

# Servo Motor

**기초 공학 설계**

Creative Engineering Design

WEEK6

# 진행흐름

---

- **키트 완전 분해**
- 부품확인
- 실습회로 구성하기
- 프로그래밍
- 기본 실습과제
- 응용 실습과제

# 실습목표

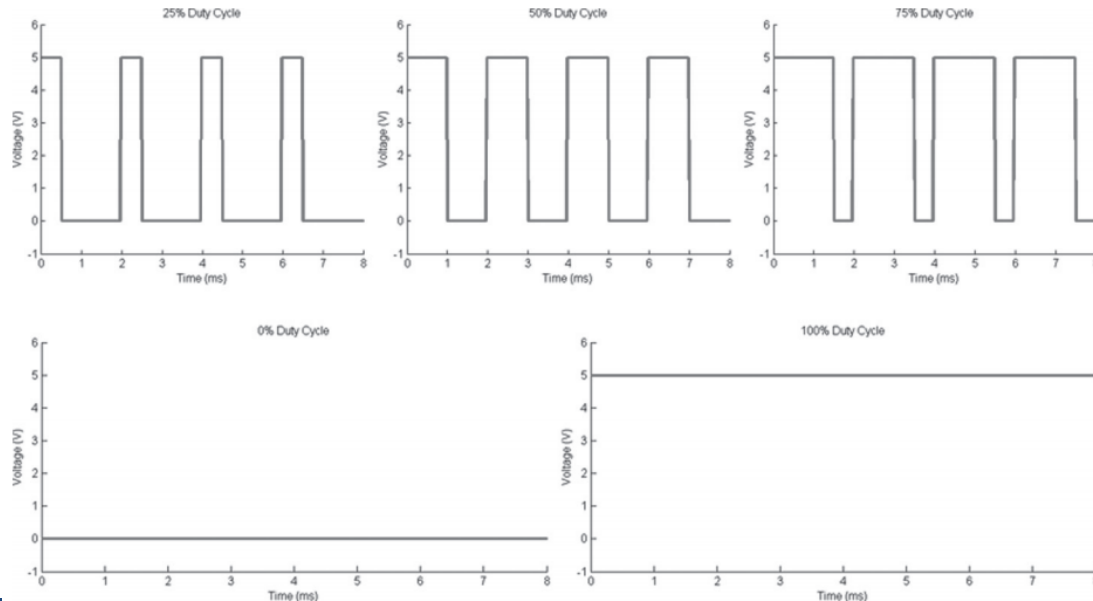
---

- 서보모터 속도제어에 사용되는 펄스폭 변조 (PWM) 원리 파악
- 연속회전 서보모터 동작 파악
  - 로봇 자동차 바퀴에 사용됨
- 서보모터 회전방향과 속도조절 방법 실습
- 기존 실습내용과 결합된 응용 능력 배양

# 펄스폭변조 (PWM)

- PWM(Pulse Width Modulation, 펄스폭변조)
  - 순수 아날로그 제어를 모방한 것으로 다양한 환경에서 사용한다.
  - PWM을 사용하면 디지털 신호를 아날로그 신호와 비슷하게 만들 수 있다.
  - PWM은 신호를 켜거나 끄는 방식으로 네모파의 듀티비(Duty Cycle)를 변조하여 사용한다.
    - 듀티비 : 전체 주기에서 HIGH상태가 차지하는 비율
  - 아두이노 Uno는 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13번 핀에서 PWM 출력이 가능하다

