

http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2024.10.6.197

JCCT 2024-11-25

군사용 확성기 적용기술 및 운용사례 조사연구

A Study on the Application Technologies and Operational Cases of Military Loudspeakers

김 용*, 김대웅**

Yong Kim*, Dae Woong Kim**

요약 본 연구는 군사용 확성기에 관한 주요 적용 기술과 한국군 및 외국군 그리고 타 무기체계와 연계한 확성기 운용사례를 조사, 연구하였다. 이를 통해 군사작전 환경에 맞는 최적의 확성기 운용을 위해 적용되어야 할 주요 고려 사항과 방안을 제안함으로써 군사작전의 효율성과 효과성을 향상시키는 것을 연구의 목적으로 한다.

주요어 : 확성기, 소리, 명료도, 확장성, 경고 방송

Abstract This study investigates the key application technologies for military loudspeakers and examines their operational cases in conjunction with the Korean military, foreign militaries, and other weapon systems. The purpose of this research is to propose major considerations and strategies for the optimal operation of loudspeakers tailored to military operational environments, thereby enhancing the efficiency and effectiveness of military operations.

Key words : Loudspeaker, Sound, Clarity, Scalability, Warning Broadcast

1. 서론

군사작전에서 효율적이고 명확한 커뮤니케이션은 필수요소다. 일반적으로 군사용 확성기(일반적으로 장거리 음파 송신기를 의미하며 이하, 확성기로 용어를 통일하여 기술)는 정보전달, 심리전, 경고방송, 지휘통제 등을 지원하는 장비로 운용되고 있다. 최근 북의 오물풍선에 따른 우리 군의 대응으로써 확성기 운용이 주목을 받고있고, 확성기를 통한 군사 작전의 목적을 달성하는데 매우 중요한 수단으로 활용되고 있다.[1]

이에 본 연구는 군사용 확성기의 적용기술과 주요 운용사례를 조사하여 효과적인 운용방안을 제시하였다. 이를 통해 군사작전에서 확성기의 운용 시 성능 발휘를 극대화하기 위한 발전 방안을 마련하는데 기여하고자 한다.[2]

연구의 진행은 Table 1과 같이 군사용 확성기의 주요 기능과 적용 기술을 확인하였고, 자료조사를 통해 군사용 확성기의 주요 운용사례를 확인하였다. 그리고 군사작전 환경에 요구되는 최적의 운용을 위한 고려사항과 시사점을 도출하고 운용방안을 고찰하였다. 특히,

*정회원, 육군 제2672부대 장비정비과장 (제1저자, 교신저자)
**정회원, 육군 제2672부대 통신장비담당 (공동저자)
접수일: 2024년 8월 15일, 수정완료일: 2024년 10월 10일
게재확정일: 2024년 11월 1일

Received: August 15, 2024 / Revised: October 10, 2024
Accepted: November 1, 2024
*Corresponding Author: jitong7@naver.com
2672nd Army Unit, Korea

산악 지역에서의 확성기 배치와 운용에 있어서 주요 고려(참고)사항을 핵심 연구 사항으로 제시하였다.

표 1. 연구의 진행

Table 1. Framework for Research Progress

① Theoretical Consideration <ul style="list-style-type: none"> • Key Functions of Loudspeakers for Military Operations • Technologies Applied in Military Operation Loudspeakers • Major Utilization Cases by Foreign Militaries
② Investigation of Loudspeaker Applications in Military Operations <ul style="list-style-type: none"> • Case Studies of Loudspeaker Operations by the Korean Military • Case Studies of Loudspeaker Operations in Conjunction with Other Weapon Systems • Derivation of Insights
③ Application Strategies for Military Operation Loudspeakers Considering the Insights
④ Summary of Research Results

II. 군사용 확성기 기능 및 적용기술

1. 군사용 확성기 기능

군사용 확성기는 심리전, 정보 전달, 경고 및 지휘 통제 등의 주요기능을 가지고 있다. 관련된 주요기능을 살펴보면 다음과 같다.[3][4]

먼저 심리전에서 확성기의 기능은 적에게 심리적 압박을 가함으로써, 적의 전투 의지를 약화시키고 항복을 유도할 수 있다.

