

真空チャックを便利に使う

「真空チャック」は古くから使われてきたチャックであるが、一部の分野でしか使用されておらず、機械加工屋にとっては、あまり馴染みのないチャッキング方式であるかもしれない。

真空チャックのワーククランプ力は、メカクランプと比較して非常に弱いのが特徴であり短所でもあるが、使い方によっては大変便利なチャッキング方式といえる。

ただし、現状では、真空チャックを使用したMC（マシニングセンタ）や旋盤による加工実績、加工データなどはなく、真空チャックは取り組みにくい技術の一つかもしれない。

ここでは、機械加工で使用する「真空チャック」

3133kgになる。これは決して小さな値ではない。また、このときの横方向の力は、摩擦係数の約0.35を掛けて975～1097kgとなる。

(2) 使用可能なワーク素材・工作機械

真空チャックを使用できるワーク素材としては、鉄、アルミ、銅、ステンレス鋼、プラスチック、その他通気性の少ない材料が挙げられる。

また、真空チャックを使用できる工作機械には、その原理・構造から旋盤、フライス盤、MC、ボール盤、平面研削盤、プレーナ（平削り盤）などが挙げられる。

真空チャックの製作

真空チャックでは、ワークを真空吸着する面にワークの種類、形状、材質などに応じて、図2に示す

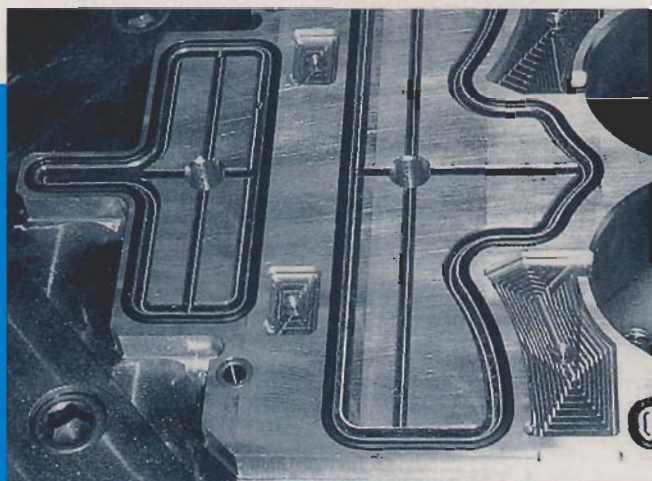


写真1 加工したOリング溝、リーク溝、吸引穴の例

クランプひずみ、びびりが発生しない真空チャックとその活用

フジエンジニアリング

下村 新一郎

について、その構造、しくみ、上手な使い方、そしてMCや旋盤での使用事例と効果などをまとめてみた。

真空チャックの原理と使用条件

(1) 原理

真空チャックの原理は、図1に示すようにワークとチャックの接触面の一部を真空にすることにより、ワークが大気圧に押し付けられ、チャック面に吸着することを利用したものである。

このワークを押す大気の圧力は、 1cm^2 当たり1kgでしかない。実際には真空ポンプの性能・気圧差があるので $0.8 \sim 0.9\text{kg}/\text{cm}^2$ と考える。

仮にワークの大きさが $\phi 600\text{mm}$ 角であり、Oリングの内側寸法を 590mm 角に取れば圧力は2785～

ようなエンドレスのOリング溝やリーク溝、吸引穴（排気穴）などを設けなければならない。つまり、ワークを真空吸着できる取付治具形式に製作しなければならない。

写真1に、真空チャックに加工したOリング溝、リーク溝、吸引穴の例を示す。

ここでのポイントは、真空チャック面に設けるOリング溝、リーク溝はワークの切欠きや貫通穴部を

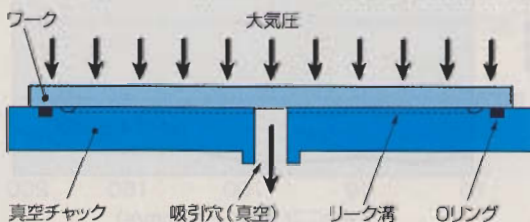


図1 真空チャックの原理

避けて、極力大きな面積を取れるようにすることである。さらに、Oリング溝の内側に設けるエアが流れるリーク溝は、吸引穴まで繋がるように加工することがポイントである。

なお、Oリング溝の角部は、図3に示すように挿入するOリング材質がネオプレンスポンジ丸紐なら直角溝になってもよいが、バイトン・ニトリルなど硬さの高いゴムでは内側に線径の2倍くらいのR溝を付けるとよい。

(1) 吸着面製作のポイント

真空チャックの吸着面を製作するに当たっては、チャッキング能力を理解し、構造を工夫することが必要である。小さなワークや重切削加工があるワークのときは、ストップピンの設置などを考え、また大きな真空チャックでは、清掃・掃除が楽にできる

