

## 유도탄 ASRP 실사격 수행방안에 관한 연구

구승환, 조관준, 김영철, 이정호, 이형철\*  
국방기술품질원

### A study on the Implementation Method of the ASRP Live Firing of a Guided Missiles

Seung-Hwan Gu, Kwan-Jun Jo, Young-Chul Kim, Jeong-Ho Lee, Hyung-Chul Lee\*  
Defense Agency for Technology and Quality

**요약** 본 연구는 유도탄의 저장탄약신뢰성평가 수행을 위한 실사격 시험방안과 시험대상의 우선순위를 제안하고자 수행되었다. 시험방안에 대한 연구결과, 실사격 시험은 준비, 수행, 종료의 3단계로 구분하였다. 준비단계는 주요 업무를 정립하고, 시험방안을 수립하는 등 시험 전 필요한 업무를 수행하는 단계이며, 수행단계는 시험 전 최종 준비점검을 하는 단계, 종료단계는 시험결과를 토대로 수명연장 여부를 판단하고 결과를 보고하는 단계이다. ASRP 실사격 대상 유도탄의 우선순위를 선정하기 위해 국내 개발 유도탄 11종을 대상으로 AHP 분석을 수행한 결과는 다음과 같다. 먼저 전문가의 브레인스토밍을 통해 1차 계층 4개와 2차 계층 10개를 도출하였으며, AHP 분석을 통한 가중치는 시효성 품목(0.255), 탄약 가격(0.152), HILS 평가(0.123) 순으로 나타났다. 도출된 가중치를 토대로 각 유도탄의 시험 우선순위를 도출한 결과 'C탄'이 6.409로 가장 높게 나타났으며, 'I탄'이 5.930으로 가장 낮게 나타났다. 신뢰성 검증을 위해 그룹핑하여 추가 분석을 수행한 결과, 상위 그룹으로 분류된 유도탄은 수명이 도래된 유도탄으로 구성되어 있으며 하위 그룹으로 분류된 유도탄은 개발 후 시간이 적게 경과 했거나 실제 실사격을 수행하고 있는 유도탄으로 구성되어 있어 본 연구결과의 신뢰성을 확보한 것으로 판단하였다. 본 연구의 의의는 유도탄 ASRP에서 실사격을 수행할 경우, 시험방법을 정립하고 대상탄약의 우선순위를 제시하였다는 점을 들 수 있다.

**Abstract** This study analyzed the status of guided missile ASRP in the United States and Korea, and a test method for the live fire of guided missile ASRP is presented. Moreover, the priority of each type of ammunition to be tested was analyzed. First, the test stage for the live fire test was divided into three stages: preparation, execution, and termination. In the preparation stage, the necessary tasks were performed before the test, such as establishing major tasks and test plans. In the execution stage, a final preparation check was performed before the test. In the termination stage, it was decided whether or not to extend the lifespan. AHP analysis was performed on 11 types of guided missiles developed in Korea to select the priority of the target types of missile ASRP live firing. For AHP analysis, four first layers and 10 second layers were derived through expert brainstorming. As a result of the analysis, the weights were shown in the order of 'periodic item'(0.255), 'price'(0.152), and 'HILS evaluation'(0.123). As a result of deriving the priority for each guided missile, "C" was the highest at 6.409, and "I" was the lowest at 5.930. The results were analyzed by grouping to verify their reliability. The upper group consisted of guided missiles that had reached the end of their lifespan. The subgroup consisted of guided missiles with short storage periods or performing live fire.

