

편익분석을 통한 주력전차의 개발방향에 관한 연구

이 헌준* 채 승미* 배 준우* 박 준호**

A Study on Developing 「MBT」 by Benefit Analysis

Lee, Hun Jun*

Chae, Seung Mi*

Bae, Jun Woo*

Park, Joon Ho**

내용목차

1. 서론
2. 주요국 주력전차의 비교분석
3. 주력전차의 편익분석 - 차세대 전차개발의 방향
4. 결론

* 성균관대학교 시스템경영공학과

** 성균관대학교 과학기술연구소 수석연구원

편익분석을 통한 주력전차의 개발방향에 관한 연구

A Study on Developing 「MBT」 by Benefit Analysis

Abstract

Defense Industry should consider market needs in order to have a competitive edge in product development. The purpose of this study is observing the characteristics of MBT(Main Battle Tank) as a product, analysing the importance of core benefits and proposing new concepts to develop MBT that is more competitive than the other nations' MBT. We applied AHP to calculate the weight of each benefit, and then made a perceptual map. The perceptual map showed new market segments and also new benefits which have been not met yet.

<Key Words>

Core Benefit Analysis, Perceptual Map, AHP, MBT Development

1. 서론

전차산업은 방위산업분야의 주요한 부분으로 다음과 같은 특징을 갖고 있다 [5].

첫째, 수요 독점적 시장구조이다. 방위산업체에서 생산하는 방산물자의 수요자는 국가가 유일하며, 정부가 공급업체의 지정 및 생산량 등을 결정할 권리를 갖고 있다. 따라서 방산물자의 최종수요와 매출액 등 방위산업체의 생산활동은 정부의 정책에 큰 영향을 받게 된다. 또한 이와 같은 특징은 수요독점자인 정부에게 가격결정에 우월한 위치를 부여한다.

둘째, 방위산업은 전략환경과 전쟁수행방식에 적합하도록 최첨단의 과학 기술을 필요로 하는 기술집약적인 산업이며, R&D의 중요성이 매우 높은 산업이다. 현대에는 과학기술의 발전 속도가 더욱 가속화되고 R&D 투자규모가 더 커짐에 따라 김재오[2]는 보다 정량적인 기술예측을 통한 무기체계개발의 중요성을 강조하고 있다.

셋째, 방위산업은 전후방 과급효과가 큰 산업이다[3]. 국방에 대한 연구개발활동은 민간 기업의 상업화에 주요한 역할을 하는 경우가 많다.

넷째, 일반산업의 경우 수요가 없을 경우 생산라인을 폐쇄하여 불필요한 고정비를 최소화하는 것이 당연하지만, 방위산업은 방산물자의 생산이 완료된 후에도 유사시에 대비하여 생산라인을 유지해야 한다. 방위산업은 경제적인 논리 이외에 안보측면의 전략적 고려가 필요한 산업이기 때문에 기업으로써는 불필요한 유휴생산설비를 유지해야하는 결과를 초래한다. 따라서 기업의 입장에서는 가급적 안정적인 생산량을 확보하는 것이 중요하며 이의 일환으로써 해외시장으로의 확장까지 필요하다.

제품을 개발하는 과정에 초점을 맞추어 살펴보면 전차산업과 일반산업은 다음과 같은 매우 큰 차이가 존재한다.

첫째, 시장에서의 경쟁을 전제하지 않는다. 서두에서 살펴본 바와 같이 전차산업은 시장에서의 수요가 정부로 한정되어 있기 때문이다.

둘째, 전차개발 시 고려해야 할 사항이 비교적 명백하다. 1915년 세계 최초의 전차 "Little Willie"가 등장한 이후 세 가지 측면 즉, 화력, 기동력, 방호력의 강

화를 목적으로 개량, 개발되었다.¹⁾ 한기상[8]도 제2차 대전 후 냉전기에 동·서 진영 간에 기동력, 화력, 방호력 분야에서 경쟁적으로 발전해왔다는 점을 지적하고 있다.

위의 두 가지 특징은 전차산업의 시장지향성을 약화시키는 결과를 초래했다. 즉, 시장에서의 경쟁을 전제로 개발되지 않았고 개발방향에 대해 비교적 공감대가 형성되어 있었기 때문에 민수용 산업제품들에 비하여 시장 니즈를 반영하는 면에서 적극적이지 않았다. 그러나 현대의 방위산업체는 수요의 확대를 위해 해외시장의 필요성이 높아지고 있으며, 지역특성에 부합하는 성공적인 제품개발을 위해서는 시장지향성은 높아져야한다[1][9][11][12].

과거 우리나라의 경우 다른 국가(대부분 미국)의 무기체계를 그대로 받아들인 후 국산화하는데 초점을 두었지만, 현재는 기술수출국으로 가는 길목에 서 있다. 특히 최근 실전에 배치되고 있는 K-2와 같은 전차는 미국, 독일, 프랑스, 영국, 러시아, 중국 등의 전차와 비교해도 충분한 경쟁력을 갖고 있다는 평가이다.

따라서 해외시장에서의 경쟁을 고려하면 ‘기술력’ 이외에 ‘시장지향성’의 중요성은 더욱 강조된다. 본 연구에서는 기존의 전차들의 핵심편익에 대하여 분석하고, 충족되지 못한 편익의 영역을 확인하여 차세대 전차시장에서 높은 성과를 낼 수 있도록 개발방향을 제시하는 것이 목적이다.

이를 위하여 본 연구에서는 기동력, 화력, 방호력을 전차의 핵심편익으로 파악하여 미국의 ‘M1A2 SEP’, 영국 ‘Challenger 2’, 독일의 ‘Leopard 2 A6 ex’, 프랑스의 ‘Leclerc’, ‘러시아 ‘T-90’, 중국 ‘Type-98’ 등의 전차와 차후 한국에 배치될 ‘K-2’를 분석대상으로 하였다. 계량적 분석은 다음과 같은 절차로 수행되었다. 즉, 설문조사 결과를 바탕으로 AHP(Analytic Hierarchy Process) 분석을 하여 편익의 가중치를 도출하고 핵심편익 및 그 하위편익들에 대한 중요도를 도출하였다. 그 후, 편익기준으로 시장세분화를 하여 새로운 전차의 포지셔닝을 설정하였다.

1) 방위사업청 홈페이지 > 무기 체계 자료실 > 기동무기체계 > 제1절-1

2. 주요국 주력전차의 비교분석

2.1 전차설계 시의 고려요소²⁾³⁾

무기체계의 설계 시, 가장 중요한 요소는 전차전 양상 및 운용될 장비의 전장 환경을 고려하여 이에 적합한 무기로 설계하는 것이 중요하다. 그 이유는 설계된 무기체계가 과대 또는 과소 설계된다면 불필요한 비용이 지불되고, 유사시 원활한 성능을 발휘하지 못하여 국가안보에 위협요소로 작용할 수 있기 때문이다. 따라서 무기체계의 요구 시에는 미래의 전쟁양상과 운용될 시기의 작전환경을 고려하여 최적의 요구를 함으로서 그에 적합한 설계가 반영되도록 하는 것이 중요하다.

