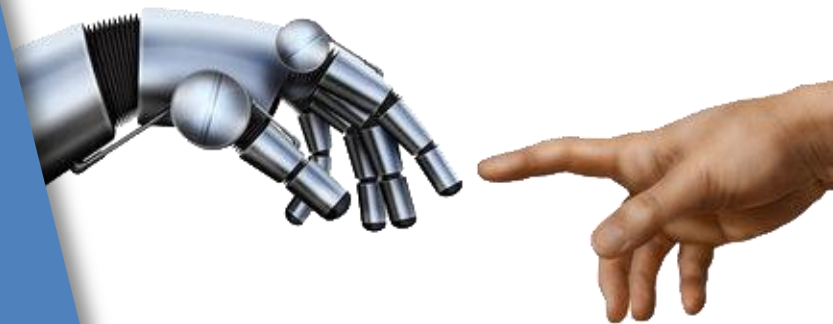
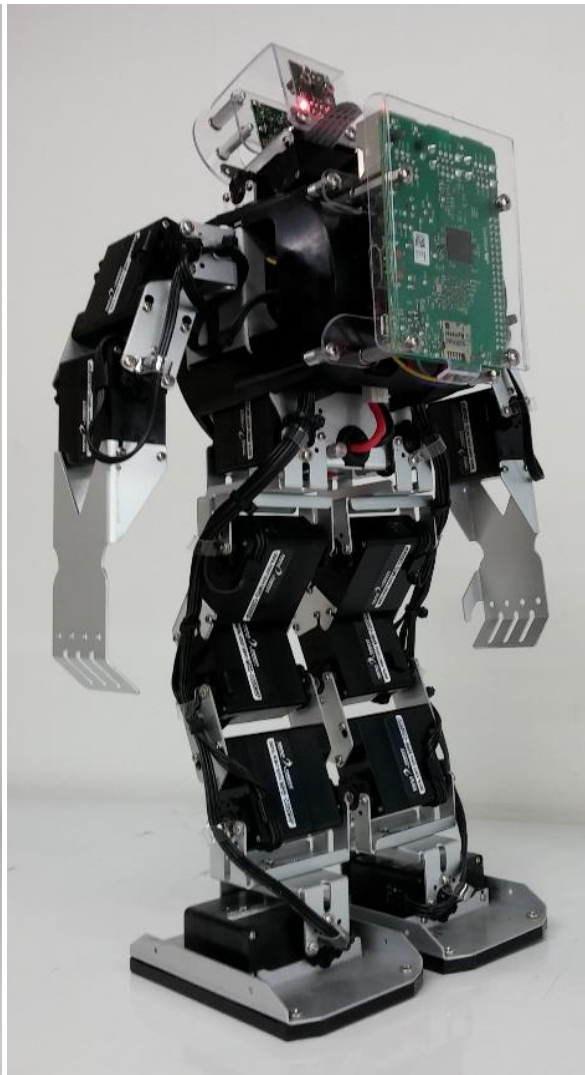


2017년
지능형 휴머노이드
"MF-RAPI3"

