Eth2Serial

User's Manual

©Copyright NTREXLAB

사용자 매뉴얼에 포함된 정보는 정확하고 신뢰성이 있는 내용입니다. 그러나 출판 당시 발견되지 않은 오류가 있을 수 있으니 사용자는 자신의 제품 검증을 수행하시기 바라며, 전적으로 사용자 매뉴얼에 포함된 정보에 의존하지 마시기 바랍니다.

1 ETH2SERIAL 개요 1

1.1 Eth2Serial 소개 1

1.2 사용 예시 1

1.3 제품 구성 2

1.4 하드웨어 3

1.4.1 하드웨어 사양 3

1.4.2 도면 및 치수 3

1.4.3 설치 및 사용 4

1.5 소프트웨어 4

1.5.1 소프트웨어 사양 4

1.5.2 공장 출하시 기본 설정 값 4

1.6 커넥터 5

1.6.1 전원 연결 5

1.6.2 이더넷 연결 5

1.6.3 시리얼 연결 6

1.7 LED 상태 표시 7

2 이더넷–시리얼 통신 테스트 8

2.1 호스트 PC 설정과 시리얼 에코 테스트 8

2.1.1 Eth2Serial 컨버터 기본 설정 파악 8

2.1.2 호스트 PC 설정 9

2.1.3 시리얼 에코 테스트 10

2.2 이더넷 - 시리얼 통신 테스트 11

2.2.1 시리얼 포트 연결 12

2.2.2 TCP 포트 연결 14

2.2.3 메시지 주고받기 테스트 14

2.3 모터 제어기와 통신 테스트 15

2.3.1 시리얼 포트 설정 15

2.3.2 TCP 포트 연결 및 테스트 16

3 ETH2SERIAL UI 유틸리티 18

3.1 다운로드 및 실행 18

3.2 메인 화면 19

3.2.1 연결 19

3.2.2 기타 20

3.3 Network 설정 20

3.3.1 DHCP 21

3.3.2 IP 주소 22

3.3.3 MAC 주소 22

3.4 TCP/UDP Connection 설정 22

3.4.1 UDP 24

3.4.2 TCP Server/Client 24

3.5 Serial port 설정 25

3.5.1 시리얼 포트 26

3.5.2 흐름 제어(Flow control) 27

3.5.3 시리얼 데이터 패킹 27

3.6 메시지 윈도우(Message window) 28

1 Eth2Serial 개요

1.1 Eth2Serial 소개

RS-232 시리얼 통신은 통신 기능이 있는 대부분의 장비에서 사용되는 통신 방식으로 장치간 연결 구성이 간단하고 사용하기도 쉽습니다. 하지만 통신거리와 속도에 제한이 있고 여러 장치의 동시 연결이 불가능하다는 단점도 있습니다.

Eth2Serial 컨버터는 호스트 PC에서 이더넷 포트를 이용하여 시리얼 통신 장치에 접근하도록 프로토콜을 변환하는 Ethernet to Serial 컨버터 제품입니다. 사용자는 이더넷과 시리얼에 대한 기본 지식만 있으면 쉽게 응용할 수 있습니다.

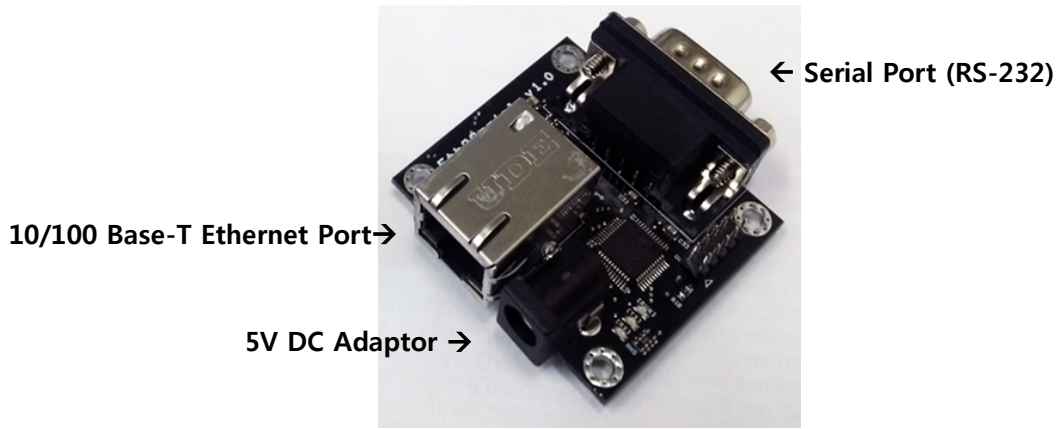


그림 1-1 Eth2Serial 컨버터

Eth2Serial 컨버터를 사용하면 네트워크 연결 기능이 없는 각종 시리얼 장치를 인터넷에 연결하여 사용할 수 있게 됩니다. 인터넷 연결 기능에 있어서 TCP/IP와 같은 개방형 네트워크 프로토콜을 지원하여 초고속 네트워크 또는 기존의 랜(LAN) 환경에 시리얼 장치를 연결하게 됩니다.

그림 1-1에서와 같이 Eth2Serial 컨버터에는 1W 이상의 5V 전원을 사용하고 컨버터의 양단에는 10/100 Base-T 이더넷 포트와 RS-232 시리얼 포트가 있습니다.

*주) 호스트 PC는 네트워크에 연결된 사용자 PC로 Eth2Serial 컨버터와 연결되어 서로 데이터를 주고받거나 설정을 위해 사용됩니다.

1.2 사용 예시

Eth2Serial 컨버터로 시리얼 통신 장치를 호스트 PC와 통신하도록 하는 가장 간단한 구성은 다음 그림 1-2와 같습니다. 시리얼 포트를 제공하지 않는 PC에서 시리얼 통신 장치를 연결할 때, 이러한 연결 구성이 가능합니다.

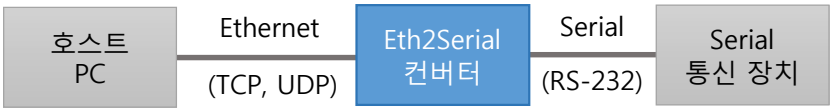


그림 1-2 간단한 연결 구성

다음 그림 1-3과 같이 호스트 PC와 Eth2Serial 컨버터 간에 HUB를 사용하면, 더 많은 시리얼 통신 장치를 한 대의 호스트 PC에 연결 가능합니다.

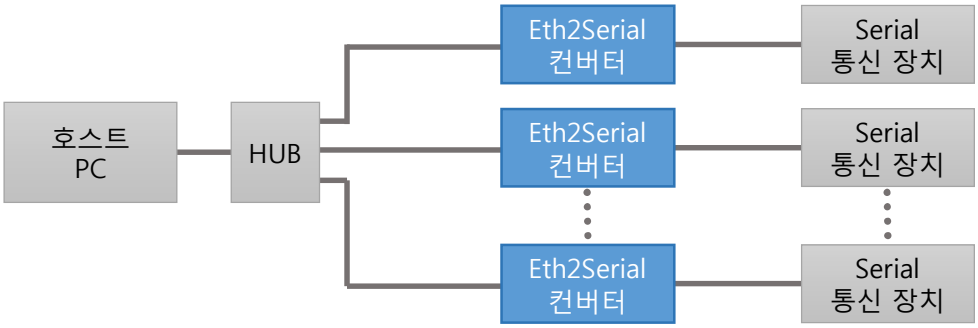


그림 1-3 HUB를 사용한 멀티 연결 구성

그리고 좀 더 일반적인 연결 구성으로, 그림 1-4와 같이 시리얼 통신 장치를 Eth2Serial 컨버터를 통해 인터넷에 연결하여 원격에서 호스트 PC로 연결하도록 구성할 수 있습니다.

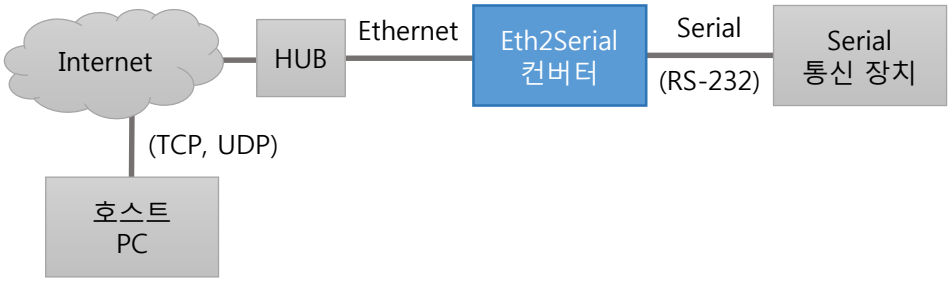


그림 1-4 인터넷을 통한 연결 구성

1.3 제품 구성

- Eth2Serial 컨버터 1개
- DC 5V 전원 어댑터 1개

1.4 하드웨어

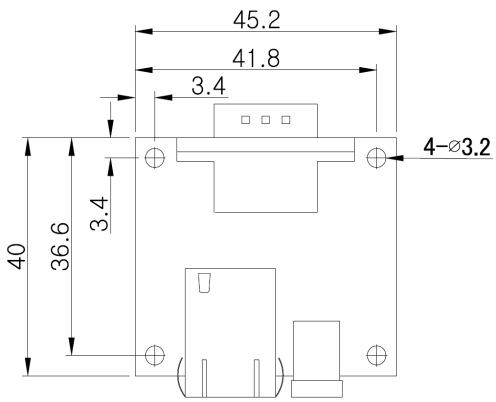
Eth2Serial은 RS-232로 전송되는 데이터를 이더넷의 TCP/IP 혹은 UDP/IP 프로토콜로 변환합니다. 이더넷 연결에는 WIZnet사의 W5200 칩을 사용하며, TCP/IP. UDP/IP 프로토콜을 하드웨어적으로 구현합니다.

Eth2Serial은 RS232 통신을 할 수 있는 SP3232 칩이 내장되어 있기 때문에 별도의 드라이버 없이 RS232 통신이 가능합니다.

1.4.1 하드웨어 사양

- 입력 전압 : DC5V
- 소비 전류 : 300~350mA
- 동작 온도 : -20 ~ 65°C
- 크기 : 45x40 mm
- 무게 : 20g

1.4.2 도면 및 치수



1.4.3 설치 및 사용

※주의※ Eth2Serial은 케이스가 없는 벌크 타입의 제품입니다. 따라서 전자파 또는 자기장이 발생하거나 폭발성, 인화성, 부식성 물질 또는 물이 닿는 장소에서는 사용하지 마십시오.

※주의※ 제품 사용시에 3.3V 레귤레이터와 W5200 칩에 많은 열이 발생할 수 있습니다. 만약 제품을 밀폐된 하우징 안에 설치할 경우 반드시 제품에 방열판을 장착하여 방열을 해 주십시오. 통풍이 되지 않는 경우 제품에서 발생하는 열로 인해 화재가 발생할 수 있습니다.

