

### 3. 実験雑記

#### 3.1 センター長所感

今年度には、耐震実験センターの経費で水平、上下2方向振動台を作製した。そのため、研究費に回せる予算がなくなり、運営委員の方にはご迷惑をかけ、十分な研究活動ができなかった。しかし、次年度以降この振動台を利用した実験依頼にこたえることができると思われる。

現在の問題は実験スタッフが技術員1名という状態で、十分な実験的研究を行い時間的余裕がないことである。最近、教員の仕事量が益々増え、全体的に時間的余裕がない状態が続いている。したがってこれ以上の外部からの委託実験等は行えない状態である。産学連携と言いながら、現在の状況は、一部の教員の犠牲的活動に依存しているのが現状である。受託試験等は平日に行わざるを得ないから、そこで失われた時間の分だけ土、日曜日には出勤して、教員本来の教育、研究の仕事を行わなければならない状態がこの10数年間続いている。実際に実験に携わるのは、研究室の大学院生、卒研生で、特に外部からの委託実験の場合には、自分の研究とは関係ないから、時間的な浪費があり、アルバイトを支給して働いてもらっている。

本学の耐震実験センターは、全国の大学でも最も優れた実験設備であるため、産学連携等に有効活用することが望まれるが、一部教員の過剰勤務に依存する状況が続けることは好ましいことではなく、もはや限界に近い状況である。



### 3.2 技術員のページ

第2回目の“技術員のページ”は半自動溶接機（パナソニック YD-350RF2（写真-1））についての使い方及び諸注意を紹介します。

#### 1. 通常の使用前溶接機の準備作業

①アースコード（写真-3）を母材に適切に繋ぐ。②配電箱内の電源ブレーカーをオン。③溶接機本体のメイン電源（写真-1のa）をオン。④CO<sub>2</sub>ガスボンベの主コック（写真-6のq）を1/3程度開く、そして溶接機本体のガス供給スイッチ（写真-1のb）を点検側にしてガスを強制流出させ、ボンベ側のガス流量調整ツマミ（写真-6のr）を開き、ガス流量を約10L/M（通常使っている溶接ワイヤーDW-Z100<フラックス入り>の場合）に合わせる。⑤本体のガス供給スイッチを溶接側に戻す。⑥溶接トーチ（写真-2）の溶接ワイヤー先端を口元から約15mm程度になるよう、ニッパーで切り取り、ワイヤー先を新品状態にしておく。これで通常の使用前溶接機の準備作業は完了。

#### その他の準備

<溶接機本体のスイッチ類の初期セット>  
ガス供給→[溶接]（写真-1のb）、制御切り替えクレータ→[無]（写真-1のf）、ワイヤー材質→[フラックス]（写真-1のg）、ワイヤー径→[φ1.2]（写真-1のh）、溶接法→[CO<sub>2</sub>]（写真-1のi）、一元/個別→[個別]（写真-1のj）、クレータ電流調整→[メモリ中央]（写真-1のc）、波形制御調整→[メモリ中央]（写真-1のd）、クレータ電圧微調整→[メモリ中央]（写真-1のe）以上を初期セットとし、通常使用時にはガス供給スイッチ以外は触らない、もし特殊な使い方をした後やスイッチに誤って触れた場合、上記初期セットに戻す。

#### <リモコンの電流、電圧調整の目安>

溶接条件や板厚等によって溶接電流・電圧を変える必要があるが、適正値を合わせるにはかなりの経験が必要である。このため下記に大まかな値の目安を記す。

薄板（t≒3mm）・電流調整→200A

電圧微調整→27.5V

厚板（t≒9mm）・電流調整→250A

電圧微調整→31V

板厚、溶接板の今の温度等により適正値は前後するため、リモコン（写真-5）のつまみで微調整を適宜行う。溶接電流が大きすぎると溶接時にバチバチと音がし、白色火花が強い。溶接電流が小さすぎると粘っこい感じとなり溶接がうまくいかない。

