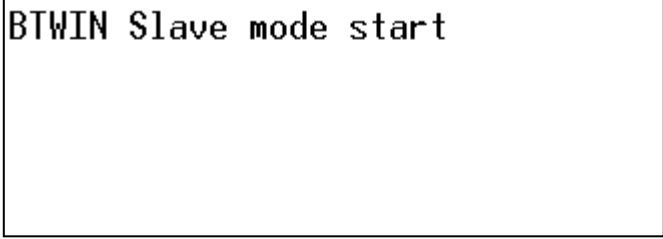
구분	Default Value
ADC TIMER	0

- ADC TIMER 는 ADC Port 에 입력된 데이터(아날로그 값)의 송신 간격(시간)을 설정합니다.

- (1) IO+ADC MODE 가 Enabled 인 경우만 사용 가능합니다.
- (2) ADC TIMER 가 0 인 경우, ADC Port 에 입력된 데이터는 시간에 의해 자동으로 송신되지 않습니다.
- (3) ADC TIMER 가 0 이 아닌 경우, ADC Port 에 입력된 데이터는 설정된 시간에 의해 자동으로 송신됩니다.
- (4) ADC TIMER 는 0 초에서 65000 초(약 18 시간)까지 초 단위로 설정이 가능합니다.

11.3 AT Command 사용방법

하이퍼터미널 설정 완료 후, Interface Board 의 전원을 인가 하면 <그림 11-8>와 같은 스타트 메시지가 하이퍼터미널에 출력됩니다.



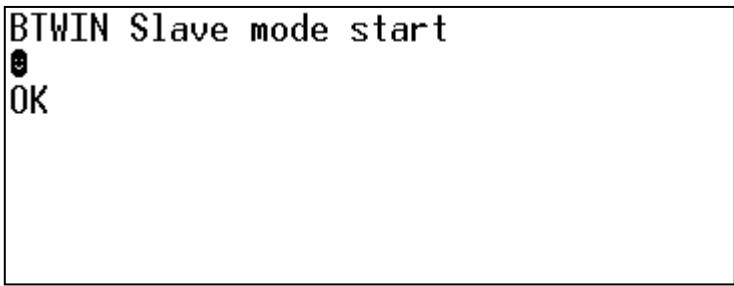
```
BTWIN Slave mode start
```

<그림 11-8 스타트 메시지 출력 화면>

이 상태에서는 AT Command를 입력해도 아무런 동작을 진행하지 않습니다.

AT Command를 사용하기 위해서는 FBS100BC가 AT Command Mode로 운영되어야 합니다.

FBS100BC가 마스터 장치와 연결되기 전에 0x02(키보드 상의 "Ctrl+B")를 입력하면 "OK" 메시지를 출력하며 AT Command Mode로 진입합니다. (**FBS100BC가 마스터 장치와 연결된 이후 0x02를 입력하면 AT Command Mode로 변경되는 것이 아니라 마스터 장치로 데이터(0x02)가 송신됩니다**)



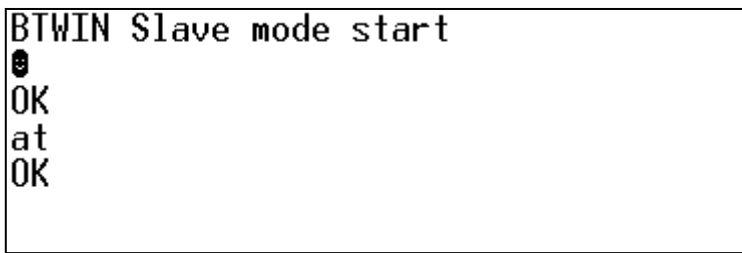
```
BTWIN Slave mode start
☹
OK
```

<그림 11-9 OK 메시지 출력 화면>

스타트 메시지 밑의 이상한 기호(☹)는 0x02(키보드 상의 "Ctrl+B")가 입력된 것을 나타냅니다.

하이퍼터미널은 hex값인 0x02를 정상적으로 표시하지 못합니다.

정상적으로 AT Command Mode로 진입한 경우, "AT" 입력 후 "Enter"키를 입력하면 "OK" 메시지가 출력됩니다.



```
BTWIN Slave mode start
☹
OK
at
OK
```

<그림 11-10 OK 메시지 출력 화면>

정상적으로 AT Command Mode로 진입한 경우, 명령어 입력 없이 "Enter"키를 입력하면 "ERROR"메시지가 출력됩니다.

```
BTWIN Slave mode start
0
OK
at
OK
ERROR
```

<그림 11-11 ERROR 메시지 출력 화면>

제품의 Device Name을 확인하기 위해 "AT+BTINFO?0"을 하이퍼터미널에 입력하고 엔터키를 입력합니다.
하이퍼터미널에 제품의 Device Name이 출력됩니다.

```
BTWIN Slave mode start
0
OK
at
OK
ERROR
at+btinfo?0
FBS100v1.0.0
```

<그림 11-12 (AT Command 사용 예) Device Name 확인>

Note :

AT Command의 세부 설명은 "**부록B – AT 명령어 사용하기**"를 참조 하시기 바랍니다.
FBS100전용 AT Command는 아래 사항을 참고 하시기 바랍니다.

AT+BTIO&ADCMODE,n

FEATURE	IO+ADC Mode 의 동작 여부를 결정합니다.	
APPLY PRODUCTS	FBS100BC	
RESPONSE	∠OK∠	
PARAMETERS	n = 0 (Disabled)	IO+ADC MODE를 사용하지 않음으로 설정합니다.
	n = 1 (Enabled)	IO+ADC MODE를 사용함으로 설정합니다.
DESCRIPTION	<p>(1) IO+ADC MODE 가 Enabled 이면, 무선으로 수신 받은 일정한 형식의 데이터에 따라 IO Port 를 동작시킵니다. (출력으로 설정된 IO Port 동작)</p> <p>(2) IO+ADC MODE 가 Enabled 이면, 입력된 신호에 따라 일정한 형식의 데이터를 무선으로 송신합니다. (입력으로 설정된 IO Port 동작)</p> <p>(3) IO+ADC MODE 가 Enabled 이면, 시간에 의해 IO Port 의 값과 ADC Port 의 값을 무선으로 송신할 수 있습니다.</p> <p>(4) IO+ADC MODE 가 Disabled 이면, 무선으로 수신 받은 데이터를 그대로 시리얼 포트로 출력시킵니다.</p> <p>(5) IO+ADC MODE 가 Disabled 이면, 무선으로 송신할 수 있는 데이터는 시리얼 데이터만 가능합니다.</p>	
EX	HOST → BT : AT+BTIO&ADCMODE,1↵ BT → HOST : ∠OK∠	

AT+BTIODIR,nn

FEATURE	IO Port 입/출력 방향을 설정합니다.	
APPLY PRODUCTS	FBS100BC	
RESPONSE	∠OK∠	
DESCRIPTION	<p>(1) IO+ADC MODE 가 Enabled 인 경우만 사용 가능합니다.</p> <p>(2) IO DIRECTION 은 HEX 값으로 입력합니다. (0x00 ~ 0xFF)</p> <p>(3) IO DIRECTION 은 해당 비트가 1 인 경우 출력, 0 인 경우 입력으로 설정합니다. 예 1) 0x00 (0000 0000) => 8 개의 포트를 모두 입력으로 설정합니다. 예 2) 0x03 (0000 0011) => 하위 2 개의 포트는 출력, 나머지 6 개의 포트는 입력으로 설정합니다. 예 3) 0xF0 (1111 0000) => 상위 4 개의 포트는 출력, 하위 4 개의 포트는 입력으로 설정합니다.</p>	
EX	HOST → BT : AT+BTIODIR,0C↵ BT → HOST : ∠OK∠	

AT+BTIOEVENT,n

FEATURE	Input Port의 동작 방법을 설정합니다.	
APPLY PRODUCTS	FBS100BC	
RESPONSE	∠OK∠	
PARAMETERS	n = 0 (Not Used)	IO Event를 사용하지 않음으로 설정합니다.
	n = 1 (Falling)	IO Event를 Falling 한번만 발생시킵니다.
	n = 2(Falling+Rising)	IO Event를 Falling과 Rising으로 2번 발생시킵니다.
DESCRIPTION	<p>(1) IO+ADC MODE 가 Enabled 인 경우만 사용 가능합니다.</p> <p>(2) IO Event 가 Not Used(0)이면, 장치의 Input Port 가 변경되어도 무선으로 데이터를 송신하지 않습니다.</p> <p>(3) IO Event 가 Falling(1)이면, 장치의 Input Port 가 High 신호에서 Low 신호로 변경된 경우(Falling)만 무선으로 일정한 데이터를 송신합니다. 즉, Low 신호에서 High 신호로 복귀(Rising)되는 경우는 아무런 동작을 하지 않습니다.</p> <p>(4) IO Event 가 Falling+Rising(2)이면, 장치의 Input Port 가 High 신호에서 Low 신호로 변경된 경우(Falling) 무선으로 데이터를 송신하고, Low 에서 High 신호로 복귀(Rising) 되어도 무선으로 데이터를 송신합니다.</p>	
EX	HOST → BT : AT+BTIOEVENT,1↵ BT → HOST : ∠OK∠	

AT+BTIOTMR,n

FEATURE	IO Port 에 입력된 데이터의 송신 간격(시간)을 설정합니다.	
APPLY PRODUCTS	FBS100BC	
RESPONSE	∠OK∠	
DESCRIPTION	<p>(1) IO+ADC MODE 가 Enabled 인 경우만 사용 가능합니다.</p> <p>(2) IO TIMER 가 0 인 경우, IO Port 에 입력된 데이터는 시간에 의해 자동으로 송신되지 않습니다.</p> <p>(3) IO TIMER 가 0 이 아닌 경우, IO Port 에 입력된 데이터는 설정된 시간에 의해 자동으로 송신됩니다.</p> <p>(4) IO TIMER 는 0 초에서 65000 초(약 18 시간)까지 초 단위로 설정이 가능합니다.</p>	
EX	HOST → BT : AT+BTIOTMR,1000↵ BT → HOST : ∠OK∠	

