

국내연구개발 리더의 부품 창정비 비용 예측모델 연구

최 담^{1†} 신성관² 이상윤³

내용목차

1. 서론
2. 창정비의 이론적 배경
3. 창정비 비용 예측의 애로점
4. 창정비 비용 예측모델
5. 결론

1† 광운대학교 방위사업학과 박사과정 재학
(교신저자 Tel: 02-2079-5298 E-mail: dam04@korea.kr)

2 광운대학교 방위사업학과 박사과정 재학

3 광운대학교 방위사업학과 박사과정 재학

논문접수일 : 게재확정일 : 2013년 12월 17일

논문수정일 : (1차: 2013년 11월 15일, 2차: 2013년 12월 13일)

Research on a Cost Estimation Model Development Plan for the Component Depot Maintenance of the Domestic Defense R&D RADAR

Choi, Dam^{1†}, Shin, SeungKwan², Lee, SangYoon³

Abstract

The factors considered in deciding on the depot maintenance policy are the depot maintenance subject, object, and cycle. Among these, to effectively designate the depot maintenance subject, a correct analysis of the depot maintenance expenses during the operation and maintenance period should be done.

In this paper, a model for more effective depot maintenance expense presumption is presented by comparing and analyzing the estimation data of the developed RADAR's depot maintenance expenses and the actual data of a similar RADAR presently being used by the military.

Keywords: *Depot maintenance, cost estimation model, cost analysis*

1. 서론

국내 연구개발사업은 탐색개발 및 체계개발이 완료 후, 양산사업을 추진하며, 이와 함께 창정비요소를 개발한다. 창정비요소를 개발하기 위해 선행되어야 할 것은 방위사업청에서 창정비 방침을 확정하는 것이다. 창정비 방침에는 창정비원을 군직정비 또는 외주정비로 할지에 대해 결정된 내용이 포함되어 있다. 창정비원(군직/외주정비)을 결정하기 위해서는 창정비 능력분석, 비용분석, 효과분석 및 관련기관 의견 등을 기준으로 검토하여 종합적으로 판단한다. 이 중 비용분석은 국가의 예산인 방위력개선사업비 중 창정비 요소개발사업비와 직결되는 것으로, 창정비원 결정시 중요한 요소로 작용하고 있다. 비용분석은 개발비용인 ‘창정비 요소개발비’와 운영유지비용인 ‘창정비비’로 나뉘서 분석한다. 창정비 요소개발비는 체계개발 간 개발실적을 토대로 창정비에 대한 개발요소들을 구체화하고, 이 요소들에 대한 개발비용을 산출하는 것을 지속적으로 거치게 된다. 따라서 창정비 요소개발비는 창정비 방침에 명시된 개발비용과 계약을 위해 원가를 검증한 개발비용이 크게 차이가 나지 않는다. 하지만, 창정비 운영유지비용인 창정비비는 향후 수십년 간 창정비를 수행함에 있어 발생하는 비용으로써, 개발시점에서 예측을 통해 비용을 추정한다. 창정비비는 예측 값이므로, 예측에 필요한 입력요소들 중 어떤 것을 입력하느냐에 따라 예측 값이 다르게 산출될 수 있다.

현재 국내 연구개발사업 중 레이더 사업은 항공기, 전차 및 자주포 등과 같이 비행시간, 운행시간 및 거리 도달 시 창정비를 수행하는 순환정비 개념이 아닌, 부품 단위의 고장정비 개념으로 창정비를 수행하고 있다. 이에 따라, 본 논문에서는 국내 연구개발사업 중 레이더사업의 부품 창정비 수행 시, 운영유지간 발생하는 창정비 비용을 효과적으로 예측하기 위한 모델을 연구하였으며, 현용 레이더의 창정비시 실제 발생하는 비용에 포함된 요소들을 토대로 ‘창정비 비용 예측모델’을 제시하고자 한다.

2. 창정비의 이론적 배경

2.1 창정비

‘창정비’란, 분해수리나 재생이 요구되는 장비 및 수리부속품에 대하여 특수 정비시설, 정비용 장비 및 공구를 이용하여 창정비 기준에 의하여 분해, 검사, 수리, 재생, 개조 등의 정비를 뜻한다.¹⁾ 창정비 개념을 수행단계, 수행기관 및 수행형태로 구분하면 <표1>과 같다.

<표1> 창정비 개념

구분	수행단계(3단계)	수행기관	수행형태
창정비	부대급 정비	군직정비	순환정비
	야전급 정비	외주정비	
		창급 정비	국외정비
		군외정비	

1) 국방부, “국방전력발전업무훈령”, 2012, p107.

