

平成2年2月28日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 岡根 功 印

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	山本浩喜	学籍番号	第 833238 号
申請学位	工学博士	専攻名	材料システム工学
論文題目	球状黒鉛鑄鉄の強靱化と破壊特性		
公開審査会の日	平成2年 1 月 31 日		
論文審査の期間	平成2年 1 月 24 日～平成2年 2 月 25 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成2年 1 月 31 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

鑄鉄は歴史的に古い材料であるが、この様な旧来の材料においても新しい性質の発見や改良によって、新しい材質のものが得られている。球状黒鉛鑄鉄は本来黒鉛の切欠効果が少なく強靱性に秀れるものであるが、特に最近オーステナイト域から約300～400℃の恒温浴中に焼入れ保持するオーステンパー処理を施し、ベイナイト地にすると、強度と伸びが著しく上昇し鑄鋼を上回る性質が得られることが判り、ADI鑄鉄として注目されている。

本論文の第1編では、このADI鑄鉄をより一層強靱化するため、Ni, Mn等合金元素の少量添加と特殊な熱処理を開発し、従来のADI鑄鉄を上回る強靱ADI鑄鉄を開発した経緯を述べている。また残留オーステナイトの加工誘起変態現象を低温下で発現させることに世界で初めて成功している。また逆に炭化物や2次黒鉛析出による脆化機構を、イオンミリング装置を用いて薄膜を作製し透過電子顕微鏡観察することで明かにするとともに、その機械的性質を種々評価している。

一方最近、核燃料の運搬・貯蔵容器であるキャスクをフェライト地厚肉球状黒鉛鑄鉄で作製する事が検討されているが（重量100トン、肉厚400mmに及ぶ）、輸送時の破壊安全性を保証するため、衝撃荷重下での機械的性質、特に破壊靱性評価が重要になっている。第2編ではこの様な評価試験を鑄鉄で行う手法の開発や、得られる値の妥当性について詳細に検討している。

審査結果の要旨

第1編で行った新しいベイナイト地ADI鑄鉄の開発は、発想が従来の常識を打破るもので、引張強さ100kg/mm<sup>2</sup>、伸び10%以上にも達するものがえられており、現在減速機用歯車として実用化が検討されている。また残留オーステナイトの加工誘起変態現象の利用や炭化物析出の直接観察は従来殆どおこなわれていない独創的な研究であり、昭和63年度鑄物協会論文賞も受賞している。

一方、上記ADI鑄鉄やフェライト地厚肉球状黒鉛鑄鉄は、キャスクなどの大型構造物へ使用できる可能性が大であるが、その設計基準となる動的破壊靱性評価には、従来の鋼材とは違った難しさもある。しかし、これを克服して、試験片寸法や切欠先端半径の影響を明かにしており、現在行われている実物大でのモデル試験に対しても重要な示唆を与えている。また、フェライト地厚肉球状黒鉛鑄鉄が、従来キャスクの構成材料として用いられているステンレス鋼や鍛造炭素鋼に比べても優れた破壊靱性を有していることを確認し、大型構造物に適用可能であるという重要な確証が得られた。この結果より、フェライト地球状黒鉛鑄鉄を適用することにより、従来のキャスクに比べ、製造コストが安く、製造期間が短縮されるというメリットが得られる。また、第1編で述べた強靱ADI鑄鉄のキャスクへの適用の可能性も見出している。

以上により、本論文は工学博士の学位に相当するものと判定する。

審査委員

岡根 功 印  
森 永 正 彦 印

瑞川 夏 夫 印  
逆井 基 次 印

小林 俊 郎 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。