

ハンドトルク[®] マルチプライヤー



目次

マニュアルの対象となる部品番号	2
標準シリーズ	2
小径シリーズ	2
HT4 シリーズ	2
小型シリーズ	2
追加オプション	2
安全	3
概要	3
操作説明	4
トルク反力	5
ボルト締付けのトルク設定(校正されていない)	8
ボルト締付けのトルク設定(校正されている)	8
ボルト緩めのトルク設定	9
マルチプライヤーの操作	10
反巻上げ式ラチェット	11
反巻上げ式ラチェットの目的	11
反巻上げ式ラチェットの操作	11
メンテナンス	13
出力角型軸	13
清掃	13
仕様	14
標準シリーズ	14
小径シリーズ	15
HT4 シリーズ	15
小型シリーズ	15
トラブルシューティング	16

本マニュアルの対象となる部品番号

本マニュアルはノーバー・ハンドトルク マルチプライヤーの設定及び使用を説明しています。

標準シリーズ

モデル	最大トルク	部品番号	
		AWUR無し	AWURあり
HT 1 & HT 2	1700 N·m	16010, 16012.HD, 16030.HD, 16034.HD	16088, 16089.HD
HT 5 & HT 6	3400 N·m	16014, 16028, 16064, 16016, 16024	16090, 16092, 16093
HT 7	6000 N·m	16018, 16067	16065, 16068
HT 9	9500 N·m	16059	16070, 16071
HT 11	20000 N·m	16082	16049
HT 13	47500 N·m	-	16053

小径シリーズ

モデル	最大トルク	部品番号	
		AWUR無し	AWUR有り
HT 30	3000 N·m	18003, 18007	18004, 18006
HT 60	6000 N·m	18009, 18013	18008

HT4 シリーズ

モデル	最大トルク	部品番号	
		AWUR無し	AWUR有り
HT 4	3000 N·m	-	17022
HT 4	4500 N·m	-	17021

小型シリーズ

モデル	最大トルク	部品番号	
		AWUR無し	AWUR有り
HT-52 & HT-72	1000 N·m	180200, 180201, 180202	180203, 180204, 180205, 180206
HT-72	1500 N·m	180208, 180209	-
HT-72	2000 N·m	180210, 180212	180214
HT-92	4000 N·m	-	180215
HT-119	7000 N·m	-	180216
HT-52 (HandTorque® Kit)	1000 N·m	-	18196
HT-72 (HandTorque® Kit)	2000 N·m	-	18198
HT-92 (HandTorque® Kit)	4000 N·m	-	18199

AWUR = Anti Wind Up Ratchet. (反巻上げ式ラチェット)

注意:ハンドトルク・キットについては9ページを参照して下さい。

追加オプション

ハンドトルク製品群に適用可能な一連のソケット延長ノーズ及びアニューラー(環状)トルクトランスデュサーがあります。

安全

重要: この操作説明を読まずにツールの操作をしてはなりません。
その様にしないと人的な怪我、或いはツールの破損を招く可能性があります。

本ツールは、ねじ付き締め具と共に使用すること意図しています。他の如何なる使用には推奨されません。

これらツールには反力棒が必要です。トルク反力についての章を参照してください。



反力棒と作業対象物との間に圧壊の危険性があります。

反力棒から手を近づけないでください。

ツールの出力から手を近づけないでください。

概要

ハンドトルク・マルチプライヤーは、精密機械で、規定比率によって入力トルクを増やします。

ハンドトルク・マルチプライヤーは、遊星ギアシステムです。環状のマルチプライヤーの外筒は、反力アームが環体に取り付けられていなければ、入力方向と反対方向に回転します。反力アーム無しで角型駆動軸を通して如何なるトルクも与えられません。詳しくはトルク反力の章(5ページ)を参照してください。