AT+BTINFO?17

FEATURE	IO Port관련 설정상태를 보여줍니다.
APPLY PRODUCTS	FBS100BC
RESPONSE	∠<IO+ADC MODE>,<IO DIRECTION>,<IO EVENT>,<IO TIMER>∠
EX	HOST → BT : AT+BTINFO?17↵ BT → HOST : ∠1,0C,1,1000∠

AT+BTADCTMR,n

FEATURE	ADC Port 에 입력된 데이터의 송신 간격(시간)을 설정합니다.
APPLY PRODUCTS	FBS100BC
RESPONSE	∠OK∠
DESCRIPTION	(1) IO+ADC MODE 가 Enabled 인 경우만 사용 가능합니다. (2) ADC TIMER 가 0 인 경우, ADC Port 에 입력된 데이터는 시간에 의해 자동으로 송신되지 않습니다. (3) ADC TIMER 가 0 이 아닌 경우, ADC Port 에 입력된 데이터는 설정된 시간에 의해 자동으로 송신됩니다. (4) ADC TIMER 는 0 초에서 65000 초(약 18 시간)까지 초 단위로 설정이 가능합니다.
EX	HOST → BT : AT+BTADCTMR,1000↵ BT → HOST : ∠OK∠

AT+BTINFO?18

FEATURE	ADC Port관련 설정상태를 보여줍니다.
APPLY PRODUCTS	FBS100BC
RESPONSE	∠<ADC TIMER>∠
EX	HOST → BT : AT+BTINFO?18↵ BT → HOST : ∠1000∠

AT+PORTTEST

FEATURE	장치의 IO Port를 테스트 합니다.
APPLY PRODUCTS	FBS100BC
RESPONSE	∠OK∠
DESCRIPTION	(1) IO+ADC MODE 가 Enabled 인 경우만 사용 가능합니다. (2) 장치가 연결되지 않은 경우만 사용 가능합니다. (3) 장치가 AT Command Mode 인 경우만 사용 가능합니다. (4) IO Port 가 정상적으로 출력되는지 확인하는 것으로, 인터페이스 보드를 사용하는 경우 IO Port 를 LED 와 연결합니다. (인터페이스 보드 Output 선택)

	<p>제품에 전원 인가 후, AT Command Mode 로 변경하고, AT+PORTTEST 명령어를 입력합니다.</p> <p>명령어를 입력하면 약 1 초 간격으로 PIO_0~PIO_7 의 포트가 순차적으로 동작하고, 장치가 리셋 됩니다.</p>
EX	<p>HOST → BT : AT+PORTTEST↵</p> <p>BT → HOST : <OK></p>

12 FBS100BC 사용방법

12.1 FBS100BC 제어용 통신 프로토콜

IO 제어용 패킷 구성

Start of Data		Data Length	Command	Data 1	Data 2	End of Data	
2byte		1byte	1byte	1byte	1byte	2byte	
0x0b	0x0b	0x03	0x85	0x00	0x01	0x0f	0x0f

IO 제어용 패킷 설명

구분	길이(byte)	내용
Start of Data	2	전송데이터의 시작을 나타내는 목적으로 사용됩니다. (0x0b 고정)
Data Length	1	"Command+Data1+Data2"에 할당된 바이트 수를 의미합니다. (0x03 고정)
Command	1	요청/응답/송신의 상태를 나타내는 목적으로 사용됩니다.
Data 1	1	Command 에 따른 데이터로 사용됩니다.
Data 2	1	Command 에 따른 데이터로 사용됩니다.
End of Data	2	전송데이터의 마지막을 나타내는 목적으로 사용됩니다. (0x0f 고정)

Command 설명

값(Hex)	내용
0x81	IO Port 의 입/출력 설정 값 요청
0x82	IO Port 의 입/출력 설정 값 요청에 대한 응답
0x83	IO Port 의 현재 값(Low/High) 요청
0x84	IO Port 의 현재 값(Low/High) 요청에 대한 응답
0x85	IO Port 의 출력 값(Low/High)변경 요청
0x86	IO Port 의 출력 값(Low/High)변경 요청에 대한 응답
0x87	IO Port 의 현재 값(Low/High) 자동 송신
0x88	사용 안함 (Reserved)
0x89	ADC Port 의 입력 값 요청
0x8a	ADC Port 의 입력 값 요청에 대한 응답
0x8b	ADC Port 의 입력 값 자동 송신
0x8c	사용 안함 (Reserved)
0x8d	IO Port 의 Event 설정 값 요청
0x8e	IO Port 의 Event 설정 값 요청에 대한 응답
0x8f	IO Port 의 자동 송신 시간 설정 값 요청
0x90	IO Port 의 자동 송신 시간 설정 값 요청에 대한 응답
0x91	ADC Port 의 자동 송신 시간 설정 값 요청
0x92	ADC Port 의 자동 송신 시간 설정 값 요청에 대한 응답
0xff	ERROR 패킷

12.2 블루투스 연결

FBS100BC 는 공장초기화 상태를 기준으로 설명합니다.

FBS100BC 의 전원을 ON 하면 슬레이브로 동작되며, 마스터 장치에서 검색/연결이 가능하도록 동작합니다.

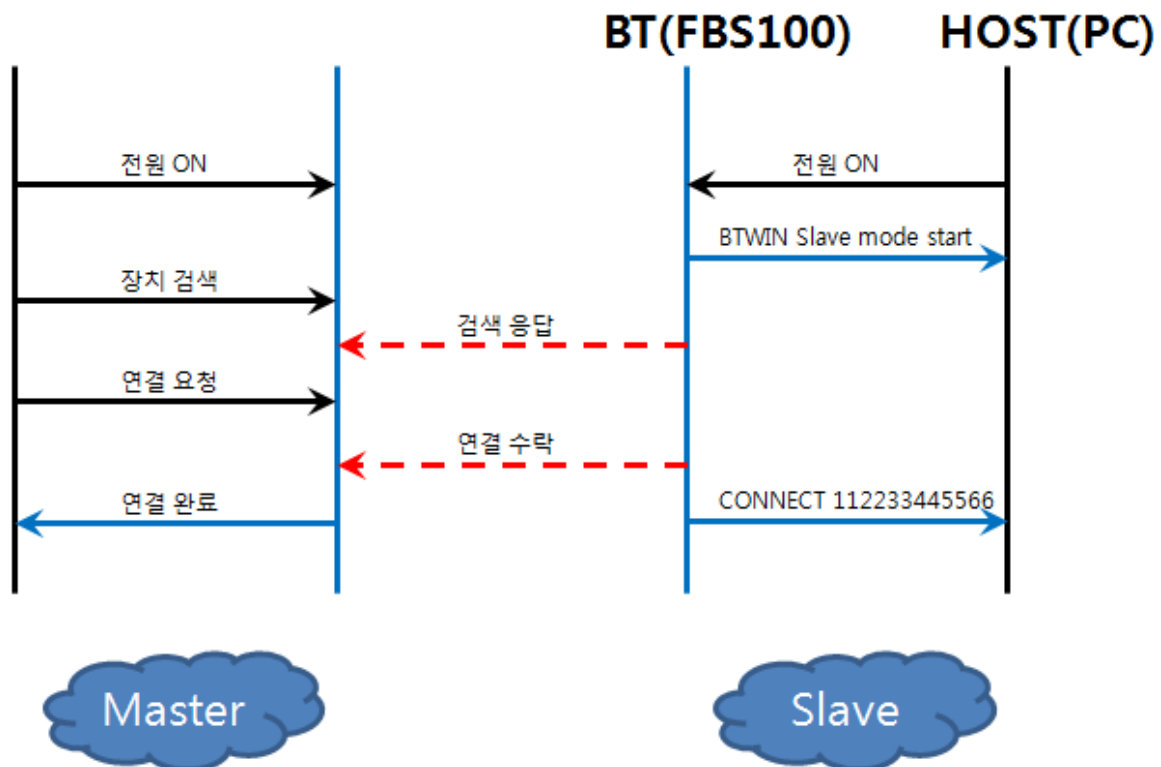
FBS100BC 을 사용하기 전에 AT Command 또는 환경설정 메뉴를 사용하여 IO Port 의 Input/Output 설정, IO/ADC 시간 등을 미리 설정해야 합니다.

Input 으로 설정된 FBS100BC 의 포트에는 스위치와 같은 회로가 구성되어 있어야 합니다.

Output 으로 설정된 FBS100BC 의 포트에는 LED 와 같은 회로가 구성되어 있어야 합니다.

FBS100BC 와 연결하는 마스터 장치는 시리얼 데이터를 HEX 로 송신할 수 있는 시리얼 프로그램을 사용해야 합니다.

