

(5) ホットディップ・ブリキ表面に
現われるティンリッジ及びグリー
スマークの発生機構について
(The Mechanism of Formation of Tin
Ridges and Grease Marks on Hot-dipped
Tinplates)

Seiichi Tanaka, et alius

東洋鋼鋳K.K.下松工場 肥 後 実 男

○田 中 誠 一

I. 緒 言

ホットディップブリキの表面は一見すると非常に平坦な様に見えるが、よく観察すると決してガラスの表面の様に平坦ではなく、種々様々な凹凸起伏が存在していることが判る。ティンリッジおよびグリースマークはホットディップブリキに特有な表面凹凸であつてメッキ方向



Fig. 1

Tin ridges. $\times 1(2/3)$
Partially de-tinned
by Clarke's solution.

に平行に山脈状にその部分だけ錫被覆の厚くなつた所をティンリッジと称し、普通のコーク級ブリキでは2~3 mm間隔で互に平行し或いは分岐してブリキ全面に配列している。(Fig. 1) グリースマークはブリキが油槽から上る時にブリキ表面に残つた小さな油滴が、錫が凝固した後に錫被覆面上に残した足跡であつて、皿状をなしている所からグリースソーと呼んでいる凹みおよび油の流れた跡といわれているグリースラインが大部分である。ここで面白くことは、これらのグリースマークは必ずティンリッジの頂上に配列していることである。

ティンリッジの発生機構に関しては、メッキ機の上ロールによつてブリキ面上の熔融錫が分けられる時に、ニップにおける錫のメニスカスの部分に負圧が生ずることによつてティンリッジが生ずるといわれている¹⁾。またグリースマークが何故ティンリッジの頂上に存在するかという疑問に対しては、ブリキ表面の熔融錫の厚みの厚い所の方が薄い所よりも油滴の存在に対し安定であるからであるという説明が与えられている²⁾。

ブリキ製造の日常作業において屢々発生する所謂油巻上部の表面にはティンリッジもグリースマークも存在しない所から上記の説明に疑問を持つたもので、種々の実

験を行い油がティンリッジの発生に対し大きな役割を演じていることを明らかにした。

II. 実験及び考察

1) 油巻上部の状態

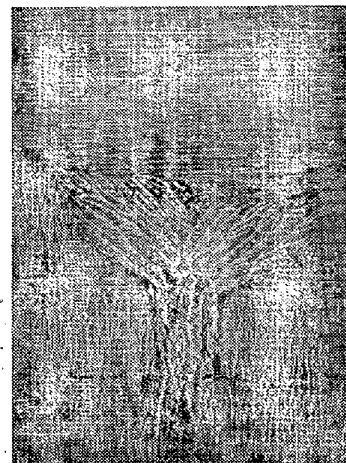
ブリキ製造工程中、油槽からブリキが引上げられる時油の粘度が増すと油の切れが悪くなり、油がブリキに附着した儘上へ運ばれる様になりその状態で表面錫が凝固する。この油巻上部にはティンリッジは無く平滑な面であり、その周辺にはある程度の傾斜を以てティンリッジを発生している。このことからティンリッジは上ロールでは全然発生しないか、或いは発生しても油に浸された状態で或る時間経過すれば消失すると考えられる。

2) 上ロール直上の状態

ティンリッジが果してロールのニップで発生するものであるか如何かを調べるために、メッキ方向に平行に明瞭なティンリッジを発生したブリキを生産している正常なメッキ機において、常温に冷却され凝固しているパーム油の小塊を上ロール直上におき、上ロールから上つて来るブリキの表面にそれを押しつけ、上ロールからブリキが出た瞬間に表面錫が凝固する様にした。この部分は表裏共油巻上部と同様に平滑でティンリッジは全く認められず、冷却されなかつた所には普通にティンリッジを発生した。それ故少くとも油面の直下ではティンリッジは全然存在せず、油面を離れる時に何等かの作用によりティンリッジが発生するものと考えられる。

3) 表面錫を再熔融した試料

ティンリッジの方向が油面と平行になる様にブリキ試片を 235°C に保持されたパーム油中に浸し、ブリキ試片の表面錫が熔融した後、メッキ速度と同程度の速度で引上げた。この時できたティンリッジの模様を Fig. 2



