

<https://doi.org/10.7236/JIIBC.2019.19.6.213>
JIIBC 2019-6-30

군사용 장비 부품 노후화 사전 · 사후 관리에 관한 연구

Research for Proactive and Reactive Obsolescence Management by Aging of Militaries Systems Components

백원철*, 신승중**

Won-Chul Paik*, Seung-Jung Shin**

요약 본 연구는 산업 현장의 생산을 직접 하는 당사자들로서 장비 개발 및 생산에 있어 부품 단종 관리를 하는데 더 적극적인 자세로 자구책을 마련하여 대비는 하지만 여전히 부품 단종을 막을 수 없는 현실이다. 특히 중공업의 경우 실질적으로 장기간 사용하는 장비 생산을 운용·지원 공급하는 부품을 관리 하는데 있어 부품단종 현상은 개발 현장 보다 더 심화되고 있어 실질적으로 정비 지원을 위한 부품공급을 보다 현실적인 관리가 필요하다 특히 군은 무기체계의 운용유지 단계에서 부터 정비 지원을 하고 있기 때문에 부품단종 관리가 미흡한 현실이며 총 수명 주기 또한 수동적(Reactive)으로 움직이고 있다. 중공업 및 군은 고가의 장비 체계를 운용·유지하기 위해서는 부품의 지원성 관리가 필연적이며 수동적(Reactive) 사후관리 보다 적극적인 능동적(Proactive)사전관리와 선행되어야 군사용 장비인 무기체계의 사용 기간을 연장 하고 후속 정비지원의 효율적인 비용 절감함과 동시에 이루시기 위해서는 업무의 절차 및 부품 단종관리 정보체계 시스템 개발 및 도입이 선행 되어야 할 것이다.

Abstract The purpose of this study is concerned with the development of production for heavy industrial and militaries weapon systems in the field of industries and militaries in Korea. In managing the discontinuance and obsolescence of components and systems. Particularly, defense heavy industries are supporting the designs and production of heavy and weapon systems. Therefore, it is more realistic to manage the discontinues of components and systems, but Heavy and Militaries supports the maintenance of the weapon systems from the maintenance and repairs stage, Discontinued management are imperturbable reality and are moving to be reactive. In order to maintain and operate expensive heavy and weapon systems, it is necessary to manage the Total Life Cycle supportability of the components and systems. Proactive management should be preceded by active management rather than reactive management. In addition, the Information Systems will make you suitable management systems.

Key Words : How to prevent obsolescence and discontinue for Industrial and Militaries Weapon Systems

*정회원, 한세대학교 대학원IT 융합 학과

**중신회원, 한세대학교 대학원 IT융합학과

접수일자: 2019년 4월 22일, 수정완료: 2019년 11월 7일

게재확정일자: 2019년 12월 6일

Received: 22 April, 2019 / Revised: 7 November, 2019 /

Accepted: 6 December, 2019

*Corresponding Author: expersin@hansei.ac.kr

Dept of IT Convergency, Hansei University, Korea

1. 서 론

한국은 중공업 산업을 기반으로 1974년 이후 국내 방산 산업 육성을 추진 해 왔으며, 주로 방산 무기의 개발에 한정 된 기술 개발로 정보체계를 보다 전투에 직접 운용하기 위한 무기체계 개발 중심 이었다. 최근 무기체계 개발은 첨단 과학화 기술 발달로 점차 정밀화 · 고도화로 인해 획득 비용을 비롯한 유지 관련 후속 지원비용이 급격히 증가 하고 있어 전력증강의 큰 장애요인으로 대두되고 있다. 핵심 부품들이 점차 직접회로의 전자 부품화로 인해 부품의 수명 주기가 빨라지는 현실이다. 따라서 무기체계 개발 후 운용유지 기간에 지속적으로 발생하는 부품단종 현상을 막을 수 없는 현실이다. 중공업 장비 및 무기체계의 도입은 소요제기부터 전력화까지 장기간이 소요되는 관계로 개발 이후 전력화 전 이미 노후화 된다. 무기체계 형상의 복잡성 · 정밀성으로 인한 부품단종의 문제를 더욱 확대 시기고 있다. 부품단종의 원인은 무기체계에 들어가는 BOM 레벨의 LRU · SRU · CCA · PPT와 같이 최하의 단위의 부품 생산 업체들의 이윤 창출을 위해 한정된 수량의 생산보다는 다량의 부품생산이 필요한 경공업 상품의 민수로 이전함에 따라 생산 라인 중단, 기업 간 인수 · 합병 등으로 인한 현상이다. 오늘날 무기체계는 지능화되면서 IT 분야의 기술 도입 또한 급격한 증가로 인하여 요구 성능 또한 복잡하고 빈번한 변화와 함께 부품의 수명이 더욱 단축되어 감에 따라 부품단종 문제는 더욱 확대 될 것이다^[1].

