원자재류 규격통일화 연구 - Al류

A Study on the Aluminium Based Raw-material Specifications Unification

권 용 환* 강 경 준** 남 궁 정** 이 계 림*** 손 승 현***
Kwon, Y.H. Kang, K.J. NamKung, J. Lee, G.L. Son, S.H.

ABSTRACT

In order to actively cope with international changes such as cessation of the Cold War in the twentieth century, the government has been proceeding the unification project between military and commercial specification leading to cost reduction of military supplies as well as to high effectiveness. Among these efforts, the study on raw materials specifications, which seems to have been widely used for military or commercial fields, has been performed. As the result of these studies, we have reformed military standards through surveying and summarizing military, KS and international specifications on raw materials. Consequently, the reduction of costs for the procurement of military supplies and the maintenance of current military specifications is to be expected.

1. 서 론

일반적으로 국방규격은 군의 특수한 운용 요구조건에 적합한 군수물자를 구매하기 위하여 지나치게 엄격한 규격으로 작성 운영되고 있어, 제조가격 상승, 유지 및 보수비용의 상승 및 유사시 물자 조달에 한계를 가져올 수 있다. 또한, '90년대의 냉전체제의 종식 등 국제적인 환경의 변화에 능동적으로 대처하기 위하여 정부에서는 저비용, 고효율의 군수품의 관리를 위하여 민군규격 통일화사업을 통하여 국방규격의 개혁작업을 수행 중에 있다. 이의 일환으로 국방규격 중 군이나 민수 분야에서 널리 사용되고 있으며, 국제적인 교역도 활발한 품목이라고 할 수 있는 원자재류 규격에 대하여 민군규격통일화연구를 수행하였다. 원자재 규격은 부품 등 기타 규격과는 달리 민군 겸용성이 가장 크며, 또한 각종 부품류 등 관련 규격서나 도면에 인용되고 있으므로, 민수 산업기술의 발달과 함께 민군규격통일화 필요성이 가장 크다고 할 수 있다. 본 연구는 이러한 원자재류 규격의 정비 및 민군규격통일화(안)을 검토 분석하였다.

* 한국화학시험연구원 책임연구원
** 한국화학시험연구원 선임연구원
*** 국방품질관리소 선임연구원

2. 연구목표 및 추진방법

2.1 연구 목표

민 · 군이 공용할 수 있는 원자재류 규격의 정비 및 규격통일화를 통하여 다음과 같은 목표를 달성하고자 한다.

1) 민군겸용 원자재에 대한 국방규격을 KS규격으로 전환함으로서 민군겸용기술 개발 기반 조성 및 상용품 조달을 확대하여 효율적인 조달관리
2) 원자재류에 대한 민군 규격정보의 통합 데이터베이스 구축 및 자료 정비
3) 국제 기준에 부합되는 규격 통일화로 관련 산업 경쟁력 기반 조성

이를 달성하기 위하여 1차 년도는 Al류 24종에 대하여 다음과 같은 연구수행 범위를 설정하여 수행하였다.

1) 원자재류 규격 현황조사
2) 원자재류 규격 DB화
3) Al류 국방규격의 분석
4) 국방규격, 민수규격(KS, ASTM), 국제규격(ISO 등)의 대비표 작성
5) 국방규격 24종 정비 및 민군규격통일(안) 도출

2.2 연구추진 방법

본 연구는 국방규격, KS규격 및 국제규격을 조사 · 분석 · 종합하여 현재 사용 중인 국방규격을 정비하고, 관련산업체 상황 및 국제규격 기술수준에 부합되는 민군통일화 규격을 개발하여, 민수 산업기반과의 통합으로 국가산업경쟁력을 강화하도록 하였다. 원자재류는 대략 Al, Cu, Fe, 검사, 도금류 등으로 분류될 수 있으며, 각각의 분류 별로 특성을 갖추고 있으므로, 분류 별로 년차별 계획을 수립하고 통일화를 추진하는 것이 필요하다. 특히 분류별 Base 소재의 경향이 중요하며 이들에 대한 기본적인 물성 인식을 비롯한 특징을 이해하고 통일화(안)이 작성되어야 한다. 세부적인 단계 진행에서는 국방규격 및 대응규격을 분석하고, 군 조달실적에 의한 군수 수요, 민수규격현황에 의한 민수 수요 및 관련 대응규격 현황에 의한 국제 수요를 파악하여 국방규격 정비 및 통일화(안)을 수립하였다.

