

鋳造トレーサビリティ・ソリューションによる品質保証システムの開発

事業管理者	財団法人素材センター
プロジェクト参画研究機関	株式会社ナカキン、株式会社浅田可鍛鋳鉄所、クオリカ株式会社、株式会社レクサー・リサーチ 甲南大学

研究開発の背景・目的

自動車等製造ではグローバル化の進展に伴い、川上産業から川下産業に至るまでトレーサビリティを確保できる品質保証技術が求められている。本研究開発では、AI 鋳包み技術及び鋳鉄鋳物中空化構造部品の新技術開発を実施すると共に、これらの製品開発時の迅速な品質保証を実現するばかりでなく、鋳物の品質信頼性の格段の向上を実現するトレーサビリティ・システムと、生産資源管理システムを開発することを目的としている。

研究成果の目標

我々の実施した各研究開発項目における成果目標は、以下の通りである。

- ① アルミニウム合金鋳包み部品の開発**
大型シリンダブロックのロアーケースを 10%軽量化する。
- ② 鋳鉄中空鋳物部品の開発**
鋳鉄の中空化技術により、自動車部品等の構造を簡素化する。
- ③ 鋳造トレーサビリティ・システムの開発**
トレースの単位を従来のロット単位から 1 個単位で行うとともに、個別生産品についての、鋳造条件等のトレース時間を 10 分程度以下とする。また、CT スキャナと CAE 解析による内部非破壊検査技術を確立すると共に、「気づき情報」をデータベース化する。更に開発リードタイム(試作)を 20%削減する。
- ④ 鋳造業向け生産資源管理システムの開発**
生産品の不良率について、工場プロセス内発生は従来の 1/4 以下(1%以下)、工場外流出は従来の 1/10 以下(0.01%以下)とする。

研究成果の概要

研究開発項目に基づく、成果の概要は以下の通りである。

- ① アルミニウム合金鋳包み部品の開発**
隙間のない密着性の優れた AI 鋳包み一体品の成形を実現し、従来品に対し軽量化 10%を達成した。(図 1)
- ② 鋳鉄中空鋳物部品の開発**
自動車、油圧機器等部品について、最適となる加熱パターンを見極め、従来は中空化が困難であったダブル中空、部分中空部品等の試作も行った。(図 2)

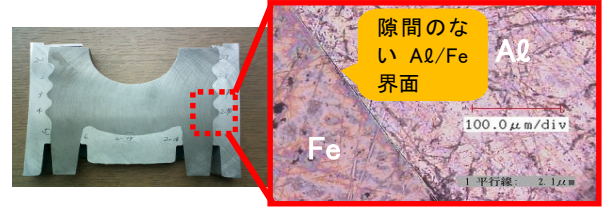


図1 隙間のない密着性の優れた AI 鋳包み一体品 (大型シリンダブロック用ロアーケース)

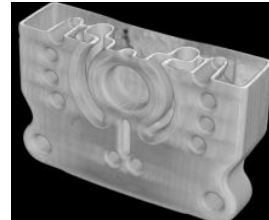


図2 中空化したバルブ部品の CT スキャナ像

③ 鋳造トレーサビリティ・システムの開発

AI 重力鋳造ライン、鋳鉄鋳造ラインのそれぞれに適應する、マーキングの最適化、データ計測システム・工場内ネットワークシステム、気づき情報システムの構築等により、部品と製造条件を紐付けする 1 個単位でのトレースを数分で可能にした。(図 3)

また、X線 CT スキャナによる鋳物の品質保証技術を開発するとともに、開発リードタイムの 20%削減を達成した。

④ 鋳造業向け生産資源管理システムの開発

生産計画、鋳造方案・条件、製品品質を一元管理できる鋳造分野専用の生産資源管理システムを開発した。その活用により、AI 重力鋳造ラインでは、生産品の不良率について、工場プロセス内発生は 1/5 以下(13.3%→2.6%)となり、工場外流出は最終年度実績で 19ppm となり、いずれも目標を達成した。鋳鉄鋳造ラインでは、社内不良は 1/5(10%→2%)と減少し、工場外流出不良は 0.01%に減少し、目標を達成した。



中子造型	中子砂情報	ロットID、メーカー、商品種、入荷日
	中子造型情報	ブロー圧力、焼成温度(2点測定)、工場内温度、湿度
	中子保管条件情報	気温、湿度
鋳造	作業情報	作業者ID、作業者コード
	製品情報	中子パレットID、鋳造機番号、製造日時、シリアル番号、傾動時間、凝固時間、塗型時間、湯量補正值、溶湯温度、金型開時間、工場内温度、湿度、気圧
	金型情報	金型番号、金型温度
	情報	

