

# 대공무기체계의 이동배치 진지 구축을 위한 뇌 보호시스템 설계 기준 고찰

성대웅\*, 임형주, 백효현  
LIG넥스원 PGM대공체계연구소

## Review of the Design Criteria for Lightning Protection System in the Mobile deployment position for Anti-aircraft Weapon Systems

Daeung Seong\*, Hyungjoo Lim, Hyohyeon Baek  
Precision Guided Munition Rocket and Missile Defense R&D Lab, LIG Nex1

**요약** 본 논문은 대공무기체계의 이동배치 진지에 대한 뇌 보호시스템의 설계 기준을 고찰한다. 지금까지의 연구는 주로 고정배치 진지에 대한 뇌 보호시스템 설계에 중점을 두었으나, 대공무기체계 연구가 진행됨에 따라 이동배치 진지에 대한 연구의 필요성이 커지고 있다. 이 연구는 MIL-HDBK-419A과 UFC 3-575-01를 참고하여 이동 배치 위치에 대한 뇌 보호시스템의 설계 기준을 제안한다. 이동배치 진지가 필요하게 된 연구 배경으로 논의를 시작하여 고정배치 진지에서 대공무기체계의 뇌 보호시스템에 대한 기존 연구사항을 검토한다. 그 후, 고정배치 진지와 이동배치 진지의 차이를 고찰한 후, 고정배치 진지와는 다른 이동배치 진지의 설계 시 고려해야 하는 특징을 제시한다. 고정배치 진지와 구분되는 이동배치 진지의 설계 시 고려해야하는 사항으로는 차량 군집 시 공통 접지를 수행해야 하며, 피뢰침은 1:1 보호영역을 적용하며, 폭발성 물질을 포함하는 구조물은 30°, 그 외 구조물은 45°의 보호각도 법을 적용해야 함을 도출해내었다. 이 연구의 결과는 이동배치 진지 뇌 보호시스템의 건설 및 운영 개념을 수립하는 데 필요한 기본 데이터로 사용되어 대공 무기 시스템의 효율성과 효과성을 향상시킬 것으로 기대한다.

**Abstract** This paper addresses the design criteria for lightning protection systems in mobile deployment positions for anti-aircraft weapon systems. Previous research has focused primarily on fixed deployment positions, but the need for mobile deployment position studies is growing as anti-aircraft weapon system research advances. This paper proposes design criteria referencing MIL-HDBK-419A and UFC 3-575-01. The study starts with the research background, reviews existing research on lightning protection in fixed positions, and highlights the differences between fixed and mobile positions. The key considerations for mobile deployments include common grounding for clustered vehicles, applying a 1:1 protection area for lightning rods, and using a 30° protection angle for structures with explosive materials and a 45° protection angle for others. The study results provide essential data for improving the efficiency and effectiveness of lightning protection systems and enhancing anti-aircraft weapon systems.

**Keywords** : Tactical Grounding, Lightning Protection, Lightning Rod, Mobile Deployment Position, Anti-aircraft Weapon Systems

---

\*Corresponding Author : Daeung Seong(LIG Nex1)

email: daeung.seong@lignex1.com

Received September 6, 2023

Revised October 25, 2023

Accepted November 3, 2023

Published November 30, 2023

## 1. 서론

### 1.1 연구 배경

한반도의 지정학적 위치와 주변 지역 국가들의 군사적 동향은 대한민국의 국방 안보 상황을 복잡하게 만들고 있다. 특히, 북한의 탄도 미사일과 방사포 전개는 한반도 전역의 중요 시설들에 대한 심각한 위협을 가하며, 대한민국의 안보 전략에 중요한 영향을 미치고 있다. 2019년 5월에는 북한이 신형전술유도무기(KN-23)와 신형방사포를 동해안으로 발사 하였으며,이어서 단거리 미사일(SRBM)과 초대형방사포(KN-25)를 발사했다. 특히 초대형 방사포는 최대사거리가 400km에 달해 제주도를 제외한 대한민국 전역이 이의 타격 범위 내에 들어가므로, 주요 군사 및 민간시설이 개전 초기에 방사포로부터 대량의 타격을 받을 가능성이 증가하였다[1].

