

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-325084

(P2004-325084A)

(43) 公開日 平成16年11月18日(2004.11.18)

(51) Int.Cl.⁷
G01N 17/00F I
G O I N 17/00テーマコード (参考)
2 G O 5 0

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-115862 (P2003-115862)
(22) 出願日 平成15年4月21日 (2003.4.21)(71) 出願人 301023238
独立行政法人物質・材料研究機構
茨城県つくば市千現一丁目2番1号
(72) 発明者 升田 博之
茨城県つくば市千現一丁目2番1号独立行政法人物質・材料研究機構内
Fターム(参考) 2G050 AA01 AA04 CA01 EA02 EB02
EC05

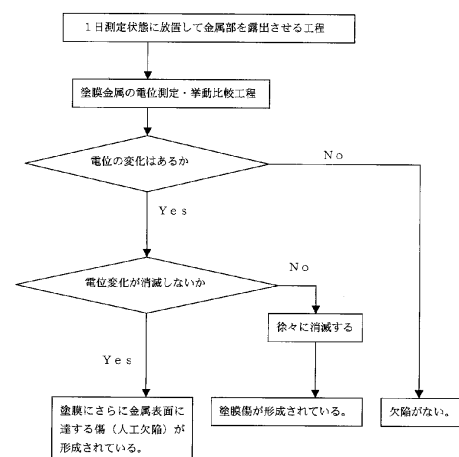
(54) 【発明の名称】 塗膜の耐食性評価方法

(57) 【要約】

【課題】 重塗装などの場合でも実際に使用される塗装の耐食性の短期評価が可能であり、また腐食メカニズムの解明にも適用できる。

【解決手段】 塗膜の表面電位を測定することによって、電位変化の挙動を検知し、新しい塗膜傷及び塗膜下の腐食損傷をモニターし、塗膜の耐食性評価する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

塗膜の表面電位を測定することによって、電位変化の挙動を検知し、新しい塗膜傷及び塗膜下の腐食損傷をモニターすることを特徴とする塗膜の耐食性評価方法。

【請求項 2】

塗膜または金属界面を湿度変化に伴う表面電位の変化によって測定し、この湿度変化に伴う表面電位の変化により塗膜または金属界面の濡れ性をモニターすることを特徴とする塗膜の耐食性評価方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の属する技術分野】

この出願の発明は、塗膜の耐食性評価方法に関し、さらに詳細には、塗膜の新しい傷を同定する手法を含む塗膜の耐食性の評価方法に関する。

【0002】

【従来の技術とその課題】

塗膜下の腐食機構は主にインピーダンス法により研究されているが、非常に厚い塗装では抵抗が大きすぎるため、インピーダンスの計測は不可能であった。

【0003】

発明者らは先にポータブルさび変化安定化測定装置を開発し、さびの安定化度を表面電位の変化から評価するものであるが、重塗装など実際に使用される塗装の耐食性の短期に評価する上で、また腐食メカニズムを解明する上で問題有していた。

20

【0004】

かかる状況の中で、この出願の発明は、本願発明は重塗装など実際に使用される塗装の耐食性の短期評価および腐食メカニズムの解明に適用できる発明として、表面電位の変化から塗膜下の腐食をモニターする手法を見出した。具体的には測定前に数日測定可能な状態で放置することで表面電位を安定させ、その後腐食試験を行うことで初期腐食損傷の計測が可能であることを見出したことによるものである。

【0005】

これまで、金属材の表面電位を、その表面に生成されたさびに少量の水分を付着される前、付着させた時点から以後乾燥するまで測定し、その電位変動からさびの安定化度を評価する発明（特許第3277223号）も存在していたが、塗膜を表面電位で評価したものではなく、本願発明のように、厚い塗装の塗膜下初期腐食のモニター手法は存在していない。

30

【0006】

【課題を解決するための手段】

この出願の発明は、上記課題を解決するものとして、塗膜の表面電位を測定することによって、電位変化の挙動を検知し、新しい塗膜傷及び塗膜下の腐食損傷をモニターすることを特徴とする塗膜の耐食性評価方法（請求項1）を提供する。

【0007】

また、この出願の発明は、塗膜または金属界面を湿度変化に伴う表面電位の変化によって測定し、この湿度変化に伴う表面電位の変化により塗膜または金属界面の濡れ性をモニターすることを特徴とする塗膜の耐食性評価方法（請求項2）をも提供する。

