

# マグネシウム合金製品の非破壊可視化観察

利用者 藤沼良夫、富長博、小石川勝男、小松崎和久、行武栄太郎  
所属 茨城県工業技術センター

## 1. はじめに

マグネシウムは軽量、樹脂に比べて電磁遮蔽性が良好といった特徴を有しており、エネルギー消費の大きな製品開発業界で注目されている。例えば自動車産業、航空機産業等である。このような業界の動向から国においてもそれら業界で利用可能なマグネシウム材の開発、加工技術の開発等実施している。

このような状況から将来において、県内の企業においてもマグネシウムの加工関連事業が増加する可能性があることから、茨城県ではマグネシウム加工業務の受注を目指した支援を「茨城マグネシウムプロジェクト」として展開している。

今回の実験では、県内企業のマグネシウム加工技術の向上のために、中性子による、マグネシウム材加工後の材料内部の欠陥検出可能性の検証することを目的としている。

## 2. 実験方法

JRR-3のラジオグラフィ装置により、下記実験対象の中性子透過、可視化を行った。

- マグネシウムダイキャスト
- マグネシウムおよびアルミFSW部材
- マグネシウムスポット溶接部材
- マグネシウム曲げ部材
- 鋼板溶接部材

なお、データ取りやCT画像化については原研機構の松林様にお世話になった。紙面をお借りて感謝致します。

## 4. まとめ

実験のまとめとして、JRR-3を用いた中性子ラジオグラフィでは、中性子がマグネシウムを透過しやすく、装置側で線量の微調整が難しいためかはっきりとした画像は得にくいことがわかった。

今後、県内で加工しているマグネシウム溶接部材やスポット溶接部材について詳細に実験することで画像が得られる可能性があることから、茨城大学西野先生ご指導の元、再度実験する予定である。

## 3. 実験結果

実験の結果については、透過画像とCT画像があるが、CT画像は計算が必要なため結果を得るまでに1ヶ月程度時間を要した。結果を図1～4に示す。

今回の実験において欠陥は検出されなかった。また、FSWの物質攪拌状況、鋼板溶接部材の接着状況等物理的なエネルギーが加えられた材料の組成変化についても明確にはとらえられなかった。



図1 実験対象例(ダイキャスト品)

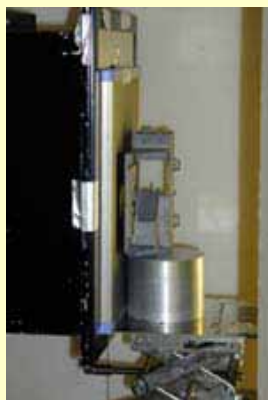


図2 撮影風景

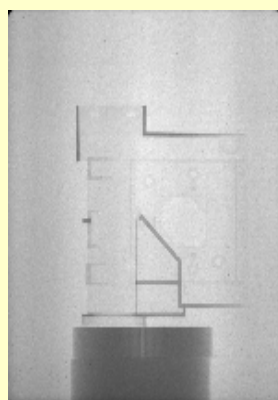


図3 撮影結果例  
(ダイキャスト品)

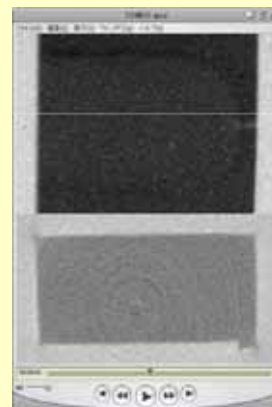


図4 CT画像例(FSW)  
上画像：上方からの透過画像  
下画像：断面計算結果  
白線部分断面が下図計算結果

# マグネシウム合金製品の溶接継手部 内部欠陥評価

利用者 富長博、 藤沼良夫、 小石川勝男、 小松崎和久、 行武栄太郎

所属 茨城県工業技術センター

## 1. はじめに

マグネシウムは軽量、樹脂に比べて電磁遮蔽性が良好といった特徴を有しており、エネルギー消費の大きな製品開発業界で注目されている。例えば自動車産業、航空機産業等である。このような業界の動向から国においてもそれら業界で利用可能なマグネシウム材の開発、加工技術の開発等実施している。

