

3. 実験雑記

3.1 センター長所感

昨年度、耐震実験センターの経費で作製した水平、上下2方向250kN振動台では、はじめに国立西洋美術館からの依頼で、彫像の基部に設けた滑り板免震装置の実地震波入力振動実験を行うことができ、研究成果は、J.P.ゲッティ美術館・国立西洋美術館共催の国際シンポジウムの報告書にまとめることができた。

今年度には、この水平、上下2方向振動台装置を用いて、建築学科の建部謙治先生および研究室の院生、卒研生、元名古屋市立大学医学部教授、足助町病院医者、心理学者それに青木の共同研究として、地震時の人間の生理学的、心理学的反応についての実験を行うことができ、興味深い実験結果が得られた。これには主に65歳以上の老人約30名と若者30名の被験者が協力していただいた。今後我が国では高齢化社会が進み、老人ホームが急速に増加することが予想されるが、大地震時に、高齢者がどのような反応を示し、それにどう対処すべきかは、我が国が抱える解決すべき問題の一つである。

今年度に新たに開発された実験装置は、“はじめに”のところでも述べた、MTS1000kNの動的アクチュエータを用いる水平移動載荷装置で、清水建設技術研究所からの委託実験で、外形約300mmの“くの字型”円形断面鉛ダンパーの動的載荷実験を行った。動的載荷した場合、金属内の摩擦熱の発生により、鉛が溶け、抵抗力が低下していく様子が捕らえられた。その後、本学独自の極軟鋼せん断パネル型ダンパーのSIN波一定振幅の動的実験を行い、従来各研究機関で行われている静的実験の結果とは著しく異なる興味深い実験結果を得ることができた。次年度には、実地震波を与えた実験を行う予定にしている。

そのほか、他大学ではできない実験として、1000kNおよび2000kNアクチュエータ3本を用いた鋼製橋脚の鉛直1方向、水平2方向載荷のハイブリッド実験を進めていることで、今年度にはコンクリートを橋脚基部に部分的に充填した鋼製橋脚のハイブリッド実験を行い、適切な設計基準を作るための基礎データを提供した。実験費用の一部には文部科学省の科学研究費補助金が用いられている。

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、スタッフが少ないために、現状ではほぼ限界に近い状況である。

3.2 技術員のページ

今回の“技術員のページ”はアセチレンガス溶断機（ヤマト製）の使い方、および諸注意を紹介します。

< 1. 使用前確認 >

まず吹管のバルブ 3 箇所（写真 - 3）とガスボンベのメインコック 2 箇所（写真 - 1）がしっかり閉じられているか？吹管とボンベのガスホースが正しく接合されているか？またボンベの圧力計値（写真 - 1）が 0 になっているか？そして切断する鋼材の板厚に対し吹管の火口の番手が合っているか？を確認する。もしバルブ・コックが開いていたら閉め、ガスホースが正しくついていなかったら正しくつけ直す。最初から圧力計の値が標示されていたら、ガスが通路内に残っているということなので、通路のガス抜き処置を行う（ガス抜き方法は別途< 8 >項を参照）。吹管の火口の番手は根元に刻印で表示してある。通常 # 3（切断最大板厚 30 mm）がつけてあるが、精密な切断加工が必要な場合は板厚に合った番手の火口に交換する（火口の交換方法は別途< 9 >項を参照）。そして作業場所付近に可燃物が無いか？火花が飛んでも安全か？など確認し、全て問題なければガスボンベ使用の準備に入る。

< 2. ガスボンベ使用の準備 >

- ①アセチレンと酸素ボンベのメインコック（写真 - 1 の a と b）を専用工具（アセチレンと酸素ボンベのコックつまみ径は異なるが工具の裏表で両方使える。（写真 - 2））で約 1 / 2 回転左（反時計方向）に回し開く（この時高圧圧力計の針が動き現在のボンベ内の貯蔵圧力が表示される（写真 - 1 の c と d））。
- ②つぎにアセチレンガスの圧力調整ハンド

ル（写真 - 1 の g）を右（時計方向）に回し、アセチレンガス圧（低圧圧力計 写真 - 1 の e）を 0.05MPa に合わせる。酸素の圧力調整ハンドル（写真 - 1 の h）も右に回し酸素圧（低圧圧力計 写真 - 1 の f） は 0.5MPa に合わせる。これでガスボンベ側の準備は完了

< 3. 吹管使用の準備 >

- ③吹管（写真 - 3）を片手で持ち、もう一方の手でアセチレンガスバルブ（写真 - 3 の j）を約 1 / 4 回転左（反時計方向）に回し、アセチレンガスを火口から噴出させ、着火装置で素早くアセチレンガスを燃焼させる（この状態では燃焼が不安定で赤炎し煤がたくさん出る）④そして予熱酸素バルブ（写真 - 3 の k）を左（反時計方向）に徐々に開いて酸素を加えると、安定した強力な炎になってくる（予熱炎）。この時の炎は火口に近い方から白熱部と赤熱部に分かれているので予熱酸素バルブを回し、一番白熱部が小さくなる（中性炎）ように炎を調整し切断作業に入る。

