



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2021년 2월
석사학위 논문

미래 인공지능(AI)을 활용한 군사적
위기관리시스템 방안에 관한 연구:
시스템구축방안을 중심으로

조선대학교 정책대학원

군사학과

최재민

미래 인공지능(AI)을 활용한 군사적
위기관리시스템 방안에 관한 연구:
시스템구축방안을 중심으로

A Study on the Military Crisis Management Using
Artificial Intelligence (AI) in the Future: Focusing on
how to build a system

2021년 2월 25일

조선대학교 정책대학원

군사학과

최재민

미래 인공지능(AI)을 활용한 군사적
위기관리시스템 방안에 관한 연구:
시스템구축방안을 중심으로

지도교수 장 상 국

이 논문을 군사학 석사학위 신청 논문으로 제출함.

2020년 10월

조선대학교 정책대학원

군사학과

최 재 민

최재민의 석사학위논문을 인준함.

위원장 조선대학교 교수 김범취 (인)

위 원 조선대학교 교수 공정기 (인)

위 원 조선대학교 교수 장상국 (인)

2020년 12월

조선대학교 정책대학원

목 차

표 목차	IV
ABSTRACT	VI
제1장 서 론	1
제1절 연구배경 및 목적	1
제2절 연구범위 및 방법	2
제3절 선행연구 검토	5
제2장 이론적 배경과 분석의 틀	8
제1절 군사적 위기와 위기관리 원칙	8
1. 위기의 개념과 특징	8
2. 군사적 위기의 개념과 특징	11
3. 군사적 위기관리의 정의와 개념	12
4. 위기관리 영역(위기관리 일반원칙 유형화)	17
제2절 인공지능의 개념과 주요기술	18
1. 인공지능의 정의와 역사	18
2. 인공지능 구현 기술요소와 관련 주요기술	23
제3절 인공지능의 군사적 활용 사례	30
1. 미국의 인공지능 군사적 활용 전략	31
2. 미국의 인공지능 군사적 활용분야와 사례	33
제4절 분석의 틀	35

제3장 위기관리 시 인공지능의 활용 분석	39
제1절 의사소통 측면	39
1. 사례 개요	40
2. 교훈 및 분석	42
3. 인공지능(알고리즘과 플랫폼) 활용과 기대효과	43
제2절 의사결정 측면	46
1. 사례 개요	47
2. 교훈 및 분석	48
3. 인공지능(알고리즘과 플랫폼) 활용과 기대효과	52
제3절 군사력 활용 측면	56
1. 사례 개요	57
2. 교훈 및 분석	60
3. 인공지능(알고리즘과 플랫폼) 활용과 기대효과	62
제4절 시사점	67
제4장 인공지능을 활용한 군사적 위기관리시스템 구축방안 ...	70
제1절 군사적 위기관리 빅데이터 프로세스와 모델링(S/W) ...	70
1. 빅데이터 프로세스	72
2. 빅데이터 모델링	73
3. 빅데이터 품질관리	74

제2절 군사적 위기관리 빅데이터 플랫폼과 인공지능 관련기술
 개발(H/W) 77

1. 빅데이터 플랫폼 77

2. 인공지능 관련기술 개발 79

제3절 인공지능 기반 군사적 위기관리 시스템 조성을 위한
 정책과 제도 81

1. 비전(Vision) 정립 81

2. 인공지능의 군사적 위기관리 활용을 위한 설계방법론 정립 82

3. 인공지능 위기관리 시스템 발전 커뮤니티 구축 및 전문인력 확보 .. 83

제5장 결 론 85

표 목 차

<표 2-1> 위기관리의 다양한 정의	13
<표 2-2> 제임스 리차드슨의 위기관리 일반원칙	15
<표 2-3> 위기관리의 일반원칙을 유형화한 위기관리 영역	18
<표 2-4> 인공지능의 다양한 정의	19
<표 2-5> 인공지능의 주요기술요소와 관련 기술	23
<표 2-6> 인공지능이 국방력에 미치는 영향력	32
<표 2-7> 인공지능의 군사 분야 활용	33
<표 2-8> 위기관리 영역별 세부 분석 요소들	41
<표 3-1> 케네디와 흐루시초프의 서신 교환	38
<표 4-1> 빅데이터 처리 단계별 정보 요구능력과 관련 기술	76

그림 목 차

<그림 2-1> 위기의 특징	9
<그림 2-2> 분석의 틀	36
<그림 3-1> 인공지능을 활용한 위기관리 시 의사소통 플랫폼	43
<그림 3-2> 인공지능을 활용한 위기관리 시 의사결정 플랫폼	52
<그림 3-3> 인공지능을 활용한 위기관리 시 군사력 활용 플랫폼 ..	63
<그림 3-4> 인공지능을 활용한 위기관리 시 플랫폼 및 알고리즘 형태 ..	68
<그림 4-1> 빅데이터 프로세스	71
<그림 4-2> 빅데이터 기획 절차	71
<그림 4-3> 빅데이터를 활용한 위기관리 프로세스 관련 기술	72
<그림 4-4> 빅데이터 프로세스 구성 요소	73
<그림 4-5> 빅데이터 모델링 프로세스	74
<그림 4-6> 빅데이터 품질관리를 위한 구성 요소	75
<그림 4-7> 빅데이터 플랫폼 로드맵	77
<그림 4-8> 인공지능의 군사적 활용을 위한 비전 구상(안)	82
<그림 4-9> 인공지능 아키텍처 프레임워크	83

ABSTRACT

A Study on the Military Crisis Management Using Artificial Intelligence (AI) in the Future: Focusing on how to build a system

Choi, Jae-Min

Advisor : Prof. Jang, Sang-guk

Department of Military Science,

Graduate School of Policy, Chosun University

Today, the social environment changing with the development of science and technology, including IT, is becoming difficult for individuals and organizations along with the importance of crisis management, and once a crisis occurs, its ripple effects are enormous in speed and scope. In addition, so far, each country has tried to manage the crisis successfully by implementing various measures such as improving the crisis management system and improving the coordination of opinions, but the war has continued. Therefore, this study began with the question of how artificial intelligence affects military crisis management between countries. To solve this problem, through an understanding of crisis, crisis management and artificial intelligence concepts, James Richardson's general principles of crisis management were divided into three areas of crisis management: decision-making, military use and communication. In addition, through the Cuban missile crisis case by crisis management area, the crisis management plan using artificial intelligence

was analyzed. Through this, the importance of crisis management was re-recognized, and the effectiveness of military crisis management using artificial intelligence was confirmed, and the policy system was sought and the direction of electric power development was proposed.

First of all, according to the analysis of detailed analysis factors by crisis management area, there are three main expected effects of military crisis management using artificial intelligence. First, if the communication environment using artificial intelligence is created in terms of communication, policy makers can prevent actions that raise the crisis externally by accurately communicating the national opinions more than conventional communication, and above all, they can manage crisis effectively by providing timely communication and reasonable means and methods of communication. Second, in terms of decision-making, the state-of-the-art can improve the efficiency of crisis management by providing accurate situation assessment data to decision-makers, presenting optimal solutions through deep-learning, and supporting objective decision-making excluding emotions. Third, it will reduce the uncertainty of the crisis through artificial intelligence information system, free itself from military dilemmas by being able to predict the outcome of the situation and military action of artificial intelligence, and reduce the risk of the fatalities and impossibility of military power.

To this end, we present the need to build a big-data infrastructure in terms of software, and related technologies in terms of hardware-based big-data systems and artificial intelligence required for military crisis management. From an institutional perspective, the vision and design methodology for an artificial intelligence-based military crisis management system was established, and measures for the development of an artificial intelligence crisis management system and the securing of professionals were presented.

Crisis has always existed. Today all countries and peoples exist in crisis, and all organizations are fighting for survival in crisis. Always conscious of the crisis on the crossroads of war and peace, the surviving nation and people must constantly

study crisis management and make efforts to achieve its results in order to wisely resolve the crisis. Through military crisis management measures using artificial intelligence presented in this study, we hope that they will be the key to proactively predict and respond.

Key Word: Artificial Intelligence(인공지능), Crisis Management(위기관리),
Military Crisis Management System(군사적 위기관리 시스템)

제1장 서론

제1절 연구배경 및 목적

위기관리는 위기를 사전에 예방하거나 효과적인 대응 및 복구를 통하여 피해와 영향을 최소화하고, 조기에 위기 이전의 상태로 복귀시키려는 모든 활동이다. 역사 속으로부터 오늘날에 이르기까지 국가는 위기 속에서 항상 존재해 왔으며, 국가의 생존하기 위해 위기관리에 대한 노력을 경주하고 있다. 무엇보다 군사적 위기는 국가의 생존과 번영에 직접적으로 영향을 미쳐왔다.

근래의 한반도의 경우만 하더라도 강릉 대침투작전, 1·2차 연평도 해전, 천안함 폭침 등 현존하는 직접적인 위협세력인 북한과의 군사적 위기는 전쟁의 가능성으로의 비화, 국민의 분열 등으로 이어졌다. 군사적 위기는 결과적으로 전쟁에 대한 국민의 불안과 공포심 조장, 국론 분열라는 요소로 국가의 사회, 경제, 정치에 많은 영향을 미쳐왔다. 이렇듯 군사적 위기들로 인한 국가의 생존 위협은 항상 존재하고 왔으며, 이를 효과적으로 관리하기 위한 국가적 노력은 지속되고 있다.

반면, 현대사회는 IT(Information Technology)를 비롯한 과학기술의 발달로 인해 위기관리의 중요성과 더불어 어려움을 인식하게 되었다. 네트워크의 기술 개발로 위기의 요인들이 서로 연결되어 은폐하기가 어려워졌고, 위기와 관련된 이해관계자들의 역할과 비중이 증대되었다. 특히, 위기는 의사소통 기술의 발달로 위기의 파급효과와 신속성, 그리고 규모가 증대되는 등 어려워지고 있다.

그럼에도 불구하고 위기에 대한 적절한 대처방안을 마련하지 못할 경우에는 불가피한 재산과 인명 피해 등 막대한 국가적 손실이 발생한다.¹⁾ 그러므로 효과적인 위기관리를 통해 적절한 위기대응과 피해를 최소화하려는 노력이 필요하다.

신기술의 등장은 국제 안보와 위기관리에 중요한 영향을 미쳐 왔다. 대표적인 사례가 맥심 기관총(Maxim Gun)과 핵무기이다. 맥심 기관총은 최초의 연발 소총으로 공격부대의 지원사격을 통해 전진하는 전술을 펼칠 수 있었다.²⁾ 핵무기는 억제 개념을 처음으로 등장시킨 무기였다. 나가사키·히로시마의 핵무기 사용이

1) 김성우, 『위기관리론』, (인천: 진영사, 2017), pp. 3-4.

2) 이내주, “19세기 후반기 유럽의 군사기술 발전과 군대문화”, 『학림: 연세사학연구소』, (2016), pp. 83-85.

후, 절대적인 무기로 인식되었고, 핵무기의 존재는 미·소 냉전이 오랫동안 유지되는데 주요한 원인을 제공하였다.

동일한 맥락에서 인공지능(AI: Artificial Intelligence)은 현대사회의 신기술 중 가장 주목받는 분야이다. 시프리(SIPRI: Stockholm International Peace Research Institute), 랜드연구소(RAND Coporation), 브루킹스연구소(Brookings Institution) 등 주요 싱크탱크(Think tank)에서는 인공지능을 2019년 가장 핵심적인 신기술로 선정하였다.³⁾ 무엇보다 인공지능은 현대의 사회적 문제를 신속하고 정확하게 하나씩 해결하고 있다. 일례로 ‘코로나-19’위기 간 인공지능을 활용한 국가방역체계는 전염병의 시작(예측)부터 종식(치료약 개발)까지 이르는 의료, 개인방역, 의약 개발 등 다양한 분야에서 운용 중이다. 그 결과, 기존 의사나 간호사가 하던 진료, 진단 처방하던 사항을 인공지능 의료체계가 대신하면 진료시간 단축, 진단의 정확도 증가 등 맞춤형 치료방안 제공 등 의료업무의 효율성이 증대되고 있다.⁴⁾

이처럼 인공지능의 효용성으로 인해 인공지능의 활용은 민간 영역뿐만 아니라 군사 분야까지 그 영향력을 미치고 있다.⁵⁾ 그러므로 인공지능이 획기적으로 발전하는 추세를 감안해 본다면, 국제 안보와 국가 간 위기관리에서 군사적으로 인공지능 기술이 미치는 영향도 단연 적지 않기 때문에 이러한 분야에 대한 연구도 중요한 과제로 부각된다.

따라서, 본 연구의 목적은 군사적 위기를 효과적으로 관리하기 위하여 미래 인공지능의 기반체계의 방안을 정책적·제도적으로 제시하는데 있다.

제2절 연구범위 및 방법

1. 연구범위

본 연구는 인공지능과 군사적 위기관리 차원의 연관성과 인공지능을 활용한 군사적 위기관리에 대한 발전방안을 찾고자 한다. 이를 위해 객관적이고 효과적인

3) DARPA, “Explainable Artificial Intelligence(XAI),” (2020), p. 7.

4) 정보통신정책연구원, “인공지능, 코로나19를 만나다”, 『AI TREND WATCH』, 2020-4호((20. 4. 15), p. 5

5) 박인태, “4차 산업혁명 이해와 일자리, 미디어세상, 대체 확률이 높은 직업, 4차 산업혁명 정의와 특징,” 미디어융합연구소(2018), p. 2.

성과 달성을 위해 연구의 범위를 다음과 같이 설정한다.

첫째, 위기 성격은 전통적인 의미의 군사적 위기로 한정한다. 탈냉전은 기초한 양극 체제의 몰락뿐만 아니라, 과거 전통적인 정치·군사적 중심의 안보개념에서 경제·문화·자연환경 등 비군사적인 개념을 포함하는 이른바 포괄적 안보개념으로 발전하는 계기를 제공하였다.⁶⁾ 이로 인해, 위기의 개념도 포괄적인 개념으로 확대되었다. 하지만 본 연구에서는 인공지능의 활용이 국가 간 군사적 위기관리에 미치는 영향에 초점을 두고 있으므로 전통적인 의미의 군사적 위기에 한정하여 논의할 것이다.

둘째, 위기관리 과정은 위기 발생 이전과 이후의 과정을 모두 포함하여 확대된 범위에서 위기관리 전 과정을 다룬다. 위기를 관리하는 과정은 위기의 진행과정을 중심으로 다음 4단계로 나뉜다. 위기 발생 이전의 예방, 대비, 위기 발생 이후의 대응, 복구 단계가 그것이다. 본 연구에서 살펴볼 위기관리의 영역들은 위기관리의 4단계 모두에서 일어난다. 의사결정과 의사소통 영역은 예방 및 대비 단계에서, 군사력 활용은 대응 및 복구 단계에서 발생하기 때문이다.

셋째, 연구 대상은 위기관리의 3가지 영역(의사소통, 의사결정, 군사력 활용)으로 구분하고, 위기관리의 일관적인 분석을 위해 쿠바 미사일 위기사례와 인공지능을 활용한 군사적 위기관리의 기대효과를 구체적으로 확인할 수 있는 군사 무기 체계의 인공지능 기술로 한다. 단, 인공지능의 기술과 특징은 민간분야에서 상용화된 사례를 인용함으로써 연구에 대한 보다 폭넓은 이해를 도울 것이다.

다만, 인공지능의 기술의 개발이 진행중이며, 민간분야에서 상용화되는 것도 인공지능의 일부 기술만을 접목한다는 점에서 본 연구에서 제시한 인공지능의 활용은 가까운 미래에 대한 논의이다. 따라서 군사적 위기관리를 위한 인공지능의 실체에 대한 실증이 아닌 기술적인 요소에 국한되어 있고, 미래에 대한 예측이라는 점에서 군사적 위기관리와 인공지능의 실질적인 관계분석보다는 기대효과를 제시하는 수준에 머물고 있음을 먼저 밝힌다.

2. 연구방법

6) 포괄적 안보개념의 기능을 고려한 국가위기는 ① 국가 이익과 정치적 상황에서 온 정치·외교적 위기, ② 주요자원 부족 및 경제 파탄에서 온 경제적 위기, ③ 사회적 혼란 및 심리적 공황 발생에서 사회·심리적 위기, ④ 과학기술 부족 및 해외기술 유출에서 온 과학·기술적 위기, ⑤ 무력의 위협에서 온 군사적 위기 등으로 구분한다.(정찬권, 『국가위기 관리론』, 서울: 대왕사(2010).)

연구방법은 인공지능의 활용이 군사적 위기관리에 미치는 영향을 살펴보기 위해 ‘위기, 위기관리, 인공지능’에 대한 개념을 문헌적으로 살펴보았다. 인공지능의 군사적 활용에 관한 사례는 전문기관에 의한 분석 자료에 의해 의존하여 인공지능의 유용성을 확인하였다. 이후 인공지능이 위기관리 영역의 각 분석요소에서 어떠한 영향을 미치고 있는지 분석하여 연계성을 확인하고 인공지능의 활용방안을 모색하였다.

무엇보다도, 인공지능의 군사적 활용이 위기관리에 미치는 영향을 살펴보기 위해서는, 위기관리의 영역들과 이에 따른 세부 분석요소를 설정하는 것이 중요하다. 본 연구에서는 리차드슨이 설명한 위기관리의 7가지 원칙들을 유형화하여, 위기관리를 의사소통, 의사결정, 군사력 활용 3가지 영역으로 구분하였다. 쿠바 위기 사례를 통해 위기관리의 시사점과 이를 인공지능을 활용한 위기관리방안의 관계 제시할 수 있도록 영역별 활용분석과 기대효과를 제시하였다. 이를 위해, 국내외 학술지, 논문, 도서, 그리고 싱크탱크 자료들을 기초로 탐색적 문헌 연구를 실시할 것이다.⁷⁾ 특히, 군사적으로 오늘날 인공지능의 적용사례를 살펴보기 위해 미 국방부에서 발표한 인공지능 전략서, 그리고 미국의 인공지능 관련 정보 사이트 등을 활용하여 폭넓은 자료들을 대상으로 연구할 것이다.

따라서 본 논문은 5장으로 구성하여, 제2장에서는 위기관리에 대한 이론적 배경으로 위기와 위기관리의 개념, 군사적 위기의 특징과 진행과정, 위기관리의 원칙들을 제시하고 인공지능의 개념과 특징, 인공지능을 구현하기 위한 기술요소와 관련 기술들을 고찰할 것이다. 특히 인공지능의 군사적 활용이 위기관리에 미치는 영향을 분석하기 위해 군사적 활용간 사용되어진 인공지능의 주요기술 사례들을 살펴보고, 본 연구의 분석의 틀을 제시할 것이다. 제3장에서는 분석의 틀을 바탕으로 의사결정, 군사력 활용, 의사소통 측면에서 쿠바 위기사례를 통찰하여 세부 분석 요소별 시사점을 도출하였다. 시사점에 유추할 수 있는 위기관리 시 인공지능의 활용 가능 여부와 알고리즘을 제시하여 기대효과를 분석하고, 향후 인공지능을 활용한 위기관리 시 요구되는 사항과 발전방안을 제시하였다. 제4장에서는 제시한 향후 군사적 위기관리 시 인공지능의 활용에 관한 플랫폼과 알고리즘을 기초로 이에 필요한 기반체계 구축방안을 소프트웨어, 하드웨어, 제도적 측면에서

7) 군사연구회, 『군사학 연구방법론』, (경기: 북코리아, 2017). pp. 6-11.

제시하였다. 제5장 결론에서는 본 논문의 분석과 연구결과를 정리하고, 향후 인공지능을 활용한 위기관리 대한 평가와 교훈을 도출하여 한국군의 위기관리 국방정책과 전력건설 및 군사전략에 활용될 수 있는 연구의 함의를 제시할 것이다.

제3절 선행연구 검토

인공지능의 군사적 활용과 위기관리의 관계를 설명한 기존 연구들을 찾아보기 힘든 실정이다. 따라서 인공지능을 활용한 위기관리 방안을 살펴보는 본 연구의 목적에 있어서 선행연구 검토는 크게 3가지를 중심으로 분석했다. 첫째, 군사적 위기관리를 다룬 국내의 기존 연구들을 살펴보는 것이다. 둘째, 무기체계의 발전이 위기관리에 미치는 영향을 설명한 기존 연구들을 살펴보는 것이다. 셋째, 인공지능의 활용이 군사적으로 미치는 영향을 분석한 기존 연구들은 다음과 같다.

첫째, 군사적 위기관리를 다룬 국내의 기존 연구들을 분석해보면, 김열수는 1996년 강릉지역 무장공비 침투사건, 2002년 제1연평해전 등을 시간대별로 구분하고, 재해재난 발생 시 적용되는 예방·대비·대응·복구단계를 적용하여 위 사례들의 위기관리를 분석하였다.⁸⁾ 조남진은 1993년 제1차 북핵 위기를 중심으로 당시 한반도 핵문제 해결에 있어 한국이 어떤 역할을 하였는지, 한국의 위기관리 과정에 비롯된 문제점과 교훈을 설명하였다.⁹⁾ 박계호는 북한의 도발사태를 한미 동시대상 도발, 미군 대상 도발, 한국 대통령, 한국군 대상 도발 등으로 구분하고, 미국의 위기관리 영향 결정요인으로 위기의 성격·강도·도발대상, 국제정세(미·중 관계, 미·러 관계, 주요 대외정책 등), 국내정세(국민 여론, 언론 동향, 국내 경제 등)를 분석하며, 향후 한반도 위기관리에 있어 한국의 대응방안을 설명하였다.¹⁰⁾ 김현주는 북한의 군사력, 중·소(러) 관계, 체제 안정성, 경제력 등 요인들이 북한 위기관리 전략의 변화를 견인하며, 이 결과 전쟁도발 유발기(1953~1969) 기정사실화 전략, 테러시도기(1970~1993) 소모전략, 해상 국지도발기(1994~) 통제된 압박전략을 구사하고 있다고 설명하였다.¹¹⁾

이를 종합해보면, 국내의 위기관리에 대한 기존 연구들은 연구 대상과 주제 측

8) 김열수, 『21세기 국가 위기관리 체계론: 한국 및 외국의 사례 비교 연구』, (서울: 오름, 2005).
 9) 조남진, "북한 핵 위기관리 연구: 1차 핵 위기관리를 중심으로," 동국대학교 박사학위 논문(2004).
 10) 박계호, "한반도 위기발생시 미국의 역할 결정요인에 관한 분석," 충남대학교 박사학위 논문(2012).
 11) 김현주, "북한 위기관리전략의 결정과 변화," 국방대학교 석사학위 논문(2012).

면에서 다양화되는 추세를 보이고 있지만, 대부분 위기관리 자체에 대한 연구들이 주를 이루고 있는 것을 확인할 수 있다. 그러나 무기체계의 발전이 위기관리에 어떠한 영향을 주는지 연구는 미진하다.

다음으로 무기체계의 발전이 위기관리에 미치는 영향을 설명한 연구들은 다음과 같다. 스콧 세이건(Scott Sagan), 스티븐 밀러(Steven Miller)는 1960년 5월 베를린 위기, 1962년 10월 쿠바 미사일 위기, 1973년 10월 아랍·이스라엘 전쟁에서 미국의 핵무기 배치에 위기 상황에서 소련의 협박에 미국이 겁먹지 않을 것이라는 점을 소련에 알림으로써 위기를 안정시킨 효과적인 의사소통방식이라고 설명하였다. 한편, 슈츨러 포스터(Schuyler Foester)는 핵무기의 발전이 위기관리에 부정적인 영향을 미칠 수 있다고 우려하였다. 냉전에서의 억지력은 공격을 받은 편과 공격을 가한 편 모두가 치명적인 손상을 받을 수 있다는 확증 파괴 보복의 위협에 기반을 두고 있었지만, 오늘날 핵무기의 발전, 행위자들의 증가, 그리고 향후에 더 늘어날 것이라는 예상은 위기에서 당사자와 이해 집단의 수가 늘어날수록 위기관리를 어렵게 하여 군사적 충돌의 잠재성을 키울 가능성이 크다고 설명하였다.¹²⁾

마지막으로, 인공지능의 활용이 군사적으로 미치는 영향을 설명한 연구들은 다음과 같다. 2018년 미 국방부에서 발간한 인공지능 전략 보고서(DoD AI Strategy)는 인공지능의 군사적 활용분야를 상황 인지 및 의사결심 지원, 작전 투입인원 및 장비의 안정성 증진, 예상되는 장비 및 부품의 하자 지원, 그리고 빈번한 업무의 효율성 증진 등 4가지로 설명하였다.¹³⁾ 차라 윌리엄스(Chara Williams)와 매튜 클루(Matthew Clews)는 인공지능의 놀라운 발전으로 많은 국가들은 서로의 핵무기 능력을 탐지하고 상대방을 위협할 수 있는 가능성을 높일 수 있어 1945년부터 핵무기 보유를 저해하는데 작용한 핵 억제 개념을 뒤엎을 수 있으며, 이 결과 인공지능이 위기를 급격히 고조시키는 수단으로 작용할 수 있다고 설명하였다.¹⁴⁾ 로버트 부폰은(Rovert Warren Button) 악의적인 데이터를 인공지능이 수집하여 치명적인 결과를 초래할 수 있기 때문에 군사분야에서 인공지능의

12) 김진아, “한반도 위기의 핵 벵랑끝(nuclear brinkmanship) 구조와 심리·인지적 변수에 대한 고찰,” 『국방정책연구』, 제32권 제1호(2016). pp. 21-32.

13) U.S. Department of Defense, “Summary of the 2018 Department of Defense Artificial Intelligence Strategy: harnessing AI to Advance our security and prosperity,” DoD(2018), pp. 7-11.(<http://media.defense.gov>)

14) Chara Williams, Matthew Clews, (How Artificial Intelligence and the Military,“ RANDCorporation(2017, <http://rand.org>).

성공적인 활용을 위해서는 정확한 데이터를 효과적으로 수집하는 능력을 키우는 것이 필요하다고 설명하였다.¹⁵⁾ 또한, 정춘일은 인공지능 기반의 지휘통제체제 구축과 인공지능 기술을 활용하여 첨단 신종 무기체계를 개발하는 것이 향후 군사 혁신 분야에서 추구해야 할 중요한 과업이라고 설명하였다.¹⁶⁾

종합적으로 국외의 위기관리에 대한 기존 연구들 역시 인공지능의 군사적 활용이 위기관리에 미치는 영향을 분석하지 못하였다. 또한, 인공지능의 활용이 군사 분야에 미치는 영향을 분석한 연구들도 인공지능 기술이 융합된 무기체계의 작전 효율성 향상에 논의 초점이 한정된 상황이다. 따라서 인공지능을 활용한 위기관리를 분석하는 본 연구는 특정 무기체계로 한정된 기존 연구의 범위를 인공지능으로 보다 확장하고, 군사적 위기관리 영역에서 인공지능 기술이 미치는 영향을 분석하여 발전방안을 제시함으로써 효과적인 위기관리의 가능성을 도출하는데 그 의의가 있다고 평가할 수 있다.

15) Rovert Warren Button, “Artificial Intelligence Could Increase the Risk of Nuclear War,” RAND Corporation(2017, <http://rand.org>).

16) 정춘일, “4차 산업혁명과 군사혁신 4.0,” 『전략연구』, 통권 제72호, (서울: 한국 전략문제 연구소, 2017), pp. 4-12.

제2장 이론적 배경과 분석의 틀

현대에 ‘위기’라는 단어는 정치, 사회, 군사 그리고 경제 등 모든 분야에서 사용되고 있으며, 특히 1962년 쿠바 미사일 위기 이래로 우리 생활 속에서 사용되는 단어가 되었다. 위기는 누구에게나 언제든 일어날 수 있는 자연스러운 현상이고, 국가와 조직은 다양한 환경변화로 위기에 쉽게 노출되며, 위기에 대한 미숙한 대응으로 발생한 손실과 위험은 막대하며, 특히 군사적 위기상황은 국가의 존망까지도 결정짓는다. 따라서 위기에 대한 정확한 이해가 필요하다. 본 장에서는 위기에 대한 이론적 고찰을 통해 위기의 개념을 이해하고, 군사적 위기의 특성을 살펴보고, 위기관리의 중요성을 인식하여 위기를 효과적으로 관리할 수 있는 위기관리 원칙들을 제시하였다..

제1절 군사적 위기와 위기관리 원칙

1. 위기의 개념과 특징

사전적 의미로 미국의 헤리티지 영어사전(Heritage Dictionary)은 위기를 ① 어떤 사건의 과정에서 결정적인 시기, 또는 상황, ② 어떤 불안정한 상황, ③ 갑작스런 변화, ④ 어떤 전환점, ⑤ 대립의 긴장 상태라고 정의하였다. 한편, 웹스터 사전(Webster’s Dictionary)에서는 그리스어의 ‘Krinein’, 분리한다는 뜻에 어원을 둔 의학용어로서 환자의 상태가 호전되거나 악화되는 전환되는 시점을 의미하며, 일반적으로 환자의 고열이 정상적인 체온으로 돌아와 심한 통증이 가라앉으면서 갑자기 호전되는 전환점을 의미하고 있다.

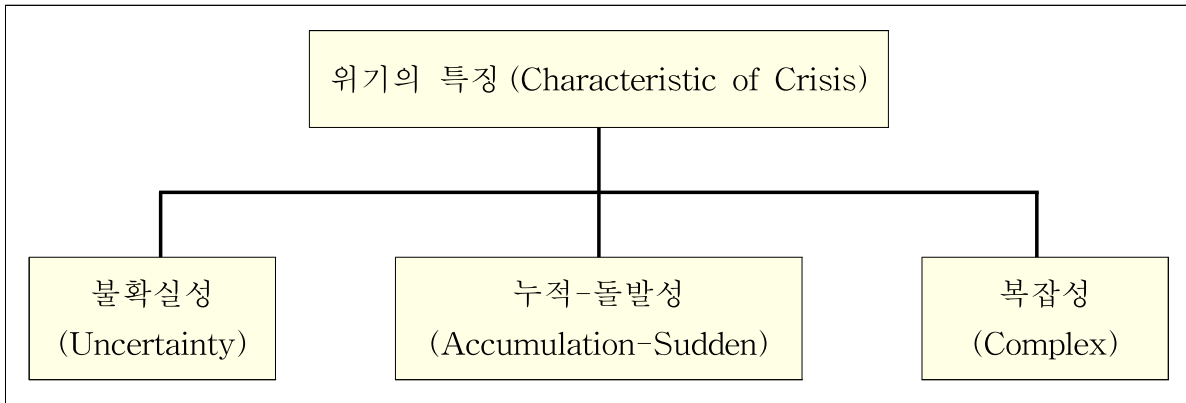
한국의 국가안전보장회의에서는 위기를 ‘국가 주권 또는 국가를 구성하는 정치, 경제, 사회, 문화체계 등 국가의 핵심요소나 가치에 중대한 위해가 가해질 가능성이 있거나 가해지고 있는 긴박한 상태’라고 정의한다.¹⁷⁾ 미(美) 합동참모본부는 위기를 ‘① 미 대륙 밖에서 급박하고 급진적인 사태 또는 상황, ② 미국에 대해 외교·정치 군사적으로 중대한 국면을 조성하는 상황, ③ 위기란 거의 예고 없이 또는 어떠한 사전예고 없이 진전된다.’라고 정의한다.¹⁸⁾

17) 국가안전보장회의, 『국기위기관리 기본지침』, (서울: 국가안전보장회의 사무처, 2004), p. 15.

로버트 노스(Robert C. North)는 위기라는 용어가 처음 의학적 용어로 시작되었음을 감안하여 위기를 ‘어떤 행동 또는 상황이 계속되느냐, 궤도를 수정하느냐, 혹은 종착점에 도달하느냐가 결정되는 시점’에 관계된다고 설명하였다.¹⁹⁾ 로빈슨(J.A. Robinson)은 ‘① 의사결정자의 입장에서 볼 때 위기의 근원은 내부에서 온 것인가 또는 외부에서 온 것인가, ② 대책을 위한 의사결정의 가용 시간이 짧은가 또는 충분한가, ③ 정책결정자들이 현안 문제에 대해 느끼는 상대적인 가치의 중요성이 낮은가 또는 높은가’에 따라 위기의 정의를 다르게 내릴 수 있다고 설명하였다.²⁰⁾ 핑크(S.Fink)는 위기의 잠복기, 폭발기, 발전기, 회복기 등 4단계로 구분할 수 있다고 설명하였다. 그에 따르면, 잠복기는 경고 단계로서 이 시기에 징조를 파악하면 위기의 예방은 쉬워지고, 폭발기는 잠복 단계에서 위기가 통제되지 못한 채 축적되어 폭발하는 단계이며, 발전기는 폭발기에 따른 상황이 지속적으로 발전하는 것으로 이 시기에 신속하게 대처하지 못하면 폭발기보다 더 많은 피해가 발생할 수 있으며, 회복기는 상황이 해결되고 회복을 시작하는 단계로 자기 분석 및 반성이 필요한 단계이다.²¹⁾ 이를 종합해보면, 위기란 한순간에 고조되어 촉발하는 돌발적인 특징뿐만 아니라, 초기 대처가 실패할 경우 점진적으로 위기가 상승하며, 시간이 흐름에 따라 피해가 누적되는 특징을 갖는다고 분석할 수 있다.

이를 종합해보면, 위기의 특징은 아래 <그림 2-1>과 같이 정의할 수 있다.

<그림 2-1> 위기의 특징



* 김성우, 『위기관리론』, 인천: 진영사(2017), p. 49.

18) 함참, 『연합 및 합동 군사용어』, (2019), p. 53.

19) 김성우, 앞의 책, p. 11.

20) James L. Robinson, 『Crisis diplomacy: the great power since the mid-nineteenth century』 (England: Cambridge university Press1994), pp. 80-94.

21) 김성우, 앞의 책, p. 39.

위기의 첫 번째 특징은 불확실성이다. 이것은 위기의 가장 내재적인 속성으로 인간의 예측능력의 한계에서 비롯되며 위기의 전 과정에서 나타나는 가장 주요한 특징이다.²²⁾ 이것은 위기의 대상, 시간, 장소 등 여러 범주에서 광범위하게 나타난다. 위기의 대상은 한정되어 있지 않다. 어떤 개인, 조직, 그리고 국가도 위기로부터 자유로울 수 없기 때문이다. 오늘날 더욱 강화되는 세계화, 정보화 흐름 속에서 다양한 위기가 무수히 많은 조직을 대상으로 발생하고 있다. 위기는 언제, 어디서, 어떻게 발생할지는 예측할 수 없으며, 발생 요건만 갖추어진다면 시간과 장소에 관계없이 발생할 수 있다.

위기의 두 번째 특징은 누적-돌발성이다. 이것은 위기가 한순간에 발생하는 것이 아니라, 상대방 간에 여러 원인들이 연결되어 상황이 누적되는 특징과 함께, 어떤 시간과 장소에서 위기가 고조되는 돌발성을 함께 포함한다는 것이다. 위기의 발생은 전쟁과 평화의 갈림길에서 갑자기 찾아오는 것이 아니다. 위기는 어떤 공식적이고, 단계적인 전차를 거쳐 이루어지는 것은 아니다. 그러나 최소한의 ‘갈등, 분쟁 그리고 위기’라는 위기의 본질적인 발생 과정을 거쳐 일어난다.

즉, 위기란 ‘① 쌍방이 추구하는 목표들이 서로 양립하기가 어려운 갈등상태, ② 갈등상태를 해결하기 위해 가시적인 마찰이 있는 분쟁상태, ③ 전쟁과 평화의 한 축 어느 지점에 위치한 극단적인 위기상태’로 전환되는 변화 과정을 거치는 것이다. 배리 터너(Barry Turner)는 배양 과정의 시각으로 위기의 이러한 특징을 설명하였다. 그는 위기를 가시적인 폭발 이전부터 누적되어 온 위험 발발 요인들이 특정한 시점에서 표출된 결과라고 분석하였다. 즉, 보이지 않지만 누적되고 있는 위험 발발요인들이 위기가 발생하는 것에 기여한다고 설명한다.²³⁾ 돌발성은 앞서 설명한 위기의 불확실성을 한층 강화시키는 요인으로 작용한다고 분석할 수 있다.