**Keywords** : ASRP, Guided Missile, AHP, Implementation Method, Live Firing

\*Corresponding Author : Hyung-Chul Lee(Defense Agency for Technology and Quality)

email: lhc10237@gmail.com

Received August 18, 2022

Accepted December 7, 2022

Revised September 16, 2022

Published December 31, 2022

## 1. 서론

유도탄은 개발 시 도출된 설계수명이 도래하기 전까지 운용 또는 저장되다가 수명 도달 시점에서 저장탄약신뢰성평가(ASRP : Ammunition Stockpile Reliability Program)를 수행하여 저장 기간의 연장 여부를 결정한다. ASRP는 탄약을 주기적으로 점검하고 기능·성능시험, 저장 분석시험 등을 실시하여 현재의 성능과 안전성, 신뢰성을 분석 및 평가한 후 수명의 연장 여부, 정비 가능성 및 폐기 등을 판단하는 일련의 활동이다. 유도탄은 대표적인 One-Shot System으로 장기간 저장된 후, 매우 짧은 시간 동안 운용되기 때문에 유도탄의 저장수명이 곧 총 수명이라고 할 수 있다.

유도탄의 수명을 판단하기 위해서는 수명이 도래된 유도탄을 실사격하여 발사 여부, 명중률 등을 확인하는 방법이 가장 확실하나, 현재 국내에서 유도탄의 실사격은 여러 환경적인 요인으로 인해 제한되기 때문에 국내에서는 유도탄 부품 단위의 신뢰성시험을 수행하고 있다. 유도탄의 부품은 시한성 품목과 시효성 품목으로 구분할 수 있는데, 시한성 품목은 전자장치들과 같이 내용연수를 가지고 있어 특정 시간 경과 시 교체가 요구되는 품목이다. 시효성 품목은 시간의 경과에 따른 성능 저하가 예상되는 품목으로 대표적인 것이 화공물질이다. 유도탄의 수명을 결정하는 품목은 화학물질이 포함된 시효성 품목으로 탄두부의 탄두, 신관, 신관부스터, 압력 프로브, 서스테인부의 열전지, 시동 카트리지, 터보제트 엔진, 점화기 조립체, 부스터부의 폭발 볼트, 부스터 로켓모터, 점화 안전장치 등을 들 수 있다.

국내에서는 설계수명이 도래된 시효성 품목에 대한 물성시험 등의 신뢰성 시험을 실시하여 신뢰성 평가를 수행하고 있지만, 시효성 품목만을 평가하는 경우 전체 유도탄 체계 대한 신뢰성을 보장할 수 없다. 따라서 유도탄의 저장과 탑재, 비행특성 등의 수명특성을 반영할 수 있는 실사격을 통한 완성탄 수준의 체계 신뢰성 평가 수행방안에 대한 검토가 필요하다.

유도탄 ASRP 발전방안을 위한 선행연구에서도 체계 수준의 신뢰성 평가를 위한 실사격의 필요성에 대해 언급하고 있으며, 해외 시험장과의 비교를 통해 국내 신뢰성평가의 발전 방향을 제시하고 있다[1,2]. 유도탄의 신뢰성 평가를 위해 실사격 데이터를 사용한 선행연구를 살펴보면 홍석진 등은 Probit 분석기법을 사용하여 신뢰도를 분석하였으며[3], 김종진 등은 점검주기 연장방안을 연구하였다[4]. 이들의 연구에서도 실사격의 중요성을 언

급하고 있다.

본 연구에서는 유도탄 실사격을 위한 국내외 환경을 고찰하고, 관련 절차와 시험방안에 대해 서술한다. 또한, 유도탄의 실사격을 통한 신뢰성 평가를 수행할 경우 막대한 인력과 예산, 시설이 요구되기 때문에 AHP 기법을 활용하여 시험대상의 우선순위를 도출하여 국방예산을 절감하고자 한다. 본 연구의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 미국과 한국의 유도탄 ASRP 현황을 분석하고, 3장에서 ASRP 실사격 수행방안을 논의한다. 4장에서는 대상탄의 우선순위를 식별하고 5장에서는 본 연구의 결과, 의의 및 한계점을 다룬다.

