

製品 技術 資料 震災復興、災害復旧ツールの紹介

災害復興や日頃のインフラ整備に役立つ、エナパックのツール

アプライドパワー・ジャパン(株)
佐藤 大介
Daisuke Sato

1. はじめに

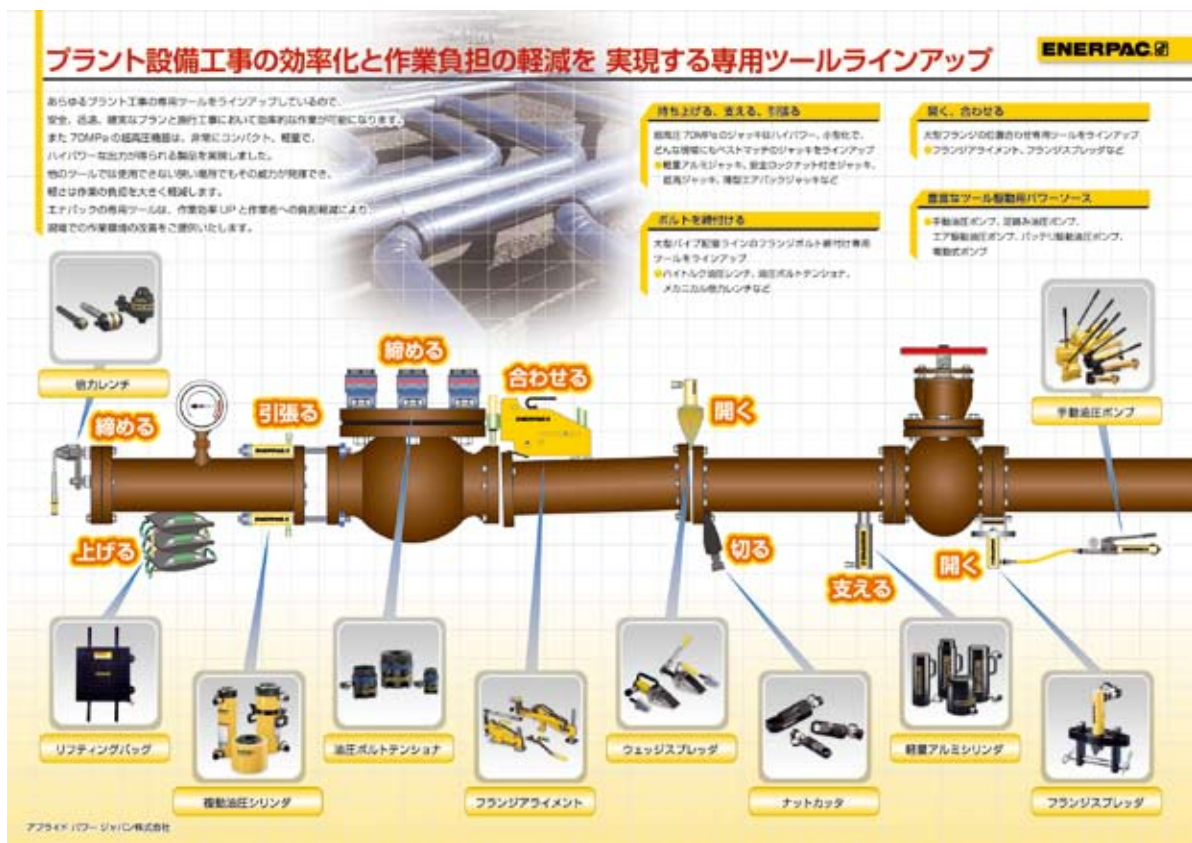
先の震災で犠牲となった方々へ謹んで哀悼の意を表し、未だ不安の中で避難生活を続けている被災者の方々に心からのお見舞いを申し上げます。震災から2年以上が経つものの、直後の津波による被災を含め、人類史上最大級と言っても過言でない災害があった日の記憶は、色褪せる事無く我々の脳裏に鮮明に焼き付いている。我々エナパックにできる事、それは災害時の復旧に寄与する製品の提供であり、今回は有事の際にも役立つツールを紹介する。

2. 効率化と作業負担軽減を実現するツール

エナパックは災害時の復旧工事だけでなく、日頃のプラント設備工事の効率化と作業負担の軽減を実現するツールをラインナップしており、特に配管工事向け作業用ツールが第1図で示す通り充実している。大別される幾つかの作業に対し、下記ツールの使用を推奨する。

