

# 모바일 센서 공학

---

■ 담당교수 : 송성호

연구실 : A1302

전화 : 교내 033-248- 2346

E-mail : ssh@hallym.ac.kr

Phone : 010-3410-0518

# 성 적

---

- 시험 : 중간, 기말(70%)
- 연습 (30%) : 강의내용 발표,  
데이터 시뮬레이션

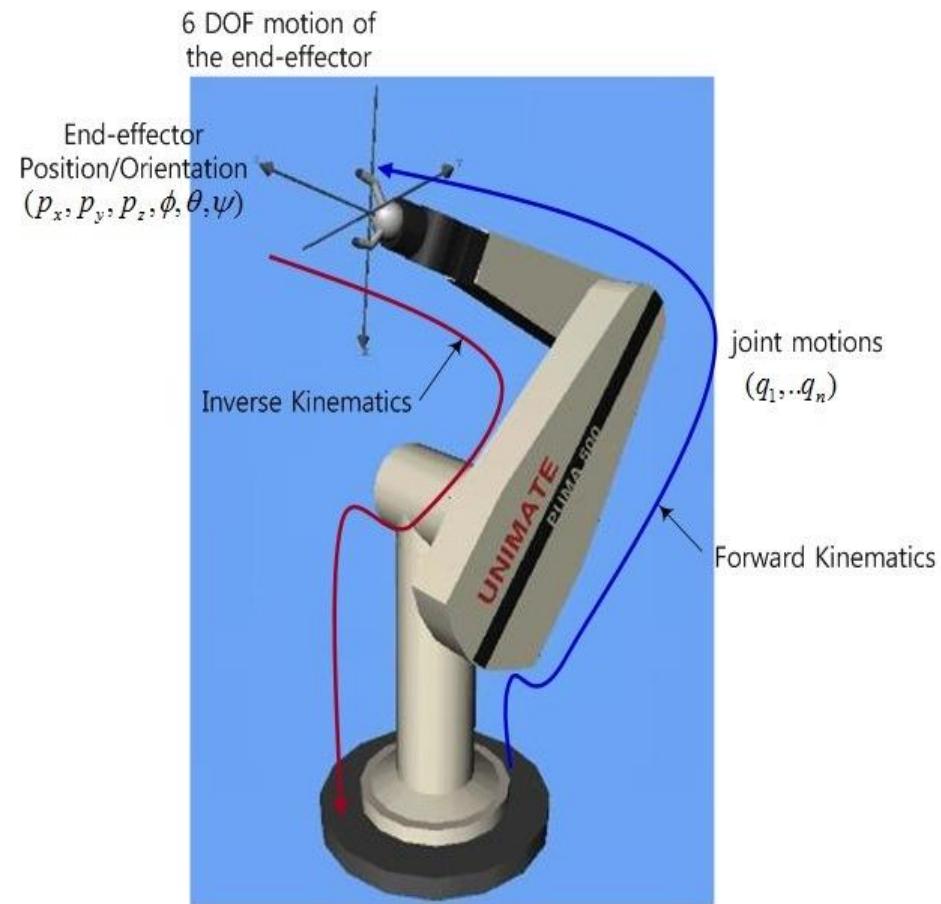
# 로봇기구학(Kinematics)

