

---

# 전자항법과 GPS

---

## 2주차

### 전자항법 기초 이론 및 실습 II

임 호 용

imyong7@hanmail.net

---



---

# 전자항법과 GPS

---

## 1. 전자항법 기초 이론

---

### 1-1. 좌표와 위치

### 1-2. 방위와 거리

### 1-3. 시간과 공간

## 2. 전자항법 실습

### 2-1. 전자항법 실습

---

# 전자항법과 GPS

---

## 1. 전자항법 기초 이론

---

### 1-1. 좌표와 위치

## 1. 좌표와 위치

## 좌표와 위치

### 좌표

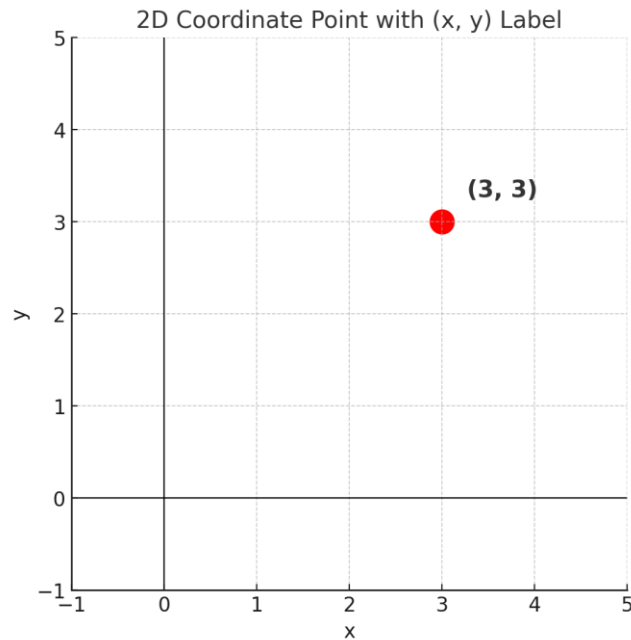
수학적 기준점(원점)을 바탕으로  
점의 위치를 숫자로 표현

### 위치

좌표, 주소, 지명 등  
실제 공간상의 자리를 의미

## 1. 좌표와 위치

## 좌표(Coordinates)



좌표 그래프 예시

수학적 기준점(원점)을 바탕으로 점의 위치를 숫자로 표현한 것

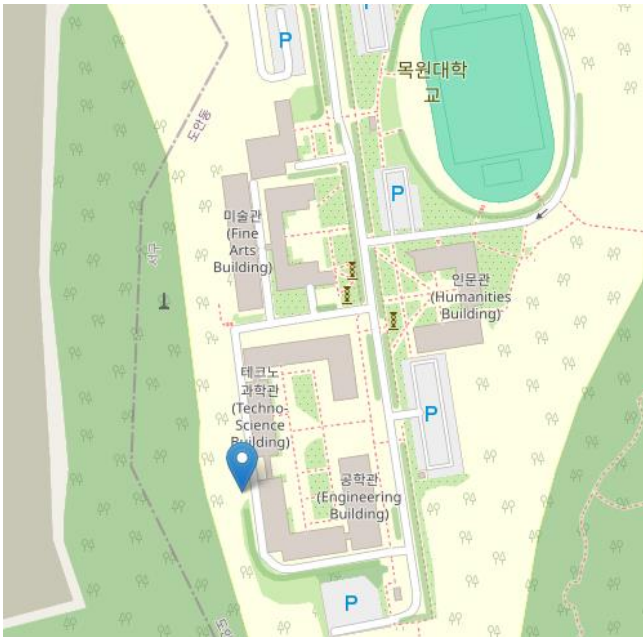
- 보통  $(x, y)$  또는  $(x, y, z)$  형태로 나타냄
- 지도, 그래프, 설계도 등 공간을 수치화할 때 사용

