

군용장비 표준부품 사용실태 분석

The analysis of usage for standard parts of military equipment

*#목학수¹, 송민준¹, 전창수¹, 한창효¹, 이정훈¹, 이규창¹, 사공훈¹, 송재용²

*#H. S. Mok¹(hsmok@pusan.ac.kr), M. J. Song.¹, C.S. Jeon¹, C.H. Han¹, J. H. Lee¹, K.C. Lee¹, H. Sagong¹, J. Y. Song²,
¹ 부산대학교 산업공학과, ² 국방기술품질원,

Key words : Standard, Military Equipments, Standard Parts

1. 서론

우리나라 및 전세계의 군용장비는 종류가 다양하며, 생산국과 사용국이 다양하다. 생산국과 사용국이 다양하면 일반적으로 사용되는 언어의 종류가 많아져 식별이 어렵게 되며, 이를 식별하기 위해선 공통적인 언어의 사용 및 표준부품의 사용이 필요하다. 이런 공통적인 언어의 사용 및 표준부품이 적용되면 군용장비의 제조와 유지보수가 원활해 지게 된다. 우리나라 군용장비는 대부분 미국 및 해외에서 수입이 되는 실정이며 해당장비에 사용되는 부품들은 일반적으로 MS(Military Standards)나 해외규격의 적용을 받고 있다. MS는 Inch 단위를 채택하고 있으며, 이는 우리나라의 산업표준(KS)과 국제표준인 ISO, 독일국가표준(DIN), 유럽표준(EN)가 Metric(mm)단위를 사용하고 있는 것과 달라 표준부품을 사용하는데 많은 어려움을 발생시킨다. 본 논문에서는 우리나라 군에서 사용중인 군용장비 3종(K1A1 전차, K311A1 1¼톤 표준 차량, KT-1 기본훈련기)의 패스너류 표준부품 사용실태를 파악하여 개선방향을 모색하고자 한다 Fig. 1.¹⁻³



Fig. 1 The subject of study

2. 분석대상 패스너 선정 및 조사방법

전차, 차량 및 항공기에는 많은 종류의 표준부품이 사용된다. 이 중에서 패스너에 해당 되는 품목을 정의할 필요가 있다. 패스너의 정의는 일반적으로 통용되는 사항이 있으나, 가급적 국제적으로 통용되는 기준을 적용하기 위하여 ISO(International Organization for Standardization)에서 국제표준과 국가 표준, 표준의 구조와 목록화를 위하여 적용하는 ICS(International Classification for Standards)를 선택하였다. ICS에서는 주요 기술이나 상품을 기준으로 ICS Code를 부여하고 있으며, 패스너에 해당되는 사항은 기계분야 일반 패스너와 항공용 패스너로 구분하고 있다. ICS의 분류기준을 바탕으로 조사 대상 패스너로 스크루, 볼트, 스테르드, 너트, 핀, 와셔, 인서트, 리벳, 플러그를 선정하였다.^{4,5}

분석 대상 장비에 사용된 패스너 현황을 조사하기 위해서는 도면 등 설계 자료를 기준으로 작성된 E-BOM(Engineering Bill of Material)을 이용하는 것이 가장 정확하고 효과적이나, 국방표준의 체계상 E-BOM을 작성하지 않기 때문에 공식적인 E-BOM의 확보가 불가능한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 Fig.2와 같이 도면, 자료목록을 이용하여 BOM에 해당되는 자료를 새로이 구성하였다. 장비의 특성상 각 호기별로 세부적인 구성이 약간씩 상이하기 때문에 전체 장비에 대한 BOM 작성이 곤란하여 형상을 기준으로 BOM에 해당되는 자료를 작성하였다.

BOM 구성은 데이터베이스 형태로 구성하였으며, 데이터베이스 도구로는 MS-Access 2007을 사용하였다. BOM 데이터베이스의 테이블 구조는 Fig. 2와 같다. 각 장비에서 적용되는 표준품목의 표준, 종류, 적용수량, 적용부위 등에

대한 분석은 BOM 테이블을 기준으로 SQL(Structured Query Language)를 이용하여 실시하였다.

