

シリーズ標準

STANDARD

2

ばね

武重 竜男

『標準化の対象は広がってきている。従来の「ねじ」・「ばね」から「サービス」や「マネジメントシステム」にまで広がっている』という話を標準界限で耳にする。このことからすると「ばね」は、よほど古典的な標準と思われた。しかし、実は、まったくの誤解である。シリーズ第2回は、不思議な「ばね」の標準を紹介する。

ばねは古くて新しい

ばね製造所は、明治末期～大正初期に日本各地で創業した。ばねは、機械の部品として使われるため、納品先の仕様にあった特性が求められる。そのため用途に応じて多様化した。加えて、素材となる金属は重く、輸送コストが影響し、地産地消の傾向となりやすい。それぞれのばね製造所は小さな規模で特殊技能を発展させていった。ばね工業会の方々は「ばねは一品一葉」と口癖のようにおっしゃる。一品一品に図面を描き起こす職人の世界を想起させる。つまり、ばねは、自然には標準化されない製品なのだ。

納品先の要望で多種多様化することは、ばねに限った話ではない。最新のパワー半導体ですら、納品先の要望に応えようと製品仕様が細分化している。きめ細かく対応できるメーカーには優位である反面、多様化は一製品の市場規模を小さくする。標準化すれば、同一規格で量産できるので生産単価は下がる。標準化は、市場拡大と生産性向上という利益と、価格競争というリスクを併せもつ。

一品一葉のばね業界において標準化作業が本格化したのは、21世紀になってからのこと。ばね自体の長い歴史に比べると、標準化は最近の出来事。「ばね」は、古くて新しい話題である。

ばねとは？

ばねは、簡単にいうと「弾性を利用する機械部品」であろう。少し考えるだけでもアイデアが浮かぶ。発明の宝庫に違いない。数万年前にネアンデルタール人が狩猟に木の弾性を利用したことをばねの始まりとする見解もある。人類の英知の系譜が見えそうだ。そこまで古く遡ることはできないが、



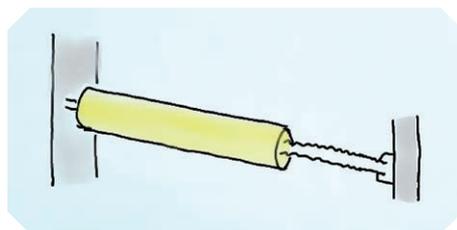
特許情報プラットフォーム（J-PlatPat）に「ばね」の特許分類（F16F1/00）を入力してみた。国内外合わせて約8万件がヒット。やはり膨大。ばねのテーマ（3J059）の解説を見てみたところ、「ばね」は『変形を伴って「はねる力」を発する』と記載されている。「はねる力」は「Spring：スプリング」を連想さ

せる。同じ用語でも、定義によって対象範囲は異なってくる。そこで、日本産業規格（JIS）で調べるとJIS B 0103（ばね用語）に定義が記載されていた。「ばね」とは「たわみを与えたときにエネルギーを蓄積し、それを解除したとき、内部に蓄積されたエネルギーを戻すように設計した機械要素」。



なるほど、納得である。

ところで蛇足となるが、2023年春に放映されたドラマ「それってパクリじゃないですか？」第3話において、知財部員の藤崎亜季役を演じる芳根京子さんがJ-PlatPatで特許調査をするシーンがあった。知財マニアを喜ばせる設定。私は20年ほど家にテレビが無い生活をしているが、最近はTVerでテレビ番組を見ることがある。仕事の後でもテレビドラマが見られるようになった。幼い頃はリビングにテレビがあり、日曜日の夕方はサザエさんであった。休日



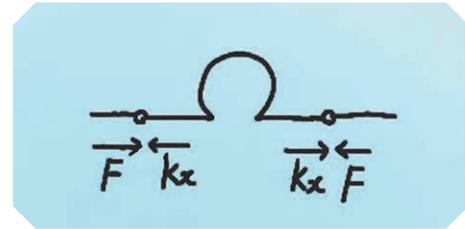
の終わりを知らせる雰囲気がした。日本の標準だったのかもしれない。

ばねの標準化

ばねの国際標準化の機運が高まるのは20世紀も終わりに近づいた1990年代中盤である。納品先企業のグローバル化が進行し、材料や部品の供給に関する世界的基準の必要性が高まった。1995年1月にWTOが発足し、TBT協定（貿易の技術的障害に関する協定）によって国際標準が意識されたことも背景にある。そうした社会背景を受け、JSMA（日本ばね工業会）は、1998年に標準化委員会を立ち上げた。そして、精力的にJSMA規格を作って足場固めをしていった。2003年には、JSMA主導で第1回ばね国際標準化会議を横浜で開催した。日本に加え、英、独、仏、米、中、オーストラリアから出席があった。翌年2004年11月には、日本の提案によってISOの専門委員会として「ISO/TC227 Springs（ばね）」の設立が決定された。幹事国を日本が引き受け、国際幹事には後述の相羽繁生氏が就いた。精力的な活動が続き、2005年8月の第1回TC227総会を東京で開催し、その後、日本から「ばね記号」（ISO 16249）、「ばね用語」（ISO 26909）、「ショットピーニング」（ISO 26910-1）などを提案し、採択・制定された。JIS化されている加工方法などが国際標準化され、日本にとっても望ましい国際的な技術インフラが整備された。

