

氏名(本籍)	境 誠 司 (福岡県)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	博甲第2601号
学位授与年月日	平成13年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審査研究科	工学研究科
学位論文題目	高密度金ナノ結晶の物性評価
主査	筑波大学教授 工学博士 水林 博
副査	筑波大学教授 工学博士 宮崎 修一
副査	筑波大学教授 工学博士 喜多 英治
副査	筑波大学講師 工学博士 谷本 久典

### 論文の内容の要旨

高純度で高密度な金属ナノ結晶を創成するには、生成した超微粒子を表面汚染を避けつつ堆積することが重要であることに留意し、ガスデポジション法を改良して高純度かつ高密度な金ナノ結晶試料の創成に成功した。このとき、超微粒子の堆積時に粒子の再配列が起きて緻密化しており、その時定数は10ms程度であることを明らかにし、堆積速度を制御することにより粒界エネルギーが異なる2種類の金ナノ結晶試料の作成に成功した。それらの試料を用いて、金属ナノ結晶では結晶粒界層の弾性率が極端に低いとされていた説はポア等の存在下の応力集中によるなど外因的なもので、本質的には金属ナノ結晶の弾性率はバルク状態の値に近く粒界エネルギーはかなり低いことを明らかにした。また、クリープ変形挙動の系統的な測定と検討から、可変実効粒径を仮定すると金ナノ結晶および既報告の金属ナノ結晶のクリープ変形挙動を統一的に説明できることを示した。粒界エネルギーが異なる2種類の金ナノ結晶試料の違いは熱的安定性とクリープ変形時の初期実効粒径の違いとして現れる。これは、人為的に粒界構造を制御したことに相当する。

### 審査の結果の要旨

高純度かつ高密度な金ナノ結晶試料の創成に成功し、さらにはいわば人為的に粒界構造を制御した試料の作成に至っている。それらの試料を用いて、金属ナノ結晶の本質的物性の抽出に成功し、クリープ変形挙動に付いては可変実効粒径モデルを提出して金属ナノ結晶のクリープ変形挙動の統一的説明に成功している。独創性および内容が共に高い優れた論文である。

よって、著者は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。