



Title	超微細粒鋼のハイパー界面接合に関する研究
Author(s)	鄭, 譜永
Citation	大阪大学, 2004, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/45891">https://hdl.handle.net/11094/45891</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=" <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</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	ジョン 鄭 譜 永
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第19032号
学位授与年月日	平成16年9月30日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科生産科学専攻
学位論文名	超微細粒鋼のハイパー界面接合に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 西本 和俊 (副査) 教授 小林紘二郎 教授 池内 建二 助教授 才田 一幸

### 論文内容の要旨

本論文では、超微細粒鋼の高性能接合技術の開発を目指し、瞬間表面溶融と急速圧接を特徴とする新たなコンセプトに基づくハイパー界面接合法を提案するとともに、本接合法の超微細粒鋼への適用性およびその優位性を評価することを目的としている。

第1章は、緒論であり、研究の背景および問題点を指摘し、本研究の必要性および目的について述べている。

第2章は、本論文の背景として、超微細粒鋼の開発現状および超微細粒鋼の溶接・接合に関する研究の現状について論述するとともに、超微細粒鋼の溶接・接合技術を確立するための未解明な点および問題点について論述し、本研究の検討項目を明確にしている。

第3章では、ハイパー界面接合法の開発コンセプトとその加熱・冷却特性について述べている。また、予備的検討として、表層超細粒鋼を用いたハイパー界面接合継手の組織と機械的特性について検討を行い、ハイパー界面接合法の特徴を明らかにしている。

第4章では、超微細粒鋼のハイパー界面接合部における組織学的特性を明らかにするとともに、溶融溶接法との比較評価を行うことによりハイパー界面接合法の優位性について論述している。

第5章では、等温熱処理過程における超微細粒鋼母材の結晶粒成長挙動について定量的評価ならびに速度論的検討を実施し、超微細粒鋼の結晶粒成長挙動の特徴に関する基礎的知見を得ている。これらの結果に基づき、ハイパー界面接合過程における結晶粒成長挙動を予測している。

第6章では、超微細粒鋼のハイパー界面接合部における結晶粒成長抑制効果を解明することを目的とし、純Niを用いてハイパー界面接合部の再結晶現象のメカニズムを明らかにしている。また、超微細粒鋼のハイパー界面接合部における再結晶領域に対して詳細な検討を行い、その特徴を調査している。これらの結果より、ハイパー界面接合過程における結晶粒粗大化の抑制機構を解明している。

第7章では、ハイパー界面接合法の適用性を明確にすることを目的とし、接合継手の機械的特性に及ぼす接合条件の影響を評価している。常温引張試験により接合継手の引張特性を評価し、シャルピー衝撃試験により接合継手の韌性を評価している。

第8章では、ハイパー界面接合継手の韌性を改善することを目的とし、接合雰囲気変化および試験片の表面ろう材化による接合界面の組織改善を行い、接合継手の韌性改善を試みている。特に、接合面に電解Niメッキした接合継

手の韌性を評価することにより、接合継手の韌性改善効果を明らかにしている。

第9章は、結論であり、本研究で得られた結果を総括している。

### 論文審査の結果の要旨

本論文では、超微細粒鋼の高性能接合技術の開発を目指し、瞬間表面溶融と急速圧接を特徴とする新たなコンセプトに基づくハイパー界面接合法を提案するとともに、本接合法の超微細粒鋼への適用性およびその優位性を評価することを目的としている。得られた主な示唆は以下のとおり要約される。

1. ハイパー界面接合法の開発コンセプトとその加熱・冷却特性を明らかにしている。また、表層超細粒鋼を用いたハイパー界面接合継手の組織と機械的特性について検討を行い、ハイパー界面接合法の特徴を明らかにしている。
2. 超微細粒鋼のハイパー界面接合部における組織学的特性を明らかにし、溶融溶接法との比較評価を行うことによりハイパー界面接合法の優位性について論述している。
3. 超微細粒鋼母材の結晶粒成長挙動について定量的評価ならびに速度論的検討を実施し、超微細粒鋼の結晶粒成長挙動の特徴に関する基礎的知見を得ている。これらの結果に基づき、ハイパー界面接合過程における結晶粒成長挙動を予測している。
4. 純 Ni を用いてハイパー界面接合部の再結晶現象を明らかにしている。また、超微細粒鋼のハイパー界面接合部における再結晶挙動の特徴を調査している。これらの結果より、ハイパー界面接合過程における結晶粒粗大化の抑制機構を解明している。
5. ハイパー界面接合法の適用性を明確にすることを目的とし、常温引張試験により接合継手の引張特性を評価し、シャルピー衝撃試験により接合継手の韌性を評価している。また、接合面に電解 Ni メッキした接合継手の韌性改善効果を明らかにしている。

以上のように本論文は、新たなコンセプトに基づくハイパー界面接合法を提案し、超微細粒鋼への適用性および優位性を実験的に解明している。また、超微細粒鋼の母材およびハイパー界面接合部における結晶粒成長挙動を予測するとともに、ハイパー界面接合における結晶粒粗大化抑制機構を明らかにしている。さらに、電解 Ni メッキによる接合継手の韌性改善効果を明らかにしている。これらの知見は超微細粒鋼の溶接冶金学的特性評価およびハイパー界面接合法の適用に対して重要な示唆を与え、新構造材料として超微細粒鋼の適用分野拡大に貢献するとともに、溶接・接合工学ならびに生産科学の発展に寄与するところが大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。