## ■ Robot Kinematics

로봇을 구성하는 각 관절  
과 로봇손에 대한 위치, 각  
도를 표현하는 것

- Forward Kinematics

- Inverse Kinematics

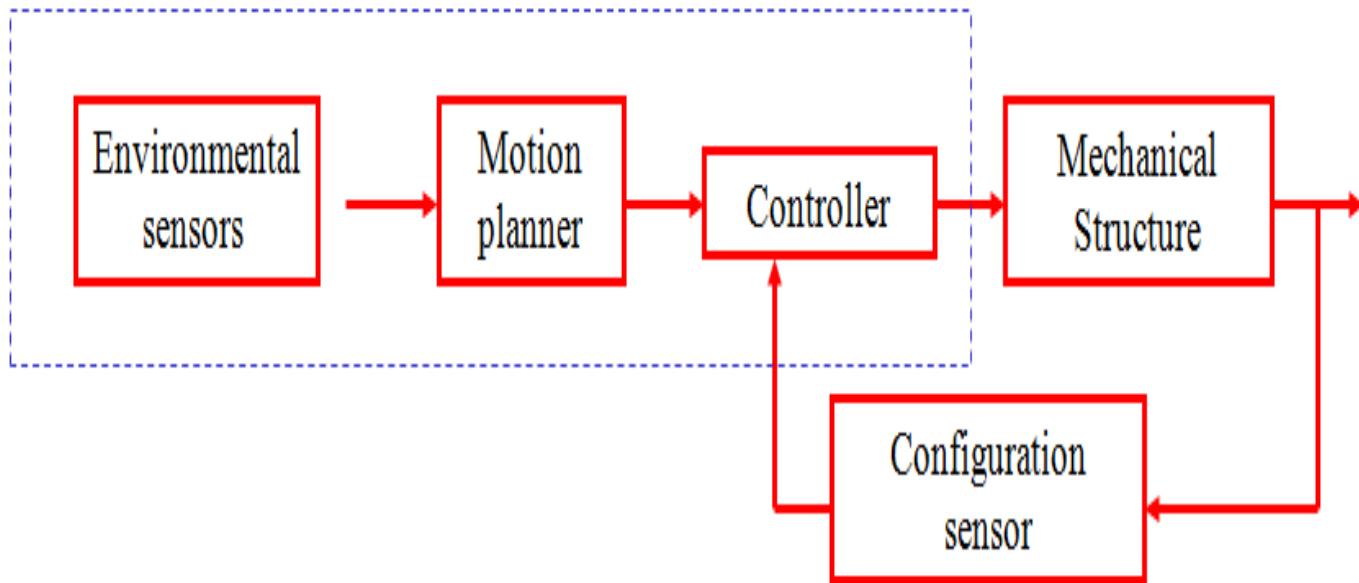


# 강의 내용

---

- 벡터
- 좌표계
- 동역학 : 회전, 병진운동
- 자세 표현 방법 : 오일러각
- 모션센서 원리 및 데이터 구현

# 모션 인식 및 제어 시스템



# 지자기 센서

---

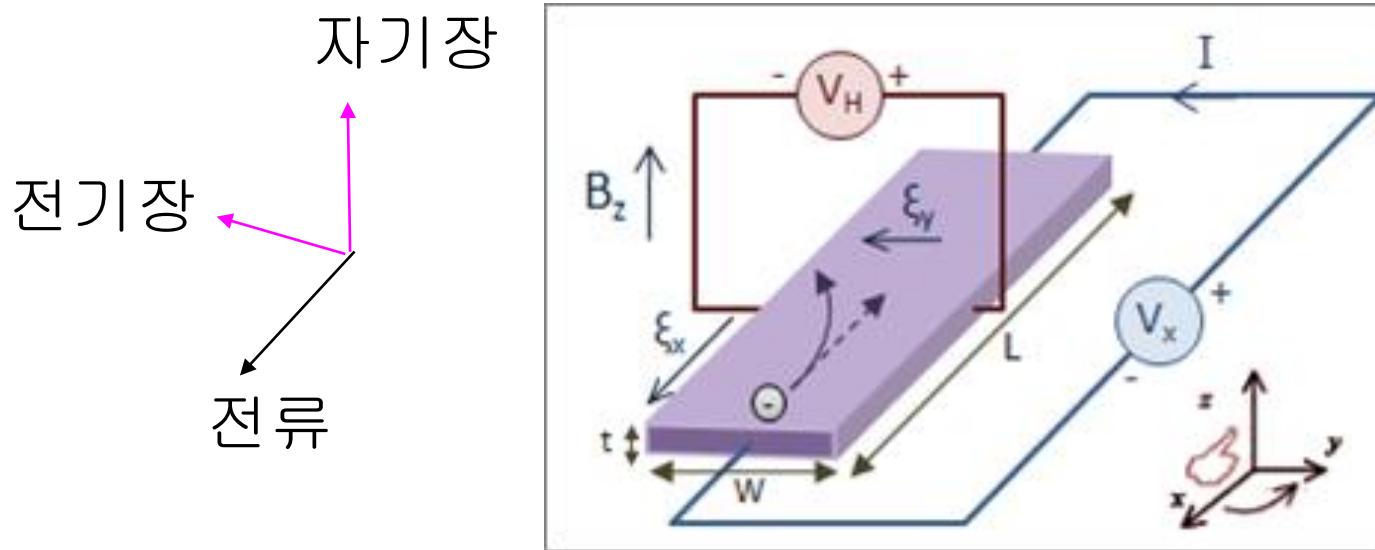
- 마그네토미터(magnetometer)

