

⑫ 特許公報 (B2)

平4-29977

⑭ Int. Cl.⁵G 01 N 29/20
3/32

識別記号

庁内整理番号

6928-2J
7005-2J

⑳ 公告 平成4年(1992)5月20日

発明の数 1 (全2頁)

⑮ 発明の名称 鋼材に磁界を加えて、超音波減衰の変化を検出することにより鋼材の疲労度を測定する方法

㉑ 特 願 昭58-146582

㉒ 公 開 昭60-39553

㉓ 出 願 昭58(1983)8月12日

㉔ 昭60(1985)3月1日

㉕ 発 明 者 榊 昌 英 東京都八王子市中山3-41-5

㉖ 発 明 者 勝 又 健 一 東京都武蔵村山市学園2-36-1 むさしの住宅2-504

㉗ 発 明 者 島 田 道 男 東京都西多摩郡羽村町川崎3-4-9 寿ハイツ202号

㉘ 出 願 人 運輸省船舶技術研究所 東京都三鷹市新川6-38-1
長

審 査 官 桜 井 康 平

㉙ 参 考 文 献 特開 昭56-158941 (JP, A) 特開 昭52-16284 (JP, A)

1

2

⑰ 特許請求の範囲

1 鉄鋼材料の疲労度の測定方法として、磁界の変化に対応した超音波減衰率の変化によって測定する方法。

発明の詳細な説明

変動荷重を受ける構造物では疲労強度を考慮した設計を行い、疲労破壊に対する安全性を確保している。しかし人間が作る構造物である以上、設計の誤りや不測の変動応力による疲労破壊の可能性も皆無ではない。この様な場合、実際の構造物の疲労度を直接非破壊的に評価できれば、構造物の安全性向上に大きく寄与できる。ここで申請する方法は、鉄鋼材料の超音波減衰率変化を磁界の変化とともに計測し、その変化パターンから、疲労度を非破壊的に評価するものであり、減衰率の絶対値の計測が不要なため、現場での応用がきわめて容易である利点を有する。

〔本発明の方法〕

鋼構造物は変動荷重を受けると内部の転位が増殖し、結晶粒界等に集積することとなり疲労劣化する。集積した転位は結晶格子をひずませ、結晶の弾性的性質を変化させるため、伝播する超音波の減衰率の変化を生じる。しかしその減衰率の変化は極めて小さく、かつその絶対値の計測は現場

ではきわめて困難である。本方法はこれに磁界を加え、強磁性体の磁気ひずみ効果により集積転位周囲のひずみ分布の変化を生じさせ、これによって伝播する超音波減衰率の変化を強調するもので、この場合の減衰率は疲労度と磁界の強さに依存しているため、磁界の変化に対する減衰率の変化を観測することにより、疲労度の評価が可能となる。

本測定方法は供試鉄鋼材料表面に超音波送信及び受信探触子と磁界発生用磁石を接触させて行い、磁界のない時と磁界のある時の超音波減衰率の比を求める。我々が鉄鋼材料を用いて行なった実験によれば、減衰率の比は疲労前及び疲労が少ない時は1以上であったが、疲労が進むにつれて小さくなり1以下の値になることを確かめた。したがって減衰率の比の大小により疲労度の評価が可能である。なお対象とする鋼種により最適な超音波の周波数及び磁界強度が異なってくるので、予め実験的に最適条件を求めておく必要がある。

また本測定法では、超音波として横波、縦波、表面波等が使用可能である。表面波を用いた場合には表面層の疲労度、横波あるいは縦波を用いた場合には鋼材内部の疲労度の測定も可能である。さらに構造物の測定部位によりこれらの3種類の

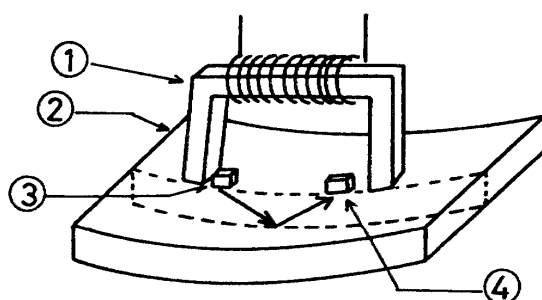
超音波を使い分けることにより、配管等の曲率を有する部位の測定も可能である。

また本測定法では減衰率の比を求めるにあたり、超音波探触子位置を変化させないので、減衰率測定の際誤差となる超音波の伝播距離、探触子と鋼材との接触状態等の影響が比をとることにより相殺される。したがって構造物の長期間の使用による鋼材表面の変化があつても、比較的正確な計測が可能であるため、現場での計測が容易である特徴を有する。

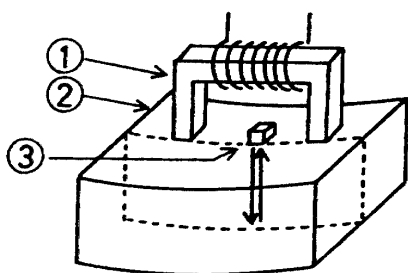
図面の簡単な説明

第1図は横波を用いる場合の測定法の例を示す。①は電磁石、②は鉄鋼材料、③は送信用超音波探触子、④は受信用超音波探触子を示す。第2図は縦波を用いる場合の測定法の例を示す。①は電磁石、②は鉄鋼材料、③は送信受信兼用超音波探触子を示す。第3図は表面波を用いる場合の例を示す。①は電磁石、②は鉄鋼材料、③は送信用超音波探触子、④は受信用超音波探触子を示す。

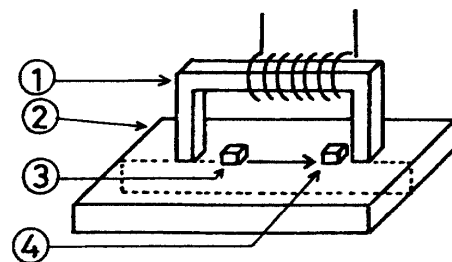
10



第 1 図



第 2 図



第 3 図