

KS와 ISO 규격 비교를 통한 볼트 및 스크류 분류 체계안 제시

Suggestion of Bolt and Screw Classification system compared with KS and ISO

*# 문종섭¹, 김성욱¹, 송현수¹, 목학수²

*# K. S. Moon(ksmoon@kiflt.re.kr)¹, S. O. Kim¹, H. S. Song¹, H. S. Mok²

¹ 한국신발피혁연구소, ² 부산대학교 산업공학과

Key words : Bolt, Screw, KS, ISO, Classification of fasteners

1. 서론

기계부품의 체결시에 가장 많이 사용되고 있는 체결요소 중 하나는 볼트 및 스크류라고 할 수 있다. 용접이나 억지끼움 방식의 영구체결 방식과는 다르게 필요에 따라 분리와 재체결이 용이한 특성을 가지고 있기 때문일 것이다. 이러한 특징으로 인해 볼트 및 스크류는 소형가전제품부터 대형 선박이나 비행기 등 전 분야에 고루 사용되고 있다. 볼트 및 스크류는 자체적인 다양한 형상과 이를 사용하는 다양한 제품으로 인해 연구를 위한 특정 범위를 결정하기가 쉽지 않았다. 따라서 본 논문에서는 ICS(International Classification of Standard) 코드를 이용하여 볼트 영역을 결정하였다.

즉, 일반용도용기계구조 및 요소를 대분류로 하였으며, 해당 분류 중에서 조임쇠에 해당되는 요소로 결정하였다. 이러한 조임쇠 요소들 중에서 볼트, 너트 및 스테드에 해당하는 영역(ICS Code : 21.060.10)을 연구대상 영역으로 결정하였다. 해당 코드에 속하는 요소들 중에서 특히 볼트 및 스크류에 해당되는 경우를 중점으로 하여 기존 KS규격과 ISO 규격을 비교 분석하였다.

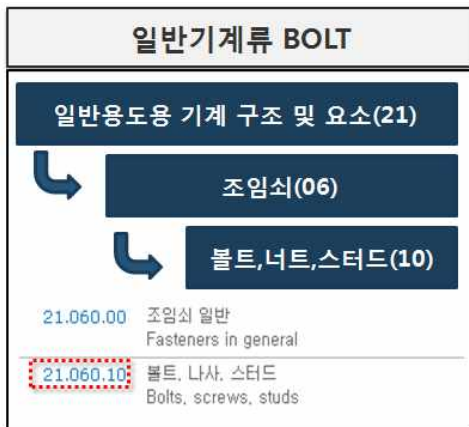


Fig. 1 Study scope of bolt and screw

2. KS 규격 분석에 따른 볼트 및 스크류 분류

표 1은 ICS 분류에서 일반용도용 기계구조 및 요소에 해당되는 KS 규격 중 일부를 나타낸 것이다. 볼트 및 스크류의 특징을 나타내기 위해 해당 규격명을 볼트 머리모양을 중심으로 결정하였으며 해당 머리에 체결력을 전달하기 위한 홈(+,-, 6각 모양 홈 등)이나 슬롯(slot)이 있는 경우는 해당 항목을 머리모양 앞에 표기하였다.

또한 해당 볼트 및 스크류의 쓰레드(thread, 나사산이 생성되어 있는 부위) 기능에 따라서 규격명의 마지막에 표기하는 형태를 취하고 있었다. 예를 들면, 냄비머리의 6각 모양의 홈을 가지고 체결시 탭을 만들면서 체결되는 나사의 경우는 해당 홈의 형태를 앞에 표기하여, 6각 별모양 구멍볼이 냄비머리 태핑나사로 명명하고 있다.