Basic education for Humanoid

MROBONOVA II
METAL FIGHTER

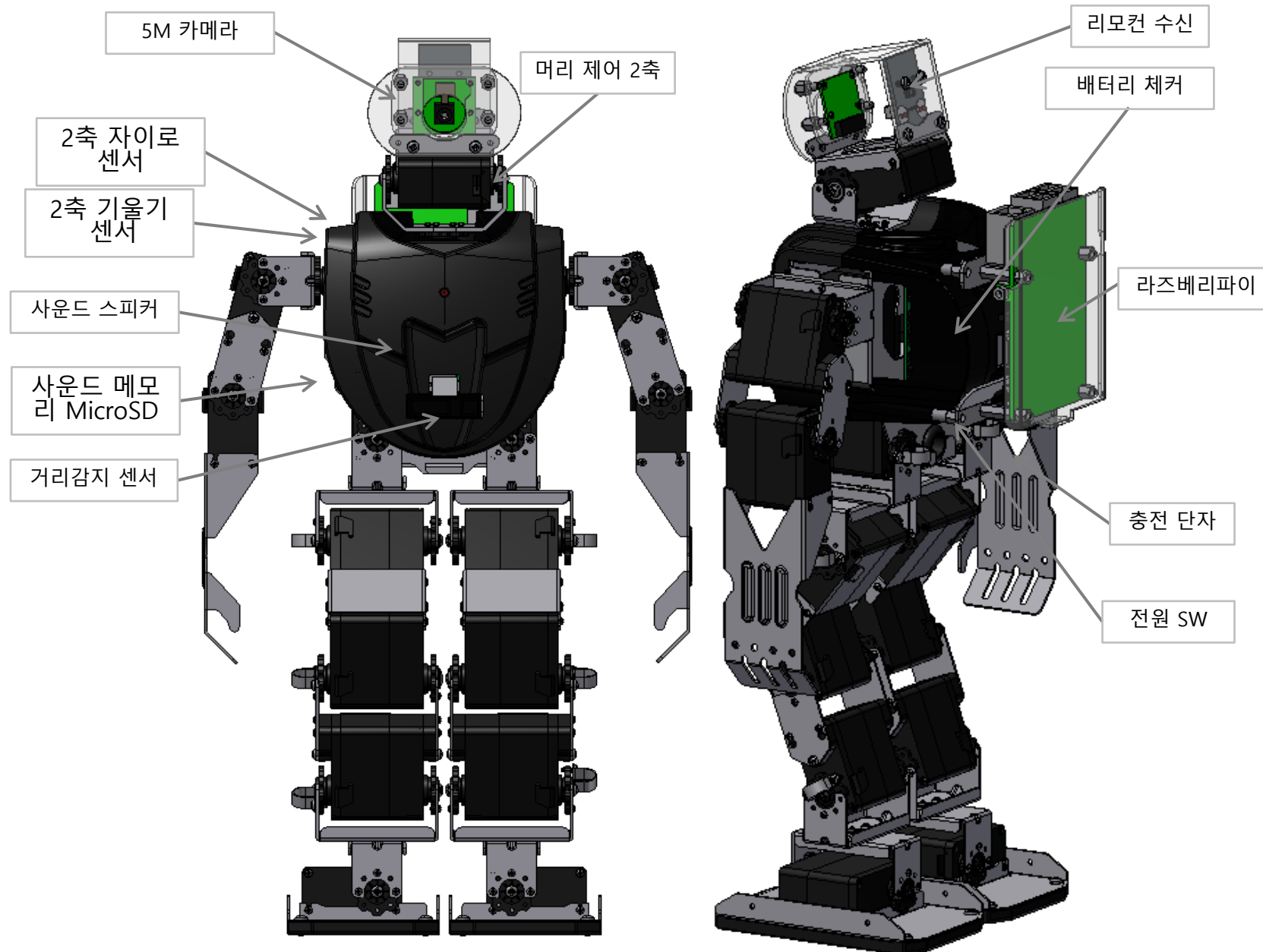




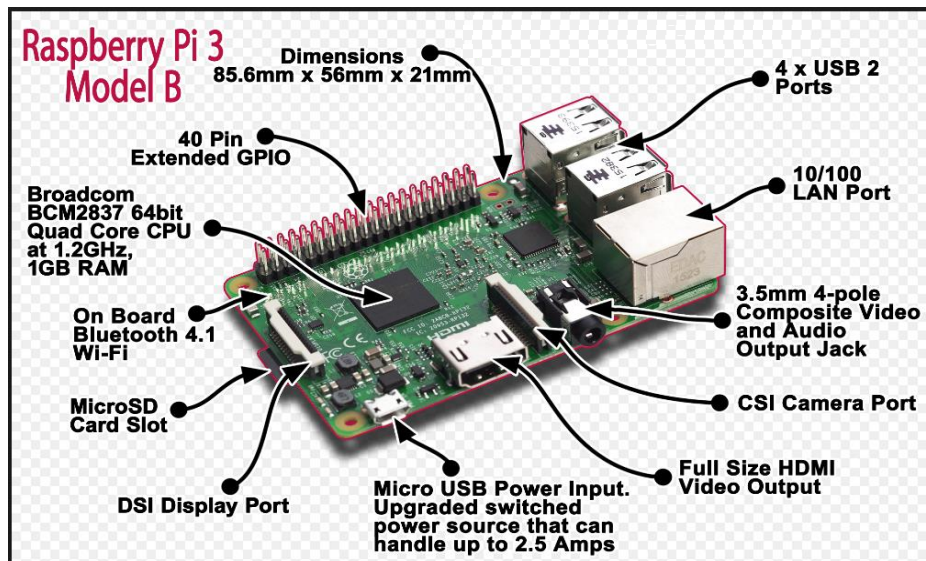
로봇 명: MF-RAPI3 (2016년)

크기: 100mm x 190mm x 410mm

- 무게: 1.4kg
- 관절수: 18관절
- 두뇌보드: **라즈베라파이3 (16G 메모리탑재)**
- 제어보드: MR-C3024FX
- 카메라: 5M픽셀(1080P동영상 촬영가능)
- 배터리: 리튬이온전지 7.4V- 2850mA
- 동작시간: 약 20분 내외
- 두뇌보드 OS: 라즈비안(Respbian) 리눅스
- 제어보드 OS: 로보베이직
- 2축 기울기센서: 넘어짐 감지
- 2축 자이로 센서: 자세 및 동작 안정성 확보
- 적외선 리모콘 : 시작, 멈춤, 프로그램 선택 가능
- 전방 적외선 거리감지 센서 탑재
- 디버그용 사운드모듈 탑재
- 배터리 체커(전압 리밋 감지)



