

## 地域企業・産業資料デジタルアーカイブについて

- (1) このデジタルアーカイブは、東京大学経済学図書館が所蔵する地域企業・産業資料のうち、印刷物および近代の文書類について順次デジタル化をすすめているものです。
- (2) このデジタルアーカイブの利用に際しては「[東京大学経済学図書館電子資料利用規則](#)」に同意したものとみなされます。
- (3) 印刷物など他媒体への使用については、東京大学経済学図書館までお問合せください。
- (4) 画像は白黒です。画像の撮影には文字が視認できるよう十分な注意を払っていますが、資料の欠損、変色、褪色等の劣化や、ノド部分の状態によっては、原本の文字が全て写っていないものがあります。これらについては資料の原形を保ちつつ、出来る限りの範囲で撮影したものととして了解下さい。写りの悪い資料については、東京大学経済学部資料室にて、所定の手続きにより原本の閲覧をお願いします。
- (5) 本アーカイブに関する質問等については、東京大学経済学部資料室までお問い合わせ下さい。
- (6) 本デジタルアーカイブの一部は、独立行政法人日本学術振興会平成 27 年度科学研究費補助金（研究成果公開促進費）課題番号 15HP8021 の交付を受けて作成しています。

0000 0375

垂鉛メッキ鋼板に就て

昭和十三年六月八日稿

野本

亜鉛マッキ鋼板に就て

昭13.6.8稿

鉄製品に亜鉛をマッキする事は古くから腐蝕防止の鉄、鋳物品、鉄線、鋼板、貯液容器、船舶、附屬品、家庭用具の類に大気中の湿気又は液体に接觸する鉄製品に於て使用されるものにはよく知られる處である。蓋し此は標作が比較的簡單で多量のマッキを採取しに適し従つて安價であるからである。

其多量生産の發達の歴史は1846年英人モリソン及びバーネスが曩に特許を得たクロコナー式の改良をなした頃開始なり1851年ロンドンに於ける大博覧會には大判の亜鉛マッキ板が出品され好評を博した事が書物に出ているがマッキはブリキの方が早く知られてゐたので此の設備のトリキの方法に教へられる處が大であつた。亜鉛マッキ板の普及を一級と促進させたのは此の多量生産に先つて原料たる亜鉛の大量生産が發明され價格は三分の一以上と安價となり従来稀金屬視された亜鉛が一轉して年金屬の部類に入つた事は此の爲の發明者は瀕死の道途を履つたといふエピソードがある。

亜鉛マッキ製品は時代の寵児として活潑な進歩の途上にある筈の——例へば輕合金や特殊合金の如くに喧傳されるに比し是はトビウを賑はすべく余りに普遍化され且製作が容易な処から兎角時代遅れの匂ひがするものではない。然し此の事が自體が亜鉛マッキ製品が重要で他の物には及ばない、利便のある事と言はれたい。少し其の存在價值を減するものは無い、現に其生産は逐年増加を示してゐる。

亜鉛マッキは鉄表面の酸化腐蝕を防ぐ爲であるが亜鉛はよく其の使命を果たす。一例として良亜鉛をマッキした電信用鉄線は25年30年を経過してと高位を低下せぬに對しマッキせぬ物は10年程で使用に耐えなからぬ。

亜鉛マッキ鋼板に對して錫マッキ鋼板がある。此はブリキであるが亜鉛マッキに比して表面が他の液汁等に犯され難いといつて實觀の裏に於て優つてゐるが亜鉛マッキが錫マッキに比しての利便は錫はマッキの一部が剥落すれば直に銹を誘發するが亜鉛は其の表面が湿気や空氣に誘はれてもそれには従つて酸化亜鉛を生じ此の物は其の下層にある金屬を保護するの一例である。

