

I-286

拡散性水素量に及ぼす無機ジंक
プライマー中の亜鉛量の影響

住友重機械工業株式会社 正員 山本孝雄
 大阪大学溶接工学研究所 正員 堀川浩甫
 株式会社神戸製鋼所 和田 俊
 神東塗料株式会社 田嶋 弘

1. まえがき

昭和60、61年度に土木学会鋼材規格小委員会で実施されたTMC P (Thermo Mechanical Control Process)鋼に対する一連の検証実験のうち、非低水素系溶接棒のすみ肉溶接へ適用する可能性の試験、及びその追加実験において無機ジंकプライマーが溶接部の拡散性水素量に影響を与えている事が分かった。* 鉄構造物の溶接部の欠陥を防ぐために溶接時に溶接部の無機ジंकプライマーを除去して溶接しているが、無機ジंकプライマー除去作業は製作過程において工数アップになっている。そこで無機ジंकプライマーの除去作業を省略出来る様な溶接性の良い無機ジंकプライマーの開発が望まれる。

本報告は、その第一歩として上記委員会の実験結果をもとに無機ジंकプライマー中の亜鉛末の量と拡散性水素量との関係を調査した結果の報告である。

2. 実験方法

拡散性水素量に及ぼすプライマー中の亜鉛量の影響を明らかにするために3水準の亜鉛量のプライマーを試作し、JIS Z 3113(1975)「溶着金属の水素量測定方法」に基づき、それぞれのプライマーが塗付された試験片にて拡散性水素量を測定した。溶接棒は非低水素系すみ肉溶接棒6.0φ(A): JIS Z 3212 D 5003 と低水素系全姿勢溶接棒4.0φ(B): JIS Z 3212 D 5016 の2種類用いた。

試験に用いた試作プライマーの組成を表-1に示す。供試鋼材はSM490Aを用いた。

さらにプライマー中の樹脂量を一定にして、亜鉛量のみを変化した場合の拡散性水素量の変化を測定した。試作プライマーの組成を表-2に示す。

3. 実験結果

拡散性水素量に及ぼす無機ジंकプライマー中の亜鉛量の影響の調査結果を図-1に示す。実験結果を基にして、図-2に溶接金属100gに供された亜鉛量に着目して、拡散性水素量との関係を示した。これから拡散性水素量は亜鉛量の増加に伴って増加することが分かった。又、亜鉛を全く含まない場合でも無塗装鋼板に比べると拡散性水素量は増加していることから拡散性水素量の増加は亜鉛量、及び樹脂中の水素量によっても影響を受けていることが分かった。溶接金属100gに供せられたプライマー中の亜鉛量(X1)水素量(X2)を独立変数とし、拡散性水素量を従属変数として重回帰分析を行った。その結果、次に示す回帰式と実測値とは非常に良い相関が得られた。

非低水素系すみ肉溶接棒: $Y = 0.0041X_1 + 0.093X_2 + 26.197$ (相関係数: 0.997)

低水素系全姿勢溶接棒: $Y = 0.003X_1 + 0.05X_2 + 2.199$ (相関係数: 0.992)

表-1. 試作プライマー組成

プライマー	塗膜中亜鉛量	樹脂中の水素量(H2)
a	75	0.45
b	40	1.50
c	0	2.70

注) 水素量は不活性ガス抽出ガスクロマトグラフにより測定した。

表-2. 試作プライマー組成

プライマー	塗膜中亜鉛量	樹脂中の水素量(H2)
d	75	0.25
e	50	0.25

注) 水素量は不活性ガス抽出ガスクロマトグラフにより測定した。

また、プライマー中の樹脂量を一定にし、亜鉛量を変化させた場合の拡散性水素量を図-3に示す。

またプライマー a と d (亜鉛量を一定にし樹脂量を変化させた場合)の比較も図-3に示す。

これから、a と d、及び d と e を比べると溶接棒 (A) では明らかに亜鉛量が多い程、樹脂中の水素量が多い程、拡散性水素量が多いことが分かった。しかし、溶接棒 (B) では、樹脂中の水素量ははっきりした差は見られず、亜鉛量についてはわずかではあるが、亜鉛量が多い方が拡散性水素量が多い傾向が見られた。

4. まとめ

拡散性水素量はプライマー中の亜鉛量に大きく影響がされるが、樹脂中の水素の影響も受けることが分かった。

すなわち、プライマー中の亜鉛量を少なくし、樹脂中の水素量を少なくすることにより、溶接時に無機ジंकプライマーを除去せずに溶接ができ、溶接部に対しても悪影響を及ぼさないような溶接性の良い無機ジंकプライマーの開発の目度がたった。

無機ジंकプライマー中の樹脂量は塗膜形成性の点からむやみに少なくすることが出来ないし、また亜鉛量も防食性を考慮すると少なくするには限界がある。

今後、これらの点を考慮し、溶接性の良い無機ジंकプライマーの開発を行う。

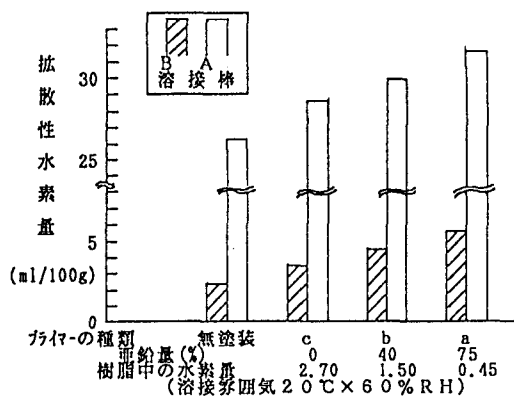


図-1. 拡散性水素量に及ぼす亜鉛量の影響

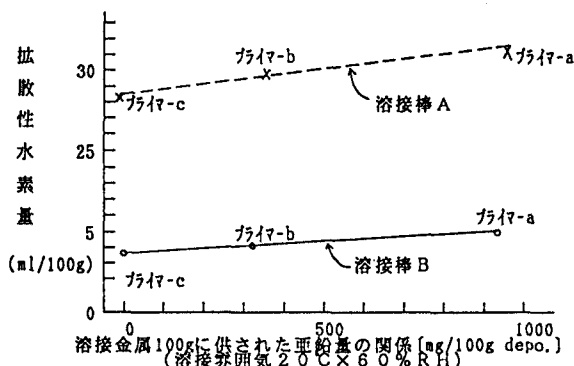


図-2. 拡散性水素量と溶接金属100gに供された亜鉛量の関係

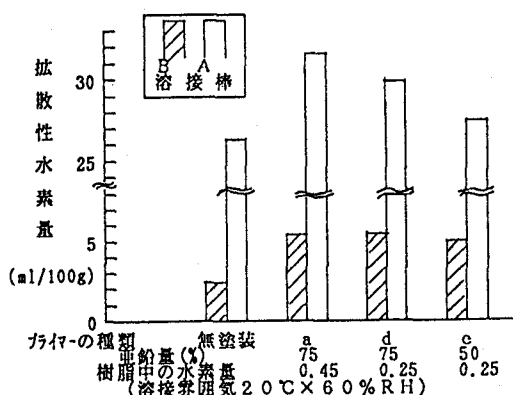


図-3. 拡散性水素量に及ぼす亜鉛量の影響

* <参考文献>

- 1) 鋼構造委員会・鋼材規格小委員会 土木学会誌 1988年2月号
- 2) 堀川他 構造工学論文集 Vol. 34A 1988年3月
- 3) 鋼構造委員会・鋼材規格小委員会 土木学会論文集 第392号/I-9 1988年4月