

機械金属部品の破損予防技術開発(その2)

林 一哉*, 伊藤雅章*, 西村正彦*

Development of damage prevention technologies in machine metallic parts

Kazuya HAYASHI, Masaaki ITO and Masahiko NISHIMURA

1. はじめに

機械金属部品を安全に長時間使用するためには、破損の予防、適正な寿命の把握が重要となる。そこで、破損要因となる成型加工時及び使用時に受けた外部応力による部品への残留負荷(応力)を測定し分布状況を評価する事が、必要とされている。前報¹⁾では一軸引張りの弾性域においてはある程度、応力と磁束密度との相関性が確認できた。そこで、いくつかの加工を施したサンプルにおいても、加工による磁束密度への影響が前報同様に見られるかを確認したのでその実験結果について紹介する。

2. 実験

2.1 供試材及びサンプル形状

供試材には、100mm×100mm×20mmのS50C製板材(非調質)を用いた。

機械加工としてのフライス盤による切削加工、溶接加工、熱処理の3種類の加工方法について

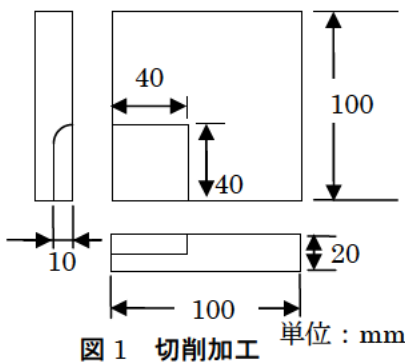


図1 切削加工

確認することとし、それぞれの試験片形状を図1、図2、図3に示す通りとした。

また、溶接加工は、MIG溶接により15mm程度のビード幅で肉盛り溶接を施した。熱処理用の試験

* 電子・機械研究課

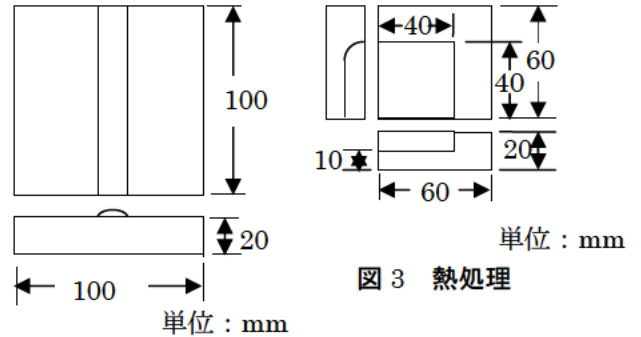


図2 溶接加工

片は所定の形状にフライス加工した後、電気炉にて860℃、30min保持後、水焼き入れを行った。焼き入れは、図3の左下端の肉薄部から投入した。

2.2 測定方法

被測定物に対し図4のようにプローブを配置して、X、Y方向に5mm間隔にて移動させて磁束密度の分布を測定した。但し、

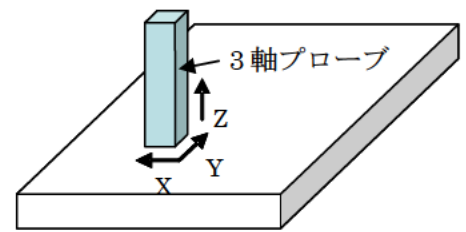


図4 測定方法

測定範囲は、表1の通りとした。

表1 磁束密度測定範囲

切削加工	図1の左下隅から60mm×60mm
溶接加工	図2の左下隅から100mm×100mm
熱処理	図3の左下隅から60mm×60mm

3軸プローブは、約4mmの角柱形状をし、内部にX、Y軸用に0.5×2.5mm、Z軸用に0.5×1mmのホール素子を配している。

磁束密度測定には、磁束密度測定装置(ガウスメ

ータ)を使用した。

3 結果及び考察

図5に切削加工前の磁束密度分布と加工後の磁束密度分布を示す。また、加工後の分布図に示す太枠の範囲を切削加工した。これらと比較すると加工の端面及びその終端部にて磁束密度が大きくなっていることが分かる。これは、加工による荷重が発生する箇所と概ね一致しているといえる。

