

# 주행로봇용 Controller

## NT-ControllerBv1

*User Manual v1.0*

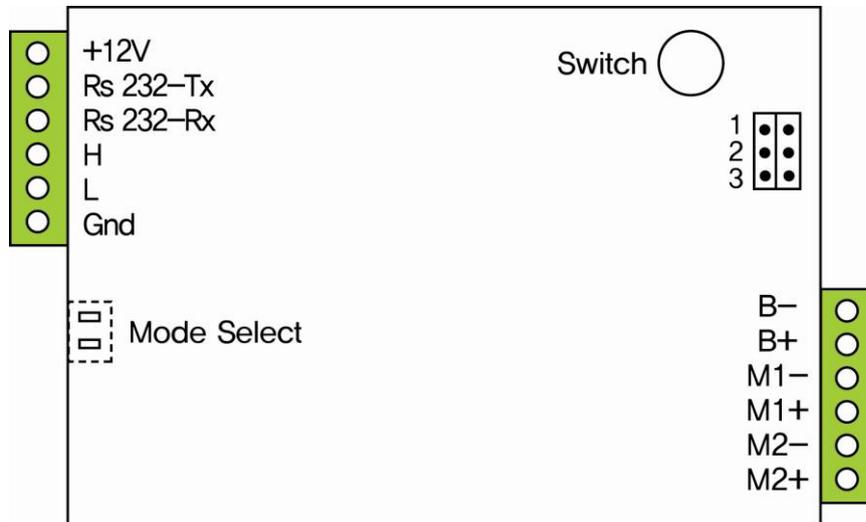


# Contents

1. 제품특징 및 사양서	<i>Page. 3</i>
2. 연결도	<i>Page. 6</i>
2-1. 전원	<i>Page. 6</i>
2-2. 충전	<i>Page. 7</i>
2-3. 모터	<i>Page. 7</i>
2-4. 서보모터	<i>Page. 8</i>
2-5. RS232 연결	<i>Page. 9</i>
3. Indicator	<i>Page. 10</i>
4. Software Protocol	<i>Page. 11</i>
4-1. Protocol 표	<i>Page. 11</i>
4-2. 모터 구동	<i>Page. 11</i>
4-3. 서보모터 구동	<i>Page. 12</i>
4-4. RS232 통신속도 설정	<i>Page. 14</i>
4-5. 전원 OFF	<i>Page. 14</i>
5. 배터리 및 충전	<i>Page. 14</i>
6. 고장 및 확인	<i>Page. 16</i>

## 1. 제품 특징 및 사양서.

### 1-1. 특징



NT-ControllerBv1은 최대 80W급 DC모터 2개, 5V 구동용 서보모터 2개를 동시에 구동할 수 있습니다. 특히, NTREX의 주행로봇(NT-TANK 3종, NT-DarthVader-I, NT-Destroyer-I, NT-Commander-I)에 적용된 제품이며, 전용 무선 조종기가 있어 누구나 쉽게 바로 구동이 가능합니다.

### 1-2. 사양

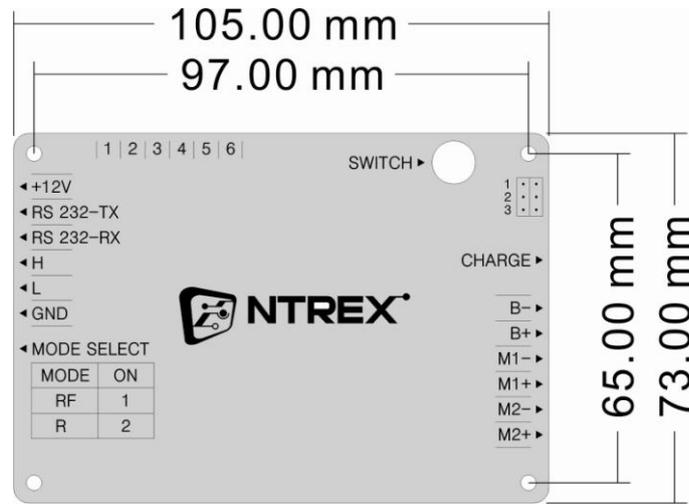
#### a. General Specification

- ◆ 작동 환경: -10 ~ 80°C 이내
- ◆ Size (L, W, H): 105mm X 73mm, H= 22.5mm (Connector 미 장착)  
122.5mm X 73mm H= 24.5mm (Connector 장착)
- ◆ 무게: 140g