대한민국의 국방 안보 위협이 증대되는 상황에 대처하기 위해, 대한민국 군은 방사포 및 장사정포로부터 방어할 수 있는 대공무기체계를 개발하고 있다. 대공무기체계의 무기체계의 목표는 적의 방사포 및 장사정포 위협으로부터 중요시설을 보호하기 위해 동시다발로 낙하하는 포탄을 탐지하고 추적하여 공중에서 요격하여 무력화하는 것이다. 이 무기체계의 운용방안 연구 결과, 수도권 도심지의 인구 밀집 지역에 이동배치 진지의 설치 필요성이 요구되고 있다[2].

특히, 대공무기체계의 이동배치 진지에 대한 피뢰 및 접지 설비 설계 기준에 관한 연구는 초기 단계에 머물러 있다. 대부분 현존하는 군사용 접지 시설 기준 및 관련 연구들은 이동배치 진지를 고려하지 않았으며, 폭발물을 탑재한 미사일이 포함된 설비 운용에 대한 기준이 분명하지 않다[3]. 이러한 문제를 해결하기 위해서는, 이동배치 진지에 대한 뇌 보호시스템 설비 기준이 명확히 필요하다.

본 논문의 주요 목표는 대공무기체계의 이동배치 진지에 대한 뇌 보호시스템 적용 기준을 분석하고, 이를 통해 상기 문제를 해결하는 것이다. 미군의 MIL-HDBK-419A의 전술 접지(Tactical Grounding)개념과 UFC 3-575-01의 Weapons Systems Electronic Facilities, Above Grade항목을 이동배치 진지의 뇌 보호시스템 구축에 적용함으로써, 이동배치 진지에 대한 뇌 보호시스템 설계 기준을 제시하고자 한다. 이를 통해 이동배치 진지 설치 시 대공무기체계의 안전성과 효율성을 향상시키는 것이 본 논문의 주된 목표이다. 목표를 달성하기 위한 논문의 전개 방식은 다음과 같다. 우선 대공무기체계의 핵심 구

성 요소와 고정배치 진지 및 이동 배치 진지의 개념을 다룬다. 그리고 이동배치 진지의 뇌 보호시스템에 적용 가능한 피뢰 및 접지 설비 설계 기준에 대해서 논의한다.

### 1.2 대공무기체계, 고정배치 진지, 이동배치 진지 개념

#### 1.2.1 대공무기체계

대공무기체계는 지상, 해상, 공중에서 공중 목표를 대상으로 한다는 뜻을 가진 단어인 '대공'과 유도무기, 항공기, 함정 등 전장에서 전투력을 발휘하기 위한 무기 및 이를 운영하는데 필요한 장비, 부품, 시설, 소프트웨어 등 제반 요소를 통합한 뜻을 가진 단어인 '무기체계'의 합성어이다[4]. 이 무기체계는 적의 항공기나 미사일 등 이룩한 비행체를 파괴하거나 무력화하며, 그 공격 효과를 감소시키기 위해 사용된다. 본 논문에서는 지상에서 작동하는 대공무기체계에 초점을 맞춘다. 상호작용하는 여러 구성 요소로 이루어져 있으며, 가장 핵심적인 세 가지 요소로 통제소, 레이더, 그리고 발사대를 꼽을 수 있다[5]. 아래 Fig. 1은 통제소, 레이더, 발사대의 한 형태이다[6].