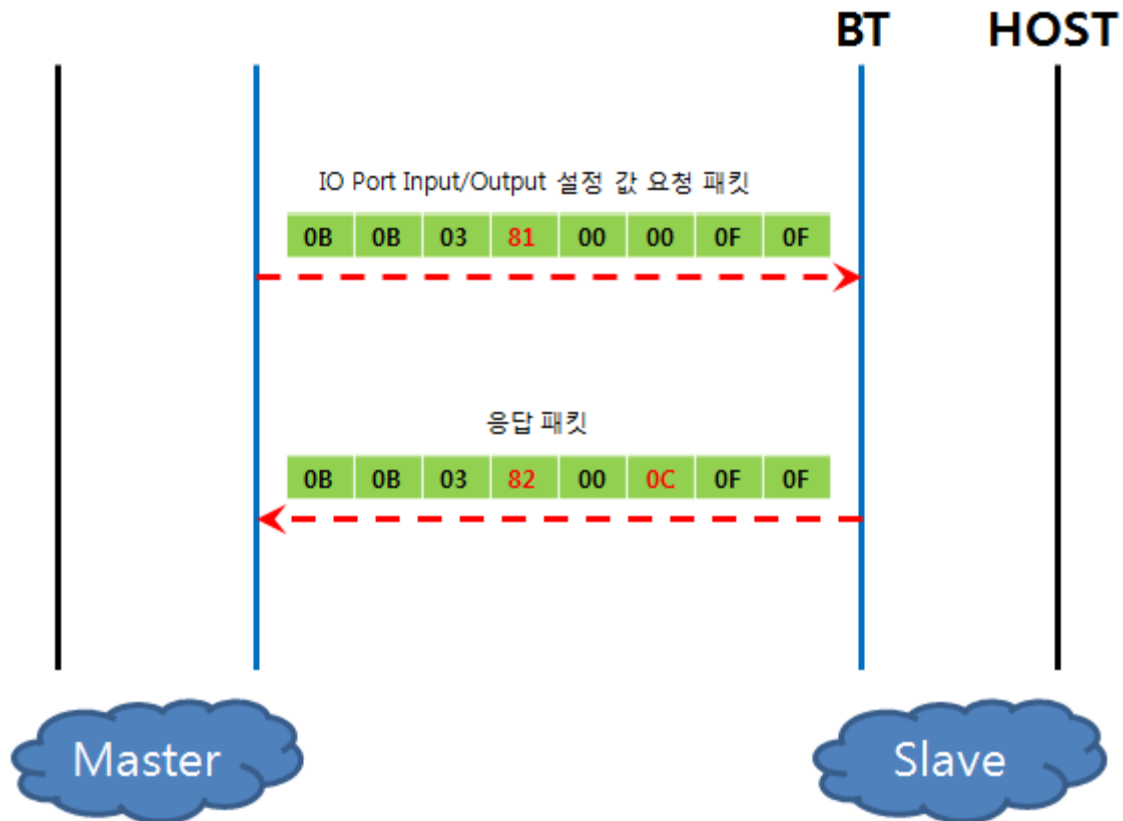
하이퍼터미널은 HEX 데이터를 송신할 수 없고, 수신 받은 HEX 데이터를 정상적으로 표시하지 못함으로, 사용할 수 없습니다.



<그림 12-1 마스터/슬레이브 연결 흐름도>

마스터와 슬레이브(FBS100BC)가 연결된 이후, 정해진 프로토콜을 사용하여 FBS100BC 의 IO 제어가 가능합니다.

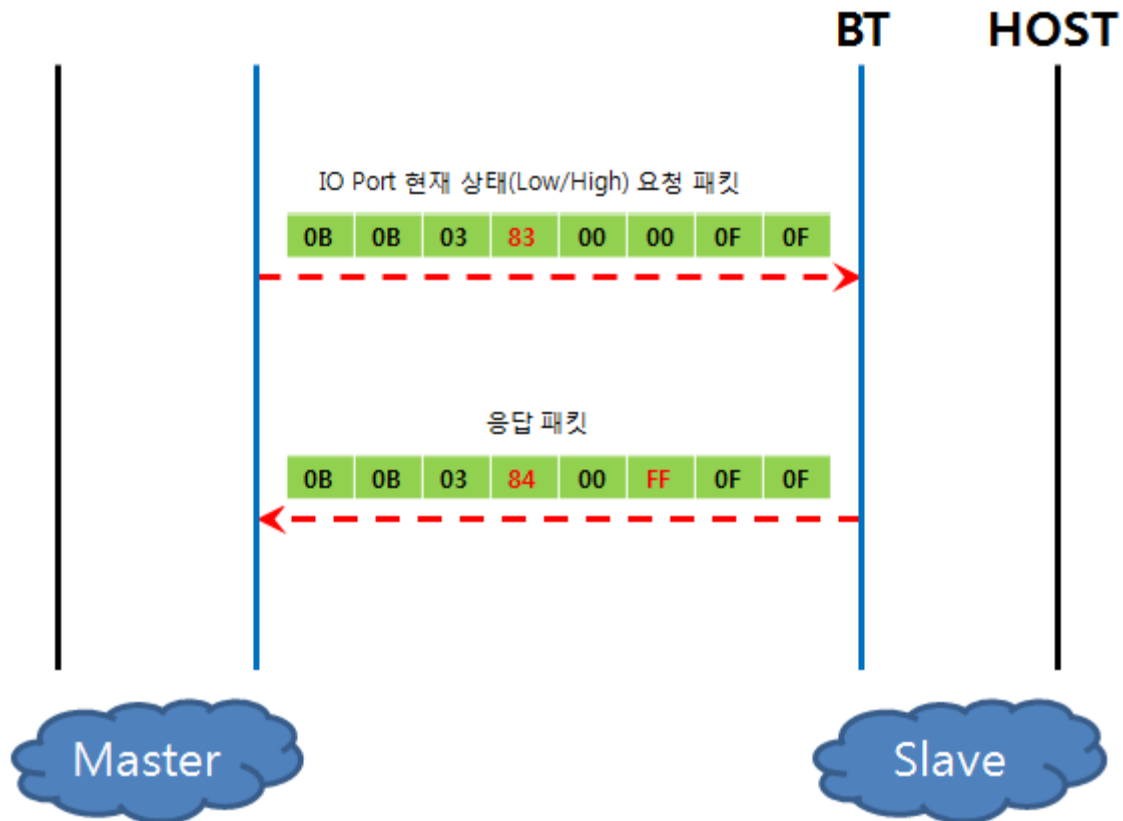
12.3 IO Port Input/Output 설정 값 확인



<그림 12-2 입/출력 설정상태 확인 흐름도>

- (1) Master 에서 정해진 8 바이트 HEX 데이터를 송신합니다.
 Command 의 값은 0x81 입니다.
 Data 1 과 Data 2 는 의미 없는 값입니다.
- (2) Slave(FBS100BC)에서 정해진 8 바이트 HEX 데이터를 송신합니다.
 Command 의 값은 0x82 입니다.
 Data 1 은 의미 없는 값입니다.
 Data 2 는 FBS100BC IO Port 의 Input / Output 설정 값을 나타냅니다.
 0x0C (0000 1100) => 상위 4 개의 포트(PIO4~PIO7)는 입력으로 설정된 상태를 나타냅니다.
 => 하위 2 개의 포트(PIO3/2)는 출력으로 설정된 상태를 나타냅니다.
 => 하위 2 개의 포트(PIO1/0)는 입력으로 설정된 상태를 나타냅니다.

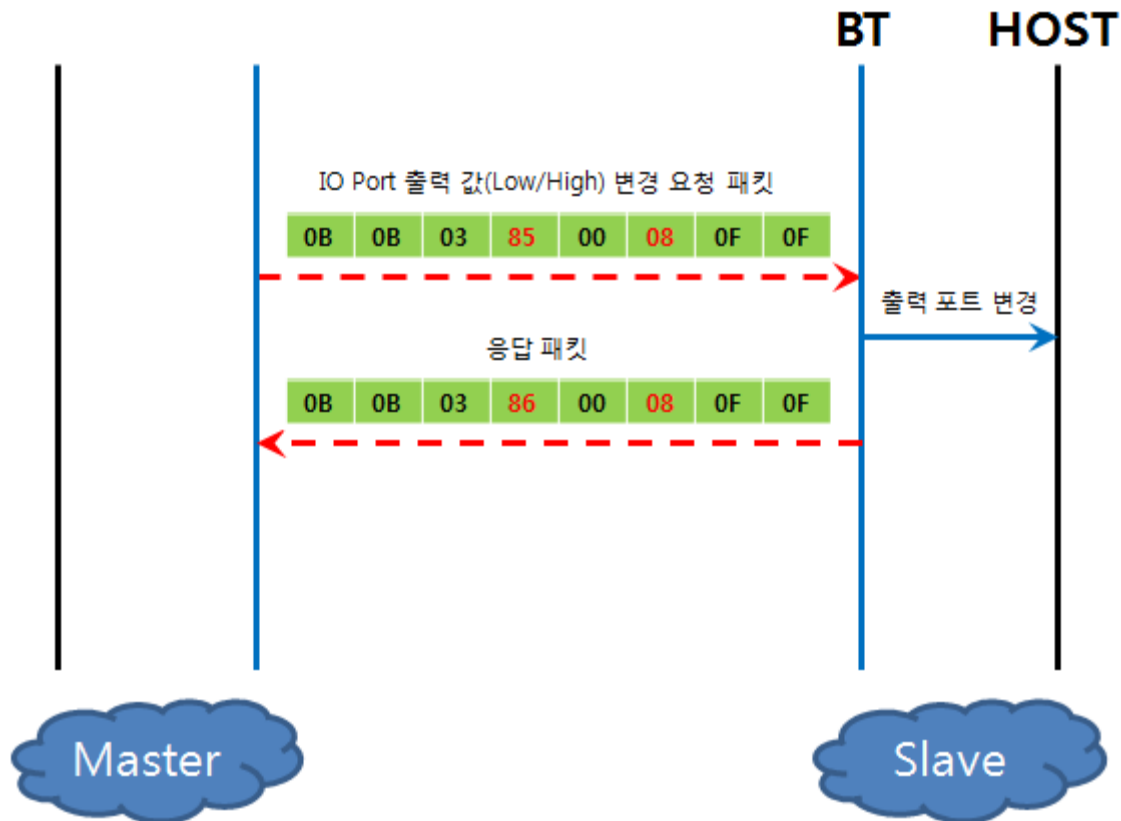
12.4 IO Port의 현재 Low/High 값 확인



<그림 12-3 입/출력 포트 Low/High 상태 확인 흐름도>

- (1) Master 에서 정해진 8 바이트 HEX 데이터를 송신합니다.
 Command 의 값은 0x83 입니다.
 Data 1 과 Data 2 는 의미 없는 값입니다.
- (2) Slave(FBS100BC)에서 정해진 8 바이트 HEX 데이터를 송신합니다.
 Command 의 값은 0x84 입니다.
 Data 1 은 의미 없는 값입니다.
 Data 2 는 FBS100BC IO Port 의 Low/High 값을 나타냅니다.
 0xFF (1111 1111) => 모든 포트가 High 인 상태를 나타냅니다.

