



Title	溶接熱影響部の結晶粒粗大化に関する基礎的研究
Author(s)	大重, 広明
Citation	大阪大学, 1976, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/23441">https://hdl.handle.net/11094/23441</a>
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)	大 重 広 明
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 3684 号
学位授与の日付	昭和 51 年 7 月 22 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	溶接熱影響部の結晶粒粗大化に関する基礎的研究

論文審査委員	(主査) 教授 井川 博
	(副査) 教授 菊田 米男 教授 西口 公之 教授 荒田 吉明
	教授 稔野 宗次 教授 堀 茂徳

### 論文内容の要旨

本論文は溶接継手の諸性質に大きな影響を及ぼす溶接熱影響部の結晶粒粗大化現象を基礎的かつ定量的に究明したもので、緒論、本論（6章）および結論からなっている。

緒論では、従来の研究経過と現状の把握、問題点の抽出を行なったうえ、本研究の目的ならびに研究方針を明示した。

第1章では、本研究における基本式としての熱サイクル過程における結晶粒成長式を恒温加熱過程における結晶粒成長式を出発点にして誘導し、これをもとに熱サイクル過程の結晶粒成長の基本的特性を明らかにした。

第2章においては、第1章で求めた結晶粒成長式を用いて熱サイクル過程の結晶粒成長を計算することの妥当性を変態のない非鉄金属材料を用いて実験的に明らかにするとともに、式の適用限界を明確にした。

第3章においては、この結晶粒成長式の鋼のオーステナイト結晶粒成長に対する適用性について検討を行なった。すなわち、数種の炭素鋼ならびに低合金鋼を用いて検討した結果、適切な初期条件を用いれば熱サイクル過程のオーステナイト結晶粒の成長は計算によってじゅう分に実態を把握できることを明らかにした。

第4章においては、さらに上記のような論考になる結晶粒成長式と溶接熱伝導式とを組み合わせることにより算出される溶接熱影響部の結晶粒度を2次元熱伝導とみなせるビードについて検討し、理論値と実験値のよい一致の得られることを明らかにした。ついで、この結果を用いて工業用純ニッケルならびに鋼の溶接熱影響部について結晶粒度分布式を誘導し、溶接条件と溶接熱影響部の最大の結

晶粒度ならびに粗粒化域の幅との関係を明確にした。

第5章においては、溶接熱サイクルに前記熱サイクル過程における結晶粒成長式を適用して溶接熱影響部の結晶粒度を計算することの妥当性を、TIG溶接ならびにサブマージアーク溶接における溶接熱影響部について実証し、さらに溶接熱サイクル過程の結晶粒粗大化現象を定量的に明確にした。

第6章においては、以上の基本論に対する応用例として、高張力鋼溶接熱影響部のじん性をオーステナイト結晶粒の微細化により改善するための溶接条件の選定について結晶粒成長式を用いて検討した。すなわち、高張力鋼溶接熱影響部のじん性を保証するためのオーステナイト結晶粒度を求め、溶接熱影響部におけるオーステナイト結晶粒度の最大値を保証限以下に保つための電子ビーム溶接条件を結晶粒成長式を用いて算出し、検討結果の合理的なことを実証した。

結論では、本論各章で述べた諸成果を要約、総括した。

### 論文の審査結果の要旨

本論文は溶接継手の諸性質に大きな影響を及ぼす溶接熱影響部の結晶粒粗大化現象を定量的に解明するとともに、得られた結果が溶接条件の選定にきわめて有効であることを明示したものである。

すなわち、まず熱サイクル過程における結晶粒成長式を誘導し、その妥当性ならびに適用限界を明確にしている。ついで、この結晶粒成長式と溶接熱伝導式とを組み合わせることにより、溶接入熱条件と溶接熱影響部の結晶粒度との相関関係を明確にするとともに、溶接熱影響部の結晶粒粗大化現象を定量的に解明している。さらに、上記の結果をもとに溶接条件の選定を行ない、オーステナイト結晶粒の微細化をはかることにより高張力鋼の溶接熱影響部のじん性を改善できることを実証している。

これらの研究結果は溶接冶金学の発展に寄与するのみならず、高張力鋼などの溶接施工における溶接条件の選定指針としてきわめて有益であり、工業上にも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。