

집중관리부품 선정을 위한 평가요소 개발과 활용방안 연구

우희성* · 정상규* · 이창우*

* 국방기술품질원

A Study on the Evaluation Criteria Development for Selecting Intensive Management Items and Its Application Plan

Hee-Sung Woo^{*†} · Sang-gyu Jung^{*} · Chang-Woo Lee^{*}

^{*} Defense Agency for Technology and Quality(DTaQ)

Abstract

Purpose: In this study, we propose the evaluation criteria and method for selecting intensive management items which, in order to improve the parts management.

Methods: Parts management such as MIL-STD-3018, SD-19, SD-22 is used for devising the proposed evaluation criteria and method of selecting intensive management items. Especially, proposed evaluation criteria is customized by using AHP method.

Results: We approved the importance of evaluation criteria for selecting intensive management items using AHP method. In production step, the parts problem record, the parts reliability, the supplier reliability, DMSM S¹⁾. In development step, the parts problem record, a counterfeit, the parts reliability, MTTF²⁾.

Conclusion: The evaluation criteria and method for selecting intensive management items which is applicable to the domestic weapon acquisition environment is proposed.

Key Words: Intensive Management Items, Parts Management, Evaluation Criteria, AHP method

• Received 26 July 2013, 1st revised 21 August 2013, 2nd revised 2 September 2013, accepted 2 September 2013

† Corresponding Author(sinppqq@hanmail.net)

© 2013, The Korean Society for Quality Management

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.

1) DMSMS : Diminishing Manufacturing Sources & Material Shortages, 잠재적 단종문제

2) MTTF : Mean Time To Failure, 평균고장시간

1. 서론

최근 첨단 과학기술의 발달로 무기체계는 점차 고성능, 다기능, 세분화되어 빠르게 성장하고 있다. 무기체계가 점차 정밀화되고 자동화됨에 따라 핵심부품의 수명주기가 짧아지고, 무기체계 개발·운영·유지 기간에 지속적으로 부품 단종 현상이 발생하여 군수지원에 막대한 지장을 초래하고 있다.[백원철, 2008] 또한, 세계 각국의 무기 생산 및 판매에 있어 상대국들을 견제하기 위해 국방선진국에서는 무기체계에 적용될 수 있는 부품들의 수출에 엄격한 규제를 하고 있어 무기개발 및 양산에 E/L(Expert License) 부품품목이 늘어나고 있는 추세이다. 또한, 미국 상원 군사위원회 보고에서 확인된 바와 같이 미 공군이 보유하고 있는 초대형 화물기, 특수작전용 헬기, 해군 정찰기 등에서 1천 800건에 이르는 엉터리 부품이 사용되는 등 Counterfeit 부품 문제 또한 심각한 실태이다.[Senate Armed Service Committee Report, 2012] 이러한 문제점들을 해결하기 위해 체계적인 부품관리 방안을 마련하여 무기체계획득단계에 적용할 필요가 있다. 본 연구의 목적은 무기체계획득의 개발·양산단계에서 효율적인 부품관리를 위해 집중관리 부품을 선정하고, 선정된 부품을 집중적으로 관리함으로써 업무의 효율성 향상과 원활한 부품관리 방안을 제시하고자 한다.

본 연구에서는 문헌 조사를 바탕으로 한 이론연구와 이를 확인하기 위해 해당 연구를 실제 사례에 적용한 것으로 구성되었다. 부품관리의 개념 및 목적, 사례에 대한 선행연구를 수행하기 위해 MIL-STD-3018, SD-19, SD-22 등 부품관리에 관련된 자료와 부품관리 지침 그리고, 미 국방부에서 부품관리 주관을 맡고 있는 표준화사무국(DSPO, Defense Standardization Program Office)에서 진행하고 있는 프로그램 등의 자료를 수집하였다. 그리고, 국내 현실 사례 분석을 위해 국방기술품질원에서 발간하고 있는 기술보고서와 '13년 4월 1일 방위사업청에서 개통한 국방표준 종합정보시스템의 내용을 참고하였다. 또한 내·외부의 전문가의 자문을 통해 국내 부품관리 문제점과 실태를 분석하였다.

2. 국내외 부품관리 현황 분석

2.1. 미국의 부품관리 방안

미 국방부 산하기관인 표준화사무국에서 효율적인 부품관리와 부품표준화 업무를 주관하고 있다. 미국연방법 Title 10-ARMED FORCES의 Chapter 145-CATALOGING AND STANDARDIZATION(목록화 및 표준화)에 근거하여 부품관리와 표준화 정책이 수행되고 있고, 부품관리 및 표준화 관련규정인 DoD 4120.24M, 2000.5 DoD Standardization Program Policies and Procedures 법령이 있다.[이창우, 2011][정지선, 2012]