ただ、万事がうまくいっているわけではない。ばねといえば、中高生のときに習ったフックの法則を思い浮かべる方も多だろう。「荷重」は「ばねの伸び」に正比例し、比例定数（ばね定数）は k である。大学受験に向けて何度も「 $F=-kx$ 」と書いたことを思い出す。しかし、この k が標準規格では R 。ばね定数は、ISO/TC227（ばね）が設立される前に、先にISO/TC10（製図（一般原則））で議論され、 R と決めてしまった。国際標準に則して書くならば、フックの法則は「 $F=-Rs$ 」となるようだ。ばねの専門委員会であるTC227によって「ばね記号」（ISO 16249）を作成する際にも、先行していた国際標準は尊重された。その後、日本のJIS B0156（ばね記号）やJSMA規格（日本ばね工業会規格）も国際標準に合わせるべく変更されていった。大学受験に向

けて勉強した若い頃の記憶と相まって寂しい気持ちとなってしまった。ただ、学術分野で k は不動のようだ。いまま世界の教科書も物理論文も「 $F=-kx$ 」と記載される。任意か強制かを含めて国際標準の複雑な側面が出てくるので、この話の続きは別の機会にしたい。



自動車のばね

近年のばねの需要は自動車用が最大である。1883年にゴットリーブ・ダイムラーが開発した4サイクルガソリンエンジンにもコイルばねが使用された。ばねの国際標準を担当するISO/TC227が設置されたときに、幹事国が日本で、議長国がドイツであったことも、ばね産業と自動車産業の深い関わりを感じさせる。国際幹事の相羽繁生氏が代表取締役社長を務める東郷製作所も、自動車用のばねを主力製品としている。東郷製作所の創業者は、天保8年（1837）生まれの相羽錠右衛門氏である。いまの愛知県知多半島にあった金山村の鍛冶職として活躍した後、春木村（現・東郷町）で農機具の製造を始め



著者（左）と相羽繁生氏（右）

たことが同社創業の原点。その孫の義一氏は経営者としても発明家としても素質に恵まれていたようで、昭和18年（1943年）に自動車用ばねの製造も開始した。義一氏のお孫さんが繁生氏が国際標準化の道を切り開かれた。産業標準化事業表彰では内閣総理大臣表彰も受賞された。

ねじは違う

標準化で一緒の類にされてしまう「ねじ」と「ばね」だが、「ねじ」は「ばね」とは全く違う。国際標準化機構（ISO）の設立の際に、真っ先に取り上げられた対象は「ねじ」であった。

ここでISOの設立について触れておきたい。電気電子分野以外の国際標準化については、1921年4月に欧米7か国が集まった国際会議を契機としており、1928年に万国規格統一協会（ISA）が創設された。1906年のIEC創設に日本が関わったことに比べると残念な気がする（IEC創設はシリーズ第1回を参照していただきたい）。その後、第二次大戦中に欧米中などの18か国によりUnited Nations

Standards Coordinating Committee（UNSCC）が組織され、戦後にISAとUNSCCが統合した新たな国際標準化機関として1947年2月にISOが設立された。ISOもIECと同じく各国1機関のみが会員となることができる。日本においては閣議了解に基づき1952年から経済産業省に事務局を置く日本産業標準調査会（JISC）が加入している。

ISO専門委員会の1番目を示すTC1は「ねじ基本」である。ねじは名実ともに標準化の代表格とさえいえる。そうすると標準化の文脈で「ねじ」と「ばね」を同列に表現することは違和感を持つべきである。なお、ねじの国際的標準は、1898年にフランス、ドイツおよびスイスが共同作成したSIねじが最初と言われ、ISOの歴史よりも長い。

このように「ばね」と「ねじ」は標準化の世界において全く異なった道を歩んできた。それでも、どこか共通する部分があるのだろう。特許庁においても「ばね」と「ねじ」は同じ審査グループが担当している。最後まで読んでいただいた読者には、古くも新しくも「ばね」・「ねじ」を見たとき、その標準規格を意識していただけると幸いである。



ISO/TC227ばね国内委員会の皆さまと撮影（2023年7月13日、機械振興会館於て）