

講演 94 : 53 (1967) 3, p. 328~331

熔融スラグの粘性測定における黒鉛材料使用の可否について

名工試 加藤 誠・裴輪 晋

【質問】

黒鉛回転体等の表面状態は如何か。

【回答】 実験前後の回転体の表面状態について詳しく検討はしていないが、各回転体の仕上げ状況および実験後の表面状態についての肉眼観察結果を次に示す。

表. 回転体の表面状態

回転体	使用前	使用后
白金	白金板を加工して円筒としたもので、表面は平滑面と考えられる。	変化は認められない。
アルミナ	アランジット焼結体で表面は他の回転体に比較して粗い。	変化は認められない。
黒鉛	黒鉛電極棒を旋盤加工したもので、完全な滑面とはいえないが、かなり滑面に近い。	滓中に浸漬した部分においては変化は認められないが、滓から露出した部分では酸化が認められる。

なお少しつけ加えると、表面の粗さを考慮した場合接触角は次式のごとく表わすことができる。

$$\cos \theta = R \cdot (\gamma_s - \gamma_{SL}) / \gamma_L$$

ここで R : 表面粗さの因子, θ : 接触角, γ_s, γ_L : 固体および液体の表面張力, γ_{SL} : 固-液間の界面張力。

したがって $\theta < 90^\circ$ では R が大なるほど (表面が粗なほど) θ は小さくなり、濡れ易くなり、 $\theta > 90^\circ$ では、濡れ難くなる。このように表面状態によって濡れ性は左右されるが、黒鉛のごとき $\theta > 90^\circ$ 、白金およびアルミナのごとき $\theta < 90^\circ$ を用いた場合には、それぞれが滑面である場合の濡れ性を、表面が粗い場合にはさらに強調した結果になるから、定性的議論には問題ないと思われる。また固体-液体間の粘着仕事 (work of adhesion) は、Young-Dupré の式により $W_a^{SL} = \gamma_L (1 + \cos \theta)$ と表わすことができる。したがって、本実験の黒鉛回転体のごとく、濡れ性が悪く ($\theta = 130^\circ$) 表面もある程度粗な回転体を使用すれば、 γ_L が小さい場合にはスベル可能性のあるものと推察される。

講演 78, 79 : 53 (1967) 3, p. 297~302

R-H 環流脱ガス法の解析のための基礎式

(R-H環流脱ガス法の理論的解析-I)

単一気泡による脱ガス

(R-H環流脱ガス法の理論的解析-II)

富士広畑 渡辺秀夫・浅野鋼一・佐伯 毅

【質問】 川鉄千葉 中西恭二

- 1) 気泡界面の移動が反応律速とは考えられないか。
- 2) 気液境界膜での C, O atomic fraction が等しいとおく場合の根拠はいかなるものか。

【回答】

1) 気泡界面の移動が物質移動に与える影響には2つの場合が考えられる。第1は気泡の移動または液の流れ

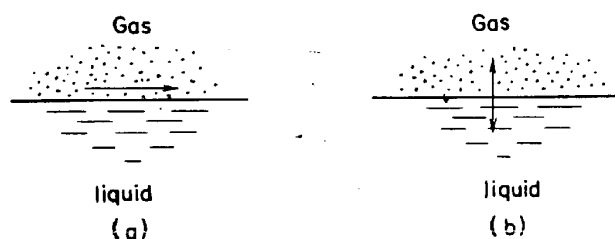


Fig. 1. Schematic expression of movement of gas-liquid interface.