## 2. 유도탄 ASRP 현황

### 2.1 미국의 유도탄 ASRP

미군의 ASRP 업무는 각 군에서 주관하여 수행하고 있는데, 미 육군에서는 무기체계 개발, 성능개량, 획득 및 운용유지 업무를 수행하는 AMC(U.S. Army Materiel Command)가 예하 부대인 AMCOM(U.S. Army Aviation and Missile Command) 및 AMRDEC(Aviation and Missile Research, Development and Engineering Center)와 시험 기관인 RTTC(Regional Technology Transfer Center)와의 협조하여 유도탄 ASRP를 추진하고 있다. 미 해군은 NSWC(Naval Surface Warfare Center)에서 하푼(Harpoon) 유도탄 등에 대해 ASRP를 수행하고 있으며, 미 공군은 AFRL(Air Force Research Laboratory)을 통해 사이드 와인더(AIM-9 계열) 등의 ASRP를 추진하고 있다.

미군은 수행한 ASRP 결과를 토대로 유도탄 개발단계부터 설계상 취약부품을 식별하고 신뢰성 관리체계를 구축하여 유도탄의 획득비용을 절감하고 있다. 우리나라는 유도탄 신뢰성 평가 대부분을 운용유지 단계에서 수행하여 저장 기간의 연장 여부에 관점을 두고 추진하고 있다.

### 2.2 한국의 유도탄 ASRP

우리나라의 유도탄 ASRP는 국방부 훈령[5]에 의거하여 국방기술품질원(이하, 기품원)과 국방과학연구소(이하, 국과연)에서 수행 중이다. 기품원은 국내개발된 유도탄에 대한 ASRP를 수행하고 있으며, 국과연은 해외 도입된 유도탄에 대한 ASRP를 수행하고 있다. 국내 유도

탄 ASRP는 시험시설 부재 등으로 인하여 실사격이 제한되기 때문에 각 유도탄별 시효성 품목에 대한 물성시험이나 지상연소시험 등을 통한 신뢰성 평가만을 수행하고 있는 실정이다.

기품원은 시효성 품목 시험 중 일부 품목만 직접 시험을 수행하고 대부분의 품목은 생산업체의 시설을 사용하여 시험을 진행하고 있다. 그러나 생산업체에 의한 ASRP 수행은 결과에 대한 신뢰성 결여 등의 우려가 있기에 미국이나 유럽 주요 국가는 생산업체가 아닌 제3의 업체나 국가기관에서 ASRP를 수행하고 있다. 따라서 국내에서도 국가기관의 직접적인 ASRP 수행이 요구되고 있다. 또한 유도탄의 100%가 10년 내 ASRP 수행이 요구되고 있으며, 현재 연구개발 중인 유도탄까지 고려할 시 향후 ASRP 물량의 증가로 인한 적체가 예상되는 실정이다.

### 3. 유도탄 ASRP 실사격 평가 수행방안

#### 3.1 유도탄 실사격 ASRP 업무 프로세스

국내 유도탄 사격은 Table 1과 같이 연구개발 및 시험평가 사격, 품질인증 사격, 각 군의 훈련 사격으로 구분할 수 있다. 먼저 연구개발 시험평가는 연구개발이 종료되는 시점에서 작전 운용성능의 충족 여부를 평가하기 위해 수행되며, 각 군의 시험평가단이 시험을 주관하고 개발자가 지원한다. 시험은 주로 국과연 시험장에서 실시하며 내장 원격측정장치를 비롯한 계측 장비 등의 시험장비는 개발자가 운용하고, HILS는 체계통합 검증용으로 활용한다.

품질인증 사격은 최초 양산 시점에서 품질보증을 목적으로 실시하는 사격으로 기품원이 시험을 주관하고 개발자가 지원한다. 품질인증 사격의 시험장 및 시험장비 운용은 연구개발 시험평가와 동일하나, HILS를 사격준비 점점 과정에 사용하는 점이 차이점이다. 훈련 사격은 각 군의 연중 훈련계획에 따라 실시되며, 군이 주관 및 지원을 담당하고 개발자는 기술적인 지원을 한다. 시험은 주로 군 사격장에서 실시되며, 훈련이기에 별도의 장비 운용은 없고 기술지원을 위해 개발자가 계측 장비를 설치하여 운용한다. HILS는 별도 제작된 훈련용으로 사용한다.

