

대혼돈의 방학생활

# 5.8GHz CW Radar를 활용한 낙상 감지 센서

1. 과제 개요

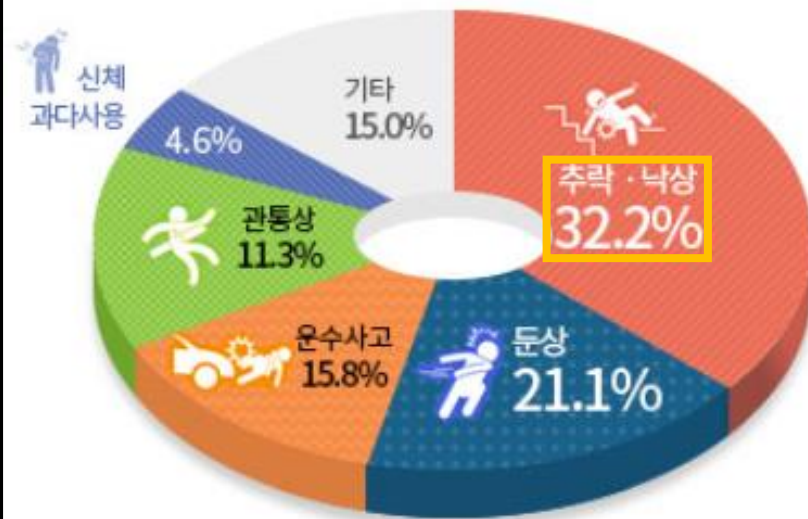
2. 과제 진행 과정

3. 문제점 해결 과정

4. 결론

## 1. 과제 선정 이유

[ 손상환자의 손상기전별 분포<sup>1)</sup>(2018) ]



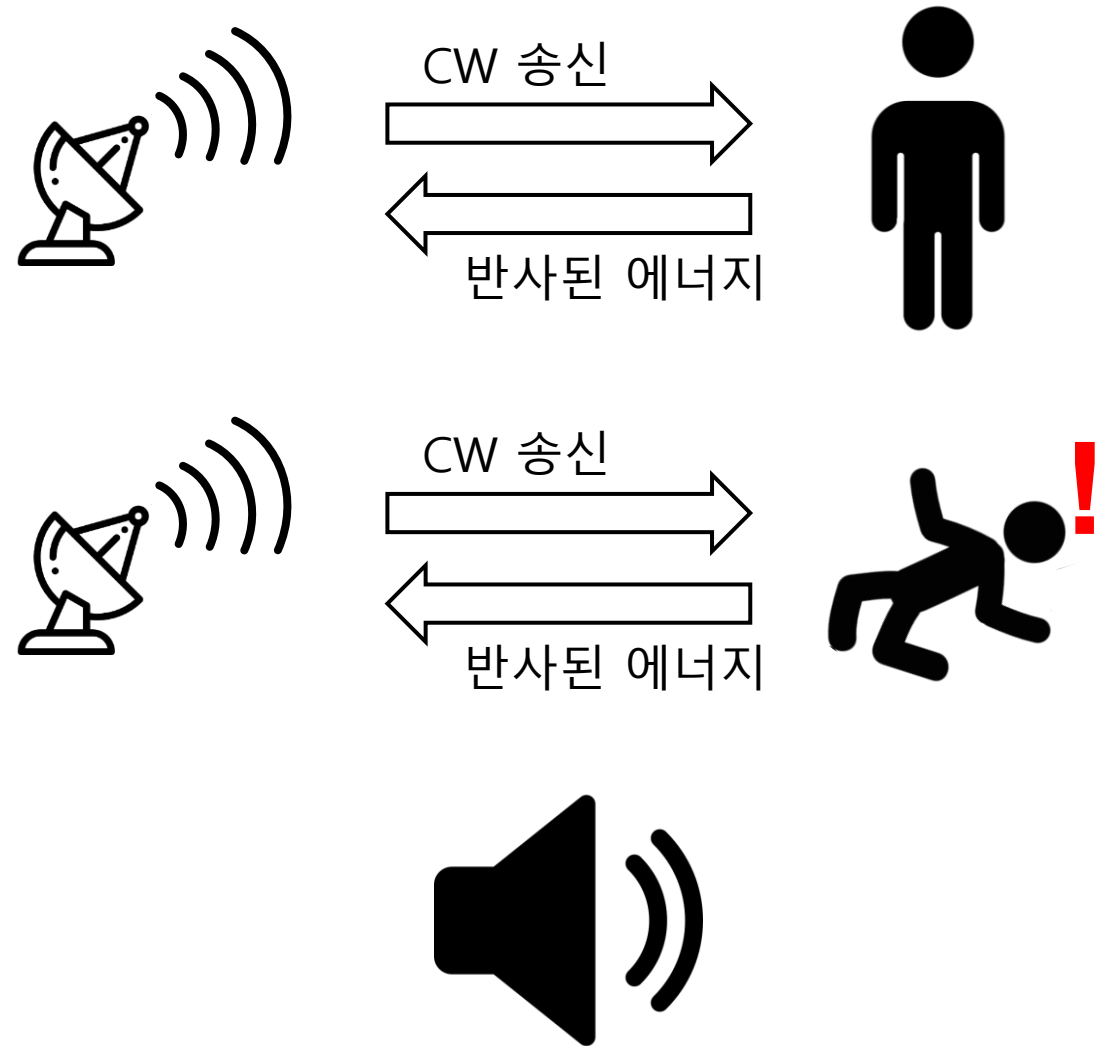
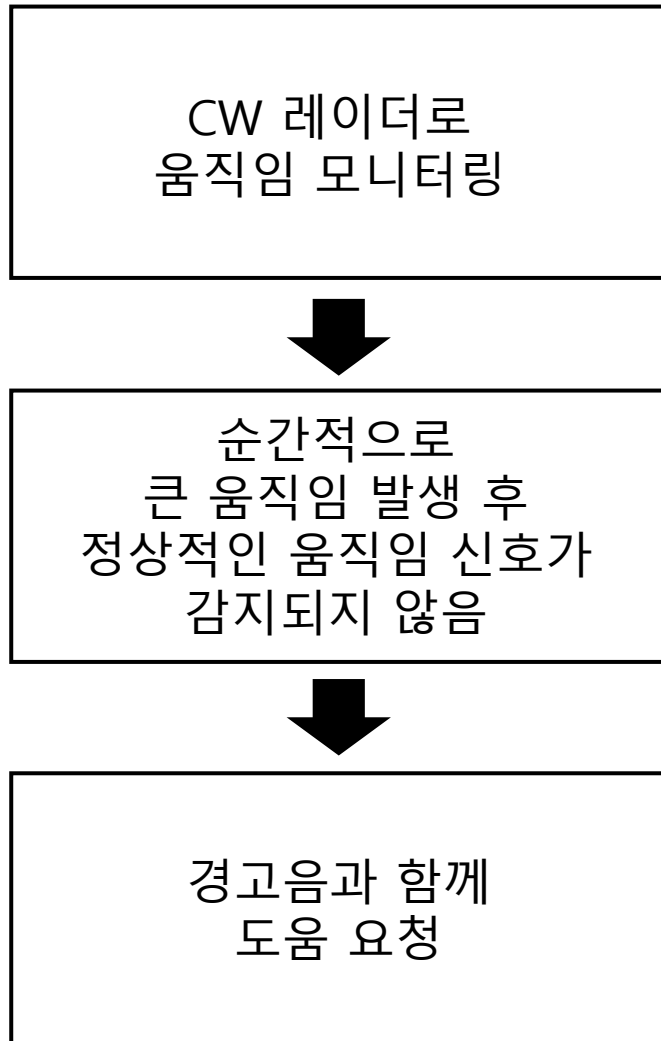
손상기전별로는 2019년, 2020년 모두 낙상환자가 가장 많고, 둔상, 운수사고 순이었다. 전체 손상환자 수가 2020년 감소하면서 각 손상기전별 환자수도 감소하는 경향을 보였지만 기계손상, 질식, 중독 환자수는 2019년과 유사했는데(2019년 환자수 대비 90% 이상) 자해·자살 결과에서 검토했던 바와 같이 이들 손상의 입원율은 전체 평균에 비해 높았다.

