

# 경제안보와 국방관리

## 1. 유연하고 민첩한 군수조직 발전 방안

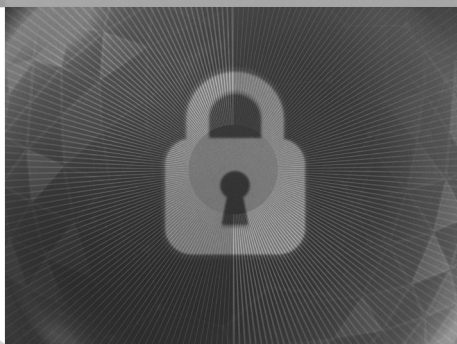
연구원 : 백승령, 임정혁

## 2. 방위산업 도약을 위한 방산기업 자체 R&D 촉진 방안

연구원 : 고동환, 변정욱, 현보훈

## 3. 전시 동원계획 효율성 개선을 위한 평시 재난·재해 계획과의 연계방안에 관한 연구

연구원 : 권헌철, 김재욱, 임채훈



2024 안보연구시리즈 [제 5-3호]

## 경제안보와 국방관리

인 쇄 2024년 12월 31일  
발 행 2024년 12월 31일  
발 행 처 국가안전보장문제연구소  
발 행 인 국가안전보장문제연구소장  
주 소 33021 충청남도 논산시 양촌면 황산별로 1040  
전 화 TEL. 041-831-6412 FAX. 02-748-7588  
홈페이지 <http://www/kndu.ac.kr>  
<http://www/kndu.ac.kr/rinsa>

디자인 및 인쇄 (주)문화공감 TEL.041-631-7783

© 국가안전보장문제연구소 2024

비매품

ISSN 2586-5323

- 본 연구보고서 내용은 연구진의 개인적인 견해이며 소속 기관의 공식적인 견해가 아닙니다.
- 본 연구보고서는 정책입안시 참고자료로만 활용하고 타 기관에 불필요한 자료유출을 삼가주시기 바랍니다.

## 발 간 사 | P R E F A C E

국가안전보장문제연구소(RINSA)는 국방대학교의 선도적인 연구기관으로서 국제 협력 증진과 효율적인 국방 실현을 통해 국가 안보를 강화하는 데 전념하고 있습니다. 2025년의 글로벌 안보 환경은 매우 복잡할 것으로 예상됩니다. 도널드 트럼프 대통령의 재선과 그로 인한 우크라이나 분쟁의 여파가 국제 질서에 중요한 영향을 미칠 것입니다. 이러한 상황에서 대한민국은 자국 방어 역량을 강화함과 동시에 동맹국들과의 전략적 파트너십을 공고히 해야 할 절실한 과제를 안고 있습니다.

이와 같은 국제정세 속에서 사안의 본질을 보다 정확하게 파악하여 올바른 대응 방향을 모색하기 위해서는 여러 안보 현안에 대한 보다 깊이 있고 체계적인 연구가 중요하다고 생각합니다. 이에 따라 국방대학교 국가안전보장문제연구소는 매년 국방부, 합참, 각 군 본부 등의 의견을 수렴하여 국가안보 및 국방정책 수행과 관련하여 필요한 연구 주제를 선정하고, 관련 분야의 전문성을 가진 교내·외 연구자들에게 심층적인 연구를 의뢰해 왔습니다. 2024년도에는 국방관리 분야에서 유연하고 민첩한 군수조직 전략 방안, 방산기업의 자체 R&D 촉진방안, 전시동원 효율성 개선을 위한 평시 재난 재해 계획 연계를 주제로 연구를 진행하였습니다.

모쪼록 이러한 연구결과가 국방분야의 군수, 방위산업, 전시동원과 관련된 정책개발 및 집행과정에 기여할 수 있기를 바랍니다. 아울러 국가안보 및 국방정책 관련 부처와 이 분야를 연구하는 연구자 및 학생들에게 유용한 참고자료로 활용될 수 있기를 기대합니다. 끝으로 제한된 기간에도 불구하고 국가안보를 위한 연구에 열과 성을 다해주신 교내·외 연구자 여러분께 깊은 감사의 말씀을 전합니다.

2024년 12월 31일

국방대학교 국가안전보장문제연구소장 교수 박 영 준



<b>제1장. 유연하고 민첩한 군수조직 발전 방안</b> .....	1
국방대학교 교수 백승령	
국방대학교 소령 임정혁	
I. 서 론.....	3
II. 이론적 배경.....	11
III. 연구방법 및 군수조직 유연화·민첩화 방안.....	20
IV. 유연하고 민첩한 군수조직을 위한 전제조건.....	37
V. 결 론.....	55
<b>제2장. 방위산업 도약을 위한 방산기업 자체 R&amp;D 촉진 방안</b> .....	71
국방대학교 교수 고통환	
국방대학교 교수 변정욱	
과학기술정책연구원 부연구위원 현보훈	
I. 서 론.....	75
II. 국방 R&D 제도 및 국내·외 동향.....	81
III. 문헌연구.....	106
IV. 방위산업의 생산성 분석.....	116
V. 한국의 국방 연구개발의 한계점과 정책 방향.....	127
<b>제3장. 전시 동원계획 효율성 개선을 위한 평시 재난·재해 계획과의 연계방안에 관한 연구</b> .....	135
국방대학교 교수 권현철	
국방대학교 박사과정 임채훈	
합동군사대학교 교관 김재욱	
I. 서 론.....	136
II. 동원과 재해재난의 이론적 고찰.....	140
III. 제도 및 법령 분석.....	164
IV. 동원 효율성 개선을 위한 정책제언.....	191
V. 결 론.....	199



제1장

# 유연하고 민첩한 군수조직 발전 방안

국방대학교 교수 백승령

국방대학교 소령 임정혁

- I. 서론
- II. 이론적 배경
- III. 연구방법 및 군수조직 유연화·민첩화 방안
- IV. 유연하고 민첩한 군수조직을 위한 전제조건
- V. 결론

## 요약

최근 진행중인 우크라이나-러시아 전쟁(이하 우크라이나전쟁)과 이스라엘-하마스전쟁은 인류의 전쟁사에 있어서 획기적인 전환점이자 미래 전쟁의 형태를 태동시킨 전쟁으로 분석되고 있다. 우크라이나전쟁에서는 인공지능(AI)과 전투용 드론이 본격적으로 활용되면서 세계는 전쟁 형태의 새로운 변곡점을 맞이하고 있다. 물론, 첨단기술이 전쟁 승패를 결정짓는 중요요인이라 단정 지을 수 없지만, 다양한 형태의 AI가 전투현장에서 적용되고 있다. 특히, 적군을 확인하고 식별하기 위한 안면인식 기술을 사용하여 피아 식별율을 높이는가 하면, 무인 전투용 드론을 군사작전(직접공격, 화력유도, 정찰감시 등)에 효과적으로 활용하고 있다. 또한 복잡다단한 전쟁지역과 상황, 첨단기술을 활용한 다양한 무기체계의 보급과 정비지원 등을 위한 효과적이고 효율적인 군수지원을 위해 머신러닝 기술을 적극적으로 활용하고 있다. 미국 등 주요 군사선진 강국들은 우크라이나전쟁에서 선보이는 첨단기술 무기와 전략 등을 분석하면서 미래전쟁을 준비하고 있다.

본 연구의 목적은 이처럼 최근 우크라이나전쟁과 이스라엘-하마스 전쟁의 교훈을 바탕으로, 4차산업혁명 시대에 첨단정보통신기술을 기반으로 하는 디지털 전환(Digital Transformation) 환경이 우리 군과 군수업무 분야에 미치는 영향을 개괄하고 군수자원 관리 분야와 군수조직관리 분야에 디지털변혁이 가져올 변화와 대응방안을 유연하고 민첩한 군수조직 발전 방안으로 제시하고자 한다. 이론적 배경 섹션에서는 자원기반이론,

동적역량이론과 디지털전환이론을 살펴보고, 조직발전을 이끄는 조직혁신과 디지털 전환과의 관계를 다룬 다음 최근 국방부에서 추진 중인 국방혁신 4.0과의 연관성 또한 다루고자 한다. 또한, 군수환경의 변화와 당면 요구사항을 다루면서 최근 4차산업혁명 시대의 디지털전환 환경과 예상되는 현대전, 장차전 상황 하에서 군수지원부대의 임무수행에 필요한 당면 요구사항을 식별하여 제시함으로써 연구의 핵심 진행방향을 이끌고자 하였다.

최근 군수환경을 둘러싼 사회의 변화를 요약하면, 데이터관리 및 분석 측면에서 빅데이터의 활용과 AI 및 머신러닝의 이용의 활성화, 물류 및 공급망 관리측면에서 블록체인 기술과 실시간 위치추적 기술의 활용, 스마트 창고 및 자동화 측면에서 자동화 창고시스템과 드론배송의 활용, 커넥티드 디바이스 및 사물인터넷(IoT)의 활용, 물리적 군수자원의 디지털 복제본을 활용한 다양한 시뮬레이션 수행 등을 들 수 있다. 군수조직이 직면한 당면 요구사항으로는 스마트군수 시스템 구축, AI 기반의 예측분석 기법 등 첨단기술 도입과 활용의 지속, 군수운영절차의 개선과 국방군수통합정보체계의 개선, 효과적인 군수지원을 위한 인적자원 개발 및 관리전략의 발전, 조직문화와 리더십의 혁신, 공급망관리에 있어서 위험관리 및 대응전략 마련, 지속가능한 군수전략의 수립 및 시행 등을 통해 에너지 효율화와 재활용 및 재사용전략 정립 등을 들 수 있다.

연구방법과 유연하고 민첩한 군수조직 발전방안 분석 섹션에서는 본 연구에서 적용한 정성적 연구방법인 포커스 그룹 인터뷰 방법을 사용하여 군수기능 정책업무담당자와 야전 실무담당자 25명에 대한 심층 인터뷰 진행상황과 결과를 제시하였다. 앞선 문헌연구 결과와 인터뷰 과정에서 얻은 군수담당자들의 의견을 바탕으로 우리 군의 군수부대가 유연하고 민첩하게 발전하기 위한 아이디어를 군수 정책담당자와 야전 군수 담당자의 입장에서 청취하였고 핵심 주제어별로 분석을 실시하였다. 군수조직 유연화·민첩화 방안을 제시할 때는 미국, 이스라엘, 영국, 프랑스 등 외국군의 디지털 전환 노력과 유연하고 민첩한 군수발전을 위한 노력을 살펴보면서 국가별 공통적인 추진현황과 국가별 특징적인 디지털화의 노력을 제시하였다. 기술적·시스템적 역량 측면에서는 스마트 군수시스템 구축과 디지털 트윈 시스템 구축과 관련된 의견수렴이 다수를 차지하였고, 인적자원·제도적 역량측면에서는 애자일(Agile) 리더십 발전과 애자일 군수팀 교육훈련에 대한 아이디어를 중심으로 핵심어를 정리하여 제시하였다. 기술적·시스템적 역량측면은 군수조직이 핵심기술자원 확보의 필요성을 강조하는데 AI를 활용한 분석 및 예측기법의 활용, 자율주행차량과 드론사용의 활성화, 군수자산의 가시화와 추적관리 기법 등의 스마트군수 기술의 활용이 강조되었다. 또한, 모든 군수활동을 통합관리할 수 있는 통합군수관리 플랫폼 구현, 자동화 창고시스템, 디지털트윈 구현을 통한 군수자원 통합관리 및 정비 예측 및 유지보수 효율화 등이 강조되었다. 인적자원·제도적 역량측면은 동적역량의 확보 필요성을 강조하는데 디지털전환이 지속되는 상황 하에서 현대전과 장차전에서 작전부대의

전투준비태세 완비와 작전지속능력 보장을 위한 효과적이고 효율적인 군수지원을 위해서는 군수조직 각 직위자들의 애자일 리더십 적용과 활용, 군수업무담자에 대한 첨단기술 적용 및 전문화 교육, 군수인적자원의 권한부여와 다기능화(cross-functional) 교육을 통한 애자일 업무팀 구축 등의 이슈가 제기되었다.

이를 토대로 실증연구를 위한 기반이 되는 향후 연구가 가능한 구조개념모델과 명제로 발전시켜 제시하였다. 마지막으로 임파워드 애자일 군수팀 설계(안)을 육군의 야전 보병사단 보병여단 군수지원대대를 대상으로 조직을 분석하여 본 연구에서 식별한 적용 방안을 제시함으로써, 기초수준의 발전방안이지만 우리 군수부대(조직)가 민첩하고 유연한 조직으로 거듭나기 위한 기본 출발점이며 발전방안으로 제시하였다. 또한 실무적 시사점으로 포커스그룹 인터뷰를 통해 얻은 군수정책부서 담당자들과 야전군수부대 업무담당자들의 고견과 정책적 함의를 첨단정보기술 역량 확보와 군수조직의 동적역량 확보 측면에서 요약하여 제시함으로써, 실무에서 고려하여 적용할 만한 군수조직관리나 군수자원관리 측면의 발전방안을 추가로 제시하였다.

## I. 서론

### 1. 연구배경 및 필요성

‘작전은 전투에서 승리하고 군수는 전쟁에서 승리한다.’는 격언처럼, 전쟁승리의 근간인 군수기능이 전·평시 효과적이고 효율적인 군수지원을 위해서는 해당 군수조직이 민첩하고 유연하게 변화하여 작동될 필요가 있다(박주경, 2022). 오늘날 4차 산업혁명 시대의 첨단 정보통신 기술 발전에 따른 디지털 세상화로 세계는 격변의 시기를 경험하고 있고, 군을 포함한 모든 국가 및 공공조직도 디지털 혁신과 전환이 절실히 요구되는 상황이다(김일겸, 2021; 김종철 등, 2020; 염성규, 문성암, 2023). 이에 따라 전장 환경 역시 복잡성과 불확실성이 더 심화되고 있기 때문에 전투부대가 작전임무를 성공적으로 수행하기 위해서는 군수지원이 더욱 민첩하고 유연하게 이루어져야 함은 당연하다.

전쟁 수행 능력과 전쟁 승리의 근간인 군수분야 디지털 전환과 혁신의 과정과 결과물은 군수조직이 민첩하고 유연하게 반응하고 대응하는 것으로 가능하다(이상원, 2017; 이은재, 2020). 따라서, 현대와 미래의 군수 조직은 기술적·시스템적

역량 측면에서 혁신적인 변화를 지속적으로 동반하여야 하며, 군수 조직의 인적자원·제도적 역량 측면에서도 유연하고 민첩하게 반응할 수 있는 준비가 필요하다.

그럼에도 불구하고 우리 군의 현실을 직시할 때, 4차산업혁명 패러다임과 디지털 전환(Digital Transformation)의 전장환경은 변동성, 불확실성이 더욱 커지면서 군수지원 환경 역시 더욱 복잡하고 모호해지고 있다(Shin et al., 2021). 전장환경의 이러한 변동성과 불확실성은 적재적소의 효과적인 군수지원을 어렵게 하고 있다. 또한, 군(군수)조직이 기본적으로 관료제적 특성과 상명하복의 위계적 조직의 특성이 있다 하더라도, 디지털화된 전장환경과 현대전의 임무 특성에 걸맞게 애자일(Agile)한 임무수행 조건과 능력을 구비할 필요성이 요구됨은 자명하다. 군수 조직을 민첩하고 유연하게 만들기 위해서는 디지털 전환(Digital Transformation)의 패러다임에 부합할 필요가 있기 때문에, 현재의 군수 조직을 기술적·시스템적 역량측면 뿐만 아니라, 인적자원·제도적 역량측면에서 민첩성과 유연성을 확보할 수 있도록 검토하고 변화시켜 나가는 노력이 요구되는 상황에 직면하고 있으나 이에 대한 체계적인 연구나 준비는 갈 길이 먼 상황이다(이수익, 백승령, 2023; 배범수, 백승령, 2023).

특히 디지털화되어 가고 있는 현재·미래전장에서 전쟁 승리의 핵심 기능인 군수 분야가 절대우위의 전투력 유지와 전쟁 지속능력 강화를 위해서는 민첩하고 유연한 군수 조직 구성 방향이나 토대 마련을 위한 구체적인 연구가 필요하다(노규성, 2021). 따라서 본 연구는 자원기반이론, 동적역량이론, 민첩성 이론과 디지털 전환 이론과 실재를 기반으로 하여 우리 군의 군수 조직이 기술적·시스템적 역량 차원과 인적자원·제도적 역량 차원에서 추구해야 할 구체적인 설계 방안을 종합적으로 고려하여 발전방안 마련하고자 한다.

## 2. 연구의 목적, 범위와 방법

본 연구의 목적은 최근 이스라엘-하마스전쟁과 우크라이나 전쟁에서 처럼 첨단 과학기술에 기반한 AI와 로봇, 드론의 활용으로 인류 전쟁사가 획기적인 전환점을 맞이하고 있고, 그 가운데 효과적인 전쟁수행을 위한 군수지원 임무의 중요성이 한층 더 부각되고 있다(김지용, 2021; 지효근, 2024). 미래전쟁 형태의 새로운 차원을 보이는 최근의 이러한 전쟁 수행 형태를 교훈 삼아, 4차산업혁명 시대에 첨단 정보통신 기술을 기반으로 하는 디지털 전환(Digital Transformation)이 우리 군수기능에 미치는 영향을 개괄하고, 전쟁임무 완수를 위한 효과적인 군수지원을

위해 군수조직을 민첩하고 유연하게 만드는 설계방안을 제시하고자 한다. <그림 1>은 이스라엘 방위군이 작전지역에 포탄을 지원하는 모습이며, <그림 2>는 우크라이나-러시아전쟁 상황 하에서의 첨단무기체계의 활용과 군수지원을 사례를 보여 주고 있다.

<그림 1> 이스라엘-하마스전쟁에서의 포탄 지원

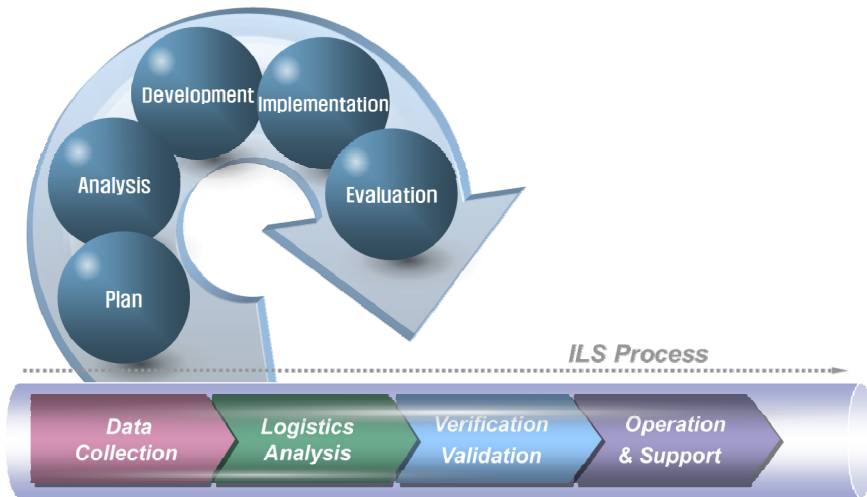


<그림 2> 우크라이나전 첨단무기체계의 활용과 군수지원(출처: 윤 슐, 2023)



본 연구의 범위는 우선 디지털 전환(Digital Transformation) 시대와 상황이 군수조직에 미치는 영향을 살펴보기 위해 군수환경의 변화를 개괄하고 이러한 환경이 군수조직에 주는 요구사항을 확인하고자 한다. 둘째, 군수조직을 민첩하고 유연하게 만드는 전략적 발전방안을 제시하기 위해 기술적·시스템적 역량측면에서 전략적 발전방안과 인적자원·제도적 역량측면에서의 전략적 발전방안을 구체화하고자 한다. 마지막으로 민첩하고 유연한 군수조직을 위해 우리 군수 기능이 관심 가져야 할 전제조건을 전망하기 위해 전력화가 요구되는 기술과 시스템을 확인하고, 관리상·조직상 요구되는 역량과 능력, 그리고 관련 조직문화 및 과업환경 조성 측면을 강조하고자 한다. <그림 3>은 통합군수지원(ILS)의 개념과 프로세스를 보여주고 있다(정인성, 이유세, 2020).

<그림 3> 통합군수지원(ILS)의 개념과 프로세스



연구방법은 문헌연구를 통하여 본 연구주제에 필요한 자원기반이론, 동적역량이론, 민첩성 이론과 디지털전환 이론의 핵심내용을 정리해서 제시하고 관련 자료수집을 통하여 학계와 실무에서 관련 연구 및 사례를 개괄하면서 해 분야와 관련된 군수환경의 변화와 군수조직에 필요한 요구사항과 시사점을 식별하고자 한다. 이어 군수기능 정책부서의 업무담당자와 야전부대 실무담당자를 대상으로 정성적인 연구방법인 포커스그룹 심층 인터뷰 기법을 사용하여 군수현장의 경험과 목소리를 반영하고자 한다(김민하, 안미리, 2003; 홍성우 등, 2019, Mumford et al.,

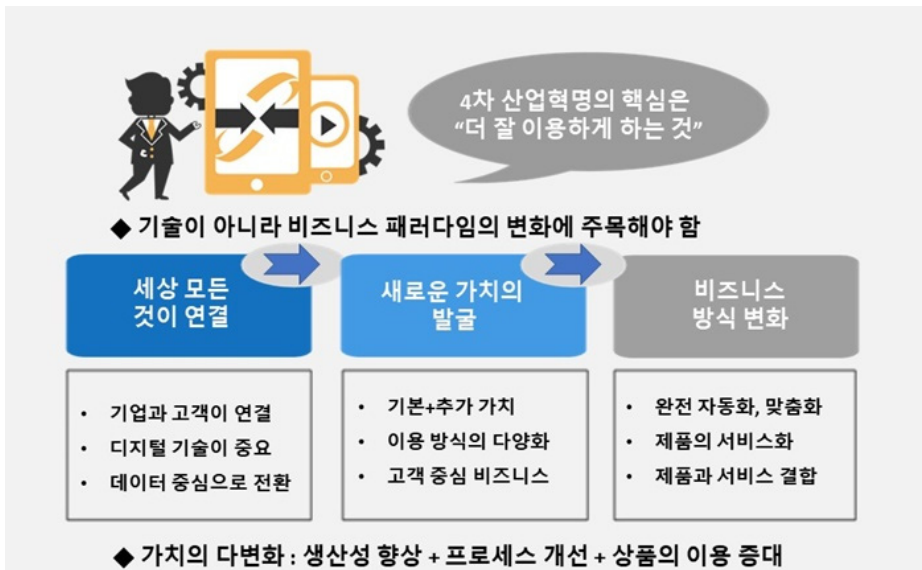
2000). 인터뷰의 중점은 ① 디지털 전환 상황에서 현 군수상황의 한계점과 군수 조직에 제시하는 요구사항, ② 군수조직을 민첩하고 유연하게 만드는 설계 방안으로 기술적·시스템적 방안과 인적·제도적 방안, ③ 민첩하고 유연한 군수조직을 만들기 위한 전제조건으로 전력화가 긴급하게 요구되는 기술과 시스템, ④ 관리상·조직상 요구되는 역량과 조직문화 및 과업환경 등이다. 문헌분석을 통한 이론연구와 선진사례연구 및 인터뷰 분석을 기반으로 하여 본 연구는 야전 보병여단 군수 지원대대가 민첩하고 유연하게 탈바꿈하기 위한 기초단계의 ‘임파워드 애자일 군수팀’ 설계방안을 제시하고자 한다.

### 3. 군수환경 변화와 당면 요구사항

#### 가. 군수 환경의 변화

4차산업혁명 시대의 디지털 전환(Digital Transformation) 패러다임 상황에서 우리 군의 군수환경은 중대한 변화를 겪고 있다. <그림 4>는 4차산업혁명시대 디지털 트랜스포메이션의 핵심과 비즈니스 방식변화의 모습을 단적으로 보여주고 있다. 군수 환경에서의 변화를 예를 들면 다음과 같다.

<그림 4> 디지털 트랜스포메이션의 핵심과 비즈니스 방식변화



출처 : 중기 이코노미 홍보자료

첫째, 데이터 관리 및 분석 측면에서 빅데이터의 활용과 AI 및 머신러닝의 도입이다(김재동, 김강현, 2022; 윤정현, 2021). 다양한 센서와 디지털 장치에서 수집된 방대한 데이터를 분석하여 군수자원의 상태를 실시간으로 모니터링하고 예측할 수 있다. 또한 인공지능(AI)과 머신러닝 기술을 사용해 예측 유지보수를 수행하며, 고장 가능성이 많은 장비를 사전에 식별하여 유지보수 일정을 최적화하고 있다.

둘째, 물류 및 공급망 관리측면에서 블록체인 기술과 실시간 위치추적 기술의 활용이다. 투명성과 추적성을 제공하는 블록체인 기술을 통해 물자 공급망의 신뢰성을 높일 수 있다(손정수, 2019; 신현주, 2020). 물자의 출처와 이동 경로를 명확히 기록하여 부정행위를 방지할 수 있기 때문이다. GPS와 RFID 기술을 활용해 물자의 위치를 실시간으로 추적하고, 최적의 경로를 설계하여 신속한 물자의 수배송이 가능하게 된다.

셋째, 스마트 창고 및 자동화 측면에서 자동화 창고시스템과 드론 배송을 예로 들 수 있다(서민교, 김희준, 2018; 함형병, 2018). 로봇과 자동화 장치를 활용한 스마트 창고 시스템은 물자의 입·출고 과정을 자동화하여 불필요한 인력 소모를 줄이고 효율성을 극대화할 수 있다. 긴급한 물자 배송에 드론을 활용하여, 격오지나 재난상황 같은 험지나 접근이 어려운 지역에도 신속하게 물자를 전달할 수 있다.

넷째, 커넥티드 다바이스 및 사물인터넷(IoT)의 활용이다(Kim, 2015; Lee et al., 2014). 각종 군수 장비와 물자가 IoT로 연결되어, 실시간으로 상태 정보를 주고받으며 중앙 시스템에서 통합 관리할 수 있다. 이는 장비의 가동 상태를 지속적으로 모니터링하고, 필요한 경우 즉각적인 조치를 가능하게 한다. 장비에 부착된 스마트 센서를 통해 온도, 습도, 충격 등의 환경 변수를 실시간으로 감지하고 대응할 수 있다.

다섯째, 사이버보안 측면에서 강화된 보안시스템과 지능형 위협 탐지가 가능하다. 디지털화된 군수 환경은 사이버 공격에 취약하기 때문에, 강화된 사이버 보안 시스템을 구축하여 외부 침입 및 내부 유출을 방지한다(한현진, 박대우, 2020; Choi, 2011). AI 기반의 위협 탐지 시스템을 통해 비정상적인 활동을 실시간으로 감지하고 대응할 수 있다.

여섯째, 디지털 트윈 기술을 통해 실제 물리적 군수자원의 디지털 복제본을 만들어 다양한 시뮬레이션을 수행함으로써 최적의 의사결정을 지원하게 된다(신승민 등, 2022; 이선의 등, 2024). 증강 현실(AR) 기술을 사용해 유지보수 작업 시 실시간 가이드를 제공하고, 복잡한 절차를 시각적으로 안내하여 작업 효율성을 높이고 있다. 마지막으로 국방군수통합정보체계로 불리는 통합 군수관리 플랫폼으로

모든 군수자원을 통합적으로 관리하는 플랫폼을 구축하여, 정보의 일관성을 유지하고 중복된 작업을 최소화하고 있다.

다만 중요한 개선 요소로 클라우드 기반의 협업 도구를 사용해 부서 간의 원활한 커뮤니케이션과 협업을 촉진할 수 있는데, 보안 및 해킹 위협과 대응의 필요로 아직은 군에서의 활용이 제한적이다. 4차 산업혁명 시대 디지털 전환(Digital Transformation)을 통해 우리 군의 군수 환경은 더욱 효율적이고, 신속하며, 투명하게 변화하고 있다. 이를 통해 전반적인 운영 비용을 절감하고, 상시 적재적소의 최선의 군수지원태세를 유지하여 군의 전투력을 최적의 수준으로 유지하는 방향으로 노력을 기울이고 있다.

## 나. 당면 요구사항

최근 우리 군이 당면한 군수 환경의 변화에 대응하기 위한 적극적이고 능동적인 방안은 기술적 발전, 운영 절차 개선, 인적자원 개발, 조직문화의 변화 등 여러 가지 측면에서 이루어지고 있다. 이러한 변화와 요구되는 노력은 군수조직을 민첩하고 유연하게 만드는 과정의 일환으로 볼 수 있으며, 군수지원의 효율성을 높이고 전장 환경에서의 대응능력을 향상시키기 위해 필수불가결한 요인이기도 하다. 우리 군의 군수환경이 당면한 주요 요구사항을 주제별로 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 스마트군수 시스템 구축, AI 기반의 예측 분석, 블록체인 기술의 도입과 같은 첨단기술의 도입과 활용이 지속적으로 요구된다(최종근 등, 2022; Shin et al., 2020). 스마트군수 시스템 구축은 IoT 및 센서 네트워크 도입으로 각종 군수 장비와 물자에 IoT 센서와 RFID 태그를 부착하여 실시간 상태 및 위치 추적이 가능하다. 이를 통해 군수품의 소모와 재고를 효율적으로 관리하고, 긴급한 수요 발생 시 빠르게 대응할 수 있다. AI 기반 예측 분석은 AI와 머신러닝을 활용해 데이터를 분석하고 부품 교체 시기, 수요 변동 등을 예측할 수 있다. 이를 통해 예측 유지보수가 가능해져 장비의 고장시간(Downtime)을 줄이고, 필요한 물자의 적재적소 배치를 가능하게 한다. 군수품의 이동 경로를 투명하게 기록하고 추적할 수 있는 블록체인 기술을 도입하여 물자 관리의 신뢰성을 높이고, 공급망에서의 부정행위 및 오작동을 방지할 수 있다.

둘째, 운영 절차 및 시스템 개선에 집중할 필요가 있다. 국방통합군수정보체계를 실시간 군수 정보시스템으로 업그레이드하여 분산된 군수 정보를 하나로 통합하는 플랫폼을 구축하여, 군수 물자의 실시간 상태를 중앙에서 모니터링 가능하게 할 필요가 있다(김용, 김대웅, 2024; 성시일, 2023). 이를 통해 군수품의 이동 경

로, 재고 수준, 장비 정비상태를 실시간으로 파악할 수 있다. 또한 자동화 시스템을 통해 창고 내 물류 작업을 로봇이나 자동화 설비로 대체 및 처리하여 인력 소모를 줄이고, 입·출고 속도를 높이는 방안을 도입할 필요가 있다. 자동화된 드론과 무인 차량을 이용한 물자 배송도 검토가 요구된다. 나아가 민관군 협력체계를 강화함으로써 민간기업과의 협력 확대를 통해 신속한 물자 조달 및 보급 체계를 구축하고, 비상시 민간물류 인프라를 군사작전에 활용하는 방안도 적극적으로 고려해야 한다. 더 나아가 동맹국과의 군수 협력체계를 강화하여 상호 지원이 가능하도록 하고, 전시 및 평시에도 물자 협조가 원활히 이루어지도록 대응책을 마련해 나갈 필요가 있다.

셋째, 현재와 미래의 효과적인 군수지원을 위한 인적자원 개발 및 관리 전략의 발전이 필요하다(Im, 1992; Moon, 2009). 전문가 양성 프로그램을 도입하는 것이 하나의 사례가 될 것이다. 첨단 군수 시스템 운영을 위해 데이터 분석, AI, 블록체인 등 최신 기술에 대한 교육 프로그램을 정기적으로 시행하여 군수 인력의 전문성을 강화하는 것이다. 군수기능에 대한 다양한 역할을 수행할 수 있도록 다기능(교차기능) 훈련을 강화하여, 상황에 따라 다양한 군수 임무를 수행할 수 있는 유연한 인재를 육성하는 것이다. 인적자원 관리체계 강화를 위해 유연하게 인력을 배치하는 것도 하나의 바람직한 방안이다. 상세히 기술하면, 변화하는 군수 환경에 대응하기 위해 인력을 상황에 맞게 유연하게 배치할 수 있는 인적 자원 관리체계를 도입하고, 필요시 신속하게 인원을 재배치할 수 있는 시스템을 구축해야 한다. 또한 지속적으로 변화하는 군수 기술과 환경에 적응하기 위해 인력에 대한 지속적인 교육과 훈련을 강화할 필요가 있다. 특히, 최신 군수 기술과 시스템에 대한 이해와 운영 능력을 배양하는 데 중점을 두어야 한다.

넷째, 조직문화 및 리더십 혁신에 집중할 필요가 있다. 혁신적인 조직문화란 바로 변화를 수용하는 조직문화를 말한다. 조직 내에서 변화와 혁신을 적극적으로 받아들이는 문화를 조성하기 위해 다양한 혁신 프로그램을 운영하며, 실험적인 접근과 실패를 수용하는 환경을 조성하는 것이 절실하다(김재명, 정재식, 2023; Kim et al., 2021). 이를 위해 리더십 혁신이 필요한데, 군수 환경의 변화에 신속하게 대응할 수 있는 리더십을 강화하기 위해 전략적 사고와 의사결정 능력을 배양하는 리더십 프로그램 운영이 요구된다. 이를 통해 변화하는 환경에 대한 리더들의 대응 능력을 강화하고, 장기적인 비전을 제시할 수 있는 역량을 기를 수 있다.

다섯째, 위험 관리 및 대응 전략은 실물의 관리와 흐름을 담당하는 조직에서 중

요한 요소이다. 예측 및 대응 능력 강화를 위해 위험 관리 시스템 도입이 필요한데, 공급망에서 발생할 수 있는 각종 리스크를 사전에 식별하고 대응할 수 있도록 AI 기반의 위험 관리 시스템을 도입하는 것이다(이충배, 김현중, 2020; 한능호, 2021). 이를 통해 물자 부족, 공급망 장애, 긴급 상황 등에 신속하게 대응할 수 있다. 다양한 상황을 가정한 시뮬레이션을 통해 군수자원의 흐름을 미리 점검하고, 각 상황에 맞는 대응 계획을 마련하여 실제 상황에서의 대처 능력을 높이는 것이다.

여섯째, 지속 가능한 군수 전략의 수립이다. 친환경 군수 시스템 구축을 통해 에너지 효율화와 재활용 및 재사용 전략을 정립한다(염성규, 백승령, 2023; 최근하 등, 2020). 에너지 절감형 장비와 친환경 물류 시스템을 도입하여 군수 작전의 환경 영향을 최소화하고, 장기적으로 지속 가능한 군수 체계를 마련한다. 군수 자원의 재활용과 재사용을 적극적으로 추진하여 자원 낭비를 줄이고, 비용을 절감하는 방안을 마련하는 것이다.

이처럼 우리 군은 빠르게 변화하는 군수환경에 대응하기 위해 첨단기술의 도입, 운영 절차의 개선, 인력 개발, 그리고 조직문화의 혁신 등 다각적인 노력을 기울여야 한다. 이러한 노력은 군수기능 조직들이 민첩하고 유연하게 발전하여 군수지원의 효율성을 높이고, 다양한 군사 작전에서의 신속한 대응 능력을 강화하는 데 중요한 역할을 할 것으로 기대된다.

## II. 이론적 배경

### 1. 자원기반이론(Resource-based Theory of the Firm)

자원기반이론(Resource-based Theory of the Firm)에 따르면 조직은 조직을 둘러싸고 있는 외부환경에 의하여 조직의 경쟁력이 결정되는 것이 아니라 조직이 보유하고 있는 자원에 의해서 지속가능한 경쟁우위를 가지게 된다고 보았다(Wernerfelt, 1984; 1995; Barney, 1991). 조직이 보유하고 있는 자원의 이질성(heterogeneity)과 불이동성(immobility)으로 인하여 조직의 경쟁우위가 확보되는데, 조직은 가치(valuable)있고, 드물며(rare), 모방 불가능(imperfectly imitable)하고 대체할 수 없는 자원(non-substitutable)을 보유할때 지속적인 경쟁우위(competitive advantage)를 가질 수 있다고 보았다(Barney, 1991).

자원기반이론을 근거로 Ngai et al.(2011)은 공급사슬 역량과 공급사슬 능력을 구분하여 기업성과에 미치는 영향관계를 분석하였다. 이들에 따르면, 공급사슬 역량을 공급사슬 능력을 지원하는 기술, 운영, 관리역량으로 보았으며, 공급사슬역량이 공급사슬 민첩성에 영향을 준다고 주장하였다. 여기서 기술역량은 정보기술 통합, 정보기술 유연성이며(김상진, 하규수, 2021), 운영역량은 공급사슬 통합, 공급사슬 유연성, 공급사슬 학습지향이다. 관리역량은 최고경영자의 관리역할과 비전, 직원의 역량으로 제시하였다(Ngai et al., 2011).

자원기반이론(Resource-Based View, RBV)은 기업의 경쟁우위를 지속적으로 유지하는 핵심 요인이 내부 자원에 있다고 주장한다. 기업은 고유의 자원과 역량을 통해 차별화된 경쟁우위를 확보하며, 이러한 자원은 희소성, 모방 불가능성, 대체 불가능성, 그리고 조직 내 활용 가능성을 가진 특성을 지녀야 한다(Barney, 1991). 디지털 전환(digital transformation) 과정에서 기업은 디지털 기술을 활용하여 운영방식을 혁신하고, 비즈니스 모델을 변화시키며, 고객 경험을 개선하고자 한다. 이러한 디지털 전환이 성공하기 위해서는 기업이 보유한 핵심 기술자원 역량이 중요한 요소로 작용한다.

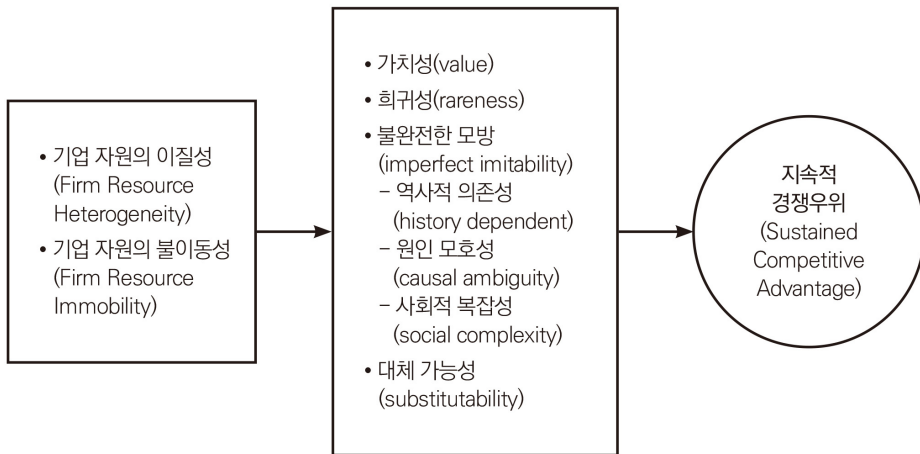
자원기반이론은 디지털 전환에서 기업의 핵심 기술 자원 역량이 경쟁우위를 확보하는 데 중요한 역할을 한다. 디지털 전환은 데이터를 기반으로 한 혁신을 통해 새로운 가치를 창출하고자 하며, 이 과정에서 기업의 IT 인프라, 데이터 분석 능력, 인공지능, 클라우드 컴퓨팅과 같은 기술적 자원이 중요한 역할을 한다(Bharadwaj et al., 2013). 기업이 이러한 기술 자원을 보유하고 적절히 활용할 때 디지털 환경에서 더욱 민첩하고 유연하게 대응할 수 있으며, 지속적인 혁신을 통해 경쟁력을 유지할 수 있다(Wade & Hulland, 2004).

디지털 전환에서의 핵심기술 자원역량은 단순한 기술적 자산이 아닌, 조직의 성과를 강화하고 새로운 비즈니스 기회를 창출하는 능력을 의미한다. 자원기반이론은 이러한 역량이 조직 내에서 희소하고 모방하기 어려운 자원으로, 기업이 차별화된 가치를 창출하는 데 중요한 역할을 한다고 설명한다(Grant, 1991). 디지털 전환 과정에서 기업은 핵심기술 자원을 통해 데이터 분석 및 해석 능력, IT 인프라 관리 능력, 새로운 기술을 빠르게 채택하고 통합할 수 있는 능력을 강화함으로써 디지털 시대에서 경쟁우위를 확보할 수 있다(Sabherwal & Jeyaraj, 2015).

정리하면, 자원기반이론은 이렇게 디지털전환 과정에서 조직의 핵심 기술 자원 역량이 어떻게 경쟁우위를 제공하는지에 대한 이해를 돕는 이론적 프레임워크를 제공한다. 디지털 전환을 성공적으로 추진하는 조직은 자원기반이론을 바탕으로

자체 보유한 핵 기술 자원을 통해 시장의 변화에 민첩하게 대응하며 지속 가능한 경쟁력을 확보할 수 있게 되는 것이다. <그림 5>는 기업자원의 이질성과 불이동성이 기업의 지속적 경쟁우위와 연결되는 개념인 자원기반이론을 설명하고 있다 (Kostopoulos et al., 2002).

<그림 5> 자원기반이론의 기본 개념(Kostopoulos et al., 2002)



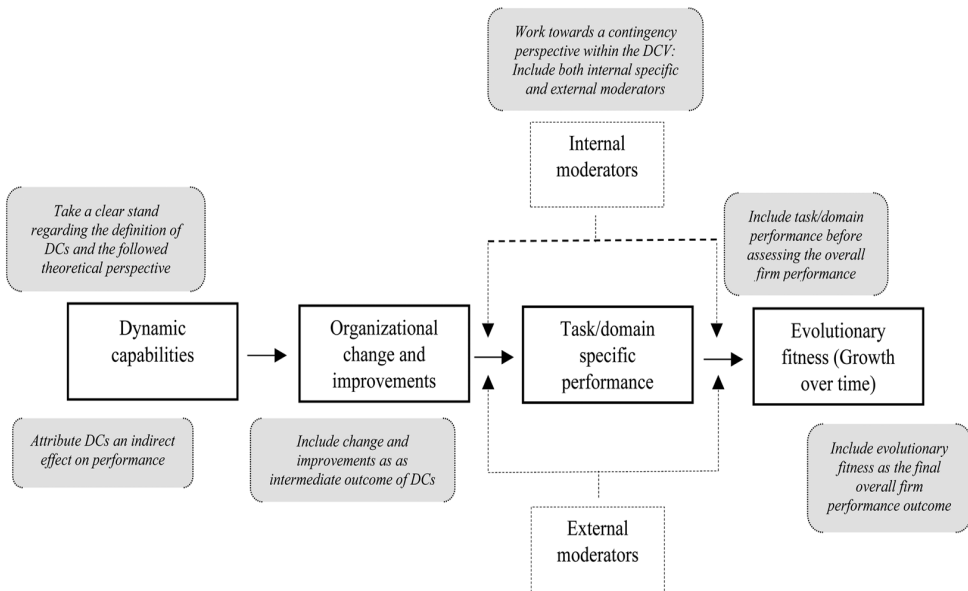
## 2. 동적역량이론(Dynamic Capability Theory)

동적역량이론(Dynamic Capability theory)이론에 따르면 기업의 동적 역량이란 급변하는 환경변화에 대응하기 위해 기업 내부와 외부의 역량을 통합(integrate)하고 구축(build)하고 재구성(reconfigurability)하는 기업의 능력을 말한다(Teece et al., 1997). 동적역량이론에서 강조하는 역량은 조직 운영(operational)과 조직 프로세스를 활용하여 기업 자원을 재구성하는 조직적 활동이나 흐름이라는 외부적인 관점에서의 능력을 의미한다. 즉, 기업의 동적능력은 변화하는 기업의 경영환경에 적응하기 위하여 기술과 조직 그리고 관리자원을 새롭게 함으로서, 새로운 형태의 경쟁우위를 획득할 수 있는 기업의 능력을 강조한다(Teece et al., 1997; Eisenhardt and Martin, 2000; Karpik, 2018). <그림 6>은 Baía and Ferreira(2024)가 제시한 동적역량이론의 최근 개념이다.

전은정, 김명중, 유승동(2020)에 따르면 민첩성이란 조직이 환경변화를 감지하고 경쟁우위를 향상시키기 위해 신속하고 효과적이며 효율적으로 대응할 수 있는 능력이라고 정의하였다. 불확실성과 변동성이 큰 기업환경에서 생존하고 성공할

수 있는 조직의 능력 중 하나로 조직 민첩성을 제시하였다(Dove, 2002). 민첩한 조직일수록 생존과 발전을 위해 당면한 변화를 조정하고 대응할 수 있는 능력을 보유하게 된다. 따라서, 조직 민첩성이란 예측할 수 없는 내적 및 외적 변화를 효율적으로 관리하기 위한 기업의 신속하고 용이함 및 프로세스를 규정하거나 구체화하는 능력이라 할 수 있다(Dove, 2004; van Oosterhout et al., 2006). 즉, 조직 민첩성은 조직이 지향하는 목표를 달성하기 위한 핵심적이고 기본적인 요소로서 환경변화를 극복하면서 기회를 포착하고 활용할 수 있는 능력이라 볼 수 있다.

〈그림 6〉 동적역량이론의 최근 개념(Baía & Ferreira, 2024)



조직이 내·외적 상황요인에 직면하여 조직 민첩성을 제고할 때 경영성과가 높게 나타남을 실증적으로 밝혀냈다(채주석, 박상석, 2019). 상술하면, 조직 민첩성이 경영성과(인당매출액)에 미치는 영향이 긍정적 효과가 있는 것으로 제시하였으며, 조직 민첩성이 경영성과 간의 관계를 환경 동태성과 노동조합 유무가 조절역할을 하는 것을 실증하였다. 다른 연구에서는 조직의 민첩성 형성에 영향을 주는 주요 요인으로 정보기술 역량과 조직학습을 제안하였으며, 조직 민첩성이 기업성과에 긍정적인 영향을 줄을 실증적으로 밝혔다(곽기영, 홍문경, 2011). 이 연구는 역동적인 변화환경에서 적응할 수 있는 동적 역량으로서 기업의 조직 민첩성은 조직의 지속적인 경쟁우위 확보와 기업성과 증진에 중요한 역할을 수행함을 입증하였다.

전은정, 김명중, 유승동(2020)의 연구에서는 조직이 위기와 변화 관리에 대응하는 조직 민첩성, 구성원이 새로운 지식과 기술을 학습하는 학습 민첩성, 팀 내에서 새로운 경험을 공유하고 발전시키는 팀 학습행동, 자기 주도적으로 직무를 개선하는 잡크래프팅 간의 긍정적인 인과관계를 밝혔다. 즉, 조직 민첩성과 학습 민첩성이 잡크래프팅을 향상시켰으며, 조직 민첩성과 잡 크래프팅과의 관계를 팀 학습행동의 차이가 조절효과가 있음을 입증하였다. 공급사슬 역량으로 정보기술 유연성(IT flexibility), 공급사슬 유연성(supply chain flexibility), 공유된 가치(shared value)를 제시하였고, 이러한 세 가지 요인이 공급사슬 민첩성에 영향을 줌으로써 기업성과에 긍정적인 영향을 미친다는 실증연구 결과를 보여주고 있다(강성배, 2012).

### 3. 민첩성이론(Agility Theory)

민첩성 이론은 조직이 빠르게 변화하는 환경에 적응하고, 대응하며, 효율적으로 작동할 수 있도록 하는 능력을 의미한다. 이는 주로 불확실성과 변동성이 높은 상황에서 조직의 생존과 성과를 극대화하기 위해 필수적인 능력으로 간주된다. 민첩성 이론은 군수 조직뿐만 아니라 비즈니스, 공급망, 소프트웨어 개발, 제조 등 다양한 분야에서 중요하게 다루어지는 연구주제이다. 상술하면, 민첩성(Agility)은 변화에 대한 빠르고 유연한 대응 능력으로 정의되며, 이는 단순한 속도 이상의 개념으로 조직의 신속성, 유연성, 적응성, 그리고 효율성을 핵심요소로 한다. 신속성(Speed)은 상황 변화에 대한 빠른 대응을 의미하고, 유연성(Flexibility)은 다양한 방법과 경로를 통해 목표를 달성할 수 있는 능력을 말한다. 적응성(Adaptability)은 변화하는 환경에 적응하고 발전할 수 있는 능력을 말하며, 효율성(Efficiency)은 자원을 효과적으로 활용하여 최적의 성과를 내는 능력을 의미한다.

민첩성은 기업이나 군대와 같은 조직이 예측하기 어려운 외부 변화나 불확실한 상황에 빠르게 대응하고, 필요에 따라 전략이나 운영을 조정할 수 있도록 돕기도 한다. 민첩성 이론은 공급망 관리(Supply Chain Management), 비즈니스 경영(Business Management), 정보기술(Information Technology) 분야에서 시작되어, 오늘날은 군수 조직과 같은 복잡한 체계에서 점차 중요한 이론으로 발전하고 있다. 민첩성 이론의 학문적 근거는 조직이 변화하는 환경에서 유연하게 적응할 수 있는 능력을 강조하고 있다. 민첩성 이론은 초기 공급망 관리에서 도입되어 공급망 민첩성(Supply Chain Agility)으로 발전하였다. Christopher(2000)는 공

급망 민첩성을 시장의 급변하는 요구를 반영하고 이에 즉각적으로 대응할 수 있는 공급망의 능력으로 정의하였다. 이러한 개념은 군수 시스템에서도 중요하게 활용되며, 물자의 이동과 공급이 끊임없이 변화하는 전장에서 신속하고 유연하게 이루어질 수 있어야 한다는 점을 강조한다.

Goldman et al.(1995)의 연구에서는 애자일 조직(Agile Organization)과 조직 민첩성의 개념을 소개하며, 불확실한 환경에서 빠르게 적응하고 경쟁 우위를 유지할 수 있는 기업의 구조와 운영 방식을 강조하였다. 이 연구는 조직 내 구성원들이 신속하게 협업하고 의사결정을 내릴 수 있는 능력을 갖추어야 하며, 조직의 구조가 변화에 민첩하게 대응할 수 있도록 설계되어야 함을 강조하고 있다. 군사작전에서도 민첩성은 매우 중요한 요소로 자리잡고 있다. Alberts and Hayes (2003)는 군사 민첩성(Military Agility)을 군대가 변화하는 작전 환경에서 빠르고 효과적으로 적응하는 능력으로 정의하였다. 이들은 네트워크 중심 작전(Network-Centric Warfare)에서 민첩성이 어떻게 전술적 우위를 제공하는가에 대해 논의한 바 있다.

민첩한 조직은 탈중앙화된 의사결정 구조와 소규모 자율팀의 구성을 통해 신속하게 결정을 내리고 문제를 해결할 수 있는 구조적 유연성을 필요로 한다. 이와 같은 구조적 유연성은 상황에 맞게 조직의 자원을 유연하고 융통성 있게 배치하고, 변화하는 요구에 따라 빠르게 조정할 수 있도록 도와주는 역할을 한다(Dove, 2004). 민첩한 조직은 지속적인 학습과 적응성이 필요하다. 변화하는 환경에서 새로운 기술, 정보, 전략을 빠르게 학습하고 이를 조직에 적용하는 능력이 중요하다(Senge, 1990). 또한, 민첩한 조직은 효과적인 협업과 의사소통을 통해 모든 구성원이 정보를 공유하고 의사결정에 기여할 수 있도록 할 필요가 있다. 이는 빠르게 변화하는 상황에서 정보의 유통과 흐름에서 조직 내의 병목 현상을 줄이고, 신속한 대응을 가능하게 하기 때문이다(Brown & Bessant, 2003). 소프트웨어 개발에서 시작된 애자일 방법론은 민첩성 이론의 대표적인 적용 사례이다. Beck et al.(2001)의 애자일 선언(Agile Manifesto)은 소프트웨어 개발이 변화하는 요구사항에 빠르게 적응할 수 있는 방식으로 진행되어야 한다고 강조하였는데, 이는 군사 조직에서도 마찬가지로 적용할 수 있다. 예를 들어, 조직에서 민첩성의 논리는 애자일 방식으로 군사 작전 계획을 유연하게 조정하고, 현장의 요구에 즉각적으로 대응할 수 있기 때문이다.

요약하면, 민첩성 이론은 불확실하고 변화하는 환경에서 조직의 생존과 성공을 위한 핵심 요소로, 군수 조직에서도 매우 중요한 역할을 할 것으로 기대된다. 이

를 실현하기 위해서는 구조적 유연성, 지속적인 학습, 협업의 강화, 그리고 신속한 의사결정이 필요하다. 군수 조직이 민첩성을 갖추기 위해서는 이러한 이론적 근거와 더불어, 제도적이고 운영적 변화가 동반될 필요가 있을 것이다.

#### 4. 디지털 전환 이론(Digital Transformation Theory)

디지털 전환(Digital Transformation)은 현대 조직이나 기업이 직면한 중요한 전략적 과제로, 디지털 기술의 발전과 함께 비즈니스 모델, 고객 경험, 운영 효율성 등을 개선하는 것을 목표로 한다(Schwab, 2016). 디지털 전환은 단순한 기술적 변화에 국한되지 않으며, 조직의 전반적인 구조와 문화를 재구성하는 과정이다. 예를 들어, 아마존(Amazon)의 디지털 전환을 소개하면, 초기에 온라인 서점으로 시작했으나 디지털 전환을 통해 클라우드 컴퓨팅, 인공지능(AI), 물류 혁신 등을 포함하는 종합 기술 플랫폼으로 성장하였다(Ismail et al., 2017).

디지털 전환은 디지털 기술을 조직 내외에 적용하여 기존의 운영방식을 혁신하고 새로운 가치를 창출하는 것을 의미한다(Bharadwaj et al., 2013). 주요 개념은 디지털화(digitization), 디지털화 전략(digitalization strategy), 그리고 디지털 전환으로 구성되며, 각각의 개념이 기업의 변화를 어떻게 촉진하는지 살펴보면 다음과 같다. 디지털화는 물리적 데이터를 디지털 형식으로 변환하는 과정을 말하며, 이는 조직의 기초적인 효율성 개선을 목표로 한다(Parviainen et al., 2017). 예를 들어, 제너럴 일렉트릭(General Electric, GE)은 제조 공정에서 IoT (Internet of Things) 기술을 도입하여 센서 데이터를 수집하고 이를 실시간 분석하여 장비의 효율성을 높이고 있는데 이것이 디지털화라 할 수 있다. 디지털화 전략은 디지털 기술을 활용해 비즈니스 프로세스를 개선하고, 데이터 기반 의사결정을 통해 고객 경험과 운영 효율성을 높이는 접근이다. 지멘스(Siemens)를 예로 들면, 디지털화 전략을 통해 스마트 팩토리(Smart Factory)를 구축하고, 제조와 물류 프로세스를 자동화하여 산업 전반에 걸쳐 경쟁 우위를 확보하고 있다(Legner et al., 2017). 디지털 전환은 이보다 더 포괄적인 변혁으로, 조직의 비즈니스 모델과 운영 방식을 근본적으로 바꾸는 것을 의미한다. 마이크로소프트(Microsoft)사의 경우는 클라우드 컴퓨팅과 AI로의 전환을 통해 기존 소프트웨어 중심의 비즈니스 모델에서 클라우드 서비스 제공자로 변모했으며, 이를 통해 기업의 경쟁력을 한층 더 높인 사례가 되고 있다(Kane et al., 2015).

디지털 전환을 성공적으로 이루기 위해서는 기술 혁신, 리더십, 조직 문화, 데

이더 기반 의사결정 등 다양한 요소가 필요하다(Westerman et al., 2014). 스타벅스(Starbucks)는 이 요소들을 통합적으로 활용하여 디지털 전환을 성공적으로 이룬 대표적인 사례가 되고 있다. 스타벅스는 모바일 애플리케이션을 통해 주문과 결제를 간편하게 하고, 고객 데이터를 기반으로 맞춤형 추천 서비스를 제공하며, 효율적인 매장 운영과 고객 만족도를 동시에 달성해나가고 있다(Ramaswamy & Ozcan, 2014).

디지털 전환 이론은 기술적 접근, 조직적 접근, 사회적 접근의 세 가지 주요 관점에서 연구되고 있다. 각 접근법은 디지털 전환의 복잡한 메커니즘을 설명하며, 다양한 실사례를 통해 그 이론적 근거를 더욱 구체화할 수 있다. 첫째, 기술혁신 이론 측면에서는 새로운 기술이 조직의 변화를 촉진하고, 디지털 전환이 주로 기술적 발전에 의해 이루어짐을 강조한다. 예를 들어, 넷플릭스(Netflix)는 디지털 스트리밍 기술을 도입함으로써 전통적인 DVD 대여 서비스를 스트리밍 서비스로 전환하였고, 이로 인해 미디어 소비 방식에 큰 변화를 가져왔다(김은지, 2020). 넷플릭스의 경우 새로운 기술이 수용되고 확산되면서 고객의 소비 행태가 변화하였으며, 이는 디지털 전환의 성공 사례로 평가되고 있다.

둘째, 조직변화 이론 측면에서는 디지털 전환이 조직구조와 문화의 변화를 필요로 하며, 이를 통해 기업이 새로운 기술을 수용할 준비를 갖추는 과정이라고 본다(김정훈, 2021; 박민수, 2019). 예를 들어, IBM은 하드웨어 중심의 비즈니스 모델에서 탈피하여 클라우드와 인공지능을 중심으로 조직구조와 비즈니스 모델을 전면적으로 재편성하였다. 이를 통해 새로운 시장에서의 경쟁력을 확보하는 동시에 기존 직원들에게 디지털 기술 교육을 제공하여 조직 문화를 혁신하였다(Kotter, 1996).

셋째, 디지털 전환은 기술적, 조직적 변화뿐만 아니라 사회적 맥락에서도 연구된다. Orlikowski and Scott(2008)의 연구는 디지털 기술로의 전환이 기술적 요소와 사회적 요소가 상호작용하는 과정임을 강조하면서, 사회물질성(sociomateriality)을 통해 기술과 조직이 사회적 규범에 의해 어떻게 영향을 받는지 설명하고 있다. 예를 들어, 우버(Uber)는 디지털 플랫폼을 통해 기존의 택시 산업을 혁신하였으나, 각국의 법적 규제와 사회적 논란을 초래하며 사회적 요소의 중요성을 보여주고 있다. 이는 디지털 전환이 단순한 기술 도입이 아니라, 사회적 수용성과 적응력이 필요함을 보여주는 사례이다.

한편, 디지털 전환이 성공하기 위해서는 다양한 요소의 결합이 필요하다. 특히 리더십, 조직 문화, 데이터 기반 의사결정, 고객 중심 접근 등의 요소가 디지털

전환의 성공요인으로 고려된다(Westerman et al., 2014). 디지털 리더십은 디지털 전환의 성공을 좌우하는 주요 요소로, 리더는 기술 변화에 대한 통찰력과 전략적 방향을 제시할 능력을 보유할 필요가 있다. 예를 들어, 사티아 나델라(Satya Nadella) CEO 하에서 마이크로소프트는 클라우드 서비스로의 전환을 가속화하였고, 이로 인해 전통적인 소프트웨어 중심에서 디지털 서비스 중심의 비즈니스 모델로의 전환이 성공적으로 이루어졌다(Kane et al., 2019). 조직문화는 디지털 전환의 성공을 결정짓는 중요한 요소이다. 넷플릭스는 자율성과 책임감을 강조하는 조직문화를 통해 빠르게 변화하는 미디어 환경에 적응하였으며, 이는 디지털 전환의 핵심으로 작용했다(Schein, 2010). 넷플릭스는 혁신을 장려하는 문화와 직원들의 창의성을 중시함으로써, 디지털 스트리밍 시장에서 선도적 위치를 유지할 수 있었다. 한편, 데이터 기반 의사결정은 디지털 전환 과정에서 중요한 역할을 한다. 예를 들어, 구글(Google)은 막대한 양의 데이터를 분석하여 사용자에게 맞춤형 검색 결과와 광고를 제공함으로써 디지털 광고 시장에서 큰 성과를 거두었다. 이를 통해 데이터가 디지털 전환의 핵심 자산으로 작용하며, 기업의 전략적 의사결정에 실질적인 영향을 미칠 수 있음을 보여주고 있다(McAfee & Brynjolfsson, 2012). 디지털 전환은 고객 경험을 개선하는 것을 목표로 하며, 이를 통해 경쟁력을 확보할 수 있다. 예를 들어, 나이키(Nike)는 디지털 플랫폼을 통해 고객과 직접 소통하고, 개인 맞춤형 운동 계획을 제공하는 서비스를 통해 고객 충성도를 높였다. 나이키는 고객 데이터를 바탕으로 제품을 추천하고, 고객의 피드백을 수집하여 제품 개발에 반영함으로써 지속적인 고객만족을 실현하고 있다(Berman, 2012)

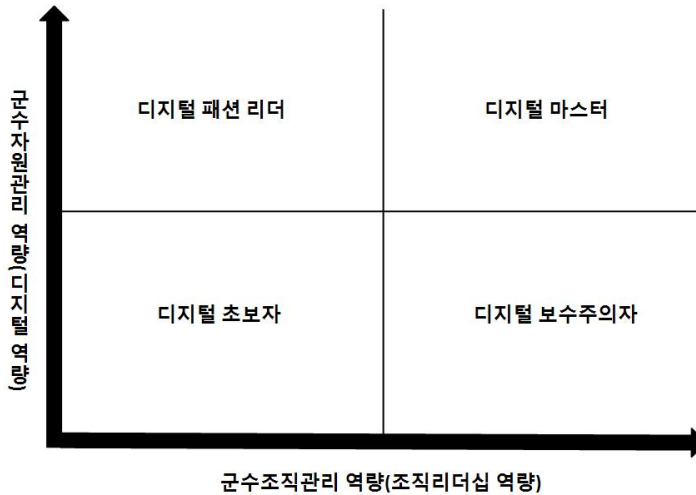
요약하면, 디지털 전환은 단순한 기술 도입을 넘어 조직과 비즈니스 모델, 그리고 더 나아가 사회적 변화를 동반하는 복합적인 과정이다. 조직이나 기업이 디지털 전환을 성공적으로 이루기 위해서는 기술 혁신뿐만 아니라 리더십, 조직 문화, 데이터 기반 의사결정, 고객 중심 접근 등이 통합적으로 작용할 필요가 있다. 이러한 요소들이 모두 결합될 때, 기업은 디지털 전환의 혜택을 최대한으로 누릴 수 있으며, 이는 궁극적으로 지속 가능한 경쟁우위를 창출할 수 있게 된다.

### Ⅲ. 연구방법 및 군수조직 유연화·민첩화 방안

#### 1. 연구방법

본 연구는 우리 군의 군수기능 분야에서의 디지털 트랜스포메이션에 따른 군수 환경 변화를 확인하고 군수조직에 주는 요구사항을 개괄한 다음, 문헌분석과 군수 분야 주요 업무담당자와 실무담당자들을 대상으로 하는 인터뷰를 통해 정책업무와 야전실무 관점에서 군수조직 역량을 민첩하고 유연하게 만드는 방안(기술적·시스템적 역량측면, 인적자원·제도적 역량측면)을 확인하여 제시하는데 그 목적이 있다. 연구분석의 틀은 <그림 7>과 같이 Westerman et al. (2014)이 제시한 디지털 마스터리 수준과 2가지 지표를 활용 및 수정하여 본 연구에 적용하였다. 디지털 전환이 지속되는 환경 하에서 군수기능의 현장을 이해하기 위해 군수 정책 업무 담당자 10명과 야전 군수 실무자 15명을 대상으로 인터뷰를 진행하여 정책과 현장의 의견을 청취하여 본 연구에 반영하였다.

<그림 7> Westerman et al.(2014)에 근거한 디지털트랜스포메이션 분석 프레임워크



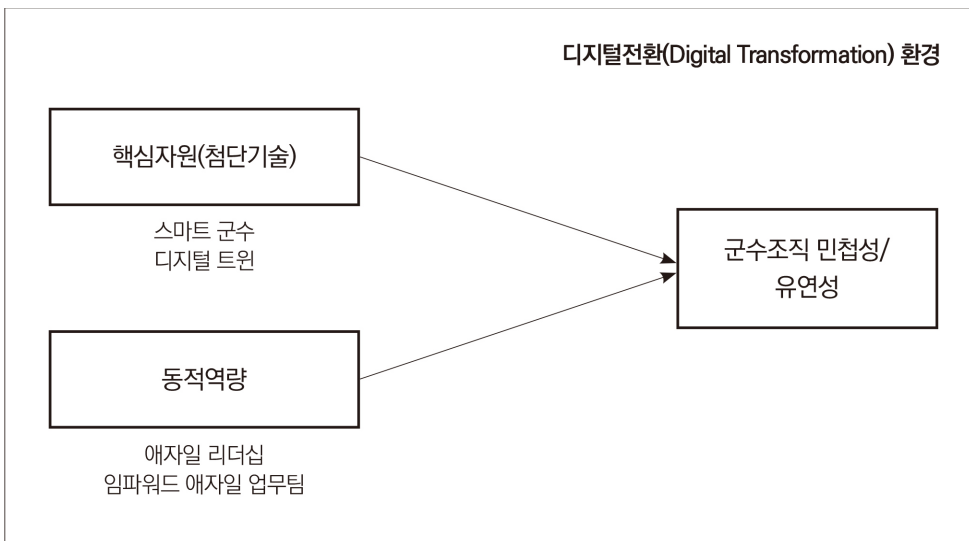
#### 가. 연구분석의 틀과 연구개념의 조작적 정의

군수 기능의 디지털 트랜스포메이션 수준을 분석하기 위하여 Westerman et al.(2014)이 제시한 디지털 마스터리 수준과 2가지 지표를 활용 및 수정하여 다음의 <그림 8>과 같은 연구분석의 틀을 설정하였다. 본 연구에서는 Westerman et

al. (2014)이 제시한 2가지 지표인 디지털 역량과 리더십역량을 각각 군수 자원관리 역량과 군수 조직관리 역량으로 고려하였다. 군수 자원관리 역량을 디지털 역량으로 본 이유는 군수 분야 각각의 자원을 효과적·효율적으로 관리하기 위한 필수조건이 기술적 역량이고 이는 곧 디지털 역량과 유사한 개념으로 볼 수 있기 때문이었다. 디지털 역량의 세부요인으로 군수모델, 군수프로세스, 군수시스템차원의 디지털 역량을 고려할 수 있다(배범수, 백승령, 2023). 마찬가지로, 조직의 리더십 역량을 군수 조직관리 역량으로 고려한 이유도 조직관리의 핵심은 해당 조직의 리더십에 달려있고, 세분화하여 고려한 세 가지 하부요인인 조직구조, 조직문화, 조직 커뮤니케이션에 결정적인 영향과 의사결정 권한이 있는 조직리더십에 의해 결정되기 때문이다(배범수, 백승령, 2023).. 따라서 본 연구에서는 군수자원관리 역량과 군수조직관리 역량의 정도에 따라 군수기능의 디지털트랜스포메이션 수준이 결정된다는 가정을 바탕으로 Westerman et al. (2014)의 개념 프레임워크를 군수 환경에 맞게 일부 수정을 가하였다.

본 연구의 근본적인 목적이 4차산업혁명 시대의 디지털전환 환경 하에서 군수조직이 어떻게 하면 유연하고 민첩한 대응능력을 가질 수 있는가에 초점을 두었기 때문에, 군수 조직 유연성과 민첩성에 영향을 미칠 수 있는 전제조건(선행요인)으로 디지털전환 이론에서 강조하는 기술적 역량(디지털 역량)과 리더십(또는 조직적) 역량에 초점을 두었다. <그림 8>에서 보는 바와 같이 모방 불가능한 군수조직

<그림 8> 본 연구의 분석 프레임워크



의 핵심 자원역량으로 최근 강조되고 있는 스마트군수 개념과 디지털트윈 개념을 적용하였고, 동적역량으로는 조직을 이끄는 핵심역량인 조직리더십 역량과 조직의 업무수행을 효과적·효율적으로 수행 가능하도록 권한을 위임받은 임파워드 애자일 업무팀을 고려하여 본 연구의 분석 프레임워크로 삼았다.

## 나. 연구방법론

본 연구는 유연하고 민첩한 군수조직 설계방안에 관한 군수정책 부서와 야전부대 군수 담당자의 현장목소리를 반영하기 위하여 정성적 연구방법론 중의 하나인 포커스그룹 인터뷰를 실시하였다. 포커스그룹 인터뷰 기법과 같은 정성적 연구는 어떠한 현상을 관찰하여 일반화 하는데 한계가 있으며, 일부 제한된 인원의 의견을 집중적으로 반영하기 때문에 연구 결과의 편향(biases)이 존재할 가능성이 있지만, 현장근무자의 생생한 목소리와 현실을 반영하기 때문에 설명을 풍부하게 제공한다는 장점이 있다(이순규, 최수빈, 김희웅, 2019). 특히 포커스그룹 인터뷰는 해당 분야에서 오랜 근무를 통한 풍부한 현장경험을 가진 연구대상자로 선정하여 연구자의 연구목적에 맞게 조사하여 활용할 수 있다는 장점이 있기 때문에 본 연구의 방법론으로 채택하였다.

군수조직을 민첩하고 유연하게 만들기 위한 방안을 기술적·시스템적 역량측면과 인적·제도적 역량측면에서 아이디어를 얻고자 군수정책부서 주요 업무담당자와 야전군수 업무담당자를 대상으로 1:1로 심층 인터뷰를 실시하였다. 인터뷰를 진행하면서 군수조직의 민첩성과 유연성 향상을 위한 다양한 방안의 조사뿐만 아니라 군수 현장의 각종 제한사항과 발전적 의견을 수렴하는데도 도움이 되었다. 인터뷰에 사용한 중점 질문내용은 <표 1>에서 제시한 바와 같이 군수부대(조직)가 유연하고 민첩하게 반응하는데 제한 요소와 우선적 조치사항, 기술적·시스템적 역량측면의 민첩성과 유연성 제고 방안과 인적자원·제도적 역량측면에서 민첩성과 유연성 제고 방안에 관한 질문들을 포함하였다.

인터뷰는 2024년 9월에 군수정책부서 담당자 10명과 야전군수담당자 15명을 대상으로 이루어졌으며, 가능한 한 현장감 있는 답변을 획득하기 위하여 자유로운 분위기 속에서 형식에 구애받지 않고 각 20분 정도 실시하였다. 최초 인터뷰 대상자 선정은 군수 조직도 상에서 정책부서 담당자와 야전군수 담당자를 각각 20명씩을 선별하였으나, 인터뷰 의뢰과정에서 최종적으로 10명과 15명이 인터뷰를 응대하여 최종적으로 총 25명의 인터뷰 결과를 본 연구에 활용하게 되었다. 인터뷰를 실시한 응답자들의 인구통계학적 특성을 <표 2>에 제시하였다.

〈표 1〉 포커스그룹 인터뷰 중점 질문내용

<b>포커스그룹 인터뷰 중점 질문지</b>	
1.	최근 4차산업혁명 기술과 AI의 활용이 본격화되는 시기에 군수조직(부대)이 유연하고 민첩하게 반응하는데 제한 요소는 무엇이라고 생각하는가?
2.	군수조직(부대)이 유연하고 민첩하게 임무수행하기 위해서 취해야 할 우선적 조치사항은 무엇이라고 생각하는가?
3.	기술적 역량측면에서 군수조직(부대)이 유연하고 민첩하게 임무수행하기 위해서 취해야 할 우선적 조치사항은 무엇이라고 생각하는가?
4.	시스템적 역량측면에서 군수조직(부대)이 유연하고 민첩하게 임무수행하기 위해서 취해야 할 우선적 조치사항은 무엇이라고 생각하는가?
5.	인적자원 역량측면에서 군수조직(부대)이 유연하고 민첩하게 임무수행하기 위해서 취해야 할 우선적 조치사항은 무엇이라고 생각하는가?
6.	제도적 역량측면에서 군수조직(부대)이 유연하고 민첩하게 임무수행하기 위해서 취해야 할 우선적 조치사항은 무엇이라고 생각하는가?

〈표 2〉 인터뷰 응답자의 인구통계학적 분포

항 목		표본 수(명)	구성비(%)	
성 별	남성	19	76	
	여성	6	24	
계 급	대위	8	32	
	소령	7	28	
	중령	5	20	
	대령	5	20	
근무지	정책 부서	군수관리관실	3	12
		군참부	4	16
		군수사	3	12
	야전 부대	사단급	10	40
		연대급	5	20
군수업무 근무기간	5~10년	8	32	
	11~15년	6	24	
	16~20년	7	28	
	21년 이상	4	16	
총합		25	100	

#### 다. 인터뷰 결과 요약

인터뷰를 실시한 결과, 앞서 제시한 인터뷰 중점 질문별로 주요 응답내용을 요약하면 <표 3>과 같았다. 우선, 최근 4차 산업혁명 기술과 AI의 활용이 본격화되는 시기에 군수부대(조직)가 유연하고 민첩하게 반응하는데 제한 요소를 묻는 질문에 대해서 정책부서 담당자들의 답변은 군이 정보체계의 고도화와 각종 첨단기술과 AI 등의 활용기술을 지속적으로 도입하고 추진하고 있지만, 민간영역이나 민간기업에서 추진하고 있는 첨단정보기술과 AI 기술의 적용이나 활용 정도와 수준에 비해서 많이 뒤쳐져있다는 의견을 제시하였다. 또한 군과 같은 관료적이고 위계적인 조직특성과 규정과 절차를 강조하는 조직문화는 업무수행의 민첩성과 유연성을 떨어뜨리고 제한하는 원인으로 작용하는 것으로 인식하고 있었다. 야전부대 군수담당자들의 의견은 상대적으로 첨단정보기술이나 AI 관련 업무의 접근성보다는 야전제대에서 사용하는 국방통합군수정보체계 측면이나 업무수행 풍토 측면에서 유연성과 민첩성의 제한사항에 대해서 의견을 주었다. 구체적으로 제시하면, 국방통합군수정보체계가 지속적으로 개선은 되고 있으나 군수업무 수행을 위한 활용 용이성과 유용성 측면에서 속도가 느리거나 기능이 복잡하여 야전군수담당자들이 일부 고충을 겪고 있다는 의견이었다. 또한 야전부대에서는 능동적인 업무수행보다는 규정 및 제도, 통제로 인하여 적극적인 임무수행이 제한되는 상황이 있고, 능동적이고 책임감있는 업무수행보다는 명령과 지시에 의한 수동적인 업무수행이 익숙하고 편하다는 의견이 있었다.

둘째, 군수부대(조직)가 유연하고 민첩하게 임무수행하기 위해서 취해야 할 우선적 조치사항에 대해서는, 정책부서 담당자들은 현재 군수분야의 핵심 정보시스템으로 사용하고 있는 국방통합군수정보체계의 고도화를 지속적으로 추진해야 할 필요성을 강조하였다. 또한, 최근 4차산업혁명시대의 군수분야 핵심기술 개념인 스마트군수와 디지털트윈 등의 개념을 구현하는 작업을 가속화할 필요성을 강조하였다. 동일 질문에 대해서 야전부대 군수담당자들은 야전의 현실을 반영한 답변을 주었다. 예를 들면, 군수 관련 정보나 상황의 공유가 실시간으로 이루어져 업무의 적시성과 편의성을 도모할 수 있기를 희망하였으며, 국방통합군수정보체계가 제공하는 정보 품질의 개선과 체계의 사용자 편의성을 우선적으로 도모할 필요가 있음을 지적하였다. 또한 군수 업무의 특성상 장비나 보급품의 확인과 수불처리가 창고나 현장에서 이루어지는 경우가 많기 때문에 현장에서 바로 데이터 처리가 가능한 기기의 활용(예: 휴대가능한 테블릿PC나 업무용 스마트폰)이 가까운 미래에 가능하기를 희망하는 의견이 있었다.

