

## 3.1 技術員のページ 7

今回は耐震実験センターが所有している日東工器製“携帯式油圧パンチャー”[写真1]についての使い方及び注意事項を紹介します。

### <1. 特徴>

耐震実験センターには穴あけ機として回転式加工タイプの物とは別に打ち抜き方式の油圧パンチャー：セルフアー（HA06-1322）[写真2]があります。これは持ち運びが可能で、現場での加工もできます。しかし、セルフアー本体の重量は約22Kgありますし、また油圧ポンプ（SC-10）[写真3]の重量も約27Kgありますので持ち運びには注意を要します。また、機械の特性上、部材を打ち抜きますので、加工面は粗くなりますし、そして加工部表面の変形、歪みも生じるというデメリットもあります。（加工精度が必要な場合はアトラエースでの加工を薦めます）しかし、特に精密加工を必要としないが、たくさん穴明けをするという場合には、加工時間が非常に短くて済むので、とても便利です。加工時間が短いというのが、この機械の最大の特徴になります。

しかし、穴明け加工に、何でも使えるかというと、いろいろ制約もありますので注意して下さい。下記の制約がクリアできれば大量の穴加工を短時間に行うことが可能になります。

### <2. 加工制約>

#### A穴明けの能力的制約

① 加工穴径  $\phi 8 \sim \phi 22$ まで

② 加工板厚 穴径 $\times 0.8$ 以内

最大板厚は13mmまで

\*上記能力はSS400材についての能力になり、材質によっては変わります。

#### B構造からくる制約

- ③ セルフアーはDダイス[写真4]とDポンチ[写真5]の間に被加工物を挟み、打ち抜くという機構から被加工物の下側に85mm程の長さの反力フレームが入ってきます。平板を加工する場合なら特に問題ありませんが、構造物を加工する場合は、事前にセルフアーが部材に当たらないか確認が必要です。
- ④ また、反力フレームは水平方向にも制約を作ります。鋼材の端が反力フレームに当たるので、あまり奥の方まで加工できません。端から60mm程度までが限度です。
- ⑤ 鋼材の板厚が平でないもの（チャンネルのサイド面のテーパ状になっているところ等）[写真6]は通常方法では加工できません。別に矯正治具が必要になります。

以上5点の制約がクリアできていれば機械の準備に入ります。

### <3. 機械の準備>

セルフアーの本体とポンプ以外に準備するものは以下の3点です。

- I. 穴あけするサイズの刃物（Dポンチは上面、Dダイスは下面に穴径サイズが印字してある、同じサイズの物を使うこと、専用の工具箱に入っている）
- II. 加工用オイル[写真7]
- III. 200V電源[写真8]（200V用の電源ボックスコンセントに延長ケーブルで繋ぐ）

#### < 4. 刃物の交換 >

刃物の交換作業をする時は、必ず電源プラグを抜いてから作業して下さい。まず付属の六角レンチでDダイスの止めネジを緩めます。この時、ネジを全て外す必要はありません。ネジがDダイスの溝に引っかからない程度に戻せば大丈夫です。そして、Dダイスを上方向に引き上げ取出します。うまく取り出せない時は、下側からDダイスを丸棒等で押して取り出します。次に付属の専用スパナ（スパナの突起を上面にして、突起をロックナットの切り込みに差し込む[写真9]）でDポンチのロックナットを反時計方向に回して緩め、ロックナットにDポンチが入ったまま取り外します。スペースが狭いため別々にすると取り出せない場合があります。そして、穴明けする径のDポンチとDダイスを用意して、ロックナットにDポンチを差し込みます。（方向に注意、ロックナットのネジ側から差し込む）そしてDポンチ入りのロックナットを上部ラム部に、ある程度手で締め込んで、後は専用スパナで確実に締め付けてください。次にDダイスを上と印字してある方を上にして、フレーム内に差し入れ、きちんと収まったら、2本の止めネジで締めつけて下さい。そして最後にDポンチの外側に付いているストリップ[写真10]の先端位置をDポンチ先部の平面位置に合わせて終了です。

