

平面研削盤における生産性アップ

Increase productivity in surface grinding machines

[HASHIMOTO TECHNICAL INDUSTRY CO., LTD.] (株)橋本テクニカル工業 橋本 直幸*

1. はじめに

近年マイクロバブル、フラインジバブルの発生装置が多くメーカーで開発・販売されているが、連続して十分な効果を維持できているユーザーは少ない状況である。

2. トラブルの原因

マイクロバブル発生装置により高速研削が実現できても、下記のトラブルが発生するユーザーが多い。

- ① 主軸モータの過負荷によるトラブル
- ② 砥石の消耗量増加によるコストアップ
- ③ ワーク表面に傷が発生

これらの主因は加工中に脱落した砥石であり、従来の注水装置では安定的に処理できない場合が多く、生産性アップのネックとなっている。

注水装置をダライ槽とクリーン槽に完全分離して、一定サイズ以上のスラッジ、および脱落砥石をクリーン槽に混入させないシステムが注水装置「異次元くん」である。

従来の注水装置では、排水路からの研削液は図1のような経路をたどる。

ペーパーフィルタを通過した研削液にもスラッジがあり、ダライ槽底部にたまり、オペレーターがそれ

を処理していることが多い。また、スラッジの一部はクリーン槽に混入して前述の3項目のトラブルの要因となる。そのため研削液の交換が必要となりコストアップの原因となる。

3. 異次元くんの濾過装置

異次元くんは、ダライ槽とクリーン槽が完全に分

クリーン槽からダライ槽にオーバーフローするシステム

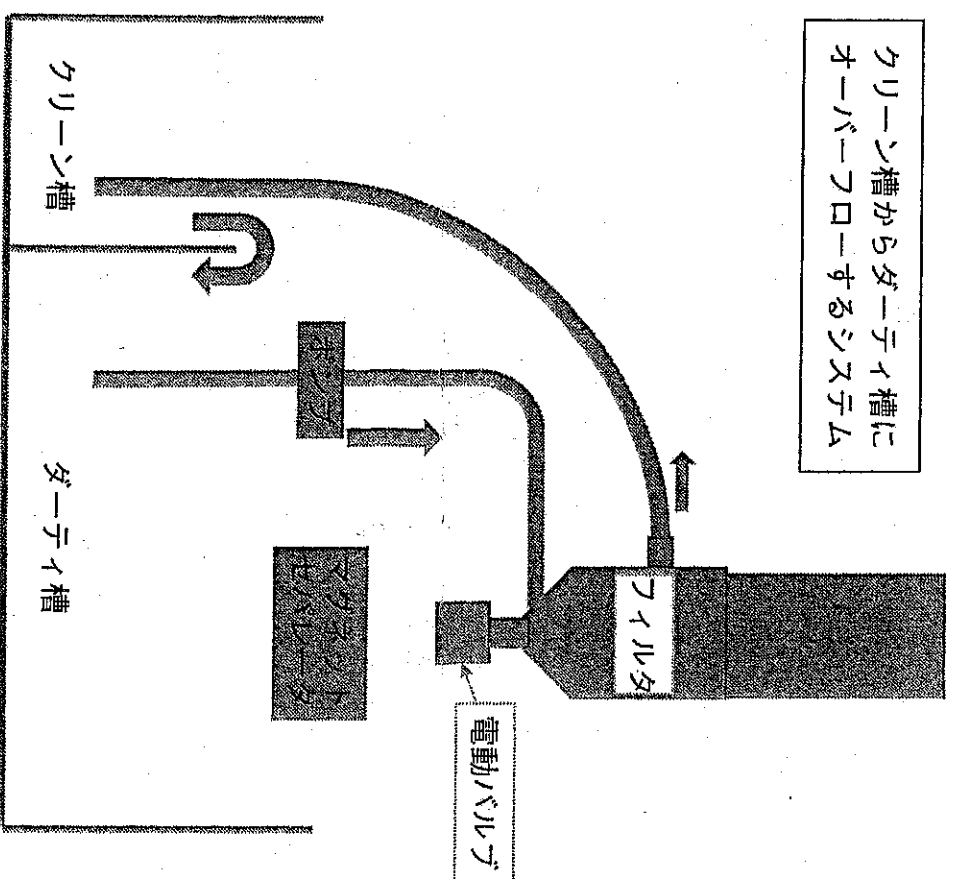
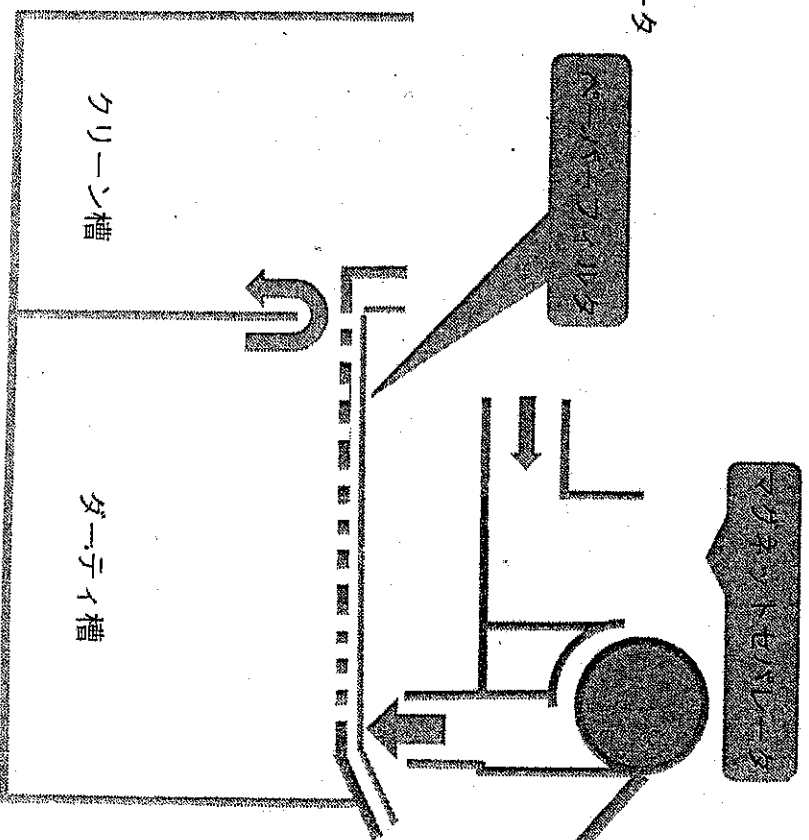
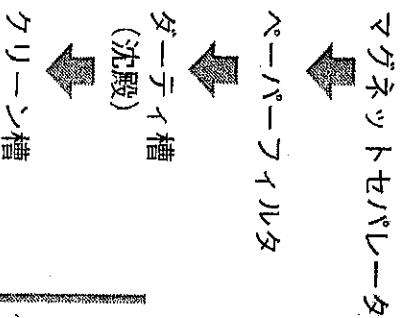


