



Title	回転機械の危険速度通過に関する研究
Author(s)	松浦, 克昌
Citation	大阪大学, 1976, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/31736">https://hdl.handle.net/11094/31736</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">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	松浦克昌
学位の種類	工学博士
学位記番号	第3662号
学位授与の日付	昭和51年5月27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	回転機械の危険速度通過に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 中川憲治 (副査) 教授 津和秀夫 教授 井川直哉 教授 菊川真 教授 山田朝治 教授 牧之内三郎

### 論文内容の要旨

回転機を危険速度以上で運転する場合、危険速度通過時に大きな振幅の振動を生じるが、駆動源が有限な回転機では条件によっては危険速度付近において回転速度が停滞し、大振幅の振動が持続する場合がある。この現象は振動により生じる動的負荷トルクが駆動トルクに比較して、大きくなることに起因する。

本論文は有限駆動源を有する回転機械の定常特性、非定常特性を明らかにするとともに、危険速度通過時に生じる最大動的負荷トルクを定式化し、簡単な代数式により、回転機械の危険速度通過の評価（駆動トルクの余裕率の評価）を可能にした。

第1章は論文で使用する主な記号、略号について説明した。

第2章は緒言であり、本論文の動機と目的、研究経過、本論文の概要について述べた。

第3章から第11章までの10章が本論であり、先ず第3章では研究対象とした回転機モデルと運動方程式を示した。

第4章では、第7章以下の非定常特性を解析、考察する場合の基本的特性である定常特性について、解析解を得るとともに、危険速度を離れた領域における定常特性について、有用な計算式を導いた。

第5章では数値計算により運動特性を検討し、第4章の定常特性に関する結果の妥当性を示すとともに、危険速度通過時過渡特性の検討を行ない、条件によっては危険速度を通過できない現象の生じることを明らかにした。

第6章では危険速度を通過できる臨界状態での運動について検討し、最大動的負荷トルクの定式化を試みた。この結果、減衰比率が0.1以上と大きい場合には、定常解を応用して最大動的負荷トルク

を定式化でき、評価値  $K$  が得られた。また、危険速度通過の評価式  $K < 1.0$  の妥当性を示した。

第7章では、動力に制限のない、理想駆動源の場合の危険速度通過時過渡特性について明らかにした。

第8章では減衰比率が小さく、有限駆動力を有する場合の最大動的負荷トルクを定式化し、評価値  $K$  を導いた。危険速度を通過できる臨界状態に対し、危険速度通過の評価式  $K < 1.0$  を適用し、その妥当性を明らかにした。

第9章では、第8章の結果と定常解の合成により、2自由度振動系の場合の各危険速度における評価値を導いた。また、危険速度通過時過渡特性と定常特性の関連を明らかにした。

第10章では、危険速度を通過できる臨界状態で導いた評価値  $K$  が危険速度を容易に通過できる通常の不つりあいの場合にも、最大動力負荷トルク比に等しくなることを示した。この結果、評価値  $K$  により、危険速度における駆動トルクの余裕率  $B = 1 - K$  の評価を可能にした。

第11章では、模型実験装置により、第10章までの結果の実験検討を行ない、理論と実験が良好に一致することを示した。

第12章では、第11章までの成果を総括して述べた。

### 論文の審査結果の要旨

本論文は、危険速度以上の回転数で運転される回転機械について、危険速度通過時の回転特性を明らかにし、通過可能の可否の判定法を与えたものである。

まず、駆動動力が有限で、不つりあい量のある回転機械について、危険速度通過時の非定常回転特性の理論解析を行ない、条件によっては、危険速度で大振幅の振動が持続し、これを通過できない場合があることを明らかにしている。

ついで、危険速度を通過できるかどうかの判別条件の定式化を行ない、比較的簡単で適用範囲の広い評価値を提案し、実験結果と比較して、その有用性を示している。

以上の結果は近年次第に用いられるようになった低剛性の高速回転機械の事故発生の防止と必要動力の決定に重要な指針を与えるもので、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。