3. 연구내용

3.1 원자재류 국방규격 현황 조사

본 연구의 계획 단계에서 국방규격의 군급분류에 의한 원자재류 관련 국방규격이 총67종으로 추정되었으나, 실제적으로 국방규격 전체에 대한 원자재류 국방규격의 현황을 파악하기 위하여 대상 원자재류에 대한 국방규격의 확보, 분류 및 목록 작성을 위하여 다음과 같은 단계로 수행하여 최종 대상규격을 확정하였다. 약 13000종에 대한 국방규격 목록을 검토한 결과 현재 보유중인 원자재류에 대한 국방규격은 당초 추정한 67종의 약 2.3배인 156종으로 판명되었다. 이중 검토대상 규격은 전환 및 폐지 16개, 기술표준원 통일화 29개 등을 제외하고 103종(조달규격 : 55종, 국과연규격 : 48종)으로 분류 되었다. 국방규격을 확보 및 집계한 결과 Fe계 35종, Al계 23종, Cu계 16종, 도금 15종, 검사 5종, 기타 9종으로 확인되었다.

3.2 국방규격 목록 작성

국방규격에 대한 목록의 유지관리를 위하여, 최종 확정된 원자재류 규격 103종 전체에 대한 목록을 작성 하였다. 또한, 국방규격 관리의 체계를 확립하고

효율적인 유지관리를 위하여 원자재류 규격 데이터베이스를 작성하였다. 데이터베이스에 수록되는 정보는 실무조건을 고려하여 필수적인 분야를 선택하여 작성하였고, 이 목록이 수요에 따라 편집이 용이하도록 엑셀(Excel)을 이용하여 작성하였다.

3.3 대응규격 조사

국방규격은 초기 단계에 미군사 규격 또는 미연방규격의 전체 또는 일부를 번역하거나, 그 형식을 기초로 하여 제정하였다. 따라서, 해당 국방규격의 상호 대응성 분석, 미연방규격의 구성체계 검토, 개정 및 활용상태 확인 등을 수행하여 연구 기초 자료로 활용하였다. 또한, 국내 민수규격인 KS규격과 대응규격으로 널리 사용되고 있는 ISO, ASTM, JIS규격 등의 구성체계 및 내용 등을 검토하여 연구 기초 자료로 활용하였다.

국방규격과 미연방규격의 상호 대응성 분석을 실시한 결과 1차년도 대상규격인 Al류 국방규격 24종 중 16종의 국방규격이 미연방규격을 원용하여 제정한 것이고, 2개 규격이 미군사규격을 원용하여 제정한 것으로 확인되었다. 향후 연구 수행 과정에 있어 원자재류 국방규격에 대응되는 원천규격 및 관련규격의 확인이 용이하도록, 대상규격 103종 및 1차년도 대상규격인 Al류 24종에 대하여 상세한 "규격대비표"를 작성하였다.

3.4 Al류 규격 분석

국방규격의 정비 및 민군 통일규격 개발 방안 수립을 위하여 원자재류에 대한 국방규격, 미연방규격, KS 규격, JIS 규격, ASTM 규격, ISO 규격, 미군사 규격 및 기타규격 등 관련규격에 대한 분석이 요구되므로, 제 1차 년도에 Al류 규격에 대하여서 분석을 수행하였으며,

Al류 규격의 분석 내용은 다음과 같다.

