

アルミダイキャスト部品の内部観察

Inner observation of Aluminum Die casting parts

■はじめに

Introduction

従来から、アルミダイキャスト製品の内部に潜む“す(鬆)”や“割れ”などの欠陥を検出するため、X線透視装置が広く利用されています。

しかし近年、機械部品の小形化・高密度化を背景に、それらの欠陥の位置や形状、大きさなどの情報をより詳しく知りたいという要求が高まり、3次元的な詳細観察が重要となってきています。

そこで今回は、このような要求に応える手段として、X線CTシステムを使用したアルミダイキャスト部品に対する内部欠陥観察の事例を紹介いたします。今回の撮像には、「マイクロフォーカス X線CTシステム inspeXio SMX-225CT形」(Fig.1に外観を示す)を使用しました。



Fig.1 X線CT装置 inspeXio SMX-225CT形 外観
Overview of X-ray CT system "inspeXio SMX-225CT"

■観察結果

Result of observation

今回の観察に用いたサンプルは、Fig.2のアルミダイキャスト製品です。

まず、この試料を通常のX線透視で観察したものをFig.3に示します。その右図は拡大画像で、図中に示

した複数の矢印部に“す”を認めることができますが、その深さ方向の位置や形状の詳細をつかむことは困難です。



Fig.2 試料(アルミダイキャスト部品) 外観
Overview of Specimen
(Aluminum Die casting part)

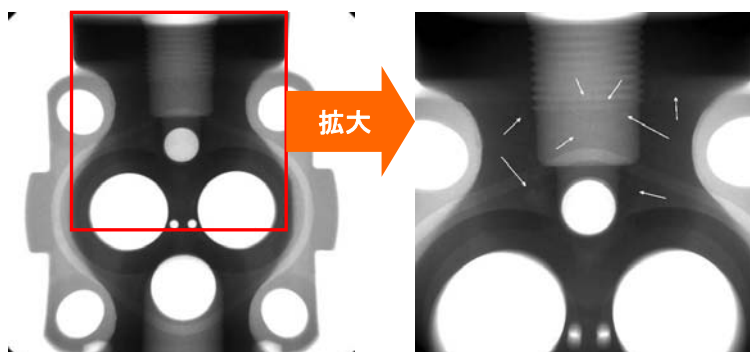


Fig.3 アルミダイキャスト部品の透視画像例
An example of Fluoroscopic image of Aluminum Die casting part

そこで、より詳しい解析を行なうため、Fig.3 の透視画像を得た状態でコーンビーム CT 撮像を行い、それにより得られた CT 画像から任意の断面画像を再構成表示する機能(MPR : Multi Planner Reconstruction)を使用して、“す”を重点的に観察しました。(Fig.4)

Fig.4 において、①は左の透視画像(Fig.3 と同じ)の赤枠で示した断面像を示し、②は①における○線による縦断面を、また③は①における●線による縦断面を再構成表示し

たものです。

これらを見ると、透視画像では良く分からなかった“す”の存在箇所や配列状況が明確に把握できることが分かります。(例として、Fig.4 中の赤色矢印の箇所に大きな“す”が認められる)

この CT 撮像データをもとに 3 次元立体像を作ることも可能です。(Fig.5)

