

기동무기체계 개발에서 외형 디자인 결정 프로세스에 관한 연구

윤병조^{1)*}, 이호²⁾

1) 방위사업청 장갑차사업팀, 2) 방위사업청 전투차량사업팀

The Study on the Exterior Design Decision Process of the Maneuver Weapon System Development

Byungjo Youn^{1)*}, Ho Lee²⁾

1),2) Defense Acquisition Program Administration

Abstract : The Core in Weapon system R&D is to realize the user required capabilities in limited schedule and cost. Therefore, the design of weapon system focuses to functional design for realization of requirement capabilities. However, the weapon system should not only basically bring the confidence to friendly forces bring fear to enemy forces to maximize the operational effectiveness of weapon systems and we consider the exterior design as the important factor to compete with foreign systems in international defense market besides capabilities and cost. For that reason, we made study case about the visual design decision process applied to the LVT(light tactical vehicle) project which was recent successful deployment among the many R&D projects of auto industry. Based on this case, this study suggests the necessity of the exterior design decision process the maneuver weapon system is developed

Key Words : Exterior design, Decision process, LTV (light tactical vehicle)

Received: August 3, 2017 / **Revised:** November 21, 2017 / **Accepted:** December 20, 2017

* 교신저자 : Byungjo Youn, ceasear@korea.kr

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. 서론

무기체계 연구개발은 한정된 자원(비용과 일정 등)을 투자하여 가장 효율적으로 사용자인 군의 요구성능을 구현할 수 있는 장비를 획득하는 것에 초점이 맞추어져 있다. 이에 따라 무기체계의 외형 디자인은 연구개발 과정간 요구성능 구현을 위한 기능적 설계의 종속적인 결과물로 인식되는 경향이 있다. 하지만 무기체계는 기본적으로 아군에게는 강건함과 신뢰감을 부여하고 적에게는 충격과 공포와 같은 심리적 타격을 불러올 수 있는 외형 디자인을 갖추어야 하며, 이를 통해 운용효과를 극대화 할 수 있을 것이다. 더불어 방산수출 시장에서 해외 유사 장비와 경쟁에서 이러한 점을 부각시킬 수 있다면 비용과 성능에 추가할 수도 있는 강점 요인이 될 수 있을 것이다.

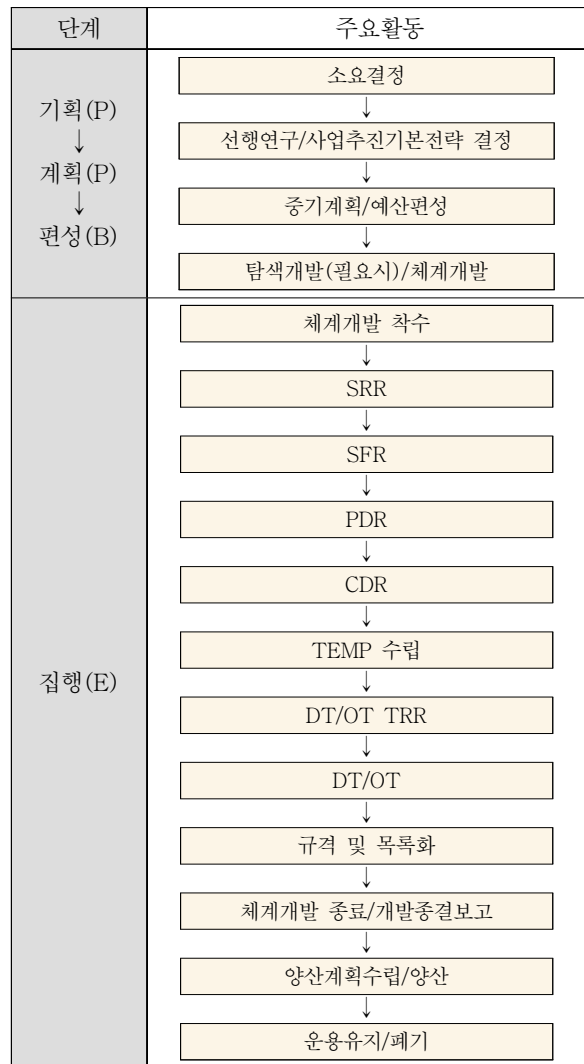
이에 따라 무기체계의 외형디자인을 결정하는 단계를 연구개발 단계중 어느 단계에 반영해야 할지와 함께 외형 디자인 결정을 위해 필요한 과정을 주제로 연구를 수행하였다.

