



Received: 2021/08/22  
Revised: 2021/09/14  
Accepted: 2021/09/24  
Published: 2021/09/30

**\*Corresponding Author:**

**Seunghoon Jung**  
E-mail: hoonyjung9999@gmail.com

**Abstract**

본 논문에서는 정보작전과 사이버·전자전 관계, 사이버 및 전자전의 상호비교, 한국군의 사이버 및 전자전 작전통제, 전략·작전·전술제대의 의사결정 수준을 확인하였다. 또한, 사이버·전자전 의사결정 절차를 검토하였고, 해상에서의 사이버·전자전 통합 의사결정 모델을 제시하고 개선방안을 제시하였다. 해상 환경의 특수성을 이해하고 상호 밀접한 연관성을 가진 사이버·전자전 통합형 모델의 발전이 필요한 상황에서 본 연구에서 검토된 내용을 참고하여 실제 작전업무 수행 간 통합적인 사이버·전자전 의사결정 진행이 된다면 효과적인 해상작전 시행에 도움이 될 것으로 기대된다.

In this paper, I have identified the level of decision-making between information operations, cyber and electronic warfare relations, and operational control of the 'strategic, operational, and tactical level'. In addition, cyber and electronic warfare decision-making procedures were reviewed and presented. It is expected that it will be helpful to implement effective navy operations if integrated cyber and electronic warfare decision-making between actual operational operations is carried out in a situation where development of integrated cyber and electronic warfare models is needed.

**Keywords**

사이버공간 작전(Cyberspace Operations),  
전자전(Electronic Warfare),  
통합 의사결정(Integrated Decision Making),  
사이버·전자기활동(Cyber Electromagnetic Activities),  
해상작전(Navy Operation)

**Acknowledgement**

이 논문은 2021년도 해군사관학교 해양연구소 학술연구과제 연구비의 지원으로 수행된 연구임.

# 해상 사이버·전자전 통합 의사결정 개선모델 연구

## A Study on the Integrated Decision-making Improvement Model in Navy Cyber and Electronic Warfare

정승훈\*

해군소령/해군 6항공전단 정보통신대장

Seunghoon Jung\*

LCDR/Chief of Communication Unit (N6), 6th Air Wing, ROK Navy

### 1. 서론

올해 4월경 미 의회 청문회에 참석한 제임스 디킨슨 미 우주사령관이 언급한 내용을 살펴보면 미군에서 전략적인 판단의 한 요소로 사이버공격과 전자전 등의 위협을 중요하게 생각하고 있음을 알 수 있다. 디킨슨 사령관은 청문회에 제출한 서면자료에서 북한과 이란이 사이버공격과 전파방해, 전자전 등으로 우주상 위협을 계속해서 키우고 있으며, 이와 더불어 장거리미사일 발사 시스템 개발 능력을 병행해서 개선하고 있음을 언급하였다[1].

작년 8월에도 미 육군에서 북한의 전술단위 군사력을 평가한 보고서 내용에 전자정보전(EIW, electronic intelligence warfare)이 언급되어 있다. 해당 내용을 통해 북한의 사이버 전력을 포함한 전자정보전 역량은 전술 단위 이상에서 수행되지만 전투 작전과 연계를 통해 총 11종류의 전자정보전을 전선에서 운용할 수 있다는 것을 알 수 있다[2].

미군의 경우에도 2013년 2월 북한의 3차 핵실험 이후 사이버공격, 전자기파 공격 등으로 적 지휘부, 미사일통제 컴퓨터, 센서, 통신망 등을 교란 및 파괴해서 미사일을 발사 전에 무력화하는 계획인 발사 직전 교란(Left of Launch) 계획을 수립한 바 있다. 해당 계획은 2017년 북한의 미사일 발사가 잇달아 실패하면서 뉴욕타임즈를 통해 언론에 공개되었으며 오바마 행정부 시절인 2014년부터 북한의 핵·미사일 기술의 진전을 늦추기 위해 사이버·전자전 능력이 복합적으로 적용된 계획으로 언급되었다. 물론 일각에서는 이러한 미국의 계획과 미사일 발사 실패 사이의 연관성이 낮으며 북한의 미사일 제작과정상의 실수 때문으로 보는 의견도 있다[3].

