

## 미래전을 위한 한국형 전자기스펙트럼 작전<sup>1)</sup>

### Korean Electromagnetic Spectrum Operations for Future Warfare

조 용 덕 (Youngduk Cho)

한양대학교 융합전자공학과 석사과정

정 용 석 (Yongseok Jung)

한양대학교 융합전자공학과 박사과정

윤 동 원 (Dongweon Yoon)<sup>2)</sup>

한양대학교 융합전자공학과 교수

#### ABSTRACT

Electromagnetic spectrum (EMS) is an essential element commonly deployed in almost all fields for carrying out modern warfare, such as electronic warfare, information collection, communication, and situational awareness, to ensure battlefield dominance. In particular, with the emergence of new electromagnetic weapon systems, each weapon system that performed independent tasks in conventional warfare is now connected through EMS to perform complex tasks in a convergent form, and it has become a key factor in determining the success or failure of military operations in modern warfare, which has been rapidly evolving since the 2000s. In this regard, the Republic of Korea (ROK) military also needs to establish new electromagnetic spectrum operations (EMSO) that integrate and expand the concepts of electromagnetic warfare and electromagnetic spectrum management operations to ensure battlefield dominance not only in the land, sea, and air but also in the cyber and space domains. Therefore, a Korean EMSO system that encompasses each military force is required to be established. In this paper, we propose a concept of EMSO for the ROK military and present a plan

1) 조용덕, 정용석은 공동 제1저자로서 이 논문에 동일하게 기여하였음.

2) 교신저자: dwyoon@hanyang.ac.kr

for establishing a Korean EMSO system. First, we analyze the concept and superiority strategy of EMSO, the operational guidelines, and the organizational systems for carrying out the EMSO, focusing on the United States, which presented the concept of EMSO for the first time. Based on this, we set up a concept of the Korean EMSO, propose a superiority strategy of Korean EMSO, and present a direction to establish a Korean EMSO system for achieving the superiority of EMSO.

**Key words :** Electronic Warfare, Electromagnetic Warfare, Electromagnetic Spectrum Management, Electromagnetic Spectrum Operations, Electromagnetic Spectrum Superiority

**주 제 어 :** 전자전, 전자기전, 전자기스펙트럼 관리, 전자기스펙트럼 작전, 전자기스펙트럼 우세

## I. 서론

전자기스펙트럼(Electromagnetic Spectrum, EMS)은 전자전, 정보수집, 통신, 상황인지 등 현대전을 수행하기 위한 거의 모든 분야에서 활용되고 있다. 특히, 2000년대 들어 급속도로 진화하고 있는 현대전에서는 새로운 전자기 무기체계들의 등장과 함께 과거 독립적인 기능만을 수행하였던 각 무기체계들이 전자기스펙트럼을 통해 연결되어 융합된 형태로 복합적인 기능을 수행하면서 전자기스펙트럼이 군사력 운용의 성패를 가르는 핵심적인 요소가 되고 있다. 또한, 새로운 전자기스펙트럼 영역의 레이저와 같은 무기체계들과 적외선 탐지장치와 같은 정보수집체계들은 새로운 안보위협으로 대두되고 있다. 한편, 포화상태에 이른 전자기스펙트럼 영역에서 새로운 무기체계 및 정보수집체계들의 원활한 운영을 위해서는 보다 체계적이고 지능화된 전자기스펙트럼 관리가 요구된다. 따라서 이러한 전장 환경 변화 속에서 전통적인 전자전 및 전자기스펙트럼 관리 작전의 개념을 통합하고 확장한 새로운 전자기스펙트럼 작전(Electromagnetic Spectrum Operations, EMSO)에 대한 개념 정립이 필요하다.

미국은 이미 2013년 전자기스펙트럼 전략서(U.S. Department of Defense, Electromagnetic Spectrum Strategy 2013)를 발표하였고, 2017년에는 전자전 전략(U.S. Department of Defense, Electronic Warfare Strategy 2017)을 발간하였다. 이후 전자전(Electronic Warfare)과 전자기스펙트럼 관리 작전(Electromagnetic Spectrum Management Operations)에서 상호 혼재되어 있는 개념을 재정립하기 위한 논의를 지속하였고, 최근 2020년 전자기스펙트럼 우세 전략서(U.S. Department of Defense, Electromagnetic Spectrum Superiority Strategy 2020)를 발표하며 구체적으로 전통적 개념의 전자전과 전자기스펙트럼 관리를 통합하여 전자기스펙트럼 작전으로 일원화하는 새로운 발전 지침 및 전략목표를 제시하였다. 또한, 전자전 교범(U.S. Joint Chiefs of Staff JP 3-13.1 2012)과 전자기스펙트럼 관리 교범(U.S. Joint Chiefs of Staff JP 6-01 2012)을 통합하여, 새로운 전자기스펙트럼 작전 관련 단일 교범(U.S. Joint Chiefs of Staff JP 3-85 2020)으로 발간하였다. 전자기스펙트럼 우세 전략이 발표된 이후 2021년 8월 전자기스펙트럼 우세 전략 실행계획(Electromagnetic Spectrum Superiority Strategy Implementation Plan 2021)이 최종적으로 승인되면서, 전자기스펙트럼 전략 수립 이후 전자기스펙트럼 우세 전략을 실행하기 위한 토대가 마련되었다. 전자기스펙트럼 우세 전략은 새롭게 정립된 전자기스펙트럼 작전 개념을 구체화

하기 위해 기존 이원화되었던 전자전과 전자기스펙트럼 관리 작전 수행조직을 통합한 후 모든 전장영역에서 위협국의 새로운 전자공격에 대응하기 위한 전략과 새로운 전자기스펙트럼 사용 영역 확보 및 안정화에 대한 방향성을 제시하고 있다.

전자기스펙트럼 관련 주요 국가들 간 주도권 확보 경쟁이 심화되는 상황에서 전자기스펙트럼 우세 달성 전략은 모든 전장영역에서 전장 주도권을 장악할 수 있는 필수 불가결의 요소로 분석되고 있다. 중국과 러시아 등의 주요 군사 강국들도 전자전<sup>3)</sup>의 중요성을 인식하고 전자전에 있어서 상대적 우세 달성을 위한 작전 능력 확보와 관리를 중심으로 전략적 수준의 전자전에 대한 개념을 정립하고 있으나 그에 대한 자료 수집은 매우 제한되어 있는 상태이다. 공개된 자료를 통해 획득할 수 있는 중국 및 러시아의 상황을 살펴보면 다음과 같다. 중국은 2015년 전략지원부대(Strategic Support Force, SSF)를 창설하여 전자전에 대한 주도권을 확보하기 위한 컨트롤 타워로 활용하고 있으며 러시아는 2000년대 이후 연방군 총참모부 예하 전자전국(General Staff of the Armed Forces of the Russian Federation, EW Command)을 컨트롤 타워로 하여 각 군별 전자전 수행 조직을 창설하거나 재조직화 하고 있다(J. Kjellén 2018; K. L. Pollpeter et al. 2017).

이러한 흐름 속에서 우리군도 미래전에서 기존의 지상, 해상, 공중뿐만 아니라 사이버 및 우주영역에서의 전장 주도권 확보를 위해 전통적인 전자전 및 전자기스펙트럼 관리의 개념을 통합하고 확장한 새로운 전자기스펙트럼 작전에 대한 개념 정립이 필요하며, 주변 위협국을 압도할 수 있는 전자기스펙트럼 작전에 대한 우세 전략 수립을 해야 한다. 이를 바탕으로, 전자기스펙트럼 우세 전략 확보를 위하여 각 군을 아우르는 전자기스펙트럼 작전 수행을 위한 한국형 전자기스펙트럼 작전 체계 구축이 필요하다.

이 논문에서는 미국을 중심으로 빠르게 발전하고 있는 전자기스펙트럼 작전에 대한 분석을 통해 우리군의 전자기스펙트럼 작전 개념을 최초로 정립하고, 한국형 전자기스펙트럼 우세 전략 및 세부 우세 전략목표를 제시하며, 한국형 전자기스펙트럼 작전 우세 달성을 위한 체계 구축 방안을 제시한다. 먼저, 전통적인 전자전 및 전자기스펙트럼 관리의 개념을 살펴보고, 미국의 전자기스펙트럼 작전 개념과 우세 전략에 대하여 분석하며, 전자기스펙트럼 작전 수행을 위한 작전 지침 및 조직 체계를 살펴본다.

3) 중국과 러시아는 전자기스펙트럼 작전에 대하여 현재까지 공식적인 발표가 없기 때문에 이 논문에서 중국과 러시아에 대해서는 기존의 전자전 용어를 사용한다.

이를 바탕으로 우리군의 새로운 전자기스펙트럼 작전 개념을 정립하고, 한국형 전자기스펙트럼 우세 달성 전략 및 세부 우세 전략목표를 제시하며, 전자기스펙트럼 작전 우세 달성을 위한 한국형 전자기스펙트럼 작전 체계 구축 방안을 제안한다.

이 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 미국의 합동 전자기스펙트럼 작전 교리 및 전자기스펙트럼 우세 전략서를 통해 새로운 전자기스펙트럼 작전 개념을 고찰하고 전자기스펙트럼 우세 전략 및 이를 실현하기 위한 전자기스펙트럼 작전 지침 및 조직 현황을 살펴본다. 이를 바탕으로 3장에서는 우리군의 현재 전자전<sup>4)</sup> 능력을 분석하고 새로운 전자기스펙트럼 작전 개념을 정립한 후, 한국형 전자기스펙트럼 우세 전략 및 4가지 세부 우세 전략목표를 제시하고, 전자기스펙트럼 작전 우세 달성을 위한 한국형 전자기스펙트럼 작전 체계 구축 방안을 제안한다. 이후 마지막 4장에서 종합적인 결론을 맺는다.

## II. 미국의 전자기스펙트럼 작전

본 장에서는 미국이 최근 발행한 합동 전자기스펙트럼 작전 교리 및 전자기스펙트럼 우세 전략서를 중심으로 전자기전(Electromagnetic Warfare, EW) 및 전자기스펙트럼 관리(Electromagnetic Spectrum Management, EMSM)의 개념과 이를 통합한 새로운 전자기스펙트럼 작전(Electromagnetic Spectrum Operations, EMSO)의 개념을 고찰하고 미국의 전자기스펙트럼 우세 전략과 이를 실현하기 위한 작전 지침 및 조직 체계를 살펴본다.

### 1. 전자기스펙트럼 작전 개념

최근 발간된 미국의 합동 전자기스펙트럼 작전 교리(JP 3-85)에서는 전자기전과 전자기스펙트럼 관리를 전자기스펙트럼 작전이라는 개념으로 통합하고 있다. 따라서, 전자기스펙트럼 작전을 이해하기 위해서는 전자기전 및 전자기스펙트럼 관리의 개념과 용어 변화에 대한 정확한 이해가 선행되어야 한다.

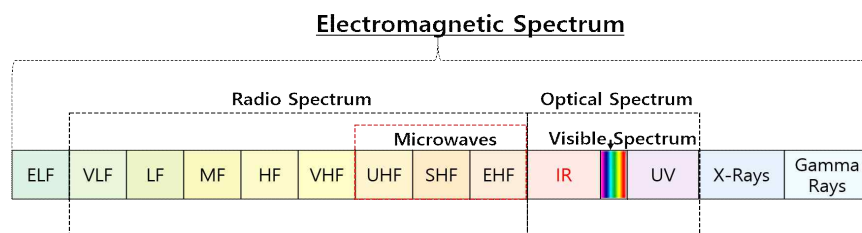
먼저, 전자기전을 살펴보면 다음과 같다. 2020년 발간된 합동 전자기스펙트럼 작전

---

4) 한국군은 현재 전자기스펙트럼 작전에 등장한 전자기전 대신 기존의 전자전 용어를 사용하고 있다.

