Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society
Vol. 17, No. 5 pp. 680-687, 2016

http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2016.17.5.680
ISSN 1975-4701 / eISSN 2288-4688

후속군수지원 데이터 분석을 활용한 무기체계 품질향상 방법론

김근형[1], 김용국[1], 박승환[2*]
[1]LIG넥스원 ILS연구센터
[2]고려대학교 산업경영공학과

A Framework for Quality Improvement in Weapon System using Post-Logistics Support Data

Geun-Hyung Kim[1], Young-Kuk Kim[1], Seung Hwan Park[2*]
[1]ILS(Integrated Logistics Support) R&D Lab, LIG Nex1
[2]Department of Industrial Management Engineering, Korea University

요 약 첨단화된 무기체계는 화력이 증가하고 다양한 기능이 추가됐지만, 무기의 결함은 치명적인 결과를 초래할 수 있다. 따라서 군은 무기체계 개발 혹은 운용 시 발생하는 결함을 최소화하기 위해 품질향상의 필요성을 제기하고 있다. 최근 제조업에서는 품질 향상을 위해 품질 데이터를 활용한 빅 데이터 분석에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 방위산업도 품질 향상을 위해 다양한 시도를 하고 있지만, 무기 체계 개발 단계에서는 데이터 수집이 어려운 특성으로 인해 합리적인 품질 분석이 불가능하다. 따라서 본 논문은 후속군수지원 단계의 데이터를 활용하여 무기체계와 부대에 대한 결함 유형을 분석한다. 후속군수지원 데이터는 전력화 이후에 수집되는 데이터로써 무기체계를 사용하는 부대들의 정비 요청에 관한 정보를 포함한다. 이러한 정보를 통해 본 연구는 무기체계의 결함에 영향을 미치는 변수들을 선택하고, 선택된 변수들에 대한 분석을 수행한다. 이러한 분석 결과는 무기개발 시 고려해야할 중요한 요인들을 찾고, 이를 반영한 무기체계 품질향상 방법론을 제안한다. 이 방법론은 무기체계 개발 기간을 단축시키고, 결함을 줄여 품질향상에 도움이 될 것으로 기대한다.

Abstract Although advanced weapon system weapons with high-performance and various functions have been developed, weapon defects can be fatal in the weapons industry. Therefore, the army requires quality improvement to reduce the number of defects which occur during both the development and operation of the weapon system. Recently, many manufacturers, including weapons manufacturers, have conducted analyses using defect related big-data in order to improve the quality. However, there have been few data analyses, because it is difficult to obtain the data required for the analysis of the development phase. Therefore, this study summarizes the pattern of the weapon system, military organization, and defect types using the actual data of the Post-Logistics Support (PLS) phase. The PLS data, which is referred to as the data collected after force integration, includes information on requests for maintenance. Through this information, this study selects key variables and analyzes the selected variables. The analysis results show the critical factors to be considered during the development phase. Finally, this study proposes a framework for advanced PLS systems using the PLS data. The proposed framework enables the development time of weapon systems to be further shortened and their quality to be improved.

Keywords : Big Data Analysis, Integrated Logistics Support, Post-Logistics Support, Variable Selection, Weapon System

1. 서론

급변하는 안보환경은 최첨단 무기 개발의 필요성을 증가시키고 있다. 이로 인한 무기체계의 발전은 첨단 무기의 가격 상승을 초래했다. 따라서 정부는 국방 연구개발 투자예산을 꾸준히 증가시키고 있는 상황이다.

*Corresponding Author : Seung Hwan Park(Korea University)
Tel: +82-2-925-5035 email: udongpang@korea.ac.kr
Received March 2, 2016 Revised (1st April 6, 2016, 2nd April 15, 2016)
Accepted May 12, 2016 Published May 31, 2016

국방부는 국방개혁 2020을 통해 2020년까지 국방연구개발비 비중을 국방예산 대비 10%가 되도록 증가시킬 계획을 발표했다. 국방개혁 2020은 소요재원 판단 결과, 무기체계의 첨단화 및 고가화로 인해 획득비용뿐만 아니라 운영유지비용이 급격히 증가할 것으로 예상하고 있다. 또한, 강한 화력을 갖는 유도미사일, 헬리콥터, 전투기, 전차 등의 투자가 집중되고 있는 추세다[1].

하지만 무기의 첨단화는 강력한 화력과 뛰어난 성능을 갖지만, 고장 예측의 어려움으로 인한 무기체계 오작동은 항공기 추락, 로켓 폭발 및 미사일 방어 시스템 미작동 등으로 인해 인명 피해 및 비용 손실에 치명적인 결과를 초래할 수 있다[2].

