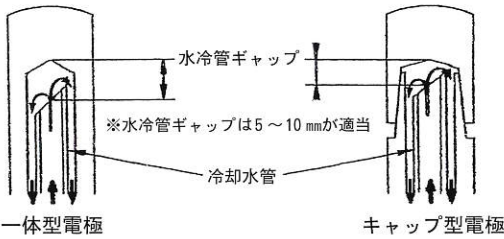


抵抗溶接 便利帳



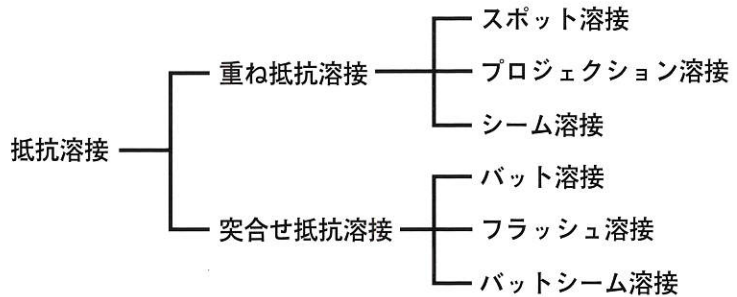
電極冷却上の留意点



- ① 電極の先端は、溶接時の温度上昇を抑制するため水冷を必要とする。冷却が不十分であると、電極の損耗が著しくなり、溶接不良や電極溶着等を引き起こす。
- ② 電極1本当たりの冷却水量は、打点速度、溶接電流、被溶接材の板厚等によるが、毎分2ℓ以上とする。
- ③ 電極寿命延長のためには入口水温は、低い程望ましく、また、入口と出口の温度差は5℃以内にすることが望ましい。
- ④ 水管ギャップを正しく管理することが、電極寿命を低下させないために重要である。

抵抗溶接とは

抵抗溶接は、溶接を行う金属（ワーク）の溶接継手部に大電流で通電することにより発生する発熱（抵抗熱）を利用して溶接継手を加熱し、圧力を加えて行う溶接のことです。



抵抗溶接の五大条件

これらの条件を適切に保つことが重要となります。

- 1 溶接電流(A)..... 溶接材に流れる電流（アンペア）
- 2 通電時間(サイクル).... 溶接電流が流れている時間
- 3 加圧力(KN)..... 被溶接物（ワーク）に加える力
- 4 電極先端形状(d)..... 電流密度に影響し、ナゲットの大小にかかわる
- 5 ヒートバランス..... 電極の材質、形状によりバランスをとる

スポット溶接とは

重ね合わせた2枚（多数枚の場合もある）の被溶接物を電極で挟み込み、加圧状態で大電流を流し、被溶接材の抵抗発熱と、電極および被溶接材への熱伝導をうまくバランスさせ、板・板間の接合部に溶融部を作り接合するものです。

プロジェクション溶接とは

プロジェクション溶接は、母材の溶接箇所（突起部）にプロジェクション（突起部）を設けて、この突起部分に電流を集中して流し、加熱すると同時に加圧接合する抵抗溶接です。

母材に設けた突起部に集中して通電させるため、溶接する母材の板厚が異なる場合でも小電流で電流密度を高くすることができるので、確実なナゲット（重ね抵抗溶接において、溶接部に生じる溶融凝固した部分）を形成し、良好な溶接を行うことができます。

シーム溶接とは

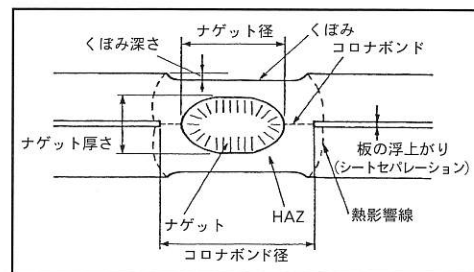
シーム溶接は円板状のローラ電極を使い電極を回転させながらスポット溶接を連続的に行い接合していく溶接のことです。特に気密を要する容器などの溶接に多用されています。

