

장비유지비 소요 예측 기법 연구 (The Estimation Method of Equipment Maintenance Cost)

†김 증 기 (Jeung-Ki Kim)*

초 록

현대전에 있어서 첨단 정밀 고가장비가 전투력에 미치는 영향은 지대하다. 그러나 평상시 지속적인 정비활동이 이루어지지 않으면 장비가동률은 저하되고 유사시 목표하는 전투력 발휘효과는 기대하기 어려울 것이다. 따라서 적정 장비유지비 소요를 예측하여 예산에 반영하는 것은 전투준비태세 완비를 위해서 필수적인 과제라 하겠다. 본 연구에서는 K-111 1/4톤 기동장비의 야전 운영 실적자료를 분석하여 장비유지비 발생추세를 분석하고, 이 분석 결과를 기초로 장비유지비 예측모형을 설계하였으며, 이 예측모형을 적용하여 장비유지비 소요 예측 기법과 향후 발전 방향에 대한 제언을 제시하였다.

ABSTRACT

Advanced high-tech weapons have enormous affect on combat strength in modern warfare. However, lack of maintenance can cause decrease in equipment operating rate as well as decrease in expectation on demonstrative effect of combat strength during wartime. Therefore it is essential for combat readiness that the optimum requirement of equipment maintenance cost are forecasted and included in the budget. In this paper, the trend of equipment maintenance cost about K-111 1/4t military vehicle is first analyzed by evaluating the performance data of field operation. Secondly, based on above analyzed results, the forecasting model of equipment maintenance cost is designed. Finally, by applying this forecasting model, suggestion and estimation method of equipment maintenance cost have presented for the foreseeable future.

Keywords : 장비유지비(Equipment Maintenance Cost), 예측모형(Forecasting Model), 발생추세(Trend), 소요예측기법(Estimation Method).

논문접수일 : 2008년 09월 19일 논문게재확정일 : 2008년 12월 10일

* 경남대학교 법정대학 군사학과 교수

† 교신저자

※ 본 연구는 2007학년도 경남대학교 신진교수연구비 지원으로 이루어졌음.

1. 서론

결프전에서 보여 주었듯이 현대전에 있어서 첨단 정밀 고가 무기체계가 전투력에 미치는 영향은 지대하다. 그러나 평상시에 지속적인 정비 활동이 이루어지지 않으면, 장비 가동률은 저하되고 유사시 목표하는 전투력 발휘 효과는 기대하기 어려울 것이다. 지금까지 우리 군은 이러한 장비유지비의 중요성을 인식하고 다각적인 노력을 경주하여 왔으나, 아직까지 과학적이고 합리적인 장비유지비 예측은 어려운 것이 현실이다.

본 연구에서는 먼저 장비유지비의 범주에 대해서 검토하고, 장비유지비 소요 판단 및 예측에 대한 이론적 배경인 주요 학설에 대해서 알아보았으며, 우리군의 전반적인 장비유지비 반영실태를 평가하였다. 다음은 야전 운용 실적자료를 분석하여 장비유지비 발생 추세 및 형태를 분석하여 장비유지비 소요 예측 판단 모델을 설계하였고, 이 기법을 적용하여 향후 장비유지비 예측 방안을 제시하였다. 마지막으로 장비유지비 산출 및 예측에 대한 정책적 제언을 제시하였다.

우리 군은 수 만 가지의 장비를 보유하고 있고, 이는 다시 화력, 기동, 통신전자, 특수무기, 일반장비 등 유형별로 나누어져 있다. 연구 가용시간의 제한으로 육군의 표준차량인 K-111 1/4톤 기동장비로 연구 범위를 한정하였다. 또한 장비유지비는 수리부속비, 유류비, 교탄비, 보험료, 운영물자, 등 다양한 범주가 있으나, 수리부속비를 제외한 나머지 분야는 소요 판단 기준이 비교적 명확하여 쉽게 산출할 수 있다. 따라서 본 연구는 장비유지비 중 예측이 가장 어려운 수리부속비를 중심으로 분석하였다.

2. 장비유지비 반영실태 분석

2.1 장비유지비 범주

장비유지비는 광의로 볼 때 장비가 야전에 배

치된 이후 발생하는 모든 운영유지 비용을 의미한다. 즉 수명주기비용 중에서 연구개발비와 투자비를 제외한 모든 비용이라 볼 수 있다. 협의로 볼 때에 장비유지비는 장비를 운영하고 유지하는데 직접 소요되는 비용으로 정비활동비와 장비운영비로 크게 나누어지며, 세부적인 내용은 <도표 1> 장비유지비 범주와 같다 [11,13]. 장비운영비는 장비연료비(유류비), 탄약비, 운영물자비(건전지, 타이어 등), 보험료 등이 있으며, 이는 연간 장비 운행거리, 교탄 사용량 등으로 소요 판단 기준이 명확하여 쉽게 판단할 수 있다.

구분	내용
정비활동비	- 수리부속비 * 야전/창, 외주/해외정비 포함
장비운영비	- 장비연료비 - 탄약 - 운영물자 - 보험료 등

<도표 1> 협의의 장비유지비 범주

그러나 정비활동비인 수리부속비는 소요판단 기준이 명확하지 않아 예측이 곤란하다. 장비유지비는 정비활동비와 장비운영비를 포함하나, 본 연구에서는 장비유지비의 대부분을 차지하고 예측이 어려운 수리부속비 예측기법에 대하여 연구하였다. 수리부속비를 정확히 예측한다면 나머지 분야는 쉽게 판단하여, 수리부속비에 추가함으로써 전체 장비유지비를 예측할 수 있겠다. 따라서 본 연구에서는 수리부속비의 예측 기법 분석에 중점을 두었으며, 이하 장비유지비는 수리부속비를 의미한다.