정보 전달의 기능은 전장에서 아군과 민간인에게 중요한 정보를 신속하고 정확하게 전달하는 것이다. 이에 확성기는 긴급 상황에서의 경고, 작전 지침 및 상황 보고 등을 전달하는 핵심 장비로 활용된다.

경고 및 지휘 통제의 기능은 위기 상황에서 신속한 경고 발령과 지휘 통제 명령의 전달을 지원하여 혼란을 방지하고 체계적인 대응을 가능하게 한다. 이에 확성기는 긴급 경고를 전달하거나, 대규모 인원의 동원 및 배치를 명령하는 데 사용된다.

2. 군사용 확성기 주요 적용기술

군사용 확성기에 활용되는 주요 적용기술 조사는 관련 분야의 군사 기술 보고서, SNS 자료 등을 통해 최

신 기술 동향을 조사하였다. 이와 관련해 주요 적용 기술로는 고풍력·지향성 스피커 기술, 저 지연 무선 통신 기술, 노이즈 캔슬링(잡음 제거기능) 기술, 음성 인식과 변환 기술, 내구성, 경량화 및 휴대성 등이다.

1) 고풍력 스피커 기술

고출력 스피커는 넓은 지역에 걸쳐 명확한 소리를 전달(소리의 명료도)하고, 소리를 확장(확장성) 시킨다. 이는 장거리에서도 명확한 커뮤니케이션이 가능하게 하며, 전장 환경에서의 효율적인 정보 전달을 지원한다. 이러한 고풍력 스피커는 높은 음압을 통해 소리를 더 멀리 전달 되도록 설계되어있다.

2) 지향성 스피커 기술

지향성 스피커는 특정 방향으로만 소리를 전달하는 기술을 사용하여 불필요한 소음의 확산을 막고 목표 대상에만 음성을 전달할 수 있게 해준다. 이는 작전의 보안성을 높이고, 아군의 피해를 줄이는 데 도움이 된다. 지향성 스피커는 소리의 방사 패턴을 조절하여 특정 지역에 집중적인 음향을 전달할 수 있다.

3) 저 지연 무선 통신 기술

확성기는 실시간으로 명령을 전달할 수 있는 저 지연 무선 통신 기술이 사용된다. 이는 신속한 지휘 통제와 긴밀한 협력을 가능하게 하며, 작전의 효율성을 극대화한다. 저 지연 통신 기술은 소리의 지연시간을 최소화하여 실시간 커뮤니케이션을 지원해준다.

4) 노이즈 캔슬링(잡음 제거기능) 기술

확성기는 주변 소음을 제거하고 음성의 명료성을 높이는 노이즈 캔슬링 기술이 적용된다. 이는 소음이 많은 전장 환경에서도 명확한 커뮤니케이션을 보장해준다. 노이즈 캔슬링 기술은 주변 소음을 분석하여 반대 위상의 소리를 생성함으로써 소음을 상쇄시킨다.

5) 음성 인식 및 변환 기술

확성기는 음성 인식 기술을 통해 자동으로 언어를 번역하거나 변환하는 기능의 적용이 가능하다. 특히, 다국적 군사작전에서의 언어 장벽을 극복하는 데 유용하다. 음성 인식 및 변환 기술은 실시간으로 음성을 텍스트로 변환하고, 필요한 언어로 번역하여 전달한다.

6) 내구성

확성기는 다양한 환경에서도 안정적으로 작동할 수 있도록 방수, 방진 등의 내구성이 향상된 기술을 적용한다. 이는 장기간의 야외 작전에서 확성기의 신뢰성을 보장해준다.

7) 경량화 및 휴대성

확성기는 다양한 작전 환경에서 쉽게 이동하고 설치할 수 있도록 경량화된 설계와 휴대성을 고려한 디자인이 적용된다. 이는 작전 중에 확성기를 빠르게 이동시켜 신속한 설치가 가능케 하며, 복잡한 작전 환경에서의 유연성을 증대시킨다.

이와 같은 확성기에 적용되는 주요 기술의 특징을 고려하여 작전 환경에 맞는 최적의 확성기를 개발하고 적용하여 운용하는 것이 중요하다. 특히, 작전 환경 유형별로 고출력·지향성 스피커, 저 지연 무선 통신 등의 기술을 조합하여 최적의 확성기 성능발휘가 가능토록 적용되어야 한다.