이를 위하여 먼저 무기체계 연구개발 절차와 이에 적용되어 있는 시스템 엔지니어링 절차를 고찰하고, 외형 디자인을 프로젝트의 핵심성공 요소로 인식하고 있는 자동차 산업분야와 최근에 전력화에 성공한 소형전술차량(LTV : Light Tactical Vehicle)의 연구개발 사업 수행간 외형 디자인 결정을 위해 적용된 절차와 사례를 정리한 후 기동 무기체계 연구개발 절차 중 어느 단계에서 접목이 가능한지 그리고 필요한 과정에 대한 연구내용을 제시하였다.

2. 본론(I)

2.1 무기체계 연구개발 절차(요약)

무기체계 획득 절차는 국방기획관리제도(PPBEEs : Planing-Programming-Budgeting-Execution-Evaluation system)를 기반으로 Figure 1에서 보는 바와 같이 기획(Planing)-계획(Programming)-



* 무기체계개발 과정에 대한 저자 편집

[Figure 1] Weapon System R&D Process

예산 편성(Budgeting)/집행(Execution) 단계와 모든 단계에 대한 분석평가(Evaluation) 과정을 거친다.

기획부터 예산편성의 단계는 소요결정-선행연구/획득방법 결정-중기/예산반영 단계의 과정을 거치며, 이후 편성된 예산을 기반으로 집행단계인 개발 주관기관에 의한 연구개발이 수행된다. 예산 집행단계에서는 이전 과정인 선행연구 결과인 기술성숙도 수준 평가결과에 따라 체계개발 또는 탐색개발이 수행된다. 기술수준이 높아 체계개발 단계로 바로 진입하는 연구개발 사업은 사업 착수부터 체계 요구조건 검토회의(SRR : System Requirement Review)

-체계기능검토회의(SFR : System Functional Review)
 -예비설계검토회의(PDR : Preliminary Design Review)
 -상세설계검토회의(CDR : Critical Design Review)-
 개발 및 운용시험평가(DT&E : Developmental Test & Evaluation/OT&E : Operational Test & Evaluation)-규격 및 목록화-개발종료-양산단계로 이어진다.

소요결정부터 폐기까지 일련의 과정은 30~40여년 소요되며, 특히 소요결정 이후 전력화까지 짧게는 5~6년, 길게는 10여년이 소요되는 경우가 빈번하다. 개발기간이 장기간 소요된다는 무기체계 연구개발사업의 특징은 최초 제기된 군 요구능력 구현을 위해 적용된 기술들이 군사과학 기술의 빠른 발전 속도로 인해 기술적 진부화 현상의 발생이 빈번히 발생하게 한다. 이러한 현상을 최소화하기 위해 연구개발 과정간 지속적으로 사용자인 군의 요구사항을 식별하고 반영하기 위한 노력이 필요하며, 이러한 노력을 대표하는 과학적 사업관리 기법중 하나가 시스템 엔지니어링이라고 할 수 있다.

2.2 시스템 엔지니어링(Systems Engineering)

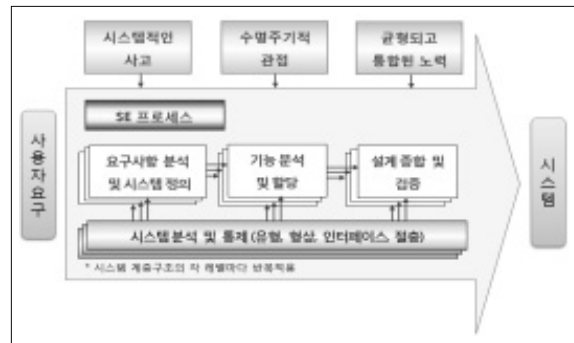
2.2.1 시스템 엔지니어링(Systems Engineering) 정의

시스템 엔지니어링에 대한 이해는 개인별 경험이나 배경지식, 그리고 수행하고 있는 업무에 따라 다양할 수 있다. 이중 가장 널리 알려지고 적용되고 있는 시스템 엔지니어링에 대한 정의는 다음과 같다.