또한 전차에 위협을 줄 수 있는 장비는 전차, 헬기, 곡사포, 박격포, 장갑차, 보병 등이며, 탄약은 전차포탄, 로켓탄, 미사일, 지능탄, 화생방, 대전차화기, 지뢰 등이 있다. 이를 비율별로 표시하면 전체 예상되는 위협을 100으로 보았을 때, 적 전차 38%, 무장헬기 21%, 지상발사 유도무기 13%, 고정익 항공기 10%, 곡사포 10%, 대전차 지뢰에 의한 위협이 8% 정도이다.⁴⁾

이러한 요소들을 고려하여 전차의 요구 성능을 결정하게 되며, 방호력의 경우 전차의 전면은 적의 대구경 전차포탄 방호, 측면의 경우 승무원실과 비승무원실을 구분하여 방호력을 설정하고, 상부는 주 위협이 되는 성형작약자탄, 헬기발사 AP탄 방호, 곡사포탄 파편 방호, 전차 하부 중 승무원실은 대전차지뢰 방호, 비승무원실은 대인지뢰 방호 같은 요구조건을 설정하여 설계에 반영한다. 이러한 전차의 방호력 성능은 바로 생존력과 직결되며, 방호력은 생존력이란 등식이 성립된다고 할 수 있다.

정리하면, 전차의 편익은 크게 세 가지로 구분된다.

1) 화력

화력은 전차에 탑재된 총포 등의 무기의 위력을 말한다. 화력에 영향을 미치는 요소는 매우 다양하다. 동구권에서는 다른 편익을 무시하고 화력만 높인 전차

2) 방위사업청 홈페이지 > 무기 체계 자료실 > 기동무기체계 > 제1절-22

3),4) 이대진(2003), 『문답으로 이해하는 전차이야기』

들을 주력전차로 할 정도로 매우 중요한 편익이다. 화력이라는 편익기준에 가장 큰 영향력을 갖는 요소인 주포의 크기는, 제1세대 전차에서는 90mm의 주포, 제2세대는 100mm, 제3세대는 120mm의 순서로 발전해 왔다.

주포 외에도 화력에 영향을 주는 요소는 다양하다. 그 중 몇 가지를 살펴보면, 전차포의 유효사거리, 주포에서 발사되는 포탄의 종류, 포탄의 장갑 관통력, 발사된 포탄의 정확도, 자동장전장치 채택 여부, 야간사격의 헌터-킬러 기능 등의 탑재 여부, 주포 외의 무기탑재 등이 있다. 본 연구에서는 중요한 일곱 가지를 선별하여 분석에 사용하였다(<표 1>참조).

2) 기동력

기동력은 전투상황에 따라 재빠르게 병력이나 무기, 장비 따위를 이동시킬 수 있는 능력을 말한다. 2세대 전차 이후 전차의 기동력을 높이려는 노력과 연구가 계속되었으며, 이러한 노력의 결과로 기동력을 중시하여 설계된 3세대 전차들이 많이 운용되고 있다. 기동력의 중요성이 증대된 이유는 대전차 무기의 발달속도가 전차방호력의 발전속도를 앞섰고, 방호력의 발전만으로는 개량된 대전차 무기에 당할 수밖에 없었다. 따라서 방호력만을 높여서 대전차 무기에 대응하기 보다는 기동력의 측면을 발전시켜 대전차 무기에 대응하는 방식이 대두되었다.

전차의 기동력을 결정하는 요소는 매우 다양하다. 중요한 몇 가지를 정리하면, 전차의 중량, 항속거리, 최대등판 가능경사, 연료의 적재량 및 연비, 항법장치, 도하 가능수심, 수직 장애물 통과 정도, 엔진의 출력, 최대속도, 서스펜션 등이다. 본 연구에서는 중요도가 높은 여섯 가지를 선별하여 분석에 사용하였다(<표 1>참조).

<표 1> 전차설계 시 고려해야할 주요 편익 및 세부 요소

화 력	주무장	기 동 력	엔진출력	생 존 성	화생방방호
	탄약장전		최고속도		능동방호
	탄약적재		도하		레이저경고장치
	자동탐지/추적		자세제어		피아식별장치
	포/포탑구동		현수장치		보조동력장치
	열상장치		항법장치		
	동적포구감지기				

3) 방호력(생존력)

방호력과 생존력은 사전적 의미로는 다르지만 전차의 경우 적의 공격으로부터 막아 지켜서 승무원을 보호하는 것을 말한다. 방호력도 기동력과 마찬가지로 2세대 전차 이후에 관심이 증대되었으며, 3세대 전차의 특징이 능동방호, 복합장갑 등일 정도로 중요성이 매우 커졌다. 화력이나 기동력의 편익과는 다르게 방호력은 물리적 충격에 대한 방호 정도를 나타내므로 영향을 주는 요소가 상대적으로 적다. 이번 조사에서는 2.5세대 이후 전차의 방호력에 관한 특징들을 중심으로 조사를 실시하였다.

2.2 미래형 전차의 발전방향

한기상[8]은 세계 각국의 전차 발전 동향을 다음과 같이 분석하였다.

첫째, 전쟁의 승리의 근간에는 전차를 포함하는 기갑부대가 결정적인 역할을 한다. 걸프전, 아프간전, 이라크전에서 보는 바와 같이 전쟁에서 이러한 것이 확인되었다. 이는 전차만이 갖는 고유특성인 기동력, 화력 및 방호력 성능 때문에 가능하며 이러한 특성의 우선순위나 비중은 운용국가의 교리와 그 시기의 기술 수준에 영향을 받을 수는 있으나, 주력전차로서의 고유특성은 제2차대전 이후 크게 변화된 것이 없다. 즉 기갑핵심전력으로서 전차의 위상은 변하지 않았으며, 향후에도 계속 중요한 역할을 수행할 것이 확실시 된다.

둘째, 1991년도 걸프전에서의 전차전은 전차의 성능우위에 의한 일방적인 사냥에 가까운 교전이었으며, 각종 정보의 우위를 이용하여 적과 조우전 선제 타격을 가함으로써 대세를 제압한 후 지상의 전투병력을 투입함으로써 작전을 마무리 짓는 기술전의 승리로 볼 수 있다.

셋째, 국제적 정치, 환경의 변화에 따라 전차전을 치를 기회가 줄어드는 반면 작전지역은 다양해지고 있다. 또한 미국 등 선진국의 경우 원거리 감시, 정찰수단과 장거리 정밀 타격무기의 사용빈도가 늘어나고 있다. 하지만 보병이 진격하여 적지를 점령시 보병만으로는 적의 기관총을 극복하는데도 한계가 있으며, 이런 이유에서 전차와 같이 기동력, 화력 및 방호력을 갖는 장비를 아직도 필요로

하고 있다.

넷째, 앞으로의 전차 개발 및 개량은 기존장비를 효율적으로 개량하면서 미래의 디지털 전장환경을 고려하여 발전되고 개발되어야 할 것이다.

다섯째, 향후 국내 전차체계의 발전방향은 중·장기적 차원에서 무기체계의 발전전망을 예측하고 이를 바탕으로 설정된 핵심기술과 품목의 개발을 통하여 점진적인 성능개량을 통하여 경제적으로 전력을 유지시키는 계획으로 발전되어야 할 것으로 판단된다.

