

## 국방군수분야에서 인공지능(AI) 기술의 활용실태 분석 및 발전방향 제시

신규용<sup>1\*</sup> · 이종관<sup>1</sup> · 강광희<sup>1</sup> · 홍원기<sup>2</sup> · 한창희<sup>1</sup><sup>1</sup>육군사관학교 컴퓨터과학과, <sup>2</sup>LIG넥스원 미래기술연구소

## The Current Applications and Future Directions of Artificial Intelligence for Military Logistics

Kyuyong Shin<sup>1\*</sup> · Jong-Kwan Lee<sup>1</sup> · Kwang-Hee Kang<sup>2</sup> · Wongi Hong<sup>2</sup> · Changhee Han<sup>1</sup><sup>1</sup>Department of Computer Science, Korea Military Academy, Seoul 01805, Korea<sup>2</sup>Future Technology Planning, LIG NEX1, Seongnam 13488, Korea

### [요 약]

최근 사물인터넷(IoT), 클라우드(Cloud), 빅데이터(Big Data), 그리고 모바일(Mobile) 기술과 같은 4차 산업혁명 기술의 비약적 발전에 힘입어 이들 기술과의 시너지 효과를 극대화할 수 있는 기술로서 인공지능(Artificial Intelligence, AI)이 각광을 받고 있다. 특히 물류(Logistics) 분야는 그 특성상 매일 많은 양의 데이터가 생산되고 있기 때문에 인공지능 기술을 활용해 이 데이터들을 분석함으로써 생산성과 효율성을 극대화할 수 있다. 이러한 특징 때문에 민간물류분야에서는 이미 스마트 공급망관리, 스마트 물류 창고, 스마트 공장, 그리고 스마트 예지정비 등 다양한 형태의 인공지능 기반 플랫폼이 개발되어 활용되고 있다. 국방군수분야에서도 미군의 경우에는 F-35 전투기나 스트라이커(Stryker) 장갑차에 인공지능 기술을 활용한 스마트 정비개념을 도입함으로써 예산을 절약하고 무기체계의 가용성을 향상시키고 있다. 본 논문은 현재 우리군의 국방군수분야에 대한 인공지능 기술의 활용실태를 분석하고, 제한사항들을 식별한 뒤, 국방군수분야 야전 전문가들의 자문을 통한 향후 발전방향을 제시한다.

### [Abstract]

Recently, in line with the rapid development of the 4th Industrial Revolution Technology (such as Internet of Things, Cloud, Big data, and Mobile), Artificial Intelligence (AI) is in the spotlight as a technology that can maximize synergy effect with these technologies. In particular, in logistics, a large amount of data is produced in daily basis so that it is possible to maximize productivity and efficiency by analyzing the data using AI technologies. Due to these characteristics, various types of AI-based platforms such as smart supply chain management, smart logistics warehouse, smart factory, and smart predictive maintenance have been developed and utilized in the civil logistics field. In addition US military is applying AI based smart maintenance concepts to F-35 fighters and the Stryker fleet to save budget and improve the availability of the weapon systems. This paper analyzes the current use of artificial intelligence technology in the field of ROK defense logistics, identifies the limitations, and suggests future development directions through consultation with field experts in defense logistics.

**색인어** : 군수, 인공지능, 공급망 관리, 스마트 공장, 스마트 창고, 스마트 예지 정비**Key word** : Military Logistics, Artificial Intelligence, Supply Chain Management, Smart Factory, Smart Warehouse, Smart Predictive Maintenance<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2019.20.12.2433>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 03 October 2019; Revised 02 November 2019

Accepted 15 December 2019

**\*Corresponding Author; Kyuyong Shin**

Tel: +82-2-2197-2854

E-mail: kyshin@kma.ac.kr

## I. 서론

최근 사물인터넷(IoT), 클라우드(Cloud), 빅데이터(Big Data), 그리고 모바일(Mobile) 기술 등 4차 산업혁명 기술의 비약적 발전에 힘입어 이들 기술과의 시너지 효과를 극대화할 수 있는 기술로서 인공지능(Artificial Intelligence, AI)이 각광을 받고 있다. 사실 인공지능(AI)은 1950대부터 태동된 기술이지만 여러 가지 제한으로 실용화가 되지 못하다가 데이터 축적기술의 발전, 컴퓨터 계산능력의 향상, 그리고 기계학습(Machine Learning) 및 딥러닝(Deep Learning)을 포함한 다양한 알고리즘의 진화로 4차 산업혁명의 정점으로 올라서고 있다[1].

이러한 인공지능(AI)은 업무에 대한 자동화를 통해 업무효율성을 높이고, 무인화를 통해 노동력과 비용을 감소시킬 수 있으며, 특히 인간의 개입을 최소화함으로써 전투 혹은 재난현장과 같이 위험한 상황에서 안전을 보장할 수 있다는 장점이 있다. 따라서 현재 인공지능은 음성인식, 자율주행 자동차, 의료, 로봇, 가전분야 등 다양한 분야에서 널리 활용되고 있다[2]. 특히 물류(Logistics) 분야는 그 특성상 매일 많은 양의 데이터가 생성되고 있기 때문에 인공지능을 활용해 이 데이터들을 분석함으로써 생산성과 효율성을 극대화할 수 있다[3]. 현재 많은 회사들에서 기계학습을 가장 널리 활용하고 있는 분야로 물류 분야를 손꼽고 있기도 하다[4].

민간물류분야에서는 인공지능 기술이 다양한 형태로 조합되어 스마트 공급망관리(Smart Supply Chain Management), 스마트 물류창고(Smart Warehouse), 스마트 공장(Smart Factory), 그리고 스마트 예지정비(Smart Predictive Management) 형태의 플랫폼으로 가시화되어 활용되고 있다. 일례로 외국기업인 아마존은 기술 활용 기반(Instrumented), 상호연결(Interconnected), 그리고 지능화(Intelligent)를 기반으로 한 스마트 공급망관리체계 구현으로 물류의 혁신을 이루어 경쟁업체인 월마트를 제치고 업계의 선두로 발돋움했고[5], DHL은 스마트 공급망관리 및 스마트 물류창고 솔루션을 활용해 세계적인 기업으로 성장하였다[3]. 또한 지멘스와 아디다스의 경우 인공지능 기술을 활용한 스마트 팩토리 구축으로 생산성을 높이고 품질관리의 혁신을 이루어냈다[6]. 국내에서는 삼성 SDS가 그간의 공급망관리와 물류 경험을 바탕으로 물류플랫폼인 ‘첼로(Cello)’를 개발해 물류산업의 경쟁력을 강화하고자 노력하고 있다[7].

물류분야에 대한 인공지능 기술의 적용은 비단 민간분야만의 전유물이 아니다. 미(美) 공군의 경우 항공기(F-35 전투기)에 센서(Sensor)를 장착해 수집된 정보를 인공지능 기술을 활용해 분석함으로써 스마트 예지정비를 구현해 무기체계의 가용성을 높이고 비용을 절감하고 있다. 또한 미 육군 군수지원단(LOGSA)의 경우도 IBM 왓슨(Watson)을 활용해 스트라이커 장갑차에 장착된 17개의 센서(Sensor)로부터 수집된 정보를 분석해 최적화된 정비를 수행함과 동시에 수리부속들에 대한 최적화된 공급망관리를 통해 연간 100만 불 가량의 비용을 절감하는 것으로 알려져 있다[1, 8]. 또한 전장에서 생명을 보호하기

위해 인공지능 기술이 결합된 무인 자율주행 차량 및 드론(Drone)에 활용되기도 한다.

민간물류분야 및 국방군수분야에서 인공지능 기술을 통한 물류혁신이 이루어지고 있는 현실점에 우리군의 국방군수(Military Logistics)분야에 대한 인공지능 기술의 활용실태를 분석해보고, 향후 발전방향에 대해 살펴보는 것은 매우 중요하다. 따라서 본 논문은 스마트 정비, 스마트 공장, 스마트 물류창고 분야에서 우리군의 인공지능(AI) 기술의 군사적 활용실태를 분석하고, 분석결과를 바탕으로 제한사항들을 식별한 뒤, 국방군수분야에 대한 보다 효과적인 인공지능 기술의 활용을 위한 정책방향을 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 2장에서는 민간물류분야 및 국방군수분야에 활용될 수 있는 인공지능의 핵심기술들을 소개한다. 3장에서는 민간물류분야에서 활용되고 있는 대표적인 인공지능 기반 물류 플랫폼들에 대해서 살펴보고, 4장에서는 미군(美軍)의 국방군수분야에 대한 인공지능 기술의 활용현황에 대해 살펴본다. 5장에서는 현재 우리군의 국방군수분야에 대한 인공지능 기술의 활용실태를 분석하고, 6장에서는 야전의 군수분야 전문가들에 대한 자문을 바탕으로 국방군수분야에서 효과적인 인공지능 기술 활용방안을 모색한다. 마지막으로 7장에서는 본 논문에 대한 결론을 맺고, 향후 연구방향을 제시한다.