部分のマッキが剥げて附近の亜鉛の海に覆はれる。第二にマッキが丈夫であるから風雨に曝される物、手荒に扱はれる物に好適である。第三に價格が廉く事得て此の爲に種々な用途に盛んに使用されてゐるのがあるが茲では其の代表的と見ると亜鉛マッキ鋼板——俗にトビウ板、ナマコ板、波を耐れたものは波板——に就て極く概略を述べらる。

亜鉛マッキ板の製造工程

此の材料となる原板は圧延によつて延した軟鋼板で圧延は熱間の次に冷間圧延を経てゐる。此を所定寸法に切断し、幾十枚と重ねて焼鈍酸化し此を毎尺約90°の稀硫酸酸又は稀硫酸で洗つて板の表面の酸化鉄の皮膜や汚物を除き(一方方吹約90gの酸損失あり)此をマッキ板に送る。

亜鉛マッキの方法には他金屬の如くマッキと合標に種々な方法がある。即ち電氣マッキ法、硫酸マッキ法、吹付け法、浸漬マッキ法等があるがトビウ板には外國では日本では殆んど全部浸漬法である。従つて他の方法も詳細に説明するが此の専門的な事は後述の如くである。此の方法は發明當初は人手操作であつたが今では全工程が機械化され(従つて少くも幾分は)1915年 American sheet & tin plate Co. は Placer 社工程の送りの特許を得て之を亜鉛マッキに應用しマッキの均一な製品を得るに成功した。其結果亜鉛の量を増やした品質の良、よの如造られる標になつた。

亜鉛マッキの名は外國では galvanizing; zinc coating; zincing; 等々呼ばれてゐるが其中、一方法たる浸漬法は hot dip method; dip process; hot galvanizing 等呼ばれ(各處で galvanizing とは電氣マッキの Cold galvanizing に對するよつて日本では浸漬法と譯され)と稱され俗にマッキ法と呼はれてゐるが此の名は其作業方法の端約に表現して好ましくない。此の方法は注意せぬとマッキの不均一な表面、欠陥を伴ふ事がある。其の裏には電氣マッキにはかかる損はないがマッキ法で充分優良な表面を生産すれば設備もマッキに比して比較的簡單で多量生産には好適の方法である。

0000 0376

浸漬法の作業工程

此の方法は原料板の表面を温稀硫酸液で洗ひ之を稀塩酸液で処理した後水洗する此の水洗は一見平凡の掃であるが英國等の上等品は一週間位水洗する事が文献に出ている日本では短時間である。水洗水が終水(ボトムウォーター)を通した水を除くマッキンケイに速くマッキンケイの入口には塩化ソーダニウム層 (Sulphate = 苛性ソーダ) を経て亜鉛の層に進入する。Steel層は下層にある熔亜鉛の凝固を防ぐ、又熔亜鉛層の下層には熔鉛の層を設ける。之は亜鉛の温度調節となり又マッキンケイによって生じたドロスの排除に格好なフロンとなり便利である。

鋼板は亜鉛層で亜鉛のコーティングを爲す為て空気中に送り出される。之等行程の進行はローラでなされる。而して最後の仕上げで余分のマッキンケイ量が残り取り取られる。マッキンケイの削り落した板は下層の心板が亜鉛中にある時間を短くして温度を低く、マッキンケイ中に合金を存在させる事等争わられる。アルミニウムの添加は効果がある。

マッキンケイは冷鋼板が次々に進入通過するのであるから亜鉛の温度は450°~600°Cと下の標加熱を要する。又試片で行く亜鉛は之を適宜補給しなければならぬ。マッキンケイに使用亜鉛材料はアルブールと呼ぶ水(年取)される。

熔亜鉛の温度が毒の品質に及ぼす影響は特に大なり此の毒大いに注意を要する熱の高低は層の厚薄となり、低きに失すれば合金に悪く為るに過ぎぬ。亜鉛の損失が驚く。マッキンケイ(た)鋼板の表面の一部は亜鉛と鉄の合金となり其の上層に亜鉛が被覆されるのである。

