

—— 設計者・技術者のための ——

# ドリル製造

## 技術ハンドブック



CHAPTER

1

ドリルの基礎知識

- 1.ドリルはどのような工具? . . . . . p.03
- 2.ドリルの各部位について . . . . . p.04
- 3.ドリルの加工時に起きるトラブルと  
その対策について . . . . . p.09

CHAPTER

2

ドリルの形状について

- 1. 逃げ面の2種類の形状 . . . . . p.11
- 2. 逃げ角の設定角度 . . . . . p.12
- 3. 先端角の設定角度 . . . . . p.13
- 4. ねじれ角と被削材硬度の関係 . . . . . p.13
- 5. マージン幅の設定基準 . . . . . p.14
- 6. ドリルのシンニング形状の種類 . . . . . p.14
- 7. リップハイトと穴の拡大代 . . . . . p.15
- 8. ドリル溝の加工精度 . . . . . p.15
- 9. 溝長・溝幅の設定 . . . . . p.15

CHAPTER

3

種類別ドリルについて

- 1.段付きドリルのよくあるトラブルと対策 . . . . . p.16
- 2.ローソクドリルと一文字ドリルの違いは? . . . . . p.17
- 3.サブランドドリルの特徴 . . . . . p.18

CHAPTER

4

ドリル製品事例集

- . . . . . p.19

CHAPTER

1

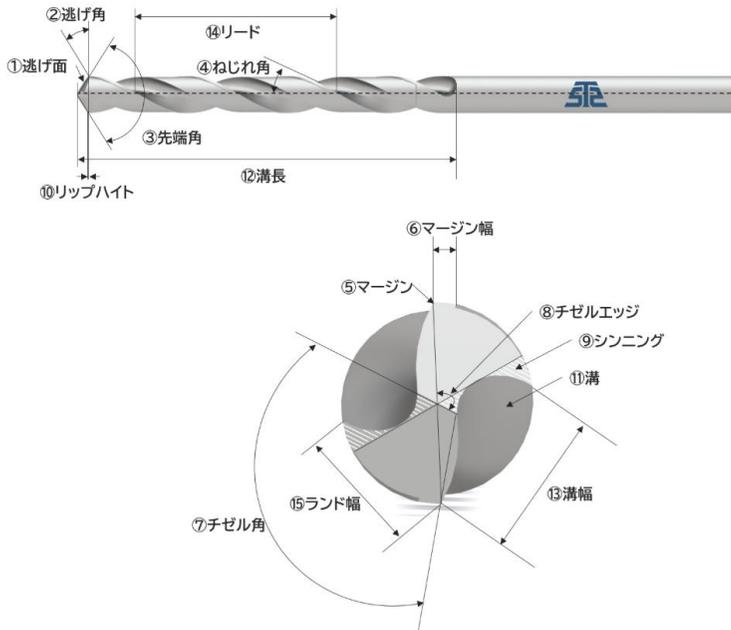
ドリルの基礎知識

■ ドリルはどのような工具？

ドリルとは、被削材に穴を開けるための切削工具です。

ドリルを回転させ、先端の切れ刃を被削材に接触させることにより、切り屑を排出しながら穴を開けていきます。ドリルの使用用途は、金属材料を加工するだけではなく、ガラスなどの脆性材料、プラスチックやアクリルなどの樹脂材料、木工材料、土木の現場で使用されるコンクリートの加工、及び医療用として人骨を削る際にも用いられています。

ドリルに求められる特性は、①狙ったところに真っ直ぐに穴を開けられること（求心性）、②開いた穴がより正円に近いこと（真円度、振れ精度）、③切りくずの処理がスムーズであること（排出性）、④切削熱に強いこと（耐熱性）、⑤長期間使用出来ること（高寿命、耐摩耗性）が挙げられます。したがって、ドリルを製作する際は、これらの特性を満たすための工具設計と最適な工具材料の選定が重要となります。