앞서 세 가지의 사례에서 볼 수 있듯이 사이버전(戰) 및 전자전 위협은 지속되고 증대되어 가고 있으며 북한의 경우 이 둘을 혼합하여 전술 단위

에서까지 작전수행이 가능토록 구성되어 있다. 무선이라는 기반 환경에 중요한 역할인 전자전과 미래 복합기술의 기본인 사이버의 통합 작전 수행의 고민이 필요하다. 우리 군도 사이버·전자전의 통합운용과 관련된 연구[4] 등을 실시하고 있으나 그 복잡성과 다양함에 따라 구체화는 제한되는 실정이다. 하지만 현 환경에서도 작전개념 정리 및 보완 등을 통해 사이버·전자전 통합 의사결정 개선이 가능한 부분이 있다. 본 논문에서는 미 육군 차원에서 작성한 사이버·전자기활동(CEMA, cyber electromagnetic activities) 교범을 참고하여 해상에서의 사이버·전자전 통합 의사결정 개선에 대한 연구를 실시하였다.

## 2. 관련연구

### 2.1 정보작전과 사이버·전자전 관계

정보작전(IO, information operations)은 일반적으로 생각하기 쉬운 정보 + 작전의 개념은 아니며 여러 분야의 제요소로 이루어진 작전이다. 미 합동교범의 정보작전 내용을 보면 정보작전의 범주에 사이버, 전자전, 군사기만, 작전보안, 군사정보지원작전 등이 포함되어 있음을 알 수 있다[5]. 교범상의 내용을 살펴보면 정보작전의 수행을 위해 사이버, 전자전 등 관련 세부 작전 시행이 필요하며 각각의 작전별 상호 연관성이 있음을 확인할 수 있다.

기존의 정보작전에서는 각 작전별로만 생각을 하였으나 Fig. 1과 같이 최근 정보작전에서 사이버와 전자전을 통합한 사이버·전자기활동, 나머지 작전을 통합한 인지작전(CO, cognitive operations)으로 구분하는 등의 검토가 진행되고 있다[6]. 또한, 그림에서 표현된 내용과 같이 정보작전의 주 요소인 작전보안은 고유영역이 아닌 전반적인

요소로 보고 있고 기존의 사이버, 전자전, 군사기만 등 이외에도 공공정보(PI, public information), 전략적 소통(SC, strategic communication)을 정보작전의 요소로 분류한 것을 보면 기존의 개념과 달리 표현된 사항이 있어 이상적이다. 사이버, 전자전 및 인지작전을 IO 영역, 목표, 수단(무기)로 구분하여 정리하면 Table 1과 같다[6].

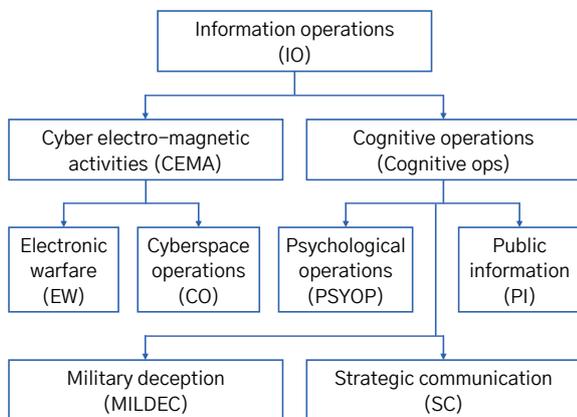
**Table 1.** 전자전, 사이버공간 작전, 인지작전 구분

구분	IO 영역	목표	수단(무기)
전자전	물리적 영역	물리적 기계	전자기 에너지
사이버공간 작전	정보(자료)	정보(자료)	코드
인지작전	인지영역	정신(마음)	메시지

전자전의 IO 영역은 물리적 영역을 대상으로 전자기기를 사용하는 물리적 기계를 대상으로 전자기 에너지를 수단(무기)으로 사용하게 된다. 사이버작전의 IO 영역은 정보(자료)이며 목표로 하는 대상의 정보(자료)를 획득, 파괴 등을 하기 위해 코드를 수단(무기)으로 사용한다. 군사기만, 전략적 소통 등을 포함한 인지작전의 IO 영역은 사람이 인지하는 영역을 기본으로 정신(마음)을 목표로 전달하고자 하는 메시지를 수단(무기)으로 사용하는 것으로 정리할 수 있다. Table 1과 같이 정리된 사항에서 보면 전자전과 사이버의 IO 영역, 목표, 수단(무기)가 다른데 이를 어떻게 통합하여 운영 및 활동을 전개해 나가야 하는지에 대해 의문이 생길 수 있을 것이다. 사이버·전자기활동을 통합적 관점에서 접근하기 위해 추가적인 검토가 필요하다.

