Bolt Engineer
Hydraulic Bolt Technology

油圧ナット 使い方説明書

ポンプ駆動式 ロック型 シリーズ

取扱説明書をよくお読みの上、正しく安全にご使用ください。
ご使用前に安全上のご注意を必ずお読みください。

株式会社日本プララド

Bolt Engineer

Hydraulic Bolt Technology

油圧ナット ロック型　油圧150MPa仕様　（油圧ポンプ駆動式）

01 締結工具不要のボルト締結

油圧ナットは、ナット本体の油圧機能でボルトを引っ張って締結する画期的なナットです！ ホースを接続するだけで簡単にボルトの締め緩めができます。

02 正確な軸力管理締結

ボルトに引張り荷重をかけて締結するため、軸力を直接管理できます。ねじらないのでフランジ面との摩擦の影響がなく、ねじれ応力も発生しません。そのため、トルク管理よりも正確な軸力管理による締付けです。

03 フランジボルトを全数同時に締結

連結して複数本のボルトを同時かつ均一に締付けができます。バラつきがなく、フランジの片締めが起きません。安全性が高く、作業時間の大幅な短縮ができます。（40個連結実績有り）

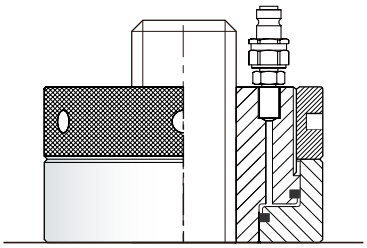
火力発電ガスタービンのボルト締め

フランジボルトを全数同時に締結

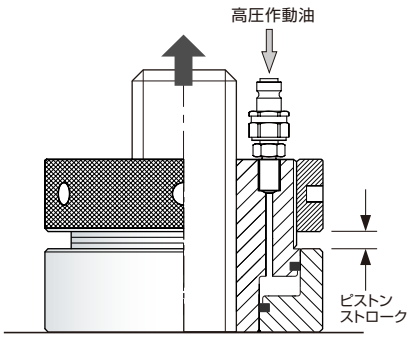
M100タービンケーシングボルト

原子力発電の蒸気タービンケーシング

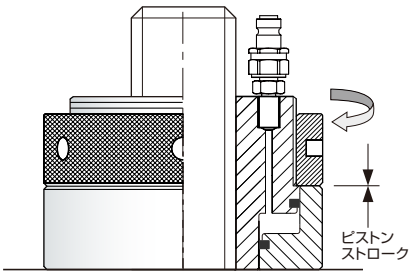
油圧ナット ロック型の仕組み



① 締付け前。ボルトに製品をセットして、油圧継手に油圧ポンプを接続します。



② 油圧でボルトに引張荷重を掛けます。ボルトが伸びて、油圧ナットに隙間ができます。



③ 油圧を保持した状態でロックリングを回して着座させます。油圧を開封して締結完了。

株式会社日本プララド
www.bolt-engineer.net

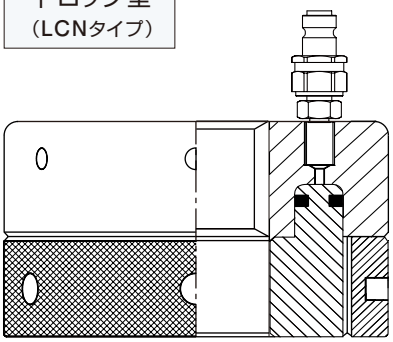
〒651-2404　兵庫県神戸市西区岩岡町古郷 255-6
TEL：078-967-3556　　FAX：078-967-3567
Copyright © Plarad Co.,Ltd. All rights reserved.