➡ 낙상 감지 시스템 필요

# 1. 과제 개요

4

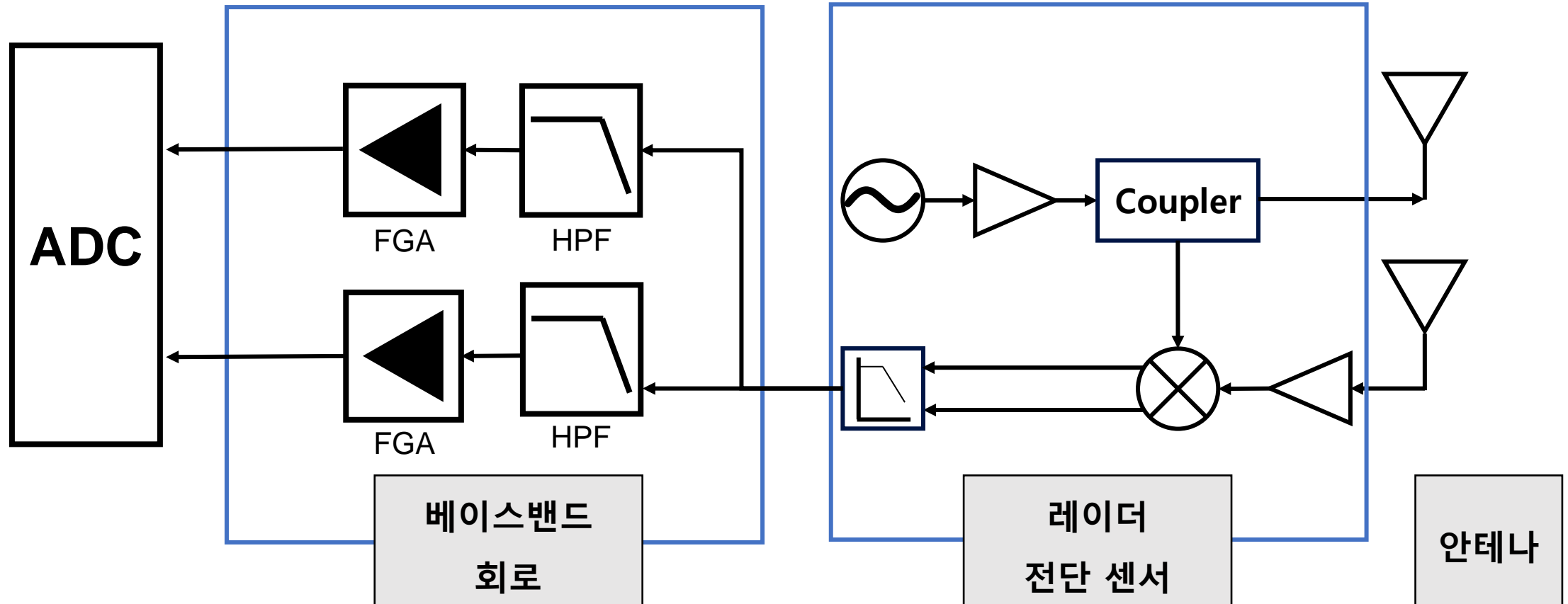
## 2. 낙상 모니터링 구상도



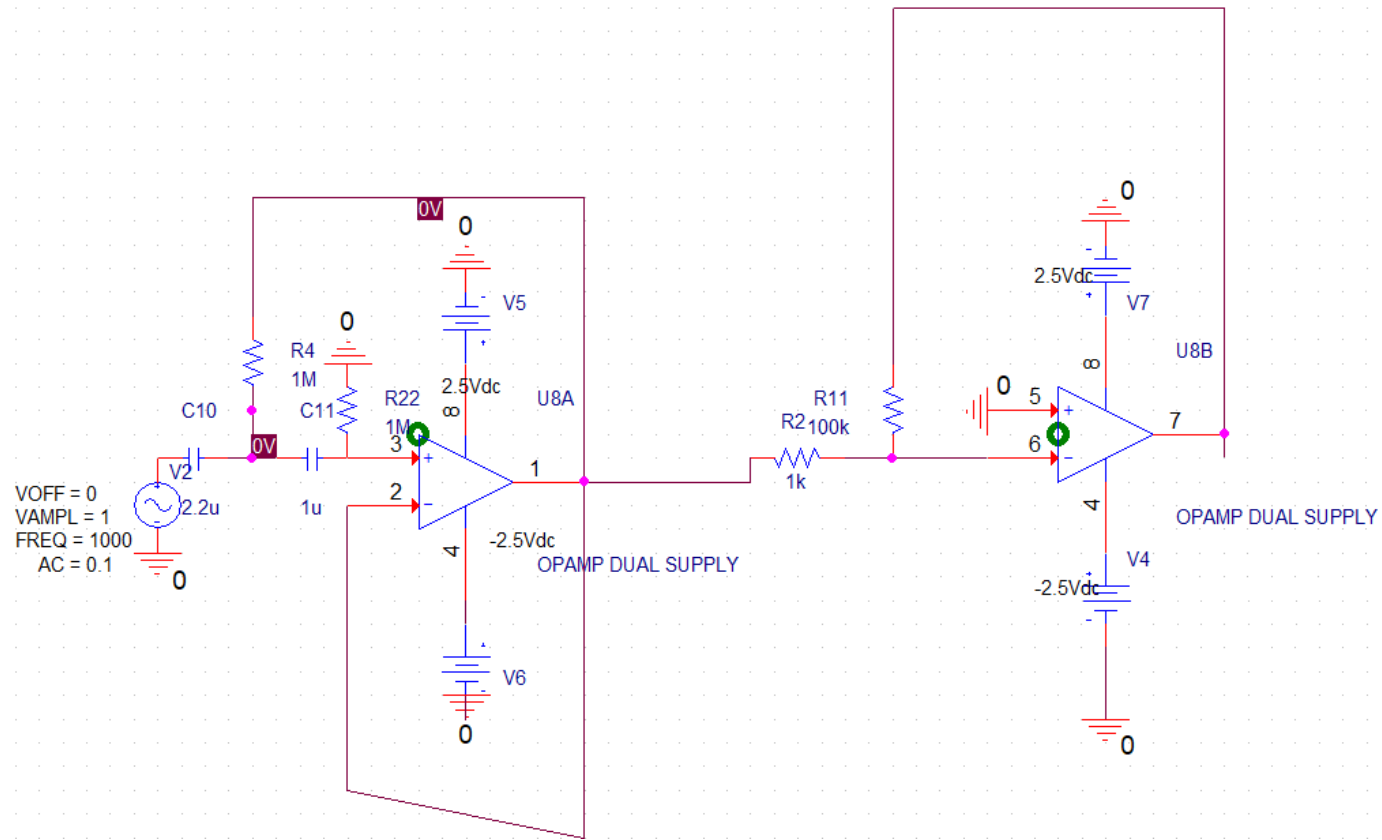
## 2. 과제 진행 과정

5

