平板モデルを用いた防食塗膜下の劣化部検知手法の研究

J 朱 侮 八 于 八 于 阮	于工云貝	不喝	
東海大学大学院	学生会員	田中	友博
東海大学大学院	学生会員	堀	幸
東海大学海洋学部	正会員	川上植	昏太朗

工由

○古海十尚十尚陀 尚中今日 未順

はじめに

本研究では,防食塗膜の劣化に対する簡便的調査手法 の開発を目指し,構造物の各所に塗膜防食を施した平板 暴露サンプルを設置し,そのサンプルの評価より,構造 物の塗膜防食に対する劣化評価を行うことを考えた.本 研究では,暴露サンプル評価の基礎的研究として,平板 モデルにおける防食塗膜下の劣化部を簡便的に検知する ことを目的とし,平板の波動伝播特性を用いた非破壊評 価法の開発を試みたものである.

実験方法

防食塗膜劣化部検知のための計測装置構成及び仕様を 写真-1に示す.本研究では,振動波源として PZT 振動子 を使用し,平板の動的たわみを CCD レーザー変位計で計 測する.劣化部を有する平板モデルを,図-1に示す.平板 モデルAは,一辺 400(mm),厚さ h₁=0.5 (mm)の正方形鋼板 の中心部に,直径 a=20 (mm)の円孔の穴を開け,その中に ポリエチレンを挿入した後,平板両面に PP(ポリプロピ レン)シートを接着し製作した.平板モデルBは,寸法, 材質及び製作方法はモデルAと同様であるが,劣化部の 深さが鋼板厚さの 1/2 となるように作製した.実験では, この平板モデルを外寸法 500×500 (mm)の低反発ウレタン マットの上に設置して計測を行った.

実験では、実際の劣化部検知手法を想定し計測を行った.ただし、実験の便宜上、図-2に示すような、計測点O2が劣化部中心点を通過する状態を再現し、波源と計測点O1,O2を所定の間隔で平行移動させながら計測を行った.入射波周波数は、300Hz、400Hz、500Hz、600Hzを用い、PZT振動子より0.3秒間振動させて発生させ、計測点での計測波形の1波目の振幅を計測値に採用した.

実験結果および考察

平板モデルAにおいて,計測線が,X=50(mm)と計測点

PZT 振動子 (周波数特性 120Hz~25kHz) CCD レーザー変位計 (分解能 0.05 μ m) の5 μ m) 防食塗膜平板モデル (400 mm×400 mm) 低反発ウレタンマット (400 mm×400 mm)





図-2 防食塗膜下に劣化部を有する平板モデル

O₂ が劣化部中心に位置する X=0(mm)での入射波周波数 500Hz における計測波形例を図-3 に示す.両図より,振 幅u₁に比べ振幅u₂が小さくなっており距離減衰のよる影 響が考えられる.しかしながら, (a)に比べて(b)は,減 衰が大きくなっており,この振幅の減少分は,距離減衰 分に加え劣化部による影響が現れていると考えられる. そこで,入射波周波数と振幅比(u₂/u₁)分布の関係を,図-5 を示す.図-4 より,いずれの周波数においても,劣化部

キーワード:防食塗膜,非破壊評価法,暴露サンプル,動的応答特性,維持管理 連絡先:静岡県静岡市清水区折戸 3-20-1 東海大学海洋学部海洋建設工学科 TEL(054)334-0411 FAX(054)334-9763



図-2 劣化部検知のための計測法





での振幅比は 0.5~0.6 程度,健全部では 0.7~0.8 程度に なっており,劣化部による振幅の減少分は,振幅比にし て 0.2~0.3 程度あり明らかに差異が現れている.また, 入射波周波数 300Hz,400Hz では劣化部の振幅比が約 0.6 であるのに対し,500Hz,600Hz では,約 0.5 となってお



り劣化部の存在をより明確にとらえているものと考えら れる.

次に、同様の計測法で平板モデルBにおいて入射波周 波数 500Hzにおける計測波形例を図-5に示す.両図より、 (a)に比べて(b)は、減衰が大きくなっている.しかしなが ら、前述のモデルAを使用した場合ほど、減衰が現れて いるとはいえない.次に、平板モデルBにおける入射波 周波数と振幅比分布との関係を図-6に示す.図より、い ずれの周波数においても図-4 程ではないが、健全部での 振幅比に比べ、劣化部での振幅比が低い分布を示してい る.

結論

- 比較的低周波の波動伝播特性を用いて,防食塗膜下の劣化部を簡便的に検知できる可能性が示された.
- ② 防食塗膜下の劣化部の劣化深さが深くなるにつれて、 劣化部での振幅比と健全部での振幅比との差は大き くなる傾向が示された.