

방위산업 분야 부품공급망 정보관리 방안 연구

우정완*, 최청석, 김동욱
국방기술진흥연구소

Study for Information management of Defense Industry Supply Chain

Jeong-Wan Woo*, Chung-Seok Choi, Dong-Uk Kim
Korea Research Institute for defense Technology planning and advancement

요약 최근 들어 공급망 안정성 강화가 미국을 중심으로 주요 이슈로 부상하고 있다. 미국 바이든 행정부는 자국의 공급망에 대한 점검을 위해 행정명령(‘21. 2. 24.)을 발표하였고, 그에 따라 각 부처는 공급망의 취약성을 극복하고자 계획을 마련하였다. 유럽의 경우, EU 집행위원회 주도로 핵심원자재법(CRMA : Critical Raw Material Act, 이하 CRMA)을 입법 제안(‘23. 3. 16.)하는 등 국가 주도의 공급망 관리 움직임이 강화되고 있다. 따라서 국내 방위산업 부품공급망의 현황 파악, 문제점 진단, 그리고 이를 해결하기 위한 정책 수립 체계를 마련하기 위해 정부 차원의 방위산업 공급망 정보관리가 필수적이다. 단순 공급망(supply chain) 정보가 아닌 데이터기반 정책수립 지원을 위한 공급망(value chain) 정보의 구성을 위해 공급망 참여 기업의 현황정보와 R&D사업의 유기적 연계를 통한 공급망 가시화가 필수적이다. 즉 유관기관을 통해 정보를 수집하고 이를 표준화하여 데이터 연관 관계 분류를 통해 정보분석 및 활용하는 체계확립이 필수적이다. 이를 통해 방위산업 부품공급망 내 위험을 사전에 식별하고 위험을 해소하기 위해 데이터기반 방산육성 지원사업 정책 수립지원 및 기획·운영에 활용함으로써 공급망 위기에 선제적 대응을 할 수 있을 것으로 기대된다.

Abstract Strengthening the supply chain stability has become a major issue in the United States. The Biden administration issued an executive order (21.2.24.) to occupy its supply chain, and each ministry drew up plans to overcome supply chain vulnerabilities. In Europe, state-led supply chain management movements are strengthening, such as legislative proposals for the Critical Raw Material Act(23.3. 16.) led by the EU Commission. Therefore, information management of the defense industry supply chain at the government level is essential for identifying the current status of the domestic defense industry supply network, diagnosing problems, and preparing a policy-making system to solve them. Rather than simple supply chain information, the organization of supply chain information to support data-based policy establishment will require visualization of the supply chain through the status information of companies participating in the supply chain and organic connection of R&D businesses. In other words, it is essential to establish a system that collects information through related agencies, standardizes it, and analyzes and utilizes the information through data correlation classification. The results of this study will allow a preemptive response to the supply chain crisis by supporting the establishment and planning of data-based defense development support projects to identify the risks in the defense-industry-parts supply chain in advance and address risks.

Keywords : Supply Chain, Defense Industry, Information Management

*Corresponding Author : Jeong-Wan Woo(Korea Research Institute for defense Technology planning and advancement)
email: anycrom02@gmail.com

Received April 28, 2023

Revised May 24, 2023

Accepted June 2, 2023

Published June 30, 2023

1. 서론

1.1 연구의 배경

최근 들어 공급망 안정성 강화가 미국을 중심으로 주요 이슈로 부상하고 있다. 미국 바이든 행정부는 자국의 공급망에 대한 점검을 위해 행정명령('21. 2. 24.)을 발표하였고, 그에 따라 각 부처는 공급망의 취약성을 극복하고자 계획을 마련하였다.

유럽의 경우, EU 집행위원회 주도로 핵심원자재법(CRMA : Critical Raw Material Act, 이하 CRMA)을 입법 제안('23. 3. 16.)하는 등 국가 주도의 공급망 관리 움직임이 강화되고 있다.

