OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	弾性ロータの振動およびつりあわせに関する研究
Author(s)	岩壺, 卓三
Citation	大阪大学, 1971, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/665
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【17】

氏名・(本籍)	岩壺卓三
学位の種類	工学博士
学位記番号	第2339号
学位授与の日付	昭和46年5月31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	**弾性ロータの振動およびつりあわせに関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 中川 憲治
	(副査) 教授 野本 明　教授 津和 秀夫
	教授 築添 正　教授 菊川 真

論文内容の要旨

本論文は非対称な弾性ロータの振動現象を解明し、実際のロータ設計の際に使用できる資料を与えるために行なったものである。種々のロータ系についてつりあわせの方法を提案し、従来の方法と比較し、さらに、つりあわせ許容値設定に対する方針を与えている。

本文はⅡ編より成っている。第Ⅰ編は主に非対称弾性ロータ系の振動現象の理論的解析を行っているものである。第1章は第1編の内容の概説である。

第2章は、非対称回転軸を有する弾性ロータに断面2次モーメントの非対称性と、従来無視されていた回転慣性の非対称性を考慮した連続体としての運動方程式を導き、自由振動と強制振動について解析をおこなって回転慣性の不安定におよぼす影響について検討し、回転慣性の非対称性によって高次の危険速度で不安定領域が大きくなることを明らかにしている。

第3章は、オーバハング部を有する非対称回転軸の自由振動および強制振動について解析し、実験による検討も加えて、オーバハング部を有する非対称軸ロータの不安定問題を解明するとともに対称軸ロータとの関連を明確にしている。第4章は、オーバハング部を有する回転軸の振動を少なくするような回転軸の設計方法を提案し、実験によりこの方法を確認し、この方法がオーバハングロータの設計に十分役立つことを示している。第5章は、非対称な回転軸について、駆動力が有限な場合の危険速度通過時の振動について解析を行ない、種々の新しい現象の存在を明らかにし、実験によってその存在を明らかにしている。第6章は第5章の解析において、過渡現象の解析にTracking Function法を使用する方法を述べ、これを用いて物理的解釈を行なって、この方法により、第5章の諸現象を物理的に明らかにしている。

第Ⅱ編は弾性ロータのつりあわせに関する一連の研究であって、7章より成っている。第1章は第Ⅱ編の内容の概説である。第2章は、剛性ロータのつりあわせ方法に対する理論的な考察、および弾性ロータと剛性ロータとの相違について述べ、弾性ロータのつりあわせの困難さを指摘している。第

3章は、剛な軸受で両端が支持された弾性ロータのつりあわせ方法として、軸受力を零にするつりあわせ方法を示し、従来あるモーダルバランス法と理論的に比較検討して、軸受反力を零にするつりあわせ法の方がすぐれていることを明らかにし、さらに、両方法の長所を利用したつりあわせ方法を提案している。第4章は、両端が軟軸受台で支持された弾性ロータのつりあわせ方法を提案し、理論的および実験的にこの方法のすぐれていることを明らかにしている。

第5章は、非対称な剛性を持つ弾性ロータの解析をおこない、非対称軸ロータ特有の特性を考慮に入れたつりあわせ方法を提案し、理論的および実験的にこのつりあわせ方法のすぐれていることを明らかにしている。第6章は第3章で示したつりあわせ方法を用いて、オーバハング部を有するロータのつりあわせにおいて注意しなければならないことを種々指摘し、軸受反力を零にするつりあわせ方法の方がこの場合にもすぐれていることを明らかにしている。第7章は、以上のつりあわせ方法をもとにして弾性ロータのつりあわせ基準作製の方法を提案している。

論文の審査結果の要旨

本論文は、危険速度に近い回転数で運転される、いわゆる弾性ロータの振動問題が、最近の回転機械の高速化大型化とともに重要となってきたにも拘らず、未解決の点が多い現状にかんがみ、その基本特性を理論的に解明し、さらに最も合理的なつりあわせ試験法を提案したものである。すなわち、この種のロータのうちで最も振動事故を起こし易い非対称ロータを対象にとり、その振動現象に対して理論解析を行なって、安全なロータの設計方法を提案している。つぎに、このような弾性ロータの振動除去に対するつりあわせ試験法について検討を加え、従来用いられてきたモーダルバランス法を批判し、新たに軸受力を零にするつりあわせ法を考案して、その有効性を実証し、さらに、弾性ロータのつりあわせ許容値に対しても合理的な基準を提案している。この方法は、日本機械学会のつりあわせに関する基準制定のための研究部会において採用され、ＩＳＯ（国際標準機構）国際会議において日本側資料として提出されたものである。

以上の結果は、従来のつりあわせ試験法では困難とされていた弾性ロータの振動問題の主要な部分に有効適切な解決法を示したものであって、高速回転機械の安全性向上に大いに寄与する点で、工業上重要な意義がある。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。