Fig. 1. Main components of an anti-aircraft weapon systems

#### 1.2.2 고정배치 진지

대공무기체계 고정배치 진지 운용방식은 모든 장비들을 지정된 위치에 배치하여 운용하는 방식을 말한다. 주요 장비들을 차량에서 분리하여 운용하며, 사전에 설치된 장비 간 케이블을 이용하여 운용한다. 고정배치 진지에서의 대공무기체계 뇌 보호시스템 구축관련 연구사항은 다음과 같다. 해당 논문은 대공무기체계의 고정배치 진지의 뇌 보호시스템 기준을 KS C IEC62305 규격에 따라 제안하였다. 해당 논문에서 제시하는 기준은 다음과 같다. 첫째, 뇌 보호 등급은 대공무기체계의 시설 높이가 20m이하이므로 뇌 보호등급Ⅱ를 적용한다. 둘째, 접지방식은 군수분야에서는 개별 장비의 중요도가 높기 때문에, 개별 접지를 선정 한다.셋째, 접지 공사 규격으로 피뢰침 공사 시에는 1종 접지 공사 적용하며 기타시설에 대한 접지봉 공사 시에는 3종 접지 공사를 선정한다. 넷째, 접지봉은 접지동봉을 사용한다. 다섯째, 피뢰

침 유형으로 피뢰침을 선택한다. 여섯째, 국내 대공무기체계의 시설물과 장비의 높이는 7m~10m 범위이므로 23m길이의 피뢰침을 사용하여 최대 10m까지 보호할 수 있도록 하고, 피뢰침 꼭짓점 까지 높이와 뇌 보호등급에 따라 보호각도를 조정한다. 일곱째, 낙뢰 보호기는 설치 위치와 뇌 보호등급에 따른 최소 뇌격전류를 고려하여 Class I, II, III를 선정한다. 아래 Table 1는 고정배치 진지 뇌 보호시스템 설계 기준 결정사항을 정리한 표 [3]이다.

Table 1. Method for lightning protection system in a fixed position[3]

Lightning Protection System component		Design Criteria for Fixed Position Lightning Protection Systems
Lightning Protection System Level		LPS - II
Grounding	Method	- Individual Grounding Preferred - Consider Common Grounding depending on the environment
	Construction Types	Lightning rod - Type 1 (under 10 Ω) Otherwise - Type 3 (under 100 Ω)
	grounding rod type	copper grounding rod
Lightning Rod	Type	Lightning Impulse
	Protection Area	No Criteria
	Length	23m
Surge Protector	class I	10 kV / 5 kA (sole external path)
	classII	4 kV / 2 kA (panel ingress path)
	classIII	2 kV / - (direct ingress path to the equipment)
Protection Angle Method (protection radius)	-	Angle Selection Based on Protection Level

### 1.2.3 이동배치 진지

대공무기체계에서 이동배치 진지는 주로 인구 밀집 지역이나 고정배치가 까다로운 지역의 방어를 위해 고려되는 운용방안이다. 또한, 레이다, 발사대, 교전통제소 등의 주요 장비는 주로 차량에 탑재되어 이동이 가능하도록 설계된다[7]. 이동배치 진지의 주된 기능은 준전시 상황에서 신속하게 이동, 장비 배치, 운용이 가능함으로써 빠른 전환과 효율적인 작전 수행을 가능하게 한다. 군사 작전에서 유동성과 반응 속도 향상이 이동배치 진지의 주요 목표이다. 이는 군사 작전에서의 우위를 확보하고,

필요 장비와 시설을 갖춰 작전 상황에 신속히 대응하는데 도움을 준다.

## 2. 본론

### 2.1 이동배치 진지에 대한 뇌 보호시스템 설계시 고려사항

MIL-HDBK-419A와 UFC 3-575-01는 미국 국방부(DoD)의 군사 핸드북으로 군사 시설 및 다른 구조물에 대한 정전기 보호, 번개 보호 시스템 및 관련 접지에 대한 정책 및 설계 요구사항을 제공하는 문서이다. 전술접지 요구사항을 대공무기체계 이동배치 진지에 적용할 수 있으리라 기대하여 이동배치 진지 뇌 보호시스템 구축시 고려할 사항을 현재 국방 기준 및 기존 연구에서 미처 다루지 못한 부분을 식별하였다. 또한, 고정배치 진지에서 뇌 보호시스템 설계 관련 연구를 발전시켜 이동배치 진지를 구축 시 뇌 보호시스템 설계 기준을 제안하고자 한다.

MIL-STD-188-12A의 2권 1.11 Military Mobile Facilities 단락의 Tactical Grounding Requirement 항목[8]과 UFC 3-575-01 3.5.8 Weapons Systems Electronic Facilities, Above Grade 항목[9]을 참고하였다.