두뇌보드: Raspberry Pi3 Model B 탑재

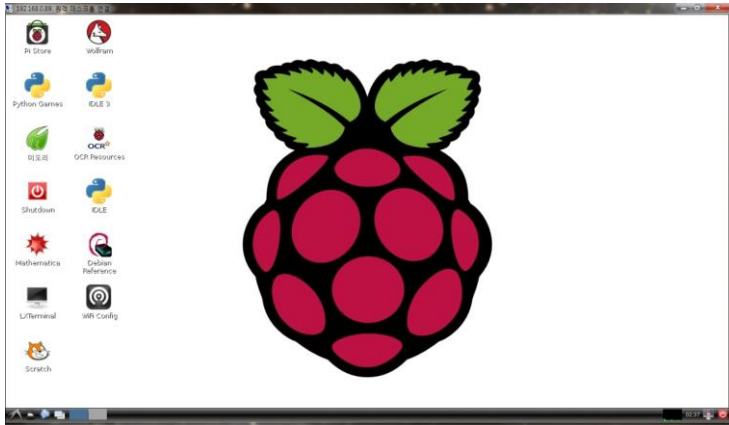


::라즈베리파이 설치를 위한 준비물

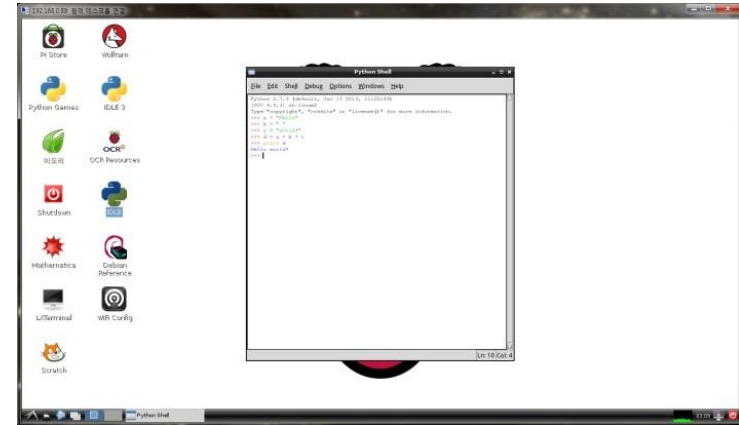


- 라즈베리파이보드 구동 환경은 HDMI입력이 가능한 모니터, USB 타입의 키보드, 마우스만 있으면 됨
- 전 세계 700만대 판매를 기록한 라즈베리파이는 오픈 플랫폼으로 개발 자료가 웹 상에 많이 존재함
- 보드의 가격이 저렴하여 문제발생시 쉽게 교체가 용이
- 라즈베리파이3 보드는 1.2Ghz Quad Core CPU, 무선랜 및 블루투스 기본 장착.
- 무선랜을 장착, 미션경기의 협업 가능한 프로그램 가능
- 커널 초기화 용이함
- OpenCV와 같은 영상처리 라이브러리 사용이 용의함
- 두뇌 보드 전원만을 넣어 프로그램 개발 가능(일반 핸드폰 충전기 사용)
- 두뇌 보드 관련 부품 수급이 용의 함

두뇌보드 SW 환경 소개



라즈베리파이 부팅 초기화면

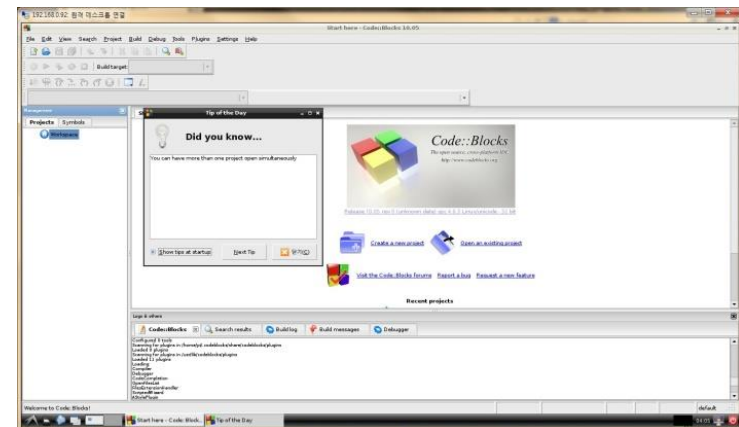


파이썬 개발 IDE 환경

- 라즈베리파이 설치 시, 기본 소프트웨어 개발환경인 "파이썬"(Python) 이 포함 되어 있음
- 라즈베리파이에서 소프트웨어 개발환경은 다양하지만, 기본 제공되는 파이썬을 많이 사용함

라즈베리파이 관련 사이트

- Raspberry Pi: <http://www.raspberrypi.org/>
- 라즈베리파이 한국 커뮤니티 wiki :
<http://raspberrypi.mynetgear.com/dokuwiki/doku.php>
- RapsberryPi Village : <http://www.rasplay.org/>



