



Title	Cr-Mo鋼の組織とクリープ強度に関する研究
Author(s)	西田, 和彦
Citation	大阪大学, 1977, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/31706">https://hdl.handle.net/11094/31706</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">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏名・(本籍) 西田和彦  
 学位の種類 工学博士  
 学位記番号 第3799号  
 学位授与の日付 昭和52年1月29日  
 学位授与の要件 学位規規則第5条第2項該当  
 学位論文題目 Cr-Mo鋼の組織とクリープ強度に関する研究

論文審査委員 (主査) 教授 堀茂徳  
 (副査) 教授 稲野宗次 教授 山根寿己

### 論文内容の要旨

本論文は、従来断片的にしか検討されていないCr-Mo鋼の組織とクリープ強度の関連を長時間試験による組織変化の詳細かつ系統的な検討により、高温強化因子を明らかにすると同時に、これら強化因子にもとづいて開発された高温用高強度Cr-Mo鋼に関する研究成果をまとめたもので、7章より構成されている。

第1章は本論文全体にわたる序論である。高温用Cr-Mo鋼の用途、実用上の問題点を明らかにするとともに、従来の研究結果を整理し、本研究の意義および研究すべき点を明らかにしている。

第2章では0~9%Crを含有する代表的なCr-Mo鋼についてクリープ変形中の組織変化を明らかにし、鋼種による組織変化の違いがクリープ強度と密接に関連することを示している。高温強化には(1)等方フェライト結晶粒の存在およびその粒内に析出物が遅れて析出し、成長が遅く安定なこと、(2)パーライト部においても球状化の遅れる安定な炭化物が存在すること、などが重要な働きをしていることを明らかにしている。

第3章では常温引張、高温引張、クリープの各強度におよぼす合金元素の効果を検討し、クリープ強度に対してはC、Mo、Ti、Nbなどが有効であることを示している。

第4章では炭窒化物形成元素の析出挙動について検討し、(1)固溶化温度、(2)析出温度域と強度の関連、(3)焼きもどし強度への寄与、などを明らかにしている。これらの結果をもとに、炭窒化物形成元素の高温強化作用をV、Nb、Ti、Moについて調べている。その際のベース成分を(1)600°Cでの耐酸化性、(2)等方フェライト結晶粒の導入を考慮して0.06%C-9%Cr-1.5%Moとしている。その結果、Nb-V複合添加鋼および2%Mo鋼などすぐれたクリープ強度を示す鋼種が得られたとしている

る。

第5章では主として実用的見地から、フェライト単相鋼とフェライト・焼きもどしマルテンサイト混合組織鋼の比較を行い、フェライト単相鋼は韌性が劣っており溶接性、曲げ性、押し抜け性もよくないことを示している。そしてこのような実用的見地と高温強化からくる組織への要求をまとめ高強度Cr-Mo鋼開発の考え方について考察している。

第6章では第5章の考察により高温強化のみならず、実用性の面からも有効とされたフェライト・焼きもどしマルテンサイト鋼すぐれた高温強度を示すNb-V鋼および2Mo鋼について、クリープ中の組織変化を明らかにし、Cr-Mo鋼の高温強化に対する最適組織について考察している。

第7章はまとめである。

### 論文の審査結果の要旨

合金の強度、特にクリープ強度はその組織に敏感に影響される。本論文は高温用鋼材として重要なCr-Mo鋼について数万時間に及ぶ長時間クリープ試験を行い、高温強化に必要な組織的因子を詳細に検討し、その結果にもとづいて耐クリープ性の高いCr-Mo系合金鋼の開発を検討したものである。

すなわち、まずははじめに各種Cr-Mo鋼について500～650℃のクリープ変形中の組織変化を明らかにし、この組織変化がクリープ強度と密接に関連していることを示している。ついで耐クリープ性に対する合金元素の影響を系統的に研究し、Moの添加は高温強度を高めるとともに析出をおくらせ、Nb-Vの複合添加は微細な $M_{23}C_6$ の均一析出をもたらし、その結果、高温強化ならびにその高温安定性を与えることを確かめている。そして耐クリープ性が高く、同時に曲げなどの成形加工性、溶接性なども保有する最適組織として等方フェライト・焼きもどしマルテンサイト混合組織鋼を提案している。

最後に、これらの高温強化特性および高温安定性をみたす耐クリープ性のすぐれた実用フェライト系9Cr-2MoおよびCr-Mo-Nb-V鋼を開発することに成功している。

以上のように本論文は、耐クリープ性を高めるための強化因子を明らかにし、組織の高温安定性を高めるための新しい知見を得るとともに高温高強度材料開発のための有益な指針を与えたもので、鉄鋼材料学上にも工業上に貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。