

抵抗溶接（スポット溶接）資料

スポットロン株式会社

〒215-0022 川崎市麻生区下麻生3-10-15

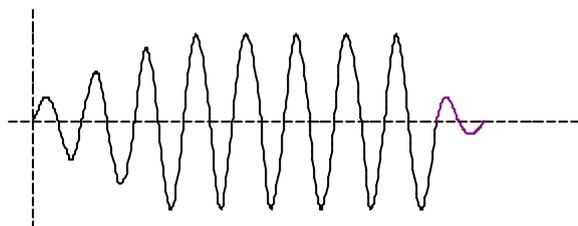
TEL 044-988-8751 FAX 044-988-8976

ホームページアドレス <http://www.spotron.co.jp/>

Eメールアドレス mail@spotron.co.jp

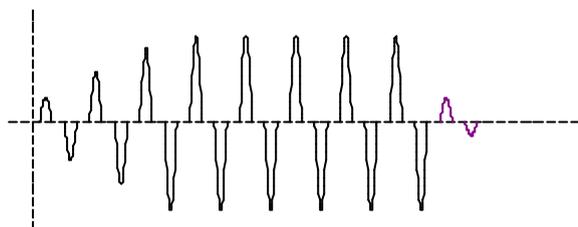
担当：今野 純二（Junji Konno）

2008年6月



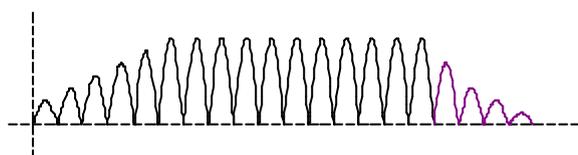
1. 単相交流溶接方式

単純な溶接方法で、通電時間を調整して溶接するエネルギーを制御する。溶接トランスに負荷が掛かり現在では使用されていない。



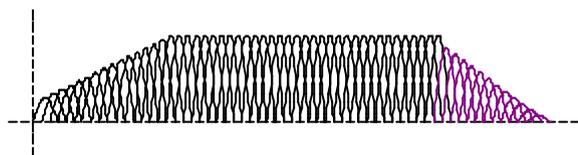
2. 単相交流溶接、位相制御方式

単相交流で位相制御して溶接エネルギーを変える方式。標準的な方式の8サイクル通電で電流実行値（面積値）が20kAとすると、は10kA程となる。溶接トランスに負荷が掛からず安定した溶接が出来るのと電流（溶接エネルギー）調整が簡単に出来る。