1.5 소프트웨어

1.5.1 소프트웨어 사양

- 지원 프로토콜 : TCP, UDP, IP, ARP, DHCP
- 통신 모드 : TCP 서버, TCP 클라이언트, UDP
- 보안 : (없음)
- 관리 : Eth2Serial_UI 프로그램

1.5.2 공장 출하시 기본 설정 값

네트워크 설정:

- DHCP 사용 : 사용안함
- Device's IP address : 192.168.0.100
- Subnet mask : 255.255.255.0
- Gateway IP address : 192.168.0.1
- Physical(MAC) address : 00-08-DC-XX-XX-XX

이더넷 연결:

- Connection Mode : TCP server
- IP address : 192.168.0.10
- Port number : 3000

시리얼 연결:

- Bits per second : 115200bps
- Databits : 8bits
- Parity : None
- Stop bits : 1bit
- Flow control : None

- Total timeout value : 0ms
- Inter-char timeout value : 0ms
- Packing end character : None

1.6 커넥터

1.6.1 전원 연결

전원은 내경 2.5파이, 4~7V, 300~700mA 용량을 가지는 스위칭 어댑터를 전원 커넥터에 연결해서 사용하시기 바랍니다.

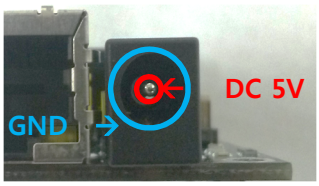


그림 1-5 전원 커넥터

1.6.2 이더넷 연결

Eth2Serial 컨버터의 네트워크 부분은 이더넷의 UTP 케이블을 연결합니다. 10Mbit와 100Mbit 이더넷을 자동으로 감지하며, 다이렉트(direct 혹은 1:1) 케이블 또는 크로스 오버(cross over) 케이블을 자동으로 감지하는 auto MDI/MDIX 기능을 가지고 있습니다.

10/100 Base-T 이더넷 연결에는 RJ-45 커넥터를 사용합니다.

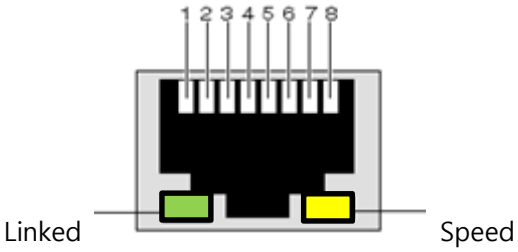


그림 1-6 RJ-45 커넥터 핀 위치

Pin	Function	선의 색
1	Tx +	주황색과 흰색
2	Tx -	주황색
3	Rx +	녹색과 흰색
4	Not Used	청색

5	Not Used	청색과 흰색
6	Rx -	녹색
7	Not Used	갈색과 흰색
8	Not Used	갈색

RJ-45 커넥터는 2가지의 LED 표시등이 있습니다. 녹색 LED는 연결 상태를 표시하고 노랑색 LED는 연결 속도를 표시합니다.

표 1-1 RJ-45 커넥터 LED 색깔에 따른 기능

LED	Function
녹색	연결 상태 표시 - Low : Link (10/100M) - High : Un-Link
노랑색	연결 속도 표시 - Low : 100Mbps - High : 10Mbps

1.6.3 시리얼 연결

시리얼 연결에는 300bps에서 460800bps까지 통신 가능한 1개의 RS-232포트가 있습니다. 일반적으로 많이 사용되는 9핀 D-sub 타입의 수(male) 커넥터를 사용합니다.

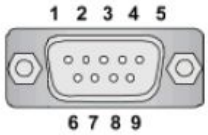


그림 1-7 D-Sub 9pin male 커넥터 핀 위치

Pin	Function
1	-
2	Rx
3	Tx
4	-
5	GND
6	-
7	RTS
8	CTS
9	-

기본적으로 Rx와 Tx, GND 핀이 시리얼 통신에 사용되며, 추가적으로 하드웨어 흐름제어를 사용하려면 RTS와 CTS 핀을 연결해야 합니다.

* 참고: MCU의 UART 통신 신호는 TTL 레벨을 사용합니다. TTL 레벨은 low일 때 0V, high일 때 3.3~5V가 됩니다. 이 신호는 세기가 약하여 원거리 전송에는 문제가 됩니다. 그래서 외부 장비와는 RS-232 신호 레벨로 변환하여 연결됩니다. RS-232 신호는 active일 때 3 ~ 15V, inactive일 때 -3 ~ -15V가 됩니다.

1.7 LED 상태 표시

Eth2Serial은 3가지의 LED 표시등이 있습니다. 빨간색 LED는 동작 상태를 표시하며, 파랑과 녹색 LED는 시리얼 포트를 통한 데이터 송수신 상태를 표시합니다.

표 1-2 LED 색깔에 따른 기능

LED	Function
RUN (빨강)	동작 상태 표시
RX (파랑)	시리얼 데이터 수신, Ethernet 데이터 송신
TX (녹색)	시리얼 데이터 송신, Ethernet 데이터 수신

Eth2Serial 컨버터에 전원이 공급되면 3개의 LED가 동시에 0.5초 동안 켜졌다가 꺼지며, 이후 동작상태를 표시하는 LED만 깜박이게 됩니다.

전원이 공급된 후, 3개의 LED가 모두 OFF 상태로 꺼져있거나 ON 상태로 켜져 있다면 Eth2Serial 컨버터가 정상적으로 초기화되지 않은 상태입니다. 정상적으로 초기화 되었다면 동작상태를 표시하는 LED는 1초 주기로 깜박이게 됩니다.

시리얼이나 이더넷 포트로 데이터를 전송하지 못하였거나 내부 버퍼가 꽉 차 더 이상 데이터를 수신하지 못할 경우는 동작 상태를 표시하는 LED가 0.2초 주기로 빠른 속도로 깜박이게 됩니다.

3개의 LED가 모두 0.25초 주기로 깜박이는 경우는 Eth2Serial 의 H/W나 S/W가 오동작을 일으켜 펌웨어 실행이 중단된 상황으로, 개발자에게 상황을 리포트 하여 H/W나 S/W적으로 문제를 수정해야 합니다.

2 이더넷-시리얼 통신 테스트

이 장에서는 Eth2Serial 컨버터의 동작을 파악하고 호스트 PC와 장치간 연결을 올바르게 구성할 수 있도록 이더넷-시리얼 통신을 구성하고 테스트하는 과정에 대해 소개합니다.

2.1 호스트 PC 설정과 시리얼 에코 테스트

시리얼(RS-232) 포트가 올바르게 동작하는지 테스트하는 가장 간단한 방법은 시리얼 포트의 Rx와 Tx 핀을 서로 연결하여, Hyperterm과 같은 프로그램으로 시리얼 포트를 오픈하고 문자를 전송하였을 때 에코가 돌아오는 것을 확인하는 것입니다.

Eth2Serial 컨버터의 시리얼 포트 테스트를 위해, 시리얼 포트의 Rx와 Tx 핀을 서로 연결하고 호스트 PC에서 Eth2Serial 컨버터로 접속하여 시리얼 포트에서 에코가 돌아오는지 확인해 봅니다. 이를 위해 다음 그림 2-1과 같이 호스트 PC와 Eth2Serial 컨버터를 랜 케이블로 연결합니다. 그리고 시리얼 포트의 Rx와 Tx 핀을 연결합니다.

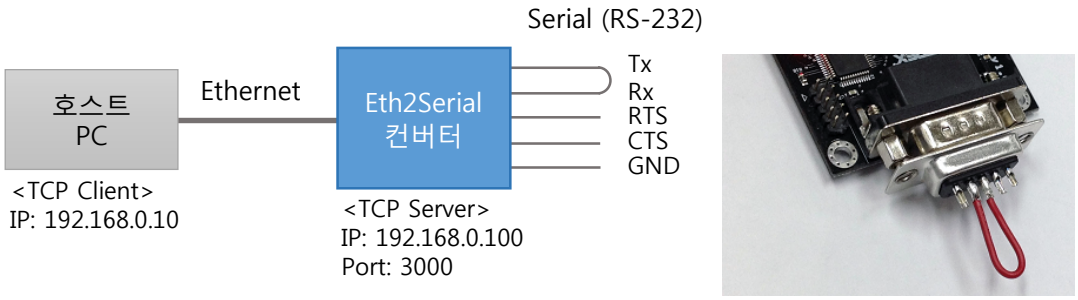
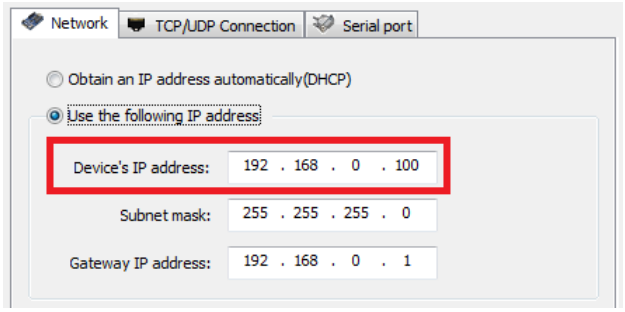


그림 2-1 호스트 PC와 Eth2Serial 컨버터 연결

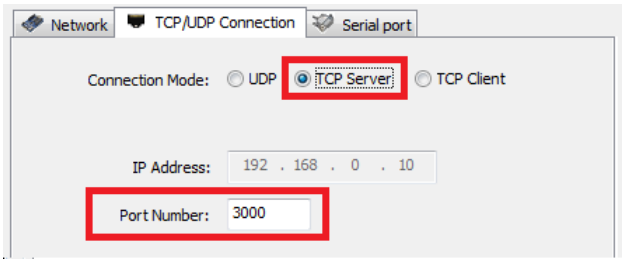
Eth2Serial 컨버터의 이더넷 포트는 다이렉트 케이블 또는 크로스 오버 케이블(1번과 3번, 2번과 6번 핀이 각각 교차)을 자동으로 감지하기 때문에 둘 중 하나를 사용하여 호스트 PC와 연결합니다.

2.1.1 Eth2Serial 컨버터 기본 설정 파악

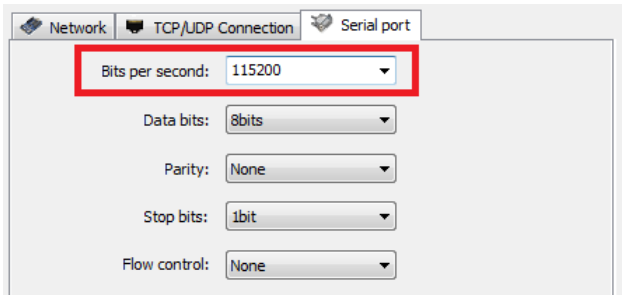
이더넷 연결에 앞서 Eth2Serial 컨버터의 네트워크 설정을 알아야 합니다. Eth2Serial 컨버터가 출하되었을 때의 초기 설정은 다음과 같습니다. (하단의 캡쳐 화면은 Eth2Serial UI 소프트웨어를 실행한 화면으로, 자세한 내용은 '3장 Eth2Serial UI 유틸리티'에서 다룹니다.)



DHCP가 아닌 고정 IP 주소를 사용하도록 되어 있으며, Eth2Serial 컨버터의 IP 주소는 192.168.0.100으로 설정되어 있습니다.



그리고 Eth2Serial 컨버터가 TCP Server 모드로 실행되어 TCP 포트 3000번을 열어두고 호스트 PC의 연결을 대기합니다.