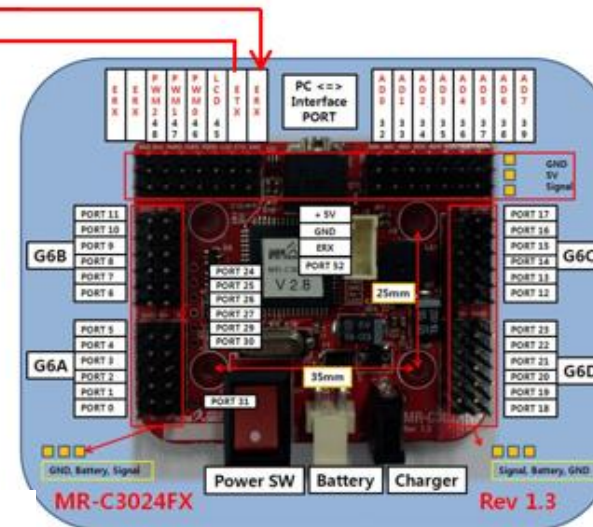
코드 블록 IDE 환경

두뇌보드 ⇔ 제어보드 케이블 연결

Raspberry Pi3

(TXD0) GPIO14
(RXD0) GPIO15

제어보드 통신
(MR-C3024FX)
4800BPS



Raspberry Pi 3 GPIO Header

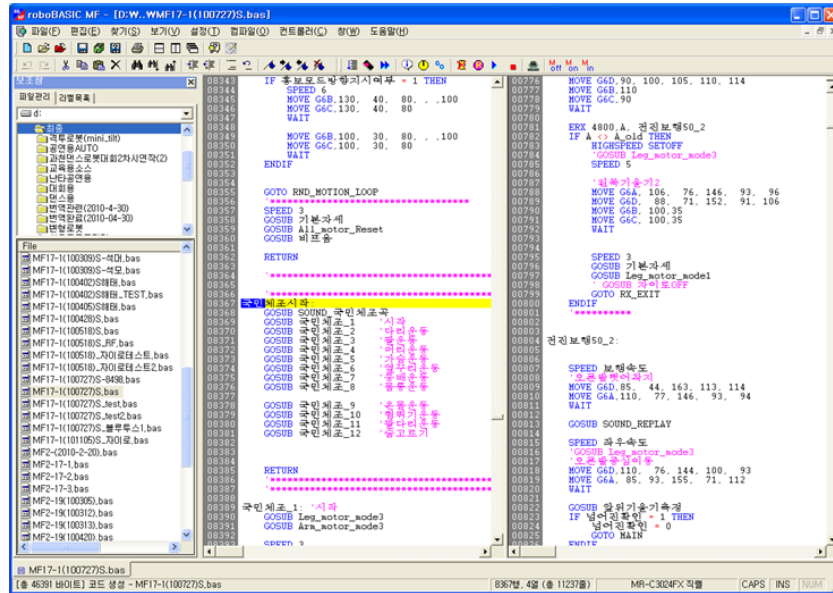
| Pin# | NAME | | NAME | Pin# |
|------|------------------------------------|-----|------------------------------------|------|
| 01 | 3.3v DC Power | ■ ● | DC Power 5v | 02 |
| 03 | GPIO02 (SDA1, I ² C) | ● ● | DC Power 5v | 04 |
| 05 | GPIO03 (SCL1, I ² C) | ● ● | Ground | 06 |
| 07 | GPIO04 (GPIO_GCLK) | ● ● | (TXD0) GPIO14 | 08 |
| 09 | Ground | ● ● | (RXD0) GPIO15 | 10 |
| 11 | GPIO17 (GPIO_GEN0) | ● ● | (GPIO_GEN1) GPIO18 | 12 |
| 13 | GPIO27 (GPIO_GEN2) | ● ● | Ground | 14 |
| 15 | GPIO22 (GPIO_GEN3) | ● ● | (GPIO_GEN4) GPIO23 | 16 |
| 17 | 3.3v DC Power | ● ● | (GPIO_GEN5) GPIO24 | 18 |
| 19 | GPIO10 (SPI_MOSI) | ● ● | Ground | 20 |
| 21 | GPIO09 (SPI_MISO) | ● ● | (GPIO_GEN6) GPIO25 | 22 |
| 23 | GPIO11 (SPI_CLK) | ● ● | (SPI_CE0_N) GPIO08 | 24 |
| 25 | Ground | ● ● | (SPI_CE1_N) GPIO07 | 26 |
| 27 | ID_SD (I ² C ID EEPROM) | ● ● | (I ² C ID EEPROM) ID_SC | 28 |
| 29 | GPIO05 | ● ● | Ground | 30 |
| 31 | GPIO06 | ● ● | GPIO12 | 32 |
| 33 | GPIO13 | ● ● | Ground | 34 |
| 35 | GPIO19 | ● ● | GPIO16 | 36 |
| 37 | GPIO26 | ● ● | GPIO20 | 38 |
| 39 | Ground | ● ● | GPIO21 | 40 |



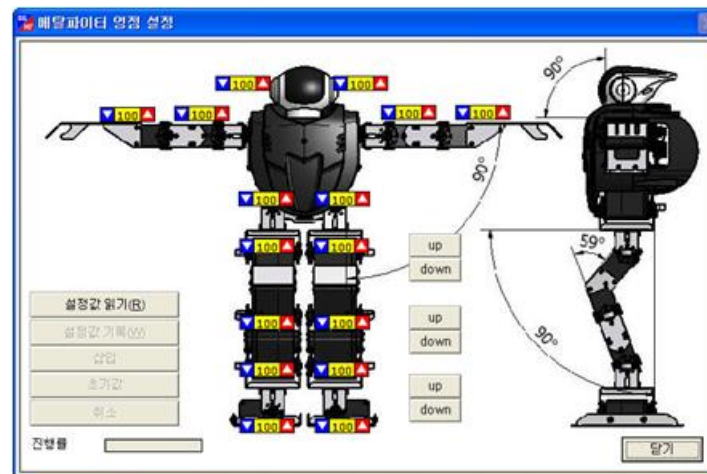
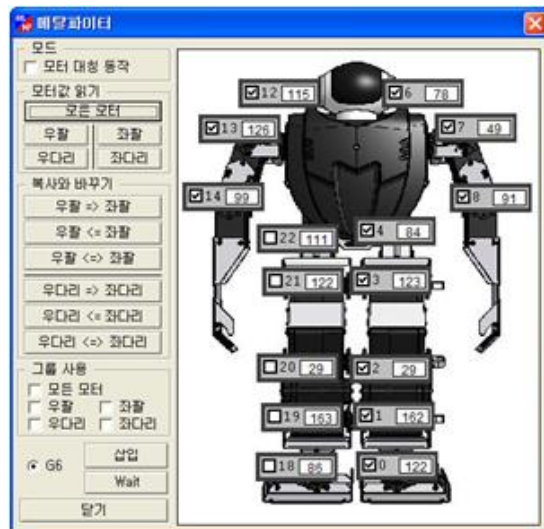
리모컨 활용 방법

- 리모컨은 ID를 설정하여 해당 로봇만 신호를 받을 수 있다.
- ID는 1~4번까지 설정 가능
- 리모컨 ID는 P1버튼과 1,2,3,4 버튼을 같이 3초 동안 누르면 ID가 변경 된다.
- 로봇에 최초 전원을 켜서 리모컨 "F"버튼을 1~2초 누르면 로봇에 ID도 변경이 된다.
- 리모컨으로 로봇에게 보내는 신호는 1~32 코드 값.
- 로봇제어 프로그램에서 라즈베리파이 보드와 통신을 할 경우 100~ 254 코드를 사용하는 것이 유용함

제어보드 SW 환경 소개 (로보베이직 v2.8)

