

第1章 精整設備と操業

1.概要 要

(1) 精整工程の機能

ホットストリップミルで圧延されたコイルを冷却後、製品検査を行うと同時に、次工程や需要家の要望にあった寸法、形状、表面性状、重量にととのえる工程を、一般に精整工程と呼んでいる。

主要な精整、各ラインの機能を下記に示す。

ア. スキンパスライン：軽い冷間圧延により、平坦度、表面性状、および機械的性質の改善を行なう。

イ. シャーライン：所定の巾、長さのシートに切断し、格付け、選別する。

ウ. スリッターライン：広幅のコイルを幅方向で分割し、狭幅のコイルを製造する。

エ. 酸洗ライン：塩酸、または、硫酸を使用して、コイル表面のスケール^{※1-1}を除去する。

オ. ショットブラストライン：鉄粒等を投射して表面のスケールをはく離させる。

このうち、酸洗ライン、ショットブラストラインは、熱延の精整工程に含まれず、次工程の入側に位置する場合もある。

精整作業としては、上記各ライン作業の他、コイル管理、運搬、結束梱包、製品表示、出荷管理等が含まれる。

(2) 精整工程フロー

a. 製品の種類

精整工程で取りあつかわれる製品は、多種多様である。外形からは大きく2つに分けられる。

1つは、コイルフォームであり、他は、それを板状に切断したシートフォームである(図1-1参照)。

また、さらにそれらは、その表面性状から下記の3種類に分類される。

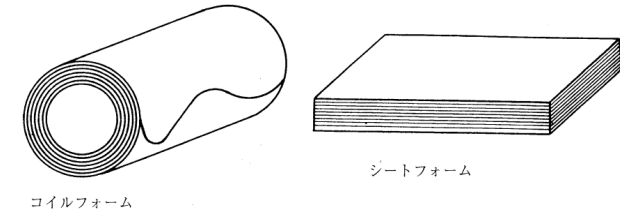


図1-1 製品の外形

ア. 黒皮コイル、シート

熱延されたままのコイルで表裏面が酸化被膜(スケール)に被われており、それが黒色を呈していることから黒皮と称している。

イ. 酸洗コイル、シート

スケールを酸洗設備で化学的に除去したものである。

ウ. ショットコイル、シート

スケールをショットブラスト設備で機械的に除去したものである。

b. 精整工程フロー

精整工程における製品の流れを図1-2に示す。

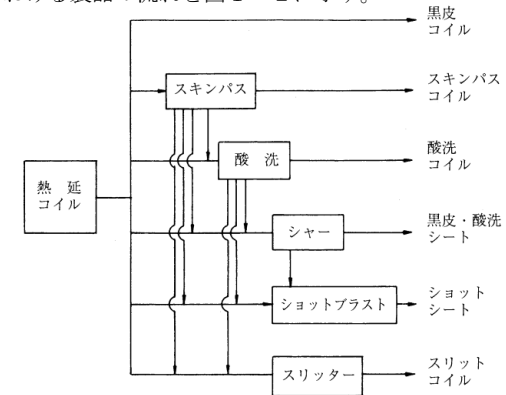


図1-2 精整工程フロー

(3) レイアウト

精整ラインのレイアウトで重要なことは、各設備間、各工程間で製品の置場、運搬にムダをなくし、スムーズな製品の流れを確保することである。レイアウトの一例を図1-3に示す。

図1-4にスキンプスによる応力-伸び曲線とスキンプス圧下率の機械的性質におよぼす影響を示した。この図でわかるようにスキンプス前の状態では明らかに降伏点伸びがあらわれるが、スキンプス後では除去されている。またスキンプス圧下率を0%~3.0%の範囲内で増加すると次のように機械的性質が変化する。

- ① 降伏点伸び : 伸長率1.0%付近で急激に低下し3.0%ではほとんどなくなる。
- ② 降伏点 : 1.0%付近でいったん低下して、その後だんだんと増加する。
- ③ 引張強さ : わずかに増えていく。
- ④ 全伸び : くだらかな減少傾向を示している。

一般に伸張率の増加とともに降伏点伸びは減少するものの引張強さは増加し、全伸びは低下して、延性そのものは劣化するため、適正な伸張率管理が必要である。

c. 表面性状の改善

熱延コイルの表面粗さは熱間圧延の仕上圧延機のロール状況により変化するが、普通は10ミクロン前後である。最近では需要家の要求が厳しくなり、美観を大切に用途にはスキンプスを行なって、表面粗さを改善している。

又、酸洗素材については、延性の劣化の許される範囲で、大き目の伸張率を与えることにより、ストリップ表面のスケールに亀裂を与え、酸洗時の脱スケール性向上をはかる場合も多い。

d. その他

(a) コイル重量の調整

需要家の設備能力の制限から大コイルでの納入ができない場合、需要家の要望にあった単重に分割する。

(b) コイル内径、外径、巻形状の修正

要求される内径、外径は需要家のコイル装入設備によって変わるため、これにマッチするように内径、外径の修正が必要となる時がある。その作業方法は内径の場合はリール径の調整でおこない、外径は分割作業で実施する。また、前工程で発生したテレスコープ、折れ込み、ルーズ、耳折れなどの巻姿不良コイルのうち、矯正が可能なコイルはスキンプスラインで不良部分を矯正したり、

除去したりする。

(c) 寸法、表面、形状検査

厚さはラインの出側でマイクロメーターやX線、γ線厚さ計、幅は巻尺、光電管式幅計などにより、規定の許容差内に入っているかをコイルごとに検査する。

表面、形状については、目視検査による場合が多いが、近年、自動欠陥検出計、形状計等が、導入されつつある。

(2) スキンプスラインの設備

a. 概要

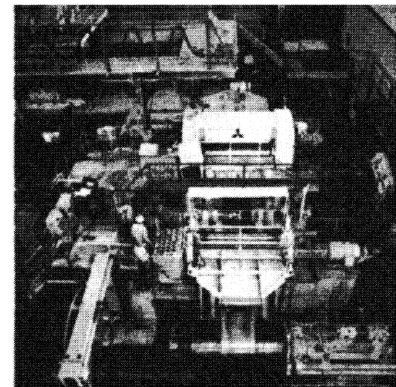


図1-5 スキンプスミル

熱延精整におけるスキンプスミルの歴史は浅く、わが国では1958年に最初のラインが設置された。当時の生産量は1ラインで月間10,000~20,000t程度であったが、その後、熱延コイルの需要が増大し、又、需要家からの品質に対する要求が厳しくなるにしたがって、相次いで新設された。最近では、圧延機の高速度化や、コイル単量増大により、月間100,000tの能力を持つものが出現している。

b. レイアウト

スキンプスミルの一般的な設備配置は、装入設備、コイルを巻きもどすペイオフリール、次にミル本体、コイルのトップおよびテール部を切断する分割シャー(クロップシャー)、コイルを巻きとるテンションリールなどから構成されている。

又、近年は平坦度矯正能力を上げるために、スキンプスミル後にテンションレバラーを配置したラインもある。

レイアウトの例を図1-6に示す。

c. ペイオフリール

ペイオフリールは、コイルを巻きもどすと共に、スムーズに送り出す設備で