

3.1 技術員のページ

今回は耐震実験センターが所有している日東工器製穴あけ機“アトラエース”[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QA3500(穴あけ能力φ14～φ35mm、t=12～35)とQA4000(穴あけ能力φ14～φ40mm、t=12～35)の2台のアトラエースがあります。アトラエース本体重量は約20Kgで持ち運びが可能であるため、現場での加工ができ、またホールソータイプの刃物を使うため大口径の穴あけ加工ができるのが特徴です。

< 2. 機械の準備 >

まずアトラエースの本体以外に準備するのは以下の5点である。

①穴あけするサイズの刃物(商品名ジェットブローチ[写真2]:穴径サイズは根元の端面に印字してあるが、見難い場合はノギスで先端チップ部の最大外形を測る)

②パイロットピン[写真3](パイロットピンは3種類あるが刃物長と刃物内径から、ピンがしっくり収まり先端が刃先より10mm程度突き出るものを選択)

③加工用オイル(オイルタンク[写真4]にオイルがない場合はコイデ製バンドソー横に水性加工オイル“ユニソルブ”の20L缶が置いてあるので、ユニソルブと水を1:10の割合で混ぜタンクに入れる)

④切粉の飛散防止グッズ[写真5](マグネット3個と固定ブラケットが用意してある)

⑤100V電源(加工現場で調達)である。

* (この機械は刃先が回転するものなので重手使用禁止機械です。繊維が絡まって巻き込まれる可能性があります。)

< 3. 穴あけポンチ >

アトラエースの穴あけはポンチ穴を基準に加工するため、ポンチ穴打ちが非常に重要な工

程になる。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る。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る。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ケガキ作業を行い、加工位置を決める。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、ずれていたら微調整して、OKになったら加工位置にポンチを強く打ち込む。

< 4. 機械のセット >

まず刃物のセットをします。使用する刃物の中にパイロットピンを差し込み、そしてアトラエースのハンドル棒(ハンドル棒を外側に倒すと手動運転モードになり、ハンドルで自由に電気ドリルを上下させることができるようになる、本体側に倒すと自動運転モードになり電気ドリルは固定される)を手動運転モードにして電気ドリルを最上部から少し下げた位置(スリーブが手で動かせられるところ)で止め、ハンドルを自動運転モードにして電気ドリルが下がってこないように固定します。

セットになった刃物[写真6]の根元のくぼみ部分をスリーブ部の白線に合わせながら[写真7]刃物をドリル軸に差し込みます。この時刃物を奥まで差し込むとスリーブが勝手に右に回転して“カチッ”と音がして刃物がロックされます。(刃物を抜き取る時はスリーブを左に回して刃物を引っ張る)これで刃物のセットは完了です。

次に加工オイルのセットになります。専用の

⑥樹脂製タンク[写真3]に加工用オイルがある程度入っているのを確認して(入ってなかったら注入する)、アトラエース上部のタンク取付け部にキャップ側を下にしてタンクを取り付けます。そしてハンドルを手動にしてドリルを下げいき、刃物の先から出ているパイロットピンを地面に当ててパイロットピンを刃物の中に少し押し込みます。(加工オイルはタンクから⑦コック[写真8]を経由してチューブを通り⑧オールドロッパ[写真9]に行き、そして次のチューブを通してドリル軸部分に入ってくる構造になっています)パイロットピンを刃物の中に押し込むことで、中のパイロットピンと刃物との隙間が開いて、ドリル軸から加工オイルが刃先に出てくるはずですが、最初は通路内の空気だまりでエアロックしているため加工オイルが安定して出てきません。この場合、チューブの出口側を外してエア抜きをしてエアロック状態を解消させ、オイルが安定して出てくるようにします。そして次に加工オイルの流量調整(オールドロッパにオイル粒が1滴/S程度落ちるようにコック開度を調整します)を行います。これで加工オイルの自動給油状態が完了になります。しかし耐震のアトラエースは長年使っていて、いろいろな所にガタがあり、自動給油機構がうまく作動しない場合が多々あります。こういう場合は、⑨オイル差し[写真10]に加工オイルを入れ、手で刃先にオイルをかけながら加工する手動給油を行ってください。

<5. 穴あけ作業>

最初に100V電源にアトラエースのコンセントを差し込みます。次に加工物のポンチ穴付近に刃物がくるようにアトラエースを仮置きします。そしてハンドルを手動で動かしてドリルを下げいき、パイロットピンの先端がポンチ穴にはまる位置にアトラエースを移動し、パイロットピンをポンチ穴に差し込み、そのま

