

무기체계 평가시험 수행율의 확률적 예측 및 관리기법

장용식 · 한성희 · 한현구 · 문창민*

A Probabilistic Prediction of Weapon Systems Evaluation Test Execution Ratio and Management Scheme

Young-sik Jang · Sung-hee Han · Hyun-goo Han · Chang-min Mun*

8th R&D Institute, Agency for Defense Development, Taean, 32143, Korea

요 약

무기체계 평가를 위한 시험업무는 무기체계 획득 또는 개발 전 수명주기 동안 수행되는 프로세스 중 가장 중요한 프로세스 중 하나이다. 무기체계 개발완료 전, 무기체계에 대한 적절한 평가시험을 수행할 경우, 무기체계 개발과정 중 발생할 수 있는 결함을 조기에 발견함으로써, 개발위험과 소요비용을 크게 감소시킬 수 있다. 본 연구에서는 연초 계획된 무기체계 평가시험 물량을 연말까지 달성할 확률이 얼마나 되는지 파악하기 위한 방법으로 몬테카를로 시뮬레이션 기반의 확률적 예측 기법을 제안하였다. 또한 연말 달성 확률 예측 결과를 바탕으로 시험일정 수립 담당자가 월간 시험 수행건수를 조정하기 위한 의사결정에 도움을 줄 수 있는 정량적 관리방안을 제시하였다. 상기와 같이 제안된 예측 및 관리 기법은 국방과학연구소 제8기술연구본부의 실제 시험계획 및 실적 데이터에 적용하였으며, 그 적용 결과를 고찰하였다.

ABSTRACT

A test service for the weapon systems evaluation is one of the most important processes during the weapon systems acquisition or development life cycle. Before completion of weapon systems development, the appropriate evaluation test can reduce risk and expense which might be expected during weapon systems development procedure. In this paper, it is suggested that a probabilistic prediction method based on Monte Carlo simulation for how much the annual weapon systems evaluation test execution ratio can be reached compared to the yearly initial planned test quantity. And then a weapon systems evaluation test quantitative management scheme is suggested to assist decision making for the test schedule manager who can arrange monthly test schedule based on the prediction result of annual test execution ratio. And the proposed method is applied for the weapon systems evaluation firing test data of the 8th directorate, Agency for Defense Development(ADD). And also the application result is examined.

키워드 : 무기체계 평가시험, 수행율, 확률적 예측, 몬테카를로 시뮬레이션

Key word : Weapon System Evaluation Test, Execution Ratio, Probabilistic Predictio, Monte Carlo Simulation

Received 13 September 2016, Revised 30 September 2016, Accepted 15 November 2016

* Corresponding Author Chang-min Mun(E-mail:tnaoreh@gmail.com, Tel:+82-42-671-2253)

8th R&D Institute, Agency for Defense Development, Taean, 32143, Korea

Open Access <http://doi.org/10.6109/jkice.2017.21.2.468>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

©This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

I. 서론

무기체계 평가를 위한 시험업무는 무기체계 획득 또는 개발 전 수명주기에 걸쳐 요구되는 중요한 의사결정 수단을 제공하기 위해서 무기체계의 성능을 종합 검증하는 절차이다. 무기체계가 전력화되기 전에 적절한 평가시험을 수행할 경우, 전력화 과정에서 발생할 수 있는 결함을 조기에 발견함으로써, 개발위험과 소요비용을 크게 감소시킬 수 있다[1].

우리나라 무기체계 시험평가 업무 중, 국방기술품질원은 무기체계 획득을 위한 품질경영과 평가업무를 담당하고, 국방과학연구소 8기술연구본부(이하 국과연 8본부)는 평가에 필요한 시험 업무를 담당한다.

국과연 8본부는 세계수준의 무기체계 평가시험 능력을 확보하여 군·산·학·연에 최상의 서비스를 제공함으로써, 자주국방 실현에 기여하는 것을 조직의 비전으로 채택하고 있다. 기존 연구로는 표준 평가시험 업무 프로세스를 구축하여 시험결의 신뢰도 증진, 고객 만족도 향상 등의 성과지표들을 수립하거나[2,3], 시험 스케줄링기법[4]에 대한 제안이 있었으나, 시험 실적 달성율을 추적하기 위한 체계적인 관리기법에 대한 연구는 부족한 상황이다.

