

(272) 高温加熱で生成するアルミナイズド鋼板の合金層

日本鋼管(株) 技術研究所

山岸秀久 横井文寿

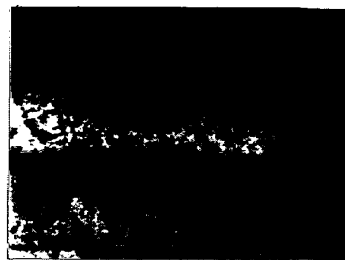
○鷺山 勝

- 緒言：アルミナイズド鋼板の高温における特性は合金層の生成状態に関連する。この合金層の生成状態を知るために、粉末法と熔融浸漬法で製造した2種のアルミナイズド鋼板を高温に加熱し、合金層の組織と成長を調査した。
- 実験方法：Al被覆の素材は表1に示した化学成分を持つ軟鋼板である。試験に供した粉末アルミナイズド鋼板は純度99.5% Alを25μの厚みに被覆したものであり、加熱以前に合金層は存在しない。熔融浸漬アルミナイズド鋼板としてはAl層の厚さが45μ、合金層の厚さが14μのタイプ2を用いた。これらの試験片を大気雰囲気中にて600、700、800℃の各温度で加熱し、その後、放冷した。このような加熱で生成した合金層の組織を1% HFと3% ナイタルでエッチングしてから検鏡した。また生成したFe-Al合金はEPMAとX線回折によって同定した。
- 実験結果：600℃で加熱した粉末アルミナイズド鋼板の断面写真を写真1に示す。EPMA分析の結果、合金層のFe K_α強度がAl側で44%、鉄地側で63%であったので、それぞれη相とα相であると考えられる。鉄地側の合金層がさらに2層になっている部分も観察されたが、この中にγ相があるか否かは判別できなかった。またX線回折ではθ相の存在も認められた。合金層の形状は写真1に見られるような帯状の他に、Al側に突出した状態も見られる。熔融浸漬アルミナイズド鋼板では加熱時間の増加と共に合金層の舌状がそろってくる。合金層の大部分をη相が占めるが、鉄地側にα相と考えられる部分も存在する。粉末アルミナイズド鋼板と熔融浸漬アルミナイズド鋼板の合金の成長度を、表面まで合金化が進む時間によって比較した。後者は36時間で表面の大半が合金化しているのに対し、前者は60時間でも表面全体がAlに覆われており、粉末アルミナイズド鋼板の方の成長度が小さい。700℃で加熱した粉末アルミナイズド鋼板は短時間で舌状のη相を生成し、その後に舌状の周辺に沿ってγ相とα相を生成する。拡散が進行すると合金層は帯状になる。(写真2)さらに加熱時間を増すとα相が成長して行く。熔融浸漬アルミナイズド鋼板はメッキ厚が厚いため、初期に生成するη相の舌状組織が著しい。このため舌状の周辺に沿って生成したα相とこれに接する相の境界は長時間にわたって波状になっているが、加熱時間の増加と共にα相が成長して行く。800℃で加熱したとき、粉末アルミナイズド鋼板と熔融浸漬アルミナイズド鋼板は共に700℃とほぼ同様の過程でα相のみの相に変化して行くがその変化が700℃より著しく早い。
- 結言：(1) 600、700、800℃の各温度で加熱したときの粉末アルミナイズド鋼板と熔融浸漬アルミナイズド鋼板タイプ2に生成した合金層の組織が明らかになった。

(2) 600℃における合金層の成長度は熔融浸漬アルミナイズド鋼板タイプ2よりも粉末アルミナイズド鋼板の方が小さい。

表1. 素材の化学成分(単位：%)

	C	Si	Mn	P	S
粉末Al鋼板	0.036	0.030	0.28	0.015	0.014
熔融浸漬Al鋼板	0.045	0.020	0.31	0.011	0.029



×400× $\frac{2}{3}$

写真1. 600℃, 4hr 加熱



×400× $\frac{2}{3}$

写真2. 700℃, 8hr 加熱