

# 국방지휘통제체계 AI 적용을 위한 고찰

김영도·권혁진 (한국국방연구원)

## 목 차

1. 서 론
2. 인공지능 국외 동향
3. 지휘통제체계에 인공지능 활용 필요성
4. 지휘통제체계의 인공지능 적용 방향
5. 결 론

## 요 약

국방지휘통제체계는 다양한 감시정찰 자산으로부터 수집된 많은 양의 정보를 융합하고 분석하여 지휘관이 최적의 의사결정을 내릴 수 있도록 지원하는 시스템이다. 하지만 현재 운영 중인 지휘통제체계는 단순히 정보를 보여주고 유통하는 체계로 대량의 정보를 분석하고, 최적의 방책을 제공하는 등과 같은 지휘관의 의사결정을 지원하기에는 미흡한 수준이다. 지휘통제체계의 지능화 수준을 높이기 위해서 최근 이슈가 되고 있는 인공지능을 지휘통제체계에 적용해 보고자 한다. 인공지능은 다양한 분야와의 융합을 통해 새로운 가치를 창출하고 사회 전반의 변혁을 이끌고 있다. 이러한 특성으로 4차 산업혁명의 핵심으로 주목받고 있다. 본 논문은 주요 선진국들의 인공지능 관련 추진동향과 인공지능의 국방 적용을 위한 군사적 활용의 필요성, 그리고 지휘

통제체계의 적용을 위한 고려요인들에 중점을 두었다. 지휘관의 의사결정을 보다 효과적으로 지원할 수 있도록 지능화된 지휘통제체계로 발전하는 데 기여할 수 있다고 생각한다.

키워드 : 국방, 인공지능, 의사결정지원, 지휘통제체계

## 1. 서 론

최근 IBM의 왓슨이 인간과의 퀴즈대결에서 우승하고, 구글의 알파고가 인간과의 바둑 대결에서 승리함으로써 인공지능 분야가 다시금 주목받고 있다. 특히 복잡한 경우의 수를 계산하고 예측하는데 있어 인간의 능력을 넘어섰다는 점에서 전 세계적으로 큰 반향을 불러일으키고 있다.

인공지능은 인간의 인지능력, 학습능력, 추론능력, 이해능력 등과 같이 고차원적인 정보처리능력을 구현하기 위한 기술로써, 1950년대에 처음 등장하였다. 이후 기술적 한계에 의한 침체기

와 새로운 기술의 등장에 의한 발전기가 반복되었다. 초기에는 인간의 문제해결 방식을 컴퓨터로 해결하려 시도하였다. 다음은 특정영역의 전문지식을 바탕으로 인간의 의사결정을 돕는 전문가 시스템 형식으로 발전하였다. 하지만 기대에 미치지 못하는 성과로 인하여 장기간 침체에 있었다. 최근 딥러닝 기술의 출현과 이를 적용한 시스템들이 좋은 성과를 내면서 인공지능에 대한 관심이 급증하고 있다. 이와 같은 성과를 가져올 수 있었던 요인은 다양하지만, 특히 (그림 1)에서 보는 바와 같이 세 가지로 요약될 수 있다. 첫째, 인터넷 발전으로 인해 대량의 데이터, 즉 빅데이터의 축적이 가능해졌다. 둘째, 컴퓨팅 능력의 눈부신 발전으로 처리속도가 빨라졌다. 마지막으로 이를 처리할 수 있는 알고리즘의 발전에 기인한 것이다[1].

그러면 왜 인공지능에 주목하는 것일까? 인공지능의 적용으로 인해 사회 전반에 미칠 파급력이 대단하기 때문이다. 인공지능 기술은 다양한 분야와 특히 전통적인 산업영역과의 융합을 통해 새로운 가치를 창출하여 큰 변화를 가져올 수 있다. 대표적인 예들로 자율주행 자동차의 등장으로 사람의 개입 없이 운전이 가능하게 되어 운전방식의 변화를 가져오고 있다. 왓슨과 같은 의료 지원 시스템의 도입으로 의사보다 더 정확하