#### <トーチの使用前メンテナンス>

トーチからはトーチスイッチを握るとワイヤーとCO<sub>2</sub>ガスが出てくる、ワイヤーのメンテナンスについては1. ⑥を参照、CO<sub>2</sub>ガスはトーチ部チップ取付けネジ根元付近の孔から噴出しオリフィスを経由してノズル先から噴出する構造になっている、この噴出ガスが溶接時に空気を遮蔽する事により均質な強度の有る溶接が出来る。このためガスの通過部に障害物があるとガスが均等にノズルから出なくなり溶接不良を引き起こす原因になる。溶接前にノズル、オリフィスを取り外し、チップ周り、オリフィスの内・外周り、ノズルの内側を清掃し、ノズルには備え付けのスパッタ付着防止剤を塗布（1回程/半日）する。オリフィスをトーチ部チップに差込みオリフィスを手で回し、軽く回転する事を確認する。OKならノズルを取り付け、メンテナンス完了。

### <溶接用安全保護具>

溶接を行うと強烈な光と熱、有害ガスが発生するので室内で行うときには窓を開け、換気装置があれば運転し環境保護に努める。体を保護するために備え付けの保護具類を使用する。光と熱に対しては長袖・長ズボン・安全靴・皮手袋・溶接面（遮光ガラスは#12ぐらいが良い）で保護し、ガスについては防塵マスクを使用する。その他に足カバー・前掛け等が用意されているので必要に応じて使うこと。

### 2. 溶接の手順

①溶接を行うと、溶接部は高温になるため冷える時に必ず縮みが生じる。この時溶接部を中心に母材が溶接側に反ってしまうので、必要に応じ反り防止をすることが肝心である。例えば熱を多く与えると、曲り易くなるので、熱をできるだけ与えないよう溶接を分散させ放熱しやすいようにする。溶接物が数個ある場合、1つを連続して溶接しないで少しずつ溶接物を変えて溶接する。あるいは母材の裏面に厚い鋼材をしっかりと固定し母材が反り難くする等。

②溶接する板どうしをマグネットなどで止めしっかりと位置決めをする。

③溶接部の適当な箇所に点付け溶接をし、母材と固定する。点付け溶接の長さは3mm程度とし、ズレたらグラインダー等で削り取り、すぐやり直す。この時にも反りは発生するので注意をする。

④この後、溶接部をチップングハンマーとワイヤーブラシ等を使ってスラグをしっかりと落とし表面をきれいにする。

⑤溶接開始付近にトーチを持っていき、ワイヤー先が母材に当たるか当たらないか位に置いたらトーチスイッチを握りアークを発生させて本溶接を開始する。溶接時、トーチは溶接線上の左右の中心におき、進行方向に対しては70～80度傾け、母材と

トーチ先の距離を15mm程度に保って緩やかに前方に進む。進む速度は溶接部の熔融池（溶接部の中心の一番明るい場所）がだんだん大きくなって広がっていくその速度に合わせる。溶接終わりはそのまま終わると溶接面にへこみができるので最終地点に来たら円を描くように溶接し、トーチスイッチを素早く離しアークを止める。また溶接開始地点でもアーク出始めは不安定であるので溶接開始時アークを発生させた地点から少し戻ってから前進するときれいに仕上がる。溶接を中断して再溶接する場合、ワイヤーの先端が溶けて丸くなるため、そのままではアークが発生しにくい。その時はワイヤーをトーチ先より15mm程残し、ニッパーで切り取りワイヤー先を新品状態にする。

⑥2層盛りする場合は、熱を冷まして1層目の表面を④と同じ要領できれいにしてから、⑤の要領で基本的には溶接を行う、しかし今度は溶接面が広がるので溶接幅を広くして効率を上げたほうが良い。そのためワイヤー先を円またはジグザグを描きながら進行させる。そうすると幅広くきれいな溶接ができる。

⑦溶接が終わったら母材を冷やしながラスラグをしっかりと取り除き、きれいにして溶接欠陥がないかなどを確認する。もし欠陥があったなら欠陥部をグラインダー等で削り取り再溶接する。