교리(JP 3-85)에서는 기존의 전자전 용어인 Electronic Warfare가 Electromagnetic Warfare로 대체되어 제시되어 있다. 미국의 공군 교리 AFDP 3-51(U.S. Air Force, Electromagnetic Warfare and Electromagnetic Spectrum Operations, 2019)에 따르면 “Electronic은 무선 및 레이더에 관련된 전자회로를 공격하거나 보호하는 조치”라고 언급하고 있는데(U.S. Air Force AFDP 3-51 2019) 이를 통해 우리는 기존의 Electronic이라는 용어의 한계를 유추할 수 있다. 최근 새로운 형태의 레이저 무기나 적외선 탐지 장치 등이 등장하면서 무기 및 감시정찰 체계가 전자기스펙트럼으로 그 사용 영역이 확대됨에 따라 주로 전자회로에 국한되었던 Electronic을 Electromagnetic으로 확대한 것으로 분석된다. 따라서 앞으로 우리군도 전자전(Electronic Warfare) 대신 전자기전(Electromagnetic Warfare)의 사용을 고려해야 할 것이다. JP 3-85에서 전자기전은 “전자기스펙트럼을 제어하거나 적을 공격하기 위한 전자기 및 지향성 에너지의 사용과 관계되는 군사 활동”이라고 정의하고 있으며, 세부적으로는 전자기전 지원(Electromagnetic Warfare Support, ES), 전자기 공격(Electromagnetic Attack, EA), 전자기 보호(Electromagnetic Protection, EP)로 구성 되어 있다(U.S. Joint Chiefs of Staff JP 3-85 2020).

참고로 <그림 1>에는 전자기스펙트럼의 영역을 나타내었다. <그림 1>에서 볼 수 있듯이 전자기스펙트럼은 기존의 전술통신, 표적 추적 및 통신에 이용되는 무선 스펙트럼과 새로운 형태의 레이저 무기, 적외선 탐지 장치, 전자광학 장치, 자외선 미사일 탐색기 등에 이용되는 적외선, 가시광선, 자외선 등의 광학 스펙트럼을 포함하는 영역이다.



<그림 1> 전자기스펙트럼 영역 (U.S. Joint Chiefs of Staff. 2020. JP 3-85. JEMSO)

미국의 교리 JP 3-85에서는 전자기스펙트럼을 “작전환경(Operational Environment, OE) 내에서 통제를 용이하게 하는데 필수적인 기동 공간”이라고 정의하고 있다(U.S.

Joint Chiefs of Staff JP 3-85 2020). 따라서, 전자기스펙트럼(EMS)은 작전환경(OE)과 군사작전의 모든 분야에 영향을 미치며, 전자기스펙트럼(EMS) 내의 기동과 행동의 자유 확보는 군사작전에 필수적인 요소이다.

한편, 전자기스펙트럼 관리를 살펴보면 다음과 같다. 전자기스펙트럼 관리는 기존에 합동 전자기스펙트럼 관리 작전(Joint Electromagnetic Spectrum Management Operations)이란 용어로 사용되었으며 별도의 작전으로 구분되어 수행되고 있었다. 앞에서 언급한 대로 레이저와 같은 새로운 전자기스펙트럼을 사용하는 무기체계의 등장과 적외선 탐지 장치와 같은 정보수집체계들의 등장은 전자기스펙트럼으로의 확대 및 포화를 야기하였고, 새로운 무기체계 및 정보수집체계들의 원활한 운영을 위해서는 보다 효율적인 전자기스펙트럼 관리가 필요함을 추론할 수 있다. 이를 뒷받침하기 위해 <그림 2>에는 미국의 1970년과 2016년의 주파수 분배 현황을 도시하였다.



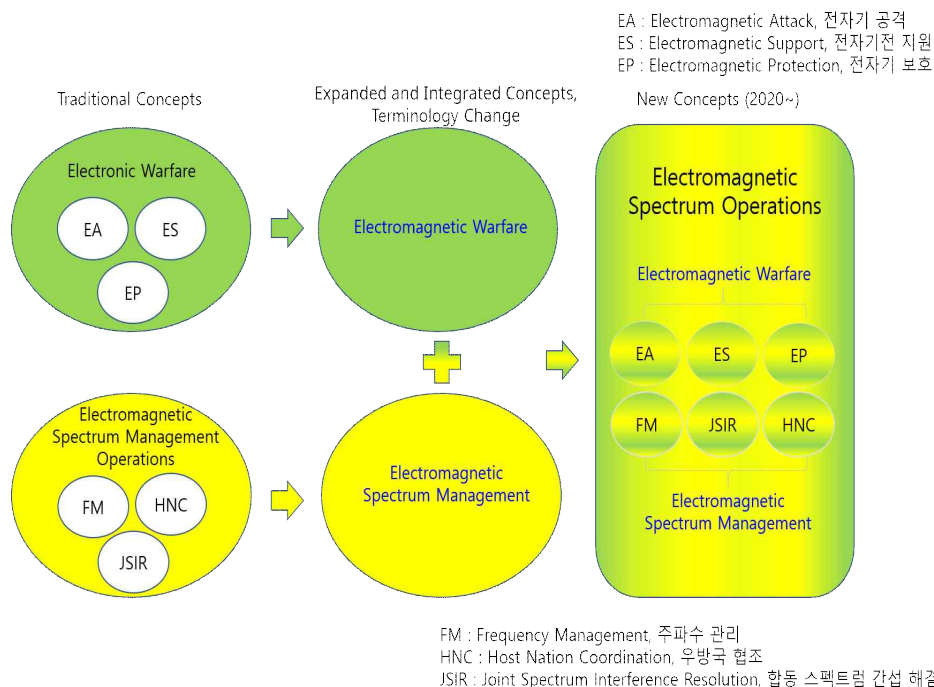
**<그림 2> 미국의 시대별 주파수 분배 현황 (U.S. Air Force. 2019. AFDP 3-51 Electromagnetic Warfare and EMSO)**

<그림 2>에서와 같이 최근 주파수 분배표를 보면 매우 밀집된 형태를 볼 수 있으며, 이러한 포화된 주파수 영역에서 스펙트럼의 효율적 이용을 위한 주파수 공유나 무선인지 같은 새로운 기술들이 접목되어 운영되는 전자기스펙트럼 관리 작전이 전자기전과 같이 연동되어 작전을 수행하여야 하는 환경으로 바뀌고 있는 것을 유추할 수 있다. 또한, 확대된 주파수 환경에서 아군에 대한 간섭을 최소화하면서 위협세력에게는 강력한 간섭을 야기 시킬 수 있어야 한다. 따라서 앞으로의 전자기전과 전자기스펙트럼 관리 작전은 별도의 개념으로 분리되어 수행되는 것이 아니라, 통합 관리되어야 하는 관계로 변화해야 하는 것으로 해석된다.

이에 따라 2020년 발간된 최신 미군 교리(JP 3-85)부터는 합동 전자기스펙트럼 관리 작전의 명칭에서 기존의 합동(Joint)과 작전(Operations)이 삭제되고 전자기스펙트

럼 관리(Electromagnetic Spectrum Management)로 용어가 변경된 것으로 추론되며, 전자기전과 전자기스펙트럼 관리를 통합하여 전자기스펙트럼 작전 개념으로 확장한 것으로 분석된다. JP 3-85에서 전자기스펙트럼 관리는 “역동적인 전자기스펙트럼 작전환경에서 군사작전의 성공을 가늠하는 요소로 전자기스펙트럼 사용을 계획하고 조정하기 위한 운영, 엔지니어링, 행정 절차”라고 정의하고 있다. 세부적으로는 주파수 관리(Frequency Management, FM), 우방국 협조(Host Nation Coordination, HNC), 합동 스펙트럼 간섭 해결(Joint Spectrum Interference Resolution, JSIR)의 3개 기능으로 구성된다(U.S. Joint Chiefs of Staff JP 3-85 2020).

앞에서 살펴 본 내용을 정리하여 전자기스펙트럼 작전 개념을 <그림 3>에 나타내었다. <그림 3>과 같이 전자기스펙트럼 작전은 크게 전자기전과 전자기스펙트럼 관리로 구성되며 전자기전은 전자기전 지원(ES), 전자기 공격(EA), 전자기 보호(EP)로 구성되고 전자기스펙트럼 관리는 주파수 관리(FM), 우방국 협조(HNC), 합동 스펙트럼 간섭 해결(JSIR)로 구성되며, “전자기 환경을 관리, 보호, 공격 및 활용하기 위한 조직화된 군사 활동”으로 정의되어 있다(U.S. Chiefs of Staff, JP 3-85 2020).

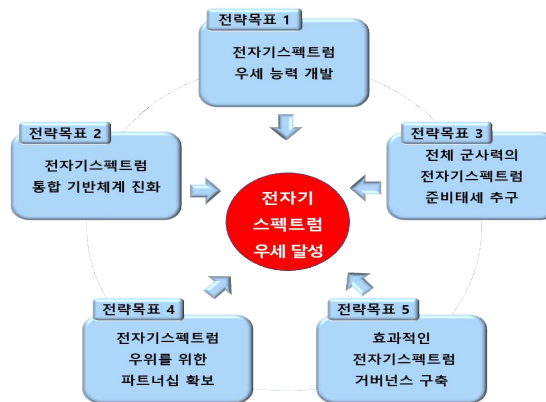


<그림 3> 전자기스펙트럼 작전 개념



## 2. 전자기스펙트럼 우세 전략 및 조직

앞에서 살펴본 대로 미국은 전자기스펙트럼 우세 전략서(U.S. Department of Defense, Electromagnetic Spectrum Superiority Strategy 2020)를 공개하며 전자기스펙트럼 작전 능력 강화를 위한 적극적인 행보를 펼치고 있다. 특히 중국과 러시아의 군사작전 능력 강화에 대응하기 위하여 미국은 전자기스펙트럼 우세 전략서에 총 5개의 세부 전략목표를 제시하고 있으며 이를 <그림 4>에 정리하여 나타내었다.



<그림 4> 미국의 전자기스펙트럼 우세 전략목표

첫 번째 전략목표는 전자기스펙트럼 우세 능력 개발(Develop Superior EMS Capabilities)이다. 이를 위한 하위목표는 전자기 환경에서의 탐지, 평가, 공유, 기동, 생존 기술 확보, 포괄적인 전자기스펙트럼 능력 확보, 상용 기술의 활용 및 적용, 전자기 전투관리(Electromagnetic Battle Management, EMBM)체계 강화, 전자기스펙트럼 교란 능력 개발을 제시하고 있다. 두 번째 전략목표는 전자기스펙트럼 통합 기반체계 진화(Evolve to an Agile, Fully Integrated EMS Infrastructure)이다. 이를 위한 하위목표는 전자기스펙트럼 관련 데이터 통합을 통한 전자기스펙트럼 작전 수행과 계획의 가속화, 전자기스펙트럼 우세를 위한 전용 정보지원, 전자기스펙트럼 작전 지원을 위한 정보처리, 상호운용, 효율성, 데이터 공유 증대를 가능하게 하는 구조와 기준 마련, 전자기스펙트럼 작전의 평가, 연습, 분석을 위한 합성(Live, Virtual, Constructive) 전장 훈련체계와 인프라의 현대화를 제시하고 있다. 세 번째 전략목표는 전체 군사력의 전자기스펙트럼 준비태세 추구(Pursue Total Force EMS Readiness)이다. 이를 위한 하위목표는 전자기스펙트럼 전문가 양성과 유지, 전자기

스펙트럼 개념과 교리의 정규 교육화, 전자기스펙트럼 준비태세에 대한 평가와 추적을 제시하고 있다. 네 번째 전략목표는 전자기스펙트럼 우위를 위한 파트너십 확보(Secure Enduring Partnerships for EMS Advantage)이며, 이를 위한 하위목표는 전자기스펙트럼 관련 국제 포럼에서의 리더십 강화, 동맹국에 대한 전자기스펙트럼 접근 및 상호운용성 강화, 국방 전자기스펙트럼 처리 절차에 대한 리더십 강화를 제시하고 있다. 마지막으로 다섯 번째 전략목표는 효과적인 전자기스펙트럼 거버넌스 구축(Establish Effective EMS Governance)이며, 이를 위한 하위목표는 국방부와 폭넓은 전자기스펙트럼 민간산업의 통합, 전자기스펙트럼 관련 지속적인 프로세스 혁신 문화의 개발, 전자기스펙트럼 능력과 작전을 지원하는 정책 추진을 제시하고 있다(U.S. DoD 2020). 미국은 위의 5가지 전략목표를 통해 중국, 러시아 등의 주요 국가들과의 전자기스펙트럼 우세 경쟁에서 전략적 우위 달성을 목표로 우세 전략을 구체화하고 있다.

