OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	熱間工具鋼の性能改善に関する研究
Author(s)	奥野, 利夫
Citation	大阪大学, 1987, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/1943
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【84】

氏名・(本籍)	奥野利夫
学位の種類	工学博士
学位記番号	第7520号
学位授与の日付	昭和62年2月3日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	熱間工具鋼の性能改善に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 堀 茂徳 教授 稔野 宗次　教授 山根 壽己　教授 清水 謙一

論文内容の要旨

本論文は新しい成形技術の開発や加工の高度化に対応する熱間工具鋼の性能改善について性能を構成するミクロ組織因子の解明をもとに検討した結果をまとめたもので，4章より構成されている。

第1章では熱間鍛造型，アルミニウムダイカスト型など，工具の損耗現象を観察し，改善すべき材料特性と適切な評価法を明らかにしている。

第2章では現用の代表鋼について，焼入冷却速度によるベイナイト変態の挙動と，これが焼もどし後の靱性，高温強度におよぼす影響を検討し，靱性，高温強度を構成する共通のミクロ組織因子を明らかにしている。

すなわち，靱性については，(1)マルテンサイトラスやベイナイト粒の幅，長さや有効結晶粒径など組織単位の大きさ，(2)焼もどし時の旧オーステナイト粒界など組織境界への優先的な炭化物析出の程度，(3)極微細析出炭化物の分布密度(4)残留炭化物の量，大きさ，(5)安定な残留オーステナイトの量（析出便化型鋼），に集約され，上部ベイナイトの生成量の増加とラス状から塊状への形成の変化は，(1)〜(3)の水準を不利な方向に変化させることを示し，また熱処理，合金組成による靱性の変化を(1)〜(5)について統一的に対応づけた。高温強度は極微細析出炭化物の分布密度が高く，昇温時その擬集がすすみにくい組織状態のものが高いが，400℃以下では初期強度によって決まることを示している。

第3章では新たに開発した高性能鋼の性能についてまとめている。上部ベイナイトを基本とする析出硬化型鍛造型用鋼について，割れ感受性の低減の耐摩耗寿命の改善が強く求められるが，ベイニティックフェライト型の塊状上部ベイナイト15%前後の安定な残留オーステナイトの共存によりすぐれた靱性と高温強度を兼備させ得ることを見出し，さらに型表面の塑性流動による損耗を抑えるための改善を付

加し，高耐摩耗性鋼の開発について述べている。

また，塊状上部ベイナイト化の抑制や有効結晶粒の微細化にもとずく大物型用の高焼入性工具鋼，M_2C，MCによる強化を高めた高温高強度工具鋼，M_2C，MCなどの微細炭化物の析出によらず，M_3C，M_7C_3の成長を抑制することを基本とした高靱性工具鋼などを開発した結果について述べている。

第4章は総括で，本研究で得られた主要な成果を取りまとめている。

論文の審査結果の要旨

本論文は苛酷な熱間加工条件下で使用する工具鋼の性能を改善するために，工具性能に影響する金属組織因子を明らかにし，それにもとづいて新しい高耐摩耗鋼並びに強靱性鋼を開発した研究について述べたものである。

まず，はじめに現用工具鋼の損耗現象を詳細に観察して，工具寿命を向上させるには高強度，高靱性とともに耐摩耗性の改善が重要であることを明らかにしている。

ついで，各種現用熱間工具鋼について，焼入冷却速度のベイナイト変態への影響，焼もどし組織と高温強度並びに靱性との対応を研究し，靱性を改善する金属組織因子としてマルテンサイトラスやベイナイト粒の有効組織単位の概念を導入して，その大きさを評価することを提案している。そして比較的粗い残留炭化物の量，極微細炭化物の析出場所並びに分布密度などの組織制御の指針を示している。

さらに，これらの結果にもとづいてベイニティックフェライト型の塊状上部ベイナイトと15%前後の安定な残留オーテナイトの共存する高温強度並びに靱性の優れた3Cr－2Mo－W－V－Co高耐摩耗鋼を開発して，型寿命を2倍以上に向上させることに成功している。また有効組織単位の微細化，残留炭化物の低減をはかって大物ダイカスト型用の窒素を含む0.5Ni－5.5Cr－1.5Mo－V高靱性鋼も開発している。

以上のように本論文は，合金組織の制御による熱間工具鋼の特性改善に関して有用な知見を与えており，金属材料学ならびに工業上寄与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。