## 1. 좌표와 위치

### 위치(Position)

#### 현실 공간상에서의 실제 자리

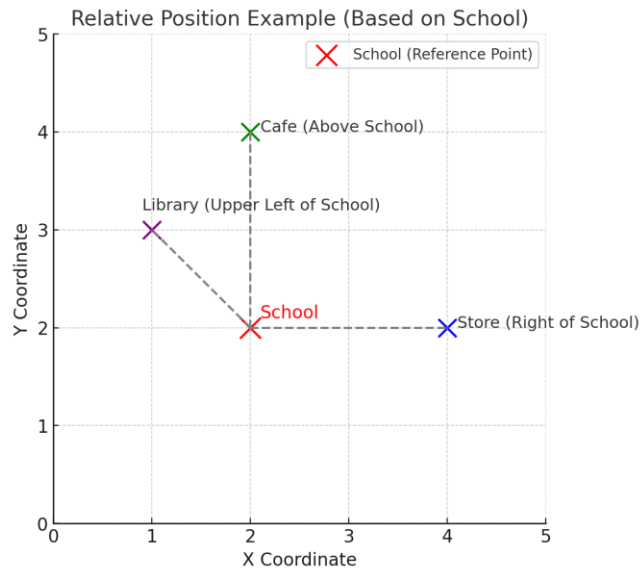
- 좌표, 주소, 지명 등 다양한 방법으로 표현 가능
- 좌표는 위치를 수학적으로 표현한 방법 중 하나



