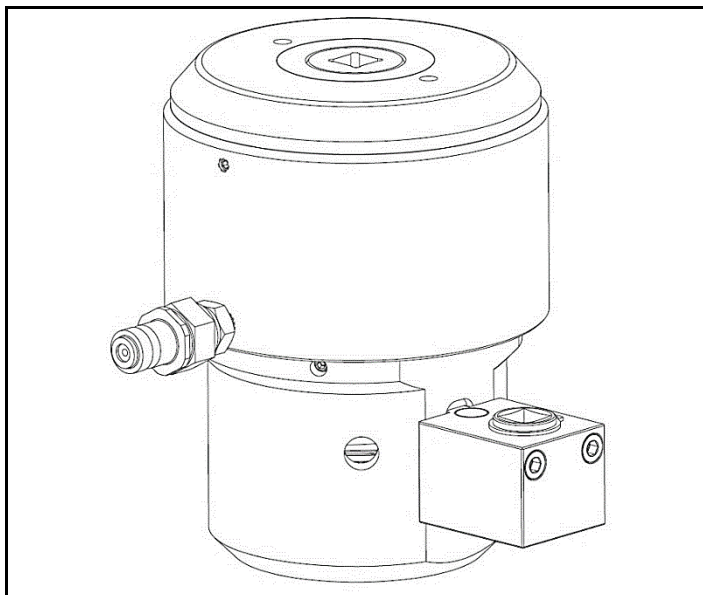


目次

1.0	ご使用の前に.....	1
2.0	安全性.....	1
3.0	国内および国際規格への適合.....	3
4.0	製品の概要.....	4
5.0	組み立て.....	5
6.0	作業.....	6
7.0	整備.....	9
9.0	トラブルシューティング.....	17
10.0	技術データ.....	19



1.0 ご使用の前に

構成部品はすべて輸送時に損傷を受けていないか目視検査をしてください。輸送時の損傷は保証の対象になりません。輸送時の損傷を見つけた場合はすぐに運送業者に通知してください。運送業者は輸送時の損傷から生じた一切の修理費および交換費に責任を負います。

2.0 安全性

2.1 はじめに

「はじめに」の記載事項をすべてよくお読みください。人身傷害や製品の損傷、または物的損害を防ぐため、すべての推奨される安全注意事項に従ってください。Enerpac は、安全でない製品の使用、整備不良、誤った操作に起因する損害やけがに責任を負いません。警告ラベル、タグ、またはデカールを取り外さないでください。疑問点がある場合や問題の生じた場合は、Enerpac またはお近くの Enerpac 販売店にご連絡いただき、内容を確認してください。

高圧油圧機構の安全性についてのトレーニングを受けたことがない場合は、Enerpac 油圧機構安全性コース受講に関する情報について販売店またはサービスセンターにお問い合わせください。

本取扱説明書では、安全警告記号、注意表現、安全メッセージを系統的に使用し、ユーザーに具体的な危険を警告しています。これらの警告に従わないと、死亡事故または重傷や機器または物的損害が生じることがあります。



安全警告記号は本取扱説明書全体で使用さ

れます。この記号は身体的なけがの危険性があることを警告するために使用されます。安全警告記号に十分な注意を払い、この記号の後に記載されているすべての安全メッセージに従って、死亡事故または重傷の危険を回避してください。

安全警告記号は特定の注意表現と合わせて使用され、安全メッセージまたは物損メッセージに注意を喚起し、危険レベルを指定します。本取扱説明書で使用される注意表現は、「警告」、「注意」、「注記」です。



警告

防止できなければ、死亡事故または重傷を引き起こす可能性のある危険な状況を示します。



注意

防止できなければ、軽微なまたは中程度のけがを引き起こす可能性のある危険な状況を示します。

注記

重要と思われるが危険関連ではない情報を示します（財物に対する損害に関するメッセージなど）。安全警告記号はこの注記表現と同時に**使用されない**ことに注意してください。

2.2 一般的な油圧機構の安全注意事項



以下の注意事項に従わないと、死亡事故または重傷を引き起こす可能性があります。物的損害が生じる可能性もあります。

- テンショナーの操作または使用準備を行う前に、本取扱説明書に記載されている安全注意事項および指示内容をよく読み、十分に理解してください。本取扱説明書の操作手順に含まれるものも含め、常にすべての安全注意事項および指示内容に従ってください。
- システムに圧力が掛かっているときは、テンショナーの力の方向の**延長線上に絶対に立たないでください**。システムに圧力が掛かっているときは、いかなる場合でもこのエリアに人が入らないようにしてください。ボルトに不具合が発生すると、部品に緩みまたは破損が生じた場合に飛散し、重傷または死亡事故が発生することがあります。
- 操作手順は、システムの配置によって異なります。ポンプ、バルブおよびその他のデバイスをテンショナーと併用する際は、該当するすべてのメーカーの説明書をよく読んで理解し、必ずその内容に従ってください。メーカーの取扱説明書に記載されているすべての安全注意事項に従ってください。想定された目的外の使用は行わないでください。
- 油圧装置を操作するときは、防護服を着用してください。必ず安全メガネを着用してください。防塵マスク、滑り止め付きの安全靴、ヘルメット、保護手袋、聴覚保護具などの安全装置を必要に応じて使用することで、人身傷害が減少します。
- ボルトの強度を確認し、推奨張力適用荷重が安全制限の範囲内に十分に収まっていることを確認してください。
- 圧力のかかったホースに手を触れないでください。高圧の作動油が噴き出し、皮膚に浸透する可能性があります。作動油が皮膚に入り込んだ場合は、直ちに医師に相談してください。
- 連結していないカプラには圧力をかけないでください。
- システムの動作圧力は、システム内の最低定格構成部品の圧力定格を超えないようにしてください。
- システムに圧力ゲージを設置し、動作圧力を監視してください。これによりシステム内の状態を判断します。
- リリーフバルブを、ポンプおよびテンショナーの最大定格圧力を超える高圧に設定しないでください。複数の定格が存在する場合、リリーフバルブの設定が最も低い定格の構成部品（ポンプまたはテンショナー）の設定を超えないようにしてください。
- 機器の定格を超えないでください。テンショナーの定格容量を超える負荷をボルトに掛けしないでください。過負荷は、故障や人身傷害につながる恐れがあります。
- ホースの上に重い物体を落下させないでください。鋭い衝撃を加えると、ホースのワイヤー線が損傷する場合があります。損傷したホースに圧力を加えると、破裂する可能性があります。
- 負荷を掛ける前に安定して設置されていることを確認してください。テンショナーは、最大荷重を支持できる安定した水平面に配置してください。
- 稼働前に必ずテンショナーの目視点検を行ってください。問題が見つかった場合はテンショナーを使用しないでください。Enerpac 認定サービスセンターでテンショナーを修理し、テストを済ませてから再度稼働するようにしてください。
- オイルが漏れているテンショナーは絶対に使用しないでください。損傷している場合、改造されている場合、あるいは修理が必要な場合にはテンショナーを使用しないでください。
- テンショニング手順の監督および実行は、研修を受けた経験のあるスタッフのみが担当するようにしてください。
- 油圧ホースを取り外したり油圧継手を緩めたり、テンショナーの解体や修理を行う前に必ず、油圧を完全に解放し、テンショナーから荷重が完全に取り外されたことを確認してください。
- 適用される一般配置図に記載の量以上にボルトの突き出しがあることを確認します。
- ツールの指定最大ストロークを超えないようにしてください。
- システムに圧力が掛かっているときは、システムの側に人がいない状態でシステムを放置しないでください。



以下の注意事項に従わないと、軽微なまたは中程度のけがを引き起こす可能性があります。物的損害が生じる可能性もあります。

- 油圧ホースを傷つけないよう注意してください。油圧ホースのルーティング時はホースの極端な曲げやねじれを避けてください。

- ホースメーカーが指定する最小曲げ半径を超えて曲げないでください。曲がったりねじれたりしたホースを使用すると、強度の背圧の原因となります。極端な曲げやねじれは、ホースの内側の損傷を引き起こし、ホースの早期不具合につながります。
- 油圧ホースやカプラをつかんで油圧装置を持ち上げないでください。テンショナーリフティングアイボルトおよび適切な定格の昇降装置を使用してください（適宜）。
- 油圧装置に炎や熱源を近づけないでください。過剰な熱によりパッキンやシールが柔らかくなり、液漏れが生じます。熱は、ホースの素材やパッキンの強度も低下させます。
- 最適な性能を得るには、油圧装置を 150°F [65°C] 以上の高温の場所に置かないでください。
- 摩耗あるいは損傷した部品は、速やかに Enerpac の純正部品と交換してください。Enerpac の部品は、正しく適合し、高負荷に耐えるよう設計されています。Enerpac 以外の部品を使用すると、製品の破損や誤作動の原因となる場合があります。
- 油圧テンショナーは連結システム内でのみ使用してください。カプラが連結されていないテンショナーは絶対に使用しないでください。

注記

- 油圧装置の整備は、必ず資格のある油圧技術者が実施してください。修理の場合は、地域の Enerpac 認定サービスセンターにお問い合わせください。
- 作業エリアには柵で立ち入ることができないようにし、警告看板を設置してください。
- 正しい動作と最高の性能を確保するために、Enerpac のオイルのご利用を強く推奨いたします。

2.3 その他の参考資料

油圧テンショナーおよび類似するその他の昇降装置に適用される追加の安全上の注意事項および作業規則については、国または地域の業界標準や行政規格を確認してください。

米国では、以下の刊行物を参照してください。

- 連邦規則集 - 第 29 編 労働安全衛生規格（米国政府印刷局、732 North Capitol Street, NW, Washington, DC 20401-0001. www.gpo.gov）

EU では、製品の EU 適合宣言書に記載されている規格および指令を参照してください。本文書のコピーはテンショナーに別途同梱されています。

3.0 国内および国際規格への適合



これらのツールは、CE および UKCA の要件に準拠しています。

Enerpac は、製品がテスト済みであり、該当する規格に準拠しており、製品がすべての EU および英国の要件に準拠していることを宣言します。

EU 宣言と英国自己宣言のコピーが各貨物に同封されています。

4.0 製品の概要

4.1 はじめに

注記

Enerpac PGT シリーズシングルステージテンショナーは、工業用途での精度の高いボルト留め接続部のテンショニング用として設計されています。このタイプの装置を安全に操作するためには高度な能力が必要なため、テンショナーおよび補助装置はいかなる場合でも訓練を受けた専門オペレーターが使用することを想定しています。この装置は、訓練を受けていないオペレーターまたは工業用途以外で使用することは想定されていません。この装置は、 -10°C ～ $+50^{\circ}\text{C}$ の周囲温度範囲での使用を想定して設計されています。腐食性雰囲気または爆発性雰囲気内での使用は行わないでください。

警告

本取扱説明書に記載の装置の任意の部分または構成部品の交換を行う際は、必ず事前に **Enerpac** にご相談ください。改造を行うと、装置が危険な状態になることがあります。構成部品はそれぞれ、装置設計全体の仕様要求に適合するように定格が設定されており、メーカー不明の類似部品に交換すると、予想不可能で危険な不具合事故が発生することがあります。これらの指示および注意事項に従わないと、死亡事故または重傷を引き起こす可能性があります。

装置の不正使用が判明した場合、保証は無効になり、使用上の誤り、または上記の安全注意事項を守らないことにより負傷した場合、**Enerpac** は責任を負いません。

