

Title	蒸気タービン及びガスタービン用耐熱材料の開発に関する研究
Author(s)	辻, 一郎
Citation	大阪大学, 1991, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/37829">https://hdl.handle.net/11094/37829</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

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

Osaka University

氏 名	辻 一 郎
博士の専攻分野 の 名 称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 9 9 0 2 号
学位授与年月日	平成 3 年 9 月 26 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学 位 論 文 名	蒸気タービン及びガスタービン用耐熱材料の開発に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 山根 寿己 (副査) 教授 佐分利 敏雄 教授 清水 謙一

## 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は蒸気タービン・ロータ用、ガスタービン・ディスク用及びガスタービン燃焼器用の耐熱材料を開発するため、これらの材料の合金設計、熱処理性、高温特性などを明らかにし、実用規模試作材を製作して特性調査を行い、新耐熱材料の開発を図ったことを述べたもので、5章から構成されている。

第1章は研究開発の意義で、蒸気タービン及びガスタービンは発電プラントとして重要であり、これらの高温部品用耐熱材料に対して一層高度な特性が要求されていることを概述し、耐熱材料を研究開発する目的と重要性について述べている。

第2章では高低圧一体型蒸気タービン・ロータ用の耐熱鋼を開発するため、焼入性に及ぼす合金成分の影響を検討し、 $2\frac{1}{4}$ CrMoV鋼は焼入性が良好で、ロータ材として必要な強度と韌性を確保できることを明らかにしている。

低圧側の最大直径が1200mmおよび1950mmの $2\frac{1}{4}$ CrMoV鋼の実用規模ロータを製作し、機械的試験を行い、低圧側の耐力は688~689MPaに調質されており、FAT Tは293K以下であり、良好な強度と韌性を有しており、 $2\frac{1}{4}$ CrMoV鋼は高低圧一体型蒸気タービン・ロータ材として、適切であることが確認している。

第3章ではガスタービン・ディスク用の耐熱鋼を開発するため、韌性と強度に及ぼす化学成分と調質条件の影響を調べ、Nbを0.03~0.10mass%添加した $2\frac{1}{4}$ CrMoNb鋼は673Kの0.2%耐力を588MPa以上に高めても、良好な韌性を確保できることを明らかにしている。

最大直径が1500mmの $2\frac{1}{4}$ CrMoNb鋼の実用規模ディスクを製作し、機械的試験を行い、673Kの耐力は約617MPaであり、かつ、中心部のFAT Tは268Kであり、良好な韌性を有し、 $2\frac{1}{4}$ CrMoV

Nb鋼は大型ガスタービン・ディスク材として適切であることを確認している。

第4章ではガスタービン燃焼器用のNi基耐熱合金を開発するため、機械的および物理的性質を予測する式を求めて、統計的手法による合金設計法を確立している。この方法により燃焼器用の最適Ni基耐熱合金として、Ni-22%Cr-8%Co-9%Mo-3%W-1%Al-0.3%Ti合金を選定している。

板厚5mmの本開発Ni基合金の実用規模板材を製作し、機械的及び物理的試験を行ない、これらの特性は開発目標値を十分に満足し、また高温長時間加熱に於いて $\sigma$ などの有害相は析出せず安定な合金であり、本開発のNi基耐熱合金はガスタービンの燃焼器用材料として適切であることが確認している。

第5章は得られた結果を総括している。

### 論文審査の結果の要旨

蒸気タービン及びガスタービンの高温部品用耐熱材料には高度な高温特性が要求される。本研究は蒸気タービンのロータ用、ガスタービンのディスク用及び燃焼器用耐熱金属材料の合金設計を行いこれらの熱処理性と高温強度を明らかにし、新耐熱金属材料の開発を行ったもので、得られた主な成果はつぎの通りである。

- (1) 高低圧一体型蒸気タービンのロータ用材料として2¼CrMoV鋼が焼入性、強度および靱性の上で最適であることを明らかにしている。また、ガスタービンのディスク用としては2¼CrMoV Nb鋼が適していることを確認し、両低合金鋼で実用のロータ、ディスクをそれぞれ製作し、実用に適することを明らかにしている。
- (2) ガスタービン燃焼器用のNi基合金を統計的手法による合金設計法でNi-22%Cr-8%Co-9%Mo-3%W-1%Al-0.3%Ti合金を選び、実用規模板材により、実用に供しうることを確認している。

以上のように新高温耐熱鋼と新Ni基合金を開発し、実用規模板材で実用に適していることを確認しており、耐熱金属材料工学に寄与するところ大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。