한편, 미국의 국방 정책자문기관인 전략 및 예산 평가원(Center for Strategy and Budgetary Analysis, CSBA)에 따르면, “지난 20년간 미국은 전통적인 전자전 영역에서 중국과 러시아에 대한 우위를 상실했다”고 평가하고 있다(B. Clark et al. 2019). 그 이유로 전략 및 예산 평가원(CSBA)에서는 미국, 중국, 러시아를 비롯한 주요 국가들 간에 이미 핵전력을 투사할 수 있는 대륙간탄도탄 미사일, 전략폭격기 등의 무기체계 고도화로 인해 전면전이 회피되는 상쇄현상이 나타나는 회색지대 분쟁 가운데 분쟁의 수준이 전면전 대신 전자기스펙트럼을 이용한 공격, 방해 등 비물리적 수단으로 국가의 전략적 목적을 달성할 수 있는 수준으로의 변화하였기 때문이라고 그 이유를 언급하고 있다. 중국과 러시아는 회색지대 분쟁에서 전자전<sup>5)</sup>에 대한 중요성을 인식하고 장기간에 걸쳐 관련 조직 개편과 체계 개발을 수행하고 있으며(B. Clark et al. 2017) 이를 통해 자국의 전자전 우세를 국가적인 전략목표 중 하나로 추구하고 있음을 유추할 수 있다.

미국의 전자기스펙트럼 작전 능력 강화와 중국, 러시아 등 주요 국가들의 전자전 능력 강화를 위한 경쟁이 펼쳐지고 있는 것을 통해서도 현대전 및 주요 국가들의 패권다툼에 있어 성패의 결정적인 요인은 전자기스펙트럼 우세(Electromagnetic Spectrum Superiority) 확보가 될 것으로 전망된다. 이에 따라 위에서 살펴본 바와 같

5) 중국과 러시아는 전자기스펙트럼 작전에 대하여 현재까지 공식적인 발표가 없기 때문에 이 논문에서 중국과 러시아에 대해서는 기존의 전자전 용어를 사용한다.

이 미국도 전자기스펙트럼 우세 전략서에 5개의 전략목표를 제시하고 있는 것으로 분석된다.

이러한 전자기스펙트럼 우세 전략목표를 달성하기 위하여 JP 3-85 교리는 각 군별 특성을 고려한 세부적인 전자기스펙트럼 작전 지침도 제시하고 있다. 이러한 지침은 광범위한 전자기스펙트럼 작전을 시행하기 위해 각 군별 기본적으로 담당하고 있는 전장영역과 전자기스펙트럼 작전을 관련시킴으로써 각 군별 전자기스펙트럼 작전의 범위를 설정하여 효율적인 전자기스펙트럼 작전을 보장하고 있다.

먼저, 육군은 사이버 작전과 전자기스펙트럼 작전의 연계를 중시한 지침을 교리에서 명시하고 있다. 이것은 전자기스펙트럼 작전을 사이버 작전과도 연계하여 수행하여야 한다는 개념으로, 이를 사이버전자기 활동<sup>6)</sup>(Cyberspace Electromagnetic Activities, CEMA) 이라고 정의하고 있다. 특히, 사이버 작전과 전자기스펙트럼 작전에 동등한 우선순위를 부여하여 공통작전 수행을 강조하고 있다. 사이버 작전과 전자기스펙트럼 작전이 연계된 공통작전은 아군 네트워크, 인력, 시설 및 장비를 보호하며, 사이버전자기 활동(CEMA)팀의 목표물 접근과 목표물과의 충돌방지를 보장하기 위한 전반적인 작전 계획과 조치를 수행해야 한다고 명시하고 있다.

공군은 항공작전센터(Air Operations Center)에 속한 비동적작전셀<sup>7)</sup>(Non-Kinetic Operations Coordination Cell)을 통해 전자기스펙트럼 작전을 발전시킨다는 지침을 교리에서 명시하고 있다. 이것은 비동적작전셀을 활용하여 전자기스펙트럼 작전을 계획하고 수행하여야 한다는 개념으로 비동적작전셀은 전자기스펙트럼을 활용한 공격, 보호, 관리 등 모든 전자기스펙트럼 작전 활동을 조정 통제하며, 전자기스펙트럼 우세를 달성하기 위한 합동 전자기스펙트럼 작전에 대한 지침을 명시하고 있다.

해군은 해상작전센터<sup>8)</sup>(Maritime Operations Center)를 통해 전자기스펙트럼 작전을 발전시킨다는 지침을 교리에서 명시하고 있다. 이것은 해상작전센터를 통해 기동전의 영역에서 전자기스펙트럼 작전을 발전시켜야 한다는 개념으로 전자기스펙트럼 작전을

6) 사이버전자기 활동은 사이버 작전영역과 전자기스펙트럼 작전영역에 있어 공통 작전영역으로 볼 수 있다.  
출처 : U.S. Army. 2014. FM 3-38. Cyber Electromagnetic Activities.

7) 비동적(Non-Kinetic)은 “움직이는 물체의 힘이나 에너지를 직접 사용하지 않고 효과를 낼 수 있게 설계된 작용이나 지향성 에너지를 사용한 작용”이라고 정의되어 있다. 따라서, 비동적작전이란 전자기스펙트럼(Electromagnetic Spectrum), 정보(Information), 사이버(Cyber)영역으로 대표되는 공간에서의 군사 작전을 의미하고 최근 개발되고 있는 레이저 무기 등 지향성 에너지까지 망라하는 군사활동을 말한다.  
출처 : U.S. Air Force. 2016, AFDP 3-0. Operations and Planning.

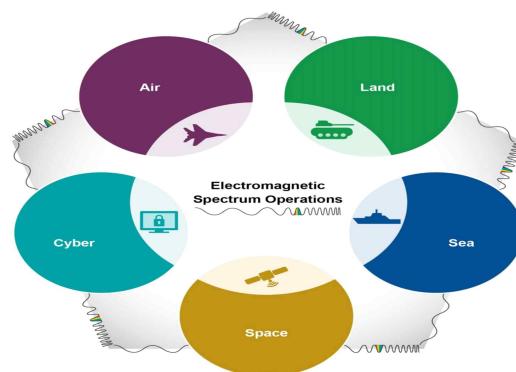
8) 해상작전센터는 전략적 수준의 해군 지침과 전술적 수준의 작전 실행 간의 간극을 해소하여 해군 지휘관의 작전의도를 왜곡 없이 이행하기 위한 해군의 교두보와 같은 조직이다.

항공모함 중심의 기동전과 함께 수행하여야 한다는 지침을 제시하고 있다. 기동전의 특성에 따라 전자기스펙트럼 작전환경을 고려한 계획, 지휘, 감시 및 평가체계를 갖추도록 목표를 제시하고 있으며, 특히 기동전 영역인 만큼 우세 전략에 제시된 전자기스펙트럼 작전 준비태세 구축을 핵심 고려사항으로 명시하고 있다.

해병대는 해병대 본부(Headquarters Marine Corps)의 전투개발사령부<sup>9)</sup>(Combat Development and Integration, CD&I)를 통해 전자기스펙트럼 작전을 발전시킨다는 지침을 교리에서 명시하고 있다. 이것은 전투개발사령부가 공지 합동작전에서 전자기스펙트럼 작전을 수행하기 위한 발전 지침을 수립하여야 한다는 개념으로 해병 공지기동부대(Marine Air-Ground Task Force, MAGTF)가 공지 합동작전에서 복잡한 전자기스펙트럼 환경 내 아군 및 아군 시스템에 대한 간섭을 최소화하면서 적을 효과적으로 제압하는 것을 목표로 하고 있다(U.S. Chiefs of Staff, JP 3-85 2020).

종합적으로, 미국은 각 군별 기능과 특성을 고려한 전자기스펙트럼 작전에 대한 세부 지침을 하달하여, 고유의 전장영역에서 전자기스펙트럼 작전을 각 군별 작전과 통합하여 수행하는 전자기스펙트럼 작전 발전 지침을 제시한 것으로 분석된다.

여기서 주목할 점은, 이를 통해서 전자기스펙트럼 작전은 별도의 전장영역이 아닌 전체 전장영역을 하나로 연결해 주는 전장의 주도권 확보를 위한 필수불가결의 요소란 것을 추론할 수 있다. 이와 관련하여 <그림 5>에는 전자기스펙트럼 작전과 각 전장영역과의 관계를 나타내었다.

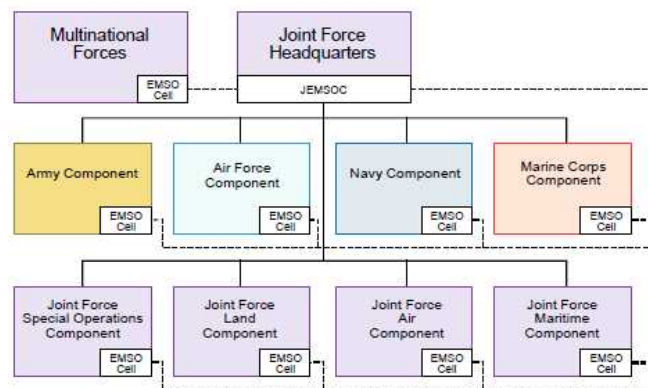


<그림 5> 전자기스펙트럼 작전과 전장영역의 관계 (J. W. Kirschbaum. 2021.  
EMSO : DOD Needs to Take Action to Help Ensure Superiority, GAO)

9) 전투개발사령부는 전투능력, 교리, 교육훈련 등 미군의 미래전 작전개념을 발전시키는데 특화된 부대이다.

## 미래전을 위한 한국형 전자기스펙트럼 작전

한편, 미국은 전자기스펙트럼 우세 전략 실행을 위해 2020년 최신 합동 전자기스펙트럼 작전 교리(JP 3-85)에 전자기스펙트럼 작전을 전담하는 국가급 조직에 대한 구성 지침을 명시하고 있다. 구체적으로는 전자기스펙트럼 수집관리(EMS Collection Management), 전자기전 지원(Electromagnetic Warfare Support), 전자기 공격(Electromagnetic Attack), 통신(Communication), 전자기스펙트럼 데이터 관리(EMS Data Management) 등의 제 기능을 통합한 합동 전자기스펙트럼 작전 셀(Joint Electromagnetic Spectrum Operation Cell, JEMSOC) 창설을 명시하고 있다. 이와 관련 하여 <그림 6>에는 미국의 합동 전자기스펙트럼 작전 셀(JEMSOC)을 포함한 전자기스펙트럼 작전 조직도를 나타내었다. <그림 6>과 같이 합동 전자기스펙트럼 작전 셀은 기존의 정보, 작전, 인사, 군수 등의 참모 기능과는 별도의 독립 기능으로 편성되어 전자기스펙트럼 작전을 총괄한다. 따라서, 육군, 해군, 공군, 해병대에도 각각 전자기스펙트럼 작전 셀이 편성되어 있으며, 세계 여러 전역의 군사작전 수행 시 필요기능으로 재편성 되는 기능군에도 전자기스펙트럼 작전 셀이 편성된다(U.S. Chiefs of Staff, JP 3-85 2020).

