

この取扱説明書をよくお読みください。ツールを正しくセットアップすることで時間を節約し、最適な結果を得ることができます。

ローレットプロファイルと加工方法

Series F761	
加工方向	ワーク上のプロファイル RAA RBL RBR RGE
径方向/ 径方向+軸方向	ローレットホイールの選択 2 x AA 2 x BR 2 x BL 1 x BR 1 x BL

表1: ローレットプロファイル

スペーパーツ:

図1のポジションと工具番号を参照して注文して下さい。

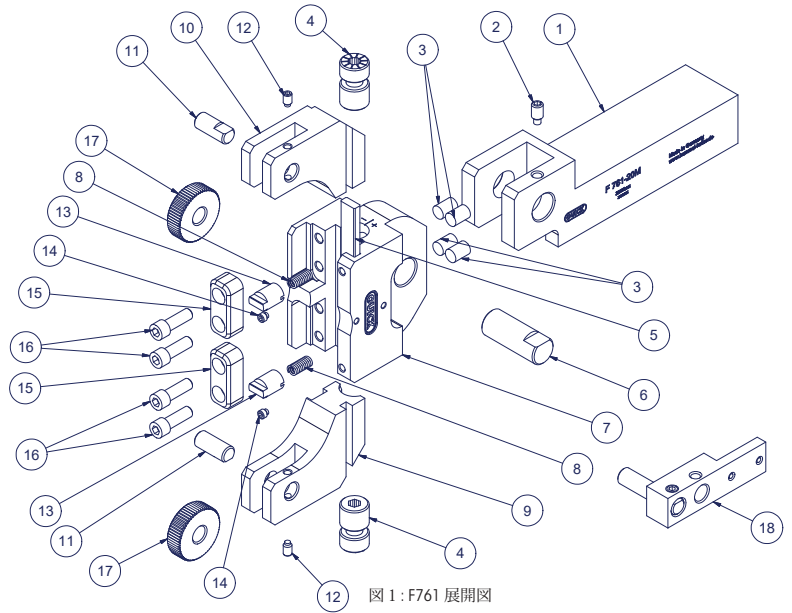


図1: F761 展開図

ローレットプロファイル	加工工程	ローレットプロファイル	加工工程
RAA ローレット ストレートパターン (平目)	ローレット RAA ローレットホイール AA	RBL ローレット スパイラルパターン30°/45° (斜目左)	ワーク ローレット RBL 2xローレットホイール BR
RGE ローレット ダイヤモンドパターン30° クロスパターン45° (アヤ目)	ローレット RGE 1xローレットホイール BR 1xローレットホイール BL	RBR ローレット スパイラルパターン30°/45° (斜目右)	ワーク ローレット RBR 2xローレットホイール BL

表2: 加工工程

ツール調整

1. 一般事項

ツールの芯高はシャンク上面となります。(図1, pos. 1)

2. ローレットホイールの取付

ローレットホイールの取り付けまたは交換する場合は、両方のネジ付きピン(図1, pos.12)を緩め、車軸ピン(図1, pos.11)を取り外します。次に、新しいローレットホイールを軸ピンで取り付け、留めねじでクランプします。軸ピンは平どり面で固定されていることを確認します。

3. ツールのセンタリング

ツールをワークに対して90°の角度でクランプし、位置合わせします(図8)。ツールをワークに近づけ、ローレットホイールが同時に回転することを確認します(図9)。必要に応じて、Y軸を移動して設備内での中心高さを修正します。

4. ツールのプリセット

ワーキングエリアを調整するには、最初に距離A1を定義する必要があります(図2)。この値は、次の計算に従って決定できます。

距離 A = ワークの希望の仕上がり直径 - ローレットホイールの呼びピッチ

例: 希望するワーク径=17mm、ピッチ1.2mm
距離 A = 17 mm - 1.2 mm = 15.8 mm

注意! この計算は90°の山断面角にのみ適用されます。方向調整用の目盛が調整ネジに付いており、距離Aの設定を容易にしています。

1目盛は1mmとなります。(図4, pos. 4)

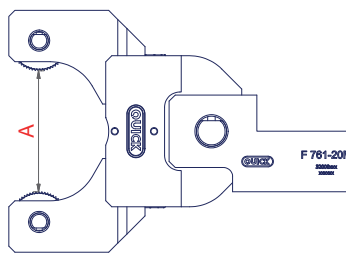


図2: 距離 A

セッティングゲージを使用すると、ワーキングエリアの調整が容易になります。

これは、2つのピン(図4, 項目 B)でツールホルダーに固定でき、任意の仕上がり径寸法で製造されたブランク(図3, 参照A)を取り付けることができます。これを利用して、ローレットホルダーの調整ねじを介して適切な直径を設定できます(図1+図3, pos.4)。寸法調整用の目盛が調整ねじに付いており、距離Aの設定を容易にしています。1目盛は1mmとなります。(図4, pos.4)