ま⑩作動スイッチ[写真11]をマグネットONに入れアトラエースを固定します。(加工する金属の板厚が9mm以下の場合はマグネットの吸着力が弱くなってしまい加工時に動く可能性があるため、その場合は加工板の下のマグネット部付近に9mm程度の鋼板を取り付けて吸着力を増やしてやる必要がある)ハンドルを何回か上下させ、パイロットピンの先端がポンチ穴にぴったり合っていることを確認してハンドルを少し上にあげてから自動運転状態にします。もし位置がずれていたなら位置合わせをやり直します。刃物の反対側にスタビライザと呼ばれるボルト状の物がついていますがこれは吸着力を高めるための装置です。マグネットがONの状態の時にスタビライザのネジ部を回して先端部が加工物に接触するように調節します。加工物にそりとか歪みがあるとスタビライザでマグネット部を浮かしてしまうこともあるので、その都度加工前に確認し調節します。

次に切粉飛散防止用グッズ(刃物の周りにコの字型の薄板を取付け、それにハンドマグネットを3か所取付けたもので加工時の切粉を吸着します)を取付け切粉の飛散防止対策をします。

そして作動スイッチを電気ドリルONにします。そうすると電気ドリルが作動して刃物が回転し、自動運転状態で加工を開始します。穴あけをして加工が完了すると、自動的にドリルが最上部に戻り運転は停止します。

* (作動スイッチをONにしても刃物が回らない場合がある、これは自動運転制御の関係からで電気ドリルが最上部と最下部付近の位置では制御はONでも刃物は回らないようになっているので注意する事、又加工中に作業を中断したい場合はハンドルを手動にしてドリルを最上部まで上げれば刃物の回転は止まり、加工は中断できる。)

自動運転の場合、加工オイルの出具合と刃物の切れ具合を加工し始め時と加工中間時にチェックする事、特に加工し始め時は負荷が大きくなるため、加工位置がずれたりしやすいので注意が必要である。加工が終了し穴が開いた時点で、刃先からスラッグ(加工物の抜きカス)が飛び出るはずですが、中に残ってしまうこともある。この場合はドリルが上昇して刃物の回転が止まってから作動スイッチをOFFにして、刃先に挟まっているスラッグをマイナスドライバー等の先のとがったもので叩いて取り出す。又、加工物の平面度が悪い場合や、刃物が劣化してきて切れ味が悪くなってきた時などに自動運転で加工すると上手くいかないことが多々ある。この場合は手動運転に切り替えてハンドルを自分で操作し加工することを勧める。加工オイルが適宜出ていればよいが、あまり出ていないようならオイル差しで手動注油してやりながら進める。加工し始め時に負荷が一番かかるので、ハンドルを特に慎重に動かして刃先を細かく上下させながら切りはじめる、ある程度切り込むまではハンドルの上下動を繰り返しながら進む。切り込みがしっかり入ったら上下動サイクルをゆっくり大きくしてそのまま加工を続ける、開口間際になったら再度ゆっくり進め穴あけを完了させる。

<6. 片付け>

すべての加工作業が終了したら、電源をOFFにし、加工オイルのコックもOFFにして100V電源を抜き片付けます。

付近に落下している切粉やスラッグは⑩ハンドマグネット[写真12]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でふき取り処理し、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・整頓は心がけましょう。



写真1 [アトラエース]

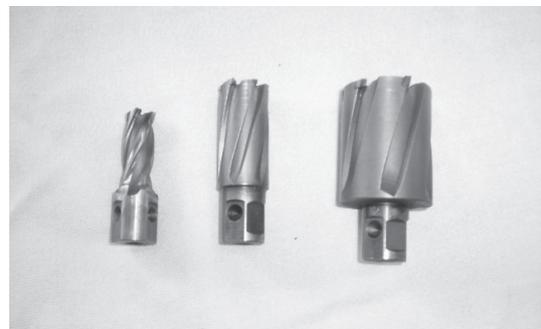


写真2 [ジェットブローチ]



写真3 [パイロットピン]



写真4 [オイルタンク]

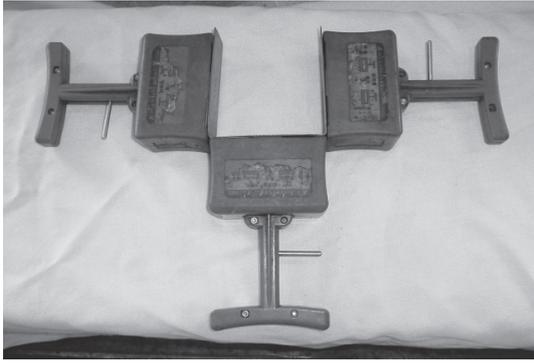


写真5 [切粉飛散防止グッズ]



