



Title	X線による多相金属材料の残留応力測定に関する研究
Author(s)	福良, 二郎
Citation	大阪大学, 1971, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30497
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >大阪大学の博士論文について をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名・(本籍)	福 良 二 郎
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 2 4 3 4 号
学位授与の日付	昭 和 46 年 12 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学 位 論 文 題 目	X線による多相金属材料の残留応力測定に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 山 田 朝 治
	(副査) 教 授 津 和 秀 夫 教 授 菊 川 真 教 授 築 添 正 教 授 中 川 憲 治

論 文 内 容 の 要 旨

この論文は、金属材料の残留応力の X 線による測定の精度を向上させ、多相金属材料の残留応力の測定に関する研究を行なったものである。

金属材料中に占める体積割合の小さい微量な相の挙動は従来技術的に測定が困難であり、他の測定結果から推論するに留っていたものである。

本研究では鋼の代表的組織と焼結合金の残留応力測定において材料を構成する組織間の応力関係を解析した。

第 1 編は X 線による応力測定の精度を向上させ、その応用範囲を拡大するための研究であり、要約すれば次のようである。

1) 回折線を正確に検出するために集中法による測定で、集中条件を常に満足せしめる自動焦点追跡装置を試作して好結果を得た。

2) 回折線の半価幅が 2.5° (2θ) 以下の場合には回折線強度に影響を及ぼすローレンツかたより因子および吸収因子による修正は応力測定では必要ではないことを示した。

3) $K\alpha$ 二重線の分離について逐次計算法を提案し、従来の Rachinger の方法よりも精度よく分離されることを示した。

4) 回折線を確率密度分布関数で近似することによって非常に弱くまた拡散した回折線でも精度よくピーク位置を決定することができることを示した。

5) ディフラクトメーターの原理によって、はん点状の回折線を示す粗大結晶粒材の応力測定が十分可能であることを示した。

6) 従来かえりみられなかった低角度領域における回折線による応力測定装置を試作し、その測定精度について論じて、十分応力測定に利用し得ることを示した。

第2編は多相金属材料において、それを構成する各相の応力を直接測定して、相間の応力について解析したものである。結果を要約すれば次のようである。

1) 焼入れした軸受鋼の表面では熱応力による大きな圧縮残留応力があり、変態の際の体積変化によってマルテンサイト相には圧縮、残留オーステナイト相には引張の相応力が存在することを認めた。

2) 炭素工具鋼を引張塑性変形させ、除荷した後にはセメンタイト相には大きな引張残留応力、フェライト相には圧縮残留応力が生じるとともに、このセメンタイト相の残留応力は変形の初期に急激に増加し、最大値を示した後減少して変形の中期以後は一定となる。

3) WC-C_o系焼結合金ではWC相には引張、C_o相には圧縮の相応力を認めたが、各相の熱膨張率から弾性学的に計算した値と一致しない。これは冷却の際に膨張率の相違によってC_o相に大きな応力が加わりC_o相が塑性変形するためと考えられる。

以上本論文は各種の材料についてそれを構成する組織間の応力を解析し残留応力の生成機構の研究の一端に寄与するため多相金属材料の残留応力測定の研究を行なったものである。

論文の審査結果の要旨

本論文は、X線による残留応力測定法の精度を向上させるとともに、その応用として多相金属材料における各組織間の残留応力を解析した実験的研究である。

すなわち、集中法の測定において回折線を正確に検出するため、自動焦点追跡装置を試作して好結果をおさめ、さらに回折線を確率密度分布関数で近似することによって、拡散した回折線のピーク位置を精度よく決定することに成功している。また、測定が非常に困難であった粗大結晶粒をもつ材料に対しても、ディフラクトメータの原理をたくみに応用して測定が十分可能であることを示すとともに、従来かえりみられなかった低回折角度領域における応力測定装置を試作してセメンタイト相の残留応力測定に成功している。さらに以上の基礎的研究をもとにして、各種炭素鋼のフェライト相のみならず、マルテンサイト、セメンタイト、および残留オーステナイト等の各相の残留応力を測定して、これら組織間の応力関係を実験的に解析した。

このように本研究は、X線による応力測定法の適用範囲を著しく拡大したものであり、工学上ならびに工業上貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。