

원자재류 규격통일화 연구 - Fe류

A Study on the Fe Based Raw-Material Specifications Unification

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

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 교류 역시 활발한 품목이라고 할 수 있는 원자재류 규격에 대하여 민군규격통일화연구를 수행하였다. 원자재 규격은 부품 등 기타 규격과는 달리 민군 겸용성이 가장 크며, 또한 각종 부품 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)를 도출하였으며, 원자재류 규격 및 표시기호체계를 DB화하여 표시기호체계에 의한 검색이 가능하도록 하였다.

* 한국화학시험연구원 책임연구원

** 한국화학시험연구원 선임연구원

*** 국방품질관리소 선임연구원

2. 연구추진방법

본 연구는 국방규격, KS규격 및 국제규격을 조사·분석·종합하여 현재 사용 중인 국방규격을 정비하고, 관련 산업체 상황 및 국제규격 기술수준에 부합되는 민군통일화 규격을 개발하여, 민수 산업기반과의 통합으로 국가산업경쟁력을 강화하도록 하였다. 원자재류는 대략 Al, Cu, Fe, 도금 및 방법규격류 등으로 분류될 수 있으며, 각각의 분류 별로 특성을 갖추고 있으므로, 분류 별로 계획을 수립하고 통일화를 추진하는 것이 필요하다. 특히 분류별 Base 소재의 경향이 중요하며 이들에 대한 기본적인 물성 인식을 비롯한 특성을 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 국제수요를 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 목록을 작성한 결과 전환 및 폐지 등의 규격을 제외하고 113종(조달규격 : 55종, 국과연규격 : 58종)이 파악되었으며, 이들을 Al계, Cu계 및 Fe계 관련 규격으로 대분류한 후 Fe관련 규격에 대하여 분석을 수행하였다.

3.2 대응규격 조사

국방규격은 초기 단계에 미군사규격 또는 미연방규격의 전체 또는 일부를 번역하거나, 그 형식을 기초로 하여 제정되었으며, 이들 원천규격은 미군사규격개혁 작업에 따라 ASTM규격 등으로 대체되었다. 따라서, 해당 국방규격에 대응하는 미군사 규격, 미연방규격 및 ASTM규격과 함께 민수분야에서 폭넓게 활용되고 있는 KS규격, ISO규격, JIS규격 및 EN(DIN, BS, NF)규격 등의 상호 대응성, 구성체계 및 내용 등을 검토하여 연구 기초 자료로 활용하였다.

3.3 Fe류 규격 분석

국방규격의 정비 및 민군 통일규격 개발 방안 수립을 위하여 원자재류에 대한 국방규격, 미연방규격, KS 규격, JIS 규격, ASTM 규격, ISO 규격, 미군사규격 및 기타규격 등 관련규격에 대한 분석이 요구되므로, Fe류 규격에 대하여서 분석을 수행하였으며, Fe류 규격의 분석 내용은 다음과 같다.

1) Fe류 규격의 표시기호체계

가. 국방규격, 미연방규격, 미군사규격 :

○○○○

(1)

여기서,

(1) AISI No.

등급표시기호

구 KS규격 표시기호(국방규격)

나. KS규격, JIS규격 :

(1) 일반표시기호체계

S US 304 -

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

여기서,

- (1) 재질 : S(강), F(철)
- (2) 제품명 : 특수강
 첨가원소 : 합금강
 용도 : 보통강
 C량 : 탄소강
- (3) 종류번호 : AISI No.
 : 코드 + 탄소량
 : 최저인장강도

- (4) 부가기호 :
 (형상, 제조방법 및 열처리)

(2) 구조용 합금강 표시기호체계

S ○○○ □ □□ ○

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

여기서,

- (1) 재질(강)
- (2) 주요합금원소기호
- (3) 주요합금원소량코드(2, 4, 6, 8)
- (4) 평균탄소% C
- (5) 부가기호

다. ASTM 규격 :

UNS No. 체계(ASTM E 527)

□ ○○○○○

- (1) (2)

여기서,

- (1) 종별기호
- (2) 합금번호

[세부 UNS 번호구분체계]

[기계적성질이 규정된 강] : (D 00001 ~ D 99999)

[주철] : (F 00001 ~ F 99999)

[AISI 탄소 및 저합금강] : (G 00001 ~ G 99999)

[AISI H-강] : (H 00001 ~ H 99999)

[주강] : (J 00001 ~ J 99999)