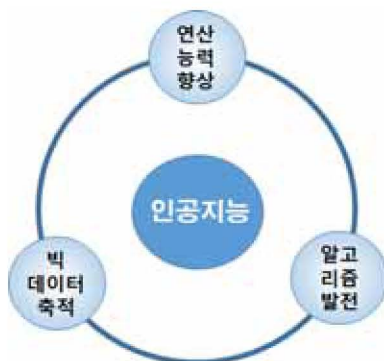
고 신속하게 환자를 진단할 수 있게 하여 진료 방식에 변화를 일으키고 있다. 이처럼 인공지능 기술이 새로운 사회로의 변화를 주도하고 있으며, 4차 산업혁명의 파괴적 혁신을 이끌 핵심기술로 인식되고 있다.

인공지능은 국방분야에서도 변화와 혁신을 주도할 기술로 주목받고 있다. 군의 전투력 향상에 큰 영향을 미칠 것으로 판단된다. 그중에서도 지휘통제체계에 인공지능 기술을 적용하면 지휘관의 의사결정을 보다 효과적으로 지원이 가능할 것이다. 지휘통제체계는 다양한 정보가 수집되어 융합되고, 지휘관은 이를 분석하여 지휘결심을 내려야 한다. 시스템이 지휘관의 의사결정을 지원할 수 있다면 매우 유용할 것이다.

## 2. 인공지능 국외 동향

인공지능의 중요성과 그 영향력은 시간이 흐름에 따라 더욱 증대될 것이다. 이와 같은 변화에 신속하면서도 체계적으로 대응하기 위한 전략이 필요하다. 이를 위해 주요 선진국들은 인공지능 분야에 대해 어떻게 준비하고 있는지 살펴볼 필요가 있다.

우선 미국은 가장 적극적으로 인공지능 분야에 대한 투자와 연구개발을 진행하고 있다. 이를 통해 인공지능 기술에 대한 우위를 확보하기 위해 노력하고 있다. 백악관은 뇌지도를 그리겠다는 브레인이니셔티브(Brain Initiative)를 추진하고 있다. 인간의 뇌에 대한 연구를 기반으로 인공지능 분야의 원천기술을 확보하는데 중점을 두고 있다. 백악관 과학기술정책국(OSTP: Office of Science and Technology Policy)이 향후 10년 동안 산학연 협력을 통해 기술개발을 추진하고 있다. 그리고 인공지능에 대한 미래 비전



(그림 1) 인공지능 재부상 요인[1]

및 전략 등을 제시하여 범정부차원의 일관된 정책을 추진할 수 있도록 하고 있다.[2,3,6]. 국방 분야는 새로운 국방과학기술의 개발 및 획득으로 경쟁국가와의 과학기술수준의 격차를 벌려 압도적인 기술적 우위를 선점한다는 제3차 상쇄 전략을 추진하고 있다. 국방과학기술 분야는 <표 1>과 같이 학습하는 기계, 인간과의 협동, 자율 무기 등을 개발하기 위해서는 인공지능 기술이 필수적으로 요구되고 있다. 미 국방부의 전략능력실(SCO: Strategic Capabilities Office)이 중심이 되어 관련 사항들을 추진하고 있다. 본 전략 구현의 핵심으로 인공지능 기술이 활용되고 있다[4].

EU도 인공지능 분야에 대한 기술 우위를 선점하기 위해 많은 투자와 연구개발을 추진하고 있다. 인간 두뇌의 인지형태 기반의 지식 처리가 가능한 인공지능 개발을 위한 연구로 Human Brain Project를 추진하고 있다. 10년간 10억 유로를 투자할 계획이다. 그리고 인공지능 로봇 개발을 위한 Horizon 2020 전략을 추진 중에 있다. 이를 위해 SPARC 프로그램을 시행하여 로보틱스 인프라 구축 및 연구를 진행하고 있다[6].