### 1. 회로 설계



### 1. 회로 설계



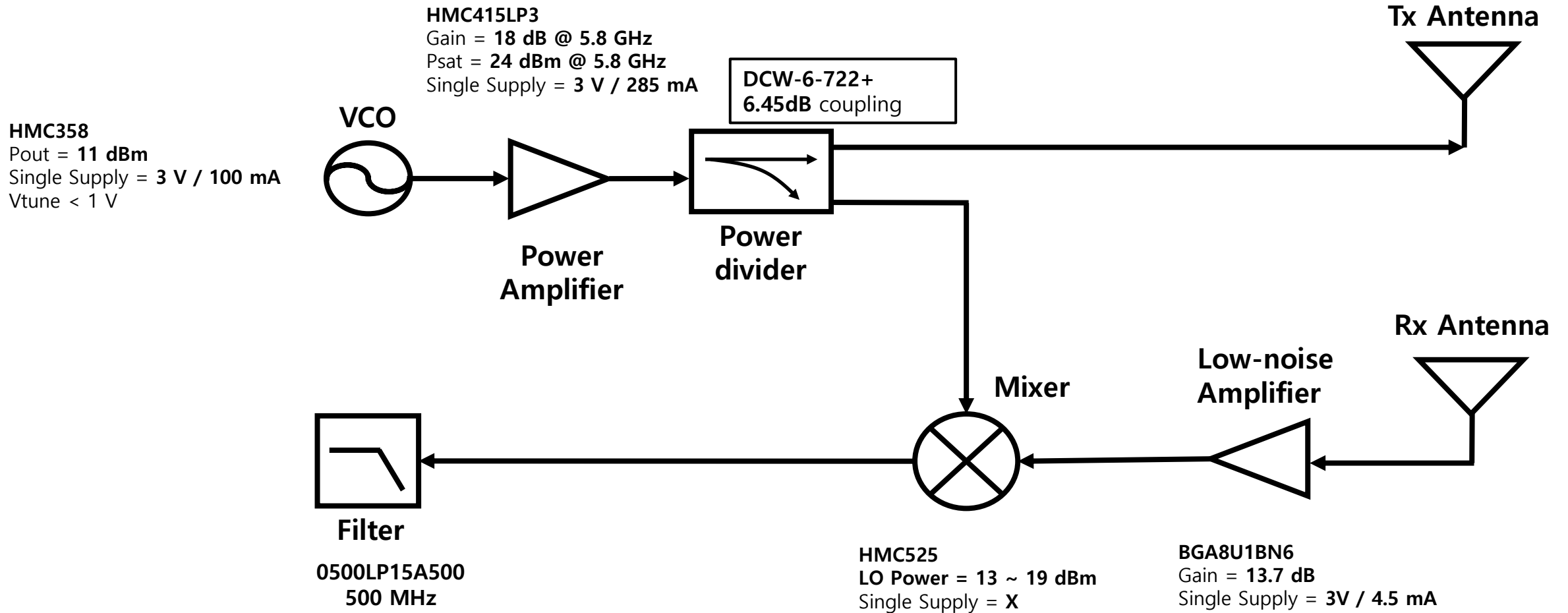
#### 하이패스 필터 설계 파라미터

- Cut off Frequency : 0.0975 Hz
- 이득 : 13 dB