2.2 장비유지비 반영실태 평가

우리군은 대북 전력 우위를 달성하고, 주변국과 상대적 전력 형평성을 유지하기 위해서 지속적으로 전력증강을 추진하여 왔으며, 특히 1990년대 후반 이후에는 정밀 고가장비의 도입이 지속적으

로 확대되고 있어 장비유지비의 획기적인 증가가 예상되고 있다. 그러나 실제 장비유지비의 편성은 매년 일정 수준 증가 차원의 재원배분이 이루어지고 있어 적정 규모의 장비유지비의 반영이 절실히 요구되고 있는 실정이다.

결프전에서 보여 주었듯이 현대전에 있어서 정밀 고가장비가 전투력에 미치는 영향이 크지만, 아무리 첨단 정밀 고가장비라 하더라도 지속적인 정비활동이 이루어지지 못하면, 유사시 장비 가동률이 저하되고 요망하는 전투준비태세를 유지할 수 없을 뿐만 아니라 기대 수준의 장비 성능 발휘도 곤란할 것이다.

우리 군은 적절한 장비유지의 필요성을 인식하고 적정 장비유지비를 예산에 반영하려고 다각적인 노력을 경주하여 왔으나, 아직까지 과학적이고 합리적인 장비유지비 예측이 어려운 것이 현실이다. 장비가 고가 정밀화 될수록 장비유지비는 더욱 기하급수적으로 증가하기 때문에, 장비를 효율적으로 운영하기 위해서는 장비 최초 도입 시부터 장비수명주기 전반에 대한 종합적인 장비유지비 반영 및 편성체제 구축이 요구되고 있다.

적정 장비유지비가 반영되지 않으면 정비시기를 놓쳐서 더 많은 장비유지비 소요가 요구되고 나아가서 유사시 전력발휘가 어려운 것은 자명한 현실이다. 따라서 현재 보유하고 있는 주요 전투장비에 대하여 적정 장비유지비를 판단하고 이를 기초로 장차 발생할 장비유지비를 예측하여야 할 것이다. 본 연구에서는 야전 운용 실적자료를 기초로 장비유지비 소요 추세를 분석하여 과학적이고 합리적인 적정 장비유지비 소요판단 기법을 제시하였다.

3. 장비유지비 소요 판단 모델

장비유지비 소요 판단 및 예측에 대한 연구는 크게 2가지 형태로 구분된다. 기존의 일반적 가정과 대부분 학설, 국방부 혹은 육군의 운영유지비

편람 등에 의하면 장비유지비는 사용 기간이 경과 할수록 누진적으로 증가한다고 보고 있다[3,9]. 그러나 1990년대 이후 구성품 단위로 정비 형태의 발전으로 장비유지비는 계속적으로 증가하기 보다는 일정기간 증가하다가 그 이후 일정 수준을 유지하거나 감소한다고 보는 학설이 지배적이다 [4,5,11,13].

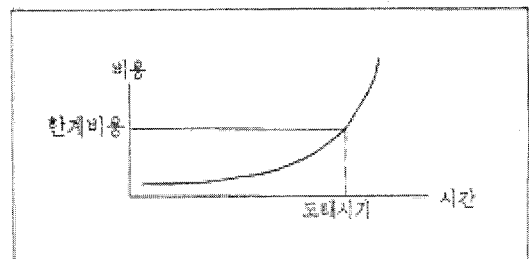
이러한 장비유지비 발생 형태에 따른 학설에 대한 이론과 야전 실제 운용 실적자료로 분석된 장비유지비 발생추세를 비교하여, 즉 야전 실적자료 분석 결과에 의하여 이론을 검증하였다. 이 장비유지비 발생추세 분석 결과를 기초로 장비유지비 소요판단 모델을 설계하고, 소요 예측 기법 적용 방안을 제시하였다.

3.1 이론적 배경 및 모델 설계

3.1.1 전통적인 장비유지비 소요 학설

기존의 전통적인 장비유지비 소요 발생 학설에 따르면 장비유지비는 사용기간이 경과 할수록 누진적으로 증가한다는 유형(J형)이 있고, 최초 적응시 장비유지비가 발생 후 감소하다가 일정기간이 경과하면 누진적으로 증가 한다는 욕조형(Bath Tube형)이 있다[13].

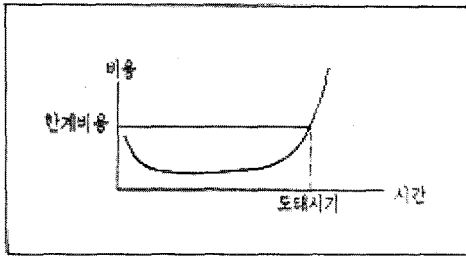
먼저 누진적 증가 학설 (J형)에 의하면 <도표 2>와 같이 장비유지비 소요는 매년 일정 수준으로 증가하기 때문에 이러한 장비유지비 추세를 분석한다면 장비유지비 소요를 예측할 수 있다고 보고



<도표 2> 누진적 증가 학설 (J형)

있다. 장비 운용은 한계비용이 한계효과를 초과하는 시기까지 운용하며, 그 이후는 장비운영의 경제성이 없기 때문에 도태하는 것이 타당하다고 보고 있다.