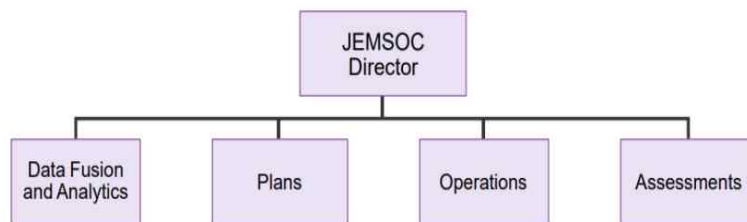


**<그림 6> 미국의 합동 전자기스펙트럼 작전 조직도**  
(U.S. Joint Chiefs of Staff. 2020. JP 3-85. JEMSO)

<그림 7>에는 합동 전자기스펙트럼 작전 셀(JEMSOC)에 대한 작전 수행도를 나타내었다. <그림 7>과 같이 합동 전자기스펙트럼 작전 셀은 크게 4단계로 작전을 수행한다(U.S. Chiefs of Staff, JP 3-85 2020). 첫 번째 단계는 데이터 융합 및 분석 단계이다. 이 단계에서는 전자기스펙트럼과 연관된 데이터를 수집하고 분류하며, 계획단계

에서 사용될 원천 데이터를 생산한다. 두 번째 단계는 계획단계이다. 계획단계에서는 전자기스펙트럼 작전을 위한 각 군과 제 기능의 요구사항들을 통합하여 전자기스펙트럼 작전목표를 설정하고, 제대별 목표를 분리한다. 세 번째 단계는 작전수행 단계이다. 작전수행 단계에서는 이전 단계인 계획단계에서 설정된 작전목표를 달성하기 위한 실제 전자기스펙트럼 작전을 수행한다. 마지막 네 번째 단계는 평가 단계이다. 평가 단계에서는 전자기스펙트럼 작전 수행 이후 전투피해 평가 등을 통해 전자기스펙트럼 작전 수행 결과를 분석하고 교훈을 도출하여 이전 단계들로 환류 하는 기능을 수행한다.

미국은 이러한 전체적인 전자기스펙트럼 작전 조직과 각 군별 특성을 고려한 세부적인 전자기스펙트럼 작전 지침을 바탕으로 위협국에 대한 전자기스펙트럼의 우세 달성을 목표로 하고 있는 것으로 분석된다.



<그림 7> 미국의 합동 전자기스펙트럼 작전 수행도  
(U.S. Joint Chiefs of Staff. 2020. JP 3-85. JEMSO)

### Ⅲ. 한국형 전자기스펙트럼 작전 구축 방안

본 장에서는 현재 우리군의 전자전<sup>10)</sup> 능력을 되돌아보고, 미국의 최신 합동 전자기스펙트럼 작전 교리(JP 3-85)를 바탕으로 우리군의 전자기스펙트럼 작전 개념을 정립한다. 또한, 미국의 전자기스펙트럼 우세 전략과 각 군별 작전 지침 그리고 이를 실현하기 위한 조직 체계를 기반으로 우리군의 전자기스펙트럼 우세 전략과 세부 전략목표를 제안하며 최종적으로 전자기스펙트럼 작전 우세 달성을 위한 한국형 전자기스펙트럼 작전 조직 체계 구축 방안을 제시한다.

10) 한국군은 현재 전자기스펙트럼 작전에 등장한 전자기전 대신 기존의 전자전 용어를 사용하고 있다.

## 1. 한국군의 전자전 능력

### 가. 전략적 수준

현재 한국군은 합동참모본부 □□□□에서 전 군의 최상위 전자전 관련 계획을 수립하고 있으며, 실제 전자전 임무는 000 사령부에서 전략목표 중심의 전자전 정보를 수집하고 있다. 그러나 각 군을 아우르는 전략적 수준의 전자전 수행 조직은 부재한 상황으로 각 군별로 전술적 수준의 전자전 자산을 이용하여 각 군의 전술목표 중심의 전자전 정보 수집에 머물러 있는 실정이다. 따라서 향후 한국형 전자기스펙트럼 작전을 수행하기 위해서는 앞서 살펴본 미국과 같이 각 군을 아우르는 전략적 수준 이상의 전자기스펙트럼 작전을 수행할 수 있는 조직과 지휘체계가 필요한 시점이다.

### 나. 전술적 수준

#### (1) 육군

육군은 위협국의 지상 통신 활동에서 발생하는 무선 전파를 수집하는 전술적 수준의 제한적인 전자전을 수행하고 있다. 육군의 전자전 관련 최상위 조직은 육군본부 예하 △△△△△이며 이곳에 육군의 전자전 계획을 담당하는 전자전 담당인력이 편성되어 있다. 실질적인 전자전 임무수행은 군단 및 사단 0000에서 전자전 임무를 수행하고 있으며 주로 전자전 지원과 전자공격 관련 무기체계를 보유하고 있다. 지상 전자전 무기체계로는 현재 사단급 이상 체대에 배치되어 위협국의 전술·지휘통신망 신호를 탐색하여 방향 탐지, 감청 수행 및 필요시 적 통신망을 교란하는 통신 전자전 체계인 TLQ-200K 지상 전자전 체계가 구축되어 있으며 현재 차세대 지상 전자전 체계가 개발 중에 있다.

#### (2) 해군

해군은 위협국의 재밍공격으로 부터 함정을 보호하는 함정 중심의 전술적 수준의 전자전을 수행하고 있다. 해군의 전자전 관련 최상위 조직은 해군본부 예하 XXXXX이며, 전자전 담당인력이 편성되어 해군의 전자전 관련 계획을 수립하고 있다. 해군에서 운용하고 있는 해상 전자전 무기체계는 위협국의 대함 위협신호를 탐지하고, 교란하여 위협으로부터 아군 함정을 보호하는 함정 자체보호 전자전 장비인 SLQ-200K 등이 있으며 현재 차세대 함정 보호 전자전 체계 개발이 추진 중에 있다.

### (3) 공군

공군은 위협국의 미사일, 대공포 및 방공 레이더에 대한 전자공격 및 아군 전투기의 생존성을 높이기 위한 전자보호의 전술적 수준의 전자전을 수행하고 있다. 공군의 전자전 관련 최상위 조직은 공군본부 예하 □□□□이며 육군과 해군에 비해 상대적으로 많은 인력이 공군의 전자전 계획을 수립하고 있다. 공군의 전자전 무기체계는 전자공격 체계인 하피(HARPY), 함(HARM), 국내개발 장비인 ALQ-88K, ALQ-200K 등이 있고 전자전지원 체계인 OO, △△, XX, □□ 등이 있으며 현재 차세대 전자전기 체계 개발이 추진 중에 있다.

### (4) 국방부 직할부대

국방부 직할부대로서 ▽▽▽▽▽사령부 예하에는 전자기스펙트럼 작전 관련 국내 유일의 수행조직인 ◇◇◇◇◇◇◇ 작전실이 편성되어 있다. ◇◇◇◇◇◇◇ 작전실의 임무는 전술적 차원의 스펙트럼 혼선 및 간섭 측정, 무선국 검사, 전군 무기체계 주파수 분석 및 평가, 민·관·군 합동 전파교란 대응 훈련 등의 임무를 수행한다. ◇◇◇◇◇◇◇ 작전실은 혼신원을 탐지·추적하는 특수 안테나와 스펙트럼 분석기, 자체 발전기 등을 갖춘 전자기스펙트럼 작전 특수차량을 보유하고 있다. 한편, 보다 고도화된 전술목표에 대한 전자전 정보 및 특수정보를 수집할 수 있는 능력을 갖춘 000 사령부가 있으나, 공개된 자료가 많지 않아 분석이 제한된다.

## 2. 한국형 전자기스펙트럼 작전 개념 정립

미국은 2020년 합동 전자기스펙트럼 작전 교리(JP 3-85)에서 전자기전과 전자기스펙트럼 관리를 통합한 새로운 전자기스펙트럼 작전 개념을 처음으로 제시하였다. 마찬가지로 한국형 전자기스펙트럼 작전 개념도 미국과 같은 통합과 확장 과정이 필요하다. 이 절에서는 우리군의 고전적인 전자전<sup>11)</sup>의 개념 확장과 전자기스펙트럼 관리 개념을 통합한 새로운 한국형 전자기스펙트럼 작전 개념 정립 방안을 제안한다.

현재 한국군은 전통적인 전자전(Electronic Warfare)의 개념으로 전자전을 정의하고 있으나, 2장에서도 언급했듯이 Electronic의 개념은 전자회로에 국한될 수 있다는 한계점이 존재하기 때문에 레이저와 같은 새로운 무기체계나 적외선 탐지 장치와 같은

11) 고전적인 전자전이란 방해 전파 방사 및 전자파 반사를 통한 자체 보호, 항공기 또는 함정의 실제 위치 기만을 통한 방어 등을 의미한다. 출처 : 윤동원. 2019. 미래전에서의 전자전과 신호정보.



정보수집체계들의 발전 상황에서의 새로운 전자기스펙트럼 환경에는 적합하지 않은 개념이다. 따라서, 우리군도 새로운 전자기스펙트럼 환경에서는 기존의 전자전(Electronic Warfare)의 용어 대신 새로운 전자기전(Electromagnetic Warfare)의 용어로 개념을 확대하는 것이 필요하다. 용어의 변경 및 개념의 확대와 더불어 새로운 전자기 스펙트럼 영역에서의 무기, 감시정찰, 통신 체계의 개발 또한 필요하다.

한편, 우리나라도 미국과 마찬가지로 새로운 전자기스펙트럼을 사용하는 무기체계와 정보수집체계 등의 등장으로 전자기스펙트럼 영역이 확대되고 점점 포화되고 있다. 이를 보다 객관적으로 살펴보기 위하여 <그림 8>에는 우리나라의 2000년대 주파수 분배변화를 나타내었다.



(a) 2005년 주파수 분배도표 (b) 2020년 주파수 분배도표

<그림 8> 2000년대 대한민국 주파수 분배 현황 (과학기술정보통신부 홈페이지, <https://www.msit.go.kr>, 검색일 : 2021. 10. 29.)

<그림 8>에서 볼 수 있듯이 우리나라의 스펙트럼 분배 현황도 미국과 마찬가지로 점점 확대되고 밀집된 형태로 진화하고 있으며 이러한 현상은 시간이 지날수록 더욱 가중될 것으로 예상된다. 따라서 이러한 전자기스펙트럼의 확대 및 포화 상황에서 새로운 무기체계 및 정보수집체계들의 원활한 운영을 위해서는 보다 효율적인 전자기스펙트럼 관리가 필요하다. 또한, 확대된 주파수 환경에서 아군에 대한 간섭을 최소화하면서 위협세력에게는 강력한 간섭을 야기 시킬 수 있어야 한다. 특히, 이러한 포화된 주파수 영역에서는 스펙트럼의 보다 효율적 이용을 위하여 민간 영역과의 주파수 공유, 효율적인 스펙트럼 이용을 위한 무선인지 같은 새로운 기술들이 접목되어 운영되는 전자기스펙트럼 관리가 전자기전과 같이 연동되어 작전을 수행하여야 한다.