図6に溶接加工前の磁束密度分布と加工後の磁束密度分布を示す。また、加工後の分布図中

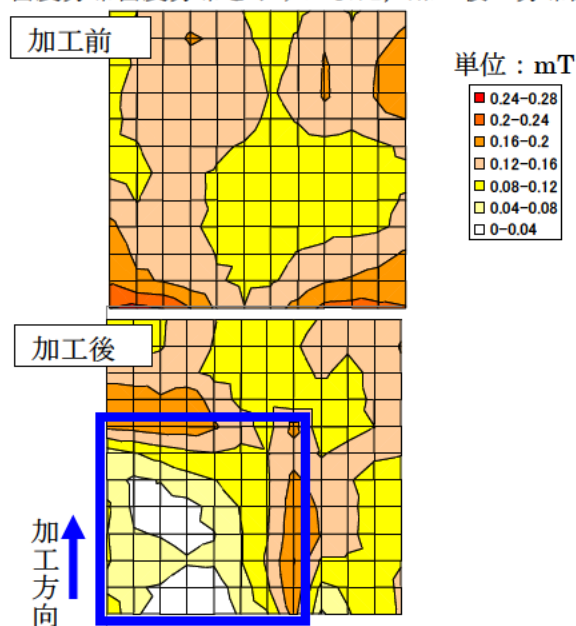


図5 切削加工前後の磁束密度分布

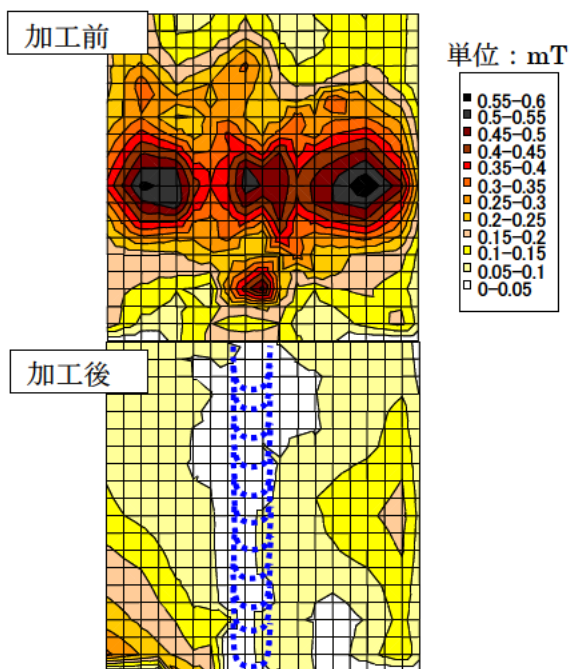


図6 溶接加工前後の磁束密度分布

央に点線で、溶接ビードを示した。これらと比較すると一般的に溶接 HAZ 部においては残留応力が発生するとされたため磁束密度が大きくなると予想されたが、本実験の磁束密度分布測定の結果とは、あまりよい一致は見られなかった。板材全面で考えると加工前に持っていた磁束密度分布が、溶接による熱影響で緩和され、全体的に均一化したと見ることも出来る。よって溶接加工に関しては、材料の加工履歴を除去した上で、再度確認を試みたい。

図7に熱処理後の磁束密度分布を示す。この分布から、左下端の薄肉部から肉厚部に向けて磁束密度が低くなり、再度エッジ部で高くなることが確認できる。この傾向は、肉厚の異なるワークを熱処理する際に発生する歪みの状況に概ね一致していると考えられる。

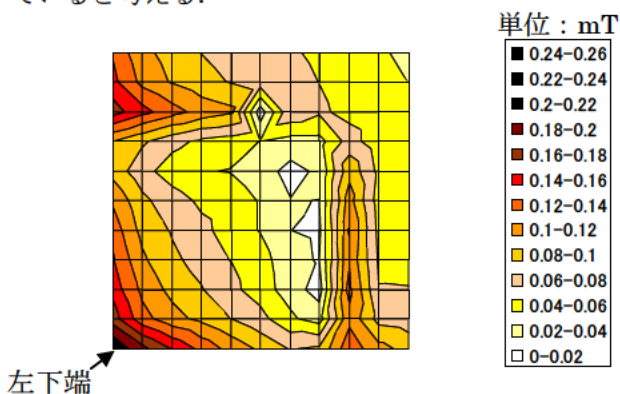


図7 熱処理後の磁束密度分布

4. まとめ

今回の測定結果から、以下のことが確認できた。

- ・切削加工及び熱処理においては、各加工における荷重(応力)が掛かると考えられる箇所と磁束密度の分布が概ね一致することが確認できた。

また、今回の結果では加工(切削、溶接)の前後において磁束密度分布が加工部以外でも変化する傾向が見られた。このことに関しては、今後の検討課題としたい。

参考文献

1)林一哉ほか：“機械金属部品の破損予防技術開発(その1)”. 三重県科学技術振興センター工業研究部報告, No.31, p129-130(2007)

(本研究は法人県民税の超過課税を財源としています)