

AHP 기법을 통한 군용차량 개발시 운용자 요구사항 우선순위 설정 연구

이범구^{1*} · 신용철² · 유황빈³ · 조용건¹

¹광운대학교 대학원 방위사업학과 / ²현대로템(주) 기술연구소

³광운대학교 전자정보공과대학 컴퓨터소프트웨어학과

A Study on the Priority of Users' Requirements for the Development of Military Vehicles by Analytic Hierarchy Process

Bumkoo Lee¹ · Yongcheol Shin² · Hwangbin Ryou³ · Yongkun Cho¹

¹Department of Defense Acquisition Program, Kwangwoon University

²Hyundai Rotem Technical Research Center

³Department of Computer S/W, Kwangwoon University

The military vehicles are an inevitable resource that is indispensable to successfully perform modern wars. Military vehicles used in the Korean Army are the copycats of American out-dated military vehicles, but limited to fulfill the specific requirements by the operators. Korean army are nowadays trying to launch a new developmental plan for military vehicles of new concepts by the Korean Army. This article, hence, extracts the necessary factors upon the advancement of military vehicles by the expertises with the operation of military vehicles as well as sufficient experiences about maintenance. Suggesting and setting up the priority, the result makes practical application for the decision of the development of military vehicles.

Keywords: Military Vehicles, Requirements, Necessary Factors, Priority, AHP

1. 서론

오늘날 자동차 관련 기술은 놀라울 정도로 발전되어 현대과학의 총아로서 종합예술품으로 자리매김하고 있고, 이러한 차량들은 단지 사치품으로서가 아니라, 이미 우리 생활 깊숙이 자리하고 있어 없어서는 안 될 일상생활의 필수품이 되었다.

특히, 최근들어 우리의 자동차 기술은 세계 상위권으로서 각국의 자동차 시장에서 그 진가를 유감없이 발휘하여 매출이 계속 증가하고 있는 추세이다.

그러나 한국군이 사용하고 있는 군용차량은 70년대 미군이 개발한 군용차량을 모방생산하여 운용하다가 90년대 후반부터 다시 엔진출력 향상 등 일부를 성능 개량하여 운용하고 있

으나, 아직도 차량에 대한 야전 운용자들의 요구에는 미치지 못하고 있다.

또한, 이라크, 레바논, 아프가니스탄 등에 파병되어 전투지역에서 운용하고 있는 우리의 군용차량은 방호력 및 생존성 면에서 매우 부족하여 파병차량에 한하여 방탄성능을 추가하기 위한 별도의 작업을 수행하거나, 아예 외국 차량을 구매해서 운용하고 있는 실정이다.

다행히 지난 12월 말 2010년도 정부예산안이 국회 예산심의를 통과하였는데, 이 예산 가운데는 향후 우리 한국군이 운용하게 될 새로운 개념의 군용차량을 개발하기 위한 예산도 포함되어 있다.

따라서, 본 논문에서는 현재의 군용차량에 대하여 실제 야

* 연락처 : 이범구, 139-701 서울 노원구 월계1동 447-1 광운대학교 누리관 방위사업학과, Tel : 02-940-5438, Fax : 02-911-1177

E-mail : how055@naver.com

2010년 3월 22일 접수; 2010년 4월 4일 수정본 접수; 2010년 5월 13일 게재 확정.

전에서 운용 및 정비관리 유지경험이 있는 육·해·공군의 전문가들로부터 군용차량 개발시 고려해야 할 운용자 요구사항을 도출하였고, AHP 기법을 이용하여 향후 군용차량 개발시 의사결정에 도움이 될 수 있도록 고려요소의 우선순위를 설정하였다.

2. 의사결정 분석 방법론

의사결정은 조직목표를 합리적으로 달성하기 위하여 판단의 대상이 되는 여러 가지 대안을 마련하고, 그 중에서 특정상황에 가장 적합한 하나의 행동방안을 선택하는 합리적 과정이라고 정의할 수 있다(Min, 2000).

의사결정 기법에는 평가요소가 하나일 경우 적용하는 단일요소 의사결정기법과 평가요소가 다수일 경우 적용하는 다기준 의사결정기법이 있는데, 이중 국방획득사업의 의사결정시에는 주로 다기준 의사결정기법(MCDM : Multi-Criteria Decision Making)을 사용하고, 그 가운데서도 다요소 의사결정기법(MADM : Multi-Attribute Decision Making)을 사용한다. 그 이유는 정책 수립 과정에서 제기되는 의사결정 문제는 평가요소가 다양하고 불확실성이 존재하는 복잡한 문제가 대부분이며 이를 해결하기 위해 중요한 평가요소를 가능한 한 많이 반영하여 최적의 대안을 설계할 수 있기 때문이다(Kang, 2004).

