

【最新版】無料ダウンロード

# 特殊リーマにおける 開発技術と工具事例



🔍 特殊精密切削工具.com

<https://special-precision-cutting-tool.com/>



特殊精密切削工具.com

株式会社東鋼

# 1

## 特殊リーマを開発する上での 知っておきたい基礎知識

リーマとは、ドリルであけられた穴の寸法精度や面粗度、幾何公差を整える為の、仕上げ加工用の切削工具です。リーマは、ドリルと違い、リーマのみで穴をあけることはできません。主にあけられた穴を高い精度で仕上げを行うために用いられます。

リーマの材質は主に、超硬合金とハイスの2つが挙げられます。前者の超硬合金は耐熱性が高く、硬度が高い（HRA90～94）ことで耐摩耗性に優れております。またリーマの歪みを抑えられ、要求精度の高い加工に向いています。一方でハイスは靱性が高く耐折損性や耐欠損性に優れているため、刃が欠けにくいという特徴があります。

当社では、この2つの素材以外にサーメットでの製作実績がございます。硬度が超硬より高く難削材の加工に向いており、また耐摩耗性や耐溶着性が高いことで良好な仕上げ面を得ることが出来ます。

さらに既存の材質効果に加えて、刃部の表面を1 $\mu$ m程の薄い膜で覆うコーティング処理を行うことにより耐摩耗性の向上の他に低摩擦性、耐熱性、非溶着性といった様々な特性を補います。代表的なコーティング膜には窒化チタン（TiN）、炭化チタン（TiC）、炭窒化チタン（TiCN）、窒化チタンアルミニウム（TiAlN）、窒化クロム（CrN）、ダイヤモンドライクカーボン（DLC）が用いられています。



4枚刃リーマ



パイロット付リーマ

## 2 特殊リーマの設計ポイント

### 【刃径】

下穴の寸法と仕上がり寸法によって決まります。リーマでの切削しろは、一般的に径で0.05～0.3mm程度とされています。これ以上の切削しろは、切削抵抗が大きくなり、熱損傷や切りくずの噛み込みにより仕上げ面が荒れてしまう可能性があります。

### 【ねじれ】

「右ねじれ」、反対方向にねじれている「左ねじれ」、ねじれていない「直刃」の3種類があります。一般的には「右刃右ねじれ」「右直刃」に設定されます。穴の寸法精度が厳しい際には加工後の拡大しろが小さい「右刃左ねじれ」にすることがあります。

### 【食い付き】

加工精度に大きな影響を与えます。食い付き角度によって、スラスト抵抗や切削トルク、仕上げ面粗さ、寸法精度が変化します。下穴の加工精度も関係してくる為、被削材や下穴の状態、加工条件に合わせて適切に設定する必要があります。

### 【マージン】

寸法精度、面粗度に大きな影響を与えます。小さくすることで切削抵抗や切削トルクが低減します。一方で大きくすることで、バニッシュ効果の増大だけでなくガイドとしての役割が大きくなり、真円度の改善やビバリ対策に繋がります。

### 【刃数】

3～8枚刃が一般的です。切りくずの排出性を考え、バニッシュ効果が得られる適切な刃数に設定することが重要です。



CNC砥石スライド制御スルーフィード  
研削盤 ROLLOMATIC NP5



高精度CNC工具研削盤  
牧野フライス精機 AGE30

# 特殊リーマを開発する上での 技術ポイント

## 加工面にツールマークが入らないためには・・・

ツールマークがついた要因は何かを確認することが重要です。原因は大きく分けて4種類ございます。前工程のドリルがつけたもの、ドリルの切屑がつけたもの、リーマの切屑がつけたもの、リーマ自体がつけたものです。それぞれの原因に合わせた加工条件の見直し、取り代の見直し、リーマの設計が重要になります。

## 工具寿命を延ばすためには・・・

工具寿命と判断している現象を確認して、その原因を追究し対策を取ることが重要です。工具材質やコーティング膜種の見直しは当然のことですが、リーマの基本設計と加工条件を変更することでも改善が図れます。過去には、基本設計を見直したことで工具寿命が約15倍になったという事例もございます。

## 加工径が公差から外れないためには・・・

公差から外れる最大の原因は切屑です。リーマで加工する際に切屑を噛みこんでしまうことが考えられます。切屑は下穴加工をした際のドリルの切屑、リーマの切屑が考えられますので、切削油の掛け方を工夫して、切屑を除去する事が考えられます。また加工条件を変更して切屑の形状を変える、工具の形状を変更して切屑の形状や出方を変えようという方法もあります。

## ビビりを抑制するためには・・・

ビビりの原因となる周期的な振動が発生を抑制するために、不等分割リーマの使用場合がございます。不等分割リーマを使用することで、ビビりを抑制して真円度を上げたいというご要望や、薄肉材、内径に溝が入っていて断続切削になる材料の加工時のビビり抑制にも効果が有ります。