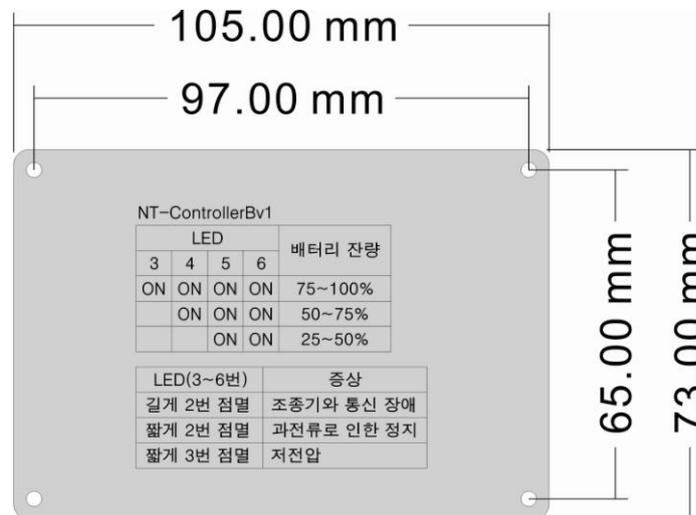
#### b. Electric Specification

- ◆ 입력전압: DC 12V~15V (단 12V 연속전지가 아닐 경우 배터리 잔량표시는 정상적으로 표시되지 않습니다.)
- ◆ 모터 구동 시 최대 연속 허용 전류: 6.5A
- ◆ 모터 구동 시 순간 Peak 허용 전류: 40A
- ◆ 구동가능 모터: 최대 12V 80W급 2개
- ◆ 구동가능 Servo모터: +5V R/C Servo모터 2개
- ◆ 사용 가능한 On/Off 스위치: Push 스위치 (연결 커넥터: Molex 5264-02)
- ◆ 12V 출력: 300mA 이내 사용가능 (단, 입력 전압에 비례하여 출력이 감소할 수 있음, 최소 10V이상 출력)
- ◆ 대기 전류: 100mA
- ◆ R/C 신호: 주기: 20ms, 폭: 1~2ms 가변

c. 도면



<그림 1-1. Top>



<그림 1-1. Bottom>

높이: 230mm 홀 3PI

### 1-3. Interfaces

- ◆ 전용 조종기: NT-ControllerJv1

통신 방식	Bluetooth (2.4Ghz)
통신 거리	최대 100m 이내
Multi 통신	불가능 (출하 시 Master Slave 고정상태)

- ◆ RS232(유선)

