

寄 書

UDC 621.882(083.74)

ねじの国際標準化に関する最近の話題*

吉 本 勇**

Current Topics on the International Standardization of
Screw Threads and Fasteners

Isamu YOSHIMOTO

標準化の項目のなかで、ねじは最も長い歴史をもつものの一つであろう。ISO（国際標準化機構）がねじの規格を国際的に統一しように努力したが、メートル制を採用している国とインチ制を採用している国との意見が対立して、メートルねじとインチねじの二本立てになつてしまった。わが国は早くからメートル制を採用していたが、国際情勢を反映して長らくメートルねじとインチねじを併用していた。しかし、1964年に、一般に用いるねじはISOメートルねじに一本化することになり、現在規格の面では完全にこの方針どおりとなり、実際にもだいたいこのようになってい^り。従来からのメートル国はわが国と前後して、いずれもISOメートルねじを採用していつた。その後、インチ制を採用していた諸国がしだいにメートル化にふみ切り、ISOのねじ関係規格もほぼメートルねじに統一されようとしている。このような推移について、国際標準化の面からふりかえつてみよう。

アメリカのメートル化

インチ制を採用していた国のうち、イギリスは1965年からメートル制採用の方針を打出し、オーストラリア、ニュージーランド、カナダがこれに続き、アメリカ合衆国も1971年から国会でメートル化計画の検討を始めた。アメリカの産業界では特にねじのメートル化が大きな問題となり、締結用部品工業会（IFI）およびアメリカ規格協会（ANSI）が大規模な調査研究を行い、最適メートルねじシステム（OMFS）と称する新しいねじシステムの原案を作成した。OMFSは現行のISOメートルねじシステムよりも合理的であり、ISOのねじ関係規格にOMFSの考え方を導入させよというのがアメリカの主張であつた。OMFSの内容はねじ基本およびねじ部品の両方の項目にまたがり、ISOの審議で特に問題になつたのは、直径とピッチの組合せおよび強度区分であつた。このほかにボルト・ナットの二面幅の問題がある

が、ここでは記述を省略する。

OMFSにおける直径とピッチの組み合わせはISOメートルねじにおけるそれとほぼ一致していたが、1973年5月発表の案には次のものが含まれていた。3×0.6, 4×0.8, 5×0.9 および 6.3×1. これに対応するISOメートルねじは次のとおりである。3×0.5, 4×0.7, 5×0.8 および 6×1. この範囲のねじは産業界における使用量が極めて多く、わが国ではISOメートルねじへ移行するために、大きな犠牲を払つて3×0.6→3×0.5, 4×0.75→4×0.7 および 5×0.9→5×0.8 という切り換えを行つたばかりであつた。そこへ、まるで亡霊を見るようなOMFSの提案であつた。提案理由は次のとおりである。直径3～5mmに対するISOのピッチは小さすぎて組立て作業のときトラブルを起こしやすい。また直径5と8の間には標準数の6.3を用いるべきである。

もう一つの強度区分という項目は炭素鋼または合金鋼で作られたねじ部品の機械的性質に関する規定である。ISO規格では、ボルトの強度区分を、例えば12.9というように表す。これは引張強さの最小値が120 kgf/mm²、耐力の最小値が120×0.9=108 kgf/mm²ということを示す。OMFSの提案でも、このような表し方を用いているが、従来ISO規格になかつた9.8という等級を8.8と10.9の間に入れよと主張している。アメリカでは、従来インチ系ねじ部品の強度区分に対し、自動車技術会（SAE）の規格が広く用いられていたが、SAE等級のうちグレード5に対応するものがISO規格のなかに見あたらない。これが9.8という等級で、中炭素鋼を焼入れ、焼もどしして得られる、経済的に最大の強度を得る等級であると主張している。このほかにも細かいことでISO規格とは異なる点があり、また単位はSIで、例えば応力に対してはMPaを用いている。単位については、ISOもSIへの移行をすでにきめているので

* 昭和54年9月28日受付 (Received Sept. 28, 1979) (依頼寄書)

** 東京工業大学精密工学研究所 (Research Laboratory of Precision Machinery and Electronics, Tokyo Institute of Technology, 4259 Nagatsuta-cho Midori-ku Yokohama 227)

問題はない。

直径とピッチの組合せ

ISO/TC1 (ねじ) はねじ山形、直径とピッチの組み合わせ、ねじ公差方式などの標準化を任務としている。1958 年までの審議により、ISO メートルねじと ISO インチねじの二本立てにすることを決め、1970 年までに ISO メートルねじに関してはねじ公差方式にいたるまで標準化を完了していた。そこへアメリカから OMFS の提案があり、従来からのメートル国はかなり困惑した。