창정비는 3단계(부대급, 야전급, 창급) 정비 중 최상위의 단계로써 부대, 야전 정비의 능력 및 책임을 초과하는 정비에 대한 기술지원 및 창정비 지원을 제공하며, 부대 및 야전정비보다 대규모의 수리시설과 장비를 운영한다.²⁾

또한, 창정비는 수행하는 기관 및 대상에 따라 군직정비, 외주정비, 국외정비 및 군외정비로 구분하며, 장비 및 수리부속에 대한 정비능력, 경제성, 품질보증 정도를 고려하여 결정한다. ‘군직정비’란 군이 보유하고 있는 정비능력(정비인력, 정비기술, 정비용 장비 및 공구, 수리부속, 정비시설 등을 말한다)을 활용하여 군 보유 장비 및 수리부속품을 직접 정비하는 것을 말한다. 군직정비는 정비수준에 따라 부대정비, 야전정비, 창정비로 분류한다. ‘부대정비’는 장비를 사용하는 부대에서 수행하는 정비를 말하며, 사용부대의 책임 하에 예방 정비계획을 수립하여 정비를 실시하는 것을 뜻한다. ‘야전정비’는 부대정비 능력을 초과한 정비로써 검사, 조정, 결합체 수리, 구성품 교환 등 일정한 수준이 요구되고 특수정비용 장비 및 공구로 정비를 수행하는 것을 의미한다. ‘외주정비’란 국내업체에서 실시하는 정비를 뜻하며, 각 군에서 정비가 불가능하거나 국내정비업체에서 정비하는 것이 경제적인 경우에 실시한다. ‘국외정비’란 국내정비가 불가능한 장비 및 국외에서 생산한 수리부속품을 국외 정비업체가 실시하는 정비를 말한다. ‘국외정비’란 정부 및 대외기관에서 보유한 장비 중 정부, 대외기관 및 민간업체에는 정비능력이 없어서 군에서 정비 지원하는 것을 말한다.

더불어, 창정비는 두 가지 형태가 있는데, 항공기/전차 등과 같이 일정 비행/운행시간 및 거리 도달 시 정기적으로 창정비를 수행하는 ‘순환정비’가 있으며, 기계 구성품(카드 및 모듈 등) 고장 시 수시로 창정비를 수행하는 ‘고장정비’가 있다.³⁾

본 논문은 위에서 언급한 고장정비 개념의 ‘부품’ 단위의 창정비를 수행하고 있는 무기체계 중, 국내에서 연구개발된 레이더의 창정비 비용에 대해 논하고자 한다.

2.2 창정비 요소개발⁴⁾

창정비 요소개발은 신규개발 및 도입 장비에 대한 창정비(군직정비/외주정비/해외정비)를 수행할 수 있도록 창정비요소를 개발하는 것을 의미한다. 창정비 요소는 DWMR(Depot Maintenance Work Requirement, 창정비 작업 요구서), 시험 및 정비 장비, 특수공구, 시설 등으로 군직정비 시 소요군의 정비창에서 창정비가 가능하도록 획득되어야 하며, 외주정비 시에도 군내 기술자료 확보, 계약, 정비비용정산 및 외주정비 감독 등을 위해 LSA(Logistic Support Analysis, 군수 지원 분석) 및 DMWR 등 일부소요를 개발할 수 있으며, 요소별 단계화 개발개념을 적용하여 효율성과 경제성을 동시에 달성하도록 해야 한다.

2) 김원주, “국내 군용 항공기의 창정비 개발을 위한 경제성 분석 방법에 대한 연구”, 2004, p4.

3) 정용길, “종합군수지원(ILS) 혁신방안에 관한 연구, 육군 창정비 요소개발 사례를 중심으로”, 2007, p36.

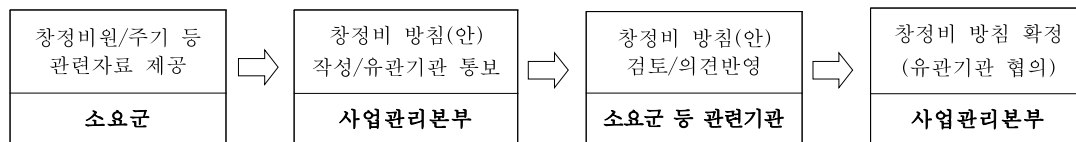
4) 방위사업청, “사업관리본부 내규”, 2012, p2-10-1.

2.3 창정비 방침

신규 무기체계 개발에 대한 창정비 요소개발은 ‘창정비 방침’ 확정을 통해 추진된다. 소요군은 창정비 방침(안) 결정에 필요한 창정비원 판단결과, 창정비 주기, 대상품목 등에 대한 소요군 안을 작성하여 방위사업청 사업관리본부(통합사업관리팀)로 통보한다. 또한, 소요군은 창정비원 선정 시, 창정비 대상품목에 대한 경제성 분석 등을 통하여 ‘군직/외주’ 등으로 결정하며, 소요군의 정책적 결심 등을 반영한다.⁵⁾

방위사업청 사업관리본부는 소요군의 창정비원, 주기, 창정비 대상품목 등을 근거로 창정비 방침(안)을 작성하고, 소요군 및 개발기관과의 협의를 통해 창정비 방침을 확정한다. 또한, 창정비 방침(안)은 사업관리본부(통합사업관리팀), 소요군 및 개발기관이 공동으로 서명한 후 사업관리본부장 결재를 통해 ‘창정비 방침’을 확정한다.⁶⁾ 더불어, 창정비 방침 결정은 국방예산의 효율적 사용, 고도의 기술력 확보, 장비가동률 보장 등 다양한 요소를 고려하여 결정하게 된다.⁷⁾