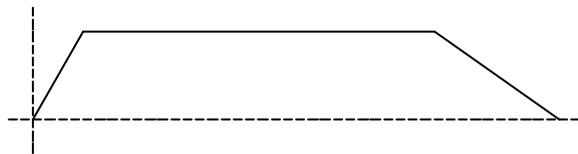
3. 単相整流式

単相交流の半波を逆転して効率を良くする。



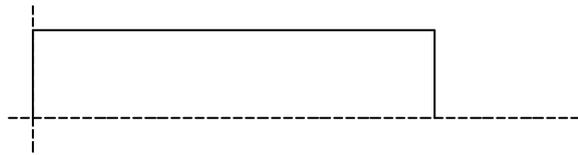
4. 三相整流式

三相交流の半波を逆転してさらに密度増して短い時間で溶接効率を良くする。



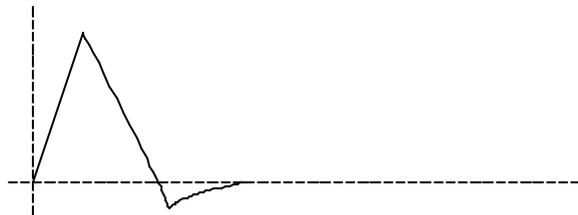
5. 直流インバータ式

秒600~1000サイクル(600Hz-1000Hz)などの細かいパルスで三相整流より効率良く溶接する。



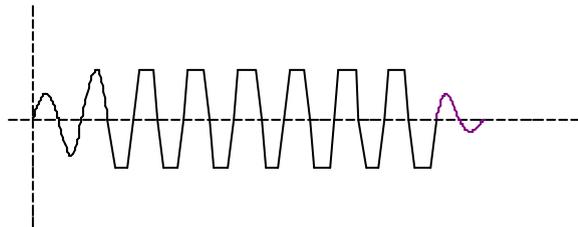
6. トランジスタ式

矩形波となり精密な溶接が可能。大電流のタイプはできない。マイクロスポットで使用される。



7. コンデンサ式

コンデンサに電気を貯めて、瞬間的に放電する。短時間で溶接可能。溶接面の变形が少ない利点。（充電時間は、時間が掛かる）

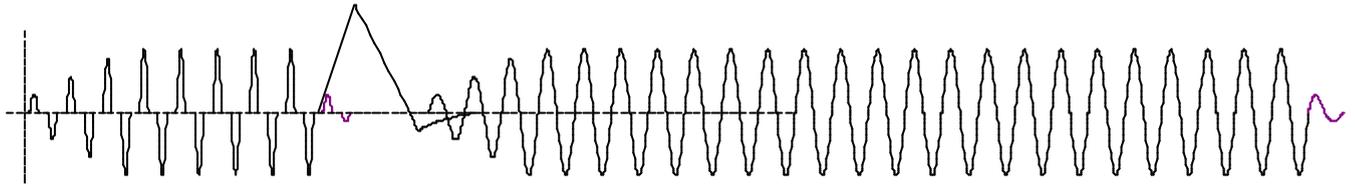


8. 単相交流インバータ式

特殊溶接の一種。単相交流式の利点とDCインバータ式の利点を生かした方式。

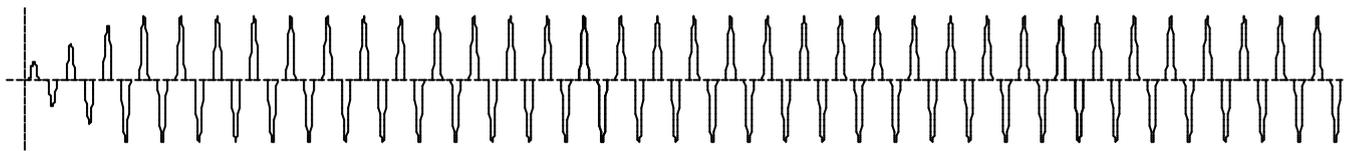
9. DCインバータの応用

通電 電流値を変化させて、理想の溶接を可能にする。



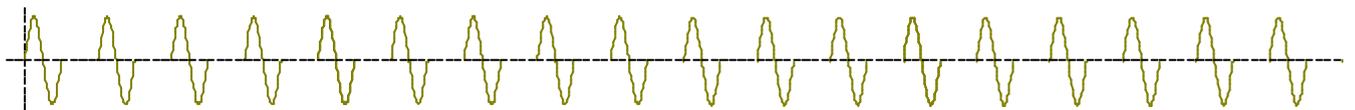
10. 組合せ溶接例

最初に単相交流で通電して、ワーク（溶接物）当り面を慣らす（溶かす、温める）。
コンデンサ方式で、一気に放電して溶接する。その後に単相交流電流で、焼き戻しをしてワークの強度をつける。



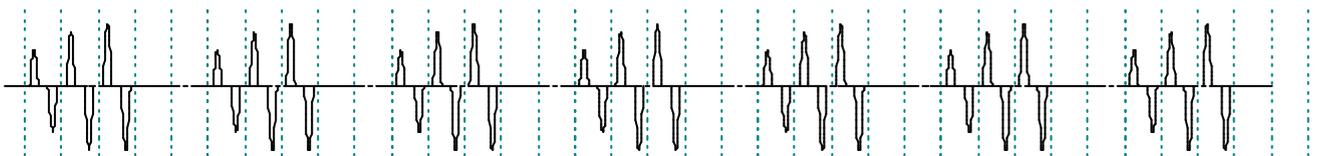
11. 単相交流連続シーム式

円盤型の電極で、連続して溶接を行う溶接方法。
スポット（点溶接）と違い、長い距離の溶接ができる。
但し、熱膨張により最初と最後での位置ズレが起きやすいので注意が必要。



12. 単相交流断続シーム式

連続シーム方式の欠点である熱膨張を、通電しない時間（クールタイム）を設けて補う方式。
は、1サイクルヒート、1サイクルクールのタイミング溶接。
電流値が安定しているかが分かりにくい。



