



[주]미니로봇

2013년 지능형 휴머노이드 로봇



메탈파이터 소개

1.1 기본사양



이족보행 로봇
메탈파이터



SPECIFICATION

- SERVO MOTOR(MRS-D2009SP) 16개
- SIZE : 310x180x90 mm
- WEIGHT : MAX 1.2 KG (in 6.0V BATTERY)
- TORQUE : 9kg / cm
- RUNNING TIME : MAX 50 MIN

특징 “금속 프레임의 내구성 있는 휴머노이드.

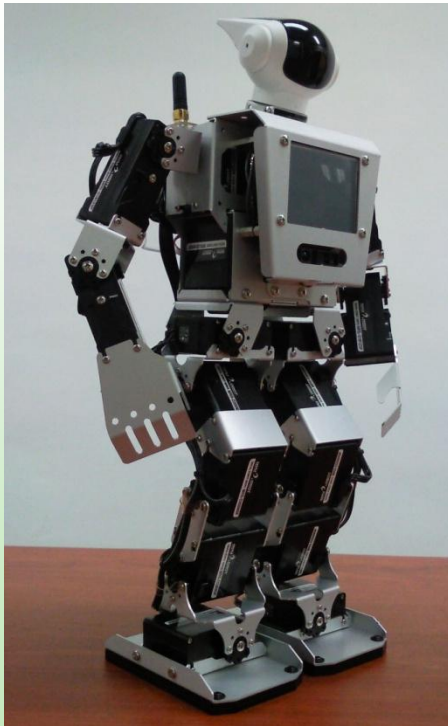
- 쉽게 조립 가능하다. PC조작 기술만 있으면, 동작제어가 가능함.
- 이족로봇 가운데 가장 견고한 프레임으로 제작, 고효율의 모터 기술 접목(HMI)
- 사용자 위주의 “CAPTURE AND PLAY” 가능
- PWM 기술에 의한 속도 제어, RC MOTOR 호환.
- 에러보정,A/S 처리가 단순하다.

메탈파이터 소개



1.1 임베디드 탑재 형 사양

지능형 이족보행 로봇 메탈파이터



SPECIFICATION

- SERVO MOTOR (MRS-D2009SP) 15개
(MRS-D1812SP) 4개
- SIZE : 310x180x90 mm
- WEIGHT : MAX 1.35KG (in 6.0V BATTERY)
- TORQUE : 6V-9kg / cm
- RUNNING TIME : MAX 30 MIN

특징 “로봇에 지능을 부여하자!

- 임베디드 보드 PXA320 탑재 (806MHz)
- 1.3M 카메라 탑재
- 적외선 거리센서 1조 (전방 거리감지)
- 무선랜 탑재, 오디오(IN/OUT)
- 자이로센서, 기울기 센서 , 3축 가속도센서
- LCD, 블루투스, 무선랜, 전압 체크...