CHAPTER

1

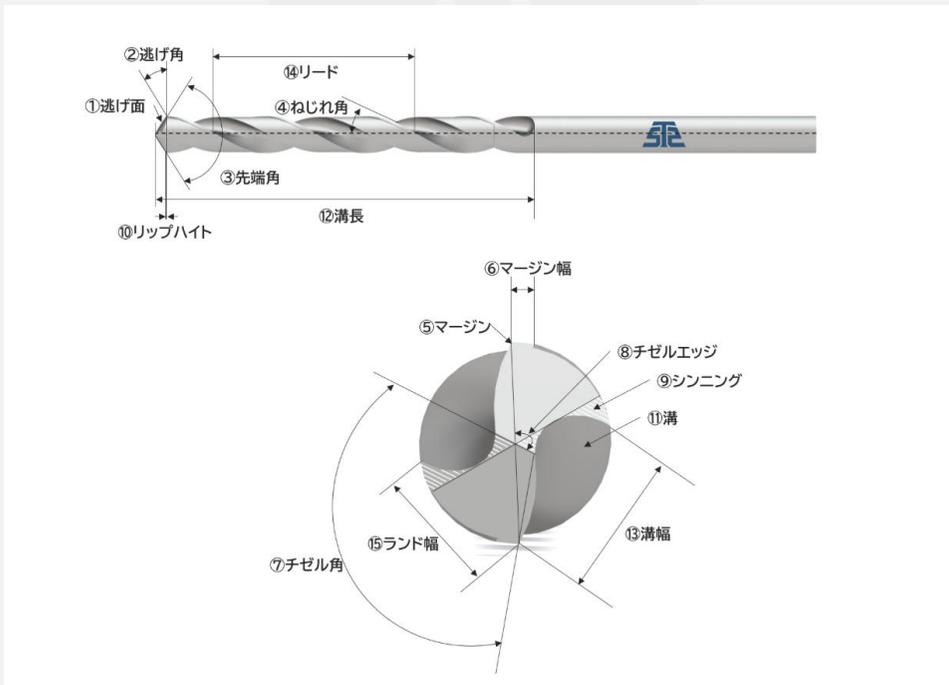
ドリルの基礎知識

■ ドリルの各部位について

ドリルの各部位について解説いたします。全体像は下記図をご覧ください。

① 逃げ面

穿孔する際、加工面との不必要な摩擦を避けるために逃がした面です。逃げ面が複数面からなる場合は、切れ刃に近い順に第1逃げ面、第2逃げ面などといいます。ドリルは回転しながら軸方向に進むことで被削材を削り、切りくずを後方に排出させて穴をあけていきます。逃げ面は、被削材が切削された面に触れる箇所であり、加工時の摩擦抵抗などに大きな影響を及ぼします。



## CHAPTER

## 1

## ドリルの基礎知識

## ■ ドリルの各部位について

## ②逃げ角

逃げ面についている角度です。逃げ角は一般的に7°~15°に設定されています。被削材とドリルの摩擦を避け、ドリルの送り運動に支障をきたさないように、切れ刃の逃げ面には逃げ角が付けられています。逃げ角を小さくすると切れ刃の剛性は向上しますが、スラスト抵抗が増加します。反対に、逃げ角を大きくすると切れ刃は鋭利になりスラスト抵抗は減少しますが、チッピングや欠損が生じやすくなります。

## ③先端角

ドリルの先端の角度です。最も一般的な角度は118°です。先端角は、切削抵抗と切り込み量に影響し、被削材やドリルの材質などによって最適な角度は変わってきます。先端角を大きくした場合、切りくずの排出性、加工能率、工具寿命が向上するといったメリットがあります。一方で先端角を小さくした場合、食い付き、切れ味が向上するといったメリットがあります。したがって、一般的にはアルミや真鍮などの軟質材で被削性の良い材料は先端角の小さいドリル、チタンやステンレスなどの硬い被削材や高能率加工では先端角の大きいドリルが最適です。

## ④ねじれ角

ドリルの軸を0°とした時に切れ刃がどれくらい傾いているかを示す角度です。一般的にねじれ角は約30°で、これよりも小さい場合を弱ねじれ、大きい場合を強ねじれと呼びます。

ねじれ角は、切りくずを穴の外に出す働きと切削油を切れ刃まで届ける役割を持っています。ねじれ角が小さいとスパイラル長さが短いため切りくず排出性は良くなりますが、すくい角が小さく切削抵抗が大きくなります。反対に、ねじれ角が大きいとすくい角が大きくなり切削抵抗は小さくなりますが、切れ刃コーナが鋭利になり、チッピングや欠損が生じやすくなります。

## ⑤マージン

ランド上の二番取りをしていない円筒面部分です。穴を開ける際にドリルの外周におけるガイドの役割を果たします。バニッシュ効果により加工面粗さを向上させます。

通常、1つの切れ刃につき1つのマージンを取り付けますが、マージンを2つ設けたダブルマージンにすることで穴加工精度を向上させます。

## CHAPTER

## 1

## ドリルの基礎知識

## ■ ドリルの各部位について

## ⑥ マージン幅

マージンの幅のことです。マージン幅はドリルのガイド性と摩擦抵抗に影響します。一般的には、ドリル径の5~10%程度に設定されています。マージン幅を小さくすると摩擦抵抗は小さくなりますが、ガイド性が悪くなります。一方で、マージン幅を大きくすると摩擦抵抗は大きくなりますが、ガイド性は良くなります。

## ⑦ チゼル角

ドリルの端面から見た時にチゼルエッジと切れ刃がなす角のことです。チゼル角は切削能力がなく、被削材を「こじる」ような作用をします。チゼル角を大きくすると、切削抵抗や振れが大きくなります。一方で、チゼル角を小さくすると、刃先の強度が不足し、欠損しやすくなります。チゼル角はドリルの先端角や逃げ角によっても変化します。チゼル角は被削材や加工条件に応じて適切に設定する必要があります。

## ⑧ チゼルエッジ

チゼルエッジは、ドリルで穴を開ける際、ドリルの回転の中心となる部分のことです。チゼルエッジは切れ刃として機能しないため、被削材を加工する際、押しつぶしている状態になります。また、チップポケットが無く切削速度も低いため、大きなスラスト抵抗がかかります。チゼルエッジが大きいとスラスト抵抗が増加し、求心性が悪くなります。反対に、チゼルエッジが小さいとスラスト抵抗が減少し、求心性が良くなります。