위기의 세 번째 특징은 복잡성이다. 복잡성이란 위기의 발생 원인이 복잡하고 다양하다는 것이다. 위기는 단편적인 원인으로 발생할 수도 있으나, 대부분의 위기 원인은 복합적이고 다양하다. 복잡성은 위기자체의 복잡성과 위기발생 이후 관련 조직들 간의 관계에서 발생하는 복잡성으로 구분한다.²⁴⁾ 위기 자체 복잡성의 원인은 위기가 상호 작용하는 특징을 지닌다는 것이다. 위기는 단일한 원인에 의

22) 최병선, “위험문제의 특성과 대응전략,” 『한국행정연구』, 제3권 4호, (한국정책연구원, 1994). pp. 27-49.

23) 최병선, 앞의 연구논문, pp. 31-34.

24) 최미옥, “재난관리 체계에 대한 한국과 독일의 비교 연구,” 『한국사회과학논총』, 제29권 2호(서울: 한독사회과학회, 2010), pp. 115-142.

해 발생하지 않으며, 어떤 특정한 원인이 있다고 하더라도 그것은 또 다른 요인들과 위기의 발발을 향해 상호 작용하게 된다. 또한, 위기 발생 이후 국민의 반응, 피해 규모 등 기타 사항들과 계속된 상호 작용을 동반함으로써 복잡성이 배가될 수 있다.²⁵⁾ 따라서 위기는 조직의 일상적인 능력으로 해결하기 어려운 상황을 유발하기 때문에 관련 기관 및 구성원들의 협조와 노력이 필수적이다.

2. 군사적 위기의 개념과 특징

군사적 위기는 ‘전쟁까지는 미치지 않았으나 전쟁위기를 감지한 상황, 즉 적대한 행위의 가능성이 현저히 증가하여 전쟁의 위험 간성(間性)이 상당히 높아 정책결정자들이 중요한 결정을 해야 하는 상황이나 사태’라고 정의한다.²⁶⁾

군사 위기의 특징은 다음과 같다.²⁷⁾ 군사적 위기의 첫 번째 특징은 전면전의 위험성을 수반한다. 군사위기가 국가 안보의 치명적인 위협으로 간주되는 주된 이유는 그것이 전면전으로 악화될 위험성을 내포하기 때문이다. 제2차 세계대전 이후 국제사회에서 국가 간 전면전의 빈도는 줄어들었다. 국제정치학자인 존 뮐러(John Mueller)는 탈냉전기에 들어 선진국 간 전쟁 가능성이 크게 줄었다고 분석하였다.²⁸⁾ 이러한 배경에는 여러 이유가 작용하겠지만, 가장 큰 이유는 핵무기를 포함한 대량살상무기가 등장하였기 때문이다. 전면전에서 핵무기의 사용 가능성은 상대방과 자국의 공멸을 의미하기 때문에 역설적으로 전면전의 위험성은 줄어든 것이다. 당사국들은 전면전의 확대를 서로 원하지 않는 대신에 역설적으로 제한된 군사적 분쟁을 정치목적으로 활용하려는 의도를 표출하고 있다. 실제로 제2차 세계대전 이후에는 세계에서는 저강도(低剛度) 분쟁의 발생 빈도가 증가되어 왔다.

군사적 위기의 두 번째 특징은 항시적이며 반복적으로 발생한다는 것이다. 저강도 분쟁의 빈도가 높아지는 현실은 이러한 유형의 위기가 근본적으로 해결되기 어렵다는 것을 의미한다. 미국을 비롯한 강대국들의 대응 전략에도 불구하고 시간이 흐르면서 위기의 빈도와 위협은 세계적으로 더 확산되는 양상을 보이고 있다.

25) 이재은, “재난관리시스템 개편과정 쟁점 분석 및 향후 방향,” 『행정논총』, 제42권 2호(서울대학교 행정대학원, 2004), pp. 147-169.

26) 강대섭, “한·미 연합방위체제하 군사적 위기관리 문제점: 작전통제권 북한의 대남도발을 중심으로,” 성균관대학교 국가전략대학원 석사학위 논문, p. 9

27) 김성우, 앞의 책, pp. 11-13.

28) 최병선, 앞의 연구논문, pp. 37-41.

군사적 위기의 세 번째 특징은 국가안보 목표를 달성하기 위한 최종적인 수단으로서 활용된다는 것이다. 군사력은 국가방위를 일차적 목표로 준비되지만, 근본적으로 국가 이익을 보호하고 또는 변영하기 위한 정치적 수단으로도 활용된다. 그러한 이유로 군사 위기의 발생 가능성을 증가시키는 결과를 초래한다.

군사 위기의 특성은 안보에 대한 정책적 대응에 중요한 교훈을 준다. 무엇보다도 전면전 준비에 앞서, 평시의 대비책으로써 저강도 군사위기에 대한 대응책을 시급한 과제가 부각되고 있다. 군사적 위기가 더 빈번할 것으로 예상되기 때문에, 이러한 위기 상황에서 국익의 침해가 최소화되고, 빠른 시간 내에 안정된 상태로 복귀시킬 대비책이 필요한 것이다.

3. 군사적 위기관리의 정의 및 원칙

가. 위기관리의 정의와 개념

위기는 양면적 성격을 띤다. 비록 위기 발생 시 어느 정도의 손실을 감수하는 것은 피할 수 없다 하더라도, 잘 관리된 위기관리는 위기의 기간을 최소화할 수 있으며 국가 이익을 보장할 수 있다. 따라서 효과적인 위기관리는 이러한 위기의 양면을 조절할 수 있는 중요한 사안이라고 평가할 수 있다.²⁹⁾

국가안전보장회의의 『국가위기관리기본지침』은 위기관리를 “국가 위기를 효과적으로 예방, 대비, 대응, 복구하기 위하여 국가가 자원을 기획·집행·조정·통제하는 제반활동 과정”으로 정의한다.³⁰⁾ 국방부는 위기관리를 ‘국내 또는 국제적 위기의 발생을 예방하고, 위기가 발생하였을 경우 그 위기 상황을 계속 통제하면서 야기될 수 있는 피해 범위를 최소화하고, 전쟁으로의 확대를 방지하며 평화적으로 문제를 해결하기 위해서 제도적인 장치 및 절차’로 정의하며, 위기관리는 사태인지·위기평가·대안모색·시행 등의 과정으로 구성되어 위기상황이 종결될 때까지 반복하는 것’으로 규정하고 있다.³¹⁾ 국방대학교의 『안보관계용어집』은 위기관리를 ‘어떤 위기상태에 있어서 기본적인 국가 이익을 포기하지 않고 전쟁으로의 확대를 방지하여 전쟁의 평화적 해결을 둘러싼 모든 조치’라고 정의하고 있다.³²⁾

29) Alex S.L. Tsang, “Military Doctrine in crisis management: Three beverage contamination cases,” Indiana University(2000). pp. 65-73.

30) 국가안전보장이사회, 앞의 책, p. 15.

31) 국방부, 『위기관리규정』, (2018), p. 55.

또한, 필 윌리엄스(Phil Williams)는 위기관리를 “위기상황이 통제를 벗어나 전쟁으로 확대되지 않도록 위기를 통제하고 조절하는 과정인 동시에, 위기가 당사자 국가에 유리하게 해결되어 국가의 사활적 이익이 보호되고 유지될 수 있도록 하는 모든 노력”이라고 정의하였다.³³⁾ 반면, 제임스 리처드슨은 위기관리를 “직면한 위기 악화를 방지하기 위해 가용한 모든 수단을 동원하여 사태를 수습함으로써 원상회복 또는 상황 개선을 추구하는 행위”라고 정의하였다.³⁴⁾ 조영갑은 위기관리를 “양국 간 또는 다수 국가 간의 국가 이익이 상충 되는 곳에서 발생하는 갈등과 분쟁상태가 전쟁으로 돌입하느냐 아니면 평화 회복으로 향하느냐를 결정하는 분수령이 되는 것으로서 어떠한 사태가 급변 시에 분쟁 당사국들이 전쟁으로의 확대를 방지하고 이를 수습하기 위하여 위기 통제와 확대방지를 위해 노력하는 모든 활동”으로 정의 하였다.³⁵⁾ 아래 <표 2-1>은 위기관리의 다양한 정의를 정리할 수 있으며, 이를 기초로 본 연구에서는 군사적·비군사적 위기를 사전에 예방하거나 효과적인 대응 및 복구를 통하여 피해와 영향을 최소화시키고, 조기에 위기 이전의 상태로 복귀시키려는 모든 활동으로 정의하였다.

<표 2-1> 위기관리의 다양한 정의

구 분	내 용
국가안전보장회의 국가위기관리기본지침	국가 위기를 효과적인 ‘예방 - 대비 - 대응 - 복구’과정에서 국가가 자원을 기획, 조직, 집행, 조정, 통제하는 과정
국방대학교 안보관계 용어집	위기상태에서 국가 이익을 포기하지 않고 전쟁으로 확대를 방지하여 전쟁의 평화적 해결을 둘러싼 모든 조치
필 윌리엄스	전쟁으로 확대되지 않도록 위기를 통제 및 조절하는 과정, 국가의 사활적 이익이 보호될 수 있도록 하는 모든 노력
제임스 리드차드슨	당면한 위기의 악화를 방지하기 위해 가용한 모든 수단을 동원하여 원상복구하거나 상황 개선을 추구하는 행위
조영갑	분쟁 당사국들이 전쟁으로의 확대를 방지하고 수습하기 위해 위기의 통제와 확대방지에 노력하는 모든 활동

32) 국방대학교, 『안보관계용어집』, (서울: 국방대학교, 2001), p. 18.

33) 김성우, 앞의 책, p. 42.

34) James L. Robinson, 앞의 책, pp. 80-94.

35) 조영갑, 앞의 책, p. 34.

위기관리는 시간이 흐름에 따른 대응 범위에 따라 광의의 위기관리와 협의의 위기관리로 구분할 수 있다. 일반적으로, 위기관리는 위기발생 이전의 예방 및 대비 단계, 위기발생 이후의 대응 및 복구 단계로 구분한다. 광의의 위기관리는 위기의 사전 통제 목적을 위한 위기의 예방 및 대비, 위기 발생이후 피해의 최소화, 위기 발생 이전 상태로 복구하기 위한 모든 측면을 관리하는 것을 말한다. 반면, 협의의 위기관리는 위기 발생 이후의 인적 및 물적 피해 최소화, 사회 질서 유지, 위기 발생 이전 상태로 복구하는 것을 의미한다. 즉, 협의의 위기관리는 광의의 위기관리 중 대응 단계와 단기적인 복구 단계이다. 과거에는 위기관리가 위기가 발생하였을 경우 피해 최소화를 위해 대응 및 복구만을 의미하였지만, 오늘날에는 이러한 위기 발생 가능성을 예방하기 위해 정책, 제도, 그리고 시스템을 구비하는 노력까지 포함한다.

이중 군사적 위기 측면에서 발생 가능한 위기에 대하여 유발 요인을 사전에 제거하거나 통제하여 위기발생을 사전에 예방하는 노력이 중요해지고 있다. 김열수는 군사적 위기관리의 예방 및 대비 단계를 “국가 주권에 대한 위기나 국가의 핵심요소나 가치에 대한 위협로부터 국가와 국민을 보호하기 위한 종합적이고 총체적인 제반 대응책과 보완책을 체계적으로 강구하는 것” 이라고 강조하였다.³⁶⁾ 전경만은 “국방 분야에서 위기 개념은 전쟁과 필연적으로 연계되는 것이며, 위기관리의 실패가 곧 전쟁이다.”라고 위기 발생 이전단계의 중요성을 강조하였다.³⁷⁾ 이를 종합해보면, 위기 발생을 예방하기 위하여 철저한 위기관리 준비가 필요하며, 일단 위기가 발생하면 효과적으로 대응하고 위기가 발생되기 이전 상태로 빠른 시간 내에 복구하는 노력이 필요하다.

나. 군사적 위기관리의 일반원칙

제임스 리차드슨은 19세기 중반부터 20세기 중반까지 국가 간 발생하였던 6가지 위기와 전쟁 사례를 통해 효과적인 위기관리의 일반원칙들을 제시하였다.³⁸⁾ <표 2-2>는 그가 설명한 위기관리의 일반원칙들을 정리한 것이다.

36) 김열수, 『21세기 국가 위기관리 체계론: 한국 및 외국의 사례 비교연구』, (서울: 오름, 2005), p. 44.

37) 안철현, “현행 국방분야 위기관리체계의 개선 필요사항”, 서울: 한국국방연구원(2009), pp. 29-31.

38) 리차드슨은 다음의 6가지 위기 및 전쟁 사례들을 연구하였다. the Easter crisis(1839~1841), the Crimean war crisis(1853~1854), the Russo-Japanese crisis(1903~1904), the Sudeten crisis(1938), the Franco-Prussian and Agadir crises

<표 2-2> 제임스 리처드슨의 위기관리 일반원칙

구 분	원 칙
# 1	상대방의 의도 및 입장 고려(Perception of the Adversary)
# 2	정확한 의사소통(Communication and Signalling)
# 3	다양한 의견 수렴(Multiple Advocacy in Decision Making)
# 4	이행의 정치적 통제력(Close Political Control over Implementation)
# 5	명확한 목표 제시(The Limitation of Objectives)
# 6	유연하고 점진적인 정책 유지(Maintaining Flexible Options)
# 7	여유있는 대응책 강구(Leisurely Countermeasure)

* 출처 : James. L. Richardson, 앞의 책, p. 24.

위기관리의 첫 번째 원칙은 상대방의 의도와 입장을 고려하는 것이다.³⁹⁾ 궁극적으로 전쟁 발발을 방지하기 위해 외교 및 군사적 대응조치가 상대방의 핵심적인 국가 이익을 침해하지 않는 수준을 유지할 필요가 있다. 특히, 위기관리 과정에서 상대방에게 패배감을 주지 않도록 주의를 기울이는 것은 중요하다. ⁴⁰⁾

위기관리의 두 번째 원칙은 정확한 의사소통을 통해 위기가 급격히 고조되는 것을 방지하는 것이다.⁴¹⁾ 정확한 의사소통은 상대방의 의도와 입장을 파악하는 중요한 수단이다. 이를 통해, 정책결정자들은 오해와 오판을 방지하여 급격한 위기 고조를 예방하는데 결정적인 역할을 수행한다.

위기관리의 세 번째 원칙은 정책결정자가 다양한 의견을 수렴하고 이를 종합하는 능력이 필요하다는 것이다.⁴²⁾ 다양한 의견 수렴이란 위기 상황에 대한 명확한 규정과 이에 따른 대응방안 판단을 위해 가능한 다양한 의견을 듣고 많은 토론을 유도하는 것을 의미한다. ⁴³⁾

39) James. L. Richardson, 앞의 책, pp. 363-364.

40) 윤태영, 앞의 책, pp. 65-67.

41) James. L. Richardson, 앞의 책, pp. 365-366.

42) James. L. Richardson, 앞의 책, p. 24.

위기관리의 네 번째 원칙은 결정된 정책을 이행하는 과정에서 시행착오가 발생하지 않도록 면밀한 정치적 통제력이 발휘되어야 한다는 것이다.⁴⁴⁾ 정책결정자들은 병력 이동, 배치, 그리고 소규모 군사작전 등 군사력을 실제로 운용하는 방안들에 대한 확실한 통제를 취할 필요가 있다. 즉, 군 지휘관이 선호하는 작전과 전술이 정책결정자들이 회피하기를 원하는 위기 고조 단계로 악화시킬 가능성에 주목할 필요가 있는 것이다. 위기관리 목표를 달성하는데 수용 가능한 한도 내에서 군사력의 활용에 대한 수준과 범위에 대한 확실한 통제가 실행되어야 한다.

위기관리의 다섯 번째 원칙은 위기관리 목표를 제한하면서 분명하게 제시하는 것이다.⁴⁵⁾ 위기 상황에서 전쟁 발발 없이 자국의 국가 이익을 확보하기 위해 일방 또는 쌍방이 목표를 제한하는 노력이 필요하다. 상대방을 희생하여 추구하는 목표가 크면 클수록 상대는 더욱 강하게 저항하며, 쌍방이 야심찬 목표를 추구한다면 위기 확대의 위험성은 더욱 고조될 것이기 때문이다. 따라서 효과적인 위기관리를 위해 상대방이 양보할 수 없는 사활적 이익에 도전하지 않는 신중히 계산되고 제한된 목표를 설정하는 것이 필요하다.⁴⁶⁾

위기관리의 여섯 번째 원칙은 유연하고 점진적인 방책을 유지하는 것이다.⁴⁷⁾ 유연하고 점진적인 방책이란 강압적·유화적 방책의 적절한 배합을 의미한다. 일반적으로 위기 상황은 확실한 해결책이 강구되기 어렵기 때문에 한 수단에 전적으로 의존하기보다는 각각의 수단을 적절하게 활용하는 노력이 필요하다. 고조된 위기를 이전 상태로 복귀시키기 위해 군사력 사용에 있어서 제한된 범위의 군사력 전개가 요구된다. 따라서 제한된 압력을 가하면서 상대방의 대응 수준에 따라 다양한 외교 및 군사적 대응조치를 실행하는 방법을 활용할 필요가 있다.⁴⁸⁾

위기관리의 일곱 번째 원칙은 여유있는 대응책을 강구하는 것이다.⁴⁹⁾ 상대방이 충분히 생각하고 판단할 시간을 허용할 필요가 있다.

43) Graham. T. Allison, 김태현 역, 『결정의 본질』, 파주: 모던아카이브(원전은 1999년도 출판), 2018, pp. 150-153.

44) James. L. Richardson, 앞의 책, pp. 26-27.

45) James. L. Richardson, 앞의 책, pp. 27-28.

46) 윤태영, 『동북아 안보와 위기관리』, 서울: 인간사랑(2005), pp. 61-62.

47) James. L. Richardson, 앞의 책, pp. 363-364.

48) 윤태영, 앞의 책, pp. 62-64.

49) James. L. Richardson, 앞의 책, pp. 366-367.

4. 위기관리 영역(위기관리 일반원칙 유형화)

앞서 제시한 리차드슨의 위기관리 일반원칙들을 유형화하여 다음 3가지 영역으로 구분할 수 있다. 첫째, 의사소통 영역이다. 의사소통이란 ‘상대방의 의도 및 입장 고려’, ‘정확한 의사소통’ 원칙을 포함한다. 이러한 원칙들은 상대방 의도를 파악하고 정책결정자 간 소통하는 외부적인 행위라는 공통점을 지닌다. 위기관리는 상대국이 존재하는 체계라는 점에서 상대방과 소통은 중요한 요소이다. 소통이 부족할 경우, 상대의 의도와 능력을 오판하여 쌍방 간에 위기를 급격히 고조시키는 군사적 조치를 실행할 가능성이 있다. 따라서 의사소통은 당사국뿐만 아니라 상대국이, 상황을 오판하는 일이 없도록 정확한 소통을 이어가는 노력이 중요하다.

둘째, 의사결정 영역이다. 의사결정이란 ‘다양한 의견 수렴’, ‘이행에 대한 정치적 통제력 발휘’, ‘명확한 목표 제시’ 원칙을 포함한다. 이러한 원칙들은 위기 상황에 대한 국가의 내부 의사결정 및 목표 설정 행위라는 공통점을 지닌다. 내부행위는 의사결정 단위에 참여하는 행위자들의 의사결정 행동을 총 망라한다. 위기 상황에 대응하는 내부 조직은 위협의 성격에 따라 상이하게 구성되지만, 통상 정책결정자가 임명한 소규모로 구성된 집단에 의하여 수행된다. 이들은 모든 위기관리 관련 국가기관을 동원하여 정보의 수집 및 분석, 그리고 가용한 대안을 토의하여 최선의 안을 정책결정자에게 보고한다. 정책결정자는 국가 이익을 고려하여 여러 대안들 가운데 최선의 안을 선택하는 역할을 수행한다. 단, 정책결정자는 주어진 여건 하에서 국가 이익을 극대화하는 결정을 내린다고 단정적으로 가정할 수 없다. 그러나 의사결정에 참여하는 구성원들의 의견을 비교 및 검토하고, 각각의 의사결정에 대한 예상되는 결과를 미리 예측한 후 최종 의사결정을 하달하게 된다.

셋째, 군사력 활용 영역이다. 군사력 활용이란 ‘유연하고 점진적인 방책 유지’, ‘시간 압박 고려’ 원칙을 포함한다. 이러한 원칙들은 국가의 내부 의사결정에 대한 전략 및 대응책 결정이라는 공통점을 지닌다. 전략 및 대응책이란 의사결정 과정에서 고려한 여러 대안들 중 선택된 의사결정의 구체적인 실행을 의미한다. 본 연구가 여러 위기 상황 가운데 군사적 위기를 다룬다는 점에서, 전략 및 대응책은 상대방의 주요 군사목표와 군대를 대상으로 군사력이 투입, 대체 또는 위협하는 상황을 의미한다. 그러나 위기관리의 주된 목표는 위기가 고조되는 것을 방지하고 전쟁 발발을 예방하여 궁극적으로 위기 이전 상황으로 복귀하는 것이다. 이런 측

면에서, 군사력 투입 또는 대치 행위는 상대방과 군사적으로 충돌할 목적으로 개입하는 직접적인 군사력 투입이 아니라, 상대방을 강압하거나 위협하는 수준에서 간접적인 군사력 투입으로 실행될 것이다. 아래 <표 2-3>은 위기관리의 일반원칙을 유형화한 위기관리 3가지 영역을 정리한 것이다.

<표 2-3> 위기관리의 일반원칙을 유형화한 위기관리 영역

위기관리 일반원칙	성 격	위기관리 영역
#1. 상대방의 의도 및 입장 고려	상대방 의도 파악 및 소통	① 의사소통
#2. 정확한 의사소통		
#3. 다양한 의견 수렴	내부 의사결정 및 목표 설정	② 의사결정
#4. 이행의 정치적 통제력		
#5. 명확한 목표 제시		
#6. 유연하고 점진적인 방책 유지	전략 및 대응책 결정	③ 군사력 활용
#7. 여유 있는 대응책 강구		

* 출처 : James. L. Richardson, 앞의 책, pp. 24-29, 363-379. 재정리

제2절 인공지능의 개념과 주요기술

1. 인공지능의 정의와 역사

인공지능이란 ‘인공적으로 지능을 실현하는 기술 또는 과학’으로 정의할 수 있다. 즉, 인간처럼 주어진 문제를 인식하고, 연관된 상황을 이해하며, 이를 바탕으로 문제를 해결하는 능력을 인공적으로 실현하는 것을 의미한다. 인공지능이라는 명칭은 이를 ‘똑똑한 기계를 만드는 과학’이라고 정의했던 존 매카시(John McCarthy)가 1950년대 중반에 처음으로 사용되었으며, 용어와 정의는 연구자에 따라 <표 2-4>와 같이 다양하게 정의되고 있다. 오늘날 인공지능은 종종 새롭거

나 떠오르는 기술로서 묘사되지만, 실제로 관련 학계에서는 인공지능이 약 50년 가까이 논의되고 발전된 것이다.

<표 2-4> 인공지능의 다양한 정의

구 분	인공지능의 정의
존 매카시(1956)	지능적인 기계를 만드는 과학과 기술
마쓰오 유타카(2015)	인간의 인지·학습·추론능력 등을 컴퓨터로 모방하는 기술
ETRI ⁵⁰⁾ (2017)	컴퓨터가 인간수준의 인지, 이해, 학습, 추론 등의 사고력을 모방하는 기술
Gartner(2018)	인간과 자연스러운 대화를 나누고, 인간의 인지 능력을 향상 시키거나, 반복적인 작업수행 시 인간을 대체하여 사람을 모방하는 기술
과학기술정보통신부(2018)	인지, 학습 등 인간의 지적능력의 전체 또는 일부를 컴퓨터를 이용해 구현하는 지능

* 출처 : 나영식·조재혁, “인공지능(SW)”, 『KISTEP 기술동향브리프』, 16호, 한국과학기술기획평가원(2018), p. 5

인공지능은 1950년대 이래로 ‘부침의 사이클(Hype Cycle)⁵¹⁾’을 경험하고 있다. 각각의 주요한 성공 주기는 새롭고 유망한 인공지능에 대한 접근이 결과적으로 초기의 기대를 거두는데 실패했기 때문에, 이에 대한 환상이 깨지는 시기가 뒤따를 수밖에 없었다. 역사적으로, 인공지능은 지금까지 두 차례의 붐을 경험하였다. 제1차 붐은 1956년에서 1960년대까지였으며, 제2차 붐은 1980년대였다. 두 차례의 붐이 있었던 동안 인공지능이 가능케 할 장밋빛 미래에 대한 기대가 고조되었다. 많은 기업들은 인공지능 연구에 뛰어들었고 막대한 정부 예산이 투입되었다. 그러나 인공지능의 실패는 예산의 삭감을 낳은 결과를 초래하였고, 또다시 연구의 침체기를 겪는 반복을 경험하였다. 그러던 것이 2010년대에 들어서 마침내 인공지능의 세 번째 붐을 맞이하는 시기가 도래하였다.

50) ETRI (Electronics and Telecommunications Research Institute) : 정보, 통신, 전자, 방송 및 성과 관련 융·복합기술 분야의 산업원천 기술 개발 및 성과확산을 통해 국가경제·사회 발전에 기여한다는 목적으로 설립된 과학기술정보통신부 산하 과학기술분야 정부 출연 연구기관이다

51) 부침의 사이클(Hype Cycle)은 미국의 정보 기술 연구 및 자문 회사인 가트너사(Gartner社)에서 기술의 성숙도를 나타내기 위해 개발한 시각적 도구이다. 가로축은 시간이고, 세로축은 시장의 기대를 나타내는데, 이 곡선을 통해서 기술에 대한 시장의 기대가 어떻게 변화하는지 살펴볼 수 있다.

인공지능의 세 번째 봄은 2000년대 초반 이후로 획기적인 발전을 이룬 ‘머신러닝(Machine Learning)’ 기술에 힘입은 바가 크다. 머신러닝은 입력된 데이터를 가지고 별도의 추가적인 프로그래밍 없이 현상을 인식하고 결과를 예측하며 행동을 학습하도록 하는 기술이다. 머신러닝의 주요 기법은 크게 ‘지도 학습(Supervised Learning)’, ‘비지도 학습(Unsupervised Learning)’, ‘강화 학습(Reinforcement Learning)’ 등 3가지로 분류한다.⁵²⁾ 지도학습은 훈련 데이터로부터 회귀분석과 분류 등을 통해 하나를 유추해 학습하는 것을 의미한다. 비지도 학습은 데이터에 대한 정보 없이 현상과 패턴을 분석하고 이를 통해 숨겨진 패턴과 구조를 찾아내는 것이다. 또한, 강화 학습은 피드백을 통하여 행동에 따른 보상을 받으며 최적의 방법을 스스로 학습하는 것이다. 1960년대와 1970년대 머신러닝은 인공지능의 하위 분야로서 제한된 수준에서 활용되었다. 그 이후, 1980년대와 1990년대에 돌입하여 관련 학계에서 머신러닝의 성장에 집중하였고, 2000년대에는 인공지능 기술이 투입되는 여러 산업 현장에서의 디지털화와 대규모 데이터 세트의 출현에 따라 머신러닝 기술 개발이 성과를 드러내기 시작하였다.

머신러닝의 대표적인 장점은 소프트웨어가 해결할 문제와 이를 해결하는 방법을 사용자가 명시적으로 정의할 필요가 없다는 것이다. 과거에 사용자가 직접 손으로 데이터 값을 프로그래밍에 입력하기 위해 세상이 어떻게 작동하는지에 대한 많은 연구가 필요하였다. 따라서 인공지능 연구자들은 데이터 값의 사전 입력을 위해 많은 시간을 투자할 수밖에 없었으며, 자연 및 사회과학 연구자들과 협력해야 하는 불편함을 경험하였다. 인공지능 연구자들은 이를 극복하는 방안으로 머신러닝 기술의 발전을 통해 스스로 문제를 식별하고 해결하는 프로그래밍의 도입을 시작하였다.⁵³⁾

머신러닝 기술의 발전은 인공지능의 중대한 변화를 견인하는 단초를 제공하였다. 존 맥카시의 정의와 다르게, 머신러닝 기술이 도입되기 전 인공지능은 똑똑한 기계를 만드는 과학으로서의 한계를 보였다. 사용자가 모든 데이터 값을 기계에 주입하는 것은 불가능했기 때문에, 이것은 당연한 결과이기도 하였다. 그러나 머신러닝 기술 덕분에 스스로 학습하고 문제를 해결할 수 있게 된 인공지능은 과거와 다른 능력을 갖추게 되었다. 단적인 예로, 이미지 인식 능력의 향상을 제시할 수 있다. 개와 고양이 사진을 구별하는 것은 과거의 방식대로 수학적으로 표현하

52) 남중권, “머신러닝 알고리즘과 차별”, 고려대학교 법학대학원 박사학위 논문(2019), p. 43.

53) 남중권, 위의 책, pp. 44-49.

여 데이터 값을 나누기에는 제한사항이 있었다. 그러나 이미지 인식 시스템이 머신러닝 기술을 이용하여 차이점을 인식할 수 있는 방식을 스스로 배우고 행동할 수 있으므로 앞서 제시한 제한사항을 극복하게 되었다.

오늘날 민간 업계와 정부 모두 머신러닝을 활용하는 기회를 발견하고, 이에 대한 투자를 보다 늘리고 있다. 대표적으로, 구글(Google), 페이스북(Facebook) 등 대형 인터넷 정보검색 기술 업체가 가장 빠르게 반응하였다. 이들은 지난 10년 동안 머신러닝을 활용하여 빠른 성장과 혁신을 이루고 있는 여러 신생기업들을 인수하였다. 또한, 이 분야에서 활발히 활동해 온 소수의 연구자들을 모집하여 전용 연구팀을 만들었다. 이러한 노력들은 최근 이들 기업들이 여러 성과를 보이는 원동력으로 작용하였다. 이들 기업들은 스마트폰에서부터 소셜미디어 플랫폼에 이르기까지 여러 응용프로그램에서 머신러닝 기술을 활발히 활용하고 있다.⁵⁴⁾

지금까지 인공지능의 엄청난 발전의 핵심적인 요소인 머신러닝 기술을 살펴봤다면, 이제는 인공지능의 구체적인 범위에 대해 알아볼 필요가 있다. 인공지능 연구자들에게 인공지능은 시각을 통해 세상을 관찰하거나, 일반적인 언어를 통해 행동을 배우는 등 인간의 지능과 연결되는 능력을 모방하는 기계를 만드는 것이다. 인공지능 종류는 매우 다양하지만, ‘약한 인공지능(weak AI)’, ‘강한 인공지능(strong AI)’으로 구분된다. 먼저, 약한 인공지능은 도구를 활용하여 인간의 인지 및 육체 능력을 향상시키는 기술을 의미한다. 이것은 인간의 인지 능력 전반을 수행하는 것이 아니라, 구체적인 문제해결이나 추론 기능을 수행하는 기술이다. 약한 인공지능은 수십 년 동안 우리들 주변에 있었으며, 오늘날에도 약한 인공지능의 형태는 폭넓게 활용된다. 예를 들어 시각을 통해 사물 또는 사람을 식별하거나, 언어를 번역하는 임무를 실행할 수 있는 프로그램이 약한 인공지능의 형태이다. 그러나 약한 인공지능은 그들이 오로지 작동할 수 있는 프로그래밍(programming) 경계 안에서만 활동할 수밖에 없는 불안정성을 갖는다.⁵⁵⁾

한편, 강한 인공지능은 단순한 도구를 벗어나 기계의 인지 및 육체 능력을 높여

54) 시천준, “인공지능 기술 기반의 기업 의사결정 시스템 설계,” 한양대학교석사논문(2020), pp. 39-43.

55) 인공지능의 사고해결(또는 자율성) 유·무에 따라 약한 인공지능(Weak AI)과 강한 인공지능(Strong AI) 2가지로 구분한다.

약한 인공지능	어떤 문제를 실제로 사고하거나 해결할 수 없는 컴퓨터 기반의 인공적인 지능을 만들어 내는 것에 대한 연구이며, 학습을 통해 특정한 문제를 해결
강한 인공지능	실제로 사고하거나 해결할 수 있다는 점에서 약한 인공지능과 차이가 있으며, ① 인간의 사고와 같이 컴퓨터 프로그램이 행동 및 사고하는 인간형 인공지능과 ② 인간과 다른 형태의 사고능력을 발전시키는 비인간형 인공지능으로 구분

서 인간이 할 수 있는 지적 업무를 수행할 뿐만 아니라, 이성적으로 사고하고 행동하는 기술을 의미한다. 단적인 예로, ‘인공 일반지능(Artificial General Intelligence)’을 제시할 수 있다. 이것은 주변을 지각하고 환경을 이해할 수 있는 인간의 능력을 뛰어넘거나 거의 유사한 인공지능이다. 이러한 인공지능은 ‘터미네이터(Terminator)’, ‘스페이스 오디세이(Space Odyssey)’와 같은 영화에 묘사되는 주인공들의 인공지능과 유사하다. 그러나 인공 일반지능을 실현하기 위해서는 기술적인 어려움이 남아있다. 대부분의 긍정적인 인공지능 연구자들조차도 인공 일반지능 기술이 가까운 미래에는 현실화하기 어려운 분야라고 예상하고 있다.

약한 인공지능과 강한 인공지능을 구분하는 기준은 자율화 정도이다. 인공지능에 대한 정확한 이해를 위해 자동화와 자율화를 구분할 필요가 있다. 자동화란 명확한 규칙기반(rule-based)으로 의사결정이 이루어지며 동일한 입력에 대해 항상 동일한 결과를 산출한다. 이와 반대로 자율화는 확률적으로 제공되는 입력 집합을 기반으로 의사결정을 하며 동일한 입력에 대해 매번 동일한 결과를 보이지 않는다. 결과적으로 자율성 수준이 높은 강한 인공지능은 약한 인공지능에 비해 높은 자율성을 부여받으며, 자율 주행 자동차·무인항공기 등 오늘날 인공지능이 적용되는 여러 시스템에서 활발히 활용되고 있다.

한편, 미국 국방부는 무기체계의 자율화를 인간의 개입 정도에 따라 크게 3가지로 구분하였다.⁵⁶⁾ 첫째, 무기체계가 작동하는 인간이 온전히 개입하는 경우이다(Human in the loop⁵⁷⁾ Weapon). 즉 임무수행의 일정한 단계에서 인간의 개입과 통제가 행사되는 것이다. 예를 들면 이스라엘의 아이언 돔(Iron Dome)의 경우 날아오는 상대의 미사일의 탄도를 계산하여 그 정보를 인간에게 제공하면, 인간이 요격 미사일의 발사 여부를 최종적으로 결정한다. 둘째, 무기체계가 작동하는 과정에서 인간이 무기의 결정을 뒤집을 수 있는 통제 권한을 가진 경우이다(Human on the loop Weapon). 즉, 무기체계가 독립적으로 작동하지만 기능 장애나 시스템 고장이 생길 경우 인간이 개입할 여지를 남겨두는 것이다. 국외의 많은 전문가들은 한국의 비무장지대에 배치된 무인경계시스템(SGR-A1)이 여기에 해당한다고 설명한다.⁵⁸⁾ 셋째, 인간의 개입 없이 무기체계가 자율적으로 의사결정하고 행동하

56) U.S Department of Defense, “Directive on Autonomy in Weapon System: DoD Directive,” <http://www.esd.whs.mil>(검색일: 2020. 10. 29.)

57) 루프(loop)란 무기체계가 작동하는 과정에서 실행되는 ‘OODA(관측: Observation - 사고: Orient - 판단: Decide - 행동: Act)’의 고리를 의미한다..(“OODA 루프”, 나무위키, <https://namu.wiki>, 검색일: 2020. 11. 14. 재정리)

는 경우이다(Human out of the loop Weapon). 이것은 완전한 자율성이 발휘되는 단계로 무기체계가 스스로 독립적으로 작동하는 것이다. 전문가들은 완전한 수준의 자율성을 갖추고 무력을 행사하는 무기체계를 보통 자율상상무기 또는 킬러로봇으로 명명한다. 자율성의 정도에 따라 인공지능을 구분할 수 있다.

