



Title	低炭素低合金鋼溶接金属の組織と靱性に関する研究
Author(s)	小溝, 裕一
Citation	大阪大学, 1982, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/33457">https://hdl.handle.net/11094/33457</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"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</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

[19]

氏名・(本籍)	小 溝 裕 一
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 5 7 2 2 号
学位授与の日付	昭和 57 年 5 月 28 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	低炭素低合金鋼溶接金属の組織と靱性に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 菊田 米男 教授 中尾 嘉邦 教授 松田 福久 教授 稔野 宗次

## 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は低炭素低合金鋼溶接金属（フェライト・パーライト組織を主体とした50～60キロ級高張力鋼および微量合金元素添加のラインパイプ鋼溶接金属）の高靱性化を目的に、溶接金属組織の生成機構とそれに影響する因子を明らかにし、合金成分量、酸素量および溶接金属の組織形態と靱性との関係を検討したもので、序論および6章からなっている。

序論では従来の研究をまとめ、その不明確な点を明らかにし本研究の目的を述べている。

第1章では低炭素低合金鋼溶接金属に観察される数種類の組織をフェライトの形態から、粒界フェライト、フェライトサイドプレート、微細粒フェライトおよび上部ベーナイトの4種に分類し、それぞれの変態生成時期や結晶学的特性を明らかにしている。

第2章では溶接金属の連続冷却変態図(WM-CCT図)を提案し、その有効性を実証するとともに、酸素量の違いによるWM-CCT図の変化を検討し、組織や靱性が酸素量に大きく影響されることを明らかにしている。

第3章では焼入性に着目し、微量添加元素であるボロンが溶接金属の組織変化に果たす役割を、チタンや酸素との関連で考察している。その結果、チタンとボロンが共存した場合、チタンの酸化、窒化により、固溶ボロン量が相対的に増加し、均一な微細粒フェライト組織が得やすいことを示している。

第4章では溶接金属のマイクロ組織が、脆性き裂の発生条件であるCODとどのように関係するかについて示し、初期き裂が粒界フェライトの先端に形成されるパーライトや粗大な上部ベーナイトから発生しやすいことを見出している。そして高靱性の溶接金属を得るためにはその組織を微細粒フェライトにする必要のあることを確めている。

第5章では実用材料への適用という観点から、微細粒フェライト組織を形成する条件を検討し、冷却速度、合金成分量、酸素量を考慮した高靱化法を明らかにし、この結果を寒冷地向ラインパイプ鋼管溶接に適用した例を示している。

第6章では本研究で得られた主要な結論を総括している。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は従来不明確であった低炭素低合金鋼溶接金属（フェライト・パーライト組織を主体とした50～60キロ級高張力鋼溶接金属）の組織形態を整理し、それらの生成機構とそれにおよぼす合金成分量、酸素量の影響を明らかにするとともに、組織形態と靱性との関係について検討したもので主な知見は次の如くである。

- (1) 靱性を議論する上で基本となるマイクロ組織の詳細な観察を行い、低炭素低合金鋼溶接金属の組織を、フェライトの形態から粒界フェライト、フェライトサイドプレート、微細粒フェライトおよび上部ベーナイトの4種類に分類し、オーステナイトからそれぞれの組織が生成する変態生成時期や各組織の結晶学的特徴を明らかにしている。そして特に従来その本質が明らかにされていなかった微細粒フェライトが、粒内の数多くの変態核から生成したベーニティックフェライトであることを見出した。
- (2) 上記各組織の混在する溶接金属のマイクロ組織と、脆性き裂発生条件であるCODとの関係を示し、初期き裂が粒界フェライトの先端に形成されるパーライトや粗大な上部ベーナイトから発生しやすいことを見出し、高靱性の溶接金属を得るにはその組織を均一な微細粒フェライトにする必要のあることを明らかにした。
- (3) 溶接金属の変態挙動を推定するための連続冷却変態図(WM-CCT図)を提案した。そしてWM-CCT図は合金成分量のみならず酸素量によって大きく影響されることを示し、靱性に富む微細粒フェライト組織を得るための合金成分量（特に固溶ボロン量）、酸素量を定量的に明らかにした。

以上のように本論文は低炭素低合金鋼溶接金属の組織形態およびそれらの組織と靱性との関係を明確にしたもので、溶接冶金学の発展および溶接材料の開発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。