## II. 물류관련 인공지능 핵심기술 소개

이번 장에서는 민간물류분야 및 국방군수분야에 활용되고 있는 자연어 처리(Natural Language Processing, NLP), 컴퓨터 비전(Computer Vision), 기계학습(Machine Learning), 그리고 딥러닝(Deep Learning) 기술에 대해 간략하게 살펴본다.

### 2.1 자연어 처리(NLP)

자연어 처리(NLP)는 소프트웨어 혹은 컴퓨터 시스템으로 하여금 사람들이 일상생활에서 사용하는 언어로 이루어진 요구(혹은 정보)를 분석하고, 이해하며, 행동하도록 하는 대표적인 인공지능 기술이다. 물류분야에서 자연어 처리 기술을 활용하면 계약서에 대한 분석 등을 통해 계약의 처리와 관리를 단순화할 수 있다. 또한 자연어 처리 기능을 활용한 산업용 챗봇(Chatbot)을 개발해 전자상거래(E-Commerce), 배송 서비스, 혹은 기업과 개인 간 거래(B2C) 등에서 고객응대를 위한 서비스로 활용하기도 한다.

### 2.2 컴퓨터 비전(Computer Vision)

컴퓨터 비전은 영상이나 특정 이미지와 같은 시각 데이터로부터 정보를 획득, 분석, 이해한 뒤 특정 판단을 자동으로 수행

1) <http://www.ciokorea.com/t/527/sns/37457>

하도록 하는 인공지능의 한 분야이다. 물류분야에서 컴퓨터 비전은 주로 자동화(Automation) 수단으로 활용된다. 예를 들어 로봇을 활용한 물품의 자동분류, 자율주행차량(AGV), 그리고 비전 기반의 스마트 재고관리 등은 컴퓨터 비전이 활용되는 대표적인 분야이다[3]. 이러한 컴퓨터 비전 기술을 활용하면 화물의 수불(受拂)간 오류를 줄일 수 있고, 자동화 공정을 통해 속도를 높일 수 있으며, 사람의 개입을 최소화할 수 있기 때문에 안전한 환경을 조성할 수 있다.

### 2.3 기계학습(Machine Learning)

기계학습은 기계(즉, 컴퓨터)를 학습시켜 스스로 규칙을 찾을 수 있도록 하는 알고리즘과 기술을 개발하는 인공지능의 대표적인 분야이다. 기계학습을 활용하면 컴퓨터에 입력된 정보를 분석하고, 추론해서, 특정한 결과를 도출할 수 있다. 따라서 대부분의 기계학습 알고리즘은 입력된 데이터를 분류하거나 예측하기 위해서 특정한 패턴(Pattern)을 찾아 일반화하는데 초점을 맞춘다. 예를 들어 기계학습을 통해 대량의 이메일(E-Mail)을 분석해 스팸(Spam) 메일을 구분할 수 있도록 학습시킬 수도 있다[4]. 물류분야에서 기계학습을 활용하면 수요자의 요구를 미리 예측해 선제적으로 대응하는 예측물류(Predictive Logistics[3])가 가능하고, 소비자들의 소비 패턴을 분석해 적정 수준의 재고를 유지할 수 있으며, 최단시간 안에 물품을 배송할 수 있도록 최적의 물류경로를 선택할 수도 있다. 예를 들어 아마존의 경우 고객 맞춤형 추천 서비스를 활용해 고객이 해당 물품을 주문하기도 전에 고객이 원하는 물품을 고객과 가장 가까운 물류창고 혹은 물류트럭에 미리 옮겨 놓음으로써 물류비용과 시간을 획기적으로 단축하고 있는 것으로 알려져 있다[2].

### 2.4 심층학습(Deep Learning)

심층학습(혹은 딥 러닝)은 기계학습의 부분집합으로서 대부분 기계학습과 비슷하지만 입력되는 데이터의 특징을 사람이 뽑아서 학습시키지 않고 데이터 자체만 넘기면 컴퓨터가 스스로 특징을 파악해서 학습한다는 점과 학습에 인공 신경망(Artificial Neuronal Network)을 활용한다는 점에서 차이가 있다. 심층학습은 인간의 뇌에서 신호가 전달되는 과정에서 영감을 받아 개발되었는데 인공 신경망은 그림 1에서 보는 바와 같이 하나의 입력 계층(Input Layer), 하나 혹은 다수의 은닉 계층(Hidden Layer), 그리고 하나의 출력 계층(Output Layer)으로 구성된다[3].

심층학습에서는 통상적으로 은닉 계층의 수가 많을수록 더 복잡한 문제를 해결할 수 있는 것으로 알려져 있는데 이렇게 은닉계층의 수를 늘리는 것을 심층 신경망(Deep Neural Network, DNN)이라고 부른다. 일반적으로 심층학습은 기계학습에 비해 필요한 데이터의 양이 훨씬 많고, 계산이 복잡하기

때문에 상대적으로 고성능의 하드웨어를 필요로 한다. 물류분야에서는 공급망 전반에서 생산되는 엄청난 데이터를 바탕으로 소비자를 위한 개인별 상품추천, 제품 공정상에서의 품질관리, 물류와 생산의 최적화, 예측기반의 예지정비(Predictive Maintenance, PDM), 자율주행, 최적의 경로예측 등 다양하게 활용될 수 있다.

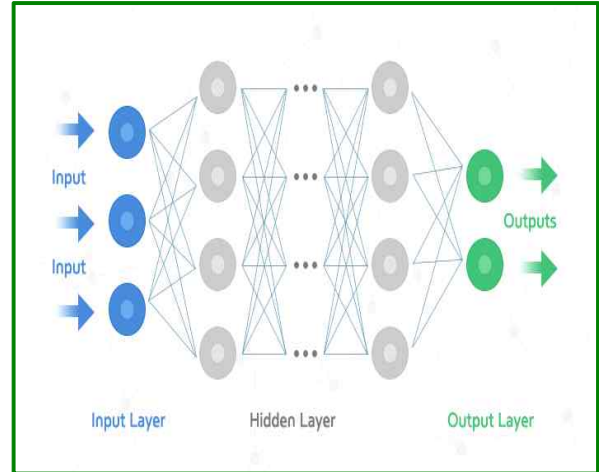


그림 1. 인공 신경망 구조 (출처 : 현대자동차그룹)  
 Fig. 1. The Structure of Artificial Neural Network (ref. Hyundai Motor Group)

### III. 민간물류분야에서의 인공지능 활용 사례

이번 장에서는 민간물류분야에서 활용되고 있는 인공지능 기반 물류 플랫폼들에 대해서 살펴본다. 현재 민간물류분야에서는 인공지능 기술들이 활용되어 다양한 형태의 물류 플랫폼으로 구현되고 있다. 이 플랫폼들을 특징별로 요약해보면 크게 인공지능 기반 스마트 공급망관리(Smart SCM<sup>4)</sup>), 인공지능 기반 스마트 물류창고(Smart Warehouse), 인공지능 기반 스마트 공장(Smart Factory), 그리고 인공지능 기반 스마트 예지정비(Smart PDM) 등으로 분류해볼 수 있다. 사실 스마트 공급망관리는 스마트 물류창고, 스마트 공장, 그리고 스마트 예지정비 등을 모두 포함하는 개념이다. 하지만 스마트 물류창고, 스마트 공장, 그리고 스마트 예지정비 등은 모두 독립된 플랫폼 형태로 구현 및 운용이 가능하기 때문에 본 논문에서는 별도의 플랫폼으로 구분해 설명하고자 한다.