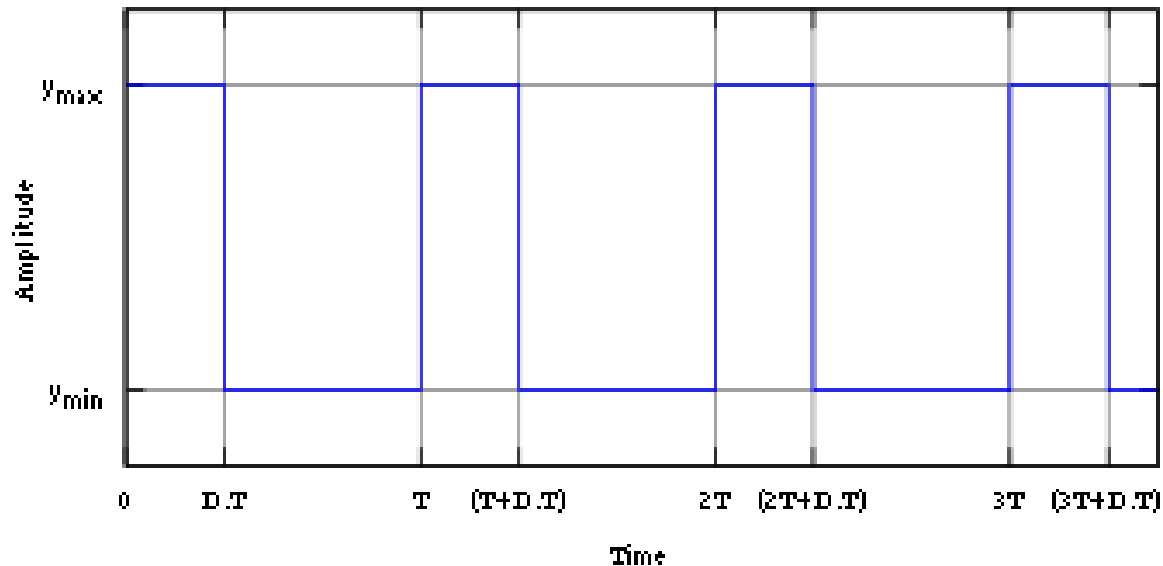
그림 2-4 듀티비에 따른 PWM 신호 변화



# PWM Duty Cycle

- Duty cycle
  - 전체 시간 중 on-time의 비율

$$(\text{Duty Cycle}) = \frac{D.T. (\text{Duty Time})}{T (\text{Period})}$$

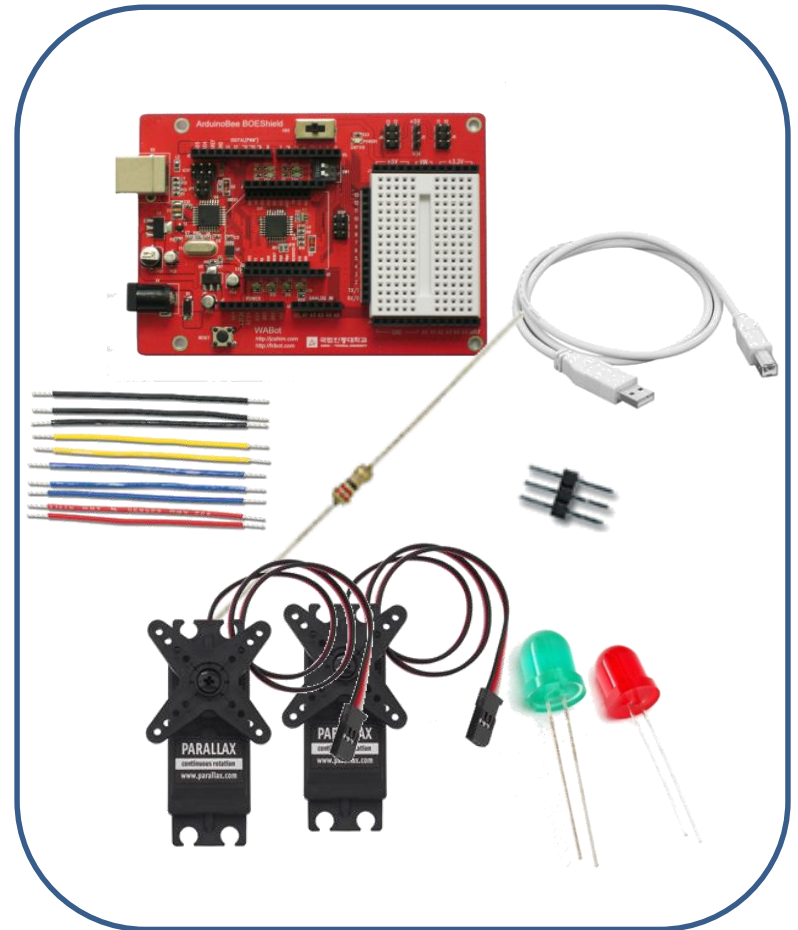


# Servo Motor

- 표준서보모터 (standard servo motor)
  - 입력으로 주어지는 PWM 신호에 의해 서보모터가 일정한 각도로 회전함
  - Example) **`myservo.write(120);`** % 회전해서 120도 위치로 이동
  - 모형자동차의 좌우 주행방향 제어 등에 사용됨
- 연속서보모터 (continuous servo motor)
  - 입력으로 주어지는 PWM 신호의 duty cycle에 따라 서보모터의 회전 속도와 방향이 변경됨 (정지/시계방향 회전/반시계방향 회전)
  - 모형자동차의 주행속도 제어 등에 사용됨

# 부품확인

- ① 아두이노비 BOE 실드 1ea
- ② USB 케이블 1ea
- ③ LED 2ea
- ④ 저항 220Ω 2ea
- ⑤ 점프 와이어 10ea
- ⑥ 3핀짜리 암수 연결핀 1ea
- ⑦ 연속서보모터 2ea



# 주의사항

---

- 서보모터 연결
  - 보드 전원 OFF 상태에서 연결
  - 연결되는 핀 번호와 상하방향(위에서부터 흰색, 빨간색, 검정색 순서)을 확인할 것
  - 연결시 무리한 힘을 가하지 말 것
- 서모모터 구동
  - 영점 조정시 무리한 힘을 가하지 말 것
  - 회전하는 모터의 날개 파손 주의