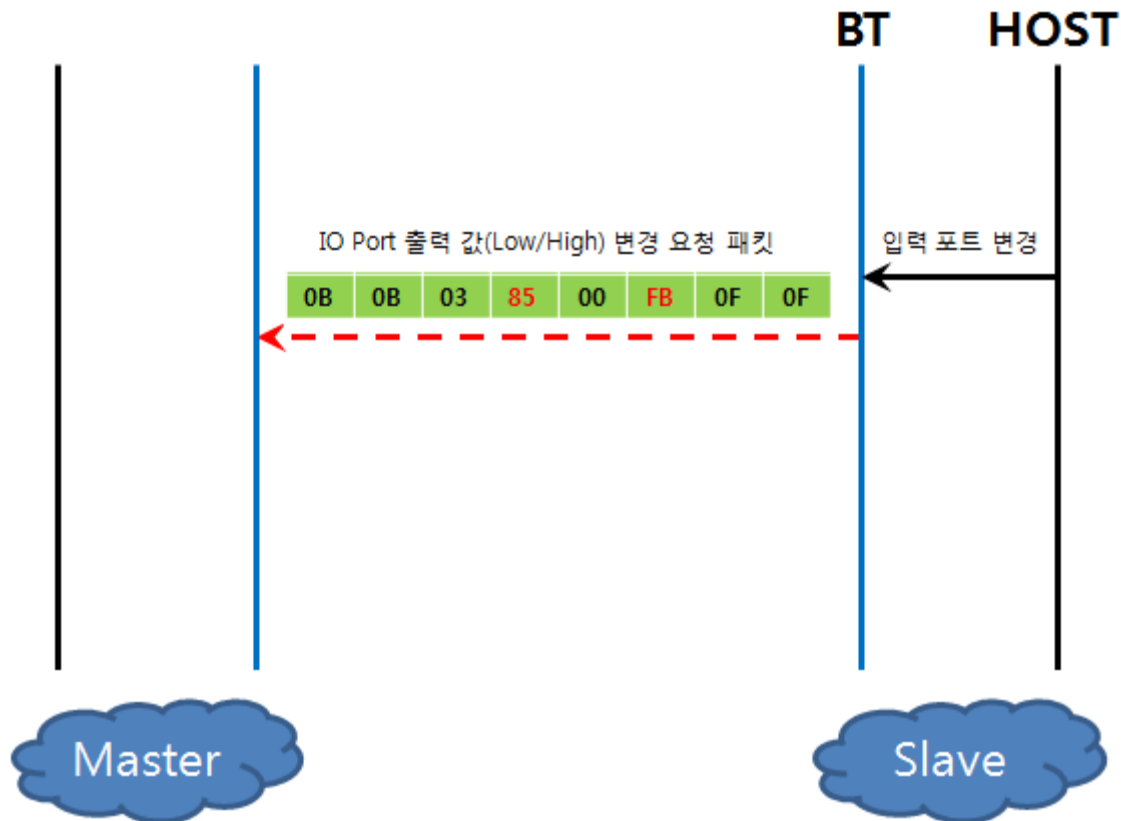
12.5 IO Port Low/High 변경 요청 (Master → Slave)



<그림 12-4 IO Port 변경 요청 흐름도(Master → Slave)>

- (1) Master 에서 정해진 8 바이트 HEX 데이터를 송신합니다.
 Command 의 값은 0x85 입니다.
 Data 1 은 의미 없는 값입니다.
 Data 2 는 변경하고자 하는 IO Port 의 Low/High 값을 나타냅니다.
 0x08 (0000 1000) => 값만으로는 PIO3 포트만 High, 나머지는 Low 로 변경을 요청하는 것입니다.
 그러나, **실제 동작은 8 개의 포트 중 출력으로 설정된 포트만 동작합니다.**
 - (2) Slave(FBS100BC)에서 출력으로 설정된 IO Port 의 Low/High 값을 변경합니다.
입력으로 설정된 IO Port 는 변경되지 않습니다.
 - (3) Slave(FBS100BC)에서 정해진 8 바이트 HEX 데이터를 송신합니다.
 Command 의 값은 0x86 입니다.
 Data 1 은 의미 없는 값입니다.
 Data 2 는 FBS100BC IO Port 의 Low/High 상태 값을 나타냅니다.
 0x08 (0000 1000) => PIO3 포트만 High 인 상태 값을 나타냅니다.
- 마스터는 데이터 송신 이후, 다음 데이터를 송신하기 위해서는 반드시 응답패킷을 받은 이후에 송신해야 합니다.**

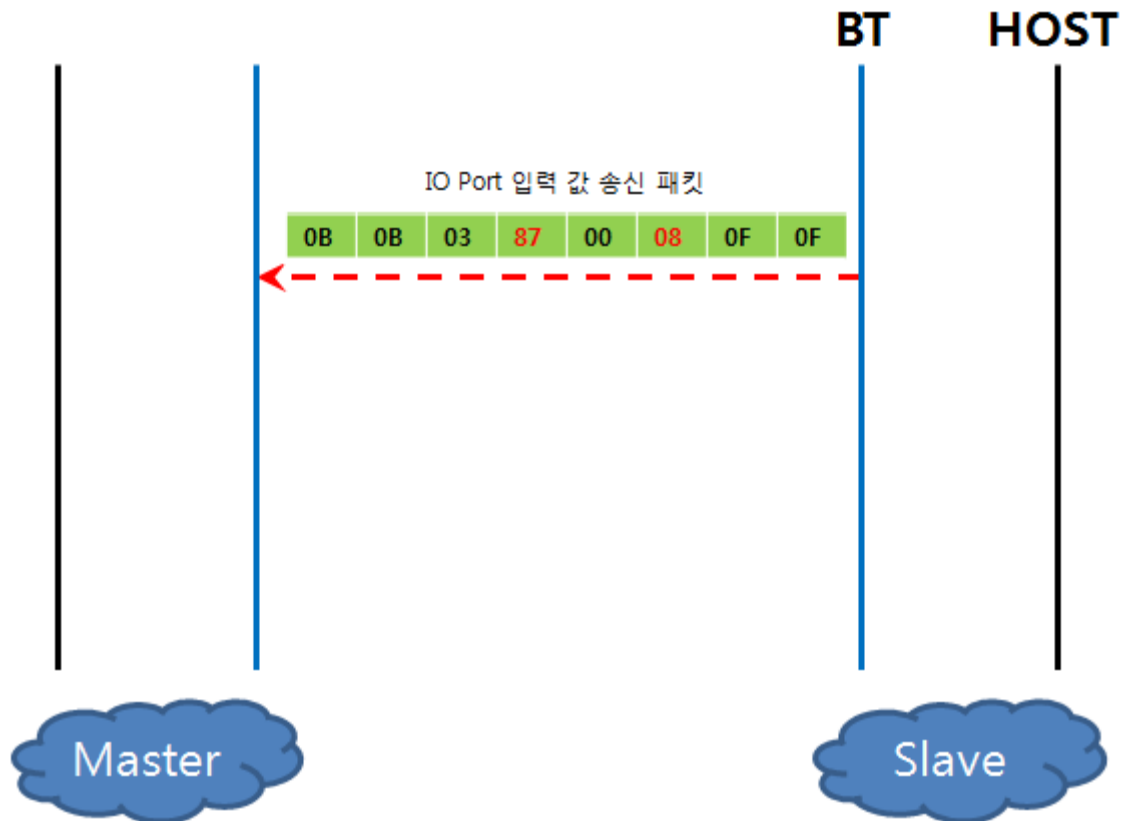
12.6 IO Port Low/High 변경 요청 (Slave → Master)



<그림 12-5 IO Port 변경 요청 흐름도(Slave → Master)>

- (1) Slave(FBS100BC)에 연결된 스위치를 동작시킵니다.
스witch는 Active Falling 으로 구성된 회로여야 합니다.
Active Falling 은, 스위치를 동작시키지 않은 경우 High 신호를 유지하고, 스위치를 동작시키면 Low 로 변경되는 회로 구성을 의미합니다.
- (2) Slave(FBS100BC)는 정해진 HEX 데이터를 송신합니다.
Command 의 값은 0x85 입니다.
Data 1 은 의미 없는 값입니다.
Data 2 는 변경하고자 하는(변경되어 입력된) Port 의 Low/High 값을 나타냅니다.
0xFB (1111 1011) => PIO2 포트가 Low 로 변경된 것을 나타냅니다.
- (3) Master 는 시리얼 데이터를 출력합니다.
Master 에서 출력되는 시리얼 데이터는 HEX 입니다.
하이퍼터미널에서는 HEX 를 정상적으로 출력하지 못함으로, 수신 받은 데이터를 확인할 수 없습니다.
Master 에서 데이터를 확인하기 위해서는 HEX 를 정상적으로 출력하는 시리얼 프로그램을 사용해야 합니다.
마스터는 응답패킷을 송신하지 않습니다.