13. 単相交流断続シーム式例

は、3サイクルヒート（通電） 2サイクルクール（休止）のタイミング溶接で、
1.5サイクルから安定した電流波形となっていて、電流値が安定している部分分かる。

溶接電流波形例：



- A : 単相交流電流波形
一次側のタイマー制御設定電流で、
理論想定 of 二次電流波形
(8 サイクル通電 RMS 14 k A)

- B : 「 A 」 の電流で実際に流れた二次電流
単相交流二次電流波形
(8 サイクル通電 RMS 12.5 k A)

- C : 位相制御にて通電電流の幅を絞り
実行値を小さくする方式。
単相交流二次電流波形 (位相制御)
(8 サイクル通電 RMS 10 k A)

- D : 「 C 」 の電流を整流した波形
単相整流二次電流波形 (位相制御)
波形面積 (斜線) 値で電流値を
測定する RMS (平均実行値)
(8 サイクル通電 RMS 10 k A)

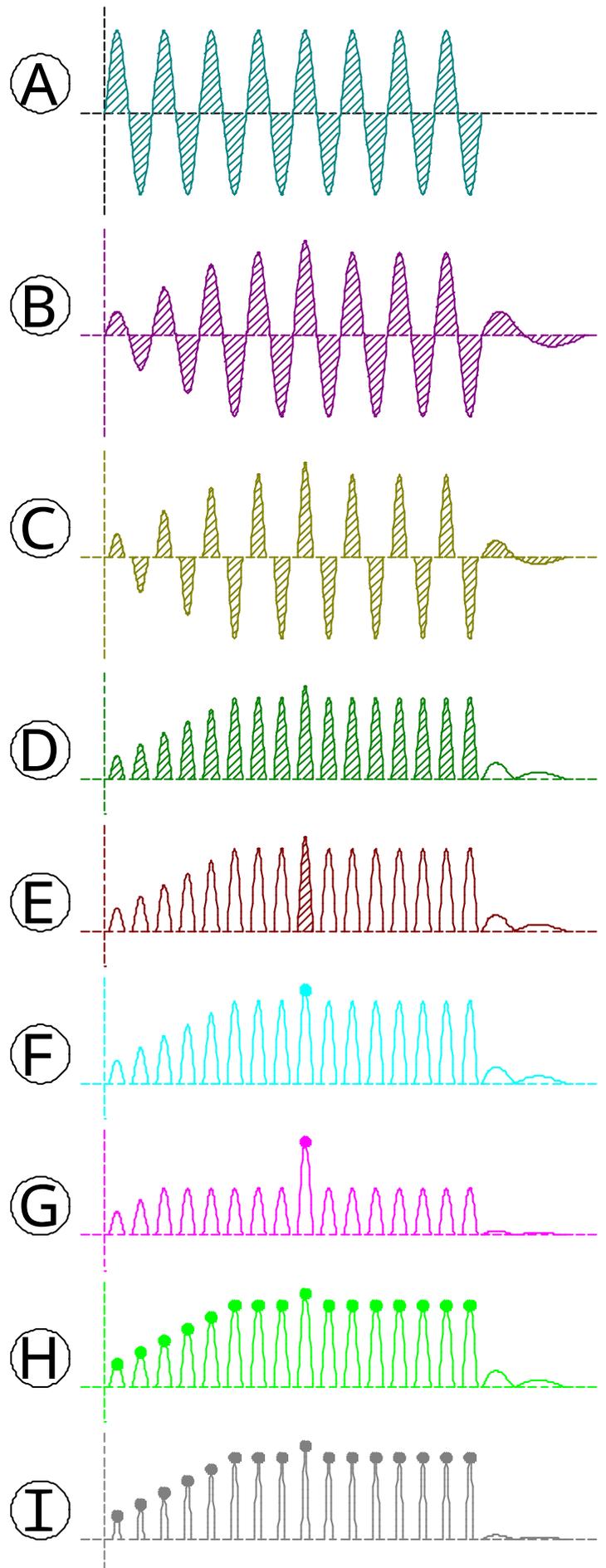
- E : 「 D 」 の電流と同じだが測定対象を
最大実行値とした場合の測定。
(8 サイクル通電 MAX RMS 12 k A)