#### 2.1.1 무기체계 뇌 보호시스템 설치 시 일반 고려사항

UFC 3-575-01 3.5.8 Weapons Systems Electronic Facilities, Above Grade에서 무기체계 장비를 설치할 때 뇌 보호시스템에 관한 일반적인 고려사항이 기술되어 있다. 첫째, 뇌 보호시스템 구성은 NFPA780(뇌우 방지 시스템 설치에 관한 규칙을 제공하는 미국 국가 화재보호협회의 표준 번호 780)을 준수해야 하며, 구체적인 지침이 없는 경우 마스트 또는 카테너리 스타일로 보호시스템이 구성되어야 한다. 둘째, 뇌 보호 장비를 레이다 전자 탐지, 추적 빔의 작동을 방해하지 않도록 위치시키고 배열시켜야 한다. 셋째, 차량용 장비가 군집화 되어 있을시, MIL-HDBK419A에 따라 차량들의 접지봉을 상호 연결 시켜야 한다.

#### 2.1.2 접지봉 저항

MIL-HDBK-419A의 전술적 접지 기준에 따르면, 접지봉의 저항은 10옴(Ω) 미만이어야 하며, 토양에 설치될

경우 토양의 저항률을 반드시 고려해야 한다. 토양 저항률과 접지봉 저항을 계산하기 위한 수식은 아래의 Table 2 및 Eq. (1)과 같다.

Table 2. Resistivity according to soil type[8]

unit :  $\Omega \cdot m$

Soil type	Min	Avrg	Max
Sandy, dry, flat, and typical coastal area	$3 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^5$
Gravel, crushed rock powder, brine	$6 \cdot 10^2$	$2.5 \cdot 10^3$	$7 \cdot 10^3$
Clay, shale, loamy soil	$3 \cdot 10^2$	$4 \cdot 10^3$	$2 \cdot 10^4$
Clay, shale, and loamy soil with varying proportions of gravel	$10^3$	$1.5 \cdot 10^4$	$10^5$
Gravel with low clay, sandy loam, and minimal granite content	$5 \cdot 10^4$	$10^5$	$10^6$

$$R = \frac{\rho}{2\pi l} \ln \frac{4l}{d} \quad (1)$$

- R : When a grounding rod is inserted into the ground, the resistance of the grounding rod
- $\rho$  : Soil resistivity
- l : Length of the lightning rod
- d : Diameter of the lightning rod

토양 저항률과 접지봉 저항의 계산은 전체 시스템의 안전성 및 효율성을 확보하는 중요한 고려사항이다. 이를 통해 우리는 정확한 접지 설계를 가능하게 하고, 뇌 보호시스템의 전반적인 성능과 안전성을 향상 시킬 수 있다.

### 2.1.3 피뢰침 규격

MIL-HDBK-419A 전술접지 기준에 따르면, 피뢰침의 재질로는 구리, 알루미늄, 황동, 청동이 적합하며, 최소 직경은 재질에 따라 Table 3와 같이 정의된다. 피뢰침은 보호 대상 바로 위에서 최소 25.4cm 연장하여 대상을 모두 커버해야 한다. 폭발성 또는 발화성 먼지, 증기, 가스를 방출하는 환기구 쪽에서 높이 1.5m미만인 곳에 설치된 경우 추가적인 길이 연장이 필요하다. 자연 추진력으로 폭발성 물질을 방출하는 후드 환기구 위 피뢰침은 최소 1.5m이상 연장하며, 강제 추진력으로 폭발성 물질을 방출하는 개방형 스택 위의 피뢰침은 최소 4.5m 이상 연장해야 한다.

