

# Operating Instruction

Nr.DS1180-2.1

DS-1-180 Diamond Burnishing Tool

DS-1-180

ダイヤモンドバニシングツール

Diamond Star

取り扱い説明書

Ver.20200511



YAMASA MAK. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.

Metal işleri 3.cad. no.157  
35476 Kısıkköy - İZMİR / TR

Tel : +90 (0) 232 257 53 35 (pbx)

Fax : +90 (0) 232 257 53 36

E-mail : [info@yamasa.com.tr](mailto:info@yamasa.com.tr)

[www.yamasa.com.tr](http://www.yamasa.com.tr)



国内販売元

山田マシンツール株式会社

〒110-8575

東京都台東区台東1-23-6

WEB: [www.yamada-mt.co.jp](http://www.yamada-mt.co.jp)

Mail: [import@yamada-mt.co.jp](mailto:import@yamada-mt.co.jp)

TEL: 03-3834-5041

## CONTENTS

Row		Page Nr.
1.	一般的な操作手順	3
2.	安全のしおり	3
3.	ツール仕様と機能	4
4.	セッティング手順	4
4.1.	ロータリーローラーヘッドの角度調整	4
4.2.	設備へのツール取付	5
4.3.	芯高の調整	5
5.	ワークの事前加工	6
6.	転造バニシング加工	7
6.1.	転造圧/ 供給する転造圧の決定方法	7
6.2.	回転数	8
6.3.	送り率	8
6.4.	クーラント	8
6.5.	操作手順	9
7.	メンテナンス方法 — 修理と部品交換	10
7.1.	日常的なメンテナンス	10
7.2.	バニシングインサートの交換	10
8.	ツール図	11
9.	トラブルシューティング	12
10.	ツールの分解・破棄	13
<hr/>		
List of figures	Figure 1 : DS-1-180-R2.0-60-SL20 バニシングツール	4
	Figure 2 : 芯高設定	5
	Figure 3 : 前加工後とバニシング加工後の面粗度	6
	Figure 4 : (4-a, 4-b) 転造バニシング加工	9
	Figure 5 : DS-1-180-R2.0-60-SL20ツール図	11
<hr/>		
List of tables	Table 1 : DS-1-180 転造圧表	7
	Table 2 : 転造バニシングの最適化	7
	Table 3 : 冷却と潤滑の手順	8
<hr/>		

## 1. 一般的な操作手順

DS-1-180シングル転造バニシングツールは大量生産に適した性能を持つ最新の外径用バニシングの製品です。機能的な設計は高精度な加工と実用的なツールライフを実現します。また調整がしやすく、組立や部品交換を行いやすい様に設計されています。

### 対応可能な加工面

DS-1-180は直線もしくは回転対象な放射状面、もしくは複合曲線の形状に対応できます。つまり円筒形状や外径テーパ面、内径や内径テーパ面の加工に対応しています。

### 適切な搭載設備

DS-1-180はCNC旋盤もしくは汎用旋盤で仕様できます。ツールはタレットもしくは設備のサポートに取付を行います。ツール固定/ワーク回転で加工を行います。加工は旋削のプロセスで行います。

### 適切な被削材

このツールはHRC60以下の様々な金属素材を加工できます。ワンパスで加工面をRz<1μm / Ra<0.16μm、負荷長さ率tp=095%以下に加工できます。

### 削減できる生産コスト

下径加工とバニシング加工を同じ設備で行うので、必要な設備台数や人件費、ワーク着脱の工数削減に役立ちます。また、加工時間の大幅な短縮、切り屑・スラッジトラブルの回避、消費電力の削減に役立ちます。

## 2. 安全のしおり

YAMASA DS-1-180タイプは円筒形ワークのバニシング加工にのみ使用できます。メーカーは加工結果に対する損害には一切の責任を負いません。ユーザの責任においてご使用下さい。



