

(199) 鋼の高温延性におよぼす Nb, V 系析出物と初析フェライトの影響

神戸製鋼所 鉄鋼技術センター ○中田 等 安中弘行

1. 緒 言

連铸過程において Nb, V 含有鋼は矯正時に表面割れが生じやすく、鑄片無手入化を阻害している。今回、引張試験、および加工フォーマスター試験により矯正方法、特に矯正回数の影響をシミュレートした試験を行い、高温延性と Nb, V 炭窒化物系析出物、およびフェライトの動的析出との関係を調査したので報告する。

2. 実験方法

試験片はスラブ連铸鑄片表層部よりデンドライトに垂直方向に採取した。Table 1 に化学組成を示す。引張試験は試験片を 1300℃ まで加熱し、溶体化処理した後 5℃/sec の冷却速度で試験温度まで冷却し、Table 2 に示す種々の条件で行った。割れの発生程度は試験片中央部縦断面における割れの面積率で評価を行った。加工中に析出する介在物およびフェライトについては同様の熱履歴、加工条件下で加工フォーマスターを用いて行った後、急冷して調査した。

3. 実験結果

歪量、試験時間および加工時間 (Table 2, A) が同一でも、試験片内部の割れの発生状態は引張の回数が増える程、また一回の引張りの歪速度が小さくなる程大きくなり、荷重-時間積分値 (W) も大きくなることがわかった。種々の条件で荷重積分値と加工フォーマスターを用いて調査した動的析出する Nb (CN) および V (CN) の析出物量との関係を Fig. 1 に示す。動的析出物量は荷重積分値 (W) で一義的によく整理でき、荷重積分値が大きくなる程 Nb および V の析出物量が増大する。これに対し AlN 量はほとんど変化しない。また析出物量と割れ発生程度との関係を調査した結果、析出物量が増大する程割れ発生程度は大きくなる (Fig. 2)。これは析出物が粒界および粒内に微細析出することにより脆化が著しくなるためであると考えられる。¹⁾

初析フェライトについては 750℃ で加工を与えることによって始めてオーステナイト粒界に析出する²⁾。粒界での初析フェライトの厚さも荷重積分値の影響を大きく受け、荷重積分値が小さい時はフェライトがオーステナイト粒界に分断された形で析出するのに対し、荷重積分値が大きくなると粒界に薄く連続して析出するため、歪集中の原因となり、動的析出物と共に延性を悪化させると考えられる。以上示したように矯正点数を多くすれば荷重積分値が大きくなり表面割れに対して不利であることがわかった。

参考文献 1) 鈴木ら：鉄と鋼 65 (1978), P.2038 2) 牧ら：鉄と鋼 71 (1985), P.1367

C	Si	Mn	P	S	Al	V	Nb	N
0.1	0.27	1.56	0.02	0.02	0.027	0.06	0.035	40 ppm

Table 2 Test conditions.

Number of deformation	A(sec)	B(sec)	C(mm)
9	1~100 50	50 5~300	3
3	50~150	150~250	3

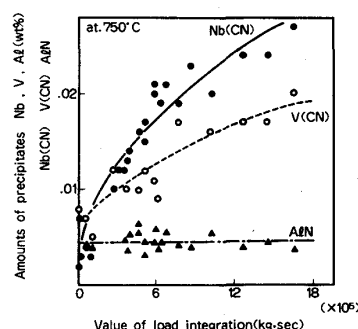
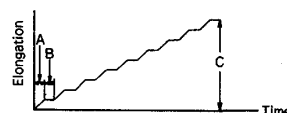


Fig.1 Relation between value of load integration and amounts of precipitates Nb, V, Al.

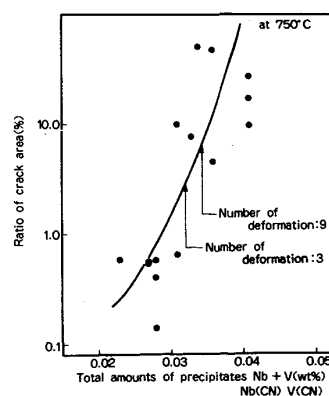


Fig.2 Relation between total amounts of precipitates and ratio of crack area.