

論文審査の結果の要旨

報告番号	博（生）甲第198号	氏名	富永 亜希
学位審査委員	主査 副査 副査 副査	田 邊 秀 二 清 水 康 博 森 口 勇 武 政 剛 弘	
論文審査の結果の要旨 富永亜希氏は、2006 年 4 月に長崎大学大学院生産科学研究科博士後期課程に入学し、現在に至っている。同氏は、生産科学研究科に入学以降、物質科学を専攻して所定の単位を修得するとともに、電気泳動法を使った新規水素選択透過膜調製法に関する研究に従事し、その成果を 2009 年 7 月に主論文「電気泳動法を使った新規水素選択透過膜調製法に関する研究」として完成させ、参考論文として、学位論文の印刷公表論文 2 編（うち審査付き論文 2 編）、その他の論文 2 編（うち審査付き論文 2 編）を付して、長崎大学大学院生産科学研究科教授会に博士（工学）の学位の申請をした。長崎大学大学院生産科学研究科教授会は、2009 年 7 月 15 日の定例教授会において論文内容等を検討し、本論文を受理して差し支えないものと認め、上記の審査委員を選定した。委員は主査を中心に論文内容について慎重に審議し、公開論文発表会を実施するとともに、最終試験を行い、論文審査および最終試験の結果を 2009 年 9 月 9 日の生産科学研究科教授会に報告した。 以下に論文審査内容について記す。 1 章では、次世代のエネルギー源としての水素の重要性とそれに伴う製造法の重要性、さらに気体選択透過膜として水素選択透過膜の必要性、有用性について説明してある。また、本論文内容の新規性として、ナノ粒子を、高出力超音波を使って調製する手法の背景、ナノ粒子から薄膜への電気泳動による成膜方法の背景が記述されている。内容に関して、十分な参考文献を元に、それぞれの背景、この研究の新規性を論じてあり、緒言としてふさわしい内容であると判断した。 2 章では、この研究の基礎となる電気泳動法の理論に加え、気体透過メカニズムの基礎となるフィックの法則およびジーベルツの法則から、G. L. Holleck や T. L. Ward らの論文を元に評価式を導き、気体透過能の評価方法について論述してある。電気泳動法の基礎および評価に関する式の導出は的確に記述されており、若干の修正のあと理論としてふさわしい内容となっている。			

3章では、本研究で行った水素透過薄膜の調製法、評価方法について実際の手順を記述してある。また、水素透過能に関する実験結果を紹介し、透過薄膜が機能することを明らかにしている。結果に即した図表を用いて、的確にかつ明瞭に記述してあり研究内容の新規性、妥当性が明らかとなっている。

4章では、気体透過メカニズムを明らかにするため金属溶液の濃度を変化させ、得られた透過膜の性能評価を行い、その違いについて記述してある。分子拡散、クヌーセン拡散、表面拡散、固溶拡散のメカニズムを考慮しモデルを構築し、透過挙動をシミュレーションした結果、Pd 初期濃度によりメカニズムが異なることを示している。また、クヌーセン拡散が支配的だが、一部固溶拡散の効果が認められることを明らかにしている。

5章では、結論として、ナノ粒子から電気泳動法で薄膜を調製できること、その薄膜が水素透過薄膜として機能することをまとめてある。

以上のように本論文は、気体選択透過膜、特に水素選択透過薄膜に関してその製造法および評価方法に多大の寄与をするものと評価できる。

学位審査委員会は、材料工学の分野において極めて有益な成果を得るとともに、工学の進歩発展に貢献するところが大であり、博士（工学）の学位に値するものとして合格と判定した。