통신 레벨	+12, -12V
최저 통신속도	2400bps
최대 통신속도	230400bps

### 1-4. Indicator

- ◆ LED – 배터리 잔량 표시 및 과전류, 통신상태 확인
- ◆ BUZZER – 전원 On / Off 확인

### 1-5. Protocol

- ◆ 각각의 모터 구동 명령어
- ◆ 각각의 Servo모터 구동 명령어
- ◆ RS-232C Bit rate 설정
- ◆ Power OFF

### 1-6. 주의사항

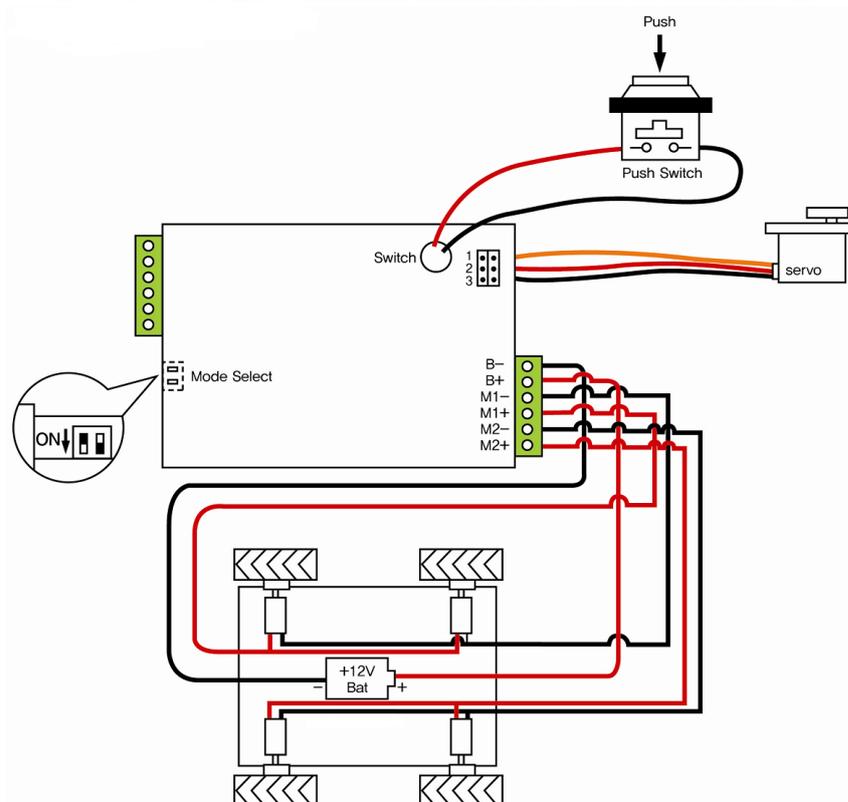
- ◆ 전원을 연결하기 전에 반드시 (+), (-) 극성을 확인해 주시기 바랍니다.
- ◆ Servo모터의 경우, 제조사 마다 핀맵이 다를 수 있으니, 연결하시기 전에 반드시 확인 바랍니다
- ◆ 배터리 잔량표시는, +12V 연축전지 기준이므로 제시되지 않은 다른 배터리를 사용할 경우 정상적인 배터리 잔량 확인이 불가능할 수 있습니다.
- ◆ 충전기를 연결하시기 전에 반드시 (+), (-) 극성을 확인하시기 바랍니다

### 1-7. 내용물

품목	수량
NT-ControllerBv1	1
Push 스위치	1
스위치 케이블	1
DC-JACK 충전기 케이블	1

## 2. 연결도

### 2-1. 전원



<그림 2-1. 배터리, 모터, 스위치 배선도>

#### a. 전원 입력

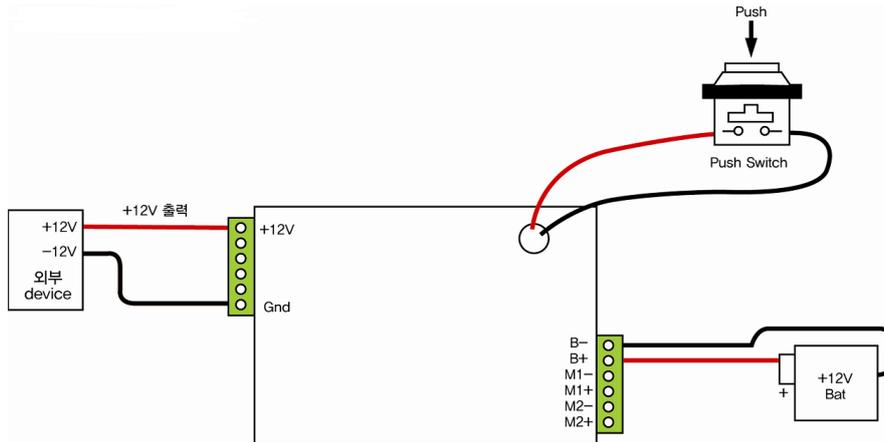
전원은 12V 연축 배터리를 사용해야 정확한 현재 상태(충전상태)를 알 수 있습니다. 만약 약 12V 이상의 별도의 배터리를 사용하신다면, 충전상태 체크는 지원하지 않습니다.