또 다른 전통적인 학설은 장비유지비는 초기에 장비 속달로 인하여 일정기간 장비유지비가 증가하다가 이 후에는 어느 정도 안정적 추세를 유지하며, 이 기간이 경과하면 누진적으로 증가한다는 것이다. 이 학설에 따른 장비유지비 소요 발생 형태는 <도표 3>과 같다. 장비의 도태 시기는 누진적 증가학설과 마찬가지로 한계비용이 한계효과를 초과하는 시기가 되면 장비운영의 경제성이 없어 도태하는 것이 타당하다고 보고 있다.

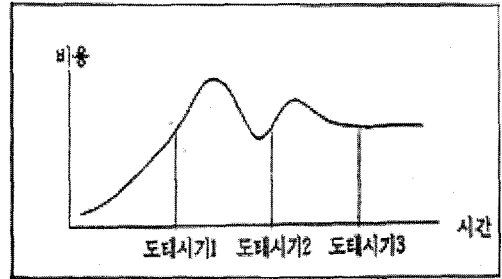


<도표 3> 육조형 장비유지비 소요 학설

3.1.2 산봉우리형 장비유지비 소요 학설

장비유지비는 과거 부품단위 정비 시에는 누진적 증가형이 타당하였으나, 현재는 대부분 장비의 정비 방식이 결합체 구성품 단위로 바뀌어 짐에 따라 장비유지비 소요는 주요 결합체 구성품 교환 빈도에 비례하며, 전체 장비유지비는 비중이 큰 소수의 증량물 정비비만 가지고 추정할 수 있다고 보고 있다. 이 학설에 의하면 장비유지비 소요는 <도표 4>에서 보는 바와 같이 고액 증량물들의 교체시기 부근에서 최고치를 나타낸 후에 하락했다가 다시 일정 수준이 유지된다는 것이다. 이 학설에서 장비 도태 시기는 장비의 전체적인 노후도, 야전 성능 발휘, 유사장비와 상대적인 장비 성

능, 전술교리 변화, 수리부속 조달 가능성, 수리부속비의 급등 여부 등 복합적으로 판단하여야 된다고 보고 있다[4, 13].



<도표 4> 산봉우리형 장비유지비 소요 학설

3.1.3 장비유지비 예측 모델 설계

장비유지비 소요 예측 기법은 지금까지 많은 전문가에 의해서 시도되어 왔지만 다음과 같이 크게 두 가지 방법으로 대별할 수 있다[4]. 첫 번째 방법은 장비를 구성하고 있는 각종 부품의 고장 확률을 계산하고 이를 기준으로 장비유지비를 산출하는 미시적인 접근방법이다. 그러나 고장 확률에 의해서 장비유지비를 계산하려면 각 부품의 고장 확률은 물론이고 부품 상호간에 미치는 고장 확률까지 고려하여야 하기 때문에 수많은 부품이 소요 되는 대부분 장비에 대해서 이러한 장비유지비 예측 접근방법은 현실적으로 대단히 어렵다. 따라서 장비유지비 소요 예측에 많은 시간과 노력이 요구되기 때문에 정밀한 장비 성능을 요구하는 일부 고가 정밀장비를 제외하고는 거의 사용하고 있지 않다. 두 번째 방법은 장비 전체에 사용되었던 장비유지비의 실적자료를 통계 처리하여 추세를 분석하고, 이 추세를 기준으로 장차 소요되는 장비유지비를 예측하는 거시적 방법이다. 이 접근방법은 분석 및 계산이 비교적 간편하고 현실적으로 산출이 어렵지 않아 본 연구에서도 적용하고자 한다. 특히 군용장비의 장비유지비는 사용실적에 대한 근거가 명확하게 유지되고 있다. 특히 소요

예측이 어려운 수리부속비의 범주에 속하는 정비 인력 인건비, 정비장비 감가상각비, 공구비, 기타 제 정비 경비가 고정투자비 성격으로 수리부속비에서 제외되기 때문에 쉽게 순수 수리부속비 산출이 가능하다. 다시 말하면 군에서 유지되고 있는 장비유지비 사용실적의 합은 곧 순수 수리부속비 사용실적이 합이 될 수가 있어서, 단순히 야전 정비 및 운용 실적자료의 분석으로 첫 번째 방법에서 제시된 각 중 부품의 고장 확률과 부품간 상호간의 고장확률을 모두 포함한 장비유지비를 산출하는 것과 같은 효과를 기대할 수 있겠다.

장비유지비 예측 모델 설계 및 분석은 다음과 같은 절차로 수행하였다. 첫째, 야전 실제 운영 실적자료의 분석을 통하여 장비유지비 발생 추세 및 형태를 확인하고 학설을 검증하였으며, 둘째, 이 검증된 결과를 기초로 모델을 설계하고, 셋째, 이 모델을 적용하여 장비유지비 산출 및 예측 기법을 제시하였으며, 마지막으로 향후 장비유지비 예측 기법 연구 및 자료 구축에 대한 정책적 제언을 제시하였다.