Bolt Engineer

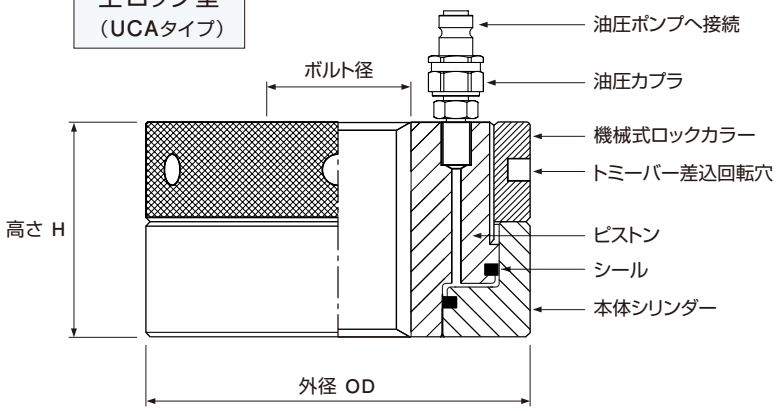
Hydraulic Bolt Technology

油圧ナット ロック型　油圧150MPa仕様　（油圧ポンプ駆動式）

下ロック型
（LCNタイプ）



上ロック型
（UCAタイプ）



型番	ボルト径		最大軸力（kN）		外径 OD（mm）		高さ H（mm）		ストローク
	mm	inch	下ロック	上ロック	下ロック	上ロック	下ロック	上ロック	mm
BT150N-M30	M30	1-1/8	249	270	66	79	55	53	6
BT150N-M33	M33	1-1/4	249	270	66	79	55	53	6
BT150N-M36	M36	1-3/8	307	331	72	86	55	53	6
BT150N-M39	M39	1-1/2	354	377	78.5	91	55	55	6
BT150N-M42	M42	1-5/8	429	439	86	97	55	55	6
BT150N-M45	M45	1-3/4	477	502	91	106	55	55	6
BT150N-M48	M48	1-7/8	563	530	98	110	59	70	9 / 8
BT150N-M52	M52	2	618	680	103	120	62	72	9 / 8
BT150N-M56	M56	2-1/4	681	806	110	129	67	72	9 / 8
BT150N-M64	M64	2-1/2	747	1,028	122	147	77	74	9 / 8
BT150N-M68	M68	2-3/4	907	1,192	134	157	84	74	9
BT150N-M76	M76	3	1,047	1,425	144	173	91	80	11
BT150N-M80	M80	3-1/4	1,258	1,717	158	187	99	84	11
BT150N-M90	M90	3-1/2	1,433	2,008	169	204	107	90	11
BT150N-M95	M95	3-3/4	1,660	2,198	180	213	113	95	11
BT150N-M100	M100	4	1,902	2,580	195	231	122	103	16
BT150N-M115	M115	4-1/2	2,375	3,241	216	255	136	115	16
BT150N-M125	M125	5	2,899	3,959	241	278	151	125	16
BT150N-M140	M140	5-1/2	3,551	4,801	266	303	167	140	16
BT150N-M150	M150	6	4,188	5,724	287	327	181	150	16
BT150N-M180	M180	7	-	7,950	-	383	-	180	16

○ 使用条件：ボルトの有効締付部の長さ（被締結物の厚さ）が、ボルト径の4倍以上必要です。短い場合はご相談ください。

○ 上記以外のボルトサイズ、左ネジ用や特注仕様のカスタマイズ製造も可能です。

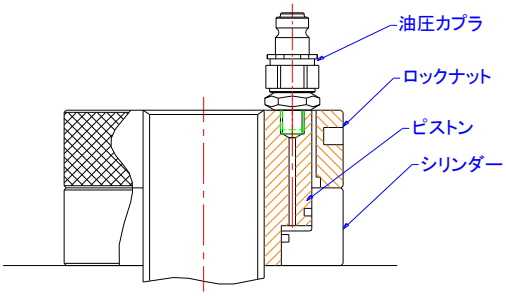
株式会社日本プララド
www.bolt-engineer.net

〒651-2404　兵庫県神戸市西区岩岡町古郷 255-6
TEL：078-967-3556　　FAX：078-967-3567

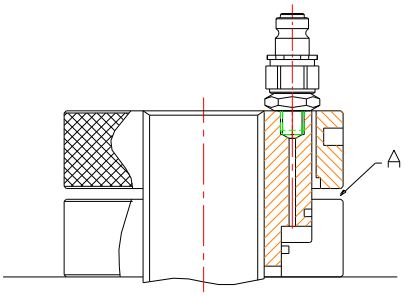
Copyright © Plarad Co.,Ltd. All rights reserved.

