

# 부록 C

## 1 : N 데이터 송수신 방법 (Operation Mode)

Version 1.1

주식회사 **핌테크**

경기도 성남시 중원구 상대원동 442-5

쌍용 IT B동 606호

전화 : 031-719-4812

팩스 : 031-719-4834

[www.firmtech.co.kr](http://www.firmtech.co.kr)

## Revision History

날짜	버전	항목
2007-09-10	1.0	초안작성
2008-12-15	1.1	Config tool images 및 Configuration Menu images 교체

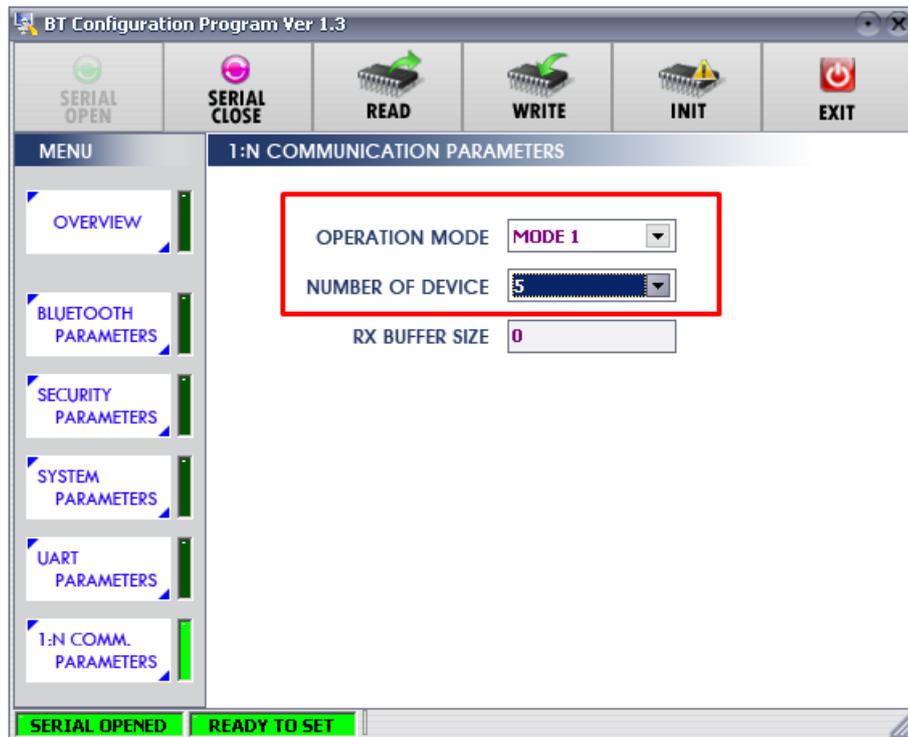
## 목차

데이터 송수신 방법(Operation Mode).....	4
1 OP_MODE0(1:1통신).....	6
2 OP_MODE1(모니터링) .....	7
2.1 Slave 에서의 설정 및 데이터 통신 방법.....	7
2.2 Master 에서의 설정.....	12
3 OP_MODE2(선별적 양방향 대용량 통신) .....	14
3.1 Slave 에서의 설정 .....	15
3.2 Master 에서의 설정.....	19
4. 정보확인 방법.....	21
4.1 TTL LEVEL(FB755) 에서의 확인 방법.....	21
4.2 RS232 LEVEL(BMx001) 에서의 확인 방법 .....	22

## 데이터 송수신 방법(Operation Mode)

### Note :

N 개의 Master 를 연결 할 수 있는 제품은 FB100AS(BM1001), FB200AS(BM2001), FB755AC, FB755AS 입니다.



```

===== 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 1:N COMMUNICATION PARAMETER MENU
[ Back Spcae : Input data Cancel
[ t : Move top menu
=====
Select(1 ~ 5) > 5
===== COMMUNICATION PARAMETER MENU =====
1 => OPERATION MODE : OP_MODE0
[ Back Spcae : Input data Cancel
[ t : Move top menu
=====
Select(1 ~ 1) > 1
Change Operation
1 : OP_MODE0 2 : OP_MODE1 3 : OP_MODE2
Select(1 ~ 3) >

```

<그림 C-1 OPERATION MODE MENU>

기본적으로 펌테크 제품의 1:N 통신에서 1은 Slave 이며, N은 Master 가 되어서 다수의 Master 가 1대의 Slave 에 연결하여 데이터 통신을 할 수 있습니다.

1:N 통신에서 송수신된 데이터를 처리 할 수 있는 능력을 1 이라고 하였을 때 1(Slave):5(Master)통신을 한다고 가정하면 Slave 가 처리 할 수 있는 데이터는 1 인데 각각의 Master 에서 데이터를 동시에 보내면 5 배가 많은 데이터가 들어오기 때문에 Slave 에서는 처리하지 못하거나 panic 상태에 빠지게 됩니다.

Slave 의 원활한 데이터(Stream) 처리를 위해서 일부 Master 의 데이터(Stream) 송신 간격을 제한하거나 데이터(Stream) 송수신 방식을 제어하는 것이 OPERATION MODE 입니다.

<그림 C-1> 같이 OPERATINO MODE 는 OP\_MODE0 ~ OP\_MOE2 까지 3 가지 MODE 로 되어 있습니다. 각 OP\_MODE 별로 사용 용도가 다르기 때문에 아래의 OP\_MODE 를 숙지하시고 사용하시기 바랍니다.

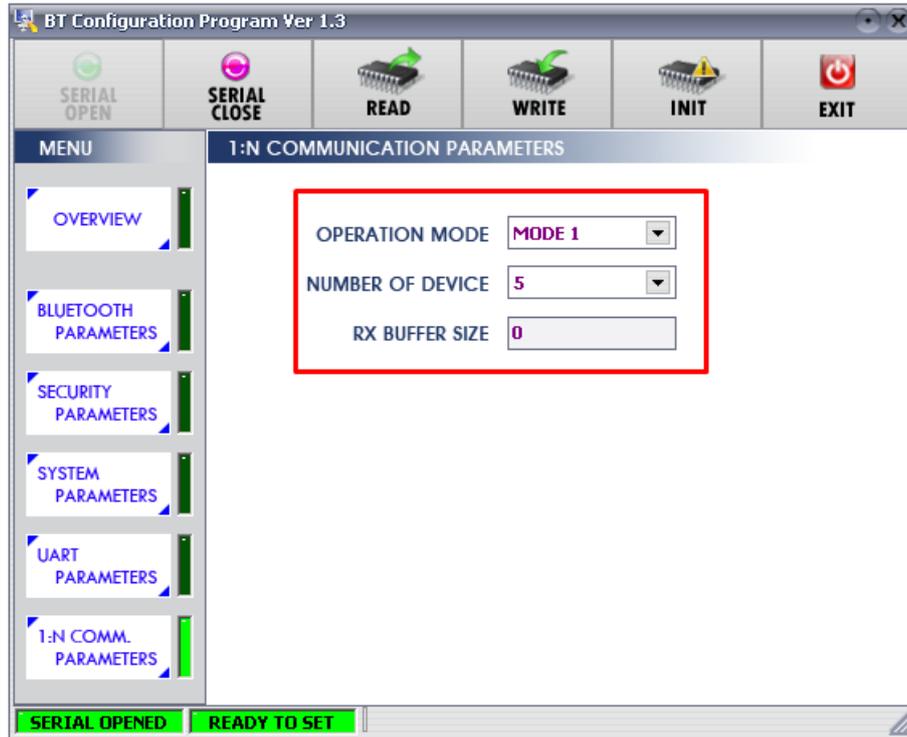
## 1 OP\_MODE0(1:1통신)

1:1 통신 기반이며 다른 블루투스 장치(Bluetooth PDA, USB dongle)와 흐름제어(CTR, RTS, DTR, DSR) 호환됩니다.

## 2 OP\_MODE1(모니터링)

- 1:N 통신 방식을 지원 합니다.
- Master(N)에서 일정한 간격(시간)을 두고 들어오는 데이터(Stream) 처리에 용이한 MODE 입니다.

