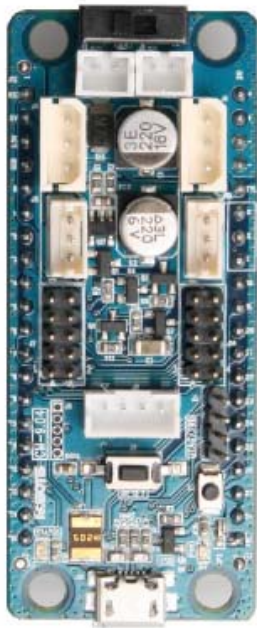


1. OpenCM9.04 하드웨어

① OpenCM9.04 외형

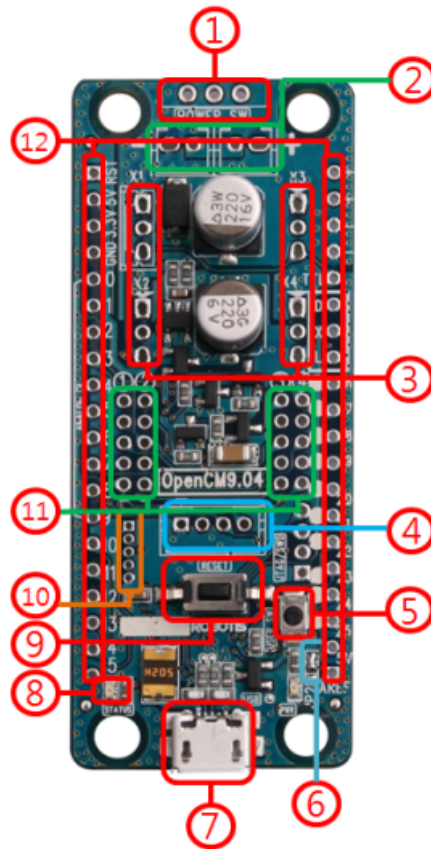


[TOP]



[BOTTOM]

② 각 세부 명칭



1. Power Switch : 배터리 연결 시 전원으로 넣어주는 스위치 입니다.
2. 배터리 소켓 : Li-Ion Battery 배터리를 연결하는 커넥터 입니다.
3. DYNAMIXEL TTL BUS : 케이블(TTL 통신)을 사용하는 다이나믹셀을 Daisy chain으로 연결하기 위한 포트 입니다.
4. Usart PIN : BT-110, BT-210, ZIG-110, LN-101 등과 같은 4핀 케이블을 연결해서 외부 장치와 시리얼(UART) 통신을 수행합니다. 단, LN-101은 펌웨어 다운로드가 아닌 오직 PC와 시리얼 통신만 수행합니다.
5. User Switch : 사용자가 제어 할 수 있는 스위치 입니다.
6. Analog Reference Selection Jumper : Analog 기준전압을 5V로 변경 가능하다.

7. Micro-B USB : OpenCM9.04를 다운로드 또는 PC와 같은 외부 장치와 USB 통신을 수행하며 동시에 5V 전원이 공급됩니다. 제공된 USB 케이블 또는 가지고 있는 일반 안드로이드 디바이스의 Micro B USB 케이블을 대용해서 사용할 있습니다.
8. Status LED : OpenCM9.04에서 프로그래밍 확인을 위한 테스트 LED입니다. D16번 PIN을 통해 HIGH/LOW를 주면 LED가 꺼지거나 켜집니다.
9. Reset SW : CPU의 리셋을 수행합니다.
10. JTAG/SWD 4 PIN: JTAG/SWD 단자를 통해 IAR, Keil 등의 다른 상용개발프로그래밍을 이용할 수 있습니다. OpenCM9.04는 총 128Kbyte의 메모리를 가지고 있고 부트로더 바이너리 파일은 0x08000000번지부터 다운로드 합니다. Bootloader : 0x08000000 ~ 0x08002FFF 이며 User Programming Space : 0x08003000 ~ 0x08020000 를 사용합니다.
11. External Sensor PIN : Robotis에서 판매되는 Sensor를 연결해 사용 할 수 있습니다.
12. 2.54 mm GPIO Header : OpenCM9.04의 CPU인 STM32F103CB의 모든 Pin들이 외부로 인터페이스 되어 있어서 자유롭게 활용 가능합니다.