대한민국의 경우 일본의 수출규제('19. 7.)로 인해 소재·부품·장비산업 경쟁력 강화 중점 추진전략 발표('19. 8.)를 시작으로 정부주도의 공급망 불안전성 해소를 위한 적극적인 움직임을 보여주고 있다. 방위산업 역시 공급망 불안전성에 필연적으로 영향을 받을 수 밖에 없는 실정이다. 다만, 그동안 국방 분야 특유의 폐쇄성으로 인해 공개 및 활용이 제한되었던 방위산업 관련 정보가 「방위산업 발전 및 지원에 관한 법률」의 제정 및 시행을 계기로 체계적인 관리 및 활용의 여건이 마련되었다.

1.2 연구의 필요성

방위산업은 국가 안보와 직결된 무기체계를 연구개발 및 생산하는 특수한 산업군이나, 기업의 영업활동이 보장되어야 하는 산업이기도 하기에 어떤 부품이 어느 기업에서 생산되어 어떤 무기체계에 공급되는지 등 정부 차원의 총괄적인 공급망 정보관리가 부재하다. 각국의 공급망 관리정책이 앞서 기술한 팬데믹, 국가 간 무력충돌 등 예상치 못한 이슈로 공급망 내 충격이 발생했을 때 효율적으로 대응하지 못해 자국 산업에 큰 타격을 야기하였다. 즉 "Just-in-Time"로 대변되는 효율성에서 "Just-in-Case"로 일컬어지는 안정성으로 그 중심이 이동하고 있다. 따라서 국가안보와 직결된 방위산업 공급망이 외부 충격에 탄력적으로 대응하기 위해 현황 파악, 문제점 진단, 그리고 이를 해결하기 위한 정책 수립 체계를 마련하기 위해 정부 차원의 방위산업 공급망 정보관리가 필수적이다.

본 논문은 「방위사업 관리규정」 등 방위산업 관련 규정을 기반으로 국내 무기체계 연구개발 및 양산 사업 간 산출물을 분석하여 부품공급망 관련 정보 보유 여부와 그 정도를 분석하여 이를 체계적으로 수집·정제·가공·분석을 할 수 있는 정보관리 제반 방안을 도출해내고자 한다.

2. 공급망 관련 동향

2.1 해외 공급망 관련 동향

2.1.1 미국

미국 바이든 대통령은 지난 2021년 2월 24일에 행정명령(Executive Order 14017, "American's Supply Chains")을 통해 각 부처별로 100일 이내에 반도체, 고용량 배터리, 핵심 광물, 의약품에 대한 공급망 위협요인 식별과 그 대응방안 등을 담은 검토보고서 제출을 지시하였다[1].

이와 더불어 1년 이내에 각 부처별로 국방, 공중보건, ICT, 에너지, 교통, 농업 분야의 공급망에 관한 보고서 제출을 지시하였다.

그에 따라 미 국방부는 지난 2022년 2월에 방위산업 분야의 공급망 취약점 식별 및 대응방안에 대한 보고서(Securing Defense-Critical Supply Chains)를 발표하였다. 미 국방부는 자체 조사·분석을 통해 유도무기, 고용량 배터리, 주조 및 단조, 반도체 등 총 4개 분야에 대한 공급망이 취약하다고 우선순위를 부여하였다[2].

Table 1. Critical vulnerabilities for United States security by Department of Defense report ('22. 2.)

No	Content
1	Kinetic capabilities
2	Energy storage and batteries
3	Castings and Forgings
4	Microelectronics

미 국방부는 동 보고서에서 공급망 취약점 대응을 위해 자국 생산역량 강화, 파트너 및 동맹과의 협력, 적대국 투자 제한, 데이터 분석, 총수요량 공개, 공용화 부품 개발, 획득정책 개선 등 6가지 방안을 제시하였다.