학교 내 임의 위치

## 1. 좌표와 위치

### 상대적 위치(Relative Position)



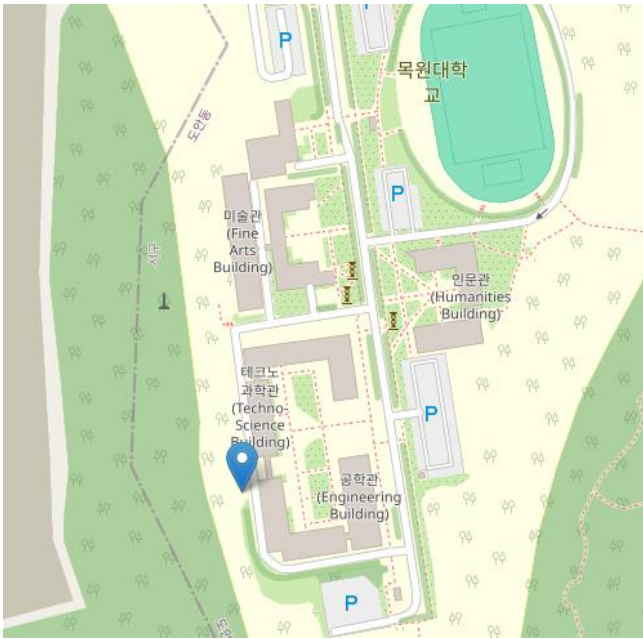
School을 기준으로 한 상대적 위치 예시

다른 사물이나 기준점에 대해 표현한 위치

- 기준점이 달라지면 위치도 달라짐
- 이해하기 쉽지만 모호할 수 있음
- 일상 생활에서 자주 사용

## 1. 좌표와 위치

### 절대적 위치(Absolute Position)



지도 상에 표시된 절대적 위치 예시

위도·경도와 같은 고정된 기준 체계로 표현된 위치

- 지구 어디서든 동일한 좌표로 표현 가능
- 위도, 경도 혹은 좌표계 등 사용
- 지도, GPS, 내비게이션에서 활용



---

# 전자항법과 GPS

---

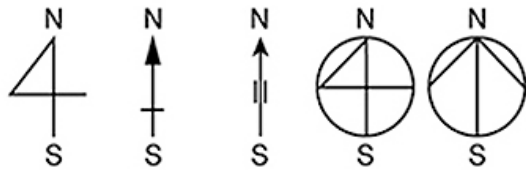
## 1. 전자항법 기초 이론

---

## 1-2. 방위와 거리

## 2. 방위와 거리

### 방위(Bearing)



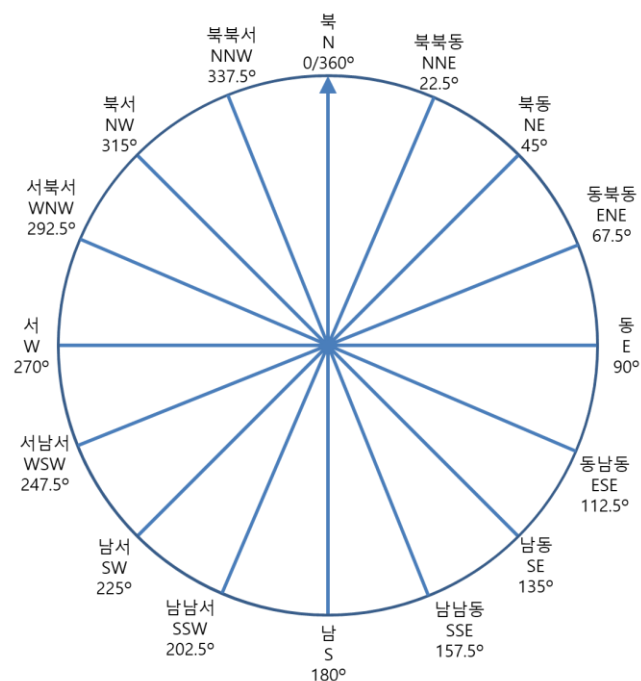
방위 예시

물체나 지점이 기준점(보통 북쪽)에서 어느 쪽에 있는지를 나타내는 개념

- 보통 동, 서, 남, 북 4방위로 기본 표현
- 세분화하면 8/16/32방위 등으로 나눌 수 있음
- 절대적 기준(북쪽)을 사용

## 2. 방위와 거리

### 방위각(Azimuth)



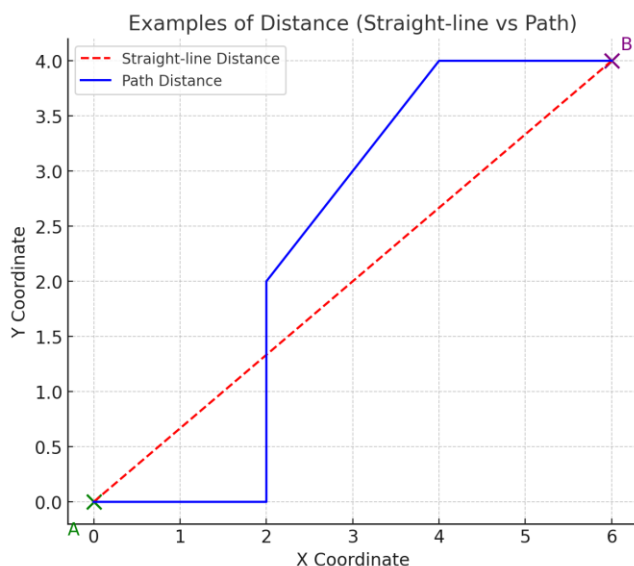
방위표 예시(16방위)

기준 방향(북쪽)을 0°로 하여, 시계 방향으로 잴 각도

- 각도로 표현하기 때문에 정밀한 방향 정보 제공
- GPS, 나침반, 전자항법 시스템에서 활용
- “위치 + 각도”로 두 지점 간 방향을 계산할 수 있음

## 2. 방위와 거리

### 거리(Distance)



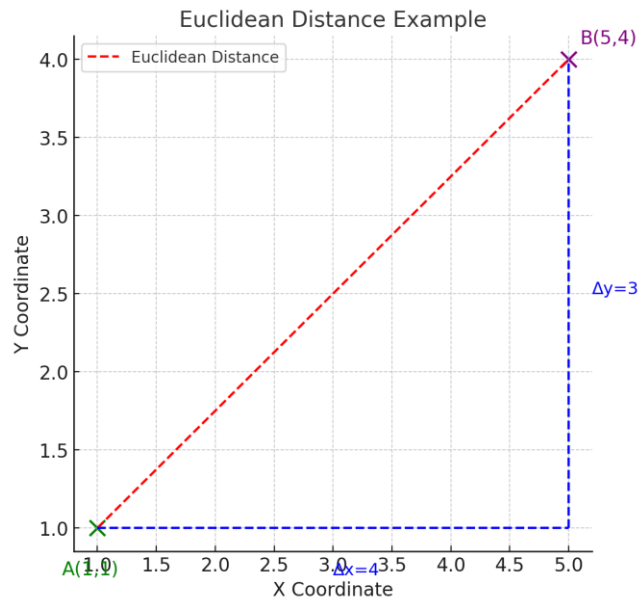
그래프 상 거리 예시

두 지점 사이의 공간적 간격을 수치로 표현하여 위치 좌표나 물리적 길이를 통해 측정한 것

- 방향이 없는 양수 값으로만 표현
- 측정 방식에 따라 계산 오차가 발생할 수 있음
- 장애물에 따라 달라짐
- 보통 좌표 간 직선거리나 곡선거리 사용