#### b. 전원 스위치 작동방법

전원 스위치는 반드시 눌렀을 때 ON 되는 Push 스위치를 사용하셔야 합니다.

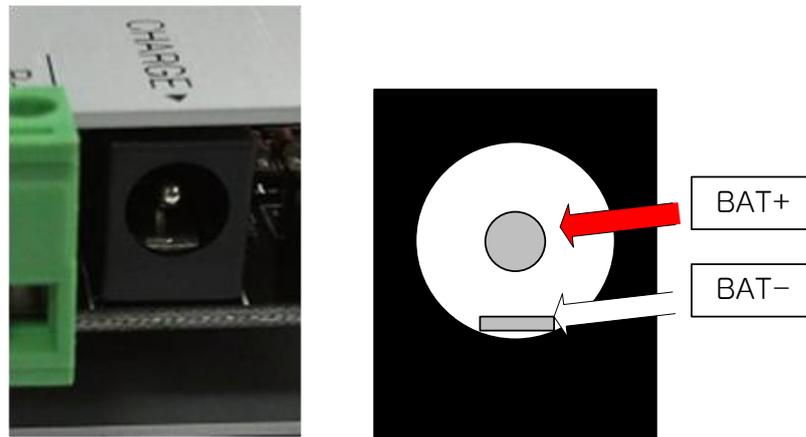
#### c. 외부로 전원 출력

NT-ControllerBv1은 외부로 12V를 출력해줄 수 있으며, 최대 300mA까지 출력이 가능합니다. (단, 입력전압의 상태에 따라 최소 10V까지 떨어진 전압이 출력될 수 있습니다.)



<그림 2-2. 외부 +12V 출력 연결>

## 2-2. 충전



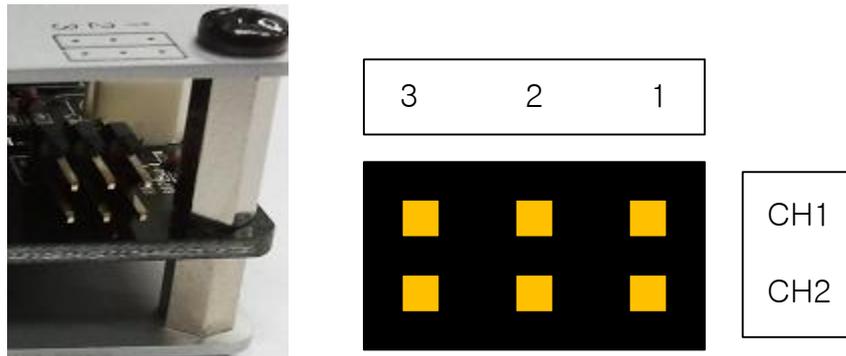
<그림 2-3. DC-JACK 핀>

- a. NT-ControllerBv1은 배터리 케이블을 따로 충전기에 연결하지 않아도 충전할 수 있도록 2PI(홀 사이즈) DC-JACK이 장착되어 있습니다. DC-JACK은 내부적으로 배터리단자와 연결되어 있으므로, 2PI DC-JACK 충전기를 사용하여 편리하게 충전할 수 있습니다.
- b. 만약 연속전지가 아닌 다른 배터리를 사용하실 경우 배터리와 충전기의 사양을 고려하여 충전하시기 바랍니다. (ex 충전 가능한 배터리 종류, 셀 개수, 전압, 전류 등)

## 2-3. 모터

사용 가능한 모터는 최대 80W급 DC모터이며, 2개를 동시에 구동 할 수 있습니다. 모터의 (+), (-)는 제조사마다 다를 수 있습니다. 만약 원하시는 방향과 반대로 구동된다면, 모터의 (+), (-)를 반대로 연결해 보시기 바랍니다.