국내 유도탄 사격 프로세스를 바탕으로 설계한 유도탄 실사격 신뢰성 평가 업무 프로세스는 준비단계, 수행단계, 종료단계 3단계로 구분하며 자세한 내용은 위의

Table 2와 같다. 준비단계에서는 협의체 구성 및 주요 업무 정립, 협의체 기관별 업무분장, 사격시험방안 수립 등 사격시험 전(실사격 준비 기간 전)에 필요한 업무를 수행한다. 수행단계에서는 사격시험 전 최종 준비점검 절차, 사격시험 당일 업무수행 내용, 사격시험 결과 분석 방법 등의 업무를 수행한다. 종료단계에서는 사격시험 결과를 바탕으로 협의체를 통한 수명연장 여부 판단 및 결과 보고 등에 대한 업무를 수행한다.

Table 1. Domestic firing status of guided missiles

Division	R&D test evaluation	Quality certification	Training of firing
Period	End stage of R&D	First stage of production	Military training
Purpose /Goal	Evaluation of performance satisfaction	Quality assurance of production	Improvement of operational capabilities
Host	Military (Evaluation)	DTaQ	Military (Training)
Support	Developer	Developer	Logistics support unit / Developer
Operation Equipment	Developer	Developer	Military
Place	ADD Testing Lab.	ADD Testing Lab.	Military Testing Lab.
Instrumentation	Remote (built-in)	Remote (built-in)	None
M&S (HILS)	For system integration verification	Firing preparation /check	Separate for training

Table 2. Proposed domestic guided missile live-fire test procedure

Process	Main Task
Preparation stage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establishment and confirmation of ASRP plan for live-fire missiles</li> <li>- Determination of target aircraft, ASRP live-fire plan, request for each field execution agency</li> <li>- Safety measures, live fire preparation and equipment installation</li> </ul>
Execution stage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pre-confirmation and rehearsal</li> <li>- Perform live fire</li> <li>- Result check/analysis</li> <li>- Follow up</li> </ul>
Termination stage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Final result analysis report</li> </ul>

### 3.2 유도탄 실사격 ASRP 수행을 위한 제언

유도탄 실사격 신뢰성 평가를 위해 획득단계별로 우측의 Table 3과 같은 절차로 준비를 해야 하며, 부품 단위의 시험평가에 대한 방법과 실사격 수행에 대한 방법 등을 검토해야 한다. 개발단계에서는 개발기관의 주관 및 기품원 참여하에 MIL-STD-1576[6]에 의한 절차로 가속노화시험 및 성능 DB를 구축한다. 양산 및 운용단계에서는 기품원 주관하에 가속노화시험 및 성능 DB를 관리하여 업무가 일관적으로 추진이 될 수 있도록 하여야 한다. 국외 도입 유도탄 또한 획득에서부터 폐기단계까지 수명 관련 기술을 DB에 구축 및 관리해야 한다. 이 과정에서 절충교역을 통해 유도탄 시효성 품목의 가속노화에 의한 성능 등의 기술자료를 우선적으로 확보해야 한다.

유도탄의 전주기 수명관리를 위해서는 개발단계부터 수명평가 및 연장 기술개발, 수명평가 시료 확보예산 반영, 비군사화 방안 수립 등의 개념 정립이 필요하고, 전지류 가속노화 기법, 탄두부 수명평가 기법 등의 기술확보가 필요하다. 수명평가 및 수명연장 기술은 운용단계를 거치면서 발전시켜야 하는 국가적 핵심기술로 육성이 필요하다.

