



# **BoT-nLE521**

---

## AT COMMAND USER MANUAL

---

V 2.2.1

## History

버전	배포일자	내역	작성자
2.2.1	2023.10.31	- "부록1" 내용 추가	Ethan
2.2.0	2023.09.21	- "부록1" 추가 및 일부 설명 수정	Ethan
2.1.0	2023.07.26	- AT+CONNRSSI? 명령 추가 : 연결상태에서 상대장치 수신감도 확인 명령으로 AT command/Bypass GPIO High에서 동작 : 펌웨어 버전 v1.0.0 이상에서 동작 - 설명 오류 수정	Ethan
2.0.2	2019. 10. 14	- 제품 개요 추가 : 동작 모드 및 인증 정보 추가 - Advertising On/Off 기능 추가 : AT+ADVOFF, AT+ADVON	Ethan
2.0.1	2019. 09. 24	- 설명 오류 수정	Ethan
2.0.0	2019. 09. 05	- Packet Mode 추가 - UART on/off GPIO 추가 - Low power 모드 GPIO 설정 추가 - 설명 오류 수정	Ethan
1.1.0	2019. 06. 25	- BoT-nLE521 전용 프로토콜로 문서 변경 - Connection interval 동작 설명 추가 - MAJOR/MINOR 설정 동작 오류 수정 및 설명 추가 - 미구현 기능 문서 오류에 따른 삭제 - Connected 상태에서 수행 가능한 설정값 읽는 명령 설명 추가	Ethan
1.0.5	2019. 06. 19	- Data In Service 속성 추가 : 데이터 전송 속도 개선이 가능하도록 Write without Response 속성 추가 - Bypass 모드 동작 설명 추가 - 설명 오류 수정	Ethan

1.0.4	2019. 06. 18	- 기능 오기 수정 - 모델명 대소문자 오기 수정	Ethan
1.0.3	2019. 01. 13	- 속성 및 오탈자 수정	Ethan
1.0.2	2018. 07. 25	- 오탈자 수정	Ethan
1.0.1	2018. 06. 21	- 오탈자 수정	Ethan
1.0.0	2018. 06. 20	- BoT-nLE522 Protocol 기반 - BoT-nLE52x 공통 Protocol로 수정 및 적용	Ethan

## 목차

목차.....	4
1. 문서 개요 .....	7
2. 대상 제품 개요 .....	7
3. <b>PROTOCOL BASIC RULE</b> .....	7
3.1. PROTOCOL 기본 동작.....	8
3.2. UART 동작 모드 설명.....	9
3.2.1. <i>AT-COMMAND 모드</i> .....	9
3.2.2. <i>BYPASS 모드</i> .....	9
3.2.3. <i>PACKET 모드</i> .....	9
3.3. BOT STATE 설명.....	10
3.3.1. <i>ADVERTISING</i> .....	10
3.3.2. <i>CONNECTED</i> .....	10
3.3.3. <i>STANDBY</i> .....	10
4. <b>BOT 제어 GPIO 설명</b> .....	11
4.1. BoT-nLE521 GPIO DEFINE.....	11
4.2. FUNCTION 설명.....	11
4.2.1. <i>AT Command / BYPASS</i> .....	11
4.2.2. <i>Connection Status</i> .....	11
4.2.3. <i>Enter Sleep / Wakeup</i> .....	11
4.2.4. <i>Disconnect &amp; Factory Reset</i> .....	11
4.2.5. <i>UART On/Off</i> .....	12
5. <b>PROTOCOLS SUMMARY</b> .....	13
5.1. REQUEST (HOST→BOT) PROTOCOL SUMMARY.....	13
5.2. NOTIFY (BOT→HOST) PROTOCOL SUMMARY .....	16
5.3. GENERAL RESPONSE (BOT→HOST) PROTOCOL SUMMARY.....	16
6. <b>ADVERTISING (DISCOVERABLE) DATA FORMAT</b> .....	17
6.1. FORMAT .....	17
6.1.1. <i>Normal Advertising Mode</i> .....	17
6.1.2. <i>iBeacon Advertising Mode</i> .....	17
7. <b>REQUEST PROTOCOL DETAIL</b> .....	19
7.1. AT.....	19

7.2.	ATZ .....	19
7.3.	AT&F .....	19
7.4.	AT+VER? .....	20
7.5.	AT+INFO? .....	20
7.6.	AT+UART=xxxx .....	21
7.7.	AT+FLOWCONTROL=xx .....	21
7.8.	AT+FLOWCONTROL? .....	22
7.9.	AT+MAJOR=xxxx .....	22
7.10.	AT+MAJOR? .....	22
7.11.	AT+MINOR=xxxx .....	23
7.12.	AT+MINOR? .....	23
7.13.	AT+IRSSI=xx .....	24
7.14.	AT+IRSSI? .....	24
7.15.	AT+ADVTYPE=x .....	24
7.16.	AT+MANUF=xxxx .....	25
7.17.	AT+MANUF? .....	25
7.18.	AT+TXPWR=x .....	26
7.19.	AT+TXPWR? .....	26
7.20.	AT+ADVDATA=xxxx .....	27
7.21.	AT+ADVDATA? .....	27
7.22.	AT+ADVINTERVAL=xxxx .....	28
7.23.	AT+ADVINTERVAL? .....	28
7.24.	AT+CONNINTERVAL=<MAX> .....	28
7.25.	AT+CONNINTERVAL=<MIN>,<MAX> .....	29
7.26.	AT+CONNINTERVAL? .....	30
7.27.	AT+DISCONNECT .....	30
7.28.	AT+NEGOCONN? .....	31
7.29.	AT+PACKETMODE=ON .....	31
7.30.	AT+PACKETMODE=OFF .....	32
7.31.	AT+PACKETUNIT=xxx .....	32
7.32.	AT+PACKETINFO? .....	33
7.33.	AT+INTPULLDOWN=ON .....	33
7.34.	AT+INTPULLDOWN=OFF .....	34
7.35.	AT+INTPULLDOWN? .....	35
7.36.	AT+ADVOFF .....	35
7.37.	AT+ADVON .....	35
7.38.	AT+CONNRSSI? .....	36

8. GENERAL DATA TRANSMISSION .....37

9. SERVICE UUID INFORMATION.....37

부록 1. 책임의 한계 및 법적 고지 .....38

## 1. 문서 개요

본 문서는 “CHIPSEN Bluetooth LE BoT-nLE521 모듈”과 (이하 “BOT”라 한다.)과 UART interface로 연결된 고객사의 MCU(이하 “HOST”라 한다.) 사이의 UART(serial port)를 통한 통신 규약을 정의한다.

## 2. 대상 제품 개요

- 동작 가능 모드
  - **Normal Server** : Server 모드로 Remote device와 연결 이전 일부 사용자 설정 값을 포함하여 검색이 가능하고, BOT에서 사용중인 Service와 UUID를 통해 연결이 가능하다.
  - **iBeacon Server** : Server 모드로 Remote device와 연결 이전 iBeacon 포맷의 값을 포함하여 검색이 가능하고, BOT에서 사용중인 Service와 UUID를 통해 연결이 가능하다
- 통신 방식 모드
  - **Normal Phy** : Bluetooth Low Energy를 지원하는 일반적인 장치와 무선 통신이 가능하다. (단 Long Range Phy는 지원하지 않음)
- 인증 내역
  - **KC with EMC**
  - **CE RED\_DOC with ROHS**
  - **FCC**
  - **TELEC**
  - **Bluetooth SIG (QDID : 139090)**

## 3. Protocol Basic Rule

- HOST와 BOT 상호간 데이터 송/수신은 UART(serial port) 인터페이스를 기반으로 한다.
- UART(serial port) 기본 세팅값
  - Baud rate : 9600bps
  - Data bit : 8
  - Parity bit : none
  - Stop bit : 1
  - 위 사항은 기본적 세팅값이며, 변경을 원할 경우 BOT 펌웨어 작성시 수정 요청을 하거나 해당되는 AT command([AT+UART=xxxx](#))를 이용하여 수정한다.