3.2 야전자료 수집 및 분석

분석 대상 장비는 육군의 표준장비의 하나인 K-111 1/4톤 차량(기동장비)을 기준 분석 장비로 선정하였고, 이 장비의 분석으로 장비유지비 산출 기법의 일반적인 방향을 제시하였다. 야전 운영 실적자료는 기계화사단과 보병사단에서 각 50% 수준으로 203개 차량에 대한 장비유지비(수리부속비) 운용 실적자료를 분석하였으며, 이는 전체 모집단의 약 2% 수준으로 수명주기 간 연차별 운행실적이 반영되어 비교적 충실한 표본자료로 평가된다. 세부 분석 대상 장비의 연차별 현황은 <도표 5>와 같다.

이 표본자료의 야전 운용실적을 분석한 연차별 수리부속비 현황은 <도표 6>과 같다. 수리부

<도표 5> 분석 대상 장비 연차별 분포

구분	대수	비율(%)
계	203	100
1년 미만	4	2
2년 미만	13	6
3년 미만	25	12
4년 미만	24	12
5년 미만	9	4
6년 미만	7	3
7년 미만	6	3
8년 미만	43	21
9년 미만	10	5
10년 미만	14	7
11년 미만	0	0
12년 미만	0	0
13년 미만	3	1
14년 미만	3	1
15년 이상	42	21

* 야전에서 15년간 운행된 실적자료를 사용.

속비 사용 실적은 물가 상승률을 고려하여 기준년도를 기준으로 하여 현재가로 산출하였다. 여기서 기준년도라 함은 야전 실적자료가 수집된 마지막 연도를 의미한다.

<도표 6>에서 사용된 용어를 간단히 설명하면 다음과 같다. “연차”는 장비 도입 최초연도가 1년차이고, 2년째 사용 장비는 2년차이며, 3년째

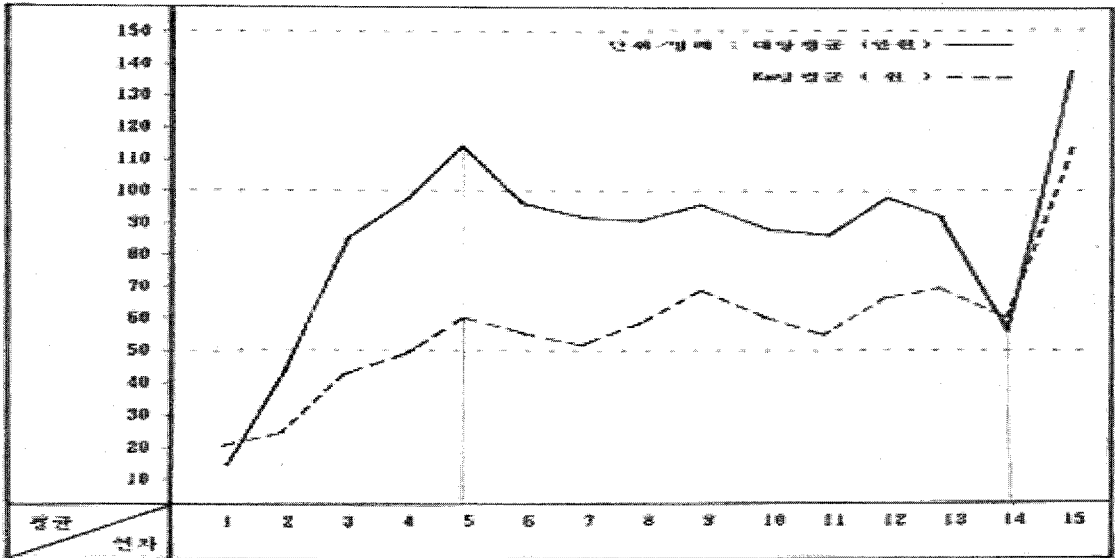
<도표 6> 연차별 수리부속비 사용 실적

연차	누적대수	총금액	대당평균	Km평균
1	102	15	14	20
2	152	65	43	24
3	138	116	84	42
4	114	111	97	49
5	103	116	112	60
6	115	110	96	56
7	111	103	92	52
8	94	84	90	58
9	64	61	95	69
10	58	51	88	60
11	46	40	86	56
12	46	45	98	67
13	45	41	92	70
14	43	25	58	60
15	34	38	113	136

