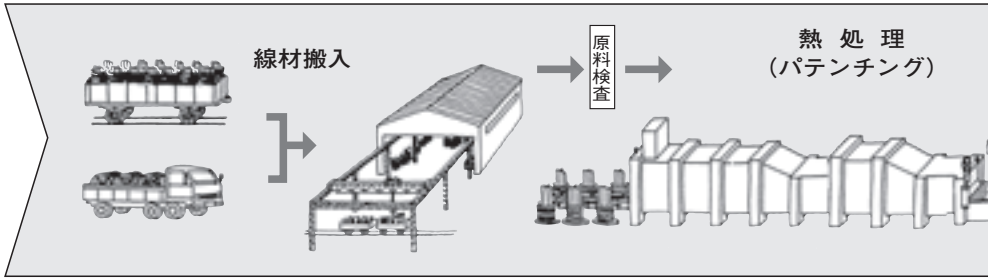


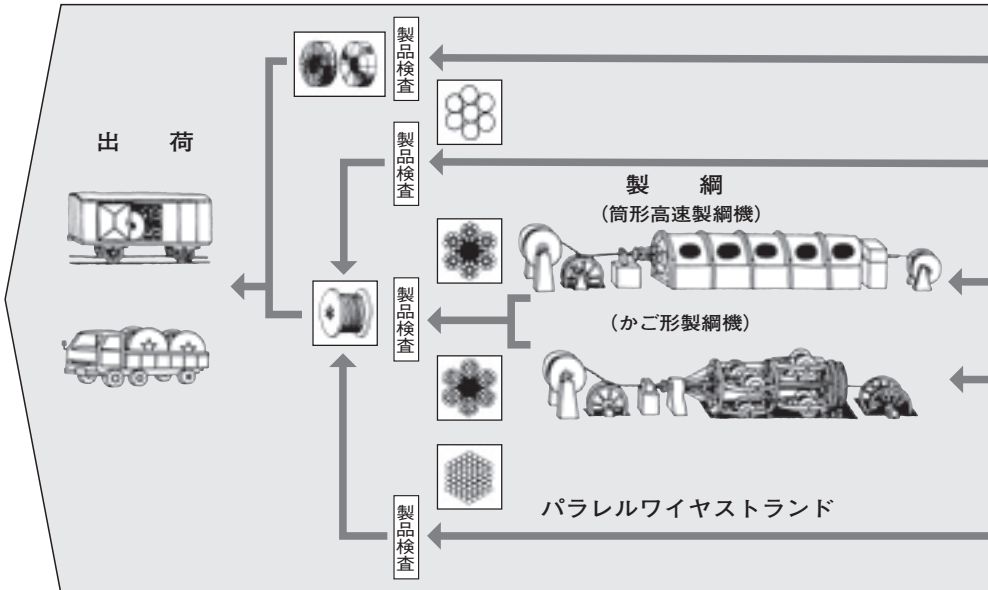
2

製造工程



わが国におけるワイヤロープの歴史は、そのまま東京製網の歴史です。

当社は、明治20年マニラロープの製造に着手し、同30年にはワイヤロープの製造に進出して以来一世紀、たゆみない研究と努力により、ロックドコイルロープ、合金ダイス、電気めっき法、インライン方式、トヨロック、平行線ケーブル、各種道路安全施設、極細ロープ、スチール





コードなど、次々に新技術・新製品を生み出して、世界の産業発展に寄与してきました。

これらは当社技術陣の築き上げた金字塔であり、東京製網の歴史は日々新しい技術によって、次々と新たなページを加えています。

1 ワイヤロープの製造工程

① 線材

ワイヤロープの原料には線材（ワイヤロッド）と呼ばれる鋼材が用いられます。線材には硬鋼線材（JIS G 3506）、ピアノ線材（JIS G 3502）及びステンレス鋼線材（JIS G 4308）がありますが、製品に要求される品質に応じて、使用されます。

当社では下記項目について、受入・確認ができる体制を確立しています。

- (a) 線径及び偏径差
- (b) 金属組織^(注)
- (c) 化学成分
- (d) 表面及び内部欠陥（パイプ、偏析など）の有無とその程度
- (e) 不純物の有無とその程度

