

ASPE' s 17th Annual Meeting October 20-25, 2002

押込み加工法によるブラスト加工における残留応力発生モデル化 に関する研究

新潟県工業技術総合研究所

専門研究員 斎藤 博

(平成 14 年度国際会議等参加助成 AF-2002031)

キーワード：ブラスト加工，押込み加工，残留応力

開催日時：2002年10月20日～10月25日

開催地：アメリカ セントルイス

国際会議報告

アメリカ精密工学会が主催する国際会議「ASPE' s 17th Annual Meeting October 20-25, 2002」に参加した。本国際会議では、精密加工技術、精密測定技術および応用が中心に議論され、精密工学分野ではアメリカでも最大規模の国際会議である。この会議では 28 セッション 135 件の研究発表が行われた。ポスターセッションの会場には、企業からの技術紹介コーナーが設けられて実製品を前に熱心な質疑が行われ、学際領域と産業界が一体化した会議であった。塑性加工については、塑性加工による新しい表面機能付与技術、超塑性加工等の加工方法、プレス成形シミュレーション、加工材料等について議論されていた。また、超精密加工、レーザ応用計測技術等、塑性加工と他技術の融合からの新展開についても発表があり興味深い国際会議であった。

本会議で発表した「押込み加工法によるブラスト加工における残留応力発生モデル化に関する研究」は、ブラスト加工面の残留応力発生を個々の加工現象が明確で定量的に評価可能な押込み加工を用いて評価を試みるものである。ブラスト加工は被加工材の疲れ強さ、耐摩耗性などの向上を目的として自動車業界等を中心に多用されており、その代表的な効果は表面層近傍への高い圧縮残留応力の付与にあることが知られている。しかし噴射加工は噴射圧力や噴射時間などのプロセス条件管理によって行われ

ており必ずしも定量的な残留応力の制御がなされているとは言い難く、残留応力の発生メカニズムが十分解明されていない。

本研究において、半径 $20\mu\text{m}$ の球状ダイヤモンド圧子による連続微小押込み加工法を用いて、同等サイズのブラスト加工における残留応力発生をシミュレートすることが可能であることを示した。押込み加工装置は、汎用 NC フライス盤の主軸部に、試作した押込み加工ユニット（球状ダイヤモンド圧子を先端にもつインデンタを平行バネにて保持）を取り付けた構造となっている。平行バネを用いることにより、圧子と被加工材面間に生じる種々の誤差、例えばテーブル運動誤差、熱変形、被加工材のチャッキング誤差や平面度誤差などの誤差を吸収可能にしている。鋼球と被加工材面との接触は、圧電型動力計 (KISTLER 9257B) を用いて検出している。ブラスト加工は、径 $35\sim 55\mu\text{m}$ のガラスショット (HV900) を用い、約 100m/s で被加工材 (S50C、焼鈍材、HV240) に垂直に投射した。被加工材と噴射ノズルの距離は 100mm である。カバレッジは両加工とも 100% 以上である。X 線残留応力測定法により表面残留応力を測定した結果、押込み加工は -440MPa 、ブラスト加工では -410MPa であり、両者とも被加工材表面から約 $50\mu\text{m}$ まで圧縮残留応力が付与されていた。なお加工硬化層厚さは両者とも約 $60\mu\text{m}$ であった。

謝辞

本研究結果を発表するにあたり、(財)天田金属加工機械技術振興財団より国際会議参加助成を賜りました。ここに厚く御礼申し上げます。