## 2-4. 서보모터



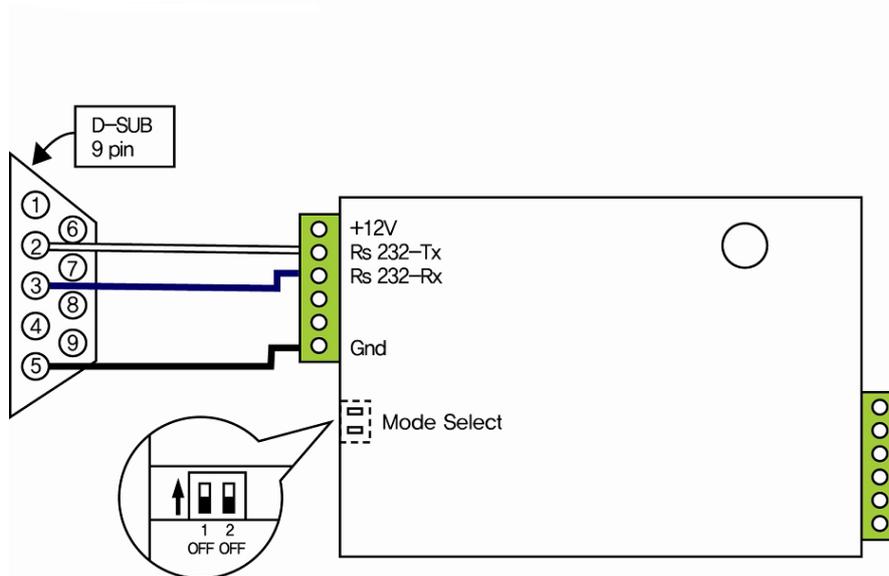
<그림 2-4. Servo Motor 연결 핀>

	PIN 3	PIN 2	PIN 1
CH1	GND	+5V	Signal Out
CH2	GND	+5V	Signal Out

- 사용 가능한 서보모터: 5V로 구동되는 R/C 서보모터
- 구동 가능한 모터 개수: 2EA

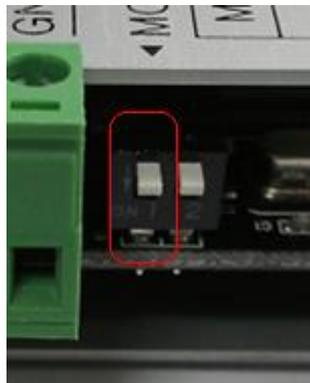
위 <그림 2-1>, <그림 2-4>에 나타나 있는 그림의 핀맵에 따라 서보모터를 연결해 주시기 바랍니다.

## 2-5. RS-232 연결



<그림 2-5. RS-232 연결도>

전용 조종기가 아닌 RS-232 통신을 사용하여 제어 하기 위해서는 우선 <그림 2-6>과 1번 스위치를 올려주시기(OFF) 바랍니다.



1번 스위치 ON	1번 스위치 OFF
전용조종기 사용	RS232 사용

<그림 2-6. Mode Select>

<그림 2-6>과 같이 DIP 스위치 설정을 한 뒤, 전원을 켜면, 1번 LED가 OFF 됩니다.



<그림 2-7. LED>

### 3. Indicator

NT-ControllerBv1은 <그림 3-1>에 나타나 있는 내부 LED를 통해 상태를 확인할 수 있습니다.



<그림 3-1. LED Indicator>

#### a. 12V 배터리 잔량 체크

LED				배터리 잔량
3	4	5	6	
ON	ON	ON	ON	75 ~ 100%
	ON	ON	ON	50~75%
		ON	ON	25~50%

#### b. NT-ControllerBv1 상태 체크

LED(3~6번)	증상
길게 2번 점멸	조종기와 통신 장애
짧게 2번 점멸	과전류로 인한 정지
짧게 3번 점멸	저 전압

단, RS-232를 통해 별도 제어할 때는 조종기와 통신 장애에 대한 체크는 하지 않습니다.

## 4. Software Protocol

본 장은 전용조종기(NT-ControllerJv1)를 사용하실 때는 필요 없으며, 별도로 RS232를 통해 제어하실 경우에는 참조 하시기 바랍니다.