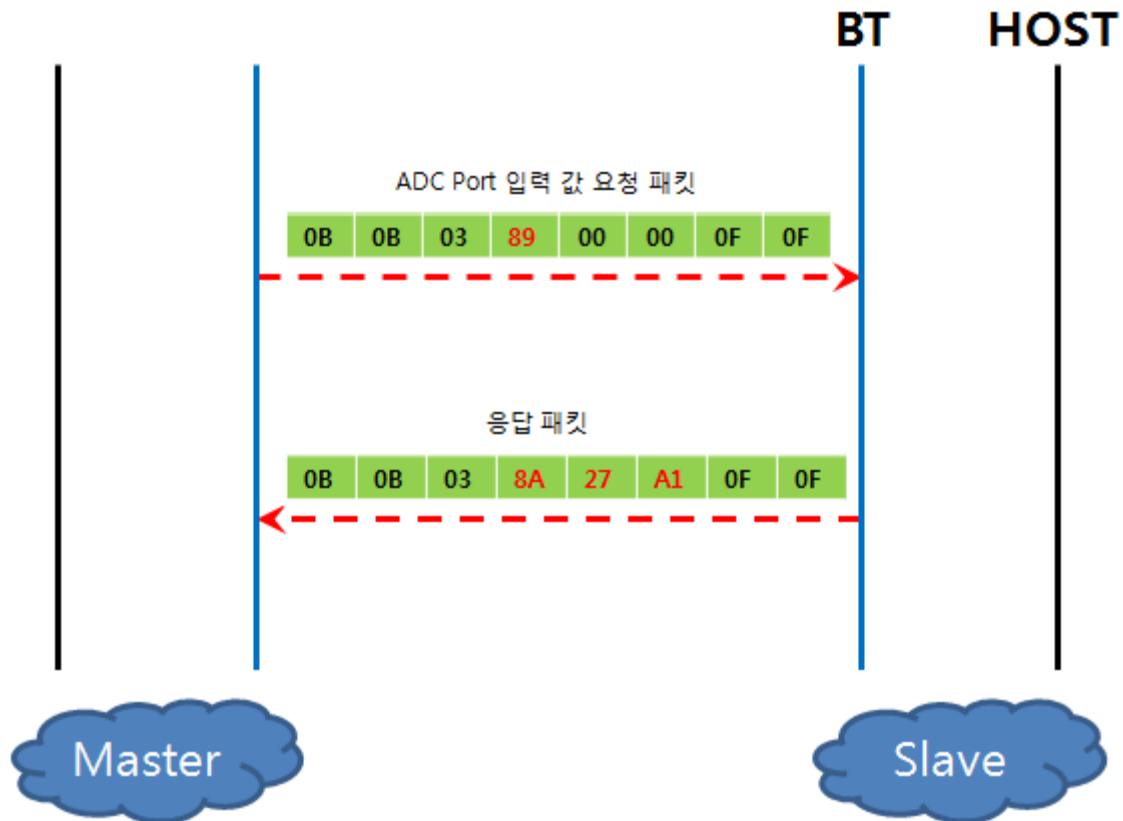
12.7 IO Port 값 자동 송신



<그림 12-6 IO Port 자동송신 흐름도>

- (1) Slave(FBS100BC)는 IO TIMER 가 0 이 아닌 값으로 설정되어 있어야 합니다.
IO TIMER 가 0 으로 설정되어 있으면, IO Port 의 값이 자동으로 송신되지 않습니다.
IO TIMER 는 초 단위 설정이 가능하며 0 ~ 65000 초까지 사용이 가능합니다.
- (2) Slave(FBS100BC)에서 정해진 8 바이트 HEX 데이터를 송신합니다.
Command 의 값은 0x87 입니다.
Data 1 은 의미 없는 값입니다.
Data 2 는 FBS100BC IO Port 의 Low/High 값을 나타냅니다.
0x08 (0000 1000) => PIO3 포트만 High, 나머지 포트는 Low 인 상태를 나타냅니다.
일정한 간격으로 자동 송신됩니다.
- (2) Master 는 시리얼 데이터를 출력합니다.
Master 에서 출력되는 시리얼 데이터는 HEX 입니다.
하이퍼터미널에서는 HEX 를 정상적으로 출력하지 못함으로, 수신 받은 데이터를 확인할 수 없습니다.
Master 에서 데이터를 확인하기 위해서는 HEX 를 정상적으로 출력하는 시리얼 프로그램을 사용해야 합니다.
마스터는 응답패킷을 송신하지 않습니다.

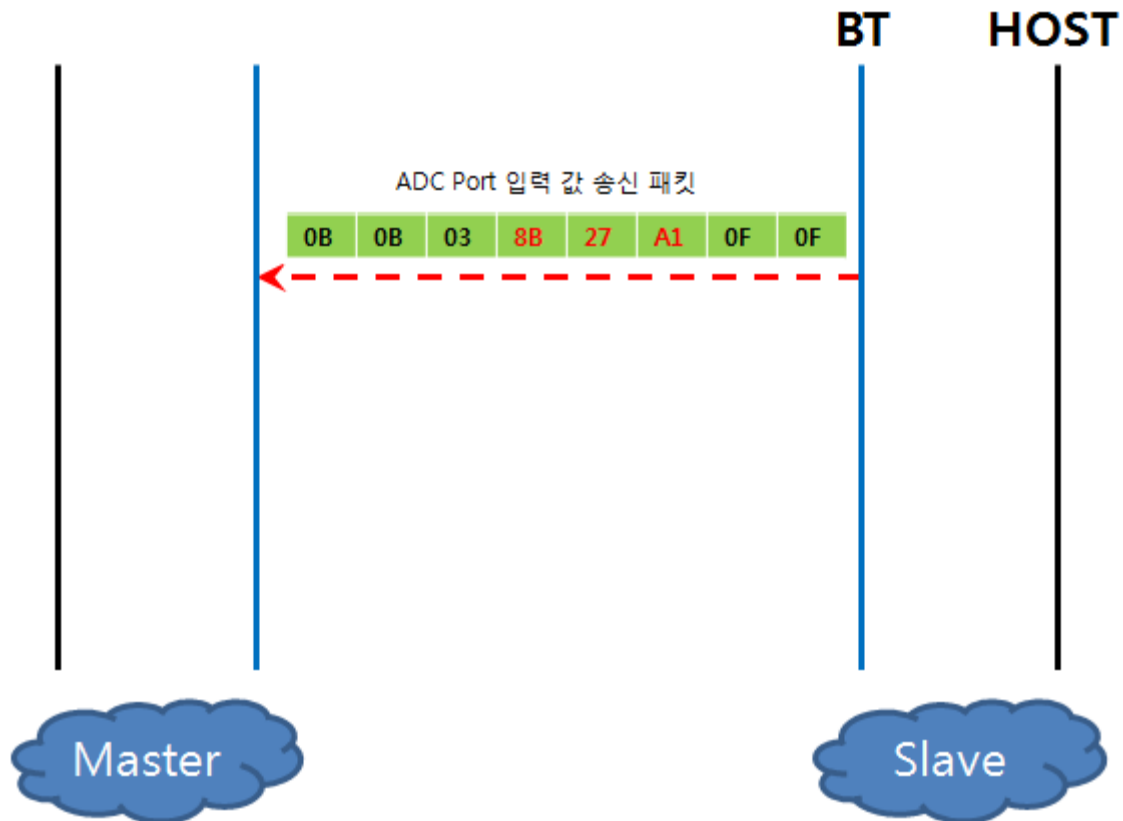
12.8 ADC Port 입력 값 확인



<그림 12-7 ADC Port 의 입력 값 확인 흐름도>

- (1) Master 에서 정해진 8 바이트 HEX 데이터를 송신합니다.
Command 의 값은 0x89 입니다.
Data 1 과 Data 2 는 의미 없는 값입니다.
- (2) Slave(FBS100BC)에서 정해진 8 바이트 HEX 데이터를 송신합니다.
Command 의 값은 0x8a 입니다.
Data 1(0x27)은 ADC Port0 의 값을 나타냅니다.
Data 2(0xa1)는 ADC Port1 의 값을 나타냅니다.
- (3) Master 는 시리얼 데이터를 출력합니다.
Master 에서 출력되는 시리얼 데이터는 HEX 입니다.
하이퍼터미널에서는 HEX 를 정상적으로 출력하지 못함으로, 수신 받은 데이터를 확인할 수 없습니다.
Master 에서 데이터를 확인하기 위해서는 HEX 를 정상적으로 출력하는 시리얼 프로그램을 사용해야 합니다.