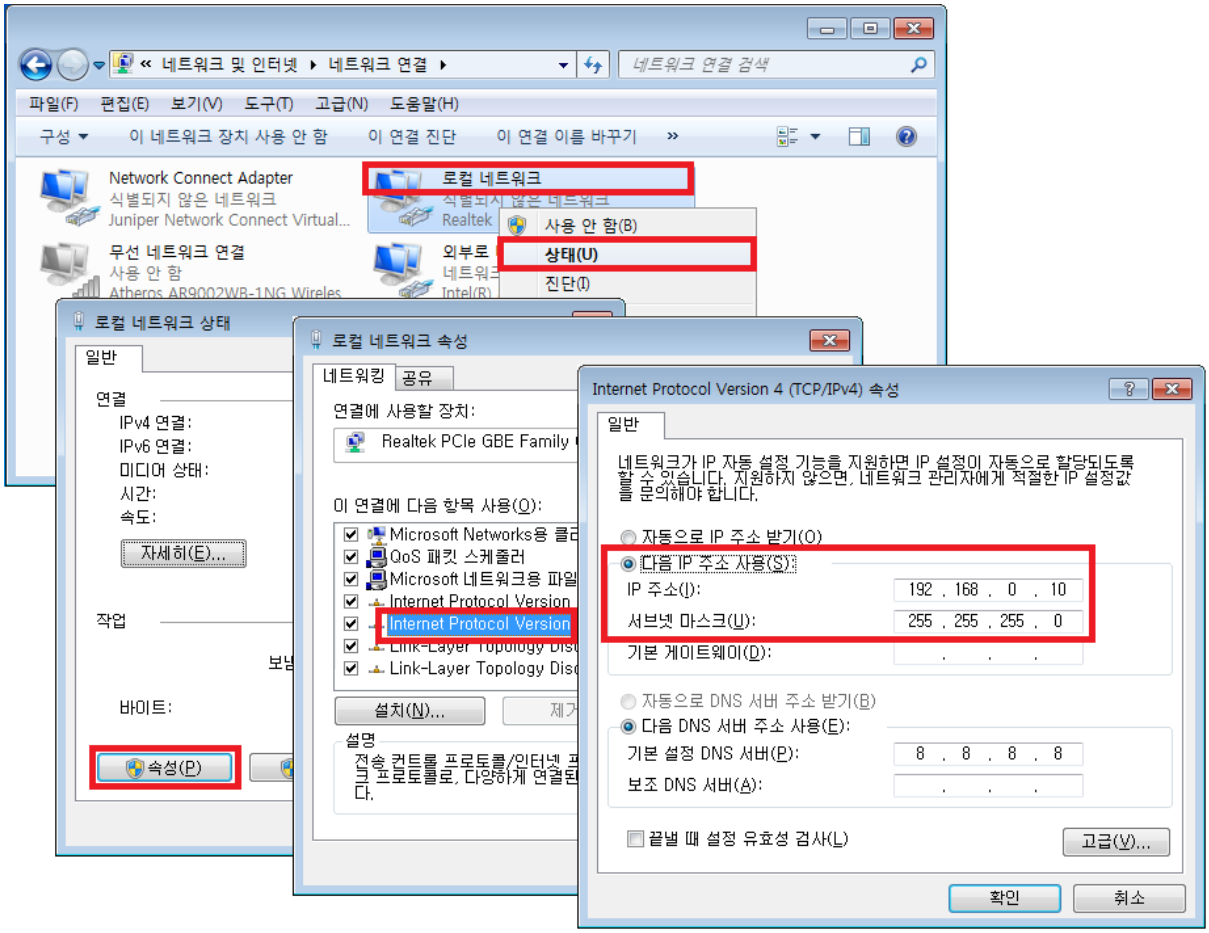


또한 시리얼 포트 통신 속도는 115200bps로 설정되어 있습니다.

다음 과정에서는 Eth2Serial 컨버터가 출하되면서 설정된 값을 유지하되 호스트 PC의 네트워크 설정을 변경하여 시리얼 포트의 에코를 테스트 하도록 하겠습니다.

2.1.2 호스트 PC 설정

호스트 PC의 '제어판₩네트워크 및 인터넷₩네트워크 연결'을 오픈합니다. 그리고 Eth2Serial 컨버터가 연결된 네트워크를 선택하고 마우스 오른 버튼을 클릭하여 팝업 메뉴를 실행합니다. 여기서 '상태'를 선택합니다.



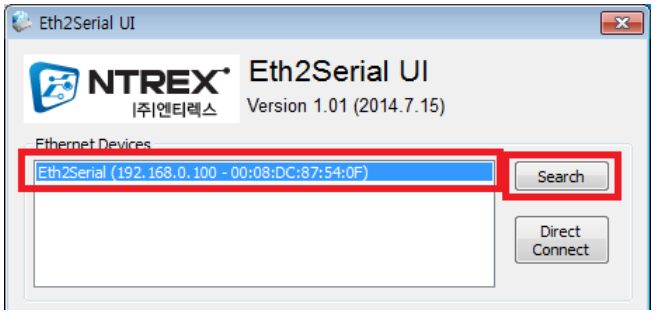
로컬 네트워크 상태 창이 뜨면 [속성] 버튼을 클릭합니다. 로컬 네트워크 속성 창이 뜨면 'Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)'를 더블클릭 합니다.

Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) 속성 창에서 '다음 IP 주소 사용' 라디오 버튼을 선택하고 IP 주소와 서브넷 마스크를 입력합니다.

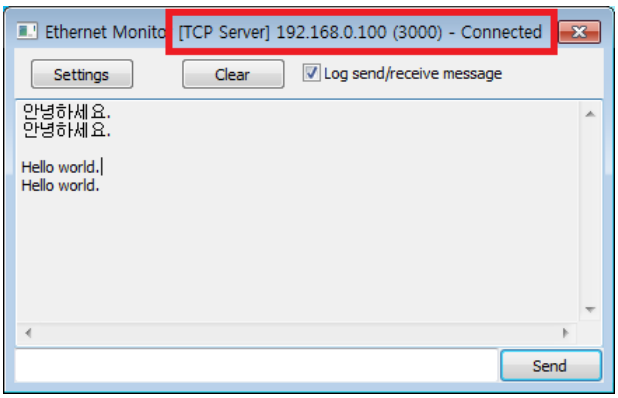
※ IP 주소는 Eth2Serial 컨버터가 연결된 서브넷에 유효한 주소를 입력해야 하며 다른 장치나 PC와 서로 충돌하는 주소를 사용하면 안됩니다.

2.1.3 시리얼 에코 테스트

이제 Eth2Serial UI 유틸리티를 실행하고 [Search] 버튼을 눌러 이더넷에 연결된 Eth2Serial 컨버터를 검색합니다. 그러면 다음과 같이 호스트 PC와 이더넷 망에 연결된 Eth2Serial 컨버터가 표시됩니다.



Eth2Serial UI 유틸리티 창의 하단에서 [Message Window] 버튼을 클릭합니다. 그러면 다음과 같이 Eth2Serial 컨버터의 TCP/UDP 포트에 접속하는 창이 실행되면서 설정이 올바른 경우 연결까지 이루어 집니다. 타이틀 바에는 연결 정보가 표시 됩니다.



만일 연결이 올바르지 않은 경우는 타이틀 바에 Disconnected 메시지가 표시됩니다. 이때는 호스트 PC의 네트워크 설정을 다시한번 점검하고 네트워크 케이블의 연결 상태 등을 확인해 봅니다. 또한 Eth2Serial 어댑터의 설정을 바꾼 경우는 '1.5.2 공장 출하시 기본 설정 값' 절을 참조하여 공장 출하시 기본 설정으로 되돌립니다.

올바르게 연결(타이틀 바에 Connected 상태 표시)된 경우는 [Send] 버튼이 활성화 되어 버튼 왼편에 입력한 메시지를 전송할 수 있게 됩니다. 메시지를 입력하고 키보드의 Enter 키를 치거나 [Send] 버튼을 누르면 Eth2Serial 컨버터의 Rx, Tx LED가 동시에 깜박이고 창에는 입력한 메시지와 에코 된 메시지가 표시됩니다. (설정에 따라 에코로 수신된 메시지만 표시될 수도 있습니다: 설정 창에서 'Echo typed characters locally' 체크 박스를 해제 한 경우)

2.2 이더넷 - 시리얼 통신 테스트

만일 호스트 PC에 시리얼 포트가 있다면, 다음 그림 2-2와 같이 호스트 PC에 Eth2Serial 컨버터를 연결합니다. 먼저 호스트 PC의 이더넷 포트를 랜 케이블로 Eth2Serial 컨버터에 연결하고 호스트 PC의 시리얼 포트도 Eth2Serial 컨버터의 시리얼 포트에 연결합니다.

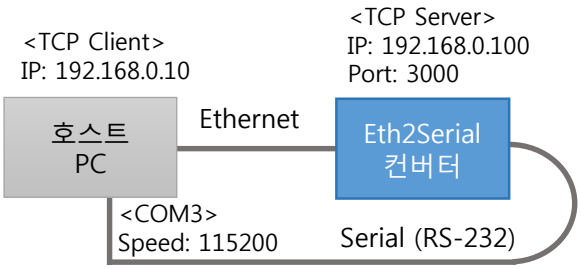


그림 2-2 호스트 PC와 Eth2Serial 컨버터 연결

여기서 Eth2Serial 컨버터의 시리얼 포트도 9핀 D-sub 타입의 커넥터이고 호스트 PC의 시리얼 포트도 수 커넥터가 됩니다. 이런 경우에는 널 모뎀 케이블로 알려진 시리얼 케이블을 사용해야 합니다. 이 케이블은 2번과 3번(Tx, Rx), 7번과 8번(RTS, CTS), 4번과 6번(DTR, DSR)이 각각 교차되어 있습니다.

호스트 PC에서 Eth2Serila 컨버터에 연결할 때는 두 개의 Hyperterminal을 사용하게 됩니다. 하나는 Eth2Serial 컨버터의 TCP 포트에 소켓 연결을 할 것이고, 다른 하나는 Eth2Serial 컨버터의 시리얼 포트에 연결할 것입니다.

※ Hyperterminal은 Windows XP까지 OS에 포함되어 있었으나, Windows Vista 부터는 기본적으로 제공되지 않습니다.

2.2.1 시리얼 포트 연결

Hyperterminal을 실행하고 상단 툴바의 Properties 아이콘을 선택합니다. 그리고 Connect using에서 연결할 COM 포트를 선택합니다. 그리고 [Configure...] 버튼을 누릅니다. (테스트에 사용한 호스트 PC에서는 COM3가 사용 가능함, COM3 포트를 통해 Eth2Serial 컨버터와 연결되어 있음)

COM3 속성 창에서 시리얼 포트의 통신속도(비트/초)를 115200bps로 설정합니다. 그리고 흐름제어를 '없음'으로 선택합니다.