の方向が気液界面に平行な場合 (Fig. 1-a), 第2は界面が界面に直角方向に進退または後退する場合 (Fig. 1-b) である。

気泡が液内を浮上する場合は界面の移動状況は a) に相当するし、また圧力変化やガス発生によって気泡大きさが変化する場合は b) に相当する。

本報告では気泡の浮上現象と同時に圧力変化およびガス発生による気泡の拡大を考えているから当然 a) b) のいずれかを考慮しなければならない。しかし、これらの現象が同時に起こる場合の物質移動係数は推定が困難であるから、a) の形成の界面移動を考え、この場合の非定常物質移動係数と、b) の場合を考慮した界面積の大きさから物質移動量を算定した。

2) 溶鋼内の CO の atomic fraction が等しい場合には当然気液界面においても CO の atomic fraction は等しくなる。しかし、一般的にはこの関係は成立しない。

界面において CO 反応が起こるためには、C および O の拡散量が等しいという条件の方が一般的である。すなわち

$$\frac{dQ}{dt} k_{LO} S ([O] - [O]_i) = k_{LC} S ([C] - [C]_i) \dots (1)$$

k_{LO}, k_{LC} : O および C の物質移動係数

$[O], [C]$: bulk 内の O および C の濃度

$[O]_i, [C]_i$: 気泡界面における O および C の濃度

となる。 k_{LO}, k_{LC} を

$$k_{LO} = 2\sqrt{D_{LO}/\pi t}, k_{LC} = 2\sqrt{D_{LC}/\pi t} \dots (2)$$

と書き表わし得るものとする (1) 式は

$$\sqrt{D_{LO}} ([O] - [O]_i) = \sqrt{D_{LC}} ([C] - [C]_i) \dots (3)$$

となる。これが界面における条件である。

ここで、 $D_{LO} = D_{LC}, [O] = [C]$ の条件が成立つ場合には

$$[O]_i = [C]_i \dots (4)$$

となる。

講演 96 : 53 (1967) 3, p. 334~336

Pb-Cd 合金-熔融塩系反応速度におよぼす温度および Cd 初濃度の影響

(スラグ-メタル間反応のモデル実験-III)

名大工 森 一美・畑中 恣

【質問】 東工大 後藤和弘

Fig. 1 の勾配の対数と $1/T$ は直線関係にあるのでしょうか。

【回答】

Fig. 1 の勾配の対数は (2) 式から

$$\log \bar{k} = 2/3 \log D - 1/6 \log \mu + 1/6 \log \rho$$

μ : メタルの粘性係数, ρ : メタルの密度

ここで, $\log D$, $\log \mu$ と $1/T$ は直線関係にあるが, $\log \rho$ と $1/T$ の間には直線関係は成り立たず, したがって, 厳密には $\log \bar{k}$ と $1/T$ の間に直線関係はない. 速度論的研究で, 見掛けの速度恒数 \bar{k} の内容を詳細に検討し, たとえば上式のように物性値で表わすことは, 反応の律速段階を論ずる上に重要なことと思う.

講演 132: 53 (1967) 4, p. 434~436

加圧凝固による型用鋼材の製造研究

日鋼室蘭 鹿野昭一・佐々木誠・曾我政雄

【質問】 早大鋳研 神尾彰彦

1) 圧力という新しい1つのパラメータのデンドライト成長への影響についていかがお考えられるか.

2) 鋳込後加圧開始(加圧部が溶鋼面へ達する)までの時間は.

【回答】

1) 圧力を金属液体に加えると, i) 比容積の減少, ii) 凝固点の上昇, iii) ガス類の溶解度の増加, iv) 粘性係数の増加と拡散係数の減少, v) 熱伝導係数の増加.

などの諸変化が物理冶金学的に考察される. 鋼塊偏析はその大部分が凝固中に生ずる濃縮相の浮上と Dendrite Skelton の沈殿に起因するものと考えられるので, ii) の作用によつて生ずる過冷は核の生成速度を増加し, さらにデンドライトの凝固進行を助成する. デンドライトが長く伸びるにつれて一方その凝固熱は液相に伝えられ液相温度が上昇するので, これを深く内部まで発達を継続させ, かつデンドライト間の未凝固液相を凝固させるには, それだけ多くの熱量を固相の方へ奪わなければならない. この熱量は v) による許りでなく, 加圧前に一度生じた鋳型と鋼塊間の air gap が加圧によつて消失することによる鋳型の冷却効果の激増によつて吸収する. かくして凝固は鋼塊の内部まで急速に継続し柱状晶は長く発達する. この結果凝固における濃縮液相の浮上の時間的余裕を妨げかつ長いデンドライトの骨の存在が濃縮液相の上昇を阻止するため重力偏析特にゴーストはほとんど完全に阻止され, かつ非金属介在物の発生を軽減するのに役立つことになる.