40

【0008】

本願発明によれば、海岸付近で使用される塗装膜についても、短時間で耐食性の評価に基づき、新しい塗膜の開発に寄与することができる。

【0009】

この出願の発明は、上記のような特徴を有するものであるが、以下にその実施の形態について説明する。

【0010】

【発明の実施形態】

50

この出願の発明においては、まず塗膜に非常に小さな傷を付け、電位変化から初期塗膜傷の判定が可能である。

【0011】

金属面が露出するような微小な傷をつけ、塩化マグネシウム液滴を、傷を付けた場所と付けない場所に付着させ、電位挙動の違いから腐食部の判定が可能である。

【0012】

また、湿度を変化させた場合においても、湿度を変化させた場合の電位変動の有無による塗膜／金属界面の濡れ性の判定が可能である。

【0013】

【実施例】

10

(実施例1)

塗膜の表面電位分布を取得するには、グラウンドをとるために金属部を露出させる必要があるが、加工の影響で初期には電位変化は安定しない。

【0014】

ここで、金属部を露出させて、1日測定状態に放置しておく、と、表面電位が安定することが判った。そこで、表面電位を安定させ、その後、図2に示すように、先ず塗膜厚さ0.1mmのものに幅0.1mm、深さ0.03mm、長さ1.5mmの傷をカッターで塗膜表面に付けた。

【0015】

そして、塗膜付金属の塗膜表面に傷を付けた直後から時間経過を経た時点までの電位分布の計測を行った。 20

【0016】

図3は、塗膜面に上記条件の非常に小さな傷を付けた時のレーザ顕微鏡像および時間経過における電位変化を表わしている。図3(a), (b), (c)において、それぞれの右縦列電位の間隔は0.25V毎の単位で表わされている。なお、この場合、走査範囲20mm×20mmである。

【0017】

図3(a)は塗膜に新しい傷を付けた直後の表面電位分布の変化を、(b)は塗膜に傷を付けて2時間後の表面電位分布の変化を、(c)は塗膜に傷を付けて5時間後の表面電位分布の変化をそれぞれ示している。これによれば、図3(a)→(b)→(c)と時間を経過するにしたがって、傷部分の電位変化が徐々に消滅していくことが判る。 30

【0018】

さらに、図4に示すように、金属部が露出するように幅0.5mm、深さ0.12mm、長さ3mmの傷を付け、腐食を起こさせるため塩化マグネシウム溶液を1[μl]付着させた。

【0019】

その結果電位変化が観察され、非常に小さな腐食が検出可能と判明した。

【0020】

図5は、塗膜に人工欠陥を作り、腐食させたときの電位変化および欠陥部のカラーレーザ顕微鏡像を示している。図5(a), (b), (c)において、それぞれの右縦列等間隔の電流変化は0.2V毎の単位で表わされている。なお、この場合、走査範囲20mm×20mmである。 40

【0021】

図5(a)は塗膜に作られた人工欠陥の腐食試験前の表面電位分布の変化を、(b)は腐食試験直後の表面電位分布の変化を、(c)は腐食試験後1時間経過後の表面電位分布の変化をそれぞれ示しており、図5(a)→(b)→(c)の時間経過中、腐食が起こっている間は電位変化が起こっており、消滅するようなことはなく、またその際、腐食部が非常に小さいにも拘わらず情報が拡大して表示される。

【0022】

一方、欠陥がない部分についても同様の腐食試験の実験を行ったが電位の変化は見られな 50

かった。

【0023】

以上から、図1に示すように、電位変化を測定することによって、時間と共に変化があるか、変化あった場合に、電位変化が消滅しないか、乗除に消滅するかによって、塗膜に新しい傷を付けた場合には、傷近傍の電位が大幅に変化するがやがて電位変化はなくなること等から、これらの電位変化の挙動の比較によって表面電位測定による新しい塗膜傷及び塗膜下の腐食損傷を検知しモニターすることが可能である。

【0024】

この場合、さらに、測定された表面電位の大きさ、消滅時間の長さ等によって、損傷の程度を検知することができるので、これによって最終的に塗膜の耐食性を評価することもできる。 10