III. 군사용 확성기 운용사례 조사

작전환경에서 군사용 확성기의 적용사례에 대한 기술조사결과 군사작전 목적에 부합되도록 다양한 형태로 활용됨을 확인하였다. 한국군의 경우 신기술이 적용된 확성기를 심리전용, 선무용, 함정용, 산악·도서지역 경고 방송용, 항공부대용 등으로 다양하게 활용 중임을 확인하였다.[6] 외국군의 경우 다양한 작전환경과 연합작전 등 실제 군사작전에서 확성기가 어떻게 사용되었는지, 어떠한 기술적 특징이 활용되었는지를 확인 하였다. 타 무기체계와 연계된 확성기의 운용 면에서는 UAV(Unmanned Aerial Vehicle, 무인원격제어항공기), UGV(Unmanned Ground Vehicle, 무인원격제어지상차량)와 연계한 심리전용 운용, RCWS(Remote Controlled Weapon Station, 원격사격통제체계)와 연계한 운용, 경계작전 시 적외선(IR : Infrared) 및 서치라이트 기능, 원격회전 운용 기술 등이 융합된 확성기가 가능함을 확인 하였다.[5]

1. 한국군 운용사례 조사[6]

1) 심리전 기동형 확성기(Figure 1 참고)

심리전 기동형 확성기는 심리전을 목적으로 최대 10km 이상 거리에 명료한 메시지를 보내는 데 목적을 둔다. 확성기는 차량내부에 스피커, 방송장비 랙, 발전기, 위성안테나가 설치되어 있으며, 이동 방송이 가능한 형태로 운용 중이다. 주요특징으로 차량 선루프를 열고 스피커를 전동 리프트로 올린 후 방송을 하고 발전기로 방송 장비에 전원을 공급한다.

2) 선무용 기동형 확성기(Figure 1 참고)

선무용 기동형 확성기는 선무 방송을 목적으로 최대 5km이상 명료한 메시지를 보내는 데 목적을 둔다. 소형 차량 내부에 스피커, 방송 장비 랙, 군사용 플레이어, 군사용 마이크가 적용되어 있으며, 이동 방송이 가능하다. 주요 특징으로서 차량 배터리에 인버터를 연결하여 전원을 공급하고, 소형 차량에 적용하여 기동성이 우수한 형태의 확성기로 제작되었다.

3) 산악 지역 경고 방송용 확성기(Figure 1 참고)

산악 지역 경고 방송용 확성기는 GOP일대에서 대상 목표와의 이격거리, 활용목적 등을 종합적으로 고려하여 경고 방송 소리의 명료도와 확장성이 적용된 확성기를 운용 중이다.[7]

1), 2), 3)의 확성기 주요 형상은 Figure 1과같다.



그림 1. 지상용 확성기(예)
 Figure 1. Ground Loudspeaker(example)

4) 함정용 확성기(Figure 2 참고)

함정용 확성기는 항해 시 함정으로 접근하는 불안정 요소에 경고 방송을 하는 목적으로 운용 중이다. 2km 이상 거리에 명료한 소리(메시지)를 보내는 데 목적을 둔다. 주요 특징으로서 함정 조타실에서 전원을 공급하고 원격 제어 장비를 통해 원격운용이 가능하다. 또한, 회전형 팬 틸트 장비에 스피커와 카메라가 장착되어 있어 먼 거리의 목표물에 정확한 소리 전달을 위한 조준이 가능하고, 수음 마이크가 장착되어 있다.

5) 해상 방송용 확성기(Figure 2 참고)

해상 방송용 확성기는 해안지역에 설치되어 경고 방송, 어선 통제용 등으로 운용하고 있다. 주요특징으로 3km이상의 소리 성능과 상황실에서 전원 공급과 방송 장비 랙을 활용하여 원격 제어가 가능하다.

4), 5)의 확성기 주요 형상은 Figure 2와같다.



그림 2. 해상용 확성기(예)
Figure 2. Marine Loudspeaker(example)

6) 항공부대용 확성기

항공부대용 확성기는 항공부대 활주로에 조류를 퇴치하는 용도로 운용중이다. 주요 성능은 최대 2km 이내의 조류를 음파를 통해 퇴치하고, 건물 옥상에 고정 설치되어 운용한다. 또한, 팬 틸트 회전을 통한 프리셋 기능을 적용하여 활주로에 지향된 초 단위 설정값을 통해 좌우로 움직이며 검색하고, 조류가 발견되면 퇴치음을 출력한다. 특히, 조류 크기만한 물체(특정 사이즈 픽셀값만 이벤트 설정)만 감지 후 방송을 실시한다.

