

작전운용성능(ROC) 결정 영향요인에 관한 연구

오원진*·심상렬
(광운대학교)

《국문초록》

무기체계 성능은 전쟁의 승패를 좌우하는 중요한 요소이며, 작전운용성능(Required Operational Capability, ROC)을 통하여 표현된다. ROC는 소요결정 단계에서 확정되어 무기체계의 획득은 물론 폐기 단계에 이르는 총수명주기 동안 결정적 영향을 미친다. 적절하지 못한 ROC는 획득 및 운용비용, 즉 총수명주기 비용 증가, 전력화시기 지연 등을 초래할 가능성이 큼에 따라 ROC를 결정할 때 영향을 미치는 요인들을 면밀히 검토해야 한다. 그러나 지금까지 ROC에 대한 국내의 체계적인 연구는 매우 미흡하며, 대부분 소요기획 및 획득에 대한 연구의 일부로써, 일반적 차원의 연구결과를 제시하고 있는 것이 현실이다. 따라서 본 연구에서는 ROC 결정 영향요인과 그 상대적 가중치를 체계적이고 실증적으로 분석하기 위하여 우리나라의 ROC 관련 제도, ROC 수정현황과 수정원인을 살펴본 후, 선행연구에서 도출된 ROC 결정 영향요인을 델파이 설문조사와 요인분석을 통해 검증 및 확정하고, AHP 기법에 의한 쌍대비교를 통하여 상대적 우선순위를 분석하였다.

연구결과 2006~2017년 동안 ROC는 매년 평균 15건이 수정되었으며, 수정 소요가 증가하고 있었다. 수정의 주요 원인은 무기체계 운영개념이 변경된 경우(31%)가 가장 많았으며, 부적절하거나(17%) 과도한 ROC 설정(14%), 연동 무기체계와 연계된 수정(14%) 순이었다. ROC 결정 6개 주요 영향요인에 대한 상대적 가중치는 ‘무기체계 운영개념과 탑재장비 성능’, ‘무기체계 주요 성능요소’ 등 2개 영향요인은 높게 나타났으며, 18개 세부 영향요인 중에서는 ‘무기체계 운영개념’, ‘생존성’, ‘적 무기체계 성능’, ‘탑재장비 성능’, ‘유사 무기체계 성능’, ‘상호운용성’ 순으로 높게 나타났다.

본 연구는 ROC 수정 현황을 전수 조사하여 연도별 수정 현황과 수정원인을 명확히 분석하고, ROC 결정 영향요인의 우선순위에 대해 체계적으로 분석하였다는 점에서 큰 의의가 있다고 할 수 있다.

주제어 : 작전운용성능, 무기체계, 소요기획, 델파이 기법, AHP 기법, 영향요인

I. 서론

무기체계 소요를 결정할 때 가장 중요한 3요소는 무기체계 성능(ROC), 수명주기 비용(Cost), 전력화 시기(Schedule)이며, 이 3요소는 서로 절충관계(Trade-Off)에 있다. 그러나 이 요소 중 가장 결정적이며 중요한 요소는 무기체계의 성능으로, 획득과정 전반에 지배적인 요인으로 작용함은 물론 전력화 이후 폐기될 때까지 전술적응용에도 지대한 영향을 미친다.

그러므로 무기체계 획득 및 운용 등 총수명주기 동안 나타나는 문제점은 대부분 무기체계의 성능, 즉 작전운용성능(Required Operational Capability, 이하 ROC)¹⁾의 적절성과 연계된다. 실제로, 언론이나 국회에서 ROC가 부적절하게 결정되어 전력화 시기가 지연되고, 비용이 증가하며, 개발실패의 위험성이 증가하는 등 방위사업 전반에 문제가 있다는 의견을 제기하기도 하였다. K-2전차 파워팩, 수리온 헬기, 120밀리 자주 박격포 등 많은 무기체계의 ROC 적절성이 언론에 보도되면서 마치 방위사업 전반에 부실과 비리가 있는 것처럼 인식되기도 하였다.

물론 획득해야 할 무기체계의 ROC를 완벽하게 결정하는 것은 쉽지 않다. 무기체계를 획득하는 과정에서 부적절한 ROC가 식별되면 적시에 수정해야 하고, 수정할 수 있는 제도적 장치도 마련되어 있다. 실제로 ROC는 연평균 약 15건 내외 수정하는 것으로 나타났으며, 수정 소요는 점점 증가하는 추세에 있다. 이러한 ROC의 빈번한 수정은 전력화 시기 지연, 총사업비 증가, 특정업체 좌절 논란 등 이를 해결하고, 극복하기 위해 많은 시간과 노력을 필요로 한다.

누구나 ROC를 적절한 수준에서 결정하고, 수정을 최소화해야 한다. 그러나, ROC 결정에 영향을 미치는 요인에 관한 연구가 부족한 실정이다. 대부분 소요기획 체계 또는 무기체계 획득절차 연구의 한 부분으로 다루고 있으며, 사전 분석 미흡과 전문성 부족으로 인해 과도한 ROC가 설정되고 있으며, 적절한 ROC 설정, 특히 진화적 ROC 설정의 필요성을 제기하는 수준이다.

따라서 적절한 ROC 결정과 수정을 최소화하기 위하여, ROC 결정 영향요인이 무엇인지 알아보고자 한다. 먼저 우리나라의 ROC 결정 제도, ROC 수정 현황과 원인분석, 그리고 ROC 결정과 관련된 선행연구를 통하여 ROC 결정 영향요인을 식별하고, 델파이 기법과 설문조사를 통한 AHP 기법을 적용하여 ROC 결정 영향요인을 확정하고 상대적 가중치를 분석한다.

1) 미국은 ROC 용어를 더 이상 사용하지 않고, 무기체계 성능을 나타내는 용어로 핵심성능지표(KPP : Key Performance Parameter), 핵심시스템속성(KSA : Key System Attributes), 부수적성능속성(APA : Additional Performance Attributes)을 사용하고 있다.

II. 이론적 배경 및 ROC 수정원인 분석

2.1 우리나라의 ROC 관련제도

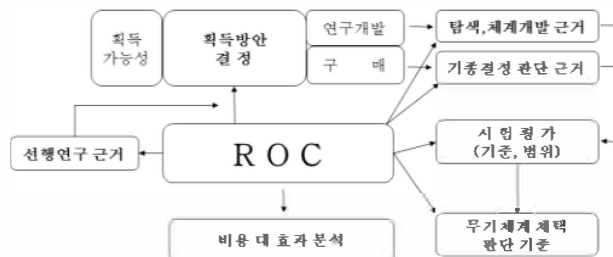
2.1.1 ROC 개념

ROC는 군사전략 목표달성을 위해 획득이 요구되는 무기체계의 운영개념을 충족시킬 수 있는 성능 수준과 무기체계 능력을 제시한 것으로서, 주요 작전운용성능과 기술적·부수적 성능으로 구별되며,²⁾ 전력소요서를 작성할 때 ROC의 구성은 주요 작전운용성능, 합동성 및 상호운용성, 보안 대책, 기술적·부수적 성능으로 세분화하지만 일반적으로 작전운용성능이라 함은 주요 작전운용성능을 말한다.

주요 작전운용성능은 단위 전력의 운영개념을 충족하고, 작전수행에 직접적으로 영향을 미치는 항목으로, 국방과학기술 수준 및 무기체계 운용환경 등을 고려하여 필수적인 요구성능 및 능력을 구체적으로 제시하며, 합참에서 결정한다. 합동성 및 상호운용성은 상호운용성 적용항목에 따라 작성하여 관련기관의 검토를 받고, 필요시 합참 합동성위원회 또는 상호운용성위원회에서 검토·조정한다. 보안대책은 해당 무기체계 및 연동체계와 관련되는 보안기능을 의미하며, 정보보호, 연동성 등 암호기능에 관련되는 성능으로 합참에서 결정한다. 기술적·부수적 성능은 무기체계의 운영개념 및 요구능력에 주요한 변화를 초래하지 않는 사항으로, 방위사업청에서 관련기관의 의견을 참고하여 사업관리실무위원회를 통해 결정한다.

2.1.2 ROC 기능³⁾

ROC는 <그림 1>과 같이 무기체계 획득을 위해 결정되어야 할 가장 기본적인 필수 조건이며, 무기체계 획득은 물론 운용 단계에 걸쳐 그 중심 역할을 수행한다. ROC의 가장 핵심적인 역할은 무기체계의 획득방안 결정, 시험평가의 기준과 범위가 된다는 것이다.



<그림 1> ROC 기능

2) 국방부, 『국방전력발전업무훈령』, 2017.6, p.234.

3) 합참, 합동작전운용성능(JROC) 작성지침, 2016, p.7.

첫째, 소요제기 및 결정단계에서 ROC는 무기체계의 획득가능성, 운영개념과 상호연관성을 갖고, 서로 다른 요소의 결정에 영향을 주고받는 등 핵심적 역할을 한다.

둘째, 소요결정 이후에는 선행연구와 탐색개발, 체계개발의 근거를 제공한다.

셋째, 획득방안을 결정하는 기준이 된다. 즉, ROC가 결정되어야만 연구개발할 것인지, 구매할 것 인지를 결정할 수 있고, 이를 기초로 사업추진기본전략을 작성하여 국내 또는 국제 공동 연구개발 추진 여부, 투자주체, 연구개발 수행주체 등 연구개발 형태와 수준 등을 결정할 수 있다.

넷째, 구매사업의 경우에도 구매방법을 결정하는 기준이 되며, 제안요구서 작성단계로부터 대상 장비 선정, 협상 및 기종결정을 위한 판단의 기준역할을 한다.

