

ICTを基軸とした金属加工形状検証システムの構築に関する検討

○鈴木孝昌¹, 追立俊朗², 村田光由³, 村松正吾⁴

新潟大学大学院自然科学研究科¹, 戸塚金属工業(株)², テクノケア(株)³, 新潟大学工学部⁴

1. はじめに

電子機器（パソコン、計測器など）の筐体、自動車・旅客機など乗り物の小物部品、家庭電化製品の筐体など我々の身の回りの多くの製品を製造する際になくてはならない工程として平板金属加工工程（平板の金属を設計データに基づいて裁断し、これに穴あけ、折り曲げ等の加工を施す工程。以下、板金加工）がある。板金加工作業の大部分は、全国に点在する中小企業から成る板金加工業界が担っているが、この業界では未だに製品検査工程にノギス等の器具が使われており、検査効率が極めて低いことがかねてより指摘されていた。またそれが納期短縮、コスト削減の大きな足かせとなっている。

我々は、板金加工検査工程にコンピュータによる画像処理を導入し、検査工程の自動化と検査時間の短縮を図るとともに、コンピュータで一元管理された検査データをクロスネットワークによって地域内同業者あるいは地域間同業者で共有化できる高機能の検証システム構築を目指し、研究を行っている。このような検証システムは、国内外において例がなく、本システムの実現により、国内の板金加工業界が、海外の業界に対し、優位を築けるものと考えている。

今回は、システムの全体構想と画像取得に関する簡単な予備実験の結果について報告する。

2. 加工サイクルと検査システムの性能

図 1 に現在の板金加工業界で行われている一般的な加工サイクルの概要を示す。加工データに基づいて製造された試作品は、いったん検査工程に回り、作業員によって、穴の寸法や位置を一つ一つ紙の図面と照合する。このとき、ノギスやマイクロメータなどの測定器具を使用するため、製品検査に多大なコストがかかる。またそれゆえ量産加工の途中工程で抜き取り検査を行うことは非常に難しい。しかも、量産加工中に一旦不具合が発生するとそれ以降大量の不良品が発生するという大きな問題を抱えている。

一方、我々の提案する加工サイクルでは、まず地域内参加工場あるいは地域間同業者をネットワークで結び、コンピュータを用いた検査システムや検査データの共有化を図る。これにより、検査工程の自動化と検査時間の短縮を実現できるばかりでなく、高価な検査装置一式を地域内に共同設置したり WEB コンテンツを共同利用したりすることも可能となる。結果としてたとえば、1) 量産加工の途中でも頻繁に抜き取り検査を行い、不良ゼロで大量加工することができる、2) 検査結果をホストサーバーに保存しておくことにより、発注元と請負工場間における双方向的な製品確認をコンピュータの画面上で同じ画像を見ながら行える、3) 発注元からいつでも製品の量産指示やリピートオーダーが行えるなど、検査工程の大幅なコスト削減を図りつつ、不良品発生を根絶、納期の短縮、再受注の迅速化を実現することができる。

検査システムでは、検査対象となる板金加工品の画像読み取りに、スキャナー、デジタルカメラといった 2 種類の光学機器を使用し、目標性能を

- ・最大取得サイズ A1 版 (594mm×841mm)
- ・検査精度 0.5 mm
- ・画像処理時間 15 分以内

とした。画像取得時間は各光学機器で、それぞれ 5 分以内、10 秒以内と想定している。

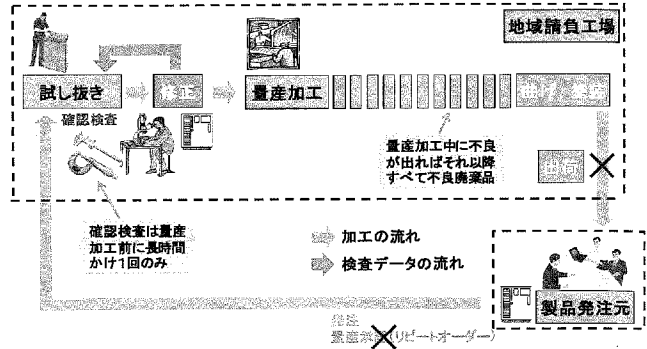


図 1 現在の加工サイクル

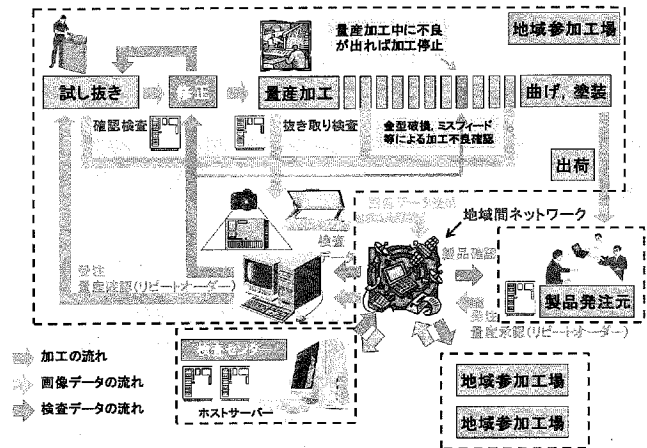


図 2 提案する加工サイクル

3. 画像取得に関する予備実験

今回はスキャナー読み取りに関して予備実験を行った。スキャナーは、反射モードと透過モードで画像取得を行い、両者の特性の比較を行うこととした。

図 3 (a)と図 3 (b)に反射モードおよび透過モードで取得した画像をそれぞれ示す。(a)の反射モードでは、試料表面のキズや凹みまで画像データとして含まれるため、エッジ検出に障害が出るのが予想される。一方透過モードでは開口部のみが鮮明に検出できていることから、本検査システムでは、透過モードが適するものと考えられる。今後、材料の厚み、開口部での光の回折等の影響について検討していく必要があることがわかった。

謝辞 本研究の一部は、総務省戦略的情報通信研究開発推進制度 (SCOPE) の補助を受けた。

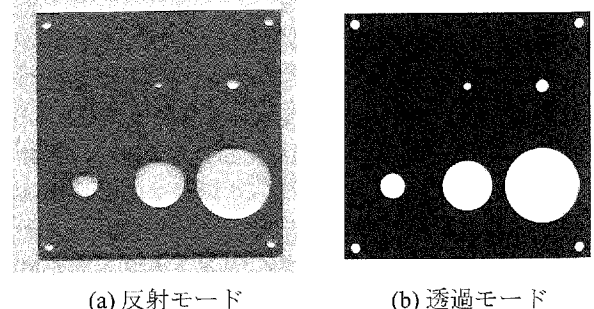


図 3 画像品質のスキャナー読み取りモード依存性