2. 외국군 운용사례 조사[5]

SNS 등에 공개된 자료를 중심으로 외국군의 실제 군사작전에 사용된 확성기 운용사례를 조사하였다. 특히, 다양한 작전환경에서 확성기가 어떻게 사용되었는지, 어떠한 기술적 특징이 적용되었는지를 확인할 수 있었다. 예를 들어, 미군의 심리전 작전에서 사용된 고출력·지향성 스피커 사례, NATO의 다국적 작전 시 활용된 실시간 번역 기술 등이 대표적 사례다. 이러한 외국군 운용 사례들을 통해 다양한 작전 환경에서 확성기가 어떻게 운용되고 있는지를 확인할 수 있었다.

1) 미군의 심리전 작전

미군은 심리전 작전에서 확성기를 효과적으로 활용하고 있다. 특히, 아프가니스탄과 이라크와 같은 지역에서 군사작전 시 고출력 스피커와 지향성 스피커를 사용하여 적에게 심리적 압박을 가하고 아군에게 지시

를 전달하였다. 이러한 고출력 스피커는 넓은 작전지역에 걸쳐 명령이나 경고를 전달하는 데 유용하게 사용되었으며, 지향성 스피커는 특정 지점이나 적 부대에 대한 경고를 특정하여 전달하는 데 사용되었다.

2) NATO군의 다국적 작전

NATO군의 다국적 작전에서는 다양한 언어와 문화를 가진 군대 간의 의사소통이 매우 중요한 과제다. 이를 해결하기 위해 NATO군은 실시간 번역 기술을 적용한 확성기를 사용하였다. 이 기술은 음성을 실시간으로 인식하고 해당 언어로 번역하여 전달하는 기능을 갖추고 있다. 이를 통해 다국적 작전에서의 의사소통을 원활하게 하고 작전의 효율성을 높였다.

3) 중동 지역에서의 특수 작전

중동 지역에서의 특수 작전에서는 주로 저 지연 무선 통신 기술을 활용한 확성기가 사용되었다. 이 기술은 작전 지휘관이 실시간으로 지시를 내리고 상황을 파악할 수 있도록 해준다. 또한, 해상 작전에서는 방수, 방염 기능을 갖춘 확성기가 사용되어 운용 환경에서 안정적으로 작동할 수 있도록 하였다.

3. 타 무기체계와 연계한 확성기 운용사례 조사[5]

다양한 군사작전에서 타 무기체계와 연계한 확성기의 운용사례를 통해 확성기의 운용목적은 더 확장시키는 등 군사작전 활동에 다양한 융합 형태로 활용할수 있음을 확인하였다.

1) RCWS와 연계한 확성기 운용(Figure 3)

노르웨이군의 경우 콩스버그 RCWS(한국군 RCWS인 KR-4·6기관총과 유사)에 확성기를 장착하여 운용중이다. RCWS에 장착된 확성기는 적외선(IR)과 서치라이트 검출 기술을 적용하며, 원격 제어로 강력한 경고 방송을 할 수 있다. 주요 특징으로 차량 내부에서 모든 기능을 원격으로 제어할 수 있고, 회전형 팬 틸트 장비에 스피커, 네트워크 카메라가 장착되어 있어 먼 거리의 목표물에 정확한 소리 방향을 조준하여 경고 방송이 가능하다. 또한, 야간 작전 시에도 적에게 노출되지 않고 식별이 가능한 적외선(IR) 기능과 먼 거리까지 식별이 가능한 서치라이트 기능(IR은 1.4km, 서치라이트는 3.5km 식별이 가능)을 활용 하고있다.



그림 3. RCWS와 연계한 확성기 운용
 Figure 3. Loudspeaker Operations Integrated with RCWS

2) 무인 체계와 연계한 확성기 운용(Figure 4)

미군은 UAV(Unmanned Aerial Vehicle, 무인원격제어항공기), UGV(Unmanned Ground Vehicle, 무인원격제어지상차량) 등과 연계한 확성기를 운용 중이다.



