

# Application News

## No. N140

マイクロフォーカス X 線 CT システム

### inspeXio™SMX™-225CT FPD HR Plus によるアルミダイカスト部品の内部観察

#### はじめに

非鉄金属合金を精密な金型に圧入し、様々な部品を成形するダイカストは、高い寸法精度の鋳物が大量生産できることから市場ニーズの高い製品です。その中でも、アルミダイカストは、安価で軽く、再利用しやすい材料として多方面に活用されています。しかし、アルミダイカスト部品は、製造の過程で製品内部に気泡が残る鋳造欠陥が発生する確率が高く、気泡が内在していると機械的強度や疲労強度の低下、オイルリークの発生などを引き起こします。これらの鋳造欠陥を検出する有効な検査方法として、X 線検査が挙げられます。中でも、X 線 CT は、鋳造欠陥の大きさや位置情報を三次元的に捉えることができることから、特に有効な検査方法です。

本稿では、マイクロフォーカス X 線 CT システム inspeXio SMX-225CT FPD HR Plus (図 1) を用いて、アルミダイカストの鋳造欠陥を観察した事例をご紹介します。

N. Nakamura



図 1 マイクロフォーカス X 線 CT システム inspeXio™ SMX™-225CT FPD HR Plus

#### アルミダイカストの観察

図 2 に今回の観察に用いたアルミダイカストの外観像を示します。図 3 に透過 X 線で観察したアルミダイカストの透視像を、図 4 に青色と赤色の矩形部の拡大像を示します。

透視像は、内部を透過した X 線量の差を白黒の濃淡で表して画像化します。X 線の吸収量が多いアルミ分部は黒く、吸収量が少ない空気部分は白くなります。透視像の拡大像を見ると、黄色い矢印部やその周辺に多数の鋳造欠陥が確認できますが、どのくらいの奥行にあるのかはわかりません。

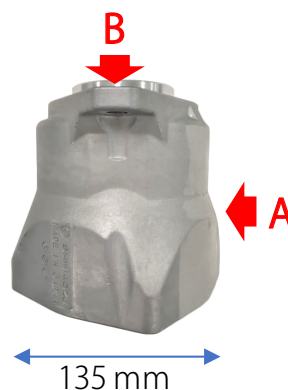


図 2 アルミダイカストの外観像

図 2 の A 方向から見た透視像

図 2 の B 方向から見た透視像

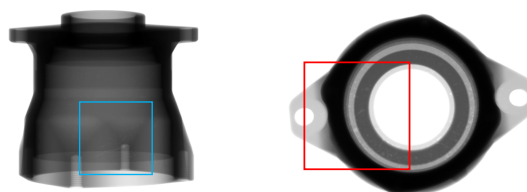


図 3 透視像 (全体画像)

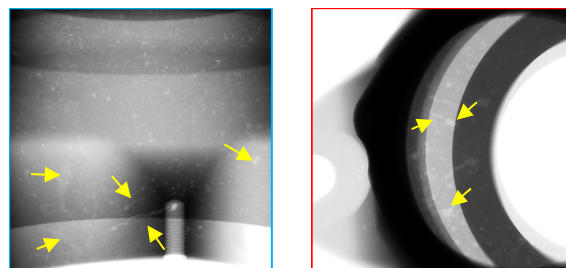


図 4 透視像 (拡大画像)

#### inspeXio SMX-225CT FPD HR Plus の特徴

マイクロフォーカス X 線 CT システム inspeXio SMX-225CT FPD HR Plus (図 1) は、受光部に 16 インチフラットパネルディテクタを搭載しており、搭載可能ワークサイズはφ400×300 mm と広く、様々なサイズのワークに対応できる汎用性の高い装置です。また、特に大きなサイズのワークには、防護箱を大型に変更することも可能です\*1。仕様変更の例として、搭載可能ワークサイズφ600×600 mm、ワーク重量 50 kg のものがあります。

アルミダイカストは、車載用部品から電子機器など様々な製品に採用され、サイズも多様です。小さなものから大きなものまで撮影できる inspeXio SMX-225CT FPD HR Plus は、アルミダイカストの内部観察に有効な装置といえます。

そこで、鑄造欠陥の詳細な情報を得るため、CT 撮影を行い、それにより得られた断面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）を使用して断面観察を行いました（図5）。

MPRでは、撮影された断面①に直交する断面a、bが観察可能です。さらに、bから任意の断面を表示したものがcになります。このMPR上の線は、位置や角度を自由に動かすことができます。

従来の機械的な断面研磨による検査・観察では、金属の塑性変形や研磨剤の入り込みにより、鑄造欠陥が潰れてしまうといった状態変化が起こる可能性があります。CT による非破壊検査では、こうした状態変化はありません。

このCT撮影データから3次元立体像を作ることにも可能です（図6）。3次元で表示することによって、透視像では把握できなかった鑄造欠陥の位置や大きさ、形状等を明確に捉えることができます。