③ 제품 패키지

A Type Board Only

패키지		수량
제어기	OpenCM9.04	1
매뉴얼	User Guide	1

B type

패키지		수량
제어기	OpenCM9.04	1
PIN Header	1x20 Pin Header	2
BOX Header	1x20 BOX Header	2
전원 케이블	Mini B Cable	1
매뉴얼	User Guide	1

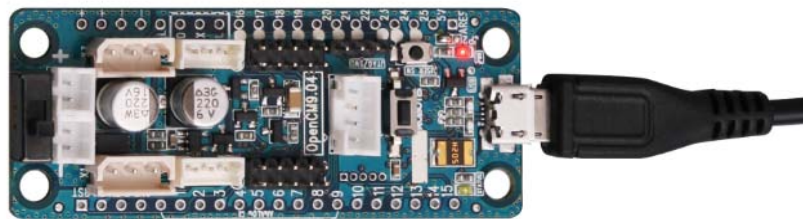
④ 제품사양

	OpenCM9.04
CPU	STM32F103CB (ARM Cortex-M3)
Op Voltage	5V~16V(USB 5V, DXL 12V, XL-Series 7.4V)
I/O	GPIO 26
Timer	8 (16bit)
Analog In(ADC)	10 (12bit)
Flash	128 Kbytes
SRAM	20 Kbytes
Clock	72Mhz(9 X 8 Mhz)
USB	1 (2.0 FullSpeed) Micro B type
CAN	1
USART	3
SPI	2
I2C(TWI)	2
Debug	JTAG & SWD
Extenal SenSor	4
3 Pin TTL	4(XL 겸용 3 PIN)
SW Tool	ROBOTIS OpenCM
SIZE	27mm X 66.5 mm

⑤ 전원(Power)

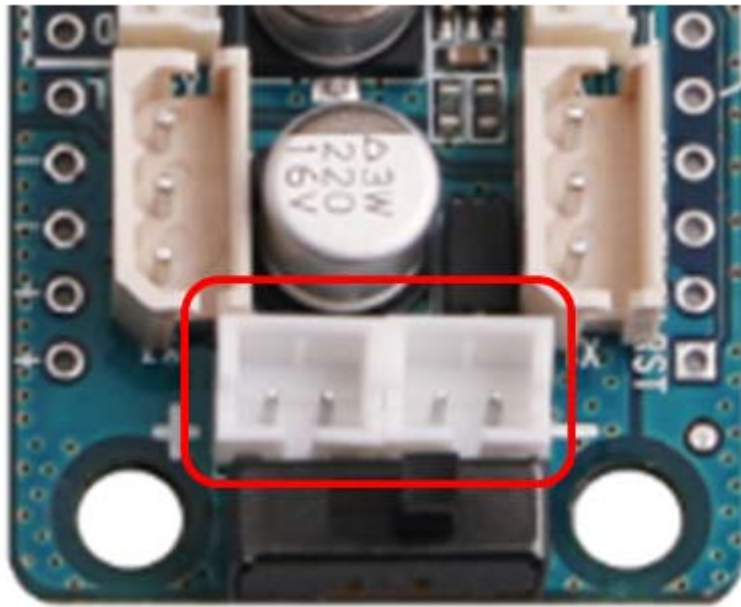
A. USB 전원 연결

프로그래밍을 위해서는 아래와 같이 USB만 연결해도 OpenCM9.04가 정상 작동하며 LED Blink와 같은 5V 이내의 일반 I/O 컨트롤은 충분히 할 수 있습니다.



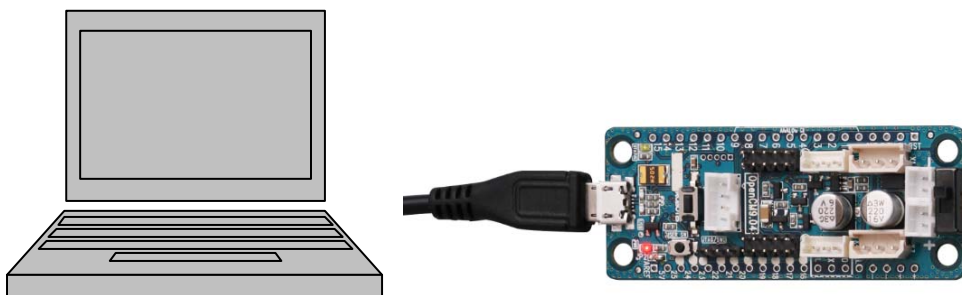
B. Battery 전원 연결

다이나믹셀을 동작시키기 위해서는 아래와 같이 아래의 Battery 단자에 해당 제품에 맞는 전원을 연결 합니다. 이 경우 미리 다운로드 된 모드가 자동으로 실행됩니다.