電極材料特性

種類	型式	導電率	硬さ	コスト	用途	適用例
クロム銅	C	○	△	◎	一般鋼板	電極全般
ジルコニウム銅	Z	◎	○	○	一般鋼板	キャップチップ
ベリリウム銅	BE	△	◎	△	プロジェクション	ナット用・ボルト用電極
アルミナ分散強化銅	DM・Y	○	○	△	表面処理鋼板	キャップチップ

溶接部の名称と定義

- ①ナゲット：溶接部に生じる溶融凝固した部分。
- ②コロナボンド：ナゲット周辺に生じる板間圧接部。
- ③熱影響部(HAZ)：熱で組織や冶金的性質、機械的性質などが変化を生じた部分。溶融していない。
- ④くぼみ(圧こん)：電極チップによって生じた母材表面のへこみ。
- ⑤板の浮上がり：溶接部の周囲に生じる板のすきま。



溶接時におこる現象とその対応策

スポット溶接に伴う諸現象		対 応 策 (番号は対応策の優先順位)				
項 目		電極加圧力	溶接電流	時 間	電 極	そ の 他
中散りによるバリ		③上げる	②下げる	—	①上下電極の芯合せをする ④電極先端径を大きくする	縁距離を確保する ホーンの剛性を増す 接合面の異物混入を避ける
表面散りによるバリ		—	①下げる	—	②電極先端径を大きくする	表面の異物付着をなくす
爆飛		②上げる	①下げる	—	—	被溶接物のなじみを良くする
過大なくぼみ		③下げる	②下げる	—	①R形電極を用いる	—
ブローホール		②上げる	①下げる	③保持時間を増す ④通電時間を増す	—	—
ナゲットの寸法不足		④下げる	③上げる	②通電時間を増す	①ドレッシング又は電極交換する	ホーンの剛性を増す 偏心加圧を避ける
溶込みのアンバランス		—	—	—	①上下電極先端形状の対称性確保	—
過大な板の浮上り (シートセパレーション)		④下げる	③下げる	—	①電極先端径を大きくする ②上下電極の芯合せをする	被溶接物のなじみを良くする
ナゲット径のバラツキ大		—	—	—	①ドレッシング又は電極交換する	電源設備の増強 インタロック 被溶接物のなじみを良くする
割れの発生 (たて割れ)		—	①下げる	②通電時間減らす	—	被溶接物のなじみを良くする
割れの発生 (ほし割れ)		③上げる	①下げる	—	②電極先端の曲率半径を大きくする	通電、加圧パターンの変更
割れの発生 (分流による円周割れ)		—	—	—	—	分流抑制のためダイレクト通電に変更する

※ただし、溶接機の設定および使用状況により、溶接結果が異なる場合があります。

■軟鋼板点溶接条件表

板厚 mm	電極		最小ピッチ 注3	最小ラップ 注4	最良条件(A)					中等条件(B)					普通条件(C)				
	先端径 d	径 D			時間 注5	加圧力 注6	電流 注6	溶着径 注6	強度 注6	時間 注5	加圧力 注6	電流 注6	溶着径 注6	強度 注6	時間 注5	加圧力 注6	電流 注6	溶着径 注6	強度 注6
注1.7	mm		mm	mm	サイクル	kN	A	mm	kN	サイクル	kN	A	mm	kN	サイクル	kN	A	mm	kN
0.8	4.5	10	12	11	8	1.9	7,800	5.3	4.3	15	1.2	6,500	4.8	3.9	30	0.6	5,000	4.6	3.5
1.0	5.0	13	18	12	10	2.2	8,800	5.8	6.0	20	1.5	7,200	5.4	5.3	36	0.7	5,600	5.3	5.2
1.2	5.5	13	20	14	12	2.7	9,800	6.2	7.7	23	1.7	7,800	5.8	6.7	40	0.8	6,100	5.5	6.4
1.4	6.0	13	23	15	14	3.0	10,600	6.6	9.1	26	2.1	8,500	6.3	8.3	46	1.0	6,600	5.9	7.7
1.6	6.3	13	27	16	16	3.5	11,500	6.9	10.4	30	2.4	9,100	6.7	9.8	50	1.1	7,000	6.3	9.0
1.8	6.7	16	31	17	18	4.0	12,500	7.4	12.7	33	2.7	9,700	7.1	11.6	54	1.3	7,500	6.7	10.8
2.0	7.0	16	35	18	20	4.6	13,300	7.9	14.2	36	2.9	10,300	7.6	13.4	58	1.5	8,000	7.1	12.8
2.4	7.8	16	40	20	24	5.7	15,000	8.6	18.1	44	3.6	11,300	8.4	17.4	65	1.8	8,600	7.9	16.5