더불어 무기체계를 획득하는 방위사업청의 입장에서 시스템 엔지니어링이란 Figure 2에서 보는 바와 같이 사용자 요구사항분석, 설계·제작, 검증·확인, 운용, 폐기 등 모든 단계의 수명주기(Life Cycle) 관점을 고려하여 고객 요구사항을 만족하도록 경제적, 균형적으로 체계를 개발하는 기법으로 정의하고 있다.[1]

무기체계 연구개발 사업관리자들은 시스템 엔지니어링 방법론을 적용함으로써 이해관계자들의 다양한 요구사항을 체계개발 전체 과정을 통하여 무

- MIL-STD-499B : 운용요구를 체계 성능 파라미터와 원하는 체계 성능으로 변환시키기 위한 각종 활동과 의견을 수렴하는 하나의 논리적 시퀀스
- ANSI/EIA 632 : 고객요구를 만족하는 사람, 제품 및 프로세스 해결책의 통합된 수명주기 균형시스템 개발과 검증을 위하여 필요한 모든 기술적 활동을 포함하는 다분야 학문과 관련된 접근법
- IEEE 1220 : 고객의 기대와 공공의 수용성을 만족시키는 수명주기 균형시스템 해결책을 도출하여 개발하고 검증하는 다분야 학문과 관련된 공동연구 접근법



[Figure 2] Concept of Systems Engineering

기체계에 반영하고, 확인하며, 체계개발, 시험평가, 양산, 배치, 지원 및 폐기와 관련된 기술적 능력을 통합할 수 있고, 사업관리의 의사결정 과정을 지원하여 신뢰성 높은 무기체계 개발에 기여할 것으로 기대하고 있다.

2.2.2 무기체계 연구개발에서의 SE 적용 근거

현재 무기체계 연구개발 과정에서 시스템 엔지니어링 적용 근거는 국방부와 방위사업청 훈령인 전력발전업무 훈령 제 104조, 방위사업관리규정 제 96조에 있다.[2],[3] 다만 Table 1에서 보는 바와 같이 국방부는 시스템 엔지니어링의 지위와 방위사업청에서 바라보는 관점의 차이가 존재한다.

즉 국방부는 시스템 엔지니어링을 다양한 선진 경영기법으로 바라보는 한편, 방위사업청은 이를 반드시 적용해야 하는 기준으로 이해하고 있다. 이와 관련하여 국제적으로 시스템 엔지니어링과 관련된 문헌과 교재들이 성과관리체계(EVMS : Earned Value Management System), 목표비용관리(CAIV : Cost

<Table 1> Roll of systems engineering in Regulations

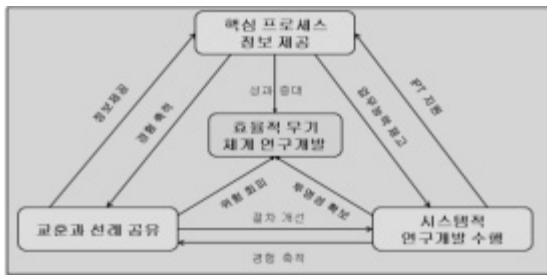
의미	전력발전업무 훈령	방위사업관리규정
수행 시기	소요-획득-운용유지 업무 수행간	IPT와 연구개발 주관기관은
수행 조건 / 목적	총 수명주기 관리를 통한	효율적인 대상 무기체계 연구개발을 위해
	국방경영 효율성 제고를 위해	모든 이해관계자와 전체 수명주기를 고려
관 점	EVMS,CAIV, SE, LAMDA, 린 6시그마 등 선진경영 기법을 적용	SE에 관한 절차를 적용

As Independent Value), 6시그마 등을 시스템 엔지니어링에 포함된 기법으로 보는점[4]을 고려할 때 무기체계 연구개발과정에서 시스템 엔지니어링은 최상위의 과학적 기법으로 적용하는 것이 타당할 것으로 보인다.

