

(601) Znわれに及ぼす合金元素の影響 —低融点金属による鋼のわれに関する研究(第2報)—

新日本製鐵(株) 製品技術研究所 武田鉄治郎 栗飯原周二
山戸 一成 権藤 永

1. 緒言

前報において液体金属ぜい化(LME)にもとづくZnわれ感受性を定量的に評価する試験法について述べた。一方、これまで、Znわれ感受性と合金成分の関係については殆んど明らかにされていなかった。Znめっき時に発生するこの種のわれは、主にHAZに発生するので、鋼の成分系にその感受性は支配される。本報告では、鋼の強度レベルとしては50~60kg/mm²の限られた範囲であるが、合金元素とZnわれ感受性の関係につき検討した結果を報告する。

2. 実験方法と結果

供試材は実験室規模の50kg真空溶解材22チャージである。Table.1に化学組成を示す。鋼塊は、1150℃加熱、700℃仕上げの条件で圧延し20mmの板にした。板厚の中心部からL方向に、前報で示した要領で試験を採取加工し試験に供した。Fig.1に結果を示す。

いま、各鋼のわれ感受性の判定は、同図において、 $t_f=400$ 秒のとき各鋼の相対的比較が安定して行なえるので、 $t_f=400$ 秒での S_{LM} の値で行なうことにした。 $t_f=400$ 秒での S_{LM} 値を各鋼につき求め重回帰分析をすると、

$$S_{LM}^{400} = 93 - 8800C(C-0.1) - 63Si - 38Mn + 340V$$

但し C:0.01~0.12%, Si:0.15~0.40%

Mn:1.10~2.00%, V:0~0.10%

となる。

Fig.2は、市販鋼及び50kg溶解材の一部の切欠付丸棒引張試験と前報のFig.3の拘束継手試験の結果を併記したものである。

この図から明らかなように、 $t_f=400$ 秒での S_{LM} 値が42以上のときにはわれは発生しない。従って、 $S_{LM}^{400}=42$ がわれの限界値となる。

3. まとめと今後の方針

Znわれに対する合金元素の影響を明らかにした。今後、さらに広い成分範囲を検討する。

Table.1 Chemical compositions of tested steels (50kg ingot) (wt.%)

記号	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	V	Vb	Ti	B	Al	N
Z 1	0.02	0.21	1.89	0.016	0.005	-	-	-	0.05	0.016	0.0016	0.016	0.0017
Z 2	0.04	0.20	1.92	0.016	0.005	-	-	-	0.05	0.019	0.0014	0.018	0.0016
Z 3	0.01	0.20	1.90	0.014	0.004	-	-	-	0.04	0.019	0.0014	0.020	0.0053
Z 4	0.05	0.21	1.61	0.015	0.005	-	-	-	0.04	0.018	-	0.023	0.0050
Z 5	0.05	0.16	1.60	0.015	0.005	-	0.19	-	0.04	0.018	-	0.023	0.0048
Z 6	0.05	0.32	1.58	0.014	0.005	-	-	-	-	0.019	-	0.024	0.0050
Z 7	0.04	0.21	1.88	0.014	0.006	-	-	-	0.04	0.018	0.0013	0.022	0.0051
Z 8	0.01	0.38	1.98	0.004	0.005	-	-	-	0.04	0.019	0.0012	0.024	0.0050
Z 9	0.02	0.19	1.61	0.004	0.004	-	-	-	0.04	0.017	0.0025	0.020	0.0040
Z10	0.01	0.20	1.58	0.004	0.004	0.22	-	-	0.04	0.018	0.0018	0.022	0.0045
Z11	0.01	0.18	1.88	0.004	0.005	-	-	-	0.06	0.019	0.0018	0.024	0.0053
Z12	0.02	0.18	1.86	0.004	0.004	-	-	-	0.04	0.026	0.0019	0.023	0.0049
Z13	0.07	0.20	1.26	0.004	0.004	-	-	0.04	0.03	0.016	-	0.030	0.0046
Z14	0.07	0.20	1.29	0.004	0.004	-	-	0.09	-	0.030	-	0.026	0.0043
Z15	0.07	0.19	1.29	0.003	0.004	-	-	-	0.05	0.023	-	0.030	0.0042
Z16	0.07	0.19	1.12	0.004	0.004	-	-	0.06	0.05	-	-	0.031	0.0042
Z17	0.07	0.20	1.28	0.003	0.004	-	0.31	0.04	0.03	0.018	-	0.027	0.0043
Z18	0.04	0.22	1.30	0.003	0.004	-	0.31	0.04	0.03	0.020	-	0.026	0.0043
Z19	0.04	0.20	1.27	0.004	0.004	-	-	0.04	0.03	0.018	-	0.027	0.0049
Z20	0.12	0.20	1.29	0.004	0.004	-	-	0.04	0.03	0.015	-	0.032	0.0039
Z21	0.04	0.20	1.61	0.004	0.004	-	-	0.04	0.03	0.017	-	0.028	0.0048
Z22	0.11	0.23	1.58	0.004	0.004	-	-	0.04	0.03	0.016	-	0.032	0.0038

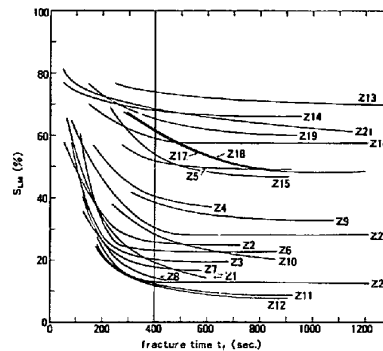


Fig. 1 Fracture time and fracture strength ratio (50kg ingots)

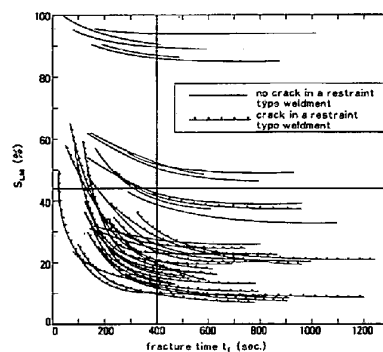


Fig. 2 Fracture time and fracture strength ratio (commercial steels and 50kg ingots)