←Oil level

$\times 2/3(2/3)$

Fig. 2. Appearance of new and original tin ridges formed by remelting in palm-oil bath

に示す。元のティンリッジと直角方向に新たにティンリッジが発生しているが、元のティンリッジも認められ、何れのティンリッジの頂上にもグリースマークが存在している。

次に油巻上部を上と同様に油中にて再熔融した後引上げると引上げた方向にリッジを発生した。

これらの結果から少くとも油中において既に存在している熔融錫層の凹凸に關係なくティンリッジおよびグリースマークが発生し得ることは明らかである。

4) ティンリッジの間の油膜厚み

油槽から引上げられた直後のブリキのティンリッジの間の摩擦係数を繰返し測定し⁹⁾、既知油膜厚みのブリキのそれと比較することにより、この部分の油膜厚みを推定した所、単分子膜と推定された。

パーム油は極性物質であるので、水面上の脂肪酸の如く熔融錫面上に定位配列を取つて拡がり、単分子膜を形成し、余剰の油はレンズとなつて集まる傾向がある。ブリキが油面から上る時、或る程度の厚みを持つた油を附着した儘上昇するが、その油層は油の重力によつて降下するので、ブリキが上昇するに従い薄くなる。この時油層内部に速度差が有るため負圧を生じ、水平方向に週期的に油層の厚い所と薄い所ができると考えられる。薄い部分が更に上昇すると遂に油層は切れて熔融錫面上に単分子膜を残し、余剰の油は表面張力によりその境界において、熔融錫の凸部を形成しつつ集つて油滴を形成するのであろう。滴が大きい場合には重力によつて落下するが小さければ錫面上に残りグリースソーサーとなる。

結局、熔融錫面上に油滴が形成される過程において錫の凸部が生じ、それがティンリッジになると考えられるからグリースマークがティンリッジの頂上に存在するのは当然であらう。

III. 総括

ホットディップブリキ表面に現われるティンリッジおよびグリースマークの発生に關し種々な実験を行つた結果次の結論を得た。

1) ブリキがメッキ機の上ロールを離れパーム油面に達するまでは錫被覆表面は平滑であり、ティンリッジは存在していない。

2) ティンリッジが形成されるのはブリキがパーム油面を離れる時或いはそれ以後においてであり、油が大きな役割を演じている。

3) ティンリッジの間の谷の部分にはパーム油の単分子膜が形成されている。

以上の結果からティンリッジおよびグリースマークの発生機構に対し考察を行つた。

文 献

- 1) B. Chalmers and W.E. Hoare: J. Iron and Steel Inst., 1941, 144, 127
- 2) B. Chalmers: Trans. Faraday Soc., 1937, 33, 1167
- 3) 佐伯, 藤井, 出井: 未発表

(6) オーステナイト結晶粒度の現出に關する研究

(Study on the Appearance of Austenite Grain Size)

Ryo Kadowaki, et alius

大同製鋼K.K.研究部 工博 浅田千秋
○門 脇 亮

I. 緒言

オーステナイト結晶粒度の現出方法は、学振で制定された滲炭法、1端焼入法および2回焼入法の3方法があるが、これは何れも925°Cに加熱した場合におけるオーステナイト結晶粒度の現出であつて、この方法による場合は実際の熱処理による場合とは異つた粒度が現出することが当然である。勿論、925°Cにおける Inherent grain size を現出することは必要な事であるが、実際の熱処理に當つては、Inherent grain size と異つた粒度を示す Practical grain size を現出することも必要であると考え。アメリカでは Practical grain size を現出する方法として、Vilella と Bain の研究があり既に S.A.E. および A.S.T.M などの規格にも採用されている。この方法は鋼材を所定の温度で焼入したもののについて、200°C~250°C の低温で焼戻を行い、 α マルテンサイトを β マルテンサイトにしたのち、特殊な腐蝕液で腐蝕して、オーステナイト結晶粒の方位の差を観察して測定する方法である。

筆者等がここに述べようとする方法は、上述の場合と同じく焼入焼戻を行つて測定する方法であるが Vilella and Bain 法が低温焼戻であるのに反し、筆者等は 550°C の高温焼戻を行つて、Vilella and Bain 法と異つた腐蝕法を用いた。これは鋼材が 550°C 附近で高温焼戻脆性を示しており、この原因が粒界現象であることに着目したもので以下この方法について述べようとするものである。