방위산업체 외에도 많은 제조업체들은 산업화 시대에 치열한 경쟁에서 살아남기 위해 보다 빠르게 신제품을 출시하고 있다. 하지만 제품들은 고성능, 다기능을 갖추게 될수록 품질 결함으로 인한 피해가 증가하고 있다. 이를테면, 도요타 리콜 사태와 자동차 급발진은 기업의 이미지 추락과 리콜 비용 증가 등을 야기하였다. 따라서 최근에는 다수 제조업체들이 안전 및 A/S 비용 절감에 많은 노력을 기울이고 있다. 이러한 결함을 최소화하기 위해 적용되는 연구 활동 중 최근 가장 이슈가 되는 분야가 빅데이터(Big data) 분석이다.

빅데이터는 기업 활동 과정에서 축적된 대량의 데이터를 분석해 경영 활동에 필요한 다양한 의사결정에 활용하기 위해 사용된다. 특히 통신, 금융, 보험 등 서비스 업종에서는 고객 분석과 같은 다양한 영역에서 활발하게 이용되고 있다. 또한 반도체, 자동차, 소비재 등 제조업에서는 생산 공정 단계에서 발생하는 데이터를 분석해 불량품이 발생하는 원인을 규명하고 예방하는 품질관리에 활용한다[3].

하지만 아직까지 무기체계 개발에서는 빅데이터 분석 연구가 활발하게 진행되지 못하고 있다. 무기체계는 연구개발 단계에서 시제품을 시험하지만, 양산품 중 일부를 표본 추출하여 시험하는 타 제조업과는 다른 특성을 보인다.

무기체계는 개발 프로세스를 거치면서 단계적인 개선을 통해 신뢰성이 성장된 시제품을 이용하여 발사 시험을 한다. 따라서 무기체계 시험평가는 무기의 높은 가격과 한정된 개발기간으로 인해 ROC(Required Operational Capability) 명중률이 모든 개발과 시험평가의 기준이 된다. 발사 시험을 통해 산술적으로 계산된 명중 비율이 ROC 기준을 충족하면 합격이라는 단순한 결과를 중심으로 평가가 수행되고 있다[4].

이와 같이 무기체계는 무기라는 특수성 때문에 위험도가 높고 신뢰성이 중요하므로 제품 개발기간이 길고, 제품의 단위 가격이 상당히 높다. 또한, 시험장소의 제한으로 제품의 테스트 횟수가 많지 않고, 이로 인해 축적되는 데이터의 크기도 작다. 즉, 무기체계 개발 단계의 고유한 특성에 따른 데이터 부족으로 인해 빅데이터 분석을 통한 연구에 적합하지 않다.

하지만 무기체계의 결함원인 분석은 개발 단계에서는 제한이 있지만, 후속군수지원(PLS, Post- Logistics Support) 단계에서는 많은 데이터와 전력화 후의 양산품을 토대로 분석이 가능하다. 특히 후속군수지원 중 필드 불량에 대한 서비스 이력 관리를 통해 수집된 데이터들은 다양한 분석을 통해 고장 원인 분석이 가능하다.

현재 대부분의 무기체계는 개발 단계에서만 불량의 이력 관리가 이루어지고 있다. 개발 이후 실질적 전력화 이후의 불량에 대한 이력 관리는 추후 연구개발의 신뢰도 향상, 불량률 감소, 적절한 부품 사용 및 개발 간의 효율성 향상을 위해 필수적이다. 따라서 본 연구는 후속군수지원의 결함 데이터의 분석 가능성을 확인하기 위해 데이터 분석의 기초 절차를 통한 데이터 분석 프레임워크를 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 1장 서론은 연구의 배경 및 목적을 기술하였다. 2장 본론은 빅데이터 분석, 후속군수지원에 관한 설명과 새로운 방법론을 제시하고 이에 대한 실제 데이터 분석 및 결과를 정리하였다. 3장은 본 연구에 대한 결론을 작성하였다.

2. 본론

2.1 빅데이터 분석

지식발견(KDD, Knowledge Discovery in Databases)은 대규모의 데이터로부터 체계적이고 자동적으로 통계적 규칙이나 패턴을 찾아내는 것을 일컫는다. 실제로 기업은 품질관리, 고객관리를 통한 기업 전략을 수립하기 위해 데이터 간의 상관관계, 규칙, 패턴 등을 찾아 업무에 적용하고 있다. 이 과정을 통해 기업은 유용한 정보를 추출하고, 가공하여 기업 경쟁력에 큰 도움이 될 것으로 예상한다[5].