2. 인공지능 구현 기술요소와 관련 주요기술

인공지능은 현재에 이르러 광범위한 분야에서 인간처럼 외부의 정보를 인식하고, 이해하고, 학습하며, 추론하여 행동하는 기술에 관한 연구가 진행되고 있으며, 일부 영역에서는 인간의 능력을 넘어서는 수준으로 구현되고 있다. 따라서 앞서 논의한 인공지능의 정의를 바탕으로 인공지능을 구성하거나 구현하는 기술요소를 도출하고 관련 기술을 살펴볼 필요가 있다.

인공지능의 주요기술을 분류하는 방식은 학자나 과학자에 따라 다양하다. 본 연구는 기존 사례를 참고하는 한편, 정보통신기술진흥센터에서 제시하는 인공지능 주요기술 요소를 기초로 분석하였다.. 정보통신기술진흥센터는 보고(시각지능), 듣고(음성인식 및 이해지능), 생각하며 표현하고(추론 및 표현지능), 배우는(학습지능) 등의 “인간처럼 생각·행동, 합리적으로 생각·행동”하는 인공지능의 기본적인 기술요소를 제시하였고, 이와 관련 기술을 정리하면 <표 2-5>와 같이 제시할 수 있다.

<표 2-5> 인공지능의 주요기술요소와 관련 기술

인공지능 구현방식	기술요소	관련기술
1. 합리적으로 생각하기	① 학습지능	㉠ 기계학습(머신러닝)
2. 인간처럼 생각하기	② 추론·표현지능	㉡ 자연어 처리
3. 인간적으로 행동하기	③ 음성인식·이해지능	㉢ 신경망
4. 합리적으로 행동하기	④ 시각지능	㉣ 인터페이스 예측
		㉤ 딥러닝

* 출처 : 박승규, “인공지능 기술 동향”, 『주간기술동향』, 정보통신기술진흥센터(2018), p. 4;
김영인 외 6명, “국방 인공지능(AI) 활용방안 연구”, 『연구보고서』, 한국융합안보연구원(2017), p. 18. 재정리

58) 김광우, “자율살상무기(일명 킬러로봇)에 대한 국제법적 문제와 우리나라에 대한 정책적 시사점,” 『국방과 기술』 473호, (서울: 한국방위산업진흥회, 2018), pp. 123-124.

가. 인공지능 주요기술요소

1) 학습지능

기계학습은 오랫동안 데이터로부터 특정 과업을 수행하기 위한 정보를 인공지능에게 학습시키려는 연구들이 진행되었고, 그 결과 다양한 알고리즘 분석과 학습 모델들이 개발되었다. 2000년대 후반부터 딥러닝은 발전하여 다양한 벤치마크 테스트(Benchmark test)에서 다른 방법들을 압도하는 성능을 보이면서, 응용영역을 넓혀 가고 있다. 딥러닝은 인간 뇌처럼 정보처리과정을 수학적 모델링을 통해 모사한 모형이다. 주로 신경망을 이용해 구현하는데, 변화가 많고 복잡한 응용분야에서 탁월한 성능을 보인다. 2016년 초반까지는 딥러닝의 성능과 활용성에 관한 경쟁이 진행되었으나 ‘알파고 출현’ 이후 학습의 경쟁으로 전환하고 있다.

그것이 강화학습의 등장이며, 강화학습의 학습방식은 기존 방식과 차원이 다르다. 기존 기계학습(또는 비지도 학습)의 경우, 사람에 의해 학습할 데이터가 정해져 있는 정적인 것이라면, 강화학습은 인공지능 자체가 지금의 환경에서 보상의 극대화를 위해 필요한 데이터를 수집하며, 스스로 학습을 진행하는 동적인 학습이라 할 수 있다. 딥-마인드의 DQN(Deep Q-Network)⁵⁹⁾은 강화학습을 구현한 대표적 사례로써, DQN은 처음에는 전혀 게임을 진행하지 못하다가 일정기간 동안 시행착오를 거친 후, 능숙하게 게임을 진행하게 된다. 이와 같은 강화학습의 탁월한 잠재력은 ‘알파고’의 등장으로 현대인들에게 충격적일 정도로 각인되었으며, 인간의 사고의 결정체라 불리는 ‘바둑’에서 인간이 쌓아온 수백 년간의 쌓은 노하우를 단 1년 만에 인간을 대상으로 승리를 거두었기 때문이다.

인공지능의 강화학습은 빠르게 발전해 왔지만, 명백한 한계를 갖고 있다. 앞서 “보상의 극대화”한다고 표현했으나, 실제로 이 보상 함수를 설계하는 것은 매우 어려운 일이다. 따라서 최근 강화학습의 주요 연구들은 MAS(Multi Agent System)⁶⁰⁾, Meta Learning,⁶¹⁾ 모방학습(Imitation learning)⁶²⁾ 등 기존에 연구된

59) Deep Q-Network(DQN)은 2015년 구글 딥마인드에서 제안한 알고리즘이다. 기존의 강화학습 알고리즘 (MC, TD 등)에 Deep Neural Network (심층신경망 : DNN)를 결합한 알고리즘으로 DNN의 강점을 활용하여 강화학습의 복잡한 문제들을 해결하려는 알고리즘인데, DQN은 Supervised learning과 달리 출력 층의 정상 출력 값을 알지 못하므로 weight를 업데이트하기 위한 오차를 계산할 수 없다. 대신 추정 값인 bootstrap value를 이용하여 오차를 추정하여 weight를 업데이트하고 오차를 하위단위로 전파한다..(“DQN”, 나무위키, <https://namu.wiki>, 검색일: 2020. 11. 16. 재정리)

60) MAS(Multi Agent System)는 하나의 Agent로는 해결하기 어려운 문제들을 여러 Agent가 서로

한계를 극복하기 위해 다양한 방면으로 추진되고 있다.

학습기능의 사례로써, 대규모 데이터 센터를 운용하면서 성능 향상과 에너지의 최적화를 위해서 기계학습을 활용한 대표적인 것이 구글(Google)이다. 데이터 센터의 장비와 서버들의 사용시간 및 에너지 사용량을 측정 후, 데이터들에 대한 기계학습을 통해 장비 조작과 냉각시스템을 운영하였다. 그 결과, 높은 정확성(99.6%의 PUE: Power Usage Effectiveness)을 갖는 예측능력과 에너지 절감 등 데이터 센터 운용 효율을 개선하였다.⁶³⁾

2) 추론 · 표현 지능

추론 · 표현지능은 어떤 사실이나 정보를 인간과 기계가 모두 이해할 수 형태로 나타내고 기지의 정보를 바탕으로 새로운 정보를 유도해 가는 과정과 관련된 기술을 다룬다. 지식표현 분야는 규칙, 의미망, 프레임 등의 기존 개념들을 모두 통합한 온톨로지(Ontology)⁶⁴⁾라는 체계가 대표적으로 활용되고 있다.

추론은 인공지능과 일반 기계적 소프트웨어를 구분하는 핵심이다. 추론기능은 딥러닝의 등장과 함께 최근 가장 빠르게 발전하고 있는 분야이다. 2016년에 발표된 “Ask me Anything” 주제의 논문을 보면 인공지능은 주어진 데이터를 바탕으로 정보로 전환하고, 이를 통해 질문과 관련된 새로운 정보를 조합하여 해답을 제시한다.⁶⁵⁾ 사람들에게는 매우 간단한 문제이지만, 기존 인공지능 기능으로는 기계에게 추론문제 해결능력을 갖는 것은 매우 어려운 일이었다.

보유한 다른 정보들과 능력을 이용하여 해결하는 시스템이다.(“MAS”, 나무위키, <https://namu.wiki>, 검색일: 2020. 11. 16. 재정리)

- 61) Meta Learning은 다양한 learning task 각각에 집중하는 것이 아니라, 그 task들의 분포에 대해서 학습하는 것을 의미한다. 즉, 각 task마다 optimal parameter를 학습할 때, 그 parameter가 어떻게 변화하는지에 대한 정보를 학습하는 방식이다.(“Meta Learnig”, 나무위키, <https://namu.wiki>, 검색일: 2020. 11. 16. 재정리)
- 62) 모방학습은 유기체의 내적 · 능동적인 인지과정을 중시하는 인지학습의 한 형태로서 아이가 언어나 다양한 사회적 행동을 부모나 다른 사람의 행동을 모방함으로써 습득하는 것처럼 다른 에이전트의 학습추면을 습득하여 스스로 학습해 나가는 과정으로 말한다.
- 63) 정명석, 앞의 책. pp. 57-58.
- 64) 온톨로지(Ontology)는 존재하는 사물과 사물 간의 관계 및 여러 개념을 컴퓨터가 처리할 수 있는 형태로 표현하는 것으로 우리가 생활하는 일상의 용어를 컴퓨터가 이해할 수 있는, 즉 처리할 수 있는 형식으로 정의하고 이를 명확하게 정의해 주는 것이다. 인공지능, 시맨틱 웹, 자연어 처리 등 여러 분야에서 지식 처리, 공유, 재사용 등에 활용되고 있다.(“온톨로지”, 나무위키, <https://namu.wiki>, 검색일: 2020. 11. 16. 재정리)
- 65) 정명석, 앞의 책. pp. 59-60.

기존 인공지능의 추론능력은 대부분 상당 수준의 인간 개입이 필요하며, 성능 면에서도 한계가 있었다. ‘애플 Siri’의 ‘울프람 알파’, ‘구글의 지식 그래프’ 등이 대표적인 예이다. 최근 딥러닝 기반의 추론능력은 문제해결에 필요한 정보를 스스로 조합하여 추론에 활용하기 때문에, 인간의 개입 필요성이 최소화 되었다.

2017년 발표된 “A simple neural network module for relational reasoning”의 논문을 보면, 현대는 문자 정보뿐만 아니라 주변의 다양한 사물들을 인식하여 서로 간의 상대적인 관계가지를 추론하고 있으며, 더 나아가 차후 상황을 예측하는 인공지능이 제안되어 있다. 인공지능이 매 순간마다 행동이 미래에 미칠 영향을 사전에 예측하여 최적의 행동을 선택하고, 현재 시점에서 일부 손해가 발생하더라도 최종목적을 달성하기 위해 필요하다고 판단되면 행동하는 것이다. 이는 인간처럼 미래를 예측하여 장기적인 관점에서 계획하고 행동하는 인공지능을 의미한다. 인간의 행동패턴을 닮은 인공지능의 구현이라는 점에서 커다란 의미가 있다.

또한 ‘Brain Imaging’ 기술⁶⁶⁾, 생물학적 기능모방 기술 등의 최근 사례에서 보는 바와 같이 인간의 뇌와 같은 컴퓨팅 시스템의 개발 및 연구가 가속화될 것으로 예상된다. 특히, 이 분야는 ‘인지 컴퓨팅’이라 하여 수학, 물리학, 통계 정보이론, 생물학, 심리학, 등 공학으로부터 인문학에 걸친 다양한 학문과 학제들이 어우러진 연구가 진행되고 있다. 그리고 멀지 않은 미래에 “사람처럼 생각하고, 행동하는 인공지능”을 실현할 수 있을 것으로 예측된다.

‘챗봇(ChatBot)’은 이 분야의 대표적인 사례이다. 챗봇은 사람과의 문자 대화를 통해 질문에 알맞은 답이나 각종 연관 정보를 제공하는 인공지능 기반의 커뮤니케이션 소프트웨어를 지칭한다.⁶⁷⁾ 다양한 민원상담 질문에도 관련 정보를 제공할 수 있도록 자연어처리, 질의의도 분석, 답변생성 부분에 최신 인공지능 대화로봇 기술을 적용한 지능형 상담시스템이다. 기존에 운용중인 자동 민원 상담 서비스의 경우 대부분 사전에 정해진 문답 세트 기반으로 서비스를 구축해 한정된 질문 외에는 답변할 수 없는 문제가 있었으나 인공지능 챗봇 도입을 통해 문제를 해결함과 동시에 주민 밀착형 서비스가 가능할 것으로 예상된다.

66) Brain Imaging은 뇌 영상 데이터를 체계적으로 조직화하는 새로운 방법을 통해 데이터를 분석하고 정리하는 것이 쉬워질수록 연구자들 사이에 데이터를 더 많이 공유할 수 있게 되며, 이를 통해 두뇌를 이해하기 위한 기술이다.

67) 서병락, “챗봇(ChatBot) 기술과 서비스 사례 소개,” (2017), p. 18.

3) 음성인식 · 이해지능

음성인식에 대한 연구는 매우 오래전부터 진행되었지만, 현대에 이르러도 완전히 자유로운 의사소통이 가능한 수준까지는 구현되지 못했다. 인간의 언어 인식 분야에 대한 인공지능의 발전이 빠르지 못했던 것은 기존 인공지능의 온톨로지 언어로 된 사람(전문가) 중심의 방법론이고, 언어의 확장성이 낮다는 커다란 단점을 갖고 있었기 때문이다. 그러나 최근 딥러닝이 연구와 활용방안이 개발되면서 과거와 달리 사람에만 의존하지 않고 인공지능이 빅데이터 기반의 학습을 통해서, 스스로 언어를 이해하는 방식으로 전환하여 탁월한 성능을 보이고 있다.⁶⁸⁾

일상적인 생활 속 인간들의 언어를 기계적인 분석을 통해 컴퓨터가 이해할 수 있는 형태로 변환하거나 또는 그러한 형태를 다시 인간이 이해할 수 있는 언어로 표현되며, 이를 자연어처리 기술을 통해 음성을 인식한다. 1950년대에 들어서서 음성인식 기술연구와 더불어 자연어처리 기술의 연구가 시작되어 현재는 사용화 단계에 거의 도달한 것으로 평가된다. 이미 구글, 애플 등 글로벌 기업들은 관련 인공지능 프로그램들 개발하여 자연어처리 기술을 능숙하게 구사하는 단계에 있다. 우리나라도 한국전자통신연구원 자연어처리 분야에서 세계적 수준의 독자적인 인공지능 기술 확보에 대한 가능성을 보였다.⁶⁹⁾

특히 자연어처리 분야에서 기계번역은 중요한 기술 분야 중의 하나이다. 인공신경망 기계번역을 NMT(Neural Machine Translation)이라 부르는데 기계어를 프로세서를 통해 사람의 말로 변환시키는 기존 통계 기반의 기계번역 ‘SMT’(Statistical Machine Translation)과는 전혀 다른 방식으로 수행한다. ‘SMT’는 마치 퍼즐 조각을 맞추는 작업에 비유된다. 즉, 단어나 구문 단위로 번역이 수행되기 때문에 번역과정이 이상적이고, 국소적 결정을 기반으로 선택을 한다. 반면, ‘NMT’는 그림 그리기에 비유되며, 문장 전체 정보를 문장 벡터로 변환하여 번역하기 때문에 연속적이고 전체적인 결정을 기반으로 선택을 할 수 있다.

인공신경망 방식의 기계번역은 2016년 후반기에 구글, 네이버, 바이두 등 몇 개의 기업에서 소수의 언어 쌍에 대해서만 서비스를 시작했고, 2017년에는 번역 언어 쌍이 늘어났다. ‘NMT’의 품질 향상은 전 세계의 연구원들이 어텐션 모델, 새로운 인공신경망 구조, 번역 프레임워크 등 다양한 연구 분야에서 다각적인 노력

68) LG경제연구원, “최근 인공지능 개발 트렌드와 미래의 진화 방향,” (2017), pp. 8-13.

69) “토정 AI 엑소브레인 장학퀴즈…IBM 완승보다 똑똑해,” 중앙일보(2016. 11. 21.)

하고 있어, 빠른 속도로 발전하고 있다. 단, ‘NMT’는 대상에 대한 번역결과 오류 시, 오류원인을 파악하기 어려운 문제가 있다. 따라서 번역과정의 이해를 돕기 위한 시각화 도구에 대한 연구의 중요성이 이전에 비해 높아지고 있다.

주요 사례로는 자동 통역 기술이 있으며, 특히 최근 통역 기술을 활용한 헤드셋이나 이어폰과 결합한 제품이 등장하였다. 서로 다른 언어를 활용해 대화를 나누려는 사람들이 해당 헤드셋을 착용 후에 한 사람이 한국어로 말하면 다른 상대방의 헤드셋에는 번역된 말이 들리게 된다. 이로써 스마트폰을 꺼내지 않아도 상대방 귀에 번역된 음성이 또렷이 들리는 것이 장점이다.

4) 시각지능

시각지능은 사물을 인지하고 전반적인 상황을 시공간적으로 파악할 수 있는 능력을 의미한다. 직관적으로 사물 인식능력과 심층적 사고에 의한 인지능력으로 구분된다. 직관적으로 사물을 인식하는 능력은 경험(학습)에 의해 정확하게 사물의 특징과 내용을 인식하는 것이며, 심층적 사고는 낯선 장면이나 보이지 않는 사물을 인식하기 위해 주변 상황을 통해 유추하는 능력을 의미한다.⁷⁰⁾

한편, 딥러닝 등장 이후 행동인식 연구가 활발히 진행되고 있는데 특히, 영상 인식을 위해 제안된 알고리즘인 CNN(Convolutional Neural Network)은 행동인식에서도 대표적으로 활용되고 있다. 이외에 과거의 정보를 기반으로 현재의 상태를 판단하는데 적합하지 않은 CNN의 약점을 보완하기 위해 RNN(Recurrent Neural Network), LSTM(Long Short Term Memory) 등의 새로운 알고리즘들이 제안되는 등 행동인식 지능을 개선하고 있다.⁷¹⁾ 이러한 시각지능 기술은 정찰·감시, 품질검사, 질병 진단, 범죄·사고 감시 등 사회 전반에 걸쳐 활용 가능하다.

나. 인공지능 관련 주요기술

2015년 시장조사 기관 ‘Tartica’의 분류에 의하면 인공지능의 합의된 기술 분류는 없으나 공통적으로 ① 기계학습, ② 자연어 처리, ③ 패턴인식(이미지인식, 음성인식), ④ 신경망, ⑤ 예측 인터페이스, ⑥ 딥러닝 등으로 분류할 수 있다.⁷²⁾

70) 최승진, 『인공지능 기술 개발 어디까지 왔나?』, 과주: 컴퓨터월드(2015).

71) 송낙윤, “딥러닝을 이용한 해석 가능한 함수 추정에 관한 연구,” 명지대학교 산업대학원 석사학위논문(2018), pp. 21-22.

첫째, 기계학습(머신러닝)은 1959년 아서 사무엘이 “컴퓨터에서 명시적인 프로그램 없이 배울 수 있는 능력을 부여하는 연구 분야”라고 정의하였다. 사람이 학습하듯이 컴퓨터에도 데이터를 입력하여 학습함으로써 새로운 지식을 얻는 분야이다. ‘ $y=3x$ ’라는 함수를 예로들면 (x, y) 의 집합 중 $(1, 4), (2, 8), (3, 12)$ 의 데이터가 있다고 가정하자. 해당 함수를 컴퓨터가 모르더라도, 이전의 데이터들을 컴퓨터에 입력하면 컴퓨터가 스스로 학습하여 $(5, ?), (10, ?)$ 등의 질문을 던지게 되고, ‘ y ’에 대한 답을 컴퓨터가 찾을 수 있도록 만드는 것이 기계학습인 것이다.

둘째, 자연어 처리는 컴퓨터를 이용하여 언어를 이해하고, 생성하며, 이를 분석하는 인공지능 기술이다. 자연어 이해는 일상적 언어의 형태와 의미 그리고 대화의 내용을 분석하여 컴퓨터가 처리할 수 있도록 변화시키는 작업이며, 자연어 생성하는 작업이다. 언어 번역, 색인 작성, 문서처리, 질문 응답 등 수많은 응용 분야에서 활용되고 있다.

셋째, 패턴인식은 계산이 가능한 컴퓨터가 어떤 대상을 인식하는 문제를 다루는 인지과학과 인공지능의 한 분야이다. 패턴은 특징들이 모여서 패턴을 이루게 된다고 볼 수 있으며, 패턴인식에서 패턴은 관측된 특징 벡터 x 와 이 특징 벡터가 속한 클래스 ‘ ω ’로 이루어진 변수 쌍 $\{x, \omega\}$ 으로 표현된다. 여기서 클래스(class)는 그룹(group), 카테고리(category), 라벨(label)이라고 하는데, 같은 데이터로부터 발생한 공통 속성, 또는 특징 집합을 공유하는 패턴 집합을 의미한다. 문자인식, 생체인식 및 인간의 행동패턴을 분석하여 음성·지문·홍채·얼굴 인식과 진단 및 보안시스템 등 다양하게 활용한다.

넷째, 신경망은 인간이 뇌가 문제를 처리하는 방식처럼 유사한 방식으로 문제를 해결하기 위해 컴퓨터에서 운용하는 구조이다. 인간의 뇌 구조 조각인 뉴런(neuron)과 뉴런이 연결되어 일을 해결하는 것처럼, 뉴런이 상호 연결되어 수학적 모델을 기반으로 네트워크를 형성할 때, 이를 신경망이라고 한다. 이를 생물학적 신경망과 구별하며 특히, 인공 신경망(artificial neural network)이라고 한다. 신경망은 각 뉴런이 독립적인 활동하는 처리하는 역할하기 때문에 병렬성(parallelism)이 뛰어나고, 수많은 연결선에 대용량의 정보가 분산되어 있기 때문에 일부 몇몇 뉴런에 문제가 발생하더라도 전체 신경 시스템에 큰 영향을 주지 않으므로 결함에 대한 허용능력이 있고, 주어진 환경에 대한 학습 능력을 갖고 있다. 이와 같은

72) 정명석, “인공지능 분야의 유망기술 예측: 빅데이터 분석과 기술 로드맵의 통합적 접근,” 아주대학교대학원 박사학위 논문(2018), pp. 15-18.

특성 때문에 인공지능 분야의 문제해결에 활용되고 있으며, 문자 및 음성인식, 자연언어 및 화상처리 등 여러 분야에서 이용되고 있다.

다섯째, 예측 인터페이스는 지금까지의 사용자 행위에 대한 정보를 바탕으로 다음에 수행할 가능성이 높은 행동에 대해 몇 가지 가능성을 예측한다. 우선, 근사치에 가까운 값을 갖고, 예측 인터페이스는 발생 가능한 출력 값을 다른 일반적인 유형의 특정 속성과 내용을 분석하여 수백 가지로 분류한다. 그리고 다양한 출처로부터 정보와 확률적인 규칙의 큰 값을 별도의 형식으로 종합하여 특정 값으로 제안할 수 있도록 설정된다. 또한, 일반적으로 예측 인터페이스가 수행한 다른 조치 결과들의 유용성을 평가하기 위해서 휴리스틱(Heuristics)⁷³⁾을 사용한다.

여섯째, 딥러닝은 사물이나 빅데이터를 분류하거나 군집하는 데 사용하는 기술을 일컫는다. 사물을 구분하고 사고하는 인간의 뇌처럼, 컴퓨터가 사물을 정확히 인식하고 분류하도록 훈련시키는 기계학습의 일종이다. 딥러닝이란 용어는 2006년 캐나다 토론토 대학 제프리(Geoffrey Hinton) 교수의 논문을 통해 처음으로 등장하였다. 딥러닝의 개념은 인공 신경망(ANN: Artificial Neural Network)과 비슷하다. 인공신경망은 인간의 두뇌와 유사한 방식으로 정보를 알고리즘으로 전환하여 사물의 외형이나 형상 등 여러 요소의 데이터를 통합하고, 구분하는 과정을 반복하여 정보를 학습한다. 제프리는 자신의 논문에서 기존 인공지능 신경망 모델의 단점을 극복할 방법을 제시했다. 여기에 대용량의 데이터를 분석하는 하드웨어의 발달과 빅데이터(Big Data)의 등장으로, 인공신공망은 한층 더 향상된 결과를 보여주는데 이것을 딥러닝이라 한다. 2017년 국내 지능정보기술연구원(AIRI: Artificial Intelligence)은 단일 기술이 아닌, 특정 작업에 적용되는 “기술의 집합체” 즉, 문제를 해결하는 기술의 모음이라고 정의하고 있다.

제3절 인공지능의 군사적 활용사례

인공지능의 군사적 활용은 최근에 발간된 2가지 문서를 참고하여 제시하였다. 첫째, 2019년에 발표된 『美 국방부 인공지능 전략서(Deparement of Defense

73) 휴리스틱(heuristics) 또는 발견법(發見法)이란 불충분한 시간이나 정보로 인하여 합리적인 판단을 할 수 없거나, 체계적이면서 합리적인 판단이 굳이 필요하지 않은 상황에서 사람들이 빠르게 사용할 수 있게 보다 용이하게 구성된 간편추론의 방법이다. (“휴리스틱스”. 나무위키, <https://namu.wiki>, 검색일: 2020. 11. 17. 재정리)

Artificial Intelligence Strategy)』이다. 이것은 美 국방부가 인공지능 기술을 군사력에 적용하기 위해 발간한 최초의 기획문서로 평가받는다. 주요 내용은 미국의 인공지능 개발 전략, 그리고 주요 핵심 적용 분야이다. 둘째, ‘사이언티픽 아메리칸’이라는 잡지 편집부에서 엮은 『미래의 전쟁: 과학이 바꾸는 전쟁풍경』이다. 사이언티픽 아메리칸은 1945년 첫 출간된 이후 미국 과학자들이 기고한 여러 글들을 싣고 있는 미국의 우수한 잡지 중 하나이다. 이 책의 주요 내용은 책 제목 그대로 무기체계 기술이 전쟁의 풍경을 어떻게 변화시켰으며, 향후 미래 전쟁은 어떠한 무기체계가 등장하고, 전쟁을 변화시키는 전면에 설 것인가이다. 특히, 인공지능 기술이 융합된 자율드론, 로봇 무기의 영향력을 확인할 수 있는 측면에서 인공지능의 군사적 활용 현황을 살펴보는 목적에 기여할 것이다.

1. 미국의 인공지능 군사적 활용 전략

인공지능 전략서는 인공지능 개발에 있어 더 이상 중국과 러시아에 밀릴 수 없다는 미국의 국방부 현실 이익에서 출발한다. 중국과 러시아를 포함한 국가들은 군사적인 목표를 위해 인공지능에 대한 과감한 투자를 지속하였다. 이러한 투자는 미국 국방력이 지금까지 지켜온 기술적, 작전적인 이점을 파괴하고 결과적으로 자유롭게 열려있는 국제질서를 무력화할 것이라는 것이 국방부의 판단이다. 즉 인공지능 전략을 도입하지 않은 기회비용이 명확하다는 것이다. 결과적으로 국방부는 인공지능 연구개발을 국가안보전략 차원에서 지원하고 추진할 것으로 예상된다.⁷⁴⁾

인공지능이 군사적인 측면에서 미칠 수 있는 영향을 예상하고 사전에 대비하는 것은 대단히 중요할 것이다. 오늘날 인공지능은 국방력을 이루는 작전, 훈련, 부대 관리, 전력 유지 등 거의 전(全) 분야에 걸쳐 그 영향력을 미칠 것으로 예상된다. 인공지능의 군사적 활용은 전투원들이 담당할 방호에 대한 지원을 늘리고, 작전의 속도를 높여 국민을 보호하며, 크게 동맹 및 우방 국가의 방어력을 향상시켜 국방력의 임무를 달성하는데 기여할 것이다. 아래 <표 2-6>은 미국 국방부는 제시한 인공지능이 국방력에 미치는 3가지 영향력을 정리한 것이다.

74) U.S. Department of Defense, “Summary of the 2018 Department of Defense Artificial Intelligence Strategy: harnessing AI to advance our security and prosperity,” DoD: <http://media.defense.gov>(검색일: 2020. 10. 29.)

<표 2-6> 인공지능이 국방력에 미치는 영향력

구 분	내 용
# 1	전투원과 국민들에게 대한 지원 및 보호 (Support and Protect U.S. Service members and Civilians around the World)
# 2	국가 방위 및 국민 안전보장 (Protect Our Country Safeguard Our Citizens)
# 3	효율적이고 간소화된 조직 개편 (Create an Efficient and Streamlined Organization)

* 출처 : U.S. Department of Defense.(2018), p. 5.

첫째, 인공지능은 쏘 세계에 주둔하는 미군과 국민들에 대한 지원과 보호를 제공하는데 기여할 것이다. 향후 美 국방부는 인공지능 기술을 전장에 투입되는 전투원의 위험성을 줄이고, 의사결정에도 활용하여 군사적인 이점을 극대화하는 계획을 갖고 있다. 또한, 인공지능은 군사 장비를 유지하고, 작전 비용을 줄이며, 결과적으로 미국의 군사적 태세를 증진하는데 기여할 것이다. 더불어, 인공지능은 유사시 군사력 사용에 대한 임무 정확성을 획기적으로 향상시킴으로써 국민들의 피해 위험을 줄여줄 것이다.

둘째, 인공지능은 국가를 방위하고 국민의 안전을 보장하는데 핵심적인 역할을 할 것이다. 인공지능 기술은 물리적·사이버 위협을 예상하고 사전에 식별하여 이것에 반응하는 능력을 증가시킬 수 있다. 이러한 차원에서 인공지능 기술을 융합한 미사일 방어체계는 상대방의 예상하지 못한 기습 공격으로부터 미국 본토의 방어력을 획기적으로 증가시킬 것이다. 더불어 인공지능은 재정 네트워크, 선거 시스템, 의료 시스템 등 미국의 사회 기반을 파괴하려는 잠재적 적국의 시도를 저지하여 국민의 안전을 보장하는데 기여할 것이다.

셋째, 인공지능은 기존의 국방부와 군대 조직이 보다 효율적으로 간소화된 조직으로 획기적인 개선에 기여할 것이다. 인공지능은 일정하고 표준화된 매뉴얼에 기초한 지루할 정도의 데이터 중심의 임무 비효율성을 줄이는데 기여할 것이다. 이것은 노동의 흐름을 단순화하여 반복적인 과업의 정확성과 속도를 증진하는데 도움을 줄 것이다. 이를 통해, 국방 조직의 변화는 인간의 판단을 좀 더 상위 차원

의 인지 및 판단 과정으로 옮겨 가도록 도와주어 결정적인 시점에 합리적인 의사 결정으로 국가 이익을 달성하는데 주요한 역할을 할 것이다.

2. 미국의 인공지능 군사적 활용분야와 사례

미국 국방부는 앞서 제시한 인공지능의 영향력에 기초하여 장차 국방의 핵심적인 임무를 달성하는데 인공지능을 적극적으로 활용할 예정이다. 위의 <표 2-7>과 같이, 인공지능이 군사적으로 적용될 분야는 크게 4가지를 제시할 수 있다.

<표 2-7> 인공지능의 군사 분야 활용

구 분	내 용
# 1	상황인식 및 의사결정 증진 (Improving Situational Awareness and Decision-making)
# 2	작전 장비의 안정성 향상 (Increasing Safety Operating Equipment)
# 3	예방적 정비 및 보급 (Implementing Predictive Maintenance and Supply)
# 4	작전과정 효율성 보장 (Streamlining Business Process)

* 출처 : U.S. Department of Defense.(2018), pp. 7-11.

첫째, 인공지능은 주변 상황에 대한 정확한 인식에 도움을 제공하여 정책결정자의 합리적인 의사결정에 기여할 것이다. 이미지 분석(Imagery Analysis)과 같은 상황인식 과정에 적용된 인공지능 기술은 다양한 데이터들 중 반드시 필요한 정보를 정리·분석하여 정책결정자에게 제공하여 향상된 상황인식에 기여할 수 있다.⁷⁵⁾ 2001년 10월 아프가니스탄 작전을 개시한 미 육군이 당시 보유한 무장드론의 총수는 54대에 불과하였다. 하지만 2011년 미 육군은 아프가니스탄, 이라크, 파키스탄에서 감시, 정찰 임무를 수행을 위해 약 4,000여 대의 무장드론을 운용하였다. 현재 미군 전체에서 사용하는 무장드론(armed drone)⁷⁶⁾ 총수는 약 6,000대가

75) 이정선, “인공지능이 의사결정에 미치는 영향에 관한 연구 : 인간과 인공지능의 협업을 중심으로,” 숙명대학교대학원 박사학위 논문(2020), pp. 119-139.

76) 드론은 원격조정 항공기(Remotely Piloted Aircraft)나 무인 항공기(Unmanned Aerial Vehicle) 등

넘는 것으로 추정된다. 작전 효율성 증진에 선행되는 정보감시 역할과 타격에 주요 임무를 하고 있는 드론의 중요성을 인식하는 것을 잘 보여주는 사례이다.⁷⁷⁾ 최근 출시한 Ghost 4라는 헬리콥터 드론은 1m정도의 무인 및 자동주행비행 드론으로 최첨단 하드웨어와 카메라 및 레이저기능, 야간에 감시가 가능한 적외선 감시 카메라와 인공지능을 가미한 각종 센스 작동 등 군사 드론으로서의 모든 제품의 핵심에는 센서 융합, 기계학습 및 메시 네트워킹을 사용하여 보다 정확한 전장상황을 수집하여 실시간 전송하여 전장가시화 및 전투원들에게 전장 상황인식에 크게 도움을 줄 것으로 기대하고 있다.

둘째, 인공지능은 작전에 투입되는 인원·장비에 대한 안정성을 증진하는데 기여한다. 인공지능은 복잡한 작전에 투입되는 전투기·함정의 안전을 증진하고, 운용 전투원에게 숨겨진 위협을 경고함으로써 급작스런 상황 변화를 인지시켜줄 수 있다. F-15 전투기, F-35 스텔스 전투기 등 최신편 전투기는 자율 주행 인공지능 기술을 탑재하여 조종자가 항시 조정할 필요가 없다. 또한 전투기의 인공지능 시스템이 전투기의 상태를 항시 점검하여 이상 발생 시 비행 조종사에게 직접 정보를 제공하여 안정성을 제고할 것이다. 일례로 록히드마틴 사(Lockheed Martin)의 자율 군수정보 시스템인 ‘ALIS(Autonomic Logistics Information System)’는 F-35 전투기의 기체 상태와 정비소요 정보를 전 세계에 분포된 운용자와 관련 기술자에게 네트워크를 통해 전송하는 일종의 인공지능 정보 인프라이다. ‘ALIS’는 F-35 기체에 장착된 첨단 센서들로부터 운항 간 발생하는 정비소요 정보를 실시간으로 수집하여, 인공지능 기술을 활용해 분석하고, 정비기술자들이 언제 어떤 부품을 검사하고 정비해야 하는지를 알려준다. ‘ALIS’는 계획, 훈련, 정비소요, 공급망 관리에 이르기까지 F-35 기체와 관련된 모든 사항을 하나의 시스템으로 관리할 수 있도록 개발된 인공지능 통합체계로서 조종사의 안전을 보장한 가운데 정비시간과 비용을 절감시키고 있다.

셋째, 인공지능은 예상 가능한 유지·공급을 보장하는데 기여한다. 전투 장비를 최상의 상태로 유지하는 것은 우발 상황에 대비하기 위해 중요하다. 미군은 2016년 스트라이커(Stryker) 전투차량의 유지보수에 인공지능을 활용하였다. 350여 대

으로 불리지만 드론이라는 표현이 대중적이다. 무장드론은 전투에 필요한 장비를 갖춘 드론을 통칭한다. (“무장드론”, 나무위키, <https://namu.wiki>, 검색일: 2020. 11. 3. 재정리)

77) Scientific American, 이동훈 역, 『미래의 전쟁: 과학이 바꾸는 전쟁의 풍경』, 서울: 한림SA(2017), pp. 12-14.

