

제품의 유지보수를 위한 볼트 식별체계

Systematical Discrimination of Bolt for Maintenance

목학수* Hak-Soo Mok	한창효* Chang-Hyo Han	전창수* Chang-Su Jeon	이정훈* Jung-Hun Lee
이규창* Kyu-Chang Lee	성인철** In-Cheol Sung	송재용** Jae-Yong Song	

Abstract

In this paper, we analyze the standards of the bolts for maintaining the products. The maintainer don't know the detail information of bolts by seeing the shape of bolts when they repair the products. So they waste much time and cost. To solve the these problem, we propose the new systematical discrimination of bolts. To propose the discrimination code, we divide the shapes of the bolts into four classes(head, internal drive, shank and end). User can fine preferentially similar standards by just the shapes of bolts under the this discrimination code. And, User can find the standards of bolts that they want by using the additional information such as measurements. We will reduce the cost and time for the maintaining the products by using the proposed discrimination code.

Keywords : Standard(규격), Systematical Discrimination(식별체계), Bolt(볼트), Maintenance(유지보수), KS(한국표준규격)

1. 서론

전 세계적으로 지구 환경과 자원 순환에 대한 이슈에 많은 관심을 가지고 법규 및 규정을 만들고 있다. EU연합에서는 자원순환을 위해 2015년까지 폐차의 95%이상을 재활용 하도록 법으로 규제 하고 있다. 기업들은 향후에 제품을 수출할 때 탄소배출에 관한 법적규제에 관심을 가져야 한다. 그렇지 못하면 수출하

는데 많은 어려움이 있을 것이다. 이런 추세에 부합하고자 국내에서는 자원순환에 관련된 법률이 제정되어 시행되고 있다^{1~3)}.

지금 우리가 사용하고 있는 제품에는 많은 종류의 볼트가 사용되고 있다. 많은 종류의 볼트가 사용되면, 사용자가 볼트를 식별하는데 많은 어려움이 발생하고 있다.

Fig. 1은 국내 패스너 시장의 규모를 나타낸 것이다. 국내 패스너 시장 규모는 2008년도 기준으로 2조4천억 원이며, 그 중 볼트 및 너트가 약 2조 1천 5백억 원을 차지하고 있다.

제품을 유지보수를 하기 위해서는 어떤 규격의 패스너를 사용했는지 중요하다. 작업자가 설계도면에

† 2011년 3월 7일 접수~2011년 5월 13일 게재승인

* 부산대학교(Pusan National University)

** 국방기술품질원(DTaQ)

책임저자 : 목학수(hsmok@pusan.ac.kr)

나와 있는 규격의 정보를 알고 있으면, 쉽게 유지보수를 할 수 있지만 모를 경우에는 동일한 규격을 찾거나 유사규격을 찾기 위해 많은 시간과 비용이 소모될 것이다.

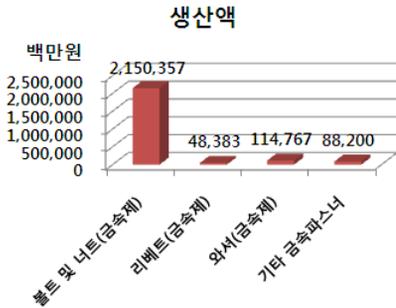


Fig. 1. Standard flow into market

2. 규격 분석

Fig. 2는 제품의 유지보수를 위해 사용되는 볼트를 식별하는 방법을 나타낸 것이다. 사용 후 제품이 고장이 나서 제품을 수리해야 될 경우 작업자가 제품에 대한 도면과 부품번호를 알고 있으면 쉽게 제품을 유지 보수할 수 있을 것이다. 그러나 실제 마모된 부품은 가지고 있지만 도면과 부품번호를 모를 경우 작업자의 경험에 의존하여 실제 마모된 부품과 동일하거나 유사한 도면을 찾을 수 있을 것이다. 이러한 경우 작업을 하기 전까지 소요되는 시간이 늘어나고, 비용이 높아 질 것이다.

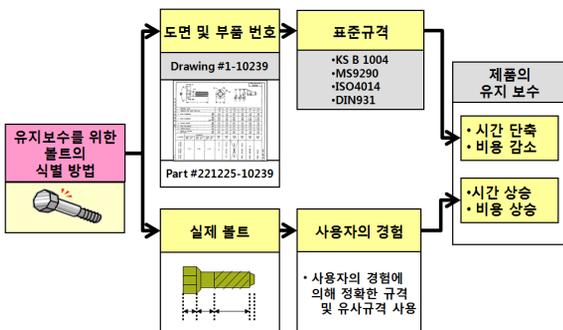


Fig. 2. Method discrimination for maintenance

가. KS(Korean Industrial Standards) 규격 분석 볼트의 명칭에 6각 머리모양을 가지고 있는 종류가

다양하다(Fig. 3). 종류에는 순수한 6각 머리를 가지고 있는 “6각볼트”가 있으며, 와셔가 포함된 “와셔조립 6각볼트” 등이 있다. 각각의 6각 볼트를 나타내는 호칭 방법이 서로 다른 것을 볼 수 있다.

호칭법은 “규격번호 + 종류 + 부품등급 + d₁ + 강도구분 또는 성상구분 + 재료 + 지정사항”으로 호칭한다.