マッキンケイの表面には各種の亜鉛の結晶構造が現れるが之は熔融合金の温度冷却速度、熔融亜鉛中に含まれる他金属、配合金に依つて種々異なる。近時熔融亜鉛中に少量の鉛、カドミウム、マンガン、アルミニウム、銅等を加へて品質の改善をなす此の機構の改善は以下である。機構の特に大きき銅は特殊金属を含まれたものである。斯くてマッキンケイはトラン板の表面を検査普通約50%を一束として市場に出すのであるが波板

はマッキンケイの推定又はロールを以て渡付けたものである。

マッキンケイの厚薄と品質

マッキンケイの厚は耐久力に及ぼす加工に際して剥げ又はヒビを生ずる原因となる。故に細かな細工を要する個所には避けねばならぬ。マッキンケイの厚は工場其他の屋根、塀等に使用される。マッキンケイとては耐久力の要はマッキンケイの厚に逆で、しがらみ厚薄の公差は亜鉛に不純物、粗悪な個所のない事等である。マッキンケイの表面に公差が小さく例へば板全体としては適當な公差量と其板の寿命は結局最弱個所が寿命である。

亜鉛の附着量は一日又は一週間等に限定期間に生産した多数の板に要する亜鉛の量によつて決定されるが、之は各社各種の標準がなく、緩急と亜鉛の目付(附着量)が少く多くなつてある傾向にある様である。例へば外人が1980年~1986年ヒリッピンに於て各国から輸入した物に就て調査した処22社物の一例は1/50板に付2.3~4.1オンス、処が近年は2.5~3.5以下に低下したと云はれてある米國では平均1/2オンス、英國では普通1/4オンス、強式は1/5オンス、付1板以下と称されてゐる。マッキンケイの厚は薄くは廉く早く腐る。かくしてマッキンケイの本末の使に及ぼす事から外國でも作へられ、之に就ての規格と出表てゐる。例へば米國海軍規格の一例は25#と4オンス以上、金政府土木用規格は2オンス以上である。

尤も附着量は厚さに比例(強人の直線的)である。日本では従来亜鉛の附着量に一定の標準が無かつた為、甚だしく月州の少く組製品が横行したものであるが、之は價格の低下にマッキンケイに際して仕上げの粗さを極度に緊めて板表面の亜鉛を残り取り最下層の合金層が現れる一歩手前を止めたのである。又其の種々の単純化委員会、整理される迄は二百余种を算し製造者に取つて不便の上のものが日本標準規格に於て規格の必要が認められ、昭和十年制定されたものが日本標準規格に於てマッキンケイ鋼板である。之はマッキンケイ以外に原板の寸法、公差、並に試験方法を規定したものである。

現今市販のものには特殊物の外は後述の通り統一されて居り使用者にと便利である。  
以下其の要是を志す。詳細はJIS 5302 鋼板鋼板の寸法を参照されたい。

●日本に於ける規格  
一 亜鉛メッキ鋼板は次の総称である。

- (一) 平板
- (二) 波板

大波板  
中波板  
小波板

二 原板は軟質の鋼板を差  
三 厚板は軟質の鋼板を差

種別	平板		波板		重量公差					
	3x6	3x7	2.5x6	2.5x7						
大サ、種呼	915				±10					
幅mm	+10									
長mm	1830	2140	3040	1830 2140 2440	1枚=対心 5枚=対心 1枚(約50%) 3枚以上=対心					
厚mm(番)	重量									
0.29 (31)	3.81	4.46	5.08	3.19	3.73	4.25	±10	-	±5	±3
0.32 (30)	4.21	4.92	5.61	-	-	-	±10	-	±5	±3
0.35 (29)	4.60	5.38	6.14	3.85	4.50	5.13	±10	-	±5	±3
0.40 (28)	5.26	6.15	7.01	4.40	5.14	5.86	±10	-	±5	±3
0.45 (27)	5.91	6.92	7.89	4.95	5.78	6.60	±10	-	±5	±3
0.50 (26)	6.57	7.69	8.72	5.50	6.43	7.33	±10	-	±5	±3
0.55 (25)	7.23	8.45	9.64	6.04	7.07	8.06	±10	-	±5	±3
0.60 (24)	7.88	9.22	10.50	6.59	7.71	8.79	±10	-	±5	±3

