資 料

被 覆 鋼 板 の 抵 抗 溶 接*

浜 崎 正 信**

Resistance Welding of Coated Steel Plates*

By Masanobu Hamasaki*

1. は し が き

軟鋼薄板の溶接方法として、アルゴンアーク溶接、デ IPP 型炭酸ガスアーク溶接、ガス溶接、ロー付けなどのいろいろの溶接方法があるが、用途によっては、コストの点と溶接速度の点で、なんといってもポット溶接、シーム溶接といった抵抗溶接がもっとも有利であるので広く用いられている。

この軟鋼薄板の最大の欠点はさびるということであって、耐食性、耐久性に劣り、さびることによりいちじるしく美感をそこね、商品価値を落すことである。これに対して耐食性、耐久性に富み、美しく、清潔な感じをあたえる金属にステンレス鋼があるが、その価格の点で、使用限度が限られてしまい高級な用途にしかむかない。

このような点から、価格は軟鋼よりも高いが、ステンレス鋼より安く、耐食性、耐久性、または美感はステンレス鋼より少しぐらいは劣るかも知れないが、軟鋼よりはるかに優れた被覆鋼板が考えられる。すなわち軟鋼とステンレス鋼の中間にくる。

どちらかというと、価格においては軟鋼に近く、耐食耐久性、または美感についてはステンレス鋼に近い材料としてビニール鋼板、亜鉛鉄板、アルミメッキ鋼板、その他のメッキ鋼板が用いられる。

抵抗溶接で主として用いられる軟鋼は磨き鋼板であり、熱間圧延材すなわち黒皮のものは、酸化被覆が電極にピックアップするため溶接は困難である。普通概念からは、熱間圧延材を被覆鋼板と考えるのはおかしいのであるが、抵抗溶接という観点からは、他の被覆材と同じようにいろいろの問題を含んでいるので、一応被覆鋼板と考えてこの項で述べることにする。

2. ビニール鋼板

軟鋼板にビニールを貼布することは目新しいことではなく、かなり前より写真機のケースなどにはビニールの貼られているものがあつたわけである。しかしながらこれが大きくクローズアップされたのは、大量生産方式が採用され、目的に応じていろいろの板厚のもの、ビニールの色、模様のものが作られるようになり、希望するものが自由に得られるようになったためで、その斬新な意匠、耐久耐食性、美しさのため、新しい、文化生活にマッチした材料として広い用途をもち、洗濯機、テレビ、タイプライタ、電気スタンドなど各種の家庭電化用品、自動車部品、家具類に用いられる傾向にある。これらのビニール鋼板がすぐれているにもかかわらず、ある限度以上に伸びなやんでいるのは、その溶接性に難点があるためであり、この点が解決すればさらに大きく需要は広がるものと期待されている。

2.1 ビニール鋼板の特殊性

ビニール鋼板は軟鋼板の表側にビニール膜を貼布したものであり、ビニールが電気の絶縁体であるし、また熱に対して弱いので、これをいためないように溶接するためには、通電方法を工夫するとともに、発生熱をできるだけ局部に限り、集中しなければならないので、プロジェクション溶接のみが用いられ、スポット溶接、シーム溶接が用いられることはない。

ビニール鋼板の溶接の困難性をさらに倍加するものは、各社において作られるビニールの性質がことなることである。同じ性質のビニールでも、その色、模様、厚さによって、溶接結果がことなることである。外国製のビニール鋼板のように、耐熱性のあるビニールが使用されているときは、ビニールをほとんどいためることなく、十分な強度をうることは可能であるが、国産のものでは、板厚の厚いものでないかぎり、多少ともビニール

* 原稿受付、昭和38年7月19日

** 正員、KK 電元社製作所 Member, Dengensha Mfg. Co., Ltd.

をいためるものである。このいたみ具合と強度とのかね合いの判定がむずかしい。色、模様によっていたみ具合がことなるというのは、熱によっていたむことにはなんら変わりはないが、溶接部を光線にすかしてみた場合、色とか、模様によってはごまかしやすいという意味である。一般に言って、ビニールは硬質であるほど、ビニールの膜の厚いほど、模様が複雑であるほど溶接は容易である。