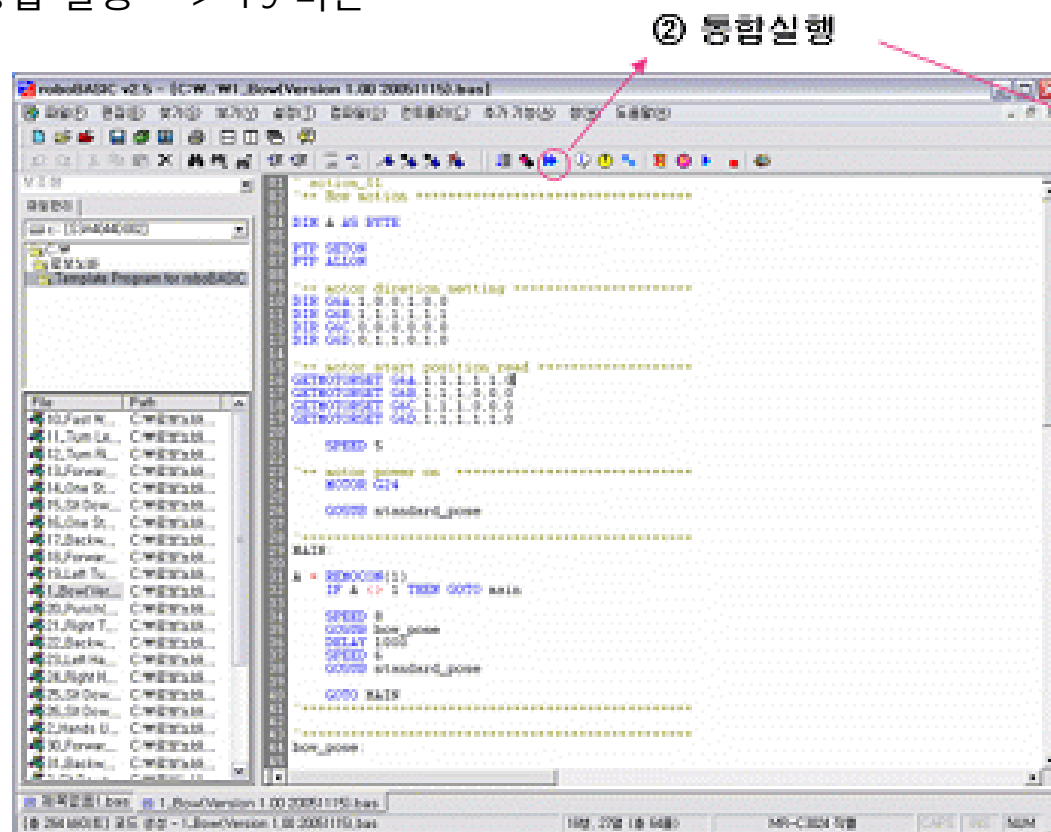


- 베이직언어 문법 및 명령어를 기반으로 제어 명령어가 추가된 Language 타입 개발 환경
- WINDOWS OS 환경에서 RoboBASIC 프로그램을 설치하여 제어보드 프로그램이 개발함
- 영문, 한글 프로그램이 가능
- 베이직언어 문법 및 명령어를 기반으로 제어 명령어가 추가된 Language 타입 개발 환경
- 2007년 로보 베이직 우수 소프트웨어 인증
- 1999년 개발된 로보베이직은 현 2016년 v2.8버전까지 개발 사용된 프로그램임
- 로보베이직은 전 세계 많은 유저를 확보 하고 있음
- 모션캡처, 영점설정, 소스 베이스의 알고리즘 작성이 용이함



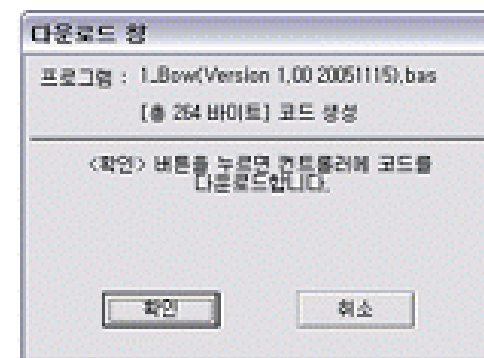
로보베이직 컴파일 및 다운로드 방법

통합 실행 - > F9 버튼

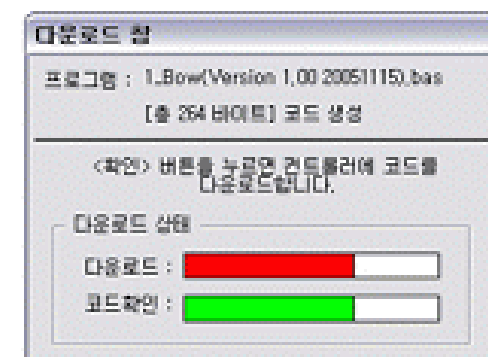


① 템플릿 1번 프로그램 OPEN

② 통합실행



③ 다운로드

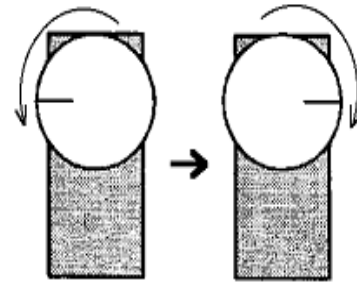


④ 로봇 탑재

⑤ 적외선 리모콘 "1" 키를 누르면 로봇노바 인사

서보모터 제어 각도 (단위 1도)