4.2 ポンプ要件

このボルトテンショニング装置は油圧ポンプユニットと併せて使用するよう設計されています。**Enerpac** は、特定の用途に合わせてさまざまなポンプオプションを提供していますので、オペレーターは使用するポンプ専用の取扱説明書を参照してください。このテンショナーの設計に使用される安全原則では、ツールに適したポンプ最大動作圧力と油圧ポンプの **Enerpac HF** シリーズ油圧フルードの一部として入手可能な **ISO 22**～**ISO 68** の油圧オイルの使用を想定しています。**Enerpac HF** オイルは、最寄りの **Enerpac** の販売店、または **Enerpac** の認定サービスセンターでご購入いただけます。

油圧接続には、ワンタッチ着脱式のオスおよびメスカップリングを使用します。別のポンプユニットを使用する場合、過圧が発生しないように、圧力リリーフバルブまたは破裂防止ディスクなどの安全対策を追加で検討してください。

操作方法については、ポンプの取扱説明書を参照してください。

4.3 PGT シリーズシングルステージテンショナーの主な特長と構成部品

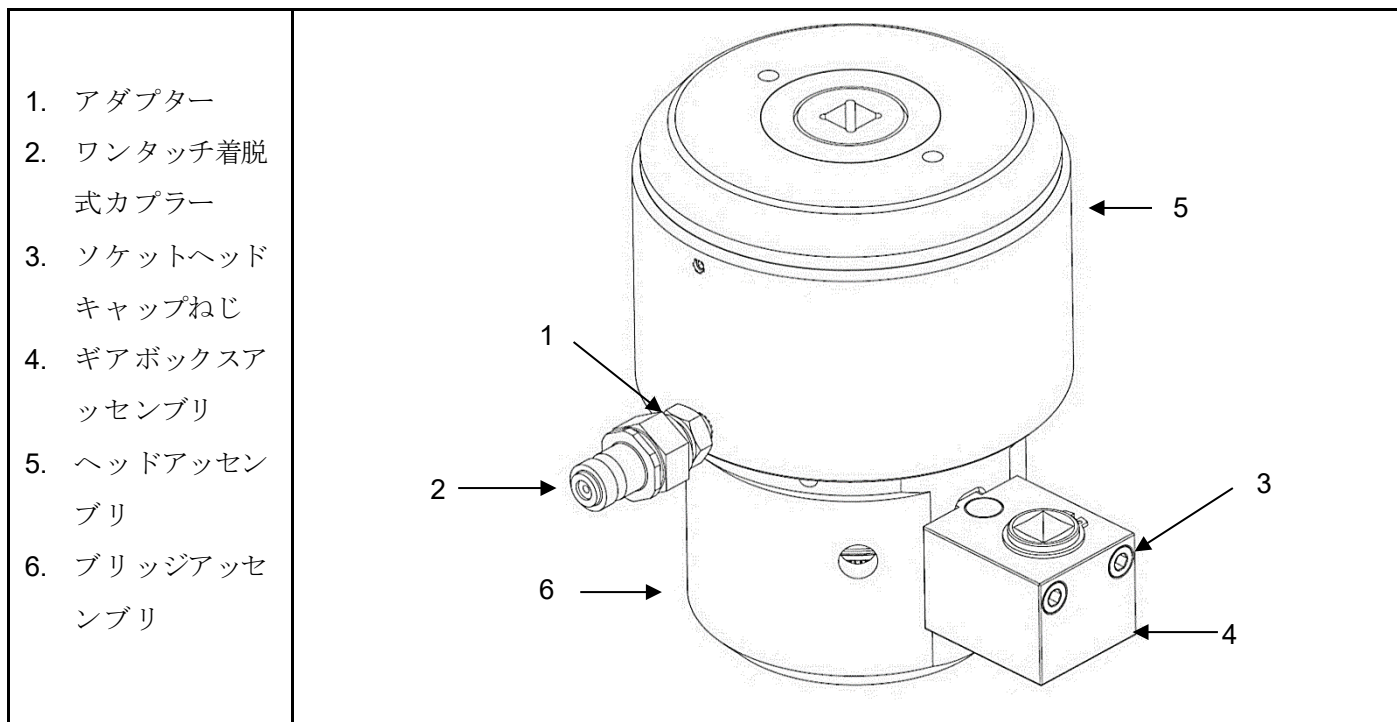


図 1.1 PGT シリーズシングルステージテンショナーの特長と構成部品

5.0 組み立て

5.1 ボルトの準備

ボルトの準備を簡単にすることで、テンショナーの適用対象と操作中に問題が発生するリスクが大幅に低減します。したがって可能な限り、以下の準備と点検を採用することを推奨します。

PGT シリーズのシングルステージテンショナーに対応させるには、ナットより上にボルトが突き出している部分が必要です。推奨最大／最小突き出し量は、適用される一般配置図で詳しく説明しています。

テンショナーは、フランジ面から突き出している長さの全長に渡り、すべてのボルトに自由にねじ込むことができるようにしてください。プーラーバーは、ナットより上の延長部分上のすべてのボルトで自由に動くようにしてください。

ボルト突き出し部をスリーブ、粘着テープなどで保護してください。これにより、取り付け時にねじに当たったり、損傷したりすることを防止します。

テンショニング作業が完了したら、ナット／ねじ突き出し部に保護キャップを取り付けることを推奨します。これにより、腐食を最小限に抑えられることで、今後の分解が容易になります。

5.2 ホース接続

ポンプ油圧オイルリターンバルブが完全に開いていることを確認します。

ポンプから出ているホースを 1 番目のテンショナーのオスカップリングに接続します。複数のテンショナーを使用する場合は、テンショナーのオス継手にマニホールドを取り付け、マニホールドのオス継手にフィードホースを接続してください。1 番目のテンショナーのマニホールドのメスカプラーと 2 番目のテンショナーのオスカプラーにホースを取り付けます。以降のすべてのテンショナーにこの手順を行います。

油圧回路が完成すると、接続されていないカップリングがないはずです。

注記

- ホースを妨げるものがないことを確認し、交差させないようにして、加圧時に、コネクターやアダプターに不具合に繋がる、悪影響を及ぼすような負荷などにより、故障の原因とならないようにしてください。
- ワンタッチ着脱式カップリングは衝撃を受けたり、損傷したりしやすいため、機器の取り扱いには注意してください。カップリングが損傷していると、接続がたいへん難しくなることがあります。
- テンショニングの準備を行う際は、ホースが油圧オイルで満たされており、空気が完全にシステムから抜かれていることを確認してください。

6.0 作業

6.1 概要

PGT シリーズシングルステージテンショナーツールを使用するときに正しい最終張力を得るには、計算された油圧を掛けてもそれ以上ボルトが伸びなくなるまで（すなわち、ツールが計算された作業圧力にある状態でナットがそれ以上回せなくなるまで）、必要に応じた回数だけ張力を掛けてください。

圧力をかけている間、計算された作業圧力より前に最大許容ストロークに達する場合、再度圧力を掛ける前に、この時点でナットを締め付けて、ツールを格納させてください。

6.2 シングルステージテンショナーの締め付け手順

注記 プーラーバーの上部周囲には黄色のインジケーター溝が付いており、この部分が見えると、テンショナーの最大ストロークに達しているということになります。このラインが見える場合はポンプを停止し、それ以上ツールの加圧を行わないでください。作業を継続するには、ナットを締め付けてツールを格納する必要があります。（図 2.1）

ボルトを締めるには、以下の手順に従ってください。また、必要に応じて適用される一般配置図も参照してください。

ボルトが正しく組み付けられていることを確認してください。接合面より上に必要なねじの突き出し長さについては、一般配置図を参照してください。

標準レンチを使用して、すべてのナットを手で締め付けて締めます。テンショナーが作業を行うため、過剰な力は必要ありません。（図 2.2）

油圧テンショナーが完全に格納され、プーラーバーがツール内部で自由に回転していることを確認します。ツールが完全に格納されると、プーラーバーの端部がツールの最上部と面一になります。（図 2.3）



注意

- ブリッジの接触部分は平坦で完全な状態となるようにしてください。ワッシャを使用する場合、ブリッジの位置に干渉しないようにします。
- ブリッジがフランジ面に対してまっすぐに配置されていない場合、すなわちツール軸がボルト軸と平行でない場合は使用しないでください。考えられる原因は、フランジ/タワーの溶接部がヘッドアセンブリを妨げている、またはフランジハブの半径がブリッジを妨げていることです。加圧すると、テンショナーは自然に位置調整する傾向があり、これによりテンショナーが損傷する場合があります。
- 適用される一般配置図に記載のように十分な突き出し量がない場合は適用対象に対して使用しないでください。

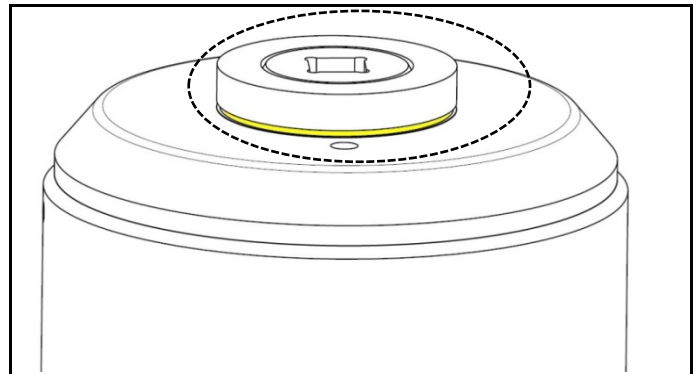


図 2.1 プーラーバーインジケーター溝

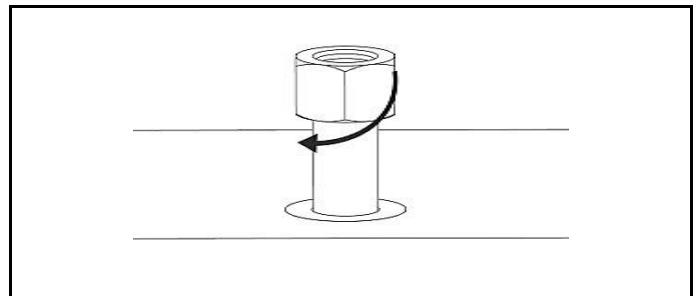


図 2.2 適用対象の準備

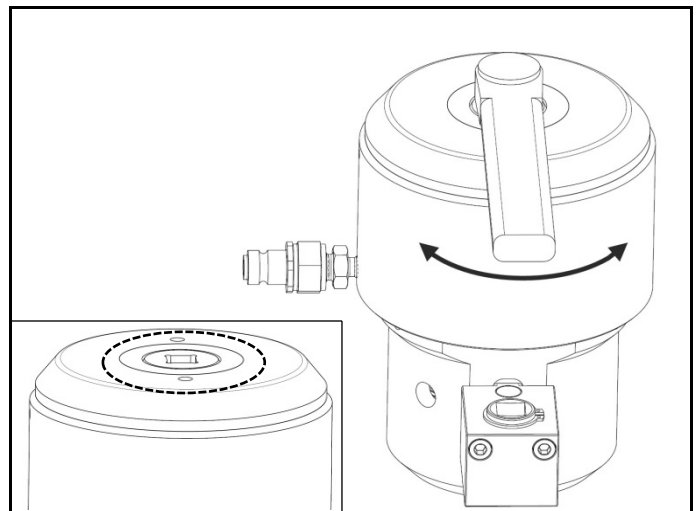


図 2.3 テンショナーの取り付け前確認

ツールアセンブリをボルトの上でしっかりと保持し、ラチェットレンチ（1/2"/13mm または 3/8"/10mm オスボックス）を使用してプーラーバーを締め付け、ブリッジベースが接合面にはまるようにします。ブリッジベースがしっかりと支持され、接合面に正面から収まるようにします。（図 2.4）

