

美 국방획득체계 분석을 통한 韓 신속획득 사업선정 평가지표 개선

엄진욱, 이종윤*
아주대학교 시스템공학과

Improvement of Evaluation Index for Rapid Acquisition Project Selection through US Defense Acquisition System Analysis

Jin-Wook Eom, Jung-Yoon Lee*
Division of Systems Engineering, Ajou University

요약 신속한 무기체계 획득은 오랫동안 국방 분야에서 해결이 필요한 명제로 논의되어왔다. 이러한 필요성에 의해 미국은 2018년 중간단계획득(MTA: Middle Tier Acquisition) 제도를 제정하여 5년 이내 전력화할 수 있는 제도적 기반을 마련하였고, 이를 벤치마킹하여 한국은 2020년 신속획득 제도를 제정하였다. 신속획득 사업은 사업공모, 사업선정, 시제제작 또는 배치, 시범 운용, 소요 결정, 전력화 순으로 수행되며, 이 중 사업선정은 신속획득의 대상과 요구사항을 결정하는 과정으로 사업 성패 관점에서 가장 중요한 과정이다. 하지만, 현재의 사업선정을 위한 평가지표는 6개 항목으로 무기체계 획득을 위한 평가지표로는 부족한 점이 있어 개선이 필요하다. 이러한 관점에서 본 연구에서는 미 국방획득 프로세스인 주요단계획득(MCA: Major Capability Acquisition) 및 중간단계획득(MTA) 프로세스를 분석하여 한국 신속획득 사업선정 평가지표 개선에 관한 시사점을 도출하고, 초기능력서(ICD: Initial Capability Document) 및 능력개발서(CDD: Capability Development Document)의 구성항목을 고려한 한국 신속획득 사업선정 평가지표 개선안을 제안하였다. 개선 평가지표는 실제 신속획득 사업 사례분석을 통해 유효성을 확인하고, 몬테카를로 시뮬레이션을 통해 효과성을 평가하였다.

Abstract Rapid acquisition has long been discussed as a proposition that needs to be addressed in the defense sector. Due to this need, the United States of America (USA) established the Middle Tier Acquisition (MTA) system in 2018 for deployment within five years, and benchmarking this, Korea established a rapid acquisition system in 2020. Rapid acquisition in Korea is carried out in the order of project public offering, project selection, prototyping or deployment, pilot operation, requirement determination, and full deployment. Among these, project selection is the most important process to determine the targets and requirements for rapid acquisition. However, the current evaluation index for project selection is insufficient for the purpose of acquiring a weapons system and needs improvement. From this point of view, this study analyzes the Major Capability Acquisition (MCA) and mid-term plan acquisition processes, which are the US defense acquisition processes, to derive a methodology for improving the evaluation index for rapid acquisition projects in Korea. We propose an improvement plan for the Korea Rapid Acquisition Project Selection Index considering the components of the Initial Capabilities Document (ICD) and Capability Development Document (CDD). The validity of the improvement evaluation index has been verified through a real case analysis of the actual rapid acquisition project and its effectiveness has been evaluated through a Monte Carlo simulation.

Keywords : Rapid Acquisition, Rapid Prototyping, Rapid Fielding, Systems Engineering, Middle Tier Acquisition

*Corresponding Author : Jung Yoon Lee(Ajou Univ.)

email: leejy@ajou.ac.kr

Received August 18, 2022

Accepted November 4, 2022

Revised September 22, 2022

Published November 30, 2022

1. 서론

1.1 신속한 획득을 위한 선진국 제도 발전추세

민간에서는 신속한 신제품 출시가 곧 경쟁력이므로 다양한 수단을 통해 개발 사이클을 단축하고자 노력하고 있으며, 신제품 출현(시제품 개발)에 평균 2년 내외의 기간이 소요된다[1]. 이와는 대조적으로 정부 주도로 이루어지는 국방 무기체계 획득은 일반적으로 약 10년 정도 기간이 걸린다. 국방 획득 선진국인 미국은 획득 기간을 획기적으로 단축하기 위해 2018년 중간단계획득(MTA: Middle Tier of Acquisition) 제도를 도입하였다. 입증된 기술을 활용하여 최소한의 개발로 5년 이내에 시제품의 개발 및 제작을 완료하는 신속 시제품개발(Rapid Prototyping)과 입증된 기술을 활용하여 6개월 내 시제품을 제작하여 5년 내 전력화하는 신속 전력화(Rapid Fielding)로 구분된다[2].

1.2 韓 신속획득 제도 개요

韓 신속획득 제도는 美 중간단계획득 제도를 벤치마킹한 제도로서, 2020년부터 시행된 제도이다. 신속획득 제도는 6개월 이내 시제품 납품 및 군사적 활용성 확인을 추진하는 신속시범획득과 2년 이내 단기간 연구개발로 시제품을 개발하는 신속연구개발이 있다. 신속획득 프로세스는 아래 Fig. 1과 같이 사업공모, 사업선정, 개발(신속 연구개발) 또는 배치(신속시범획득), 군사적 활용성 확인, 소요결정, 전력화 순이다.

1.3 韓 신속획득 사업선정 평가지표 관련 연구의 필요성

사업선정 프로세스는 신속획득 프로세스 중 최초의 의사결정 프로세스이며, 이때 사용되는 사업선정 평가지표는 선행되는 사업공모서의 작성 기준이 되고, 평가 결과는 이후 진행 과정의 기준이 되므로 전체 프로세스 중 가장 중요하다.

