

この取扱説明書をよくお読みください。工具を正しく組み立てることで、セットアップ時間を短縮し、最適な結果を得ることができます。

ローレットパターンと加工プロセス

C602 / C622 series	
加工方向	ローレットパターン RGE30° RGE45°
アキシャル	ホイールの選定 2 x AA 1 x BL15° / 1 x BR15°

表1:加工パターン

ローレットパターン	加工プロセス
RGE30° ダイヤモンドパターン	Knurling wheel AA Knurling RGE30° Knurling wheel AA
RGE45° クロスパターン	Knurling wheel BR15° Knurling RGE45° Knurling wheel BL15°

表2:加工プロセス

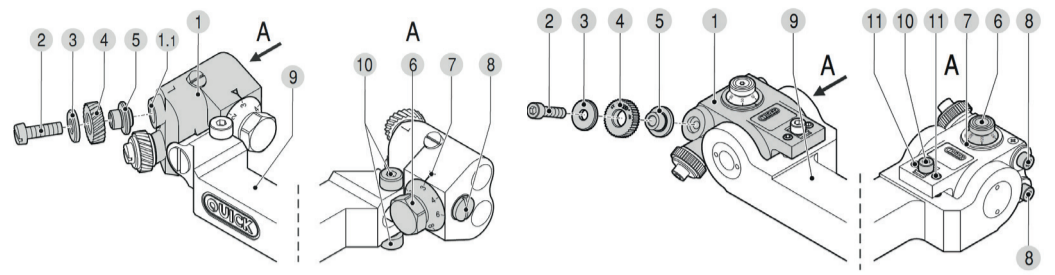


図1: C602-N/NB 部品図

図2: C622 部品図

スペアパーツに関して: 図1、2部品図から必要な部品番号を指定しご依頼ください。

1. 一般的な情報

ローレットホイールのピッチの半分に対応する最小幅で、ワークピースに面取り (30°~45°) を作成します。ツール芯高はC602ではシャンク上面と一致します。C622では、芯高は固定ねじの中心に対応します。(図3、C参照) ワークと芯高のズレは0.03mm以内に調整する必要があります。

2. ホイールの取り付け

ローレットホイール (図1+図2、4) の組み立てや交換を行うには、まずボルト (図1+図2、2) を緩めます。ローレットホイールとワッシャを取り外して (図1+図2、位置3)、ローレットホイールとワッシャをプッシュに取り付け締めなおします。締め付けトルクは第7章の表3のトルク仕様に従ってください。

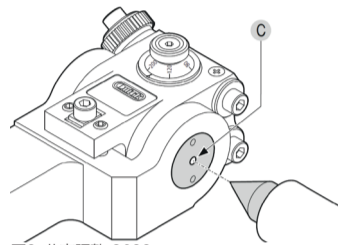


図3: 芯高調整 C622

3. ツール調整

① クランプ位置

ツールをワークに対して90°の角度でクランプします。

② 加工径の調整

ホイールの位置は、加工するワークの直径を調整するために調整する必要があります。

C602:

マイナスねじ (図4、8) を緩め、径調整ダイヤル (図4、6) を、希望の直径 (図4、7) に合うまで回します。その後、再度マイナスねじを締めます。

C622:

シリンダー・ボルト (図5、8) を緩め、径調整ダイヤル (図4、6) を、希望の直径 (図5、7) に合うまで回します。その後、シリンダー・ボルトを締め直します。

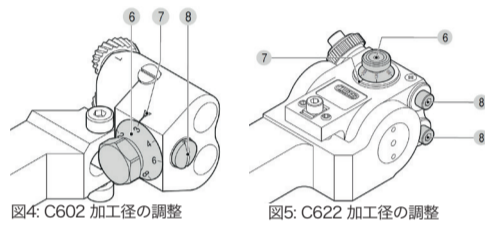


図4: C602 加工径の調整

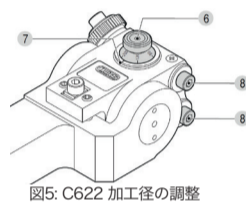


図5: C622 加工径の調整

of the workpiece (Fig. 8, ref. A).