셋째, 기술적 역량측면에서 군수부대(조직)가 유연하고 민첩하게 임무수행하기 위해서 취해야 할 우선적 조치사항에 대한 답변을 요약하면 다음과 같다. 정책부서 담당자들은 스마트군수를 구현하기 위한 적정규모의 예산 확보를 통한 기술의 도입과 전력화 소요시간 단축을 언급했다. 또한 AI와 빅데이터 분석을 통한 예측 유지보수 및 물자관리 기술 도입이 필요하며 첨단기술의 적용이 심화되면서 특히 AI와 같은 기술을 적용하면서 사이버 보안의 지속적 강화 필요성을 강조하였다. 무엇보다도 우리 군이 군수기능의 중요성에 대한 인식 제고와 공감대 확산이 필요하다는 의견을 주었다. 야전부대 군수담당자들의 주요 의견으로는 야전 말단 제대로 갈수록 정보화 기반이나 디지털 인프라 수준이 아직도 열악함을 상기시키면서 이에 대한 개선이 최우선으로 필요하다고 강조하였다. 다양하고 복잡한 군수품과 수리부속을 효율적으로 관리하기 위한 IoT와 센서네트워크(RFID 등)의 적용 확대를 통한 실시간 데이터 처리여건 보장이 요구됨을 강조하는 한편, 앞서 질문에서도 언급한 바와 같이, 업무용 컴퓨터로 데스크탑 PC보다는 휴대사용이 가능한 휴대용 태블릿이나 업무용 스마트폰의 보급/활용이 시급하게 필요하다고 강조하였다.

넷째, 시스템적 역량 측면에서 군수부대(조직)가 유연하고 민첩하게 임무수행하기 위해서 취해야 할 우선적 조치사항에 대한 답변을 정리하면, 정책부서 담당자의 경우에는 물자의 이동, 재고수준, 물류흐름을 실시간 시뮬레이션할 수 있는 시스템이 필요하고 실제장비와 작전환경을 가상화하여 군수 훈련 및 작전 시뮬레이션에 활용할 수 있는 체계의 필요성을 강조하였다. 또한 AI기반 보급/유지보수 스케줄링시스템 구현을 통해 '센서 일체화-데이터 수집-예측분석 적용 및 발전'을 도모하기를 기대한다는 의견이 있었다. 야전 군수담당자의 경우에는 야전현장에서 장비의 상태를 실시간으로 모니터링하고, 고장예측을 통하여 유지보수활동을 최적화할 수 있는 정보체계의 발전을 우선적 조치사항으로 제시하였다. 또한 국방통합 군수정보체계의 사용 용이성 제고와 고도화의 지속 추진을 강조하였고, 자산의 일치와 데이터의 정교화를 통한 국방통합군수정보체계의 품질 제고와 신뢰성 확보의 필요성을 언급하였다.

다섯째, 인적자원 역량 측면에서 군수부대(조직)가 유연하고 민첩하게 임무수행하기 위해서 취해야 할 우선적 조치사항으로는 각 담당자별로 다음과 같은 의견을 제시하였다. 정책부서 담당자들은 군수 구성원들이 신속한 의사결정이 가능하고 협업이 장려되며 유연하게 조직 운영을 활성화할 수 있는 역량을 가질 수 있도록 교육과 훈련을 지속적으로 시킬 필요가 있음을 언급하였다. 또한 부서나 기능별 업무처리가 아닌 다양한 전문성을 가진 구성원들을 포함하는 교차기능팀(cross-

functional teams)을 구성하여 군수업무에 활용할 필요가 있음을 강조하였다. 이렇게 협업할 경우 다양하고 복잡한 군수 업무수행에서 군수부대의 유연성과 민첩성 제고를 향상시킬 것으로 기대하고 있었다. 야전부대 군수담당자들의 경우에는 군수조직이 유연하고 민첩하기 위해서는 구성원들에게 자율성과 책임성을 부여하고, 유연한 대응능력 개발할 수 있는 교육과 훈련 기회의 부여, 협업 분위기와 풍토 조성의 필요성을 제시하였다. 또한 임무 수행과정에서 의사결정권한을 상부나 지휘관에게 집중할 부분과 현장 업무담당자에게 부여 가능한 의사결정 권한을 지정하여 시행하는 방법의 필요성과 현장 지휘관이나 현장 인력에게 더 많은 자율성을 부여하는 방안이 필요함을 강조하였다.

마지막으로, 제도적 역량 측면에서 군의 군수부대(조직)가 유연하고 민첩하게 임무수행하기 위해서 취해야 할 우선적 조치사항에 대한 각 담당자들의 의견을 살펴보면 정책부서 담당자들은 예하부대에 권한을 위임하고 자율성을 부여하는 조직구조로 변모할 필요성을 강조하면서 첨단기술 기반의 상·하급 제대 간 군수물류와 공급망 프로세스의 지속적인 개선의 필요성을 제시하였다. 야전군수 담당자들은 실시간 피드백을 통한 지속적인 군수업무 프로세스 개선을 요구하면서 임무수행 효율과 효과 제고를 위한 교육 및 훈련의 지속적인 보장의 필요성을 언급하였다.

이상의 질문에 대한 정책부서 담당자와 야전부대 군수담당자들의 답변의 경향이나 흐름은 대개 유사하게 나타났지만, 정책제대와 야전제대의 현실을 각각 고려한 의견제시에서 차이점을 보였다. 군수조직(부대)이 유연하고 민첩하게 임무수행을 위해서는 국방통합군수정보체계에 첨단정보기술의 적용과 활용이 강조되었고, 최근 군수분야 발전방향의 화두인 스마트군수, 디지털트윈 개념의 적용에는 어느 정도 공감대가 형성되어 있음을 확인하였다. 인적자원·제도적 역량 측면에서는 군수부대(조직)가 유연하고 민첩하기 위해서는 권한이 지휘관에게 집중되기 보다는 현장 지휘관(지휘자) 또는 실제 업무담당자들에 자율성과 책임성을 강조하면서 권한이 위임되도록 하기 위한 인적자원 역량 개발(교육/훈련)과 제도적 보완이 필요하다는데 의견을 같이하고 있었다.

〈표 3〉 인터뷰 응답 요약

인터뷰 문항	야전군수담당자	군수정책담당자
1	• 능동적인 업무수행보다는 규정/제도, 명령과 지시가 익숙하고 편함.	• 정보체계의 고도화와 각종 첨단기술과 SI의 활용을 추진하고 있지만, 민간보

인터뷰 문항	야전군수담당자	군수정책담당자
	<ul style="list-style-type: none"> <li>국방통합군수정보체계의 사용을 통한 군수업무의 수행이 용이성 측면이나 속도 측면에서 지속적인 발전이 필요.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>다 첨단정보기술 이나 AI 기술의 적용 이나 활용이 늦을 수밖에 없음.</li> <li>군 조직의 관료적위계적 특성과 규정과 절차의 강조는 업무수행의 민첩성과 유연성을 제한하는 요소임.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>군수 관련 정보나 상황공유가 실시간으로 이루어져야 함</li> <li>국방통합군수정보체계가 제공하는 정보 품질의 개선과 체계의 사용자 편의성을 우선적으로 도모할 필요가 있음.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>국방통합군수정보체계 등 정보 시스템의 고도화 지속</li> <li>스마트군수, 디지털트윈 등의 도입과 보편적 사용</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>야전 말단제대로 갈수록 정보화 기반이나 디지털 인프라 수준이 아직도 열악함</li> <li>IoT와 센서네트워크(RFID 등)의 적용확대를 통한 실시간 데이터 처리</li> <li>업무용컴퓨터로 데스크탑 PC보다는 휴대사용이 가능한 업무용 태블릿이나 스마트폰의 보급/활용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>스마트군수를 구현하기 위한 적정 규모의 예산 확보를 통한 기술의 도입과 전력화 소요시간 단축</li> <li>AI와 빅데이터 분석을 통한 예측 유지 보수 및 물자관리 기술 도입</li> <li>군수기능의 중요성에 대한 인식제고 지속 필요</li> <li>첨단기술 특히 AI와 같은 기술을 적용하면서 사이버 보안의 지속적 강화</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>장비의 상태를 실시간으로 모니터링하고, 고장예측을 통하여 유지보수활동 최적화</li> <li>국방통합군수정보체계의 사용 용이성 제고와 고도화 지속 추진</li> <li>자신의 일치와 데이터의 정교화를 통한 정보시스템품질 제고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>물자의 이동, 재고수준, 물류흐름을 실시간 시뮬레이션</li> <li>실제장비와 작전환경을 가상화하여 군수 훈련 및 작전 시뮬레이션에 활용</li> <li>SI기반 보급/유지보수 스케줄링 시스템 구현(센서일체화-데이터 수집-예측분석 적용 및 발전)</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>구성원들에게 자율성과 책임성의 부여, 유연한 대응능력 개발, 협업 강조</li> <li>의사결정 권한을 분산시키고, 현장지휘관이나 현장인력에게 더 많은 자율성 부여</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>신속한 의사결정, 협업 강화, 유연한 조직 운영 활성화</li> <li>교차기능팀을 구성하여 다양한 능력을 가진 구성원들이 협업</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>실시간 피드백을 통한 지속적인 군수업무 프로세스 개선</li> <li>민첩성 교육 및 훈련프로그램 도입/적용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>예하부대에 권한을 위임하고 자율성을 부여하는 조직구조로 변모</li> <li>첨단기술 기반의 상하급 제대간 군수물류와 공급망 프로세스의 지속적인 개선</li> </ul>

## 2. 군수 조직 유연화 · 민첩화 방안

육군의 군수 조직을 민첩하고 유연하게 만드는 방안은 이론적 근거를 토대로 정책부서 담당자들과 야전 군수 담당자들의 경험과 노하우(Know-How)를 분석하

여 검토해 보았을 때 첨단기술의 도입 및 활용, 신속한 대응, 유연한 자원 관리, 그리고 조직구조의 혁신 등을 제시할 수 있다. 이 방안들은 변화하는 전장환경과 군수 수요에 맞춰 군수부대(조직)와 그 구성원들이 빠르게 적응할 수 있는 능력을 제공하며, 군의 전투준비태세 완비와 작전지속능력을 제고하는데 기여할 수 있을 것이다.

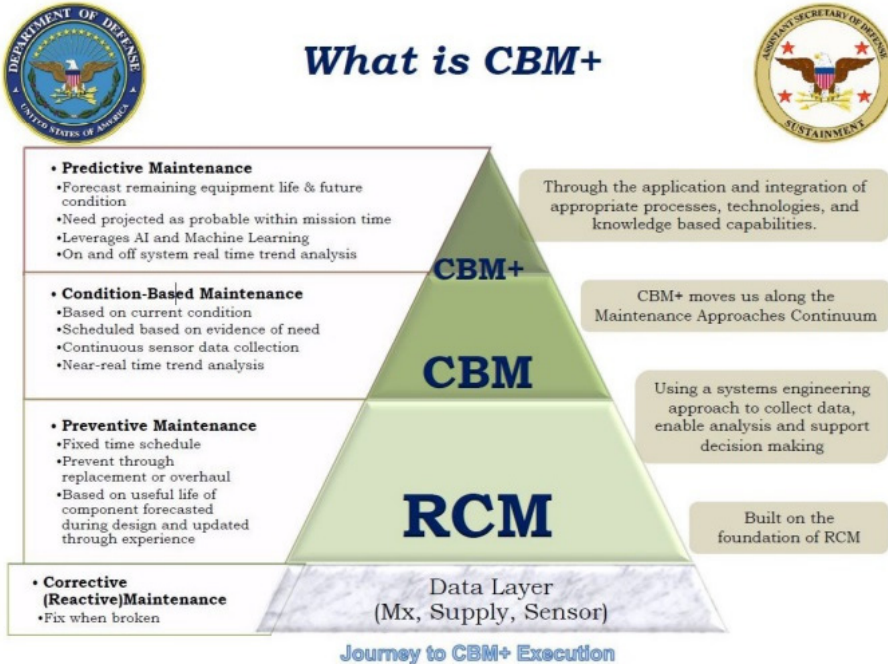
#### 가. 핵심 기술자원 확보(디지털·스마트기술을 적용한 다양한 정보체계 활용)

육군의 군수조직을 민첩하고 유연하게 만드는 방안 중 기술적 및 시스템적 역량측면의 방안은 첨단 정보기술의 도입과 스마트기술을 사용하는 시스템의 운영을 통해 군수 조직을 효율적으로 운영하는 것이다. 기술적 역량측면의 사례를 소개하면, 첫째, 미국 육군은 Condition-Based Maintenance Plus(CBM+)라는 예측 유지보수 시스템을 도입하여 군수 자원의 민첩성을 크게 향상시켰다. CBM+는 IoT 기반 센서와 AI 기술을 활용하여 장비의 상태를 실시간으로 모니터링하고, 고장 발생을 예측하여 예방적인 유지보수를 실시하는데 사용하는 시스템이다(DoD Instruction 4151.22, 2020). 예를 들면 헬리콥터, 전차와 같은 고가 장비에 부착된 센서가 상태 데이터를 수집하고, 이를 AI가 분석하여 예측 가능한 유지보수 시기를 정하고 정비를 진행한다. 이 시스템은 전통적인 시간 기반 유지보수에서 벗어나, 장비의 실제 상태에 따라 적시에 맞춤형 유지보수를 가능하게 하고 있다(DoD Instruction 4151.22, 2020). 그 결과 장비 가동률이 향상되고, 유지보수 비용을 절감할 수 있었으며, 군수 자원의 배치와 운영이 기존의 군수운영보다 민첩해진 것이다. 또한, 장비의 불필요한 고장으로 인한 임무제한이나 유사시 작전 실패 가능성을 줄일 수 있는 것이다. 다음은 정책부서 담당자의 인터뷰 내용으로 AI와 빅데이터 분석을 통한 예측 유지보수 및 물자관리 스마트기술이나 정보시스템 도입의 필요성을 강조하는 대목을 소개해 본다. <그림 9>는 미군 군수부대에서 적용 중인 CBM+ 개념을 보여주고 있다.

*최근 4차산업혁명의 첨단정보기술 파급으로 AI와 빅데이터 분석을 통한 업무효율성과 조직성과 제고와 관련된 민간기업이나 미군의 사례들을 뉴스나 기사들을 통하여 자주 접할 수 있습니다. 우리 군수부대도 현대전과 장차전 양상에서 작전부대의 전투준비태세 완비와 작전지속능력을 보장하기 위해 민첩하고 유연하게 대응하기 위해서는 최신의 첨단정보기술인 AI나 빅데이터 분석을 통한 예측 유지보수와 물자관리시스템의 도입과 개선이*

시급하다고 생각합니다. 예를 들면, AI기반 보급/유지보수 스케줄링시스템 도입과 구현을 통해서 센서일체화, 데이터 수집 예측분석 적용 및 발전과정을 지속하면서 군수지원업무를 효율적이고 효과적으로 수행해 나가는 것입니다.

〈그림 9〉 미군 군수부대에서 적용 중인 CBM+ 개념도



둘째, 이스라엘 방위군(IDF)은 스마트 물류 및 자동화 시스템(Autonomous Logistics Systems)을 도입하여 군수 자원의 이동과 관리의 효율성을 크게 높이고 있다. 자율주행 차량과 드론을 활용한 물자 수송 및 물류 자동화 기술이 중요한 역할을 하고 있다(NIA AI 미래전략센터, 2023). 예를 들면 전투지역에서 드론을 사용하여 군수품을 신속히 전달하고, 자율주행 차량을 통해 위험 지역에서 안전하게 물자를 수송하는 사례를 들 수 있다. 이러한 기술은 특히 접근이 어려운 지역이나 적의 위협이 큰 지역에서 군수 물자의 공급을 빠르면서 안전을 담보한 상태에서 할 수 있는 방법을 제시한다. 그 결과 민첩한 군수지원이 가능해졌고, 군수 물자의 공급이 신속하고 안전하게 이루어질 수 있다. 이어지는 인터뷰 내용은 군수정책 담당자가 제시한 군수조직(부대)의 스마트군수 구축에 대한 필요성과 방향에 대해서 언급하고 있다.

최근 스마트군수의 개념이 소개되고 관심이 높아지면서 우리 군에서도 스마트군수 시스템과 개념 구축을 위해 고심하고 있습니다. 이러한 개념이 신속하게 구축되고 우리 군수부대에서 활용되기 위해서는 적정규모의 예산을 신속히 확보하여 전력화 소요시간을 단축하고 해당기술의 도입과 구현을 앞당길 필요가 있습니다. 또한 기술의 도입과 구현을 위한 단계적 로드맵을 작성하여 추진할 필요가 있다고 생각합니다. 스마트군수 개념을 도입하여 군수지원의 자동화가 구현된다면 군수자원의 이동과 관리의 효율성이 대폭 향상될 것으로 기대하며, 작전위험지역이나 격오지, 재난지역 등에 드론이나 무인로봇을 활용한 물자와 장비수송이 용이해질 것으로 보입니다.

셋째, 영국 육군은 Joint Asset Management and Engineering Solutions (JAMES) 시스템을 도입하여 모든 군수 자산의 상태, 위치, 사용 내역을 실시간으로 추적하고 관리하고 있다(Lockheed Martin & Company, 2024). 이 시스템은 다양한 군수 장비와 차량의 데이터를 중앙 집중식으로 관리하여 유지보수 일정을 최적화하고, 자산의 가동률을 최적화한다. JAMES를 사용해 전 세계에 배치된 군수 자산의 상태를 실시간으로 모니터링하며, 장비가 언제 유지보수가 필요한지를 사전에 알 수 있기 때문에 이 시스템은 예비 부품을 자동으로 주문하고 유지보수 일정을 조정하게 된다. 이로써, 군수 자산의 가동률이 크게 향상되고 있으며, 불필요한 유지보수로 인한 시간 낭비를 줄이고 효율적인 자원관리를 가능하게 하고 있다. 아래 인터뷰 내용은 야전군수 담당자가 제시한 의견으로 영국군의 JAMES 시스템과 같이 군수자산에 대한 정보를 실시간으로 추적관리할 수 있는 스마트기술 기반의 보완 필요성을 강조하는 부분이다.

야전부대에서 군수업무를 담당하면서 겪는 어려움 중의 하나가 군수업무와 관련된 정보나 상황의 공유가 실시간으로 이루어졌으면 하는 요구사항이 많습니다. 우리 군이 지속적으로 국방통합군수정보체계의 개선소요를 받아서 지속적으로 업그레이드하고 있지만 아직도 체계의 사용자 편의성이나 제공되는 정보의 수준과 적절성, 시의성 측면에서 더욱 개선이 필요하다고 봅니다. 더군다나 야전 말단체대로 갈수록 정보화나 디지털인프라 수준이 취약합니다. 이러한 부분은 현장의 말단체대가 실질적인 군수지원을 위해 서라도 정책적으로 우선 보완하고 지원할 필요가 있는 부분이라고 생각합니다.

시스템적 역량 측면의 사례를 보면 첫째, 미국 육군의 Global Combat Support System-Army (GCSS-Army)가 있다. GCSS-Army는 미국 육군이 채택한 통합 군수관리 시스템으로, 군수품과 자원 데이터를 실시간으로 통합 관리할 수 있는 플랫폼이다(Wikipedia, 2024). GCSS-Army는 재고 관리, 유지보수, 공급망, 그리고 회계 데이터를 한데 모아 모든 군수 활동을 하나의 플랫폼에서 운영할 수 있도록 설계되었다. 이 시스템은 문서나 서류 기반의 기록을 제거하고, 전 세계 어디서든 데이터를 실시간으로 입력하고 확인할 수 있도록 클라우드 기반으로 운영된다. 그렇기 때문에 해외 작전 중 발생한 부품 수요를 본국의 창고와 연결하여 신속히 조달할 수 있다. 그 결과 군수 지원 속도가 크게 향상되었고, 부대 간의 군수지원 협업이 강화되었을 뿐만 아니라 모든 군수 자원의 가시성을 높임으로써 민첩성과 대응 능력이 크게 향상되었다. 군수 업무는 그 자체로 실물의 흐름을 파악하고 관리하는 업무이기 때문에 현장에서의 업무가 많고 업무처리의 오류나 공백을 방지하기 위해서는 이중작업이나 시간적 차이(현장확인과 데이터 입력 처리까지의 시간 차이)가 발생하는 업무처리를 지양하는 것이 중요하다. 아래 야전 군수담당자의 의견도 이를 대변하고 있으며 연관된 시스템의 개선요를 언급하고 있다.

*군수업무의 특성상 정보체계는 사무실에 있고 실재 재고관리나 자산관리 등의 업무는 현장이나 창고에서 이루지는 경우가 대부분인데, 현장에서 수기로 업무에 필요한 기록을 하고 사무실에 복귀해서 재차 업무처리를 위해 데스크탑 PC의 정보체계에 접속하여 정보를 입력하거나 처리를 하는 식의 이중적인 업무를 하고 있습니다. 민간분야에서 활성화되어 활용 중인 휴대용 태블릿 PC나 업무용 스마트폰이 도입되어 사용할 수 있다면 현장이나 창고에서 실시간으로 군수관련 데이터 입력 업무처리가 가능함으로써 업무의 효율성과 정확성을 제고할 수 있다고 생각합니다.*

둘째, 이스라엘 방위군(IDF)은 스마트 창고 시스템을 통해 군수 자원의 입출고 및 관리 과정을 자동화하였다. 자동화된 창고 시스템(Automated Warehousing)은 로봇을 이용해 물자의 위치를 관리하고, 실시간으로 물류 흐름을 추적할 수 있는 시스템이다(이성원, 2024). 각종 군수물자가 자동화된 로봇 시스템에 의해 정리되고 출고된다. 필요한 경우 자동으로 물자를 불러냄으로써, 인력이 직접 창고 내에서 물자를 찾고 정리하는 데 걸리는 시간을 크게 단축하고 있다. 그 결과, 창고 관리의 효율성이 극대화되고, 물자의 입·출고 시간이 단축되었으며, 인력 자원

의 효율적인 활용이 가능해지고 있다. 또한, 물자 관리 오류가 감소하고 군수지원의 정확성이 향상되고 있다.

셋째, 영국 육군의 Defence Logistic Information Services (DLIS)는 군수 물자와 자원을 통합적으로 관리하는 시스템입니다(Lockheed Martin & Company, 2024). 이 시스템은 물자 이동, 재고 관리, 유지보수 기록 등을 통합하여 모든 부서와의 협력을 강화하고, 데이터를 실시간으로 제공함으로써 투명한 자원관리를 가능하게 하고 있다. 이 시스템은 다양한 작전 지역에서 물자와 자원을 신속하게 배분할 수 있도록 지원하며, 작전 지역의 물자 소요를 중앙 시스템과 실시간으로 연계하여 적시에 필요한 물자를 공급할 수 있도록 지원한다. 따라서, 통합된 물류 시스템 덕분에 자원 낭비가 줄어들고, 필요시 신속한 물자 조달이 가능해졌다. 이를 통해 군수지원의 유연성이 높아졌다는 평가를 받고 있다. 다음의 인터뷰의 내용들은 각각 군수 물자와 자원을 통합적으로 관리하기 위한 방안으로 디지털트윈 구현의 필요성을 강조하면서 정책부서 담당자와 야전의 업무담당자들이 각각 순서대로 제시한 의견들이다. <그림 10>은 디지털 트윈(Digital Twin)의 기본 개념도를 보여주고 있다.

최근 소개되고 주목을 받고 있는 군수 관련 개념 중 하나가 디지털 트윈입니다. 우리 군수부대에도 이러한 개념이 적용되고 확대된다면 물자의 이동, 재고수준, 물류흐름을 실시간으로 시뮬레이션하여 군수물자와 자원을

<그림 10> 디지털트윈의 기본 개념도



통합적으로 관리할 수 있을 것입니다. 또한 디지털트윈의 개념을 활용하여 실제장비와 작전환경을 가상화하여 군수훈련 및 작전시뮬레이션에 활용함으로써 자원 낭비가 줄어들고 필요시 신속한 물자 및 장비의 조달과 장비의 적시적 정비여건을 보장할 것으로 생각합니다.

적재적소에 군수품을 조달하고 긴급히 필요한 물자를 조정하여 재배치하기 위해서, 또한 장비의 상태를 실시간으로 모니터링하고, 고장예측을 통하여 유지보수활동을 최적화하기 위해서는 현재 전력화되어 사용중인 국방 통합 군수정보체계의 사용용이성 제고와 고도화 지속 추진이 필요하고 자산의 일치와 데이터의 정교화를 통한 정보시스템 품질 제고를 위한 노력이 지속적으로 이루어져야 한다고 생각합니다.

이와 같은 선진사례들과 군수 분야 정책부서 담당자와 야전부대 담당자들의 의견은 기술적 혁신과 시스템적 통합을 통해 군수 조직을 민첩하고 유연하게 만드는 데 성공한 사례이며 방안이 될 수 있다. 미국, 이스라엘, 영국 육군의 사례는 각각 첨단 기술 도입과 자동화 시스템, 그리고 통합 플랫폼 운영을 통해 군수자원의 효율적인 관리와 신속한 대응을 가능하게 만들고 있다. 이러한 사례와 의견은 육군의 군수 조직을 민첩하고 유연하게 개선하는 데 유용한 아이디어와 모델을 제공할 수 있다.

#### 나. 동적역량 확보(인적자원 개발과 애자일팀 구성)

육군의 군수 조직을 민첩하고 유연하게 만드는 동적역량 확보차원에서 인적자원 측면과 제도적 측면의 혁신 또한 매우 중요하다. 이러한 혁신은 군수 인적자원의 역량을 강화하고, 조직의 유연성을 향상시키며, 제도적 틀을 정비해 군수 작전의 효율성을 높이는 데 필수적인 역할을 하게 된다. 인적자원 측면의 사례를 소개하면 첫째, 미국 육군은 ‘NCO 2020 전략’을 통해 부사관(NCO)의 교육 및 훈련을 전면적으로 개선하여 군수 조직의 유연성을 강화하고 있다(U.S. Army, 2015). 이 전략은 군수기능의 실무 분야에서 리더십 역량을 배양하고, 신기술 활용 능력을 극대화하는 데 초점을 맞추고 있다. 미국 육군의 부사관들은 기존의 전통적인 교육에서 벗어나 디지털 기술, 데이터 분석, 물류 관리 시스템 운영 등 현대화된 군수관리 훈련을 받는다. 이러한 프로그램을 통해, 군수 분야에서의 부사관들이 다방면에서 능력을 발휘할 수 있도록 하고, 변화하는 군수 환경에 신속하게 적응할 수 있게 하고 있다. NCO 2020 전략을 통해 부사관들의 기술적 역량이 향상되었

으며, 그들이 다양한 기술적 문제를 독립적으로 해결하고 현장에서 의사결정을 내릴 수 있게 되었으며, 이를 통해 군수조직이 보다 민첩하게 대응할 수 있는 기반을 마련하고 있다. 다음에 인용된 인터뷰 내용은 야전부대 군수담당자들이 제시한 첨단정보기술과 관련된 전문화된 교육의 중요성을 강조한 내용을 담았다.

*4차 산업혁명시대의 정보기술 특히 디지털 기술의 발전추세가 기하급수적으로 빠르게 진행하고 발전하면서 야전 군수부대에도 각종 정보체계의 보급과 디지털 기술이 적용되고 있다. 하지만, 이러한 기술을 적시적절하게 활용할 수 있도록 교육/훈련이 강화될 필요가 있습니다. 군수업무 담당자들로 하여금 전문적인 교육과 훈련프로그램 이수를 통해 디지털 기술, 데이터 분석, 물류 관리 시스템 운영 등 현대화된 군수관리 훈련을 강화함으로써 군수분야 종사자들의 신기술 활용능력을 향상시켜 주고 극대화할 수 있다고 봅니다.*

둘째, 이스라엘 방위군(IDF)은 크로스 트레이닝(Cross-Training) 프로그램을 통해 군수 인력이 다양한 업무를 수행할 수 있도록 훈련을 강화하고 있다. 이 프로그램은 한 가지 전문분야에 국한되지 않고 여러 군수 업무를 경험할 수 있게 하여 군수 인적자원의 다기능화를 촉진하고 있다. 군수 인력은 단순한 물류 관리뿐만 아니라 차량 유지보수, 통신 장비 관리, 전투 준비 지원 등 여러 분야에서 훈련을 받고, 이를 통해 특정 인원이 부재하거나 유고의 상황에서 다른 인력이 즉각적으로 그 역할을 대행할 수 있도록 준비시키고 있다. 이러한 교차 훈련으로 인해 인력의 유연성이 높아졌고, 돌발 상황에서도 다양하고 복합적인 역할을 수행할 수 있는 능력이 향상되고 있다. 이로 인해 조직은 빠르게 변화하는 작전 환경에 민첩하고 유연하게 적응할 수 있게 되는 것이다. 아래 첨부된 인터뷰 내용은 특히 저출산·고령화에 따른 군 인력충원의 문제와 결부되는 인적자원의 활용방안에 대한 정책부서 담당자의 의견 중 일부이다.

*저출산 고령화시대에 접어들면서 최근 우리 군의 인적자원 충원 역시 고층을 겪고 있습니다. 특히 최근 군수분야 인적자원의 추세를 보면 현역자원과 의무복무 병사들을 지속적으로 줄여나가고 그 자리를 군무원 등의 채용을 통해 대체해 가고 있습니다. 더구나 군수의 각 기능과 분야별로 충분한 자원을 충원하기가 점점 어려워지기 때문에 현장의 군수인력들이 다양한 역할을 동시에 수행 가능토록 교육과 훈련체계를 바꿔나갈 필요가 있습니다. 현재와 미래의 군수담당자들은 단순한 물류 관리의 역할뿐만 아*

나라 차량 유지보수, 통신장비 관리, 전투준비 지원 등 다양한 분야에서 훈련을 받음으로써, 해당 인력이 부재중이거나 유고시 임무수행을 대체함으로써 인적자원의 효율적이고 융통성 있는 활용을 가능하게 할 필요가 있습니다. 군수인력들이 이러한 능력이 두루 갖추게 될 때 교차기능팀에서 활동 역시 유연하고 민첩하게 팀워크를 발휘할 수 있을 것이라 생각합니다.

셋째, 영국 육군은 리더십 개발을 강화하여 각 군수 지휘관들이 변화하는 군수 환경에서 능동적으로 대응할 수 있도록 훈련하고 있다. 이 프로그램은 전통적인 명령 체계가 아닌 상황에 따른 유연한 의사결정을 장려하는 방향으로 발전하였다 (Neal et al., 2016; Utting, 2009). 리더십 프로그램에서 군수 지휘관들은 다양한 시나리오 기반 훈련을 통해 현장에서의 빠른 판단과 자율적인 결정을 할 수 있도록 훈련을 받게 되는데, 이는 전통적인 상부의 명령을 기다리는 방식에서 벗어나, 현장에서의 문제해결을 신속하게 할 수 있는 능력을 배양하게 된다. 훈련 결과, 지휘관들이 현장에서 즉각적인 결정을 내릴 수 있는 능력이 향상되었으며, 이를 통해 군수 조직 전체의 대응 속도가 빨라지고 민첩성이 강화되고 있다. 다음의 인터뷰 내용은 우리 군의 현실적 특성을 제시하며, 현대와 미래전 양상에서 필요로 하는 군수인력에 대한 교육과 훈련 측면의 의견을 발췌한 것이다.

현대전과 미래전의 양상은 첨단정보기술의 지속적인 발전과 변화하는 안보환경에서 예측불가능한 상황에 직면할 확률이 높습니다. 이러한 상황에서 군수부대의 지휘관들은 작전부대의 전투지속능력을 보장하기 위해 신속하고 유연한 의사결정과 부대지휘가 필요합니다. 하지만 통상적이고 전통적인 지금의 군 조직 특성은 관료적이고 위계적인 특성이 여전히 강하며, 규정과 절차준수의 강조가 강함에 따라 업무수행의 민첩성과 유연성을 제한하는 요소로 작용하고 있습니다. 또한 예하부대로 내려갈수록 능동적인 업무수행보다는 규정/제도, 명령과 지시가 익숙하고 편함을 느끼는 경향이 강한 것으로 보입니다. 따라서 지휘관 뿐만 아니라 군수담당자들이 모두 신속한 의사결정, 협업 강화, 유연한 조직 운영 활성화를 위한 노력이 필요하며, 의사결정 권한을 분산시키고, 현장지휘관이나 현장인력에게 더 많은 자율성 부여함으로써 구성원들에게 자율성과 책임성의 부여, 유연한 대응능력 개발, 협업을 강화하는 능력을 개발해줄 필요가 있습니다.

제도적 측면의 사례를 살펴보면, 첫째 미국 국방부는 군수 조직의 유연성을 높이기 위해 군수 계약 체계를 혁신하였다. Other Transaction Authority(OTA)라

는 제도를 도입해 군수 계약 프로세스를 간소화하고, 새로운 기술 도입에 더 빠르게 대응할 수 있도록 하였다(Schwartz & Peters, 2019). OTA는 전통적인 정부 계약 절차를 거치지 않고, 더 간단한 방식으로 민간 기업과 신속하게 계약을 체결할 수 있도록 함으로써 혁신적인 군수 기술과 솔루션을 빠르게 도입할 수 있게 되어, 전술적 필요에 따라 빠른 기술 전환이 가능해졌다. OTA 도입 결과, 계약 프로세스가 크게 단축되어 새로운 기술이나 솔루션을 신속하게 도입할 수 있게 되었으며, 이러한 민첩성과 유연성은 군수 작전에서의 대응 속도를 높이는 데 기여하고 있다.

둘째, 프랑스 육군은 군수 작전에서 민간기업과의 협력을 강화하기 위한 Public-Private Partnership(PPP) 제도를 도입하였다. 이를 통해 민간의 효율적인 물류 시스템과 기술을 군수 작전에 활용하여 효율성을 높이게 되었다. 상술하면, 프랑스 육군은 민간 물류 기업과 협력하여 평시에는 민간 물류망을 활용하고, 전시에 그 인프라를 군수 작전에 동원할 수 있도록 협력체계를 구축하고 있다(Bellais, 2014; Marie & Brusani, 2016; Pukhova et al., 2021). 이러한 협력은 민간이 보유한 물류 기술과 자원을 효과적으로 군사작전에 활용할 수 있게 하여, 전시 상황에서도 빠르고 안정적인 물자 지원이 가능하게 되었다. 민간의 효율적인 시스템을 군사 작전에 도입함으로써 군수지원의 속도와 효율성이 크게 향상된 것이다. 또한, 군수지원의 공급망이 강화되었고, 민간 기업과의 협력으로 자원의 낭비를 줄일 수 있게 되었다.

셋째, 독일 연방방위군은 군수 조직의 디지털 전환을 제도적으로 추진하여, 군수 작전에서의 데이터 관리와 정보 흐름을 개선하고 있다. 이를 위해 Planungsunterstützungssysteme 디지털 지원 시스템을 도입하여 군수 작전의 효율성을 높이고 있다. 이 시스템은 군수 작전 계획, 물류 관리, 유지보수 계획 등을 모두 디지털화하여 중앙에서 관리할 수 있도록 한 것이다. 각 부대는 이 시스템을 통해 필요한 물자를 신속하게 요청하고, 본부는 실시간으로 요청 상황을 파악하여 물자를 즉각적으로 지원하는 방안이다. 그 결과, 디지털화된 시스템 덕분에 물자의 배치와 운영이 더욱 신속하고 효율적으로 이루어졌으며, 군수 조직의 정보 흐름이 개선됨으로써 민첩성이 강화되었다(Burgert et al., 2022).

결론적으로, 육군의 군수 조직을 민첩하고 유연하게 만드는 방안 중에서 동적 역량 확보를 위해서 인적자원 측면과 제도적 측면의 혁신은 필수적이다. 인적 측면에서는 교육 및 훈련 프로그램을 강화하여 다기능 인력을 양성하고, 애자일 리더십 역량을 배양해 군수 작전에서의 신속한 의사결정과 상황조치·이행을 가능하

게 할 필요가 있다. 제도적 측면에서는 계약 체계의 유연화, 민관 협력 강화, 그리고 디지털 전환을 통해 군수 조직의 효율성과 대응력을 높일 수 있다. 이러한 선진사례들을 바탕으로 육군의 군수 조직은 변화하는 전장 환경에 빠르게 적응할 수 있는 능력을 갖추어서 작전부대의 전투준비태세 완비와 작전 지속능력을 보장할 수 있을 것이다.

## IV. 유연하고 민첩한 군수조직을 위한 전제조건

### 1. 핵심자원(첨단기술) 전제조건

#### 가. 스마트군수 시스템 구축

육군에서 스마트군수 시스템을 구축하는 것은 군수 자원의 효율성을 높이고, 신속하고 정확한 군수지원을 가능하게 하며, 민첩성과 유연성을 극대화하는 중요한 전략이다. 스마트군수 시스템은 첨단정보기술을 활용하여 물자 관리, 유지보수, 공급망 관리 등 군수 전반에 걸친 프로세스를 자동화하고 디지털화하는 것을 목표로 한다. 다음은 스마트군수 시스템을 구축하는 구체적인 방법을 설명하고자 한다. 첫째, IoT(사물인터넷)와 센서 네트워크 활용하여 실시간 데이터 수집을 가능케 하고 RFID 태그와 GPS를 통한 물자 추적을 하는 것이다(김재동, 김강현, 2022; 윤정현, 2021). 군수 장비와 물자에 IoT 센서를 부착하여 실시간으로 상태와 위치 정보를 수집할 수 있다. 이러한 센서는 장비의 온도, 습도, 사용 빈도, 상태 이상 등을 모니터링할 수 있어 장비 관리와 물자 추적에 도움이 된다. 예를 들면 차량, 무기, 군수물자 등에 센서를 설치하고, 이 데이터를 실시간으로 중앙 관리 시스템으로 전송한다. 이를 통해 유지보수와 물류 관리가 더 효율적으로 이루어지며, 예기치 않은 고장을 미리 예방할 수 있다.

미국 육군의 예측 유지보수 시스템처럼, IoT 센서와 연계된 실시간 데이터 수집을 통해 장비의 고장이나 물자 소모를 예측하고 적시에 대응할 수 있다(DoD Instruction 4151.22., 2020). 한편 RFID 태그와 GPS 기술을 통해 물자와 군수 장비의 이동 경로를 실시간으로 추적할 수 있다. 이를 통해 물자의 위치를 즉각적으로 파악할 수 있으며, 분실이나 오배송을 방지할 수 있다. 예를 들면 군수 창고, 차량, 물자 패키지 등에 RFID 태그를 부착하고, 각 태그에서 생성된 데이터를 실시간으로 수집한 후, 이를 GPS 시스템과 통합하여 물자의 위치와 상태를 중

양에서 추적할 수 있도록 하는 것이다.

둘째, AI와 빅데이터 분석을 통한 예측 유지보수 및 물자 관리를 하는 것이다. AI와 머신러닝 알고리즘을 사용하여 군수 장비의 유지보수 주기를 최적화할 수 있다(DoD Instruction 4151.22., 2020). 과거 데이터와 실시간 데이터를 분석해 고장 가능성을 예측하고, 필요한 부품이나 유지보수 작업을 사전에 계획할 수 있다. 구축방법으로는 장비의 사용 기록과 센서 데이터를 AI 시스템에 통합하여 분석한 다음 특정 장비의 고장 패턴을 파악하고, 미리 정비 일정을 조정하거나 부품을 준비해 불필요한 다운타임을 줄이는 것이다. 미국 육군의 Condition-Based Maintenance(CBM+) 시스템이 이를 통해 장비의 상태를 모니터링하고 유지보수 시기를 정확히 예측하여 유지보수 효율성을 극대화한 사례가 있다(DoD Instruction 4151.22., 2020). 또한, 군수 시스템에 저장된 방대한 데이터를 분석하여 물자의 수요를 예측할 수 있다. AI 기반 예측 모델을 통해 특정 기간이나 작전 중에 필요한 물자의 양을 정확히 예측하고, 적시에 공급할 수 있도록 하는 것이다. 과거의 물자 사용 데이터를 기반으로 AI가 패턴을 분석하고, 각 상황에 필요한 물자의 종류와 양을 예측한 후 과잉 재고나 물자 부족 상황을 미리 방지할 수 있다.

셋째, 자동화된 창고관리 및 물류 시스템을 구축하고 발전시키는 것이다. 스마트 창고 관리 시스템(WMS)을 도입해 창고 내 물자의 입·출고, 재고 관리 등을 자동화할 수 있다(서민교, 김희준, 2018; 함형병, 2018). 자동화된 로봇 시스템이 물자의 입출고를 처리하고, 재고 상황을 실시간으로 추적하는 것이다. 창고 내에 자동화된 로봇 시스템을 설치하고, 물류 흐름을 중앙에서 통제할 수 있는 시스템을 도입하여 물자가 언제 입고되고 출고되는지 실시간으로 파악할 수 있으며, 인력 소모를 줄이고 물류 효율성을 극대화할 수 있다. 이스라엘 방위군(IDF)은 자동화된 로봇 창고 시스템을 운영하여 물자의 입·출고와 재고관리를 자동화하고 있으며, 이를 통해 군수 작전의 민첩성을 크게 향상시켰다(NIA AI 미래전략센터, 2023). 한편 드론과 자율주행 차량을 활용하여 물자를 신속하게 전달할 수 있는 자동화된 물류 시스템을 구축하는 것이다. 이 시스템은 특히 긴급 상황에서 중요한 역할을 하며, 접근이 어려운 격오지 지역이나 재난 위험 지역에도 물자를 안전하게 전달할 수 있다. 드론 및 자율주행 차량을 도입해 지정된 경로를 따라 물자를 자동으로 배달하도록 시스템을 설계한다. 특히, 전방 작전 지역에서 빠르게 물자를 공급할 수 있도록 구축하는 것이 필요하다. 이스라엘 방위군은 드론을 사용해 군수 물자를 신속히 전달하는 시스템을 도입했으며, 이를 통해 시간과 인력을

절약하고 전술적 유연성을 강화한 바 있다.

넷째, 현재 사용 중인 국방 군수통합정보체계를 지속적으로 보완하여 발전시키는 것이다. 군수 조직의 모든 데이터를 통합 관리할 수 있는 중앙 플랫폼 형태로 보완 및 발전시키는 것이다(신승민 등, 2022; 이선의 등, 2024). 이 플랫폼은 물자의 위치, 상태, 재고 수준, 유지보수 일정 등을 실시간으로 모니터링하고 관리할 수 있는 역할을 하게 된다. 군수 조직 내 다양한 시스템에서 수집되는 데이터를 통합하여 중앙에서 관리할 수 있는 클라우드 기반의 플랫폼을 개발하는 것인데, 이 플랫폼은 군수 자원의 현황을 실시간으로 파악하고, 필요한 조치를 즉시 취할 수 있도록 설계되어야 한다. 영국 육군의 Global Combat Support System-Army(GCSS-Army)는 군수 자원의 실시간 통합 관리를 가능하게 하여, 물자 공급과 유지보수 활동을 보다 효율적으로 수행할 수 있도록 하였다(Lockheed Martin & Company, 2024). 또한 군수통합정보체계 내에 군수 자산 관리 시스템(LMS)을 도입해 모든 군수 자산을 중앙에서 추적하고 관리할 수 있도록 해야 한다. 이 시스템은 장비와 물자의 사용 이력, 유지보수 기록, 그리고 자원의 가동 상태 등을 실시간으로 기록하고 분석하게 된다. LMS를 통해 군수 자산의 상태와 위치를 실시간으로 추적하고, 필요한 유지보수와 재고 관리를 계획한다. 또한, 이 시스템을 통해 자산의 수명 주기를 분석하고 효율적인 사용 계획을 세울 수 있다.

다섯째, 지속적인 교육 및 훈련 시스템 구축이 필요하다. 스마트 군수 시스템을 운영하기 위해, 군수담당자들에게 디지털 기술과 새로운 군수 관리 시스템에 대한 교육을 적시적절하게 제공해야 한다(Im, 1992; Moon, 2009). IoT, AI, 자동화 시스템, 데이터 분석 툴을 다루는 역량을 강화하는 것이 핵심이다. 군수 인력들에게 디지털 기술에 대한 체계적인 교육과 훈련을 제공하며, 최신 군수 시스템과 소프트웨어를 실제로 운용할 수 있는 훈련 프로그램을 개발하는 것이다. 미국 육군은 NCO(Non-Commissioned Officer) 교육 프로그램에 디지털 시스템 훈련을 포함시켜, 군수 인력이 새로운 시스템을 신속히 적용할 수 있도록 돕고 있다.

마지막으로, 사이버 보안을 동시에 강화하는 것이다. 스마트 군수 시스템은 디지털화된 데이터와 네트워크 기반으로 운영되기 때문에, 사이버 보안의 중요성이 커진다. 이에 따라 군수 자원 관리 시스템을 보호하기 위한 강력한 사이버 보안 체계가 필요하게 된다(한현진, 박대우, 2020; Choi, 2021). 군수 시스템에 대한 사이버 공격을 방지하기 위해 AI 기반 보안 솔루션과 실시간 위협 탐지 시스템을 도입한다. 또한, 주기적인 보안 점검과 취약점 테스트를 통해 시스템의 안정성을 확보해야 한다. 미국 국방부는 군사 작전의 디지털화에 따른 사이버 위협에 대비

하기 위해 AI 기반의 보안 솔루션을 지속적으로 발전시켜 적용하고 있다. 이러한 이론적 근거와 국방군수통합정보시스템의 발전방향을 고려하여 다음과 같은 명제를 제시하였다.

명제 1. 스마트군수 시스템의 구축과 발전은 군수조직(부대) 임무수행의 유연성과 민첩성을 강화시킬 것이다.

#### 나. 디지털 트윈의 구현

디지털 트윈(Digital Twin)은 물리적 자산의 디지털 복제본을 만들어, 실시간 데이터를 활용해 그 자산의 상태, 성능, 작동 등을 가상 환경에서 모니터링하고 시뮬레이션하는 기술이다. 육군의 군수발전을 위해 디지털 트윈을 적용하면, 군수 자원의 상태를 지속적으로 파악하고 예측할 수 있으며, 군수 시스템의 효율성을 크게 높일 수 있다(강인욱, 오자훈, 2024; 석근봉 등, 2018; 최우석 등, 2023). 디지털 트윈 기술은 장비 유지보수, 물자 관리, 훈련 및 작전 계획 시뮬레이션 등에 혁신적인 변화를 가져올 수 있게 된다. 다음은 육군에서 디지털 트윈을 군수발전에 적용하고 구축하는 구체적인 방안이다.

우선 디지털 트윈의 적용 분야를 살펴보면 장비 유지보수, 물류 및 공급망관리, 작전 시뮬레이션과 훈련을 들 수 있다. 첫째, 디지털 트윈은 군수 장비의 물리적 상태를 실시간으로 모니터링하고, 고장 가능성을 예측해 유지보수 활동을 최적화할 수 있다(강인욱, 오자훈, 2024). 장비의 센서 데이터를 디지털 트윈 모델로 전송하여 가상 환경에서 장비의 상태와 성능을 분석할 수 있다. 전차, 항공기, 무기 시스템 등의 주요 군수 장비에 센서를 부착하고, 이 센서에서 수집된 데이터를 디지털 트윈으로 전송함으로써, 장비의 고장 패턴을 분석하고, 예측 유지보수 일정을 수립할 수 있게 되는 것이다. 미국 육군의 사례를 보면 헬리콥터 및 전차에 디지털 트윈 기술을 도입해, 센서 데이터를 기반으로 예측 유지보수를 실시하여 장비의 가동률을 극대화하고 유지보수 비용을 절감한 사례가 있다.

둘째, 디지털 트윈을 물류 및 공급망 관리에 적용하면 물자의 이동, 재고 수준, 물류 흐름을 실시간으로 시뮬레이션할 수 있다(최종근 등, 2022). 이를 통해 공급망 내의 병목현상을 파악하고, 최적의 물자 배분을 계획할 수 있다. 물자의 위치와 상태를 실시간으로 추적하고, 이를 디지털 트윈으로 모니터링하여 물류 흐름을 예측하고 최적화할 수 있다. 다양한 시나리오를 시뮬레이션하여 물자의 이동 경로를 사전에 최적화할 수 있다. 프랑스군의 예를 들면 물류관리에 디지털 트윈을 적

용하여, 군수물자의 이동을 실시간으로 추적하고 공급망 병목현상을 조기에 발견하여 대응하는 데 성공한 사례가 있다.

셋째, 디지털 트윈은 실제 장비와 작전 환경을 가상화하여 훈련 및 작전 시뮬레이션에 사용할 수 있다. 이를 통해 군수 자원의 소모를 최소화하면서도 실제와 같은 훈련 환경을 제공할 수 있다(신규용 등, 2021). 전장 환경과 장비를 디지털 트윈으로 복제하여 다양한 전술 시뮬레이션을 수행한다. 예를 들어, 물자 배치와 장비 유지보수를 가상 환경에서 테스트하고, 작전 효율성을 향상시킬 수 있는 방안을 모색할 수 있다. 영국 육군의 경우는 디지털 트윈을 사용해 군수 물자 배치를 시뮬레이션하고, 실제 작전 전 시나리오 기반 훈련을 통해 민첩성을 높이고 훈련 성과를 극대화하고 있다.

다음은 디지털 트윈 구축방안으로 데이터 수집 및 통합, 가장 모델개발 및 시뮬레이션 엔진구축, 데이터 분석 및 예측모델링, 클라우드 기반 인프라 구축 순으로 하면 된다. 첫째, 디지털 트윈의 핵심은 정확한 데이터를 실시간으로 수집하고 이를 통합하는 것이다. 군수 장비 및 자원에 부착된 센서와 IoT 장치를 통해 데이터를 수집하고, 이 데이터를 중앙 시스템으로 통합하여 디지털 트윈 모델을 구축한다. 차량, 항공기, 군수품에 다양한 센서를 설치하고 온도, 습도, 압력, 사용 빈도, 위치 정보 등 다양한 데이터를 실시간으로 수집한다. 이 데이터를 클라우드 기반의 중앙 서버로 전송하여 디지털 트윈 모델과 연동하게 된다. GE Aviation사는 항공기 엔진에 디지털 트윈을 적용해 실시간 데이터를 수집하고 분석함으로써 유지보수 일정을 최적화하고 엔진 성능을 개선하였다(Xiong & Wang, 2022). 이를 군수 장비에 적용하면 유사한 효과를 기대할 수 있을 것이다.

둘째, 수집된 데이터를 기반으로 물리적 자산의 가상 모델을 개발하고, 이를 시뮬레이션할 수 있는 엔진을 구축한다. 가상 모델은 실제 자산의 행동과 성능을 재현하며 다양한 시나리오를 테스트할 수 있도록 설계된다. 자산의 3D 모델을 개발하고, 물리적 특성(무게, 크기, 내구성 등)을 반영한 가상 환경을 조성한다. 시뮬레이션 엔진은 이 모델을 기반으로 작동하며 다양한 운영 시나리오에서 자산의 성능을 테스트할 수 있다. IBM의 Watson IoT 플랫폼은 제조업 분야에서 디지털 트윈을 사용해 제품의 가상 모델을 생성하고 시뮬레이션을 통해 문제를 예측하였다. 군수 장비에 이를 도입하면 운영 효율성과 유지보수 정확성을 크게 향상시킬 수 있을 것이다(Ahmed & Kannan, 2021).

셋째, 디지털 트윈은 실시간 데이터를 분석하여 자산의 성능을 평가하고, 향후 발생할 수 있는 문제를 예측하는 데 사용된다. 이 과정에서 머신러닝 알고리즘과

빅데이터 분석 도구를 활용해 예측 정확도를 높이게 된다. 데이터를 분석하고, 자산의 이상 상태나 성능 저하를 예측하는 머신러닝 모델을 개발한다. 이러한 예측 분석 결과를 디지털 트윈과 연계해 자산의 운영 효율성을 최적화하는 것이다. Siemens는 디지털 트윈과 머신러닝을 사용해 제조 공정의 최적화를 이루었으며, 이를 군수 분야에 적용하면 장비 운영과 물자 관리에서 큰 효율성을 가져올 수 있을 것이다(Guerra-Zubiaga et al., 2019).

넷째, 디지털 트윈의 성공적인 구축과 운영을 위해서는 강력한 클라우드 기반 인프라가 필요하다. 클라우드를 통해 수집된 데이터를 저장, 분석하고 전 세계적으로 연결된 자산의 디지털 복제본을 실시간으로 관리할 수 있다. 군수 자산 관리 시스템을 클라우드 기반으로 전환하고, 각 디지털 트윈 모델이 안전하게 연결될 수 있도록 네트워크 인프라를 구축한다. 이 시스템은 각 부대와 본부 간의 정보 흐름을 원활하게 하고, 중앙에서 데이터에 접근할 수 있도록 한다. 미군의 JEDI 클라우드 프로젝트는 전투 환경에서 데이터를 클라우드에 저장하고, 분석 및 공유하는 인프라를 구축하려는 시도로, 디지털 트윈과 같은 기술이 효율적으로 운영될 수 있는 기반을 제공하고 있다(Choi & Kim, 2021).

다음은 디지털 트윈의 기대 효과를 살펴보도록 하겠다. 첫째, 디지털 트윈을 통해 장비 상태를 실시간으로 모니터링하고 유지보수를 예측함으로써, 장비의 가동률을 극대화할 수 있다. 둘째, 유지보수 비용을 사전에 예측하고 최적화함으로써 불필요한 자원 소모를 줄이고, 비용 효율성을 높일 수 있다. 셋째, 디지털 트윈은 가상 환경에서 다양한 시나리오를 테스트하고, 데이터 기반의 의사결정을 지원함으로써 전략적 결정을 내리는 데 중요한 역할을 한다. 넷째, 실제 장비나 자원을 소모하지 않고도 가상 환경에서 훈련을 진행할 수 있어, 군수 자원의 소모를 최소화하면서도 높은 수준의 준비 태세를 유지할 수 있다.

디지털 트윈 구축 시 고려사항은 보안 강화, 데이터 표준화, 상호운용성 제고 등이 있다. 첫째, 디지털 트윈이 실시간으로 데이터를 수집하고 분석하기 때문에 사이버 보안이 매우 중요한 요소이다. 군수 자산과 관련된 민감한 정보가 포함되기 때문에, 이를 보호하기 위한 강력한 보안시스템이 요구된다. 디지털 트윈 시스템과 연결된 모든 네트워크와 데이터베이스에 고급 암호화, 다단계 인증, AI 기반의 실시간 위협 탐지 및 대응 시스템을 도입할 필요가 있다. 또한, 주기적으로 보안 감사와 취약점 테스트를 실시하여 보안 강도를 유지해야 한다. NATO는 각국 군대 간의 데이터 공유를 위한 디지털 시스템에 강력한 보안 체계를 구축하여, 디지털 트윈 기술이 안전하게 작동할 수 있는 환경을 조성하고 있다.

둘째, 디지털 트윈 시스템은 다양한 센서와 장비에서 데이터를 수집하므로, 데이터의 표준화가 중요하다. 데이터 형식이 표준화되지 않으면, 시스템 간의 호환성 문제가 발생할 수 있다. 데이터 수집과 분석 과정에서 동일한 데이터 형식을 사용하도록 표준을 수립하고, 이를 기반으로 모든 자산과 시스템에서 호환 가능한 데이터를 생성하도록 관리한다. 또한, 데이터를 전송하고 공유할 때 표준화된 프로토콜을 사용해야 한다. 미국 국방부는 여러 군사 작전에 걸쳐 사용되는 다양한 시스템과 장비 간의 데이터 표준화를 위해 DoD 데이터 표준화 정책을 적용하여, 디지털 시스템 간의 상호 운용성을 보장하고 있다(DoD Instruction 4151.22., 2020).

셋째, 군수 자산과 시스템은 서로 다른 부대와 지역에서 사용되기 때문에 상호 운용성을 보장하는 것이 필수적이다. 각기 다른 시스템이 원활하게 데이터를 공유하고 통합적으로 작동할 수 있어야 한다. 디지털 트윈 시스템을 구축할 때, 다양한 군수 시스템과의 연계가 가능한 모듈형 시스템을 도입해야 한다. 이를 통해 각 시스템이 독립적으로 운영될 수 있으면서도, 필요시 통합적으로 작동할 수 있도록 설계한다. 영국군은 MODnet 네트워크를 통해 서로 다른 부대 간의 데이터와 시스템 통합을 지원하며, 디지털 트윈을 기반으로 한 물자 이동과 장비 관리의 상호 운용성을 극대화하고 있다(Naumann et al., 2024).

마지막으로 디지털 트윈의 미래 발전 방향을 살펴보면 AI와의 결합, 증강현실과의 통합, 모바일 플랫폼과의 연계 등을 제시할 수 있다. 첫째, 디지털 트윈이 AI 기술과 결합되면 더욱 고도화된 예측 및 자율 관리 기능을 수행할 수 있게 된다(Orlova, 2022). AI는 대규모 데이터를 빠르게 분석하고, 더 나은 예측 모델을 제시하며, 자동으로 결정을 내릴 수 있기 때문이다. AI와 결합된 디지털 트윈은 실시간 데이터를 바탕으로 자율적으로 군수 자원을 관리하고, 자동으로 유지보수를 계획하며, 예상치 못한 상황에 즉각적으로 대처할 수 있는 시스템을 개발할 수 있다. 이는 결국 전술적 의사결정의 신속성과 정확성을 더욱 높이는 데 기여할 것이다. 미국 방위산업체는 AI 기반 디지털 트윈을 사용해 항공기 엔진의 상태를 자율적으로 관리하며, 문제를 사전에 감지하고 필요한 조치를 자동으로 수행하는 기술을 개발하고 있다.

둘째, 디지털 트윈과 증강 현실(AR) 기술을 통합하면, 군수 인력은 실시간으로 장비의 내부 상태나 작동 방법을 시각적으로 확인할 수 있다(Yin et al., 2023). 이를 통해 유지보수 작업을 더욱 쉽게 수행할 수 있다. 디지털 트윈과 AR 기술이 결합되면, 정비사가 AR 장비를 착용한 상태로 디지털 트윈을 통해 장비 내부 구

조를 확인하고, 고장 부위를 시각적으로 식별한 후 유지보수 작업을 수행할 수 있다. 이로 인해 유지보수 시간과 비용이 크게 절감된다. 록히드 마틴은 AR과 디지털 트윈을 결합하여 군사 장비의 유지보수를 시각적으로 지원하는 시스템을 개발하였으며, 이를 통해 군수 효율성을 극대화하고 있다.

셋째, 모바일 플랫폼과 연계된 디지털 트윈 시스템을 통해, 현장 지휘관과 군수 담당자는 실시간으로 자산의 상태를 모니터링하고 필요한 조치를 즉시 취할 수 있다. 모바일 기술과 디지털 트윈이 결합되면 현장에서의 접근성이 향상되어, 언제 어디서든 군수 자산의 상태를 실시간으로 확인하고 관리할 수 있다. 이는 작전의 신속성과 유연성을 극대화하는 데 기여할 것이다. 미국 방위산업체는 군사작전 중 모바일 기기를 통해 디지털 트윈 데이터를 실시간으로 접근하고, 현장에서 신속하게 의사결정을 내릴 수 있는 시스템을 개발 중이다.

디지털 트윈은 군수 시스템을 혁신적으로 발전시키는 강력한 도구임이 틀림없다. 군의 군수분야에서 디지털 트윈을 적용하고 구축하는 것은 군수 자원의 관리와 유지보수를 최적화하고, 훈련 및 작전 시뮬레이션의 효율성을 높이는 데 중요한 역할을 할 것이다. 이를 통해 군수 조직의 민첩성과 유연성이 향상되며, 변화하는 전장 환경에서 이전보다 신속하고 정확한 의사결정이 가능해질 것이다. 이러한 이론적 근거와 야전군수의 실재를 바탕으로 다음과 같은 명제를 발전시켰다.

명제 2. 디지털트윈 시스템의 구축과 발전은 군수조직(부대) 임무수행의 유연성과 민첩성을 강화시킬 것이다.

## 2. 동적역량 전제조건

### 가. 애자일 리더십

우크라이나-러시아전쟁과 이스라엘-하마스전쟁에서 볼 수 있는 것처럼 현대 전장 환경은 복잡하고, 예측 불가능하며, 변화가 빈번하게 일어난다. 이러한 환경 속에서 군의 군수 조직은 신속하고 유연한 대응이 요구되며, 이에 적합한 리더십 스타일이 요구되고 있다. 애자일 리더십(Agile Leadership)은 이러한 요구에 부응하는 리더십 모델 중 중요한 하나로 판단되며 신속한 의사결정, 협업 강화, 그리고 유연한 조직 운영을 강조한다. 여기에서는 애자일 리더십을 군의 군수 조직에 적용하기 위한 구체적인 방법과 실천 방안을 제시하고자 한다.

애자일 리더십은 전통적인 명령과 통제 구조에서 벗어나 자율성, 적응성, 협업을

중시하는 리더십 스타일과 방식이다(Attar & Abdul-Kareem, 2020; Bäcklander, 2019; Spiegler et al., 2021). 이 리더십은 군수 조직 내에서 신속한 대응과 유연한 조직 운영을 가능하게 하며, 불확실한 환경 속에서도 높은 성과를 창출할 수 있는 기반을 마련한다. Rigby, Sutherland, and Takeuchi (2016)에 따르면, 애자일 리더십은 환경의 불확실성과 변동성이 큰 상황에서 조직의 목표 달성에 중요한 역할을 한다고 강조하였다. 우리 군의 군수 조직에 이 리더십 유형을 적용함으로써 군수자원관리의 효율성을 높이고, 전술적 유연성을 증대시킬 수 있을 것으로 보인다.

애자일 리더십의 주요 특징으로는 자율성과 책임성, 유연한 대응, 협업중심의 구조, 지속적인 개선을 들 수 있다(Attar & Abdul-Kareem, 2020; Bäcklander, 2019; Spiegler et al., 2021). 조직 구성원들이 스스로 의사결정을 내리고, 그 결정에 대한 책임을 지는 문화를 형성한다. 변화하는 상황에 맞춰 전략과 계획을 신속하게 조정할 수 있는 능력을 강조한다. 또한 팀 간의 원활한 협업을 통해 문제를 해결하고, 조직 전체의 성과를 극대화한다. 그리고, 실시간 피드백과 학습을 통해 프로세스를 지속적으로 개선하고 발전시킨다.

애자일 리더십을 육군 군수 조직에 적용하기 위해서는 탈집중화된 의사결정 구조의 도입, 스크럼(Scrum) 및 칸반(Kanban) 방법론 적용, 자율적이고 교차 기능 팀(cross-functional teams) 구성, 피드백 루프와 지속적 개선 문화 구축, 애자일 리더십 교육 및 훈련 프로그램 도입 등이 필요하다. 각각을 상세히 설명하면 첫째, 전통적인 군사 조직에서는 명령 체계가 계층적이며, 결정권이 상부에 집중되는 경향이 있다. 애자일 리더십은 이러한 의사결정 과정을 분산시키고, 현장 지휘관과 군수 인력에게 더 많은 자율성을 부여하여 빠른 결정을 내릴 수 있도록 한다. 각 부대와 군수 조직의 현장 책임자에게 의사결정 권한을 위임한다. 예를 들어, 물자 보급과 배치와 관련된 일상적인 결정은 현장 지휘관이 내릴 수 있도록 하여, 중앙에서의 지연을 방지한다. 이는 군수 작전의 민첩성을 향상시키는 데 중요한 역할을 한다.

둘째, 스크럼과 칸반은 애자일 방식의 대표적인 프로젝트 관리 기법으로, 팀이 짧은 주기의 반복적인 계획과 실행을 통해 작업을 신속하고 효율적으로 처리하는 방식이다(Zayat & Senvar, 2020). 군수 지원팀을 소규모 자율팀으로 구성하고, 스크럼 방법론을 도입하여 주 단위로 목표를 설정하고 진행상황을 점검한다. 이를 통해 각 팀은 민첩하게 문제를 해결하고, 긴급한 상황에도 유연하게 대응할 수 있다. 또한, 칸반 보드(현대적 의미로는 모바일 디바이스로 구현 가능)를 사용하여

물자 이동과 관리 현황을 시각적으로 표시하고, 모든 팀원이 실시간으로 정보를 공유할 수 있도록 한다.

셋째, 애자일 리더십은 조직 내 자율성과 다기능성을 중시한다. 교차 기능팀(cross-functional teams)은 다양한 역량을 갖춘 구성원들로 이루어져, 특정 문제를 해결하기 위한 자율적인 결정을 내리고 실행할 수 있다(Parker et al., 2015). 군수부대 내에 다양한 역할을 수행할 수 있는 다기능 팀을 구성한다. 예를 들어, 한 팀에 물류 전문가, 유지보수 기술자, 통신 담당자 등을 포함시켜, 팀이 현장에서 발생하는 대부분의 문제를 자율적으로 해결할 수 있도록 한다. 이는 긴급 상황에서의 신속한 대응을 가능하게 한다.

넷째, 애자일 리더십에서는 실시간 피드백을 통해 지속적으로 프로세스를 개선하는 것이 핵심이다(Petrucci & Rivera, 2018). 이를 통해 조직은 빠르게 학습하고 변화하는 환경에 적응할 수 있다. 군수 작전이 끝난 후에는 레트로스펙티브(retrospective) 회의를 개최하여 작전 중 발생한 문제점과 성공 사례를 분석하고, 향후 개선 방안을 도출한다. 이 과정에서 모든 팀원이 피드백을 제공할 수 있도록 장려하고, 그 피드백을 반영한 개선사항을 즉시 적용한다. 또한, 이러한 개선 활동은 정기적으로 이루어져야 한다.

다섯째, 애자일 리더십 교육 및 훈련 프로그램을 도입한다. 애자일 리더십을 효과적으로 적용하기 위해서는 리더와 구성원들이 이 방식을 이해하고 실행할 수 있는 능력을 배양해야 한다(Bushuyev et al., 2021). 군수 지휘관과 팀원들을 대상으로 애자일 리더십 교육 프로그램을 도입하여, 자율성과 책임감을 강조하는 새로운 리더십 스타일에 적응하도록 돕는다. 특히, 짧은 주기 내에 피드백을 제공하고 프로세스를 개선하는 방법, 팀 간 협업을 촉진하는 기술 등을 훈련한다.

우리 군의 군수부대에 애자일 리더십 적용의 기대 효과를 살펴보면 신속한 의사결정 및 대응력 향상, 조직의 유연성 증대, 협업과 의사소통의 강화, 지속적인 개선과 성과 향상 등을 들 수 있다. 애자일 리더십의 적용을 통해 현장 지휘관과 군수 인력은 자율적인 결정을 내릴 수 있으며, 그 결과 작전 환경에서 신속한 대응이 가능해진다. 이는 긴급한 물자 지원 요청이나 예기치 못한 상황에서도 유연하게 대응할 수 있게 한다. 군수 조직이 애자일 리더십을 적용하면, 계획된 작업이 변동되더라도 팀이 유연하게 재구성되고 작업 우선순위를 조정할 수 있다. 이로 인해 변화에 민첩하게 대처할 수 있는 능력이 강화된다. 애자일 방법론은 팀 간의 협업을 촉진하고, 원활한 의사소통을 통해 문제해결 방법을 신속하게 이끌어낸다. 이는 조직 내 정보의 투명성을 높이고, 상호 신뢰를 구축하는 데에도 기여

한다. 실시간 피드백과 지속적인 개선 문화를 도입함으로써, 군수 조직은 운영 효율성을 지속적으로 높일 수 있다. 이는 결과적으로 군수 작전의 성과 향상으로 이어진다.

애자일 리더십은 변화와 불확실성이 높은 전장 환경에서 군수 조직이 민첩하고 유연하게 대응할 수 있도록 돕는 중요한 리더십 모델이다(Reed & DeLeon, 2024). 탈중앙화된 의사결정 구조, 자율적이고 교차 기능적인 팀 구성, 피드백 루프와 지속적인 개선 문화를 통해 군수 작전의 효율성과 효과성을 극대화할 수 있다. 애자일 리더십은 육군의 군수 조직이 변화하는 전장 환경에서 성공적으로 작전을 수행하고, 자원 관리의 최적화를 달성하는 데 중요한 역할을 할 것이다. 이러한 이론적 근거를 바탕으로 다음과 같은 명제를 발전시켰다.

**명제 3. 군수조직(부대)에서 애자일 리더십의 적용은 군수조직(부대) 임무수행의 유연성과 민첩성을 강화시킬 것이다.**

#### 나. 임파워드 애자일 군수팀

오늘날의 전장 환경은 불확실성과 변동성이 크며, 이에 따라 군수부대 역시 신속한 대응과 유연한 운영이 요구된다. 이러한 요구에 부응하기 위해서는 애자일(Agile) 방식의 업무 수행 체계를 도입하는 것이 필요하다. 애자일 업무팀은 탈중앙화된 권한 위임을 바탕으로 자율적이고 협업 중심의 운영 방식을 추구하며, 이를 통해 변화하는 상황에 민첩하게 대응할 수 있다. 우리 군의 군수부대에 애자일 업무팀을 구성하는 방법을 구체적으로 제시하고, 이를 성공적으로 운영하기 위한 방안을 제시하고자 한다.

애자일 업무팀은 자율성, 책임성, 유연성을 바탕으로 구성원들이 소규모로 협력하여 신속하게 업무를 수행하는 팀을 의미한다(Melo et al., 2011; Williams, 2012). 이러한 팀은 권한이 위임된 상태에서 스스로 의사결정을 내리고, 작업 우선순위를 조정하며, 지속적인 피드백을 통해 성과를 개선해 나간다. Rigby, Sutherland, and Takeuchi (2016)에 따르면, 애자일 팀은 빠르게 변화하는 환경에서 조직의 경쟁력을 유지하는 데 핵심적인 역할을 하며, 이는 군수부대의 작전 효율성을 향상시키는 데 중요한 전략적 접근이다. 애자일 업무팀은 소규모로 구성되며, 각 팀원은 다양한 역량을 발휘할 수 있는 교차 기능을 갖추고 있다. 이는 팀이 특정 과업을 자율적으로 해결할 수 있도록 한다. 또한 팀에 권한이 위임되어, 중앙의 통제 없이 현장에서 즉각적으로 결정을 내리고 실행할 수 있다. 따

라서, 실시간으로 피드백을 주고받으며, 결과에 따라 즉각적으로 업무방식을 조정하고 개선한다. 이러한 경우, 팀 내·외부의 경계를 허물고, 협업을 통해 문제를 해결하며, 의사소통이 투명하게 이루어진다(Melo et al., 2011; Williams, 2012).

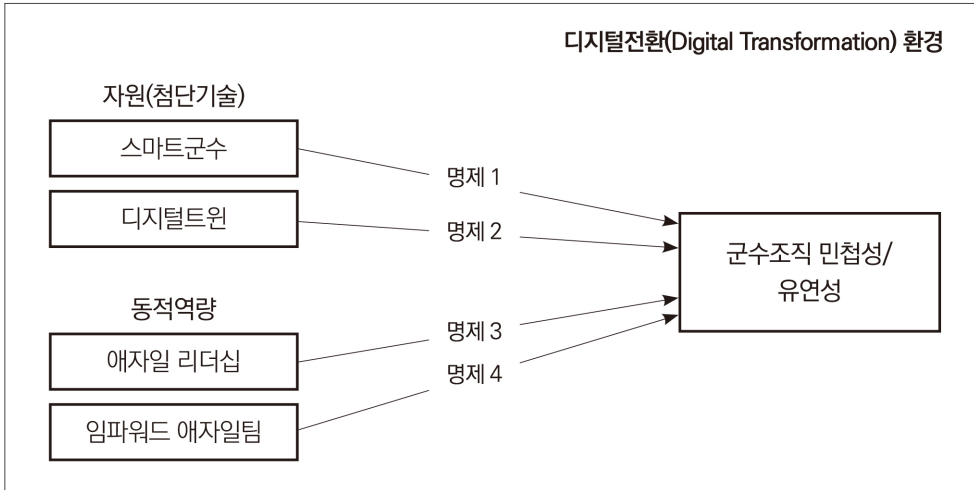
애자일 업무팀 구성 방법을 소개하면, 일반적으로 5명에서 9명 사이의 소규모 팀으로 구성되며, 각 팀원은 다양한 역할을 수행할 수 있는 능력을 갖춘 인원으로 선정된다(이영래 역, 2020). 이로 인해 팀은 자율적으로 문제를 해결하고, 변화하는 환경에 신속하게 대응할 수 있는 능력을 갖춘다. 구체적 방법으로 군수부대 내에서 다양한 기능(예: 물류, 유지보수, 통신, 계획 수립 등)을 수행할 수 있는 인원을 선발하여 팀을 구성한다. 다시 말하면, 애자일 팀은 교차 기능적(cross-functional)이어야 하며, 이는 팀 내에서 다양한 기능을 수행할 수 있는 능력을 가진 인원으로 구성됨을 의미한다. 팀 내에서 다양한 역할을 수행할 수 있는 인력들이 함께 협력하여 문제를 해결해 나가는 것이다.

이를 통해 각 팀은 독립적으로 작동할 수 있으며, 외부의 도움 없이도 자율적으로 운영될 수 있다. 즉, 군수부대 내 소규모 애자일 군수팀을 구성하고, 각 팀에 필요한 모든 기능을 내부적으로 보유할 수 있도록 한다. 예를 들어 물자 보급, 차량 유지보수, 전술적 계획 수립 등을 한 팀에서 모두 해결할 수 있도록 인력을 배치한다. 이러한 이론적 근거를 바탕으로 다음과 같은 명제를 발전시켰다.

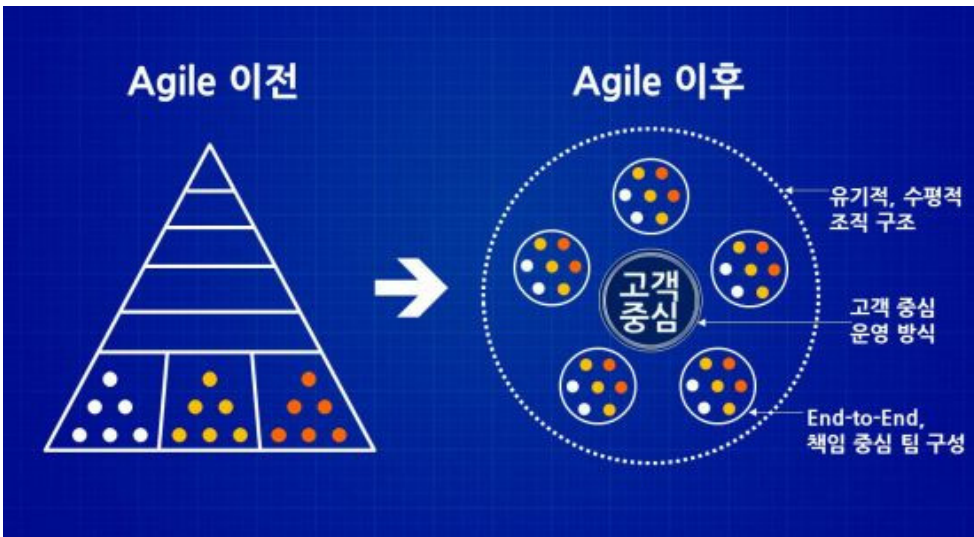
**명제 4. 군수조직(부대)에서 임파워드 애자일 군수팀을 구성하여 활용한다면 군수조직(부대) 임무수행의 유연성과 민첩성을 강화시킬 것이다.**

지금까지 살펴본 바와 같이, 군수조직의 유연성과 민첩성을 제고하기 위한 발전 방안으로 핵심자원(첨단기술) 전제조건인 기술적·제도적 역량 강화 방안으로 스마트 군수시스템의 구축과 군수 업무와 기능을 디지털 트윈 시스템으로 발전키는 방안을 제시하였고, 동적역량 전제조건인 인적자원·제도적 역량요인으로 애자일 리더십의 발휘와 임파워드 애자일 군수팀의 구축과 발전을 제시하였다. 이러한 4가지 핵심자원 및 동적역량 요인의 강화와 제고는 군수조직(부대)의 유연성과 민첩성을 향상시키는데 심대하게 기여할 것으로 판단하였고, 이론연구와 군수 실제의 의견을 들어 구조개념 수준에서 명제로 발전시켰다. 관련된 이론연구 모형은 <그림 11>과 같다. 이러한 군수 발전의 노력이 집중되었을 때 군수기능은 작전부대의 전투준비태세 완비와 작전지속능력 강화에 명확하게 기여할 것으로 판단된다. <그림 12>는 임파워드 애자일 업무팀의 기본 개념을 보여주고 있다.