현재의 사업선정 평가지표는 기술 혁신성, 기술적 구현 가능성, 사업의 중복성 등 제한적 항목만을 사업선정 평가지표 항목으로 정의하고 있다[3,4]. 현재의 평가지표

항목 이외에도 무기체계 획득에는 상호운용성, 타 체계 영향성 등 다양한 고려 요소가 존재하므로 현재의 사업선정 평가지표로는 필요한 사항을 충분히 고려하기가 어렵다. 만약, 사업을 잘 못 선정하게 되면 이후 군 운용 적합성 평가 등 원활한 진행에 어려움을 겪거나, 신속획득 이후 소요와의 연계가 어려워지는 등 문제가 발생할 수 있다.

신속획득 제도의 역사가 짧은 탓에 관련 연구는 주로 신속획득 이후 소요 결정으로의 연계성 강화 등 제도의 정책적인 개선 방향을 중심으로 이루어졌다[2,5-8]. 사업선정 평가지표 개선과 관련된 선행연구로는 유일하게 최재연, 변정욱의 '신속시범획득 대상 사업 선정기준에 관한 연구'[9]가 있다. 이 연구에서는 기존 평가지표의 '군 적용성' 측면을 구체화하여 중·장기 전력 소요와 중복성, 군사적 필요성, 작전운용성능, 기존 전력 소요와 획득 시기 차이, 작전 효과, 시범조직 가용성 등 총 6가지 지를 제안하였다. 제안된 내용은 필요성이나 작전운용성능 등의 개념적 요소로써 사업선정 시 고려해야 하는 구체적인 항목을 나타내지 못하고 있어 평가자마다 서로 다른 기준으로 평가할 수 있는 한계점이 있다. 따라서, 신속획득의 특성에 맞고, 객관적이고 실용적으로 활용할 수 있는 사업선정 평가지표에 관한 추가적인 연구가 필요하다.

1.4 연구방법 및 범위

본 연구에서는 첫째, 美 주요능력획득(MCA: Major Capability Acquisition), 중간단계획득, 신속획득 프로세스를 분석하고 이를 통해 韓 신속획득 사업선정 평가지표 개선 방향을 도출한다. 둘째, 美 국방 합동능력통합 발전체계(JCIDS: Joint Capability Integration and Development System) 산출물인 초기능력서(ICD: Initial Capability Document)와 능력개발서(CDD: Capability Development Document)를 분석하여 韓 신속획득 사업선정 평가지표 개선항목을 도출한다. 셋째, 도출된 개선항목을 기존 韓 신속획득 사업선정 평가지표와 조합하여 개선된 평가지표를 개발한다. 넷째, 개선된 평가지표의 유용성을 실제 신속획득 사례분석을 통해 검



Fig. 1. ROK Rapid Acquisition Process

증하고 몬테카를로 시뮬레이션을 통해 사업 성공률 향상 정도를 평가함으로써 개선된 평가지표의 유용성을 확인한다.

2. 美 국방 획득 프로세스 분석을 통한 韓 신속획득 사업선정 개선 방향 도출

2.1 국방 획득 프로세스 분석 개요

획득 프로세스는 획득 제도를 객관적으로 이해하는 좋은 도구이므로 기존 획득체계와의 비교는 새로운 제도의 특성을 더욱 명확히 이해하는 데 효과적이다. 특히, 韓 신속획득 제도는 美 신속획득 제도인 중간단계획득 제도를 벤치마킹하여 만들어진 제도이므로 제도의 성격을 이해하기 위해서는 美 중간단계획득 제도의 특성을 정확히 이해할 필요가 있다. 따라서, 본 절에서는 첫째, 현재까지 국방 획득에 보편적으로 적용되어온 美 주요능력획득 프로세스를 고찰하여 美 중간단계획득 프로세스와 비교함으로써 美 중간단계획득 제도가 어떤 특성을 갖는지 SWOT 분석을 수행하여 韓 신속획득 제도에의 시사점을 도출한다. 둘째, 韓 신속획득 프로세스와 美 중간단계획득 프로세스를 비교하여 韓 신속획득 프로세스의 특성을 분석한다. 셋째, 상기 분석결과를 종합적으로 고려하여 韓 신속획득 사업선정 평가지표 개선을 위한 방향성을 도출한다.

2.2 美 주요능력획득 프로세스 고찰

주요능력획득 프로세스는 물자 해결방안 분석(MSA: Material Solution Analysis) 이전 단계, 물자 해결방안 분석, 기술 개발 및 위험감소(TMRR: Technology Maturation & Risk Reduction), 상세설계 및 제조개발(EMD: Engineering & Manufacturing Development), 양산 및 배치(P&D: Production & Deployment)로 구분한다.

물자 해결방안 분석 단계 이후 요구사항의 안정성, 기술성숙도 및 솔루션 존재 여부에 따라 기술 개발 및 위험 감소, 상세설계 및 제조개발 또는 양산 및 배치 단계로 진입한다[10]. 이를 통해, 우측의 Table 1과 같이 요구사항의 안정성, 기술성숙도가 무기체계 획득을 위한 적정 진입 단계를 판단하는 주요 척도임을 알 수 있다. 요구사항의 안정성은 요구사항이 획득 종료 시 까지 변경(추가/삭제)되는 정도를 의미하는 개념이다[11].