#### < 4. 被加工物へのポンチ打ち >

セルフアーでの穴明けもポンチ穴を基準にして加工しますので、ポンチ穴の精度が非常に重要になります。現場でのケガキ作業は定盤の上での作業とは違い、不正確になりやすいので、できるだけ正確に行う必要があります。ケガキ作業は平面のしっかり

でている1面を基準面として決め、そこからできる限りすべてのケガキ作業を行うのが理想であります。しかし現場での作業ではそういう事がなかなか難しい面があるので、できる限り基準面を少なくして（基準点をたくさん作ると、それだけで誤差が出てくる）ケガキ作業を行い、加工位置を決めます。加工位置が決まったら、ポンチ打ちの前に、再度加工位置同士を縦・横・斜めから正確に測り、間違いないか確認し、ずれていたなら微調整して、OKなら、加工位置にセンターポンチをハンマーで強く打ち込み、窪みを作ります。そして全ての加工部にポンチ打ちをします。

#### < 5. 穴あけ作業 >

始めに200V電源にセルフアー油圧ポンプのコンセントを差し込み、電源ボックス内のブレーカーをONにします。

次に加工オイルをDポンチの先端部分に刷毛で付けます（付ける頻度は加工5回に1回ぐらいの割合）。そして加工物のポンチ穴付近に刃物がくるように、ハンドルを持ちセルフアーを持ち上げ、できるだけ水平を保ちながら、Dポンチ先端の突起を加工物のポンチ穴に落とし込みます。その位置で動かないようにセルフアーを保持しながら起動スイッチ[写真11]を押します。起動するとDポンチ部が伸びていき、加工物をフレームに押し付けますが、押し付けるまでの暫くの間は非常にセルフアーが不安定になる（加工物に対してセルフアー本体はDポンチ先端を支点に上に上がってくる方向になる）ので、しっかりハンドルを持って下さい。もしセルフアーが動いて、Dポンチの突起が加工物のポンチ穴から外れた場合は、直ぐに非常停止スイッチ[写真12]

を押し、加工を停止させます。非常停止を押しとDポンチはすぐに元に戻りますので、Dポンチの突起のズレを修正して、再度起動スイッチを押して再加工します。

#### <6. 片付け>

すべての加工作業が終了したら、電源ボックスのブレーカーをOFFにし、コンセントを抜きます。付近に落下している鉄クズをハンドマグネット[写真13]で拾い集め、金属ゴミバケツに捨てます。こぼれた加工オイルはウエス等でふき取り、そのあと床を掃き掃除します。作業前より作業後の方がきれいになっているくらいに整理・整頓には心がけましょう。