もう一つ溶接する場合に面倒なことがある。ビニール鋼板の表面はビニール膜が貼布してあるので、耐食性は良好であるが、裏面の軟鋼の肌を直接露出させたのではさびるので、裏面も防錆のためにコーティングしてあることである。この厚みが3~4ミクロンのときは、わざわざ除去しなくとも通電するが、このような厚さでは十分の防錆効果はないので、普通は6~8ミクロンくらいコーティングしてあることが多い。しかしこのくらいの厚さになると、そのままでは通電しないので、コーティングを除去しなければならないので、この手間のため溶接を利用するという利点が半減してしまう。

図-1 インダイレクト溶接法

図-2 シリーズ溶接法

図-3
ビニール鋼板同志
の溶接

2.2 溶 接 方 法

絶縁性のビニール膜があるために、通電方式は図-1のようにインダイレクト溶接によるか、図-2のようにシリーズ溶接のいずれかが採用される。シリーズ溶接のときは、上側の板が下側の板に比較して相当に薄いか、巾が狭いか、型材になっていて、下側の板より抵抗が大きいことが大切なことであって、さもないと上側の板に電流は分流してしまって溶接できないことになる。

これらの方法はビニール鋼板と軟鋼の溶接を対象にしたものであり、とくにビニール鋼板に何か金具を付けたときに用いられる方法であるが、ビニール鋼板とビニ

ール鋼板の溶接も行なわれる。このときは図-3のように片側のビニール鋼板の膜の一部を除去してプロジェクションを出し溶接を行なう。

溶接機としては初期の時代に電磁加圧式の溶接機が用いられたが、現在ではほとんどこの式のものは用いられることはない。短時間溶接によってできるだけ熱をビニール膜にあたえないようにするために、半サイクルだけ通電する半サイクル溶接機によるか、コンデンサに電気的エネルギーを蓄えておき、短時間に一気に放出するコンデンサ溶接機のいずれかが用いられる。材料に打出されたプロジェクションは短時間で溶けるので、とくに加圧機構は即応性のよいことが要求され、電極廻りは軽く作られる。図-4は溶接機の一例である。外国製のビニール

図-4 ビニール鋼板用溶接機

のように耐熱性がよいときは、1~2サイクル通電することが行なわれるが、国産のものでは、大体 $\frac{1}{2}$ サイクル以下の通電時間である。半サイクル溶接機は商用周波数の半波だけを使用するもので、ヒートコントロールによりさらに短い時間流すことができる。コンデンサ溶接機の場合は、溶接機のタップ切替、コンデンサ容量、充電電圧等により電流値通電時間の加減ができるが、溶接部に大きな抵抗があるので、 $\frac{1}{4}$ ~ $\frac{1}{6}$ サイクル以下にすることは困難で、大体半サイクル溶接機と同じである。

2.3 溶 接 条 件

ビニール鋼板の溶接条件は、ビニール鋼板の種類によってかなりことなる。表-1は代表的な溶接条件を示したものであるが、プロジェクション形状により溶接電流、加圧力を選択しなければならない。図-5は溶接部のマクロ写真を示す。相手ビニール膜をいためることなくよく溶着されていることがわかる。非常に強度を高く要求されるときは図-6(a)に示すようなリングプロジェクションが用いられる。しかしこのようなプロジェクションは、よほどビニールの耐熱性がよくないとビニール膜をいためる。

表-1 ビニール鋼板溶接条件

ビニール 鋼板厚 mm	相手 板厚 mm	プロジェクション 形状*		加圧力 kg	電 流 A	時 間 ~	強 度 kg
		d mm	h mm				
0.5	0.5	1.2~1.8	0.2~0.4	20~35	2000~3000	1/4~1/2	60~80
0.8	0.8	2.4~3.2	0.5~0.8	30~50	3500~4000	1/2	100~160
1.0	1.0	2.6~3.4	0.6~0.9	35~60	4000~5000	1/2	120~180