명칭	규격번호	호칭방법
1 6각볼트	KS B 1002	KSB1002 호칭지름6각볼트-A-M12x80-8.8-등급표
2 와셔조립 6각볼트	KS B 1040	KSB1040 광택그리외서조립트립형-M6x16-4.8
3 풀렌지 볼이 6각볼트	KS B 1042	KSB1042-M12x80-8.8-등급표
4 6각머리 풀림방지볼트	KS B 1071	KMS35763-203 (KMS번호와 대쉬번호)
5 6각 구멍볼이 볼트	KS B 1003	KSB1003 M12x80-8.8
6 6각구멍볼이버튼볼트	KS B 1067	KSB1067 M12x80-6g(나사의 등급)

- KS 규격에서의 6각볼트 표기 방법
- 호칭방법에 한글사용
 - 코드자리수의 통일
 - 호칭자리 별 의미가 서로 다름

Fig. 3. Method discrimination of hexagon bolt

와셔조립 6각 볼트는 부품등급 부분이 빠지고 “나사부 길이”가 포함되어 있다. 이처럼 규격번호 다음에 종류가 있는 규격이 있는 반면에 규격번호 뒤에 호칭지름과 호칭치수가 나오는 경우도 있다. 또한 6각머리 풀림방지볼트인 “KS B 1071”은 기본번호와 대쉬번호로 다른 규격의 호칭방법과 전혀 다르다. 이 볼트 규격은 미국 볼트 규격인 MS의 호칭 방법을 그대로 사용하고 있다. 또한 규격번호에 따라서 코드자리 수가 서로 상이하였다⁴⁾.

KS 규격이 전산 상에서 사용될 때 사용상의 문제점이 있다(Fig. 4).

KS B 1002	
KS B 1002 6각볼트상	M6X1.0X12-6g-8.8 MFZn8-C (≠)
KS B 1002 6각볼트상	M6X1.0X12-6g-8.8 MFZn8-C (≠)
KS B 1002 6각볼트상	M6X1X12-6g-8.8 MFZn8-C (≠)
KS B 1002 6각볼트상	M6x1.0x12-6g-8.8 MFZn8-C (≠)
KS B 1002 6각볼트상	M6X1.0X12-6g 8.8 MFZn8-C (≠)
KS B 1002 6각볼트상	M6X1.0X12-6g-8.8MFZn8-C (≠)

- 동일한 bolt 규격이지만 전산상에서 서로 다르게 인식
- 사용자가 사용하기에 어려움
- 해외에서 사용하기 어려움(수출문제 발생)

Fig. 4. Problems of on-line

KS B 1002를 호칭할 때 띄어쓰기 그리고 소수점 표현에 따라 서로 다르게 인식되고 있다. 따라서 설계자가 정확하게 표시 해주지 않으면 볼트 제작자는 사용자가 원하는 제품을 제작하는데 상당한 어려움이 발생할 수밖에 없다.

KS 볼트에 대한 호칭방법을 Fig. 5에 나타내었다. KS 규격에는 규격 호칭방법이 별도로 규격화 되어 있지 않기 때문에 볼트를 호칭하는 방법이 다양하다. 볼트를 호칭하는 요소는 총 29가지가 있으며, 많이 사용되는 호칭은 “규격번호, 규격명칭, 종류, d(나사호칭) x l(호칭길이), 강도, 나사 등급, 재료 그리고 지정사항”을 주로 사용하고 있다. 일부 KS 볼트규격에서는 “종류, d(나사호칭) x l(호칭길이), 강도, 나사 등급, 재료 그리고 지정사항”을 사용하지 않고 있다. 우주항공기 볼트의 경우 KS 규격의 호칭방법이 없이 MS규격의 호칭방법을 그대로 사용하기 때문에 기본번호와 대쉬번호로 호칭한다. 따라서 KS 볼트를 호칭하는 방법은 제각각 틀리기 때문에 소비자(사용자)는 각 볼트의 규격의 호칭방법을 모두 숙지하고 있어야 정확한 볼

트를 구매하거나, 제품 설계 시 사용이 가능하다.

Fig. 6은 KS B 1023 규격을 국방규격에 사용한 도면의 정보를 나타낸 것이다.