### 2.2 사이버 및 전자전 상호비교

사이버작전 대비 전자전의 역사가 더 오래되었음은 많은 사람들이 알고 있는 부분일 것이다. 한국국방연구원서 국방논단을 통해 정리한 내용[4]을 바탕으로 살펴보면 전자전의 태동시기는 1940년대로 2000년대 태동된 사이버전의 시기보다 약 60년 가량 먼저 발전되어왔으며 사이버·전자전 통합이 언급된 시기는 2010년대임을 알 수 있다. 전자전의 경우 공격 징후를 쉽게 알 수 있으며 통신방식은 무선 위주로 되어 있고, 사이버전은 익명성을 기본으로 공격징후를 알기 어려울 때가 많으며 통신방식은 유선과 무선이 혼합된 형태로 표현되어 있다. 최근의 추세를



**Fig. 1.** 새롭게 검토되는 정보작전 분류[6]

보면 기술의 발전에 따라 영역 구분의 경계선이 희미해지고 있으며 앞으로는 더욱 더 상호 영역의 차이는 미비할 것으로 생각된다. Fig. 2와 같이 네트워크를 구분하는 일반적인 TCP/IP 계층구조를 중심으로 보았을 때 전자전은 물리계층 및 데이터링크계층에 그 비중이 높으며, 사이버전은 전송계층 및 응용계층에 비중이 높음을 알 수 있다[4].

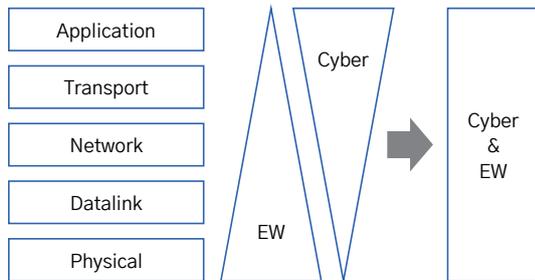


Fig. 2. 사이버·전자전 영역 비중 및 변화

하지만 전자전장비 및 기술에 AI를 접목하는 시도[7] 등이 활발함을 고려할 때 전자전에서의 전송 및 응용계층의 비중이 향상될 가능성이 있다. 또한, 기존 응용체계 중심의 사이버 공격 및 방호가 이루어지던 부분에서 네트워크 전반에 걸친 사이버 방호의 강화 및 상호운용성 고려 직·간접 연동 체계에 대한 물리적 구성까지 사이버 영역에 포함하여 확장하고 있는 사이버작전에서의 물리계층 및 데이터링크 계층의 비중 역시 늘어날 가능성이 있다. 이러한 점을 고려할 때 전자전과 사이버의 IO 영역, 목표, 수단(무기)가 다르게 비춰질 수 있지만 그 본질에서 추구하고자 하는 임무 및 역할의 중복성이 더 증대될 것이라 볼 수 있다.

### 2.3 한국군의 사이버 및 전자전 작전통제

대통령령으로 정해진 합동참모본부 직제를 통해 한국군의 사이버 및 전자전 작전통제를 찾아볼 수 있다[8]. 합동참모본부 직제 제2조 임무 9항을 보면 ‘정보작전의 수행’이 언급되어 있고, 임무 9의 2항에는 ‘사이버작전의 지도·감독’이 명시되어 있다. 또한, 제11조 군사지원본부 5항에 ‘정보작전, 사이버작전 업무’가 포함되어 있다. 앞서 정보작전 관련연구에서 정보작전의 영역으로 전자전이 포함되어 있음을 확인하였으므로 합동참모본부가 한국군의 사이버 및 전자전 작전통제를 수행함을 알 수 있다.

사이버작전의 경우 대통령령으로 정해진 사이버작전사령부령을 통해 전자전과 대비해서 좀 더 구체적인 부분을 확인할 수 있었다[9]. 사이버작전사령부령에 따르면 제4조

사령관의 직무 부분에 ‘사령관은 합동참모의장의 명을 받아 사령부의 업무를 총괄하고, 예하부대를 지휘·감독한다’라고 나와 있으며 제8조 사이버작전상 긴급조치 부분에 ‘사령관은 사이버작전상 긴급한 조치가 필요한 경우에는 예하부대가 아닌 다른 부대를 일시적으로 지휘·감독할 수 있다’고 언급되어 있다. 이를 통해 결론적으로 한국군의 사이버 및 전자전 작전통제는 합동참모본부가 역할을 담당하며 사이버의 경우 사이버작전상을 통해 세부 업무를 수행함을 알 수 있다. 전자전의 경우 정보작전의 한 영역으로만 언급되어 있으므로 세부 업무 수행에 대해서는 확인이 제한된다.