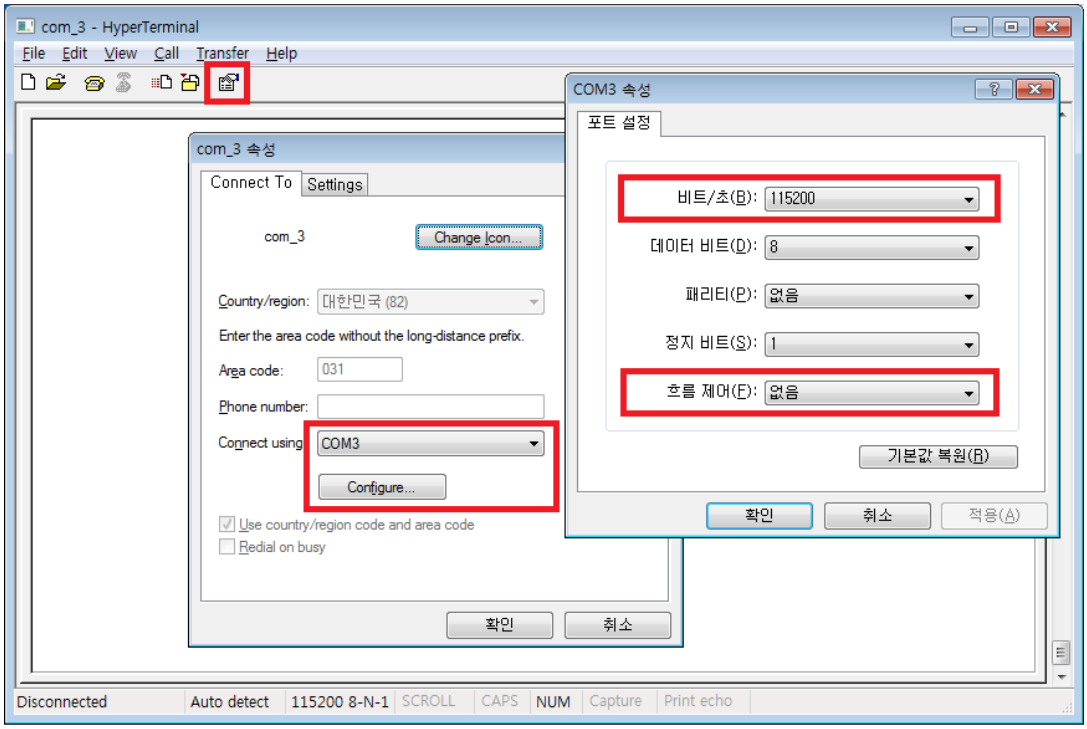


그림 2-3 HyperTerminal에서 COM 속성 설정

또한, Properties 대화상자에서 [ASCII Setup...] 버튼을 눌러 'Send line ends with line feeds'와 'Append line feeds to incoming line ends'를 체크합니다. 이는 Hyperterminal에서 엔터 키가 눌릴 때 CR, LF를 동시에 보내고 수신되는 CR 뒤에 LF를 붙여 줄바꿈을 하기 위한 설정입니다.

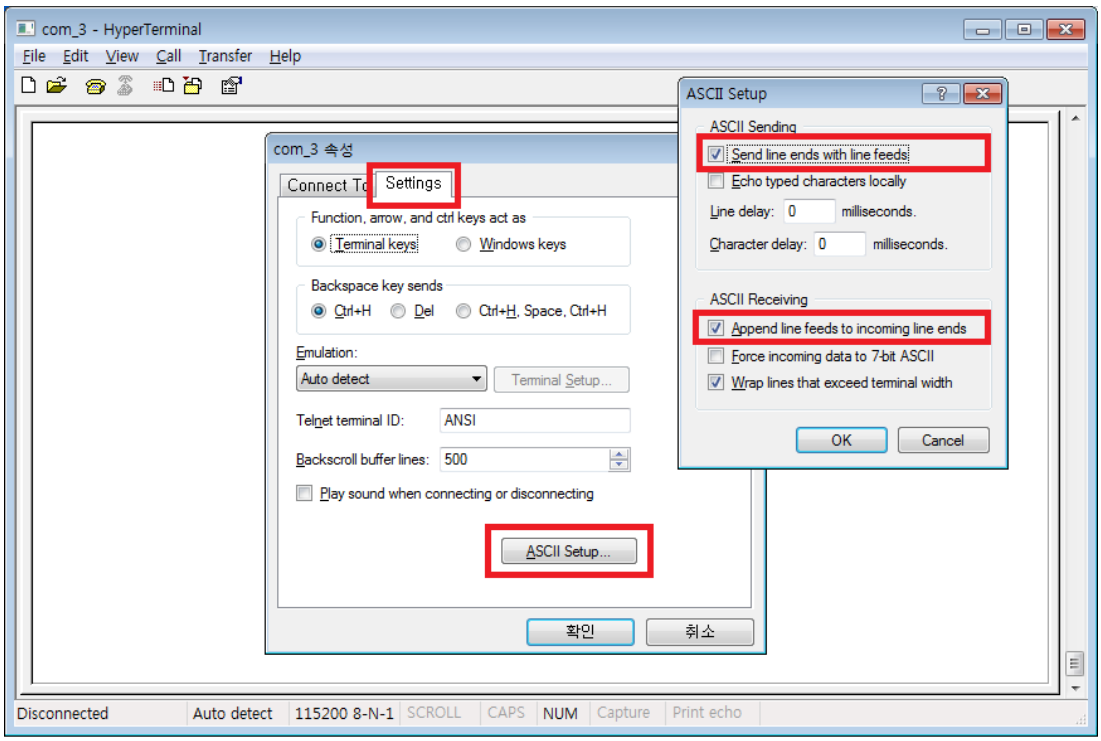


그림 2-4 HyperTerminal에서 ASCII 설정

이제 Hyperterminal 상단 툴바에서 수화기가 놓인 전화기 모양의 연결 버튼을 누릅니다.

2.2.2 TCP 포트 연결

Eth2Serial 컨버터의 TCP 포트에 연결하기 위해서는 컨버터가 TCP Server 모드로 설정되어 있어야 합니다. 그리고 Hyperterminal에서는 접속할 Host address와 Port number 를 다음과 같이 설정합니다. 이 값을 변경한 경우는 변경한 값에 맞게 설정해야 합니다.

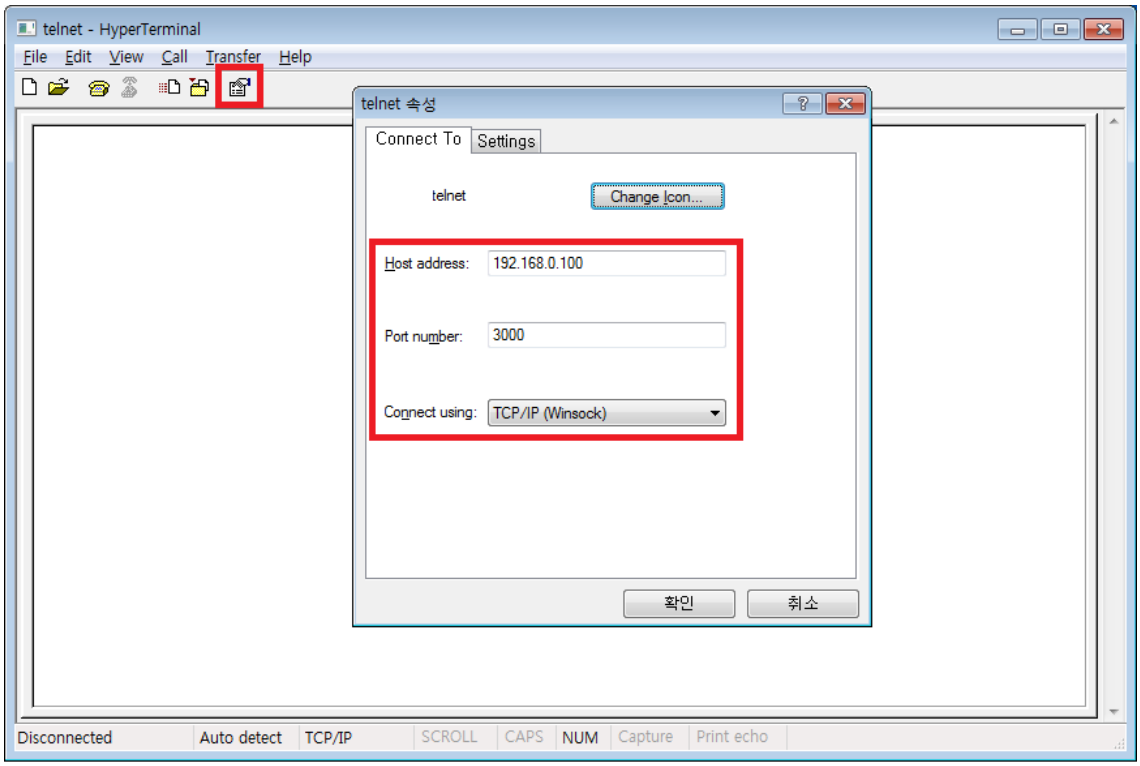
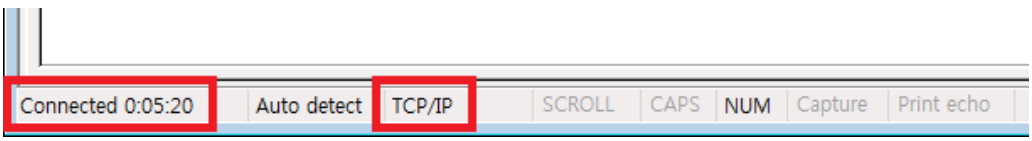


그림 2-5 HyperTerminal에서 TCP/IP 연결 설정

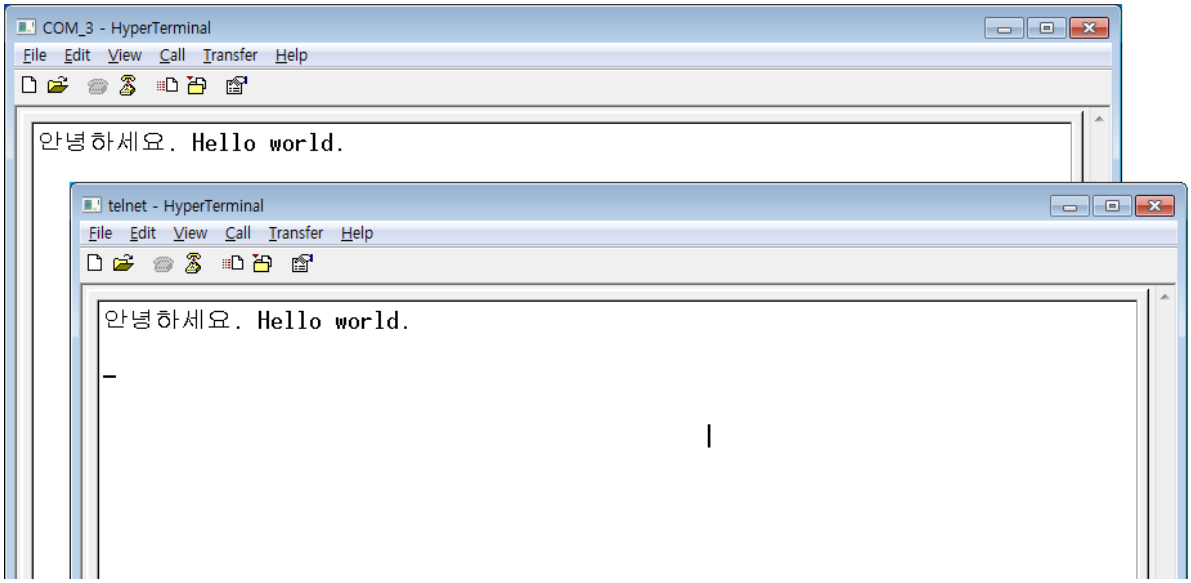
여기서도 그림 2-5에서와 같이 Property를 설정합니다. 그리고 Hyperterminal 상단 툴바에서 수화기가 놓인 전화기 모양의 연결 버튼을 누릅니다. Hyperterminal에서 Eth2Serial 컨버터로 올바르게 연결되었다면, 하단의 상태바에 Connected 메시지와 연결시간을 표시합니다.



2.2.3 메시지 주고받기 테스트

두 Hyperterminal에서 각각 메시지를 입력하여, 한 쪽에서 입력한 메시지가 다른 한 쪽으로 잘 전달되는지 확인합니다.

문제 없이 연결되었다면 다음 그림과 같이 서로 메시지가 오가는 것을 확인할 수 있습니다.