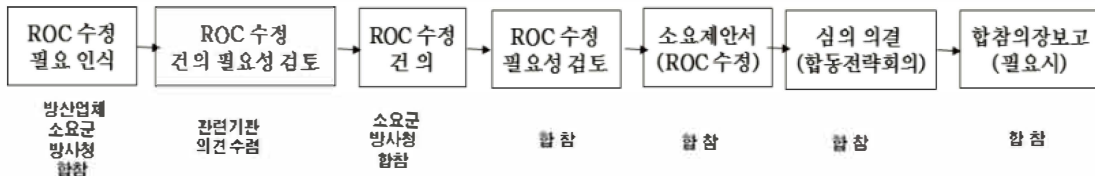
다섯째, 시험평가의 근거를 제공하고, 무기체계의 채택여부를 결정하는 판단의 핵심 기준 역할을 하며, ROC를 근거로 비용 대 효과분석을 실시할 수 있다.

2.1.3 ROC 결정

ROC는 합참에서 결정한다. 합참에서 장기신규소요로 결정된 무기체계의 작전운용능력은 선행 연구 또는 탐색개발의 결과를 반영하여 중기소요로 전환하게 되는데 이때 ROC를 확정한다. 방위 사업청이 탐색개발 종료 후 탐색개발 결과보고서에 작전운용능력 분석결과를 포함하도록 되어 있으며, 합참은 이를 구체적으로 검토하여 체계개발 시작 전까지 확정한다. 중기·긴급소요전력의 ROC는 합동참모회의 심의·의결 등 소요결정 과정을 거쳐 무기체계 소요결정과 함께 검토되고 결정된다. 이때 필요한 경우 진화적 ROC를 채택할 수 있으며, 구매 무기체계는 제안요청서 배포 전 까지 확정한다.

2.1.4 ROC 수정

ROC 수정권한은 ROC 결정과 마찬가지로 합참에 있다. 결정된 ROC는 사업의 효율적인 추진을 위하여 필요한 경우, <그림 2>와 같이, 소요제기 기관과 방사청의 수정 건의, 또는 합참에서 판단 하여 수정할 수 있으며, 건의 접수 후 3개월 이내에 합동전략회의에서 추가, 수정 또는 삭제할 수 있다. 수정 시기는 방위사업청이 선행연구결과 사업추진전략을 구체화하는 과정에서 필요한 경우, 사업추진방법이 변경된 경우, 연구개발 중 수시로 필요하다고 판단된 경우, 개발시험평가 결과를 근거로 ROC를 수정하지는 않으나 운용시험평가 후에는 필요시 수정 가능하며, 수정 이후 시험평가를 재판정하거나 재수행할 수 있다. 무기체계 구매사업의 경우에는 시험평가계획 승인 이전에 수정 가능하나 구매 시험평가 이후에는 수정할 수 없다.



<그림 2> ROC 수정 절차

2.2 ROC 수정 현황 및 원인

2.2.1 관련기관의 분석

그동안 ROC 설정에 대한 문제가 자주 제기되었으나 관련 자료가 대부분 비문으로 획득이 어려우며, 연구 결과를 공개하는 것도 매우 신중히 하고 있기 때문에, ROC 결정과 관련한 국내연구는 종합적이거나 체계적이기 보다는 관련기관이 필요한 논리적 근거를 얻기 위한 단편적이고 제한된 범위 내에서 이루어졌다고 해도 과언이 아니다.

연구자가 ROC 수정과 관련된 자료를 조사 분석한 결과, 육군(2014)은 운영개념 정립 미흡(62%), 과도한 ROC 설정(21%), 실무자의 개략적인 판단(10%), 상호운용성 고려 미흡(7%) 등에 의하여 ROC가 수정되며, 특히 운영개념 정립 미흡이 주요 원인으로 분석하였다. 방위사업청(2016)은 ROC 설정 불명확(39%), ROC의 과도·과소한 설정(31%), ROC 설정 미흡(19%), 기타(12%) 순이며, 2014년 이후 ROC 수정소요가 증가하고, 그 대상은 주로 연구개발 무기체계인 것으로 분석하였다. 또한 ROC를 결정하고 수정하는 합참(2017)은 소요결정 시 ROC를 구체화하기 위한 검토기간과 자료가 부족하고, ICT 운영이 미흡하며, 사업추진기관인 방위사업청의 권한이 제한적이어서 사업추진 간 빈번한 ROC 수정이 발생된다고 분석하였다.

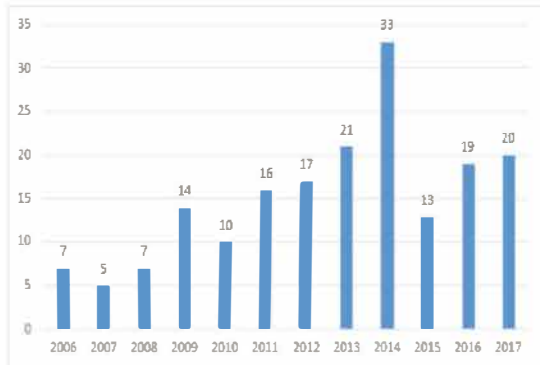
2.2.2 ROC 수정 현황

방위사업청이 개청한 이후인 2006~2017년 사이 연도별 ROC 수정건수 전체를 조사한 결과, 분석 기간 중 ROC 수정은 182건으로 매년 평균 15건의 ROC를 수정하는 것으로 나타났다. 특히 2011~2017년 사이에 매년 20건 내외의 ROC를 수정하였으며, 최근 5년(2013~2017) 동안 수정 건수(106건, 58%)가 그 이전 7년간(76건, 42%) 보다 많아 최근에 수정 소요가 증가했음을 알 수 있었다.

ROC 수정은 국내·외 구매사업에서도 있었으나, 대부분이 국내 연구개발로 획득되는 무기체계였으며, 선행연구 이후에 구매사업으로 결정된 무기체계는 사업절차가 국내 연구개발과 상이하므로 분석에서 제외하였다. 국내 연구개발 무기체계의 ROC 수정은 <표 1>에서 보는 바와 같이 체계개발(41건, 42%) 및 선행연구(33건, 34%) 단계에서 가장 많이 수정되었다. 탐색개발과 시험평가 및

<표 1> ROC 수정시기(2013~2017)

단위 : 건



<그림 3> 연도별 ROC 수정현황(2006~2017)

구분	선행연구	탐색개발	체계개발	시험평가	양산	계
2013	9	2	9	1		21
2014	13	3	14		1	31
2015	4	1	5	1	1	12
2016	3	2	11	1	1	18
2017	4	4	2	5	1	16
계	33	12	41	8	4	98

* 106건중 국내 연구개발 98건에 대한 분석결과임.

양산 단계에서는 상대적으로 적게 수정된 것으로 나타났다.

이는 선행연구 단계에서의 수정은 이미 결정된 ROC를 전문가 집단에 의해 기술적으로 분석함으로써 수정소요가 다수 발생하며, 체계개발 기간 중에는 설정된 ROC를 기초로 무기체계를 설계하고 시제를 제작하는 과정에서 나타나는 문제점과 현재의 기술수준으로 구현가능성이 판단되므로, 시험평가 단계에 진입하기 이전에 ROC와 관련된 부분을 구체화하거나 명확화하고, 수정이 필요한 항목을 수정하고자 하기 때문인 것으로 판단된다.

2.2.3 ROC 수정 원인

최근 5년(2013~2017년)간 ROC가 수정된 106건으로, 수정원인을 분석한 결과 ROC를 수정할 때 한 가지 원인보다는 2개 이상의 원인에 의하여 수정되어지는 많으므로, 수정원인을 모두 더하면 <표 2>와 같이 수정건수(106건)보다 많은 184건으로 종합되었다.

<표 2> 최근 5년(2013~2017)간 ROC 수정원인

(단위 : 건)

수정원인	2013	2014	2015	2016	2017	계
운영개념 변경	10	19	9	6	14	58
과도한 ROC 설정	5	6	3	5	7	26
불명확한 ROC 설정	6	3		3	7	19
부적절한 ROC 설정	8	11	3	5	5	32
연동 무기체계 문제	5	7	1	6	6	25
비용 대 효과 (예산 절감)	1	1	5	4	3	14
사업추진의 용이성	4	1	1	2	2	10
계	39	48	22	31	44	184

ROC 수정원인은 개념적으로 유사하거나 중복되는 측면이 있어 그 원인을 명확히 분류하는 것이 어려우나, 운영개념 변경은 무기체계의 운영개념이 변경되어 ROC 항목을 수정, 추가하거나 삭제한 경우이다. 과도한 ROC 설정은 현재의 기술수준으로 ROC를 충족하는 무기체계를 개발할 수 없는 경우이며, 불명확한 ROC 설정은 해석의 차이가 있을 수 있거나 시험평가를 위해 명확히 하거나 구체화해야 하는 경우 등이다. 또한 부적절한 ROC 설정은 잘못된 설정 또는 오류가 있거나 누락된 경우이고, 연동 무기체계 문제는 상호운용성 문제 또는 연동해야 하는 무기체계의 전력화 지연이나 ROC 수정과 연계하여 수정이 필요한 경우 등이다. 비용 대 효과는 과학적 분석결과와 예산 절감을 위해 대체적인 수단을 선택한 경우이고, 사업추진의 용이성은 전력화시기 준수와 사업추진을 위한 의사결정을 용이하게 하기 위해 필요한 경우를 의미한다.

수정원인은 <표 2>에서 보는 바와 같이 운영개념이 변경되어 수정된 경우가 58건(31%)으로 가장 많았다. 이어서 부적절한 ROC 설정(32건, 17%), 과도한 ROC 설정(26건, 14%), 연동 무기체계와 연계된 수정(25건, 14%) 순이었다. 비용 대 효과를 고려한 수정(14건, 8%)과 전력화시기 준수 등 사업추진의 용이성을 위한 수정(10건, 5%)은 상대적으로 적어 주요 수정원인은 아닌 것으로 나타났다.

2.2.4 소결론

앞에서 제시한 ROC 수정현황과 분석결과를 종합하면 다음과 같다.

첫째, 대상기간 중 ROC 수정은 매년 15건 내외로 수정되었으나, 최근 5년간에는 매년 20건 내외로 수정되어 최근에 수정소요가 증가되었음을 알 수 있다. 그리고 ROC 수정시기는 체계개발(41건, 42%) 및 선행연구(33건, 34%) 단계에서 가장 많이 수정되었으며, 탐색개발과 시험평가 및 양산 단계에서는 상대적으로 적게 수정된 것으로 나타났다.