일본은 일본 경제의 미래가 인공지능 선점에 있다고 인식하고 기술 개발의 중요성을 강조하고 있다. 아베정부는 일본재흥전략을 개정하여 인공지능을 중요한 전략으로 부각시켰다. 경제산업성은 로봇신전략에서 인공지능의 중요성을 강조하는 등 4차 산업혁명 대응의 일환으로 인공지

능 기술개발을 중점 관리하고 있다. 특히 정부차원에서 (그림 2)와 같이 인공지능 R&D 체계를 구축하고 있다. 인공지능 정책 컨트롤타워인 인공지능기술전략회의를 운영하고 있으며, 총무성, 문부과학성, 경제산업성이 인공지능 R&D 관련 사항들을 추진하고 있다[5].

중국은 국가 신성장동력 확보를 위해 인공지능 기술을 적극 육성하고 있다. 우선 뇌과학 분야의 기초 및 응용 연구를 수행한다. 인공지능 선두 기업을 육성하기 위해 차이나 브레인 프로젝트를 추진하고 있으며, 이를 통해 인공지능 핵심기술을 확보하고자 한다. 그리고 인공지능 산업을 육성하기 위해 인터넷 플러스 인공지능 3년 행동실시방안을 발표하여 2018년까지 인공지능 기업 육성과 혁신 플랫폼 구축을 계획하고 있다 [5].

주요 선진국들은 인공지능 분야를 미래 생존 전략으로 인식하고 기술 우위를 선점하기 위해 적극적으로 투자하고 있다. 특히 범정부 차원의 종합적이며, 체계적인 정책 및 계획을 마련하고 있다. 현재는 대부분의 활용이 특정영역에서 활용하는 약(弱) 인공지능이지만, 인간과 같은 사고능력을 갖는 강(強) 인공지능 실현을 위해 노력하고 있다. 하지만 한국은 범정부 차원의 인공지능 관련 정책 추진이 미흡한 실정이며, 주요 선진국과의 기술격차도 벌어져 있는 상황이다. 국가적인 차원에서 미래 지능정보사회를 선도하

<표 1> 미군 제3차 상쇄전략 추진 주요 기술[4]

| 구분 | 국방과학기술 분야     |
|----|---------------|
| 1  | 학습하는 기계 기술    |
| 2  | 인간과 기계의 협동    |
| 3  | 기계보조 인간활동     |
| 4  | 인간과 기계의 전투 조합 |
| 5  | 자율 무기         |



(그림 2) 일본의 인공지능 R&D 체계[5]

기 위해서는 인공지능 분야에 대한 체계적이며, 종합적인 대응전략이 요구된다.

### 3. 지휘통제체계에 인공지능 활용 필요성

국방분야에서 인공지능 기술은 변화와 혁신을 주도할 기술로 주목받고 있다. 인공지능 기술의 군사적 활용이 왜 중요한가? 국방은 군사적 목표와 이를 달성하기 위한 다양한 전략들을 수립한다. 이 전략들을 실현시켜줄 다양한 수단 즉 무기체계, 시스템 등이 존재한다. 하지만 현재 운영하고 있는 수단으로는 전략적 요구사항들을 만족시키기에는 한계점이 있다. 이를 인공지능을 통해 극복할 수 있을 것이다. 즉 인공지능을 적용한 수단의 혁신으로 군사전략상의 다양한 요구사항들을 만족시키는 것이 가능하다는 것이다.

국방 지휘통제체계의 운용상황을 살펴보자. 국방은 지휘관의 지휘와 의사결심을 효과적으로 지원하기 위해 다양한 지휘통제체계가 구축되어 활용 중이다. 현재의 지휘통제체계는 지휘관에게 취합된 정보를 제공하고, 지휘관의 명령을 전파하는 수준이다. 지휘관의 의사결정 지원 차원의 기능은 다소 미흡한 실정이다. 즉 지휘관이 의사결정을 하기 위해 시스템으로부터 정보를 융합하고 분석 및 판단과 같은 지원을 제공받는 것이 아니다. 예를 들면 수집된 영상이나 사진으로부터 이상 징후를 탐지하거나, 표적의 이동경로를 예측하거나 중복 표적을 처리하는 등의 작업이 시스템으로부터 지원받는 것이 아니라 지휘관 또는 담당자의 경험과 숙련도에 의존하고 있다는 것이다.