5. ゼロ位置の確認

x方向のゼロ位置(図5を参照)を測定するにはゲージを測定点として使用できます。

セッティングゲージのシリンダーピン(図4, pos.C)を反対側に取り付けます。プローブなどで計測し、このシリンダーピンの中心をx軸中心として定義できます。(図4, pos.X) 測定後はセッティングゲージを取り外してください。

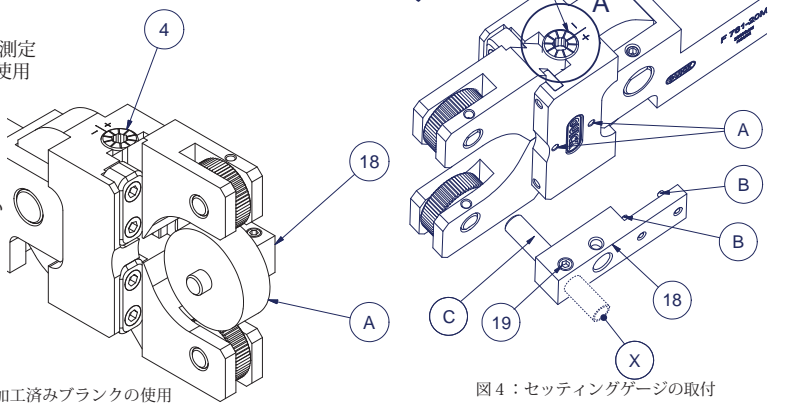


図3: 加工済みブランクの使用

図4: セッティングゲージの取付

加工方法

6. x軸方向の軸送り

あらかじめワーキングエリアA1を調整しておき、2つのローレットホイールの直径中心がワークの直径中心と一致するまで、ワーク中心に向けてx軸方向の送り加工を行います。(図10)そして予め設定された前進端に到達します。

(例: 第5章、前進端)

加工中は送り速度を観察する必要があります。x軸送り終了後、前進端でのツールの滞留時間はワーク3~10回転に設定する必要があります。回転数から必要秒数を割り出し、ドゥエルを掛けて下さい。ドゥエル後、ツールをx軸方向に退避させます。z方向に送りをかける場合は次章を確認してください。

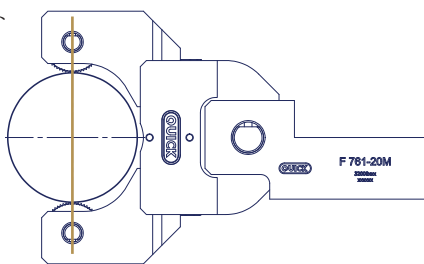


図5: ローレット加工時の前進端

8. ローレットプロファイル深さ確認

ローレットの歯先の間隔が閉じていくとプロファイルが完全に形成されます。(図6, pos.1) ローレットプロファイルが完全でない場合(図6, pos.2)、第4章に従って距離Aを調整し、再びワークを加工して下さい。再度加工を行うとホイールとワークが接触しますが、ローレットホイールが既存のプロファイルに引っ掛かって連れまわりするので再加工が可能となっています。

注: ローレットは必ずしも完全なプロファイルが必要とする訳ではありません。用途に応じたローレット加工を行ってください。

注: 材料の変形量の計算のガイドラインは第12章の表6~8に記載されています。材料変形はローレット形状、ワークの直径、ピッチなど各種要素に影響されます。実際のワークを観察して調整を行ってください。

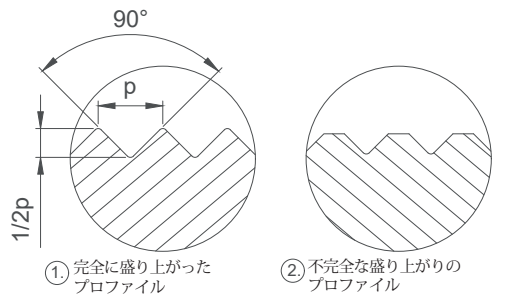


図6: ローレットパターンの差異

9. メーカー推奨事項

軸ピン(図1, pos. 11)とローレットホイール(図1, pos. 17)は、適切なサイクル数を経過した後、遅くとも重大な摩耗またはプロセスパラメータの逸脱が発生するタイミングより前に交換する必要があります。ジョーのスロット部も磨耗や広がりがないか検査する必要があります。クーラントまたは切削油の適切な使用を推奨します。注意! ローレットホイールは必ず同じピッチのものを使用してください。