둘째, 수정원인과 관련하여 기존의 연구에서는 과도한 ROC 설정 때문에 수정소요가 많이 발생할 것이라는 우려가 많았다. 그러나 실제 사례를 보면 과도한 ROC 설정보다는 운영개념 변경이나 ROC를 불명확하거나 부적절하게 설정함으로써 수정한 사례가 더 많았다. 그리고 ROC가 불명확하거나 부적절하게 설정되어 구체화하거나 수정하는 경우를 합하면 51건(28%)으로 ROC 결정 관계자의 전문성 향상이 요구된다.

셋째, 현대 무기체계는 상호연동을 고려해야 하는 경우가 많으므로 연동해야 할 무기체계의 개발이 지연되면서 ROC가 수정되는 경우도 많은 것으로 분석되었다. 특히 기반역할을 하는 통신체계(예, 전술통제통신체계(TICN)⁴⁾)의 개발이 지연되면서 이와 연동되는 다수의 무기체계 ROC가 수정된 경우가 있으므로 다른 무기체계에 영향을 주는 기반체계의 ROC 결정에 보다

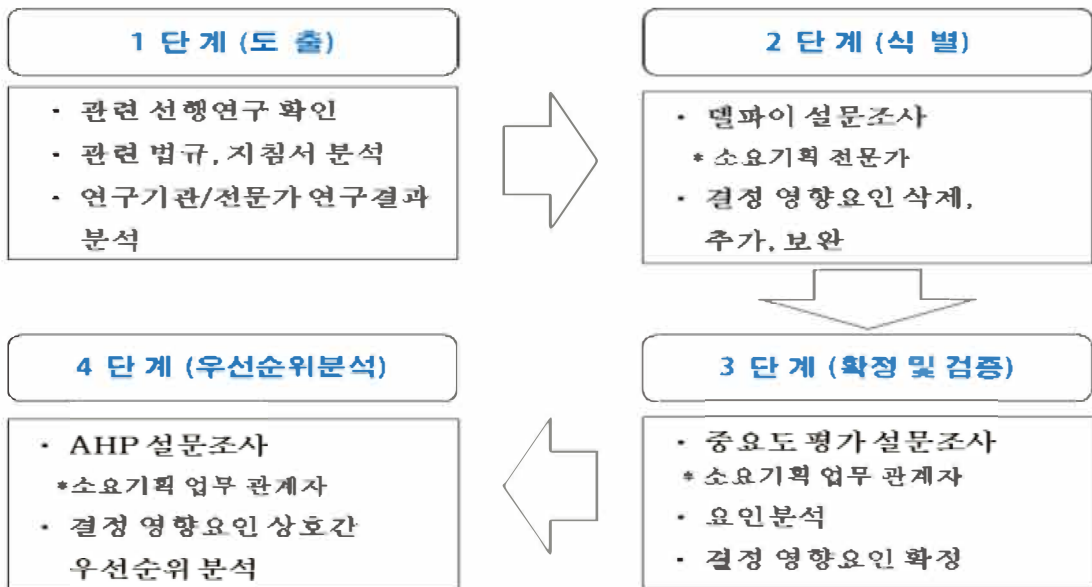
4) TICN (Tactical Information Communication Network),

<http://www.korea.kr/common/download.do?fileId=182133098&tblKey=GMN>

관심을 경주할 필요가 있다.

III. 연구방법

지금까지 ROC 결정 영향요인에 대한 연구는 매우 빈약하므로 기존의 연구에서 결정 영향요인을 도출하는 것이 제한된다. 따라서 ROC 결정 영향요인을 도출하기 위해, 다음과 같이 4단계로 연구를 진행하였다.



<그림 4> 연구 진행 절차

1단계는 ROC 결정 영향요인을 도출하기 위한 단계로, 관련 법령과 훈령, 합참 및 소요군의 무기체계 소요기획 및 획득과 관련된 지침서, 국방대학교 등 교육기관의 교재, 전문 연구기관과 전문가의 연구결과 등을 분석하여 영향요인을 도출하였다.

2단계는 영향요인을 식별하는 단계로, 전문가 집단을 구성하여 델파이 기법에 의한 설문조사를 실시하여 1단계에서 도출된 영향요인을 식별하였다.

3단계는 영향요인을 검증하고 확정하는 단계로, 요인분석을 위하여 중요도 평가 설문조사를 실시하였다. 설문조사 분석은 SPSS 프로그램을 이용하였으며, 2단계에서 식별된 영향요인을 확정·검증하였다.

4단계는 영향요인의 우선순위 분석단계로, 3단계에서 확인한 영향요인을 대상으로 AHP 기

법 설문조사를 실시하여 확정된 영향요인 간 쌍대비교를 실시하고, 상대적 우선순위를 분석하였다.

IV. 연구결과

4.1 무기체계 ROC 결정 영향요인 도출

무기체계 ROC 결정 영향요인을 도출하기 위하여 크게 5개 분야에 대한 선행연구를 실시하였다. 법령분야는 방위사업법 시행령 및 국방전력발전업무훈령을, 지침서 분야는 합참 및 소요군의 지침서를, 교육기관 자료 분야는 국방대, 합동참모대학 그리고 육군 교육사의 교육 자료를 분석하였다. 그리고 전문연구기관 분야는 한국국방연구원(KIDA) 등 3개 전문 연구기관의 연구결과를, 전문가 분야는 ROC 관련한 학위 논문 및 연구 논문 5편을 분석하여 영향요인을 도출하였다.

<표 3> ROC 결정 영향요인 도출을 위한 선행연구

구 분	내 용	영향 요인
관련 법령	방위사업법 및 시행령(2018)	4
	국방부, 국방전력발전업무 훈령(2017)	5
관련기관 지침	합참, 합동작전운용성능(JROC) 작성지침(2014)	12
	합참, 전력업무지침서(2015)	
	육군, 작전운용성능 설정기준(2014)	6
	해군, 작전운용성능 작성지침서(2004)	6
	공군, 무기체계 소요제안 실무지침서(2010)	11
교육기관 교재	국방대학교, 소요기획(작전운용성능 확인 및 검토)(2011)	13
	합동참모대학, 군사력건설론(Ⅱ)(2017)	8
	육군교육사령부, 작전운용성능 설정기준(2003)	13
연구기관 연구결과	한국국방연구원(KIDA), 소요제기·결정 방법 및 절차 개선방안 연구(2011)	8
	한국군사문제연구원, 무기체계 소요결정과 사업추진방법의 효율적 연계방안 연구(2014)	9
	안보경영연구원, 합리적 작전운용성능(ROC) 설정 및 수정체계 구축 연구(2017)	6
전문가 연구결과	탁관로, 작전운용성능 발전방향에 관한 연구(2002)	7
	박진국, 작전운용성능(ROC) 작성 개선방향 연구(2009)	14
	윤상윤, 합리적 의사결정 지원을 위한 국방 분석평가 발전방안(2011)	5
	이옥규·강석중, 저비용 고효율의 무기체계 개발을 위한 군 작전요구 성능 관리절차 개선 방안연구(2012)	8
	김홍빈, 무기체계 소요기획에 관한 영향요인의 우선순위 결정 방안 연구(2014)	5

선행연구에서 도출된 180여개의 영향요인은 많은 부분이 중복되거나 유사하였으며, 개념이나 의미의 차이가 없으나 표현상 약간의 차이가 있는 용어와 유사한 의미를 갖는 요인들은 적절한 용어로 정리하여 <표 4>에서 보는 바와 같이 30개로 정리하였다.

<표 4> ROC 결정 영향요인 도출 결과

도출된 영향요인	①무기체계 운영개념, ②전장운영개념, ③임무, ④생존성, ⑤기동성, ⑥다목적성, ⑦연합작전, ⑧상호운용성, ⑨합동성, ⑩탐재장비 성능, ⑪국방과학기술 수준, ⑫국방과학기술 발전 추세, ⑬상용과학기술 수준, ⑭방산업체 생산능력, ⑮방산업체 적정가동률, ⑯분석평가 결과, ⑰전투실험 결과, ⑱ICT 운용결과, ⑲적 무기체계 성능, ⑳국내 유사 무기체계 성능, ㉑선진국 유사 무기체계 성능, ㉒방산업체 자료, ㉓전력화 시기, ㉔가용예산, ㉕사업관리 용이, ㉖자연적 특성, ㉗신체적 특성, ㉘기술적 특성, ㉙ROC 설정 기준서, ㉚관련자의 전문성
-------------	---

4.2 영향요인 식별을 위한 델파이 설문조사

델파이 기법은 전문가 의견 수렴 외에 효과적인 방법이 없을 때 사용하는 방법이다. 따라서 ROC 결정 영향요인에 관한 국내 선행연구가 빈약한 상황에서, ROC 결정 영향요인을 식별하기 위하여, 전문가 집단으로 구성된 델파이 기법이 가장 적절한 방법으로 판단하였다.

4.2.1 전문가 집단 구성

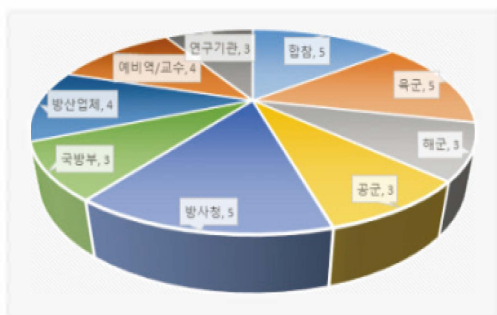
델파이 기법은 전문가 집단의 의견을 반복적으로 종합하는 것이므로, 대표성, 전문적 지식 여부, 성실성 등을 고려하여 전문가 집단을 구성하는 것이 매우 중요하며, 연구의 성공 여부는 참여자의 선정에 달려있다고 해도 과언이 아니다.

