

(205)

小型鋳塊曲げ変形により発生する内部割れ

(連鋳々片内部割れ発生機構についての検討-3)

(株)神戸製鋼所

中央研究所

(工博)成田貴一

野崎輝彦

(工博)森 隆資 ○(PhD)宮崎 純

1 緒 言

前報¹⁾ではブルーム連鋳々片の変形テストより得られた変形量と内部割れ発生との関係について報告した。本実験では、小型未凝固鋳塊に数水準の変形速度で曲げ変形を加えて内部割れを発生させ、化学組成の異なる各試験材における内部割れ発生の臨界歪-歪速度を求めた。

2 実験方法

実験装置は、図1に示すような油圧駆動による最大能力35トンの曲げブロックと鋳鉄製分離鋳型よりなる。溶解は高周波溶解炉により行い、72kgの溶鋼を鋳型に注入したのち30秒(低C鋼)~120秒(高C鋼)後に鋳型を分割し、さらに鋳込み後3分(低C鋼)~5分(高C鋼)経過したのちに曲げを開始する。曲げ速度は2~6mm/secであり、曲げ量は0~40mmである。鋳込み温度は、柱状晶が十分に発達するように過熱度を50℃以上とした。

曲げ開始は、ポンチに取付けたロードセルにより検知し、曲げ量は差動トランスにより測定した。内部割れ発生の有無は、凝固完了後の鋳塊のサルファプリントおよび組織観察により判定し、割れ位置(曲げ外側)での歪は、有限要素応力解析モデルを用い、曲げ量及び鋳塊の変形状態と対比させ求めた。

3 実験結果

実験を行った鋳塊の化学組成を表1に示し、各試験材の内部割れ発生臨界歪-歪速度を図2に示す。試験材1では 1.0×10^{-3} 1/secの歪速度において割れ発生臨界歪は1.5%であり、最も割れ感受性が低く、また割れ発生におよぼす歪速度の影響がみられ、歪速度の低下に伴い、割れ発生臨界歪が大きくなり割れにくくなる。試験材3、4においても同様な傾向がみられるが、割れ発生の臨界歪は小さくなる。C量の高い試験材5、6やS量の高い試験材2においては割れ感受性が高くなっており、また割れ発生におよぼす歪速度の影響はほとんどみられない。

1) 成田ら：鉄と鋼 65(1979) S.758

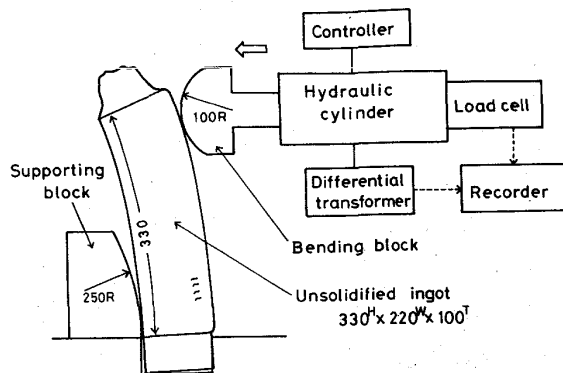


図1 装置概略図

表1 試験材の化学組成範囲(%)

No	C	Si	Mn	P	S	Cr	Al
1	.17 .23	.17 .21	.61 .77	.018 .020	.015 .017	—	.016 .035
2	.15 .20	.21 .25	1.06 1.28	.016 .022	.092 .116	—	—
3	.40 .47	.27 .31	.69 .82	.019 .021	.017 .021	—	.034 .044
4	.38 .46	.25 .31	.70 .81	.018 .022	.012 .015	1.03 1.09	.027 .037
5	.58 .66	.20 .30	.41 .55	.016 .024	.015 .019	—	.021 .026
6	1.00 1.09	.23 .32	.32 .45	.024 .029	.012 .017	1.37 1.51	.010 .026

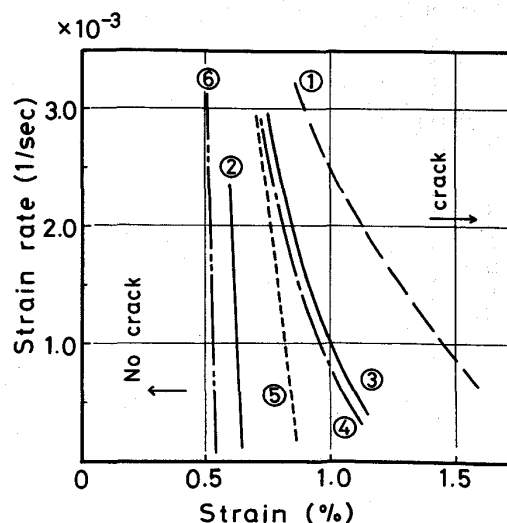


図2 各試験材の内部割れ発生
臨界歪-歪速度