즉, 다요소 의사결정기법(MADM)은 이미 결정된 유한개의 대안들에 대하여 우선순위를 결정하는 방법으로서 평점모형(Scoring Method), 목표달성평가법(GAM : Goal Achievement Method), 계층화분석법(AHP : Analytical Hierarchy Process) 등이 있다(Shin, 2003).

2.1 평점모형(Scoring Method)

평점모형은 의사결정자가 각 평가기준의 상대적 가중치를 부여하고 각 대안들에 대해 기준별 가중치를 고려하여 점수를 매기는 방법이다. 기준별 가중치는 단순히 기준 수에 따라 균등하게 부여하거나 또는 순위의 역순에 따라 가중치를 부여한다. 그 다음은 대안별로 각 기준을 적용할 경우의 평점을 주로 10점 척도로 설문을 통하여 얻고 평점에 가중치를 곱하여 점수가 높은 대안을 선정한다. 이 방법은 매우 간단하다는 장점이 있지만 가중치 순위가 주관적 판단에 의하므로 일관성을 검증할 방법이 없는 것이 단점이다(Lim, 2009).

2.2 목표달성평가법(GAM)

이 방법은 Morris Hill에 의해 개발된 의사결정 기법으로서 비용편익 분석의 한계로 지적되는 측정이 어려운 요인들을 평가에 반영하기 위하여 개발되었다(Lee, 1998). 목표와 평가집단은 설문이나 과거 경험을 토대로 설정하고 목표간 가중치와

평가집단 간 가중치는 전문가의 전문성과 경험을 바탕으로 또는 과거 유사 프로젝트의 의사결정을 참고로 하여 정한다.

목표달성평가법은 개념 이해가 쉽고 계산이 비교적 간단하다는 장점이 있으며 다양한 평가 집단 간의 견해 차이를 조정하는데는 유리하나, 가중치를 객관적으로 산정할 방법을 제시하지 못하는 단점이 있다.

2.3 계층화분석법(AHP)

계층화분석법은 1971년에 Thomas L. Saaty가 제안한 이후로 의사결정 과정에 많이 응용되어 왔는데, AHP는 현실세계의 다양한 영역에서 여러 가지 형태로 적용되고 있으며 계속 발전되고 있다.

AHP는 다요소 의사결정기법의 대표적 방법론으로 무기체계 사업추진시 정책적 의사결정에 많이 사용된다. 의사결정의 목표 또는 평가기준이 다수이며 복합적인 경우, 이를 계층화(hierarchy)하여 주요 기준과 그 주요 기준을 이루는 세부 기준들로 분해하고, 이러한 기준들을 쌍대비교(pair-wise comparison)하여 중요도를 산출하는 분석방법이다. 즉, 다수의 속성들을 계층적으로 분류하여 각 속성의 중요도를 파악함으로써 최적의 대안을 선정하는 기법이다.

본 논문의 연구목적은 현재 군에서 사용중인 차량을 직접 운용하고 정비 및 관리해 본 경험이 있는 군용차량 전문가들로부터 군용차량 신규 개발 시 요구사항을 도출하고, 이를 향후 개발하는 군용차량에 반영될 수 있도록 우선순위를 설정하여 개발 간 의사결정에 도움이 되도록 하는 것이다.

따라서, 논문의 연구방법론으로서 연구목적에 부합하고 군용차량의 기술적·운용적 특성을 반영시키는데 적합한 AHP 기법을 선정 적용하였다.

3. AHP 기법의 이론적 고찰

3.1 AHP 기본원리

AHP가 이론적으로 성공하기 위해서는 이론의 단순성(simplicity)과 복잡성(complexity)을 동시에 만족시켜야 한다. 이론은 개념적으로 아주 간단하여 쉽게 이용할 수 있어야 하며, 동시에 현실 세계의 복잡한 의사결정 문제를 다룰 수 있을 정도의 강건성(robustness)을 갖고 있어야 한다. AHP는 이 두 가지를 충분히 만족시키고 있는 의사결정 지원도구이며 수학적 형태로 나타내는 것보다 쉽게 근본적인 의미를 나타내기 위해 Harker와 Vargas는 다음과 같은 표현을 하고 있다(Harker and Vargas, 1987).

[공리 1] 역수조건(reciprocal condition) : 의사결정자는 동일한 계층 내에 있는 2개의 요인을 짝지어 비교할 수 있어야 하고 그 선호의 강도를 표현할 수 있어야 한다. 이

리한 선호의 강도는 역수조건을 만족시켜야 한다.

