

# 2023 서울 지능형 사물인터넷 최종 발표

팀 Mechanics



한양대학교 응용물리학과 박민혁

한양대학교 응용물리학과 이규현

한양대학교 응용물리학과 이민성

2021-05-05 19:08

## 한강 사망 대학생 사건 '미궁' ..CCTV 분석·휴대폰 수색

# 한강 대학생 사망 사건을 아시나요?



## “아들이 잠실대교 부근에서 연락을 끊었다”... 유서도 없이 한강에서 숨진 채 발견

2023-09-07 21:41 이근수 기자

9시간 시차 두고 성인 여자, 남자 극단적 선택  
현장서 유서 발견 안돼...경찰 “범죄 혐의점 없어”

성인 여성과 남성이 9시간 시차를 두고 극단적 선택을 했다.



글로벌이코노믹 기사 프린트하기 프린트하기



## 김기덕 시의원 "한강 교량 투신자살 시도 5년 전보다 2배 증가"

기사입력 2023.02.26 15:06



마포대교

서울시의회 김기덕 의원(더불어민주당)은 지난 24일 서울시에서 받은 ‘최근 5년 간 한강 다리별 투신 현황자료’를 분석한 결과, 5년 전 추진한 2020년 행정사무감사에서 지적한 마포대교의 높은 자살 시도율이 현재까지 최고 수치를 기록하고 있어, 서울시에 대책 마련을 요구했다.

**한강 대학생 사망 사건을 아시나요? 꽃다운 나이 22세에 너무 안타까운 사건이라고 생각합니다.  
이 뿐만 아니라 여러 한강 교량 투신자살 사건이 증가하고 있으며,  
위의 기사를 보시면 아시다시피 서울시에서는 대책을 마련하려고 여러 생각을 하고 있습니다.**

~~AIOT를 이용한 한강의 파동의 진폭과 주파수 변화 파악~~

-> AIOT와 Hydrophone을 이용한 한강의 수중 소음 패턴을  
파악

-> 이상이 감지된다면 관할 소방서에 앱을 통해 경보를 알림

∴ 투신 후 빠른 대응 가능

**의문점: 소리의 오류나 다른 상황으로 인해 판단이 잘못되어 구급  
관이 잘못 출동하는 경우가 발생할 수 있지 않을까요?**

**그 순간의 CCTV를 경보와 함께 주어서 확인 후 출동 가능**

# Hydrophone?

## - 기본 원리:

하이드로폰은 물 속의 압력 변화를 감지하고 이를 전기 신호로 변환하는 원리로 작동합니다. 대부분의 하이드로폰은 세라믹, 피에조전기 소재 또는 기타 민감한 소재를 사용하여 압력 변화를 감지하며, 이러한 변화를 전기 신호로 변환합니다.

## - 주요 특성:

주파수 응답: 하이드로폰은 특정 주파수 범위 내에서 가장 잘 작동합니다. 이 주파수 범위는 하이드로폰의 디자인 및 소재에 따라 다르며, 특정 애플리케이션에 따라 선택됩니다.

방향성: 일부 하이드로폰은 특정 방향에서의 소리를 더 잘 감지할 수 있습니다. 이러한 하이드로폰을 방향성 하이드로폰이라고 합니다.

민감도: 하이드로폰의 민감도는 감지된 압력 변화의 크기에 따라 출력되는 전기 신호의 크기를 나타냅니다.

## - 사용 용도:

수중 음향 연구: 하이드로폰은 바다나 호수에서의 동물들의 소리, 지진, 해저 활동 등의 소리를 연구하는 데 사용됩니다.

해양 생물학: 돌고래, 고래 및 기타 수중 동물들의 소리를 연구하고 기록하는 데 사용됩니다.

산업 및 군사: 하이드로폰은 선박의 소음 감지, 잠수함 탐지, 해저 파이프라인의 유출 감지 등에 사용됩니다.

환경 모니터링: 하이드로폰은 물의 질 변화나 특정 환경 요인에 따른 수중 소음 변화를 모니터링하는 데 사용될 수 있습니다.

# [AB] Enclosure Hydrophone M14



## [AB] Enclosure Hydrophone M14

ASF-G는 ASF-1 기술의 일부를 사용하여 합리적인 가격으로 카메라 인클로저에 직접 사용할 수 있는 사용하기 쉽지만 훌륭한 사운드의 수중 청음기입니다. ASF-G는 시중에 나와있는 어떤 인클로저 하이드로 폰보다 약 60dB 더 나은 신호 대 잡음비로 새로운 표준을 설정합니다. 70Hz-20kHz의 주파수 범위에서 우리는 카메라 취급으로 인해 발생하는 저주파 노이즈를 효과적으로 피하면서 전체 스펙트럼의 사운드를 캡처 할 수 있는 마이크입니다.