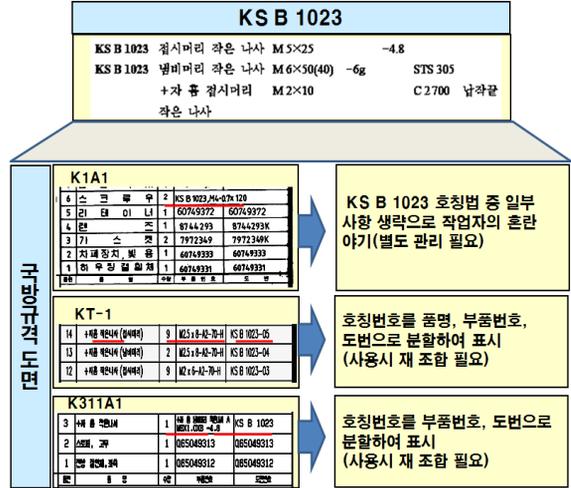


Fig. 6. Analysis of the drawing military

		KS 볼트 호칭법																												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
KS 볼트 규격	KS B 1002	o		o	o	o																								o
	KS B 1040	o		o	o	o												o	o		o									o
	KS B 1042	o(or)	o	o	o																									o
	KS B 1033	o(or)	o				o																							o
	KS B 1037	o	o	o	o																									o
	KS B 1038	o(or)	o	o	o																									o
	KS B 1003	o(or)	o	o	o																									o
	KS B 1067	o(or)	o	o	o																									o
	KS B 1004	o	o	o	o																									o
	KS B 1057	o(or)	o	o	o																									o
	KS B 1071	x																												o
	KS B 1104	o(or)	o		o	o																								o
	KS B 1005	o(or)	o	o	o	o											o						o							o
	KS B 1016	o(or)	o	o	o	o																								o
	KS B 1017	o	o	o	o																									o
	KS B 1031	o(or)	o	o	o	o																								o
	KS B 4170	o(or)	o	o	o											o														o
	KS B 4179	o(or)	o	o	o									o																o
	KS B 7903	x																												o
	KS B 1010	o(or)	o	o	o	o																					o	o		o
	KS V 3032	o(or)	o	o	o			o																						o
	KS R 9167	o(or)	o	o	o								o																	o
	KS R 9166	o(or)	o	o	o	o																								o
	KS R 4003	x																												o
	KS R 2064	o	o	o	o								o																	o
	KS R 2029	o	o	o	o						o					o														o
	KS F 4512		o		o		o								o															o
	KS E 3132		o		o		o								o															o

1 규격번호	8 로크볼트(나사부)의 호칭지름 x 길이	15 보증토크구분	22 스티드 길이 증분	28 기본볼트번호
2 규격명칭	9 나사의 지름 x 피치	16 나사부길이	23 스티드쪽의 피치 계열	29 대쉬번호
3 종류	10 나사부호칭 x 호칭길이 x 나사부길이	17 강도, 성상구분	24 세트의 기계적 성질에 따른 종류	
4 부품등급	11 나사호칭x 나사길이 / 너트종류	18 나사등급	25 세트의 토크 계수값에 따른 종류	
5 dxi	12 호칭치수x호칭길이	19 재료	26 표면처리	
6 나사의 호칭	13 오른나사, 왼나사구분	20 다듬질정도	27 지정사항	
7 호칭치수	14 측부호칭x 호칭길이	21 너트쪽의 피치 계열		

Fig. 5. Analysis of KS bolt

이 규격의 호칭방법은 4가지로 사용자나 설계자는 이러한 내용을 숙지하고 있어야 사용이 가능하다. 국방규격 도면을 보면, 호칭법 중 일부가 생략되어 있거나, 호칭번호를 품명, 부품번호 그리고 도번으로 분할하여 표시하고 있기 때문에 사용 시 이런 정보들의 재조합이 반드시 필요하다. 국방규격 도면에 호칭정보 일부가 누락되는 경우는 한정된 공간에 이런 정보를 모두 표현하는 것이 어렵기 때문이다.

나. ISO 규격 분석

ISO 8991 규격은 규격을 호칭하는 방법을 나타낸 것이다(Fig. 7). ISO 8991에서는 패스너 규격을 호칭하는 순서를 나타낸 것이다. 호칭방법은 “표준부품명 + 표준번호 + 나사의 호칭 + Further diameters of features (공차 등) + 호칭길이 + 나사부길이 또는 생크길이 + 부품형식 + 부품등급 또는 강도 또는 재료 + 구동부 형태 + 표면처리”로 호칭하게 된다^[5]. 필요에 따라서 호칭방법 중 제외되는 부분이 있으며 자릿수에 대한 정의는 없다. 따라서 자릿수는 유연성을 띄고 있다.

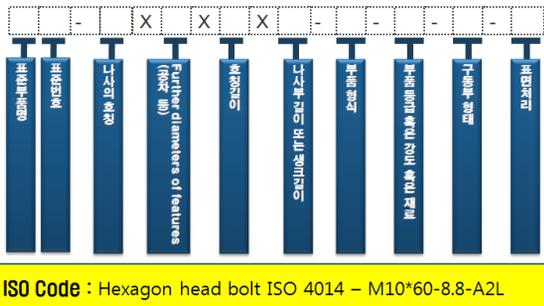


Fig. 7. Analysis of ISO 8991

다. DIN(Deutsches Institut für Normung)규격 분석

DIN962 규격은 독일규격의 호칭방법을 나타낸 것이다(Fig. 8). 이 규격에서 호칭방법은 “표준부품명 + DIN 번호 + 생크형상 및 특성 + 나사형식 및 크기(요구사항) + 호칭길이 + 나사 또는 생크부 길이 + 머리부, 나사끝 부분 형상 + 맞변거리 + 경도, 소재등 + 등급 + 십자 internal drive + 마감 + 코팅”으로 구성되어 있다^[6].

이 규격에서는 호칭 순서에 대한 정의는 있지만 자릿수에 대한 정의는 없다. 표준부품명의 길이에 따라 자릿수가 달라진다.



Fig. 8. Analysis of DIN962

라. MS(Military Standard) 규격 분석

Fig. 9는 MS 규격의 자릿수를 나타낸 것이다. 이 규격에서는 대쉬를 포함하여 15자리를 초과하지 못한다고 정의하고 있으며, 또한 빈 공란을 허용하지 않는다고 정의하고 있다.