[공리 2] **비교가능성(comparability)**: 선호는 제한된 범위 내에서 정해진 척도(bounded scale)에 의하여 표현된다.

[공리 3] **독립성(independence)**: 선호를 표현할 때 판단기준들은 대안들의 성질과 독립적이라고 가정한다.

[공리 4] **기대(expectation)**: 의사결정의 목적에 관한 사항을 계층이 완전하게 포함하고 있다고 가정한다.

공리라고 표현한 위 네 가지는 공리라기 보다는 AHP가 유지되거나 이론적으로 또는 실제 이용의 측면에서 타당성을 가지기 위한 가정이라는 의미에서 공리적(Axiomatic) 가정의 성격을 지닌다.

3.2 AHP의 적용절차

AHP의 적용절차는 크게 문제를 계층화하는 단계와 그 계층을 평가하는 단계로 구분될 수 있다. 문제의 계층화는 의사결정 문제를 분석적으로 파악하는데 도움을 주며, 여기에는 문제 영역의 경험과 지식이 중요하게 작용한다.

(1) 계층구조화

문제를 잘못 정의한 상태에서 올바른 해결책을 찾기는 어렵다. 따라서 AHP에서 가장 중요한 것은 계층구조를 만들어내는 것이다. 계층구조화란 직접적으로 혹은 평가하기 힘든 최종목적보다 단순화하여 측정 혹은 평가가 용이한 복수의 하위목적, 기준, 활동으로 분해하는 작업이다. 하나의 목적에 대한 계층구조에 포함되어야 할 하위목적, 기준, 활동들을 생성해주는 통일된 절차는 없다. 다만 분해된 하위계층은 종합하면 상위계층의 윤곽을 형성할 수 있고 계층 내의 중복(redundancy)이 배제되기만 하면 된다(KDI, 2000).

(2) 계층 평가

계층평가 단계는 문제를 분석적으로 파악한 후 실제로 평가작업을 하는 단계이다. 이 단계는 쌍대비교의 개념에 기초하며 계층의 한 수준에서의 요소들은 인접한 상위수준에 대한 중요성이나 기여도로 상대적인 측면에서 평가된다. 이 비교과정은 요소들의 우선순위가 가중치 산출의 상대적인 척도를 제공한다.

1) 쌍대비교

최종목적에 공헌하는 특성군 $\chi_1, \chi_2, \dots, \chi_n$ 의 최종목적에 대한 상대적 중요도를 AHP에 의해 결정하는 과정을 살펴보자.

χ_1 의 중요도를 ω_1 , χ_n 의 중요도를 ω_n 이라 할 때 특성간의 쌍대비교행렬 A는 아래와 같다.

$$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j}$$

$$A = (a_{ij}) = \begin{pmatrix} w_1 & w_1 & \dots & w_1 \\ w_1 & w_2 & \dots & w_n \\ w_2 & w_2 & \dots & w_n \\ w_n & w_n & \dots & w_n \\ w_1 & w_2 & \dots & w_n \end{pmatrix}$$

행렬 A에서 $\frac{w_i}{w_j}$ 는 j번째 열을 나타내는 요소의 중요도에 대한 i번째 행을 나타내는 요소의 중요도를 의미한다.

a_{ij} 에서는 다음의 관계가 성립한다.

1. $a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$, 단 $a_{ij} \neq 0$
2. x_i 와 x_j 의 중요도가 같으면 $a_{ij} = 1$ 이다.

따라서 행렬 A는 다음과 같은 역수행렬(reciprocal matrix) 형식을 취한다.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & \alpha_{12} & \dots & \alpha_{1n} \\ \frac{1}{\alpha_{12}} & 1 & \dots & \alpha_{2n} \\ \frac{1}{\alpha_{1n}} & \frac{1}{\alpha_{2n}} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

a_{ij} 값은 인간의 주관적 평가에 의해 정해진다. 인간의 주관적 평가는 대상을 몇 단계 정도로 분류할 때 가장 효과적인가에 대해서는 논란의 여지가 많으나 $w_i > w_j$ 일 경우에 대해 Saaty는 그의 경험적 결론으로 $\frac{w_i}{w_j}$ 를 9단계로 나누어서 측정하였다(Saaty, 1986). 이는 인간의 절대적 판단에 의한 자극의 판별 범위는 5~9가지라는 Miller의 “magical number 7 ± 2 (5~9)”와도 일치한다. 쌍대비교에서 사용되는 척도의 범위는 1에서 9까지의 수 또는 이의 역수들로써 <Table 1>과 같다.