### 4-1. Protocol 표

		예	응답
구동 명령	1채널 모터 구동	<0R1222>	
	2채널 모터 구동	<0L1222>	
	1,2채널 동시 구동	<0M '0x81' '0xF4' '0x01' '0xF4'>	
	Servo Motor 구동	<0S '0x81' '0xF4' '0x01' '0xF4'>	
	전원 off	<0r>	
설정	데이터변경 저장	<2A>	<NUx>
	RS232 통신속도 변경	<2Ux>	<2Ux>

(x = 1~6)

### 4-2. 모터 구동

NT-는 최대 80W급 DC모터 2개를 동시에 구동할 수 있습니다.

각 채널은 하나의 프로토콜 또는 서로 독립적인 프로토콜을 통해 구동할 수 있습니다.

구동 프로토콜	설명
<0M '0x81' '0xF4' '0x01' '0xF4'>	M1, M2 모터 동시구동
<0R1500L0500>	M1, M2 모터 동시구동
<0R1500>	M1 모터 구동
<0L0500>	M2 모터 구동

#### a. 독립구동

명령어 시작	컨트롤	채널	구동방향	Duty 100 의자리	Duty 10 의자리	Duty 1의 자리	명령어 종료
<	0	R	1	5	0	0	>
<	0	L	0	5	0	0	>

채널에서, R은 M1, L은 M2에 연결되어 있는 모터를 뜻합니다.

구동방향은 전압이 인가되는 Pin을 의미하며, 1은 각각의 채널 (-)Pin, 0은 각각의 채널 (+)Pin을 의미합니다.

NT-ControllBv1은 PWM 방식을 통해 모터에 인가되는 전압의 양을 조절합니다. Duty는 0~99.9%의 비율이며, 명령어 3자리를 통해 조절할 수 있습니다. 위 표에 나온 각각의 자릿수를 더하면 500이 되고 이는 50.0%입니다.

#### b. 동시구동

명령어 시작	컨트롤	양 채널	M1의 상위 8Bit	M1의 하위 8Bit	M2의 상위 8Bit	M2의 하위 8Bit	명령어 종료
<	0	M	'0x81'	'0xF4'	'0x01'	'0xF4'	>

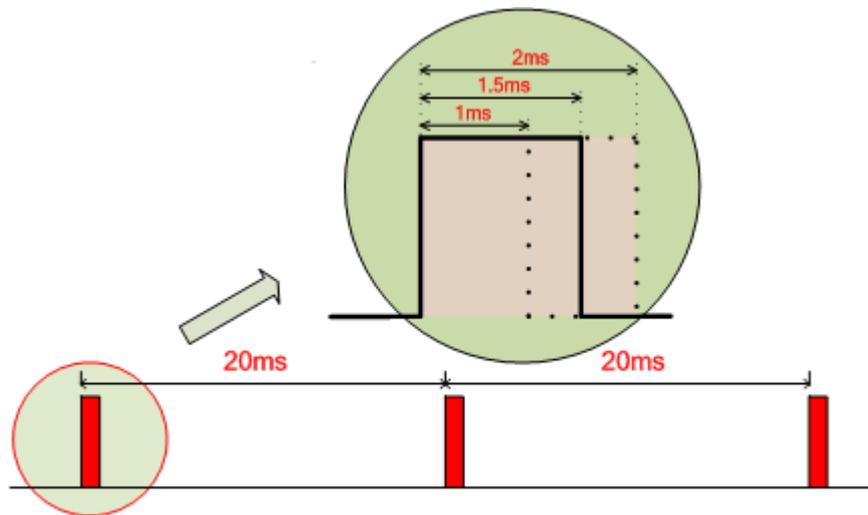
하나의 Protocol 명령어로 2채널의 모터를 구동할 경우 사용되며, 각 채널의 구동방향은 상위 8번째 Bit로 결정되며, 각 채널의 방향에 인가되는 전압의 양(PWM Duty비)은 각각 상위 7Bit, 하위 8Bit의 조합으로 이루어집니다.