〈그림 11〉 유연하고 민첩한 군수부대(조직) 발전방안 연구모형



〈그림 12〉 임파워드 애자일 업무팀의 기본 개념



### 3. 임파워드 애자일 군수팀 설계(안)

#### 가. 임파워드 애자일 업무팀의 개념

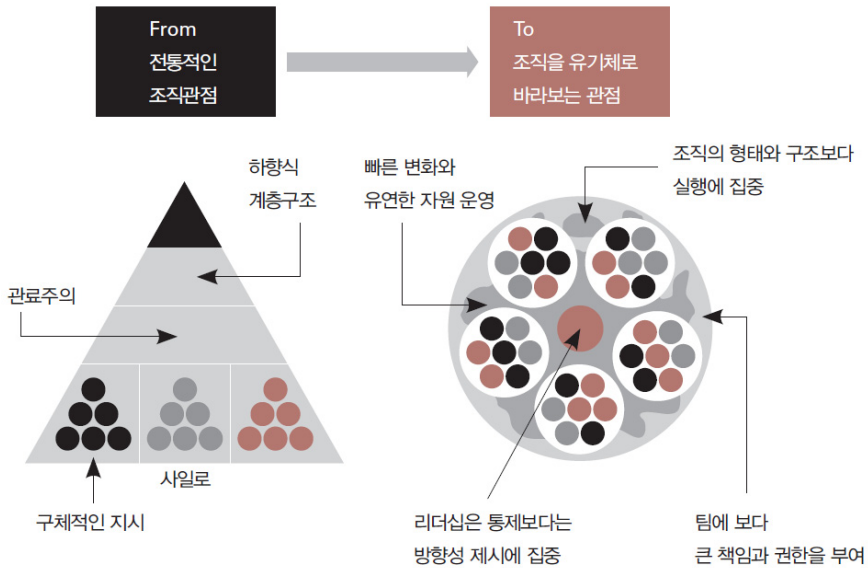
권한이 위임된 애자일 업무팀의 개념을 이해하기 위해서는 애자일 이전의 상태를 살펴볼 필요가 있다. 〈그림 12〉에서처럼 통상적인 애자일 이전의 조직구조는

관료적이고 위계적인 피라미드의 조직구조 형태를 가지는게 통상적이다. 이러한 조직에서는 조직의 목표와 비전을 위해 상부의 지휘구조가 있고 중간의 지휘구조 및 하부의 지휘구조로 나뉘지며, 각각의 부서와 기능별로 업무를 수행하기 때문에 부서간 기능간 업무의 중재나 협업이 용이하게 이루어지는데 한계가 있었다. 하지만 아래 그림의 우측에서 보는 바와 같이 조직이 애자일 구조로 변화되었을 때는 고객의 가치와 요구를 중심으로 조직이나 기업의 운영방식이 변화되고, 업무를 수행하기 위한 구조 역시 수직적 위계적 업무구조가 아닌, 수평적·유기적 조직구조로 변화가 필요하다. 이를 구현하기 위해서 end-to-end, 책임중심의 애자일 팀이 구성되어 임무를 수행하게 되는데 이것이 잘 활용될 때 임파워드 애자일 업무팀(empowered agile workteams)이 되는 것이다(Project Mangement Institute, 2018).

컨설팅그룹으로 권위가 있는 맥킨지그룹에서 제시한 애자일 조직의 프레임워크를 살펴보면 앞서의 기본개념을 확장할 수 있다. 우선, 조직을 바라보는 관점이 전통적인 관점에서 애자일 조직에서는 조직을 유기체로 바라보는 관점으로 바뀌게 된다(Denning, 2016; Mahadevan et al., 2019). 전통적 관점에서는 관료주의에 기반하며 하향식 계층구조인 피라미드 구조형태를 보이며, 각 기능과 부서가 사일로(silo<sup>1)</sup>)의 형태를 가지고 있으며 업무수행 역시 상부의 구체적인 지시에 근거하여 부서나 기능을 운영하며 업무수행을 진행하게 된다. 반면, 애자일 조직에서는 리더가 통제보다는 방향성 제시에 집중하게 되며, 조직의 형태와 구조보다는 실행에 집중하게 된다(김재명, 정재석, 2023; 한채연, 하규영, 2023). 또한 각각의 애자일 팀에 보다 큰 책임과 권한이 부여되어 자율적이고 책임감있게 재량을 가지고 업무를 수행하게 된다. 이러한 애자일팀은 빠른 환경이나 상황변화에 능동적으로 대처하게 되며 조직 전체적으로 유연하게 자원이 배분되고 운영되게 된다. <그림 13>은 맥킨지사가 제시하는 애자일 조직 프레임워크를 보여주고 있다.

1) 사일로(silo) : 기업조직 내 다른부서와 정보를 공유하거나 대화나 상호작용을 제한하는 조직구성을 의미하며, 그러한 구성원의 성향 또는 경향들로 나타나는 생산성 저하를 사일로효과(silo effect)라고 한다.

〈그림 13〉 McKinsey & Company 가 제시하는 애자일 조직 프레임워크



#### 나. 임파워드 애자일 업무팀의 특성

임파워드 애자일 업무팀을 운영하는 조직은 다음과 같은 주요 특징을 갖는다(이영래 역, 2020; 김재석, 정재명, 2023)). 첫째, 조직 전체에 공유된 목적과 비전을 갖게 되는데, 업무 상황을 구체적으로 식별하여 조직 전체가 공유하며, 현재 진행되는 상황을 조직구성원 모두가 실시간으로 확인할 수 있게 한다. 둘째, 권한을 위임받은 네트워크 팀으로 구성된 구조적 특성을 보인다. 통상적으로 명확한 권한과 책임을 부여받게 되면, 구성원들은 매우 적극적으로 팀과 업무에 참여하게 된다. 셋째, 임파워드 애자일 업무팀은 빠른 의사결정과 학습사이클을 선보인다(한채연, 하규영, 2023). 위험을 최소화하는 최선의 방법은 불확실성을 수용하고 새로운 것을 빨리 시도하는 것이다. 따라서 이러한 팀에서는 시행착오를 인정하고 신속한 방향이나 태세전환을 통하여 효과적이고 효율적인 업무추진 궤도에 진입하게 된다. 넷째, 임파워드 애자일 업무팀은 역동적인 사람 중심의 업무구조 모델이다. 민첩한 조직문화는 조직구성원을 중심에 놓고, 조직 내 모든 구성원을 참여시키고 권한을 위임해 준다. 마지막으로 임파워드 애자일 업무팀은 첨단정보기술을 활용하여 조직의 임무수행 모델을 급진적으로 재설계하여 적용하며, 모든 업무관련 데이터를 디지털화하여 업무수행에 활용하도록 하게 한다.

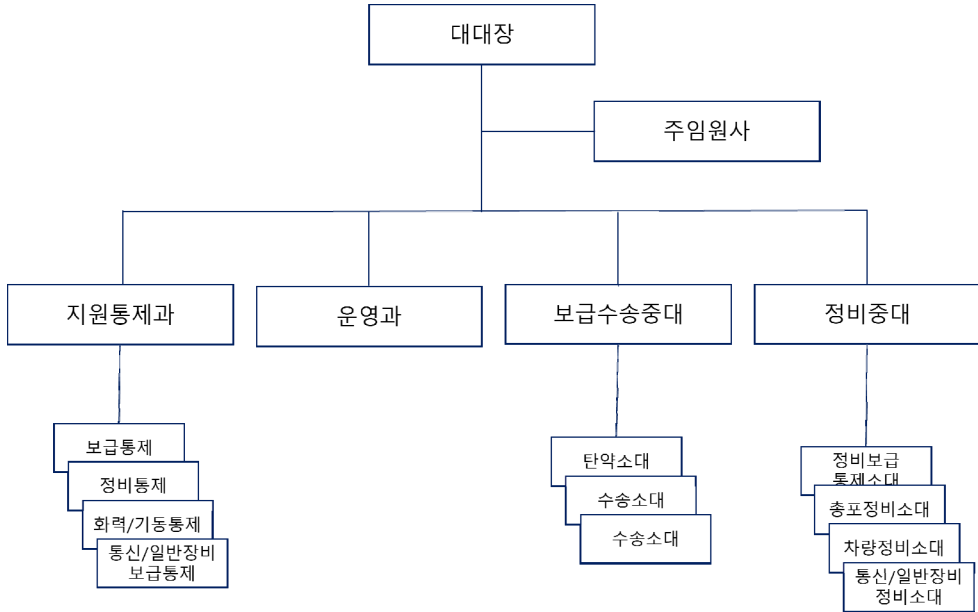
이처럼 임파워트 애자일 업무팀을 운영하는 조직은 부서나 기능간의 경계(silo)를 제거하여 교차기능팀(cross-functional teams)으로 운영되기 때문에 유연하게 업무환경 변화에 대응이 가능하게 된다(김윤권, 오시영, 2020). 인적자원의 활용면에서도 기능/부서의 경계를 허물고 직책이나 연공서열에 신경쓰지 않으며 일 중심으로 인적자원을 활용하게 된다. 따라서 애자일 업무팀이 맡는 과업 특성에 최적의 사람이 팀의 리더를 맡아 팀을 이끌게 된다. 업무수행 문화측면에서도 구성원의 자발적인 과제 제안이 활성화 되고 업무개선사항을 발굴하여 주도적으로 개선해 나가게 된다. 이러한 업무문화는 각자의 역량과 생각 등 정보를 공유함으로써 혁신적인 아이디어 발굴이 활성화되게 된다. 이러한 조직과 업무팀은 평가와 보상시스템도 달라져야 한다. 협업의 정도가 평가와 보상의 정도를 결정하게 되고 도전과 실패에 대한 책임보다는 노력에 대한 인정을 통한 긍정적이고 적극적인 업무참여를 유도하게 된다. 이러한 평가와 보상시스템에서는 성과와 책임이 있는 곳에 더 큰 인정과 보상을 제공하는 원칙을 고수하게 된다.

#### 다. 임파워트 애자일 군수팀 설계(안)

임파워트 애자일 군수팀을 설계하기 위해서 기존의 연구에서 강조한 것처럼 소규모 단위의 애자일 팀을 구성하여 테스트 베드로 사용한 후, 이에 대한 효과성을 검증한 후 조직 내에서 확대하는 안을 제시하였다(이영래 역, 2020). 따라서, 본 연구에서는 군수부대 중 육군 보병여단의 군수지원대대를 대상으로 임파워트 애자일 군수팀을 시범적 차원에서 설계하여 제시하고자 한다.

〈그림 14〉에서 보는 바와 같이 군수지원대대의 조직은 대대장을 중심으로 전체적인 군수지원을 통제하는 지원통제과, 전반적인 인사, 군수, 통신 운영관련 지원을 하는 운영과, 실제적인 보급수송을 담당하는 보급수송중대, 정비일반 업무를 담당하는 정비중대로 구성되어 있다. 이러한 조직구성은 앞서 설명한 바와 같이 전통적인 조직구조의 형태를 띠면서 명령과 통제, 지시에 따른 업무수행과 각 제대와 부서로 나뉘고 제대와 부서별로 업무가 진행되는 조직형태를 가지고 있다. 물론 지휘관인 대대장을 중심으로 전체적인 군수대대의 운영과 지휘를 통제하되, 전반적으로 지원통제과를 중심으로 보급수송과 정비를 조정통제함으로써 군수지원대대의 임무가 이루짐을 살펴 볼 수 있다. 이러한 전통적 관료적인 위계조직에서는 분업화에 따라 각각(기능, 부서, 제대단위 별)의 영역에서 임무수행의 효율성은 제고할 수 있지만, 상황변화에 민첩하게 대응하지 못하기 때문에 임무수행과 성과제고의 융통성이 제한되는 특징을 가지게 된다.

〈그림 14〉 군수지원대대 조직도



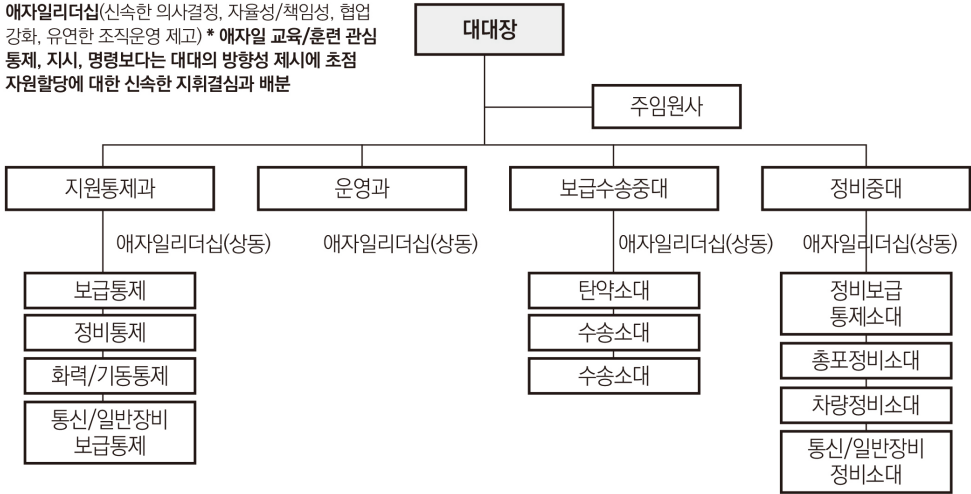
임파워드 애자일 군수팀 설계(안)을 고려하기 위해서 군수지원대대 조직도를 살펴본 결과, 지원통제과의 세부 기능들이 군수대대의 전반적인 업무의 흐름을 통제하고 관장하는 것으로 판단된다. 따라서, 지원통제과의 세부기능인 보급통제분과, 정비통제분과, 화력/기동통제분과, 통신/일반장비 보급통제분과를 중심으로 하여 애자일 팀을 구성하되, 해당 분과와 직·간접적으로 업무연계 선상에 있는 보급수송소대와 정비소대를 합류시켜 애자일 팀을 구성하는 방안을 본 연구에서는 최선의 방안으로 채택하였다. 따라서 임파워드 애자일 팀의 명칭을 애자일 보급통제팀, 애자일 정비통제팀, 애자일 화력/기동통제팀, 애자일 통신/일반장비 보급통제팀으로 각각 명명하였다.

군수지원대대를 애자일 군수팀으로 구성한 결과, 각 직위의 역할과 임무를 다음과 같이 식별해 보았다. 지휘관인 대대장은 기존의 명령, 지휘, 통제나 지시 형태의 리더십 발휘보다는 대대 업무의 전체적인 방향성을 제시하는 역할로 발전시키고, 각 애자일팀의 임무수행 여건 보장을 위한 자원할당의 신속한 의사결정과 배분에 중점을 두도록 하였다. 또한, 군수지원대대의 최고 지휘관으로 대대를 유연하고 민첩하게 지휘하기 위한 애자일 리더십 발휘를 최고의 덕목으로 제시하였다. 애자일 리더십 발휘를 통하여 신속한 의사결정, 예하 지휘관과 업무담당자, 참모

들에게 자율성과 책임성 부여, 부서/세부 기능 간의 협업강화 노력, 유연한 조직 운영 제고를 위해 노력을 집중할 필요가 있다. 또한 대대장으로서 대대 구성원의 애자일 교육과 훈련에 지속적으로 관심을 표명하고 실현되도록 노력할 필요가 있다. 이러한 대대장의 역할은 예하 중대장들과 핵심 참모들에게도 공통적으로 적용될 수 있을 것이다.

애자일 보급통제팀은 주로 군수품의 1~4종의 보급을 담당하는 역할을 하는데 이러한 업무가 유연하고 민첩하게 이루어지도록 통제팀 참모와 정비보급통제와 수송소대, 탄약소대의 일부 인원들이 교차기능팀으로 편성되어 유연하고 민첩하게 임무수행을 하도록 구성한다. 이때 팀의 리더는 직책에 얽매이지 않고 보급통제에 전문성이 있는 중대장, 참모, 또는 선임소대장이 맡을 수 있다. 애자일 정비통제팀은 각종 장비의 정비업무를 주로 담당하게 되는데 팀 구성은 통제팀 참모와 정비보급통제소대, 총포정비소대, 차량정비소대, 통신/일반장비 정비소대 각각에서 일부 인원들이 합류하여 팀을 구성한다. 팀 리더는 애자일 보급통제팀의 방식과 동일하게 결정하여 운영할 수 있다. 마찬가지로, 애자일 화력/기동보급통제팀은 5종, 7종, 9종 군수품의 관리와 보급을 맡게 된다. 팀에는 통제팀 참모와 정비보급통제소대, 총포정비소대, 차량정비소대, 수송소대 각각에서 일부 인원들이 합류하여 팀을 구성한다. 애자일 통신/일반장비 보급통제팀은 나머지 일반장비와 통신장비의 보급을 담당하게 되는데, 정비보급통제소대, 통신/일반장비 정비소대, 수송소대 각각의 일부 인원들이 구성되어 팀을 형성한다. 각각의 애자일 팀은 이렇게 교차기능팀(cross-functional team)으로 구성되며, 위임된 권한과 자율성, 책임감을 바탕으로 자율적인 판단과 의사결정을 하고 협업중심으로 팀을 운영함으로써 신속하고 유연한 임무수행을 보장할 수 있을 것이다. 이러한 팀들은 지속적인 피드백과 성과 향상을 목표로 팀별 권한과 책임을 바탕으로 업무를 완수하되, 다른 팀과의 조정/통제사항이나 중요자원 및 희소자원의 배분을 위한 시기적절한 지휘결심을 대대장에게 요청할 수 있다. 이러한 임파워드 애자일 군수팀으로의 임무수행은 군수조직(부대)의 유연성과 민첩성 향상의 기반과 초석으로 작동할 수 있음을 기대해 본다. <그림 15> 임파워드 애자일 군수팀을 고려한 군수지원대대 조직도 설계안을 제시하고 있다.

〈그림 15〉 임파워드 애자일 군수팀을 고려한 군수지원대대 조직도(안)



위임된 권한, 자율적 의사결정과 협업중심의 운영(신속/유연한 대응 보장), 지속적인 피드백과 성과 개선  
 \*모든 애자일팀은 교차기능팀(cross-functional team)으로 구성

<p><b>애자일 보급통제팀</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정비보급통제소대(일부)</li> <li>- 수송소대(일부)</li> <li>- 탄약소대(일부)</li> </ul>	<p><b>애자일 정비통제팀</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정비보급통제소대(일부)</li> <li>- 총포정비소대(일부)</li> <li>- 차량정비소대(일부)</li> <li>- 통신/일반장비 정비소대(일부)</li> </ul>	<p><b>애자일 화력/기동통제팀</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정비보급통제소대(일부)</li> <li>- 총포정비소대(일부)</li> <li>- 차량정비소대(일부)</li> <li>- 수송소대(일부)</li> </ul>	<p><b>애자일 통신/일반장비 보급통제팀</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정비보급통제소대(일부)</li> <li>- 통신/일반장비 정비소대(일부)</li> <li>- 수송소대(일부)</li> </ul>
--	--	---	--

## V. 결론

본 연구의 목적은 최근 발생하여 계속되고 있는 우크라이나-러시아전쟁, 이스라엘-하마스전쟁의 양상과 4차 산업혁명 시대에 첨단정보통신기술을 기반으로 하는 디지털 전환(Digital Transformation)의 추세와 흐름이 우리 군과 군수업무 분야에 미치는 영향을 우선 개괄하였다. 그리고 이러한 현대전과 장차전의 양상과 디지털 전환의 환경하에서 군수조직(부대)이 작전부대의 전투준비태세 완비와 작전지속능력 보장 지원을 위해서 유연하고 민첩하게 임무수행하기 위한 발전방안을 제시하는 것이었다. 특히, 군수기능 분야에서의 디지털 트랜스포메이션의 현주소를 개괄하고 문헌분석과 군수분야 주요 정책부서 담당자와 야전실무 담당자들을 대상으로 하는 포커스그룹 인터뷰를 통해 정책업무와 야전실무 관점에서 군수자원

관리와 군수조직관리의 고충과 한계 및 지향점을 발견하고, 디지털전환시대에 유연하고 민첩한 군수조직을 만들기 위한 발전방안을 이끌어 내는 노력을 병행하였다.

연구분석의 틀은 조직의 민첩성과 유연성의 배경이론이 되는 자원기반이론과 동적역량이론 및 민첩성이론을 기초로 하여 Westerman et al. (2014)이 제시한 디지털 마스터리 수준과 2가지 지표를 활용 및 수정하여 본 연구의 접근 프레임워크로 적용하였다. 군수 기능의 현장을 이해하기 위해 군수정책업무담당자 10명과 야전군수 실무자 15명을 대상으로 인터뷰를 진행하여 정책과 현장의 의견을 청취하여 본 연구에 중요 의견으로 반영하였으며 이론, 선진국 군수부대의 사례, 우리 군의 군수현장의 목소리를 종합하여 디지털 전환시대의 군수조직(부대)의 유연성과 민첩성 제고를 위한 발전방안과 임파워드 애자일 군수팀 설계(안)을 작성하여 제시하였다.

## 1. 연구결과의 요약

이론적 배경에서는 조직의 유연성과 민첩성의 바탕이론이 되는 자원기반이론과 동적역량이론 및 민첩성이론을 개괄하고 디지털전환의 시대에 디지털전환 환경하에서 군수조직을 어떻게 유연하고 민첩한 조직으로 만들 수 있는가에 대한 이론적 기반을 탐색하였다. 또한 이러한 흐름을 국방부가 추진하고 있는 국방혁신 4.0과의 연관성도 살펴보았다. 군수환경 변화와 당면한 요구사항 섹션에서는 4차 산업혁명 시대의 디지털 전환 패러다임 상황에서 우리 군수조직(부대)가 직면하는 상황을 확인하고, 군수부대가 작전부대의 전투준비태세 완비와 작전지속능력 보장을 위한 효과적인 군수지원을 위해서 당면한 요구사항을 식별하였다.

연구방법 및 군수조직 유연화·민첩화방안 섹션에서는 본 연구에서 적용한 정성적 연구방법인 포커스그룹 인터뷰 방법을 사용하여 군수기능 정책업무담당자와 야전 실무담당자 25명에 대한 심층 포커스그룹 인터뷰 진행상황과 결과를 요약분석하여 제시하였다. 앞서의 문헌연구와 인터뷰 과정에서 얻는 군수담당자들의 의견을 바탕으로 핵심자원(기술적, 시스템적 역량)차원과 동적역량(인적자원, 제도적 역량)차원에서 군수조직(부대)의 유연성과 민첩성 제고를 위한 방안과 아이디어 식별을 위한 분석을 실시하였다. 핵심자원(기술적, 시스템적 역량)차원에서는 스마트 군수 시스템 구축과 군수부대에 디지털트윈 시스템의 적용 중심의 아이디어와 방안들이 식별되었고, 동적역량(인적자원, 제도적 역량)차원에서는 애자일 리더십의 필요성과 군수조직 구조의 애자일팀으로의 변화를 요구하는 핵심내용들을 분석할

수 있었다. 유연하고 민첩한 군수조직을 위한 전제조건 섹션에서는 앞서의 분석을 바탕으로 향후 군수발전을 위해 군수조직의 유연성과 민첩성에 미치는 영향요인을 각각 스마트 군수시스템, 디지털트윈 시스템, 애자일 리더십, 임파워드 애자일 군수팀 구축으로 확인하고 이와 관련된 구조개념 수준의 명제를 제시하여 향후 연구의 기반으로 제시하였다. 또한, 민첩하고 유연한 군수조직의 테스트베드가 될수 있는 임파워드 애자일 군수팀 구축을 위한 아이디어와 발전(안)을 보병여단 군수 지원대대를 기준으로 구상하여 모형으로 제시하였다. 이러한 분석결과를 바탕으로 구조개념 수준의 군수조직(부대)의 민첩성과 유연성 제고를 위한 발전방안에 관한 이론 연구모형을 <그림 11>로 제시하였고, 임파워드 애자일 군수팀 설계(안)을 <그림 15>로 설명하였다.

<표 4> 인터뷰 결과 요약과 정책적 함의

구 분	인터뷰 내용	정책적 함의
핵심 자원 (기술적· 시스템적 역량)	<ul style="list-style-type: none"> <li>스마트군수 개념과 디지털트윈기술의 지속적 적용 확대 및 활용을 통한 업무효과성과 효율성 제고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SI와 빅데이터 분석을 통한 예측 유지보수 및 물자관리 기술 도입</li> <li>디지털트윈 접목/구현을 통한 군수 자원 통합관리 및 정비 예측 및 유지보수 효율화</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>국방군수통합정보체계에서 모든 군수지원활동의 통합과 사용자 편의성 도모</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>체계의 고도화와 슬림화, 사용자 편의성 도모를 통하여 국방의 모든 군수활동이 통합적으로 수행하고 관리</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>업무용컴퓨터로 데스크탑 PC 이외에 휴대사용이 가능한 업무용 태블릿이나 스마트폰의 보급/활용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>야전부대 및 현장 군수담당자들의 업무수행 편의 도모 및 업무효율화 추구</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>야전 말단제대와 격오지부대의 정보체계망의 확대와 성능개선의 선행이 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>통합정보체계의 신뢰성 확보와 고도화를 위한 필수선행 사업임</li> </ul>
동적 역량 (인적 자원· 제도적 역량)	<ul style="list-style-type: none"> <li>구성원들에게 자율성과 책임성의 부여, 유연한 대응능력 개발, 협업 강조하는 애자일 리더십 적용이 요구됨</li> <li>의사결정 권한을 분산시키고, 현장 지휘관이나 현장인력에게 더 많은 자율성 부여</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>신속한 의사결정, 협업 강화, 유연한 조직 운영 활성화 제고</li> <li>교차기능팀을 구성하여 다양한 능력을 가진 구성원들이 협업을 업무효율화 및 업무성과 제고</li> </ul>

구 분	인터뷰 내용	정책적 함의
동적 역량 (인적 자원· 제도적 역량)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 첨단 디지털기술 등 군에 도입(예정)된 정보기술에 대한 적응 및 전문성 향상 교육 교육 및 훈련 프로그램 도입/적용</li> <li>• 민첩성 교육 및 훈련프로그램 도입/적용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 예하부대에 권한을 위임하고 자율성을 부여 하는 조직구조로 변모</li> <li>• 군수담당자들이 전문성과 책임감을 가지고 업무 추진 가능</li> <li>• 군수담당자들의 디지털 관련 직무 효능감 향상</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 군수조직 내 정보(지식)의 순환과 공유 환경 구축 필요</li> <li>• 실시간 피드백을 통한 지속적인 군수업무 프로세스 개선</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 조직이 발전하고 혁신하려면 조직 내 정보 나 지식의 순환과 공유를 통한 활용이 절실히 요구되므로 지식공유의 문화확산을 위한 노력이 필요</li> </ul>

포커스그룹 인터뷰 결과 중 본 연구의 본문에 직접적으로 반영한 내용을 토대로 해당 담당자들 의견의 정책적 함의를 요약하면 <표 4>와 같다. 우선 군수조직의 핵심자원으로 기술적·시스템적 측면 역량 강화를 위한 군수담당자들의 의견 중 ① 스마트군수 개념과 디지털트윈 기술의 지속적 적용 확대 필요성, ② 국방군수통합정보체계에서 모든 군수지원활동의 통합과 사용자 편의성 도모, ③ 업무용 컴퓨터로 데스크탑 PC 이외에 휴대사용이 가능한 업무용 태블릿이나 스마트폰의 보급/활용, ④야전 말단제대와 격오지부대의 정보체계망의 확대와 성능개선의 필요성 등 의견이 있었다. 각각의 정책적 함의를 살펴보면 첫째, 스마트군수 개념과 디지털트윈 기술의 적용 확대는 AI와 빅데이터 분석을 통한 예측 유지보수 및 물자관리 기술 도입과 디지털트윈 접목 및 구현을 통한 군수자원 통합관리 및 정비 예측 및 유지보수를 효율화함으로써 군수 업무효과성과 효율성을 제고할 수 있다. 둘째, 국방군수통합정보체계 군수기능을 모두 통합하게 되면 모든 군수활동을 한 눈에 관망함으로써 작전부대 전투준비태세 확립과 작전 지속능력 완비에 효과적일 것이다. 셋째, 휴대용 정보체계의 보급과 활용은 현장 및 야전군수업무 담당자들의 업무효율을 향상하고 데이터의 정확성과 적시성 향상으로 정보품질의 향상을 유인할 것이다. 넷째, 말단제대의 정보통신 인프라 개선은 군수지원 부대의 창끝부대 전투력을 한층 더 강하시킬 것으로 판단된다.

다음으로 군수조직의 동적역량으로 인적자원·제도적 측면 역량 강화를 위한 군수담당자들의 의견 중 주목할 만한 부분은 ① 애자일 리더십의 적용과 현장 군수담당자들에게 권한과 책임위임 강화, ② 첨단 디지털기술 관련 전문성 향상 교육

및 훈련 프로그램 도입/적용 확대, ③ 군수조직 내 정보(지식)의 순환과 공유 환경 구축 필요성과 실시간 피드백을 통한 지속적인 군수업무 프로세스 개선 등 의견이 있었다. 각각의 정책적 함의를 살펴보면 첫째, 애자일 리더십을 구현하게 되면 신속한 의사결정, 협업 강화, 유연한 조직운영 활성화를 통해 군수조직을 유연하고 민첩하게 만들 수 있다. 또한 현장업무를 하는 군수담당자들에게 권한과 책임을 위임하게 되면, 현장의 군수담당자들이 전문성과 책임감을 가지고 능동적으로 업무를 추진함으로써 조직의 유연성과 민첩성을 향상하게 된다. 둘째, 첨단 디지털 기술에 관한 전문성 향상 교육을 강화하게 되면, 군수담당자들이 전문성과 책임감을 가지고 업무 추진이 가능하고 디지털 관련 직무효능감이 상승하여 군수업무 이행에 더욱 매진하게 될 것이다. 셋째, 실시간 피드백을 적용하여 군수업무 프로세스를 개선하는 일 역시 군수조직 내 지식공유를 통해 업무혁신과 발전을 도모하는 일이 되는데 이러한 일련의 활동들이 군수조직의 유연화와 민첩화를 위한 동적 역량이 될 수 있을 것으로 보인다.

핵심기술자원 역량측면에서 스마트군수 기술의 도입과 디지털트윈 시스템의 군수조직활동에의 적용과 동적역량 측면에서 애자일리더십과 권한이 위임된 현장군수팀 강화 및 실시간피드백을 강조하는 업무프로세스의 개선과 지식공유는 군수혁신성 제고 노력과 군수조직 구성원의 디지털 마인드와 디지털기반 업무수행능력 향상에 도움이 될 것이다. 이는 현 정부하에서 국방부가 추진하는 국방혁신 4.0의 주요과제로 선정하여 우선 추진될 필요가 있는 정책과제로 판단된다.

## 2. 연구의 시사점

이론적으로는 조직의 민첩성과 유연성 제고의 바탕이론이 되는 자원기반이론과 동적역량이론 및 민첩성이론에 4차산업혁명시대의 디지털전환 환경상황의 디지털 전환이론을 결합한 구조개념 차원의 연구모형을 제시하였다는데 의의가 있다. 특히, Westerman et al. (2014)이 제시한 디지털 마스터리 수준과 2가지 지표의 디지털 트랜스포메이션 분석 틀을 확장한 이론모형에 자원역량 측면과 동적역량 측면을 구상하였다. 구체적으로 자원역량(첨단기술) 측면의 필요한 역량으로 스마트군수 시스템과 디지털트윈 시스템 구축을 식별하였고, 조직의 동적역량 측면에서 애자일 리더십과 임파워드 애자일 군수팀 활용을 군수조직 민첩성과 유연성 제고의 중요요인으로 발전시켜 제시하였다는데 그 이론적 의의를 강조하고자 한다.

실무적으로는 위에서 제시한 구조개념들이 실무에 적용시켰을 때 우리 군수조직

(부대)가 작전부대의 전투준비태세완비와 작전지속능력을 구비하기 위한 효과적인 지원역할을 하는 민첩하고 유연한 군수부대 육성을 위한 군수자원역량 발전방안과 군수조직역량 발전방안을 제시하였기 때문에 해당 분야 업무혁신과 업무추진방향 제시에 기여하였다고 본다.

### 3. 연구의 한계 및 향후 연구방향

본 연구는 문헌연구를 통한 이론 제시와 선진사례 연구에서 발췌한 자료, 정성적인 연구방법인 포커스그룹 인터뷰 기법을 통해서 군수정책과 야전군수의 담당자를 대상으로 한 현장의 목소리에 중점을 두었다. 이에 본 연구는 여러가지 한계점에 노출되었다. 첫째, 연구방법론 측면에서 인터뷰와 같은 정성적인 연구방법은 설문조사나 기타 객관적으로 획득 가능한 실질 데이터와 연계하여 분석했을 때 그 연구결과의 가치가 신뢰성과 타당성을 확보하게 되는데도 불구하고 본 연구는 정성적 수준의 인터뷰와 문헌연구에만 치중된 한계를 드러냈다.

둘째, 가능한 수준에서 향후 민첩하고 유연한 군수조직 발전방안을 위한 연구모형을 문헌분석과 인터뷰분석에서 도출하여 이론적 연구모형과 명제를 제시하였는데 이는 구조개념 수준에 머물러 있다. 특히 본 기초연구는 관련 학술이론과 민간사례를 기초로 작성하였기 때문에 군수현장의 실제 데이터와 문제점에서부터 출발하지 못하였다. 따라서, 향후 연구방향은 군수조직의 현실, 예산에 관한 진단과 분석, 군수품목 별 병목 요인 등 정책적 개입이 시급한 부문을 식별하여 해당 부문을 민첩하고 유연하게 만드는 구체적인 솔루션을 찾는 연구로의 접근이 필요하다 하겠다.

셋째, 본 연구는 디지털전환 시대를 근거로 군수조직의 유연화와 민첩화의 필요성과 추진을 강조 하였다. 하지만, 우리 군의 정보체계 활용이 민간분야와 같이 AI와 빅데이터 및 클라우드 시스템의 자유로운 활용이 보장될 수 있을지는 의문이다. 보안정책에 따른 제한사항도 있고, 우리 군의 첨단기술 성숙도 수준도 함께 고려할 필요가 있다. 더군다나 관료적이고 위계적인 군과 군수업무의 특성에 민간분야의 신상품이나 서비스개발에 주로 활용된다고 볼 수 있는 애자일 접근법의 도입과 적용이 가능할지 여부와 시기적절성도 함께 고민할 필요가 있다. 하지만, 본 연구는 군수 조직의 이러한 특성과 애자일 기법의 특성이 다소 상충한다 하더라도 전시, 우발상황 발생시, 재난 상황시 유연하고 민첩하게 군수지원하는 조직을 만들기 위해서는 소규모 팀단위부터라도 애자일 기법을 적용하여 기민하게 대응함으

로써 민첩하고 유연한 조직을 만들기 위한 노력을 경주할 필요가 있다고 본다.

따라서, 군수분야 각계 각층의 업무종사자를 대상으로 추가적인 심층 인터뷰의 진행, 객관적인 데이터의 확보와 활용, 설문조사로 실증연구의 확대가 필요하겠다. 본 연구에서 제시한 구조개념 연구모형과 명제를 실증분석 가능한 연구모형과 연구가설로 발전시켜 연구의 객관성을 확보할 필요가 있다. 다른 한편, 본 연구는 군수관리의 내부자인 군수정책 관리자나 야전군수 실무자의 관점에서 군수부대(조직)의 민첩성과 유연성 제고방안을 살펴본 연구이다. 군수기능이 군 전체의 관점에서 역할과 사명을 다하기 위해서는 내부자의 관점이 아닌 수요자의 중심의 서비스 관점(On-Demand Service Perspective)<sup>2)</sup>에서 군수부대의 민첩성과 유연성 제고방안을 조사할 필요가 있다(김용진, 2018). 따라서, 군수기능 외부의 관계자들(즉, 작전부대 지휘관, 참모, 업무담당자 등)을 대상으로 동일한 연구를 실시한 다음 그 결과를 비교 연구하는 것도 의의가 있을 것이다.

2) 군수지원부대의 고객이자 수요자는 작전부대가 주를 이룰 것으로 판단된다. 작전부대가 전투준비태세 완비와 작전지속능력을 갖추도록 서비스하는 조직이 군수지원부대이기 때문에 서비스 관점에서 군수지원부대의 고객은 작전부대가 될 것이다.

## 참고문헌

- 강성배. (2012). “공급사슬 역량과 능력 그리고 기업성과 간의 관계: 공급사슬의 민첩성을 중심으로.”, 지식경영연구, 13(2), 95-109.
- 강인욱, 오자훈. (2024). “디지털 트윈의 국방분야 적용방안에 대한 검토.”, 디지털콘텐츠학 회논문지, 25(2), 383-393.
- 곽기영, 홍문경. (2011). “정보기술역량과 조직학습이 기업성과에 미치는 영향: 조직민첩성의 역할을 중심으로: 조직민첩성의 역할을 중심으로.”. 경영학연구, 40(4), 1075-1108.
- 김민하, 안미리. (2003). “디지털 리터러시 능력확인을 위한 문항개발 및 능력평가”, 교육정보미디어연구, 9(1), 159~192.
- 김상진, 하규수. (2021). “디지털 역량과 개인적 역량이 경제활동 지속 의도에 미치는 영향: 롤 모델의 조절 효과 중심으로.”. 벤처창업연구, 16(5), 125-141.
- 김용, 김대웅. (2024). “국방 군수기술정보 활용성 향상을 위한 정보화 추진 시 고려사항 연구.” 군사발전연구, 17(3), 69-101.
- 김용진. (2018). “디지털전환 시대의 변화와 기업의 대응 방안.” ie 매거진, 25(1), 20-24.
- 김윤권, 오시영. (2020). “조직 칸막이 형성요인과 극복 방안에 관한 연구.”, 한국조직학회보, 17(3), 33-67.
- 김은지. (2020. 7. 23.). 넷플릭스 붐, 미디어 시장 대 격변... “5년, 10년후 ‘코드커팅’ 대비 해야.” 디지털타임스.
- 김일겸. (2021). “디지털 전환 시대, 일하는 방식의 재구성(5)”, Forbes Korea, 9, 148.
- 김재동, 김강현. (2022). “인공지능제품 선정을 위한 머신러닝 기반의 예측모형 연구.” 기술혁신학회지, 25(4), 763-781.
- 김재명, 정재석. (2023). “애자일 문화, 디지털 트랜스포메이션 역량, 동적 역량, 디지털 업무 경쟁력의 구조적 관계”, 경영교육연구, 38(6), 375-404.
- 김정훈. (2021). “디지털 전환 시대의 조직문화 변화와 대응 전략”, 한국경영학회지, 29(3), 45-67.
- 김종철, 고영희. (2020). “디지털 트랜스포메이션 성공요인 우선순위에 대한 기업과 정부의 인식차이 연구”, Korea Business Review, 24(3), 105~124.
- 김지용. (2021). “미디어 전쟁과 청중비용 효과의 다귀결성: 헤즈볼라와 하마스의 미디어 전술을 중심으로. 국가안보와 전략”, 21(4), 1-42.
- 김학용. (2015). “사물인터넷 기반의 비즈니스 어프로치”, 정보보호학회지, 25(2), 5-11.
- 노규성. (2021). “뉴노멀 시대의 디지털 기반 전략경영에 관한 연구”, 한국융합학회논문지, 12(6), 151~160.

- NIA AI 미래전략센터 (2023), “해외국 인공지능(AI) 기반 공공서비스 추진현황”, The AI Report 2023-3, 1-44.
- 문성암, 이정환, 최경환, 최진우. (2022). “4차 산업혁명기술 시대의 스마트 군수(Smart Logistics)”, 한경사, 서울.
- 문현정. (2009). 우리나라 중소기업의 정보 보호 역량 강화를 위한 교육 훈련 현황과 문제점. 정보보호학회지, 19(1), 29-39.
- 박민수. (2019). “디지털 전환이 기업 문화에 미치는 영향과 변화 관리 방안”, 경영혁신연구, 15(1), 23-41.
- 박주경. (2022). “우크라이나 전쟁: 군수지원 차원에서 본 시사점과 정책 제언”, 전략연구, 29(2), 155-191.
- 배범수, 백승령. (2023). 한국군의 군수관리 발전방안 : Digital Transformation과 미래군수(자원/조직) 관리, 국방대학교 안보문제연구소, 논산.
- 서민교, 김희준. (2018). “한국에서의 드론을 활용한 물류배송 상용화 가능성에 관한 연구”, 인터넷전자상거래연구, 18(6), 377-393.
- 석근봉, 김윤미, 이광영, 김형삼, 이재경. (2018). “디지털 트윈 기술의 국방분야 적용 방안”, 국방과 기술, (475), 108-117.
- 성시일. (2023). “정보과학기술의 발전에 따른 국방 분야 활용방안 고찰-통합체계지원과 상태 기반 정비 플러스 기법의 적용 관점에서”, 한국정보기술학회지, 21(1), 19-23.
- 손정수. (2019). “4차 산업혁명에 따른 물류혁신 기술에 관한 연구: 삼성 SDS의 물류플랫폼 사례를 중심으로”, e-비즈니스연구, 20(5), 111-123.
- 신규용, 최형진, 박상준. (2021). “디지털 트윈 및 확장현실 기반 미래형 통합전투훈련플랫폼 구축 방안 연구”, 디지털콘텐츠학회논문지, 22(4), 727-735.
- 신승민, 오경원, 이찬하, 신일식. (2022). “IoT 기반 정비 통합관제 플랫폼 개발 방향: 해군 정비창 사례 중심으로”, Journal of the KNST, 5(2), 143-149.
- 신승민, 장철우, 권수백, 김병구. (2020). 해군 정비창 스마트팩토리 구축개념 및 발전방향, 대한조선학회지, 57(1), 27-30.
- 신현주. (2020). “4차 산업혁명 기반 물류기술의 활용 동향에 대한 연구”, e-비즈니스연구, 21(2), 17-27.
- 염성규, 문성암. (2023). “전시 작전지속지원 전략에 관한 동적 시뮬레이션”, 한국산학기술학회 논문지, 24(2), 364-372.
- 염성규, 백승령. (2023). “군수 실무자의 ESG 인식이 지속가능성에 미치는 영향: 미래·즉각적 결과고려의 조절효과를 중심으로”, 로지스틱스연구, 31(1), 57-76.
- 윤 슨. (2023). “생생한 전장 빅데이터 쌓아라” 첨단 AI기술 실험장된 우크라이나, 세계일보, <https://m.segye.com/view/20230815511881>
- 윤정현. (2021). “국방 분야 인공지능 기술 도입의 주요 쟁점과 활용 제고 방안”, STEPI

- Insight, 1-55.
- 이상원. (2017). “디지털 트랜스포메이션 사회와 새 정부의 산업정책 방향”, 언론정보연구, 54(4), 35~66.
- 이상진. (2023). “재고모형 연구”, 국방대학교, 논산.
- 이선우, 이승욱, 박갑조, 허장욱. (2024). “한국형 무기체계 상태기반정비 (CBM+) 적용을 위한 절차 연구”, 한국산학기술학회논문지, 25(5), 365-372.
- 이성원(2024), 이스라엘 패브릭, 창고 ASRS 특허 확보(<http://m.irobotnews.com/news/articleView.html?idxno=33789>).
- 이수익, 백승령. (2023). “디지털 역량과 리더십 역량이 디지털 트랜스포메이션에 미치는 영향 : 위험감수성향의 조절효과를 중심으로”, 국방연구, 66(1), 87-115.
- 이순규, 최수빈, 김희웅. (2019). “이러닝 만족도 증진을 위한 탐색적 연구 : 텍스트 마이닝과 인터뷰 혼합방법론”, 경영정보학연구, 21(1), 39-59.
- 이영래 역 (2020). “조직을 민첩하고 유연하게 바꾸는 애자일 전략”, 서울: 알에이치코리아.
- 이은재. (2020). “4차 산업혁명시대 스마트 유통 연구의 주요과제 : 공급망관리를 중심으로”, e-비즈니스 연구, 21(6), 101~115.
- 이충배, 김현중. (2020). “공급사슬관리 리스크 요인이 위험관리전략과 기업성가에 미치는 영향”, 한국항만경제학회지, 36(3), 55-73.
- 이형규, 김말희, 방효찬. (2014). “사물인터넷(Internet of Things) 기술 동향 및 발전방향”, 정보처리학회지, 21(2), 14-21.
- 전은정, 김명중, 유승동. (2020). “조직민첩성과 학습민첩성이 잡크래프팅에 미치는 영향 : 팀 학습행동의 조절효과”, 호텔경영학연구, 29(8), 241-258.
- 정인성, 이유세. (2020). “상용품 기반 SI 무기체계의 효과적 ILS 개발 및 후속군수지원 방안”, 한국산학기술학회 논문지, 21(12), 417-425.
- 지효근. (2024). “이스라엘-하마스 전쟁의 군사적 특징과 한국군에 대한 함의: 하이브리드전쟁의 가능성과 한계”, 국가안보와 전략, 24(1), 153-194.
- 채주석, 박상석. (2019). “조직의 내·외적 상황요인에 따른 조직민첩성과 경영성과 간의 관계”, 경영교육연구, 34(4), 293-314.
- 최근하, 오재진, 김영길. (2020). “美 국방부 및 육군의 인공지능 (AI) 전략이 한국군에 주는 시사점”, 한국방위산업학회지, 27(1), 41-52.
- 최우석, 승아현, 류지선, 이민희, 김민우. (2023). “국방분야 선진화를 위한 디지털 트윈 기술적용 방안” 한국품질경영학회 춘계학술발표논문집, 2023, 58-58.
- 최종근, 김병규, 장윤석. (2022). “4차 산업혁명기술 기반 스마트 탄약물류체계 구축 방안 연구”, 한국인터넷정보학회지, 23(1), 135-145.
- 최광복. (2011). “사이버전 대응을 위한 국방 정보보호환경 분석과 보안관리모델 연구방향 고찰”, 정보보안학회지, 21(6), 7-15.

- 한능호. (2021). “중소기업의 공급사슬 위험관리와 회복력에 관한 연구”, *무역상무연구*, 91, 293-314.
- 한채연, 하규영. (2023). “개인-조직 및 개인-직무 적합성이 과업성과에 미치는 영향에서 임 파워먼트, 지속적 학습활동, 협업의 구조적 관계에 관한 연구: 애자일 조직문화의 스타트업 종사자를 대상으로”, *벤처혁신연구*, 6(3), 21-42.
- 한현진, 박대우. (2020). “IoT Sensor 가 연결된 국방정보통신망의 사이버보안 연구”, *한국정보통신학회논문지*, 24(6), 802-808.
- 함형범. (2018). “한-중 스마트 물류 정책에 대한 비교연구”, *e-비즈니스연구*, 19(5), 171-186.
- 홍성우, 최윤희, 김광용. (2019). “디지털 트랜스포메이션 역량지표 개발에 관한 연구”, *한국IT정책경영학회 논문지*, 19-10, (2019), 1317-1381.
- Ahmed, M. I., & Kannan, G. (2021). “Secure end to end communications and data analytics in IoT integrated application using IBM Watson IoT platform”. *Wireless Personal Communications*, 120(1), 153-168.
- Alberts, D. S., & Hayes, R. E. (2003). “Power to the Edge”. CCRP publication series.
- Attar, M., & Abdul-Kareem, A. (2020). “The role of agile leadership in organisational agility. In *Agile business leadership methods for industry 4.0*”, Emerald Publishing Limited, pp. 171-191. <https://doi.org/10.1108/978-1-80043-380-920201011>
- Bäcklander, G. (2019). “Doing complexity leadership theory: How agile coaches at Spotify practise enabling leadership”, *Creativity and Innovation Management*, 28(1), 42-60.
- Baía, E. P., & Ferreira, J. J. (2024). “Dynamic capabilities and performance: how has the relationship been assessed?”, *Journal of Management & Organization*, 30(1), 188-217.
- Barney, J. (1991). “Firm resources and sustained competitive advantage”, *Journal of management*, 17(1), 99-120.
- Beck, K., Beedle, M., Van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., & Thomas, D. (2001). “Manifesto for agile software development”, <https://agilemanifesto.org/>
- Bellais, R. (2014). Public-Private Partnerships and the Transformation of Defence Investment. In *The Evolving Boundaries of Defence: An Assessment of Recent Shifts in Defence Activities* (Vol. 23, pp. 25-49). Emerald Group Publishing Limited.

- Berman, S. J. (2012). "Digital transformation: Opportunities to create new business models". *Strategy & Leadership*, 40(2), 16-24.
- Bharadwaj, A. S., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. (2013). "Digital Business Strategy: Toward a Next Generation of Insights", *MIS Quarterly*, 37(2), 471-482.
- Brown, S., & Bessant, J. (2003). "The manufacturing strategy-capabilities links in mass customisation and agile manufacturing—an exploratory study", *International Journal of Operations & Production Management*, 23(7), 707-730.
- Burgert, F. L., Schirmer, M., Harlacher, M., Nitsch, V., & Mütze-Niewöhner, S. (2022). Analyse der Arbeit von CAM-Planenden als Grundlage für die Entwicklung intelligenter Unterstützungssysteme für die Prozessplanung. In *Technologie und Bildung in hybriden Arbeitswelten: 68. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft*. Sankt Augustin: GfA-Press, B (Vol. 10).
- Bushuyev, S., Murzabekova, S., & Khussainova, M. (2021). "Competence approach in agile transformation of education establishment", *Scientific Journal of Astana IT University*, 52-62.
- Choi, S. O., & Kim, J. B. (2021). National Defense Cloud Strategy. In 2021 21st ACIS International Winter Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD-Winter) (pp. 87-89). IEEE.
- Christopher, M. (2000). "The agile supply chain: competing in volatile markets", *Industrial marketing management*, 29(1), 37-44.
- Denning, S. (2016). "How to make the whole organization 'Agile'". *Strategy & leadership*, 44(4), 10-17.
- Department of Defense INSTRUCTION 4151.22. (2020). Condition-based Maintenance Plus For Material Maintenance.
- Dove, R. (2002). "Response ability: the language, structure, and culture of the agile enterprise", John Wiley & Sons.
- Dove, R. (2004). "Enterprise agility—What is it and what fuels it?", Parshift International.
- Eisenhardt, K. M., & Martin, J. A. (2000). "Dynamic capabilities: what are they?", *Strategic management journal*, 21(10-11), 1105-1121.
- Goldman, S, Nagel, R. (1995). "Management, Technology and Agility : The Emergence of New Era in Manufacturing", *International Journal of Technology Management*, 8.35-18.(2/1).
- Grant, R. M. (1991). "The Resource-Based Theory of Competitive Advantage : Implications for Strategy Formulation", *California Management Review*, 33(3), 114-135.

- Guerra-Zubiaga, D. A., Bondar, A., Escobedo, G., & Schumacher, A. (2019). Digital twin in a manufacturing integrated system: Siemens TIA and PLM case study. In ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition (Vol. 59384, p. V02BT02A008). American Society of Mechanical Engineers.
- Im, D. S. (1992). 첨단기술기업에서의 인적 자원 관리. *Science & Technology Policy*, 2(38), 14-19.
- Ismail, M. H., Khater, M., & Zaki, M. (2017). "Digital Business Transformation and Strategy: What Do We Know So Far?", Cambridge Service Alliance, University of Cambridge.
- Kane, G. C., Palmer, D., Phillips, A. N., Kiron, D., & Buckley, N. (2015). "Strategy, Not Technology, Drives Digital Transformation.", *MIT Sloan Management Review*, 14(1), 1-28.
- Karpik, A. P., Kosarev, N. S., Antonovich, K. M., Ganagina, I. G., & Timofeev, V. Y. (2018). "Operational experience of GNSS receivers with Chip Scale Atomic Clocks for baseline measurements.", *Geodesy and Cartography*, 44(4), 140-145.
- Kim, T. W., You, Y. Y., & Hong, J. W. (2021). "A study on the Relationship between Leadership and Agile Culture: focusing on the mediating effect of Perceived Organizational Support (POS).", *Journal of Convergence for Information Technology*, 11(6), 226-242.
- Kostopoulos, K. C., Spanos, Y. E., & Prastacos, G. P. (2002, May). The resource-based view of the firm and innovation: identification of critical linkages. In *The 2nd European Academy of Management Conference* (pp. 1-19). EURAM Stockholm, Sweden.
- Kotter, J. P. (1996). "Leading Change", Boston: Harvard Business Review Press.
- Legner, C., Eymann, T., Hess, T., Matt, C., Böhm, T., Drews, P., ... & Ahlemann, F. (2017). "Digitalization: opportunity and challenge for the business and information systems engineering community.", *Business & information systems engineering*, 59, 301-308.
- Lockheed Martin and Company, (2024), JAMES(Joint Asset Management and Engineering Solutions, (<https://www.lockheedmartin.com/en-us/products/joint-asset-management-engineering-solutions-james.html>)
- Mahadevan, D., Paquette, C., Rashid, N., & Ustinov, E. (2019). Building agile capabilities: The fuel to power your agile 'body'. McKinsey Analytics.
- Marie, B. G., & Brusau, C. J. (2016). Public Private Partnerships in France. In *The Principles of Project Finance* (pp. 389-398). Routledge.
- McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (2012). "Big data: The management revolution.", *Harvard Business Review*, 90(10), 60-68.

- Melo, C., Cruzes, D. S., Kon, F., & Conradi, R. (2011). Agile team perceptions of productivity factors. In 2011 Agile Conference (pp. 57-66). IEEE.
- Mumford, M. D., Zaccaro, S. J., Connelly, M. S., & Marks, M. A. (2000). "Leadership skills : Conclusions and future directions", *Leadership Quarterly*, 11(1), 155~170.
- Naumann, D. N., McMenemy, L., Beaven, A., Bowley, D. M., Mountain, A., Bartels, O., & Booker, R. J. (2024). Secure app-based secondary healthcare clinical decision support to deployed forces in the UK Defence Medical Services. *BMJ Mil Health*, 170(3), 207-211.
- Neal, D. J., Boutselis, P. S., & Bennett, J. (2016). The United Kingdom Ministry of defence—the case for Followership as a key element of leadership development.
- Ngai, E. W., Chau, D. C., & Chan, T. L. A. (2011). "Information technology, operational, and management competencies for supply chain agility: Findings from case studies.", *The Journal of Strategic Information Systems*, 20(3), 232-249.
- Orlikowski, W. J., & Scott, S. V. (2008). Sociomateriality: "Challenging the Separation of Technology, Work and Organization", *The Academy of Management Annals*, 2(1), 433-474.
- Orlova, E. V. (2022). "Design technology and AI-based decision making model for digital twin engineering", *Future Internet*, 14(9), 248.
- Parker, D. W., Holesgrove, M., & Pathak, R. (2015). "Improving productivity with self-organised teams and agile leadership", *International Journal of Productivity and Performance Management*, 64(1), 112-128.
- Parviainen, P., Tihinen, M., Kääriäinen, J., & Teppola, S. (2017). "Tackling the Digitalization Challenge: How to Benefit from Digitalization in Practice", *International Journal of Information Systems and Project Management*, 5(1), 63-77.
- Petrucci, T., & Rivera, M. (2018). "Leading growth through the digital leader", *Journal of Leadership Studies*, 12(3), 53-56.
- Project Management Institute. (2018, May). *Agile Practice Guide* (Korean). Project Management Institute.
- Pukhova, M. M., Merkulina, I. A., & Bashkov, D. Y. (2021). "Developing public-private partnership projects to enhance innovation capability in the defence industry", *Economies*, 9(4), 147.
- Ramaswamy, V., & Ozcan, K. (2014). *The Co-Creation Paradigm*. Stanford: Stanford University Press.
- Reed, C. W. A., & DeLeon, M. J. T. (2024). "The Agile US Army Division in a

- Multidomain Environment”, *Military Review*. <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Military-Review/English-Edition-Archives/SO-24/SO-24-Army-Division/>
- Rigby, D. K., Sutherland, J., & Takeuchi, H. (2016). “The secret history of agile innovation”. *Harvard Business Review*, 4.
- Sabherwal, R., & Jeyaraj, A. (2015). “Information Technology Impacts on Firm Performance: An Extension of Kohli and Devaraj (2003)”, *MIS Quarterly*, 39(4), 809-836.
- Schein, E. H. (2010). “Organizational Culture and Leadership”, San Francisco: Jossey-Bass.
- Schwab, K. (2016). “The Fourth Industrial Revolution”, New York: Crown Business.
- Schwartz, M., & Peters, H. M. (2019). “Department of Defense Use of Other Transaction Authority: background, analysis, and issues for congress” Congressional Research Service.
- Senge, P. (1990). *Peter Senge and the learning organization*. Dimension, 14.
- Shin, K., Choi, H. J., & Park, S. (2021). “Developing a digital twin and extended reality based future integrated combat training platform under 5g”, *Journal of Digital Contents Society*, 22(4), 727-735.
- Spiegler, S. V., Heinecke, C., & Wagner, S. (2021). “An empirical study on changing leadership in agile teams”, *Empirical Software Engineering*, 26, 1-35.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). “Dynamic capabilities and strategic management”, *Strategic management journal*, 18(7), 509-533.
- Van Oosterhout, M., Waarts, E., & Van Hillegersberg, J. (2006). “Change factors requiring agility and implications for IT”, *European journal of information systems*, 15(2), 132-145.
- UNITED STATES ARMY TRAINING AND DOCTRINE COMMAND (2015), *NCO 2020 Strategy NCOs Operating in a Complex World*, 1-15.
- Utting, K. (2009). “Beyond Joint-Professional Military Education for the 21st Century: The United Kingdom’s Post-Defence Training Review Advanced Command and Staff Course”, *Defence Studies*, 9(3), 310-328.
- Xiong, M., & Wang, H. (2022). “Digital twin applications in aviation industry: A review”, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 121(9), 5677-5692.
- Wade, M., & Hulland, J. (2004). “The Resource-Based View and Information Systems Research: Review, Extension, and Suggestions for Future Research”, *MIS Quarterly*, 28(1), 107-142.
- Wernerfelt, B. (1984). “A resource-based view of the firm”, *Strategic management journal*, 5(2), 171-180.

- Wernerfelt, B. (1995). "The resource-based view of the firm: Ten years after", *Strategic management journal*, 16(3), 171-174.
- Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). "Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation", Harvard Business Review Press.
- Wikipedia (2024), Global Combat Support System -Army([https://en.wikipedia.org/wiki/Global\\_Combat\\_Support\\_System](https://en.wikipedia.org/wiki/Global_Combat_Support_System)).
- Williams, L. (2012). "What agile teams think of agile principles", *Communications of the ACM*, 55(4), 71-76.
- Yin, Y., Zheng, P., Li, C., & Wang, L. (2023). "A state-of-the-art survey on Augmented Reality-assisted Digital Twin for futuristic human-centric industry transformation", *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 81, 102515.
- Zayat, W., & Senvar, O. (2020). "Framework study for agile software development via scrum and Kanban", *International journal of innovation and technology management*, 17(04), 2030002.

## 제2장

# 방위산업 도약을 위한 방산기업 자체 R&D 촉진 방안

국방대학교 교수 고동환

국방대학교 교수 변정욱

과학기술정책연구원 부연구위원 현보훈

- I. 서론
- II. 국방 R&D 제도 및 국내·외 동향
- III. 문헌연구
- IV. 방위산업의 생산성 분석
- V. 한국의 국방 연구개발의 한계점과 정책 방향

## 요약

### 1. 연구 목적 및 필요성

디지털 전환과 인공지능의 확산으로 최근에는 데이터 확보와 투자 여력이 큰 다국적 기업에 의해 기술혁신이 이루어지고 있으며, 이런 기술이 국방 분야에도 활용될 가능성이 매우 커지면서 국가안보 관점에서 기술 우위와 거버넌스가 매우 중요해지고 있으나, 그동안 방위사업체에 대한 혁신역량을 논한 연구는 제한적이었다.

전 세계 기업들은 막대한 투자를 통해 상업용과 국방용 이중 용도의 응용 프로그램으로 연구개발을 수행하고, 그 결과 최첨단 기술이 전 세계로 확산하고 있어 이에 대한 경쟁우위와 거버넌스 확보가 군사적 역학 관계를 재설정할 수 있는 매우 중요한 시점이다. 방위산업은 그동안 단일 수요자인 정부를 위한 무기체계 개발 및 획득이라는 목적에 치중해왔으나, 내수시장이 포화되고, 국제 방산 수출 경쟁이 더 치열해지면서 방산 수출을 위한 방위산업 육성 및 지원 필요성이 더욱 강조되고 있다.

그러나 관련 데이터에 대한 접근이 제한적이고, 방위예산 집행에 대한 평가의 어려움으로 인해 데이터에 기반한 분석은 거의 이루어지지 않았기 때문에, 본 연구에서는 통계청에서 제공하는 마이크로데이터를 방위사업청에서 제공하는 방위사업체 리스트와 연계하여 총요소생산성을 추정하고 비교 분석하였다.

본 연구의 목적은 방위산업의 자체 연구개발을 촉진을 위한 방안을 강구하기 위해 ① 마이크로데이터를 활용하여 우리나라 방산 기업의 생산성을 추정하고, ② 그 결과를 바탕으로 기업의 혁신역량을 평가하고, ③ 국방 R&D 관련 국내·외 정책을 검토하여, ④ 정책적 시사점을 도출하는 것에 있다.

## 2. 연구의 구성 및 범위

제1장 서론에서는 국방비 지출 동향과 본 연구의 필요성 및 목적에 관하여 설명하였고, 제2장에서는 우리나라의 국방획득체계와 국방 R&D 추진체계를 검토하고 정부의 국방 기술혁신 정책 방향에 관하여 논하였다. 이와 더불어 그동안의 국방 연구개발투자의 성과와 주요국의 국방 연구개발 동향을 정리하였다. 제3장에서는 문헌연구를 통해 국방 분야 연구개발을 설명할 수 있는 다양한 이론 모형을 검토하고, 최근의 실증연구를 통해 국가의 국방연구개발 투자가 민간의 연구개발에 미치는 영향 등도 검토하였다. 또한, 미국의 사례를 통해 방위사업체의 수의 감소로 인한 시장집중의 영향 등도 다루었다. 제4장에서는 방위사업청에서 제공한 방위사업체 리스트와 통계청의 「기업활동조사」 마이크로데이터를 연계하여 방위사업체가 포함된 산업에 대해 총요소생산성을 추정하였다. 이때, 추정과정에서의 내생성을 극복하기 위하여 Wooldridge (2009)의 방법을 활용하였다. 분석은 KSIC 중분류 기준 산업별로 (2017년 이후는 소분류) 수행하였으며, 산업별로 생산성을 추정한 후 방위사업체와 나머지 기업을 구분하였다. 제5장에서 한국의 국방 연구개발의 한계점과 정책 방향에 대한 제언으로 보고서를 마무리하였다.

## 3. 연구 내용 및 결과

### 가. 국방 R&D 사업체계

국방 R&D 사업체계는 ① 국방기술개발, ② 무기체계개발, ③ 전력지원체계, ④ 정보화 체계, ⑤ 출연 기관 운영비 등으로 분류될 수 있으며, 예산 규모로 볼 때 2023년 기준으로 국방기술개발사업이 가장 큰 비중(56.3%)을 차지하고 다음으로 무기체계개발사업(27.1%), 출연 기관 운영비 등(16.3%)의 순이다. 국방 R&D 예산의 최근 증가추세는 국방기술개발사업 중 핵심기술개발, 부품 국산화 및 신속연구개발 등이 이바지하는 것으로 보이며, 반면에 무기체계개발사업의 경우 2020년까지 제일 많은 예산이 투입되었다가(비중 55.8%) 최근에는 그 규모와 비중이 감소하고 있다. 국방 R&D의 추진 주체를 보면, 국방기술개발과 무기체계개발은 방위사업청에서 주관하고 전력지원체계와 정보화 체계 연구개발은 국방부에서 추진하는 이원화 체제로 운영되는데, 최근에는 국방 R&D에 대한 관심이 높아지면서, 방위사업청과 국방부 외에도 산업통상자원부, 과학기술 정보통신부, 다부처 공동으로 국방 R&D에 참여하고 있다.

### 나. 우리나라 국방 연구개발 정책 동향

정부는 '4차 산업혁명 등으로 기술발전 속도가 가속화됨에 따라 국방과학기술 분야에서도 혁신 및 발전이 요구되고 있으나, 현행 「방위사업법」에 따른 연구개발은 무기체계 획득을 위한 수단에 초점이 맞추어져 있어 국방과학기술의 진흥과 발전을 위한 연구개발 체계는 부족한 실정이기에, 도전적이고 혁신적인 국방연구개발사업이 추진될 수 있는 기반을 조성<sup>1)</sup>하기 위하여 「국방과학기술혁신 촉진법」을 2020년 3월 제정하였다.

2023년 3월에 「2023~2037 국방과학기술혁신 기본계획」이 처음으로 발표되었는데, 여기에는 안보환경·국방과학기술 국제동향·상위 정책문서 등에 대한 정책여건 분석과 국방과학기술의 성과 및 한계, 미래 국방과학기술에 대한 비전 및 추진전략을 담고 있다. 국방부는 미래전장을 주도할 과학기술 강군 건설을 비전으로 하여, 북핵·미사일 위협 및 주변국 대응을 위한 AI·첨단과학기술 기반 구축과 첨단기술 분야 국가적 차원의 국방연구개발 역량 확보를 추진목표로 설정하였다. 가장 최근 발표된 기본계획은 「'23~'27 방위산업발전 기본계획(2023.4)」으로, 국정과제와 「국방전략서」, 「국방혁신 4.0 기본계획」의 주요 내용을 방위산업 측면에서 구현하고 있으며, 「2023~2037 국방과학기술혁신 기본계획」의 국방 R&D 정책 및 추진 방향과 「국방중기계획」의 방위산업 수요 및 분야별 획득 방향과 일관성을 갖고 수립되었다.

#### 다. 방위사업체 생산성 분석

방위사업청으로부터 획득한 방위사업체와 「기업활동조사」의 마이크로데이터를 연계하여 생산성을 추정한 방위사업체와 나머지 기업과 비교하였다. 그 결과 평균적으로 방위사업체의 생산성이 일반 기업의 생산성보다 높으며, 증가하는 추이도 더 빠르다는 것을 확인하였다. 그러나 세부 산업별로 보면 중요소생산성 수준과 추이 면에서 일관된 설명이 어려울 만큼 이질적인 패턴을 보였다.

#### 라. 정책 제언

국가의 소요제기에 의한 연구개발 중심에서 벗어나 민간 기업이 적극적으로 참여하거나, 협력할 수 있도록 생태계를 만들어야 미래전장 환경에 대비하기 위한 무기체계 연구 개발에 중점을 두고 이 분야의 기술도 세계적 추세에 뒤처지지 않을 수 있다. 이를 위해 국방 연구개발의 범위를 확대하고, 사전기획 및 예산 요구 단계부터 민군 겸용 가능성을 사전검토를 강화하고 산·학·연 참여 유인 강화 등을 통해 우수한 혁신기술의 도입과 활용이 촉진해야 한다.

#### 마. 연구의 한계점

본 연구에서는 여러 가지 제약으로 인해 정책 및 산업의 동향을 분석한 것에 그칠 수밖에 없었다. 방위사업체의 자체 연구개발 촉진 방안을 모색하기 위해 현황을 분석했다고 이해할 수 있다. 분석결과, 방위사업체가 다른 일반 기업과 비교해 평균적으로 생산성이 높고 증가 속도도 빠르다는 걸 확인하였으나, 이것이 그들의 혁신 활동에 의한 것

인지 정부의 지원에 의한 것인지는 확인하지 못하였다.

앞서 문헌연구에서도 살펴보았듯이, 방위산업은 주로 국가가 수요를 제기하면 이에 대응하는 방식으로 생산이 이루어지므로, 시장이 형성되어 있으므로 다른 시장이 작동하는 방식이 다르다. 국가가 수요를 독점한다는 측면에서는 장단점이 공존하는데, 방위사업체의 자체 연구개발을 촉진하기 위해서는 이런 요인이 총요소생산성에 영향을 주었을 가능성에 관한 탐구가 필요할 수 있다. 더불어 시장 집중현상, 즉 소수기업의 시장점유율이 확대되는 추세는 전 세계 다양한 산업에서 나타나고 있으며, 방위산업도 예외가 아니다. 시장집중의 심화로 경쟁이 촉진되는지 아니면 저해되는지에 따라 정책적 대응 방식도 달라져야 하므로 방위산업에 초점을 둔 연구도 필요할 수 있다.

마지막으로 총요소생산성은 투입요소로 설명되지 않은 모든 요소가 포함되어 있으나, 그중에서도 가장 중요하게 생각하는 게 기술진보라고 할 수 있다. 기술진보는 각 기업의 연구개발을 통해 일어날 수도 있으며, 국가의 지원으로 혹은 해외투자자로 인해 간접적으로 일어날 수도 있다. 「기업활동조사」는 기업별 연구개발 활동과 지적 재산권에 대한 정보도 포함되어 있는데 본 연구에서는 다루지 못하였다.

향후 방위산업에서의 시장집중과 연구개발을 주제로 심도 있는 논의를 한다면, 본 보고서에서 관찰한 산업별 이질성과 방위사업체의 생산성 변화의 원인을 식별하고 이를 바탕으로 정책적 함의도 도출할 수 있을 것으로 기대한다.

#### 4. 정책적 활용 내용

본 연구의 연구결과에 따르면, 방위사업체의 총요소생산성이 같은 산업의 다른 기업과 비교해 생산성이 높다는 것을 확인하였다. 그러나 그 원인에 대한 분석이 이루어지지 않았으므로 이 결과를 신중하게 해석하고 정책에 활용할 필요가 있다. 특히 방위산업의 시장성, 정보와 민간의 연구개발 협력관계, 방위사업체의 연구개발 역량 등 다양한 관점에서 본 연구의 결과를 해석하고 미래 강군을 위한 정책 대응 방향을 모색할 필요가 있다.

#### 5. 기대효과

본 연구는 저자가 아는 한 우리나라 방위사업체의 총요소생산성을 분석한 최초의 연구이다. 따라서 앞서 언급한 바와 같이 여러 가지 한계가 있고, 그 한계가 바로 후속 연구의 주제로 이어진다. 보호무역주의 확산에 대한 우려와 경제안보가 세계적인 의제가 되는 만큼, 국방 분야에서도 활발한 연구개발을 통해 국내 기술력 강화와 공급망 안정성 확보를 위한 다양한 논의가 촉발되기를 기대한다.

1) 국가법령정보센터, 「국방과학기술혁신 촉진법」의 제정 이유

# I. 서론

## 제1절 연구 배경

### 1. 세계 국방지출 현황

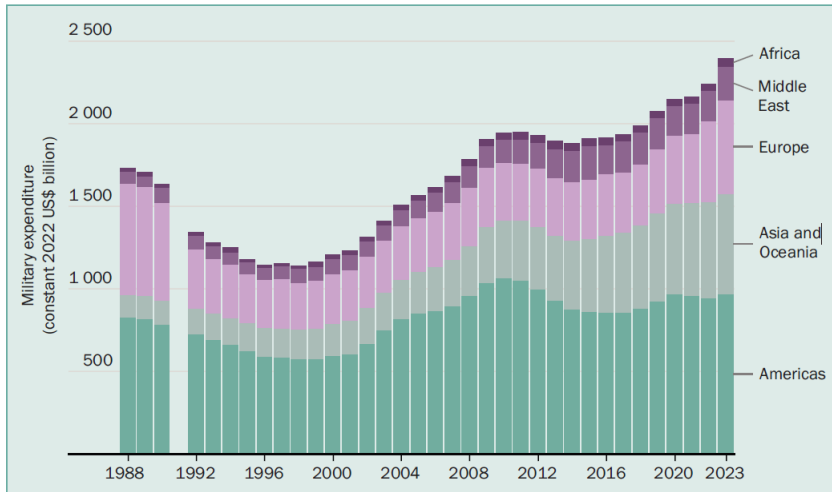
2022년 러시아의 우크라이나 전면 침공과 지정학적 긴장 고조로 인해 각국이 국방지출을 늘리는 가운데, SIPRI(2024)에 따르면 2023년 실질 세계 국방지출은 전년 대비 6.8% 증가한 2,430억 달러에 달했다. 특히 2023년에는 2009년 이후 처음으로 5개 지역(미주, 아시아, 유럽, 중동, 아프리카) 모두에서 국방지출이 증가하면서 세계 국내총생산(GDP)의 2.3%를 차지했다. 정책 우선순위를 가늠할 수 있는 지표로서 정부지출 대비 국방지출은 상위 10개국 중 미국을 제외하고 모두 국가에서 증가하여 우크라이나-러시아 전쟁 이후 국방의 중요성이 더욱 강화되고 있다고 볼 수 있다.

2023년 국방지출은 미국, 중국, 러시아, 인도, 사우디아라비아 순으로 많으며 상위 5개 국가가 세계 국방지출의 61%를 차지할 정도로 집중도가 높다. 특히 미국은 국방지출이 가장 많은 국가로 2023년 9,160억 달러에 이르러, 2위인 중국의 2,960억 달러보다 세 배 이상 커 압도적인 국방비 지출 규모를 보인다. 2023년 미국의 모든 군사비 지출 항목 중 가장 큰 증가율을 보인 것은 ‘연구, 개발, 시험 및 평가’(RDT&E)로 2014년부터 상대적으로 비율을 높여, 실질 지출이 전년 대비 9.4% 증가했다. 이를 통해 미국은 對 반군 작전과 비대칭전에서 첨단 군사력을 보유한 적국들과의 잠재적 충돌에 활용될 수 있는 새로운 무기체계를 개발하는 쪽으로 전략을 전환하고 있음을 알 수 있다.

2023년 11위인 한국의 국방지출은 2022년 대비 11억 달러가 증가한 479억 달러이며, GDP 대비 약 2.8%, 세계 국방지출 대비 약 2.0%에 수준에 머무르고 있다. 국방부는 2023년과 2027년 사이 국방예산으로 약 2,530억 달러를 편성함으로써 연평균 500억 달러가 조금 넘는 국방지출 계획을 발표하였다.