위의 요약에서 볼 수 있듯이 미래의 전장환경에서도 전차의 필요성은 절대적이며 기존의 핵심편익인 화력, 기동력, 방호력의 편익차원만을 고려하지 않은 새로운 편익 차원, 예를 들면 전자전 등에 더욱 능동적으로 운용, 배치될 수 있는 전차의 개발이 필요하다.

2.3 주요국의 주력전차

우리나라의 전차들과 경쟁관계에 있는 각국의 주력전차에 대해서 3가지 핵심 편익인 기동력, 화력, 방호력 측면에서 살펴보면 다음과 같다.

1) 대한민국 < XK2 >⁵⁾

(1) 기동력

K-2 전차의 최대엔진출력 1,500hp이며, 최고속도는 72km/h이다. 또한 잠수도하장치를 이용하여 4.1m깊이의 도하가 가능하며, 반능동형 유기압 현수장치가 장착되어 지형이 험난한 전장환경에서도 우수한 전투력과 기동력을 발휘할 수 있다. 항법장치로는 관성항법과 GPS를 동시에 사용하고 있다.

(2) 화력

기본적으로 K-2 전차에는 120mm포를 장착하고 있으며, 자동포탄탑재 방식을 채택함으로써 승무원의 수를 3명으로 줄였다. 그리고 총 48발의 탄약적재가 가능하며 자동탐지 및 추적기능을 갖추고 있다. 포/포탑의 구동방식은 전기식을 채택하고 있으며 2세대 열상장치와 동적 포구장치기를 갖추고 있다.

5) 출처: http://ko.wikipedia.org/wiki/K2_%ED%9D%91%ED%91%9C

(3) 방호력

K-2 전차는 화생방 방어장비로 양압장치를 채용하여 집단방호가 가능하게 되었으며, 탐지센서와 중앙통제기, 대응장치로 구성이 된 능동방호장치를 갖추고 있다. 그리고 레이저 경고장치와 피아식별장치 및 보조동력장치를 장착하여 방호력을 대폭 향상시켰다.

2) 미국 < M1A2 SEP >⁶⁾

(1) 기동력

M1A2 SEP 전차의 최대엔진출력 1,500hp이며, 최고속도는 67.6km/h이다. 도하 깊이는 1.98m이며 자세제어장치는 없다. 현수장치로는 토션바식을 사용하고 있으며, 관성항법과 GPS를 동시에 사용하고 있다.

(2) 화력

M1A2 SEP 전차에는 기본적으로 120mm포를 장착하고 있으며, 포탄탑재방식은 수동식이다. 그리고 총 40발의 탄약적재가 가능하며, 포/포탄의 구동방식은 전기유압식을 채택하고 있다. 기존의 M1A1 전차와 M1A2 전차에 탑재되어있던 1세대 열상장치는 M1A2 SEP 전차에서 2세대 열상장치로 향상되었다.

(3) 방호력

M1A2 SEP 전차는 화생방방호가 가능하고, 보조동력장치가 장착되어 있다. 하지만 능동방호가 불가능하고 레이저경고장치, 피아식별장치는 장착되어 있지 않다.

3) 러시아 < T-90 >⁷⁾

(1) 기동력

T-90 전차의 최대엔진출력 1,000hp로 주요국의 탱크 중 출력이 가장 낮다. 그리고 최고속도 역시 65km/h로 주요국 전차 중 느린 편이다. 도하 깊이는 1.8m이

6) Christopher F Foss, 『Jane's Armour & Artillery 2008-2009』, Jane's An IHS Company, pp.147-152

7) Christopher F Foss, 『Jane's Armour & Artillery 2008-2009』, Jane's An IHS Company, pp.93-95

며 자세제어장치는 없다. 현수장치로는 토션바식을 사용하고 있으며, 항법장치로는 관성항법을 사용하고 있다.

(2) 화력

T-90 전차에는 125mm 활강포를 장착하고 있으며, 유도방식은 반자동 조준선의 빔라이딩 방식이다. 포탄탑재 방식은 자동식이며, 최대 43발의 탄약적재가 가능하다. 포/포탑의 구동방식은 전기식을 채택하고 있다. 그리고 1세대 열상장치를 장착하고 있다.

(3) 방호력

T-90 전차는 화생방방호가 가능하고, 탄도 컴퓨터, 레이저 거리측정기, AGAVA 열영상장치 등으로 구성된 시스템을 통해 능동방호장치와 레이저 경고가 가능하다. 그러나 열영상 야시장치는 탐지거리가 최대 2,000m 정도여서 야간의 대전차 미사일 공격에 제한이 있다. 그리고 피아식별장치와 보조동력장치는 장착되어 있지 않다.

4) 프랑스 < Leclerc >⁸⁾

(1) 기동력

Leclerc 전차의 최대엔진출력 1,500hp로 주요국의 탱크 중 출력이 가장 높은 편이며, 최고속도는 72km/h이다. 도하 깊이는 4m이며 유기압식의 현수장치를 사용하고 있으며, 항법장치로는 관성항법을 사용하고 있다.

(2) 화력

Leclerc 전차에는 120mm 포를 장착하고 있으며, 포탄탑재 방식은 자동식이다. 최대 40발의 탄약적재가 가능하고, 포/포탑의 구동방식은 전기식/수동식을 채택하고 있다. 그리고 2세대 열상장치를 장착하고 있다.

(3) 방호력

Leclerc 전차는 기본적으로 화생방방호가 가능하다. 그리고 전차장용의 선회형 잠망경, 포수용 안정화 조준·시찰장치, 레이저 거리측정장치, 모듈러형 디지털 컴퓨터 등으로 이루어져 있는 베틀로닉스 시스템을 갖추고 있다. 또한 전차 내 3면

의 제어패널과 VDU(다용도 정보표시판)가 장착되어 있어 이를 통하여 사격통제 장치나 자동장전장치, 자동고장 진단장치 등을 작동하고 주포와 부무장을 조작할 수 있다. Leclerc 전차에는 유도교란을 통한 능동방호 시스템을 갖추고 있다.

5) 영국 < Challenger II >⁹⁾

(1) 기동력

Challenger II 전차의 최대엔진출력은 1,200hp이고, 최고속도는 59km/h이다. 상대적으로 주요 국가의 전차에 비해 떨어지는 기동력을 보완하기 위해 엔진변속기의 개량이 실시되었다. 도하 깊이는 1.07m 이다. 그리고 수공식의 현수장치를 사용하고 있으며, 항법장치로는 관성항법+GPS를 사용하고 있다.

(2) 화력

Challenger II는 주포로 120mm 강선포가 탑재되었고, Challenger I의 문제점이었던 사격통제장치가 완전히 새로 설계되었다. 사격통제장치는 크게 전차장용 파노라마식 조준경과 포수의 목표조준경, 탄도계산기, 데이터 버스 시스템으로 구성된다. 전차장용 조준경은 360도 회전이 가능한 파노라마식이고, 헌터-킬러 능력을 보유하고 있다. 탄약장전방식은 수동이며, 탄약 적재량은 최대 52발이다. 포/포탑의 구동방식은 전기식이고, 2세대 열상장치를 탑재하고 있다.

