

## (63) 亜鉛鍍金鋼板の膨れ防止について

て

(亜鉛鍍金鋼板製造中における鋼板中の水素の挙動に就いて)

An Investigation on Method of Inhibition for Formation of Blisters on Galvanized Sheet.  
(Behavior of Hydrogen on Manufacture of Galvanized Sheet.)

澤村 宏\*・太田久男\*\*・〇辻 正雄\*\*\*

## I. 緒 言

亜鉛鍍金鋼板の製造に際し、圧延工場において圧延、酸洗、亜鉛鍍金処理を行うと、往々「豆」「膨れ」と云われる欠陥が生ずる。これ等の欠陥の中、圧延板の膨れ、所謂、黒板に発生する膨れに関しては、鋼材中の圧着しえない気泡等の不連続部が、次の工程たる焼鈍中に、その高温の為局部的に外部に膨脹し、これが黒板の膨れ生成の主原因と考えられているが、未だ決定的な実験、研究は見当らない。

一方、酸洗板、鍍金板に生じる膨れは、鋼板を酸洗すると、鉄と酸との反応によつて生じた原子状の H が鋼板中に入り、鋼板の内部の空隙や、スラッグ等の非金属介在物の個所、及び、その周辺に蓄積されて分子状となり、分子状になつた  $H_2$  は拡散し難いので、酸洗時間の経過と共にその個所は局部的に高圧となり、外部に鋼板を押し上げる為と云われている。

酸洗板、鍍金板の膨れは酸洗中に吸収する H がその一因をなしている事は明白であるが、圧延板、焼鈍板の膨れも  $H_2$  に起因するのではないかと考えられる。又実際に工場で鍍金鋼板を製造する時に、ほぼ同じ組成の鋼板について、又ほぼ同じ条件で圧延、焼鈍、酸洗、亜鉛鍍金等の処理を行つても、特別のメーカーのシートバーに由来する鋼板が、圧延、焼鈍、酸洗板において、他のメーカーの物に比し膨れがより多く発生し、あるメーカーの物は非常にその欠陥が少いと云う事を考え合わせると、前者の鋼材中に膨れ生成を促進する要素が含まれているのではないかと思われるので、各メーカー別、チャージ別、及びシートバーから最終製品たる鍍金鋼板に至る間の各工程における  $H_2$  含有量を測定し、工程中の H の挙動を比較検討し、膨れ生成防止法を確立しようとした。

\* 京大教授, \*\* 淀川製鋼所技師長

\*\*\* 京大工学部冶金學教室助手

## II. 實驗方法及び試料

現在大阪の Y 製鋼工場にて圧延している K, M, N, O, 4 社のシートバーについて、それぞれ 4~5 チャージ宛シートバー、圧延後、焼鈍後、酸洗後、鍍金後のそれぞれの工程を終えた鋼板を切断し試料にした。シートバーは製造会社によりその厚さは多少異なるが、約 11mm で何れも平炉で造られたセミキルド鋼である。シートバーはグラインダーで、板は陽極酸洗でスケールを除去し、それを流水中でワイヤーブラッシュで擦り、石鹼水で清浄にした後、アルコールで洗滌し、圧風下で乾燥して分析に供した。分析試料の重量はそれぞれ 30~35g 宛で、これを 100g 当りに換算した。

$H_2$  の定量は学振法を採用した。特に酸洗後、鋼板に吸収されている H は常温で大氣中に放置すると、逸出すると云う事も考えられる。予備実験では大差が認められなかつたが、特に酸洗した試料は採取後、出来るだけ早く行う様にした。

一方、現場で焼鈍板、酸洗板、鍍金板の膨れ発生状態を調べ、膨れ発生率は膨れの発生した板の枚数を、全処理枚数に対するパーセントで表わし、 $H_2$  含有量と膨れ発生率の関係を調べた。

## III. 實驗結果並びにその考察

以下各メーカーの試料の  $H_2$  含有量の変化について簡単に述べる

## (i) K 社の鋼板

4 試料の圧延板の  $H_2$  含有量は、約 1.5cc/100g であるのに対し、A-13 の圧延板のそれは、約 4cc/100g と著しく大きい。他の 4 試料の焼鈍板の膨れ発生率は、0~5% で、A-13 のそれは、15.19% と極めて多い。

A-27 は焼鈍板、鍍金板において、全然膨れがなく、又鍍金板の  $H_2$  含有量の少い事から考えると、他に比して  $H_2$  を放出し易いと思われる。

## (ii) M 社の鋼板

酸洗板、鍍金板で  $H_2$  含有量の多い A-18 以外は、鍍金板において膨れは全然見られない。又 K 社に比して、焼鈍板の  $H_2$  含有量も全般的に高く、然も圧延板のそれも K 社よりは多いが、膨れ発生率は少ない。

A-18 は先の K 社の A-13 と同様に、圧延板、酸洗板がそれぞれ焼鈍、鍍金を受けても、その  $H_2$  含有量の減少の程度が少く、又膨れ発生率も両社の他の試料に比して多い。この点からも膨れ発生には、H 吸収性及び抑制性ガスが共に大である事が必要と考えられる。