2.2.3 시스템 엔지니어링의 기여

무기체계 연구개발 사업에서 시스템 엔지니어링은 앞서서도 언급되었다시피 매우 큰 역할을 수행하고 있다. 이러한 시스템 엔지니어링이 무기체계 연구개발사업에서 기여하고 있는 부분에 대해서는 Figure 3과 같이 요약될 수 있다.

먼저 핵심 프로세스를 어떻게 수행해야 하는지에 대한 구체적인 정보를 획득 및 공유할 수 있도록 해 주고 있다. 더불어 모범사례(Best Practice)과 교훈사례(Learned Lessons)에 대한 정보를 공유하게 함으로써 예상되는 위험을 회피할 수 있도록 해 주고 있다. 끝으로 체계적인(시스템적인) 연구개발 과정을 제시함으로써 효율적인 사업관리가 가능하도록 기여하고 있다.



[Figure 3] Role of Systems Engineering in Weapon System R&D

3. 본 론(II)

3.1 민수시장의 굿(Good) 디자인 개념

민수 분야에서 디자인이란 주로 마케팅과 밀접한 분야로서 제품의 목적을 충족하면서, 소비자의 욕구를 충족시킬 수 있는 형태 또는 모습을 의미한다. 실제 산업디자인 진흥법에 의거하여 한국 디자인 진흥원에서는 상품의 외관, 기능, 재료, 경제성 등을 종합적으로 심사하여 디자인의 우수성이 인정된 상품에 대해 Good Design 마크를 부여하는 제도를 운영하고 있다.[5]

삼성 경제연구소에서는 좋은 디자인이 되기 위해서는 ① 다른 제품과는 구분되는 차별적 매력인 독창성을, ②시각/청각/후각/미각/촉각/교감 등의 모든 감각적 요소를 개선하여 사용자의 감성적 욕구 충족, ③안전하면서 신체적·인지적으로 사용하기 쉬우며, 본래 용도 및 기능에 맞게 작동되어야 하는 사용 편의성, ④기업이 디자인 철학이 일관되게 반영되어 기업 고유의 이미지를 구축하는 정체성을 지니고 있어야 한다고 제시하고 있다.[6]

이처럼 민수 분야에서는 주로 제품이 마케팅과 연계하여 대상 장비의 본연의 목적을 충족하는 상태에서 독창성과 경제성을 추구함을 알 수 있다.

3.2 국방분야에서 디자인 개념 적용사례

국방분야에서 디자인을 적용하는 사례는 최근에서야 이루어지 지고 있다. 주로 군수물자, 병영환경 개선과 관련된 전력지원체계를 중심으로 국방분야 디자인 기술로드맵 개발을 통해 추진중에 있다.[7]

2013년 한국 디자인 진흥원의 국방분야 디자인 로드맵 개발결과에 대한 연구자료에 따르면, 국방분야의 특수성을 고려하여 장비들의 최적의 전투력 상태를 유지하고 기여하는 “국방 웰니스”라는 개념을 정립하였다. 이를 통해 전투장비와 전력지원체계에 분류할 수 있는 군수물자중 전력지원체계(Force Support System)에 해당하는 장비 및 물자를 서비스 디자인 관점으로 설계하여 장비들이 최상의 전투력 상태를 확보할 수 있도록 추진하고 있다.[8]

이러한 국방 물자 및 장비의 디자인에 대한 중요성을 강조하고 있지만 주로 전력지원체계에 한정되어 있다는 한계점을 지니고 있다. 이러한 이유는 무기체계의 연구개발 과정에서 디자인의 중점이 인간공학적인 관점에서 무기체계의 내부 동선, 하위 구성품의 배치 등을 최적화 함으로써 운용자가 어떻게 하면 해당 장비를 효율적으로 운용할 것인가에 관심이 집중되어 있기 때문으로 보인다. 이러한 이유로 인해 외형 디자인에 대한 검토가 설계 단계에서 반영되고 있지 못하고 있다.