- 지구 자기장에 의한 자력을 측정하기 위한 센서
- 지구 자기장에 의한 지자기의 세기 :  $0.4 \text{ mT}$
- “홀효과(Hall effect)”라고 불리는 전자유도법칙에 기반하여 측정

# 지자기 센서 : 홀효과

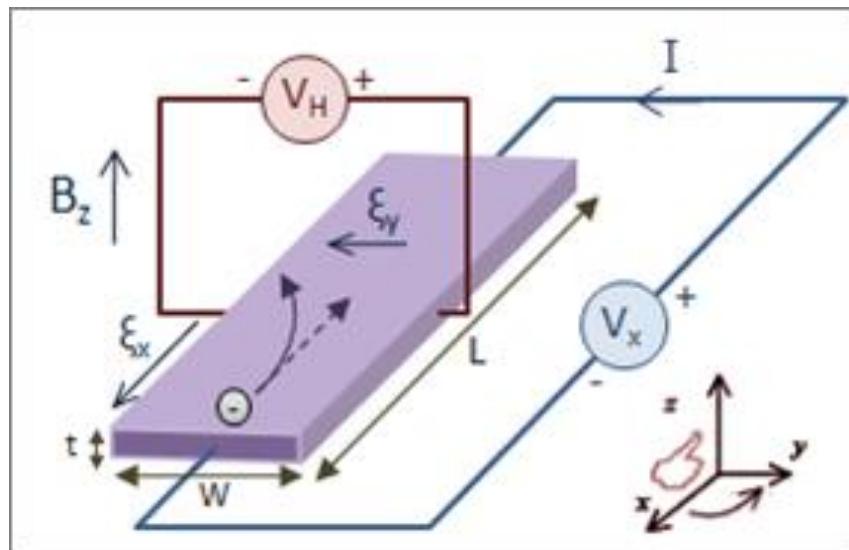
## ● 홀효과(Hall effect)

