

(348) 橋梁用鋼材の耐熔融Znめっきわれ性評価試験方法の検討

— 熔融 Zn めっき橋梁用高張力鋼材の研究 (I) —

新日本製鐵(株) 厚板条鋼研究センター 金谷 研, 井上尚志, 山戸一成
巴組鉄工所 ○家沢 徹, 山下達雄, 金沢正午

1. 緒言

めっき橋梁の製作にあたっては、熔融Znめっきわれに対して十分な考慮が必要であり、これには施工、鋼材あいまった対策が望まれる。耐熔融Znめっきわれ性の優れた60kg鋼についてはすでに送電鉄塔用鋼として、著者ら及び関係各社の共同研究により開発され、¹⁾ 実用段階にある。しかし、橋梁では鉄塔に比して適用鋼種、板厚範囲が広がるのみでなく、別報「熔融Znめっき橋梁のめっき中での応力挙動の研究」(I)～(III)²⁾に示したように、めっき中での応力挙動が鉄塔と異なる場合がある。さらに、めっき時の面外変形による2次応力の発生なども考慮する必要がある。

本研究では、これらの点について橋梁用としての高張力鋼について検討したもので、(I)では耐熔融Znめっきわれ性評価試験法について検討し、それを用いてわれ発生限界を明らかにした結果を述べる

2. 評価試験法の検討

拘束パス数を変えることによって任意に残留応力を変更できる小型再現試験方法として、別報「溶接残留応力のめっき中での経時変化」で述べた²⁾ T字型拘束試験を用い、その応力、ひずみ挙動を実測・解析した。また、Znめっき時の応力変化についても調査した。

その結果、このような小型の試験で熔融Znめっきわれを再現でき、また拘束パス数も少なくても大きな応力が得られることが分った。

3. われ発生限界の検討

一般に用いられているSM50, 53, 50Y 及びSM58Q($t=25\sim40\text{mm}$) の鋼を供試鋼とした。それらの化学成分及び、その成分から計算したLME C_{eq} ³⁾を表1に示す。しかし、これらの成分範囲は必ずしもLME C_{eq} 、回帰式条件を満たしていない。そこで、鋼材の評価としてNBT 試験によるSLM-400 を求め、先述のT字型拘束試験でのわれ発生パス数と、その時の残留応力の関係をFig. 1に示す。その結果、両者には良い相関が認められ、残留応力 25kgf/mm^2 以上でわれ発生の可能性があり、まわし溶接部のように残留応力の高いところでは40% 以上のSLM-400 が望まれることが分った。

Table 1 Chemical composition

		(wt. %)												
Steel		C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Mo	V	Nb	Ti	B	Ceq
A 1	50B	.155	.36	1.34	.015	.004	—	—	—	.039	—	—	—	.396
A 2		.194	.42	1.52	.024	.005	—	—	—	—	—	—	—	.469
A 3	53B	.155	.36	1.50	.015	.003	.15	—	—	.057	—	—	—	.428
A 4		.173	.37	1.41	.018	.004	.17	—	—	.050	—	—	—	.441
A 5	50Y	.154	.32	1.33	.017	.008	—	—	—	.030	—	—	—	.393
A 6		.163	.33	1.48	.018	.006	—	—	—	.033	—	—	—	.428
A 7	58Q	.085	.24	1.26	.008	.001	—	—	—	.038	.005	.014	.0014	.308
A 8		.129	.29	1.48	.013	.004	—	.13	.10	.038	—	—	.0010	.421
A 9		.129	.31	1.40	.018	.005	—	.13	.10	.039	—	—	.0011	.411

$$C_{eq} = C + Si/24 + Mn/6 + Ni/40 + Cr/5 + Mo/4 + V/14$$

$$LME\ C_{eq} = C + Si/27 + Mn/12 + V/3 + Nb/2.5 + Ti/5 + Cr/6 + Mo/9 + 9B$$

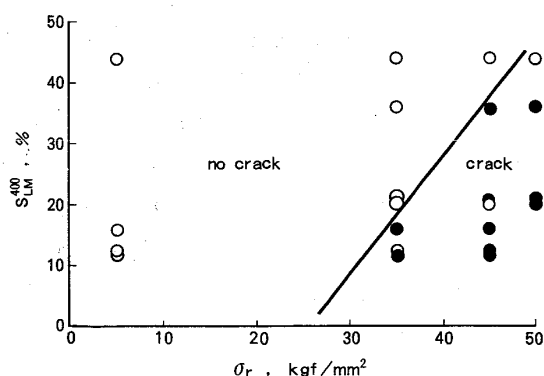


Fig. 1 The cracking area by T-type weld restraint test represented by its residual stress and S_{LM}^{400} at HAZ by NBT test

- 1) 送電鉄塔用60kg/mm²高張力鋼開発委員会 JSSC. Vol. 21, No. 221, 1985
- 2) 山下ら、: 第114回講演大会発表予定
- 3) 武田ら、: 鉄と鋼, Vol. 70, No. 6(1984), P124