3.3 소형전술차량 및 민수 자동차의 디자인 결정 과정

자동차 산업에서 차량의 외형 디자인은 신차 개발 프로젝트의 성공여부를 결정짓는 매우 중요한 요소이며, 이러한 특성으로 인해 소형전술차량 개발 사업에서도 역시 이러한 외형 디자인에 대한 체계적인 과정이 적용되어 있으며, 이러한 사례를 통해 향후 기동무기체계의 연구개발 과정간 외형 디자인을 어떻게 적용할 것인지에 대한 좋은 사례가 될 수 있을 것이다.

신차를 개발하는 과정에서 외형 디자인의 결정은 Table 2에서 보는 바와 같이 신차 컨셉(Concept) 설정부터 자동차 제작 및 출시까지의 과정을 거친다.

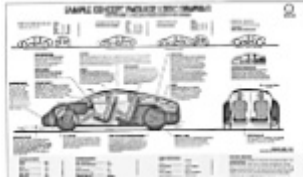






먼저 컨셉(Concept) 설정 단계에서는 제품 기획안을 기준으로 미래 스타일을 예측하고 독창적인 디자인 컨셉(Concept)을 만들기 위한 자료 분석 및 연구 단계로 주로 경쟁차종을 분석하거나, 모터쇼 등을 통한 트렌드를 연구한다.

두 번째 단계는 외관 디자인 스케치 과정으로서 컨셉을 구체적 이미지로 형상화하는 아이디어를 제안하기 위해 펜, 색연필 등 화구를 이용 2D형태의 외관 디자인을 도출한다.

세 번째 단계는 3D 디자인 및 응력 해석 단계로서 이미지를 시각화하고 가상 설계 단계로서 Solid Works, CATIA, AutoCAD 등의 전산 도구(Tool)을 이용한다.

네 번째 단계는 테이핑 작업 및 모델링 작업으로

<Table 2> Decision Process of Commercial Vehicle's Exterior Design

구분	내용
1단계 컨셉결정	
2단계 외관 스케치	
3단계 3D 디자인	
4단계 테이핑/모 델링	
5단계 목업 제작	
6단계 색상 결정	
7단계 외형 디자인결 정	

테이핑을 통해 자동차의 모든 곡선을 설정 및 표현하고, 디자인 검토와 평가 그리고 엔지니어링 검토를 위해 실제 크기의 3차원 모형을 제작한다.



[Figure 4] Procedure of Light Tactical Vehicle's Desing

다섯 번째 단계는 모델 제작 단계로서 목업을 이용하여 실물 사이즈의 실제 모델링화를 수행한다.

여섯 번째 단계는 실내 및 외관 색상을 선정하는 단계로 차량 내외부의 색상을 결정하는 단계이다.

이러한 신차 개발 과정을 살펴보면, 외형 디자인이 먼저 확정된 이후에 차량의 개발이 수행됨을 알 수 있다.

이후 실제 모형에 대한 제품 평가 및 보안을 거쳐 실제 사이즈의 모형과 외형 디자인을 결정한 이후 실제 차량을 제작 및 출시를 수행한다.

소형전술차량(LTV : Light Tactical Vehicle)은 군에서 운용하고 있는 전술차량을 신규로 개발하는 사업으로 국내 자동차 기업에서 참여하여 연구개발이 수행된 사업이다. 실제 소형전술차량의 디자인은

연구개발 주관기관인 업체에서 약 12개월간 업체 자체 시제차량 디자인을 수행하였다.

그 과정을 살펴보면, 먼저 해외 유사전술차량 사례를 수집 후 관련 디자인을 검토하고, 이를 통해 아이디어 스케치를 산출하였다. 이후 강한 인상을 주는 전면 라이테이터 그릴, 램프의 형상과 측면의 전체적인 디자인, 유리 사이즈 및 형상, 실내 대쉬보드 형상 등과 같은 차량 디자인에 가장 큰 영향을 미치는 요소들에 대한 장·단점, 선호도 설문 등을 수행하였다. 이러한 결과들을 종합/분석하였으며 이러한 내용을 반영하여 목업을 제작하였고, 설계 검토회의를 통해 업체 자체 시제차량 디자인을 보완 및 변경하여 현재 소형전술차량 형상이 최종 디자인되는 과정을 수행하였다.[9]