상위 8Bit							
방향 Bit	Duty 14bit	Duty 13bit	Duty 12bit	Duty 11bit	Duty 10bit	Duty 9bit	Duty 8bit
하위 8Bit							
Duty 7bit	Duty 6bit	Duty 5bit	Duty 4bit	Duty 3bit	Duty 2bit	Duty 1bit	Duty 0bit

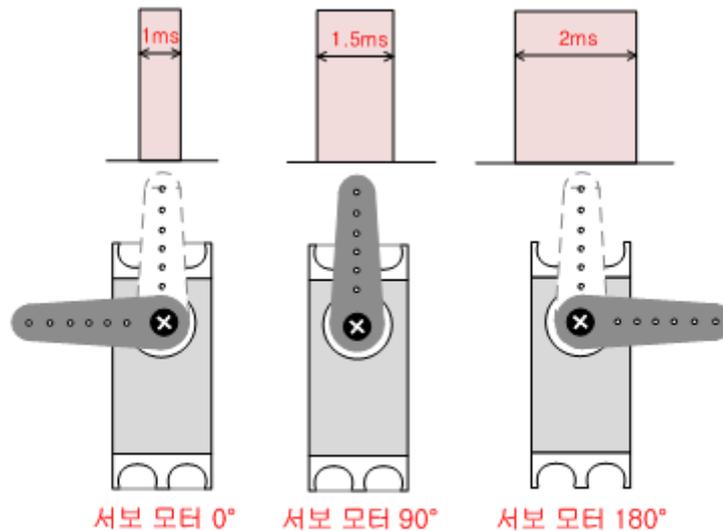
따라서 <표> 의 예를 보면, M1의 상위 8Bit 하위 8Bit 를 조합하게 되면, 방향 Bit는 1이므로 전압이 인가되는 Pin은 M1의 (-)Pin이며, Duty비는 (0x1F4 를 10진수 값으로 변환하였을 경우 500) 50.0%입니다.

### 4-3. 서보모터 구동

#### a. PWM 파형과 서보모터 동작의 관계



그림과 같이 서보모터의 파형은 20ms를 주기로 발생되며, 발생하는 파형의 길이가 1ms~2ms 에 따라 서보모터가 작동하게 됩니다.



\* R/C 서보 모터의 각도는 회사마다 차이가 있습니다. 유념해주시기 바랍니다.

### b. 구동 Protocol

명령어 시작	컨트롤	SERVO	Servo1의 상위 8Bit	Servo1의 하위 8Bit	Servo2의 상위 8Bit	Servo2의 하위 8Bit	명령어 종료
<	0	S	'0x81'	'0xF4'	'0x01'	'0xF4'	>

각각의 서보모터 데이터 값은 최상위 1Bit를 방향 데이터로 두며, 나머지 0~999까지의 Hex값이며, 15Bit는 상위 7Bit, 하위 8Bit의 데이터로 나뉘어집니다.

데이터를 파형의 폭으로 환산하면 1.5ms폭을 기준으로 각각의 방향Bit가 1일 경우에는 2ms, 0일 경우에는 1ms까지의 비율을 0~99.9%까지 나타낸 것입니다. 만약 데이터가 0.0%일 경우에는 1ms의 폭을 갖는 펄스를 출력하며, 방향 Bit가 1이고 데이터가 50.0%이면, 1.75ms폭을 갖는 파형을 출력하게 됩니다. 반대로 방향 Bit가 0이고, 데이터가 50.0%일 경우에는 0.75ms폭의 파형을 출력하게 됩니다.

상위 8Bit							
방향 Bit	Data 14bit	Data 13bit	Data 12bit	Data 11bit	Data 10bit	Data 9bit	Data 8bit
하위 8Bit							
Data 7bit	Data 6bit	Data 5bit	Data 4bit	Data 3bit	Data 2bit	Data 1bit	Data 0bit

#### 4-4. RS232 통신속도 설정

NT-ControllerBv1은 RS-232의 통신속도를 사용하고자 하는 속도에 맞춰 변경이 가능하며, 지원되는 통신속도는 아래 표를 참조 하시기 바랍니다.  
단, 통신속도에 따라 초기 부팅되는 시간이 길어지게 됩니다.

