OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	低圧気中アークにおける陰極・陽極機構と工学的応用に関する考察
Author(s)	松縄, 朗
Citation	大阪大学, 1976, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31777
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【19】

氏名・(本籍)	松縄　朗
学位の種類	工学博士
学位記番号	第3652号
学位授与の日付	昭和51年4月22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	低圧気中アークにおける陰極・陽極機構と工学的応用に関する考察
論文審査委員	(主査) 教授 西口公之 (副査) 教授 荒田吉明　教授 石村勉　教授 菊田米男 教授 岡本郁男　教授 園田昇

論文内容の要旨

本論文は低圧気中アーク放電では平均自由行程の増加，エネルギ密度の低下，温度勾配の緩和などにより陰極降下部および陽極降下部の観察・測定が容易となる点に注目して検討を進め，低圧気中アークの基本特性，陰極・陽極機構の解明および低圧気中アークの工学的応用について論考したものである。

第1章では低圧気中アークに関する研究の推移について整理し，低圧気中アークの工学的価値に関して予備考察を行った。

第2章では代表的な熱陰極材料を陰極とした場合の低圧アークの一般的特性について追求し，陰極・陽極現象に低圧気中アークの特徴があることを明確にした。

第3章では低圧気中アークにおける陰極形態とその変遷過程を消耗性陰極，非消耗性陰極の両者について検討し，陰極形態とその変遷を支配する主因子を明らかにした。さらに陰極電離領域における電離過程とエネルギバランスとの関係を考察し，陰極形態の変遷機構を明確にした。

第4章では前章の陰極形態変遷に際して特異な挙動を呈する陰極先端部に形成される陰極プラズマ球に着目し，その内部構造を探針測定により明確にし，これがアーク陰極における陰極電離領域であるとの結論を得た。

第5章では第2章で明確にした陽極現象についてさらに詳細な検討を行った。とくに陽極形態の変遷について陽極における熱損失形態と陽極降下部での陽イオン生成機構との考察から合理的な説明を与えた。なお水素気中炭素アークでは著しいアセチレン生成が行われ，これが原因となって陽極形態が変化することを示した。

第6章では前章までに得た知見を基礎に低圧気中アークの工学的応用に関して考察を進め，低圧気中アークの金属の溶融・溶解あるいはアーク柱を利用した高温化学反応などへの適用性について検討し，その有利な点を指摘した。

論文の審査結果の要旨

本論文はアークの安定性に重要な役割をはたしている陰極および陽極機構の解明を目的として，減圧条件を採用してアークの特徴的な領域の拡大とエネルギ密度の低下をはかることによって，その内部構造の解明を行ったものである。

まず陰極放電機構について，従来仮説として提唱されてきた陰極電離領域の存在を確認し，その形成機構を探針測定その他によって解明している。この結果をもとに種々の放電形態はこの陰極電離領域における電離過程の差異により統一的に整理できることを論証している。

ついで陽極放電機構に関して同様の解析を進め，陽極降下部での陽イオン生成過程を究明している。さらに上記の知見をもとに金属の溶解および化学反応とくにアセチレン合成への低圧気中アーク放電の利用とその制御について検討を進め，その有用性を明示している。

以上のように本論文は放電物理学ならびに放電工学上貢献するところ大であり，博士論文として価値あるものと認める。