高い倍率のギアボックス(15:1或いはそれ以上)のハンドトルクマルチプライヤーは、有用な締め付け作業がナットに適用される前に一定量の反巻き上げ(バックラッシュ)を行う必要があります。この場合、反巻き上げラチェット(AWUR)が全ての巻き上げ力を保持するために取り付けられています。詳しくはAWURの章(10-11ページ)を参照してください。

操作説明

ハンドトルク・マルチプライヤーを操作する為に下記の物が必要です。

- ・ 駆動力、或いは高品質インパクト・ソケット
- ・ 反力アーム
- ・ ノーバー社製または他社製の高品質なトルク・レンチ

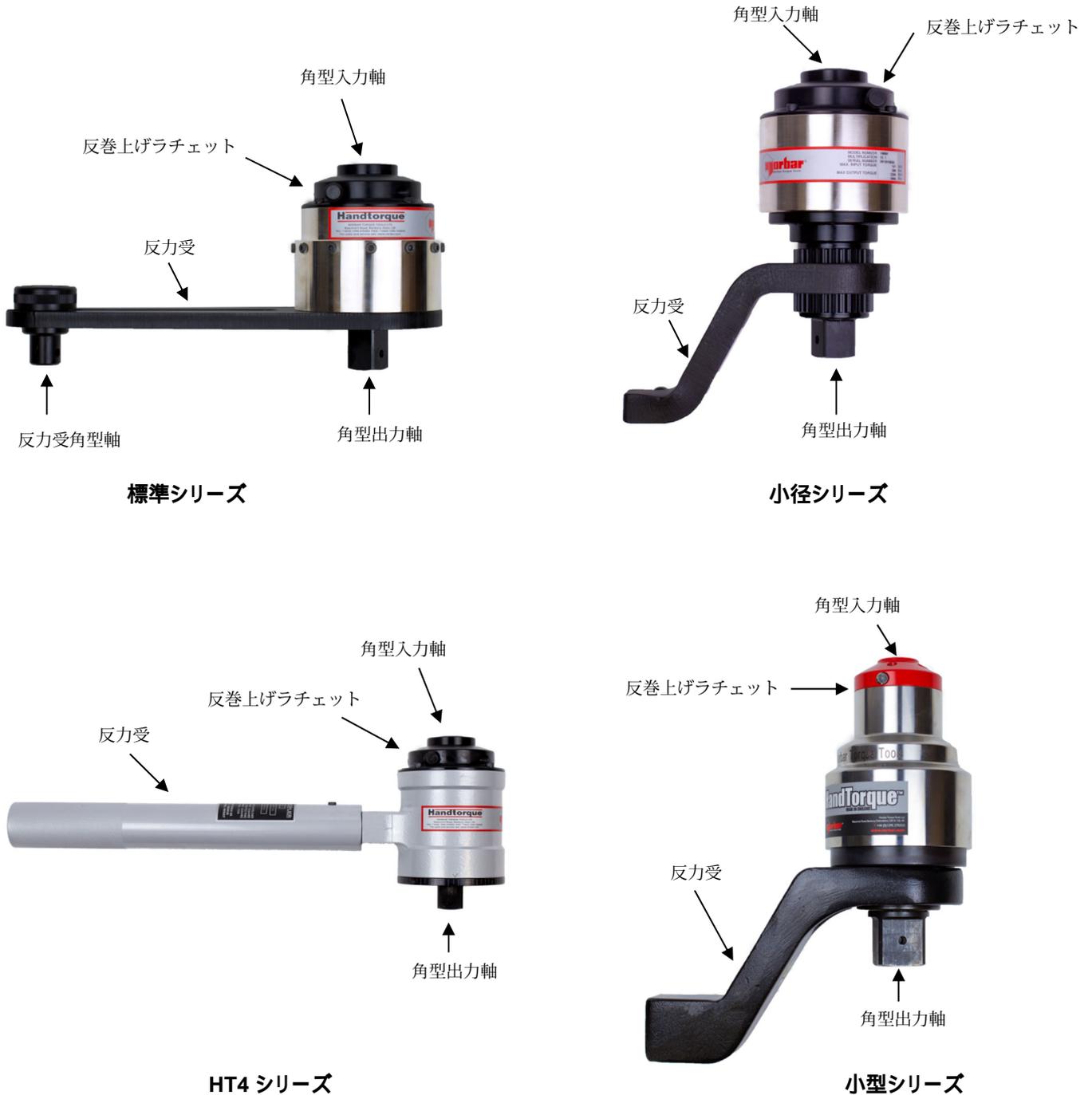


図 1

トルク反力

ハンドトルクを操作する場合、反力受けは出力角型軸と反対方向に回転し、締め付けられる個体対象物、或いはボルトに近接した面に対して直角に当たる必要があります。(図2参照)

標準の反力受けが適用出来ない場所では、それを適用させなければならない可能性があります。助言についてはノーバー社の代理店にお問い合わせください。



重要: 反力受けが確実に図 3 - 6 に示された制限範囲内のみで使用される様に注意が必要です。

特殊な適用、或いは延長深ソケットを使用しなければならない所では、標準アームを延長する必要があります。図 3 - 6 に示した制限範囲内でなければなりません。



警告: 標準の反力受けを改造したり、特注品を製造した場合、図 3 - 6 に示された制限の順守を怠るとマルチブライヤーの出力軸の早期摩耗や破損を招くことになります。

標準角型駆動軸の延長は、レンチ出力軸の深刻な破損の原因となるので使用してはなりません。ノーバーは、反力受けのアクセスが制限される用途にさまざまな延長ノーズを製造しています。これらは最終駆動軸を適正に支持する様に設計されています。

反力受けはその先端で受ける反力を持って、硬く頑丈な対象物或いは締め付けられるボルトに近接する面に対して直角に当たる様にすることが重要です。

弊社が供給する反力受けは、標準の長さのソケットと共に使用される時に理想的な反応点を与えるように設計されています。延長ソケットが使用される場合、図3-6に示した安全な反力枠の外側に反力受けが動いてしまう可能性があります。この場合、標準反力受けは完全に斜線部分内に留まる様にすべく延長する必要があります。