Table 1. The measure of importance degree at pair-wise comparison

척도	정의	설명
1	동급	equal importance
3	약간중요	weak importance
5	매우 중요	strong importance
7	시사적 중요	demonstrated importance
9	절대적 중요	absolute importance
2, 4, 6, 8	위에서 정의된 척도들의 중간	
역수	a_{ij} 에 대한 α_{ij} 의 척도	

2) 가중치 계산

행렬 A에 중요도 벡터 $W(\omega_1, \omega_2, \omega_3, \dots, \omega_n)$ 를 곱하면 AW

= nW이 되고, 이 식을 다시(A-nI)W = 0로 변형하면 이는 고유치 문제이다. 이는 선형대수에서 다루어지는 행렬과 이에 대응되는 고유값 및 고유벡터의 관계이다. 일반적으로 n차원 행렬 A에 대하여 n개의 고유치를 얻게 된다. 여기서, n은 A의 고유치, W는 A의 고유벡터이다.

3) 일관성 검증

AHP에서 계층구조의 설계는 비측차적 상호 관련과정이다. 이 과정에서 각 단계와 요소들을 정의하고 설문지를 작성하게 된다. 설문과정에서 모호성이 있을 때는 의사결정자가 잘못된 기준이나 대안을 선정하게 되므로 모든 질문의 의도대로 답할 수 있어야 하며, 또한 일관성이 있어야 한다. 설문의 일관성 여부는 일관성 지수(Consistency Index : CI)와 일관성 비율(Consistency Ratio : CR)을 구함으로써 검증할 수 있다.

일관성 지수는 다음 식과 같이 구할 수 있다.

$$CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$$

여기서, λ_{max} 는 쌍대비교 행렬의 최대 고유치이고, n은 평가 요소의 수이며, 일관성 비율은 다음과 같다.

$$CR = CI / RI$$

RI는 실험치로서 무작위 일관성 지수(Random Consistency Index)를 말하며 행렬의 크기에 따라 값이 비례하는 특징이 있다. 그러나 까다로운 판단 과제에서는 인간의 판단력에는 한계가 있기 때문에 대체로 CR > 0이 되며, CR값이 너무 크면 판단자의 일관성이 지나치게 나쁘다고 판단되어 가중치를 분석하기가 곤란하게 된다.

Table 2. RI price by matrix size

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

<Table 2>는 행렬에 따른 RI값을 보여주는데, 위의 식 CR = CI/RI 을 통하여 구한 값이 0.1이하일 경우에는 일관성이 있고, 0.2이상일 경우는 일관성이 없으며, 그 사이 값일 경우에는 목과할 정도이다(Saaty, 2001).

4. AHP 기법 적용

4.1 군용차량 개발시 고려요소 도출

군용차량 개발시 고려해야 할 요소들을 도출하기 위해 방위력개선사업 전문가, 육군 군수학교에서 기능장 과정 교육중인 상사이상 부사관 및 준사관, 해·공군의 함대·비행기지에서

차량 운용 및 정비 담당자, 국과연의 개발자 등 56명과 수차에 걸친 브레인스토밍 및 설문을 통해 의견을 수렴하였다.

그 결과 도출한 군용차량 개발시 고려요소는 편의성, 작전 운용성, 방호 및 생존성, 정비성, 계열화·모듈화, 경제성, 성능, 신기술 적용 등 8개 요소이다.

4.2 군용차량 개발요소 계층구조 설계

<Figure 1>에서와 같이 군용차량 개발에 있어 야전에서서의 운용성 향상, 차량의 목적에 따른 작전 요구성능 만족, 차량개발 정책에 많은 영향을 끼치는 확장성/비용으로 대분류를 하였다. 또한 각 대분류 항목에 대하여 세부항목들을 분류하였는데 야전운용성 향상은 작전운용성, 편의성, 정비성으로 분류하였고, 작전 요구성능 만족은 성능, 방호/생존성, 신기술 적용으로 분류하였다. 마지막으로 개발 정책에 많은 영향을 미치는 확장성/비용은 계열화·모듈화와 경제성으로 분류하였다.

