

(138) 0.2% C 鋼の熱処理による硫化物系介在物の組成, 形態変化

北大工学部 松原嘉市 ○田海啓司

1. 緒言 前報¹⁾で鋼中硫化物の組成分析をおこなうさいに, 研磨面による観察測定のほか, 電解分離した硫化物を併用することにより, さらに精度ある組成分析結果が得られることを報告した。これらを用いることにより, 室温から1200℃以上に加熱し等温熱処理した場合に, いかなる硫化物種組成, 形態などを有するかを明らかにするために, 著者らは前報と同じく実験室的に溶製した0.2% C 鋼を用いて検討した。

2. 方法 供試材組成(0.19% Mn, 0.18% S), 熱処理方法, 電解分離法などは前報と同様である。熱処理温度は1200~1500℃まで50℃間隔でおこなった。熱処理時間は1200~1400℃まで1, 5, 10時間1450℃は1, 5時間, 1500℃は1時間についておこなった。得られた試料は二分し, 一方は研磨面における鋼中硫化物の観察測定, 他方は電解分離硫化物を得るために用いた。組成分析, 形態観察などはXMA(JXA-304), 走査電顕(JSM-U3), 光顕などを用いておこなった。

3. 結果 XMAで得られたFe, Mn, Sの相対強度比は定量補正を施して組成分析値とした。定量補正計算は原子番号効果(Duncumb & Reed), 吸収効果(Duncumb & Shield), 特性X線蛍光励起効果(Reed)でおこなった。その結果はMn含有量を基本として四つのグループに区別される。組成グループ, 熱処理, 析出状態, 析出位置などを下表に示した。

硫化物の析出形態は, およそglobular, angular, grain-boundaryの3タイプに分類される。熱処理温度(時間)と析出形態の関係については, 1400℃(1h)まではglobular又はangularタイプで析出し, 1400℃(5h)以上になるとglobular又はangularタイプに加え粒界にgrain-boundaryタイプで析出している。組成グループと析出形態の関係については, globular, angularタイプは組成I, II, IVで存在し, 組成IとIVが隣接している場合もある。さらに組成IVの中にIIIが散在してglobular, angularで存在している。grain-boundaryタイプは組成IVの中にIIIが散在している。

表1. 組成グループと組成値(重量%)の関係

	Mn	Fe	S
I	39~44	19~24	36~39
II	31~34	29~32	36~39
III	13~17	45~51	36~38
IV	0.5~1	60~64	36~39

表2. 組成グループ, 熱処理, 析出状態, 析出位置の関係

熱処理温度(℃)	熱処理時間(時)	組成グループ				組成グループと析出状態の関係	析出位置	
		I	II	III	IV		粒内	粒界
1200	1~10	○	○			I, IIは別々の場所に析出	Ⓘ	Ⓜ
1250	1	○	○					
1250	5~10	○	○		○			
1300	1~10	○	○		○	I, IIは別々の場所に析出 IとIVが2相(隣接)で析出	Ⓘ	Ⓜ
1350	1~10	○	○		○			
1400	1	○	○		○	I, IIは別々の場所に析出 IとIVが2相(隣接), IIIとIVが2相(IVの中にIIIが散在して析出) IとIVが2相(隣接)で析出 IIIが粒界で析出 IIIとIVが2相(IVの中にIIIが散在)で析出 IIIとIVが2相(IVの中にIIIが散在)で析出	Ⓘ	Ⓜ
1400	5	○	○		○			
1400	10	○	○		○			
1450	1~5				○			
1500	1				○			

1) 松原, 田海: 日本鉄鋼協会
第79回講演概要集, S153

(表中, ○印がついているのは, その種類の組成の硫化物が存在していることを示す)