- Communication direction
  - REQUEST (HOST→BOT): HOST에서 발생하여 BOT로 전달된다.
  - NOTIFY(BOT → HOST) : BOT 에서 발생하여 HOST으로 전달되는 메시지로, BOT의 기본적인 상태를 알려준다.
  - RESPONSE(BOT → HOST) : BOT에서 발생하여 HOST로 전달되는 메시지로, REQUEST에 대한 응답이다.
- Communication rule
 

모든 프로토콜은 ascii 값의 조합으로 구성되며 **CR(Carriage Return, 0x0D)** 을 통해 Command의 끝을 알린다.

Ex) REQUEST – 현재 장치 버전: AT+VER?

Command	AT+VER?							
Command set	A	T	+	V	E	R	?	CR
Ascii set	0x41	0x54	0x2B	0x56	0x45	0x52	0x3F	0x0D

Ex) NOTIFY – 전원 인가 된 후 준비 완료 된 경우: +READY

Command	+READY						
Command set	+	R	E	A	D	Y	CR
Ascii set	0x2B	0x52	0x45	0x41	0x44	0x59	0x0D

Ex) RESPONSE – REQUEST에 대한 동작 실패 : +ERROR

Command	+ERROR						
Command set	+	E	R	R	O	R	CR
Ascii set	0x2B	0x45	0x52	0x52	0x4F	0x52	0x0D

### 3.1. Protocol 기본 동작

- BOT는 HOST로부터 REQUEST를 수신 후 대응되는 RESPONSE를 전송한다.  
HOST는 기본적으로 +OK 또는 +ERROR의 RESPONSE를 기대할 수도 있고, REQUEST에 해당하는 특정 RESPONSE를 수신할 수 있다.



### 3.2. UART 동작 모드 설명

- BOT는 UART로 전달되는 HOST의 DATA에 대해 상대 장치와 연결 되지 않았을 경우의 AT-COMMAND와 상대 장치와 연결 되었을 경우인 BYPASS 모드 및 PACKET 모드의 세가지 모드를 지원한다.
- BOT가 동작 중 고속/연속적인 데이터 발생이 이루어지는 경우 블루투스 무선 품질, 성능 및 사용환경에 의하여 데이터의 누락을 포함한 오류가 발생할 수 있다. 이러한 경우 기술 지원을 통하여 사용환경 및 테스트 환경에 대한 정보를 제공하고, 기술 지원을 요청하여 BOT의 설정 최적화를 통한 문제 해결 방안을 검토하여야 한다. (기술지원문의 : [s1@chipsen.com](mailto:s1@chipsen.com) )

#### 3.2.1. AT-COMMAND 모드

- HOST에서 BOT의 장치 설정을 변경하거나, BOT가 특정 동작을 하도록 명령을 할 수 있는데, 이 상태를 AT-COMMAND 모드라고 한다.
- BOT는 Remote device와 연결이 이루어 지지 않을 경우 항상 AT-COMMAND 모드를 유지한다.
- 이 문서의 대부분은 AT-COMMAND 모드에서 사용 가능한 명령어를 설명하고 있다.

#### 3.2.2. BYPASS 모드

- Remote device로 전송하는 default 모드로 BOT에 별도 설정하지 않을 경우 BYPASS모드로 동작한다.
- BOT는 HOST에서 발생한 DATA를 Remote device로 전달을 할 때 HOST의 DATA를 최대한 즉시 전달하는 형태로 이를 BYPASS 모드라고 한다.
- BYPASS 모드 상태에서는 BOT의 장치 설정을 바꾸거나, 특정 동작을 수행하는 것은 불가능하고, AT command GPIO설정을 통해 일부 설정 값을 읽거나 연결을 종료하는 동작은 가능하다.
- BYPASS 모드에서 HOST에서 발생한 DATA는 사용 환경의 블루투스 무선 품질 또는 UART로 데이터가 전달되는 속도(Baudrate)에 의하여 분할 전송 또는 지연 전송이 이루어질 수 있다.

#### 3.2.3. PACKET 모드

- BOT가 HOST에서 발생한 DATA를 Remote device로 전달을 할 때 일정한 사이즈의 데이터로 지정하여 HOST에서 DATA를 전송가능한 모드를 지원하며 이를 PACKET 모드라고 한다.
- PACKET 모드 상태에서는 BOT의 장치 설정을 바꾸거나, 특정 동작을 수행하

는 것은 불가능하고, AT command GPIO설정을 통해 일부 설정 값을 읽거나 연결을 종료하는 동작은 가능하다.

- PACKET 모드에서 HOST에서 발생한 DATA의 전송 size는 변경이 가능하며, 이 범위는 1~128(bytes) 범위로 설정이 가능하고, 수신된 데이터 size가 설정된 전송 size와 같을 경우 전송이 가능하다.  
단, Remote device에서 설정된 size의 데이터 수신이 가능해야 한다.

### 3.3. BOT state 설명

- BOT state는 Remote device와 연결 상태 및 UART 동작 모드("2.2. UART 동작 모드 설명" 참조)에 따라 **ADVERTISING**, **CONNECTED**, **STANDBY**로 나뉜다.

#### 3.3.1. ADVERTISING

- Remote device와 연결되지 않고 Remote device에서 검색이 가능한 모든 경우, Advertising에 해당한다.
- Advertising 상태일 경우 UART 동작 모드는 언제나 AT-COMMAND 모드로 동작한다.

#### 3.3.2. CONNECTED

- Remote device와 이미 연결이 이루어져 있는 경우에 해당한다.
- 이때 HOST에서 발생한 데이터는 모두 Remote device로 전송된다.

#### 3.3.3. STANDBY

- Remote device와 연결되어 있지 않고 AT command를 통해 Advertising off 상태일때에 해당한다.
- 이 상태에서 AT command 설정등은 가능하며, 장치가 리셋되거나 AT command를 통해 Advertising을 재 시작하면 **ADVERTISING** 상태로 전환된다.  
\*\* **STANDBY** 상태에서 자동으로 리셋되는 AT command를 수행할 경우 리셋 후 자동으로 **ADVERTISING** 상태로 동작하게 된다

## 4. BOT 제어 GPIO 설명

HOST에서 BOT의 상태 또는 컨트롤을 쉽게 하게 하기 위해 5개의 GPIO를 별도로 할당한다

### 4.1. BoT-nLE521 GPIO define

Pin PAD#	Direction	Pin Name	Function
#24	Input	P0.18	AT Command / BYPASS
#25	Output	P0.20	Connection Status
#19	Input	P0.12	Enter Sleep / Wakeup
#18	Input	P0.10	Disconnect & Factory reset
#23	Input	P0.16	UART On/Off

### 4.2. Function 설명

#### 4.2.1. AT Command / BYPASS

CONNECTED 상태에서 High(Rising Edge) 유지시 AT COMMAND 모드로 동작하며, Low(Falling Edge) 유지시 BYPASS 모드(Default mode)로 동작한다. 단, CONNECTED 상태에서 AT COMMAND로 조회 명령어들만 수행 가능하다(ex- "AT+INFO?", "AT+CONN?").

#### 4.2.2. Connection Status

상대 Client 장치와 Connected 상태일 때 High를 유지한다.

상대 Client 장치와 Disconnected 상태일 때 Low를 유지한다.

#### 4.2.3. Enter Sleep / Wakeup

High Level(Rising Edge) 이 감지되면 저전력 모드로 진입이 되며, 저전력 모드상 태에서는 Low Level (Falling Edge) 이 감지되면 Wake Up 되고 모듈이 자동으로 재부팅한다.