0.70 (22)	9.20	-	-	7.69	9.00	10.30	±10	-	±5	±3
0.90 (20)	11.80	-	-	-	-	-	±9	-	±6	±4
1.20 (18)	15.80	-	-	-	-	-	±9	±6	-	±4
1.60 (16)	21.00	-	-	-	-	-	±9	±6	-	±4

厚は寸法に依るを原則とする。必要の場合には括弧内に示す番号に依ることを得  
重量は結果算又は溶器材料等を含むもの。  
製造法

亜鉛メッキは原板を酸洗及水洗した後純良なる亜鉛をメッキし、厚均等表面滑らかにし  
且有害な欠点を取り除き、  
亜鉛の最少附着量の規定

厚の種呼 mm(番)	亜鉛の最少附着量		公差
	普通品	厚かつき品	
0.29 (31)	170	380	
0.32 (30)	170	380	
0.35 (29)	190	380	
0.40 (28)	190	380	
0.45 (27)	220	380	
0.50 (26)	220	380	
0.55 (25)	255	380	
0.60 (24)	255	380	
0.70 (22)	290		
0.90 (20)	290		
1.20 (18)	340		
1.60 (16)	340		

- 備考
1. 亜鉛メッキ鋼板の厚の種呼は原板の厚に依る。
  2. 厚の種呼は厚を表す寸法に依るを原則とする。必要ある場合には括弧内の番号に依ることを得。

A. 平板の寸法、重量及公差

寸法 mm	普通品					重量公差 %			
	3x6	3x7	3x8	3x6	3x7	3x8	一枚時	5枚時	1枚約50kg 3枚以上
幅	915								
長	1830	2140	2440	1830	2140	2440			
厚	+20								
重量 mm									
0.29 (31)	3.94	4.62	5.26	4.30	5.03	5.73	±10		±5
0.32 (30)	4.34	5.08	5.79	4.70	5.49	6.26	±10		±5
0.35 (29)	4.72	5.58	6.36	5.09	5.95	6.79	±10		±5
0.40 (28)	5.43	6.35	7.23	5.75	6.72	7.66	±10		±5
0.45 (27)	6.13	7.12	8.18	6.40	7.49	8.54	±10		±5
0.50 (26)	6.79	7.94	9.06	7.06	8.26	9.42	±10		±5
0.55 (25)	7.51	8.72	10.0	7.72	9.02	10.3	±10		±5
0.60 (24)	8.16	9.54	10.9	8.39	9.89	11.1	±10		±5
0.70 (22)	9.53	-	-	-	-	-	±9		±5
0.90 (20)	12.1	-	-	-	-	-	±9		±4
1.20 (18)	16.2	-	-	-	-	-	±9		±4
1.60 (16)	21.8	-	-	-	-	-	±9		±4

1. 厚 0.29 mm 乃至 0.70 mm の平板は波付の上波付と同一使用寸法とする  
 2. 重量は厚板の表に示す寸法重量より前後洗に依る減量と1枚の長さ1m<sup>2</sup>に付90gを減  
 したる後逆洗船附着表に依り算出したる附着量を加へたるものとす