부품단종의 배경에는 여러 가지 원인이 있으나 크게는 두 가지의 외부적 · 내부적 요인이 있다.

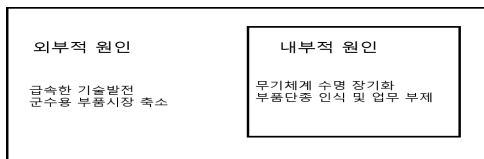


그림 1. 내 · 외부적 요인
Fig. 1. Internal and external cause

1. 외부적 요인

1.1 급속한 기술발전

무기체계 “그림 1”과 같이 고도화 되고 정밀화 되어감에 따른 컴퓨터 사용 증가 및 고도화 · 자동화 등

으로 인해 전자 부품 사용의 필요성이 증가 하고 있다. 따라서 이러한 전자부품 기술의 요구로 인한 최종 생산에서부터 도태까지 약 2 ~ 3년 걸리는 반면 무기체계의 수명은 25 ~ 45년 이상 사용되고 있는 현실이다.

“그림2”과 같이 직접회로인IC(Integrated Circuit) 전자 부품의 고집적화 · 고속화 · 저 전압 화 추세로 발전하고 있으며 이는 무기체계의 전압레벨 인터페이스와 다르다는 점에 기존 무기체계 장비와의 호환성 문제로 부품단종이 더욱 가속화되는 원인이다^[2].

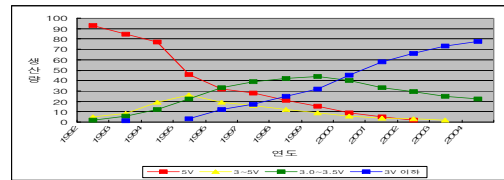


그림 2. 디지털 소자의 인가전압 변화 추이
Fig. 2. Changes in applied voltage of digital device

2.2 군수용 부품 시장 축소

민수 산업의 “그림 3” 전자 시장 확대에 의한 산업용 시장의 매출이 급성장하고 있는 추세로 인해 최근 대다수의 전자 부품 생산 업체들의 기업 이윤을 위해 소규모의 군수산업 시장에서 벗어나 민수시장으로 이동함으로써 나타나는 산업화 현상 또한 주된 원인이다^[3].

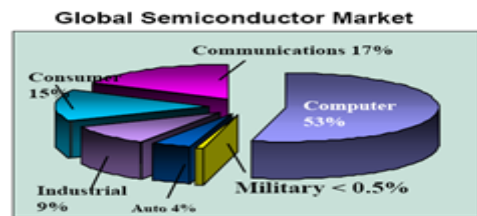


그림 3. 산업별 전자부품 생산 현황
Fig. 3. Status of Electronic Components Production by Industries

2. 내부적 요인

2.1 무기체계 운용 장기화

무기체계 개발은 개념 설계부터 개발 후 생산 하여 전력화되기 까지는 무려 7 ~ 10년 이상의 기간이 소요되는 산업으로 개발 후 전력화 시점부터 무기체계의 진부화가 이미 시작되어 부품의 단종이 발생한다.