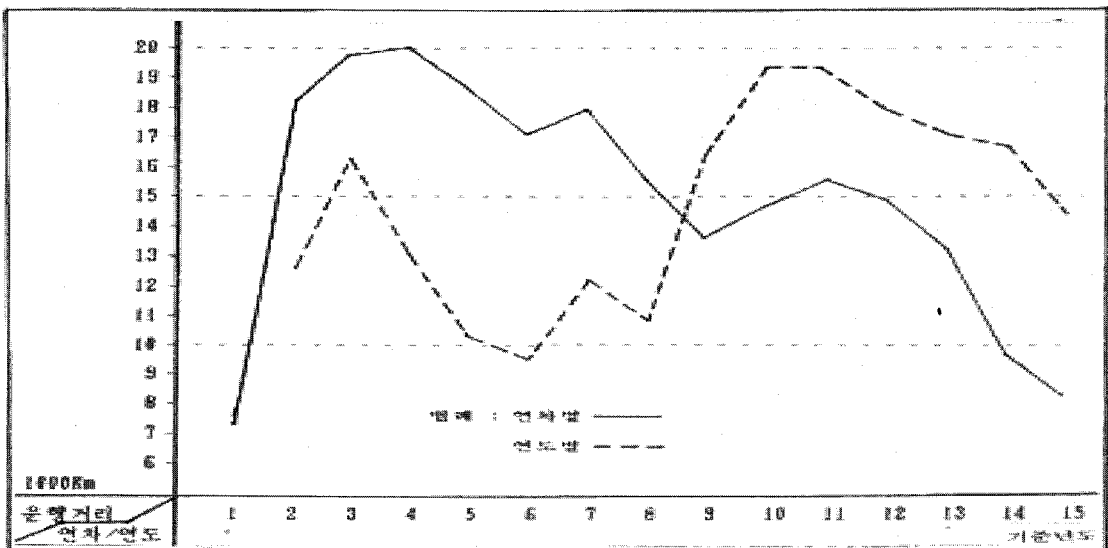
(단위) 총금액 백만, 대당평균 만, Km평균 원

사용하는 장비는 3년차 등으로 나타낸다. “누적 대수”는 상기 연차별 운용되는 장비 수량의 합계이다. 이론적으로 표본자료가 203대이기 때문에 1년차가 누적대수는 203대가 되어야 하지만, 데이터 마이닝 (Data Mining)을 통하여 기록이 누락된 것이나 기록 내용이 부실한 것 등은 제외함

으로써 데이터의 신뢰성을 향상시켰다. “총금액”은 연차별 대상 장비의 수리부속비 총합계이며 단위는 백만원이다. 다시 이 수리부속비 총금액을 연차별 누적장비 대수로 나눈 것이 “대당평균(대당 평균 수리부속비)”이고 단위는 만원이다. 대당 평균 수리부속비를 다시 연차별 운행거리로 나



〈도표 7〉 연차별 대당/Km당 수리부속비 추세



〈도표 8〉 연차별/연도별 장비 운행거리 추세

는 것이 “Km평균 (연차별 Km당 평균 수리부속비)”이고 단위는 원이다.

이 분석 결과를 그래프화하면 <도표 7>과 같다. 해당 평균 수리부속비는 5년차까지 증가하다가, 그 이후 감소하는 추세를 나타내고 있다. 즉 장비 도입 후 최초 1-2년차에는 비교적 소액의 수리부속비가 발생하였고, 3년차에는 2년차 대비 100% 가량 급증하였으며, 5년차에는 최고치를 이루었고, 이후 14년차까지 안정적으로 감소 추세에 있다가, 14년차 이후에는 급격히 상승하고 있다.

한편 연차별 Km당 평균 수리부속비를 보면 1-2년차에는 소액의 수리부속비가 발생하나 1-14년차 전반에 걸쳐서 지속적으로 증가추세에 있다. 5년차, 9년차 등을 기점으로 약간의 감소 추세는 있으나, 그 효과는 극히 미미하다. 즉 장비가 노후화 될수록 (연차가 증가 할수록) Km당 수리부속비 수요가 지속적으로 증가함을 알 수 있다. 해당 평균 수리부속비 추세와 마찬가지로 14년차 이후에는 수리부속비가 수직으로 상승하여 이 장비의 경제적 수명한계는 14년임을 예측할 수 있다. 이러한 야전 운용 실적자료 분석 결과를 보면, 해당 장비유지비는 산봉우리형 학설의 추세선과 유사함을 알 수 있겠다. 따라서 K-111 1/4톤 차량의 장비유지비(수리부속비)는 장비가 노후화됨에 따라 계속 증가하는 것이 아니고 어느 일정 시기까지 증가 하였다가, 그 이후에는 감소 또는 일정 수준을 유지한다는 산봉우리형 장비유지비 소요 학설이 타당한 것으로 검증되었다. 또한 수리부속을 교체한 결과를 검토하여 보면, 장비유지비의 최고치가 발생한 시기는 그 장비의 중량물, 즉 엔진, 앞대우, 뒷대우, 미손, 노즐, 연료분사펌프 등 주요 수리부품을 교체한 시기와 일치함을 알 수 있었다.

<도표 8>은 연차별/연도별 장비 운행거리 추세를 그래프화한 것이다. 먼저 연차별 운행추세를 보면, 1년차는 1-12월 사이 장비가 도입되어 연간 운행거리로 간주하기 곤란하지만, 2년-7년차까지

는 17,500Km (15,000-20,000Km) 수준을 유지하고 있으며, 8년-13년차는 다소 감소한 14,000Km (13,000-15,000Km) 수준으로 운행하다가, 14년차 이후에는 운행거리가 10,000Km 이하로 급격히 감소함을 알 수 있다. 14년차 이후에는 고장 발생을 우려하여 장거리 운행을 기피하고, 비교적 단거리를 운행한 것으로 판단된다. 해당 및 Km당 수리부속비 발생 추세, 장비운행거리 등 결과를 고려하여 보면, K-111 1/4톤 차량의 경제적 수명한계는 14년으로 봄이 타당하다. 국방부 지침에 따른 이 장비의 경제적 수명한계 9년은 14년으로 수정하는 것이 바람직한 것으로 평가된다.

한편 연도별 평균 운행거리를 보면, 기준년도에서 최근 7년간은 15,000-19,000Km를 운행하였지만, 그 이전 7년간은 10,000-15,000Km 수준으로 운행하였다. 따라서 매년 군의 기동장비 운용방침에 따라 평균 운행거리가 유동적이고, 그 편차는 상당한 수준($\pm 5,000$ Km)임을 알 수 있다.