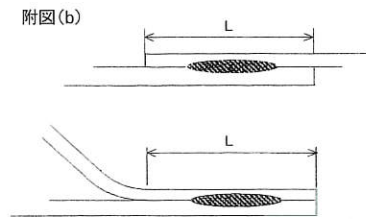
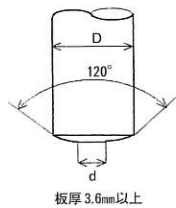
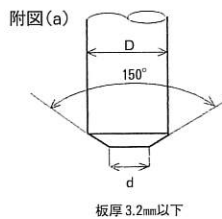
附表

	センチ/グラム/秒 CGS単位系	国際 SI単位系
加圧力	1kgf	9.8N
圧力	1kgf/cm ²	0.098MPa

強度偏在率

板厚	条件	Aクラス	Bクラス	Cクラス
3.2mm以下		±14%	±17%	±20%
3.6mm以上		±15%	±15%	±17%

- 注1. 本表に示す鋼板は熱間圧延後、酸洗し軽く塗油した軟鋼板であり引っぱり強さ294~314N/mm²(30~32kgf/mm²)に相当するものとする。溶接の際の表面状況は、黒皮、グリース、酸化物、ペンキ、塵埃等ないものとする。
- 注2. 電極材質は電極R.W.M.A規格のクラス2(導電率75%、硬度ロックウェルB75)とし、先端構造は附図(a)によりdの交差は±0.4mmとする。
- 注3. 最小ピッチとは隣のスポットによる分流効果を実用上無視しうる限度を示す。換言すればこの値以下のピッチで溶接せねばならない場合には、分流効果を考慮して電流値を適当に補正増大しなければならないものである。
- 注4. 最小ラップとは附図(b)のLをいう。
- 注5. 溶接時間は電源周波数60Hzの場合を示す。したがって電源周波数50Hzの場合は5/6にしなければならない。
- 注6. 強度は1点あたりのせん断強度で、偏在率は附表による。
- 注7. 板厚の異なる2枚の板を溶接する場合は薄いほうの板厚にすればよい。(但し、板厚比1:3以内で薄板側は凸電極の場合)又4枚以内の重ね合わせの溶接も本表の条件でよい。(但し、板厚の和は1枚の板厚の4倍以内の場合)



■ナットプロジェクトン溶接条件(4点突起)

ネジの呼び	相手板厚 mm	A			B			溶接強度 N・cm
		時間 サイクル	加圧力 kN	電流 A	時間 サイクル	加圧力 kN	電流 A	
12	1.2	3	4.4	17,000	6	3.6	14,000	11,800
	2.3	〃	4.7	18,500	〃	3.9	15,000	
	4.0	〃	5.1	20,000	〃	4.1	16,500	
8	1.2	3	3.5	13,500	6	2.6	9,500	9,800
	2.3	〃	3.9	15,000	〃	2.8	10,500	
	4.0	〃	4.2	16,500	〃	3.1	12,000	
5	1.2	3	2.9	10,500	6	2.4	8,000	6,900
	2.3	〃	3.1	11,500	〃	2.5	9,000	
	4.0	〃	3.4	12,500	〃	2.7	9,500	