<Figure 1>는 미국 국방획득시스템에서의 수행되고 있는 부품관리에 대해 보여주고 있다. 미국 국방획득시스템은 시스템 획득 전(Pre-System Acquisition)단계, 시스템 획득(System Acquisition)단계, 유지(Sustainment)단계의 크게 3단계로 구분된다. 시스템 획득 전 단계 내의 Phase 1. Material Solution Analysis 단계에서는 부품의 지원성 및 대체 가능성에 대해 검토를 하고, Phase 2. Technology Development 단계에서는 부품 획득 활동 및 부품관리에 관한 요구조건을 결정하며, 부품의 기능적 요구조건은 계약문서의 SOW(Statement of Work)에 기록한다. 시스템 획득 단계내의 Phase 3. Engineering and Manufacturing Development 단계에서는 부품관리 계획에 따라 부품관리를 실행하고, 사급계약(Subcontractor)에서도 부품관리계획이 실행되며 주계약자는 부품관리 프로세스를 승인받아야 한다. 시스템 획득 단계내의 Phase 4. Production and Deployment와 시스템 유지 단계인 Phase 5.

Operations and Support 단계에서는 형상변경이나 단종에 의해 변경되거나 수정되는 부품들을 관리한다.[SD-19, 2009]

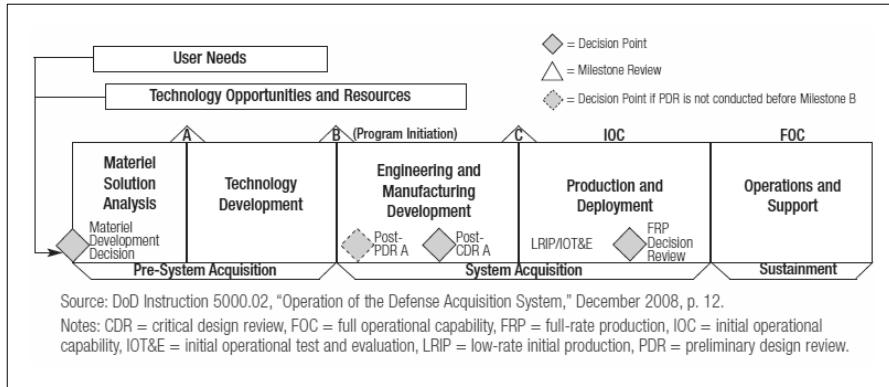


Figure 1. The Defense Acquisition Management System

이처럼 사업이 시작되고 무기획득단계 초기부터 부품관리를 체계적으로 수행하고 있는 이유는 초기단계의 효율적인 부품관리가 총 수명주기 비용에 큰 영향을 미치기 때문이다. <Figure 2>는 획득단계에서의 소요되는 비용을 나타내는 그래프이다. 이는 시스템 요구에 대한 결정과 이러한 설계에서의 접근이 다년동안 수행되는 프로그램에 커다란 영향력을 가지고 있다는 것을 보여주며, 효율적인 부품관리가 획득단계에서의 수명주기 비용에 커다란 영향을 준다는 것을 알 수 있다.[SD-19, 2009][이강인, 2011]

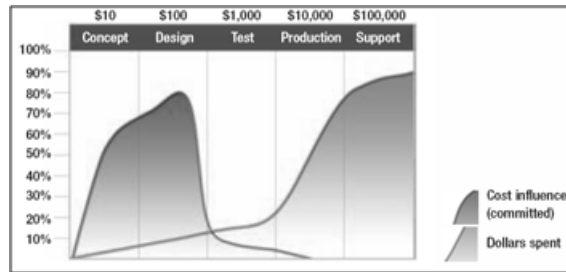


Figure 2. Spending Profile for a Typical Acquisition Program

2.2. 국내의 부품관리 방안

국내에는 '13년 4월 1일에 방위사업청에서 효율적인 군수업무를 수행하기 위해 국방표준종합정보시스템을 개통하였다. 기존에는 분리되어 운영되던 규격관리, 목록관리, 부품단종관리 그리고, 부품/BOM 관리를 하나의 시스템으로 통합하여 접근성을 높였다. 그 중 부품관리 측면에서는 단종관리와 부품/BOM 확인을 데이터베이스(DB)화하여 효율성을 높였다.

부품단종관리는 방산업체 또는 군 등의 단종 예정부품 사용자들이 단종을 관리할 부품에 대한 계획서를 작성하여 방위사업청에 제출하면, 방위사업청에서 계획서와 부품을 확인한다. 만약에 별도의 기술검토가 필요하다면 검토 담

당자에게 검토를 의뢰하고, 검토가 필요 없다면 바로 확정하는 절차를 거쳐 부품단종관리를 한다. 상세절차는 규격작성기관에서 부품정보 등록을 요청하면 규격작성 관리기관은 방위사업청 부품정보관리팀에 기술검토를 요청한다. 부품정보관리 담당자는 기술검토 요청을 받아 기술검토를 수행하고, 기술검토 후 규격작성 관리기관에 검토결과를 통보하고 심의가 끝나면 부품을 확정 등록하게 된다. <Figure 3>, <Figure 4>에 도식하였다.