1) Al류 규격의 표시기호체계

- 국방규격, 미연방규격, ASTM 규격 :

2014 - T4

(1) (2)

(1) : 합금번호

(2) : 질별 - 용체화 처리 후 냉간 가공하고 다시 자연시효시킨 것

- KS규격, JIS규격 :

A 2014 B E - T4

(1) (2) (3) (4) (5)

(1) : 알루미늄

(2) : 합금번호

(3) : 제품형태 (Bar)

(4) : 가공형태 (Extruded)

(5) : 질별 - 용체화 처리 후 냉간 가공하고 다시 자연시효시킨 것

- ISO 규격 :

Al-Cu4SiMg - T4

(1) (2)

(1) : 합금번호

(2) : 질별 - 용체화 처리 후 냉간 가공하고 다시 자연시효시킨 것

표시기호 체계에서 상기와 같이 국방규격, 미연방 규격 및 ASTM 규격은 종류 및 질별만을 표기하 고 있으며, KS 규격 및 JIS규격은 가공형태 및 제품 형태를 추가적으로 규정하고 있는 반면, ISO 규격은 ISO 2092에 따라, 첨가 원소

를 표시하는 방법으로 표시하고 있어, 표시기호 체계가 국방규격과는 다소 상이하다.

2) 국방규격은 미연방규격을 원천규격으로 제정되었으며, 미연방규격은 미군사규격 개혁작업에 따라 대부분 폐지(비활용)상태이고 민수규격인 ASTM 규격 등으로 대체 활용되고 있으며, 미국방규격은 Al류의 경우 포장 등에서 한정적으로 인용되어 활용되고 있다. 반면, KS규격은 JIS를 원천규격으로 동일한 체계로 구성되어 있다.

3) 국방규격, 미연방규격 및 ASTM 규격은 가공형태 별로 규격을 제정하여 대체로 비슷한 구성체계를 갖고 있으며, KS 규격 및 JIS 규격은 제품형태별로 규격을 제정한 체계를 갖고 있으며, ISO 규격은 규정항목 별로 규정한 구성체계를 갖고 있어 그 구성체계가 각기 상이하다. 또한, 미연방규격을 기준으로 구성형태 및 대응규격과의 관계를 비교할 때, KS규격에서 제외된 합금종류 및 질별구분이 상당수 존재하였다.

4) ISO규격은 국방규격 및 KS규격과 구성체계, 형태 등이 근본적으로 상이하고 규정내용에서도 차이를 보이고 있어, ISO규격을 토대로 민군 규격의 직접적인 통일화는 일부 규격을 제외하고는 어렵다고 판단된다. 그러므로, 본 연구에서는 국방규격을 민수규격인 KS규격을 기준으로 통일화 함에 있어, KS규격에 포함되지 않은 합금종류 및 질별에 대해서는 ASTM규격을 참고하여 민군규격통일화(안)을 도출하였으며, 현재 KS규격을 국제화된 규격으로 부합하기 위하여 실시하고 있는 ISO부합화 추세에 부응하기 위하여 통일화(안)과 ISO규격과의 대비표를 작성하여 국제규격부합화의 기초자료를 제시하였다.

[표 1] Al류 국방규격 및 관련 대응규격 구성체계

구 분	국방규격 미연방규격	KS규격 JIS규격	ISO규격 ASTM규격
제품형태 (바, 관, 형재 등)	통합	구분	통합
가공형태 (압출, 인발 등)	구분	통합	구분
합금종류 (2011, 2014 등)	구분	통합	통합

5) 현재 국방규격이 관련 민수 및 국제규격과의 비교가 용이하지 않으므로 이를 해결하기 위하여 종류별 표시기호체계 및 질별대비표를 작성 함으로서 원자재의 종류기호로만 표시되는 설계도면 또는 시방서 등을 취급하는 실무담당자들에게 매우 유용한 자료로 활용될 수 있는 기초자료를 마련하였다.

