局所曲率マルチバーテックスモデルによる結晶粒成長に関する研究ー結晶粒成長シミュレーション技術の開発ー

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2017-10-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 玉木, 輝幸, Tamaki, Teruyuki メールアドレス: 所属: 金沢大学, 金沢大学, 金沢大学
URL	http://hdl.handle.net/2297/42310

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.

甲（Kou）
様式　４．（Form 4）

学　位　論　文　概　要

Dissertation Summary

学位請求論文（Dissertation）
題名（The title）　Study on grain growth by local curvature multi-vertex model
－ Development of grain growth simulation technology －
（邦題）（Title in Japanese）　局所曲率マルチバーテックスモデルによる結晶粒成長に関する研究
－結晶粒成長シミュレーション技術の開発－

機械科学専攻　次世代鉄鋼総合科学講座
学籍番号　：1424032005
氏名　：玉木　輝幸
主任指導教員氏名　：潮田　浩作

学位論文概要（Dissertation Summary）

鉄鋼材料は，自動車，鉄道，エネルギー，建築，機械などの多くの分野で使われており，環境保全や安全確保の観点から，益々高い性能が要求されている。鉄鋼材料は多結晶材料であり，その結晶粒径と集合組織は材料特性に大きく影響を及ぼす。このため，結晶粒径と集合組織を予測して制御することは，高品質な材料を造り込むために極めて重要である。

本研究では，金属材料の正常粒成長および異常粒成長に伴う組織変化と集合組織変化に着目して，鉄鋼材料における結晶粒成長の発現機構と集合組織の形成機構を解明することを目的として，以下の取り組みを行った。

まず，結晶粒成長を記述する物理モデルである局所曲率マルチバーテックスモデルを提案した。この提案モデルでは，粒界上に複数の仮想点を配置して粒界の局所曲率から粒界の駆動力を，また三重点の粒界張力から三重点の駆動力を導出する。この提案モデルに基づいてシミュレータを製作して，提案モデルの妥当性を示した。さらに，結晶粒成長の発現と集合組織の発達に関する機構をより正確に把握するために，本シミュレータを用いて実鋼板の結晶粒成長による集合組織の変化を評価し，集合組織の変化には粒界特性が大きく関与していることを示した。またさらに，１つのピン止め粒子に着目したピン止めモデルを提案し，ピン止め粒子存在下の正常粒成長，および粒界エネルギー制御による異常粒成長のモデルを構築した。

これらの研究開発成果は，鉄鋼材料さらには金属材料の集合組織制御の科学的解明や，理想材料・プロセスの探求に応用展開され鉄鋼技術の発展に寄与できるものと確信している。