油圧ナットの仕組み・原理

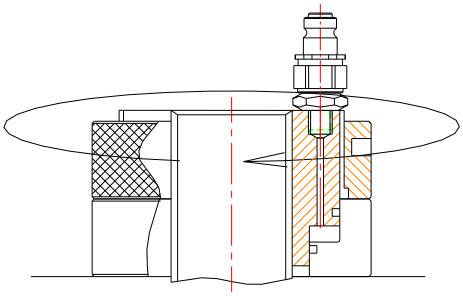
ロック型 BT150N



油圧ナット本体を図のようにボルトへセットします。



油圧ポンプから油圧ナット内部に作動油を送り込むと、シリンダー内の油圧が上昇し座面を反力にしてピストンがボルト全体に軸力をかけます。その結果（A）部に隙間が生じます。



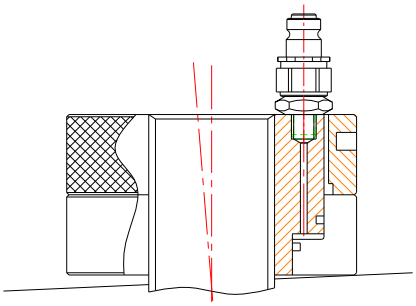
ボルト全体に軸力がかけられた状態を保ちながら（ポンプ油圧を一定に保った状態で）、ロックリングを回し、シリンダーの上面に着座させます。その後ポンプの油圧を開放すると、作業完了です。油圧ナットはロックリングが効いた状態で与えられた軸力を保持します。

油圧ナットの安全上の注意事項

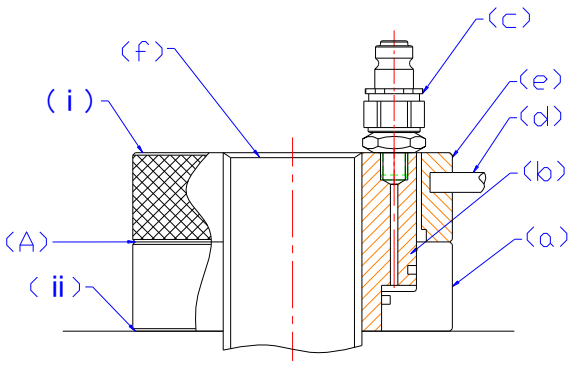
システム全体は超高圧の環境下であることを常に念頭に置き、油圧ポンプの運転と加圧作業は、必ず全体の締め付けシステムを正しく理解している作業者が直接行ってください。

★　油圧ナットは絶対にカラ運転(ボルト上に正常に設置せずにポンプで加圧する操作)をしないでください。これをすると、ピストンリングがシリンダーから飛び出てしまい、内部から作動油が吹き出て油圧ナットが分解してしまいます。