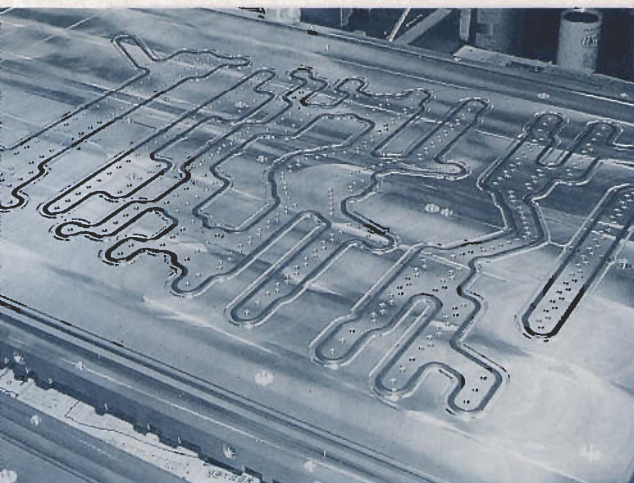


写真2 複雑な形状の溝を加工した真空チャックの例

る（ストップはワークの加工穴を利用したり、削りしろを付けるようにするとよい）。

④止めねじ、フリーバイス、その他を併用する。

(2) Oリング

Oリングは、大気と真空を分けるために組み込まれる。Oリングにはいろいろな規格、材質のものがあり、どれを使用したらよいのか初めての人は迷うと思う。当社でも迷い、いろいろなものを使用してみた中で残ったのが、ネオプレンスポンジ丸紐であった。この丸紐は弾力性に富み、曲げやすく汎用性に優れており、ステンレス鋼の黒皮材加工でも問題なく使用できる。

ただし、欠点は寿命が短いことである。寿命を長くしたいときには、耐油性の高いバイトンゴム紐を瞬間接着剤で接着して使用するとよい。

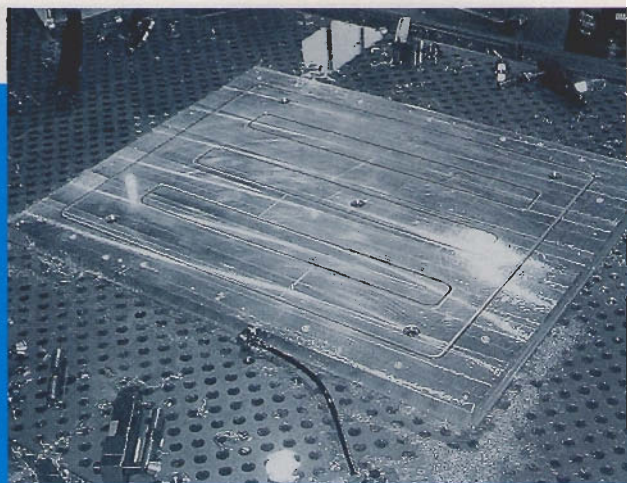


写真3 大型真空チャックの例

ような構造にするなども考慮する。

真空チャックの吸着面製作上のポイントを整理すると、次のようになる。

①Oリング溝は極力ワークの外側に設け、ワークの吸着面積を大きく取れるようにする。

②リーク溝は、吸引穴までつながるように加工する。

③ワークの横ずれ防止のためのストップを工夫す

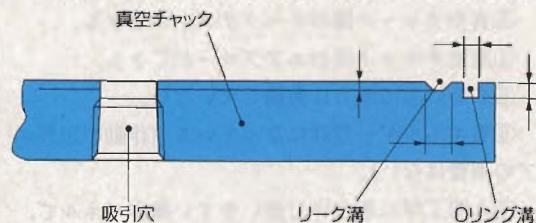


図2 真空チャックのOリング溝、リーク溝、吸引穴

(3) Oリング溝の形状

Oリング溝の形状は、吸引力を増すために真空面積が大きくなるように製作し、溝寸法はOリングのつぶししろが10～25%になるように製作する。当社では、ワークの平面度・面精度が良いものは少なめに、悪いものは多めに取るようにしている。

また、Oリング溝の仕上面精度は $R_{max} 25S$ 以上に仕上がっていれば問題はない。機械加工で思った

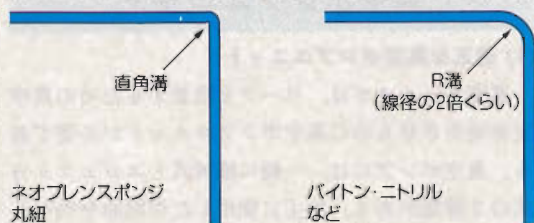


図3 Oリング溝の角部