アルミや真鍮などの柔らかい被削材に対しては、チゼルエッジを小さくすると切れ味が良く、ドリルが切り込みやすくなります。反対に、チタンやステンレスなどの硬い被削材に対しては、チゼルエッジを小さくすると割れやすくなるため、大きい方が適しています。

## ⑨ シンニング

ドリルの先端部のチゼルエッジに切れ刃を作るために設ける溝のことです。シンニングは、チゼルエッジを短くすることにより、切れ味を良くして切削抵抗を減らし、切りくずの排出性を向上させます。また、切削抵抗や切りくずの排出性が改善されることにより、ドリルにかかる負荷が低減されるため、ドリルの寿命を延ばします。

## CHAPTER

## 1

## ドリルの基礎知識

## ■ ドリルの各部位について

⑩ リップハイト

ドリルを回転した時の、切れ刃の高さの差のことです(JIS B 0171)。リップハイトはドリルを回転させた時、軸に対し均等になるように設ける必要があります。均等でないと、ドリルの先端が振れやすくなり、加工後の穴が曲がったり、ドリルが折損する可能性があります。

⑪ 溝

隣り合った切れ刃とヒールとの間に設けられた切りくずを排出するための溝のことです。溝は、切削する際にできる切りくずを外に排出する役割を持っています。

⑫ 溝長

軸に平行に測った切れ刃先端又は外周コーナーからの溝の切上げを含む溝の長さのことです。溝長は穴の精度やドリルの寿命に影響を与えます。溝長を短くすると、切りくずの排出性が悪くなります。しかし、溝長を長くしすぎるとその分だけドリルが長くなり、ドリルの剛性が低下し、折損しやすくなります。

⑬ 溝幅

軸直角断面上の、溝の幅のことです。溝幅は、一般的にはドリルの外径の10～20%程度とされています。溝幅を大きくすると、切りくずの排出性が良くなりますが、ドリルの剛性が低下します。一方で、溝幅を小さくすると、切りくずの排出性が悪くなりますが、ドリルの剛性が向上します。

⑭ リード

ドリルが1回転した時、軸方向に進む距離のことです。リードは、ドリルのねじれ角や切れ刃の形状に影響します。リードを長くすると、ねじれ角が大きくなり切れ刃が鋭利になりますが、切りくずの排出性が悪くなります。一方でリードを短くすると、ねじれ角が小さくなり切れ刃が鈍くなりますが、切りくずの排出性が良くなります。

## CHAPTER

## 1

## ドリルの基礎知識

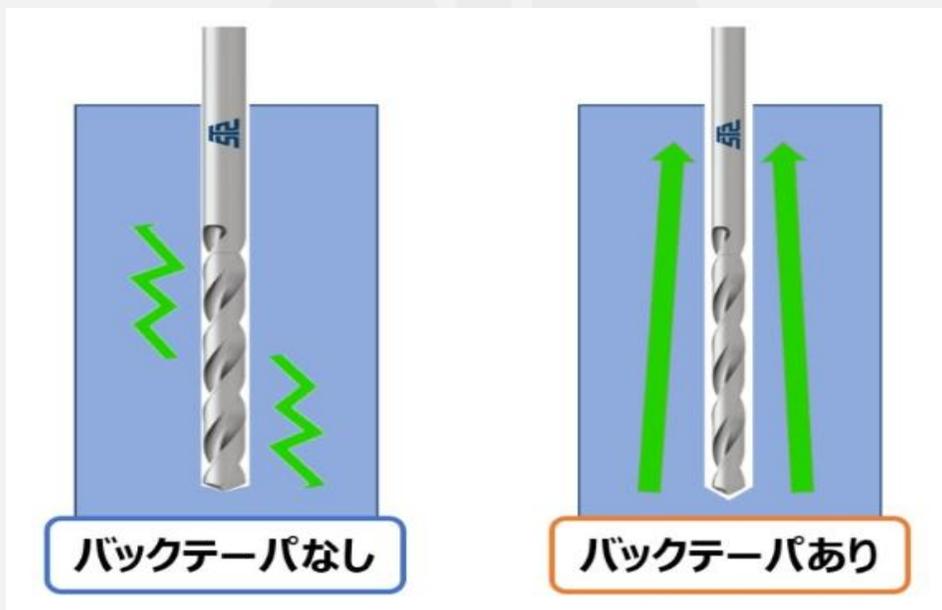
## ■ ドリルの各部位について

## ⑮ ランド幅

軸直角断面上の、ランドの幅のことです。ランド幅は、ドリルの外径の5~10%程度が適切とされています。ランド幅を大きくすると、ドリルの直進性や穴の真円度が向上しますが、摩擦が増えて熱が発生しやすくなり、ドリルの寿命に影響を与えます。一方で、ランド幅を小さくすると、摩擦は減りますが、ドリルの直進性や穴の真円度が低下します。