1. 取扱説明書を読んで、なおかつ油圧ナットの組み付けと運転に何か不明な点が残っている場合には、当社にお問い合わせ下さい。知識が不明なままでの当該油圧ナットの使用はしないでください。
2. 油圧ナット使用時は、必ず保護眼鏡と手袋を着用してください。
3. 油圧ナットの加圧開始の際は、付近にいる全員がそれを知っているかどうか、必ず確かめてください。
4. 油圧ナットは必ず油圧ナットの厚み以上のボルトと結合させてください。
5. 加圧された油圧ナットに接近するのは、油圧が安定して保たれているのを確かめてからにして下さい。加圧中ならびに油圧が油圧ナットに作動中は、油圧ナットの軸線方向、即ちボルトの軸方向には、身体や手足、顔面を持っていく事は危険ですのでしないでください。万一ボルトの破断や油圧ナットの飛び出し時の安全確保です。
6. 加圧中に異常を感じたり、油漏れなどの異常を発見した場合には直ちに油圧ポンプの操作を停止して油圧を解放して下さい。
7. 油圧が掛かったままの状態で、油漏れを直そうとする事は、危険ですのでしないでください。油圧ナットの最高使用油圧を絶対に超えないようにしてください。油圧ナットの最大ストローク（参考図参照）を超えないようにしてください。
8. 油圧ホースは、必ず専用の高圧油圧ホースを70℃以下で使用して下さい。この温度以上で使用すると、ホース破裂などの原因になり危険です。
9. 油圧ナット座面の軸線及び対象物の軸線は、ボルトの軸線に対して正確に直角（90度）でなければなりません。右図のように軸線が傾いていると、油圧ナットが破損するだけでなく、重大事故につながることがあります。



油圧ナットの設置図



(a) シリンダー
(b) ピストン
(c) 油圧カプラ
(d) トミーバー
(e) ロックリング
(f) ボルト

（1）準備

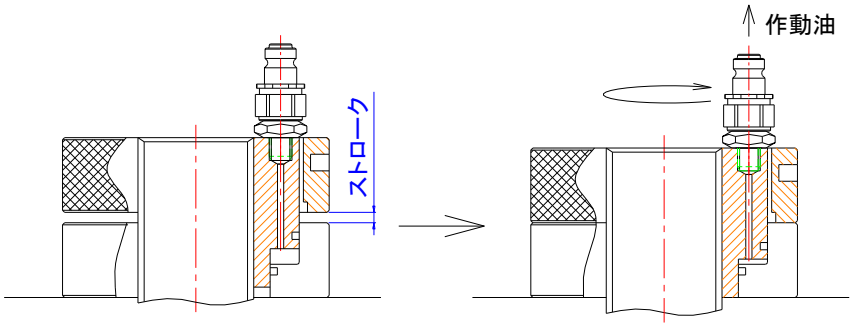
油圧ナット座面の軸線は、ボルト(f)の軸線に対して垂直であることを確認してください。

(2) 油圧ナットの設置

対象となるボルトに油圧ナットを設置する際、ピストン(b)が正確にゼロ点に戻っている事を確認してください。もしピストン(b)がゼロ点になければ、ボルトを最大ストロークで引張できないことになります。
※ゼロ点とはストローク＝0mmであることを意味します。

★　もしピストン(b)がゼロ点に戻っていない場合には、下図のように油圧ナットを設置し、油圧ナットと油圧ポンプを専用の高圧油圧ホースで接続します。油圧ポンプの油吐出切り替えバルブ④を反時計回りに回して逆止弁を開放した状態で、ボルトをねじ込んでいきます。これによってシリンダー内の作動油はオイルタンクに押し出され、ピストン(b)のストロークがゼロ点に復帰（S=0mmになる）します。

★　ピストン(b)のストロークをゼロ点に復帰させる際、ハンマーなどで打撃することは絶対にしないでください。



(3) 油圧ナットの使い方（締め付け手順）

1. 油圧ナットを締め付けるボルトに、「油圧ナット設置図」の通りに取り付けます。この時シリンダー(a) と座面及びロックリング(e)とボルト(f)とのそれぞれの間に隙間がない事を確認してください。

2. 油圧ポンプの油吐出切り替えバルブを反時計回りに回し、逆止弁を開放した状態で、油圧ナットとポンプのそれぞれの油圧カプラを専用の耐高圧ホースでしっかりと接続します。「カチッ」と音が鳴ることを確認し、それぞれの油圧カプラにロックをかけてください。