메탈파이터 소개

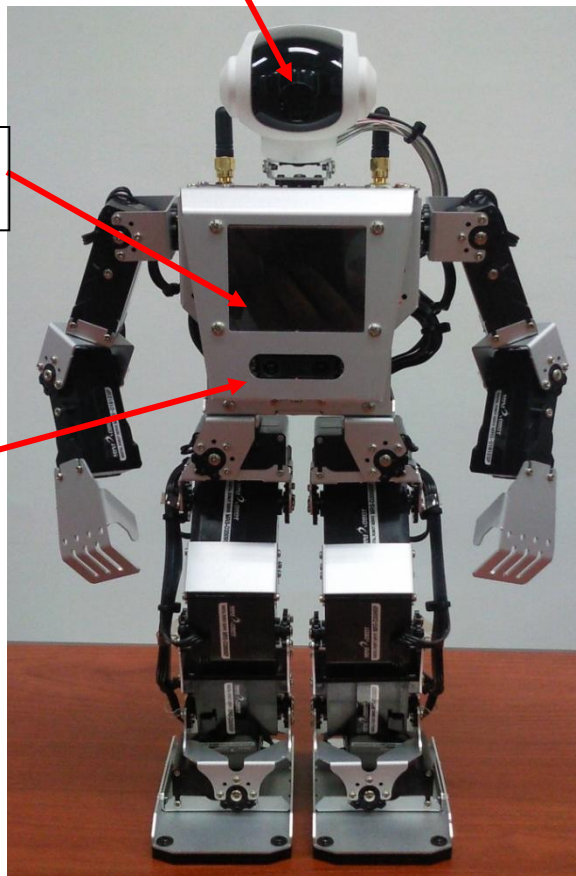
1.2 부분 명칭



머리: CMOS카메라, 리모콘 수신, 마이크

PXA320보드
320 x 240 LCD

전방 거리
센서



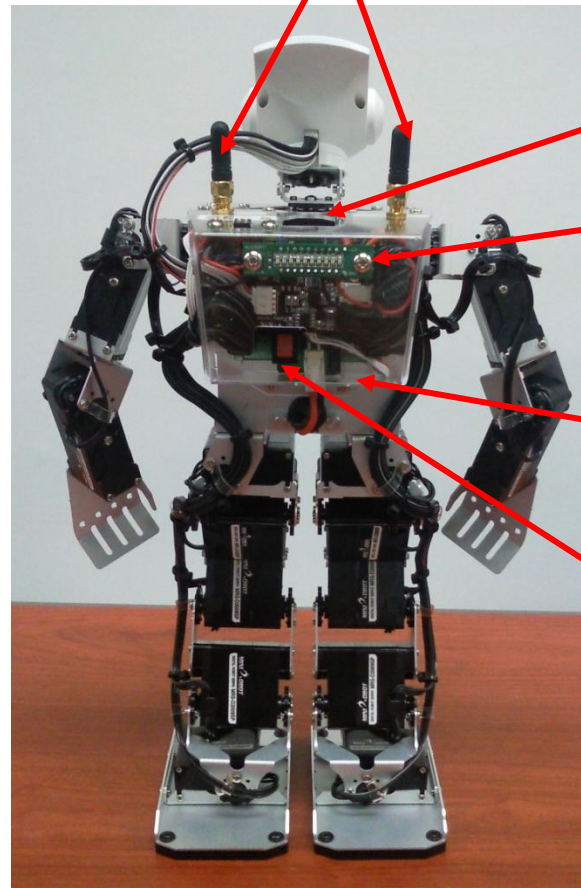
안테나

다운로딩

배터리
체크

충전단자

전원스위치



메탈파이터 소개

1.3 부분 명칭



통신 설정 DIP 스위치

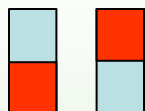
USB 호스트

리모콘수신

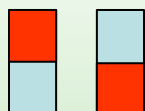
로봇 다운로드 포트

리모콘 수신 및 통신 설정

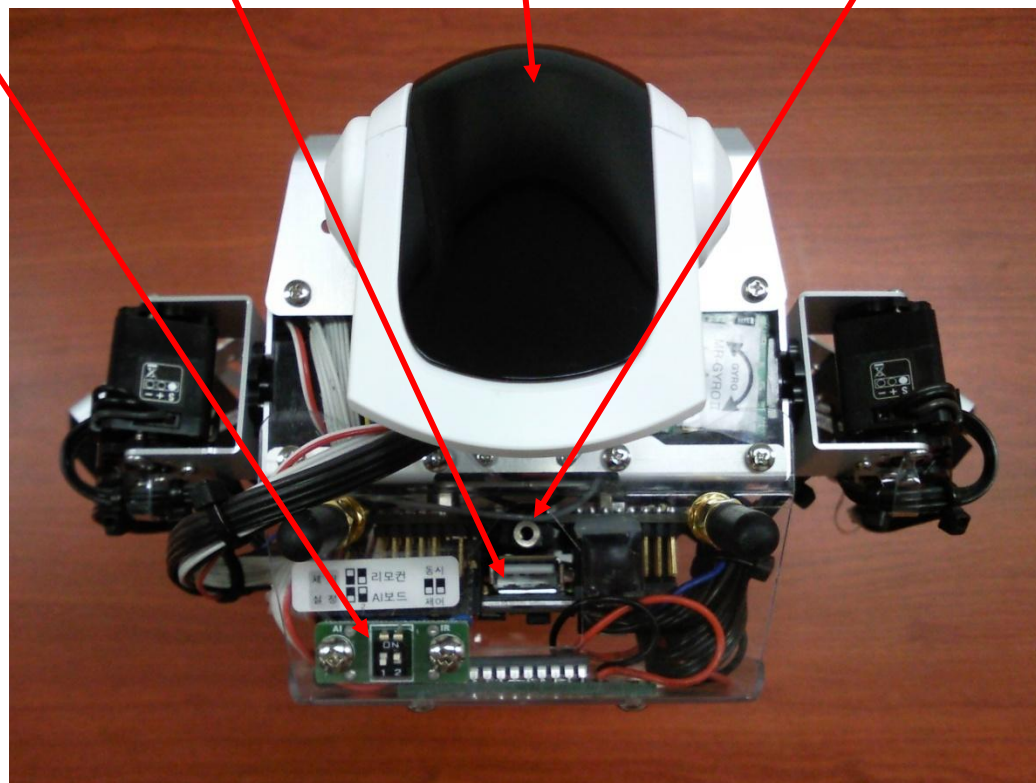
리모콘



PXA320



동시제어



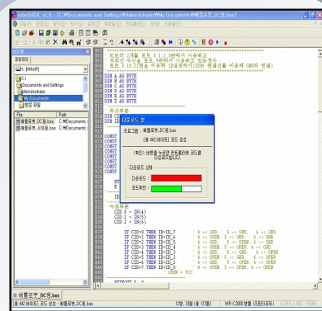
메탈파이터 소개

2.1 주요 구성 요소

임베디드 개발환경:
Host 리눅스 권장 배포판
Redhat 9.0, Fedora Core