#### 3.1 스마트 공급망관리(Smart SCM)

앞서 2장에서 설명했듯이 기계학습이나 심층학습 등의 인공지능 기술을 활용해 스마트 공급망관리체계를 구축하면 시간이 지날수록 더 많은 데이터와 경험이 축적되면서 보다 정확한 의

2) [http://biz.chosun.com/site/data/html\\_dir/2015/04/16/2015041602327.html](http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2015/04/16/2015041602327.html)  
 3) <http://news.hmgjournal.com/Tech/deep-learning-carfuture>

4) Supply Chain Management



사결정이 가능해진다. 즉, 수요예측, 상품개발, 제품 제조, 재고 관리, 제품유통, 그리고 유지보수 등 공급망 전 단계에서 생성되는 엄청난 양의 데이터를 인공지능 기술을 활용해 처리해서 수요를 예측하고 위기를 관리할 수 있는 최적의 의사결정을 내릴 수 있다면 시간과 비용을 크게 절약할 수 있을 것이다. 현재 스마트 공급망관리체계의 대표적인 예로는 아마존의 스마트 공급망관리체계와 삼성 SDS에서 개발한 첼로(Cello)를 들 수 있다.

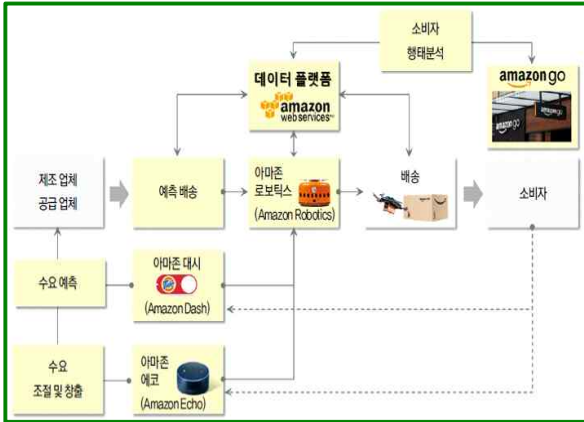


그림 2. 아마존의 스마트 공급망관리체계[5]  
 Fig. 2. Smart Supply Chain Management of Amazon[5]

아마존의 스마트 공급망관리체계는 기술 활용 기반 (Instrumented), 상호연결(Interconnected), 그리고 지능화 (Intelligent)의 3가지 핵심요소로 구성되어 있다. 먼저 ① 기술 활용 기반(Instrumented) 측면에서 아마존은 아마존 로보틱스 (Robotics)를 통해 자동화된 물류체계를 구현해 비용을 절감하고, 상품의 주문, 결제, 배송이 하나로 해결되는 아마존 대시 (Dash)를 통해 소비패턴에 대한 데이터를 수집하며, 인공지능 기반의 음성인식 비서인 아마존 에코(Echo)를 통해 비정형화된 사용자 요구와 소비패턴 정보를 수집한다. 또한 오프라인 매장에서 아마존 고(Go)를 통해 소비자의 이동경로를 추적하고, 상품을 판별하며, 자동결제를 지원한다. 즉, 다양한 기술들이 접목되어 아마존의 스마트 공급망관리체계를 형성하는 것이다. 다음으로 ② 상호연결(Interconnected) 측면에서 아마존은 세계 시장의 40%에 달하는 AWS 클라우드를 활용해 아마존 대시(Dash), 아마존 고(Go), 아마존 에코(Echo) 등에서 정보를 수집하고 연결한다. 즉, 아마존 스마트 공급망관리체계 전반에서 수집되는 막대한 정보를 AWS 클라우드에 저장하고 서로 연결하는 것이다. 마지막으로 ③ 지능화(Intelligent) 측면에서 아마존은 AWS 클라우드에 수집된 막대한 정보를 기계학습 및 심층 학습을 통해 분석해 실시간으로 의사결정을 하고, 미래를 예측하며, 공급망을 최적화한다. 아마존은 스마트 공급망관리체계를 통해 공급망에서 발생할 수 있는 많은 문제점들을 해결하고, 비용을 절감하며, 나아가 새로운 비즈니스 모델을 창출함으로써 최대 물류회사로 자리매김할 수 있었다. 그림 2는 아마존의 스마트 공급망관리체계의 구성도를 보여준다.



그림 3. 삼성 SDS 첼로(Cello) 개념 (출처 : 삼성 SDS)  
 Fig. 3. Concept of Samsung SDS Cello (ref. Samsung SDS)

스마트 공급망관리와 관련하여 국내에서는 삼성 SDS가 개발한 스마트 공급망관리체계인 첼로(Cello) 플랫폼을 예로 들 수 있다. 삼성 SDS 첼로는 2015년 8월에 첼로 1.0으로 처음 선보인 스마트 공급망관리체계로 2018년 10월에는 기존의 첼로 1.0에 인공지능과 빅데이터 기술을 결합한 첼로 플러스 2.0으로 진화하였다. 삼성 SDS 첼로는 그림 3에서 보는 바와 같이 계획수립, 화물 운송, 창고관리 등 공급망 전체에 걸쳐 사물인터넷(IoT), 인공지능(AI), 가상 및 증강현실(VR/AR), 그리고 블록체인(Block Chain) 등의 신기술이 적용되었다. 특히 첼로 플러스 2.0은 삼성 SDS의 인공지능 분석 플랫폼인 '브라이틱스 AI'를 적용해 정확한 물류예측을 통해 경쟁력을 높임으로써 4차 산업혁명 시대에 로지스틱스(Logistics) 4.0을 선도하는 플랫폼으로 성장하고 있다.

3.2 스마트 물류창고(Smart Warehouse)

「물류시설의 개발 및 운영에 관한 법률」상 물류창고는 “화물의 저장·관리, 집화·배송 및 수급조정 등을 위한 보관시설·보관장소 또는 이와 관련된 하역·분류·포장·상표부착 등에 필요한 기능을 갖춘 시설”로 정의된다. 과거의 물류창고는 단순히 제품을 보관하는 기능에만 초점이 맞춰져 있었다면 현재의 스마트 물류창고는 사물인터넷과 인공지능 등 첨단 정보통신기술(ICT)들이 유기적으로 연동되어 입고예정, 입고, 보관, 출고에 이르는 전체 프로세스가 자동화되고 지능화하고 있다. 그림 4는 대표적인 스마트 물류창고인 DHL의 스마트 물류창고의 구조 및 관련 기술들을 보여주고 있다.

5) [https://blog.naver.com/dhl\\_korea/221320904935](https://blog.naver.com/dhl_korea/221320904935)

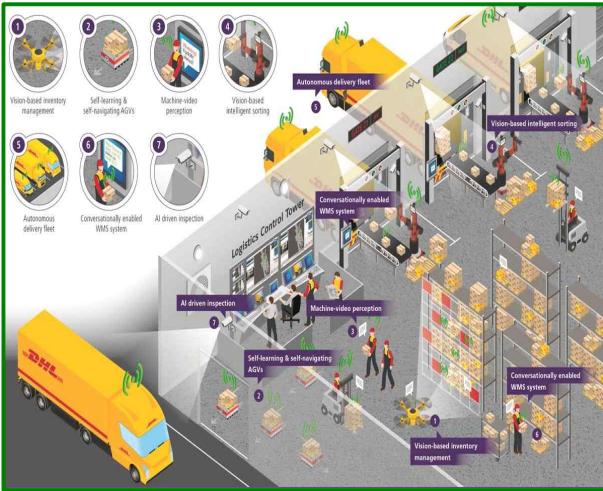


그림 4. DHL의 스마트 물류창고 개념[3]  
Fig. 4. Concept Of Smart Warehouse In DHL[3]

DHL의 스마트 물류창고에서는 컴퓨터 비전 기술을 활용해 재고를 관리(지능형 재고관리)하고, 제품의 이상 유무를 판별(지능형 외관검사)하며, 편지에서부터 작은 화물에 이르는 소형물품들을 자동으로 분류(지능형 로봇분류)한다. 또한 프랑스의 에피텐스 기업이 만든 ‘에피봇(EFFiBot)’이라는 로봇이 사람을 대신해 스스로 물류창고를 돌아다니면서 물건을 나른다. 따라서 더 이상 사람이 상품 배송을 위해 해당 상품을 찾아 물류창고를 직접 돌아다닐 필요가 없어졌다.

이와 같이 기존의 물류창고에 인공지능 기술을 접목해 자동화되고 지능화된 스마트 물류창고는 위험은 줄이고, 물류시간은 단축시키며, 정확성을 향상시킬 수 있다. 사실 물류의 전체 관점에서 보면 스마트 물류창고는 스마트 공급망관리체계의 일부라고 볼 수 있으나 스마트 물류창고가 공급망 전체에서 차지하는 비중이 크기 때문에 독립 플랫폼으로 운용되는 경향이 높다.