해군의 경우 인터넷 해군 홈페이지에 명시된 장교병과 및 부사관특기 소개를 통해 사이버 및 전자전의 작전통제 역할을 짐작해 볼 수 있다. 장교병과 중 정보병과의 역할은 ‘다양한 분야의 전문화된 정보업무수행 - 음향정보, 신호정보 등’으로 나와 있으며 정보통신병과의 역할로 ‘사이버전 대응 및 정보보호 임무’가 명시되어 있다. 전자전에 해당되는 신호정보 부분과 사이버작전에 해당되는 사이버전 대응 및 정보보호 부분이 표현되어 있음을 알 수 있다. 부사관특기를 보면 전자전부사관이 지정되어 있으며 역할로 ‘각종 전자정보를 수집, 분석, 식별, 평가, 필요 시 전자 대항책을 실시하며 전자전장비를 정비 유지하는 업무를 담당’하는 것으로 언급되어 있고 정보부사관 역할로 ‘전투정보, 해양환경 자료 수집, 기상 관측·예보, 군사보안 및 암호시스템 관리에 관한 업무’가 표현되어 있다.

육군 및 공군 홈페이지에서 모집[11,12]하고 있는 ‘사이버·정보체계운용 부사관’의 경우 해군도 선발하는 추세로 해당 특기까지 포함할 경우 전자전부사관이 전자전 업무를, 사이버·정보체계운용 부사관이 사이버 업무를, 기타 정보분석 지원 업무를 정보부사관이 담당하며 이를 위한 작전통제를 육상 및 해상에서 근무하는 정보/정보통신 장교들이 수행하는 것으로 볼 수 있다. 인력사정에 따라 정보 및 정보통신장교 편승이 제한되는 경우가 있으므로 여건에 따라 함정병과 장교들이 수행한다고 볼 수 있을 것이다.

### 2.4 전략·작전·전술제대 의사결정 수준

미 육군에서 작성한 작전수행절차(The Operations Process) 교리(ADP, Army Doctrine Publications)를 보면의 사결정 수준을 전략제대, 작전제대, 전술제대로 구분한 것을 알 수 있다[13]. Fig. 3과 같이 전략제대 의사결정단계에서는 국가정책(national policy), 극장전략(theater stra-

tegy), 군사작전(campaigns)까지, 작전제대에서는 주요 작전(major operations), 전술제대에서는 전투(battles), 교전(engagements), 소부대 단위 시행(small-unit and crew actions) 절차를 수행함을 알 수 있다.

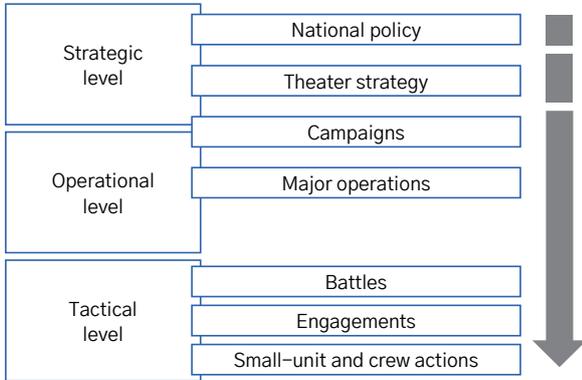


Fig. 3. 미 육군 작전수행절차 흐름도[13]

해당 교리에는 각 단계별 예시를 들어서 작전수행절차를 설명하고 있다. 군사력을 사용해 쿠웨이트 정부를 복원한다는 국가정책을 수립한다면 군사적 측면에서 유프라테스강 이남의 이라크군을 파괴한다는 극장전략을 수립할 수 있다. 여기서 극장전략은 군사력·기타 국력의 동시적이고 통합된 사용을 통해 국가 및 다국적 정책과 전략 목표를 확보하기 위한 개념 및 행동과정으로 정의된다[14]. 극장전략이 정해지면 구체적인 군사작전을 정의하고 작전명칭을 결정하게 된다. 예시에서는 사막 폭풍 작전(Operation Desert Storm)이라고 표현하고 있다.

이어서 작전제대에서는 전략제대에서 작성한 내용을 바탕으로 선정한 주요 작전으로 공화당 수비군을 파괴하기 위한 3군의 공격을 결정하고 이를 전술제대에 지시하게 된다. 전술제대는 전투를 위해 제7군단이 이라크 12군단과 공화당 수비군을 공격하는 것으로 결정하고 세부적인 교전 시행을 준비한다. 제7군단 예하 제2기갑연대가 상대의 73동부사단과 교전하며, 소부대 단위로 M1A1 탱크가 T-72 6대를 파괴하는 군사작전을 수행한다.

이상의 일련의 의사결정절차로 전략제대부터 전술제대까지 목표달성을 위해 해당 수준에 맞는 판단을 실시하고 시행함을 알 수 있다.