## 2. 과제 진행 과정

7

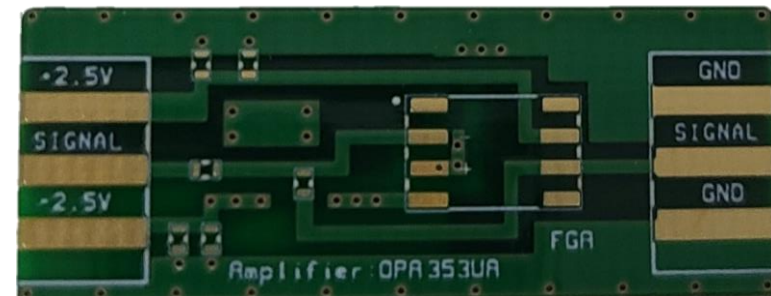
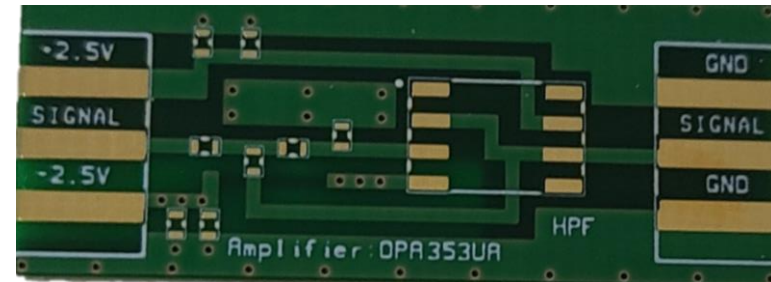
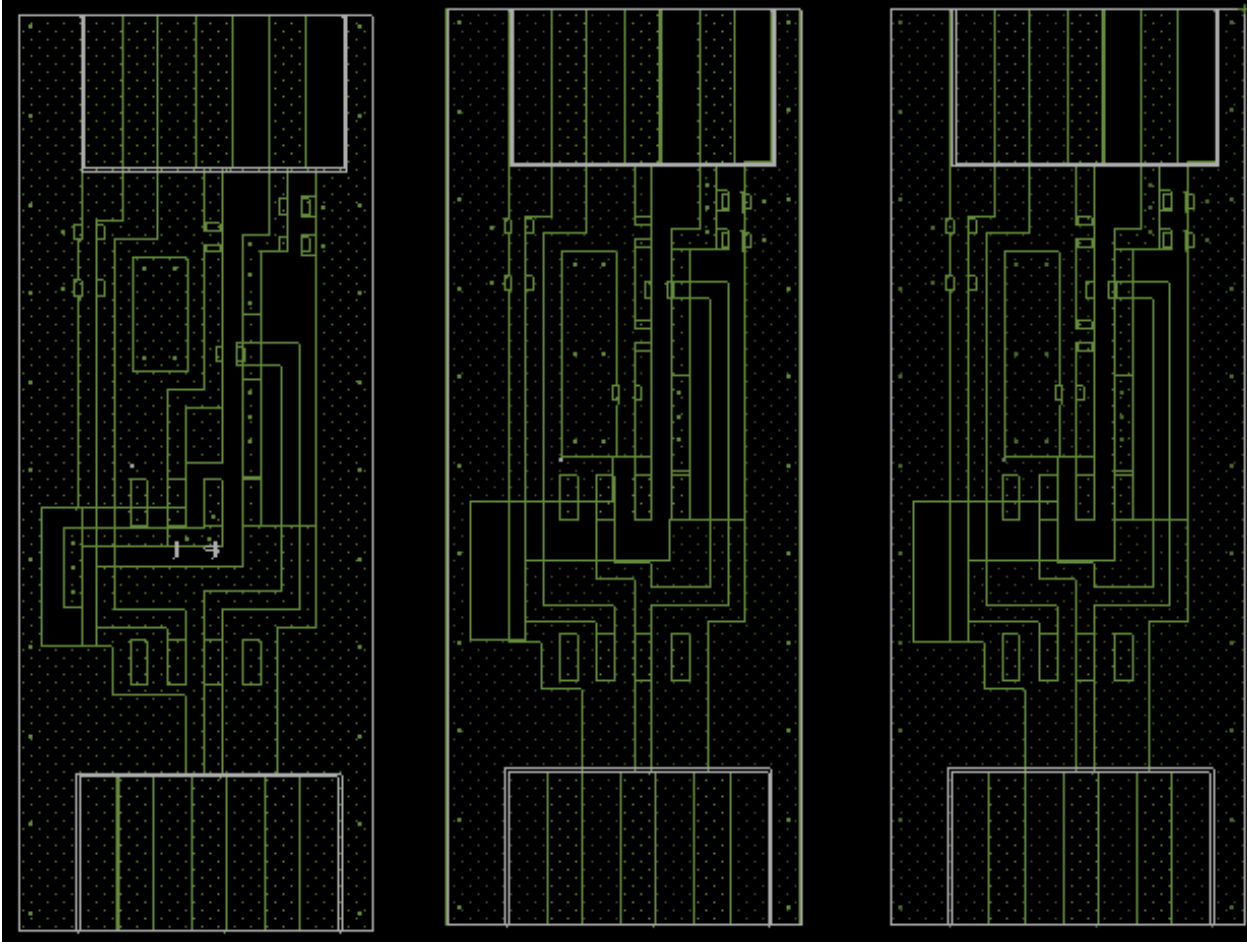
### 1. 회로 설계