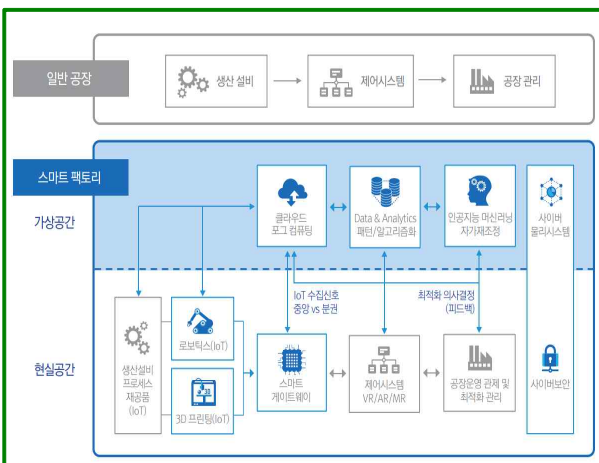


그림 5. 스마트 공장 개념도[10]  
Fig. 5. Concept of Smart Factory[10]

### 3.3 스마트 공장(Smart Factory)

스마트 공장은 기존의 공장자동화(Factory Automation, FA) 수준을 넘어 사물인터넷, 인공지능, 클라우드 컴퓨팅 등 다양한 정보통신기술(ICT)과 제조기술이 접목된 소비자 중심의 지능화된 공장을 의미한다[6, 10]. 기존의 공장자동화(FA)는 각 공정별 자동화 및 최적화에 초점이 맞춰져 있었다면 스마트 공장의 경우는 전체 공정의 관점, 즉 총체적인 관점에서의 최적화에 초점을 맞추고 있는 개념이다. 그림 5는 스마트 공장의 개념을 보여주고 있다.

스마트 공장의 목적은 연결화(Interconnection), 지능화(Intelligent), 가상화(Virtualization)를 통해 개인 맞춤형 혹은 대량 맞춤형 제품을 유연하고 효율적으로 생산하는데 있다. 즉, ① 스마트 공장에 존재하는 모든 설비, 부품, 재료, 그리고 나아가 사람에 이르기까지를 모든 구성요소를 센서 및 통신기술을 활용해 사물인터넷(IoT) 환경을 조성하고, ② 기계학습 혹은 심층학습 등의 인공지능 기술을 활용해 수집된 데이터를 분석하고 미래를 예측함으로써 변화하는 상황에 유연하게 대응하며, ③ 가상물리시스템(Cyber Physical System, CPS)을 활용해 프로그램으로 이루어진 가상세계와 물리적인 세계를 효율적으로 제어한다.

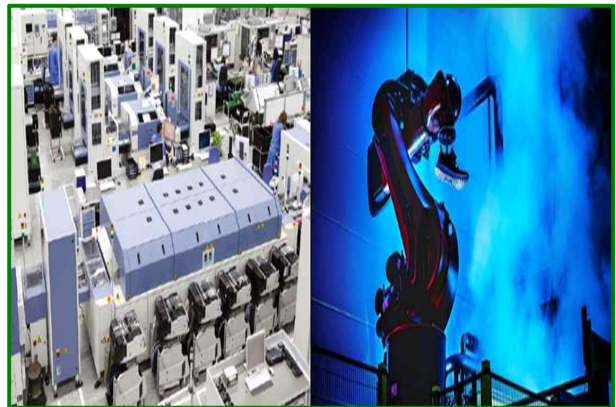


그림 6. 지멘스(좌)와 아디다스(우) 스마트 공장[6]  
Fig. 6. Smart Factory of Siemens(left) and Adidas(right)[6]

스마트 공장의 대표적인 예로 지멘스의 암베르크 공장과 아디다스의 스피드 팩토리를 들 수 있다. 먼저 지멘스의 암베르크 공장은 그림 6의 좌측에서 보는 바와 같이 로봇 기술을 이용한 설비자동화와 각종 정보통신기술(ICT)을 활용해 모은 데이터를 인공지능 기술을 활용해 분석함으로써 생산성과 품질을 향상시키고 있다. 아디다스의 스피드 팩토리의 경우는 그림 6의 우측에서 보듯이 지능화된 로봇을 활용한 자동화를 통해 고객 주문에서부터 배달까지의 시간을 획기적으로 단축하였으며 다 품종 소량생산을 가능하게 되었다[6]. 스마트 공장도 3.2절의 스마트 물류창고와 마찬가지로 스마트 공급망관리체계의 일부이지만 독립된 플랫폼으로 운용되는 경향이 높다.

### 3.4 스마트 예지정비(Smart PDM)

예지정비(Predictive Maintenance)는 장비가 정상적으로 작동하고 있는 동안에 장비의 성능과 상태를 지속적으로 모니터링 함으로써 고장을 줄이는 정비방법으로 상태기반정비(Condition-Based Maintenance, CBM)라고도 한다<sup>6)</sup>. 예지정비는 사후정비(Corrective Maintenance, CM)나 예방정비(Preventive Maintenance, PVM)에 비해 비용을 절감하고 장비의 가용성을 높일 수 있다는 장점이 있다. 그림 7은 정비의 종류와 개념을 보여준다.

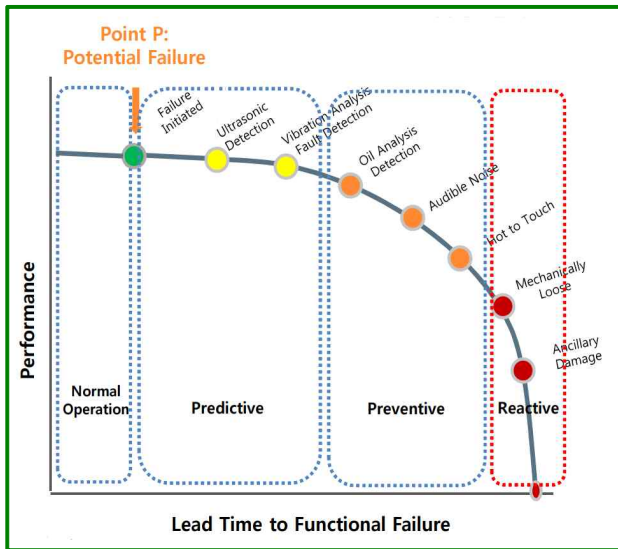


그림 7. 정비의 종류와 개념[11]  
Fig. 7. Concept And Category of Maintenance[11]

예지정비 혹은 상태기반정비는 다음과 같이 수행된다. 먼저 ① 사물인터넷(IoT) 기술을 활용해 모든 생산설비 혹은 장비에 부착되어 있는 각종 센서를 통해 실시간으로 상태를 모니터링 하고, 분석에 필요한 각종 데이터를 획득한다. 다음으로 ② 획득된 데이터를 바탕으로 빅데이터(Big Data) 및 인공지능(AI) 기술을 활용해 생산설비 혹은 장비에 대한 건전성 지표(Health Index)를 계산한 뒤, 고장예지 기술을 통해 고장 혹은 잔여수명을 예측한다. 마지막으로 ③ 단계에서 분석된 결과를 바탕으로 ③ 최적의 정비주기와 범위를 결정한 뒤, 이를 바탕으로 정비를 실시하고 사후 상태를 진단한다[11-13].

### IV. 국방군수분야에서의 인공지능 활용 사례(미군)

이번 장에서는 국방군수(Military Logistics)분야에서 활용되고 있는 인공지능 기술에 대해 美 공군의 ALIS(Autonomic Logistics Information System)과 美 육군군수지원단(Logistic Support Activity, LOGSA)을 중심으로 살펴보고자 한다.

### 4.1 ALIS(Autonomic Logistics Information System)

록히드마틴(Lockheed Martin) 사의 자율 군수정보 시스템인 ALIS는 F-35 항공기의 기체 상태와 정비 작업 정보를 전 세계에 분포된 네트워크를 통해 사용자들과 관련 기술자들에게 전송하는 일종의 정보 인프라이다<sup>7)</sup>.