写真9 [オイルドロップ]

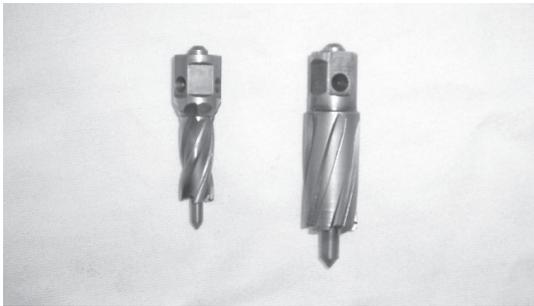


写真6 [ピンの入った刃物]



写真10 [オイル差し]

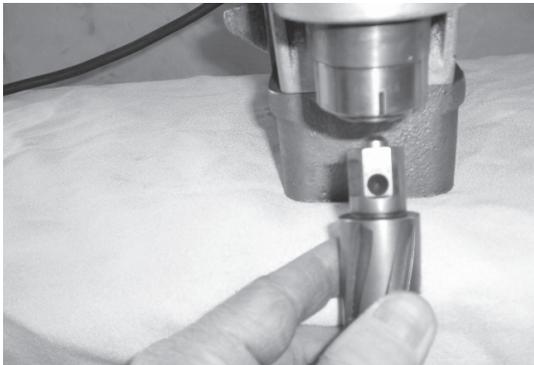


写真7 [スリーブの白線と窪み]

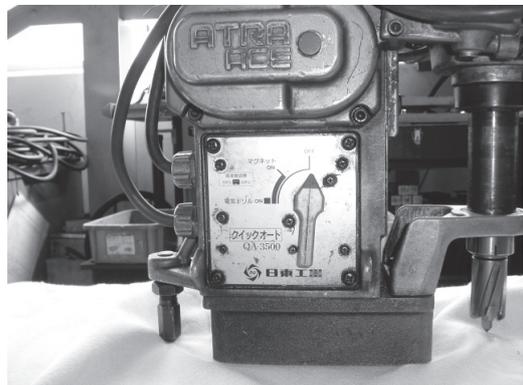


写真11 [作動スイッチ]

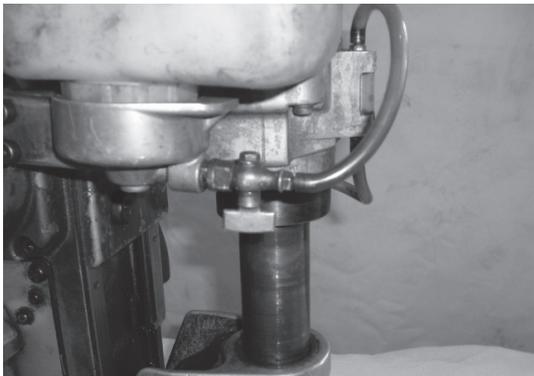


写真8 [コック]



