

画像解析を用いた成形品の形状不良判別に関する研究

埼玉工大院 (正) 福島祥夫, ○趙宗陽

埼玉工大 (正) 河田直樹

A study on the method for inspecting shape failure by image analyzing

Saitama Institute of Technology, Graduate school of Eng. Yoshio FUKUSHIMA, OZ Zhao

Saitama Institute of Technology, Dept. of Mechanical Eng. Naoki KAWADA

Since the customer demand for injection molded parts increase, the advanced inspection technology is necessary. In this study, we will investigate the fundamental research of the inspection method that can observe the occurrence of defects in the molding process. The image data of the test piece was analyzed as a plastic molded article and the MT method was applied to recognize the defective article. The MT method is a method that defines a uniform and uniform state as a unit space and obtains the distance from the target state space as the Mahalanobis distance. As a result, we found out some effective information to recognize the defect.

Keywords: Plastic molded parts. injection molding. Image analysis. MT method. Maharanobis distance.

1. はじめに

部品の計量化の流れは世界的に見ても注目されており、その中においてプラスチック製品が計量化に寄与することは言うまでもない。既に、プラスチックはあらゆるところで活躍しており、その中心的な製造方法である射出成形において成形時間の長短、不良率の減少、省エネルギーは重要なテーマである。プラスチックは非常に多機能な材料であるが、温度や強度における利用制限がある。設計者と技術者にとって、製品不具合の可能性を減少するために、プラスチックの基本的性質、制限、故障モードを理解することは欠かせない。製造や設計に関する専門知識が不足していると、正しい材質選定による良い製品設計と不良品との間のきわどい境界線を、簡単に超えてしまうことになる。本実験はダンベル試験片を故意にカットしその画像解析のデータから、判別手法であるMT法⁽¹⁾(マハラノビス・タグチ)を適用して、マハラノビス距離(MD)による不良判定について検討を行う。

Yoshio Fukushima, *OZ Zhao, Naoki Kawada,
Saitama Institute of Technology
1690Fusaiji, Fukaya, Saitama, JAPAN, 369-0293
Tel 048-585-2790 zzy361848889@yahoo.co.jp

2. 実験方法

図1にはダンベル試験片の角部をC面カットした写真と2値化後画像を示す。C1, 2, 3, 4, 5の5種類のカットとし、イメージスキャナで写真撮影後、画像解析ソフトウェアで画像を解析し、MT法(パターン認識)解析ソフトAT-MTSで良否判定を行った。MDとは良品の集合体である単位空間を作成後、検査対象と単位空間の距離を1次元のMD値で表現し、MDが大きければ不良品、小さければ良品とするものである(図2)。

3. 実験装置

イメージスキャナ ScanSnapSV600(富士通製)を用いて、解像度600dpi、カラーモード(1677万色)、ファイル形式JPEG(非圧縮)の条件で引ダンベル試験片を撮影した。さらに、図1に示すようなアルゴリズムを持つ画像解析ソフトにより撮影画像を2値化した(図2)。