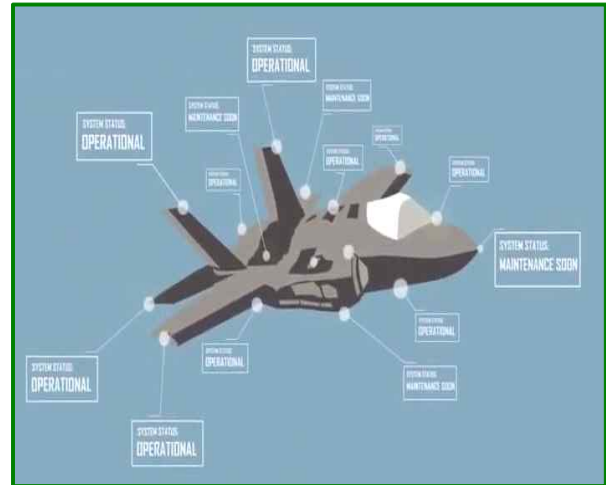


그림 8. F-35 ALIS의 데이터 수집  
Fig. 8. Data Collection of F-35 ALIS

ALIS는 그림 8<sup>8)</sup>에서 보는 바와 같이 F-35 기체에 장착된 각종 센서들로부터 운행 간 발생하는 정보를 실시간으로 수집하여 인공지능 기술을 활용해 분석한 뒤, 정비기술자들이 언제 어떤 부품을 검사하고 교체해야 하는지를 알려준다<sup>8)</sup>. ALIS는 훈련, 계획, 정비, 공급망관리에 이르기까지 F-35와 관련된 전반적인 사항을 하나의 시스템으로 관리할 수 있도록 고안된 통합체계로서 시간과 비용을 절감시키고 있다.

### 4.2 LOGSA(Logistic Support Activity)

미 육군군수지원단(LOGSA)은 2017년 스트라이커(Stryker) 장갑차에 장착된 17개의 센서로부터 수집되는 데이터를 분석해 스트라이커 맞춤형 정비 스케줄을 개발하고자 IBM의 인공지능인 왓슨(Watson)을 도입하였다.

IBM은 美 육군에 왓슨의 인지컴퓨팅 플랫폼을 활용한 예방 정비를 포함한 클라우드 서비스를 제공한다. 이때 왓슨은 스트라이커 장갑차 부품의 공급망을 분석해 시간과 비용을 절약할 수 있는 최적의 수리부속 공급계획을 수립한다. 현재 전체 수리부속 배송요청의 10% 정도만 왓슨으로 분석하고 있는데 이를 통해 연간 100만 불 가량의 비용을 절감하는 것으로 알려져 있다. 따라서 美 육군은 빠른 시일 안에 수리부속 배송요청 전

7) <https://www.lockheedmartin.com/en-us/products/autonomic-logistics-information-system-alis.html>  
8) <https://www.youtube.com/watch?v=GbJBHFKN4>

6) [https://en.wikipedia.org/wiki/Predictive\\_maintenance](https://en.wikipedia.org/wiki/Predictive_maintenance)



체를 왓슨으로 분석하려는 계획을 가지고 있는 것으로 알려져 있다[8]. 그림 9는 이번 사업의 대상인 미 육군 스트라이커 장갑차를 보여준다.



그림 9. 미 육군의 스트라이커 장갑차  
Fig. 9. The Interim Armored Vehicle Stryker of US Army

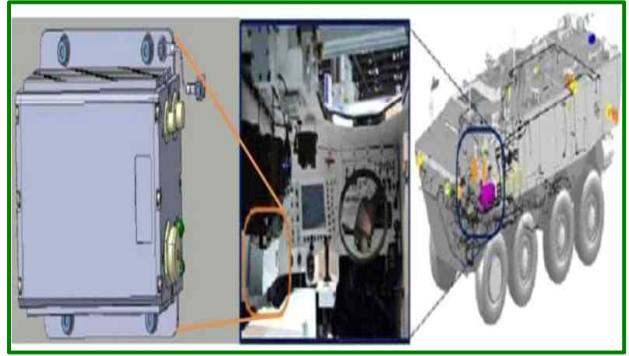


그림 10. 차륜형 장갑차 센서데이터 수집장치  
Fig. 10. Sensor Data Collection Device in Wheeled Armored Vehicle of ROK Army

## V. 국방군수분야 인공지능 기술의 활용실태 분석

이번 장에서는 현재 우리군의 국방군수분야에의 인공지능 기술의 활용실태를 분석해본다. 육군본부 군수참모부 및 군수사령부의 주요 군수정책을 중심으로 우리 육군의 국방군수분야에서의 인공지능 활용실태를 분석했을 때 현재 우리 육군은 스마트 정비, 스마트 공장, 그리고 스마트 물류센터 분야에 인공지능 기술을 도입했거나 도입할 계획을 가지고 있는 것으로 나타났다.

### 5.1 스마트 정비(Smart Maintenance)

스마트 정비분야에 있어 우리군은 센서데이터를 활용한 상태기반정비체계 개발 및 수리부속 수요예측 분야에 인공지능 기술을 활용하거나 활용할 예정이다.

#### 1) 센서데이터를 활용한 상태기반정비체계 구축

앞서 4장에서 살펴본바와 같이 미군의 경우 항공기와 장갑차 등에 센서를 장착한 뒤 인공지능 기술을 활용해 스마트 예방정비 혹은 예지정비에 활용하고 있다. 우리군의 경우에도 2017년부터 수리온 헬기와 차륜형 장갑차에 센서를 부착해 데이터를 수집하고는 있으나 빅데이터 및 인공지능 기술을 활용한 체계적인 분석이 이루어지지 않아 스마트 예방정비 혹은 예지정비 등으로 이어지고 있지는 않은 실정이다. 그림 10은 차륜형 장갑차에 부착되어 있는 센서데이터 수집장치의 모습을 보여준다<sup>9)</sup>.

이러한 문제점을 해결하기 위해 우리군은 센서정보를 활용한 상태기반정비체계 구축을 목표로 현재 센서가 既부착되어 있는 장비에서 수집된 데이터를 바탕으로 상태기반정비 적용소요 도출을 위한 시범사업을 추진하고 있는 한편 센서 데이터 분석을 위한 전문인력 양성을 추진하고 있다. 또한 중·장기적으로는 무기체계 신규개발 및 성능개량 시에 센서기반 랜드블랙박스(Land Black Box<sup>10)</sup>) 장착을 확대하고, 수집된 데이터를 빅데이터와 인공지능 기술을 활용해 분석함으로써 스마트 예지정비(즉, 상태기반정비) 체계로의 도약을 추진하고 있다.

#### 2) 스마트 수리부속 수요예측

현재 우리군에서 운용하는 장비는 3만 여종이 넘고 관련된 수리부속은 52만 여종에 이른다<sup>11)</sup>. 이에 따라 정확한 수리부속의 수요를 예측하는 것은 장비의 가용성 측면에서 대단히 중요하다. 하지만 정확한 수리부속 수요예측은 매우 복잡하고 어려운 일이기도 하다. 이를 해결하기 위해 우리군은 2012년 1월부터 한국국방연구원(KIDA)에 수리부속 소요분석팀을 설치해 장비별 수리부속 수요예측 모델을 지속적으로 개발하고 있는데 2015년부터는 수요예측 모델에 빅데이터 기반의 기계학습을 적용해 정확도를 향상시키고 있으며, 최근에는 심층학습 적용을 검토하고 있는 것으로 알려져 있다.

한국국방연구원(KIDA) 연구와는 별도로 (주)위세아이텍, (주)디지털업, (주)플랜투비지니스터설팅, 국방기술품질원, 그리고 국방대학교 산학협력단으로 구성된 콘소시엄은 2017년 과학기술정보통신부의 「머신러닝 기반 군 전력장비 수리부속/정비수요 예측시스템 기술 개발」 과제를 수행해 수리부속 수요예측 연구를 하고 있다. 해당 연구는 2017년 4월부터 2020년 12월까지 약 3년간 진행되며 총 연구비는 98억 원에 달하는 것으로 알려져 있다.

9) <https://gall.dcinside.com/mgallery/board/view/?id=war&no=862774>

10) 무기체계에 장착되는 센서들을 통상 블랙박스라 부르는데 육군

무기체계에 장착되는 센서라는 의미에서 랜드블랙박스라 부른다.