2.3 모터 제어기와 통신 테스트

이번에는 시리얼 통신 기능을 가지는 MoonWalker 모터 제어기를 Eth2Serial 컨버터를 경유하여 호스트 PC에 이더넷으로 연결하여 테스트 하도록 하겠습니다. 연결 구성은 다음 그림 2-6과 같이 MoonWalker 모터 제어기와 Eth2Serial 컨버터간 시리얼 케이블로 연결합니다. 이 때 MoonWalker에서는 9핀 D-sub 포트를 사용하지 않기 때문에 변환 케이블이 필요합니다 (DeviceMart에서 'MW DSub Cable'로 구매 가능).

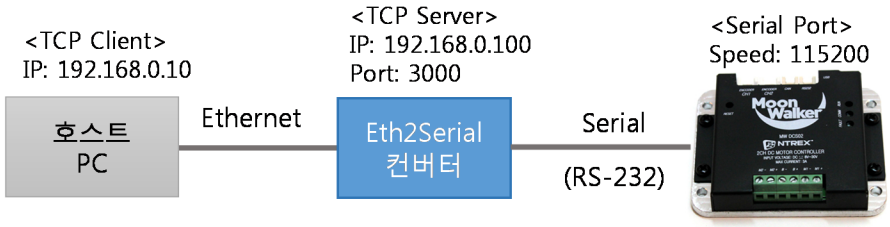
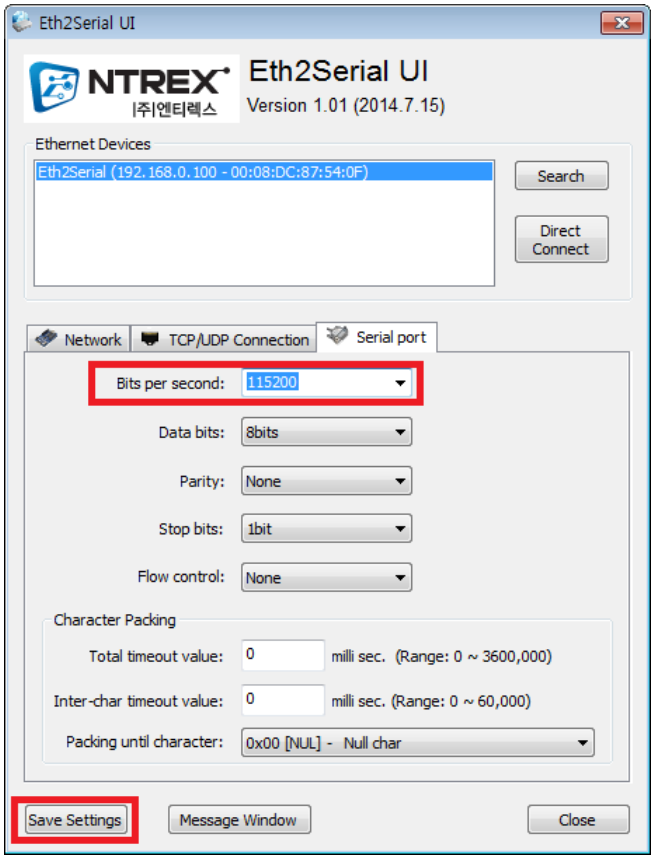


그림 2-6 MoonWalker 모터 제어기 연결 구성

2.3.1 시리얼 포트 설정

Eth2Serial UI를 실행하여 Eth2Serial 컨버터에 연결합니다. 그리고 Serial Port 탭을 클릭하여 MoonWalker 모터 제어기와 통신 속도를 일치시킵니다.

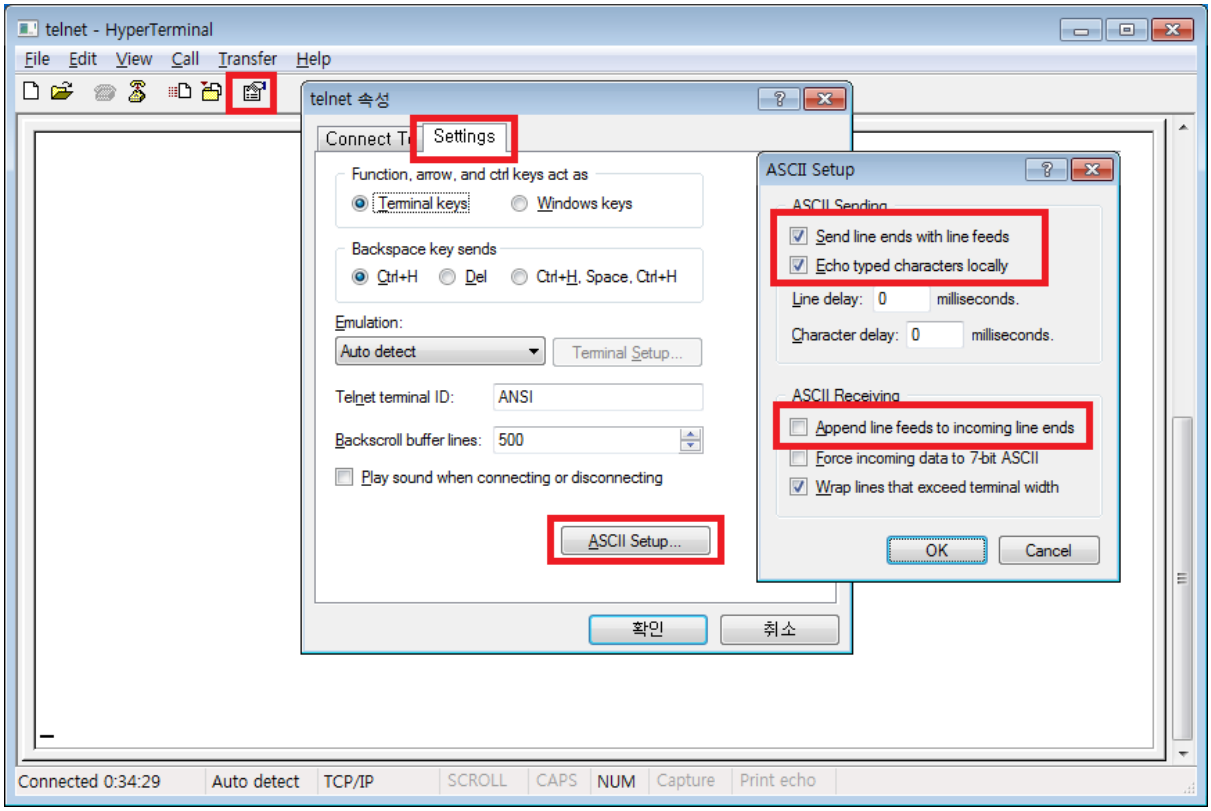


MoonWalker의 기본 통신 속도는 115200bps를 사용하기 때문에 모터 제어기의 설정을 변경하지 않았다면, 115200bps를 설정하면 됩니다. 그리고 Data bits, Parity, Stop bits, Flow control을 상기 그림과 동일하게 설정합니다.

마지막으로 [Save Settings] 버튼을 눌러 변경한 값을 Eth2Serial 컨버터에 반영합니다.

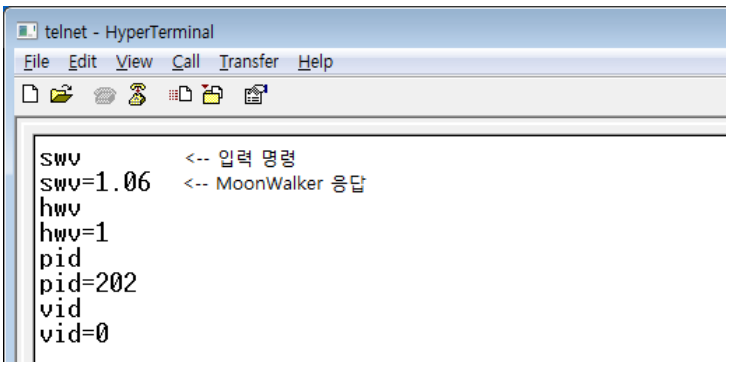
2.3.2 TCP 포트 연결 및 테스트

TCP 포트 연결 과정은 '2.2.2 TCP 포트 연결'절과 동일합니다. 이 절을 참고하여 Hyperterminal로 MoonWalker 모터 제어기에 연결합니다. 그리고 다음 그림과 같이 Hyperterminal에서 ASCII 설정을 조정합니다.



'Send line ends with line feeds' 항목을 체크합니다. 이는 명령을 입력하고 키보드의 Enter 키를 칠 때, CR과 LF 문자를 같이 보내기 위함입니다. 그리고 'Echo typed characters locally' 항목을 체크합니다. 이는 Hyperterminal에서 입력하는 문자를 화면에 표시하기 위함입니다. 마지막으로 'Append line feeds to incoming line ends' 항목을 체크 해제 합니다. 이는 MoonWalker의 명령에 대한 응답으로 돌아오는 문자열 끝에 CR과 LF가 붙어오기 때문입니다.

이제 Hyperterminal에서 MoonWalker 텍스트 명령을 입력해 봅니다. 그러면 다음과 같이 입력한 명령에 대한 값을 되돌려 줍니다.



상기 명령은 CAN 장치에 종속적인 명령입니다. 연결된 CAN 장치에 따라 명령은 달라질 수 있습니다.

3 Eth2Serial UI 유틸리티

Eth2Serial UI 유틸리티는 Eth2Serial 컨버터의 각종 설정 및 Eth2Serial 컨버터를 통해 연결된 다른 장치들과 시리얼 메시지를 주고받을 수 있습니다.

3.1 다운로드 및 실행

Eth2Serial 판매페이지 오른쪽에 **[관련자료 다운로드]**에 있는 자료를 다운로드 합니다.

- Eth2Serial 판매페이지: http://www.devicemart.co.kr/1149073

그림 3-1 Eth2Serial 판매페이지

- 관련자료 다운로드 1 – Eth2Serial UI 유틸리티 (zip 압축 파일)
- 관련자료 다운로드 2 – Eth2Serial 사용자 메뉴얼 (pdf 파일)

다운로드 한 파일은 zip으로 압축되어 있습니다. 압축을 풀면 exe 파일이 있는데, 이를 적당한 폴더에 옮겨두고 마우스로 더블클릭하여 실행하면 됩니다. Eth2Serail UI 유틸리티는 따로 설치과정

이 필요하지 않습니다.

3.2 메인 화면

Eth2Serial UI 유틸리티의 메인 화면은 다음과 같습니다. 상단은 네트워크에 연결된 Eth2Serial 컨버터 목록을 표시하고, 하단에는 선택된 컨버터에 대한 설정을 표시합니다.