**警告！**  
**YAMASA DS-1-180シングル転造バニシングツールは形状補正や絞り加工には適しておりません。**  
**作業者は取り扱いを開始する前に操作手順と安全のしおりを確認して下さい。**

YAMASA DS-1-180タイプは現行の健康基準と安全基準を満たしています。このマニュアルには取り扱いとメンテナンスに関する重要な情報が含まれています。操作説明を良く読んだ上で機器を使用する様にして下さい。ご自身の保護のために、ここに提示されている安全指示を遵守する様にして下さい。ご自身の安全を確保し、ツールの損傷を避ける様にして下さい。危険を避けるための正しい手順は下記に記載されています。

- ・加工中にバニシングヘッドやツールを触らないで下さい。**ケガを負う危険性があります。**
- ・回転しているワークを触らないで下さい。
- ・ワークとツールシャンクが安全に設備に取り付けられているか確認して下さい。
- ・加工を開始する前に、DS-1-180がワークや設備に干渉や接触をしていないか確認して下さい。
- ・加工を行う際には、必ずクーラントや切削油を使用して下さい。クーラントや切削油を使用しない加工は行わないでください。
- ・常に新品もしくは、40μmのフィルタリングを行ったクーラントもしくは切削油を使用して下さい。

- ・バニシングするワークに、旋削などによる前加工の切り屑などが付着しないように気を付けて下さい。切り屑が付着している場合は清掃する様にして下さい。
- ・加工中は高速回転によってダイヤモンドチップとその周辺部が高温になります。絶対に手を触れない様にして下さい。**やけどを負う恐れがあります。**
- ・使用する設備のすべての安全仕様を守って下さい。また適切な服装で加工を行って下さい。
- ・加工中は絶対に手袋を装着してワークやツールを取り扱わないで下さい。巻き込まれる危険性があります。
- ・加工中、作業者は頭部を保護する様にして下さい。

### 3. ツール仕様と機能

YAMASA DS-1-180タイプバニシングツールは180°ロータリーローラーヘッド(2)とツールホルダー(1)によって構成されています。

バニシング加工を行うバニシングインサート(4)はロータリーローラーヘッド(2)に組付けられています。もしバニシングインサートが破損した場合は新しい部品に交換が可能です。

設備に取り付けるシャック部分は20□、25□、32□が選択できます。

**加工手順の原則：**ツールが正しく設備に取り付けられ、芯出しが正しく行われていれば使用可能となります。  
 (調整手順についてはセクション4に記載されています。) 転造バニシングを行うために必要な圧力は被削材の引張強さによって決定されます。工具は決められた回転数と送り率でワーク上に送りをかけます。(この点は旋削加工と同様です。) バニシング加工を終えたらワークとの接触を止め、速やかに退避させます。

転造バニシングに必要な圧力は設備から供給されます。シャックとスプリングを介して変換された圧力がローラーヘッドに供給されます。公差内で寸法がことなるワークに対しても一定比率で転造バニシングがなされます。DS-1-180はモジュラー式のツールです。使用環境に応じた異なる仕様があります。

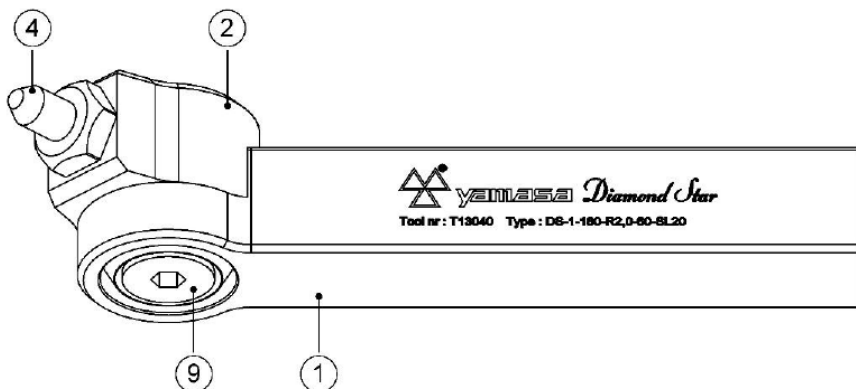


Figure1 DS-1-180-R2.0-60-SL20 バニシングツール

### 4. セッティング手順

#### 4.1. ロータリーローラーヘッドの角度調整

ロータリーローラーヘッドは±90°の範囲内で任意の角度にセッティングできます。ねじ(9)を緩めて必要に応じた角度にヘッドをセットしたら、ねじ(9)を再び締付して下さい。