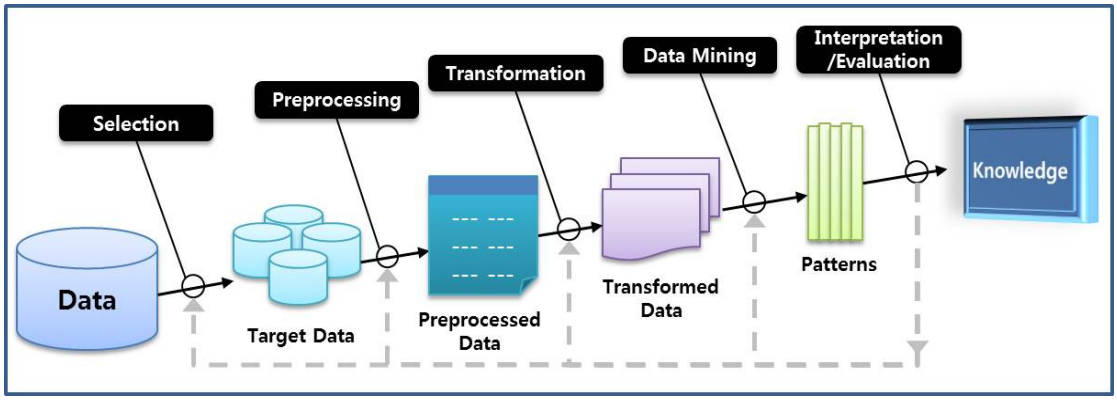

Fig. 1. An Overview of the Steps That Compose the KDD Process[6].

Fig. 1은 데이터마이닝의 기초가 되는 KDD의 구성요소와 절차를 보여준다. KDD는 방대한 데이터로부터 유용한 지식을 찾기 위해 분석에 필요한 데이터를 추출(selection)한다. 그리고 추출된 데이터는 사전처리(preprocessing)와 변환과정(transformation)을 거쳐 다양한 분석을 통해 데이터의 패턴 등을 찾고, 유용한 정보를 추출한다.

이와 같이 데이터만을 갖고 유용한 정보를 얻을 수 있기 때문에 여러 산업에서 빅데이터 분석이 활용되고 있다. 그 중 통계분석은 표본의 분포나 모수들을 추정하여 분석하는 기법으로 전통적으로 활용되어 왔으나, 최근에는 데이터마이닝을 위해 통계뿐만 아니라 다양한 기계학습 기법들도 활용된다. 특히 기업은 이탈 고객 분석, 유사 집단 분류, 구매의 연속성, 수요예측 등에 활용한다. 이와 같이 데이터마이닝의 활용성이 높아지면서 더욱 활발한 연구들이 진행되고 있다.

이극노는 의사결정 나무와 신경망 기법을 적용하여 통신 고객의 패턴을 분류하여 고객의 신용에 대한 예측을 높이는 연구를 하였다. 변완희는 통계자료의 시계열 분석을 통한 전기자동차 수요를 예측하는 연구를 하였다[7][8].

최근에는 군에서도 빅데이터 분석을 적용한 연구들이 유사 집단 분류를 위한 군집 분석, 수요예측을 중심으로 이루어지고 있다. 민규식은 k-means 알고리즘을 이용한 군집분석을 통해 육군 신병의 군사특기 분류 방법론을 제시하였다. 박영진은 시계열 분석을 이용하여 항공기 수리부속의 고장 데이터를 분석하여 수요 예측을 실시하여 예측의 정확성을 높이는 연구를 하였다. 강규영은 k-means와 CART(Classification And Regression Tree) 알고리즘을 이용하여 신병의 최적 근무지 배속을 통해 숙련급 도달 기간을 단축시키는 대안을 제시하였다. 이처럼 군에서도 빅데이터 분석을 활용한 다양한 연구가 진행되고 있지만, 무기체계 개발을 위한 연구는 아직까지 미흡한 실정이다[9][10][11].

따라서 본 연구는 무기체계의 후속군수지원 데이터를 Fig.1의 지식발견 절차의 데이터 선택(Selection), 변환(Transformation), 해석(Interpretation) 과정에 적용하여 무기 개발에 유용한 정보를 추출한다.

2.2 후속군수지원

종합군수지원(ILS, Integrated Logistics Support)은 장비의 효율적, 경제적인 군수지원을 보장하기 위해 장비의 소요제기부터 설계·개발·획득·운영 및 폐기까지 전 과정에 걸쳐 제반 군수지원요소를 종합적으로 관리하는 활동이다. 일반적인 ILS는 군이 무기를 안전하고 편리하게 사용할 수 있도록 무기체계 운용/유지에 필요한 제반 사항을 사전 분석하여 개발하고 제공하는데 목표를 둔다[12].

또한 방위사업관리규정의 대부분 ILS 업무는 군수지원요소의 개발을 중점으로 다루고 있다. 후속군수지원은 상세내용을 다루지 않고 보장 관련사항, 수출 시 업무처리 절차만을 다루고 있는 현실이다. 하지만 무기체계는 한번 도입하면 20-30년간 사용하기 때문에 운영 및 유지를 위한 후속군수지원이 상당히 중요하다. 후속군수지원은 소요군이 무기체계를 효율적, 경제적으로 운용하도록 수리부속 및 정비지원뿐만 아니라, 적기에 창정비 및 성능개량(PIP, Production Improvement Program)을 추진한다[13][14].