Series, Asianux, CentOS



디버깅 보드

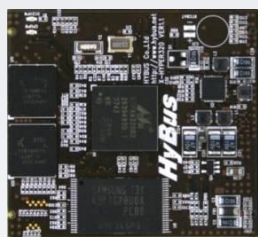


RoboBASIC PROGRAM

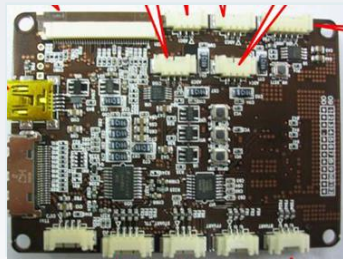


MR-C3024FX(로봇제어보드)

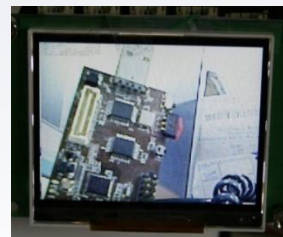
UART 통신



X-Hyper320M



X-Hyper320Mini



TFT LCD 보드



Camera

메탈파이터 소개



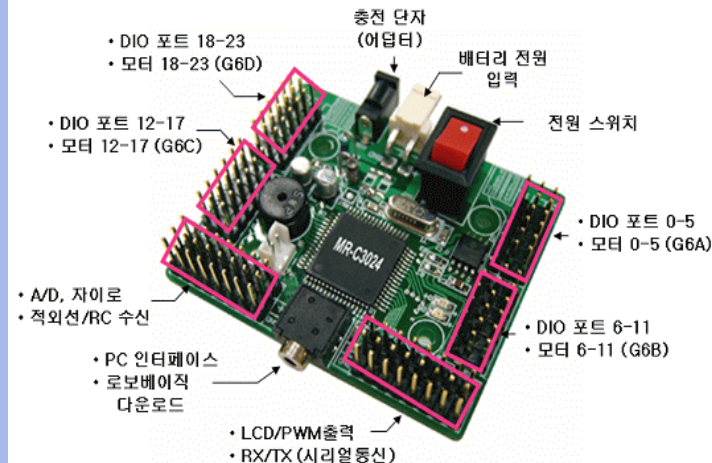
2.2 주요 부품 (메인 컨트롤러)

휴머노이드 전용 제어 컨트롤러 MR-C3024FX

MR-C3024F는 ㈜미니로봇에서 개발한 24 다관절 로봇 제어 컨트롤러로, 동시 제어 기능 및 각종 센서 인터페이스, 플래시 메모리를 탑재하고 있어 휴머노이드(Humanoid)를 제어하는데, 최적의 환경을 제공한다.

기능과 특징 (FUNCTION & Specification)