## 4. 유도탄 실사격 ASRP 대상 식별

### 4.1 실사격 대상 선정방안

모든 유도탄의 수명이 도래하는 시점에 실사격 시험을 수행하는 것은 현실적으로 제한되기 때문에 유도탄의 비용 및 평가주기를 고려하여 실사격 대상을 우선적으로 식별할 필요가 있다. 기품원이 수행하는 ASRP 대상 유도탄은 총 〇〇종 중 〇〇종(도태예정 〇종 제외)이며 평가주기는 Table 4와 같다[7].

본 연구는 유도탄의 안전성, 성능, 신뢰성 확보 및 체계 시험의 효과성을 고려하고 비용 대비 효과, 대체시험 가능성을 고려하여 유도탄 실사격 ASRP를 효과적으로 수행할 수 있는 방안을 모색하고자 수행되었다. 본 연구에서는 유도탄 실사격 ASRP를 위한 우선순위 식별을 위해 계층분석기법(AHP : Analytic Hierarchy Process)을 적용하였다. AHP는 의사결정을 위한 과정에서 정량적인 분석이 제한되는 경우 전문가들의 정성적인 지식을 토대로 가중치 또는 중요도를 산정하는데 유용하게 사용되고 있기 때문에 본 연구에 적합한 시험기법이라 할 수 있다[8].

Table 3. Reliability evaluation of guided missile life cycle

Stage	Main Task
Development	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selection of items and establishment of performance database for accelerated aging tests</li> <li>- Life expectancy of items and establishment of ASRP plan</li> <li>- Life evaluation item quantity selection and test procedure preparation</li> <li>- Establishment of disposal plan for guided missiles</li> </ul>
Production	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Securing a guided missile for testing</li> <li>- Establishment of accelerated aging performance DB for initial products</li> <li>- Lifetime prediction of items and supplementation of ASRP plan</li> <li>- Storage of test guided missiles</li> </ul>
Storage/ Management	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regular and occasional inspection(field and ammunition depot)</li> <li>- Implementation of ASRP(including accelerated aging test)</li> <li>- Management of live-fire test data</li> <li>- Development of guided missiles disposal technology</li> </ul>
Discard	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparison of accelerated aging test DB and actual performance</li> <li>- Perform disposal of guided missiles</li> <li>- Data management of discarded guided missiles</li> <li>- Feedback of related technical data for similar weapons system</li> </ul>

Table 4. Evaluation cycle of domestic guided missiles

Guided Missile	Evaluation Cycle	Guided Missile	Evaluation Cycle
A	3	G	10
B	3	H	6
C	3	I	6
D	6 ~ 15	J	-
E	-	K	3
F	3		

### 4.2 AHP 결과 분석

설문을 위해 10년 이상 국방 신뢰성 업무를 수행한 경험이 있는 전문가 10명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 먼저 계층구조 설정을 위한 브레인스토밍을 진행하였으며, 도출된 1차 및 2차 계층을 살펴보면 다음과 같다. 첫 번째 1차 계층은 '평가 목적의 달성'이다. 선정이유는 ASRP의 목적이 탄약의 안전성과 성능, 신뢰성을 보장하기 위한 것으로 해당 목표를 얼마나 잘 달성할 수 있는가의 여부가 중요하기 때문이다. 목표달성 효과의 2차 계층으로 '안전성'과 '성능', '신뢰성'을 선정하였다. 두 번째 1차 계층은 '실사격 효과성'이다. 선정이유는 체

계(완성탄)는 고가이며, 실제 사격을 수행할 수 있는 제반 여건도 부족한 실정이기 때문에 체계 각 품목의 시효성 평가 대비 실사격 효과 여부가 중요하기 때문이다. 실사격 효과성의 2차 계층으로는 '완성탄 평가'와 '시효성 품목'으로 구분하여 해당 유도탄이 어느 상태로 시험이 되는 것이 효과적인지를 분석하였다.