상기 <도표 7> 및 <도표 8>에서 K-111 1/4톤 차량의 장비유지비 판단 및 예측은 연차별 해당 수리부속비를 기준으로 적용하는 것이 타당하다고 평가된다. 그러나 연도별 및 연차별 운행거리가 상이하고 편차가 심하기 때문에 연차별 해당 수리부속비만 적용하는 것은 불합리하다. 이를 보완하기 위해서는 연차별 기준을 적용하되, 연차별 Km당 수리부속비를 적용함이 합리적이다. 우리가 가정용 차량과 영업용 택시를 비교해 볼 때, 가정용보다 영업용 차량이 훨씬 더 많이 운행되기 때문에, 수리부속비는 운행거리에 비례해서 영업용이 더 많이 소요되는 것과 같은 원리이다.

또한 수리부속비 소요와 운행거리의 감도분석 결과, 매 1,000Km 운행거리 증가 시 마다 54,000원의 수리부속비가 추가 소요되어, 10,000Km 추가 운행 시에는 연간 54만원의 수리부속비가 추가로 소요된다.

야전 운용자료 분석 결과를 종합 평가하여 보면, K-111 1/4톤 차량은 장비가 노후화 될수록 수

(도표 9) 기준년도 연간 수리부속비 사용액

단위: Km평균: 원, 총금액: 만원

연차	대수	운행거리	Km평균	총금액
계	203			17,474.1
1	4	7,308	20	58.5
2	13	1,7500	24	546.0
3	25	"	42	1,837.5
4	24	"	49	2,058.0
5	9	"	60	945.0
6	7	"	56	686.0
7	6	"	52	546.0
8	43	1,4000	58	3,491.6
9	10	"	69	966.0
10	14	"	60	1,176.0
11	0	"	56	0.0
12	0	"	67	0.0
13	3	"	70	249.0
14	3	9,641	60	173.5
15	42	8,300	136	4,741.0

리부속비가 지속적으로 증가하는 것이 아니고, 5년차까지 증가하다가, 그 이후 14년차까지는 안정적으로 감소추세를 보이며, 14년차 이후에는 급속히 증가함을 확인하였다. 따라서 15년차에는 경제적 수명한계를 초과한 것을 확인 되었으며, 이 장비는 15년차에 도태시키는 것이 경제적이다. 따라서 K-111 1/4톤 차량의 수리부속비의 예측은 연차별 기준을 적용하되, 연차별 운행거리 차이가 심하기 때문에 연차별 Km당 수리부속비 기준을 적용함이 합리적이라 결론 내릴 수 있겠다.

3.3 모델 적용 방안

상기에서 분석된 야전 실적자료 분석결과를 기초로 장비유지비 소요 예측은 연차별 Km당 수리부속비 기준을 적용하면 쉽게 산출하여 예산에 반영 할 수 있다. 기준년도 수리부속비 사용금액과 명년도 예측 결과를 표본자료를 기준으로 제시하면 다음과 같다. 먼저 기준년도 수리부속비 사용액은 <도표 9>와 같이 산출 할 수 있다.

<도표 9>에서 1연차 운행거리는 1월부터 12월 까지 장비가 도입되기 때문에 일정한 기준을 적용

하기 어려워 표본자료의 평균 운행거리를 적용하였고 (2년차 이후의 1/2 수준), 2-7 연차 및 8-13 연차는 표본자료 분석의 비교적 안정된 평균 운행거리인 17,500Km 및 14,000Km를 적용하였고, 14연차 및 15연차는 고장 발생 우려로 인한 운행의 기피로 안정된 기준 적용이 곤란하여 표본자료 평균 운행거리를 그대로 적용하였다. 15년차 장비는 수명주기를 초과하여 14년차에 비하여 2배 이상의 수리부속비가 소요되어 도태함이 경제적인을 쉽게 알 수 있다.

연차별 Km당 평균 수리부속비는 야전 실적자료 분석결과를 그대로 적용하였다. 따라서 총수리부속비 사용액은 연차별 소요 수리부속비의 합산으로 다음과 같이 산출 할 수 있다.

$$\text{총수리부속비} = \sum [(\text{연차별 대수}) \times (\text{연차별 운행거리}) \times (\text{Km당 평균 수리부속비})]$$

기준년도 총수리부속비 사용액은 203대 장비를 기준으로 했을 때 1억 7,474만원이 소요되었다.

향후 발생할 수리부속비 소요 예측은 상기 산출 공식에 물가상승률을 곱하여 쉽게 산출할 수 있다. 간단히 명년도 수리부속비 소요를 예측한 결과는 <도표 10>과 같다. 경제적 수명한계를 도래한 15년차 42대 장비를 도태하고, 도태한 만큼 장비의 신규 소요가 증가한다고 가정하여 42대 장비를 신규 도입하며, 물가상승률은 10%를 적용한다고 가정하였다.