최근 한국군은 다음과 같은 문제점들로 인해, 무기체

계의 운영/유지에 대한 관심이 증가하고 있다. 첫째, 무기체계의 첨단화·고가화·지능화 및 희소화로 인해 운영유지 비용이 급격히 증가하고, 전투준비태세를 보장하는데 어려움이 크다. 둘째, 무기체계의 첨단화에 따른 정비능력 구비에 한계가 있고, 정비비용의 상승으로 운영유지에 어려움을 겪고 있다. 셋째, 현재의 획득전문기관이 획득 중심으로 사업관리가 이루어져 운영유지에 대한 관심이 저조하다. 또한 획득과 운영부서의 이원화로 인해 소요제기부터 폐기까지의 업무 연계성이 미흡하다.

군은 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 효율적, 합리적인 무기체계 능력 확보를 위한 총수명주기체계관리(TLCSM, Total Lift Cycle System Management) 시스템 구축 및 적용에 총력을 기울이고 있다. 그러나 효율성과 비용절감에 초점을 둔 TLCSM은 하나의 무기체계의 설계, 개발, 시험 전반에 걸쳐 집중적으로 관리하는 장점이 있지만, 전투배치 이후 장비의 결함에 대한 원인 분석과 피드백에는 한계가 있다. 따라서 본 연구는 후속군수지원 DB(Data Base)를 활용하여 무기체계의 개발단계를 위한 유의미한 정보를 획득하고자 한다. 또한, 획득한 정보는 무기체계 개발 프로세스에 활용하여 무기체계 개발 시 품질 향상하는데 기여할 수 있다[15].

2.3 제안하는 방법론

Fig. 2는 2.2에서 언급한 기존 무기체계 절차의 단점을 보완하기 위해 PLSA(Post-Logistics Support Analysis) 단계를 추가하여 새로운 무기체계 framework를 제안한 그림이다. PLSA는 후속군수지원 DB에 수집된 데이터를 활용하는 분석으로써 지식발견 절차를 기반으로 구성된다.

기존 무기체계는 Fig. 2의 PLS와 같이 개발→운용→정비→운용 순으로 폐기 시까지 운용된다. 현재 제작사에서는 정비단계에서 기록된 결함정보를 정비이력 DB로 관리하고 있다. 하지만 DB는 데이터 분석용이 아닌 단순 통계용으로만 활용된다.

따라서 본 연구는 수집된 DB 중 전투준비태세에 가장 치명적인 피해를 끼칠 수 있는 필드불량데이터를 선정하여 지식발견 절차를 통해 분석을 수행했다. 분석 절차는 다음과 같다. 첫째, 필드불량데이터의 빈도분석을 통해 분석에 적합한 유의한 변수들을 선택한다. 둘째, 선택된 변수는 모두 명목형 변수이기 때문에 결함과 관련된 주요 원인을 시각화하기에 적합하도록 분할표로 변환한다. 분할표는 명목형 변수에 대한 빈도분포를 계산하기 위해 고안된 것으로 1904년 칼피어슨에 의해 처음 사용되었다. 셋째, 시각화를 위해 변형된 분할표를 이용하여 다중 히스토그램을 생성한다. 마지막으로 히스토그램을 통해 결함원인에 따른 무기체계별 패턴을 정의한다[16].

최종적으로 제안하는 절차를 통해 Fig. 2와 같이 개발→운용→정비→DB→PLSA(데이터분석)→개발 순서의 새로운 형태의 무기체계 프레임워크를 갖춘다. 따라서 제안하는 방법론은 지속적인 결함데이터 추적 및 패턴분석을 통해 무기체계 품질향상에 큰 도움이 될 것이다.