**\*\*저전력 동작 시 BOT 내부 pull-down 저항에 의하여 누설 전류가 발생하며, 외부에 적절한 pull-down 저항 적용 및 AT+INTPULLDOWN 명령을 통하여 소모되는 누설 전류 변경 가능함.**

#### 4.2.4. Disconnect & Factory Reset

High Level(Rising Edge)이 감지되었을 때 상대 client 장치와 연결되어 있다면 연결을 종료한다.

High Level(Rising Edge)를 4초이상 유지 시 +OK 응답 후 공장초기화 상태로 복귀시킨다.

#### 4.2.5. UART On/Off

High Level(Rising Edge)이 감지되었을 때 UART를 off하여 대기 전류를 감소시킨다.

Low Level(Falling Edge)를 감지되었을 때 UART를 on 하여 정상적인 UART 통신이 가능하도록 한다

\*\* High Level로 UART가 off 되어 있는 상태이더라도, Remote 장치와 연결된 상태에서 Remote에서 발생한 데이터가 감지될 경우 HOST로 해당 데이터를 자동으로 전송하며, 이때 2초 이상 Remote 장치에서 데이터가 발생되지 않을 경우 자동으로 UART를 다시 off하여 대기 전류를 감소시킨다.

\*\* 저전력 동작 시 BOT 내부 pull-down 저항에 의하여 누설 전류가 발생하며, 외부에 적절한 pull-down 저항 적용 및 AT+INTPULLDOWN 명령을 통하여 소모되는 누설 전류 변경 가능함.

## 5. Protocols Summary

메모리에 저장되는 명령에 대하여는 반드시 프로토콜상 정의된 응답을 확인하고 전원이 리셋 되어야 한다.

만약 정의된 응답을 확인하기 전에 전원이 리셋 될 경우 일부 또는 전체 설정값이 초기화 될 수 있고, 자동으로 재부팅(리셋)되는 명령의 실행이 이루어진 후 설정 동작에 대하여는 보장하지 않는다.

### <프로토콜을 통해 변경 설정이 가능한 초기 설정값>

1. UART : : Baudrate : <b>9600bps</b> : Flowcontrol : <b>off</b>	2. Manufacturer Name : <b>CHIPSEN</b>
3. Advertising interval : <b>1280</b>	4. Advertising type : <b>0(Normal)</b>
5. MAJOR : <b>1111</b>	6. MINOR : <b>2222</b>
7. IRSSI : <b>C3</b>	8. role : <b>Peripheral</b>
9. Connection Interval : 펌웨어 v0.8.0미만 - <b>20,40</b> : 펌웨어 v0.8.0이상 - <b>15,15</b>	10. Tx Power : <b>5(-4dBm)</b>
11. PACKET 모드 : <b>OFF</b>	

### 5.1. REQUEST (HOST→BOT) Protocol Summary

프로토콜	설명	비고
AT	+OK 요청	
ATZ	모듈 리셋 요청	
AT&F	현재 모듈의 변경가능한 값들을 공장초기화 후 리셋	
AT+VER?	현재 모듈에 적용된 펌웨어의 버전을 요청	
AT+INFO?	현재 모듈의 블루투스 주소, Device Name, Role정보 및 State 상태를 요청 ex) 5C:FE:86:00:00:01,CHIPSEN,SERVER[PERIPHERAL],ADVERTISING	
AT+UART=xxxx	UART Baudrate 을 변경할 경우 사용 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800	
AT+FLOWCONTROL=xx	UART Flow Control 활성화 여부를 변경할 경우 사용	
AT+FLOWCONTROL?	UART Flow Control 사용여부 요청	
AT+MAJOR=xxxx	BOT가 iBeacon mode일 때 HOST에서 BOT의 Major 설정 값을 변경할	

	경우	
AT+MAJOR?	HOST에서 BOT가 iBeacon으로 동작 시 설정된 Major 값을 알고자 할 경우 사용	
AT+MINOR=xxxx	BOT가 iBeacon mode일 때 HOST에서 BOT의 Minor 설정 값을 변경할 경우	
AT+MINOR?	HOST에서 BOT가 iBeacon으로 동작 시 설정된 Minor 값을 알고자 할 경우 사용	
AT+IRSSI=xx	BOT가 iBeacon mode일 때 HOST에서 BOT의 Rssi 설정 값을 변경할 경우	
AT+ADVTTYPE=x	BOT의 Mode Type을 변경할 경우 사용 (Normal mode 또는 iBeacon mode)	
AT+MANUF=xxxxxxxx	Manufacturer(Device Name)를 변경할 경우 사용. 만약 Advertising 상태에서 이 명령을 사용하여 Manufacturer를 변경할 경우 Advertising Data에 즉시 반영이 된다. (MAX 8byte)	
AT+MANUF?	Manufacturer(Device Name)을 요청	
AT+TXPWR=x	BOT의 TX power level을 조정할 경우 사용하고, 이 명령 사용 이후 power level이 자동 적용된다. 입력범위 값 : 0~7(-40~4dBm) ** 펌웨어버전 v1.0.0 미만일 경우 전원 재 인가시마다 다시 설정해주어야 하며, v1.0.0 이상일 경우 1회 설정하면 전원 재 인가시에도 이전의 설정값을 유지한다.	
AT+TXPWR?	현재 BOT의 TX power level 값 요청	
AT+ADVDATA=xxxx	Server mode로 장치가 동작할 경우 상대 장치가 검색할때 보여질 수 있는 설정 가능한 Advertising user data 영역이다(MAX 13byte).	
AT+ADVDATA?	설정된 Advertising User data의 데이터를 알고자 할 때 요청	
AT+ADVINTERVAL=xxxxx	Advertising Interval을 변경하고자 할 때 사용. Range : 20~2560 (ms)	
AT+ADVINTERVAL?	Advertising Interval 값을 알고자 할 때 요청	
AT+CONNINTERVAL=xxxx	Connection Maximum Interval 값을 변경하고자 할 때 사용 Range : 20~1999(ms)	
AT+CONNINTERVAL=<min>, <max>	Connection Maximum과 Minimum Interval 값을 각각 변경하고자 할 때 사용 Range : 20~1999(ms) **BoT-nLE521의 v0.8.0버전 이상에서만 적용되는 명령어임.	
AT+CONNINTERVAL?	Connection Interval 값을 알고자 할 때 요청	
AT+DISCONNECT	BOT와 연결된 상대 장치와의 연결을 끊고 싶을 경우 사용	

