

# バブリング腐食促進実験による被覆損傷部の腐食劣化挙動に関する研究

名古屋大学大学院

学生会員

○竹見 潤也

正会員

廣畑 幹人

フェロー会員

伊藤 義人

## 1. 緒言

海洋環境における鋼構造物の防食方法として、被覆防食法が数多く採用されている。海洋環境で用いられる防食被覆は、波浪や流木等による損傷が起点となって劣化し、鋼材の腐食が進行するが、その経時的な挙動については不明な点が多い。本稿では、被覆防食を施した鋼材に対して、バブリング腐食促進実験<sup>1)</sup>を実施し、84日間での鋼材露出部からの腐食劣化進行挙動について検討した結果について報告する。

## 2. 実験供試体およびバブリング腐食促進実験

供試鋼材の鋼種はSM490A材であり、縦150mm×横70mm×板厚6mmの寸法の鋼片である。表面にブラスト処理を施した後、超厚膜形エポキシ系樹脂被覆(EP, 膜厚:3mm)、超厚膜形ポリウレタン樹脂系被覆(PU, 膜厚:3mm)およびタールエポキシ樹脂塗装(TE, 膜厚:0.6mm)の3種の防食を施し、供試体内に同径の円形損傷部(φ2, 5, 10mm)を設けた円形素地露出供試体を作製した。供試体の形状および寸法を図-1に示す。供試体数は、各種防食9体であり、各径3体である。また、実験装置内の腐食速度を調査するために同一ロット、側面および裏面を防錆した同寸法の鋼材を無防食供試体として用意した。

海水中環境を促進した実験装置を用いて、84日間のバブリング腐食促進実験<sup>1)</sup>を実施した。実験条件については、文献1)と同じとした。また、供試体の設置位置による環境条件の違いを可能な限り小さくするため、28日毎に、設置位置のローテーションを行った。

## 3. 実験結果

### 3.1 腐食侵入距離

実験後の各供試体の表面形状をレーザ深度計により計測した。被覆を除去した供試体における、円形素地露出部(φ10)周辺の表面形状計測結果の一例および断面図を図-2に示す。また、各供試体の素地露出部からの平均腐食侵入距離の経時変化を図-3に示す。腐食侵入距離は、被覆防食を除去し、損傷からの腐食の侵入距離を図-2(a)中の青色の破線で示す8方向で測定し、平均することで算出した。

いずれの供試体の素地露出部においても、素地露出部の外周に沿ってほぼ均等に被覆下への腐食が浸入していた。84日時点の結果では、腐食侵入距離と露出部の径との間には、明確な関係性はなかった。

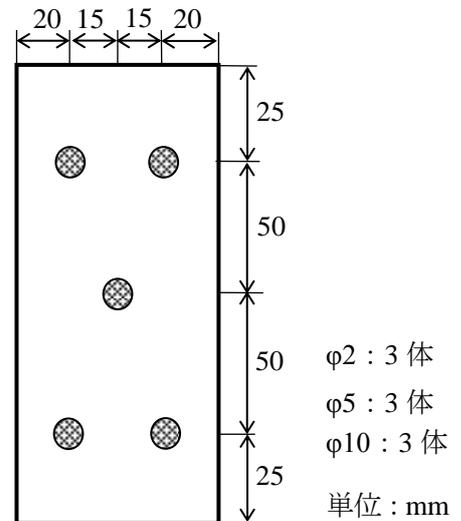
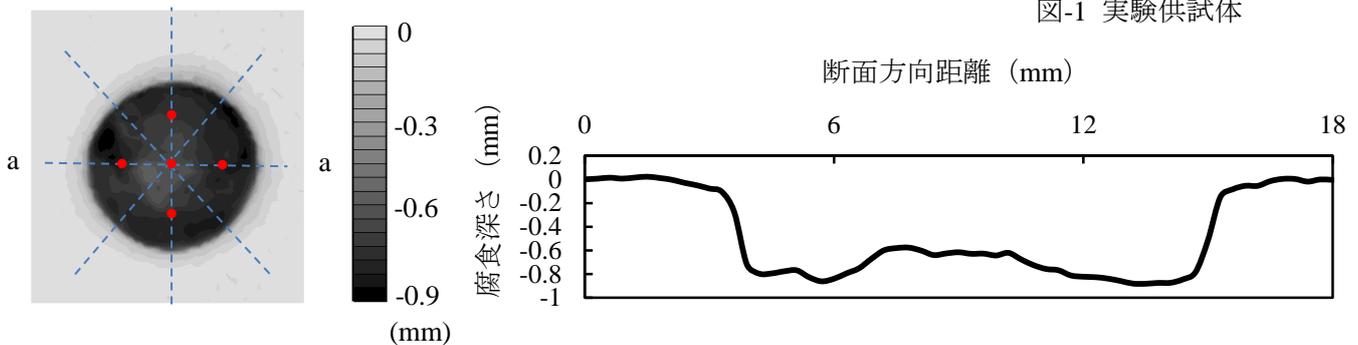


