

볼트형상 검색에 따른 관원 규격 제시 방안

Determination of the relation standards through searching the bolt shape

*# 송현수¹, 문종섭¹, 목력수²

*H. S. Song(songhyunsu@kiflt.re.kr), K. S. Moon

¹ 한국신발피혁연구소, ² 부산대학교 산업공학과

Key words : Fastener, Bolt, Standard, KS, ISO

1 서론

한국산업규격(KS, Korea Industrial Standards)은 대한민국에서 사용되는 국가표준을 나타낸 것으로서, 전체 KS 수는 약 23,500여 개에 달하며, 표준의 기능을 중심으로 대문자 알파벳을 이용하여 KS를 분류하고 있다. 본 연구에서 다루고 있는 볼트의 경우 KS B로 정의 되는 기계분야에 해당된다. 또한, 표준의 분류를 위한 표준으로 국제표준화기구(ISO) 정보위원회(INFCO)에서 제정한 ICS(Internal Classification for Standards)코드는 21.060.10 (일반용도용 기계구조 및 요소 - 조임쇠 - 볼트)에 해당되며, 이때 규격의 수는 약 60여개이다.

ICS 코드에 포함되는 규격의 수가 약 60여개로 많지 않은 KS라고 판단할 수 있으나, 볼트를 정의한 KS를 살펴보면 동일한 KS의 볼트라 할지라도 볼트의 형상에 따라 세분화 되며, 세분화된 볼트는 다시 호칭치수와 길이별로 다양하게 정의된다. KS B 1002는 6각 볼트를 나타낸 KS로 볼트의 종류에 따라 호칭치름 6각 볼트, 유효치름 6각 볼트, 온나사 6각 볼트 등 3가지 종류로 구분되며, 구분된 종류는 다시 나사의 호칭과 길이로 구분된다. 볼트의 KS에 따라 상이한 차이는 있을 수 있으나, KS B 1002 호칭치름 6각 볼트의 경우 약 90여 이상의 규격이 정의되어 있다.



Fig. 2 Identification grant method of bolt through shape

2 형상에 따른 식별체계 제시방안

본 연구에서는 볼트의 형상 중 뚜렷한 특징을 보이는 Head, Shank, Internal drive, End 등 형상 요소에 따라 4가지로 구분하였으며, Fig. 3과 같이 원하는 형상을 순차적으로 선택하면 형상요소가 결정되고 Bolt에 대한 간략한 치수정보를 기입하게 되면 해당 조건에 적합한 Bolt가 제시될 수 있도록 하였다.

규격 번호		KS B 1002 : 2001						
규격명		6각 볼트						
영문		Hexagon head bolts and hexagon head screws						
호칭 방법 (보기)	(일체 볼트의 경우)	KS B 1002	호칭 치름 6각 볼트	A	M12x80	-8.8		MFZnII-C
	(스테인리스 볼트의 경우)	KS B 1002	유효 치름 6각 볼트	B	M12x80	-A2-70		
	(비철 금속 볼트의 경우)	KS B 1002	온나사 6각 볼트	A	M12x50	C2700	중간 품	

Fig. 1 The example of expression in KS B 1002

이처럼 하나의 동일규격이라 할지라도 볼트의 형식이 다양하게 정의되어 있으며, 호칭치수 및 길이에 따라 볼트를 표현하는 방법이 상이해 특정볼트에 대한 식별성 및 설계자간의 호환성에서 많은 문제가 발생하게 된다. 또한 규격명의 한글화로 인해 국제적 경쟁력이 부족하며, 전산화 및 자동화 되어 있는 생산체계에서는 적용이 곤란한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 볼트의 Head, Shank, Internal Drive, End 등 형상에 따른 분류를 바탕으로 한 형상기반 식별체계를 제안하고 유사형상을 가진 기존 규격(KS, ISO, DIN 등)을 제시할 수 있는 방법을 제안하고자 한다(Fig. 2). 이렇게 함으로써 표준부품에 대한 조달성을 용이하게 하고 설계 및 유지보수의 편리성을 향상시켜 제품 개발의 시간 단축 및 생산 운영유지 효과를 극대화 하고자 한다.