현재 전자기스펙트럼 관리에 대한 우리군의 현황은 다음과 같다. 육군, 해군, 공군의 경우 전자기스펙트럼 관리 관련 전담 부서가 존재하지 않으며 국방부 직할 부대인 ▽▽▽▽▽사령부에 ◇◇◇◇◇◇◇ 작전실이 00여명 내외의 인원으로 구성되어

있어 현실적으로 우리군 전체의 전자기스펙트럼을 관리한다는 것은 매우 어려운 실정이다. 따라서 각 전장영역별 무기체계와 감시정찰 체계가 새롭게 등장하며 다양해지고 각 체계들이 네트워크화 되면서 전자기스펙트럼 관리의 중요성이 증대되고 있는 현재의 상황에 맞추어 우리군도 전자기스펙트럼 관리에 대한 중요성을 재인식하고 새로운 전자기스펙트럼 관리 개념을 정립해야 한다.

종합적으로, 이제 우리군도 전통적인 전자전의 개념을 전자기전으로 확대해야 하며, 무선주파수 관리 영역을 전자기스펙트럼 관리 영역으로 확대하여 정립해야 한다. 또한, 전자기전 및 전자기스펙트럼 관리를 통합한 전자기스펙트럼 작전으로의 확장이 이루어져야 할 것이며, 이를 바탕으로 전자기스펙트럼 우세 전략을 마련하고 이를 실현할 수 있는 한국형 전자기스펙트럼 작전 조직을 창설하여 현재 각 군별로 수행되고 있는 전술적 전자전을 아우르며 미래지향적인 전자기스펙트럼 작전을 수행해야 한다. 이어지는 절에서는 한국형 전자기스펙트럼 작전 우세 전략 방안과 이를 실현하기 위한 작전 조직 체계 구축 방안을 제안한다.

### 3. 한국형 전자기스펙트럼 우세 전략 방안

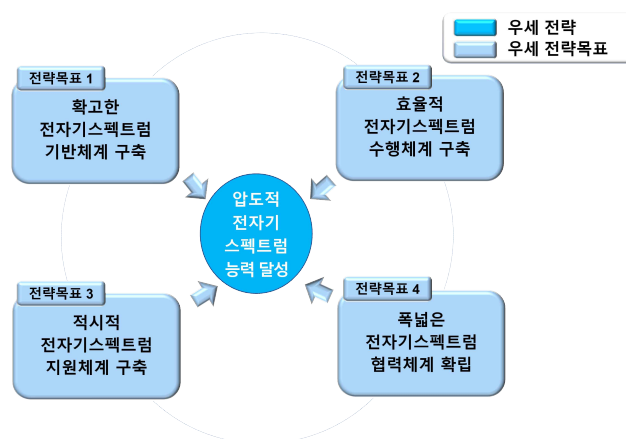
앞에서 살펴본 바와 같이 미국은 전자기스펙트럼 우세 전략을 위하여 2020년 발간한 전자기스펙트럼 우세 전략서(U.S. Department of Defense, Electromagnetic Spectrum Superiority Strategy 2020)에서 5개의 전략목표를 제시하고 있다. 그러나 우리나라는 현재 미국과 전자기스펙트럼 작전환경이 많이 다르기 때문에 우리 실정에 맞는 전자기스펙트럼 작전환경에서 한국형 전자기스펙트럼 우세 달성을 위한 새로운 전략목표를 설정해야 한다. 이 절에서는 한국형 전자기스펙트럼 우세 전략과 우세 달성을 위한 4개의 전략목표를 제안한다.

앞에서 언급하였듯이 전자기스펙트럼 작전은 새로운 전장영역이라기 보다는 전통적인 지상, 해상, 공중뿐만 아니라 새롭게 등장한 사이버 및 우주영역에서의 전장 주도권 확보를 위하여 공통적으로 적용되는 필수적인 요소이다. 따라서 현대전에 있어서 전장의 주도권 확보에 필수적인 요소인 전자기스펙트럼 우세 달성은 모든 전장영역에서 군사작전의 성패를 가르는 매우 중요한 요소이다. 이 논문에서는 미국이 처음으로 제시한 전자기스펙트럼 우세 전략을 우리군 현실에 맞게 적용하여 한국형 전자기스펙트럼 우세 달성을 위한 전략목표 수립의 토대로 삼는다.

미국의 전자기스펙트럼 우세 전략은 전자기스펙트럼 작전의 기본 구성인 전자기전

(EW)의 전자기전 지원(ES), 전자기 공격(EA), 전자기 보호(EP)와 전자기스펙트럼 관리(EMSM)의 주파수 관리(FM), 우방국 협조(HNC), 합동 스펙트럼 간섭 해결(JSIR) 분야에 대한 발전 방향을 모두 망라하면서, 전자기스펙트럼 작전 구현을 위한 교육훈련, 연구 및 발전, 인프라 및 준비태세 구축, 인력 양성, 민간 기술의 적용 및 협력, 국방부 차원에서의 전자기스펙트럼 리더십을 위한 거버넌스 구축 등 종합적인 발전 방안을 제시하고 있다. 우리군은 현재 미국과 동등한 수준의 전자기스펙트럼 인프라를 구비하고 있지는 못하기 때문에 우리 실정에 맞는 한국형 전자기스펙트럼 우세 전략을 제시해야 한다.

먼저, 우리군이 추진해야 하는 전자기스펙트럼 최종 우세 전략은 궁극적으로 우리 주변 위협세력을 압도할 수 있는 압도적 전자기스펙트럼 능력 달성이다. 이를 위하여 세부적으로는 확고한 한국형 전자기스펙트럼 기반체계를 구축하고 이를 바탕으로 효율적 전자기스펙트럼 수행체계를 구축해야 한다. 확고한 기반체계 및 효율적인 수행체계 구축을 위해서는 이를 운영하기 위한 인력 양성 및 교육체계, 준비태세 평가 및 환류 등의 적시적 전자기스펙트럼 지원체계가 확립되어야 한다. 또한 우리의 현실을 고려한 전자기스펙트럼 작전을 위한 한·미 동맹 강화, 최신 민간 기술 협력을 위한 민·관·군 및 군·산·학·연 협력체계 구축, 정부의 전자기스펙트럼 정책 및 운영 연계 등을 위한 폭넓은 전자기스펙트럼 협력체계를 확립해야 한다. 이를 종합하여 <그림 9>에는 한국형 전자기스펙트럼 우세를 위한 우세 전략 및 이를 달성하기 위한 4가지 전략목표를 나타내었다.



<그림 9> 한국형 전자기스펙트럼 우세 전략(안)

<그림 9>에 도시된 각 전략목표를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다. 먼저, 우리군이 추구해야 할 첫 번째 전자기스펙트럼 우세 전략목표는 확고한 전자기스펙트럼 기반체계 구축이다. 이를 위한 하위목표는 전자기스펙트럼 작전을 위한 데이터 수집, 융합, 분석, 정보화를 위한 통합 조직 창설, 전자기스펙트럼 작전 기반 가상훈련장 구축, 전자기스펙트럼 작전 훈련 평가기준 마련, 기반 기술 식별 및 운영 전문가 양성을 위한 연구조직 창설, 한국군 전자기스펙트럼 작전 교리 및 수행 지침 마련이다.

첫 번째 전략목표인 확고한 전자기스펙트럼 기반체계 구축을 위한 하위목표들을 보다 자세히 살펴보면 다음과 같다. 최신 과학기술은 데이터를 기반으로 발전하고 있다. 따라서 전자기스펙트럼 작전에 있어서도 이에 대한 데이터 확보 및 융합을 통한 정보화가 선행되어야 한다. 전자기스펙트럼 작전 체계 통합에 앞서 전자기스펙트럼 데이터를 수집하고 융합하여 분석한 후 정보화하여 통합하고 공유하는 조직을 창설하여야 한다. 또한 이를 실제 작전에 적용하기 전 모의훈련(War Game)을 할 수 있는 미국의 합성 전장 훈련체계와 유사한 가상훈련장을 구축하여야 하며, 이러한 전반적인 활동들을 평가할 수 있는 전자기스펙트럼 작전 훈련 평가기준을 마련하여야 한다. 또한, 전자기스펙트럼 작전 관련 기반 기술을 식별, 개발, 운영할 수 있는 인력 양성을 위한 연구조직을 창설해야 할 것이며, 이러한 사항들을 모두 뒷받침하는 전자기스펙트럼 작전에 대한 개념과 작전수행 절차에 대한 한국군 전자기스펙트럼 작전 교리 및 수행 지침을 작성해야 한다.

두 번째 전자기스펙트럼 우세 전략목표는 효율적 전자기스펙트럼 수행체계 구축이다. 이를 위한 하위목표는 다영역 작전환경에서 전자기스펙트럼 작전 능력 구축을 위한 전자기스펙트럼 작전 전담 조직 창설, 전자기스펙트럼 교란 및 방어 능력 개발, 전자기전 및 전자기스펙트럼 관리 통합 수행 능력 구축, 전자기스펙트럼 탐지, 분석, 평가, 공유의 통합 기술 확보, 수준별 전자기스펙트럼 작전목표 설정이다.

두 번째 전략목표인 효율적 전자기스펙트럼 수행체계 구축을 위한 하위목표들을 보다 자세히 살펴보면 다음과 같다. 전통적인 지상, 해상, 공중뿐만 아니라 새롭게 등장한 사이버 및 우주영역 등 다영역 작전환경에서 전자기스펙트럼 작전 수행 능력을 구축하기 위해서는 이를 위한 전자기스펙트럼 작전 전담 조직 창설이 뒷받침되어야 한다. 이를 바탕으로 새로운 전자기 공격(EA), 전자기 보호(EP), 전자기전 지원(ES) 등 전자기전 수행능력 구축이 이루어져야 하며, 주파수 관리(FM), 우방국 협조(HNC), 합동 스펙트럼 간섭 해결(JSIR) 등 전자기스펙트럼 관리 통합 수행 능력이 구축되어야

한다. 현재 우리군은 방어적 개념의 고전적인 전자전 수준에 머물러 있기 때문에, 다영역 작전에서 전자기스펙트럼 작전 수행체계 확보를 위해서는 고전적인 개념에서 벗어난 보다 능동적인 전자기스펙트럼 작전 운용에 대한 수준별 전자기스펙트럼 작전목표를 설정해야 한다. 또한, 국가 간 경쟁이 심화될 것으로 예상되는 미래의 전자기스펙트럼 작전환경에서 압도적인 전자기스펙트럼 작전 수행 능력을 발달시키고, 궁극적으로 보다 지능화된 전자기스펙트럼 작전 수행을 위해서는 전자기스펙트럼 탐지, 분석, 평가, 공유의 통합 기술을 확보해야 한다.

세 번째 전자기스펙트럼 우세 전략목표는 적시적 전자기스펙트럼 지원체계 구축이다. 이를 위한 하위목표는 다영역 작전환경에서 전자기스펙트럼 작전 지원체계 구축, 전자기스펙트럼 우세를 위한 전자기스펙트럼 데이터 융합 지원체계 구축, 전자기스펙트럼 준비태세 평가 및 환류, 전술제대 전자기 전투관리체계 확보, 한국군 전자기스펙트럼 작전 전문 인력 양성 및 교육체계 구축이다.