図 3 - 標準シリーズ 反力安全範囲

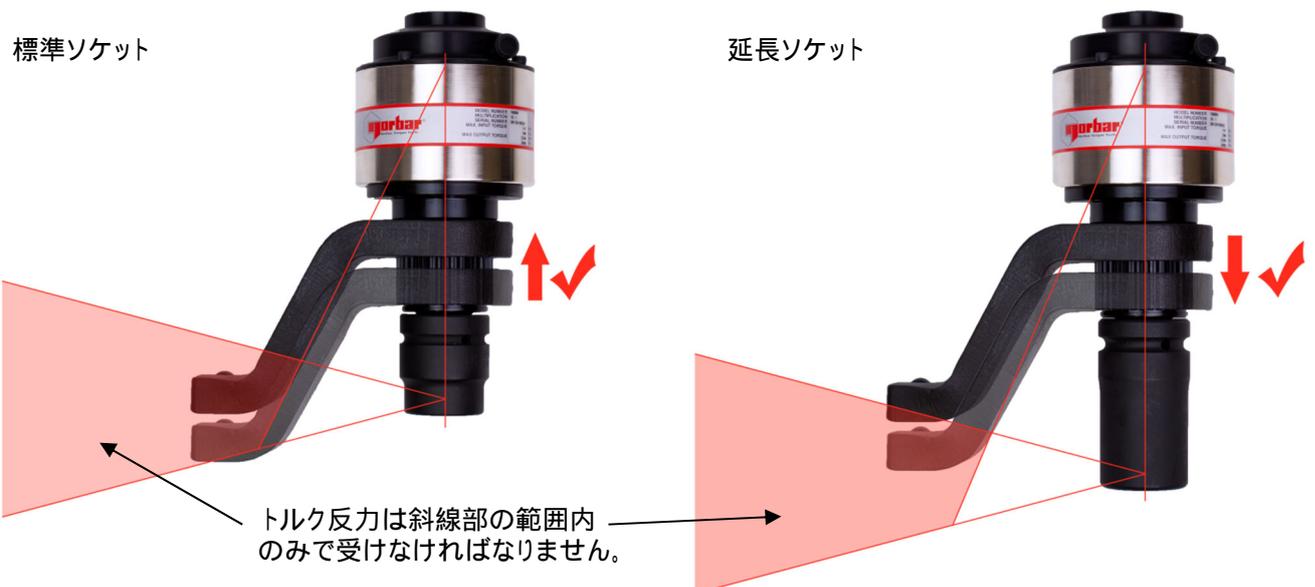


図 4 - 小径シリーズ 反力安全範囲

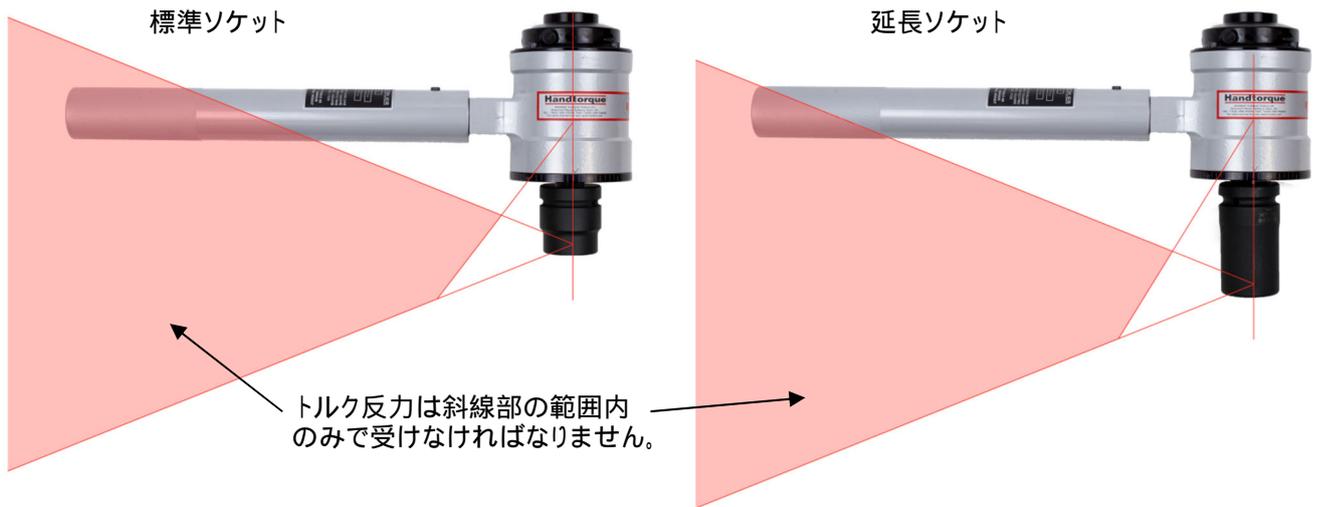


図5 - HT 4 シリーズ 反力安全範囲



図6 - 小型シリーズ 反力標準範囲

ボルト締付けのトルク設定 (校正されていないもの)

1. メーカーの説明書或いは計算によってボルトの適正なトルク値を確立してください。引張トルク計算機がノーバー社のウェブサイト(www.norbar.com)にあり、与えられたねじサイズ、トルク及び摩擦値に対してボルト内に発生した引張力を計算するガイドとして使用できます。

注意: 色々な要因がトルク/誘発された荷重関係に影響を与えます。従って、表面処理や潤滑の量/種類の様な要因を考慮する様に注意しなければなりません。厳しい用途において、トルクと誘発荷重の関係は、実際の構成部品と使用される潤滑と共に実験によって決定する必要があります。