Table 1. Entering Phase Guide for Risk Management

Entering Phase	TMRR			EMD	P&D
Requirement Stability	X	O	X	O	O
Technical Readiness	X	X	O	O	O
Solution Existence	X	X	X	X	O

2.3 중간단계획득 프로세스 고찰

중간단계획득은 요구사항 정의, 신속 시제개발 또는 신속 전력화로 이루어진다. 첫 번째 요구사항 정의 단계에서는 각 군 주도로 요구사항을 작성 및 승인한다. 두 번째는 결정된 요구사항 및 기술성숙도에 따라 개발 필요 시 신속 시제개발을 추진하여 계약 후 5년 내 시제개발 및 전력화를 추진하고, 개발 없이 전력화가 가능한 경우 신속 전력화를 추진하여 계약 후 6개월 이내 생산 시작 및 5년 이내 전력화를 수행한다[12].

2.4 주요능력획득과 중간단계획득 프로세스 비교 분석

주요능력획득과 중간단계획득의 프로세스 비교 결과는 아래 Table 2와 같다. 주요능력획득은 군의 요구능력을 충족하는 솔루션을 개발해 나가면서 비교적 높은 기술적 위험을 기술 개발 등을 통해 완화해 나가면서 점진적으로 무기체계를 개발/획득하는 프로세스로 진행된다. 중간단계획득 프로세스는 입증된 기술을 바탕으로 하

Table 2. Comparison of US Major Capability Acquisition & US Middle Tier Acquisition Process

Phase	Requirement Definition		Technical Maturation	Engineering	Production
Major Capability Acquisition	Pre-MSA (2-3 year)	MSA (1 year)	TMRR	EMD	P&D
Middle Tier Acquisition	Requirement Definition (6 month)		N/A	Rapid Prototyping	Rapid Fielding

로 각 군에 의해 요구사항이 결정되면 기술성숙 과정 없이 신속 시제품개발 또는 신속 전력화로 수행된다.

주요능력획득과 대조되는 중간단계획득의 특징을 바탕으로 SWOT 분석을 다음의 Table 3과 같이 수행하였다. 중간단계획득은 이미 존재하거나 입증된 기술을 바탕으로 신속히 획득하는 강점(Strength)이 있어 주요능력획득과 다르게 기술 개발 및 위험감소 단계가 불필요하다. 따라서 단기간 내 개발이 가능하여 개발과정에서 기술발전 추세의 반영이 쉽고, 개발 사이클을 단축할 수 있는 이점(Opportunity)이 있다. 반면, 주요능력획득 대비 요구사항 정의(검토 및 정제를 포함) 기간이 짧으므로 요구사항의 안정성이 비교적 부족할 수 있고, 성숙도가 부족한 기술의 적용을 할 수 없는 약점(Weakness)이 있다. 이러한 약점을 고려 시 요구사항의 안정성 약화 및 미성숙 기술 적용에 따른 개발실패 등의 위협(Threat)이 존재하므로 추진 과정에서 이에 대한 보완 및 대책이 필요하다.

주요능력획득과 중간단계획득 프로세스 비교 분석결과, 美 중간단계획득과 같은 특성을 갖는 韓 신속획득 사업선정 평가지표 개선 시 요구사항 안정성 강화와 성숙 기술 활용 여부를 중점적으로 고려해야 한다는 시사점을 도출하였다.

Table 3. SWOT Analysis of MTA Process

Strength	Weakness
<ul style="list-style-type: none"> · Rapid Requirement Decision & Materialization · Using proven or mature Technology 	<ul style="list-style-type: none"> · Possibilities of lower stable requirement · Not applicable for materialization using immature technology
Opportunity	Threat
<ul style="list-style-type: none"> · Reflecting technology development trend · Shorten new technology development cycle 	<ul style="list-style-type: none"> · Poor requirement stability · Materialization fail using immature technology

2.5 韓 신속획득제도와 美 중간단계획득 프로세스 비교 및 사업선정 개선 방향 도출

韓 신속획득제도는 美 중간단계획득과 거의 같은 특성을 갖지만, 요구사항 결정 프로세스 측면에서 차이가 있다. 韓 신속획득은 사업공모를 통해 제안된 사업에 대한 사업선정 절차를 거쳐 신속획득 대상 사업을 결정하고, 선정된 대상 사업의 요구사항을 제안요청서에 반영한다[3]. 한편, 美 중간단계획득은 요구사항을 군 자체적으로

결정하여 제안요청서(RFP: Request for Proposal)에 반영하고 후속 업무를 추진하는 프로세스로 수행한다[12]. 韓 신속획득 제도는 사업공모를 한다는 점에서 외부의 새로운 아이디어를 받아들이기에 유리하지만, 요구사항 안정성 측면에서는 美 중간단계획득에 비해 불리하다.

지금까지 2절에서 검토한 美 국방 획득 프로세스와 비교를 통해 식별한 韓 신속획득 제도의 약점을 보완하기 위해서는 사업선정 평가지표를 요구사항 안정성을 강화할 필요가 있다.