図3 製品への製造条件等のマーキング最適化とトレースデータ(アルミニウム合金鋳造工程の例)

研究成果の活用

- AI 鋳包み部品の開発では、軽量、高剛性、高強度という自動車企業のニーズに応える大型エンジンブロック部品を提供することが可能となった。
- 鋳鉄鋳物中空化の開発では、自動車部品等への採用により 30%以上の軽量化が可能になるほか、中空部品の断熱性、制振性を活かした高機能化も期待できる。
- トレーサビリティシステム、データマネジメントを含む生産資源管理システムにより、迅速なトレース、不良解析を行うことができ、さらに CT スキャナ及び CAE を、内部欠陥の把握と解析に活用することによって、鋳物の品質信頼性を格段に向上した。これらにより、大幅な不良低減を可能にする製造条件の最適化が図られ、自動車企業等のニーズに応える圧倒的な品質保証、開発リードタイム短縮、垂直立上げを実現する。

事業化へ向けた取り組み状況

(株)ナカキン及び(株)浅田可鍛鋳鉄所は、トレーサビリティシステムの構築による、不良発生への迅速対応や不良率低減、開発リードタイム短縮を自動車企業等にアピールすることによって、業績を拡大していく。また、(株)ナカキンは、鋳包み技術を、大型エンジンの軽量化・高強度化を目指す自動車企業に提案し、共同でエンジン開発を進める。(株)浅田可鍛鋳鉄所は、中空部品の特性を活かせる製品開発に向けて自動車、油圧機器等のユーザ企業とともに、試作開発を進める。クオリカ(株)と(株)レクサー・リサーチは、鋳造企業における徹底した見える化と情報一元管理、データ解析により生産・品質・作業情報との紐付けを可能にする生産資源管理システムを含むトレーサビリティシステムの販売を進める。将来的には、鋳造以外の素形材企業、さらにはその他の機械部品メカへの販売展開が期待される。甲南大学は上記システムの高度化の支援を行い、(財)素形材センターは発行誌やセミナー等により、研究開発成果の PR を行う。その体制イメージを図 4 に示す。

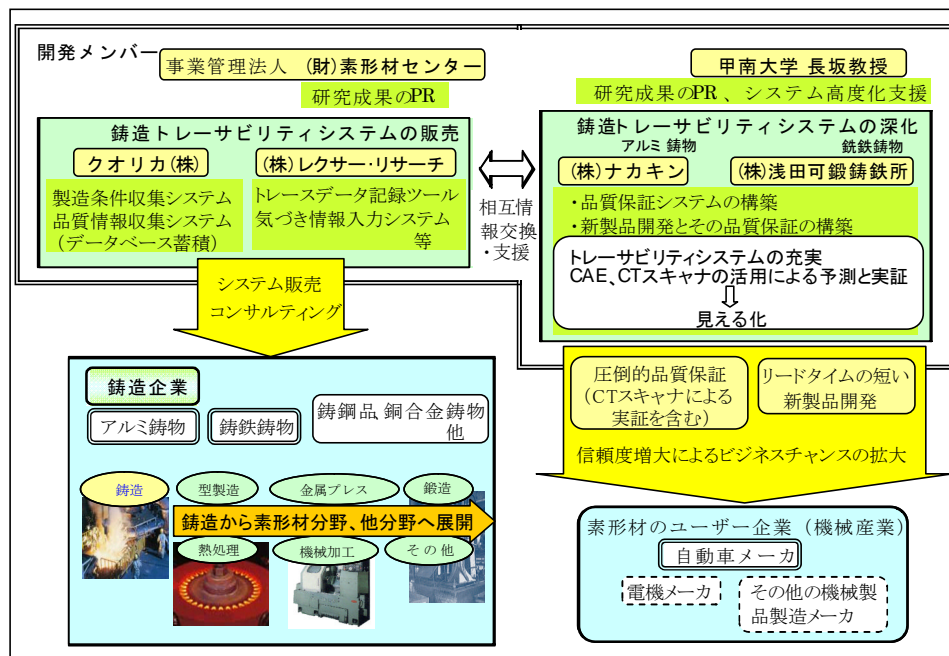


図4 事業化に向けた体制イメージ

この研究への
お問い合わせ

【事業管理者】財団法人素形材センター

◎担当者：笹谷 純子

◎所在地：〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館 2 階

◎TEL: 03-3434-3907 ◎FAX: 03-3434-3698

◎E-mail: mail@sokeizai.jp ◎URL: http://sokeizai.jp/