3.4 외형 디자인 적용 방안

무기체계 연구개발 과정에 적용되고 있는 시스템 엔지니어링 절차, 민수용 신차와 소형전술차량의 개발과정에 적용된 외형 디자인을 적용하는 사례를 통해 외형 디자인을 연구개발 과정에 반영하는 방법을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 운용개념 확인 및 분석 단계로서 운용개념을 토대로 신규 무기체계의 컨셉(Concept)을 도출하여야 한다. 해당 무기체계가 적용되는 환경, 수행 임무 등에 대한 분석을 통해 무기체계의 외형적 컨셉(Concept)을 도출해야 한다. 이를 위해서는 사업 관리자들은 소요 기획 문서와 운용요구서(ORD) 등을 토대로 명확한 신규 무기체계의 운용개념(Operational Concept)을 명확하게 도출하고 제시할 수 있어야 한다.

두 번째 단계에는 운용 개념을 토대로 도출된 무기체계에 대한 컨셉(Concept)을 제안요청서에 구현하여 기술하여야 한다. 계약 이전 단계인 제안요청서(RFP)를 수립하는 과정은 다양한 부서들의 의견을 취합하는 단계로서 이 과정을 통해 외형 디자인에 대한 검토 및 분석 능력에 대해 제안 기관에 요구할 수 있도록 제안요청서를 기술하여야 한다.

세 번째 단계는 제안서를 제출하는 개발주관(희망)기관의 역할로서, 제안서에 제안요청서와 운용개념을 토대로 어떠한 절차에 의해 외형 디자인을 구축할 것인지를 관련 능력 보유현황과 실적 등을 함께 제안해야 한다.

네 번째 단계는 사업의 착수부터 ~ 체계 요구조건 검토회의(SRR) 단계까지 개발주관기관에 의한 외형 디자인에 대한 대안들의 제시와 함께 군 운용자를 포함한 최적의 외형 디자인을 결정해야 하는 과정이 필요하다.

끝으로 주요 구성품에 대한 요구사항 분석과 대략적인 설계가 끝나는 단계인 시스템 기능검토회의부터 예비설계 검토단계과정을 거쳐 최종 외형 디자인을 결정하는 과정이 필요하다.

이러한 일련의 과정은 무기체계 개발 사업의 특징에 따라 일부 절충(Tailoring)되어 적용이 필요

<Table 3> Exterior Design Process of Weapon System Development

무기체계 R&D 절차	외형 디자인 결정	Technical Process ISO15288 [10]
소요 결정/ ORD 수립	운용개념 분석 및 컨셉(Concept) 도출	Business or Mission Analysis Process
제안요청서 수립	외형 디자인 관련 요구사항 반영	-
제안서 수립/평가	외형 디자인 관련 제안사항 수립 및 제시	-
착수 ~ SRR	외형 디자인 대안 수립 및 제시	Stakeholder Needs & Requirements Definition Process, System Requirement Definition Process
SFR ~ PDR	최적 외형 디자인 결정	Design Definition Process, System Analysis Process

하지만 가장 중요한 점은 전체적인 시스템 엔지니어링 절차와 무기체계 연구개발 과정에 비추어 볼 때 최소한 시스템 요구사항이 식별되어 대략적인 형상 설계가 도출되는 예비설계검토회의 단계까지는 확정되어야 한다. 더불어 한번 결정된 외형 디자인은 세부 구성품의 기능구현하고 설계하는 과정에 매우 엄격한 경계조건(Boundary Conditions)이 되므로 관련 기관의 충분한 의견 및 정보 교환 과정을 거쳐야 한다. 이러한 일련의 과정을 간단하게 요약하면 Table 3과 같이 제시할 수 있다.

4. 결론

무기체계의 연구개발은 군 운용자의 입장에서 요구하는 성능을 제한된 조건하에서 최적의 성능을 구현하는데 핵심적인 목적이 있다. 이러한 특징으로 인해 무기체계에 대한 외형 디자인은 기능 구현의 종속적인 결과물로 인식되고 있는 것이 현실이다.

