

# 공기결합 초음파 트랜스듀서의 무전원 신호 증폭을 위한 메타표면 기술

| 키워드 | 초음파 트랜스듀서, 음향메타표면, 초음파 펄스

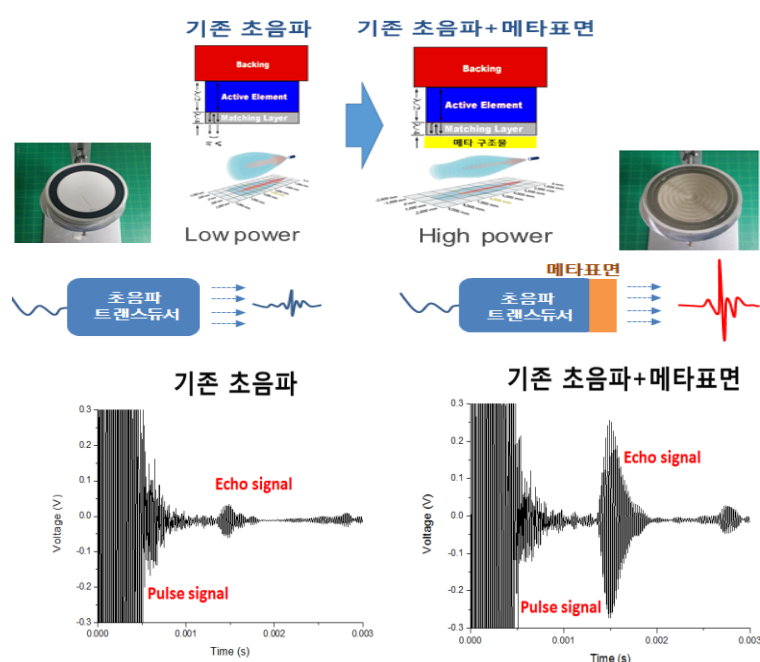
## 적용 가능 분야



- ▶ **고출력/고강도 공기접합 초음파 트랜스듀서**  
일체형 혹은 부착형 비접촉 초음파 트랜스듀서 제작
- ▶ **자동차용 개방형 초음파 센서**  
장거리 초음파 센서, 자동차 내부 승객감지용 안전센서 응용
- ▶ **드론, 산업용센서, 뇌초음파 이미징 구현 등 응용 가능**

## 기술개요

- 음향메타표면을 적용한 비접촉 초음파 트랜스듀서 성능 향상 기술에 관한 것
- 초음파 트랜스듀서와 매질간의 임피던스 매칭 설계 및 최적화 기술로, 기존 초음파 센서에 탈부착 가능하도록 다양한 디자인으로 설계, 광대역 소자 구현을 통해 공기 중 초음파 출력 향상 및 Narrow 초음파 펄스 구현이 가능함



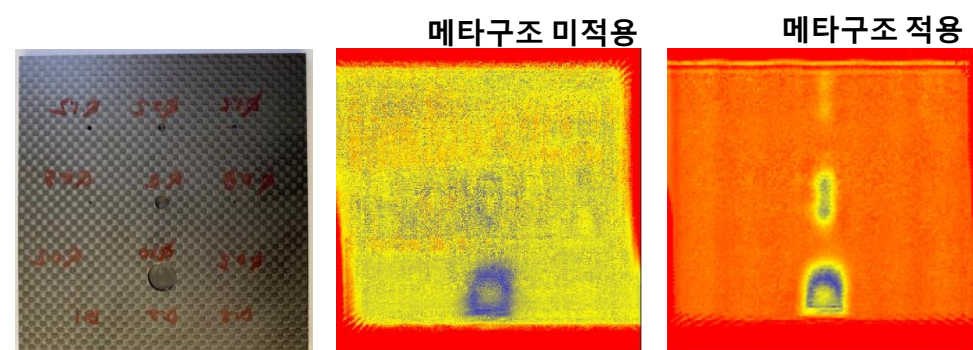
| 음향메타표면이 부착된 초음파 소자의 펄스/에코 실험 결과

## 기술의 특징점

- 비접촉(공기매질) 초음파를 사용할 경우, 해상도, 침투 깊이 및 낮은 파워 등의 기술적인 한계를 가지고 있음
- 이를 극복하기 위해서, 음향 메타표면 기술 적용을 통해, 비접촉 초음파 탐촉자 성능 향상
- 메타표면 적용을 통해, 기존 소자 대비 3배 이상 증가 확인



| 음향메타표면 적용된 200 KHz 비접촉 초음파 트랜스듀서



| 풍력블레이드 시편 비접촉 이미징 실험

## 기술성숙도 [TRL] - 4단계

- 초음파용 트랜스듀서 및 센서에 적용을 위한 음향 메타표면 기본 설계기술 및 도면 확보
- 50 KHz & 200 KHz 상용 초음파 탐촉자에 적용하여 기본성능 검증 및 확보
- 메타표면 기술을 활용한 자동차용 개방형 초음파 센서에 적용을 통해 성능 개선 (감도 향상, 신뢰성 확보)

## 연구성과 현황

### 특허

- 비접촉 초음파 트랜스듀서 (KR 2075790)
- 메타물질을 이용한 공기접합탐촉자 (KR 1659050)
- 초음파 전달 구조체 (KR0143826)
- 능동형 초음파 전달 구조체 (KR 0143827)
- 초음파 트랜스듀서의 커버 유닛 (KR 224117)
- 음향 초투과형 커버 유닛 (KR 0143829)

### 논문 및 원천기술 실용화

- Physical Review Applied, 18, 024008, 2022
- Smart Materials and Structures, 30, 085011, 2021
- Applied Physics letters, 115, 193501, 2019
- Physical Review Applied, 10, 044025, 2018
- (기술이전) JINS (비파괴 초음파 센서, 1,5000천원)



송경준 교수

부산대학교  
song3396@pusan.ac.kr  
연구분야 : 음향메타물질