직교하는 전도체 내의 전류와 자기장에 의해 전자가 편향되면서 도체 양단에 편향된 전기장이 발생하게 되고 이로부터 전압(홀전압)이 발생하는 현상



# 지자기 센서 : 홀효과

$$V_H = -\frac{IB}{nne}$$

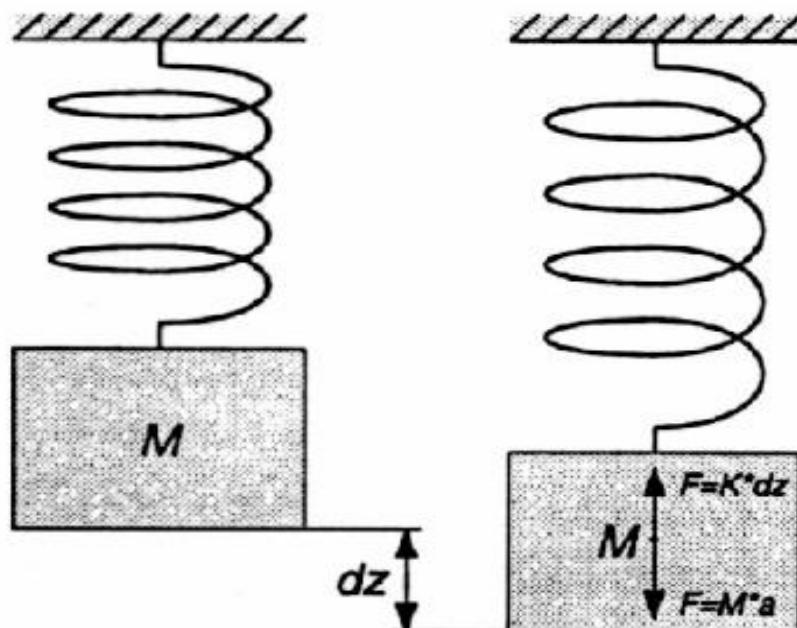


- $V_H$  홀전압  
 $B_z$  자기장의 세기  
 $n$  전하밀도  
 $t$  센서도체의 두께  
 $e$  전자의 전하량  
I : 센서에 흐르는 전류,

