

鋳造金属内部の空巣を非破壊にて発見・測定する事の可否の研究

A study of the propriety about detection and measurement for core casting metal cavity by non-destruction

段下直明 * 島田幸洋 * 西村昭彦

Naoaki Danshita * Yukihiro Shimada * Akihiko Nishimura

(株)タカコ * (独)日本原子力研究開発機構

概要

レーザー光を使用した鋳造金属内部を非破壊検査する設備・装置の開発が可能か否かを検討する為の基礎研究を行った。タカコ社にて空巣を模擬した鋼材ブロックサンプルを作製し、原子力機構のレーザー及び音響測定機器によりレーザー生成音響波の空巣による散乱波の測定に成功した。

キーワード: 金属内部の空巣、非破壊検査、パルスレーザー、音響波、光利用

1 目的

レーザー光を使用して鋳造金属内部の空巣を非破壊にて発見し、空巣の位置と大きさを非破壊で測定する事が可能か否かの技術的見積りを得ることを目的とする基礎試験を行う。

2 方法

空巣模擬のため内部に空孔を有する鋼材ブロックサンプルを製作した。材質は S50C 材を使用し、片面にボルト盤で穿孔加工を行い、銅メッキを施した上で真空中にて圧着加熱し接合した[1]。製作したサンプルを実験室に持ち込み音響測定検査を行った。音響測定には音響信号発生のため Q スイッチ YAG レーザー SHG 光をサンプル片面に集光照射した。図 1 (写真) にステージ上のサンプルを示す。サンプル内を反射・往復する音響波の減衰をサンプル裏面に取り付けた圧電素子を用いて測定した。

3 測定結果と考察

図 2 に空巣直径が 2mm の場合の音響波測定結果を示す。レーザーパルスエネルギーは 10mJ である。サンプル内を反射往復する音響波が空巣により散乱した音響波ピークが Q スイッチトリガーから 12μ秒の位置に出現した。レーザー照射位置を 0~4mm で変化させると、空巣の直上で音響波のピークが最大となった。実用化のためには空き巣の位置とサイズの特定を行う必要があり、高 S/N 比の信号測定と音響波の詳細分析ならびに非接触・遠隔測定[2]が必要である。

4 引用 (参照) 文献

[1] 段下直明、「電磁ソレノイドおよびその部品ならびに製造方法」、特願 2005-123288

[2] 島田幸洋、西村昭彦、「パルスレーザー誘起弾性波減衰過程の反射光測定による遠隔非接触音速・熱伝導率測定法」特願 2006-192468

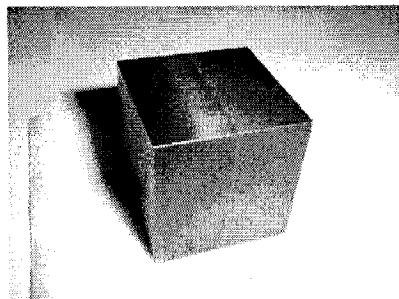


図 1 製作したサンプル

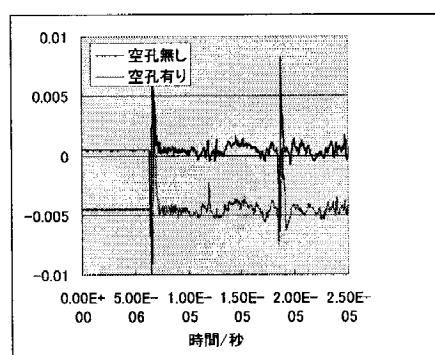


図 2 空巣により散乱した音響波