무기체계에 소요되는 전자 부품은 가정용 상품의 반도체 기술발전에 역행하고 요구 성능 및 기능의 기술 요구도가 가정용 상품의 전자 부품의 요구 도에 따라 가지 못함에 따라 생기는 간극의 문제 또한 심화되어 있다. “그림 4”에서 보는 바와 같이 산업용전자 부품 시장 수명기간과 방산 무기체계의 수명주기 기간을 비교한 것으로, 군수 및 특수 산업의 부품은 상용부품의 평균 수명기간에 비해 상대적으로 장기간 운용되는 특성을 알 수 있다^[4].

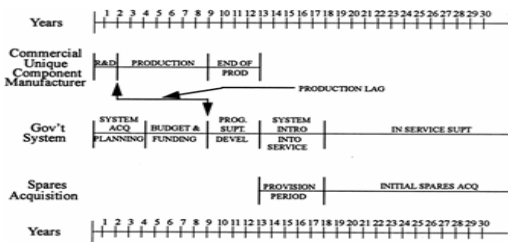


그림 4. 국방획득무기체계 수명기간
 Fig. 4. Defense Acquisition Weapon Systems Life Cycle

부품단종은 이미 오래전부터 과학 기술의 발전과정에서 필연적 발생을 예상 해왔으나 방산 장비의 경우 이렇다 할 규정 및 업무 지침이 미비한 실정이다. 현 무기체계의 특성은 고도로 전자화 되어 전자 부품의 수명을 담보 또한 할 수 없는 실정이다^[5]

II. 본 론

1. 부품 단종으로 인한 문제점 분석

과거 군수산업 기술이 민수산업 기술보다 기술 성능에서 우위에 있어 산업용 기술을 이끌어 왔다면, 현재는 산업용 민수 산업의 기술이 첨단화 · 고도화 되어 부다 빠른 기술 회전을 하고 있어 군수 산업에 영향을 주고 있다. 무엇보다도 원 제조업체의 생산 중단으로 인하여 부품을 2차 시장(After Market)에서 확보 하더라도 부품에 대한 신뢰성 검증 및 위변조(Counterfeit)부품 유통으로 인한 신뢰성을 담보 할 수 없어 고가의 무기체계에 치명적인 문제가 발생할 수 있다. “그림 5”에서 보는 바와 같이 미국의 부품단종 관리 기간의 GIDEP에서 2007년 제출한 아래와 같이 위변조 보고서에서도 확인 할 수 있다^[6].

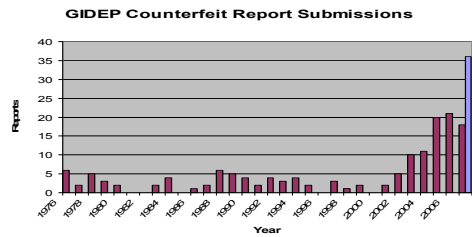


그림 5. 미 GIDEP 위조부품 현황
 Fig. 5. GIDEP Counterfeit Report

1.1 불용재고 증가에 따른 예산 낭비

무기체계의 운용이 장기화되는 군수시장은 공급과 수요의 불균형에 따른 추가예산 지출이 필연적으로 증가되어 가는 현실이다. 이러한 증가 추세는 군뿐만 아니라 산업체에서도 정비 지원 소요 · 예측의 정확성 문제로 인한 불용재고와 재원 낭비가 뒤 따라 무기체계 성능 저하로 이어지곤 한다^[7].

2.2 전투준비 태세 유지 곤란

현 우리 군은 2017년 도입한 정찰기 6개의 LRU 장비의 부품 단종과 CH47 체계의 부품의 단종으로 인한 부품 원가가 약 1300% 상승 하고 하고 있다. 우리 군의 부품단종 담당자 또는 업무 지침의 부재로 인한 대안을 확보 하지 못하여 F15 3차 PBL 지원 사업 계약 자체가 불분명 하며, 이로 인하여 체계의 UP Grade가 필요한 사항 이다. 또한 우리나라에서 개발한 훈련용 전투기의 경우도 체계개발 전 생산중단 및 생산 축소 부품 수집 여종의 부품단종에 직면해 있다. 이러한 수리부속 부품의 고갈은 정비 지연으로 바로 전투 준비태세의 문제로 이어진다.

