



Received: 2026/06/01
Revised: 2026/06/12
Accepted: 2026/06/24
Published: 2026/06/30

***Corresponding Author:**

Seongkoo Hong
E-mail: hsk7304@snu.ac.kr

AI 기반 지휘결심지원체계 획득 방안 연구

A Study on Acquisition Approaches for AI-Based Decision Making Support Systems

홍성구*

해군 소령/해군대학 해군지휘참모과정 학생장교

Seongkoo Hong*

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

Abstract

AI 기반 지휘결심지원체계는 결심중심전 구현의 핵심 전력이다. 그러나 현행 플랫폼 중심 획득 절차로는 AI 기반 지휘결심지원체계의 구조적 특수성을 수용하기 어렵다. 본 연구는 데이터 연속성 부재, 검증 체계의 한계, 공급망 통제권 미확보라는 세 가지 획득 과정의 문제를 진단하고, 이를 해소하기 위한 획득 방안을 제시한다. 획득 방안으로는 AI의 특수성을 고려한 데이터 거버넌스 구축, 검증 및 통제 강화, 공급망 통제권 확보와 함께 초기 전력화 이후 피드백을 반영해 점진적으로 개량하는 획득 방식인 나선형 개발의 적용을 제안한다.

An AI-based Decision Making Support System is a core capability for implementing decision-centric warfare. However, the current platform-centered acquisition process has difficulty reflecting the structural characteristics of an AI-based Decision Making Support System. This study identifies three acquisition-related problems: discontinuity in data management, limitations in the verification system, and insufficient control over the supply chain. It then proposes acquisition measures to address these issues. Specifically, this study suggests establishing data governance that reflects the unique characteristics of AI, strengthening verification and oversight mechanisms, ensuring supply chain resilience, and applying spiral development as an acquisition approach that enables gradual improvement by incorporating feedback after initial fielding.

Keywords

인공지능(Artificial Intelligence),
지휘결심지원(Decision Making Support),
획득(Acquisition),
작전요구성능(Required Operational Capability),
나선형 개발(Spiral Development)

1. 서론

4차 산업혁명 기술의 발전으로 전쟁의 양상은 물리적 파괴력 중심의 전통적인 소모전에서 적의 의사결정 체계를 마비시키고 아군의 결심 속도를 극대화하여 승리를 추구하는 결심중심전으로 변화하고 있다[1, p. 26]. 결심중심전을 실현에서 구현하려면 4차 산업혁명 중에서도 인공지능(AI)을 활용한 빠른 결심 지원이 뒷받침되어야 한다[2]. 이러한 측면에서 AI 기반 지휘결심지원체계는 실제 작전에서 제한된 시간 안에 정보를 지휘관의 결심으로 연결하는 핵심 전력으로 평가된다.

AI 기반 지휘결심지원체계는 전장의 데이터를 통합·분석하여 지휘관에게 최선의 방안을 권고하는 결심 보좌 체계이다[3]. 이 체계는 전장 상황에 대한 예측과 판단 근거를 구조화된 형태로 제시함으로써, 지휘관이 불확실한 환경에서도 적시에 결심을 내릴 수 있도록 지원한다[3]. 이 체계의 개념을 도식화하면 Fig. 1과 같다.

한편, AI를 군사 분야에 활용하기 위해 획득을 추진함에 있어서는 기존 플랫폼 중심의 획득 논리를 그대로 적용하기 힘들다. AI 기반 지휘결심지원체계의 성능은 데이터의 품질과 연속성에 의존하며, 판단 근거의 설명 가능성과 적 기만에 대한 강건성이 뒷받침되지 않으면 운용의 신뢰성은 형성되지 않는다[3]. 미 국방부가 자율·준자율 무기체계에 인간의 판단과 엄격한 검증을 요구하는 지침을 제도화한 것도 같은 맥락이다[4].