## 2. 과제 진행 과정

8

### 2. PCB 제작





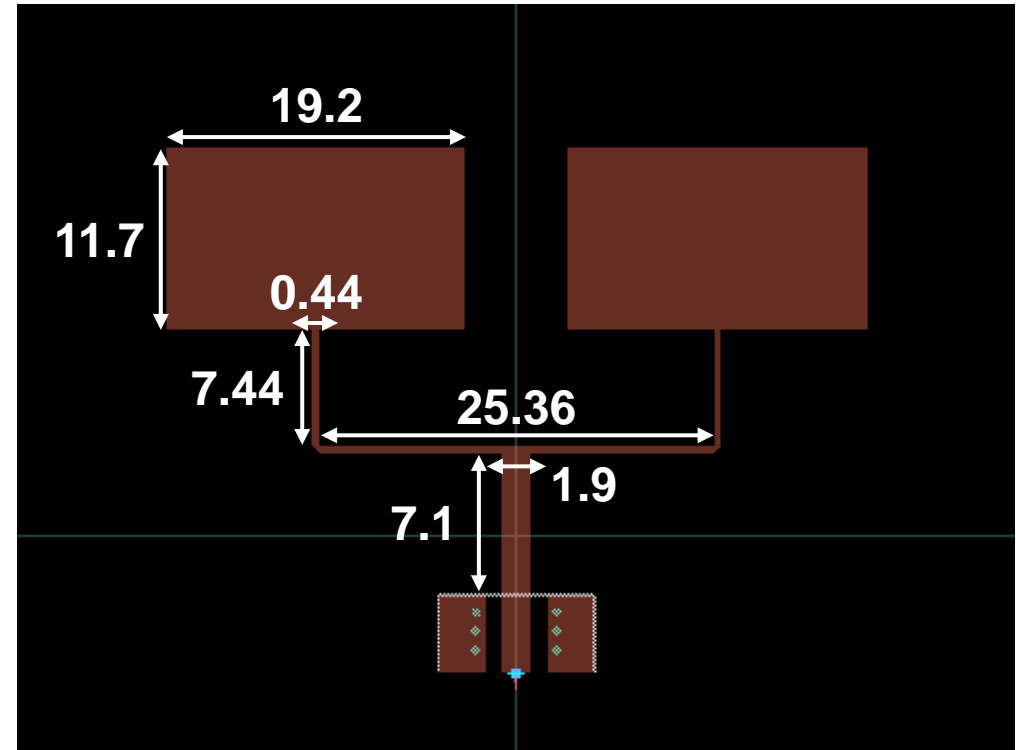
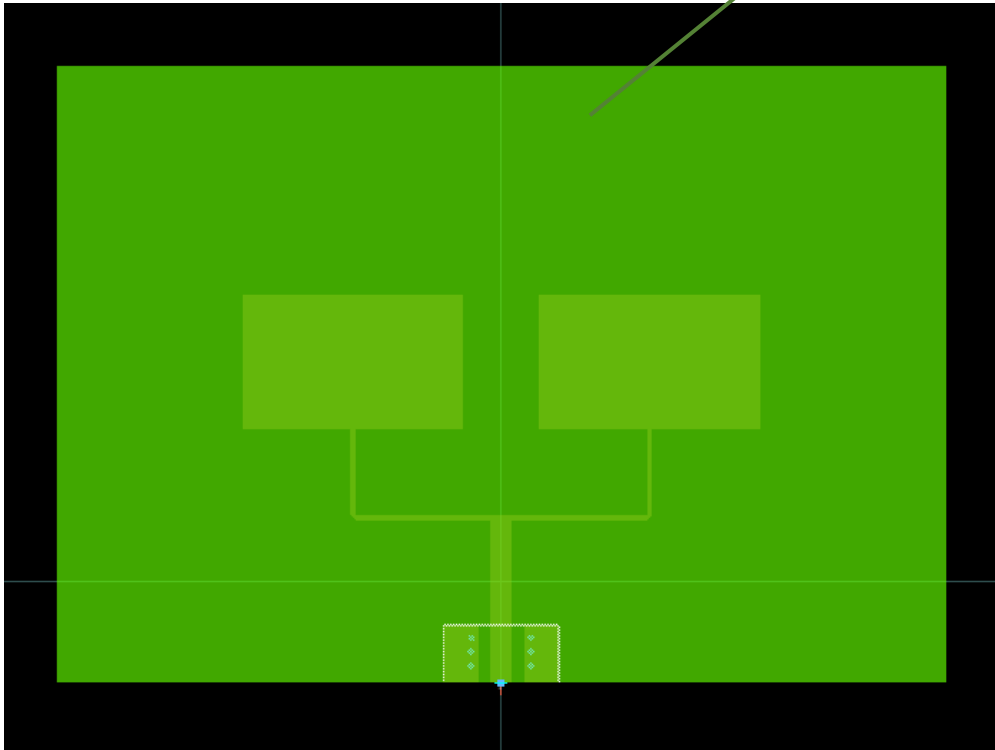
## 2. 과제 진행 과정

9

### 2. PCB 제작

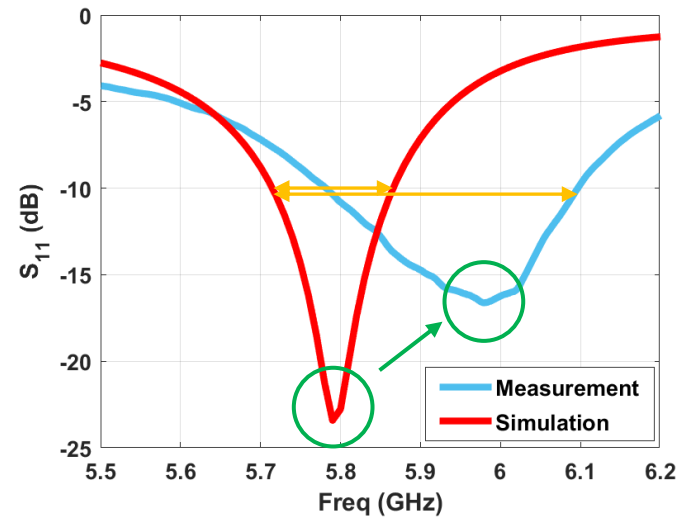
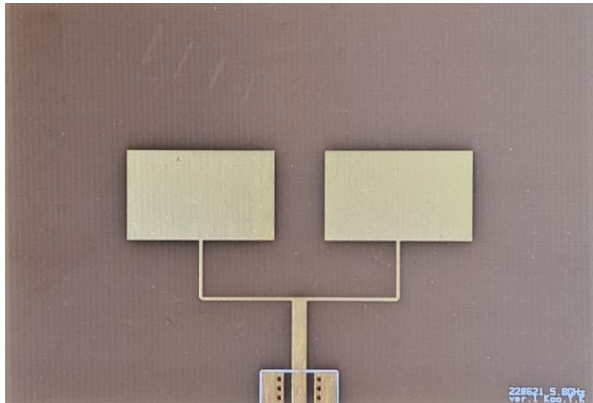
77.4 X 53.682 (mm)