2. 必要トルクをマルチプライヤーの「倍率数」で割ってください。(仕様の項 13ページ参照してください。) これにより入力トルクが求められます。

例: ハンドトルクHT1の倍率は5.2:1です。従って、1N.mの入力トルクの場合、許容誤差 ± 4%を持って出力は5.2N.mとなります。

ハンドトルクHT1の最大出力1700 N.mを得るためには、下記の計算がなされます。

$$1,700 \text{ (要求トルク)} = \frac{327 \text{ N}\cdot\text{m (入力トルク)}}{5.2 \text{ (倍率数)}}$$

3. トルク入力について適したトルクレンチを選定してください。トルク・レンチは高品質で定期的校正されたものでなければなりません。

ボルト締付けのトルク設定 (校正済のもの)

本項は、校正証明書(図7)付で供給されるハンドトルクに対してのみ適用されます。(図7を参照してください。) 次に挙げる部品番号の製品は校正証明書付きで販売されています。; 180200, 180201, 180202, 180203, 180204, 180205, 180206, 180208, 180209, 180210, 180212, 180214, 180215, 180216, 18196, 18198 及び 18199.

1. メーカーの説明書或いは計算によってボルトの適正なトルク値を確立してください。引張トルク計算機がノーバー社のウェブサイト(www.norbar.com)にあり、与えられたねじサイズ、トルク及び摩擦値に対してボルト内に発生した引張力を計算するガイドとして使用できます。

注意: 色々な要因がトルク/誘発された荷重関係に影響を与えます。従って、表面処理や潤滑の量/種類の様な要因を考慮する様に注意しなければなりません。厳しい用途において、トルクと誘発荷重の関係は、実際の構成部品と使用される潤滑と共に実験によって決定する必要があります。

2. ハンドトルクに同梱されている校正証明書に記載のマルチプライヤーの「倍増率」で要求トルクを割ってください。これにより入力トルクを求めます。

注意: 校正を受けたハンドトルクには固有の校正証明書がついており、そのハンドトルクの固有の「増倍率」が標記してあります。これらのハンドトルクにはギアボックス・レシオに若干の違いがあります。それ故、より正確な結果を導くためには、校正証明書に記載のレシオを使う必要があります。

ノーバー社製のマルチプライヤーは、それぞれのギア・ステージが固有の速度比を持つ様設計されています。例えば、25:1 ギアボックスには29.75:1の総合速度比の場合に、5.45:1の速度比を持つ2つのステージがあります。ギアボックスの能力を考慮して増倍率はおおよそ 25:1の比となります。

トルクの出力計算は、それ故、変換エラーによる不正確なボルト荷重と言った若干のリスクはありますが、単純な算術計算の問題です。他社製のマルチプライヤーは、特定の出力トルクを得るべく入力トルクの計算をするためグラフや公式をしばしば必要とします。

例: 図7のハンドトルクHT92の校正証明書は、24.21:1の倍率を表わしており、1 N・mの入力トルク毎に許容誤差 ± 4%で24.21N・mが出力されます。

ハンドトルクHT-92の最大出力4,000 N.mを得るためには、下記の計算がなされます。

$$\frac{4,000 \text{ (要求トルク)}}{24.21 \text{ (倍率数)}} = 165 \text{ N}\cdot\text{m} \text{ (入力トルク)}$$

3. トルク入力に適したトルクレンチを選定します。レンチは高品質で定期的に校正されたものでなければなりません。

小型シリーズ HT 52、72、92 は、ノートルク トルク・レンチとキャリア・ケース含むキットの一部として提供もできます。下の表は入手可能なハンドトルク・キットの範囲を詳説しています。

キット 部品番号	キット内容	
	ハンドトルク	マルチプライヤー
18186	HT-52 (18196)	MDL 60 Dual Scale (130101)
18192	HT-72 (18198)	MDL 100 Dual Scale (130103)
18195	HT-92 (18199)	MDL 200 Dual Scale (130104)

ハンドトルクのキットは、±6.5%の合計精度となっています。これは、ノートルク トルク・レンチの許容誤差 ± 3%とハンドトルク・ギアボックスの使用変動の組み合わせから得られます。