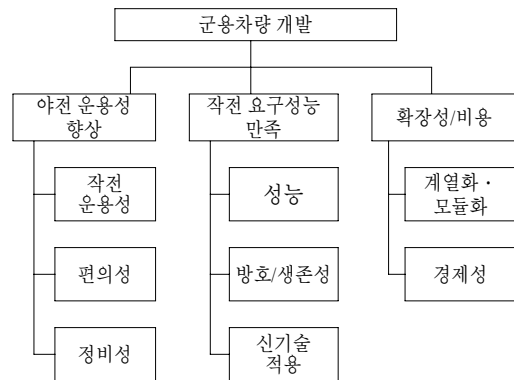


Figure 1. The structure of development factors of military vehicles

(1) 작전 운용성

군용차량의 작전운용성은 때와 장소에 구애됨이 없이 상시 운용이 가능해야 하며, 어떠한 지형 및 지역, 기상 조건하에서도 이상없이 차량으로서 제기능을 발휘해야 함을 의미한다. 즉, 작전지속능력으로서 이는 군의 작전임무수행에 대한 성공과 실패에 직접적인 영향을 줄 수 있는 중요한 요소 중 하나이다. 대체로 운용여건이 양호한 상태에서 운용하게 되는 민간차량과는 달리 군용차량은 각종 악조건 하에서도 간단(間斷) 없이 전천후 사용이 가능해야 하는 것이다.

(2) 편의성

편의성은 군용차량 운행시 운전자로 하여금 사용상의 불편 또는 편리성을 의미하는 것으로서 장시간 그리고 야전에서 운행시 피로감과 불편감이 가급적 적게 나타나도록 설계되고 제작되어야 한다. 전투원들이 차량탑승 및 차량을 운용함으로써 불필요하게 피로감이 증대되고 사기가 저하되어 정작 필요한 시기에 전투력 발휘에 지장을 초래할 경우 비전투 손실이 발생될 수 있기 때문이다.

(3) 정비성

정비성은 군용차량이 임무수행을 위한 지속적 사용성으로서 차량운용 간 고장이 나더라도 그 빈도가 적어야 하며, 또한 고장부위에 대하여 빠른 시간 내 수리부속이 조달되어 정비가 이루어져서 정상 사용 가능한 상태로 복구되어야 함을 의미한다. 이를 위해서는 설계단계부터 각 구성품의 배치 위치 및 순서, 정비단계, 정비인력 및 시설, 정비공구 및 장비 등이 치밀하게 검토 및 계획되고 개발되어야 한다.

(4) 성능

성능은 군용차량이 임무수행을 위해 요구되는 능력으로서 이는 수요자로부터 소요제기시 운용개념과 더불어 작전운용 성능으로 최대한 정량화 표현된다.

(5) 방호 및 생존성

군용차량은 임무수행 및 차량특성을 고려하여 전후좌우상하 모두 방탄능력이 있어야 하며, 특히 하부는 지뢰이상의 위력으로부터 방호되어야 한다. 또한 화생방전에서도 보호가 될 수 있도록 개발되어야 한다.

(6) 신기술 적용

민간차량의 경우 기술속도가 매우 빨라 거의 매년 새로운 기술이 적용된 차들이 출시되고 있으나, 군용차량의 경우 수명연한이 길기 때문에 신기술을 적용하기가 쉽지 않으므로 신규개발시 예측 가능한 미래기술을 최대한 적용하여 개발해야 함을 의미한다.

또한, 민간차량 중에는 군용차량에서 요구하는 주요 핵심 성능중 일부 능력을 구비한 차량들이 있을 수 있으므로 이들 중 운용가능 여부를 판단하여 대체 가능한 차량일 경우 비용대 효과분석과 운용목적을 고려하여 민간차량 사용 여부를 결정하여야 한다.

(7) 계열화 · 모듈화

계열화 · 모듈화는 군용차량의 유지 및 관리 등 군수지원의 원활성을 의미한다. 현재 운용중인 각종 차량들도 기본 플랫폼을 용도에 맞게 개조하여 다양하게 운용하고는 있으나, 단순한 것만 계열화가 가능하고 유도 무기체계 같은 정밀장비를 탑재 운용하기에는 제한이 된다. 그러므로 향후 개발되는 군용차량은 현대전에 부합하고, 다양한 정밀무기체계를 탑재하여 운용이 가능하도록 개발해야 한다.

(8) 경제성

제한된 국방예산으로 무기체계를 획득 및 운영 유지하기 위해서는 경제성을 고려하지 않을 수가 없다. 성능은 우수하되 가격은 저렴해야 한다. 즉, 경제성은 획득비용과 운영유지비가 저렴해야 함을 의미한다.

4.3 설문조사

설문은 신뢰성있는 자료확보를 위해 전 · 후방의 각급부대에서 군용차량을 직접 운용 및 정비 관리해 본 경험이 있는 전문가들을 대상으로 실시하였는데, <Table 3>과 같이 육 · 해 · 공군본부의 소령급이상 관련 병과 및 특기자, 육군군수학교에서 기능장 과정 교육중인 상사이상 부사관 및 준사관, 해 · 공군의 함대 · 비행기지에서 차량 운용 및 정비 담당자, 방위사업청에서 획득 관련 업무 종사자 등 300명을 대상으로 설문을 실시하여 이 가운데 236명으로부터 설문지를 회수하였다.