세 번째 전자기스펙트럼 우세 전략목표인 적시적 전자기스펙트럼 지원체계 구축을 위한 하위목표들을 보다 자세히 살펴보면 다음과 같다. 전자기스펙트럼 작전 수행체계가 구축된 이후에는 전자기스펙트럼 작전 전담 조직에서 수행하는 전자기스펙트럼 작전 이외에도 모든 전장영역의 다영역 작전환경에서 전자기스펙트럼 작전을 지원해 줄 수 있는 전자기스펙트럼 작전 지원체계를 구축해야 한다. 또한, 첫 번째 전략목표의 하위목표에서 설정된 전자기스펙트럼 데이터 수집, 융합, 분석, 정보화를 위한 통합 조직을 바탕으로 우리군에 적합한 통합 데이터를 지원하여 전자기스펙트럼 우세를 달성하기 위한 데이터 융합 지원체계를 구축하여야 하며, 지속적인 전자기스펙트럼 준비태세 평가 및 이에 대한 결과를 반영하기 위한 평가 환류체계를 구축해야 한다. 한편, 전술제대를 위한 전투관리체계를 개발하여 전술 제대 전자기스펙트럼 작전 수행을 지원해야 하며, 앞에서 언급한 내용들을 뒷받침하기 위한 한국군 전자기스펙트럼 작전 교육 및 운용을 위하여 전문 인력 양성 및 교육 체계를 구축하여 매우 빠르게 변화하는 전자기스펙트럼 기술 발전 추세에 맞추어 중단 없는 전자기스펙트럼 작전을 지원해야 한다.

마지막으로 우리군이 추구해야 할 네 번째 전자기스펙트럼 우세 전략목표는 폭넓은 전자기스펙트럼 협력체계 확립이다. 이를 위한 하위목표는 한·미 연합부대 내 연합 전자기스펙트럼 작전실 구축, 한·미 연합 전자기스펙트럼 작전 교리 발간, 한·미 간 전자기스펙트럼 작전 기술교류 및 상호운용성 강화, 민·관·군 및 군·산·학·연 전자기스펙

트럼 최신 기술 공유 및 협의체 창설, 육·해·공군 전자기스펙트럼 합동 협의체 창설이다.

네 번째 전자기스펙트럼 우세 전략목표인 폭넓은 전자기스펙트럼 협력체계 구축을 위한 하위목표들을 보다 자세히 살펴보면 다음과 같다. 우리 주변에는 현존하는 위협 세력인 북한뿐만 아니라 잠재적인 위협세력으로 중국, 러시아, 일본 등 세계 최고 수준의 군사강국들이 이웃하고 있으며 이러한 상황에서 우리군은 한·미 동맹 관계를 강화해야하는 것이 피할 수 없는 현실이다. 따라서 전자기스펙트럼 작전 우세를 달성하기 위해서 우리군은 우방국인 미국과의 동맹관계를 보다 공고화하기 위한 노력을 기울여야 하며 이를 위해서 한·미 연합부대 내 연합 전자기스펙트럼 작전실 구축, 한·미 연합 전자기스펙트럼 작전 교리 발간, 한·미 간 전자전스펙트럼 작전 기술교류 등을 통한 상호운용성을 강화해야 한다. 또한, 매우 빠르게 발전하고 있는 최신 전자기스펙트럼 관련 기술을 식별하고 군에 적용하기 위해서는 협의로는 군·산·학·연, 광의로는 민·관·군의 새로운 전자기스펙트럼 영역에서의 최신 기술 협력, 밀집된 스펙트럼 영역에서 간섭 현상을 최소화하며 운용하기 위한 새로운 스펙트럼 공유 기술 논의 등이 이루어져야 하며 이를 실현하기 위한 협의체를 구성해야 한다. 한편, 실제적인 작전을 수행하는 육·해·공군 간에도 전자기스펙트럼 할당 및 사용에 있어 상호 간섭이 발생하지 않도록 해야 하며 합동작전 수행을 위한 육·해·공군 전자기스펙트럼 합동 협의체를 창설해야 한다.

이를 종합하여 <표 1>에는 2020년 발간된 미국 전자기스펙트럼 우세 전략서에 명시된 우세 전략 및 전략목표와 이 논문에서 제안한 우리군을 위한 한국형 전자기스펙트럼 우세 전략과 이를 달성하기 위한 전략목표를 비교하고 정리하여 나타내었다.

<표 1> 한국형 전자기스펙트럼 우세 전략 및 전략목표

미국		대한민국	
전략	전자기스펙트럼 우세 달성	전략	압도적 전자기스펙트럼 능력 달성
전략 목 표	<b>① 전자기스펙트럼 우세 능력 개발</b> - 탐지, 평가, 공유, 이동, 생존 기술 확보 - 포괄적인 전자기스펙트럼 능력 확보 - 상용 기술의 활용 및 적용 - 전자기 전투관리체계 강화 - 전자기스펙트럼 교란 능력 개발		<b>① 확고한 전자기스펙트럼 기반체계 구축</b> - 전자기스펙트럼 작전을 위한 데이터 수집, 융합, 분석, 정보화를 위한 통합 조직 창설 - 전자기스펙트럼 작전 기반 가상훈련장 구축 - 전자기스펙트럼 작전 훈련 평가기준 마련 - 기반 기술 식별 및 운영 전문가 양성을 위한 연구조직 창설 - 한국군 전자기스펙트럼 작전 교리 및 수행지침 작성 ☞ 미국 전략목표 ①, ②와 연계
	<b>② 전자기스펙트럼 통합 기반체계 진화</b> - 데이터 통합을 통한 작전 수행/계획 가속화 - 전자기스펙트럼 우세를 위한 전용정보 지원 - 정보처리, 상호운용, 효율성, 데이터 공유 증대를 위한 구조와 기준 마련 - 전자기스펙트럼 작전의 평가, 연습, 분석을 위한 합성 전장 훈련체계와 인프라 현대화		<b>② 효율적 전자기스펙트럼 수행체계 구축</b> - 다영역 작전환경에서 전자기스펙트럼 작전 능력 구축을 위한 전자기스펙트럼 작전 전담조직 창설 - 전자기스펙트럼 교란 및 방어 능력 개발 - 전자기전 및 전자기스펙트럼 관리 통합수행 능력 구축 - 전자기스펙트럼 탐지, 분석, 평가, 공유의 통합 기술 확보 - 수준별 전자기스펙트럼 작전목표 설정 ☞ 미국 전략목표 ①, ②와 연계
	<b>③ 전체 군사력의 전자기스펙트럼 준비태세 추구</b> - 전자기스펙트럼 전문가 양성 및 유지 - 전자기스펙트럼 작전개념 교리의 정규 교육화 - 전자기스펙트럼 준비태세에 대한 평가 및 추적	전략 목 표	<b>③ 적시적 전자기스펙트럼 지원체계 구축</b> - 다영역 작전환경에서 전자기스펙트럼 작전 지원체계 구축 - 전자기스펙트럼 우세를 위한 전자기스펙트럼 데이터 융합 지원체계 구축 - 전자기스펙트럼 준비태세 평가 및 환류 - 전술세대 전자기 전투관리체계 확보 - 한국군 전자기스펙트럼 작전 전문 인력 양성 및 교육체계 구축 ☞ 미국 전략목표 ②, ③과 연계
	<b>④ 전자기스펙트럼 우위를 위한 파트너십 확보</b> - 전자기스펙트럼 관련 국제포럼 리더십 강화 - 동맹국에 대한 전자기스펙트럼 접근 및 상호운용성 강화 - 국방 전자기스펙트럼 처리 절차에 대한 리더십 강화		<b>④ 폭넓은 전자기스펙트럼 협력체계 확립</b> - 한·미 연합부대 내 연합 전자기스펙트럼 작전실 구축 - 한·미 연합 전자기스펙트럼 작전 교리 발간 - 한·미 간 전자기스펙트럼 작전 기술교류 및 상호운용성 강화 - 민·관·군 및 군·산·학·연 전자기스펙트럼 최신 기술 공유 및 협의체 창설 - 육·해·공군 전자기스펙트럼 합동 협의체 창설 ☞ 미국 전략목표 ④, ⑤와 연계
	<b>⑤ 효과적인 전자기스펙트럼 거버넌스 구축</b> - 국방부와 전자기스펙트럼 민간산업 통합 - 지속적인 프로세스 혁신문화 개발 - 전자기스펙트럼 능력 및 작전 지원 정책 추진		

#### 4. 한국형 전자기스펙트럼 작전 조직 체계 구축 방안

앞 절에서 제시한 우리군의 전자기스펙트럼 우세 전략을 바탕으로 이 절에서는 전자기스펙트럼 작전 우세 달성을 위한 한국형 전자기스펙트럼 작전 조직 체계 구축 방안을 제안한다. 미국의 전자기스펙트럼 작전, 중국과 러시아의 전자전 능력이 발전할 수 있었던 배경에는 관련 교리와 우세 전략을 바탕으로 이를 수행하기 위한 전략적 수준의 최상위 조직이 존재한다는 점에 주목해야 한다. 미국은 합동 전자기스펙트럼 작전 셀(JEMSOC)이 전 군에 편제되어 있으며, 중국은 전략지원부대(SSF), 러시아는 전자전국(EW Command)이 조직되어 있다. 그러나, 우리나라는 현재 육·해·공 각 군을 아우르면서 전자전, 향후에는 전자기스펙트럼 작전을 조정하고 통제 할 전략적 수준의 컨트롤 타워의 부재가 현실이다. 따라서 장기적인 관점에서 바라보면 이 논문에서 제시한 전자기스펙트럼 작전에 대한 개념과 우세 전략을 기반으로 전자기스펙트럼 우세 달성을 수행하는 전략적 수준의 한국형 전자기스펙트럼 작전 조직 창설이 필요하다. 우리군의 인원, 예산 및 관계법령(국군조직법 등)의 제한으로 인해 별도의 조직을 새롭게 창설하는 방안은 현실적인 제약이 있을 수 있다. 따라서 별도의 전자기스펙트럼 작전 조직을 새롭게 창설하기 보다는 기존 전략적 수준의 국가정보를 다루는 000 사령부 등 연관 조직의 일부를 개편하여 한국형 전자기스펙트럼 작전 조직으로 창설하는 방안이 현실적일 것이다.

이 논문에서는 한국형 전자기스펙트럼 작전 조직 가칭 「전자기스펙트럼 작전 사령부(Electromagnetic Spectrum Operations Command, EMSOC)」 창설을 제안하고 이를 위한 4단계 추진 방안을 제시한다. <그림 10>에는 각 군을 아우르는 전략적 수준의 전자기스펙트럼 작전 사령부(가칭) 창설을 위한 단계별 추진 방안을 나타내었다. <그림 10>과 같이 전자기스펙트럼 작전 사령부(가칭) 창설은 여건 조성 단계, 조직화 단계, 안정화 단계, 고도화 단계 등 총 4단계로 구성되며, 단계별로 보다 자세히 살펴보면 다음과 같다.



<그림 10> 한국형 전자기스펙트럼 작전 조직 4단계 창설 방안



### 가. 1단계 : 여건조성 단계

한국형 전자기스펙트럼 작전 조직 4단계 창설 방안 중 1단계인 여건조성 단계에서는 현재 각 군별로 분산되어 있는 전자전(향후 전자기스펙트럼 작전) 능력을 통합하기 위한 각 군 및 기관별 공감대 및 의견의 협의가 중요하다. 우리군은 수십년 동안 각 군별로 전자전을 수행하여 왔기 때문에 갑작스럽게 각 군별로 흩어져 있는 전자전 능력을 통합하려 한다면 이해관계가 얽혀 있는 상황에서 유사조직 간 갈등의 소지가 높을 것이다. 따라서 정책적으로 한국형 전자기스펙트럼 작전 조직인 전자기스펙트럼 작전 사령부(가칭) 창설이 결정 된다면, 유사조직 간의 객관적인 지표를 발굴한 후 가중 순위 결정법(Weighted Ranking) 등의 방법을 이용하여 유사조직 간의 전자기스펙트럼 작전 사령부(가칭)의 모체 부대 적합성 분석을 선행해야 한다.