3. 韓 신속획득 사업선정 평가지표 개선

3.1 韓 신속획득 사업선정 평가지표 개요

韓 신속획득 사업선정을 위한 평가지표는 신속연구개발과 신속시범획득으로 구분된다. 이들의 평가지표를 다음의 Table 4와 같이 비교하면 군 운용성 및 필요성, 소요 중복성, 국내 기술 수준은 공통으로 적용되며, 신속연구개발에서 시범 운용 가능성을, 신속시범획득에서는 국산화 및 기술 혁신성을 서로 다른 평가지표로 제시하고 있다[3,4]. 하지만, 제도의 취지 고려 시 개발 필요성이 있으면 신속연구개발로 추진하고, 단기간에 제작할 수 있으면 신속시범획득으로 추진하는 특성이 있을 뿐 획득 대상의 성격이 같다. 따라서, 두 가치를 구분하여 평가지표를 적용하는 것은 적절하지 않으므로 신속연구개발과 신속시범획득 모두 시범 운용 가능성, 국산화 및 기술 혁신성을 공통으로 고려하는 것이 타당하다.

Table 4. Evaluation Index of Project Selection

Rapid Prototyping	Rapid Fielding
Military Applicability & Needs	Military Applicability & Needs
Capability Overlaps & Redundancy	Capability Overlaps & Redundancy
Domestic Technology Level	Domestic Technology Level
Possibility of pilot operation	-
-	Localization
-	Technological innovation

신속획득 사업선정 다음 단계로는 사업을 수행할 업체를 선정하기 위해 제안요청서 작성 및 입찰공고를 실시하게 된다.

현재의 평가지표는 6가지 제한적 항목만을 제시하고 있어 무기체계 획득을 위한 필요 사항을 누락 없이 검토

하기 어려워 제안요청서 작성 이전 단계에서 검토해야 할 다양한 항목(예: 상호운용성 요구사항 등)을 다루고 있지 못하기 때문에 실용성이 부족하다. 이러한 제한적 검토 여건은 제안요청서 작성 등의 후속 업무를 체계적으로 진행하기 어렵게 한다.

3.2 신속획득 사업선정 고려항목으로 美 합동능력통합개발체계 산출물의 유용성

美 합동능력통합개발체계는 2003년 제정 이후 현재까지 지속해서 개선 및 발전되어온 美 국방 획득 요구사항 개발 체계이며, 산출물은 초기능력서와 능력개발서가 있다. 이 두 가지 요구사항 정의 문서는 시스템엔지니어링 기반의 검토 과정을 거쳐 완성되며, 특히 능력개발서는 주로 기술 개발 및 위험감소 단계의 수행결과를 반영한 것으로, 다음 단계인 상세설계 및 제조개발 단계의 수행을 위한 제안요청서에 반영하는 요구사항 문서이다[10].

신속획득 사업선정 평가지표를 통한 평가 결과는 신속 시범획득 또는 신속연구개발의 제안요청서 요구사항 작성 기준이 된다. 이는 생명주기 단계 전환을 위한 문서라는 맥락에서 초기능력서와 능력개발서와 같은 역할이라고 할 수 있다. 따라서, 초기능력서와 능력개발서의 구성항목은 신속획득 사업선정 평가지표 개선에 활용 할 수 있다.

3.3 초기능력서, 능력개발서 주요 구성항목 검토

초기능력서는 각 군이 필요한 능력 부족 항목을 식별하여 능력 요구사항을 문서로 만든 것이다. 초기능력서는 총 10페이지 이내로 작성하며, 아래 Table 5와 같이 4개의 섹션으로 구성한다[13].

초기능력서의 섹션1은 운용환경(Operational Context)으로, 능력 요구사항이 군의 임무와 활동에 어떻게 기여하는지 설명하는 내용이다. 섹션2는 위협 요약(Threat Summary)으로, 여기서는 능력 요구사항(Capability Requirements) 및 능력 격차(Capability Gap)가 위협을 해결하기 위한 것인지를 확인한다. 섹션3은 능력 요구사항 및 격차/중복(Capability Requirements and Gap / Overlaps)이다. 여기서는 현재의 능력과 향후 필요로 하는 능력 요구사항의 비교를 통해 능력 격차를 평가한다. 섹션4는 최종 권장 사항(Final Recommendation)이다. 여기서는 능력 요구사항을 충족하는 권장 사항을 제시한다. 권장 사항은 선호하는 물자 해결방안을 명시(Specify the Preferred Type of Material Approach)하고, 선호하는 물자 해결방안이 채용된 경우에도 불구하고 발생하는 능력 격차 및 이로 인해 발생하는 운용 위험에 대한 수용(Acceptance of Operational Risk), 선호하는 물자 해결방안(체계)에 대한 전무발전요소의 식별