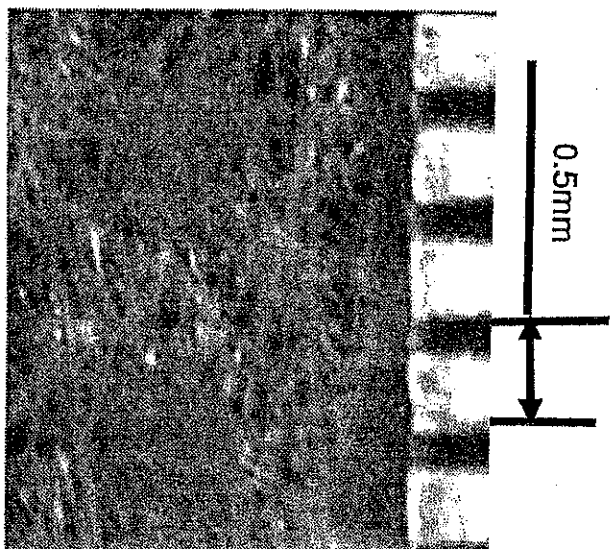
図2 「異次元くん」の処理方法

*Naoyuki Hashimoto : 代表取締役
〒939-2624 富山県富山市婦中町下瀬 33



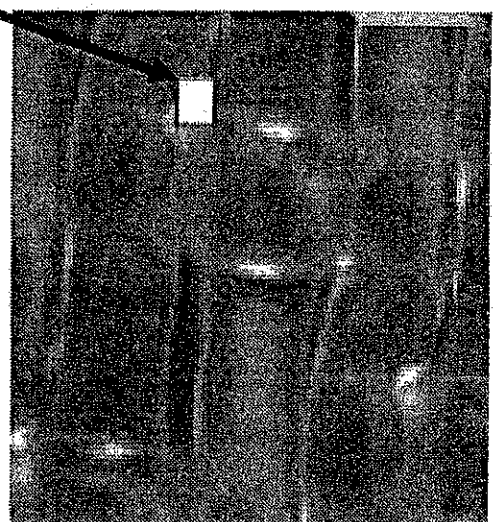
ダライ槽からオーバーフローして
クリーン槽にたまるシステム

図1 従来の注水装置の処理方法



ペーパーフィルタ

図3 ペーパーフィルタと濾布の比較



濾布

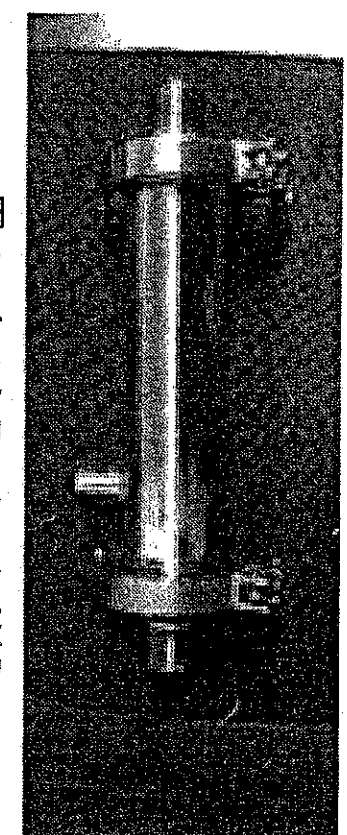


図4 ナノクラツシヤの外観

離されていて、常時クリーン槽からダレー槽にオーバーフローする構造になっている(図2)。クリーン槽への送水はフィルタで処理済みの研削液であり、通常 $2\mu\text{m}$ までのスラツジが処理できる。またメッシュを変更することによりそのサイズを変更できる。

またダレー槽内にスラツジがたまらないようにタンク底部に送水を行い、タンク中心部に集まったスラツジをポンプにて処理することにより、スラツジが多量に混入しても対応できるシステムとなっている。

4. 「ペーパーフィルタ」と「濾布」の違い

濾布は $10\sim 20\mu\text{m}$ の糸を織り込み製作している。したがって、その角穴のサイズはほぼ一定で、水圧がかかることにより均一なサイズとなる。これは従来のフィルタとの一番の違いである。

一方、ペーパーフィルタのサイズは最大 0.25mm 程度であり、脱落した砥石は最大 0.25mm のサイズが混入してしまう(図3)。これが前述の3項目のトラブルの原因となる。

ペーパーフィルタのサイズはいろいろあるが、細かいと寿命が短くなり、エンドユーザーの悩みの種となっている。

5. ナノクラツシヤ

新設の平面研削盤では水道水の注水直後はスラツジがほとんどない状態であるが、Z軸の切込み量を増加することはできない。ナノクラツシヤ(図4)を通過させた加工水はその特性が変化して加工液の目詰まりを大幅に減少させることができている。しかしそのメカニズムについてはまったくわかっていない。ワーク材質、砥石を変更しても表のように効果がある。ただし、加工方法、砥石、研削液などの変更が必要

表 ワーク別異次元くんの効果

ワーク材質	砥石	切込み	生産性	送り
SKH51 62~64 HRC	CBN	0.005 ↓ 0.25	5~50倍	トラバース
SKD11 60~62 HRC	CBN	0.005 ↓ 0.03	6倍	ピッチ
PLS	WA	0.005 ↓ 0.015	3倍	トラバース

要である。

また、CBNの場合のドレスは1~2カ月に一度で、WAの場合でもドレスサイクルは2倍以上の実績があり、大きな効果を上げている。

6. まとめ

- ① ナノクラツシヤを使用した場合、マイクロバブル発生装置と比較しても、生産性アップについては同等もしくはそれ以上の効果を上げている。
- ② 目詰まりしないフィルタで連続運転が可能となり、自動運転中において処理能力がダウンすることはない。
- ③ フィルタのメッシュについては変更が可能であり、設定後メッシュの変更も可能である。

ウルトラファインバブルによる研削加工の改善

Grinding it is improved by using Ultra Fine Bubble

[Hashimoto Technical Industry Co., Ltd.] 株式会社橋本テクニカル工業

橋本直幸*
沖富士夫**

1. はじめに

平面研削盤の研削液の中にウルトラファインバブル(以下、UFB)を混入すると、従来どおりの方法で加工しても目詰まりが少なくなり、効果を確認できる。しかし、以下の4項目を改善すると、まさに異次元の加工となる。本稿では、その改善例と効果について紹介する。