이후 선정된 모체 부대를 중심으로 하여 전자기스펙트럼 작전 사령부(가칭) 창설을 위한 준비를 시작한다. 이때, 중요한 활동이 바로 전자기스펙트럼 작전에 대한 개념을 정립한 교리 및 지침의 발간이다. 미국도 처음으로 제시한 합동 전자기스펙트럼 작전 교리(JP 3-85)에 전자기스펙트럼 작전 관련 조직 구성 및 지침을 명시한 것처럼 우리도 새롭게 발간될 합동 전자기스펙트럼 작전 교리 및 합동 전자기스펙트럼 작전 지침을 통해 조직 창설의 당위성을 부여해야 한다.

### 나. 2단계 : 조직화 단계

1단계 여건조성 단계를 통해 전자기스펙트럼 작전 사령부(가칭) 창설의 모체 부대가 선정이 되면, 2단계 조직화 단계에서는 모체 부대가 중심이 되어 전자기스펙트럼 작전 사령부 편제작성 및 작전 수행 인원을 판단해야 한다. 국방예산 및 인력의 제한 때문에 편제작성 및 작전 수행 인원 판단은 매우 중요한 업무이다. 조직화 단계에서 적절한 편제 및 인원이 고려되지 않으면, 향후 3단계 안정화 단계, 4단계 고도화 단계가 늦춰질 뿐만 아니라 예산상 문제도 발생하게 되어 전자기스펙트럼 작전 장비의 전력화 또한 늦춰질 가능성이 발생할 수 있다.

또한, 2단계 조직화 단계에서는 방어적 뿐만 아니라 공세적 전자기스펙트럼 작전 수행을 위해 전자기 공격과 전자기스펙트럼 관리 체계에 대한 소요를 합동참모본부에 제기해야 한다. 이후 국군조직법 등 관계법령에 따른 조직의 확충 가능성을 판단하며 전략적 수준과 전술적 수준 등을 나누어 전자기스펙트럼 작전 수행체계를 구체화해야 한다. 전자기스펙트럼 작전 수행체계 구체화시 세대별 능력에 맞게 수행체계를 구체

화해야 하나 과도한 구체화는 제대별 전자기스펙트럼 작전 수행에 있어 융통성 및 유연성을 저해할 수도 있다는 점에 유의해야 한다.

#### 다. 3단계 : 안정화 단계

1단계 여건조성 단계, 2단계 조직화 단계를 거치면서 전자기스펙트럼 작전 사령부(가칭)의 기본 조직 구성이 완료되면, 3단계 안정화 단계에서는 전자기스펙트럼 작전 고유의 기능인 육·해·공군의 각 전장영역별 전자기스펙트럼 작전 지원 수행절차를 구체화해야 한다. 이를 위해 2단계 조직화 단계까지는 전자기스펙트럼 작전 사령부(가칭)가 특정 조직의 예하 조직으로 편성되어 있었다면, 3단계 안정화 단계 부터는 각 전장영역을 지원할 수 있는 합동부대<sup>12)</sup>로의 부대 조직 체계의 변화가 수반되어야 한다. 합동부대로 지정되면 각 군의 전장영역 및 전자기스펙트럼 작전 지원에 대한 법령상의 타당성이 부여되므로, 1단계 여건조성 단계에서 획득하였던 조직 창설의 당위성에 더하여 법령상으로도 완전한 조직의 형태를 갖추게 된다. 이후 전자기스펙트럼 작전 수행을 위해 추가적으로 판단되는 소요체계에 대한 파악이 필요하며 이에 대하여 합동참모본부에 소요제기를 해야 한다.

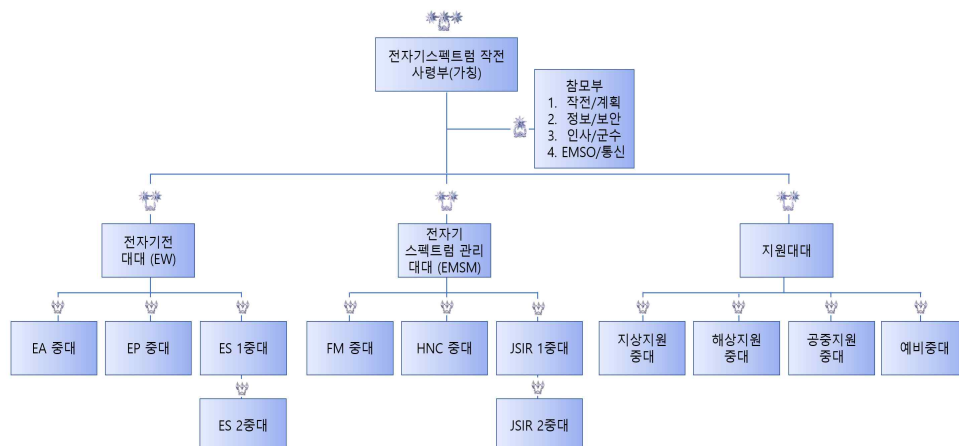
한국형 전자기스펙트럼 작전을 위한 전자기스펙트럼 작전 사령부(가칭) 조직 창설 4단계 중 실제적으로 제시되어야 하는 조직도(안)는 3단계인 안정화 단계 및 4 단계인 고도화 단계라 할 수 있다. 따라서 이 논문에서는 3단계와 4단계에 있어서 전자기스펙트럼 작전 우세 달성을 위한 한국형 전자기스펙트럼 작전 조직 구성(안)을 같이 제시한다.

3단계 안정화 단계에서의 한국형 전자기스펙트럼 작전 조직 구성(안)은 현실성을 고려하여 먼저 대령급 00명이 지휘하는 규모의 작전 조직(안)을 제안한다. <그림 11>에는 한국형 전자기스펙트럼 작전 조직 창설 단계 중 3단계인 안정화 단계시의 조직에 대한 개략적인 조직도(안)를 나타냈었다. <그림 11>에서 보듯이 안정화 단계시 전자기스펙트럼 작전 사령부(가칭)의 모습은 총인원 000여명 수준으로 구성되며 전시에 00여명 이상의 전시요원이 증편되어 000여명 수준의 규모가 될 수 있을 것이다. 세부적으로는 대령급 00명, 중령급 00명, 소령급 00명, 대위급 00명, 병력 000여명(전시 000여명) 등이다.

12) 합동부대는 2개 이상의 군으로 구성된 부대로서, 통합 지휘권한을 가진 단일 지휘관 하에서 합동작전을 지원하는 부대를 말한다. 출처 : 합동참모본부 군사용어해설 <http://www.jcs.mil.kr> (검색일 : 2021. 10. 29)

## 미래전을 위한 한국형 전자기스펙트럼 작전

전자기스펙트럼 작전 사령부(가칭)의 조직 구조를 살펴보면 사령부 본부, 일반참모부가 있으며 특히, 일반참모부에 전자기스펙트럼 작전(EMSO)/통신참모를 편성하여, 기존의 작전 또는 정보참모의 하위 기능이었던 전자기스펙트럼 작전(EMSO)의 기능을 고유화한다. 또한 3개 대대가 편제되어 있는데 각각 전자기전(EW), 전자기스펙트럼 관리(EMSM), 지원의 임무를 수행한다. 세부적으로는 전자기전(EW) 대대는 1개의 전자기 공격(EA) 중대, 1개의 전자기 보호(EP) 중대, 2개의 전자기전 지원(ES)로 구성되며 각 중대는 3개의 팀으로 구성된다. 한편, 전자기스펙트럼 관리(EMSM) 대대는 1개의 주파수 관리(FM) 중대, 1개의 우방국 협조(HNC) 중대 2개의 합동 스펙트럼 간섭 해결 중대(JSIR)로 구성되며 각 중대는 3개의 팀으로 구성된다. 마지막으로 지원대대는 1개의 지상지원 중대, 1개의 해상지원 중대, 1개의 공중지원 중대, 1개의 예비중대로 구성되며, 전장영역별로 전자기전(EW) 대대와 전자기스펙트럼 관리(EMSM) 대대를 지원한다.



<그림 11> 3단계 안정화 단계에서의 한국형 전자기스펙트럼 작전 조직(안)

### 라. 4단계 : 고도화 단계

1, 2, 3단계를 거치면서 전자기스펙트럼 작전 사령부(가칭)는 한반도를 포함한 동북아지역에서 전자기스펙트럼 작전을 수행할 수 있는 능력이 갖춰지게 될 것이며, 따라서 4단계에는 고도화 단계가 필요하다. 3단계 안정화 단계를 통해 전자기스펙트럼 작전 사령부(가칭)가 합동부대의 지위를 부여 받으면, 4단계 고도화 단계부터는 전자기

스펙트럼 작전 수행뿐만 아니라, 각 군에 대한 전자기스펙트럼 작전 지원이 가능해지기 때문에 각 군을 아우르는 전자기스펙트럼 작전의 최상위 조직으로서의 위치가 공고화 될 수 있다. 따라서 2단계 조직화 단계에서 구체화 되었던 전자기스펙트럼 작전 수행체계를 각 군별 전자기스펙트럼 작전 지원이 가능하도록 보다 상위 수준의 전자기스펙트럼 작전 지원 수행절차를 구체화해야 한다. 또한, 동북아지역에서의 북한, 중국, 러시아, 일본 등 주변 국가들의 전자전 위협에 맞서 전자기스펙트럼 우세를 달성하기 위해서는 동맹국인 미국과의 연합 전자기스펙트럼 작전 수행을 위한 준비 및 수행체계를 작성하여 한·미 연합 전자기스펙트럼 작전에 대비해야 한다. 한편, 우리가 간과하지 말아야 하는 것 중 하나는 4단계 고도화 단계에서 전자기스펙트럼 작전 사령부(가칭) 조직이 확장되면, 전자기스펙트럼 작전 및 타 전장영역을 지원하기 위한 최신 전자기스펙트럼 기술을 식별하고 이에 대한 대응 기술과 이를 효율적으로 운용할 수 있는 운용 능력 확보를 위한 전자기스펙트럼 작전 기반 기술에 대한 발굴 및 소요를 제기하는 연구조직이 신설 되어야 한다. 이를 통해 기존의 전자기스펙트럼 관련 기술과 최신 기술 및 특수정보에 대한 수집, 융합, 분석 및 정보화를 통한 통합 데이터 제공이 이루어져야 한다.