10 <-> 100 (Center) <-> 190



Left turn

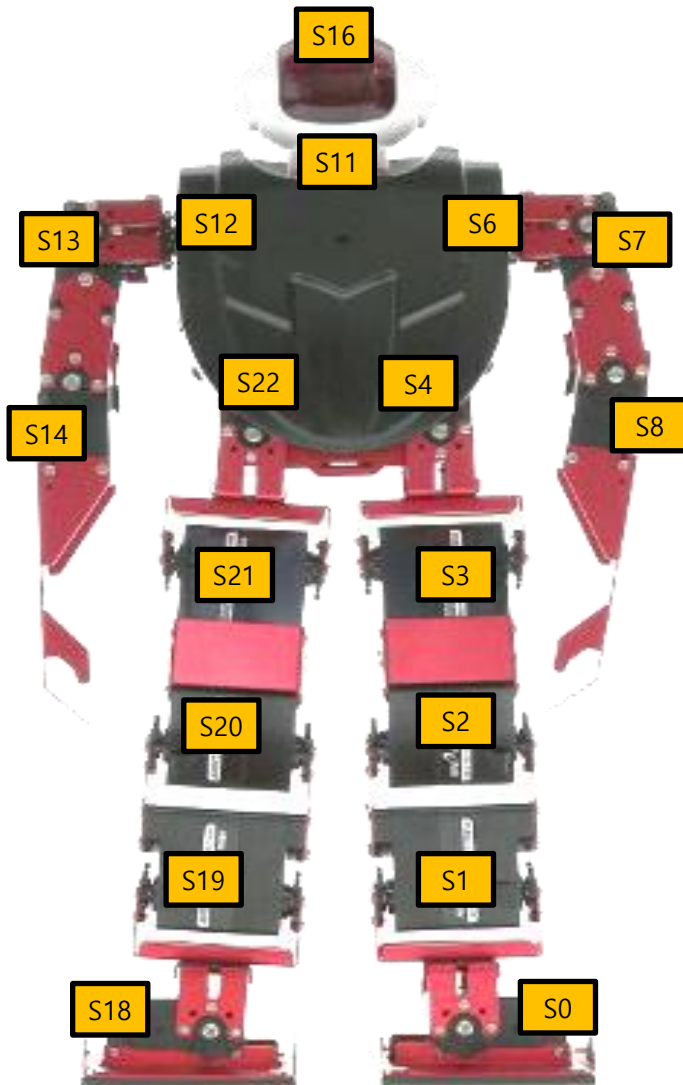
Right turn

모터그룹:

G6A: 왼쪽다리 ⇔ G6D: 오른쪽 다리

G6B: 왼쪽 팔 ⇔ G6C: 오른쪽 팔

머리상하: S16, 머리좌우: S11



< 서보모터 포트 >

모션데이터 형태: 변수 사용불가!

```
MOVE G6D,95, 106, 145, 63, 105, 100
MOVE G6A,95, 46, 145, 123, 105, 100
MOVE G6C,115
MOVE G6B,85
WAIT
```

```
MOVE G6A, S0, S1, S2, S3, S4, S5
MOVE G6D, S18, S19, S20, S21, S22, S23
MOVE G6B, S6, S7, S8, S9, S10, S11
MOVE G6C, S12, S13, S14, S15, S16, S17
WAIT
```

로보베이직 설치 순서

1. 로보베이직 설치: CD내에 "Install RoboBasic v2.8" 폴더-> "roboBASIC MF v2.80K(20090709)_Korea" -> "setup.exe" 파일을 관리자 권한 으로 실행 한다."
2. 드라이버 설치: CD내에 폴더 "Korea" -> "USB 2.0 TO RS232 Windows Driver" -> 내에 "CDM v2.12.00 WHQL Certified.exe"을 관리자 권한으로 실행 한다.
3. 로보베이직 설치 후 문제가 발생되면, 폴더 "Korea" -> "robobasic_Vista_Windows7_init" -> "로보베이직 설치문제시 해결법.txt" 파일을 오픈 확인 후 같은 폴더내에 있는 배치 파일을 관리자 권한으로 실행 한다.
4. MF-RAFI3로봇의 기본 소스는 CD내에 "MF-RAFI3" 폴더내에 "RAFI3(160614)kr.bas" 을 참조
5. 다양한 모션 및 예제 프로그램은 CD "Korea" 폴더 -> "Template Program for Robonova2" 폴더 내에 참조

| 이름 | 수정한 날짜 | 유형 |
|------------------------|------------------|--------|
| China | 2016-06-14 오후... | 파일 폴더 |
| English | 2016-06-14 오후... | 파일 폴더 |
| Install RoboBasic v2.8 | 2016-06-14 오후... | 파일 폴더 |
| Korean | 2016-06-14 오후... | 파일 폴더 |
| MF-RAPI3 | 2016-06-14 오후... | 파일 폴더 |
| AUTORUN.INF | 2008-12-10 오전... | 설치 정보 |
| minirobot.ico | 2006-03-31 오전... | ICO 파일 |

| 이름 | 수정한 날짜 | 유형 |
|----------------------------|------------------|----|
| 2016년 라파이3_로봇 소개(0614).pdf | 2016-06-14 오후... | A |
| RAFI3(160614)kr.bas | 2016-06-14 오후... | B |

| 이름 | 수정한 날짜 |
|--|------------------|
| MR-C3024FX | 2016-06-14 오후... |
| MR-GYRO | 2016-06-14 오후... |
| roboBASIC Command Instruction Manual V2.10 | 2016-06-14 오후... |
| robobasic_Vista_Windows7_init | 2016-06-14 오후... |
| Robonova2 Quick Guide | 2016-06-14 오후... |
| Robonova2_assembly manual | 2016-06-14 오후... |
| SD Sound Module | 2016-06-14 오후... |
| Template Program for Robonova2 | 2016-06-14 오후... |
| USB 2.0 TO RS232 Windows Driver | 2016-07-07 오후... |
| ROBONOV 2 Quick Guide(Korea)(100518).pdf | 2010-05-18 오후... |
| Robonova2 교재(2011-8-27)_2차.pdf | 2011-08-30 오전... |
| 로보노바2 & 메탈파이터(MF) 시작하기.txt | 2012-01-09 오후... |
| 로보노바2 기초(11-9-17).pdf | 2011-12-01 오전... |
| 리모콘코드표(2012기본).pdf | 2012-04-20 오전... |

로보베이직 기능키

F4 = 로보베이직 소스창 MOVE 데이터에 커서가 있는 상태에서 누르면 한 그룹에 해당되는 모터가 OFF, ON 되면서 모터 캡처가 된다.

F5 = 로보베이직 소스창 MOVE 데이터에 커서가 있는 상태에서 누르면, 한 그룹이 모터동작

F6 = 로보베이직 소스창 MOVE 데이터에 커서가 있는 상태에서 누르면,
위 아래 같은 전체 그룹들이 모두 모터 동작을 함

F8 = 프로그램 소스를 좌우 자동 정렬을 시킨다. 현재 소스내의 모든 라벨을 표시한다.