* プロジェクション形状寸法

図-5 プロジェクション溶接部

図-6(a) リングプロ
ジェクション

図-6(b) 抵抗スタッド

一般にはビニール鋼板よりも相手板厚が厚い場合は溶接が困難である。またビニール鋼板も 0.5 mm 以下になると、加圧しただけでビニール側に圧痕を生ずる。しかしビニール鋼板に対して相手軟鋼が薄いときは多点を同時に溶接することもできる。

図-7 ネジの抵抗スタッド例

ビニール鋼板への溶接はプロジェクション溶接だけでなく抵抗スタッド溶接も可能であり、小さなボルトやネジ類を溶接することができる。ネジ類を溶接するときは図-6(b)のような方法が用いられる。図-7はその溶接例であり、十分な強度を有しており、板が引はがされる。

3. 熱間圧延鋼板

3.1 熱間圧延材の一般的性質

熱間圧延鋼板を被覆鋼板と考えるのは一見奇異に感ずるが、磨き鋼板と同じと考えては溶接ができない。一般的に言って、熱間圧延鋼板すなわち黒皮の場合は抵抗溶接ができないと考えている人達も多いが、電流が流れる限りにおいては溶接は可能である。磨き鋼板と黒皮の接触抵抗を比較してみると図-8のようになる。磨き鋼板

図-8 磨き鋼板、熱間圧延鋼板の接触抵抗

が何 $\mu\Omega$ という単位であるのに対して、黒皮の場合ははるかに高く何 $m\Omega$ という単位である。しかしながらこのような値であっても電流は流れ、少し電流が流れると接触抵抗はすぐに低下してしまい溶接は容易になる。ただもっとも困るのは電極チップが母材と溶着することである。たとえ溶着しないにしても、ピックアップがはげしいので何十点~何百点の溶接によって電極がいたむので、ドレッシングを何度もやらなければならないことである。黒皮の場合でも溶接部の強度は磨き鋼板の場合とあまり変わらないし、適当な条件さええらべば強度のパラッキも悪くない。ただどうしても散りが多い傾向にあるので、点溶接を例にとると、溶接条件としては、大体磨き軟鋼と同一であるが、加圧力だけは10~20%大きくとることが望ましい。

3.2 表面酸化膜の除去法

酸化被膜の除去法としては酸洗による場合もあるが、このときは普通の鋼板と同じになるので論外である。サンドブラストによる法とか、ガスフレームによる法とか、ポンチによる法とか、グラインダによる法などがある。いずれの方法の場合でも、板の両面とも処理すればもっともよいことは言うまでもないが、電極チップのピックアップを防ぐ方法としては電極チップのあたる面のみを処理すれば十分である。

サンドブラストまたはショットブラストによる法は、

これにより表面の酸化膜を除去する方法であり、ポンチによる法は、黒皮の表面を3~4所ポンチングすることにより、軟鋼の地肌を出し通電をよくしようとするものである。ガスフレームによる法は、局所をガスフレームによって加熱し酸化膜を除去したのち、ただちに冷却水をかけ除冷による酸化膜の形成を防ぐ方法で、この方法により非常によい結果が得られたことが報告されているが、その実用性という点になると、コストの点において、歪の点において、実際の施工面においてかなり疑問がもたれる。なんと言ってももっとも簡単で、しかも実用性があるのはグラインダで除去する方法である。この場合は、電極のあたる面全体を完全に除去する必要はなく、ほんの一部分除去するだけで大きな効果の得られるものである。

3.3 シーム溶接

黒皮のシーム溶接に対してはフォイルシーム溶接が大きな効果がある。フォイルシーム溶接は、二枚の板を突合せておき、その突合せ面の上下に厚さ 0.2~0.3 mm、巾 4~5 mm のフォイル（箔）をおき、普通のシーム溶接のように溶接するのであるが、このフォイルに磨き鋼板を使用するので、黒皮の板にこのフォイルシーム溶接を応用すれば、突合せ溶接以外の場合でも、すなはち重ねシーム溶接のときでも、電極のピック・アップを防ぐのが一番の目的であるから、実情に合せてフォイルの寸