B. 波板の寸法、重量及公差

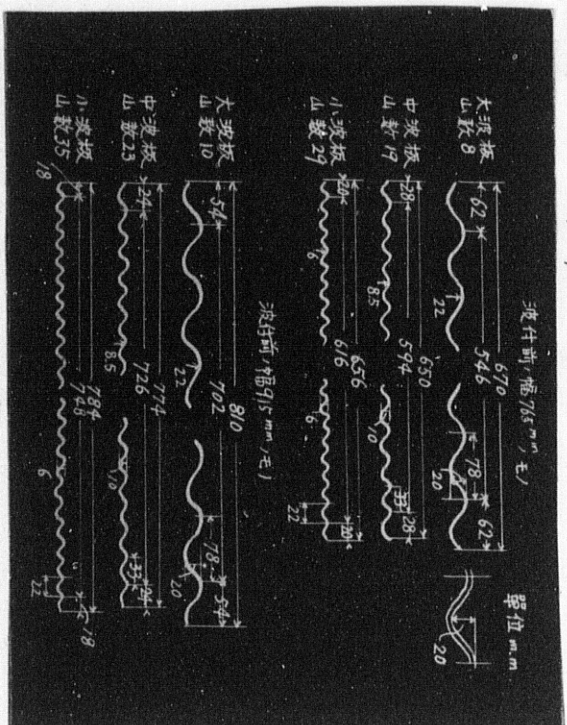
寸法 mm	普通品					重量公差 %			
	2.5x6	2.5x7	2.5x8	2.5x6	2.5x7	2.5x8	1枚時	1枚約50kg 3枚以上	
幅	365								
長	1830	2140	2440	1830	2140	2440			
厚	+20								
重量 mm									
0.29 (31)	3.30	3.86	4.40	3.60	4.20	4.99	±10	±5	±3
0.35 (29)	3.99	4.66	5.30	4.26	4.97	5.67	±10	±5	±3
0.40 (28)	4.54	5.30	6.05	4.81	5.61	6.40	±10	±5	±3
0.45 (27)	5.13	5.99	6.84	5.36	6.25	7.14	±10	±5	±3
0.50 (26)	5.68	6.64	7.57	5.91	6.90	7.87	±10	±5	±3
0.55 (25)	6.27	7.34	8.37	6.45	7.54	8.60	±10	±5	±3
0.60 (24)	6.82	7.98	9.10	7.00	8.18	9.33	±10	±5	±3
0.70 (22)	7.92	9.33	10.7	-	-	-	±10	±5	±3

1. 重量は前記厚板の重量より前後洗に依る減量と1枚の波付前面積1m<sup>2</sup>に付90gを減  
 したる後前記附着量船の表に示す寸法重量を加へたるものとす  
 2. 平板の表、備考 A. 1. 1. 5. 平板を波付したる場合は其の寸法重量及公差は  
 平板の表に示す

大波板の幅及波の山数

大波板	波付前の寸幅 mm		公差	山数	公差
	寸公	mm			
中波板	寸公	650	+2.0	8	1.0
	mm	650	-1.0		
小波板	寸公	650	+2.0	19	2.3
	mm	650	-1.0		
					山数
					寸公
					公差
					公差
					公差

波板の山の標準形状寸法は附圖による。



②大工を實用、生産高。新しき資料は見当らず大正13年の調であるが此は諸原料の價格に左右されしが概念は得られるが未知なり。即ち此に依れば原料費は亜鉛91%、塩化ソーレン44%、錫17%、硫酸.06%、塩酸.01%、鉛.13%、當時に17%の亜鉛代は80%~90%位であったのである。

日本に於ける産額には各製板会社にて混板を製作し其中で或数量がドイツに振り向けられるが、そのうち適量の生産高は調心3:1に相当するが相当な種類に上る事は混板の生産高より推して察せらる。因に昭和元年は年産約25万吨であった。

輸出は日本亜鉛製板工業組合の調査に依るに

昭和9年	50,697吨	..... (稍確實でない)
10年	88,758	
11年	99,419	
12年	95,000	
但し 12年は	事変後重量の公表は控えられるので大畧の推察をなしたものである。	

最後に日本で普通使用されるドイツ産の略圖を示す。