F9 = 프로그램 컴파일 및 다운로드

F10 = 현재 사용되는 모든 모터를 OFF 시킨다.

F11 = F10으로 OFF된 모터들을 현재 위치에서 모터가 캡처되면서 ON을 시킨다.

F12 = 로보베이직 소스창에서 커서의 위치에 현재 모터의 위치 값을 삽입 시킨다.

모션 데이터의 대칭구조

모터의 그룹 G6A와 G6D, 그룹 G6B와 G6C는 대칭이다. (단 머리 상하좌우모터 S11, S16는 제외)

```
MOVE G6A,95, 106, 145, 63, 105, 100  
MOVE G6D,95, 46, 145, 123, 105, 100  
MOVE G6B,115  
MOVE G6C,85  
WAIT
```



```
MOVE G6D,95, 106, 145, 63, 105, 100  
MOVE G6A,95, 46, 145, 123, 105, 100  
MOVE G6C,115  
MOVE G6B,85  
WAIT
```

주의 사항

- 임베디드 S/W 공모대전 규정플랫폼 사용시, 참가자는 하드웨어 변경이 불가 함. (개조시 실격 처리 될수 있음)
- 참가자 과실로 인한 장비의 H/W 회손시, 실비 청구 될 수 있음.
- 로보베이직 프로그램 개발 시 명령어 "GOTO 라벨"와 "GOSUB 라벨" 사용 주의. ("GOSUB 라벨" 호출 후엔 어느 부분에선가는 "RETURN"문이 존재 해야함.
- "GOSUB 라벨" 호출이 1번도 없는 경우에 "RETURN"문을 만나면, 오류가 날 수 있음.
- 배터리가 없는 경우(배터리체커 빨간색 LED 1~2개 켜진 경우), 꼭 충전 후 사용을 해야 함.
- 로봇의 모션 작업 시, 서보모터에 무리한 힘이 지속적으로 받게 하면 않됨
- 장비 H/W 문제 발생시 꼭 문의 하기바람. (임의 분해 하면 않됨)
- 일반적 장비 H/W 파손은 책상에서 낙하. (로봇 2대가 같은 장소에서 개발시, 리모컨 및 로봇 ID 설정후 사용)
- 자리 이탈 시 로봇 전원 꼭 끄기
- 배터리 교체가 불가 하기 때문에, 대회 본선때 전원 관리 잘 해야 함.
- 항상 로봇 충전하면서 임베디드 프로그램을 하는 것이 바람 직
-

라즈베리파이 "PYTHON" 개발 통신 소스

```
import serial

ser = serial.Serial('/dev/ttyAMA0', 4800, timeout=0.0001)
ser.open
ser.flush() # 시리얼 수신 데이터 버리는 법

# 라즈베리파이에서 시리얼 수신 방법
ser.inWaiting() > 0:
    RX_DATA = ser.read(1) # RX_DATA는 0~255, 1 Byte

# 라즈베리파이에서 시리얼 송신 방법
ser.write(chr(int(0))) # 숫자값은 0~255, 1byte
```

로보베이직 통신 소스

DIM A AS BYTE

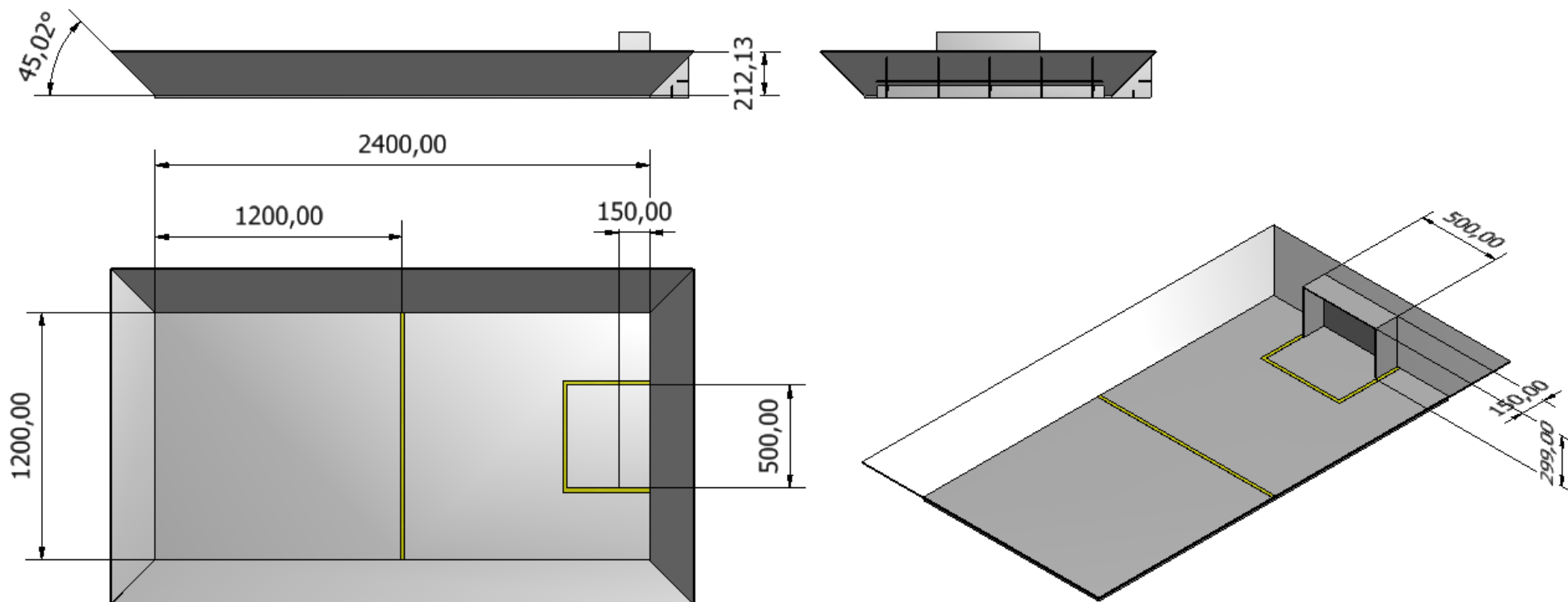
MAIN:

