



Received: 2026/05/26
Revised: 2026/06/07
Accepted: 2026/06/18
Published: 2026/06/30

*Corresponding Author:

Seung Eon Lee

405, Building 228, Complex 2, 431 Jaun-ro 97beon-gil,
Yuseong-gu, Daejeon, Republic of Korea
E-mail: leeun1121@gmail.com

Abstract

본 논문은 협업형 AI 전투참모 구현을 위한 주요 기술동향을 검토하고, 향후 발전 방향을 제시하는 데 목적이 있다. 협업형 AI 전투참모는 지휘관과 참모를 대체하는 자율적 의사결정체계가 아니라, 의사결정 과정을 보조하고 작전적 판단을 보완하는 지능형 참모지원체계로 이해할 수 있다. 본 연구는 국방 생성형 AI의 적용 동향을 살펴보고, LLM, RAG, 멀티모달 AI, 상황인지, M&S, XAI, 경량화 모델 등 AI 전투참모 구현에 필요한 핵심기술의 발전 양상을 분석하였다. 또한, 향후 발전방향으로 군 데이터 기반 구축, 보안환경 확보, 기존 체계와의 연계, 신뢰성 검증, 인간-AI 협업절차 정립을 중심으로 단계적 발전방향을 제시하였다.

The aim of this study was to examine key technological trends for implementing a collaborative artificial intelligence (AI) battle staff and to suggest future development directions. A collaborative AI battle staff should be understood not as an autonomous decision-making system that replaces commanders and staff officers, but as an intelligent staff-support system that assists the decision-making process and complements operational judgment. In this study, the application trends of generative AI in the defense sector were reviewed, and the development of core technologies required for an AI battle staff was analyzed, including large language models, retrieval-augmented generation, multimodal AI, situation awareness, modeling and simulation, explainable AI, and lightweight AI models. In addition, this paper suggests phased development directions focused on establishing a military data foundation, securing protected operating environments, integrating with existing systems, verifying reliability, and establishing human-AI teaming procedures.

Keywords

협업형 AI 전투참모(Collaborative AI Battle Staff),
인간-AI 협업(Human-AI Teaming),
지휘 결심지원(Command Decision Support)

협업형 AI 전투참모 구현을 위한 기술동향과 향후 발전 방향

Technological Trends and Future Directions for Implementation of a Collaborative AI Battle Staff

이승언*

해군 소령/해군대학 지휘참모과정 학생장교

Seung Eon Lee*

LCDR, ROK Navy/Student officer of Naval Commander & Staff Course, ROK
Naval War College

1. 서론

최근 생성형 인공지능과 거대언어모델(LLM: Large language model)의 발전은 국방 분야에서도 변화를 일으키고 있다. 특히, 해군은 거대언어모델 기반의 'AI 전투참모'를 구축하여 지휘관의 의사결정을 지원하고 작전능력 강화를 추진하고 있다[1]. 이처럼 군사분야에서도 AI 활용이 본격화되고 있으며, 생성형 AI는 단순한 문서작성 보조를 넘어 참모활동과 지휘결심을 지원하는 방향으로 발전하고 있다.

첨단 군사과학기술의 발전으로 감시·정찰자산과 지휘통제체계 등에서 생산되는 전장정보의 양은 급격히 증가하고 있다. 다가오는 미래의 상황발생 시 방대하게 생산된 정보들을 효과적으로 분석하여 적시에 지휘관의 결심을 보좌하는 데 있어, 기존의 지휘 및 참모활동으로는 한계가 있을 것이다. 이러한 측면에서 협업형 AI 전투참모의 도입은 지휘관과 참모의 의사결정을 지원하고, 작전 효율성과 전투수행 능력을 향상시키는 중요한 수단이 될 수 있다.

다만 AI 전투참모는 인간 지휘관과 참모를 대체하는 자율적 의사결정체계가 아니라, 지휘관의 결심과 참모의 판단을 보좌하는 지능형 참모지원체계로 이해할 필요가 있다. 따라서 본 연구는 협업형 AI 전투참모 구현을 위한 주요 기술동향을 검토하고, 이를 바탕으로 향후 발전방향을 제시하는 데 목적이 있다.