Table 2. Recommendations to enhance United States Defense Industrial base by Department of Defense report('22. 2.)

No	Content
1	Build domestic production capacity
2	Engage with partners and allies
3	Mitigate Foreign Ownership
4	Conduct data analysis
5	Develop common standards
6	Update acquisition policies

그 중에서 특히 미국의 방위산업 분야 공급망의 해외 의존도 심화에 대한 우려는 꾸준히 제기되었다. 지난 2013년 발간된 미국 제조업 연맹(Alliance for American Manufacturing)의 '미국 안보 재창조(Remaking American Security)' 보고서에 따르면 원자재, 부품, 제품 등을 수입에 의존함으로써 미국 국가안보가 위기에 처했다고 진단하였으며[3], 트럼프 전 대통령은 2017년 7월 21일 행정명령(Executive Order 13806, Assessing and Strengthening the Manufacturing and Defense Industrial Base and Supply Chain Resiliency of the United States)을 통해 자국의 제조 역량, 방위산업 기반 및 공급망의 회복력 평가를 위한 보고서를 주문한 바 있다[4].

미 바이든 행정부는 COVID-19로 인해 드러난 자국의 공급망 취약점을 진단하고 그 대응책을 마련함으로써 공급망 회복력 강화를 모색하고 있으나, 방위산업 분야 공급망의 해외의존으로 자국 산업 경쟁력 약화에 대한 우려는 꾸준히 제기되어 왔음을 알 수 있다.

2.1.2 유럽

유럽 집행위원회(European Commission)은 지난 2008년 원자재 이니셔티브(The raw materials initiative)[5] 발표를 통해 전략적으로 중요한 원자재 수급을 위해 수입에 크게 의존하고 있음을 지적하며 이로 인한 공급망 불안전성을 해결하기 위해 정상적 조건인 조건에 기반한 세계시장에서의 원자재 조달, 유럽 내에서의 지속가능한 공급, 원자재 낭비 감소 등의 전략을 제시하였다.

Table 3. An Intergrated Strategy on The raw materials initiative

No	Content
1	Access to raw materials on world markets at undistorted conditions
2	Foster sustainable supply of raw materials from European sources
3	Reduce the EU's consumption of primary raw materials

이후 2013년 유럽 혁신 파트너십(European Innovation Partership)이 결성됨에 따라 원자재(raw materials) 부분에서 관련 이해당사자들 간 네트워크 구축, 정책방향 수립과 이행 위한 체계가 구축되었다. 그 일부 결과로 EU 원자재 지식기반(European Union Raw Materials Knowledge Base) 전략이 수립되었으며, 이는 2015년

원자재 종합정보 시스템(Raw Material Information System, RMIS)으로 구현된다[6].

아래 Fig. 1에서 확인할 수 있듯이, RMIS의 특징은 원자재와 관련된 환경적, 사회적, 지속가능성 측면 뿐만 아니라 경제 및 무역, 원자재의 재고 및 흐름 등 핵심원자재에 대한 모든 정보의 수집 및 저장, 그리고 심층 지식 접근을 지원한다는 것이다. 이를 통해 원자재와 관련된 환경적, 사회적 지속가능성 측면에 대한 분석뿐만 아니라 산업혁신과 신기술 투자를 촉진하기 위한 정책 수립의 기반 데이터를 제공한다.

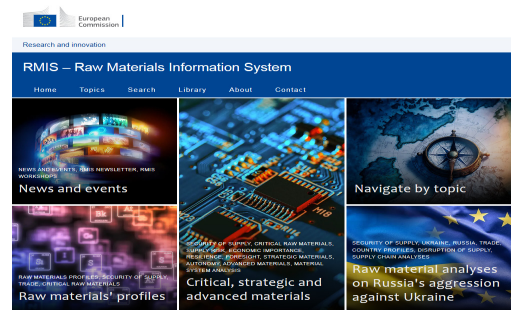


Fig. 1. Raw Material Information System(RMIS)

특히 지난 2020년 유럽 집행위원회는 9개 기술과 3개 산업 분야에 대해 핵심원자재 공급망 위험도 분석을 하였고[7], 그 결과 재생에너지와 전기차 부문의 핵심원자재 공급이 매우 위험한 수준임을 진단하였다[8].