ISO/TC1 および TC2 の関係者は非公式に OMFS の取扱いについて協議していたが、1973 年にアメリカのワシントンで開かれた TC1 の第 10 回本会議のとき、OMFS の問題が正式に取上げられた²⁾。前に述べたように、この時までには ISO メートルねじシステムは完成の域に達しており、従来からのメートル国はこのシステムをそれぞれの国家規格として導入していた。わが国でもメートルねじ、ウィットねじ、ユニファイねじの三本立てであつたのを、一般用としては ISO メートルねじに一本化するという大事業をほぼ完了したところであつた。

アメリカのメートル化で、世界中のねじがメートルねじに統一されるのは喜ばしいことであるが、前に述べたように直径とピッチの組み合わせに問題があつた。もし OMFS が ISO メートルねじとして採用されると、日本は大へんな思いで切り換えた 3×0.5 および 5×0.8 を再びもとへ戻さねばならないことになる。日本は他の従来からのメートル国とともに OMFS の新しい直径とピッチの組み合わせに反対した。1976 年にスウェーデンのストックホルムで開かれた TC1 第 11 回本会議まで、OMFS をめぐりいくつかの会議で、アメリカの提案はしだいに後退していった³⁾。第 11 回本会議の後では、直径とピッチの組み合わせについては従来の ISO メートルねじシステムを変更しないことに落ち着いた。

強度区分

ISO/TC2 (締結用部品) は、締結用部品の形状、寸法、機械的性質などについて審議しているが、そのうち機械的性質については TC2/SC1 が取り扱っている。この SC1 の審議により 1968 年に ISO/R898/I「締結用部品の機械的性質——第 1 部：ボルト、小ねじおよび植込みボルト」が制定され、引き続き「第 2 部：ナット」以下第 4 部までの規格が制定された。これらはメートル系部品とインチ系部品の両方に適用されるもので、メートル系部品の応力に対しては kgf/mm^2 、インチ系部品の応力に対しては lb/in^2 という単位が用いられていた。

1971 年以降これらの規格の改訂が審議されていたところへ、アメリカから OMFS の提案が行われ、1973 年 6 月にドイツのベルリンで開かれた TC2/SC1 の第 14 回会議⁴⁾ から 1977 年 6 月にアイルランドのダブリンで開かれた同 SC の第 19 回会議⁵⁾ まで白熱した討論が行われた。直径とピッチの組み合わせの場合と違って、強度区分についての OMFS の提案は、アメリカにおける産業界の実績がある上に、材料をできるだけ経済的に利用しようという大義名分があるため、従来からのメートル国はかなり譲歩を強いられた。

結局、ISO/R898 の第 1 部～第 4 部は改訂されて ISO 898/I「締結用部品の機械的性質——第 1 部：ボルト、小ねじおよび植込みボルト」および II「第 2 部：指定された保証荷重値をもつナット」になることに決定され、前者は 1978 年末に国際規格となり、後者は 1978 年中に DIS としての審議を終わり、近く国際規格になることが期待されている。ISO 898/I は改訂前の ISO/R898/I と比較して次のような点が違っている。(1) 従来はメートル系部品とインチ系部品の両方に適用されることになっていたが、改訂版はメートル系部品だけになった。(2) 新しく強度区分 9.8 が導入され、6.6, 6.9 および 14.9 が削除された。(3) SI 単位が採用され、応力の単位は N/mm^2 (MPa) になった。——このほかにも相異点はあるが、主なものを挙げた。

以上アメリカがそのメートル化にともなつて提案した OMFS が ISO 規格にどのような影響を及ぼしたかについて、概略を述べた。この経過をふりかえつて見ると、国際標準化というような場では、大義名分があり、かつ産業界での実績がある提案は採用される可能性があるが、現実を無視し、理屈だけに頼つたような提案は通る可能性がないという極めて常識的なことを改めて教えているように思われる。しかし、上に述べた情況から、一般的に世界中で使用されるねじが ISO メートルねじに一本化される日が目前に近づいてきた。少なくとも国際規格の面では、その手続を完了したといつてよいのではなかろうか。

文 献

- 1) 吉本 勇：計測と制御，10 (1971) 6, p. 447
- 2) 益田 亮，吉本 勇：精密機械，40 (1974) 6, p. 455
- 3) 吉本 勇：日本ねじ研究協会誌，7 (1976) 9, p. 281
- 4) 北郷 薫：同上，4 (1973) 8, p. 238
- 5) 北郷 薫：同上，8 (1977) 8, p. 243