### 3. 溶接機の終了作業

①溶接を終了したら溶接機のメイン電源と電源ブレーカーをオフにする。（作業台での溶接の場合アースコードはそのままが良い）②CO<sub>2</sub>ガスボンベの主コックとガス流量調整ツマミを閉にする。③換気扇等の環境保護機のスイッチをオフにする。④作業台にはスパッタや溶接カスがくっついているのでタガネなどでしっかりと取り除き、作

業台や床に散らばっているスパッタやスラグをきれいに清掃する。

#### 諸注意およびメンテナンス

##### <溶接機の定格使用率>

この機種 of 定格使用率は60%である。これは10分の内、6分は溶接作業が可能であるが、4分は機械を休めないといけないという意味である。無理して連続作業をするとトーチ部の溶け出しや、本体に負担が掛かるので注意すること。

##### <溶接フロアの換気条件>

溶接は高温作業のため窓を開けて風を入れたいが、溶接時ノズル先端部に風が当たるとCO<sub>2</sub>ガスが飛ばされ溶接欠陥が起こるので溶接時は極力風が当たらないよう窓は閉め、扇風機等は止める。そして溶接ガスの換気は吸入型のファンを用いる。

##### <溶接ワイヤーの交換方法>

①溶接機の電源をオフ。②トーチ部のワイヤー先端部をカットしワイヤー先をきれいにしておく。③ワイヤー送給装置の加圧ナット(写真-4のk)を倒し、加圧アーム(写真-4のl)を持ち上げワイヤーをフリー状態にする。④ワイヤーローラ(写真-4のm)を手で逆回転に回し、ワイヤーをトーチケーブル部から抜き取り、ワイヤーローラ抜け止めプレート(写真-4のn)を横にしてワイヤーローラをスプール軸から取り外す。これでワイヤーローラの取り外しは完了。新しいワイヤーを取り付ける場合はこれの逆でワイヤーローラをスプール軸にワイヤー先が時計回りになるようにして入れる。ワイヤーローラ抜け止めプレートを縦にしてロックし、ワイヤー先を3個の矯正ローラの間を通し、フィードローラ(写真-4のo)の溝の上に乗せSUSチューブの中に20~30mm差し込む。そして加圧アームを下げ加圧ナットを立ててワイヤーを締め付ける。そこまで終えたら

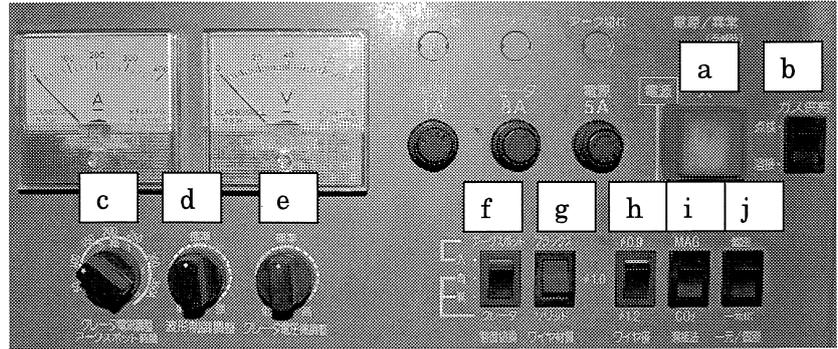
溶接機の電源を入れ、電流・電圧調整リモコンのインチングボタン(写真-5のp)をワイヤーがトーチ先から出てくるまで押し続ける。ワイヤーが出てきたらトーチ先から15mm程にワイヤーを切り取り作業終了。

##### <CO<sub>2</sub>ガスボンベの交換方法>

CO<sub>2</sub>ガスボンベの圧力が0近くになったら新品ガスボンベに交換する。そのまま使ってしまうと溶接面が孔だらけの溶接欠陥になってしまう。交換はまず①ガスボンベのメインコック(写真-6のq)とガス流量調節ツマミ(写真-6のr)をオフにし流量調節器止めネジを緩め流量調節器を外す。②ボンベの転倒防止チェーンを外しボンベを交換する。③新しいボンベに転倒防止チェーンを取付け、ボンベのガス出口部の未使用確認フタを外し、流量調節器のボンベ取付けナット側にパッキンが正常に入っているのを確認してガス流量調節器を取り付ける。④その後メインコックを開きボンベとガス流量調節器のつなぎ部にガス漏れが無いかがガス漏れ検知スプレーを塗布してチェックする。漏れが無ければ終了。