Table 5. Derived Rapid Acquisition Considerations from ICD/CDD

	ICD Major Contents	CDD Major Contents	Derived Considerations
Context Analysis	1. Operational Context 2. Threat Summary	1. Operational Context 2. Threat Summary	1. Operational Context 2. Threat
Problem Definition	3. Capability Requirements and Gap/Overlaps	3. Capability Discussion	3. Capability Requirements and Gap/Overlaps
Alternative System Definition	4. Final Recommendations 4.1. Specify the Preferred Type of Material Approach 4.2. Acceptance of Operational Risk 4.3. Identify DOTmLPP-P 4.4. Technology Readiness 4.5. Affordability	4. Program Summary 5. Performance Attributes 6. Other System Attributes 7. Joint Interoperability 8. Spectrum and Electromagnetic Environmental Effects Control Requirements 9. Intelligence Supportability 10. Weapon Safety Assurance 11. DOTmLPP-P Considerations 12. Technology Readiness 13. Program Affordability	4. Influence of Other Systems 5. Performance Attributes 6. Other System Attributes 7. Interoperability 8. Frequency and Electromagnetic Environmental Effects 9. Intelligence Supportability 10. Safety 11. DOTmLPP-P Consideration 12. Technology Readiness 13. Life Cycle Cost & Affordability

(Identify DOTmLPP-P), 기술성숙도(Technology Readiness), 적정비용(Affordability)을 포함한다[13].

능력개발서의 주요 내용은 능력 격차를 줄이거나 완화하기 위한 능력 요구사항의 전부 또는 일부를 만족시키기 위한 능력 솔루션의 개발을 제안하는 것이다. 능력개발서는 총 45페이지 이내이며, 주요 섹션은 앞장의 Table 5와 같이 13개이다[13].

섹션1은 운용환경(Operational Context)이다. 이 섹션에서는 초기능력서에 정의된 능력 요구사항이 능력개발서에 의해 어떻게 군 임무와 활동에 기여하는지 설명한다. 섹션2는 위협 요약(Threat Summary)이다. 이 섹션의 주요 내용은 개발 중인 능력 해결방안이 일관된 위협 환경정보에 기반하는지 확인하는 것이다. 섹션3은 능력 논의(Capability Discussion)이다. 이 섹션에서는 초기능력서에서 기술된 능력 요구사항의 충족과 능력 격차의 해소에 능력개발서가 얼마나 기여하는지를 설명하며, 선행문서인 초기능력서와의 종속성에 대한 논의를 제공한다. 섹션4는 프로그램 요약(Program Summary)이다. 이 섹션의 주요 논의 사항은 타 체계의 영향성에 관한 내용이다. 섹션5는 성능 속성(Performance Attributes)이며, 성능 속성의 예로는 생존성, 방호, 지속성 등이 있다. 섹션6은 기타 시스템 속성(Other System Attribute)으로써, 성능 속성으로 직접 정량화되지 않고 운용성을 추적할 수 없는 성격의 시스템 속성을 식별한다. 주요 기타 시스템 속성으로는 환경요인(Environment Factors), 보안성(Security) 등이 있다. 섹션7은 합동 상호운용성(Joint Interoperability)이다. 이 섹션에서는 향후 상호 운용성에 미칠 수 있는 고려사항을 식별하고, 모듈식 개방형 시스템 접근 방식(MOSA: Modular Open Systems Approach) 관련 사항을 포함한다. 섹션8은 스펙트럼 및 전자기 환경 영향 제어 요구사항(Spectrum and Electromagnetic Environmental Effects Control Requirements)이다. 모든 주파수를 사용하는 시스템은 정부의 주파수 관리 및 지침의 요구사항을 따라야 한다. 섹션9는 정보 지원성(Intelligence Supportability)이다. 이 섹션에서는 능력을 달성하기 위한 군사용 지도, 영상 등 정보(Intelligence) 측면의 지원 요구사항을 검토한다. 섹션10은 체계 안전 보장(Weapon Safety Assurance)이다. 여기서는 체계 운용 특성을 고려한 안전 요구사항을 기술한다. 섹션11은 전투발전요소 고려사항(DOTmLPP-P Considerations)이다. 이 섹션에서는 교리(Doctrine), 조직(Organization), 훈련(Training), 물자/장비(Materiel), 리더십 및 교육(Leadership and

Education), 인력(Personnel), 시설(Facilities), 정책(Policy) 각 항목에 관한 사항을 제시한다. 섹션12는 기술성숙도(Technical Readiness)이다. 이 섹션에서는 성능 속성에서 식별된 성능 수준에 도달하는 능력에 영향을 미치거나 일정과 예산 내의 개발 위험이 있는 기술적 과제를 정의한다. 섹션13은 프로그램 적정 비용(Program Affordability)이다. 이 섹션에서는 라이프사이클에 걸친 비용을 포함하여 능력 솔루션 구축과 관련된 전반적인 자원을 식별하고 관련된 비용 데이터를 포함한다[13].

3.4 韓 신속획득 사업선정 평가지표 개선을 위한 고려 항목 도출

초기능력서는 운용환경 및 위협분석을 바탕으로 능력을 정의하는 역할을 하며, 능력개발서 작성의 근간이 되는 문서이다. 또한, 능력개발서는 상세설계 및 제조개발 단계 진입 전에 고려해야 할 항목이 정의되어 있다.

신속획득 사업의 사업선정 과정은 주요능력획득의 프로세스에 비추어 보면 상세설계 및 제조개발 단계 진입 전 단계에 해당한다. 따라서, 초기능력서와 능력개발서의 구성항목을 신속획득 사업선정 평가지표로써 적절히 활용하면 체계적인 사업선정을 할 수 있을 것이다.