COND + RESI



## 2. PCB 제작

### - EM 시뮬레이션 결과와 실제 PCB 결과 확인



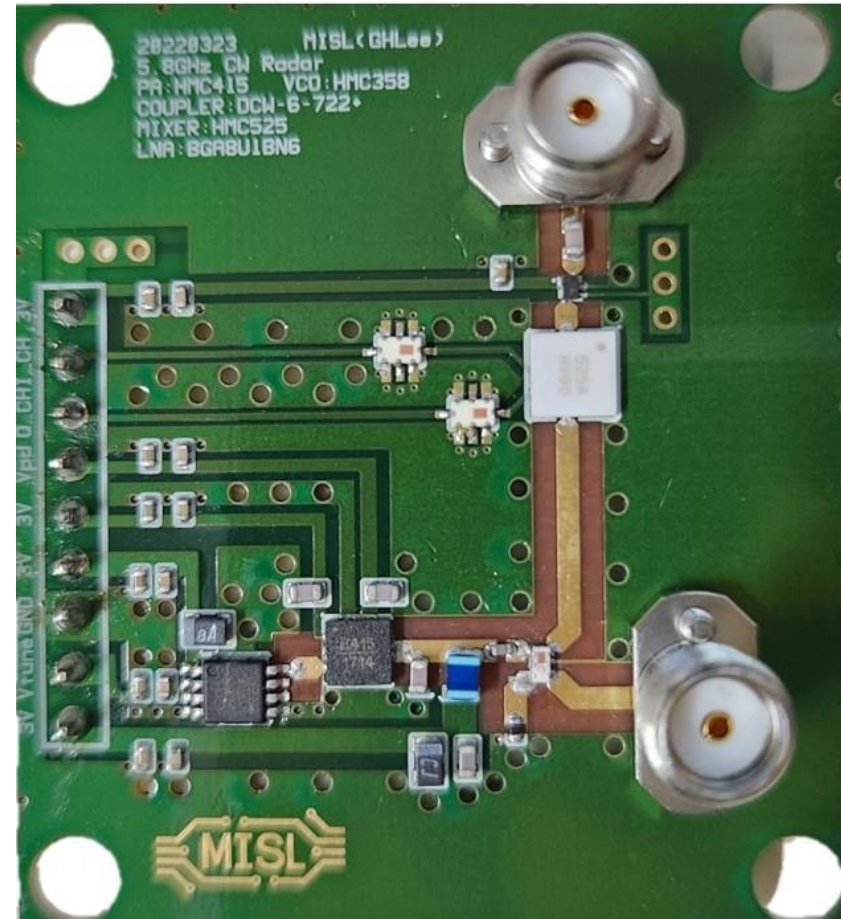
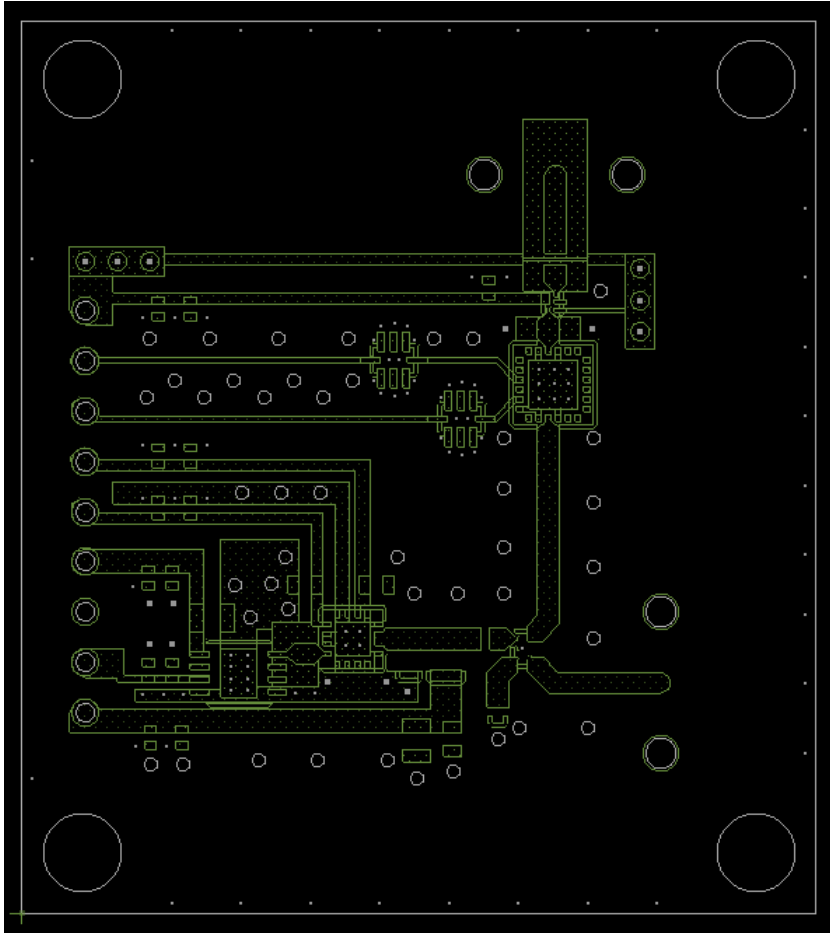
	Simulation (ADS)	PCB (Network Analyzer)
Freq (GHz)	5.79	5.981
BW (MHz)	170	311