注記 レンチの出力が最大トルク 30 Nm (22.1 ft lb) に制限されていることを確認してください。

油圧継手をギアボックスに対してオフセットし、ギアボックス入力ドライブにアクセスできるようにします。（図 2.4）

ブリッジの確認穴を使い、ソケットがナットの周囲にはまっていることを確認します。

注記 必要に応じて、1/2"/ 13mm または 3/8"/ 10mm 角のオス角形ラチェットレンチを使用し、ギアボックスの入力ドライブを時計回りに回して、ソケットをナットの周囲に落とします。（図 2.5）

上記に記載のとおりツールを組み付けます。

注記 複数のツールが使用されている場合、ツールは等間隔に配置し、合理的な締め付け順序を使用してください。不明な点は、Enerpac にお問い合わせください。

ポンプから出ているホースを 1 番目のテンショナーのオスカップリングに接続します。複数のテンショナーを使用する場合は、テンショナーのオス継手にマニホールドを取り付け、マニホールドのオス継手にフィードホースを接続してください。1 番目のテンショナーのマニホールドのメスカプラーと 2 番目のテンショナーのオスカプラーにホースを取り付けます。以降のすべてのテンショナーにこの手順を行います。（図 2.6）

油圧ポンプに圧力がかかっていないことを確認し、油圧ホースを使用してテンショナーを適宜ポンプに接続します。オス/メスカップリングを使用して、カップリングがしっかりと接続されていることを確認してください。

油圧ポンプを作動させて、テンショナーを加圧します。この動作の間、プーラーバーに付けられている色の付いたインジケータ溝を使用して、突き出し部を継続的に観察してください。適用される一般配置図の最大ストロークを超えてはいけません。超えた場合は、直ちに加圧を停止してください。

必要な動作圧力に達したら、ポンプを停止し、圧力を一定に保ちながら、ギアボックス入力ドライブをラチェットレンチ（1/2"または 13mm オス四角／3/8"または 10mm 四角）を使用して時計回りに回転させてナットを接合面に締め付けます。（図 2.7）

注記 テンショナーの最大動作圧力を超えないようにし、ギアボックスに掛けられる入力トルクが最大値で 30 Nm (22.1 ft lb) に制限されていることを確認します。

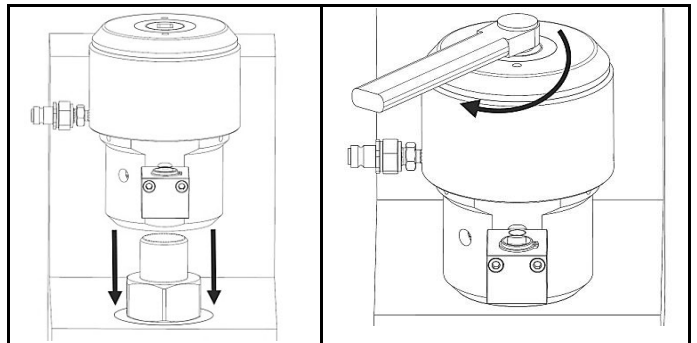


図 2.4 テンショナーの正しい位置決め

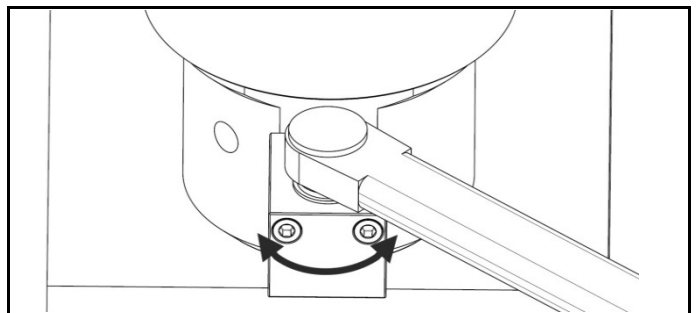


図 2.5 ギアボックスソケットの調整

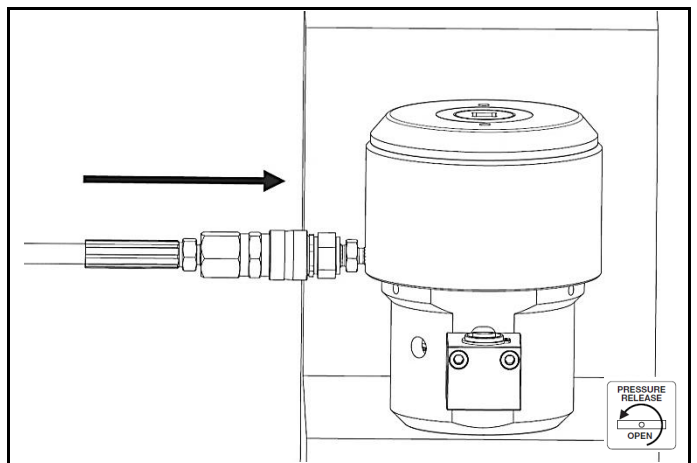


図 2.6 ホースの接続

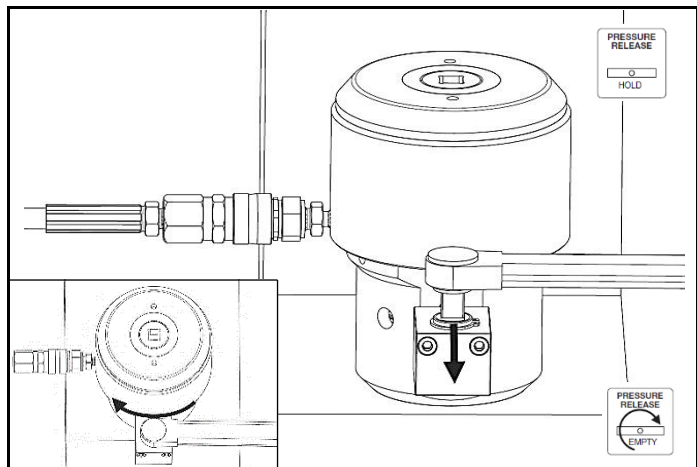


図 2.7 ギアボックスドライブを回してのナットの締め付け

ポンプユニットのタンクへのリターンバルブをゆっくりと回して、油圧を解放します。ポンプユニットのゲージがゼロの圧力を示したら、タンクへのリターンバルブを完全に開きます。

スプリング格納機構が油圧ヘッドアセンブリを突き出しゼロに戻すようにさせます。

格納実行中は、油圧ホースがテンショナーに常時接続されたままにしてください。これにより、オイルの流れがポンプに戻るようになります。プーラーバーをボルトにさらにねじ込み、インサートを完全に格納します。完全に格納したときに、プーラーバーの上面が、スプリングキャップの上面と面一またはすぐ下になるようにしてください。

油圧ホースを取り外してから、ボルトからテンショナーを緩めて取り外します。（図 2.8）

テンションを掛ける対象の次のボルトセットにツールを再度位置決めし、すべてのボルトに 1 回テンションを掛けるまで上記の手順を続けます。これで 1 番目のサイクルが完了します。（図 2.8）

テンショナーを締め付け対象の 1 番目のボルトセットに戻して位置決めし、テンショニングを繰り返します。

ナットが必要な動作圧力値で締め付けられていることを確認します。ドライブギアが 45° （ナット回転の 15° ）以上回る場合（図 2.9a）、もう一度完全なテンショニング手順を実行する必要があります。（図 2.9b）

ボルトのテスト時にナットが締め付けられていれば、テンショニングプロセスは完了しています。

すべてのツールが完全に格納されたら、テンショナーからホースの接続を外します。

ボルトからプーラーバーを緩めて外し、ボルトからテンショナーを持ち上げて外します。

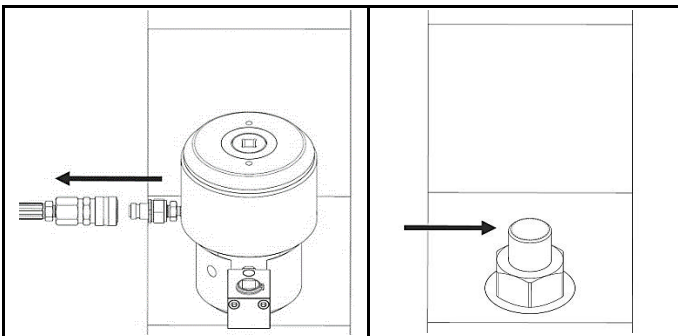


図 2.8 ホースの取り外し、テンショナーを次のボルトへ移動

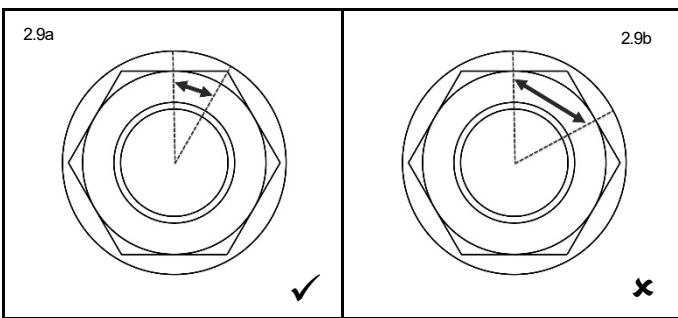


図 2.9a ボルトテンショニング完了

図 2.9b ボルトテンショニング未完了

6.3 デテンショニング手順

PGT シリーズシングルステージテンショナーのデテンショニング手順は、以下の重要な例外を除いて締め付け手順と同一です。

テンショナーをボルトにねじ込む際、プーラーバーはブリッジベースが接合面と合うまでねじ込む必要があります。その際、プーラーバーは 1/2 回転だけ戻してください。（図 3.1）

注記 この手順を行うことで、テンショナーがボルトにロックされなくなります。通常半回転で十分ですが、何らかの理由でテンショナーがボルトにロックされている場合は、締め付け手順に従って再度締め付けを行い、手順をくり返しますが、3/4 回転だけ緩めます。

必要な圧力に達したら、適用ナットを完全に約 1/2 回転させて緩めます。これを行うには、ギアボックス入力ドライブを反時計回りに完全に 1 回転します。（図 3.2）ナットは過度のトルクを掛けなくても、自由に回転する必要があります。何らかの理由で（主に腐食またはねじ破損）ナットが緩まない場合は、絶対に推奨最大動作圧力を超えて圧力を上げないでください。ナットを適用対象の表面から持ち上げて外した後は、それ以上圧力を上げても意味がありません。