그림 4. UAV, UGV와 연계한 확성기 운용
 Figure 4. Loudspeaker Operations Integrated with UAV/UGV

UAV, UGV 적용된 확성기는 무선기반의 원격 제어 방식을 적용하여 상황실과 차량에서 모든 기능을 원격으로 제어하여 경고 방송을 할수 있다.

그 외 주요 성능으로 네트워크 카메라가 장착되어 있어, 장거리 거리 목표물에 정확하게 소리를 조준하여 경고 방송을 하고, 카메라 영상의 실시간 확인(긴급 시 녹화 기록)이 가능하다. 그리고 적외선(IR)과 서치라이트 검용으로 야간에도 활용이 쉽고, 피아 식별도 지원해준다. 또한, UAV, UGV는 큰 중량에 취약함을 고려하여 중량이 가벼운 재질의 확성기를 적용하고 있다.

3) 운용 무기체계와 연계한 확성기 운용(Figure 5)

기타, 미군을 포함한 다수의 외국군에서는 장갑차, 전투차량, 헬기, 함정 등 주요 운용 무기체계에 확성기를 접목하여 활용 중이다.



그림 5. 운용 무기체계와 연계한 확성기 운용
 Figure 5. Loudspeaker Operations Integrated with Weapon Systems

3. 시사점

군사용 확성기의 운용과 관련하여 한국군의 운용과 외국군 운용 현황 조사를 통한 시사점을 도출할 수가 있다. 먼저, 작전 환경에 따른 다양한 형태로 확성기가 운용됨을 고려하여 운용목적에 부합한 확성기의 운용이 최적화될 수 있도록 지속적인 발전이 필요하다.

다음으로 외국군의 경우 UAV, UAG, RCWS 등과 연계한 확성기를 융합하여 통합적으로 운용하여 효과를 증대함을 고려하여 통합 커뮤니케이션 시스템과의 연계성을 지속해서 확장하는 노력이 필요하다. 이와 연계해 한국군 무기체계에 다양한 형태로 확성기를 운용하도록 검토가 필요하다. 향후 Figure 6의 형상과 같이 한국형 RCWS인 KR-4·6기관총, 소형전술차량, 항공기 등과 연계하여 통합형태로 확성기를 운용하고 신규로 개발되어 전력화되는 무기체계에 도 적용을 위한 세부적인 연구와 실증이 필요하겠다.



그림 6. 한국군 무기체계와 연계한 확성기 운용(예)
 Figure 6. Operation of loudspeakers in conjunction with Korean military weapon systems(example)

또한, 신기술을 적용한 확성기 운용을 위한 관련 기술의 지속적인 적용과 업그레이드, 작전 시 효율적 운용을 위한 관련 훈련 프로그램 마련 등을 종합적으로 고려하여 발전시켜야 하겠다.

이상과 같이 군사용 확성기의 발전적인 운용을 위해서는 작전 환경을 고려한 맞춤형 군사용 확성기 운용이 필요하고, 통합 커뮤니케이션 시스템과의 연계를 확장해야 하며, 지속적인 관련 기술의 발전과 훈련이 필요하다.

IV. 효과적 운용방안 고찰

Ⅲ장의 시사점을 기초로 군사용 확성기의 효과적 운용방안을 다음과 같이 제시할 수 있다.

1. 작전 환경을 고려한 맞춤형 군사용 확성기 운용

1) 산악 지역에서의 운용[8][9]

산악 지역(지형)은 환경 요인이 매우 복잡하여 소리의 명료성과 확장성이 매우 중요하다. 이에 고출력 스피커가 적용된 확성기가 이러한 작전환경에서 유리하다고 볼 수 있다. 고출력 스피커는 높은 음압을 통해 소리를 멀리까지 전달할 수 있어, 산악 지역에 적합하다. 이를 통해 산악 지역에서도 명확한 커뮤니케이션이 가능할 것이다. 또한, 산악 지역에서의 확성기 운용은 계절적 요인과 환경적으로 다양한 요구 조건이 많으므로 내구성이 높은 확성기 배치가 요구된다. 특히, 충격에 강한 재료와 방수 기능 등이 필요하다.

