

Title	多軸受弾性ロータ系の振動とつりあわせに関する研究
Author(s)	神吉, 博
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/31832
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

氏名・(本籍)	神 吉 博
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 3 8 1 3 号
学位授与の日付	昭和 52 年 2 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	多軸受弾性ロータ系の振動とつりあわせに関する研究

論文審査委員	(主査)	中川 憲治
	教授	
	(副査)	教授 浜田 実 教授 井川 直哉 教授 菊川 真
	教授	山田 朝治

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、最近飛躍的に大容量化しつつある事業用蒸気タービン発電機に代表される多軸受弾性ロータ系の振動特性を解析し、実用に値する計算手法とバックデータを与えると共に、この種のロータ系の振動特性を考慮した有効なつりあわせ法を開発し、さらに振動的見地から最適のロータの設計指針を与えた一連の研究成果をまとめたものである。

第 1 章では本研究の背景と目的を示している。

第 2 章では、ロータ系の最も基本的な振動特性である危険速度を計算する場合の実際の問題点を検討し、特に大型ロータ系では、軸受油膜および軸受支持系の考慮に注意が払われるべきことを示している。これまで未知であった実際の軸受支持系の動特性の解明に機械インピーダンス測定法を適用し、そのデータをモーダル解析する方法を確立している。

第 3 章では、強制振動応答を検討している。特に、多軸受弾性ロータ系特有の問題であり、これまで検討されなかったカップリング部の微小な精度不良によって生じる応答について解析と実験を行い、この種の問題の解決が、実際の多軸受弾性ロータ系の振動問題を解決するために重要であることを示している。

第 4 章では、二極タービン発電機などで問題となる一般非対称弾性ロータ系の振動について解析し、実際のロータ系に直接適用可能な計算法として、プロール、マイクレスタッド法を一般的な非対称曲げ剛性との回転慣性を持つ多軸受ロータ系にまで拡張し、つりあいやカップリング精度不良による応答を計算可能にしている。また本計算法を実際のロータ系に適用し、つりあわせに際しては非対称性を考慮する必要があることを示している。

第5章では、従来の弾性ロータのつりあわせ理論と手法について実用上の問題点を考察している。

第6章では、従来の方法の問題点を解決するための開発したモード円つりあわせ法の原理と実用例について示している。すなわち、最近の振動計測装置を応用し、回転軸の振動をモード円（ベクトル線図）で表示し、これにより不つりあいを推定しながらつりあわせ作業を実施することにより、従来、最も困難とされていた多軸受弾性ロータ系のつりあわせが明確な物理的解釈のもとに容易に実施できるようになった。さらに、この方法は、複雑な支持系をもつロータ系や、非対称軸系に対しても拡張することができることを示している。

第7章は第2章から第6章までの成果をもとに、ロータの動力学を実際のロータ系の設計にうまく取入れるために、Qファクターを基準とした最適設計指針を与えている。

第8章は本論文の結論をまとめている。

論文の審査結果の要旨

本論文は、最近の大容量蒸気タービン発電機に代表される長大な多軸受回転機械の振動特性を解析する手法を提案し、安全運転のための実用的な設計指針を与えたもので、その主要な成果を要約すると、次の通りである。

- (1) 長大な多軸受弾性ロータ系の振動特性は、従来用いられた単純なモデルによる振動理論やロータつりあわせ理論では予測できないことを示し、実用に適した解析法と新しく開発したモード円つりあわせ法を提案し、実機運転によってその有用性を検証している。
- (2) このような回転機械の安全運転に対して、特に注意を払わねばならない種々の問題点を指摘し、その解決法を示している。
- (3) 複雑なロータ系の振動問題に対して、全体を一つのシステムとみなして最適設計を行う設計基準として、Qファクター法を提案し、各種の実例で、その有効性を示している。

以上のように、本論文は多軸受弾性ロータ系の振動解析について新しい方法を示すとともに、振動による事故防止に対し、設計上重要な種々の知見を得たもので、機械工学に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。