#### 4.2. 設備へのツール取付

ツールはCNC旋盤もしくは汎用旋盤のタレットやサポートへ取付します。  
設備のツールホルダーに確実に固定され、動かない様にしてください。

#### 4.3. 芯高の調整

バッシングインサートとワークが同一軸になるようにツールの芯高を調整する必要があります。  
バッシングインサートがワークの回転軸と完全に同一になるか、0.5mmのズレの範囲に収まるようにして下さい。(fig.2)

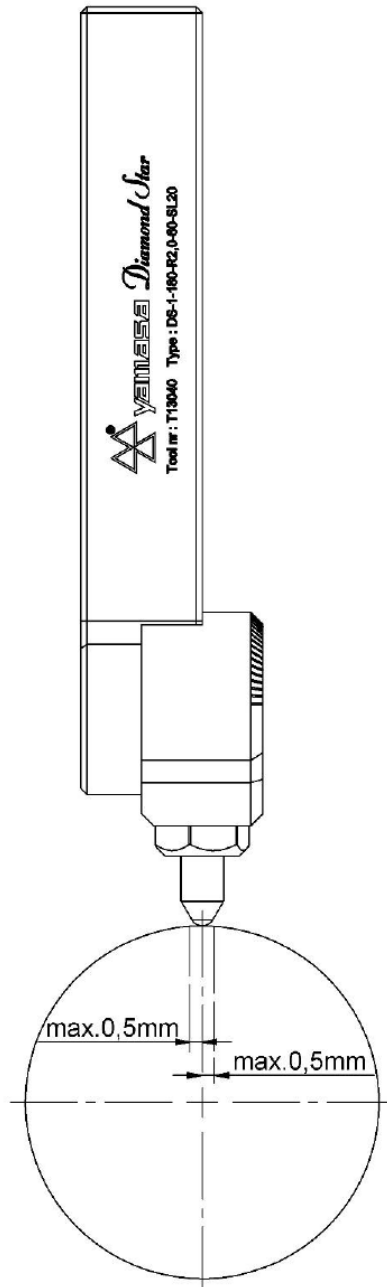


Figure2- 芯高設定

## 5. ワークの事前加工

一般的に前加工として、研磨加工などの前加工と同じように粗・仕上げの2段階の旋削加工を行います。  
 ワークは最終仕上げ寸法よりも大きめに加工しなければいけません。  
 事前加工はバニシングを前提とした形状の寸法・公差に従って行わなければいけません。

事前加工の面粗度は5-20 $\mu\text{m}$ (RzもしくはRt)にしておく必要があります。  
 下記の旋削公式を活用して適切な加工面を得ることができます。

$$\text{回転あたり送り率(mm/rev.)} = 0.5 \times \text{刃先ノーズR(mm)}$$

事前加工にはノーズR1mm以下の刃物を使用することを推奨します。



### 注意！

穴や溝がワーク上にある場合、バニシング後に加工を行って下さい。  
 もしくは穴や溝の上にはバニシング加工を行わないようにして下さい。  
 これに従わない場合、バニシングインサート(4)が穴や溝に落ち込み、  
 ツールとワークを損傷させる恐れがあります。  
 細く長いワークをバニシングする際に、負荷で曲がりや損傷が発生する  
 可能性があります。このような場合は、テールストックやベアリングで  
 ワークを支持する必要があります。

### 転造許容値/転造シエア率

転造許容値は面粗度の深さ以下となります。(figure.3)下記の転造許容値に関する公式を参照下さい。

$$\text{転造許容値}\phi(\text{mm}) = \text{事前加工による面粗度深さ RzもしくはRt}$$

面粗度が粗くなるほど転造シエア率は増加します。転造バニシングが適用できる最大の面粗度はRz50 $\mu\text{m}$ 以下となります。

転造許容値を確認するために、事前加工後の面粗度計測が必要となります。

もし面粗度を確認する機器をお持ちでない場合、何回かのテストによって適切な転造許容値を確認することができます。  
 転造許容値は0.005-0.05mmとなります。更に一般的に0.01-0.02mmの範囲が選択されます。  
 ほとんどの適用条件で、この許容値は良好な表面品質を得ることができます。