2. 협업형 AI 전투참모의 개념과 분석의 틀

협업형 AI 전투참모는 지휘관과 참모의 의사결정을 지원하기 위해 실시간 생성되는 작전자료, 기존의 교리 및 예규, 과거의 훈련결과 및 유사 사례 등을 종합적으로 검토하고, 상황판단을 보좌하여 방책의 수립 및 검토를 지원하는 지능형 참모지원체계라 할 수 있다. 이는 단순히 정보를 검색하거나 요약하여 제공하는 수준을 넘어, 전장상황을 분석하고, 가능한 방책을 수립하며, 방책별 장단점과 위험요소를 비교하여 추천안을 제시하는 데까지 역할이 확장되는 것을 의미한다. 다만, 협업형 AI 전투참모의 역할은 지휘관의 결심을 대체하는 것이 아니라, 인간 참모와 협업하여 지휘관이 보다 신속하고 합리적으로 결심할 수 있도록 판단자료와 방책을 제공하는 데 있다.

기존의 참모업무는 참모 개인의 경험과 지식을 바탕으로 한 전문성, 가용자료, 규정과 지침, 제한된 시간에 크게 영향을 받는다. 특히 작전상황이 급변하거나 다수의 변수가 동시에 작용하는 경우, 참모조직은 방대한 정보를 처리하면서도 지휘관에게 적시에 결심 가능한 수준의 방책을 제시해야 한다. 협업형 AI 전투참모는 이러한 과정에서 현장의 상황자료를 구조화하고, 과거 유사사례와 예규, 지침을 연계하여 복수의 방책을 도출·비교함으로써 참모판단의 효율성과 일관성을 높일 수 있다. 즉, 협업형 AI 전투참모는 참모의 판단을 보완하는 협업 대상이며, 인간 참모는 AI 전투참모가 제시한 결과를 작전적 맥락에서 검토·수정·보완하는 역할을 수행해야 한다.

협업형 AI 전투참모가 실효적으로 운용되기 위해서는 단순히 최신 AI 기술을 도입하는 것만으로는 부족하다. AI 전투참모로서 기능하기 위해서는 현재 국방 분야에서 생성형 AI가 실제로 어떻게 적용되어 운용되고 있는지, 이를 가능하게 하는 핵심기술이 무엇인지, 해당 기술이 참모업무에 어떻게 연결될 수 있는지, 그리고 군 작전환경에서 운용되기 위해 필요한 조건이 무엇인지를 종합적으로 검토할 필요가 있다. 이에 본 연구는 협업형 AI 전투참모 구현을 위한 분석요소를 적용 동향, 핵심 기술, 참모업무 지원, 구현 조건의 네가지 관점으로 구분하였다.

Table 1의 분석의 틀에 따라 본 연구는 먼저 국방분야에서 생성형 AI가 적용되고 있는 양상을 검토하고, 이를 AI 전투참모 구현의 출발점으로 파악한다. 다음

Table 1. Analytical framework for collaborative AI battle staff

Category	Analytical Focus
Application Trends	Defense generative AI applications in administration, document drafting, Q&A, and technical information retrieval
Core Technologies	LLMs, RAG, multimodal AI, situation awareness, M&S, XAI, and lightweight AI models
Staff Work Support	Situation-data structuring, COA development, COA comparison, and recommendation generation
Implementation Conditions	Military data, secure operating environment, C4I integration, reliability verification, and human-AI teaming

으로 LLM, RAG, 멀티모달 AI, 상황인지, M&S, XAI 등 핵심 기술동향을 살펴보고, 이러한 기술이 상황자료 구조화, 방책 수립 및 비교, 추천안 제시 등 참모업무 지원으로 확장될 가능성을 분석한다. 이후 협업형 AI 전투참모가 작전환경에서 실효적으로 운용되기 위해 필요한 데이터, 보안환경, C4I 연동, 신뢰성 검증, 인간-AI 협업절차를 중심으로 향후 발전방향을 제시한다.