이와 관련해 산악 지역에서의 경고 방송용 확성기 운용을 위한 주요 고려사항을 Table 2와 같이 도출할 수 있다.[8][9] 산악 지역에서의 경계 작전시 확성기 운용 측면에서 가장 중요한 것은 해당 확성기의 성능 즉, 확성기를 통한 경고 방송의 소리가 뻗어 나가는 직진성인 명료도와 소리가 퍼져 울리는 확장성을 통해 목표 대상까지 명확히 전달되어야 한다. 특히, 경계 라인에 대응하고 있는 대상 목표까지의 거리가 모두 상이하므로 이격 거리를 반드시 고려하여 맞춤형 확성기 성능을 적용해야 한다. 또한, 산악 지역의 특징과 기상 등 관련 환경등을 종합적으로 고려하여 확성기의 소리 전달에 관한 명료도와 소리의 확장성에 미치는 영향요인을 명확히 확인, 분석하고 적용되어야 한다.

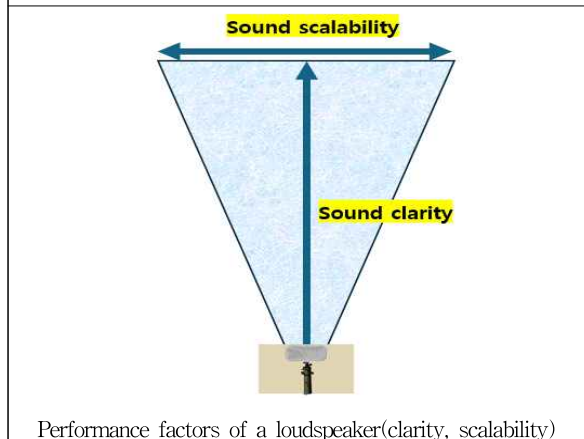
Table 2에서 확인된 주요 고려사항으로서 높은 고

지군은 확성기 소리의 명료도(직진성)와 확장성에 직접적인 영향을 준다. 관련 사례로서 산악 지역은 평지가 아닌 산과 같은 고지군이 많아 일종의 자연 차단벽이 있어 확성기 소리의 명료도(직진성)에 영향을 줄 수 있다는 것이다. 그리고 계곡이 있을 경우는 물소리가 영향을 주고 바람의 경우도 풍향과 풍속이 소리의 명료도와 확장성에 많은 영향을 줄 수 있다. 계절적으로도 혹한(동계) 시에 비해 하계 장마철(비 소리에 의한 확성기 소리 전달 방해 등)과 태풍 시에 바람의 풍향과 풍속이 매우 불규칙하여 확성기의 소리 명료도와 확장성에 더 많은 영향을 줄 수 있다.

이에 따라 산악 지역에서 확성기의 배치와 운용 시에는 다양한 영향 요인(조건)을 종합적으로 고려하여 배치되도록 설계해야 한다.[8]

표 2. 산악 지역 확성기 설치 시 고려요소(예)
Table 2. Considerations when installing a loudspeaker in mountainous regions(example)

- ① Consider the performance requirements tailored to the distance from the loudspeaker to the target audience.
- ② Ensure clarity and scalability of the loudspeaker system by taking into account:
 - The impact of mountainous terrain on sound propagation.
 - The influence of valley streams on sound transmission due to terrain conditions.
 - The effect of rainfall on sound transmission.
 - The influence of wind on sound propagation.
 - Other factors, such as the impact of seasonal conditions on sound transmission.







다음으로 이러한 확성기의 배치에 관한 검토가 완료된 후 가장 중요한 요소는 예산이다. 산악 지역을 기준

으로 배치되는 확성기는 많은 수량으로 효율적 예산 집행이 요구되기 때문이다.