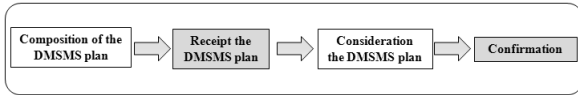


Figure 3. The DMSMS Management

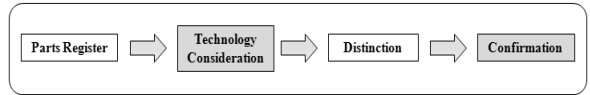


Figure 4. The Parts Register and Management

국내에는 부품관리 대한 품질보증기관에 지침은 전무한 편이고, 이에 따라 개발기관 및 양산업체에서 부품관리를 자체적으로 수행하고 있는 것이 현실이다. 그리고, 부품관리에 대한 규정을 살펴보면, 방위사업관리규정 제45조(전력화후 조치사항) 1항에는 “통합사업관리팀장은 연구개발사업 종결 전에 기술적 파급효과가 큰 첨단기술 및 핵심기술 품목과 수명주기가 짧은 통신전자 부품 등 단종이 예상되는 부품 등을 선정하여 별도로 개발사업으로 추진할 수 있도록 필요한 조치를 취하여야 한다.”와 부품국산화에 관한 지침만 있을 뿐이다.

3. 부품관리 방안

3.1. 집중관리부품 개념과 선정 필요성

부품관리는 무기체계 획득에 성공과 실패를 좌우할 만큼 사업에 직접적인 영향성은 크지만, 사업을 진행하는데 있어 모든 부품을 일일이 관리하는 것은 현실적으로 불가능하다. 그렇기 때문에 잠재적 위험이 높은 부품을 ¹⁾집중관리부품으로 선정하여 중점적으로 관리함으로써 보다 효율적으로 ²⁾부품관리를 할 필요가 있다.

개발기관 및 생산업체가 잠재적 위험이 높은 부품을 사전 관리하고, 품질보증기관은 사전 관리된 부품을 관리·확인함으로써 제품의 신뢰성 향상이 가능하다. 그리고, 사업적인 측면에서는 부품을 원활하게 수급함으로써 무기체계의 안정적인 개발·양산 및 운용이 가능하고, 부품관리의 실패로 인한 사업비용 상승을 최소화할 수 있다.

3.2. 집중관리부품 선정을 위한 평가요소 개발

<Figure 3>는 집중관리부품 선정을 위한 평가요소를 개발하고, 나아가 AHP분석을 이용하여 평가요소들의 중요도를 파악하여 집중관리부품을 선정하는 방법을 나타낸 것이다. 현재 국내에는 집중관리부품 선정 및 관리에 대해서 관련 연구를 수행하는 전문기관과 그룹이 전무한 관계로 집중관리부품 선정을 위한 평가요소들을 MIL-STD-3018, SD-19, SD-22 등 부품관리 관련 문헌을 <Figure 3>의 방식으로 생성하였으며, 문제점 분석은 내·외부의 전문가그룹을 이용하였다. 생성된 수많은 평가요소들은 집중관리부품 선정에 충분한지와 평가요소들 간의 중복성은 없는지를 확인하여, 최종적으로 집중관리부품 선정을 위한 평가요소를 <Table 1>과 같이 총 13개 항목으로 결정하였다.

개발된 평가요소는 요인분석을 통하여 속성별로 그룹화를 실시하였으며 계층적 분석 의사결정을 위해 <Figure 4>와 같이 설정하였다. 연구 목적이 되는 집중관리부품 선정이 계층 1에 자리하게 되며, 계층 2는 계층 1을 판단하기 위한 평가요소로 수급용이성(Availability), 품질(Quality), 신뢰도(Reliability), 가격(Price), 적용위치(Position) 5 가지 항목으로 구분하였다. 계층 3은 상세 평가요소들로 이루어지는데, 수급 용이성에 잠재적 단종문제, E/L(Export

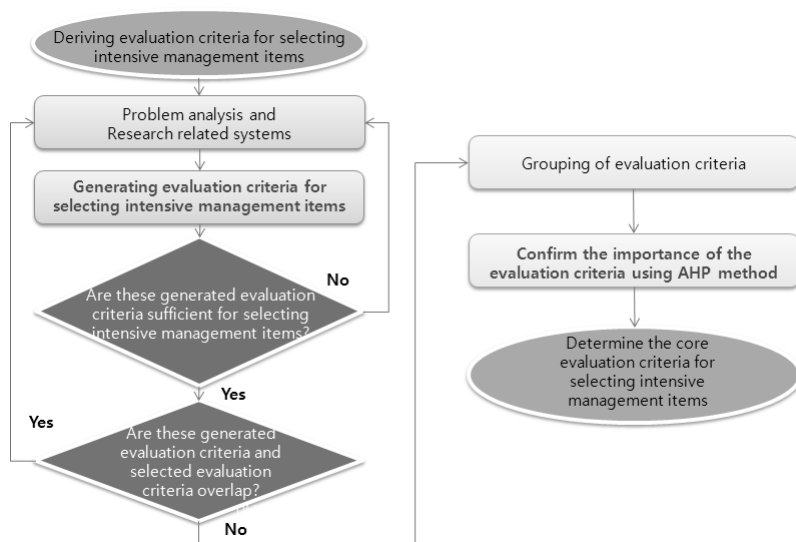


Figure 5. Procedure for Determining the Evaluation Criteria to Select Intensive Management Parts

License), 호환성, 일정(Delivery)로 구성하였으며, 품질에는 문제발생이력, 사급관리, Counterfeit로 구성하였고, 신뢰도에는 부품신뢰성, 공급처의 신뢰도, 평균고장시간(MTTF)으로 구성하였고, 가격은 가격대, 가격변동 구성하였으며, 마지막으로 적용위치는 하부 계층이 없이 동일 레벨(Level)로 하여 계층적 분석 구조를 설정하였다.