### 2.1 Slave 에서의 설정 및 데이터 통신 방법



```

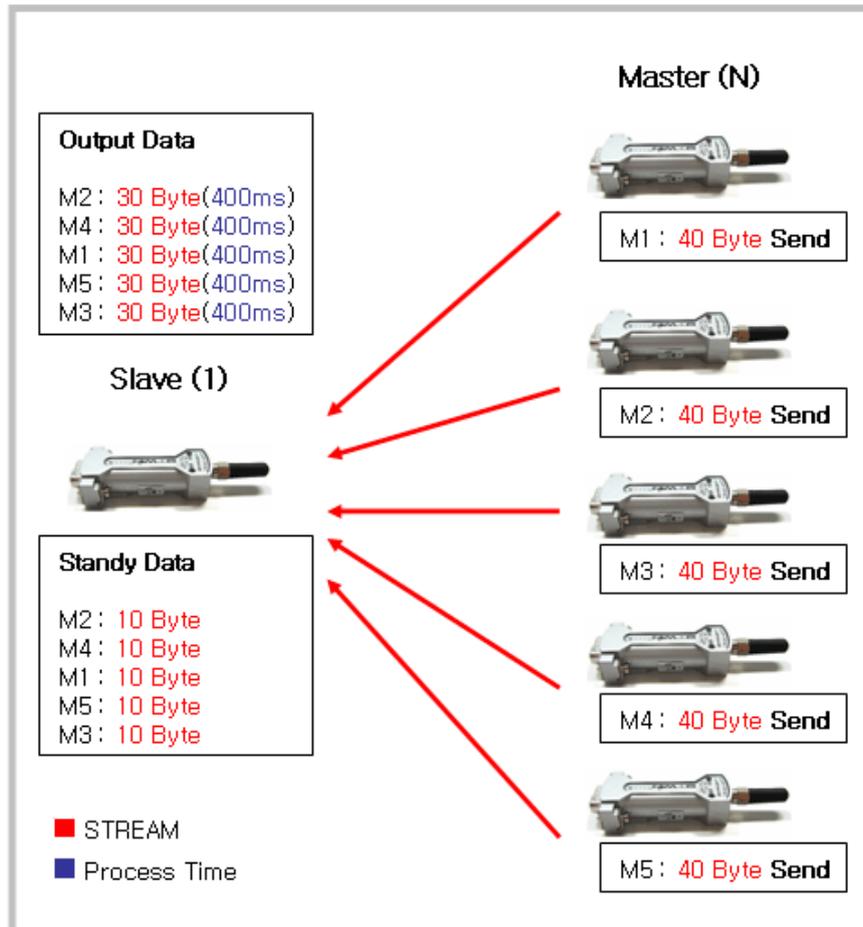
===== MAIN MENU =====
1 => GO TO BLUETOOTH PARAMETER MENU
2 => GO TO SECURITY PARAMETER MENU
3 => GO TO SYSTEM PARAMETER MENU
4 => GO TO UART PARAMETER MENU
5 => GO TO 1:N COMMUNICATION PARAMETER MENU
=====
[ Back Spcae : Input data Cancel
  t : Move top menu
]
=====
Select(1 ~ 5) > 5
===== COMMUNICATION PARAMETER MENU =====
1 => OPERATION MODE           : OP_MODE1
2 => NUMBER OF CONNECTION DEVICE : 5
3 => RX BUFF SIZE             : 0 Byte
=====
[ Back Spcae : Input data Cancel
  t : Move top menu
]
=====
Select(1 ~ 3) > _

```

<그림 C-2 Slave 일 때의 OP\_MODE1>

#### 2.1.1 데이터 수신 방법

- OP\_MODE1 로 선택하면 <그림 C-2>와 같이 연결 할 장치의 수 와 한번에 처리하여 출력 할 BUFF SIZE 를 설정 할 수 있습니다.
- NUM OF CONNECTION : 연결 시킬 장치의 수를 선택 합니다.
- BUFF SIZE : 설정된 Byte 만큼 Slave 에 연결된 HOST 에게 Data 를 전달합니다.



<그림 C-3 OP\_MODE1 데이터처리 방식 및 처리 시간>

예를 들어 **RX BUFF SIZE** 가 **30 Byte** 로 설정 되어 있고 <그림 C-3> 와 같이 각각의 Master 에서 40 Byte 를 동시에 송신 하면 수신된 순으로 30 Byte 씩 데이터가 출력 됩니다.

- <그림 C-3>과 같이 Slave 에서는 다수의 Master 에서 온 데이터를 처리하는데 Master 하나당 약 **400ms** 의 데이터 처리 시간이 필요로 합니다. 만약 Master 5 개가 연결이 되어 있다면  $400ms * 5 = 2000ms$  (**400ms \* 연결장치의 수**) 약 2 초에 한번씩 Master 에서 데이터를 송신하면 Slave 에서는 원활하게 데이터를 처리하여 출력 할 수가 있습니다.

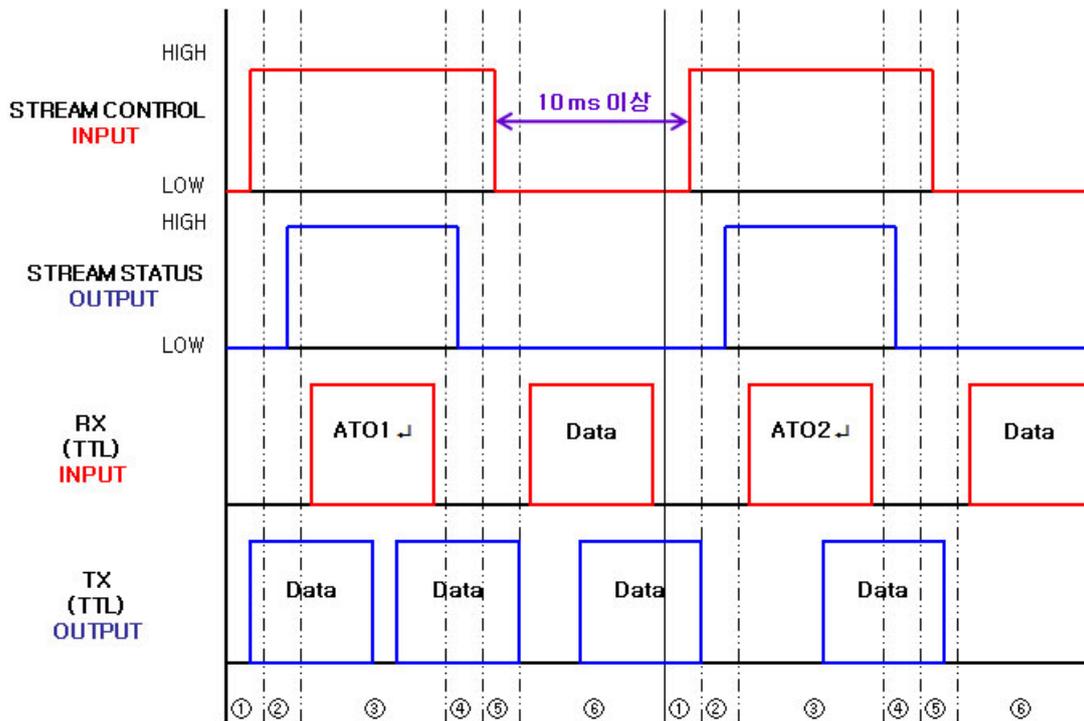
Master 에서 위의 시간보다 짧은 시간에 데이터를 송신 하려면 충분한 테스트를 진행 하시기를 권장 드립니다.

**Note :**

데이터 송신 시간을 권장 시간보다 짧게 진행 하시면 Slave 가 제대로 데이터 수신을 하지 못할 수가 있습니다.

- 현재의 OP\_MODE1 에서는 Slave(1)에 다수의 Master(N)가 연결 되어 있기 때문에 Slave 에서 Master 에게 데이터를 송신 하려면 보내고자 하는 Master 를 선택하여 데이터를 보내야 합니다. **OP\_MODE1, OP\_MODE2** 에서는 **CONNECTION MODE** 에 상관없이 데이터를 보내고자 하는 Master 를 선택할 수 있는 AT 명령어 및 흐름제어 신호를 지원 합니다.