締め付けトルク指定部品	トルク	Pos. no.
Allen screw M8	28 Nm	Fig. 1, pos. 16
Gewindestift M3	1,5 Nm	Fig. 1, pos. 12

表3: トルク指定

10. トラブルシューティング

問題点	原因/要因	解決策
ローレットプロファイル形成が不完全 山頂に欠けがある	—プロファイル深さのセッティングが正しくない —径方向の調整が十分に狭められていない	—距離Aを4章に従って調整する —x軸方向の送りをワークのゼロまで送る。(7章参照)
ローレット目が二重にダブる	—送り率が適切でない —プロファイルの深さが過剰である/過少である —x軸送り時のドゥエル時間が長すぎる	—送り率を12章の表5に基づいて調整する —距離Aを4章に基づいて調整する —ドゥエル中のワーク回転数を3-10となるようにドゥエル時間を調整する
プロファイル形状が異常	ローレットジョーの組み立てが不十分なため、ローレットホイールのかみ合いが不均一になる	第4章で指定されているように、ローレットジョーの調整を確認する。
プロファイル上にスパンコール状の跡が残る	—x軸送り時のドゥエル時間が長すぎる	—ドゥエル時間をワークが3~10回転の間に調整する。
ローレット加工端(軸方向)の材料の過度の歪み	—送り速度の値が正しくない —プロファイルの深さが正しくない —マテリアルフローが好ましくない	—12章の指定に従って送り速度を調整する。 —第4章で指定されているように距離Aを調整する。 —60°の面取りを持つローラーを使用する。(特殊品)
ローレット加工後の仕上がり径が小さすぎる	調整した切り込み量が大きすぎ 過剰な圧力がかかっている	—4章で指定されているように距離Aを調整する。 —13章で指定されている材料の変形量を確認する。
—プロファイル上に過剰な圧力がかかっている —加工開始部が収縮している	—深さ調整量が大きすぎる —アプローチ位置が正しくない/ ワークの端面側からアプローチしている	—4章で指定されている正しい距離Aに調整する。 —ワークのアプローチはx軸方向から行う。(7章を参照)

表4: トラブルシューティング

11. 加工速度と送り率のガイドライン

材質	ワーク径 φ [mm]	ローレット ホイール径 φ [mm]	Vc [m/min]		x軸送り		z軸送り	
			from	to	from	to	>0.3 < >0.5 < >1.0 < >1.5 < >2.0	ピッチ [mm]
快削鋼	<10	10/15	30	50	0.04	0.08	0.14	0.09
	10-40	15/20	25	55	0.05	0.10	0.20	0.13
	40-100	20/25	30	60	0.05	0.10	0.25	0.18
	100-250	20/25	30	60	0.05	0.10	0.30	0.20
ステンレス	<10	10/15	15	40	0.04	0.08	0.12	0.08
	10-40	15/20	20	50	0.05	0.10	0.17	0.11
	40-100	20/25	25	50	0.05	0.10	0.25	0.17
	100-250	20/25	25	50	0.05	0.10	0.26	0.17
真鍮	<10	10/15	30	75	0.04	0.08	0.15	0.09
	10-40	15/20	40	85	0.05	0.10	0.21	0.14
	40-100	20/25	45	90	0.05	0.10	0.26	0.19
	100-250	20/25	45	90	0.05	0.10	0.32	0.21
アルミ	<10	10/15	25	60	0.04	0.08	0.18	0.11
	10-40	15/20	30	65	0.05	0.10	0.25	0.16
	40-100	20/25	35	70	0.05	0.10	0.31	0.23
	100-250	20/25	35	70	0.05	0.10	0.38	0.25