写真12 [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。

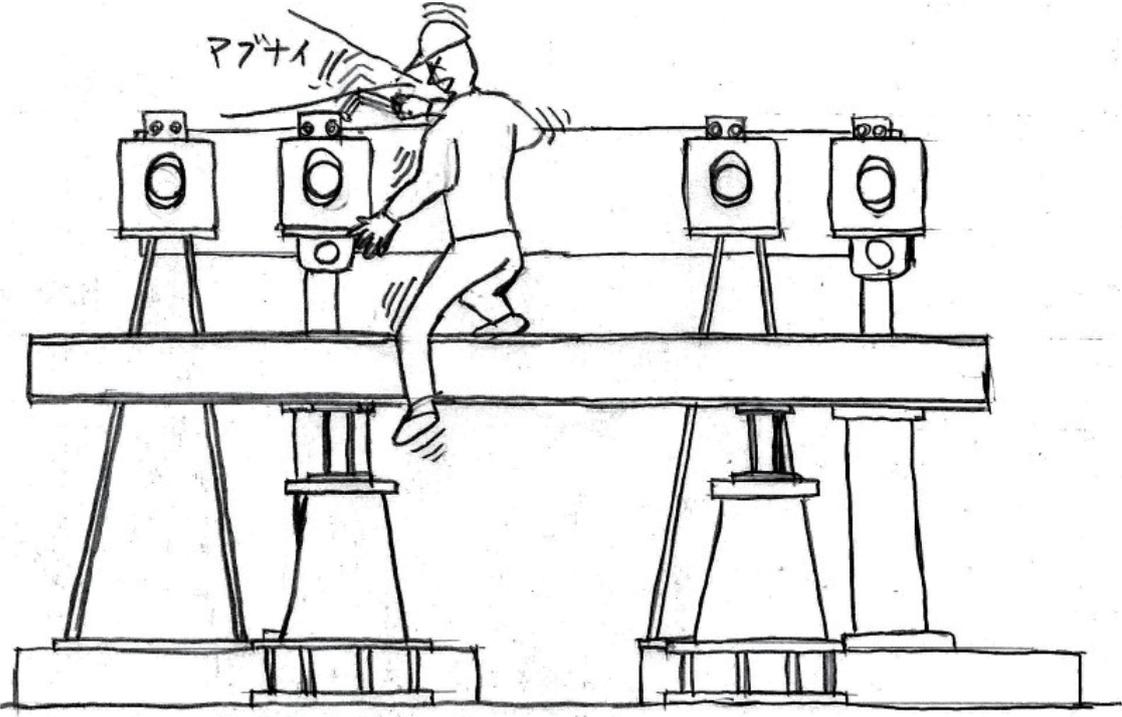
3.2.1 トラブル事例報告1：アクチュエータ実験準備中の暴走

3.2.2 トラブル事例報告2：キーエンス製電源アンプユニットの電源コード誤結線

3.2.3 トラブル事例報告3：コンクリート基礎載荷設備の足場からの転落

<p>トラブル名 アクチュエータ実験準備中の暴走</p>			
<p>トラブル発生日 H25年7月3日(水)13時30分頃</p>	<p>発生場所 or 個所 2F コンクリート基礎試験台</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) コンクリート基礎載荷実験 (三栄商事) で、2体目の実験準備作業中に供試体と載荷装置をH鋼冶具で固定する作業をしている時、載荷装置の100t 4Bアクチュエータに付けてある外付け外部変位計を誤って落下させてしまった為、アクチュエータが暴走し、供試体が壊れてしまった。</p>			
<p>被害状況 試験体が1体破壊され、又1日分の作業時間が無駄になってしまった。</p>			
<p>原因 実験準備中に外部変位計が脱落したため、制御不能となってアクチュエータが暴走した。 (実験準備中に4Bアクチュエータの内部変位計にトラブルが発生し、修理に1ヶ月以上かかる事が判明、応急対応として外部に変位計を取付け、外部変位制御で4基中の1基は動かす事にした。)</p>			
<p>対策</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 変位計を不用意に触らない場所に、外れないようにネジなどで、確実に取り付ける！ 2. できれば変位計・ワイヤーを触らないような保護カバーを付ける！ 3. 外部変位制御であることを明示し、作業中・関係者に注意を徹底する、又ポンプ・ロードのON状態を必要最小限に留める！ 			

<p>トラブル名 キーエンス製電源アンプユニットの電源コード誤結線</p>			
<p>トラブル発生日 H26年1月29日(水)14時00分頃</p>	<p>発生場所 or 個所 2F 加振台付近</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 加振台にて、小型水槽のスロッシング加振実験用にレーザー変位計をセットした所、レーザー変位計用のアンプユニット (入力 AC100V を出力 DC25V に変換する装置) への 100V 電源供給コードを誤って、入力側でなく出力側につないでしまったためショートしてしまい、アンプユニットが壊れてしまった。</p>			
<p>被害状況 アンプユニットが1台破損した</p>			
<p>原因 入力配線を正規の場所に取り付けなかった“うっかりミス”</p>			
<p>対策</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ショートさせることにより器具の破損だけでなく、火災発生の危険もあるため使用者に注意喚起し事故事例を掲示する。 2. このタイプのアンプユニットの入力端子はフリーにせず、100V電源コードを最初から取り付けておき、必要に応じて電源コードは外せるようにしておく。 			

<p>トラブル名 コンクリート基礎載荷設備の足場からの転落</p>			
<p>トラブル発生日 H26年3月19日(水)15時00分頃</p>	<p>発生場所 or 個所 2Fリケンコントロール前</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) コンクリート基礎載荷試験準備中、供試体固定ボックスのM20ボルトを緩めようと力をかけた瞬間、ボルトの頭にかけた六角レンチが外れてしまい、勢い余って体勢を崩して1.6mの足場から下に落ちてしまった。</p>			
			
<p>被害状況 幸いなことに、バランスを崩して落ちそうになったので、下の平らな部分に意識的に着地した為特に怪我はなかった。</p>			
<p>原因</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 勢いをつけて六角レンチを回そうとした為、レンチとボルトのかみ合いが外れたこと 2. レンチが外れた時のことを考えた、受け身体勢をとっていなかったこと 			
<p>対策</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 足場周りに落下防止柵を取り付ける。 2. 足場下はできるだけ物を置かずに平らにしておく、また作業者にトラブル事例を掲示し注意喚起をする。 			