ERX 4800,A,MAIN '시리얼 수신데이터가 있으면 A라는 변수에 값이 저장, 그리고 다음 라인으로 진행
'수신데이터가 없으면 MAIN 이라는 라벨로 점프함

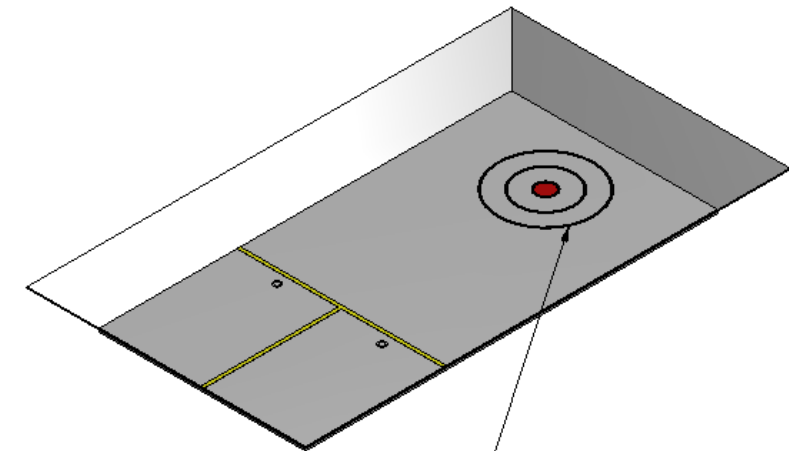
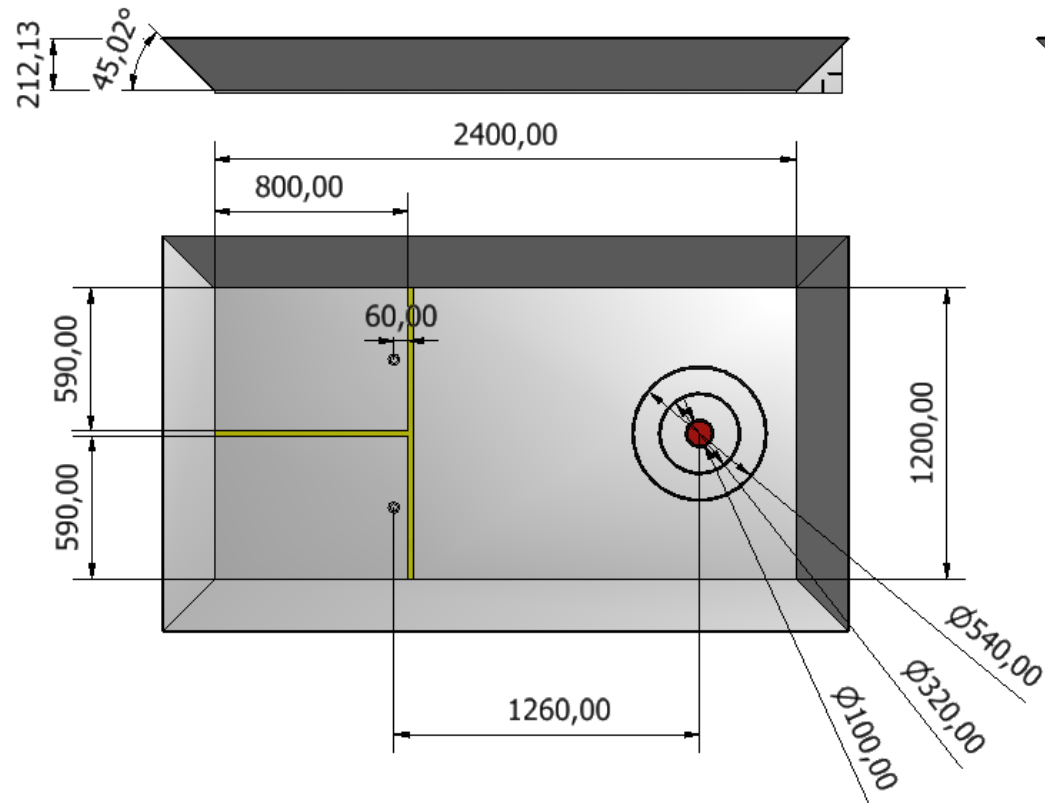
GOTO MAIN

ETX 4800, 32 ' 32 값을 송신함
ETX 4800, A ' A 값을 송신함, (A 값은 BYTE, 0~255)

2017년 휴머노이드 하키 경기장 맵



2017년 휴머노이드 컬링 경기장 맵



검정색 포맥스 5t(높이) x 10mm(폭)

로봇 하드웨어 및 로보베이직 기술 문의 => (주)미니로봇

(주)미니로봇 전영수 이사 (010-3306-6024)

메일: modelcad@minirobot.co.kr

문의 시 주의 사항: (임베디드 보드 기술문의 제외) (전화는 제가 겁니다^^)

순위: 메일 -> 카카오톡 -> 전화

대회 명, 소속, 이름 언급후 문의 요망 (메일, 카카오톡 문의시 연락처 명시)

(406-840) 인천광역시 연수구 갯벌로 129 (송도동 7-27)

산업기술연구집적센터 306호 (주)미니로봇

TEL: 032-260-7272

로봇 A/S 문의: 박효준 주임