注意: +/- 6.5%の精度は校正証明書に記載の倍率が使用され、反力が図6で実証されたパラメーター内で取られた場合のみ有効です。

ボルト緩めのトルク設定

1. マルチプライヤーが荷重超過しないようにしてください。ボルト緩めの時でさえ、トルクレンチの使用が望まれます。
2. 「倍率数」によってマルチプライヤーの最大出力を割ってください。これで最大入力トルクが求められます。
3. トルク入力に適したトルクレンチを選定してください。

Target Output		Applied Input Torque Readings				Measured Output Torque Readings			
		1	2	3	4	1	2	3	4
400.0		16.6	16.5	16.5	16.6	405.0	387.0	384.0	387.0
2400.0		95.90	95.90	98.10	96.90	2314.0	2356.0	2421.0	2390.0
4000.0		160.10	160.10	160.30	160.20	3927.0	3935.0	3943.0	3906.0
Calculated Average Multiplication Ratio: 24.21:1									
Tool calibrated in accordance with Norbar test procedure GBA036.									
Input Transducer Serial Number:		83191				Cert No.: 178171			
Output Transducer Serial Number:		62427				Cert No.: 182713 & 182714			

図7 - 校正証明書付き小径シリーズ (上記適用モデル参照)

注意: トルクレンチによっては、反時計回りに使用する際に機能動(クリック(カチット音がする)、或いはブレーク(遮断))しないものもあります。

マルチプライヤーの操作

1. 締め付けられるボルトに適した適正サイズの駆動力、或いは高品質インパクト・ソケットをマルチプライヤーに取り付けてください。
2. マルチプライヤーを反力点に近接した反力受けと共にボルトに取り付けてください。図2参照
3. トルクレンチをマルチプライヤーに取り付け、「ボルト締め付けのトルク設定」に従って設定してください。
4. トルクレンチで「クリック(カチット音がする)」或いは「ブレーク(遮断)」するまで、通常の方法で操作してください。円滑且つ均一なトルクの使用が、より正確な結果を与えます。

ヒント: 更なる正確性を期するには、入力或いは出力トルクを測定する為にトルク・トランスデューサーを使用することができます。

反巻上げラチェット

反巻上げラチェット (AWUR) の目的

15:1 及びそれ以上の倍率のほとんどのマルチプライヤーには反巻上げラチェット機構が取り付けられています。マルチプライヤーは、いかなる締付け/緩め作業をボルトに行う前に、スプリングを完全に巻き上げられている事を前提としています。

AWUR は、スプリングが巻かれたままでありマルチプライヤーへ更なるトルク入力、ボルトに直接適用されることを確かにします。先ず低トルクを適用しwindアップを取り除くことによりツールを理解して下さい。

下の図8に表したように、お持ちのハンドトルクに装備されるAWURには2つの異なるタイプがあります。ページの左側に示されたAWURは、ニュートラル・ポジションを固定するためにアレンキーを必要とします。ページの右側のAWURは、アレンキーの必要なしでニュートラル・ポジションを自動的にロックできます。

反巻上げラチェットの操作

熟読して下さい。

1. 操作の適正な方向確定する為、「ラチェット方向セクター」の位置決めをしてください。



時計周り操作 / ボルト締め付け



ニュートラル位置:
ラチェットの方向セクターを中央位置にしてください。
モデルの種類によってはアレンキーを使用して
この位置をロックする必要があります。操作前に
両方向に入力用角穴が自由に回転する事を確認
してください。



反時計回り操作 / ボルト緩め



図 8

回転方向の試験を行いラチェットが自由に操作できることを確認してください。



Or CW = 時計周り



Or CCW = 反時計周り



Or N = ニュートラル



警告:
ラチェット操作が自由に操作でない場合は、ツールを使用してはなりません。

2. トルクを与えるには、マルチプライヤーの設定及び操作で先に述べた説明に準拠してください。図 8 に示された通りに反巻き上げラチェットの操作方向を設定してください。
3. マルチプライヤーを取り外すためには、ラチェット方向セクターがニュートラル位置に向かって動かせるまでギアボックスに注意深く荷重してください。マルチプライヤーが自由になるまで反時計周り方向にトルクレンチをゆっくりと回転させてください。