선행연구는 이러한 필요성과 제약을 다양한 관점에서 조명하였다. 김수립·나승학(2021)은 AI 기반 지휘결심지원체계의 적용 제



Fig. 1. AI-based decision-making support system concept[3]

약을 기술적·환경적 한계로 구분하고 단계별 도입과 민·군·산학연 협력의 필요성을 제시하였으며[5], 황원중(2020)은 전장의 불확실성과 치명성이 AI의 기술적 한계를 취약성으로 증폭시킬 수 있음을 지적하고 인간 통제의 중요성을 강조하였다[6]. 배진석(2023)은 AI 참모체계, 데이터 표준화, 진화적 단계화 발전의 필요성을 제시하였고[2], 이병호·김화경·김태호는 신뢰성·정확성·투명성·적시성이 체계 수용의 주요 조건임을 확인하였다[3]. 다만 기존 연구들은 AI 기반 지휘결심지원체계의 개념적 필요성과 운전자 수용요인에 집중하였으며, 이 체계를 어떤 획득 구조로 확보하고 어떤 검증 절차와 성능개선 체계를 갖추어야 하는지에 대한 논의는 충분히 이루어지지 않았다. AI 기반 지휘결심지원체계의 획득이 이미 진행 중이라는 점에서 이 논의는 더욱 시급하다[7].

이에 본 연구는 획득 방안을 중심으로 AI 기반 지휘결심지원체계의 발전방향을 제시하고자 한다. 구체적으로는 AI 기반 지휘결심지원체계의 특수성을 검토하고, 획득 과정에서 발생하는 문제점을 분석한다. 이를 바탕으로 AI 기반 지휘결심지원체계에 특화된 획득 방안을 제시한다.

2. AI 기반 지휘결심지원체계의 특수성

2.1 플랫폼 중심 획득 논리 적용의 한계

현행 방위사업의 절차는 소요결정에서부터 연구개발 또는 구매, 시험평가 및 전력화의 순서로 진행되며, 합참이 결정한 작전요구성능(ROC)을 기준으로 납품 시점에 성능을 검증하는 방식이다[8]. 이 절차는 플랫폼 중심 무기체계를 전제로 설계되어 있다. 플랫폼의 체계개발이 완료되는 시점에 성능이 확정되고, 이후 성능개량사업이 있더라도 기본 체계의 기능은 유지된다.

AI 기반 지휘결심지원체계는 이 절차의 논리가 성립하지 않는다. 딥러닝 기반 AI는 데이터의 양과 질이 성능을 결정하며[6], 전력화 이후에도 운용환경의 데

이터 분포가 달라지면 체계의 성능 자체가 바뀐다. 납품 시점의 시험평가 결과가 실전 운용 단계의 신뢰성을 보장하지 않을 수 있는 것이다. 2016년 이세돌 9단을 이긴 알파고는 다음 해 개발된 알파고 제로에 의해 실효성을 상실하였고, 학습 데이터의 분포를 벗어난 국면에서 인공지능망의 한계를 노출하였다[6]. 소요결정부터 전력화까지 통상 수년이 소요되는 현행 절차를 그대로 적용하면, 전력화 시점에 이미 기술적으로 진부화되는 결과를 초래할 수 있다[9].

2.2 전장관리정보체계 성능개량과의 구별

전장관리정보체계 역시 소프트웨어 기반이며, 업그레이드를 통해 성능을 유지 및 개선하고 있다[5]. 따라서 AI 기반 지휘결심지원체계도 동일한 방식으로 관리할 수 있는지에 대한 의문이 제기될 수 있다. 그러나 두 체계는 성능이 형성되고 유지되는 방식에서 차이를 보인다.

전장관리정보체계의 성능개량은 주로 소프트웨어 기능, 데이터 연동, 사용자 화면, 처리 용량, 통신 연동, 보안 기능 등 식별 가능한 체계 구성요소를 변경하고, 그 변경 이력을 형상 관리 절차를 통해 추적하는 방식으로 이루어진다[10]. 이 경우 성능개량의 핵심은 요구기능의 구현 여부와 변경된 형상의 정상 작동 여부를 확인하는 데 있다. 이러한 체계의 성능개량은 기존 제도의 틀 안에서 관리될 수 있다.

반면 AI 기반 지휘결심지원체계는 학습 데이터와 모델이 판단 성능을 좌우한다. 코드와 하드웨어가 정상적으로 작동하더라도 운용환경이 학습 데이터의 범위를 벗어나면 권고 결과가 편향되거나 신뢰도가 저하될 수 있다. AI의 판단 과정은 개발자와 사용자조차 설명하기 어려운 블랙박스 현상을 수반하며[5], 특히 전투명령에 법적 근거와 정당성이 요구되는 지휘결심 분야에서 이는 체계 활용을 구조적으로 제약한다[11].