3. AI 전투참모 구현 관련 기술동향

최근 국방분야의 생성형 AI 적용은 전투지휘 분야보다 행정·군수업무 등 국방운영 분야를 중심으로 도입이 이루어지고 있다. 생성형 AI는 자연어 기반 질의응답, 보고서 작성, 문서요약 등 반복적이고 정형화된 업무의 효율성을 높이는 데 활용되고 있다. 미공군의 NIPRGPT는 보고서 작성과 코드 작성 등을 지원하고, 미 해군의 Amelia는 업무용 IT 체계지원을 위한 대화형 AI 서비스로 활용되고 있다. 우리 군도 국방 생성형 AI인 GeDAI(generative defense AI)를 통해 국방 GPT, 인사관리 GPT, 재정·사업 GPT, 문서요약, 음성분석, 군 특화번역의 6개 기능을 국방부 직원들에게 서비스 중이다([2], pp. 204-205). 이러한 사례는 현재 군의 AI 활용이 우선 보안 위험이 낮고 효과 측정이 용이한 업무지원 분야에서 실효성을 검증하고 있음을 보여준다.

그러나 이러한 보조적 활용을 넘어 본격적인 ‘협업형 AI 전투참모’를 구현하기 위한 기술은 거대언어모델(LLM), 검색증강생성(RAG: Retrieval-augmented

generation), 멀티모달(multimodal) AI, 상황인지, M&S(modeling & simulation), 설명 가능한 인공지능(XAI: Explainable AI) 등 핵심기술의 결합을 통해 지휘관과 참모의 의사결정을 지원하는 방향으로 진화하고 있다. 먼저 거대언어모델(LLM)은 교리, 예규, 기존의 작전명령, 상황보고서 등 텍스트 기반 군사자료를 자연어로 이해하고 요약하여 참모가 필요한 판단자료와 보고서 초안을 생성하는 데 활용될 수 있는 기반기술이다. 검색증강생성(RAG)은 거대언어 모델이 사전에 학습한 일반 지식에만 의존하지 않고 과거 훈련사례, 유사상황 시 데이터 등 신뢰 가능한 자료를 검색한 후 이를 근거로 답변을 생성하도록 지원하는 기술이다([3], p. 11). 이를 통해 협업형 AI 전투참모는 단순한 작전상황 문장 생성 도구를 넘어 근거자료에 기반한 작전적 판단을 지원하는 도구로 확장될 수 있다.

멀티모달(multimodal) AI는 영상, 음성, 위치정보, 센서자료 등 다양한 형태의 전장정보를 통합적으로 분석하는 기술이다. 협업형 AI 전투참모는 이러한 멀티모달 AI를 활용하여 무기체계, 감시·정찰자산, 지휘통제체계 등에서 수집되는 비정형 데이터를 종합하고, 이를 전술맵이나 상황자료로 구조화할 수 있다. 상황인지 기술은 이렇게 수집·분석된 정보를 바탕으로 적·아의 위치와 움직임, 작전환경의 변화, 잠재적 위협요소를 종합적으로 판단하는 기술이다. 특히 다중 가설 기반 상황인지 기술은 하나의 결론을 단정적으로 제시하기보다 수집된 정보 간 상관관계를 바탕으로 복수의 가능성과 그 근거를 함께 제시한다는 점에서 불확실성이 높은 전장상황에서 참모의 판단을 보완하는 데 유용하다.

M&S(modeling & simulation)는 도출된 방안을 가상환경에서 모의·분석하여 방법별 효과, 위협요소, 제한사항을 사전에 검토하는 기술이다. 협업형 AI 전투참모는 M&S와 강화학습 기반 분석기술을 활용하여 여러 방안을 비교하고, 임무달성 가능성이나 위험도 측면에서 상대적으로 적합한 대안을 추천하는 방향으로 발전하고 있다([4], p. 91). 또한 설명 가능한 인공지능(XAI: Explainable AI)은 협업형 AI 전투참모의 신뢰성과 활용 가능성을 높이는 핵심기술이라 할 수 있다.

결과적으로 협업형 AI 전투참모 관련 기술은 거대언어모델과 검색증강생성 기술을 통한 군사지식을

처리하고, 멀티모달 AI와 상황인지 기술을 통한 전장 상황이해, M&S 기반 방책검토, 설명 가능한 인공지능 기반 신뢰성 확보가 상호 결합되는 방향으로 발전하고 있다. 이러한 기술들이 통합될 때 협업형 AI 전투참모는 단순한 정보검색·문서작성 보조수단을 넘어 상황자료를 구조화하고 방책을 비교하며 지휘관의 결심을 지원하는 협업형 참모지원체계로 발전할 수 있다.

