

1. 緒言 亜鉛めっき鋼板のアーカ溶接によって発生するヒュームは、熱延鋼板に比較し発生量が多く、作業能率の低下はもとより労働衛生上も大きな問題となっている。そこで各種亜鉛めっき鋼板の溶接時に発生するヒュームについて、発生量におよぼす溶接条件および亜鉛付着量の影響、ならびにヒュームの組成と粒度分布を明らかにすることを目的として検討を行った。

2. 供試材 供試材は熱延鋼板(SS41)を母材とする3.2mmtの溶融亜鉛めっき鋼板で、めっき層をミニマイズド処理した付着量90g/m<sup>2</sup>、190g/m<sup>2</sup>の無結晶亜鉛めっき鋼板および付着量90g/m<sup>2</sup>の合金化亜鉛めっき鋼板である。比較材として3.2mmtの熱延鋼板を使用した。

3. 実験結果 (1)ヒューム発生量におよぼす溶接条件および亜鉛付着量の影響 溶接電流、アーク電圧、溶接速度などの溶接条件のうち、ヒューム発生量に最も大きな影響をおよぼすのは図1に示すように溶接電流である。電流値が大きくなるほどヒューム発生量は多くなる。炭酸ガスアーク溶接と被覆アーク溶接を使って溶接方法の影響を調査した結果、溶接方法が異なってもヒューム発生量に大きな差はなかった。また亜鉛付着量が多くなるほどヒューム発生量は多くなる。同一付着量では合金化めっき鋼板より無結晶めっき鋼板の方がヒューム発生量は多い。この理由は無結晶めっき鋼板の方がめっき層の沸点が低いため、めっき層のヒューム化温度域での保持時間が長くなるためと考えられる。

(2)ヒュームの組成 図2は亜鉛めっき鋼板のヒューム組成を、最も発生量の多いZnOとFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の成分にわけて表示したものである。熱延鋼板のヒューム組成は、大半がFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>であるのに比べ、めっき鋼板ではFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に加えてZnOの量が多くなっている。この結果からめっき材のヒューム発生量が多くなるのは、ヒューム中のZnO量の増加に起因すること、また亜鉛付着量が増加するとヒューム中のZnO量が増え、ヒュームの発生量を多くしていることがわかる。

(3)ヒュームの粒度分布 ヒュームの粒径は非常に小さく図3に示すように、ほとんどのものが5.0μ以下の粒子で占められている。ZnOとFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>粒子の粒度を比較すると、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>粒子の方がやや小さい分布を示している。また図2に最も人体に吸収されやすいといわれている2.0μ以下の粒子の割合を示したが、この図からもわかるようにヒューム発生量が多くなると粒径はやや大きくなる傾向にある。以上のように、亜鉛めっき鋼板の溶接では、ヒューム発生量が熱延鋼板の2~3倍にも達する。したがって作業環境の改善の面から、適切な除去方法の採用が望まれる。

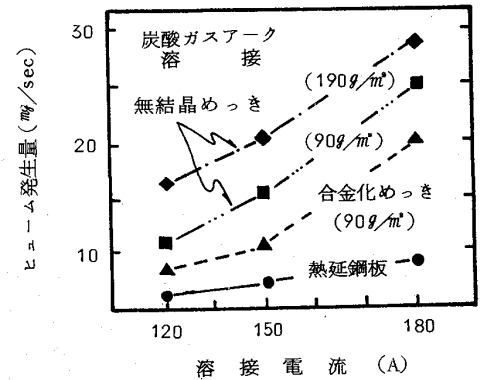


図1 ヒューム発生量と溶接電流の関係

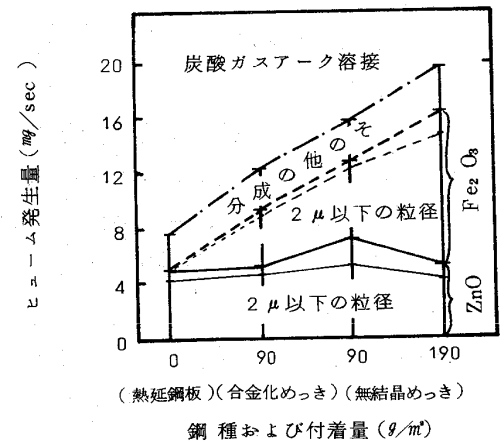


図2 ヒュームの化学組成

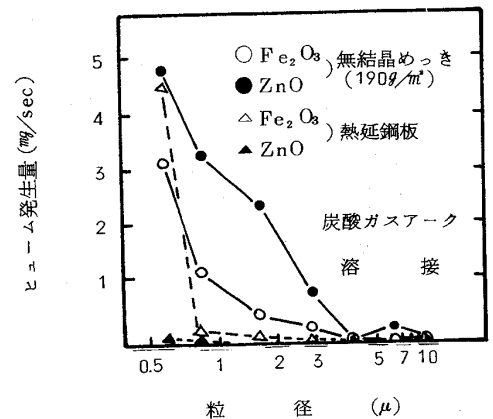


図3 ヒュームの粒度分布