2. 研削方法

平面研削の場合、前後の送りが左右の両端で動くピッチ加工と、左右のテーブルが動いている間に同時に動くトラバース加工がある(図1)。従来はピッチ加工の方が効率が良い、トラバース加工をしないユーザーも多くある。しかし、UFBを使用すると目詰まりが減少し、よりZ軸の切込みを増加できる。ただし、それを実行するには砥石形状の変更が必要となる。

3. 砥石形状の変更

従来、ドレス直後の砥石は図2(a)の形状となる。

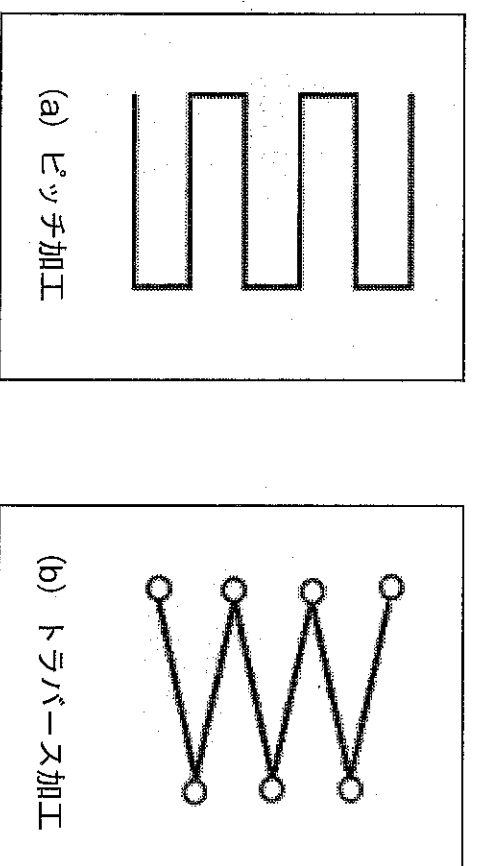


図1 ピッチ加工とトラバース加工

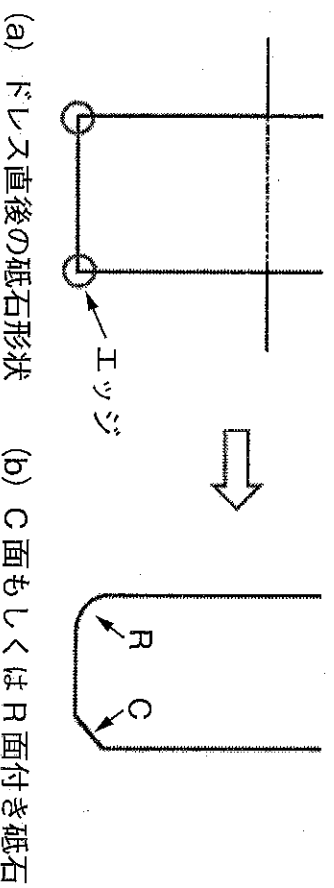


図2 砥石の形状変更

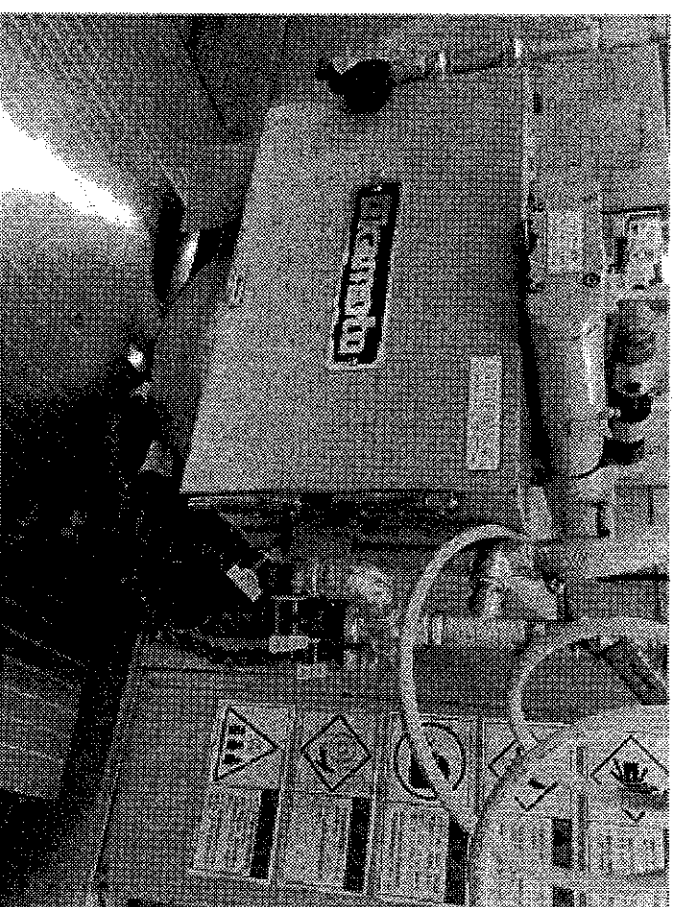


図3 4本のノズルの設置例

一方、トラバース加工の場合、注水ポイントは両エッジの2カ所となるが、注水が安定しない。そのため、砥石にC面もしくはR面(1Cまたは1Rくらい)をダイヤモンドスリなどで追加すると安定する。しかも高速加工ができる。

