

を示す。

チル晶帯は表皮より 1mm 程度の深さ迄で 0.2~0.3mm 程度の粒が集積しており、柱状晶帯には巾 0.5mm, 長さ 5mm 程度におよぶ冷却方向に伸びた粒が見られる。自由晶帯には等軸の比較的大きな粒が見られ、0.5~0.7mm 径程度の大粒すら認められた。粒界と考えられる部分は明瞭なフェライト組織であり、またその部分に sulphide や micro cavity が多数認められる。C が低い鋼塊ではフェライトが多量析出するため自由晶帯の粒界は明かでないが柱状晶帯の粒は明瞭に表われており、0.10% の低炭素鋼では 1~1.5mm  $\phi \times 10$ mm 程度の巨大粒であるに反して 1.00% の高炭素鋼では 0.1mm  $\phi$  程度の比較的小さい粒が多数集合している組織を示しており、マクロ組織とミクロ組織とエッチの方法は異なっているが同様の傾向にあることを示している。Photo 2 (省略会場で掲示)には 5% Si のフェライト鋼塊のミクロ組織を示しているが、これによつてもチル晶帯、柱状晶帯、自由晶帯の粒の特長を明瞭に示している。併し炭素鋼に比べ、グレンの巾が相等大であるに拘わらず長さは短かく冷却速度の影響が少いような組織を呈している。1.5% Si 鋼においては  $r$  loop にかゝるため明瞭ではないが、5% Si 鋼と同様の傾向があり、Si の上昇と共に冷却速度の比較的影響のない組織を呈することがミクロ的にも観察された。

#### IV. 総 括

鋼塊のマクロ組織におよぼす C および Si 含有量の影響、ならびにマクロ組織とミクロ組織の関係を特殊鋳型を使用した 50kg 鋼塊の主として急冷側の組織について調査した。

その結果

1. マクロ的には C 含有量が増加すれば柱状晶帯は減少し自由晶帯が増加する。かついずれの領域においても個々の結晶粒は微細化する。Si 含有量は Si 0.90% 位迄は漸次柱状晶帯が減少し、自由晶帯は増加するが、0.90% 以上ではその領域の変化はない。併し個々の結晶粒は大となる傾向が認められた。

2. ミクロ的に見られる粒もマクロ組織に対応する形態を示しており、特に柱状晶帯においては冷却方向に伸びた粒が観察された。その粒は C および Si の含有成分によつて特徴づけられ、C の増加によつて細く短く Si の増加では巾の割に長さが比較的短かく、冷却の影響が余りない組織を示す等のことが明らかとなった。

## (101) 冷間引抜用燐酸塩被膜の諸性質について

### On the Properties of Phosphate Coatings for Cold Drawing

C. Misumi, et alii

日本特殊鋼管

工 今井 宏・工〇三角親慶・猿橋秀夫

#### I. 緒 言

冷間引抜の場合、潤滑剤の下地として燐酸塩処理を利用することは、断面減少率の増加、表面仕上程度、作業時間の短縮等の点で秀れた方法である。燐酸塩被膜は処理方法により被膜の性質が異なるので、処理条件が被膜におよぼす影響を知ることは、処理液管理上、あるいはその作業に最も適した処理条件を見出す上に大切な問題である。そこでわれわれは、処理条件が生成被膜の性質にどのような影響をおよぼすかを調査した。

#### II. 実験方法

被膜の特性は処理液の組成により異なるので、先ず組成の研究をしなければならないが、この研究では、市販の処理液 8 種について、処理条件の影響のみを調査した。

この 8 種の被膜処理液は、冷間引抜用のものを中心に代表的なものを選んだ。すなわち Zn 系 3 種、Mn 系 3 種および Fe 系、Ca 系各 1 種を用いた。

処理条件としては、処理温度、処理時間および処理濃度の 3 つの因子につき調査した。被膜の性質を調査する際先ず問題となる点は、性質を数量的に示す手段である。われわれは、被膜の強度、厚さ、粗さおよび附着力等について測定し、検討をおこなつた結果、附着力で示すことが最も適当であるとの結論をえたので、附着力を測定し調査をおこなつた。附着力は被膜処理前後、被膜除去後の重量変化より算出し、これと同時に地金減少量も求めた。被膜の除去には 15% NaOH, 60°C 液を使用した。この他スンプ法によりレプリカした試料で顕微鏡観察もおこない、被膜の附着状況を観察した。

#### III. 実験結果

##### 1). 処理温度の影響

各種の被膜について求めた処理温度の影響を Fig. 1 に示す。この図は、結果の数例に過ぎないが、温度と附着力の関係は 2 通りある。例えば、[Zn-1], [Zn-2], [Zn-3]のごとく、ある温度迄温度の増加と共に増加し、それからほぼ一定となるものと、[Mn-1], [Mn-2], [Ca]のごとく温度と共に増加して一定値を示さないものがある。これは処理時間、処理濃度等他の条件によつ