3.1 トルクレンチに荷重してください。



図 9

3.2 レンチに荷重を掛けたまま、ニュートラルの方へラチェット方向セクターを動かしてください。



図 10

3.3 マルチプライヤーが自由になるまで、トルクレンチをゆっくりと回転させてください。



図 11

レンチの1クリック範囲で巻き上げが開放出来ない場合、ラチェット方向セクターを時計方向位置に押し戻すことによってラチェットを再びかみ合わせてください。再びレンチを位置させ、巻き上げが完全に開放されるまで上記3つの手順に従ってください。

4. この時点で、ツールをネジから取り外してもかまいません。
5. 先ず低トルクを適用しWindアップを取り除くことによりツールを理解してください。

反巻き上げ組込み入力ギアとラチェット歯は摩耗や破損についてノーバー社公認の代理店により毎年検査される事を推奨します。

メンテナンス

角型駆動軸

ハンドトルク・マルチプライヤーに唯一必要なメンテナンスは、駆動出力軸が破損した場合の交換だけです。内部破損を防止する為(特にトルク超過による)、角型出力軸/シャフトは最初にせん断する様に設計されています。これにより内部破損を少なくし、簡単に角軸を取り外せる様になっています。

幾つかの事例において、角型駆動軸はギアボックスを分解しないと取り外すことができない場合があります。このような場合には、ハンドトルク・マルチプライヤーは修理の為、ノーバー社かノーバー公認代理店に返送して下さい。

しかしながらたいいていの場合、角型駆動軸はギアボックスの分解無しに交換する事ができます。この様な場合、所定の位置に駆動軸を保持しているボルト(ボルトは M4 か、M5サイズいずれか)を取り外してください。

そして、破断 / 破損した角型駆動軸を取り外してください。

新しい角型駆動軸を取り付けてください。

新しいボルトを取り付け、締め付けてください。(M4サイズは4.7 N・m、M5 サイズは9 N・mです。)



図 12

その他のメンテナンス、或いは修理はノーバー或いはノーバー社公認の代理店で実施されなければなりません、それはサービスの一環です。サービス期間は、ツールの使用頻度や使用環境により変わります。

清掃

安全性を高める為にツールをきれいな状態を維持してください。研磨剤や溶剤ベースの洗浄剤を使用してはいけません。

仕様詳細
標準シリーズ

モデル	部品番号	最大トルク		倍率比	入力 角型軸	出力 角型軸
		N·m	lbf·ft		In	in
HT 1/5	16010	1700	1250	5.2:1	½"	¾"
HT 2/5 HD	16012.HD	1700	1250	5.2:1	¾"	1"
HT 2/5 HD	16030.HD	1700	1250	5.2:1	½"	1"
HT 2/25 HD	16034.HD	1700	1250	27:1	½"	1"
HT 2/25 AWUR	16088	1700	1250	27:1	½"	¾"
HT 2/25 AWUR HD	16089.HD	1700	1250	27:1	½"	1"
HT 5/5	16014	3400	2500	5.2:1	¾"	1"
HT 5/25	16028	3400	2500	27:1	½"	1"
HT 5/125	16064	3400	2500	135:1	½"	1"
HT 5/25 AWUR	16090	3400	2500	27:1	½"	1"
HT 6/5	16016	3400	2500	5.2:1	¾"	1 ½"
HT 6/25	16024	3400	2500	27:1	½"	1 ½"
HT 6/25 AWUR	16092	3400	2500	27:1	½"	1 ½"
HT 6/125 AWUR	16093	3400	2500	135:1	½"	1 ½"
HT 7/5	16067	6000	4425	5.2:1	¾"	1 ½"
HT 7/25	16018	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 7/25 AWUR	16065	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 7/125 AWUR	16068	6000	4425	135:1	½"	1 ½"
HT 9/25	16059	9500	7000	27:1	¾"	1 ½"
HT 9/25 AWUR	16070	9500	7000	27:1	¾"	1 ½"
HT 9/125 AWUR	16071	9500	7000	135:1	½"	1 ½"
HT 11/25	16082	20000	14700	27:1	¾"	2 ½"
HT 11/125 AWUR	16049	20000	14700	135:1	½"	2 ½"
HT 13/125 AWUR	16053	47500	35000	135:1	¾"	2 ½"