## 2. 방위와 거리

### 유클리드 거리(Euclidean Distance)



$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

두 점 사이의 거리

일명 “두 점 사이의 거리”로, 피타고라스 정리를 이용해 계산하는 직선 거리

- 두 점을 직접 연결하는 가장 짧은 거리
- 도로, 장애물 등을 무시한 순수한 기하학적 거리
- 평면 좌표나 직교 좌표계에서 정의됨
- 지구 곡면에서는 오차 발생

---

# 전자항법과 GPS

---

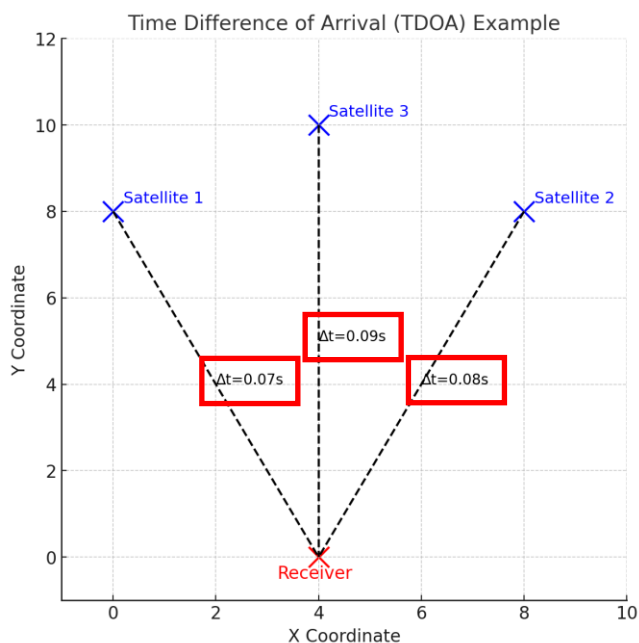
## 1. 전자항법 기초 이론

---

### 1-3. 시간과 공간

### 3. 시간과 공간

#### 시간(Time)



위치에 따른 수신기에 도달하는 시간차

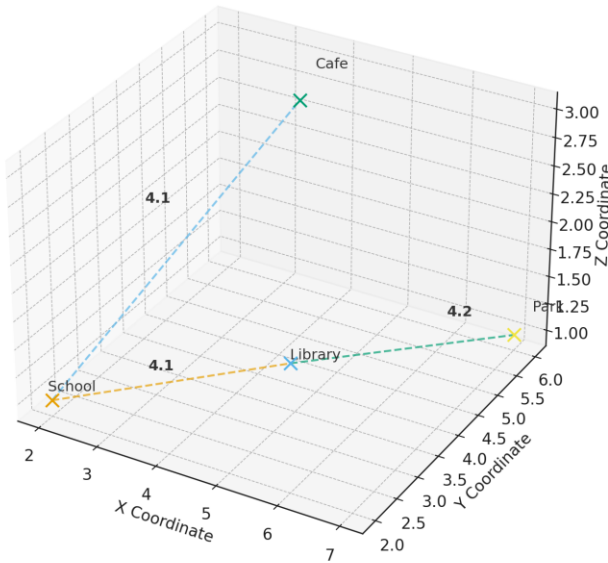
사건이나 현상이 연속적으로 흘러가는 순서를 나타내는 개념으로,  
물리적으로는 지구 자전·공전, 진동, 주파수 등을 기준으로 측정

- 시계, 원자시계, GPS 위성 시간 등으로 정밀 측정
- 신호 이동에 걸리는 시간을 이용해 거리 산출 가능

### 3. 시간과 공간

### 공간(Space)

3D Space Example: Landmarks and Distances (Adjusted Labels)