명령어	통신속도
<2U1>	2400
<2U2>	9600
<2U3>	19200
<2U4>	57600
<2U5>	115200
<2U6>	230400

Ex)통신속도를 230400bps로 변경하고자 할 경우

<2U6> [1ms 이상 Delay를 준 뒤] <2A>

Delay를 주는 이유는 내부 MCU가 명령어를 처리하기 위해서 입니다.

#### 4-5. 전원 OFF

NT-ControllerBv1은 명령어를 통해 전원을 Off 시킬 수 있습니다.

<0r>

전원이 Off 될 때는 Buzzer가 1번 울리게 됩니다.

### 5. 배터리 및 충전

#### 5-1. 배터리

사용 가능한 배터리는 12V용 연속전지로서, NTREX 주행로봇의 경우 12V배터리인 ES2-12(12V 2Ah)를 채택하여 사용하고 있습니다. 만약 큰 용량의 배터리가 필요하실 경우 더 큰 용량을 사용하셔도 상관없지만, 연속전지가 아닌 다른 종류의 배터리를 사용할 경우, 사용상에 문제가 발생할 수 있습니다.



제품명: ES2-12(12V 2Ah)

판매 페이지

<http://www.devicemart.co.kr/goods/view.php?seq=2989>

## 5-2. 충전

연속전지를 충전하는 충전기를 사용하셔야 합니다. NTREX 주행기기는 **깜냥 K-713N(1.2V ~ 12V)C271407M** 을 사용하고 있습니다.

(만약 깜냥 충전기를 사용하실 경우 반드시 연속전지 충전으로 선택하시기 바랍니다.)



제품명: 깜냥 K-713N(1.2V ~ 12V)C271407M

판매페이지

<http://www.devicemart.co.kr/goods/view.php?seq=22325>

## 6. 고장 및 확인

번호	상태	확인
1	전원스위치를 눌러도 LED가 안 켜지고, Buzzer가 울리지 않는 경우	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 배터리 잔량 확인</li> <li>2. 스위치 확인</li> <li>3. 배선 확인</li> </ol>
2	배터리 전압이 12V 미만일 경우	배터리 충전
3	조종기와 수신기 사이 통신이 안될 경우	A/S 요청
4	전원을 인가하자마자 모터가 구동될 경우	A/S 요청
5	RS232를 통해 유선으로 직접 제어하여도 구동이 안될 경우	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. RX, TX 배선 확인</li> <li>2. 통신속도 확인</li> <li>3. 하이퍼터미널을 통해 정상적인 로그화면이 뜨는지 확인.</li> </ol>

만약 위 표에 나온 것을 모두 시도하여도 안될 경우, A/S 요청을 해 주시기 바랍니다.

상기 제품 설명서에 대한 모든 사용권과 사용된 기술의 권리는 저작권법에 의한 보호를 받고 있습니다. 따라서 본 제품 (관련자료, 아이디어, 설명서)의 어떠한 부분도 사전에 본사와 동의 없이 변경, 재생산 할 수 없으며 다른 언어로도 번역될 수 없습니다. 이를 준수하지 않아 생길 수 있는 문제에 대해서는 본사에서 어떠한 책임도 지지 않으므로 주의하시기 바랍니다.

본 문서의 내용 및 기능은 품질 개선을 위하여 사전 동의 없이 변경될 수 있습니다.

(주)엔티렉스

Copyright © by NTrex Co., Ltd. All Right Reserved.

2012년 04월 1일 V1.0 기준

블 로 그:                   ntrexlab.co.kr  
구매문의:                 richard@ntrex.co.kr  
쇼 핑 물:                   www.devicemart.co.kr  
A/S 문의:                 070-7019-8887  
                                  [lab@ntrex.co.kr](mailto:lab@ntrex.co.kr)  
                                  Ntrexlab.co.kr

본사: 인천 광역시 남구 주안동 5-38 (주)NTREX

연구소: 인천 광역시 남구 주안동 5-38 (주)NTREX 1층 연구소