小径シリーズ

モデル	部品番号	最大トルク		倍率比	入力角型軸	出力角型軸
		N·m	lbf·ft		in	in
HT 30/5	18003	3000	2200	5.2:1	¾"	1"
HT 30/15 AWUR	18004	3000	2200	15:1	½"	1"
HT 30/25 AWUR	18006	3000	2200	27:1	½"	1"
HT 30/25	18007	3000	2200	27:1	½"	1"
HT 60/25 AWUR	18008	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 60/25	18009	6000	4425	27:1	½"	1 ½"
HT 60/125	18013	6000	4425	135:1	½"	1 ½"

HT4 シリーズ

モデル	部品番号	最大トルク		倍率比	入力角型軸	出力角型軸
		N·m	lbf·ft		in	in
HT4/15.5	17022	3000	2200	15.5:1	½"	1"
HT4/26	17021	4500	3300	26:1	½"	1"

小型シリーズ

モデル	部品番号	最大トルク		倍率比	入力角型軸	出力角型軸
		N·m	lbf·ft		in	In
HT-52/4.7	180200	1000	740	4.7:1	½"	¾"
HT-52/22.2	180201	1000	740	22.2:1	⅜"	¾"
HT-52/22.2	180202	1000	740	22.2:1	½"	¾"
HT-52/22.2 AWUR	180203	1000	740	22.2:1	⅜"	¾"
HT-52/22.2 AWUR	180204	1000	740	22.2:1	½"	¾"
HT-52/22.2 AWUR	180205	1000	740	22.2:1	⅜"	1"
HT-52/22.2 AWUR	180206	1000	740	22.2:1	½"	1"
HT-72/5.2	180208	1500	1100	5.2:1	½"	1"
HT-72/5.2	180209	1500	1100	5.2:1	¾"	¾"
HT-72/5.2	180210	2000	1450	5.2:1	¾"	1"
HT-72/27	180212	2000	1450	27:1	½"	1"
HT-72/27 AWUR	180214	2000	1450	27:1	½"	1"
HT-92/25 AWUR	180215	4000	2950	25:1	½"	1"
HT-119/25.5 AWUR	180216	7000	5100	25.5:1	½"	1 ½"
HT-52 (HandTorque® Kit)	18196	1000	740	22.2:1	½"	¾"
HT-72 (HandTorque® Kit)	18198	2000	1450	27:1	½"	1"
HT-92 (HandTorque® Kit)	18199	4000	2950	25:1	½"	1"

注意: 上記の表の倍率比の一部は大まかな目安であり、より正確な結果を得るには、貴方のハンドトルク共に提供される校正証明書^⑧の倍率比を参照して下さい。(8ページ参照)

トラブルシューティング

下記は単なるガイドです。より複雑な不具合は地域代理店或るはノーバー社に直接ご連絡願います。

問題	複雑な解決策
角型駆動軸が破損した	メンテナンス章を参照してください。
入力軸は回転するが出力軸は回転しない	<ul style="list-style-type: none">- AWURチェンジレバーがニュートラル位置にない事を確認してください。- 駆動軸を取り外し、せん断しているかを確認してください。 (メンテナンスの章を参照してください。- 内部ギアに重大な損傷がある場合には、修理のためノーバー社 或いは代理店へ返送してください。
入力軸が回転しない	AWURチェンジレバーが適正な位置にあるか確認してください。