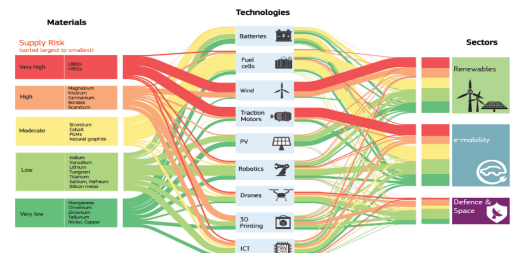


Fig. 2. Semi-quantitative representation of flows of raw materials and their current supply risks to the nine selected technologies and three sectors

이러한 정책적 흐름에 기반하여, 코로나-19 및 미국-중국의 패권갈등, 러시아-우크라이나 전쟁으로 유럽 내 공급망의 불안전성이 급격히 증가됨에 따라 유럽 집행위원회는 역내 공급망 위기상황 발생 시 신속히 대응하기 위한 2022년 9월 19일 “단일시장 긴급조치(SMEI : Single Market Emergency Instrument, 이하 SMEI)”를

제안하였고, 2023년 3월 16일 "핵심원자재법(CRMA)" 입법 제안으로 핵심원자재에 대한 공급망 안정화를 추진 중이다.

2.2 국내 공급망 관련 동향

국내 공급망 관련 위기 대응은 지난 2019년 일본의 3대 품목 수출규제 및 백색국가 배제 각의 결정('19. 7.)으로 인해 촉발되었다. 이후 정부는 「소재·부품·장비산업 경쟁력 강화 중점 추진전략('19. 10.)」 발표를 통해 100+α 핵심전략품목에 대한 공급망 안정성 확보, 기업 간 협력모델을 통한 강력한 가치사슬(VC) 구축, 특별 재정시스템 구축을 통한 안정적 재정지원 등 대책[9]을 마련하였으며 「소재·부품·장비산업 경쟁력 강화를 위한 특별 조치법」 제정 및 시행('20. 1.)으로 법적 토대를 구축하였다.

이후 정부는 일본의 수출규제 대응을 넘어서 글로벌 부품공급망(GVC : Global Value Chain, 이하 GVC) 재편에 대응하기 위해 「소재·부품·장비 2.0 전략('20. 7.)」을 발표하였다[10]. 또한 미국, 일본, 유럽 등도 공급망 관련 법과 전담조직을 신설하고 공급망 안정화 정책을 추진함에 대응하기 위해 「경제안보를 위한 공급망 안정화 지원 기본법」을 발의('22. 10.) 하였다.

3. 국내 방위산업 공급망 정보관리 방안

3.1 개요

앞서 해외 공급망 관련 동향을 살펴본 결과, 국가 주도의 공급망 안정화 정책이 보다 강화되고 있음을 알 수 있었다. 따라서 이러한 공급망 재편 상황에서 예기치 못한 공급망 충격에 대한 대응체계 및 회복력 확보가 국가역량의 척도가 되고 있는 실정이다. 특히 국가안보와 직결된 방위산업 공급망 정보관리의 중요성이 그 어느 때보다 대두되고 있으며, 그 동안 국방분야 특유의 폐쇄성으로 인해 접근 및 공개가 쉽지 않았던 방위산업 관련 정보의 활용이 「방위산업 발전 및 지원에 관한 법률」의 제정 및 시행('20. 4.)을 계기로 정보 활용의 여건이 마련되었다.