따라서 미래 지휘통제체계의 역할이 단순히 정보를 제공하는 것이 아닌 지휘관의 의사결정을 지원해 주는 방향으로 발전해야 할 것이다.

지휘통제체계에서 가장 중요한 부분 중에 하나는 지능화일 것이다. 이를 충족시켜줄 핵심이 되는 기술이 다양한 정보를 수집하고 융합하여 최적의 안을 제안해주는 인공지능이다. 때문에 인공지능의 군사적 활용은 선택지가 아닌 필수적인 요소인 것이다. 국방 차원에서 인공지능의 활용을 위한 철저한 대비가 필요한 이유이기도 하다.

### 4. 지휘통제체계의 인공지능 적용 방향

국방 지휘통제체계에 인공지능을 적용하기 위해서는 다음과 같은 사항들을 고려해야 한다.

첫째, 현재의 인공지능 기술 수준을 명확히 파악하여야 한다. 최근 알파고, 왓슨 등의 영향으로 인공지능 활용 수준이 과장되게 인식된 경향이 있다. 하지만 인공지능 분야를 선도하는 기업들의 기술 수준을 살펴보면, <표 2>에서 보는 바와 같이 수준을 레벨 1부터 레벨 5까지 구분할 때 (그림 3)에서 보는 것처럼 주로 레벨 2 수준으로

<표 2> 인공지능 기술 성숙도 단계

| 단계  | 설명  |
|-----|---|
| 1단계 | · AI 정확도 : 낮음<br>· 적용분야 다양성 : 특정분야<br>· 상용화 단계 : R&D, 프로토타입 개발        |
| 2단계 | · AI 정확도 : 인간수준 미달<br>· 적용분야 다양성 : 특정분야<br>· 상용화 단계 : 베타테스트 또는 상용화 개시 |
| 3단계 | · AI 정확도 : 인간수준 근접<br>· 적용분야 다양성 : 특정 또는 복수 분야<br>· 상용화 단계 : 본격 상용화   |
| 4단계 | · AI 정확도 : 인간수준 대등<br>· 적용분야 다양성 : 복수분야<br>· 상용화 단계 : 대량 확산           |
| 5단계 | · AI 정확도 : 인간수준 능가<br>· 적용분야 다양성 : 복수분야<br>· 상용화 단계 : 일상품 단계          |

※ 미래창조과학부 정보통신정보화 및 정책지원 사업(ICT 통계조사 및 동향분석)의 연구결과임

| 기업명       | 정보 수집/처리 기술력 |        |       | 지식 노동의 적용력 |       |       | 직접 노동의 적용력 |        |         |
|-----------|--------------|--------|-------|------------|-------|-------|------------|--------|---------|
|           | 음성 인식        | 이미지 인식 | 영상 분석 | 자연어 처리     | 기계학습  | 딥러닝   | 로봇 제어      | 제조 자동화 | 서비스 자동화 |
| 이코노미      | Lv. 3        |        |       | Lv. 3      | Lv. 3 |       |            |        |         |
| Alphabet  | Lv. 3        | Lv. 3  | Lv. 3 |            | Lv. 3 | Lv. 3 | Lv. 1      | Lv. 3  |         |
| Microsoft | Lv. 3        | Lv. 3  | Lv. 3 |            | Lv. 3 | Lv. 3 |            |        |         |
| Facebook  | Lv. 3        |        | Lv. 3 |            | Lv. 3 | Lv. 3 |            |        |         |
| Amazon    | Lv. 3        |        | Lv. 3 |            | Lv. 3 | Lv. 3 |            |        | Lv. 3   |
| Apple     | Lv. 3        |        | Lv. 1 |            | Lv. 3 | Lv. 3 |            | Lv. 3  | Lv. 3   |
| Intel     |              |        |       | Lv. 1      | Lv. 1 |       |            |        | Lv. 3   |
| Qualcomm  |              |        |       | Lv. 1      | Lv. 1 |       |            |        |         |

※ 미래창조과학부 정보통신정보화 및 정책지원 사업(ICT 통계조사 및 동향분석)의 연구결과임

(그림 3) 주요 기업의 인공지능 기술 수준

낮은 수준에 속한다[1]. 아직까지는 특정영역에 한정하여 데이터와 일정한 규칙이 있는 분야에서만 적용이 용이한 상황이다. 따라서 적용하고자 하는 분야에 현재의 기술 수준으로 어느 정도까지 구현이 가능한지 명확하게 인식할 필요가 있다.