6) Al류에 대한 국방규격 24종 가운데 16종의 규격은 미연방규격을 원용하여 제정한 것이고, 2개 규격이 미군사규격 원용하여 제정한 것이고, 6개 규격이 80년대 이후에 제정되어 KS 규격 등의 민수 규격을 인용하여 제정되었다.

7) 표 1은 국방규격에 대응하는 관련규격의 구성체계를 비교 분석한 것으로, 크게 3개의 그룹으로 구분하였다.

4. 연구결과

4.1 국방규격 정비

제 1차 년도에 정비토록 계획된 Al류 24종에 대한 국방규격의 정비는 다음과 같은 정비 기준에 의해 수

행하였다.

1) 최근 5년간 사용실적
   - 각 군의 조달 실적을 검토하여 사용실적이 없는 경우와 사용실적이 있는 경우를 구분하였다.
2) 관련 산업체 수요
   - KS등 관련 민수규격의 활용도 및 인증업체에 근거하여 파악하였다.
3) 원천 규격(미연방규격) 활용여부
   - 국방규격의 원천규격인 미연방규격이 확인된 경우에는 원규격의 제정 의도가 유효성이 있는지를 확인하기 위하여 해당 규격의 상태를 확인하여 폐지(Inactive) 여부를 확인토록 하였다.
4) 기타 대응 규격(ASTM, ISO)의 유효성
   - 기타 대응 규격의 활용도를 확인하여 국제사회에서의 해당 원자재의 수요를 간접적으로 평가하였다.

상기의 기준에 근거한 국방규격 통일화 및 정비 방향은 표 2와 같으며, 표 2에 따른 조사 결과를 기초로 하여 제 1차 년도에 연구 대상인 Al류 24종에 대한 정비 결과 표 3과 같이 18건의 국방규격을 KS 규격으로 통일화, 5건의 국방규격을 폐지 및 1건의 국방규격 존속 검토안을 도출하였다.

[표 2] Al류 국방규격 통일화 및 정비 방향

통일화 및 정비 기준	통일화 방향
1) 사용실적이 있고 해당 민수규격(KS)이 활용되는 경우	KS로 통일화
2) 사용실적이 없고 해당 민수규격(KS)이 활용되는 경우	KS로 통일화
3) 사용실적이 있고 해당 민수규격(KS)이 비활용되는 경우	
3-1) 해당 원천규격(미연방규격)이 활용되는 경우	국방규격 유지
3-2) 해당 원천규격(미연방규격)이 비활용되고, 기타 대응규격(ASTM, ISO)이 활용되는 경우	KS로 통일화(기타 대응규격 근거)
4) 사용실적이 없고 해당 민수규격(KS)이 비활용되는 경우	
4-1) 해당 원천규격(미연방규격)이 활용되는 경우	국방규격 유지
4-2) 해당 원천규격(미연방규격)이 비활용되고, 기타 대응규격(ASTM, ISO)이 비활용되는 경우	국방규격 폐지

4.2 민군통일규격(안) 개발

Al류 24종에 대한 민군통일규격은 다음과 같은 원칙에 따라 개발하였다.

1) 민군통일규격은 제품형상, 가공형태 별로 종류를 그룹화하여 KS규격에 부합화 한다.
2) 단위는 국제단위계(SI단위계) 사용하여 국제규격과 부합화 되도록 한다.
   - SI 및 미터 단위로 표기하되 원용 규격의 치수 단위를 병기한다.
3) 통일화시 화학적/물리적 특성의 기준설정은 기타 대응규격(ASTM, ISO)을 기초로 기준 설정한다.
   - 국방규격이 ASTM 규격, ISO 규격 등과 유사할 때 대응규격(ASTM, ISO) 기준으로 KS통일화(안)의 기준을 설정 하여 국제규격에 부합되도록 한다.