# 가속도 센서

- 스프링에 작용하는 힘 : 거리에 비례  $Kz$
- 물체가 이동할 때 발생하는 힘 : 가속도에 비례  $Ma$

$$Ma = Kz \rightarrow a = \frac{K}{M} z^2$$



$a$  ; 가속도

$z$  ; 이동한 거리

$M$  : 물체의 질량

$K$  : 스프링 상수

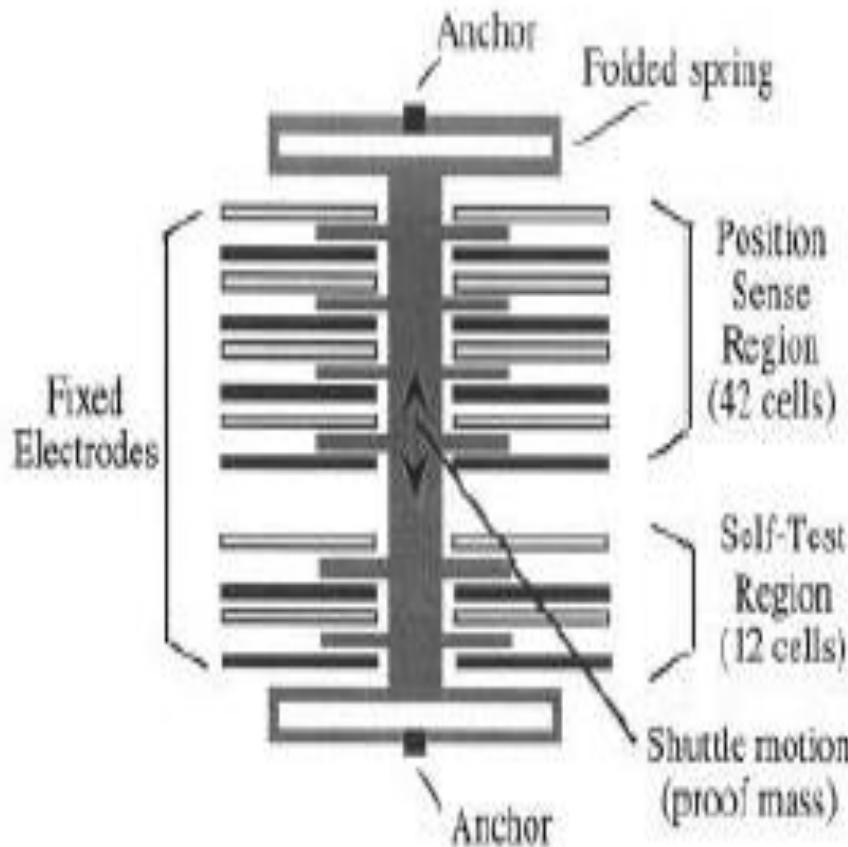
# 가속도 센서

---

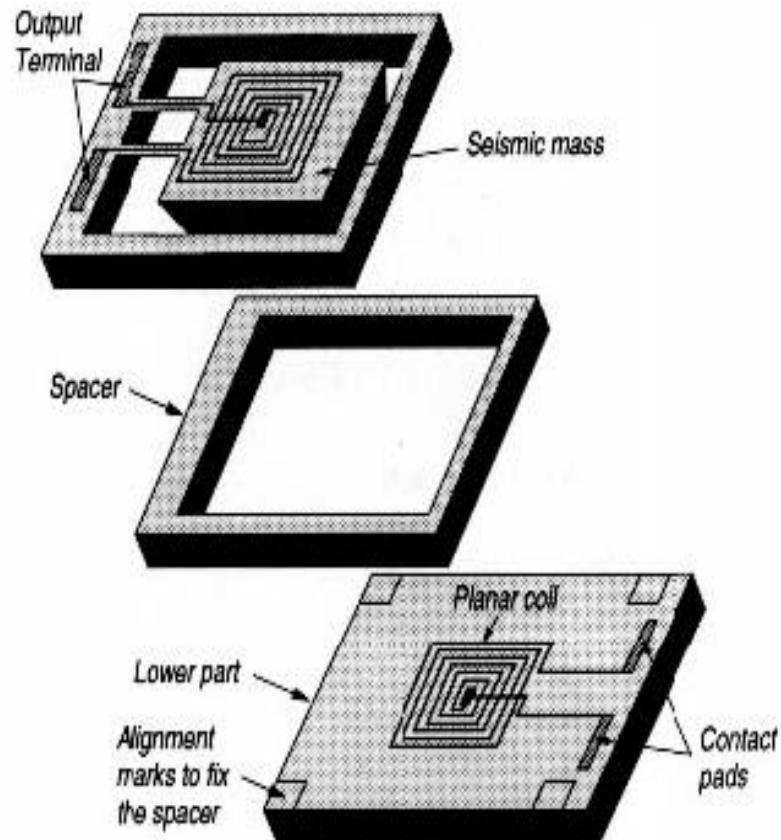
## ● 원리

- 가속도와 이동한 거리는 비례
- 거리를 전압으로 변환
- 전압 변환 방법 : 커패시턴스, 인덕턴스, 광학, 열