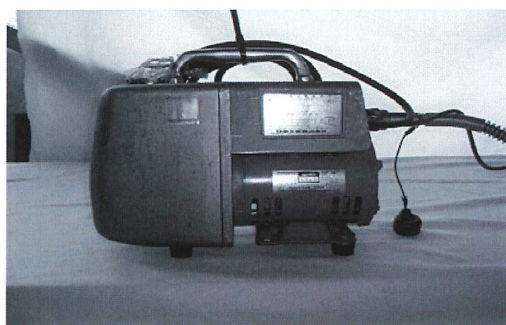


写真3【油圧ポンプ】



写真4【Dダイス】



写真1【携帯式油圧パンチャー】

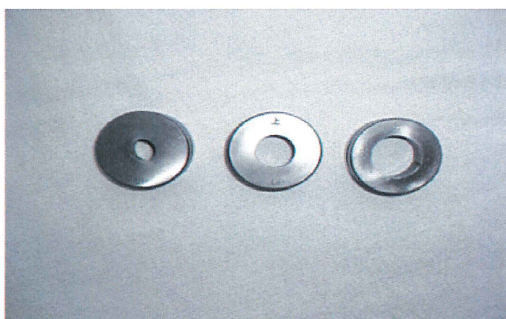


写真5【Dポンチ】

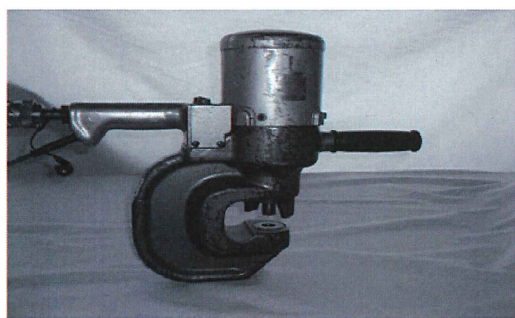


写真2【セルフアー】

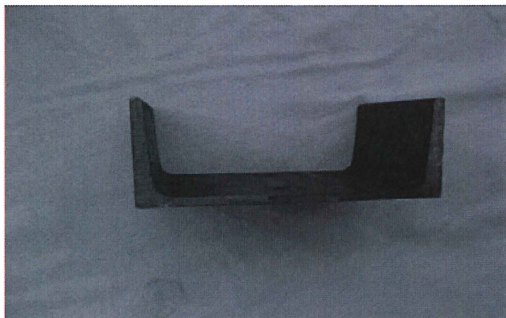


写真6【チャンネル断面】



写真7【加工用オイル】

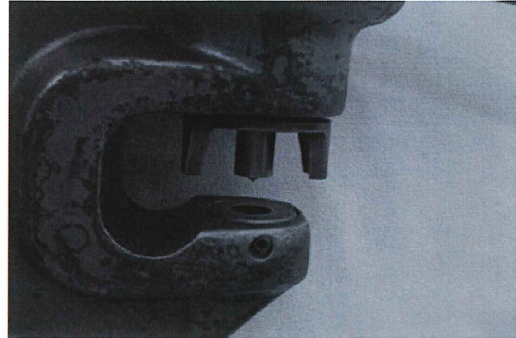


写真10【ストリッパ】

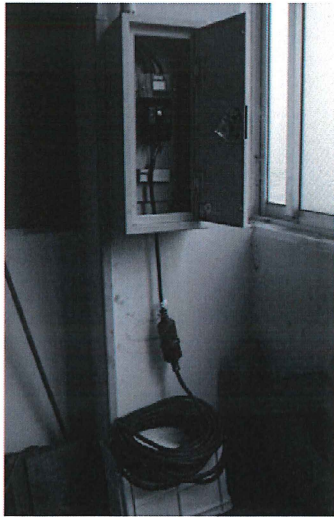


写真8【200V電源】

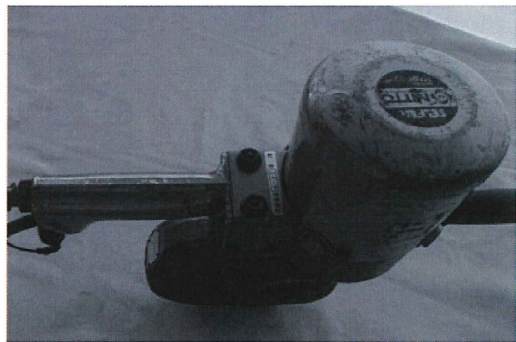


写真11【起動スイッチ】



写真12【非常停止スイッチ】

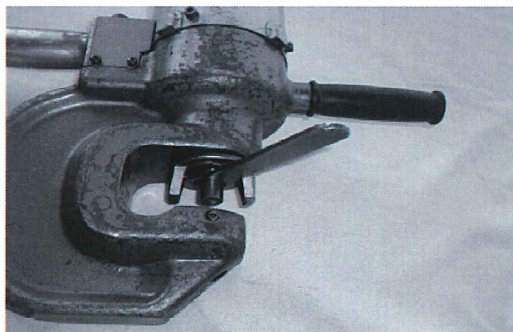


写真9【専用スパナ】



写真13【ハンドマグネット】

### 3.2 失敗例と改善策

毎年、いくつかの失敗の例が生じる。これは普通からいえば、隠したくなるが、失敗の事例は、あとから続くものにとっては非常に重要な教訓、情報となるので、あえて報告書に記録しておく。失敗の責任は実験の当事者、およびセンター長にある。