AHP 설문은 결과가 유효화되기 위해서는 일관성 유지가 매우 중요하므로 설문을 실시하기 전에 설문취지 및 설문요령 등에 대하여 충분한 설명 및 이해를 시킨 후 실시하였다.

Table 3. The subject of questions and collection state

구 분	계	육군	해군	공군	방사청
대상	300명	100	90	70	40
회수	236명	79	73	59	25
설문 방법	설문방법 사전 설명	지역별 대표자를 통한 간접 설문지 작성			개별 방문 작성

설문지는 8개요소를 쌍대 비교할 수 있도록 9점 척도로 구성하였다.

5. 설문결과 분석

수집된 설문을 분석한 결과 요구되는 일관성 비율에 적합한 설문수는 177개로 평가되었고, <Table 4>와 같은 결과를 얻었다. 설문결과는 각군의 특성을 고려하여 육 · 해 · 공군으로 나누었는데, 육군의 경우는 주로 장교집단인 육군본부(20명)와 차량관련 운용 및 정비관리 실무자 집단인 군수학교(30명)로 구분하였으며, 해군의 경우는 순수 해상작전을 수행하는 해군 집단(10명)과 상륙작전 수행부대인 해병대(33명)로 구분을 하였다. 공군(59명)과 방위사업청(25명)은 조직 내 구분이 불필요하므로 집단을 그대로 유지하여 분석을 실시하였다.

5.1 전체 종합 우선순위

군용차량 개발 시 고려요소의 우선순위를 AHP 기법을 이용하여 분석한 결과 전체적으로 볼 때 <Table 5>와 같이 방호 및 생존성이 가장 높게 나타났으며, 이어서 성능, 작전 운용성, 정비성, 계열화 · 모듈화, 신기술 적용, 편의성, 경제성 순으로 나타났다.

Table 4. The valuation result about importance of development factors for military vehicles

A항	A가 더 중요				비슷	B가 더 중요				B항
	절대적	확실히	매우	약간		약간	매우	확실히	절대적	
작전운용성	3	13	50	40	52	15	40	0	0	편의성
작전운용성	1	1	33	48	65	6	18	2	3	정비성
작전운용성	0	0	9	18	97	33	16	4	0	성능
작전운용성	0	0	5	10	34	39	50	27	12	방호/생존성
작전운용성	3	11	25	41	65	21	7	3	1	신기술 적용
작전운용성	1	4	33	28	79	18	10	3	1	계열화/모듈화
작전운용성	6	13	48	56	41	9	4	0	0	경제성
편의성	0	7	18	20	66	24	23	13	6	정비성
편의성	0	0	3	6	40	49	53	20	6	성능
편의성	0	2	2	4	11	20	60	55	23	방호/생존성
편의성	0	8	8	29	72	29	19	10	2	신기술 적용
편의성	0	0	14	30	67	17	28	15	6	계열화/모듈화
편의성	0	9	35	61	44	14	8	5	1	경제성
정비성	1	3	10	14	53	57	28	7	4	성능
정비성	2	2	3	6	29	30	59	34	12	방호/생존성
정비성	5	5	26	44	50	28	14	3	2	신기술 적용
정비성	3	2	28	35	75	15	12	3	4	계열화/모듈화
정비성	6	13	32	68	42	8	8	0	0	경제성
성능	0	4	2	9	47	36	38	35	6	방호/생존성
성능	5	13	24	49	69	13	4	0	0	신기술 적용
성능	5	7	30	33	84	17	1	0	0	계열화/모듈화
성능	13	11	48	61	39	4	1	0	0	경제성
방호/생존성	15	51	54	31	22	3	1	0	0	신기술 적용
방호/생존성	14	38	52	26	40	5	1	0	1	계열화/모듈화
방호/생존성	35	43	51	22	21	5	0	0	0	경제성
신기술 적용	0	0	9	25	102	21	15	2	3	계열화/모듈화
신기술 적용	4	8	20	46	74	15	8	0	2	경제성
계열화/모듈화	7	7	23	35	92	9	2	1	1	경제성

5.2 육군의 설문결과

군용차량을 가장 많이 사용하는 육군의 경우 육본에 근무하는 소령급이상 장교들을 대상으로 군용차량 개발시 고려요소의 우선순위에 대한 설문을 실시한 결과 <Table 6>과 같이 방호 및 생존성, 성능, 정비성 순으로 반응을 보였으며, 가장 순위가 낮은 것은 신기술 적용이다. 군수학교의 운용 및 정비관리 업무를 담당하는 부사관 및 준사관 등 간부들을 대상으로 설문을 실시한 결과 방호 및 생존성, 작전운용성, 성능 순으로 나타났으며, 가장 순위가 낮은 것은 경제성이다.