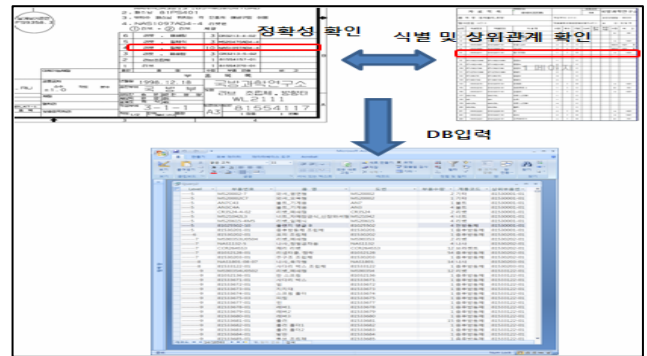


Fig. 2 The research concept for Database

Table 1 Intro of Database Field Structure

No.	필드명	데이터 형식	개요
1	Level	텍스트	완성체로부터 몇 단계 하위수준인지를 표시
2	부품번호	텍스트	각 제품의 식별을 위해 붙인 부품 식별번호(KS 품목은 호칭번호)
3	품명	텍스트	제품(부품)의 명칭
4	도번	텍스트	적용도면이나 표준의 식별번호
5	부품수량	정수	해당 조립체에 사용되는 수량
6	계통코드	텍스트	대상 장비의 계통을 표시
7	상위부품번호	텍스트	해당부품이 장착되거나 조립되는 상위 조립체의 부품번호

3. 군용장비별 표준 패스너 적용현황

군용장비별 표준 패스너 적용현황을 파악하기 위해서 각 군용장비에 사용되는 패스너 종류를 파악하였다. 사용되는 패스너의 종류는 나사, 너트, 리벳, 볼트, 스테르드, 와셔, 인서트, 플러그 그리고 핀으로 조사되었다. 나사도 종류가 다양하여 K1A1에 적용되는 나사의 품목종수는 총 353개이며, 각 품목에 사용수량을 곱한 값을 합하면 장비별 사용수량이 나온다. 장비별 품목종수 및 사용수량은 Table 2와 같다.

Table 2 The fastener application status of military equipment

분류	K1A1	K311A1	KT-1	K1A1	K311A1	KT-1
	품목종수	품목종수	품목종수	사용수량	사용수량	사용수량
나사	353	49	180	4,789	460	6,054
너트	142	192	214	2,122	1551	9,018
리벳	22	22	291	292	147	184,166
볼트	70	334	223	1,261	1706	1,721
스테르드	10	6	-	36	23	-
와셔	244	241	200	5,988	1621	18,773
인서트	28	2	11	502	6	78
플러그	48	12	2	285	18	2
핀	207	160	106	494	305	638
계	1,124	1018	1,227	15,769	5,837	220,450

군용장비에 적용된 패스너 수를 파악한 뒤 해당 패스너가 표준이나 사업도면을 따르는지를 Fig.3에 나타내었다. 그림에서 K1A1의 경우는 적용 표준종수 기준으로 75.8%가 사업도면을 적용하며, 표준품목은 21.33%에 불과하였다. 반면 품목기준으로는 사업도면 52.52%, 표준품목 46%로 나타났다. 수량기준으로도 사업도면이 약간 우세한 수준을 보여주고 있다. K311A1의 같은 경우에도 적용 표준종수와 품목 수 기준에서 사업도면이 우세하였으며, 수량기준으로는 표준품목이 높게 나타났다. KT-1의 경우는 개발 년도가 가장 최신으로 표준품목의 적용이 타 기종에 비해 많이 적용된 것으로 분석되었다.