Table 1 Parts of KS(bolts and screws) corresponding to ICS code 21.060.10

표준번호	국문 규격명	영문 규격명	제개정 일자
KS B 1004	4각 볼트	SQUARE HEAD BOLTS	1990-07-10
KS B 1022	정밀기기용 홈볼이 작은 나사	SLOTTED HEAD MACHINE SCREWS FOR PRECISION INSTRUMENTS	1971-10-20
KS B 1024	홈볼이 태핑 나사	SLOTTED HEAD TAPPING SCREWS	1990-07-10
KS B 1028	6각 구멍볼이 멈춤 나사	HEXAGON SOCKET HEADLESS SET SCREWS	1990-06-25
KS B 1041	와셔 조립 + 자물볼이 작은 나사	CROSS RECESSED HEAD SCREWS WITH CAPTIVE WASHER	1998-12-16
KS B 1042	플랜지볼이 6각 볼트	HEXAGON BOLTS WITH FLANGE	2005-12-30
KS B 1063	와셔볼이 6각머리 태핑 스크류	HEXAGON WASHER HEAD TAPPING SCREWS	2007-11-26
KS B 1064	플랜지 볼이 6각 태핑 나사	HEXAGON FLANGE HEAD TAPPING SCREWS	1997-11-15
KS B 1104	6각 구멍볼이 슬더 볼트	HEXAGON SOCKET HEAD SHEOLDER SCREWS	2005-03-14
KS B ISO 13918	용접 - 아크 스테드 용접용 스테드 및 세라믹 패들	Welding -- Studs and ceramic ferrules for arc stud welding	2008-08-04
KS B ISO 14579	헥사볼볼라 구멍볼이 볼트	Hexalobular socket head cap screws	2004-10-15
KS B ISO 14580	6각 별모양 구멍볼이 납작머리 스크류	Hexalobular socket cheese head screws	2007-11-27
KS B ISO 14583	6각 별모양 구멍볼이 냄비머리 스크류	Hexalobular socket pan head screws	2007-11-27
KS B ISO 14585	6각 별모양 구멍볼이 냄비머리 태핑 스크류	Hexalobular socket pan head tapping screws	2007-11-27

2. 볼트 및 스크류에 대한 ISO와 KS 규격간 비교

현재 ISO와 KS규격에서 해당 규격명을 부여하는 방법은 유사한 것으로 확인되었으며, KS규격에서는 이전부터 사용되고 있는 규격에 대해서는 유사 ISO 규격을 참조하여 일부분을 수정하여 사용하고 있다. 그리고 새롭게 추가되는 부분에 대해서도 ISO 규격을 그대로 인용하여 사용하고 해당 표준번호를 "KS B ISO"와 같은 방식으로 표현하고 있다.

ISO 규격과의 부합화 여부는 국가표준종합 정보센터에서 확인할 수 있으며, 부합화 정도를 IDT(일치하는 경우), MOD(일부 수정한 경우), NEQ(일치하지 않는 경우)으로 구분하여 나타내고 있다. 일부 수정된 표준에 대해서도 ISO와 KS 표준명이 대부분 일치하는 것으로 확인되었다. 부합화 여부가 나타나지 않은 경우는 기존의 KS규격에 존재하지 않은 규격으로서 그대로 인용한 경우에 해당된다. 또한 이러한 경우는 해당 표준의 서문에 해당 ISO 규격을 표시하고 기술적 내용을 변경하지 않고 작성한 한국산업규격을 명시하고 있다.

ISO		KS		부합화 여부
표준번호	표준명	표준번호	표준명	
7380:2004	Hexagon socket button head screws	KS B 1061	6각 구멍볼이 버튼 볼트	MOD
4762:2004	Hexagon socket head cap screws	KS B 1003	6각 구멍볼이 볼트	MOD
7379:1983	Hexagon socket head shoulder screws	KS B 1104	6각 구멍볼이 슬더 볼트	MOD
4032:1999	Hexagon nuts, style 1 -- Product grades A and B	KS B 1012:2001	6각 너트	MOD
4015:1979	Hexagon head bolts -- Product grade B -- Reduced shank (shank diameter approximately equal to pitch diameter)	KS B 1002	6각 머리 볼트-부들볼 C-유표지름 볼트	MOD
4016:1999	Hexagon head bolts -- Product grade C	KS B 1002	6각 머리 볼트-부들볼 C	MOD
4017:1999	Hexagon head screws -- Product grades A and B	KS B 1002	6각 머리 스크류-부들볼 AB	MOD
4018:1999	서 문 이 규격은 2001년에 제1판으로 발행된 ISO 14579 Hexalobular socket head cap screws를 기초로 하여			
1479:1983	기술적 내용을 변경하지 않고 작성한 한국산업규격이다.			
14579:2001	Hexalobular socket head cap screws	KS B ISO 14579	6각 별모양 구멍볼이 볼트	-