방호 및 생존성은 두 집단 모두 우선순위가 가장 높게 나타났는데, 이는 최근 들어 실시된 해외 파병 경험의 영향이라 보인다. 실제 2010년 아프가니스탄에 파병되는 군은 지뢰 및 급조폭발장치(IED) 방호가 가능한 미군차량을 구매하는 것으로 추진하고 있다.

장교집단인 육본에서는 작전운용성보다는 정비성에 높은 중요도를 보인 반면, 군수학교에서는 정비성보다는 작전운용성에서 높은 반응을 보였다.

육군의 표본집단인 육본 및 군수학교에서 보인 우선순위는

Table 5. The result of questions and Priority Comparison

비교항목	전체종합	
	가중치	순위
편의성	0.081	7
작전 운용성	0.136	3
방호 및 생존성	0.261	1
정비성	0.120	4
계열화·모듈화	0.097	5
경제성	0.062	8
성능	0.155	2
신기술 적용	0.089	6

Table 6. The result of questions by Army and Priority Comparison

비교항목	육군본부		군수학교	
	가중치	순위	가중치	순위
편의성	0.064	7	0.069	5
작전 운용성	0.151	4	0.188	2
방호 및 생존성	0.228	1	0.323	1
정비성	0.160	3	0.098	4
계열화·모듈화	0.102	5	0.056	7
경제성	0.072	6	0.041	8
성능	0.164	2	0.160	3
신기술 적용	0.058	8	0.064	6

Table 7. The result of questions by Navy and Priority Comparison

고려요소	해군		해병대	
	가중치	순위	가중치	순위
편의성	0.101	5	0.087	7
작전 운용성	0.123	4	0.112	5
방호 및 생존성	0.213	1	0.233	1
정비성	0.095	6	0.132	4
계열화·모듈화	0.094	7	0.138	3
경제성	0.088	8	0.039	8
성능	0.148	2	0.169	2
신기술 적용	0.138	3	0.089	6

전체종합에서 나타난 순위그룹(1위, 2~4위, 5~8위)과 큰 차이가 없음을 볼 수 있는데, 군용차량의 대부분을 사용하고 있는 육군에서 고려하고 있는 군용차량 개발시 운용요원들의 요구사항은 전체종합 결과와 유사함을 알 수 있다.

5.3 해군의 설문결과

군용차량 개발시 고려요소의 우선순위에 대하여 <Table 7>

Table 8. The result of questions by Air Force, DAPA and Priority Comparison

고려요소	공군		방위사업청	
	가중치	순위	가중치	순위
편의성	0.092	4	0.070	8
작전 운용성	0.107	3	0.135	4
방호 및 생존성	0.362	1	0.208	1
정비성	0.089	6	0.145	3
계열화·모듈화	0.082	7	0.109	5
경제성	0.054	8	0.076	7
성능	0.123	2	0.163	2
신기술 적용	0.090	5	0.092	6

에서와 같이 1위는 방호 및 생존성을, 2위는 성능을, 8위는 경제성을 해군과 해병대가 동일한 반응을 보인 반면, 그 외 요소들은 차이가 있음을 보여주고 있다.

즉, 해군에서는 신기술 적용을 3위로, 작전운용성을 4위로 중요도가 높은 반응을 보인 반면, 해병대에서는 동일요소들에 대하여 각각 6위와 5위로 낮게 보았다.

편의성과 정비성, 계열화·모듈화에 대해서도 해군은 5, 6, 7위로 반응을 보인 반면, 해병대에서는 각각을 7, 4, 3위로 반응을 보여 우선순위 그룹에 대한 편차가 크게 나타났다.

전체종합 순위와 비교시 해군은 방호 및 생존성, 성능, 경제성 등 3개 요소가 동일순위를 보인 반면, 해병대는 방호 및 생존성, 성능, 정비성, 신기술 적용, 편의성, 경제성 등 6개 요소가 동일 순위를 보였다.

즉, 해상작전을 주로하는 해군과 지상작전을 포함한 상륙작전을 수행하는 해병대간에는 차이가 있음을 볼 수 있다.

5.4 공군, 방위사업청의 설문결과

<Table 8>에서와 같이 공군과 방위사업청에서 나타난 우선순위 1번인 방호 및 생존성은 앞에서 육군과 해군의 표본집단에서 보여준 반응과 동일하다.