	상대장치와 연결된 상태에서 동작하므로 AT command/Bypass GPIO를 반드시 High로 유지하여야 동작 가능하다.	
AT+NEGOCONN?	현재 Negotiation된 Connection Interval 값을 알고자 할 때 요청. **BoT-nLE521의 v0.7.2버전 이하의 경우 응답값에 1.25ms를 곱한 값이 실제 interval time임.	
AT+PACKETMODE=ON	상대 장치와 연결된 상태에서 HOST로부터 UART를 통해 전달 받은 데이터를 일정 size의 packet 단위로 전달하는 PACKET MODE로 동작하게 할 경우 사용	
AT+PACKETMODE=OFF	상대 장치와 연결된 상태에서 HOST로부터 UART를 통해 전달 받은 데이터를 BYPASS모드로 동작하게 할 경우 사용 **BoT-nLE521의 v0.8.0버전 이상에서만 적용되는 명령어임.	
AT+PACKETUNIT=xxx	PACKET 모드로 동작시에 전달할 데이터 size 설정 Range : 1~128 (byte) **BoT-nLE521의 v0.8.0버전 이상에서만 적용되는 명령어임.	
AT+PACKETINFO?	현재 설정된 PACKET 모드의 설정 값을 확인하고자 할 경우 요청 **BoT-nLE521의 v0.8.0버전 이상에서만 적용되는 명령어임.	
AT+INTPULLDOWN=ON	UART On/Off 및 Enter Sleep / Wakeup 사용시에 저전력 동작에서 누설 전류 감소를 위하여 설정하며, 내부 pull-down 저항을 활성화 할 경우 사용 **BoT-nLE521의 v0.8.0버전 이상에서만 적용되는 명령어임.	
AT+INTPULLDOWN=OFF	UART On/Off 및 Enter Sleep / Wakeup 사용시에 저전력 동작에서 누설 전류 감소를 위하여 설정하며, 내부 pull-down 저항을 비활성화하고, 외부 pull-down 저항만을 사용할 경우 사용 **BoT-nLE521의 v0.8.0버전 이상에서만 적용되는 명령어임.	
AT+INTPULLDOWN?	UART On/Off 및 Enter Sleep / Wakeup 에 있어 내부 pull-down 저항의 설정 상태를 확인하고자 할 경우 사용 **BoT-nLE521의 v0.8.0버전 이상에서만 적용되는 명령어임.	
AT+ADVOFF	BoT가 advertising을 수행하고 있는 상태에서 advertising을 멈추게 하고자 할 경우 사용 **BoT-nLE521의 v0.8.0버전 이상에서만 적용되는 명령어임.	
AT+ADVON	BoT가 Remote 장치와 연결되지 않고 advertising을 하고 있지 않은 상태에서 advertising을 다시 시작하게 하고자 할 경우 사용 **BoT-nLE521의 v0.8.0버전 이상에서만 적용되는 명령어임.	
AT+CONNRSSI?	BoT가 Remote 장치와 연결되어 있는 상태에서 상대 장치와의 수신 신호 세기를 확인하고자 할 경우 사용 상대장치와 연결된 상태이므로 AT command/Bypass GPIO를 반드시	

	High로 유지하여야 동작 가능하다. **BoT-nLE521의 v1.0.0버전 이상에서만 적용되는 명령어임	
--	--	--

## 5.2. NOTIFY (BOT→HOST) Protocol Summary

프로토콜	설명	비고
+READY	전원이 인가되었고 Server 동작이 가능한 상태	전원 인가 후 3ms 이내
+ADVERTISING	상대 장치에서 검색 및 연결 가능한 상태	
+CONNECTED[xx:xx:xx:xx:xx:xx]	상대 장치와 연결 된 경우	[xx:xx:xx:xx:xx:xx] : Remote BT Addr
+DISCONNECTED	상대 장치와 연결이 해제된 경우	

## 5.3. General RESPONSE (BOT→HOST) Protocol Summary

프로토콜	설명	비고
+OK	REQUEST를 정상적으로 수행될 경우	
+ERROR	REQUEST가 정상적으로 수행되지 않을 경우	



## 6. Advertising (Discoverable) Data format

Advertising Data는 디바이스가 Server mode이고, 연결이 되지 않더라도 검색 시 확인이 가능한 데이터를 말한다.

### 6.1. Format

#### 6.1.1. Normal Advertising Mode

Advertising data 총 31byte 중 22byte의 변경 가능한 Data 영역을 포함한다.

Advertising data에 포함되는 데이터는 사용자가 변경 불가능한 Reserved 데이터 (Length 및 Flag)영역과 사용자가 UART를 통해 변경 가능한 데이터 영역으로 구성된다. 아래의 구조내의 노란색 블록으로 되어 있는 FIELD는 사용자가 AT command로 변경 가능한 영역이다

##### ■ 구조

패킷형태는 다음과 같으며, 패킷의 Index 위치는 데이터 길이에 따라 가변적일 수 있다.

TX 레벨 및 Device Name, User Data 설정은 AT Command "AT+TXPWR", "AT+MANUF", "AT+ADVDATA"에 각각 대응된다.

index	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Data	GAP Reserved			TX power Reserved		<a href="#">TX level</a> <a href="#">User Data</a>	Device name Reserved		<a href="#">Device Name User Data</a>							

index	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Data	User data Reserved		<a href="#">Undefined User Data</a>												

#### 6.1.2. iBeacon Advertising Mode

iBeacon data 총 31byte 중 5byte의 변경 가능한 Data 영역을 포함한다.

사용자가 UART를 통해 변경 가능한 데이터 영역은 Major/Minor 및 TX Power에 대하여만 AT command로 변경 가능한 영역이다

##### ■ 구조

패킷형태는 다음과 같고, Major/Minor 및 TX Power 변경은 ATT Command

"AT+MAJOR", "AT+MINOR", "AT+IRSSI"에 각각 대응된다.

index	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
Data	GAP			iBeacon						UUID						
	Reserved			Reserved						Reserved						

index	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Data	UUID Reserved									MAJOR		MINOR		TX power	x

## 7. REQUEST Protocol Detail

### 7.1. AT

동작	HOST에서 BOT에 +OK 요청
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 5ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 응답.
사용 예	(HOST→BOT) : <b>AT</b> (BOT→HOST) : +OK

### 7.2. ATZ

동작	HOST에서 BOT에 리셋을 요청
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 5ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 응답 후 2초 뒤 리셋. * CONNECTED 상태에서 AT COMMAND 모드로 수행가능 * 참고로 최초 전원인가후 약 3ms이후부터
사용 예	(HOST→BOT) : <b>ATZ</b> (BOT→HOST) : +OK ...after 2sec.. (BOT→HOST) : +READY ➔ 리셋 수행, +READY응답으로 리셋되었음을 확인할 수 있다.

### 7.3. AT&F

동작	HOST에서 BOT의 변경 가능한 값들을 공장초기화 할 경우
응답	+OK
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 응답하고 설정값들을 초기화 한 후 2초 뒤 리셋.

	<p>* CONNECTED 상태에서 AT COMMAND 모드로 수행가능 (초기값)</p> <div> <div>1. UART :</div> <div>2. Manufacturer Name : <b>CHIPSEN</b></div> </div> <div> <div>: Baudrate : <b>9600bps</b></div> <div>: Flowcontrol : <b>off</b></div> </div> <div> <div>3. Advertising interval : <b>1280</b></div> <div>4. Advertising type : <b>0(Normal)</b></div> </div> <div> <div>5. MAJOR : <b>1111</b></div> <div>6. MINOR : <b>2222</b></div> </div> <div> <div>7. IRSSI : <b>C3</b></div> <div>8. role : <b>Peripheral</b></div> </div> <div> <div>9. Connection Interval</div> <div>10. Tx Power : <b>5(-4dBm)</b></div> </div> <div> <div>: 펌웨어 v0.8.0미만 - <b>20,40</b></div> <div>: 펌웨어 v0.8.0이상 - <b>15,15</b></div> </div> <div> <div>11. PACKET 모드 : <b>OFF</b></div> </div>
사용 예	<p>(HOST→BOT) : <b>AT&amp;F</b>          (BOT→HOST) : +OK          ...after 2sec..          (BOT→HOST) : +READY          ➔ 변경가능한 값들을 초기화 후 리셋을 수행, +READY응답으로 리셋되었음을 확인 할 수 있다.</p>

#### 7.4. AT+VER?

동작	HOST에서 BOT의 Firmware 버전을 알고 싶을 경우
응답	버전정보(v[major].[minor].[release])
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내(9600bps 기준)
설명	<p>정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 펌웨어 버전을 표시</p> <p>* CONNECTED 상태에서 AT COMMAND 모드로 수행가능</p>
사용 예	<p>(HOST→BOT) : <b>AT+VER?</b>          (BOT→HOST) : v0.8.3          ➔ HOST 장치에서 BOT 펌웨어 버전 v0.8.3 이라는 정보를 얻을 수 있음.</p>

#### 7.5. AT+INFO?

동작	HOST에서 BOT의 어드레스와 Device Name, Role 상태를 알고 싶을 경우
응답	BOT Address,Device Name,Mode[Role],State

응답완료	커맨드 수신 후 60ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 응답 후 어드레스, DeviceName 형태로 표시 * CONNECTED 상태에서 AT COMMAND 모드로 수행가능
사용 예	(HOST→BOT) : <b>AT+INFO?</b> (BOT→HOST) : 5C:F2:86:A0:00:01,CHIPSEN,SERVER[PERIPHERAL],ADVERTISING ➔ HOST 장치에서 BOT의 어드레스와 'CHIPSEN'이라는 디바이스 이름, Server 모드 Peripheral Role이며 Advertising 상태정보를 알 수 있음.