2. 부품 단종 문제점 해결 방안

무기체계 노후화로 인한 부품의 단종 현상은 생산 및 운용 사업 관리자는 물론 각 사용자의 운용 · 유지에 치명적인 영향을 주는 원인으로써 부품의 수명을 전 주기 동안 관리함으로써 정비 지원 및 유지비용 절감하는 효과를 확보 할 수 있다.

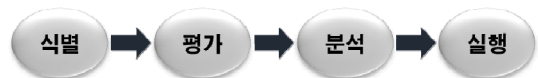


그림 6. 부품단종 식별
 Fig. 6. Discontinue parts Versification

장비의 부품단종을 예방하기 위해서 효율적인 조적 관리 또한 필요하다. 효율적 관리를 위해서 선행되어야 할 것은 정확한 정보 확보가 우선 되어야 한다. “그림 6” 부품단종예방 및 대응에는 크게 “표 7”과 같이 수동적(Reactive) 사후 관리와 능동적(Proactive) 사전관리가 있다. 사후 관리로 ㉠수동적 (Reactive)사 후 관리는 장비의 부품단종 및 고갈 후에 문제를 해결 하는 최소의 방법으로 부품 확보에 2차시장 · 재생 · 일괄구매 · 재설계 등의 방법의 고비용의 해결 방법과 ㉡능동적(Proactive) 사전관리를써 장비의 전 순기에 걸친 수명주기를 고려한 과학적인 접근을 통한 해결 방안이 있다. 특히 사전 관리는 부품단종관리 도구와 기법을 통해서 다양한 수준의 의사결정이 가능 하도록 조치를 수행하여 부품의 총 수명주기 예측을 고려한 부품 단종관리 방법으로 시스템 설계부터 부품의 노후화 상태를 주기적으로 분석 하여 부품 단종을 예방 한다. 부품 단종을 예방하기 위해서는 아래의 식별 방법을 사용함으로써 보다 실질적인 부품단종 예방을 할 수 있다.^[8]

표 7. 부품단종 대응방안
Table 7. Discontinue parts Countermeasures

구 분	수동적 방법(Re-Active)	능동적 방법(Pro-Active)
부품상세 자료목록	일부품목 보유 또는 미 보유	부품의 완벽한 자료목록 (BOM, Parts lists) 유지
단종확인/ 관리시기	단종발생 후 식별가능	사전 단종부품 방법론 적용
문제해결	단종사례별 해결지침에 의한 조치 수행	단종관리 도구/기법에 의한 다양한 조치수행

1. 수동적(Reactive) 사후 관리

부품 생산업체나 공급업체로부터 부품생산 중단이 공지되었거나 자체적으로 물량소진이 발생한 경우로써, 부품의 노후화 및 단종 인지 후 관리하는 “그림 8”의 사후관리 관리 방식이다. 부품단종이 발생 후 시스템에 미치는 영향성을 분석 한 후 영향을 미치는 범위와 정도를 파악하고 2차 시장 · 일괄 · 동등 및 대체부품공급 마지막으로 재설계등 사용가능성을 점검한 후 과거 사례분석연구를 토대로 사후대응을 결정하는 방법이다.