국내 무기체계 관련 정보는 방위사업청 훈령인 「방위사업관리규정」에 따라 무기체계연구개발 절차가 세부적으로 규정되고 있으며, 조사·분석 결과 방위산업 공급망을 구성할 수 있는 정보가 산출되고 있음을 확인하였다.

나아가 단순 공급망(supply chain) 정보가 아닌 데이터 기반 정책수립 지원을 위한 공급망(value chain) 정보의 구성을 위해 공급망 참여 기업의 현황정보와 R&D사업의 유기적 연계를 통한 공급망 가시화가 필수적이다.

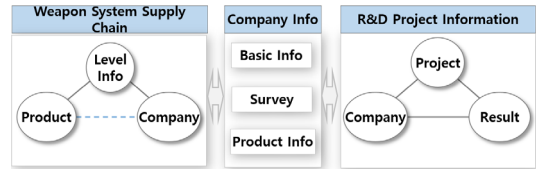


Fig. 3. Concept for Supply Chain Information Composition in the Domestic Defense Industry

3.1.1 정보관리의 목적 및 대상

산재된 국내 무기체계 부품공급망 관련 정보의 수집·정제·가공을 통해 국내 방위산업 부품공급망 안정성 제고를 위한 정책 수립지원을 목적으로 한다.

3.1.2 정보관리의 대상

먼저, 무기체계 부품공급망 정보 구성을 위해 국내 무기체계 연구개발 및 양산 사업 진행 간 산출되는 주요 산출물인 체계개발실행계획서, 체계개발결과보고서, 원자자료 상 무기체계별 구성품, 그리고 구성품별 수급형태 및 공급업체 정보인 “기업-품목” 정보, 그리고 이를 체계적으로 분류할 수 있는 계층화 정보를 그 대상으로 한다.

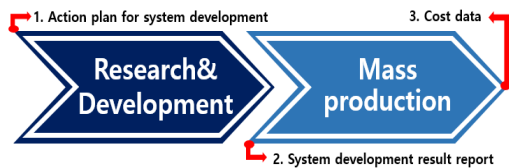


Fig. 4. Result of R&D and mass production of weapon system

기업 정보 구성은 신용평가사 정보를 통해 사업자등록번호, 기업소재지, 재무상태, 생산제품 등 기본 정보를 구성하며, 세부 조사·분석은 별도 실시하지 않는다.

R&D사업 정보는 국가과학기술지식정보서비스(NTIS : National Science & Technology Information Service, 이하 NTIS)를 통해 공개된 정보를 바탕으로 기본 정보를 구성하며, 세부 조사·분석은 별도 실시하지 않는다.

3.2 조사·분석 내용 및 결과

국내 무기체계 연구개발 및 양산사업 진행 간 주요 산출물 내용에 접근이 제한되어 규정 상 수록 될 것으로 예상되는 내용에 대해 조사·분석하였다. 먼저 「방위사업관리규정」에 따른 체계개발실행계획서의 구성 항목 중 조사·분석 대상과 부합하는 항목은 주요 하드웨어 및 소프트웨어 개발계획, 세부 구성품별 연구개발 관련 부서 및 업체, 핵심부품국산화 계획 및 단종부품 국산화 계획, 규격화 및 목록화 계획 등이다.

Table 4. Part of form for Action plan for system development by Defense project management regulations

No	Content
1	Main hardware and software development plan
2	R&D institution by detailed components
3	Localization plan for core and discontinued components
4	Defense standardization and listing plan

「방위사업관리규정」에 따른 체계개발결과보고서의 구성 항목 중 조사·분석 대상과 부합하는 항목은 부품국산화 이행현황, 목록화 계획, 개발 완료된 하드웨어 및 소프트웨어 기술자료, 단종부품 지원계획, 수입부품목록, 수입부품 기술자료 등 이다.