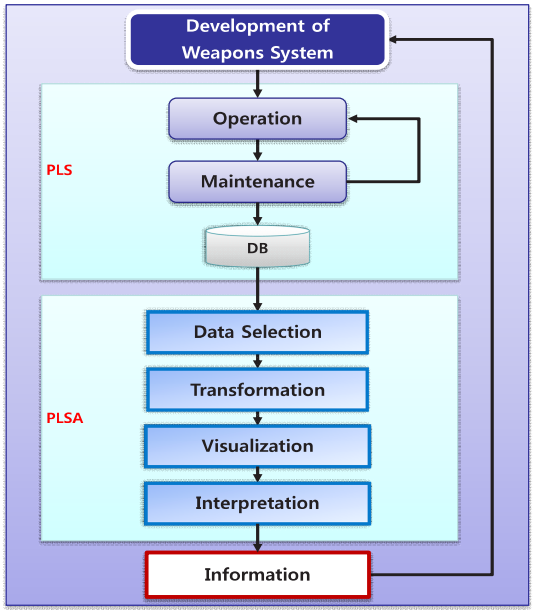

Fig. 2. Proposed framework using PLSA

2.4 분석 및 결과

2.4.1 데이터 설명

본 논문에서 활용된 데이터는 2011년부터 2014년까지 4년간의 무기체계 필드불량으로 인한 수리 요청 데이터이다. 이는 각 부대와 정비창에서 수리가 불가한 품목에 대하여 제작업체에서 직접 수리하고, 접수일·제조년도·요청부대·무기체계·결함원인 등을 입력한 DB이다. 총 81개의 변수와 9004개의 레코드로 구성되어 있다. 대부분 변수는 수치가 아닌 범주형 자료이며, 순위가 의미 없는 명목형 자료로 이루어져 있다. 또한, 수기로 입력하

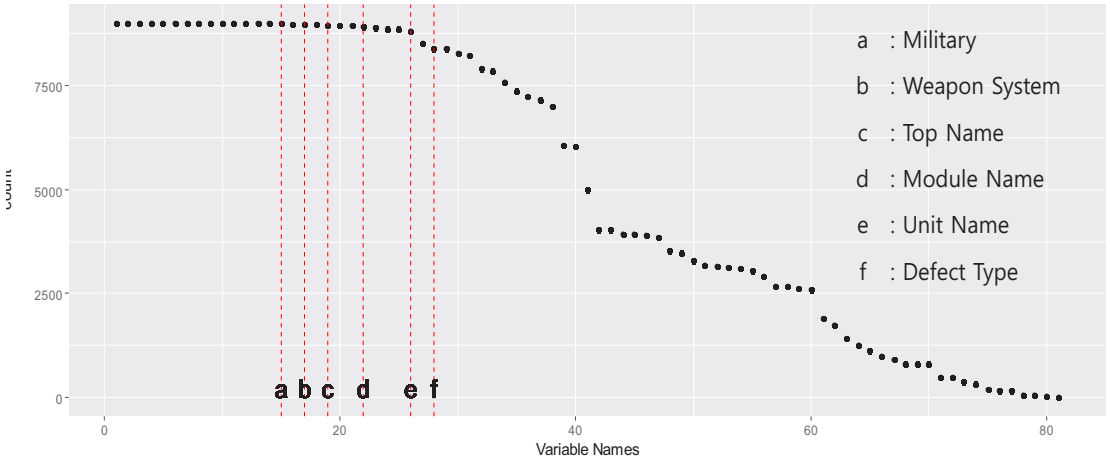

Fig. 3. Frequency plot for the first variable selection

는 데이터이고, 무기개발 시점 및 DB체계 표준화 시점 등의 차이로 인해 유효하지 않은 데이터들 제거한다.

2.4.2 목적 데이터 선택

본 절은 지식발견 절차의 데이터 선택단계로써 DB로부터 획득된 데이터 분석을 위해 변수 선택 및 샘플링을 수행하는 과정을 기술한다.

후속군수지원 필드불량 데이터 수집은 수기로 이루어지는 특성으로 인해 기록 빈도는 변수의 중요도를 나타낸다. 따라서 Fig. 3과 같이 변수별로 손실값(missing value)을 제거하고, 유의한 레코드의 개수를 정렬하여 변수의 중요도를 확인한다. Fig. 3의 X축은 변수명, Y축은 유효하게 기록된 데이터의 개수를 의미한다. 변수들의 중요도를 통해 본 연구는 변수 선택을 위하여 나타내는 결함원인 변수 f의 빈도를 최소한의 기준으로 설정하고, 전문가의 의견에 따라 결함원인 변수를 포함하여 품질에 영향을 주는 변수 6개를 선택한다. 선택된 변수들은 부대명, 무기체계, 탑, 모듈, 유닛, 결함원인으로 구성된다. 탑, 모듈, 유닛은 무기체계를 구성하는 하위 변수들로써 기록빈도는 높다. 하지만 동일한 탑, 모듈, 유닛임에도 표현방식이 상이하여 명목 수준이 상당히 높기 때문에 별도의 데이터 전처리 및 기록 방식의 표준화가 필요하다. 따라서 최종 분석 대상 변수는 부대명, 무기체계, 결함원인이다. 또한, 부대별 결함 빈도가 너무 낮은 데이터들은 유의한 패턴이 발생되기 어렵기 때문에 전체 결함 건수가 250건 이하인 부대들은 제거 하였다. 그리고 작업에 의한 결함, 재현되지 않은 결함, 자연적인 결함등도 발생건수가 극소하여 제거하였다. 따라서 최종적으로 분석을 위해 선택된 데이터는 Fig. 4와 같다.