# 가속도 센서

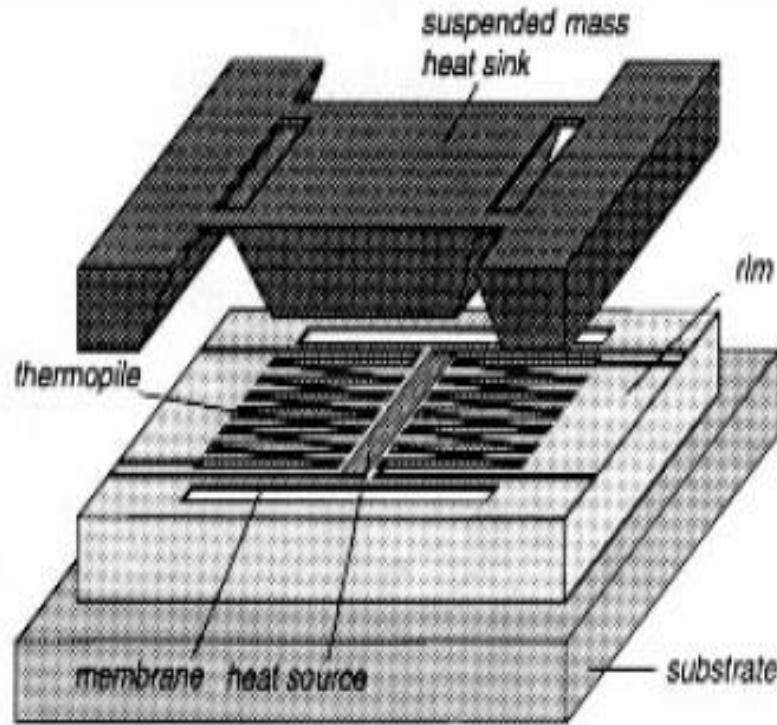


커패시턴스 변화를 이용

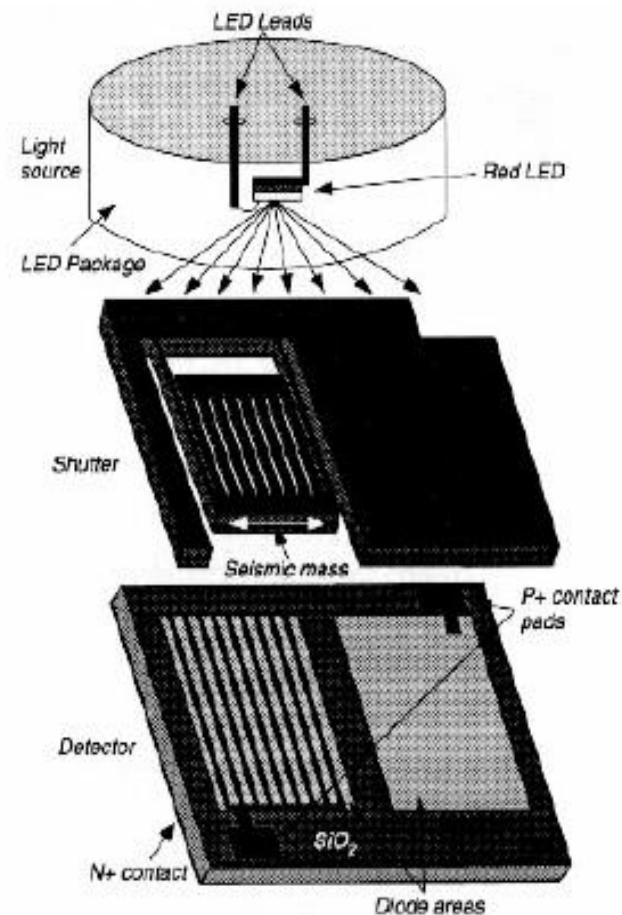


인덕턴스(Electro-Magnetic) 변화

# 가속도 센서



열 변화를 이용



광량 변화

# 각속도 센서 (Gyro Sensor)

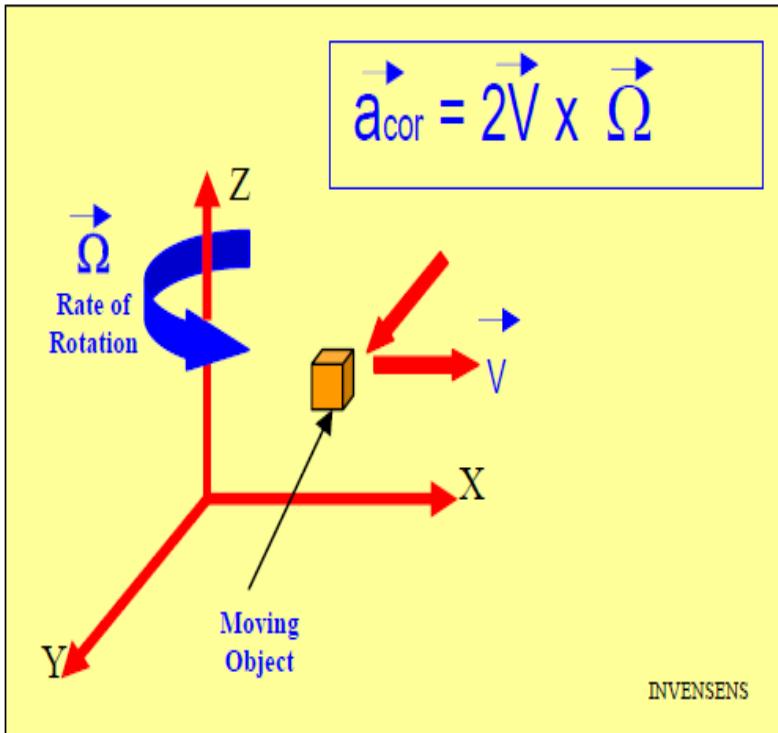
## ● 용도

- 회전 각속도를 측정하는 센서
- 적분하여 회전한 각도를 알아냄
- 항공기나 미사일 등에서 자세제어를 위하여 사용