4. ローレット深さとX方向の送り速度の設定

ローレット山深さは最大でピッチの半分程度までとなります (山角度90°の場合) (図7参照)。面取り部を除いた接触幅が1mm程度となる位置でx方向へ切り込みを行います。x軸の目標点に到達した後、ワークが3~10回転する間ドウェルを取ります。その後、希望のローレット幅になるまでZ方向へ送りをかけます。加工が終了したらワークを回転させながらツールをx方向へ退避させます。

$$\text{最大ローレット深さ} = \frac{\text{ピッチ}}{2} \quad \text{山角度90°の場合}$$

5. ローレット深さのチェック

ローレット深さが最大となると図9、参照1のような山形状となります。深さが不完全な場合は図7、参照2のような山形状となります。必要に応じて切り込み量の調整を行います。山形状は用途によって異なります。山形状を深く調整したい場合、ホイールが加工済みのローレット山にかみ合うため再調整が可能です。回数を重ねると硬化現象が発生する場合があります。送り速度と切削速度の目安については、第9章の表5をご参照ください。

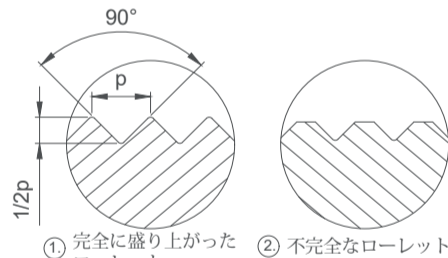


図9: 異なるローレットパターン

③ 芯高の確認工具のX方向へのアプローチ位置は、右上の式が目安となる。これは加工するワークの直径と使用するホイールによって異なります。(表3、図6参照) (see Tab. 3+Fig. 6).

$$\text{Approach position } a = \sqrt{(\text{radius of the workpiece})^2 - (c)^2}$$

ホイール計 Ø	c
8.9	4.4

表3: cポジション

芯高を正しく調整すると、ワークの接近時に両方のホイールが同時に噛み合います (図6)。そうならない場合は、ツールの中心を調整する必要があります (第6章、カッティングヘッドの補正を参照)

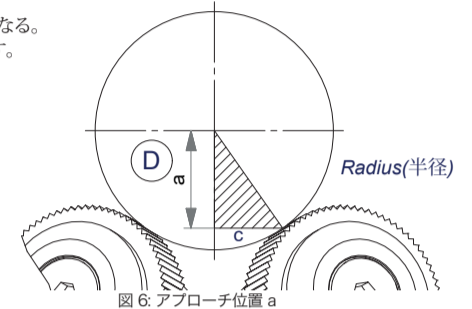


図6: アプローチ位置 a

④ 逃げ角調整とローレット圧痕の確認

ワークにローレットホイールを押し付けてテストします。押し込み量は0.01mm程度で問題ありません。正しいセッティングでは、ローレットをワークに押し付けた際のローレット痕はローレットホイールの幅の1/3程度となります (図7、参照A)。ローレットホイールの前方部分がワークに喰いつくようにしてください。図7のBに示すようなローレット圧痕となる場合はツールセッティングの修正が必要です。正しいローレット圧痕が得られるまで、ツールホルダ傾付時の傾きをわずかに調整してください。

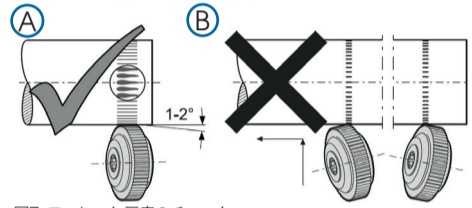


図7: ローレット圧痕のチェック

⑤ ローレット開始手順

ローレット加工開始部はx方向からホイールを押し付け、接触幅はワーク端面から1mm程度となります。(図8、参照A)。

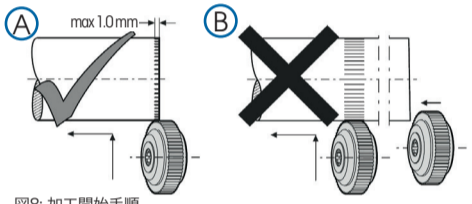


図8: 加工開始手順

6. カッティングヘッドの調整

カッティングヘッドの修正は、ワークピースに近づいたときに両方のローレット・ホイールが同時に回転しない場合や、ローレット山が不均一な形状になった場合に行う必要があります。

C602 series

調整は、2つの微調整ねじで行うことができます (図10、10a+10b位置)。

そのためにはねじ10aを緩め、ネジで傾きを調整します。調整後、反対側のねじ10bを手できつく締めます。

C622 series

このタイプの工具では、まずロックボルトを緩めなければなりません (図11、10)。

次に、2つの微調整ねじで工具ヘッドを調整します (図11、11)。調整後、ロックボルトを締め直します。

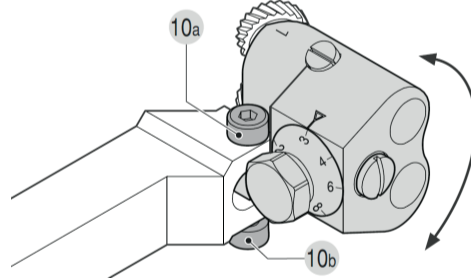


図10: カッティングヘッドの調整 C602

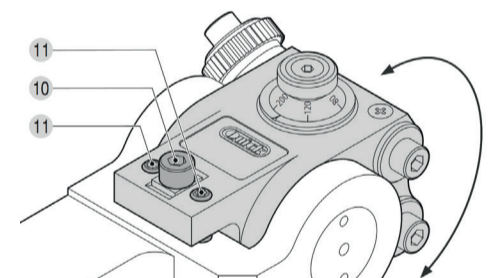


図11: カッティングヘッドの調整 C622

7. メーカー推奨事項

クランプスクリュー (図1+図2、位置2)、プッシュ (図1+図2、位置5)、ワッシャ (図1+図2、位置3) は、適切な加工サイクル後に交換する必要があります。