Table 1. The Description of Evaluation Criteria

Group	Evaluation Criteria	Description of Evaluation Criteria
Availability	DMSMS	Check the effect of DMSMS of a certain parts as a parts management risks
	E/L(Export License)	Check the effect of E/L of a certain parts as a parts management risks
	Compatibility	Check the effect of a certain parts compatibility as a parts management risks
	Delivery	Check the effect of delivery as a parts management risks
Quality	Faulty parts record	Check the effect of faulty parts record as a parts management risks
	Supplier Quality management	Check the effect of the supplier quality management of a certain parts as a parts management risks
	Counterfeit Parts	Check the effect of a certain counterfeit parts as a parts management risks
Reliability	Parts Reliability	Check the effect of a certain parts reliability as a parts management risks
	Supplier Reliability	Check the effect of the supplier reliability of a certain parts as a parts management risks
	¹⁾ MTTF	Check the effect of MTTF of a certain parts as a parts management risks
Price	Price	Check the effect of a certain parts price as a parts management risks
	Price Changes	Check the effect of a certain parts price changes as a parts management risks
Position	Parts Position	Check the effect of position of a certain parts as a parts management risks

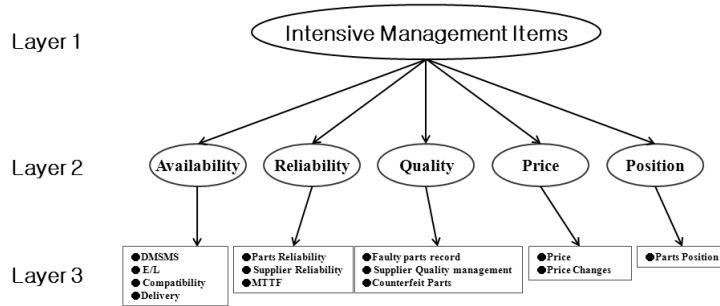


Figure 6. Layer of the Generated Evaluation Criteria

3.3. 평가요소별 중요도 도출

3.3.1. AHP 연구모형

하나 이상의 평가요소를 종합적으로 고려하여 집중관리 부품을 선정하기 위해 AHP기법을 통해 평가요소간의 상대적 중요도를 도출하였다. 이렇게 도출한 평가요소들의 상대적 중요도는 중점관리 대상이 되는 집중관리 부품 선정의 기준이 된다. 평가요소들 간의 상대적 중요도는 쌍대비교(1:1비교)를 통해 결정하는 설문지를 작성하여 전문가들의 의견을 수렴하였다. 각 항목의 상대적 중요도 및 우선순위를 <Figure 5>와 같은 방식으로 도출하였다.

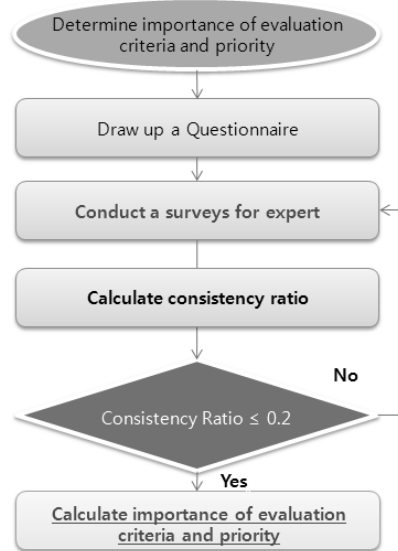


Figure 7. Calculate Importance of Evaluation Criteria and Priority [조근태, 2005][장흥엽, 2012]

3.3.2. AHP 설문조사 대상자 선정기준

AHP분석을 적용하기 위해 실무지식과 전문적 경험이 있는 전문가 집단을 선정하기 위해서 무기체계 획득과정에

서 직·간접적으로 관련이 있으며 실무경험이 있는 대상자를 선정하여 설문조사를 실시하였다. 주요 응답자는 정부출연 국방연구기관의 전문가 및 실제 무기체계를 양산하는 방산업체에 근무하는 실무담당자를 대상으로 선정 총 40명에 대하여 설문을 실시하였다.