창정비 방침 결정 순서는 <그림1>과 같다.⁸⁾



<그림1> 창정비 방침 결정 순서

참고로, 창정비 능력은 창정비 도래 1년 전까지 완전하게 구축되도록 계획하고 개발되어야 한다. 또한, 창정비 방침에는 창정비원을 군직정비로 할 것인지, 외주정비로 할 것인지를 판단한 분석 자료가 포함되어 있다. 창정비원 선정 시 고려요소는 창정비 능력 분석, 비용분석, 효과분석 및 관련기관 의견 등이 있으며, 이중 ‘비용분석’이 중요한 고려요소로 작용하고 있다. 비용분석은 창정비 총수명주기비용(창정비 요소개발비, 창정비비)을 가지고 군직정비와 외주정비를 비교·분석하게 된다.

본 논문에서는 개발비용인 창정비 요소개발 비용은 제외하고, 운영유지비용인 창정비 비용을 정확도 높게 예측함으로써 비용분석 자료의 신뢰성 향상시키는 예측모델을 연구하였다.

2.4 창정비비

창정비 총수명주기비용은 개발에 소요되는 ‘창정비 요소개발비’와 운영유지에 소요되는 ‘창정비비’로 구분되며, 본 논문에서는 ‘창정비비’에 대한 비용 예측모델을 연구하였다. 참고로, 부품 창정비에 대한 창정비 총수명주기비용을 세부항목별로 나누면 <표2>와 같다.

5) 방위사업청, “종합군수지원 개발 실무지침서”, 2009, p230.

6) 방위사업청, “사업관리본부 내규”, 2012, p2-10-3.

7) 방장훈, “고객만족 극대화를 위한 종합정비창 품질경영”, 『국방품질경영』, 2011, p63.

8) 방위사업청, “방위사업관리규정”, 2013, p161.

<표2> 창정비 총수명수기비용 및 세부항목

구분		세부항목	비고
창정비	요소개발비	개발비(DMWR, LSA 등)	군직정비와 외주정비의 창정비 요소개발비 세부항목이 유사함
		획득비(시험장비, 공구 등)	
		기타비(시험평가비 및 교육훈련비 등)	
창정비비	군직 정비비	재료비	관급재료비
		노무비	
		경비	
	외주 정비비	재료비	관급재료비+사급재료비
		노무비	
		경비	
		일반관리비 및 이윤	

3. 창정비 비용 예측의 애로점

현재 운영유지간 발생하는 창정비비는 주로 ‘창정비 소요’를 판단하는 MTBF(Mean Time Between Failure, 고장 간 평균기간)를 기준으로 산정한다. 이때, 무기체계별로 운용시간이 다르기 때문에, MTBF만을 가지고 창정비 소요를 판단하는 것은 문제가 있다. 따라서 창정비 소요 판단 시 현용 유사 무기체계 혹은 개발품과 교체될 현용 무기체계의 연간 운용시간을 고려해야 한다. 다시 말해서, 현용 무기체계의 운용시간을 개발 무기체계에 얼마나 정확히 적용하는지에 따라, 창정비 소요 예측의 정확도 높아질 수 있으며, 이는 창정비비 예측의 정확도가 높아질 수 있다고 생각한다.