규격에 사용하지 못하는 문자에 대한 정의를 하고 있다. KS규격의 경우에는 자릿수에 대한 정의가 없으며, 빈 공란을 허용하고 있기 때문에 사용상 불편한 점이 있다.

MIL-STD-100G

406.6 PIN length and application. PINs shall not exceed 15 characters. This number shall be or shall include the drawing number indicated on the drawing on which the item is described. Where more than one item is described on a drawing, unique identification shall be provided by the addition of a suffix identifier (formerly called dash number), with the following limitations: (For bulk items see 406.15.4).

- a. The total length of the PIN including the suffix identifier shall not exceed 15 characters.
- b. The suffix identifier shall have the same characteristics as drawing numbers (see 406.5).
- c. Suffix identifiers may be used even if only one item is described on a drawing.
- d. PINs shall not include the drawing revision (see 406.5.e).
- e. Once assigned, PINs shall not be changed except as permitted or required by 406.10 and 406.13. When additional items are added to a drawing, the PINs of existing items shall not be changed, even if no suffix identifier was originally assigned.

- ◆ PIN(Part or Identifying Number)는 dash번호를 포함하여 15자리를 초과하지 못함
- ◆ Blank space를 허용하지 않음
- ◆ ‘I’, ‘O’, ‘Q’, ‘S’, ‘X’ 그리고 ‘Z’ 문자는 사용하지 못함

Fig. 9. Analysis of MIL-STD-100G

마 ASME 규격 분석

ASME(The American Society of Mechanical Engineers)의 분류체계는 Fig. 10과 같이 구성되어 있다. ASME 식별체계의 자릿수는 총 18자리로 구성되어 있으며, Base PIN Code(5자리), Thread(1자리), Size(3자리),

Length/other(3자리), Material(3자리), Finish(2자리), 그리고 Feature(1자리)로 구성되어 있다^[7]. Base PIN Code에서는 패스너의 종류를 구분하는 곳이다. Feature는 특이한 형상이 있는 경우에 활용된다. 예를 들어 볼트 머리에 드릴된 구멍이 있는 경우 “7”을 부여하여 사용자가 알 수 있도록 한 것이다^[7].

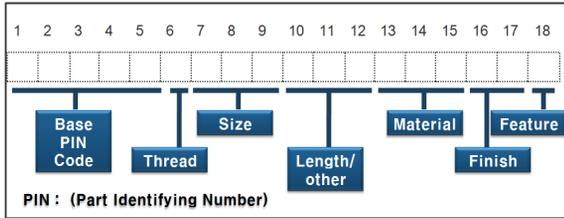


Fig. 10. Analysis of ASME B18.24

바. 국내 기업 규격 분석

패스너를 사용하는 A사는 자체적인 볼트 식별체계를 사용하고 있다(Fig. 11). 식별체계는 대분류, 중분류, 소분류, 호칭경, 길이, 그리고 표면처리로 구성되어 있다. 대분류와 중분류의 경우 기계요소 및 형상을 나타내고 소분류의 경우에는 볼트의 외관, 강도, 부분별 형상을 나타내고 있다. 식별 자릿수는 대쉬를 포함하여 12자리를 사용하고 있다.

볼트를 제작하는 B사는 자사의 식별체계를 사용하고 있다(Fig. 12). B사의 경우 대쉬를 포함하여 16자리를 사용하고 있다. 이 식별체계의 경우 맨 처음 자리에 재료를 우선적으로 지정하게 되어 있다. 그 다음에 형상을 알 수 있도록 하였다. 이 호칭체계에서는 나사산에 대한 호칭이 없으며, 부품의 등급에 관한 정보가 없다.

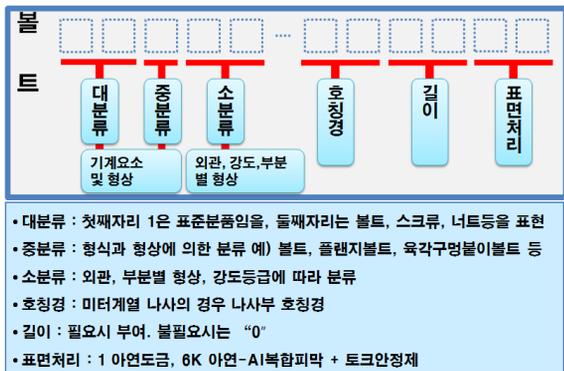


Fig. 11. Analysis of company(A) standard

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
S	0	1	2	0	5	0	2	0	4	4	A	-	0	0	0
Material(재료)	Type(종류)	Nominal Diameter			Total Length (종류부 제외된 길이)		Tread Length (나사 길이)		나사피치	제품의 견너	제품의 표면처리				부속표면

B사 식별체계의 특징

- 16자리로 식별체계 구성
- 나사산 호칭분류의 부재
- 등급에 관한 고려가 부재
- 예외 제품의 표기:
 - 특수한 치수(예: 1000mm를 넘어가는 볼트는 S00으로 표기하고 부속코드에 치수를 표기함)
 - 부속코드는 형상위주로 표현
- 치수가 소수점일 경우 반올림하여 표기(소수점 이하는 무시함)

