

|              |  |
|--------------|--|
| Title        | 指数関数形の非線形特性をもつ正弦波発振器に関する研究   |
| Author(s)    | 間淵, 重昭   |
| Citation     | 大阪大学, 1984, 博士論文   |
| Version Type |  |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/34727">https://hdl.handle.net/11094/34727</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">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a>〉</a> をご参照ください。 |

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

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

Osaka University

|         |                            |          |          |   |
|---------|----------------------------|----------|----------|---|
| 氏名・（本籍） | ま                          | あ        | し        | あ |
|         | 間                          | 淵        | 重        | 昭 |
| 学位の種類   | 工                          | 学        | 博        | 士 |
| 学位記番号   | 第                          | 6646     | 号        |   |
| 学位授与の日付 | 昭和59年11月5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  | 指数関数形の非線形特性をもつ正弦波発振器に関する研究 |          |          |   |
| 論文審査委員  | (主査)<br>教授 滑川 敏彦           |          |          |   |
|         | 教授 熊谷 信昭                   | 教授 中西 義郎 | 教授 手塚 慶一 |   |

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は正弦波発振器に生ずる自励振動及び非同期振動に関し、どのような回路及び外力の条件の下でどんな平衡状態の組、すなわちどんな種類の振動が生じうるかという点を中心に考察した研究成果をまとめたもので、全5章から成っている。

第1章は序論である。

第2章では、発振器の基本モデル式を導き、その近似解構成の手順を示している。

第3章では、自律発振器に対し、基本モデル式から導いた3種のモデルにつき考察している。まず能動素子の出力電流に上限がないと仮定でき、その入出力電圧の間に線形関係が成立つとして1変数モデルに簡単化できる場合を調べている。その結果軟発振、硬発振、双安定発振、間欠発振、発振停止のいずれかが生じることとその生起条件とを明らかにしている。又発振振幅、バイアスのいくつかの限界値、定常値の近似表現を得ている。次いで能動素子の出力電流に限界がある場合で上とは別の仮定で1変数化できる場合と、より一般的な2変数非線形特性の場合について上と同様の考察をしている。その結果次の点が明らかにされている。一般の発振器は2種のタイプの1変数化されたモデルに分けられ、発振器に生ずる振動の種類に関しては、最初の最も簡単なモデルから導かれるものが基本的である。振幅、バイアスの回路条件に対する依存特性に関しては、これら2種のモデル間で明らかな差が生ずる。更に一般の発振器に対するできるだけ簡便な解析手順についても考察している。

第4章では、発振器に非同期正弦波外力を加えた場合につき上と同様の事項を調べている。第3章の解析手順に関する考察にもとづき、最も簡単な1変数モデルを中心にした検討から、より一般的な結果を導いている。ここでは新たに強制振動振幅と発振器に生ずる振動の種類との関係が明らかになり、こ

れに伴ない非同期抑制，励振の生ずる条件が得られている。

第5章は結論であって，本研究によって得られた結果をまとめて述べたものである。

### 論文の審査結果の要旨

本論文は，トランジスタの特性を考慮した指数関数形の非線形特性をもつ正弦波発振器に関する理論的研究をまとめたもので，主要な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 能動素子の入出力電圧を変数とし，入出力電流をこれら各変数の指数関数の和で表わした発振器の基本モデルを設定し，バイアスの変動を考慮に入れた近似解構成の手順を明らかにしている。
- (2) 自励発振器における可能な発振モードについて考察し，発振振幅とバイアスに関連した諸特性を明らかにしている。すなわち，基本モデルを簡易化した1変数モデルにおける平衡状態とその安定性及びそれに対応する発振器の動作状態を導き，軟発振，硬発振，双安定発振及び間欠発振の各モードの生起条件を明らかにしている。また，2変数モデルについても，トランジスタ発振器を対象とした近似解が得られることを示し，各発振モードの生起条件を求めている。さらに，代表的なトランジスタ発振器に対して，数値計算と実験結果との比較により理論の妥当性を示している。
- (3) 基本モデルで表わされる発振器に非同期正弦波外力を加えた非同期発振モードについて考察し，各種発振モードの生起条件に対する外力の影響について解析し，モード変化の境界を与える強制振動振幅の限界値などを明らかにしている。この場合に生じる非同期励振と非同期抑制現象についても明確な説明を与えている。

以上のように，本論文はトランジスタのような指数関数形の非線形特性を有する正弦波発振器の発振諸現象に関して多くの新知見を得ており，通信工学上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。