4. 향후 발전방향

앞서 살펴본 기술동향을 바탕으로 협업형 AI 전투참모를 작전상황에 실효적으로 활용하기 위해서는 개별 AI 기술의 도입을 넘어, 군 작전환경의 특성을 반영한 단계적 발전이 필요하다. 특히, 협업형 AI 전투참모는 일반적인 생성형 AI 서비스와 달리 작전자료, 정보자료, 전장상황 등 민감하고 복합적인 군사자료를 다루기에 기술적 성능뿐만 아니라 데이터 기반체계 구축, 보안성, 체계 연동성, 신뢰성, 인간-AI 협업절차를 종합적으로 고려해야 한다.

우선, 협업형 AI 전투참모 운용을 위해서는 군 내부자료를 체계적으로 축적·정제하고, 이를 AI가 활용 가능한 형태로 구조화해야 한다. 교리, 예규, 작전지침, 상황보고서, 훈련결과, 과거 사례 등 텍스트 기반 자료뿐만 아니라 영상, 음성, 위치정보, 센서자료 등 비정형 전장자료도 함께 관리되어야 한다. 이러한 데이터 기반이 구축되어야 LLM은 군사자료를 정확하게 이해하고, 멀티모달 AI와 상황인지 기술은 다양한 출처의 전장정보를 종합하여 의미있는 상황자료로 변환할 수 있다. 결국 군 데이터 품질과 구조화 수준은 협업형 AI 전투참모의 성능 수준을 좌우하는 핵심 조건이라 할 수 있다.

다음으로, AI 전투참모는 보안성이 확보된 운용환경에서 구현되어야 한다. AI 전투참모가 작전계획, 전력운용, 정보판단 등 민감한 군사자료를 다루는 만큼 상용 서비스 의존 방식보다는 국방망 및 폐쇄망 기반의 자체 운용체계가 필수적이다. 향후, 통신환경과 컴퓨팅 자원이 제한되는 함정, 야전부대, 항공기 등 작전현장에서도 AI 전투참모를 활용할 수 있도록 경량화 모델과 소형 거대언어모델(sLLM: Small large language model)을 활용한 분산운용 방안도 함께 검토되어야 한다.

또한, 협업형 AI 전투참모는 기존 지휘통제체계와 단계적으로 연동되어야 한다. 초기에는 교리·예규 검색, 문서요약, 상황보고서 초안 작성 등 참모업무 보조 기능을 중심으로 적용하고, 이후에는 작전상황도, C4I 체계, 정보체계, M&S 체계와 연계하여 상황자료 구조화, 방책 수립·분석 및 비교, 위험요소 식별 등으로 기능을 확대할 필요가 있다. 특히, M&S 체계와의 연동은 협업형 AI 전투참모가 도출한 방책을 가상환경에서 검토하고, 방책별 효과와 제한사항을 비교하는 데 유용하게 활용될 수 있다.

마지막으로, AI 전투참모가 제시하는 작전적 결과물에 대한 신뢰성 검증과 인간-AI 전투참모간 협업절차(human-AI teaming) 정립이 병행되어야 한다. 실제 작전상황 시 불확실성과 위험성이 크기 때문에 협업형 AI 전투참모가 제시한 제안이 작전적으로 그럴듯해 보이더라도 실제 작전적 맥락에 맞지 않거나 근거가 불충분할 수 있다. 따라서 AI 전투참모는 분석결과와 함께 근거자료, 판단기준, 제한사항, 추가 확인사항을 제시하도록 설계되어야 하며, 인간 참모는 이를 검토·수정·보완하여 지휘관의 결심을 보좌해야 한다. 결국 협업형 AI 전투참모는 지휘관과 참모를 대체하는 체계가 아니라, 상황자료를 구조화하고 방책검토에 필요한 대안을 제공함으로써 인간의 작전적 판단을 보완하는 참모지원체제로 운용되어야 한다([5], p. 17). 지휘관의 결심과 참모의 판단 책임은 인간에게 유지되어야 하며, AI 전투참모는 인간과 협업하는 보조적 판단지원 수단으로 자리매김해야 한다.