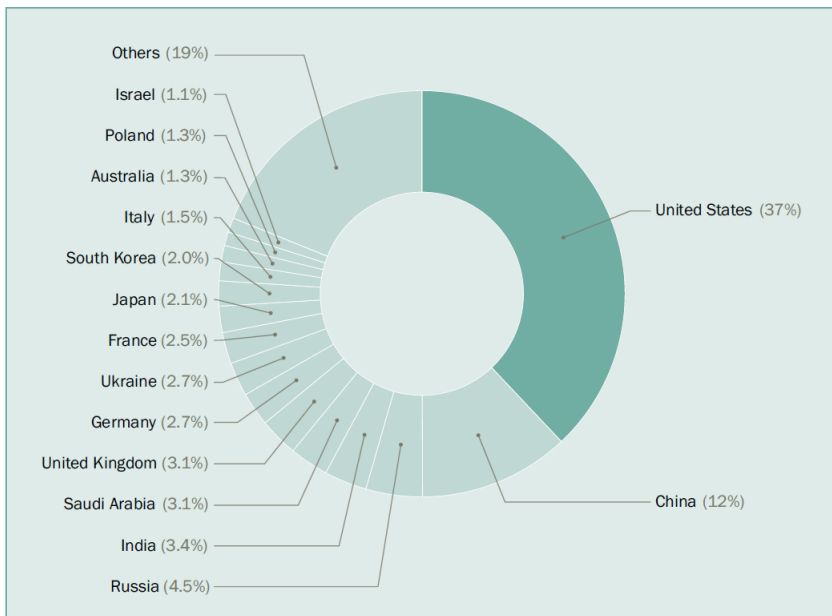
일본의 2023년 국방지출은 502억 달러로 2022년 대비 11%, 2014년 대비 31% 증가했으며, 이는 1972년 이후 전년 대비 증가율이 가장 높아 제2차 세계대전 이후 일본의 가장 큰 군사력 증강 프로그램을 시행 중이며, 항공기, 선박 및 장거리 미사일에 막대한 투자를 함으로써 타격 능력을 강화하는 것을 목표로 하고 있다.

〈그림 1-1〉 세계 국방지출 추이



출처: SIPRI Fact Sheet, Military Expenditure Database

〈그림 1-2〉 상위 15개 국가 국방지출 비중

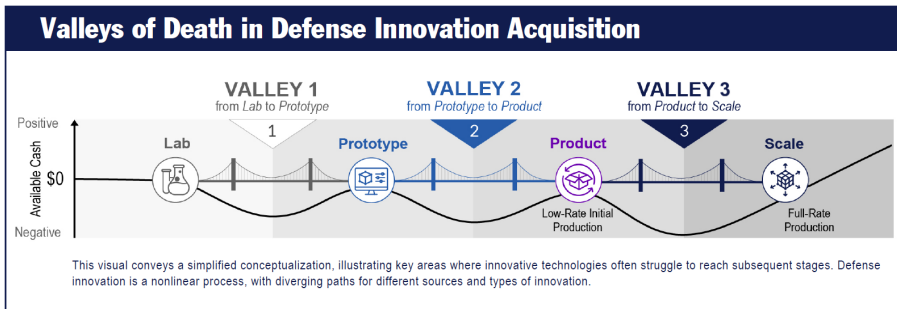


출처: SIPRI Fact Sheet, Military Expenditure Database

## 2. 미국의 국방전략

미국은 ‘국방과학기술전략 2023’을 통해 미국의 군사적 우위에 이바지하는 주요 기술에 대한 보호조치를 강화하는 한편, 민간 기업, 동맹국과의 협업을 통해 미국의 기술 보호 패러다임을 재조정할 계획을 발표하였다. 미국국방부는 비대칭 역량을 빠르게 실험하고 새로운 기술을 대규모로 제공할 수 있는 새로운 경로를 만들어 아이디어를 역량으로 전환하는 과정의 가속화 하고 있으며, 연구 및 엔지니어링 프로세스와 획득 및 유지 프로세스를 개선하여 시제품과 본격적인 생산 사이의 죽음의 골을 극복하고자 노력하고 있다.

〈그림 1-3〉 국방혁신 획득에서의 죽음의 골



출처: Department of Defense, National Defense Science & Technology Strategy 2023

기술패권 경쟁 시대에 국가안보를 강화하기 위해서는 이중 용도 기술을 적용할 수 있는 새로운 경로를 구축이 필요하다. 그러나 군사적 응용을 위한 특정 기술에 대한 혁신은 투자에 대한 기대수익이 적고, 기술개발의 난이도는 높아 시장에서 과소 투자될 우려가 있다. 이에 미국은 국방혁신부대(DIU), 미 공군의 AFWERX, 미 해군의 NavalX, 미 육군의 RCCTO, 미 육군의 XTECH, 미 특수작전사령부의 SOFWERX, 미 우주군의 SpaceWERX 등 군의 부대들이 모두 민간 회사와 이중 사용 기술의 군사적인 응용을 가능성을 식별하기 위한 적극적 참여를 독려하고 있다. 또한, 美 국방부는 방위사업체의 시제품에서 양산 체제로 확장할 수 있는 능력을 지원하기 위해 이 지역사회와의 참여와 투자를 확대함으로써 중소기업의 혁신 잠재력을 활용하고 있다.

특히 안정적인 공급망 구축 차원에서 공급망의 앞뒤 방향으로 투자가 저조한 분야의 기술격차를 파악하고 우선순위에 따라 전략 자본과 민간 자본 시장을 협력하여 기술격차 해소와 함께 국방부의 접근성을 높이며, 약탈적인 외국인 투자로부

터 중요 산업을 보호를 모색하고 있다. 이를 위해 국방을 위한 산업 공정을 개선하는 동시에 현재와 미래의 합동군 요구를 충족시키기 위해 9개의 제조혁신연구소(MII)를 공공 민간 파트너십으로 설립하고, 제조 기술 및 프로세스를 발전시키고 강력한 지원 생태계를 구축하며 고급 제조 교육 및 인력 개발을 제공하는 데 중점을 두고 있다.

연구 및 개발에서 생산으로 역량을 전환하려면 운영상의 이점을 제공하는 역량을 조기에 파악하기 위한 프로토타이핑 및 지속적 실험 캠페인이 필요하다. 따라서 미국은 새로운 기술 프로토타입을 실험하면서 최종 사용자의 피드백을 조기에 자주 사용하여 문제를 찾고 해결하며 프로토타입이 유익하지 않은 것으로 판명될 경우 우선순위를 재조정하는 등 운영 가치가 가장 높은 기술의 전환을 촉진하여 생산과 인수가 조기에 이루어지도록 개선하는 방식을 도입하여 운영하고 있다.

미국은 경쟁자들도 우리 혁신 생태계의 강점을 똑같이 인지하고 있으며, 미국으로부터 허가와 불법적인 방법으로 기술을 획득하려고 적극적으로 시도하는 것으로 판단하고, 기술 우위를 유지하기 위해서 지적 재산권 도용과 기술 전환 및 착취로부터 민감한 기술과 군사 프로그램을 보호하기 위한 수단을 파악하고, 국내외 정부, 산업계, 학계의 파트너 및 동맹국들과 긴밀히 협력하여 개방 과학, 협력 연구 및 자유 기업의 이점을 최대한 활용하고 있다.

미국은 지속적인 군사적 우위를 유지하기 위해 인프라와 인력에 대한 적극적인 투자를 통해 디지털 인프라를 확충하여 자료를 수집하고 분석하고, 현재는 물론 미래에 필요한 세계에서 인재를 영입하고 있다. 또한, 동맹국과 파트너들에게 미국의 실험실 및 테스트 인프라에 대한 높은 접근성을 보장하고, 부족한 자원과 인재를 함께 나누고 보호함으로써 공급망에 대한 가시성을 높이며 가장 약한 링크를 수정하고 정부, 산업 및 학계에서 연구, 개발 및 제조 인프라의 무결성과 보안을 보장하고자 하고 있다. 이처럼 동맹국과의 협력을 통해 디지털 전략 및 사이버 보안 전략에 따라 국제적인 표준을 제시함으로써 협력 연구개발을 발전시키는 공유 플랫폼을 구축하려는 전략을 세우고 있다.

### 3. 연구의 필요성

디지털 전환과 인공지능의 확산으로 최근에는 데이터 확보와 투자 여력이 큰 다국적 기업에 의해 기술혁신이 이루어지고 있으며, 이런 기술이 국방 분야에도 활용될 가능성이 매우 커지면서 국가안보 관점에서 기술 우위와 거버넌스가 매우

중요해지고 있으나, 그동안 방위사업체에 대한 혁신역량을 논한 연구는 제한적이었다.

전 세계 기업들은 막대한 투자를 통해 상업용과 국방용 이중 용도의 응용 프로그램으로 연구개발을 수행하고, 그 결과 최첨단 기술이 전 세계로 확산하고 있어 이에 대한 경쟁우위와 거버넌스 확보가 군사적 역학 관계를 재설정할 수 있는 매우 중요한 시점이다. 방위산업은 그동안 단일 수요자인 정부를 위한 무기체계 개발 및 획득이라는 목적에 치중해왔으나, 내수시장이 포화되고, 국제 방산 수출 경쟁이 더 치열해지면서 방산 수출을 위한 방위산업 육성 및 지원 필요성이 더욱 강조되고 있다.

이에 따라 국내 방위산업의 성장을 위해 수출형 산업구조로의 전환을 통한 국제경쟁력 강화 및 수출 확대를 위한 지원 필요성이 강조되고 있다. 경쟁력은 끝없는 첨단 과학 지식에 관한 끊임없는 탐구, 신기술의 획기적인 발명과 산업적 응용을 통해 국가안보를 강화하는 데서 기인하는 것인데, 관련 데이터에 대한 접근이 제한적이고, 방위예산 집행에 대한 평가의 어려움으로 인해 데이터에 기반한 분석은 거의 이루어지지 않았다.

많은 국방 연구개발 효과의 평가체계는 대규모 역사적 사건 및 사례에 관한 문헌연구를 통해 기반으로 귀납적으로 개발되었으며, 일반적으로 대규모 공공 R&D 프로그램과 같이 지식 파급효과의 경제적 효과 분석이 어렵다. 실제로 정부 R&D 및 군사 R&D 투자의 생산성 효과에 관한 정량적 연구는 혁신의 결정요인과 효과에 관한 다른 실증연구에서 사용된 지표 유형(예: 특허)을 사용한 적이 거의 없다.

또한, 군사 구매자에게 판매되는 제품은 민간 경제에서 변형되지 않은 형태로 거래되는 경우가 거의 없어 (수요독점시장), 경제의 생산적 효율성에는 직접 영향을 주지 않고, 연구개발 및 관련 활동에 대한 지출은 소득과 고용을 통해 간접적인 영향을 주는 비시장성을 띄고 있다.

국방 R&D 및 조달의 민간 혁신 효과의 대부분은 궁극적으로 원래 군사 연구개발 자금으로 개발된 지식 또는 기술의 민간 사용에 대한 적용과 관련된 간접 편익의 정도에 달려 있다고 볼 수 있다. 이러한 간접 편익의 범위는 측정하기 어렵고 그 크기가 연구개발 및 조달 프로그램을 관리하는 군사 기관이 따르는 정책에 따라 달라지므로 논란의 여지가 있을 수밖에 없다. 국방 연구개발 및 조달이라는 프로그램은 투입물(공공 지출 및 관련 고용 효과)만 측정할 수 있고 해당 부문의 산출물(ex. 국가안보)은 경제 통계에 포착되지 않기 때문에 혁신 또는 다른 원천에서 유입되는 국방 부문의 “생산성” 또는 성과의 개선은 측정하기 어렵기 때문이다.

민간 경제의 혁신과 관련된 “재정적 파급” 이익, 즉 제품 품질의 개선 및/또는 일정 품질 제품의 비용 감소로 인해 생산자가 포착하지 못한 이익은 정의상 이러한 부문에서 측정할 수 없고, 국방 관련 R&D 투자가 측정이 가능한 거시경제적 생산적 제고로 귀결되는 경우는 국방 관련 및 민간 응용 분야 모두에 적용되는 새로운 과학 또는 공학 지식에 대한 투자에 제한되며, 기초 및 응용연구에 대한 국방 관련 투자로부터 가장 큰 이익을 창출할 가능성이 크다.

신기술에 대한 국방 관련 지출이 민간 응용 분야를 발전시킬 수 있는 다른 주요 경로는 조달이며, 방산 업체의 연구개발비 지출에 직접적인 영향을 미칠 수 있으며 방산조달은 신기술 개발에 영향을 미친다. “임무 지향” 연구개발 분야와 마찬가지로 국방 관련 연구개발 투자는 상당한 양의 신기술 구매로 보완되는 경우가 많고, 과거 미국의 경우 트랜지스터나 집적 회로와 같은 제품의 공급업체는 제품의 가격을 낮추고 신뢰성과 기능을 향상할 수 있었다. 미국에서는 국방 관련 “R” 투자(미국국방부가 정의한 기초 및 응용연구 활동 포함)가 컴퓨터 과학(2001 회계 연도의 35%) 또는 공학(30% 이상; 미국 과학 발전 협회의 모든 수치, 2002)과 같은 분야에서 연방 정부가 자금을 지원하는 R&D의 상당 부분을 차지했다.

국방 관련 조달은 전후 미국 정보기술(IT) 산업에서 특히 중요한데, 국방 애플리케이션 등의 경우 기술개발의 전반적인 방향에 큰 영향을 주지 않으며, 주로 민간부문에서 혁신이 이루어지므로 국방 관련 수요 및 R&D 투자의 감소를 초래할 수 있다.

#### 4. 연구의 목적

본 연구의 목적은 방위산업의 자체 연구개발을 촉진을 위한 방안을 강구하기 위해 ① 마이크로데이터를 활용하여 우리나라 방산 기업의 생산성을 추정하고, ② 그 결과를 바탕으로 기업의 혁신역량을 평가하고, ③ 국방 R&D 관련 국내·외 정책을 검토하여, ④ 정책적 시사점을 도출하는 것에 있다.

## II. 국방 R&D 제도 및 국내·외 동향

### 제1절 국방획득체계와 국방 R&D 추진체계

#### 1. 국방획득체계

광의의 국방획득체계는 ‘군이 필요로 하는 무기체계, 전력지원체계 등 군수품을 시의적절하게 경제적으로 조달하여 운영하도록 하는 제도와 절차, 조직, 문화를 총칭’하며(한국국방기술학회, 2022), 국방 R&D는 「국방과학기술혁신 촉진법」에 따라 ‘무기체계의 개발, 무기체계의 연구개발에 필요한 핵심기술의 연구개발, 미래 도전 국방기술의 연구개발, 전력지원체계의 연구개발’로 정의한다. 국방획득을 위해서 주로 연구개발 또는 구매를 통해 군수품을 조달하고 있는바, 국방 R&D는 군에 필요한 군수품을 연구개발을 통해 조달하는 경로로서 국방획득체계 상에서 중요한 기능을 담당하고 있다.

국방 R&D 추진체계로서 예산 및 사업체계를 들여다보면, 정부의 국방 R&D 예산은 국방비 지출이 늘어나는 과정에서 꾸준히 증가하였고, 2023년 기준으로 약 5조 1,523억 원이다. 국방 R&D 예산은 2019년~2023년 동안 전체 국방예산 증가율보다 높은 증가율을 보이면서 늘어났는데, 전체 국방예산 대비 비중으로 보면 2019년 7.0%에서 2023년 9.0%까지 상승한 것으로 나타났다.

〈표 2-1〉 국방 R&D 현황

구분		'19년	'20년	'21년	'22년	'23년
국방	예산(A)	466,971	501,527	528,401	546,112	570,143
	증가율	8.2	7.4	5.4	3.3	4.4
방위력 개선	예산	153,733	166,804	169,964	166,972	169,196
	증가율	13.7	8.5	1.9	△1.8	1.3
국방 R&D	예산(B)	32,779	39,725	43,870	49,013	51,523
	증가율	11.0	21.2	10.4	11.7	5.1
	비중(B/A)	7.0	7.9	8.3	9.0	9.0

자료: 국방부 「2023~2037 국방과학기술혁신 기본계획」을 활용하여 저자 작성

국방 R&D 사업체계는 ① 국방기술개발, ② 무기체계개발, ③ 전력지원체계, ④ 정보화 체계, ⑤ 출연 기관 운영비 등으로 분류될 수 있으며, 예산 규모로 볼 때 2023년 기준으로 국방기술개발사업이 가장 큰 비중(56.3%)을 차지하고 다음으로

무기체계개발사업(27.1%), 출연 기관 운영비 등(16.3%)의 순이다. 국방 R&D 예산의 최근 증가추세는 국방기술개발사업 중 핵심기술개발, 부품 국산화 및 신속연구개발 등이 이바지하는 것으로 보이며, 반면에 무기체계개발사업의 경우 2020년까지 제일 많은 예산이 투입되었다가(비중 55.8%) 최근에는 그 규모와 비중이 감소하고 있다.

〈표 2-2〉 국방 R&D 사업 현황

(단위 : 억 원, %)

구분		'19년	'20년	'21년	'22년	'23년
국방기술개발	예산	9,454	10,092	13,878	21,362	29,005
	비중	28.8	25.4	31.6	43.6	56.3
기초연구		412	390	329	400	512
핵심기술개발		3,027	4,015	6,318	7,668	10,400
미래 도전 국방 기술개발		-	-	-	2,664	3,559
민군 기술 협력 <sup>1)</sup>		671	678	908	1,590	1,982
국산화, 신속연구개발 등		5,345	5,008	6,322	9,040	12,551
무기체계개발	예산	16,872	22,165	21,870	18,918	13,961
	비중	51.5	55.8	49.9	38.6	27.1
전력지원체계 (국방부 민군기술협력)	예산	49	49	49	72	72
	비중	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
정보화체계 (국방ICT융합)	예산	-	-	-	91	77
	비중	-	-	-	0.2	0.1
출연기관 운영비 등 <sup>2)</sup>	예산	6,404	7,419	8,073	8,570	8,409
	비중	19.5	18.7	18.4	17.5	16.3
합계 (A)		32,779	39,725	43,870	49,013	51,523

주 1) 전력지원체계(국방부 민군기술협력) R&D 예산(③) 제외

2) 국방과학연구소, 국방기술품질원, 한국국방연구원 운영비 및 정책연구활동비

자료: 국방부, 「2023~2037 국방과학기술혁신 기본계획(2023.3.)」를 토대로 연구진 작성

국방 R&D의 추진 주체를 보면, 국방기술개발과 무기체계개발은 방위사업청에서 주관하고 전력지원체계와 정보화 체계 연구개발은 국방부에서 추진하는 이원화 체제로 운영된다. 최근에는 국방 R&D에 대한 관심이 높아지면서, 방위사업청과 국방부 외에도 산업통상자원부, 과학기술정보통신부, 다부처 공동으로 국방 R&D

에 참여하는 모습이다.)<sup>2)</sup>

국방 R&D를 통한 국방획득 절차는 다음 그림과 같이 방위사업청의 ‘무기체계 획득 절차’와 국방부의 ‘전력지원체계 획득절차’로 크게 나누어 볼 수 있다. 국방 R&D 절차를 무기체계 획득절차를 예로 들어 설명하면 다음과 같다.

먼저, 각 군이 무기체계 소요를 제기하면 합동참모의장을 중심으로 안보 상황 및 군사전략 등을 고려하여 전력화 시기 및 물량을 검토하여 적정 소요를 결정하게 되며, 방위사업청장이 선행연구<sup>3)</sup>를 통해 연구개발 및 구매 중에서 사업의 추진방법을 결정하게 된다. 이 과정에서 기본원칙<sup>4)</sup>으로 국방과학기술발전을 통한 자주국방의 달성을 위해서 무기체계의 연구개발 및 국산화 추진을 최우선이 되도록 하고 있다. 사업 추진방식이 연구개발(R&D)로 결정되면, 방위사업청이 탐색 및 체계개발 기본계획서를 작성하여 방위사업추진위원회의 승인을 받아 연구개발을 추진하게 된다. 무기체계 연구개발을 담당하는 연구개발주관기관은 주로 국방과학기술연구소(출연) 또는 업체(계약 및 협약)가 맡게 되며, 국방연구개발사업의 효율적인 추진을 위해 필요한 경우 국방기술품질원 등이 과제기획·관리 및 평가 업무를 지원하고 있다. 이러한 무기체계 획득 과정은 복잡하고 장기간 소요되는 국방 R&D의 특성을 보여주고 있다.

2) 2022년도 기준으로 산업통상자원부의 국방무인기초내열엔진소재개발(R&D), 과학기술정보통신부의 미래국방혁신기술개발, 다부처 사업으로 방위사업청과 산업통상자원부가 공동으로 참여하는 민군기술협력(R&D) 등의 사업이 추진되고 있다.

3) 「방위사업법」 제17조(방위력개선사업의 추진방법 등)

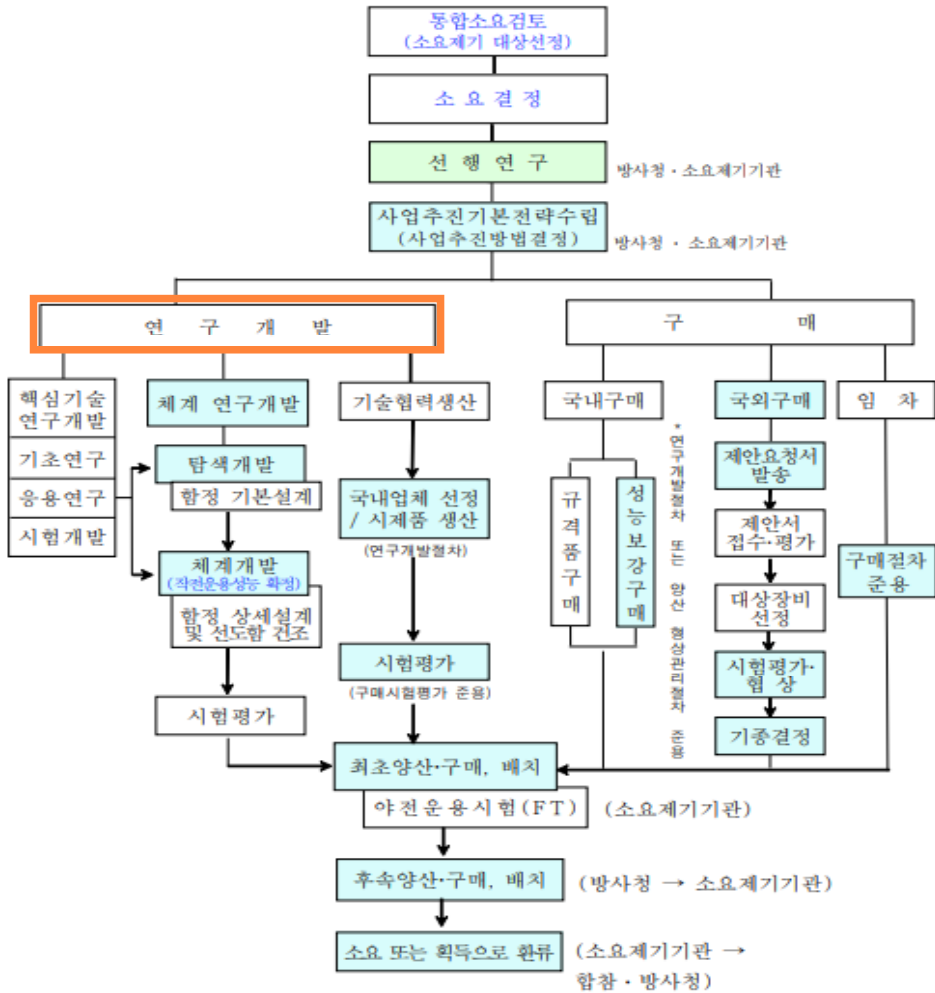
① 당해 무기체계에 대한 연구개발의 가능성·소요시기 및 소요량, 국방과학기술수준, 방위산업육성효과, 기술적·경제적 타당성, 비용(무기체계의 획득부터 운영유지까지 소요되는 수명주기비용을 포함한다)대비 효과 등에 대한 조사·분석을 한 선행연구를 거친 후 방위력개선사업의 추진방법을 결정하여야 한다

③ 제1항의 규정에 의한 방위력개선사업의 추진방법은 제19조에 따른 구매 또는 「국방과학기술혁신 촉진법」 제8조에 따른 연구개발로 구분하여 수행한다.

4) 「방위사업법」 제11조(방위력개선사업 수행의 기본원칙)

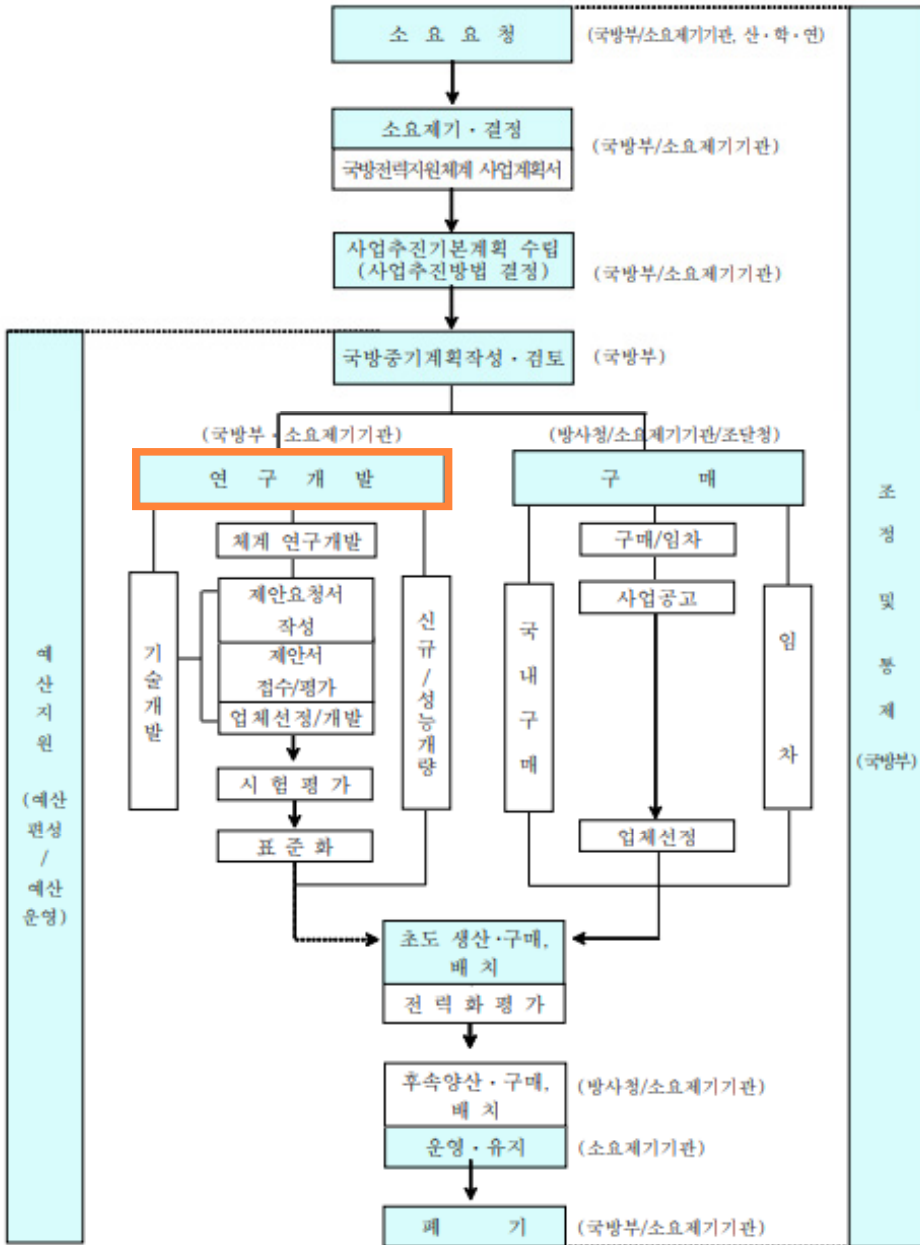
1. 국방과학기술발전을 통한 자주국방의 달성을 위한 무기체계의 연구개발 및 국산화 추진
2. 각 군이 요구하는 최적의 성능을 가진 무기체계를 적기에 획득함으로써 전투력 발휘의 극대화 추진
3. 무기체계의 효율적인 운영을 위한 안정적인 종합군수지원책의 강구
4. 방위력개선사업을 추진하는 전 과정의 투명성 및 전문성 확보

〈그림 2-4〉 무기체계 획득 절차도



자료: 국방전력발전업무훈령 [별표 3] 국방전력발전업무 절차도, p1.

〈그림 2-5〉 전력지원체계 획득 절차도



자료: 국방전력발전업무훈령 [별표 3] 국방전력발전업무 절차도, p12.

한편, 무기체계 획득절차와 전력지원체계 획득절차가 구분됨에 따라 발생할 수 있는 비효율에 대한 우려가 제기되면서, 최근에는 획득절차에 대한 소요기획단계에서의 통합 방안이 제시되고 있다. 임승혁 외 (2022)은 소요 결정에 대한 권한 및 책임이 분산되어 기획력의 차이가 발생하고, 무기체계 및 전력지원체계 분류가 혼재되어 유사한 R&D가 중복으로 추진될 우려가 있음에 따라, 소요기획 단계에서 무기체계와 전력지원체계의 구분을 없애고 소요기획 업무를 통합하는 개선안을 제시한 바 있다.

〈그림 2-6〉 획득 절차 중 소요기획단계 개선안



자료: 임승혁 외, 국방 R&D 효과성 제고를 위한 예산체계 발전 방향 연구

## 2. 현 정부의 국방 기술혁신 정책 방향

### 가. 「국방과학기술혁신 촉진법」과 「2023-2037 국방과학기술혁신 기본계획」

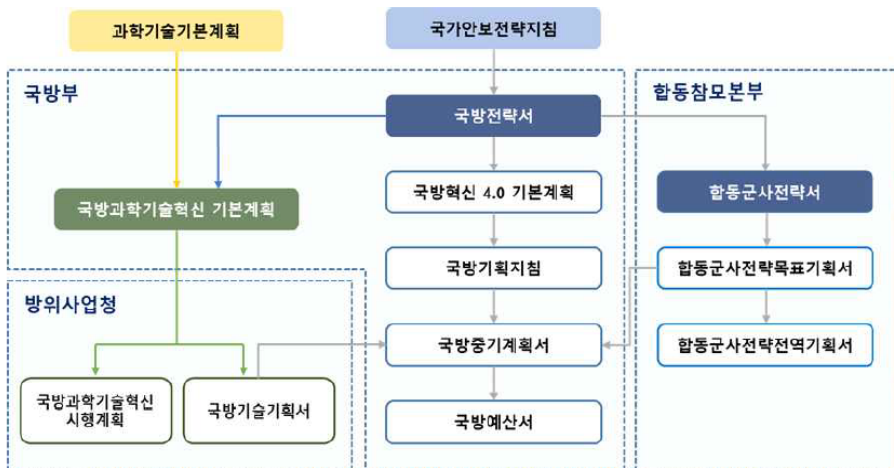
‘4차 산업혁명 등으로 기술발전 속도가 가속화됨에 따라 국방과학기술 분야에서 혁신 및 발전이 요구되고 있으나, 현행 「방위사업법」에 따른 연구개발은 무기체계 획득을 위한 수단에 초점이 맞추어져 있어 국방과학기술의 진흥과 발전을 위한 연구개발 체계는 부족한 실정이기에, 도전적이고 혁신적인 국방연구개발사업이 추진될 수 있는 기반을 조성하기 위하여 「국방과학기술혁신 촉진법」을 2020년 3월 제정하였다.

「국방과학기술혁신 촉진법」은 국가의 책무로서 국방과학기술혁신을 위한 종합적인 시책을 추진하도록 정하고 있으며(제3조), 방위력개선사업의 추진방법을 결정할 때에 국내연구개발을 우선 고려하도록 하는 기본원칙(제4조)을 세우고, 국방부 장관이 매5 년마다 향후 15년을 대상 기간으로 하는 기본계획을 수립하도록 하고 있다.

이에 따라 작성되는 「국방과학기술혁신 기본계획」은 국방의 목표를 과학기술의 관점에서 뒷받침하는 기본서로서, 국방과학기술혁신의 중장기 발전목표 및 기본방향, 국방과학기술의 진흥에 관한 정책, 국방과학기술혁신을 위한 자원배분 및 투자 확대에 관한 사항, 그 밖에 국방과학기술혁신에 관한 중요사항으로서 대통령령으로 정하는 사항을 포함하도록 하고 있다.

「국방과학기술혁신 기본계획」의 문서 위치는 국방부의 「국방전략서」<sup>6)</sup> 및 과학기술정보통신부의 「과학기술 기본계획」<sup>7)</sup>을 상위지침으로 하며, 방위사업청의 「국방과학기술혁신 시행계획」 및 「국방기술기획서」를 하위문서로 두고 있다.

〈그림 2-7〉 국방과학기술혁신 기본계획과 다른 정책과의 관계



자료: 국방부(2023), 2023-2037 국방과학기술혁신 기본계획

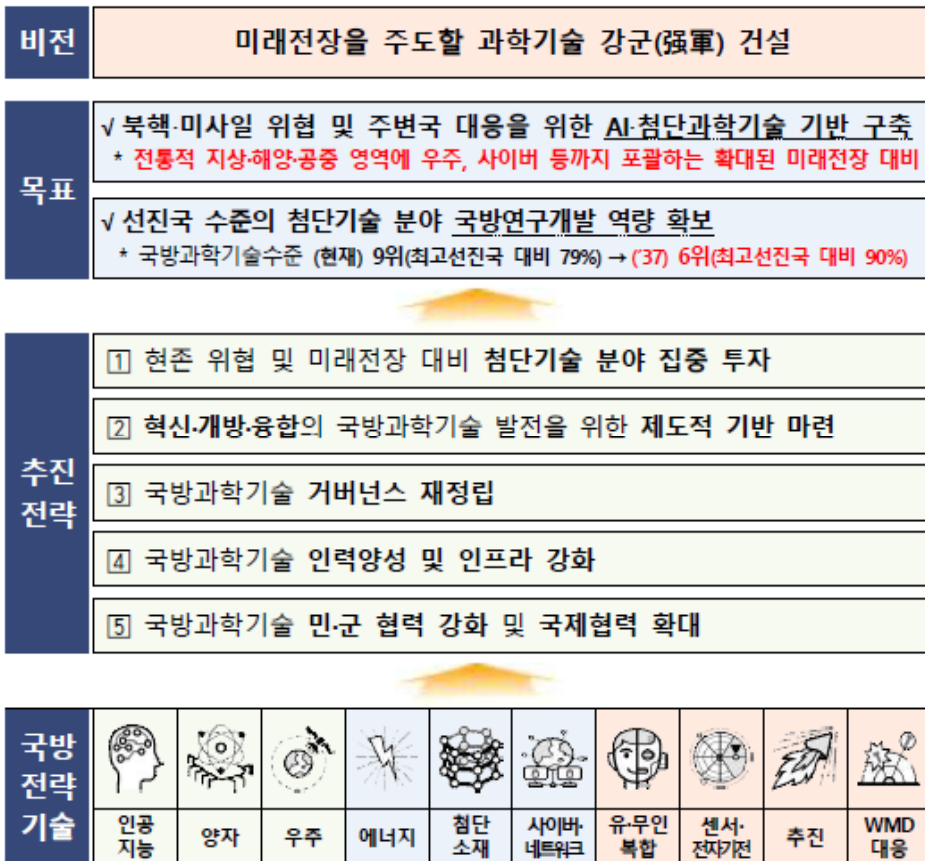
5) 국가법령정보센터, 「국방과학기술혁신 촉진법」의 제정 이유

6) 「국방전략서」는 국방 기획 관리 체계상 최상위 (비밀)문서로서, 국방신문('23.3.5.)에 따르면, 국방혁신 4.0을 통한 첨단과학기술군 육성, 방위산업의 국가전략산업 육성 등을 중점사항으로 담고 있다.

7) 「제5차 과학기술기본계획('23-'27)」은 국방 분야에서 과학기술 기반의 국가적 현안 해결 및 미래 대응을 위한 과제로 과학기술 강군 육성 및 사이버 주권 수호를 설정하고 있으며, 세부과제로서 미래전장 환경에 대비하는 국방과학기술 혁신, 국방과학기술 발전을 위한 민군 협업 및 국제협력 확대 등을 제시하고 있다.

2023년 3월에 「2023-2037 국방과학기술혁신 기본계획」이 처음으로 발표되었는데, 여기에는 안보환경·국방과학기술 국제동향·상위 정책문서 등에 대한 정책여건 분석과 국방과학기술의 성과 및 한계, 미래 국방과학기술에 대한 비전 및 추진전략을 담고 있다. 국방부는 미래전장을 주도할 과학기술 강군 건설을 비전으로 하여, 북핵·미사일 위협 및 주변국 대응을 위한 AI·첨단과학기술 기반 구축과 첨단기술 분야 국가적 차원의 국방연구개발 역량 확보를 추진목표로 설정하였다. 그리고, 이 비전과 목표 달성을 위해서 첨단기술 분야 집중 투자, 혁신·개방·융합의 제도적 기반 마련, 국방과학기술 거버넌스 재정립, 인력양성 및 인프라 강화, 민·군 협력 강화 및 국제협력 확대 등 5개 추진전략, 17개 추진과제, 41개 세부 추진과제를 수립하였다.

〈그림 2-8〉 국방과학기술혁신 기본계획 비전과 추진전략



자료: 국방부(2023), 2023-2037 국방과학기술혁신 기본계획

또한, 미·중 패권 경쟁으로 진영 간 대결 양상이 심화되는 국제정세 속에서 경쟁우위 달성을 위해 과학기술 능력을 확보하고 보호하는 것이 필수적이라는 판단 하에, 국방과학기술 분야에서 우선 확보할 10대 국방 전략기술 분야로서 인공지능, 유·무인 복합, 양자 등을 선정하여 집중적인 투자 계획을 제시하고 있다.

〈표 2-3〉 국방전략기술 분야별 국방기술과제 현황

구분	국방전략기술 분야	국방기술과제
1	인공지능	24개
2	유·무인 복합	68개
3	양자	15개
4	우주	27개
5	에너지	38개
6	첨단소재	22개
7	사이버·네트워크	75개
8	센서·전자기전	53개
9	추진	27개
10	WMD 대응	51개
	계	400개

자료: 방위사업청, '24~'38 국방기술기획서(2024.7)

#### 나. 「국방개혁에 관한 법률」과 「국방혁신 4.0 기본계획」

정부는 「국방개혁에 관한 법률」에 따라 국방개혁 기본계획을 수립하고, 5년 단위의 국방개혁 추진계획을 수립·시행하고 있으며, 이에 근거하여 2023년 3월 「국방혁신 4.0 기본계획」을 발표하였다.<sup>8)</sup>

동 계획은 북한 핵·미사일 위협과 미·중 패권 경쟁에 따른 동북아 정세의 불안정성, 과학기술 고도화에 따른 전쟁의 패러다임 변화 및 기술패권 경쟁 심화, 인구절벽에 따른 병역자원 감소 등 최근 국방환경의 도전적 요인을 극복하고, 4차

8) 국방개혁 기본계획은 2005년에 최초 '국방개혁기본계획(2006-2020)'을 수립한 이후에 안보환경과 국내외 정세 변화를 반영하여 수정 및 보완되어 왔으며, 「국방혁신 4.0 기본계획」은 2019년에 수립된 기존 「국방개혁 2.0 기본계획」을 대체하는 문서임

산업혁명 과학기술을 기회로 활용하여 국방의 혁신적 변화를 추구하고자 수립되었다. 「국방혁신 4.0 기본계획」은 AI 과학기술강군 육성을 위하여 복핵·미사일 대응능력 획기적 강화, 군사전략·작전개념 선도적 발전, AI 기반 핵심 첨단전력 확보, 군구조 및 교육훈련 혁신, 국방 R&D·전력증강체계 재설계라는 5대 중점분야와 16개 과제를 제시하고 있다.

기존의 국방개혁 2.0과 비교하면, 유·무인 복합전투체계 등 AI 기반 첨단전력 확보에 주안점을 두고, 첨단과학기술 관련 핵심분야에 집중하여 중·장기적으로 투자를 한다는 점이 큰 차이점이다.

〈그림 2-9〉 국방혁신 4.0 중점분야별 추진과제



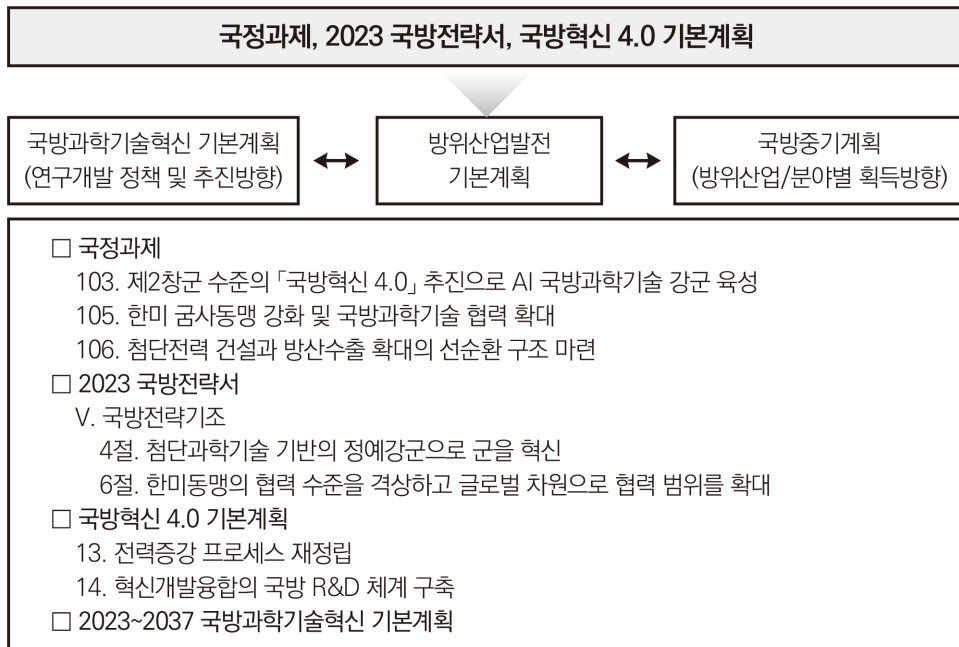
자료: 국방부 보도자료, 제2차군 수준의 국방 재설계, AI과학기술강군 육성 - 윤석열 정부의 「국방혁신 4.0 기본계획」 발표(2023.3.3.)

「국방혁신 4.0 기본계획」의 중점 추진과제 중에서 국방 R&D와 연계성이 큰 국방 R&D·전력증강체계 재설계는 민간 우위의 첨단기술을 국방에 접목하고 전력화 시기를 획기적으로 단축하기 위한 과제로서, 민간기술의 신속도입 기반 마련 및 각 군의 R&D 역할 강화, 신속·효율적 국방획득체계 개선을 추진한다. 또한, 군·산·학·연이 유기적으로 연계되는 혁신·개방·융합의 국방 R&D 체계 구축과 국방운영에 AI를 적용하여 업무효율을 향상시키는 국방 AI기반 구축을 계획하고 있다. 그리고, 무기체계와 전력지원체계의 균형적이고 통합적인 군사력 건설을 위해서 국방과학기술 기반의 국방혁신을 총괄하는 국방부 주도의 조직 신설을 추진하고 있으며, 이에 따라 합참과 각 군의 소요기획과 관련한 조직을 보강하고, 국방부와 방위사업청 간에 기능 조정을 검토할 계획을 밝히고 있다.

**다. 「방위산업 발전 및 지원에 관한 법률」과 「'23~'27 방위산업발전 기본계획」**

정부는 방위산업의 발전기반을 조성하고 경쟁력을 강화하여 자주국방의 기반을 마련하기 위하여 「방위산업 발전 및 지원에 관한 법률」을 제정<sup>9)</sup>하고 방위산업의 발전 및 지원에 필요한 사항을 규정하고 있다. 동 법에 따라 방위사업청장은 방위산업의 발전 및 지원을 위하여 5년마다 방위산업발전 기본계획을 수립하고 있으며, 기본계획에는 방위산업발전의 기본정책, 방위산업의 국내·외 동향, 방위산업 정보의 관리 및 활용 촉진, 방위산업 국가정책사업의 지정기준 및 지원, 방산 물자등의 연구개발 및 국산화, 국방중소·벤처기업의 육성·지원, 방위산업 전문인력의 양성, 국제협력 및 수출에 관한 사항 등을 포함하도록 하고 있다.

〈그림 2-10〉 방위산업발전 기본계획과 다른 정책과의 관계



자료: 방위사업청(2023), 「'23~'27 방위산업발전 기본계획」

9) 「방위산업 발전 및 지원에 관한 법률」은 기존의 「방위사업법」이 무기체계의 소요·획득 절차 및 방위력개선사업의 추진, 국방과학기술의 진흥, 조달 및 품질관리까지 모두 총괄하는 방대한 법이 되어, 방위산업의 발전과 관련된 부분은 소외되는 경향이 있고 방위산업 발전의 범위와 절차를 상세히 규정하지 못하는 한계에 따라, 방위산업의 발전과 관련된 부분을 분리하여 제정(2020. 2. 4.)하게 되었다.

가장 최근에 발표된 기본계획은 「'23~'27 방위산업발전 기본계획(2023.4)」으로, 국정과제와 「국방전략서」, 「국방혁신 4.0 기본계획」의 주요 내용을 방위산업 측면에서 구현하고 있으며, 「2023~2037 국방과학기술혁신 기본계획」의 국방 R&D 정책 및 추진 방향과 「국방중기계획」의 방위산업 수요 및 분야별 획득 방향과 일관성을 갖고 수립되었다.

현 정부의 국정과제는 AI 등 첨단기술을 기반으로 하는 국방과학기술 강군을 육성하고, 국방과학기술 협력을 확대하며, 첨단전력 건설과 방산 수출 확대의 선순환 구조를 마련하는 것이다. 그리고 「국방전략서」는 첨단과학기술 기반의 정예 강군으로 혁신하고, 한미동맹의 협력 수준을 높이는 전략 등을 제시하고 있으며, 「국방혁신 4.0 기본계획」의 경우 전력증강 프로세스 재정립, 혁신·개방·융합의 국방 R&D 체계 구축을 강조하고 있다. 또한, 「2023~2037 국방과학기술혁신 기본계획」은 첨단기술 분야에 대한 집중적인 투자, 도전적인 연구개발 환경 조성 등 제도 기반 마련을 중점방향으로 설정하고 있다. 「'23~'27 방위산업발전 기본계획(2023.4)」은 이러한 정책문서들을 기반으로 하여, 방위산업을 체계적으로 지원하고 육성하기 위한 기본적인 정책 및 중장기 방향을 제시하고 있다.

「'23~'27 방위산업발전 기본계획(2023.4)」은 신속획득을 통한 방위산업발전 가속화, 첨단기술 확보를 통한 방위산업의 첨단산업화, 방위산업과 방산 수출의 성장 지속을 기본방향으로 설정하고 있으며, 신속한 첨단전력 건설을 통한 글로벌 방위산업 육성을 비전으로 하여, 국방과학기술 7대 강국과 4대 방산 수출 국가 달성을 목표로 제시하고 있다. 현재 9위 수준의 국방과학기술을 7대 강국으로 진입시킨다는 목표는 「'23~'27 방위산업발전 기본계획」에서 제시하고 있는 2037년까지 국방과학기술수준 6위 목표와 연계되며, AI 등 첨단과학기술 기반 구축과 혁신적이고 개방적인 국방연구개발 환경이 조성된다면 달성 가능할 것으로 기대하고 있다. 또한, 현재 세계 8위 방산 수출국에서 4대 방산 수출국으로 키우겠다는 목표는 빠른 수출증가율 및 수주액 증가와 더불어 방위력 개선비 증가를 토대로 향후 5년간 매년 100억 달러 이상을 수주한다면 가능할 것으로 기대하고 있다. 정부는 이러한 목표를 달성을 위해 다음과 같이 4개의 정책 방향과 13개의 중점과제를 추진할 계획이다.

첫 번째로 신속한 획득 및 첨단무기체계 개발사업의 품질관리를 통해 방위산업 발전을 가속화를 위하여, ‘과학기술강군 건설을 위한 혁신적 방위사업 기반조성’을 추진한다. 민간의 성숙한 기술 및 핵심기술 개발로 입증된 기술의 경우 신속한 사업추진이 가능하도록 신속 획득체계를 재정립하고(신속 소요 획득 기간을 7년 이

〈그림 2-11〉 '23~'27 방위산업발전 기본계획(기본방향)

<b>비 전</b>	<b>신속한 첨단전력 건설을 통한 글로벌 방위산업 육성</b>	
<b>목 표</b>	<b>국방과학기술 7대 강국</b>	<b>4대 방산수출 국가</b>
<b>정책 방향 및 중점 과제</b>	<b>I. 과학기술강군 건설을 위한 혁신적 방위사업 기반 조성</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 신속 획득체계 재정립</li> <li>② 기존 획득체계 효율화</li> <li>③ 첨단 무기체계 품질 및 데이터 관리</li> </ul>	
	<b>II. 혁신·개방·융합형 국방R&amp;D체계 구축</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 첨단기술개발 집중투자</li> <li>② 개방형 R&amp;D 확대</li> <li>③ 방산 소부장 융합형 환경 구축</li> </ul>	
<b>III. 지속가능한 방위산업 성장 지원</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>① 국방첨단전략산업 집중 육성</li> <li>② 대·중소기업 상생협력 생태계 조성</li> <li>③ 업체 주도 R&amp;D 투자 활성화</li> <li>④ 안정적 방위산업 기반 강화</li> </ul>		
<b>IV. 국가전략산업화를 위한 방산수출 고도화</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>① 한미 RDP-A 체결을 통한 방산협력 확대</li> <li>② 맞춤형 수출지원 강화</li> <li>③ 범정부 방산수출 지원협력 강화</li> </ul>		

자료 : 방위사업청(2023), '23~'27 방위산업발전 기본계획

상 단축할 계획: 현재 12~15년 → '27년 5년), 선행연구와 단위 소요 검증절차를 효율화하여 소요변경에 따른 선행연구 재수행 및 소요삭제 등으로 인해 전력화 지연 및 불필요한 행정 낭비가 발생하지 않도록 기존 획득체계의 효율화를 추진한다 (일반 무기체계 전력화 기간을 3년 이상 단축할 계획: 연구개발 현행 12~15년 →

'27년 8~9년). 또한, 신속획득사업의 증가에 따라 기술중심의 첨단무기체계 품질 관리를 수행하며, AI와 데이터베이스 등을 활용하여 운용자 관점의 품질 빅데이터 분석체계를 구축할 계획이다.

두 번째로 '혁신·개방·융합형 국방 R&D 체계 구축'은 「국방혁신 4.0 기본계획」 추진과제로 AI, 로봇 등 첨단 과학기술 분야의 집중 투자, 민간 참여를 유도하는 개방형 R&D 확대, 소재·부품 국산화 등 방산 소·부·장 융합형 환경을 구축한다.

세 번째로 '지속 가능한 방위산업 성장 지원'을 위해서 방산 혁신기업 100 프로젝트 등을 추진하여 국방 첨단전략 산업을 집중적으로 육성하고, 신산업 특화형 방산 혁신클러스터 조성 등을 통해 방위산업 성장동력을 확충하고 대·중소기업 상생 협력 생태계를 조성한다. 또한, 방위사업에 특화된 계약법을 신설하고<sup>10)</sup>, 금융지원제도를 통해 업체 주도의 R&D 투자를 활성화하며, 방위산업의 생산설비 노후화 및 인력난에 대한 증장기 대응방안을 마련하여 안정적인 방위산업 기반 강화를 추진할 계획이다.

네 번째로, '국가전략산업화를 위한 방산 수출 고도화'를 위해서 한미 국방 상호조달협정을 통해 방산 협력을 확대하고, 국내 방산 기업의 해외시장 진출 지원을 위해 맞춤형 수출지원을 강화하며, 방위사업청을 포함한 범정부 방산 수출지원 협력체계를 강화해 나갈 계획이다.

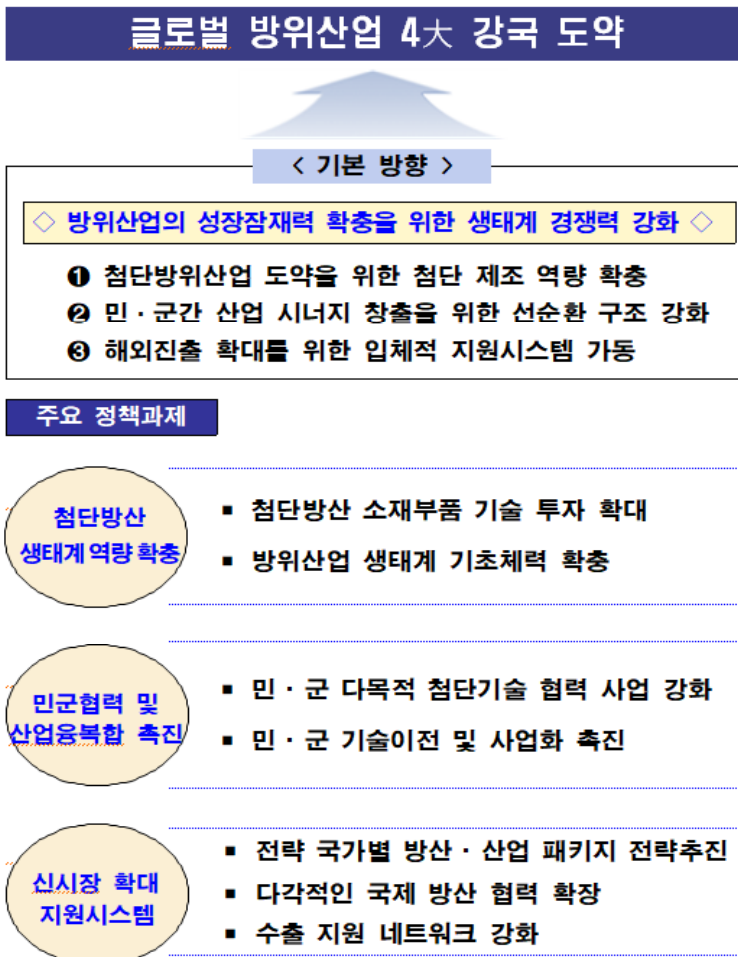
한편, 산업연구원(2022)은 「'18~'22 방위산업육성 기본계획」의 39개 추진과제에 대해 이행 진척도 및 이행내용의 충분성 등 이행성과를 5점 척도로 종합평가하면서, 23개 과제가 우수 이상으로 평가되는 등 방위산업 발전을 위한 기본계획 및 추진과제들의 이행성과가 양호한 것으로 평가하였다. 다만, 방산 분야의 중소기업 육성과 민간 주도적 R&D를 통한 경쟁력 강화 등의 분야는 상대적으로 이행 진행이 다소 미비한 것으로 평가되면서, 「'23~'27 방위산업발전 기본계획(2023.4)」에서도 심도 있게 추진될 필요가 있음을 제언하였다. 최근 정부는 방위산업 생태계의 경쟁력 강화를 위하여, 방위산업 발전회의회를 통해 「방위산업 생태계 경쟁력 강화대책(2024.3)」을 발표하고 3대 분야 7개의 주요 정책 과제를 제시하였다.

첨단방산 생태계 역량 확충을 위해서 AI, 유·무인 복합 등 분야에 방산 소재부

10) 도전적 연구개발 성실 수행 등이 인정된 경우 지체상금 감면 및 계약 내용 변경(기간, 금액, 조건 등) 법적 근거 마련, 방위사업 계약 관련 이의 사항 조정 전담기구 설치·운영, 품질성능을 우선한 낙찰자 결정 및 핵심기술 적용 우대 등 특례를 마련할 계획이다.

품 기술 투자를 확대('24년 투자액 4,000억 원)하고, 방산 분야 최초로 360억 원 규모의 산업기술 펀드 조성 및 방산 전문인력 양성 등을 통해 방위산업 생태계 기초체력을 강화할 계획이다. 또한, 민군협력 및 산업 융·복합 촉진을 위해서 관계 부처 합동으로 민군 다목적 첨단기술 협력 사업을 단계적으로 확대하고, 산학연군으로 구성된 연구개발협의체를 운영하여 기술이전 및 사업화 촉진을 추진한다. 그리고 글로벌 신시장 진출 확대를 위하여 유망 수출 국가 맞춤형 수출 전략을 추진하고, 방산 수출대상국 및 동맹국과 국제협력연구를 확대하고, 정책금융지원도 강화할 예정으로 밝히고 있다.

〈그림 2-12〉 방위산업 생태계 경쟁력 강화대책



자료: 산업통상자원부 보도자료(2024.4.17.), '방산 생태계 경쟁력 강화로 방산수출 뒷받침한다'

이와 관련하여, 국회예산정책처는 ‘방위산업 수출현황 및 향후 과제(2024)’를 통해 국가 간 협력 차원에서 방산 수출을 추진하고, 도전적 연구개발(R&D) 환경을 조성하여 첨단 무기체계 및 부품을 개발하며, 방산 수출에 특화된 금융지원 체계를 마련하고, 다양한 절충교역 조건에 대응할 수 있는 수출 절충교역 전담조직 설치가 필요하다고 제시하였다.

### 3. 국방 R&D 추진 성과와 방산업체 경영실태

#### 가. 우리나라 국방과학 기술 수준

‘2023 국방과학기술조사서(2023.12.)’에 따르면<sup>11)</sup>, 우리나라의 무기체계 분야별 대분류 기술 수준 조사결과<sup>12)</sup>, 선진권 기술이 53개(54%)로 제일 많았고, 하위권 기술은 6개(6%)로 나타났다. 상대적 우수기술(선진권 이상)은 선체기술(함정 분야-수상함 무기체계), 무장기술(화력 분야-화포 무기체계), 안테나부 기술(감시·정찰 분야-레이더 무기체계) 등이었으며, 기술 수준이 미흡한 상대적 취약기술(하위권 이하)은 지휘결심 지원 기술(지휘 통제·통신 분야-지휘 통제 무기체계), 기체기술

〈그림 2-13〉 무기체계 분야별 대분류 기술 수준조사 결과



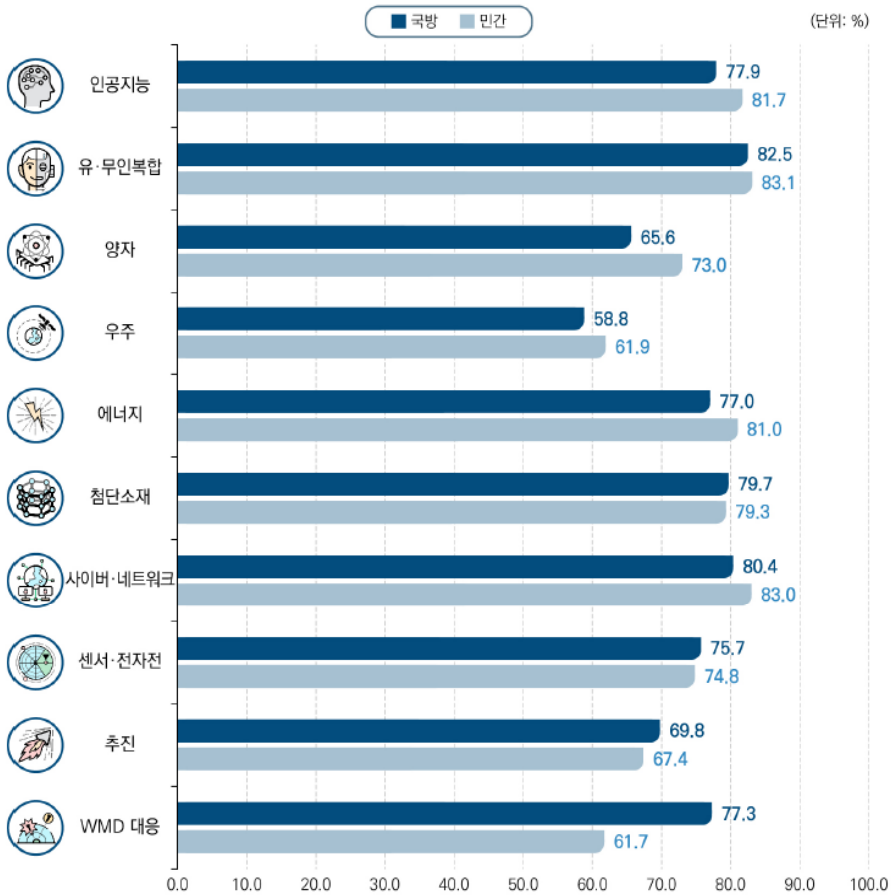
자료: 국방기술진흥연구소(2023.12.), 2023 국방과학기술조사서

11) 국방기술진흥연구소(2023.12.)에서 국방과학기술혁신 촉진법(제12조) 및 방위사업관리규정(제173조)에 따라 발간하는 핵심기술의 연구개발 기획을 위한 참고문서로서, 국내외 국방과학기술수준,

(항공 분야-회전의 무기체계), 고출력 전자기파 기술(화력 분야-특수무기 무기체계)로 나타났다.

다음으로, 국방 전략기술 분야 10개 분야의 국방 및 민간 기술 수준 조사결과는 아래 그림과 같다.

〈그림 2-14〉 국방전략기술 10개 분야 기술수준



주) 선진국 대비 현재 국내 기술 수준을 나타내며, 90~100%는 기술선도, 80~89%는 기술자립도 높음, 70~79%는 기술자립도 보통, 60~69%는 기술자립도 낮음, 0~59%는 기술개발능력 부족을 의미  
 자료: 국방기술진흥연구소(2023), 국방전략기술 수준 조사

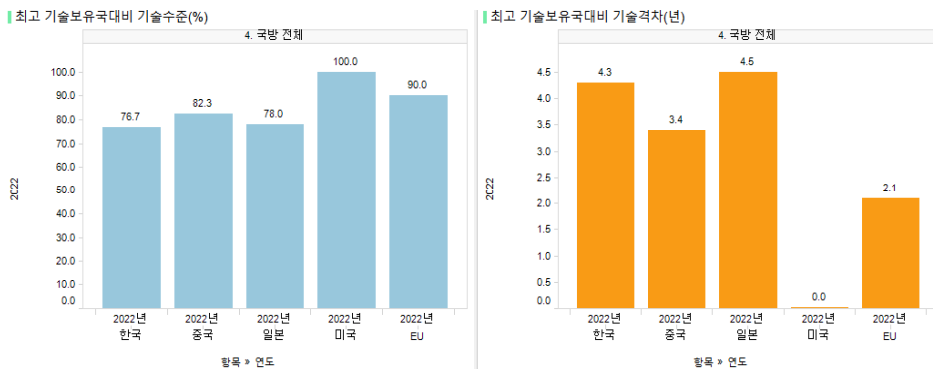
무기체계/기술 개발현황 및 발전추세, 미래 소요기술에 대한 연구개발 방향 등을 제시하는 문서임  
 12) 10개 무기체계 분야 - 26개 대표무기체계 - 99개 대분류로 구성됨

‘국방전략기술 수준 조사(2023.5.)’에 따르면<sup>13)</sup>, 국방전략기술 10대 분야 중에서 국방 기술자립도가 높은 분야는 유·무인 복합, 사이버·네트워크, 기술자립도가 보통인 분야는 인공지능, 에너지, 첨단소재, 센서·전자전, WMD 대응, 기술자립도가 낮은 분야는 양자, 추진, 기술개발능력이 부족한 분야는 우주로 조사되었다. 우주 분야의 경우 우주 비행체, 우주통신 및 초정밀 위성항법 등 세부 구성기술이 기획 단계 또는 연구 초기 단계에서 진행 중으로 기술 수준이 낮은 것으로 분석되었다.

그리고, 국방과 민간의 기술 수준을 비교했을 때, 국방이 상대적 우위를 보이는 분야는 추진, WMD 대응이었으며<sup>14)</sup>, 국방기술이 민간기술보다 수준이 높은 분야는 국방에 특화된 기술요소로 분류되고 관련 기술개발이 진행되고 있다고 분석되었다. 한편, 과학기술정보통신부와 한국과학기술기획평가원은 기술 수준 평가보고서<sup>15)</sup>에서 우리나라와 주요 국가(중국, 일본, EU, 미국) 간의 기술 수준 및 기술격차를 비교하고 있는데, 그 결과는 다음과 같다.

2022년 기준으로, 국방 분야에서 우리나라의 기술 수준은 76.7%로 5개국 중에서 제일 낮았고, 미국과의 기술격차는 4.3년으로 일본과 비교해 조금 앞서는 것으로 나타났다.

〈그림 2-15〉 주요국의 국방 분야 기술 수준 및 기술격차 비교



자료 : 과학기술정책지원서비스, <https://www.k2base.re.kr/>

- 13) 국방기술진흥연구소(2023.5.)에서 국방과학기술혁신 촉진법(제12조) 및 방위사업관리규정(제173조)에 따라 작성하는 문서로, 국방과학기술혁신 기본계획의 10대 분야 30개 국방 전략기술에 관한 기술 수준과 기술격차를 조사함
- 14) 첨단소재, 센서·전자전 분야는 기술 수준 격차가 1% 이내로 유의미한 비교 결과로 활용되기에는 한계가 있다고 제시됨
- 15) 과학기술기본법 제14조 2항 및 과학기술기본법 시행령 제24조 2항에 의거, 매2 년마다 국가중점기술에 대한 현황 및 발전 추이를 파악하고 과기 정책의 성과를 점검

### 나. 국방 연구개발 사업의 추진 성과

국가과학기술지식정보서비스(이하 NTIS)에서 제공하는 성과정보를 활용하여 국방 R&D의 추진 성과를 조사하였다. NTIS는 국가연구개발 사업에 대한 과제 및 성과정보 등을 한 곳에서 통합적으로 서비스하는 국가R&D 지식정보 포털<sup>16)</sup>로서, 특정 분야 및 사업에 대한 연구개발 과제 현황을 조사하고 논문, 특허, 기술료, 사업화 매출액 등의 성과를 확인하는데 용이하다.

NTIS에서 제공하는 성과정보의 경우 관리기관의 검증절차를 거쳐 차차년도 2월경에 배포되고 있으며, 현재 2022년도 발생 성과자료까지 공개되어 있는 바, 2022년을 기준으로 최근 3개년(2020년~2022년)의 국방 R&D 과제의 추진 성과를 확인하고자 하였다.

국방 R&D 과제의 성과를 파악하기 위해서는 먼저 국방 R&D 과제를 식별하는 것이 필요하다. 본 연구에서는 NTIS 상에서 국방부와 방위사업청이 수행한 연구개발 사업과 더불어 ‘국방’, ‘민군’ 등의 키워드가 포함된 사업을 국방 R&D 사업으로 정의하고, 이에 속하는 연구개발 과제를 대상으로 성과를 조사하였다.

2020년~2022년간 국방 R&D 지원과제에서 발생된 성과는 논문 554건, 특허 1,558건, 기술료 265건(건당 0.44억원), 사업화매출 431건(건당 9.03억원)으로 나타났다. 분석 대상기간 동안 논문, 특허, 사업화매출 건수는 계속 감소하는 추이를 보여주고 있다.

〈표 2-4〉 연도별 국방 R&D 성과

성과 연도	논문 (건)	특허 (건)	기술료		사업화 매출	
			(건)	평균 (억 원)	(건)	평균 (억 원)
2020	214	895	132	0.31	167	7.06
2021	204	378	62	0.47	137	9.15
2022	136	285	71	0.66	127	11.15
전체	554	1,558	265	0.44	431	9.03

자료: NTIS 데이터를 활용하여 연구진 작성

16) 국가과학기술지식정보서비스 홈페이지, <https://www.ntis.go.kr/>

부처별로 보면, 논문과 특허 성과에서는 절반 이상의 실적이 방위사업청에서 달성한 것이며, 기술료 및 사업화 매출의 경우 다부처 사업에서 실적이 많이 달성되었으며 다음으로 방위사업청, 산업통상자원부 순이다.

〈표 2-5〉 부처별 국방 R&D 성과

부처명	논문		특허		기술료		사업화 매출	
	개수	비중	개수	비중	개수	비중	개수	비중
국방부	0	0.0	1	0.1	1	0.4	0	0.0
방위사업청	312	56.3	878	56.4	88	33.2	127	29.5
과학기술정보통신부	70	12.6	43	2.8	1	0.4	0	0.0
산업통상자원부	42	7.6	364	23.4	52	19.6	99	23.0
다부처	130	23.5	272	17.5	123	46.4	205	47.6
전체	554	100.0	1,558	100.0	265	100.0	431	100.0

자료: NTIS 데이터를 활용하여 연구진 작성

세부사업별로 보면, 방위사업청의 국방기술개발사업에서 논문 및 특허 발생건수의 비중이 절반 이상으로 나타났다. 그리고 기술료와 사업화매출의 경우 산업통상자원부와 방위사업청이 공동으로 추진하는 민군기술협력(R&D) 사업에서 성과 발생 건수가 높은 것으로 확인되었다.

〈표 2-6〉 세부사업별 국방 R&D 성과

세부 사업명	논문		특허		기술료		사업화매출	
	개수	비중	개수	비중	개수	비중	개수	비중
국방기술개발	312	56.3	871	55.9	88	33.2	127	29.5
국방 무인 기초 내열 엔진 소재개발(R&D)	1	0.2	2	0.1	0	0.0	27	6.3
국방 섬유 소재 산업 육성사업(R&D)	0	0.0	1	0.1	0	0.0	19	4.4
미래국방혁신기술개발	68	12.3	43	2.8	1	0.4	0	0.0
민군기술협력 (R&D) (국방부)	171	30.9	1	0.1	1	0.4	0	0.0

세부 사업명	논문		특허		기술료		사업화매출	
	개수	비중	개수	비중	개수	비중	개수	비중
민군기술협력(R&D) (산업부,방사청)	0	0.0	633	40.6	175	66.0	257	59.6
유도무기 연구개발	0	0.0	1	0.1	0	0.0	0	0.0
지휘 정찰 연구개발	0	0.0	6	0.4	0	0.0	0	0.0
수소연료전지 기반 민군 겸용 탑재중량 200kg급 카고 드론 기술개발	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.2
민군 주파수 이용 효율화 소요분석 및 혼·간섭 저감기술개발	1	0.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0
DNA 기반 국방 디지털 혁신 기술개발(R&D)	1	0.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0
전체	554	100.0	1,558	100.0	265	100.0	431	100.0

자료: NTIS 데이터를 활용하여 연구진 작성

#### 다. 방산 업체 경영실태

한국방위산업진흥회의 「2022 방산 업체 경영분석」에 따르면, 2021년 기준으로 방산 업체 매출액은 15조 8,801억 원이고 영업이익은 약 7,229억 원이다. 방산 업체의 영업이익률은 최근 5년간 꾸준히 상승하여 2021년 4.6% 수준이나 제조업 평균(6.8%)에 비해서는 낮은 수준이다. 방산 업체 가동률의 경우 최근 5년간 지속 상승하여 2021년 81.4%를 나타내며, 제조업의 평균 가동률을 2020년부터 앞지르고 있다.

〈표 2-7〉 최근 5년간 방산 업체 경영실태

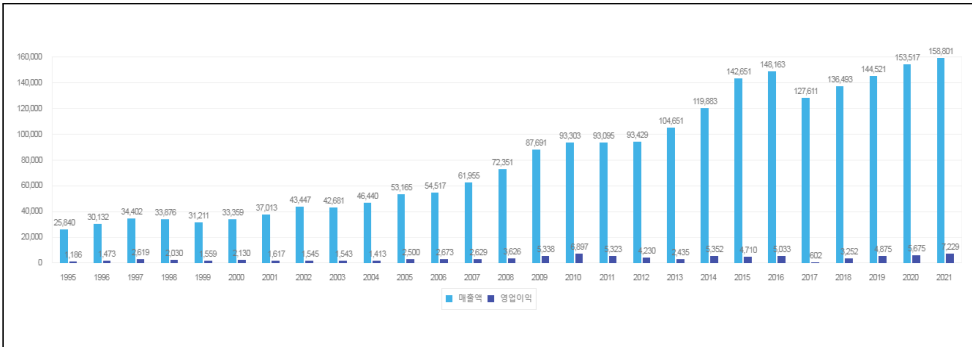
(단위: 억 원, %)

구분		2017	2018	2019	2020	2021
매출액		127,611	136,493	144,521	153,517	158,801
영업이익		602	3,252	4,875	5,675	7,229
영업이익률 (%)	방산 업체	0.5	2.4	3.4	3.7	4.6
	제조업 평균	7.6	7.3	4.4	4.6	6.8
가동률 (%)	방산 업체	69.2	71.2	72.0	72.9	81.4
	제조업 평균	72.6	73.5	73.2	71.3	74.4

출처: 한국방위산업진흥회 「2022 방산업체 경영분석」

방산업체의 매출실적은 방산업체 매출액 및 영업이익 현황(1995~2021)을 볼 때, 2017년도 등을 제외하고 꾸준히 성장하고 있는 것으로 보인다.

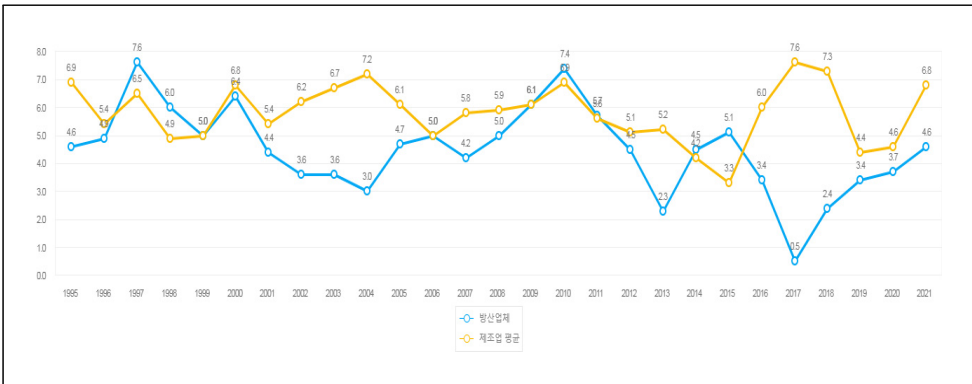
〈그림 2-16〉 방산 업체 매출액 및 영업이익 현황 (1995~2021)



자료: 지표누리(<https://www.index.go.kr/>), 한국방위산업진흥회 「2022 방산 업체 경영분석」

방산업체의 영업이익률은 1997년, 1998년, 2010년, 2014년, 2015년 등 특정 연도를 제외하면 대체로 제조업보다 낮은 수준이었고, 2015년 이후부터는 계속해서 제조업보다 영업이익률이 낮다.

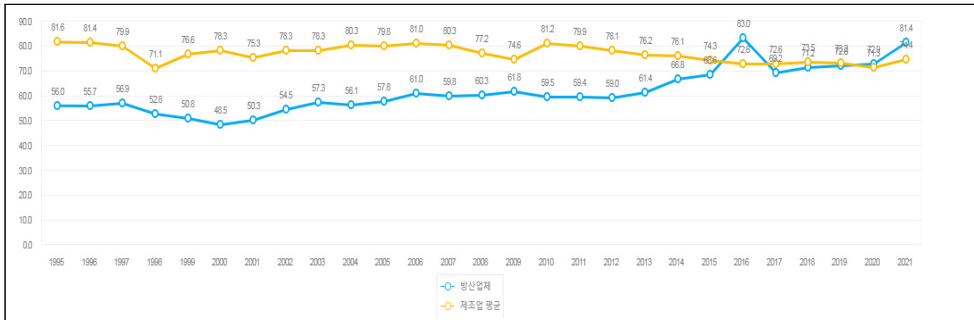
〈그림 2-17〉 방산 업체 영업이익률 현황 (1995~2021)



자료: 지표누리(<https://www.index.go.kr/>), 한국방위산업진흥회 「2022 방산업체 경영분석」

방산 업체의 가동률은 2015년까지는 제조업보다 낮은 수준을 보였으나, 2016년에 처음 제조업보다 높은 실적을 나타냈고, 2020년 이후로는 제조업의 가동률 수준보다 높은 실적을 달성했다.