Table 3. Minimum diameter according to lightning rod material[8]

Material	Minimum diameter
Copper	1.27 cm
Brass	1.27 cm
Bronze	1.27 cm
Aluminium	1.6 cm

### 2.1.4 피뢰침 보호반경 계산

보호반경은 높은 구조물이 번개를 유인하여 구조물을 보호하는 영역을 뜻한다. MIL-HDBK-419A 전술접지 기준에 따르면 NFPA(미국화재예방협회) 번개 보호 코드는 중요한 영역에서 1:1 보호 영역을, 덜 중요한 영역에서는 2:1 보호 영역을 제공해야 한다고 규정하고 있다. 보호영역 구성방식은 Fig. 2에 표현되어 있다. 보호각은 Fig. 3 자료와 같이 브리티시 표준코드(영국의 표준 기술 및 산업 규격을 나타내는 코드 시스템)에 따르면 일반 구조물에 대한 보호영역 구성 기준으로 45°의 차폐각을 권장하며, 폭발성 또는 고도로 가연성 물질을 담고 있는 구조물에 대해서는 30°를 넘지 않는 차폐각을 권장한다[10]. 보호영역과 차폐각과 규정의 자세한 내용은 Fig. 2와 Fig. 3에 표현된다.

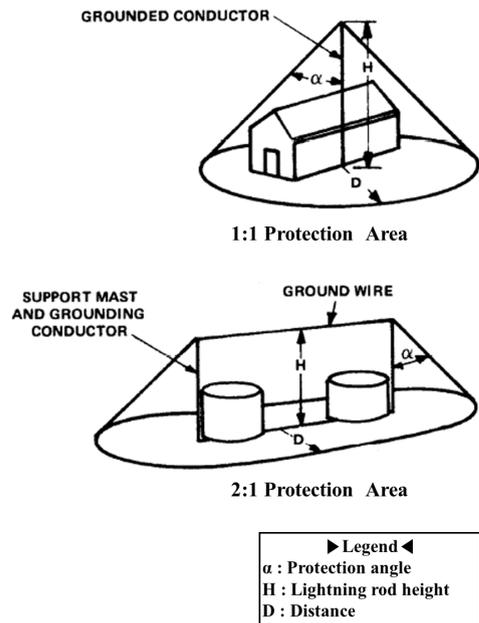


Fig. 2. Construction method of 1:1 and 2:1 lightning protection Area

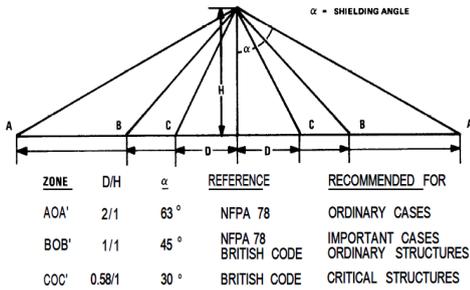


Fig. 3. Regulation for lightning rod protection radius

## 2.2 이동배치 진지를 위한 뇌 보호시스템 설계 기준 제안

MIL-HDBK-419A에서 살펴본 전술접지 기준, UFC 3-575-01에서 살펴본 무기체계 장비 설치 기준, 고정배치 진지에서의 대공무기체계 뇌 보호시스템 구축 관련 연구사항을 적용하여 이동배치 진지를 위한 뇌 보호시스템 설계 기준을 제안한다.

### 2.2.1 이동배치 진지 뇌 보호시스템 기준 제안

이동배치 진지와 고정배치 진지의 핵심 장비는 통제소, 레이더, 발사대 구성으로 이루어져 있으며 장비와 시설물의 높이에서 큰 차이가 없다. 또한, 전기 설비, 통신 시스템, 발전기 등의 사용이 유사하기 때문에 이동배치 진지의 뇌 보호시스템 설계 기준 일부는 고정배치 진지의 뇌 보호시스템 설계 기준과 비슷한 양상을 보인다. 따라서, MIL-HDBK-419A에 포함된 보호각도, 접지방식, 보호영역 설정 요구사항은 고정배치 진지에 적용된 뇌 보호시스템 설계 기준에 더하여 적용 될 수 있다.

이동배치 진지 설계 기준이 고정배치 진지의 기준과 다른 점으로는 차량 장비 군집 시 공통 접지를 수행해야 하며, 전 장비에 1종 접지 공사를 수행해야 한다. 피뢰침은 1:1 보호영역을 적용하고 폭발성 물질을 포함하는 구조물은 30°, 그 외 구조물은 45°의 보호각도법을 적용한다. 이동배치 진지에서의 뇌 보호시스템 설계 기준은 정당한 자료는 Table 4와 같다.

