

(151) キルド鋼塊軸心のザク生成におよぼす鋼塊形状の影響

日本鋼管 技研福山研究所 ○土田裕, 工博 宮下芳雄

福山製鉄所

玉井淳三, 広瀬猛, 田口喜代美

1. 緒言

極厚鋼板に発生する主な欠陥は、鋼塊軸心に存在したボロシテイの未圧着、またはそれに付随する水素ワレなどであり、健全な製品を得るためには内質の健全な鋼塊を製造する必要がある。著者らは先¹⁾に、キルド鋼塊内のザク分布におよぼす水素の影響について明らかにした。今回、テーパー、高径比、および押湯比の三つの鋼塊形状因子に基づいて、鋼塊の軸心に発生するザクの程度を定量的に評価し、かつ適正な鋳型形状を検討する手法を確立したので報告する。なお、鋼塊軸心のザク生成におよぼす鋼塊形状の影響については、山村ら²⁾、北岡ら³⁾、および喜多村ら⁴⁾の報告もあるが、本報告は三つの形状因子を総合的に取り扱い、しかも各因子の影響度を明確にしたものである。

2. 方法

形状の異なる5～40 Tonの扁平・下広鋼塊計15本(12種類)を切断、加工後、二次パイプの発生状況を観察、分類し、臨界条件と指数を見出した。さらに既存の30～40 Tonの扁平・上広鋼塊4本(2種類)、および指数に基づき設計して得た40 Ton扁平・上広鋼塊(1本)を切断、加工後、各鋼塊の軸心のザクの程度を調査した。なお、ザクの定量には、従来と同様にUST法を主に採用し、一部密度測定も実施した。

3. 調査および解析結果

三つの鋼塊形状因子によって整理した下広鋼塊の二次パイプの発生状況、および同様の計算方法で求めた上広鋼塊の相当位置をプロットし、図1に示した。図1において、二次パイプ発生臨界条件は、 $\varphi = 35.3 \left[\left(\frac{L}{D} \right) / P \right] - 7.7$ …①(φ :長辺面両側のテーパー(%), L :押湯を除く鋼塊本体の高さ, D : $L/2$ における鋼塊厚, P :押湯比(%))なる直線で表わされる。ここで、鋼塊軸心におけるザクの生成機構は、いずれの鋼塊においても基本的には同じ凝固現象によるものと考えられることから、鋼塊軸心の収縮孔指数を $\alpha = \varphi - 35.3 \left[\left(\frac{L}{D} \right) / P \right] + 7.7$ …②と定義すると、 α の大小によってザクの程度を評価できると予想される。図2に、既存の代表的鋼塊、および②式に基づき設計して得た上広鋼塊軸心のザク指数(UST法)と α の関係を示した。図2によれば、両者の間には明確な相関性を有するとともに②式に基づいて得た上広鋼塊(K40c)の内質が最も健全であり、軸心のザクを定量的に扱う手法として α が妥当であることがわかる。また、ザク生成に対する各因子の寄与率は、 φ が最も大きく、ついで L/D , P の順である。なお、当然ではあるが、 α と密度の間にも相関性を有した。

参考文献 1)国定ら;鉄と鋼、64(1978)11, S676

2)山村ら;特殊鋼部会資料、特49-22-自18

3)北岡ら;鉄と鋼、64(1978)4, S160

4)喜多村ら;鉄と鋼、63(1979)4, S159

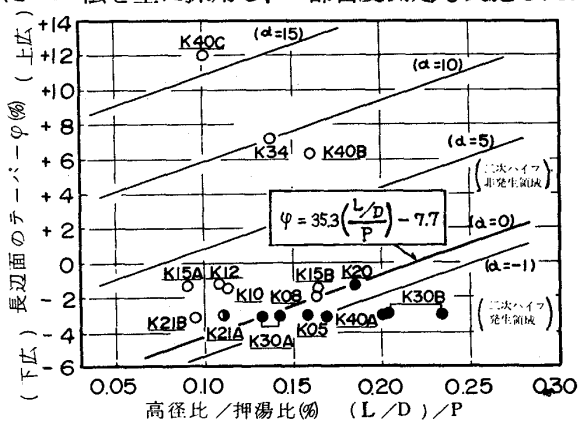


図1 収縮孔指数(α)の定義と鋼塊形状因子の関係

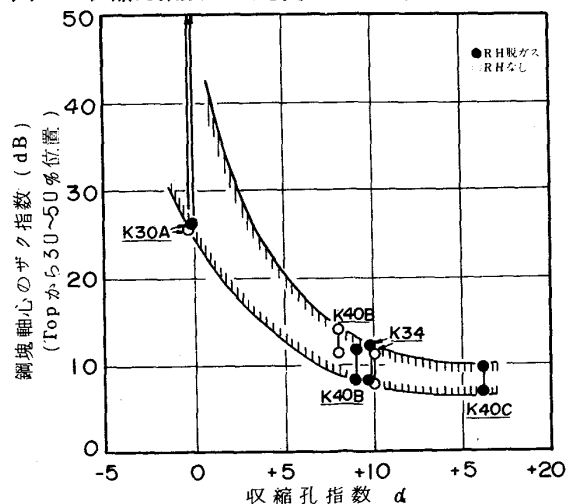


図2 収縮孔指数(α)と鋼塊軸心のザク指数との関係