< 4. 切断作業の要領 >

- ⑤吹管の火口を切断開始部付近にもって行き、火口を鋼材端部の切断面より上に 10mm 程度離して切断部を赤熱させる。切断部が赤熱して表面が溶けてきたら、
- ⑥切断酸素バルブ（写真 - 3 の l）を左（反時計方向）に徐々に開いて切断開始部を切断する。切断したらそのままの条件で火口を切断ラインになぞって進行させ切断作業を完了させる。
- ⑦切断作業中に火花が切断部より下に落ち

ないで上に飛び散った場合、その場所は切断出来ていないため、再度切断作業する必要がある。また、たびたび上に飛び散る場合は切断条件が合っていないということなので、切断酸素量を増やしてやるか、火口の進行速度を遅くするか、またはアセチレンガスをもっと多くするなどして対応する必要がある。

⑧切断作業中もし火口部が切断部に接触したりして炎が消えてしまったら、あわてず、つぎのリカバリー操作を行う。まず素早く切断酸素バルブを右（時計方向）に回し閉じる、そして予熱酸素バルブも右（時計方向）に回し閉じ、最後にアセチレンガスバルブを右（時計方向）に回してガスを止める。再スタートする場合は③④⑤⑥項を繰り返し作業する。

⑨もし切断開始部が鋼材の端部でない場合は、⑥項の切断酸素バルブを開けるときに火口を鋼材面に対して直角に当てないでやや斜めに当ててやる、直角に当てるとスパッタ等が跳ね返り、火口が溶けたり、炎が消えたりして危険である。燃焼圧力を外部に逃がすように火口を傾け切断酸素バルブを徐々に開くよう注意することが肝心である。

⑩また切断部分の内側の空間が密閉されている所を切断作業する場合、切断部を赤熱させている時に内部の空間圧力が高くなり、穴が開いた瞬間に溶けたノロやスパッタが飛び散ることがあるので特に注意が必要である。できれば事前に電気ドリル等で孔を開け開放しておくことより安全に作業ができる。

⑪長い距離を切断する時、吹管を手でしっかり持って加工していても切断ラインがズレてきてしまうことがある。こういう場合は切断部近くに適当なアングル材をシャコ万力等で適当な位置に固定しガイドを作ってやる。加工時これに吹管火口上部を軽く当てて

移動させると安定したラインで加工できる。

< 5. ガス切断機の終了の仕方 >

⑫作業を終了する場合の消火方法は吹管部の切断酸素バルブを右（時計方向）に回し閉じ切断酸素をとめる。そして予熱酸素バルブも右（時計方向）に回し閉じ、酸素を遮断する。最後にアセチレンガスバルブを右（時計方向）に回してガスを止めて消火する。トーチの火口は熱くなっているため、しばらく冷ましておく。

⑬そしてボンベ側のアセチレンガスボンベのメインコックを右に回して閉じ、つぎにアセチレンガスの圧力調整ハンドルを左に軽くなるまで回す。酸素ボンベも同じようにメインコックを右に閉じ、圧力調整ハンドルを左に軽くなるまで緩める。

⑭そして今度はトーチ部のアセチレンガスバルブと余熱酸素バルブを左に開き残圧を抜き、再度バルブを閉じて収納する。

⑮作業に使用した物は元の場所に戻し、作業中に出了切り屑や鉄粉は掃除し金属ごみ屑箱に捨て、きれいに片付けておく。最後に火の元と回りに火の気がないか再確認する。

< 6. ガス溶断用安全保護具 >

ガス溶断を行うと強烈な光と熱が発生し、高温のスパッタ等が飛散するので室内で行う時には窓を開け、換気装置があれば運転し換気する。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・ヘルメット・皮手袋・サングラス（遮光グラスは#4ぐらいが良い）で保護し、必要によっては防塵マスクも使用する。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。作業によっては高温の炎が床を焦がしたり、高温のスパッタが飛び散るため、床に保護鉄板を敷いたり、飛散防止柵を立てたりして安全作

業・火災防止に努める。また作業開始時にはスプレー消火器をかごから出して手元に置いておくこと。

< 7. ガスボンベの交換方法 >

ガスボンベの元圧が0近くになったら、新品ガスボンベに交換する。交換はガスボンベのメインコックが閉まっているのと、圧力調節ハンドルが緩まっているのを確認してから、圧力調節器止めネジを緩め圧力調節器を外し、ボンベの転倒防止チェーンを外してボンベを交換する。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て圧力調節器を取り付ける。その後メインコックを開きボンベと圧力調節器のつなぎ部にガス漏れが無いかガス漏れ検知スプレーを塗布してチェックする。漏れが無ければメインコックを閉じて< 8 >項の通路のガス抜き処置を行い交換作業は終了。