성능 유지 방식도 다르다. AI 기반 지휘결심지원체계의 성능은 모델 재학습을 포함한다. 어떤 데이터로 모델을 갱신했느냐에 따라 성능이 달라지므로, 재학습 권한과 데이터 통제권은 형상 관리가 아니라 공급망 통제의 문제가 된다. 여기에 더해 적은 훈련 데이터나 모델의 정확도를 저하시키는 데이터 오염으로 AI 체계의 판단 자체를 왜곡할 수도 있다[6].

이상에서 살펴본 바와 같이 AI 기반 지휘결심지원 체계는 기존의 획득 논리의 잣대를 그대로 적용할 수 없는 구조적인 특수성이 있다. 다음 장에서는 이러한 특수성이 현행 획득 과정에서 구체적으로 어떤 문제를 발생시키는지 진단한다.

3. 획득 과정에서 발생 가능한 문제점

AI 기반 지휘결심지원체계의 획득을 어렵게 하는 것은 기술적 수준의 문제가 아니라 획득 과정에서 발생할 수 있는 구조적인 요인들이다. 현재의 연구개발은 이러한 조건이 갖춰지지 않은 채 기술 도입에만 집중하고 있다. 획득 과정에서 발생할 수 있는 문제점들을 살펴보면 다음과 같다.

3.1 데이터 연속성 확보 문제

데이터의 양과 질이 AI 기반 지휘결심지원체계의 성능을 좌우한다[6]. 수시로 변화하는 전장 상황이 담긴 메타데이터가 연속적으로 축적되지 못하면, 결심지원 권고의 일관성과 신뢰도는 구조적으로 약화될 수밖에 없다[11]. 현행 국방 데이터 관리는 작전보안을 중심으로 구성되어 있어, AI 학습에 필요한 데이터의 축적과 환류가 제도적으로 뒷받침되지 않는다[5].

가장 직접적인 문제는 데이터 부족이다. 전장관리 정보체계는 수시로 데이터를 삭제하거나 시스템을 초기화하는 방식으로 운용되고 있어, AI 학습에 필요한 데이터가 누적되지 못한다[5]. 또한 국방 데이터 대부분은 체계별로 분산 관리되어 관련 데이터를 시계열로 연결하기 어려운 구조이다[5]. 아무리 정교한 알고리즘이라도 학습 데이터가 부족하다면 전장의 맥락을 반영한 권고를 출력하기 힘들다[6,11].

3.2 검증과 책임의 병목 문제

AI의 판단 과정에서는 블랙박스 현상이 나타난다[5]. 법적 근거와 정당성이 요구되는 지휘결심 분야에서 이는 체계 활용을 근본적으로 제약하는 요인이다[5]. 신뢰의 기준과 책임 소재가 정립되지 않은 채 AI 권고에 의존하는 구조는 오히려 판단 혼선을 초래할 수 있다[6].

그럼에도 현행 시험평가는 ROC 충족 여부를 중심으로 운용되고 있다[8]. 오경보율이나 강건성, 판단 근거의 설명 가능성, 오류 추적 가능성은 평가 항목으로 반영하기도 까다롭다. 체계의 신뢰성을 성능 수치만으로 담보할 수 없다는 점에서[3], 이를 구조적으로 확인할 검증 체계의 마련이 요구된다.

3.3 획득과 공급망 문제

상용 AI를 도입할 경우 계약조건에 따라 운용 중 기능이 제한되거나 임무가 중단될 위험이 있다. 업데이트 권한이나 사용 중단방지 조항 등 통제권이 획득 단계에서 확보되지 않으면 이는 작전 운용의 심각한 제한요소가 된다. 실제로 미국에서는 특정 AI 모델이 공급망 위험으로 지정되어 작전 중 사용이 중단된 사례가 있었고, 표적화 플랫폼이 단일 공급자 모델에 의존하다가 공급자 교체로 시스템 재구축 부담을 떠안게 된 사례도 보도된 바 있다[7]. 현행 무기체계 소프트웨어 개발 지원에 관한 규정은 형상 관리의 일반 원칙을 담고 있으나, 재학습 통제나 모델 업데이트 권한, 공급자 교체 시 전환 지원에 관한 기준은 없는 실정이다[12].