   ★ もし油圧カプラが固くて接続が難しい時には、油圧カプラのロックが作用している場合があります。この時には一旦ロックを解除してから接続してください。

3. 油圧ポンプの油吐出切り替えバルブを時計回りに回し、しっかりと締め付けます。上記の手順及び注意を確認後、油圧ナットに所定の軸力に相当する油圧をかけていきます。（油圧と軸力の関係は別紙「軸力換算表」を参照ください）油圧ナットがボルトに所定の軸力を出力した時点（=ポンプ油圧が所定の軸力に達した時点）で、油圧計の針が所定の油圧値で安定していることを確認して下さい。このときピストン(b)がボルト(f)を引張し(A)部に隙間が生じます。

4. 油圧ナットが所定の軸力を保った状態で（ポンプ油圧を一定に保った状態で）ロックリング(e)を時計回りに回し、(A) 部に隙間が無いようにしっかりとロックをかけます。

★ 油圧ナットの最大耐圧能力/最大出力の限界（軸力換算グラフ参照）を超えての使用は絶対にしないでください。

★ 油圧ナットの最大ストロークを絶対に超えないように注意してください。

5. 次に油圧ナットにかけられた油圧を0bar(=0MPa)に戻します。油圧ポンプの油吐出切り替えバルブをゆっくりと反時計回りに回し、逆止弁を開放します。これによって油圧ナット内部の油圧が解放されてオイルタンクに戻り、油圧が0bar(=0MPa)になります。これでボルトにかけられていた軸力はロックリング(e)によって油圧ナット全体で保持されることになります。

(4) 油圧ナットの使い方（緩め手順）

1. 緩める時には、締め付け手順と同じ要領で、締め付けた時と同じ軸力（同じ油圧）をかければ(A)部にわずかに隙間が生じるので、ロックリング(e)を反時計回りに回し緩めます。その後、油圧を解放すれば油圧ナットをボルトから取り外すことができます。

2. この時、油圧ナットのピストンリング(b)は今回の作業でストロークした分だけシリンダーより飛び出た状態になっていますので、次回ボルトに取り付ける前に、ピストンリングをゼロ点に戻す必要があります。必ず前述(2)★ピストンリング(b)がゼロ点に戻るようにピストンリング(b)のストロークをゼロ点に復帰させる作業を行った後で、次回の作業をして下さい。

(5) 油圧ナットの軸力

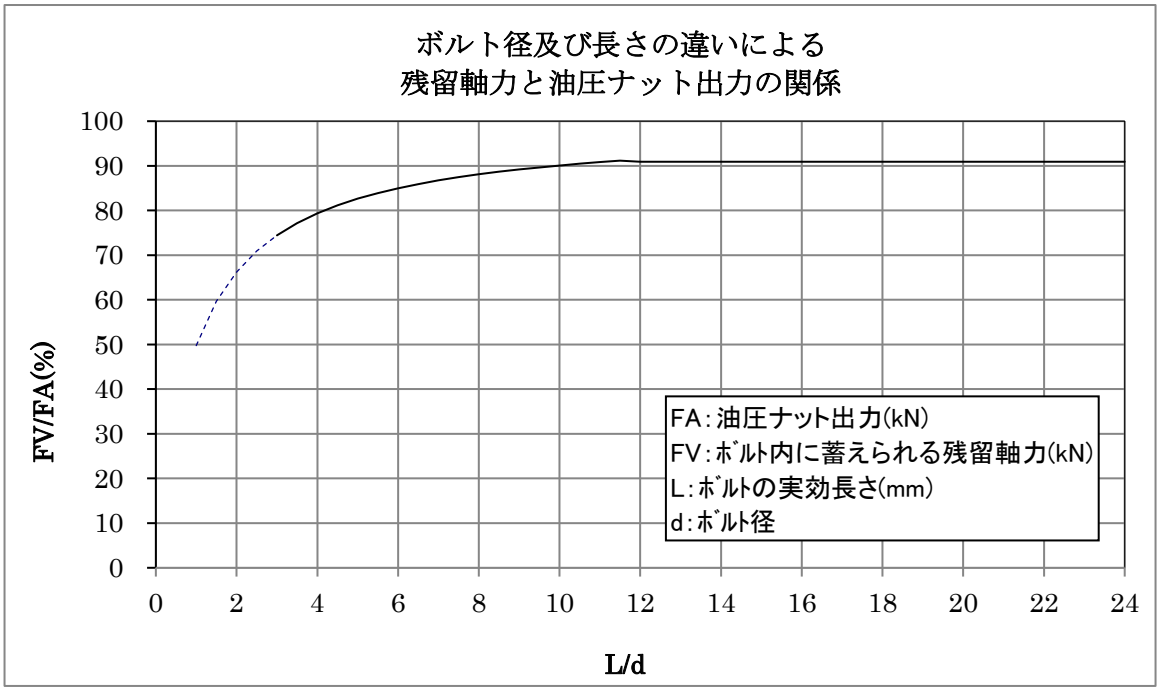
油圧ナットの軸力は添付の「軸力換算表」で油圧値を設定することにより所定の軸力をボルトに与えることができます。また、下記計算式でも求められます。