〈그림 2-18〉 방산 업체 가동률 현황 (1995~2021)



자료: 지표누리(<https://www.index.go.kr/>), 한국방위산업진흥회 「2022 방산업체 경영분석」

한편, 산업연구원(2022)은 「'18~'22 방위산업육성 기본계획」에 대한 이행 달성도를 점검하면서, 방산업계의 경영성과 목표 달성도를 평가하였는데, 2020년 기준으로 방산 수출액은 70억 달러 이상을 달성하여 2022년까지 목표치(50억 달러)를 초과한 것으로 분석하였다. 그러나, 생산액(매출액)과 고용실적은 목표 대비 다소 미비한 것으로 평가하면서, 해외 수주물량이 국내의 생산(매출) 및 고용 증가로 이어지기까지 시차가 있으므로 향후 더욱 증가할 것으로 전망하였다.

〈표 2-8〉 「2018~2022 방위산업육성 기본계획」상 방산업계 경영성과 목표 달성

항목 구분	2018~2022 방위산업육성 경영성과 목표치		실적(2020년 기준)	
	2016년	2022년(a)	실적치(b)	달성률 (b/a)
생산액	16.3조 원	→ 30조 원 (1.8배 증가)	18.0조 원(매출)	60%
수출액	24억 달러	→ 50억 달러 (1.9배 증가)	70억 달러 이상	140%
고용인원	3.8만 명	→ 5만 명 (1.3배 증가)	4.4만 명	88%

자료: 산업연구원, 23~27 방위산업발전 기본계획 수립연구(2022.8)를 바탕으로 저자 작성

최근, 정부는 2년간 평균 150억 달러 이상의 역대 최대 규모의 방산 수출을 달성하였으며, 방산 수출대상국 수도 2022년 8개 국가에서 2023년 12개 국가로 확대되었다고 발표하였다.<sup>17)</sup>

17) 대한민국 대통령실, “K-방산, 수출시장 확대로 국가경제성장 선도 기대,” 보도자료, 2024.6.12.

#### 4. 주요국의 국방 R&D 동향<sup>18)</sup>

미국과 중국 사이에 치열한 기술패권 경쟁의 가속화와 러시아-우크라이나 전쟁으로 인한 불안정한 안보환경 속에서 주요국들은 국방비 지출을 확대하고 있으며, 이와 더불어 국방과학기술 혁신을 위한 다양한 정책을 수립하여 추진하고 있다.

미국의 경우 중국과의 경쟁에서 우위를 점하기 위해 기초·도전 연구, 인력양성 등 전방위적으로 과학기술 혁신을 위한 노력을 강화하고 있으며, 국방 분야에 대해서는 새로운 국방과학기술 전략을 수립하여 14개의 핵심기술에 대한 연구개발 투자를 확대해 나가고 있다.

〈표 2-9〉 주요국의 국방 R&D 정책 동향

주요국	국방 R&D 정책 주요 내용
미국	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중국과의 경쟁에서 우위를 확보하는 데 총력                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- QUAD와 AUKUS 등 인도-태평양 국제 안보동맹을 구축하고, 사이버, 인공지능, 양자컴퓨터 등 첨단기술 협력 추구</li> <li>- 「국방수권법(NDAA)」 등을 통해 기술유출을 방지, 중국계 연구자와 학생에 대한 비자 제한도 추진</li> </ul> </li> <li>• 새로운 국방과학기술 전략 수립 및 우선순위 설정                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 과학기술 진보 가속화, 미·중 간 기술패권 경쟁 심화에 따라 ① 국가 안보혁신 기반 구축 ② 기술 우위 보호를 목적으로 하는 핵심·신흥 과학기술 전략을 수립</li> <li>- 美 국방부는 '22년 2월에 국가안보 관점에서 14개의 핵심기술 분야를 선정하여 연구개발 투자를 추진 중이며, '22년 6월에 인공지능 분야 전담부서인 CDAO(Chief Digital and AI Office)를 창설하여 美 국방부 차원에서 DARPA와 함께 인공지능 기술 연구개발을 추진</li> </ul> </li> </ul>
중국	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술혁신을 최우선 과제로 추진하면서 7대 과학기술 및 8대 전략적 신흥산업 육성의 전략적 집중화 추진계획 발표</li> <li>• 4차 산업혁명 기술중심 군사력 증강                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 미국에 이어 세계 2위 수준인 국방예산을 바탕으로 4차 산업혁명 기술중심으로 군사력 증강 투자 확대</li> <li>- '30년 인공지능 분야 초강국을 목표로 「과학기술혁신 2030 프로젝트」를 추진하여 인재 면에서 미국과 동등한 수준까지 부상 목표</li> <li>- 중국 인민해방군(PLA)은 지능화 전쟁을 위한 인공지능 분야 시스템과 장비에 투자 확대</li> </ul> </li> </ul>
호주	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해양 원격 감시 역량 강화                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 「DST 2030」 전략을 수립하여 '30년까지 호주의 해양영역에 대한 해저 환경의 고도화된 원격 감시를 제공하기 위해 센서, 정보 처리, 통신 및 데이터 융합 시스템의 개발을 추진 중</li> </ul> </li> </ul>

18) 「2023-2037 국방과학기술혁신 기본계획」의 국방과학기술 국제동향의 내용을 정리함

주요국	국방 R&D 정책 주요 내용
유럽연합	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 혁신기술 R&amp;D와 초기 혁신기업 투자를 총괄하는 유럽혁신위원회(EIC)를 공식 출범하고 공급망 문제를 타개할 기술혁신에 주력</li> <li>- 유럽 방위청을 중심으로 전 영역에 대해 다종의 해양 유·무인 체계를 이용하여 대규모 기술을 개발하는 「OCEAN2020」 프로젝트 추진 중</li> <li>• (영국) 첨단기술개발 중점 투자, 디지털 전략 수립</li> <li>- 국방부는 '20년 10월 첨단 군사 과학기술 분야 우위 달성을 위해 「국방 과학기술 전략」을 발표하여, 연구개발 투자 확대</li> <li>- '21년 4월, 「디지털 전략」을 수립하고 '21년 9월에는 인공지능 분야와 관련된 데이터 전략을 발표</li> </ul>
일본	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 첨단기술 능력의 자국 내 보유를 위한 투자 확대</li> <li>- 인공지능·양자컴퓨터·바이오·로봇 기술 등 경제 안전보장 관점에서 필요한 분야에 5년간 1,000억 엔(약 1조 250억 원) 규모의 기금 창설</li> <li>- 국방연구개발 4대 중점분야 ① 무인 체계 ② 스마트·네트워크 ③ 고출력 에너지 ④ 기존 장비 성능개량 선정 및 집중 투자</li> </ul>
이스라엘	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인공지능 중심의 전략 수립</li> <li>- 이스라엘 방위군은 '19년에 「Momentum Plan」을 발표하고 AI 기술중심의 디지털 전환 부서를 신설하여 AI 군 도입을 촉진</li> <li>- '22년 2월, 「인공지능 전략」을 발표하고 신호정보, 영상정보, 위성 정보 등을 분석하기 위해 AI를 활용</li> </ul>

자료: 「2023-2037 국방과학기술혁신 기본계획」의 내용을 표로 정리

중국의 경우 7대 과학기술 및 8대 신흥산업 육성전략 등을 통해 기술혁신을 최우선 과제로 추구하고 있으며, 4차 산업혁명 기술 중심의 군사력 증가를 꾀하고 있다. 특히 인공지능 분야 초강국을 목표로 하는 가운데, 중국 인민해방군(PLA)은 지능화 전쟁(Intelligentized Warfare)에 대비한 인공지능 분야 시스템 및 장비에 투자를 확대하고 있다.

호주는 해양영역에 대한 원격 감시 역량 강화를 위해서 해저환경의 고도화된 원격 감시 시스템의 개발을 추진하고 있으며, 유럽연합은 유럽 방위청을 중심으로 해양 유·무인 체계를 이용한 대규모 기술 개발에 나서고 있다. 또한, 영국의 경우에는 첨단 군사 과학기술 분야 우위를 확보하기 위해 국방과학기술에 대한 전략적 투자를 확대하고 있으며, 일본의 경우 국방연구개발 4대 중점분야를 선정하여 집중 투자 중이고, 이스라엘은 AI 군 도입 등 인공지능 중심의 전략을 추진하고 있다.

### III. 문헌연구

#### 제1절 R&D 관련 경제이론

일반적으로 R&D의 결과는 자원을 여러 단계에 걸쳐 지속적으로 투자하여 최종 결과를 얻는 동태적 과정을 통해 이루어진다. 따라서 제한된 자원을 어떻게 R&D 전 과정에 나누어 투입하느냐가 R&D 성과의 효율성에 영향을 미친다. 또한, R&D를 독점적으로 수행하느냐, 경쟁적으로 수행하느냐에 따라 기업의 R&D 전략이 영향을 받는다. 본 절에서는 동태적 특성을 고려한 독점기업의 최적 R&D 수행 방식에 관해 분석한 대표적이며 고전적 경제이론인 Grossman and Shapiro(1986)의 연구와 경쟁적 기업의 R&D 전략을 게임이론으로 분석한 Reinganum (1984)의 연구를 요약하여 소개하고 상황별 기업들의 R&D 전략에 대한 시사점을 살펴본다.

#### 1. 독점기업의 최적 R&D 전략: Grossman and Shapiro(1986)

Grossman and Shapiro(1986)는 기본 가정으로 R&D의 수행 과정을 길이가  $L$ 인 거리를 이동해야 하며, 완성된 R&D 결과의 가치를  $W$ 라고 가정한다.  $t$  시점에 수행한 R&D 성과( $t$  시점에 이동한 거리)를  $x_t$ , ( $x_0 = 0$ )로 표시하며  $t$  시점에 진전된 성과( $t$  시점의 이동거리)는  $t$  시점의 R&D 지출액인  $c_t$ 의 함수로  $\dot{x}_t = f(c_t)$ 로 표시한다. 이때 함수  $f(c_t)$ 는 증가함수이지만 증가율이 체감(규모에 대한 수확 체감)하는 원점에 대해 오목한 형태의 함수이며( $f'(c_t) > 0$ ,  $f''(c_t) < 0$ ) 성과를 얻기 위해서는 최소한의 지출  $\bar{c} > 0$ 이 필요하다고 가정한다. ( $c \leq \bar{c}$  이면  $f(c) = 0$ ) 즉 단계마다 R&D 수행을 위해 최소한 고정비 성격의 지출이  $\bar{c} > 0$ 만큼 필요하다고 가정한다. 또한, 미래의 수익과 비용에 대해  $r$ 의 비율로 할인한다고 가정한다. 이러한 가정하에 최종 R&D 완료 시점이  $T$  시점으로 정해진 경우 기업의 문제는 다음과 같다. 우선  $T$  시점 후 완료된 R&D 결과물의 현재가치는  $We^{-rt}$ 이며  $T$  시점까지 지출한 총지출의 현재가치는 매 시점 지출한 R&D 지출을 현재가치로 환산해  $T$  시점까지 적분한  $\int_0^T c_t e^{-rt} dt$ 이다. R&D가 완성되기 위해  $T$  시점까지 수행 성과  $f(c_t)$ 의 합이  $L$ 이상이어야 하므로 제약조건  $\int_0^T f(c_t) dt \geq L$ 이 만족해

야 한다. R&D 수행 주체는 제약조건을 만족하는 조건에서 현재가치로 환산한 수익과 비용의 차를 극대화하는 방식으로 완료 시점  $T$ 와 단계별 지출  $c_t$ 를 정한다. 이를 표현하면

$$\max_{c_t, T} We^{-rt} - \int_0^T c_t e^{-rt} dt \text{ subject to } \int_0^T f(c_t) dt \geq L$$

$$H = We^{-rt} - \int_0^T c_t e^{-rt} dt + \lambda \left[ \int_0^T f(c_t) dt - L \right]$$

위의 제약 하의 극대화 문제를 만족시키기 위한 1계 조건은

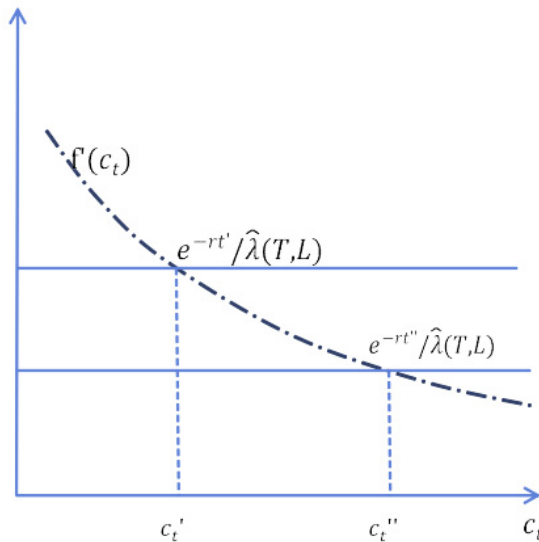
$$f'(c_t) = e^{-rt} / \hat{\lambda}(T, L) \tag{1}$$

$$rW = \hat{\lambda}(T, L) f(c_T) e^{rT} - c_T \tag{2}$$

이다. 여기서  $\hat{\lambda}(T, L)$ 은 라그랑지 승수이다.

최적 R&D 지출의 동태적 경로는 매 시점 추가적 지출의 한계 편익과 한계 비용이 일치하는 수준에서 결정된다. 아래 그림과 같이 위의 조건 (1)로부터 단계별 최적 R&D 지출은 R&D 단계가 경과 할수록 증가함을 확인할 수 있다.<sup>19)</sup>

<그림 3-1> 시점별 최적 R&D 지출 ( $t'' > t'$ )



19) 이하 결과들에 대한 상세한 증명은 Grossman and Shapiro(1985)를 참조하라.

이 밖의 주요 결과로 R&D 결과물의 가치( $W$ )가 클수록 R&D 수행 기간( $T$ )이 감소하며( $\partial T/\partial W < 0$ ) 때 시점에서의 R&D 지출( $c_t$ )이 증가함( $\partial c_t/\partial W > 0$ ) 보였다. 또한, R&D의 난이도( $L$ )이 증가하면 수행 기간( $T$ )가 증가하나( $\partial T/\partial L > 0$ ) 최종 시점의 R&D 지출( $c_T$ )는 영향을 받지 않음을( $\partial c_T/\partial L = 0$ ) 보였다.

Grossman and Shapiro(1986)는 R&D의 난이도( $L$ )가 불확실한 경우와 R&D 지출 대비 성과( $f(c_t)$ )에 불확실한 경우들도 추가 분석하였다. 이러한 경우들의 주요 결과는 다음과 같다.<sup>20)</sup> R&D의 난이도가 불확실한 경우 난이도의 확률분포 특성에 따라 다른 결과가 도출된다. 확률분포가 위험비율(hazard rate)이 모든 구간에서 비감소하는 특성을 가지는 경우 착수의 가치가 있는 R&D는 어떤 경우에도 끝까지 수행하는 게 최적이며 R&D가 진척될수록 최적 지출도 증가한다.<sup>21)</sup> 위험비율(hazard rate)이 어떤 구간에서는 감소하는 특성을 가지는 경우 감소 정도가 작은 경우 위의 경우와 같지만, 다른 경우 최적 R&D의 강도가 감소 또는 증가할 수도 있으며 때에 따라서 일정 수준까지 R&D를 수행했음에도 불구하고 성공에 도달하지 못한 경우에는 R&D를 포기하는 게 최적일 수도 있다. 또한, R&D 수행자가 위험 중립적일 경우 R&D의 보상이 난이도의 볼록함수이므로 난이도의 평균이 동일하다면 불확실성이 큰 프로젝트를 선호한다. R&D 지출의 성과가 확률적으로 결정될 경우 불확실성이 없는 첫 번째 경우와 마찬가지로 R&D가 진척될수록 지출을 증가시키는 것이 최적이며 R&D의 가치는 R&D 진척도의 볼록함수임을 보였다.

이 연구는 R&D 수행 주체가 단독(독점기업 또는 정부)일 경우를 가정한 분석이므로 여러 주체가 경쟁하는 경우에는 적용되지 않는다는 제한이 있다. 또한, 현실의 R&D 수행 과정에서 R&D의 가치, 난이도 등을 불확실성까지 고려하여 정량화하는 게 쉽지 않으며 모형에서 고려되지 않은 다양한 요인들도 R&D 수행에 중대한 영향을 미칠 수 있다는 점에서 결과의 적용에 유의할 필요가 있다. 그렇지만, R&D 프로젝트별 특성에 따라 최적의 R&D 수행방법이 어떤 방향성을 가져야 하는지에 대한 시사점으로 활용하기에는 충분히 의의가 있을 것이다.

20) 증명 과정에 대한 자세한 내용은 Grossman and Shapiro(1986)를 참조.

21) 위험비율(hazard rate)이란 t 시점까지 성공하지 못한 상황에서 t 시점에 성공할 확률을 나타내는 조건부 확률이다.

## 2. 경쟁기업들의 R&D 전략: Reinganum(1984)

기업들의 R&D 경쟁에 관해 분석한 연구들은 각 기업이 주어진 시간 동안 R&D에 성공할 가능성을 기업의 R&D 투자의 확률 함수로 가정한 모형을 기본모형으로 사용한다. 기업  $i$ 의 R&D 성공 시점  $t_i$ 이  $t$  시점 이전일 확률  $\Pr(t_i \leq t) = 1 - e^{-h_i(x_i)t}$ 로 지수함수 형태로 가정하며 여기서  $h_i(x_i)$ 는 위험비율(hazard rate)은 기업의 R&D 투자의 함수로서 투자를 많이 할수록 성공확률도 증가한다. R&D 경쟁을 모형화하는 방법은 최초 시점에 고정비용 성격의 일회성 R&D 투를 하는 모형과 성공한 기업이 나타날 때까지 매 시점 R&D 투자량을 결정하는 모형으로 구분된다. 성공한 대한 특허가 완벽히 보장되며, 모든 기업이 동질적이며, 추가적인 연구개발 성과가 없다는 기본 가정하에 두 모형의 분석결과(게임의 Nash 균형)는 다음과 같은 차이가 있다.

개별 기업의 균형 R&D 투자량과 경쟁기업의 수와의 관계는 일회성 투자 모형(이하 전자)의 경우 경쟁기업의 수가 증가할수록 개별 기업의 투자는 감소(모든 기업의 투자 총량은 증가)하는 반면 매 시점 투자 모형(이하 후자)의 경우에는 증가한다. 이러한 이유는 전자의 경우 경쟁기업 수가 늘어날수록 개별 기업이 R&D 경쟁의 승자가 될 확률이 낮아짐에 따라 R&D의 기대 이익이 감소하므로 개별 기업의 투자도 감소하는 것으로 해석할 수 있다. 후자의 경우 경쟁기업 수가 늘어날수록 R&D 성공이 더 빨리 결정될 수 있으므로 비용 절감의 효과를 누릴 수 있고, 이러한 효과가 경쟁 효과를 상쇄할 경우 R&D의 기대 이익을 증가시켜 개별 기업의 투자도 증가하는 것으로 해석할 수 있다. 이 경우 비록 개별 기업들의 시점별 투자는 증가하지만 그만큼 성공확률도 증가하여 총투자량의 기댓값은 감소하여 총투자량 관점에서는 전자와 동질적인 결과로 해석할 수도 있다.

개별 기업의 R&D 투자량과 사회적 최적 투자량과의 관계는 경쟁기업의 진입이 자유로울 경우 전자의 경우 사회적 최적 투자량보다 많은 초과 투자량을 결과하는 반면 후자는 초과 투자가 발생하지 않는다. 개별 기업의 R&D 투자량과 경쟁기업들의 총투자량과의 관계는 전자의 경우 경쟁기업들의 총투자량이 증가하면 개별 기업의 투자는 감소하는 반면 이하 후자의 경우에는 증가한다.

기업 간 비대칭성을 고려할 경우 전자와 후자는 다음과 같은 특성을 갖는다.

경쟁 기업 간 시장지배력이 비대칭적인 경우, 기업의 시장지배력과 혁신의 양은 반비례하며 기존 기업의 수입 흐름이 클수록 기존 기업과 도전기업의 R&D 투자량이 감소한다. 기존의 기술을 대체하는 급격한(drastic) 혁신의 경우 성공할 경우 기존의 기술에 기반한 수입의 흐름을 대체해야 하므로 혁신의 기회비용이 크기 때

문이다. 유사한 이유로 기존의 기술을 대체하지 않고 시장의 일부만을 획득할 수 있는 혁신(minor)의 경우에는 시장지배력이 큰 대기업의 투자량이 도전기업의 투자량보다 크다. 또한, 예상되는 후속 혁신의 수가 많은 혁신일수록 해당 혁신에 대한 개별 기업의 투자는 감소한다. 이는 후속 혁신의 존재가 이번 단계 혁신의 승자로서 얻을 수 있는 기간을 감소시키므로 이번 단계 혁신의 가치를 감소시키며 이번 혁신에서 성공하진 못했지만, 다음 단계 혁신에서 승자가 될 가능성이 있으므로 결과적으로 도전자로서의 가치가 증가하므로 이번 단계 R&D 투자 유인을 감소시키기 때문이다.

기업 간의 비대칭성이 시장지배력이 아닌 선도자/추종자로서 역할 차이에 있는 경우 R&D 결과에 불확실성이 없는 경우 기존 시장지배적 기업은 시장지배력 유지를 위해 선도적으로 R&D를 수행하여 시장지배력을 유지한다. 만약 R&D 결과의 배타적 특허에 대한 사후 협상이 가능할 경우 추종 기업은 R&D 성과를 기존 기업에 판매할 수 있으므로 선도자/추종자와 무관하게 더 효율적인 기업이 R&D를 수행하여 특허를 낼 수 있다. 선도자/추종자 간 비용 격차가 크면 선도자가 충분히 낮은 대가로 추종자에게 R&D 결과를 라이선스 제공하면 선도자와 추종자 간 경쟁력 격차를 유지하는 동시에 추종자는 독자적 R&D 유인이 감소하여 선도자에게 강력한 경쟁자가 될 위협이 감소하게 되어 선도자도 결과적으로 R&D 유인이 감소할 수 있지만, 비용 격차가 크지 않으면 선도자가 R&D를 통해 선도자와 추종자 간 경쟁력 격차를 벌려 얻게 되는 독점 이윤이 커지므로 선도자의 R&D 유인도 커진다. R&D 경쟁이 진행될수록 경쟁에서 충분히 뒤진 기업들이 경쟁에서 탈락하게 되므로 R&D 경쟁을 하는 기업들의 집중도가 증가하게 되어 R&D 경쟁이 점차 완화될 수 있다.

이상에서 살펴본바와 같이 R&D 경쟁의 어떠한 측면에 초점을 두고 분석하는가에 따라 이론적으로 매우 다양한 시사점을 도출할 수 있다. 또한, 이상의 분석들은 매우 단순한 모형에 기초하여 분석된 것으로서 현실의 복잡하고 다양한 측면을 종합적으로 고려한 분석으로서는 많은 한계가 있다. 따라서 현실의 R&D 경쟁 상황이 어떠한 특징에 가까운지와 모형에서 배제된 현실적 요소들이 어떠한 것들이 있으며 그 영향력은 어느 정도인지 등을 종합적으로 고려하여 개별 이론에 대한 시사점을 도출할 필요가 있다.

### 3. 실증분석 I : 국방 연구개발 투자의 민간 연구개발 구축 여부

거시적으로 연구개발투자가 사회적으로 요구되는 수준보다 적은, 즉 과소 투자

는 이미 많은 연구에서 다루었는데, 이는 지식 파급효과(spillover effect)라는 외부효과가 크기 때문이다. 연구개발투자의 최종생산물로서의 지식은 비경쟁적인 한편, 수익에 대한 불확실성은 크다는 점이 기업의 연구개발 활동의 진입을 저해하는 것으로 알려져 있다.

미국에서는 역사적으로 국방 연구개발투자가 연방 연구개발지출의 가장 큰 구성요소였으며 광범위하게 민간 혁신을 촉진해 왔다. 그러나 국방 R&D의 영향에 대한 대부분의 실증적 증거는 일화적이며 과거 사례 연구에 기반하며, 계량경제학적으로 접근한 연구는 최근에서야 비로소 이루어지고 있다고 할 수 있다.

예를 들면, Moretti et al.(2023)는 국방 관련 R&D를 공공 R&D의 도구변수로 사용하여 국가 및 산업 패널에서 민간 R&D의 공공 R&D 탄력성을 추정했고, Howell et al.(2021)은 국방 계약업체가 연구 아이디어를 제안할 수 있는 공군 SBIR 프로그램의 '상향식' 개혁에 초점을 맞추어 분석하였다. 한편, Gross and Sampat(2020)은 제2차 세계대전 당시 미국에서 R&D를 지원하는 대규모 미션 중심 조직인 과학연구개발청(OSRD)의 장기적인 영향을 분석하여, 전후 기간 특허의 방향과 지리적 기술 클러스터의 부상에 대한 장기적인 영향을 발견했다.

마지막으로 Pallante et al.(2023)은 정부의 국방 R&D 지출이 민간의 연구개발을 위축(crowding-out)시키는지 아니면 촉진(crowding-in)하는지에 대한 실증 연구를 수행하였다. Pallante et al.(2023)은 거시적인 공공 R&D가 아닌 국방 R&D와 미국 주에 초점을 두고 패널 회귀분석을 통해 국방 R&D의 민간 R&D 탄력도를 추정하였다.

Pallante et al.(2023)의 실증분석 결과에 따르면 연방 재정 지원 군 R&D가 민간 자금 R&D를 촉진하는 것으로 나타났다.(4~5년 동안 탄력도가 0.11%~0.14% 범위로 추정됨). 이뿐만 아니라 이러한 부양책은 또한 R&D 집약적 산업, 특히 0.05%~0.1%의 탄력성을 가진 엔지니어링 직종의 고용도 촉진하는 것으로 나타났다.

공공 방위 R&D는 자금지원 기관에서 정의한 명확한 기술 목표의 달성과 관련하여 '임무 지향적' 혁신 정책의 구체적인 예로 해석되어 왔다(Mowery, 2010; Yench, 2015). 전후 기간 국방 과학자들이 이룬 여러 혁신은 상업용 항공기, 정보기술, 반도체, 위성 통신과 같은 광범위한 분야에서 민간 분사를 촉진했다. 또한, 국방부의 자금지원을 받는 연구가 급진적 혁신과 범용 기술의 출현과 확산을 촉진했다는 주장도 제기되었습니다(Ruttan, 2006; Yench, 2015). 따라서 정부 조달은 국방 기관이 추구하는 '혁신 모델'의 핵심 요소였고, R&D 자금 조달은 종종 계약업체가 개발한 기술과 제품을 정부가 구매하여 위험부담을 낮췄다.

그러나 최근 디지털 전환의 흐름 속에 민간 기업에서의 혁신이 빠르게 진행되면서, 오히려 민간의 기술이 국방 분야로 도입되어야 할 필요성이 제기되어왔다. 그런 관점에서 Pallante et al. (2023)의 분석결과는 여전히 국방 연구개발 투자로 인한 긍정적 효과를 내는 채널이 살아 있음을 확인한 것이라고 할 수 있다.

이론적으로 국방 R&D는 민간의 연구개발을 촉진하는 메커니즘과 구축하는 메커니즘이 모두 알려져 있다.

중소기업이나 벤처창업 기업의 혁신 활동이 재정적으로 제약을 받는 경우 공공 보조금을 받으면 추가 R&D 지출을 촉진할 수 있다. 기업이 투자할 의향이 있지만, 재원이 부족한 경우 공공 보조금을 통해 (아직 자금이 조달되지 않은) R&D 프로젝트가 진행될 수 있도록 지원할 수 있다. 또한, 정부 지원을 통해 추가 외부 금융에 대한 접근성을 높이고 회사의 후속 R&D 투자(즉, crowding-in effect)를 촉진할 수 있다. 즉 ‘인증’과 ‘자금 조달’은 국방 R&D가 민간 R&D를 촉진하는 주요 채널이라고 할 수 있다.

한편, 공공 자금은 민간 R&D에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, 국방 부문과 민간부문이 동일한 R&D 자원을 사용하는 경우, 단기적으로 투입물 공급이 충분히 경직되어 있다면 국방 R&D에 대한 정부 자금 지원이 민간 R&D를 대체할 수 있다. 또한, 현지 기업은 수상 기업이 수행하는 R&D 활동을 무임승차하고 R&D 지출을 줄일 수 있습니다(Sempere, 2018; Moretti et al., 2023).

따라서 우리나라의 경우 방위사업체를 포함하는 민간영역의 연구개발을 촉진하기 위해서 공공 연구개발투자(특히 국방분야)가 어떤 역할을 하는지는 우리나라 생태계에 달려 있고 실증분석의 영역이다.

본 연구는 이런 관점에서 선행연구로서 방위사업체의 혁신역량 수준을 평가하기 위해 기업별 생산성을 추정하고자 했다.

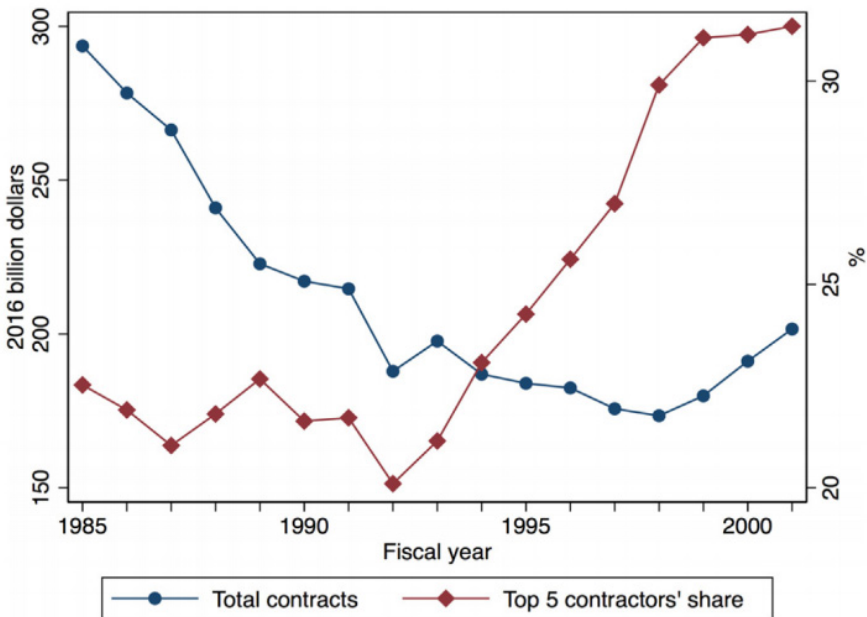
#### 4. 실증분석 II : 시장집중과 경쟁

Carril and Duggan(2020)는 미국 연방 조달 지출의 가장 큰 부문을 차지하는 방위산업에 초점을 두고 산업 집중도 증가가 정부의 상품 및 서비스 조달 방식에 영향을 미치는지에 대해 연구하였다. [그림 ]은 1990년부터 2000년까지 5대 민간 기업에 수여된 연방 방위 계약 지출의 비중이 21.7%에서 31.3%로 증가했음을 보여주고 있다. 덜 집중적인 시장일수록 일반적으로 경쟁업체가 많아져 효율성을 높이고 마크업이 줄어든다. 반면에 시장이 집중될수록 규모의 경제가 발생하여 소수

의 대형 경쟁업체가 저렴한 가격으로 우수한 품질을 제공할 수 있게 되기도 한다. 그들의 연구결과 따르면, 시장집중으로 인해 경쟁 없이 또는 단일 입찰 권유를 통해 수주한 지출 비중이 증가하면서 조달 프로세스의 경쟁력이 떨어졌다고 지적하였다. 또한, 집중도가 높아지면 고정 가격 계약(fixed-price contract)의 사용에서 실비정산 계약(cost-plus contract)으로의 전환이 유도되었음을 밝혔다.

시장집중에 관한 여러 우려에도 불구하고, 합병으로 인해 집중도가 높아진 제품 시장에서 계약 지출의 상대적 감소, 사후 거래 비용(계약 수정 및 해지 금액으로 대체)의 감소 등의 현상을 볼 때, 조달 비용의 변화로 이어졌다고는 볼 수 없다. 이는 정부의 구매자 권한, 특히 정부가 유일한 구매자라는 점을 고려할 때 산업 집중으로 얻은 추가 시장 권한을 행사하는 데 제약이 있다고 추론했다.

〈그림 3-2〉 계약 집중도

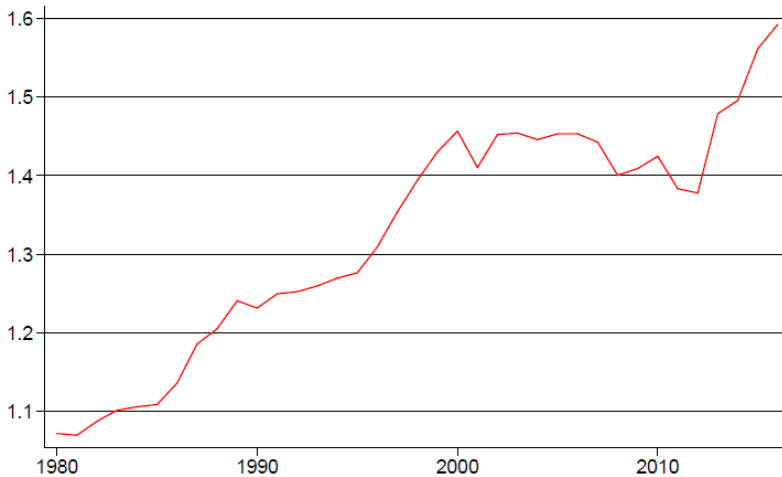


**Fig. 1.** Aggregate contract spending and concentration Notes: The data source is the Defense Contract Action Data System. “Total contracts” means the sum of all contract dollars obligated in a given fiscal year. “Top 5 contractor’s share” is calculated as the sum of contract dollars awarded to the five contractors with most dollars awarded, divided by “Total contracts” in that year. Total contracts are presented in 2016 constant dollars (left axis), and Top 5 contractor’s share are presented in percentage points (right axis).

자료: Carril and Duggan (2020)

그러나 최근 연구를 보면, 소수기업의 시장점유율이 증가하는 기업집중(혹은 시장집중) 현상은 미국의 방위산업에서만 관찰되는 것이 아니라, 전 세계적인 현상으로 특정 국가나 산업에 국한하지 않는 것으로 보인다. (Akcigit and Ates, 2021; De Loecker and Eeckhout, 2018; Andrews et al., 2019). [그림 ]은 개별기업의 마크업을 매출액을 기준으로 가중평균한 전 세계 마크업의 추이를 나타내는데, 1980년대 1.1 수준이던 마크업이 2016년에는 1.6으로 크게 상승하였다.

〈그림 3-3〉 글로벌 시장집중도



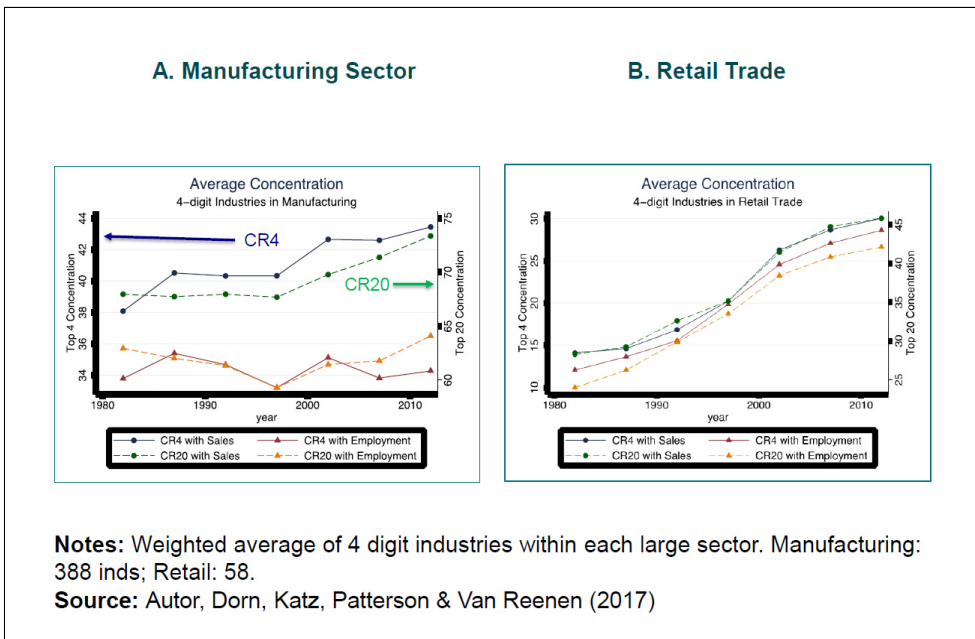
출처: De Loecker, J., and Eeckhout, J.(2018)

주: 기업 단위 마크업의 매출액 가중평균

이와 관련하여 Andrews et al.(2019)은 상위기업과 나머지 기업 간의 생산성 격차가 확대되는 와중에 나머지 기업의 생산성 추격속도가 더뎠고 있는 것이 거시경제적 생산성이 정체되는 원인으로 주목하고 있다. Andrews et al.(2019)은 또한 상위기업 내에서도 생산성 격차가 확대되고 있다는 점에서 ‘winner-takes-all’ 메커니즘이 작동하는 것으로 판단하고 있다. Grullon et al.(2019)은 기업집중이 심한 산업일수록 특히 보유나 질적인 측면에서 더 높다는 것을 확인하고 이를 높은 진입장벽의 증거로 판단하였고, Akcigit and Ates(2021)는 지식확산(knowledge diffusion) 문제가 시장의 집중(따라서 높은 마크업과 이윤)을 초래하고 기업활동 역동성을 저하시킨다고 지적했다. Gutiérrez et al.(2019)는 2000년대 이후 시장집중 현상이 강하게 나타나는 산업을 중심으로 투자가 이윤,

자금조달비용, 기업의 시장가치에 비해 더디게 증가하였다는 점을 주목하며 진입 규제로 인한 진입 비용의 상승이 기업집중의 발생 원인이라 명시하였다. Van Reenen(2018)은 기업집중이 여러 산업에서 활동하고 있는 대형기업(conglomerates)의 영향이 아니며, 특정 산업에서 집약적으로 활동하는 슈퍼스타 기업에 의한 것임을 확인할 수 있다. 슈퍼스타 기업이론은 생산성이 낮은 기업은 마크업을 낮추게 되므로 노동소득분배율이 높아지나(within), 생산성이 높은 기업은 시장지배력을 확대하면서 마크업을 높여(between) 노동소득분배율이 낮아진다. 따라서 노동소득분배율의 하락과 마크업의 증가는 공정거래법이나 규제의 변화에 따른 경쟁 감소에 기인하는 것이 아니라 오히려 경쟁 심화에 따른 winner-takes-most 메커니즘이 작동한 것이라고 지적하였다.

〈그림 3-4〉 미국의 기업집중: 제조업과 소매업



출처: Van Reenen (2018) 재인용

## IV. 방위산업의 생산성 분석

### 제1절 데이터

#### 1. 방위사업체 지정현황

방위사업청으로부터 지정 사업체 목록을 요청하여, 2016년~2022년까지 사업체 명에 대한 자료만을 획득할 수 있었다. 방사청이 제공한 사업체 이름을 공시자료와 각 사업체의 홈페이지 등을 이용하여 법인등록번호와 사업자등록번호를 최대한 확보하였다. 중복되는 기업을 제외하고 총 109개의 기업에 대한 정보를 획득하였다.

#### 2. 「기업활동조사」

본 장에서는 통계청의 「기업활동조사」를 중심으로 우리나라 기업집중 현황을 살펴보고자 한다. 「기업활동조사」는 상용근로자 50인 이상, 자본금 3억 원 이상의 기업을 대상으로 매년 시행하는 조사로, 분석에 활용된 기간은 2006년부터 2022년까지이며, 산업은 중분류 (KSIC-2digit) 수준으로 구분되어 있다. 다만, 통계청에서는 올해부터 2017년 이후 제조업 일부에 대하여 소분류 (KSIC-3digit) 수준에서도 원자료를 제공하므로 이를 최대한 활용하였다.

#### 3. 데이터 연계 및 전처리

법인등록번호를 기준을 「기업활동조사」 마이크로데이터와 연계한 결과 총 106개의 기업체에 대한 정보를 연계할 수 있었다. 방위사업체가 신규로 지정되는 경우는 매우 제한적이기는 하지만, 인수합병 등의 변화가 있었고, 2017년 이후 방위사업체 리스트에서는 지정 연도가 명시되지 않았기 때문에 106개의 기업에 대해서는 지정 연도와 관계없이 2006년부터 법인등록번호로 매칭되는 모든 기업을 방위사업체로 구분하였다.

먼저, 통계청에서 제공하는 「기업활동조사」의 300여 개의 변수 중에서 생산성 추정에 관련한 변수를 추출하였다. 생산성 추정은 부가가치, 자본투입량, 노동투입량, 근사변수들, 기업의 나이(업력)를 활용하였다. 부가가치는 부가가치 가산법에 따라서 계산하였으며, 투입요소들은 한국은행의 경제통계시스템에서 제공하는 국민계정의 실질과 명목값활용하여 연간 물가지수를 산출한 후 실질변수로 변환하였으며, 매출액 등의 산출물에 대해서는 소비자물가와 GDP 디플레이터를 활용하여

실질화 하였다. 내생성을 통제하기 위해 근사(Proxy)변수로서는 투자, 재료비, 판매원가, 판매관리비 등을 활용하였다.

기업의 업력을 계산하기 위해서 기업의 설립연도를 활용하였으나, 매년 다른 설립연도를 보고한 기업에 대해서는 가장 이른 시점을 설립연도로 일원화하여 계산하였다.

〈표 4-1〉 생산성 추정에 활용된 최종변수

변수 유형	투입요소	획득 방법
Dependent Variable	실질 부가가치 (VA)	부가가치 가산법
Free Variables	노동투입량 (L)	총고용자 수 (상용 + 일용/임시 근로자 수)
State Variables	자본투입량 (K)	연초 유형자산
	업력 (Age)	조사기준연도 - 설립연도 + 1
Proxy Variables	투자 (I)	유형자산 증가액
	재료비 (M)	재료비
	판매원가 (COGS)	판매원가
	판매관리비 (SG & A)	판매관리비

#### 4. 산업의 범위

법인등록번호를 기준으로 매칭된 방위사업체가 포함된 산업을 추렸고, 매년 최소 30개 이상의 기업이 포함되는 경우에는 소분류 수준에서 같은 생산함수를 가정하여 추정하였다. 그 결과 최종 36개 산업군에 대한 생산함수 추정이 가능했다. 생산성 추정 시 방위사업체를 별도로 구분하지 않았으며, 생산성 추정 후 방위사업체를 추렸다.

〈표 4-2〉 표준산업분류체계에 따른 방위산업의 범위

중분류	소분류	내용
13	132	직물 직조 및 직물제품 제조업
14	141	봉제 의복 제조업
20	204	기타 화학제품 제조업
22	221	고무제품 제조업
23	231	유리 및 유리제품 제조업
24	241	1차 철강 제조업
24	242	1차 비철금속 제조업
24	243	금속 주조업

중분류	소분류	내용
25	251	구조용 금속제품, 탱크 및 증기발생기 제조업
25	252	무기 및 총포탄 제조업
25	259	기타 금속 가공제품 제조업
26	261	반도체 제조업
26	262	전자 부품 제조업
26	264	통신 및 방송장비 제조업
27	271	의료용 기기 제조업
27	272	측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀 기기 제조업; 광학 기기 제외
27	273	사진장비 및 광학 기기 제조업
28	281	전동기, 발전기 및 전기 변환·공급·제어 장치 제조업
28	282	일차전지 및 이차전지 제조업
28	283	절연선 및 케이블 제조업
28	284	전구 및 조명장치 제조업
29	291	일반 목적용 기계 제조업
29	292	특수 목적용 기계 제조업
30	301	자동차용 엔진 및 자동차 제조업
30	302	자동차 차체 및 트레일러 제조업
30	303	자동차 부품 제조업
31	311	선박 및 보트 건조업
31	312	철도장비 제조업
31	313	항공기, 우주선 및 부품 제조업
31	319	그 외 기타 운송장비 제조업
33	333	운동 및 경기용구 제조업
34	340	산업용 기계 및 장비 수리업
41		종합 건설업
58		출판업
51		항공 운송업

## 제2절 준모수 추정 방법에 따른 중요소생산성 추정

통계적 기법을 활용하여 중요소생산성을 추정하는 경우는 통상적으로 아래와 같은 생산함수를 가정한다. 즉, 자본(K), 노동(L), 원자료(M)를 투입하여 재화(Y)를 생산하는 생산함수를 가정한다.

$$Y_{i,t} = A_{i,t} K_{i,t}^{\beta_k} L_{i,t}^{\beta_l} M_{i,t}^{\beta_m} \quad (1)$$

위 생산함수를 로그 선형화하면 아래와 같이 관측이 불가능한 효율성(A)을 추정할 수 있게 된다. 이때,  $\ln(A_{i,t}) = \beta_0 + \varepsilon_{i,t}$ ,  $\beta_0$ 는 모든 기업의 표본 기간의 평균 효율성이며,  $\varepsilon_{i,t}$ 는 't'기에 기업 'i'의 효율성과 평균과의 차이를 나타낸다.

$$y_{i,t} = \beta_0 + \beta_k k_{i,t} + \beta_l l_{i,t} + \beta_m m_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$\varepsilon_{i,t}$ 는 다시 관측이 가능한 부분( $\nu$ )과 관측이 불가능한 부분( $\epsilon^q$ )으로 분해할 수 있으며 기업의 생산성은 평균 효율성과 관측 가능한 잔차의 합으로 나타낼 수 있다. : 즉,  $\omega_{i,t} = \beta_0 + \nu_{i,t}$ 이다. 그러나 (계량경제학자가) 관측 불가능한 생산성 충격( $\epsilon^q$ )이 투입요소의 선택에 영향을 준다는 사실로 인해 내생성 문제가 발생하게 된다: 즉,  $E[x_{i,t}\omega_{i,t}] \neq 0$ ,  $x_{i,t} = (l_{i,t}, m_{i,t})$ 이다.

$$y_{i,t} = \beta_0 + \beta_k k_{i,t} + \beta_l l_{i,t} + \beta_m m_{i,t} + \nu_{i,t} + \epsilon_{i,t}^q \quad (3)$$

따라서 각 기업의 총요소생산성의 추정값은 아래와 같이 나타낼 수 있으며, 매출액 등을 기준으로 가중평균하여 산업별 총요소생산성을 도출할 수 있게 된다.

$$\hat{\omega}_{i,t} = \hat{\nu}_{i,t} + \hat{\beta}_0 = y_{i,t} - \hat{\beta}_k k_{i,t} - \hat{\beta}_l l_{i,t} - \hat{\beta}_m m_{i,t} \quad (4)$$

내생성을 극복하고 방정식 (3)으로부터 일관된 추정값(consistent estimates)을 얻기 위해서 고정효과분석, 도구변수와 일반화 적률 추정(GMM), 준 모수적 추정(semi-parametric estimation) 등을 활용할 수 있다.

먼저, 기업별 생산성이 시간에 따라 변하지 않을 때는 고정효과분석을 통해 동시성, 선택편향 등에 의한 내생성을 통제할 수 있으나, 기업이 생산성 충격에 따른 투입요소 조정을 할 수 없음을 가정함으로써 현실적으로 일관된 추정치를 얻기 어렵게 된다. GMM 추정은 고정효과분석과는 달리 투입요소 간의 외생성을 가정하지 않고 도구변수를 활용하여 내생성 문제를 해결하는데(Wooldridge, 2009), 이때 가능한 도구변수로는 임금과 같은 투입요소 가격, 날씨와 같은 수요나 공급 충격, 투입요소의 시차값(lags) 등을 이용한다. 반면, 임금이나 연구개발비 등의 투입요소에 대한 가격은 생산성에 영향을 줄 수 있어 적절하지 않으며, 투입요소의 시차값은 투입요소와의 상관관계가 약하게(weakly instrumented) 나타날 가능성이 있다.

본 보고서에서는 내생성을 극복하기 위해 준모수 추정 방법의 하나인 Akerberg et al. (2015)을 중심으로 분석하였으며, Wooldridge(2009), Levinshon and Petrin(2003), Olley and Pakes(1996)을 함께 고려하였다.

먼저 Olley and Pakes(1996)의 방법론에서는 생산성이 유일한 관측 불가한 상태변수이며, 투자(proxy variable)는 주어진 자본에 대해 생산성의 단조증가함수로 가정한다. 이때 생산성은 투자함수( $i_{i,t}$ )의 역함수( $w_{i,t}$ )로 표현이 가능하다. 즉, 관측할 수 있게된다:  $i_{i,t} = i_t(k_{i,t}, \omega_{i,t}) \Rightarrow \omega_{i,t} = i_t^{-1}(k_{i,t}, i_{i,t}) = h_t(k_{i,t}, i_{i,t})$

$$y_{i,t} = \beta_0 + \beta_k k_{i,t} + \beta_l l_{i,t} + \beta_m m_{i,t} + h_t(k_{i,t}, i_{i,t}) + \epsilon_{i,t}^q \quad (5)$$

다음으로,  $\varphi(i_{i,t}, k_{i,t}) = \beta_0 + \beta_k k_{i,t} + h_t(i_{i,t}, k_{i,t})$ 를 정의하고, 생산함수에 대입하면, 아래와 같이 표현할 수 있다. 생산성 추정의 첫 번째 단계로 먼저 방정식 (6)을 OLS를 통해 추정함으로써 노동과 원재료 탄력도에 대한 일관된 추정치를 획득한다. 두 번째 단계로 생산성은 1차 마르코프 과정을 따른다고 가정하고, 각 기업의 시장 존속을 위한 생산성의 하한을  $\underline{\omega}_{i,t}$ 라고 한다면 생존 여부 지표  $\chi_{i,t} = 1$  if  $\omega_{i,t} \geq \underline{\omega}_{i,t}$ 로 표현할 수 있다.

$$y_{i,t} = \beta_l l_{i,t} + \beta_m m_{i,t} + \varphi_t(k_{i,t}, i_{i,t}) + \epsilon_{i,t}^q \quad (6)$$

$P_{i,t}$ 는 기업 'i'가 다음 기에도 생존할 확률이라 할 때, 생산성의 운동 법칙을  $E(\omega_{i,t+1} | \omega_{i,t}, \chi_{i,t+1}) = g(P_{i,t}, \varphi_t - \beta_k k_{i,t})$ 로 정의한 후 비선형 최소자승법으로 방정식(7)을 추정함으로써 일관된 자본탄력도( $\beta_k$ )를 구할 수 있다. 이때,  $\xi_{i,t}$ 는 생산성 충격으로 상태변수와는 orthogonal 하지만 다른 투입요소와는 그렇지 않다.

$$y_{i,t+1} + \beta_l l_{i,t+1} - \beta_m m_{i,t+1} = \beta_0 + \beta_k k_{i,t+1} + g(P_{i,t}, \varphi_t - \beta_k k_{i,t}) + \xi_{i,t+1} + \epsilon_{i,t+1}^q \quad (7)$$

위와 같은 Olley and Pakes(1996)의 방법은 투자가 생산성의 강한 단조증가함수라고 가정하였는데 실제 데이터에서는 투자가 0보다 작은 경우도 많아 효율적인 추정에 한계가 있다. Levinsohn and Petrin(2003)의 방법론은 이 점을 극복하기 위해 투자 대신 중간재 투입을 생산성의 대리변수로 활용하고, 효율성 제고 효과가 작은 생존확률을 추정 2단계에서 활용하지 않는다.

Wooldridge(2009)는 Olley and Pakes(1996)나 Levinsohn and Petrin (2003)과 같은 2단계 준모수 추정 방법이 1단계 GMM 추정 방법으로도 가능하다

는 것을 보였다. 표준오차를 구하기 위해 bootstrapping을 활용하는 OP나 LP와 달리 robust 표준오차를 구할 수 있으며, 잔차의 이분산성(heteroskedasticity)과 교차상관(serially correlated error) 문제를 조정하기 어려운 OP나 LP에 비교해 더 효율적인 추정 방법으로 볼 수 있다.

마지막으로 Akerberg et al.(2015)은 Olley and Pakes(1996) 방법이 가지고 있는 노동 투입변수로 인한 다중공선성(Multicollinearity) 문제와 식별(identification) 문제를 해결하고자 1단계에서는 생산함수의 예러 부분을 제거하고 모든 변수에 대한 계수를 2단계에서 추정하는 방법을 제안하였다.

### 제3절 총요소생산성 추정결과

#### 1. 분포

방위사업체는 2006년부터 2022년까지 연평균 약 71개의 매칭된 기업이 있었으며, 방위사업체가 포함된 산업에서 나머지 기업의 수는 연평균 5,244개로 나타났다. 아래 표에서 보듯이, 추정결과에 따르면 방위사업체의 총요소생산성이 평균, 중앙값, 상위 20% 모두 나머지 기업보다 생산성이 더 높게 나타났다. 방위사업체 총요소생산성은 나머지 기업과 비교해 평균 기준으로는 약 30%, 중앙값 기준으로는 약 29.5% 높았다. 그러나 표준편차로 본 기업 간 격차는 방위사업체(1.79)가 나머지 기업(1.60)과 비교하여 약 19% 더 크게 나타났다.

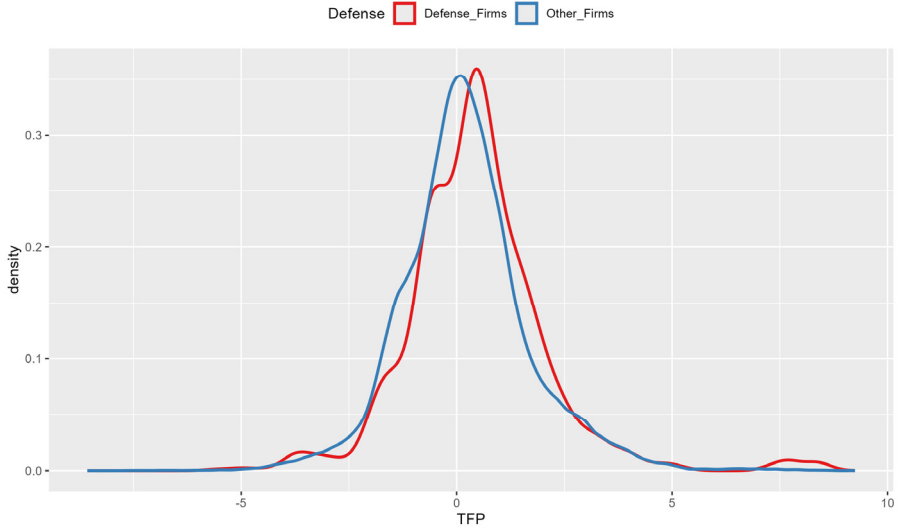
〈표 4-3〉 기초통계

구분	연평균 기업 수	총요소생산성			
		평균	중앙값	상위 20%	하위 20%
방위사업체	71	0.623	0.579	1.81	-0.660
나머지 기업	5,244	0.373	0.362	1.54	-0.852

〈그림 4-2〉는 조사 기준 연도별로 추정된 생산성의 분포를 그린 것인데, 색이 밝아질수록 최근을 의미하며, 그림에서 보듯이 방위사업체들의 총요소생산성 분포가 우측으로 이동하는 것이 뚜렷하게 관찰되는 점을 고려할 때 전체적으로 생산성이 향상되고 있음을 유추할 수 있다.

〈그림 4-3〉 방위산업의 중요소생산성 분포

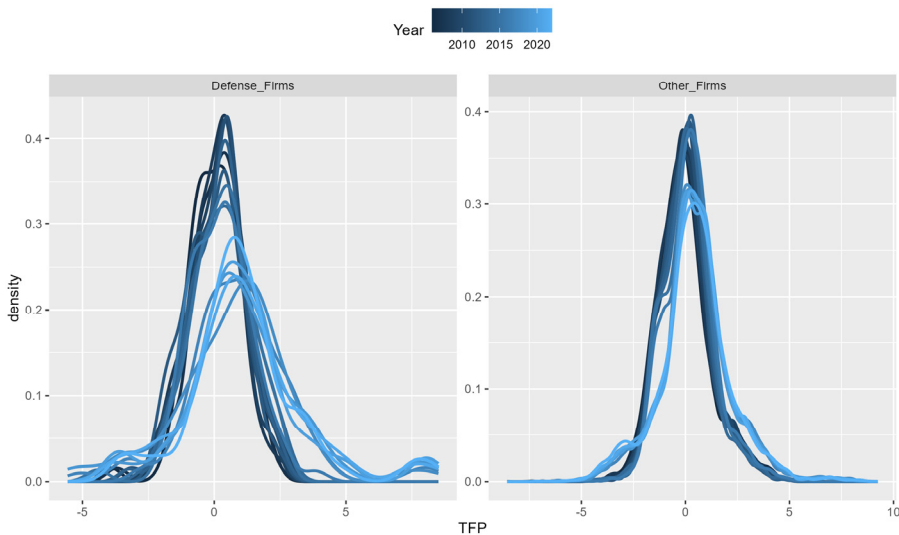
Density of TFP by Wooldrige (2009)



주: 위 그래프는 근사(Proxy)변수로 재료를 사용한 결과이며, 다른 근사변수를 활용한 것과 큰 차이를 보이지 않음

〈그림 4-4〉 방위산업의 중요소생산성 분포 변화

Density of TFP by Wooldrige (2009)



주: 위 그래프는 근사(Proxy)변수로 재료를 사용한 결과이며, 다른 근사변수를 활용한 것과 큰 차이를 보이지 않음

## 2. 산업별 중요소생산성 추이 비교

기업별 중요소생산성은 산업별로 같은 생산함수를 가정한 결과의 부산물로 얻을 수 있다. 통계청 RDC에서 마이크로데이터를 활용하여 분석할 때는 기업별로 분석이 가능하지만, 분석결과와 반출은 집계자료의 형태로만 가능하므로, 특정 사업체의 중요소생산성이나 그 기업이 어느 산업에 포함되는지는 보고할 수 없고, 추이와 분포 정도를 확인할 수 있다. 그런데도 세부 산업별로 방위사업체와 나머지 기업 간의 비교를 통해 평균적인 차이를 식별할 수 있다. 따라서 RDC에서 추정된 기업별 중요소생산성은 다시 기업의 매출액을 가중치로 한 산업별 가중평균을 구해 산업별로 방위사업체와 일반 기업의 중요소생산성을 비교 분석하였다.

「기업활동조사」 2006년부터 2022년까지 모든 조사에서 방위사업체가 식별되는 산업은 KSIC 중분류 수준에서 25번 금속 가공제품 제조업, 30번 자동차 및 트레일러 제조업, 31번 기타 운송장비 제조업, 그리고, 33번 기타 제품 제조업이다. KSIC 24번 1차 금속 제조업도 같은 기간 데이터 매칭이 가능했으나, 2017년 이후 소분류 단위에서 유의미한 추정이 가능하여 그 이후에는 산업을 소분류로 구분하여 추정하였다.

먼저 KSIC 33번 산업에는 제조, 육상 및 체력 단련용 장비 제조업이나 기타 운동 및 경기용구 제조업<sup>22)</sup>에 방위사업체가 분포할 것이 예상되는데, 나머지 세 개의 산업에서와는 달리 지속적으로 방위사업체의 생산성이 낮게 추정되었다. 특히 주목할 만한 점은 일반 기업들은 양의 중요소생산성에서 더디지만 증가하는 추세를 관찰할 수 있지만, 방위사업체들의 중요소생산성이 지속적으로 음수로 추정되어 투입요소로 산출할 수 있는 아웃풋보다도 적은 초래하는 것으로 나타났다.

눈에 띄는 산업은 KSIC-24 (1차 금속 제조업) KSIC-30 (자동차 및 트레일러 제조업)이다. KSIC-30 산업은 방위사업체와 일반 기업이 모두 2006년 이후 추세적으로 중요소생산성이 증가하고 있음을 확인할 수 있다. 2017년부터 일반 기업과의 생산성 격차가 많이 좁혀지기는 했으나 여전히 20% 정도 방위사업체의 생산성이 더 높게 나타나고 있다. 한편 KSIC-24 산업은 2006년에 일반 기업 간의 생산성이 방위사업체의 생산성보다 6배 이상 높았으나, 방위사업체의 생산성이 빠르게 증가하여 2016년 기준으로 그 격차가 15% 수준으로 좁혀졌다. [그림 4-4]에서 2017년 이후 소분류 기준으로 살펴본 바에 따르면, KSIC-243 (금속 주조

22) 33309에 포함되는 사격용 표적 투사기 제조, 사격용 표적 제조, 사격용품 제조업(무기류 제조 25200), 33301에 포함되는 체력단련용 기계 및 기구 제조업 기업으로 예상됨.

〈그림 4-5〉 주요 방위산업별 생산성 추이 : 방위사업체 vs. 일반기업



주1: 위 그래프는 근사(Proxy)변수로 재료를 사용한 결과이며, 다른 근사변수를 활용한 것과 큰 차이를 보이지 않음

주2: 240, 250, 300, 310, 330은 각각 KISC 중분류 기준 24, 25, 30, 31, 33 산업을 의미

업)에 방위사업체의 높은 생산성이 반영된 결과로 추정된다.

KSIC-25의 방위사업체는 대부분 무기 및 총포탄 제조업(252)에 포함되어 있을 것이 예상되며, 2017년 큰 폭으로 하락하였다가 2021년과 2022년에 빠르게 증가하여 일반 기업과의 생산성 격차가 60% 이상 유지하는 것으로 나타났다. KSIC-31 산업에는 유·무인 항공기 및 비행장치 제조업이 속하는데, 2013년 이후 방위사업체의 생산성이 일반 기업의 생산성을 추월한 후 2019년을 제외하고 계속해서 그 차이를 유지하고 있으며, 특히 최근에 나머지 기업들의 생산성이 하향하는 추세를 따르는 것과 달리 오히려 상승하는 대조를 이루고 있다.

앞서 언급했던 바와 같이, 「기업활동조사」는 2017년 이후 일부 제조업에 대해 소분류 기준으로도 자료를 제공하고 있다. <그림 4-6>는 이를 활용하여 2017년 이후의 총요소생산성을 나머지 기업과 비교하여 그린 것이다. 그림에서 보듯이 방위사업체와 일반 기업 간의 생산성 우열은 세부 산업별로 큰 차이를 보인다.

방위사업체의 생산성이 나머지 기업과 비교하여 뚜렷하게 높은 산업은 KSIC-243(금속제조업), 259(기타 금속 가공제품 제조업), 262(전자 부품 제조업)이다. 특히 전자 부품 제조업에서의 방위사업체 총요소생산성은 타 산업과 비교해 절대적인 생산성은 높지 않지만, 추세적으로 증가하는 모습을 보이는데, 국방에서도 그 중요성이 강조되고 있는 반도체의 부품(ex. 인쇄회로기판 등)이 포함되는 산업이라는 점에서 긍정적이라고 평가할 수 있다.

방위사업체의 생산성이 일반 기업보다는 낮지만, 그 격차를 줄이거나 역전한 산업들도 눈에 띈다. 특히 산업용 로봇과 반도체 제조용 기계 제조업이 포함된 KSIC-292 산업에서는 2020년 이후 생산성 향상 속도가 빠르며, 2022년 기준으로 일반 기업보다 약 20% 가까이 생산성이 높은 것으로 추정된다. 한편, 항공기 및 부품 제조업이 포함된 KSIC-313 산업에서도 방위사업체의 생산성이 지속 증가하고 있으며, 일반 기업과의 격차도 점점 확대되는 것을 확인할 수 있다.

반면, KSIC-271(의료용 기기 제조업)과 282(1,2차 전지 제조업)에서는 일반 기업과 비교하여 생산성이 크게 떨어질 뿐 아니라 그 격차도 점점 벌어지고 있다. KSIC-291에서는 방위사업체의 총요소생산성 하락 속도가 너무 빨라 2017년 일반 기업과 비교하여 80% 이상 높은 총요소생산성을 보이다가 하락을 지속하여 2022년에는 오히려 일반 기업과 비교하여 약 30% 낮아졌다. KSIC-291은 일반 목적용 기계 제조업으로 내연기관이나 산업용 트럭 제조업 등이 포함되어 있다.

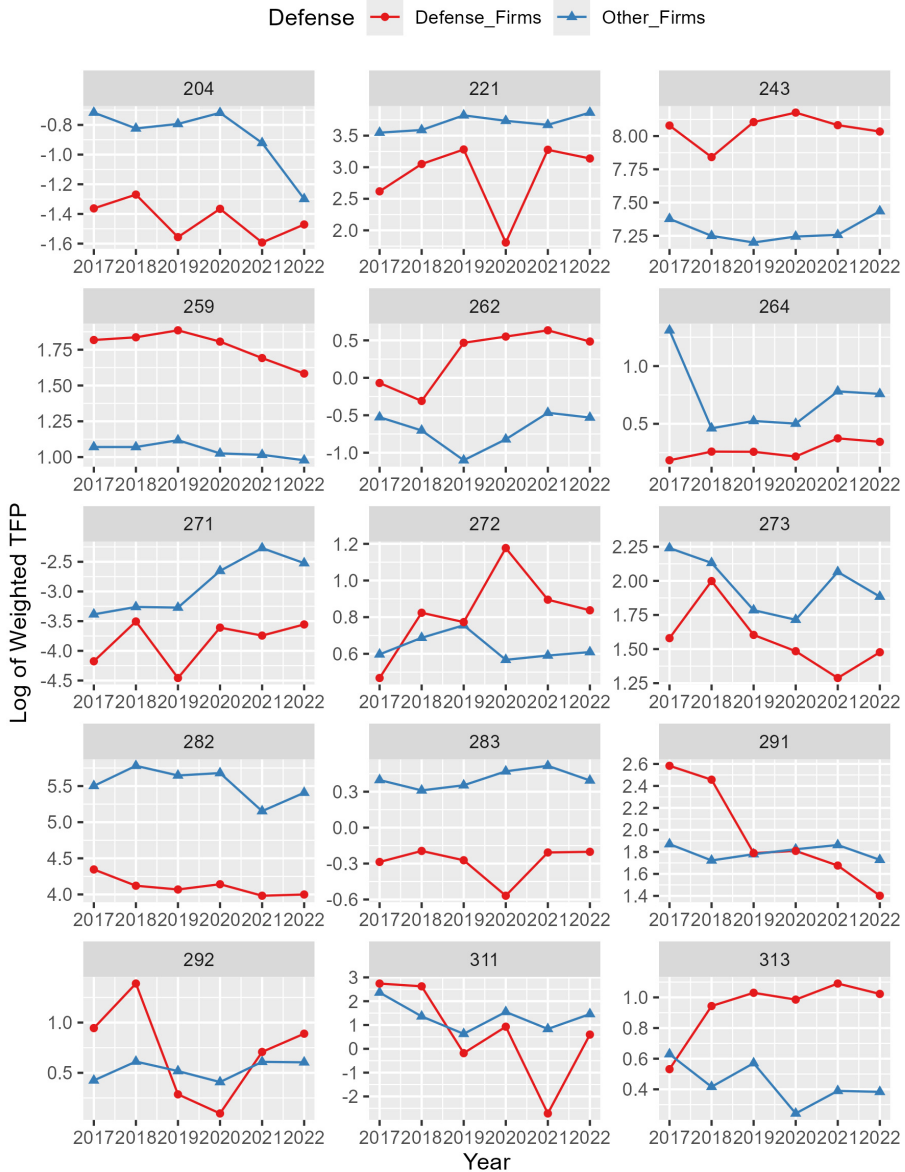
### 3. 소결

본 절에서는 방위사업체로부터 획득한 방위사업체와 「기업활동조사」의 마이크로데이터를 연계하여 생산성을 추정한 방위사업체와 나머지 기업과 비교하였다. 그 결과 평균적으로 방위사업체의 생산성이 일반 기업의 생산성보다 높으며, 증가하는 추이도 더 빠르다는 것을 확인하였다. 그러나 세부 산업별로 보면 총요소생산성 수준과 추이 면에서 일관된 설명이 어려울 만큼 이질적인 패턴을 보였다.

따라서 자연스러운 연구주제는 무엇이 이런 차이를 유발하는지 식별하는 문제일 것이다. 앞서 문헌연구에서도 살펴보았듯이, 방위산업은 주로 국가가 수요를 제기하면 이에 대응하는 방식으로 생산이 이루어지므로, 시장이 형성되어 있으므로 다

른 시장이 작동하는 방식이 다르다. 국가가 수요를 독점한다는 측면에서는 장단점이 공존하는데, 방위사업체의 자체 연구개발을 촉진하기 위해서는 이런 요인이 총요소생산성에 영향을 주었을 가능성에 관한 탐구가 필요할 수 있다. 더불어 시장

〈그림 4-6〉 주요 방위산업별 생산성 추이 : 2017년 이후 소분류 기준



주: 위 그래프는 근사(Proxy)변수로 재료를 사용한 결과이며, 다른 근사변수를 활용한 것과 큰 차이를 보이지 않음

집중현상, 즉 소수기업의 시장점유율이 확대되는 추세는 전 세계 다양한 산업에서 나타나고 있으며, 방위산업도 예외가 아니다. 시장집중의 심화로 경쟁이 촉진되는지 아니면 저해되는지에 따라 정책적 대응 방식도 달라져야 하므로 방위산업에 초점을 둔 연구도 필요할 수 있다.

마지막으로 중요소생산성은 투입요소로 설명되지 않은 모든 요소가 포함되어 있으나, 그중에서도 가장 중요하게 생각하는 게 기술진보라고 할 수 있다. 기술진보는 각 기업의 연구개발을 통해 일어날 수도 있으며, 국가의 지원으로 혹은 해외투자자로 인해 간접적으로 일어날 수도 있다. 「기업활동조사」는 기업별 연구개발 활동과 지적 재산권에 대한 정보도 포함되어 있는데 본 연구에서는 다루지 못하였다.

향후 방위산업에서의 시장집중과 연구개발을 주제로 심도 있는 논의를 한다면, 본 보고서에서 관찰한 산업별 이질성과 방위사업체의 생산성 변화의 원인을 식별하고 이를 바탕으로 정책적 함의도 도출할 수 있을 것으로 기대한다.

## V. 한국의 국방 연구개발의 한계점과 정책 방향

### 제1절 국방 연구개발의 한계점

본 절에서는 최근 한국의 국방 연구개발에 관한 다양한 문헌들을 살펴봄으로써 한국의 국방 연구개발이 가지고 있는 한계점들을 도출하였다.

국방부(2023)는 국방과학기술의 한계로 국방과학기술 수준의 여전한 세계적 격차, 미국, 중국, 일본, EU 등 주요 경쟁국 대비 AI, 로봇, 우주, 레이저 등 첨단과학기술 분야에 대한 국가 전체적 연구개발 역량 부족, 담당 조직, 예산, 적용절차 등이 분절적으로 추진됨에 따른 국방 연구개발의 통합적 접근이 제한되는 환경, 연구자가 도전적·혁신적·신속한 국방 연구개발을 추진하기 위해 체감할 수 있는 구체적 실행방안 미흡, 국방 연구개발의 부처 간 협업, 민간 참여 확대를 통한 시너지 극대화를 위한 협업·분업 논의가 초기 단계인 점 등을 들고 있다.

〈표 5-1〉 국방과학기술 국가 순위 및 기술 수준 추이

	2008	2010	2012	2015	2018	2021
국가 순위	11위	11위	10위	공동 9위	공동 9위	9위
최고선진국 대비 기술 수준	78%	78%	80%	81%	80%	79%

자료: 국방부(2023) p.28 재구성

국방부(2019)는 매5 년마다 발간하는 「2019~2033 국방과학기술 진흥정책서」에서 국방과학기술의 한계로 주요 성과에도 불구하고, 국방과학기술수준의 세계적 순위는 변동이 없는 상황에서 무기체계 연구개발 예산의 증가 속도, 규모 등에 비해 미래 첨단기술 확보에 필요한 핵심기술개발사업 규모는 정체된 점, 국방연구개발의 중요성과 복잡성에도 불구하고, 전문적인 기술 기획·평가·관리 전문기관이 부재한 점, 인력수준 및 인력양성 등에 대한 면밀한 진단과 장기적 대책이 미흡한 점, 방위산업 육성과 개방적이고 유연한 국방연구개발 수행체계 구축을 위한 제도적 뒷받침이 미흡하여 성공이 예상되는 안전한 과제를 선호하는 등 도전적 과제 수행이 미흡한 점 등을 들고 있다.

김병기·조승래(2021)는 한국의 국방 연구개발을 진단하여 다음과 같은 한계를 지적했다. 첫째, 한국의 국방 연구개발 투자 추이는 2019년까지 군소요 중심으로 이루어져 추격형 체계개발 중심으로 이루어졌기 때문에 미래국방 기술혁신 추구에 한계가 있는 구조라 지적한다. '21년 국방 연구개발 4.3조 원 중 약 3조 원(전용 비닉사업 및 출연 기관 운영비 제외) 대상 연구개발 단계(기초·원천, 응용·개발, 실증·전력화)를 분석한 결과 72%(약 2.19조 원)이 소요에 기반한 실증·전력화 영역이었다. 또한, 전체적으로 약 80%(2.44조 원)가 군소요 기반 연구개발에 투입되었다. 둘째, 과도한 칸막이식 사업운영에 따라 세부 내역 사업 간 투자 관리의 책임성이 불명확하여 관리도 복잡하고 연구개발 효율화를 위한 통합 기획에도 어려움이 따른다. 또한, 이러한 문제는 성과평가 및 환류를 어렵게 하고 중복 투자도 유발할 가능성도 있다. 셋째, 국가 R&D와 국방 연구개발간의 연계와 협력, 민간 과학기술과 산업 생태계와의 연계가 부족하다. 민간과 군의 공급자와 수요자를 연결해줄 창구가 미흡하여, 대학, 출연연구기관, 중소기업의 국방 연구개발에 대한 참여가 부족하다.<sup>23)</sup> 넷째, 국방부의 국방과학기술 정책 수립과 방위사업청의 실행 관리 간 거버넌스가 분리되어 국방과학기술 진흥정책-혁신전략-세부사업 간 성과평가와 환류 체계가 미흡한 실정이다. 또한, 소요와 전력화 시기 중심의 기획 및 관리체계의 경직성으로 인해 기술 진부화 문제 및 불필요한 획득 추진 등의 문제가 발생할 우려가 있다. 다섯째, 방위사업청 중심의 집중적 감사시스템, 방산 기업의 징벌적 조치, 공무원 징계 요구 등이 증가하는 등 방산 비리 관점의 집중감시

23) 민·군 기술협력 실용화의 저해 요소로 황지호·손석호 외(2019)는 국가 R&D와 국방 R&D 간 전반적 교류 부족, 범부처적 민·군 기술협력 구현을 위한 기반 부족, 신기술 제품의 국방 분야를 활용한 실증(군사적 시범)이 활발하지 않은 점, 보안 등 이유에 의한 정보 접근 제한, 상대적으로 엄격한 R&D 관리제도 및 절차에 따른 산·학·연의 참여 미흡 등을 들고 있다.

와 보안 중심 운영의 폐쇄성이 국방 연구개발을 위축시킬 우려가 있다.

## 제2절 국방 연구개발의 혁신을 위한 정책 방향

국방 연구개발의 한계점을 극복하고 혁신을 이루어내기 위한 정책 방향으로 기존의 연구들은 다음과 같은 점들을 강조하고 있다.