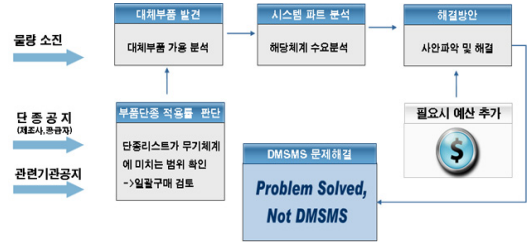


그림 8. 수동적 사후관리 방안
Fig. 8. Reactive Measure

2. 능동적(Proactive) 사전관리

무기체계 설계과정에서 부터 부품단종 완화를 위한 계획수립을 마련하여 생산업체가 소요 부품이나 원자재 생산 · 공급을 중단 하게 되면 대체 공급처를 확보를 위하여 부품의 정확한 계층구조인 BOM(Bill of Materials)을 지속적으로 최 신화 하고 미리 계획된 예측기법과 시스템의 변화에 유연하게 대응 할 수 있는 설계방식을 통한 무기체계 개발이 부품의 수명 주기뿐만 아니라 체계관리에 대한 원활한 지원과 성능유지를 함으로 부품단종을 사전에 대응하는 방법이다. 능동적 사전관리는 부품단종 위기관리 단계에서 수행해야 할 절차를 정의하고 있다. “그림 9” ㉠ 문제 식별 및 통보 ㉡무기체계 운용의 영향성 평가 검토 ㉢정기적 부품 정보 수집을 통한 비용 분석 및 도구 사용을 통한 분석이다. ㉣마지막으로 최상의 솔루션을 결정하고 실행함으로써 해결을 하는 방법이다.

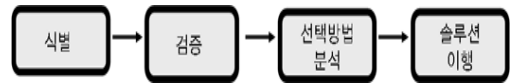


그림 9. 부품단종관리 처리 절차
Fig. 9. Discontinue Procedures

3. 단종관리 솔루션을 통한 해결

부품단종 “그림 10” 사전관리를 및 식별은 충분한 검증과 선택방법을 분석하여 미래 부품단종 요소를 판단하고 예측함으로써 무기체계의 위기를 최소화 할 수 있다. 부품 목록 자료를 관리 도구에 탑재 한 후 지속적인 모니터링을 통한 부품단종의 식별 · 예측 이다. 부품의 BOM을 사전 솔루션에 탑재 하여 지속적인 모니터링을 함으로 문제 발생 전 사전 대응함으로써 불필요한 자원 낭비를 막을 수 있다.

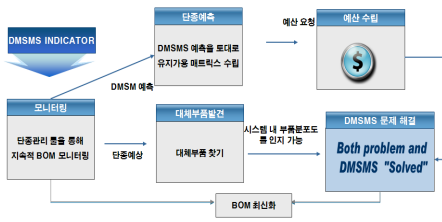


그림 10. 부품단종 능동적 사전관리
 Fig. 10. Proactive Management

앞서 부품단종 관리 도구의 중요성으로 부품의 정보를 D/B화하여 정보 수집·정제·분석·보고를 지원 하는 시스템이 중요하다. 부품단종 정보체계는 부품의 단종 문제 해결뿐만 아니라 업무 프로세스를 확립할 수 있다. 부품의 정보를 수집하여 이를 분석·식별·검증 한 후 정제된 정보를 보고서 형식으로 산출한다. 따라서 본 연구에서는 정보체계를 크게 “그림 11” 수집·검증·분석·보고서 출력으로 구분하였다.



그림 11. 부품단종 정보 체계
 Fig. 11. Parts Discontinues Systems Management

식의 정보 체계 업무 절차 및 시스템 구현이 요구된다. 우리는 본 연구를 통해 부품단종의 문제는 과거·현재·미래를 막론하고 언제 어디서 또한 어떤 산업 군에서도 발생 할 수 있다는 사실을 인지하였다. 부품의 기술 또한 계속해서 진화 하고 다양화해 질 것이다. 이러한 현실 속에 우리 산업도 보다 능동적인 대처가 필요하며, 장비 및 무기체계 전 과정에서 효율적 관리를 통한 의사결정 방법을 확립해야 한다. 이미 발생한 부품단종으로 인하여 문제가 발생하고 있는 시스템·별써 장비의 노후화로 인하여 발생하고 있는 부품 지원성 문제를 미래 파악·예측을 통해 보다 구체적인 지원이 필요하다.