무기체계획득 각 단계마다 특성이 다르기 때문에 각각의 단계의 특성에 맞게 집중관리부품을 선정할 필요가 있다. 따라서, 개발단계와 양산단계에서의 집중관리부품선정을 위한 평가요소들의 중요도 파악을 위해 설문지를 개발단계, 양산단계 2가지로 작성하였고, 설문대상자도 각각의 단계에서의 경험이 많은 2개의 그룹으로 나누어 설문을 진행하였다. 개발단계에서의 집중부품관리 선정을 위한 평가요소 중요도 파악을 위해서는 15명, 양산단계에서의 집중부품관리 선정을 위한 평가요소 중요도 파악을 위해서는 25명에게 설문지를 진행하였으며 일관성비율(CR, Consistency Ratio)이 0.2이내의 값을 보여준 설문지만 설문분석에 이용하였다. 개발단계에서 평가요소 중요도 파악을 위해 총 15부 중에서 최종 12부의 설문지가 AHP분석에 이용되었고, 양산단계에서 평가요소 중요도 파악을 위해 총 25부 중에서 21부가 AHP분석에 이용되었다. 이때 회수된 설문지는 AHP 전용 솔루션인 Expert Choice 2000을 사용하여 분석하였다.

개발단계의 평가요소 중요도 선정은 연구개발, 개발품질, 품질기획 및 구매 분야의 실무자 및 관리자를 대상으로 설문을 실시하였고, 양산단계의 평가요소 중요도 선정은 양산품질, 제조 및 생산 분야의 실무자 및 관리자를 대상으로 설문을 실시하였으며 각각의 응답자의 해당 분야 경력은 다음 <Table 2>, <Table 3>와 같다.

Table 2. Career Distribution of the Questionnaire_Development Step

Division		Response	Ratio
Career	Under 9year	1	8.3%
	10 ~ 15year	2	16.7%
	16 ~ 20year	1	8.3%
	Over 21year	8	66.7%
Total	3 ~ 26year	12	100%

Table 3. Career Distribution of the Questionnaire_Production Step

Division		Response	Ratio
Career	Under 9year	6	28.6%
	10 ~ 15year	6	28.6%
	16 ~ 20year	4	19.0%
	Over 21year	5	23.8%
Total	3 ~ 26year	21	100%

3.3.3. 양산단계와 개발단계의 평가요소 중요도 도출결과

AHP 분석기법을 통해 도출한 평가요소 간 상대적 중요도는 <Table 4>와 같이 확인되었다. 계층 2의 5번째 평가요소인 적용위치에 대한 Global 값에 대해 좀더 설명하면, 적용위치는 하위항목이 동일한 적용위치이기 때문에 Global 값을 구하면 $0.111 \times 1 = 0.111$ 으로 다른 평가요소들에 비해 상대적으로 높은 값을 갖게된다. 하지만, 이것은 계층 3에서의 항목이 1개이기 때문에 Local 값 '1'을 곱하기 때문에 높은 값을 갖는 것이므로, 평가요소의 중요도를 나타내는 실제적인 값은 아니다. 따라서, 여기에서는 적용위치의 계층 2의 중요도가 0.111로 낮은 값을 갖기 때문에 적용위치의 순위는 상대적으로 낮은 11번째로 하였다. 그리고, 개발단계의 평가요소간 상대적 중요도 도출결과는 <Table 5>와 같이 확인되었다.

Table 4. Result of Evaluation Criteria Importance_Production Step

Group	Evaluaton Criteria	Rank
Availability (0.172)	DMSMS (L:0.389, G:0.067)	4
	E/L(Export License) (L:0.230, G:0.040)	8
	Compatibility (L:0.184, G:0.032)	10
	Delivery (L:0.197, G:0.034)	9
Quality (0.336)	Faulty parts record (L:0.673, G:0.226)	1
	Supplier Quality management (L:0.149, G:0.050)	7
	Counterfeit Parts (L:0.178, G:0.059)	5
Reliabil- ity (0.323)	Parts Reliability (L:0.567, G:0.183)	2
	Supplier Reliability (L:0.264, G:0.085)	3
	MTTF (L:0.169, G:0.055)	6
Price (0.059)	Price (L:0.493, G:0.029)	13
	Price Changes (L:0.507, G:0.030)	12
Position (0.111)	Parts Position (L:0.111, -)	11

Table 5. Result of Evaluation Criteria Importance_Development Step

Group	Evaluaton Criteria	Rank
Availability (0.089)	DMSMS (L:0.467, G:0.042)	7
	E/L(Export License) (L:0.172, G:0.015)	9
	Compatibility (L:0.223, G:0.020)	8
	Delivery (L:0.138, G:0.012)	10
Quality (0.482)	Faulty parts record (L:0.463, G:0.223)	1
	Supplier Quality management (L:0.093, G:0.045)	6
	Counterfeit Parts (L:0.445, G:0.214)	2
Reliabil- ity (0.297)	Parts Reliability (L:0.605, G:0.180)	3
	Supplier Reliability (L:0.172, G:0.051)	5
	MTTF (L:0.223, G:0.066)	4
Price (0.070)	Price (L:0.567, G:0.040)	11
	Price Changes (L:0.433, G:0.030)	12
Position (0.062)	Parts Position (L:0.062, -)	13

3.4. 집중관리부품 선정 적용대상 사업 선정

AHP기법을 이용한 집중관리부품을 선정할 사업으로는 양산이 어느 정도 진행된 사업과 초도양산 중인 사업으로 나누어 진행하였다. 그 이유는 양산이 일정기간 지난 사업에는 부품관리 문제로 발생한 부품 이력을 확인할 수 있기 때문이다. 따라서 AHP기법으로 확인된 평가요소들을 이용하여 집중관리부품을 선정하고, 선정된 집중관리부품 목록 중에 양산 시 문제가 발생한 부품이 포함되어 있는지를 확인함으로써 평가요소들의 신뢰성 검증이 가능하다. 그리고 AHP기법으로 선정된 평가요소들로 초도양산 사업에 적용하여 집중관리부품을 선정함으로써 앞으로 양산을 진행하면서 관리하여야 할 부품목록을 알 수 있다.