의 스트라이커 차량에 센서를 부착하였고, IBM의 인공지능 플랫폼 왓슨(Watson)은 유지보수 매뉴얼을 학습하였다. 왓슨은 차량의 이상 징후를 식별하고 부품에 문제가 발생할 가능성을 미리 예측하였다. 이 결과, 정비 현장에서 차량 문제를 신속하게 진단·처리할 수 있었고, 고장률은 현저히 줄어들었다.⁷⁸⁾

넷째, 인공지능은 작전 과정의 효율성을 보장하는데 기여한다. 인공지능은 지금까지 인간이 수행해 온 반복되고 빈번한 업무에 소비될 수밖에 없는 비효율적인 시간을 감소시키는 목적으로 활용될 것이다. 미래에 인간은 인공지능을 기초로 수행되는 자율화 임무를 감독하는 역할을 수행할 가능성이 높다. 따라서 인공지능은 전 과정의 결함 횟수와 이에 따른 상대적인 기회비용을 감소시킬 것이다. 이는 인간들이 좀 더 임무의 우선순위가 높은 과업으로 재배정 될 수 있는 구조를 만드는 데 기여할 것이다. 또한, 3D의 대표적인 경계 작전에 대해 미국 경계용 로봇 ‘K5’를 개발하였다. ‘K5’는 카메라와 각종 감지센서를 활용하여 감시 및 순찰 임무를 수행하며, 고해상도 카메라를 통해 실시간으로 주변을 녹화 및 경계 활동을 하고 열감지기, 냄새 탐지기, 스피커 등의 강화된 경계기능을 갖춰 돌발적인 움직임 포착 시 경고하여 군사적 대응이 가능토록 하고 있다.

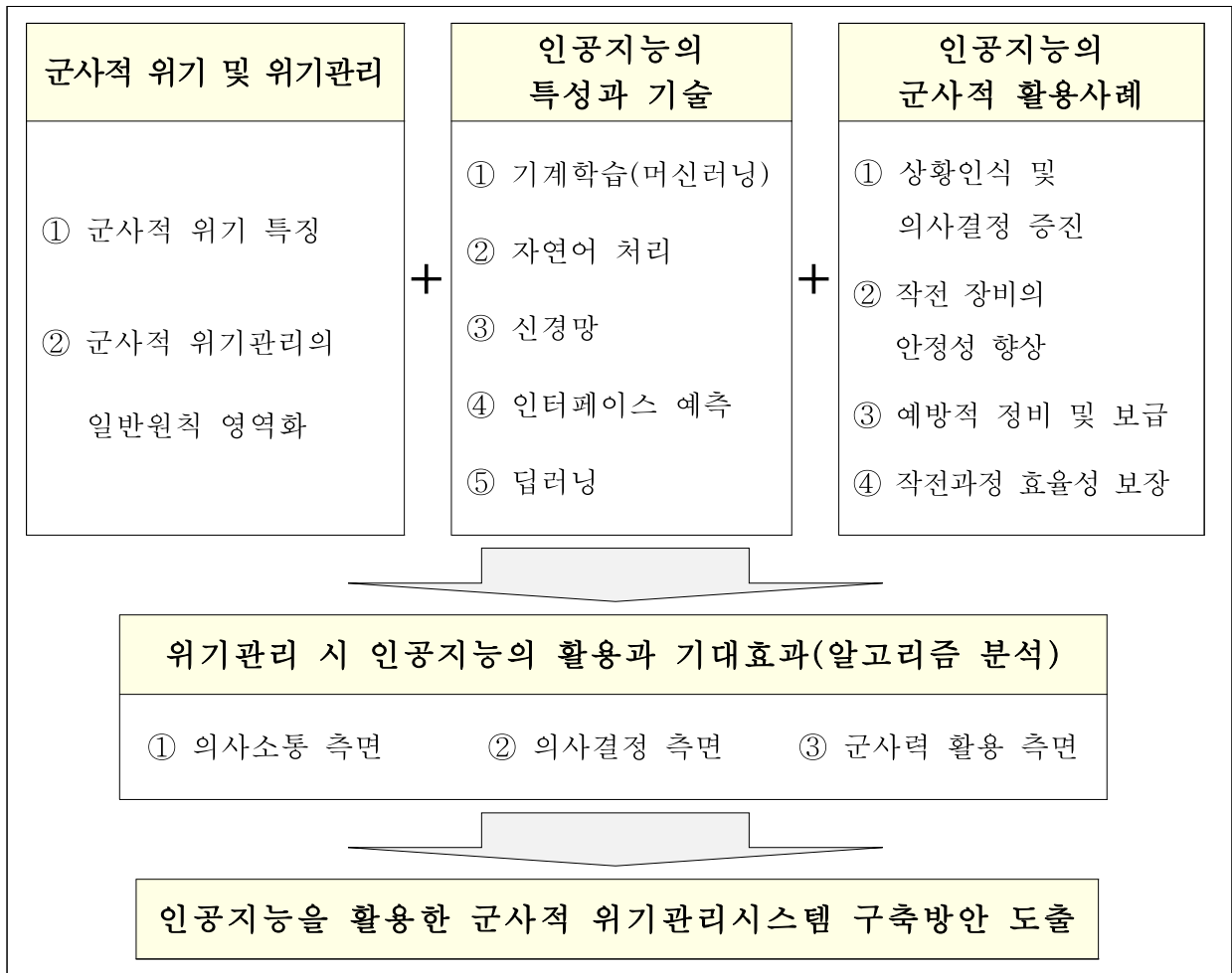
제4절 분석의 틀

본 연구는 위기관리의 중요성이 증대되는 오늘날 상황에서 역사적으로 무기체계의 발전이 위기관리에 영향을 미쳐 왔으며, 향후 이러한 관계가 지속될 것으로 가정하였다. 이를 토대로 사례연구방법을 통한 인공지능을 활용한 위기관리가 어떠한 영향을 미치는지를 리차드슨의 위기관리 일반원칙을 유형화하여 위기관리의 3가지 영역을 기준으로 위기관리 사례와 인공지능의 활용사례를 통해 분석하였다. 이후 인공지능이 위기관리 측면에서 활용될 수 있는 알고리즘 분석과 주요 사례, 성과들을 기초한 기대효과를 예측하여 인공지능을 활용한 군사적 위기의 가능성을 제시하였다. 그리고 인공지능의 위기관리시스템 정착을 위해 소프트·하드웨어, 제도적 측면에서 발전방안을 제안하였다.

<그림 2-2>는 분석의 틀로서, “인공지능을 활용한 군사적 위기관리방안”의 연구 주제에 부합되게 다음과 같이 제시하였다.

78) 이종관, 한창희, “미래전과 국방 인공지능 체계,” 『한국통신학회지(정보와 통신)』 제34호, 서울: 한국통신학회(2019). pp. 785-786.

<그림 2-2> 분석의 틀



이론적 배경을 통한 군사적 위기관리의 중요성을 인식하고, 위기관리 사례를 통한 위기관리 영역에서의 인공지능 유용성과 인공지능의 주요기술을 위기관리에 어떻게 접목할지를 고찰하여 본 연구에 기여할 수 있는 교훈과 제한사항을 도출하였다. 이를 통해 첫째, 위기의 특성을 고려 리차드슨이 제시한 ① 상대방의 의도 및 입장 고려, ② 정확한 의사소통, ③ 다양한 의견 수렴, ④ 이행의 정치적 통제력, ⑤ 명확한 목표 제시, ⑥ 유연하고 점진적인 방책 유지, ⑦ 여유있는 대응책 강구에 대한 일반원칙을 3가지 위기관리 영역으로 분류하였다. 둘째, 인공지능의 특성들에 대한 주요기술에 대하여 ① 기계학습(머신러닝), ② 자연어 처리, ③ 신경망, ④ 인터페이스 예측, ⑤ 딥러닝을 산정하였다. 셋째, 인공지능이 군사적으로 활용되는 사례를 분석하여 ① 상황인식 및 의사결정 증진, ② 작전 장비의 안전성 보장, ③ 예방적 정비 및 보급, ④ 작전과정의 효율성 보장을 확인하였다.

사례에서 도출한 각 특성과 요소를 중심으로 위기관리와 인공지능 활용에 대해 ① 의사소통 측면, ② 의사결정 측면, ③ 군사력 활용 측면에서 분석하였다. 각 영역은 쿠바 위기사례를 분석하여 활용 가능성과 기대효과를 도출하였고, 인공지능을 활용한 군사적 위기관리 플랫폼과 알고리즘을 제시하여 시사점을 도출하고 이에 필요한 정책을 제언하여 본 연구의 목적을 달성하는데 기여할 것이다.

위기관리를 구체화하기 위해, 위에 <표 2-8>과 같은 위기관리 영역별 분석요소들이 필요하다. 이러한 분석요소를 통해 인공지능이 위기관리에 미치는 영향을 살펴보고, 분석된 결과를 토대로 인공지능을 활용한 위기관리 발전방안에 대한 결과를 도출함으로써 보다 구체적이고 객관적인 자료를 제공할 수 있을 것이다.

<표 2-8> 위기관리 영역별 세부 분석 요소들

구 분	세 부 분 석 요 소
의사소통	㉠ 명료성 ㉡ 일관성 ㉢ 적시성 ㉣ 적정성 ㉤ 배포성 ㉥ 적응성 ㉦ 수용성
의사결정	㉧ 문제인식(problem) ㉨ 선택적 기회(choice opportunity) ㉩ 해결방안(solutions) ㉪ 의사결정 참여자(participants) ㉫ 의사결정자의 능력(decision maker capacity)
군사력 활용	㉬ 불확실성 ㉭ 군사력운용의 딜레마 ㉮ 치명성과 불가역성 ㉯ 적의 존재와 기술적 문제

위기관리 영역별 분석요소와 위기관리 관계를 정리하면 크게 3가지로 구분 할 수 있다. 첫째, 의사소통 측면의 분석요소는 ㉠ 명료성(전달하는 내용이 분명하고 정확하게 이해), ㉡ 일관성(전달내용은 전후가 일치), ㉢ 적시성(필요한 정보는 필요한 시기에 적절히 입수), ㉣ 적정성(전달하고자 하는 정보의 양과 규모는 적절), ㉤ 배포성(의사전달의 내용은 모든 사람들이 알 수 있도록 공개), ㉥ 적응성(의사소통의 내용이 상황에 따라 융통성과 신축성), ㉦ 수용성(피전달자가 수용 가능성) 이다.⁷⁹⁾

79) 의사소통은 협동의 전제조건이며, 정보의 제공과 합리적 의사결정의 방법이며, 조정과 갈등해소의 수단으로 ‘C. E. Redfield’는 의사소통의 일반원리를 제시하였다.(C. E. Redfield, “ Communication

둘째, 의사결정 측면의 분석요소는 ㉠ 문제인식(해결되어야 할 문에 대한 상황 인식), ㉡ 선택적 기회(정책 결정이 이루어 질 수 있는 기회를 뜻하는 선택 기회), ㉢ 해결방안(문제에 대한 해답으로서의 대안), ㉣ 의사결정 참여자(의사결정 관련 참모와 정보제공자), ㉤ 의사결정자의 능력(의사결정의 결심권자 판단)이다.⁸⁰⁾

셋째, 군사적 운용적인 측면의 분석요소는 ㉠ 불확실성, ㉡ 군사력운용의 딜레마, ㉢ 치명성과 불가역성, ㉣ 적의 존재와 기술적 문제이다.⁸¹⁾

in management; a guide to administrative communication,” (University of Chicago Press. 1953)

80) 의사결정에 관한 4가지 요소로서 서로 다른 흐름(상황, 문제, 대안) 속에서 독립적으로 영향을 미치지만 어떤 상황에서 복합적이고 유기적인 영향으로 의사결정에 영향을 미친다.(구니오 고모리리야, 나상역 역, 『의사결정의 법칙』, (21세기북스, 2002), pp. 19-24.

81) 위기관리 단계에서 군사력은 직접적·물리적 사용이 아니라 간접적·심리적 수단으로 이용하면서 전쟁을 피하면서 최대의 이익을 얻든가 혹은 어떻게 하여 손실을 최소화할 것인가에 주안을 두고 위기협상이 진행된다. 이에 ㉠ 위기에 대해 인공지능의 알고리즘은 모두 반영할 수 없는 무한 변수들로 인한 불확실성이 존재하고, ㉡ 군사력 활용 시 위기의 이익과 손실이라는 상황적 판단을 필요로 하며, ㉢ 군사력 활용의 결과는 불가역적이며, 법적 도덕적 문제와 결부되고, ㉣ 위기고조 및 전쟁 준비 시 상호간의 의지의 싸움과 전투력, 시간, 공간의 소요 문제가 수반된다.(황원중, “전쟁의 본질로 바라본 인공지능의 군사적 활용,” 『한국군사학논집 제76호』 (육군사관학교 화랑대 연구소, 2020), pp. 47-55.

제3장 위기관리 시 인공지능의 활용 분석

인공지능의 군사적 활용은 국가들에게 ‘양날의 검’으로 작용한다. 인공지능을 융합한 무기체계의 사용은 전투원의 생명을 아끼면서 효율적으로 군사목표를 달성할 수 있는 장점을 제시한다. 반대로, 인공지능 무기체계 통한 감시·정찰능력을 토대로 상대방의 취약점을 식별하여 공세적인 군사조치를 개시함으로써 국가 간 전쟁으로 위기가 확대될 수 있는 단점을 제시한다. 이처럼 인공지능이라는 신기술의 등장은 오늘날 국가들에게 장점과 단점을 동시에 제시하고 있다.

인공지능의 등장이 위기관리 차원에서 모든 취약성을 줄일 수는 없을 것이나, 인공지능 기술은 주어진 정보를 객관적으로 분석하여 합리적인 대안을 제시하는데 긍정적으로 기여할 것이다. 또한 사람에 의해서 재래적이고 수동적으로 해왔던 위기관리의 속도 및 시스템을 획기적으로 개선할 것이다. 따라서 위기관리 간에서 필요한 요소들을 도출하고, 인공지능이 군사적 위기관리에 활용한다면 어떠한 기대효과를 줄 것인지 살펴볼 필요가 있다.

효과적인 분석을 위해 쿠바 미사일 사례에서 도출된 교훈을 토대로, 본장에서는 인공지능의 군사적 활용과 위기관리 간의 관계를 ① 의사소통, ② 의사결정, ③ 군사력 활용 측면에서 분석하였다. 이를 통해 군사적 위기관리 시 인공지능 기술의 활용 가능성 여부와 유용성 등에 관한 관계를 분석하였다..

제1절 의사소통 측면

의사소통이란 생각이나 감정 등을 교환하는 총체적인 행위이다. 이를 국제관계에서 국가 간에 의사소통으로 확대하면, 국가의 정책결정자가 위기 상황에서 위기관리 목표 달성을 위해 전략적 메시지를 상대방에게 전달하는 행위를 의미한다. 의사소통은 의사결정 영역과 군사력 활용 영역 중간에서 상대방과 메시지를 교환하는 중요한 영역이다. 정책결정자는 국가의 의사를 정확히 전달함으로써 외부적으로는 상대방이 위기를 고조시키는 행동을 예방할 수 있으며, 내부적으로 효과적인 위기관리 대응을 통해 국익을 달성할 수 있다.

의사소통에 미치는 영향은 ① 명료성, ㉠ 일관성, ㉡ 적시성 ㉢ 적정성 ㉣ 배포성 ㉤ 적응성 ㉥ 수용성이 있으나 쿠바 미사일 위기사례에 하나의 요소별 분석하

는 것도 의미가 있겠으나, 위기관리의 의사소통 요소별 연계성과 사례의 시간흐름을 고려하여 의사소통 요소를 그룹핑(grouping)하여 분석하였다.

1. 사례 개요

쿠바 미사일 위기 전, 미국과 소련은 승리를 위해 핵무기 사용이 가능하다고 여겼다. 그러나 곧 핵전쟁에서는 승자가 없다는 점을 깨달았다. 만약, 핵으로 1억 명 이상의 국민이 죽는다면 승리는 허울뿐이었다. 향후 국가에 미칠 재앙까지 생각하면 얼마나 더 죽어야 할지 예측할 수 없었다. 이런 깨달음은 1963년 백악관과 크렘린의 직통라인 개설에 영향을 주었고, 어떤 위기라도 군사 충돌 이전에 빠른 해결을 가능하게 했다. 양측 결정과정에서 의사소통의 내용 왜곡과 원활한 의사소통 수단의 부재와 같은 실수들이 문제해결을 더욱더 어렵게 만들었다.⁸²⁾

케네디 대통령은 1962년 10월 26일 저녁, 모스크바 주재 미국 대사관을 통해 만약 미국이 쿠바 침공을 하지 않겠다는 보장을 한다면 쿠바에서 핵미사일을 철수하겠다는 흐루시초프의 친서를 전달받았다. 위기 해결의 긍정적인 신호였다. 이에 케네디 대통령과 보좌진은 소련의 제의를 수용한다는 입장을 준비하였다. 하지만 10월 2일 아침 흐루시초프로부터 다른 조건의 편지가 전달되었다. 이 편지에선 터키 내 미국의 주피터 핵미사일을 철수하라는 위기를 해결하기 위한 추가적인 조건이 덧붙여졌다. 미국은 소련의 크렘린 궁에서 쿠데타가 발생하였거나, 흐루시초프가 완강한 입장을 바꿀 정도로 크렘린 강경파의 압박이 직면한 것으로 생각하기 시작했다.

그러나 사실 케네디가 받은 10월 27일 두 번째 편지는 먼저 작성된 편지였다. 이는 소련 외무성 직원의 나태함 인해 첫 번째 편지의 발송이 지연되어서 발생한 것이다. 결국, 케네디는 부드러운 두 번째 편지를 먼저 읽었고, 본래의 강경한 논조의 편지를 이어서 접한 상황이 되었다. 이러한 흐루시초프의 혼란스러운 메시지로 인해 재앙적인 결과가 야기될 수도 있었다. 그러나 10월 27일 밤, 로버트 케네디가 도브리닌(Anatoly Doblynin) 주미 소련대사와 비밀리에 접촉하여 이러한 오해를 풀고 위기를 해결할 수 있었다⁸³⁾

82) 김태현 역, 앞의 책, p. 442

83) 이근욱, 『쿠바 미사일 위기: 냉전 기간 가장 위험한 순간』, (서울: 서강대학교 출판부, 2013) pp. 236-237.

본 의사소통을 위한 서신의 교환 시기와 내용을 정리하면 <표 3-1>과 같다.

<표 3-1> 케네디와 흐루시초프의 서신 교환(10월 22일 - 28일)

발신	수신	날짜	주요내용
케네디	흐루시초프	10월 22일 18:00	<ul style="list-style-type: none"> • 소련은 미국의 의지를 과소평가 • 쿠바에서 공격용 무기인 장거리 미사일 발견 • 텔레비전 연설문 동봉
흐루시초프	케네디	10월 23일 11:56	<ul style="list-style-type: none"> • 미국의 조치는 세계평화의 위협 • 쿠바에 반입된 무기는 방어용 무기
케네디	흐루시초프	10월 23일	<ul style="list-style-type: none"> • 현 상황은 소련이 초래 • 소련이 공격무기를 반입, 미국이 부과하는 봉쇄를 수용해야함
흐루시초프	케네디	10월 24일	<ul style="list-style-type: none"> • 미국의 행동은 소련에 대한 최후통첩 • 미국은 국제법을 위반, 봉쇄는 자의적이며 제국주의적 행동 • 소련은 봉쇄를 무기할 것임
케네디	흐루시초프	10월 25일 01:45	<ul style="list-style-type: none"> • 소련은 미국을 기만하면서 쿠바에 공격용무기를 반입
흐루시초프	케네디	10월 26일 09:45 - 18:00	<ul style="list-style-type: none"> • 전쟁을 피한 것이 가장 중요 • 미국의 위협 때문에 소련은 쿠바에 탄도미사일을 배치 • 미국이 침공을 포기하면 소련은 미사일을 철수할 것임
흐루시초프	케네디	10월 27일 10:17	<ul style="list-style-type: none"> • 미국은 쿠바가 보유할 수 있는 무기를 결정할 수 없음 • 미국은 군사기지로 소련을 포위, 따라서 소련도 미사일을 배치할 수 있음 • 미국이 터키에서 탄도미사일을 철수한다면, 소련은 쿠바에서 탄도미사일을 철수할 것임
케네디	흐루시초프	10월 27 20:05	<ul style="list-style-type: none"> • 소련의 10월 26일 서한을 수령 • 미국은 쿠바를 침공하지 않고, 소련은 미사일을 철수하는 조건으로 쿠바문제를 해결하는데 동의
흐루시초프	케네디	10월 28일 10:00 - 18:00	<ul style="list-style-type: none"> • 미국의 10월 27일 서한을 수령했고 동의 • 미국의 불가침 선언을 요구하며, 소련은 미사일 철수
케네디	흐루시초프	10월 28일	<ul style="list-style-type: none"> • 합의 내용을 확인 • 미국은 쿠바를 침공하지 않고, 소련은 미사일을 철수

* 출처 : 이근욱, 앞의 책, pp, 278-279. 내용 요약

2. 교훈 및 분석

첫째, 명료성과 일관성 그리고 적시성 측면에서 분석해 보면, 철저한 결정을 준비하기 위해서는 위기 시 적대국과 명확하고 시의적절한 커뮤니케이션을 하고 있는지 확인해야 한다. 이렇듯 케네디와 흐루시초프 수많은 서한과 언론을 통한 대응은 위기를 해결하려는 각국의 입장을 명확히 전달하려는 노력을 하였으나, 양측 위기관리과정에서 의사소통의 실수들은 문제해결을 더욱 어렵게 만들었다.

의사소통의 노력과 달리, 정확한 상황인식 없이 제한된 정보만으로 군사 행동을 취할 수밖에 없었고, 이로 인해 상대방의 의사를 정확히 이해할 수 없었다. 말과 행동이 다른 결과를 나타낸 것이다. 여기에 한몫한 것은 의사소통 수단이 서한 또는 전문으로 실시간 의사소통할 수 있는 수단이 제한되었다. 흐루시초프의 26일 서한이 27일보다 뒤늦게 전달됨으로써 의사소통의 왜곡이 발생하였고, 오히려 상대방의 의도를 정확히 하지 못한 상황을 초래하여 위기를 타결에 많은 난항을 겪었다. 이처럼, 명료한 의사소통은 의사소통을 뒷받침해 줄 행동과 소통의 일관성이 뒷받침해줘야 하며, 무엇보다 정보과 왜곡되지 않도록 실시간 의사소통이 되어야 가능할 것이다.

둘째, 의사소통의 적정성과 적응성 그리고 수용성 차원에서 위기상황을 정확한 상황인식으로부터 시작하여 결론을 찾기 위한 노력이 필요하다. 미국은 군사력의 과신과 국제정세의 판도를 너무 유리하게 판단한 나머지 의사소통보단 군사적 행동으로 위기를 억제 또는 해결할 것으로 판단되었으나, 위기는 고조되었다. 즉, 의사소통을 통해 적절한 정보를 제공함으로써 위기관리에 도움이 될 것이며, 국익에 침해되지 않은 범위 내에서 제공되어야 한다. 같은 맥락에서 안정적으로 관리하기 위해서는 서로 수용 가능한 결론을 찾기 위해 양측 간에 타협하는 과정이 요구되는 만큼, 의사소통을 통해 상황에 따른 융통성과 신축성을 갖고 있어야 한다. 위기 상황을 벗어나기 위해 타협은 어떤 합리적인 방안보다도 상호 피해 없이 다다를 수 있는 최적의 방안이다.

이처럼, 타협하기 위해 13일 동안 위기 속에서 군사적 상황과 이에 부합된 의사소통은 미국과 소련의 타협을 이끌어 냈다. 의사소통을 통해 서로 간의 이해와 공감대 형성이 가능했고, 서로 양보에 대한 의지를 밝혔을 때야 비로소, 위기를 해소할 수 있었다. 이러한 행태는 최후의 통첩을 통해 상대국을 압박하는 대신에 상호 수용 가능한 대안을 의사소통함으로써 기회를 마련하였다.⁸⁴⁾

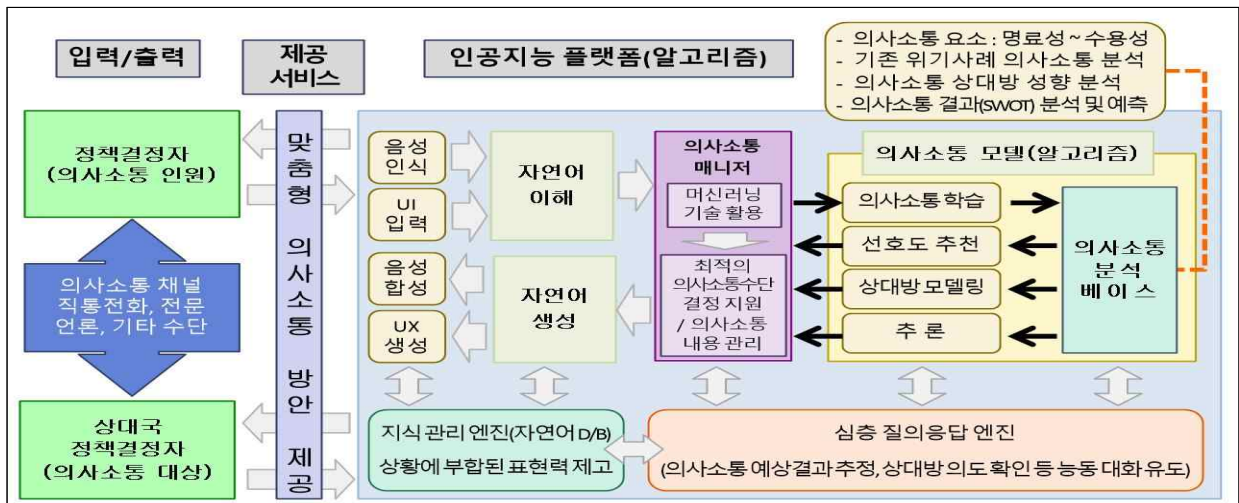
이를 종합해 보면 의사소통은 정확한 정보를 바탕으로 의사결정자의 상황인식을 뒷받침해 주고 상호 간 공감대가 형성된 가운데 명확한 의사전달이 신속하게 이루어져야 한다. 일관된 의사소통의 노력은 중요하지만 상황에 부합된 의사소통의 방법과 내용은 융통성을 갖고 상대방이 수용 가능한 합리적 의사소통 방안이 모색되어야 한다.

3. 인공지능(알고리즘과 플랫폼) 활용과 기대효과

의사소통이란 생각이나 감정 등을 교환하는 총체적인 행위이다. 이를 국제관계에서 국가 간에 의사소통으로 확대하면, 국가의 정책결정자가 위기 상황에서 위기 관리 목표를 달성하기 위해 전략적 메시지를 상대방에게 전달하는 행위를 의미한다. 의사소통은 의사결정 영역과 군사력 활용 영역의 중간에서 상대방과 메시지를 교환하는 중요한 영역이다. 따라서 인공지능을 활용한 의사소통이 환경을 조성한다면 정책결정자는 기존 채래식 의사소통보다 국가의 의사를 정확히 전달함으로써 외부적으로는 상대방이 위기를 고조시키는 행동을 예방할 수 있으며, 무엇보다 적시적인 의사소통과 합리적인 의사소통 수단과 방법을 제공하여 효과적인 위기 관리가 가능하다.

인공지능을 활용한 위기관리 시 의사소통 플랫폼과 알고리즘은 <그림 3-1>과 같이 제시할 수 있다.

<그림 3-1> 인공지능을 활용한 위기관리 시 의사소통 플랫폼(알고리즘)



84) 이근욱, 앞의 책, pp. 279-280.

인공지능을 활용한 위기관리 시 ‘의사소통 알고리즘 및 플랫폼’의 엔진은 ‘심층질의응답 엔진’과 ‘복합추론(의사소통 분석 알고리즘)’ 기반의 자연어 이해 결과를 바탕으로 의사소통의 의도와 위기관리자와 상대방의 의사소통 의미를 정확히 이해하고, 의사소통 내용을 제공하는 것이다. 정책결정자는 다양한 채널을 통해 의사소통 플랫폼으로 메시지를 전달하고, 입력된 메시지는 자연어 이해 엔진을 통해 분석되고 의사소통 매니저는 학습된 대화 모델을 통해 답변을 생성하여 음성, 텍스트, UX 등 적절한 방법으로 상대방에게 전달하게 되며, 동시에 정책결정자에게도 피드백이 된다.

세부적으로 살펴보면 입력 및 출력된 자료는 의사소통 내용(정책결정자의 의도)을 기초로 전달되는 수단인 직통전화, 전문, 언론매체에 공보된 사항이나 기타수단으로 상대방의 의사전달 사항들이다. 이러한 사항들은 정책결정자로 하여금 필요한 의사소통의 내용을 상호 문답식의 인공지능 대화 시스템을 통해 자연어 변환하여 ‘의사소통 매니저’에게 전달된다. 의사소통 매니저는 머신러닝 기법으로 최적의 의사소통 수단을 강구하는 한편, 의사소통의 내용을 ‘의사소통 모델(알고리즘)’에 요구한다.

‘의사소통 모델’은 의사소통의 방법과 전달내용들을 빅데이터 환경으로부터 학습하여 의사소통 분석 베이스에 각종 의사소통의 내용을 ① 의사소통 요소(명료성 수용성), ② 기존 위기사례 의사소통 분석, ③ 의사소통 상대방 성향 분석, ④ 의사소통 결과(SWOT⁸⁵⁾ 분석 및 예측으로 분석한다. 분석한 결과를 의사결정자와 상대방을 모델링함으로써 상호 간의 의사소통 선호도 분석하고, 맞춤형 의사소통 방식을 추론 및 추천하여 ‘의사소통 매니저’에게 전달한다.

‘의사소통 매니저’는 사전 분석한 최적의 의사소통 수단을 결정짓고, ‘의사소통 매니저’에서 전달된 내용은 데이터화하여 관리하면서 관련 내용을 정리한다. 정리된 내용은 지식관리 엔진을 통해 상황에 부합된 의사소통 내용으로 다듬어지고 언어로 변환된다. 이렇게 변환된 의사소통 내용을 정책결정자에 피드백되어 최종승인이 되면 상대국의 정책결정자에게 전달된다.

의사소통은 제한된 정보의 한계로 인한 정확한 상황인식이 제한되는 상황에서 상대방의 의도를 분석하고, 이에 부합한 의사소통을 통해 위기를 완화시켜야 하는

85) SWOT 분석은 내부환경 분석을 통해 도출되는 강점(Strength), 약점(Weakness)요소와 외부환경을 통해 도출되는 기회(Opportunity), 위협(Threat) 요소 파악(조일형, 『SWOT 분석』, (서울: 모디북스, 2019).

것이 핵심이다. 이를 위해, 정확하고, 명료적이면서도 상대방이 수용 가능한 의사소통을 해야하므로 많은 시간과 노력이 투자된다. 그러나 인공지능의 알고리즘을 활용한다면 손쉽게 빅데이터를 종합하여 정책결정자의 주요 사항을 질의응답에 의해 파악하면서 필요한 의사소통의 내용을 작성하여 검토하고, 신속하고 정확하게 전달수단을 제공한다면 의사소통의 효율성이 제고될 수 있다.

구체적인 기대효과와 이를 뒷받침하기 위한 근거는 다음과 같다. 첫째, 인공지능을 활용한 의사소통은 감시·정찰과 정보 분석의 효율성을 통한 의사소통의 환경을 조성하여 상황에 부합되고 상대방의 의도를 명확히 이해함으로써 정책결정권자의 의사를 명확히 전달할 수 있는 의사소통의 적응성과 명확성이 증대될 것이다. 일례로 미국 방위고등연구계획국(DARPA)의 ‘ACTUV(Anti Submarine Warfar Continuous Trail Unmanned Vessel)’ 프로그램을 통해 최초로 개발된 인공지능 기반의 무인잠수함 ‘씨 헌터(Sea Hunter)’⁸⁶⁾가 이를 증명한다. 각종 첨단 센서와 인공지능 기술을 활용하여 바다에서 탐지되는 무수히 많은 음향 정보를 빅데이터화하고, 기계학습과 딥러닝을 통한 자율 항행 시스템을 통해 첩보 및 정보 수집의 효율성을 증대시킨다. 수집된 빅데이터를 추론방식의 인터페이스 예측을 통해 세부적으로 분석하여 상대방 군사력의 현황과 동향, 그리고 행동 등 다양한 첩보들을 종합하고, 나아가 확률적 예측 기능을 통해 종합된 상황에서의 상대방 의도 파악은 물론, 필요한 의사소통의 방향을 제시해 줄 것이다.

둘째, 의사소통의 최적 대안을 제시하여 적시성을 높일 수 있다. 빅데이터 기반의 딥러닝은 우리들 일상에서 활용하고 있는 네비게이션(navigation)이 위성과 연결되어 목적지까지 최적의 경로를 제시해 주는 것처럼, 의사소통의 내용을 명확히 제시하고 상대방이 이해를 도울 수 있는 의사소통 수단과 방법을 제공할 수 있다. 최근 미 육군 전투능력개발사령부(U.S. Army Combat Development Command) 예하 육군 연구소에서는 전투원과 로봇 간의 쌍방향 소통을 가능하게 하는 인공지능 ‘JUDI(Joint Understanding and Dialogue Interface)’체계를 개발하여 전투원이 무선마이크로폰을 사용하든, 다른 수신호를 보내든 의사소통의 신호를 인식하여 로봇에게 최적의 명령 또는 의사경로를 탐색한다. 이후 최적의 경로를 통해 전자 신호로 변환시켜 전투신호와 로봇의 답신을 자연어 처리하여 전투

86) ACTUV 프로그램이란 적 잠수함을 탐지, 축적하기 위한 자율형 무인 선박 기술 개발 사업으로 미국 방위고등연구계획국(DARPA)에서 201년부터 추진한 사업이다. (“ACTUV”, 나무위키, <https://namu.wiki>, 검색일: 2020. 11. 3. 재정리)

원에게 전달함으로써 원활한 의사소통을 기반으로 전투를 할 수 있는 여건을 조성한다. 이렇듯 쿠바 위기사태에서 뒤늦게 의사전달이 되어 위기에 대한 잘못된 인식으로 인한 의사소통을 저해하거나 또 다른 위기를 초래하는 상황을 확률적으로 낮출 것이다.

셋째, 의사소통 인원의 편견 없는 객관적 사례를 기초로 합리적인 의사소통의 정보를 제공할 것이다. 머신러닝과 딥러닝이 과거의 위기사례와 의사소통 방안과 내용을 분석하고 현재 위기관리에 대응하고 있는 상황을 접목하여 위기관리 목표에 도달할 수 있도록 객관적 정보를 제공해 줄 것이다. 이를 통해 정책결정자의 의사소통과 위기관리 행동 간의 일관된 방향과 상대방에 의사소통 시 제공해야 할 정보의 범위를 설정하여 서로 간의 공감대 형성에 도움을 줄 것이다. 미국의 보스턴시에서는 보스턴 테러⁸⁷⁾의 교훈을 토대로 객관적인 상황분석과 일관된 언론 대응, 그리고 민간인에게 제공해야 할 정보의 범위를 판단하기 위해 IBM사에서 개발한 ‘Watson ANI’⁸⁸⁾가 대표적 활용사례이다. 해당 시스템은 ‘보스턴 311(위기관리센터)’로 수집되는 정보를 실시간 분석하여 효과적인 대응하고 대응 이후의 여론 또는 대응결과를 토대로 피드백을 통해 다양한 분석이 가능하였다.

제2절 의사결정 측면

의사결정이란 정책결정자가 위기 상황에 대한 다양한 참모들의 의견을 수렴하여 국가이익을 달성할 수 있는 최선의 대안을 설정하여, 최대한 목표를 제한하면서 더이상 위기가 확대되지 않도록 지속적으로 위기 상황을 통제하는 것을 의미한다.⁸⁹⁾ 역사적으로, 이 영역은 위기를 관리하고 전쟁 발발을 예방하는데 중요한 역할을 수행하였다. 위기 고조와 전쟁 발발은 위기상황에 대한 정책결정자의 오인에 의해 이루어지는 양상을 보였기 때문이다. 정확한 정보들의 부재, 상황인식의

87) 보스턴 마라톤 폭탄 테러는 2013년 4월 15일 미국 보스턴에서 개최된 2013 보스턴 마라톤에서 결승선 직전에서 두 개의 폭탄이 터져 관중들과 참가자 및 일반 시민들을 다치게 한 사건이다. 사체 폭발물이 현지 시각 오후 2시 50분경, 보일스턴 가에 있는 ‘코플리 광장’ 근처 결승선 직전에서 폭발하였고 이 사건으로 3명이 사망하고 최소 183명이 부상 당했다.