Fig. 4의 X축은 부대명을 나타내고, 각 Y축은 불량형태에 대한 빈도수를 나타낸다. 따라서 전처리 과정을 거친 최종 분석 데이터는 전체 부대에서 결함빈도가 높은 8개(M7, M8, M9, M11, M12, M19, M20, M22)의 부대에 대한 무기체계와 4개(기타, 설계불량, 운용미숙, 자재불량)의 결함원인을 주요 변수로 선정했다.

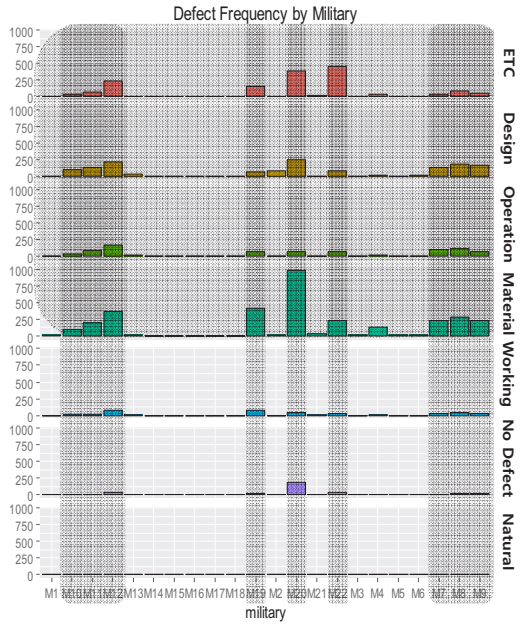

Fig. 4. Final preprocessed target data

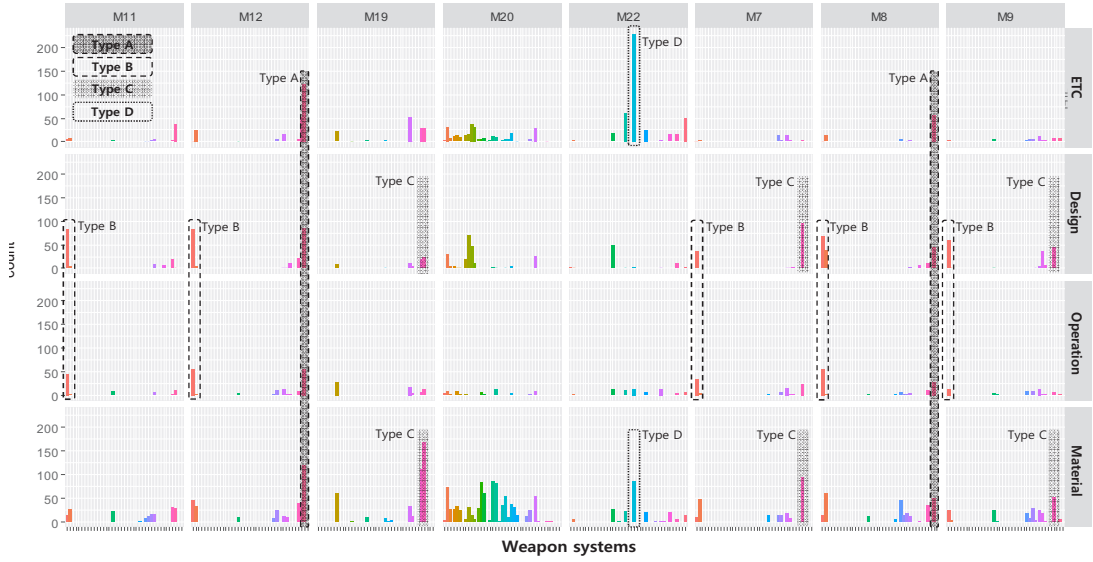

Fig. 5. Multiple histograms on defects of each weapon system

2.4.3 분할표를 이용한 다중 히스토그램

최종적으로 선택된 목적데이터는 8개의 핵심 부대에 대한 결함분포를 나타내는 데이터로써 무기체계별 패턴 분석을 위해 분할표를 사용한다. 분할표는 부대, 무기체계, 결함원인의 3개의 축을 갖는 다중 분할표로써 Fig. 5와 같이 다중 히스토그램에 의해 나타낼 수 있다. Fig. 5는 8개의 주요 부대에 대한 무기체계별 결함원인 분포를 나타낸 것으로 X축은 각 부대에 배치된 무기체계를 나타내고, Y축은 각 결함원인에 대한 빈도수를 나타낸다.