이에 Table 3과 같이 예산이 충족 시에는 맞춤형 고성능 확성기(팬 틸트를 통한 상하좌우 회전 및 원격 제어, 적외선(IR) 및 서치라이트 기능 등을 포함)의 적용이 좋은 방안이다. 예산이 부분 충족 시에는 Pin Point 방식을 적용하여 작전성 면에서 중요 지역에는 맞춤형 고성능 확성기를 배치하고(원격 제어기능 포함) 기타 지역은 고정형으로 배치한다. 예산 제한시에는 고정형 형태의 확성기를 운용하되 대상목표와 이격 거리를 충족하는 맞춤형 확성기의 배치가 고려되어야 한다.[8]

표 3. 예산 여건을 고려한 확성기 설치 시 고려요소(예)
 Table 3. Considerations for installing loudspeakers while considering budget constraints(example)

① When budget allows : Install customized high-performance loudspeakers (Meet specific requirements such as distance coverage, remote control capabilities, infrared(IR) functionality, searchlight features, etc.)	
② When budget partially allows : Employ selective deployment(Pin Point method) <ul style="list-style-type: none"> • Prioritize crucial areas for the installation of customized high-performance loudspeakers. • Install fixed loudspeakers in other areas. 	
③ When budget is limited: Install fixed loudspeakers	
High-performance (remote-controlled)	Standard type (based on fixed installation)
	
Infrared(IR) functionality	Searchlight functionality
	

이에 따라 산악 지역에서 확성기 운용은 타 지역보다 더 많은 확인과 검토를 통한 맞춤형 성능을 고려한 적용이 검토되어야 한다.

2) 해상에서의 운용[5]

해상 환경에서는 방수와 방염 기능을 갖춘 확성기가 필요하다. 방수와 방염 기능은 확성기의 신뢰성을 높이고, 다양한 해양 조건에서 안정적으로 작동할 수 있도록 한다. 또한, 바다에서의 음향 전달은 다른 환경과 다를 수 있어 해양 환경에 맞는 음향 처리 기술이 적용되어야 한다.

3) 도시 지역에서의 운용[5]

도시 지역은 건물과 구조물이 밀집해 있어 반사음이 많다. 이러한 환경에서 확성기는 지향성 스피커와 노이즈 캔슬링 기능이 중요하다. 지향성 스피커는 반사음이 많은 도시 지역에서 사용하여 음성을 특정 방향으로 집중시킴으로써 명확한 정보 전달이 가능하다. 이는 도시 지역에서 대상에게 경고하거나 군사 명령을 전달하는 데 유용할 것이다. 또한, 도시의 높은 소음 수준을 고려하여 노이즈 캔슬링 기술을 적용함으로써 불필요한 소음을 제거하여 도시 지역특성에 맞는 확성기의 성능을 갖춰야 한다.

2. 통합 커뮤니케이션 시스템과 연계 확장[5]

1) 신규 전력과 연계한 운용

드론이나 로봇에 확성기를 장착하여 적진 깊숙한 곳에 정보 전달이 가능토록 관련 신규 전력(무기체계)과의 연계를 확장해야 한다. 즉, 드론이나 로봇을 통해 확성기를 사용하여 적진 깊숙한 곳으로 진입하여 정보 전달과 심리작전 등 효과적인 작전을 수행을 지원 할 수 있기 때문이다.

2) 통신 시스템과 연계한 운용

네트워크 기반 통신 시스템과 연계한 확성기 운용은 실시간으로 명령을 전달하고 상황을 파악할 수 있어 작전의 유연성과 빠른 대처를 지원 할 것이다. 이는 작전 상황이 동적으로 변할 때 신속한 의사결정과 경고를 통한 대응을 가능케 한다. 이에 다양한 플랫폼과 장비를 통합하여 확성기의 운용 환경을 향상하는 관련 기술의 개발과 적용이 필요하다.

3. 확성기 적용기술 업그레이드 및 훈련[10]

1) 확성기 적용기술 업그레이드

군사용 확성기의 성능을 최대한 유지하고 군사작전

에서의 기술적 우위를 유지하기 위해서는 지속적인 관련 기술의 업그레이드가 필요하다. 기술 업그레이드는 기존 확성기의 성능을 향상시키고, 새로운 기능을 추가하여 작전 효율성을 극대화시킬 수 있다. 이에 작전 중요성에 따라 요구되는 음향 기능, 통신 범위 등의 지속적인 개선을 추진해야 한다. 이를 위해 최신 기술을 지속해서 모니터링하여 군사작전에 적용할 수 있는 새로운 기술을 접목할 수 있는 시스템을 구축해야 한다.