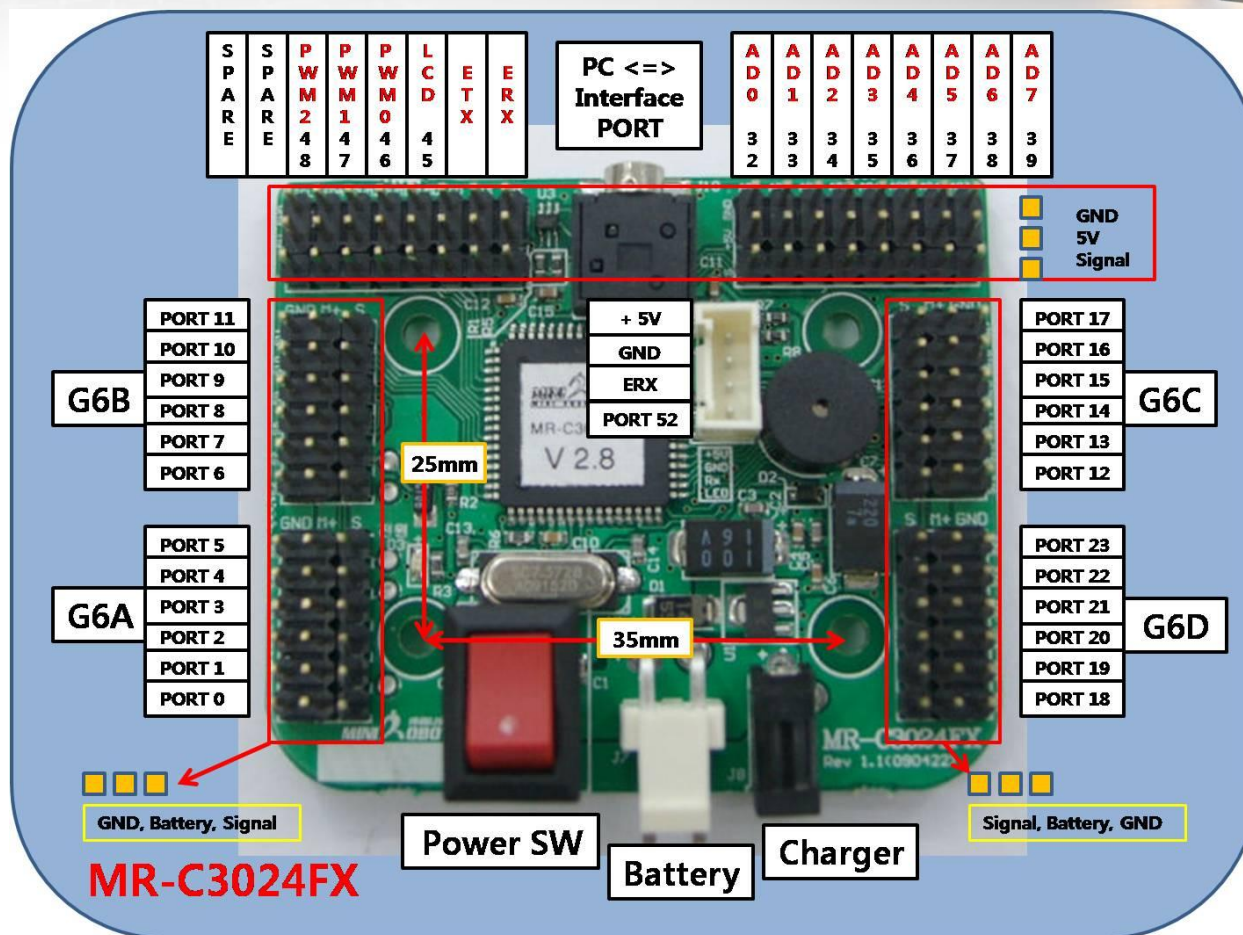
- 24개 서보모터 동시제어
- 서보모터 파라미터 설정기능
- 40개의 디지털 입/출력 포트 내장
- 3 PWM 신호 포트
- 8채널 A/D변환 포트 내장
- LCD구동
- 6옥타브 멀티미디어 연주음
- 초음파 센서 인터페이스
- 적외선 리모트 컨트롤러 인터페이스
- 고속 직렬 통신 기능
- PC의 프로그램 툴을 이용한 직접 제어 기능
- 사용자 프로그램을 위한 최대 56Kbytes 플래시 메모리 탑재
- 자이로 센서, 사운드 모듈 및 각종 센서를 이용한 최적의 프로그램 환경 제공



메탈파이터 소개



2.3 로봇컨트롤러 MR-C3024FX 포트내용



메탈파이터 소개

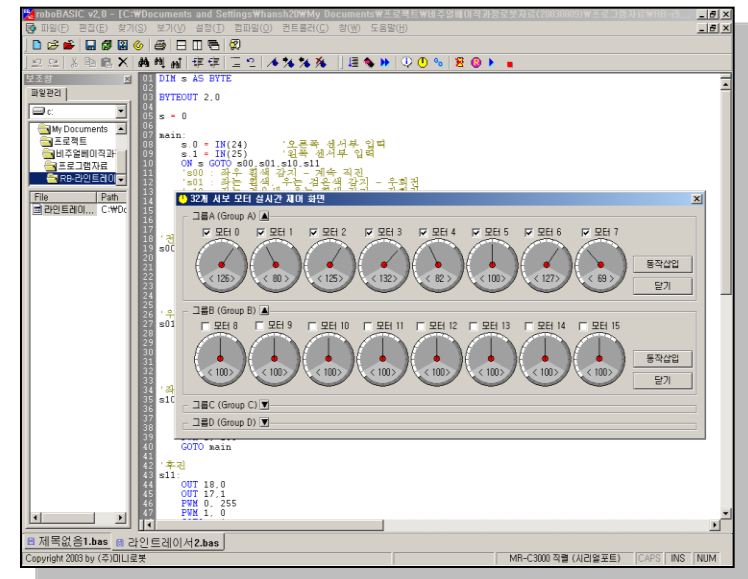


2.4주요 부품 (구동 프로그램)