본 논문에서는 국과연 8본부가 당해 연도 수립한 시험계획 물량에 대하여, 연말까지 수행 가능한지 여부를 확률적으로 예측할 수 있는 방안을 제시하였다. 이를 위해서, 국과연 8본부에서 시험실적 관리로 활용되는 6가지 시험유형에 대하여, 과거 6년간의 주 단위 시험실적 데이터를 활용하여, 현재시점 이후의 연간 시험계획 물량 목표달성 가능성을 예측하고, 그 결과를 조직 성과목표와 비교하여 월간 시험 가능건수를 조정할 수 있는 방안을 제시하였다. 이는 시험 수행물의 확률적 예측과 함께, 시험일정 준수 및 평가시험 역량 강화를 위한 의사결정 보조수단으로 활용할 수 있는 시험업무 정량적 관리방안이라 할 수 있겠다.

II. 본론

국과연 8본부는 무기체계 소요 군, 국방기술품질원, 방산업체 및 국과연 소속의 무기체계 개발본부 등, 다양한 외부 시험의뢰자로부터 시험의뢰를 접수받아 무

기체계 평가시험 업무를 수행하고 있다. 국과연 8본부에서 수행하고 있는 무기체계 평가시험 업무 전 수명주기에 대한 시험업무 프로세스는 그림 1과 같다.

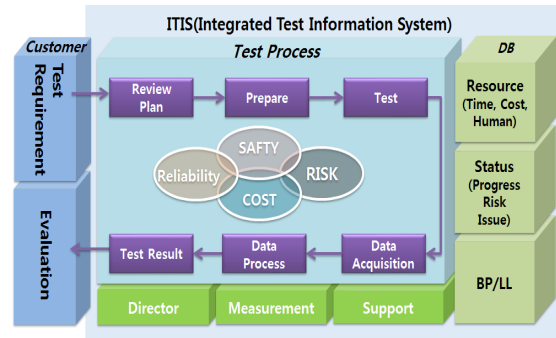


Fig. 1 Weapon systems evaluation test process

시험의뢰자로부터의 시험요구 접수, 시험검토 및 계획 수립, 시험준비, 시험수행 및 시험의뢰자에게 시험결과를 제공하기까지의 국과연 8본부의 모든 시험업무 절차는 종합시험정보체계(ITIS)의 전산 기반으로 수행되고 있다.

또한 단계별 업무 프로세스 수행여부를 직접적으로 나타내기 위하여 시험요구서, 시험일지, 시험성적서 등의 시험산출물을 ITIS에 등록하고 있으며, 이는 시험자원, 현황, 교훈사례와 함께 시험 데이터베이스로 구축되어, 과거 시험결과를 추적하거나 새롭게 의뢰되는 시험계획수립 근거로 활용할 수 있는 조직 프로세스 자산으로 활용 가능하다[5].

그러나 이렇게 다양한 외부 시험의뢰자로부터 접수되는 시험 물량의 조정이 현실적으로 쉽지 않다. 이에 대한 외부적인 주요 원인으로는 시험의뢰자에 의한 연중 시험 수시 추가의뢰, 시험계획 일정 취소, 조정요구 및 그에 따른 시험일정 중복 등이 있다.

국과연 8본부의 내부적인 주요 원인으로는 해상 및 공역의 물리적 시험제한 조건, 해무 또는 우천에 의한 기상조건 등이 대표적이다. 또한 정부출연기관인 동시에 국가 기반 시험시설을 활용중인 국과연 8본부 특성상, 시험수행을 위한 다른 대안이 없는 경우, 외부 시험의뢰자로부터 의뢰되는 시험을 수동적으로 접수할 수밖에 없는 현실이다. 따라서 연간 시험계획물량의 달성에 대한 불확실성이 상존하며, 시험계획 물량에

대한 목표달성 가능성의 확률적 예측과 정량적 관리방안 필요성이 절실히 제기되었다.

III. 몬테카를로 시뮬레이션

3.1. 몬테카를로 시뮬레이션 정의

몬테카를로 방법은 난수를 이용하여 함수의 값을 확률적으로 계산하는 알고리즘을 부르는 용어이다. 수학이나 물리학 등에 자주 사용되며, 계산하려는 값이 닫힌 형식으로 표현되지 않거나 복잡한 경우에 근사적으로 계산할 때 사용된다.