하지만 기동무기체계의 경우 운용개념과 수행 임무의 특성을 고려한 외형 디자인에 대한 개념을 명확하게 정립하고 이를 연구개발 과정간에 체계적으로 반영할 경우 운용효과를 극대화 할 수 있고, 나아가 해외 유사장비와의 방산수출 경쟁시 유리한 요인으로 작용할 수 있을 것이다.

이에 따라 본 연구를 통해 관련 문헌 자료 수집을 통해 시스템 엔지니어링 절차와 지상무기체계 연구 개발 절차를 정의하였으며, 이후 민수 분야에서 굿 디자인에 대한 개념과 국방 분야에서 디자인에 대한 인식에 대해 살펴보았으며, 국방 분야에서 일부 적용되고 있는 국방 디자인의 적용 실태와 한계점을 확인하였다.

그리고 외형 디자인이 신규 사업에 결정적인 성공요인으로 작용할 수 있는 자동차 산업에서의 외형 디자인 절차와 소형전술차량(LVT) 연구개발과정에 적용된 외형 디자인 결정 사례를 통해 향후 기동무기체계에서 적용 가능한 외형 디자인 결정 과정에 대한 의견을 결론적으로 제시하였다.

이를 통해 기동무기체계의 연구개발과정과 시스템 엔지니어링 프로세스를 보다 효율적으로 수행할 수 있도록 기여하고자 하였다.

다만 본 연구의 한계점으로 소형전술차량(LVT) 연구개발사업의 경우, 개발 주관기관인 A업체가 이미 다양한 자동차를 개발한 경험을 갖고 있고, 이에 따라 외형적 디자인의 중요성을 인식하여 이를 적용하였으나, 최근 개발된 자주포나 전차와 같은 타 무기체계 개발 프로젝트에는 이를 적용한 사례가 부재한 관계로 본 연구결과를 도출하기 위한 실증적 사례가 부족한 점을 들 수 있다. 더불어 무기체계의 개발은 다양한 관련기관과 인원이 참여하는 특징을 고려할 때, 외형적 디자인을 결정하는데 참여하는 개개인의 다양한 선호도로 인해 일정 지연을 초래할 수 있다. 이러한 문제점을 방지하기 위해서는 디자인에 대한 전문적 지식을 지닌 의사결정권자의 권위 있는 판단이 필요하다.

이러한 점을 고려할 때, 외형적 디자인 적용절차를 적용한 사례에 대한 추가 연구와 연구개발 사업 참여자의 디자인에 대한 전문적 지식과 권한이 외형적 디자인 결정 절차에 미치는 영향에 대한 추가적인 연구가 필요하다.

References

1. Defense Acquisition Program Administration, The Guidebook of Technical Review based on systems engineering, p.14, 2017.6.30.
2. Defense Acquisition Program Administration, Defense Business Management Regulations, rule 96, Jul 21, 2017.
3. Ministry of Defense, Military Defense Force Building Business Management Regulations, rule 104, Mar 28, 2016.
4. Benjamin. S. Blanchard, systems engineering Management 4th edition, 2008, John Willy Sons, Inc.
5. Korea Institute of Design Promotion, www.gd.kidp.or.kr, Good Design Homepage.
6. Ahnjae Lee et al, The Condition for Good Design and Correspondence of Industry, Samsung Economic Research Institute, p.5, 2005.
7. Ministry of Trade, industry and Energy, "Upgrade Military Defense Competitiveness with Design", 2013.6.5. New report.
8. Gwang-soon Kim et al, Prioritizing the Defense Materials of Force Support System Using the Concept of Army Wellness, Korea Design Forum, vol 39, p.145, 2013.4.25., Korea Society of Design Trend.
9. Hyun-chul Kim et al, The Result and Applied Technology of Light Tactical Vehicle Project[II], Defense and Technology Volume 437호, 2015.7. p.109.
10. ISO 15288 "System Life Cycle Processes", <http://www.15288.com/processes.php>, International Organization for Standardization.