해상에서 작전적 판단에 의한 의사결정을 수행하기 위해서 합참 차원의 전략제대가 지시할 수도 있고 작전사차원의 작전제대가 지시하는 작전을 수행할 수 있을 것이다. 하지만 현장에 판단에 의해서 신속히 이루어져야 하는 의사결정은 각 함정별 전술제대에서 수행되어야 할 것이다.

육군의 작전수행절차를 해군에 전부 적용시키기에는 상호 간 차이를 고려하여 제한되지만 작전교리 측면에서 충분히 활용 가능할 것으로 생각된다.

### 3. 사이버·전자전 의사결정 절차

사이버·전자전을 통합작전 영역으로 검토하여 교리적으로 접근한 것은 미 육군이다. 미 육군에서 사용중인 사이버·전자기 활동(CEMA, cyber electromagnetic activities) 지침[15]을 보면 사이버·전자전의 의사결정 절차를 확인해 볼 수 있다. 사이버·전자전 관련 임무지시가 내려오면 분석 등의 단계를 거쳐 명령서를 작성하고 이행하게 된다. 미 육군에서는 Fig. 4와 같이 정의하고 있다.

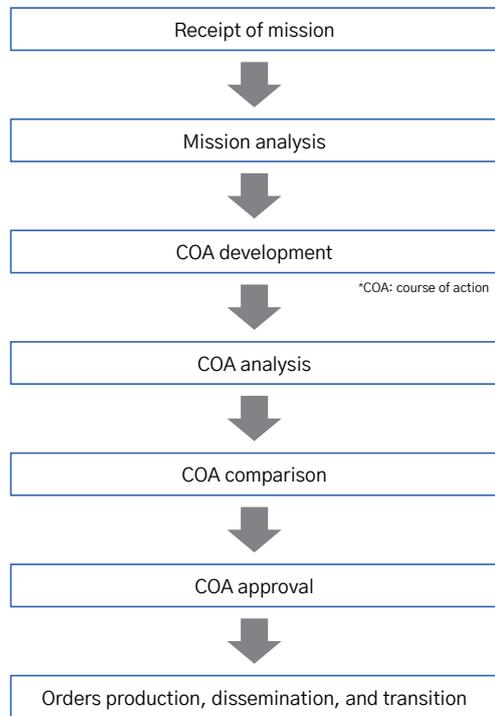


Fig. 4. 사이버·전자기 활동 의사결정 절차

첫 번째, 상위부대의 계획 또는 명령이 시달되거나 지휘관이 새로운 임무명령을 지시하는 임무수신(receipt of mission) 단계가 시작된다. 이 때는 임무와 작전 수행영역에 관련된 문서 및 정치, 군사, 경제, 사회, 일반정보, 인프라, 물리적 요소, 시간 등의 운영변수들이 포함된 추가 정보분석 및 자산 정보의 자료를 바탕으로 계획 시행 간 필요한 관련기관 및 부서를 결정하고 연락하게 된다. 지휘관 지침의 명확한 표현을 입력하고 초기 전장정보환경 및 정보수집 작업에 대한 정리를 실시한다.

두 번째로 임무분석(mission analysis) 단계로 들어가면 이전 단계에서 정리된 상위부대 계획 또는 명령, 지휘관의 지시와 관련한 정보요구사항(RFI, request for information)을 작성한다. 적군 및 중립군에 해당되는 사이버 및 전자전 위협요소를 확인하고 사이버 공간 또는 전자전 수단에 의한 영향력 투사가 필요한 상위부대 계획 또는 명령에 의해 지정된 대상을 정의한다. 사이버 및 전자전에 특화된 상설 교전수칙을 확인하고 사이버 및 전자전 규칙과 법률 등과의 차이점을 정리한다. 추가로 요청이 필요한 사이버 및 전자전 관련 기능 및 자원에 대한 사항을 종합하게 된다.

세 번째로 방책개발(COA development) 단계로 들어가면 상대편 전투력 평가에 따른 적, 아, 중립국 대상 취약성을 확인하고 작전수행 간 결심지점을 작성한다. 고가치 표적 목표를 분석하고 방어적 사이버·전자전 효과를 위한 잠정적 고가치 표적 목록을 개발한다. 종합된 내용을 바탕으로 방책을 작성하고 각 방책별 초기계획 수립 및 설명자료를 정리한다. 개발된 행동방책에는 CEMA 작전컨셉, 고가치 표적 목록, 표적정보 자료집, 표적 동기화 매트릭스, 지도 및 투명도, 네트워크 구성도 및 차트, 합동 제한 주파수 목록, 주파수 스펙트럼, 각 행동별 비상상황 대체방안, 비상통신 계획, 화재지원 계획 등의 초안이 포함된다. 상기 내용을 기본으로 CEMA 작전계획 초안을 작성하게 된다. 사이버 효과 달성을 위한 요청 및 전자공격 요청을 작성하는 시작단계이기도 하다.