88) Watson ANI: IBM이 만든 인공지능 또는 그 인공지능이 탑재된 슈퍼컴퓨터로 자연어 형식으로 된 질문들에 답할 수 있는 시스템이며, 인간 수준의 이해력과 정의 분석력을 갖추는 것을 목표로 개발 중인 소프트웨어이다.

89) James L. Robinson, 앞의 책, pp. 25-27.

오류, 그리고 국가이익을 고려하지 못한 판단은 정책결정자의 합리적인 의사결정을 뒷받침하지 못하는 상황으로 귀결된 것이다.

특히, 위기의 특성상 조직이 달성하고자 하는 전략 목표나 조직의 명성에 중대한 영향을 미칠 수 있거나, 더 나아가서 조직의 생존까지도 위태롭게 하는 중대한 사건이므로 위기관리에 대한 의사결정은 무엇보다 중요하다. 따라서 본 절에서는 의사결정 요소인 ① 문제 인식 ② 선택적 기회, ③ 해결방안, ④ 의사결정 참여자에 대한 위기사례를 분석하고 인공지능의 활용에 대해 제시하였다..

1. 사례 개요

미국의 케네디 대통령은 쿠바의 카스트로(Castro) 독재정권을 무너뜨리기 위해, 1961년 쿠바에서 추방된 쿠바인들을 군사적인 훈련을 시켜 대치상태에 있던 쿠바 공격을 감행하였다. 이 공격의 목적은 미군의 직접적인 침공이 아닌, 쿠바에 반감을 갖은 쿠바인들에 의한 내전 형식으로 쿠바 정부를 내부에서 전복시키는 것이었다. 미국의 의사결정 참여자들은 열띤 토론 끝에 쿠바의 ‘피그만(Bay of Pigs)’라는 곳을 공격지점으로 정하고, 쿠바에서 추방한 사람들을 상륙시켰지만, 단 2일 만에 모두 포로로 잡혔고, 이 작전은 완전한 실패로 끝났다. 피그만은 늪지대였다. 군사전문가들이 모여 수 개월간 침공 작전을 계획했지만, ‘왜 늪지대를 공격지점으로 선택하고, 결국 작전은 실패하게 되었을까?’라는 의문을 남겼다.

미국의 피그만 침공⁹⁰⁾ 실패 후, 양국 관계는 더욱 악화되었다. 1962년 10월 14일, 미국은 쿠바에 설치된 중거리 핵미사일을 첩보 사진을 통해서 발견했다. 이 미사일은 미국 전 국토를 단 5분 만에 파괴할 수 있는 소련제 핵탄두를 탑재하고 있었다. 더구나, 미 플로리다 해변에서 불과 90마일밖에 떨어져 있지 않은 쿠바의 어느 해안에 설치하여 미국에는 커다란 충격이었다. 첨예한 냉전 시대에 소련이 쿠바에 핵 탑재가 가능한 미사일을 설치해 놓았다. 위 사실을 인지한 케네디는 EX-COMM(Executive Committee of the National Security Council: 비상 대책 위원회)⁹¹⁾을 소집한다.

90) 플로리다에서 남쪽으로 180km밖에 떨어지지 않은 곳에 들어선 반미 정권. 이 반미 정권을 붕괴시키려고 갖은 수를 쓰던 미국 정부는 미사일 위기 1년 전인 1961년에 직접적인 침공 작전을 펼친다. 쿠바에 게릴라를 침투시켜 카스트로 정권을 전복하려 한 이른바 ‘피그만’ 작전이었다.

91) EX-COMM(Executive Committee of the National Security Council: 비상 대책 위원회)은 1962년 10월 29일 쿠바 미사일 위기 때 백악관 ‘캐비닛 룸’에서 열린 회의기구이다. 존 F 대통령에게 자문

미국으로서는 커다란 위협적인 상황이었고, 핵전쟁으로도 충분히 발전할 가능성이 있었기 때문에 당황스럽고, 조심스러울 수밖에 없었다. 대응방법으로는 묵인하거나 구소련에 대한 압력을 행사하거나 쿠바의 카스트로에게 비밀리에 직접 접촉하는 방법, 해상 봉쇄, 침공, 공습의 방법이 있었었으며, 그중 미국에게 실질적인 방안은 공습과 봉쇄의 방법이었다. 위기 초기에는 공습에 대한 의견이 지배적이었으나, 이동식 미사일 기지로 인해 지리적으로 분산되어있어, ‘공습이 과연 효율적인가’하는 문제제기와 엄청난 위험 부담의 이유 등으로 결국 봉쇄를 택하게 됐다.

케네디는 봉쇄 계획을 22일에 TV를 통해 입장을 표명하고, 국민들에게 발표하였다. 그리고 그 다음날, 미국이 정찰을 통해 쿠바에 설치된 미사일이 이미 발사 준비태세를 갖추고 있는 모습을 탐지한다. 23일에 봉쇄 명령을 내렸으나, 24일 아침이 돼서야, 실질적인 봉쇄에 들어갔고, 케네디는 흐루시초프에게 좀 더 결심할 수 있는 여유를 주기 위해서 해상 봉쇄선의 위치를 쿠바 방향으로 더 물러섰다.

24일 소련의 선박들이 접근하였으나 회항하였고, 25일에는 유조선을 통과시키면서 군사무기를 실은 선박이 아니면, 봉쇄하지 않는다는 것을 나타내었다. 그 이후 전쟁 준비단계인 ‘데프콘 2(DEF-2)’를 발령하였다. 이후 수 없는 정책 결정 참여자들의 의견대립과 의사결정 과정을 거쳐 두 정책결정자 간 의사소통을 통해 28일 아침, 13일간의 위기상황은 끝났다.

2. 교훈 및 분석

첫째, 위기 해결을 위한 문제인식 차원이다. 미국의 쿠바 미사일 위기에 대한 인식에서 가장 중요한 부분은 핵전쟁의 위험성과 ‘핵전쟁에서 완전한 승리는 힘들다’라는 인식이었다. 쿠바 미사일 위기 이전의 소련과 미국의 정치·군사지도부는 그들의 군사 독트린에 근거하여 전쟁에서 승리를 위해 핵무기 사용이 가능하다고 믿었다. 그러나 곧 핵전쟁에선 승자가 없다는 점을 인식했다. 상대국을 굴복시켰더라도 만약, 핵전쟁으로 비화 시 국민 1억 명이 사망한다면 완전한 승리를 했다고 보기 어렵다는 것을 깨달았다.⁹²⁾ 또한 핵전쟁으로 인해 추후 환경에 미칠 재앙

하기 위해 소집된 미국 정부 관리들의 기구였다. 1962년 쿠바 미사일 위기 때 케네디. 그것은 국가 안전 보장 이사회 정기 위원들과 대통령이 위기 동안 유용하다고 생각하는 다른 사람들의 조언으로 구성되었다.

92) 김태현 역, 앞의 책, pp. 212-213.

으로 백만 명 이상이 사망할지도 모르는 상황이었다. 이러한 위기에 대한 인식으로 인해 미국과 소련 지도자 간에 양국의 군사적 충돌이 확대되기 이전에 위기를 신속히 해결하기 위해 노력했다.

특히, 케네디 대통령은 쿠바에 대한 공격은 베를린에 대한 소련의 보복공격을 야기하게 될 것이라고 인식했고, 이에 대해 그는 핵공격 이외에는 의미 있는 군사적 선택이 없다고 생각했다. 따라서 그는 핵전쟁의 가능성을 줄이면서 위기를 해결할 수 있는 적절한 군사적 조치를 선택하기 위해 노력했다.⁹³⁾

둘째, 선택 기회와 해결방안이다. 선택의 기회는 결정이 이루어질 수 있는 대안을 고려하는 것이며, 선택을 통해 달성할 수 있는 목표와 밀접한 관계가 있다. 미국의 목표는 위기를 타개하여 국가의 안보와 국민의 생존을 보장하는 것이며, 이는 곧 핵도발이 일어나지 않는 것을 의미하였다. 목표를 가지고 가장 합리적인 방법을 고려해 볼 수 있는 대안으로는 ① 묵인, ② 외교적 압력 행사, ③ 카스트로에게 비밀접근과 협상, ④ 해상 봉쇄, ⑤ 공습, ⑥ 전면 공격을 판단하였다. 각종 정치·군사·국제정세 등 위기관리 고려요소들과 대안을 실행 시 예측한 결과, 현실적으로 핵 도발 위기사태에 아무것도 하지 않는다는 것은 소련의 그러한 도발적 행위를 묵인하는 것이 되므로, 아무것도 행동하지 않는 것은 우선 제외됐다. 국제기구의 파견이나 제3자에 의한 접촉 등에 의한 간접적인 외교적 압력 또한 실질적으로 아무것도 하지 않는 대응이 된다. 다음은 카스트로에게의 접근이었으나 정작 핵을 주도하는 소련에 대해서는 아무런 영향을 미칠 수 없었고, 접촉이 성공하더라도 쿠바만을 설득시켜서 미사일을 제거시키는 것은 현실적으로 어려운 문제였기에 현실적이고 합리적인 방법이 아니라고 판단하였다. 그래서 논리적이고 가장 효율적인 방법을 생각하는 과정을 거쳐 하나는 공습의 방법, 그리고 다른 하나는 해상 봉쇄가 고려되었다.⁹⁴⁾

봉쇄는 직접적인 군사적 대응은 아니면서도, 아무것도 하지 않는 것은 아니었으며, 확실하게 미국의 전략적 의도 표명이 가능하였고, 군사적 충돌 등 위험부담도 크지도 않았다. 상대를 몰아붙여서 궁지로 몰아넣고, 극단적 방법을 택할 위험을 감수할 것이 아니라, 상대방의 입장에서 생각할 수 있는 충분한 시간적 여유를 주어 위기상황을 판단하고 위기를 해결할 수 있는 합리적 결정할 수 있는 가능성이 높은 방법이었다. 물론, 직접적 위협인 미사일 제거는 할 수 없지만, 상대방의 대

93) 김태현 역, 앞의 책, pp. 214-217.

94) 로버트 F. 케네디, 박수민 역, 『13일: 쿠바 미사일 위기 회고록』, (과주: 열린책들, 2012), pp. 26-27.

응에 따라 위기대응의 수위를 높여갈 수 있고, 상대방도 위기에 대한 행동조정 또는 철회가 가능하다고 판단하였다. 만약에 공습을 통해 상대방을 궁지로 몰아붙였다면 핵을 가진 국가로서 역공이나 다른 도발을 해왔을 가능성이 상존했다. 그리고 냉전시대의 소련이 그러한 상황으로 항복할 것이라고는 생각하기 힘들다. 위기를 서로 해결할 수 있도록 상대방에게 시간도 주고, 정치적 양보를 통해 국제사회의 명분도 제공하는 ‘윈-윈(Win-Win) 전략이었다. 즉, 선택 가능한 모든 대안을 염출하고 위기관리를 통한 궁극적인 목표와 위기와 관련된 모든 상황을 고려 시 봉쇄가 가장 효율적이고 합리적인 선택이었고, 이를 통해 위기 완화의 여건을 조성하게 되었다. 다만 이러한 합리적 선택을 위해 수많은 정책결정자의 토론과 대안에 대한 의견대립과 반발은 의사결정자로 하여금 결심을 힘들게 하였다.

셋째, 의사결정 참여자와 최종 의사결정자의 능력이 중요하다. 의사결정은 앞서 제시한 상대방의 능력과 의도 파악, 상황인식을 통한 대안 모색, 그리고 정책결정자와 참모들의 토의를 통해 이루어진다. 비록 참모들이 담당 분야에서 최선의 정보와 대안을 건의하더라도, 이를 반드시 따르지 않는 정책결정자의 창의적 직관은 여러 대안을 탐색하여 가장 합리적인 대안을 선택하는데 기여할 수 있다. 참모들의 건의와 일치하지 않는 정책결정자의 최종적인 결심이라 하더라도, 여러 경험과 지식을 토대로 한 분야를 고려한 결정이 아닌 전체적인 득실을 고려한 결정이므로 위기를 관리하는데 도움을 주는 것이다. 케네디 대통령은 참모들이 건의한 수준보다 신중한 입장을 취하며, 당시 위기를 관리하였다. 합참의장 맥스웰 테일러(Maxwell Taylor) 장군은 핵전쟁의 위험은 낮다고 평가하며, ‘위기 상황에서 미국이 소련을 과도하고 쉽게 놓아주고 있다’라고 불만을 표시하였다. 추가적으로 그는 “우리가 그들을 궁지에 몰아넣었음을 확신했고 최종적인 결과에 대해서는 절대 걱정하지 않는다.”라고 말하며, 결과적으로 쿠바 대통령 피델 카스트로의 축출을 요구해야 한다고 주장하였다. 재무장관 더글라스 딜런(Douglas Dillon) 역시도 핵전쟁의 가능성은 희박하였고, 소련을 더욱 강력하게 밀어붙여서 발생하는 더 큰 위험도 미국이 감수할 필요가 있다고 주장하였다. 그러나 케네디 대통령은 일부 참모들이 건의한 공세적인 군사적 조치가 이루어지는 경우 위기 상황이 통제력을 상실할 수 있다는 위험성을 인식하고 있었다.⁹⁵⁾ 결론적으로 케네디 대통령은 당시 참모들의 극단적인 건의에 대해 매우 조심스러운 입장을 취하면서 의사결정자로서의 창의적 직관을 발휘한 가운데 가장 합리적인 결심을 함으로써 전쟁에 근접

95) 마이클 돕스, 박민수 역, 위의 책, pp. 167-171,

한 핵 위기를 효과적으로 관리할 수 있었다.

사람의 인지적 판단을 서로 다를 수 있으며, ‘집단사고⁹⁶⁾’ 현상으로 인해 집단 지성의 합리성이 오히려 비합리적인 결정으로 이어져 위기에 대한 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 쿠바 위기의 발단이었던 1961년 ‘피그만 침공 사건’이 이를 증명한다. 당시 케네디 정부는 대통령 만들기에 공적이 있는 ‘매사추세츠 마피아’들이 대거 포진하고 있었다. 대부분의 백악관 보좌관들은 하버드대 동창이거나 고향 친구들이었으며, 법무장관도 친동생 로버트 케네디가 맡고 있었다. 중앙정보국은 1959년 군사혁명으로 쿠바의 정권을 취한 카스트로는 미국의 골칫거리라고 판단하였다. 이를 해결하고자 쿠바 난민으로 구성된 1,400명의 준군사 병력을 쿠바 피그만으로 침공시켜, 카스트로 정권을 전복하는 계획을 세우고, 대통령의 재가를 받고자 하였다. 군사와 안보분야 비전문가였던 핵심 각료들과 백악관 보좌관들은 카스트로 정권의 군사력을 알잡아 보고, 쿠바군의 저항은 미약하여 미군이 조금만 지원해준다면 피그만 침공 작전은 성공할 것이라고 믿었다. 유일한 군사전문가였던 안보보좌관 제임스 로니 슐레진저(James Rodney Schlesinger)는 대통령 주변의 실세들이 침공 승인을 강하게 주장하여 반대의견을 개진하지 못한 채 이를 묵인하였다. 마침내 대통령의 재가가 승인되었고, 침공군은 피그만으로 상륙하였으나, 이미 대비한 쿠바 정부군의 완강한 저항에 부딪쳐 실패하고 만다. 결국, 피그만 침공은 100여 명 이상이 전사하고, 약 1,200여 명이 포로로 붙잡히는 결과를 낳는 동시에, 미국의 위신은 추락했다. 이로써 10월 미국은 쿠바 핵미사일이라는 더 큰 시련에 봉착하지만 ‘EX-COMM’이라는 12명의 정책 및 의사결정 전문가팀을 출범시켰고 매일 회의를 열어 자문을 받아 위기를 타개하였다.

이처럼, 의사결정은 정확한 상황평가를 통해 위기의 본질이 무엇인지를 파악하고, 결정할 수 있는 방안들에 대한 이익과 감수할 위험들을 판단하여 최적의 해결책을 모색해야 한다. 또한 의사결정과정에서 참여자들의 집단지성을 통해 합리적인 방향으로 이끌 수 있는 의사결정자의 능력이 요구되며, 의사결정의 직관과 창의적인 대안 제시는 인간의 술(術)적 영역을 필요로 하나, 상황에 대한 공통된 인식과 대안에 대한 평가는 인간의 감정을 배제한 객관적 지표가 필요하다.

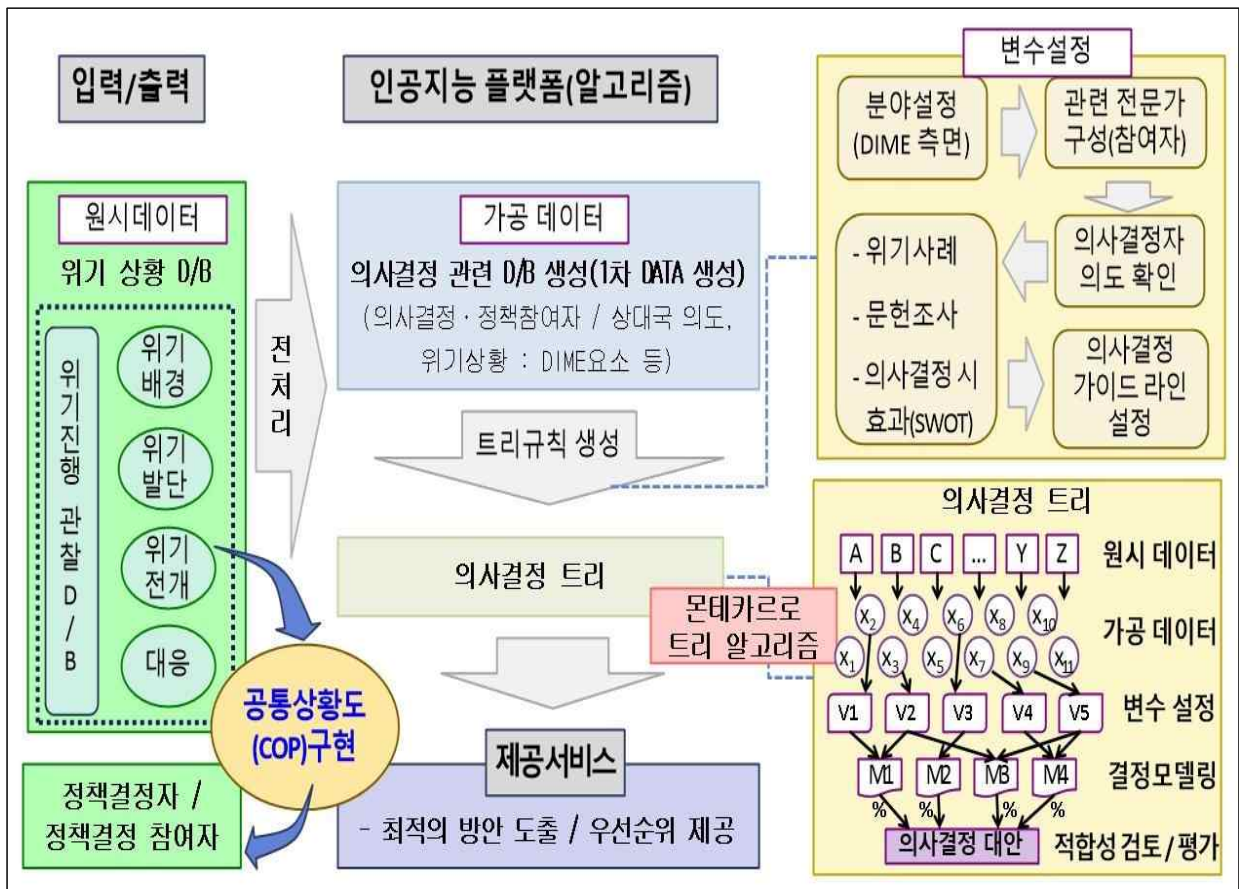
96) 집단사고는 1972년, 미국의 심리학자 어빙 재니스(Irving Janis)가 그의 저서인 「집단사고에 의한 희생들(Victims of Groupthink)」에서 피그만 침공이 실패한 이유를 분석하는 과정에서 만들어낸 개념으로, 응집성이 강한 소수로 구성된 정책결정은 각자의 목표나 생각, 노력, 가치가 반영되지 못하고 하나의 동일한 방향성을 가지게 되는 의사결정 성향을 말한다.(“집단사고”, 나무위키, <https://namu.wiki>, 검색일: 2020. 11. 19. 재정리)

3. 인공지능(알고리즘과 플랫폼) 활용과 기대효과

위기뿐만 아니라, 현대사회는 수많은 의사결정을 하며 살아간다. 이러한 의사결정은 특정 근거에 기초하여 사고과정의 흐름 속에서 이루어지며, 사람은 기계처럼 정확하고, 빠르지 않을 수 있고, 실수할 때도 있다. 결론을 도출하는 과정에서의 논리적이거나 감정적인 사고의 흐름을 알고 있다. 그렇기에 결정권자가 내린 의사결정으로 인해 발생할 수 있는 결과를 이해할 수 있고, 잘못된 결정에 따른 실수를 통해 많은 교훈을 배울 수 있다. 그러나 군사적 위기에서의 실수는 치명적이며 국가 존립까지 위태로워질 수 있다. 따라서 인공지능을 활용한 의사결정 시스템은 쿠바 위기에서 분석된 교훈에 대한 해답을 제시해 줄 것이다.

인공지능을 활용한 위기관리 시 의사결정 플랫폼(알고리즘)은 <그림 3-2>와 같이 제시할 수 있다.

<그림 3-2> 인공지능을 활용한 위기관리 시 의사결정 플랫폼(알고리즘)



인공지능을 활용한 위기관리 시 의사결정 알고리즘 및 플랫폼의 주요 핵심은 ‘의사결정 트리(몬테카르로 트리 알고리즘⁹⁷)’와 ‘공통상황도 구현’ 기반으로 원시데이터와 가공데이터의 트리규칙(변수 제공)을 생성하고 그 규칙 속에서 의사결정 트리를 통해 의사결정의 대안을 작성한다. 의사결정 대안은 순전히 최적의 방안과 우선순위를 제공하는 지원프로그램으로 정책결정자는 ‘원시(기초) 데이터’에서 축출된 ‘공통상황도’의 DIME⁹⁸ 상황을 기초로 그 대안을 수용할 것인지 다른 대안을 선택할 것인지를 결정해야 한다.

세부적으로 살펴보면 위기의 발단으로부터 위기가 전개되는 상황을 통찰하고 위기에 대응하는 사항들에 대한 ‘원시 데이터’를 ‘가공데이터 플랫폼’에 전달된다. 동시에 현 상황에 기초한 상황을 실시간 종합하여 정책결정자와 정책참여자에게 제공함으로써 공통된 상황인식을 제공한다.

‘가공 데이터 플랫폼’은 ‘원시 데이터’를 의사결정에 필요한 데이터로 정제 및 가공한다. 가공데이터의 내용은 의사결정자와 정책참여자 간의 의식 차이, 위기 궁극적 목적과 목표, 상대국의 의도, 위기상황에 ‘DIME’요소를 분석한 자료이며, 해당 자료는 ‘트리 규칙’으로 전달된다.

‘트리 규칙’에서는 ‘DIME’요소를 기초로 위기의 분야를 설정하여 주도와 지원관계를 설정한다. 이후 관련된 전문가를 구성하여 의사결정에 의견을 제시하도록 요청한다. 그리고 의사결정자의 의도 확인에 따라 조율된 의견을 기초로 과거의 위기사례 연구, 문헌(각종 연구자료 및 논문), 의사결정 후 기대효과를 ‘SWOT’기법으로 분석하여 의사결정에게 요구되는 가이드 라인을 설정한다.

설정된 가이드 라인을 토대로 ‘의사결정 트리’를 통해 최적의 방안들을 결정모델의 머신러닝 기법으로 지속적으로 대입한 결과물 작성한다. 작성된 결과물이 대응방안으로 정책결정자의 요구, 위기관리 목표에 부합된 위기상황 해결방안을 확률적으로 정책결정자에게 제공한다.

이를 기초로 정책결정자는 최적의 위기대응 방안과 우선순위를 제공받는다. 하

97) Monte Carlo 방법(또는 Monte Carlo 실험)은 수학적인 결과를 얻기 위해 반복적으로 무작위 샘플링의 방법을 이용하는 넓은 범위의 컴퓨터 알고리즘이다. 자유도가 높거나 닫힌꼴(closed form)의 해가 없는 문제들에 널리 쓰이는 방법이지만, 어느 정도의 오차를 감안해야만 하는 특징이 있다. 몬테 카를로 방법의 활용이 일반인들에게 가장 알려진 분야는 인공지능이다. 알파고 이전의 바둑 AI와 체스의 딥 블루는 대국에서 최선의 결과를 탐색하기 위한 방법으로 몬테 카를로 방법을 사용하였다. (“Monte Carlo 알고리즘”, 나무위키, <https://namu.wiki>, 검색일: 2020. 12. 1. 재정리)

98) DIME : 국력의 핵심요소로 외교(Diplomacy), 정보(Intelligence & Information), 군사(Military), 경제(Economy)를 일컫는다. (“DIME 요소”, 나무위키, <https://namu.wiki>, 검색일: 2020. 11. 17. 재정리)

지만 결정은 정책결정자의 몫인 만큼 사전에 제공된 공통상황도를 통한 상황인식 가운데에서 정책결정자의 직관을 발휘할 수 있도록 지원한다.

이러한 인공지능을 활용한 의사결정의 구체적인 기대효과와 이를 뒷받침하기 위한 근거는 다음과 같다. 첫째, 인공지능을 활용한 의사결정 시스템은 실시간 공통상황도 구현과 의사결정 참여자들에 정확한 상황평가를 통해 정확한 문제인식을 해줄 것이다. 인공지능을 활용한 공통상황도는 4장 1절에서 언급한 바와 같이 정치·외교·군사·경제 등 국내 상황과 상대국 상황, 이를 인지하는 국제사회 등의 상황을 실시간 종합화하여 빅데이터화하고, 시각지능의 기술을 통해 기계학습하여 일목요연(一目瞭然)하게 위기 상황을 제시한다. 이를 토대로 인공지능은 과거의 위기사례와 현재 상황을 딥러닝을 통해 학습함으로써 현재 상황과 미래의 상황까지도 추론하고 비교 분석하여 상황평가를 제시할 것이다. 이를 통해 의사결정자와 참여자들은 객관화된 정보 제공을 받아 공통된 상황인식 속에서 위기의 본질을 찾을 수 있을 것이다.

현재 미 공군은 다중 도메인 지휘통제(Multi-Domain Command and Control: MDC2) 체계를 개발하고 있다. 공중, 우주, 사이버공간, 해상, 지상의 모든 작전의 계획과 실행을 중앙집권화할 수 있다. 인공지능이 모든 도메인에 있는 센서로부터 수집한 데이터를 융합하여 공통작전상황도(Common Operating Picture: COP)라고 하는 유일한 정보를 만들어낼 것으로 예상하고 있다.⁹⁹⁾ 지금까지는 의사결정권자에게 다수의 플랫폼으로부터 다양한 형식으로 정보가 제공될 때, 중복되거나 서로 일치하지 않는 경우가 있는 것이 문제였으나 인공지능 기반의 COP는 이러한 모든 정보를 결합하여 정보의 불일치를 자동으로 보정하여 아군과 적군의 전체적인 상황을 하나의 화면으로 제시하는 것이다. 궁극적으로 모든 표적에 대해 자국의 육·해·공군이나 동맹군의 모든 정보센서로부터 수집한 데이터를 모든 타격체계로 제공하게 될 것이다. 아직은 개념 개발단계에 머물러 있지만, ‘Lockheed’, ‘Martin’, ‘Harris’ 등 대기업이나 스타트업을 활용하여 체계개발을 준비하고 있다.¹⁰⁰⁾ 이렇듯 인공지능을 활용한 공통상황도 구현과 체계적인 상황평가 이루어질 것이다.

둘째, 인공지능은 딥러닝을 통한 선택적 기회에 대한 평가를 통해 최적의 해결 방안을 제시해 준다. 의사결정과정에서 핵심은 의사결정, 즉 의사결정권자의 결심이다. 위기발생부터 위기해소 시까지 정확한 상황평가를 통해 합리적인 판단과 최

99) 김의순 “국방에서의 AI 적용,” 『국방논단 1801호』, 한국국방연구원 군사발전연구센터(2020), pp. 4-7.

100) “국방에서의 AI 적용, 미국 사례와 알아야 할 몇 가지,” 국방일보(2020. 5. 18.)

적의 해결책을 적시에 시행할 수 있어야 한다. 그러기 위해서는 위기에 대한 목표를 의사결정권자가 명확히 설정하고 이에 도달할 수 있는 해결방안의 득과 실을 평가하여 우선순위를 정하여 제공할 수 있어야 한다. 쿠바 미사일 위기 간 케네디 대통령이 목표로 삼은 것은 “소련을 자극하여 핵전쟁을 야기하지 않으면서도 쿠바로부터 소련 미사일을 철수시키는 것(혹은 제거하는 것)”이었다¹⁰¹⁾ 이를 기초로 ‘EX-COMM’에서 수많은 토론을 거쳐 합리적 대안을 찾은 것처럼, 인공지능이 이를 대신하여 보다 빠르고, 머신러닝의 기술을 통해 복잡한 위기상황을 단순화하며, 딥러닝과 예측 인터페이스 통한 대안을 제시하고, 대안별 비교 및 평가하여 우선순위를 정해 줄 수 있다. 관련 인공지능 활용사례로 러시아 칼라시니코프사(Kalashnikov)가 전투 인공지능의 제어로 운용되는 자동 화력통제체계(Demonstrates automatic fire control system)를 공개하였다. 해당 체계는 표적에 대한 자동감지 및 탐지 능력과 대상물을 빔으로 비추고, 육·해·공의 자동추적능력을 부여하고 실시간 타격 가능하도록 탄도계산을 자동으로 하여 최적의 타격수단을 판단한다. 해당 체계의 인공지능은 신경망을 기반으로 작전을 통해 ‘탐지-식별-타격’ 과정을 배우면서 스스로 효율성을 증대시키는 가운데 목표를 스스로 발견 및 식별하여 과업의 중요도, 타격의 우선순위를 매기고, 목표의 위험성을 감지하여 순차적으로 타격할 수 있다고 한다.¹⁰²⁾ 즉, 해결책을 모색하고 우선순위를 매겨 최적의 해결방안을 선택할 수 있는 인공지능 주요기능을 활용한 사례이다.

셋째, 인공지능은 의사결정권자와 의사결정 참여자의 생각을 보다 객관화시킬 수 있다. 위기에서 의사결정 과정의 중요한 요소는 사고의 편향에서 오는 집단사고, 감정개입 등 인간적인 요소였다. 쿠바 사례에서 살펴보면 소련의 지대공 미사일 일에 의하여 미국의 U-2 정찰기가 격추되어, 공습을 주장한 의사결정 참여자들의 의견에 무게가 실렸다. 그러나 그들의 주장을 “내가 염려하는 것은 첫 번째 단계가 아니다. 양쪽이 네 번째, 다섯 번째 단계로 상승해 가는 것이다. 아마도 더 이상 그렇게 할 사람이 남아있지 않아, 여섯 번째 단계로는 상승해 가고 싶어도 할 수 없게 될 것이다.”라고 일언지하에 거절하면서 냉철함을 유지하는 태도에서 의사결정자의 냉철함 유지의 중요성을 엿볼 수 있다.

한치 앞도 볼 수 없는 위기상황의 변화 속에 의사결정권자의 냉정을 유지하는 것은 쉽지 않다. 따라서 인간의 감정이 배제된 인공지능은 오로지 제시된 목표와

101) 마이클 돕스, 박민수 역, 위의 책, pp. 172-173,

102) “러, 칼라시니코프사, 인공지능 자동화력통제체계 공개,” 국방 주간 무기체계동향(2018. 10. 5.)

효과적 대안의 평가를 통해 객관화된 지표를 제시할 것이다. 위기상황에서 인공지능의 기계적인 객관화된 자료는 의사결정 참여자들도 합리적인 방향으로 이끌어 줄 것이며, 위기 당사자들의 감정적 문제를 완화하여 공멸로 치닫는 어리석은 치킨게임(Game of Chicken)¹⁰³⁾에서 벗어나게 해줄 것이다.

제3절 군사력 활용 측면

정책결정자의 핵심적인 역할 중 하나는 전쟁을 억제 및 예방하기 위해 군사력을 활용하여 위기를 관리하는 것이다. 군사력 활용의 형태로서 다음 3가지를 제시할 수 있다. ① 제한된 위기 목표를 달성하기 위해 호전적이지 않은 군사력 활용, ② 국가 이익의 침해를 방지하기 위해 위기 확대 및 전투 개시를 억제하는 군사력 활용, ③ 위기관리를 위해 상대방에게 강압적 흥정 압력을 가하기 위한 군사력 활용 등이다.¹⁰⁴⁾ 즉, 군사력 활용은 위기관리의 한 수단으로서 전략적 여건을 조성하거나 위기관리 실패 시 부득이한 대응의 방안으로 활용된다. 그러나 대부분 국가는 국익이 침해당하지 않는 범위 내에서 평화적인 수단과 방법을 통해 위기관리의 목적을 달성하려고 한다. 이 때문에 군사력은 직접적·물리적 사용이 아니라 간접적·심리적 수단으로 우선 고려하여 운용 한다.¹⁰⁵⁾

따라서, 본 절에서는 위기관리 시 효과적인 군사력 활용을 위해서 군사력 활용의 고려요소인 ① 불확실성, ② 군사력 운용의 딜레마, ③ 치명성과 불가역성, ④ 적의 존재와 기술적 문제를 토대로 위기사례를 분석하고 인공지능의 활용에 대해 제시하였다.

103) 치킨게임(Game of Chicken)은 두 명의 경기자들 중 어느 한쪽이 포기하면 다른 쪽이 이득을 보게 되며, 각자의 최적의 선택이 다른 쪽 경기자의 행위에 의존하는 게임이다. 여기서 의존적이라 함은 한쪽이 포기하면 다른 쪽인 포기하지 않으려하고, 한쪽이 포기하지 않으면 다른 쪽이 포기하려는 의지로 인해 극단적인 경쟁으로 치닫는 상황을 의미하기도 한다. (“치킨게임”, 나무위키, <https://namu.wiki>, 검색일: 2020. 11. 19. 재정리)

104) 참고문헌에는 총 6가지 군사력 활용 형태가 제시되지만, 본 연구의 목적에 따라 중복된 형태를 축소하여 제시한다. ① 위기 목표를 달성하기 위해 호전적이지 않은 군사력 활용, ② 제한된 의지를 전달하고 상대방에게 이를 확인시키기 위한 군사력 활용, ③ 국가이익의 침해를 방지하기 위해 위기 확대를 위협하지 않는 범위에서의 비전투적 군사력 활용, ④ 위기 확대 및 전투 개시를 억제하기 위한 군사력 활용, ⑤ 상대방의 강압적 위협을 무력화시키기 위한 군사력 활용, ⑥ 상대방에 강압적인 흥정 압력을 가하기 위한 군사력 활용. 이성순, “평시와 전시를 연계한 효율적인 국가위기관리체계 구축방안,” 경기대학교 일반대학원 박사학위 논문(2013), pp. 49.-61.

105) 김성우, 위의 책, p. 6.

1. 사례 개요

미국과 소련은 제2차 세계대전 시 독일을 패망시키기 위해 협력하였지만, 전쟁 후 서로 이념체제를 유지하기 위해 적대적 관계로 변하였다. 미국은 소련 주도의 공산주의 팽창을 봉쇄하기 위해 1947년 3월 트루먼 독트린(Truman Doctrine)¹⁰⁶⁾을 발표했고, 같은 해 6월 유럽의 경제회복을 위해 마셜 플랜(Marshall Plan)¹⁰⁷⁾을 발표했다. 이에 대해 소련의 스탈린(Joseph Vissarionovich Stalin)은 1948년 6월 베를린 봉쇄를 단행했다. 이후 1949년 6월 미국 주도의 북대서양조약기구(NATO: North Atlantic Treaty Organization)¹⁰⁸⁾와 1955년 소련 주도의 바르샤바조약기구(WP: Warsaw Pact)¹⁰⁹⁾의 결성으로 유럽에서 양극체제가 구축되었다.