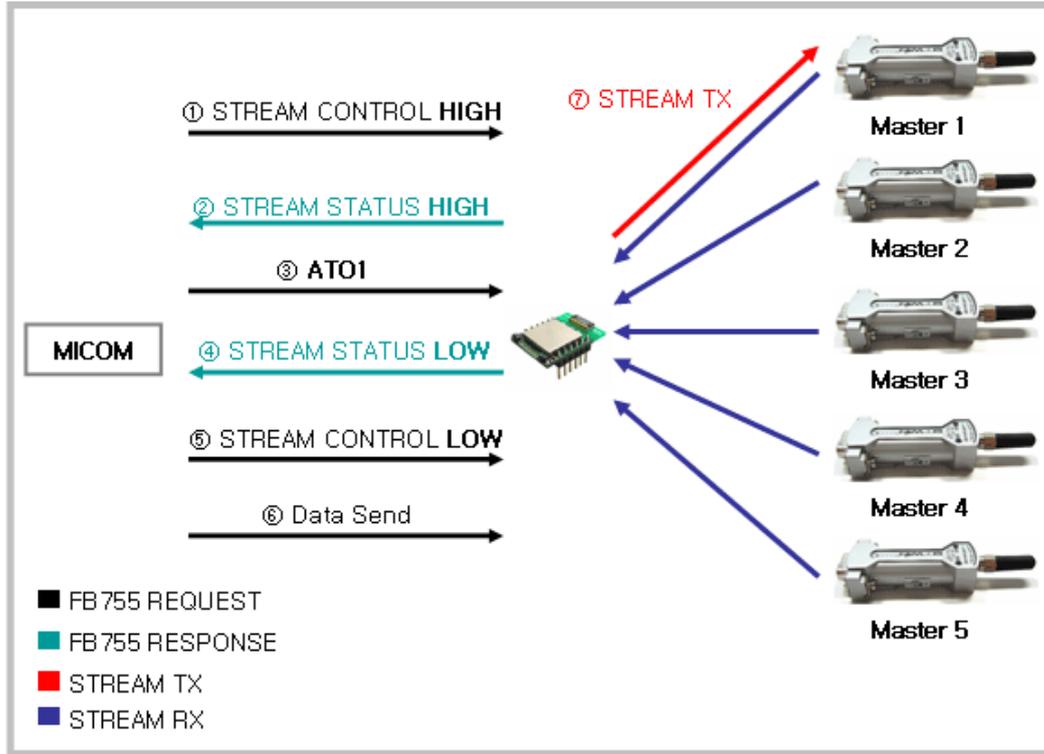
### 2.1.2 TTL LEVEL(FB755) 에서의 데이터 송신 방법



<그림 C-4 TTL(FB755)의 OP\_MODE1 에서의 Slave 가 Master 에게 송신하기 위한 타이밍>

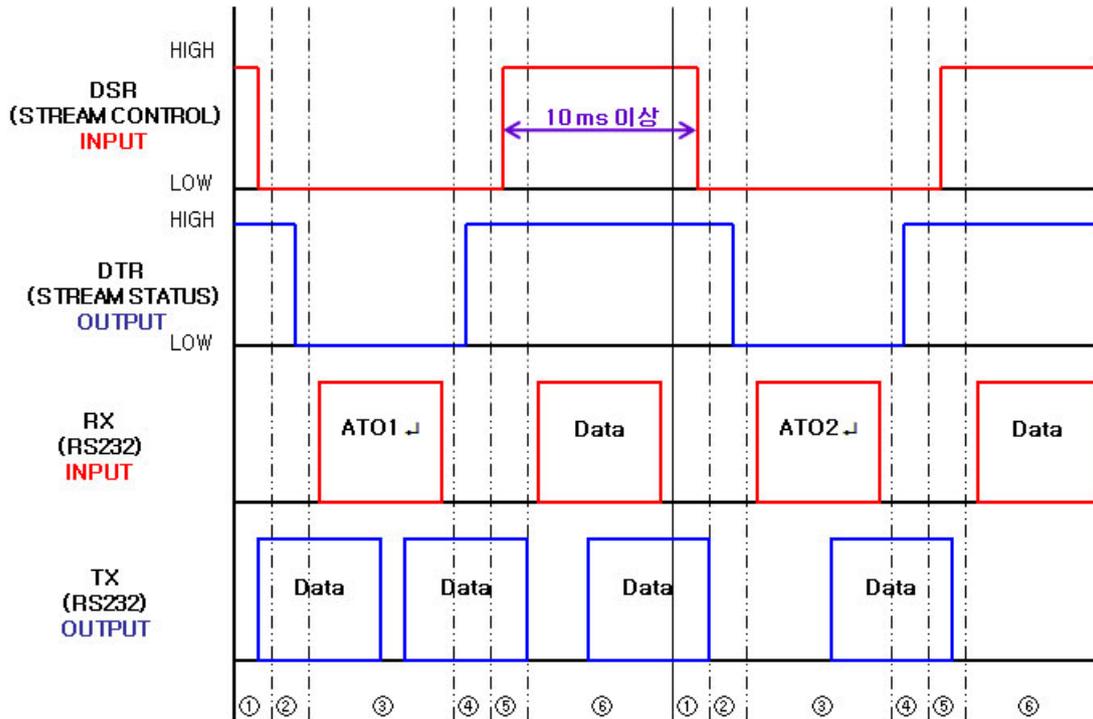
TTL(FB755)에서의 데이터 송신 타이밍은 <그림 C-4>와 같이 STREAM CONTROL, STREAM STATUS, AT 명령어를 이용 하여 연결된 Master 에게 데이터를 송신 할 수가 있습니다. 보내는 절차를 간단하게 설명 하면 아래와 같습니다.

- ① **HOST → BT : STREAM CONTROL HIGH** (STREAM CONTROL port 에 HIGH 를 입력합니다.)
- ② **BT → HOST : STREAM STATUS HIGH** (정상적으로 수행 되면 HIGH 출력)
- ③ **HOST → BT : ATO1 ↓** (보내고자 하는 Master 선택)
- ④ **BT → HOST : STREAM STATUS(DTR) LOW** (Stream 정상적으로 연결 되면 LOW)
- ⑤ **HOST → BT : STREAM CONTROL(DSR) LOW**
- ⑥ **HOST → BT : 데이터 전송**



<그림 C-5 TTL LEVEL(FB755) 에서의 데이터 송신 진행과정>

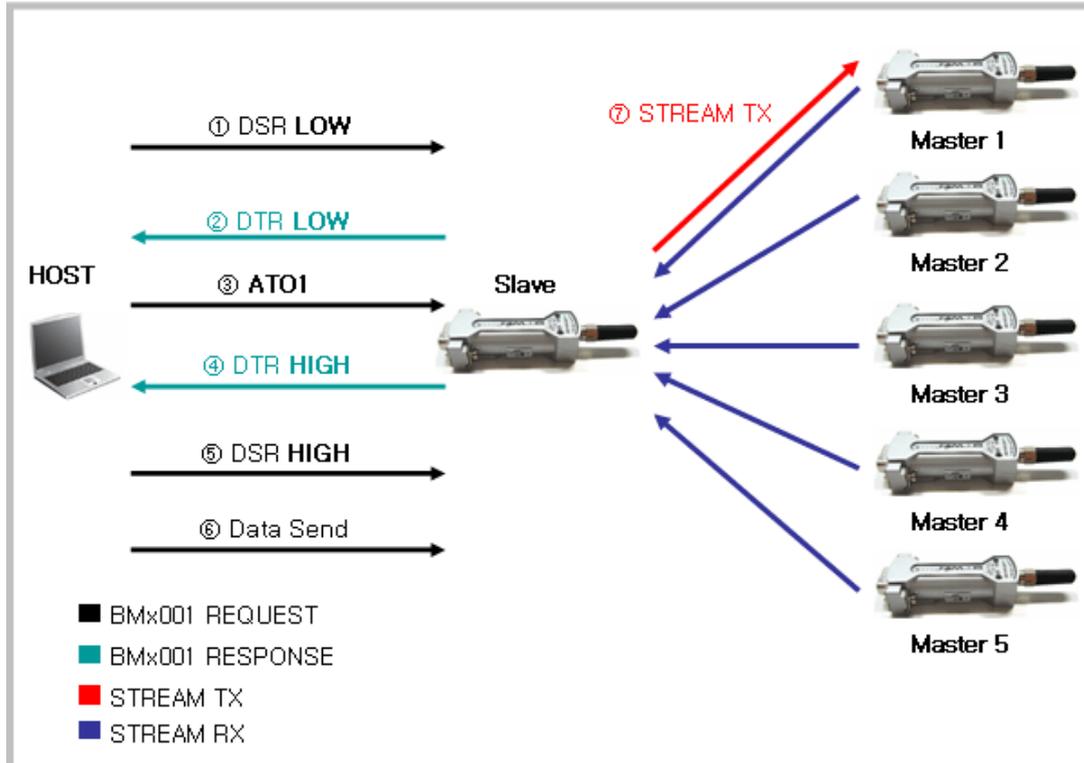
### 2.1.3 RS232 LEVEL(FB100AS, FB200AS) 에서의 데이터 송신 방법