다 관절 로봇 제어 전용의 베이직언어 – ROBOBASIC MF v2.8

ROBOBASIC MF v2.8

로보베이직 v2.8은 기본적인 BASIC 언어의 문법에
로봇 제어를 위한 전용의 명령어 추가되어 있으며,
다관절 로봇 제어를 위한 모터 실시간 제어 창(Real-
Time Motor Control Window)를 제공하여 로봇 동작
프로그램을 쉽게 작성할 수 있다.

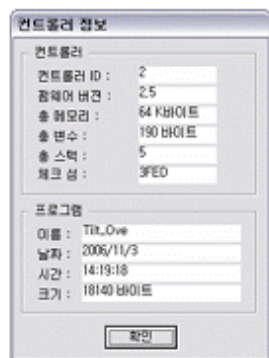


메탈파이터 운영

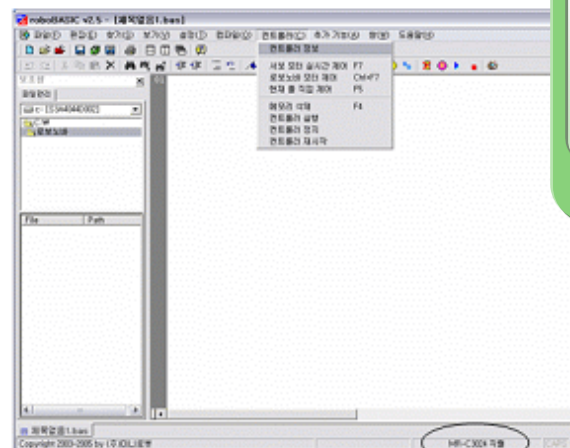


3.1 로보베이직 설치 및 초기 연결

① 통신 포트 설정

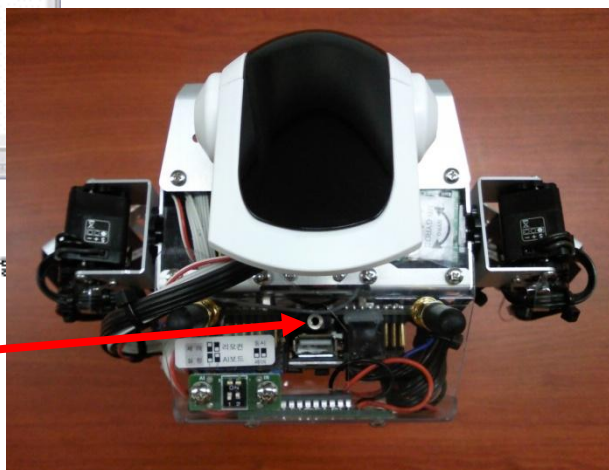


③ 컨트롤러 정보



② 컨트롤러 정보 보기

MR-C3024 작



로봇 다운로드 포트

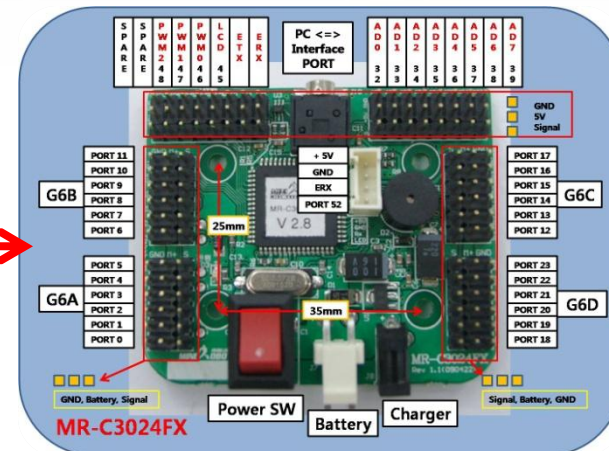
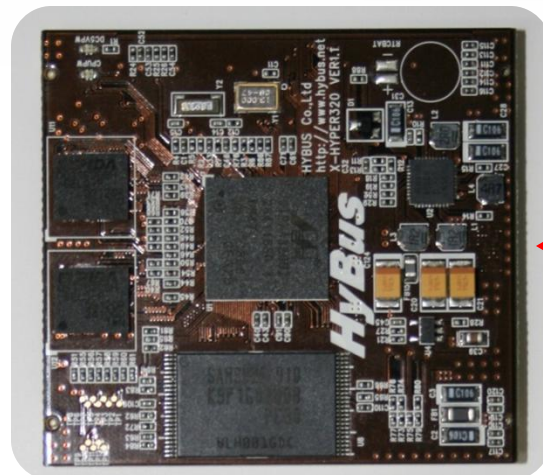
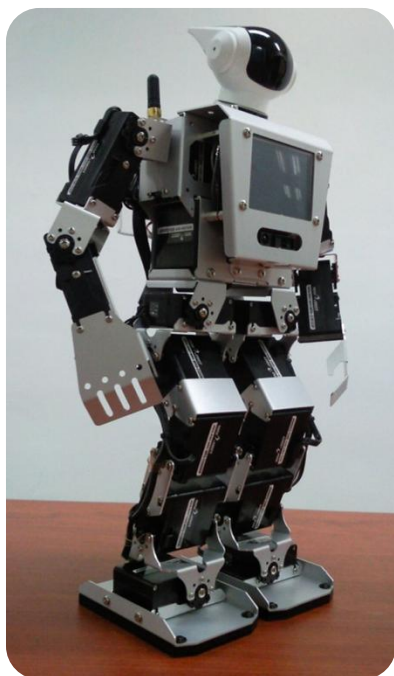
- 컴퓨터의 시리얼 포트를 확인
- 로보베이직 통신포트 설정
- 로보노바 전원을 켜고
- 컨트롤러 정보 보기



