

〈材料加工部〉

アルミナ溶射皮膜の細孔構造について

Pore Structure of Plasma Sprayed
Alumina Coatings

千田 哲也, 天田 重庚, 植松 進, 佐藤 誠四郎

昭和62年2月

日本溶射協会第46回学術講演大会

プラズマ溶射法で形成されるセラミック皮膜は、多くの気孔を有する多孔質である。多孔質膜は、気孔率や気孔径で表わされる細孔構造により、熱伝導や物質の透過に関する物性値が変化する。そこで、アルミナ溶射皮膜について、その細孔構造を調べ、溶射条件によりどのように変化するかを検討した。

溶射材料には主として10-44 μm の粒径のアルミナ粉末を、プラズマガスにはアルゴン・ヘリウム混合ガスをそれぞれ用いて、大気中で軟鋼板上に溶射した。得られた皮膜はSEM, 光学顕微鏡および水銀ポロシメーターにより細孔構造の分析を行った。

皮膜表面のSEM写真から、円板状粒子の積層で皮膜が構成されており、その粒子と粒子の間に存在するマクロ気孔と粒子そのものにある割れや小孔などのミクロ気孔があることがわかった。水銀ポロシメーターの分析によれば、それぞれ40 μm 前後と0.4-0.01 μm の大きさをもつ。

溶射材料の粉末粒径を小さくするとマクロ気孔径も小さくなり、マクロ気孔径は原料粉末粒径に依存する。溶射距離を長くしたり、アーク電流値を下げると気孔率が増加する。これは、プラズマジェット中での粒子の加熱が不十分であるためと考えられる。プラズマガス組成とアーク電流値を変えて、同程度の加熱効果で粒子速度が変わるような溶射条件を与えたところ、粒子が高速の場合、皮膜粒子は周囲の凹凸が多い形で、マクロ気孔率が高かった。これらのことから、プラズマジェット中での溶射粒子の加熱・加速過程が皮膜の気孔率に大きな影響を与えられとされる。

〈装備部〉

Low Frequency Noise Pollution from
Marine Boiler

船用ボイラによる低周波騒音公害

木原 洸, 宮本 武, 中沢 武

昭和62年6月

4th International Meeting on Low
Frequency & Vibration

本論文は船用ボイラによる低周波騒音の公害について実験的に調査した結果について述べたものである。

1980年6月日本の某港で、船舶のボイラに起因する低周波騒音公害が発生した。低周波騒音の発生原因は、ボイラのバーナーが燃焼振動を起し、ボイラの缶、煙突と共鳴したものと予測された。著者等はタービン船主機関用ボイラを用いて2つの実験を試みた。第1は休缶中のボイラにスピーカーを設置して、5-40Hzの純音を発生させて、ボイラの缶、煙突の共鳴点を探る実験である。第2にボイラの諸条件(缶圧、噴燃圧、負荷)を変化させて、低周波騒音の発生する条件を探る実験である。なお、低周波騒音計は船の外部甲板上に設置して計測した。

今回の実験の結果、第1のスピーカーテストで、明白に共鳴する周波数帯域が存在することがわかり、その周波数と計算で求められる煙突の気柱共鳴周波数、及び缶体のペルムホルツ共鳴周波数との比較検討を行なった。また、汽釀中のボイラのある条件で、低周波騒音が発生する点も解明され、その周波数とスピーカーテストの共鳴周波数との比較検討を行なった。

以上の実験の結果、煙突の気柱共鳴周波数と一致する周波数で低周波騒音が明らかになった。よって、予め煙突の長さから計算できる共鳴周波数を避けた運転条件によってボイラを稼働させることにより、低周波騒音の公害を排出することが避けられる。これは舶用に限らず一般の汎用ボイラにも同様のことが言えとされる。