Fig. 12. Analysis of company(B) standard

규격 간 비교한 것을 Fig. 13에 나타내었다. 각각 6각 볼트를 나타내는 규격인데 ISO와 DIN의 경우 규격의 명칭을 먼저 호칭하고 규격번호를 그 다음에 호칭하는 순으로 되어있다. 그러나 6각 볼트 KS은 규격번호를 우선적으로 호칭하도록 되어있다. MS와 기업의 자사 규격은 규격번호를 그대로 호칭하면 된다. 가장 적은 자리가 소요되는 규격은 MS로 9자리를 사용하고 있다. 가장 많은 자리가 소요되는 규격은 DIN으로 46자리를 사용하고 있다. 볼트의 형상에 대한 것은 MS 및 기업 자사규격에는 표현되어 있지 않고, ISO, DIN, KS 규격의 경우 일부 머리모양이나 Internal drive에 대한 것이 표현되어 있지만 대부분은 형상 표현이 제대로 되어 있지 못하다. 소재의 경우 대부분의 규격에서는 표현을 하지 않지만 기업2에서는 소재(재료)가 우선적으로 표현을 하고 있다.

	MS	ISO	DIN	KS	ASME	Company 1	Company 2
규격번호	MS9290-03-51	ISO 4014	DIN 931	KS B 1002	AEB02C2 50A50AP 1A11	112101-12503	S012050204 4A-S12
호칭방법	MS9290-03-51	Hexagon head bolt ISO 4014 M12 x 80 8.8	Hexagon head bolt DIN 931 M72 x 6 x 24 0-Tm-St-A	KS B 1002 조형 지름6각 볼트 A M12 x 80-8.8 MFZnI-C	AEB02C2 50A50AP 1A11	112101-12503	S012050204 4A-S12
Code 자리수	9	43	46	42	18	12	16
형상 표현	Head	x	일부표현	일부표현	일부표현	일부표현	일부표현
	Internal Drive	x	일부표현	일부표현	일부표현	x	x
	Shank	x	x	x	x	x	x
	End	x	x	x	x	x	x
길이(치수)	규격 속에 표현	표현	표현	표현	표현	표현	표현
소재(재료)	규격 속에 표현	규격 속에 표현	규격 속에 표현	규격 속에 표현	규격 속에 표현	규격 속에 표현	표현

Fig. 13. Analysis of among the standard

3. 볼트의 형상 분류

KS, ISO, DIN, MS, ASME 그리고 회사의 사내규격의 분석결과 각 규격의 호칭방법으로는 볼트의 형상을 전부 표현하는 것이 어렵다. 따라서 사용자가 볼트를 쉽게 식별할 수 있도록 볼트를 기본형상과 치수형상으로 분류하였다.

볼트의 기본형상은 볼트 머리모양, 볼트 머리에 있는 홈, 나사산 등으로 사용자가 눈으로 식별이 가능한 부분이다. 치수형상은 볼트의 유효지름과 길이로 정하였다. 그리고 볼트의 비형상에는 재료, 코팅, 도금 등으로 사용자가 도금된 색상을 통해서 구분할 수도 있지만 대부분의 경우 정확한 구분이 어렵다.

볼트의 기본형상은 볼트의 머리(Head), 몸통(Shank), 구동부(Internal Drive) 그리고 끝(End)으로 정하였다. 그

리고 치수형상은 유효지름(Diameter)과 길이(Length)로 정하였다.

볼트의 머리(Head)는 도구를 사용해서 구동력을 전달할 수 있는 부분을 말하며, 볼트의 머리 모양은 3각, 4각, 6각, 12각 등이 있다. 볼트의 몸통(Shank)은 볼트의 머리 아래 부분부터 볼트의 끝 사이를 말한다. 구동부(Internal Drive)는 볼트 머리(Head) 부분에 홈을 주어 구동력을 전달할 수 있는 부분을 말한다. 구동부의 모양은 일자 홈, 십자 홈, 6각 홈, 12각 홈 등이 있다. 볼트의 끝(End)은 몸통(Shank)의 양쪽 끝 중 머리(Head)와 반대 방향의 부분을 끝(End)이라고 말한다. 끝(End)의 모양은 일자, 콘 등의 모양이 있다. 치수형상은 유효지름(Diameter)의 몸통(Shank) 부분을 나타내며, 길이(Length)는 볼트의 몸통(Shank) 부분과 끝(End)부분까지를 말한다.