(3) 방호력

Challenger II는 방어력에 중심을 두고 설계 되었으며, 제2세대 초범장갑이 사용되어 방어력이 향상되었다. 화생방방호가 가능하나 능동방호는 불가능하다. 그리고 레이저경고장치와 피아식별장치를 탑재하고 있다.

6) 독일 < Leopard 2A6 >¹⁰⁾

(1) 기동력

Leopard 2A6 전차의 최대엔진출력은 1,500hp이고, 최고속도는 72km/h이다.

9) Christopher F Foss, 『Jane's Armour & Artillery 2008-2009』, Jane's An IHS Company, pp.147-152

10) 출처: <http://www.defence.co.kr/weaponbook/weapon/leopard2.htm>, 『국방과학연구소 전자저널(2001, 5)』

현재 실전에 배치된 전차 중 가장 빠른 편이며, 도하 깊이는 4m이다. 자세제어장치는 없으며 토션바식의 현수장치를 장착하고 있으며, 관성항법과 GPS를 동시에 항법으로 사용하고 있다.

(2) 화력

Leopard 2A6 전차에는 120mm 주포가 장착되어 있으며, 사거리는 5,000m에 이른다. Leopard 2 전차의 초기 버전에 사용한 120mm 활강포의 사거리인 3,400m에 비하여 매우 증가된 것이다. 탄약장전방식은 수동식이며, 탄약적재량은 최대 42발이다. 사격통제와 관련하여 자동탐지나 추적장치는 없으나, 3세대의 열상장치와 동적포구감지기를 장착하고 있다. 그리고 포와 포탑의 구동방식은 전기식이다.

(3) 방호력

기본적으로 화생방방호는 가능하나 능동방호는 장치는 없다. 레이저경고장치는 없으나 피아식별장치와 보조동력장치를 갖추고 있다.

7) 중국 < Type 98 >¹¹⁾

(1) 기동력

Type 98 전차의 엔진출력은 1,200hp이며 최고속도는 65km/h이다. 도하 깊이는 5m이며, 토션바식의 현수장치를 장착하고 있으며, 항법장치는 관성항법과 GPS 방식을 동시에 사용하고 있다.

(2) 화력

Type 98 전차에는 125mm 포가 주무장되어 있으며, 포의 사거리는 최대 4000m이다. 탄약장전방식은 자동이며 탄약적재량은 최대 42발이다. 포와 포탑의 구동방식은 동력식/수동식이다. 자동탐지나 추적장치는 없으며 1세대의 열상장치를 장착하고 있다.

(3) 방호력

Type 98 전차 역시 기본적인 화생방방호는 가능하고, JD-3 레이저 거리측정기/레이저 경보기/방어기 시스템을 탑재하여 능동방호가 가능하게 한다. 그리고 피아식별장치를 갖추고 있으며 보조동력장치는 없다.

11) Christopher F Foss, 『Jane's Armour & Artillery 2008-2009』, Jane's An IHS Company,

<표 2> 주요국의 주력전차 제원

구분		대한민국	미국	러시아	프랑스	
전차명		XK2	M1A2 SEP	T-90	Leclerc	
배치년도		2009	1999	1994	1994	
승무원		3명	4명	3명	3명	
전투중량		55.0	63.0	46.5	56.5	
기 동 력	엔진출력(hp)	1,500	1,500	1,000	1,500	
	최고속도(km/h)	72	67.6	65	72	
	도하	4.1	1.98	1.8	4	
	자세제어	있음	없음	없음	없음	
	현수장치	인압유기압식	토션바식	토션바식	유기압식	
	항법장치	관성항법+GPS	관성항법+GPS	관성항법	관성항법	
화 력	주 포	주무장	120mm(L55)	120mm(L44)	125mm	120mm(F1)
		탄약장전	자동	수동	자동	자동
		탄약적재	·48(16)	40(17)	43(22)	40(22)
	사 격 통 제	자동탐지/추적	있음	없음	없음	없음
		포/포탑구동	전기식	전기유압식	전기식	전기/수동식
		열상장치	2세대	2세대	1세대	2세대
		동적포구감지기	있음	없음	없음	있음
	방 호 력	화생방방호	있음	있음	있음	있음
능동방호		있음	없음	있음	있음	
레이저경고장치		있음	없음	있음	없음	
피아식별장치		있음	없음	없음	있음	
보조동력장치		있음	있음	없음	없음	

<표 2> 주요국의 주력전차 제원 (계속)

구분		영국	독일	중국	
전차명		Challenger II	Leopard 2A6	Type 98	
배치년도		1998	2001	1998	
승무원		4명	4명	3명	
전투중량		62.5	62.4	50	
기 동 력	엔진출력(hp)	1,200	1,500	1,200	
	최고속도(km/h)	59	72	65	
	도하	1.07	4	5	
	자세제어	없음	없음	없음	
	현수장치	수공식	토션바식	토션바식	
	항법장치	관성항법+GPS	관성항법+GPS	관성항법+GPS	
화 력	주 포	주무장	120mm(L30)	120mm(L55)	125mm
		탄약장전	수동	수동	자동
		탄약적재	52	42(15)	42(22)
	사 격 통 계	자동탐지/추적	없음	없음	없음
		포/포탑구동	전기식	전기식	동력식/수동식
		열상장치	2세대	3세대	1세대
		동적포구감지기	없음	있음	없음
방 호 력	화생방방호	있음	있음	있음	
	능동방호	없음	없음	있음	
	레이저경고장치	있음	없음	있음	
	피아식별장치	있음	있음	있음	
	보조동력장치	없음	있음	없음	

2.4 주요국 주력전차의 지각도

주요국의 주력전차의 상대적인 위치를 확인할 수 있도록 제원을 기동력, 화력, 방호력의 측면으로 종합하여 지각도를 작성하면 다음과 같다.