세 번째 1차 계층은 '비용 대비 효과'이다. 선정이유는 유도탄은 고가이며, 각 유도탄 별 임무와 특성도 다르기 때문에 유도탄 및 시험비용 대비 효과성이 중요하기 때문이다. 비용 대비 효과의 2차 계층은 '로트의 다양성', '평가 탄약 수량', '탄약 비용'으로 설정하였다. 마지막 1차 계층은 'HILS 대체 효과'를 선정하였다. 선정이유는 HILS로 실사격을 대체할 수 있다면 사격으로 인한 유도탄의 비용을 절감할 수 있고, 군 전력도 유지가 될 수 있기 때문이다. HILS를 활용하여 전술환경(표적)과 자연환경(기상, 지형)을 모사한 완성탄의 성능평가가 가능하다면 실사격을 하지 않아도 성능을 평가할 수 있을 것이다. HILS 대체 효과의 2차 계층으로 '실사격 평가'와 'HILS 평가'를 선정하였다. 전문가의 의견수렴 과정을 거쳐 최종적으로 1차 계층 4개와 2차 계층 10개가 우측의 Table 5와 같이 도출되었다.

선정된 계층을 바탕으로 설문지를 제작하였으며, 가중치 및 평가치 도출을 위해 브레인스토밍에 참여한 전문가를 대상으로 AHP 설문을 수행하였다. 10부의 설문지 중 일관성 비율이 0.1 이하인 설문을 제거하여 총 8부가 분석에 사용되었고, 분석 결과는 우측의 Table 6과 같다. 먼저 1차 계층에서는 '비용 대비 효과'가 0.317로 가장 높게 나타났으며, '평가 목적의 달성'이 0.152로 가장 낮게 나타났다. 1차와 2차 계층을 종합한 가중치는

'시효성 품목'(0.255), '탄약 가격'(0.152), 'HILS 평가'(0.123) 순으로 나타났으며, '신뢰성'(0.025)은 가장 낮게 나타났다. 본 연구결과는 유도탄의 가격이 고가이며 현실적으로 실사격이 제한되는 상황이기 때문이라 사료된다. 실사격이 가능하더라도 시효성 품목만으로 수명 평가나 HILS를 사용한 대체시험이 가능한 경우에는 굳이 실사격을 수행할 필요가 없기 때문이다. 즉, '비용 대비 효과'와 상응한다고 볼 수 있다.

Table 5. Layer selection result

1st Layer	2nd Layer	1st Layer	2nd Layer
Achievement of evaluation purpose (a)	Safety (a1)	Cost -effective (c)	Lot variety (c1)
	Performance (a2)		Quantity (c2)
	Reliability (a3)		Price (c3)
Live fire effectiveness (b)	Guided missile system evaluation (b1)	HILS replacement effect (d)	Live-fire evaluation (d1)
	periodic item (b2)		Evaluation of HILS (d2)

Table 6. AHP analysis results

1st Layer	2nd Layer	Weight	Rank
a (0.152)	a1 (0.389)	0.059	8
	a2 (0.443)	0.067	7
	a3 (0.167)	0.025	10
b (0.303)	b1 (0.158)	0.048	9
	b2 (0.841)	0.255	1
c (0.317)	c1 (0.274)	0.086	5
	c2 (0.243)	0.077	6
	c3 (0.482)	0.152	2
d (0.226)	d1 (0.455)	0.103	4
	d2 (0.544)	0.123	3