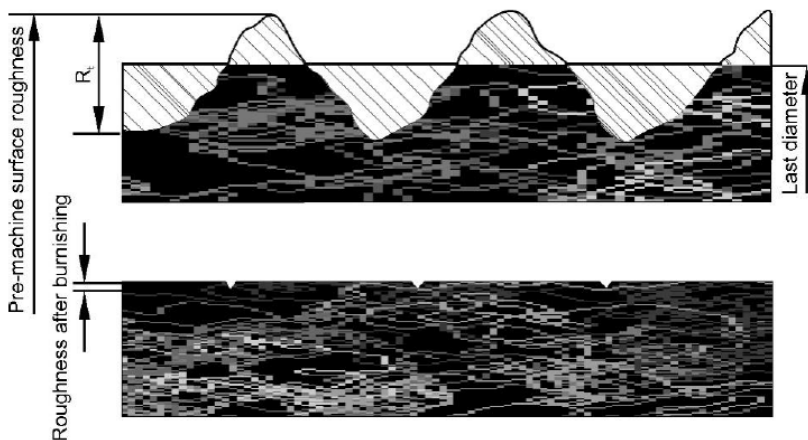


Figure 3 – 前加工後とバニシング加工後の面粗度

## 6. 転造バニシング加工

### 6.1 転造圧 / 供給する転造圧の決定方法

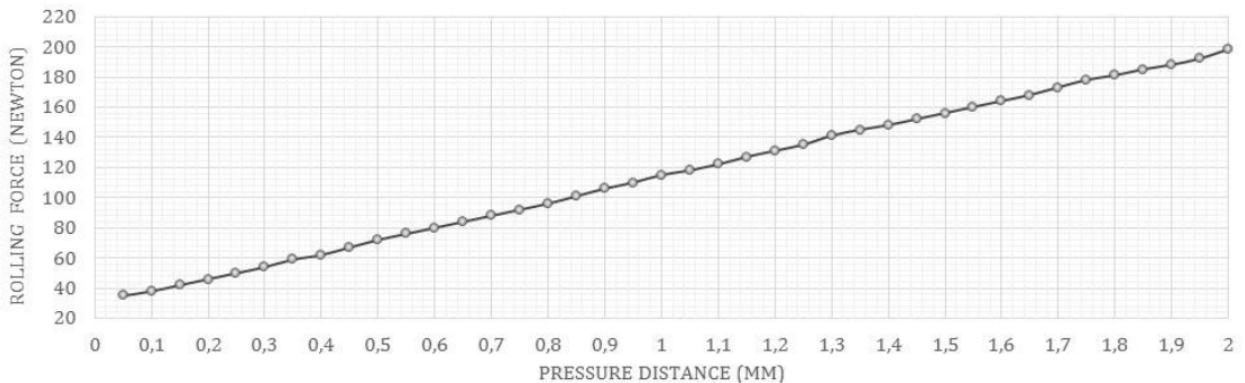
バニシングインサート(4)がワークに接触することで転造圧が発生します。  
 バニシングインサートを押し込むことで転造圧は増大します。バニシングインサートは最大で3mmまで可動します。



**注意！**  
**ツールは最大転造圧力および最大加圧量で操作しないで下さい。**  
**押し込み量が超過した場合、バニシングインサートとツールが損傷します。**

ツールの初回使用時にはワークを用いて数回のテストを行うことで、最適な転造圧力を確認することができます。  
 適切な転造圧力は被削材の引張強度、事前加工の面粗度、要求仕上げ面粗度、ワークの寸法などに左右されます。  
 下記のチャートや表を確認することで、必要とする転造圧力を確認することができます。(table-1)