< 8. 通路のガス抜き処置方法 >

ガスボンベのメインコックがしっかり閉まっているのに圧力計の値が標示されている場合は、通路やガスホース内に可燃性ガスが残っているということである。安全のために以下の様にガスは抜いておく。圧力調整ハンドルを左右に動かして、抵抗がなければ右に少し重くなるまで回し圧力調整弁を開く。抵抗があれば圧力調整弁は開いているので、そのままにして吹管側の各バルブを開ける。圧力計値が0になればガス抜き完了。この後、吹管側の開けたバルブは閉じ、圧力調整ハンドルを左に回しフリー（圧力調整弁が閉じた状態）にしておく。

< 9. 火口の交換方法 >

作業中きれいな中性炎にならなかつたり、炎が真直ぐに出ていなければ、火口孔のつまりが考えられる。この場合は、まず消火し、

備え付けの針金（写真 - 4）を用意し、吹管部火口の火口孔（火口の中心の孔）に針金を2～3回通して通路ゴミを掃除してみる。それでも正常にならなかつたら火口を交換する。ちなみに火口にはNo# 1からNo# 3まで3種類あり切断する鋼材の板厚により選定する。# 1は板厚3～10mmまで、# 2は板厚10～20mmまで、# 3は板厚20～30mmまでの作業に適している、交換は吹管部火口締め付けナットを緩め火口を交換する。

< 10. その他 >

アセチレンガス溶断機は鋼材の切断にはとても便利で効率が良い機械であるが、鋼材部の裏側が空いていない状態、つまり裏側にコンクリートなどが詰まっている状態の場合の加工は非常に難しい作業になる。溶断炎が裏のコンクリートに跳ね返されて戻ってくるため、スパッタやノロが飛び散り、溶けた鋼材が裏側に落ちないため、そのまま固まってしまい、切っても切っても進まないという状況になる。この状態での加工は非常に高度な技量が要求され加工時間もかかり、機械の負担もとても多くなるため、こういう場合は、別に酸素アーク溶断という手法があるのでそちらを使う。必要な場合は技術員に確認してください。

（酸素アーク溶断の取り扱い説明は次回行う予定です）

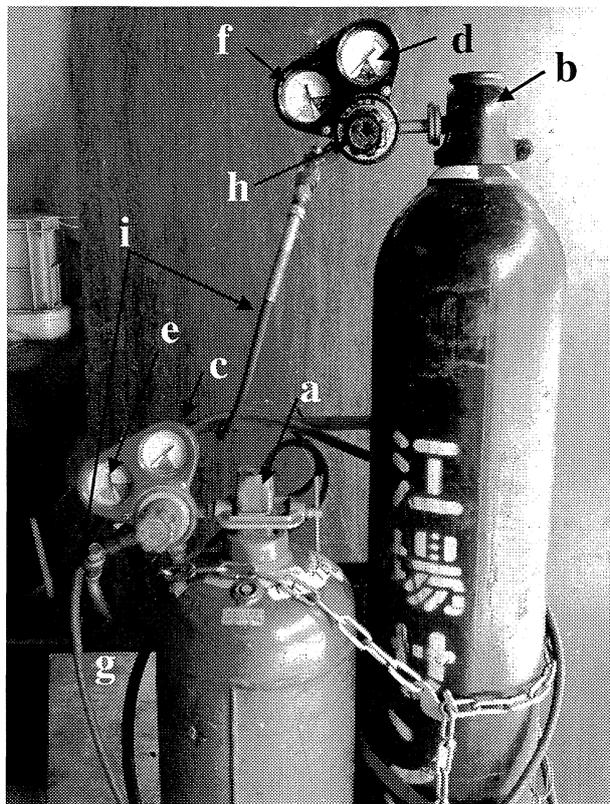


写真-1

- a アセチレンガスメインコック
(ガスボンベ部)
- b 酸素メインコック
- c アセチレン高圧圧力計
- d 酸素高圧圧力計
- e アセチレン低圧圧力計
- f 酸素低圧圧力計
- g アセチレン圧力調整ハンドル
- h 酸素圧力調整ハンドル
- i ガスホース

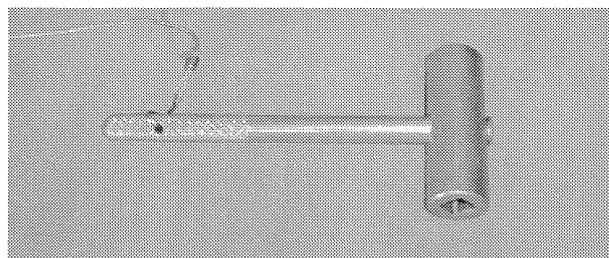


写真-2
(コック開閉工具)

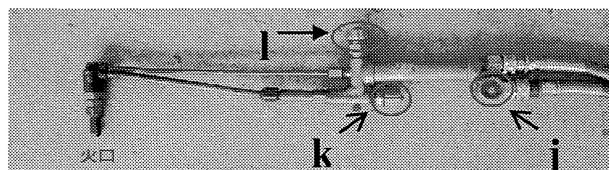


写真-3

(吹管部)

- j - アセチレンガスバルブ
- k - 予熱酸素バルブ
- l - 切断酸素バルブ