## 7.6. AT+UART=xxxx

동작	HOST에서 BOT와의 통신 속도를 변경할 경우
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답하고 통신속도를 변경 후 2초후에 리셋을 하고 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답. 지원가능한 통신 속도는 2400, 4800, 9600, 14400, 28800, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800 등이 가능하다.
사용 예	(HOST→BOT) : AT+UART=9600 (BOT→HOST) : +OK ... after 2sec.. (BOT→HOST) : +READY

## 7.7. AT+FLOWCONTROL=xx

동작	HOST에서 BOT와의 UART 통신에서 흐름제어 사용여부를 변경할 경우
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 5ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답하고 흐름제어 여부를 변경 후 2초후에 리셋을 하고 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답. ** xx 는 "ON" 이거나 "OFF" 설정 가능 (초기값) "OFF" 흐름제어 사용하지 않음
사용 예	(HOST→BOT) : <b>AT+FLOWCONTROL=ON</b>

	(BOT→HOST) : +OK ... after 2sec.. (BOT→HOST) : +READY
--	---

## 7.8. AT+FLOWCONTROL?

동작	HOST에서 BOT와의 통신에서 흐름제어 사용여부를 알고자 할 경우
응답	흐름제어 사용여부(ON or OFF)
응답완료	커맨드 수신 후 5ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 흐름제어 사용여부를 ON/OFF 형식으로 응답. * CONNECTED 상태에서 AT COMMAND 모드로 수행가능
사용 예	(HOST→BOT) : <b>AT+FLOWCONTROL?</b> (BOT→HOST) : ON

## 7.9. AT+MAJOR=xxxx

동작	BOT가 iBeacon mode일 때 HOST에서 BOT의 Major 설정 값을 변경할 경우
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내(9600bps 기준)
설명	설정할 Major의 HEX 값을 문자 4자리로 전송 (ex) 0xFF50 => AT+MAJOR=FF50) 정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답. 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답. **16진수 범위(0~9, A~F)의 4자리를 반드시 넣어야함.
사용 예	BOT가 iBeacon mode로 동작 중일 경우, (HOST→BOT) : <b>AT+MAJOR=FF50</b> (BOT→HOST) : +OK (BOT→HOST) : +ADVERTISING

## 7.10. AT+MAJOR?

동작	HOST에서 BOT가 iBeacon으로 동작 시 설정된 Major 값을 알고자 할 경우 사용
응답	Major 값 응답
응답완료	커맨드 수신 후 5ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 Major 값을(HEX) 응답. 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답. * CONNECTED 상태에서 AT COMMAND 모드로 수행가능
사용 예	(HOST→BOT) : <b>AT+MAJOR?</b> (BOT→HOST) : F902

### 7.11.AT+MINOR=xxxx

동작	BOT가 iBeacon mode일 때 HOST에서 BOT의 Minor 설정 값을 변경할 경우
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내(9600bps 기준)
설명	설정할 Minor의 HEX 값을 문자 4자리로 전송 (ex) 0xFF50 => AT+MINOR=FF50 정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답. 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답. **16진수 범위(0~9, A~F)의 4자리를 반드시 넣어야함.
사용 예	BOT가 iBeacon mode로 동작 중일 경우, (HOST→BOT) : <b>AT+MINOR=FF50</b> (BOT→HOST) : +OK (BOT→HOST) : +ADVERTISING

### 7.12.AT+MINOR?

동작	HOST에서 BOT가 iBeacon으로 동작 시 설정된 Minor 값을 알고자 할 경우 사용
응답	Minor 값 응답
응답완료	커맨드 수신 후 5ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 Minor 값을(HEX) 응답. 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답. * CONNECTED 상태에서 AT COMMAND 모드로 수행가능

사용 예	(HOST→BOT) : <b>AT+MINOR?</b> (BOT→HOST) : 55FB
------	--

### 7.13.AT+IRSSI=xx

동작	BOT가 iBeacon mode일 때 HOST에서 BOT의 Rssi 설정 값을 변경할 경우
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내(9600bps 기준)
설명	<p>설정할 Rssi의 HEX 값을 문자 2자리로 전송 (ex) 0xF8 =&gt; AT+IRSSI=F8)</p> <p>정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답. 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답.</p> <p>**16진수 범위(0~9, A~F)의 2자리를 반드시 넣어야함.</p>
사용 예	<p>BOT가 iBeacon mode로 동작 중일 경우,</p> <p>(HOST→BOT) : <b>AT+IRSSI=F8</b></p> <p>(BOT→HOST) : +OK</p> <p>(BOT→HOST) : +ADVERTISING</p>

### 7.14.AT+IRSSI?

동작	HOST에서 BOT가 iBeacon으로 동작 시 설정된 Rssi 값을 알고자 할 경우 사용
응답	Rssi 값 응답
응답완료	커맨드 수신 후 5ms 이내(9600bps 기준)
설명	<p>정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 Rssi 값을(HEX) 응답.</p> <p>그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답.</p> <p>* CONNECTED 상태에서 AT COMMAND 모드로 수행가능</p>
사용 예	<p>(HOST→BOT) : <b>AT+MINOR?</b></p> <p>(BOT→HOST) : C5</p>

### 7.15.AT+ADVTYPE=x



동작	BOT의 Mode Type을 변경할 경우 사용 (Normal mode 또는 iBeacon mode)
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답. 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답.
사용 예	(HOST→BOT) : <b>AT+ADVTYPE=N</b> (BOT→HOST) : +OK (BOT→HOST) : +ADVERTISING ➔ BOT가 Normal Server mode로 동작시작  (HOST→BOT) : <b>AT+ADVTYPE=I</b> (BOT→HOST) : +OK (BOT→HOST) : + ADVERTISING ➔ BOT가 iBeacon 장치로 동작시작

#### 7.16.AT+MANUF=xxxx

동작	HOST에서 BOT의 Manufacture(Device Name) 명을 바꿀 경우
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답. 최대 8자리.
사용 예	(HOST→BOT) : <b>AT+MANUF=CHIPSEN</b> (BOT→HOST) : +OK (BOT→HOST) : +ADVERTISING ➔ HOST 장치에서 BOT의 MANUFACTURE를 CHIPSEN으로 설정. Client에서 검색시 Advertising Data에서 <b>CHIPSEN</b> 이라는 정보를 얻을 수 있음. 만약 Advertising중에 해당 명령어를 수행하면 이름을 적용하여 Advertising을 재 시작한다.