[표 3] Al류 국방규격 정비 내용

국방규격		통일화 기준					통일화 방향
국방규격 번 호	제정처	사용 실적 (중앙)	사용 실적 (각군)	산업체 수요 (KS)	대응 규격 활용	기타규격 유효성	방 향
9525-0002	공	×	×	D6763	×	ASTM, ISO	KS통일화(질별추가개정)
9525-0003	공	×	×	D6763	×	ASTM, ISO	KS통일화(질별추가개정)
9525-0004	공	×	×	D6763	×	ASTM, ISO	KS통일화(질별추가개정)
9525-0005	공	×	×	D6763	×	ASTM, ISO	KS통일화(질별추가개정)
9525-0006	공	×	×	D6763	×	ASTM	KS통일화(질별추가개정)
9530-0001	공	×	×	D6763	×	ASTM, ISO	KS통일화(질별추가개정)
9530-0002	공	×	×	D6763 D6759	×	ASTM	KS통일화(개정)
9530-0004	공	×	×	D6763	×	ASTM, ISO	KS통일화(질별추가개정)
9530-0007	공	×	×	D6763	×	ASTM, ISO	KS통일화(질별추가개정)
9540-0001	공	×	×	D6763 D6759 D6761	×	ASTM, ISO	KS통일화(질별추가개정)
9540-0003	공	×	×	×	×	ASTM	종류추가개정(7178)
9540-0004	공	×	×	×	×	ASTM	종류추가개정(6066)
9540-0005	공	×	×	D6763 D6759 D6761	×	ASTM	KS통일화(개정)
9530-1009	해	×	○	D6763	×	ASTM, ISO	KS통일화(개정)
9540-1002	해	×	○	×	×	ASTM, ISO	KS통일화(질별추가개정) (D6759)
9540-1003	해	×	×	×	×	ASTM, ISO	KS통일화(질별추가개정) (D6759)
9650-1007	해	○	○	D2330 D2304	×	-	종류추가개정(D2330)(D2304)
0150-0042	국과연	-	-	×	-	×	국방규격 폐지
9530-0005	공	×	×	D6757 폐지	×	-	국방규격 폐지
9530-0006	공	×	×	×	×	×	국방규격 폐지
9530-0008	공	×	×	×	×	×	국방규격 폐지
9530-1010	해	×	외자	D5548 폐지	×	×	국방규격 폐지
0210-0032	국과연	-	-	W1120	×	ISO	현행 KS로 통일화
9535-1012	해	×	○	D6701	×	ASTM	국방규격 존속

- 국방규격이 ASTM 규격, ISO 규격 등과 상이할 때 국방규격 기준으로 KS통일화(안)의 기준 설정한다.

4) 규격의 체제, 형식, 용어 등은 현행 KS 규격 체제를 따른다.
   - KS A 0001에 따른다.
   - 치수 등에서 환산 시 발생하는 차이는 KS 규격의 범례에 따라 규정한다.
5) 규격에 인용된 재질, 시험 등에 관련된 규격은 KS 규격이 존재하는 경우에는 KS규격으로 대체하고, 기존의 KS 규격이 없는 경우 원 인용규격을 그대로 인용한다.

상기의 기본원칙 및 관련기관의 의견을 반영하여 24종의 국방규격을 유형별로 분류하여 4종의 규격으로 그룹화 하여 통일화(안)을 작성하였다. Al 가공재의 규격통일화 내용은 ASTM, ISO, KS 규격에 근거하여 종류, 질별 및 형상 등을 추가 규정하였고, Al 지금류는 국방규격 및 미연방규격에 부합하도록 ISO 3522 규격 등의 국제규격에 근거하여 종류을 추가 규정하였다. 본 연구의 기본목표가 현행 국방규격을 정비하고, 이를 민간규격으로 전환하는 것이므로, 상기 항과 같은 원칙 및 절차에 따라 개발된 4종의 민군통일화(안)은 향후 한국산업표준(KS규격)으로 전환될 계획이다.