일정기간 양산이 진행된 사업으로 OO 사업으로 결정하고, OO 유도탄 탐색기에 대해 집중관리부품을 선정하였다. OO 유도탄 탐색기에서 집중관리부품으로 식별된 부품 중에서 공정 및 양산이 진행되면서 문제발생이력이 있는지를 확인하여, 앞에서 도출된 집중관리부품 평가요소들의 효과를 확인하였다.

초도양산 중인 사업으로는 OO체계 사업으로 결정하여 집중관리부품을 직접 선정하였다. OO체계 사업은 체계 규모가 크고, 부품 수가 많기 때문에 OO 작전콘솔에 대해서 집중관리부품을 선정하였다.

집중관리부품 선정에 사용할 평가요소로는 양산단계에서 확인된 상위 5개 항목인 문제발생이력, 부품신뢰성, 공급처의 신뢰도, 잠재적 단종문제, Counterfeit을 고려하여 선정하기로 한다. 평가요소들 중에서 문제발생이력은 양산을 진행하면서 공정 또는 필드(Field)에서 불량률이 발생한 이력이 있는 부품인지 아닌지로 구별하였고, 부품신뢰성은 Military(-55~125℃), Industrial(-40~100℃), Commercial(-0~85℃) 세 가지로 구분하여 Military 부품을 제외하고 Industrial 부품과 Commercial 부품을 집중관리부품으로 구별하였으며, 공급처의 신뢰도는 생산업체에서 거래선 평가기준에 의해 식별된 A, B, C, D 등급 중에서 C등급 이하인 거래선을 구별하였다. 해외 global 업체에서 도입되는 부품(EEPROM IC, FPGA, Regulator 등)은 해당사항에 포함되지 않는 것으로 간주하였다. 잠재적 단종문제는 예전에 단종에 따른 교체이력이 있거나 단종이 예정된 부품인지에 따라 구별하였고, 단종에 해당되지 않는 부품(키보드, 전원필터 등)은 해당사항에 포함되지 않는 것으로 간주하였다. 마지막으로, Counterfeit는 과거에 Counterfeit 입고 이력 여부에 따라 구별하였다.

3.5. 집중관리부품 선정 결과

OO 유도탄 탐색기에는 총 1587개의 부품이 사용되는데, 그 중에서 기구물, 헬리코일, 브라켓과 접착제를 제외한 중요 부품 92개 중에서 집중관리부품으로는 RADOME, PHASE TRIMMER, FPGA IC를 포함해 총 8개가 선정되었고, 그 중에서 공정/필드 불량률이 있는 부품을 확인한 결과 PHASE TRIMMER, FPGA IC를 포함해 총 6개가 포함되어 있었다. 따라서 앞에서 도출한 평가요소들을 가지고 집중관리부품을 선정하는 것이 효과가 있다는 것을 확인할 수 있었다.

OO체계 작전콘솔의 BOM에는 총 685개의 부품리스트가 확인되었고, 접착제나 일반 기구물, 헬리코일 그리고, 브라켓 종류를 제외한 상대적 중요 부품이 31개 식별되었고 그 중 7개의 부품이 집중관리부품에 해당된다. 집중관리부품 7개는 기존 사업에서 문제가 발생한 동일한 부품이 있는지 확인하여, 전시기조립체, IC 버스 트랜시버, EEPROM IC, 그리고, 회로카드조립체(모체기판용) 총 4개 부품이 식별되었고, 부품신뢰성과 Counterfeit는 해당사항이 없었으며, 공급처의 신뢰도에서는 회로카드조립체 전원용 1, 회로카드조립체 전원용2 2개 부품이 식별되었다. 끝으로, 잠재적 단종문제 부품으로는 단종 예정인 VMEC2-1-CORE2 DUO PROCESSOR 1개의 부품이 식별되었다.

3.6. 집중관리부품 실 사례 적용 결과분석

OO 유도탄 탐색기의 중요 부품 92개 중에서 집중관리부품으로 8개가 선정(노란색&붉은색)되었다. 그 중 6개(75%, 붉은색)의 부품이 문제발생이력이 있어 집중관리부품 선정을 위한 평가요소들의 신뢰성을 확인할 수 있었다.