이상의 세 문제는 각각 독립된 문제가 아니라 순차적으로 해결되어야 할 과제들이다. 데이터가 부족하면 알고리즘 검증의 기준 자체가 성립하지 않고, 검증 체계가 약하면 체계 운용이 신뢰성을 담보할 수 없으며, 공급망 통제권이 없으면 체계 운용이 외부에 종속된다. 다음 장에서는 이 세 조건을 획득 절차 안에서 어떻게 해소할 것인지를 제시한다.

4. AI 기반 지휘결심지원체계 획득 방안

앞서 진단한 세 가지 문제를 해소하기 위해서는 기술개발을 넘어 지휘결심지원체계가 실제 작전에서 일관되게 작동하도록 AI 기반 무기체계 획득을 맞춤형으로 설계하는 접근이 필요하다. 이하에서는 데이터 거버넌스, 검증 및 통제, 공급망 통제의 세 축을 중심으로 구체적인 방안을 제시한다.

4.1 연속성 기반 데이터 거버넌스 구축

우선 ROC에 데이터 표준 요건을 명시해야 한다.

Table 1. Spiral development phases for ai-based command decision support system acquisition

Category	Phase 1 (Rapid Acquisition)	Phase 2 (Formal Acquisition)	Phase 3 (Continuous Improvement)
Purpose	Early validation of operational feasibility	Confirmation of force fielding requirements	Sustained development post-fielding
ROC Level	Interim ROC	Confirmed ROC	Updated ROC
Assessment Criteria	• User acceptance • Data synchronization • Security requirements	• Update authority • Explainability & Robustness • HITL/HOTL designation • Supply chain provisions	• Performance sustainment • Retraining rights • Rollback procedures • Supply chain stability

Source: Prepared by the author based on previous studies[13].

교전상황과 관련된 정보를 시계열로 연결할 수 있는 메타데이터 항목을 표준화하고, 이를 체계 인수 조건과 시험평가 문서에 반영해야 한다. 이 표준이 학습 가능한 데이터의 지속적 환류를 뒷받침하는 제도적 기반이 된다.

활용 가능한 데이터에 대한 등급 분류도 필요하다. 등급별 활용 범위와 승인 절차를 국방전력발전업무 훈령에 반영하면, 보안을 유지하면서도 학습용 데이터를 지속적으로 환류할 수 있다. 국방 데이터의 특수성을 고려할 때 작전 운용 데이터의 환류는 기술이 아니라 제도적으로 구현되어야 하는 영역인 것이다.

4.2 검증과 통제 강화

현행 시험평가가 다루지 못하는 두 가지 요건, 즉 블랙박스 현상과 인간 통제 구조를 획득 요건으로 해야 한다. 시험평가는 정확도, 오경보율, 결심지연, 강건성, 판단근거 설명 가능 여부를 포함하는 기준으로 설정해야 하고, 이를 운용허가의 전제 조건으로 설정해야 한다.

인간 통제 구조는 기능별 위험도에 따라 구분해서 설계해야 한다. 교전 및 고위험 기능은 인간이 최종 결심하는 HITL(human in the loop) 구조로, 반복적이고 정형화된 저위험 기능은 인간이 감독하는 HOTL(human on the loop) 구조로 설계하고 그 구분을 ROC에 명시해야 한다. 통신두절, 센서 이상 등 극한 상황에서는 체계가 제한된 행동만 수행하도록 하는 안전모드 절차 역시 표준 운용절차에 포함해야 한다.

4.3 공급망 통제권 확보

핵심 기능을 모듈화하여 특정 공급자에 대한 의존

을 분산하고, 이중화 대책을 마련해야 한다. 또한, 계약 단계에서 업데이트 권한, 사용 중단 방지 조항 및 재학습 권리 등을 계약 요건으로 명시해야 한다. 이 조항들이 계약 단계에서 명시되지 않으면 운용 단계에서 사후 보완은 사실상 불가능하며, 체계 운용의 연속성을 저해할 수 있다.

4.4 나선형 개발단계 적용

이상에서 살펴본 AI 기반 지휘결심지원체계 획득의 맞춤형 설계는 기술, 제도, 획득 및 공급망을 하나의 경로로 결합하는 해법이다. 이 방안들을 획득 절차에 녹여내는 구조가 나선형(spiral) 개발이다. 나선형 개발은 핵심 기능 위주로 빠르게 개발해 작전에 운용하고 피드백을 받아 성능을 점차 개량해 나가는 방식이다[13, p. 99]. 이는 검증과 책임의 병목현상을 돌파하기 위한 가장 실전적인 전략으로 평가된다[13].