네 번째로 방책분석(COA analysis) 단계에서는 관계부서 협조하에 각 방책별 아군의 취약성 및 능력에 위협적인 적 사이버·전자전 공격에 대항할 수 있는 사항을 고려하여 분석을 실시한다. 사이버·전자전 각 과정별 운영 개념을 통합하고 각 방책에 따른 강·약점을 식별하고 기록한다. 정보작전 요소 중 하나인 군사기밀 방책도 확인하며 의사결정 지원을 위한 템플릿 개발 준비를 실시한다. 이를 위해 필요한 경우 소규모 단위의 위계임을 실시하여 추가적인 정보 확인 및 분석을 수행하며 방책개발 단계에서 작성한 CEMA 작전계획 초안을 수정 및 보완하게 된다.

다섯 번째, 방책비교(COA comparison) 단계에서는 이전 방책분석 단계에서 정리된 CEMA 작전계획 초안 수정본을 바탕으로 관계부서 추가 확인을 통해 사이버·전자전 측면을 강조하면서 각 방책별 장점과 단점에 대한 세부 분석을 실시한다. 이를 통해 지원여건을 고려한 최적의 가능성 높은 방책을 권고되도록 지휘권자에게 종합된 내용 브리핑을 준비한다. CEMA 작전계획은 위계임 결과를 포함

하여 각 방책별 최종 초안 형태로 다듬어지게 된다.

여섯 번째, 방책승인(COA approval) 단계에서는 지휘관으로부터 최종 계획 지침을 받아 비교된 각 방책 중 시행할 방책을 선정하여 승인하게 된다. 승인된 방책의 시사점을 평가하고 세부 사이버·전자전 요소를 추가 식별 및 보완한다. 승인된 방책을 고려하여 CEMA 최종 작전계획을 작성하며 해당 문서에는 방책개발 단계 시부터 작성되고 수정된 CEMA 작전컨셉, 정보 요구사항, 우군 필수정보, 고가치 표적 목록, 표적정보 자료집, 표적 동기화 매트릭스, 지도 및 투명도, 네트워크 구성도 및 차트, 합동 제한 주파수 목록을 포함한 주파수 스펙트럼 계획, 사이버효과를 확보하기 위한 요청 계획, 전자공격 요청서, 사이버·전자전 수행 후 평가요청 메시지 등이 포함된다.

일곱 번째, 마지막으로 명령작성, 보급, 이행(orders production, dissemination, and transition) 단계에서는 지휘관으로부터 승인된 방책에 대해 추가 사항을 확인하고 변화된 사항은 없는지, 다른 참모별 계획과 연관성에 따른 명령사항 조정은 없는지 등을 검토하여 시행을 준비한다. 필요 시에는 선택된 방책에 대해 상세한 위계임을 실시하여 추가 검토를 할 수 있다. CEMA 작전계획을 기본으로 임무브리핑을 실시하며 종합된 CEMA 계획을 바탕으로 작전을 시행한다.

미 육군 CEMA 지침에서 제시하고 있는 CEMA 작전계획(Cyber Electromagnetic Activities Operations Plan)은 부록 12에서 그 양식을 확인할 수 있다. 상황 및 국면(situation), 임무(mission), 실행(execution), 지속지원(sustainment), 지휘 및 신호(command and signal), 공세적 사이버작전(offensive cyberspace operations), 방어적 사이버작전과 대응조치(defensive cyberspace operations - response actions), 전자공격(electronic attack), 전자보호(electronic protection), 전자전지원(electronic warfare support)로 구성되어 있으며 각각의 내용을 총 일곱 단계인 의사결정을 거쳐 완성하게 된다.

여기서 흥미로운 점은 의사결정을 통해 도출된 최종 계획문서에 포함된 사이버 및 전자전 관련 내용은 각자 개별로 작성되는 내용을 기본으로 통합적인 요소를 고려한다는 점이다. 다시 말해 CEMA 측면에서 최초부터 사이버·전자전의 통합적인 사고를 바탕으로 접근할 수도 있고, 반대로 사이버는 사이버대로 전자전은 전자전대로 기존 개별 작전수행 시 고려한 요소를 바탕으로 최종 시행 전 상호간 통합적 고려를 하는 것도 유사한 효과를 볼 수 있다고 생각된다.