#### 7.17.AT+MANUF?

동작	HOST에서 BOT의 Manufacture(Device Name) 명을 알고자 할 경우 사용
응답	Manufacturer(Device Name)

응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 Manufacturer(Device Name)을 응답 * CONNECTED 상태에서 AT COMMAND 모드로 수행가능
사용 예	(HOST→BOT) : <b>AT+MANUF?</b> (BOT→HOST) : CHIPSEN ➔ HOST 장치에서 BOT의 MANUFACTURE를 CHIPSEN으로 확인가능

### 7.18.AT+TXPWR=x

동작	HOST에서 BOT의 TX power 를 변경할 경우
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK"를 응답하고 그렇지 않다면 "+ERROR"를 응답.
사용 예	(HOST→BOT) : <b>AT+TXPWR=xx</b> (BOT→HOST) : +OK (BOT→HOST) : +ADVERTISING  ** xx 의 범위는 0 ~ 7 까지 변경 가능 <b>0</b> : -40dBm, <b>1</b> : -20dBm, <b>2</b> : -16dBm, <b>3</b> : -12Bm, <b>4</b> : -8dBm, <b>5</b> : -4dBm, <b>6</b> : 0dBm, <b>7</b> : 4dBm ➔ 만약 Advertising중에 해당 명령어를 수행하면 새로운 TX Power를 적용 뒤 Advertising을 재시작한다. ** 펌웨어버전 v1.0.0 미만일 경우 전원 재 인가시마다 다시 설정해주어야 하며, v1.0.0 이상일 경우 1회 설정하면 전원 재 인가시에도 이전의 설정값을 유지한다.

### 7.19.AT+TXPWR?

동작	HOST에서 BOT의 TX power 를 알고자 할 경우
응답	TX Power(0~7)
응답완료	커맨드 수신 후 5ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 TX Power 값을 표시 (0 : -40dBm, 1 : -20dBm, 2 : -16dBm, 3 : -12dBm, 4 : -8dBm, 5 : -4dBm,

	6 : 0dBm, 7 : 4 dBm) * CONNECTED 상태에서 AT COMMAND 모드로 수행가능
사용 예	(HOST→BOT) : <b>AT+TXPWR?</b> (BOT→HOST) : 5 → HOST 장비에서 BOT의 TX Power가 5(-4dBm) 라는 정보를 얻을 수 있음

## 7.20.AT+ADVDATA=xxxx

동작	BOT가 Server mode일 경우 HOST에서 BOT의 Advertising User Data를 변경할 경우
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 5ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK"를 응답하고 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답. 최대 13자 사용자 지정이 가능하며 Default로서 설정값은 없음(NULL). 메모리 저장기능없음(Reset시 값 초기화).
사용 예	(HOST→BOT) : <b>AT+ADVDATA=Beacon</b> (BOT→HOST) : +OK (BOT→HOST) : +ADVERTISING  → Remote 장치에서 BOT를 검색할 때 Advertising User Data 항목에서 <b>Beacon</b> 이라는 정보를 얻을 수 있음. 만약 Advertising중에 해당 명령어를 수행하면 새로운 User Data 를 적용 뒤 Advertising을 재시작한다.

## 7.21.AT+ADVDATA?

동작	HOST에서 BOT의 Advertising User Data를 알고자 할 경우
응답	Advertising User Data
응답완료	커맨드 수신 후 16ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 Advertising User Data를 표시 * CONNECTED 상태에서 AT COMMAND 모드로 수행가능
사용 예	(HOST→BOT) : <b>AT+ADVDATA?</b> (BOT→HOST) : Beacon

	➔ HOST 장치에서 BOT의 Advertising User Data가 <b>Beacon</b> 이라는 정보를 얻을 수 있음
--	---

## 7.22.AT+ADVINTERVAL=xxxx

동작	HOST에서 BOT의 Advertising Interval을 변경하고자 할 경우
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK" 를 응답하고 그렇지 않다면 "+ERROR" 를 응답 Advertising Interval Range : 20~2560(ms) * Default Advertising Interval : 1280ms
사용 예	(HOST→BOT) : <b>AT+ADVINTERVAL=800</b> (BOT→HOST) : +OK (BOT→HOST) : +ADVERTISING ➔ Remote 장치에서 BOT의 Advertising Interval을 800ms 로 설정 만약 Advertising중에 해당 명령어를 수행하면 새로운 Advertising Interval 을 적용 뒤 Advertising을 재시작한다.

## 7.23.AT+ADVINTERVAL?

동작	HOST에서 BOT의 Advertising Interval을 알고자 할 경우
응답	Advertising Interval 표시(20~2560)
응답완료	커맨드 수신 후 5ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 Advertising Interval 표시 * CONNECTED 상태에서 AT COMMAND 모드로 수행가능
사용 예	(HOST→BOT) : <b>AT+ADVINTERVAL?</b> (BOT→HOST) : 800 ➔ HOST 장치에서 BOT의 Advertising Interval이 800ms 라는 정보 얻을 수 있음

## 7.24.AT+CONNINTERVAL=<max>

동작	HOST에서 BOT의 최대 Connection Interval 을 변경하고자 할 경우
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내(9600bps 기준)
설명	<p>정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK"를 응답하고, 그렇지 않으면 "+ERROR"를 응답.</p> <p>입력값은 네자리(20~2000)까지 입력받을 수 있고, 자동으로 Minimum connection interval은 입력값의 절반으로 설정된다.</p> <p>이때 연결되는 상대장치에 따라 실제 Negotiation되는 Connection Interval 값은 다를 수 있으며 상대장치의 거절로 인해 Connection Parameter Update 요청이 실패할 수도 있다.</p> <p>해당 설정값 설정 이후 자동으로 리셋되어 Advertising을 다시 시작한다.</p> <p><b>**펌웨어 v0.7.2이하에서는 해당 값 설정 후 매뉴얼로 리셋하여야 한다.</b></p>
사용 예	<p>(HOST→BOT) : <b>AT+CONNINTERVAL=30</b></p> <p>(BOT→HOST) : +OK</p> <p>...after 2sec..</p> <p>(BOT→HOST) : +READY</p> <p>(BOT→HOST) : +ADVERTISING</p> <p>➔ reset 이후 Connection Maximum Interval 을 30ms(자동으로 Minimum interval은 15ms로 설정됨.)된 값이 적용되어 동작한다.</p>

## 7.25. AT+CONNINTERVAL=<min>,<max>

동작	<p>HOST에서 BOT의 Connection Interval 을 변경하고자 할 경우</p> <p><b>**펌웨어 v0.8.0 이상에서만 동작. 이하 버전의 경우 max 값을 인지하여 min 값이 자동으로 설정되는 방식임.</b></p>
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 20ms 이내(9600bps 기준)
설명	<p>정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 "+OK"를 응답하고, 그렇지 않으면 "+ERROR"를 응답.</p> <p>연결되는 상대장치에 따라 실제 Negotiation되는 Connection Interval 값은 다를 수 있으며 상대장치의 거절로 인해 Connection Parameter Update 요청이 실패할 수도 있다.</p> <p>&lt;min&gt; 8~2000</p> <p>&lt;max&gt;8~2000</p> <p>* Advertising상태에서 수행하면 기존 Advertising을 취소하고 Connection</p>

	<p>Interval을 적용 후 재개한다.</p> <p>*적용된 connection interval은 연결할 상대장치(스마트폰)에서 지원이 되어야 정상적으로 동작한다.</p> <p>**iOS 상대 장치와 동작시에는 BoT의 default 값인 min 15(ms), max 15(ms)를 제외한 변경을 하게 될 경우 min과 max는 2배의 차이가 나야하고, 최소 값은 15(ms)가 적용되어야 한다.</p> <p>해당 설정값 설정 이후 자동으로 리셋되어 Advertising을 다시 시작한다.</p> <p>**펌웨어 v0.7.2이하에서는 해당 값 설정 후 매뉴얼로 리셋하여야 한다.</p>
사용 예	<p>(HOST→BOT) : <b>AT+CONNINTERVAL=30,50</b></p> <p>(BOT→HOST) : +OK</p> <p>...after 2sec..</p> <p>(BOT→HOST) : +READY</p> <p>(BOT→HOST) : +ADVERTISING</p> <p>➔ Connection Interval 을 30ms~50ms로 요청</p> <p>만약 Advertising중에 해당 명령어를 수행하면 새로운 Connection Interval 을 적용 뒤 Advertising을 재시작한다.</p>