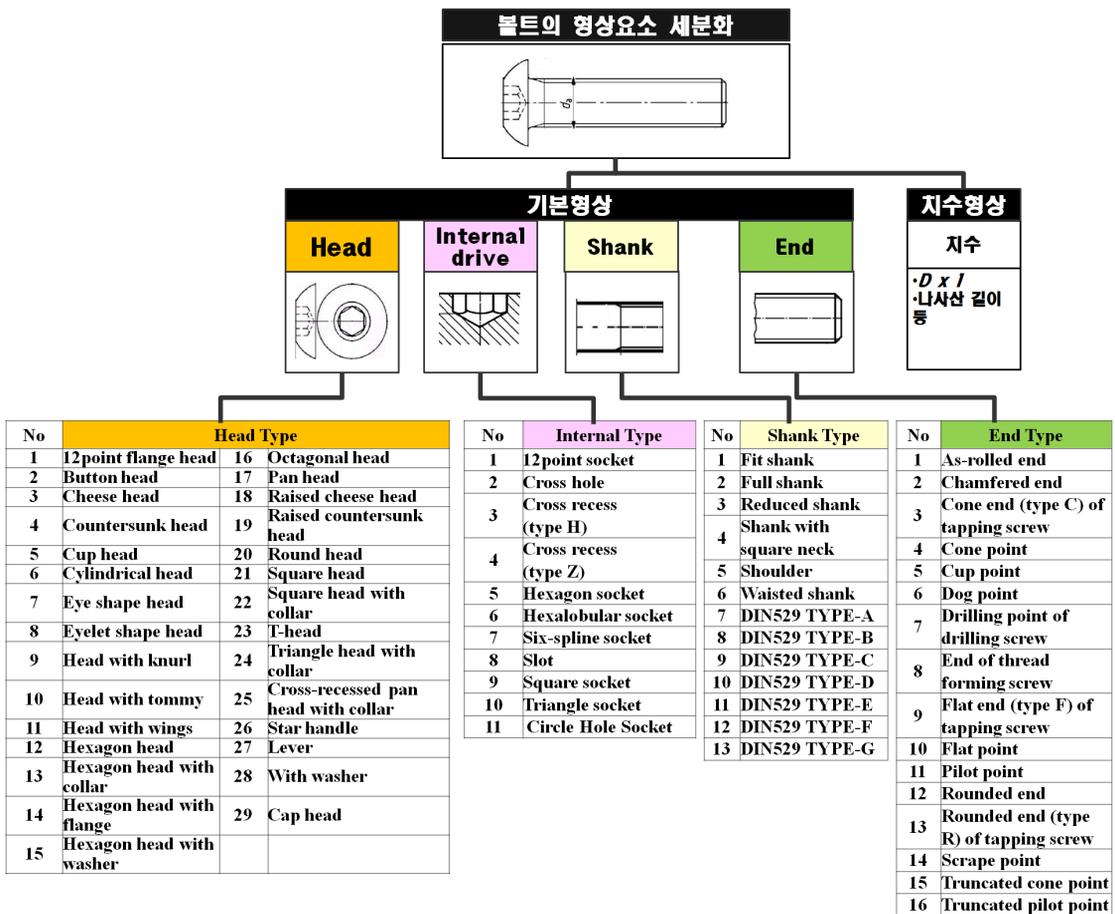


Fig. 14. Definition of bolt shape

사용자가 도면번호와 부품번호를 모를 경우에 볼트의 기본형상과 치수형상만으로 쉽게 원하는 볼트를 찾을 수 있도록 하였다.

볼트의 형상요소를 세분화하기 위해 KS, ISO, DIN, ASME 그리고 국내 볼트 제작사의 규격을 분석하였다. 규격들을 통해서 볼트의 머리(Head) 종류는 29가지로 분류를 하였고, 몸통(Shank) 종류는 13가지, 구동부(Internal Drive) 종류는 11가지 그리고 끝(End) 종류는 16가지로 분류를 하였다. 볼트의 치수 형상은 각 규격들 중 유효지름이 가장 큰 규격은 “DIN 2510”으로 치수가 180mm였다. 길이는 “DIN 529”의 볼트 규격에서 3200mm이 가장 길었다.

4. 볼트의 식별체계

사용자가 모르는 규격의 볼트의 규격을 찾을 때 형상요소를 우선적으로 찾고, 그 다음 치수형상을 찾음으로써, 사용자가 알 수 없었던 볼트의 규격을 찾을 수 있도록 하였다. 볼트의 규격을 모를 경우 정의된 볼트의 기본형상과 치수형상만으로 사용자가 볼트를 식별하는 절차를 나타낸 것이다(Fig. 15).

볼트의 식별절차는 실제 볼트를 보고 기본형상인 머리(Head) 부분이 있고 없으므로 파악하여 분류된 머리모양을 선택하고 볼트의 머리가 없을 경우 없음을

선택하면 된다. 선택한 머리에 구동부(Internal drive)가 있는지 없는지를 파악하여 구동부가 어떤 모양으로 되어 있는지 선택하면 된다. 볼트의 머리와 구동부를 선택한 후 몸통(Shank)의 모양을 선택 하면 된다. 기본형상의 마지막인 끝(End) 모양을 선택하게 되면 형상적으로 유사한 볼트를 찾을 수 있다.

치수형상으로 코팅(Coating), 강도(Hardness), 마감(Finish) 등을 제외한 실제 볼트와 동일한 볼트의 규격을 찾을 수 있을 것이다. 그런 후 볼트의 규격 속에 있는 추가적인 정보를 이용하여 최종적으로 사용자가 원하는 볼트의 규격을 찾을 수 있다.

볼트의 머리모양은 총 29가지로 2자리씩 필요하지만 영문 알파벳 대문자와 소문자를 사용하여 1자리를 할당하였고, 구동부의 경우 모양이 11가지로 역시 2자리가 필요하지만 역시 영문 알파벳 대문자로 1자리를 할당 하였다. 몸통과 끝의 경우도 각각 13가지와 16가지의 모양으로 분류되어 각 2자리씩 필요하지만 영문 알파벳 대문자로 각 1자리씩을 할당하였다.