3차원 공간에 위치한 요소 간 거리

사물이나 사건이 존재하고 일어나는 3차원 영역으로, 좌표계(X, Y, Z)로 위치를 표현

- 특정 좌표나 장소로 정의 가능
- 단순한 영역이 아니라 관계(방위·거리)로 표현
- 상대적·절대적 위치로 표현 가능
- 공간의 변화는 시간과 함께 발생



---

## 전자항법과 GPS

---

### 2. 전자항법 실습

---

#### 2-1. 전자항법 실습

## 2. 전자항법 실습

## 실습 코드 작성



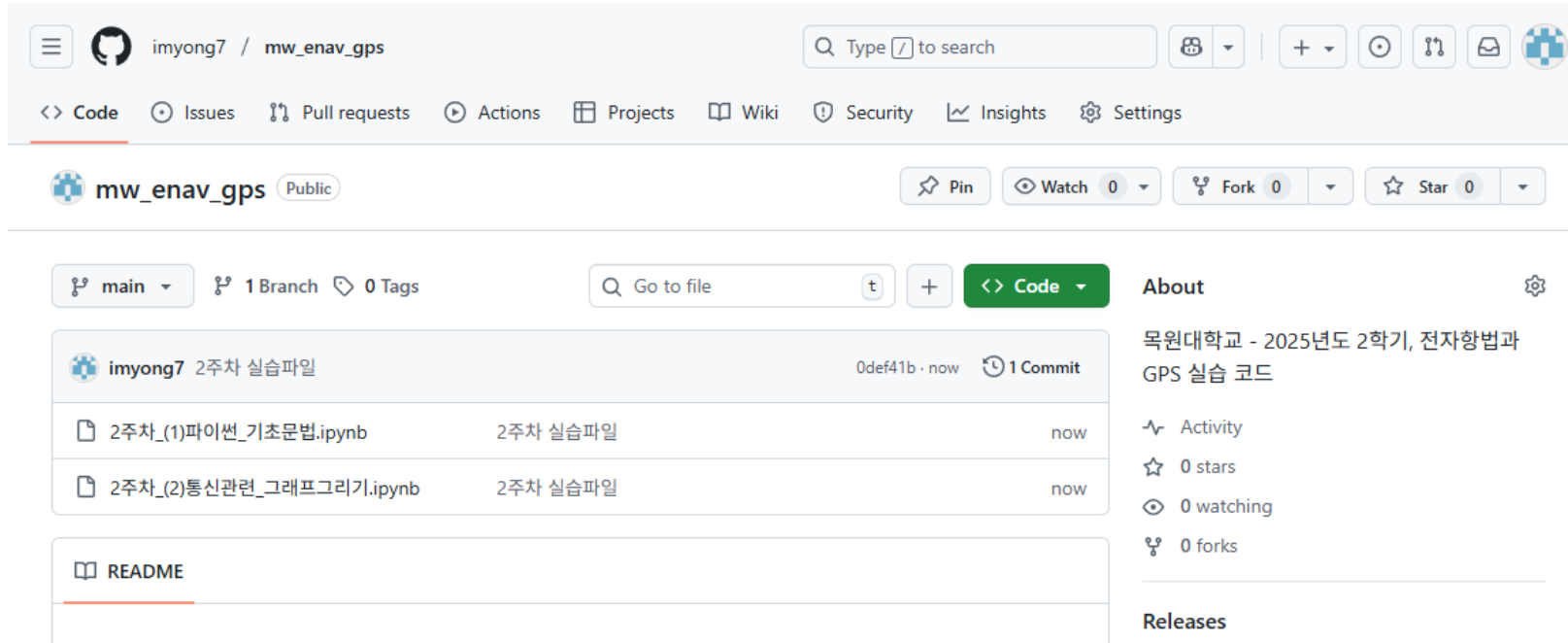
다양한 프로그래밍 실습

전자항법과 관련된 실습 코드 작성 진행

코랩(Colab) – 파이썬으로 진행

## 2. 전자항법 실습

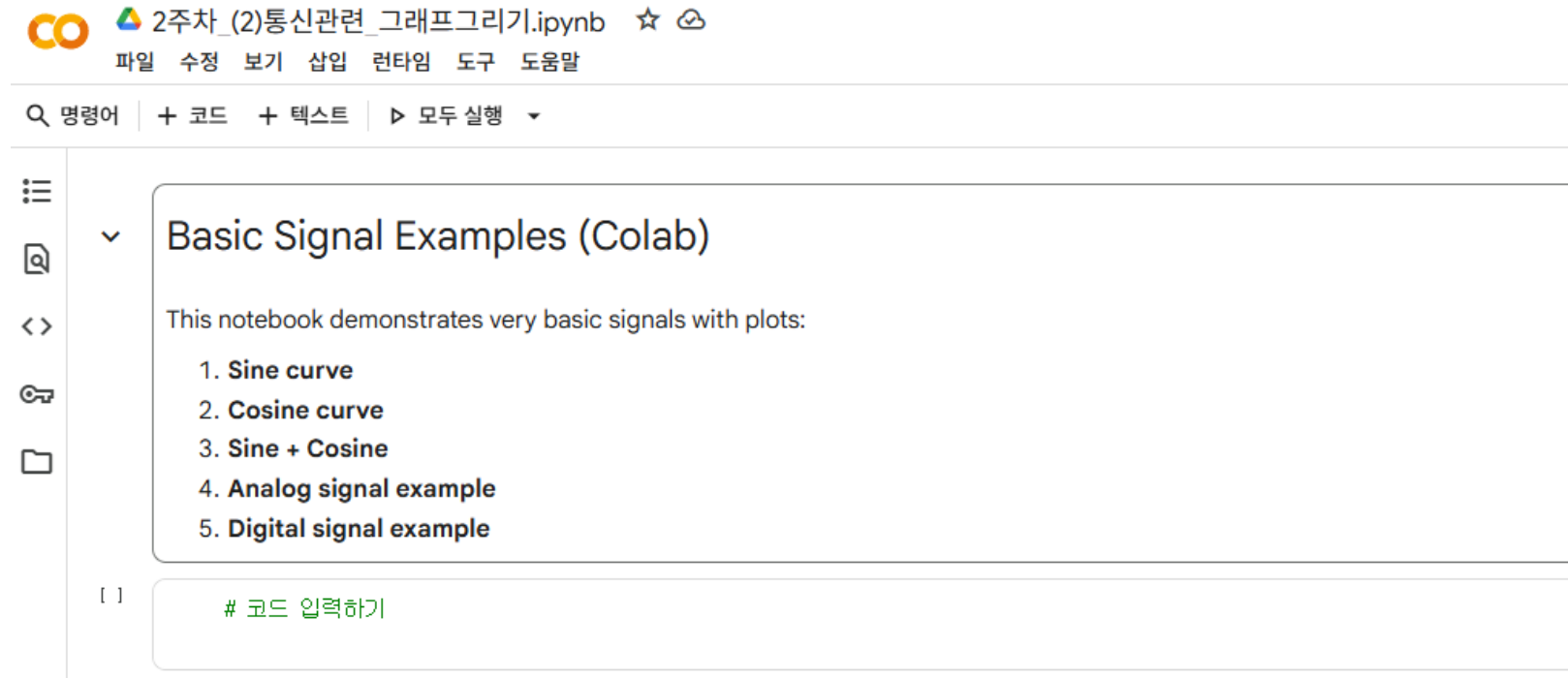
## 실습 코드 다운로드, 코랩 실행



The screenshot shows the GitHub interface for the repository 'mw\_enav\_gps' by user 'imyong7'. The repository is public and contains two files: '2주차\_(1)파이썬\_기초문법.ipynb' and '2주차\_(2)통신관련\_그래프그리기.ipynb', both labeled as '2주차 실습파일'. The repository has 0 stars, 0 forks, and 0 watchers. The 'About' section mentions '목원대학교 - 2025년도 2학기, 전자항법과 GPS 실습 코드'.

깃허브 코드 다운로드

[https://github.com/imyong7/mw\\_enav\\_gps](https://github.com/imyong7/mw_enav_gps)



구글 코랩에서 다운받은 파일 업로드하여 실습 진행

<https://colab.research.google.com>

---

감사합니다

임 호 용

imyong7@hanmail.net

---