김병기·조승래(2021)는 국방 연구개발의 혁신을 위해 첫째, 급격히 변화하는 과학기술과 전장 환경에서 이를 응용한 무기체계의 중요성이 증가하는 추세에 대응하기 위한 국방 연구개발 분야의 확장이 필요성을 강조한다. 기존까지 국방 연구개발의 대부분은 군소요 기반 연구개발에 치중된 경향이 있다. 김병기·조승래(2021)에 의하면 2021년 기준 국방 연구개발비 4.3조 원 중 86.3%가 군에서 제기한 소요에 기반한 것이고 이는 대부분 기존 무기체계 소요에 기반한 추격형 연구개발에 집중되어 있으며, 군 소요에 기반하지 않은 연구개발은 13.7%에 불과한 5,935억 원에 불과하다. 이러한 연구개발 구조라면 선진국과의 기술격차를 줄이기에 한계가 있으며, 새로운 분야의 무기체계 연구개발에도 선진국과의 기술격차가 생겨날 가능성이 있다. 따라서 신기술 중심의 연구개발 비중을 좀 더 늘여 미래전장 환경에 대비하기 위한 무기체계 연구개발에 중점을 두고 이 분야의 기술도 세계적 추세에 뒤처지지 않도록 할 필요가 있다.

둘째, 국방 연구개발 투자 및 관리의 책임성 제고, 성과평가 및 환류 강화를 위한 사업구조 개편을 통해 책임성 불명확에 따른 문제점 개선과 실질적인 성과지표 관리와 환류가 필요하다.

셋째, 국방 연구개발의 범위 확대와 민간 협력 강화를 위해 사전기획 및 예산 요구 단계부터 민군 겸용 가능성을 사전검토를 강화하고 산·학·연 참여 유인 강화 등을 통해 우수한 혁신기술의 도입과 활용이 촉진해야 한다.

넷째, 국방획득정책 및 혁신전략과 방위력개선사업과의 연계 강화를 위해 국방부와 방위사업청의 협력과 연계가 더욱 강화될 필요가 있다. 이를 통해 국방 연구개발과 방위력 개선 사업과의 연계도 강화될 것이다.

다섯째, 군의 소요와 전력화 시기 중심의 경직된 국방획득체계 및 절차를 기술 혁신 중심의 국방 연구개발 기획·관리체계를 강화한 체계로 변화시킴으로써 신기술 적용 무기체계의 시의적절하게 도입하기 쉽게 할 필요가 있다.

여섯째, 2021년 4월부터 시행된 「국방과학기술혁신촉진법」을 잘 운용하여 그간 방산 비리 관점의 감사제도에 따른 혁신적 연구개발 위축 등의 부작용을 개선하는

등 미래 도전기술개발사업의 성공적 추진을 위한 환경 조성이 필요하다.

국방부(2023)는 이러한 국방연구개발의 한계점 극복을 통해 국방과학기술을 혁신하기 위한 추진전략으로 다음과 같은 다섯 가지 전략을 제시하고 있다.

첫째, 현존하는 북한의 핵과 미사일 위협에 대응하기 위한 첨단 무기체계와 미래 전장 환경에 대비하기 위한 첨단기술 분야에 집중투자하며, 이를 위해 국방비 중 국방 연구개발 예산 비중을 '23년 9.04%(5조 1,523억 원)에서 '27년 10% 수준까지 단계적으로 확대함으로써 도전적·혁신적 국방 연구개발 추진기반을 마련한다.

둘째, 혁신·개방·융합의 국방과학기술 발전을 위한 제도적 기반을 마련한다. 이를 위해 산·학·연·정부 출연 공동기획 등 첨단기술 분야의 과제기획과 기획 단계에 각 군의 참여를 활성화하여 수요를 창출하기 위한 목표지향적 과제기획이 강화되도록 유도하고 있다. 이를 통해 미래 도전 국방기술의 연구개발을 내실화하고, 기술 난이도 및 파급효과 등을 반영한 과정 중심의 평가체계를 정립하는 등 도전적 연구개발 환경을 조성하기 위해 제도를 개선한다. 또한, 민간 역량을 적극적으로 활용할 수 있도록 개방형 국방연구개발 수행체계를 정립하며 국방연구개발 결과의 민간부문 활용촉진, AI·빅데이터 고유 특성이 반영된 AI·빅데이터 중심 개발사업 추진을 위한 제도개선도 추진한다.

셋째, 국방과학기술 거버넌스를 다음과 같이 재정립한다. 국방부가 국방과학기술을 효과적으로 통합 조정/통제하고 민·군협력과 국가 R&D와 국방 R&D 간의 상호 연계를 강화하기 위한 국방과학기술 지휘 체계를 재정립한다. 또한, 군의 국방과학기술 추진 과정 전반에 걸친 참여 범위 확대, 군의 과학기술 조직 및 인력 편성, 군 내 국방과학기술 전문인력 양성 등을 위한 제도, 예산, 인력 편성 등을 추진하며, 국방과학기술 기획·관리·평가 체계의 개선을 추진한다.

넷째, 국방과학기술 인력양성과 인프라 강화를 위해 국방 연구인력 전문성 고도화, 산·학·연의 국방 연구개발 참여 활성화를 통한 연구인력 저변확대, 국방 시험평가 등 연구개발에 필요한 인프라 확보 등을 추진한다.

다섯째, 국방과학기술의 민·군 협력을 강화한다. 이를 위해 국가전략기술과 국방 전략기술 간 연계 및 협력을 강화/촉진하고 민간과의 역량 및 인력의 상호교류 확대, 민·군 협력 거점을 육성한다. 또한, 한·미 간 국방과학기술협력 강화, 기존의 국방과학기술 국제협력 관계의 발전적 재검토를 통해 국방과학기술의 국제협력을 확대한다.

이상에서 살펴본 국방부(2023)의 정책 방향은 최근에 지적된 국방 연구개발과 더 나아가 국방 과학기술 발전의 한계로 지적된 주요 문제점들을 잘 파악하여 적

〈그림 5-1〉 국가전략기술과 국방전략기술 간 연계 (예시)

12대 분야 50개 국가전략기술			10대 분야 30개 국방전략기술	
분야	국가전략기술		분야	국방전략기술
우주항공·해양	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대형 다단연소사이클 엔진</li> <li>• 우주관측·센싱</li> <li>• 달착륙·표면탐사</li> <li>• 첨단 항공가스터빈엔진·부품</li> <li>• 해양자원탐사</li> </ul>	↔	우주	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 우주기반 감시정찰</li> <li>• 초정밀 위성항법</li> <li>• 우주영역 인식</li> <li>• 우주비행체</li> </ul>
인공지능	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 효율적 학습 및 AI 인프라 고도화</li> <li>• 첨단 시모델링 의사결정</li> <li>• 안전·신뢰 AI</li> <li>• 산업활용 혁신 AI</li> </ul>	↔	인공지능	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지능형 전장인식/판단</li> <li>• 지능형 통합 지휘결심</li> <li>• 스마트 전력지원</li> <li>• 국방 AI 플랫폼</li> </ul>
첨단로봇·제조	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 로봇 정밀제어·구동 부품 SW</li> <li>• 로봇 자율이동</li> <li>• 고난도 자율조작</li> <li>• 인간·로봇 상호작용</li> <li>• 가상제조</li> </ul>	↔	유·무인 복합	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유·무인 협업</li> <li>• 자율 임무수행</li> <li>• 차세대 웨어러 플랫폼</li> </ul>
	• ...	↔		• ...

자료: 국방부(2023), p.61.

절한 대응 방향을 정립한 것으로 판단된다. 이러한 정책 방향이 구체적 실행과제를 통해 성과를 내기 위해서는 정교한 세부 전략의 수립, 객관적인 정책성과 평가와 현실에 맞는 제도 운용과 지속적인 개선이 뒷받침되어야 한다. 이러한 과정을 통해 한국의 국방연구개발 및 국방과학기술은 지속 발전하여 ‘미래전장을 주도할 과학기술 강군(强軍) 건설’이라는 「국방과학기술혁신 기본계획의 비전」을 달성할 것으로 기대된다.

## 참고문헌

- 국방기술진흥연구소, 국방전략기술 수준조사(2023)
- 국방기술진흥연구소, 2023 국방과학기술조사서(2023.12.)
- 국방전력발전업무훈령
- 국회예산정책처, 방위산업 수출현황 및 향후 과제(2024.7.)
- 방위사업청, '23~'27 방위산업발전 기본계획(2023)
- 방위사업청, '24~'38 국방기술기획서(2024.7)
- 산업연구원, '23~'27 방위산업발전 기본계획 수립연구(2022.8)
- 임승혁 외, “국방R&D 효과성 제고를 위한 예산체계 발전방향 연구: 국방기술개발 및 전력 지원체계 사업을 중심으로”, 한국과학기술기획평가원, 2022.
- 한국국방기술학회, “국방전력발전업무 체계 법제 개선 연구”, 2022.
- 한국방위산업진흥회, 2022 방산업체 경영분석
- 국방부, 「국방개혁 4.0 기본계획」, 2023. 2. 28.
- [https://www.mnd.go.kr/mbshome/mbs/mnd/download/2023\\_national\\_defense\\_brochure01.pdf](https://www.mnd.go.kr/mbshome/mbs/mnd/download/2023_national_defense_brochure01.pdf) (접속일: 2024.7.15.)
- 국방부, 「2023-2037 국방과학기술혁신 기본계획」, 2023.5.
- [https://www.mnd.go.kr/user/mnd/upload/pblicitn/PBLICTNEBOOK\\_202306150314077120.pdf](https://www.mnd.go.kr/user/mnd/upload/pblicitn/PBLICTNEBOOK_202306150314077120.pdf) (접속일: 2024.10.14.)
- 김병기·조승래, 「우리나라 국방 R&D 혁신을 위한 방향」, 국정감사 정책자료집 2021. 10.
- 류태구·지태영, “4차 산업혁명 기술과 국방연구개발 방향”, 국방정책연구, 제35권 제2호, 2019.
- 방위사업청, 『국방기술 연구개발 소개』, 정책소개자료, 2015.1.
- 이성남, “방위사업 진실과 왜곡(소요제기-소요결정 무엇이 문제인가?)”, bemil 군사세계, 조선일보. 2016. 11. 5.
- [https://bemil.chosun.com/nbrd/bbs/view.html?b\\_bbs\\_id=10158&num=4842](https://bemil.chosun.com/nbrd/bbs/view.html?b_bbs_id=10158&num=4842) (접속일: 2024.6.27.)
- 황지호·손석호 외, 「국방 R&D 진단과 한국형 DARPA 추진방안 연구 (I)」, 일반 2019-008, 한국과학기술기획평가원, 2019.
- 국방부, ‘제2차군 수준의 국방 재설계, AI과학기술강군 육성 - 윤석열 정부의 「국방혁신 4.0 기본계획」 발표’(2023.3.3.)

대한민국 대통령실, “K-방산, 수출시장 확대로 국가경제성장 선도 기대.” 보도자료, 2024.6.12.  
 산업통상자원부, ‘방산 생태계 경쟁력 강화로 방산수출 뒷받침한다’(2024.4.17.)

- Akerberg, D. A., K. Caves, and G. Frazer(2015). Identification properties of recent production function estimators. *Econometrica* 83: 2411-2451.
- Akcigit, U., and Ates, S. T.(2021). Ten Facts on Declining Business Dynamism and Lessons from Endogenous Growth Theory. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 13(1), 257-98.
- Andrews, D., Criscuolo, C., and Gal, P. N.(2019). The best versus the rest: divergence across firms during the global productivity slowdown (No. dp1645). Centre for Economic Performance, LSE.
- Autor, D., Dorn, D., Katz, L. F., Patterson, C., and Van Reenen, J.(2020). The fall of the labor share and the rise of superstar firms. *The Quarterly Journal of Economics*, 135(2), 645-709.
- Carril, R., & Duggan, M. (2020). The impact of industry consolidation on government procurement: Evidence from Department of Defense contracting. *Journal of Public Economics*, 184, 104141.
- De Loecker, J., & Eeckhout, J. (2018). Global market power (No. w24768). National Bureau of Economic Research.
- De Loecker, J., Eeckhout, J., and Unger, G.(2020). The rise of market power and the macroeconomic implications. *The Quarterly Journal of Economics*, 135(2), 561-644.
- Grossman, G. M., & Shapiro, C. (1985). Optimal dynamic R&D programs. National Bureau of Economic Research Working Paper Series, (w1658).
- Grossman, G. M. and C. Shapiro, “Optimal dynamic R&D programs”, *Rand Journal of Economics*, Vol. 17, No. 4, 1986.
- Gross, D. P., & Sampat, B. N. (2023). America, jump-started: World War II R&D and the takeoff of the US innovation system. *American Economic Review*, 113(12), 3323-3356.
- Grullon, G., Larkin, Y., and Michaely, R.(2019). Are US industries becoming more concentrated?. *Review of Finance*, 23(4), 697-743.
- Gutiérrez, G., Jones, C., and Philippon, T.(2019). Entry costs and the macroeconomy (No. w25609). National Bureau of Economic Research
- Levinsohn, J., and A. Petrin. (2003). Estimating production functions using inputs to control for unobservables. *Review of Economic Studies* 70: 317-341.
- Moretti, E., Steinwender, C., & Van Reenen, J. (2023). The intellectual spoils of war? Defense R&D, productivity, and international spillovers. *Review of*

- Economics and Statistics, 1-46.
- Mowery, D. C. (2010). Military R&D and innovation. In Handbook of the Economics of Innovation (Vol. 2, pp. 1219-1256). North-Holland.
- Olley, G. S., & Pakes, A. (1996). the dynamics of productivity in the telecommunications equipment industry.” *econometrica* 64 (6): 1263-1297
- Pallante, G., Russo, E., & Roventini, A. (2023). Does public R&D funding crowd-in private R&D investment? Evidence from military R&D expenditures for US states. *Research Policy*, 52(8), 104807.
- Reinganum, J. F. (1984). Practical implications of game theoretic models of R&D. *The American Economic Review*, 74(2), 61-66.
- Ruttan, V. W. (2006). Is war necessary for economic growth?. *Historically speaking*, 7(6), 17-19.
- Van Reenen, J.(2018). Increasing differences between firms: Market power and the macro-economy.
- Wooldridge, J. M.(2009). On estimating firm-level production functions using proxy variables to control for unobservables. *Economics letters*, 104(3), 112-114.
- Yencha, C. (2015). The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths. *Journal of Entrepreneurship and Public Policy*, 4(3), 392-394.

제3장

# 전시 동원계획 효율성 개선을 위한 평시 재난·재해 계획과의 연계방안에 관한 연구

국방대학교 교수 권헌철  
국방대학교 박사과정 임채훈  
합동군사대학교 교관 김재욱

- I. 서론
- II. 동원과 재해재난의 이론적 고찰
- III. 제도 및 법령 분석
- IV. 동원 효율성 개선을 위한 정책제언
- V. 결론

## 요약

현대 사회에서 자연재해와 인위적 재난은 빈번하게 발생하며, 국가의 안전과 경제적 안정성에 심각한 위협을 초래한다. 이에 따라 효과적인 재난 대응 체계의 구축이 필수적이며, 재난 발생 시 군 자원의 신속하고 효율적인 동원이 중요한 과제로 부각되고 있다. 본 연구는 재난관리 체계와 동원 체계의 연계를 통해 재난 대응 효율성을 제고하고, 이를 전시 동원체계와의 연계를 통해 강화하는 방안을 모색하고자 한다.

『재난 및 안전관리 기본법』은 재난 시 군의 역할을 명시하고 있고, 평시 재난 대응에는 주로 현역자원이 투입되고 있다. 『민방위 기본법』에 따라 민방위대원의 운용이 가능하지만 실제 재난 상황시 이들을 투입했던 사례가 전무하고, 『예비군법』에 따라 2조에 따라 『민방위 기본법』에 따른 민방위업무 지원 규정을 통해 예비군 투입이 가능하지만 이 또한 실효성이 낮다. 예비군과 민방위대는 재난 대응의 중요한 자원이 될 수 있지만, 현행 제도는 이들의 효율적인 동원에 한계가 있다. 실질적인 성과를 내기 위해서는 동원관의 재정립이 필요하다. 전시와 평시를 구분하는 이분법적 접근에서 벗어나, 평시 재난 대응 활동이 곧 전시 대비 훈련이라는 인식을 해야한다.

제도적 개선 방안으로는 민방위대와 예비군의 역할을 더욱 강화할 필요가 있다. 현행 법령 체계에서 이들의 재난 대응 참여는 『예비군법』이나 『민방위기본법』과 같은 법률에 근거하고 있으나, 실질적인 운용에서 더 체계적이고 일관된 지원이 필요하다.

문헌 연구와 사례 분석을 통해 재난 대응 및 동원체계간의 연계 필요성을 검토했다. 2019년 강원도 산불, 코로나-19, 2020년 태풍피해 및 홍수 등의 국내 사례와 미국, 일본, 이스라엘, 독일등 대응 해외 사례를 분석하여, 재난 대응에서 예비군 동원의 실효성을 평가했다. 또한 국내 재난 대응 법령체계를 분석하여 현재 법적·제도적 미비점을 파악하고, 이를 보완하기 위한 개선 방안을 살펴보았다.

재난은 그 규모와 성격에 따라 다양한 자원과 조직의 동원을 필요로 한다. 특히 대규모 재난의 경우, 현역 군 병력만으로는 충분한 대응이 어려워 예비군과 민방위대의 동원이 필수적이다. 미국 주방위군의 사례에서 보듯이, 재난 발생 전 예비군을 사전 동원하여 준비할 수 있는 시스템이 구축된다면 신속하고 효율적인 대응이 가능할 것이다. 현행 재난 대응 법령하 재난 대응시 예비병력의 활용이 미비하다. 예비군과 민방위대의 재난 대응 역할을 강화하는 법적 근거를 마련하고, 재난 대응 훈련에 이들을 포함시키는 제도적 개선이 필요하다. 또한 민방위대와 예비군이 재난 발생 시 신속하게 동원될 수 있도록 구체적인 매뉴얼과 절차를 마련해야 한다.

본 연구는 재난 대응과 전시 동원체계간의 연계를 통해 예비군과 민방위대의 효율적 활용 방안을 제시했다. 이를 위해 법적·제도적 개선이 필요하며, 특히 재난 대응 훈련에 예비군과 민방위대를 포함시켜 실제 대응 능력을 강화해야 한다. 재난 발생시 예비군과 민방위대가 신속하게 동원됨으로써 현역 병력의 부담을 줄이고 재난 피해를 최소화 할 수 있을 것이다. 이는 국가 재난 대응역량을 강화하는데 기여할수 있고, 재난 발생시 국민의 생명과 재산을 보호하는 데 중요한 역할을 할 것이다.

## I. 서론

### 1. 연구개요

#### 가. 연구배경

현대 사회는 자연재해와 인재(人災)가 빈번하게 발생하며, 이는 인명 피해와 경제적 손실을 초래하고 국가의 안전과 안보에 중대한 위협이 된다. 이러한 상황에서 효과적인 재난 대응 체계를 구축하는 것은 중요한 과제로 대두되고 있다. 특히 정부는 포괄적 안보개념을 적용하여 『재난 및 안전관리 기본법』을 제정하였고, 국

가적 재난시 군의 지원을 기본법 상에 명시하기도 하였다.

이를 바탕으로 국가적 재난관리에 있어 군의 재난지원 역할이 증대되고 있으며 국민들의 요구에 부응하기 위한 선행과제로 동원의 효율 개선을 위해 재난·재해 계획과 연계된 동원계획의 수립의 필요성이 제기된다. 효율적인 재난지원을 통해 경제적, 환경적 피해를 최소화 한다는 재난대응체계의 목표는 비상대비에 관한 법률에서 언급하는 국민의 생명과 재산을 보호해야 한다는 방향성과 일맥상통하다.

대규모 재난에 대응하기 위해서는 현재 정부 조직의 재난 대응 조직과 상비전력 위주의 지원만으로는 한계가 있으며, 피해의 확산을 방지하고 사회 혼란으로 인한 경제적 손실을 예방하기 위해 재난 초기의 즉각적인 대응 방안이 필요하다. 이러한 상황에서 신속한 동원과 즉각적 임무 수행 능력을 갖춘 예비군을 재난 동원 대응 방안으로 제시할 수 있다.

이에 따라, 현재 재난 대응을 위한 다양한 법적, 제도적 장치가 마련하고 있으며, 이러한 상황에 대해 군사적 수단을 통한 대응력 또한 강화하고 있다. 그러나 평시 재난 대응 계획과 전시 동원 체계 간의 구체적 연계가 부족하여 실제 재난 발생 시 신속하고 효율적인 대응이 어려운 상황이다. 1968년 1.21사태의 촉발로 창설된 예비군을 포함한 군사 자원의 효율적인 동원은 재난 대응의 중요한 요소로, 이를 통해 전시 및 평시의 대응력을 강화시킬 수 있는 좋은 방안이다.

예비전력은 전통적 안보와 비전통적 안보 모두를 담당하며, 남북이 첨예하게 대치하는 상황 속에서 상비전력과 함께 국가의 안전과 국민의 생명을 보호하는 역할을 한다. 전시·사변·기타 이에 준하는 국가 비상사태 하에서 현역군의 부대편성이나 작전 수요를 위한 동원에 대비하고 『민방위기본법』에 의한 민방위대 업무를 수행하는 자원들로 편성되어 있다. 예비군 인원만 270만명에 이르기 때문에 이들 자원을 활용하여 재난 및 재난에 대비할 수 있도록 효율적인 동원계획을 수립한다면 위기대응 차원에서 재난·재해와 전시·사변과 같은 국가비상사태를 극복하는데 크게 기여할 수 있다.

재난은 예측과 대비의 한계로 인해 많은 인명 피해와 경제적 손실을 초래하며, 정부는 이러한 재난 피해에 대처하기 위해 예방과 복구 등에 많은 예산을 투입하고 있다. 이들을 적극 활용함으로써 지진, 태풍, 홍수 등 자연재해와 화재, 폭발 등 인위적 재난에 대응하고 국가기반체계를 보호하여 사회 혼란을 방지하는 등 다양한 비전통적 위협에 대비해야 한다. 현재로선 다양한 유형의 재난에 효과적으로 대응하기란 매우 어려운 상황이며, 재난 예방과 대응에 반복적인 문제가 발생하여 정부의 재난 대응 역할과 효과적인 수행 방안이 제한되는 상황이다.

## 나. 연구목적

본 연구의 목적은 전시 동원의 효율성을 개선하기 위해 평시 재난 대응 체계와의 연계를 검토하고 이를 실질적으로 검증하는 데 있다. 이를 통해 전시 상황에서의 동원 체계가 평시 재난 대응 체계와 유기적으로 연결되어 재난 발생 시 신속하고 효과적인 대응이 가능하도록 하는 방안을 모색하고자 한다.

첫째, 본 연구는 전시 동원 체계와 평시 재난 대응 체계 간의 연계성을 분석한다. 현재 전시 동원과 평시 재난 대응 체계 간의 연계가 부족한 상황을 파악하고, 이로 인해 발생하는 문제점을 분석한다. 이를 통해 평시 재난 대응 체계에서 예비군 동원의 가능성과 효율성을 검토하고, 전시와 평시의 체계적 차이점을 이해함으로써 두 체계 간의 연계 필요성과 중요성을 명확히 하고자 한다.

둘째, 기존 연구와 사례를 통해 예비군 동원의 필요성과 효율성을 검토한다. 재난 대응에서 예비군 동원의 효과를 평가하기 위해 문헌 연구와 국내외 사례 분석을 실시한다. 특히 강원도 산불(2019), 포항 지진(2017) 등의 국내 사례와 미국 주방위군의 허리케인 카트리나 대응 사례를 중심으로 예비군 동원의 실제 효과를 검증한다.

셋째, 전시 동원 및 평시 재난재해 법령 체계를 분석하여 현재 법적·제도적 미비점을 파악하고, 이를 보완하기 위한 구체적인 개선 방안을 제시한다. 국방동원 업무에 관한 훈령, 예비군법, 재난 및 안전관리기본법 등의 법령을 중심으로 예비군 동원의 법적 근거를 강화하는 방안을 모색한다. 이를 통해 예비군이 재난 대응 체계에 효과적으로 포함될 수 있도록 법적 기반을 강화하고자 한다.

넷째, 평시 재난 대응 체계에서의 실질적 검증을 통해 예비군 동원의 실효성을 분석한다. 실제 재난 사례를 통해 평시 재난 대응 체계가 전시 동원의 효율성을 개선하는 데 어떻게 기여할 수 있는지 확인한다. 실증적 사례를 통해 예비군 동원의 효율성을 높이는 구체적인 방안을 도출하고 이를 재난 대응 체계에 통합하는 방안을 제시한다.

마지막으로, 정책적 함의와 구체적인 제언을 통해 예비군 동원의 효율성을 높이고자 한다. 예산 확보 및 지원 체계 강화, 재난 대응 훈련 및 교육 강화, 민·관·군 협력체계 구축 등의 정책적 제언을 통해 예비군 동원의 실효성을 극대화하고, 재난 대응 체계 내에서 예비군의 역할을 확대하기 위한 구체적인 방안을 제시한다. 본 연구는 전시 동원의 효율성을 개선하고 평시 재난 대응 체계와의 연계를 강화함으로써 국가의 재난 대응 역량을 향상시키고자 한다. 이를 통해 재난 발생 시 피해를 최소화하고 국가의 안전과 안보를 강화하는 데 기여할 수 있는 구체적인

정책 방안을 도출하고자 한다.

## 2. 연구방법 및 절차

본 연구는 예비군 동원의 효율성을 높이고 평시 재난 대응 체계와의 연계를 강화하는 방안을 모색하기 위해 다양한 연구 방법을 활용하였다. 먼저, 문헌연구를 통해 재난 대응 및 예비군 동원에 관한 기존 연구들을 검토하고 이를 바탕으로 연구의 배경과 필요성을 명확히 하였다. 특히, 미국 주방위군을 비롯한 외국군의 사례에서 군의 역할과 기능, 재난 대응에서의 동원 사례 등을 중점적으로 분석하여 예비군의 재난 대응 역할을 구체화하였다. 이를 통해 국내에서 적용 가능한 방안을 도출하고 예비군 동원의 효율성을 높이는 방법을 모색하였다. 문헌연구를 통해 도출된 이론적 배경은 연구의 기초 자료로 활용되었다.

사례 분석은 국내외의 재난 대응 사례를 통해 예비군 동원의 실효성을 검증하는 데 중점을 두었다. 국내 사례로는 강원도 산불(2019)과 포항 지진(2017)을 분석하였고, 국외 사례로는 미국 주방위군의 허리케인 카트리나(2005)와 샌디(2012) 대응 사례를 분석하였다. 이를 통해 예비군 동원이 재난 초기 대응과 복구에 미치는 영향을 평가하고 국내 적용 가능성을 검토하였다. 특히, 미국 주방위군의 신속한 동원과 효율적인 재난 대응을 통해 얻은 교훈을 바탕으로 국내 예비군 동원의 개선 방안을 제시하였다.

법적/제도적 분석은 전시 동원과 평시 재난재해 법령체계를 분석하여 법적 미비점을 파악하고 이를 보완하기 위한 개선 방안을 제시하는 데 중점을 두었다. 『국방동원업무에 관한 훈령』, 『예비군법』, 『재난 및 안전관리기본법』 등을 중점적으로 검토하여 예비군 동원의 법적 기반을 강화하였다. 이를 통해 예비군이 재난 대응에 효과적으로 동원될 수 있도록 법적 체계를 정비하고 필요한 제도적 개선 방안을 마련하였다.

정책 제언은 분석 결과를 바탕으로 예비군 동원의 효율성을 높이기 위한 구체적인 법적/제도적 개선 방안을 제안하는 것을 목표로 하였다. 예산 지원 체계, 재난 대응 훈련 및 교육 강화, 민·관·군 협력체계 구축 등의 구체적인 정책 제언을 통해 재난 대응 체계 내에서 예비군의 역할을 확대하였다. 특히, 예비군 동원의 법적/제도적 개선 방안을 통해 예비군이 재난 대응 체계의 중요한 구성원으로서의 역할을 수행할 수 있도록 하였다.

더불어 예비군 동원과 재난대응과의 연계성과 실효성을 실증적으로 분석하는 데

중점을 두었다. 이를 위해 사례분석 뿐만 아니라 실제로 본 업무를 담당했던 기초 단체 전문가(국장 및 실무자급) 자문과 의견수렴, 논의 과정을 통해 대안을 마련하고자 하였다. 이를 통해 예비군이 실제 재난 상황에서 수행할 수 있는 역할과 그 효과를 평가하고 병행하여 예비군 동원의 제도적 필요성과 효율성을 입증하였다. 이러한 결과를 바탕으로 예비군 동원이 재난 대응 체계의 중요한 구성원으로서의 역할을 수행할 수 있도록 구체적인 정책 제언을 제시하였다.

본 연구를 통해 예비군 동원의 효율성을 개선하고 평시 재난재해 계획과의 연계를 강화함으로써 국가의 재난 대응 역량을 향상시키고자 한다. 이를 통해 재난 발생 시 신속한 대응과 피해 최소화를 도모하고 전시 및 평시의 동원 체계를 강화하여 신속한 동원체계의 구축까지 병행할 수 있을 것이다.

## II. 동원과 재해재난의 이론적 고찰

### 1. 동원의 개념

#### 가. 동원의 정의 및 동원요소 사례연구

동원(動員, Mobilization)은 다양한 시각에 따라 정의될 수 있으나, 합동교범 10-2에 따르면 “전시, 사변 또는 이에 준하는 국가비상사태 시 한 나라의 인적·물적 자원과 그 밖의 모든 자원을 국가안전보장에 기여할 수 있도록 효율적으로 통제, 관리, 운용하는 것”<sup>1)</sup>으로 정의하고 있다.

동원의 목표를 “국가의 이용 가능한 인적·물적 자원을 신속히 효율적으로 동원하여 군 수요를 충족시킴과 동시에 민간 수요의 적정수급으로 민생의 안정을 도모하고 지속적으로 경제력을 확보함으로써 총력전 수행을 보장”<sup>2)</sup>하는 것으로 명시하고 있다. 평시 동원자원(인적, 물적)은 전시전환단계를 거치면서 동원 소집되어 부대의 완전한 편성을 이루게 되며 전 부대가 전투준비태세를 완료하게 된다. 평시에 동원자원(인적, 물적)을 소집하여 군사대비태세를 갖추기 위한 노력과 대책들이 많이 논의된 바 있다.

1) 합동군사대학교, 합동교범 10-2, 『합동·연합작전 군사용어사전』, (2020), p.97.

2) 공군본부, 공본지침서 3-61-1, 『동원업무 실무지침서』, (2023), p.4.

〈표 1〉 국가 비상사태와 군사대비태세<sup>3)</sup>

구 분	사 태					
	평시			전시전환		
총무사태				총무3중	총무2중	총무1중
통합방위사태	병중, 을중, 갑중					
군사대비태세	경계태세			D-Ⅲ	D-Ⅱ	D-Ⅰ
	Ⅲ급	Ⅱ급	Ⅰ급			
동원령				부분동원	총동원	

2011년 7월 1일 부로 국지전 등과 같은 평시 상황에서도 동원자원을 소집하여 부대를 증·창설하기 위한 법을 적용하기 위하여 『국지전 등 위기 극복을 위한 부분동원에 관한 법률안』이 전시대기법으로 제정되었다. 국가비상사태, 총무3중 사태가 발령되면 법률안이 국회에 상정되어 국회의원 과반수 이상의 참석과 의결을 거쳐 대통령이 선포시 공포되거나, 전시대기 법령으로 대통령 긴급명령권이 발효되면 효력이 발휘된다.

우리 군은 평시 감소편성하여 운용하다가 전시에 100% 완편되어 전투력을 발휘한다. 때문에 자원 관리시 아래 〈표 2〉와 같이 매년 120~130%를 지정하여 관리한다. 이는 100% 병력이 소집되지 못한다는 가정하에 추가적으로 지정하기 때문이다.

〈표 2〉 병력·물자 동원지정 현황<sup>4)</sup>

구분	상비사단	동원사단	지역방위사단
병력	120%	130%	120%
기술인력	120%	120%	120%
차량	1·2단계(M~M+3일) : 130%, 3단계 이후 : 120%		
건설기계	130%		
건물 및 토지	120%		
정비업체	100%		

3) 이강락, "전시 동원응소를 예측 산정결과 소개 및 활용방안", 『전투발전 R.O.K. Army Training & Doctrine Command』, 143호 (2013), p.218.

4) 이강락, "전시 동원응소를 예측 산정결과 소개 및 활용방안", 『전투발전 R.O.K. Army Training & Doctrine Command』, 143호 (2013), p.218.

이와 같이 동원지정에도 불구하고 전시 동원소집을 장담할만큼 구체적인 연구가 진행되지 못했고, 실질적인 훈련도 미흡한 상태다. 단지 동원이 정상적으로 시행될 것이라는 가정과 전제하에 훈련을 진행하고 있다. 그러나 실질적으로는 환경 및 전장상황에 따라 동원이 정상적으로 진행되지 못하는 경우와 더불어 러시아-우크라이나전의 사례와 같이 동원령에 대한 반대시위 및 해외로의 탈출을 시도하는 등 기피현상도 고려해야 한다.

동원 응소율에 관한 연구는 제한적으로 수행되어졌으며 외부 전문기관의 검증을 통해 실행되었다. 동원 응소율은 동원령 발령 후 병력 소집에 응한 인원의 비율을 의미한다. 각 단계별로 응소율을 예측하고, 동원 소집 과정에서 발생할 수 있는 문제점을 고려하여 수치화 한다. 중요한 요소는 소집이 정상적으로 전달되었는지, 소집에 응했는지, 응소가 불가능한 상황(질병, 사망 등)이 있었는지를 고려해야 한다.

## 나. 동원의 분류

동원은 동원의 범위, 동원의 시기, 동원의 형태, 동원의 방법 및 동원의 대상에 따라 다음과 같이 분류할 수 있다.

첫째, ‘동원 범위’는 총동원과 부분동원으로 구분되는데 총동원은 동원 대상 전체 자원에 대해 전국 규모로 동원을 하는 것이며, 부분동원은 동원 대상 자원 또는 지역의 일부를 동원하는 방법이다.

둘째, ‘동원 시기’는 전시동원과 평시동원으로 구분되는데 전시동원은 전시 상황에서 국가동원령에 의한 것이며, 평시동원은 전쟁 외 비상사태 시 동원하는 방법이다.

셋째, ‘동원 형태’는 정상동원과 긴급동원으로 구분되는데 정상동원은 동원령 선포 시 충무계획에 의거 동원하는 것이고, 긴급동원은 동원 계획에 차질이 있거나 추가 소요가 발생할 때 동원하는 방법이다.

넷째, ‘동원 방법’은 공개동원과 비밀동원이 있는데 공개동원은 각종 홍보매체를 통한 동원령 선포를 알리는 것이고 비밀동원은 동원 대상자에게 비공개로 통보하는 방법이다.

다섯째, ‘대상 자원’은 인원동원, 물자동원 및 기타동원으로 구분되는데 인원동원은 병력동원, 기술인력동원, 전시근로소집 등을 말하며, 물자동원은 산업동원, 수송동원, 건설동원, 정보통신동원 등이 해당한다. 기타동원은 전시지원협정(WHNS)

동원, 재정경제동원, 홍보매체동원 등으로 분류할 수 있다. 앞서 언급한 동원의 분류기준에 따른 구분을 정리하면 <표 3>에서 보는 바와 같다.

<표 3> 동원의 분류기준에 따른 구분<sup>5)</sup>

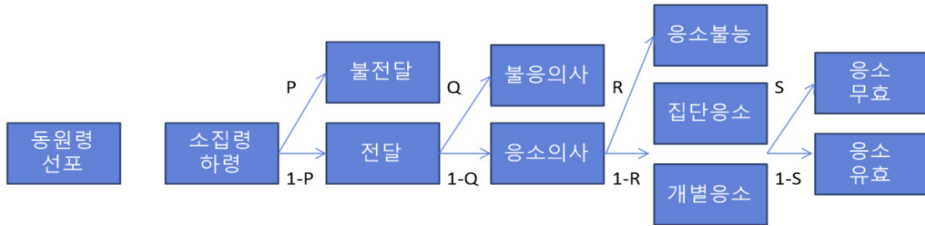
분류 기준	구 분	주요 내용	비 고	
동원 범위	총동원	동원대상 전체 자원에 대하여 전국 규모로 동원	-	
	부분동원	동원대상 자원 또는 지역의 일부를 동원		
동원 시기	전시동원	전시 상황 하에서 국가동원령에 의한 동원		
	평시동원	전쟁 외 비상사태 시 동원		
동원 형태	정상동원	동원령 선포 시 총무계획에 의거 동원		
	긴급동원	동원 계획에 차질이 있거나 추가 수요가 발생할 때 동원		
동원 방법	공개동원	각종 홍보매체를 통한 동원령 선포를 알리는 동원		일반적인 형태
	비밀동원	동원대상자에게 비공개로 통보하는 동원		작전보안과 관련된 비밀유지조치 등
대상 자원	인원동원	병력동원, 기술인력동원, 전시근로소집		-
	물자동원	산업동원, 수송동원, 건설동원, 정보통신동원		
	기타동원	전시지원협정(WHNS) 동원, 재정경제동원, 홍보매체동원 등		

#### 다. 동원응소에 관한 연구사례

기초자료를 통해 분석모형을 만듦으로써 현재까지 동원 응소에 관한 이론적 배경으로는 다음 연구결과가 가장 유의미하다고 할 수 있다. 시물레이션을 통한 산정값과 전투모형(창조, 화랑 등)을 분석하고 적 공격양상, 동원 단계 및 개인의 심리적영향, 전시 민간인 피해율, 과거 주요 연습 및 훈련시 동원 응소율, 사회기반 시설 능력 등 자료를 활용하여 예측 모형이 <그림 1>과 같이 제시되었다.

5) 공군본부 공본지침서 3-61-1, 『동원업무 실무지침서』, (2023), p.4.

〈그림 1〉 동원 응소율 산출개념<sup>6)</sup>



위 모형에 따르면 병력동원소집은 동원령 선포 후 소집령이 하달되고 이에 따라 전달과 불전달, 응소의사와 불응의사, 응소와 응소불능, 응소 유효와 응소 무효로 각 단계별 진행된다. 이때, 동원의 각 적용 시기가 긴급인지 지속인지, 부대 유형이 전방부대인지 후방부대인지 등이 각각 고려되었다. P는 미인지율, Q는 불응의사율, R은 개인사정으로 응소하지 못하는 불응률, S는 응소하지 못하거나 사망으로 처리되는 무효율을 뜻한다.

본 연구에서는 이와 같은 동원응소율 산출개념을 구체적으로 분석하기 보다 해당 연구를 통해 도출된 함의를 중심으로 분석해보고자 아래〈표 4〉와 같이 연구 결과를 살펴보고자 한다. 해당 연구는 동원응소율을 지역별, 시기별, 동원단계별, 기상 및 행정력에 따라 구분하여 제시하였으나 전방 상황 및 정상 기상 시를 기준으로 한 대푯값만 살펴보면 다음과 같다.

〈표 4〉 동원응소율(전방·정상기상시 예시)<sup>7)</sup>

전방지역 동원 응소율	긴급단계				정상단계		국지전
	1단계		2단계	3단계	4단계	5~12단계	
	M+1일 10시	M+1일 14시	M+2~3	M+4~6	M+7~30	M+31~ 364	
P	1.06%	0.79%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.06%
Q	11.93%	11.93%	11.22%	8.14%	10.03%	11.61%	15.80%
R	5.67%	5.67%	5.67%	5.67%	5.67%	5.67%	5.67%
S	10.59%	2.32%	14.22%	14.48%	14.67%	10.07%	5.49%
동원 응소율	73.49%	80.51%	71.84%	74.11%	72.42%	74.98%	74.27%

6) 이강락, "전시 동원응소율 예측 산정결과 소개 및 활용방안", 『전투발전 R.O.K. Army Training & Doctrine Command』, 143호 (2013), p.221.

7) 이강락, "전시 동원응소율 예측 산정결과 소개 및 활용방안", 『전투발전 R.O.K. Army Training & Doctrine Command』, 143호 (2013), p.231.

전방지역의 정상기상 상태에서는 동원 1단계 기준 약 80%의 응소율, 2단계시에는 71%, 3단계시 74% 수준이고 이후 정상단계시 72~75% 내외의 응소율을 제시하고 있다.

- M+1 일 : 응소율 73.49%
- M+2~3 일 : 응소율 71.84%
- M++4~6일 : 응소율 74.11%

때문에 위 <표 4>에서 살펴본바와 같이 각 부대 유형별 동원 지정을 120~130% 수준으로 지정하는 것은 납득할만하다고 볼 수 있으나, 한편으로 연구과정에서 활용되는 기초 산출자료가 ①전투모형과 주요 연습 및 훈련시 자료에 기반하였다는점, ②개인 불능의사율을 동원 예비군 대상자 설문을 통해 산정되어 실제 전시 상황에서의 응소자의 심리적 변화는 고려하기 어렵다는 점 등은 여전히 응소율 예측에서의 편차가 발생할 수 있음을 의미한다.

#### 라. 동원 업무와 국가비상대비 업무의 관계

동원과 국가비상대비(총무계획)의 연관성을 파악하기 위해 국가비상대비 계획의 정의를 알아보면 다음과 같다. 총무계획은 “전시 또는 국가비상사태 발생 시 능동적으로 대처하기 위하여 평시에 준비하는 범국가적인 비상대비계획으로 동원계획의 기초가 되고, 정부 자원관리 주관 부처별로 소관 자원의 운영과 기능 수행을 위한 계획을 수립하는 것”<sup>8)</sup>을 말한다.

이러한 국가비상대비 계획의 목표는 다음과 같다.

- 첫째, 유사 시 국가 총력전 체제로 빠르게 전환하고,
- 둘째, 국가가 이용할 수 있는 모든 자원을 총 동원하여 군사작전을 효율적으로 지원하고,
- 셋째, 민·관 소요의 배분을 적정히하여 국민생활의 안정을 도모하며,
- 넷째, 전시 경제력과 정부 기능을 지속 유지함으로써 전쟁지원에 대한 역량을 확보하는 것이다.

따라서, 국가비상대비 계획은 전시 등 국가비상사태에 대비하기 위한 정부의 비군사분야 업무로써 전시 정부기능 유지와 자원동원을 통한 군사작전 지원 및 국민

8) 합동군사대학교, 합동교범 10-2, 『합동·연합작전 군사용어사전』, (2020), p.334.

생활 안정계획을 포함하고 있다. 동원은 전시 등 국가비상사태 시 인적·물적·기타 제바자원을 동원하여 군사작전을 지원함으로써 국가안전보장에 기여할 수 있도록 효율적으로 통제, 관리 및 운용하는 것으로 국가비상대비 계획의 일부분으로 시행하는 것이다.

국가비상대비 계획 관련 작성기관별로 분류를 한다면, 우선 기본계획지침은 국무총리(행정안전부)가 작성하여 대통령에게 승인을 받아 하달하며, 기본계획은 국무총리(행정안전부)가 작성하여 대통령(국무회의 심의)에게 승인을 받아 하달한다. 또한 집행계획은 주무부처 장관이 작성하여 국무총리에게 승인을 받아 하달하며, 시행계획은 특별·광역시·도지사가 작성하며 자원관리 주관기관(장)에게 하달한다. 실시계획 중 시·군·구의 장이 작성한 것은 시·도지사가 승인하여 하달하며, 업체장이 작성한 것은 지정권자가 승인하여 하달한다.<sup>9)</sup> 앞서 언급한 내용을 작성기관에 따른 분류를 표로 정리하면(표 5)와 같다.

〈표 5〉 작성기관에 따른 구분

계 획 명	작 성 자	승인권자	비 고
기본계획지침	국무총리 (행정안전부)	대통령	자원관리 주관기관(장)에게 하달 (5년 단위 작성)
기본계획	국무총리 (행정안전부)	대통령 (국무회의 심의)	자원관리 주관기관(장) 계획안 제출 국회 통과 및 자원관리 주관기관(장)에게 전달
집행계획	주무부처 장관	국무총리	시·도지사, 중점관리대상업체 장에게 전달
시행계획	특별·광역시, 시·도지사	자원관리 주관기관(장)	시·군·구, 중점관리대상업체의 장에게 하달
실시계획	시·군·구의 장	시·도지사	시·도 보고 및 관련기관 통보
	업체장	지정권자	지정권자에게 보고

출처 : 공군본부 공본지침서 3-61-1, 『동원업무 실무지침서』(2023. 2), p. 6.

9) 공군본부, 공본지침서 3-61-1, 『동원업무 실무지침서』. (2023), p.6.

### 마. 국가비상대비 훈련의 종류

국가비상대비 훈련의 종류는 크게 정부연습, 종합훈련, 자체연습으로 구분할 수 있다. 정부연습은 전시 또는 이에 준하는 국가비상사태에 대비한 전시대비 계획의 실효성 검증과 시행절차를 숙달시키고 국민의 안보의식 고취를 위해 매년 전국 규모로 실시하고 있다. 정부연습의 통상명칭은 을지연습이라 하고 연습사태 선포명칭은 을지 0종 사태로 구분한다. 행정안전부(비상대비정책국)에서 연습을 계획, 통제 및 평가하며, 전 국가기관과 동원지정업체가 참여하여 도상 연습을 기본으로 하되, 필요 시 실제 훈련도 병행하여 실시한다.

종합훈련은 전시 또는 이에 준하는 국가비상사태에 대비한 전시대비 계획의 실효성 검증과 시행절차를 숙달하기 위하여 2개 부·처 이상의 부문이 관련된 가운데 실제 연습 위주로 실시한다. 종합훈련의 통상명칭은 충무훈련이라 하고, 훈련사태 선포 명칭은 충무훈련 0종 사태로 구분한다. 행정안전부(비상대비정책국)에서 훈련의 전반적인 통제를 하되, 병력동원 소집훈련과 전시근로 소집훈련은 국방부에서 주관하다, 특별지방행정관서, 지방행정관서, 동원지정업체, 군부대 등이 참여하여 실제훈련 위주로 계획점검과 도상 연습을 병행하여 실시한다.

자체연습은 중앙행정기관 및 시·도가 자체적으로 실시하며 자체연습 시기는 주로 정부연습 전·후에 실시한다. 주무부처 장관이나 지방자치단체의 장이 연습방법 및 기간을 정하여 국무총리의 승인을 받아 자체적으로 실시하며, 행정안전부(비상대비정책국)에서 연습을 조정 통제한다. 토의형 연습을 원칙으로 하며, 필요 시 도상 연습이나 실제훈련을 병행하여 실시한다. 훈련의 종류를 표로 정리하면<표 6>과 같다.

〈표 6〉 국가비상대비 훈련의 종류<sup>10)</sup>

구 분	규 모	통상명칭 / 연습사태 선포 명칭	조정 통제
정부연습	전국	을지연습 / 을지 0종 사태	행정안전부(비상대비정책국)
종합훈련	2개 부·처 이상	충무훈련 / 충무훈련 0종 사태	행정안전부(비상대비정책국)
자체연습	중앙행정기관 시·도 자체적	-	행정안전부(비상대비정책국)

10) 공군본부, 공본지침서 3-61-1, 『동원업무 실무지침서』. (2023), p.9.

## 2. 국가동원체제

### 가. 동원 법률체계

국가동원체제란 전시 또는 이에 준하는 국가비상사태 시 효율적인 동원을 실시할 수 있는 동원체제와 동원절차를 의미한다. 동원과 관련된 사항을 명시하고 있는 관련 법규로 헌법, 평시법률 / 시행령 / 시행규칙(비상대비에 관한 법률, 동시행령 및 동시행규칙 등) 및 전시법률(전시 자원동원에 관한 법률 / 긴급명령)이 있다.

『헌법』(제37조 2항)에서는 “국민의 모든 자유와 권리는 국가안전보장·질서유지 또는 공공복리를 위하여 필요한 경우에 한하여 법률로써 제한할 수 있으며, 제한하는 경우에도 자유와 권리의 본질적인 내용을 침해할 수 없다”고 명시되어 있다. 또한, 헌법 (제76조 2항)에서는 “대통령은 국가의 안위에 관계되는 중대한 교전상태에 있어서 국가를 보위하기 위하여 긴급한 조치가 필요하고 국회의 집회가 불가능할 때에 한하여 법률의 효력을 가지는 명령을 발할 수 있다”고 되어 있다. 그리고 (제76조 1항) 긴급재정·경제처분권과 (제77조) 계엄선포권에서 보듯이 평시 입헌민주주의 방식으로 대응할 수 없는 비상 상황 시 대통령에게 예외적인 권한을 부여하고 인정하는 것을 헌법에 명시하고 있다. 그러나 동원의 시기와 긴급명령 관련 효력의 범위 등에 대해 적잖은 논란이 존재하기 때문에 동원 자체의 실효성에 대해 우려하는 시선도 많다.

우리나라의 비상대비에 관한 법령 체계는 평시 법령과 전시 법령으로 이원화하여 운영하고 있다. 우선 평시 관련 법률은 다음 5가지로 구분할 수 있다.

첫째, 『비상대비에 관한 법률』, 『동시행령』 및 『동시행규칙』에는 전시·사변이냐 이에 준하는 비상 시에 국민의 생명과 재산을 보호하기 위하여 국가자원의 효율적인 활용을 위한 평시 조치사항이 규정되어 있고, 비상대비 계획 수립, 자원조사 및 훈련 관련 사항이 명시되어 있다.

둘째, 『병역법』, 『동시행령』 및 『동시행규칙』에는 병력동원 소집, 훈련 및 전시근로소집 규정 등이 명시되어 있고, 병력동원 대상자와 동원소집 시기에 대한 규정(병역법 46조)이 명시되어 있다.

셋째, 『예비군법』, 『동시행령』 및 『동시행규칙』에는 국방부장관의 예비군 동원권한 및 시기를 규정하고 있으며, 국방부장관은 필요 시 동원 권한을 예하 군부대장에게 위임 가능하다고 명시되어 있다.

넷째, 『국가전쟁지도지침』(대통령훈령)에는 동원령 선포 시기와 절차가 명시되어 있고, 국방부장관이 총무 2종 사태 시 동원령 선포를 건의하며 국무회의에서 심의

하면 대통령이 선포하는 절차를 따른다.

다섯째, 『국방기획관리기본훈령』(국방부훈령)에는 연도 국방병력동원 기본계획안, 국방자원동원소요서, 국방병력동원 / 국방자원동원 운영계획서 작성절차 등이 명시되어 있다.

한편 전시 관련 법률은 다음 2가지가 있다.

첫째, 『전시 자원동원에 관한 법률(안) / 긴급명령(안)』에서 국방동원에 관한 사항을 규정하여 동원령 선포 요건인 국가안위에 관계되는 중대한 교전상태 발생 시 동원의 범위(총동원, 부분동원)에 맞춰 동원명령을 발령한다. 또한, 인원동원, 동원대상 물자, 동원대상 업체의 범위를 규정하고 있다.

둘째, 『국지전 등 위기극복을 위한 부분동원에 관한 법률』에는 부분동원령의 선포 절차와 동원인원·물자 등 범위를 지정하며, 부분동원령 해제 및 보상에 관한 사항이 명시되어 있다.<sup>11)</sup>

#### 나. 동원업무 수행체제

국가안전보장에 중대한 영향을 미칠 수 있는 비상사태가 발생할 때에는 정부가 각급기관의 행동기준과 사전 조치사항을 설정하는 등 위기를 효율적으로 관리하기 위하여 국가비상사태(총무사태)를 선포하게 된다. 국가비상사태는 사태의 발생 정도에 따라 총무Ⅲ종(전면전으로 진전될 가능성이 있는 위기상황)·총무Ⅱ종(전쟁도 발 위협이 현저히 증가된 위기상황)·총무Ⅰ종(전쟁 임박한 최상의 위기상황)으로 구분하게 된다.

동원의 형태는 관계 법령을 통해 정상동원(동원령 선포 시 총무계획에 의거 동원)과 긴급동원(동원 계획에 차질이 있거나 추가 소요가 발생 시 동원)으로 구분하여 시행한다. 정상동원은 대통령이 평시 총무계획을 승인하고, 유사 시 법률에 의해 정해진 국방부장관이 제안하면 국가안전보장회의(NSC) 의결과 국무회의 심의를 거쳐 대통령이 동원령을 선포하나 해제하는 절차를 따른다.

이러한 준비를 위해 국무총리는 동원 관련 주무 부서인 행정안전부장관의 보좌를 받아 동원 관련 전반적인 업무에 대해 조정·통제하여 총무 기본계획을 작성한다.

또한, 자원관리 주관기관의 장은 평시 총무 기본계획에 따라서 총무 집행계획을 작성하여 책임지고 있는 자원에 대해 관리하며 동원령이 선포가 되면 동원명령을

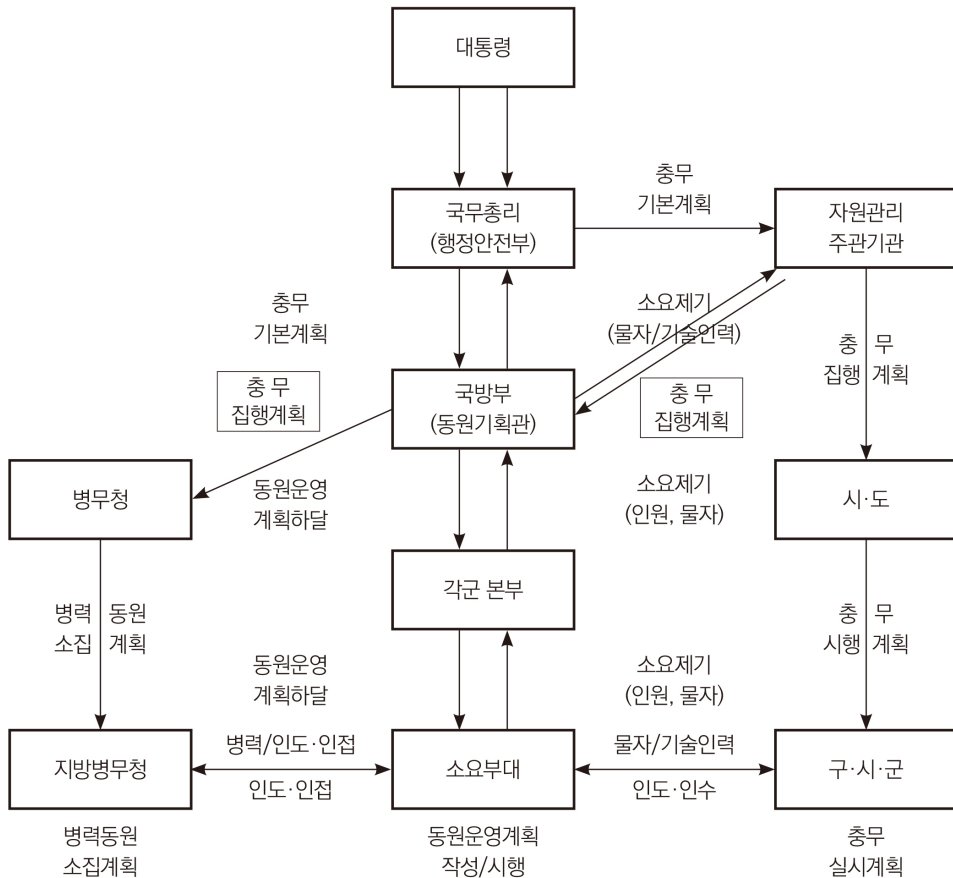
11) 공군본부, 공본지침서 3-61-1, 『동원업무 실무지침서』. (2023), p.11.

시·도의 장에게 하달한다. 시·도의 장은 하달된 총무 집행계획을 바탕으로 총무 시행계획을 작성하여 관할 지역의 자원을 관리하며, 구·시·군의 장에게 동원영장을 발부한다. 구·시·군의 장 및 지방병무청장은 자체 총무 실시계획을 작성하고, 동원영장 교부 및 동원령 선포 시 동원을 집행하는 절차를 수행한다.

한편 긴급동원은 정상동원의 우발상황 발생 시 동원하는 개념으로 소요부대에서 긴급동원 요청을 받은 지역사·군지사 등은 지방병무청장이나 시·도의 장에게 긴급동원을 요청한다. 요청을 받은 지방병무청장이나 시·도의 장은 긴급동원 영장을 발부하여 동원명령을 하달한 후 자원관리 주관기관 장관에게 긴급동원 운영 결과에 대해 보고한다.

세부적인 국가동원 체계는 <그림 2>와 같다.

<그림 2> 국가동원 체계



동원업무 수행체계별 행정기관의 기능을 다시한번 정리하면, 대통령은 총무기본계획 승인 및 동원령을 선포하며, 국무총리(행정안전부)는 총무 기본계획 작성 및 건의하고 국방동원에 관한 총괄 업무를 수행한다. 또한, 자원관리 주관기관은 총무 집행계획 수립하여 각 시·도에 동원명령을 시달하며, 각 시·도지사는 총무 시행계획 수립하여 각 시·군·구에 시달하며 동원영장을 발부하게 된다.

#### 다. 동원의 해제

동원의 해제는 동원<sup>12)</sup>(전시, 사변 또는 이에 준하는 국가비상사태 시 한 나라의 인적·물적 자원과 그 밖의 모든 자원을 국가안전보장에 기여할 수 있도록 효율적으로 통제, 관리, 운용하는 것)의 목표를 달성하였을 경우 평시 체제로 전환을 위해 동원령이 선포된 지역 또는 동원 대상의 전부 혹은 일부에 대해 실시하게 된다.

동원의 해제는 물적자원과 인적자원으로 구분할 수 있으며, 물적자원의 경우 다음 조건에 동원을 해제하여야 한다.<sup>13)</sup>

- 첫째, 대통령이 동원령의 해제를 선포할 시
- 둘째, 동원기간이 종료된 때
- 셋째, 동원요청 기관의 장으로부터 동원해제 요청이 있을 때

한편 인적자원의 해제 조건은 아래와 같으며, 사용 부대장 또는 기관장은 귀향하는 사람에 대하여 귀향증을 교부하고 귀향 여비를 지급하여야 한다.

- 첫째, 전시 사변이 끝난 때
- 둘째, 동원령이 해제된 때
- 셋째, 정원 조정이 필요하다고 인정한 때

동원의 해제 요청은 동원된 물자와 인원이 동원영장 발부 기관의 관할구역 안에 있을 경우, 동원을 요청한 기관의 장이 동원영장 발부 기관을 경우하여 주무장관에게 동원의 해제를 요청한다. 만약 동원된 물자와 인원이 동원영장 발부 기관의 관할구역 밖에 있을 경우, 동원 요청기관의 장이 직접 주무장관에게 동원의 해제를 요청하게 된다.

12) 합동군사대학교, 합동교범 10-2, 『합동·연합작전 군사용어사전』, (2020), p.97.

13) 공군본부, 공본지침서 3-61-1, 『동원업무 실무지침서』, (2023), p.19.

## 라. 동원 체계와 재난 대응의 연계 필요성

동원 체계는 전시 뿐만 아니라 대규모 재난 상황에서도 국가의 지원과 인력을 효과적으로 관리할 수 있도록 설계되어 있다. 대규모 재난은 전시와 유사한 긴박함과 자원의 신속한 동원이 필요한 상황으로, 전시에 사용되는 동원 시스템이 재난 상황에서 매우 유사하게 활용될 수 있다. 재난은 급작스럽고 예측할 수 없는 상황에서 발생하기 때문에, 동원 체계는 재난 초기에 필요한 인력과 물자를 신속히 배치하고 활용하는데 역할을 할 수 있다.

특히 재난 대응 체계와 동원 체계의 연계는 재난 발생 시 대응 효율성을 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 평시에 관리되는 예비군과 민방위대는 재난 상황에서 즉각적인 동원이 가능하며, 이들은 재난 구조, 복구, 방역 등의 업무에 투입될 수 있다. 이는 전통적인 재난 대응 인력만으로는 감당하기 어려운 대규모 재난 상황에서 필수적인 자원 역할을 한다. 미국 주방위군의 사례를 통해 보듯이, 대규모 재난 발생 시 군과 예비군의 신속한 동원은 피해를 줄이고, 재난 복구에 필요한 인력과 장비를 빠르게 배치할 수 있다. 이러한 사례는 한국의 동원 시스템도 대규모 재난 대응에서 중요한 역할을 할 수 있음을 보여준다.

실제로, 재난 발생 시 군과 민간 자원의 신속한 동원은 국가적 대응력을 극대화하며, 예비군과 민방위대의 활용은 기존의 재난 대응 체계에 있어 중요한 자원이 된다. 동원 체계와 재난 대비 체계의 통합은 국가 재난 대응 역량을 강화시키며, 그 필요성은 향후 더욱 강조될 것이다. 재난 대응이 단기적 복구 작업에 그치는 것이 아니라, 장기적으로 국가 자원의 효율적인 관리와 복구에 기여하기 위해서는 동원 체계를 재난 관리 체계와 유기적으로 연계하는 것이 필수적이다. 이에 관한 구체적 분석을 4절에서 제시하기로 한다.

## 3. 재난재해의 개념 및 재난대응 체계

### 가. 재난재해의 정의 및 분류

재난은 국민의 생명, 신체, 재산과 국가에 심각한 피해를 주거나 줄 수 있는 사건으로, 자연적 혹은 인위적 원인에 의해 발생할 수 있다. 태풍, 홍수, 호우, 폭풍, 폭설, 가뭄, 지진, 황사 등의 자연 현상은 물론이고, 화재, 교통사고, 산업사고, 환경오염 등의 인위적 사건도 재난에 포함된다. 사전적 의미로는 '뜻하지 않게 생긴 불행한 일이나 재앙과 고난'으로 정의되며, 이러한 재난은 과거 뿐만 아니라

현재와 미래에도 계속해서 인류의 삶에 영향을 미칠 것이다.

재난은 지역사회가 자체적으로 통제할 수 없는 큰 손실을 야기하며, 이로 인해 막대한 금전적, 환경적 피해가 발생한다. 국내에서 발생한 대표적인 재난 사례로는 2014년 세월호 참사와 2019년 전 세계적으로 큰 영향을 미친 Covid-19 팬데믹이 있다. 이러한 재난은 자연재난, 인위적 재난, 사회적 재난의 세 가지 주요 유형으로 분류될 수 있다.

재난관리는 “위험과 불확실성을 본질적 속성으로 지닌 재난의 발생을 예방하고 위협을 최소화하며, 발생한 재난에 대해 신속하고 효과적으로 대응하여 가능한 빠르게 정상 상태로 복귀를 돕는 것”으로 정의된다 (양기근, 2004).<sup>14)</sup> 이 개념은 법적으로도 『재난 및 안전관리 기본법』 제3조에서 “재난의 예방, 대비, 대응 및 복구를 위하여 하는 모든 활동”으로 규정되어 있다. 정부는 이러한 재난을 자연재난과 사회재난으로 크게 구분하고, 그 유형에 따라 관리 체계를 다르게 설정하고 있다.

『재난 및 안전관리 기본법』 제2조 1항에 따르면, 재해는 자연재해와 인위적 재해로 분류되며, 여기서 재해는 자연재해를 포함하는 넓은 개념이다. 자연재해는 지진, 태풍, 폭풍, 홍수, 화산폭발 등의 자연적 현상에 의해 발생하며, 인위적 재해는 인간의 활동으로 발생하는 테러, 전쟁, 교통사고, 산업사고, 화재, 방사능 누출 등이 포함된다. 재난은 피해의 규모에 따라 1급에서 3급으로 구분되며, 각각의 등급에 따라 필요한 대응 조치가 달라진다. 1급 재해는 지역 차원에서 수습이 가능한 규모의 재해를 의미하며, 3급 재해는 국가적인 비상 대응이 필요한 대규모 재해를 의미한다.

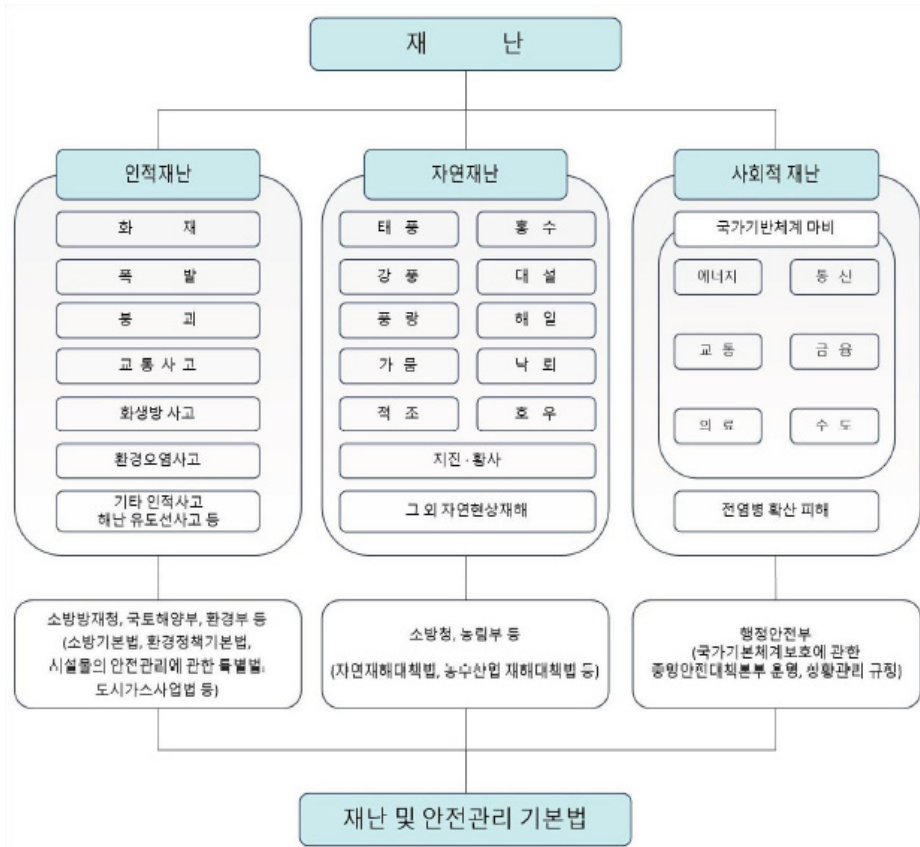
이러한 재난은 복합적이고, 상황에 따라서는 자연재난과 인위적 재난을 명확히 구분하기 어려운 경우도 있다. 예를 들어, 자연재난이 사회적 문제와 결합하여 참사로 확장될 수 있으며, 이러한 경우 사회재난으로도 평가될 수 있다. 사회재난은 인공적 구조와 제도의 결함, 인간의 부주의 및 실수 등으로 발생하며, 사회적 비난과 책임의 요구가 더 높을 수 있다.

사회재난은 상대적으로 복잡성과 불확실성이 높아 관리가 어려운 현대 산업사회의 새로운 위협으로 주목받고 있다(Beck, 1992).<sup>15)</sup> 과거에는 홍수, 지진 등 자연재해가 재난관리의 주요 대상이었지만, 현대에는 사회, 산업기술, 환경 등 여러 요

14) 양기근, “재난관리의 조직학습 사례 연구: 세계무역센터 붕괴와 대구지하철 화재를 중심으로”, 『한국행정정보』, 38권 6호 (2004), p.50.

15) 한승주, “사회재난 이후, 정부의 대응과 책임 변화”, 『정부학연구』, 24권 1호 (2018), p.279.

〈그림 3〉 재난 및 안전관리 기본법에 의한 재난 분류<sup>16)</sup>



인이 결합된 복합재난의 관리가 더욱 중요해지고 있다. 이러한 복합재난에 대한 시민들의 비판은 더욱 높아지고 있으며, 그 비판의 중심에는 정부의 대처 능력에 대한 우려가 있다.

따라서 정부는 재난에 대한 완화, 대비, 대응, 복구라는 책임을 지고 있으며, 이는 국민의 생명과 안전을 지키는 수호자로서의 역할에서 비롯된 것이다. 정부는 국가적 재난과 위기에 직면하여 국민의 생명, 신체, 재산 등 공동체의 안전과 가치를 지키는 대표적인 수호자(guardians)로서, 책임 있는 수호자로서 사회의 요구에 부응해야 한다. 이와 같은 재난관리 체계는 자연재해와 인위적 재해 모두에 효과적으로 대응하기 위한 법적, 조직적 기반을 제공하며, 사회 전반에 걸친 안전성을 확보하는 데 기여하고 있다.

16) 행정안전부, 재난연감 2018

## 나. 재난재해 대응체계 구성 및 특징

우리나라의 재난관리체계는 정부 수립 후 내무부 소속 하 건설국에서 비롯되었다고 보는 것이 타당하고<sup>17)</sup> 자연재해 뿐만 아니라 인적재난 등을 종합적으로 관리하고 있다. 현재 행정안전부 산하 재난안전관리본부가 설립되었으며 역사를 살펴보면 1975년 8월 제2부 소방과가 소방국으로, 방위과가 민방위국으로 격상되면서 소방국과 민방위국 상위조직인 민방위본부가 개설되었으며, 이후 1995년 8월 민방위통제본부로 명칭이 변경되었다. 1998년 내무부가 총무처와 합쳐지며 행정자치부로 상급기관이 변경되기도 하였다. 2004년에는 부서가 행정자치부 산하 안전정책관(국장급 부서)으로 격하되었다. 2008년에 행정자치부가 행정안전부로 바뀌면서 안전정책관이 재난안전실로 변경되었다.

2013년 행정안전부가 다시 안전행정부로 바뀌게 되며 재난안전실은 안전관리본부로 격상되었다. 2014년 세월호 참사로 인해 국무총리 직속 국민안전처의 안전정책실·재난관리실·특수재난실로 변경되었다. 2017년 다시 정부조직 개편에 의거 국민안전처와 행정자치부가 합병되어 행정안전부로 변경되었으며 국민안전처는 현재의 행안부 소속 재난안전관리본부가 되었다.

한국의 재난재해 대응체계는 중앙정부, 지방자치단체, 군 및 민간의 여러 조직이 협력하여 체계적으로 운영되며, 재난 예방, 대비, 대응, 복구의 4단계로 구분된다. 이 각 단계는 상호 유기적으로 연결되어 있으며, 재난 상황에 따라 신속하고 효과적인 대응을 목표로 하고 있다. 이를 통해 한국은 재난 발생 시 국민의 생명과 재산을 보호하고, 사회의 신속한 복구를 지향한다.

## 다. 군 조직의 재난관리체계

군의 재난관리체계는 크게 군내 재난관리와 재난피해복구 대민 지원, 해외 긴급 구호 지원으로 구분되어 있다. 군내 재난관리는 재난 예방 및 대비와 재난 대응, 재난피해복구의 세 가지 업무분야로 나뉜다. 첫째, 재난 예방 및 대비는 특정 관리 대상 시설 등을 지정하여 자연 재난과 사회재난으로부터 해당 시설을 안전하게 관리하고, 재난유형별 매뉴얼의 정비, 재난 대비 훈련 및 교육, 군 재난관리 정보 시스템의 운용 및 관리, 재난 대비태세 지도점검 등을 수행하여 재난에 대응하는 것을 말하며 둘째, 재난 대응은 초동 조치와 재난안전대책본부에 대한 부대활동

17) 유인술, “한국의 재난관리대책,” 『Hanyang Medical Reviews』 35권 3호 (2015), p.159.

지침 작성 및 하달, 시행 등의 활동을 통해 재난에 적극적으로 대응하는 것을 말한다. 셋째, 재난피해복구는 피해복구 절차 교육과 피해 상황의 신고, 피해복구비 지원 등을 통해 재난 발생 후 신속하게 피해복구 업무를 지원하는 활동이다. 최근 5년간 대민지원 현황에 대한 자료의 정리는 다음 표와 같다.

〈표 7〉 최근 5년간 대민지원 현황<sup>18)</sup>

연도	지원내용	인원(명)	장비(대)
2018	총계	2,699,121	171,486
	소계	44,560	9,832
	산불지원	8,970	186
	가뭄, 집중호우 및 태풍피해 지원	16,125	8,168
	실종자 수색·구조	1,165	219
	구제역·시방제	10,452	1,246
	폭설, 지진피해 지원	7,848	13
2019	소계	204,988	11,484
	산불, 화재	22,242	526
	폭염·가뭄, 태풍·호우, 폭설	64,745	2,319
	실종자 수색·구조	4,208	748
	AI·아프리카돼지열병 확산 차단	108,985	7,490
	철도·화물 노조 파업 관련 지원	3,900	-
해양오염, 인천 적수 등	908	401	
2020	소계	674,452	48,405
	산불, 화재	1,984	89
	폭염·가뭄, 태풍·호우, 폭설	128,699	17,063
	실종자 수색·구조	5,604	778
	AI·아프리카돼지열병 확산 차단	60,161	6,108
	코로나 19 대민지원	478,004	24,367
2021	소계	1,111,888	61,108
	산불, 화재	1,031	122
	폭염·가뭄, 태풍·호우, 폭설	5,672	131
	실종자 수색·구조	5,932	367
	AI·아프리카돼지열병 확산 차단	201,685	17,047
	코로나 19 대민지원	869,120	43,439
화학사고, 농번기 등	28,448	2	

18) 국방부, 국방백서 2022

연도	지원내용	인원(명)	장비(대)
2022	소계	663,233	40,657
	산불, 화재	23,265	1,139
	폭염·가뭄, 태풍·호우, 폭설	74,469	4,639
	실종자 수색·구조	2,856	343
	AI·아프리카돼지열병 확산 차단	153,431	28,430
	코로나 19 대민지원	405,961	5,897
	화학사고, 농번기 등	2,833	-
	화물연대 집단운송 거부 관련 지원	418	209

### 라. 국내 재난관리체계

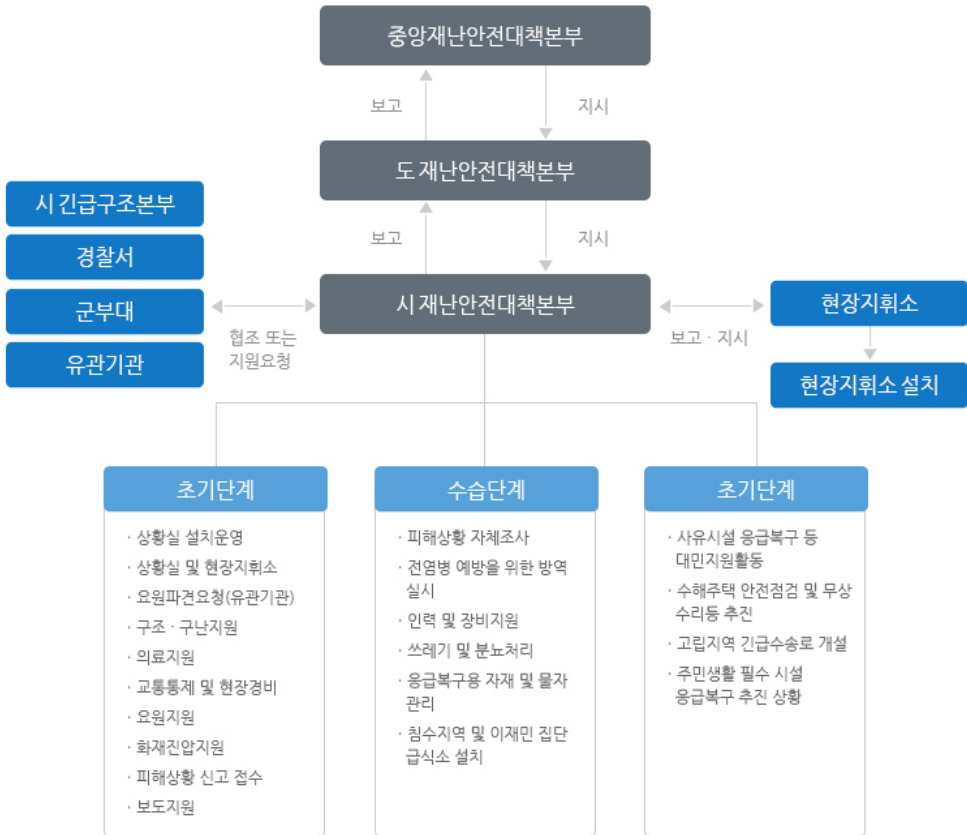
한국의 재난관리 체계는 법적 기반을 중심으로 구축되어 있다. 특히, 2004년 제정된 「재난 및 안전관리 기본법」은 기존의 이원화된 법적 시스템을 통합하여 재난관리의 법적 기초를 마련했다. 이 법에 따라 중앙정부와 지방자치단체의 역할과 책임이 명확히 규정되며, 중앙정부는 국가안전관리기본계획을 수립하고, 지방자치단체는 지역의 특성에 맞춘 시·도안전관리계획 및 시·군·구안전관리계획을 수립하여 지역 내에서 효과적인 재난 대응이 이루어지도록 한다.