## (iii) N社の鋼板

A-14の圧延板の $H_2$ 含有量は、他の圧延板のそれに比し3倍近くになつてゐるが、膨れの発生率には左程の差異は認められない。K、M両社の他の圧延板のその様に、 $H_2$ 含有量、又はその抑制性と膨れ発生率の間には明瞭な関係は見られない。

## (iv) O社の鋼板

A-7の圧延板のH吸収量は5~6cc/100gで、他に比して著しく多いが、膨れは全く生じていない。

A-6も圧延板のH吸収量も多く、又焼鈍しても、殆んどその $H_2$ 含有量は低減しておらず、先のK、M両社の結果とは全く異なつてゐる。又亜鉛鍍金板においても、A-11の如く $H_2$ 含有量は少いにも拘らず、その膨れ発生率は大きい。A-6、A-7は鍍金板においても、2.5cc/100g以上の $H_2$ を含んでゐるのであるから、膨れ発生率の大きいのは当然と考えられるが、A-11に関しては何とも断定出来ない。

圧延板における $H_2$ 含有量の増加は、加熱炉の雰囲気中の水分、及び圧延の際のロールの冷却水がその原因であると考えられる。然し1atmの $H_2$ と平衡する鋼中の $H_2$ 量は800~1000°Cにおいても、5~6cc/100gであるので、炉内加熱中、又は荒ロール圧延中に鋼片に吸収されるHは、それ等雰囲気中の水分の分圧、及びその解離を考慮に入れると、5~6cc/100gに比し、遙かに少く無ければならない。然るにM社のA-18、A-16、K社のA-13の圧延板の如く、100g中に5cc以上と云う様な多い $H_2$ 含有量を有するのであるから、これは鋼板中の空隙、又は非金属介在物に局部的に多量の $H_2$ が、吸蔵されている為と考えなければならない。

膨れ発生にはH吸収は当然必要であるが、そのHの焼鈍中の逸出の難易にも関係する。K社のA-13、M社のA-18、A-16等はこれらの事を示している。

すべての試料では、酸洗を行うと薄板において、3~5cc/100gの $H_2$ を含有する様になるが、420~450°Cの亜鉛浴槽を通すと、A-7以外は、その吸収したHを大部分放出する。A-7については、Hの逸出が遅いか、又は殆んど起らぬと考えられる。又A-7の膨れの発生率も最も大きい。

K、M両社の試料は、M社のA-18、K社のA-13、以外は、鍍金板の膨れ発生は殆んど見られず、又あつても極めて少い。これは鍍金板に残留するHの少い事からも当然と思われる。

以上の結果について、試料採取方法、及び予備処理方法に検討を加え、更に研究中であるが、大約すると次の

如くになる。

## IV. 總括

(A) K、M両社の鋼板は、焼鈍板において膨れの発生率が大で、亜鉛鍍金鋼板の膨れの発生率は小である。

次に、N、O両社の鋼板は、焼鈍板において膨れの発生率は小で、亜鉛鍍金鋼板の膨れの発生率は大である。又K、M両社の $H_2$ 含有量と膨れ発生との関係は似ており、N、O両社の鋼板にては、 $H_2$ 含有量と膨れ発生との間には、左程の類似性が認められず、この原因に関しては尙、不明である。

(B) K、M両社の鋼板において、焼鈍板の $H_2$ 含有量の大きな程、黒板の膨れ発生は大である。

(C) 4社を通じ、亜鉛鍍金鋼板の膨れは、酸洗によるH吸収の多少よりは、むしろ亜鉛鍍金鋼板の $H_2$ 含有量に比例するものと推察される。

## (64) I形鋼に於ける表面氣泡疵に就て (III)

## 人工氣泡による表面變形

On Subsurface Blow Hole Defects of I-Beam.  
(On Surface Deformation of I-Beam by Artificial Blow Hole Ingot.)

K. K. 尼崎製鋼所 大黒竹司・O 徳久忠彦

## I. 緒言

第1報(第45回本会春季講演大会)でI形鋼、フランチ端面の表面疵(すじ疵)の発生率及び疵の長さ、各面の疵形状に就て報告した。表面疵はフランチ端面に最も多く発生し、フランチ外側面、内側面、ウェップ面がこれに次いでゐる。この状態を明かにするため、人工氣泡を穿孔したキルド鋼塊を圧延して、成品断面各部に於ける疵深さの変化及び同一断面積のリムド鋼塊を圧延して、内部偏析層の變形状況から表面變形及び内部變形の状態を知り、疵発生及び形状との関係を大凡、明らかにする事が出来た。

## II. 實驗方法

## 供試試料

A試料: リムド鋼片(160×160×1700mm)

B試料: キルド鋼塊(160×160×1600mm)

人工氣泡: 径10mm, 深30mm.

径5mm, 深10mm.