# 실습 과제

---

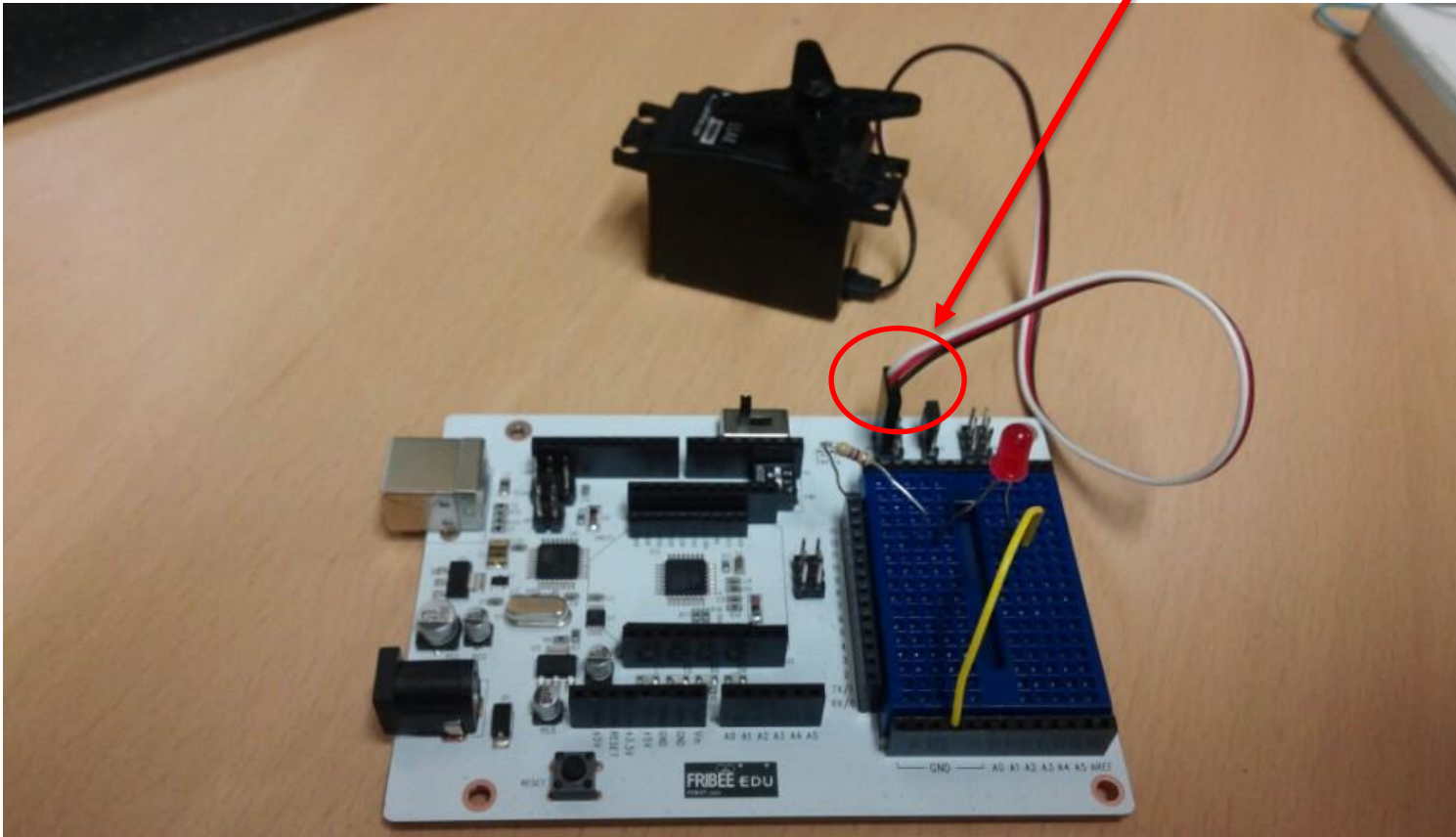
- 기본과제

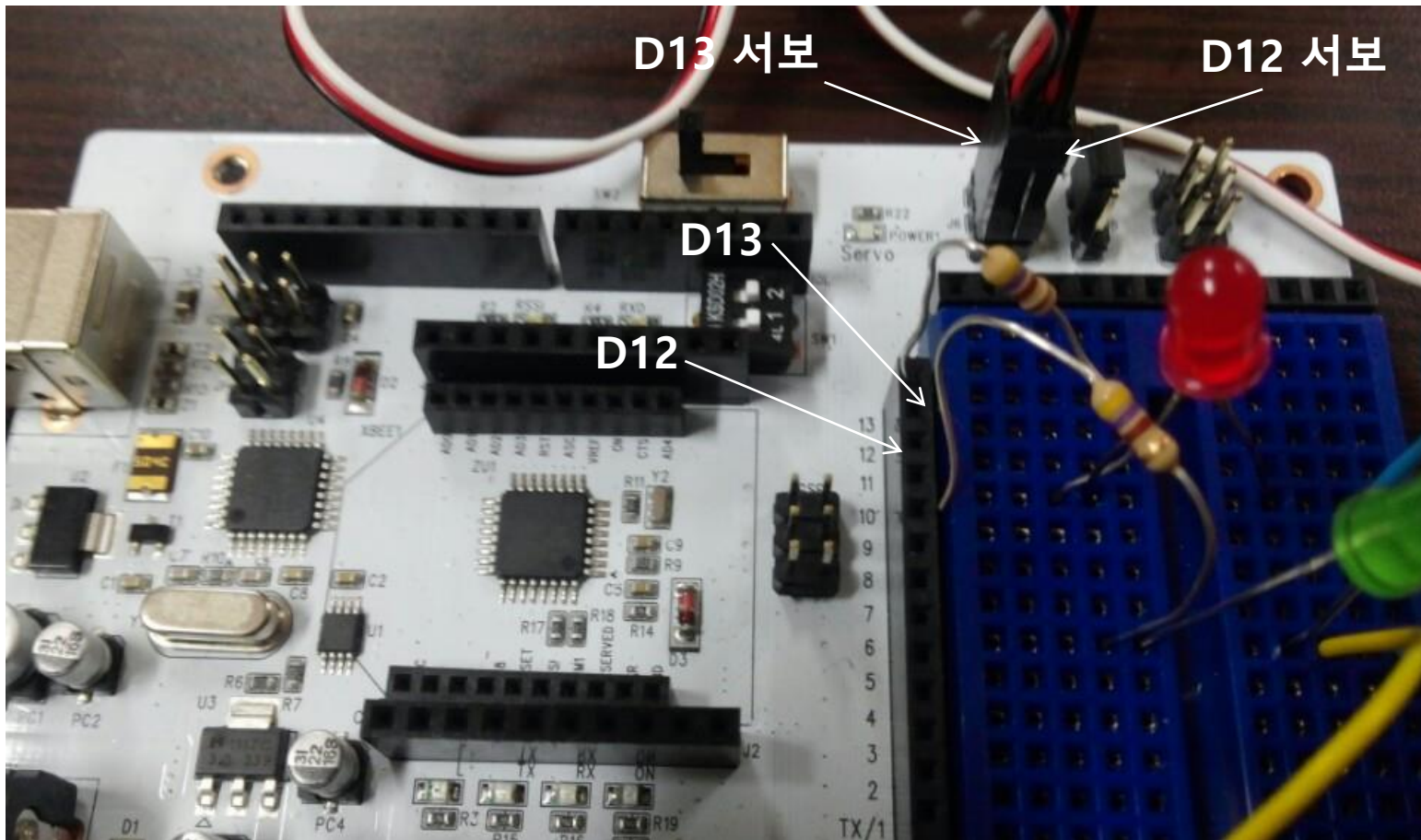
- 실습1: 영점 조정
- 실습2: 서보모터 속도 및 방향 제어

- 응용과제

- 실습3: 응용과제 A
- 실습4: 응용과제 B
- 실습5: 응용과제 C

검은색 선이 밑으로 가게 연결!