## ⑯ バックテーパ

ドリルの先端からシャンクに向かって僅かに細くなる形状のことです。穴内壁とドリルとの摩擦を減少させることにより、切削抵抗を抑えます。



## CHAPTER

## 1

## ドリルの基礎知識

## ■ ドリルの加工時に起きるトラブルとその対策について

ドリルにおけるトラブルには大きく分けて2種類あり、1. 摩耗、2. 折損、3. チッピングといった工具側に起きる問題と、4. 穴が曲がってしまう、倒れてしまう、5. 穴が広がってしまう、6. 加工面が荒れてしまうと言ったワーク側に起きる問題です。

## ①異常摩耗

ドリルの摩耗は切削性の低下に繋がります。原因として、被削材に対して工具材質が合っていない、もしくは加工条件が合っていないことが多いです。被削材の硬度と同程度の硬度の工具を使用しても切削することは出来ません。また、工具材質に合った適正な切削速度、送りで加工を行わないと能力以上の仕事をドリルにさせてしまい、ドリルは摩耗してしまいます。対策として、工具材質の見直し、コーティングの付加、加工条件の見直しを行うことで解消できます。この他に、切りくずの排出が適切に行えていない可能性があります。適切に行えていないと、切削抵抗となってしまう、切れ味の低下や切削熱の影響による熱損傷が起きやすくなってしまいます。対策として、適切なシンニングを設けること、ねじれ角の見直し、また切れ刃にニックを設けて切りくずを分断させ排出性を向上させることが挙げられます。特にシンニングは、先端付近の切れ刃が無いチゼル部に切れ刃を設ける加工で、スラスト抵抗を減少させ、食い付きと切削性を向上させます。

## ②折損

原因は、強度がワークに対して不足していることや、靱性が不足していることが考えられます。対策として、強度を増すためには心厚（ウェブ厚）を大きくすることや溝幅比を見直して工具断面積を大きくすることが挙げられます。その際、刃溝が浅くなり過ぎてしまい、切りくずの排出性が悪くならないよう注意が必要です。また、溝長を不必要に長くせず、切りくずの排出が適切に行える範囲で短くすることも挙げられます。靱性が不足している場合には、硬度を少し落とし、靱性のある材料を選ぶ必要があります。例えば、超硬製を使用している場合には、ハイス製に切り替えることや、超硬の中でもタングステンカーバイドの粒径が小さく靱性の高い超硬（超微粒子、超々微粒子）に切り替えるということが有効です。

## CHAPTER

## 1

## ドリルの基礎知識

## ■ ドリルの加工時に起きるトラブルとその対策について

## ③チッピング

原因は、送りや回転数が高すぎることや、刃先の強度が不足していること、冷却が適切に行われず構成刃先の生成、脱落が繰り返されることが考えられます。対策として、刃1回転当たりの送りから逃げ角を見直し、必要最低限の逃がしにします。また、冷却方法を見直し、クーラントの掛け方や、外部給油から内部給油への変更が挙げられます。

## ④穴が曲がってしまう（真直度の不良）、穴が倒れてしまう（直角度の不良）

原因として、工具剛性の不足、工具の摩耗が進行していること、切れ刃のリップハイトがずれていることが考えられます。リップハイトのズレは、ドリルの再研磨時に起きやすく、刃先が工具中心からずれてしまったり、先端角が左右非対称になってしまったりすることで直進性に影響が出ます。また、センター穴の加工が十分にされていないと、より上記の影響を受けてしまいますので、センター穴加工は適切に行っておく必要があります。対策として、工具材質の見直しや、シャンク径を大きくすること、再研磨時に2枚の刃を同じ再研磨量で再研磨することが挙げられます。

## ⑤穴が広がってしまう

原因として、工具剛性の不足、工具の摩耗が進行していること、切れ刃のリップハイトがずれていることが考えられます。リップハイトのズレは、ドリルの再研磨時に起きやすく、刃先が工具中心からずれてしまったり、先端角が左右非対称になってしまったりすることで直進性に影響が出ます。また、センター穴の加工が十分にされていないと、より上記の影響を受けてしまいますので、センター穴加工は適切に行っておく必要があります。対策として、工具材質の見直しや、シャンク径を大きくすること、再研磨時に2枚の刃を同じ再研磨量で再研磨することが挙げられます。

## ⑥加工面が荒れてしまう

原因として、適切な加工条件で加工されていないことや、刃が摩耗してしまい、切削性が低下していることが挙げられます。対策として、加工条件の見直し、再研磨の実施が挙げられます。ドリルには被削材によって1刃当たりが加工できる切削能力がある程度決まっております。また、送りと切削速度（回転数）が適切なバランスで加工をされていないと、刃の摩耗が進行し、加工面を荒らします。

## CHAPTER

## 2

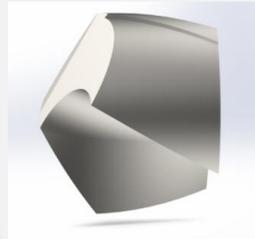
## ドリルの形状について

## ■ ドリルの逃げ面の2種類の形状

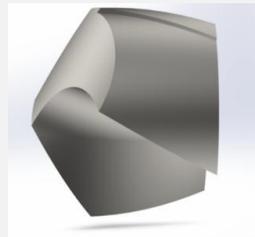
逃げ面の形状は、大きく分けて平面と円錐面の2種類に分類されます。

・ 平面形状のドリル逃げ面

平面の場合、**刃先側の第1逃げ面**と、**刃先の後ろ側の第2逃げ面**で構成されます。平面は中心部付近における**逃げ角の確保がしやすい**です。**求心性が良く刃付精度が良い**ため、**小径ドリルに適しています**。