あるユーザーでは、砥石の形状変更のみで主軸モータ電流値が2A下がり流れが安定したため、水流を最大にしたところ、さらに2A(合計4A)下がった事例もある。砥石とワークの接点にも十分な注水ができるかが一番の問題となる。UFBが十分供給できる状態であれば、火花などはまったく発生しない。

4. 砥石のグレート変更

砥石の寿命をアップさせるために結合度をアップさせ、より硬い砥石に変更する。従来は目詰まりが発生して加工ができなくなったが、UFBを使用するとその目詰まりが少なくなり従来使用できなかった砥石が使用できるようになることが多い。これにより従来の砥石よりさらに寿命がアップできる。

5. ノズルのセット方法

従来の角形ノズル1本から、合計4本(A~D)のノズルに変更する必要がある(図3)。これはトラバースによる加工の場合、加工点がA、Bの2カ所になりそこに十分な研削液が必要となるためである。

また、従来の角形ノズルでは砥石側面への注水が十

*Naoyuki Hashimoto : 代表取締役

**Fujio Oki : 製造部

〒939-2632 富山県富山市婦中町外輪野 12002-1

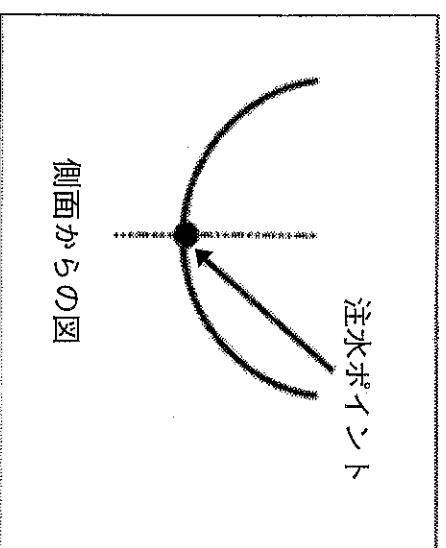
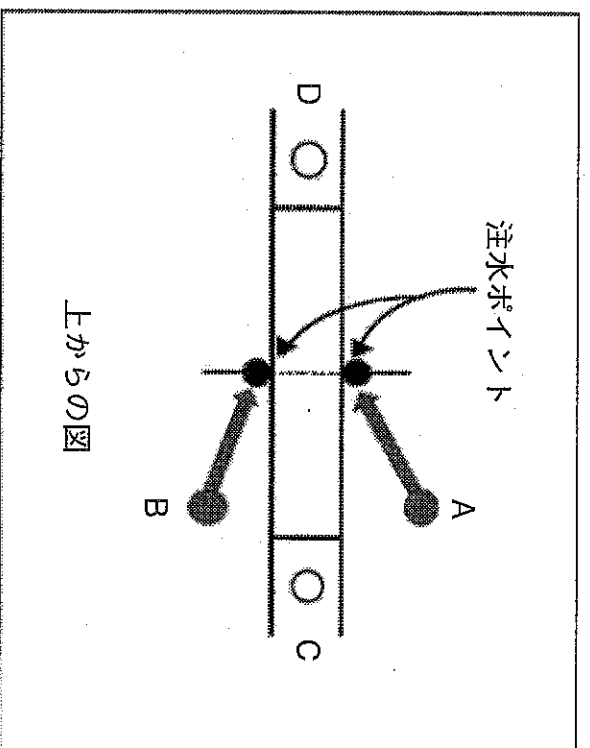