판매가격	410,000원
제조사	Ambient
원산지	Germany
브랜드	Ambient
배송비결제	주문시 결제
최소구매수량	1 개

[AB] Enclosure Hydrophone M14

- 1 +

+0원

총 금액 :

410,000원



# [AB] Enclosure Hydrophone M14

[AB] Enclosure Hydrophone M14

독일 음향기기 제조업체인 엠비언트사의 수중마이크입니다.

전문가 용 Ambient 인클로저 장착 Hydrophone

ASF-G에는 3.5mm TRS에 연결되는 어댑터 케이블과 추가 전원 공급 장치가 포함되어 있습니다.

패키지

ASF-G : 인클로저 하이드로 폰 (M14)

케이블 : ASFG35DC (3 핀 바인더-3.5mm TRS 및 9V 배터리 커넥터)

카메라에 전문적인 사운드 추가

ASF-G는 ASF-1 기술의 일부를 사용하여 합리적인 가격으로 카메라 인클로저에 직접 사용할 수 있는 사용하기 쉽지만 훌륭한 사운드의 수중 청음기입니다.

ASF-G는 시중에 나와있는 어떤 인클로저 하이드로 폰보다 약 60dB 더 나은 신호 대 잡음비로 새로운 표준을 설정합니다. 70Hz-20kHz의 주파수 범위에서 우리는 카메라 취급으로 인해 발생하는 저주파 노이즈를 효과적으로 피하면서 전체 스펙트럼의 사운드를 캡처 할 수 있는 마이크입니다.

하이드로 폰은 M14 스레드가 있어 대부분의 카메라 하우징과 호환되며 표준 벌크 헤드 포트에 쉽게 장착됩니다. 크기가 작기 때문에 ASF-G는 하우징에 간단하게 장착할 수 있습니다. ASF-G는 고품질 알루미늄으로 가공되고 양극 산화 처리되어 수심 100m의 수압을 견딜 수 있습니다.



# [AB] Enclosure Hydrophone M14을 이용한 소음 감지 방법

## 1. \*\*하이드로폰 배치\*\*:

- 하이드로폰을 적절한 위치에 설치합니다. 감지 범위와 대상 지역을 고려하여 최적의 위치에 설치하는 것이 중요합니다.

## 2. \*\*감지 민감도 설정\*\*:

- [AB] Enclosure Hydrophone M14는 60dB의 민감도를 가진다고 했으므로, 이를 고려하여 감지 민감도를 설정합니다. 초기 설정은 평상시 물의 배경 소음을 기록하여, 이보다 큰 소음이 감지되면 경보가 작동하도록 설정할 수 있습니다.

## 3. \*\*배경 소음 기록\*\*:

- 먼저 하이드로폰을 사용하여 정상적인 상황에서의 배경 소음을 기록합니다. 이를 통해 사람이 떨어지는 소리와 구분할 수 있는 기준을 설정합니다.

## 4. \*\*경보 시스템 연결\*\*:

- 하이드로폰의 출력을 경보 시스템이나 모니터링 소프트웨어에 연결합니다. 소음이 일정 기준을 초과하면 경보가 울리도록 설정합니다.

## 5. \*\*테스트 및 보정\*\*:

- 하이드로폰의 설정을 테스트하기 위해 실제로 물에 무언가를 떨어뜨려 소음을 발생시켜 보고, 그에 따른 반응을 확인합니다. 필요에 따라 감지 민감도나 경보 기준을 보정할 수 있습니다.

## 6. \*\*지속적 모니터링 및 유지보수\*\*:

- 하이드로폰의 작동 상태를 지속적으로 모니터링하며, 필요시 유지보수를 실시합니다.

사람이 물에 떨어질 때 발생하는 소음의 특성, 물의 깊이, 현장 조건 등을 고려하여 설정을 조정해야 합니다. 또한, 실제로 사람이 떨어질 때의 소음과 다른 원인으로 인한 소음을 구분하기 위한 추가적인 연구와 실험이 필요할 수 있습니다.

# [AB] Enclosure Hydrophone M14를 선택한 이유

**높은 민감도:** 이 Hydrophone은 주파수 범위 70Hz-20kHz에서 약 60dB의 높은 민감도를 보이므로, 물 속에서 발생하는 다양한 소음을 선명하게 감지할 수 있습니다. 이를 통해 다리 주변에서의 물체의 움직임, 동물의 활동 또는 다른 수중 활동을 잘 감지할 수 있습니다.

**와이드 주파수 응답:** 70Hz-20kHz의 주파수 범위는 수중에서 발생하는 다양한 소리를 포착하기에 충분합니다. 이를 통해 다리에 무언가가 충돌하거나, 물체가 떨어지는 경우 등의 사건을 감지하는 데 유용할 수 있습니다.

