

(323) 鋼中硫化物の平衡組成

北海道大学 工学部 ○伊藤洋一 松原嘉市

1. 緒言

鋼中硫化物の組成が温度と共に変化すること、鋼のMn濃度と密接な関係を持っていることは広く知られているが、これらの平衡組成に関する定量的情報はきわめて少ない。

著者らは鋼中硫化物に関する研究の一環として、固体鋼中の平衡硫化物組成に及ぼす温度並びに鋼の組成の影響を明らかにすべく系統的に実験を進めて来た。この程一部の鋼種について結果が得られたので報告する。

2. 実験方法

表1. 鋼の組成 (wt.%)

表1に見られるように、C, Siを共に0.2%前後と一定にし、Mn濃度0.07~1.23%にわたって変化させた4

No.	C	Si	Mn	P	S	Al
1	0.23	0.17	0.07	<0.005	0.007	0.014
2	0.22	0.17	0.16	<0.005	0.006	0.019
3	0.24	0.20	0.29	0.001	0.006	0.025
4	0.22	0.18	1.23	<0.005	0.009	0.025

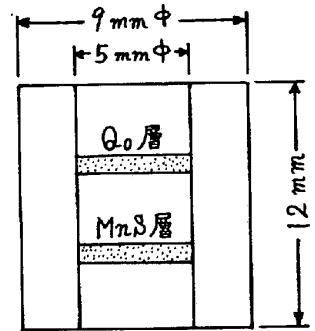


図1 試料の形状・寸法

種類の鋼を対象にした。鋼中硫化物の組成を求める時の最も大きな障害は、通常それが余りに小さくXMAのような微小部分分析装置によっても容易に正確な値が得られないという点にある。そこで鋼に合成硫化物を人為的に埋め込むことにより、この難点を克服した。即ち、図1のような鋼製ケース中に200メッシュ以下に砕いたQo硫化物(MnS-35% FeS)及びMnS粉末を各7mg装入した後、これらの焼結並びに鋼ケースへの密着、密封のため800℃に真空加熱し、最大1 tonの荷重を加えた状態で1時間保持した。これによって厚さ40μmの密着硫化物層が得られた。この試料を950~1450℃の各温度に4,000~300時間保持し、鋼と硫化物を充分に反応させて平衡に達した後、XMA分析に供した。

なお装入硫化物層を二層とし、両者の組成を変えたのは次の理由による。即ち予想平衡組成QeよりもFeに富むQoとMnに富むMnSは熱処理中にそれぞれ

$Q_o + Mn \rightarrow Q_e + Fe$, $MnS + Fe \rightarrow Q_e + Mn$ の反応によって平衡に近づく。それゆえ両層の組成が一致したならば、反応が終了し平衡組成に到達したと判断することができる。

3. 結果

図2は鋼のMn濃度をパラメーターとして平衡硫化物組成と温度の関係を示したものである。これから温度が低い程、また鋼中Mn濃度が高い程、硫化物中のMn濃度も高くなるという従来の説が定量的に裏付けられた。

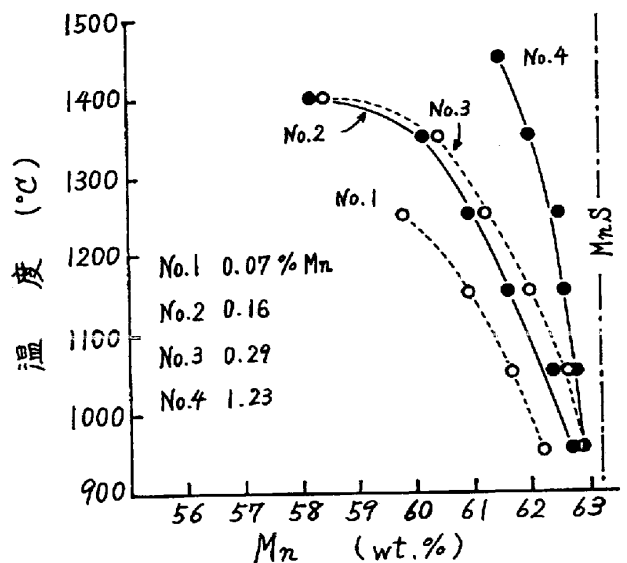


図2 硫化物の平衡組成と温度の関係