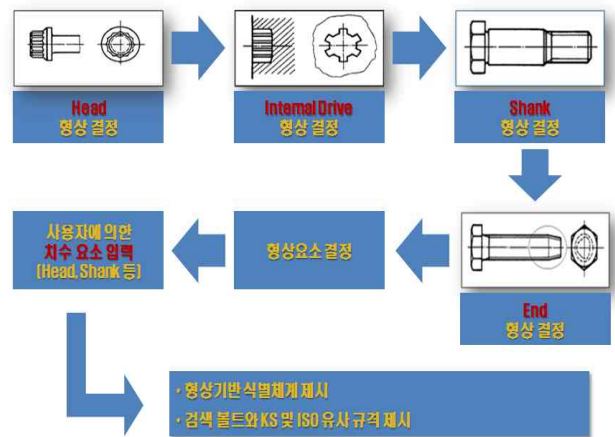


Fig. 3 The process for shape base identification code grant

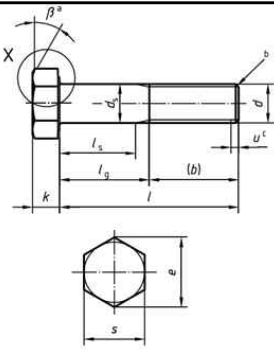
형상에 따라 가장 큰 특징을 보이는 Head는 12개의 꼭지점을 가지는 테두리의 형상인 12Point flange head, 단추 형상의 Head를 가진 Button head, 몽뚝한 형상의 Cheese head 등 25개로 분류하였으며, 공구가 삽입될 수 있도록 홈이 파여 있는 Internal drive는 Head의 중앙을 관통하는 구멍이 있는 Cross hole, 12 point socket, Cross recess(type H) 등 10개로 분류하였다. 또한, 볼트의 몸통을 나타내는 Shank는 Fit shank, Full shank, Reduced shank 등 6개로 구분하였으며, 끝부분을 나타내는 End의 형상은 As-rolled end, Chamfered end, Cone end(type C) of tapping screw 등 16개로

구분하였다.

Table 1은 본 연구에서 제시한 형상기반 식별체계를 이용하여 코드를 부여한 예를 나타낸 것으로 Head의 형상은 Hexagon head, Internal drive는 없으며, Shank는 Full Shank, End가 Flat end 인 볼트의 코드는 10000210 으로 나타낼 수 있다. 또한, 호칭(d) 10mm, 호칭길이(l) 60mm 이며, 기계적 성질의 인장강도가 800N/mm²인 비형상 요소의 정보는 010x060-8.8-A2L로 나타낼 수 있다. 비형상요소 항목의 경우 ISO에 있는 내용을 변화없이 받아들임으로써, 형상기반 식별체계 사용 시 발생할 수 있는 거부감을 최소화하고자 하였다. 이와 같이 같이 볼트의 형상을 문자가 아닌 볼트의 주요 구성요소에 대한 분류방식을 통해 숫자로 표현이 가능하도록 하였다.

Table 1 Shape base identification code grant plan

항 목	분류코드	참고 그림
형상 요소	Head	12
	Internal drive	00
	Shank	02
	End	10
비형상 요소	기계적 강도	8.8
	코팅	A2L
형상기반식별체계 코드		B 12000210 010x060-8.8-A2L



3 DB를 통한 형상식별체계 및 기존 규격 제시

DB를 통한 형상식별 체계 제시를 위해 Fig. 4와 같은 논리적 데이터베이스 스키마를 설계하였다. 표준번호를 Primary key로 하고 항후, Nut, Washer, Pin, Screw 등 다양한 패스너의 반영을 위해 fastenerClass를 엔티티로 포함하였으며, 표준의 이름과 ICS 코드를 저장할 수 있도록 하는 stdList를 설계하였다, dimensionList는 stdList와의 식별관계를 가지는 stdNo를 Foreign Key로 결정하였으며, Bolt의 호칭치수와 길이치수를 저장하도록 하였다, etcList에서는 stdList와 비식별 관계를 가지도록하고, 비형상 요소인 소재, 코팅, 열처리, 끝처리, 재질 등을 저장하도록 하였다.