（実施例2）

次に撥水性の塗膜および親水性の塗膜を用い、湿度変化に伴う表面電位変化を測定した。

【0025】

図7は、親水性塗膜の湿度変化に伴う表面電位分布変化を、カラーレーザー顕微鏡像で示している。図7(a)，(b)において、それぞれの右縦列等間隔の電流変化は0.2V毎の単位で表わされている。なお、この場合、走査範囲20mm×20mmである。これによれば、親水性の塗膜を用いた場合、相対湿度30%における表面電位分布の変化と相対湿度80%における表面電位分布の変化をそれぞれ示しており、図7(a)→(b)と湿度の増加に伴って電位変化が起こっていることが示され、親水性塗膜では湿度を80% 20
まで増加したのみで表面電位は平均0.7V低下した。

【0026】

一方、撥水性塗膜では結露させてもしばらくは表面電位の変化は見られなかった。

【0027】

以上から、図6に示すように、湿度を結露するまでの変化を与え場合の、結露前の電位変化の有無、及び結露後の電位変化の有無、挙動によって、腐食の起点となる塗膜／金属界面の漏れ性がモニター可能となる。

【0028】

また、海岸などで使用される非常に厚い塗装の電位も測定した結果、可能であることが判った。 30

【0029】

なお、上記の傷の寸法については一例であって、それらの寸法に限定されるものではない。

【0030】

【発明の効果】

以上から、この出願の発明は、従来不可能であった重塗装などの場合でも実際に使用される塗装の耐食性の短期評価が可能であり、また腐食メカニズムの解明にも適用することができる。

【0031】

さらに、塗装の耐食性の短期評価が可能になることにより、新しい耐食塗膜の開発の指針 40
が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この出願の発明に係る塗装金属の欠陥をモニターする方法のフロー図を示す。

【図2】塗膜面に新しくを付ける傷の概要を表わし、(a)は傷の形状を示し、(b)は塗膜面に新しい傷を付けた時の傷のレーザー顕微鏡像をそれぞれ示す。

【図3】塗膜面に新しくを付けた傷における時間経過の電位変化を表わし、(a)は新しい傷を付けた直後の表面電位分布の変化、(b)は2時間後の表面電位分布の変化、(c)は5間後の表面電位分布の変化をそれぞれ示す。

【図4】塗膜にさらに金属表面に達する傷を作って形成される人工欠陥の概要を表わし、(a)人工欠陥の形状を示し、(b)は腐食直前のカラーレーザー顕微鏡像を示し、(c) 50

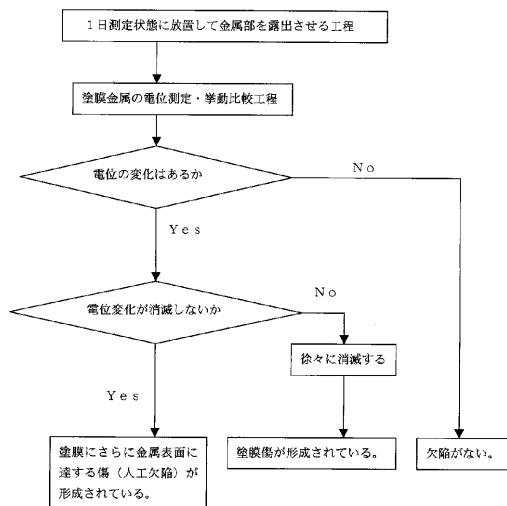
）は腐食試験後のカラーレーザー顕微鏡像をそれぞれ示す。

【図 5】塗膜に人工欠陥を作り、腐食させたときの電位変化を示し、（a）は腐食試験前、（b）は腐食試験直後、（c）は腐食試験後 1 時間後、の表面電位分布の変化をそれぞれ示す。

【図 6】この出願の発明に係る塗装金属の塗膜／金属界面の濡れ性をモニターする方法のフロー図を示す。

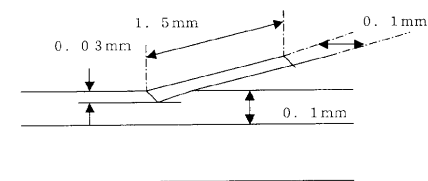
【図 7】親水性塗膜の湿度変化に伴う表面電位分布変化を示し、（a）は相対湿度 30 のにおける表面電位分布変化を、（b）は相対湿度 80 のにおける表面電位分布変化をそれぞれ示す。