[기타강 및 철합금] : (K 00001 ~ K 99999)

[스테인레스강] : (S 00001 ~ S 59999)

[내열강] : (S 60001 ~ S 99999)

[공구강] : (T 00001 ~ T 99999)

라. ISO 규격, EN 규격 등 :

(1) ISO TR 7003/(EN 10027-1,2)

S T 430

- (1) (2) (3)

여기서,

- (1) 재질 : S(강)
- (2) 금속형태
- (3) 기계적성질(최소인장강도)

(2) ISO TR 4949/(EN 10027-1,2)

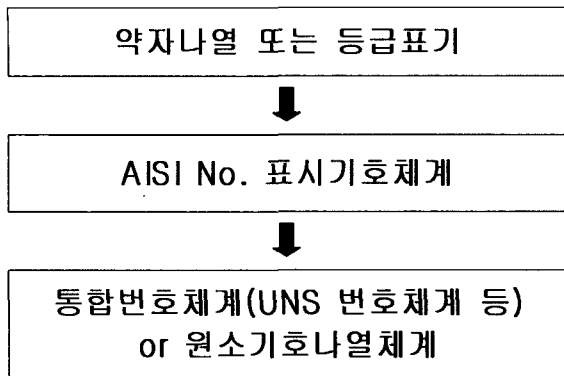
X 5 CrNi 18-9

- (1) (2) (3) (4)

여기서,

- (1) 고합금강
- (2) 탄소량
- (3) 주요합금원소
- (4) 주요합금원소의 화학성분(%)

표시기호 체계에서 상기와 같이 국방규격, 미연방규격 및 미군사규격은 등급표기 또는 AISI No.로 종류를 표기하고 있으며, 특히 국방규격의 경우는 제정년도에 따라서 KS구기호를 사용하고 있었다. 또한, KS 규격 및 JIS규격은 AISI No.와 함께 재질 및 제품



[그림 1] Fe 합금 표시기호체계의 변천과정

형태를 추가적으로 규정하고 있는 반면, ISO규격은 ISO TR 4949 등에 따라, 기계적성질 및 첨가 원소를 표시하는 방법으로 표시하고 있고, ASTM규격은 UNS 번호구분체계에 따라 표시하고 있어, 표시기호 체계가 다소 상이하였으며, 규격의 개정이력에 따라 표시기호체계가 변경되어 왔다.

국방규격 및 관련규격에서 사용되고 있는 표시기호 체계의 변천과정은 대체적으로 그림 1과 같다.

- 2) 국방규격은 미연방규격 및 미군사규격을 원천규격으로 제정되었으며, 미연방규격 및 미군사규격은 개혁작업에 따라 대부분 폐지되고 민수규격인 ASTM규격 등으로 대체 활용되고 있다. 반면, KS규격은 JIS를 원천규격으로 동일한 체계로 구성하고 있었으나, 2000년대 이후에 KS규격이 ISO규격체계를 따라 가면서 JIS규격체계와 다소 차이를 보이고 있으며, 표시기호체계에 있어서도 통합된 표시기호체계에 따른 표시기호 부여원칙 없이 JIS를 수용하였으므로, 일부 규격에서 부분적으로 JIS와는 다른 약자형의 표시기호가 부여된 경우가 있었으며, 두 규격간의 상이한 표시기호는 표 1과 같다.

[표 1] JIS와 KS에서 상이한 표시기호

KS 기호	JIS 기호	KS	
SPP	SGP	D 3507	배관용 탄소 강관
STB 1	SUJ 1	D 3525	고탄소 크롬 베어링 강재
STS 301-CSP	SUS 301-CSP	D 3534	스프링용 스테인리스 강대
STS 302-WPA	SUS 302-WPA	D 3535	스프링용 스테인리스 강선
HRS 1	SPHT 1	D 3555	강관용 열간압연 탄소강대
PW-1	SWP-A	D 3556	피아노선
SCD 30-D	SGD 290-D	D 3561	마뽕강
SPPS 38	STPG 370	D 3562	압력배관용 탄소강관
SPPH 38	STS 370	D 3564	고압배관용 탄소강관
SPSR 400	STKR 400	D 3568	일반구조용 각형강관
SPHT 38	STPT 370	D 3570	고온배관용 탄소강관
SPA 22	STPA 22	D 3573	배관용 합금강 강관
STS 304TP	SUS 304TP	D 3576	배관용 스테인리스강관
STS 301-CP	SUS 301-CP	D 3698	냉간압연스테인리스강판/대
SPS 1	SUP 3	D 3701	스프링 강재
STS 302-WR	SUS 302-WR	D 3702	스테인리스강선재
STS 303	SUS 303	D 3703	스테인리스강선
STS 302-HP	SUS 302-HP	D 3705	열간압연스테인리스강판/대
STS 201	SUS 201	D 3706	스테인리스 강봉
STR 31	SUH 31	D 3731	내열강봉
STR 309	SUH 309	D 3732	내열강관
STC 1	SK 140	D 3751	탄소공구강재
SM 10 C	S 10 C	D 3752	기계구조용 탄소강재
STS 2	SKS 2	D 3753	합금공구강재
GC 100	FC 100	D 4301	회주철품
GCD 600-3	FCD 600-3	D 4302	구상흑연주철품