2) 훈련 프로그램과 연계한 확성기 운용

군사용 확성기의 효율적인 사용을 위해 매뉴얼화된 훈련 프로그램의 마련이 필요하다. 이를 통해 모든 작전 요원이 확성기의 운용에 있어서 숙련되게 사용할 수 있게 할 것이다. 또한, 실전적인 확성기 운용 훈련과 함께 정기적인 업데이트와 실전 시뮬레이션의 활용을 통해 운용자의 운용 능력을 지속 향상시켜야 한다.

V. 결론 및 향후 연구방향

현대 군사작전에서 확성기는 정보 전달, 심리전, 경고 및 지휘 통제 등을 수행하는 주요 장비로 자리 잡고 있다. 특히, 전장 환경이 더욱 복잡해지고, 다양한 위협이 존재하는 현대전에서 최신 기술을 적용한 확성기의 필요성은 더욱 커지고 있다.

이에 본 연구는 군사용 확성기에 적용되는 기술동향을 확인하고, 작전환경에 맞는 최적의 확성기 운용을 제안함으로써 군사작전의 효율성과 효과성을 지원하는 것을 목적으로 하였다. 이를 위해 군사용 확성기의 주요 기술과 운용사례를 조사하였다. 그리고 각 기술의 특징을 분석하고, 작전 환경에 맞는 확성기 운용을 위한 시사점을 도출하고 효과적 운용방안을 제시하였다.

연구결과 군사용 확성기에 관한 적용 기술과 적용 사례조사를 통해 군사용 확성기의 효과적인 운용을 위해서는 작전 환경을 고려한 맞춤형 확성기 운용이 필요함을 확인하였다. 그리고 통합 커뮤니케이션 시스템과의 연계를 확장해야 하며, 지속적인 관련 기술의 발전과 훈련이 필요함을 확인하였다. 특히, 확성기의 효과적 운용방안 중 산악 지역에서의 운용과 관련해 확성기 배치를 위한 주요 고려(참고)사항을 제시하였다. 제시된 주요 고려사항으로서 첫 번째는 확성기로부터

영향을 받는 대상 목표와의 이격 거리를 충족하는 맞춤형 성능의 확성기 배치를 제시하였다. 두 번째 고려사항은 확성기의 소리 명료도와 확장성 등의 성능 충족을 위한 지형의 특징과 기상 조건 등을 종합적으로 고려한 검증을 통한 배치를 제시하였다. 세 번째는 예산의 충족 여부에 따른 확성기 배치와 운용 방식을 제시하였다. 제시된 연구내용을 통해 향후 군사용 확성기의 기술 개선과 배치, 효과적 운용을 위한 업무추진 시 참고가 되길 기대해본다.

향후 연구에서는 확성기 배치 제안된 고려사항을 적용한 실증연구가 필요하다. 또한, 개괄적으로 확인된 RCWS, UAV, UAG 등 신규 전력과 융합된 확성기 운용에 있어서 한국군 무기체계에 확성기 적용을 위한 기술적 구현에 관한 추가 연구가 필요하겠다.

References

- [1] Y.Kim, "Understanding and Development Direction of Emergency Weapons", *Defense and Technology*, Vol. 359., Korea Defense Industry Association (KDIA), pp. 70-71, Jan. 2009.
- [2] 0 Corps, "Reference Material for the Operation and Management of Loudspeakers for Warning Broadcasts", pp. 1-3, Jan. 5, 2023.
- [3] Lumin Co., "Reference Material on the Operating Principles of LRAD", pp. 7-13, Nov 2023.
- [4] Lumin Co., "Reference Material on the Performance of LRAD", pp. 4-11, Jan. 2024.
- [5] Lumin Co., "LRAD Operation Casebook", pp. 5-18, May 2024.
- [6] MND, "Casebook on the Operation of LRAD by Military Branch", pp. 10-22, Dec. 2023.
- [7] 0 Corps, "Reference Material for the Installation of Loudspeakers for Warning Broadcasts", pp. 2-4, Jan. 26, 2024.
- [8] 0 Corps, "Combat Experiment Plan for Warning Broadcast LRAD", pp. 2-4, Feb. 3, 2023.
- [9] 0 Corps, "Reference Material for Combat Experiment of Warning Broadcast LRAD", pp. 1-2, Mar. 6, 2023.
- [10] Lumin Co., "User Guide for the Operation of Loudspeakers for Warning Broadcasts", pp. 3-8, Jan. 26, 2024.