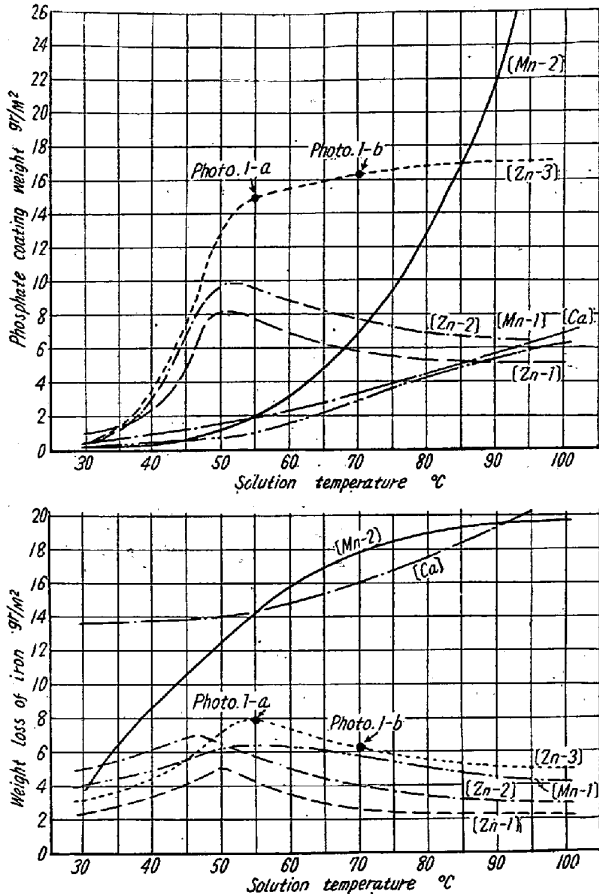


Fig. 1. The influence of solution temperature on phosphate coating weight and weight loss of iron.

でも変わるもので、例えば [Ca] 被膜では、処理濃度のポイント（磷酸塩処理液の濃度を示す量）を半分にするように一定値をとるようになる。

2). 処理時間の影響

処理時間と附着量および地金減少量の関係は Fig. 2 に示すごとく、時間の経過と共に附着量は増加し、ある時間以上で一定となる。Fig. 2 には一定とならないものもあるが、例えば [Mn-2] 被膜でも約 40 分以上処理すると一定となるようである。

3). その他

処理濃度の影響は、一般にポイントの増加と共に増加する傾向にあるが、必ずしもそうなるとはかぎらない。この他、前処理の影響もあるが、今回は調査をおこなわなかつた。

IV. 考 察

磷酸塩被膜の生成機構は、つぎのように考えられている。

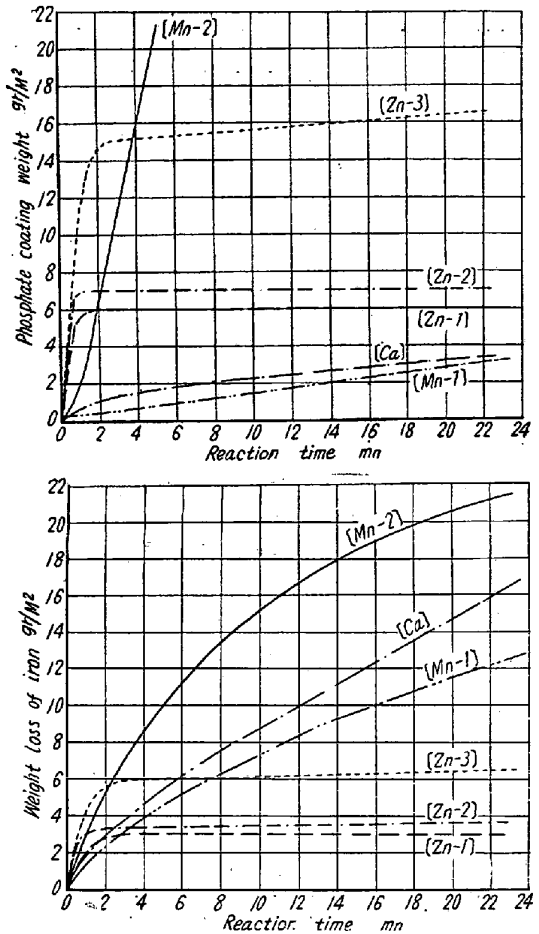
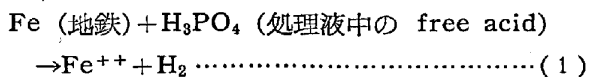
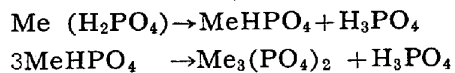


Fig. 2. The influence of reaction time on phosphate coating weight and on weight loss of iron.