1961년 8월에는 소련이 공산체제의 동-베를린을 탈출하여 자유시장체제의 서-베를린으로 이주하는 사람들을 막기 위해 동·서 베를린에 장벽을 설치하기 시작했고, 미국은 서-베를린을 보호하기 위한 의도를 천명하며, 서독에 있는 15,000명의 전투요원을 투입하면서 미국과 소련 간에 군사적 긴장이 고조되었다.¹¹⁰⁾

한편, 미국과 소련의 전략적 경쟁은 핵무기의 개발과 군사적 대립으로 나타났다. 핵무기 경쟁에서 미국은 1945년 7월 핵실험에 성공했고, 제2차 세계대전 종식을 알리는 8월, 일본 히로시마와 나가사키에 핵무기를 투하했다. 반면, 소련은

106) 트루먼 독트린(Truman Doctrine)은 1947년 3월 미국 대통령 해리 S. 트루먼이 의회에서 선언한 미국 외교정책에 관한 원칙으로서 그 내용은 공산주의 확대를 저지하기 위하여 자유와 독립의 유지에 노력하며, 소수의 정부 지배를 거부하는 의사를 가진 세계 여러 나라에 대하여 군사적·경제적 원조를 제공한다는 것이었다. (“트루먼 독트린”, 나무위키, <https://namu.wiki>, 검색일: 2020. 11. 19. 재정리)

107) 마셜 플랜(또는 유럽 부흥 계획: European Recovery Program, ERP)은 제2차 세계대전 이후 유럽의 황폐화된 동맹국을 위해 미국이 계획한 재건, 원조 계획이다. 미국의 국무장관 조지 마셜이 제창했기 때문에 마셜 플랜 또는 마셜 계획이라고도 불리며, 황폐해진 유럽을 재건축하고 미국 경제를 복구시키며 공산주의의 확산을 막는 것이 목적이었다. (“마셜플랜”, 나무위키, <https://namu.wiki>, 검색일: 2020. 11. 19. 재정리)

108) 북대서양 조약기구(또는 북대서양 동맹)은 국제 군사기구로 1949년 4월 4일 체결된 북대서양 조약에 의해 창설하여 회원국이 어떤 비가입국의 공격에 대응하여 상호 방어하는 집단 방어체제로 운영된다. (“북대서양 조약기구”, 나무위키, <https://namu.wiki>, 검색일: 2020. 11. 19. 재정리)

109) 바르샤바 조약기구는 1955년 5월 14일 폴란드 바르샤바에 모인 동구권 국가 8개국이 니키타 흐루시초프의 제안을 통해 결성한 군사 동맹 조약기구로 NATO와 비슷한 성격의 기구로 소련과 위성국간의 군사동맹이라고 할 수 있다. (“바르샤바 조약기구”, 나무위키, <https://namu.wiki>, 검색일: 2020. 11. 19. 재정리)

110) 존 베일리스, 하영선 역, 『세계정치론』 저15판 (서울: 을유문화사, 2012), pp. 80-81; 구분학·김계동 외, 『세계 외교정책론』, (서울: 을유문화사, 1996), pp. 20-27, 267; 도널드 케이건, 김지원 역, 『도널드 케이건 교수의 전쟁과 인간』 (서울: 세종연구원, 1999), pp. 496-498.

1949년 8월에 핵실험에 성공하면서 미국과의 핵무기 경쟁이 가시화되었다. 핵 운반수단인 탄도미사일은 소련이 개발 초기에 미국에 비해 우위를 확보하였다. 1957년 10월에 소련이 최초의 인공위성인 스푸트니크(Sputnik) 발사에 성공하였고, 미국은 1958년 1월에 인공위성 발사를 성공시켰다. 미국의 핵에 관한 독점이 무너지고 소련의 핵 투발수단 및 능력이 급속히 성장하면서, 1950년대 미국과 소련은 본토를 핵무기로 공격할 수 있는 전략무기체계 경쟁을 본격화하였다.¹¹¹⁾

1961년 2월 출범한 케네디(John F. Kennedy) 정부는 대 소련 봉쇄정책과 핵전력 증강을 지속하였다. 1960년대 미국과 소련 간 핵전략 균형의 격차는 더욱 벌어지기 시작했다. 1962년 당시 쿠바 미사일 위기가 발생하기 직전, 핵전략 균형에서 미국은 이미 소련을 압도할 우위를 점하고 있었다. 1962년 기준으로 전략 핵무기 보유량은 미국이 2,150기, 소련이 420기를 보유했다. 본토를 공격할 수 있는 탄도미사일은 미국이 대륙간탄도미사일(ICBM: InterContinental Ballistic Missile) 120기, 소련이 ICBM 25-75기를 보유했다. 장거리 폭격기는 미국이 1,600대, 소련이 75대를 보유했다. 잠수함 발사 탄도미사일(SLBM: Submarine-launched ballistic missile)은 미국이 144기, 소련이 15기를 배치하였다.¹¹²⁾

그리고 쿠바에서는 1959년 1월 피델 카스트로(Fidel Castro)가 군사혁명을 통해 집권하였다. 집권 후 미국의 재산을 몰수하고, 미국 원유를 소련 원유로 대체하는 등 미국과 갈등을 보여 왔다. 1960년 5월 소련과 쿠바는 외교를 수교하고 7월 미국으로부터 위협받고 있는 쿠바를 지원하겠다는 연설을 했다.¹¹³⁾ 미국은 1960년 3월 미국 아이젠하워(Dwight David "Ike" Eisenhower) 정부는 ‘카스트로 정권 전복 계획’을 승인하고, 4월부터 미국 CIA(중앙정보국: Central Intelligence Agency,)에서 쿠바 망명자들을 모집하여 군사훈련을 시작했다. 이후 케네디정부는 이전 정부의 계획을 최종 승인하고, 1961년 4월 15일 미국 CIA의 지원을 받은 쿠바 망명자들이 피그만(Bay of Pigs)에 상륙하였으나, 쿠바군에게 진압되었다. 카스트로 집권 후 쿠바의 방어 구축 지원을 천명한 소련은 미국의 피그만 침공이 실패하자 고무되었다. 쿠바는 피그만 사태 진압 후 1962년 5월 소련이 탄도미사일의 배치를 제안하자, 이를 수용하고 7월 소련과 쿠바는 미국의 침공을 억제하고자 미사일 배치 비밀협약을 체결했다.¹¹⁴⁾

111) 이근욱, 앞의 책, pp. 60-61, 65.

112) 이근욱, 앞의 책, pp. 67-68, 70.

113) 도널드 케이건, 앞의 책, pp. 467-468.

7월 말부터 10월 중순까지 소련의 무기 공급을 증가시켜, 지대공 미사일과 해안 방어용 크루즈 미사일, 그리고 중거리탄도미사일(MRBM: Medium Range Ballistic Missile) 등이 쿠바에 도착하였다. 중거리탄도미사일용 핵탄두는 10월 4일에 도착했고, 10월 24일 해상 봉쇄가 단행되기 직전 중장거리탄도미사일(IRBM: Intermediate Range Ballistic Missile) 핵탄두가 도착했다.¹¹⁵⁾

소련의 흐루시초프(Nikita Sergeyeovich Khrushchev)는 쿠바 카스트로 정권의 성공적인 정권 장악과 미국의 피그만 침공 격퇴에 고무되었고, 미·소 간 핵무기와 미사일 능력의 격차를 극복하고자 쿠바를 이용하고자 했다. 그는 세 가지 측면에서 쿠바에 소련의 핵미사일 배치가 유리하다고 판단했다 첫째, 소련이 약소국이면서 침공당할 우려가 큰 쿠바를 소련이 보호한다는 공산이념 수호자로서 과시할 수 있다. 둘째, 쿠바에 중거리 핵미사일을 배치함으로써, 미·소 간 핵전력 균형을 이룰 수 있다. 셋째, 미국과의 핵전력 균형은 대외적으로 소련의 국제적 지위를 향상시킬 것이라는 판단이었다.¹¹⁶⁾

그리고 이러한 사항은 1962년 10월 14일 미국의 U-2 정찰기가 소련의 중거리탄도미사일 기지(MRBM)와 중장거리탄도미사일(IRBM) 기지를 쿠바에 건설하는 장면을 촬영하였고, 10월 16일 케네디 대통령에게 보고되면서 위기가 시작되었다. 이날부터 국가안전보장회의(NSC: National Security Council)의 집행위원회(ExCom: Executive Commiuee)가 개최되어 대응방안을 논의하였고, 10월 22일 케네디 대통령은 TV 대중연설을 통해 쿠바 미사일 철수를 요구하면서 쿠바에 대한 해상봉쇄 실시를 발표하였다. 이날 합참은 미국의 군사력 대비태세를 데프콘-3(DEFCON-3)로 격상하였다¹¹⁷⁾

10월 24일부터 해상 봉쇄가 진행되었고, 10월 24일에서 25일 사이, 소련의 일부 선박들은 격리선에서 회항하였고, 다른 선박들은 미국 해군에 의해 정선되었으나 공격적인 무기를 선적하지 않아 통과되었다. 군사적 충돌이 긴박한 상황 속에서 10월 26일 흐루시초프는 미국에 서한을 보내 ‘소련은 미국이 쿠바를 침공하지 않겠다고 약속한다면 쿠바로부터 미사일을 철수하겠다.’고 밝혔다. 10월 27일에 흐루시초프는 또 다른 서한을 보내 소련의 위협이 되는 터키의 미국 미사일을 철수할

114) 도널드 케이건, 앞의 책, p. 514.

115) 김태현 역, 앞의 책, pp. 259-260.

116) 구분학·김계동 외, 앞의 책, p. 34.

117) 이근욱, 앞의 책, p. 275.

것을 제안하였다. 한편 같은 날 공교롭게 미국 U-2 정찰기가 쿠바에서 격추되면서, 쿠바에 대한 보복공격이 검토되어졌으나, 케네디 정부는 위기에 대한 협상을 지속하였다. 케네디 대통령도 그날 4번째 서한을 통해 ‘유엔 감독 하, 쿠바로부터 소련이 미사일을 철수하면, 미국은 쿠바를 공격하지 않겠다.’고 제안했다. 케네디는 아나톨리 도브리닌(Anatoly Fyodorovich Dobrynin) 미국 주재 소련대사를 만나, 쿠바의 소련 미사일의 즉각적인 철수를 요구하고, 조건으로 터키의 주피터 미사일을 철수하겠다는 의사를 전달하였다. 10월 28일 흐루시초프는 성명을 통해 쿠바에서 소련의 미사일을 해체하여 철수하겠다고 밝힘으로써 위기상황이 해소되었다.¹¹⁸⁾

2. 교훈 및 분석

첫째, 위기상황에 정확한 정보 부족에서 오는 불확실성이다. 제2차 세계대전 후 미·소 냉전 구도에서 서로 간의 핵전력에 대한 과신과 정확한 판단 미흡은 조각된 정보의 퍼즐을 제대로 못 맞추었으며, 변화되는 군사 행동에 대한 정보를 적시에 획득하지 못함으로써 전적으로 의사결정자 및 참여자의 몫이었다. 그 결정체가 1962년 10월 14일 미국의 U-2 정찰기를 통해 쿠바 미사일 위기가 가시화되었을 뿐, 미국은 소련의 군사위기 조성에 대해서 몰랐던 것이다. 뿐만 아니라, 피그만 침공도 작전 환경에 대한 정확한 분석을 못한 채 정치적 목적만 고집한 패배가 자명한 결과였다.

그로 인해 10월 23일 미국은 6차례 저공정찰을 실시하였다. 그 결과 ‘쿠바 미사일 기지가 완성단계에 있고, 일부는 사용이 가능하다는 것’을 파악하였다. 또한 해상봉쇄를 위한 해상정보, 미·소 군사배치, 쿠바의 해상공격 미사일의 위치 파악하기 위한 노력들이 지속되었다.

그럼에도 불구하고 미국과 소련 정보기관들의 위기상황에 대한 분석은 강경한 입장을 유지했고 잘못된 결론이 내려지기도 했다. 정보기관의 정보를 잘못 인식하여 위기대응에 대한 잘못된 정책참여자들의 의견이 군부에 전달되어 호전적 적대감을 높여 전쟁 가능성을 높이는 우려를 초래하기도 했다. 예를 들어, 토마스 파워 (Thomas Power) 미 전략공군사령관은 1962년 10월 24일 비상령이 필요 없는

118) 윤태영, 『위기관리 리더십: 국가안전 보장회의 (NSC) 운영국가 사례연구』, (서울: 진영사, 2019), pp. 109-114.

상황에서 산하 비행단에 긴급 비상태세를 발령했다. 10월 27일 쿠바 주재 소련 공군 부사령관 스테판 그레코(Stepan Grechko)는 미국 U-2기에 발포명령을 내려 미사일 2기를 발사하였고, 비행기는 격추되고 미군 조종사는 사망하였다. 위기가 고조되는 군사적 대립상황에서 이 사건은 전쟁으로 비하될 수 있는 일촉즉발(一觸卽發)의 상황으로 치닫게 되기도 했다.¹¹⁹⁾

둘째, 위기상황에 대응하는 군사적 상황판단은 딜레마를 갖고 있다. 적을 공격하기 위해서는 아군의 희생이 불가피하듯, 하나의 장점 이면에는 다른 단점을 수반한다. 어떤 것을 포기하고, 어떤 것을 얻을 것인가의 문제는 의사결정자의 판단과 결심에 의존할 수밖에 없다. 무엇을 포기해야 하는지, 감수해야 하는 위협에 대한 판단은 의사결정자의 인간적 가치관, 윤리, 철학 등으로 구성된다.

마찬가지로 쿠바 미사일 위기사례에서도 케네디의 위기 목표는 미사일 제거에 한정하였으나, 위기관리의 군사적 수단까지 제한하였다는 점이다. 초기에는 공습 방안을 심각히 고려했으나, 이러한 군사적 행동은 오히려 소련의 강경대응을 유발할 수 있고, 전쟁으로 확대되는 도화선이 될 수 있었다. 반면, 해상봉쇄가 유리한 점은 즉각적으로 군사력에 의존하지 않고, 주도권을 행사할 수 있으며, 가장 중요한 점은 흐루시초프에게 쿠바 미사일을 제거하도록 설득할 수 있는 시간적 여유를 제공할 수 있다는 것이다.

반대로 해상 봉쇄는 쿠바에 추가적인 미사일 도달을 억제하고 방지할 수 있으나, 쿠바에 이미 배치된 미사일의 완전한 제거수단으로는 부적절하였다. 위기의 본질적인 해결방안은 위기 목표에 달성할 수 있는 군사력은 대비는 하되, 군사력 이외의 실질적인 다른 수단에 의해 흐루시초프가 미사일을 제거하도록 강제하는 방법을 강구하는 것이었다. 이는 흐루시초프가 미사일 배치함으로써 얻는 이득보다 더 큰 이득을 제공하거나, 더 잃을 것이 많을 더 많을 거라는 인식을 할 수 있도록 하는 것이었다. 즉, 소련의 이득과 명예의 국제적인 손상 없이 후퇴시킬 방법으로는 군사적인 압박과 정치적 유인 조치를 혼합하는 해상 봉쇄 전략이 최적의 대안이었다. 이 전략은 곧 적중하여 위기를 해소하게 되었다.

그리고 무엇보다. 핵에 대한 군사적인 강제조치는 실질적인 미사일을 제거할 수 있으나, 소련의 핵에 대한 사용을 고조시켜 다른 위기를 발생시킬 수 있고, 국가 안전과 국민의 생존을 완벽히 보존할 수 없음을 케네디는 잘 알고 있었다. 이를 군사력 운용의 허(許)와 실(實)을 잘 이해하여 활용한 사례일 것이다.

119) 장준갑, “케네디와 흐루시초프 위기극복의 지도력,” 『서양사학연구』, 제22집(2010), pp. 225-228.

셋째, 군사력 활용에 따르는 치명성과 불가역성이다. 전쟁의 정당성을 판단의 모호성만큼이나 위기관리과정에서 군사력의 활용으로 발생하는 피해에 대한 책임은 피할 수 없다. 이렇듯 피그만 침공의 배후에 미국의 개입 또한 국제사회에서 지탄을 받았다. 앞서 언급한 핵무기의 위력은 제2차 세계대전에서 검증되었고, 상상 이상의 인명손실이 발생하여 핵보유국 간의 전쟁은 공명을 의미했다. 그러므로 핵 억제에 대한 군사적인 과도한 대응은 핵 사용을 유발할 수 있었고, 이를 인지한 케네디도 소련을 압도하는 전력을 보유하고 있음에도 군사력 활용에 관한 결심을 조심스러웠을 것이다.

넷째, 위기관리 간 대립하는 상대국은 위기를 조성하는 의도와 의지를 가진 존재이다. 의도하거나 의도하지 않든 위기관리 간 군사적인 조치는 상대국으로부터 대응하게 만드는 것이다. 제2차 세계대전의 핵 개발은 이념이 다른 미·소간의 핵 경쟁을 초래하였고, 핵 우위에 있는 미국이 터키와 이탈리아에 중장거리 미사일 배치함으로써 소련도 대응책의 일환으로 쿠바의 핵미사일 배치를 고려하였고, 이것이 위기로 비화되었다.

쿠바 미사일 위기관리 간에도 당사국인 쿠바는 미국의 군사적 조치가 고조될수록 국가 생존의 위협을 느꼈고, 카스트로 정부도 군사적 강경책을 내놓을 수밖에 없었을 것이다. 그 결과, 미국의 U-2기 정찰기 격추는 예견된 결과였다. 그러므로 군사적 행동이 적에게 어떠한 영향을 미칠지, 적은 차후 행동은 무엇일지도 고려한 신중한 군사조치 결정이 필요하다.

이렇듯, 군사적 행동은 위기관리의 수단과 방법의 일환으로 활용된다. 그리고 군사적 활용 시 정확하고 신속한 정보를 통해 위기관리의 불확실한 상황을 극복하고, 군사력 운용 간 발생할 수 있는 이득과 손실을 판단하여 감수할 수 있는 것과 없는 것에 대한 대안도 사전에 판단해야 할 것이다. 군사적 행동은 돌이킬 수 없으며 그로 파생된 결과는 치명적이며 더이상 거스를 수 없음을 유념하여 판단의 신중함을 기해야 하며, 위기관리 시 상대국도 위기관리를 하는 당사국과 같은 의지를 갖고 있기 때문에 융통성이 있는 판단과 대안 마련이 수반된다.

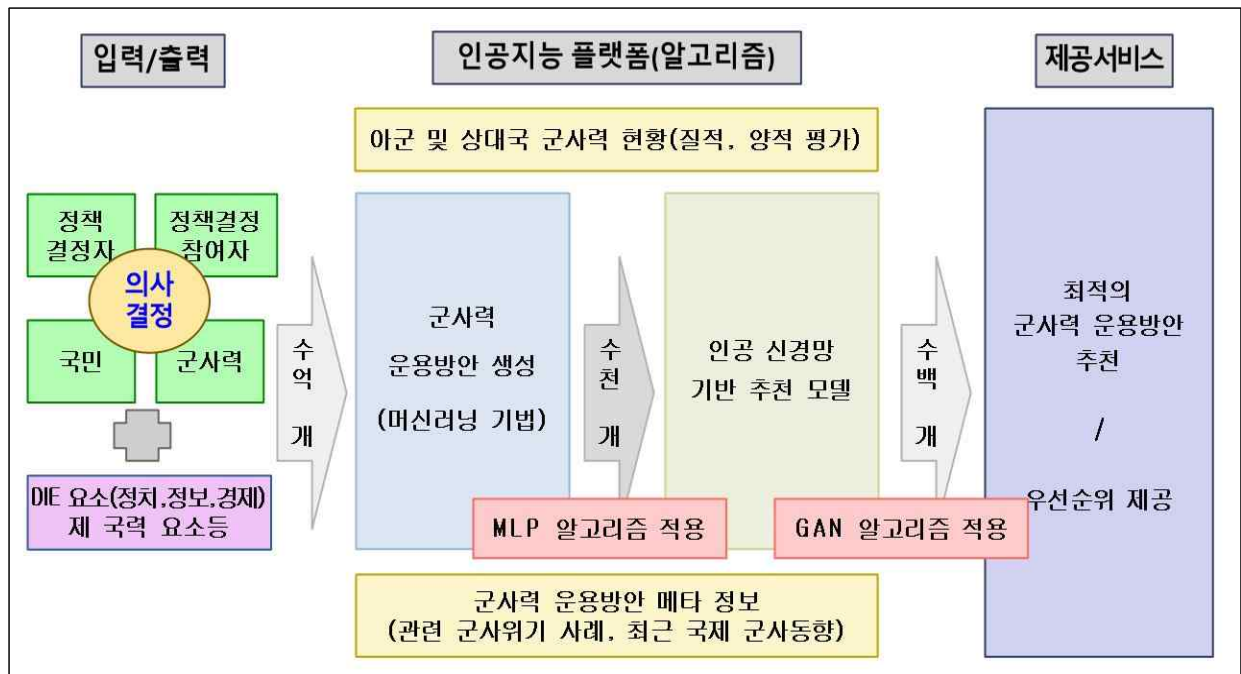
3. 인공지능(알고리즘과 플랫폼) 활용과 기대효과

위기 시 군사력은 상대방에게 정치적·심리적인 압박을 가하여 국익 달성 및 국

가 생존 보장 등 위기목표를 달성하는데 매우 중요한 역할을 수행한다. 즉 국제사회에서의 ‘힘의 논리’ 속에서 군사력은 외교·정치·경제력과 결부되어 결정적 역할을 수행한다. 그러나 군사력의 활용은 ‘양날의 검’으로 위기 발생 요인을 제거하거나 억제하는 수단으로 활용되는 긍정적인 영향을 끼칠 수도 있지만, 오히려 군사력을 활용함으로써 발생하는 각종 피해와 상대국의 반발심을 자극한 다른 위기 발생하거나 현재의 위기가 고조될 수도 있다. 따라서 인공지능을 활용한 군사력 운용을 통해 위기관리 시 군사력 활용에 대한 긍정적인 영향을 증가시키고 부정적인 영향을 감소시켜야 할 것이다.

인공지능을 활용한 위기관리 시 ‘군사력 활용 플랫폼(알고리즘)’은 <그림 3-3>과 같이 제시할 수 있다.

<그림 3-3> 인공지능을 활용한 위기관리 시 군사력 활용 플랫폼(알고리즘)



인공지능을 활용한 위기관리 시 ‘군사력 알고리즘 및 플랫폼’의 엔진은 머신러닝과 딥러닝의 알고리즘인 ‘MLP(Multi-Layer Perceptron: 다층 퍼셉트론)¹²⁰⁾’와

120) 다층 퍼셉트론(multi-layer perceptron, MLP)은 인공신경망(Artificial Neural Networks)의 기본 구조이며, 하나의 입력층(input layer), 하나 이상의 은닉층(hidden layer), 그리고 하나의 출력층(output layer)로 구성된다. 동작원리는 ‘입력계층-은닉계층-출력계층의 학습을 통한 해답을 찾아가는 알고리즘이다. 은닉층과출력층의 각 노드는 해당 노드로의 입력값들과 가중값들의 선형결합으로 계산된 후, 다음과 같은 변환함수를 이용하여 노드의 출력값들을 구하게 되어 확률적인 통

‘GAN(Generative Adversarial Networks: 생성적 적대 신경망)¹²¹⁾’이다. 위기관리를 구성하고 있는 인원, 상황의 데이터를 기초로 군사력 활용에 대한 머신러닝을 통해 방안을 생산하고, 인공신경망 기반으로 각 방안을 검토하여 추천한다. 추천된 군사력 활용방안을 위기관리 정책결정자가 최종 선택하는 방식이다.

이를 세부적으로 살펴보면 3장 제2절에서 제시한 의사결정의 내용과 빅데이터 구성이 필요하다. 즉 의사결정에 영향을 미치는 정책결정자, 정책참여자, 국민, 그리고 군사력 운용에 영향을 미치는 의사결정 사안들에 데이터와 군사력 운용시의 주변환경인 ‘DIE’요소를 빅데이터화하여 ‘군사력 운용방안’ 플랫폼으로 전달한다.

‘군사력 운용방안 플랫폼’에서는 머신러닝 기법을 통하여 우선 각종 빅데이터를 질적·질적으로 아군과 상대국의 군사력 현황을 비교 분석하여 강·약점을 도출하고 주변국으로부터 미칠 수 있는 영향요소에 대해 고려하고 이에 부합된 군사력 운용방안을 제시한다. 이때, ‘MLP 알고리즘’을 적용하여 ‘DIME’의 제 국력 요소들의 영향요소들을 은닉층(추가분석)의 변수로 제공하여 군사력 운용에 효율적인 방안을 인공신경망 기반 추천 모델로 자료를 보낸다.

‘인공신경망 기반 추천 모델’은 추출된 군사력 운영방안을 선별적으로 정책결정자의 의도에 부합되는지, 군사력 운용이 위기관리를 위한 최적의 방안인지를, 군사력 운용이 범위와 한계는 어디까지를 2차적으로 검토한다. 이때, ‘GAN 알고리즘’을 활용하여 제공된 대안들을 서로 비교하여 최적의 군사력 운용방안의 우선순위를 제공한다. ‘GAN 알고리즘’ 분석 시 ‘GAN 알고리즘’ 자료를 활용하되, 군사력 운용방안의 메타-정보요소에서 추출된 관련 각종 사례와 군사력 운용 시 국제사회의 군사력 동향에 이르기까지 심층적으로 분석한다. 다만, 군사력 운용 또한 의사결정의 일환이므로 심층분석 간 결정변수는 정책결정자의 의도를 반드시 포

계학에서 자주 쓰인다.(출처 : 김병희·장병탁, “딥러닝: 인공지능을 이끄는 첨단 기술,” 서울대학교 컴퓨터공학부 연구논문, 2017.)

입력계층	각 입력변수에 대응되는 노드 (노드의 수=입력변수의 개수)
은닉계층	입력층으로부터 전달되는 변수 값들의 선형결합을 비선형함수로 처리하여 출력층
출력계층	목표변수에 대응되는 노드 (분류모형 : 그룹의 수 만큼 생성)

121) 대립하는 두 시스템이 서로 경쟁하는 방식으로 학습이 진행되는 비교사(Unsupervised) 학습 딥러닝 일환의 알고리즘이다.생성기와 판별기로 구성된 서로 다른 주체가 적대적으로 경쟁하며 자신 의성을 강화하는 과정을 통해 진본 데이터에 가까운 위조 데이터를 생성하는 원리이다. 이러한 원리로 사용자의 의도와 주어진 문제해결방안에 해당과 같아지려는 학습을 통해 사용자가 입력한 조건에 가장 가까운 샘플을 만들어 보다 생생한 데이터(이미지, 음성 등)를 생성할 수 있다.(이승민, “딥러닝 이후, AI 알고리즘 트렌드,” 『Insight Report 2018-10』, 서울: ETR(2018).’

함해야 한다.

인공지능 플랫폼은 앞서 제시한 ‘의사소통, 의사결정의 인공지능 플랫폼’을 통해 정책결정자는 공통상황도(COP)를 통한 정확한 상황을 인식하고, 정책 참여자의 의견을 수렴하고, 의사소통의 결과를 토대로 정책결정자의 군사력 활용의 방안 선택을 지원할 것이다.

이러한 인공지능을 활용한 군사력 활용의 구체적인 기대효과와 이를 뒷받침하기 위한 근거는 다음과 같다. 첫째, 다양한 인공지능 정보체계를 활용한 실시간 전장인식을 통해 불확실성을 감소시킬 수 있다. 오늘날 인공지능 기술은 이미지 인식률에 있어서 이미 인간의 지각력을 능가하였다.¹²²⁾ 인공지능 기반의 정보 획득 시스템은 상대방 군사력의 이동, 동향, 그리고 행동 등 다양한 정보들을 획득하고, 실시간 전장상황을 가시화시켜줄 뿐만 아니라, 예측 인터페이스 기능을 통해 상대방의 현재 식별되지 않은 군사력의 운용과 종합적인 군사력 운용 간 취약점을 분석할 것이다. 이미 한·미 공동 팀에서는 인공지능을 활용한 정보 포착 기술을 개발하였다. 본 기술은 3km 떨어진 거리에서 비행하는 초소형 드론을 식별 가능한 새로운 레이더에 ‘생산적 적대 신경망(GAN)’이라는 딥러닝 기술을 활용하여 식별능력을 향상시켰다. 한번 식별된 대상은 데이터로 축적되고 기존 데이터와 연동되어 스스로 학습함으로써 식별대상 분석 및 정확도가 증가하였다.¹²³⁾

또한, 일본 A.L.I 테크놀로지사는 인공지능 추론이 가능한 에지 컴퓨터 기능¹²⁴⁾을 탑재한 ‘A.L.I. 넘버 원’이라는 드론을 개발하였다. 본 무기체계는 인공지능에 의한 정보수집 결과를 해당 드론에서 해석하고 정보로 가공하여 운용자에게 송신한다. 이에 따라 드론 비행에 의해 감지되는 방대한 사진, 영상데이터 및 각종 실시간 수치 데이터를 저장하고 복귀해서 해석하는 절차가 없어졌다. 실시간 분석이 요구되는 전장운용 기기의 성능점검, 정찰·감시, 경계·방호분야에서 운용되는 무기체계들의 정보 해석 및 상황판단이 가능해질 것으로 판단된다.¹²⁵⁾

이렇듯 인공지능을 활용 시 기존 재래식 무기들의 정보수집 및 해석기능을 보완해줄 것이다. 그리고 부족한 정보를 획득하고자 무리한 정보활동을 감소시켜 과

122) 박승규, 앞의 논문, p. 2.

123) “한미 공동연구팀, 드론 포착 AI기술 개발,” 국방 주간 무기체계동향(2019. 7. 17.)

124) 에지컴퓨팅(edge computing): 분산된 개방형 IT 아키텍처로서 분산된 처리성을 제공하여 모바일 컴퓨터 및 사물 인터넷 기술을 지원하여 응답 시간을 개선하고 대역폭을 절약한다.(“에지컴퓨팅”, 나무위키, <https://namu.wiki>, 검색일: 2020. 11. 17. 재정리)

125) “일, A.L.I 테크놀로지사, AI 드론 ‘A.L.I. 넘버 원’ 개발”, 국방 주간 무기체계동향(2019. 7. 25.)

도한 군사력 운용에 의한 오해 방지와 위기 고조의 빌미 제공을 차단할 것이다. 이는 인공지능 기술을 통해 제반 정보체계에서 수집된 정보가 하나로 통합되고 분석되어 정확한 상황인식에 커다란 도움을 줄 것이다.

둘째, 인공지능 활용한 실시간 상황판단 시스템과 군사행동 결과 예측 시스템은 군사적 딜레마와 자유의사를 가진 상대방에 대한 해결책을 제공해 줄 것이다. 즉, 부족한 정보로부터 오는 군사행동의 모호성과 예측이 어려운 적의 군사적 행동과 대응에 대한 판단 등 군사작전의 효과와 파급 영향을 예측하여 의사결정권자로부터 군사력 활용에 관한 결정이 보다 수월해질 것이다.

아직은 개발 단계이지만, 최근 미 육군 미래사령부에서는 유마 사막에서 최첨단 인공지능체계 ‘파이어스톰(Fire Storm)’의 운용능력을 평가 중이다. ‘파이어스톰’은 위성, 자율드론과 지상 정보 센서로부터 각종 데이터를 수집 및 분석하여 다시 가공한 정보를 지휘통제소, 전투차량, 드론에 실시간 전송한다. 다양한 출처의 수집된 정보는 공통작전상황도디스플레이에 표시되며, 전투원들이 전장상황을 파악할 수 있다. 해당 체계의 알고리즘은 잠재적인 표적들도 우선순위를 지정할 수 있으며 표적 정보를 실시간 제공하고, 표적 타격 후 표적의 피해 평가 여부, 표적의 향후 이동방향을 예측하여 차후 예상 타격지점을 사전에 판단하여 제공한다. 단, 조준까지는 ‘파이어스톰’이 인공지능으로 제어하고 최종 사격결정은 승무원이 직접 판단한다.¹²⁶⁾

이렇듯 무기체계의 접목된 기술을 활용한다면 위기관리 간 군사력 운용에 대한 정보 판단, 군사력 운용 후 효과 측정 등을 실시하여 군사력의 이해득실(利害得失)을 사전에 판단할 수 있다. 이를 통해 의사결정권의 군사력 운용에 대한 판단 알고리즘의 한 부분을 지원할 수 있다.

셋째, 인공지능 무기체계에 의해 군사력 활용에 따르는 치명성과 불가역성의 위험을 줄여줄 것이다. 앞서 제시한 ‘파이어스톰’의 인공지능 기술을 활용하여 군사작전의 효과에 대한 평가하고 결과에 대한 예측이 가능하다. 무엇보다 군사력 직접적인 투사는 인명의 피해가 동반될 수 있으며, 이는 법적·윤리적 쟁점국제사회의 비난과 국내 여론의 악화로 인한 위기관리의 부정적인 영향요소를 차단할 수 있다. 인공지능은 과거 전사와 유사사례를 기계학습을 통해 학습하고, 현재 피·아 군사력 수준 비교분석하여, 예측 인터페이스를 통해 군사력의 선별적인 범위를

126) “미 육군 ,최첨단 인공지능체계 ‘파이어스톰’ 운용능력 평가,” 국방 주간 무기체계 동향(2020. 9. 16.)

선정하고 군사력 운용수준을 가시화해 줄 것이다. 이를 토대로 작전 시뮬레이션의 결과를 딥러닝하여 차후 위기해결 간 군사력 운용도 가능하다.

일례로, 미 육군 차세대 소총과 기관총에 디지털 카메라와 인공지능을 활용한 첨단 화력통제 기술이 탑재될 예정이라고 한다. 새로운 무기체계는 인공지능의 판단에 의해 사거리, 탄도 분석하여 소총의 정밀도가 증가하는 등 인체공학적인 기술 결합하여 소총의 성능을 대폭 향상 시킬 것이다. 무엇보다 해당 소총은 위협인식과 피·아식별, 민간요소 피해방지, 사격우선순위 결정을 위해 인공지능 알고리즘을 사용할 예정이다.¹²⁷⁾ 즉 살상에 의한 부수적 피해를 최소화시키고 불필요한 탄의 소모 방지, 개인의 안전을 보호하는 수단으로 개발하고 있다.

이러한 기술들을 접목하여 위기관리 시 군사력을 투사할 수 있다면 군사력 운용의 부정적인 파급효과를 줄이는 등 군사력 운용의 적정성을 판단할 수 있다. 반면, 한정된 위기 목표에 대한 군사력 운용 분석과 효용성은 증대될 것이다.

다만, 기존의 재래식 전력과 인공지능 무기체계의 차이가 발생하고 있고, 쿠바 위기사례에서 분석하였듯이 현대사회의 위기는 군사력을 배경으로 외교적인 방법으로 해결하였듯이, 미래 위기는 군사적 위기와 비군사적 위기가 혼재되어 DIME 요소의 통합적 대응을 요구하고 있다. 따라서 제시한 인공지능을 활용한 군사력 활용을 극대화하기 위해서는 무기체계의 지능화와 위기관리의 복합성을 고려하여 인공지능 기반의 외교·정치·경제 분야와 상호 복합적이고 유기적인 군사력 운용체계가 필요하다.

그리고 인공지능 무기체계의 자율성 대한 논란은 미래사회의 화두로 자리 잡고 있다.¹²⁸⁾ 인공지능을 활용한 위기관리 시 자율성에 관해서도 법적·윤리적 문제에 대한 선제적 해결과 지속적인 관심이 요망된다.