高精度5軸CNC研削盤  
Schuette 335Linear



高精度5軸CNC研削盤  
Schuette 325Linear

# 3-1 特殊リーマの工具事例

## 段付きリーマ



段付きリーマは、多段穴仕上げに用いられるリーマです。スパイラルリーマとは違い、名前の通り刃部が段付き形状になっていることにより、径が異なる複数の下穴を一度に加工することができます。これにより、加工工程の集約化を実現できます。段付きリーマを製作するためには、加工する穴の寸法に合わせた各段の径や長さを決め、特注での製作が必要となります。そのため、試作品などの加工で使用されることは少なく、多くは量産加工をする際に使用されます。これにより、段付きリーマのメリットを最大限に活かすことができ、加工工程の集約化によるコストダウンを実現できます。

| 材質                 | 被削材                           | コーティング                        | 業界                         | 対応サイズ               | 精度                                     |
|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------|--|
| ハイス<br>超硬<br>サーメット | 真鍮、アルミ、快削鋼<br>ステンレス、炭素鋼<br>など | TiN、TiCN<br>TiAlN、AlCrN<br>など | 輸送用機器<br>建設機械<br>空調機器<br>他 | 径：～φ30<br>全長：～300mm | 径公差（レンジ）<br>ノンコート：2μm～<br>コーティング品：4μm～ |

## 3-2 特殊リーマの工具事例

### バニッシングリーマ



バニッシングリーマは、下穴の加工表面をバニッシュ効果により面粗度を向上させる為のリーマです。2枚の切れ刃で加工面を削り加工径を仕上げ、残りの2枚のマーヅンにより加工面をバニッシュすることで面粗度を向上させます。また、高い真円度を必要とする穴や同軸度を必要とする多段穴の仕上加工にも向いています。

| 材質 | 被削材       | コーティング                   | 業界                 | 対応サイズ               | 精度                                     |
|----|-----------|--------------------------|--------------------|---------------------|--|
| 超硬 | アルミ、鋳鉄、鋳物 | TiN、TiCN、AlCrN、TiAlN、DLC | 輸送用機器<br>航空宇宙<br>他 | 径：～φ30<br>全長：～300mm | 径公差（レンジ）<br>ノンコート：2μm～<br>コーティング品：4μm～ |

# 3-3 特殊リーマの工具事例

## 段付きスパイラルリーマ



スパイラルリーマは、ねじれ溝によって切りくずの排出性を向上させ、ビブリの発生を抑制するリーマです。スパイラルリーマは通常右刃右ねじれで、切れ味と切屑の排出性が良く、特に加工硬化が著しく粘りのある銅やステンレスの加工に適しております。ストレートリーマと比べて切削抵抗が少なくなるので送り速度が上げられてリードタイムの短縮が図れます。また、段付き穴の加工にも使用出来、加工工程の集約化によるコストダウンも実現できます。

| 材質                 | 被削材                           | コーティング                        | 業界                         | サイズ                 | 精度                                     |
|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------|--|
| ハイス<br>超硬<br>サーメット | 真鍮、アルミ、快削鋼<br>ステンレス、炭素鋼<br>など | TiN、TiCN<br>TiAlN、AlCrN<br>など | 輸送用機器<br>建設機械<br>空調機器<br>他 | 径：～φ30<br>全長：～300mm | 径公差（レンジ）<br>ノンコート：2μm～<br>コーティング品：4μm～ |

# 3-4 特殊リーマの工具事例

## 4枚刃リーマ



こちらは自動車業界で使用されるサイズがφ8×80のハイス製4枚刃リーマです。ご依頼いただいたお客様のご要望として、コーティング付きで刃径公差レンジ0.005以内に抑えたリーマを欲しいとのことでした。特殊精密切削工具.comではコーティング膜厚を薄膜コーティングで設定し、公差レンジ0.005以内に抑えてご提案しました。その結果、ワーク寸法に対して、安定した加工が出来ました。株式会社東鋼では、刃径公差レンジ0.005でのコーティング付きリーマの製作が可能です。

| 材質                 | 被削材                           | コーティング                        | 業界                         | サイズ                 | 精度                                     |
|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------|--|
| ハイス<br>超硬<br>サーメット | 真鍮、アルミ、快削鋼<br>ステンレス、炭素鋼<br>など | TiN、TiCN<br>TiAlN、AlCrN<br>など | 輸送用機器<br>建設機械<br>空調機器<br>他 | 径：～φ30<br>全長：～300mm | 径公差（レンジ）<br>ノンコート：2μm～<br>コーティング品：4μm～ |

# 3-5 特殊リーマの工具事例

## 6枚刃テーパリーマ



こちらは自動車業界で使用されるサイズがφ10×95の超硬製6枚刃テーパリーマです。ご依頼いただいたお客様は海外製のテーパリーマを使用しており、精度が安定しないために提案して欲しいとのことでした。株式会社東鋼では加工条件に合わせて溝形状やマージンを適切な寸法に設定しました。その結果、テーパ部の加工精度が上がり工具寿命が30%向上しました。株式会社東鋼では、工具寸法設定や工具形状を総合的に検討した工具設定を行っております。

| 材質                 | 被削材                           | コーティング                        | 業界                         | サイズ                 | 精度                                     |
|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------|--|
| ハイス<br>超硬<br>サーメット | 真鍮、アルミ、快削鋼<br>ステンレス、炭素鋼<br>など | TiN、TiCN<br>TiAlN、AlCrN<br>など | 輸送用機器<br>建設機械<br>空調機器<br>他 | 径：～φ30<br>全長：～300mm | 径公差（レンジ）<br>ノンコート：2μm～<br>コーティング品：4μm～ |