제안하는 볼트의 식별체계안은 대쉬를 포함하여 총 23자리를 제안하였다. 기본형상을 나타내는 8자리 중 첫 번째 자리에서 세 번째 자리는 규격명(KS)과 구문(A : 금속, B : 기계 등)을 나타내는 자리로 정하였다. 다섯 번째부터 여덟 번째까지는 볼트의 머리, 구동부, 몸통 그리고 끝을 나타내는 자리이다.

치수 형상은 각각 4자리씩 할당을 하였는데 유효지

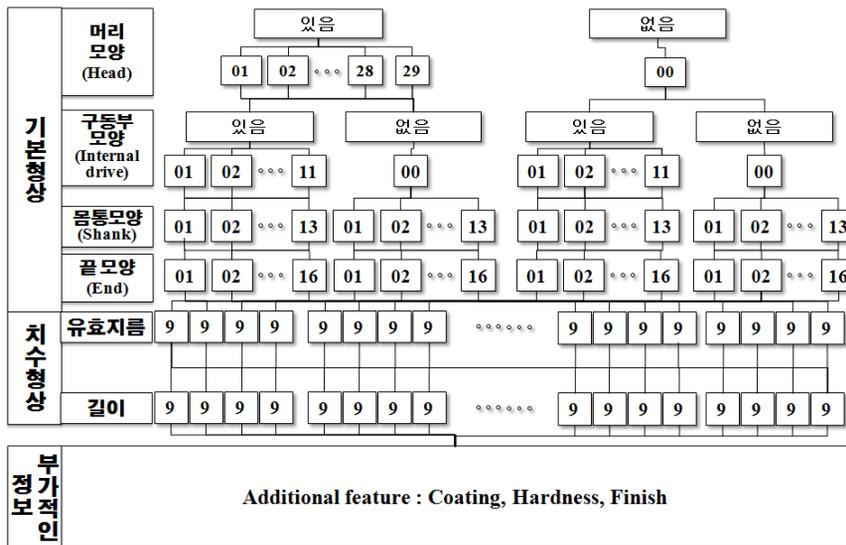


Fig. 15. Process for discrimination of bolt

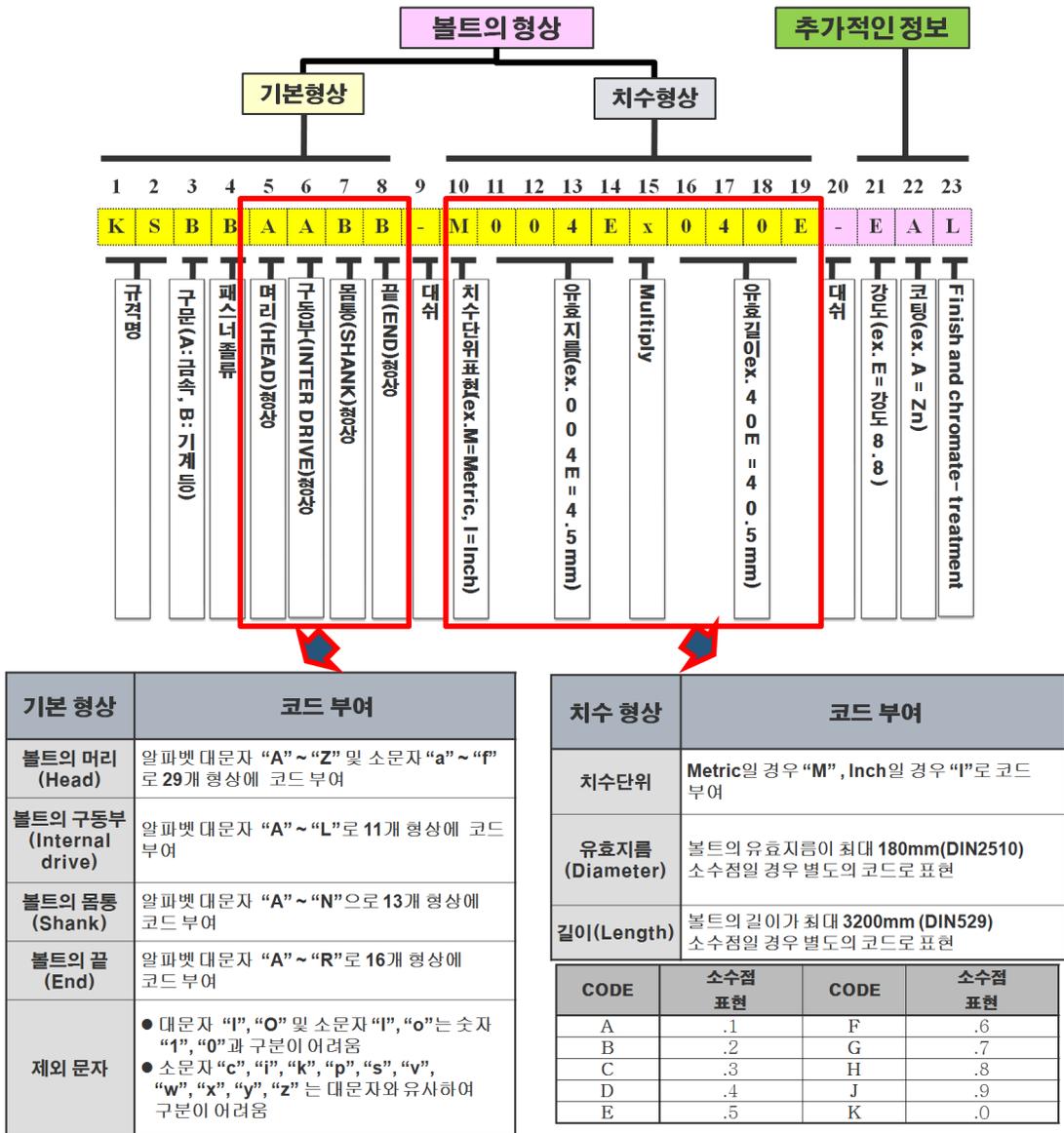


Fig. 16. Proposal discrimination of bolt

름은 최대 160mm로 3자리만 있으면 되지만 소수점자리까지 표현된 규격이 있기 때문에 4자리를 할당하였다. 길이(Length)의 경우 최대 3,200mm까지 존재하고 소수점 처리문제로 5자리가 필요할 것 같지만 소수점은 1,000mm 미만에서 존재하기 때문에 4자리를 할당하였다(Fig. 16).

6볼트인 ISO 4014의 호칭방법을 제안한 식별체계로 바꾸면 "KSBAABB-M040Ex040E-EAL"로 표현된다(Fig.

17).

제안된 볼트식별체를 사용함으로써 여러 가지 장점이 있을 수 있다. 사용자가 실제 가지고 있는 볼트 규격을 모를 경우 형상만으로 쉽게 규격을 찾을 수 있다. 또한 KS규격에 사용자가 원하는 볼트의 규격이 당연히 없을 것이라고 생각해서 해외규격을 그대로 사용하던 것을 KS규격을 사용할 수 있도록 유도할 수 있다.

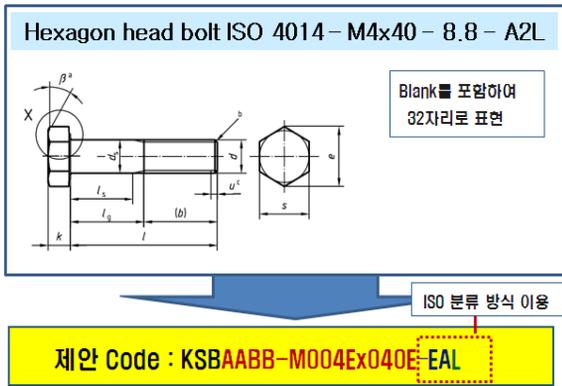


Fig. 17. Example of proposal discrimination

5. 결론

작업자가 쉽게 볼트를 식별할 수 있도록 새로운 식별체계를 제안하기 위해 현재 KS 볼트 규격이 가지고 있는 문제점을 분석하였다. 문제점으로는 한글사용으로 해외에서 볼트 구매가 어렵다는 것이 있고, 볼트를 호칭하는 방법이 통일되어 있지 못하고 서로 상이한 호칭방법이 사용되고 있었다. 또한 KS규격에는 식별체계에 대한규격이 없었다. 반면에 ISO는 ISO8991, DIN규격은 DIN962, MS는 MIL-STD-100G 그리고 ASME는 ASME 18.24a에 식별체계에 대한 규격이 있었다.