・ 円錐面形状のドリル逃げ面

円錐面の場合、**逃げ面は1つで構成されます**。円錐面は平面に比べ、**刃先強度が強い**です。逃げ面は被削材と接触しないことが重要ですが、必要以上に大きくすると刃先が薄くなり、強度の低下に繋がります。**円錐錐は様々な用途で使用可能であり、一般的なドリルに適しています**。



## CHAPTER

## 2

## ドリルの形状について

## ■ ドリルの逃げ角の設定角度

逃げ角は、一般的に7°～15°に設定されることが多いですが、ドリルの種類によって最適な角度が異なります。ドリルの種類別に、代表的な逃げ角の設定角度をまとめたものが下表です。

ドリルの種類	設定角度
ハイスドリル（平面）	第1逃げ角 3°
	第2逃げ角 20°～25°
ハイスドリル（円錐）	第1逃げ角 8°
直線刃超硬ドリル（平面）	第1逃げ角 10°
	第2逃げ角 20°
直線刃超硬ドリル（円錐）	第1逃げ角 8°～10°
波型刃超硬ドリル（平面）	第1逃げ角 10°
	第2逃げ角 25°
波型刃超硬ドリル（円錐）	第1逃げ角 8°～10°

上記はあくまでも代表的な設定角度であり、被削材や加工条件に応じて調整する必要があります。

## CHAPTER

## 2

## ドリルの形状について

## ■ 先端角の設定角度

下表は、一般的な先端角設定角度を表しています。

ドリルの種類	設定角度
センタードリル	60°・90°
一般的なハイスドリル	118°
超硬ドリル（直刃タイプ）	130°・140°
超硬ドリル（ウェーブ刃タイプ）	140°
超硬ドリル（フラットタイプ）	180°

一般的なハイスドリルは118°、超硬ドリルは130°～180°に設定されています。先端角の設定は、ドリルの種類や被削材、加工条件に応じて決める必要があります。また、当社が製作している医療用ドリルに関しては、先端角度が90°のものが多いです。医療用で使用するドリルは骨に穴をあけるために使用されます。骨の表面は曲面で滑りやすいため、118°よりも小さい90°に設定し、切り込みやすくしています。

## ■ ねじれ角と被削材硬度の関係

一般的なハイスドリルは118°、超硬ドリルは130°～180°に設定されています。先端角の設定は、ドリルの種類や被削材、加工条件に応じて決める必要があります。また、当社が製作している医療用ドリルに関しては、先端角度が90°のものが多いです。医療用で使用するドリルは骨に穴をあけるために使用されます。骨の表面は曲面で滑りやすいため、118°よりも小さい90°に設定し、切り込みやすくしています。

## CHAPTER

## 2

## ドリルの形状について

## ■ マージン幅の設定基準

深穴加工用ドリルでは、穴内壁との接触面積が大きくなるため、マージン幅を狭めて抵抗を軽減させています。

穴の真円度や面粗さを向上させるために、マージン幅を広く設定することもあります。一般的には、マージン幅を広くすると熱が発生し、抵抗が大きくなります。反対に、狭くすると穴の真円度やガイド性が悪くなります。

## ■ ドリルのシンニング形状の種類

シンニングとは、ドリルの先端部のチゼルエッジに切れ刃を作るために設ける溝のことです。

シンニングは、チゼルエッジを短くすることにより、切れ味を良くして切削抵抗を減らし、切りくずの排出性を向上させます。また、切削抵抗や切りくずの排出性が改善されることにより、ドリルにかかる負荷が低減されるため、ドリルの寿命を延ばします。

シンニングは、形状別で分類することができます。

- X型シンニング
- S型シンニング
- N型シンニング
- R型シンニング
- XR型シンニング
- W型シンニング
- スリーレーキ型シンニング

## CHAPTER

## 2

## ドリルの形状について

**■ リップハイトと穴の拡大代**

実際に加工してできた穴径とドリル径の差を、拡大代といいます。

ドリルでは、芯厚、チゼルの偏心、リップハイトに起因する2枚の切れ刃の不均一性が、拡大代に影響を及ぼします。リップハイトの増加と拡大代の増加は比例するため、再研削をする際には注意が必要です。

またリップハイトは0.02mm以内に設定します。

**■ ドリル溝の加工精度**

ドリル溝を研削する際、先端の切れ刃付近の左右溝の精度は重要になります。

ドリル溝が左右対称でないと、逃げ面を高精度で研削してもリップハイトが許容範囲内に収まらなくなってしまいます。

**■ ドリルの溝長の設定**

溝長は、加工穴深さ、ブッシュ長さ、再研削代に応じて決定しますが、ドリルの寿命に影響を及ぼします。

そのため、可能な限り溝長を短く設定する必要があります。

**■ ドリルの溝幅の設定**

溝幅は切り屑の排出性とドリルの強度を考慮して決定します。切り屑の排出性を優先したい時は溝幅比を大きくし、ドリルの強度を高めたい時は小さく設定します。

## CHAPTER

## 3

## 種類別ドリルについて

## ■ 段付きドリルのよくあるトラブルと対策

**段付きドリル**は、刃径が2段以上あり、一度の加工でワークに対して2段、3段の異なる径の穴を開けられるドリルです。

通常、複数の異なる径の穴を開ける場合、あるいは穴開け+面取り・バリ取りが必要な穴加工の場合は、複数工程が必要になります。ただし、別々の工具を使用してしまうと、どうしても前後工程で工具中心にズレが生じてしまい、段付き穴や面取りの同軸度が低下してしまいます。