중심 주파수 이동  
대역폭 증가 ] 일반적인 PCB 공정 오차

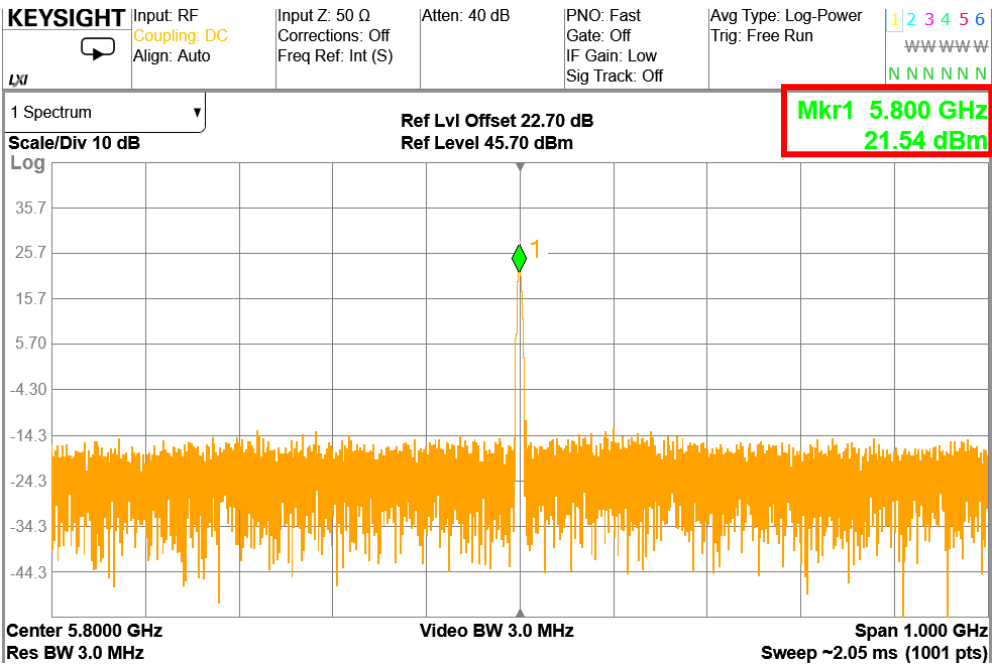
## 2. 과제 진행 과정

11

### 2. PCB 제작



2. PCB 제작

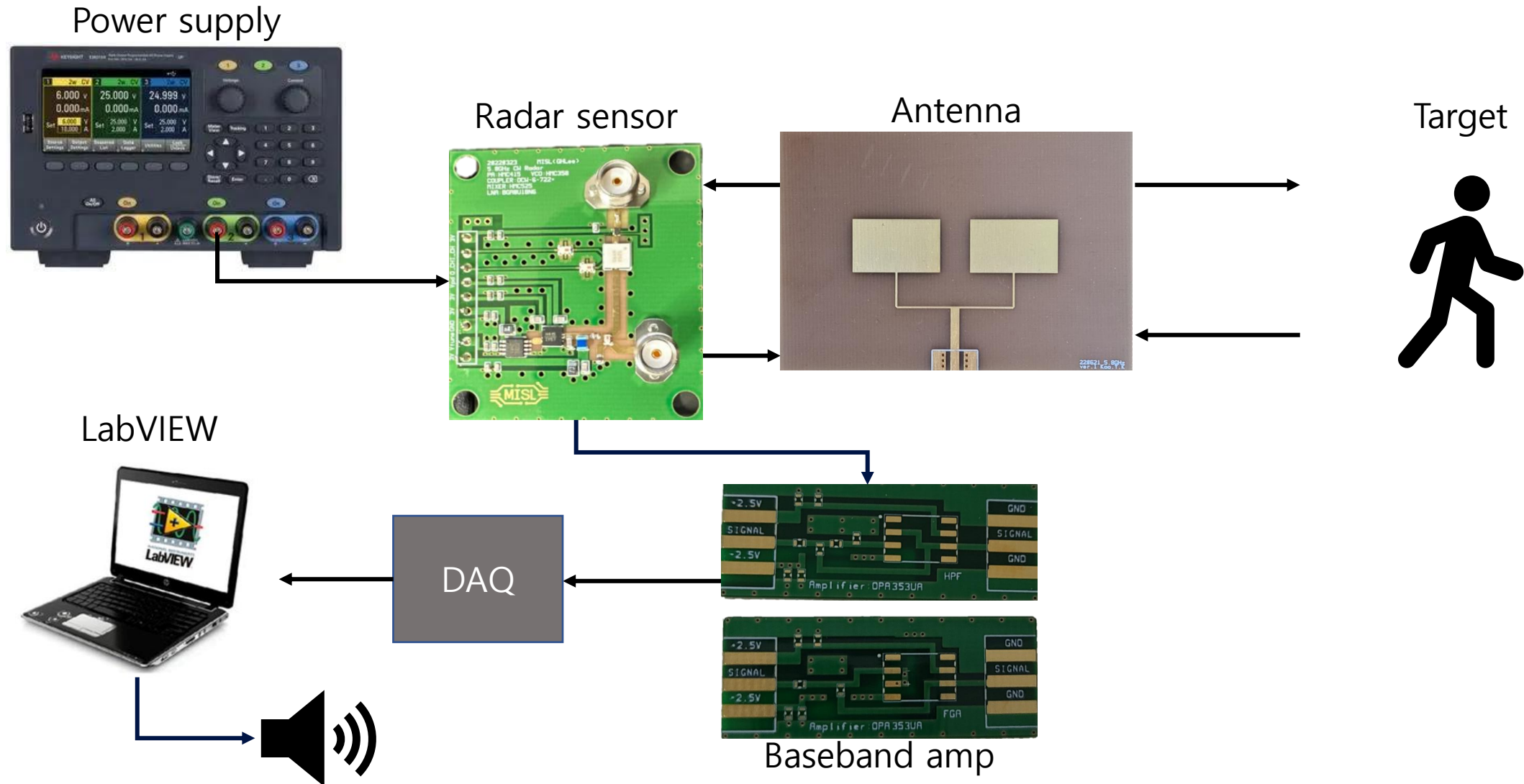


Component	Supply Voltage	Supply Current
VCO	3 V	0.1 ~ 0.09 A
PA	3 V	0.27 ~ 0.26 A
LNA	3 V	4.5 mA