# 3-6 特殊リーマの工具事例

## 8枚刃ハンドリーマ



こちらはインフラ業界で使用されるサイズがφ15×105のハイス製8枚刃ハンドリーマです。お客様より真鍮のバリ取り用にハンドリーマを使用したいとのご依頼をいただきました。株式会社東鋼ではどのような方法で使用したいのか、またワークの寸法も確認し工具提案を行いました。その結果、ハンドリーマを使用することでバリ取り工程の時間短縮、バリ残りも削減出来ました。株式会社東鋼では、お客様のご要望に対し適切な工具設計を行い提案致します。

| 材質                 | 被削材                           | コーティング                        | 業界                         | サイズ                 | 精度                                     |
|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------|--|
| ハイス<br>超硬<br>サーメット | 真鍮、アルミ、快削鋼<br>ステンレス、炭素鋼<br>など | TiN、TiCN<br>TiAlN、AlCrN<br>など | 輸送用機器<br>建設機械<br>空調機器<br>他 | 径：～φ30<br>全長：～300mm | 径公差（レンジ）<br>ノンコート：2μm～<br>コーティング品：4μm～ |

## パイロット付リーマ



こちらは自動車業界で使用されるサイズがφ7.988×φ6.35×114のハイス製パイロット付リーマです。ワークの面粗度を改善したいとのご依頼をいただきました。株式会社東鋼においては面精度の悪化を誘発しているねじれ角やマーヅンを見直しました。その結果、面粗度が良くなり、メーカーでの品質検査も合格出来ました。株式会社東鋼では、リーマの設計の要であるねじれ角、マーヅンをワーク材質や加工条件に合わせて設定するノウハウを多数保有しており、すべてお客様の要望に沿って開発・製造したオーダーメイド工具を製作します。

| 材質                 | 被削材                           | コーティング                        | 業界                         | サイズ                 | 精度                                     |
|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------|--|
| ハイス<br>超硬<br>サーメット | 真鍮、アルミ、快削鋼<br>ステンレス、炭素鋼<br>など | TiN、TiCN<br>TiAlN、AlCrN<br>など | 輸送用機器<br>建設機械<br>空調機器<br>他 | 径：～φ30<br>全長：～300mm | 径公差（レンジ）<br>ノンコート：2μm～<br>コーティング品：4μm～ |

# 3-8 特殊リーマの工具事例

## 医療用テーパリーマ



人工関節やインプラントを埋め込む際にドリルで開けた穴を大きくするためのリーマです。フレキシブルシャフトに取りつけて使用するタイプや、コーン形状のリーマなど様々な形状に製作致します。

| 材質                             | 被削材   | コーティング         | 業界           | 対応サイズ | 精度 |
|--------------------------------|---|----------------|--------------|-------|----|
| ステンレス<br>(SUS630、<br>SUS420J2) | 人骨（頭蓋骨、顎骨、<br>肩関節、肘関節、手指<br>股関節、大腿骨、膝関<br>節、脛骨、足根骨） | 電解研磨<br>不動態化处理 | 整形外科<br>形成外科 | -     | -  |

# 4 株式会社東鋼について



特殊精密切削工具.comを運営する株式会社東鋼では、切削のプロフェッショナルとして幅広い業界向けに50,000種以上の工具の開発・製造から、工具への技術提案とお客様の「困った」を解決してまいりました。お客様にとって世界一の究極の逸品の工具を作り上げるために、ユーザー様からダイレクトにニーズをつかみ取る密着型コンサルティングを展開すると同時に、付加価値の高い工具提案力と失敗できない時の「東鋼品質」を築き上げてきました。工具の製作で何かお困りの事があれば、お気軽にお申し付けください。

## 会社概要

|     |                                       |
|-----|---------------------------------------|
| 会社名 | 株式会社東鋼                                |
| 代表者 | 代表取締役社長 寺島 誠人                         |
| 本社  | 東京都文京区本郷5-27-10<br>Tel : 03-3815-5811 |
| 創業  | 昭和12 (1937) 年                         |
| 資本金 | 62,868,500円                           |



特殊精密切削工具.com

<https://special-precision-cutting-tool.com/>

The screenshot shows the homepage of special-precision-cutting-tool.com. At the top, there is a navigation bar with the company name and contact information. Below the navigation bar, there is a main banner area with a background image of two staff members working at a computer. The banner text reads: "お客様にとって**世界最高**の工具を製作する**密着型工具コンサルティング**。創業80年の実績を誇る工具メーカーによる、ニーズを捉えた圧倒的な技術提案力。" Below the banner, there is a call to action button that says "1本から特殊工具の開発いたします！ 無料相談・お問合せはこちら！".