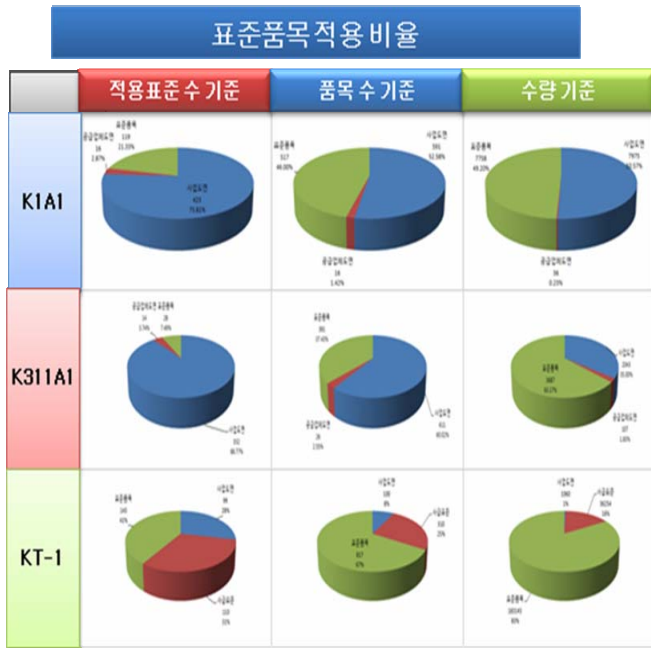


Fig. 3 The application proportion of standard parts

군용장비 별 패스너 중 비표준 품목(도면이나 공급업체 도면으로 공급되는 품목)을 제외한 표준부품의 표준 종류 및 적용현황은 Table 3에 나타내었으며, Fig. 4는 군용장비에 적용된 표준 종류를 품목 수와 수량을 기준으로 사용된 비율형태로 나타낸 것이다.

Table 3 The number of standard parts and standard

표준 종류		K1A1			K311A1			KT-1		
		표준 종수	적용 품목 종수	적용 수량	표준 종수	적용 품목 종수	적용 수량	표준 종수	적용 품목 종수	적용 수량
국내 표준	KS 표준	11	57	1,283	21	374	3,624	11	57	1,283
	외국 표준	AN	4	8	24	-	-	-	4	8
	ASME	1	14	70	-	-	-	1	14	70
	DIN	4	10	127	-	-	-	4	10	127
	FED-SPEC	1	2	5	-	-	-	1	2	5
	MIL-SPEC	2	3	19	-	-	-	2	3	19
	MS	91	415	6,195	7	7	63	91	415	6,195
	NAS	5	8	35	-	-	-	5	8	35
계		119	517	7,758	28	381	3,687	119	517	7,758

군용장비에 적용된 표준은 국내표준의 경우 KS가 유일하며, 외국표준의 경우는 AN, ASME, DIN, FED-SPEC, MIL-SPEC, MS 그리고 NAS가 있다. K1A1과 KT1의 경우 MS를 가장 많이 적용했으며 그 다음은 KS, DIN 순이었다. K311A1은 특이하게 KS 표준을 가장 많이 따랐으며 MS는 불과 1%밖에 적용되지 않은 것으로 분석되었다.



Fig. 4 The application status of standard parts

4. 결론

군용장비에는 국내와 해외 표준부품이 30% 이내로 적용되고 있는 것으로 파악되었고, 표준부품이 아닌 사업도면 또한 국내와 해외 규격에 대응하는 것이 존재하였으며, 군용장비에 표준부품의 사용률을 높이기 위해서 사업도면과 KS의 부합화에 대한 연구가 필요하다.

KS, DIN, JIS 등 각 국가표준이 ISO로 부합화 되는 시점에서 Inch 단위를 쓰는 MS 규격 부품을 Metric을 사용하는 국제표준 부품으로 대체가 필요하다. 이를 위해선 각 규격이 가지는 공통분모를 취합할 수 있는 표준부품 식별 체계 시스템에 대한 연구가 요구된다.

후기

본 논문은 국방기술품질원이 주관하는 민군규격통일화 사업 “민간·군수 분야 표준부품 공용 적용 확대를 위한 KS 보완 및 설계기반 구축”의 연구 결과 임.

참고문헌

1. 목학수, 김경운, “볼트형상에 대한 조립용이성 평가 시스템,” 한국정밀공학회지, 제 12 권 9 호, 153-166, 1995.
2. 목학수, 문광섭, 김형주, “볼트를 사용한 제품에서의 조립용이성과 조립비용의 상관관계 평가 시스템,” 한국정밀공학회지, 제 15 권 5 호, 72-84, 1998.
3. 목학수, 문광섭, “부품형상 및 조립공정에 따른 부품의 코드체계,” 대한산업공학회/한국경영과학회 2000 춘계 공동학술대회논문집, 28-31, 2000.
4. 목학수, 임주택, 한창효, 전창수, 송민준, 박상진, 이정훈, 이규창, “볼트 사용에서의 KS 및 해외규격 분석 연구”, 한국정밀공학회 2009 춘계학술발표대회 논문집, 713-714, 2009.
5. 목학수, 황우열, 임주택, 문광섭, 송민준, 박상진, 이정훈, “ASME 규격 분석을 통한 KS 식별체계의 보완”, 한국정밀공학회 2009년도 추계학술발표대회 논문집, 89~90, 2009.