

所 外 発 表 論 文 等 概 要

<材料加工部>

水銀圧入法による溶射皮膜の細孔構造評価の手法と適用例

Mercury Intrusion Porosimetry - A Method for Porosity
Measurement and Its Application to
Thermally-Sprayed Coatings

千田 哲也

平成9年3月

日本機械学会第74期通常総会講演会資料集

溶射皮膜の内部には、微細なき裂や粒子間の未結合部などの気孔が数多く存在する。これらの気孔は、皮膜の機械的強度や基材の耐食性を低下させるという意味で欠陥であるが、耐熱衝撃特性の観点からは有用であるというように、細孔構造は溶射皮膜の特性を支配するパラメータの一つである。このため、細孔構造等の評価が必要であるが、水銀圧入法は測定できる気孔径がおおよそ数百 μm から0.01 μm の範囲で溶射皮膜の気孔径に適合し、再現性のよい定量的評価が可能である点で優れた方法である。本稿は、水銀圧入法の溶射皮膜への適用について概説する。

水銀は、ほとんどの物質に対してヌレ性が低く、加圧することによってのみ気孔に侵入する。この性質を利用して、順次微細な気孔に水銀を圧入し、試料体積と圧入量の関係から気孔率を求めることができる。また、気孔が円筒型であると仮定すると、水銀に加えた圧力と侵入できる気孔径は反比例の関係にある。したがって、順次高い圧力を加えていき、圧力とそれに対応する圧入量の関係を測定すると気孔径分布を知ることができる。この場合、気孔径に対する積算圧入量のプロット、およびある気孔径に対応する気孔容積を差分表示するプロットが用いられる。

水銀圧入法を用いた細孔構造評価を行った研究の例として、アルミナ溶射皮膜における溶射距離と微細構造の関係、ニッケルクロムとアルミナ溶射の皮膜構造の詳細な解析等がある。溶射皮膜は異方性の強い形状と内部構造を有しており、皮膜と基材からなる一種の複合材料である。このため、表面の凹凸の影響、気孔形状の円筒モデルとの差違、開口部径が内部と比べ小さいいわゆるボトルネックの問題、高圧下での水銀の圧縮性による誤差等の問題があり、データについては、これらの影響を考慮した注意深い取り扱いが必要である。

超音波パルスによる薄層媒体での伝達損失の数値実験

Numerical Investigation of Transfer Loss due to Thin Layer
Medium Using Pulse Wave

勝又健一

平成9年4月

日本工業出版

超音波THECNO (第9巻、4号)

超音波垂直探傷において、接触媒質の種類とその厚さは探触子に用いている振動子及び試験体材料の組み合わせによって感度に影響を及ぼす。これは各媒質を伝搬する際の超音波が各媒質の境界面で損失が生ずるためであり、伝達損失と言われている。実際の探傷にはパルスが使用されており、パルスを扱う伝達損失の定量化が求められる。本報告は多重媒質をパルス伝搬する場合の数値実験から伝達損失を求めたものである。これらは探触子に整合膜を付けた場合と付けない場合とを計算して比較した。

数値実験は多重媒質を伝搬する際、薄い層における多重反射を考慮し反射・通過波を時間領域で合成する手法である。三重媒質では伝搬するパルスの全域を求めるが、四重媒質では複雑な経路を簡略して行った。多重媒質のパルス伝搬は探触子、接触媒質及び試験体のような順になる。探触子には電極層、接着層など多々あるうち振動子と全面に付ける整合膜のみを考慮した。したがって、整合膜があるなしで三重あるいは四重媒質として扱える。用いた周波数は2MHzである。

数値実験から探触子の振動子、接触媒質として水とグリセリン及び試験体が鋼の場合における伝達損失は接触媒質の厚さが厚くなると増大する。接触媒質が水とグリセリンでは音響的結合が後者の方が大きいので損失は水よりも小さい。何れにおいても最大の損失を示す層の厚さを越えると、損失量が回復する。振動子に整合膜を付けた場合は四重媒質の伝搬となるが、接触媒質の厚さによる伝達損失は整合膜を付けないときよりも大幅に少なくなる結果が得られた。両者の最大損失値を比べると約20dB、後者の方が少ないことが分かった。ただし、ここでは基準とした接触媒質の厚さは0.005mmである。