본 다중히스토그램을 통해 결함원인들이 무기체계별로 패턴을 보이는 것을 확인할 수 있다. 예를 들면 기타, 설계불량 그리고 운용미숙에 대한 결함은 특정 무기체계에 집중 되는 반면, 자재불량은 대부분의 무기체계에 균일하게 발생되는 것을 알 수 있다. 무기체계와 결함의 패턴을 분석하기 위해 4개의 결함원인들이 규칙적으로 나타나는 패턴을 무기체계별로 정리하여 네 가지 형태(Type A, B, C, D)로 그룹화 하였다. Type A는 모든 결함이 균일하게 다수 발생한 경우를 보여준다. Type B는 설계불량과 운용미숙의 두 가지 불량이 다수 발생한 경우를 나타낸다. Type C는 자재불량과 설계불량의 경우를 나타내고, Type D는 기타와 자재불량의 경우를 보여준다. 물론 분석적 관점에 따라 다른 형태의 패턴도 존재 할 수 있지만 본 연구에서는 상대적으로 불량 빈도가 높은 무기체계들 가운데서 설정된 네 가지 Type으로 한정한다.

2.4.4 분석결과

Table 1은 2.4.3에서 정의한 다중 히스토그램으로부터 설정된 Type에 따른 부대별 분포를 나타낸다. 네 가지 결함이 균일하게 다수 발생하는 Type A는 M8,12에서 나타난다. 자재불량과 기타결함이 다수 발생하는

Table 1. Summarization of types and militaries

Types	Defects	M11	M12	M19	M20	M22	M7	M8	M9
Type A	▪ Design ▪ Operation ▪ Material ▪ ETC		●					●	
Type B	▪ Design ▪ Operation	●	●				●	●	●
Type C	▪ Design ▪ Material			●			●		●
Type D	▪ Design ▪ ETC					●			

Type D는 M22에서만 나타난다. 두 가지 Type과 달리 Type B와 C는 최소 3개 이상의 부대에서 나타난다. 특히 이 두 가지 Type은 설계불량을 공통적으로 포함하므로 해당되는 부대들은 설계불량에 대한 집중적인 관리가 요구된다.

가장 빈도가 높게 나타나는 설계불량은 Type A, B, C의 여러 운용부대에서 발생했음을 알 수 있다. 이는 개발단계에서 야기된 것이기 때문에 해당 무기체계를 개발한 부서에 정보를 제공하여 추후 새로운 무기체계 개발 시 활용할 수 있다.

자재불량은 무기체계의 부품에 대한 결함으로 인해 발생한다. 특히, Type C를 갖는 부대 M19, M7 그리고 M9는 설계불량과 자재불량이 동시에 다수 발생된 것으로 미루어 보아 자재의 결함이 설계불량으로 이어졌다고 해석할 수 있다. 실제로 자재불량은 설계에도 영향을 미치기 때문에 해당 무기체계의 입고관리 실태를 파악하여 추후 우수한 품질의 자재를 통해 설계결함을 최소화 할 수 있다.

또한, 운용미숙은 Type B에서 설계와 운용에 대한 결함을 대부분의 부대가 포함한다. 이는 설계와 운용에 연관성이 있음을 알 수 있다. 첫째 설계는 개발 시 운용의 편의성을 고려하지 못한 점, 둘째 운용미숙은 실제 장비 운용자에 대한 교육 및 기술교범 학습이 미흡하여 발생된다. 이러한 운용결함을 해결하기 위해서는 개발 시 연구 및 설계반영을 인간공학적으로 잘 반영해야한다. 또한 무기체계 개발업체의 운용자 교육에 대한 선진 컨텐츠 개발과 그에 대한 기술교범의 일치성을 높일 필요가 있다.

기타불량은 현재 시스템으로는 정확한 원인을 알 수 없다. 하지만 자재불량과 연관이 있는 것으로 파악되며, 추후 결함의 수치가 높은 원인을 상세하게 분석할 필요성이 있다.

결과적으로 제안하는 방법론은 앞서 언급한 분석 절차를 통해 유용한 정보를 추출하여 무기체계의 중요한 결함원인들을 분석하고, 반복적인 결함을 보이는 무기체계들을 보유한 부대 정보를 얻을 수 있다. 따라서 새로운 무기체계 개발 시 결함요소를 사전에 차단함으로써 무기체계의 품질향상에 도움이 될 것이다.

3. 결론

본 논문은 후속군수지원의 결함 데이터를 분석하여 부대, 무기체계, 결함원인에 대한 빈도 분석을 통한 품질 향상 방법론을 제안하였다.

기존의 무기체계 후속군수지원은 운용을 위한 정비만을 수행하고, 수집된 데이터에 대한 활용은 전혀 이루어지지 않았다. 하지만 본 연구는 데이터 분석을 통해 현재 정비이력 관리 시스템의 한계점을 파악하고, 데이터 수집과 분석의 필요성을 확인하였다. 따라서 제안하는 절차를 통해 정비이력 관리를 지속적으로 유지함에 따라 효율적·장기적인 무기체계 품질 향상의 효과를 얻을 것이다. 또한 기존 DB로부터의 결함 데이터를 활용한 분석을 통해 새로운 무기체계 개발에 적용하여 국내 방위산업의 신뢰성을 향상시키고 무기산업의 발전에 기여할 것으로 기대한다.

