

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	Color metallography of Al alloys using Weck ' s reagent: applications and coloring mechanism
著者(和文)	高立
Author(English)	Li Gao
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9837号, 授与年月日:2015年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:熊井 真次,里 達雄,木村 好里,曾根 正人,村石 信二
Citation(English)	Degree:., Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9837号, Conferred date:2015/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

(博士課程)

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	高立	
論文審査 審査員		氏名	職名	氏名	職名
	主査	熊井 真次	教授	村石 信二	准教授
	審査員	里 達雄	教授		
		木村 好里	准教授		
		曾根 正人	准教授		

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「Color metallography of Al alloys using Weck's reagent: applications and coloring mechanism」と題し、次の6章からなり、英文で書かれている。

第1章「General introduction of this thesis」では、合金の組織観察に用いられている着色腐食法について概観し、従来法の問題点と課題を指摘するとともに、本研究で用いた Weck's 試液 (3.81%KMnO₄ - 0.15%NaOH 水溶液(mol%)) について説明し、本研究の意義と目的を述べている。

第2章「Correlation between the micro-segregation in Al phase and the color revealed by Weck's reagent」では、Weck's 試液を用いて着色した微量の Ti を含有する Al-Si-Mg 系 3 元合金や Al-Si 系、Al-Mg 系 2 元合金の光学顕微鏡組織の色彩と、EPMA 分析で得られた Al 相内の溶質元素のマイクロ偏析との関係について調査し、光学顕微鏡像の色彩の違いによって本合金の初晶 Al 相の樹枝状成長に伴う Si、Mg、Ti の偏析や、樹枝状晶を半熔融処理によって球状化させた後にも残存する Ti の偏析を捕えることができることを明らかにしている。これより Weck's 試液による着色腐食法が、従来の EPMA による局所的な組成分析に比べ、簡便で効率よく、より広範囲の Al 相中の溶質のマイクロ偏析挙動を調べる手法として有用であると結論している。

第3章「Accurate solid fraction evaluation of Al alloy at semi-solid state by Weck's reagent」では、Weck's 試液を用いて A356 合金 (Al-7%Si-0.35%Mg 合金(wt.%)) の半熔融状態における固相率を正確に評価する手法について検討している。その結果、第2章で明らかにした光学顕微鏡像の色彩と溶質のマイクロ偏析との対応性に基づき、半熔融状態に保持した本合金を室温まで急冷して得られた組織から、従来の組織観察法では不可能であった急冷前の半熔融状態において存在していた固相領域を識別することが可能であることを見出している。実際に所定の半熔融温度から急冷した合金の凝固組織に対して本手法を用いて解析を行い、固相率を求めたところ、平衡状態図から得られる固相率とよく一致することが明らかとなり、本着色腐食法が半熔融鑄造を実施する際に重要な固相率推定法として利用可能であると結論している。

第4章「Spheroidization mechanism of Al phase at semi-solid state by compression and partial re-melting process」では、半熔融状態に保持された樹枝状 Al 晶の球状化メカニズムについて検討を行っている。まず、昇温前に圧縮加工を施した A356 合金と無加工の合金を、同じ条件で所定の半熔融温度まで昇温した組織を比較し、加工ひずみが導入された合金の方が、微細かつ球状化度の高い粒状晶が得られることを明らかにしている。次に、Weck's 試液がマイクロ偏析のみならず結晶粒界の現出