본 연구에서는 장비 및 무기체계의 부품단종 업무 실행 절차와 관리 방안과 실행지침을 개발하여 정기적인 교육을 통한 개선을 언급 하고 기존 보유하고 있는 각 기간의 정보 공유를 통한 효율적인 관리로 비용 절감에 있다.

현대 사회의 자산관리 및 정보 관리는 참여·공유·개방의 시대에 있으며, S/W 연구개발 분야뿐만 아니라 H/W 개발 에도 이러한 정보흐름을 받아들여 기존의 개인 문서 관리 체계에서 전사적 정보 위주로 점차 개방적인 정보교류의 시대적 흐름을 받아들일 필요가 있다. 이제 우리 중공업 산업 및 특수 산업에서도 과감하게 정보의 교류 흐름에 편승하여 민기업체의 적극적인 참여 유도 하여 문제를 해결하며 상생 발전해야 한다.

III. 결 론

본 연구의 목적인 향후 부품단종으로 인한 비용증가 및 장비 가동률을 안정화하기 위한 업무 절차를 제언하기 위한 것이다.

현대 사업 및 전쟁개념을 정보전, 전자전으로 발전함에 따라 산업이 더욱 복잡하고 정밀화 해지고 있다. 따라서 이를 효율적으로 관리하기 위해서는 단순한 지원 사업관리 방식만으로는 무리가 있어 정보체계 도입과 정보의 빠른 분석 지원으로 보다 정밀화·복잡·다양화를 수용할 수 있는 전문적인 자산관리 방

References

1. 국문
- [1] WonChul Paik, "A Study on Discontinue Parts Management Considering the Korean Military Arms Properties", Graduate School of Hansei University, pp. 5 ~ 9, 22~24, 57~62, 2015.9
- [2] SD-22, "Diminishing Manufactureing Sources and Material Shortages", pp.5 ~ 7, 13 ~ 24. 2009.
- [3] Donna McMurry, "DoD Parts Management Reengineering" DSPO, 10 March 2005
- [4] AFSAC, "AFLCMC/WFALC Parts & Repair Ordering System (PROS)", PROS PM, pp.9 ~ 14. 2018.3.
- [5] Myoungjin Choi, Daeil Kwon, Jeakyung Yang, "A Scheme on applying IT technology for TLCSM improvements", Journal of the Korea

Academia-Industrial cooperation Society, Vol. 17,
No 12. pp 28, 26-33 2016

- [6] SD-19, " Parts Management Guide", pp 10 ~ 16, 2009
- [7] Seok-Chul Choi, Kyung-Rok Lee, "A Study on the Improvement of DMSMS Management for Weapon Systems" Journal of the KIMST Vol 10, No 2, pp. 135, 139 2007, 06 .
- [8] AFLCMC/WFALC, "Worldwide Warehouse Redistribution Services (WWRS) User Guide", pp.14 ~ 16 2018.7.
- [9] SD-22, "Diminishing Manufactureing Sources and Material Shortages", pp.5 ~ 7, 13 ~ 24. 2009.

저 자 소 개

백 원 철(정회원)



- 2019년: 한세대학교 IT융합 박사 졸업
- 2015년 한세대학교 IT 융합 석사 졸업
- 2005년 ~ 현재: ㈜레오이노비전 사장
- 2007 ~ 2018년: 미 DoD DMSMS 교육이수
- 2008: "부품 단종관리 시스템 제언" 국방기술품질원 국방 품질경영 2008 12월 통권9호 논단 기고
- 2011 국방대학교 사업관리 과정 교육

신 승 중(종신회원, 교신저자)



- 1988년도 세종대학교 대학원 경영학과 졸업(석사)
- 1994년도 건국대학교 대학원 전자계산학과 졸업(석사)
- 1999년도 국민대학교 대학원 정보관리학과 졸업(박사)
- 1995년~2003 중부대학교 정보보호학과 교수
- 2003~재 한세대학교 ICT디바이스학과 부교수
- 주관심분야 : 정보보호, 이동통신, 통신공학