제4절 시사점

쿠바 미사일 사태의 냉전으로부터 현재의 인도와 중국의 국경선에 관한 위기의

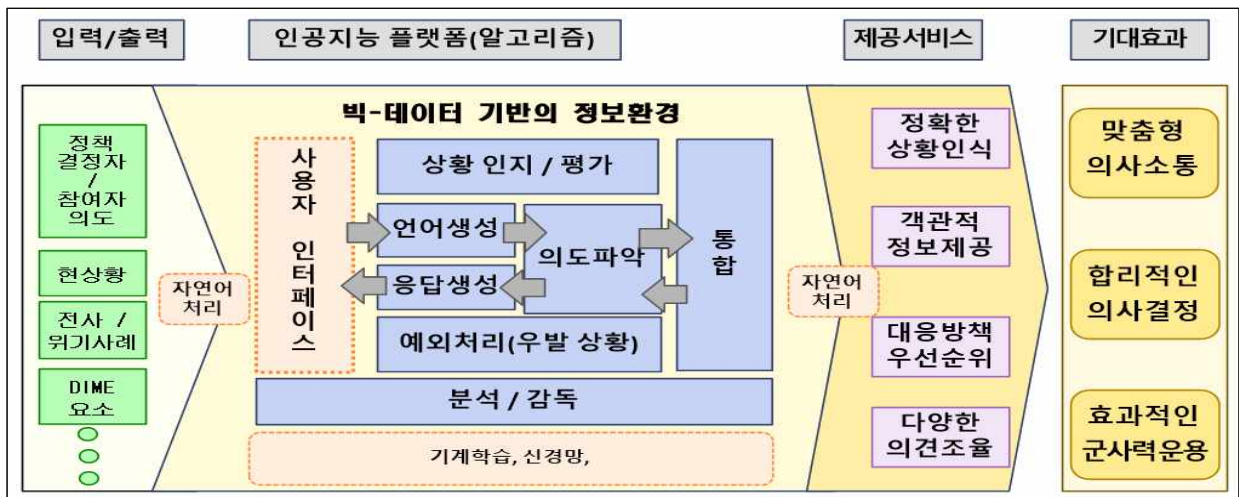
127) “미 육군, 첨단 소총에 인공지능 알고리즘 도입,” 국방 주간 무기체계 동향(2020. 7. 24.)

128) 인공지능과 자율무기체계의 논쟁은 ① 기계가 독립적인 판단으로 사람을 살상하도록 허용될 수 있는가의 윤리적 문제, ② 전쟁에 관련된 국제인도주의법과 전쟁법의 가장 근본적인 원칙인 전투원과 민간인 문제, ③ 군사적 목적의 전투 수행에서 필요 이상의 민간인 인명 살상이나 재산피해가 나지 않도록 노력해야 한다는 비례성의 원칙 문제, ④ 인간과 인공지능 간의 관계 정립, 자율성 범위에 대한 법적 제도 문제로 귀결된다.(신성호, “자율무기에 대한 국제사회 논쟁과 동북아”, 한국연구재단, 2016.)

타협과 억제력을 제공하는 것은 의사소통이었다. 정책결정자의 의사결정은 매우 중요함에도 불구하고 긍정과 부정적인 영향요소가 공존하고 있다. 그리고 군사력의 효용성과 한계, 비군사적인 요소를 통합하는 것은 기존의 체계에서 많은 제약이 되어왔다.

기존 위기관리의 제약사항에 인공지능을 활용한 위기관리 시스템을 도입한다면 보다 정확하고, 신속하게 위기관리가 될 것이다. 이를 위해서 <그림 3-4>와 같이 ‘인공지능 플랫폼(알고리즘)’ 형태의 방안을 위기관리 3가지 영역에서 제시하였다.

<그림 3-4> 인공지능을 활용한 위기관리 시 플랫폼 및 알고리즘 형태



입력/출력의 정책에 관한 관련 인원과 현 위기 상황, 과거의 위기 사례들과 위기를 이루고 있는 주변 환경적 요소와 ‘DIME’의 제국력 요소가 데이터를 제공한다. 제공 시 자연어처리 기능을 통하여 언어, 문자, 기타 상황적 데이터를 인공지능이 인식하게 된다.

제공된 데이터는 ‘빅데이터’기반의 정보환경 속에서 사용자 인터페이스의 수많은 알고리즘 중 영역별 제시한 최적의 알고리즘을 활용하여 결과물을 작성한다. 작성된 결과물은 위기관리의 필요한 정확한 상황인식, 객관적 정보를 제공, 대응방책의 우선순위 지원, 다양한 의견을 조율하는 등 각종 서비스를 제공한다.

이렇듯 제공된 인공지능을 활용한 위기관리의 활용은 정확한 상황인식을 통하여 정책결정자의 정확한 상황판단을 통해 맞춤형 의사소통체계를 확립시켜주고, 보다 합리적인 결심과 판단을 지원하여 군사력 운용 측면에서도 효용성까지도 제고시켜준다. 일부 위기의 모호성으로 인하여 정책결정자의 창의적 직관을 요구하

는 술적 요소는 과학적인 인공지능의 판단에 의한 많은 제한사항을 갖고 있지만 인공지능을 활용한다면 모든 사항들이 보다 쉽게 조정·통제·관리될 것으로 분석하였다. 따라서 본 연구의 분석 결과를 토대로 인공지능 활용을 효율적으로 하기 위해서는 다음과 같은 기반체계의 필요성에 관한 시사점을 준다.

첫째, 원활한 의사소통 환경이 조성되어야 한다. 인공지능을 활용한 군사적 위기관리 시스템을 위한 의사소통의 유리한 환경은 방대한 정보를 수집, 관리 및 분석할 수 있는 시스템이 필요하다. 즉, 양질의 빅데이터를 수용하고 이를 분석하여 실시간 분배할 수 있는 시스템과 정보 공유 인프라(Infrastructure)를 구축하고, 인공지능에 맹목적인 인식에서 벗어나 의사소통의 한 수단으로써 활용하는 정책결정자의 인식이 변해야 한다. 이것이 전제되어야 위기관리 시 인공지능을 활용한 원활한 의사소통이 가능해질 것이다.

둘째, 합리적이고 객관적인 의사결정의 지원시스템이 요구된다. 자칫 의사결정권자와 의사결정 참여자들이 인공지능을 만능으로 인식하여 위기가 저절로 해결될 것이라는 잘못된 사고에 함몰되거나, 인공지능의 평가에 의존한 나머지 의사결정권자의 직관과 창의적 사고를 배제한 채, 결심까지도 이양할 우려가 상존한다. 따라서 인공지능을 활용한 의사결정 지원의 시스템을 적용하기 위해서는 인간 중심의 인공지능기술을 결합한 공조식(共助式) 결심지원체계가 필요할 것이다. 이를 통해 인간의 생각을 중심으로 인공지능이 인간의 부족한 의사결정 과정을 기술적으로 보조하여 합리적인 의사결정에 다다를 수 있을 것이다.

셋째, 군사력 투사 간 한정된 위기 목표에 대한 군사력 운용 분석과 효용성을 분석하는 체계와 군사 이외의 비군사적 요소가 고려되어야 한다. 기존의 재래식 전력과 인공지능 무기체계의 차이가 발생하고 있고, 쿠바 위기사례에서 분석하였듯이 현대사회의 위기는 군사력을 바탕으로 외교적인 방법으로 해결하였듯이, 미래 위기는 군사적 위기와 비군사적 위기가 혼재되어 'DIME'요소의 통합적 대응을 요구하고 있다. 따라서 인공지능을 활용한 군사력을 활용을 극대화하기 위해서는 무기체계의 지능화와 위기관리의 복합성을 고려하여 인공지능 기반의 외교·정치·경제 분야와 상호 복합적이고 유기적인 군사력 운용체계가 필요하다.

이를 종합하면 인공지능을 활용한 군사적 위기관리를 보다 효율적으로 운용하기 위해서는 소프트웨어, 하드웨어, 제도적 측면에서 군사적 위기관리 시 활용 가능한 인공지능 기반체계가 구축이 요구된다.

제4장 인공지능을 활용한 군사적 위기관리시스템 구축방안

인공지능의 효용성을 토대로 위기관리에 대한 정책결정자의 의사소통, 의사결정, 군사력 활용하기 위해서는 의사소통 환경, 의사결정 시스템, 그리고 군사 이외의 비군사적 요소가 고려된 군사력 운용 분석과 효용성을 분석하는 체계가 필요하다. 따라서 이를 위한 군사적 위기관리에 관한 인공지능 기반체계를 갖춰야 하며, 이를 정책적으로 뒷받침할 수 있는 소프트웨어, 하드웨어, 제도적 측면에서 정책 제언을 제시하고자 한다.

제1절 군사적 위기관리 빅데이터 프로세스와 모델링(S/W)

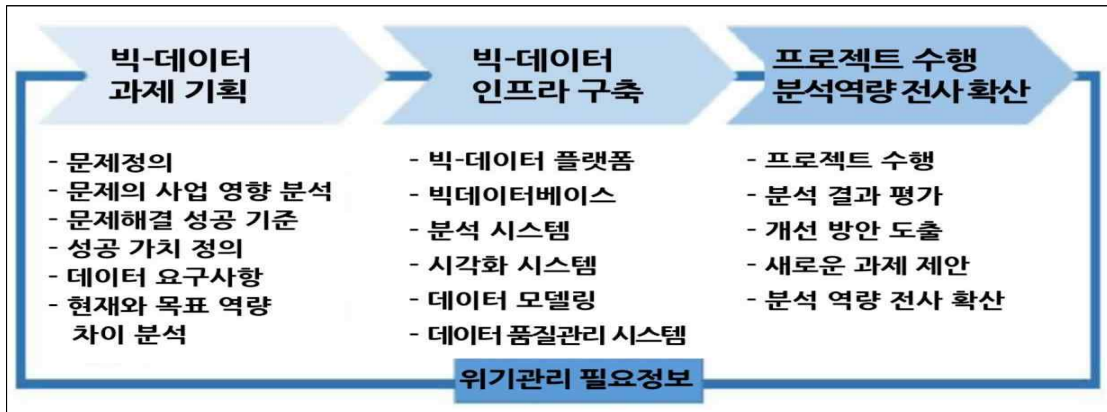
인공지능을 활용한 군사적 위기관리 시스템에서 무엇보다 중요한 것은 인공지능의 원천인 빅데이터이다. 수집된 각종 정보 및 첩보들로부터 수집된 방대한 정형 및 비정형 데이터를 처리하기 위해 배치 및 분석해야 한다. 이후 센스 등에서 발생하는 방대한 데이터를 실시간으로 저장, 분석하기 위해 대규모 프로세싱을 통한 실시간 분석 데이터 베이스 시스템이 필요하다.

이를 통해 텍스트 마이닝, 데이터 마이닝, 통계적 분석, 사회 연결망 분석, 프로세스 마이닝, CEP 등을 활용하고, 인공지능의 강화학습, 딥러닝에 적용할 수 있다. 특히, 빅데이터를 시각화하고 분석한 결과를 이해하기 쉽도록 시각적으로 표현하는 과정을 통해 분석 결과와 가치를 위기관리에 어떻게 적용하고, 그 가치를 정책 참여자들에게 어떻게 보여주고 시각화할 것인지가 더욱 중요해지고 있다. 따라서 이를 구현하기 위해서는 인공지능의 군사적 위기관리시스템에서 활용할 수 있는 빅데이터 인프라 구축이 선행되어야 한다.

기존의 정보집체계에서 디지털화, 연결화를 통해 정보의 수집, 가공, 유통 등에서 다량의 데이터를 수집 및 저장하고, 빅데이터를 기반으로 하는 딥러닝, 머신러닝, 인공지능 등의 기술을 생산 및 위기관리 프로세스 등에 적용하여 지능형 위기관리 시스템을 구현한다. 따라서 빅데이터 인프라 구축은 단순히 위기관리에 해당하는 데이터만을 종합하는 것이 아니라 전 세계에 흩어진 정보체계와 실시간 데이터를 지속적으로 공유해야하고 양질의 데이터 확보가 매우 중요하다. 이를 위

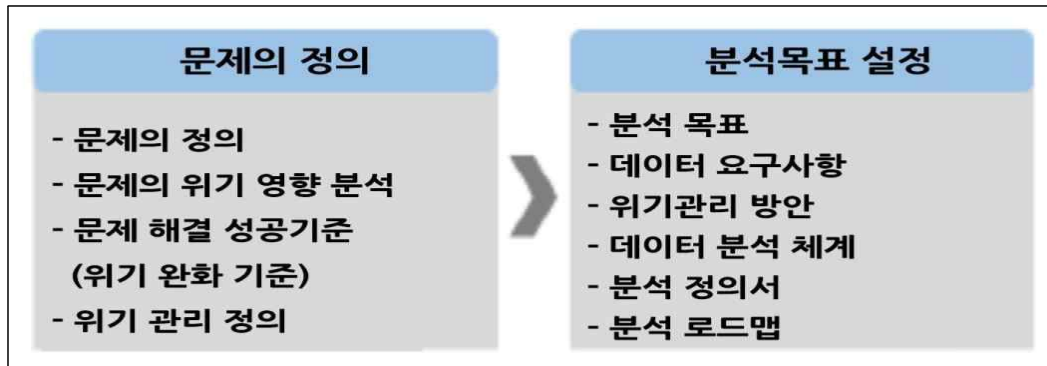
해, 데이터 과학자, 정보 수집체계, 국제적 정보 공유 및 인공지능 기술, 정보 가치 사슬망과 협력 파트너, 정책결정권자 및 위기관리 참여 인원, 외부 컨설팅 등 다양한 관계자들과의 협업이 필요하다. 단순히 데이터를 모으는 것이 아니라 정보 수집 및 운영 간 데이터 처리 노하우가 빅데이터 플랫폼으로 축적되어야 한다. 다음 <그림 4-1>은 빅데이터 프로세스이다.

<그림 4-1> 빅데이터 프로세스



빅데이터 인프라 구축 프로세스는 빅데이터 과제를 기획하고 빅데이터 인프라 구축한 후, 프로젝트 수행과 분석역량 전사 확산 프로세스로 구분하여 운영한다. 이를 활용한 데이터 분석력은 더욱 향상되고, 위기관리의 효율성을 더욱 더 높아질 것이다. 빅데이터 과제 기획은 정보수집에서 축적한 데이터의 활용 목적의 정의, 목적을 이루기 위해 어떤 데이터를 수집하고, 어떤 분석 기법을 활용할지를 검토한다. 다음 <그림 4-2>는 빅데이터 활용을 위한 과제 기획 절차이다.

<그림 4-2> 빅데이터 기획 절차

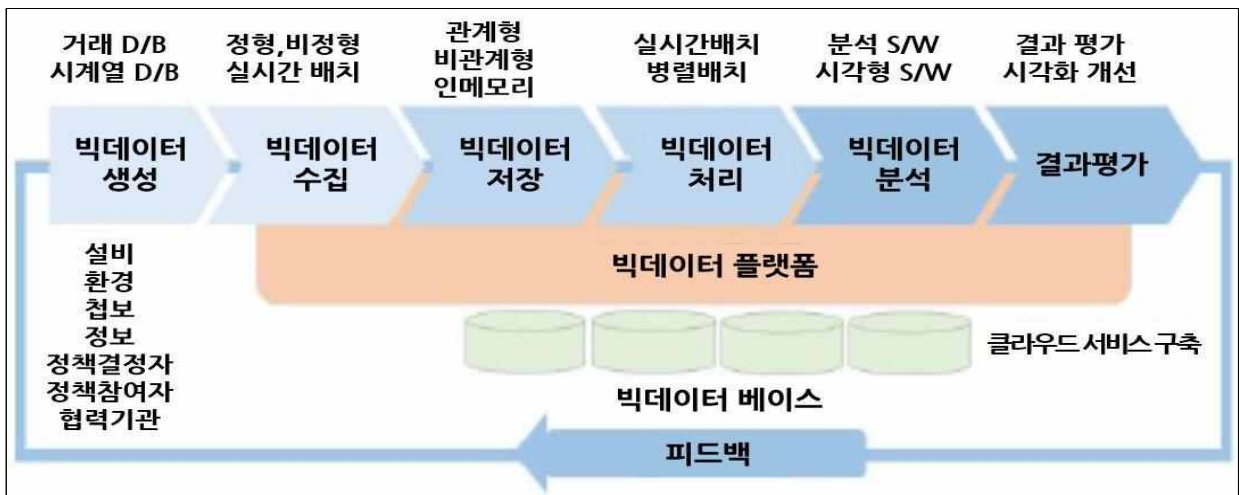


인공지능을 활용한 군사적 위기관리 시스템의 핵심은 빅데이터 분석력에 있고 있으므로, 빅데이터를 한 곳에 종합한다. 이를 활용하기 위한 인프라 구축은 데이터 모델링, 빅데이터 플랫폼, 빅데이터 베이스, 시각화 및 분석 시스템, 데이터 품질관리 시스템으로 구분한다. 빅데이터 플랫폼은 빅데이터 베이스, 분석 및 시각화 시스템으로 구성된다. 프로젝트와 분석역량 전사 확산은 빅데이터 인프라 구축을 통해 축적된 데이터를 기반으로 빅데이터 과제 기획에서 수립한 목표를 달성하고, 분석한 결과를 기초로 전사 확산을 통해 경쟁력을 강화해야 한다.

1. 빅데이터 프로세스

빅데이터를 활용하기 위해 먼저 위기관리와 관련 정보수집, 가공, 유통 등에서 생성된 빅데이터를 수집하고, 비정형 데이터는 비구조적 데이터로 저장, 또는 정형 데이터로 변환하고 데이터베이스에 저장한다. 저장된 데이터를 위기관리 영역별 목적에 맞게 데이터를 분석하는 다양한 빅데이터 기술들이 필요하다. <그림 4-3>은 빅데이터 활용한 인공지능 군사적 위기관리에 필요한 기술들이다.

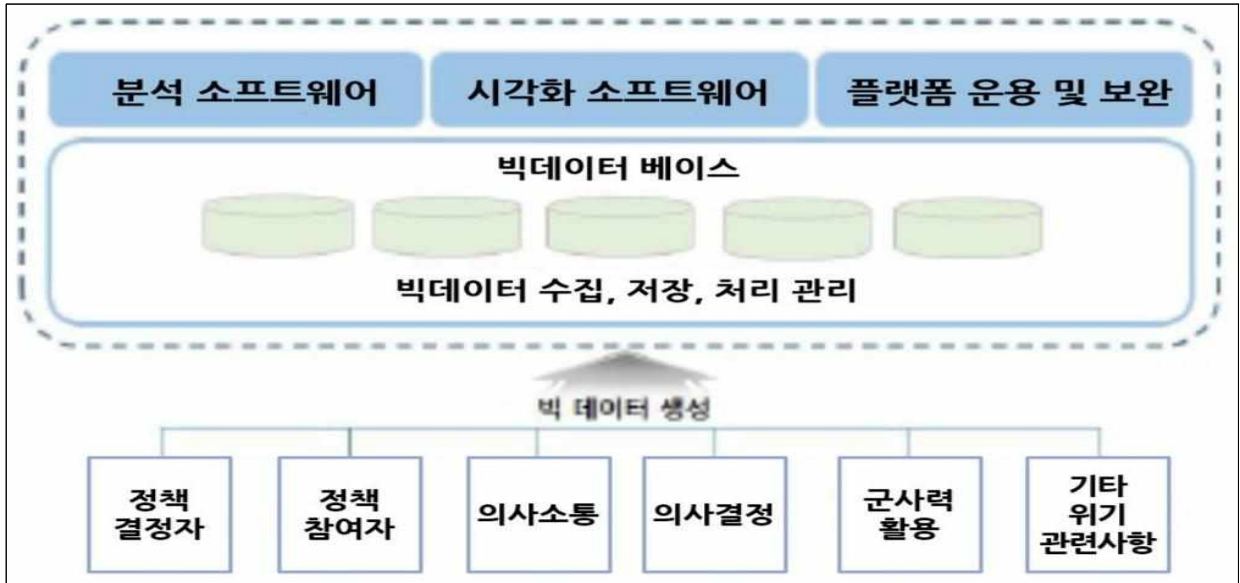
<그림 4-3> 빅데이터를 활용한 위기관리 프로세스 관련 기술



빅데이터 프로세스는 빅데이터 기술의 집합체이자 데이터 기술을 잘 사용할 수 있도록 준비된 환경이다. 군사적 위기관리 간 제공되는 빅데이터를 단위 공장 또는 특정 조직의 목적에 맞게 별도로 수집하기 보다는 전사의 데이터를 한 곳에 모으기 위해 빅데이터 플랫폼이 필요하고, 전사 관점의 생성, 가공, 분석, 종합 및 유통 등의 프로세스들이 데이터에 의해 연결되는 지능화된 인공지능 위기관리 프

로세스 구축에서 빅데이터 프로세스 도입은 매우 중요하다. 이를 위한 <그림 4-4>는 빅데이터 프로세스 구성 요소이다.

<그림 4-4> 빅데이터 프로세스 구성 요소

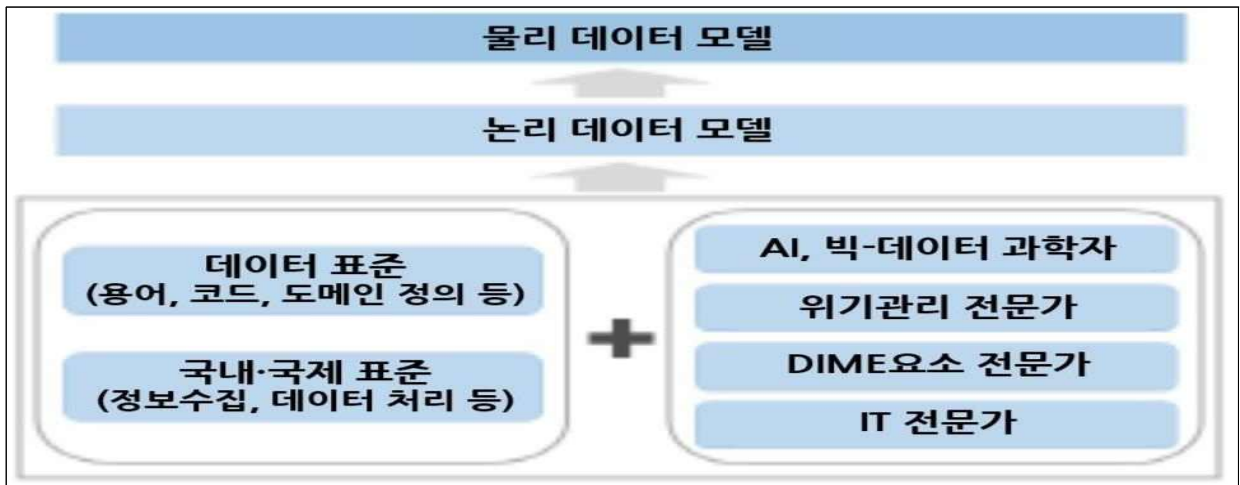


빅데이터 플랫폼은 데이터를 수집, 저장, 처리하는 빅데이터 베이스 분석, S/W, 시각화 S/W, 플랫폼 운영 및 보안관리 기능 등으로 구성된다. 빅데이터 베이스는 빅데이터를 쉽게 관리할 수 있도록 조직적으로 구성된 데이터 관리를 위한 체계이다. 빅데이터를 활용하기 위한 인프라 구축은 많은 시간과 비용이 소요되며, 빅데이터 활용 목적에 적합한 빅데이터 플랫폼 선정이 필요하다. 빅데이터 분석 S/W를 활용하여 빅데이터 플랫폼에 저장한 빅데이터를 분석한다. 분석한 결과는 시각화 S/W를 활용하여 시각화되고 자동화된 알고리즘에 의해 스스로 최적의 의사결정을 비롯한 위기관리를 수행하는 분석 시스템을 구축해야 한다.

2. 빅데이터 모델링

인공지능 기반의 군사적 위기관리 시스템을 구축하기 위해서는 어떤 데이터를 수집 할 것인지 데이터 목록을 작성한다. 내·외부 데이터의 수집 방법에 대한 아키텍처를 구성하고, 빅데이터 베이스에 저장을 위한 데이터 모델을 만들어야 한다. <그림 4-5>는 빅데이터 모델링 프로세스이다.

<그림 4-5> 빅데이터 모델링 프로세스



빅데이터 모델링은 군사적 위기관리에 대한 종합적인 이해를 바탕으로 데이터에 존재하는지 또는 위기관리에 관한 ‘참 또는 거짓’을 판별할 수 있어야 한다. 이것이 빅데이터에 접근하는 방법, 사람, 전산화와 별개의 관점에서 표현하는 추상화 기법이다. 빅데이터 모델은 데이터를 축적하기 위한 주요 모형을 구조화하는 중요한 과정이다. 따라서 빅데이터 모델을 위해 데이터 과학자, 현장 엔지니어, 비즈니스 전문가, IT 전문가 등이 협업하여 데이터 모델을 수행해야 한다.

빅데이터의 중요성의 인식은 증가되고, 빅데이터 신뢰성 확보는 중요하다. 데이터 신뢰성 확보를 위해 데이터 표준화, 국제적, 국내적 산업표준 등을 적용한 전세계 정보협력 파트너와 실시간 데이터 공유를 염두에 둔 데이터 모델이 필요하다. 또한 위기관리 논리 개념 데이터 모델을 상세화하고 논리적인 데이터 집합, 관계, 관리적인 논리 데이터 모델과 물리 데이터 모델은 빅데이터 베이스 특성과 성능 등을 고려하여 데이터 구조를 구현할 수 있어야 한다.

3. 빅데이터 품질관리

데이터 품질은 데이터를 활용하는 사용자의 다양한 활용 목적이나 만족도를 지속적으로 충족시킬 수 있는 수준이다. 데이터 품질관리는 사용자에게 유용한 가치를 제공하도록 데이터의 품질을 확보하기 위한 품질 목표 설정, 품질 진단 및 개선 등 일련의 활동과 이와 관련된 지원 도구를 의미한다. 따라서 다음 <그림 4-6>과 같은 빅데이터 품질관리를 위한 구성 요소가 필요하다.

<그림 4-6> 빅데이터 품질관리를 위한 구성 요소



데이터 품질관리는 계획, 구축, 운영, 활용단계로 구분한다. 각 단계별 데이터 품질관리 활동이 진행된다. 데이터 품질요소로 데이터 값, 정보프로세스 내 규칙, 데이터 표준, 데이터 구조, 정보 수집, 가공 데이터 특성을 고려한 데이터 품질관리 항목들이다. 인공지능 기반의 군사적 위기관리 프로세서에서 필요한 각종 빅데이터 특성들을 잘 반영하기 위해서 정보수집시스템과 정보운영 및 분석 노하우가 빅데이터에 잘 반영되는 것이 중요하다. 데이터 품질관리와 관련된 각 위기관리 정부부처 차원에서 데이터 품질관리 정책과 일관성 유지원칙을 고려하여 수립하고, 품질관리 조직은 기관의 정책 및 데이터 품질관리 활동을 효과적으로 지원하는 체계를 구축해야 한다. 데이터 품질관리 기반시스템은 데이터 품질관리 활동을 효율적으로 수행하기 위한 데이터 품질관 및 메타 데이터관리시스템으로 빅데이터의 특성은 데이터의 양, 다양성, 속도, 신뢰성이 중요할 것이다.

따라서 인공지능을 활용한 군사적 위기관리 지원의 원동력은 정보이며, 이를 위해서 빅데이터 기반의 지능화 국방정보 환경을 구비한다. 무엇보다 빅데이터 기반의 지능화 국방정보 환경은 인공지능에 의해 모든 정보수단을 제공하지만, 적시에 정보를 공유하고, 가시화하여 위기를 해결 또는 완화하기 위한 통합적 노력과 인공지능에 맞는 위기관리시스템 원천데이터가 표준화될 필요성이 있다. 특히, 기술이 발달할수록 인간과 인간, 인간과 기계의 연결성은 더욱 증대되고, 의사소통의 중요성은 더욱 중요해질 수밖에 없으므로, 결국 의사소통은 미래를 대비하기 위한 필수적인 역량인 것이다. 이를 토대로 인공지능의 빅데이터 기반 의사소통에 대한 유리한 여건을 만드는 것이 중요하며, 이를 정보관리 시스템으로 뒷받침해야 한다. 따라서 인공지능을 활용한 위기관리 시스템을 통한 의사소통에 유리한 **여건** 조성을 위한 빅데이터 기반의 지능화 국방정보 환경 구비가 필요하다.

또한 데이터 유통·공유를 촉진하기 위한 위기관리 기반환경 조성해야 한다. 국

방 데이터의 분석 및 활용을 전문적으로 운용하여 데이터 수집하고, 정제·가공·통합을 지원하는 정보시스템이 필요하며, 자유로운 데이터 분석·활용이 가능한 기반체계가 함께 구비되어야 한다. 다음은 데이터처리 단계별로 핵심적인 수행 활동에 요구되는 능력과 기술을 <표 4-1>과 같이 도출하였다.

<표 4-1> 데이터처리 단계별 정보 요구능력과 관련 기술

단 계	요구능력 기술
수 집	인공지능 정보체계의 원천 데이터와 소스 수집 및 연계성, 데이터 가시성 등
정제·가공	인공지능 정보 정제, 정보 정형화, 정보 품질, 정보 비식별화 등의 표준화
통합·융합	대용량 데이터 처리, 정보 융합, 통합 데이터 저장소 등
분 석	통계도구, BI·기계학습·딥러닝 등 정보 분석도구, 다차원 분석 도구 등
활 용	인공지능을 활용한 지식 추론기법의 위기별 예측 모델, 결과 시각화 도구, 전략소통의 방향과 대안 제시 등

정보처리 단계별 요구능력을 구비를 위해 국방 빅데이터를 연결하고 통합 제공하는 ‘빅데이터 수집·통합체계’와 수집된 데이터를 분석·활용하기 위해 분석 기능을 수행하는 ‘빅데이터 분석 체계’, 분석된 빅데이터 활용에 초점을 둔 ‘정보 활용 체계’, ‘정보 시각화 체계’와 이러한 체계들을 연계하여 사용자가 손쉽게 활용할 수 있는 ‘국방 빅데이터 통합체계’가 필요하다. 국방 빅데이터 포털체계가 일부 구축되어 있지만, 현재는 초기 단계로 전군에서 지속적인 활용을 독려하고, 군과 정부와 협력하여 부족한 능력을 발굴하여 보완하고, ‘국방 빅데이터 통합체계’로 발전시켜야 한다. 이는 위기를 조성하는 상대방의 능력을 정확히 분석하고 의도가 무엇인지를 파악할 수 있는 실마리를 제공함으로써 정보 우위의 의사소통 여건을 마련할 것이다. 핵의 위력으로 인한 억제력은 아닐지라도 기존의 전략적 행동과 판단 근거에 대한 정보과 부족함을 보완하여 제시한 플랫폼을 통해 빅데이터 축

적으로부터 딥러닝을 통한 위기 여부를 정확히 추론하고 전략적 정보의 우위를 통해 맞춤형 위기관리 대안을 제시하여 오히려 효과적인 위기관리가 될 것이다. 이를 바탕으로 정책결정자는 단순한 정보 과신에 대한 조치를 통해 군사력을 투사하여 위기를 고조하거나 위기비용을 증가시키기보다는 대화의 장으로서 위기를 효과적으로 관리해 나아갈 것이다.

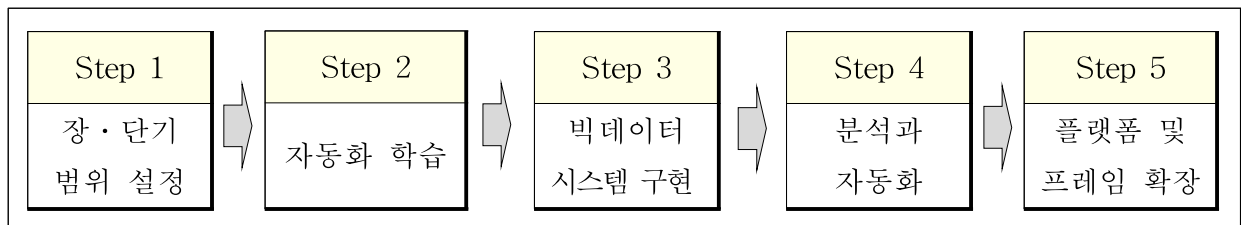
제2절 군사적 위기관리 빅데이터 플랫폼과 인공지능 관련기술 개발(H/W)

앞서 제시한 빅데이터 인프라는 하드웨어적인 측면에서 자율적인 빅데이터 시스템이 필요하다. 즉, 데이터를 원활한 제공 및 분석 등 인공지능을 활용한 군사적 위기관리 운용에 관한 빅데이터 처리 시스템이 필요한 것이다. 그리고 이를 뒷받침 할 수 있는 인공지능과 연계된 관련기술 개발이 필요하다.

1. 빅데이터 플랫폼

현재 빅데이터에 관하여 ‘어디서부터 어떻게 시작하여 시스템으로서 완성해야 하는가’에 대한 연구는 상당히 제한되는 상황이다. 따라서 빅데이터 시스템, 소프트웨어, 서비스 관리 등을 포함한 빅데이터 플랫폼에 대한 구체적 방안이 필요하며 이를 통해 빅데이터를 통합하고 이를 분석하여 정제되고, 가공되어 위기관리에 맞는 소스로 변형할 수 있는 소프트웨어를 운용할 수 있는 플랫폼 방안에 대한 로드맵을 제시하였다. <그림 4-7>은 빅데이터 플랫폼 로드맵이며 각 단계에 필요한 사항은 다음과 같다.

<그림 4-7> 빅데이터 플랫폼 로드맵



첫째, 인공지능 기반의 위기관리 시스템에 관한 소프트웨어를 도입하기 전에 반

드시 이를 운용하기 위한 원천 소스인 빅데이터 플랫폼의 장·단기적 관점에서 시스템 구축을 통해 얻고자 하는 목적을 명확하게 정의해야 한다. 이를 위해서 먼저 인공지능이 관리하게 될 데이터센터 인프라(시스템, 소프트웨어, 서비스 등)를 확인해야 한다. 이후 인공지능이 자율적으로 관리할 수 있도록 허용하는 빅데이터 운영 범위를 설정하고, 끝으로 장기적인 관점에서 인공지능의 군사적 위기관리를 맡기고자 하는 빅데이터 시스템 방식을 채택해야 한다.

특히, 빅데이터 플랫폼 방식의 선택이 가장 중요한데, 각각의 플랫폼에 지장을 초래하는 잠재적인 ‘인공지능 운영 및 설비’가 최소화될 수 있도록 ‘관리 범위’와 인공지능의 자율 행동을 시작한 이후 ‘다른 플랫폼’이 받게 될 영향’과 정보와의 관계에 대해서도 명확히 정의해야 한다. 그리고, 관리되는 플랫폼과 정보 관련 기반체계가 어떻게 지속적으로 추가되는지에 대한 이해도 선행되어야 할 것이다.

둘째, 자동화 학습이다. 빅데이터 플랫폼을 구현하기 위한 우선시 되는 것은 인공지능의 알고리즘 개발과 학습방식의 변화에 관한 정책들을 명확히 하는 것이다. 각종 알고리즘에 기반해 리소스가 배치되면 위기 상황을 예측할 수 있고, 복잡하거나 지금껏 보지 못했던 위기관리 관련 사항을 파악해야 할 수 있다.

그렇다고 인공지능의 알고리즘으로 충분한 것은 아니다. 특히 배치가 진행되는 동안 수많은 구성 작업이 수행되어야 하는 경우는 더욱 그러할 것이다. 위기관리 단계를 간과하거나 위기에 관련된 부적절한 프로세스가 진행되는 등의 돌발적인 문제가 발생하지 않도록, 인공지능 알고리즘의 프로세스를 자동화하여 학습 필요가 있으며, 자동화 소프트웨어는 빅데이터 플랫폼과 소프트웨어, 데이터 보호 등 관련 서비스가 상호 연계하여 효율적인 운용이 될 수 있도록 준비해야 한다.

셋째, 빅데이터 분석 시스템 구현이다. 리소스 기반의 학습체계가 구축된 이후 각각의 리소스뿐 아니라 전체 시스템의 일부로서 각 분야 및 성능을 기대 수준으로 꾸준히 유지하는 것이 중요하다. 완벽한 시스템 상태가 유지 및 관리될 수 있도록 정기적으로 점검하여 최상의 성능과 안정성을 확보해야 한다. 이는 꾸준한 모니터링과 최적화하여 시스템 성능 저하 및 광범위한 데이터센터 운영에 영향을 미치는 위해요소들을 미연에 방지할 수 있을 것이다.