Table 7. Priority results for each guided missile

Guided Missile	Total Score	Ratio (%)	a			b		c			d	
			a1	a2	a3	b1	b2	c1	c2	c3	d1	d2
A	5.987	93.4	0.455	0.519	0.178	0.620	1.219	0.464	0.438	0.714	0.723	0.659
B	6.200	96.7	0.415	0.541	0.187	0.590	1.362	0.464	0.412	0.765	0.723	0.741
C	6.409	100	0.415	0.474	0.178	0.620	1.434	0.579	0.464	0.816	0.688	0.741
D	6.034	94.1	0.395	0.496	0.178	0.649	1.147	0.550	0.438	0.867	0.654	0.659
E	6.128	95.6	0.395	0.474	0.178	0.590	1.362	0.522	0.386	0.867	0.654	0.700
F	6.087	95.0	0.395	0.496	0.17	0.561	1.362	0.522	0.386	0.765	0.688	0.741
G	6.107	95.3	0.435	0.474	0.195	0.590	1.362	0.464	0.386	0.765	0.654	0.782
H	5.957	92.9	0.435	0.474	0.187	0.561	1.290	0.464	0.386	0.765	0.654	0.741
I	5.930	92.5	0.435	0.451	0.187	0.531	1.290	0.464	0.412	0.765	0.654	0.741
I	6.107	95.3	0.435	0.474	0.187	0.531	1.290	0.550	0.438	0.765	0.654	0.782
J	5.957	92.9	0.494	0.519	0.170	0.561	1.290	0.493	0.386	0.663	0.723	0.659

우선순위 도출을 위해 AHP 분석 결과를 토대로 각 유도탄별 가중치를 계산한 결과는 Table 7과 같다. 우선순위 도출 결과 'C'가 6.409로 가장 높게 나타났으며, 'I'가 5.930으로 가장 낮게 나타났다. 그러나 점수 편차는 0.479로 작게 나타나 우선순위가 갖는 정량적인 차이를 해석하기에는 한계가 있었다. 이에 1순위 점수를 100%로 변환하고 각 유도탄별 점수 비중을 재산정하여 상위 2개(96% 이상), 중위 5개(94% ~ 95%), 하위 4개(94% 미만) 그룹으로 구분하여 정성적인 분석을 하였다.

그룹별 분석 결과, 상위 그룹으로 분류된 유도탄은 수명이 도래된 유도탄으로 구성되어 있으며, 하위 그룹으로 분류된 유도탄은 개발된 지 얼마 지나지 않았거나 실제 실사격을 수행하고 있는 유도탄으로 구성되어 있어 분류의 신뢰성이 확보되었다고 할 수 있었다.

## 5. 결론

본 연구에서는 유도탄 ASRP의 실사격 수행방안을 제시하였다. 이를 위해 미국과 한국의 유도탄 ASRP 현황을 분석하였으며, 시험방안과 시험대상 유도탄의 우선순위를 제시하였다. 연구결과는 다음과 같다. 먼저 시험업무 프로세스를 준비, 수행, 종료의 3단계로 구분하였다. 준비단계는 협의체 구성 및 주요 업무 정립, 시험방안 수립 등 시험 전 필요한 업무를 수행하는 단계이다. 수행단계는 시험 전 최종 준비점검을 하고 시험결과 분석 방법 결정 등을 수행하는 단계이며, 종료단계는 시험 결과를 토대로 수명연장 여부를 판단하고 결과를 보고하는 단계이다.

다음으로 유도탄 ASRP 실사격 대상을 선정하기 위해 기품원이 수행하는 유도탄 ○○종을 대상으로 AHP 분석을 하였다. 전문가의 브레인스토밍을 통해 1차 계층 4개와 2차 계층 10개를 도출하였으며, 가중치는 '시효성 품목'(0.255), '탄약 가격'(0.152), 'HILS 평가'(0.123) 순으로 나타났으며, '신뢰성'(0.025)은 가장 낮게 나타났다. 또한 각 유도탄을 대상으로 우선순위를 도출한 결과 'C'가 6.409로 가장 높게 나타났으며, 'I'가 5.930으로 가장 낮게 나타났다. 추가로 그룹별 분석을 수행한 결과, 상위 그룹으로 분류된 유도탄은 이미 수명이 도래된 유도탄으로 구성되어 있으며 하위 그룹으로 분류된 유도탄은 개발된 지 얼마 지나지 않았거나 실제 실사격을 수행하고 있는 유도탄으로 구성되어 있어 분류의 타당성을 확보하였다.