鋼に塗料がある場合、水浸法を仮定したときは塗料による伝達損失は最大18dBほどであることが得られた。これは厚さが増加しても大きな変化は示さない傾向であった。

< 装備部 >

粉末油ゲル化剤の性質について

The Effect of Powdered Oil Gelling Agents

藤井 忍、小澤 美津子、遠藤 由彦、
阿部 征男、北村 正美
平成9年3月
第31回日本水環境学会年会講演集

本研究では、油防除資材のうち新しく型式承認された高分子ポリマーを主剤とした粉末油ゲル化剤の各油種に対するゲル化性能を求めた。粉末油ゲル化剤の型式承認のための試験基準によると、ゲル化性能を示すゲル化率はB重油によって求められることになっている。

しかし、実際には船舶によって輸送される貨物油及び機関の燃料油並びに市場に流通している油はB重油以外の油種である。油流出事故時に粉末油ゲル化剤が用いられ効果を発揮し、海洋汚染防止に役立っているため、B重油以外の油種に対してもゲル化性能を求める必要がある。

実験に用いた油種は、A、B、C、原油2種類合計5種類、粉末油ゲル化剤は4社6種類である。

試験条件は、試験温度（10～30℃）及びゲル化剤の添加率（15～40%）を変化させてゲル化率を求めた。

本実験で得られた結果は以下の通りである。

1) A重油

試験温度10℃、20℃、油ゲル化剤の添加率15%及び20%において、ゲル化率は96%以上。

2) B重油

試験温度20℃、25℃、油ゲル化剤の添加率15%及び30%において、それぞれのゲル化率は93%、97%以上。

3) C重油

試験温度20℃、30℃、油ゲル化剤の添加率20%において、ゲル化率は93%以上。

4) 原油（アラビアンライト及びアラビアンヘビー）

試験温度10℃、20℃、油ゲル化剤の添加率20%、30%において、ゲル化率は98%以上。

以上の結果、本試験の範囲内において高いゲル化率を示すことが明らかとなり、有効性が明らかとなった。

< システム技術部 >

船酔いについて

On Sea-Sickness

室原 陽二
平成9年3月
電子情報通信学会 研究報告書

船酔いは、近年、自動車や飛行機・宇宙人工衛星まで含めた幅広い意味の乗り物又は動揺物酔いの一環として取り扱われるようになっており、それら“酔い”解明の糸口としても船酔いの研究が取り上げられる機会が多いようである。そして、医学を始め多角的な研究によって発症機構も次第に明らかになってきているが、定性的にはともかく、定量的には研究の端緒についたばかりとされている。

筆者は、船酔いしたことは度々あるものの、定性・定量いずれの視点からも研究に参画したことはないので、文献に示された予防、対症療法などの記載事項の主なものを紹介し、約30年の乗船経験における船酔いの一部態様と予防策についての一考を書いてみた。

経験的には、船酔いは長期間の訓練というか船舶・動揺慣れで克服できるようになると思うし、また船乗り仲間でもそう言う者が多いけれども、船乗りという職業人は時の経過を待てるとしても、一般人は短期間の乗船機会なので、このような一般の人が酔うことなしに船や海上の楽しさを満喫できるようになることが望まれるのである。この意味で、将来は副作用が懸念される薬物ではなく例えば脳波の α 波や θ 波のコントロールや遺伝子の組み替えにまで及んで解決されるようになるかも知れないが、当面は当事者それぞれが克服要領を自得することが大切と思うし、それもできるだけ自然に近く、労を伴わないことが理想的と思う。

特に、物事を平滑に処理するには大所高所からみるとか遠方を見ることがよいと言われるように、船酔いも遠くに視線を置いて細かな複雑な船の動揺には付き合わないようにしたい。具体的には、早期に自得する方策として呼吸のあり方が大切と思われるので、その要領を記した。なお、今後の研究に幾らかでもご参考になればと考えて、船舶動揺の態様やできごと的一端を示した。