### 2.2.2 뇌 보호시스템 요소와 KS 전기 표준 비교

뇌 보호시스템 요소로 제시한 뇌 보호등급, 접지, 피뢰침, 낙뢰 보호기, 보호각도법 요소가 KS전기 표준에 제시되어 있는지 확인하였다. 'KS C IEC62305-1(피뢰시스템 -제1부 : 일반원칙)[11], 'KS C IEC62305-3(피

Table 4. Proposed method for lightning protection system in a mobile deployment position

Lightning Protection System component		Design Criteria for Fixed Position Lightning Protection Systems
Lightning Protection System Level		LPS - II
Grounding	Method	- Individual Grounding Preferred - Consider Common Grounding depending on the environment
	Construction Types	Lightning rod - Type 1 (under 10 $\Omega$ ) Otherwise - Type 3 (under 100 $\Omega$ )
	grounding rod type	copper grounding rod
Lightning Rod	Type	Lightning Impulse
	Protection Area	1:1 Protection Area
	Length	- Structure including explosive materials : 25m - Other Structures : 15m
Surge Protector	class I	10 kV / 5 kA (sole external path)
	class II	4 kV / 2 kA (panel ingress path)
	class III	2 kV / - (direct ingress path to the equipment)
Protection Angle Method (protection radius)	-	- Structure including explosive materials : 30° - Other Structures : 45°

뢰시스템 -제3부 : 구조물의 물리적 손상 및 인명 위험)[12], 'KS C 60364-5-53(저압 전기설비 -제5부-53부 : 전기기기의 선경 및 설치 - 안전, 절연, 개폐, 제어 및 감시를 위한 보호장치[13]에 관련 요소가 존재함을 확인하였다. KS전기 표준과 비교한 자료는 Table 5와 같다.

### 2.2.3 이동배치 진지에서의 피뢰침 보호각도법 적용

앞서 제안하고 Table 4에서 정리한 이동배치 진지 뇌 보호시스템 설계 기준 제안사항 중 피뢰침 보호각도법을 적용했을 때 피뢰침 높이와 보호거리를 산술하였다.

폭발성 물질 포함 구조물의 경우 국내 대공무기체계의 주요 장비와 시설물들의 높이는 7m~10m범위 내에 분포하고 있다. 고정배치 진지의 기준을 준용하여 뇌 보호등급 II를 적용한다. 뇌 보호등급 별 보호각을 나타낸 그래프인 Fig. 4[14]와 표로 나타낸 Table 6[15]를 참조하여 보호각이 고정되었을 때 보호 거리, 피뢰침 높이를 결정하였다. 폭발성 물질 포함 구조물의 경우 보호각이 30°이므로 피뢰침 높이는 25m, 거리(보호반경)는 14.43m이다. 이를 시각적으로 표현하여 보호반경을 계산하면 Fig. 5으로 표현되며 10m의 주장비와 7m시설물은 각각 반

Table 5. Comparison of lightning protection system elements with KS standard

Lightning Protection System component		Comparison with KS Electrical Standards
Lightning Protection System Level		Describing Lightning Protection Level (LPL) Terminology according to KS C IEC 62305
Grounding	Method	Providing Criteria in KS C IEC 62305
	Construction Types	Providing Criteria in KS C IEC 62305-3
	grounding rod type	Providing Criteria in KS C IEC 62305-3
Lightning Rod	Type	Providing Criteria in KS C IEC 62305-3
	Protection Area	Describing Terms for the Placement of Down-conductor Systems in KS C IEC 62305-3
	Length	Providing Criteria in KS C IEC 62305-3
Surge Protector	class I	Describing Surge Protective Device Terminology in KS C IEC 60364-5-53
	class II	
	class III	
Protection Angle Method (protection radius)	-	Defining General Principles for Lightning Protection Measures for Structures with Explosive Risks in KS C IEC 62305-3 (Note: Exclusion of Protection Area Radius)

경 9.81m와 반경 12.70m 범위를 보호받을 수 있다. 그 외 구조물의 경우 보호각이 45°이므로 피뢰침 높이와 거리(보호반경)가 15m이다. 15m 높이의 피뢰침을 기준으로 보호각이 45°인 환경에서 10m 시설물과 7m 시설물은 각각 반경 5.00m와 반경 8.00m 범위를 보호 받을 수 있으며 Fig. 6와 같이 시각적으로 표현하였다.