<그림 C-6 RS-232(FB100AS, FB200AS)의 OP\_MODE1 에서의 Slave 가 Master 에게 송신하기 위한 타이밍>

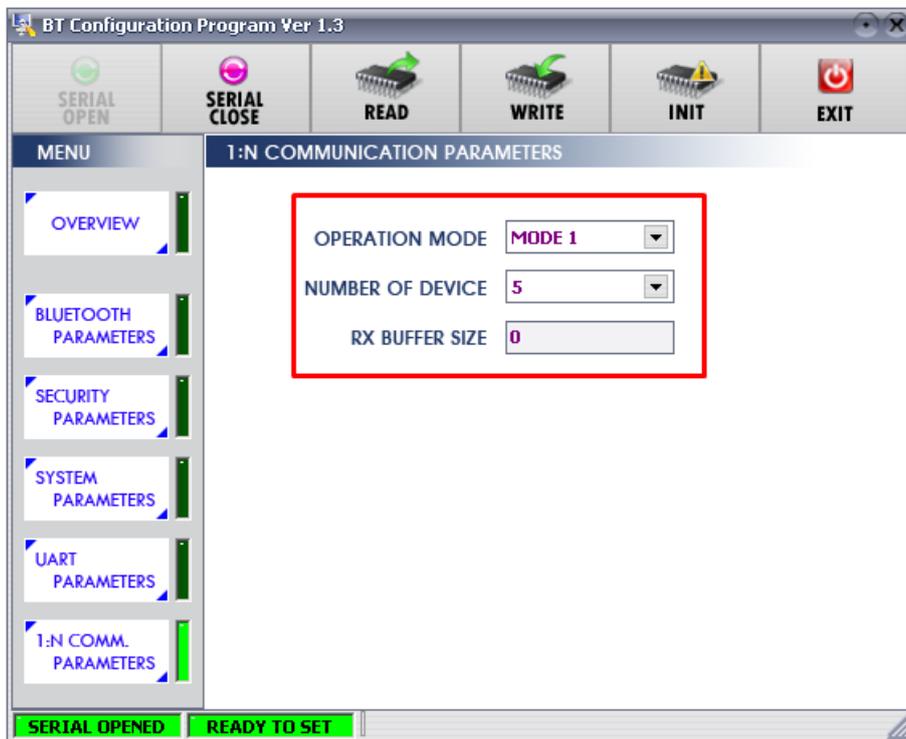
RS232 LEVEL(FB100AS, FB200AS) 에서의 데이터 송신 타이밍은 <그림 C-6>와 같이 DSR(STREAM CONTROL), DTR(STREAM STATUS), AT 명령어를 이용 하여 연결된 Master 에게 데이터를 송신 할 수가 있습니다. 보내는 절차를 간단하게 설명 하면 아래와 같습니다.

- ① **HOST → BT : DSR(STREAM CONTROL) LOW** (DSR port 에 LOW 입력합니다.)
- ② **BT → HOST : DTR(STREAM STATUS) LOW** (정상적으로 수행 되면 LOW)
- ③ **HOST → BT : AT01↓** (보내고자 하는 Master 선택)
- ④ **BT → HOST : DTR(STREAM STATUS) HIGH** (Stream 정상적으로 연결 되면 HIGH)
- ① **HOST → BT : DSR(STREAM CONTROL) HIGH**
- ② **HOST → BT : 데이터 전송**



<그림 C-7 RS232 LEVEL(FB100AS, FB200AS) 에서의 데이터 송신 진행과정>

## 2.2 Master 에서의 설정



```

===== 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 1:N COMMUNICATION PARAMETER MENU
=====
[ Back Spcae : Input data Cancel
  t : Move top menu
]
=====
Select(1 ~ 5) > 5
===== COMMUNICATION PARAMETER MENU =====
1 => OPERATION MODE : OP_MODE1
2 => NUMBER OF CONNECTION DEVICE : 5
3 => RX BUFF SIZE : 0 Byte
=====
[ Back Spcae : Input data Cancel
  t : Move top menu
]
=====
Select(1 ~ 3) > _

```

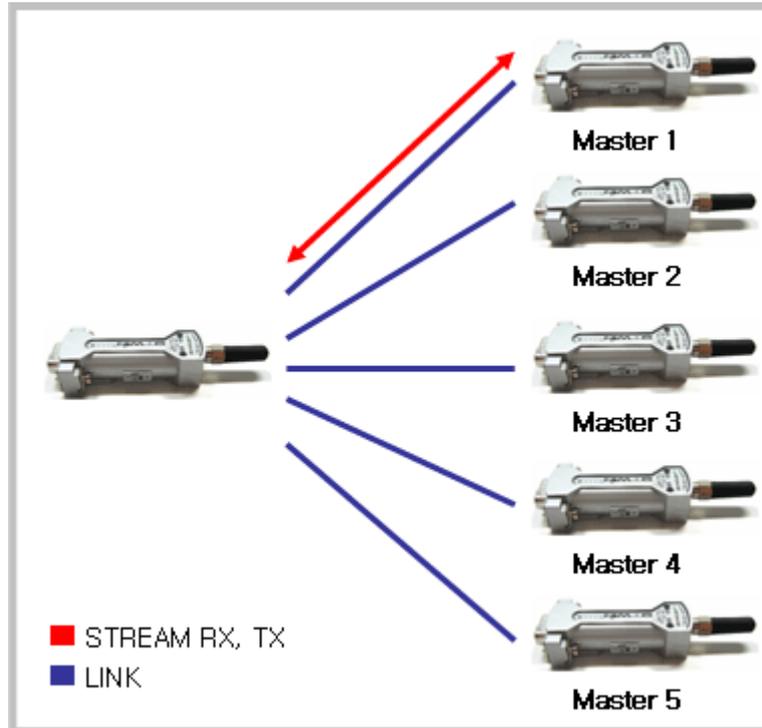
&lt;그림 C-8 Master 일 때의 OP\_MODE1&gt;

- NUM OF CONNECTION DEV : Master 에서의 연결장치의 수는 Slave 에서 원활하게 데이터를 수신 할 수 있도록 데이터를 (연결장치의 수 \* 400ms) 한번씩 데이터를 송신 합니다.
- 예를 들어 연결장치의 수가 2 개면 2 \* 400ms = 800ms 에 한번씩 데이터를 송신 합니다.
- BUFF SIZE : Master 에서의 BUFF SIZE 는 설정된 Byte 만큼 한번에 송신 합니다.
- 위의 NUM OF CONNECTION DEV, TX BUFF SIZE 를 설정 하면 Master 에 연결된 장치가 많은 양의 데이터를 입력해도 (연결장치의 수 \* 400ms) 에 한번씩 BUFF SIZE 만큼만 송신 합니다.