- F : 「 D 」 の電流と同じだが測定対象を
ピーク値とした場合の測定。
(8 サイクル通電 PEAK 17 k A)
(8 サイクル通電 RMS 10 k A)

- G : 「 F 」 の電流だが波形の高さが全体で
半分になってしまった場合の NG 波形で
ピーク値の測定。
(8 サイクル通電 PEAK 17 k A)
(8 サイクル通電 RMS 7 k A)

- H : 「 F 」 の電流と同じでピークポイントを
平均した場合の測定方法。
(8 サイクル通電 PEAK ALL 16 k A)
(8 サイクル通電 RMS 10 k A)

- I : 「 H 」 のピーク値と同じ位置だが
位相制御の波形幅が半分になっていて
実行値が小さくなった波形。
ピーク値は同じになってしまう。
(8 サイクル通電 PEAK ALL 16 k A)
(8 サイクル通電 RMS 8 k A)



「溶接不良を出さない（出荷しない）」「良品溶接である証明」「不良品が出た時の対策・対処のヒント」

抵抗溶接をする上で様々な条件が求められます。 その中でも代表的な条件が「適切な加圧力」「適切な溶接電流」「適切な通電時間」となりこの条件を「三大溶接条件」と言います。

その他では、「電極チップ形状」や「温度」（冷却水）「湿度」などもあります。被溶接物（ワーク）の種類や溶接方法、材質や厚み、質量、メッキの種類やメッキの厚みなどにより溶接条件を変えて適切な溶接を行う必要があります。

溶接機のコンディションは日々変化します。 冷えている時、稼動して温度が上がっている時、春夏秋冬の四季での温度、湿度の変化。 設備一次供給の電源、エア供給気圧。 設置場所の状態。 など様々な状況を想定して「溶接条件」を管理する事が必要となります。

又、溶接機を長く使用していると様々な所が劣化、磨耗して「溶接条件」が変化してきます。溶接機のコンディションを管理することで「適切な溶接条件」を保つことになっていきます。

「三大溶接条件」が変化して溶接条件が変化する原因：（一例）

電極加圧力

- 1-1. コンプレッサータンク容量不足。 エア漏れによる加圧力低下。 加圧シリンダーのパッキンの劣化。
- 1-2. 電極チップの間隔変更。 シャンク（チップ受け部位）の曲がり変形。

溶接電流

- 2-1. 他の溶接機と同時に溶接して瞬間的に電流が不足する。
- 2-2. 他の設備可動により電力不足。（ディスクサンダー、コンプレッサー、プレス機）
- 2-3. 温度上昇により二次電流の低下。（外部抵抗大、トランス機能低下）
- 2-4. 二次電流回路の抵抗大。（電極チップの劣化磨耗、二次ケーブルの劣化磨耗）

溶接通電時間

- 3-1. 設備移転。（関東地区と関西地区、又は海外へ）
- 3-2. グランドアース不良により制御機器（タイマ、シーケンサ）の暴走、狂い。
（他の設備からノイズ影響を受ける、設置場所が不適切でノイズや電磁波が集中する場所など）

ベスト条件の範囲とNG範囲を知る：

溶接機のコンディションは長い時間使用するとベストな溶接条件が保てなくなって来ます。新品の溶接機から3年ぐらい使用していると、不良溶接品が多くなって来るのはその為です。設定は変えていないのに不良溶接品が出るのは、ベストな溶接条件から外れて来ている事が考えられます。

一つの製作物でベストな溶接条件を知る事が必要になります。

一つの製作物で「溶接電流」「通電時間」「加圧力」の合格範囲を決めます。

1. 強度やナゲット径、目視仕上がりなどの基準を決めて、それぞれの合格範囲を定めます。
2. 合格範囲から社内基準として5%～20%程狭い範囲をOK範囲とします。
3. 製作手順、材質、打点位置、強度、溶接条件など書面で分かるマニュアルを作る。
4. 定期的に溶接条件が、適切か点検する。
5. 材質の変更等ある場合には、マニュアルを更新（作成し直す）する。
6. 設備の同様に、点検時期、交換時期、オーバーホール時期、などマニュアルを作成する事が望ましい。
7. 日々製作する際の溶接電流を監視（測定）する事で「溶接条件」の電流管理が可能となる。
8. 製作した溶接物が、適切な溶接条件で製作している証明データを用意する。