몬테카를로 방법은 통계적 속성을 이용하여 계산결과를 검토하고 개발할 수 있도록 중요한 매개 변수를 알 수 있는 인위적인 환경을 설정한다. 이 방법은 매개 변수의 추정치에 대한 속성을 이해하기 위해서 사용된다. 따라서 몬테카를로 시뮬레이션이란 어떤 문제가 주어졌을 때 난수를 발생시켜 실험자가 원하는 데이터를 만들고, 충분히 많은 수의 조작 또는 무작위 실험의 결과를 종합하여 구하고자 하는 풀이, 법칙을 근사적으로 얻고자 하는 모사(simulation) 방법이다.

이 방법은 고려할 요인이 아주 많고 그 중에 불확실한 것이 있어 종래의 수식적인 방법을 적용하기 곤란하거나 어려운 경우에 유용하다. 몬테카를로 시뮬레이션은 확률분포를 가지는 하나 이상의 항을 가지고 있으며, 이에 대해 수많은 평균값과 분산을 가지는 확률분포를 나타내게 된다. 즉, 몬테카를로 시뮬레이션의 이용은 실험자가 전통적인 방법으로 해결하기 어려웠던 계산을 통계이론을 적용하여 해결하게 된 하나의 수단이 된 것이다[6].

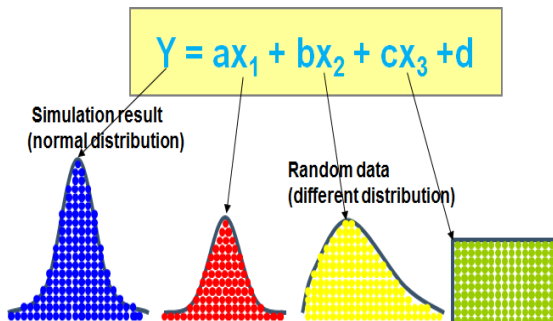


Fig. 2 Monte Carlo simulation model

몬테카를로 시뮬레이션의 일반적인 확률모델의 표현은 그림 2와 같으며, 수식과 독립변수의 분포만 확인 가능하면 다양한 분야에 적용할 수 있다.

3.2. 몬테카를로 시뮬레이션 모델 수립

국과연 8본부에서 시험계획 및 실적 관리로 활용되는 6개의 대표적인 시험유형은 크게 유도무기시험, 총포탄약시험, 정적시험, 환경시험, 특수화력시험, 기타 시험으로 구분할 수 있다. 해당년 이전년말에 최초 수립된 시험계획 물량은 연중 비교적 고르게 분포되어 있으나, 시험 수시의뢰 또는 계절적 특성에 따라 임의성(random)을 나타내게 된다.

각각의 시험유형에 대한 연간 수행 가능한 시험실적을 확률적으로 예측하기 위해서 주(week) 단위 예측 모델을 수식 1과 같이 수립하였다.

$$y = x_1 + x_2 + \dots + x_n + x_{n+1} + x_{n+2} \dots + x_{52} \quad (1)$$

y : expected annual tests
 x_1, \dots, x_n : weekly executed tests
 x_{n+1}, \dots, x_{52} : expected weekly tests

주 단위 예측 모델을 선정한 이유는 시험계획 수립 및 변경의 실질적인 기본 단위가 주일 뿐 아니라, 각 주 단위 시험수행 가능 건수는 과거 연중 동일한 주차의 시험수행 건수와 임의적으로 가장 유사할 것으로 판단하였기 때문이다.

위와 같이 예측 모델을 선정하고 통계적 예측을 위해서 시뮬레이션 도구인 크리스탈볼을 사용하여 2010년부터 2015년까지 6년간의 주 단위 시험실적 데이터를 독립변수로 각각 활용하였다. 수식 1과 같이 연간 수행 가능한 시험건수는 '16년 현재시점까지 주 단위 시험수행 누적건수와 현재시점 이후의 주 단위 수행 가능한 시험수행 누적건수를 예측하여 합산하였다.