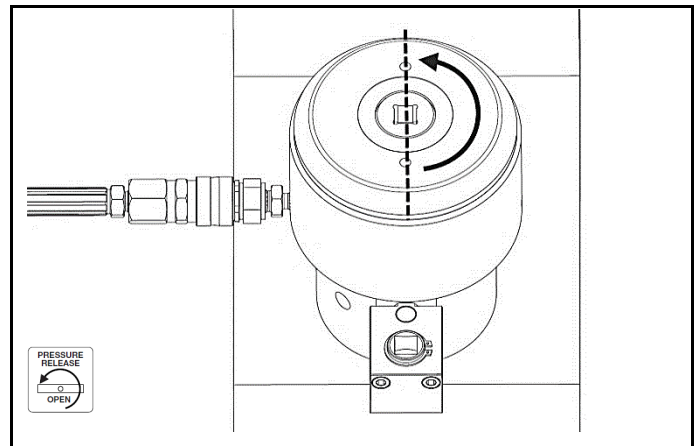


図 3.1 プーラーバーの 1 回転の 3/4 戻した締め付け

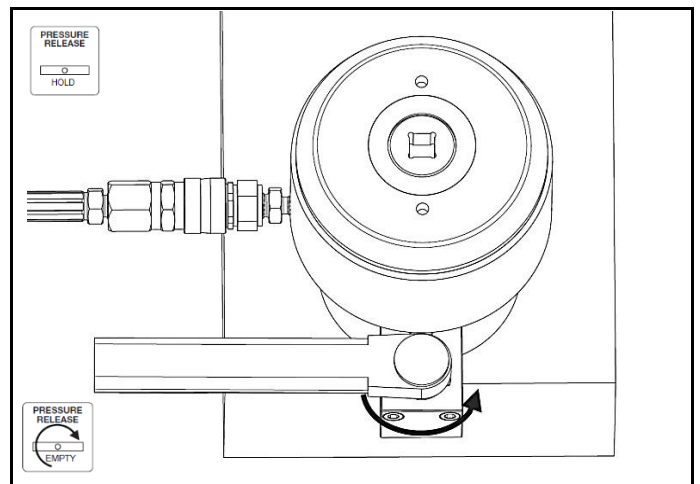


図 3.2 ギアボックスドライブを反時計回りに回す

7.0 整備

整備は、Enerpac 認定サービスセンターで行うことを推奨します。すべての部品を十分に検査し、必要に応じて交換してください。

注記 すべての部品は、Enerpac の厳しい要件に従って製造、検査、試験されています。Enerpac 純正品ではないスペア部品の使用に起因する製品不具合は、保証の対象となりません。

以下の説明は、主にテンショナーの内部動作面にアクセスする目的で記載されており、さらに潤滑が必要となる場合があります。シールの交換が必要な場合は、スタッフが高圧油圧テンショニング装置の修理を専門として訓練を受けている場合を除き、Enerpac 認定サービスセンターにテンショナーを返却することを強く推奨します。

7.1 油圧ヘッドアセンブリの分解

油圧ヘッドアセンブリを分解して再度組み立てるには、以下の手順に従います。また、必要に応じて適用される一般配置図も参照してください。

ヘッドアセンブリを本体外側に固定された柔らかいジョーバイスに垂直に配置します。2つのアセンブリを一体で固定しているセットねじを緩めて、ブリッジアセンブリから油圧ヘッドアセンブリを取り外します。

(図 4.1)

スプリングキャップにある穴に 2 本の回り柄を差し込み、スプリングキャップを反時計回りに回して緩め、ヘッドアセンブリから持ち上げて外します。(図 4.2)

皿バネとスプリングインサートを取り外します。組み付けの際に再現する必要があるので皿バネの積み重ね方に注意してください。(図 4.3)

ヘッドアセンブリを柔らかいジョーバイスに再度セットしますが、今回はプーラーバー上に保持します。本体、ベアリングリング、およびインサートアセンブリを慎重にスライドさせてプーラーバーから外します。プーラーバーの外側ねじ溝の内面に損傷を与えないように注意してください。(図 4.4)

これでツールが分解され、すべての内側の動作面にアクセスできるようになりました。これらの面を必要に応じて清掃します。

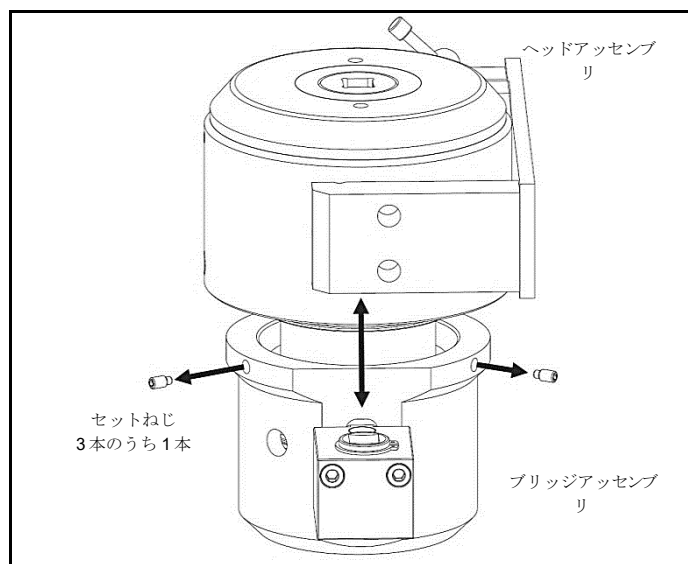


図 4.1 ヘッドアセンブリとブリッジアセンブリの分離

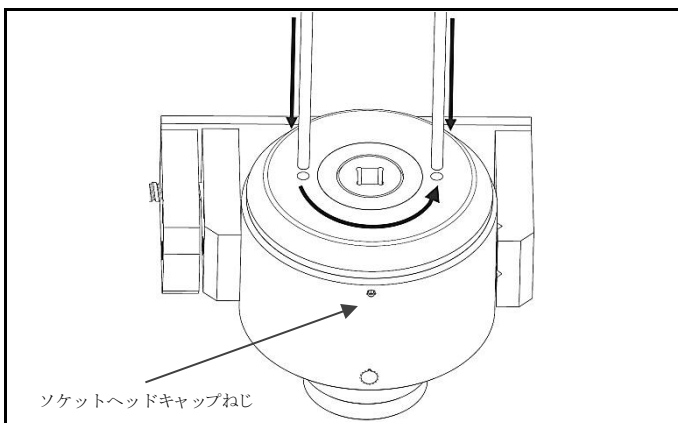


図 4.2 回り柄を使用したスプリングキャップの取り外し

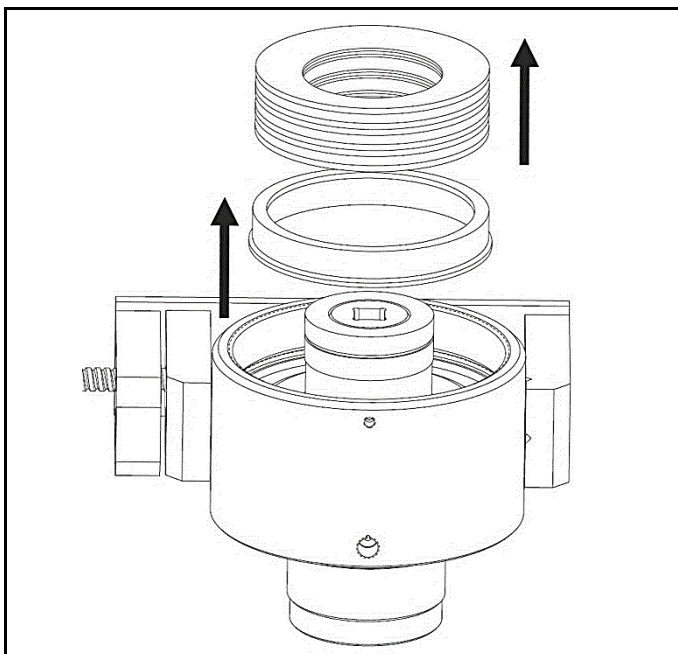


図 4.3 皿バネとスプリングインサートの取り外し

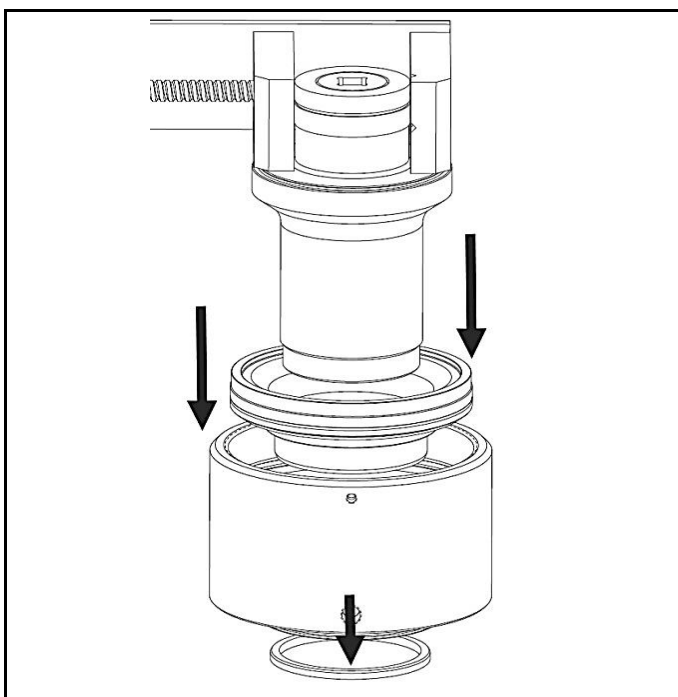


図 4.4 本体、ベアリングリング、インサートアセンブリの取り外し

7.2 油圧ヘッドの再組み立て

油圧ヘッドアセンブリを分解したら、以下の手順に従って油圧ヘッドを再度組み立てます。

すべての内側面の露出部が良好な状態であり、汚れやその他の異物がないことを確認します。

適切なグリース（セクション 10.0 の推奨品）をこうした表面に中程度塗布します。プーラーバーとインサート間、インサートとリアクションナット間、アッパーリアクションナットとスプリングインサート間の内部接合面／動作面には特に注意します。

以下の追加注意事項を考慮しながら、分解の指示事項とは反対の手順で作業を進めてください。

- a) 本体とインサートアセンブリをスライドさせてプーラーバーに戻すときは、内側面に損傷を与えないように注意します。（図 4.5）
- b) 皿バネの積み重ね方が再現されていることを確認します。（図 4.6）
- c) 組み立て時には必要に応じて、ヘッドアセンブリを柔らかいジョーバイスにセットします。

