

## 誌 上 討 論

(論文) 連鑄鑄片におけるバルジングのクリープモデルによる解析

藤井博務・大橋徹郎・織田昌彦・有馬良士・広本 健  
鉄と鋼 67 (1981) 8, pp. 1172~1179

## 【質問】

(株)日立製作所日立研究所 新山英輔

(5)式の  $\epsilon=f(\sigma^m)$  の形が (7)式の  $\epsilon=f(\sigma)$  に変換され、 $\sigma$  が  $a_0$  の中に組み込まれて取り扱われていますが、このようにせず、(5)式のまま論じた方が明快のように思われます。そうすれば、たとえば 3.1 実験結果の中のバルジングの応力依存性の議論、Fig. 12 の議論などはもつとわかりやすく解釈できるのではないのでしょうか。

## 【回答】

新日本製鉄(株)広畑製鉄所 藤井博務

本論文の取り扱いでは、クリープ定数  $a_0$  が応力に依存しており、 $a_0$  が一義的に定まらないという意味で物理的には問題がありますが、御指摘のようなアプローチをした場合、解析的に取り扱うことが非常に困難となります。また、バルジング量  $\delta$  が、板のたわみ量に相似でき、

$$\delta \propto q \cdot a^4 / h^3$$

$q$  : 等分布荷重  $a$  : 支点間距離  $h$  : 板厚  
で表示できることが材料力学より求められ、一般に使われています。等分布荷重  $q$  が  $\delta$  の一次に依存している、この式を基本式としてクリープモデルを導入した結果、本論文のようになつたものです。なお、この式のような表示をすることにより、クリープ要素を  $a_0$  に集約できることとなります。

(論文) 連鑄鑄片の縦割れの発生におよぼす鑄型内溶融パウダープールの影響

中野武人・藤 雅雄・永野恭一・溝口庄三  
山本利樹・浅野敬輔

鉄と鋼, 67 (1981) 8, pp. 1210~1219

## 【質問】

川崎製鉄(株)技術研究所 垣生泰弘

溶融パウダー厚がどの程度必要かということは、実作業上、極めて重要であり、私自身も大いに関心を持っています。この最小プール厚の求め方に関連して次の二つの質問をさせていただきます。

(1) 浸漬ノズルからの溶鋼吐出流により、溶鋼表面に波立ちが生じる鑄造速度を求めるに際し、短辺位置における吐出流の流速を波動が発生する臨界速度 30 cm/s に等しいとして計算している。しかしながら、ノズルからの吐出流は本論文の(13)式あるいは他の実験式<sup>1)</sup>から

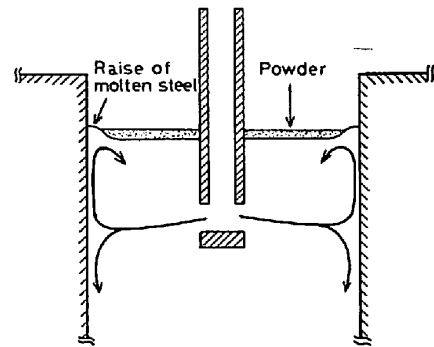


Fig. 1. Flow pattern of molten steel in mold during casting.

もわかるように、吐出口から短辺に向かうに従い順次減速してゆきます。従つて、短辺近くでは波立ちが生じていない場合でも、ノズルに近いところでは波立ちが発生する場合があります。この点に関する御意見を聞かせて下さい。

(2) ノズルからの吐出流が短辺に衝突する流速が 30 cm/s 程度の大きさになると、衝突後メナスカス方向に向かう分岐流により短辺際に Fig. 1 に示すように、かなりの高さの湯面の盛り上がり形成されます。私の水モデル実験の経験によれば、前述の波立ちよりもむしろこの盛り上がりの方が大きく、このため、パウダーキャストの実操業において、短辺近くではパウダーが浸漬ノズル方向に押しやられて裸湯が発生しやすいと考えています。この点に関する御意見を聞かせて下さい。

## 文 献

- 1) 岩崎敏夫, 千秋信一: 土木学会誌, 38 (1953), p. 337

## 【回答】

新日本製鉄(株)製品技術研究所 藤 雅雄

(1) 御指摘のとおり、溶鋼吐出流が短片に到達する前に、溶鋼面に波立ちが生ずる場合があります。すなわち、浸漬ノズルの浸漬深さが浅い場合、あるいは吐出口角度が上向きである場合などがその例であると考えられます。本論文の Fig. 7 に示しました上向きノズルを使用した結果がその一例であります。