# 실습1: 서보모터 영점조정(LEFT)

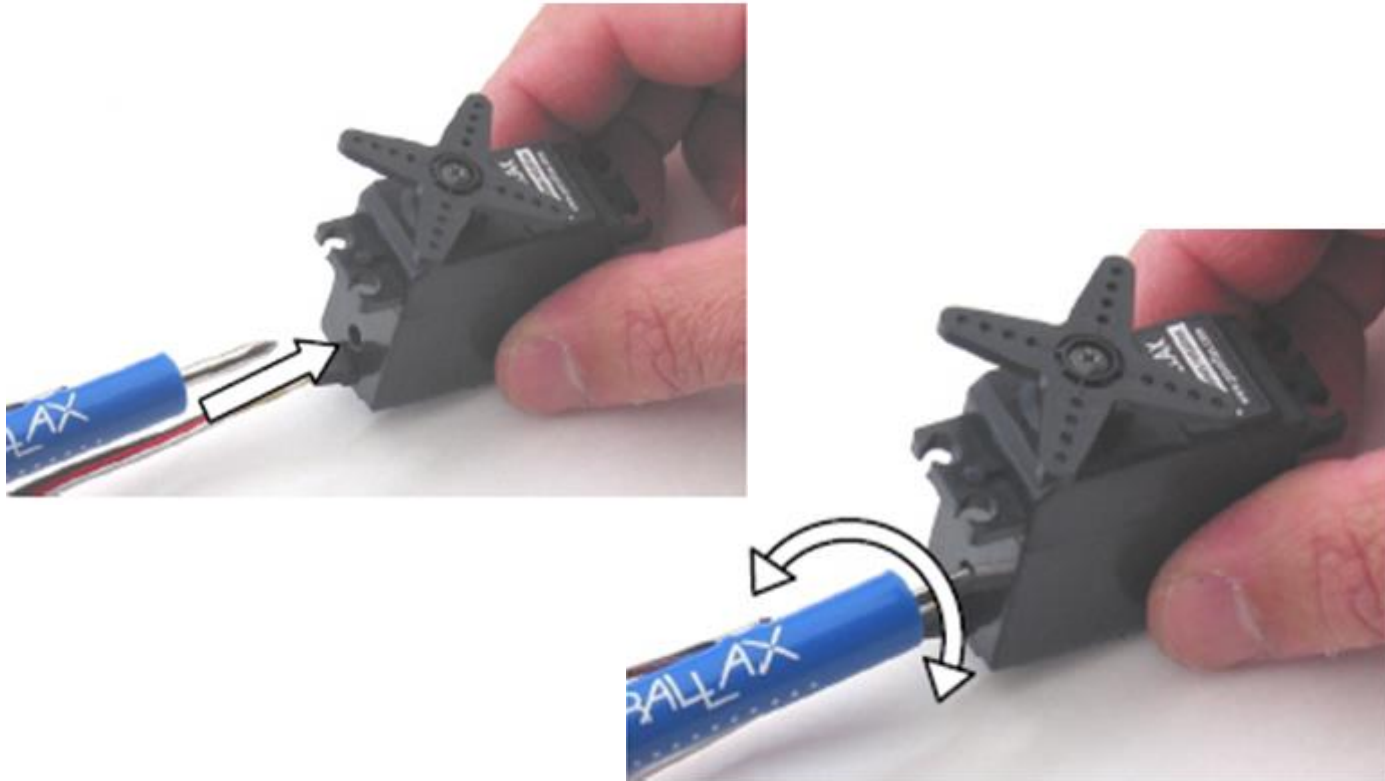
◆ 아래 코드를 실행하고 서보 모터가 정지상태가 되도록 조정할 것

```
#include <Servo.h>                                // Include servo library
Servo servoLeft;                                   // Declare left servo signal

void setup()                                       // Built in initialization block
{
    servoLeft.attach(13);                         // Attach left signal to pin 13
    servoLeft.writeMicroseconds(1500);            // 1.5 ms, stay still, pin13
}

void loop()                                       // Main loop auto-repeats
{                                                 // Empty, nothing needs repeating
}
```

# 실습1: 서보모터 영점조정 (cont.)



자료출처: Parallax.com

# 새로운 프로그램 함수들 익히기

---

- Servo.h
  - <http://code.google.com/p/arduino/source/browse/trunk/libraries/Servo/Servo.h?r=1088>
- attach( )
  - <http://arduino.cc/en/Reference/ServoAttach>
- writeMicroseconds( )
  - <http://arduino.cc/en/Reference/ServoWriteMicroseconds>

# 실습2: 서보모터 속도 및 방향 제어 (cont.)

---

```
#include <Servo.h>                                // Include servo library
Servo servo1;                                       // Declare left servo

void setup()                                        // Built in initialization block
{
    servo1.attach(13);                             // Attach signal to pin 13

    servo1.writeMicroseconds(1300);                // 1.3 ms, full speed clockwise
    //servo1.writeMicroseconds(1700);              // 1.7 ms, full speed counterclockwise
    //servo1.writeMicroseconds(1480);              // 1.48 ms, low speed clockwise
}

void loop()                                         // Main loop auto-repeats
{                                                    // Empty, nothing needs repeating
}
```

# 실습3 : 응용과제 A

---

- 실습 3-1:
  - 서보모터를 3초동안 시계방향으로 회전시킨후 반시계방향으로 3초동안 회전시킨후 1초동안 멈추도록 한다.
  - 위의 동작을 계속 반복하도록 하여라.
- 실습 3-2:
  - 실습 3-1에서 서보모터가 시계방향으로 회전하는 동안에는 녹색 LED가 항상 ON되고, 반시계방향으로 회전할 때는 녹색 LED가 0.5초간 ON, 0.5초간 OFF를 반복하도록 하여라.