##### 主な溶接欠陥

主な溶接欠陥は①ビード形状不良・のど厚不足・アンダーカット・オーバーラップ②ブローホール・ピット③スラグ巻込み・溶込み不良・融合不良④溶接割れなどである。これらの欠陥は強度が極端に低下するため特に注意が必要である。溶接で欠陥を作らないようにするには、ある程度の知識と溶接経験が必要なので、経験者に適切なアドバイスを受けて積極的に溶接経験を積むことを勧める。



a メイン電源 b ガス供給スイッチ c クレータ電流調整  
d 波形制御調整 e クレータ電圧微調整 f 制御切換  
g ワイヤ材質 h ワイヤ径 i 溶接法 j 一元/個別

写真-1 溶接機本体

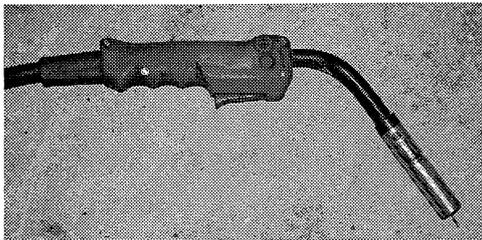


写真-2 トーチ

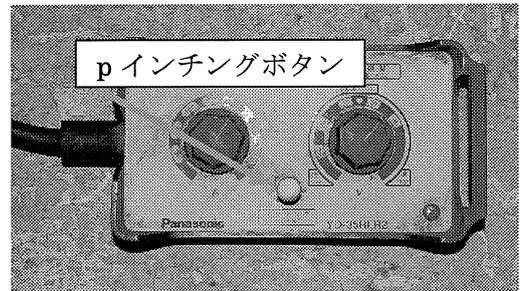


写真-5 リモコン

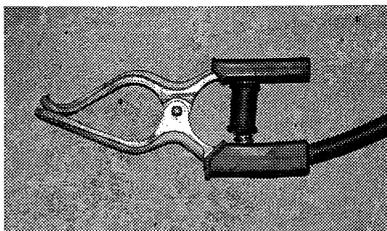
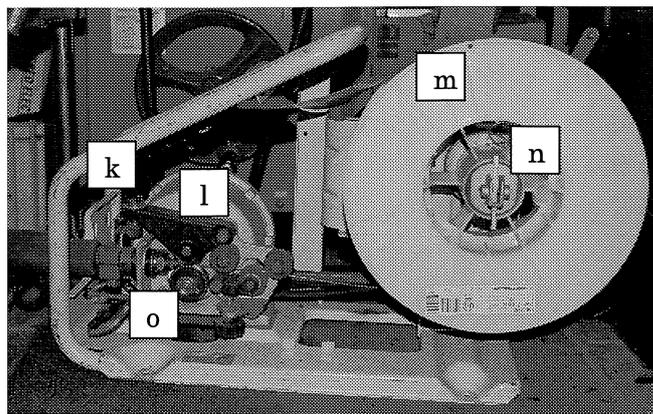


写真-3 アースコード



k 加圧ナット l 加圧アーム m ワイヤローラ  
n ワイヤローラ抜け止めプレート  
o フィードローラ

写真-4 ワイヤローラ

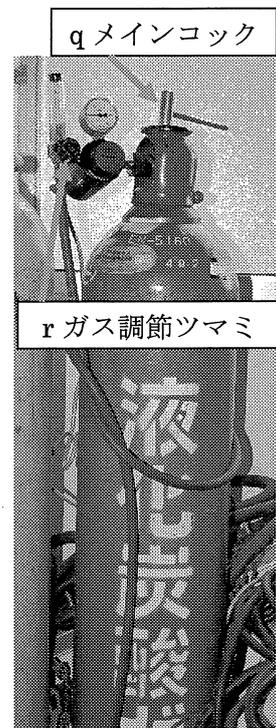


写真-6 CO<sub>2</sub>ガスボンベ