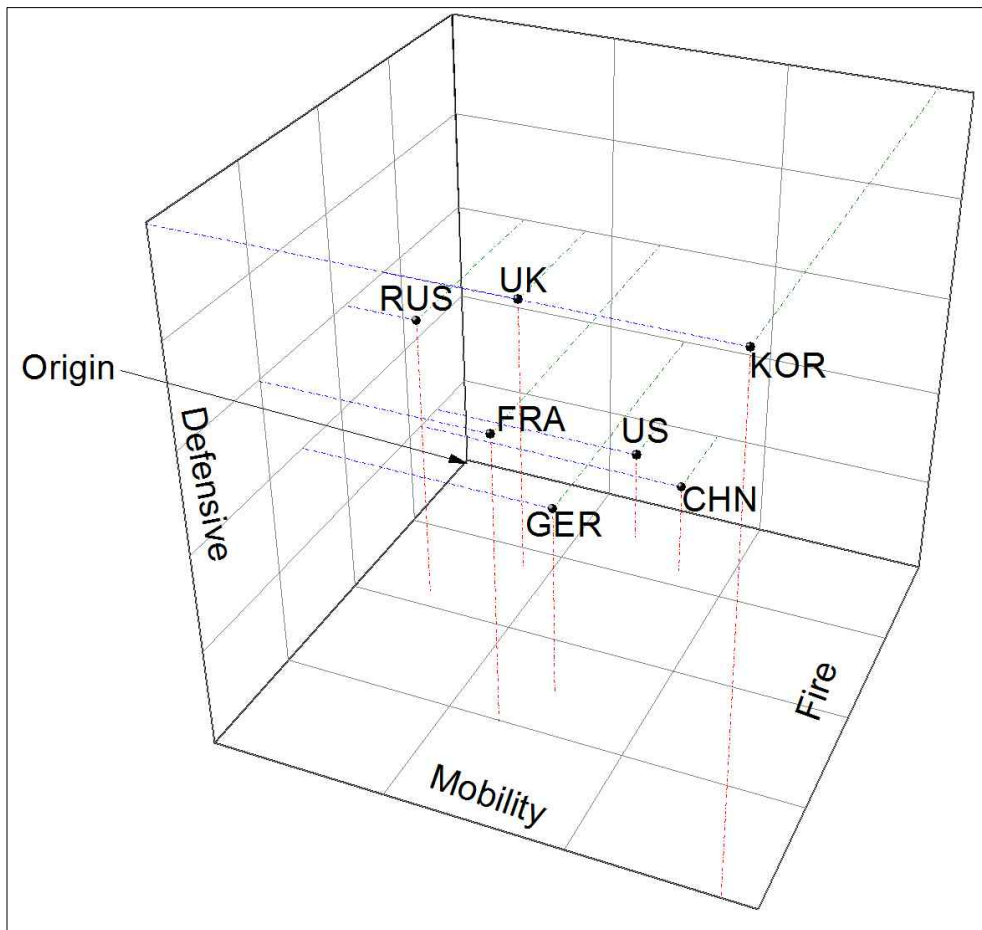
지각도를 작성하기 위해서는 각국의 주력전차 제원에 대한 정량화가 필요하다. 각 항목들의 값을 항목별 최대값을 1로 삼고, 그것을 기준으로 상대적인 값을 구하였다. 그 결과는 <표 3>과 같다.

<표 3> 주요국 전차 제원의 정량화

		국가별 수치의 상대적 기준						
		미국	영국	러시아	대한민국	프랑스	독일	중국
기 동 력	엔진출력	1.00	0.80	0.67	1.00	1.00	1.00	0.80
	최고속도	0.94	0.82	0.90	1.00	1.00	1.00	0.90
	도하	0.40	0.21	0.36	0.82	0.80	0.47	1.00
	자세제어	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
	현수장치	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	항법장치	1.00	1.00	0.50	1.00	0.50	1.00	1.00
	합계	4.33	3.83	3.43	5.82	4.30	4.47	4.70
화 력	주무장	0.75	0.75	1.00	0.75	0.75	0.75	1.00
	탄약장전	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00
	탄약적재	0.77	1.00	0.83	0.77	0.77	0.81	0.81
	자동탐지/추적	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
	포/포탑구동	0.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
	열상장치	0.05	0.50	0.00	0.50	0.50	1.00	0.00
	동적포구감지기	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00
합계	2.52	3.25	3.83	6.02	5.02	4.56	2.81	
방 호 력	화생방방호	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	능동방호	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
	레이저경고장치	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
	피아식별장치	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
	보조동력장치	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00
합계	1.00	3.00	3.00	5.00	3.00	2.00	1.00	

각국의 주력전차 제원의 정량화된 값을 통해 그려진 지각도는 <그림 1>과 같다. 대한민국의 경우, 가장 최근에 개발이 되어 각 제원이 최대값을 갖게 되는 부분이 많음을 <표 3>에서 볼 수 있다. 따라서 지각도 상에서 각 차원의 최고점에 위치해 있음을 확인할 수 있다. 러시아와 영국의 경우, 방호력에서는 비슷한

수준이지만 기동력에서는 영국이 더 높은 성능을 갖고 있고, 화력에서는 러시아가 더 높은 성능을 갖고 있음을 확인할 수 있다. 프랑스와 독일의 경우, 기동력에서 비슷한 수준을 갖지만 화력과 방호력에서 프랑스의 전차가 성능이 더 높다. 미국과 중국의 경우, 방호력에서 비슷한 수준이지만, 기동력과 화력은 중국의 전차가 성능이 더 높은 것을 확인할 수 있다.



<그림 1> 각국의 주력전차의 지각도

<표 4> <그림 1> 주요국 전차의 지각도 상의 위치

편의 국가	US	UK	RUS	KOR	FRA	GER	CHN
Mobility	4.33	3.83	3.43	5.82	4.30	4.47	4.70
Fire	2.52	3.25	3.83	6.02	5.02	4.56	2.81
Defensive	1.00	3.00	3.00	5.00	3.00	2.00	1.00

3. 주력전차의 편익분석 - 차세대 전차개발의 방향

3.1 편익별 가중치의 도출

미래의 전차모델을 제시하기 위하여 먼저 「AHP 분석법」을 이용하여 전차의 성능에 대한 기여도를 도출하면 다음과 같다[4].

1) 계층의 설계

의사결정의 목적은 전차의 성능에 대한 기여도가 되며, 전차의 성능에 대한 평가를 위해 ‘기동력’, ‘화력’, ‘방호력’으로 설정한다. 본 연구에서는 새로운 전차 모델을 제시하는 것이기 때문에 특별한 대안은 두지 않고 성능에 대한 가중치만 도출하여 전차의 미래지향점을 제시하고자 한다. 구성된 계층은 <표 5>와 같다.

2) 자료의 수집

AHP분석은 설문자료를 바탕으로 분석이 이루어지기 때문에 설문 대상에 따라 결과가 달라질 수 있다. 본 연구에서는 조선대학교 군사학과의 교수 및 4기 학생, 그리고 기갑사단에서 복무한 장교 등 총 41명을 대상으로 조사를 실시하여 상대적 중요도를 도출하였다.

<표 5> 계층도

Goal	1계층	2계층
전차성능 기여도 도출	기동력	엔진출력
		최고속도
		도하
		자세제어
		현수장치
		항법장치
	화력	주무장
		탄약장전
		탄약적재
		자동탐지/추적
		포/포탑구동
		열상장치
	방호력	동적포구감지기
		화생방방호
		능동방호
레이저경고장치		
피아식별장치		
	보조동력장치	

3) 가중치의 추정

평가기준에 대한 가중치를 얻기 위해서 설문조사의 결과를 9점 척도에 의한 쌍대비교를 수행하였다. 1계층의 기준(기동력, 화력, 방호력)과 1계층의 각 기준에서 세부기준(엔진출력, 최고속도, 도하, 자세제어, 현수장치, 항법장치; 주무장, 탄약장전, 탄약적재, 자동탐지/추적, 포/포탑구동, 열상장치, 동적포구감지기; 화생방방호, 능동방호, 레이저경고장치, 피아식별장치, 보조동력장치)들의 쌍대비교를 시행하였다. 분석은 EC2000 프로그램을 이용하였다.

설계된 계층을 프로그램에 입력하고 계층 간의 쌍대비교를 다음 그림과 같이 수행한다. 한 설문자의 설문조사 결과에 대한 쌍대비교를 완료하면, 비일관성비율(Inconsistency Ratio)을 얻게 되는데 이 값이 0.1을 넘게 되면 설문자가 논리적 일관성을 잃고 있는 것으로 판단한다. 따라서 0.1을 넘지 않는 설문자의 결과

를 합하여 분석을 수행하였다.