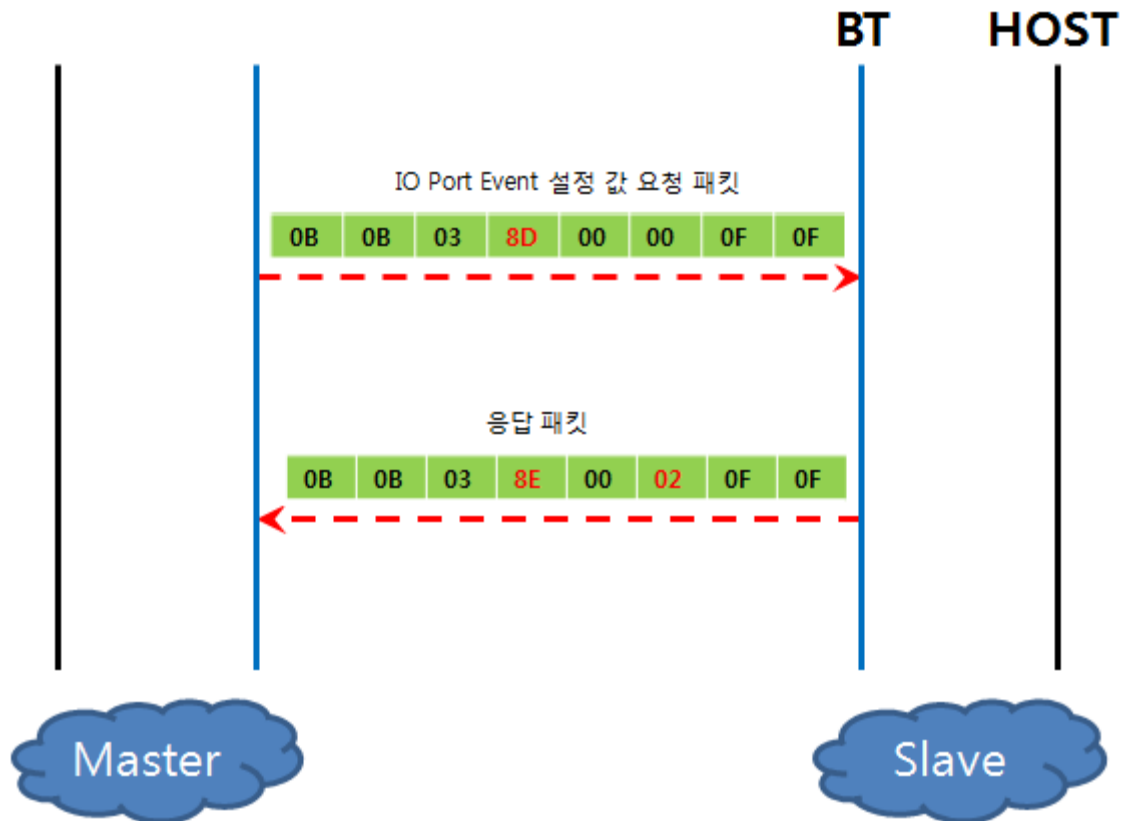
12.9 ADC Port 입력 값 자동 송신



<그림 12-8 ADC Port 입력 값 자동 송신 흐름도>

- (1) Slave(FBS100BC)는 ADC TIMER 가 0 이 아닌 값으로 설정되어 있어야 합니다.
 ADC TIMER 가 0 으로 설정되어 있으면, ADC Port 의 값이 자동으로 송신되지 않습니다.
 ADC TIMER 는 초 단위 설정이 가능하며 0 ~ 65000 초까지 사용이 가능합니다.
- (2) Slave(FBS100BC)에서 정해진 8 바이트 HEX 데이터를 송신합니다.
 Command 의 값은 0x8b 입니다.
 Data 1(0x27)은 ADC Port0 의 값을 나타냅니다.
 Data 2(0xa1)는 ADC Port1 의 값을 나타냅니다.
일정한 간격으로 자동 송신됩니다.
- (3) Master 는 시리얼 데이터를 출력합니다.
 Master 에서 출력되는 시리얼 데이터는 HEX 입니다.
하이퍼터미널에서는 HEX 를 정상적으로 출력하지 못함으로, 수신 받은 데이터를 확인할 수 없습니다.
 Master 에서 데이터를 확인하기 위해서는 HEX 를 정상적으로 출력하는 시리얼 프로그램을 사용해야 합니다.
마스터는 응답패킷을 송신하지 않습니다.

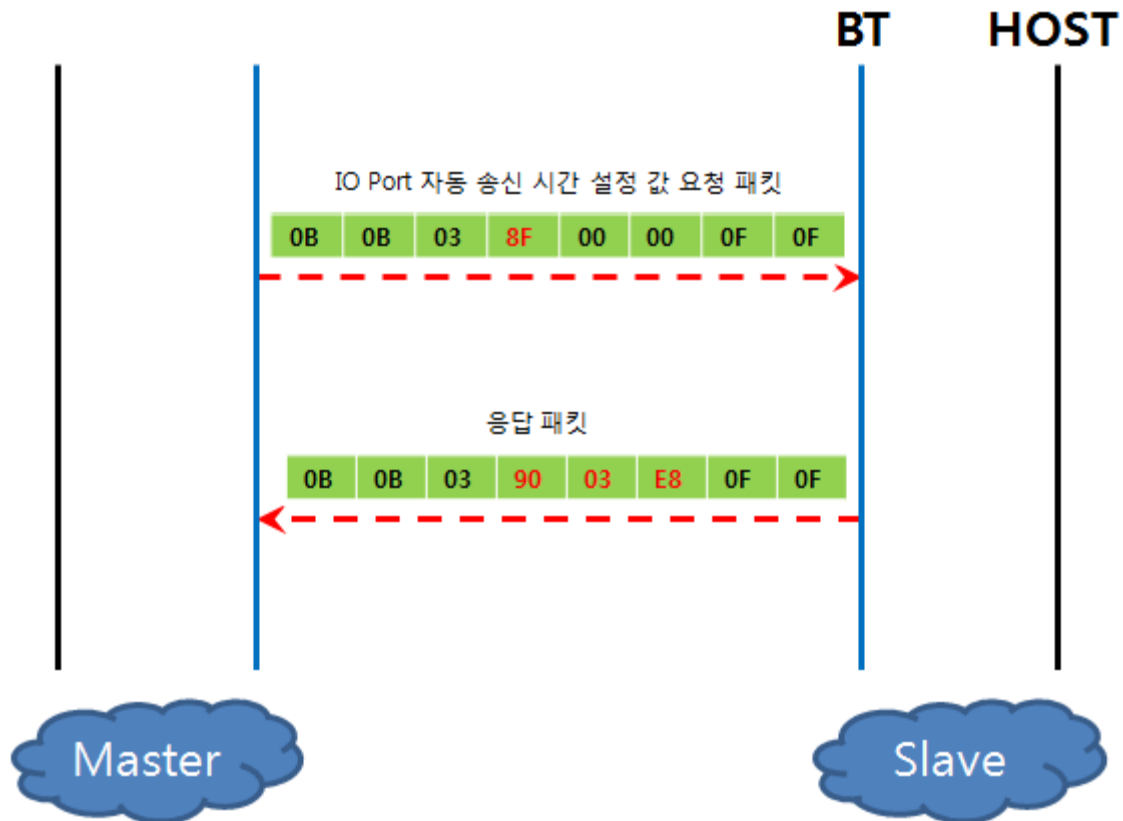
12.10 IO Port Event 설정 값 요청



<그림 12-9 IO Port Event 설정 값 요청 흐름도>

- (1) Master 에서 정해진 8 바이트 HEX 데이터를 송신합니다.
 Command 의 값은 0x8d 입니다.
 Data 1 과 Data 2 는 의미 없는 값입니다.
- (2) Slave(FBS100BC)에서 정해진 8 바이트 HEX 데이터를 송신합니다.
 Command 의 값은 0x8e 입니다.
 Data 1 은 의미 없는 값입니다.
 Data 2 는 FBS100BC IO Port Event 설정 값을 나타냅니다.
 0x02 => IO Port 의 Input Port 가 Falling+Rising 에서 동작되는 것을 나타냅니다.
 0x01 => IO Port 의 Input Port 가 Falling 에서 동작되는 것을 나타냅니다.
 IO Port 의 Input Port 가 Rising 에서 동작되지 않는 것을 나타냅니다.
 0x00 => IO Port 의 Input Port 가 동작되지 않는 것을 나타냅니다.

