



Title	オゾナイザ放電およびアーク放電の応用に関する研究
Author(s)	竹村, 直
Citation	大阪大学, 1976, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31735
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、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 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)	竹村直
学位の種類	工学博士
学位記番号	第3660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	オゾナイザ放電およびアーク放電の応用に関する研究
(主査)	教授 犬石嘉雄
(副査)	教授 西村正太郎 教授 木下仁志 教授 山中千代衛 教授 川辺和夫 教授 藤井克彦 教授 鈴木胖 教授 横山昌弘 教授 田村英雄 教授 西口公之
論文審査委員	

論文内容の要旨

本論文は、主眼をオゾナイザ、シェンヘル炉の電気工学的設計におき、設計に必要な放電特性と設計法の考察およびこれらの妥当性確認のために行なった実験的研究成果をまとめたもので、第1篇3部、第2篇2部からなる。

第1篇第1部では、オゾナイザの放電特性の基礎的考察により、放電は多数の微少放電からなることに注目し、放電管の等価回路を求め、回路理論から放電電力、 $\tan \delta$ 等を算出し、実験結果がこれに基く計算と一致することを確認した。また、この放電の特長である臨界電圧を金属ギャップの放電開始電圧 V_s と消滅電圧 V_e の和で表わし、実測より求めこれをギャップ長で割ったものを臨界電位傾度とした。

第2部では、オゾナイザの設計に当り、最大電力を与え、最も小型で工作上の僅かなギャップ長の狂に対し電力変化が最小となる設計法を提案した。

また、空げきにポリエチレン薄膜を挿入し放電させると発生ガスは $\text{CO}_2 + \text{O}_3$ のみで酸化が烈しいと考えられ、試片を放電にさらすことにより耐コロナ性のよい絶縁材料の選択が可能となることを明らかにした。

第3部では、3KWオゾナイザを製作し、実測すると臨界電圧、電力は設計値に近いが、オゾン濃度は空げきの温度上昇が15W用に比し大のため、オゾンが分解し、低下するので工業化の場合には電極冷却法が重要となる。

次に、単位流量当りの電力とオゾン濃度の実測値から実験式を求め、これと反応速度理論式と比べると式中の生成、分解恒数は共に単位容積当りの電力に比例するので、反応は気相の均一反応となる

ことを明らかにした。

第2篇第1部では、長大アークを用いた交流アーク化学反応炉の設計に必要な電気特性を考察し、点弧条件をアーク特性の実験式と回路方程式から求め、定量的に吟味した。

また、化学反応炉ではアーク安定維持が最も重要でアーク不安定の主因はアーク長の変動にあると考え、炉の構造と風量、回路条件から吟味した。変動抑制のためには固定電極を設ける必要があることを明らかにした。

第2部では、アークを熱源と考え、空中窒素固定反応を純熱反応とし、NO%収率等を算出した。新型炉設計製作に当り、極限アーク長と動作アーク長の比 L を用いて、回路条件により安定維持の難易さを表わすことを試み、これから上部固定電極位置を決定した。実験結果から $L \geq 1.5$ となることが判明、このような設計を行なった新型炉では、アーク長の変動少なく、収率、効率の向上が確認された。

論文の審査結果の要旨

気中放電の化学作用は、古くからオゾナイザやアーク放電による空中窒素の固定などで利用されてきたが、その放電の電気的な性質については未知の部分が多くあった。最近、公害除去のために大出力オゾナイトが盛んに用いられるようになり、その電気的設計法の確立が要請されている。

本論文は、まずオゾナイザ放電が、微少な局所的パルス放電の集合であることを初めて注目し、その等価回路的解析を行なうことによって、放電電力、力率、電流等を求める理論式を得、実験とよく一致することを示した。この解析に基づいてオゾナイザの電気的設計法を確立し、大出力オゾナイザを試作している。

次に、アーク放電の応用例として、酸化窒素合成用のシエンヘル炉のアーク放電の電気的特性を明らかにし、収率安定性などの点で、最適なアークの設計条件を求めている。

以上述べたように、本論文は放電化学の分野で基本となるオゾナイザ放電、アーク放電の電気的特性及び設計法を明らかにしたもので、放電の化学的利用等の面で重要な貢献を与えるものである。よって本論文は、博士論文として価値あるものと認める。