図-9 フォイルシーム溶接

図-10 フォイルによる黒皮のシーム溶接部

法は少し大き目のものを用いるのが得策である。

図-9はシーム溶接の円板電極の所に、マガジンに巻いた長尺のフォイルを連続的に供給している状態を示したものであり、図-10はこのような方法で溶接した黒皮の板の溶接表面状態を示したものである。図の表面のギザギザはナール・ドライブ方式（後述する）による電極表面疵である。

3.4 高周波抵抗溶接

新しい溶接法というものは、その評判の割には実用性にはとばしいものであり、その将来性のみを高く評価したものが多く、このような傾向の中にあって、その実用性において近年著しい発達をとげつつあるものに高周波抵抗溶接法がある。図-11はその原理図であって、図の

図-11 高周波抵抗溶接の原理図

ようにフォーミングされたフープをV字型に開いておき、コンタクタと称する接触子を介して 450 kc の高周波電流を、そのV字型に開いた端面に流し、適温になったときに加圧ローラで加圧溶接し、連続的に継手を作る方法である。従来使用されていた溶接法は商用周波数またはその三倍周波の電源を用いるもので、一對の回転電極を通じて電流を流すものであるが、黒皮の場合は電極のピックアップがはげしくて、磨き軟鋼以外には全然使用することは不可能であったが、高周波電流を使用するときは、電流が少なくてすむことと、黒皮程度の酸化膜はキャパシタとして作用するので問題なく電流は流れ、全然コンタクタをいためることなく溶接が可能である。この方法ではパイプのみならず、図-12のような

図-12
各種型钢の
溶接例

いろいろの形状の黒皮（熱間圧延材）の溶接が可能である。

4. 亜鉛鉄板

4.1 溶接困難な理由

亜鉛鉄板はトタン板として我々になじみの深い材料であるが、一般には溶接のむずかしいものとか、大容量の溶接機を必要とするものと思われ、敬遠されているきらいがある。亜鉛鉄板の溶接がむずかしい理由としては次の点が考えられる。

1) 軟鋼の溶融点は 1560°C である。亜鉛は 419°C で溶け初め、 900°C くらいの温度で蒸発する。したがって軟鋼が溶けるまでに亜鉛が蒸発する。亜鉛の蒸発潜熱は非常に大きなエネルギーであるので、このために熱をうばわれてしまう。

2) 亜鉛は軟かい金属であるため、加圧すると変形し、このために接触抵抗がいちじるしく低下する。同一板厚の軟鋼に比較して $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$ に低下する。（図-8 参照）

3) 表面に亜鉛があるため、通電によって亜鉛が溶け、この亜鉛の層に電流が流れるために電流は広がってしまい、電流密度はいちじるしく低下する。このため発熱が少なくなる。

このような厚因に対しては、電流を増すとか、加圧力を低く選ぶというような手段を講ずればよいが、溶接施工上においてもっとも悩まされるのは黒皮のときと同じく亜鉛のピックアップ現象である。図-13は亜鉛鉄板お

図-13 亜鉛鉄板、軟鋼板の適正範囲の比較

び軟鋼の板厚 1.2mm のものと 0.8mm のものにつき、同一加圧力の状態において適正溶接電流値を比較したものであるが、軟鋼が比較的低い電流で、しかも適正電流範囲が広いのに対して、亜鉛鉄板では高い電流で適正電流の範囲が狭い。このことは 1.2mm のものと 0.8mm のものをくらべてみればわかるように、板が薄くなるほどはなほだしい。図中上部の点線の部分は電極が溶着、または激しいチリを生ずる範囲であり、下部の点線の所はある程度強度はあるが、ナゲットは全然できずボ

ロリと剥離する範囲を示したもので、実線の部分が適正条件範囲である。これは加圧力が 100 kg～200 kg の範囲であるが、低い加圧力をえらべば溶接電流も低くてよいことは勿論のことである。このように亜鉛鉄板は適正範囲が狭いので、電流とか加圧力の変動や、分流効果によって溶接強度が低下しやすい。