4) 가중치의 총합

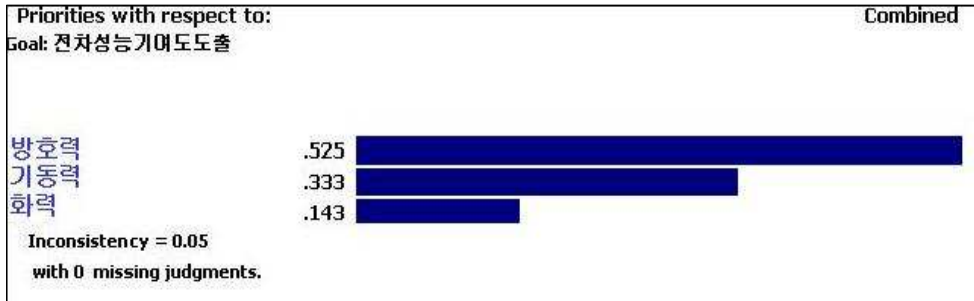
모델의 모든 요소에 대한 쌍대비교 평가가 이루어지고 가중치가 계산되면 종합화가 수행된다. 다음 <표 6>과 같은 평가기준에 대한 가중치를 구하였다.

<표 6> 쌍대비교 평가결과

Goal	1계층	가중치	2계층	가중치
전차 성능 기여도 도출	기동력	.333	엔진출력	.199
			최고속도	.169
			도하	.119
			자세제어	.197
			현수장치	.159
			항법장치	.158
	화력	.143	주무장	.157
			탄약장전	.143
			탄약적재	.112
			자동탐지/추적	.191
			포/포탑구동	.102
			열상장치	.140
	방호력	.525	동적포구감지기	.155
			화생방방호	.179
			능동방호	.270
레이저경고장치			.192	
피아식별장치			.231	
			보조동력장치	.129

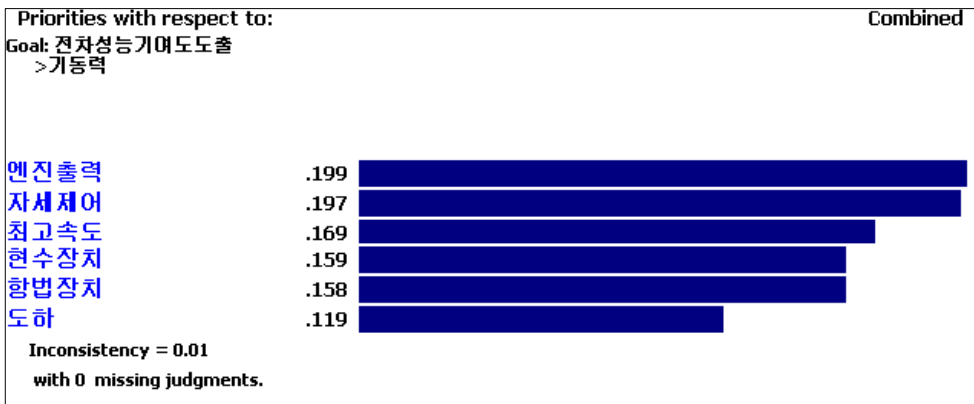
3.2 편익분석의 최종결과

전차성능의 평가기준은 방호력>기동력>화력 순으로 분석되었다. 1990년부터 2000년도에 이르는 기간에는 전차의 기동력과 화력과 관한 성능강화에 발전의 초점이 두어져왔다. 따라서 이에 대한 충족이 일정수준에 이르자 방호력을 전차의 성능을 더욱 강화시켜 줄 수 있는 편익으로 판단하고 있음을 분석의 결과는 보여주고 있다.



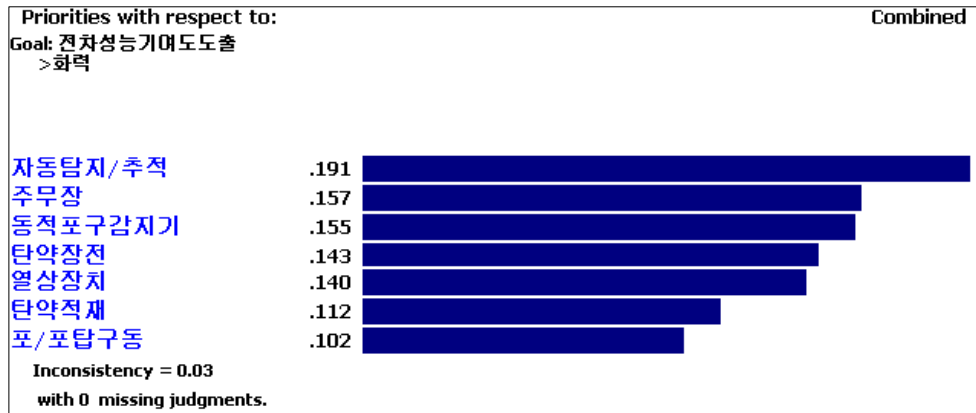
<그림 2> 전차의 성능 평가기준의 기여도

기동력 부분의 세부기준에서 기여도는 엔진출력>자세제어>최고속도>현수장치>항법장치>도하 순으로 나타났다. 엔진출력, 자세제어, 최고속도는 기동력에 의 세부편익으로 기여도가 매우 높는데, 한편 이 편익들은 ‘방호력’과도 높은 상관을 갖고 있는 요소이기도 하다.



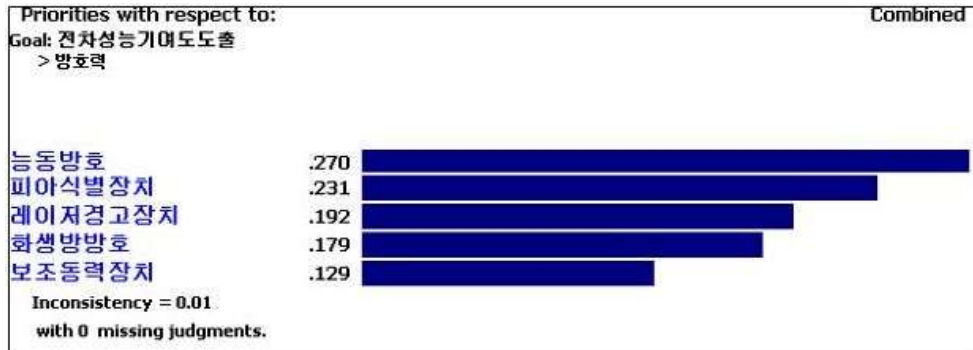
<그림 3> 기동력 부분의 세부기준 기여도

화력부분의 세부기준에서 기여도는 자동탐지/추적>주무장>동적포구감지기>탄약장전>열상장치>탄약적재>포/포탑구동 순으로 나타났다. 이러한 결과로 볼 때, 첫째로 좀 더 빠르고 민첩하게 적을 탐지하고, 둘째로 정확한 조준과 빠른 무기지원, 셋째로는 큰 파괴력을 갖는 쪽으로 발전이 이루어졌음을 알 수 있다.