段付きであるため一工程で面取りまで加工できることから、同軸度が保証される、且つ複数のドリルを使用する必要が無いためサイクルタイムを短縮できるというメリットがあります。

## ・ 段付きドリルのよくあるトラブルとその対策

段付きドリルについて、お客様からご相談を頂くことが多いトラブルは以下の3つです。

**①ドリル刃先の折損**

切屑の排出性が悪いと、ドリル刃先が折損しやすくなってしまいます。また、“小径φ1mm/大径φ10mm”のように加工径の段差が大きい段形状において、ウェブ厚を小径のφ1mmに合わせると、大径のウェブ厚が足りず剛性が無くなってしまう場合も折損を招きます。対策としては、ウェブ厚・溝幅比の見直しによるねじれ溝形状の見直し、あるいはオイルホール付き仕様及びコーティング仕様の改善が有効です。

**②切屑の巻き付き**

切屑がドリルに巻き付いてしまう原因は、切屑が分断されず繋がった状態で排出されることにあります。①先端にニック刃を設ける、②切屑が分断されるよう適正なステップを入れる、という対策で改善することができます。

**③加工径寸法が出ない**

加工径が広がってしまうのは、ドリルがワークに喰いついた際のシンニングが機能していないために工具が暴れることや、リップハイト差が大きいことが原因として考えられます。特殊精密切削工具.comでは、適正なシンニングの選定、振れの抑制、送り速度に対する逃げの見直し、という3つの対策を提案しています。

## CHAPTER

## 3

## 種類別ドリルについて

## ■ローソクドリルと一文字ドリルの違いは？

**ローソクドリル**は、断面がローソクのような形をしているため、求心性が良く通り抜け時のショックが少ないといった特徴を持つドリルで、主に薄板の穴あけ加工の際に使用されます。一般のドリルで薄板加工をする際、抜け際でのワークのバタツキ、ワークの変形等で加工の安全性が損なわれ危険であるため、ローソクドリルが使用されます。中芯刃のガイドによりワークが安定し塑性変形が垂直に作用することにより、バリを低減させ安全な加工が可能となります。

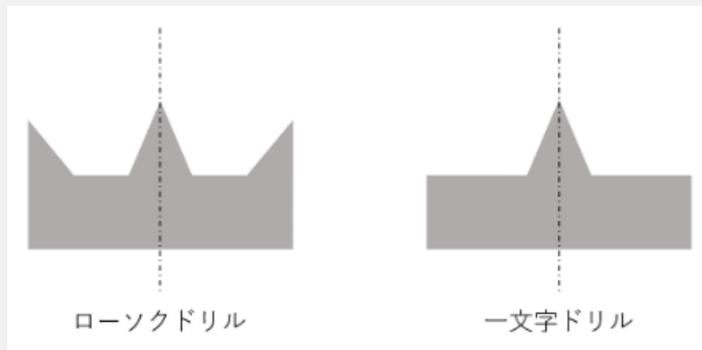
**一文字ドリル**は、一般的な切削工具の刃先角度が $118^\circ$ であるのに対し、“一文字”のように、刃先をほぼ $180^\circ$ に研いだドリルです。

一文字ドリルを使用して薄板の穴あけを行うと、ドリル中心部より外周部の方が先に抜けるため、抜けバ리를低減させることができる、貫通時にセンターを失うことが無いため、真円度や位置精度の改善を期待できるといったメリットがあります。

## ・ローソクドリルと一文字ドリルの違い

ローソクドリルは、上図左のように先端の中心部が突出しており、中心部から外周部に向かってのテーパまたは中心部と外周部の間がくぼんでいる形状になります。一文字ドリルは、ローソクドリルと同様に先端の中心部が突出していますが、中心部から外周部が水平になっています。

ローソクドリルは主に薄板の穴あけに用いられる一方、一文字ドリルは薄板の穴あけのほか、ザグリ加工にも用いられます。



CHAPTER

# 3 種類別ドリルについて

## ■サブランドドリルの特徴

サブランドドリルとは、大径に小径部の溝を持つ複溝の段付きドリルです。主な用途は、ネジ下穴やボルト穴の加工です。

・サブランドドリルのメリット

### ①再研磨性が高い

サブランドドリルの再研磨は、通常の段付きドリル（単溝）と同様に小径の先端、大径の刃型を研磨します。2種類の溝を持っており小径側と大径側で切刃が分かれるため、大径の刃型を再研磨する際に小径外周部食い込みを防ぐことができます。そのため、マージン長不足による振れ、外周が小さくなることによる剛性の低下等は発生しなくなります。一方、段付きドリル（単溝）の場合、大径の刃型を再研磨する時に砥石が小径の外周に食い込んでしまうため、マージン長が短くなります。マージン長が短くなると、振れが発生し加工が安定しません。また、外周が小さくなるため、剛性が弱まり、折損してしまう恐れがあります。以上の理由から、サブランドドリルは段付きドリル（単溝）と比べ、再研磨回数を多くとることができます。