4.2 スポット溶接

スポット溶接の溶接条件としては、一般に磨き軟鋼板の条件の、電流において10～35%増し、加圧力は10～20%増しくらいに考えられているが、実は加圧力さえ低くとれば、かなり低い溶接条件で溶接可能であるし、強度のバラツキ、打点数によるドレッシングの回数も加圧力の高いときと変わらない。表-2は溶接条件の一例を示し

表-2 亜鉛鉄板スポット溶接条件

板厚 mm	条 件	電 流 A	加 圧 力 kg	at 50 時 間	強 度 kg
0.4	I	11000	180	8	150～200
	II	8000	50	8	
	III	5500	8	8	
0.6	I	12000	350	10	350～450
	II	9500	100	10	
	III	6500	15	10	
1.0	I	13000	400	12	500～700
	II	11000	180	12	
	III	7200	30	12	
1.6	I	15000	600	15	800～1200
	II	12000	280	15	
	III	9400	80	15

図-14

ローイナジャ
ホルダ

たものである。板厚が薄くなると、板厚に対するメッキ層の割合が厚くなるので電流は比較的多くなる。1台の溶接機で広範囲の加圧力をうる場合、加圧力は不安定になりやすい。低い加圧力を得るには図-14のようなローイナジャ・ホルダと称する、スプリングのたわみによ

て加圧力をうる形式のものを使用するのがよい。

どのような溶接条件を選定しても、亜鉛鉄板を溶接する上において直面する問題は、亜鉛の電極へのピック・アップということである。これを防止するには、カドミウム銅がよいとか、ジルコニウム銅がよいとか、水冷効果をよくすればよいとか、いろいろのことが言われるが、これと言って適切な方法はなく、とにかくまめに電極をドレッシングするしかない。普通の溶接条件では 500～1000 点の打点数でドレッシングする必要がある、これを怠ると、外見上よく溶着しているように見えるが、引剥してみるとボロリと剥げ、ナゲットを作らないことがあるから注意しなければならない。電極チップのドレッシングはヤスリかけするのはよくない。予備の電極チップをつねに数組用意しておき、適当回数溶接すると必ず交換するようにし、一度使用したものは、まとめて旋盤加工するという集中研磨方式を採用するのが望ましい。図-15はコルゲート板のスポット溶接作業例を示したものである。

図-15 コルゲート板のスポット溶接

亜鉛鉄板以外には、錫25%、鉛75%のターン板（鉛板）と称するものがあるが、外国ではかなり使われているが、わが国ではあまり使用されない、溶接条件は亜鉛鉄板と大体同一であると考えてよい。

この外にボンデ鋼板がある。これは亜鉛と磷酸塩よりなるものであるが、亜鉛単独のときと比較すると、磷酸塩があるために表面被覆の流動性が悪く、電流の通路が広がりにくいので、亜鉛鉄板より楽でほとんど軟鋼と同一溶接条件と考えてよい。ただし打点数の増加につれて、電極チップの表面に絶縁性の被膜がピックアップされるので、適時ドレッシングする必要がある。

4.3 シーム溶接

亜鉛鉄板のシーム溶接もかなり用途の広いものである。シーム溶接はスポット溶接の連続作業と考えればよいので、注意すべき事項はスポット溶接の場合と同様であり、この場合も亜鉛の電極へのピックアップがもっとも大きな問題となる。

溶接機の円板電極の駆動方式には、電極の後にギヤー

図-16 ナール駆動方式

があって、このギヤーを廻すことにより回転さす方式と、電極の円周表面をナールと称する摩擦車で駆動さす方式がある。図-16はナール駆動方式のものであるが、ナールの表面にはローレットが刻んであって、これを電極表面に喰込ませて回転させている。したがってナールによって回転と同時にある程度の表面の整形もかねているので、亜鉛鉄板に対してはナール駆動方式が賞用されている。しかしながらこの場合でも、つねに研磨に注意することが大切で、ピックアップがはげしくなると、電極を取りはずして旋盤によって研削するか、時には溶接機にバイトを取り付け空運転させて整形するというようなことが行なわれる。表-3は代表的なシーム溶接条件