본 연구의 시사점 및 의의는 유도탄 ASRP를 수행하는 과정에서 실사격의 필요성이 대두되고 있는 상황에서 시험방법의 정립과 우선적으로 시험이 필요한 대상을 다루는 방향을 제시하였다는 점에 있다. 이러한 시사점에도 불구하고 보완해야 할 한계점을 가지고 있는데, 향후 연구에서는 실사격에 수반되는 계측기법이나 시험장비 등을 식별하는 연구를 수행한다면 좀 더 의미 있는 결과가 나타나게 될 것이다.

## References

- [1] S. C. Choi, Y. H. Bae, D. E. Kim, "A Study on the Development of ASRP for Improvement of the Stockpile Ammunition Reliability", Journal of the Korea Institute of Military Science and Technology, Vol. 8, No. 4, pp. 32-40, 2005.
- [2] B. H. Kim, K. H. Hwang, J. W. Hur, "A Study on the Reliability Improvement of Guided Missile", Journal of Applied Reliability, Vol. 16, No. 3, pp. 208-215, 2016.
- [3] S. J. Hong, S. H. Jung, "A Study of Reliability of Guided Missile(OO) using Probit Analysis", Journal Korean Soc Qual Manag, Vol. 44, No. 3, pp. 553-564, 2016.  
DOI: <https://dx.doi.org/10.7469/JKSQM.2016.44.3.553>
- [4] J. J. Kim, J. H. Song, J. W. Han, C. K. Lee, "A Study on How to Extend The Inspection Period for The One-Shot System", Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol. 22, No. 2 pp. 113-118, 2021.  
DOI: <https://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2021.22.2.113>
- [5] Ministry of Defense, "Reliability evaluation work instruction for ammunition life management", Instructions, 2020.
- [6] U.S. Department of Defense, Electro explosive subsystem safety requirements and test methods for space systems, MIL-STD-1576, 1984.
- [7] Ministry of Defense, "Guided missile management", Directive, 2021.
- [8] S. H. Gu, J. H. Ryu, "Methodological Implications of AHP for Universal Design Evaluation Method", The Journal of the Korea Contents Association, Vol. 12, No. 7, pp. 138-146, 2012.  
DOI: <https://dx.doi.org/10.5392/JKCA.2012.12.07.138>

구 승 환(Seung-Hwan Gu)

[정회원]



- 2014년 8월 : 서울과학기술대학교 IT정책전문대학원 산업정보시스템 전공 (공학박사)
- 2014년 12월 ~ 현재 : 국방기술품질원 국방신뢰성연구센터 선임연구원

<관심분야>

금융공학, 제약이론(TOC), 방탄신뢰성평가

이 정 호(Jeong-Ho Lee)

[정회원]



- 2008년 2월 : 서울대학교 공과대학원 기계항공공학부 (기계공학박사)
- 2015년 1월 ~ 현재 : 국방기술품질원 국방종합시험센터 책임연구원

<관심분야>

정밀측정, 기계설계, 탄약신뢰성평가

조 관 준(Kwan-Jun Jo)

[정회원]



- 2012년 8월 : 한국해양대학교 메카트로닉스공학과 기계전자공학 전공 (공학박사)
- 2012년 12월 ~ 현재 : 국방기술품질원 국방신뢰성연구센터 선임연구원

<관심분야>

유도탄, 저장신뢰성평가, 신뢰성

이 형 철(Hyung-Chul Lee)

[정회원]



- 2011년 2월 : 서울한성대학교 산업시스템공학과 정보기술 전공 (공학박사)
- 2016년 1월 ~ 현재 : 국방기술품질원 국방신뢰성연구센터 현역연구원

<관심분야>

유도탄신뢰성평가, 전투효과분석, 정보기술

김 영 철(Young-Chul Kim)

[정회원]



- 1997년 8월 : 경북대학교 대학원 공업화학전공 (공학석사)
- 2003년 4월 ~ 현재 : 국방기술품질원 개발품질연구센터 선임연구원

<관심분야>

신뢰성 연구