운영 상태를 매끄럽게 유지하고 싶다면 데이터센터 분석 소프트웨어에 현재 시스템에 어떤 일이 발생하고 있는지, 과거에는 어떤 일이 발생했는지, 또 향후 어떤 일이 발생할 것인지를 전반적으로 살펴주는 인공지능과 알고리즘, 머신러닝과 같은 기술들이 통합해야 한다.

넷째, 분석과 자동화의 결합이다. 분석은 시스템 운영 방식과 환경을 개선하고 조정을 위해 요구되는 위기관리에서 변화하는 사항에 대한 빅데이터 기반의 통찰력을 제공해야 한다. 그러나 만약 분석의 역할이 변화에 대한 정보 제공 또는 처방 정도에 그친다면 정책결정자와 참여자가 사전에 정의된 군사적 위기관리 프로세스를 직접 수행해야만 한다.

이는 빅데이터 용량, 인공지능 추론 기능의 한계와 같은 일부 위기관리 프로세스에서는 큰 문제가 아닐 수 있지만, 위기관리 간 변화되는 상황에 따른 오판으로 의사결정, 의사소통이 늦어지거나 새로운 위기로 이어질 수도 있다. 돌발적인 상황 발생 가능성을 최소화하고 자동화된 빅데이터 분석과 연계시켜서 빅데이터 시스템의 솔루션이 스마트한 의사결정을 지원토록 해야한다.

다섯째, 빅데이터 플랫폼 및 프레임 확장이다. 많은 경우, 빅데이터의 플랫폼 및 시스템의 알고리즘 기능의 향상을 위해 변화되는 위기상황을 예측하고 실행이 가능한 분석을 검토하여 미흡한 부분과 오류들을 자체적으로 분석해야 한다. 이러한 과정을 통해 플랫폼과 위기관리 간 수행되는 프레임워크가 확장될 수 있도록 위기관리 영역에서의 영향과 역할을 정의해야 한다.

이를 위해서는 우선 위기관리 관련 빅데이터 수집 및 처리 대기시간이 미치는 영향을 측정할 수 있도록 인공지능 군사적 위기관리 각 기능에 관한 애플리케이션 분석을 통합하고, 더 정확한 수준 위기관리 혹은 이에 필요한 요구성능 기준에 부합하는 리소스를 예측해야 하는 시점에 빅데이터들을 활용해야 한다. 이후 인프라 자동화 엔진을 빅데이터 플랫폼과 통합한다. 빅-데이터 플랫폼 컴포넌트의 관리가 훨씬 더 용이해지므로 더 효율적인 군사적 위기관리를 할 수 있다.

2. 인공지능 관련기술 개발

인공지능 기반의 군사적 위기관리를 효율적 활용과 빅데이터 인프라 및 플랫폼 구축을 위해서는 이와 관련된 다양한 기술이 필요하다. 사용자 컨텍스트 인지를 위한 인공지능 기술, 작업 후보 예비 선정을 위한 기계학습 모델, 위기관리에 특화된 인공지능 자가학습을 위한 학습 메카니즘 개발이 그것들이다.

우선 사용자 컨텍스트 인지를 위한 인공지능 기술을 개발해야 한다. 이 기술은 정책 결정 및 참여자의 위기관리 간 활용된 판단자료 및 각종 데이터 등으로부터

텍스트 형식의 데이터를 추출하며, 다양한 정보 센서들로 수집된 데이터를 습득한다. 실시간으로 축적되는 빅데이터로부터 컨텍스트를 추출하기 위해서는 현재 시점에서의 컨텍스트뿐만 아니라 과거 상황의 컨텍스트 정보를 고려해 시간적 추론이 가능한 기계학습 모델이 사용되어야 한다.

게다가 영상 데이터로부터 시각적 컨텍스트를 추출하고 이를 의미적 카테고리 분류하기 위해 먼저 영상 데이터를 구성하는 구성 객체와 각 객체 영역에 대한 캡셔닝하거나 영상의 모든 영역을 아우르는 자연어 설명 집합을 예측하기 위한 모델을 사용하는 영상 캡셔닝 방법과 감정을 추출하는 모델이 개발되어야 한다. 일반적인 기존의 객체 검출 및 분류 방법은 객체를 하나의 단어로 구성된 레이블로 분류하는 작업이라면, 이미지 전체에서 객체가 갖는 특성을 레이블로 표현하는 방법이 인공지능 비서를 위해 더욱 효과적으로 사용 될 수도 있다. 이러한 과정을 수행하는 모델은 인간의 비전 시스템(human vision system)을 기반으로 디자인된 주의력 모델이 사용될 수 있으며, ‘Fully Convolutional Localization Network(FCLN)’와 같이 ‘Dense 추론 모델’을 활용할 수 있을 것이다.

둘째, 작업 후보 예비 선정을 위한 기계학습 모델 개발을 통해 컨텍스트-작업 간의 관계를 모델링한 그래피컬 모델을 구축해야 한다. 그리고 관계 그래피컬 모델로부터 작업 후보군을 선정하는 확률적 관계 모델 확립해야 한다.

셋째, 위기관리에 특화된 인공지능 자가학습을 위한 학습 메카니즘 개발을 행한다. 인공지능 기반의 위기관리를 수행하기 위해 사용되는 기계학습 모델은 서비스 준비 단계에서 수집된 빅데이터로부터 학습된 “초기모델” 형태이며, 사전에 임의로 정의된 위기관리 영역의 데이터 군집에 따라 낮은 수준의 개인화 모델이다.

따라서 다양한 특성을 가진 정책 결정자 및 참여자에게 더욱 고차원의 위기관리 서비스를 제공하기 위해서는 초기모델을 정책 결정자를 비롯한 사용자 모두에게 특화시켜 학습된 “개인화모델” 수준이 요구된다. 이를 수행하기 위해서는 ‘model fine-tuning’ 혹은 ‘Reinforcement learning’방법을 적용할 수 있을 것이다.

‘model fine-tuning’은 지속적으로 습득되는 사용자의 컨텍스트 데이터를 선별 없이 사용하여 초기모델을 재학습하는 방식이며, ‘Reinforcement learning’은 습득되는 컨텍스트 데이터를 통해 재학습되는 모델의 성능을 reward 함수를 통해 평가하고 긍정적인 평가가 이루어지는 데이터에 대해 모델을 재학습하는 방식이다. 이를 통해 실시간으로 수집되는 다중 사용자 데이터로부터 인공지능 기반의 위기관리에 관한 사용자 클러스터가 형성될 것이며 이를 꾸준히 개발시켜야 한다.

제3절 인공지능 기반 군사적 위기관리 시스템 조성을 위한 정책과 제도

앞서 제시한 인공지능을 활용한 위기관리 기반시스템이 정착되고 발전하기 위해서는 관련 정책 제도와 규범이 수반된다. 본 연구에서는 ① 인공지능 발전을 위한 비전 정립, ② 인공지능의 군사적 활용을 위한 설계방법론 정립, ③ 인공지능 발전을 위한 커뮤니티 구축 및 전문인력 확보 측면에서 대안을 제시하고자 한다.

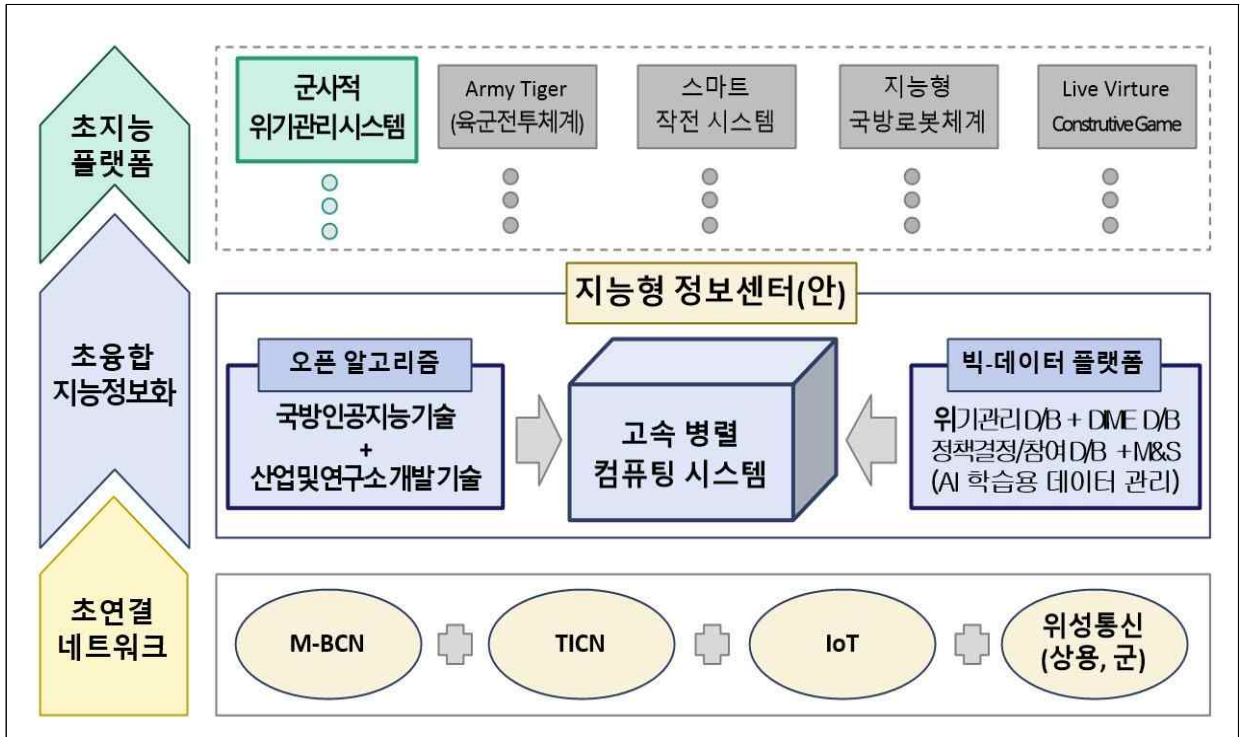
1. 비전(Vision) 정립

우리 군이 4차 산업혁명이 지향하는 ‘초지능·초연결·초융합’의 가치를 군사적으로 구현하는 초점을 두고 인공지능을 발전시킬 필요가 있다. 이러한 측면에서 보면 우선, 지휘관 및 참모뿐만 아니라, 일반 용사들까지도 전 인원들에게 지능정보를 실시간 활용할 수 있는 인공지능 기반, 즉 ‘전투원을 위한 인공지능’ 기반을 구축하고, 전장을 실시간 가시화시킬 수 있는 지능형 C4I체계를 구축하며, 군수품(무기체계+전력지원체계) 뿐만 아니라 군사운용 및 관리체계도 스마트하게 혁신하는 등 ‘초지능’의 가치를 군사적으로 구현 하기 위한 비전을 정립해야 할 것이다.

그리고 각종 센서로부터 수집되는 ‘상황 정보’를 ‘지능 정보’로 변화시킬 수 있는 소위 ‘지능정보센터’를 구축하고, 의사결정권자로부터 군의 지휘관과 전투원이 필요로 하는 지능정보를 적시에 유통시킬 수 있는 초고속 통신망을 구축하며, 사이버 위협에 지능적으로 대응할 수 있는 방호벽을 구축하는 등 ‘초연결’의 가치를 군사적으로 구현하기 위한 비전도 고려해 보아야 한다.

아울러 정부나 업체·대학·연구기관(이하 “산·학·연”)이 개발하고 있는 인공지능 기술들을 수렴할 수 있는 협업 커뮤니티를 구축하는 등 ‘초융합’의 가치들을 군사적으로 구현하기 위한 비전도 구상해 볼 수 있다. 이를 종합하여 도식하면 <그림 4-8>과 같으며, 각종 초연결된 정보유통망으로부터 수집되는 빅데이터 정보들을 종합하여 지능형 정보센터에서 국방 인공지능과 산·학·연의 오픈 알고리즘의 기술적 요소와 이미 수집된 각종 데이터를 빅데이터 플랫폼에서 가공되어 이를 융합하고 분석한다. 분석된 자료는 초지능 플랫폼의 각 영역, 즉 인공지능 기반의 군사적 위기관리시스템에서 활용한다.

<그림 4-8> 인공지능의 군사적 활용을 위한 비전 구상(안)

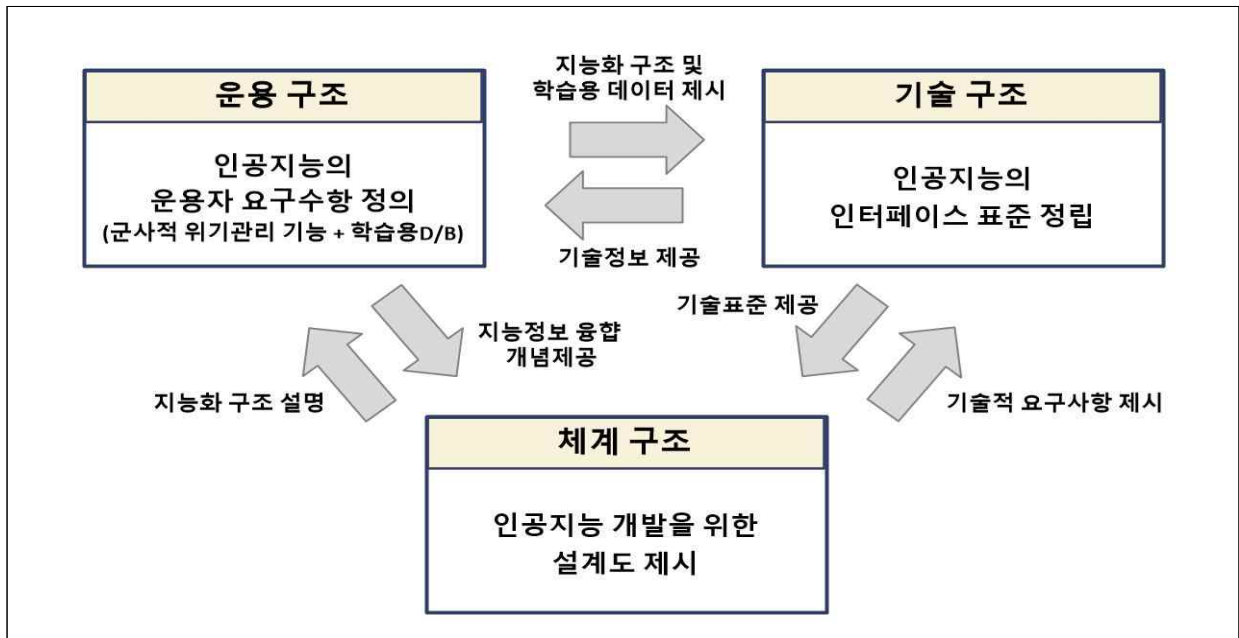


2. 인공지능의 군사적 활용을 위한 설계방법론 정립

인공지능은 해당 분야의 전문가들이 학습용 데이터를 정의하고, 개발자가 인공지능을 구축하며, 운용자(군)가 지능화 정보의 적합성 검증 등 빅데이터 구축 기반에 관한 일련의 프로세스를 거쳐야 구현할 수 있다. 따라서 운용자와 개발자가 지능정보의 생산 및 유통 프로세스를 이해할 수 있어야 하며, 동일한 시각으로 인공지능 시스템을 바라볼 수 있는 프레임워크를 정립할 필요가 있다. 더구나, 개발자가 접근하기 곤란한 군사적 기능을 지능화할 경우에는 인공지능을 기획하는 운용자(군)와 개발자의 관점을 일치시키는 노력이 매우 중요하다.

이를 위한 대안으로 <그림 4-9>와 같이 ① 운용자의 요구사항과 인공지능이 학습해야 할 데이터가 무엇인지를 이해할 수 있도록 정의한 운용구조(군의 입장), ② 인공지능 시스템을 설계한 체계구조, ③ 인공지능 시스템의 인터페이스를 표준화한 기술구조(개발자의 관점)를 동일한 시각에서 설계할 수 있는 방법론이 필요하다. 즉, ‘인공지능 아키텍처 프레임워크’를 마련해야 한다.

<그림 4-9> 인공지능 아키텍처 프레임워크



3. 인공지능 위기관리 시스템 발전 커뮤니티 구축 및 전문인력 확보

인공지능 군사적 위기관리 시스템을 발전시키기 위해서는 산·학·연의 기술적 지원을 받을 수 있는 협력 커뮤니티를 구축하고, 인공지능에 특화된 전문인력을 체계적으로 육성해야 한다.

우선, 상용 인공지능 기술을 군사적 위기관리 시스템으로 수렴할 수 있는 기반을 구축할 필요가 있다. 현재 육군 교육사령부 인공지능 연구발전처와 육군사관학교, 한국기술연구원(KAIST)에 인공지능협업센터를 설치하여 인공지능 컨퍼런스 및 포럼 등 다양한 형태의 협업 커뮤니티 기반을 구축하고 있다. 또한 과학기술위원회를 운용하면서 산·학·연의 과학기술 전문가들과 협업하고 있는 사례는 ‘인공지능 커뮤니티 확산’ 측면에서 많은 시사점을 주고 있다.

이렇듯 이를 적극 활용하여 정부와 군 그리고 산업계의 인공지능 관련 업체 및 각종 연구소와 협력하여 위기관리와 인공지능의 관계에 대한 연구를 비롯해 인공지능의 각종 기술들을 어떻게 접목할 수 있는지를 연구해야 한다. 그리고 그와 같은 기술들을 축적함은 물론 세계 각국과도 협업 커뮤니티를 형성하여 단순한 국가 내에서의 군사적 위기관리가 아닌 범 세계적인 군사적 위기관리를 인공지능에 의해서 관리되고 완화할 수 있는 방안을 모색해야 한다.

인공지능을 기획·관리·운용하기 위하기 위한 인력을 양성해야 한다. 인공지능의 운용구조를 기획하는 인력은 위기관리에 대한 이해와 군사 전문성 그리고 인공지능 과학자 및 개발자와 의사소통을 할 수 있는 수준의 기술적 소양을 구비해야 한다. 인공지능을 개발하거나 빅데이터 센터, 지능화 관련 인력은 고도의 기술적 전문성을 갖추어야 하며, 군사적 위기관리 시스템 내의 인공지능을 운용하는 인력은 메뉴얼을 이해할 수 있는 기술적 소양을 필요로 한다.

이러한 기술적 소양과 전문성에 대한 수요를 바탕으로 인공지능 기반의 군사적 위기관리에 필요로 전문인력들을 양성하기 위한 시스템이 요구된다. 특히, 관련 인공지능 학과 개설, 대학원의 설립, 이와 연계된 석·박사학위 교육에 관한 수요를 정확히 판단하고 인공지능 분야의 자격화 모델을 통해 지속적인 전문인들을 양성해야 한다. 또한 인공지능 기반의 군사적 위기관리 시스템에 투입되는 인력들에 대해서는 인공지능에 대한 자격화 모델을 정립하여 직무교육 프로그램 및 교육용 콘텐츠를 제작하여 지속적인 교육을 하고 관련된 교육적인 프로그램 발굴에 정책적 지원이 필요하다.

제5장 결 론

본 연구는 인공지능이 국가 간 군사적 위기관리에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 의문에서 출발하였다. 이를 해결하기 위해 위기, 위기관리, 인공지능 개념에 대한 이해를 통해 제임스 리차드슨의 위기관리 일반원칙들을 유형화한 위기관리의 3가지 영역인 의사소통, 의사결정, 군사력 활용 영역으로 구분하였다. 그리고 위기관리 영역별 쿠바 미사일 위기사례 통해 위기관리에 필요한 부분을 도출하여 인공지능을 활용한 위기관리방안에 대해 분석하였다. 이를 통해 위기관리의 중요성을 재인식한 가운데, 인공지능을 활용한 군사적 위기관리의 효용성을 확인하였고, 이를 위한 정책적 제도 모색, 전력발전 측면에서 인공지능 인프라 구축에 관한 정책적 제언을 제시하였다.

먼저, 위기관리 영역별 세부 분석요소를 통해 분석한 결과 인공지능의 활용한 군사적 위기관리의 기대효과는 크게 3가지이다. 첫째, 의사소통 측면에서 인공지능을 활용한 의사소통 환경을 조성한다면 정책결정자는 기존 재래식 의사소통 보다 국가의 의사를 정확히 전달함으로써 외부적으로는 상대방이 위기를 고조시키는 행동을 예방할 수 있으며, 무엇보다 적시적인 의사소통과 합리적인 의사소통 수단과 방법을 제공하여 효과적인 위기관리가 가능하다. 둘째, 의사결정 측면에서 공통상황도는 의사결정 참여자들에게 정확한 상황평가 데이터를 제공하고, 딥러닝을 통한 최적의 해결방안을 제시해 주며, 감정을 배제한 객관화된 의사결정을 지원함으로써 위기관리의 효율성을 증진할 수 있다. 셋째, 인공지능 정보체계를 통해 위기의 불확실성을 감소시키고, 인공지능의 상황판단과 군사행동 결과를 예측할 수 있어 ‘군사적 딜레마’에서 보다 자유로워지며, 군사력의 치명성과 불가역성의 위험부담을 줄여줄 것이다.

따라서, 본 연구는 소프트웨어 측면, 하드웨어 측면, 제도적 측면에서 발전방안을 제시하였다. 첫째, 소프트웨어적인 측면에서는 빅데이터 인프라 구축이 필요하다. 인공지능을 활용한 군사적 위기관리 시스템에서 무엇보다 중요한 것은 인공지능의 원천인 빅데이터이다. 이를 위해서 빅데이터 프로세스를 기반으로 ① 빅데이터 플랫폼이 준비되고, ② 빅데이터 모델링 프로세스를 통한 빅데이터의 논리적인 처리를 통해 가공하며, ③ 원천 소스인 빅데이터 품질관리가 되어야 한다.

둘째, 하드웨어 측면에서 자율적인 빅데이터 시스템이 필요하다. 즉, 데이터를

원활한 제공 및 분석 등 인공지능을 활용한 군사적 위기관리 운용에 관한 빅데이터 처리 시스템이 필요한 것이다. 그리고 이를 뒷받침 할 수 있는 인공지능과 연계된 관련기술 개발이 필요하다. 이를 위해서 ① 빅데이터 시스템의 로드맵을 제시하여 시스템의 기술적 측면을 제시하고, ② 군사적 위기관리에 소요되는 인공지능의 관련 기술들을 제시하였다.

셋째, 인공지능 기반시스템의 하드웨어, 소프트웨어가 국방에서 효율적으로 지원되기 되기 위해서는 관련 제도와 규범, 조직과 절차가 수반된다. 이를 위해서 ① 인공지능 기반의 군사적 위기관리 시스템에 대한 비전을 정립하고, ② 인공지능의 군사적 위기관리 활용을 위한 설계방법론을 정립하며, ③ 인공지능 위기관리 시스템 발전 커뮤니티와 전문인력 확보에 대한 방안들을 제시하였다.

다만, 본 연구는 다음과 같은 한계를 가진다. 첫째, 인공지능의 과학과 기술은 현재 진행 중일 뿐 아니라, 의사결정에 관한 인공지능 자체가 다가오는 미래의 존재이기 때문에, 이에 대한 분석은 결론이 아니라 중간 단계의 점검이며, 동시에 불확정적인 미래를 예측해 보는 추론이라는 점이다. 즉, 지금은 인공지능에 관해 그 어느 것도 단정할 수 있는 상황이 아니라, 모든 가능성을 열어두고 면밀하고 지속적인 분석작업이 중요할 것이며, 일부 기술적인 측면에 대해서는 논리적인 흐름이 부족하다고 평가할 수 있다.

둘째, 인공지능의 군사적 활용에 관한 구체적인 사례가 제한적이다. 본 연구는 오늘날 급속도로 발전하는 인공지능을 활용한 위기관리를 한발 앞서 예측해보고, 인공지능의 활용성과 기대효과에 고찰해보는 점에서 유의미한 자료로 평가된다.. 다만, 인공지능이 국가 간 군사적 충돌과 전쟁에서 활용된 실제 사례를 찾기 힘들다. 더불어, 이러한 주제를 다룬 선행연구도 제한적이라는 점에서 본문을 구성하는 구체적인 사례가 부족하다고 평가할 수 있다.

지금까지 많은 연구들은 기존 위기관리 시스템 개선, 의견조율 향상 등 대부분의 조치들을 향상시켜 왔다. 그러나 본연구는 성공적인 위기관리체제에 관한 논의를 넘어서서, 아직 누구도 시도하지 않은 인공지능이라는 첨단 기술을 활용한 군사적 위기관리의 효용성과 가능성에 대한 분석과 적용에 커다란 의의가 있다.

위기는 언제나 존재해 왔다. 오늘날 모든 나라와 민족이 위기 속에 존재하고, 모든 조직이 위기 속에서 생존을 위한 투쟁을 벌이고 있다. 전쟁과 평화의 갈림길 위에서 늘 위기를 의식하며, 생존한 국가와 국민은 위기를 슬기롭게 해결하기 위해 끊임없이 위기관리를 연구하고 그 성과를 얻기 위한 노력을 경주해야한다.

현대의 위기관리의 시대 속에 과학의 발달이 보다 이러한 위기관리의 수단과 방법적 측면에서 오차를 줄여줄 것이며, 가까운 미래에는 인간보다 미리 위기에 대비하기 위해 인공지능을 활용한 자동적 위기관리 시스템(인공지능 위협방지 시스템)을 가동하기에 이를 것이다. 개발 중인 자율운행 자동차처럼 인간이 인지하지 못한 위험요소를 사전에 식별하고 스스로 판단하여 안전을 도모하듯이 인공지능을 활용한 위협관리가 가능한 시대로 접어들고 있기 때문이다.

이렇듯 이제 ‘모든 위기를 과학의 발전으로 첨단위기관리 장치들이나 시스템이 국가 위기를 대처하게 될 것인가? 또는 대처할 수는 있는가?’, ‘과연 인공지능을 활용한 위기관리 시스템이 기존 방식들을 활용하여 위기를 효과적으로 제거할 수 있겠는가?’ 등에 대하여 사전 심도 있는 논의가 필요하다. 그리고 그러한 점에서 본 논문이 그 논의의 장을 열어줄 열쇠가 될 것이다. 또한, 위기에 대해 과거의 역사를 고찰하는 것도 의미가 있지만, 4차 산업혁명의 급류 속에서 이제는 미래의 흐름을 능동적으로 예측하여 선제적으로 대응해야 한다. 미래는 저절로 주어지는 것이 아니라 만들어가는 것이며, 미리 준비된 자들의 몫이 될 것이기 때문이다. 지금까지의 연구 하나하나를 토대로 집단 지성으로 모아 합리적인 위기관리의 방향과 시스템을 구축하는 숙제는 앞으로 계속될 것이지만, 본 논문이 다음 연구자에게 조금이나 도움이 되길 기원한다.

참 고 문 헌

1. 국내문헌

가. 단행본

- 구본학·김계동 외, 『세계 외교정책론』, 서울: 을유문화사, 1996.
- 국방기술품질원, 『국방과학기술조사서 제4권 기동(일반본)』, 국방기술품질원, 2013.
- 군사연구회, 『군사학 연구방법론』, 경기: 북코리아, 2017.
- 국방대학교, 『안보관계용어집』, 서울: 국방대학교, 2001.
- 국방부, 『위기관리규정』, 2018.
- 김성우, 『위기관리론』, 인천: 진영사, 2017.
- 김열수, 『21세기 국가 위기관리 체계론: 한국 및 외국 사례 비교 연구』, 서울: 오름, 2005.
- 도널드 케이건, 김지원 역, 『도널드 케이건 교수의 전쟁과 인간』, 서울: 세종연구원, 1999.
- 로버트 F. 케네디, 박수민 역, 『13일: 쿠바 미사일 위기 회고록』, 광주: 열린책들, 2012.
- 마이클 돕스, 박민수 역, 『1962: 세기의 핵담판 쿠바 미사일 위기의 13일』, 서울: 모던
 카이브, 2020.
- 윤태영 (a), 『동북아 안보와 위기관리』, 서울: 인간사랑, 2005.
- _____ (b), 『위기관리 리더십: 국가안전 보장회의(NSC) 운영국가 사례연구』, 서울:
 진영사, 2019.
- 이근욱, 『쿠바 미사일 위기: 냉전기 가장 위험한 순간』, 서울: 서강대학교 출판부, 2013.
- 조영갑, 『국가위기관리론』, 서울: 선학사, 2006.
- 존 베일리스, 하영선 역, 『세계정치론』 제15판, 서울: 을유문화사, 2012.
- 최승진, 『인공지능 기술 개발 어디까지 왔나?』, 광주: 컴퓨터월드, 2015.
- 합참, 『연합 및 합동 군사용어』, 2019.
- Graham. T. Allison, 김태현 역, 『결정의 본질』, 광주: 모던아카이브판, 2018.
- Joseph S. Nye, 양준희·이종삼 역, 『국제분쟁의 이해』, 광주: 한울, 2009.
- LG경제연구원, 『최근 인공지능 개발 트렌드와 미래의 진화 방향』, 2017.
- Scientific American(a), 이동훈 역, 『미래의 전쟁: 과학이 바꾸는 전쟁의 풍경』, 서
 울: 한림SA, 2017.

나. 논문

- 김광우, “자율살상무기(일명 킬러로봇)에 대한 국제법적 문제와 우리나라에 대한 정책적 시사점”, 『국방과 기술』 473호, 서울: 한국방위산업진흥회, 2018.
- 김영도 외, “AI를 활용한 국방의사결정지원체계 구축 방안 연구: 지휘통제체제를 중심으로”, 『연구보고서2017-3922』, 서울: 한국국방연구원, 2017.
- 김영인 외 6명, “국방 인공지능(AI) 활용방안 연구”, 『연구보고서』, 한국융합안보연구원, 2017.
- 김의순 “국방에서의 AI 적용,” 『국방논단 1801호』, 한국국방연구원 군사발전연구센터 2020.
- 김진아, “한반도 위기의 핵 벼랑끝(nuclear brinkmanship) 구조와 심리·인지적 변수에 대한 고찰”, 『국방정책연구』, 제32권 제1호, 2016.
- 나갑수, “위기관리 모델을 적용한 을지연습의 효율적 적용방안”, 『연구보고서 안보 10-1869』, 비상관리위원회, 1990,
- 나영식·조재혁, “인공지능(SW)”, 『KISTEP 기술동향브리프』, 16호, 한국과학기술기획평가원, 2018.
- 남중권, “머신러닝 알고리즘과 차별”, 고려대학교 법학대학원 박사학위 논문, 2019.
- 박계호, “한반도 위기발생 시 미국의 역할 결정요인에 관한 분석”, 충남대학교 박사학위 논문, 2012.
- 박민형 외 1명, “쿠바 미사일위기의 재고찰 : 한국의 안보전략적 함의”, 『군사연구제』, 147집, 국방부, 2009.
- 박승규, “인공지능 기술 동향”, 『주간기술동향』, 정보통신기술진흥센터, 2018.
- 박유미, “인공지능의 현재와 미래: AI Summit 2017의 내용을 중심으로”, 『산업경제 분석』, Kite, 2018.
- 박인태, “4차 산업혁명 이해와 일자리, 미디어세상, 대체 확률이 높은 직업, 4차 산업혁명 정의와 특징”, 미디어융합연구소, 2018.
- 서병락, “챗봇(ChatBot) 기술과 서비스 사례 소개”, 2017.
- 송낙윤, “딥러닝을 이용한 해석 가능한 함수 추정에 관한 연구”, 명지대학교 산업대학원 석사학위 논문, 2018.

- 시천준, “인공지능 기술 기반의 기업 의사결정 시스템 설계”, 한양대학교 컴퓨터공학대학원 석사학위 논문, 2020.
- 윤장우, “인공지능 플랫폼의 개념과 도입 전략: 인공지능 진흥을 위한 관련 정책 및 기술과제”, 『주간기술동향』 한국전자통신연구원, 2018.
- 이내주, “19세기 후반 유럽의 군사기술 발전과 군대문화”, 학림: 연세사학연구소, 2016.
- 이동준 외, “인공지능(AI) 및 M&S 기반 지휘결심 지원체계 개발방안”, 『국방논단』, 456호, 서울: 한국국방연구원, 2017.
- 이돈구, 차도완, “머신러닝을 적용한 드론을 위한 단일 개체의 최적화“, 『제어로봇시스템학회 국내학술대회 논문집』, 제어·로봇·시스템학회, 2018,
- 이성순, “평시와 전시를 연계한 효율적인 국가위기관리체계 구축방안”, 경기대학교 일반대학원 박사학위 논문, 2013.
- 이재은, “재난관리시스템 개편과정 쟁점 분석 및 향후 방향”, 『행정논총』, 제42권 2호, 서울대학교 행정대학원, 2004.
- 이종관, 한창희, “미래전과 국방 인공지능 체계”, 『한국통신학회지(정보와 통신)』 제34호, 서울: 한국통신학회, 2019.
- 이종용, “4차 산업혁명시대 한국군의 미래 군사력 건설방향에 관한 연구”, 한남대학교 행정대학원 박사학위 논문, 2018.
- 임정숙, “인공지능에 관한 법적 규율방안: 인공지능 알고리즘과 빅데이터의 법적규율을 중심으로”, 한양대학교 법학전문대학원 박사학위 논문, 2019.
- 장준갑, “케네디와 흐루시초프 위기극복의 지도력”, 『서양사학연구』, 제22집, 2010.
- 장이태, “경찰의 드론테러 대응방안에 관한 연구”, 한세대학교 경찰법무대학원 박사학위 논문, 2020.
- 정명석, “인공지능 분야의 유망기술 예측: 빅데이터 분석과 기술 로드맵의 통합적 접근”, 아주대학교 일반대학원 박사학위 논문, 2018.
- 정춘일, “4차 산업혁명과 군사혁신 4.0”, 『전략연구 통권』, 제72호, 서울: 한국전략문제 연구소, 2017.
- 최병선, “위험문제의 특성과 대응전략”, 『한국행정연구』, 제3권 4호, 한국정책연구원, 1994.

최미옥, “재난관리 체계에 대한 한국과 독일의 비교 연구”, 『한국사회과학논총』, 제 29권 2호, 서울: 한독사회과학회, 2010.
 최현준, “국내외 인공지능 동향과 국방 활용방안”, 『한국통신학회지(정보와 통신)』, 제34호, 서울: 한국통신학회, 2017

2. 외국문헌

Alex S.L. Tsang, “Military Doctrine in crisis management: Three beverage contamination cases”, Indiana Universit, 2000.
 DARPA(a), “Explainable Artificial Intelligence(XAI)”, 2020.
 _____(b), “Directive on Autonomy in Weapon System: DoD Directive”,
 James L. Robinson, 『Crisis diplomacy: the great power since the mid-nineteenth century』, England: Cambridge university Press, 1994.
 U.S. Department of Defense, “Summary of the 2018 Department f Defense Artificial Intelligence Strategy: harnessing AI to Advance our security and prosperity”, DoD, 2018.

3. 기 타

가. 인터넷 신문

“토정 AI 엑소브레인 장학퀴즈…IBM 완승보다 똑똑해”, 「중앙일보」, 2016년 11월 21일
 “국방에서의 AI 적용, 미국 사례와 알아야 할 몇 가지”, 「국방일보」, 2020년 5월 18일

다. 기관지 정보자료

“러, 칼라시니코프사, 인공지능 자동화력통제체계 공개”, 「국방 주간 무기체계동향」, 2018년 10월 5일
 “한미 공동연구팀, 드론 포착 AI기술 개발”, 「국방 주간 무기체계동향」, 2019년 7월 17일
 “일, A.L.I 테크놀로지사, AI 드론 ‘A.L.I. 넘버 원’ 개발”, 「국방 주간 무기체계동향」, 2019년 7월 25일

“미 육군, 최첨단 인공지능체계 ‘파이어스톰’ 운용능력 평가”, 「국방 주간 무기체계동향」, 2020년 9월 16일

“미 육군, 첨단 소총에 인공지능 알고리즘 도입”, 「국방 주간 무기체계동향」, 2020년 7월 24일

다. 인터넷 검색자료

“The Drone Wars”, Scientific American Online“

<http://www.scientificamerican.com>(검색일: 2020.10.29.)

“Threats to National Security”, Scientific American Online:

<http://www.scientificamerican.com>(검색일: 2020.10.29.)

본 논문은 군의 공식적인 입장이 아니며,
필자 개인의 순수 학술연구 논문임.