본 연구에서 전문가 집단은 ROC와 관련되는 11개 기관의 업무 관련자 35명으로 구성하였다. 소요 기획과 관련된 업무를 수행하고 있는 합참과 소요군(육·해·공군), 국방부 관계자(실무자, 과장 및 국장), 사업관리 경험을 갖고 있는 방사청 관계자(실무자, 팀장, 부장), 방위산업진흥회 및 방위산업체에서 무기체계를 개발하거나 관련 업무를 수행하는 관계자(부장급), 방위산업 및 방위사업과 관련 경험이 있는 예비역 및 현직 교수, 연구개발(ADD) 및 소요 검증(KIDA), 품질관리(기품원)를 담당하는 기관의 관계자 등을 기관별 업무 특성에 따라 각각 2~5명씩 선정하였다.

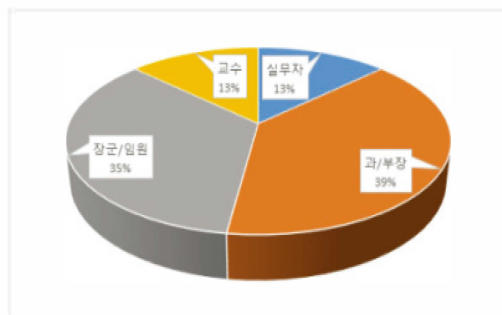
전문가 집단의 구성은 <그림 3>에서 보는 바와 같이 편향되지 않고, 다양하지만 균형 있는 집단을 구성하고자 하였다. 그 이유는 ROC를 결정 및 수정하는 과정에 직·간접적으로 참여하는 기관이 많고, 각 기관의 의견을 수렴하여 ROC를 결정 및 수정하는 특성 때문이다. 특정 기관의 편향된 관점만이 연구 결과에 반영되는 오류를 범하지 않기 위하여 ROC 결정 및 수정과 관련되는 모든 기관들의 의견을 폭넓게 수렴할 필요가 있기 때문이다.

설문에 직접 참여하는 전문가들은 대부분 현재 업무를 수행하고 있거나 최근까지 관련 업무를

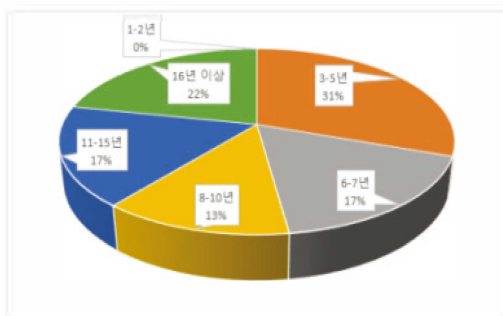
수행하던 전문가들이며, 직책도 업무 담당자보다는 경험이 많고, 의사결정을 하는 과장 및 부서장(장군, 임원)들을 더 많이 선정하였다. 소요기획 및 획득관련 업무를 최소 5년 이상 수행한 인원이 대다수였으며, 박사과정에 재학 또는 수료하였거나 박사학위를 획득한 인원들이 대부분이었다.



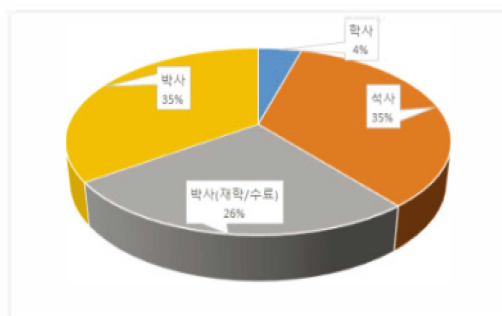
(기관별)



(직급별)



(전력업무 경험 기간)



(최종 학력)

<그림 5> 델파이 설문조사를 위한 전문가 집단 구성

4.2.2 설문조사 결과

델파이 기법에 의한 설문조사는 총 3회 실시하였다. 1차 설문조사는 일반적으로 개방형 설문을 실시하나, 연구 진행의 효율성을 위하여, 도출된 30개 영향요인을 제공하고 의견을 듣는, 혼합형 설문방법으로 실시하였다. 설문을 종합한 결과 추가해야 할 영향요인이 25개 제시되었는데, 이중 개념이 유사한 요인들을 그룹화하여 15개로 정리하였다. 15개 중 8개는 연구자가 선행연구를 통하여 도출한 영향요인과 유사한 개념이므로 통합하였고, 2개는 추가 여부를 묻기 위하여 2차 설문조사에 반영하였으며, 5개는 검토결과 부적절한 것으로 판단하여 제외하였다.

<표 5> 1차 설문조사 결과 분석

구 분	유사개념으로 통합	부적절하여 제외	설문에 반영
내 용	• 군사전략/군사력건설방향 • 군사전략 환경의 변화 • 국제조약 • 위협요소/대응방안	• 민간요소 • 국민관심 • 국제조약 • 국제공동 연구개발 필요성	• 치명성 • 시험평가 가능성
내 용	• 피아식별능력 • 분석평가 • 비용분석 결과 • 환경 요인 • 작전환경	• 외부기관 및 전문가 의견 • RAM 값 • 인간과 무기체계의 인터랙션 • 전력화지원요소 • 지속성	• 치명성 • 시험평가 가능성
비 고	8개 요인	5개 요인	2개 요인

또한, 선행연구를 통하여 도출한 30개 요인 중, 다수의 전문가가 의견을 제기한 22개 요인을 검토하여, 10개 요인을 통합하고, 8개 요인을 삭제하였으며, 4개 요인의 용어를 수정하였다. 1차 설문조사 결과를 기초로 수정 보완한 17개 영향요인은 <표 6>에서 보는 바와 같다.

2차 설문조사는 폐쇄형 설문조사로, 1차 설문조사에서 전문가들이 제기한 내용을 종합, 분석하여 재정리한 17개 영향요인을 대상으로 전문가들의 의견을 듣는 방식이었다. 2차 설문조사는 설문에 참여하는 전문가들이 다른 전문가들의 의견을 확인하고 자신의 의견을 제시할 수 있도록 하였다. 먼저 1차 설문조사에서 이견이 없거나 소수 의견이 제기된 8개 영향요인을 ROC 결정 영향요인으로 선정하는 것에 대하여는 대부분 동의하였다. 통합하는 것으로 제시한 10개 영향요인은 대부분 동의하였으나 ‘분석평가 결과’와 ‘전투실험 결과’를 ‘과학적 분석결과’로 통합하는 것은 서로 개념과 목적, 시기 등이 상이하므로 부적절하다는 의견이 다수 제기되어 다시 분리하되 용어를 수정하는 것으로 검토하였다.

삭제하는 것으로 제시한 8개 영향요인 중에서 ‘통합개념팀 운용결과’와 ‘전력화시기’는 ROC를 결정하는데 중요한 영향요인으로 작용한다는 지배적인 의견을 고려하여 다시 영향요인으로 포함하였다. 1차 설문조사에서 추가해야 한다는 의견이 제기되었던 2개 영향요인은 대부분의 전문가가 부적절한 것으로 의견을 제기하여 제외하였다.

3차 설문조사는 폐쇄형 설문조사로, 2차 설문조사에서 전문가들이 제기한 내용을 종합, 분석하여 재정리한 18개 영향요인을 대상으로 전문가들의 의견을 듣는 방식이었다. 설문조사 결과 1차 및 2차 설문조사에서 소수 의견으로 제기되었던 내용을 다시 제기하는 수준이었으며, 대부분 3차 설문조사에서 제시한 영향요인에 동의하였다. 다만 일부 영향요인은 적절한 용어로 수정하였다.

연구자가 선행연구 결과 도출한 영향요인(30개)으로부터 1차(17개), 2차(18개), 3차 설문조사 결과 분석(18개)까지 ROC 결정 영향요인 식별 과정을 정리하면 <표 6>과 같다.

<표 6> ROC 결정 영향요인 식별 과정

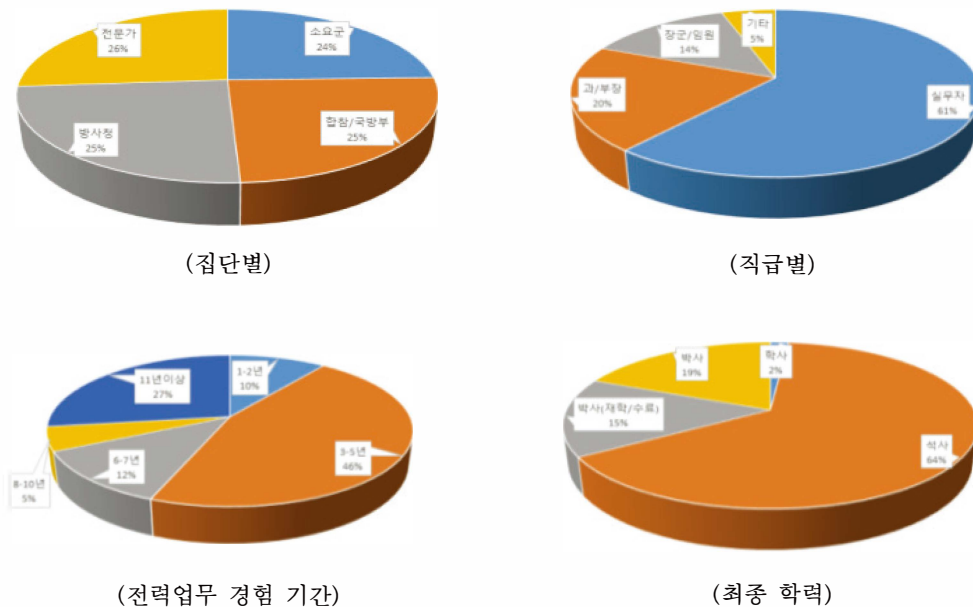
선행연구 (30개)	1차 설문조사 (17개)	2차 설문조사 (18개)	3차 설문조사 (18개)
무기체계 운영개념	무기체계 운영개념	무기체계 운영개념	① 무기체계 운영개념
전장 운영개념	무기체계 운영개념에 통합		
임무			
생존성	생존성	생존성	② 생존성
기동성	기동성	기동성	③ 기동성
다목적성	삭제		
연합작전	상호 운용성에 통합		
합동성			
상호운용성	상호 운용성	상호 운용성	④ 상호 운용성
탐재 장비 성능	탐재 장비 성능	탐재 장비 성능	⑤ 탐재 장비 성능
국방과학기술 수준	과학기술 수준 (용어수정)	과학기술 수준	⑥ 과학기술 수준
국방과학기술 발전 추세	과학기술 발전 추세 (용어수정)	과학기술 발전 추세	⑦ 과학기술 발전 추세
상용과학기술 수준	과학기술 수준에 통합		
방산업체 생산능력	삭제		
방산업체 적정가동률			
분석평가 결과	과학적 분석 결과(통합)	과학적 분석평가 결과	⑧ 과학적 분석평가 결과
전투실험 결과		전투실험 결과	⑨ 전투실험 결과
통합개념팀 결과	삭제	통합개념팀 운용결과(추가)	⑩ 통합개념팀 운용결과
적 무기체계 성능	적 무기체계 성능	적 무기체계 성능	⑪ 적 무기체계 성능
국내 유사 무기체계 성능	유사 무기체계 성능(통합)	유사 무기체계 성능	⑫ 유사 무기체계 성능
선진국 유사 무기체계 성능			
방산업체 자료	삭제	전력화 시기(추가)	⑬ 전력화 시기
전력화 시기	삭제		
가용 예산	총사업비 (용어수정)	개략적인 비용 (용어수정)	⑭ 예상 총수명주기 비용 (용어수정)
사업관리 용이	삭제		
자연적 특성	자연적 특성	자연적 특성	⑮ 지리·환경적 요인 (용어수정)
신체적 특성	신체적 특성	신체적 특성	⑯ 신체적 특성
기술적 특성	기술적 특성	기술적 특성	⑰ 운용상 안전·편의성 (용어수정)
ROC 설정 기준서	ROC 작성지침 (용어수정)	ROC 작성지침	⑱ ROC 작성지침
관련자의 전문성	삭제	삭제	
	치명성(추가)		
	시험평가 가능성(추가)		