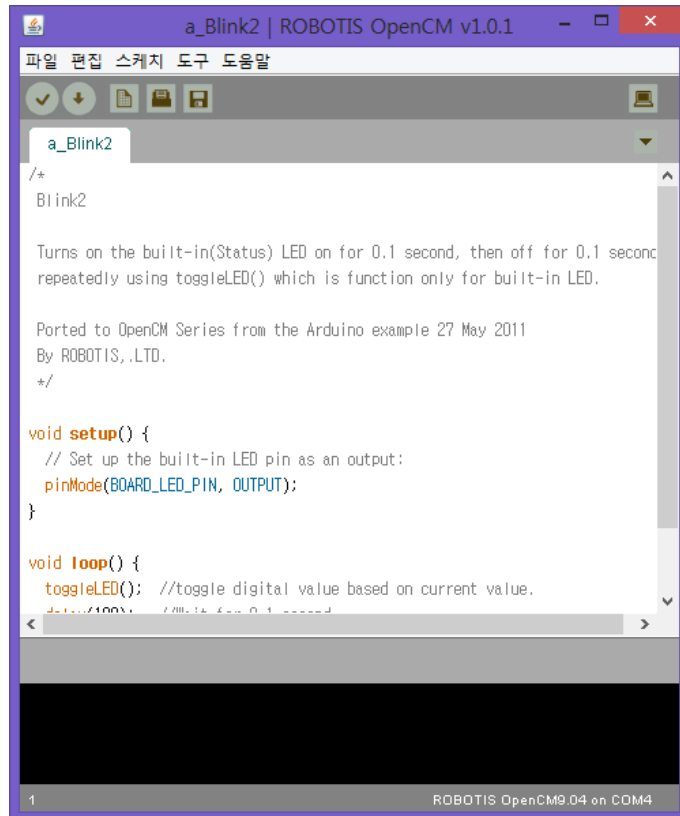


⑥ 작동방법

- A. OpenCM9.04에 USB Cable또는 Battery 등의 전원을 넣으면 자동으로 사용자 코드(0x08003000)가 항상 실행 됩니다.
- B. 프로그래밍을 위해서는 USB와 PC를 연결하고 전용 SW 통합개발환경 (IDE)을 통해 코드 작성 후 컴파일과 다운로드를 수행하실 수 있습니다.