Table 6. Relationship between strike object height and protection angle per lightning protection system grade

Lightning rod height h[m]	Lightning Protection Level2		Note
	Protection angle $\alpha$	distance d [m]	
14	47	15.01	-
15	45	15.00	Structure including explosive materials
16	44	15.45	-
24	32	15.00	-
25	30	14.43	Other Structures
26	29	14.41	-

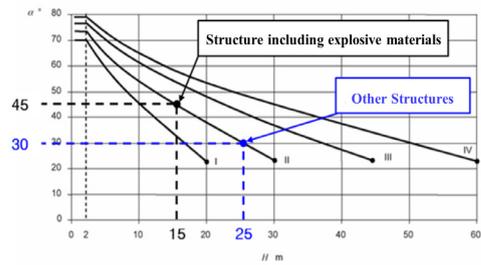


Fig. 4. Protection angle by grade of lightning protection system

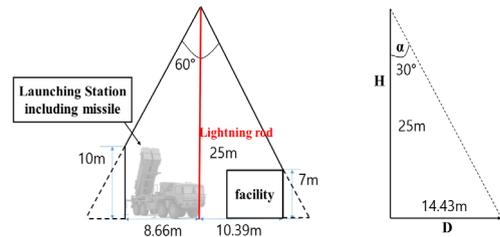


Fig. 5. Protection angle of lightning rod for structures including explosive materials in mobile deployment position

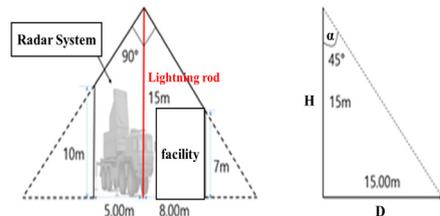


Fig. 6. Protection angle of lightning rod for general structures in mobile deployment position

### 3. 결론

본 연구에서는 대공무기체계의 이동배치 진지를 위한 뇌 보호시스템 설계 기준을 분석하고 제안하였다. MIL-HDBK-419A와 UFC 3-575-01의 표준과 가이드라인, 고정배치 진지에 대한 뇌 보호시스템 설계 관련 연구를 참고하였고, 이를 통해 이동배치 진지에서의 뇌 보호시스템 설계 기준을 제시하였다.

이동배치 진지에서는 차량 장비 군집시 공통 접지를 수행하며, 전 장비를 1종 접지 공사를 수행하는 것을 제안하였다. 또한, 피뢰침은 1:1 보호영역을 적용하고 폭발

성 물질을 포함하는 구조물은 30°, 그 외 구조물은 45°의 보호각도법을 적용하는 것을 제안하였다.

폭발성 물질을 포함하는 구조물과 그 외의 구조물에 대한 뇌 보호시스템 설계를 제시하였고, 이를 통해 각 구조물이 어떤 보호 각도와 범위를 가지는지 확인하였다.

이동배치 진지의 뇌 보호시스템 설계는 대공무기체계의 안정성과 효율성을 향상시키는 중요한 요소이다. 적절한 접지 설계, 피뢰침의 보호, 보호반경 설정, 뇌 보호시스템의 위치 배치 등은 전체 시스템의 안전성과 성능에 직결되는 중요한 사항이다. 향후 대공무기체계 이동배치 진지 구축 장비에 적용하여 실 구축된 사례를 분석하여 한계와 보완점을 식별하고, 전체 군수분야에 적용할 수 있는 규격으로 정립할 필요성이 있다. 본 연구가 이동배치 진지 뇌 보호시스템 구축 기준에 대한 기준 확립과 향후 운용개념 확립 시 기초자료로 활용되기를 기대한다.