4.3 식별된 영향요인의 검증

4.3.1 설문 개요

식별된 영향요인을 검증하기 위하여 요인분석(Factor Analysis)을 실시하였다. 요인분석이란 변수를 비율척도 혹은 간격척도로 측정하여, 상관관계가 높은 요인들이 가지고 있는 공통성을 중심으로 하나의 동질적인 요인으로 묶어주는 분석방법이다. 따라서 요인분석은 여러 개의 변수형태로 주어진 많은 정보를 몇 개의 핵심적인 요인으로 축약하여 나타냄으로써 정보에 대한 이해와 추가 분석을 용이하게 도와주는 분석방법이다.⁵⁾

본 연구에서는 ROC 결정 영향요인에 대한 연구가 체계적으로 이루어지지 않았기 때문에 탐색적 요인분석을 하는 것이 타당한 것으로 판단하였다. 설문대상자는 영향요인의 수, 즉 18개 영향요인의 4~5배이면서 100명 이상이 바람직하다는 선행연구 결과를 고려하여 120명 이상이 되도록 설계하였으며, 크게 4개 그룹으로 나누어 각 그룹마다 30명을 선정하였다. 텔파이 설문조사에 참여한 전문가 그룹, ROC를 함참에 제기하는 소요군 그룹, 제기된 ROC를 검토하고 결정하는 함참 및 국방부 그룹, 결정된 ROC를 구현하기 위한 획득사업을 담당하는 방위사업청 그룹으로 나누었다.



<그림 6> 요인분석 설문조사를 위한 집단 구성

5) 이훈영, 『SPSS를 이용한 데이터 분석』, 2013, p. 367.

전문가 집단을 제외한 설문 참여자들은 모두 현재 업무를 수행하고 있는 실무자 및 과장급이었다. 실무자들이 대부분인 관계로 소요기획 및 획득관련 업무를 3~5년 수행한 인원이 다수였고, 학력은 석사(64%), 박사과정 중에(15%) 있거나 박사학위를 획득한 인원(19%)들이었다.

설문방법은 인터넷 이메일에 의한 방법과 직접 접촉에 의한 방법을 병행하였으며, 설문 구성은 18개 결정 영향요인이 ROC를 결정할 때 각각 어느 정도 중요하다고 생각하는지를 5점 등간척도로 묻는 방식이었다.

4.3.2 설문분석 결과

설문분석은 SPSS 프로그램을 활용하였고, 결정 영향요인의 성분추출을 위해 주성분 분석을 실시하였으며, 요인의 수를 직접 정하지 않고 고유값이 1.0 이상인 요인을 추출하였다. 또한 수렴에 대한 최대 반복 계산수는 25로, 요인 추출후 회전방식은 직각회전방법인 베리맥스를 사용하였다. 입력변수들 간의 상관관계 정도를 나타내는 KMO(Kaiser-Meyer-Olkin)값은 일반적으로 요인분석을 실시할 수 있는 수준인 0.5 이상을 기준으로 하였다(이훈영, 2013).

분석 결과 KMO 측도 값이 0.654, 유의수준 0.000이며, 영향요인의 공통성이 0.533~0.826 사이로 모두 0.5 이상의 연관성을 갖는 것으로 분석되어 요인분석이 가능한 수준이었다. 18개 영향요인은 6개 주요 요인으로 분류되었으며, 6개 주요 요인으로 분류할 경우 영향요인의 연계성을 65.51% 설명할 수 있는 것으로 나타났다.

요인에 대한 분석결과 회전된 성분행렬은 회전방식으로 반복 계산하여 요인 회전이 수렴된 결과로서, 같은 요인에 높게 적재된 변수는 모두 그 요인과의 상관관계가 높으므로 당연히 그 변수들 간의 상관관계도 높은 것으로 볼 수 있다.⁶⁾

요인은 <표 7>에서 보는 바와 같이 총 6개로 분류되었고, 6개 요인 중 1개의 변수(영향요인)로 구성된 요인은 없었으며, 0.5 이하로 신뢰성이 낮아 제거해야 할 변수도 없었다. 요인 1은 지리·환경적 특성, 신체적 특성, 운용상 안전·편의성, ROC 작성지침 등 4개 변수(영향요인)가 포함되었다. 요인 2는 과학적 분석평가 결과, 전투실험 결과, 통합개념팀 운용결과, 예상 총수명주기 비용 등 4개 변수(영향요인)가 포함되었으며, 요인 3은 상호운용성, 생존성, 기동성 등 3개 변수(영향요인)가, 요인 4는 과학기술 수준, 과학기술 발전추세, 전력화 시기 등 3개 변수(영향요인)가 포함되었다. 요인 5는 적 무기체계 성능과 유사 무기체계 성능 등 2개 변수(영향요인)로, 요인 6은 무기체계 운영개념과 탑재장비 성능 등 2개 변수(영향요인)가 포함되었다.

6) 김홍빈, “무기체계 소요기획에 관한 영향요인의 우선순위 결정 방안 연구”, 광운대 박사학위 논문, 2014, p.94.

<표 7> 요인분석 결과 회전된 성분행렬

구 분	요인 1	요인 2	요인 3	요인 4	요인 5	요인 6
신체적 특성	.829	.005	.176	-.078	-.023	-.053
운영상 안전·편의성	.743	-.046	.198	.077	-.032	-.085
지리·환경적 특성	.657	.232	.204	-.062	.172	.122
ROC 작성지침	.617	.199	-.269	.227	.150	-.051
과학적 분석평가결과	.049	.769	.023	.197	.087	.163
통합개념팀 운용결과	-.170	.689	.062	.276	.031	.120
전투실험결과	.256	.619	.266	-.074	-.011	.090
예상 총수명주기비용	.242	.612	.081	-.254	-.024	-.170
상호운용성	-.057	.049	.775	.097	.049	-.037
생존성	.235	.118	.748	-.151	-.011	.073
기동성	.331	.196	.719	.120	.109	.013
과학기술 발전추세	.108	.174	-.036	.808	.207	.102
과학기술 수준	.072	.031	.037	.695	.205	.275
전력화시기	-.067	-.025	.056	.689	-.163	-.233
유사 무기체계 성능	.066	.003	.016	.125	.897	.022
적 무기체계 성능	.060	.059	.093	.044	.893	-.070
탐재장비 성능	-.071	-.014	.074	-.021	-.022	.838
무기체계 운영개념	.001	.200	-.044	.111	-.031	.822

* 추출 방법: 주성분 분석, 회전 방법: 카이저 정규화가 있는 베리맥스

4.3.3 요인분석 검증 및 분류

18개 ROC 결정 영향요인이 6개 요인으로 적절히 분류되었는지를 확인하기 위해, SPSS 프로그램을 이용하여 신뢰도 분석을 실시하였다. 신뢰도 분석 결과 Cronbach's Alpha 값이 0.6 이상이면 적절히 분류된 것으로 볼 수 있는데, <표 8>에서 보는 바와 같이 0.627~0.809 사이에 있었으며, 모두 0.6 이상이므로 18개 ROC 결정 영향요인이 6개 요인으로 적절히 분류되었음을 알 수 있었다.

<표 8> 각 요인별 Cronbach's Alpha 값

구 분	요인 1	요인 2	요인 3	요인 4	요인 5	요인 6
Cronbach's Alpha 값	0.706	0.641	0.702	0.627	0.809	0.661

최종적으로 분류된 6개 요인은 <표 9>과 같으며, 각 요인의 명칭은 각 요인에 포함되는 ROC 결정 영향요인을 포괄할 수 있도록 명칭을 부여하였다. 요인 1은 '무기체계 성능결정 및 운용환경'

으로, 요인 2는 ‘소요타당성 사전 분석결과’로, 요인 3은 ‘무기체계 주요 성능요소’로, 요인 4는 ‘과학기술 추세와 전력화시기’로, 요인 5는 ‘적 및 유사 무기체계 성능’으로, 요인 6은 ‘무기체계 운영개념과 탑재장비 성능’으로 결정하였다.