図4 4本のノズル (A~D) の位置

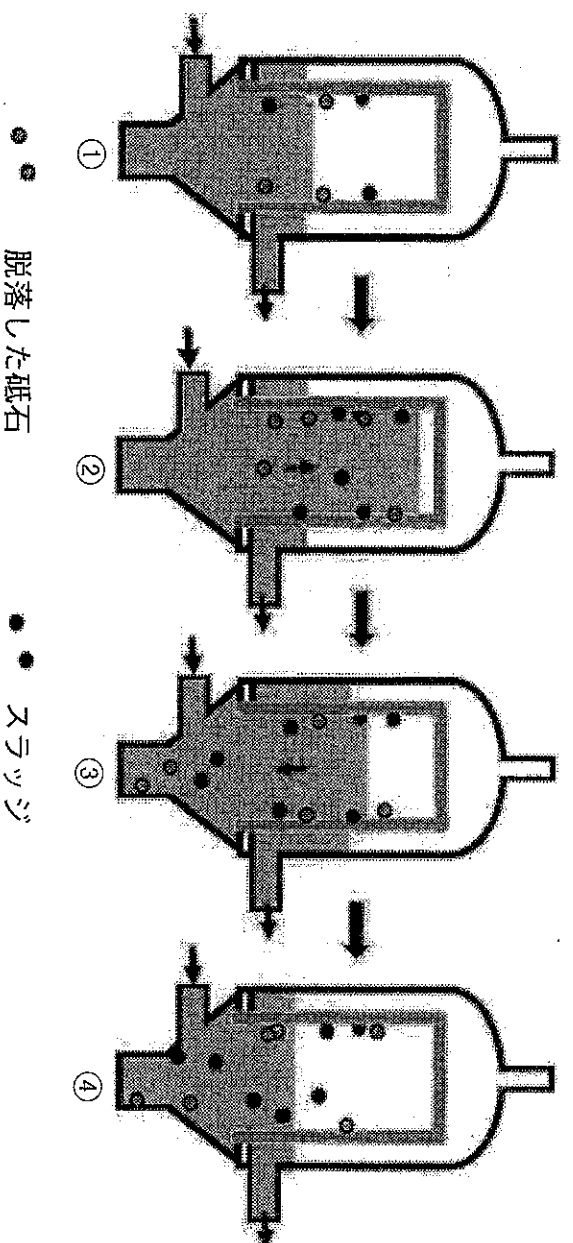


図5 脱落した砥石とスラッジの濾過

分でないために目詰まりが発生するためである。4本のノズルは必ず流量調整機能付きのノズルを使用して以下の順序で設定することとする。

- ① A、Bのノズルの位置決めと流量決定を行う。
- ② Cのノズルは必ず砥石幅より小さくする。角ノズルではなく丸ノズルを選択する。角ノズルでオーバーサイズにするとA、Bのノズルの水流の邪魔になる。
- ③ Dのノズルはトラバース加工では使用しないが、ピッチ加工の場合、溝もしくは段差加工で前後の送りがない場合に使用する (図4)。
- 2~5.をすべて実行すると異次元の研削加工が可能になる。

6. 目詰まりしないノズル

縦型でスラッジが自重で落下するタイプのエコーマチックノズルを使用すると、通常 $2\mu\text{m}$ メッシュで濾過できる (図5)。 $2\mu\text{m}$ 以下の脱落した砥石は砥石の隙間に入り込むことが多く、大きな問題にはならない。

7. トリスサイクル

従来の加工では砥石の底部で研削しているため通常1回/日くらいはトリスが必要だが、コーナー部で加工する場合は底部での加工がほとんどないため、砥石底部が目詰まりしない。そのため6カ月に1度のトリスとなる。これは内部圧力209気圧、バブルサイズ 13.7nm のUFBで実現した異次元の加工である。マイクロバブルなどと同じトリスにしても、圧力不足のバブルでは十分な効果が得られない。

8. まとめ

- ① トリスサイクルが6カ月に1度 (CBN#170)。
- ② Z軸切込み最大 $250\mu\text{m}$ など、従来はまったくできなかった加工ができるようになり、大幅なコストダウンと納期短縮が可能となる。