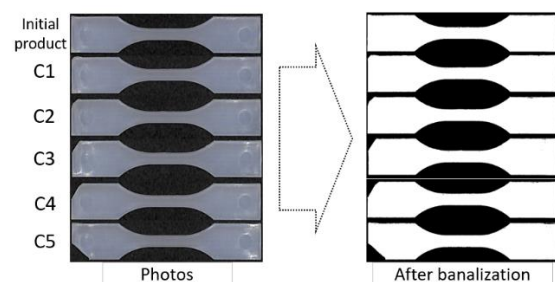


図1 2値化加工前後のダンベル試験片の画像

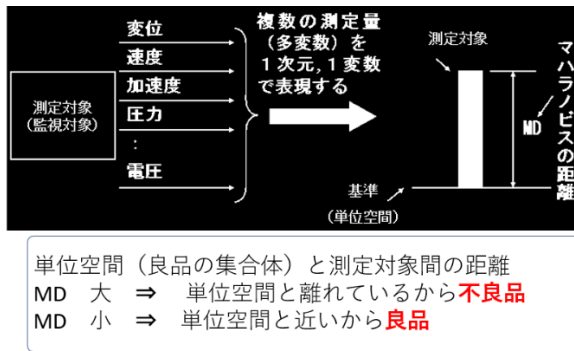


図2 マハラノビス距離 概略図

4. 実験結果

図3~7にはそれぞれC1~C5の判別結果を示し、横軸は試験片の長手方向のデータ (最大約1500pixel)、縦軸は正常品と不良品の差をマハラノビスの距離 (MD 値) で示してある。各図の上方には2値化画像を記してある。つまり、縦軸が大きくなるほど単位空間と離れていくことを示しており、不良部位を判別できるし長となっている。例えば図3における赤丸部位はC面カット1mmであるが、他の部位より若干MD値が大きくなっていることが確認できる。以下、若干の違いはあるが、C面カットが大きくなると、大きなMD値が計算されていることが分かる。特にC5においては、該当部位だけが突出している。

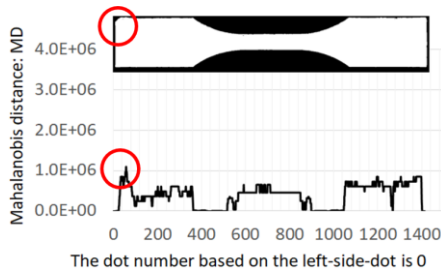


図3 C1の判別結果

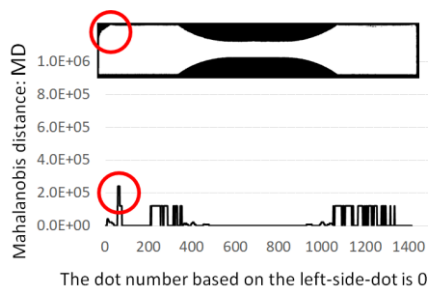


図4 C2の判別結果

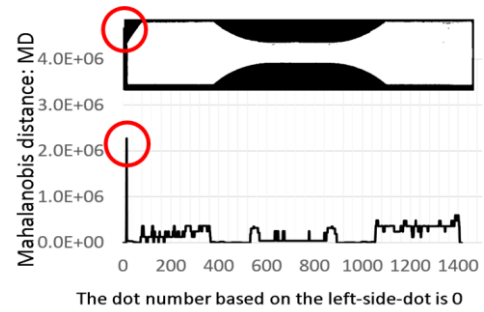


図5 C3の判別結果

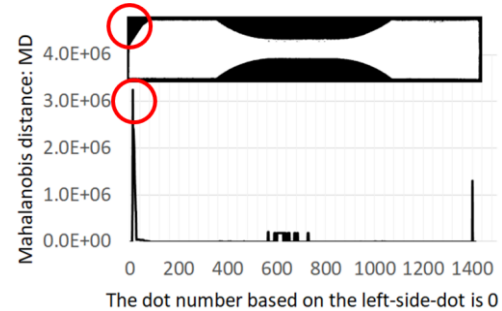


図6 C4の判別結果

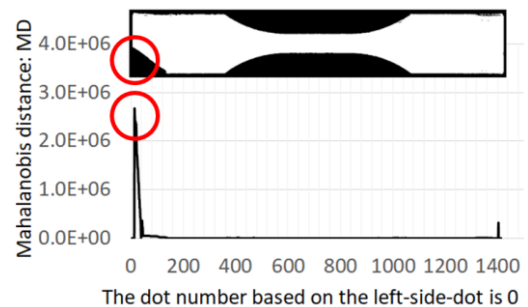


図7 C5の判別結果

5. まとめ

本実験ではMD閾値を1.0E+06と設定することでC1でも判別可能なことが分かった。しかし、画像の撮影条件やノイズ条件によって閾値の設定が変わってくると思われる。

現時点では撮影サンプルも少なく角部のカットということに限定したものであるが、今後は穴、ひけ、変形、色むらといったサンプルに適用するべく実験数を増やしていく予定である。

参考文献

- (1) 趙 宗陽, 福島祥夫, 河田直樹: MTシステムによる樹脂成形品の不良判別方法の研究, 成形加工年次大会 2018