<표 9> 요인 분류 결과

구 분	포함되는 영향요인		요인 명
요인 1	⑮지리·환경적 특성 ⑰운영상 안전·편의성	⑯신체적 특성 ⑱ROC 작성지침	무기체계 성능결정 및 운용환경
요인 2	⑧과학적 분석평가 결과 ⑩통합개념탑 운용 결과	⑨전투실험 결과 ⑭예상 총수명주기 비용	소요타당성 사전 분석결과
요인 3	②생존성 ④상호 운용성	③기동성	무기체계 주요 성능 요소
요인 4	⑥과학기술 수준 ⑬전력화시기	⑦과학기술 발전추세	과학기술 추세와 전력화시기
요인 5	⑪적 무기체계 성능	⑫유사 무기체계 성능	적 및 유사 무기체계 성능
요인 6	①무기체계 운영개념	⑤탑재장비 성능	무기체계 운영개념과 탑재장비 성능

4.4 영향요인의 가중치 분석

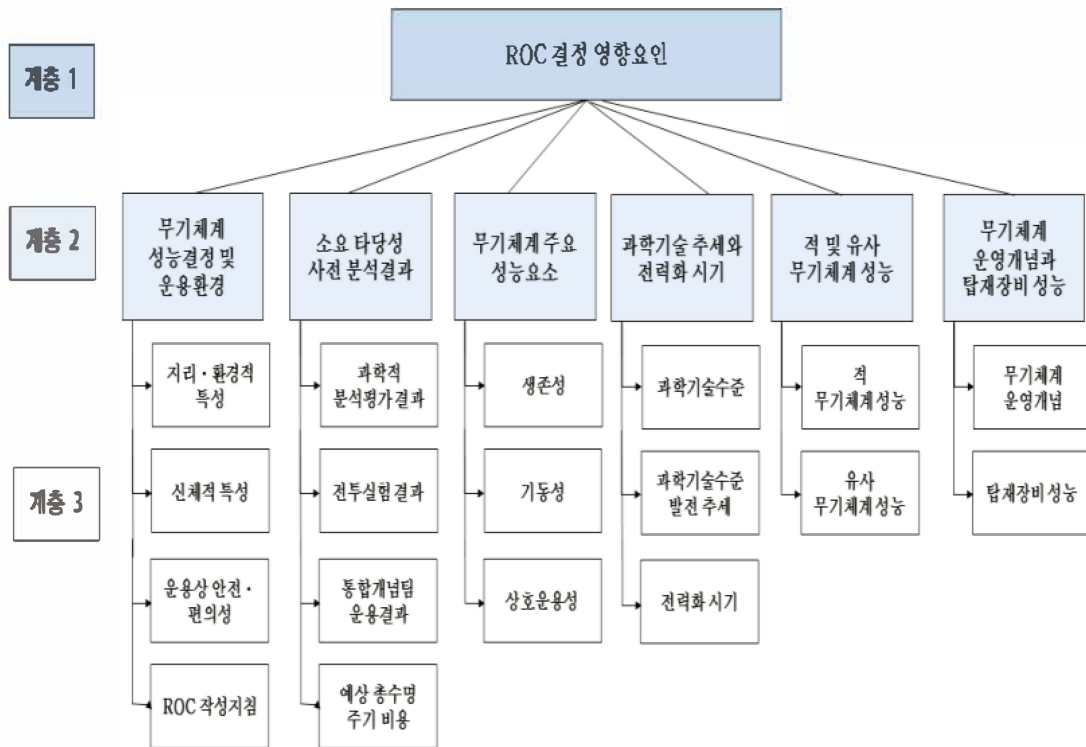
4.4.1 AHP 계층구조

델파이 기법과 요인분석을 통하여 확정된 18개 영향요인에 대한 상대적 가중치를 분석하기 위하여 AHP 기법을 이용하였다.

AHP 계층구조는 상위 수준과 하위 수준을 계층구조화 하고, 각 계층별 요인들을 쌍대비교 함으로써 각 요인들의 상대적 가중치를 도출할 수 있게 한다. 이번 연구에서 AHP 계층구조는 요인분석에서 상관관계 분석과 타당성 검증을 통하여 얻은 결과를 반영하여 <그림 7>과 같이 3개 계층으로 분류하였다. 계층 1은 전반적인 목표로서 ROC 결정 영향요인으로 설정하고, 계층 2는 요인분석을 통하여 식별한 6개 주요 영향요인, 계층 3은 요인분석에서 서로 연관성을 갖는 것으로 나타난 2~4개의 세부 영향요인이 각각의 주요 영향요인에 포함되었다.

AHP 기법의 쌍대비교를 하는데 비교 대상 수와 관련하여, Miller(1995)의 실험에 의하면 인간의 두뇌가 단기간 담아둘 수 있는 개수가 7 ± 2 가 가장 적합하다⁷⁾는 연구결과를 고려할 때, 6개 주요 영향요인과 2~4개 세부 영향요인으로 비교대상을 구성하여 쌍대비교를 하는 것은 적절한 것으로 판단하였다.

7) 권오정, 『다기준 의사결정 방법론 이론과 실제』, 2018.7, p.192.



<그림 7> ROC 결정 영향요인의 AHP 계층구조

4.4.2 AHP 기법에 의한 설문조사

AHP 계층구조를 이용하여 분류된 주요 영향요인(계층 2)과 세부 영향요인(계층 3)의 가중치를 구하기 위하여 설문조사를 실시하였다. 설문 대상과 방법은 요인분석을 위한 설문조사와 동일하였다. 설문 크기는 과도하게 많을 필요가 없으며, 설문 분석의 용이성을 고려하여야 한다는 육군과 합참의 분석담당 관련 부서의 의견을 반영하여, 각 집단별 25명씩 100명에게 설문을 의뢰하였다.

AHP 기법에 의한 설문은 두 개 요인의 상대적 중요도를 쌍대비교하는 것이므로, 설문이 활용가능한 일관성을 유지하고 있는지를 확인하는, 일관성 검증이 매우 중요하다. 일관성 검증 분석은 Expert choice(2004) 프로그램을 활용하였다. 일관성 비율은 설문이 합리적인 일관성을 갖는 것으로 판단하는 수준인 0.2 이하인 설문만 활용하고, 0.2를 초과하는 경우 일관성이 결여된 것으로 판단하여 분석에서 제외하였다.

4.4.3 설문분석 결과

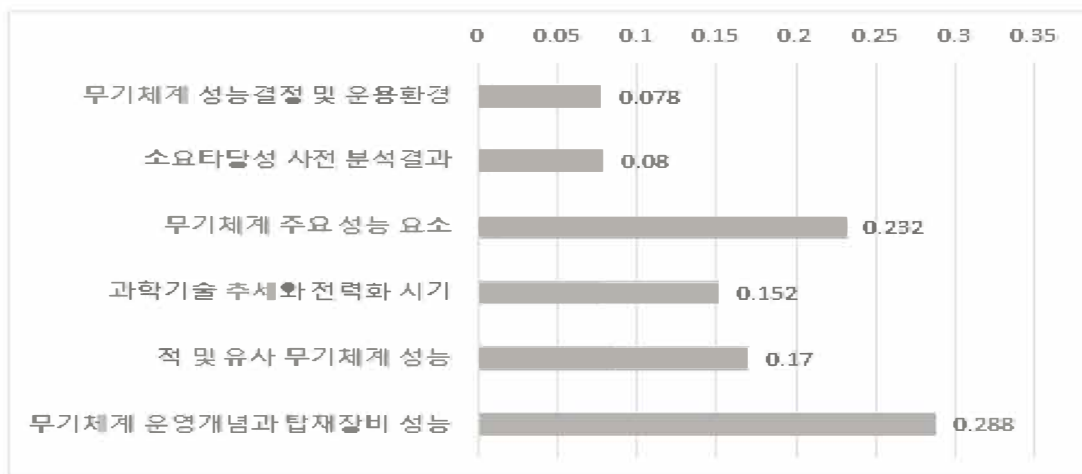
(1) 주요 영향요인(계층 2)에 대한 분석

계층 2에 해당하는 6개 주요 영향요인에 대한 상대적 가중치를 평가한 결과는 <표 10>에서 보는 바와 같다. 무기체계 운영개념과 탑재장비 성능(0.288), 무기체계 주요 성능요소(0.232) 2개 주요 영향요인은 가중치가 높게 나타났으며, 적 및 유사 무기체계 성능(0.170), 과학기술 추세와 전력화 시기(0.152) 2개 주요 영향요인은 보통 수준으로 나타났다. 반면 소요타당성 사전분석 결과(0.080), 무기체계 성능결정 및 운용환경(0.078) 2개 주요 영향요인은 상대적으로 낮은 수준으로 나타났다.

이는 소요기획 전문가 및 업무 담당자들은, 무기체계 운영개념과 탑재장비 성능, 생존성 및 기동성과 같은 무기체계 주요 성능요소가, ROC를 결정할 때 중요한 영향요인으로 인식하고 있음을 알 수 있다. 반면에, 기금까지 선행연구에서 미흡한 것으로 제시되었던 사전분석 결과와 무기체계 운용환경은 상대적으로 중요하지 않은 것으로 생각하고 있음을 알 수 있다.

<표 10> 주요 영향요인(계층 2)에 대한 가중치 평가결과

계층 1	계층 2		순위
ROC 결정 영향요인	1.000	무기체계 성능결정 및 운용환경	0.078
		소요타당성 사전분석 결과	0.080
		무기체계 주요 성능 요소	0.232
		과학기술 추세와 전력화 시기	0.152
		적 및 유사 무기체계 성능	0.170
		무기체계 운영개념과 탑재장비 성능	0.288



<그림 8> 주요 영향요인(계층 2)에 대한 가중치 평가결과

(2) 세부 영향요인(계층 3)에 대한 분석

무기체계 ROC 결정에 영향을 미치는 18개 영향요인의 가중치는 주요 영향요인(계층 2)에 포함된 세부 영향요인(계층 3)의 가중치를 구하고, 이를 상위 계층의 상대적 가중치와 각각 곱하여 종합 가중치를 산출한 후 크기에 따라 우선순위를 결정하는 방식으로 산출한다.