신속획득 사업선정 평가지표로 활용하기 위해 도출한 항목은 앞장의 Table 5의 우측 내용과 같다. 고려항목은 초기능력서 또는 능력개발서의 구성항목을 최대한 준용하여 도출하였으며, 구성항목 명칭으로 직관적 이해가 곤란한 일부 항목의 경우에는 해당 항목의 목적 및 핵심 고려사항으로 표현을 대체하였다. 능력개발서의 섹션4는 프로그램 요약(Program Summary)인데 이 표현을 그대로 적용하지 않고 타 체계 영향성(Influence of Other Systems)으로 의미를 명확화 하였고, 스펙트럼 및 전자기 환경 제어 요구사항(Spectrum and Electromagnetic Environmental Effects Control Requirements)을 주파수 및 전자기 환경 적합성(Frequency and Electromagnetic Environmental Effects)으로 대체하여 표현한 것이 대표적 예시이다.

3.5 신속획득 사업선정 평가지표 개선

기존(As-Is) 신속획득 평가지표 항목 및 초기능력서/능력개발서 구성항목을 종합적으로 검토하여 아래 Table 6과 같이 신속획득 사업선정 평가지표를 개선하였다.

Table 6. Developed To-Be Rapid Acquisition Project Selection Index regarding As-Is Index & ICD/CDD

	As-Is Rapid Acquisition Project Selection Considerations	Derived Considerations from ICD/CDD	To-Be Rapid Acquisition Project Selection Considerations
Requirement Stability	1. Military Applicability & Needs 2. Capability Overlaps & Redundancy	1. Operational Context 2. Threat 3. Capability Requirements and Gap/Overlaps 4. Life Cycle Cost & Affordability 5. Influence of Other Systems 6. Performance for Mission Effectiveness 7. Other System Attributes 8. Interoperability 9. Frequency and Electromagnetic Environmental Effects 10. Intelligence Supportability 11. Safety 12. DOTmLPF-P Consideration	1. Needs from Operational Context and Threat 2. Capability Requirements and Gap/Overlaps 3. Life Cycle Cost & Affordability 4. Influence of Other Systems 5. Performance for Mission Effectiveness 6. Other System Attributes 7. Interoperability 8. Frequency and Electromagnetic Environmental Effects 9. Intelligence Supportability 10. Safety 11. DOTmLPF-P Consideration
Technology	3. Domestic Technology Level	13. Technology Readiness	12. Technology Readiness
etc.	4. Localization 5. Technological Innovation 6. Possibility of Pilot Operation		13. National Defense Industry Policies Such As Technological Innovation & Localization 14. Possibility of Pilot Operation

항목1은 운용환경 및 위협으로부터 도출된 군사적 필요성을 검토하는 내용이다. 운용환경 및 위협은 필요성과 요구능력을 도출하는 배경이 되는 내용이므로 2개의 구분된 항목으로 두지 않고 통합하였다. 항목2는 요구능력 및 부족/중복을 종합적으로 평가하도록 정의하였다. 항목3 ~ 항목11은 초기능력서 및 능력개발서로부터 도출된 항목을 적용하였다. 항목 12는 국내 기술 수준을 기술성숙도 평가 관점으로 강화하였으며, 항목13에는 국산화 및 기술 혁신성을 정책적 고려사항이라는 범주로 통합적 항목으로 분류하였다. 마지막 항목14는 기존 항목을 그대로 반영하였다. 사업 수행 관점에서는 군 시범 운용 가부 검토가 필요하기 때문이다.

개선된 평가지표로 평가하여 적절성이 검증된 사업은 앞서 3절 Table 1의 제조 및 개발 단계 진입 요건(요구사항 안정성 확보, 기술성숙)을 충족하는 것으로 볼 수 있으므로 개선된 평가지표는 사업 성공에 기여 할 수 있다.

4. 개선 평가지표의 유효성 검증 및 개선 효과 분석

4.1 신속획득 사례분석을 통한 유효성 검증

韓 신속획득 제도를 시행한 2020년 이후 진행 중이거나 완료된 45개 신속획득의 사업선정 및 군 운용성을 확인하는 과정에서 제시된 의견을 집제한 내용을 아래 Table 7과 같이 종합 정리하였다. 정리된 표에서 신속획득 관련 규정에서 정의한 기존의 제한적 평가지표 항목으로는 검토의 한계가 있어 사업선정 및 군 운용성 확인 과정에서 다양한 항목항목을 추가로 고려하고 있다는 것을 알 수 있다. 또한, 실제 사업 수행 과정에서 고려하고 있는 구성항목들이 개선 평가지표의 범주에서 벗어나지 않는 점도 확인하였다. 다만, 안전성(Safety)의 경우 신속획득 과제 중 화약류가 존재함을 볼 때 고려되어야 하는 내용임에도 사업선정 과정에서 미고려 되었거나, 고려하였음에도 명시적으로 관리하지 못한 것으로 판단된다. 군 운용성 확인이 종료된 OO 사업의 경우 제안된 모

든 성능이 충족하였음에도, 상용 주파수 사용에 따른 보안 취약 및 주파수 간섭 등의 문제 해결이 필요하였다. 사업선정 단계에서 군용 주파수 사용 가능성이 고려되었더라면 군 운용성 확인 과정에서 식별된 문제는 사전에 해결하거나 과제의 적절성 차원에서 걸러졌을 수 있었을 것이다. 이러한 점들을 종합적으로 고려할 때, 개선 평가 지표를 활용하면 실제 신속획득 사업선정 시 검토가 필요한 부분을 망라하여 평가 및 검증할 수 있으므로 사업 성공에 효과적으로 기여 할 수 있다.