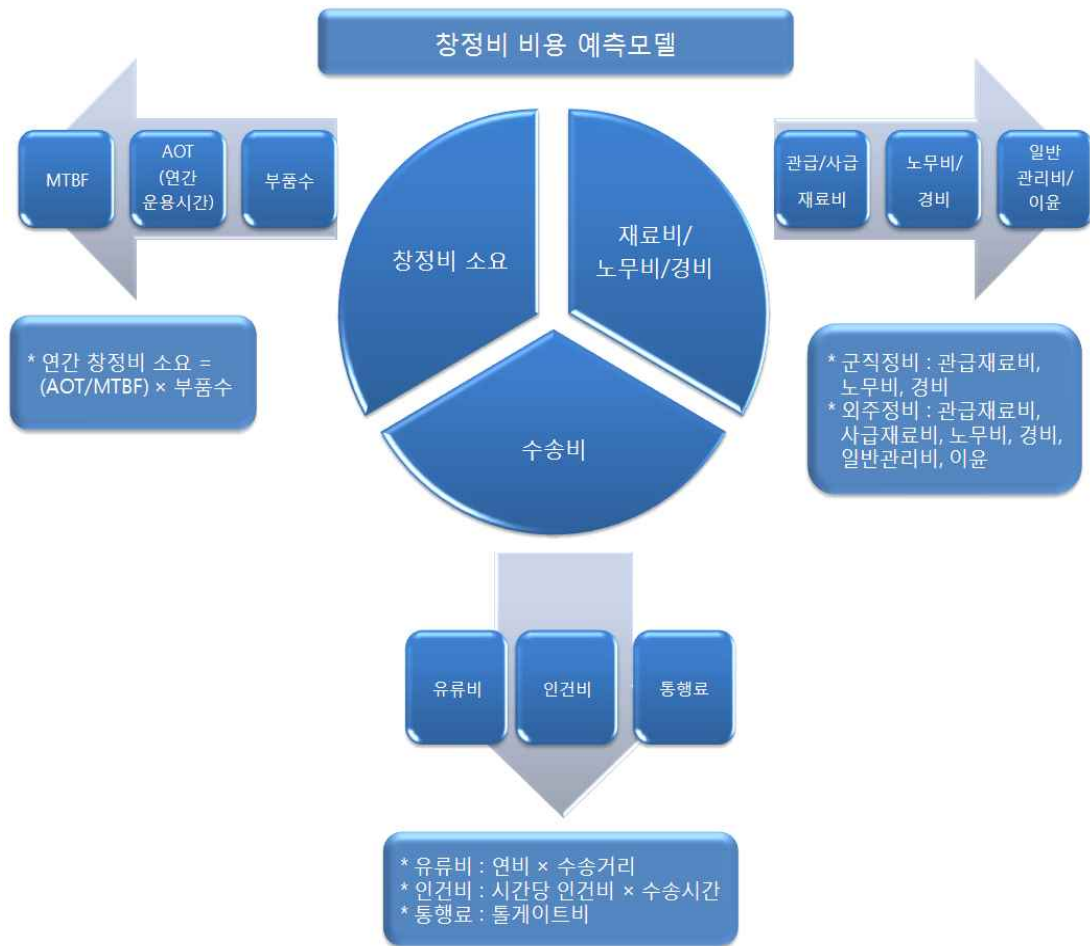
또한, 창정비비 예측을 위해서는 창정비시 발생하는 ‘재료비, 노무비, 경비’ 등을 예측해야 한다. 하지만, 창정비 방침이 확정되지 않은 시점에서 운영유지간 발생할 재료비, 노무비, 경비 등을 예측하기가 쉽지 않다. 하지만, 현용 유사 레이더 혹은 개발품과 교체될 현용 레이더의 창정비 실적 데이터에는 실제 창정비 수행 시 발생한 재료비, 노무비, 경비 등이 모두 포함되어 있다. 이 데이터를 토대로 개발 레이더의 유사 기능별로 재료비, 노무비, 경비 등을 예측한다면 신뢰성 있을 것이라 본다.

더불어, 창정비를 수행하기 위해서는 창정비에 소요되는 비용 외에도 창정비 부품에 대한 운반비용인 ‘수송비’도 발생한다. 하지만 현재 창정비 비용 예측 시 수송비가 고려되지 않은 경우가 적지 않다. 수송비는 창정비 수행 전후 반드시 발생하는 비용으로, 창정비 지역이 어디냐에 따라, 운반인원이 누구냐에 따라 발생비용도 천차만별이 될 수 있다. 따라서 수송 간 발생할 비용요소를 산출한 후, 수송비를 예측하여 창정비비에 반영한다면, 창정비비 예측의 신뢰성을 높일 것이라 생각한다.

4. 창정비 비용 예측모델

4.1 예측모델 제시

위 대안들을 고려하여 국내연구개발 레이더의 운영유지간 ‘창정비 비용 예측모델’을 제시하고자 한다. 창정비비 예측모델의 구성항목은 ‘창정비 소요, 재료비/노무비/경비, 수송비’로 나뉜다. ‘창정비 소요’는 고정형 레이더, 이동형 레이더 및 항해 레이더로 구분하여 책정한다. ‘재료비/노무비/경비’는 군직정비와 외주정비로 구분하며, 현용 유사 레이더 또는 개발품과 교체될 현용 레이더의 창정비 실적치를 고려하여 군직정비는 관급재료비, 노무비, 경비, 외주정비는 관급재료비, 사급재료비, 노무비, 경비, 일반관리비, 이윤 등의 비용을 산출한다. ‘수송비’는 군직정비창과 외주정비창의 위치를 기준으로 각 지역별 레이더부대의 위치 및 운송인원에 대한 인건비를 고려해서 비용을 산출한다. 비용모델을 그림으로 표현하면 <그림2>와 같다.



<그림2> 비용예측 모델

위 예측모델이 창정비 비용에 대한 예측 정확도를 높일 수 있다고 판단되며, 예측모델의 구성항목을 구체적으로 제시하고자 한다.

4.2 예측모델 구성항목

1) 창정비 소요

창정비 소요는 연간 입고 창정비 소요 산출식을 적용하였고, 이는 000레이더 창정비 개발 계획서(안)에서 제시된 산출식이다.

$$\textcircled{1} \text{ 연간 입고 창정비 소요} = \frac{AOT}{MTBF} \times Q(i)$$

② i : 창정비 대상품목

③ Q(i) : 대상품목(i)에 대한 수량(주장비 1세트 기준)

④ AOT : Annual Operation Time(연간 운용시간)

$$\textcircled{5} \text{ MTBF} = \frac{\text{전체운용시간}}{\text{전체고장횟수}}$$

※ MTBF(고장간 평균기간) : 장비에 고장이 발생하였을 때 고장을 복구한 시점부터 다음 고장 시점까지의 통계적 평균시간

먼저, 레이더의 창정비 소요를 파악하기 위해서는 선행되어야 할 것은, 실제 운용시간을 산출하는 것이다.