분석결과는 <표 11>에서 보는 바와 같이 무기체계 운영개념의 종합 가중치(0.202)가 가장 높게 나타났다. 이는 무기체계 ROC를 결정할 때 무기체계를 어떻게 운영할 것인가 하는 운영개념 정립이 가장 중요하다는 것을 알 수 있었다. 육군은, 무기체계 운영개념 정립이 미흡한 것이 ROC 수정의 가장 큰 원인이라고 분석하였는데 본 연구결과와 일치하는 점을 알 수 있다.

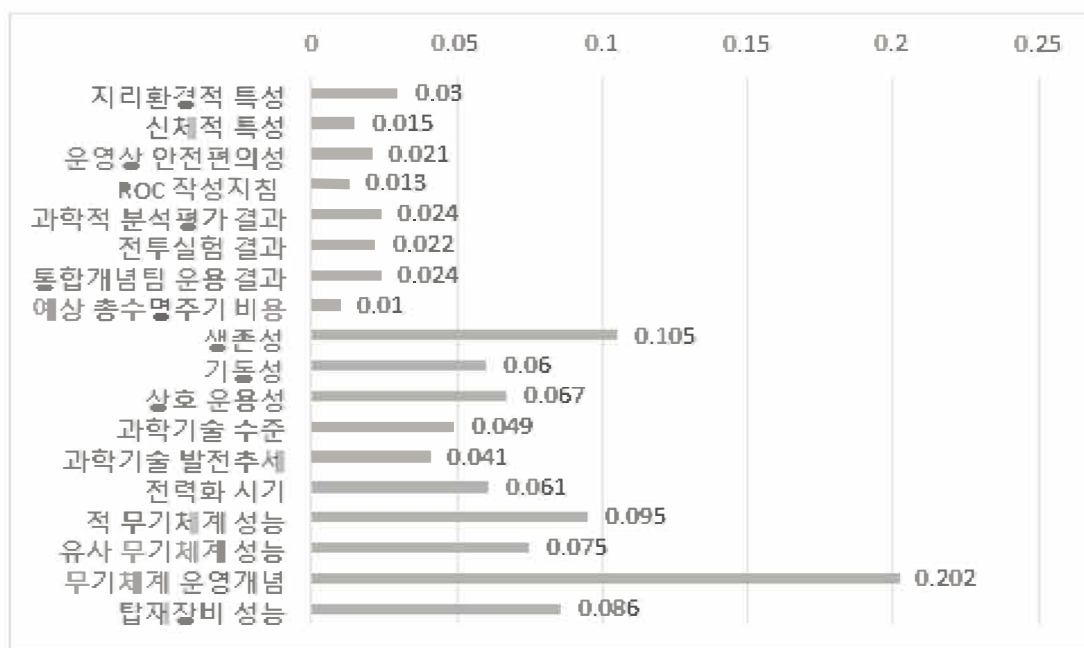
ROC 결정에 영향을 미치는 가중치가 높은 세부 영향요인은 무기체계 운영개념(0.202)에 이어, 생존성(0.105), 적 무기체계 성능(0.095), 탑재장비 성능(0.086), 유사 무기체계 성능(0.075), 상호운용성(0.067) 순으로 나타났다. 이러한 세부 영향요인은 6개 주요 영향요인 중 무기체계 운영개념 및 탑재장비 성능, 적 및 유사 무기체계 성능, 무기체계 주요 성능요소 등 3개 주요 영향요인에 모두 포함되어 있어 ROC를 결정할 때 이들 주요 및 세부 영향요인을 중요하게 고려해야 한다는 것을 알 수 있다.

가중치가 보통 수준인 세부 영향요인은 전력화시기(0.061), 기동성(0.060), 과학기술 수준(0.049), 과학기술 발전추세(0.041), 지리·환경적 특성(0.030), 통합개념팀 운용결과(0.024) 순이었다. 상대적으로 가중치가 낮은 세부 영향요인은 과학적 분석평가 결과(0.024), 전투실험 결과(0.022), 운영상 안전·편의성(0.021), 신체적 특성(0.015), ROC 작성지침(0.013), 예상 총수명주기 비용(0.010) 순이었으며, 이는 주요 영향요인 중 무기체계 성능결정 및 운용환경, 소요타당성 사전분석 결과가 포함되었다.

<표 11> 세부 영향요인에 대한 가중치 평가결과 종합

계층 1		계층 2		계층 3		종합 가중치	순위
ROC 결정 영향 요인	1.000	무기체계 성능결정 및 운용환경	0.078	⑮ 지리·환경적 특성	0.379	0.030	11
				⑯ 신체적 특성	0.190	0.015	16
				⑰ 운영상 안전·편의성	0.269	0.021	15
				⑱ ROC 작성지침	0.162	0.013	17
		소요타당성 사전분석 결과	0.080	⑧ 과학적 분석평가 결과	0.294	0.024	13
				⑨ 전투실험 결과	0.280	0.022	14
				⑩ 통합개념팀 운용결과	0.300	0.024	12
				⑭ 예상 총수명주기 비용	0.126	0.010	18
		무기체계 주요 성능 요소	0.232	② 생존성	0.454	0.105	2
				③ 기동성	0.257	0.060	8
				④ 상호 운용성	0.289	0.067	6

ROC 결정 영향 요인	1.000	과학기술 추세와 전력화시기	0.152	⑥ 과학기술 수준	0.324	0.049	9
				⑦ 과학기술 발전추세	0.273	0.041	10
				⑬ 전력화시기	0.403	0.061	7
		적 및 유사 무기체계 성능	0.170	⑪ 적 무기체계 성능	0.558	0.095	3
				⑫ 유사 무기체계 성능	0.442	0.075	5
		무기체계 운영개념과 탑재장비 성능	0.288	① 무기체계 운영개념	0.703	0.202	1
				⑤ 탑재장비 성능	0.297	0.086	4



<그림 9> 세부 영향요인에 대한 가중치 평가결과 종합

4.5 영향요인의 가중치 분석결과 시사점

소요기획 및 획득 업무관련 전문가를 대상으로 한 설문조사를 통하여 식별한 ROC 결정 영향요인에 대한 가중치 평가를 통하여 얻은 시사점은 다음과 같다.

첫째, 본 연구를 통하여, 소요기획 전문가 및 담당자들이 무기체계 ROC를 결정할 때 어떤 영향요인을 상대적으로 중요하게 생각하고, 어떤 영향요인을 상대적으로 중요하지 않은 것으로 판단하는지를 알 수 있었다. ROC를 결정할 때, 우선순위가 높은 영향요인뿐만 아니라 우선순위가 낮은 영향요인도 소홀히 할 수 없다. 다만, 우선순위가 높은 영향요인에 집중하는 것이 적정 ROC를 결정하고, 수정을 최소화하는 방안이 될 것이다.

둘째, 무기체계 ROC를 결정할 때 가장 중요한 영향요인은 무기체계 운영개념이다. 즉, 무기체계

소요를 결정할 때 무기체계를 어떻게 운용할 것인가 하는 운영개념을 충족할 수 있도록 ROC를 결정해야 한다는 것이다. 따라서 무기체계 소요를 제기하는 소요군과 소요를 결정하는 합참에서는 운영자 입장에서 우선적으로 운영개념을 명확히 정립하는 것이 필요하다.

셋째, 사전 분석결과는 ROC 결정에 미치는 영향이 낮은 것으로 인식하고 있다. 선행연구에서 사전 분석이 미흡한 것이 주요 수정원인 중 하나로 제시되었으나, 소요기획 및 획득 관계자들은 사전 분석결과는 ROC 결정에 중요하게 영향을 미치지 않는 것으로 생각하고 있다. 이는 사전 분석결과를 상대적으로 중요하지 않은 것으로 인식하거나, 현재 ROC를 결정할 때 사전 분석결과를 충분히 고려하고 있으므로 중요한 결정 영향요인이 아니라고 판단하는 것으로 생각된다.

넷째, 예상 총수명주기 비용은 ROC를 결정할 때 거의 고려하지 않는 것으로 나타났다. 소요기획 단계에서 총수명주기 비용을 산출할 수 없고, 비용을 고려하면 미래전에 적합한 소요를 창출할 수 없다는 인식이 지배적이어서 비용문제를 고려하지 않기 때문인 것으로 생각된다. 예산을 고려하지 않는 소요기획은 바람직하지 않으며, 비용은 전력화시기와 성능과 절충관계에 있는 점을 고려할 때 예상 총수명주기 비용에 대한 인식 전환이 필요하다.

V. 결론 및 논의

무기체계의 성능은 전쟁의 승패를 좌우하는 중요한 요소이며, 무기체계의 성능은 작전운용성능(ROC)을 통하여 표현된다. ROC는 소요결정 과정에서 결정되지만, 무기체계의 획득은 물론 전술적 운용, 폐기 단계에 이르기까지 총수명주기 동안 무기체계 전반에 결정적으로 영향을 미치는 핵심 요소이다.

본 연구에서는 ROC 수정현황과 수정원인을 분석하고, ROC를 결정할 때 어떤 요인이 영향을 미치는지에 대하여 전문가들의 의견을 수렴하고, 체계적으로 분석하여 제시함으로써 업무 관계자들이 ROC를 제기하고 결정하는 과정에서 이를 활용할 수 있도록 하였다.

이번 연구결과를 종합적으로 분석해 보면, ROC를 결정할 때, 무기체계를 어떻게 운용할 것인가 하는 운영개념 정립이 가장 중요하고, 생존성은 어떠한 전장 환경에서도 무기체계를 운용할 수 있어야 한다는 인식이 반영된 것으로 판단된다. 또한 우리가 획득할 무기체계가 최소한 동종의 적 무기체계보다는 성능이 우수해야 한다는 인식과 이미 선진국 등에서 운용하고 있는 유사 무기체계의 성능을 중요한 ROC 결정 기준으로 생각하고 있다고 판단된다. 또한, 탑재장비의 성능이 무기체계의 성능에 크게 영향을 미치고, 연합 및 합동작전을 해야 하는 우리 군 현실을 반영하여 상호운용성이 ROC를 결정하는데 미치는 영향이 크다는 점을 의미한다고 할 수 있다.