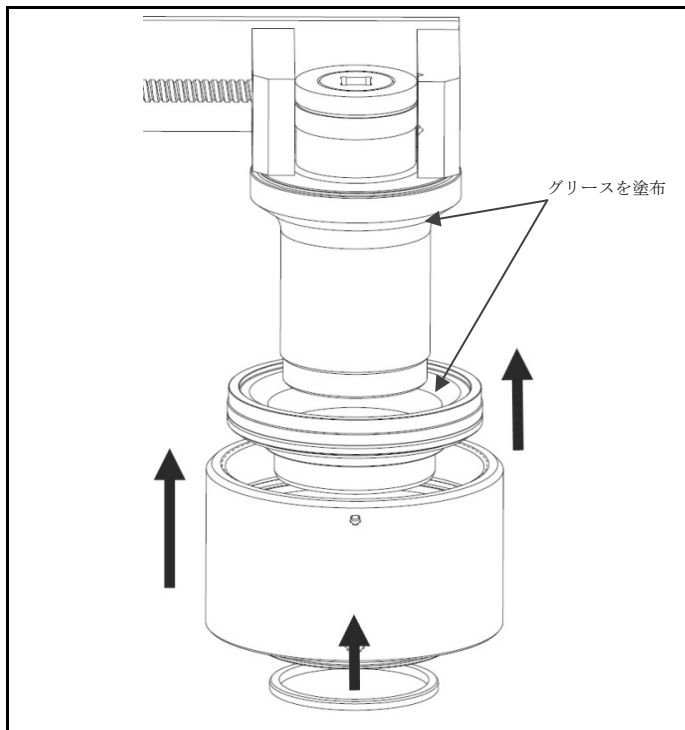


図 4.5 インサートアセンブリ、本体、ベアリングリングのプーラーバーへの取り付け

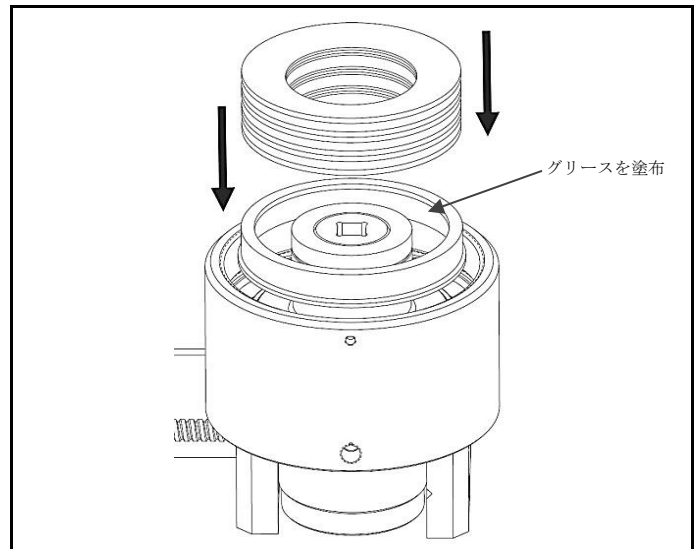


図 4.6 スプリングインサートと皿バネの挿入（正しく積み重ねられるように注意）

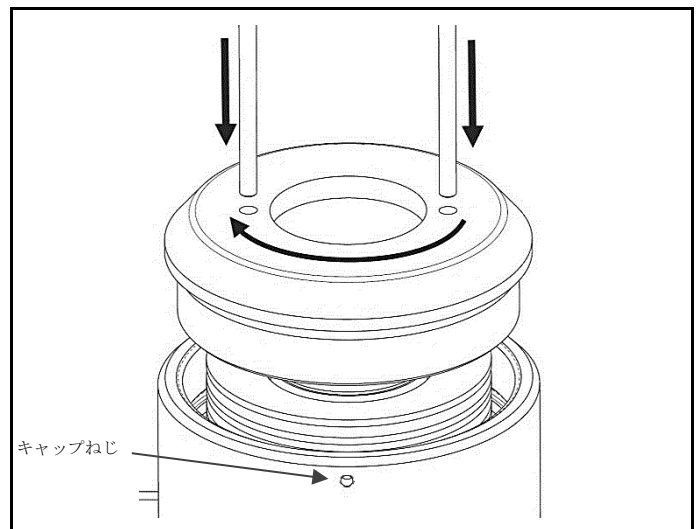


図 4.7 スプリングキャップの所定位置への固定

⚠ 注意 損傷したキャップねじはどのような場合でも絶対に再使用してはいけません。テンショナーが再生品の場合、必ずキャップねじの損傷や疲労を確認し、必要に応じて新品交換してください。破損したキャップねじを再使用すると、使用中にテンショナーが故障し、油圧液が吹き出し、オペレーターとスタッフに危険が及ぶ可能性があります。

7.3 潤滑の追加

ツールを使用している条件および向きに応じて、テンショナーの内部動作面に適宜、潤滑を追加で行う必要があります。テンショナーを電気／空気圧式トルクドライバーと組み合わせて使用する場合には、潤滑不足による損傷が急速に拡大することがあるので、この点に特に注意してください。

潤滑の追加を必要とする可能性のあるおもな面は、プーラーバーとインサート間、およびインサートとスプリングインサート間です。（図 4.8）油圧ヘッドアセンブリの分解手順に従い、該当する構成部品にアクセスし、適切なグリース（セクション 10.0 の推奨品）を中程度、上記のすべての動作面に塗布します。ツールの再組み立てを行うための組み立て手順に従います。

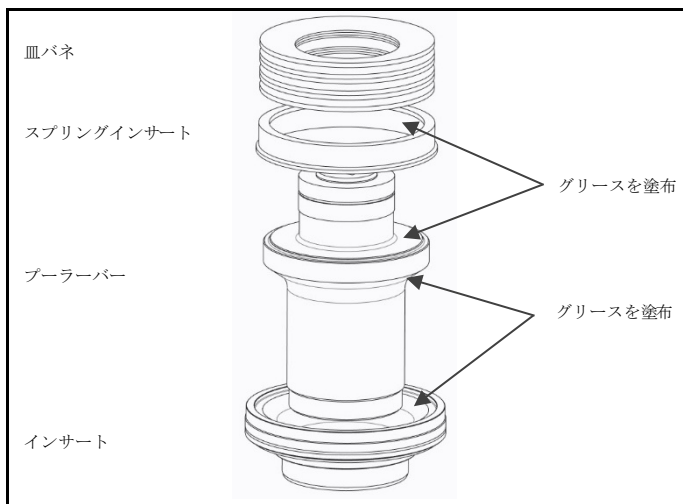


図 4.8 潤滑を追加する箇所

7.4 油圧シールの交換

注意事項

油圧シールの組み立てる際は、以下の注意事項に従ってください。

- 鋭い縁部に触れないでください（ねじ部にはカバーをします）。
- ほこり、汚れ、切粉、異物をすべて除去してください。
- 端部の鋭いツールは使用しないでください。
- 組み立てる際は、すべての構成部品にグリースを塗布してください。

油圧シールの交換は、シールが損傷している場合のみ行います。定期整備中にシールを取り外さないでください。

油圧シール-構成部品

シールキットは内側シールと外側シールで構成されており、いずれも 2 個の部品で構成されています。メインシールは赤色ポリウレタンエラストマー製で非常に柔軟性があり、突き出し防止リングはより硬い素材で製造されています。組み立て前または組み立て中に、突き出し防止リングが損傷していないことを十分に確認してください。（図 4.9／図 4.10）

注記 図 4.8 と図 4.9 は単純な目安として使用してください。お使いのテンショナーに使用されている部品は実際の部品と外観が少し異なる場合もあります。

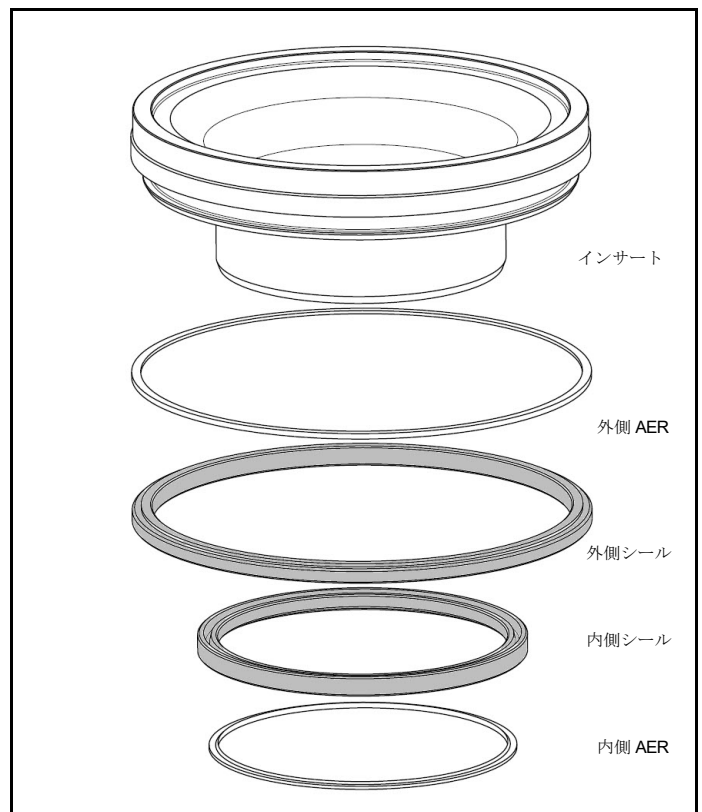


図 4.9 インサート、外側 AER／シール、内側 AER／シール

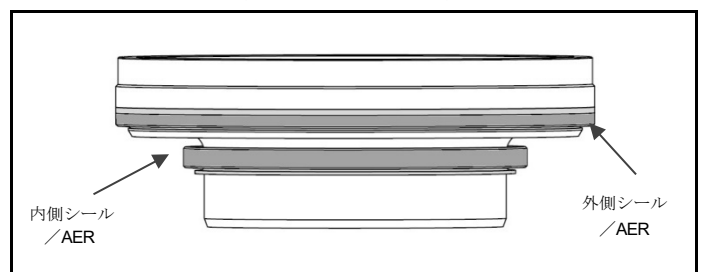


図 4.10 インサート、外側 AER／シール、内側 AER／シール（組み立て状態）

7.5 ブリッジアッセンブリおよびギアボックスの分解

油圧ヘッドアッセンブリとブリッジアッセンブリを分離した後、以下の手順に従ってブリッジアッセンブリを分解して、清掃します。また、必要に応じて適用される一般配置図も参照してください。

すべての内側面の露出部が良好な状態であり、汚れやその他の異物がないことを確認します。

ギアボックスをブリッジに保持している 2 本のキャップねじを取り外します。ギアボックスがブリッジから簡単に外れるようになります。(図 4.11)

カバーを中間ギア位置決めピンの上で軽く曲げ、固定溝からスライドさせて引き出します。(図 4.12)

ドライブギアの上面からサークリップを外し、ドライブギアを下に押し取り外します。(図 4.13)

ドライブギアを取り外した状態で、ギアボックスハウジングの前面を下にして傾け、軽く叩いてダウエルピンが落ちてくるようにします。ここで中間ギア位置決めピンをハウジングからゆっくりと押し出すと、ピンが外れます。(図 4.14)

中間ギア方向が維持されていることを確認します。面のうち 1 つには、ブリッジ内のギア付きソケットが正しくはまるようにするため凹みがあります。

これで必要に応じて、ギアボックス構成部品を脱脂することができます。適切な脱脂剤を使用してください。ブラシを使用してギアの噛み合い部を清掃します。ギアボックス構成部品を完全に乾燥させます。

ギア付きソケットをブリッジから取り外すには、ブリッジを上下反対の方向にして柔らかいジョーバイスにしっかりとクランプします。適切な当たりの柔らかい工具を使用して、スプリングリテーナーを静かに叩き、ブリッジから外します。これで圧縮スプリングとギア付きソケットを取り外すことができます。(図 4.15)