고정형 레이더의 연간 운용시간은 <표3>과 같이 산출하며, 이는 000레이더(고정형) ILS-P(Integrated Logistic Support-Plan, 종합군수지원계획서)(안)에서 산출한 운용시간을 적용하였다.

<표3> 고정형 레이더의 연간 운용시간 산출방법

운용일수	운용시간	비고
365일	8,760시간(무중단 운용) - 00시간 (A+B+C+D+E) = 00시간	(A) 부대급 계획정비 : 연0회×월0회×0시간
		(B) 야전급 계획정비 : 연0회×월0회×0시간
		(C) 창급 계획정비 : $\frac{0\text{년 간 } 0\text{회}}{0\text{년}} \times 0\text{시간}$
		(D) 평가시간 : 연0회×0시간
		(E) 교육시간 : 연0회×0시간

또한, 이동형 레이더의 연간 운용시간은 <표4>와 같이 산출하며, 000000레이더(이동형)의 ILS-P(안)에서 산출한 운용시간을 적용하였다.

<표4> 이동형 레이더의 연간 운용시간 산출방법

운용 일수	레이더 부체계	총 가동시간(A)			총 비 가동시간			
		비 운용시간		운용시간	총 정비시간		총 행정 및 군수지연시간	
		대기시간 (B)	경계시간 (C)	운용시간 (D)	수리 정비 시간	예방 정비 시간	수리 정비 지연 시간	예방 정비 지연 시간
365일	레이더부	대기시간	경계시간	운용시간 (A-B-C)	레이더부 비 가동시간			
	셸터부	대기시간	경계시간	운용시간 (A-B-C)	셸터부 비 가동시간			
	차량부	대기시간	운용시간 (A-B)		차량부 비 가동시간			

<표4>의 ‘대기시간’은 장비는 가동될 수 있는 상태이나 임무 또는 작전투입이 되지 않은 상태이고, ‘경계시간’은 승무원이 탑승하고 장비가 가동될 수 있는 상태이나 시스템이 비 가동 중인 상태이며, 차량부는 시동 전후로 구분할 때 대기시간에서 경계시간 없이 운용시간으로 넘어가게 된다. ‘운용시간’은 규정된 기능을 수행하는데 소요된 장비 작동 시간, 임무를 수행하고 있는 상태로서 시동이 켜 있는 상태 및 시스템이 가동 중인 상태를 뜻한다.

또한, 항해 레이더의 연간 운용시간은 <표5>와 같이 산출하며, 0000레이더(항해) ILS-P(안)에서 산출한 운용시간을 적용하였다.

<표5> 항해 레이더의 연간 운용시간 산출방법

운용일수	총 운영 및 비운영시간	내용
365일	(A) 연간 임무(출동) 횟수	00회
	(B) 평균 임무(출동) 기간	00일
	(C) 1일 운용시간(출동시)	00시간
	(D) 연간 운용(출동) 일수	$A \times B = 00\text{일}$
	(E) 연간 운용시간	$D \times C = 00\text{시간}$
	(F) ALDT(Administration Logistic Delay Time, 행정 및 군수지연시간)	$00\text{일} \times 00\text{시간} = 00\text{시간}$
	(G) ST(Standby Time, 대기시간)	$00\text{일} \times 00\text{시간} = 00\text{시간}$
	(E) + (F) + (G) = 365일	

이러한 레이더의 연간 운용시간을 토대로, A부품(AOT : 7,000시간, MTBF : 14,000시간, A품목 수량 : 4개, 기준 : 고정형 레이더)에 대한 연간 입고 창정비 소요를 산출해보면, 아래와 같다.

$$\text{연간 입고 창정비 소요} = \frac{AOT}{MTBF} \times Q(i) = \frac{7,000\text{시간}}{14,000\text{시간}} \times 4\text{개} = 2\text{회}$$

다시 말해서, A부품은 연간 2개의 창정비 소요가 발생됨을 알 수 있다. 이처럼, 레이더의 운용형태(고정형, 이동형, 항해)에 따라, 장비 운용시간을 고려한 창정비 소요를 산출하면 소요예측의 정확도를 높일 수 있을 것이다.

특히, 운용시간을 산출할 때 현용 유사 레이더의 운용실적을 분석하여, 운용 및 비운용 시간을 측정하면 보다 정확한 소요를 산출할 것이라 판단된다.

2) 재료비/노무비/경비

운영유지간 창정비비는 재료비, 노무비 및 경비로 구분된다. 군직정비의 경우 재료비는 소모성 자재, 수리순환 자재, 간접재료비로 구분되고, 노무비는 직접노무비, 간접노무비, 사고노무비로 구분되며, 경비는 장비 감가상각비, 수공구 감가상각비, 기타 감가상각비, 기타 경비로 구분되어 진다.