軸力＝ピストンの受圧面積×単位当たりの油圧値

(6) 油圧ナットの発生する軸力とボルトの残留軸力

1. 油圧ナットを正しく使用しても、油圧ナットの発生した軸力と作業終了後にボルト内部に蓄えられた残留軸力には差異のある場合があります。この差異の大小はボルトの長さ、フランジ座面の材質、フランジ面の仕上げ精度、フランジ面のたわみなどによって異なります。油圧ナットが発生した軸力がフランジ面の仕上げ粗さやたわみを矯正するために消費されてしまい、ボルトへ蓄えられるべき軸力が減少してしまうためです。一般にはボルト長さが長い(「実効ボルト長さ÷ボルト径＝H」でH=10以上の場合)程、それらの影響が減滅されるので油圧ナットの発生軸力とボルトの残留軸力は近似します。

   ☆ 油圧ナットによる作用軸力と残留軸力の比較参考図（実験図）を参照ください。



上グラフは下記経験式からも求められます。(グラフと数式は同じ物)

FA / FV = 1.01 + d / L

（ただし　FA / FV ≦　1.10　の場合は FA / FV　は 1.10 の値を用いる）

FA : 油圧ナット出力(kN)

FV : ﾎﾞﾙﾄ内に蓄えられる残留軸力(kN)

L : ボルトの実効長さ (mm)

d : ボルト径(mm)

※上グラフ及び式については経験式によるものです。

(7) メンテナンス

1. 油圧ホースは作業前に常に始業点検してください。傷や膨らみが発見された場合は使用を中止し新品と交換してください。2年以上使用しなかったホースや高熱下あるいは日光に長くさらされた油圧ホースは、ゴム材質の劣化等が発生している場合がありますので事前に耐圧テストを行ってから使用してください。つまり、油圧ホースは永久寿命部品ではなく、消耗品とお考えください。

2. 駆動系統の作動油にはゴミや粉塵が混入しないように注意してください。

3. 油圧ポンプの作動油は500時間運転毎に新しいものと交換してください。古い作動油を使い続けますと製品の寿命を短くします。

4. 作動油を入れ替えたり追加したりする場合は、「耐磨耗性作動油 ISO-VG10」を使用してください。
   当社使用品
   エクソン・モービル：DTE21 VG10

お問い合わせ先

製品の販売・修理・メンテナンス・点検などお問い合わせください。
営業所拠点：札幌、仙台、埼玉、横浜、神戸、大阪、松山、北九州、
全国の営業所よりアフターサービスを提供いたします。

株式会社日本プララド
本社・工場
〒651-2404　兵庫県神戸市西区岩岡町古郷255-6
TEL：078-967-3556　　FAX：078-967-3567
トルク管理工具：https://www.plarad.net/
軸力管理工具　：https://www.bolt-engineer.net/