

Title	丸棒の軸対称的残留応力の測定に関する研究
Author(s)	川越, 治郎
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/29266
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	川 越 治 郎 かわ ごと はる お
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 1 0 8 1 号
学位授与の日付	昭 和 42 年 1 月 30 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	丸棒の軸対称的残留応力の測定に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 千田 香苗 (副査) 教授 田中 義信 教授 副島 吉雄 教授 築添 正 教授 津和 秀夫 教授 小島 公平 教授 菊川 真 教授 渡辺 正紀

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は丸棒の軸対称的残留応力の主として機械的測定法に関する基本的諸問題について、著者が行なった諸研究をまとめたもので、緒論、第 I 篇 6 章、第 II 篇 6 章および附録 I, II から成っている。

緒論は従来行なわれている Sachs の測定原理、ならびにそれに基づく各種の批判であって、著者はこれらにおける基本的欠点について述べ、本論文の目的と意義とを明らかにしている。

第 I 篇は主として理論的解析に充てられたものである。

第 1, 1 章では長い材料からの試験片の切り出し、および穴あけに対する基本的考察が展開され、その結果の一部として、試験片内の残留応力を切り出しの長さに関係する部分と、関係しない部分とに分けることの利点を提唱し、これを解析の指針としている。

第 1, 2 章および第 1, 3 章では、第 1, 1 章の考察に基づく切り出しおよび穴あけ過程における残留応力の理論的解析を応力関数を用いて詳細に遂行している。

第 1, 4 章では前二章で得られた解析結果を利用して、短い試験片による測定データから、長い原材料内の残留応力を正しく求める原理的方法が示されている。

第 1, 5 章では、著者は前章に得られた原理的方法の実用性を詳細に検討し、実用化の困難を除去するに必要な近似解法を行なって、次の結果を得ている。すなわち試験片の長さ l と直径との比を ξ とすると、試験片の中央部に対しては

(i) $\xi > 2$ ならば Sachs の残留応力の公式をそのまま用いてよい。

(ii) $\xi < 2$ ならば穴あけあるいは中ぐりの穴の内径と試料の直径との比 α の値に応じて Sachs の公式の近似度は変化し、これを使用し得る α の下限は ξ の値の関数として表示される。

(iii) 上記の下限以下の α に対しては、比較的簡単な多項式近似によって応力の算定ができる。

第1, 6章では第I篇の所論が総括されている。

第II篇では主として実験法および実験の結果について述べられている。

第2, 1章および第2, 2章は, 第1, 5章の解析結果を検証するために著者が行なった実験の測定原理について論じたものである。著者の考えによれば, 一回の切り出し, 穴あけによって同時に数個の ξ の値に対応するデータを求めることができる。

第2, 3章では前章に基づく実験の測定結果について検討し, これと第1, 5章の理論的結果とがよく一致することが確かめられている。

第2, 4章では第1, 5章に得られた結論に対応して, 残留応力が特に複雑でない場合に, ξ の小さい値に対して得られたデータから, ξ の大きい値の場合に得られるべき結果を推測する一般的近似法について論じ, それによる結果を実験によって確かめている。

第2, 5章は切り出された試験片の側面近くにおける残留応力をX線応力測定法により求めた実験について述べたものである。これによれば, 長さ方向の垂直応力(σ_z)は試験片の端面近くで内方に向かって急増し, 直径程度の距離から先はほぼ一定になることが明らかにされている。

第2, 6章は第II篇の結論を要約したものである。

なお附録Iでは応力関数と応力成分との関係を明快かつ自然に導出する一つの新しい方法が提示され, また附録IIでは試験片の側面に作用する面力の測定結果に及ぼす影響について論じられている。

論文の審査結果の要旨

本論文は丸棒の軸対称的残留応力の機械的測定法に関する基本的諸問題を取り上げて, その本質の解明ならびに解決の方法を示したもので, その成果を要約すれば, (1) 原材料内の残留応力を試料切り出しの長さに関係する部分としない部分とに分割し, (2) 前者に対しては原材料内の残留応力と切り出された試験片内のそれとの差異を明快な理論解析によって算出し, (3) それによって短い試験片による測定データから原材料内の残留応力を正確に推定する原理的方法を確立し, (4) 進んでこれを実用化する便宜的手段を提示し, (5) 以上に得られた理論的結果を綿密な実験によって実証したこと, などである。

さらに著者は本解析に必要な応力関数と応力成分との間の関係を新しい簡便法によって導出し, また本実験に際して避け難い側面への面力の影響を論じて, この種の実験に対する一つの注意を示している。

以上の内容は本問題に関連して多くの新しい知見を加えたもので, 博士論文として価値あるものと認められる。