11) <http://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156239313>

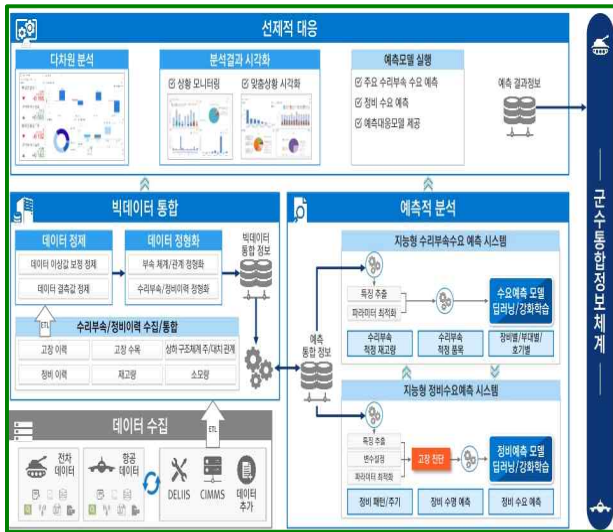


그림 11. 머신러닝 기반 군 전력장비 수리부속/정비수요 예측시스템 개요 (출처 : (주)위세아이텍)

Fig. 11. Overview Of Machine Learning Based Repair And Maintenance Demands Prediction System For Military Equipment (ref. WISEiTECH)

그림 11에서 보듯이 개발되는 머신러닝 기반 군 전력장비 수리부속/정비수요 예측시스템은 우리군에서 운용중인 전차나 항공기의 장비정비정보체계(DELIS<sup>12</sup>)와 육군종합정비창의 통합정비관리시스템(CIMMS<sup>13</sup>) 등으로부터 데이터를 수집하고, 수집된 데이터를 정제 및 정형화 단계를 통해 빅데이터화한 뒤, 인공지능의 심층학습/강화학습을 통해 수요 및 정비소요를 정확히 예측하여 선제적으로 대응한다. 머신러닝 기반 군 전력장비 수리부속/정비수요 예측시스템의 개발이 완료되고, 군수통합정보체계와 연동이 성공적으로 이루어진다면 보다 빠르고 정확한 수리부속 예측을 통해 비용은 획기적으로 절감하고 장비 가용성은 크게 높을 수 있을 것으로 기대된다. 그림 11은 (주) 위세아이텍 주관의 콘소시움에서 개발 중인 머신러닝 기반 군 전력장비 수리부속/정비수요 예측시스템의 개요를 보여준다.

### 5.2 스마트 공장(Smart Factory)

앞서 3.3절에서 살펴보았듯이 민간물류 분야에서는 이미 스마트 공장 구축을 통해 생산성과 품질을 향상시키고 공정시간을 단축하고 있다. 이에 반해 우리군에서 정비 목적으로 운용하고 있는 육군종합정비창은 1990년대 갖추어진 정비시스템을 유지하고 있어 최신 무기 체계의 운용 및 유지를 위한 창정비 능력에 한계를 보이고 있다. 따라서 스마트 공장으로서의 전환이 시급한 실정이다.

이 문제를 해결하기 위해 육군은 기존의 종합정비창을 스마트 공장으로서 전환하는 사업을 추진하고 있다. 종합정비창의 스

마트 공장 전환사업은 종합정비창의 내·외부 환경과 강·약점 분석을 통해 크게 4개 핵심 분야 위주로 추진되고 있다. 먼저 ① 「3D 정비공정을 위한 산업용 로봇 적용」 분야는 3D (Difficult, Dirty, and Dangerous) 정비공정에 산업용 로봇을 적용함으로써 작업환경을 개선하고 안전을 도모하겠다는 것이다. 다음으로 ② 「단순·반복 작업 공정 자동화 구축」 분야는 단순하고 반복되는 작업공정에 대해서는 자동화 설비를 도입해 효율성과 생산성을 향상시키겠다는 것이다. 다음으로 ③ 「IoT 기반 정비시스템 최적화」 분야는 각종 성능시험장비와 같이 고장이 발생했을 때 정비공정에 치명적인 영향을 미치는 고가의 시험장비에 사물인터넷(IoT) 기반의 센서를 부착해 고장을 예측함으로써 정비장비의 가용성과 생산성을 향상시키겠다는 것이다. 마지막으로 ④ 「무인기술 적용 안전 인프라 구축」 분야는 케도 고무사출 성형기처럼 화재의 위험이 크거나 크레인 등과 같이 안전사고 발생이 우려되는 곳에 센서와 경보장치를 설치해 화재 및 안전사고를 예방함으로써 창정비 여건을 개선하겠다는 것이다.

현재의 육군 종합정비창이 스마트 공장으로서 변화하게 되면 자동화 로봇 및 설비를 통해 정비역량이 향상되어 전투부대 지원역량 및 장비 가동률이 향상될 것으로 기대된다. 또한 지능화 되고 가시화된 작업환경으로의 전환을 통해 보다 쉽고, 안전하고, 신속한 정비지원이 가능할 것으로 판단된다.

### 5.3 스마트 물류창고(Smart Warehouse)

앞서 3.2절에서 보았듯이 민간물류분야에서는 기존의 물류창고에 인공지능 기술을 접목해 자동화 및 지능화된 스마트 물류창고를 도입함으로써 위험은 줄이고, 물류시간은 단축시키며, 정확성을 향상시키고 있다. 하지만 현재 우리 육군에서 운용중인 30여개 물류창고 중에서 20여개가 건축한지 30년 이상으로 노후화되었고, 물류흐름을 고려하지 않은 배치 및 인력에 의존한 작업으로 업무효율이 매우 낮으며, 군수정보체계와의 실시간 연동이 제한되어 군의 첨단 전투장비 도입에 따른 변화된 물류환경에 적합하지 않다. 따라서 스마트 물류창고 도입을 통한 물류혁신이 매우 시급한 실정이다.

이를 해결하기 위해 육군은 30년 이상 노후화된 기존의 물류창고를 철거하고 스마트 물류창고(가칭, 스마트 통합물류센터)를 신축해 운용할 예정이다. 새로운 물류창고에는 각종 부속을 자동으로 옮기기 위한 자율주행차량(AGV)과 포장(Wrapping), 테이핑(Taping), 그리고 밴딩(Banding)을 자동으로 할 수 있는 자동 적송장비 등을 도입해 원활한 물류흐름을 보장한다. 또한 스마트 물류창고에 들어오는 모든 군수품에 대해 군수통합정보체계와 연동해 통합·관리함으로써 신속 정확한 군수지원을 가능하게 될 것이다. 스마트 물류센터 도입으로 저장능력은 60% 이상 향상되고, 노후 물류창고 유지·보수를 위한 관리비용은 3년 50억 원 정도 절감될 전망이며, 물류처리기간은 40% 이상 단축될 전망이다.

12) Defense Logistics Integrated Information System

13) Computer Integrated Maintenance & Management System



구분		연도	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
① 스마트 정비	센서 데이터 활용		0억										00억					000억					
	수리부속 수요예측		연 0억 규모										00억					미정					
② 스마트 공장			00억										000억					미정					
③ 스마트 물류센터			000억										000억										

그림 12. 군수분야 인공지능 기술 활용 핵심사업 및 사업비 개요  
 Fig. 12. The Overview of Projects and Expenses Of Artificial Intelligence Technology for Military Logistics

VI. 국방군수분야에서 효과적인 인공지능 기술 활용방안

지금까지 살펴본 바와 같이 현재 우리군에서 국방군수분야에 있어 인공지능 기술은 스마트 정비, 스마트 공장, 스마트 물류센터에 적용되고 있거나 적용을 계획하고 있다. 이때 그림 12에서 보는 바와 같이 가장 많은 진척이 있는 분야는 스마트 정비 분야로 「센서데이터 활용 상태기반정비(즉, 예지정비)체계」 구축 사업과 「빅데이터 기반 수리부속 수요예측」 사업이 이미 국방부 주도로 진행되고 있고, 「머신러닝 기반 군 전력장비 수리부속/정비수요 예측시스템 기술 개발」 사업이 과기정통부 주관으로 수행되고 있다. 또한 육군 중합정비창의 스마트 공장 전환사업과 스마트 물류창고(가칭, 스마트 통합물류센터)를 신축사업이 20-24 국방중기계획에 반영되어 있어 조만간 현실화될 예정이다. 바야흐로 4차 산업혁명 핵심기술을 활용한 군수혁신이 현실화되고 있는 것이다.

하지만 이러한 노력에도 불구하고 현재 우리군의 국방군수분야에서 인공지능기술의 활용은 아직 걸음마 단계라고 볼 수 있다. 따라서 보다 효율적이고 체계적인 인공지능 기술의 도입을 통한 군수혁신을 추구하기 위해서는 지속적인 노력이 수반되어야 할 것이다. 이를 위해 본 논문에서 우리는 육군본부 군수참모부, 군수사령부, 기타 야전 군수 실무자 등 다양한 국방군수분야 전문가들에 대한 자문을 통해 국방군수분야에서 효과적인 인공지능 기술 활용방안을 도출하였다. 본 논문을 통해 도출된 향후 인공지능 기술의 국방군수분야 활용방안은 크게 ① 스마트 공급망관리체계 개념 도입, ② 무기체계 개발 및 제조업체와의 연계, 그리고 ③ 군수정보체계 입력 데이터의 보와 등 크게 3가지로 구분된다.