**Note :**

Master(N)는 OP\_MODE0(1:1 기반)를 사용하여도 데이터를 송수신 하실 수 있습니다. 단 Master 에서는 위의 (연결장치의수 \* 400ms) 데이터 송신 간격을 준수하셔서 데이터 통신을 하시면 문제없이 사용하실 수가 있습니다.

### 3 OP\_MODE2(선별적 양방향 대용량 통신)



<그림 C-9 OP\_MODE2 통신 방식>

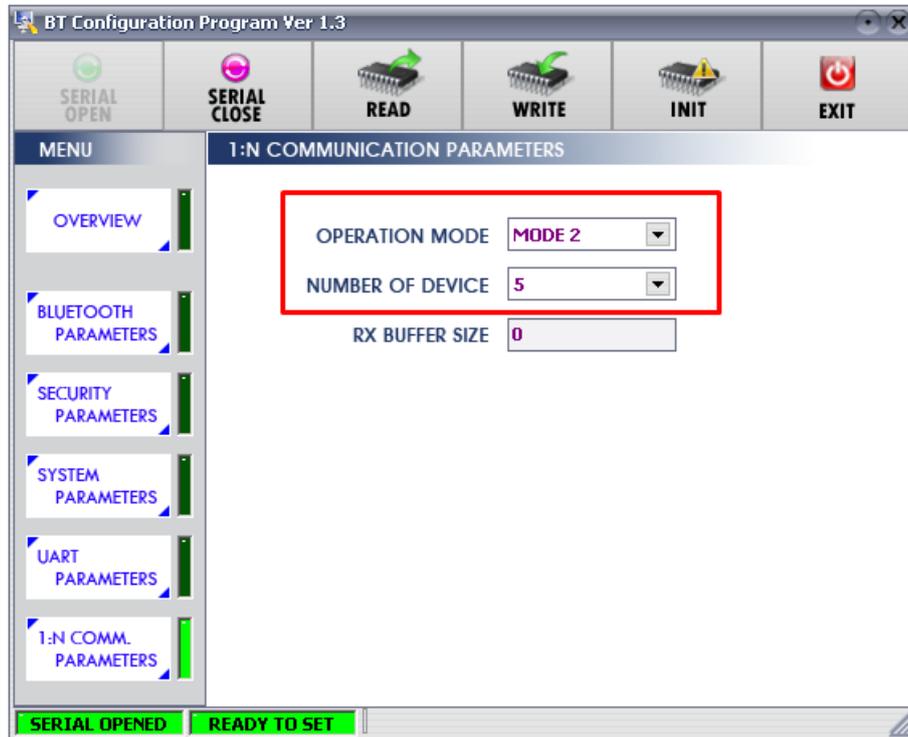
- OP\_MODE2 는 1(Slave):N(Master) 연결된 상태에서 Slave 가 하나의 Master 를 선택하여 양방향 대용량 통신을 할 수 있는 MODE 입니다.

OP\_MODE1 은 Slave 가 다수의 Master 에서 오는 모든 데이터를 처리 하여 시간과 데이터 량에 제한이 있지만 OP\_MOD2 는 <그림 C-9>과 같이 Slave 에 의해서 RX, TX Stream 구간이 형성 되기 때문에 시간과 데이터 량에 제약을 받지 않습니다.

- OP\_MODE2 는 Slave 와 Master 간에 내부적으로 흐름제어를 사용하기 때문에 Slave 에 다른 블루투스(PDA, USB dongle) 장치가 연결되면, **3-2 Master 에서의 설정** 부분을 꼭 숙지하고 사용해 주시기 바랍니다.

3.1 Slave 에서의 설정

### 3.1 Slave 에서의 설정



```

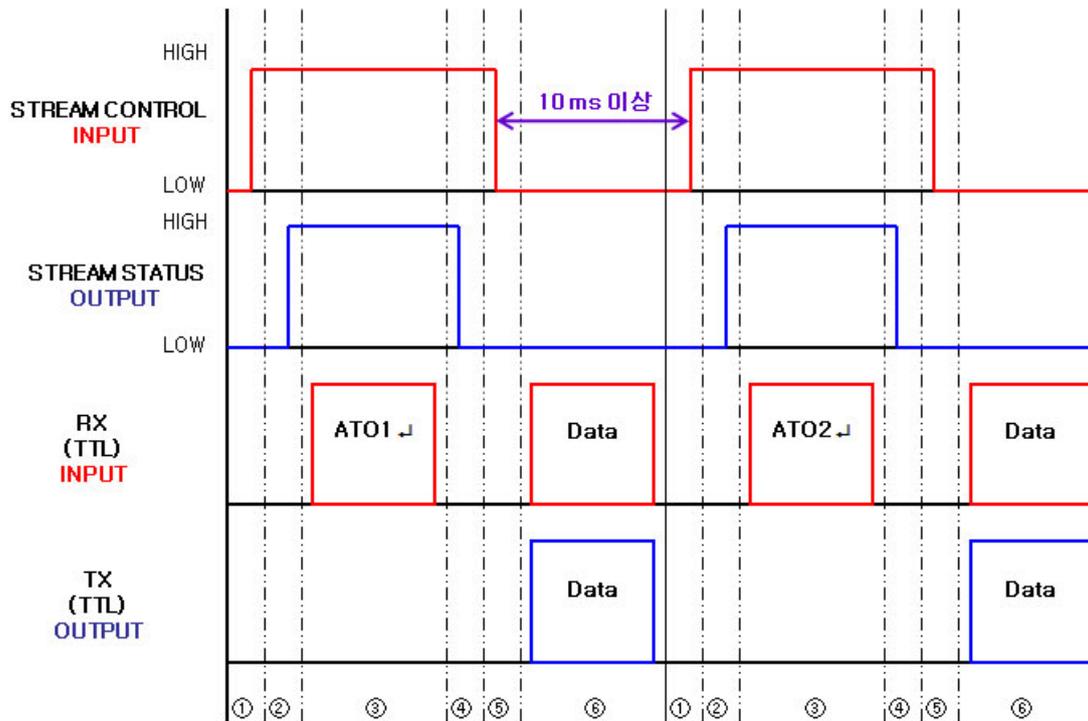
===== MAIN MENU =====
1 => GO TO BLUETOOTH PARAMETER MENU
2 => GO TO SECURITY PARAMETER MENU
3 => GO TO SYSTEM PARAMETER MENU
4 => GO TO UART PARAMETER MENU
5 => GO TO 1:N COMMUNICATION PARAMETER MENU
=====
[ Back Spcae : Input data Cancel
  t : Move top menu
]
=====
Select(1 ~ 5) > 5
===== COMMUNICATION PARAMETER MENU =====
1 => OPERATION MODE : OP_MODE2
2 => NUMBER OF CONNECTION DEVICE : 5
=====
[ Back Spcae : Input data Cancel
  t : Move top menu
]
=====
Select(0 ~ 2) >

```

<그림 C-10 OP\_MODE2 Slave 의 설정>

- Slave 에서 OP\_MODE2 를 선택하면 <그림 C-10> 와 같은 설정 화면이 출력됩니다.
- NUMBER OF DEVICE : 연결 될 장치의 수를 선택 합니다.