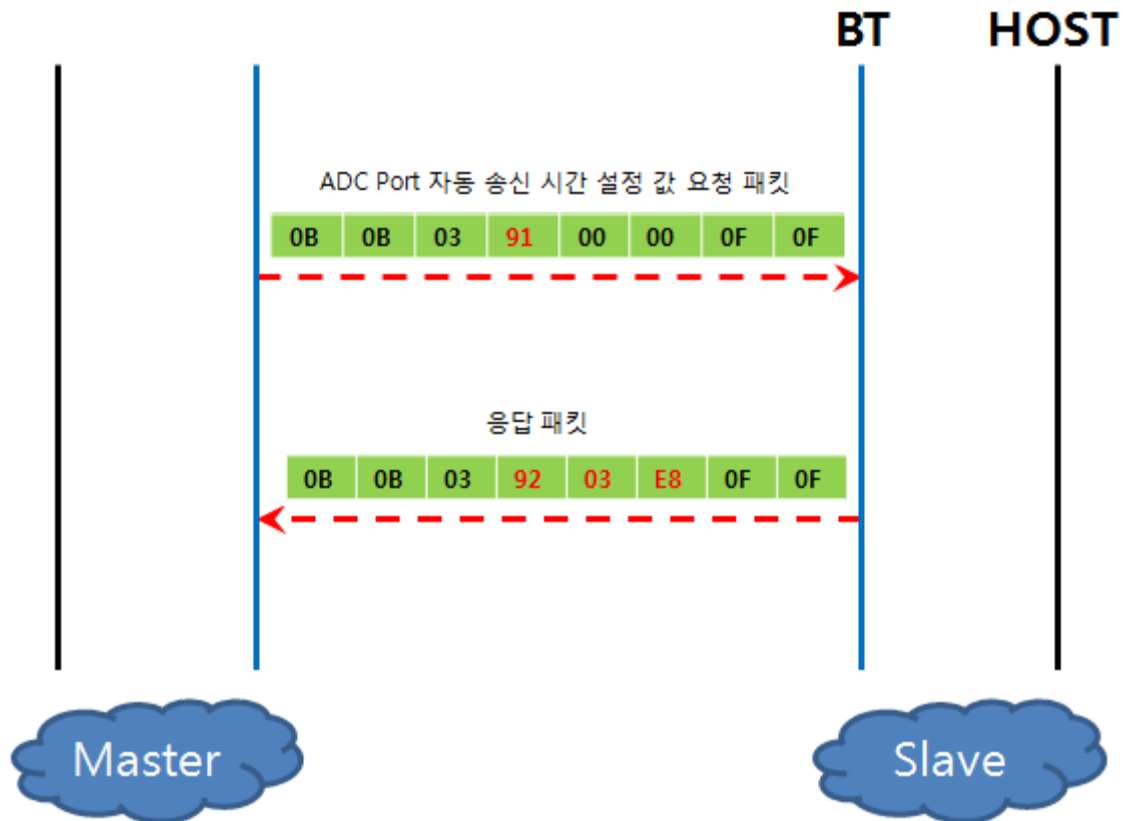
12.11 IO Port 자동 송신 시간 설정 값 요청



<그림 12-10 IO Port 자동 송신 시간 설정 값 요청 흐름도>

- (1) Master 에서 정해진 8 바이트 HEX 데이터를 송신합니다.
Command 의 값은 0x8f 입니다.
Data 1 과 Data 2 는 의미 없는 값입니다.
- (2) Slave(FBS100BC)에서 정해진 8 바이트 HEX 데이터를 송신합니다.
Command 의 값은 0x90 입니다.
Data 1(0x03)은 자동 송신 시간 설정 값의 상위 8bit 를 나타냅니다.
Data 2(0xe8)는 자동 송신 시간 설정 값의 하위 8bit 를 나타냅니다.
0x000a => 10 초로 설정된 값을 나타냅니다.
0x0064 => 100 초로 설정된 값을 나타냅니다.
0x03e8 => 1000 초로 설정된 값을 나타냅니다.
0x2710 => 10000 초로 설정된 값을 나타냅니다.

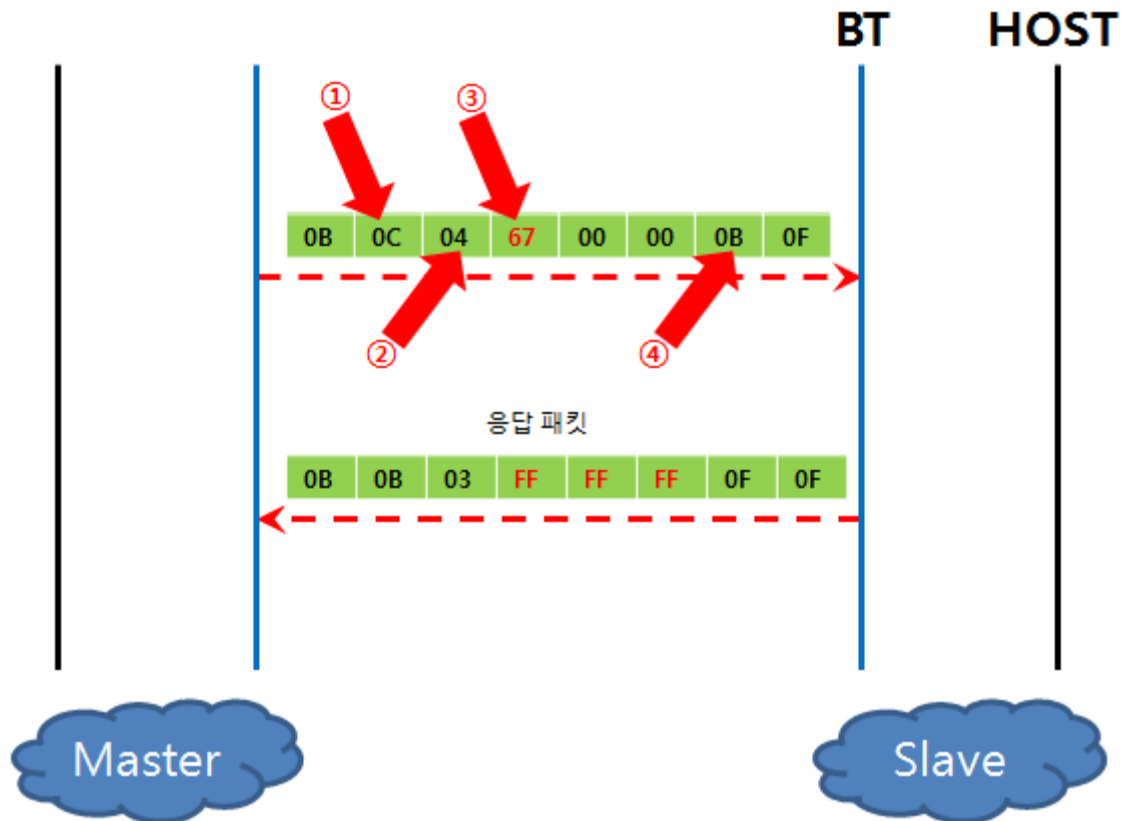
12.12 ADC Port 자동 송신 시간 설정 값 요청



<그림 12-11 ADC Port 자동 송신 시간 설정 값 요청 흐름도>

- (1) Master 에서 정해진 8 바이트 HEX 데이터를 송신합니다.
Command 의 값은 0x91 입니다.
Data 1 과 Data 2 는 의미 없는 값입니다.
- (2) Slave(FBS100BC)에서 정해진 8 바이트 HEX 데이터를 송신합니다.
Command 의 값은 0x92 입니다.
Data 1(0x03)은 자동 송신 시간 설정 값의 상위 8bit 를 나타냅니다.
Data 2(0xe8)는 자동 송신 시간 설정 값의 하위 8bit 를 나타냅니다.
0x000a => 10 초로 설정된 값을 나타냅니다.
0x0064 => 100 초로 설정된 값을 나타냅니다.
0x03e8 => 1000 초로 설정된 값을 나타냅니다.
0x2710 => 10000 초로 설정된 값을 나타냅니다.

12.13 잘못된 프로토콜 송신



<그림 12-12 ERROR Packet>

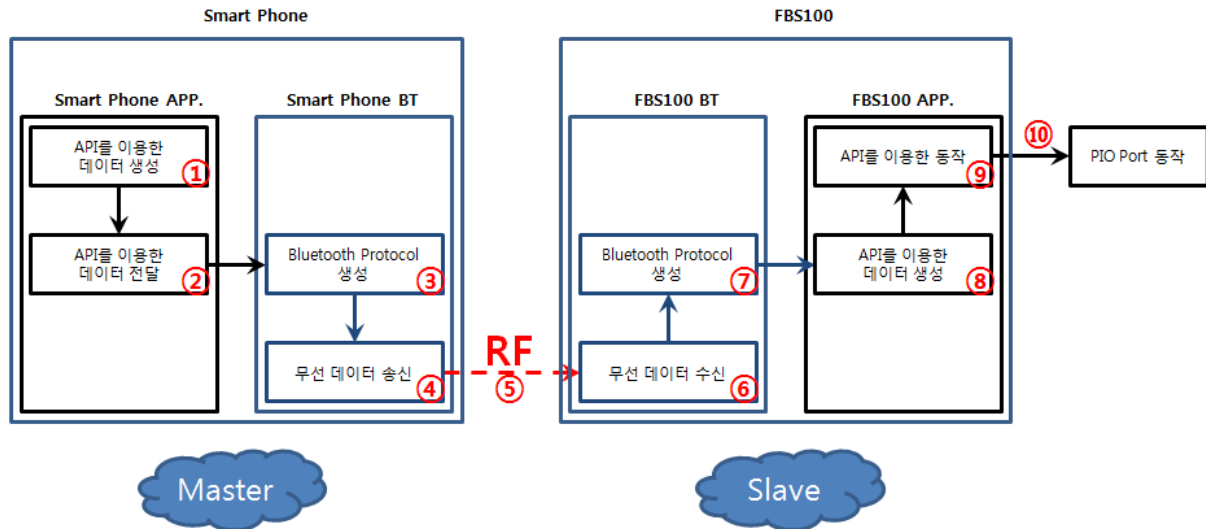
Master 에서 ①②③④와 같이 잘못된 패킷을 송신하거나, 프로토콜 패킷 사이즈가 8 바이트를 넘는 경우, Slave(FBS100BC)는 ERROR 패킷을 송신합니다.

ERROR 패킷의 Command 값은 0xff 입니다.

ERROR 패킷의 Data 1 과 Data 2 도 0xff 입니다.

13 Bluetooth의 데이터 지연

Bluetooth를 포함하여 Protocol을 사용하는 무선제품은 데이터의 송/수신 시 무선 지연 현상이 발생합니다.



<그림 13-1 스마트폰에서 FBS100의 Port를 제어하는 경우>

①/②번 항목의 경우, 스마트폰의 시스템 상황에 따라 다르지만 최적의 상태라고 했을 때 약 3~5ms의 시간이 소요됩니다.

③/④번 항목의 경우, Bluetooth Protocol에 대한 사항으로 약 15~17ms의 시간이 소요됩니다.

⑤번 항목의 경우, 무선 구간으로 최적의 상태라고 했을 때 소요시간이 없다고 할 수 있습니다. (주변 환경에 따라 무선 구간의 지연시간이 발생할 수도 있습니다.)

⑥/⑦번 항목의 경우, Bluetooth Protocol에 대한 사항으로 약 15~17ms의 시간이 소요됩니다.

⑧/⑨번 항목의 경우, FBS100의 시스템 소요 시간으로 약 3~5ms의 시간이 소요됩니다.

①번 항목의 데이터 생성 이후 ⑩번 항목의 동작 상태까지 소요되는 시간은 **약 40ms**입니다.

이 시간은 최상 조건의 시간이라고 할 수 있습니다. 그러므로, 필요한 시간은 안정적으로 50ms를 적용해야 합니다.

FBS100의 PIO Port를 Output으로 설정하여 동작시키는 경우, 동작 제어 명령을 받아 동작된 이후 FBS100은 응답패킷을 송신합니다.