6.1 스마트 공급망관리체계 개념 도입

현재 우리군의 군수분야에서 추진하고 있는 인공지능 기술 활용사업은 주로 스마트 정비, 스마트 공장, 그리고 스마트 물

류센터와 같이 단편적인 분야에만 초점이 맞춰져 있다. 하지만 진정한 의미의 군수혁신을 추진하고자 한다면 3.1절에서 언급한 것처럼 무기체계를 포함한 군수품에 대한 수요예측, 개발, 제조, 재고관리, 유통, 유지보수 등 공급망 전 단계를 포괄할 수 있는 스마트 공급망관리체계 개념을 도입해야 한다. 사실 스마트 정비, 스마트 공장, 그리고 스마트 물류센터는 전 공급망 관점에서 보면 일부에 불과하기 때문에 각각의 분야에 대한 인공지능 기술의 도입이 전체 공급망 측면에서 시너지 효과를 발휘하기 위해서는 하나의 체계로 통합되어 관리될 필요가 있다. 그래야만 공급망 전 과정에서 생성되는 막대한 양의 데이터를 인공지능 기술을 활용해 분석해 최적의 의사결정을 내림으로써 시간과 비용을 절약할 수 있다. 이를 위해서는 국방군수분야에 최적화된 스마트 공급망관리체계 플랫폼을 개발하는 것이 바람직할 것이다. 하지만 전용 플랫폼 개발을 위한 막대한 시간과 비용을 감안한다면 3.1 절에서 설명한 셀로(Cello) 플랫폼과 같이 국내에서 민수용으로 이미 개발이 완료된 스마트 공급망관리체계 플랫폼을 국방군수분야 맞춤형 스마트 공급망관리체계 플랫폼으로 전환하는 것은 좋은 대안이 될 수 있을 것이다.

6.2 무기체계 개발 및 제조업체와의 연계

민간분야의 물류시스템과는 다르게 국방군수분야는 주요 무기체계를 비롯한 장비들에 대한 개발 및 제조를 군이 직접 수행하지 않고 특정 방산업체에서 수행하는 경우가 많다. 또한 최신 무기체계는 너무 복잡해서 부대 안에서는 물론이고 정비창에서조차 수리가 불가능해서 해당 무기체계를 개발 및 제조한 업체에서 직접 정비하는 경우도 종종 발생한다. 특히 F-16 전투기와 같이 국내에서 개발 및 제조되는 무기체계가 아닌 수입 무기체계는 수출국가에서 직접 수리하거나 부품을 수입해야 하는 경우도 있다. 이런 경우에는 군에서 스마트 공급망관리체계를 도입해 전체적인 관점에서 공급망관리를 하려 해도 누락되는 데이터가 많아지기 때문에 효율성이 떨어질 수밖에 없다. 따

라서 스마트 공급망관리체계를 구축함에 있어 무기체계 개발 및 제조업체와의 연동을 어떻게 할 것인지에 대해 기술적, 제도적, 법적 근거와 방법이 강구되어야 할 것이다. 특히 최근에는 무기체계의 부품이나 서비스가 공급자로부터 소요군에 전달되기까지 공급망 전체에 있어서 조직, 사람, 정보, 자원 등에 대한 공격(즉, 공급망공격)이 성행하고 있기 때문에 더욱 무기체계 개발 및 제조업체와의 연계가 더욱 중요해지고 있다. 하지만 현재 우리군에서는 군 내부에서 생산되는 데이터의 확보 및 분석을 위해서만 인공지능 기술을 적용하고 있기 때문에 그 효과에 한계가 있을뿐더러 공급망공격과 같은 새로운 형태의 공격에도 취약하다는 한계가 있다. 따라서 무기체계 개발 및 제조업체와의 연계를 위한 다각적인 노력이 경주되어야 할 것이다.

**6.3 군수정보체계 입력 데이터 보완**

현재 우리군에서는 다양한 종류의 군수정보체계를 운용 중에 있다. 이들을 품종 및 기능별로 나누어 보면 그림 13에서 보는 바와 같이 군수지휘정보체계, 탄약정보체계, 물자정보체계, 각군 장비정비정보체계(DELIS), 그리고 수송정보체계 등으로 구분할 수 있다[14]. 또한 이와는 별도로 육군종합정비창에서는 정비창에 대한 자원관리, 공정관리, 공장관리, 그리고 자동화 창고관리 등 정비활동 전반에 대한 전산화체계인 통합정비관리시스템(CIMMS)을 운용하고 있다. 이때 각 군수정보체계 별로 수집된 데이터에 대한 빅데이터화 및 인공지능 기술을 활용한 분석이 효과적이기 위해서는 입력되는 데이터의 형식 및 내용이 충실해야 한다. 하지만 현재 우리군에서 운용중인 대부분의 군수정보체계의 경우는 입력되는 데이터 형식 및 내용이 매우 부실하기 때문에 인공지능 기술을 도입하더라도 그 실효성이 낮을 수밖에 없다.

구분	품종별								기능별	
	5종 (탄약)	1종 (급식)	8종 (의무)	2·4종 (유류)	3종 (유류)	7종 (장비)	9종 (수리)	정비	수송	
국방부	군수지휘정보체계								수송 정보 체계	
육군	탄약 정보 체계					육군 장비정비정보체계				
해군		물자정보체계				해군 장비정비정보체계				
공군						공군 장비정비정보체계				

**그림 13.** 품종·기능별로 운용중인 군수정보체계[14]  
**Fig. 13.** Information Systems for Military Logistics[14]

예를 들어 우리군의 대표적인 군수정보체계 중의 하나인 장비정비정보체계(DELIS)에는 운용이력(보유 부대, 장비 등록번호, 연도별 주행거리 및 운행시간 등)과 정비이력(장비 보유

부대, 장비 등록번호, 정비부품명 및 재고 번호, 정비 시작/완료 일자, 장비 입/출고일자, 고장 영향분석 등)이 입력된다[15]. 이러한 데이터 구조 하에서 특정 무기체계의 운행시간에 따른 수리부속의 교환주기를 예상하는 예측모델을 수립한다고 가정해보자. 현재 장비정비정보체계(DELIS)에 입력되어 있는 데이터를 기준으로 동일한 운행시간을 갖는 무기체계는 동일한 교환주기를 갖는 것으로 예측될 수밖에 없다. 하지만 해당 무기체계가 어떤 지형에서 운행되는지 혹은 어떤 기상상황에서 운행되는지에 따라서 수리부속의 교환주기는 다를 수밖에 없다. 그러나 입력된 데이터의 경우에도 그 활용성이 낮기 때문에 야전 실무현장에서 정확히 입력되고 있지 않은 경우도 많은 것으로 알려져 있다. 따라서 무기체계의 수리부속의 수명에 영향을 미칠 수 있는 다양한 인자(因子)들을 사전에 분석해서 군수정보체계에 입력하도록 하고, 다양한 인센티브를 보장해서 정확한 데이터 입력을 유도함으로써 향후 인공지능 기술을 통해 보다 정확한 분석이 이루어질 수 있는 기틀을 마련해야 한다.

**VII. 결론 및 향후 연구방향**

본 논문을 통해 우리는 국방군수분야에 대한 인공지능 기술이 어떻게 활용되고 있는지 살펴보았다. 이를 위해 우리는 먼저 민간물류분야에서 인공지능 기술이 어떻게 활용되고 있는지에 대한 조사를 통해 스마트 공급망관리, 스마트 공장, 스마트 물류센터, 그리고 스마트 정비 분야에 인공지능 기술이 활발히 활용되고 있음을 확인할 수 있었다. 다음으로 미군의 국방군수분야를 살펴보았을 때 미군의 경우는 미 공군에서 록히드마틴(Lockheed Martin)社의 자율 군수정보 시스템인 ALIS를 F-35의 스마트 예방정비에 활용하고 있었고, 미 육군군수지원단(LOGSA)에서는 스트라이커(Stryker) 장갑차의 맞춤형 정비 스케줄을 개발을 위해 IBM의 인공지능인 왓슨(Watson)을 도입해 운용하고 있었다. 즉, 미군의 경우 스마트 정비 분야에 인공지능 기술을 적극 활용하고 있음을 알 수 있었다. 다음으로 한국군의 경우는 스마트 정비(상대기반정비체계 및 수리부속 수요 예측) 분야에 인공지능 기술을 적극 활용하고 있고, 스마트 공장이나 스마트 물류센터 도입을 추진할 계획을 가지고 있는 것으로 나타났다.