ところで、吐出流は吐出口から放射状に拡がりながら短片へ向かいます。この拡がり幅は鑄造速度が増加すると減少します。溶鋼面から吐出口上端までの浸漬深さが 8 cm である水平ノズルを使用した本実験条件においては、吐出流の拡がり幅の上端が短片位置で溶鋼面と一致する鑄造速度は約 0.7 m/min となり、この速度以上の場合、拡がり幅は溶鋼面以下にあります。一方、鑄造速度が 0.7 m/min 未満の場合、吐出流の拡がり幅は、吐出流が短片に到達する前に、溶鋼面に達するものの、最も流速の大きな吐出流主軸の流速は、拡がり幅が溶鋼面に達した位置で約 19 cm/s 以下の値となります。したが

つて、本実験条件の場合、吐出流が短片位置において、波立ちが発生する理論的流速 30 cm/s に達する前に、ノズルに近い溶鋼面で波立ちが発生する可能性は少ないと考えられます。

(2) 本実験では、鋳型 1/4 幅の位置における溶融パウダープール厚を測定しました。この理由は鋳片表面縦割れが鋳片中央部に多発することによります。

著者らも、実機において、短片近傍のプール厚が薄いことを確認しており、短片近傍に盛り上がりが存在する

と推測されます。しかし、前述したように、縦割れは鋳片中央部で多発することから、短片近傍における盛り上がりより、短片から中央部に向かつて伝播してゆく波立ちのほうが、縦割れ発生におよぼす影響が大きいと考えられます。一方、湯面の盛り上がりは、パウダーの流入を阻害することは確実であり、特にブレイクアウトを防止するような場合、浸漬ノズルの形状、あるいは浸漬深さなどを考慮し、この盛り上がりを適正值以下に抑える必要があると考えられます。

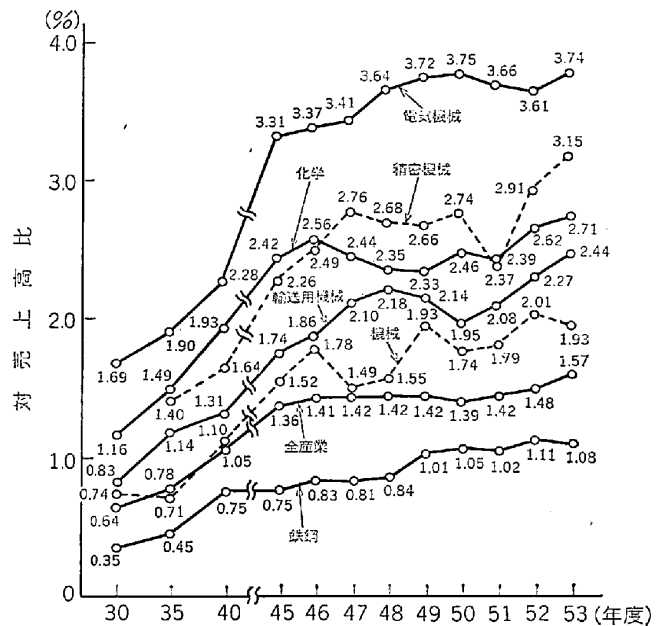
統 計

日本の研究費 (その 4)

主な業種における研究費の対売上高比の推移

1978 年度の会社等の研究費は対前年度比 8.6% 増の 2 兆 2910 億円で国全体の自然科学関係研究費総額の 64.2% と大きな比重を占めている。その研究内容は、新製品・新製法の開発や既存技術の改良などに結びつく開発研究に重点が置かれており、会社等の研究費の 77.1% がこれにあてられている。

ところで、会社の研究費を対売上高比率で見ると、全産業では、1965 年度に 1.05% であったものが漸増して、1972 年度には 1.42% に達し、その後横ばいに推移していたが、77 年度に 1.48%、78 年度に 1.57% へと上昇した。業種別でこの比率の大きいものは、1978 年度で電気機械工業 (3.74%)、精密機械工業 (3.15%)、化学工業 (2.71%) などであるが、図にみられるように鉄鋼業は最近 20 年間、常に最下位を占めている。鉄鋼業の技術力、国際競争力の高いことは周知の事実であるが、研究費の対売上高比が他業種に比べてこのように低いのは、研究投資の効率がきわめて高いということなのだろうか？



主な業種における研究費の対売上高比の推移

注) 1. 社内使用研究費の対売上高比である。

2. 会社のみで、特殊法人は含まれていない。

(科学技術庁編：昭和 55 年版科学技術白書 (昭和 55 年 8 月) pp. 181~183)