クランプまたは切削油を適切な流量で使用するようにしてください。

注: 切削ローレット加工中に、最小0.03mm~最大0.1mmの材料変位が生じることがあります。

加工中にネジが緩む場合は (図1+図2、位置2)、LOCTITE® ネジロック剤の使用を強くお勧めします。

プッシュに欠けや損傷がないか定期的に確認を行ってください。

最適なセッティングは加工テストを行いながら決定してください。

部品	トルク	Pos. no.
M2.6細ねじ	0.3Nm	Fig. 1, Pos. 2
M2.6精密調整ねじ	0.85Nm	Fig. 1, Pos. 10
M3アレンスクリュー	1.49Nm	Fig. 1, Pos. 8
M8精密調整ねじ	5Nm	Fig. 2, Pos. 2+8+10
M8シリンダーヘッドねじ	5Nm	Fig. 2, Pos. 11

表4: トルク指定

8. トラブルシューティング

Problem:	Reason / Cause:	Solution:
ローレット山の形状が不完全である	ローレットの切り込み量が不適切	4章に従って切り込み量を調整する
形成されたローレット山にバラつきがある	- ワークとツールの同芯度調整不良 - 過度な押し付けによるワークの反り	ローレット加工後の外径旋削 ワーク突き出し長の調整とクランプ圧力の確認 ワークのサポート治具を併用する
アヤメのバランスが良くない	芯高があっていない	芯高の調整をする(3章、3)
ローレット加工後の外径に異常がある、もしくはテーパ状となる	- ローレットの深さ設定が適切でない - ツールの傾き調整が適切でない	- 5章を参考に加工深さを確認してください - 逃げ角の設定を確認してください。(3章、2)

表5: トラブルシューティング

9. 加工条件表

被削材	ワーク径 Ø [mm]	ローレットホイール径 Ø [mm]	Vc [m/min]	f [mm/rotation]						
				X方向送り		Z方向送り				
			from	to	from	to	from	to		
快削鋼	<10	8.9 / 14.5 / 21.5	40	70	0.04	0.08	0.20	0.13	0.08	0.07
	10~40	8.9 / 14.5 / 21.5 / 32 / 42	50	90	0.05	0.10	0.28	0.18	0.14	0.10
	40~100	14.5 / 21.5 / 32 / 42	65	110	0.05	0.10	0.35	0.25	0.17	0.11
	100~250	21.5 / 32 / 42	65	110	0.05	0.10	0.42	0.28	0.18	0.13
ステンレス	<10	8.9 / 14.5 / 21.5	22	40	0.04	0.08	0.14	0.09	0.06	0.05
	10~40	8.9 / 14.5 / 21.5 / 32 / 42	30	50	0.05	0.10	0.20	0.13	0.10	0.07
	40~100	14.5 / 21.5 / 32 / 42	35	60	0.05	0.10	0.25	0.18	0.12	0.08
	100~250	21.5 / 32 / 42	35	60	0.05	0.10	0.29	0.20	0.13	0.09
真鍮	<10	8.9 / 14.5 / 21.5	45	55	0.05	0.10	0.31	0.21	0.14	0.10
	10~40	8.9 / 14.5 / 21.5	55	100	0.04	0.08	0.22	0.14	0.09	0.08
	10~40	8.9 / 14.5 / 21.5 / 32 / 42	70	125	0.05	0.10	0.31	0.20	0.15	0.11
	40~100	14.5 / 21.5 / 32 / 42	90	155	0.05	0.10	0.39	0.28	0.18	0.12
アルミニウム	100~250	21.5 / 32 / 42	90	155	0.05	0.10	0.46	0.31	0.20	0.14
	>250	32 / 42	115	140	0.05	0.10	0.49	0.32	0.22	0.15
	<10	8.9 / 14.5 / 21.5	70	120	0.04	0.08	0.12	0.08	0.05	0.04
	10~40	8.9 / 14.5 / 21.5 / 32 / 42	80	150	0.05	0.10	0.17	0.11	0.08	0.06
アルミニウム	40~100	14.5 / 21.5 / 32 / 42	110	160	0.05	0.10	0.21	0.15	0.10	0.07
	100~250	21.5 / 32 / 42	110	160	0.05	0.10	0.25	0.17	0.11	0.08
	>250	32 / 42	130	150	0.05	0.10	0.27	0.18	0.12	0.08

表6: 加工条件

ツール調整

加工調整

重要事項