### 4. 해상 사이버·전자전 통합 의사결정 개선모델

해상에서의 의사결정권자를 단정짓기에는 어려움이 있다. 주어진 임무와 작전상황에 따라 전략적인 수준에서 합참 차원의 의사결정 판단을 따라야 할 수 있고, 작전적인 수준에서 작전사 또는 함대사 차원의 의사결정 판단을 기준으로 임무를 수행해야 할 수도 있다. 하지만 이러한 상위 부대의 지시가 수명되어도 함정에서 판단하는 전술적 수준의 의사결정이 최종적인 작전수행에 미치는 영향이 크다고 볼 수 있다. 하지만 사이버·전자전의 경우 전술제대에서 작전수행되기 이전에 작전지역 전체를 대상으로 하는 큰 틀에서 개략적인 흐름이 정해지는 부분, 고가의 정밀한 장비들이 수집하고 종합한 자료를 바탕으로 전문가들이 분석하는 부분 등을 고려 시 전략제대에서 의사결정을 통해 지시를 내리고 전술제대는 해당 지시를 받아 시행만 하는 것이 실제 작전에서 유용할 수 있다. 이 모든 것을 고려하기에는 경우의 수가 많고 변수가 다양하므로 해상작전의 중심인 함정을 기본으로 사이버·전자전 통합 의사결정 모델을 Fig. 5와 같이 선정하고 개선방향을 검토하였다.

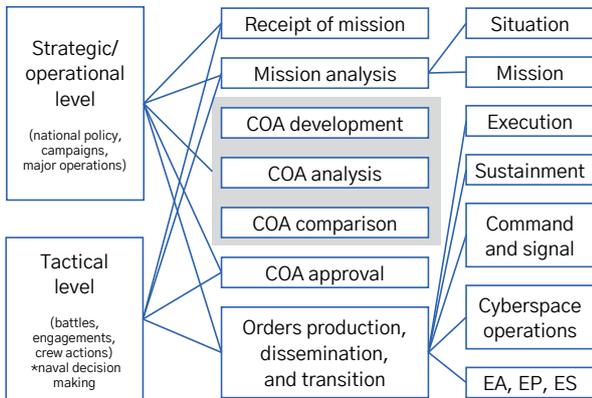


Fig. 5. 해상 사이버·전자전 통합 의사결정 모델

사이버·전자전 특성상 작전지역 전체를 대상으로 전략·작전적 수준에서 임무를 분석하고 방책을 개발, 비교, 선정하며 승인한다. 실행적인 측면에서 공세적 사이버공격, 전자공격 등은 소규모 단위로 실행하더라도 전체적인 영향을 미칠 수 있으므로 실제 시행에 대한 판단 및 조정을 전략·작전적 수준에서 시행한다. 방어목적의 사이버·전자전 관련 임무수행은 함정 자체 판단에 따라 즉각적으로 시행할 수 있다. CEMA 측면에서 수립되는 작전계획 고려 시 상황과 임무는 상위부대에서 작성 및 검토한 내용을 참고하고 실행, 지속지원, 지휘 및 신호, 사이버작전, 전자전

수행을 자체 의사결정을 통해 시행해야 할 것이다

의사결정 참여주체의 경우에도 기존 정보, 작전, 사이버, 전자전 개별로 주어진 분야만 중심으로 임무를 수행하던 것에서 함정 내 근무하고 있는 사이버·정보체계운용 부사관과 전자전 부사관이 상황, 임무, 실행, 지속지원, 지휘, 신호 등 전 과정에 사이버·전자전 관련 상황별 이상유무를 확인하고 정보, 정보통신(해당 인원이 없는 경우 역할을 수행하는 장교) 지휘계통에 건의할 수 있도록 참여범위를 확대하여야 한다. 또한, 사이버·전자전 관련된 영역은 지속성을 가지고 수행이 필요하므로 기존에는 사이버·전자전 지속지원을 담당하는 역할이 없지만 CEMA 의사결정 단계에서 관계부서 협조 하에 분석을 실시하는 것과 같이 군수를 포함한 다른 분야에서도 관심을 가지고 확인할 필요가 있다. 이를 정리하면 Fig. 6과 같다.

구분	상황	임무	실행	지속 지원	지휘/신호	사이버	전자전
정보	✓						
작전		✓	✓		✓		
사이버						✓	
전자전			✓				✓

↓

구분	상황	임무	실행	지속 지원	지휘/신호	사이버	전자전
정보	✓			✓			
작전		✓	✓				
사이버	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
전자전	✓	✓	✓	✓	✓		✓
군수/기타				✓			

Fig. 6. 의사결정 참여 주체 개선

### 5. 결론

미국은 발사후 대응(Right of Launch)에 대비되는 개념인 발사직전교란(Left of Launch) 개념을 2017년 3월 합참의장이 발표하면서 적의 미사일 발사 전에 아군의 전자기파와 사이버공격으로 적 C2체계와 미사일에 내장된 전자장비를 교란하여 무력화시킨다는 구상이 수면 위로 부상하게 되었다. 이러한 발사직전교란에 적용되는 기술은 사이버전이나 전자전 각각의 능력만으로는 불가능하며 두 가지를 통합해야만 임무달성이 가능하다고 볼 수 있다.