중앙정부는 재난 관리의 최종 책임을 지며, 대규모 재난이 발생할 경우 중앙재난안전대책본부를 설치하여 재난 대응을 총괄한다. 중앙재난안전대책본부는 행정안전부 장관이 본부장을 맡아 각 부처와의 협력을 통해 재난 대응을 조정하고, 필요한 자원을 신속하게 배치하며, 국민에게 정확한 정보를 제공하는 역할을 한다. 또한, 재난이 발생하거나 발생할 우려가 있는 경우, 재난관리 주관기관의 장이 중앙사고수습본부를 설치하고 운영하여 재난 상황을 효율적으로 관리하고 수습한다.

중앙긴급구조통제단은 긴급구조에 관한 사항을 총괄 조정하고, 긴급구조기관 및 긴급구조지원기관의 활동을 지휘·통제하기 위해 설치된다. 이 통제단은 행정안전부의 소방사무를 담당하는 본부장이 단장을 맡아 긴급구조활동을 조정한다. 이러한 중앙정부의 역할은 재난의 예방과 대비, 대응 및 복구 과정에서 필수적이다.

『재난 및 안전관리 기본법』에 따라 재난관리 전담기구로 소방방재청이 개칭되었으나 2014년 세월호 참사를 계기로 재난관리 조직은 전면적으로 개편되었으며, 국민안전처의 출범으로 재난관리 기능이 하나의 조직으로 통합되었다. 이는 재난 대응의 일원화를 이루어냈으나, 2017년 문재인 정부 출범 이후 정부조직법 개편으로 국민안전처가 해체되고 다시 소방청과 해양경찰청이 신설되면서 재난관리 기구의 구조를 강화시키고자 하였다.

〈그림 4〉 중앙관리조직 대책본부 체제19)

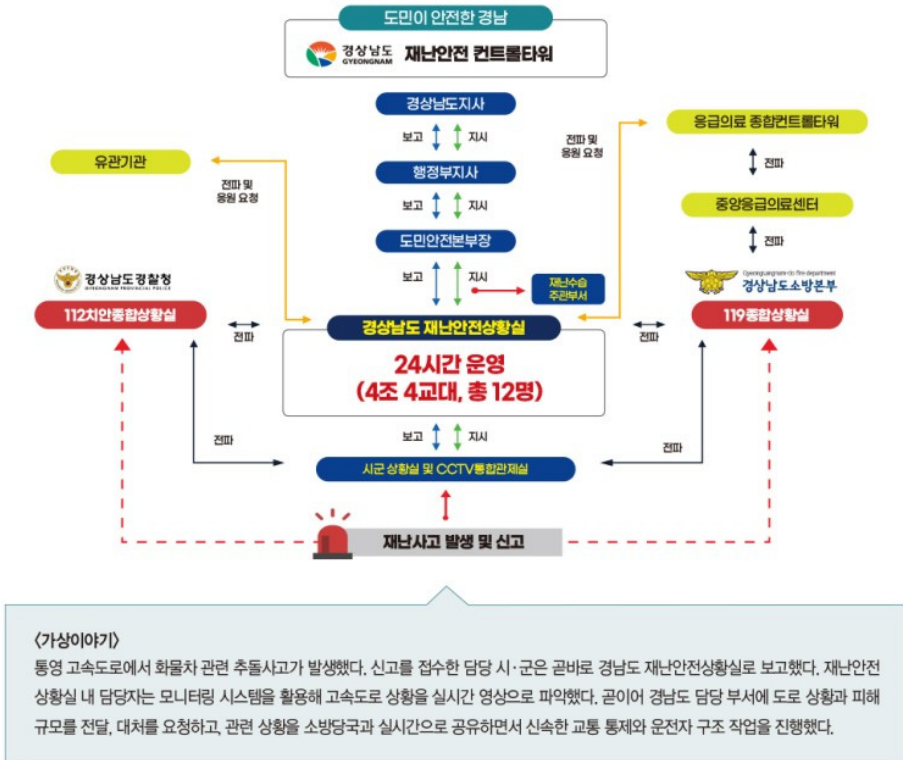


지방자치단체는 지역 내 재난 대응의 최일선에 위치하며, 지역재난안전대책본부를 설치하고 운영하여 지역 내 재난 대응을 주도한다. 지방자치단체장은 경찰, 소방, 의료기관 등과 협력하여 신속한 대응을 조직하고, 중앙정부와의 긴밀한 협력하에 재난 예방 및 대응 계획을 수립하고 실행하는 중요한 역할을 맡고 있다.

지방자치단체는 또한 지역 주민들과의 소통을 통해 재난 대비 교육과 훈련을 강화하며, 실제 재난 발생 시 주민들의 자발적인 참여와 협력을 유도한다. 아래 〈그림 5〉는 지자체 중 국가안전시스템에 관하여 경남도가 선도적으로 소방·경찰·행정 공무원이 같이 근무하는 상황실을 운영하고, 시·군 CCTV와 소방 및 경찰 출동차량의 현장영상을 모니터링할 수 있는 ‘경남 재난안전 컨트롤타워’의 사례이다.

19) 파주시 [https://safe.paju.go.kr/safe/safe\\_01/safe\\_01\\_07.jsp](https://safe.paju.go.kr/safe/safe_01/safe_01_07.jsp) (검색일 24.8.1)

〈그림 5〉 경남 재난안전컨트롤타워 체계도<sup>20)</sup>



군은 대규모 재난 상황에서 중요한 지원 역할을 한다. 군은 인력과 장비를 동원하여 구조 활동, 복구 작업, 대민 지원 등을 수행하며, 특히 중앙재난안전대책본부나 지역재난안전대책본부의 요청에 따라 신속하게 대응할 수 있도록 준비되어 있다. 이러한 군의 역할은 재난 발생 초기 단계에서 피해를 최소화하고, 복구 작업을 신속하게 진행하는 데 필수적이다.

민간 부문도 재난 대응 체계에서 중요한 역할을 담당한다. 기업, 비영리 단체, 자원봉사 조직 등은 재난 발생 시 구호 물자 지원, 자원봉사 활동, 복구 지원 등 다양한 형태로 참여하며, 특히 통신, 전력, 물류 등의 필수 서비스가 중단되지 않도록 대비한다. 민간 기업은 재난 시 사회적 책임을 다하며, 정부와의 협력 하에 재난 대응에 필요한 자원과 인력을 제공한다.

20) 연합뉴스 <https://n.news.naver.com/mnews/article/001/0013723191> 검색일 (8.19)

한국의 재난관리 체계는 완화(mitigation), 대비(preparedness), 대응(response), 복구(recovery)의 네 단계로 구성되어 있으며, 각 단계는 재난의 특성에 따라 서로 유기적으로 작동한다. 완화 단계에서는 재난의 위험을 분석하고, 재난 발생 가능성을 줄이기 위한 장기적인 전략이 수립된다. 대비 단계에서는 재난 발생 시 신속하고 효과적인 대응을 위해 필요한 계획과 자원을 사전에 준비하고, 사회적 갈등 조정 능력과 재난관리 전문 인력을 양성한다.

재난 발생 시에는 대응 단계가 즉시 가동되어 인명 구조, 피해 최소화, 피해 지역 복구 등의 활동이 신속히 이루어지며, 복구 단계에서는 피해 지역의 재건과 피해자 지원, 그리고 재난의 재발 방지를 위한 제도적 개선이 진행된다. 이러한 일련의 과정은 재난 대응의 전반적인 효과성을 높이는 데 기여하며, 한국의 재난 대응 체계를 더욱 강화시킨다.

## 4. 재난과 동원의 연계성

### 가. 재난과 동원의 연계 필요성

재난 발생 시 대응을 위한 국가조직은 민방위대(방재·구조·복구)이나 대규모 재난발생 시 민방위대를 동원한 재난대응은 미흡하다. 때문에 COVID-19 등 방역지원에 평시작전 및 군 본연의 임무를 수행하는 현역 장병들이 긴급동원되어 오랜시간 임무수행을 실시하였다. 특전사 장병들이 백신수송 및 선별진료를 실시하고 확진자 역학조사를 수행하였으며, 국군 의무사 장병들은 방역대책본부를 운영하고, 지역보건소·진료소 파견 및 의료지원을 수행하였다.

군은 『예비군법』 2조에 따라 『민방위 기본법』에 따른 민방위 업무의 지원을 수행할 수 있으나 기존 재난 사례를 살펴보았을 때 민방위대를 활용한 재난지원 뿐만 아니라 예비군을 활용한 사례도 전무하다. 현장에서 자연재해를 비롯한 긴급한 상황에서 상대적으로 절차가 복잡하고 책임의 강도가 높은 민방위대 및 예비군을 활용하는 것보다 절차가 단순하고 책임의 강도가 낮은 방안을 선호하기 때문이다.

예를들어 태풍, 홍수 등의 자연재해로 인해 긴급 복구소요 발생시 기존 재난대응의 시스템은 지역 업체 중심의 재난관리자원을 동원하여 긴급복구 등을 실시하여 왔으며, 특히 2023년 제정된 『재난관리자원의 관리 등에 관한 법률』 시행에 따라 재난관리 자원을 체계적으로 관리하고 동원하기 위한 시스템을 구축하였다. 또한 자원이 부족할 경우 상호간의 자원 지원을 위한 협업기능을 숙달하기 위한 재난관리자원 지원에 관한 훈련을 실시하여 한정된 자원을 공동으로 활용하는 시

스텝도 추진되어 왔다.

2024년 1월 18일부로 시행되는 『재난관리자원의 관리 등에 관한 법률』은 기존 중구난방식의 재난관리자원을 통합관리시스템을 구축하여 체계화 하는 시도이며, 이에 따라 현재의 지자체 수준에서 관리되던 재난 관련 인력, 장비, 물품 등을 국가 수준에서 관리하고 효과적으로 운용할 수 있도록 시스템을 구축화 하고 있다. 이는 일정한 수준의 재난 대응에는 신속하게 대응할 수 있는 장점이 있으나 해당 자원을 통한 대응을 넘는 수준의 자연재해에는 제한적으로 대응할 수 있는 실정이다.

미국과 같이 초대형 태풍, 허리케인 등 상륙 전 수천명의 예비군 자원이 동원되어 피해발생 전부터 대규모의 대응체계를 갖춘 것에 비해서 이와같은 시스템은 한정적인 수준의 피해 복구에만 대응 가능한 체계라고 할 수 있다. 더욱이 2011년 발생한 후쿠시마 원자력 발전소 사고의 경우를 예로들면 일본 정부는 지진피해 인명구조를 위한 자위대 병력에 대한 총동원령을 발령하고 현장 구조 지원을 위한 자위대원을 5만명으로 늘리도록 하였다. 이를 볼 때, 현재의 재난대응체계와 동원의 형태는 초대형 중대재난 등에 관한 대응에는 미흡한 수준이다. 아래 <표-8>와 같이 파국적 재난으로 명시된 규모의 재난은 기존 시스템에서 소화하기 어려운 수준으로 필시 민방위대와 이를 지원하기 위한 예비군을 통해 대응이 예상된다.

<표 8> 재난의 피해 규모에 따른 유형<sup>21)</sup>

구 분	지역적 재난	재난	파국적 재난
지역사회 하부구조에 미친 영향	식품, 상수원, 기업, 도로, 철도, 인적자원 등에 국지적으로 영향을 미침	국지적인 피해	지역을 넘는 광범위한 피해와 파괴
대응체계 하부구조에 미친 영향	병원, 수송체계, 통신시설, 인터넷, 인적자원 등에는 큰 영향을 미치지 않음	국지적인 피해	광범위한 파괴로 인해 대응 불가능
대응 수단의 적절성	지역 내 대응계획	국지적 대응능력을 넘어서지만 국가적 수준에서 대처 가능	비상계획과 대응능력을 넘어섬
조직의 대응	기존 조직과 확대 조직이 동원	기존 조직과 확대조직 외에, 새로운 조직이 모두 동원됨	
범위	지역사회의 일부만이 영향받음	한 지역사회나 행정단위가 영향 받음	복수의 지역사회나 행정단위가 영향 받음
지속기간	수 시간 - 수 주	수 주 - 수 개월	수개월 - 수년

21) 허준영, “초대형 중대재난 시나리오의 발굴 및 사전 대응체계의 마련”, 『한국행정연구원』, (2012), p. 49.

## 나. 재난대비를 통한 응소율 향상

앞서서 동원 체계의 개념과 응소율 산출에 대한 분석을 제시한 바 있다. 이러한 개념을 대규모 재난 상황에 적용하여, 재난 대응 과정에서 동원 체계가 어떻게 향상될 수 있으며, 특히 예비군과 민방위대의 동원이 재난 대응에 있어 중요한 자원이 될 수 있음을 논의하고자 한다. 이를 통해 동원 체계와 재난 대응 체계의 연계가 재난 대응력 및 응소율을 어떻게 향상시킬 수 있는지 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

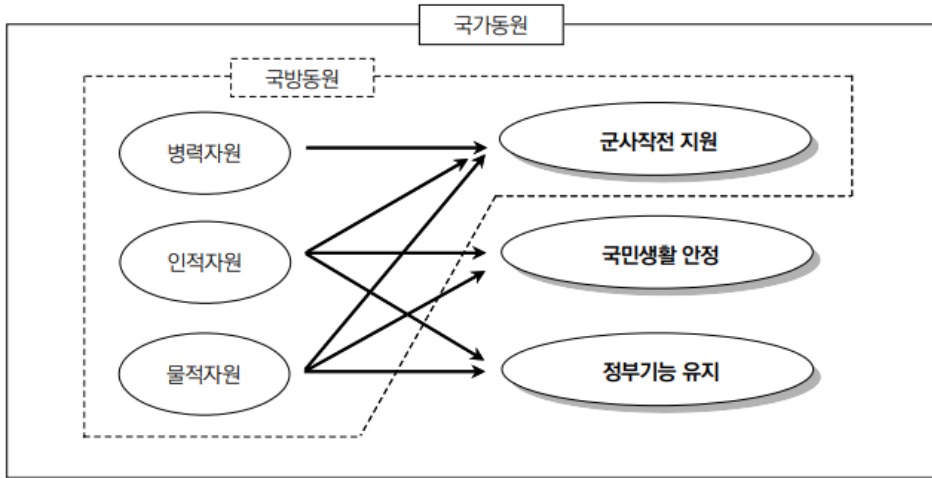
재난 발생 시 재난 피해 규모에 따라 그 규모가 커질수록 기존의 비상계획과 대응능력을 넘어서게 되고 기존 조직 및 확대조직 외에도 새로운조직(예비군, 민방위)의 동원이 뒤따르게 된다. 재난 대응의 기간도 수주 및 수개월을 넘어서 수년이 걸리기도 하는 등 초대형 재난 등에 따른 대응조직 규모 및 지속기간은 예측하기 어렵다.

현재의 재난대응 시스템은 주로 각 지역단위별로 평소 관리하고 있는 재난관리 자원의 운용과 이를 조력하는 유관부처 및 기관들과 병행된다. 자연재해의 상황시 중앙재난안전대책본부는 평소 운용하는 재난관리자원들을 긴급하게 운용하고, 이러한 노력에도 불구하고 재난을 수습하기 어려운 경우에는 유관부처인 국방부에 대민지원 요청을 한다. 군은 국방재난관리 훈령에 따라 정부부처 또는 지방자치단체로부터 병력 및 장비등을 지원요청받은 각급 부대의 장이 군 작전임무 수행에 지장이 없는 범위 내에서 재난지원을 실시한다.

지역적 재난 혹은 국지적인 피해의 일반적 재난상황에서는 이러한 규모에서 대처가 가능하고, 제한된 수준의 확대조직만으로도 대응이 가능하다. 재난 피해의 규모가 파국적 재난의 수준으로 확대될 시 지역을 넘는 광범위한 피해와 파괴가 발생하고 기존의 비상계획과 대응능력만으로는 대응이 어려운 실정이다. 때문에 아래 <그림 6>와 같이 군사작전 지원, 국민생활 안정, 정부기능 유지를 위한 병력, 인력, 물적자원을 동원하기 위한 국가동원 시스템을 적절하게 활용해야 한다. 대상은 예비군 및 민방위대가 주가 된다.

국방동원자원인 예비군과 민방위대를 재난지원의 목적으로 활용할 수 있는 배경은 다음과 같다. 먼저 예비군은 『예비군법』제2조에 따라 “민방위기본법에 따른 민방위업무 지원”에 의거한다. 이를 통해 국방부장관은 예비군을 동원해 민방위 업무를 지원할 수 있다. 예비군 전원이 대상이 되며 민방위업무 지원이 필요할 시 국방부장관 및 수임군부대장은 예비군을 동원할 수 있다. 민방위대는 「민방위기본법」제9조 2항에 따라 행정안전부장관이 민방위업무상 필요하다고 인정될 시 관계

〈그림 6〉 국가 및 국방동원의 자원과 목적



중앙관서장에게 협조요청을 할 수 있다.

이러한 근거를 바탕으로 예비군 및 민방위대를 재난 대응에 활용하기 위한 국가동원체계를 활성화하면, 재난 피해 규모가 큰 파국적 재난 상황에서도 효과적으로 대응할 수 있을 뿐만 아니라, 올바른 동원관의 정립을 통해 국민들이 국방동원과 국가동원 시스템을 더 잘 이해하고, 이에 따른 절차를 숙달할 수 있게 된다. 이는 단지 법적 처벌을 통해 인원을 통제하는 방식이 아니라, 사전 훈련과 교육을 통해 자발적인 참여와 책임감을 높여 응소율을 향상시키는데 기인한다.

이와 관련하여 Anders Ericsson의 ‘전문성과 능력에 관한 심리적 본질 연구’에서 제시된 ‘의도적 연습(Deliberate Practice)’ 개념은 매우 중요한 참고가 된다. 응소율 향상은 단순히 예비군과 민방위대의 기술적 숙련도만으로 이루어지지 않는다. 예비군 훈련과 민방위대 교육은 일반적인 기술반복(Everyday Skill)에서 벗어나, 체계적이고 의도적인 연습을 통해 응소자의 역할에 대한 이해와 책임감을 높이는 방향으로 이루어져야 한다. 이때 ‘의도적 연습’이 중요한 이유는, 단순한 반복작업이 아니라, 목적이 분명한 훈련 및 대응을 통해 실제 상황에서의 대응 능력을 극대화하는 방식이기 때문이다.

이러한 훈련과 재난대응이 국가동원 시스템 내에서 이루어질 때, 응소율은 자연스럽게 향상될 수 있다. 구체적으로는, 평소에 재난 대응 훈련을 통해 예비군과 민방위대가 대규모 재난 시 신속하게 동원될 수 있도록 준비시키고, 이들이 실제 재난 상황에서 중요한 역할을 수행할 수 있도록 하는 것이 목표다. 이를 통해 재

〈그림 7〉 훈련과 경험 축적에 따른 성과 향상 곡선<sup>22)</sup>



난 발생 시 응소율이 높아지며, 결과적으로 국가의 재난 대응력과 동원 효율성을 동시에 개선할 수 있다.

단기적인 응소율 향상 뿐만 아니라, 장기적으로는 국가 동원 시스템에 대한 국민의 신뢰를 구축하는 데에도 기여할 수 있다. 재난 대응 훈련을 지속적으로 운영하고, 응소 대상자들이 그 중요성을 인식하게 되면, 재난 상황 뿐만 아니라 전시 동원 시에도 응소율이 높아질 수 있다. 이로써 국가 재난 대응 시스템과 국방동원 시스템의 효율성을 동시에 높일 수 있는 지속 가능한 체계가 마련될 수 있다.

### Ⅲ. 제도 및 법령 분석

#### 1. 재난관련 주요법령 분석

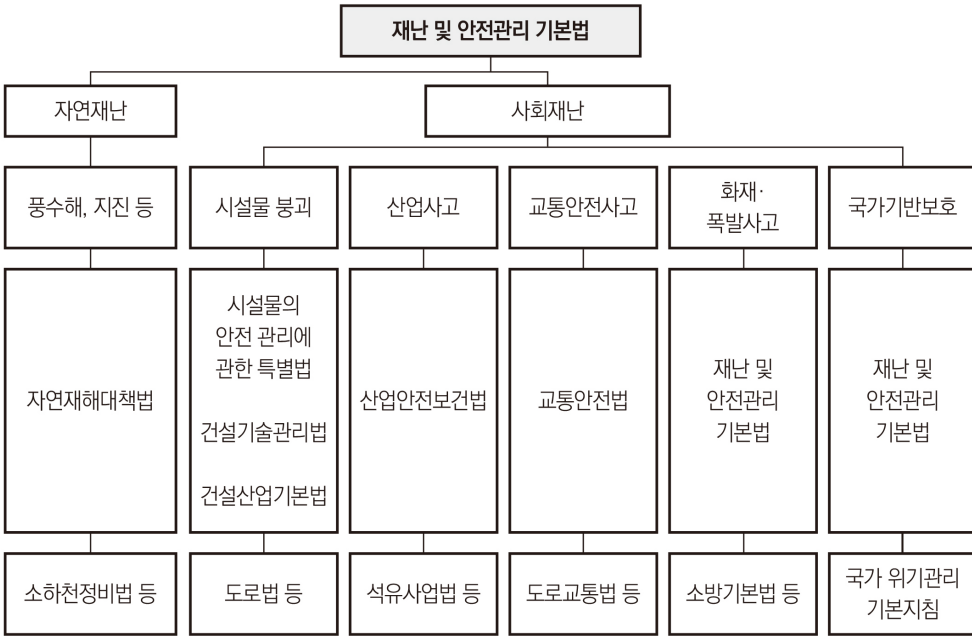
##### 가. 재난 및 안전관리 기본법

『재난 및 안전관리 기본법』은 재난을 예방하고 재난이 발생한 경우 그 피해를 최소화하는 것이 국가와 지방자치단체의 기본적 의무임을 확인하고, 모든 국민과 국가·지방자치단체가 국민의 생명 및 신체의 안전과 재산보호에 관련된 행위를 할 때에는 안전을 우선적으로 고려함으로써 국민이 재난으로부터 안전한 사회에서

22) Ericsson, K. A. "Deliberate Practice and the Modifiability of Body and Mind: Toward a Science of the Structure and Acquisition of Expert and Elite Performance.", 『International Journal of Sport Psychology』, (2007), p.12.

생활할 수 있도록 함을 기본이념으로 제정되었다. 재난 및 안전관리를 위해 필수 공통적인 사항을 규정하고 다른 법률에 대해 기본법의 위상을 가진다.

〈그림 8〉 재난 및 안전관리 기본법 체계도



재난 중 극심한 인명피해나 재산피해가 발생 또는 우려되는 재난으로 중앙재난 대책본부장이 필요하다고 인정하거나 지자체에서 요청하는 재난은 재난선포 대상 재난이 된다. 『재난 및 안전관리 기본법』 제 36조에 따라 중앙위원회 심의를 거쳐 재난사태 선포를 할 수 있고, 다만 행정안전부 장관이 재난 상황이 심각하고, 시간적 여유가 없다고 판단하는 경우 심의를 거치지 않고 선포를 할 수 있다. 지자체에서도 시장·도지사가 재난상황이 심각하고, 시간적 여유가 없다고 판단 할 경우 시·도 위원회 심의를 거쳐 선포하고 이를 행안부 장관에게 보고한다.

재난선포가 된 지역은 재난 경보가 발령되고, 재난 관리자원이 동원되며, 위험 구역 설정, 대피명령, 응급지원이 실시되고 해당 지자체 공무원은 비상소집된다. 동법 60조에 따라 특별재난지역이 선포되는 경우 국가의 안녕과 사회질서 유지를 위해 효과적으로 수습하기 위한 특별조치가 필요하다고 인정되는 재해는 중앙위원회 심의를 통해 해당 지역을 특별 재난지역으로 선포할 것을 대통령에게 건의 할 수 있다.

『재난 및 안전관리 기본법』의 동원관련 주요 조항들을 살펴보면 제39조(동원 명령 등)에서 ① 중앙대책본부장과 시장·군수·구청장(시·군·구대책본부가 운영되는 경우에는 해당 본부장을 말한다. 이하 제40조부터 제45조까지에서 같다)은 재난이 발생하거나 발생할 우려가 있다고 인정하면 다음 각 호의 조치를 할 수 있다.

〈표 9〉 재난 및 안전관리 기본법 제39조

<p>1. 「민방위기본법」 제26조에 따른 민방위대의 동원</p> <p>2. 응급조치를 위하여 재난관리책임기관의 장에 대한 관계 직원의 출동 또는 재난관리 자원 및 제34조제2항에 따라 지정된 장비·시설 및 인력의 동원 등 필요한 조치의 요청</p> <p>3. 동원 가능한 장비와 인력 등이 부족한 경우에는 국방부장관에 대한 군부대의 지원 요청</p> <p>② 제1항에 따라 필요한 조치의 요청을 받은 기관의 장은 특별한 사유가 없으면 요청에 따라야 한다.</p>
---

위 39조에 따라 지자체나 관련 중앙기관은 국방부의 군 병력과 장비를 필요로 할 때 지원을 요청할 수 있으며, 군 병력을 재난 대응에 효과적으로 활용 할 수 있는 조항이다. 특히 대규모 재난 상황에서 신속하게 투입을 가능하게 한다. 이러한 조항으로 인해 실제 현장에서 현역 장병들이 주로 투입되고, 민방위대나 예비군의 역할은 상대적으로 미흡하거나 제한적으로 활용되고 있다. 법령의 원칙적 구조와 현실적 적용 사이에서 역설적인 상황으로 볼 수 있다.

앞서 국내 코로나19 감염병 등과 같은 국내 재난사태의 사례를 살펴보았을때도 재난 상황에서 현역 장병들이 주로 투입되면서, 본연의 군사적 임무가 과중되거나 피로 누적이 발생하고 있다. 대규모 재난 발생시 예비군이나 민방위대를 동원하지 않고 현역이 전면에 서는 경우가 많다. 법령상 중요한 자원이지만 현실적으로 그 역할이 거의 활용되지 않고 있으며, 현역의 부담을 덜어줄 시스템이 충분히 작동되지 않고 있는 것이다.

때문에 현행법이 규정하는 단계적 자원 동원 구조가 실제로 작동될 수 있도록 법령과 규제를 명확히 하여, 평시에는 민방위대나 예비군을 중심으로 우선적인 재난 대응을 실시하고, 그 외 부족한 부분에 대해 현역군의 지원을 받는 방식에서의 개선이 필요하다. 더불어 민방위대 및 예비군에 대해 재난 유형별로 특화된 대응 능력을 갖추도록 하여, 대규모 재난 발생시 전문성이 떨어지는 현역병을 무리하게

투입하는 경우를 최소화 할 수 있다. 법령의 이상적 체계와 실제 운영간의 격차를 줄이기 위해서라도 민방위대와 예비군을 적극적으로 활용하고, 현역군은 보조적 역할을 수행하는 방향으로 구조를 수정할 필요가 있다.

이를 위해 민방위대와 예비군의 실제 훈련과 대응 참여 경험을 늘리기 위한 실제 훈련을 병행할 수 있다. 이를 통해 참여경험이 지속적으로 늘어난다면 위기 대응에 대한 책임감과 준비성이 강화되고, 응소율을 높이는 효과를 볼 수 있다. 정기적인 훈련을 통해 단순한 동원 대기인원이 아닌 실제 재난 대응에 필요한 기술과 경험을 습득하게 되고, 훈련경험을 통해 재난 상황이 발생했을 때 자신들이 중요한 역할을 할 수 있다는 책임감을 높여 응소율을 향상시키는데도 기여할 수 있다.

#### 나. 재난관리자원의 관리 등에 관한 법률

『재난 및 안전관리 기본법』은 국가와 지방자치 단체가 재난을 예방하고 대응하는 기본적인 틀을 제시하는 법령으로, 재난 발생 시 재난 대응에 필요한 제반 절차와 책임을 규정한다. 『재난관리자원의 관리 등에 관한 법률』은 이러한 자원의 보다 효율적인 관리와 동원 체계를 강화하기 위해 만들어졌다. 이 법은 재난 발생 시 필요한 자원을 신속하게 통합 관리하고 배치할 수 있도록 재난관리자원 통합 관리 시스템을 운영하며, 국가 및 지방 자치단체의 지원 확보를 지원한다.

2024년 1월 18일 부로 『재난관리자원의 관리 등에 관한 법률』이 시행됨으로써 재난관리자원을 체계적으로 관리하고 재난이 발생할 우려가 있거나 발생하였을 때 신속하고 안정적으로 동원하여 국민의 생명·신체 및 재산을 보호함을 목적으로 한다. 이를 위하여 2021~2023년까지 전국 17개 시·도에 창고 역할을 하는 ‘지역 재난관리자원 통합 관리센터’가 설치되었으며 ‘재난관리자원 통합관리시스템’이 구축되었다.

이로써 『재난 및 안전관리 기본법』과 『물품관리법』 등의 각 법률이 규정하던 재난관리자원에 관한 일체의 사항을 통합하였으며 복잡하고 대형화 된 각종재난 대비 재난관리자원의 공급망 정보를 실시간으로 통합 관리할 수 있게 되었다. 시설, 항공기, 선박 등 재난관리재산과 기술 인력 및 자원봉사자 등 재난관리 인력에 대한 관리가 강화되었다. 국가재난관리지원기업과 국가재난관리 물류기업이 지정되어 민간 공급업자 및 물류기업을 통한 재난 물자 확보가 가능해졌다.

『재난관리자원법』 시행에 따른 시행령과 시행규칙 등 하위법이 제정되어 구체적인 재난관리 물품의 관리계획 수립에 관한 내용이 명시되고, 재난관리지원기업의 지정에 관한 절차와, 동원명령 등에 필요한 위임사항이 규정될 수 있게 되었다.

〈그림 9〉 재난관리자원 공동활용 시스템



출처 : 행정안전부 홈페이지

이는 재난관리를 위한 필요물품 뿐만 아니라 고가의 장비와 보관이 어려운 장비 등도 재난관리지원기업 지정을 통해 체계적으로 관리가 가능하게 된 것이다. 『재난 및 안전관리 기본법』 제39조에서 군 병력 지원요청에 관한 규정을 명시하고 있으며, 이러한 자원 동원 구조는 『재난관리지원법』을 통해 보다 구체적으로 지원된다. 동원된 자원들이 실시간으로 필요한 지역에 적절히 배치되도록 관리되며, 두 법령은 재난 대응에서 자원의 신속하게 체계적인 동원을 가능하게 하는 상호보완적 역할을 한다.

물적 자원은 주로 구조 작업, 긴급 수송, 물자 공급 등 현장 운영을 지원한다. 더불어 재난관리인력으로 분류하는 『자원봉사활동 기본법』 제3조제2호에 따른 자원봉사자가 사회적 복구 및 지원업무, 심리상담 등의 역할을 수행할 수 있으며 이들이 재난 대응을 위한 민방위대 및 예비군과 긴밀한 협력체계를 구축할 수 있다.

민방위대는 평소 재난 대비 교육과 훈련을 통해 지역사회와의 연계속에서 방재 활동을 수행할 수 있으며, 예비군은 민방위대와 자원봉사자만으로 대응이 어려운 대규모 재난 상황에서 동원될 수 있다. 이를 체계화 하기 위해서는 유기적인 훈련 체계를 확립하여 민방위대와 예비군, 자원봉사자들이 함께 재난 대응을 위한 훈련을 실시하여 비상상황에 대비할 수 있다. 이를 통해 재난 대응의 전문성과 숙련도를 높일 수 있다.

## 다. 민방위 기본법

『민방위 기본법』은 민방위대가 재난과 비상상황에서 핵심적인 대응 주체로서 기능할 수 있도록 체계와 절차를 규정한다. 재난 및 비상사태 시 국민의 생명과 재산을 보호하기 위한 민방위대의 임무와 기능을 규정하여, 이들이 재난 상황에서 신속히 대응할 수 있는 법적 근거를 제공한다. 본 연구에서 국가동원의 한 축을 담당하는 민방위대가 평시에 체계적으로 훈련되고 효율적으로 관리됨으로써 동원 효율성을 높일 수 있는 구조를 모색하기에 그 실현을 뒷받침 하는 중요 법안이다.

특히 『민방위기본법』 제 9조는 민방위대의 동원과 협조에 관한 내용으로 재난이나 비상상황에서 민방위대와 타 기관, 군, 공공단체 간의 협력과 동원 절차를 규정하여 민방위대의 재난상황에 신속하게 투입할 수 있는 근거를 제시한다.

〈표 10〉 민방위 기본법 제 9조

<p>제9조(협조) ①각 중앙관서의 장은 민방위사태에서 민방위대의 동원(動員)이 필요하면 행정안전부장관에게 동원을 요청할 수 있다. 다만, 긴급하면 지방행정기관의 장이나 군부대의 장은 그 소재지를 관할하는 시·도지사 또는 시장·군수·구청장에게 민방위대의 동원을 요청할 수 있다.</p> <p>②행정안전부장관은 민방위 업무 수행상 필요하다고 인정하면 관계 중앙관서의 장에게 협조를 요청할 수 있으며, 요청을 받은 중앙관서의 장은 특별한 사유가 없으면 이에 따라야 한다.</p> <p>③행정안전부장관은 민방위 업무 수행상 필요하다고 인정하면 공공단체·사회단체, 그 밖의 민간 사업체(이하 “공공단체등”이라 한다)의 장에게 협조를 요청할 수 있으며, 요청을 받은 공공단체등의 장은 특별한 사유가 없으면 이에 따라야 한다.</p> <p>④시·도지사 또는 시장·군수·구청장은 민방위 업무 수행상 필요하다고 인정하면 지방행정기관의 장이나 공공단체등의 장에게 협조를 요청할 수 있으며, 요청을 받은 지방행정기관의 장이나 공공단체등의 장은 특별한 사유가 없으면 이에 따라야 한다. 지방행정기관의 장이나 공공단체등의 장의 시·도지사 또는 시장·군수·구청장에 대한 협조 요청의 경우에도 또한 같다.</p>
--

위 내용에 따라 중앙관서 장은 민방위사태시 민방위대 동원이 필요한 경우, 행안부 장관에게 요청할 수 있으며, 긴급 상황에서 지방행정기관이나 군부대장이 소재지의 시·도지사나 시장·군수·구청장에게 직접 민방위대의 동원을 요청할 수 있다. 행안부 장관이 필요하다고 판단할 경우에는 중앙관서 장 또는 공공단체와 협조를 요청할 수 있도록 규정하고 있다. 민방위대는 시·도지사, 군수, 구청장의 요

청에 따라 재난 상황에서 현역군이나 예비군과 협력되어 동원될 수 있다.

본 연구에서 지향하는 동원의 효율적 구조는 민방위대 뿐만 아니라 예비군과 현역군이 재난대응에 조화롭게 참여할 수 있는 체계를 구축하는 것이다. 이러한 점에서 『민방위 기본법』이 이러한 협력을 가능하게 하며, 국방동원자원의 확대와 효율성을 증진하는 기반이 되는 것이다. 『민방위 기본법』을 통해 평시 재난대응을 실시하여 동원 준비 및 효율성의 개선과 재난 대비 체계를 구축함으로써 결과적으로 동원의 효율성 개선을 달성하는데 기여할 수 있다.

그러나 현실적으로 『민방위 기본법』을 근거로 대규모 재난이나 비상 상황에서 민방위대가 본격적으로 동원된 사례가 전무하다. 이는 법적 기반은 존재하나, 이를 실질적으로 수행하고 유지하기 위한 훈련과 조직 관리가 평소에 충분히 이루어지지 않았기 때문이다. 실제 대응경험이 부족하기 때문에 실제 재난 발생시 민방위대가 신속하고 효과적인 동원이 쉽지 않은 구조적 한계를 갖고 있다.

『민방위 기본법』에 따르면 민방위대원들은 정기적인 교육과 훈련을 통해 재난 상황 대비가 가능하지만 실질적인 교육 내용이 제한적인 상황에서는 재난 대응에 대한 민방위대의 책임감이 약한 상태라고 할 수 있다. 또한 『민방위 기본법』 제9조에서 협력 기반의 내용을 포함하고는 있으나 실제 협력 운영의 실효성은 높다고 보기 어렵다. 협조 요청을 어떤 기준으로 언제 해야 하는지 지침이 부족하고, 평소 협력 경험이 부족해 실제 재난 발생시 즉각적이고 유기적인 협력이 어려울 수 있다. 이를 만회하기 위해서는 민방위대와 각 기관이 통합된 상황인식 시스템과 소통 체계를 구축해야하고, 협력과정에서 정보공유와 의사결정에 대한 부분을 숙달해야 한다.

## 라. 예비군법

『예비군법』은 예비군의 동원, 조직, 임무를 명확히 규정하여 전·평시 효율적으로 자원을 동원할 수 있는 체계를 마련하는데 기본이 된다. 제2조에 명시된 민방위 지원은 평시의 재난 상황에서도 예비군이 민방위와 협력하여 대응 할 수 있는 법적 기반을 제시한다.

그러나 행안부 소관의 민방위대와 예비군법에 따라 민방위업무를 지원할 수 있는 예비군의 직접적인 협력사례는 드물다. 평시 재난 상황이 발생했을 때 예비군이 민방위와 협력해야 하는 세부계획 및 지침과 절차 숙달도 부재하다. 예비군의 주된 역할이 안보 위협과 국가 비상사태에 대한 것으로, 법령에서 이들이 민방위

〈표 11〉 예비군법 제2조

<p>제2조(임무) 예비군의 임무는 다음 각 호와 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 전시(戰時), 사변, 그 밖에 이에 준하는 국가비상사태하에서 현역 군부대의 편성이나 작전에 필요한 동원을 위한 대비</li> <li>2. 적(敵) 또는 반국가단체의 지령을 받아 무기를 지니고 있는 사람(이하 “무장공비”라 한다)이 침투하거나 침투할 우려가 있는 지역에서 적이나 무장공비의 소멸(掃滅)</li> <li>3. 무장 소요(騷擾)가 있거나 소요의 우려가 있는 지역에서 무장 소요 진압(경찰력만으로 그 소요를 진압하거나 대처할 수 없는 경우만 해당한다)</li> <li>4. 제2호 및 제3호의 지역에 있는 중요시설·무기고 및 병참선(兵站線) 등의 경비</li> <li>5. 「민방위기본법」에 따른 민방위 업무의 지원</li> </ol>
--

업무를 지원하는 방안이 명시되어 있음에도 실제 운영방식에서 그러한 시스템이 확립되지 않았다.

예비군의 동원은 군사적 요구에 따라서 이루어지고, 평시 민방위 업무의 범위 내에서 예비군의 활용이 필요하다는 인식도 낮다. 절차적으로도 예비군 동원은 주로 군사적 비상상황에 맞춰 설계되어 있다보니 재난 상황에서 예비군을 동원하기 위해서는 『예비군법』과 관련 행정 지침에 따라 여러단계의 승인이 필요하며, 이 과정에서 신속성이 떨어질 수 있다.

『예비군법』이 재난 상황에 예비군이 동원될 수 있는 근거를 제공한다고 하나, 군사적 성격이 강한 동원 구조가 재난 대응을 위해 민방위대와 협력하는데 최적화되어 있지도 않아 신속한 대응에는 한계가 있다. 행정적으로도 재난 대응에 맞추어 예비군 동원을 실시하기 위해서는 다수의 행정기관(국방부, 병무청, 지방자치단체 등)이 협력해야 하기 때문에 신속성이 저하된다.

때문에 단기에 신속한 조치가 필요한 재난상황보다는 앞서 살펴본바와 같이 재난 상황이 장기화 될 때 예비군 투입이 효과적일 수 있다. 예를 들어 코로나19와 같은 감염병 위기나 대규모 재해 이후 복구와 같은 상황에서는 신속성보다 지속적이고 안정적인 지원이 더 중요해지기 때문이다. 예비군이 특정 상황에 맞는 추가적인 교육과 훈련을 받은 후 단계적으로 배치할 수도 있기 때문에 현역장병 위주로 지원되어 피로도를 호소하는 상황에서 대체인력으로서의 역할을 할 수 있다. 군 인력이 선별진료소나 방역 현장에 투입된 사례가 있듯이, 예비군 역시 장기적인 비상상황에서 점진적으로 투입된다면 기존의 방역 요원이나 경찰·소방 인력의 장기적인 인력 소모를 보완할 수도 있다.

예비군의 전시 동원 계획은 군사적 위기 상황에서 현역 전력을 보강하는데 중점을 둔다. 재난 대응에서 신속성을 확보할 수 있는 시스템의 개선은 전시 동원 계획의 효율성을 높이는데도 유리하게 작용할 수 있다. 전시와 재난 상황 모두 대규모 인력과 자원의 신속한 배치가 핵심이라는 점에서, 전시 동원계획의 요소들을 재난 대응에 응용할 여지가 크다.

재난 대응은 불확실한 상황에서 신속한 판단, 효율적인 자원배치가 필수적이다. 따라서 각종 자원을 통합하고 지휘체계를 단일화하여 신속하게 대응하는 역량이 필수적이다. 이러한 요소는 전시 상황의 동원 과정에서도 동이랴게 요구되는 요소이다. 재난 대응 과정에서 예비군을 비롯해 민방위, 지방자치단체, 민간 자원 등 다양한 인력과 자원을 투입하여 각 체계간의 협조와 통합적 지휘 방식을 익힐 수 있다. 이러한 경험이 축적되면 전시 동원에서도 유사한 방식으로 자원을 신속히 배치하고 운영할 수 있는 역량이 강화될 것이다.

예비군과 민방위 대원들이 재난 상황에 투입되면서 자신의 역할과 책임을 실질적으로 경험하고 동원에 대한 주체 의식과 책임의식을 함양할 수 있다. 이는 단순히 주어진 임무를 수행하는 것을 넘어, 전시 상황에서 자신이 왜 동원되어야 하고, 어떻게 기여해야 하는지에 대한 올바른 인식과 의식을 형성할 수 있다. 이러한 훈련을 통해 다져진 신속한 대응력과, 절차숙달, 책임감 등이 전시 동원으로 자연스럽게 확장될 수 있다. 즉 동원 체계에 대한 일관된 인식과 효율적인 작동원리가 전시 상황에서도 그대로 작동할 수 있는 것이다.

예비군법의 민방위 지원에 관한 내용을 통해 민방위대와 예비군의 통합된 재난 대응시 동원의 중요성을 체득하고, 각자의 역할에 대한 주체 의식을 고취할 수 있다. 이러한 올바른 동원관이 확립되면 전시 상황에서도 체계적이고 신속한 동원이 가능해지며 장기적으로는 국가의 종합적인 동원 역량을 강화하는 기반이 될 수 있다.

## 2. 제도적 운영 실태

『재난 및 안전관리 기본법』과 『민방위 기본법』, 『예비군법』에서는 민방위대와 예비군이 재난 발생 시 동원될 수 있는 법적 근거를 명시하고 있다. 하지만 이러한 법적 근거에도 불구하고 실제 재난 현장에서는 현역 병력이 주로 동원되고 있으며, 민방위대와 예비군의 역할은 제한적으로 이루어지고 있다.

현장 지휘 체계가 현역 병력 중심이며, 재난 상황에 대해 민방위대 및 예비군의 재난 대응 능력이 충분히 입증되지 않았기 때문에 대규모 재난 상황에서 이들이

효율적으로 활용될 수 있다는 신뢰도 부족하다. 더 나아가, 재난 발생시 현역 군의 신속한 투입이 가능하다는 점에서 민방위대와 예비군의 동원은 후순위로 밀리거나 작동되지 않게 된다. 이는 법령이 명시한 동원 절차가 실제 재난 상황에서는 제대로 작동하지 않는 원인이 된다.

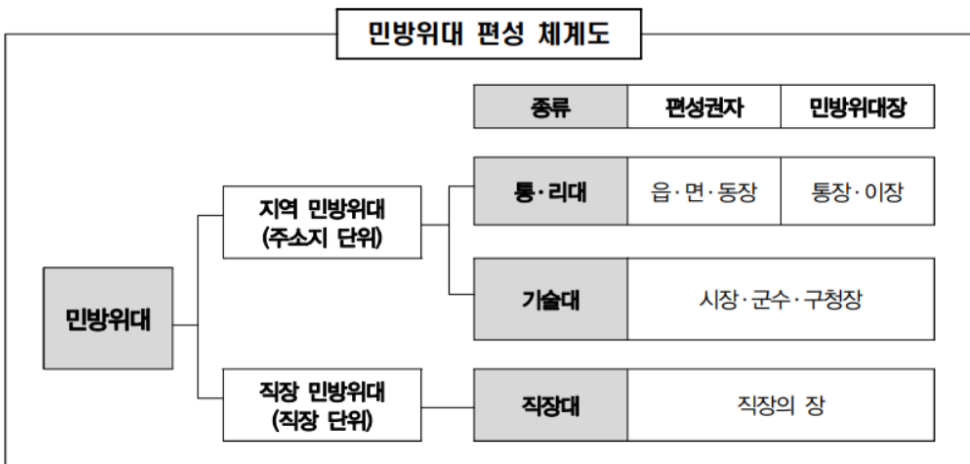
이러한 문제를 해결하기 위해서는 민방위대와 예비군의 재난 대응 능력을 강화하고, 이들의 동원을 우선적으로 고려할 수 있는 시스템을 구축해야 한다. 법령에 명시된 단계적 동원 체계가 실제 재난 현장에서 작동할 수 있도록, 민방위대와 예비군을 위한 재난 대응 훈련을 강화하고, 재난 발생 시 이들이 신속하게 투입될 수 있는 매뉴얼을 정비해야 한다. 또한, 현역 병력의 피로도를 줄이기 위해 민방위대와 예비군을 체계적으로 활용할 수 있는 계획을 수립할 필요가 있다.

### 가. 민방위대

민방위대는 재난 발생시 재난의 예방, 구조, 복구에 이르는 전 과정에서 지역사회 중심의 비군사적 대응을 담당하며, 이는 행정안전부가 관할하고 있다. 민방위대의 주요 역할은 대규모 재난 상황에서 지역 내 인명 보호와 신속한 재난 복구 지원에 있으며, 특히 『민방위기본법』에 따라 응급조치 및 대피 활동, 구조작업에 참여해 재난 피해를 최소화하는데 중점을 둔다. 민방위대 편성은 다음 <그림 10>과 같다.

재난 대응과 관련하여 민방위대는 정기적인 교육과 훈련을 통해 지역사회 내에

<그림 10> 민방위대 편성 체계도



서 응급처치, 심폐소생술, 화생방 대처와 같은 실무능력을 숙달하도록 의무화 하고 있다. 민방위 대원들은 매년 4시간의 집합 교육과 1~2시간의 사이버 교육을 통해 기본적인 재난 대응 지식과 기술을 습득하게 된다. 이를 통해 지역사회 내에서의 기본적인 응급 대처를 할 수 있는 역량을 갖추도록 한다.

그러나 실제 재난 대응에 있어서 민방위대의 전문성은 부족하다고 보는 평가가 많다. 민방위대 훈련은 평소 훈련이 제한적이고 주로 비상 소집이나 단편적인 교육에 의존하는 구조로 인해 대규모 재난 상황에서 신속한 대응이 어렵다. 이와 같은 문제는 민방위대원들이 재난 대응 실무를 제대로 경험하지 못한채 임무에 투입 되기 때문에, 실제 재난시 민방위대의 초기 대응에 한계가 발생할 수 있다. 또한 민방위대의 동원 체계가 실제 재난 상황에 대비해 신속하고 체계적으로 인력운영이 어려울 수 있다.

때문에 실제 재난 상황과 유사한 상황을 재현한 실전적인 모의훈련을 추가함으로써 민방위 대원들의 현장 적응력을 높이고, 재난 대응에서의 실질적인 역량을 향상시킬 수 있다. 또한 재난 유형별 역할을 세분화 하여 민방위 대원들이 각기 다른 재난 유형에 따라 특화된 대응 능력을 갖추도록 재난 유형별 교육을 세분화 할 필요도 있다. 예를 들면 지진 대응팀, 화재 대응팀과 같은 기능별 팀 구성을 통해 대원들이 특정 상황에서 전문성을 발휘할 수 있도록 해야 한다.

『재난관리자원법』의 도입으로 재난 대응을 위한 자원의 통합 관리와 실시간 공급망 시스템을 구축하기 때문에 지역간 자원의 공유체계를 일정 부분 해결해 줄 수 있다. 이로써 재난 상황에서 민방위 대원들이 원활하게 활동할 수 있도록 필요한 장비, 인력, 정보 등이 실시간으로 공유될 수 있도록 시스템이 구축 될 것이다. 민방위 대원이 보다 효율적으로 자원을 활용할 수 있는 기반이 마련 된 것이다.

더불어 각 지자체가 자체적으로 지역 내 민방위 자원을 효과적으로 관리할 수 있도록 법적 권한을 확대하고, 민방위 대원과 지역 내 자원봉사자 간의 협력 체계를 강화해야 한다. 강화된 협력체계를 통해 재난 상황에 따라 신속한 협조가 이루어질 수 있을 것이다. 또한, 민방위와 지자체 간의 대응팀을 구성하여 민방위 대원의 현장 투입이 체계적이고 신속하게 이루어지도록 해야 한다.

민방위 대원들이 재난 대응에 실질적으로 참여할수 있도록 인센티브와 보상을 강화하고, 민방위 활동에 따른 실질적인 혜택을 제공하여 참여 의지를 고취해야 한다. 훈련 평가결과에 따른 인센티브 부여와 높은 평가를 받은 인원이 재난 상황에 우선적으로 배치된다면 민방위 참여에 따른 현장대응에서 질적인 향상을 도모 할 수 있다.

## 나. 예비군

예비군은 주요 임무가 전시 대비이지만 『예비군법』 2조 5호에 따라 대규모 재난 발생시 예비군도 지원 자원으로 활용 가능하다. 재난 대응 측면에서 예비군은 평소 군사 훈련을 통해 기초적인 위기 대처 역량은 보유하고 있으나, 재난 대응의 전문성에서는 다소 부족할 수 있다. 현재의 예비군 훈련 체계는 전시를 대비한 군사적 훈련에 중점을 두고 있어 재난 상황에 필요한 구조 및 복구 지원 등의 훈련이 상대적으로 제한적이다. 이로 인해 대규모 재난 상황에서 예비군이 효과적으로 투입되지 못할 가능성이 있다.

〈표 12〉 예비군의 연차별 훈련 시간

구 분		계	동원 훈련	동원 미참자 훈련	항방 기본 훈련	항방 작계 훈련	소집 점검	예비 시간
신규 편성(병/간부)								160
병	1~4 년차	동원지정자	2박 3일					132
		동원미지정자(육,해)		24		12		124
		동원미지정자(공)		2박 3일				132
	5~6 년차	동원지정자			8	6	4	142
		동원미지정자			8	12		140
	7~8년차							160
간 부	1~6 년차	동원지정자	2박 3일					132
		동원미지정자		2박 3일				132
	7~8년차							160

위 〈표 12〉에서 알 수 있듯이 재난 상황에 대비한 훈련 시간은 상대적으로 제한적이다. 대부분의 훈련이 군사적 목적에 집중되어 있으며, 재난 대응에 필요한 기술적 지원이나 복구 작업에 대한 훈련은 부족한 상태이다. 따라서 예비군이 민방위대와 함께 재난 대응의 주요한 인력으로 활용 될 수 있도록 재난 대응 훈련을 강화해야 한다. 재난 유형별로 구분하여 특화된 교육을 진행하거나 실전 상황을

을 반영한 시나리오 훈련을 추가하여 예비군이 다양한 재난 유형에 대처토록 능력을 강화해야 한다.

지자체와 예비군의 협력 체계도 강화하여 재난 발생시 예비군과 자원봉사자와 같은 지역 자원 간의 긴밀한 협조가 이루어 질 수 있도록 하며, 각 지자체가 지역 내 예비군 자원을 효율적으로 관리할 수 있도록 지자체와 예비군 지휘관간의 협력 체계 강화가 필요하다. 자원관리가 지자체의 재난관리 체계와 통합적으로 작동할 수 있도록 상호 협조를 체계화 함으로써 예비군의 재난 대응 활용성을 높일 수 있다.

#### 다. 재난 대응 훈련체계

재난대응 훈련체계는 범정부적 재난 대응 역량 강화를 목표로하여 재난 유형별 대응 시스템을 체계적으로 구축하고 훈련을 통해 실효성을 검증하기 위한 제도적 기반을 마련하고 있다. 대표적인 재난 대응 훈련으로는 ‘재난대응 안전한국훈련’이 있으며, 이는 『재난안전관리기본법』 제35조 및 동법 시행령 제43조의 14를 근거로 2005년에 도입되어 매년 중앙부처, 지자체, 공공기관 등이 협력하여 공동으로 실시되고 있다.

‘재난대응 안전한국훈련’의 주요 목표는 대규모 재난 상황시 효과적인 대응을 위해 중앙 및 지방 기관간의 공조 및 협력 체계 구축이며, 이를 통해 다양한 유형의 재난 발생에 신속하고 정확하게 대응할 수 있는 기반을 다진다. 각 훈련 기관은 행정안전부 주관 아래 훈련 계획 수립, 세부 훈련 내용 조정, 수행 결과 평가 및 피드백 단계를 거친다.

훈련은 중앙재난안전본부가 주도하여 진행되며, 재난 대응 역량을 실질적으로 검증하는 다단계 훈련으로 구성된다. 재난 대응역량 실행과정 훈련, 의사결정 과정 훈련, 상호 협력 및 조정 과정 훈련, 시설 및 장비 가동 훈련등이 포함되며 훈련 결과에 대한 종합 평가를 통해 훈련 기관별 평가 등급이 결정되어 우수기관은 포상하고 미흡 기관은 재훈련을 진행한다.

재난 대응 훈련체계는 다양한 재난 상황에 따른 신속한 대응력과 실질적 대처 능력을 확보하는데 있다. 이러한 유관기관 간의 협력체계 강화를 통해 실제 재난 발생시 협업이 원활히 이루어질 수 있도록 한다. 더불어 훈련의 효율성과 실행력을 지속적으로 검증하여 재난대응의 일관성을 높이고, 국민의 생명과 안전을 보호하는 역할을 충실히 수행하도록 유도한다.

‘재난대응 안전한국훈련’에 민방위대와 예비군을 포함하는 것은 재난 상황에서의 실질적인 역할을 검증하고 부족한 부분을 보완할 수 있는 방안이 된다. 훈련에

〈표 13〉 재난대응 안전한국훈련 세부내용

구 분	세부 내용	비고
관련 근거	<ul style="list-style-type: none"> <li>재난 및 안전관리 기본법 제 34조의 9, 제 35조 및 동법 시행령 제43조의 13, 14, 15</li> <li>재난 훈련 지침</li> </ul>	
훈련 목적	<ul style="list-style-type: none"> <li>다양한 유형의 재난에 대비한 관계기관 합동, 민간참여 훈련 실시, 정부와 민간의 역량을 강화하고 재난 시 신속히 대응</li> </ul>	
훈련주관 / 참여기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>행정안전부(훈련 기획·총괄)</li> <li>중앙부처, 지방자치단체, 지방행정기관, 공공기관·단체 등</li> </ul>	
2024년 훈련계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>훈련방향 : 재난유형에 따라 상·하반기로 훈련 상황을 설정하여 실전 중심의 훈련 체계를 개편하고, 지역별 빈발재난, 신종 위험 등 지자체 특성에 맞는 재난유형에 대한 중점 훈련으로 반복되는 재난 피해 방지</li> <li>훈련시기 : 1회차(5.20.~ 31.), 2회차(10.21.~11.1.)</li> </ul>	

출처: 행정안전부

참여하면서 민방위대와 예비군은 대규모 재난 발생시 신속하게 대응하는 실무경험을 쌓을 수 있고 상호 협력 및 조정훈련을 통해 민방위대와 예비군이 경찰, 소방대, 지역사회 자원봉사자 등과 함께 유기적으로 작동할 수 있는 체계를 만들 수 있다. 이들은 지역 기반으로 편성되기 각 지역별 재난 유형에 맞는 맞춤형 대응체계를 강화할 수 있다.

민방위대와 예비군이 재난 대응 훈련에 참여함으로써, 비상시 동원 체계와 유사한 상황에서 훈련을 경험하게 되면, 이는 전시 동원시의 준비성 및 신속성을 자연스럽게 높임으로써 동원의 효율성 개선에도 기여할 수 있다. 실제 재난 상황에 참여하는 것과 유사한 훈련에 자주 투입된다면 훈련에 대한 인식이 제고되고 책임의식도 강화할 수 있다.

현실적으로는 민방위대와 예비군을 재난대응훈련에 연계할 수 있는 세부 지침과 제도적 장치가 현재는 부족하다. 이러한 훈련 참여 확대를 위해서는 추가적인 예산 확보가 필요할 것이다. 다만 ‘재난대응 안전한국훈련’은 이미 중앙 부처 및 공공기관이 참여하는 체계적인 훈련 시스템을 갖고 있기 때문에, 이 틀에 민방위대와 예비군을 포함시키는 것은 제도와 조직적 면에서 볼 때 현실적으로 가능하다고 보인다.

### 3. 국내 외 재난재해 발생시 동원사례 분석

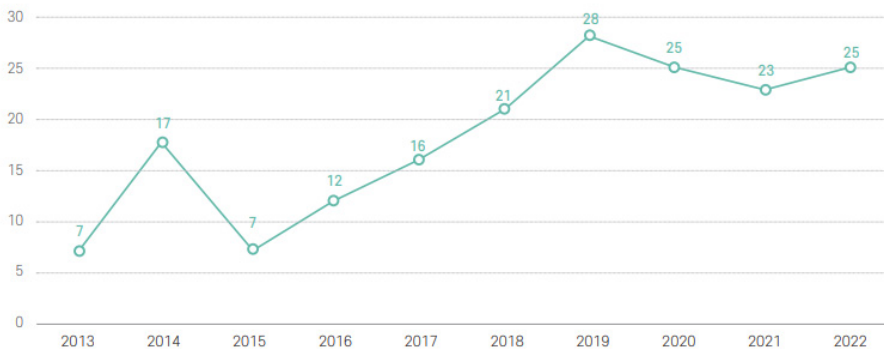
#### 가. 국내사례

위 <그림 11>과 같이 지난 10년 동안 사회재난 발생 건수는 지속적으로 증가해왔다. 기후 변화, 도시화, 인구 밀집 등의 요인으로 인해 자연재해와 인재의 빈도가 증가하면서, 재난 대응의 중요성은 더욱 강조되고 있다. 그러나 이러한 상황 속에서도 『예비군법』에 근거한 재난 동원 사례는 극히 드물며, 2007년 단 한 차례에 불과하다. 당시 동원된 지역 예비군은 이수해야 할 보충 훈련 시간만큼 폭설 제거를 지원했었다. 그 밖의 경우는 예비군 훈련 대신에 피해 복구에 참여한 것으로, 사실상 재난 동원으로 소집한 사례라고 보기 어렵다.

『재난 및 안전관리 기본법』에 따라 국가 차원에서 재난 발생시 신속한 대응을 위한 중앙재난안전대책본부 및 지방 재난안전대책본부가 가동되며 국가 및 지자체의 재난 대응에서 군 병력, 소방, 경찰 등 주요 구호기관의 동원을 다루어지지만 예비군이나 민방위대의 재난 대응 참여는 구체적으로 명시되지 않아 체계적인 동원이 어려웠다.

『민방위 기본법』에 따라 민방위대는 주로 비상 상황에서 국가적 재난에 대응하는 보조적인 수단으로 지정되어 있으며, 국민 보호 및 재난 복구를 담당할 수 있는 역할을 갖고 있다. 법적으로 민방위대가 재난 대응에서 중요한 역할을 할 수 있음에도 불구하고, 산불이나 감염병과 같은 대규모 재난 시 민방위대가 체계적으

<그림 11> 최근 10년간 사회재난 발생 추이<sup>23)</sup>



23) 행정안전부, 재난연감 2022

로 동원되지 않아 본 법의 구체적인 실행력의 부족을 드러냈다.

평시 재난 대응에서 예비군이 동원 가능하도록 『예비군법』 2조에 민방위업무 지원을 규정하고 있어 법적 근거는 마련되어 있으나, 재난 대응에서 예비군이 주된 인력으로 동원되지 않은 점도 예비군법의 실행력 부족을 의미한다. 예비군이 실제로 동원되기 위한 구체적인 기준이나 매뉴얼도 부족하여, 산불과 같은 재난에서 활용되지 않은 한계를 보였다.

### 1) 산불

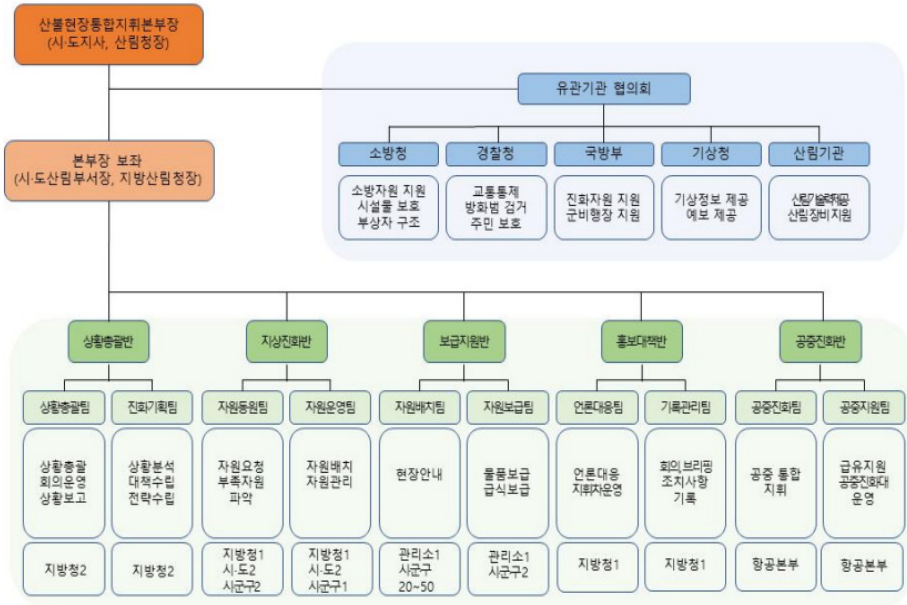
2019년 4월 4일 강원도 고성에서 발생한 산불의 사례를 통해 재난 발생시 대응절차를 살펴보면 당시 산불로 인해 사망자 2명, 부상자 11명이 발생하였으며 1,500여명의 이재민이 발생하였다. 산불 발생으로 산림청이 상황 관제 시스템으로 지자체에 산불 상황을 전파했고 이에 따라 산불 진화대와 진화 헬기가 투입되어 초기대응을 실시했다. 당시 산불의 규모가 상당히 큰 대형 산불이었기 때문에 도청을 비롯한 산림청, 행안부, 소방청, 국방부 등 관계부처는 가용자원을 동원하여 피해를 최소화 하고자 하였다.

산불 확산에 따라 정부가 중앙재난안전대책본부를 가동하였으며, 진화가 완료된 후에 지자체는 주민들의 피해현황을 확인하였다. 이때 군은 화재진압을 위해 병력 1만 6,500여명을 투입하고 헬기 23대 및 차량, 감시장비 등을 투입하여 산불을 진압하였다. 정부는 4월 5일 국가재난사태를 선포하였으며 6일에 강원도 고성군·속초시·강릉시·동해시·인제군 등 5개 시·군을 특별재난지역으로 선포했다.

불 대응에서 현역 장병이 주요 대응 세력으로 동원되었으나, 민방위와 예비군 동원은 이루어지지 않았다. 이는 산불과 같은 대규모 재난에서도 예비군이나 민방위대가 체계적으로 활용되지 못했던 사례이다. 이로 인해 대규모 재난 대응에서 현역 병력에 지나치게 의존하고 있는 점이 문제로 제기된다. 장기적으로 현역 병력의 피로도와 재난 대비 역량 저하를 초래할 수 있기 때문이다.

법적 동원이 가능함에도 불구하고 예비군이나 민방위대의 참여는 이루어지지 않았다. 이는 자원 및 인력 활용의 비효율성을 보여준다. 산불과 같은 대규모 재난 시 예비군과 민방위대가 사전 훈련을 통해 재난 대응의 주축으로 동원될 수 있도록 법적, 제도적 보완이 필요하다. 특히, 초기 대응시 이들이 즉각적으로 투입될 수 있도록 훈련 및 매뉴얼을 마련해야 한다. 현역병력 외에도 예비군 및 민방위대가 산불 진화 및 복구훈련을 정례화 하여 실질적인 대응 능력을 갖추도록 하는 것이 중요하다.

〈그림 12〉 산불현장 통합지휘본부 세부 체계도<sup>24)</sup>



## 2) 감염병

2019년 11월 시작된 전세계적으로 확산된 감염병 재난인 코로나19(COVID-19) 상황 당시 한국은 2020년 1월 20일 최초 확진자 발생 이후부터 질병관리본부가 방역 및 감시를 강화하였고, 시·도 단위의 대책반이 구성되어 비상방역 근무체계가 가동되었다. 보건복지부 산하에 중앙사고수습본부가 가동되었으며 지속적으로 사태의 심각성이 확대되어 위기경보단계가 격상되었다. 학교의 개학이 연기되거나 마스크 구입이 어려운 현상이 발생하기도 하였다.

상황의 심각성으로 인해 코로나19 방역지원을 위해 현역장병들이 투입되었고 평시작전 등의 임무속에서도 방역 임무가 병행되었다. 특히 국군의무사령부와 특수작전사령부 자원들이 백신수송과 선별진료, 확진자 역학조사 등에 투입되었으며 백신 저장소 등을 경계하기 위한 병력도 다수 투입되었다. 재난이 장기화 됨에 따라 현역 장병들의 피로도가 증대되었으며 휴식 등의 정비여건이 보장되기 어려운 상황도 발생하였다. 이러한 장기화된 재난 상황 속에서도 민방위대 혹은 예비군이

24) 행정안전부, 재난연감 2022

투입되지 않았기 때문에 현역 장병들의 복무 여건이 보장되지 못하는 문제가 발생하였다.

산불 사례와 마찬가지로 장기적인 감염병 대응에서 현역 병력이 지속적으로 방역과 군 임무를 병행하면서 재난 대응이 현역에 과도하게 집중된 문제점이 드러났다. 감염병과 같은 장기 재난 상황에서 예비군 및 민방위대가 충분히 활용되지 못하면서, 군 병력 투입에 있어 유연성이 떨어지는 결과를 초래하였다.

장기적인 감염병 상황에서 예비군 및 민방위대가 단계적으로 동원될 수 있도록 해야하며, 이들이 방역 지원 및 물자 수송, 인력 지원 등의 역할을 수행할 수 있다. 이를 통해 현역 병력의 업무 부담을 줄일 수 있다. 감염병과 같은 장기 재난에서 일정 규모 이상의 확진자 발생 시 예비군이나 민방위대를 동원하는 기준을 마련하여, 재난 초기부터 체계적으로 인력 자원을 배치할 수 있는 시스템이 구축되어야 한다.

### 3) 태풍

2020년 여름, 연이어 발생한 태풍 ‘바비’, ‘마이삭’, ‘하이선’으로 인해 전국적으로 심각한 피해를 입었다. 특히 남부 지역은 태풍으로 인해 건물, 도로, 농경지 등이 침수되거나 파손되는 피해가 발생하였다. 정부는 재난 및 안전관리 기본법에 따라 중앙재난대책본부를 가동해 신속한 대응을 지시하였으며, 복구 작업을 위해 군 병력이 대거 동원되었다. 국방부는 대규모의 현역 병력을 피해 복구와 구조 작업에 투입하여 도로 복구, 침수 지역 배수 작업 등을 실시했다.

현역 병력의 투입으로 초기 복구 작업이 신속하게 이루어졌으나 연이어 발생한 태풍으로 인해 장기적인 재난 대응이 필요해졌고, 이로 인해 현역 병력의 피로도가 누적되었다. 민방위 기본법과 예비군법에 따른 법적 근거가 있음에도 불구하고 예비군과 민방위대는 체계적으로 동원되지 못했다. 태풍과 같은 자연재해에서 재난 복구 작업을 지원할 수 있는 주요 자원이지만 이들이 투입되지 않음으로써 재난대응 인력이 부족한 상황이었다.

많은 장병들이 일과 후 및 휴일에도 지속적으로 대민지원에 나서야 했고, 이러한 자원은 대규모 재난에서 군이 중심적인 역할을 수행하고 있음을 보여주지만, 『재난 및 안전관리 기본법』과 『군인의 지위 및 복무에 관한 기본법』에 따라 장병들에게 적절한 보상이 주어지지 않는 문제점도 제기되었다. 군 장병에 대한 보상은 주로 자원봉사 시간 부여나 군 경력 증명서에 기재되는 명예로운 경력 정도로

제한되고 있다. 이는 장기적인 복구 작업과 어려운 근무환경을 감안했을 때 매우 부족한 보상 체계라고 할 수 있다.

특히 『재난 및 안전관리 기본법』은 재난 발생시 병력 동원의 근거로 사용되고 있지만, 명확히 대민지원 활동의 근거로 사용되기에 법적 불명확성도 존재한다. 군인의 대민 지원 활동에 대한 명확한 법적 근거가 부족하여 종종 논란이 발생하고 있다.

#### 4) 홍수

2020년 여름, 6월부터 9월까지 약 54일간 지속된 집중 호우로 인해 전국적으로 심각한 홍수 피해가 발생하였다. 충남, 충북, 경기, 강원 지역에서 대규모 산사태와 침수 피해가 발생했으며, 이로 인해 이재민 수천명과 사망자가 발생했다. 이에 따라 정부는 중앙재난안전대책본부를 가동하고 현역 병력을 대규모로 동원해 피해 복구 작업을 진행했다.

군은 도로 복구, 농경지 배수 작업, 이재민 대피 지원 등의 활동을 수행했으며, 주택 및 도로 복구를 위해 지속적인 지원을 제공했다. 특히 남부지역이 농경지 침수로 인해 많은 주민들이 피해를 입었으며, 군 병력이 장기적으로 투입되었으나 현역 병력만으로는 이러한 대규모 복구 작업을 감당하기 어려웠다.

다른 재난사례와 마찬가지로 『재난 및 안전 관리 기본법』에 따라 현역 병력이 동원되었으나, 예비군과 민방위대는 체계적으로 동원되지 않았다. 이는 법적 근거가 명확하지 않고 주로 현역 병력이 재난 대응의 중심에 있었으며, 장기적 복구 과정에서 현역 병력에 과도하게 의존하는 문제가 발생했다. 이들이 재난 대응에 관한 사전 훈련을 충분히 받은 상황도 아니었기에 장기화된 복구 작업에 따른 어려움이 가중되었다. 군 병력과 공공기관의 재난 대응 역량을 극한까지 시험하는 상황이 초래되었다.

54일 동안의 집중 호우로 인해 피해가 광범위하게 발생함에 따라, 복구 작업 역시 매우 길어졌으며, 도로와 주택, 농경지, 공공시설이 동시에 피해를 입었기 때문에, 정부는 복구 우선순위를 결정하고 단계적으로 복구를 진행해야 했다. 하지만 반복적인 폭우로 인해 일부 지역에서는 복구 작업이 완료되기도 전에 다시 피해가 발생하는 악순환이 이어졌다. 연이어 피해가 발생하여 장병들 피로도는 극심해졌고, 예비군 및 민방위대의 역량이 동원되었다면 이러한 부분이 보완될 수 있는 여지가 충분했다.

## 나. 해외사례

### 1) 미국

미국의 재난관리 시스템은 FEMA(연방재난관리청)를 비롯하여 연방정부, 주정부, 지방정부 산하 기관들이 재해구호에 참여한다. 대형 재난 발생시 국가 위기관리시스템을 활용하며 군이 중요한 역할을 담당하고 있다. FEMA는 1979년 창설되어 주정부에서 감당하기 어려운 재난이나 응급상황에 대응하고 국민 안전을 확보하며, 재난 복구를 위한 현장을 지원한다. 주지사가 비상사태를 선포함으로써 국가 규모에서 재난대응이 이루어지며 FEMA가 개입하게 된다 .

미국의 주방위군(National Guard)은 전체 31만여 명의 병력을 보유하고 있으며, 평시 자연재해 등 재난 발생 시 주지사의 명령을 받아 활동한다. 주방위군의 사령관은 주지사로, 재난 상황이나 유사시 연방정부에서 할당해 준 비행기, 차량, 기타 장비와 연료, 음식 등 대체가 가능한 장비나 보급품에 대해 사용한 만큼 보상받는 체계를 갖추고 있다. 주방위군의 민간지원에 관한 근거는 헌법에 기초하고 있으며, 군 재난관리체제에서는 민간에 대한 군의 원조(Military Support to Civil Authorities, MACA)와 민간 소요에 대한 군의 지원(Military Assistance for Civil Disturbance, MACDIS)의 개념을 포함한다. MACA는 국내의 자연재난과 인적 재난에 대응하기 위한 국방부의 대책 및 활동을 말하며, MACDIS는 테러 상황에 대한 연방정부, 주정부, 지방정부에 대한 국방부의 지원 및 대책을 의미한다.

〈그림 13〉 미국 재난관리 4단계(FEMA 2009)<sup>25)</sup>

재난발생 이전	재난발생 동안	재난발생 이후
재난예방/재난경감		
재난대비		
	재난대응	
		재난복수

대부분의 재난은 민간차원에서 해결이 되지만, 대규모 재난 발생으로 인하여 민간정부 및 비정부기구가 감당할 수준을 넘는 경우 주지사는 비상사태를 선포하고

25) 하규만, “한국의 재난대응체계의 바람직한 개선방향 연구”, 『한국비교정부학보』, 15권 1호 (2011), p.211.

주방위군과 경찰등 필요인력을 동원할 수 있다. 이러한 시스템적 요소는 한국의 재난대응체계상 재난대책본부가 군부대(예비군) 지원을 요청하고 민방위대원에 의해 주민대피, 교통통제, 화재소화 등을 실시하는 것과 유사하다.

재난 발생 시 시·군은 1차적으로 재난 관리 업무를 수행하며, 능력을 초과할 경우 인접 시·군에 지원을 요청한다. 주지사는 재난 대응 2단계에서 주정부 차원에서 재난 대응을 지휘하며, 주정부의 지원이 충분하지 않을 경우 인접 주정부에 지원을 요청하게 된다. 재난 대응 3단계에서는 주정부 차원의 지원 이후에도 충분하지 않을 경우 연방정부의 지원을 요청하고, 연방재난지역 선포를 요청하는 단계를 밟는다. 이 과정에서 주방위군은 주요 역할을 수행하며, 신속한 동원과 효율적인 재난 대응을 통해 피해 확산을 방지하고 복구 활동을 지원한다.