上記の記載に従い、残りのすべての構成部品を脱脂し、完全に乾燥させます。

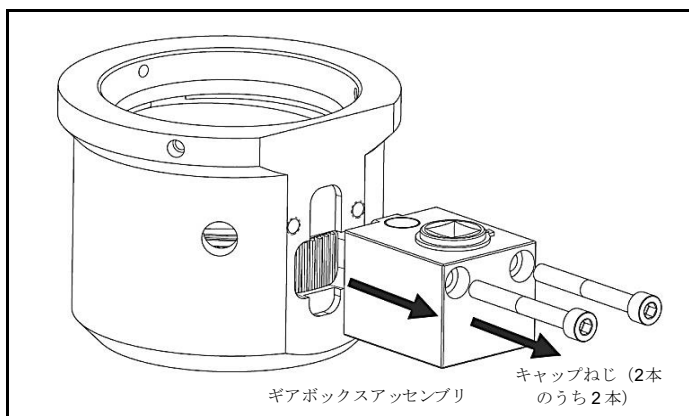


図 4.11 ブリッジアッセンブリとギアボックスアッセンブリの分離

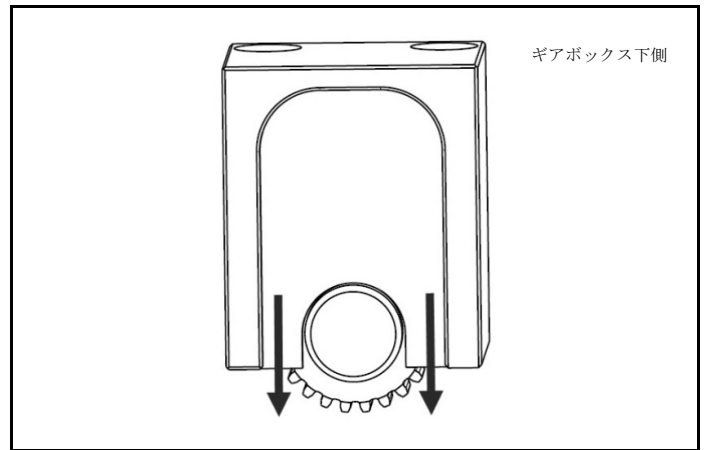


図 4.12 ギアボックスカバーの取り外し

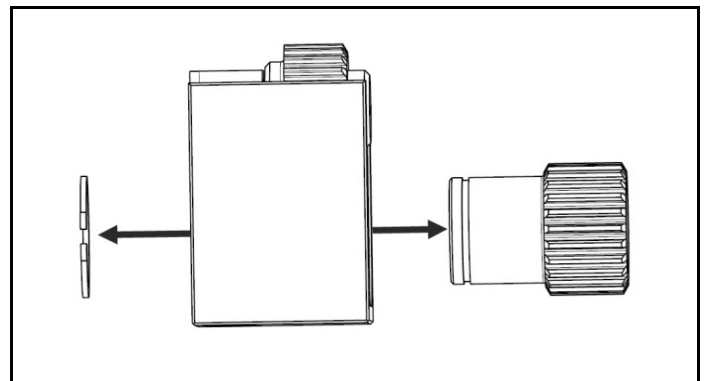


図 4.13 ドライブギアサークリップとドライブギアを取り外し

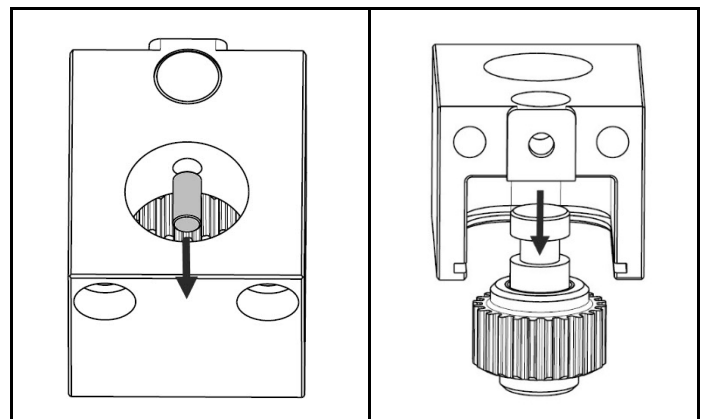


図 4.14 中間ギアアッセンブリの取り外しの後、固定ダウエルピンの取り外し

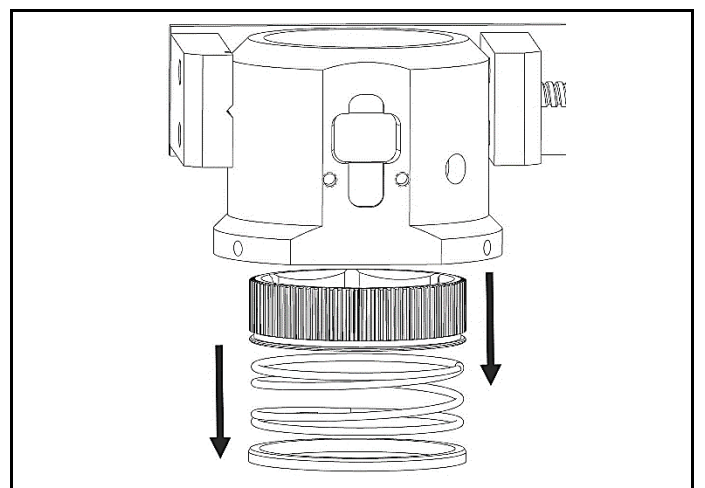


図 4.15 スプリングリテーナー、圧縮スプリング、ギア付きソケットの取り外し

7.6 ブリッジアッセンブリおよびギアボックスの再組み立て

ブリッジを再度組み立てるには以下の手順を行います。

すべてのブリッジアッセンブリ構成部品が清掃、乾燥され、オイルやグリースが付着していないことを確認してください。新しいグリースを塗布する前に、部品がすべて取り付けられ、組み立てられることを確認してください。（図 4.16）

ギアボックスハウジングの内側面に適切なグリース（セクション 10.0 の推奨品）を薄く塗布します。（図 4.17）

中間ギア位置決めピンの軸に薄くグリースを塗布し、ギア位置決めピンの上から中間ギアを組み付けます。この際、中間ギアの凹面が正しい向きになるようにしてください。（図 4.18／図 4.19）

位置決めピンの上面がハウジングの上面と面一になるまで、ギア位置決めピンをハウジングのボアに押し込みます。小さいダウエルピンを所定の位置に慎重に挿入し、ハウジング内の 2 つのボアの間内部穴にはめ、位置決めピンの端部にある放射状の溝に配置します。（図 4.20）

ドライブギアシャフトとギア噛み合い部に薄くグリースを塗布し、ギア歯が正しく噛み合うようにドライブギアをギアボックスハウジングのシュラウド内側のボアに完全に押し上げます。（図 4.21）

外部サークリップをドライブギアシャフトの溝にはめ込みます。これでドライブギアシャフトがギアボックスハウジングの上面から少し突き出た状態で固定されるはずです。（図 4.22）

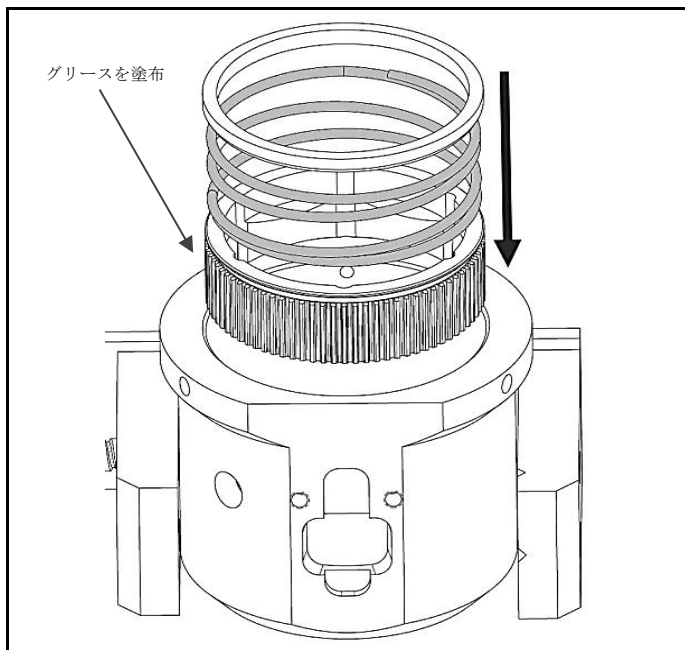


図 4.16 内部部品が正しく取り付けられていることの確認

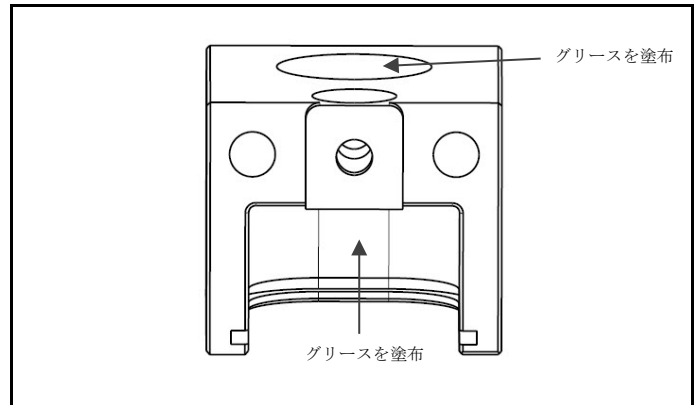


図 4.17 ギアボックスハウジングの準備

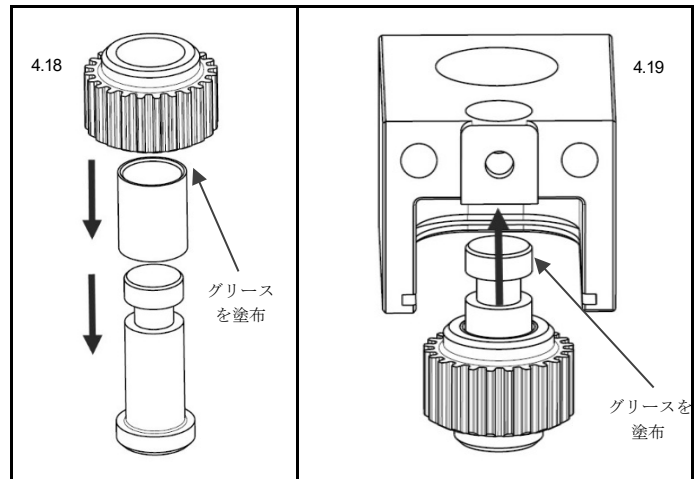


図 4.18 中間ギアの潤滑および組み立て

図 4.19 中間ギアの挿入

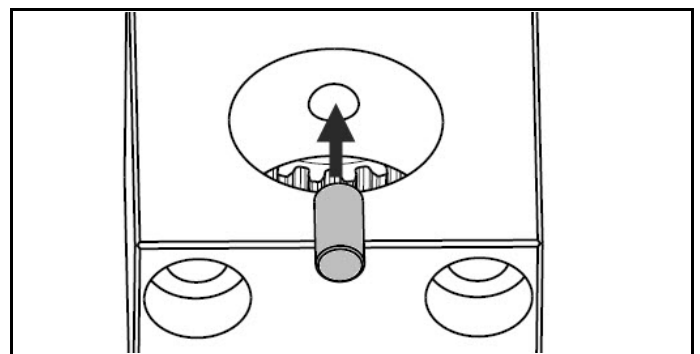


図 4.20 固定ダウエルピンの挿入

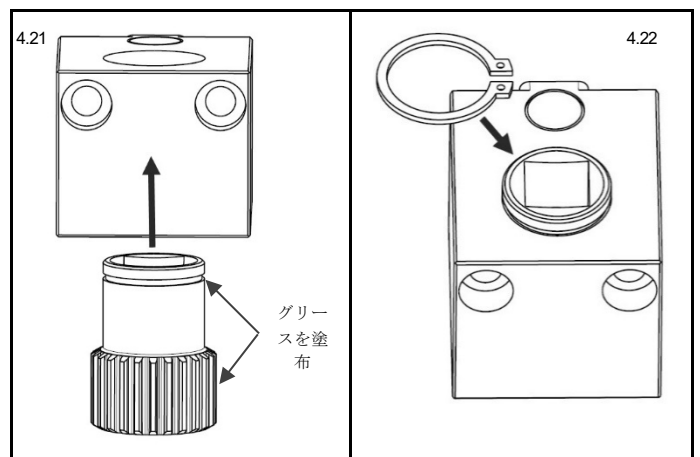


図 4.21 ドライブギアの準備および取り付け

図 4.22 ドライブギアのサークリップによる固定

両方のギアを取り付けたら、ギアボックスカバーを所定の位置にスライドさせる前に、中間ギア噛み合い部にグリースを中程度塗布します。(図 4.23)

