

## フォトンカウンティング型X線CTのダイカスト鋳巣 検査への応用

メタデータ	言語: ja 出版者: 静岡大学 公開日: 2015-04-23 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 菅, 公一 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.14945/00008260">https://doi.org/10.14945/00008260</a>

ダイカスト製品の製造においては鑄造時、空隙が内部に発生してしまう「鑄巣」があり製品の性能を劣化させる問題がある。ダイカスト業界における発生対策としてこの鑄巣を薬剤により埋め製品の性能を向上させる含浸技術がある。製品品質の保証までを考えると鑄巣対策の含浸が適正かどうかの判断が必要であるが非破壊検査としては圧力検査に頼っているのが現状である。フォトンカウンティング CT がダイカスト製品の鑄巣ならびに含浸状況を定量的に計測する方法として、応用できるのではないかと考えた。

本論文では、まず前半部で含浸方法、含浸剤や含浸設備について述べ、含浸とは何か、含浸における品質保証として重要な点は何かについて述べた。次に X 線 CT をアルミダイカスト部品に対する含浸状態の定量的評価に用いるために、更に X 線と物質の相互作用について述べ、本研究で用いたフォトンカウンティング CT 装置で特徴的なカドミウムテルライド検出器の特性と CT 断層像を得るための画像再構成法の関係、および材質識別につなげるための Dual Energy X-ray(DXCT)を説明した。後半部では実際に現在行われているアルミダイカスト製品の非破壊検査の各方法、それぞれの特徴および課題について述べ、非破壊検査の観点から X 線 CT についての現状を考察する。次にフォトンカウンティング X 線 CT 型検出器の非破壊検査への応用について、従来の X 線 CT との違いに着目して解説し、X 線 CT では実現することの出来なかった DXCT 法を利用した含浸剤の材料識別について述べる。更に定量的観察について考察するため、ダイカスト製品及びアルミダイカストテストサンプルによる X 線 CT での計測結果と従来から定量的方法として信頼性の高い水没圧力検査による漏れ量との比較をおこなった。X 線 CT による断層画像から計測した測定結果は 1.1mm であり水没圧力検査の漏れ量より算出した平均口径 0.5mm とは若干異なる結果を得た。これにより鑄巣形状は多用であり平均口径のみで検討を行うことが適切でないという問題点が明確になり、複雑な形状を計測し実際の漏れ量と結びつけるために X 線 CT 計測の三次元 3D 化のさらなる必要性を確認した。また、フォトンカウンティング CT の特徴である材料識別においても DXCT 計測をおこない、従来の X 線 CT 断層画像上ではわずかな濃淡しか観察が出来なかったアルミダイカスト(アルミニウム合金)と鑄巣内の含浸剤(有機物)を実効原子番号により区別できることを確認した。実際に測定した DXCT 測定値は 12.2 と 7.6 でありアルミ実効原子番号 13、含浸剤 6.58 に対して現状まだ誤差を含むものの、測定対象の材質があらかじめ分かっている今回の計測対象のような場合には十分判別可能な近似値を得た。

これらによりフォトンカウンティング型検出器によるダイカスト製品内の鑄巣および含浸処理部品の CT 計測や DXCT 材料識別が定量的な計測法として用いることができ、含浸技術発展や品質検査に使用できる可能性を示した。よって、本論文は博士(工学)の学位を授与するにふさわしい内容であると判断した。