6년간 시험실적에 대해서 주 단위 독립변수로 예측 모델을 수립하면 동일한 주차에 해당하는 데이터가 6개에 불과하기 때문에, 앞뒤 각각 한 주를 추가하여 18개의 시험실적을 해당 주에 대한 몬테카를로 시뮬레이션 독립변수로 설정하였다.

또한 각 주 단위로 달성 가능한 시험건수의 확률분포는 삼각분포를 가정하였으며, 18개 데이터의 최대값, 최소값, 중위수를 삼각분포의 확률변수 파라미

터(Minimum, Median, Maximum)를 설정하여 현재시점 이후의 연간 시험계획 물량 목표달성 가능성을 예측하였다[7,8].

IV. 무기체계 평가시험 확률적 예측

4.1. 연간 시험 수행율 확률적 예측

수식 1의 몬테카를로 시뮬레이션 예측 모델을 기반으로, 주 단위 확률분포를 토대로 시행횟수를 10,000회로 설정하여 6개 시험유형에 대한 '16년 상반기 실적대비 연간 계획시험의 연말 달성 확률'을 각각 예측하였다. 그 중에서 대표적으로 총포탄약시험에 대한 달성 확률 예측 결과를 그림 3에 나타내었다[8].

그림 3에서와 같이 '16년 연 초 계획(점선표시) 대비 연말에 예상되는 달성 확률은 약 83.75% 이다. 이는 직관적으로 해석하기에는 계획물량에 대한 달성 확률이 높지 않은 것으로 판단하기 쉽다. 그러나 몬테카를로 시뮬레이션 결과 값이 정규성을 가지는 확률분포임을 감안하면 연말에 연 초 계획물량을 무리 없이 달성할 것으로 예상된다.

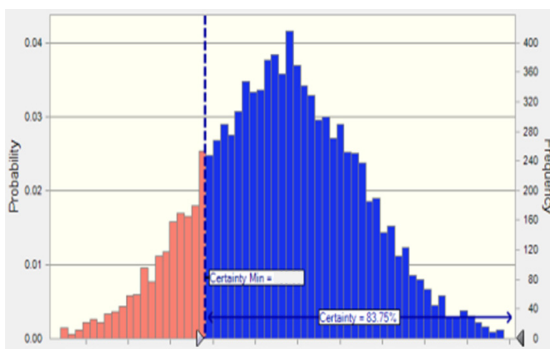


Fig. 3 Annual execution ratio of ammunition test

4.2. 월간 시험 가능건수 예측

4.1절의 과정을 수행한 다음, 만약 특정 시험 유형에 대한 연말 달성 확률이 조직 성과목표에 비해 저조한 경우, 이에 대한 해결 방안으로 시험유형별 월간 시험계획 물량의 조정을 수행할 수 있다.

이를 위해서 먼저 본부의 월간 시험 가능건수 즉, 본부의 시험수행능력을 예측해 보았다. 월간 시험 가능

건수를 예측함으로써, 4.1절에서 기술된 유형별 연간 시험 물량에 대한 확률적 예측결과에 따라 월별 시험 일정을 상시적으로 조정하여 모든 시험유형에 대하여 본부차원의 조직 성과목표인 '적기 시험수행'을 무난히 달성할 수 있을 것이다.

먼저, 6가지 시험 유형별로 기 계획(Origin Plan)중 수행한 실적(Cmp' Qty')과 추가 계획(Added Plan)중 수행한 실적(Added Qty')을 프로세스 성과 지표로 설정하였다. 각 변수간의 상관관계를 살펴보기 위하여 2016년 상반기 기 계획과 실적, 추가 계획과 추가 실적 데이터를 사용하여 회귀분석을 수행하였으며, 그 결과를 그림 4와 같이 도시하였다.

