

Title	電圧調整方式における誘導電動機の特性に関する研究
Author(s)	堀, 孝正
Citation	大阪大学, 1970, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/1019
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	ほり 堀	たか 孝	まさ 正
学位の種類	工	学	博 士
学位記番号	第	2 1 2 7	号
学位授与の日付	昭和 45 年 9 月 25 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	電圧調整方式における誘導電動機の特性に関する研究		
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	川辺 和夫	教授 山中千代衛
			教授 犬石 嘉雄

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は電圧調整方式における誘導電動機の特性に関するもので、2編12章から構成されている。

第1編は2次電圧調整方式における誘導電動機の特性に関するもので、8章からなっている。ここで、2次電圧調整方式とは、誘導電動機の2次電圧を他励式の3相ブリッジ整流回路(ダイオードもしくはサイリスタで構成)を用いて調整し、電動機を速度を制御するものである(第1.1章,第1.2章)。この方式の等価回路では、誘導電動機は整流回路の交流側に入っているため、まず、整流回路交流側の抵抗分を考慮して、交流電流の有効分、無効分、高調波分等を求め、これを用いて2次電圧調整方式における誘導電動機の特性(入力、電流、力率、トルク、すべり)を明らかにした(第1.3章~第1.5章)。整流回路に基づく高調波電流が1次電流を脈動させる周波数とすべりの関係を解析し、脈動が全速度範囲にわたって存在することを明らかにした(第1.6章)。その他、サイリスタ整流回路の点弧回路として、磁気式周波数通倍器を用いる方式を開発し、平衡多相電圧源で励磁される通倍器の設計式を作った。サイリスタ点弧用に設計した通倍器が低周波まで安定に動作し、実用できることを確認した(第1.7章)。

以上の2次電圧調整方式における誘導電動機の特性をまとめて第1編の結言とした(第1.8章)。

第2編は1次電圧調整方式における誘導電動機の特性に関するもので、4章からなっている。ここで、1次電圧調整方式とは、誘導電動機の1次電圧を調整して、電動機を速度を制御するもので、電圧を調整するのに、逆並列接続したサイリスタ回路を用いる1次サイリスタ制御方式と、3相ブリッジダイオード整流回路を用いる中性点分離整流方式がある(第2.1章)。まず、1次サイリスタ制御方式について、サイリスタの点弧基準電圧は固定電圧で、点弧信号は広幅のものが必要があることを明らかにし、サイリスタの点弧角と誘導電動機の電流、力率、トルクとの関係を1相制御、2相制御、3相制御について実測値をもとに正規化し一般化した(第2.2章)。この方式ではサイリスタで電圧が

開閉されるため、誘導電動機の1次電流に多くの高調波分が含まれることが欠点である。これを解決するために、整流回路では交流電流の高調波分が少ないことに着目して、誘導電動機の1次巻線の中性点側を各相分離し、そこに整流回路を接続した中性点分離整流方式を開発した。この方式における誘導電動機の特性を第1編の整流回路の解析結果をもとに明らかにした(第2.3章)。

最後に以上の1次電圧調整方式における誘導電動機の特性をまとめて結言とした。(第2.4章)。

論文の審査結果の要旨

本論文は、電力用ダイオードまたはサイリスタなどの静止装置によって誘導電動機を制御する方式と、その際の電動機の特性を明らかにしたものである。

著者は、電力用半導体による制御方式および制御装置の開発にいち早く着手し、その実用化に成功したが、この研究成果を要約すると、

- (1)まず、誘導電動機の2次電圧を調整する方式について、整流回路の交流側抵抗分および1次、2次電流に含まれる高調波成分と、電動機の回転数との関係を解析し、この方式で制御したときの電動機の特性を明らかにしたこと。この際、サイリスタ整流回路に電動機の2次周波数に同期した点弧パルスを与えるため、磁気式周波数通倍器を開発したことも、この方式の実用化に寄与している。
- (2)1次電圧調整方式は、一般に2次電圧調整方式にくらべて、1次電流に含まれる高周波分が大きく、電動機の特性が悪くなるので、この方式が適用できるのは、小容量の電動機に限られるが、中性点分離方式の開発により電動機の特性が改善され、その結果、中容量あるいは大容量の電動機にも適用可能ならしめたことなどである。

これらの研究結果は、誘導電動機の新しい制御方式および装置の開発と実用化に貢献したものであり、この方面の工学ならびに工業に寄与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。