3D點雲之幾何公差量測技術概論

Introduction to GD&T Metrology Based on 3D Point Cloud

鄭雲謙
國立交通大學
機械工程學系
助理教授

蘇哲甫
國立交通大學
機械工程學系
研究生

李炫奇
國立交通大學
機械工程學系
研究生

關鍵詞(Keywords)

- 非接觸式量測 Non-Contact Measurement
- 幾何尺寸與公差 Geometric Dimensioning and Tolerancing, GD&T
- 點雲 Point Cloud

摘要(Abstract)

近年來因為量測技術已經漸漸成熟，各式各樣的量測設備不斷的更新，更加易於使用者操作。然而因加工零件朝著越精密微小化的方向發展，以至於如何精確地得到機械幾何公差和工件資料變得更加重要，因此本文中將對目前的量測技術作簡介。

In recent years, measurement technique has become mature with the development of various high-precision manufacturing processes. Various measurement devices are continuously innovated, and the measurement dimension becomes smaller and smaller. In order to get precise mechanical tolerance, the product's profile information has become more important. Thus, this article proposes a non-contact geometric dimensioning and tolerancing metrology based on 3D point cloud.

1. 前言

隨著現在科技越來越發達和微奈米科技嶄露頭角，各式各樣之工業產品精度要求也大幅提升到微米等級，所以現在製程製作的工件，結構越做

越複雜也越做越小，因此相對應的，必須發展高精度的檢測技術。接觸式量測的探針受限於量測工件的尺寸，過小的工件會使得探針無法深入的問題及無法量測彈性體;非接觸式量測具有快速、不需進行探針半徑補正、校正方便和量測死角少等優點，因此近幾年來各方致力於發展非接觸式量測的硬體與軟體[1]。

目前很多非接觸式量測的方式可以得到工件的表面資料，但得到資料之後，第一個遇到的大問題就是該如何將量測資料與 CAD 檔做比較，因此現在有些公司致力於軟體和硬體的開發，像是 KOTEM 開發的 SmartProfile3、Metrolog X4 開發的 3D Inspection Software 和 Capture 3D 結合了 3D scanner 和軟體 GOM Inspect。

本文將介紹以上提到公司的技術，及我們目前開發的雷射掃描系統和自行開發的軟體，和未來此技術的展望。

2. 公司產品介紹

透過這些公司對自家產品的介紹，我們可以進一步的規劃我們未來開發和創新的方向。

2.1 KOTEM－SmartProfile3

KOTEM 成立於 1991 年致力於開發 GD＆T 精密量測的 3D 最佳擬合分析軟體。2005 年 KOTEM 被 QVI (Quality Vision International)整併，QVI 當時為非接觸式量測的佼佼者，再加上世界各地對精密尺寸的要求提高，因此兩家公司一起之後發展非常快 [2]。

SmartProfile3 是旗下目前主打的產品，使用此軟體的第一步為讀入 CAD 檔，它可以讀入大部分工業界常用的 CAD 檔案，例如：IGES、STEP、VDA、和 STL；第二步為標註公差尺寸;第三步為輸入任何非接觸式掃描的點座標，接下來此軟體就會自動對齊，並且計算出兩筆資料的誤差，結果如圖 1 所示[3]。

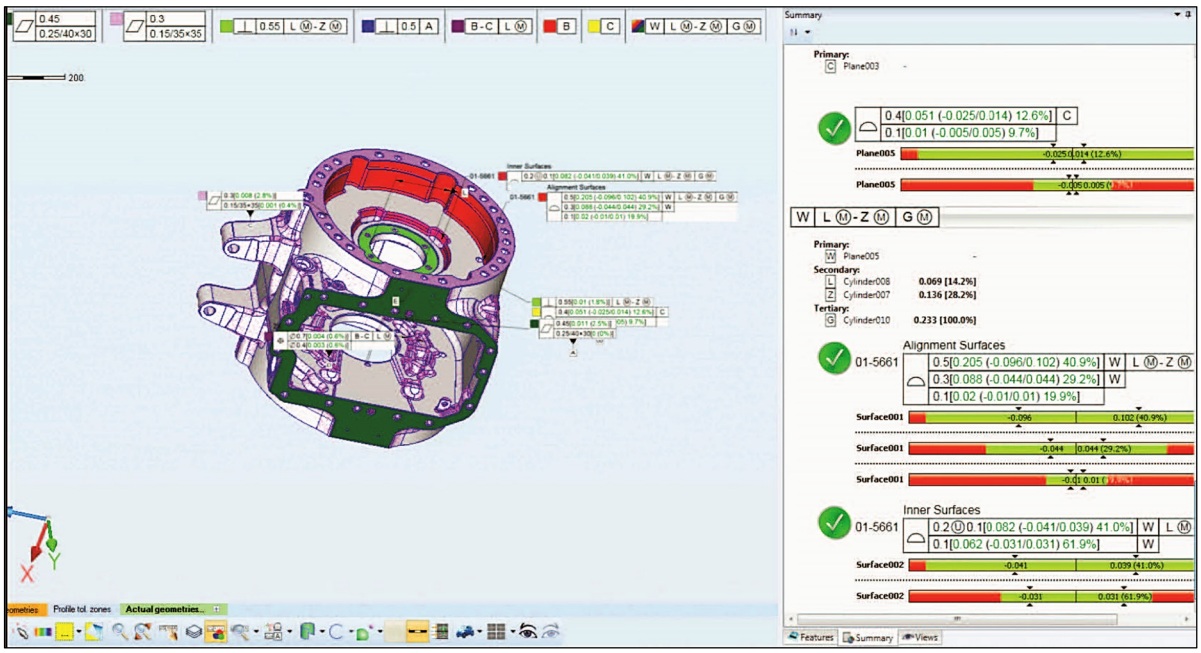

圖 1　SmartProfile3 所呈現之結果圖

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】401 期・105 年 8 月號

每期 220 元・一年 12 期 2200 元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw

機械工業雜誌信箱：jmi@itri.org.tw