하지만, <Table 6>에서 확인할 수 있듯이, 92개 부품 중에서 실제로 문제가 발생한 이력이 있는 부품은 43개(녹색&붉은색)이다. 43개 부품중에서 6개(붉은색)만이 집중관리부품에 선정되었고, 나머지 37개는 집중관리부품에 포함되지 않아서 집중관리부품의 효과가 낮은 것처럼 보인다. 그 이유는 첫 번째, 집중관리부품 선정에서 가장 높은 중요도를 가진 문제발생이력이 집중관리부품 식별에 사용된 것이 아니라, 집중관리부품 선정 후 확인하는데 사용되었기 때문이다. 두 번째는 부품신뢰성과 공급처의 신뢰도의 평가 기준이 세분화·명확화 되지 않아 집중관리부품 선정에 제한이 되었다. 마지막 이유로는 집중관리부품 선정에 사용한 평가요소가 문제발생이력을 제외한 상위 4개 항목만을 사용하였기 때문이다.

초도양산 중인 OO체계 작전콘솔의 중요 부품 중에서 집중관리부품을 선정한 결과 총 7개 부품이 식별되었으며, 앞으로 OO체계 양산을 하면서 집중관리부품에서 문제가 발생하는지 확인할 필요가 있다.

Table 6. Parts List of OO Missile Seeker

No.	Parts	No.	Parts	No.	Parts	No.	Parts
1	RADOME	24	GEAR6	47	CONNECTOR	70	MODULATORS, BI-PHASE
2	CONNECTING W/G1, GIMBAL	25	POTENTIOMETER	48	PWB, DATA EXT	71	DE-MODULATOR
3	CONNECTING W/G2, TWTA	26	GEAR4	49	IC,OP AMP,QUAD,BIPOLAR	72	CABLE ASS'Y
4	SUM TRANSFORMER	27	GEAR5	50	IC,CONVERTER	73	CABLE ASS'Y
5	Transformer	28	GEAR1	51	IC,A/D CONVERTER	74	SYNTHESIZER
6	DIFF. TRANSFORMER	29	BEARING	52	IC,CONVERTER	75	MODULATOR
7	ANTENNA ,BRAZING	30	ROTARY JOINT	53	CONNECTOR	76	WIRE HARNESS(2A72AWH1)
8	DIFF. ADAPTER W/G	31	GEAR2	54	IC,OP AMP	77	CABLE ASS'Y(2A72A8WH1)
9	SUM ADAPTER W/G	32	MOTOR WITH TACHO-GENERATOR	55	IC,FPGA	78	CABLE ASS'Y(2A72A9WH1)
10	FILTER,BAND PASS WAVEGUIDE	33	CABLE ASS'Y(1A1A1A1WH1)	56	RESISTOR,VAR WIREWOUND 10K	79	WIRE HARNESS(2A72AWH2)
11	CIRCULATOR	34	FG314 CRDS KIT	57	RESISTOR,VAR WIREWOUND 500Ω	80	CABLE ASS'Y
12	W/G 1	35	CABLE ASS'Y	58	RESISTOR,VAR WIREWOUND 10K	81	CABLE ASS'Y
13	W/G 2	36	CABLE ASS'Y	59	IC,FPGA	82	WIRE HARNESS(2A72A10WH2)
14	W/G 3	37	TWTA	60	IC,DSP 32-BIT 40MHZ QFP 240PIN CE	83	WIRE HARNESS(2A72A11WH2)
15	CABLE ASS'Y(1A1A1A2A4W1)	38	TRANSISTOR,FET N 90V 4 OHM.9A	61	IC,CONTROLLER,ML-STD-1553B	84	CABLE
16	AMPLIFIER,LOW NOISE	39	TWT	62	CONNECTOR	85	WIRE HARNESS(3A2A6WH1)
17	ATTENUATOR,SWITCHABLE(1 PAIR)	40	WIRE HARNESS(2A71AWH1)	63	TRANSFORMER	86	IC,SOLID STATE RELAY
18	LIMITTER,TR(1 PAIR)	41	CABLE ASS'Y(2A71A3WH1)	64	IC,FPGA	87	FILTER,EMI
19	TERMINATION,W/G R140 12.4-18GHZ	42	CABLE	65	IC,AMPLIFIER	88	DC-DC CONVERTER
20	W/G 4	43	CABLE	66	DC Servo Amplifier	89	DC-DC CONVERTER
21	W/G 5	44	PHASE TRIMMER	67	WIRE HARNESS(2A122A13WH1)	90	DC-DC CONVERTER
22	CABLE ASS'Y(1A1A1A3A5W1)	45	CONNECTOR	68	SAW	91	DC-DC CONVERTER
23	GEAR3	46	CONNECTOR	69	DEMODULATOR 2	92	DC-DC CONVERTER

4. 결론 및 향후과제

4.1. 결론

본 연구에서는 집중관리부품 선정을 위한 기준으로 13개의 평가요소로 개발하였고, 무기체계획득의 개발·양산 단계에서 평가요소의 중요도와 우선순위를 확인·비교하였다. 양산단계에서 집중관리부품 선정을 위한 평가요소들을 분석한 결과, 문제발생이력(22.6%), 부품신뢰성(18.3%), 공급처의 신뢰도(8.5%), 잠재적 단종문제(6.7%), Counterfeit(5.9%), 평균고장시간(5.5%), 사급관리(5.0%), E/L(4.0%), 일정(3.4%), 호환성(3.2%), 적용위치, 가격변동, 가격대 순으로 중요도가 높다고 확인되었다. 그리고 개발단계에서는 문제발생이력(22.3%), Counterfeit(21.4%),

부품신뢰성(18.0%), 평균고장시간(6.6%), 공급처의 신뢰도(5.1%), 사급관리(4.5%), 잠재적 단종문제(4.2%), 호환성(2.0%), E/L, 일정, 가격대, 가격변동, 적용위치 순으로 중요도가 높다고 확인되었다.