Table 7. Analysis of Practical Example Projects

Sort	Note
1. Needs from Operational Context and Threat	· Related to Military Necessity(3) · Offering New Concept(1)
2. Capability Requirements and Gap/Overlaps	· Overlap(4) · Integrated a similar Project(1) · Differentiation Existence(1)
3. Life Cycle Cost & Affordability	· Cost Overrun(1)
4. Influence of Other Systems	· Considering Other System Deployment Schedule(1)
5. Performance for Mission Effectiveness	· Better Performance than As-Is System(2) · Lack of Battery Duration(1) · Good Survivability(1) · Minimize casualties(1)
6. Other System Attributes	· Environment Constraints(3) · Security(3) · Modulation & Scalability(1)
7. Interoperability	· Using Commercial Frequency(1)
8. Frequency and Electromagnetic Environmental Effects	· Frequency Interference(2)
9. Intelligence Supportability	· Military Map Needed(1)
10. Safety	-
11. DOTMLPF-P Consideration	· Training Pilots(1) · Operational Facilities/Personnel(2)
12. Technology Readiness	· Ready(6) · Unknown Readiness(3)
13. National Defense Industry Policies	· Technological Innovation(3) · Localization(1)
14. Possibility of pilot operation	· Conditions of the Pilot Operation Unit Conditions(1)

4.2 시뮬레이션을 통한 정량적 개선 효과 분석

개선항목이 반영된 평가지표 효과 분석을 위해 몬테카를로 시뮬레이션을 수행하였다.

기존 지표(As-Is Index)와 개선 지표(To-Be Index)는 각각 요구사항의 안정성 측면에서 차이가 있다. 요구사항의 안정성 차이를 모델링 하기 위해 Eq. (1)과 같이 요구사항 변동성 계산식을 적용하였다. 요구사항 변동성 계산식은 요구사항 안정성 계산식[11]의 역수를 취한 것이다. 따라서, 요구사항 변동성은 최대 100%이며, 요구사항의 변동성이 클수록 수치가 감소하는 계산 결과가 도출된다. 변동사항이 없는 이상적인 결과 값인 100%에 비해 상대적으로 요구사항이 변동되지 않는(안정적인) 정도를 비율로 계산한 것이다.

$$\frac{\text{Total Original Requirements}}{\text{Total Original Requirements} + \text{Total of Requirements Changed}} \quad (1)$$

국방 획득 사업의 성공률을 성능, 일정, 비용 측면에서 통계적으로 분석하여 제시한 윤상운 등의 선행연구[14]에 따르면 성능, 일정, 비용은 각각 76%, 50%, 66%의 성공률을 가진다. 사업의 성공률은 성능, 일정, 비용이 모두 성공할 확률로 계산된다.

요구사항의 변동성은 성능, 일정, 비용 모두에 영향을 미치는 사항이므로 사업 성공률 계산을 위해 아래 Table 8과 같이 개선 지표(To-Be Index)의 성공률은 선행연구[14]의 성공확률을 갖는 정규분포를 따른다고 가정하였고, 기존 지표(As-Is Index)의 성공률은 요구사항 변동성 계산 값인 15%(2/11)를 선행연구[14]의 성공확률에 곱한 성공확률을 갖는 정규분포를 따른다고 가정하였다.

Table 8. Assumptions Table

Sort	As-Is Index	To-Be Index
Performance	13% (Normal Distribution)	76% (Normal Distribution)
Schedule	9% (Normal Distribution)	50% (Normal Distribution)
Cost	12% (Normal Distribution)	66% (Normal Distribution)

엑셀을 활용해 몬테카를로 시뮬레이션을 100회 수행하여 성능, 비용, 일정 모두 성공(0 이상의 값을 갖는 경우 성공)할 확률을 계산한 결과 아래 Table 9와 같이 약 25% 향상된 결과가 확인되었다. 평가지표의 개선으로 요구사항의 안정성을 대폭 개선하였다고 할 수 있다. 다만, 이는 상대적 비교 평가 결과로써, 절대적 성공률의 의미는 아니다.

Table 9. Improve Effect Calculation

Success Rate of As-Is Index (A)	Success Rate of To-Be Index (B)	Improvement Effect (B-A)
0.1%	25.1%	25%

5. 결론

韓 신속획득 제도의 활성화를 통한 국방력 발전을 위해서는 사업선정 과정이 가장 중요하다. 韓 신속획득 사업선정 평가지표의 한계를 개선하기 위해 본 연구에서는 먼저 美 국방 획득 프로세스 분석을 통해 韓 신속획득 사업선정 평가지표 개선에 고려해야 하는 시사점을 도출하였다. 도출된 시사점을 바탕으로 미 국방 합동능력통합 발전체계 산출물인 초기능력서 및 능력개발서를 분석하여 韓 신속획득 사업선정 평가지표 개선항목을 도출하였다. 도출된 개선항목을 기존 韓 신속획득 사업선정 평가지표와 조합하여 개선된 평가지표를 개발하였다. 개선된 평가지표를 실제 신속획득 사례분석을 통해 검증한 결과 실제 신속획득 사업선정 시 검토가 진행되었던 내용에 대해 누락 없이 평가할 수 있음을 확인하였다. 따라서 개선된 평가지표를 활용한다면 신속획득 사업의 요구사항 안정성이 향상되어 궁극적으로 사업 성공률 향상에 기여할 것이다.