Excution Ratio	Variable2	Coeff	Variable1	ANOVA P	R^2
Ammunition	Cmp' Qty'	0.520	Origin Plan	0	0.9324
Ammunition	Added Qty'	0.750	Added Plan	0	0.9752
Static	Cmp' Qty'	0.753	Origin Plan	0	0.9418
Static	Added Qty'	0.600	Added Plan	0.001	0.8889
Guided	Cmp' Qty'	0.604	Origin Plan	0.001	0.8881
Guided	Added Qty'	0.333	Added Plan	0.006	0.8077
Enviromental	Cmp' Qty'	0.613	Origin Plan	0	0.9694
Enviromental	Added Qty'	0.504	Added Plan	0	0.992
Special	Cmp' Qty'	0.506	Origin Plan	0	0.9592
Special	Added Qty'	0.500	Added Plan	0	0.9539
ETC	Cmp' Qty'	0.000	Origin Plan	0.001	0.9002
ETC	Added Qty'	0.929	Added Plan	0	0.9286

Fig. 4 Regression analysis on plan VS result

분석결과, 모든 시험유형의 ANOVA P-값이 0.05 이하이고, R^2 이 최소 80.77% 이상이므로 통계적으로 유의미하며, 회귀 식에 의한 변동이 잘 설명되고 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 총포탄약(Ammunition) 시험의 기 계획과 실적의 경우, 동일 유형의 시험이 월 100건 계획되었다면 52건 정도의 실적을 93.24%의 확률로 수행할 수 있음을 예측할 수 있다. 대표적으로 표 1에 총포탄약시험의 회귀분석 결과를 도시하였다.

상기와 같이 도출된 관계식에 따라 시험 유형별로 다음 달 수행할 최적의 시험 물량을 예측하기 위해서 크리스탈볼의 OptQuest를 실행하였다.

OptQuest는 주어진 제약조건 또는 요구조건 하에서 예측변수나 종속변수의 결과 값을 최대화 또는 최소화시키는 최적의 의사결정 변수를 찾는 과정으로써, 의사결정 변수의 최적 조합을 찾는 일련의 과정이다.

Table. 1 Regression analysis on ammunition test

Analysis of Variance					
Sorce	DF	Adj SS	Adj MS	F-V	P-V
Regression	1	3393.92	3393.92	68.96	0.000
Error	5	246.08	49.22		
Lack-of-Fit	3	147.58	49.19	1.00	0.536
Pure Error	2	98.50	49.25		
Total	6	3640.00			
Model Summary					
S	R-sq	R-sr(adj)	R-sq(pred)		
7.01546	93.24 %	91.89 %	90.30 %		
Regression Equation					
Cmp'Qty' = 0.5203 * Origin Plan					

다음 달 최초 계획을 시험유형별로 입력하면 그림 4의 상관계수에 의해 기실적(Cmp' Qty')이 산출된다. 추가 계획은 의사결정 변수로 0~100 사이의 정수로 설정하였다. OptQuest를 실행하면 정해진 제약조건에 따라 최적의 추가 계획이 정해지고 추가 실적(Added Qty')도 그림 4의 상관계수에 의해 도출된다. 그림 5에 추가 계획과 추가 실적의 상관계수에 따른 결과를 붉은색 점선으로 표시하였다.

Type	Added Plan	Original Plan	Added Qty'	Cmp' Qty'	Expected Qty'	MD	Total MD
Guided	3.0		1.0			27.0	351.1
Ammunition	24.0		18.0			8.6	351.9
Static	5.0		3.0			11.1	55.5
Enviromental	0.0		0.0			0.6	1.2
Special	26.0		13.0			19.7	492.7
ETC	0.0		0.0			5.6	5.6
Total	58.0		35.0				1258.1

Fig. 5 Monthly test quantity relation(plan VS result)

그림 5에서 시험 유형별로 기 계획분(Original Plan) 중 예상되는 실적(Cmp' Qty')과 추가 계획분(Added Plan)중 예상되는 실적(Added Qty')을 합산하면 예측 수행건수(Expected Qty')가 된다.

예측 수행건수 최대화를 위한 OptQuest 실행 결과는 그림 6과 같다. 시험 유형별로 기 계획 중 예상 실적과 추가 계획 중 예상 실적을 합산하여 총 94건의 시험이 다음 달 수행 가능하다. 본 연구에서는 예측 수행건수를 최소화하거나 예상 잔여 건수를 최소화 할 수 있는 목표를 설정하였다. 이 때 제약조건은 시험 유형별

월 투입노력(MD)이 전년도의 3사분위 수준 미만이다. 그 이유는 시험수행 업무 특성 상, 시험수행 물량 뿐 아니라, 시험안전까지 고려했기 때문이다.