### ②2段穴をあけることができる

通常の段付きドリルが小径部で下穴を開け大径部で面取りを行うのに対し、サブランドドリルは大径部の刃先部長さがあるため、下穴加工+面取り+2段穴開けを一工程で行うことができるため、より一層工程集約することができます。

### ③切り粉の排出性が高い

穴加工用溝と面取り加工用溝が分かれており切り粉がスムーズに排出されるので、切り粉詰まりのリスクを低減することができます。サブランドドリルと段付きドリルの違いをまとめると下表の通りになります。

	サブランドドリル	段付きドリル
再研磨性	非常に高い	高い
機能性	一工程で下穴加工+面取り+2段穴開けまで可能	一工程で下穴加工+面取りまで可能
切り粉の排出性	高い	普通

## CHAPTER

## 4

## ドリル開発・製作事例集

## ■ 目次

1. テーパードリル	・ ・ ・ ・ ・	p.20
2. ローソク型ドリル	・ ・ ・ ・ ・	p.20
3. ストッパー付きドリル	・ ・ ・ ・ ・	p.21
4. 両刃ドリル	・ ・ ・ ・ ・	p.21
5. 両刃センタードリル	・ ・ ・ ・ ・	p.21
6. ザグリドリル	・ ・ ・ ・ ・	p.21
7. SUM材加工用ハイスドリル	・ ・ ・ ・ ・	p.22
8. 樹脂加工用段付きローソクドリル	・ ・ ・ ・ ・	p.22
9. 面取りドリル	・ ・ ・ ・ ・	p.22
10. バニシングドリル	・ ・ ・ ・ ・	p.22
11. 超硬ドリル	・ ・ ・ ・ ・	p.23
12. ダブルマージンドリル	・ ・ ・ ・ ・	p.23
13. 2枚刃テーパーカッター	・ ・ ・ ・ ・	p.23
14. サブランドドリル	・ ・ ・ ・ ・	p.23
15. 高精度段付きドリル	・ ・ ・ ・ ・	p.24
16. ハイス製段付きドリル	・ ・ ・ ・ ・	p.24
17. 超硬製段付きドリル	・ ・ ・ ・ ・	p.24
18. 段付きドリル	・ ・ ・ ・ ・	p.24
19. 医療用段付きドリル	・ ・ ・ ・ ・	p.25
20. 医療用オメガドリル (国際特許)	・ ・ ・ ・ ・	p.25

# ドリル -Drill-



## ■ 東鋼のドリル開発・製作

特殊精密切削工具.comでは、段付きドリル、バニシングドリル、サブラ  
ンドドリル等、当HPの事例で紹介しているドリルに加え、お客様のご要  
望に合わせ、オーダーメイド品を製作しており、航空機用、医療用など  
の精度が要求されるような業界にも納品しております。

ドリルの材質として、基本的には超硬とハイス材、医療用ドリルとして  
はステンレスにも対応しております。刃径は最小Φ0.7から最大Φ40mm  
まで製作実績がございます。

