



Title	固体内の応力波の研究
Author(s)	戸田, 裕己
Citation	大阪大学, 1977, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/31799">https://hdl.handle.net/11094/31799</a>
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">大阪大学の博士論文について</a>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)	戸田 裕己
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 3848 号
学位授与の日付	昭和 52 年 3 月 22 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	固体内の応力波の研究
論文審査委員	(主査) 教授 福岡 秀和 (副査) 教授 廣瀬 達三 教授 村崎 寿満 教授 林 卓夫 教授 角谷 典彦

## 論文内容の要旨

本研究の目的は種々の形状をした弾性、粘弾性、および粘塑性媒体内の周期負荷、および衝撃負荷による応力波の伝播挙動を特に分散現象に注目して調べることにある。第一部では、丸棒中を伝播する調和応力波の伝播挙動が媒体の非均質から受ける影響を調べるために、冷間引き抜き加工の丸棒を用いた伝播実験、およびこの丸棒の非均質をモデル化した二重棒と接合棒モデルの調和波の解析を行った。新しく工夫した振動モードの判別法を用いた実験から、不均質により種々の曲げモードが派生すること、派生する曲げモードの振動の中立面の方向がモード毎に異なっていること等を見出した。また、モデル解析から、非均質の程度が小さいとき、一般的に伝播挙動は均質材の場合と比べて殆んど変化しないが、特別な遮断周波数に近い入射波の場合には、接合棒の接合部で全反射や反射波のモード変換などの特異な現象が生じることを見出した。第二部では、衝撃負荷により生じる弾性波(および粘弾性波)と塑性波の伝播挙動を調べた。まず、種々の形状をした媒体における弾性波と粘弾性波の二次元波動の解析をする特性曲線法による数値計算コードを開発し、弾性短冊平板、および丸棒の縦衝撃の解析をした結果、波頭近傍の応力波形はあたかも粘弾性波のように変化すること、側面での応力波形は応力急変部において断面の平均応力波形とかなり異なること等がわかった。またこの計算コードがスリット等の回折波の解析にも適用できることを光弾性モデル実験で確認した。次に、粘塑性材における塑性波の一次元波動を調べるため、極軟鋼丸棒の単軸衝撃実験を行った。実験時に高速度カメラを用いることにより、従来行われていた最終ひずみ分布の測定のみならず、変形過程のひずみ分布を詳しく測定することができた。また、伝播挙動を解析するため、構成式として、ビンガムの剛-粘塑性式に加工硬化の影響を考慮した構成式を仮定した結果、変形過程のひずみ分布に関して実験結果を旨く説明できる解

た。また、この解析を拡張し、弾粘塑性の薄肉円管における捩り・引張りの組合せ衝撃の解析を行い、組合せ前負荷がある場合には、衝撃増分にもかかわらず、初めにせん断波の除荷波が生じることを見い出した。

### 論文の審査結果の要旨

本論文は種々の形状をした固体中の周期負荷および衝撃負荷による応力波の挙動を、理論と実験の両面より研究した結果をまとめたものである。著者は、周期負荷に対しては複素波数モードをもとり入れた固有関数展開法により有限長棒の解析を行い、複素波数モードのもつ物理的意味を明らかにした。衝撃負荷に対しては、陪特性曲線に沿う差分法により、断面形状急変部における動的応力集中の現象を明らかにし、閃光光源法による光弹性実験によりこれを確めた。また、大きい衝撃負荷により塑性変形が伴う現象については、毎秒14万こまの高速カメラで撮影し、従来行われていなかった変形中のひずみ分布を観察して、解析結果との比較を行った。これらの研究成果は、固体内の応力波の挙動について工学上有益な知見を加えたものである。よって本論文は博士論文の価値あるものと認める。