3.2 임베디드보드와 로봇제어보드와의 관계

X-Hyper320M 보드

MR-C3024FX 보드



양 보드간의 통신 제어는 UART TTL 레벨의 RS232 통신을 한다.
지능을 담당하는 X-Hyper320M 보드와 모터 제어를 담당하는
MR-C3024FX는 유기적인 관계를 갖고 있다.



3.3 인터페이스 오류

전원이 제대로 연결되었는가?

-배터리 연결, 배터리 충전상태 확인

인터페이스 케이블이 제대로 연결됐는가?

-포함된 시리얼 인터페이스 케이블 연결 상태 확인(PC측 시리얼 포트, 로봇 측단자)

통신 포트 설정이 제대로 되어 있는가?

-로보베이직 상에 통신 포트가 실제 통신포트에 설정 되었는지 확인

오류가 발생하지 않고 , 컨트롤러의 정보가 제대로 표시가 되면
로봇 을 프로그램 할 모든 준비가 완료 된것임

메탈파이터 운영



3.3 프로그램 다운로드

통합 실행 -> F9 버튼

② 통합실행

③ 다운로드

④ 로봇 탑재

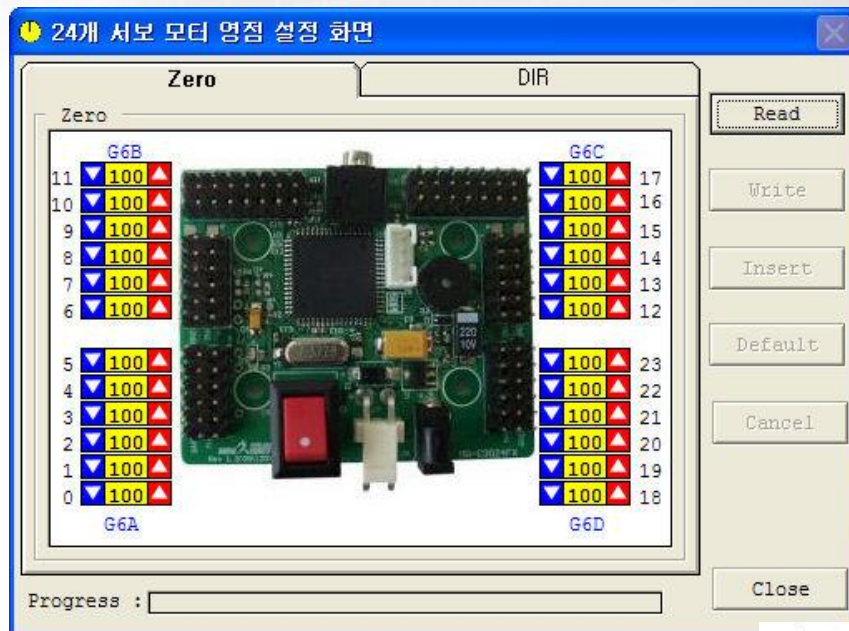
⑤ 적외선 리모콘 "1" 키를 누르면 로봇노바 인사

① 템플릿 1번 프로그램 OPEN

메탈파이터 운영



3.4 영점설정 (로봇 동작에 가장 중요한 내용)