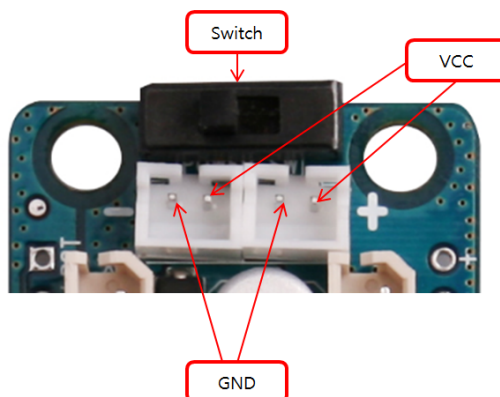
<OpenCM9.04를 PC와 연결>

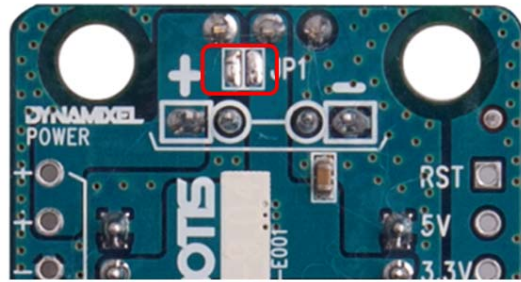


<OpenCM9.04 통합개발환경 ROBOTIS OpenCM>

⑦ 사용자 응용 장치 제작을 위한 핀 정보

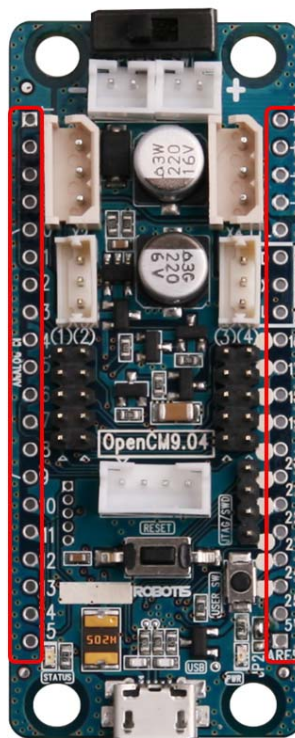
A. 전원 및 스위치



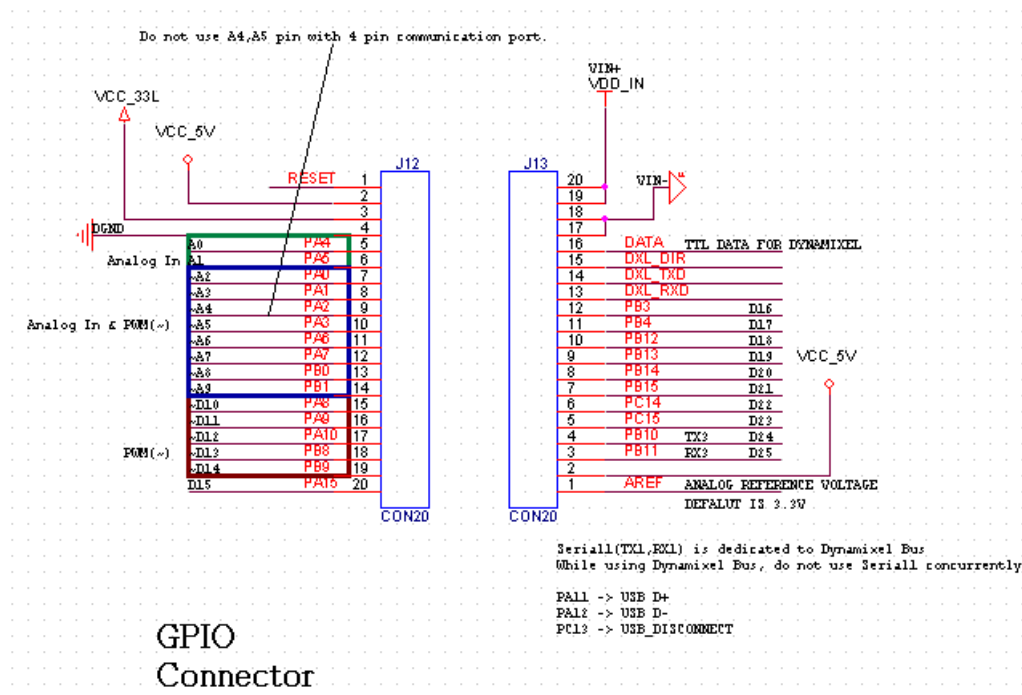


스위치를 사용하려면 JP1의 납을 제거합니다.

- B. OpenCM9.04의 GPIO 헤더 핀의 회로도를 보면 CPU인 STM32F103CB의 연결 상태를 확인 하실 수 있습니다.



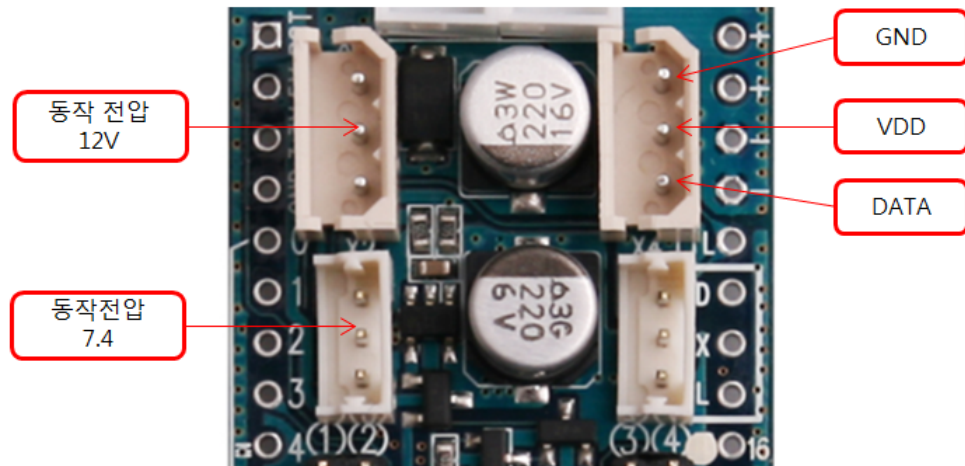
[OpenCM9.04 GPIO]



