

(85) ブリキ板の錫剥げに對する一考察

東洋鋼板 K. K. 吉 崎 鴻 造
安 藤 卓 雄
○有 賀 慶 司
宮 本 安

I. ま え が き

「錫剥げ」は表面が「あばた」状の不均一な錫附着を呈して居るブリキ板の缺陷であるが、この缺陷が原板中の銅含有量と関係のある場合に就いては既に吉崎が報告した。最近吾々は銅含有量の比較的少いセミキルド材ブリキ板の略々中央に圓状乃至は楕圓狀に「剥げ」の發生する問題に蓬着したので、その性状を調査した結果、「錫剥げ」一般の考察に對して一知見を得たので之を報告する。

II. 實 験

實驗は先づ缺陷ブリキ數十種に就いて化學分析を行い次いで酸洗實驗、檢微鏡による調査、更に再現實驗を行った。

(a) 化學分析

一例としてシートバー三十種に就いて行つた分析結果を下表に示す。ブリキ板に普通使われるリムド材に比べると珪素含有量の多い外は餘り差がない。

	C(%)	Si(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)	Cu(%)
ばらつき	0.06 ~0.10	0.031 ~0.057	0.30 ~0.49	0.05 ~0.088	0.026 ~0.044	0.17 ~0.30
平均値	0.085	0.041	0.38	0.071	0.035	0.24

(b) 酸洗減量及び水素發生量

素材の影響を知る爲に、「剥げ」を生ずる部分、生じない部分、リムド材の「剥げ」を生じないものについて酸洗減量と珪素發生量試験を行つた。酸洗條件は 70°C の 5.3% 硫酸で抑制剤にはロヂン 77 を 0.1% 加えた。その結果の一例を第 1 表及び第 2 表に示したが、リムド材だけがその何れの値も低いだけで、他のものには差が見られなかつた。

(d) 缺陷部の異常性

(i) 合金層量の相違

一枚のブリキ板ではその合金層量は略一定の値で分布して居るが「剥げ」を生じた部分の合金層量は「剥げ」のない部分よりも明らかに少い。例えば「剥げ」部に於

第 1 表 酸 洗 減 量

酸洗時間 (min)	重量減量 (mg)					
	剥げ發生部分		剥げ發生せぬ部分		リムド材	
0.5	1.1	1.0	1.1	1.1	1.0	0.9
1.0	1.4	1.2	1.4	1.2	1.1	1.1
2.0	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6
12.7	2.7	2.6	2.7	2.8	2.4	2.3
27.0	4.8	4.6	4.8	5.0	4.8	4.1

(註) インヒビターロヂンを含む。

第 2 表 水 素 發 生 量

酸洗時間 (min)	水素發生量 (cc)				
	剥げ發生部分	剥げ發生せぬ部分	リムド材		
0.5	0.2	0.2	0.05	0.04	
1.0	0.4	0.5	0.15	0.10	
2.0	1.0	1.1	0.4	0.30	
5.0	4.9	5.0	1.6	1.5	
10.0	12.7	12.7	3.8	3.7	

(註) インヒビターを含まず。

いて 2.26 lb./bb. で「剥げ」のない部分では 2.68 lb./bb. で有意差を認めた。

(ii) ピンホール數の相違

表面錫を除去し蒸溜水中に 30 分間常溫で放置しておくとピンホールが見られるが、「剥げ」部分が最も多く、リムド材に比べると壓倒的に多く、錫と地鐵反應の不完全さを示して居る。

(iii) 合金層の異常

「剥げ」部分の合金層模様はブリキ板特有の渦巻模様が薄れ、更に全くこの模様の消失した徑 3~4 cm の箇所が散在している。この箇所には FeSn₂ から成る合金結晶群の間に異物が存在して居りこの異物は板の中央から周邊に従つて細くなり遂には全く存在しない。又剥げ部の合金層は表面檢鏡によつて 6~9×10⁻³ mm 程度の凸凹があり普通ブリキの 2~3×10⁻³ mm 程度の凹凸に比し遙かに大きい。この事はその部分の断面檢鏡によつても十分確められたが、この断面檢鏡の際興味あるのは「剥げ」部の下の地鉄面に 10⁻² mm 程度の或る層が存在して居る事では第 1 圖 (寫眞の都合で省略) に示した。この層はブリキ板の様に薄いものでは往々見逃し易いものであるが、リムド材ブリキの「錫剥げ」部分でも注意してみるとこの層が存在する事が分つた。それ故この層の存在はセミキルド材ブリキの特性とは考えられず「錫剥げ」その他のブリキ表面缺陷の直接的な因子