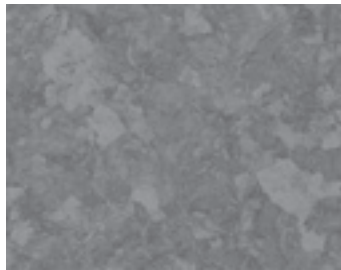
更に必要に応じて、JISに規定されていない項目についても検査を行っています。

(注) 金属組織検査

線材の最も重要な内部組織を、光学顕微鏡や電子顕微鏡によって調査します。

金属内部組織（倍率×200）

熱処理を行った
線材（鉛パテ
ンチング）

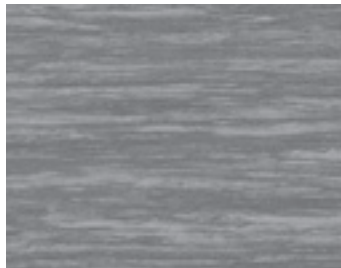


72C 線材



82C 線材

〔参考〕
熱処理線材を
伸線加工した
素線



72C 素線



82C 素線

② 熱処理（パテンチング）・表面処理

受入検査に合格した線材は、熱処理（パテンチング）→洗線→中和→水洗→被膜処理の工程が、流れ作業によって1つのライン（インライン方式）で施されます。

まず、線材を特殊熱処理炉によって所定の温度に加熱し、更に所定の温度に加熱された溶融鉛槽中を通過させて冷却（空气中で冷却する場合もある）するパテンチングと呼ばれる特殊熱処理を施して、ワイヤロープ用素線に最も必要な強度と粘じん性のある微細パーライト（ソルバイト）組織にします。

この熱処理作業は、ワイヤロープ製造工程中最も重要な作業で、高度な技術が要求されます。

熱処理によって線材表面に生じた酸化鉄のスケールは、硬くて伸線作業を妨げますので、それを除去するために塩酸槽中を通過させて洗線しますが、そのままでは線材表面に塩酸液が付着していますので、中和工程でその残留酸分を中和し、次いで水洗後、伸線作業での潤滑性向上を目的として、被膜処理を施します。



熱処理（パテンチング）

③ 伸 線

被膜を施された線材は、超硬合金ダイスを装着した連続伸線機によって所定の直径と性質を持った素線に伸線されます。なお、細径の素線に対しては中間原料として中間の直径まで伸線し、再度熱処理、洗線、乾燥などの工程を繰り返したのち、これを所定の直径になるまで伸線します。

素線は伸線回数を重ねるほど引張強さを増し、またある限度までは粘じん性も上昇します。

伸線作業は、熱処理作業とともに強じんな素線を得るための最も重要な工程です。伸線を完了した素線のうち製網工程に送られるものは、伸線作業の最終工程で所定の量をポビンに直接巻き取られます。



連続伸線機

④ めっき

漁業、船舶、橋梁、控索など、海水や長い年月風雨に曝されるところで使用されるワイヤロープには、防食のため亜鉛めっきや亜鉛アルミ合金めっき（ジンカール）を施します。

亜鉛めっきには熱式（溶融）めっきと電気めっきとの2方法があり、通常当社では一般の熱式めっきのほか、めっき層が厚く純亜鉛層に富む高速厚めっき法による高耐食亜鉛めっき製品を作っています。また、更に高耐食性を要求される用途には、亜鉛アルミ合金めっきを施しています。

なお、タイヤやベルトの補強材としてのスチールコードには、ゴムとの接着性に優れたブロンズめっきやプラスめっきも行っています。



めっき

5 素線検査

(a) 各種特性

以上の工程を経た素線は、線径・破断力・ねじり・巻解・めっき付着量などの検査を行います。

(b) 金属組織検査

必要に応じて素線内部の金属組織を、光学顕微鏡や電子顕微鏡によって調査します〔伸線加工した素線の内部組織写真（10ページ）参照〕。

6 製 網

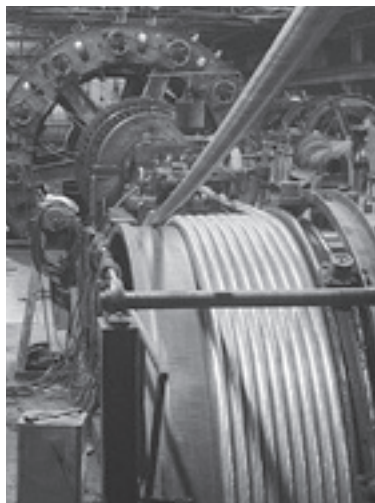
検査に合格した素線は、ストランダ（筒形高速より線機又はかご形より線機）でより合わされてストランドが作られ、次にクローサ（製網機）でそのストランドを心網^(注)の周りにより合わせてワイヤロープを製造します。

なお、ロックドコイルロープは専用大型より線機で製造します。

(注) ワイヤロープの中心に入れる心網には、繊維心、ワイヤロープ心又はワイヤストランド心があり、それぞれFC（通常は表示しない）、IWRC、IWSCと表されます。なお、繊維心には天然繊維心と合成繊維心とがあり、用途によって使い分けられています。

心網には当社名と商標を印刷した赤色のテープ又は赤糸をより込んで、他社製品と識別できるようにして品質を保証しています。

また、心網特に繊維心にはグリースの内部補給源とするために、赤ロープグリース又は黒ロープグリースを十分に含ませています。



ロックドコイル専用大型より線機

7 プレテンション

製造したワイヤロープに更に一定時間、一定張力をかけて、ワイヤロープの初期伸びすなわち構造上の伸びを除去する目的で行われるプレテンションは、よりの安定、弾性係数及び耐疲労性の向上など、実用上多くの効果が認められています。