3.2.1 トラブル事例報告1：アクチュエータ暴走による供試体の破損

3.2.2 トラブル事例報告2：理研アクチュエータ冷却水異常による機械停止

3.2.3 トラブル事例報告3：実験中にボルトの破損

<p>トラブル名 アクチュエータ暴走による供試体の破損</p>			
<p>トラブル発生日 H26年4月24日(木)11時30分頃</p>	<p>発生場所 or 個所 コンクリート基礎実験場所</p>	<p>被災者 なし</p>	<p>報告者 鈴木博</p>
<p>トラブル内容 (出来るだけ詳しくまた図示等を交え解り易く記入)</p> <p>2F リケンコントローラ前のコンクリート基礎載荷実験設備上に、4月28日実験予定に備えて3体目の供試体をセットして実験準備を完了させた。その後アクチュエータの制御終了作業をしていた所、アクチュエータが少し動き試験体を損傷させてしまった。</p>			
<p>被害状況 実験前の供試体にヒビが入ってしまった</p>			
<p>原因</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 実験日程の関係で、供試体と載荷設備がある程度の拘束状態にしてあった事</li> <li>2. アクチュエータ操作終了時には油圧ポンプのロードとポンプを“まずOFF”にしてから、タッチパネルのスイッチをOFFにしないといけないが、オペレータが勘違いしてタッチパネルのスイッチからOFFにしたため、アクチュエータがある程度動いてしまった</li> </ol>			
<p>対策</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. アクチュエータ電源を切ると設備の自重で加力設備が動くため、動かないようにジャッキで止めていた。これだと支持点が狭く不安定なので、受けをH鋼材にして広く安定させる。</li> <li>2. オペレータが勘違いしないように、終了オペレートの第一手順 (ロード・ポンプOFF部分) をシールでコントローラに表示する。</li> </ol>			

トラブル名 理研アクチュエータ冷却水異常による機械停止			
トラブル発生日 H26年10月22日(水)14時頃	発生場所 or 個所 理研コントローラ	被災者 なし	報告者 鈴木博
トラブル内容 (出来るだけ詳しくまた図示等を交え解り易く記入) コンクリート基礎載荷実験の準備で、供試体をセットするためにアクチュエータを動かそうと、コントローラパネルの電源を順番に入れていた所、ロード・ポンプスイッチ横のシステムスイッチを入れた途端に“冷却水異常”のアラームが出て動かせなくなってしまった。今回Bラックを使っていたが、Aラックでも同じ症状であった。			
被害状況 メーカー (リケン精機とテノ菱和) がすぐ対応してくれたので、実験が一週間遅れた程度です。			
原因 屋外西側にあるリケン用クーリングタワー下の給水ポンプが故障して、屋外北側にある配電盤内のブレーカーが落ちた。この為、コントローラパネルのシステムスイッチを入れた時、給水ポンプONという信号がパネルに返ってこず、冷却水異常ランプが点灯して、止まったものである。			
対策 クーリングタワーのポンプ・モーターAssy 交換を行う			

トラブル名 実験中にボルトの破損			
トラブル発生日 H27年1月16日(金)13:30時頃	発生場所 or 個所 補修橋脚実験	被災者 なし	報告者 鈴木博
トラブル内容 (出来るだけ詳しくまた図示等を交え解り易く記入) 補修橋脚の載荷実験をしている中に“ドンッ”と音がしてボルトが落ちてきた。調べた所、上部にある水平載荷アクチュエータの、先側クレビスの振止めプレートが、付きっぱなしになっており、プレートを固定してあったM20ボルトが、載荷により折損して落ちてきたことが判明した。			
被害状況 人的被害はないが、振止めプレートのM20ボルト4個中の2個が折損した			
原因 水平アクチュエータ先側クレビスの振れ止めプレートの外し忘れ			
対策 1. プレートの外し忘れを防止するため、プレートを目立つ黄色で塗装し識別する。 2. このトラブルを掲示し、他の人にも注意を促す、また安全教育でも注意喚起する。			