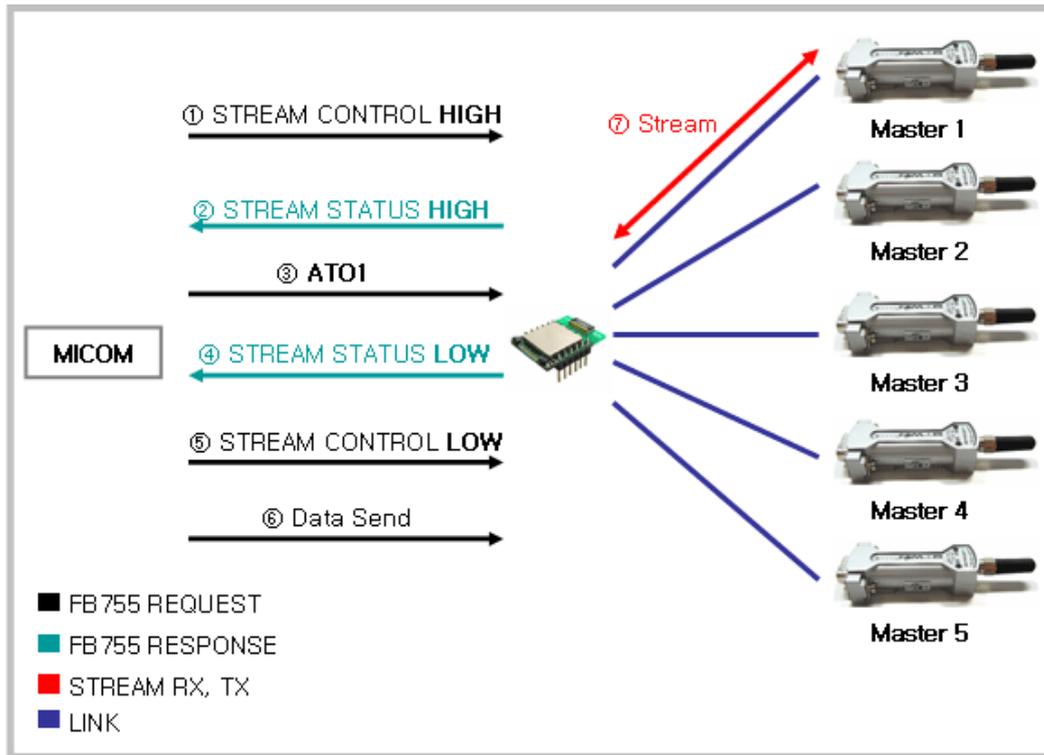
## 3.1.1 TTL LEVEL(FB755) 에서의 데이터 송수신 방법



<그림 C-11 TTL LEVEL(FB755) 에서 OP\_MODE2 Slave 의 데이터 송수신을 위한 타이밍>

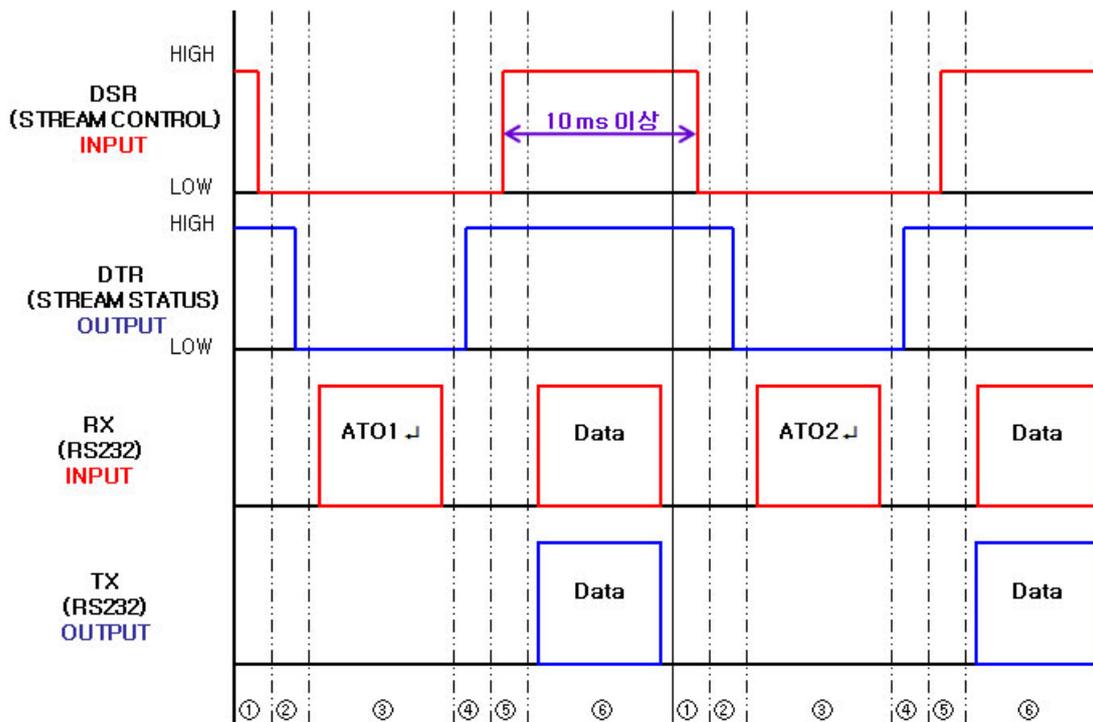
데이터 송수신은 <그림 C-11>와 같이 STREAM CONTROL, STREAM STATUS, AT 명령어를 이용 하여 연결된 Master 에게 데이터를 송수신 할 수가 있습니다. 송수신을 하기 위한 절차를 간단하게 설명 하면 아래와 같습니다.

- ① **HOST → BT : STREAM CONTROL HIGH** (STREAM CONTROL port 에 HIGH 입력합니다.)
- ② **BT → HOST : STREAM STATUS HIGH** (정상적으로 수행 되면 HIGH)
- ③ **HOST → BT : AT01↓** (보내고자 하는 Master 선택)
- ④ **BT → HOST : STREAM STATUS LOW** (Stream 정상적으로 연결 되면 LOW)
- ⑤ **HOST → BT : STREAM CONTROL LOW**
- ⑥ **HOST → BT : 데이터 송수신**



<그림 C-12 TTL LEVEL(FB755) 에서의 데이터 송수신 진행과정>

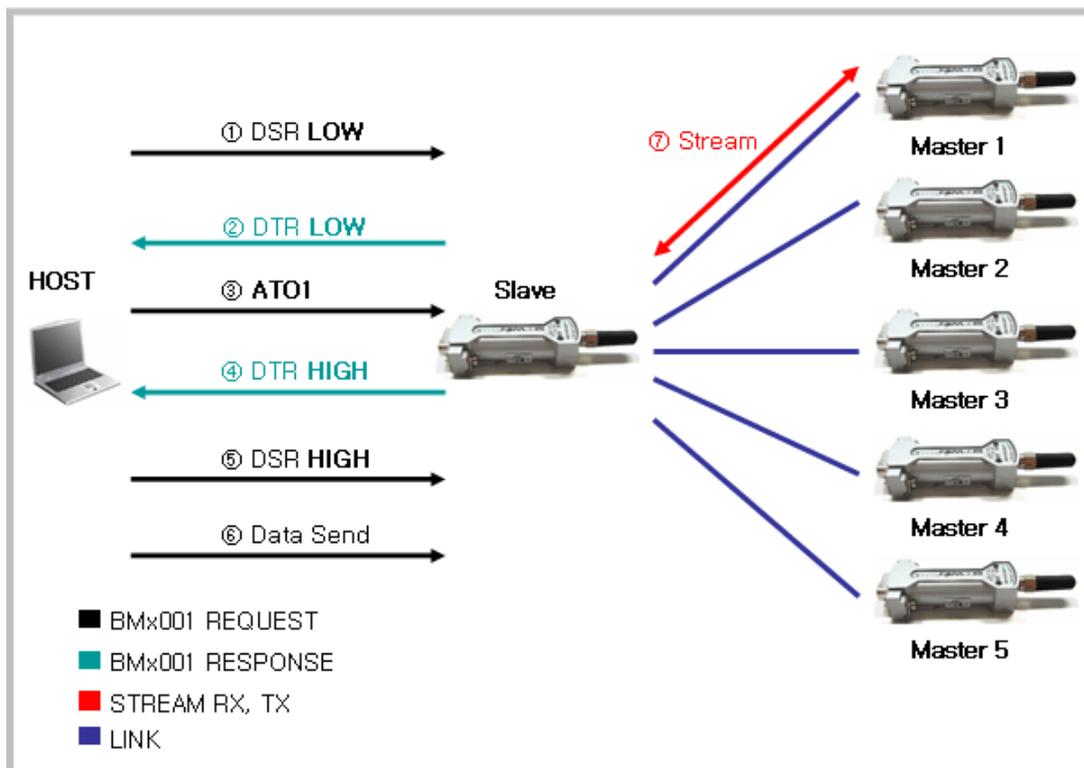
### 3.1.2 RS232 LEVEL(FB100AS, FB200AS) 에서의 데이터 송수신 방법