表-3 亜鉛鉄板のシーム溶接条件 at 60～

板厚 mm	電極巾 mm	加圧力 kg	電流 A	溶接速度 m/min	通電 ～	休止 ～
0.6	6.0	400	17000～19000	1.5	5	1
0.8	6.5	450	17000～19000	1.5	5	1
1.0	6.5	450	15000～19000	1.5	4	2
1.2	6.5	500	18000～20000	1.5	5	2
2.0	8.0	700	19000～22000	1.1	10	2

を示したものであるが、軟鋼の場合とくらべて電流を断続するときのオンの時間を少し長くとっている。

4.4 高周波抵抗溶接

この方法の原理は 2.4 の項で述べたが、亜鉛鉄板とか、後述するアルミメッキ鋼板の溶接にも用いられる。この方法によって円形とか角形のチューブの溶接が行なわれる。亜鉛鉄板のときは全然問題ないが、アルミメッキの時でも、アルミニウムと鉄は合金を作ると脆化するが、高周波抵抗溶接のときは突合せとなるので、表面のメッキは接合部には全然作用せず、外側に押出されるので強度には関係ない。溶接によって狭い巾であるが、亜鉛なり、アルミニウムなりが焼けるが、溶接継手に沿ってメタリコンによって、連続的に亜鉛なりアルミニウムを吹き付けることにより補修することができる。

5. アルミメッキ鋼板

軟鋼にアルミニウムをメッキしたものは、亜鉛をメッキしたよりも耐食性において耐熱性においてすぐれた性質があるので広く用いられる傾向にある。このメッキにはアルミニウム—シリコン系の合金をメッキし耐熱性を主としたものと、アルミニウムをメッキし耐食性を主としたものの2種類あるが、アルミニウムをメッキしたもののほうが被覆の厚さは、アルミニウム—シリコン系のものより約2倍くらい厚い。したがってどちらかと言うと、アルミニウムメッキの方が少し溶接は困難であるが、大体同じような溶接条件が選定される。アルミニウムメッキのものが溶接が困難な理由としては次のことが考えられる。

(1) 表面に熱伝導のよいアルミニウムの層が存在する。

(2) アルミニウムが溶けて、この層に電流が流れるために電流が拡がり、発熱が少なくなる。

(3) 接触抵抗の低下

しかし大体亜鉛メッキの場合と同様のことが言え、スポット溶接条件は加圧力さえ注意すれば、亜鉛メッキのときとよく似た条件を選定することができる。アルミニウムの電極チップへのピック・アップは亜鉛の場合よりもはげしいようである。

図-17 アルミニウムメッキ鋼板の溶接例

表-4 アルミニウム、メッキ鋼板のシーム溶接条件 at 60°

板厚 mm	電極巾 mm	加圧力 kg	電 流 A	溶接速度 m/min	通 電 休 止 ~ ~ ~
0.6	5	200	14000~16000	2.5	4 3
0.8	5.5	350	16000~18000	2.0	3 2
1.0	6.0	400	17000~19000	1.8	3 2
1.2	6.5	450	19000~21000	1.5	4 2

図-17はスパーク・アレスタへの溶接の適用例を示したものである。この鋼板に対してもシーム溶接が用いられる。シーム溶接条件の一例を表-4に示す。シーム溶接において問題となるのはやはり電極のピックアップの件であって、このため亜鉛のときと同じように、ナールドライブ方式が賞用される。しかしながら板厚、条件によって多少こととなるが、溶接長が50m~80mになると

図-18 シーム溶接部

電極を整形研削しなければならない。図-18は健全な溶接部のマクロ写真を示したものであるが、電流不足では溶込み不良となるし、一寸オーバすると電極のピックアップがはげしく、適正溶接条件の範囲は非常に狭い。加圧力不足、通電のオフのタイムが長すぎるとブローホールを発生しやすくなる。

6. その他のメッキ鋼板

よく使用されるものにカドミウムメッキがある。これは亜鉛メッキに比較すれば非常に楽であって、電極のピックアップも少ない。溶接条件は軟鋼と同一と考えてよい。

クロムメッキのものに対しては、溶接条件としては軟鋼と同一であって、このメッキのために溶接が困難になるということは全然ない。しかしながらクロムメッキそのものの目的は表面をメッキすることにより光沢を出すことにある。したがって溶接することによりその部分のメッキが焼けてしまうのではクロムメッキそのものの目的からははずれてしまうことになる。このようにメッキを焼かないように溶接をしようとするとう不可能ということになる。どうしても溶接しなければならないときは、溶接してからメッキするということになり、これではメッキ材の溶接ではなくなる。