메탈파이터 기본형

메탈파이터 기본형 외 로봇
(임베디드형 로봇 영점설정 사용)

✓ 영점 (Zero Point)

로봇 뒤에서 본 기준 모터 포트

- G6A: 왼쪽다리, G6D: 오른쪽다리
- G6B(6,7,8): 왼쪽 팔, G6C(12,13,14): 오른쪽 팔
- G6A(11): 머리좌우

다관절 로봇을 조립하면, 아주 정밀하게 조립 위치를 맞출 수 없다. 즉, 조립하는 데 약 간씩의 위치 오차가 발생하는데, 이러한 오차가 누적되면 로봇의 끝 부분에서는 큰 오차가 발생하여, 기존의 동작 프로그램이 제대로 수행되지 못하고 로봇이 균형을 잃게 된다. 그러므로, 로봇 조립 후, 로봇의 기준 자세를 이용하여 좀더 정밀하게 로봇의 위치 오차를 보정하는 과정을 거치게 되며, 이런 과정을 영점 설정(Zero Setting)이라고 한다.

메탈파이터 운영

3.5 프로그램 기초

기본 헤더 (Basic Header)

'PTP 기능 설정 (로봇 동시 제어)

```
PTP SETON  
PTP ALLON
```

'모터 방향 설정 (로보노바용)

```
DIR G6A,1,0,0,1,0,0  
DIR G6B,1,1,1,1,1,1  
DIR G6C,0,0,0,0,0,0  
DIR G6D,0,1,1,0,1,0
```

'모터 동작 시작위치 설정 (급격한 모터 동작 방지)

```
GETMOTORSET G6A,1,1,1,1,1,0  
GETMOTORSET G6B,1,1,1,0,0,0  
GETMOTORSET G6C,1,1,1,0,0,0  
GETMOTORSET G6D,1,1,1,1,1,0
```

'기본 모터 속도 설정

```
SPEED 5
```

'모터를 전부 동작

```
MOTOR G24
```

DIM a AS BYTE

```
PTP SETON  
PTP ALLON
```

```
DIR G6A,1,0,0,1,0,0  
DIR G6B,1,1,1,1,1,1  
DIR G6C,0,0,0,0,0,0  
DIR G6D,0,1,1,0,1,0
```

```
GETMOTORSET G6A,1,1,1,1,1,0  
GETMOTORSET G6B,1,1,1,0,0,0  
GETMOTORSET G6C,1,1,1,0,0,0  
GETMOTORSET G6D,1,1,1,1,1,0
```

```
SPEED 5
```

```
MOTOR G24
```

'Stand

```
MOVE G6A, 100, 76, 145, 93, 100  
MOVE G6D, 100, 76, 145, 93, 100  
MOVE G6B, 100, 30, 80  
MOVE G6C, 100, 30, 80
```

```
DELAY 3000
```

'Down

```
MOVE G6A, 101, 133, 24, 162, 100  
MOVE G6D, 105, 135, 23, 160, 94  
MOVE G6B, 100, 30, 80  
MOVE G6C, 100, 30, 80
```

```
DELAY 3000
```

'Stand

```
MOVE G6A, 100, 76, 145, 93, 100  
MOVE G6D, 100, 76, 145, 93, 100  
MOVE G6B, 100, 30, 80  
MOVE G6C, 100, 30, 80
```

3초 후에 로봇이 앉아 있다가 다시
3초 후에 로봇이 일어섬





3.6 프로그램 유용한 팁

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.
- 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.

```
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
```



3.7 통신 프로토콜

시리얼 통신 4800bps (1byte) 로봇 <-> 임베디드 보드

명령어 코드	메인보드에서 로봇컨트롤러로 전송
시작코드	코드를 받아 로봇동작전에 메인보드로 전송
동작코드	로봇동작 완료후 메인보드로 전송
종료코드	대기상태를 메인보드로 전송

