

金属材料の塑性加工における残留応力に関する調査研究（第2報）

丹羽孝晴*、西嶋隆*、岩田英司†、奥田智裕†、林達彦†

プレスによる塑性加工では、製品の残留応力による形状や表面状態などへの悪影響が知られている。本調査研究では県内企業と連携し、プレス加工時に発生するダレや割れと残留応力値の関連について調査した。製造ラインの異なる試料を用いて、残留応力値を調査した結果、割れが発生しない製造ラインの製品とそれ以外の製品では、割れの発生する位置の残留応力値は、どれも高い引張応力を示していることが確認できた。

1 はじめに

当センターでは、県内金属加工業者からの残留応力に関する相談は多く、各種支援を行っている¹⁾。

本年度は、県内企業が製造するプレス加工製品について、プレス加工時に発生するダレや割れの課題に関する支援を実施した。本調査研究は、製造ラインの違いにより、ダレや割れも発生する場合があるため、製造ラインごとに製品端部の残留応力値の違いを検討したいというニーズにより実施した。

2 調査方法

試料は株式会社加藤製作所にて製造ラインの異なる4種類(I~IV)を用意した。図1に試料の形状と測定位置を示す。測定位置はダレや割れの発生箇所周辺に設定し、試料口元①の箇所と、R部とテーパ部の接点部②、テーパ部と円筒形状の接点部③とした。測定装置は残留応力測定装置(株)リガク製 AutoMATE II)を使用した。

3 結果と考察

ダレの発生がない製造ラインIの試料と、ダレが発生しやすい製造ライン(II、III、IV)の試料それぞれの残留応力を測定し、製造ラインごとの平均値(n=4)を評価した。それぞれの試料は、ダレの発生にかかわらず、無作為に選んだものである。測定結果を図2に示す。本結果より、製造ラインによって残留応力値が異なっていることが確認できた。また、測定位置②において、ダレの発生がない製造ラインにのみ引張方向の残留応力が確認できるが、それ以外の製造ラインにおいては圧縮応力の残留応力が確認された。

次に、製造ラインIIで発生した割れのある試料(n=4)について、同様の箇所においてそれぞれ残留応力を測定した。結果を図3に示す。本結果より、割れの発生する①の位置の残留応力値は、どれも高い引張応力を示していることが確認できた。

4 まとめと今後の展望

異なる製造ラインのそれぞれの試料の残留応力に関係

* 技術支援部

† 株式会社加藤製作所

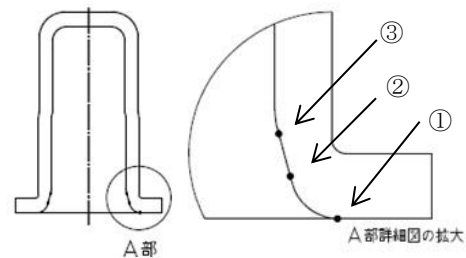


図1 試料の形状と測定位置

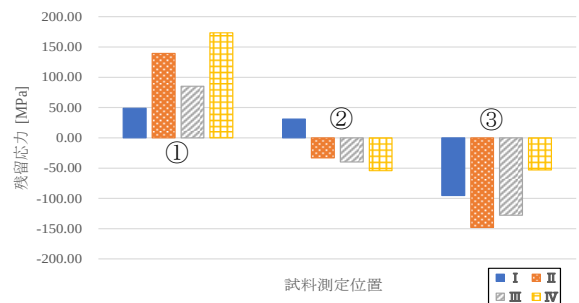


図2 製造ラインと測定位置別の残留応力の測定結果

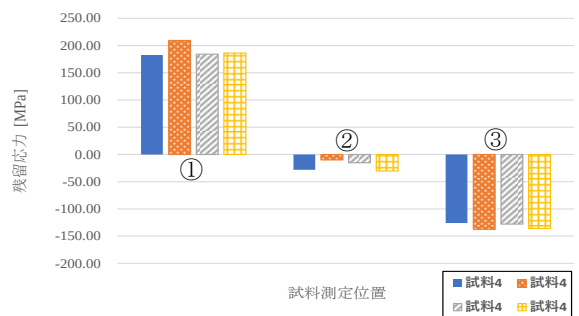


図3 割れ試料の残留応力の測定結果

があることを確認し、その関連について考察した。

ダレや割れが発生しない製造ラインと、それ以外の製造ラインで残留応力値に差異があることから、ダレや割れの抑制につながる要因の特定に期待ができる。

今後も引き続き県内企業の要望調査や技術支援を行い、生産現場における高品質化・効率化に貢献したい。

【参考文献】

- 1) 小寺ら,岐阜県産業技術総合センター研究報告 No.3, pp29-30,2022