図-1 実験供試体



(a) 表面形状計測結果例

(b) aa断面

図-2 損傷部の表面形状および断面図

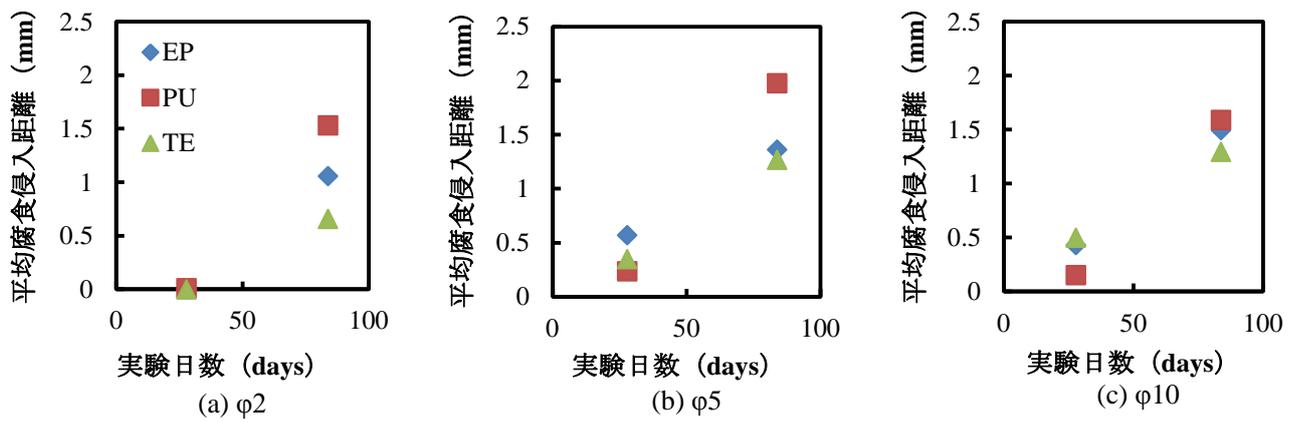


図-3 腐食進展距離の経時変化

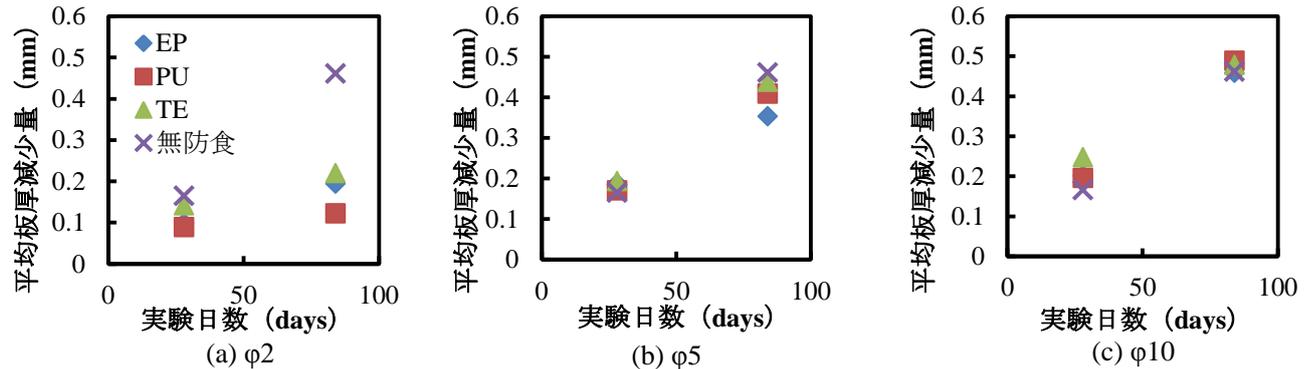


図-4 素地露出部の平均板厚減少量

### 3.2 板厚減少量

素地露出部の円形内における平均板厚減少量の経時変化を図-4 に示す。平均板厚減少量は、図-2 中に示す赤色の 5 点をデプスゲージで測定し、平均することで算出した。また、重量減少量から算出した無防食供試体の平均板厚減少量も示している。

図-2(b)のように、φ5、φ10 の円形素地露出部では、周近傍に板厚減少量の大きい部分が存在していた。大きさの異なる各露出部において、TE の板厚減少量が最も大きい、被覆防食の違いによる板厚減少量の差は小さい。また、露出部の径が大きいほど、平均板厚減少量が大きくなったが、無防食鋼板の平均板厚減少量よりも大きくなることはなかった。28 日経過時の φ5、φ10 における平均板厚減少量はマクロセル腐食<sup>2)</sup>によって無防食の板厚減少量より少し大きくなったものと考えられる。時間経過による損傷部の拡大および被覆下への腐食侵入によって、円形素地露出部でのマクロセル腐食の影響が小さくなり、露出部は無防食と同様の状態になると推定される。そのため、84 日時点の板厚減少量は、無防食鋼板の板厚減少量とほぼ同じ板厚減少量になったものと考えられる。

## 4. 結言

被覆損傷部を設けた供試体を用いて、バブリング腐食促進実験を行った。得られた主な知見を以下に示す。

- (1) 被覆下への腐食は、素地露出部の外周に沿ってほぼ均等に侵入していたが、腐食侵入距離と露出部の径との間には、明確な関係性はなかった。
- (2) 素地露出部の板厚減少量は、露出部が大きいほど、平均板厚減少量が大きくなるが、無防食鋼板の板厚減少量とほぼ同じ板厚減少量になった。

### 参考文献

- 1) 竹見潤也, 廣畑幹人, 北根安雄, 伊藤義人: 海水中環境を模擬した腐食促進実験による鋼溶接部の腐食劣化特性に関する基礎的研究, 構造工学論文集, Vol.59A, pp747-757, 2013.
- 2) 小林孝一: 表面被覆した鋼材の海洋環境における腐食性状, 土木学会論文集 A, Vol.65, No.1, pp123-135, 2009.