## References

- [1] YujinHa, Choonjoo Lee "A Study on the Effectiveness Analysis of Counter-Long Range Artillery using Monte-Carlo Simulation", Journal of the Military Operations Research Society of Korea, 45(2), 56-70, 2019.
- [2] Lee Kyungyong, Jung Sunghoon, Lee Jungjun, Son Sunghan, "A Study on the Operation Concept of Low-Altitude Missile Defense System in Urban Area", KIMST Annual Conference Proceedings.
- [3] Jung, Kyoungwook, Donghyouk Shim, and Donghyeop Son, "Review about the Lightning Protection System for Ground Facilities of Anti-aircraft Weapons System", Journal of the Korea Institute of Military Science and Technology, 24(3), 339-347., 2021. DOI: <https://doi.org/10.9766/KIMST.2021.24.3.339>
- [4] Directive for the Development of National Defense Capabilities, Korea Ministry of National Defense, 2022.
- [5] Kyoung-Hwan Jo, Gwan-Beumm Choi, System Level Test & Evaluation for Command Guided Missile System, Journal of the Korea Institute of Military Science and Technology, 14(6), 1031-1036., 2011. DOI: <https://doi.org/10.9766/KIMST.2011.14.6.1031>
- [6] "Protecting The Skies: How Does Ukraine Defend Against Russian Missiles? ", RadioFreeEuropeRadioLiberty, last modified December 24, 2022, accessed June 28, 2023, <https://www.rferl.org/a/ukraine-missile-defense-weapons-charts-russia/32192132.html>
- [7] Lee Kyungyong, Jung Sunghoon, Lee Jungjun, Son Sunghan, "A Study on the Operation Concept of Low-Altitude Missile Defense System in Urban Area", KIMST Annual Conference Proceedings.
- [8] MILITARY HANDBOOK, GROUNDING, BONDING, AND SHIELDING FOR ELECTRONIC EQUIPMENTS AND FACILITIES, VOLUME 2 OF 2 VOLUMES BASIC THEORY, Department of Defense, 1982.
- [9] UNIFIED FACILITIES CRITERIA(UFC), LIGHTNING AND STATIC ELECTRICITY PROTECTION SYSTEMS, Department of Defense., 2012.
- [10] MILITARY HANDBOOK, GROUNDING, BONDING, AND SHIELDING FOR ELECTRONIC EQUIPMENTS AND FACILITIES, VOLUME 1 OF 2 VOLUMES.
- [11] Korea Industrial Standards, "KS C IEC62305-1 Protection against lightning - part 1 : General principles", 2012.
- [12] Korea Industrial Standards, "KS C IEC62305-3 Protection against lightning - part3: physical damage to structures and life hazard", 2012.
- [13] Korea Industrial Standards, "Low-voltage electrical installations - Part 5-53 : Selection and erection of electrical equipment - Devices for protection for safety, isolation, switching, control and monitoring", 2020.
- [14] Lightning protection system - Part 3: Physical damage to structures and threat to human, KS C IEC 62305-3, 2007.
- [15] Lightning protection system design guidelines (draft), Ministry of Land, Infrastructure and Transport & Korea Electrical Association, 2013.

성 대 응(Daeung Seong)

[정회원]



- 2022년 2월 : 숭실대학교 전자공학 (공학사)
- 2022 10월 ~ 현재 : LIG넥스원 연구원

<관심분야>

복합유도무기체계 체계통합, 시험평가

임 형 주(Hyungjoo Lim)

[정회원]



- 2019년 2월 : 한국항공대학교  
전자 및 항공전자공학과 (공학사)
- 2021년 11월 ~ 현재 : LIG넥스원  
연구원

<관심분야>

복합유도무기체계 체계통합, 시험평가

---

백 효 현(Hyohyeon Baek)

[정회원]



- 2013년 2월 : 인하대학교 전기공  
학과 (공학사)
- 2013년 3월 ~ 현재 : LIG넥스원  
선임연구원

<관심분야>

복합유도무기체계 체계통합, 시험평가