5. 결 론

미국의 미군사규격의 개혁(MIL-SPEC. Reform)에서 알 수 있듯이 상용품의 활용도를 높임으로서 비용절감, 유사시 동원능력 제고 등을 달성하기 위해서는 기술을 표현하는 규격의 통일이 선행되어야 함을 알 수 있다. 그러므로, '97년부터 수행 중에 있는 국방규격의 개혁작업을 민 · 군이 공용으로 우선 사용할 수 있는 원자재류에 대하여 민군규격을 통일화에 대한 연구를 통하여 다음과 같은 성과를 얻을 수 있었다.

1) 원자재류에 대한 국방규격의 목록 작성하여 식별 활용토록 하였다.
2) Al류 국방규격, 미연방규격, KS, JIS, ISO 규격에 대한 분석하고,
3) 원자재류 국방규격과 미연방규격, KS, JIS, ASTM, ISO 규격과 대응성 조사와 더불어 표시기호체계 및 질별대비표를 작성하여, 원자재의 종류기호로만 표시되는 설계도면 또는 시방서 등을 취급하는 실무부서의 담당자들에게는 관련 민수 및 국제규격과의 비교가 용이하도록 하였다.
4) Al류 24종에 대한 정비
5) 민군규격통일(안) 4종 작성
   - 국방규격과 대응 KS규격의 대비표 작성
6) 민군규격통일화(안) 과 대응하는 국제규격(ISO) 대비표 작성
   - 기술적 차이 및 향후대책포함

원자재류 통일화 사업의 상기와 같은 수행 결과에 의해서 행정관리비용 절감, 대량생산으로 인한 원가절감, 품질향상, 재고물량감소 등의 직 · 간접 효과가 기대된다.

또한, 국내규격의 87%를 차지하는 KS규격과 국방규격을 통일화하고 정비함으로써, 부처별로 산재되어 있는 표준 현황 및 관련 국 내 · 외 규격에 대한 DB를 구축 관리함으로써 국가표준제도의 확립을 촉진시킬 것이며, 신설계 및 제품 개발시 관련 규격에 대한 정보를 적시에 활용할 수 있을 것이다. 또한, WTO체제 출범에 따라 각국의 조달시장이 개방되면서 국제

규격의 사용이 확대되고 있는 점을 고려할 때 민·군 규격통일화를 통하여 KS규격의 수준을 국제규격 수준으로 제고하는 활동도 병행함으로써 국내·외 환경 변화에 능동적으로 대처할 수 있다.

참 고 문 헌

1. 한국산업규격 : KS D 6701, KS D 6763, KS D 6761, KS D 6759, KS D 2330
2. 미연방규격 : QQ-A-200, QQ-A-225, QQ-A-371
3. ASTM규격 : ASTM B 221, ASTM B211
4. 국방규격 : 0150-0042, 0210-0032, 9525-0002, 9525-0003, 9525-0004, 9525-0005, 9525-0006, 9530-0001, 9530-0002, 9530-0004, 9530-0005, 9530-0006, 9530-0007, 9540-0001, 9540-0003, 9540-0004, 9540-0005, 9530-0008, 9530-1009, 9530-1010, 9535-1012, 9540-1002, 9540-1003, 9650-1007
5. 국제규격 : ISO 209-1, ISO 209-2, ISO 2092, ISO 2107, ISO 3134-3, ISO 6892, ISO 6361-1,2,3,4, ISO 6362-1,2,3,4,5, ISO 6363-1,2,4, 5, ISO 6365-1, ISO 3522
6. 권순범, 국내·외 규격조사 분석, 2000
7. 국립기술품질원, KS 규격의 국제규격 부합화 조사연구, 1997 ~ 1998
8. 국방과학연구소, 표준화교범(도면 작업과 관리), 1979
9. 국방품질관리연구소, 98 품질보증 제도발전 심포지엄, 1998
10. 한국화학시험연구원, 원자재류 규격통일화연구, 2001

[본 발표내용은 국방부에서 시행한 민군규격통일화사업의 연구결과입니다.]