このような状況から将来において、県内の企業においてもマグネシウムの加工関連事業が増加する可能性があることから、茨城県ではマグネシウム加工業務の受注を目指した支援を「茨城マグネシウムプロジェクト」として展開している。

今回の実験では、県内企業のマグネシウム加工技術の向上のために、中性子による、マグネシウム材加工後の材料内部の欠陥検出可能性の検証することを目的としている。

## 2. 実験方法

JRR-3のラジオグラフィ装置により、下記実験対象の中性子透過、可視化を行った。

- マグネシウム板材の溶接部
- 溶接条件：電流値4段階、それぞれに裏波溶接、突き合わせ溶接

一般的に電流値が高いほど強固な溶接になる。また、板材の表裏面双方から溶接する裏波溶接のほうが、片側から溶接する突き合わせ溶接より強度が上がる。

なお今回使用したマグネシウム板材は1.0mm程度の圧延材である。

## 3. 実験結果と考察

実験の結果下記のことがわかった。

- 裏波溶接部には欠陥が見あたらなかった。
- 突き合わせ溶接では全ての電流値で欠陥が見受けられた。

突き合わせ溶接部の欠陥が現れているCT画像を図に示す。各図の上半分が溶接部分で下半分が溶接断面のCT画像を示す。下半分の上は裏波溶接、下は突き合わせ溶接である。

欠陥と思われる部分に点線で丸をつけた。また図タイトルの電流値につづく数字の大きいものほど電流値が大きいことを表す。

## 4. まとめ

今回の実験では多少画像は粗いものの溶接の欠陥を観察することができた。また、一般的に言われているように、突き合わせ溶接では欠陥が生じる可能性のあることを検証できた。また、上期のマグネシウム薄板加工品よりも今回の厚板加工品の方が観察は容易であった。

## 5. 謝辞

データ取りやCT画像化については原研機構の松林様にお世話になった。また、データの解析方法については茨城大学の西野先生にお世話になった。紙面をお借りて深謝致します。

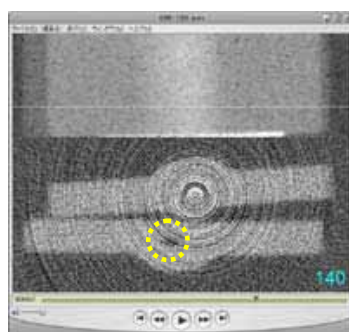


図1 電流地4

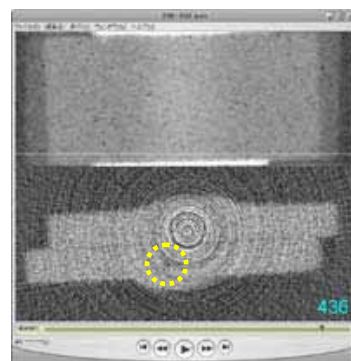


図2 電流地3

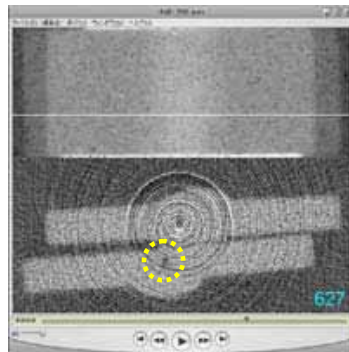


図3 電流地2

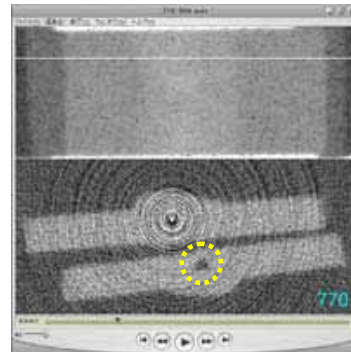


図4 電流地1

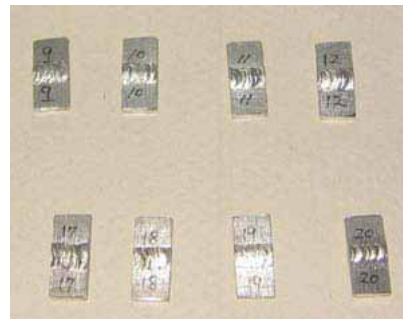


図5 実験に用いたマグネシウム溶接部材