

| | |
|--------------|---|
| Title | 低速電子回折および光電効果による固体表面の研究 |
| Author(s) | 小林, 尚 |
| Citation | |
| Issue Date | |
| Text Version | none |
| URL | http://hdl.handle.net/11094/29760 |
| DOI | |
| rights | |
| Note | |

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

| | |
|---------|---|
| 氏名・(本籍) | 小 林 尚 こ ばやし ひさし |
| 学位の種類 | 工 学 博 士 |
| 学位記番号 | 第 1 6 8 7 号 |
| 学位授与の日付 | 昭 和 4 4 年 3 月 2 8 日 |
| 学位授与の要件 | 工学研究科応用物理学専攻 学位規則第5条第1項該当 |
| 学位論文題目 | 低速電子回折および光電効果による固体表面の研究 |
| 論文審査委員 | (主査) 教 授 鈴木 達朗 (副査) 教 授 菅田 栄治 教 授 三谷 裕康 教 授 吉永 弘 教 授 庄司 一郎 教 授 藤田 茂 教 授 池田 和義 |

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は光電子測定装置をもつ低速電子回折(以下略して LEED とする)装置を試作し、かつ、それを用いて Ni, Fe 単結晶各面を調べた結果をまとめたもので緒言、第一編、第二編からなっている。

緒言は、本研究の動機、本研究と従来の研究との関係、各章の概要を述べてある。

第一編においては、装置の試作についてであり、その第1章は、LEED の概説、LEED 像の形成、阻止電圧法、Fowler 法による仕事関数の決定法について述べてある。

第2章は、試作装置の細部にわたって述べ、最後に実験途上における装置の改良について述べてある。

第二編は、試作装置を Ni, Fe 単結晶に応用した例を述べたもので、その第1章は、Ni, Fe 試料の表面処理、LEED 像、(00) 斑点の強度分布曲線の運動学的解析について述べてある。Ni, Fe 試料は電解研磨の条件により試料表面は異なった仕上がり状態を示す。特に研磨電流、研磨液の温度が仕上げ面に大きな影響をおよぼすことがわかった。LEED 像は Ni, Fe 各面で加熱処理、イオン衝撃、アニールを行なった場合のものを示した。加熱処理だけでは Ni, Fe とも清浄面が出せないことがわかった。清浄面を出すためにはイオン衝撃—アニールの操作を繰り返すことが必要である。Ni, Fe 各面とも清浄面は再配列していないことがわかった。(00) 斑点の運動学的な解析により Ni (100), Ni (110) で両者とも 1%, Fe (111), Fe (100) でそれぞれ 1.5%, 0.5%, 表面第1層と第2層との間隔がのびており、Ni (111), Fe (110) では全然のびないことがわかった。

第2章は、Morse Potential を表面付近の原子に適用して表面層ののびを電子計算機により計算した結果を述べたものである。凝集エネルギーからの定数を用いると、のびは実測値より幾分大きくなるが空孔形成のエネルギーからの定数を Ni に適用した場合は、のびは実測値と良く一致した。また

計算結果は表面原子密度の小さなものほど大きなのびのあることを示した。

第3章は、仕事関数と表面状態の関係をまとめたものである。汚染面の仕事関数は清浄面のそれより常に低い値を示す。イオン衝撃を行なうと仕事関数は常に低くなる。Ni, Feとも清浄面は原子密度の大きいものほど高い仕事関数を示すことがわかった。

第4章は、LEEDの応用、および問題点について指摘している。

第5章は、総括であり、各章の述べられた測定結果をまとめたものである。

論文の審査結果の要旨

近時、固体表面の表面状態を調べる研究は益々盛んになりつつあるが、その目的に対して低速電子回折法は非常にすぐれた方法である。また光電効果は表面の状態により、大きな影響をうけることが知られている。本研究ではまず、低速電子回折と光電効果の研究を同じ試料について同一条件で行ない得る実験装置を試作し、ついでその装置を用いて Ni および Fe 単結晶の各面について、その表面状態と仕事関数との関係を調べた。それらの結果、表面処理方法と表面状態との関連、表面層の延び、仕事関数の異方性などについて多くの有用な結果が得られた。

本研究による新しい実験装置ならびに得られた結果は、表面物性研究上寄与するところ大きく、工業上、工学上、貢献するところが多大である。よって本論文は、博士論文として価値あるものと認める。