인베디드공모대전

메인보드=> 로봇컨트롤러 보드
통신속도 9600bps

- 예) 1. 메인보드에서 명령어코드값을 로봇컨트롤러로 전송(9600bps)
2. 로봇컨트롤러에서 전송받은 명령어코드를 메인보드로 시작코드 전송(9600bps)
3. 로봇동작
4. 로봇동작 직후 로봇의 자세상태를 메인보드로 동작코드 30d, 31d, 32d를 전송(9600bps)
5. 동작을 완료하고 수시대기상태를 메인보드로 종료코드 48d를 전송(9600bps)

명령어코드 (Decimal)	명령	시작코드	동작코드	종료코드	설명
1	인사	1d	30d(기본자세)	48d	
2	반보전진	2d	30d(기본자세)	48d	
3	한보전진	3d	30d(기본자세)	48d	
4	이보전진	4d	30d(기본자세)	48d	
5	연속전진	5d	30d(기본자세)	48d	반절을마다 5d가 전송되고 정지시점에 ni값을 전송하면 정지한다.
6	반보후진	6d	30d(기본자세)	48d	
7	한보후진	7d	30d(기본자세)	48d	
8	한보반후진	8d	30d(기본자세)	48d	
9	이보후진	9d	30d(기본자세)	48d	
10	연속후진	10d	30d(기본자세)	48d	반절을마다 10d가 전송되고 정지시점에 ni값을 전송하면 정지한다.
11	한보전진	11d	30d(기본자세)	48d	
12	한보후진	12d	30d(기본자세)	48d	
13	오른쪽옆으로	13d	30d(기본자세)	48d	
14	왼쪽옆으로	14d	30d(기본자세)	48d	
15	회전1	15d	30d(기본자세)	48d	넘어전상태를림 일어나기시작올림
16	모션캐처	16d	30d(기본자세)	48d	모터OFF, 모터ON 반전
17	회전3	17d	48d		
18	회전역전	18d	30d(기본자세)	48d	
19	뒤로일어나기	19d	30d(기본자세)	48d	넘어전상태를림 일어나기시작올림
20	오른쪽돌	20d	48d		
21	앞은자세	21d	32d(앞은자세)	48d	
22	왼쪽2	22d	30d(기본자세)	48d	
23	오른쪽옆선	23d	30d(기본자세)	48d	
24	오른쪽2	24d	30d(기본자세)	48d	
25	앞으로일어나기	25d	30d(기본자세)	48d	
26	앞은자세 기본자세	26d	30d(기본자세)	48d	
27	오른쪽3	27d	30d(기본자세)	48d	
28	왼쪽옆으로2		48d		
29	기본자세		30d(기본자세)	48d	
30	오른쪽옆으로2	30d	30d(기본자세)	48d	
31	차렷자세	31d	31d(차렷자세)	48d	
32	앞은자세	32d	32d(앞은자세)	48d	
33	전방하향10도자세	33d		48d	
34	전방하향30도자세	34d		48d	
35	양팔을이 올한 전방거리감지자세	35d		48d	
36	양팔을이 올한 후방거리감지자세	36d		48d	
37				48d	

동작 명령 및 코드 표는 배포 자료와 다를 수 있으며, 모션 소스와 별도 제공되는 코드 표 참조

3.8 리모콘 코드표



(MR-C3000, MR-C3024) IR3 적외선 리모콘 코드표
수신센서(A07 포트사용)

ID 설정방법
(P1 & 1, 2, 3, 4 key를 약 2초간 동시에 누른다.)

NO	FUNCTION	DATA			
		ID-1	ID-2	ID-3	ID-4
K01	P1	25	57	89	121
K02	P2	19	51	83	115
K03	POWER	16	48	80	112
K04	1	1	33	65	97
K05	2	2	34	66	98
K06	3	3	35	67	99
K07	4	4	36	68	100
K08	5	5	37	69	101
K09	6	6	38	70	102
K10	7	7	39	71	103
K11	8	8	40	72	104
K12	9	9	41	73	105
K13	*	22	54	86	118
K14	0	10	42	74	106
K15	#	24	56	88	120
K16	▲	11	43	75	107
K17	▼	14	46	78	110
K18	■	26	58	90	122
K19	▶	13	45	77	109
K20	▷	12	44	76	108
K21	A	15	47	79	111
K22	△	21	53	85	117
K23	B	20	52	84	116
K24	▽	28	60	92	124
K25	□	29	61	93	125
K26	▷	30	62	94	126
K27	○	17	49	81	113
K28	▽	31	63	95	127
K29	D	27	59	91	123
K30	E	18	50	82	114
K31	F	32	64	96	128
K32	G	23	55	87	119