<도표10>에서 1연차는 신규 도입장비 42대이고, 2연차는 기준년도 1년차 장비 대수이고, 3연차는 기준년도 2년차 장비 대수이며, 이하 기준년도에서 1년씩 더한 장비 대수이다. Km당 평균 수리부속비는 기준년도 기준에 물가상승률 10%를 곱한 금액이다. 따라서 명년도 예측 수리부속비는 다음과 같이 산출한다.

$$\text{예측 총수리부속비} = \sum [(\text{연차별 대수}) \times (\text{연차별 운행거리}) \times ((\text{기준년도 Km당}$$

〈도표 10〉 명년도 연간 수리부속비 예측액

단위: Km평균: 원, 총금액: 만원

연차	대수	운행거리	Km평균	총금액
계	203			16,329.9
1	42	7,308	22.0	675.3
2	4	1,7500	26.4	184.8
3	13	"	46.2	1,051.1
4	25	"	53.9	2,358.1
5	24	"	66.0	2,772.0
6	9	"	61.6	970.2
7	7	"	57.2	700.7
8	6	1,4000	63.0	529.2
9	43	"	75.9	4,569.2
10	10	"	66.0	924.0
11	14	"	61.6	1,207.4
12	0	"	73.7	0.0
13	0	"	77.0	0.0
14	3	9,641	66.0	190.9
15	-	-	-	-

평균 수리부속비)×(물가상승률)]

명년도 203대 장비의 수리부속비 소요 예측 결과는 1억 6,329만원으로 판단되었으며, 이 예측결과를 명년도 예산에 반영하면 되겠다. 만약 중기 계획에 향후 5개년 계획에 반영한다면, 매년 예측된 물가상승률을 곱해주고, 연차별로 신규 도입될 장비를 더해주고, 도태될 장비를 빼주면 되겠다.

지금까지는 표본자료에 의해서 203대를 기준으로 현재 기준년도에 소요되는 장비유지비 소요를 판단하고, 명년도에 소요되는 장비유지비를 예측하여 보았다. 만약 전군에 소요되는 장비유지비를 판단하거나 예측할 경우에는, 표본자료의 연차별 장비 대수 대신에 전군의 연차별 장비 대수를 대입하면 쉽게 산출할 수 있을 것이다.

3.3 연구의 한계 및 향후 발전 제언

본 연구 결과는 야전 실적자료를 분석하여 과학적이고 합리적인 장비유지비(수리부속비) 산출 기법 및 적용방안을 제시하였다. 연구 목적 및 시간

관계상 군의 수많은 장비 중에서 K-111 1/4톤 차량(기동장비)에 한하여 분석 하였다. 그러나 본 연구에서 제시된 분석 기법을 활용하여 장비 유형별로 야전 실적자료를 분석한다면, 모든 장비에 대해서도 합리적으로 장비유지비 추세를 검증하고 나아가서 합리적인 장차 장비유지비 소요를 예측할 수 있으리라 판단된다.

이러한 장비유형별 분석은 한번 연구에 그칠 것이 아니라 매년 지속적이고 계획적으로 야전 실적 자료 분석을 실시하여, 연차별 대당 수리부속비, 연차별 Km당 수리부속비, 연차별 및 연도별 운행거리 등 소요판단 기준을 매년 최신화 시켜야만 소요 예측의 신뢰성을 더욱 향상 시킬 수 있을 것이다.

우리 군은 5만 가지 이상의 장비를 보유하고 있다. 이는 다시 화력, 기동, 통신전자, 특수무기, 일반장비, 의무, 항공, 함정, 등 유형별로 크게 나누어진다. 이런 유형별 장비 형태에 따른 수리부속비 발생 형태가 거의 유사하다. 따라서 군의 장비를 이렇게 유형별로 구분하고 추세를 검증하여야 한다. 이렇게 장비유형별 검증된 추세를 기초로 각각 장비별로 과학적인 장비유지비 산출 기법이 계획적이고 체계적으로 분석되고 매년 지속적으로 보완되기를 기대해 본다.

기동장비는 운영거리를 기준으로 한 연차별 Km당 수리부속비 기준을 적용하는 것이 타당하지만, 항공, 특수무기, 레이더 등 고가 정밀장비는 시간당 장비유지비 소요 판단이 타당할 것으로 예측되고 있고, 그 외 기동거리와 무관한 기타 장비는 연차별 대당 장비유지비 기준만을 적용해도 크게 무리가 없으리라 예측된다.

또한 적정 장비유지비 소요 판단은 전시 수리부속 소요기준을 확정하고 비축하여, 전시 작전지속능력을 보장하기 위해서도 반드시 필요한 선행절차이다. 수리부속 사용실적과 유지가 전산화에 의해서 데이터베이스가 구축되고 있는 현실에서 이러한 장비유지비 기법 연구 및 소요 예측은 더

욱 쉬워지리라 판단된다. 그러나 좋은 데이터베이스가 구축되기 위해서는 좋은 자료가 입력되도록 설계되어야 한다. 장비유형별/장비별로 사전 과학적인 장비유지비 발생 추세를 분석하고, 이 결과에 의해서 장비별로 필요한 자료가 필요한 형태로 데이터베이스에 체계적이고 계획적으로 구축되도록 하여야 한다. 다시 말하면, 주기적인 장비유형별/장비별 장비유지비 산출 기법이 연구되고, 지속적으로 보완이 이루어지며, 이에 필요한 자료로 데이터베이스 체제가 구축되고 매년 최신화가 이루어져야 한다. 가까운 장래에 장비 유형별/장비별로 합리적이고 과학적인 장비유지비 산출 기법이 개발되고, 최적의 데이터베이스에 의한 합리적인 장비유지비가 산출되어 예산에 반영됨으로써, 보다 경제적인 장비 운영이 이루어짐은 물론, 보다 완벽한 전투준비태세 유지가 이루어질 것 기대한다.

