

平成 12 年 2 月 29 日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 新家 光雄



論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。
記

学位申請者	刘 志光	学籍番号	第 977272 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	機能材料工学専攻
論文題目	Mechanically Driven Phase Transformation of Fullerene and Production of Fullerene Contained Metal Matrix Alloys (フラーレンの機械的誘起相変態とフラーレンを含んだ金属基複合材料の創製)		
公開審査会の日	平成 12 年 2 月 28 日		
論文審査の期間	平成 12 年 1 月 26 日～平成 12 年 2 月 28 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 12 年 2 月 28 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

本研究はフラーレンを合金元素または分散粒子の一つと見なし、ボールミルによる金属-フラーレン複合材料の創製の為の基礎的研究を行ったものである。

本論文は6章より構成されている。第1章ではフラーレンとフラーレン-金属複合体に関するoverviewを、第2章では実験方法の詳細を述べている。第3章～第5章が実験結果であり、第3章ではフラーレンのメカニカルミリングの結果をまとめている。C60の分子構造は長時間のボールミルによっても安定であるが、C60結晶の構造はfccからアモルファス構造に変化し、ダイマーやポリマーの生成が起こることを見いだしている。第4章ではフラーレンと炭化物生成元素とのメカニカルミリングについて述べている。フラーレンはグラファイトより活性であることがTiやVで顕著に現れることが示されている。第5章ではフラーレンと炭化物生成傾向の小さい元素とのメカニカルミリングの結果が述べられている。金属とのメカニカルによりフラーレンの分子構造が破壊されるが、AlとZnの場合にはフラーレンを含む合金が作製できること、それらを焼結するとAl合金ではグラファイトの場合より硬い材料が得られることが示されている。第6章では論文全体の総括を述べている。

審査結果の要旨

フラーレンは化学の分野で大いに研究されているが、材料の分野への応用に関する研究は極めて少ない。

本研究では、フラーレン（主にC60）を合金元素や分散物の一種と見なし、これを金属マトリックス中に均一に分散させた軽量高強度複合材料の創製を目指した基礎研究を行っている。まずフラーレンを金属に混合する方法として、フラーレンが高温で不安定であることから、室温での混合が可能なボールミル法を採用し、ボールミルに対するフラーレン分子の安定性を検証している。その結果、C60の分子構造はボールミルに対して安定であるが、結晶構造は乱されアモルファス化すること、ダイマーやポリマーがボールミルによって生成することを世界で初めて見いだした。次にフラーレンと金属との混合に対しては、炭化物生成傾向の強い場合はボールミル中かその後の加熱で炭化物が生成すること、その傾向はグラファイトよりも強いことを見いだした。フラーレンをその分子構造のまま混合が可能な金属は周期律表で炭素原子のグループの付近にあるAlとZnであり、特にAlの場合にはフラーレンを混合することにより高強度な材料が得られることを示した。これらの結果はフラーレンを応用した複合材料の開発にとって重要な情報となるものである。

以上より、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判断した。

審査委員

新家 光雄



川上 正博



梅本 実



土谷 浩一

印

印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。