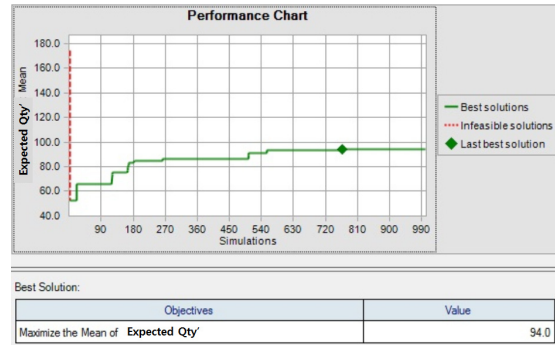


Fig. 6 OptQuest result of monthly expected test Qty'

OptQuest 수행 시, 가능건수 최대화와 예상 잔여건 최소화 과정의 반복수행하여, 최적의 월간 시험 추가건수를 판단할 수 있다. 월간 시험 가능건수 예측 시 유의사항은 월간 시험계획이 사전에 수립 되어야하고, 예상되는 연간 시험 실적이 추가 계획의 수립 없이 연간계획을 달성하리라 예상되는 시험유형은, 추가건수를 0건으로 설정하고 의사결정 변수에서 제외하여야 한다.

4.3. 시험 실적예측 및 결과

4.1절과 4.2절의 내용을 토대로 '15년 말에 임의로 계획한 '16년 1분기 계획물량, '16년 1분기 실적물량, '16년 2월말 시점의 1분기 예상물량을 시험유형별로 각각 비교하여 그림 7에 나타내었다.

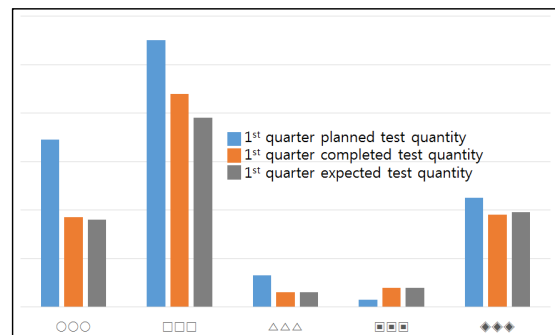


Fig. 7 Comparison of 1st quarter test quantity

대부분의 시험유형에서 1분기 계획대비 실적이 다소 저조한 형상이다. 그 원인으로는 '15년말에 임의로 계획한 '16년 1분기 계획물량이 실제 시험업무 특성이나 타 시험일정을 고려하지 않은 결과로 해석될 수 있다.

그러나 대부분의 시험유형에서 '16년 1분기 실제 시험 실적과 '16년 2월말 시점에 예측한 1분기 예상 실적이 유사한 수준임을 알 수 있다. 따라서 연 초 계획을 본부의 시험수행 능력을 고려하여 수립한다면 확률적 예측결과가 수행실적에 근접할 것으로 예측된다.

시험 수행율의 경우, 이론적으로는 연 초 계획 대비 연말 수행실적이 100%가 되도록 정량적으로 관리하여야 한다. 그러나 II절에서 기술한 바와 같이, 현재의 국내 무기체계 평가시험 업무특성 상, 현실적으로 불가능하거나 오히려 계획대비 실적 관리의 필요성을 절실하게 느낄 수 없는 실정이다.

따라서 '적기 시험수행'이라는 국과연 8본부의 조직 성과목표를 달성하기 위해서 지난 수년간 실적 데이터와 함께 매일 시험 수행건수를 확률적으로 예측하여 조직 성과목표와 비교하면서 월간 시험계획을 재수립하고, 연말 달성 확률을 수시로 예측함과 동시에 시험품질과 시험투입인력 등, 기타 프로세스 성과지표를 병행 관리할 필요가 있다. 일례로 총포탄약 시험에 대한 6월말 현재 기준 실적 대비 연말 예측실적을 그림 8에 도시하였다.