初回テスト時に設定する転造圧としては38ニュートンを選択できます。(加圧量 = 0.1mm)



mm	Newton	mm	Newton	mm	Newton	mm	Newton
0,1	38	0,6	80	1,1	122	1,6	164
0,2	46	0,7	88	1,2	131	1,7	173
0,3	54	0,8	96	1,3	141	1,8	181
0,4	62	0,9	106	1,4	148	1,9	188
<b>0,5</b>	<b>72</b>	<b>1,0</b>	<b>115</b>	<b>1,5</b>	<b>156</b>	<b>2,0</b>	<b>198</b>

Table 1 - DS-1-180 転造圧表

下記の表に従ってバニシング結果を変化させることができます

面粗度を向上させる (滑らかにする)	面粗度を低下させる (粗くする)
転造圧を増大させる	転造圧を減少させる
送り率を低下させる	送り率を増加させる
同一工程でバニシングを2回行う	回転数を増大させる

Table 2 - 転造バニシングの最適化

許容限界まで面粗度を低下させる (粗く) することで加工時間を短縮できる可能性があります。

## 6.2 回転数

転造バニシングにおいて、ワークは任意の回転方向で加工できます。  
加工周速は最大160m/minまで条件を上げることができます。

**DS-1-180の推奨回転数**は下記の公式で計算することができます。

$$\text{回転数}(\text{rev}/\text{min.}) = 100.000/(\phi \times 3.14)$$

**DS-1-180の最大許容回転数**は下記の公式で計算することができます。

$$\text{回転数}(\text{rev}/\text{min.}) = 150.000/(\phi \times 3.14)$$

初回テスト時の初期速度(Vc)としては50m/minが選択できます。

## 6.3 送り率

送りは常にバニシングインサートのR側の方向に向けてかけるようにして下さい。逆方向へ送りをかけることはできません。  
(後挽き加工の禁止)

送り率は0.01-0.2mm/rev.の範囲から設定できます。

外観要求や事前加工の面粗度、ワーク材質、材料硬度や要求面粗度に応じて調整が必要です。

初回テスト時の初期送り率としては0.1mm/revが選択できます。

## 6.4 クーラント

転造バニシング加工を行う前にワーク表面に切り屑などが付着していないか確認してください。  
圧縮エアもしくは濾過されたクーラントでワーク回転中に表面をクリーニングして下さい。

エマルジョン（水溶性切削液）をツールとワークの冷却および潤滑のために使用する必要があります。

エマルジョンは加工開始から加工終了まで継続的にバニシングインサート(4)およびワークにかけ続ける必要があります。

エマルジョンは40ミクロン以下のフィルターでろ過する必要があります。

ねずみ鋳鉄もしくはダクタイル鋳鉄を転造バニシングすると細かなグラファイト粒子が分泌されます。（いわゆるカーボン）  
グラファイト粒子は破損や異常摩耗、加工阻害を引き起こします。これらの問題を予防するためにエマルジョンを可能な限り最大流量で供給するようにして下さい。冷却と潤滑に関しては表3を参照下さい。

周速 Vc (m/minute)	加工時間 (minute)	冷却と潤滑の手順
<75	<1	低粘度の油剤を表面に噴射する (スピンドルオイル、機械油、油圧用オイル)
≥75	≥1	40μm以下に濾過された 冷却油を継続的に供給する

Table 3 - 冷却と潤滑の手順

## 6.5 操作手順

- ・ ワークを正転もしくは逆転させる。
  - ・ 加工開始点からz軸方向へ0.5mm程度前進させた場所から加工を開始する。(fig.4-a)
  - ・ バニシングチップが接触したら、最終的な加圧量の50%の負荷をかけます。(fig.4-a)
  - ・ 加工を開始したら2-4mmの距離の間に加圧量を100%に増大させます。(fig.4-a)
  - ・ バニシングインサート(4)がワークのコーナーに到達する前に加工を停止します。
- 注意！ワークの終端までバニシングインサート(4)を移動させないで下さい。バニシングインサートが破損します。**
- ・ 最初にX方向へツールを退避させて下さい。その後設備仕様に順次Y軸・Z軸などの各方向へのツール退避を行って下さい。ツール退避を行う際にバニシングインサート(4)がワークに接触しないようにして下さい。
  - ・ ワークの性質や形状によって、fig.4-aで図示されたポジションは必要に応じて変更する必要があります。