2-1 フランジを開く際に使用するツール

ナットを除去する際に溶断をすることがあるが、防爆区域では作業できない点や他の箇所への熱の影響を避ける為、ナットカッタの使用を推奨する。ナットカッタは錆びついて固着してしまったナットの除去にも有効であり、作業自体も簡便である。ナットカッタは、ナットを割った後で、内部のシリンダが座屈し使用不能になる事がある。しかしエナパック製品は初期の刃の突出量が少ない為、座屈を起こし難い構造となっており故障が少ない。また別のツールとしてフランジ部を開け捻げるときに、フランジスプレッダを使用する。従来品は油圧シリンダでクサビを押し込む形状であったり、鳥のくちばしの様に開く形状が大半で、機密性が重要なフランジ面をツールで傷付けたり、スプレッダがフランジ間の隙間に入らない等の問題があった。この問題を解消した当社のフランジスプレッダはユニークな形状を持つ画期的な製品だが、詳細については後述する。



第1図

2-2 メンテナンス作業に使用するツール

メンテナンス作業中に配管を支えるには、油圧シリンダやリフティングバッグの使用を推奨する。一般的に材質がスチール製の油圧シリンダは多数あるが、我々は当社の軽量アルミシリンダを強く推奨する。この製品の第一の特長は「軽さ」であり、第1表にある通り従来のスチール製シリンダと比較し質量は約1/2以下である。

第1表 スチール製シリンダとアルミ製シリンダの質量比較

製品名	能力 [kN]	ストローク [mm]	素 材	質量 [kg]
RC-504	500	103.5	スチール	23.0
RAC-504	498	100.0	アルミ	9.8
RC-1006	933	168.0	スチール	60.0
RAC-1006	1,002	150.0	アルミ	21.9

軽量アルミシリンダには、持ち運びに便利なハンドルが付いており、現場作業者の負担軽減ができる。また軽量のシリンダは据付時間が短縮でき、クレーン等の機材も不要になり作業効率が飛躍的に向上する。シリンダ能力は 20～150tf までのラインナップがあり、ストロークは 50～250mm まで 50mm 毎ピッチでラインアップされている。さらに油圧シリンダとは別な構造の製品として、リフティングバックがある。この製品はエア若しくは水圧を利用して膨らませるリフティング構造で、収縮時の高さは 28～31mm と極低の形状なので、狭い隙間にも差し込む事が可能である。この製品はメンテナンス作業だけでなく、緊急時の救援活動等でも使用されている。上記製品は油圧・空圧・水圧を使用しているため、残念ながら長時間の保持には向いていない。長時間の保持を目的とするならば、安全ナット付き油圧シリンダあるいは機械式ジャッキの使用、鋼材・木材での保持を推奨する。

2-3 フランジの締結に使用するツール

ガasket交換やフランジ面のメンテナンスで、フランジ部を引き寄せる作業では、中空油圧シリンダが利用できる。このシリンダは、中空プランジャの構造となっているので、この中空部にロッドを通して押し引きの作業が可能である。次に、引き寄せたフランジ部へボルトを通す為に位置合わせが必要となる。この位置合わせには油圧シリンダやリフティングバッグ、フランジアライメントツールが使用できる。水平方向にフランジを接続する場合には、片方のフランジをジャックアップして位置合わせを行う。また垂直方向に接続す

る場合には、フランジアライメントツールの使用を推奨する。詳細については後述する。次にナットの締結ツールには、手動倍力レンチ、油圧式トルクレンチ、油圧式ボルトテンショナを使用する。ナット締付けをトルクで管理する場合には、倍力レンチや油圧トルクレンチを使用する。当社の油圧トルクレンチは、インパクトソケットを利用し、使用するソケット型トルクレンチ S シリーズと、薄型で狭小な場所にも使用可能なカセット型トルクレンチ W シリーズがある。共にスチール製だが、本体はアルミ合金製と比較して質量の差も少なく、小型で持ち易い。さらに本体の強度が高く、ラチェット部やスプライン部の摩耗や故障も少ない。部品点数が少なく、メンテナンス性に優れていることも特長と言える。また締付けに油圧ボルトテンショナを使用する場合には、ボルトの軸力管理をするため、トルクレンチで考慮する摩擦の影響がないので、さらに高精度なボルトの締付力を管理することができる。