본 논문에서 살펴본 것처럼 4차 산업혁명 시대에 발맞춰 우리군은 인공지능 기술 도입을 통한 군수혁신을 추구하고 있다고 볼 수 있다. 하지만 현재로서는 그 적용분야가 스마트 정비 분야에 한정되어 있고, 전체 공급망관리 관점에서의 고려가 미진한 것으로 판단된다. 또한 스마트 정비 분야에 인공지능 기술을 활용함에 있어서도 군수정보체계에 입력되는 정보가 무기체계 개발 및 제조업체와의 연계 없이 군 내부정보로 한정되어 있고, 기상이나 지형에 대한 고려가 없기 때문에 데이터의 충실도 또한 부족하다. 이런 환경에서는 국방군수분야에 인공지능 기술을 도입하더라도 그 효과가 반감될 수밖에 없다. 따라서 국방군수분야에 인공지능 기술을 도입해 그 효과를 극대화하기 위

해서는 ① 단순 정비 분야가 아닌 전체 공급망관리 측면에서 인공지능 기술 도입을 고려해야 하고, ② 무기체계 개발 및 제조업체와의 연계된 공급망관리가 이루어져야 하며, ③ 장비정비정보체계(DELIIS)를 비롯한 군수정보체계에 입력되는 데이터의 형식 및 내용을 보완해 충실도를 높여야 할 것으로 판단된다.

따라서 향후 우리는 군수정보체계의 데이터 입력 양식 및 내용을 보완하고, 무기체계 개발 및 제조업체를 포함하는 전체 공급망의 관점에서 인공지능 기술을 활용한 스마트 공급망관리 체계 구축방안에 대해 연구할 것이다.

## 감사의 글

본 연구는 2019년 LIG 넥스원(YI9-004)과 2019 화랑대연구소의 연구비 지원을 통해 연구되었습니다. 국방군수분야에 대한 다양한 조언을 통해 논문의 완성도를 높여준 전영춘 중령과 신동주 대령, 그리고 심사위원들께 감사드립니다.

## 참고문헌

- [1] I. S. Oh, A Study on Legislative Policy on Artificial Intelligence and National Security, INSS Strategic Report, Institute for National Security and Strategy, December 2018.
- [2] S. K. Lee, Domestic and international AI utilization status and public application, Institute of Information & Communication Technology Planning & Evaluation(IITP), ICT SPOT ISSUE, December 2018.
- [3] Ben Gesing, Steve J. Peterson, and Dirk Michelsen, Artificial Intelligence in Logistics, A collaborative report by DHL and IBM on implications and use cases for the logistics industry, 2018.
- [4] SSI SCHAFFER, Artificial Intelligence in Logistics - Terms, applications and perspectives, Whitepaper, October. 2018. <https://www.ssi-schaefer.com/resource/blob/504606/06d87a3eff1abfbd7af3875404b724a/white-paper-artificial-intelligence-in-logistics--dam-download-en-16558--data.pdf>
- [5] J. U. Min, How did Amazon beat Wal-Mart? - '3I' innovation to change the entire supply chain, Dong-A Business Review Issue 235, October 2017. (Available : [https://dbr.donga.com/article/view/1101/article\\_no/8338](https://dbr.donga.com/article/view/1101/article_no/8338))
- [6] LG CNS, Smart factories from Siemens and Adidas, LG CNS Smart Factory Group, January 2019. (Available : <https://blog.lgcns.com/1915>)
- [7] J. K. Kang, Samsung SDS captures global market with final weapon IT, TECH-M, October 2017. (Available : [http://techm.kr/bbs/board.php?bo\\_table=article&wr\\_id=4264](http://techm.kr/bbs/board.php?bo_table=article&wr_id=4264))
- [8] Kelley M. Saylor, Artificial Intelligence and National Security, Congressional Research Service Report, January 2019.
- [9] Millicent. Abadicio, "Artificial Intelligence for Military Logistics - Current Applications", EMERJ, April 2019. (Available : <https://emerj.com/ai-sector-overviews/artificial-intelligence-military-logistics/>)
- [10] K. S. Kim, Y. K. Choi, K. K. Kim, and M. K. Park, 4th Industrial Revolution and Manufacturing Innovation: Smart Factory Adoption and Manufacturing Paradigm Change, Samjong Insight, Issue 55, 2018. (Available : <https://home.kpmg/content/dam/kpmg/kr/pdf/2018/kr-insight55-manufacturing-innovation-i4.0.pdf>)
- [11] S. Y. Kim, "Predictive Maintenance based on Smart Factory Data", Smart Factory Conference 2019, June 2019. (Available : [http://www.kosmia.or.kr/download/20190328/\[29D-2\].pdf](http://www.kosmia.or.kr/download/20190328/[29D-2].pdf))
- [12] Y. M. Lee, Spread business through IOT-based predictive maintenance, SAP tech report, 2015. (Available : [http://www.sapforum.co.kr/2015/seoul/download/Digital%20Innovation/5-2\\_IoT%20%EA%B8%B0%EB%B0%98%20%EC%98%88%EC%A7%80%20%EC%A0%95%EB%B9%84%EB%A5%BC%20%ED%86%B5%ED%95%9C%20%EB%B9%84%EC%A6%88%EB%8B%88%EC%8A%A4%20%ED%98%81%EC%8B%A0\\_%EB%B0%B0%ED%8F%AC%EC%9A%A9.pdf](http://www.sapforum.co.kr/2015/seoul/download/Digital%20Innovation/5-2_IoT%20%EA%B8%B0%EB%B0%98%20%EC%98%88%EC%A7%80%20%EC%A0%95%EB%B9%84%EB%A5%BC%20%ED%86%B5%ED%95%9C%20%EB%B9%84%EC%A6%88%EB%8B%88%EC%8A%A4%20%ED%98%81%EC%8B%A0_%EB%B0%B0%ED%8F%AC%EC%9A%A9.pdf))
- [13] S. H. Lee and B. D. Yoon, "Industry 4.0 and the Direction of Failure Prediction and Health Management Technology (PHM)", *Journal of Korean Society for Noise and Vibration Engineering(KSNVE)*, Volume 25, Issue 1, February 2015.
- [14] K. S. Lim, A Study on Development of Military Resource Management System-Focused on Logistics Information System, Master Thesis, Graduate School of Reunification of Daejin University, December 2017.
- [15] H. G. Kim, S. M. Kwon, K. H. Cho, and S. I. Sung, "Development of Quality Improvement Process based on the Maintenance Data of Weapon Systems", *Journal of the Korean Society for Quality Management*, Vol.43, No 4, Dec. 2015.



**신규용(Kyuyong Shin)**



1996년 : 육군사관학교 전산학과 (학사)  
2000년 : 한국과학기술원 전산학과 (석사)  
2009년 : (美)노스캐롤라이나 주립대(NCSU) (박사)

2009년~현 재: 육군사관학교 컴퓨터과학과 교수  
※관심분야 : 분산시스템, 네트워크, 보안, 사이버전, 가상현실, 인공지능

**이종관(Jong-Kwan Lee)**



2000년 : 육군사관학교 전자공학과 (학사)  
2004년 : 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 (석사)  
2014년 : 아주대학교 NCW공학과 (박사)

2017년~현 재: 육군사관학교 컴퓨터과학과 조교수  
※관심분야 : 사이버전, 네트워크 중심전, 인공지능

**강광희(Kwang-Hee Kang)**



1997년 : 금오공과대학교 기계공학과 (학사)  
2016년 : 아주대학교 IT융합학과 (석사)

2018 ~ 현재 : LIG넥스원 미래기술기획팀장  
※관심분야 : 인공지능, 빅데이터, 무기체계

**홍원기(Wongi Hong)**



2010년 : 울산대학교 전기전자제어공학과 (학사)  
2012년 : 포항공과대학교 인간공학 (석사)

2019 ~ 현재 : LIG넥스원 미래기술기획팀 선임연구원  
※관심분야 : HCI, UX, 인간공학, 증강인지, 정보디자인

**한 창 희 (Changhee Han)**



1990년 3월 육군사관학교 (학사)  
1994년 6월 (美)Syracuse University (석사)  
2004년 6월 (美)Univ. of Southern California (박사)

2004년~현 재: 육군사관학교 컴퓨터과학과 교수  
※관심분야 : 인공지능, 사이버전, M&S, VR