전체종합 순위와 비교 시 공군은 방호 및 생존성, 성능, 작전 운용성, 경제성 등 4개 요소가 동일순위를 보였고, 방위사업청은 방호 및 생존성, 성능, 계열화·모듈화, 신기술 적용 등 4개 요소에서 동일순위를 보였다.

그런데, 공군에서 보인 우선순위 4, 5위인 편의성과 신기술 적용은 전체종합 결과에서는 각각 7위와 6위로 다소 낮은 순위를 보인 것과 차이가 있다.

반면에 방위사업청에서 보인 우선순위 그룹(1위, 2-4위, 5-8위)은 전체종합 결과와 유사하다.

즉, 기술군임을 강조하며 공중작전을 주로하는 공군은 지상작전을 수행하는 육군과는 차이가 있으나, 해상작전을 주로하는 해군과는 유사함을 볼 수 있다.

5.5 소결론

위에서 각 군별로 차이를 보인 중요도는 군별 작전형태 및 임무수행 특성상 나타난 결과로서 이를 고려하여 각 군별로 군용차량을 따로 개발한다는 것은 낭비이며, 아무런 의미가 없다. 다만 종합된 결과를 고려하여 향후 군용차량 개발시 우선순위를 적용함이 타당하다 하겠다.

설문결과를 분석해보면 한국군의 해외파병 기회 증가로 방호 및 생존성을 가장 중요한 요소로 평가하고 있으며, 그 다음 순으로 차량의 운용목적에 따른 성능과 작전 운용성이 중요하게 평가되었다.

반면에 획득비용, 유지비용 등 경제성이 상대적으로 덜 중요하게 평가된 것은 비용이 소요되더라도 생존성, 기동성 등 우수한 성능을 가진 군용차량의 필요성을 반증한다고 볼 수 있다.

6. 결론

본 논문에서는 군용차량에 대하여 권위있는 각급 부대의 운용 및 정비 관리 유지 전문가들로부터 군용차량 개발시 고려해야 할 요소들을 도출하였고, AHP(계층화 분석법)를 이용하여 군용차량 개발시 고려요소의 우선순위를 설정하였다.

연구결과 군용차량 개발시 고려되어야 할 요소는 8개 요소로서 이들의 우선순위는 방호 및 생존성, 성능, 작전 운용성, 정비성, 계열화·모듈화, 신기술 적용, 편의성, 경제성 순으로 향후 군용차량 개발시 의사결정에 많은 도움이 될 것으로 본다.

본 논문의 제한사항으로 군용차량 개발시 고려요소 도출 및 이에 대한 우선순위 설정을 위해 군용차량 운용 및 정비관련 종사자 위주의 전문가 집단을 표본으로 조사를 함으로서 군용

차량 설계 및 개발, 제작과 관련된 집단과 실제 전장에서 운용 중인 해외파병 요원들의 경험적 의견을 본 연구에 충분히 반영시키지 못하였다. 따라서 향후 군용차량의 설계 단계부터 제작, 운용, 정비, 폐기 단계까지 이르는 모든 관계자의 의견이 고루 반영될 수 있도록 표본조사의 대상범위를 관리집단, 개발집단, 운용집단 등으로 대폭 확대하여 연구가 지속되길 기대한다.

참고문헌

- Min, G. H. (2000), The principles of business administration, *Trade Business Administration Co.*, 175-176.
- Kang, J. G. (2004), A Study on the Selection of Acquisition Method for the Product Improvement weapon systems, *Korea National Defence University*, 20-22.
- Shin, Y. G. (2003), R&D Prioritization for Nuclear Power Plant Operation Using the Analytical Hierarchy Process, *Ajou University*, 3-11.
- Lim, S. H. (2009), A Study on the Multi-Criteria Decision Making for Effect Analysis and Decision Making of Weapon System, *Korea Institute of Military Science and Technology*, **12**(5), 557-562.
- Lee, S. M. (1998), Analytic Hierarchy Approach for Transport Project Appraisal : An Application to Korea, The University of Leeds, Institute for Transport Studies.
- Harker, P. K. and Vargas, L. G. (1987), The theory of ratio scale estimations : Saaty's Analytical Hierarchy Process, *Management Science*, **133**(11).
- A Study of Multi-Criteria Decision Making, Korea Development Institute (2000)
- Saaty, T. L. (1986), Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process, *Management Science*, **32**(7).
- Saaty, T. L. (2001), Decision Making with Dependence and Feedback : The Analytic Network Process, RWS Publisher.