Fig. 2 The example of comparison with KS and ISO

3. 볼트 및 스크류의 형상요소별 분류

본 논문에서는 KS와 ISO 규격에서 정의된 볼트 및 스크류의 형상을 조사하여 형상에 대한 세부분류 기준을 그림 3과 같이 결정하였다. Head는 볼트나 스크류의 머리형상으로서 일반적으로 체결력을 전달하는 기능을 가지고 있는 형상요소로 정의하였다. Internal drive는 볼트 및 스크류의 머리 또는 축(shank)에 존재하는 홈으로 정의하였다. Shank는 볼트 및 나사의 축으로써 나사산이 존재한 부위와 존재하지 않는 부위를 포함하는 영역으로 정의하였다. End는 볼트 및 나사의 끝부분으로서 체결시 맨 처음 삽입되는 부분으로 정의하였다.

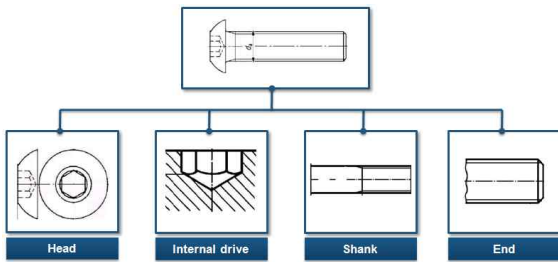
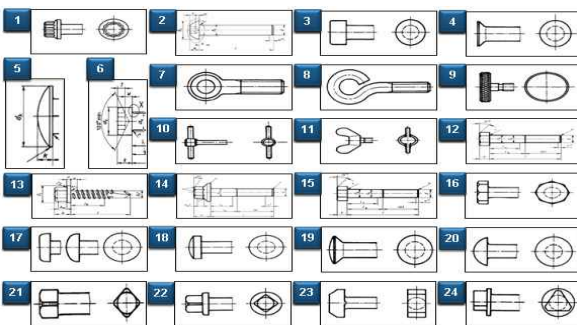


Fig. 3 The characteristics factors of bolt and screw

본 논문에서는 ISO 및 KS규격에서의 분류형태를 분석하여 4가지의 세부 형상기준을 결정하였으며, 이러한 세부분류 기준에 따라 ISO 및 KS 규격에서 분류된 볼트형상을 파악하였다. 그림 4는 볼트 Head와 Internal drive, Shank 및 End에 대한 분류형태를 나타낸 것이다. Head 형상은 12point flange 형상을 시작으로 collar를 가진 3각머리 형상까지 24개 형태로 분류하였다.

HEAD		
1. 12point flange head	2. Button head	3. Cheese head
4. Countersunk head	5. Cup head	6. Cylindrical head
7. Eye shape head	8. Eyelet shape head	9. Head with knurl
10. Head with tommy	11. Head with wings	12. Hexagon head
13. Hexagon head with collar	14. Hexagon head with flange	15. Hexagon head with washer
16. Octagonal head	17. Pan head	18. Raised cheese head
19. Raised countersunk head	20. Round head	21. Square head
22. Square head with collar	23. T-head	24. Triangle head with collar



End		
1. As-rolled end	2. Chamfered end	3. Cone end (type C) of tapping screw
4. Cone point	5. Cup point	6. Dog point
7. Drilling point of drilling screw	8. End of thread forming screw	9. Flat end (type F) of tapping screw
10. Flat point	11. Pilot point	12. Rounded end
13. Rounded end (type R) of tapping screw	14. Scrape point	15. Truncated cone point
16. Truncated pilot point		

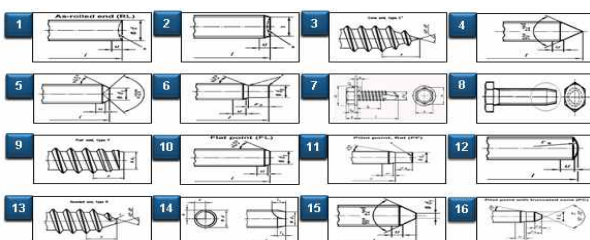


Fig. 4 The classification of bolt and screw head & end by the shapes

Internal drive는 일반적인 형태만을 우선 고려하여 10가지 형태로 분류하였으며, Shank는 축의 변화형태에 따라 6가지로 구분하였다. End는 그림 4와 같이 볼트 및 스크류의 끝형상을 일차적으로 분류하였으며, 태핑 기능의 여부를 고려하여 16가지 형태로 분류하였다.