## 7.26.AT+CONNINTERVAL?

동작	HOST에서 BOT의 Connection Interval 설정값을 알고자 할 경우
응답	Connection Interval 표시(Max Conn Interval)
응답완료	커맨드 수신 후 5ms 이내(9600bps 기준)
설명	<p>정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 설정된 Connection Interval</p> <p>표시</p> <p>* CONNECTED 상태에서 AT COMMAND 모드로 수행가능</p>
사용 예	<p>(HOST→BOT) : <b>AT+CONNINTERVAL?</b></p> <p>(BOT→HOST) : 30</p> <p>➔ HOST 장치에서 BOT가 현재 설정한 Connection Interval이 최대 30ms라는 정보를 얻을 수 있음</p>

## 7.27.AT+DISCONNECT

동작	HOST에서 BOT가 상대장치와 연결된 상태에서 AT COMMAND를 통해 연결
----	--

	을 해제하고자 할 경우
응답	+OK 후 +DISCONNECTED 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 100ms 이내(9600bps 기준)
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 +OK 응답하고, "+DISCONNECTED"를 응답 * CONNECTED 상태에서 AT COMMAND 모드로 수행가능
사용 예	(HOST→BOT) : <b>AT+DISCONNECT</b> (BOT→HOST) : +OK (BOT→HOST) : +DISCONNECTED (BOT→HOST) : +ADVERTISING ➔ HOST 장치에서 현재 연결된 BOT와 상대장치의 연결해제를 요청하고 연결이 정상적으로 해제

## 7.28.AT+NEGOCONN?

동작	HOST에서 BOT가 상대장치와 Negotiation 된 Connection Interval 설정값을 알고자 할 경우
응답	현재 Negotiation된 값(ms)을 소수점 두자리까지 표시
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 Negotiation된 Connection Interval 표시 * CONNECTED 상태에서 AT COMMAND 모드로 수행가능
사용 예	(HOST→BOT) : <b>AT+NEGOCONN?</b> (BOT→HOST) : 18.75 ➔ HOST 장치에서 BOT가 현재 상대장치와 Negotiation된 Connection Interval이 18.75ms 라는 정보를 얻을 수 있음 **BoT-nLE521의 v0.7.2버전 이하의 경우 응답값에 1.25ms를 곱한 값이 실제 interval time임.

## 7.29.AT+PACKETMODE=ON

동작	BOT가 상대장치와 연결된 상태에서 일정한 단위로 데이터를 전송하고자 할 경우 사용하고 PACKET 모드로 데이터 전송이 진행됨.
응답	+OK 또는 +ERROR

응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 AT+PACKETUNIT 명령을 통해 설정된 size만큼 데이터 수신시 Remote로 데이터 전달함. PACKET 모드에서는 데이터 송신 주기는 15ms 이상으로 유지하여야 함.
사용 예	(HOST→BOT) : <b>AT+PACKETMODE=ON</b> (BOT→HOST) : +OK → BOT가 상대장치로 데이터 전송시 PACKET 모드로 동작함. PACKET 모드 ON 상태에서는 AT+PACKETUNIT 명령을 통해 설정된 데이터 사이즈가 수신되어야만 전송이되며, 만약 AT+PACKETUNIT 명령을 통해 설정된 데이터보다 작은 값이 입력될 경우 데이터는 전송되지 않는다. 따라서 반드시 PACKET UNIT의 배수로 데이터를 구성하여 전달하여야 한다. (TIP : 데이터가 모자랄 경우 NULL데이터를 포함하여 PACKET UNIT의 사이즈에 맞도록 전송 가능하다) **BoT-nLE521의 v0.8.0버전 이상에서만 적용되는 명령어임.

### 7.30.AT+PACKETMODE=OFF

동작	BOT가 상대장치와 연결된 상태에서 BYPASS모드로 데이터를 전송하고자 할 경우 사용
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 이후 부터는 BYPASS 모드로 데이터가 전송됨. BYPASS 모드 전송은 전달되는 무선 환경등에 의하여 데이터의 size나 delay가 다를수 있음.
사용 예	(HOST→BOT) : <b>AT+PACKETMODE=OFF</b> (BOT→HOST) : +OK → BOT가 상대장치로 데이터 전송시 PACKET 모드로 동작함 **BoT-nLE521의 v0.8.0버전 이상에서만 적용되는 명령어임.

### 7.31.AT+PACKETUNIT=xxx

동작	BOT가 상대장치와 연결된 상태에서 PACKET 모드로 동작시 전송할 데이터 size를 설정
응답	+OK 또는 +ERROR



응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내
설명	<p>정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 이후 부터는 PACKET 모드로 데이터가 전송될 때 설정된 size 만큼의 데이터가 수신되면 해당 데이터를 전송함.</p> <p>*default size(bytes). : 20</p> <p>*range(bytes) : 1 ~ 128</p>
사용 예	<p>(HOST→BOT) : <b>AT+ PACKETUNIT =64</b></p> <p>(BOT→HOST) : +OK</p> <p>➔ HOST로부터 64byte의 데이터 수신되면 BOT가 상대장치로 데이터 전송. 만약 설정된 데이터보다 작은 값이 입력될 경우 데이터는 전송되지 않는다. 따라서 반드시 PACKET UNIT의 배수로 데이터를 구성하여 전달하여야 한다.</p> <p>(TIP : 데이터가 모자랄 경우 NULL데이터를 포함하여 PACKET UNIT의 사이즈에 맞도록 전송 가능하다)</p> <p>**BoT-nLE521의 v0.8.0버전 이상에서만 적용되는 명령어임.</p>

### 7.32.AT+PACKETINFO?

동작	HOST에서 BOT의 PACKET 모드 설정을 알고 싶을 경우
응답	PACKETMODE상태,PACKET사이즈
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 PACKET 모드 상태 및 사이즈를 응답함
사용 예	<p>(HOST→BOT) : <b>AT+ PACKETINFO?</b></p> <p>(BOT→HOST) : ON,64</p> <p>➔ PACKET 모드 동작이 ON으로 되어 있고, 데이터 전송 size는 64(byte)로 설정됨.</p> <p>**BoT-nLE521의 v0.8.0버전 이상에서만 적용되는 명령어임.</p>

### 7.33.AT+INTPULLDOWN=ON

동작	BOT의 저전력 모드 사용을 위하여 UART On/Off, Enter Sleep / Wakeup
----	---

	GPIO 사용시 모듈 내부 internal pull-down 저항에 대하여 활성화로 설정
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 internal pull-down 저항을 사용하며 UART On/Off 및 Enter Sleep / Wakeup 입력 신호 발생시 내부 저항에 따른 누설전류 발생(3.3V 기준 300~400uA)
사용 예	(HOST→BOT) : <b>AT+ INTPULLDOWN =ON</b> (BOT→HOST) : +OK ...after 2sec.. (BOT→HOST) : +READY  ➔ Default ON 상태이며, 명령 수신 후 2초후 재 부팅하며 설정 적용됨.  **BoT-nLE521의 v0.8.0버전 이상에서만 적용되는 명령어임.

#### 7.34.AT+INTPULLDOWN=OFF

동작	BOT의 저전력 모드 사용을 위하여 UART On/Off, Enter Sleep / Wakeup GPIO 사용시 모듈 내부 internal pull-down 저항에 대하여 비활성화로 설정
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 internal pull-down 저항을 사용하지 않도록 설정하며 UART On/Off 및 Enter Sleep / Wakeup 입력 신호 발생시 외부 pull-down 저항값에 따라 누설 전류가 발생함. 외부 pull-down 저항이 적용되지 않을 경우 정상적으로 BOT가 동작하지 않을수 있으므로 이때에는 반드시 외부에 pull-down 저항을 적용하여야 한다.
사용 예	(HOST→BOT) : <b>AT+ INTPULLDOWN =OFF</b> (BOT→HOST) : +OK ...after 2sec.. (BOT→HOST) : +READY  ➔ 명령 수신 후 2초후 재 부팅하며 설정 적용됨.  **BoT-nLE521의 v0.8.0버전 이상에서만 적용되는 명령어임.