## ● 원리

회전하는 환경에서 일정한 방향으로 진행하는 물체에 작용하는 코리올리 힘(Coriolis Force)의 현상을 이용하여 측정

# 각속도 센서 : 코리올리 효과



$$\vec{a} = 2\vec{V} \times \vec{\Omega}$$

$$\vec{\Omega}$$

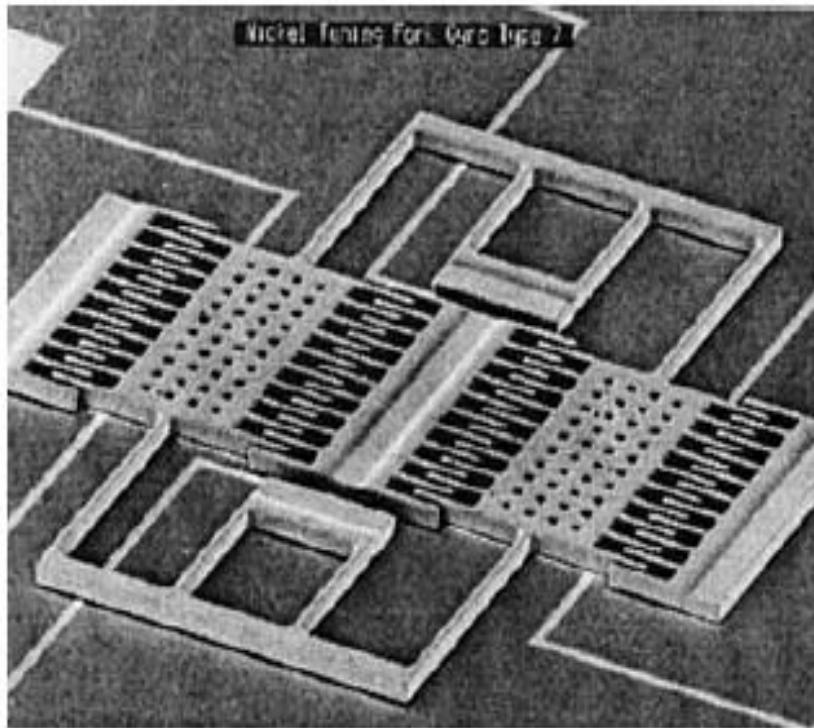
각속도

$$\vec{V}$$

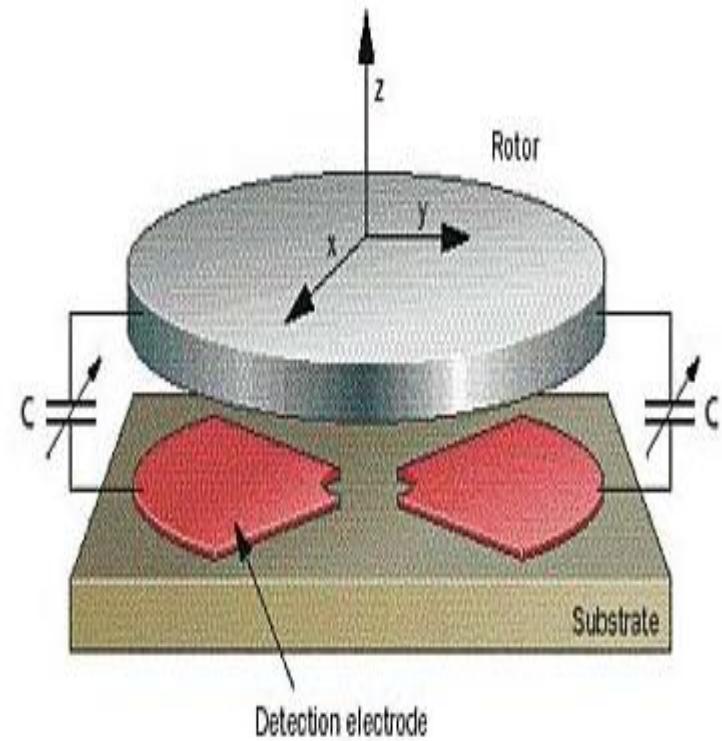
속도

코리올리 효과

# 각속도 센서



튜닝 포크형



바이브레이팅 훨형

# 숙제

---

- 각속도센서, 가속도 센서, 지자기센서 원리 조사 및 요약