2012년 허리케인 샌디 사례는 주방위군의 재난 대응의 대표적인 예이다. 2012년 10월 26일 펜실베이니아 주지사가 재난을 선포한 이후 펜실베이니아 주방위군은 750여 명을 소집하였고, 뉴욕은 1,000여 명의 주방위군을 소집하였다. 버지니아의 630여 명의 주방위군도 재난 복구를 위해 대기하였다. 샌디가 뉴저지로 향할 때 7개 주에서 45,000여 명의 주방위군이 대기 중이었으며, 재난 이후에는 음식과 물, 보급품을 주민에게 지급하고 통신 시스템 및 장비, 대규모 공사를 위한 토목 공사 장비, 이재민을 위한 침상·담요, 의료 지원 등을 제공하였다.

사망자가 106명 발생하고, 수백만 가구가 정전 및 침수를 겪었으며 해안가가 큰 피해를 입었다. 대중교통 시스템 마비, 산업 설비들의 서비스 단절과 에너지 문제도 발생하였다. 주방위군은 재난 초기 단계에서부터 적극적으로 동원되어, 피해 지역에서의 구조 활동, 치안 유지, 복구 작업 등을 효과적으로 수행하였다. 2005년 8월 허리케인 카트리나 발생 당시 1,800여명이 사망하고 연방정부, 주정부, 시 당국, 지자체 등의 대응이 적절했는지에 대한 논란도 발생하였다. 그럼에도 불구하고 주방위군은 신속한 동원과 효율적인 재난 대응을 통해 피해 확산을 방지하고 복구 활동을 지원하였다. 미시시피 주방위군과 루이지애나 주방위군이 파견되어 5만여명이 허리케인에 따른 복구 피해에 응하였다.

미국은 전통적으로 민간정부가 군을 통제하며 국내의 응급상황과 재난에까지 군의 역할 범위가 확장되고 있다. FEMA는 국토안보부 소속이지만 재난 수습을 실질적으로 총괄하는 독립기관이다. FEMA는 연방대응계획(FRP)을 주도하며, 긴급지원기능(ESF)을 설정하여 각 기능별 조정, 주무, 지원기관을 지정하고 역할을 부여하고 있다. 군은 모든 긴급지원기능에 역할을 맡고 있으며, 특히 ESF#3(공공사업 및 엔지니어링)에서는 주무기관으로 지정되어 있다.

재난 시 민간당국에 대한 군의 지원은 민간지원(DSCA)라고 하며, 국방부는 주지사의 요청에 따라 재난대응과 긴급구조와 관련된 군의 능력을 제공한다. 군의 지원은 '요청 시 지원'이 원칙이며, 민간의 능력으로는 수행하기 힘든 분야에만 지원된다. 또한, 군의 자발적 '즉각 대응 지원'도 가능하며, 주로 의료 지원, 공공서비스 복구, 음식·물자 지원 등이 해당한다.

미국의 각 주와 FEMA 지역청에는 재난 대비 및 군 지원체계에 능숙한 예비군 장교들을 비상대비연락관(EPLO)으로 지정해 놓고 있다. 이들은 지역 내 지원 시설과 역량에 관한 지식과 정보를 지방정부의 계획관이나 지역군 지휘관에게 보고하며, 주지사와 FEMA 지역청장은 관할 지역에 있는 군 자산의 최신 현황을 파악하게 된다. 국방조정관은 주로 공무원과 현역이 맡지만, 연락관은 예비역이 주로 수행한다.

대한민국의 상황과 비교하여 미국의 주방위군과 같이 민방위대 및 예비군을 활용하여 재난에 선제적으로 대응하는 것은 다소 무리하는 면이 있을 수 있다. 그러나 사후적인 재난대응 차원에서라도 현역부대가 응하는 것 보다 민방위대를 우선적으로 운용하고 이를 지원하기 위해 예비군을 동원할 수 있을 것이다.

## 2) 일본

일본은 대규모 재난이 발생할 때마다 문제점을 보완하며 현재의 재난관리체계를 갖추게 되었다. 중앙정부 내각부에 중앙방재회의가 있고 국토청 방재국에서 업무를 총괄 관리한다. 재난발생시 관련 법령에 따라 비상재해대책본부를 구성하고 방재계획에 의거 지방방재회의를 개최하며 지역소방본부와 소방서를 주요조직으로 포함하여 현장을 통제한다. 자위대를 포함하여 가용 기관과 부대는 신속하게 재난대응 활동을 실시한다. 재난발생 직후 정보의 수집·연락 등 활동체계확립과 인명구조, 구급활동, 의료활동, 소화활동 등의 응급대책 활동이 시행되며 지방공공단체의 대응능력을 넘는 대규모 재난의 경우는 국가가 응급대책을 지원한다. 파견 요청시 자위대 약 26만명이 응급대책활동에 종사할 수 있도록 한다.

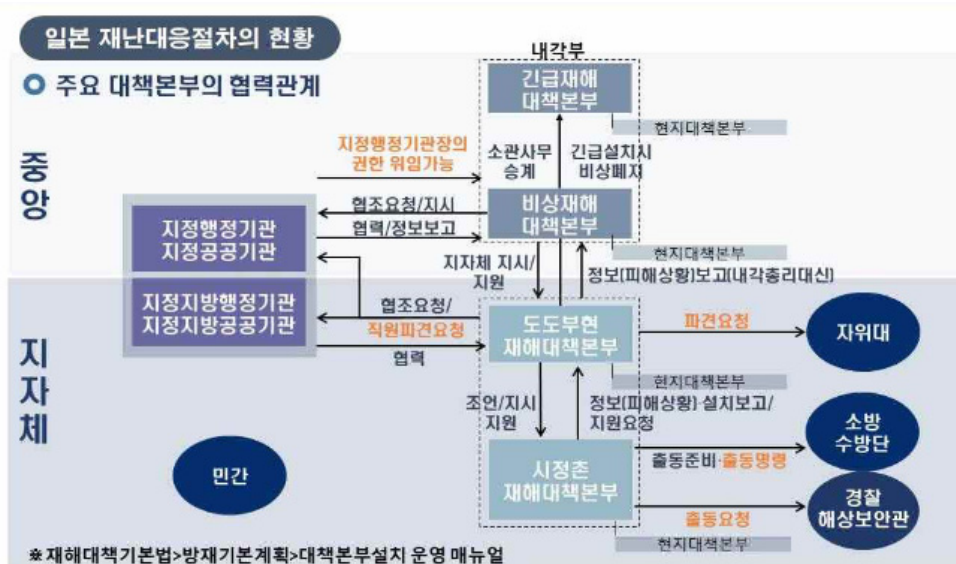
위기 관련 법령으로는 『재해대책기본법』에 근거하여 방재의 책임, 방재계획, 재난 시 응급대책, 재해복구 등 다양한 내용을 규정하고 있으며, 기타 일본의 위기 관련법으로는 『대규모지진대책특별조치법』, 『소방법』, 『석유コンビ나트등재해방지법』 등이 있다.

일본에서 자위대의 긍정적 역할 중 하나는 재해와 같은 긴급사태에서 대규모 동원되어 구조임무를 수행한다는 것이다.<sup>26)</sup> 다만 자위대가 재해지원의 전문성이

부족한데도 불구하고 군사훈련을 중지하면서 재해구조와 복구훈련 등에 투입되는 행태에 대한 문제가 제기되기도 하였다. 그럼에도 불구하고 일본내에서는 안보에서 재해문제가 큰 비중을 차지하고 있으며 이는 비교적 일본의 재난 피해규모가 파국적 재난수준과 같이 조치해야할 범위가 정부의 기존 대응 범위를 넘어선 경우가 많았기 때문이라고 할 수 있다.

구체적인 일본 대규모 재난의 사례는 2011년 3월 11일에 발생한 동북지방 진도 9.0의 지진이 초래한 후쿠시마 원전사고이다. 지진으로 인해 전원공급하는 송전탑이 무너지게 되었으며, 쓰나미로 인해 침수가 발생하였다. 방사능 물질의 외부 방출로 인해 수소폭발이 발생되었으며, 작업원과 자위대 및 소방대원이 목숨을 걸고 전원을 복구하여 진정국면으로 접어들게 되었다. 사고발생 후 『재해대책기본법』과 『원자력재해특별조치법』에 따른 대응체계가 작동되었으며 긴급재해대책본부와 원자력재해대책본부가 설치되었다. 지진·쓰나미로 인해 원전사고 수습에 투입된 자위대 인원은 10만명에 달했으며 부대 규모를 고려하면 자위대 병력의 절반에 가까운 인원이 재난대응에 투입되었다.

〈그림 14〉 일본 재난대응 절차<sup>27)</sup>



26) 박인보, 이화준, "재해대응과 미일동맹", 『한국군사학논집』, 78권 1호 (2022), p.238.

27) 신희영, "일본 재난대응절차의 현황", 『한국지방정부학회 학술대회자료집』, 8호 (2019), p.4.

일본의 사례를 통해 원전 사고와 같은 국내 대규모 재난 발생시 현재의 재난대응 조직만으로는 어려움이 따를 것으로 예상되고, 특히 자위대 인원 10만명 가량이 투입되었던 상황을 고려한다면 필연적으로 민방위대 및 예비군 조직이 운용되어야 할 것으로 판단된다. 특히 재난 현장에서 대응의 중심이 지방자치단체가 주요한 역할을 담당해야 하는 상황에서 이와같은 초대형 재난은 현장대응이 제대로 이루어지기 어려울 것으로 예상된다.

일본 후쿠시마 원전의 사례는 대규모 재난이 갖는 본질적 특성이 발생 여부와 시각, 규모, 피해양상 등을 가늠하고 예측이 어렵다는 점에 있음을 알게 해주었다. 현재의 『재난관리자원법』 등의 재난대응 체계는 이러한 대규모 수준의 재난대응을 염두해두었다기보다는 기존의 예측가능한 범위 내에서의 재난에 대응 할 수 있는 수준이라고 보는 것이 합리적일 것이다.

### 3) 이스라엘

이스라엘의 홈 프론트 사령부(Home Front Command)는 1992년 창설되어 이스라엘 내에서 주요 재난 및 위기상황 발생시 핵심적인 역할을 수행하였다. 홈 프론트 사령부는 엄밀히 말하면 한국의 민방위대나 예비군과 정확히 동일한 개념은 아니다. 이들은 이스라엘 군의 일환으로, 주로 재난 대응과 구호 활동을 담당하는 군사적 조직으로 볼 수 있다. 민간 보호를 위한 다양한 기능을 수행하며, 재난 상황에서는 민간 자원봉사자나 기타 구호조직들과도 협력하여 민간 영역에서의 역할을 수행한다.

이러한 맥락에서 예비군 혹은 민방위대와 같이 이분법적 시각보다는 군사적 성격을 지닌 민간 보호조직으로 보는 것이 타당하다. 평시에도 민간 방어 훈련을 수행하며, 재난 발생시에는 군 병력과 민간 구조팀을 포함한 여러 구호 조직을 동원해 대응한다. 이 점을 고려할 때 민방위대 및 예비군과는 기능적으로 차이가 있다. 다만 재난 대응과 민간 보호라는 측면에서 이스라엘 사례를 통해 군의 역할을 짐작해 볼 수 있다.

그들은 평시에도 민간 보호를 위한 준비와 훈련을 수행하는데, 이스라엘 내 모든 주요 지역에 대한 재난 대응 계획을 수립하고, 이를 토대로 민간인을 보호하는 시스템을 유지한다. 민간인 대피 및 민간이 보호 훈련, 구조 훈련 등을 정기적으로 수행하여 재난이나 군사적 위협 발생시 민간인들의 대응 능력을 강화하는 임무를 수행한다.

특히 민간인들에게 재난 대응 방법이나 비상시 행동 지침을 지속적으로 교육하

며, 이를 통해 위기 발생시 민간인들이 신속하게 대응할 수 있도록 대비한다. 화학, 생물학, 방사능 핵 위협에 대비한 구조 및 대응 시스템을 개발하고 유지하며 개인 보호 장비를 제공하기도 한다.

비상상황 발생시 즉각 동원되어 구조 및 복구작업을 주도하며 필요한 경우 국제적인 구조 활동에도 참여한다. 2010년 카멜 산불이나 2023년 터키-시리아 지진에서 이스라엘 내외에서 구조 및 구호임무를 수행하였다. 평시에는 예방과 대비 활동에 중점을 두고, 상황 발생 시에는 신속하게 동원되어 대응하는 것이 운영방식이라고 할 수 있다. 한국의 민방위체계와 비교했을 때, 우리나라의 민방위대는 재난 대응 훈련이 기본 수준에 그치고, 주로 비상시 대피 지원 등에 중점을 두기 때문에 실질적인 동원과의 연계성이 약한편이다.

이스라엘은 재난 발생시 홈 프론트 사령부를 통한 대응군이 즉각적으로 현장에 투입되어 구조 및 대피작업을 동시에 수행한다. 이러한 동원 체계는 초기 대응 속도를 크게 향상시키며, 대응 효율성을 극대화 한다. 한국에서도 재난 상황에 대해 민방위대와 예비군을 긴밀하게 연계하여 대응하도록 훈련과 매뉴얼을 강화할 필요가 있다. 특히, 예비군법에 근거해 예비군이 민방위 지원에 동원될 수 있지만, 실질적인 협력 체계와 훈련이 부족한 상황이기 때문에 예비군과 민방위대의 역할 분담을 고민해볼 필요가 있다.

〈그림 15〉 이스라엘 홈 프론트 사령부 활동<sup>28)</sup>



28) 홈프론트 사령부와 미국 주방위군(National Guard)간의 협약을 통한 재난구조활동 훈련, <https://www.nationalguard.mil/News/Article-View/Article/3467829/new-york-guard-soldiers-learn-urban-search-and-rescue-skills> (검색일 24.9.1)

#### 4) 독일

2013년 유럽 홍수는 강력한 폭우로 발생되어 5월말 경 독일을 포함한 중부 유럽 다수 국가에서 심각한 강 범람과 홍수가 일어났다. 독일의 여러 연방주가 피해를 입었고, 수천명의 이재민이 발생하였다. 광범위한 지역에서 교통 및 통신 인프라 피해가 크게 발생했다. 이때 독일은 연방군을 투입했고, 이들 중 상당수는 예비군이였다. 예비군들은 대규모 배수 작업, 방호벽 구축, 구호물자 수송, 피해지역 복구 등의 다양한 작업에 참여했다.

이때, 독일의 기술적 구조 지원기관인 “Technisches Hilfswerk”(THW)가 재난대응에서 핵심적인 역할을 수행하였으며, 기술적 지원과 구조활동을 담당하였다. THW는 독일 연방 내무부 산하의 재난 대응기관으로, 민방위 성격이 강하며, 다양한 재난에 대응한다. 자원봉사자 비율이 99%에 달하는 조직으로 주로 자원봉사자들이 대규모 재난에서 인명 구조, 복구 작업, 긴급 수리 등을 수행한다.

THW는 자연 재해난 대규모 재난 시 기술적 지원과 인명 구조를 담당하며 연방군 예비군과 협력하여 효율적인 대응을 실시한다. 2013년 홍수 발생시에 독일 연방군 예비군과 함께 홍수로 인한 대규모 배수 작업과 방호벽 구축을 실시하였고, THW가 필요한 자원과 인력을 제공하고 예비군은 군용자산(헬기, 차량 등)을 통해 구조 활동 및 구호 물자 수송을 지원하여 피해복구에서 각자 중요한 역할을 담당하였다.

〈그림 16〉 독일 THW 재난구조 장비<sup>29)</sup>



29) 이상필 외, “독일 연방기술지원단(THW) 및 함부르크 대학 평화안보연구소 방문 출장보고서”, 서울: 국회입법조사처, (2009), p.9.

이러한 역할을 통해 독일은 대규모 재난시 특화된 기술적 구조 지원이 가능한 반면 한국에서 THW의 역할은 주로 소방 조직이 담당하고 있다. 이들은 재난 대응에서 중요한 역할을 담당하지만, 독일의 THW처럼 특정 기술적 지원에 특화된 것은 아니다. THW가 좀더 기술적 구조 지원에 초점을 맞추고 복잡한 작업을 수행하는데 강점을 지닌다. 특히 THW는 99%가 자원봉사자로 구성된 민간구조 조직인 반면 한국의 소방조직은 주로 공무원으로 구성되어 있어 재난 발생시 소방 조직역시 과중한 부담을 받게 된다.

이러한 독일의 사례는 한국의 민방위대와 예비군 체계에 개선에 대한 방안을 제공한다. 독일 예비군 및 THW와 마찬가지로 군사 훈련에만 집중하는 것이 아니라, 재난 상황에서의 실질적인 역할을 수행할 수 있도록 훈련 범위를 확대할 수 있다. 대규모 홍수, 산사태, 화재 등의 상황에서 민방위대와 예비군이 어떻게 기술적으로 대응할지에 대한 체계적인 교육과 훈련이 필요하다.

#### 5) 해외 사례를 고려한 민·군 자원의 유기적 연계와 통합적 대응 체계

이들 해외 사례에서 공통적으로 드러나는 요소는 민·군 자원의 유기적인 연계와 통합적 재난 대응 체계이다. 미국의 FEMA와 주방위군, 일본의 자위대, 이스라엘의 홈 프론트 사령부, 독일의 THW와 연방군 예비군은 각각 중앙정부와 지방정부, 민간 자원봉사자, 군이 긴밀하게 협력하여 재난 대응을 신속하게 수행하고 있다. 특히, 군사 조직과 민간 자원을 효율적으로 결합하여 대규모 재난에서 인명 피해를 줄이고 복구 작업을 신속하게 진행할 수 있는 체계를 갖추고 있다.

현재 한국의 재난 대응에서는 주로 현역 병력이 중요한 역할을 맡고 있지만, 민방위대와 예비군 활용은 제한적이다. 법적 기반은 마련되어 있으나, 실제 현장에서는 이러한 자원들이 제대로 활용되지 않는다. 현역 병력에 지나치게 의존하면 군 본연의 임무와 재난 대응 업무간의 균형이 깨질 수 있다.

따라서 현역 병력과 민방위대 및 예비군과의 역할 분담체계를 두고 재난이 장기화되는 복구 작업이나 현역 병력의 지원, 지역 사회의 대피 및 지원 업무를 민방위대와 예비군이 전담하는 체계로 개선할 수 있다. 이를 위해서는 예비군 훈련이나 민방위 훈련에 재난 대응 교육을 포함시켜, 이들이 현역 병력과 유기적으로 협력하는 상황을 시뮬레이션하는 훈련을 실시할 수 있다. 예를 들어, 지역 단위의 복합 재난 대비 훈련에 민방위대, 예비군, 현역 병력을 모두 참여시켜 협력 방안을 실질적으로 검증할 수도 있다.

민간 자원과 군 자원이 유기적으로 협력하고, 중앙과 지방 정부 간의 협력 체계가 강화될 때 재난 대응의 효율성이 높아진다. 한국도 이러한 교훈을 바탕으로 민방위대와 예비군의 역할을 강화하고, 자원봉사자와 민간 자원을 재난 대응 체계에 적극적으로 활용하며, 중앙과 지방 간의 협력 체계를 강화함으로써 보다 체계적이고 신속한 재난 대응을 실현할 수 있다.

## IV. 동원 효율성 개선을 위한 정책제언

### 1. 민방위대와 예비군의 재난·재해에서의 역할 강화

#### 가. 민방위대와 예비군의 재난 대응 중심성 강화

민방위대와 예비군은 기본적으로 군사 훈련을 받아왔던 인력들이므로 체계적인 훈련을 통해 기본적인 군사적 소양과 비상 상황에 대한 대응 능력을 갖추고 있다. 때문에 기본적인 교육이 이루어진다면 재난 상황에서 신속하고 효율적인 대응이 가능하다. 그러나 현재 민방위대와 예비군은 주로 전시 동원 체계 내에서만 중요한 자원으로 여겨지고, 평시 재난대응에도 주요한 인적 자원으로 활용해야 한다는 인식이 부족하다.

재난이 빈번해지는 현대 사회에서는, 이들이 단순히 보조적인 역할에 머무르지 않고 재난 대응의 중심적인 인력으로서 활약할 수 있도록 해야 한다. 이를 위해서는 추가적으로 재난 대응과 관련한 훈련을 통해, 각 재난 유형에 맞는 전문적인 대응능력을 길러야 한다. 예를 들어 화재, 홍수, 지진 등의 재난 상황에서 어떻게 행동해야 할지 구체적으로 교육받고 이를 실습하는 과정이 필요하다. 이러한 훈련의 강화를 통해 실제 재난 상황에서 보다 전문적인 대응이 가능하고 재난관리체계 전반의 효율성 증대가 이루어진다.

재난 대응에서 민방위대와 예비군의 역할을 강화하는 것은 단순히 평시 재난 대처를 넘어, 전시 상황에서의 동원 효율성을 크게 높이는 효과를 낼 수 있다. 재난 상황을 통해 민방위대와 예비군은 실제 비상상황에서의 신속한 대응능력을 키울 수 있고, 전시 상황에 요구되는 동원 체계에 대한 명확한 이해가 가능하다. 평시 재난 대응 활동에서 그들의 역할과 임무를 경험하게 된다면, 전시 상황에서 요구되는 동원 절차와 자원 활용 방식에 대한 이해도를 높일 수 있다.

재난 대응이 결국 전시 상황에서의 신속하고 정확한 동원원 절차를 미리 경험

하고, 이 과정에서 민방위대와 예비군이 현역군과 협력하는 경험을 가져볼 수 있다. 각자의 역할과 책임에 대한 인식도 제고할 수 있으며 실제 동원 시 혼선이 줄어들고 효율성을 극대화 하는 경험을 하게 된다. 재난대응 훈련과 실제 대응을 통해 올바른 동원관이 확립되면 이들의 책임감과 임무수행 의지를 강화시키고 전시 동원 응소율이 향상될 가능성이 높다. 평시에 형성된 동원관이 전시에도 그대로 이어져 자발적인 참여로 나타날 수 있기 때문이다.

이를 위해서는 실질적인 보상방안이 필수적이다. 민방위대와 예비군이 재난 대응 활동에 참여할 경우, 경제적 보상방안을 구체적으로 마련하여 동기 부여가 강화되어야 한다. 예비군과 민방위대는 기본적으로 군사 훈련을 바다오았던 인력으로서 재난 상황에서도 신속한 대응이 가능하지만 충분한 보상이 따르지 않는다면 이들의 참여 의욕을 높이는 데 한계가 있을 수 있다.

현행 법률이나 지침에서는 재난 대응에 대한 보상이 명확히 규정되지 않거나 보상의 수준이 낮은 경우가 많다. 따라서 다음과 같은 경제적 보상 방안을 구체적으로 도입하는 것을 고려해 볼 수 있다. 재난 대응 활동에 참여한 시간에 대한 수당 지급을 고려해야 한다. 이들에게 일일 수당을 지급하여 그들이 소모한 시간과 노력에 대해 보상해야 한다. 실제 재난 대응 작업에 투입되는 시간에 정해진 수당을 제공하여 실질적인 금전적 보상이 제공되어야 한다.

특히, 위험성이 높은 재난 현장에 투입되는 경우에는 위험 수당을 추가로 지급해야 한다. 산불 진화, 홍수 피해 복구 등 물리적 위험이 높은 작업에 참여하는 인원에게는 기본 수당 외에도 추가적인 보상을 지급하여 이들의 위험에 대한 보상을 충분히 실시해야 한다. 장기적인 재난 상황에 참여하는 경우에도 장기 근무 보상을 제공할 수 있다.

경제적인 보상 외에도 민방위대와 예비군은 본업을 가지고 있는 경우가 대부분이므로, 재난 대응 활동으로 인해 소모된 시간을 보충하기 위해 추가 휴가를 제공하는 제도도 마련해야 한다. 예를 들어 재난 대응에 참여한 인원이 일정 시간 이상의 활동에 대해 추가 휴가를 제공함으로써, 일상적인 업무를 대비하는 기회를 제공할 수 있다. 5일 이상 연속으로 재난 대응 활동에 참여하는 인원에게 1~2일의 휴가를 부여하는 식으로 인센티브를 제공하는 것이다.

더불어 재난 대응 활동을 완료한 민방위대와 예비군에게는 명예증서를 발급하여, 경력증명서에도 공식적인 경력으로 기재될 수 있는 제도를 마련할 수도 있다. 이러한 명예적 보상은 경제적 보상과 더불어 개인의 경력을 인정받을 수 있는 수단으로 사기 진작에 기여한다. 이와 같은 실질적인 보상 방안이 도입될 경우, 민

방위대와 예비군의 재난 대응 참여율은 크게 향상될 수 있다. 단순히 의무적인 참여가 아니라, 실질적인 보상이 주어지는 환경에서 이들은 더욱 능동적이고 책임감 있는 자세로 재난 대응에 임할 가능성이 높아진다. 보상 체계는 이들의 재난 대응 동기부여를 강화할 뿐만 아니라, 장기적으로 전시 동원 체계의 효율성도 높이는 긍정적인 효과를 가져올 것이다.

더 나아가 민방위대와 예비군의 재난대응참여에 대해 의무적인 참여규정을 추가할 수 있다. 평시 재난 대응 훈련을 필수적으로 포함하는 조항을 추가하고 현행 법률 및 훈련 과정에서 민방위대와 예비군의 재난 대응 참여가 선택적인 수준에 머물지 않도록 의무화하는 방안을 도입할 수 있다. 이를 통해 이들이 재난 대응의 주요 인력으로 활용 될 수 있도록 규정할 수 있는 것이다. 보다 적극적으로 참여할 수 있도록 참여하지 않을 경우(미응소)의 처벌 및 페널티를 강화한다면 참여율을 높이는 효과를 기대할 수 있다.

#### 나. 현역의 피로 완화 및 자원 최적화

현재는 현역군인이 재난 대응에 자주 투입되어, 본래의 군사적 임무를 수행하면서도 재난 대응까지 맡아야 하기 때문에 피로 누적의 요인이 된다. 특히 대규모 자연재해나 사회적 위기 상황이 장기화 될 경우, 현역은 본연의 임무를 수행할 여력이 부족해 질 것이다. 이는 자연스레 안보약화를 초래할 수 있다. 게다가 인구 감소로 인해 장기적으로는 현역 자원이 더욱 제한될 것으로 예상된다.

때문에 현역 자원은 재난 상황에서 모두 투입되는 것이 아니라, 민방위대와 예비군을 우선적으로 활용함으로써 현역군인의 부담을 덜 수 있다. 이를 통해 현역군은 본연의 군사 임무에 집중할 수 있으며, 동시에 재난 대응에서 민방위대와 예비군을 비롯한 동원자원의 활용도를 높이는 효과를 가져온다. 이는 전체 인적 자원의 최적화로 이어지며, 각 자원이 적재적소에 투입됨으로써 전반적인 효율성이 극대화 될 수 있는 것이다.

필요에 따라 현역자원이 보완적인 차원에서 지원하는 체계를 마련하면 이는 인구 감소로 현역군의 충원이 어려워 지는 상황에서도 부족한 인적자원의 유연성을 높일 수 있다. 이러한 경우 재난 규모나 심각한 정도에 따라 자원들을 조정할 수 있는 여유도 생긴다. 결국 민방위대와 예비군이 중심적인 역할을 담당하게 되면, 현역군은 불필요한 재난 대응 부담에서 벗어나 안보 임무에 집중할 수 있으며, 그 결과 자연스럽게 자원배치의 효율성과 유연성을 향상시킬 수 있다. 결국 전반적인 국가 비상대응 체계의 효율성 개선을 의미한다. 대규모 자연재해 발생시 민방위대

와 예비군은 초기 구조 작업 및 피해 복구 작업에 주로 투입된다면, 현역군은 통제 및 보급 임무에 집중할 수 있다.

재난 대응 전문성을 높이기 위해서는 민방위대와 예비군 뿐만 아니라, 재난 대응 및 동원 체계에 대한 전문가의 확보 및 장기보직이 필수적이다. 장기적인 전문성을 가진 인력이 지속적으로 관리 및 지휘할 수 있도록 장기 보직 체계를 마련하는 것이 중요하다. 재난 대응업무를 지속적으로 수행하는 전문 인력을 지정하고, 이들이 재난 대응 및 동원 체계를 장기적으로 맡을 수 있는 환경을 조성해야 한다. 이는 지속적인 훈련과 경험을 쌓을 수 있는 기회가 되며, 재난 대응 노하우가 축적된 인력을 유지함으로써 재난 대응의 효율성을 높일 수 있다.

재난 대응은 고도로 복잡하고 다양한 자원이 필요한 분야이므로, 충분한 인적 자원이 확보되지 않을 경우 그 효과가 제한적일 수밖에 없다. 현재 인력 구조만으로는 대규모 재난에 대비하기 어려울 수 있으므로, 추가적인 인력 확충이 필요하다. 이를 위해 재난 대응에 특화된 전문가 양성 프로그램을 도입하여, 각 지역과 국가 차원에서 민방위대 및 예비군 내에 재난 대응을 전문적으로 수행할 인재를 키우는 것이 필요하다. 이러한 방안을 통해 재난 유형별 대응 전략, 자원 배치와 동원 계획, 현장 지휘 및 협력방안 등을 포함하여 체계적인 교육을 실시할 수 있다.

재난이 발생할 때 현역군 자원이 전면에 나서는 대신, 민방위대와 예비군이 중심적인 역할을 담당하는 체계로 전환해야 한다. 필요시 현역 자원이 보완적인 차원에서 지원하는 체계를 마련하면, 유연한 자원 조정이 가능해져 대규모 재난에도 효과적으로 대처할 수 있다. 이러한 체계는 재난 규모나 심각성 정도에 따라 민방위대와 예비군이 주도적으로 활동하되, 부족한 인적 자원은 현역군이 보완하는 방식으로 운영되어야 할 것이다.

결국, 민방위대와 예비군이 재난 대응에서 중심적인 역할을 담당하게 되면 현역군은 대민지원 형태의 재난 대응 부담에서 벗어나 본연의 군사 임무에 집중할 수 있을 것이다. 이는 전반적인 국가 비상대응 체계의 효율성을 개선하는 역할을 한다.

## 2. 재난 대응과 동원 준비 강화

### 가. 실전 경험을 통한 동원 준비 강화

실제 재난 상황에 투입된 민방위대와 예비군은 현장에서 위기 대응 경험을 쌓을 수 있고, 긴박한 상황에서의 신속한 결단력과 조직적 대응 능력을 기를 수 있다. 이러한 실전 경험은 전시 동원시 효율적인 인력 동원과 위기 관리에 도움이

된다. 실제 재난 상황은 전시상황에서 긴급한 자원 배치가 요구되는 전시 상황과 비슷한 요소들이 있다. 이러한 점에서 재난 대응 경험이 많은 인원들은 전시에도 신속하게 동원 체계에 적응할 수 있다. 또한 실제 재난 대응에 참여한 민방위대 및 예비군은 위기 상황에 대한 심리적 대비가 될 수 있다는 점에서도 전시 상황에서 발생할 수 있는 심리적 압박을 줄여주는 효과를 발휘할 수 있다.

재난 대응 훈련에 관한 다음의 연구를 살펴보면 실제 재난대응을 통해 발생한 인식과 행동의 변화가 어떻게 동원 응소를 향상에 기여할 수 있을지 살펴볼 수 있다. 재난대응훈련이 훈련참가자에게 미치는 효과에 관한 연구(2019, 김대진 외)에 따르면 재난 대응 훈련을 통해 참가자들의 인식과 행동의 변화가 다음과 같이 발생하였다. 다음 <그림 17>은 연구의 핵심 결과이다.

<그림 17> 재난 대응 모의 훈련 전후 비교 결과<sup>30)</sup>

Devision	1. Prepare Step	2. First Response	3. Warning Alarm	4. Respond Step	Average
Before Exercise	2.2	1.9	1.7	2.0	2.0
After Exercise	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
Compared	+2.0	+2.3	+2.5	+2.2	+2.2



훈련 전후 참가자들의 점수 변화는 다음과 같다.

- 재난대비단계 : 2.2점에서 4.2점으로 상승
- 초동대처 : 1.9점에서 4.2점으로 상승
- 경고발령 : 1.7점에서 4.2점으로 상승
- 대응단계 : 2.0점에서 4.2점으로 상승

30) 김대진 외, “재난대응훈련이 훈련참가자에게 미치는 효과에 관한 연구”, 『한국방재안전학회 논문집』, 12권 1호 (2019), p.42.

이 수치는 참가자들이 훈련을 통해 자신의 역할을 더 명확하게 이해하고, 그에 따른 행동을 책임감 있게 수행하게 되었음을 보여준다. 재난대응훈련을 통해 이들은 단순히 이론적 지식을 얻는 것이 아니라, 실제로 훈련을 통해 행동 변화가 일어났음을 입증한다.

이 연구의 결과는 단순한 점수 상승을 의미하는 것이 아니라, 참가자들의 행동과 인식 변화가 어떻게 전시 동원계획의 효율성을 높일 수 있는지를 시사한다. 참가자들은 훈련 전에는 각자의 역할에 대한 인식이 불분명했지만, 훈련 후에는 자신의 임무를 명확히 인지하고 즉각적으로 실행할 준비를 마쳤다. 이는 전시 상황에서도 민방위대 및 예비군이 신속하게 동원될 가능성을 크게 높이는 요소가 된다. 특히, 실질적인 재난상황을 통해 얻은 경험기반의 학습은 전시 동원에서도 중요한 역할을 할 수 있다.

이와 함께 심리적 대비 또한 중요한 요인으로 작용한다. 재난 대응 경험이 풍부한 인원들은 전시 상황에서도 심리적 압박을 더 효과적으로 견뎌낼 수 있는 준비를 갖추게 된다. 재난 대응을 통한 인식과 행동 변화가 궁극적으로 심리적 안정에도 긍정적인 영향을 줄 수 있다는 점을 추론해볼 수 있다. 재난 대응을 통해 얻은 인식과 행동의 변화가 실제로 전시 동원 시 심리적 안정과 결단력으로 이어질 수 있으며, 이를 통해 위기 상황에서도 신속하고 효율적인 대응을 가능하게 만들어 조직의 전반적인 운영 효율성을 극대화할 수 있다.

민방위대와 예비군의 재난 대응 참여 및 훈련을 의무화 하기 위한 구체적인 법률 개정 방안도 필요하다. 『재난관리자원법』과 『재난 및 안전관리 기본법』에서 민방위대와 예비군의 재난 대응활동을 명시하는 규정을 추가할 수 있을 것이다. 이를 통해 각 지자체가 재난 상황에서 이들을 반드시 동원할 수 있도록 법적 근거가 마련되어야 한다. 민방위 및 예비군 훈련에 재난 대응 훈련 시간을 필수적으로 포함시키고, 정기적인 훈련을 통해 지역사회 내 주요 재난에 대응하는 실전적 훈련을 추가시켜야 한다.

각 지역마다 발생할 수 있는 재난 유형에 따라 훈련 프로그램을 차별화하고, 예를 들어 화재, 홍수, 지진, 화생방, 감염병 등에 특화된 훈련 과정을 포함하는 방안을 제시할 수 있다. 이러한 훈련 프로그램을 민방위대와 예비군 훈련 과정에 통합시켜, 실질적인 재난 대응 훈련을 포함해야 한다.

시나리오 훈련을 통해 재난 발생 시 필요한 결정과정과 행동을 모의 실습하는 방식으로 구성하여, 실질적인 현장 대처 능력을 강화할 수 있도록 훈련 프로그램을 구체화 해야 한다.

예를 들어, 지역별 특화된 시나리오로 민방위대와 예비군이 현장 대응을 신속히 할 수 있도록 훈련하고, 이를 실습하는 방안을 포함한다. 훈련 후 평가 및 피드백 시스템을 구축해 훈련의 효과성을 검증하고, 개선 방안을 마련하는 절차도 명시되어야 한다. 앞서 제시한 인센티브 제도에 대해서 훈련 결과를 통해 훈련 점수 및 평가를 통해 보상과 인센티브가 연계되는 구조를 만들어 참여 동기를 부여할 수도 있다.

#### 나. 자원 배분과 동원 인프라 확립

재난 상황에서 제한된 자원을 효율적으로 사용하는 능력은 전시 동원 시에도 핵심적인 역할을 한다. 재난 대응에서의 자원 관리 경험이 전시 상황에서 매우 중요한 요소로 작용하기 때문이다. 재난 대응 과정에서 자원의 배분 및 관리 능력을 기르는 것은, 위기 상황에서 필요한 자원을 적시에 제공하고 효율적으로 배치하는 기반을 마련한다. 예를 들어, 대규모 홍수나 지진 등 재난 상황에서 필요한 식량, 의료 장비, 구조 장비 등을 신속하게 배치하는 경험은 전시 동원시 물자나 인력 배치와도 밀접한 연관성을 가진다.

따라서, 재난 대응 과정에서 구축된 자원 및 인력 배치 인프라는 전시 상황에서의 효율성을 높이는 데 중요한 기초가 된다. 재난 대응을 통해 얻은 경험을 바탕으로, 필요한 자원을 적재적소에 신속하게 배치하는 시스템을 구축하고, 해당 시스템을 반복적으로 점검 및 개선하는 기회가 된다. 재난 상황에서 불균형하게 자원이 분배되거나 공급이 지연되는 문제는, 그 과정에서 발생하는 병목현상을 식별하고, 이를 개선하기 위한 구체적 해결방안을 마련하는 데 중요한 교훈이 된다.

더불어 자원 배치 인프라 확립은 단순히 물자 배치의 경험 이상으로, 국가적 동원 시스템의 유연성과 대응 속도를 높일 수 있는 중요한 요소이다. 이는 전시 자원의 이동과 보급망 운영을 신속하게 유지하는데 도움이 된다. 재난시 발생하는 다양한 복잡한 상황에 대해 학습하고 대응하면서, 전시 상황에서도 자원 분배의 복잡성을 최소화하고 긴급하게 필요한 자원들을 보다 정확하게 할당할 수 있게 된다.

따라서 재난 대응을 통해 쌓은 자원 관리와 인프라 확립 경험은 단순히 평시에 활용되는 것이 아니라, 전시 상황에서도 효율적인 동원과 자원 배치의 기초를 다지는 데 중요한 역할을 한다. 이러한 경험을 통해 각종 자원과 인력을 통합적으로 관리하는 체계를 미리 구축하고 점검할 수 있어, 전시 동원 시 신속하고 일관된 시스템 운용이 가능해진다.

### 3. 자원관리체계 개선 및 통합

#### 가. 지역사회 기반 자원의 활용성 강화

재난 대응에서 지역사회 기반의 자원을 효과적으로 활용하는 것은 평시 자원관리 뿐만 아니라 전시 동원시에도 매우 중요한 요소이다. 지역 단위에서 자원을 관리하고, 이를 통해 전시 동원계획의 실행 속도와 효율성을 높일 수 있는 방안은 다음과 같다.

첫째, 지역 사회는 재난 대응 뿐만 아니라 전시에도 자원 제공자의 역할을 수행한다. 전시에는 중앙 정부가 관리하는 국가단위의 자원 외에도 지역단위에서의 자원 공급도 필수적이다. 재난 대응을 통해 자원을 효율적으로 관리하고 활용하는 경험을 쌓아둔 경우 전시에도 그러한 경험을 토대로 자원을 빠르고 효율적으로 운용할 수 있다.

둘째, 재난 대응에서 지역 기반 자원을 효과적으로 활용하는 것은, 전시 상황과 연계하여 자원관리의 부담을 줄여줄 수 있고 전시 상황에서의 복잡성을 감소하는 효과를 낼 수 있다. 지역 단위에서 자원을 관리하는 것을 동원훈련 뿐만 아니라 재난 대응을 통해 체득할 수 있다. 지역자원의 활용은 해당 지역의 가장 가까운 자원을 활용하는 것을 의미하고 전시에 필요한 자원이 지리적으로 분산되어 있는 상황에 대한 빠른 대처가 가능할 수 있도록 도움을 준다. 즉 평시 재난대응이 지역단위 자원관리 시스템을 강화시킬 수 있고 이러한 경험을 바탕으로 전시에도 지역 자원이 원활하게 동원되는 발판이 될 수 있는 것이다.

#### 나. 자원의 통합 관리

자원 관리의 통합성은 전시 동원에서 중요한 부분이다. 평시 재난 대응을 통해 자원의 통합적 관리가 이루어진다는 것은 효율적인 자원 배치와 자원의 활용이 가능해지는 것을 의미한다. 앞서 지역단위 자원의 관리를 통해 이러한 자원의 활용의 가능성에 대해 설명했다. 이러한 관리가 지리적으로 가까운 자원을 신속하게 운용할 수 있다는 장점이 있다면, 자원의 통합 관리는 중앙 정부와 지자체가 재난 대응을 위해 자원을 통합 관리하는 방식을 의미한다.

중앙에서 전략적인 수준에서 자원을 통합해서 배분하고 관리를 주도하고, 지자체에서는 이에 맞춰 배분과 운영을 실행하여 자원의 일관된 관리가 가능해진다. 2024년 1월 부 시행된 『재난관리 자원법』은 이러한 차원에서 중앙 및 지방 정부간의 자원 관리 시스템을 통합하는 것을 목표로 한다. 이 법을 통해 자원이 체계

적으로 관리되고 필요시 빠르게 배치될 수 있는 환경이 마련되며, 동원자원의 속도와 일관성을 보장할 수 있다.

재난 대응을 통해 구축된 중앙과 지역의 협력 체계는 전시에도 적용될 수 있다. 자원의 중복배치와 적시에 자원배치를 가능하게 하며 필요한 곳에 신속하게 자원이 전달되도록 한다. 현재 예비군 자원의 경우는 중앙에서 통합적으로 관리되고 있으며, 재난 대응을 통해 이를 연습해보고 실전과 같은 상황에서 테스트 해볼 수 있는 기회로 삼을 수 있다. 재난 대응을 통해 현장에서 실제로 어떻게 동원되고 효율적으로 배치할 수 있는지에 대한 경험과 피드백을 얻을 수 있다.

중앙화된 자원관리체계가 재난 상황에서 실제로 어떻게 작동하는지를 훈련 및 실전에서 점검할 수 있는 기회로 해석할 수 있으며, 평시의 관리체계가 전시에 그대로 적용될 수 있는지를 확인하고, 전시 동원 효율성을 높이기 위한 중요한 테스트베드 역할을 할 수 있다. 평시에 중앙화된 자원을 실전처럼 동원하고 연습해 보는 과정이 곧 전시에 필요한 자원의 신속한 동원과 효율적인 운영으로 연결된다고 볼 수 있다. 이 과정에서 각종 자원관리 시스템의 취약점을 발견하고 개선하는 것도 가능하다.

## V. 결 론

본 연구는 평시 재난 관리 체계와 전시 동원효율성 간의 연계성을 분석하는데 중점을 두고, 이를 통해 향후 국가 안보와 재난 관리의 통합적 발전을 모색하고자 하였다. 연구의 주요 목적은 재난 대응이 전시 동원 응소율을 비롯한 전시 동원계획의 효율성을 개선하는데 어떠한 역할을 할 수 있는지에 대한 규명이다. 이를 위해 재난 및 안전관리 기본법을 비롯한 재난 및 동원체계에 대한 법적·제도적 분석을 수행하고, 예비군과 민방위대의 재난 대응 실태를 검토하였다.

첫째, 연구 결과에 따르면 평시 민방위 및 예비군을 포함한 재난 대응은 재난에 대한 시민들의 인식과 행동 변화를 유도하며, 이러한 변화가 동원체계에서 실질적인 기여를 할 수 있는 가능성을 의미한다. 평시 재난 관리 체계에서 예비군과 민방위대의 참여를 강화함으로써 전시 동원 응소율을 제고할 수 있다 이러한 인식 전환은 단순히 훈련에 그치지 않고 실제 국민들이 재난 상황에서 자신의 역할을 보다 명확히 인지하고 책임감을 가지고 행동하게 함으로써 궁극적으로 전시 동원에서도 긍정적인 영향을 미칠 수 있을 것으로 보인다.

둘째, 미국, 일본, 이스라엘, 독일 등의 해외 사례 분석을 통해 각국의 재난대응 체계와 동원체계 간의 연계성 및 차이점을 도출하였다. 미국의 경우, 재난 대응 체계가 지방 정부와 연방 정부 간의 명확한 역할 분담을 통해 효과적으로 운영되고 있으며, 이스라엘은 예비군 동원의 효율성을 극대화하기 위해 재난 상황에서도 예비군을 적극적으로 활용하고 있다. 독일은 재난 대응과 동원체계를 통합적으로 운영함으로써, 재난 상황에서 축적된 경험과 대응 방식이 전시 동원에서도 적용할 수 있는 이점이 있다. 이러한 해외 사례들은 한국의 재난 관리 및 동원 체계와 비교할 때, 실질적으로 적용 가능한 교훈과 발전 가능성을 제시해주었다.

셋째, 본 연구에서 제기된 주요 문제점 중 하나는 현행 재난대응 체계와 민방위 및 예비군 동원체계가 여전히 독립적으로 운영되고 있어, 평시 재난 대응을 통해 전시 동원 효율성을 향상시킬 수 있는 기회가 제한적이다. 민방위 및 예비군을 재난 대응에 활용할 수 있는 법적기반이 마련되어 있음에도 불구하고 현재 예비군의 역할은 전시 동원으로 국한된 시각이 팽배하여 평시 재난 대응에서의 역할은 상대적으로 소외되고 있다. 이는 예비군과 민방위대 자원을 재난 대응에서 적극적으로 활용함으로써 전시 동원 효율성을 높일 수 있는 기회를 충분히 활용하지 못하고 있다는 점에서 개선이 필요하다. 따라서 예비군과 민방위대가 평시 재난 대응에 보다 적극적으로 참여할 수 있는 구체적 방안과 훈련 체계의 강화가 필요하며, 이를 통해 전시 동원체계의 효율성도 자연스럽게 제고될 수 있다.

본 연구를 수행하며 발생한 제한사항은 다음과 같다. 첫째, 평시 재난 대응과 전시 동원 효율성 개선 간의 명확한 인과관계를 실증적으로 검증하지 못한 점이다. 이러한 인과관계를 정확하게 확인하기 위해서는 향후 보다 정교한 실증 연구가 필요하다. 둘째, 해외 사례를 통해 도출한 시사점이 한국 상황에 바로 적용될 수 있는지에 대한 현실적인 문제 역시 추가적으로 고려할 필요가 있다. 각국의 제도적, 사회적 맥락이 다르기 때문에 이를 한국에 맞게 변용할 수 있는 구체적인 방안 마련이 필요하다.

따라서 추후 연구에서는 재난 대응 체계와 동원 체계의 통합적 운영을 위한 법적·제도적 개선 방안을 도출하고, 해외 사례를 보다 심층적으로 분석함으로써 한국형 동원 체계의 효율성 제고를 위한 실질적인 방안을 마련해야 할 것이다. 이를 통해 재난대응 경험을 통한 전시 동원체계의 유기적 운영이 가능해질 것이며, 나아가 국가 안보와 재난 관리의 체계적 발전에 기여할 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- 공군본부. 공본지침서 3-61-1, 동원업무 실무지침서. 2023.
- 국방부. 국방백서 2022.
- 합동군사대학교. 합동교범 10-2, 합동·연합작전 군사용어사전. 2020.
- 행정안전부. 재난연감 2018.
- 행정안전부. 재난연감 2022.
- 김대진 외. “재난대응훈련이 훈련참가자에게 미치는 효과에 관한 연구”. 한국방재안전학회 논문집, 12권 1호, 2019.
- 박인보, 이화준. “재해대응과 미일동맹”. 한국군사학논집, 78권 1호, 2022.
- 신희영. “일본 재난대응절차의 현황”. 한국지방정부학회 학술대회자료집, 8호, 2019.
- 양기근. “재난관리의 조직학습 사례 연구: 세계무역센터 붕괴와 대구지하철 화재를 중심으로”. 한국행정학보, 제38권 제6호, 2004.
- 유인술. “한국의 재난관리대책”. Hanyang Medical Reviews, 35권 3호, 2015.
- 이상필, 이건호, 이승현, 김종갑. 독일 연방기술지원단(THW) 및 함부르크 대학 평화안보연구소 방문 출장 보고서. 서울: 국회입법조사처, 2009.
- 이강락. “전시 동원응소를 예측 산정결과 소개 및 활용방안”. 전투발전 R.O.K. Army Training & Doctrine Command, 143호, 2013.
- 한승주. “사회재난 이후, 정부의 대응과 책임 변화”. 정부학연구, 24권 1호, 2018.
- 허준영. “초대형 중대재난 시나리오의 발굴 및 사전 대응체계의 마련”. 한국행정연구원, 2012.
- Ericsson, K. A. “Deliberate Practice and the Modifiability of Body and Mind: Toward a Science of the Structure and Acquisition of Expert and Elite Performance.” International Journal of Sport Psychology, 2007.
- 뉴욕 주방위군의 도시 재난구조활동 훈련.  
<https://www.nationalguard.mil/News/Article-View/Article/3467829/new-york-guard-soldiers-learn-urban-search-and-rescue-skills> (검색일: 24.9.1).
- 연합뉴스. <https://n.news.naver.com/mnews/article/001/0013723191>(검색일: 24.8.19).
- 파주시 재난안전관리 포털. [https://safe.paju.go.kr/safe/safe\\_01/safe\\_01\\_07.jsp](https://safe.paju.go.kr/safe/safe_01/safe_01_07.jsp)(검색일: 24.8.1).

## 부록#1. 재난 및 안전관리 기본법

### 가. 법률 개요

#### 1) 제정 연도 및 개정 내역

- 제정 : 2004년
- 최근개정: 2024년 1월 16일

#### 2) 법의 목적

이 법은 각종 재난으로부터 국토를 보존하고 국민의 생명·신체 및 재산을 보호하기 위하여 국가와 지방자치단체의 재난 및 안전관리체제를 확립하고, 재난의 예방·대비·대응·복구와 안전문화활동, 그 밖에 재난 및 안전관리에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

### 나. 핵심조항

#### 1) 제3조(정의)

이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. “재난”이란 국민의 생명·신체·재산과 국가에 피해를 주거나 줄 수 있는 것으로서 다음 각 목의 것을 말한다.

가. 자연재난: 태풍, 홍수, 호우(豪雨), 강풍, 풍랑, 해일(海溢), 대설, 한파, 낙뢰, 가뭄, 폭염, 지진, 황사(黃砂), 조류(藻類) 대발생, 조수(潮水), 화산 활동, 「우주개발 진흥법」에 따른 자연우주물체의 추락·충돌, 그 밖에 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 재해

나. 사회재난: 화재·붕괴·폭발·교통사고(항공사고 및 해상사고를 포함한다)·화생방사고·환경오염사고·다중운집인파사고 등으로 인하여 발생하는 대통령령으로 정하는 규모 이상의 피해와 국가핵심기반의 마비, 「감염병의 예방 및 관리에 관한 법률」에 따른 감염병 또는 「가축전염병 예방법」에 따른 가축전염병의 확산, 「미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법」에 따른 미세먼지, 「우주개발 진흥법」에 따른 인공우주물체의 추락·충돌 등으로 인한 피해

다. 삭제 <2013. 8. 6.>

2. “해외재난”이란 대한민국의 영역 밖에서 대한민국 국민의 생명·신체 및 재산에 피해를 주거나 줄 수 있는 재난으로서 정부차원에서 대처할 필요가 있는 재난을 말한다.
3. “재난관리”란 재난의 예방·대비·대응 및 복구를 위하여 하는 모든 활동을 말한다.
4. “안전관리”란 재난이나 그 밖의 각종 사고로부터 사람의 생명·신체 및 재산의 안전을 확보하기 위하여 하는 모든 활동을 말한다.
- 4의2. “안전기준”이란 각종 시설 및 물질 등의 제작, 유지관리 과정에서 안전을 확보할 수 있도록 적용하여야 할 기술적 기준을 체계화한 것을 말하며, 안전기준의 분야, 범위 등에 관하여는 대통령령으로 정한다.
5. “재난관리책임기관”이란 재난관리업무를 하는 다음 각 목의 기관을 말한다.
  - 가. 중앙행정기관 및 지방자치단체(「제주특별자치도 설치 및 국제자유도시 조성을 위한 특별법」 제10조제2항에 따른 행정시를 포함한다)
  - 나. 지방행정기관·공공기관·공공단체(공공기관 및 공공단체의 지부 등 지방조직을 포함한다) 및 재난관리의 대상이 되는 중요시설의 관리기관 등으로서 대통령령으로 정하는 기관
- 5의2. “재난관리주관기관”이란 재난이나 그 밖의 각종 사고에 대하여 그 유형별로 예방·대비·대응 및 복구 등의 업무를 주관하여 수행하도록 대통령령으로 정하는 관계 중앙행정기관을 말한다.
6. “긴급구조”란 재난이 발생할 우려가 현저하거나 재난이 발생하였을 때에 국민의 생명·신체 및 재산을 보호하기 위하여 긴급구조기관과 긴급구조지원기관이 하는 인명구조, 응급처치, 그 밖에 필요한 모든 긴급한 조치를 말한다.
7. “긴급구조기관”이란 소방청·소방본부 및 소방서를 말한다. 다만, 해양에서 발생한 재난의 경우에는 해양경찰청·지방해양경찰청 및 해양경찰서를 말한다.
8. “긴급구조지원기관”이란 긴급구조에 필요한 인력·시설 및 장비, 운영체계 등 긴급구조능력을 보유한 기관이나 단체로서 대통령령으로 정하는 기관과 단체를 말한다.
9. “국가재난관리기준”이란 모든 유형의 재난에 공통적으로 활용할 수 있도록 재난관리의 전 과정을 통일적으로 단순화·체계화한 것으로서 행정안전부장관이 고시한 것을 말한다.

- 9의2. “안전문화활동”이란 안전교육, 안전훈련, 홍보 등을 통하여 안전에 관한 가치와 인식을 높이고 안전을 생활화하도록 하는 등 재난이나 그 밖의 각종 사고로부터 안전한 사회를 만들어가기 위한 활동을 말한다.
- 9의3. “안전취약계층”이란 어린이, 노인, 장애인, 저소득층 등 신체적·사회적·경제적 요인으로 인하여 재난에 취약한 사람을 말한다.
10. “재난관리정보”란 재난관리를 위하여 필요한 재난상황정보, 동원가능 자원 정보, 시설물정보, 지리정보를 말한다.
- 10의2. “재난안전의무보험”이란 재난이나 그 밖의 각종 사고로 사람의 생명·신체 또는 재산에 피해가 발생한 경우 그 피해를 보상하기 위한 보험 또는 공제(共濟)로서 이 법 또는 다른 법률에 따라 일정한 자에 대하여 가입을 강제하는 보험 또는 공제를 말한다.
11. “재난안전통신망”이란 재난관리책임기관·긴급구조기관 및 긴급구조지원기관이 재난 및 안전관리업무에 이용하거나 재난현장에서의 통합지휘에 활용하기 위하여 구축·운영하는 통신망을 말한다.
12. “국가핵심기반”이란 에너지, 정보통신, 교통수송, 보건의료 등 국가경제, 국민의 안전·건강 및 정부의 핵심기능에 중대한 영향을 미칠 수 있는 시설, 정보기술시스템 및 자산 등을 말한다.
13. “재난안전데이터”란 정보처리능력을 갖춘 장치를 통하여 생성 또는 처리가 가능한 형태로 존재하는 재난 및 안전관리에 관한 정형 또는 비정형의 모든 자료를 말한다.

## 부록#2. 민방위 기본법

### 가. 법률 개요

#### 1) 제정 연도 및 개정 내역

- 제정 : 1975년
- 최근개정: 2021년 11월 30일

#### 2) 법의 목적

이 법은 전시·사변 또는 이에 준하는 비상사태나 국가적 재난으로부터 주민의 생명과 재산을 보호하기 위하여 민방위에 관한 기본적인 사항과 민방위대의 설치·조직·편성과 동원 등에 관한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

### 나. 핵심조항

#### 1) 제3조(정의)

이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. “민방위”란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 상황(이하 “민방위사태”라 한다)으로부터 주민의 생명과 재산을 보호하기 위하여 정부의 지도하에 주민이 수행하여야 할 방공(防空), 응급적인 방재(防災)·구조·복구 및 군사 작전상 필요한 노력 지원 등의 모든 자위적 활동을 말한다.
  - 가. 전시·사변 또는 이에 준하는 비상사태
  - 나. 「통합방위법」 제2조제3호에 따른 통합방위사태
  - 다. 「재난 및 안전관리 기본법」 제36조제1항에 따른 재난사태 선포 또는 같은 법 제60조제1항에 따른 특별재난지역 선포 등의 국가적 재난, 그 밖에 행정안전부장관이 정하는 재난사태
2. “중앙관서의 장”이란 「대한민국헌법」 또는 「정부조직법」, 그 밖의 법률에 따라 설치된 중앙행정기관의 장을 말한다. 다만, 국회사무총장, 법원행정처장, 헌법재판소사무처장 및 중앙선거관리위원회사무총장은 제외한다.

2) 제9조(협조)

- ① 각 중앙관서의 장은 민방위사태에서 민방위대의 동원(動員)이 필요하면 행정안전부장관에게 동원을 요청할 수 있다. 다만, 긴급하면 지방행정기관의 장이나 군부대의 장은 그 소재지를 관할하는 시·도지사 또는 시장·군수·구청장에게 민방위대의 동원을 요청할 수 있다.
- ② 행정안전부장관은 민방위 업무 수행상 필요하다고 인정하면 관계 중앙관서의 장에게 협조를 요청할 수 있으며, 요청을 받은 중앙관서의 장은 특별한 사유가 없으면 이에 따라야 한다.
- ③ 행정안전부장관은 민방위 업무 수행상 필요하다고 인정하면 공공단체·사회단체, 그 밖의 민간 사업체(이하 “공공단체등”이라 한다)의 장에게 협조를 요청할 수 있으며, 요청을 받은 공공단체등의 장은 특별한 사유가 없으면 이에 따라야 한다.
- ④ 시·도지사 또는 시장·군수·구청장은 민방위 업무 수행상 필요하다고 인정하면 지방행정기관의 장이나 공공단체등의 장에게 협조를 요청할 수 있으며, 요청을 받은 지방행정기관의 장이나 공공단체등의 장은 특별한 사유가 없으면 이에 따라야 한다. 지방행정기관의 장이나 공공단체등의 장의 시·도지사 또는 시장·군수·구청장에 대한 협조 요청의 경우에도 또한 같다.

### 부록#3. 예비군법

#### 가. 법률 개요

- 1) 제정 연도 및 개정 내역
  - 제정 : 1961년
  - 최근개정: 2022년 12월 13일

- 2) 법의 목적

이 법은 국가를 방위하기 위하여 예비군(豫備軍)의 설치·조직·편성 및 동원(動員) 등에 관한 사항을 정함을 목적으로 한다.

#### 나. 핵심조항

- 1) 제2조(임무)

예비군의 임무는 다음 각 호와 같다.

1. 전시(戰時), 사변, 그 밖에 이에 준하는 국가비상사태하에서 현역 군부대의 편성이나 작전에 필요한 동원을 위한 대비
2. 적(敵) 또는 반국가단체의 지령을 받아 무기를 지니고 있는 사람(이하 “무장공비”라 한다)이 침투하거나 침투할 우려가 있는 지역에서 적이나 무장공비의 소멸(掃滅)
3. 무장 소요(騷擾)가 있거나 소요의 우려가 있는 지역에서 무장 소요 진압(경찰력만으로 그 소요를 진압하거나 대처할 수 없는 경우만 해당한다)
4. 제2호 및 제3호의 지역에 있는 중요시설·무기고 및 병참선(兵站線) 등의 경비
5. 「민방위기본법」에 따른 민방위 업무의 지원

- 2) 제5조(동원)

① 국방부장관은 예비군이 그 임무수행을 위하여 출동할 필요가 있다고 인정할 때에는 예비군대원에게 대통령령으로 정하는 시간 이내에 지정된 장소에서

소집에 응하도록 동원을 명령할 수 있다. 다만, 국회의원, 외국에 여행 중이거나 체류 중인 사람, 국외를 왕래하는 선박의 선원 또는 항공기의 조종사와 승무원, 그 밖에 대통령령으로 정하는 사람에 대하여는 동원을 보류할 수 있다.

- ② 동원명령을 받은 사람이 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사유가 있을 때에는 그 사람이 원할 경우 동원을 연기할 수 있다. 다만, 고의로 그 사유를 발생하게 한 사람은 그러하지 아니하다.
  - 1. 질병이나 심신의 장애로 인하여 동원명령에 응할 수 없을 때
  - 2. 법률에 따라 구속 중일 때
  - 3. 관혼상제, 재해, 그 밖의 부득이한 사유로 인하여 동원명령에 응할 수 없을 때
- ③ 제1항에 따라 동원명령이 발령된 지역에 거주하는 예비군대원이 다른 지역으로 거주지를 옮길 때에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 소속 예비군부대의 지휘관에게 신고하여야 한다.
- ④ 예비군대원은 제1항에 따라 동원되었을 때에는 지휘관(예비군 여단·연대·대대·중대·소대 및 분대의 장을 포함한다)의 정당한 명령에 복종하여야 한다.
- ⑤ 국방부장관은 예비군대원을 동원한 경우 그 동원 사유가 없어지면 지체 없이 동원을 해제하여야 한다.

## 2) 제15조(벌칙)

- ① 제8조제2항에 따른 작전지역에서 동원된 예비군의 작전상 검문에 정당한 사유 없이 응하지 아니한 사람 또는 검문하는 예비군대원을 폭행하거나 협박한 사람은 3년 이하의 징역에 처한다. 다만, 전시·사변이거나 적 또는 무장공비와 교전 중일 때에는 5년 이하의 징역에 처한다.
- ② 제6조의2에 따른 소집통지서를 전달할 수 없도록 정당한 사유 없이 「주민등록법」 제10조에 따른 신고를 하지 아니하거나 사실과 다르게 신고하여 같은 법 제8조 또는 제20조에 따라 주민등록이 말소되도록 하거나 거주불명등록이 되도록 한 사람은 3년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금에 처한다.
- ③ 제12조제2항을 위반하여 정치운동에 관여한 사람은 3년 이하의 징역 또는

3천만원 이하의 벌금에 처한다.

- ④ 제5조제1항에 따른 동원에 정당한 사유 없이 응하지 아니한 사람과 동원을 기피할 목적으로 거짓으로 거주지를 변경한 사람은 3년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금에 처한다. 다만, 전시·사변일 때에는 5년 이하의 징역에 처한다.
- ⑤ 예비군의 무기·탄약·장비 및 그 밖의 부속품의 경비 임무를 수행하는 사람 또는 보관할 책임이 있는 사람이 과실로 이를 분실하거나 탈취당한 경우에는 3년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금에 처한다.
- ⑥ 제12조제1항을 위반한 예비군부대의 지휘관은 2년 이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금에 처한다.
- ⑦ 제5조제4항에 따른 지휘관의 정당한 명령에 반항하거나 복종하지 아니한 사람은 2년 이하의 징역, 2천만원 이하의 벌금이나 구류 또는 과료에 처한다. 다만, 전시·사변이거나 적 또는 무장공비와 교전 중일 때에는 5년 이하의 징역에 처한다.
- ⑧ 제10조 및 제10조의2를 위반하여 예비군대원으로 동원되거나 훈련을 받는 사람에 대하여 정당한 사유 없이 불리한 처우를 한 사람은 2년 이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금에 처한다.
- ⑨ 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람은 1년 이하의 징역, 1천만원 이하의 벌금, 구류 또는 과료에 처한다.
  - 1. 제6조제1항에 따른 훈련을 정당한 사유 없이 받지 아니한 사람이나 훈련받을 사람을 대신하여 훈련받은 사람
  - 2. 제6조제2항에 따른 지휘관의 정당한 명령에 반항하거나 복종하지 아니한 사람
  - 3. 제8조제1항에 따른 예비군의 임무수행에 필요한 명령을 이행하지 아니한 사람
- ⑩ 예비군대원이 제6조의2제1항 본문 및 같은 조 제4항에 따른 소집통지서의 수령을 거부하는 경우에는 6개월 이하의 징역 또는 500만원 이하의 벌금에 처한다.
- ⑪ 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람은 3개월 이하의 징역 또는 300만원 이하의 벌금이나 구류에 처한다.
  - 1. 제5조제1항 단서 및 제6조제3항에 따른 동원 또는 훈련의 보류를 받기

위하여 그 사유를 고의로 발생하게 하거나 거짓된 행위를 한 사람  
2. 제5조제2항(제6조제4항에서 준용하는 경우를 포함한다)에 따라 동원 또는 훈련을 연기할 때 그 사유를 고의로 발생하게 하거나 거짓된 행위를 한 사람

- ⑫ 제5조제3항 또는 제6조의3제2항에 따른 신고를 정당한 사유 없이 하지 아니한 사람은 200만원 이하의 벌금이나 구류에 처한다.

## 부록#4 헌법

### 가. 개요

- 1) 제정 연도 및 개정 내역
  - 제정 : 1948년
  - 최근개정: 1987년 10월 29일

### 나. 핵심조항

#### 1) 제37조

- ① 국민의 자유와 권리는 헌법에 열거되지 아니한 이유로 경시되지 아니한다.
- ② 국민의 모든 자유와 권리는 국가안전보장·질서유지 또는 공공복리를 위하여 필요한 경우에 한하여 법률로써 제한할 수 있으며, 제한하는 경우에도 자유와 권리의 본질적인 내용을 침해할 수 없다.

#### 2) 제76조

- ① 대통령은 내우·외환·천재·지변 또는 중대한 재정·경제상의 위기에 있어서 국가의 안전보장 또는 공공의 안녕질서를 유지하기 위하여 긴급한 조치가 필요하고 국회의 집회를 기다릴 여유가 없을 때에 한하여 최소한으로 필요한 재정·경제상의 처분을 하거나 이에 관하여 법률의 효력을 가지는 명령을 발할 수 있다.
- ② 대통령은 국가의 안위에 관계되는 중대한 교전상태에 있어서 국가를 보위하기 위하여 긴급한 조치가 필요하고 국회의 집회가 불가능한 때에 한하여 법률의 효력을 가지는 명령을 발할 수 있다.
- ③ 대통령은 제1항과 제2항의 처분 또는 명령을 한 때에는 지체없이 국회에 보고하여 그 승인을 얻어야 한다.
- ④ 제3항의 승인을 얻지 못한 때에는 그 처분 또는 명령은 그때부터 효력을 상실한다. 이 경우 그 명령에 의하여 개정 또는 폐지되었던 법률은 그 명령이 승인을 얻지 못한 때부터 당연히 효력을 회복한다.
- ⑤ 대통령은 제3항과 제4항의 사유를 지체없이 공포하여야 한다.

3) 제77조

- ① 대통령은 전시·사변 또는 이에 준하는 국가비상사태에 있어서 병력으로써 군사상의 필요에 응하거나 공공의 안녕질서를 유지할 필요가 있을 때에는 법률이 정하는 바에 의하여 계엄을 선포할 수 있다.
- ② 계엄은 비상계엄과 경비계엄으로 한다.
- ③ 비상계엄이 선포된 때에는 법률이 정하는 바에 의하여 영장제도, 언론·출판·집회·결사의 자유, 정부나 법원의 권한에 관하여 특별한 조치를 할 수 있다.
- ④ 계엄을 선포한 때에는 대통령은 지체없이 국회에 통고하여야 한다.
- ⑤ 국회가 재적의원 과반수의 찬성으로 계엄의 해제를 요구한 때에는 대통령은 이를 해제하여야 한다.

## 부록#5. 비상대비자원관리법

### 가. 법률 개요

#### 1) 제정 연도 및 개정 내역

- 제정 : 1984년
- 최근개정: 2007년 4월 27일

#### 2) 법의 목적

이 법은 전시·사변 또는 이에 준하는 비상시(이하 “非常事態”라 한다)에 있어서 국가의 인력·물자등 자원을 효율적으로 활용할 수 있도록 이에 대비한 계획의 수립·자원조사 및 훈련등에 관하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

### 나. 핵심조항

#### 1) 제3조(비상대비업무)

정부는 비상사태에 대비하여 국가의 인력자원·물적자원을 효율적으로 활용하기 위하여 이 법 또는 다른 법령이 정하는 바에 의하여 필요한 계획을 수립하고 이를 실시하여야 한다.

#### 2) 제14조(훈련의 실시)

- ① 정부는 비상대비업무를 효율적으로 수행하기 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 대통령이 정하는 바에 의하여 전국 또는 지역이나 부문별로 훈련을 실시할 수 있다.
- ② 2개부처 이상의 부문에 관련되는 전국 또는 지역별 훈련의 실시명령은 국무총리가 그 훈련의 방법·기간등에 대하여 대통령의 승인을 얻어 이를 발한다.
- ③ 1개부처의 부문에 관련되는 전국 또는 지역의 훈련실시명령은 관계주무부장관이 그 훈련의 방법·기간등에 대하여 국무총리의 승인을 얻어 이를 발한다.

### 3) 제19조(출석등의 의무)

- ① 인력훈련통지서를 교부받은 자는 부득이한 사유가 있는 경우를 제외하고는 훈련통지서에 기재된 바에 따라 지정된 일시와 장소에 출석하여 관계공무원의 직무상의 지시에 따라야 한다.
- ② 물적자원의 훈련통지서를 받은 자는 부득이한 사유가 있는 경우를 제외하고는 훈련통지서에 기재된 바에 따라 지정된 일시와 장소에서 물자를 지정된 자에게 제출하여야 한다. 다만, 부동산과 권리인 물자에 있어서는 지정된 기일내에 훈련통지서에 지정된 자에게 문서를 지참 열람하게 하여야 한다.

## 부록#6. 병역법

### 가. 법률 개요

- 1) 제정 연도 및 개정 내역
  - 제정 : 1949년
  - 최근개정: 2024년 2월 6일

- 2) 법의 목적

이 법은 대한민국 국민의 병역의무에 관하여 규정함을 목적으로 한다.

### 나. 핵심조항

- 1) 제44조(병력동원소집 대상)

병력동원소집은 전시·사변 또는 이에 준하는 국가비상사태에 부대편성이나 작전수요(作戰需要)를 위하여 다음 각 호의 사람(이하 “병력동원소집 대상자”라 한다)을 대상으로 한다.

1. 예비역
2. 군사교육소집을 마친 보충역
3. 제66조에 따라 보충역에 편입된 사람

- 2) 제46조(병력동원소집)

- ① 지방병무청장은 전시·사변 또는 이에 준하는 국가비상사태에는 병력동원소집 대상자로 지정된 사람에 대하여 병력동원소집을 한다.
- ② 병무청장은 전시·사변 등의 긴급한 사태에 대비하여 지방병무청장으로 하여금 병력동원소집 통지서를 미리 송달하게 할 수 있다. 이 경우 병력동원소집 통지서를 미리 송달받은 사람은 병무청장이 신문·텔레비전 또는 라디오로 공고하는 일시에 입영하여야 한다.

### 3) 제50조(병력동원훈련소집)

- ① 지방병무청장은 병력동원소집 대상자로 지정된 사람에 대하여 병력동원훈련소집을 한다. 다만, 「예비군법」 제3조의3에 따른 비상근 예비군에 대하여는 입영부대의 장이 병력동원훈련소집을 한다. <개정 2021. 12. 7.>
- ② 병무청장은 필요하다고 인정하면 지방병무청장으로 하여금 병력동원훈련소집 통지서를 미리 송달하게 할 수 있다. 이 경우 제46조제2항 후단을 준용한다.
- ③ 병력동원훈련소집 통지서를 받은 사람은 지정된 일시·장소에 입영하여야 한다.
- ④ 지방병무청장은 전시·사변 등의 긴급한 사태에 대비하여 병력동원소집 절차를 점검하려면 병력동원소집 대상자에게 병력동원훈련소집 통지서를 교부하지 아니하고, 제46조제2항 전단에 따라 미리 송달한 병력동원소집 통지서에 의하여 병무청장이 신문·텔레비전 또는 라디오 등으로 공고하는 일시에 입영하도록 병력동원훈련소집을 할 수 있다.
- ⑤ 지방병무청장은 「비상대비에 관한 법률」 제14조에 따른 비상대비훈련을 위하여 예고 없이 실시하는 병력동원훈련소집에서 병력동원훈련소집 통지서의 교부와 그에 따른 입영의 독려를 위하여 시장(특별자치시장·특별자치도지사 포함한다. 이하 이 조에서 같다)·군수 또는 구청장에게 협조를 요청할 수 있으며, 협조 요청을 받은 시장·군수 또는 구청장은 지원을 하여야 한다. 이 경우 지방병무청장은 시장·군수 또는 구청장과 협의하여 그 비용을 지원할 수 있다.

## 부록#7. 재난관리자원의 관리 등에 관한 법률

### 가. 법률 개요

#### 1) 제정 연도 및 개정 내역

- 제정 : 2023년
- 최근개정 : -

#### 2) 법의 목적

이 법은 재난관리자원의 관리 등에 관한 사항을 규정함으로써 재난관리자원을 체계적이고 효율적으로 관리하고, 재난이 발생할 우려가 있거나 발생하였을 때에 재난관리자원을 신속하고 안정적으로 동원하여 국민의 생명·신체 및 재산을 보호함을 목적으로 한다.

### 나. 핵심조항

#### 1) 제3조(국가 등의 책무)

- ① 국가 및 지방자치단체는 재난관리자원의 관리에 필요한 시책을 수립·시행하여야 한다.
- ② 사업자와 국민은 국가 또는 지방자치단체가 실시하는 재난관리자원의 관리에 관한 시책에 적극 협력하여야 한다.

#### 2) 제44조(시·도 재난관리자원의 통합 관리)

- ① 시·도지사는 관할구역에 있는 시장·군수·구청장과 협의하여 관할구역의 재난관리자원을 통합 관리할 수 있다.
- ② 시·도지사는 제1항에 따라 관할구역의 재난관리자원을 통합 관리할 때에는 다음 각 호의 계획에 그 내용을 반영하여야 한다. 시장·군수·구청장 또한 같다.
  1. 제28조에 따른 재난관리물품의 비축관리계획

- 2. 제41조에 따른 재난관리재산의 관리계획
- 3. 제43조에 따른 재난관리인력의 관리계획
- ③ 시·도지사는 제1항에 따라 관할구역의 재난관리자원을 통합 관리할 때에는 그 통합 관리업무를 전담하는 조직을 두어야 한다.
- ④ 제3항에 따른 전담 조직의 구성 등에 필요한 사항은 시·도의 조례로 정한다.

3) 제49조(재난관리자원의 동원을 위한 조치)

관리기관의 장은 재난이 발생할 우려가 있거나 발생하였을 때에는 소관 재난관리자원을 지체 없이 동원하거나 제50조부터 제52조까지의 규정에 따른 동원 명령을 이행할 수 있도록 필요한 조치를 하여야 한다.

4) 제55조(재난관리자원의 동원훈련)

- ① 행정안전부장관 및 시·도지사는 매년 1회 이상 재난관리자원의 동원에 관한 훈련(이하 “동원훈련”이라 한다)을 하여야 한다.
- ② 행정안전부장관 및 시·도지사는 동원훈련을 기본법 제35조에 따른 재난대비훈련과 연계하여 할 수 있다.
- ③ 국가재난관리지원기업, 지역재난관리지원기업, 국가재난관리물류기업, 정보센터운영기관 및 관리기관의 장은 특별한 사유가 없으면 동원훈련에 참여하여야 한다.
- ④ 제1항부터 제3항까지에서 규정한 사항 외에 동원훈련의 방법 및 절차 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.