또한 창정비비는 군직정비, 외주정비, 국외정비에 대한 비용으로 구분할 수 있다. 현재 공군은 창정비 부품에 대해서 창정비 실적을 산출한 창정비비를, 개발된 전산프로그램 내에 입력하고 있다. 전산프로그램 내 창정비비 입력 자료를 세부적으로 살펴보면, <표6>와 같다.

<표6> 전산프로그램 內 창정비비(군직/외주정비) 입력자료

구 분		창정비비 입력자료
군직정비	관급재료비	소모성 자재
		수리순환 자재
		간접재료비
	노무비	직접노무비
		간접노무비
		사고노무비
	경비	장비 감가상각비
		수공구 감가상각비
		기타 감가상각비
기타 경비		
외주정비	관급재료비	-
	사급재료비	직접재료비
		간접재료비
	노무비	직접노무비
		간접노무비
	경비	직접경비
		간접경비
일반관리비	-	
이윤	이윤보상액	

이와 같이, 전산프로그램상 창정비비를 살펴보면, 공군은 군직정비인 경우 비용분석 부서에서 원가자료(관급재료비, 노무비, 경비)를 산출하여 전산프로그램에 업로드하고 있으며, 외주정비인 경우, 방위사업청 정산자료(사급재료비, 노무비, 경비, 일반관리비, 이윤)에 관급재료비를 포함하여 창정비비를 업로드하고 있다.

따라서, 전산프로그램 내 등록된 군직 및 외주 창정비비는 현용 무기체계의 실제 창정비비를 그대로 반영하고 있는 것이다. 이 비용자료는 신뢰성 높은 자료로 볼 수 있으며, 개발 레이더의 창정비 비용 중 재료비/노무비/경비를 예측할 때 활용할 수 있는 것이다.

또한, 현용 유사 레이더에 대한 창정비 실적을 품목별로 전산프로그램에서 확인할 수 있다. 이러한 품목들을 모듈 단위를 기준으로 하여 유사기능별로 구분하면 <표7>과 같다.

<표7> 개발 레이더 대비 현용 유사 레이더 유사기능별 모듈단위 분류

순번	개발 레이더		현용 유사 레이더
	분류(모듈 단위)	하위 구성품목	하위 구성품목
1	증폭기	고출력증폭조립체-1	증폭기-1
		고출력증폭조립체-2	증폭기-2
2	구동장치	구동장치	구동장치
			기어합
			전동기
3	레이돔조립체	레이돔조립체	레이돔
4	송수신기	수신전단기	송신기-1
		송수신조립체-1	수신기-2
		송수신조립체-2	수신기조립체
5	전원공급기	전원공급기	전원공급장치
6	회로카드조립체	회로카드조립체-1	회로카드조립체-4
		회로카드조립체-2	
		회로카드조립체-3	

그리고, 모듈 단위별로 분류한 것을 군직정비와 외주정비를 구분하여, 창정비비 대비 신품 구매비를 비교하면 <표8>과 같이 산출된다.(비용 : 임의 숫자 기입)

<표8> 현용 유사 레이더 창정비 대비 신품 구매비

순번	개발 레이더 분류 (모듈 단위)	현용 유사 레이더 창정비 및 신품구매 비용					
		군직정비			외주정비		
		창정비비 (억원) [A]	신품 구매비 (억원)[B]	A/B ×100%	창정비비 (억원) [A]	신품 구매비 (억원)[B]	A/B ×100%
1	증폭기	30	300	10	120	400	30
2	구동장치	5	50	10	30	100	30
3	레이돔	10	80	12.5	15	60	25
4	송수신기	15	100	15	35	110	32
5	전원공급장치	30	300	10	120	400	30
6	회로카드조립체	30	400	7.5	100	300	30
총계		120	1,230		420	1,370	

위의 표에 따르면, 모듈별로 분류하였을 때 증폭기는 군직정비 시 품목 당 평균 창정비비 비율이 평균적으로 신품 구매비 대비 10%이며, 외주정비 시 30%인 것을 알 수 있다. 그리고 정비원에 따라 신품 구매비가 다른 것은, 현용 유사 레이더의 군직정비 품목과 외주정비 품목이 다르기 때문이다. 또한, 개발 레이더의 유사기능별 ‘모듈’ 단위로 분류한 이유는, 개발 레이더 대비 현용 레이더의 품목들이 일대일로 정확하게 일치하지 않으므로 유사기능별 모듈 단위로 분류한 품목들에 대한 창정비비와 신품 구매비의 평균값을 적용하는 것이 타당하다고 판단했기 때문이다. 이러한 실적을 통해 개발레이더의 군직과 외주의 창정비비를 예측할 수 있다고 본다.

예를 들어, 증폭기 중 ‘고출력증폭조립체-1’에 대한 창정비비를 예측하면 <표9>과 같다.

