

Title	鑄造欠陥対策のための知識整理に関する研究
Author(s)	阿手, 雅博
Citation	大阪大学, 2004, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/2466
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	阿 手 雅 博
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学位記番号	第 1 8 8 8 8 号
学位授与年月日	平成 16 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位論文名	鑄造欠陥対策のための知識整理に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 大中 逸雄
	(副査) 教授 荒井 栄司 助教授 中谷 彰宏

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、鑄造品の生産上、極めて重要でかつ困難な鑄造欠陥対策の新しい手法として、過去の鑄造欠陥情報を知識として活用することで、鑄造欠陥対策における技術者の判断を合理的に支援する技術の確立を試み、その成果をまとめたもので、以下の 7 章から構成されている。

第 1 章では、本研究の背景と目的、意義および従来の研究について述べている。

第 2 章では、鑄造欠陥情報の特徴と従来事例整理方法について調査し、鑄造欠陥情報の整理・蓄積などをどのように実現すれば、的確な情報の迅速な抽出をコンピュータによって支援できるかについて明らかにしている。さらに、ハイパーリンク技術とカード型データベースを利用した鑄造欠陥の視覚的整理システムを作成し、その実用性を実証している。

第 3 章では、第 2 章に示した整理システムの客観性を向上する方法について考察している。すなわち、大量の鑄造欠陥情報から収集した専門家の知識をコンピュータが推論可能な形式に整える知識整理の方法について検討し、鑄造現場に応じた鑄造欠陥の分類ルールをコンピュータによって自動作成する方法を提案している。

第 4 章では、鑄造欠陥技術情報の蓄積方法について提案している。すなわち、リレーショナルデータベース手法による鑄造欠陥情報蓄積システムとインターネットを利用した鑄造欠陥情報共有システムを構築し、多くの鑄造工場で試用した結果を基に、収集した鑄造欠陥情報と個々の技術者が持つ欠陥対策情報を整理された電子情報として蓄積する方法、および、これらの有用な技術情報の共有化および技術者間の情報交換を実現する方法を提案し、その効果を実証している。

第 5 章では、現場で蓄積されたデジタル文書データ、特に鑄造欠陥に関するデータをそのまま利用して有効な技術情報を的確に抽出するための方法論について述べている。さらに、テキストマイニング技術を用いた文書分析システムを開発し、技術文書の分類、検索、識別などをどのように実現し、知識として活用できるかについて検討し、従来手法では取り扱うことのできない曖昧な表現を含む技術文書を有効利用できることを実証している。

第 6 章では、欠陥対策の意思決定に関与する各要素と複数の対策案の優先度を定量的に算出し、人間の判断の支援に利用する方法について述べている。そして、スコア法による欠陥対策意思決定支援システムのプロトタイプを作成し、実際の欠陥対策事例へ適用し、効果的であることを明らかにしている。

第 7 章では、以上の研究結果を総括している。

論文審査の結果の要旨

鑄造欠陥は、製造原価の高騰、鑄造品に対する信頼性の低下など、さまざまな問題を引き起こすことから、その発生に際しては迅速かつ的確な欠陥対策が望まれる。しかし、鑄造欠陥の発生には極めて多くの因子が関与し、それらの因果関係が複雑であるため、実際の鑄造現場における欠陥の論理的な同定と対策が強く要望されている。

本論文は、過去の鑄造欠陥情報を知識として活用することで、鑄造欠陥対策における技術者の判断を支援する技術の確立を試み、その成果をまとめたものである。すなわち、蓄積した大量の鑄造欠陥情報を論理的に整理し、的確な情報を技術者に分かり易く提供するとともに、欠陥対策立案における意思決定を支援する技術の提案・開発を行ったもので、得られた知見を要約すると以下の通りである。

- (1) 鑄造欠陥情報蓄積システムとインターネットを利用した鑄造欠陥情報共有システムを開発し、鑄造欠陥情報の蓄積と多様な技術情報の共有化を実現するとともに、鑄造技術の向上に対する効果を実証している。
- (2) 鑄造現場に応じて鑄造欠陥の分類が自由に変更でき、情報の追加および再整理が容易に行える鑄造欠陥情報の視覚的整理システムを構築し、雑多な鑄造欠陥情報を体系的に整理・蓄積して技術者の求める的確な鑄造欠陥情報を迅速に分かりやすく提供する技術の開発に成功している。
- (3) 鑄造欠陥情報から鑄造欠陥の分類に関する専門家の知識を収集し、これをコンピュータが推論可能な形式に整理する手法を確立している。また、鑄造欠陥の合理的な分類ルールをコンピュータによって作成する方法およびその問題点を明らかにしている。さらに、上記の手法によって、雑多な技術情報から実体一関連モデルや if then ルールというデータモデルに適合する鑄造欠陥情報についての取り扱い方法を提案している。
- (4) テキストマイニング技術を用いた文書分析システムを開発し、鑄造欠陥技術文書に対するテキストマイニング技術の有効性を初めて実証している。また、欠陥対策技術文書をそのまま利用して、技術文書の分類、検索、識別、文審間の関連度を定量的に評価する手法を確立し、上記(2)、(3)で示した手法では取り扱うことのできない技術文書の有効利用に成功している。
- (5) 欠陥対策の意思決定に関与する各要素と上記の手法で得られる複数の対策案の優先度を定量的に算出することによって人間の判断を支援する方法を確立している。さらに、スコア法による欠陥対策意思決定支援システムを構築し、実際の欠陥対策事例における効果を実証している。

以上のように、本研究は、これまで理論的体系化が十分には進んでいない欠陥発生と鑄造プロセスに関して、言語で表現された鑄造欠陥情報の有効利用を詳細かつ統一的に検討し、従来の研究には無かった貴重な知見を得ている。また、いくつかの実用的な新システムの開発を行い、鑄造現場で利用されるなど、鑄造技術の向上および関連する工業技術に寄与するところが大きい。さらに、本研究成果は他の製造プロセス等にも応用可能性であり、新しい研究分野を示唆するものとしても評価される。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。