表5: 加工速度と送り率

12. 材料変形量

材質	ワーク径 φ [mm]	ピッチ [mm]												
		0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.5	1.6	2.0		
快削鋼	5	0.08	0.14	0.18	0.22	0.27	0.29	0.35	0.50	—	—	—	—	—
	15	0.08	0.14	0.18	0.23	0.30	0.40	0.44	0.50	0.60	0.65	0.70	—	—
	25	0.08	0.15	0.23	0.24	0.28	0.35	0.44	0.53	0.62	0.70	0.98	—	—
	5	0.10	0.15	0.20	0.25	0.28	0.30	0.42	0.41	—	—	—	—	—
ステンレス	15	0.10	0.15	0.19	0.25	0.30	0.34	0.45	0.51	0.60	—	—	—	—
	25	0.10	0.14	0.20	0.26	0.31	0.33	0.43	0.50	0.62	—	—	—	—
	5	0.08	0.12	0.18	0.20	0.21	0.22	0.25	0.28	—	—	—	—	—
	15	0.10	0.14	0.20	0.26	0.29	0.35	0.41	0.44	0.48	0.55	—	—	—
真鍮	25	0.10	0.15	0.20	0.25	0.28	0.30	0.36	0.43	0.46	0.50	0.53	—	—
	5	0.09	0.15	0.19	0.23	0.28	0.30	0.41	0.40	—	—	—	—	—
	15	0.10	0.15	0.19	0.26	0.29	0.33	0.45	0.51	0.57	0.65	—	—	—
	25	0.09	0.15	0.19	0.26	0.29	0.32	0.45	0.52	0.59	0.65	0.75	—	—

表6: ローレットプロファイルDIN82 RAA

材質	ワーク径 φ [mm]	ピッチ [mm]												
		0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.5	1.6	2.0		
快削鋼	5	0.11	0.15	0.20	0.24	0.28	0.34	0.45	0.55	—	—	—	—	—
	15	0.11	0.15	0.22	0.26	0.30	0.35	0.45	0.52	0.67	0.73	0.85	—	—
	25	0.11	0.14	0.23	0.25	0.28	0.36	0.45	0.56	0.70	0.72	0.90	—	—
	5	0.09	0.14	0.19	0.25	0.31	0.34	0.45	0.52	—	—	—	—	—
ステンレス	15	0.12	0.20	0.23	0.31	0.35	0.40	0.51	0.62	0.66	0.73	0.97	—	—
	25	0.12	0.18	0.24	0.27	0.37	0.39	0.49	0.59	0.80	0.84	0.96	—	—
	5	0.10	0.14	0.20	0.23	0.24	0.28	0.33	0.37	—	—	—	—	—
	15	0.10	0.15	0.21	0.23	0.24	0.31	0.41	0.47	0.53	0.55	0.63	—	—
真鍮	25	0.11	0.15	0.22	0.22	0.25	0.30	0.40	0.45	0.55	0.61	0.68	—	—
	5	0.12	0.14	0.21	0.24	0.29	0.34	0.41	0.51	—	—	—	—	—
	15	0.12	0.18	0.23	0.26	0.36	0.40	0.50	0.56	0.66	0.61	0.75	—	—
	25	0.12	0.18	0.25	0.28	0.37	0.39	0.50	0.58	0.77	0.82	0.96	—	—

表7: ローレットプロファイルDIN82 RBL30° / RBR30°

材質	ワーク径 φ [mm]	ピッチ [mm]												
		0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.5	1.6	2.0		
快削鋼	5	0.12	0.16	0.20	0.25	0.33	0.41	0.55	0.65	—	—	—	—	—
	15	0.13	0.22	0.30	0.32	0.35	0.41	0.52	0.62	0.67	0.81	0.95	—	—
	25	0.12	0.18	0.28	0.32	0.38	0.55	0.67	0.77	0.87	0.98	—	—	—
	5	0.11	0.20	0.25	0.30	0.36	0.39	0.55	0.55	—	—	—	—	—
ステンレス	15	0.10	0.14	0.21	0.24	0.29	0.34	0.43	0.53	0.56	0.72	0.88	—	—
	25	0.11	0.13	0.20	0.25	0.28	0.32	0.44	0.52	0.67	0.70	0.83	—	—
	5	0.12	0.13	0.16	0.20	0.24	0.28	0.32	0.38	—	—	—	—	—
	15	0.12	0.16	0.18	0.24	0.28	0.30	0.39	0.40	0.48	0.52	0.63	—	—
真鍮	25	0.12	0.17	0.22	0.23	0.27	0.30	0.38	0.41	0.48	0.50	0.63	—	—
	5	0.10	0.15	0.21	0.25	0.33	0.36	0.50	0.57	—	—	—	—	—
	15	0.11	0.14	0.20	0.25	0.28	0.33	0.43	0.54	0.67	0.71	0.89	—	—
	25	0.11	0.15	0.22	0.25	0.29	0.34	0.44	0.53	0.68	0.69	0.88	—	—

表8: ローレットプロファイル DIN82 RGE30°