<그림 C-13 RS-232(FB100AS, FB200AS)의 OP\_MODE2 Slave 의 데이터 송수신을 위한 타이밍>

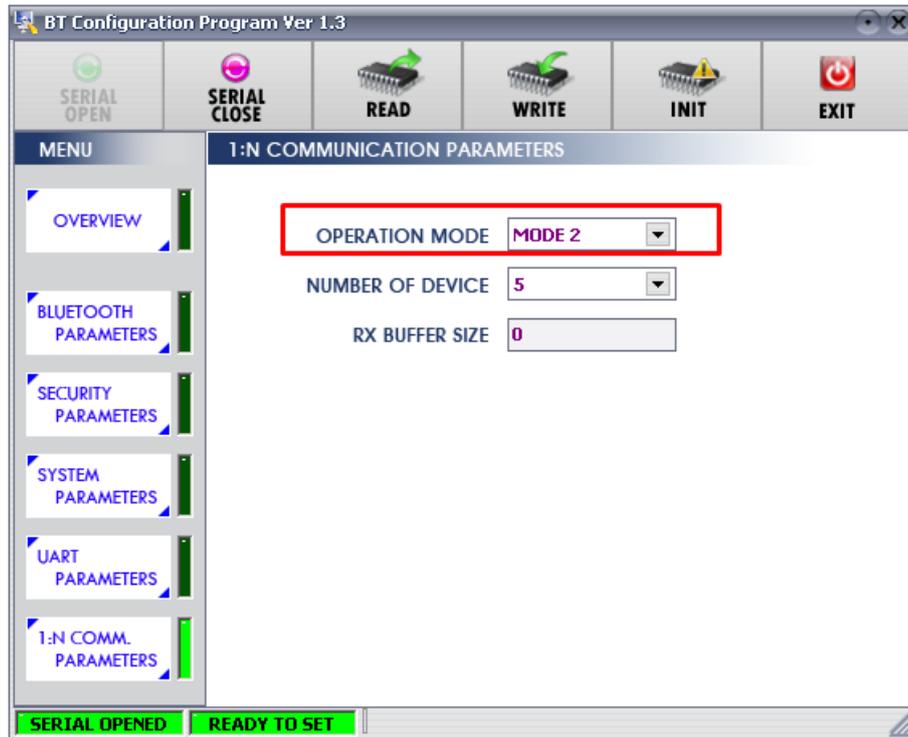
데이터 송수신은 <그림 C-13>와 같이 DSR(STREAM CONTROL), DTR(STREAM STATUS), AT 명령어를 이용하여 연결된 Master에게 데이터를 송수신 할 수가 있습니다. 송수신을 하기 위한 절차를 간단하게 설명하면 아래와 같습니다.

- ① **HOST → BT : DSR(STREAM CONTROL) LOW** (DSR port 에 LOW 입력합니다.)
- ② **BT → HOST : DTR(STREAM STATUS) LOW** (정상적으로 수행 되면 LOW)
- ③ **HOST → BT : AT01** (보내고자 하는 Master 선택)
- ④ **BT → HOST : DTR(STREAM STATUS) HIGH** (Stream 정상적으로 연결 되면 HIGH)
- ⑤ **HOST → BT : DSR(STREAM CONTROL) HIGH**
- ⑥ **HOST → BT : 데이터 전송**



<그림 C-14 RS232 LEVEL(FB100AS, FB200AS) 에서의 데이터 송수신 진행과정>

### 3.2 Master 에서의 설정



```

===== 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 1:N COMMUNICATION PARAMETER MENU
=====
[ Back Spcae : Input data Cancel
  t : Move top menu
]
=====
Select(1 ~ 5) > 5
===== COMMUNICATION PARAMETER MENU =====
1 => OPERATION MODE : OP_MODE2
=====
[ Back Spcae : Input data Cancel
  t : Move top menu
]
=====
Select(1 ~ 1) > _

```

<그림 C-15 OP\_MODE2 Master 의 설정>

- NUM OF CONNECTION DEV : OP\_MODE2 Master 에서는 아무 의미도 지니고 있지 않습니다.
- OP\_MODE2 의 Master 는 데이터 송수신(Stream)의 관한 권한이 없습니다. Slave 에서 일정한 흐름제어 신호를 주어야 데이터를 송수신 할 수 있습니다.
- Slave 가 흐름제어 신호를 주어서 Master 의 DTR(STREAM STATUS) HIGH(TTL LOW) 되면 데이터를 송 수신 하실 수가 있습니다.
- DTR(STREAM STATUS) HIGH(TTL LOW) 되어 있지 않은 상태에서 Master 에게 데이터를 입력 하시게 되면 입력한 데이터가 소멸될 수도 있습니다.

- OP\_MODE2 Master 는 펌테크 제품끼리만 내부적으로 흐름제어를 하여 통신 하는 방식 이기 때문에 Slave 를 OP\_MODE2 로 사용 하시게 되면 자사의 제품을 사용하시기를 권장해 드립니다.

**Note :**

OP\_MODE2 Slave 에 자사 제품이 아닌 다른 블루투스(PDA, USB dongle) 장치를 연결 하여 사용 하시게 되면, 흐름제어 신호 DSR 을 확인 하셔서 DSR 이 LOW(TTL HIGH) 일 때는 데이터를 송신 하시면 OP\_MODE2 Slave 가 panic 이 발생 할 수도 있으니 사용하시기 전에 충분한 테스트를 진행 해 주시기 바랍니다.

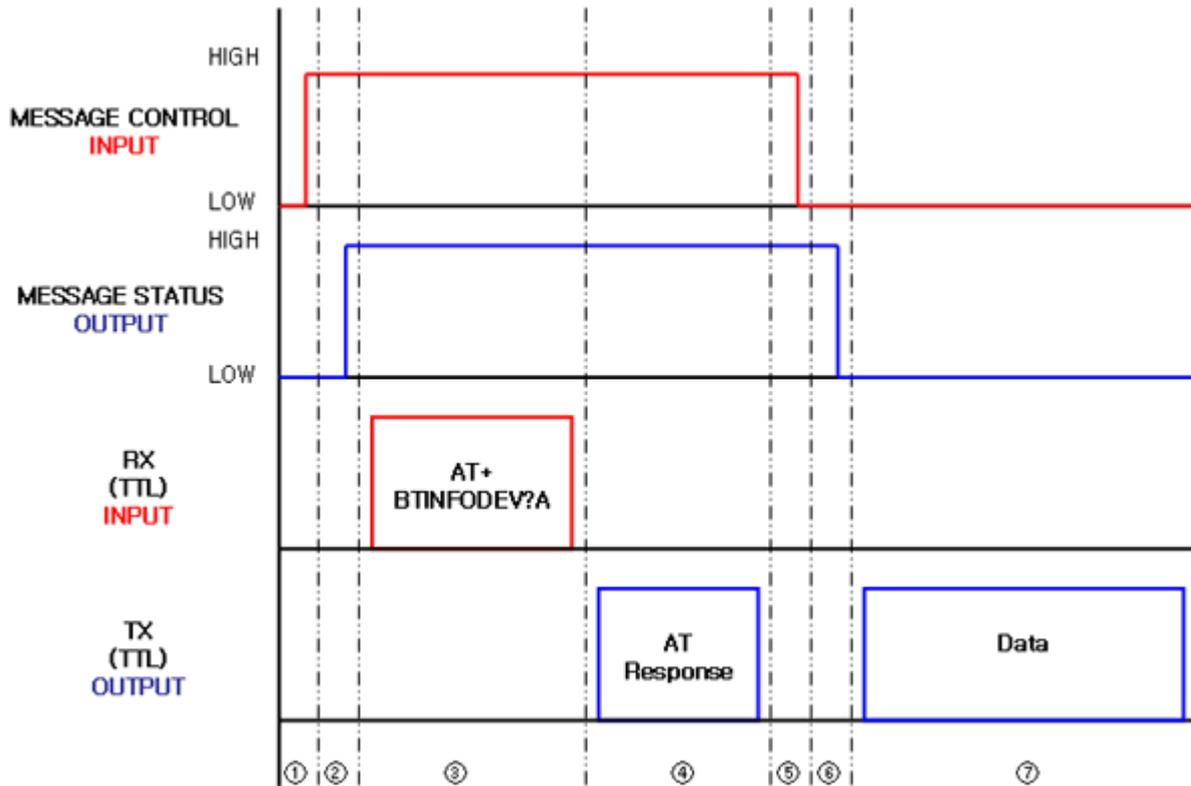
### 4. 정보확인 방법

OP\_MOED1 과 OP\_MODE2 의 Slave 에서는 CONNECTION MODE 와 상관없이 1:N 을 제어하기 위한 AT 명령어가 사용 가능 합니다.

