

Title	パラメータ感度に着目した制御系の設計法に関する研究 : 逆関数帰還形制御系について
Author(s)	井上, 和夫
Citation	大阪大学, 1969, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30138
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。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【 1 】

氏名・(本籍)	井 上 和 夫
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 1 7 4 8 号
学位授与の日付	昭 和 4 4 年 5 月 1 日
学位授与の要件	工学研究科電気工学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	パラメータ感度に着目した制御系の設計法に関する研究 ——逆関数帰還形制御系について——
論文審査委員	(主査) 教授 西村正太郎 (副査) 教授 山村 豊 教授 藤井 克彦 教授 犬石 嘉雄 教授 川辺 和夫 教授 山中千代衛

論 文 内 容 の 要 旨

本論文はパラメータ感度を考慮した制御系の設計法と、パラメータ感度が小さくなる逆関数帰還形制御系に関する研究の結果を記述したもので、7章よりなっている。

第1章は緒論で、パラメータが変動する制御系の制御方式として自己適応制御方式が提案されているが、パラメータ感度に着目すればこのような適応制御方式と同じ効果をあげることができると述べ、本研究の目的を明らかにしている。

第2章は制御系のパラメータ感度について考慮したもので、単一フィードバック制御系、直列補償制御系およびフィードバック補償制御系をパラメータ感度の点で比較し、フィードバック補償制御系が他の制御系に比較しパラメータ感度の小さいことを明らかにしている。

第3章はフィードバック補償制御系をパラメータ感度に着目して設計する方法を述べ、補償要素の決定法とパラメータ変動に対する補償効果について述べたものである。また、フィードバック補償制御系を時間領域で直接設計し得るよう過度応答線図に基づく設計法を提案している。

第4章はパラメータ感度の小さい制御系として逆関数帰還形制御系を提案し、この系について適応特性、過渡特性について解析したものである。その結果、本制御系がパラメータ感度の小さい系としてすぐれた特性を有していることを明らかにしている。

第5章は逆関数帰還形制御系と自己適応制御系のパラメータが周期的および不規則に変動する場合、両者の適応特性を比較し、パラメータの変化速度に対して両制御系の有利な領域を明らかにしたものである。また制御対象が高次系の場合、両制御系のパラメータ変動に対する適応特性を比較し、制御対象の次数に対する両制御系の優劣を述べている。すなわち、自己適応制御系の適応に比し、系のパラメータが急激にあるいは頻繁に変動する場合には逆関数帰還形制御系が有利であるが、制御対象の次数の高い場合には逆関数帰還形制御系は、その適応特性が悪く補償効

果の小さいことを明らかにしている。

第6章は逆関数帰還形制御系の設計法について述べたものである。またその設計例として、炉の温度制御，エレベータの速度制御等に応用した場合について記述している。

第7章は結論で，本研究結果の総括である。

論文の審査結果の要旨

本論文は，パラメータの変動による制御性能の低下を補償するには，パラメータ感度の小さい制御系がすぐれた制御特性をもつことに着目し，その構成法を検討し特性を明らかにしたものである。

パラメータの変動が，系の特性根，評価関数，総合伝達関数などに与える影響を解析し，系の特性の補償方法を種々検討しているが，とくに，パラメータ感度の小さい系として導かれた透関数帰還形制御系は，適応機構をもたないが，いわゆる適応制御系に匹敵する特性をもつもので，本論文の主要な成果である。もっとも，厳密な意味の逆関数要素を構成することは困難なので，近似的な要素を用いているが，実用上十分な精度で補償することができることを明らかにしている。さらにこの制御系の安定性を論じた上，容易に実用化できる設計方法を確立している。

以上のように，簡単な構成でありながら，パラメータの変動に適応しうる制御系が得られたことは，従来のフィードバック制御系の限界を拡大し，制御工学に新しい知見を加えたものといえる。また，以上の結果の応用面にもふれており，実用的な制御技術にも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。