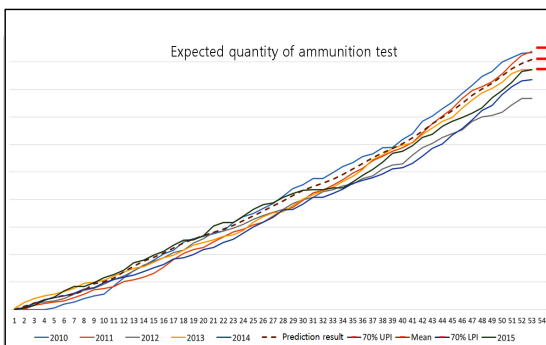


Fig. 8 Prediction of yearly ammunition test quantity

V. 결론

본 연구에서는 먼저 국내 무기체계 평가시험 특성을 살펴본 뒤, 국과연 8본부의 평가시험 업무절차를 기술하였다. 그리고 국과연 8본부가 당해 연도 수립한 시험계획 물량을 연말까지 수행 가능한지 확률적으로 예측할 수 있는 방안으로, 몬테카를로 시뮬레이션 기법을 제시하였다. 이어 의사결정 보조수단으로 활용할 수 있는 무기체계 평가시험 정량적 관리 방안을 제시하였다.

정량적 관리 방안은 시험 수행율을 확률적으로 예측하여, 그 결과를 조직 성과목표와 비교해 가며 매월 시험계획을 재수립하는 것이다. 즉, 과거 데이터로부터의 월간 계획과 실적간의 상관관계를 활용하여 시험계획 재수립을 위한 의사결정 보조수단으로 활용하였다.

시험결과 및 환경이 연 단위 주기성을 갖지 않는 경우 결과 예측에 제한사항이 존재하지만 국내 무기체계 평가시험뿐만 아니라 시험 물량의 조정이 현실적으로 쉽지 않은 타 기관 및 업체에서도 시험 업무의 불확실성을 해소하고 시험업무 역량 강화라는 조직 성과목표 달성에 활용 가능할 것으로 기대한다.

REFERENCES

- [1] DAPA, "Technical Management Business Guidebook", 11-1690000-001211-11, pp. 59, 2012.
- [2] DAPA, "Weapon Systems T&E Guidebook", 11-1690000-001212-01, pp. 2-11, pp. 28-34, 2012.
- [3] Y. S. Jang, H. J. Bang, S. H. Han, J. K. Kim, "A Study on the Quantitative Management Scheme of Weapon Systems T&E," *Journal of Korea Institute of Military Science and Technology*, vol. 19, no.1, pp. 16-25, Jan. 2016.
- [4] C. M. Mun, "Solving the test resource allocation using variable group genetic algorithm," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 20, no.8, pp. 1415-1421, Aug. 2016.
- [5] G. H. Hwang, M. K. Kim, M. W. Han, "A Study on the Quantitative Management of a Test range," *ADDR-414-140906*, pp. 9-18, 2014.
- [6] S. H. Song, "A Study on th simulation of the carrier

mobility in organic materials by using Monte carlo simulation method,” Master’s Thesis, Han-Yang University, pp. 27-30, 2008.

[7] Y. S. Jang, S. H. Han, T. H. Na, C. M. Mun, “A probabilistic prediction of yearly test accomplishment ratio

based on Monte Carlo simulation,” in *KIMST Annual Conference Proceedings, Daejeon:Korea*, pp. 611-614, 2016.

[8] Y. S. Jang, H. J. Bang, S. H. Han, “A Quantitative Management System Implementation for the Weapons Systems Test,” *ADDR-514-152301*, 2015.



장용식(Yong-Sik Jang)

2001년 2월 : 금오공과대학교 전자제어공학과(공학학사)
2002년 1월 ~ 현재 : 국방과학연구소 선임연구원
2017년 2월 : 충남대학교 전자전파정보통신공학과(공학석사)
※관심분야 : 시험평가, 레이더 신호 처리



한성희(Sung-Hee Han)

2008년 2월 한서대학교 컴퓨터정보학과 학사
1988년 5월~현재 국방과학연구소 선임기술원
※관심분야 : 시험평가, 정보통신



한현구(Hyun-Goo Han)

1999년 충북대학교 안전공학과 학사
2001년~현재 국방과학연구소 기술원
※관심분야 : 시험평가, 스케줄링



문창민(Chang-Min Mun)

2009년 한국기술교육대학교 학사
2011년 한국기술교육대학교 석사
2011년~현재 국방과학연구소 선임연구원
※관심분야 : 최적해, 휴리스틱, 의사결정지원, 스케줄링, 인공지능