

工業製品と試験機における技術革新の関係

Relation of Technological Innovations between Industry Products and Test Machines

田中鶴代

TANAKA Tsuruyo

東京農工大学工学部附属繊維博物館・理学博士

Museum of Fiber Science and Technology, Tokyo University of Agriculture and Technology, Dr. of Science

繊維・博物館・繊維機械・試験機・工業標準化

fiber・museum・fiber machines・test machine・Industrial Standardization

はじめに

工業製品における技術革新は、製品の高性能化、工程の効率化、作業の快適化、コストの削減などを目的としてなされている。これらの目的を達成するための最も基礎となったもののひとつに工業標準化 (Industrial Standardization) がある。工業標準化とは、「自由に放置すれば、多様化、複雑化、無秩序化する事柄を少数化、単純化、秩序化すること」(日本工業標準調査会)である。工業化を実現した国々では、それぞれ国内における標準化を規定しているが、今日のグローバル社会ではさらに国際標準化に向かう動きが進んでいる。

工業標準化は当初は部品の互換性などのように、経済・社会活動の利便性や生産の効率化を目的とするものが多かったが、最近では安全や健康の保持、環境の保全の観点を重視するようになってきている。

工業標準化を定める際に必要となるのが、性能を測定するための試験機器類である。初期のころはまず度量衡の基準など単位の制定から始まる。工業化が発展するに従い、さまざまな試験機類が作られてくる。つまり工業製品の技術革新はその工業製品の性能をテストする試験機の技術革新と表裏一体となっている。試験機類や測定機器類の技術革新は工業製品の技術革新に較べて取り上げられることが少ないが、最近では建築物の強度不足問題や、他国の兵器製造のための試験機の不正輸出問題等がおこり、社会問題に関わる重要な存在であることを認識する

必要がある。ここでは繊維機器の試験機の技術革新を取り上げ、それらが現代の社会生活に及ぼす影響について考察する。

1. 生糸の試験機類

(1) 検位衡

幕末の開港時から、生糸は重要な輸出品であった。明治初期までは生産地でさまざまな形態で束ねられた生糸が輸出されていたが、不良品が混じっていることもあり、生糸の品質等の統一化を望む声内外から高まった。東京農工大学工学部の前身、蚕業講習所が設置されて技術者の養成に努めたのもそのためである。1889年(明治22年)発行の「製糸業心得」には生糸検査法、生糸検査器械ノ解という項目があり、●検尺器、●検位衡、●検力計など7種の試験機類の説明と図が掲載されている。検位衡というのは、検尺器で測った一定の長さの糸の重量を測り、糸の太さをデニールで表せるようにした試験機である。

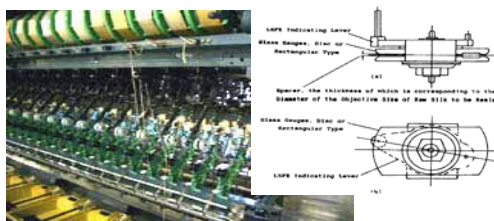


「製糸業心得」の図(左)と当時の検位衡(右)

生糸専用である検位衡の基本的な形態はその後変化していないが、これらの試験機類は生糸に限らず、その後の繊維一般の試験機へと技術革新がなされていくことになる。例えば検力計というのは糸の引張り強度を測定する試験機であるが、その後引張り試験機へと技術革新が進み、現在は多様な素材の試験が治具(アタッチメント)の交換で「引張り試験」、「圧縮試験」および「坑折・曲げ試験」を行うことができる万能試験機が使われるようになっている。

(2) 織度感知器

繭から生糸をとる製糸技術においては、明治初期から様々な技術革新がなされてきたが、その最も進んだものが自動繰糸機の開発である。それまでは決まった数の繭によって糸の太さを定める「定粒感知方式」であったが、「定織度感知器」の開発が自動繰糸機の技術革新で大きな役割を果たした。「定織度感知器」は、ゲージ板で作られた一定の間隙に間欠的に生糸を挿入し、ゲージガラスと生糸との接触摩擦力で生糸の太さの変化を感知する。所定の太さより細くなった場合は、新しい繭の補給を接緒機構と連動して自動的に行い、織度の管理を行うようにしたのが自動繰糸機である。



日産式自動繰糸機と定織度感知器の構造

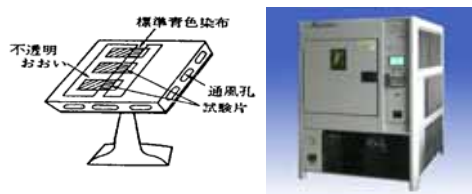
2. 染色堅牢度試験機から耐候試験機へ

繊維製品に染色は不可欠である。そのため、染料の性質として美しさ、染めやすさの他に最も重視されるのが、色落ち・色褪せしないこと、すなわち染色堅牢度が高いことである。染色堅牢度を測定するために、色彩の測定機と水・日光・洗濯・汗・薬品等々染色堅牢度に影響を与える要因の試験方法が考案され、試験機の技術革新が進んだ。繊維関係の



引張り試験機(上)と万能試験機(右)

JIS規格においても染色堅牢度試験は大きな割合を占めている。染色堅牢度試験の技術革新は素材や製品の劣化・寿命を知るために「光」「温湿度」「化学現象」「オゾン」「塩水」など各種の耐候試験機へと発展する。年単位の長時間を要する試験と同じ効果を短時間で測定できる試験機が開発され、現在は繊維製品よりも自動車やハイテク製品の素材の耐久性を知るために欠かせない試験機となっている。



初期のJIS試験法で使われた露光台(左)と耐候試験機の例(右)

おわりに

最近各地で繊維試験機関の縮小・閉鎖が相次いでいる。繊維製品の品質向上のために定められたJIS規格やそのための試験法を学ぶ教育機関も減っていて、試験機を扱える人も少なくなっている。繊維博物館は明治期から最新までの試験機を所蔵し、それらを扱える技術者も擁しており、繊維試験機の技術革新の研究を通じて、生活に欠かすことができない「衣」の技術・文化を伝えたいと考えている。

[参考文献] 1. 小林 安: 自動繰糸機に関する研究 プリンス自動車工業株式会社 1964. 2. 須賀長市: 日光染色堅牢度試験物語 スガウエザリング技術振興財団 2003 3. 矢部章彦: 染色概説 光生館 1979 4. スガ試験機株式会社カタログ 2006