개발·양산단계의 평가요소의 중요도를 비교해보면, 부품의 품질과 신뢰도 측면에서는 동일하게 중요도가 높다고 가중치를 주었으나, 개발단계에서는 부품의 신뢰도를 상대적으로 높게 중요하게 판단하였고, 양산단계에서는 잠재적 단종문제 등 부품수급성에 중요도를 높게 주고 있었다.

도출된 집중관리부품 평가요소들을 양산 중인 OO 사업과 초도양산 중인 OO체계 사업에 적용한 결과, OO 유도탄 탐색기의 중요 부품 92개 중에서 집중관리부품으로 8개가 선정되었고, 그 중 6개(75%)가 문제발생이력이 있는 부품이라는 것로부터 집중관리 부품을 선정하는 방식이 효과가 있음을 확인하였다. 그리고 같은 방법으로 OO체계 작전콘솔의 중요 부품 43개 중에서 집중관리부품으로 7개를 선정하여 양산 사업 진행에 있어 해당 부품에 대한 집중관리가 필요함을 확인할 수 있었다.

4.2. 향후 연구과제

본 연구에서 집중관리부품을 선정하는 실 사례 적용이 OO 유도탄 탐색기와 OO체계 작전콘솔에 한정하여 확인하였다. 그 이유는 무기체계에 사용되는 부품의 수가 너무 방대하기 때문에 집중관리부품을 선정하는데 현실적인 어려움이 있었기 때문이다. 부품의 데이터가 DB화가 되어 있고, 전산으로 평가요소들의 가중치를 설정하여 부품을 식별할 수 있는 시스템이 있다면 무기체계내의 부체계 별로 집중관리부품 선정이 현실적으로 가능할 것으로 판단된다. 그리고 국내의 부품관리 규정과 관련 자료가 거의 전무한 관계로 무기체계획득단계에서 집중관리부품을 선정하는 시점에 대해서는 구체적으로 제시하기에는 어려움이 있었다. 개발단계 내에서는 기본설계검토(PDR, Preliminary Design Review), 상세설계검토(CDR, Critical Design Review)에서 실제적인 설계가 실시되는 단계이므로, 이 시점부터 집중관리부품을 선정하고 부품관리계획서를 작성하여 개발기간동안 관리되어야 한다고 판단되며, 개발이 완료되어 양산단계에 접어들었을 때에는 초도양산 시에, 개발기간동안 관리되었던 부품관리계획서나 집중관리부품목록을 동시에 이관되어야 하겠다.

향후에는 집중관리부품을 선정하는 평가요소의 평가기준이 세분화·명확화 되어 좀 더 정확하게 집중관리부품이 선정될 수 있도록 하여야 하고, 국내 부품관리 시스템을 구축하거나 또는 방위사업청에서 '13년 4월에 개통한 국방표준종합정보시스템을 활용하여 집중관리부품 선정 및 관리가 가능하도록 검토가 필요한 것으로 판단된다.

마지막으로 효율적인 부품관리 방안으로 국내 무기체계획득단계에서 집중관리부품 선정 및 부품관리계획서가 작성·관리가 되도록 관련 규정을 제정하고 검토해 나아가야 할 것이다.

REFERENCES

- Baek, Wonchul. 2008. "The Korean DMSMS Management Plan." *Defense Quality Management Journal* 9:58-61.
- Defense Standardization program portal. 2013. "SD-19_Parts Management Guide." [Journal of the Korean Society for Quality Management 40:589-598.](http://www.dsp.dla.mil/APP_UII/Jang, Heungyeop, Song, Haegun, and Park, Youngtaek. 2012.)
- Jeong, Jisun, Kwon, Taekman, and Hwang, Wooyull. 2012. "A Study on the Development of the Defense Standardization System." *Journal of the Korean Society for Quality Management* 40:295-305.
- Jo, Geuntae, Jo, Younggon and Gang, Hyunsu. 2005. *Analytic Hierarchy Process*. Uijeongbu: Donghyun Press.
- Lee, Changwoo, Kim, Insik, and Song, Jaeyong. 2011. "A Study on system interoperability enhancement by prin-

- cipal parts and process standardization.” Seoul: DTaQ Press.
- Lee, Kangin, and Kim, Jaehyu. 2011. “A Study on Quality Assurance in Auto-parts Research & Development Stage with APQP and DFSS.” *Journal of the Korean Society for Quality Management* 39:131–140.
- Senate Armed Service Committee Report. 2012. “Counterfeit Chinese Parts Slipping Into U.S. Military Aircraft.” <http://armed-services.senate.gov/press/>