## ■ ドリルの開発・製作事例



### テーパードリル

寿命やワークの品質にバラつきが出ていたため、ウェブ厚の見直しを行い、工具剛性を向上した設計へ変更しました。

工具材質	ハイス
被削材	SUS304
業界	輸送用機器
サイズ	Φ15×70
精度	刃径公差±0.1mm



### ローソク型ドリル

アルミの切削の際に発生する抜けバリを抑えたいということで、刃先をローソク型にし、先端角を加工条件に合わせて設定しました。

工具材質	ハイス
被削材	アルミ、ゴム積層材
業界	航空宇宙
サイズ	Φ4.8×73
精度	刃径公差±0.01mm



### SUM材加工用 ハイスドリル

産業機器部品メーカー様よりご依頼いただいたSUM材加工用のハイスドリルです。既存工具に設計変更を加えたことで、工具寿命が2倍に延びました。

工具材質	ハイス
被削材	SUM23
業界	産業機器
サイズ	Φ16×110
精度	刃径公差±0.005mm



### 樹脂加工用段付きローソクドリル

樹脂チューブにΦ0.7の穴を開けるためのローソクドリルです。先端角やニゲ角の設定を変更して鋭利にしたことで、バリの発生を防止しました。

工具材質	超硬
被削材	樹脂
業界	産業機器
サイズ	Φ0.7×Φ3×50
精度	刃径公差±0.01mm



### 面取りドリル

自動車部品加工用の超硬面取りドリルです。折損に困っているとのことでご相談があり、切粉が排出しやすく折損しにくい工具形状を提案しました。

工具材質	超硬
被削材	マルテンサイト系ステンレス
業界	自動車
サイズ	Φ14×50
精度	刃径公差±0.02mm



### バニシングドリル

超硬のバニシングドリルです。加工面に傷がついてしまうということで当社にご相談いただき、溝長を伸ばすことを提案して不良を50%低減しました。

工具材質	超硬
被削材	耐食黄銅
業界	インフラ
サイズ	Φ8×120
精度	刃径公差±0.02mm



### 超硬ドリル

穴径にバラツキが発生するとのことで当社にご相談があり、リップハイトの差が大きく発生していたためリップハイトの差が無い形状を提案しました。

工具材質	超硬
被削材	アルミ
業界	自動車
サイズ	Φ7.67×125
精度	刃径公差0/-0.022



### ダブルマージンドリル

穴が曲がる現象が出ているとのことで当社にご相談があり、刃長を調整してネジレ溝を無くし、ドリル自体に剛性を持たせるよう設計変更しました。

工具材質	超硬
被削材	アルミリチウム合金
業界	自動車
サイズ	Φ9×310
精度	刃径公差+0.006/+0.003



### 2枚刃テーパークッター

テーパのシート面を加工しているが輪郭が綺麗に出せないとのことで、ウェブ厚やマージン、ねじれ角、逃げ角を見直し、工具形状を改善しました。

工具材質	ハイス
被削材	SUS403、SUS630
業界	自動車
サイズ	Φ5.5×200
精度	径公差-0.05/0.07



### サブランドドリル

当社は、Φ1～35の特殊サブランドドリルの開発・製作実績がございます。高精度5軸CNC研削盤を用いて高精度・高品質のドリルを製作しています。

工具材質	ハイス・超硬
被削材	真鍮、アルミ、快削鋼 他
業界	その他
サイズ	Φ1～Φ35
精度	刃径公差±0.01～0.005mm



### ストッパー付きドリル

寿命やワークの品質にバラつきが出ていたので、ウェブ厚の見直しを行い、工具剛性を向上した設計へ変更しました。

工具材質	ハイス
被削材	SUS304
業界	輸送用機器
サイズ	Φ1.7×Φ2.35×46
精度	刃径公差±0.1mm



### 両刃ドリル

アルミの切削の際に発生する抜けバリを抑えたいということで、刃先をローソク型にし、先端角を加工条件に合わせて設定しました。

工具材質	ハイス
被削材	アルミ、ゴム積層材
業界	航空宇宙
サイズ	Φ4×60
精度	刃径公差±0.01mm



### 両刃センタードリル

S35C材加工用の両刃センタードリルです。取引先の工具メーカーが廃業してしまったとのことで、当社にご依頼がありました。

工具材質	超硬
被削材	S35C
業界	自動車
サイズ	Φ10×115
精度	刃径公差±0.025mm



### ザグリドリル

ザグリ面底の仕上がりが悪いので仕上げ面精度を高める工具を製作してほしいとのことでご相談があり、ねじれ角・ザグリ部の二ゲ角を見直しました。

工具材質	ハイス
被削材	ADC材
業界	自動車
サイズ	Φ11×Φ20×110
精度	刃径公差±0.05mm



### 高精度段付きドリル

穴あけ加工において複数工程を要するとのことで当社にご相談があり、小径と大径が一体となったこの段付きドリルを提案しました。

工具材質	ハイス
被削材	鋳鉄、真鍮
業界	インフラ
サイズ	Φ16.9×136
精度	刃径公差+0.02/-0.02



### ハイス製段付きドリル

加工時間の短縮を図りたいとのことで当社にご相談があり、ワーク寸法、使用機種を確認し、段付きドリルを提案しました。

工具材質	ハイス
被削材	快削鋼
業界	自動車
サイズ	Φ6.4×102
精度	刃径公差+0.3/0



### 超硬製段付きドリル

使用していた段付きドリルでは先端部が頻繁に折損していたため、切屑の排出性向上を狙い、シンニング形状を見直しました。

工具材質	超硬
被削材	-
業界	輸送用機器
サイズ	Φ8×70
精度	径公差±0.005



### 段付きドリル

段付きであるため1工程で面取りまで加工できる為、同軸度が保証される点と複数のドリルを使用する事が無い為、サイクルタイムを短縮出来ます。

工具材質	ハイス・超硬
被削材	真鍮、アルミ、快削鋼 他
業界	その他
サイズ	Φ0.8~Φ35
精度	刃径公差±5~10μm



### 医療用段付きドリル

人工関節置換手術や骨折時に埋入するプレート固定用のスクリューの下穴用使用するドリルです。

工具材質	ステンレス
被削材	人骨
業界	整形外科、形成外科
サイズ	Φ0.8~20
精度	刃径公差±5~10μm



### 医療用オメガドリル (国際特許)

整形外科、歯科の分野においてドクターから拳がった“術中に骨の上でドリルが滑り、狙ったところに穴が開けられない”という課題から開発しました。

工具材質	ステンレス
被削材	人骨
業界	整形外科、形成外科
サイズ	Φ1.5~10
精度	刃径公差±5~10μm



**株式会社東鋼**

〒113-0033 東京都文京区本郷5-27-10

[TEL]03-3815-5811 [WEB]<https://www.toko-tool.co.jp/>