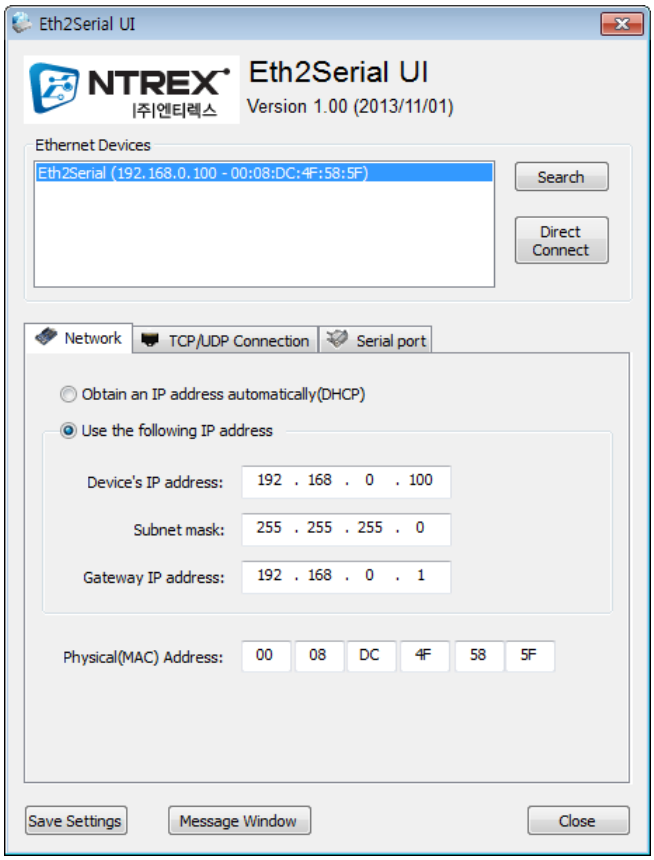


그림 3-2 Eth2Serial UI 메인 화면

3.2.1 연결

좌측 상단의 [Search] 버튼을 누르면 PC에 연결된 Eth2Serial 컨버터를 검색하여 사용 가능한 컨버터를 리스트 박스에 표시합니다. 만일 하나 이상의 컨버터가 연결되어 있다면 아래 그림과 같이 표시됩니다.

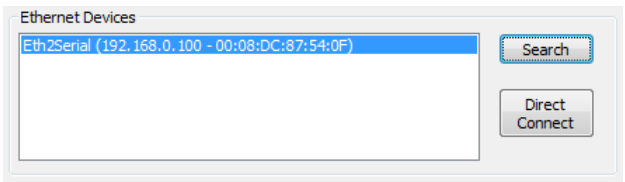


그림 3-3 Eth2Serial 컨버터 목록 표시와 연결

연결해야 할 Eth2Serial 컨버터가 호스트 PC와 동일한 서브넷에 연결되어 있다면 [Search] 버튼을 누릅니다. 그러면 연결 가능한 컨버터 목록이 새롭게 갱신됩니다.

연결해야 할 Eth2Serial 컨버터가 호스트 PC가 연결된 서브넷을 벗어나 연결되어 있는 경우, 접속 대상이 되는 컨버터의 IP 주소를 직접 입력하여 연결해야 합니다. 이러한 경우 [Direct connect] 버튼을 눌러 Direct Connection 창을 실행합니다.

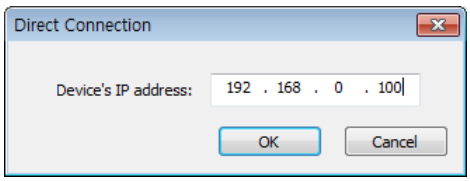


그림 3-4 Direct Connection 창

여기서 연결해야 할 Eth2Serial 컨버터의 IP 주소를 입력하고 [OK] 버튼을 누릅니다.

* 참고: Eth2Serial 컨버터의 설정 데이터는 UDP 브로드캐스팅과 TCP 연결을 통해 이루어 집니다. 이 때 설정을 위해 연결하는 UDP와 TCP 포트는 3650 입니다. 서브넷에 연결된 Eth2Serial 컨버터를 찾기 위해서 호스트 PC의 UI 프로그램은 UDP 3650 포트로 메시지가 브로드캐스팅 됩니다. 이 때, 컨버터가 설정 값들을 응답하고, UI 프로그램은 이를 목록에 표시하게 됩니다.

3.2.2 기타

유틸리티 하단에는 Eth2Serial 컨버터의 각종 설정과 시리얼 메시지를 송수신하는 창을 열고 닫는 버튼이 있습니다.

그림 3-5 하단 버튼 목록

여기서 각 버튼의 기능은 다음과 같습니다:

- [Save settings] – Network, TCP/UDP Connection, Serial port 탭에서 설정한 내용을 Eth2Serial 컨버터로 저장
- [Message window] – 시리얼 메시지를 송수신하는 창을 열거나 닫음
- [Close] – 프로그램을 종료

3.3 Network 설정

연결이 정상적으로 이루어진 경우, 아래 그림과 같이 탭 윈도우에 Eth2Serial 컨버터의 각종 설정

값이 표시됩니다. 먼저 Network 탭은 Eth2Serial 컨버터 자체의 IP 주소와 MAC 주소를 설정하는 부분입니다.

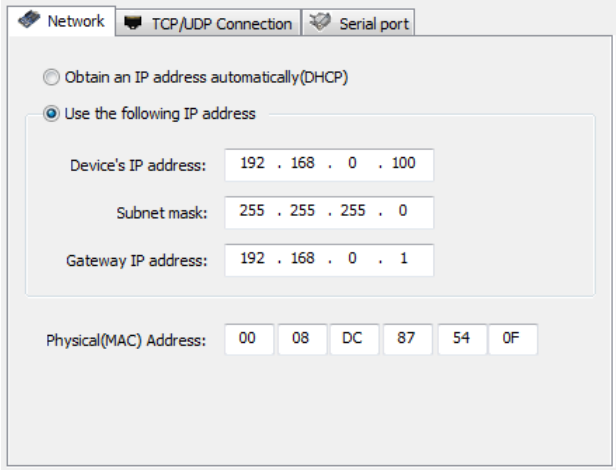


그림 3-6 Network 탭

Network 탭의 각 항목에 대한 요약 설명은 다음을 참고하십시오:

- Obtain an IP address automatically(DHCP) – DHCP로 컨버터의 IP 주소를 얻어옴
- Use the following IP address – 컨버터에 지정된 IP 주소를 사용
- Device's IP address – 컨버터의 IP 주소 설정
- Subnet mask – 컨버터의 서브넷 마스크 설정
- Gateway IP address – 게이트웨이의 IP 주소 설정
- Physical(MAC) address – 컨버터의 MAC 주소 설정

3.3.1 DHCP

동적 호스트 설정 통신 규약 (DHCP, Dynamic Host Configuration Protocol)은 장비의 IP 주소 할당을 중앙 관리하여 장비의 IP구성 관리를 단순화 하는 표준 통신규약입니다.

Eth2Serial 컨버터가 DHCP를 사용하도록 설정되면, IP 주소, 서브넷 마스크, 게이트웨이 IP 주소를 포함하는 모든 파라미터가 DHCP 서버에 의해 자동으로 설정됩니다. Eth2Serial 컨버터가 부팅할 때마다 IP 주소를 얻기 위해 DHCP 요청을 네트워크에 브로드캐스팅 합니다. DHCP 서버는 응답으로 IP 주소, 서브넷 마스크, 게이트웨이 IP 주소를 전송하고, 컨버터는 이 값을 수신하여 IP 주소, 서브넷 마스크, 게이트웨이 IP 주소를 설정합니다.

※ DHCP로부터 IP 주소, 서브넷 마스크, 게이트웨이 IP 주소를 할당 받지 못한 경우, 컨버터의 IP 주소를 사용하도록 설정됩니다.

3.3.2 IP 주소

Eth2Serial 컨버터에 사용하는 IP 주소는 서브네트워크에서 유일한 주소를 할당해야 합니다. 이를 위해 네트워크 관리자에게 문의하여 유효한 IP 주소를 설정해야 합니다. 그렇지 않으면 네트워크에 올바르게 연결될 수 없습니다.

고정 IP 모드(DHCP 미사용)에서 사용자는 IP 주소, 서브넷 마스크, 게이트웨이 IP 주소를 수동으로 올바르게 설정해야 합니다. IP 주소는 네트워크 상에 연결된 장비를 구분하고 서로 대화하는데 사용합니다. 그러므로 장비에 사용된 IP 주소는 네트워크 환경에서 고유하며 유효한 값을 가져야 합니다.

서브넷은 같은 지리적 위치, 한 건물 또는 동일한 지역 네트워크를 말합니다. 한 장비가 다른 장비에 패킷을 전송하고자 할 경우, 먼저 패킷을 수신할 장치가 로컬 네트워크 영역에 있는지 서브넷 마스크를 통해 확인합니다. 그리고 주소가 송신 장치와 동일한 네트워크 영역에 있는 경우는 직접 연결하여 전송합니다. 그렇지 않은 경우는 게이트웨이로 보내집니다.

게이트웨이는 다른 네트워크로 들어가는 입구 역할을 하는 네트워크 노드로, 일반적으로 AP, 라우터 등이 여기에 해당됩니다.

3.3.3 MAC 주소

이더넷 장비들은 각각의 고유한 하드웨어 주소인 MAC(Media Access Control) 주소를 가지고 있습니다. MAC 주소는 6바이트의 하드웨어 주소로 이더넷 제품에 하나씩 부여되며, 전세계적으로 유일하게 구분되는 주소를 사용합니다. MAC 주소의 상위 3바이트는 IEEE에서 할당하고 하위 3바이트는 제품 생산자에서 할당하게 됩니다.

Eth2Serial 컨버터에 설정된 MAC 주소는 다음과 같으며 상기 설정 화면에서 변경 가능합니다:

- Physical(MAC) address: 00-08-DC-XX-XX-XX

3.4 TCP/UDP Connection 설정

TCP/UDP Connection 탭은 Eth2Serial 컨버터와 호스트 PC간 연결에 관련되어 설정하는 부분입니다.

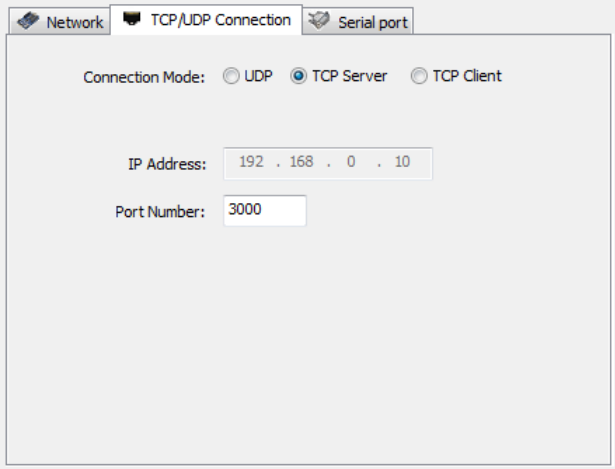


그림 3-7 TCP/UDP Connection 탭

TCP/UDP Connection 탭의 각 항목에 대한 요약 설명은 다음을 참고하십시오:

- Connection mode: Eth2Serial 컨버터와 PC간 연결 방법을 선택:
  - UDP – UDP/IP 프로토콜로 연결; 호스트 PC와 Eth2Serial 컨버터가 동일한 서브넷 안에 있을 때 사용 가능
  - TCP Server – Eth2Serial 컨버터가 TCP 서버가 되어 호스트 PC에서 연결하기를 기다림; Eth2Serial 컨버터에는 하나의 호스트 PC만 연결 가능
  - TCP Client – Eth2Serial 컨버터가 TCP 클라이언트가 되어 호스트 PC의 서버에 연결 시도; Eth2Serial 컨버터가 DHCP로 설정되었을 때 주로 사용됨
- IP Address – UDP, TCP Client 모드에서 Eth2Serial 컨버터가 접속해야 할 호스트 PC의 IP 주소 설정
- Port Number - UDP, TCP Client 모드에서 Eth2Serial 컨버터가 접속해야 할 PC의 포트 번호 설정; TCP Server 모드에서 Eth2Serial 컨버터가 접속을 기다리는 TCP 서버 포트 번호 설정