<표9> ‘고출력증폭조립체-1’ 창정비비

분류 (모듈단위)	품목	신품 구매비	창정비비	
			군직정비	외주정비
증폭기	고출력증폭조립체-1	5,000천원	5,000천원×10% = 500천원	5,000천원×30% = 1500천원

따라서, ‘고출력증폭조립체-1’에 대한 재료비/노무비/경비를 군직(500천원)과 외주(1,500천원)로 구분하여 예측할 수 있다. 위 예측비용에 연간 창정비 소요를 산출하여 곱하면, ‘고출력증폭조립체-1’에 대한 연간 창정비비가 산출되며, 예를 들면 아래 식과 같다.

- ① 연간 입고 창정비 소요 = $\frac{AOT}{MTBF} \times Q(i) = \frac{7,000\text{시간}}{14,000\text{시간}} \times 4\text{개} = 2\text{회}$
 - ② ‘고출력증폭조립체-1’ 연간 창정비비(군직) = 500천원 × 2회 = 1,000천원
 - ③ ‘고출력증폭조립체-1’ 연간 창정비비(외주) = 1,500천원 × 2회 = 3,000천원
 - ④ 레이더 운영유지간(30년 가정) ‘고출력증폭조립체-1’ 창정비비(군직) = 30,000천원(A)
 - ⑤ 레이더 운영유지간(30년 가정) ‘고출력증폭조립체-1’ 창정비비(외주) = 90,000천원(B)
 - ⑥ B - A = 60,000천원
- ∴ 개발 레이더 10세트 전력화 시 창정비비 차이 : (B - A) × 10세트 = 600,000천원

그러므로, ‘고출력증폭조립체-1’은 30년간 레이더 운영유지 시 군직정비가 외주정비 대비 600,000천원 절감된다는 결과를 예측할 수 있는 것이다. 이 예측 값은 실제 현용 레이더의 창정비간 발생하는 요소들(재료비, 노무비, 경비, 일반관리비, 이윤 등)을 모두 분류하여 그 원가를 산정한 것으로써, 그 비용을 전산프로그램에 업로드하고, 또한 유사 기능 모듈별로 품목 분류하여 신품 구매비 대비 창정비비 비율을 산정하고, 개발품목에 해당 비율과 창정비 소요 및 전력화 대수를 고려한 값이다. 이는 현용 레이더 창정비의 실적치(신품 구매비 대비 창정비비 비율)와 개발 레이더의 예측치(창정비 소요)를 접목시킨 것으로, 이러한 방법은 창정비비 예측에 대한 정확도를 높일 수 있을 것이다. 다시 말해서, 개발 품목의 MTBF라는 창정비 예측 데이터와 현용품목의 창정비 실적 데이터를 접목시킨 것으로, 향후 운영 간 창정비비를 산출하는데 정확도를 높일 수 있다고 판단된다.

3) 수송비

창정비 소요, 재료비/노무비/경비, 창정비 실적 이외에도 정비창과 해당부대로 수송하는 비용도 포함 된다. 운영유지 관점에서 볼 때, 수송비는 반드시 지불되는 비용으로써, 군직정비창과 외주정비창이 어느 지역에 있느냐에 따라 수송비가 다르게 책정될 수 있다. 그리고 인건비 측면에서는 군직일 경우 병사의 인건비가 준/부사관의 인건비에 비해 상대적으로 적으며, 외주일 경우에도 비숙련기사가 숙련기사의 인건비에 비해 상대적으로 적을 것이다. 또한, 군직의 병사와 외주의 숙련기사도 인건비가 차이가 날 것으로 판단됨에 따라 군직과 외주 수송비 산출시 인건비 차이를 고려해야 된다고 본다.

예를 들어, 레이더기지가 수원, 원주, 강릉 3개의 지역에 배치되어 있고, 군직정비창은 대구, 외주정비창은 창원에 있다고 가정하고, 공무원 여비규정⁹⁾ 중 국내자동차 운임지급 기준을 준용하여 연간 군직정비 및 외주정비 수송비를 산출하면 다음과 같다.

$$\text{수송비} = A\text{품목의 연간 창정비 소요} \times \text{왕복거리} \times \frac{\text{유가}}{\text{연비}} + \text{통행료} + \frac{\text{인건비}}{\text{시간당 인건비} \times \text{수송시간}}$$

물품 운송시 주로 화물차량이 사용되므로 경유를 적용하고, 통행료는 동일하다고 가정한 후 군직 및 외주정비의 인건비 산출을 위해 세부항목을 구분하면, <표10>과 같다.

<표10> 군직 및 외주정비 인건비 산출항목

구 분			세 부 항 목		
			시간당 인건비	수송시간	총 인건비
군직정비	준/부사관	준사관	직급에 대한 평균 연봉을 기준으로 적용	수송거리에 따른 시간산출 프로그램의 평균 수송시간 적용	시간당 인건비 × 수송시간
		원사			
		상사			
		중사			
		하사			
	병사	병장			
		상병			
		일병			
		이병			
외주정비	숙련기사				
	준숙련기사				
	비숙련기사				

군직정비 시, 1회 창정비 소요가 발생할 경우, 일병(예 : 연봉 120만원)의 연간 수송비(기준 : 경유, 유가 : 1,700원, 경유연비 : 10.16)를 예측하면 다음과 같다.

