

(448) 熔融亜鉛めっき鋼板の加工性に及ぼす鋼板表面酸化の影響

川鉄鋼板(株) 小西 元幸 ・ ○ 岩橋 佳孝

1. 緒言：熔融亜鉛めっき鋼板のめっき密着性に対して無酸化炉に於ける鋼板の表面酸化は重要な役割を演じると考えられる。そこで、鋼板の酸化条件、還元条件、進入板温、浴温、浴中Aℓ濃度、浸漬時間を変化させた時めっき層と鋼板との界面組織、めっき密着性がどのように変化するか検討した。

2. 試料および実験方法：板厚 0.50mm の低炭素鋼冷延板を50×150mm にせん断し、トリクレン蒸気脱脂後マッフル炉を用い異なる条件で空气中酸化させた後実験用型めっき試験装置でめっき条件を変化させてめっきし、めっき後の断面組織、めっき密着性を調べた。Table 1 に酸化条件およびめっき条件を示す。めっき密着性は1T曲げ試験およびデュボン衝撃試験(1/2φ×500g×80cm)後テープ剥離を行い評価した。評価は5ランクの目視判定で数字の大きい方が良好な密着性を示す。

3. 実験結果

1) 酸化膜が厚くなると十分に還元されていても還元後の鋼板表面にスポンジ鉄が形成され、通常の鋼板では合金層が形成されない条件でめっきしても著しい合金層の形成が認められ、密着性は低下する。

2) 還元温度は酸化膜が薄い場合にはあまり影響しないが、酸化膜が厚く還元後スポンジ鉄を形成する場合、還元温度の上昇と共にスポンジ鉄の形態が変化し合金層が薄くなり密着性は向上する。(Table 2)

3) Aℓ=0.10~0.20% の範囲では、Aℓ含有量の影響は酸化膜が中間程度の厚さの時最も顕著に認められ、酸化膜が厚過ぎても薄過ぎても認めがたくなる。(Table 2)

4) 浴温は 440~490℃ の範囲では酸化膜が薄い場合は浴温が高い程、酸化膜が厚く還元後スポンジ鉄を形成する場合は低い程密着性は向上する傾向が認められる(Table 3)

5) 進入板温は 420~480℃ の範囲では酸化膜が薄い場合は影響しないが、酸化膜が厚く還元後スポンジ鉄を形成する場合進入板温が高いとめっき密着性は低下する。(Table 3)

6) 浸漬時間は 1~50sec の範囲では酸化膜が薄い場合は浸漬時間が長い方が、酸化膜が厚く還元後スポンジ鉄を形成する場合は浸漬時間が短い方が密着性は向上する。(Table 3)

Table 1 Experimental conditions

Oxidation condition	Reduction condition	Aℓ content	Bath temp.	Dipping temp.	Dipping time
No treat-550℃×30min	450~750℃×30min	0.10~0.20%	440~490℃	420~580℃	1~50sec

Table 2 Effect of reduction temperature and Aℓ content in zinc bath on formability of specimens (Dupont impact test)

Oxidation condition	Reduction Temperature T℃×3min					Aℓ content (wt%)					
	450	550	600	650	700	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20
No treatment	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
300℃×30min	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
400℃×30min	1	2	2	2	4	1	1	1	2	3	3
450℃×30min	1	1	2	3	4	1	1	1	1	1	1
550℃×30min	1	1	1	2	3	1	1	1	1	1	1

Table 3 Formability of specimens after different treatments (Dupont impact test)

Oxidation treatment	Bath temp.(℃)			Dipping time (sec)				Dipping temp.(℃)			
	440	460	490	1	3	10	50	420	480	530	580
No treatment	4	4	5	3	3	4	4	4	4	4	4
300℃×30min	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
550℃×30min	3	3	2	3	3	3	3	4	3	2	1