## 7.35.AT+INTPULLDOWN?

동작	BOT의 저전력 모드 사용을 위하여 UART On/Off, Enter Sleep / Wakeup GPIO 사용시 모듈 내부 internal pull-down 저항의 설정 상태 확인
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내
설명	정상적으로 Request를 받아 명령을 수행하였으면 internal pull-down 저항을 사용여부에 대하여 응답.
사용 예	(HOST→BOT) : <b>AT+ INTPULLDOWN?</b> (BOT→HOST) : ON  ➔ 현재 internal pull-down 저항을 사용하도록 설정되어 있음을 확인. **BoT-nLE521의 v0.8.0버전 이상에서만 적용되는 명령어임.

## 7.36.AT+ADVOFF

동작	BOT가 remote device와 연결이 되지 않은 상태에서, 이미 advertising 동작을 하고 있을 경우 advertising을 멈추게 하고자 할 경우
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내
설명	Remote device와 연결되지 않은 상태에서 advertising 동작을 일시적으로 멈추고자 할 경우 사용.
사용 예	(HOST→BOT) : <b>AT+ ADVOFF</b> (BOT→HOST) : +STANDBY  ➔ advertising 동작을 하지 않음. 다시 advertising하기 위한 조건은 BoT의 reset 또는 "AT+ADVON" command 실행이 필요함. **BoT-nLE521의 v0.8.0버전 이상에서만 적용되는 명령어임.

## 7.37.AT+ADVON

동작	BOT가 remote device와 연결이 되지 않은 상태에서 advertising 동작을 하고 있지 않은 경우 advertising을 다시 시작하고자 할 경우
응답	+OK 또는 +ERROR

응답완료	커맨드 수신 후 8ms 이내
설명	Remote device와 연결되지 않은 상태에서 advertising 동작을 재 시작하고자 할 경우 사용
사용 예	(HOST→BOT) : <b>AT+ ADVON</b> (BOT→HOST) : +ADVERTISING  ➔ advertising 재 시작함. **BoT-nLE521의 v0.8.0버전 이상에서만 적용되는 명령어임.

### 7.38.AT+CONNRSSI?

동작	BOT가 remote device와 연결된 상태에서 무선 수신 신호 세기를 확인하고자 할 경우
응답	+OK 또는 +ERROR
응답완료	커맨드 수신 후 100ms 이내
설명	Remote device와 연결된 상태에서 해당 명령을 수신시 현재 통신 채널과 무선 수신 신호 감도를 확인 가능하고 수신감도는 음수로 응답하며, 값이 클수록 신호세기가 크다. **상대 장치와 연결된 상태이므로 반드시 AT command/Bypass GPIO를 High로 설정하여 AT command 모드로 변경하여 실행해야함.
사용 예	(HOST→BOT) : <b>AT+ CONNRSSI?</b> (BOT→HOST) : CH[13],RSSI[-55]  ➔ 현재 13번 채널로 통신중이며 -55dBm 수신 감도가 확인됨. 채널과 수신 감도는 명령이 발생될 때마다 변경이 될 수 있다 **BoT-nLE521의 v1.0.0버전 이상에서만 적용되는 명령어임.

## 8. General Data transmission

SERVER와 CLIENT BLE device가 연결 된 이후 UART를 전달 받은 데이터나, 상대방 장치에서 BLE link를 통해 전송된 데이터는 형태의 변환이 없이 자동으로 전송된다.

상태	SERVER와 CLIENT가 연결된 상태
사용 예	(HOST→BOT) : <b>ABCD&lt;CR&gt;</b> (상대방장치) : <b>ABCD&lt;CR&gt;</b>

## 9. Service UUID Information

상대 장치와 연결을 위하여 아래와 같은 service UUID를 통해 Custom Data 송수신 service를 제공한다. 따라서 스마트폰 또는 여타 장치에서 BOT를 연결하여 사용할 경우 아래의 UUID를 사용하도록 한다...

구분	UUID	속성
Custom Data service (Primary)	0xFFFF0	N/A
Data Out service	0xFFFF1	Notification
Data In service	0xFFFF2	Write / Write without Response **BoT-nLE521 v0.7.2 이하는 Write 속성만을 지원함.

\*16bit UUID 0xFFFF0 to 128 bit UUID : 0000FFF0-0000-1000-8000-00805F9B34FB

\*16bit UUID 0xFFFF1 to 128 bit UUID : 0000FFF1-0000-1000-8000-00805F9B34FB

\*16bit UUID 0xFFFF2 to 128 bit UUID : 0000FFF2-0000-1000-8000-00805F9B34FB

\*\*속성 설명

Notification : BoT-nLE521로부터 상대 장치로 데이터가 전송시 사용

Write : 상대 장치로부터 BoT-nLE521로 데이터 전송시 사용하며, 데이터 전송 후

BoT-nLE521의 응답을 통하여 전송 완료로 판단

Write without Response : 상대 장치로부터 BoT-nLE521로 데이터 전송시 사용하며, 데이터

전송 후 BoT-nLE521로부터 별도의 응답이 없음

## 부록 1. 책임의 한계 및 법적 고지

★이 제품은 사용 중 전파 혼신 가능성이 있으며, 타 기기로부터 유해한 혼신을 받을 수 있습니다. 따라서, 데이터 전송 지연 또는 유실이 발생할 수 있으며 사용자는 이를 감안하여 충분한 테스트를 거친 후 사용하심을 권장 드립니다. 무선의 특성 상 정확도, 신뢰도, 완성도에 대해 어떠한 보증도 하지 않으며, 어떠한 책임도 지지 않습니다. 어떠한 경우에도 (주)칩센 또는 판매자의 책임 한도는 제품의 지불된 판매 가격을 초과하지 않습니다.

★이 제품은 "고객 맞춤형" 제품이 아니며 (주)칩센이 지정한 형태와 동작, 소프트웨어를 기준으로 동작하는 제품입니다. 즉 사용자의 특정 환경에 맞게 설계된 제품이 아님을 인지하시고 사용하십시오. 제공되는 매뉴얼 상의 기능과 명령어를 참조하셔서 사용하시길 권장드립니다. 사용자가 특정한 환경에 사용하실 경우 충분한 테스트를 거친 후 사용하실 것을 권장드리며, 본 제품의 사용 및 적용 여부는 전적으로 사용자(고객)에게 있으며 (주)칩센은 어떠한 보증도 하지 않으며 어떠한 책임도 지지 않습니다.

★본 문서에 기재된 기술정보는 제품의 대표특성 및 응용회로사례를 기술한 것이며, 산업 재산권, 지적 재산권, 다른 권리를 허락 한다는 의미는 아닙니다.

★이 제품 및 관련자료는 성능 향상을 위해 사전 통보 없이 변경될 수 있습니다.

★사진, 그림, 소프트웨어를 포함해 본 출판물은 국제 저작권법의 보호를 받고 있으며 모든 권리를 가지고 있습니다. 이 매뉴얼 뿐 아니라 이 매뉴얼에 포함된 어떤 것도 저자의 서면 동의 없이 무단 복제, 수정 및 도용될 수 없습니다.

★(주)칩센 / Chipsen 로고는 주식회사 칩센의 상표입니다. 기타 이 사용자 설명서에서 언급된 모든 브랜드와 제품명은 각 해당 소유주의 상표입니다.