본 연구는 미 국방 획득체계 중 주요능력획득 및 중간 단계획득을 기준으로 하여 요구사항의 안정성 측면에서 개선 효과가 있는 지표를 제안하였다. 사업선정에 활용을 위해서는 우선순위 평가를 할 수 있도록 지표 측정값을 정량화할 필요가 있다. 이러한 연구의 한계점을 보완하기 위해서는 향후 정량화 측정지표 개발을 위한 지표 계층화 및 조작적 정의에 관한 연구를 추가로 수행할 필요가 있다. 신속획득 제도가 활성화되면 획득 사이클을 단축할 수 있어 무기체계의 발전 속도가 빨라질 것이다. 이는 곧 대한민국 방위산업 발전과 세계 시장에서 경쟁력을 높이는 바탕이 될 것이다.

References

[1] Massimo Portincaso, Arnaud de la Tour and Philippe Soussan, The Dawn of the Deep Tech Ecosystem, Boston Consulting Group, USA, p.16.
 [2] H. M. Lee, K. H. Nam, Suggestions for Improving the

Effectiveness of Rapid Acquisition Projects, p.12, KIDA Defense Issues & Analyses, 2022., pp.3-4.
<https://www.kida.re.kr/frt/board/frtNormalBoardDetail.do?sidx=382&idx=1965&depth=3&searchCondition=&searchKeyword=&pageIndex=1&lang=kr>
 [3] DAPA. 2022. Rapid Fielding Acquisition Project Management Guidelines. DAPA
 [4] DAPA. 2022. Rapid Prototyping Acquisition Project Management Guidelines. DAPA
 [5] K. H. Kim, Y. J. Noe, J. W. Eom, "Evolutionary rapid acquisition way of realization defense business first class strategy" Defense & Technology. 2021. Vol. 513. <https://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE10622510>
 [6] I. K. Jeon, Y. B. Lee, "A Study on the Development of a Rapid Demonstration Acquisition Project through SWOT Analysis", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol. 23, No. 6, pp.108-116, April 2022. DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2022.23.6.108>
 [7] S. W. Park, B. Y. Kim, H. Y. Kwon, "The Limitations and Improvement Measures of the Defense Rapid Acquisition System: Focusing on Integrated Management of Leading-edge Technologies Utilization", *Defense Policy Research*, Vol. 135, pp. 163-205, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.22883/jdps.2022.38.1.006>
 [8] W. J. Jang, J. P. Song, Strategies for Promoting Leading Defense Industry by Revitalizing Rapid Fielding Acquisition Projects, Monthly KIET Industrial Economy. 2021. Korea, pp.35-45. https://www.kiet.re.kr/research/economyDetailView?detail_no=2165
 [9] J. Y. Choi, J. W. Byun, "A Study on the Selection Criteria for Target Project of the Rapid Demonstration Acquisition", *Journal of the Korean Association of Defense Industry Studies*, Vol. 29, No. 1, pp.55-68., April 2022. DOI: <http://doi.org/10.52798/KADIS.2022.29.1.5>
 [10] US DoD. 2017. DoD Risk Issue and Opportunity Management Guide. US DoD.
 [11] D. Francis Xavier Christopher, E.Chandra, "Prediction of Software Requirements Stability Based on Complexity Point Measurement Using Multi-Criteria Fuzzy Approach", *International Journal of Software Engineering & Applications(IJSEA)*, Vol.3, No.6, November 2012. DOI: <https://doi.org/10.5121/ijsea.2012.3608>
 [12] US DoD. 2021. DOD 5000 Series Acquisition Policy Transformation Handbook. US DoD.
 [13] US DoD. 2018. Manual for The Operation of The Joint Capabilities Integration and Development System. US DoD.
 [14] Y. S. Yoon, Y. M. Lee, Y. K. Kim, An Analysis of Research and Development of Weapon Systems and Strengthening System Management, Security Management Institute, Korea, pp.84-85.

엄 진 옥(Jin-Wook Eom)

[준회원]



- 2013년 1월 : 국방대학교 국방관리대학원 무기체계학과 (공학석사)
- 2013년 3월 ~ 2021년 11월 : 방위사업청 계약/사업관리 담당
- 2018년 1월 ~ 2019년 1월 : 연합사단협조단 정비/탄약장교
- 2021년 11월 ~ 현재 : 육군본부 전력화관리장교

<관심분야>

시스템엔지니어링, 시스템 사고, 국방획득, 정보통신

이 중 윤(Jung-Yoon Lee)

[정회원]



- 2004년 2월 : 아주대학교 공학대학원 시스템공학과 (시스템공학박사)
- 2012년 3월 ~ 2020년 12월 : 포항공과대학교 GEM/GIFT 교수
- 2001년 1월 ~ 현재: 한국시스템엔지니어링학회(KOSSE) 부회장
- 2021년 3월 ~ 현재 : 아주대학교 시스템공학과 교수

<관심분야>

시스템엔지니어링, 시스템 아키텍처, 개념설계, 시스템 사고