

実は難しい? R寸法の測定と評価

—測定の際のばらつきによる寸法への影響を考慮した設計のために—



図面において角のR寸法は一般的に用いられる指示ですが、その寸法を正確に評価することは非常に困難です。今回はその理由や測定の際のばらつきによる寸法への影響を考慮した設計について紹介します。

◇はじめに

設計を行うときには、応力集中の緩和などの目的から、部品の角にRの寸法を入れることが多くあると思います。最近では図面に記載された寸法を全て測定する必要があるといった相談事例もあり、R寸法の測定の相談も多くなっています。一般的に円の半径を求める際は三次元座標測定機や輪郭形状測定機と呼ばれる測定機を用いて測定と評価を行うことが多いですが、R寸法では評価が困難な場合が多くあります。そのため、角の形状が大切な場合は、設計の段階から注意する必要があります。

◇R寸法の評価が困難な理由

R寸法の評価が困難な理由の一つとして、直線部とR部分の接続部分のあいまいさによる誤差があります。例えばR0.5の指定がされている角の測定を行いたい場合に、輪郭形状測定機を用いて測定を行ったとします。その際に取得されるデータの例を図1に示します。

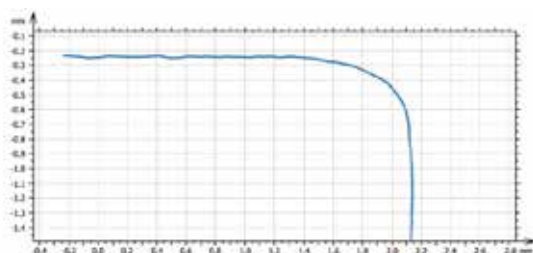


図1 R部分の実測データ

図1を見ると分かる通り、直線部分から少しずつR部分に入り、90°曲がった後に徐々に直線になっていくような表面のデータが取得できています。図面では明確に直線部分とR部分が分かれていますので、実際にはなめらかに変化しており、直線部分とR部分の切分けが困難なことがほとんどです。このような場合、目視でどの部分からどの部分までをRとして扱うかを決める必要があるのですが、選ぶ範囲によって、評価された半径値が大きく変わってしまいます。図2では、明らかにR形状になっている部分を用いた赤の円弧と、直線部から曲がり始めた場所を用いた黒の円弧を比較したところ、0.2mmの差が生じています。このように、円の半径がどの程度正確に評価できるかは、円周のどれだけの範囲を用いて評価するかによって変わってきます。少ない範囲で評価した場合、表面の形状や傷などのノイズの影響を大きく受ける恐れがあります。

現場などで簡便にR形状を測定する方法として、ゲージを用いた評価があります。この方法についても、目視できる箇所であれば利用できない点や、ゲージ作成の際にそのゲージの評価を事前に行う必要があるなどの問題もあります。また、

ゲージを当てて隙間を確認できた場合でも、その隙間量で問題ないかの判断が困難です。

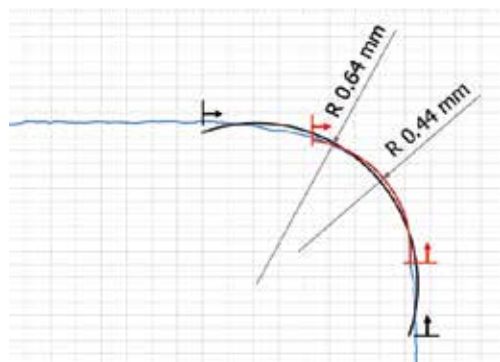


図2 使用する範囲による半径の差

◇代わりとなる評価方法を用いる設計

このようにR寸法の測定では、評価方法によって結果が大きく変わることがあるため、輪郭度を用いて設計を行う方法があります。輪郭度とは設計上の理想的な形状から、どれだけ変形しているかを表す幾何公差で、図3では赤の曲線に挟まれた幅が輪郭度の測定値となります。こちらを用いることで、設計者が意図したエッジの形状や曲面などを、形状全体を用いて評価を行うことができます。ただし、幾何公差の判定ソフトが必要です。

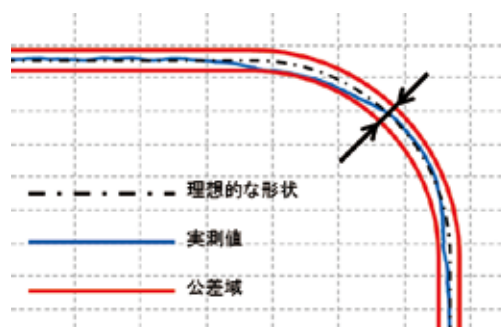


図3 輪郭度のイメージ

◇最後に

今回は、R寸法の測定と評価が困難であることについてご紹介しました。指示の内容によっては測定ができないこともあるため、設計の際には測定可能な寸法や公差を入れることが必要です。

当センターには、輪郭形状を取得できる測定機に加え、幾何公差の判定ソフトも所有しております。R寸法だけでなく、測定方法などにお悩みの際はご相談ください。