반면에 전투실험이나 과학적 분석평가 결과와 같은 소요타당성 사전분석 결과와 지형, 기상과 같은 무기체계 운용환경 등은 ROC 결정 단계에서 중요하게 인식되지 못하고 있어 이에 대한 인식의 전환과 지속적인 연구가 필요함을 알 수 있다.

이와 같은 연구를 통하여 얻은 의의는 다음과 같다.

첫째, ROC 수정현황과 수정원인을 전수 조사하였다. 그동안 ROC 수정현황과 수정원인 분석은 매우 단편적으로 실시되었다. 이러한 현상의 가장 큰 원인은 자료가 대부분 비밀로 분류되어 있어 자료의 획득과 분석이 매우 어려웠기 때문으로 판단된다. 그러나 이번 연구에서 ROC 수정과 관련된 의사결정 회의록을 전수 조사하여 연도별 ROC 수정현황과 수정원인을 정확히 분석하였다는 데 큰 의의가 있다고 생각한다. 이러한 분석을 통하여 매년 15건 내외의 ROC 수정이 이루어지고, 최근에 증가추세에 있으며, ROC 수정의 가장 큰 원인은 과도한 ROC 결정이 아니라 무기체계의 운영 개념이 명확하지 않았기 때문임을 알 수 있다.

둘째, ROC 결정 영향요인을 체계적으로 분석하기 위한 새로운 시도였다. 그동안 ROC 결정절차와 고려요소는 각 기관의 관점에서 지침서로 작성하거나 교육기관의 교재에 일부 포함되어 있었다. 그러나 ROC 결정에 미치는 영향요인을 식별하여 체계적으로 분석하고, 가중치와 우선순위를 연구한 국내자료는 없었다. 이번 연구를 통하여 ROC를 제기하고 의사결정에 참여하는 전문가들의 의견을 폭넓게 수렴하여 ROC 결정에 미치는 영향요인을 식별하고, 이에 대한 가중치 우선순위를 분석하여 어떤 영향요인이 상대적으로 중요한지를 제시하였다. ROC를 결정할 때 어느 영향요인을 중점적으로 고려해야 하는지, 즉 우선순위가 높은 영향요인에 집중함으로써 적정 ROC를 결정하고, 수정을 최소화하는 방안을 제시했다는 점에서 의미가 크다고 할 수 있다.

셋째, 소요타당성 사전분석 결과에 대한 가중치 인식이 낮아(0.080) 이 분야에 대한 지속적인 연구와 관심 제고가 필요하다는 것이다. 소요타당성 사전분석 결과는 6개 주요 영향요인 중 가중치 측면에서 5위로 낮은 수준이었으며, 세부 영향요인 평가 결과에서도 18개 영향요인 중 11~18위로 나타나 매우 낮은 수준이었다. 이는 ROC를 결정할 때 업무관련자의 전문성이 부족하고, 과학적 분석결과를 반영하지 못하기 때문에 획득과정에서 ROC 수정이 많다는 지금까지의 연구결과를 고려할 때 인식의 차이가 있음을 알 수 있다. 다시 말해 ROC를 제기하고 결정하는 과정에 참여하는 관련자들은 사전분석 결과를 충분히 고려하고 있다고 생각하므로 중요성을 상대적으로 낮게 평가하는 것으로 생각된다. 따라서 업무관계자들이 과학적 사전분석 결과의 중요성을 인식하고, ROC 결정 이전에 충분히 검토될 수 있는 시스템을 갖출 필요가 있다.

무기체계 소요를 결정하고, 운용하는 전 과정에서 ROC는 매우 중요하다고 생각한다. 그러나 중요성을 인식하는 만큼 연구는 활발히 이루어지지 못하고 있다. 앞으로 ROC 결정 및 수정과 관련된 분야를 보다 발전시키기 위한 연구가 계속되어야 한다고 생각한다. ROC 결정 영향요인과 수정원인을 분석하는 것은 그 자체에 목적이 있는 것이 아니라 최적의 ROC를 결정함으로써 총수명주기 비용을 최소화하고, 전력화시기를 준수하는데 그 목적이 있다. 따라서 ROC 결정 영향요인은 물론, ROC 결정 및 수정과 관련된 활발한 연구를 기대한다.

참고문헌

- 공군전투발전단 (2010.7). 무기체계 소요제안 실무지침서.
- 국방대학교 (2011). 소요기획(작전운용성능 확인 및 검토).
- 국방부 (2018). 방위사업법 및 시행령(대통령령 제29950호).
<http://www.law.go.kr/%EB%B2%95%EB%A0%B9/%EB%B0%A9%EC%9C%84%EC%82%AC%EC%97%85%EB%B2%95%EC%8B%9C%ED%96%89%EB%A0%B9>
- 국방부 (2017). 국방전력발전업무훈령(국방부훈령 제2266호).
[http://www.law.go.kr/%ED%96%89%EC%A0%95%EA%B7%9C%EC%B9%99/%EA%B5%AD%EB%B0%A9%EC%A0%84%EB%A0%A5%EB%B0%9C%EC%A0%84%EC%97%85%EB%AC%B4%ED%9B%88%EB%A0%B9/\(2040,20170605\)](http://www.law.go.kr/%ED%96%89%EC%A0%95%EA%B7%9C%EC%B9%99/%EA%B5%AD%EB%B0%A9%EC%A0%84%EB%A0%A5%EB%B0%9C%EC%A0%84%EC%97%85%EB%AC%B4%ED%9B%88%EB%A0%B9/(2040,20170605))
- 권오정 (2018). 다기준 의사결정 방법론: 이론과 실제. 서울 : 북스힐.
- 김찬동 (2005). 무기체계 운용성능 기준 가중치에 관한 연구. 충남대학교 석사학위논문.
- 김홍빈 (2014). 무기체계 소요기획에 관한 영향요인의 우선순위 결정 방안 연구. 광운대학교 박사학위논문.
- 박진국 (2009). 작전운용성능(ROC) 작성 개선방향 연구. 합동참모대학.
- 방위사업청 (2017). 방위사업관리 규정(방위사업청훈령 제519호).
<http://www.law.go.kr/%ED%96%89%EC%A0%95%EA%B7%9C%EC%B9%99/%EB%B0%A9%EC%9C%84%EC%82%AC%EC%97%85%EA%B4%80%EB%A6%AC%EA%B7%9C%EC%A0%95>
- 안보경영연구원 (2017). 합리적 작전운용성능(ROC) 설정 및 수정체계 구축.
- 육군교육사령부 (2003.8). 작전운용성능 설정기준.
- 육군본부 (2014). 작전운용성능 설정기준.
- 이훈영 (2013). SPSS를 이용한 데이터분석. 서울 : 청람.
- 탁관로 (2002). 작전운용성능 발전방향에 관한 연구. 합동참모대학.
- 한국국방연구원 (2011). 소요제기·결정 방법 및 절차 개선방안.
- 한국군사문제연구원 (2014). 무기체계 소요결정과 사업추진방법의 효율적 연계방안.
- 합동참모대학 (2017). 군사력건설론(Ⅱ).
- 합동참모본부 (2015). 전력업무지침서.
- 합동참모본부 (2016). 합동작전운용성능(JROC) 작성지침.
- 해군본부 (2004). 작전운용성능 작성지침서.

<http://expertchoice.com/>

Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63(2), 81. doi.org/10.1037/h0043158a

원 고 접 수 일	2019년 8월 14일
원 고 수 정 일	2019년 8월 26일
게 재 확 정 일	2019년 8월 28일

A Study on the Influencing Factors in Deciding ROC (Required Operational Capability)

Won-Jin Oh · Sangryul Shim

(Kwangwoon University)

The performance of weapon systems is the important factor in deciding the outcome of war and expressed in ROC (Required Operational Capability). ROC is determined at the phase of requirement decision and has a decisive effect on the total life cycle of weapon systems including acquisition and its disposal phase. Improper ROC is very likely to cause the increase of acquisition & operating cost, total life cycle cost, and the delay of deployment, influencing factors on determination of ROC must be thoroughly studied. However, domestic academic research on influencing factors are rarely conducted, and most of the research is part of the research on requirement planning and acquisition, the research results provide only general suggestion. Thereby, this research intended to provide systematic and empirical analysis on what factors influence on determination of ROC and what their relative importance weights.

To achieve above mentioned research purpose, first we reviewed relevant institutionalized systems in home and ROC modification status along with their reasons in home. Then, we verified and finalized influencing factors on ROC derived from preliminary research through Delphi Technique and Factor Analysis, and analyzed relative priorities through pair comparison by AHP method. From 2006 to 2017, on average 15 cases of modifying ROC occurred annually and needs of such modification appear to grow. Modification of operational concept of weapon systems comprises 31% of the reasons to modify of ROC, followed by correction of improper ROC is 17%, correction of excessive ROC is 14%, collateral changes by change of interoperable weapon systems' ROC is 14%, respectively. As for relative importance weight of finalized influencing factors, 'Weapon systems operational concept and mounting system', 'Weapon systems major performance elements' are found to be high. In lower level of 18 factors, the order of importance weight is as follows 'Weapon

systems operational concept', 'Survivability', 'Enemy weapon systems performance', 'Mounting system performance' and 'Existing similar weapon systems performance' and 'Interoperability'. The significance of this research would be extensive investigation on entire relevant minutes of meeting of ROC modification, chronological analysis of reason of such modification along with its status, and systematic analysis and relative importance weights of influencing factors on ROC.

Keywords : ROC (Required Operational Capability), Weapon systems, Requirement planning, Delphi technique, AHP method, Influencing factors