- 3) Fe류에 대한 국방규격 가운데 21종의 규격이 미군사규격 원용하여 제정한 것이고, 21종 중 15종의 규격이 미군사규격을 완전 번역하여 제정한 규격이다. 12종의 규격은 미연방규격을 원용하여 제정한 것으로, 80년대 전후에 제정된 규격은 KS규격 등의 관련 규격을 인용하며 제정된 것으로 확인되었다.
- 4) 국방규격, 미연방규격 및 ASTM규격은 용도 및 종류별로 규격을 제정하여 대체로 비슷한 구성

체계를 갖고 있으며, KS 규격 및 JIS 규격은 부분 및 제품형상별로 규격을 제정한 체계를 갖고 있으며, ISO 규격은 규정항목 별로 규정한 구성체계(조성, 물성 등 별도 규정)를 갖고 있어 그 구성체계가 각기 상이하다. 또한, 규격을 상호 비교할 때, KS규격에 포함되지 않은 합금종류 및 질별이 국방규격 및 대응규격에 상당수 존재하였다.

5) 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 통일화함에 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 기초 자료를 제시하였다.

4. 연구결과

4.1 국방규격 정비

Fe류 국방규격의 정비는 다음과 같은 정비 기준에 의해 수행하였다.

1) 최근 5년간 사용실적

- 각 군의 조달 실적을 검토하여 사용실적이 없는 경우와 사용실적이 있는 경우를 구분하

였다.

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 여부를 확인토록 하였다.

4) 기타 대응 규격(ASTM, ISO)의 유효성

- 기타 대응 규격의 활용도를 확인하여 국제사회에서의 해당 원자재의 수요를 간접적으로 평가하였다.

[표 2] Fe류 국방규격 통일화 및 정비방향

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	
ㄱ) 해당 원천규격(미연방규격)이 활용되는 경우	국방규격 유지
ㄴ) 해당 원천규격(미연방규격)이 비활용되고, 기타 대응규격(ASTM, ISO)이 활용되는 경우	KS로 통일화 (기타 대응 규격 근거)
4) 사용실적이 없고 해당 민수규격(KS)이 비활용되는 경우	
ㄱ) 해당 원천규격(미연방규격)이 활용되는 경우	국방규격 유지
ㄴ) 해당 원천규격(미연방규격)이 비활용되고, 기타 대응규격(ASTM, ISO)이 비활용되는 경우	국방규격 폐지

상기의 기준에 근거하여 국방규격 통일화 및 정비 방향은 표 2와 같이 설정되었으며, 이에 따라 Fe류 33종의 규격을 표 3과 같이 5종의 국방규격을 KS 규격으로 통일화하고, 6종을 현행 KS규격으로 전환하고, 11종의 국방규격을 폐지하는 검토안을 도출하였다.

4.2 민군통일규격(안) 개발

Fe류 33종에 대한 민군통일규격은 다음과 같은 원칙에 따라 개발하였다.