(被膜生成反応)..... (2)

この (1) が地金減少量として測定された量であり、この反応の結果、(2) の被膜生成反応が起る。そこで反応が効率よく進むためには、磷酸と鉄の反応 (1) が充分おこなわれねばならない。以上のことから被膜生成には、つぎの点が問題となる。

- i) (1) 式および (2) 式の反応速度.
- ii) 被膜生成による地鉄と処理液の隔離

これらは液の種類、処理条件により影響の程度が異なる。例えば、[Zn] 系のものにおよぼす処理温度の影響を検討すると、低温の時は (1) に比べて (2) の反応が起りにくく、温度の上昇と共にその反応が増し、附着量が増加するが、ある温度以上になると、短時間で被膜が表面全体を覆い、(1) の反応を妨げるようになり、附着量も一定となってくる。顕微鏡で観察するとこの様子がよくわかる。例えば、Fig. 1 の [Mn-3] の曲線の (a) および (b) に示す状態は、Photo. 1 の (a) および (b) である。(a) では地金が露出しているが、(b) は全面を覆っている。

V. 摩擦係数におよびす影響

被膜附着量が変わると、冷間引抜の時の摩擦係数にも影響すると考えられるので、自社製の摩擦試験機で測定してみた。ステアリン酸ソーダを潤滑剤に用いて試験した

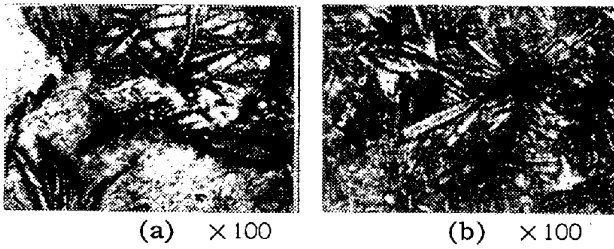


Photo. 1 Microstructures of phosphate coating [Zn-3] corresponding to the point a and b in Fig. 1.

結果、一般にあまり影響は認められないようである、ステアリン酸ソーダは、磷酸塩と化合して金属石けんを作るので、少しでも被膜があれば、充分減摩作用をすることがわかった。

VI. 総 括

8種の磷酸塩処理液について、処理条件の性質を調査した結果、個々の処理液によりその特性を異にするので、詳細については、大会において図をもつて説明するが、一般につきの傾向が認められた。

- 1) 附着量および地金減少量の値は被膜の種類により相当大小がある。
- 2) 処理温度の上昇と共に附着量は増加し、ある温度以上で一定となるもの、および一定とならないものがあり、地金減少量は、50°~60°C 附近で最大となるものが多い。
- 3) 処理時間の経過と共に附着量は増し、次第に一定となる。
- 4) ステアリン酸ソーダを潤滑剤として用いると、被膜附着量が少くても充分減摩効果がある、

(102) リムド帯鋼のガス溶接性について

On the Gas Weldability of the Rimmed Strip Steel

T. Fujioka et alii

Table 1. Range of the chemical compositions and the mechanical properties.

Chemical compositions %						Mechanical Properties		
C	Si	Mn	P	S	Cu	T. S kg/mm	El %	H <sub>B</sub>
0.04~0.11	tr.	0.27~0.40	0.005~0.0220	0.012~0.0730	0.17~0.24	34~41	33~47	54~63

日亜製鋼，呉工場，管理部，品質課

工 山 本 大 作 工 ○ 藤 岡 外 喜 夫  
同，本社，技術課，工 浜 野 英 夫

I. 緒 言

低炭素リムド鋼の帯鋼からガス溶接管を作るとき、シングル材を用いる時には、リム〜リムで溶接されて、溶接性について危惧されることはないが、広巾帯鋼をスリットしたものを用いる時には、寸法精度の向上、コイル単重の増加という利点の反面、コア部の露出により、コア〜コアあるいはリム〜コア溶接となり、溶接性について、一部懸念される向きもあつた。よつて溶接部の組織、硬度、および気泡の発生を主な問題として二、三の工場実験を行い、十分に使用に耐える結論をえたので、その概要を報告する、

II. 実 験 方 法

普通の裁断帯鋼を有力電線管メーカー3社にて日常作業の条件で種々の寸法に造管し、適宜に試料を採取して溶接部の顕微鏡組織、硬度分布、気泡を観察し扁平および屈曲試験を行つて、溶接結果を検査した。Table 1. に試料帯鋼の成分および機械性の範囲を示す。なお、分析はスリットの端面について行つた。

III. 溶接部の顕微鏡組織および硬度

C量は低く、板厚も薄いから、普通は溶接上、問題はないが、コア部では局所的には0.12% C程度の所もあり、溶接直後にシャワーによる水冷を行うから、溶接部の組織および硬度について留意する必要がある。

予備実験として、C=0.03, 0.06, および0.14%の3試料について、ジヨミニ一端焼入試験を行い、硬度分布を測り、顕微鏡組織を観たが、その結果水冷端でもソルバイトとフェライトとから成り、C量の増加と共にソルバイトを増し、硬度も0.14% CでH<sub>V</sub> 300に達する。

ガス溶接管では、過熱部の組織は、Fig. 1のようにソルバイトとフェライトから、極大硬度はTable 2.のように、H<sub>V</sub> 220以下であるがシャワー冷却が激しい時にはFig. 2.のようにソルバイトの量を増し、硬度もH<sub>V</sub> 320に達し屈曲試験で不合格となる。この対策としては、C量の低減もあるが、シャワー冷却の調節だけで十分に目的を達する。