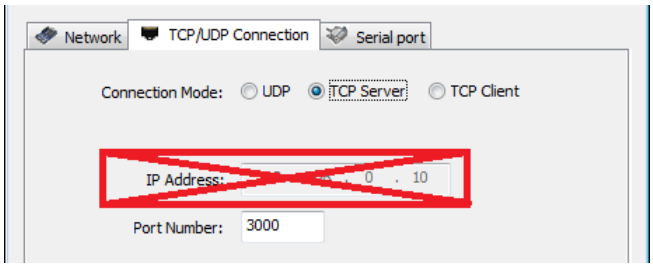
표 3-1 통신 모드에 따른 IP 주소 및 포트 번호 설정

	IP Address	Port Number
UDP	원격 호스트 PC의 IP 주소 (0.0.0.0 으로 설정된 경우 broadcasting)	원격 호스트 PC의 포트 번호, UDP 패킷을 수신할 포트 번호
TCP 서버	(사용 안함)	TCP 접속을 기다릴 포트 번호
TCP 클라이언트	원격 호스트 PC의 IP 주소	원격 호스트 PC의 포트 번호

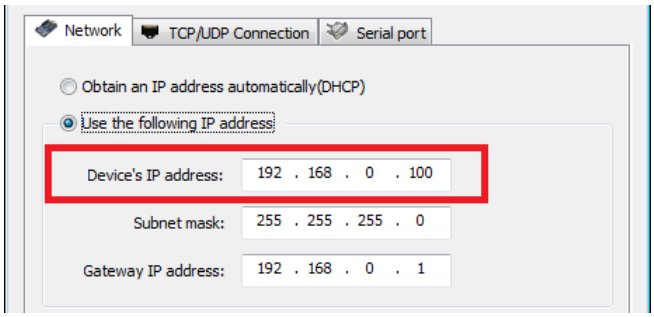
Eth2Serial 컨버터는 TCP 서버 모드에서 시리얼 포트 당 하나의 TCP 세션을 지원합니다. 그래서 이미 연결이 성립된 경우, 추가 TCP 연결 요청은 거부됩니다.

※주의※ Eth2Serial 컨버터가 TCP Server 모드로 설정되어 있을 때, 호스트 PC에서 Eth2Serial 컨버터로 TCP 연결하기 위해 TCP/UDP Connection에 설정된 IP 주소를 사용하면 안됩니다. 이 주

소는 TCP Client 모드에서 Eth2Serial 컨버터가 호스트 PC로 연결하는데 사용되는 IP 주소입니다.



다음 그림에서와 같이 Network 탭에서 Eth2Serial 컨버터에 설정된 IP 주소를 사용해야 합니다.



3.4.1 UDP

UDP는 연결 과정 없이 데이터를 블록 단위로 주고 받습니다. UDP에서는 연결이 이루어지지 않은 상태에서도 패킷 전송이 가능합니다. UDP 연결은 호스트 PC와 Eth2Serial 컨버터가 동일한 서브넷 안에 있을 때 사용합니다. UDP 연결에서는 패킷의 손실이 발생할 수 있습니다.

(1) UDP 모드: UDP 모드에서는 연결에 상관없이 호스트 PC와 데이터를 주고 받습니다. 그래서 전송하는 UDP 패킷이 호스트 PC에서 수신되었는지 확인할 수 없습니다. 하지만 데이터를 여러 호스트 PC에 브로드캐스팅 할 때 사용할 수 있습니다.

3.4.2 TCP Server/Client

TCP는 연결과정이 필요한 프로토콜로 연결이 이루어진 후에 패킷 전송이 가능합니다. 두 장비가 연결하기 위해서 하나의 장비는 연결을 기다리고 다른 하나는 연결을 시도해야 합니다. 이러한 접속 방향에 따라 서버와 클라이언트가 결정됩니다. TCP 서버는 접속을 기다리고, TCP 클라이언트는 접속을 시도합니다.

TCP 연결은 호스트 PC와 Eth2Serial 컨버터간 일대일로 이루어 집니다. 따라서 만일 Eth2Serial 컨버터가 이미 하나의 PC와 연결되어 있다면, 다른 PC는 연결할 수 없습니다.

(2) TCP 서버 모드: Eth2Serial 컨버터가 서버로 동작합니다. 호스트 PC로부터 TCP 연결이 요청되면 서버는 연결을 승낙합니다. 연결된 후 시리얼 포트로 들어오는 데이터는 TCP 패킷으로 포장되

어 호스트 PC로 전송되며, 이와 반대의 과정도 진행됩니다.

(3) TCP 클라이언트 모드: Eth2Serial 컨버터가 클라이언트로 동작합니다. 호스트 PC가 서버가 되어 연결을 기다리고 컨버터가 서버로 TCP 연결을 시도하여 서버가 연결을 승낙하면 연결이 되고, 이후에는 TCP 서버 모드와 동일한 과정으로 데이터를 주고 받습니다.

※주의※ TCP 서버 모드나 TCP 클라이언트 모드에서 호스트 PC로 연결되어있지 않은 경우 시리얼 포트로부터 수신된 데이터는 폐기됩니다.

※주의※ Eth2Serial 컨버터가 TCP Client 모드로 설정되어 호스트 PC로 연결을 시도하는 경우, 호스트 PC에 방화벽(firewall)이 설정되어 있다면 호스트 PC로의 접속 시도가 거절될 수 있습니다.

3.5 Serial port 설정

Serial port 탭은 Eth2Serial 컨버터의 시리얼(RS-232) 포트에 대해 설정하는 부분입니다.

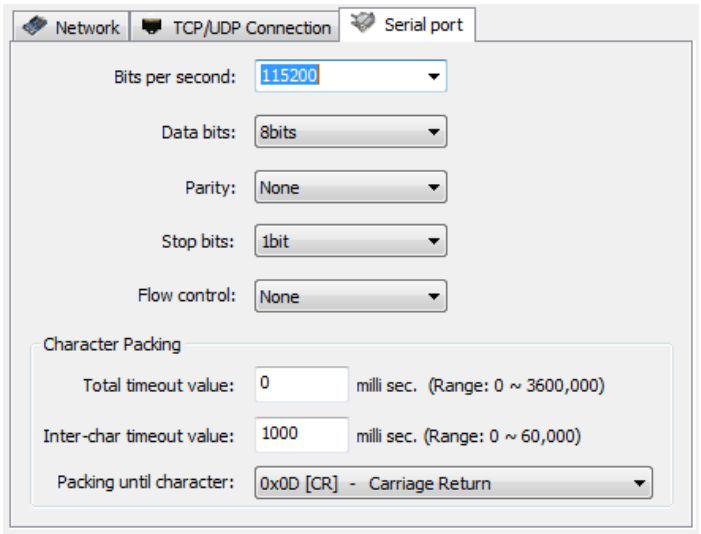


그림 3-8 시리얼 port 탭

Serial port 탭의 각 항목에 대한 요약 설명은 다음을 참고하십시오:

- Bits per second – 시리얼 포트 통신 속도 설정 (기본 값: 115200 bps)
- Data bits – 데이터 비트 수 설정 (기본 값: 8bits)
- Parity – 패리티 비트 설정 (기본 값: None)
- Stop bits – 스톱 비트 설정 (기본 값: 1bit)
- Flow control – 흐름제어 설정 (기본 값: None)

*참고: RTS는 Request To Send(송신 요구)의 축약이며, CTS는 Clear To Send(송신 가)의 축약입니다. RTS와 CTS는 연결된 장치에서 흐름제어가 '하드웨어 or RTS/CTS'로 설정된 경우 이용됩니다.

그리고 하단의 Character packing 그룹에 대한 설정은 다음과 같은 기능을 가지고 있습니다:

- Total timeout value – 시리얼 데이터의 수신 버퍼에 첫 문자가 들어왔을 때의 시각과 현재 시각을 비교하여 timeout으로 설정된 시간을 초과하면 버퍼의 내용을 전송
- Inter-char timeout value - 시리얼 데이터의 수신 버퍼에 마지막으로 문자가 들어왔을 때의 시각과 현재 시각을 비교하여 설정된 시간을 초과하면 버퍼의 내용을 전송
- Packing end character – 시리얼 포트로부터 Packing end character로 선정한 문자가 들어오면 버퍼에 저장된 내용을 전송

3.5.1 시리얼 포트

시리얼은 USB가 대중화 되기 전까지 대부분의 PC에서 표준으로 사용되던 장치간 통신 프로토콜입니다. 구형의 컴퓨터에는 대부분 2개의 RS-232 기반 시리얼 포트가 있으며, 지금까지 시리얼 포트는 PC와 장비간 데이터를 주고받는 용도로 폭넓게 사용되어 왔습니다.

RS232는 IBM 호환 PC에서 쓰이는 시리얼 연결입니다. RS232 하드웨어는 최장 15m까지 통신 가능하며, PC 시리얼 포트와 장치간 일대일 연결만 가능합니다.

시리얼 통신의 개념은 단순합니다. 시리얼 포트는 데이터의 바이트를 한번에 한 비트씩 순차적으로 송수신합니다. 한번에 데이터의 바이트를 동시에 전달하는 병렬 통신과 비교하면 시리얼 통신은 속도가 느리지만 훨씬 간단하며 장거리에도 사용할 수 있습니다.

Eth2Serial 컨버터의 시리얼 포트에 시리얼 장치를 연결하여 정상적으로 통신이 이루어 지려면, Eth2Serial 컨버터와 장치의 시리얼 포트 설정이 일치해야 합니다. Eth2Serial 컨버터의 시리얼 포트에 설정 가능한 파라메터는 다음과 같습니다:

- Bits per second: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800 bps
- Data bits: 8bits, 9bits
- Parity: None, Odd, Even
- Stop bits: 1bit, 1.5bits, 2bits
- Flow control: None, RTS/CTS

(1) 통신 속도(Bits per second; baudrate): 통신 속도는 시리얼 통신의 속도를 나타내는 수치이며 초당 비트 전송 숫자로 표시됩니다. 예를 들어 300 bps는 초당 300 bits를 의미합니다. 두 장치간 통신 거리가 짧은 경우 높은 통신 속도를 사용할 수 있게 됩니다. 따라서 장치가 같은 장소에 위치해 있는 경우에는 높은 통신 속도를 사용하며 거리가 멀어질수록 통신 속도를 낮춰야 합니다.

(2) 데이터 비트(Data bits): 데이터 비트는 전송되는 실제 데이터 비트 값을 의미합니다. 확장 ASCII는 0 ~ 255 (8 비트)를 사용합니다.

(3) 패리티(Parity): 패리티는 시리얼 통신에서 에러를 체크하는 데 사용됩니다. 패리티에는 짝수,

홀수 패리티의 두 가지 형태가 있습니다. None(패리티 없음)을 사용할 수도 있습니다. 짝수 및 홀수 패리티를 이용하면, 시리얼 포트는 패리티 비트 (데이터 비트 뒤에 따라옴)를 특정 값으로 설정함으로써 전송에 logic-high bits가 짝수개 또는 홀수개 있음을 나타냅니다.

(4) 정지비트(Stop bits): 정지 비트는 단일 패킷에 대한 통신의 종료를 알리는 데 사용됩니다. 일반적인 값은 1, 1.5, 2 비트입니다. 각 장치에는 고유의 클럭이 있기 때문에 두 개의 장치는 동기화가 되지 않을 가능성이 있습니다. 따라서 정지 비트는 전송의 종료를 알려줄 뿐 아니라 클럭 속도 오류를 방지하기 위한 완충 역할을 합니다.