둘째, 기술수준과 적용분야를 고려한 단계적 접근 전략이 필요하다. 기술수준을 고려하여 즉시 적용할 수 있는 분야를 식별하여 단기적으로 적용해야 한다. 인공지능을 단기적으로 적용하기 위해서는 일정한 규칙과 절차가 있는지를 식별하여 적용하는 것이 필요하다. 기술이 아직 성숙되지 않은 분야나 향후 국방의 핵심기술로 연구개발이 필요한 분야, 아직 인공지능을 적용하기 위한 기반 환경이 갖추어져 있지 않은 분야는 중장기적인 접근이 필요하다.

셋째, 작전 측면에서의 적용이 필요하다. 단지 기술 중심의 적용이 아니라 국방의 활용성 차원에서 효과가 높은 분야에 적용이 필요하다. 즉 군사적 목표와 다양한 전략을 달성할 수 있는 방향으로의 적용이 이루어져야 한다.

넷째, 인공지능 기술 적용을 위한 전제조건에 대해 고려가 필요하다. 인공지능 기술을 적용하기 위해서는 데이터의 존재 유무가 매우 중요하다.

다. 지휘통제체계에 빅데이터가 존재하는지에 대해 파악이 필요하다. 만약 없다면 어떻게 이를 구축해야 할지에 대해 방안이 우선 수립되어야 한다. 인공지능을 적용하여 구축한 시스템을 원활하게 운용할 수 있도록 컴퓨팅 능력을 갖추는 것도 중요하게 고려되어야 할 부분이다.

마지막으로 인공지능의 체계적이며, 효율적인 도입을 위해서 국방의 정책과 제도 차원에서 개선되어야 할 요소들을 식별하여 개선해 나가야 할 것이다.

## 5. 결 론

인공지능은 사회의 대변혁을 이끌 4차 산업혁명의 핵심으로 인식되어 앞으로 지능정보사회로의 발전을 이끌 핵심기술이다. 이를 국방의 지휘통제체계에 적용하여 지휘관의 의사결정을 효과적으로 지원할 수 있도록 지능화된 체계로의 발전이 필요하다. 국방 분야에 인공지능 기술이 성공적으로 적용하기 위해서는 도입 고려사항에 대한 검토와 연구가 필요하다. 이를 기반으로 국방의 인공지능 적용 전략과 계획을 수립하여 체계적으로 추진하는 것이 필요할 것이다.

### 참 고 문 헌

- [1] 2016 ICT Spot Issue, 정보통신기술진흥센터, 2016. 3.
- [2] The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan, National Science and Technology Council, 2016. 3.
- [3] Preparing for the Future of Artificial Intelligence, National Science and Technology Council, 2016.10.
- [4] 김종열, “미국의 제3차 국방과학기술 상쇄전략

에 대한 분석”, 융합보안논문지 제16권 제3호, 2016. 5.

[5] 주대영, “각국의 인공지능(AI) 선점을 위한 개발 경쟁 실태”, KIET 산업경제분석, 2017. 1.

[6] 김병운, “인공지능 동향분석과 국가차원 정책제언”, NIA 정보화정책 제23권 제1호, 2016.

## 저 자 약 력



**김 영 도**

이메일: ydkim@kida.re.kr

- 2000년 고려대학교 전산학과 학사
- 2002년 고려대학교 전산학과 석사
- 2002년~현재 한국국방연구원 선임연구원



**권 혁 진**

이메일: khjsjy2001@daum.net

- 1989년 성균관대학교 산업공학과 학사
- 1991년 성균관대학교 산업공학과 석사
- 2000년 성균관대학교 시스템공학과 박사
- 1991~현재 한국국방연구원 책임연구위원