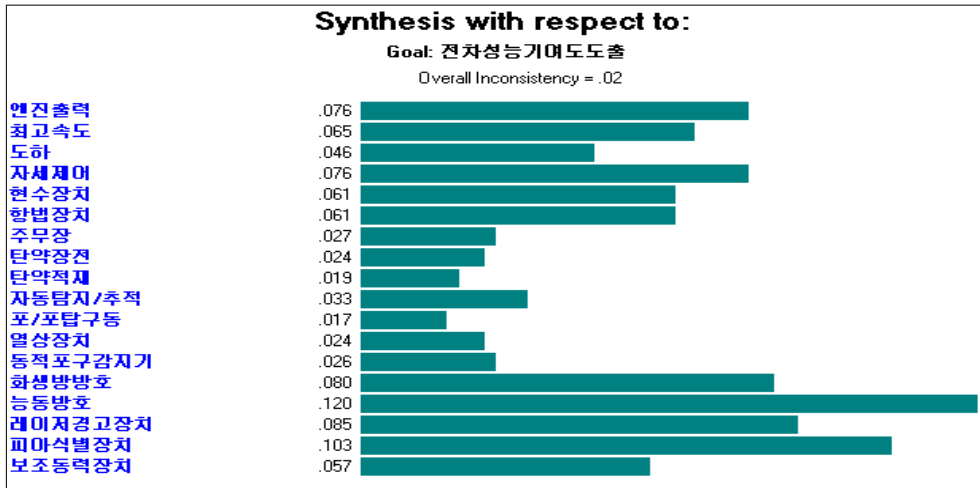
<그림 4> 화력 부분의 세부기준 기여도

방호력 부분의 세부기준에서 기여도는 능동방호>피아식별장치>레이저경고장치>화생방방호>보조동력장치 순으로 나타났다. 전차의 방호력을 증강시키기 위해 능동적으로 적의 공격을 방어하는 다양한 기능의 개발이 있었음을 알 수 있다.

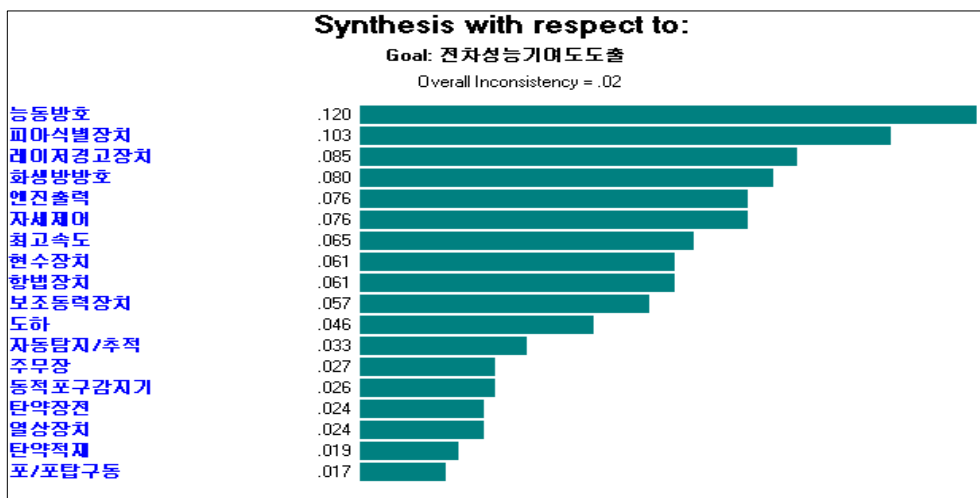


<그림 5> 방호력 부분의 세부기준 기여도

<그림 6>과 <그림 7>에서 볼 수 있는 것처럼 전차성능에 기여하는 편익들을 종합한 결과를 보면, 방호력 분야의 기여도가 높은 것을 확인할 수 있다. 따라서 기존에 그 중요성이 강조되었던 기동력과 화력보다 미래에는 방호력의 중요성을 알 수 있다. 따라서 향후에는 기동력과 화력의 기본적인 발전은 물론 방호력의 혁신적인 진전이 이뤄져야 경쟁력이 높은 전차가 될 수 있음을 본 연구의 결과는 나타내고 있다.



<그림 6> 전차 성능에 대한 총 기준의 기여도



<그림 7> 전차 성능에 대한 총 기준의 순위에 따른 기여도

3.3. 차세대 전차개발의 방향

앞 장에서 전차의 각 성능에 대한 가중치를 도출하였다. 이는 이상적인 편익 벡터 값으로 간주될 수 있다[7]. 즉, 시장의 요구를 최대로 수용한 전차의 편익별 비중을 말하는 것이다. 이상(理想)벡터와 기존의 전차를 비교하면 <그림 9>의 <A>와 같다.

<그림 9-A>의 ‘이상벡터’는 기동력, 화력, 방호력 세 가지 편익의 측면에서

가장 시장지향적인 벡터를 나타내고 있다. 즉, 기동력이나 화력보다는 방호력을 중시한 전차가 시장에서 가장 좋은 반응을 기대할 수 있다는 결론이 도출되었다.

<그림 9-A>를 두 개의 편익 축으로 분할하여 작성한 것이 <그림 9-B>, <그림 9-C>, <그림 9-D>이다. <그림 9-B>는 기동력과 화력간의 중요도를 나타내고 있는데, 화력보다는 기동력이 중시되고 있음을 알 수 있다. 그러나 분석 대상으로 파악한 모든 국가의 주력전차가 이상벡터보다 윗부분 즉, 화력에 비중을 두어 전차가 개발되었다는 것을 확인할 수 있었다. 또한 미국 M1A2 SEP와 중국의 Type 98 전차가 가장 이상벡터와 근접한 것으로 나타났다.

<그림 9-C>는 기동력과 방호력간의 관계를 나타낸 그래프인데, 축의 기울기에서 확인할 수 있는 바와 같이 기동력보다는 방호력이 훨씬 중시되고 있음을 알 수 있다. 그래프의 우측에 모든 전차들이 분포하는 것을 확인할 수 있는데, 이는 기존의 전차가 방호력보다 기동력에 치중하여 개발되었다는 것을 말해준다.

<그림 9-D>는 화력과 방호력간의 관계를 보여준다. 화력보다 방호력을 강화한 전차가 시장에서 가장 지지를 받을 수 있음을 나타낸다. 러시아의 T-90 전차가 이상벡터에 아주 근접해있다. 그러나 다른 국가의 전차들에 비해 성능이 떨어지는 것으로 평가되었다.

