OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	接点材料の凝着・移転に関する研究
Author(s)	藤原, 幸一
Citation	大阪大学, 1980, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32940
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

氏名・(本籍)	藤原幸一
学位の種類	工学博士
学位記番号	第5130号
学位授与の日付	昭和55年12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	**接点材料の凝着・移転に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 築添 正 (副査) 教授 川辺 秀昭　教授 山田 朝治　教授 寺田 浩詔

論文内容の要旨

本論文は接点材料の凝着・移転に関する研究であり，緒論，第1編，第2編及び総括で構成されている。

緒論では本研究の目的と意義について述べている。

第1編は金属の凝着・移転現象の研究をまとめたものである。

第1章は序論であり，目的と研究方針を述べている。

第2章では超高真空中におけるRIトレーサ法を併用して，Auの凝着・移転に及ぼす表面汚染，微視的すべり，試料温度の影響を明らかにし，凝着部の破断強さ，接触部の弾性回復効果並びに移転のモデルにつき考察している。

第3章では各種表面物理分析に基づき，表面処理と表面汚染元素並びに凝着の関係を明らかにしている。

第4章では2次電子放出効率の差を利用したSEMによる皮膜破壊の観察方法を考案し，Au上のC皮膜の機械的破壊に及ぼす表面粗さの影響を明らかにしている。

第5章では凝着・移転に及ぼす通電電流の影響を検討し，通電による接触面の温度上昇の実験的推定法を考察するとともに，金属の拡散の移転への寄与を明らかにしている。

第6章では超高真空中で作製した清浄表面間の無負荷条件における凝着現象をは握し，接点閉成時放電条件における凝着・溶着の機構を明らかにしている。

第2編は封入形新接点材料の開発研究に関するものである。

第1章は序論であり，目的と方針を述べている。

第２章では第１編の研究成果を基にして，封入形接点において最も重要な耐粘着特性の評価法の確立を行っている。

第３章では既存材料を含む延べ100種類余りの各種材料の耐粘着特性を検討し，Ag－Si内部酸化合金が耐粘着特性において優れていることを明らかにしている。

第４章では前章で検討した材料の接触抵抗特性及び放電消耗特性を検討し，Ag－Si内部酸化合金はいずれの特性においても優れていることを明らかにしている。

第５章ではAg－Si内部酸化合金について最適Si濃度及び最適内部酸化条件を明らかにするとともに，金属組織及びSiの状態分析から，接点特性が優れている理由を考察している。

第６章ではAg－Si内部酸化合金を搭載した多接点封止形スイッチを試作し，接点特性が極めて優れていることを明らかにしている。

総括では第１編，第２編において得られた主要な研究成果をまとめている。

論文の審査結果の要旨

本論文は，接点材料の凝着・移転現象の解明及びこれに基づく封入形新接点材料の開発に関する研究をまとめたものであり，得られた主要な成果は次の２点に要約される。

(1) 超高真空中で作製した金属清浄表面から現実の汚染表面に亘る種々の金属表面間の凝着・移転現象に及ぼす表面皮膜の影響をイオンマイクロアナライザーを始めとする各種表面物理分析装置並びにRIトレーサ法により明らかにし，凝着と移転の挙動の相違の原因が接触部の弾性回復によることを示している。また，２次電子放出効率の差を利用した走査型電子顕微鏡による表面皮膜破壊の観察方法を考案するとともに，通電による接触面の温度上昇の実験的推定法を示し，金属拡散の移転に及ぼす影響を明らかにしている。さらに，接点閉成時の短間隙放電における凝着の機構を解明し，従来の溶着説の誤りを指摘している。

(2) 金属の凝着・移転現象の解明に基づき，封入形接点において最も重要な耐粘着特性の評価法を確立している。この評価法によって延べ100種類に亘る各種材料の中からAg－Si内部酸化合金を見出している。従来，Siは接触障害を生じる元素とされているが，本合金をワイヤスプリングリレー，多接点封止形（SMM）スイッチに搭載した走行試験では接触抵抗特性においても極めて優れた結果を得ている。また，本合金について最適Si濃度，最適内部酸化条件及び金属組織的特徴を明らかにしている。

以上のように，本論文は接点材料の凝着・移転に関して重要な知見を与えるとともに，新しい封入形接点材料としてAg－Si内部酸化合金の可能性を示唆するものであり，工学上並びに工業上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。