4. 결 론

장비유지비 소요를 예측하고 적정 장비유지비를 반영하여 원활한 정비활동을 이루어지도록 하는 것은 유사시 장비 가동률을 향상시키고 장비 성능 발휘를 보장하기 위해서 대단히 중요하며, 전투준비태세 완비의 기본이라 할 수 있겠다. 그러나 실제 장비유지비 반영 실태를 보면 매년 기준년도 대비 일정 수준의 증가 차원에서 예산 배분이 이루어지고 있어 과학적인 장비유지비 예측 기법의 개발이 절실히 요구되고 있는 실정이다.

K-111 1/4톤 차량의 야전 운영 실적자료를 분석하여 장비유지비 발생 추세를 분석하고, 이를 기초로 향후 장비유지비 예측 기법 및 실제 적용 방안을 제시하였다. 장비유지비는 시간이 경과함에 따라 지속적으로 증가하는 것이 아니고, 일정 기간 경과 후 최고치를 나타낸 후 안정적으로 감소하는 산봉우리형 장비유지비 소요 추세를 확인하였다. K-111 1/4톤 차량의 경우에는, 장비 도

입 후 5년차에 최고치의 장비유지비를 발생하고, 그 이후에는 안정적으로 감소하는 추세를 나타내었다. 이 결과를 기초로 향후 장비유지비 예측 기법 및 적용 방안을 제시하였다.

본 논문에서는 K-111 1/4톤 차량의 기동장비 한 분야에 대해서만 연구하였다. 이 연구 결과 및 기법을 활용하여 화력, 기동, 항공, 통신전자 등 장비유형별/장비별로 장비유지비 산출 기법 및 적용 방안이 연구되고, 매년 장비유지비 소요 판단 기준 및 자료가 최신화 되어야 하겠다. 이러한 기반 위에 합리적인 장비유지비가 산출되고 예산에 반영되어, 평시 보다 경제적인 장비 운영이 이루어지고, 유사시 장비 가동률과 성능 발휘가 보장되어 보다 완벽한 전투준비태세가 이루어지기를 기대한다.

참고문헌

- [1] 강성진, “장비의 최적교체시기 판단에 관한 연구”, 국방대학교, 1981
- [2] 국방관리연구소, “장비유지비 관리체계에 관한 연구”, 1980
- [3] 국방부, “국방 주요 장비 운영유지비 편람”, 2005, 2006
- [4] 김용환, “장비 가동률 향상을 위한 정비비 예측 기법”, 육군본부, 1993
- [5] 김종섭, “군차량 적정 운영유지비 추정에 관한 연구”, 성균관대 석사 논문, 1996
- [6] 김증기, “장비유지비 소요 분석”, 육군본부, 1995
- [7] 김증기, “전력증강 유발 운영유지비 규모 판단”, 육군본부, 1988
- [8] 김증기, “전력증강 투자비 대 운영유지비 적정비율 연구”, 육군본부, 1988
- [9] 육군본부, “운영유지비 편람”, 2005, 2006
- [10] 육군본부, “장비유지비 표준비용 산출 및 적용 방안”, 1995

- [11] 이규현, 김태교, “군장비 유지비 결정요인에 대한 분석”, 육사논문집 제52호, 1997
- [12] 이규현·김태교, “적정 장비유지비 산출 및 중기계획/예산 반영 방안”, 화랑대연구소, 1992
- [13] 이규현·김용환, 김태교, 김증기, “적정 장비유지비 적용 방안 연구”, 화랑대연구소, 1993
- [14] 박종근, “개량모형에 의한 군용장비 운영 유지비 산출“ 국방대 석사논문, 1998
- [15] 이성윤, “장비유지예산 진단 및 발전 방향”, 국방연구원, 국방정책연구 제76호, 2007
- [16] 이현택·이혁수, “군용차량 경제 수명에 관한 연구”, 국방연구원, 국방정책연구 제57호, 2003
- [17] 장기덕·이춘섭, “무기체계의 합리적인 정비유지비 산출”, 구방연구원, 1999
- [18] 한국국방연구원, “군 주요장비 운영 수준 및 적정 유지비용 산정 연구”, 1985
- [19] 한국국방연구원, “국방 운영유지비의 효율적 관리 방안 연구”, 1985
- [20] 한국국방연구원, “무기체계 운영유지비용 분석 방법론”, 2004

■ 저자 소개 ■

김 증 기 (E-mail: kjk5473@kyungnam.ac.kr)

1976 육군사관학교 졸업 (사학 학사)
 1982 미국 University of Detroit 경영대학원 졸업 (경제학 석사)
 1983 미국 University of Detroit 경영대학원 졸업 (경영학 석사)
 1991 미국 University of Mississippi 경영대학원 졸업 (경제학 박사)
 2000 육군본부 기획관리참모부 전략기획처 무기정책과장
 2004 육군본부 분석평가단장 (예비역 육군준장)
 현재 경남대학교 법정대학 군사학과 부교수
 관심분야 운영/체계분석, 최적화, M&S, 비용 대 효과분석, 의사결정 등

〈주요 저서 / 논문〉

- The Competitive Implications of Market Share Instability, University of Mississippi (박사학위 논문), 1991
- 방위력개선사업 분석평가제도 발전 방안, 국방대학교 안보학술논집 (18집 2호), 2007
- 창정비 요소개발 비용 산정 방안에 대한 연구, 국방경영분석학회지(31권 2호), 2005
- 육군 시뮬레이터 발전 방향, 국방정책연구 (2001년 가을), 2001
- 한국형 기동장비 정비 소요 분석, 국방경영분석학회지(1998년 가을), 1998