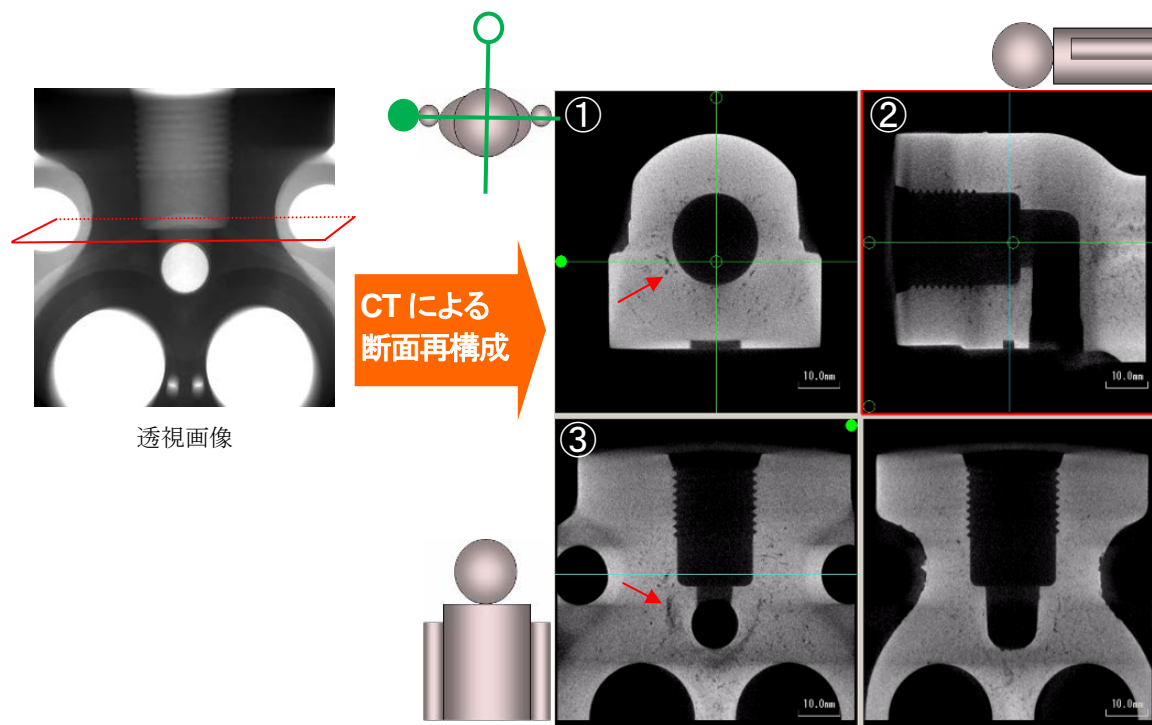


Fig.4 アルミダイキャスト部品の CT 画像例
An example of CT image of Aluminum Die casting part

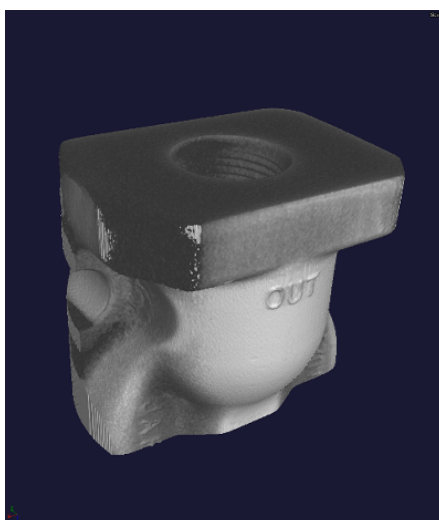
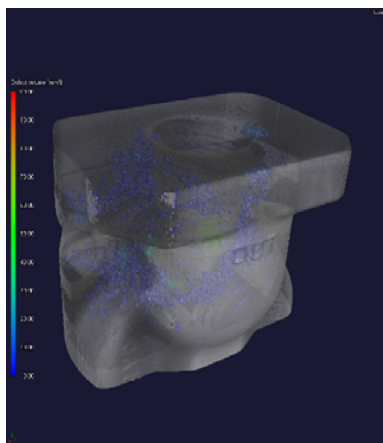


Fig.5 アルミダイキャスト部品の 3 次元画像例
An example of 3-dimensional image of Aluminum Die casting part

さらに応用的なデータ処理事例として、付属ソフトウェアの欠陥検出機能を用いて Fig.5 中における“す”を自動で検出し、その大きさを色分け分類して 3 次元画像とともに



に表示することもできます。 Fig.6 はその一例で、“す”の大きさ(小さい:青色 → 大きい:緑色)や分布が大変良く分かります。

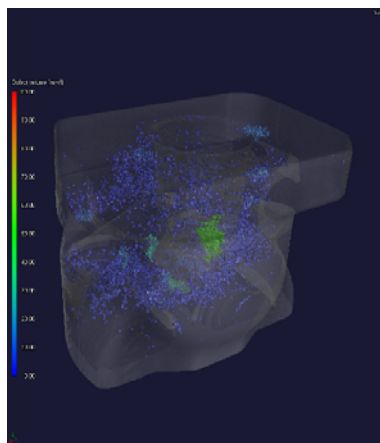


Fig.6 アルミダイキャスト部品の 3 次元画像例
An example of 3-dimensional image of Aluminum Die casting part