ニッケルメッキについてはクロムメッキのときと同様のことが言えるが、ニッケルメッキはクロムメッキに比較すると、メッキの厚さが3~4倍あるので焼けにくい。溶接によって表面が少しいたむが、この表面を少し磨くという手間をいとわないならば問題なく溶接することができるし溶接条件も軟鋼と同じである。

7. 塗装鋼板

その他被覆鋼板としてはペイントを塗ったものとか、シーラを塗ったものがある。溶接部の電極側にペイントのある場合は通電しないので除去しなければ溶接不可能であるが、接合面のみに塗ってあるときは溶接可能である。一般に材料の下塗をするとき、溶接後下塗りをすると接合面の重ね部まで完全に塗ることができないので腐蝕の原因となる。そこで先に下塗りしておき溶接ということになるが、ペイントが生乾きのときは、加圧しただけでペイントは接合部から押出され、電流は流れるので溶接することができる。ペイントが完全に乾いていると

図-19(a)

図-19(b)

塗装鋼板の溶接方法

塗装鋼板の電流波形

きは通電しない。そこで 図-19(a) のように端部を銅板で短絡し通電すると、B の回路は長いので始めのうちは小さい電流が流れる。この電流によって材料は加熱されペイントは溶けるので、ある時間経過後は電極間に直接流れることになる。一度銅板で短絡すれば、二点目からは既溶接点が銅板の役目をし、これに分流するので通電し、目的とする点のペイントを溶かしてくれる。このときの電流は 図-19(b) のように、初め分流している

ときは少ない電流が不安定に P の期間流れ、ペイントが溶けると直接電極間に流れ回路の抵抗が低くなるので急に大きな電流が流れる。したがってこの大きな電流の流れる期間 W だけを正確にタイマによってコントロールしてやれば均一な強度の溶接部を得ることができる。

また接合面全体をシーム溶接せずに、所々をスポット溶接し、スポット間の防水性をもたせるために接合面にウエルドシーラを塗布することがある。この場合、シーラを塗ったままで軟鋼を同一条件で溶接し十分防水の目的を達することができる。

以上いろいろの被覆材の溶接方法について記したが、溶接する上においてさらに解決しなければならない問題が多い。これらの問題が解決することによりさらにその用途は伸びるものと期待されている。

「压力容器・ペンストック」溶接施工 (II)

溶接技術講座 第 8 巻

高 木 乙 磨 共 著
池 上 輝 夫

最近数年間、压力容器および管の溶接技術は目覚ましい発達をとげ、現在も日日進歩、改良が続けられている。本書はパイプ、ペンストック、ボイラおよび各種の压力容器について、材料の選択、溶接設計、施工から検査にいたる過程のすべてについて、最新の知識と資料を動員して述べたものである。とくに溶接に関しては、これらの製品の製造にたずさわる人々が、本書に書かれていることをそのまま計画、施工の指針として利用することができるように、親切で要領のよい記述がなされている。また関係法規、諸記則なども記載されている。したがって本書を座右にそなえておけば压力容器および管の溶接に関するすべての事柄の要点がわかるようになっている。

本書は、上述のように実務にたずさわる人々の便宜が十分に顧慮されているばかりでなく、豊富なデータのうら付けに基いて、品質のすぐれた溶接部をえるための諸問題の核心に触れる高度の知識が要領よく明快に紹介されている。

压力容器および管の溶接技術は今後さらにいちじるしい発展をとげるものと期待されるが、本書は1950年代の後半から1960年代の初頭にかけて、この分野でどのような目覚ましい進歩がとげられたことを余すことなく記述した労作として不滅の価値を保つものと信ずる。単に溶接の実務にたずさわる人々のみならず広く関係方面に推賞する所以である。(前田豊生)