

熱画像測定装置を用いたステンレス鋼板の非接触非破壊での表面き裂検出

基盤技術課 主任研究員 坂之上悦典

戦後の社会基盤の整備が進みだしてから70年以上が経過し、鋳鉄製マンホールなどは当初の想定を越える長期の使用がなされているため、表面き裂の発生、伝ぱが重要となりますが、き裂の発生箇所が目視で観測できる場所とは限らず、見えない部分のき裂の発生、伝ぱを観測することは非常に困難です。その中で、近年対象物の熱画像を測定することにより、き裂を検出する手法が注目されています。本手法は、非接触、高速測定が可能であり、何より測定対象物近傍での現場計測が可能であるため、鋳鉄製マンホールなどの基盤的社会インフラのき裂検出を迅速に行える可能性があります。そこで鉄鋼製品におけるき裂を非破壊かつ迅速に検出する手法として、熱画像測定を適用したのでその一部を報告します。

ステンレス鋼板(SUS430圧延鋼 W30×L210×t8)に所定の深さ及び幅を有する人工き裂を導入し、平板端部を温浴した状態で熱画像測定装置(TVS-500、日本アビオニクス㈱)を用い、き裂を有する面と反対側より表面温度の測定を行いました。なお測定表面には、熱的性状を一定とするために黒色塗料を塗りました。測定状況の概略図を図1に示します。

き裂を有しない鋼板の熱画像測定の一例を図2に示します。熱は試料下部より上部へ向けて均一に移動していることが判ります。ここで、き裂の有無により熱量の移動量に変化がないか観測するため、図3に示す貫流熱量比なるパラメータを考え、この貫流熱量比によりき裂の有無での影響を検討した結果を図4.5に示します。図4より無次元き裂深さ割合(き裂深さ/試料厚さ)が30%を越えると、貫流熱量比が1.05を越え、有意にき裂を検出することができます。図5よりき裂アスペクト比(き裂幅/き裂深さ)が、0.5程度では貫流熱量比に差が見られないが、2.0を越えると貫流熱量比が1.15以上となり有意にき裂を検出することができます。

(平成22年度において「熱画像測定装置を用いた非接触非破壊での鋳物表面き裂検出の検討」として、所内研究を実施した。)

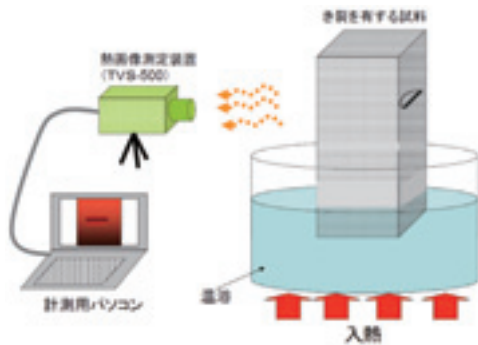


図1 熱画像測定装置を用いたき裂計測の概略図

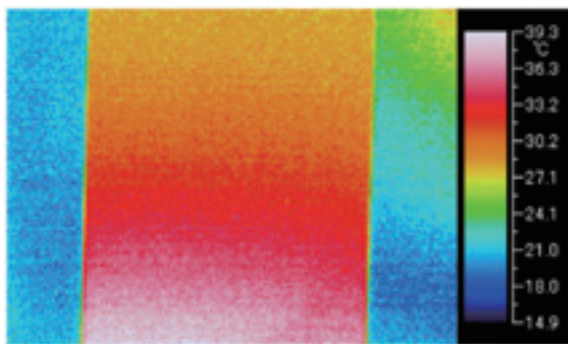


図2 き裂を有しない鋼板表面の熱画像測定例

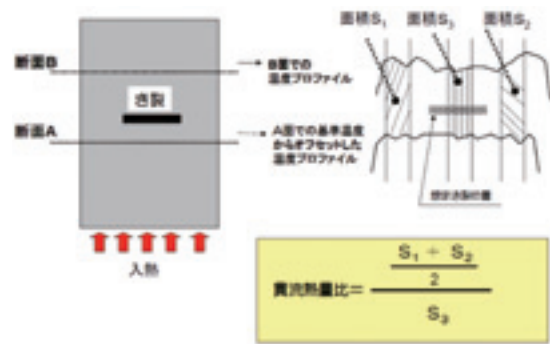


図3 貫流熱量比

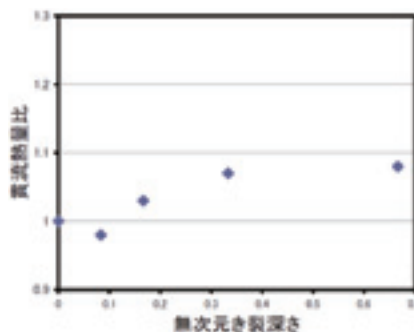


図4 無次元き裂深さと貫流熱量比の関係

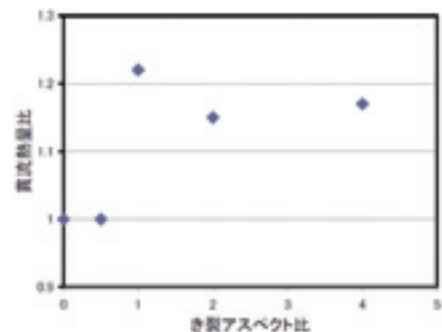


図5 き裂アスペクト比と貫流熱量比の関係

【お問い合わせ先】

京都府中小企業技術センター
基盤技術課 材料・機能評価担当

TEL: 075-315-8633 FAX: 075-315-9497
E-mail: kiban@mtc.pref.kyoto.lg.jp