3.5.2 흐름 제어(Flow control)

시리얼 통신에서 수신측이 데이터를 받을 준비가 되지 않았을 때 송신측이 데이터를 전송하게 되면 데이터를 잃어버릴 수가 있습니다. 이런 경우가 발생하지 않도록 송신측에서 수신측이 데이터를 받을 준비가 되었는지를 확인하고 수신 가능한 상태에서만 데이터를 전송하는 방식을 흐름 제어라 합니다.

흐름제어 방식에는 크게 하드웨어 흐름제어와 소프트웨어 흐름제어로 나뉩니다. 하드웨어 흐름제어는 데이터를 주고받는 Rx, Tx 외에 추가로 연결된 선로를 사용하여 신호를 전달하게 되는데, RTS/CTS 흐름제어라고도 합니다. 그리고 소프트웨어 흐름제어는 데이터를 주고받는 Rx, Tx 선로상에서 특수한 신호(Xon, Xoff)를 보내서 흐름제어를 하는 방식입니다.

시리얼 포트 신호 선로에 대한 설명:

- Rx – 데이터를 수신
- Tx – 데이터를 송신
- RTS – Request to Send, 데이터를 수신할 준비가 됨
- CTS – Clear to Send, 상대의 RTS 신호를 수신

※ Eth2Serial 컨버터의 하드웨어 흐름제어는 RTS/CTS 방식만 사용이 가능합니다. DTR/DSR은 사용되지 않습니다. 또한 소프트웨어 흐름제어 방식인 Xon/Xoff 방식도 사용되지 않습니다.

3.5.3 시리얼 데이터 패킹

시리얼 데이터는 패킷의 크기가 정해져 있지 않고 문자 단위로 입출력이 이루어 집니다. 만일 시리얼 포트로 들어오는 문자 하나하나를 TCP나 UDP 패킷으로 포장하여 전송한다면, 네트워크의 부하가 높아질 것입니다. 이를 방지하기 위해 시리얼 포트로 입력되는 문자를 일정한 규칙에 의해 모아서 전송합니다. 다음 조건 중 어느 한 가지만 만족하면 버퍼에 있는 데이터를 네트워크로 전송합니다 (or 조건).

(1) 최대 버퍼 크기(Max buffer size; 2048 byte): 최대 버퍼 크기는 시리얼 포트로 수신되는 데이터

를 일시 저장하는 메모리 공간의 크기입니다. 시리얼 데이터가 수신버퍼 크기를 초과하여 수신된 경우, 버퍼에 저장 공간이 남아있지 않기 때문에 버퍼의 내용은 모두 네트워크로 전송됩니다.

(2) 총 타임아웃 값(Total timeout value): 시리얼 포트의 수신 버퍼에 첫 문자가 들어왔을 때 시각과 현재 시각을 비교하여 총 타임아웃으로 설정된 시간을 초과하면 버퍼의 내용을 모두 네트워크로 전송합니다.

(3) 문자간 타임아웃 값(Inter-char timeout value): 시리얼 포트의 수신 버퍼에 마지막으로 문자가 들어왔을 때의 시각과 현재 시각을 비교하여 문자간 타임아웃으로 설정된 시간을 초과하면 버퍼의 내용을 모두 네트워크로 전송합니다.

(4) 패킹 종료 문자(Packing end character): 시리얼 포트로부터 패킹 종료 문자로 설정한 문자가 들어오면 버퍼에 저장된 내용을 전송합니다.

간단한 예로, 사용자가 명령 문자열을 입력하고 마지막으로 Enter 키를 칠 때 명령이 실행되는 장치가 있다면, 사용자가 명령 문자 하나하나를 입력할 때마다 네트워크로 패킷을 전송하는 것은 낭비가 됩니다. 이러한 경우에는 패킹 종료 문자를 0x0D[CR] 로 설정하고 총 타임아웃 값이나 문자간 타임아웃 값을 충분히 큰 값으로 설정합니다. 그러면, 사용자가 입력하는 명령 문자는 시리얼 포트의 수신 버퍼에 저장되다가 Enter 키가 눌릴 때 명령 문자열이 한 번에 네트워크로 전송되게 됩니다.

3.6 메시지 윈도우(Message window)

메시지 윈도우는 Eth2Serial 컨버터와 호스트 PC간 네트워크 연결을 테스트 하는 용도로 사용됩니다.

만일 Eth2Serial 컨버터의 연결 모드가 UDP로 설정되어 있다면, 메시지 윈도우는 설정된 UDP 포트를 오픈하여 데이터를 주고받을 수 있게 됩니다.

만일 Eth2Serial 컨버터의 연결 모드가 TCP Server로 설정되어 있다면, 메시지 윈도우는 TCP Client가 되어 설정된 IP와 TCP 포트로 접속을 시도합니다.

만일 Eth2Serial 컨버터의 연결 모드가 TCP Client로 설정되어 있다면, 메시지 윈도우는 TCP Server가 되어 설정된 TCP 포트에서 연결을 대기합니다.

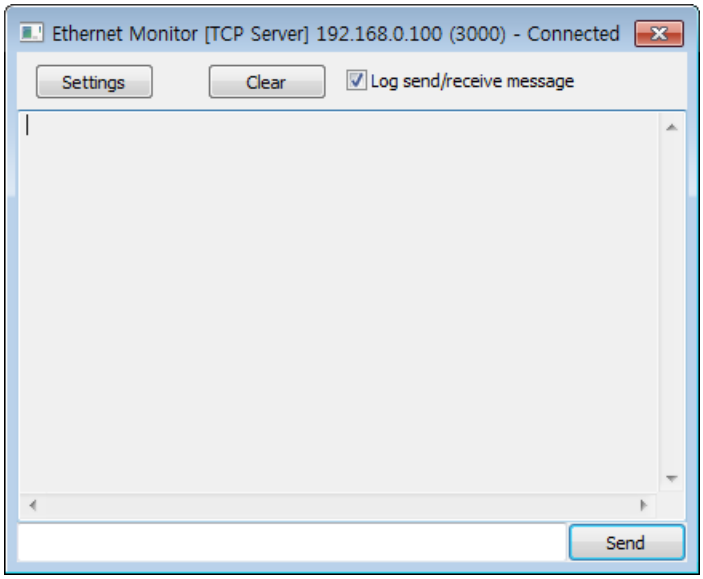


그림 3-9 Message window 창

메시지 윈도우의 타이틀바에는 연결 모드와 연결에 사용되는 IP 주소, 포트 번호가 표시됩니다. 그리고 TCP Server와 TCP Client 모드에서 연결이 된 경우에는 Connected가 표시되고, 연결되지 않았거나 연결을 대기 중일 때는 Disconnected가 표시됩니다. 또한 UDP 모드에서는 항상 Connected로 표시되지만 실제 연결 여부는 확인이 불가능합니다.

중앙의 창에서 송수신 되는 문자열이 표시되며, 하단 문자열 입력 창에 문자열을 입력하고 [Send] 버튼을 누르거나 키보드의 Enter 키를 쳐서 입력한 문자열을 원격으로 전송할 수 있습니다. 하단 문자열 입력창에서 키보드의 위아래 방향키를 사용하여 이전에 입력한 내용을 가져오게 됩니다.

상단의 [Settings] 버튼을 누르면 Message window에 대한 설정을 할 수 있습니다.

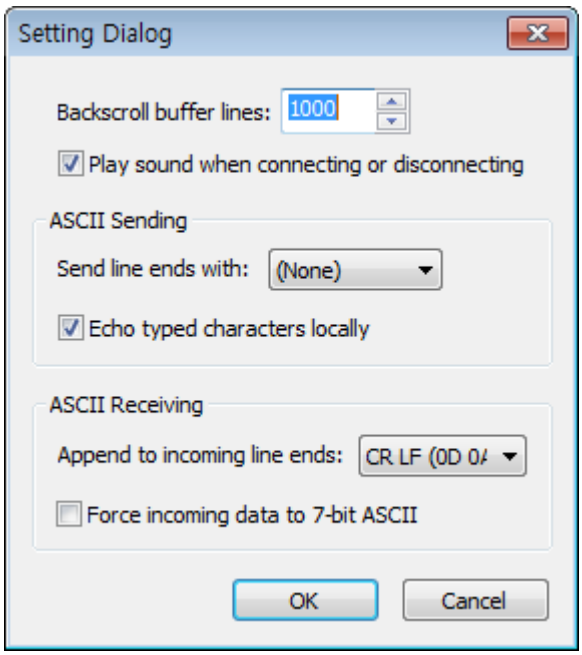


그림 3-10 Setting Dialog 창

설정 대화상자 내의 각각의 설정 항목에 대하여 요약 설명하면 다음과 같습니다:

- Backscroll buffer lines – Message window에 표시되는 최대 라인 수
- Play sound when connecting or disconnecting – 연결되거나 연결이 끊어질 때 소리 알림
- Send line ends with – 보내는 문자열 끝에 붙이는 문자 설정
- Echo typed characters locally – 보내는 문자열을 Message window에 표시할지 결정
- Append to incoming line ends – 수신한 문자열 끝에 붙이는 문자 설정
- Force incoming data to 7-bit ASCII – 수신한 문자열을 7-bit ASCII로 취급

※주의※ Message window가 열려 있는 경우 사용자 프로그램에서 Eth2Serial 컨버터로 TCP나 UDP 연결이 불가능합니다. 왜냐하면 이미 Message window가 Eth2Serial 컨버터의 TCP나 UDP 포트와 연결되어 다른 연결 요청을 거부하기 때문입니다.

관련 자료

아래 홈페이지에서 LinKerS 관련 문서와 자료를 확인하실 수 있습니다.

- 엔티렉스:
  http://www.ntrexgo.com/
- 디바이스마트:
  http://www.devicemart.co.kr/
- Eth2CAN 판매페이지:
  http://www.devicemart.co.kr/1149072
- Eth2Serial 판매페이지
  hhttp://www.devicemart.co.kr/1149073

문서 변경 이력

Data	Version	Charges
2014.07.14	1.00	- 첫 출시
2014.07.24	1.10	- Eth2Serial과 Eth2CAN 문서 분리 - 목차 순서 편집 - 전반적인 내용 보완

제품의 보증

1. 본 제품은 엄정한 품질관리 및 검사과정을 거쳐서 만들어 진 제품입니다.
2. 제품 구입 후 6개월 이내에 제품 고장 발생 시에 무상으로 A/S를 해드립니다.
3. 정상적인 사용 상태에서 고장이 발생하였을 경우 보증기간 동안은 무상으로 A/S를 해드립니다.
4. 제품 보증기간이 경과한 후에 고장이 발생할 경우 유상으로 A/S를 해드립니다.
5. 보증기간 이내라 하더라도 본 보증 이내의 유상 서비스 안내에 해당되는 경우 서비스 따라 유상으로 A/S를 해드립니다.
6. 오용, 남용 및 인가되지 않은 인력에 의한 수리, 부적절한 보관상태 자연 재해로 인한 파손은 유상으로 A/S를 해드립니다.
7. 고객 변심 또는 구매 후 7일 이후에는 반품이 되지 않습니다.

회 사 명	(주)엔티렉스
본 사 주 소	인천 남구 주안동 5-38 (주)엔티렉스
전 화 번 호	070 - 7019 - 8887
팩 스 번 호	02 - 6008 - 4953
E – Mail	기술문의 - lab@ntrex.co.kr 영업문의 - stock@ntrex.co.kr
홈 페 이 지	www.ntrexgo.com www.devicemart.co.kr