우리 해군도 육·공군과 마찬가지로 사이버/정보체계운용 군사특기 전문부사관 운용을 추진하고 있다. 기존 전자전 군사특기는 이미 존재하였으나 사이버 군사특기를 직별로서 선정한 만큼 사이버의 중요성이 부각되는 현실이다. 미 육군의 경우 사이버와 전자전을 통합한 사이버·전자기 활동을 지침으로 작성하여 적용할 만큼 그 관심도 높은 상황이다. 이에 따라 우리 해군도 해군의 주 작전영역인 해상에서의 사이버·전자전을 고민할 필요가 있다.

해상에서의 의사결정권자를 특정하기는 어렵지만 상위 부대의 지시가 내려왔을 때 함정에서 판단하는 전술적 수준의 의사결정이 최종적인 작전수행에 미치는 영향은 크다고 생각된다. 하지만 사이버·전자전의 경우 전술제대에 작전수행되기 이전에 전략적 수준에서 판단되는 부분이 중요한 부분을 차지한다. 본 연구에서 언급된 해상에서의 사이버·전자전 의사결정은 개념적인 수준으로 실제 적용을 위해서는 각자의 역할을 구체화할 필요가 있다.

향후 해상 환경의 특수성을 이해하고 상호 밀접한 연관성을 가진 사이버·전자전 통합형 모델을 검토하고 본 연구에서 검토된 내용을 참고하여 실제 작전업무 수행 간 통합적인 사이버·전자전 의사결정 진행이 된다면 효과적인 해상작전 시행에 도움이 될 것으로 기대된다.

## 참고문헌

- [1] <https://www.yna.co.kr/view/AKR20210420180500071> (검색일: 2021. 3. 15.)  
 [2] <https://www.voakorea.com/korea/korea-politics/norko-r-cyber-combat-capabilities> (검색일: 2021. 3. 19.)

- [3] [https://www.chosun.com/site/data/html\\_dir/2017/03/06/2017030600262.html](https://www.chosun.com/site/data/html_dir/2017/03/06/2017030600262.html) (검색일: 2021. 4. 9.)  
 [4] 손태중, '사이버전자전, 개념과 운용방향을 정리해야', 국방논단 제1759호(19-20), 한국국방연구원, 2019. 5. 14.  
 [5] 美 합동참모본부, 'Information Operations', Joint Publication 3-13, 2014.11.20. [https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp3\\_13.pdf](https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp3_13.pdf) (검색일: 2021. 6. 7.)  
 [6] <https://futurewars.rspanwar.net/infospace-wars-towards-an-indian-information-operations-command-part-i> (검색일: 2021. 6. 7.)  
 [7] 정승훈, '해상 전자전 수행을 위한 인공지능(AI) 활용방안 연구', Journal of the KNST, Vol. 3, No. 2, pp. 118-124, 2020.  
 [8] 국가법령정보센터, '합동참모본부 직제(대통령령 제29819호, 일부개정)', 2019. 6.11.  
 [9] 국가법령정보센터, '사이버작전사령부령(대통령령 제29561호, 전부개정)', 2019. 2.26.  
 [10] 대한민국 해군 홈페이지([www.navy.mil.kr](http://www.navy.mil.kr))  
 [11] 대한민국 육군 홈페이지([www.army.mil.kr](http://www.army.mil.kr))  
 [12] 대한민국 공군 홈페이지([rokaf.airforce.mil.kr](http://rokaf.airforce.mil.kr))  
 [13] 美 육군, 'The Operations Process', ADP 5-0, 2019. 7. [https://armypubs.army.mil/epubs/DR\\_pubs/DR\\_a/ARN18126-ADP\\_5-0-000-WEB-3.pdf](https://armypubs.army.mil/epubs/DR_pubs/DR_a/ARN18126-ADP_5-0-000-WEB-3.pdf) (검색일: 2021. 6. 16.)  
 [14] [https://www.militaryfactory.com/dictionary/military-terms-defined.php?term\\_id=5423](https://www.militaryfactory.com/dictionary/military-terms-defined.php?term_id=5423)(검색일: 2021. 6. 21.)  
 [15] 美 육군, 'Cyber electromagnetic activities', FM 3-38, 2014. 2. <https://fas.org/irp/doddir/army/fm3-38.pdf> (검색일: 2021. 6. 23.)