2-4 作業にマッチした油圧ポンプの選定

前記したフランジスプレッダ・油圧シリンダ・フランジアライメントツール・油圧トルクレンチには、各々にマッチした油圧ポンプを用意している。プラント構内でツール類を持ち運びながら作業をするには、やはり軽量のアルミ製ハンドポンプを推奨する。このポンプのタンクとポンプヘッドの材質には、特殊なアルミを使用しているが、スチール製ハンドポンプに劣らぬ耐久性がある。またナットカッタでナットを割るときは、カッター本体を押さえる人とハンドポンプを漕ぐ人の2名で作業をしていたが、フットポンプに置き換えれば、1名での作業が可能になる。したがって両手で確実にナットカッタを保持でき、ポンプは足で操作するので、効率化を図りつつ安全に作業ができる。さらに主力のスチール製ハンドポンプに至っては、フルモデルチェンジを行った。その新型ハンドポンプのウルチマシリーズは、エアイベントを開けずに使用が可能で、油漏れが起こり難い。またハンドル操作力も従来品と比較して、約20%軽減することに成功した。また本スチール製ハンドポンプは使用する油圧ツールの油量に合わせて、豊富なラインアップがある。遠隔操作ができる電動油圧ポンプでは、単相 100V の小型可搬タイプから、据付けタイプの大型機種まで幅広い製品がある。その他、圧縮エアを利用するエア駆動油圧ポンプも用意されている。さらに、現場によっては駆動源の調達ができないケースもあが、その時はバッテリー式ポンプを推奨する。バッテリーパックは 70MPa の最高使用圧力で、最大6分以上ポンプを動かすことが可能である。

例えば、単動油圧シリンダ RC-252（能力 233kN、ストローク 52mm）の場合、最高使用圧力 70MPa において、8 回のシリンダ作動が可能である。なお、バッテリーは 2 個付属しており、充電時間は専用トランス・充電器を使用して 1 時間弱である。例えば午前中に使用して、充電残量がなくなったバッテリーも午後の作業までには再充電が可能である。



写真1 FSH-14 (左) と FSM-8 (右)

3. フランジ用ツールのフランジスプレッダ

フランジスプレッダ FSM-8・FSH-14 は従来型製品の欠点を解消した画期的な製品である。

防爆区域において、配管ガスケットの交換作業を行う際は、フランジ部にクサビを打ち込む作業で、火花が飛び散り、打撃音が出るなど、安全や環境面での問題があった。また従来のスプレッダ先端形状は、鳥のくちばしの様な動きで拡がる為、フランジ部とは線接触となってしまう、最悪のケースではスプレッダが作業者に飛んで来る危険な事態が発生していた。当社の FSM-8（写真1右）・FSH-14（写真1左）の爪は、階段状になった独特の形状をしており、最小部の差込幅は 6mm である。この幅であれば、クサビを打ち込んでいた様な狭い隙間であっても対応可能である。さらにフランジ面と本体の爪は、階段状の部位で面接触となるため、力が逃げる事がなくなり、スプレッダ本体が外れて飛んで来る危険が避けられる。したがって本製品の導入により、安全や環境面での問題が解決する。

第2表 FSH-14 接続例部品一覧

接続図番号	製品名		使用数量
①	FSH-14	油圧式スプレッダ	2
②	HMC-1800-6	オスカブラ付き 1.8m ホース	3
③	AM-21	バルブ付き マニホールド	1
④	P-392	アルミ製 手動油圧ポンプ	1
⑤	CR-400	メスカブラ	1

例えば、手動式の FSM-8 はラチェットハンドルで操作するので、フランジ部が薄く曲るなど操作に気を配る必要がある際は、目視しながらの作業ができるので有用である。

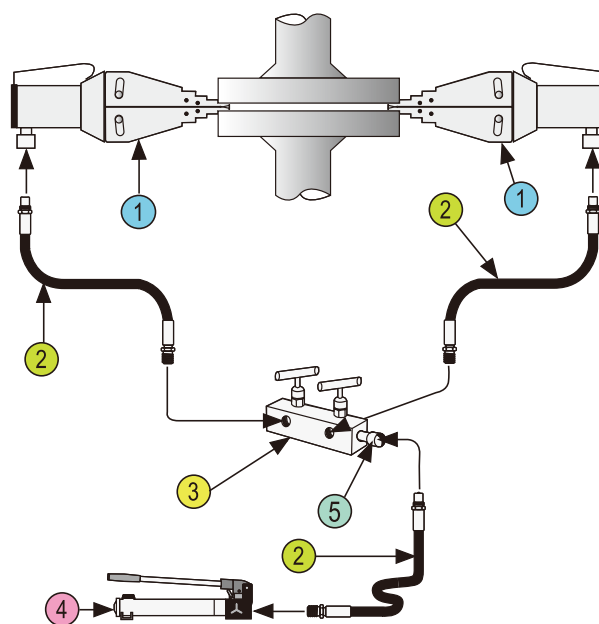
写真2の様に油圧式 FSH-14 は、大型フランジ等での使用に適している。また第2図で示す例の様にハンドポンプからバルブ付き分流マニホールドを介す事で数ヶ所のスプレッダを同時に操作することが可能となり、作業効率に大きく寄与する。