データ処理ソフトウェアには、このような種々の解析機能があり、それらを活用することにより効率の良い作業ができるようになります。

Fig.7 は、画像で認められた最大サイズの“す”をマーキングし、その位置情報を数値として表示させる過程を示

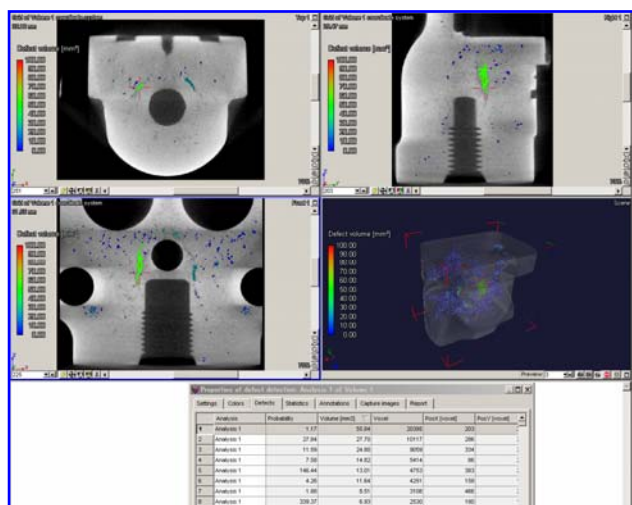


Fig.7 アルミダイキャスト部品の欠陥解析例
An example of Analysis for Inner failure

今回は X 線 CT システムを用い、アルミダイキャスト部品の“す”を対象とした観察・解析事例について紹介しましたが、同様の手法はダイキャストだけでなく、たとえば樹脂成型品中のボイドの分布などにも応用することができます。

X 線透視装置では一般的に“す”の有無の判別までが機能上限界となりますが、操作の簡便さを重視する品質管理

を行っています。検出された“す”は、個別にデジタル情報として区別されますので、Fig.8 のように“す”の大きさと存在頻度との関係をグラフ表示すること等も簡単に行なうことができます。

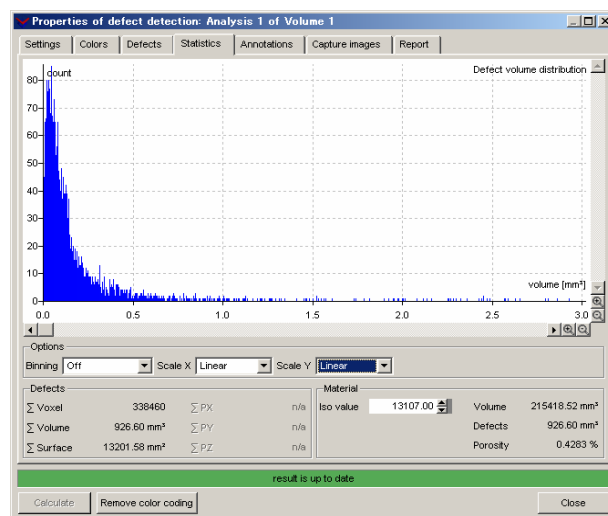


Fig.8 アルミダイキャスト部品の欠陥解析例
An example of Analysis for Inner failure

の工程で多く利用されています。一方、今回紹介した CT システムによる各種情報(断面表示, 3 次元内部イメージ表示, また欠陥などを抽出して得られる数値情報など)をご利用いただくことで、更に詳細な解析を行なうことが可能となり、設計へのフィードバックや製造工程の改良にも大いに貢献することとなります。

初版発行:2008 年 11 月

島津製作所 分析計測事業部
応用技術部

アプリケーション開発センター

●東京 ●京都 TEL (075)823-1153

※本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。改訂版は下記の会員制 Web Solutions Navigator で閲覧できます。
<http://solutions.shimadzu.co.jp/solnavi/solnavi.htm>

会員制情報提供サービス「Shim-Solutions Club」にご登録下さい。
<https://solutions.shimadzu.co.jp/>
会員制 Web の閲覧だけでなく、いろいろな情報サービスが受けられます。