Table 5. Part of form for System development result report by Defense project management regulations

No	Content
1	Implementation status compared to localization plan
2	Status of standardization and listing
3	Status of developed hardware and software technical data
4	Support plan for expected to discontinued components
5	List of imported parts
6	Technical data for imported parts

「방산원가대상물자의 원가계산에 관한 규칙」에 따른 원가자료 구성 항목 중 조사·분석 대상과 부합하는 항목은 수입재료 업체명·단가, 수입부품 업체명·단가, 구입재

료 업체명·단가, 구입부품 업체명·단가 등이다.

Table 6. Part of Cost data by Rules on cost calculation of supplies to defense cost

No	Content
1	Imported materials and enterprise name
2	Imported parts and enterprise name
3	Purchasing materials and enterprise name
4	Purchasing parts and enterprise name

조사·분석 결과, 국내 무기체계 연구개발 및 양산사업 간 부품공급망 정보인 “기업-품목”과 계층화 정보가 산출되고 있음을 확인하였다. 하지만 각 무기체계 연구개발 및 양산사업별로 부품공급망 관련 정보의 작성양식 및 심도가 표준화 되어있지 않을 것으로 예상되며, 이에 따라 정보의 수집·정제·가공의 어려움이 예상된다.

또한 무기체계 연구개발 및 양산사업을 수행하는 기관이 방위산업 공급망 관련 정보관리를 수행할 제도적 근거가 부재하다. 이는 방위산업의 측면에서 무기체계 연구개발 및 양산사업 간 공급망 정보에 대한 제도가 부재함에 기인한다.

따라서 방위산업 부품공급망 정보관리를 위해 관련규정 개정을 통해 제도적 기반을 마련하고, 체계적·효율적 데이터 관리기법 등 정보관리 방안 마련이 필요하다.

3.3 정보관리 방안

먼저, 「방위사업관리규정」 상 체계개발실행계획서와 체계개발결과보고서를 방위산업 정보관리 전담기관에 제공하도록 배부선에 대한 명시가 필요하다. 체계개발결과보고서의 경우 방위사업관리규정에 따라 「국방기술정보통합서비스(DTiMS)」에 탑재되고 있으나 그 활용에 대한 규정개정이 필요하다. 원가자료의 경우 「방산원가대상물자의 원가계산에 관한 규칙」에 따라 필요시 방위사업청 출연기관에 제공될 수 있으므로 별도 규정개정이 필요치 않다.

확보된 정보는 별도 시스템을 통해 계층화된 데이터 베이스로 관리하여, 무기체계별 공급업체를 전체적으로 조망하도록 구성해야 한다.

즉 유관기관을 통해 정보를 수집하고 이를 표준화하여 데이터 연관 관계 분류를 통해 정보분석 및 활용하는 체계확립이 필요하다. 해당 내용을 도식화하면 아래와 같다.

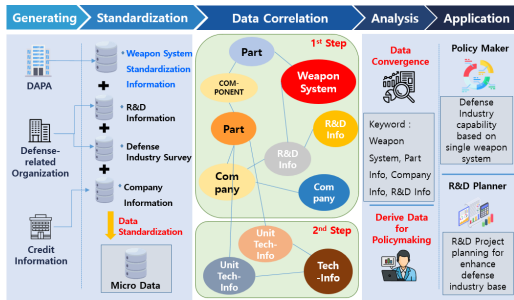


Fig. 5. Concept of Domestic Defense Industry Value Chain Information Management

4. 결론

코로나-19 및 미국-중국의 패권갈등, 러시아-우크라이나 전쟁으로 분야를 막론하고 전세계 공급망 불안정성이 심화됨에 따라 각국에서는 유사 시 안정적인 조달 및 산업 경쟁력 확보를 위한 자국의 공급망 안정성 강화정책을 펼치고 있음을 확인하였다.

방위산업 분야 공급망 정보의 경우, 국가안보와 직결되어 불안정한 대외정세를 감안할 때, 정부차원의 관리 방안 마련이 그 어느 때 보다 중요하다고 할 수 있다.