AI 기반 지휘결심지원체계는 소요제기 시점에서 ROC를 완전히 확정하기 어렵고, 전력화 이후에도 운용환경 변화에 따라 지속적인 성능 조정이 필요하다. 나선형 개발은 개발 과정에서 단계별로 ROC를 구체화하고 변경할 수 있다는 점에서 이 체계의 특수성에 가장 잘 부합하는 획득 방식이다. 각 단계별로 획득 방안을 정리하면 Table 1과 같다.

5. 결론

AI 기반 지휘결심지원체계는 4차 산업혁명을 포함한 국방과학기술의 발전 흐름에 맞춰 결심의 질을 보장하는 무기체계이다. 체계 획득에 있어 기술적 문제를 넘어 제도적 문제를 직시하고 이를 개선하는 것이 선행되어야 한다. 그러한 제도적 기반 위에서만 해당

무기체계의 실질적 운용 신뢰성이 확보될 수 있다.

본 연구의 의의는 AI 기반 지휘결심지원체계의 논의를 개념적 필요성과 기술적 한계의 영역에서 획득제도 절차의 영역으로 끌어낸 데 있다. 다만 본 연구는 선행연구를 바탕으로 획득 구조를 논의한 것으로, 실증 데이터와 현장 소요 검증이 뒷받침되지 않은 한계가 있다. 향후에는 본 연구에서 제안한 획득 구조가 실제 절차에서 어떻게 작동하는지를 검증하는 후속연구가 이루어지기를 기대한다.

참고문헌

- [1] 양욱, 모자이크전을 통한 결심중심전의 미래전, 아산정책연구원, 2022.
- [2] 배진석, '한국형 결심중심전 개념과 발전방향,' 군사논단, VOL. 115, 2023, pp. 129-148.
- [3] Byeongho Lee, Hwakyung Kim, & Taeho Kim, 'An Exploratory Study on the Acceptance Factors of the AI-Based Decision-Making System,' Journal of Korea Academia-Industrial Cooperation Society, VOL. 26, NO. 1, 2025, pp. 609-620.
- [4] U.S. Department of Defense, Implementing Responsible Artificial Intelligence in the Department of Defense, U.S. Department of Defense, 2021.
- [5] Su-Rim Kim & Seung-Hak Na, 'A Study on the Direction of Establishing an AI-Based Command Decision Support System: Focusing on Technical and Environmental Limitations,' Journal of National Security and Military Science, VOL. 18, NO. 2, 2021, pp. 120-152.
- [6] Wonjoong Hwang, 'Military Use of Artificial Intelligence in Aspect of the Nature of War -Focusing on Application of Command Decision Support System-, ' Korean Journal of Military Art and Science, VOL. 76, NO. 3, 2020, pp. 31-60.
- [7] 김현아, '편진, 'AI 참모'로 연합지휘통제체계 진입...실전 운용·수익화 본격화,' 이데일리, 2026.04.21.
<https://www.edaily.co.kr/News/Read?newsId=03814646645418416&mediaCodeNo=257> (accessed 2026.05.28.)
- [8] 국방부, 국방전력발전업무훈령, 국방부훈령 제3007호, 2025.
- [9] 김용삼, '한국군의 인공지능(AI) 발전을 위한 정책적·제도적 기반 구축방향,' 국방과 기술, NO. 482, 2019, pp. 48-59.
- [10] 방위사업청, 무기체계 소프트웨어 개발 지원에 관한 규정, 방위사업청훈령 제948호, 2026.
- [11] 김진우, '데이터는 전장의 빛인가, 또 다른 안개인가?,' 군사저널, VOL. 220, 2026, pp. 68-73.
- [12] David Jeans & Mike Stone, 'Palantir Faces Challenge to Remove Anthropic from Pentagon's AI Software,' Reuters, 5 March 2026.
- [13] Heung Bin Kim, 'A Study on the Effective Application of Evolutionary Required Operational Capability (ROC) in the Build-up of Korean Military Power,' Journal of the Korea Association of Defense Industry Studies, VOL. 28, NO. 3, 2021, pp. 93-110.