사용 가능한 명령어로는 Stream 구간을 형성하기 위한 "ATOn", 각종정보를 확인 할 수 있는 Information 명령어(부록 B 표 B-2 AT Command Category 참조) 등을 사용 할 수 있습니다.

하나의 Slave 에 여러 대의 Master 가 연결되어서 Data 를 송신 하기 때문에 Slave 에서 현재 연결되어 있는 Master 의 정보를 확인 하기 위해 "AT+BTINFODEV?A" 명령어를 입력 하게 되면 명령어에 대한 응답과 Master 에서 보내오는 데이터가 섞여서 나오기 때문에 정확하게 명령어에 대한 응답을 확인 할 수 없습니다. 응답 메시지와 수신되는 데이터와의 구분을 위하여 MESSAGE CONTROL(CTS), MESSAGE STATUS(RTS)를 이용하여 정확한 메시지를 수신 할 수 있습니다.

#### 4.1 TTL LEVEL(FB755) 에서의 확인 방법



<그림 C-16 TTL(FB755) 에서의 명령어에 대한 응답메시지 타이밍>

<그림 C-16> 에서 MESSAGE STATUS 가 HIGH 가 되면 Master 에서 전송되는 데이터가 더 이상 출력 되지 않고, 명령어에 대한 응답만 출력됩니다. 간단하게 설명 하면 아래와 같습니다.

- ① **HOST → BT : MESSAGE CONTROL HIGH** (MESSAGE CONTROL port 에 HIGH 를 입력합니다.)
- ② **BT → HOST : MESSAGE STATUS HIGH** (Master 에서 보내는 데이터 수신 제한)

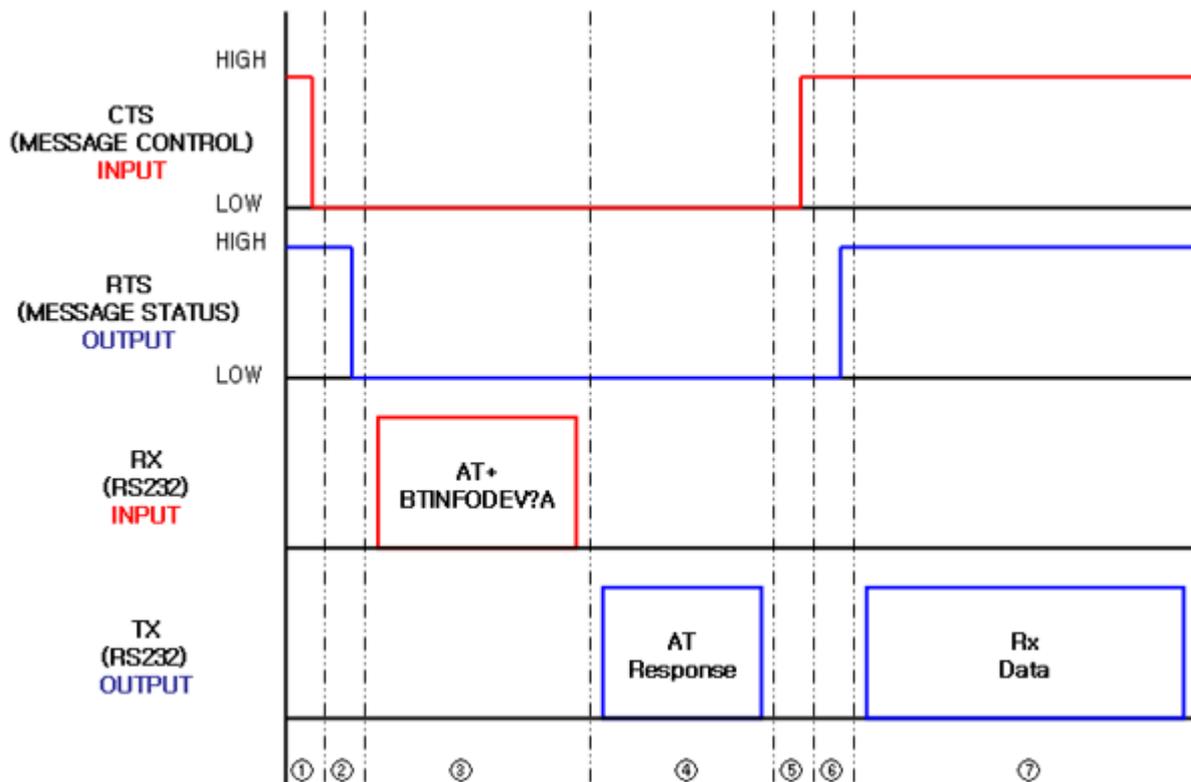
- ③ **HOST → BT : AT+BTINFODEV?1** (확인 하고자 하는 명령어 입력)
- ④ **BT → HOST : <0123456789012<** (1 번째 연결되어 있는 Master 정보 출력)
- ⑦ **HOST → BT : MESSAGE CONTROL LOW** (정보확인 완료)
- ⑧ **BT → HOST : MESSAGE STATUS LOW**

(명령어에 대한 응답 종료 이후에 수신되는 데이터는 Master 에서 보내는 데이터 임)

**Note :**

정보를 확인하기 위하여 MESSAGE STATUS 가 장시간 "HIGH" 이면 Master 에서 보내는 데이터의 손실이 발생할 수도 있습니다.

### 4.2 RS232 LEVEL(FB100AS, FB200AS) 에서의 확인 방법



<그림 C-17 RS232(FB100AS, FB200AS) 에서의 명령어에 대한 응답 메시지 타이밍>

<그림 C-17> 에서 RTS(MESSAGE STATUS)가 LOW 가 되면 Master 에서 전송되는 데이터가 더 이상 출력 되지 않고, 명령어에 대한 응답만 출력됩니다.

간단하게 설명 하면 아래와 같습니다.

- ① **HOST → BT : CTS LOW** (CTS port 에 LOW 를 입력합니다.)
- ② **BT → HOST : RTS LOW** (Master 에서 보내는 데이터 수신 제한)
- ③ **HOST → BT : AT+BTINFODEV?1** (확인 하고자 하는 명령어 입력)
- ④ **BT → HOST : <0123456789012<** (1 번째 연결되어 있는 Master 정보 출력)
- ⑤ **HOST → BT : CTS HIGH** (정보확인 완료)

**⑥ BT → HOST : RTS HIGH**

(명령어에 대한 응답 종료 이후에 수신되는 데이터는 Master 에서 보내는 데이터 임)

**Note :**

정보를 확인하기 위하여 RTS 가 장시간 "LOW" 이면 Master 에서 보내는 데이터의 손실이 발생할 수도 있습니다.

1:N 통신시에 Slave 는 모든 Master 가 연결이 되면 CONNECT\_CHECK(DCD) 가 "LOW"(RS232 "HIGH") 되며, 연결된 Master 중 하나라도 연결이 해지가 되면 CONNECT\_CHECK (DCD)는 "HIGH"(RS232 "LOW") 가 되어서 현재 연결되어 있는 Master 의 연결 상태를 확인 할 수 있습니다.