### (4-a, 4-b) 転造バニシング加工

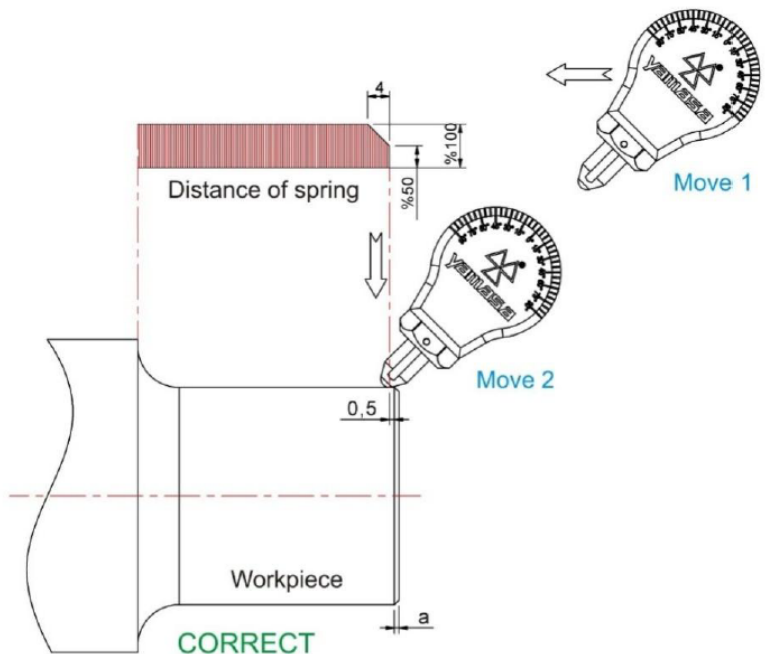


Figure4-a

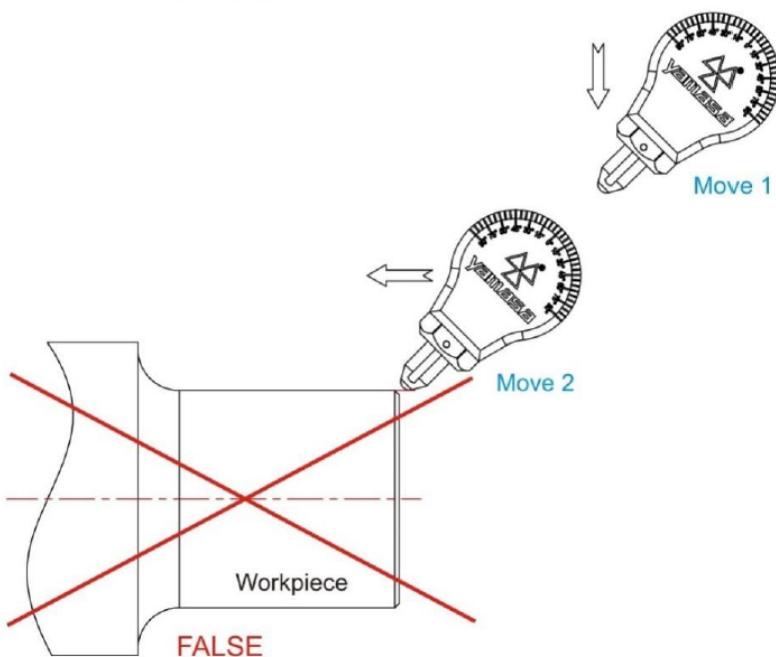


Figure4-b



**注意！**  
ワーク端面の変形を防いだり、ワークやツールの破損を予防するため、エッジ方向（z方向）からツールを接触させないようにして下さい。(figure 4-b)

## 7. メンテナンス方法 — 修理と部品交換

YAMASA DS-1-180 転造バニシングツールは耐久性と信頼性のあるツールです。ツールは精密に組立されており、良好な加工性状を得るためには日常的なメンテナンスが必要となります。設定時間やメンテナンス時間の節約し、安定して良好な加工結果を得るためには日常のメンテナンスが重要です。