注記 中間ギアピンの端部の上から所定の位置にうまく入れるには、ギアボックスカバーを少し曲げる必要があります。

ギアボックスハウジングとカバーの外側から余分なグリースを除去し、2つのギアが自由に回ることを確認します。(図 4.24)

2本のソケットヘッドキャップねじを使用して、ギアボックスをブリッジに組み付け、13 Nm (9.5 ft lb) のトルクでネジを締め付けます。(図 4.25)

ギア付きソケットの外側に薄くグリースを塗布し、ブリッジの上端部からブリッジボアに取り付けます。ソケットの出っ張りのある方の端部が上になるように向けてください。ギアボックス入力ドライブを回転させて、ソケットを所定の位置に降ろし、ギアボックスが正しく機能することを確認します。(図 4.26)

ソケットの最上部に圧縮スプリングを挿入し、ベンチプレスを使用して、スプリングリテーナーの上側面がブリッジの最上面から 9mm 下になるまでスプリングリテーナーをブリッジに押し込みます。(図 4.27)

注記 スプリングリテーナーを取り付けるときは、スプリングリテーナーの外側が面取りされた端部が下向きになっており、確実に押し込み機能が発揮されていることを確認してください。

すべての外側面の脱脂を行ってから、テンショナーのヘッドアセンブリをブリッジアセンブリの上から置き、ソケットヘッドのセットねじをブリッジの最上部にねじ込んで、アセンブリコンプリートを一体で固定します。(図 4.28)

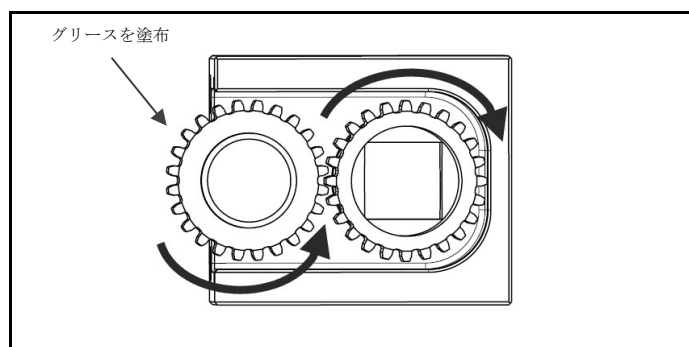


図 4.23 取り付けたギアがスムーズに回転するかどうかの点検、グリースの塗布

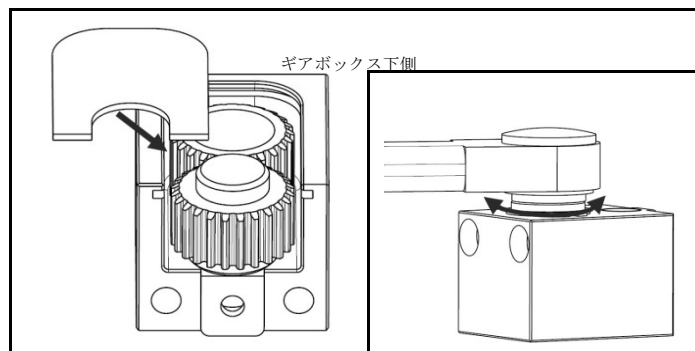


図 4.24 ギアボックスカバーの取り付け、ギアがスムーズに回転するかどうかの点検

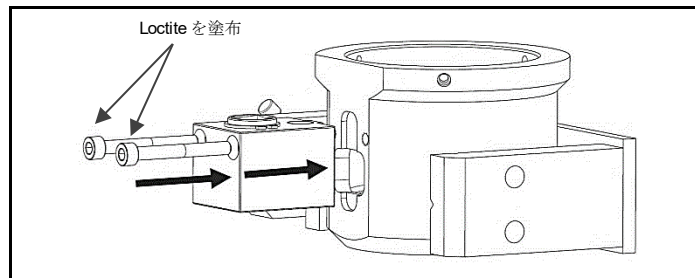


図 4.25 キャップねじへの Loctite の塗布、組み立てられたギアボックスのブリッジへの固定

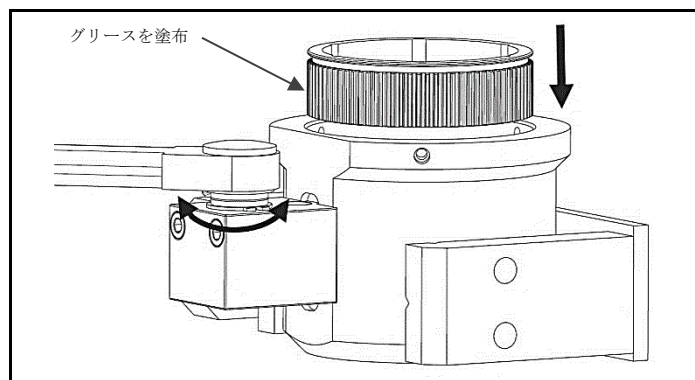


図 4.26 グリースの塗布、ギア付きソケットの挿入

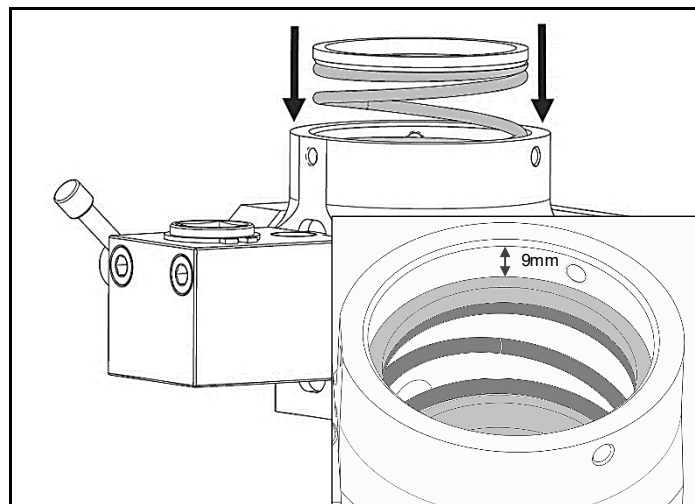


図 4.27 圧縮スプリングおよびスプリングリテーナーの挿入および固定

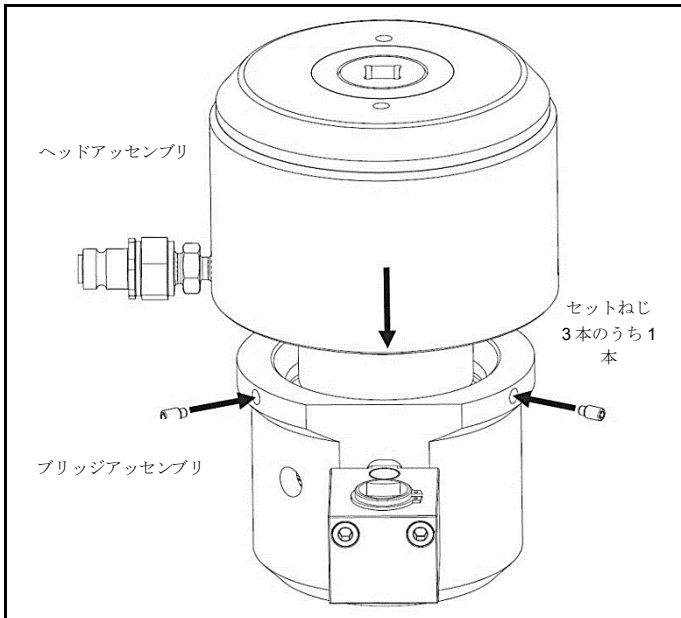


図 4.28 ヘッドアセンブリのブリッジアセンブリへの配置、グラブねじでの固定

7.7 油圧継ぎ手

油圧接続部には以下の種類があります。

油圧ヘッドアセンブリ - 接続は 1/8" BSP メスネジで行われます。漏れが微量であれば、適正な 40~50 Nm (29.5~36.9 ft lb) のトルクを掛けると通常は解決できます。

ホース - ホース端部接続部は 1/4" BSP です。アセンブリアダプターおよび継ぎ手は、40~50 Nm (29.5~36.9 ft lb) のトルクで固定してください。

注記 ここまでの対策で性能の問題が解決されない場合は、ねじ溝を点検し、必要に応じて修理または交換してください。それ以外の問題が発生した場合は、Enerpac 認定サービスセンターにお問い合わせください。

ホースおよび補助装置の整備

清掃した後、ワンタッチ着脱式カップリングに撥水スプレー (WD40 または地域の同等品を推奨) を塗布し、カラーを数回出し入れしてください。カラーが格納された位置で固着しないことを確認します。ホースの全長に渡り、目視で点検してください。最高動作圧力までテストします (めくらプラグがカップリング端まで確実に挿入されていることを確認)。

8.0 保管

油圧ボルトテンショニング

ツールは完全に格納した状態で保管してください。

仕上げ剤はツールを錆などから保護しますが、さらに保護するためオイルまたは防錆剤を薄くすべてのメッキ表面に塗布する必要があります。

プーラーバーの内側のネジ溝とリアクションナットを防錆剤で保護します。

ツールは直立状態で保管してください。

オイルインレットニップルをダストキャップで守ります。

油圧ホース

すべてのホースをきれいに拭き、すべてのカップリングとティーブロックにオイルまたは適切な防錆剤を薄く塗布してください。

カップリングには必ずダストキャップを取り付けてください。

ポンプユニット

ポンプは必ず直立状態で保管してください。

メッキ処理されていない露出した金属部品にオイルまたは適切な防錆剤を薄く塗布します。

タンクへのオイルリターンバルブは開放位置のままにしておきます。

インレットおよびアウトレット油圧継ぎ手には必ずダストキャップを取り付けた状態にしてください。

9.0 トラブルシューティング

トラブルシューティングガイド		
症状	考えられる原因	解決方法
ボルトに組み付けたときにプーラーバーがツール内でうまく回転しない。	ツール内の圧力。	リリースバルブを完全に開いて圧力を解放し、スプリングを格納させます。
オイルがテンショナーの油圧接続部から漏れている。	マニホールドブロックに取り付けられているキャップねじが緩んでいる。	キャップねじを 13 Nm (9.5 ft lb) のトルクで締め付けます。
	接続部が正しくはまっていない。	接続部を 40~50 Nm (29.5~36.9 ft lb) のトルクで締め付けます。該当する場合は、接続部の構成部品を交換します。
オイルがテンショナー本体から漏れている。	シールの不具合。	シールを交換します。
ボルトの張力を緩めると、ツールがボルトにロックされる（ナットは緩んでいる）。	ボルトの収縮に対する余裕が十分与えられていない。	ツールに最初に掛けた圧力を再度掛けます。ナットを締め付けて、デテンショニング手順を参照してください。
ボルトの張力を緩めると、ツールがボルトにロックされる（ナットは締まっている）。	ボルトの収縮に対する余裕が与えられ過ぎている。	ツールに最初に掛けた圧力を再度掛けます。ナットを再度締め付けてから、完全に 1 回転戻します。圧力を解放すると、テンショナーが自由になります。
システムの圧力がかかっているときに、適用対象上のナットが回っていない。	油圧ホースがツールに正しく接続されていない。	圧力を解放し、ホースの接続を確認します。
	ボルトのねじ溝が損傷している可能性がある。	圧力を解放してツールを取り外し、修正します。
テンショナーヘッドアセンブリが格納されない。	タンクへのオイルリターンバルブが開いていない。	タンクへのオイルリターンバルブが完全に開放の状態であることを確認します。
	カップリングが組み立てられていない	カップリングを点検します
テンショナーがストロークしない（ゲージ圧力の上昇なし）	ポンプ油圧オイルリターンバルブが開いている	バルブを閉じます
	ホースの漏れ／破裂	ホースを交換します
	カップリング／シールの漏れ	カップリング／シールを交換します
	テンショナーシールの漏れ	シールを交換します
	ポンプユニットの不具合	ポンプのオイル送出状態を点検します
テンショナーがストロークしない（ゲージ圧力の上昇あり）	カップリングが組み立てられていない	カップリングを点検します
	ホース組み立て不良	ホースを点検します
ホースの組み付けが困難	カップリングの損傷	カップリングを交換します
	カップリングロックカラーが完全にねじ戻されていない	カラーをねじ戻します
	プーラーバーの過剰な締め付けによるヘッドアセンブリの内圧	プーラーバーを緩めます