写真2 FSH-14 使用例



写真3 バルブ付き分流マニホールド AM-21 (左)・AM-41 (右)



第2図 FSH-14 接続例

さらにスプレッダで広げられたフランジの隙間に製品付属品の安全ブロック SB-1 (写真4) を差し込んでからスプレッダに掛る負荷を一旦解放し、スプレッダアームのステップを一段高いステップに変更する事で、フランジの隙間を段階的に広げていくことが可能である。また別売のステップブロック FSB-1 (写真5) を使用すれば最大 81mm までスプレッダアーム幅を延長して、さらに開き幅を広げることが可能となる。



写真4 安全ブロック SB-1



写真5 ステップブロック FSB-1

4. ランジアライメントツール

当社のフランジアライメントツールは、一般的に使用されている ANSI・API・BS・DIN 規格のフランジに使用可能である。実地においてフランジを再締結する際に、外されて元の接続位置からずれたフランジ面の位置合わせ作業をすることが困難であった。例えばフランジを水平方向に接続する場合は、第1図にある通り、油圧シリンダやリフティングバッグを使用して、位置決めジャッキアップが、比較的簡単にできる。

しかし、垂直方向にフランジ面を接続する場合は、地表の様な反力を受ける場所が無く、油圧シリンダを使用することができないため、フランジ部を押し込む事が困難であった。

ATM-3 (写真6左)・ATM-5 (写真6右上) は垂直方向にフ

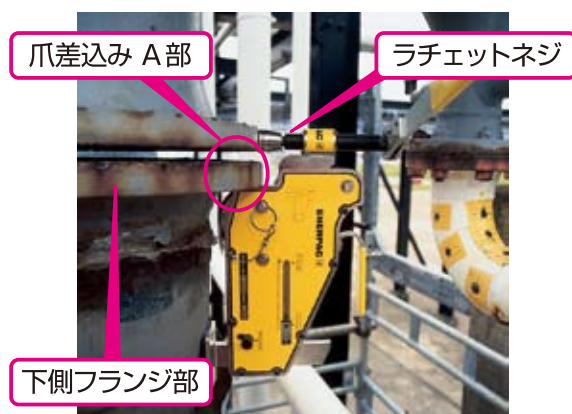
写真6 フランジアライメントツール
ATM-3 (左)・ATM-1 (右中央)・ATM-5 (右上)

写真7 ATM-3 使用例

ランジを接続の際に使用する機種であり、下側フランジのボルト穴下面にアライメントツールの爪を差し込み (A 部)、写真7の様にツール本体を固定する。上側のフランジ側面部を ATM-3 は手動ラチェットハンドルで、ATM-5 は油圧シリンダでずれているフランジ面を正確な位置へ押し込む事ができる。さらに、フランジ面の円周方向の位置調整にも有効で、一箇所のボルトを貫通させた後に複数の方向から調整し、段階的にボルト穴にボルトを挿入させる。当然ながら、これらの作業は水平方向への接続でも有効である。低圧・小型配管に使用する ATM-1 (写真6中央) は、てこの原理を利用した構造で、手動操作によりフランジの押し引きを行いながら、位置合わせを行う製品である。

5. おわりに

当社は超高压の油圧機器だけではなく、プラント設備工事の効率化と作業負担の軽減を実現するツールもラインナップしている。今回紹介した製品以外にも、引き抜き用のプーラや小～大型の各種プレスなどがある。また昨年には、フランジ用ツールとして、動力源が不要で現場でも使用できる手動式フランジ面加工の表面切削機もラインナップした。最後にこれらの製品が災害復興や日頃のインフラ整備の現場でも活躍し、作業効率化に寄与することを切に願う。

筆者紹介

佐藤 大介
アプライドパワー・ジャパン(株) 本社
エナパック営業部 東日本テリトリーマネジャー
〒331-0821 さいたま市北区別所町 85-7
TEL: 048-662-4911 FAX: 048-662-4955
E-mail: daisuke.sato@enerpac.com
URL: <http://www.apj.ne.jp>