KS, ISO, DIN, MS, ASME 그리고 사내규격을 분석하여 볼트의 기본형상을 4가지로 분류하였다. 볼트의 머리(Head)는 29가지, 구동부(Internal Drive)는 13가지, 몸통(Shank)는 11가지 그리고 끝(End)는 16가지 형상으로 분류하였다.

새로운 식별체계는 총 23자리를 할당하였으며, 사용자가 볼트의 형상으로 1차적으로 규격을 찾을 수 있

도록 하였다. 새로운 식별체계는 사용자의 편의를 위해 그리고 제품의 유지보수를 위해 사용자의 접근이 용이하게 하였다. 제안된 볼트의 식별체계를 사용함으로써 유지보수에 소요되는 시간과 비용을 줄일 수 있을 것이다.

후 기

국방기술품질원의 민군규격통일화사업의 연구결과입니다.

References

- [1] Lee, K. S., A Development of Design Catalogue System for Recycling, Transactions of KSAE, Vol. 13, No. 6, 2005.
- [2] Mok, H. S; Kim, G. Y. & Lee, J. C., Evaluation System of Assemblability in Bolt Feature, Journal of the Korean Society of Precision, Vol. 12, No. 9, 1995.
- [3] Mok, H. S; Moon, K. S. & Kim, H. S., Evaluation System for the Correlation Coefficient of the Assemblability and Asselby Cost of Products in Bolting, Journal of the Korean Society of Precision, Vol. 15, No. 5., 1998.
- [4] N,N. <http://www.ks.or.kr> - Screw Threads and Fasteners-Vocabulary in Korea Standard, 2000.
- [5] N,N. ISO Fastener and Screw Threads ISO Standard, 1979.
- [6] N,N. Handbook 10 Fastener 1, Beuth 2008.
- [7] N,N. ASME B 18. 24a, 2005.