### 7.1 日常的なメンテナンス

- ・ バニシングインサート(4)の表面はつねにクリーンな状態に保ち、切り屑やゴミが付着しない状態にして下さい。表面を綺麗な状態にしておくことで、ダイヤモンド表面の破損を予防します。
- ・ バニシングインサートの表面を目視で確認してください。もし傷などを見つけた場合は新しい部品に交換して下さい。

### 7.2 バニシングインサートの交換

バニシングインサート(4)は交換可能な部品です。このパーツは摩耗などによって交換が必要となる場合があります。(figure 5)

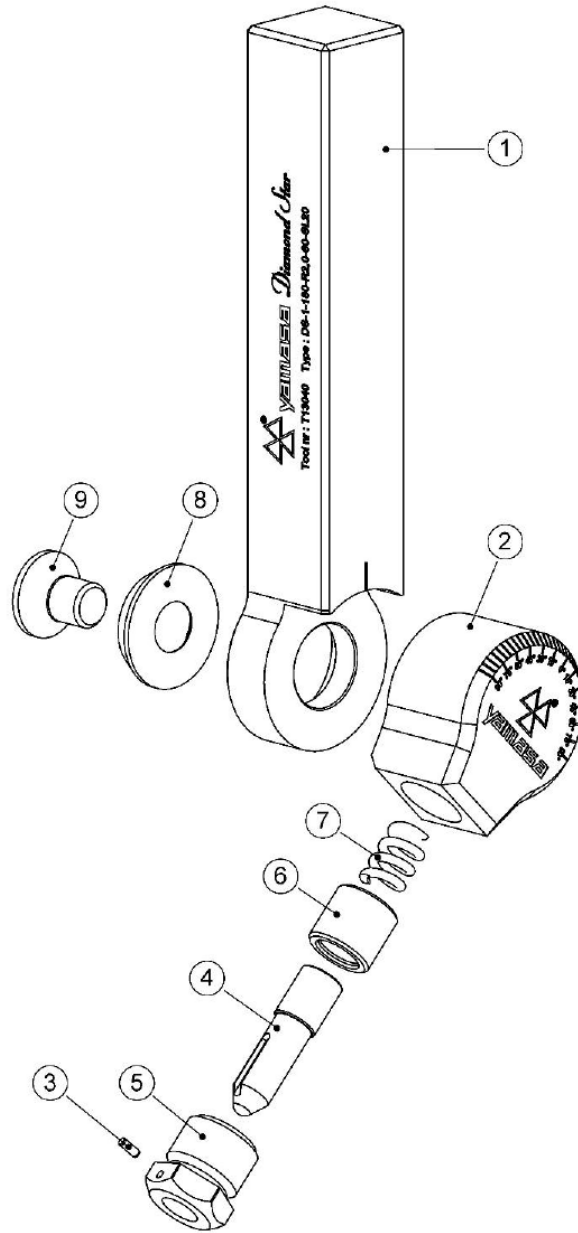
- ・ バニシングインサートを交換するために、レンチを使用して固定ナット(5)を緩めてからバニシングインサートを引き抜いて下さい。
- ・ 固定ナット(5)を外し損傷が無いか確認して下さい。
- ・ 新しいバニシングインサート(4)を固定ナット(5)に組付けして下さい。
- ・ ロータリーホルダー(2)に固定ナット(5)をレンチで締付して下さい。



#### **ATTENTION!**

- Make sure that the groove on the burnishing insert (4) is aligned with the cylinder pin(3) on the hole of fixing nut(5).
- If the spring bush (6) has get out of the slot during disassembly, snap it back into its slot. Make sure that the spring fit into deepest hole on the spring bush.
- Tighten the fixing nut (5) with a wrench untill the spring strength disappears (untill the end).
- Do not leave the fixing nut (5) loosenbut also don't tighten too much.