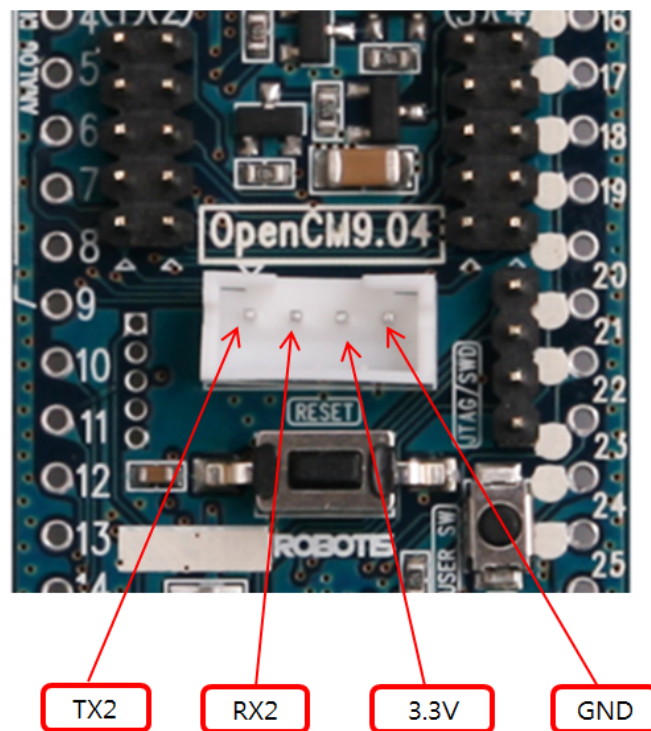
[OpenCM9.04 GPIO 회로도]

참고로 VDD는 12V이며, 일부 Dynamixel 관련 Pin(PB5,PB6,PB7)은 이미 회로적으로 따로 연결이 되어 있어서 DYNAMIXEL 사용 할 경우에는 사용 할 수 없습니다.

C. DYNAMIXEL TTL BUS



D. 통신 장치 연결 포트 4핀



마찬가지로 뒷면도 표시되어 있습니다.



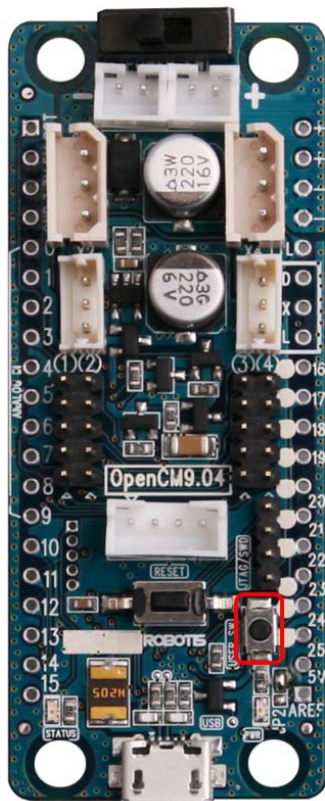
⑧ 회로도 및 PCB Gerber 파일(Schematic & Gerber Design)

OpenCM9.04는 모든 H/W, S/W 리소스가 공개되는 100% Open-Source Embedded Board입니다. 모든 H/W S/W 리소스는 gitHub를 통해 오픈 되어 있으며 아래의 링크를 통해 다운로드 받습니다.

<https://github.com/robotis-pandora/ROBOTIS-OpenCM.git>

⑨ 긴급 복구 모드

- A. OpenCM9.04의 USB 드라이버가 잡히지 않거나 ROBOTIS OpenCM에서 인식하지 못할 경우 아래와 같이 사용자 스위치를 누르면서 USB Cable을 연결합니다.



- B. USB 케이블을 연결하면 아래와 같이 STATUS LED가 항상 켜지는 것을 확인하실 수 있습니다.



- C. 파일 -> 예제 -> Digital -> Blink 예제를 클릭하신 후에 다운로드 버튼을 누릅니다.(예제는 사용 할 예제를 하셔도 상관 없습니다.)