그림 5는 본 연구에서 분류된 볼트의 세부형상 요소들에 대한 분류체계안을 나타낸 것이다. 볼트 및 스크류의 이름을 결정하는데 가장 중요한 부분인 머리형상을 우선적으로 분류하고자 하였으며, 크게 볼트 머리가 존재하는 경우와 존재하지 않는 경우로 나누었다. 다음으로는 직접적인 체결 및 분리력을 전달하는 홈이나 소켓 등에 해당되는 Internal drive 형태로 분류하였다. 본 논문에서는 언급하지 않았지만 볼트 및 스크류의 주요기능에 관련된 부분(도금형태, 색상 또는 열처리 여부 등)도 고려함으로써 제품 설계자 및 생산작업자 간에 정확한 의사 전달이 가능할 수 있을 것으로 사료된다.

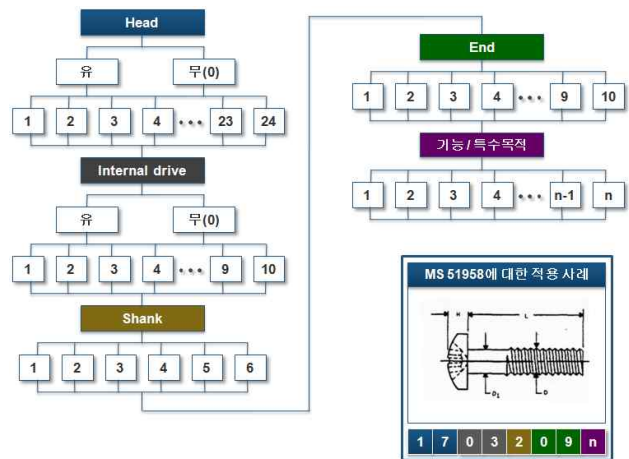


Fig. 5 The classification system of bolt and screw for shapes

4. 결론

본 연구에서는 일반 용도용 기계구조 및 요소에 대한 KS 및 ISO 규격을 분석하여 볼트 및 스크류의 분류기준을 결정하였다. 현재 KS규격은 ISO 규격을 그대로 또는 일부 수정하여 사용하고 있는 실정이다. 그러나 볼트의 형상 분류기준이 다소 중복적인 경우가 있었으며, 표현방식에 있어서도 한글부분이 추가되거나 표현형태가 다양하여 코드자리수가 일치하지 않는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 본 논문에서는 KS의 분류 체계를 개선하기 위한 방안으로 볼트의 머리, 체결 또는 분리력을 전달하는 소켓형상, 볼트의 축 및 끝을 세부형상요소로 분류하고 이에 따른 분류체계안을 제시하게 되었다.

일반적으로 많이 사용되고 있는 볼트 및 스크류에 대한 구체화되고 체계적인 분류 기준을 마련함으로써 설계자와 생산자 간, 제조업자 및 구매자 간에 의사전달이 원활하고 명확하게 이루어 지는데 중요한 계기가 될 것으로 생각한다.

참고문헌

1. 국가표준종합정보센터, <http://www.standard.go.kr>, ICS-Code: 21.060.10
2. Dan Liu, Xin-Jian Gu, Zhi-Xiong Yang "Webparts : Sharing and reuse component resource in networked design," Conference on CIT, 297-302, 2005.
3. ISO 13584-511:2006, Industrial automation system and integration-part library, 12, 2006.
4. 목학수, 문광섭, "부품코드체계를 이용한 수조립 애로공정의 파악," 한국정밀공학회지, 18, 85-96, 2001.