## 8. ツール図



Şekil 5 - DS-1-180-R2.0-60-SL20ツール図

NO.	KOD	çinsi
1	T13047	DS-1 Tool holder - Square 20x20
	T13048	DS-1 Tool holder - Square - Kare 25x25
	T13049	DS-1 Tool holder - Square 32x32
2	T13053	DS-180 Rotary holder
3	T13055	DS Cylinder pin
4	T13052	DS Burnishing insert R2,0-60
5	T13050	DS Fixing nut
6	T13051	DS Spring bush
7	T13054	DS Spring
8	T13056	DS-180 Conical ring
9	T13057	DS-180 Screw

## 9. トラブルシューティング

YAMASA バニシングツール DS-1-180 は信頼性が高く、簡単に操作できます。しかしながらワーク材質だけでなくワーク形状や設備環境なども考慮して使用する必要があります。もし問題が発生したり、満足いく加工結果が得られなかった場合は下記の問題解決方法のリストを参照して下さい。

トラブル内容	想定される原因	解決方法
バニシング後のワーク表面が十分に滑らかにならない	バニシング圧が弱すぎる	バニシング加圧量を増加させる
	送り率が高すぎる	送り率を低下させる
	事前加工でのワーク面粗度がバニシングに適していない (ワーク表面が粗すぎる)	事前加工の面粗度を向上させる。必要に応じて仕上げ加工を入れる。
ワーク表面に波のような段差が発生する	バニシング加圧量が過大	バニシング加圧量を低下させる
	送り率が高すぎる	送り率を低下させる
表面が盛り上がる	バニシング加圧量が過大	バニシング加圧量を低下させる
	送り率が低すぎる	送り率を増加させる
表面が粗すぎる	バニシング圧が弱すぎる	バニシング加圧量を増加させる
	送り率が高すぎる	送り率を低下させる
バニシング後のワーク表面にキズや割れが発生する	ワーク表面、インサート表面、クーラントや油脂類が清浄でない (例：パーツ破片や切り屑の付着)	40μ以下に濾過されたクーラントを使用する。インサート表面などを清掃する。
	事前加工でのキズ・割れが原因 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 旋削加工の送り率が高すぎる</li> <li>・ 旋削用チップのノーズRが小さすぎる</li> <li>・ 旋削速度が遅すぎる</li> <li>・ 旋削チップが摩耗している (加工量が多すぎる)</li> <li>・ 旋削チップの材種が被削材と適合していない</li> <li>・ 加工が不十分 (十分に素材を削り切れていない)</li> </ul>	
バニシングインサートやワークが高熱になる 構成刃先がバニシングインサート先端に発生する	・ ツールが適切な位置でワークに接触していない・誤った軸方向からワークに接触している・ツールの取付が適切でなくツールが傾いている	チャプター4.2に従って改めて設定をしない
	冷却と潤滑が十分でない	クーラント液の流量を増やす
	バニシング圧が高すぎる	バニシング加圧量を低下させる
	送り率が低すぎる	送り率を増加させる
	回転数が高すぎる	回転数を低下させる

バニシング後のワーク表面が波打っている	送り率が高すぎる	送り率を低下させる
	旋削加工時に既にワーク表面が波打っていた場合、バニシング加工でこれを平滑にすることができます。ワーク表層の下層に波状文様は残存するがこれは目視で見えるだけであり、表面の面性状自体は平滑になっている。	
加工開始部と加工終端部でワークが変形している	端部へのバニシング加圧量が過大すぎる	加工開始部では緩やかに加圧を強めていき、加工終端部に到達する前に徐々に加圧量を弱めていく。
ビビリやノイズ荒れが発生する	ワークが多角形の様に変形している	バニシング加圧力を弱める
	高速回転による振動が発生している。	回転数を低下させる
一定の間隔でキズや打痕が発生する	バニシングインサート(4)が摩耗している	バニシングインサートを交換する
線状のキズが発生する	加工後のツール退避の際に、バニシングインサートがワーク表面を擦っている。	X軸へツール退避させた後に、Z軸の退避を行う。

## 10. ツールの分解と破棄

もしツールを破棄しなければならないときは、ツール内部に油剤などが残らない様に確認してから環境基準などに準拠して破棄して下さい。