추후 연구로는 수집된 데이터로부터 보다 유의한 정보를 추출하기 위해 예측 및 분류와 같은 데이터 마이닝 기법을 활용하여 결함원인에 유의한 영향을 주는 변수를 추출하고, 결함을 예측한다. 이를 통해 정비이력관리 시스템은 효율적인 변수활용과 결함원인 분석을 위한 구체적인 표준을 확립할 수 있을 것으로 예상된다. 결과적으로 무기체계 개발 시 충분한 데이터와 고도화된 데이터 분석 기법의 적용은 무기체계 전체의 품질 개선을 위해 효과적으로 활용될 수 있을 것이다.

References

[1] C. H. Park, A case study on calibration of computational model for a reasonable cost estimation of missile development program, Journal of Digital Convergence, 2014. 5

[2] K. Y. Lee, S. M. Kim, E. S. Park, J. E. Park, G. H. Kim, A qualitative study on software ILS application : Comparison analysis of maintenance types in software and hardware, Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, vol.15, no.9, pp5726-5737, 2014. DOI: http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2014.15.9.5726

[3] Y. C. Jung, Big data-Understanding of Communication, Communication books 2013. 2.

[4] D. H. Kim, A Study on the Test & Evaluation Method of Guided Missiles based on Reliability Growth Management, Kwangwoon University, 2014

[5] J. G. Lee, S. B. Kwon, G. G. Lim, Management Information Systems, Third edition, 2011. 9

[6] U. Fayyad, G. P.-Shapiro, and P. Smyth. From data mining to knowledge discovery in databases. AI Magazine, 17(3):37-54, Fall 1996.

[7] K. N. Lee, H. C. Lee, A Study on the Combined Decision Tree(C4.5) and Neural Network Algorithm for Classification of Mobile Telecommunication Customer, Journal of intelligent information systems, vol.9, no. 1, 2003.

[8] W. H. Byun, K. H. Lee, S. H. Lee, H. Y. Kee, Demand Forecasts Analysis of Electric Vehicles for Apartment in 2020, vol.11, no. 3, 2012. 6

[9] G. S. Min, J. W. Jung, I. C. Choi, A data mining based Methodology for Military Occupational Specialty Assignment, Military Operations Research Society of Korea, vol. 30, no. 1, 2004. 6

[10] Y. J. Park, G. W. Jeon, A Demand Forecasting for Aircraft Spare Parts using ARIMA, Military Operations Research Society of Korea, vol. 34, no. 2, 2008. 8

[11] K. Y. Kang, B. K. Yoon, An Effective Recruits Assignment Method for Early Job Adaptation of Air-munition Maintenance Airmen Using Data mining Technique, Military Operations Research Society of Korea, vol. 37, no. 1, 2011. 3

[12] T. G. Lee, Military Terminology Dictionary, Ilwolbooks, 2012. 6

[13] DAPA(Defense Acquisition Program Administration), Defense acquisition program administration regulation, 2014. 2

[14] C. K. Chung, A Study on PBL(Performance Based Logistics) application for advanced ROK(Republic of Korea) logistic support, Kwangwoon University, 2013

[15] J. B. Lee, A Study on Improving the Defense Acquisition Management System-With emphasis on TLCSM, Pusan National University, 2012. 2

[16] Karl Pearson, F.R.S, Mathematical contributions to the theory of evolution. Dulau and Co, 1904

김 근 형(Geun-Hyung Kim) **[정회원]**

- 2009년 8월 : 인하대학교 산업공학과 (공학학사)
- 2012년 2월 : 고려대학교 정보경영전문대학원 정보경영공학과 (공학석사)
- 2013년 1월 ~ 현재 : LIG넥스원 선임 연구원

<관심분야>
종합군수지원(ILS), Data mining, Scheduling

김 용 국(Young-Kuk Kim) **[정회원]**

- 2005년 8월 : 상지대학교 산업공학과 (공학학사)
- 2007년 8월 : 한양대학교 일반대학원 산업공학과 (공학석사)
- 2007년 8월 ~ 2011년 12월 : 국방과학연구소
- 2011년 12월 ~ 현재 : LIG넥스원 선임 연구원

<관심분야>
종합군수지원(ILS), Data mining, SCM

박 승 환(Seung Hwan Park) **[정회원]**

- 2008년 2월 : 고려대학교 전산학과 (이학학사)
- 2011년 2월 : 고려대학교 산업경영공학과 (공학석사)
- 2011년 3월 ~ 현재 : 고려대학교 산업경영공학과 박사과정

<관심분야>
Data analytics for manufacturing process
Statistical process control for profile data
Quality and yield management
Data mining for business analytics