

加工穴内径面の“きず”を非破壊で自動検査する装置の性能評価に関する JIS 制定 —加工穴内径面自動検査装置の信頼性の向上と普及を目指して—

2020 年 11 月 20 日

従来、自動車や産業機械などの精密部品を穴加工する際の内径面の“きず”の検査は、目視によって行われていましたが、近年、各種の自動検査装置(加工穴内径面自動検査装置)が開発され、普及しつつあるところです。しかしながら、その性能を客観的かつ統一的に評価する方法がありませんでした。

今般、レーザ式、カメラ式及び渦電流式^{注1)}の3方式の“加工穴内径面自動検査装置”の性能を評価する JIS を制定[※]しました。これにより、客観的な性能の評価及び比較が可能となり、加工穴内径面自動検査装置の信頼性が向上し、その普及による新たな市場の創出及び“きず”検査の合理化、省力化が期待されます。

※新市場創造型標準化制度^{注2)}を活用して JIS 制定に至った。

1. JIS 制定の目的・背景

従来、自動車や産業機械などの精密部品を穴加工する際の内径面の“きず”の検査は目視によって行われていました。目視による検査は、個人差や目の疲労などによる検査のばらつきが大きく、また、きずの大きさが測定できないため、部品加工メーカーの基準に適合する製品であっても調達業者の検査により廃棄されることがあるなど製品の歩留まり率^{注3)}の低下や検査に要する時間や人件費が課題となっていました。こうした課題を解消するため、レーザ、カメラ又は渦電流などの技術を用いて、“きず”の位置や大きさを検出する自動検査装置(加工穴内径面自動検査装置)が開発され、普及しつつあります。しかしながら、これまで“きず”を検出する性能に関するメーカー各社の評価方法が統一されておらず、その客観的比較ができないことから、部品加工メーカーにおけるこれら自動検査装置の導入が進展せず、統一的な性能評価に関する JIS の制定が求められていました。

そこで、まず 2018 年に、メーカーごとに異なっている“きず”の限度値(=不良品の定義)の客観的評価を統一するために“標準試験片(図1参照)”の JIS Z 2324-1 を制定しました。そして今般、レーザ式、カメラ式及び渦電流式の3つの“加工穴内径面自動試験装置”の性能を客観的に評価する試験方法に関する JIS を制定しました。



図 1: 標準試験片の完成品

2. JIS 制定の主なポイント

3つのJISに共通して規定した主なポイントは、以下のとおりです。

○検査装置

レーザー式、カメラ式及び渦電流式の検査装置として機能する最小ユニットの構成例を示し、各構成機器の仕様を示しました。

○標準試験片

検査装置を工場の量産ラインで使用する場合を考慮して、用途などによってJIS Z 2324-1の表1（種類及びその記号）の中から選択することとしました。

○人工巣^{注4)} 及び人工きず^{注5)}

一般的に自動車及び産業機械部品の合否判定基準はその部品が求められる機能品質によって決められているため、性能試験に用いる人工巣及び人工きずは、JIS Z 2324-1で規定しているA型標準試験片・F型標準試験片のいずれか又は両方から生産している製品の検査規格に合ったものを選択することとしました。

○検査装置の性能試験方法

検査装置の使用実態に合わせ、次の性能に関する試験方法を規定しました。

①繰返し精度試験、芯ずれ試験

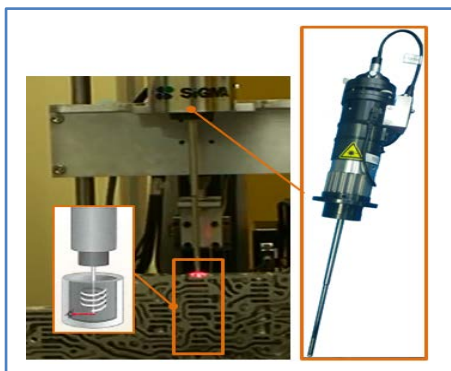
量産ラインでは、検査装置単体及び設備装置での再現性が求められることから規定しました。

②検査時間試験

検査のサイクルタイム（製品1個あたりに要する検査時間）が製造コストに直接影響するため、規定しました。

③外乱光試験（レーザ式及びカメラ式検査装置）

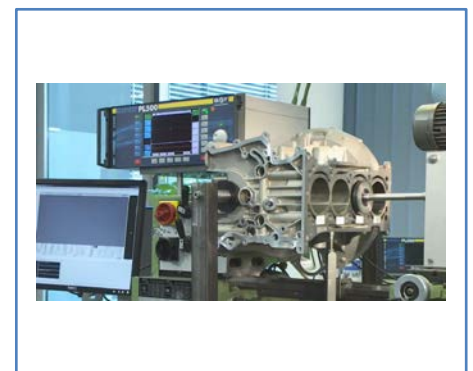
窓から入る外乱光が検査結果に影響を及ぼすおそれがあることから規定しました。



レーザ式(出典:シグマ株)



カメラ式(出典:ユキ技研株)



渦電流式(出典:ローマン・ジャパン株)

図2:検査装置

3. 期待される効果

JISの制定によって、レーザ式、カメラ式及び渦電流式の3方式の“加工穴内径面自動試験装置”に関する性能試験方法が統一され、客観的な性能の評価及び比較が可能となりました。これにより、“加工穴内径面自動検査装置”の信頼性が向上し、部品の品質確保や“きず”検査の合理化、省力化に寄与するとともに、ひいては自動検査装置の普及による新たな市場の創出が期待されます。

日本産業標準調査会（JISC）のHP（<https://www.jisc.go.jp/>）から、「Z 2324-2」「Z 2324-3」「Z 2324-4」でJIS検索すると本文を閲覧できます。検査装置別の規格番号及び名称は次の通りです。

1. JIS Z2324-2（非破壊試験－加工穴内径面自動検査装置－第2部：レーザ式検査装置の性能試験方法）
2. JIS Z2324-3（非破壊試験－加工穴内径面自動検査装置－第3部：カメラ式検査装置の性能試験方法）
3. JIS Z2324-4（非破壊試験－加工穴内径面自動検査装置－第4部：渦電流式検査装置の性能試験方法）

注1) 電流を流したコイルを接近させ、電磁誘導現象によって発生した渦電流の変化により、非破壊で“きず”の検査を行う方法。

注2) 既存の業界団体等では対応が出来ない、複数の関係団体に跨る融合技術や特定企業が保有する先端技術に関する標準化を進めるための制度。一定の要件を満たし、本制度に採択されることで、業界団体等から積極的な協力が得られない場合でも規格制定に挑戦することが可能となる。

注3) 投入された原料や素材の量と、その原料や素材から実際に得られた製品生産量との比率。

注4) 機械加工又はその他の手法で試験片に意図的に付加した円筒形状の不連続部。

注5) 機械加工又はその他の手法で試験片に意図的に付加した穴、溝などの不連続部（円筒形状の不連続部は除く）。

【担当】

経済産業省 産業技術環境局 国際標準課 (03-3501-9283)
(課長) 黒田 (担当) 藤澤、小松、葛本