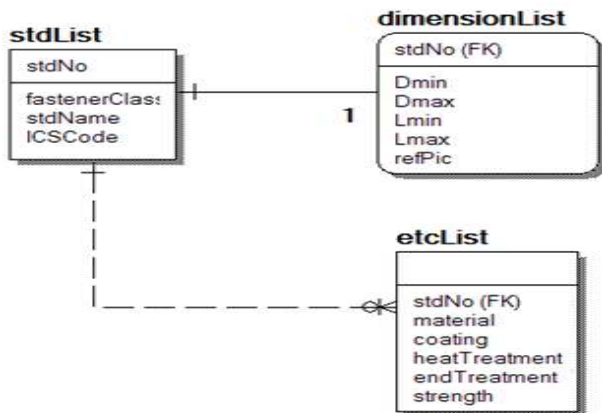


Fig. 4 Database schema design

설계된 DB 스키마를 토대로 웹기반 검색시스템을 제작하였으며, 해당 내용을 Fig 5에 나타내었다. 검색화면의 좌측에는

트리메뉴를 이용해 Head, Internal drive, Shank, End 등을 나열하여 항목별 형상요소를 직관적으로 확인 할 수 있도록 하였다.

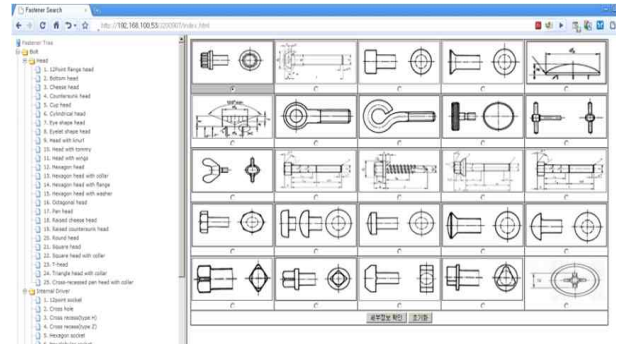


Fig. 5 Web base shape search system

형상 선택은 Head, Internal drive, Shank, End 순으로 선택하고 선택이 완료되면 해당값들을 매개 변수로 전달한다. 변수로 전달된 값들을 이용해 데이터베이스에서 검색을 실시하고 형상기반 식별체계를 결정한다. 또한, 해당 볼트에 대한 호칭치수와 길이값의 최대값 및 최소값, 재질, 코팅 여부 등 비형상 정보를 입력하여 줌으로써, 검색하고자 하는 형상기반 식별체계에 가장 근접한 기존 KS 및 ISO를 제시 한다(Fig. 6).

규격 번호	KS B 1002
규격 이름	호칭지름 6각 볼트
규격 표기 (예)	KS B 1002 호칭지름 6각 볼트 A M12-90-8.8 MFZnII-C
치수 범위 (mm)	Head(d) : 25 ~ 300, Shaft(l) : 5 ~ 203
사용 소재	Steel
코팅 여부	-
규격 번호	ISO 4014
규격 이름	Hexagon head bolts- Product grades A and B
규격 표기 (예)	Hexagon head bolt ISO 4014-M12 300 - 8.8
치수 범위	Head(d) : 1.6 ~ 9.64, Shaft(l) : 1.2 ~ 74
사용 소재	Steel
코팅여부	ISO 4042 규격에 따름

Fig. 6 The result of shape search

4 결론 및 향후 연구계획

본 연구에서는 기존의 볼트 표현방식에서 발생 할 수 있는 식별의 어려움, 부품간의 호환성문제 등을 해결하기 위해 볼트의 형상에 따른 코드를 정의하고 형상에 따른 식별체계를 제시하였다. 또한, 정의된 형상식별체계를 기반으로 한 데이터베이스 검색 시스템을 설계해 형상에 따른 기존 규격의 확인이 가능하도록 하였다.

향후 연구에서는 Pin, Nut, Washer, Screw 등 다양한 Fastener에 대한 형상기반 식별체계에 관련된 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 국가표준종합정보센터, <http://www.standard.go.kr>, ICS-Code: 21.060.10
2. 한국표준정보망, <http://www.kssn.net>
3. 문광섭, 김성욱, 송현수, 목학수, “KS와 ISO 규격 비교를 통한 볼트 및 스크류 분류 체계안 제시”, 2009 KSPE 춘계학술대회 논문집, 2009