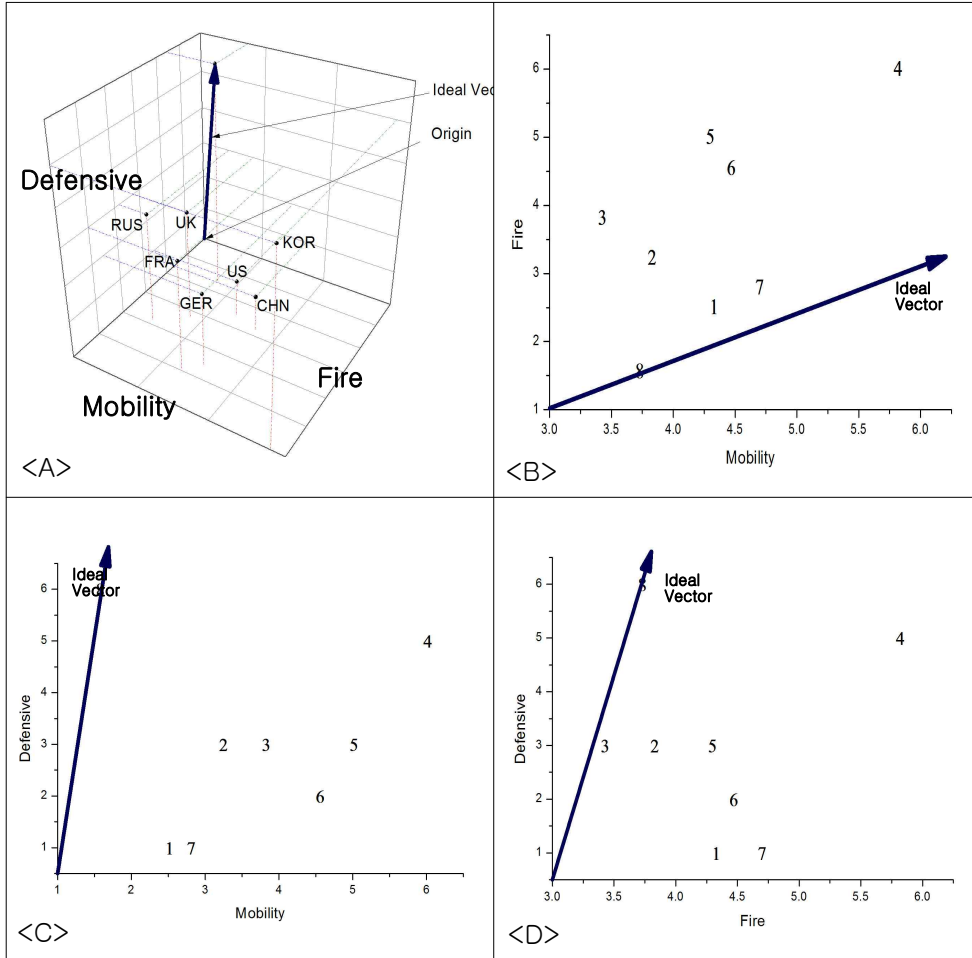
종합하면 <그림 9-A>에서 확인할 수 있는 것처럼 기동력, 화력, 방호력 중에서 방호력을 강화한 제품이 가장 시장지향적인 제품임을 알 수 있다.

4. 결론

본 연구에서는 해외시장에서의 전차의 핵심적 편익인 기동력, 화력 및 방호력의 관점에서 기존의 전차들에 대하여 마케팅 관점에서 분석하고, 차세대 전차개발을 위한 방향을 모색해보았다. 즉, 전차의 핵심편익에 해당하는 각 항목들에 대하여 수치화하여 지각도를 작성하고, 핵심편익분석을 실시하였다. 이를 통해 향후 차세대 전차의 개발을 위한 새로운 편익을 찾아낼 수 있었다.

본 연구의 결과가 말해주듯이 향후 경쟁력이 높은 시장지향적 전차를 개발하기 위해서는 방호력의 강화는 필수적이다. 물론 전차의 고유편익인 화력, 기동력

의 성능개선 및 개량도 필요하지만 시장지향적으로 전차를 개발하기 위해서는 방호력을 다른 편익보다 큰 비중을 두어 개발할 필요가 있다.



<그림 8> 전차개발의 이상적 편익벡터

- 주1) 그래프의 각 축에 표기된 수치는 전차의 상대적 성능을 나타냄.
- 주2) 1: US, 2: UK, 3: RUS, 4: KOR, 5: FRA, 6: GER, 7: CHN

방호력이 다른 편익에 비해 비중이 높은 것은 전차에 탑승하는 승무원에 대한 생존성의 강화가 중요한 문제이기 때문이다. 그러나 전차장갑의 강화나 복합장갑 등의 장착과 같은 방법으로 방호력을 강화하는 것은 화력 또는 기동력과 Trade-off가 발생할 수 있다.

본 연구는 다음과 같은 한계도 갖고 있다. 즉, 각 편익차원의 세부 항목에 대한 절대적 정량화를 할 수 없었다는 점이다. 따라서 시장지향적 전차의 개념적 방향제시만 가능했을 뿐 수치로써 전차의 컨셉(concepts) 제시가 불가능하였다. 또한 전차설계의 특성상, 각 편익에서 Trade-off 관계가 발생하는데, 자료에 대한 취득가능성의 문제로 더욱 정밀한 연구를 할 수 없었다. 아울러 본 논문은 전차를 비롯한 방산제품의 국제 경쟁력을 제고하기 위해서는 마케팅적 관점에서의 접근이 필요하다는 인식 하에 접근의 방법을 제시한 것으로써, 편익의 중요도 및 새로운 편익을 정밀하게 도출하기 위해서는 보다 전문적인 식견을 가진 집단을 대상으로 조사가 필요한 한계도 갖고 있다. 추후 이러한 문제들이 해결이 된다면 마케팅 관점에서 차세대 전차개발을 위한 정밀한 컨셉의 제시가 가능해질 것이다.

참고문헌

- [1] 권철신, 이해정, 전정철, 박오희, “국제방산시장에서 수출무기의 최적 컨셉개발모형의 설계”, 『한국방위산업학회지』, 제14권, 제2호, 2007
- [2] 김재오, 김재희, 김승권, “DEA기반 순위선정 절차를 활용한 주력전차의 기술 예측방법 비교연구”, 『고려대학교 산업시스템정보공학 석사 논문』, 2007
- [3] 김재욱, “국방 R&D투자가 경제성장에 미치는 효과 분석”, 『국방대 국방관리대학원 석사 논문』, 2005
- [4] 박준호, 권철신, 김남희, 최수민, “미래기술대체안 선정을 위한 외부영향형 계층분석모형”, 『한국방위산업학회지』, 제12권, 제1호, 2005
- [5] 송현, “방산업체의 시장경쟁 전략에 관한 연구: 게임이론 모형의 적용을 중심으로”, 『국방대 국방관리대학원 석사 논문』, 2008
- [6] 이대진, 『문답으로 이해하는 전차이야기』, 연경문화사, 2003
- [7] 이유재, 박찬수 역, 『경쟁우위 확보를 위한 전략적 사고: 신상품마케팅』, 시그마프레스, 1995
- [8] 한기상, “세계 각국의 전차 발전 동향”, 『국방과학 기술정보(통권 8호)』, 2008
- [9] Anil Khurana and Stephen R. Rosenthal, *Integrating the Fuzzy Front End of New Product Development*, IEEE Engineering Management Review, Winter, 1997, pp.35-49
- [10] Christopher F Foss, *Jane's Armour & Artillery 2008-2009*, Jane's An IHS Company, pp4-5, pp23-27, pp34-36, pp75-76, pp93-95, pp147-152, pp165-171, published in Surrey, UK
- [11] Daniel J. Flint, *Compressing new Product success-to-success cycle time Deep customer value understanding and idea generation*, Industrial Marketing Management, Vol.31, 2002, pp.305-315
- [12] Yoram Wind, *A New Procedure for Concept Evaluation*, Journal of Marketing, Vol.37, 1973, pp.2-11