**깊은 수심에서도 사용 가능:** ASF-G는 최대 수심 100m까지 사용할 수 있기 때문에, 깊은 물에서도 안정적으로 작동하며, 깊은 곳에서의 소음 변화도 감지할 수 있습니다.

**플러그앤플레이:** 3.5mm TRS 잭을 통한 연결이 가능하므로, 다양한 기기와의 호환성이 좋습니다. 이를 통해 쉽게 설치 및 모니터링 시스템과 연결할 수 있습니다.

**에너지 효율:** 9V 배터리로 운영되므로, 전원 공급이 간편하며, 에너지 효율이 좋습니다.

**안정적인 모니터링:** ASF-1 기능을 통해 안정적인 모니터링 환경을 제공하며, 물 속에서의 다양한 활동이나 변화를 실시간으로 모니터링할 수 있습니다.

이러한 장점들을 바탕으로, 한강의 다리에 이 하이드로폰을 설치하면 사건 또는 사고 감지, 환경 모니터링, 수중 동물 활동 모니터링 등 다양한 용도로 사용될 수 있습니다.

# [AB] Enclosure Hydrophone M14 설치 위치 및 설치 개수

**하이드로폰의 감지 범위:** ASF-G는 주변의 소음을 60dB 이하로 제한하면서, 70Hz-20kHz의 주파수 범위에서 소리를 감지할 수 있습니다. 이는 사람이 물에 떨어질 때 발생하는 소리를 감지하는 데 충분할 것으로 보입니다.

**감지 거리:** 마지막으로 제공된 정보에 따르면, ASF-G는 깊은 물에서도 소리 감지를 유지하며 최대 100m의 거리까지 소리를 감지할 수 있다고 합니다.

**대교의 평균 길이:** 대교의 평균 길이를 고려하여, 하이드로폰의 감지 범위가 겹치지 않게 설치해야 합니다.

하이드로폰의 감지 거리가 최대 100m이므로, 대교의 평균 길이를 약 1,140m로 가정하면 대략 12개의 하이드로폰이 필요할 것으로 추정됩니다. 하지만, 실제로는 다리의 길이나 구조, 그리고 다리 밑의 물의 깊이나 흐름 등 여러 요소를 고려해야 합니다.

따라서, 12개를 기본으로 하되, 외부 노이즈나 간섭, 그리고 다리의 특정 위치나 수심 등의 요소를 고려하여 추가적으로 설치할 필요가 있을 수 있습니다.

**하이드로폰의 설치 위치:** 12개의 하이드로폰을 가지고 있다면, 다리의 전체 길이에 균일하게 분포시켜 설치하는 것이 좋습니다. 예를 들어, 다리의 양 끝, 중앙, 그리고 그 사이의 균등한 간격으로 하이드로폰을 설치하면 전체 다리를 커버할 수 있을 것입니다. 이렇게 하면 사람이 떨어지는 위치에 따라 가장 가까운 하이드로폰이 소음을 감지할 수 있게 됩니다.

# 경제성 측면

[AB] Enclosure Hydrophone M14 설치 비용			
	1개 설치 비용	12개 설치 비용	서울시 한강 다리 22개의 설치 비용
센서 가격	410,000	4920000	108240000
설치 비용	100,000	1200000	26400000
유지보수 비용	50,000	600000	13200000
총비용	560,000	6720000	147840000

# 경제성 측면

설치 비용과 유지보수 비용은 일반적인 예시입니다. 상황에 따라 바뀔 수 있습니다.

자세한 실제 설치 비용과 유지 보수 비용을 알려면 관련 전문가나 업체에 문의해야 합니다.

하지만 서울시에서 자살 예방으로 하는 것이고, 대령으로 하는 것이라면 웬만한 업체에서 이 정도의 합리적인 비용과 질 좋은 서비스를 제공할 것으로 예상됩니다.

정확하진 않지만 대략적인 비용 측면이며, 다리 개당 약 700만원, 전체 총 약 1억 5천만 원이면 자살 예방을 하는 것에 충분히 투자할 가치가 있다고 생각합니다.

# 한강의 소음 측정

한강의 평상시 소음은 50 ~ 60 dB 사이로 변동  
사람이 떨어졌을 때의 소음은 80 ~ 90 dB 사이로 측정

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

# 시간 (0~24시)
time = list(range(25))

# 한강의 평상시 소음
normal_noise = np.random.uniform(50, 60, 25)

# 사람이 떨어진 시간 (예: 15시)
fall_time = 15
normal_noise[fall_time:fall_time+2] = np.random.uniform(80, 90, 2)

plt.figure(figsize=(10,6))
plt.plot(time, normal_noise, label='Noise Level', color='blue', marker='o')
plt.axhline(y=80, color='r', linestyle='--', label='Threshold (80 dB)')
plt.xlabel('Time (Hour)')
plt.ylabel('Noise (dB)')
plt.title('Noise Level in Han River')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.tight_layout()
plt.show()
```

# 한강의 소음 측정