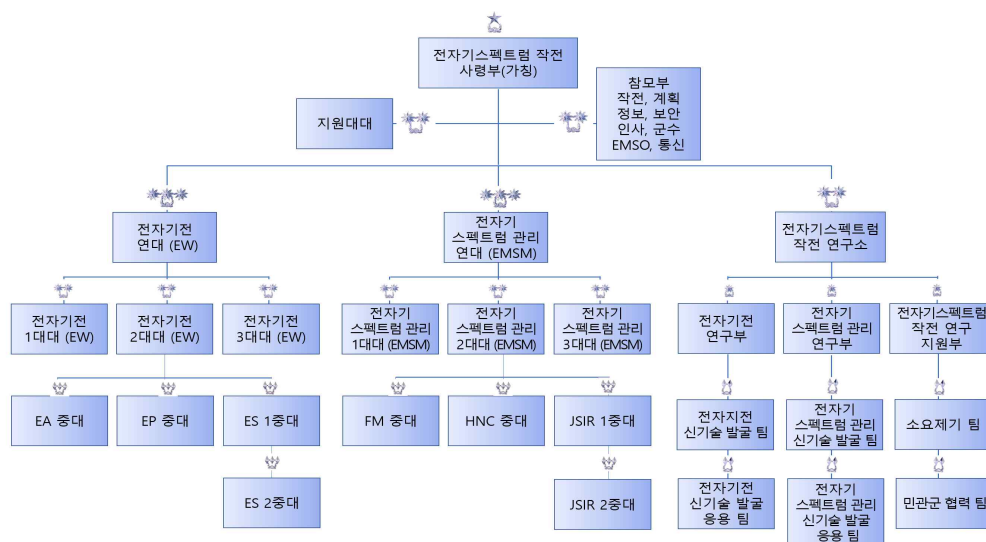
4단계 고도화 단계에서의 최종 한국형 전자기스펙트럼 작전 조직 구성(안)은 장군(준장 또는 소장급) 00명이 지휘하는 규모의 작전 조직(안)을 제안한다. <그림 12>에는 한국형 전자기스펙트럼 작전 조직 창설 단계 중 4단계인 고도화 단계에서의 조직에 대한 개략적인 최종 조직도(안)를 나타냈었다. <그림 12>에서 알 수 있듯이 고도화 단계에서 전자기스펙트럼 작전 사령부(가칭)의 모습은 총인원 000여명 수준으로 구성되며 전시에는 000여명 이상의 전시요원이 증편되어 총 000여명 수준의 규모가 된다. 세부적으로는 준장급(또는 소장급) 00명, 대령급 00명(또는 준장급 00명 및 대령급 00명), 중령급 00명, 소령급 00명, 대위급 00명, 병력 000여명(전시 000여명) 등으로 구성된다. 전자기스펙트럼 작전 사령부(가칭)의 조직 구조는 3단계인 안정화 단계와 유사하나 일반참모부가 기능별로 세분화된다. 예를 들어, 전자기스펙트럼 작전(EMSO)참모와 통신참모의 겸직에서 전자기스펙트럼 작전(EMSO)참모와 통신참모를 각각 분리 운영하는 기능 세분화로의 확대 편성 등이다.

아울러, 주목할 점은 전자기스펙트럼 작전 사령부(가칭) 내에 전자기스펙트럼 작전 연구소를 설립하는 것이다. 전자기스펙트럼 작전은 레이저, 적외선 탐지 장치, 위성통신 및 감시정찰 등 최신 기술들이 총 망라되는 분야이다. 이에 따라 우리군의 전자기

## 미래전을 위한 한국형 전자기스펙트럼 작전

스펙트럼 작전은 운용뿐만 아니라 다영역 전장을 지원하기 위한 최신 전자기스펙트럼 기술을 식별하고 이에 대한 대응 기술과 이를 효율적으로 운용할 수 있는 기술 확보를 위한 연구조직이 동반되어야 한다. 우리나라 국방 인력의 대폭적인 감소 상황에서 매우 위협적인 전자기스펙트럼 작전 능력을 보유한 중국, 러시아, 일본 등을 이웃하고 있는 우리군의 전자기스펙트럼 작전 전개에 있어서 연구 개발 없는 전자기스펙트럼 작전은 우리 미래의 국가안보에 치명적인 취약점이 될 것이다. 따라서 신설되는 전자기스펙트럼 작전 연구소를 통해 지속적인 최신 전자기스펙트럼 작전 기술 식별 및 대응 기술에 대한 소요체계 파악이 필요하며 합동참모본부를 통하여 소요제기를 해야 할 것이다. 전자기스펙트럼 작전 연구소 인원 규모는 추 후 군·관 협력을 통해 많은 석·박사급 우수 연구 인력이 투입될 수 있도록 논의되어야 한다.

이 논문에서 제시한 우리군의 전자기스펙트럼 우세 전략을 실현하기 위한 한국형 전자기스펙트럼 작전 조직 체계 구축 방안은 관계되는 군뿐만 아니라 정부의 예산지원 및 산업체, 학계, 정부출연연구소의 기술 협력 등의 절대적인 관심과 지원이 필요하다. 전장영역의 확대와 더불어 미래 전장의 패러다임을 바꿀 수 있는 전자기스펙트럼 작전 개념이 이제 미국을 중심으로 시작되었다. 전자기스펙트럼 작전에 대하여 우리군도 조속한 시일 내에 우세 전략을 수립하고 이를 실현하기 위한 전자기스펙트럼 작전 조직 체계 구축을 단계별로 시작해야 한다.



<그림 12> 4단계 고도화 단계에서의 최종 한국형 전자기스펙트럼 작전 조직(안)

## IV. 결론

최근 미국에서 정립된 전자기스펙트럼 작전은 새로운 전장영역이라기 보다는 전통적인 지상, 해상, 공중뿐만 아니라 새롭게 등장한 사이버 및 우주영역에서의 전장 주도권 확보를 위하여 공통적으로 적용되는 필수적인 요소이다. 특히, 새로운 전자기 무기체계들의 등장과 함께 과거 독립적인 기능만을 수행하였던 각 무기체계들이 전자기스펙트럼을 통해 연결되어 융합된 형태로 복합적인 기능을 수행하며 군사력 운용의 성패를 가르는 핵심적인 요건이 되고 있으며, 고전적인 전자전 무기체계를 활용한 전자공격뿐만 아니라 새로운 전자기스펙트럼 영역의 레이저와 같은 무기체계들과 적외선 탐지 장치와 같은 정보수집체계들은 새로운 안보위협으로 대두되고 있다. 또한, 포화상태에 이른 전자기스펙트럼 영역에서 새로운 무기체계 및 정보수집체계들의 원활한 운영을 위해서는 보다 체계적이고 지능화된 전자기스펙트럼 관리가 필요하다. 이러한 환경에서 전통적인 전자전 및 전자기스펙트럼 관리 작전의 개념을 통합하고 확장한 새로운 전자기스펙트럼 작전에 대한 개념 정립이 필요하며, 이를 바탕으로 우리나라 각 군을 아우르는 전자기스펙트럼 작전 수행을 위한 한국형 전자기스펙트럼 작전 체계 구축을 해야 한다.

이 논문에서는 최근 새롭게 등장한 전자기스펙트럼 작전에 대해 미국을 중심으로 전자기스펙트럼 작전 개념, 우세 전략, 수행체계 및 수행조직에 대한 분석을 바탕으로 우리군의 전자기스펙트럼 작전 개념을 정립하고, 한국형 전자기스펙트럼 우세 전략 및 세부 우세 전략목표를 제시하였으며, 전자기스펙트럼 작전 우세 달성을 위한 한국형 전자기스펙트럼 작전 조직 체계 구축 방안을 제시하였다.

먼저, 미국의 최신 합동 전자기스펙트럼 작전 교리를 통해 우리군이 선결하여야 하는 새로운 전자기스펙트럼 작전 개념을 고찰하였다. 이후, 미국의 전자기스펙트럼 우세 전략 및 이를 구현하기 위한 전자기스펙트럼 작전 지침 및 조직 현황에 대해 살펴보았다. 이를 바탕으로 우리군의 현재 전자전 능력을 살펴보고 새로운 한국형 전자기스펙트럼 작전 개념을 정립하였다. 또한, 전자기스펙트럼 작전의 우세를 확보하기 위하여 미국의 전자기스펙트럼 우세 전략을 바탕으로 한국형 전자기스펙트럼 우세 전략을 제시하였으며 우리 실정에 맞는 4가지의 한국형 전자기스펙트럼 우세 전략목표를 도출하고, 전자기스펙트럼 작전 우세 달성을 위한 한국형 전자기스펙트럼 작전 조직 체계 구축 방안을 제시하였다.

한국형 전자기스펙트럼 작전 체계 구축을 위해서는, 먼저 단기적으로 현재 우리군에 정립되어 있는 전통적인 전자전의 개념을 전자기전으로 확대해야 하며, 여기에 더하여 전자기스펙트럼 관리가 통합된 새로운 전자기스펙트럼 작전의 개념으로 확장시켜야 할 것이다. 이를 바탕으로 장기적으로는 이 논문에서 제시한 한국형 전자기스펙트럼 우세 전략과 4가지 전자기스펙트럼 우세 전략목표를 바탕으로 각 군을 아우르며 원활한 전자기스펙트럼 작전을 전개할 수 있는 한국형 전자기스펙트럼 작전 조직을 단계별로 구축해야 한다. 이를 위해서는 관련된 군의 노력뿐만 아니라 정부, 산업체, 학계, 정부출연연구소 등의 적극적인 관심과 지원 또한 뒷받침 되어야 한다.

이 논문에서 제시한 전자기스펙트럼 우세 달성을 위한 한국형 전자기스펙트럼 작전 구축 방안은 학계에서 바라본 관점으로, 현재 우리군이 직면하고 있는 여러 현실적 문제를 모두 고려하기에는 자료 획득 및 보안 등의 문제에 있어 분명 한계가 있을 수 있다. 따라서 국방부와 합동참모본부를 중심으로 향후 이 논문에서 제안된 한국형 전자기스펙트럼 작전 단계별 체계 구축 방안을 토대로 우리군의 현실에 맞게 구체화 하고 실현한다면, 세계 최고의 군사 강국들이 이웃하고 있는 동북아지역의 평화 유지를 위한 우리나라의 미래 국가안보 및 자주국방의 초석이 될 것으로 기대된다.

## < 참고 문헌 >

1. 윤동원. 2019. “미래전에서의 전자전과 신호정보.” 한국전자과학회 군/산/학/연 전문가 초청 정보전자전 특별 심포지엄. 대전. 9월.
2. B. Clark, M. Gunzinger, and J. Sloman. 2017. “Winning in the Gray Zone : Using Electromagnetic Warfare to Regain Escalation Dominance.” *Center for Strategic and Budgetary Assessments*. 21-66.
3. B. Clark, W. M. McNamara, and T. A. Walton. 2019. “Winning the Invisible War, Gaining an Enduring U.S. Advantage in the Electromagnetic Spectrum.” *Center for Strategic and Budgetary Assessments*. 12-36.
4. J. Kjellén. 2018. “Russian Electronic Warfare, the role of Electronic Warfare in the Russian Armed Forces.” *Swedish Defense Research Agency*. 29-60.
5. J. W. Kirschbaum. 2021. “Electromagnetic Spectrum Operations : DoD Needs to Take Action to Help Ensure Superiority.” *United States Government Accountability Office*. 3-15.
6. K. L. Pollpeter, M. S. Chase, and E. Heginbotham. 2017. “The Creation of the PLA Strategic Support Force and Its Implications for Chinese Military Space Operations.” *Rand Corporation*. 8-16.
7. U.S. Air Force. 2016. AFDP 3-0. Operations and Planning.
8. U.S. Air Force. 2019. AFDP 3-51. Electromagnetic Warfare and Electromagnetic Spectrum Operations.
9. U.S. Army. 2014. FM 3-38. Cyber Electromagnetic Activities.
10. U.S. Department of Defense. 2013. Electromagnetic Spectrum Strategy.
11. U.S. Department of Defense. 2017. Electronic Warfare Strategy.
12. U.S. Department of Defense. 2020. Electromagnetic Spectrum Superiority Strategy.
13. U.S. Department of Defense. 2021. Electromagnetic Spectrum Superiority Strategy’s Implementation Plan
14. U.S. Joint Chiefs of Staff. 2012. JP 3-13-1. Joint Electronic Warfare.
15. U.S. Joint Chiefs of Staff. 2012. JP 6-01. Joint Electromagnetic



Spectrum Management Operations.

16. U.S. Joint Chiefs of Staff. 2020. JP 3-85. Joint Electromagnetic Spectrum Operations.
17. 과학기술정보통신부 홈페이지 <https://www.msit.go.kr> (검색일 : 2021. 10. 29)
18. 합동참모본부 군사용어해설 <http://www.jcs.mil.kr> (검색일 : 2021. 10. 29)

원고 접수: 2021. 12. 06. / 수정 접수: 2022. 01. 13. / 게재확정: 2022. 01. 19.
---