【図 1】

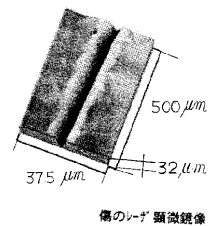


【図 2】

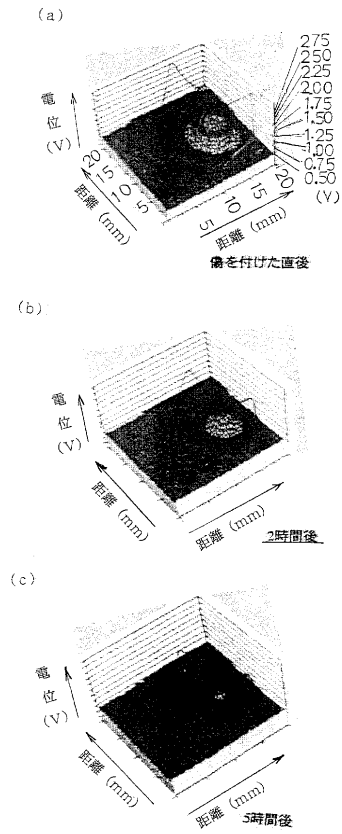
(a)



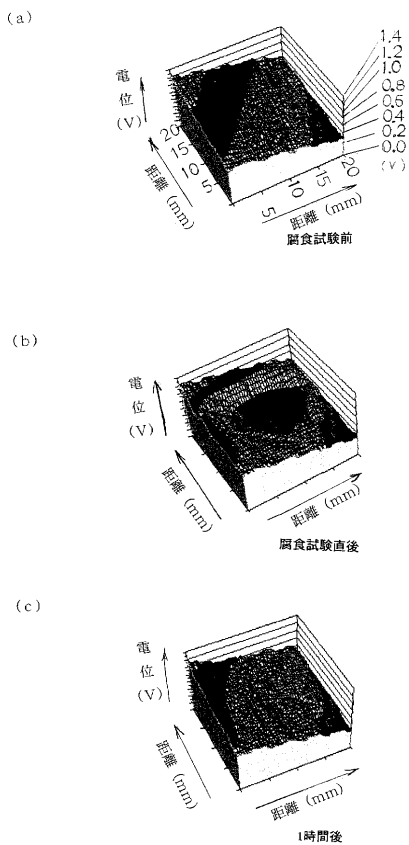
(b)



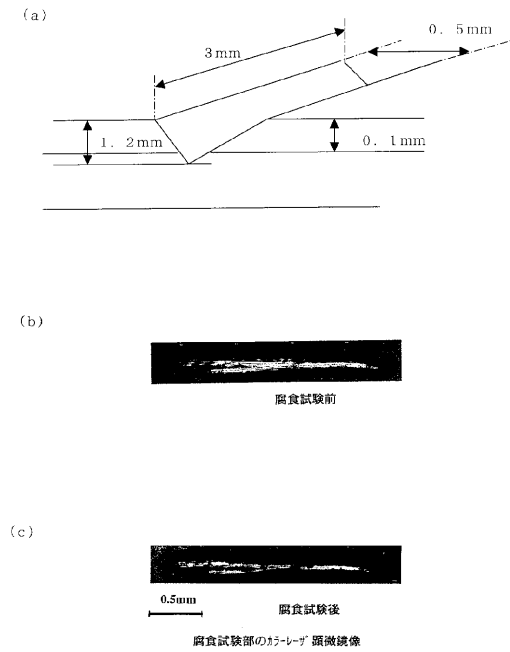
【図 3】



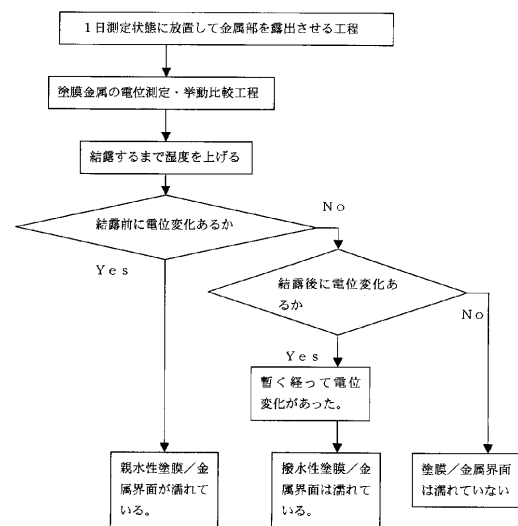
【図 5】



【図 4】

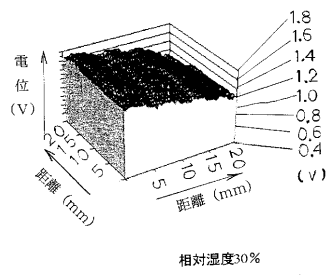


【図 6】



【図 7】

(a)



(b)