9) 행정안전부, “공무원보수 등의 업무지침”, 2012, p472.

- ① 수송비(수원↔군직정비창) = 270(수원↔대구, 단위 : km) × 2(왕복) × 1700/10.16 + 통행료(톨게이트비) + 인건비
- ② 수송비(원주↔군직정비창) = 100(원주↔대구, 단위 : km) × 2(왕복) × 1700/10.16 + 통행료(톨게이트비) + 인건비
- ③ 수송비(강릉↔군직정비창) = 100(강릉↔대구, 단위 : km) × 2(왕복) × 1700/10.16 + 통행료(톨게이트비) + 인건비

외주정비 시, 1회 창정비 소요가 발생할 경우 숙련기사(예 : 연봉 4,000만원)의 연간 수송비를 예측하면 다음과 같다.

- ① 수송비(수원↔외주정비창) = 000(수원→군수사령부→창원→군수사령부→수원, 단위 : km) × 1(편도) × 1700/10.16 + 통행료(톨게이트비) + 인건비
- ② 수송비(원주↔외주정비창) = 000(원주→군수사령부→창원→군수사령부→원주, 단위 : km) × 1(편도) × 1700/10.16 + 통행료(톨게이트비) + 인건비
- ③ 수송비(강릉↔외주정비창) = 000(강릉→군수사령부→창원→군수사령부→강릉, 단위 : km) × 1(편도) × 1700/10.16 + 통행료(톨게이트비) + 인건비

위의 예를 살펴보면, 군직정비창과 레이더부대간 거리가 외주정비창과 레이더부대 간 거리보다 짧고, 외주정비의 경우 창정비 품목이 레이더부대에서 외주정비창으로 이송할 때 행정 처리를 위해 군수사령부를 거쳐야 하며, 군직정비 대비 외주정비 인건비(연봉)가 높음에 따라, 군직 창정비 비용이 적게 발생함을 계산식에 의해 예측할 수 있다. 또한, 입력 값(인건비, 통행료 등)을 대입하면, 더욱 구체적인 예측 데이터를 제시할 수 있다.

수송비는 창정비에 직접 들어가는 비용은 아니지만, 간접적으로 창정비 수행을 위해 반드시 소요되는 비용이다. 또한, 수송비는 지역과 인건비에 따라 차이가 발생하기 때문에, 향후 수십 년간 레이더를 운영유지 시 군직정비와 외주정비의 수송비 차이는 점차 증가되거나, 감소될 것으로 사료된다.

5. 결론

창정비 요소개발사업을 추진하기 위해서는 향후 운영유지간 발생하는 창정비비를 예측하는 것이 필요하며, 소요군은 창정비원 결정을 위한 비용분석 시 ‘신뢰성’ 높은 자료를 제공해야 한다. 총수명주기 간 창정비 비용은 개발비와 창정비비로 구분되며, 개발비 대비 창정비비가 상대적으로 더 많은 비용이 발생하므로, 비용분석에 중요한 자료임은 자명하다. 본 논문은 창정비비를 창정비 소요, 재료비/노무비/경비, 창정비 실적 등을 고려한 것 외에도 창정비를 위해 운영유지간 반드시 발생하는 수송비를 포함한 예측모델을 제시하였다.

기대효과는 제시한 예측모델을 통해 창정비비에 대한 예측 및 실적 데이터를 비교·분석하고, 창정비 수행 간 발생하는 간접적인 비용도 고려함으로써, 정확하고 신뢰도 높은 창정비비를 산출할 수 있다는 점이다. 또한, 본 논문에 제시한 예측모델은 향후 창정비비를 예측하는 모델 개발 시 선행연구 자료로 활용될 수 있을 것이라 본다.

창정비원 결정시 창정비 능력, 정책적 판단, 효과분석보다 비용분석 자료가 방위력개선 사업비 집행에 밀접한 관계가 있으므로, 결정에 중요한 요소로 작용하고 있으며, 그렇기 때문에 비용분석 자료는 정확도가 높아야 된다고 판단된다. 따라서 논문에서 제시한 비용 예측모델이 비용분석 자료에 포함되어 있는 창정비 비용을 정확도 높게 예측할 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] 국방부, “국방전력발전업무훈령”, 2012.
- [2] 김원주, “국내 군용 항공기의 창정비 개발을 위한 경제성 분석 방법에 대한 연구”, 2004.
- [3] 정용길, “종합군수지원(ILS) 혁신방안에 관한 연구, 육군 창정비 요소개발 사례를 중심으로”, 2007.
- [4] 방위사업청, “사업관리본부 내규”, 2012.
- [5] 방위사업청, “종합군수지원 개발 실무지침서”, 2009.
- [6] 방장훈, “고객만족 극대화를 위한 종합정비창 품질경영”, 『국방품질경영』, 2011.
- [7] 방위사업청, “방위사업관리규정”, 2013.
- [8] 행정안전부, “공무원보수 등의 업무지침”, 2012.