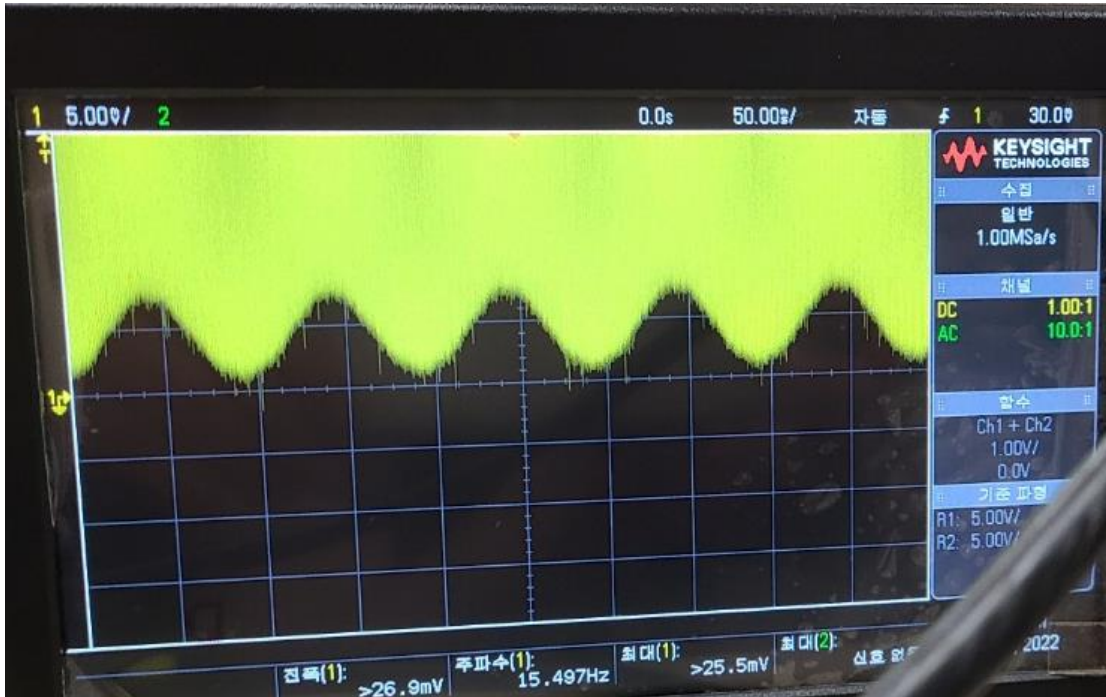
## 2. 과제 진행 과정

13

### 3. 실험 설계



#### 1. 베이스밴드 앰프 문제



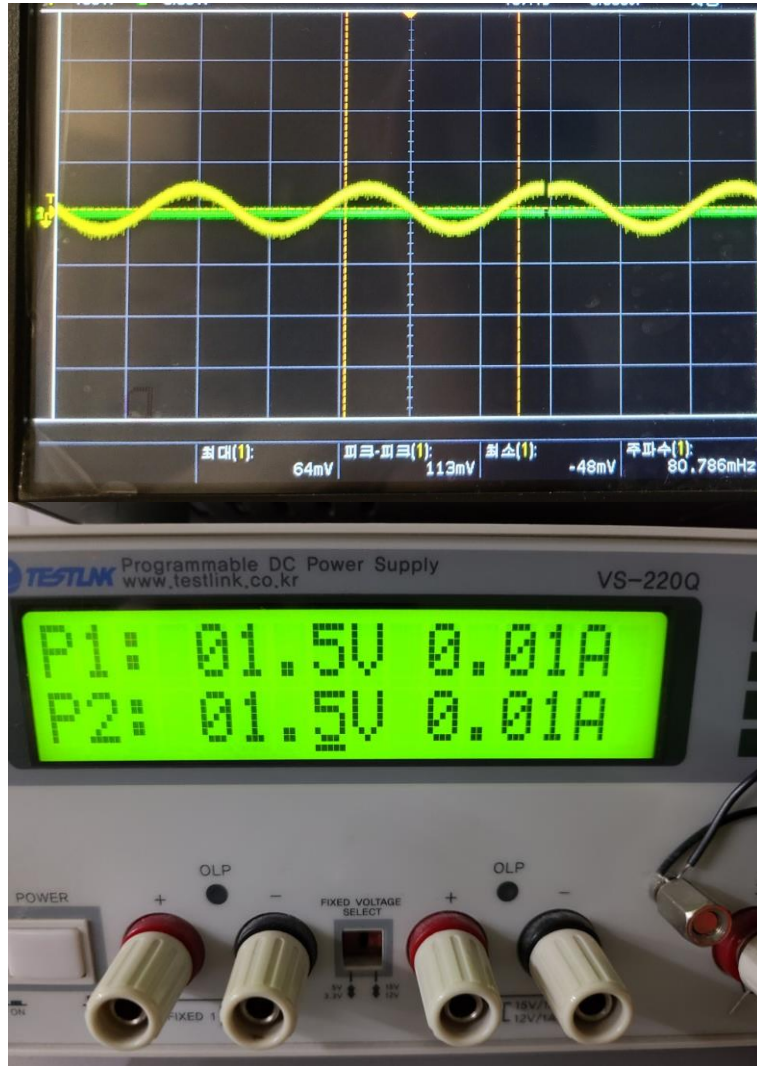
- ✓ 베이스밴드 앰프 회로에 높은 동작 범위를 위해 데이터 시트 상 최대 동작 전압을 넣은 결과 신호 발진과 함께 OP-Amp 소자가 망가지는 문제 발생.
- ✓ 저역 통과 필터의 경우 너무 낮은 주파수를 잘라내어 대상의 움직임을 안보이게 함.



### 3. 문제점 해결 과정

15

#### 1. 베이스밴드 앰프 문제 해결방안



- ✓ 최대 동작 전압보다 작은 동작 전압으로 베이스 밴드 회로 동작으로 발진이 안 나는 것을 확인
- ✓ 0.08 Hz에서 -3 dB 감쇄가 일어난 것을 확인
- ✓ 저역 통과 필터 최종 실험에서 제외

1. 레이더를 이용한 낙상 센서는 카메라 센서와 달리 사생활 침해 없이 대상을 모니터링 가능한 이점이 있기 때문에 사생활 침해 문제로부터 자유롭다.
2. 낙상 판단 뿐 아니라 누워있는 경우의 생체 신호까지 측정 가능하기 때문에 취침 시 문제 발생 여부를 판단하는 센서로도 활용이 가능하다.