として追求すべきのであろう。

(iv) 再現實驗

以上の實驗結果を考慮しつつ現場に於いて再現實驗を行つた。先づ「剥げ」を生じたブリキの表面錫だけを除去したもの、合金層も除いて了つたもの、更に合金層を除去した後再び酸洗したものの三種の板をめぐり「剥げ」の状態を調査した。この結果表面錫だけを除去したものは元通り著しい「剥げ」を生じ他の二種の板は何れも「剥げ」を生じなかつた。次いで酸洗條件を (1) 純硫酸 (2) 燐青銅を含む硫酸 (3) 燐青銅を含む硫酸に抑制劑 (ロヂン 77) を 0.1% 加えたものの三種とし酸洗温度 70°C、5 分間酸洗後直に同一條件でめぐりし純硫酸によるものだけが「剥げ」の減少を來たし他の二種は前れも著しい「剥げ」を生じた。燐青銅を入れたのは酸洗籠が燐青銅製であるからである。

III. 結 論

以上の實驗の結果「錫剥げ」ブリキには地鐵原板表面に酸化物と思われる薄い層が残存して居り之と錫との dewetting が「錫剥げ」の直接原因である事を確め、素材成分や性質が通常の加熱雰囲気中では酸洗で剥落しにくい異質と思われる表面膜を形成するのであろうと云う結論に達した。又「錫剥げ」の對策として行われる再めつき作業は根本的な意味を持つものではない。

(86) プレステンパーについて

鐵道技術研究所 大和久重雄
○伊藤 篤

鐵道車輛や自動車などに用いられる重ね板ばねを製作する際、ばね板の熱處理工程に於て、焼入れ時に生じた板の變形を矯正するために、焼もどし處理の際、ばね板を適當な型で押えながら加熱を行う操作がある。之によれば、容易に所要の形状のものが得られる。この操作を我々は、プレステンパーと呼んでいる。

これは、焼入れした鋼が焼もどされる時に塑性を増加することを利用するものと考えられるが、末だこれに関してあまり研究がなされていない。依て、これらの點を明かにして、プレステンパー作業についての指針を得んがために、焼入れした鋼の焼もどし時に於ける塑性を調査した結果、かゝる際には大きな塑性のあることを確めあわせて、この操作に関して二三の指針を得たので、之について報告する。

直径約 1.8 mm の 0.6% C 鋼線を用い、(イ) 850°C より油焼入れしたもの、(ロ) (イ) を焼もどしたもの、(ハ) 850°C で焼なましたもの等について、これらに一定重量の錘りを掛けたまゝの状態、一定温度まで加熱しその温度に一定時間保持した後、錘りを除き、直ちに室温まで空冷し、加熱前後に於ける長さを測定して、永久變形量を試験し、又、硬度、顯微鏡組織の變化も調査した。

試験は、下記の範囲内の諸條件の種々な組合せについて行つた。

- (1) 初期應力 0~31 kg/mm²
- (2) 加熱温度 80~570°C
- (3) 最高温度保持時間 1~440 min
- (4) 加熱速度 (500°C に達する迄に要した時間) 27~150 min

結果の一例として、第 1 表に、永久變形量に及ぼす材質及び保持時間の影響を、第 2 表に、永久變形量に及ぼす加熱温度及び初期應力の影響を示す。

第 1 表
初期應力 9 kg/mm²
加熱温度 400°C
之に達するまでの時間 26 min

條 件	永久變形量 % × 10 ²		
	1	ビツカース 5 kg 硬度 加熱前 → 加熱後	400
400°C 保持時間 min	1		
850°C より油焼入れしたもの	7.8	860 → 470	21.1
上記のものを 500°C で焼もどしたもの	0	350 → 350	1.1
850°C で焼なましたもの	0	160 → 160	0

結論として

(1) 焼入れした鋼が焼もどされる際には、著しく塑性を増加する。

(2) かゝる場合の塑性變形には、次のような性格が認められる。

(イ) 加熱温度及びその保持時間が一定の場合には、塑性變形量は應力に比例する。

(ロ) 加熱温度が低い場合 (約 400°C) には、加熱温度及び應力を一定とすれば、塑性變形量は保持時間の對數と直線關係にある。

(3) かゝる塑性の増加は、格子型の變化、炭化物の析出凝集等に伴う所謂 Position Change Plasticity の