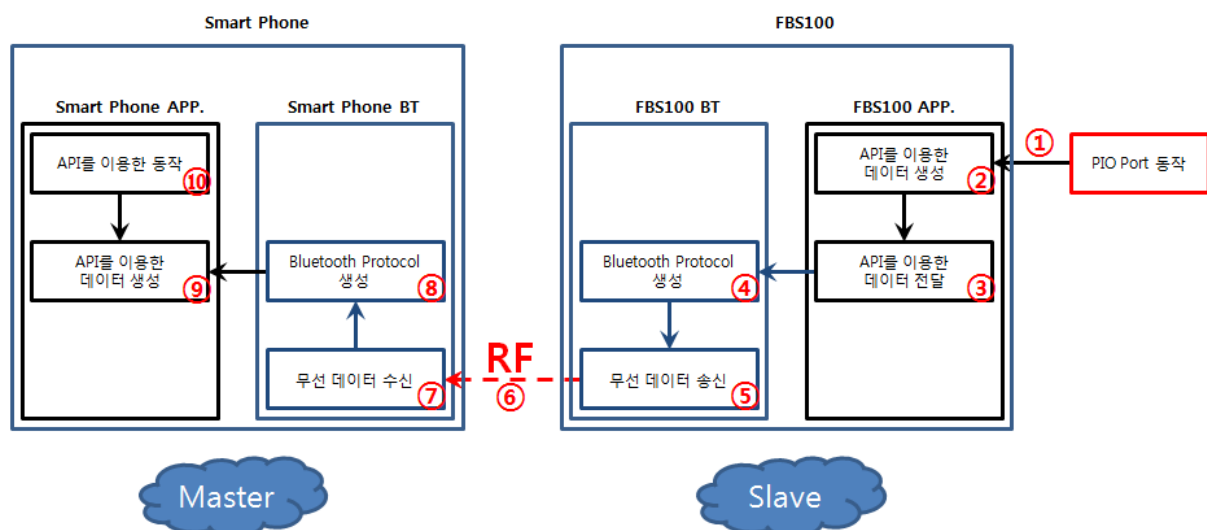
그러므로, FBS100의 PIO Port를 제어하기 위해 송신하는 데이터의 간격은 **평균 100ms**간격이 필요합니다.

예를 들면, FBS100 PIO_0 포트를 High에서 Low로 변경하고 Low에서 High로 변경하기 위해서는

“제어 데이터(H->L)” + 50ms 대기(제어패킷) + 50ms 대기(응답패킷) + “제어 데이터(L->H)” 만큼의 시간이 필요하게 됩니다.

Output으로 설정된 FBS100(슬레이브)을 제어하는 경우, 마스터는 반드시 제어패킷 송신 후 응답패킷을 받은 다음에 다음 제어패킷을 송신해야 합니다.

FBS100은 응답패킷 송신 이후 무선데이터를 초기화 함으로, 응답패킷 송신 이전에 받은 다른패킷도 초기화가 진행됩니다.



<그림 13-2 FBS100의 Port에 데이터를 입력하여 스마트폰으로 데이터를 송신하는 경우>

- ①번 항목은 Input Port로 설정된 FBS100에 데이터(제어 신호)를 입력하는 것입니다.
- ②/③번 항목의 경우, FBS100의 시스템 소요 시간으로 약 3~5ms의 시간이 소요됩니다.
- ④/⑤번 항목의 경우, Bluetooth Protocol에 대한 사항으로 약 15~17ms의 시간이 소요됩니다.
- ⑥번 항목의 경우, 무선 구간으로 최적의 상태라고 했을 때 소요시간이 없다고 할 수 있습니다.
(주변 환경에 따라 무선 구간의 지연시간이 발생할 수도 있습니다.)
- ⑦/⑧번 항목의 경우, Bluetooth Protocol에 대한 사항으로 약 15~17ms의 시간이 소요됩니다.
- ⑨/⑩번 항목의 경우, 스마트폰의 시스템 상황에 따라 다르지만 최적의 상태라고 했을 때 약 3~5ms의 시간이 소요됩니다.

①번 항목의 데이터 입력 이후 ⑩번 항목의 동작 상태까지 소요되는 시간은 약 40ms입니다.
이 시간은 최상 조건의 시간이라고 할 수 있습니다. 그러므로, 필요한 시간은 안정적으로 50ms를 적용해야 합니다.

FBS100의 PIO Port를 Input으로 설정하여 동작시키는 경우, 동작 제어 명령 패킷을 송신합니다. FBS100(슬레이브)의 PIO Port를 Input으로 설정하여 동작시키는 경우, (마스터에서) 응답패킷을 송신할 필요는 없습니다.

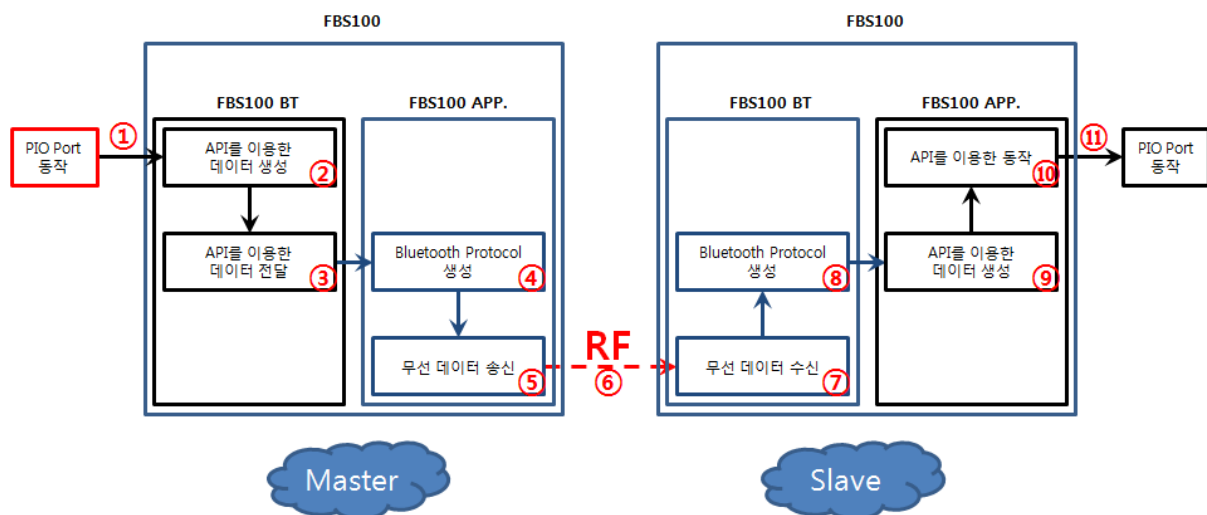
그러므로, FBS100의 PIO Port를 이용하여 데이터를 입력하는 간격은 평균 50ms간격이 필요합니다.

예를 들면, FBS100 PIO_0 포트의 입력 신호를 High에서 Low로 변경하고 Low에서 High로 변경하는 경우, "제어 신호(H->L)" + 50ms 대기(제어패킷) + "제어 신호(L->H)" 만큼의 시간이 필요하게 됩니다.

Input으로 설정된 FBS100을 제어하는 경우, 반드시 FBS100 PIO 제어신호의 입력 간격을 평균 50ms 이상으로 사용 하십시오.

FBS100은 입력된 제어신호를 일정 정도 저장하고 있으나, 너무 많은 제어신호가 너무 짧은 시간에 입력되면 리셋 현상을 발생시킵니다.

< FBS100과 FBS100을 사용하는 경우 >



<그림 13-3 FBS100과 FBS100을 사용하는 경우>

FBS100 2개를 사용하는 경우는 "스마트폰에서 FBS100의 Port를 제어하는 경우"와 비슷하다고 할 수 있습니다.

즉, FBS100의 PIO Port를 이용하여 데이터를 입력하고(Master) FBS100의 PIO Port를 제어하기 위해(Slave) 송신하는 데이터의 간격은 평균 100ms간격이 필요합니다.

FBS100의 PIO Port를 Input으로 설정하여 Master로 사용합니다. (Mode1 또는 Mode4 사용)

FBS100의 PIO Port Output으로 설정하여 Slave로 사용합니다. (Mode2 사용)

Master로 설정한 FBS100의 PIO_0 포트에 입력 신호를 High에서 Low로 변경하고 Low에서 High로 변경하여 Slave로 설정한 FBS100의 PIO_0 포트를 High에서 Low로 변경하고 Low에서 High로 변경하기 위해서는 “제어 신호(H->L)” + 50ms 대기(제어패킷) + 50ms 대기(응답패킷) + “제어 신호(L->H)” 만큼의 시간이 필요하게 됩니다.

Input으로 설정된 FBS100(마스터)을 이용하여 Output으로 설정된 FBS100(슬레이브)을 제어하는 경우, 반드시 마스터 PIO 제어신호의 입력 간격을 평균 100ms 이상으로 사용 하십시오.

Output으로 설정된 FBS100(슬레이브)을 제어하는 경우, 마스터는 반드시 제어패킷 송신 후 응답패킷을 받은 다음에 다음 제어패킷을 송신해야 하지만, Input으로 설정된 FBS100(마스터)을 제어패킷 송신으로 사용하는 경우 수신 받은 제어패킷을 확인할 수 없기 때문에 사용자가 임의적으로 100ms의 시간을 고려해야 합니다.

FBS100은 입력된 제어신호를 일정 정도 저장하고 있으나, 너무 많은 제어신호가 너무 짧은 시간에 입력되면 리셋 현상을 발생시킵니다.

1x 인증 정보

1x.1 KCC

1x.2 FCC compliance Information

1x.3 CE

1x.4 TELEC