



Title	鋼の高速熱間圧延における変形と組織に関する研究
Author(s)	左海, 哲夫
Citation	大阪大学, 1989, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/602
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・（本籍）	さ 左	かい 海	てつ 哲	お 夫
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	8 4 7 7	号	
学位授与の日付	平	成	元	年 3 月 2 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	鋼の高速熱間圧延における変形と組織に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 加藤 健三			
	教授 藤田 広志	教授 山根 壽己	教授 堀 茂徳	

論文内容の要旨

本論文は、鋼の高速熱間圧延に特有な圧延時の板厚方向の不均一変形が圧延後の金属組織に与える影響を明らかにする目的で実施した研究成果を取りまとめたもので、9章から構成されている。

第1章では、鋼の高速熱間圧延に関する研究の概略と、本論文の目的について述べている。

第2章では、熱間圧延における板厚方向の不均一変形の測定法について述べ、不均一変形が高速熱間圧延に顕著に現れる現象であることを明らかにしている。

第3章では、オーステナイト系ステンレス鋼 SUS 304 の高速熱間圧延変形と再結晶挙動を調べ、高速圧延では付加的せん断歪は板の表面直下の薄い層（厚さ約 100 μm ）に集中し易いこと、圧延時に潤滑を施すと付加的せん断歪が減少すること、圧延直後に急冷凍結した組織は、低温低下率では加工組織、高温高低下率では強せん断層が優先的に再結晶した不均一再結晶組織になること、この再結晶は付加的せん断歪を考慮して算出した相当歪が、温度に依存する臨界値を超えた領域で発生すること、再結晶粒径は数 μm と微細で相当歪にはほとんど依存せず温度に強く依存することを明らかにしている。

第4章では、高温変形での復旧機構が回復型であるフェライト系ステンレス鋼 SUS 430 を試料とし、高速熱間圧延における変形と圧延直後の組織の関係を調べ、付加的せん断歪が集中する表面直下の組織は、臨界相当歪以下では回復組織、以上では再結晶組織となること、再結晶粒径が相当歪にはほとんど依存せず、温度に依存することを明らかにしている。

第5章では、低炭素 Ti 添加鋼のフェライト域圧延における変形と組織について、圧延前の初期粒径の影響も含めて調べ、ステンレス鋼の場合と同様に高温高低下率では表面直下のみが再結晶した不均一組織になること、再結晶粒径は相当歪及び初期粒径に依存せずに温度に依存することを明らかにしている。

第6章では、オーステナイト系ステンレス鋼SUS304のせん断歪の分布が変形集合組織に及ぼす影響及び熱間圧延後の再結晶の進行にともなう集合組織の変化を調べ、強せん断層の変形集合組織は、 $\{001\} \langle 110 \rangle$ 、 $\{111\} \langle 110 \rangle$ 及び $\{112\} \langle 110 \rangle$ を主成分とし、せん断歪がほとんど生じない板厚中心部ではfcc金属の圧延集合組織として知られている $\{110\} \langle 112 \rangle$ を主成分とすること、静的再結晶の進行とともに強せん断層以外の集合組織はランダム化するが、強せん断層の集合組織は焼鈍後も集積度は低下するものの残存することを明らかにしている。

第7章では、フェライト系ステンレス鋼SUS430の不均一変形と変形集合組織、再結晶集合組織の関係を調べ、せん断歪の増加とともに $\langle 110 \rangle$ 軸密度が増加して $\langle 111 \rangle$ 軸密度は減少すること、強せん断層に再結晶が発生するとその部分で $\langle 110 \rangle$ 軸密度が減少すること、板厚全体が再結晶した後は、変形集合組織と類似の優先方位を持った弱い再結晶集合組織が残ることを明らかにしている。

第8章では、低炭素Ti添加鋼のフェライト域熱間圧延における集合組織の形成及び集合組織の板厚方向変化に及ぼす圧延潤滑の影響を調べ、せん断歪の分布と集合組織の変化はよく対応し、無潤滑圧延ではフェライト系ステンレス鋼と類似の板厚方向に不均一な集合組織が、板厚方向に均一な変形をする潤滑圧延では表面をのぞいて板厚方向に一樣な集合組織が発達すること、潤滑圧延材にみられる集合組織は、無潤滑圧延材の板厚中心部にみられるものと同じであることを明らかにし、圧延時に潤滑を施すことにより集合組織の板厚方向変化及びそれに由来する製品の性質を制御することが可能であることを示している。

第9章では、本研究で得られた結果を総括している。

論文の審査結果の要旨

本論文は、鋼板の生産性と材質向上について最近とくに注目されている鋼の高速熱間圧延において、鋼の性質を支配する要因を検討する目的で行った研究結果を取り纏めたもので、主な成果を要約すると次の通りである。

- (1) オーステナイト系ステンレス鋼の高速熱間圧延においては、板の表面直下の付加的せん断変形によって極めて微細な再結晶粒を生ずること、また、強せん断層の変形集合組織は $\{001\} \langle 110 \rangle$ 、 $\{111\} \langle 110 \rangle$ および $\{112\} \langle 110 \rangle$ が主成分であり、せん断変形が生じない板厚中心部では $\{110\} \langle 112 \rangle$ が主成分であることを明らかにしている。
- (2) フェライト系ステンレス鋼の強せん断層について、臨界値以下のせん断変形では回復組織を生じ、せん断変形の増加とともに $\langle 110 \rangle$ 軸密度が増加し、 $\langle 111 \rangle$ 軸密度が減少すること、また、臨界値以上のせん断変形では再結晶組織を生じ、 $\langle 110 \rangle$ 軸密度は減少することを明らかにしている。
- (3) チタン添加低炭素鋼のフェライト域の無潤滑圧延においては、高温高圧下率で表面直下のみに再結晶が発生してフェライト系ステンレス鋼と類似の不均一な集合組織が主ずること、また、潤滑圧延では板厚方向に一樣な集合組織が生ずることを明らかにしており、高速熱間圧延における潤滑状態を変化させることにより集合組織および鋼板の性質を制御し得ることを示している。

以上のように、本論文は鋼の高速熱間圧延におけるせん断変形の影響を実験的に明らかにするとともに、圧延鋼板の物性調整に重要な集合組織を明らかにしたものであり、材料塑性工学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。