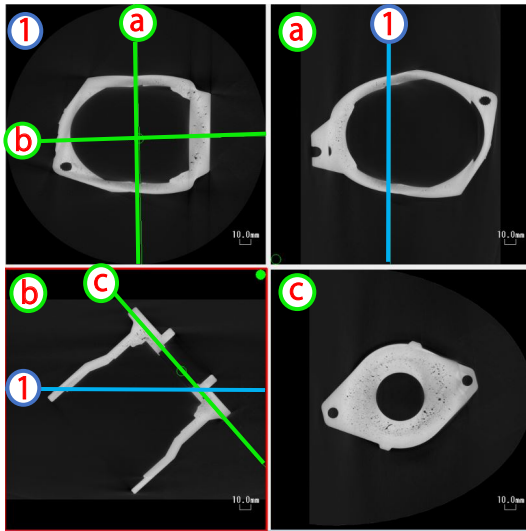


図5 MPR 像

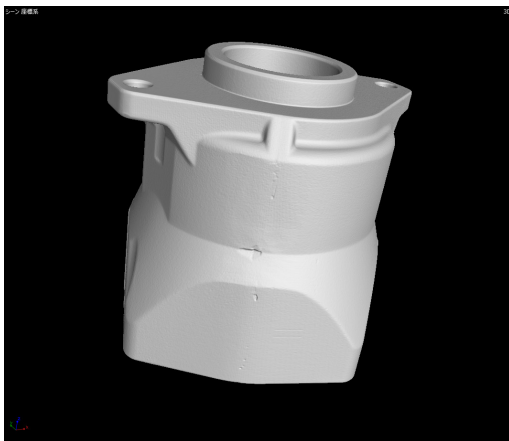


図6 3次元立体像

次に、この断面画像をもとに画像解析を行いました。図7～図9に、3次元解析ソフトウェアのVGSTUDIO MAXのオプションモジュールである欠陥・介在物解析モジュールを使って解析した結果を示します。図7、図8は、検出された鑄造欠陥を体積ごとに色分け表示したものです。図9は、体積を横軸、個数を縦軸としたグラフになります。体積の他に直径や位置、表面積などの項目を数値化することができます。

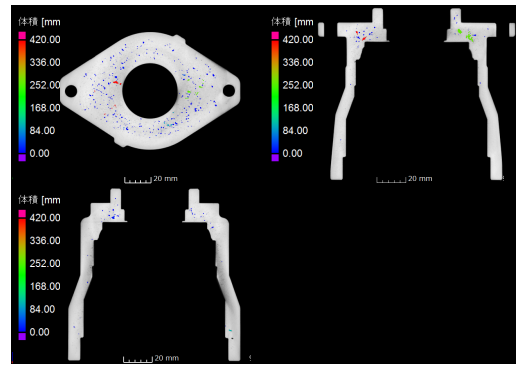


図7 体積ごとに色分けした断面画像

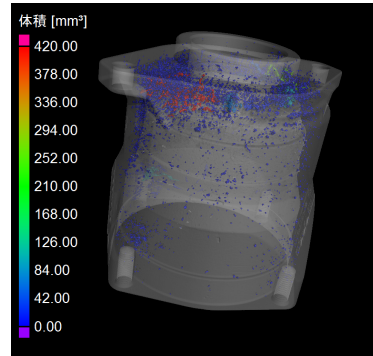


図8 体積ごとに色分けした3次元立体像

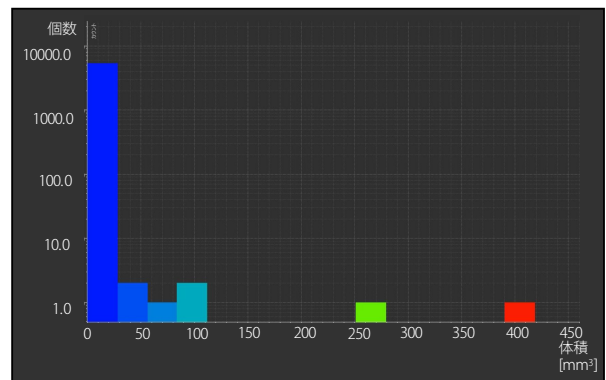


図9 鑄造欠陥解析結果

## ■まとめ

アルミダイカストは、鑄物形状の設計不備や湯流れ条件の不適合等により鑄造欠陥が発生します。この鑄造欠陥の大きさや形状、位置の把握を行い、設計や製造工程を見直して改良を施すことが信頼性の向上には重要です。また、CT撮影で収集した3次元情報は、内部欠陥の解析以外にも、肉厚解析・CADデータとの形状比較、更には内部欠陥を考慮に入れた応力解析などのシミュレーションにも使用できるため、アルミダイカストの構造評価に非常に有効なツールです。

\*1 大型防護箱は受注生産です。

inspeXio および SMX は、株式会社 島津製作所の日本およびその他の国における商標です。  
VGSTUDIO MAX は Volume Graphics GmbH の商標です。

▶ アンケート

**関連製品** 一部の製品は新しいモデルにアップデートされている場合があります。



▶ inspeXio  
SMX-225CT FPD HR  
Plus  
マイクロフォーカスX線CTシステム

## 関連分野

▶ 石油・化学工業

▶ 工業材料・マテリアル

▶ インフラストラクチャ

▶ 価格お問い合わせ

▶ 製品お問い合わせ

▶ 技術お問い合わせ

▶ その他お問い合わせ