2) 本実験の場合は鋳込後, 約 1 min ~ 1 min 30 sec である.

【質問】 鋼管技研 加藤健三

型の予熱はしないほうが良いと思うが, いかがお考えですか.

【回答】

前述の 1. の理論および実験結果から金型は予熱しないほうがよいと考える.

講演 151: 53 (1967) 4, p. 453~455

冷延鋼板の降伏点現象とスキンパス効果について

八幡技研 清水峯男・河原田実・柴田政明・佐柳志郎

【質問】 鋼管福山 松藤和雄

1. Fig. 3 の “Stop method” による Y.P. と skin

pass 後 5 mm/min で引張つた場合の Y.P. が等しいということは, たまたま等しくなつたのか, あるいは本質的な意味があるのか. (引張り速度によつて Y.P. は変化するので同じ調圧板でも 5 mm/min より速くなると Y.P. は上昇するので “Stop method” より高く出るのはではないか)

2. skin pass は Tension をかけたかどうか.

3. 板厚による skin pass 効果の違いはいかがか.

【回答】

1) 調圧板中に存在する変形部と未変形部の数は非常に多数ではあるが有限なので, 指摘のように調圧板の降伏点も歪速度依存性を有している. したがって本質的には「ストップ法」で測定した焼鈍板の降伏点と「ストップ法」で測定した調圧板の降伏点が一致するわけである. しかしながら Fig. 4 に示すように歪速度が極めて小さい場合には降伏点の歪速度に依存する成分も小さいので, 近似的に「ストップ法」で測定した焼鈍板の降伏点と慣用の引張速度で引張つた調圧板の降伏点は一致するとみなすことができる.

2) Tension はかけていない.

3) 現在のところ調べていない.

講演 181: 53 (1967) 4, p. 477~480

17Cr-10Ni-2Mo 鋼のグリーブ破断強度におよぼす Cu, Nb, V および B の影響

(オーステナイト耐熱鋼の研究—V)

日立日立研 佐々木良一・幡谷文男

【質問】 愛知製鋼 加藤 敏

供試材の N₂ 含有量はどの位か. またパラッキはどの程度あるのか.

【回答】

本実験に用いた試料について N の分析は行なっていないが, 同じ高周波炉で溶解した同系統の 17Cr-10Ni-1.5Mo-0.3Nb-0.3V 鋼 8 チャージおよび 17Cr-10Ni-1.5Mo-2.5Cu-0.3Nb-0.3V 鋼 8 チャージの N 量はそれぞれ 0.011~0.018% および 0.011~0.020% である. 本実験の試料も同程度と思われる.

講演 200: 53 (1967) 4, p. 494~497

応力除去焼鈍による鋼材劣化の研究

八幡技研 権藤 永・西 正・榊原瑞夫

【質問】 日鋼室蘭 小野寺真作

1) A-302 B 鋼として炭素量が小さ過ぎないか. また炭素量の影響はいかがか.

2) No. C および No. D 鋼 (いずれも試料番号) での降伏比が高過ぎないか. この炭素量と 9°C/min の冷却速度ではどうか.

【回答】

1) ASTM 規格の A302 B 鋼としては確かに低炭素材であり, 炭素量が 0.18% から 0.10% に低下することによつて 4~5 kg/mm² の降伏点, 引張強さの低下が認められ強度不足となります. このため本研究では V, Ti, Nb 等の単独あるいは複合添加によつて強度を補い, A302 B 鋼の機械的性質を十分満足できます.