

氏名	殷 春 浩
授与した学位	博 士
専攻分野の名称	学 術
学位授与番号	博甲第 2048 号
学位授与の日付	平成 12 年 3 月 25 日
学位授与の要件	自然科学研究科生産開発科学専攻 (学位規則第 4 条第 1 項該当)
学位論文の題目	磁氣的残留応力測定法の精度向上に関する研究
論文審査委員	教授 安福精一 教授 澤田昭勝 教授 小野文久

#### 学 位 論 文 内 容 の 要 旨

残留応力を被測定物に傷をつけることなしに測定できる測定法はまだ確立されていない。その可能性をもったものとして、応力によって誘起される磁気異方性を検出して、残留応力を測定する磁氣的応力測定法の研究が行われてきた。本論文ではその測定精度を向上させる研究を行った。

研究のために作った応力測定用磁気プローブは、応力による磁気異方性を検出して電圧に変えるものである。測定点でプローブを回転させながら出力電圧を測定し、出力電圧が最大になった方向が主応力の方向であり、その時の出力電圧から応力を求める。この操作には人為的スミ、誤差が生じやすいが、これを予め決められた 4 つの方向での測定値をフーリエ解析で求める方法を提案し良い結果が得られた。

出力電圧を応力に変換するための係数(応力感度)はプローブと被測定物との間隔(リフトオフ)に依存する。磁気プローブのインピーダンスと応力感度のとの関係に着目し、インピーダンスを測定することによりリフトオフによる誤差を軽減できた。

被測定物表面のショットブラスト処理が、磁氣的応力測定に与える影響を明らかにした。即ち応力が作用している面にショットブラスト処理を施した場合、1kHzを使用したプローブでは応力感度が処理の程度に応じ18%～5%に、20Hzプローブでは97%～65%に低下した。ショットブラスト処理を施した材料に応力が作用した場合1kHzプローブでは40%～14%に、20Hzプローブでは100%～72%に低下することが分かった。

室温近辺では温度による応力感度の変化は無視できる程度であることがわかった。残留磁化も応力感度に影響を与えるが消磁により改善されることが分かった。

## 論文審査結果の要旨

被測定物に何ら傷をつけることなしに、残留応力を現場で手軽に測定できる測定法は、まだ確立されていない。その可能性をもつものとして、応力によって誘起される磁気異方性を検出して、残留応力を測定する磁氣的応力測定法の研究が行われている。本論文は、その測定精度を向上させるために行った研究を纏めたものである。

研究に使用した応力測定用磁気プローブは、応力による磁気異方性を検出して応力情報を電圧に変えるものである。測定点でプローブを回転させながら出力電圧を測定し、出力電圧が最大になる方向が主応力の方向であり、その時の出力電圧から応力を求める。この操作には人為的スミ、誤差が生じやすいが、これを予め決められた4つの方向での測定値をフーリエ解析で求める方法により、良い結果が得られた。単位応力による出力電圧の大きさを表す応力感度はプローブと被測定物との間隔(リフトオフ)に依存する。磁気プローブのインピーダンスと応力感度との関係に着目し、インピーダンスを測定することにより応力感度を補正し、リフトオフによる誤差を軽減できた。

被測定物表面に対して、研磨などの目的で行われるショットブラスト処理が、磁氣的応力測定に与える影響を明らかにした。即ち応力が作用している面にショットブラスト処理を施した場合、1kHz を使用したプローブでは応力感度が10%程度に低下してほとんど測定ができなかったが、20Hz まで周波数を下げた測定では80%前後の応力感度で測定できることが分かった。

以上のように、研究成果は残留応力の非破壊測定の精度を向上させる有益な知見を得ており、学術的にも実用的にも重要な貢献をしていると考えられる。したがって本論文は博士(学術)の学位に値するものと判定した。