

ワイヤロープ技術発展の系統化調査

Historical Development of Wire Rope Technologies

谷口 運 Hakobu Taniguchi

■ 要旨

近代的なワイヤロープは、1834年にドイツの鉱山技師が工具を使って鉄線をより合わせたロープを製作し、金属鉱山で使用したことに始まる。従来の麻ロープに比べ強度面等の優位性が確認され、以後、製造方法、製造設備等々の基本技術が確立され発展していった。

我が国においては、1866年横須賀製鉄所で幕府の艦船用綱索として繊維ロープを製造したのが、製綱業の始まりで、メーカーが創立して繊維ロープの生産を開始したのは1887年である。そして、ワイヤロープ事業へ進出したのが1897年である。当初は造船所や炭鉱用で、構成の簡単な交差よりの普通よりワイヤロープ6×7、6×19であったが、ラングよりワイヤロープ、フラット形ロープ、平行よりワイヤロープ等々の製造技術が次々と確立していった。また、1911年に関東で1社、1918年に関西で2社がワイヤロープの製造を開始し、以後主に関西地区に次々とワイヤロープメーカーが設立された。

本調査研究は、我が国におけるワイヤロープが基礎技術の発展と共に、社会や諸産業とどのようにかかわってきたかを時系列的に纏め、ワイヤロープ技術の系統化を試みたものであり、調査した範囲は、1897年のワイヤロープ製造開始から1980年代にかけての技術である（線材については一部1990年頃まで）。

殆どの技術が海外先行であったが、当時その文献等の資料はなく、輸入した製品を調査したり、実験・試作等を繰返し行つての技術開発であった。特に開発の効果が大きかったと思われるものは、焼結(超硬)合金ダイスの開発、ロープ解析と設計基礎の確立及び高張力鋼線である。

従来叩きダイスで素線の線引き加工を行っていたのが、焼結合金ダイスの開発によって格段に品質及び生産性が向上し、ロープ解析もロープ設計の理論的基礎が確立し、品質及び能率向上に大きく貢献した。高張力鋼線は、線材及び線引き加工の技術開発により可能となり、吊橋用ケーブル及びスチールコードへの波及効果は大きい。

■ Abstract

It is said that application of modern wire ropes dates from 1834 when a German mining engineer produced ropes by twisting iron wires together using tools and used the resulting ropes in the mining of metal ores. Competitive edges such as strength aspects and other features of these wire ropes over conventional hemp ropes was confirmed. Since then, elementary technologies such as manufacturing methods and manufacturing facilities have been established and developed.

In Japan, rope production was started in 1866 at Yokosuka Iron Works, where textile ropes were manufactured for ropes of warships owned by Japan's feudal government. In 1887, a manufacturer was established and started production of textile ropes. In 1897, they expanded their business operations to wire rope projects. At that time, normal 6×7 and 6×19 ordinary lay ropes (cross lay) having simple composition were used at shipyards and coal mines. Subsequently, manufacturing technologies for Lang's lay wire ropes, flat type ropes, parallel lay wire ropes, and others were established one after another. In 1911, one manufacturer in the Kanto region and in 1918, two manufacturers in the Kansai region started wire rope production. Thereafter, wire rope manufacturers were established successively, mostly in the Kansai region.

This paper summarizes chronologically how wire ropes came to be involved in society and various industries along with development of elementary technologies in Japan and the sequential systematization of wire rope technologies. The scope of the research covers technologies from the start of wire rope production in 1897 up through the 1980s, to around 1990 for wire rods.

Almost all technologies were imported from abroad, and no data or literature describing the status at the time are available. Technical development was made through investigation of imported goods, repeated experiments, and trial production. Items presumed to have contributed very much to development are the creation and advancement of cemented carbide dies, rope analyses, establishment of foundations of design, and high-tensile-strength steel wires.

According to the conventional technology, cast iron wire drawing dies were used for wire drawing of element wires. Meanwhile, development of cemented carbide dies improved quality and productivity markedly. Theoretical foundations for rope analyses and rope design were established, thereby contributing greatly to the improvement of quality and efficiency. High-tensile strength steel wires were realized by the technical development of wire rods and wire drawing processing, and their influences on suspension bridge cables and steel cords are remarkable.

■ Profile

谷口 運

Hakobu Taniguchi

国立科学博物館 産業技術史資料情報センター 主任調査員

昭和39年	3月	九州工業大学 鉱山工学科卒業
昭和39年	4月	東京製綱株式会社 入社
平成 5年	7月	本社 技術部 専任副部長
平成 8年	6月	本社 品質保証部長
平成10年	6月	本社 品質保証部長兼安全統括部長
平成12年	11月	退職
平成23年	4月	国立科学博物館 産業技術史資料情報センター 主任調査員

■ Contents

1. はじめに	03
2. ワイヤロープの創生	07
3. 日本のワイヤロープ製造の始まり	09
4. 第二次世界大戦までの発展	13
5. 戦後から近代的産業への時代 (1960 年以前) ...	23
6. 高度成長下の時代 (1960 年以降)	41
7. 線材と設備の発展	60
8. まとめ	67
9. 参考資料	73