5. 결론

본 연구는 협업형 AI 전투참모 구현을 위한 기술동향과 향후 발전방향을 검토하였다. 협업형 AI 전투참모는 지휘관과 참모를 대체하는 자율적 의사결정체계가 아니라, 방대한 전장정보와 군 내부자료를 구조화하고 방책의 수립, 분석 및 비교를 지원함으로써 인간의 작전적 판단을 보완하는 지능형 참모지원체제로 볼 수 있다. 현재 국방 분야의 AI 활용은 문서작성이나 질의응답 등 국방운영 분야를 중심으로 실효성을 검증하고 있으나, 향후에는 거대언어모델(LLM), 검색증강생성(RAG: Retrieval-augmented generation), 멀티모달(multimodal) AI, 상황인지, M&S(modeling & simulation), 설명 가능한 인공지능(XAI: Explainable AI) 등 핵심기술의 결합을 통해

작전 지휘결심 지원 영역으로 확장될 것이다.

이러한 기술발전은 협업형 AI 전투참모가 단순한 작전지침 검색이나 상황보고서 문구 추천의 보조수단을 넘어, 전장상황을 종합적으로 인식하고 복수의 가능성을 제시하며, 방책별 효과와 위험요소를 비교하는 방향으로 발전할 수 있음을 보여준다. 특히 거대언어모델(LLM)과 검색증강생성(RAG)은 군사지식처리와 근거 기반 답변 생성을 지원하고, 멀티모달(multimodal) AI와 상황인지 기술은 다양한 전장정보를 상황자료로 구조화하는 데 기여할 수 있다. 또한, M&S는 방책검토와 비교를 가능하게 하며, XAI는 협업형 AI 전투참모가 제시한 작전적 결과의 근거와 판단과정을 설명함으로써 인간 참모의 검토 가능성과 신뢰성을 높이는 역할을 수행할 수 있다.

그러나 AI 전투참모의 진정한 군사적 실효성은 기술 그 자체만으로 보장되지 않을 것이다. 고품질의 군데이터 구축, 보안성이 확보된 운용환경, 기존 C4I 체계와의 연동 그리고 기술적 신뢰성 검증, 인간-AI 전투참모 협업절차 정립이 종합적으로 뒷받침되어야 한다. 군사분야는 불확실성과 위험성이 큰 영역이므로 협업형 AI 전투참모가 제시하는 결과는 반드시 인간 참모의 검토와 지휘관의 결심 과정을 거쳐 활용되어야 하며, 최종 책임은 인간 지휘체계 안에 유지되어야 한다.

결론적으로 협업형 AI 전투참모의 지향점은 “AI가 인간을 대신해 판단하는 자율결심체계”가 아니라, “인간 지휘관과 참모가 더 빠르고 정확하게 결심하도록 돕는 지능형 협업체계”에 있다. 이를 위해 우리 군은 현재 국방운영 분야의 생성형 AI 활용 경험을 바탕으로 군 데이터 기반을 정비하고, 작전자료 구조화, 상황인지, 방책비교, 추천안 제시 기능을 단계적으로 검증해 나가야 한다. 이러한 노력이 지속된다면 협업형 AI 전투참모는 지휘관과 참모의 의사결정을 지원하는 핵심적인 참모지원체제로 발전할 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] Marine Safety Team, ‘Republic of Korea Navy Launches LLM-Based ‘AI Battle Staff’: From Response to North Korean Merchant Vessels near the NLL to Broader Maritime Operations,’ Haesa News, January 26, 2026.
- [2] Simun Yuk & Youngho Cho, ‘Recent Trends on Generative

AI in National Defense,' Journal of Internet Computing and Services, VOL. 26, NO. 1, 2025, pp. 203-209.

[3] Dae-Hyun Yoo & Sang-Baek Kim, 'Application Measures and Implications of LLMs in the Defense M&S Field,' KIDA Defense Issues & Analyses, NO. 2066, 2025.

[4] C. E. Lee, J. H. Son, H. S. Park, S. Y. Lee, S. J. Park, & Y. T. Lee, 'Technical Trends of AI Military Staff to Support

Decision-Making of Commanders,' Electronics and Telecommunications Trends, VOL. 36, NO. 1, 2021, pp. 90-98.

[5] Ji-Won Kim & Jong-Min Yang, 'Military Use of Artificial Intelligence: Implications of Global Trends for Korea,' KISDI Perspectives, 2025 February No. 2, 2025, pp. 1-18.