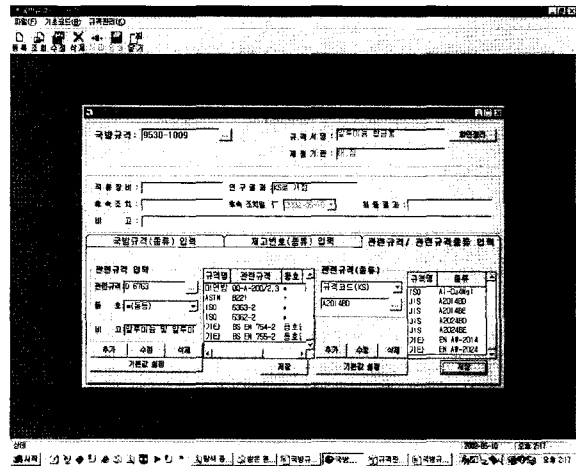
- 1) 민군통일규격은 제품형상 별로 종류를 그룹화하여 KS규격에 부합화 한다.
- 2) 단위는 국제단위계(SI단위계) 사용하여 국제규격과 부합화 되도록 한다.
 - SI 및 미터 단위로 표기하되 원용 규격의 치수 단위를 병기한다.
- 3) 통일화시 화학적/물리적 특성의 기준설정은 기타 대응규격(ASTM, ISO)을 기초로 기준 설정한다.
 - 국방규격이 ASTM규격, ISO규격 등과 유사할 때 대응규격(ASTM, ISO) 기준으로 KS 통일화(안)의 기준을 설정하여 국제규격에 부합되도록 한다.
 - 국방규격이 ASTM규격, ISO규격 등과 크게 상이할 때 국방규격 기준으로 KS통일화(안)의 기준을 설정한다.
- 4) 규격의 체제, 형식, 용어 등은 현행 KS규격 체제를 따른다.
 - KS A 0001에 따른다.
 - 치수 등에서 환산 시 발생하는 차이는 KS규격의 범례에 따라 규정한다.

5) 규격에 인용된 재질, 시험 등에 관련된 규격은 KS규격이 존재하는 경우에는 KS규격으로 대체하고, 기존의 KS규격이 없는 경우 원 인용규격을 그대로 인용한다.

상기의 기본원칙 및 관련기관의 의견을 반영하여 33종의 국방규격을 유형별로 분류하여 5종의 규격으로 그룹화 하여 통일화(안)을 작성하였다. Fe류의 규격통일화 내용은 ASTM, ISO규격에 근거하여 종류, 질별 등을 추가 규정하였고, 대응하는 KS규격이 없는 쾌삭용 내식강선과 바닥무늬 강판은 제정(안)을 작성하였다. 본 연구의 기본목표가 현행 국방규격을 정비하고, 이를 민간규격으로 전환하는 것이므로, 상기 항과 같은 원칙 및 절차에 따라 개발된 5종의 민군통일화(안)은 향후 한국산업표준(KS)으로 전환될 계획이다.

4.3 표시기호체계 검색프로그램

현재 국방규격이 관련 민수 및 국제규격과의 비교가 용이하지 않으므로 이를 해결하기 위하여 원자재



[그림 2] 표시기호체계 검색프로그램

류 국방규격과 미연방규격, KS, JIS, ASTM, ISO 규격과 대응성 조사와 더불어 표시기호체계대비표를 작성한 후, Microsoft Access 2000으로 Client 검색프로그램방식의 검색프로그램(프로그램 사용환경 : Windows 98/2000/XP, 메모리(32M), 기본해상도 1024×768 픽셀)을 작성함으로써, 원자재의 종류 기호로만 표시되는 설계도면 또는 시방서 등을 취급하는 실무부서의 담당자들에게는 관련 민수 및 국제규격과의 비교가 용이하도록 하였다.

5. 맺음말

미국의 미군사규격개혁(MIL-SPEC. Reform)에 서 알 수 있듯이 상용품의 활용도를 높임으로서 비용절감, 유사시 동원능력제고 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 작성
- 2) Fe류 국방규격, 미연방규격, KS, JIS, ISO 규격에 대한 내용 및 동향 분석
- 3) 원자재류 국방규격과 관련규격과의 대응성 조사와 더불어 표시기호체계 및 질별대비표를 작성하여 검색프로그램 작성
- 4) Fe류 33종에 대한 정비
- 5) 민군규격통일(안) 5종 작성

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

또한, 국내규격의 87%를 차지하는 KS규격과 국방규격을 통일화하고 정비함으로써, 부차별로 산재되어 있는 표준 현황 및 관련 국내·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 국제규격의 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] 김종하, 국내·외 규격조사 분석, 2002.
- [2] 국립기술품질원, KS 규격의 국제규격 부합화 조사연구, 1997~1998.
- [3] 국방과학연구소, 표준화교범(도면 작업과 관리), 1979.
- [4] 일본규격협회, 금속재료데이터북, 2000.
- [5] 한국화학시험연구원, 원자재류 규격통일화연구, 2003.

[본 발표내용은 국방부에서 시행한 민군규격통일화사업의 연구결과입니다.]