현재, 무기체계 종합업체 또는 결합체 단위의 업체 등 단편적인 정보는 산발적으로 관리되나 소재·부품·장비 단위 중소기업의 세부 현황을 종합적으로 파악할 수 있는 데이터는 부재하다.

하여 유관기관 협조 및 규정개정 등을 통해 방위산업 정보관리 전담기관이 부품공급망 정보를 수집하여 데이터 풀(pool)을 구성한 후 부품공급망 참여기업의 분야별 분포, 보유 기술력, 경영현황 등의 데이터를 추가하여 부품공급망 정보관리 체계를 구축하여야 한다.

그러나 연구를 위한 조사·분석에 필요한 실제 데이터가 보안관계로 공개되지 않아 관련 규정으로 제한적 조사·분석을 실시한 것은 한계로 남는다. 실제 데이터 확보를 통해 추가 연구를 실시하여 정보관리 체계를 고도화할 필요가 있다.

무역의존도가 높고 자원이 부족한 대한민국은 자체 완결형 공급망 구성은 현실적으로 어려울 것이다. 따라서 막힘없는 정보의 흐름을 기반으로 방위산업 부품공급망 내 위험을 사전에 식별하고 위험을 해소하기 위해 데이터 기반 방산육성 지원사업 정책 수립지원 및 기획·운영에 활용함으로써 공급망 위기에 선제대응을 할 수 있을 것이다.

References

- [1] The white House, "Executive Order on American's Supply Chains", Feb. 2021.
- [2] Department of Defense, "Securing Defense-Critical Supply Chains", Feb. 2022.
- [3] Alliance for American Manufacturing, "Remaking American Security", Apr. 2013.
- [4] The white House, "Executive Order 13806, Assessing and Strengthening the Manufacturing and Defense Industrial Base and Supply Chain Resiliency of the United States", Jul. 2017.
- [5] Commission of the European Communities, "The raw materials initiative — meeting our critical needs for growth and jobs in Europe", Apr. 2008.
- [6] Raw Material Information System, Available From: <https://rmis.irc.ec.europa.eu> (accessed Apr 28. 2023)
- [7] European Commission, "Critical Raw Material Resilience", Sep. 2020.
- [8] European Commission, "Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU", pp.8-13, Sep. 2020.
- [9] Government of South Korea, "Strategies for Strengthening competitiveness in material, parts and equipment Industries, Oct, 2019.
- [10] Government of South Korea, "Strategies for Strengthening competitiveness in Material, Part and Equipment 2.0 Strategies, Jul, 2020.

우 정 완(Jeong-Wan Woo)

[정회원]



- 2017년 12월 : 창원대학교 경영학과 (경영학사)
- 2019년 8월 ~ 2021년 1월 : 국방기술품질원 연구원
- 2021년 1월 ~ 현재 : 국방기술진흥연구소 연구원

<관심분야>

기술경영, 방위산업

최 청 석(Chung-Seok Choi)

[정회원]



- 2017년 12월 : 인하대학교 컴퓨터 공학과 (공학학사)
- 2017년 12월 ~ 2021년 1월 : 국방기술품질원 연구원
- 2021년 1월 ~ 현재 : 국방기술진흥연구소 연구원

- 2022년 3월 ~ 현재 : 울산과학기술원(UNIST) 인공지능 대학원 석사과정

<관심분야>

함정 무기체계, 임베디드, 인공지능

김 동 욱(Dong-Uk Kim)

[정회원]



- 2017년 8월 : 부산대학교 기계공학부 (공학학사)
- 2020년 2월 : 부산대학교 기계공학부 (공학석사)
- 2020년 1월 ~ 2021년 1월 : 국방기술품질원 연구원
- 2021년 1월 ~ 현재 : 국방기술진흥연구소 연구원

<관심분야>

기동화력 무기체계, 유체역학