8 製品検査

完成したワイヤロープは、その一端から試験片を採取して、ロープ試験と素線試験を行います。

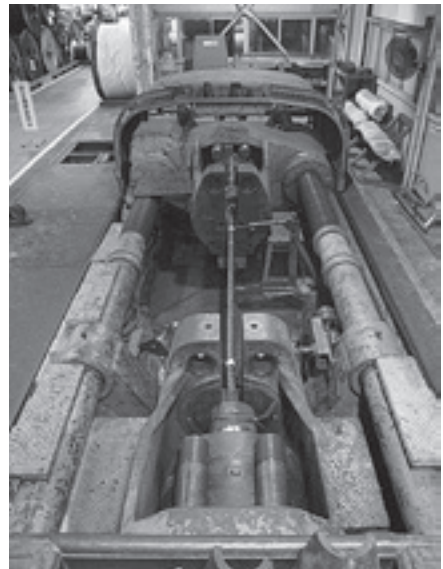
ロープ試験は、試験片の両端を合金で円錐形に固め、これを引張試験機に取りつけて、ワイヤロープの直径を測定後、張力を徐々に加えて破断し、その破断力が規格に合格しているか否かを調べます。

素線試験は、ワイヤロープを構成する主な素線について、その直径を測定し、また、機械試験を行って、諸特性値が規格に合格しているか否かを調べます。

当社の10,000kNロープ引張試験機は世界屈指のものです。

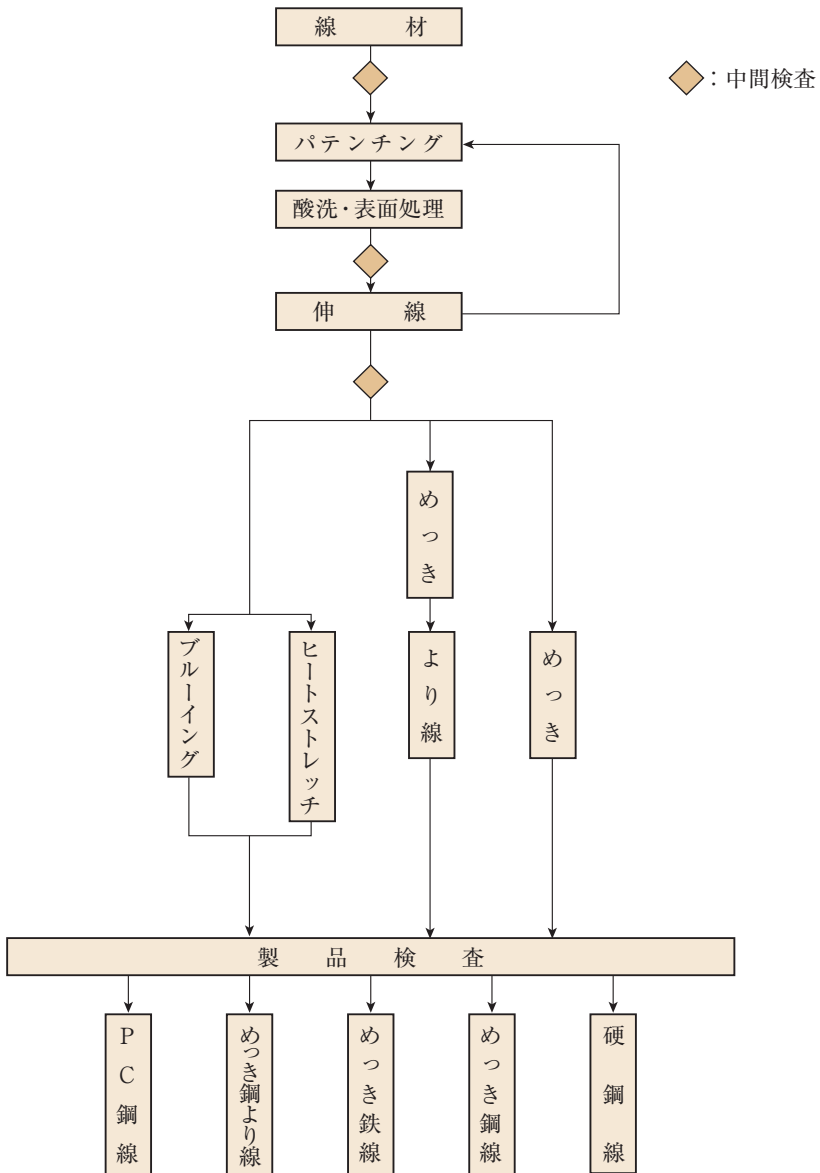


素線引張試験機



10,000kNロープ引張試験機

2 ワイヤ製品の製造工程



- 備考1. 使用線材としては、ワイヤロープ用線材のほかに軟鋼線材(JIS G 3505)も用いられます。
2. 各工程の概要は、ワイヤロープの製造工程とほぼ同じです。