トラブルシューティングガイド		
症状	考えられる原因	解決方法
ゼロ圧力で油圧ホースがツールと一体に接続できない。	前回、オイル圧力がゼロになる前に接続を外したことによるホース内のわずかな油圧。タンクへのオイルリターンバルブに不具合がある可能性。	スイベルエンド継ぎ手を緩めて、ホース内の圧力を解放します。
	カップリングの漏れ	疑いのあるカップリングを交換します
ポンプを連続運転しても最大圧力に達しない	テンショナーシールの漏れ	疑いのあるシールを交換します
	油圧オイルリターンバルブ	バルブを完全に閉じるか、交換します
	システム内に空気がある	オイルリターンバルブを開いた状態でポンプを短時間運転します

10.0 技術データ

使用推奨潤滑剤：

摩擦係数が 0.12 または同等のモリブデンジスルフィド系ねじ潤滑剤

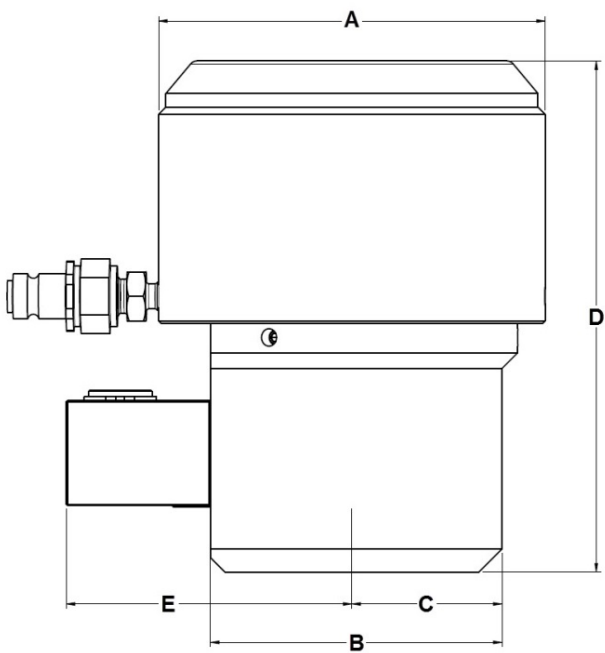
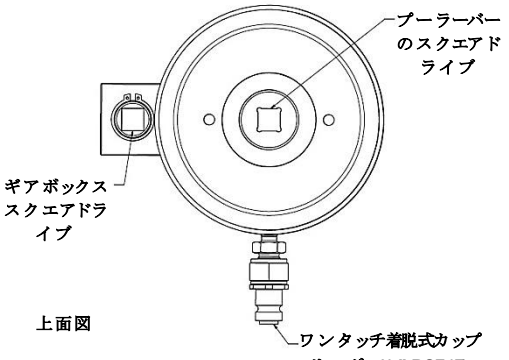
 側面図	 上面図
プーラーバーのスクエアドライブサイズ: • 3/8" / 9.5mm 範囲: PGTD20S - すべてのモデル PGTD24S - すべてのモデル PGTD27S - すべてのモデル PGTD30S - すべてのモデル PGTD33S - すべてのモデル PGTD39S - すべてのモデル PGTD45S - すべてのモデル PGTD48S - すべてのモデル PGTD52S - すべてのモデル PGTD56S - すべてのモデル PGTD60S - すべてのモデル	ギアボックススクエアドライブサイズ: • 3/8" / 9.5mm 範囲: PGTD64S - すべてのモデル PGTD68S - すべてのモデル PGTD72S - すべてのモデル • 1/2" / 13mm 範囲: PGTD36S - すべてのモデル PGTD42S - すべてのモデル

表 1：技術データ、PGT シリーズシングルステージテンショナー

モデル番号	単位	ボルト径	バーサイズ名称	ナット A/F	最大圧力		油圧面積 (平方)	オイル容量	ストローク	寸法					重量	最小ボルト突き出し量	最大ボルト突き出し量
					psi	bar				A	B	C	D	E			
PGTS2030S PGTS2030S W	in	0.79	M20 x 2.5	1.18	21750	1500	2.10	45800 lbfs	0.28	2.52	2.52	1.26	3.19	3.07	4.41 lbs	1.73	2.17
	mm	20		30						64	64	32	81	78			
							1358	203.7 kn	7						2.0 kgs	44	55

S = ストレートニップル

SW = スイベルニップル

G = ギアボックス

C = カウンター

モデル番号	単位	ボルト径	バーサイズ名称	ナット A/F	最大圧力		油圧面積 (平方)	オイル容量	ストローク	寸法					重量	最小ボルト突き出し量	最大ボルト突き出し量
					psi	bar				A	B	C	D	E			
PGTS2436S PGTS2436SW	in	0.94	M24 x 3.0	1.42	21750	1500	3.02	65600 lbfs	0.28	3.03	3.03	1.22	3.86	3.2	6.39 lbs	1.93	2.44
	mm	24		36			1947	292.1 kn	7	77	77	31	98	81.4	2.9 kgs	49	62
PGTS2742S PGTS2742SW	イン	1.06	M27 x 3.0	1.65	21750	1500	4.10	89200 lbfs	0.31	3.62	2.95	1.34	5.08	3.27	10.5 lbs	2.36	2.76
	mm	27		42			2646	396.9 kn	8	92	75	34	129	83	4.8 kgs	60	95
PGTS3046S PGTS3046SW	イン	1.18	M30 x 3.5	1.81	21750	1500	4.97	108000 lbfs	0.31	3.9	3.35	1.5	5.28	3.46	12.7 lbs	2.68	2.87
	mm	30		46			3204	480.7 kn	8	99	85	38	134	88	5.8 kgs	68	73
PGTS3350S PGTS3350SW	イン	1.3	M33 x 3.5	1.97	21750	1500	6.14	133600 lbfs	0.31	4.17	3.54	1.57	5.59	3.54	14.8 lbs	2.95	3.94
	mm	33		50			3960	594.0 kn	8	106	90	40	142	90	6.8 kgs	75	100
PGTS3655S PGTS3655SW	in	1.42	M36 x 4.0	2.17	21750	1500	6.92	150600 lbfs	0.35	4.37	3.54	2.19	5.04	3.75	14.1 lbs	2.80	3.74
	mm	36		55			4467	670.1 kn	9	111	90	56	128	95.2	6.4 kgs	71	95
PGTS3960S PGTS3960SW	イン	1.54	M39 x 4.0	2.36	21750	1500	8.62	187600 lbfs	0.39	4.86	4.09	1.81	6.3	3.78	21.5 lbs	3.5	4.53
	mm	39		60			5561	834.1 kn	10	123.5	104	46	160	96	9.8 kgs	89	115
PGTS4265S PGTS4265SW	in	1.65	M42 x 4.5	2.56	21750	1500	9.70	211200 lbfs	0.39	5.28	4.53	2.65	6.97	3.9	20.9 lbs	3.11	4.53
	mm	42		65			6259	938.8 kn	10	134	115	67	177	99	9.5 kgs	79	115
PGTS4570S PGTS4570SW	イン	1.77	M45 x 4.5	2.76	21750	1500	11.63	253200 lbfs	0.39	5.63	4.69	2.07	6.61	4.02	29.1 lbs	3.86	4.57
	mm	45		70			7505	1125.8 kn	10	143	119	53	168	102	13.2 kgs	98	116
PGTS4875S PGTS4875SW	イン	1.89	M48 x 5.0	2.95	21750	1500	13.00	283000 lbfs	0.39	5.98	4.92	2.2	6.22	4.17	29.3 lbs	4.06	4.69
	mm	48		75			8390	1258.4 kn	10	152	125	56	158	106	13.3 kgs	103	119
PGTS5280S PGTS5280SW	イン	2.05	M52 x 5.0	3.15	21750	1500	15.65	340400 lbfs	0.39	6.5	5.28	2.3	6.73	4.25	39.4 lbs	4.17	4.65
	mm	52		80			10094	1514.1 kn	10	165	134	59	171	108	17.9 kgs	106	118
PGTS5685S PGTS5685SW	イン	2.20	M56 x 5.5	3.35	21750	1500	18.08	393400 lbfs	0.39	6.97	5.59	2.44	6.69	4.41	44.9 lbs	4.57	5.04
	mm	56		85			11663	1749.5 kn	10	177	142	62	170	112	20.4 kgs	116	128
PGTS6090S PGTS6090SW	イン	2.36	M60 x 5.5	3.54	21750	1500	20.89	454600 lbfs	0.39	7.48	5.98	2.6	7.32	4.53	54.5 lbs	4.86	5.39
	mm	60		90			13474	2021.2 kn	10	190	152	66	186	115	24.8 kgs	123.5	137
PGTS6495S PGTS6495SW	イン	2.52	M64 x 6.0	3.74	21750	1500	23.74	516600 lbfs	0.39	7.87	6.26	2.7	8.15	4.65	67.6 lbs	5.39	5.91
	mm	64		95			15315	2297.3 kn	10	200	159	69	207	118	30.7 kgs	137	150
PGTS68100S PGTS68100SW	イン	2.68	M68 x 6.0	3.94	21750	1500	27.11	590000 lbfs	0.39	8.41	6.65	2.85	8.11	4.84	75.6 lbs	5.35	5.83
	mm	68		100			17493	2623.9 kn	10	213.5	169	73	206	123	34.3 kgs	136	148
PGTS72105S PGTS72105SW	イン	2.83	M72 x 6.0	3.94	21750	1500	30.69	667800 lbfs	0.39	8.86	7.01	2.99	8.78	4.96	88.7 lbs	5.94	6.57
	mm	72		105			19797	2969.6 kn	10	225	178	76	223	126	40.3 kgs	151	167

S = ストレートニップル	SW = スイベルニップル	G = ギアボックス	C = カウンター
---------------	---------------	------------	-----------

[illegible]

[illegible]

[illegible]

ENERPAC® 

www.enerpac.com