



Title	低合金高張力鋼の機械的性質に及ぼす熱履歴の効果
Author(s)	鎌田, 芳彦
Citation	大阪大学, 1991, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/37756">https://hdl.handle.net/11094/37756</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"&gt;https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> >大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏 名	鎌 田 芳 彦
博士の専攻分野 の 名 称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 9 8 9 8 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	低合金高張力鋼の機械的性質に及ぼす熱履歴の効果
論文審査委員	(主査) 教 授 山根 寿己 (副査) 教 授 山本 雅彦 教 授 齊藤 好弘 教 授 永井 宏

## 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、低合金高張力鋼の製造に関し、製鋼—圧延—熱処理の工程を総合的にとらえ、材質形成するプロセスの確立を目的に、連続プロセスを想定した熱履歴による低合金高張力鋼の特性変化について検討したものである。また、最近の鋼材に関する高機能化の要求に対して、この連続化プロセスの適用を試み、高機能性付与のための最適な熱履歴について考察している。

第 1 章では、本研究の目的と意義について述べている。

第 2 章では、Nb 添加鋼の高温延性に及ぼす熱履歴の影響について研究している。650～900℃の温度で加熱炉に装入して圧延する製鋼—圧延の連続プロセス（直送圧延）において、Nb 鋼は圧延割れを生じることを指摘している。そして、粗大な凝固組織の圧延による静的再結晶挙動と Nb の析出挙動の観点から、圧延割れ機構の解明を行い、かつ圧延割れ防止対策を提案している。

第 3 章では、Nb 添加鋼の機械的性質に及ぼす熱履歴の影響について研究した。そして、 $A_1$  変態点以上の温度で加熱炉に装入されて圧延される直送圧延プロセスでは、Nb 鋼は強度の上昇と韌性の劣化を生じることを指摘している。この強度上昇と韌性劣化について検討し、Nb 析出物の析出形態と凝固のままの粗大な  $\gamma$  粒の圧延による静的再結晶挙動の観点から説明し、かつ強度と韌性のバランスを最適にする製造条件を提案している。

第 4 章では、Nb と B の複合添加鋼の機械的性質に及ぼす熱履歴の効果を研究している。そして、圧延—熱処理の連続化プロセス（直接焼入プロセス）においても、B の焼入性向上効果を活用できることを明らかにしている。そして、このような連続化プロセスにおける B の焼入性向上効果発揮に関する機構について、圧延による  $\gamma$  粒の静的再結晶による粒界の移動と、B 原子の拡散による粒界への偏析の競合という非平衡論的な観点から説明している。

第5章では、NbとBの複合添加極厚鋼板の機械的性質に及ぼす2段焼入の効果を研究している。そして、NbとBの複合添加鋼に2段焼入法を適用し、極厚鋼板の板厚方向にわたる機械的性質の向上をはかり、水圧鉄管用150mmHT100鋼板を開発している。また、この2段焼入法による板厚方向にわたる機械的性質向上について、金属組織学的観点より説明した。第6章では、超強度鋼の遅れ破壊性に及ぼす直接焼入の効果を研究している。そして、遅れ破壊感受性を緩和するには、鋼中の不純物元素の低減が有効で有り、Kamedaらの成分パラメータ( $Mn + 0.5Si + P + S$ )を0.2%以下に抑えることによって、遅れ破壊が向上することを指摘している。また、直接焼入プロセスで製造されるNb添加鋼は、遅れ破壊性の感受性がさらに緩和され、TS150kgf/mm<sup>2</sup>級にまで性能が向上することが期待されている。しかし、Nb添加による遅れ破壊性感受性の緩和に関する機構については明らかでなく、今後の検討課題である。

第7章では、本研究の内容を総括し、得られた結論をまとめている

## 論文審査の結果の要旨

鋼への高機能化の要求に対し、製鋼—圧延—熱処理の工程を連続化し、高機能性付与のための熱履歴を明らかにすることは金属工学上有意義である。本研究はかゝる見地からの最適な熱処理履歴を調べたものであり、得られた主な成果は次の通りである。

1. 製鋼と圧延を連続させた直送プロセスで、Nb添加鋼を $A_{r1}$ 変態点以上で圧延するとNbの析出する凝固のまゝの粗大な $\gamma$ 粒の再結晶のため、強度上昇と韌性の劣化がおきる。強度と韌性のバランスを最適にする圧延温度は1100℃付近であることを明らかにしている。
2. NbとBの複合添加鋼を製鋼と連続化し圧延する $\gamma$ 粒は再結晶せず粒界移動がないためB原子の粒界への偏析を維持するために焼入性を向上させることを明らかにしている。

以上のように製鋼—圧延—熱処理を連続化するための基礎研究を行い、直送圧延プロセスによるHT100鋼板の開発に成功しており、金属工学の発展に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。