

傾向を有していない様に思われる。

(2) 介在物の大いさ別に分けた場合に、A型に於いては、3~6mmのものに於いてポアツソン分布的な傾向が現れ、6mm以上になると、全然正規分布と云えぬ様な分布となる。

B型に於いては、3~6mmに於いて既に正規分布でなくなり、少くとも当所の材料では、6mm以上のものは存在しない。此の事はB型介在物が大きいものに成長し難い事を示しており、大いさ0附近に集中している事を想像させる。

実際に、各大いさ別の1視野当りの介在物数平均(第2図の各図に \bar{x} として示してある)を採り、之を介在物の大いさに対して図を作ると、第1.2図、第1.3図の如くなり、之は第1.1図と同性質の図であり、介在物が小さくなると、数が急激に増加すると云う事を裏書している。

(3) 第1.1図、第1.2図より見て少くともB型介在物の検査に於いて、100倍では不充分で、相当な誤差が含まれるであらう事が考えられ、A型ではB型より良好であるが幾分誤差を伴う傾向を有するのではなからうか。(B型の場合は、大いさ0に近づくに従い、急激に介在物数が増加しているため、100倍で検出し得ぬものが、検出し得るものに較べて余りにも多いと考えられる故)

IV. 非金属介在物の判定の際に 採るべき視野数の判定

非金属介在物の存在の分布、即ち厚み方向の全面にわたつてN個の視野を採つた時に、1視野中に x 個の介在物の存在する確率は、正規分布に従う事は前述の如くであるが、然らば何視野採れば最も適当な判定が出来るかを検討して見る。

n 個の視野を検鏡した時、その平均値 Mn が99%の確率を以つて、母集団分布の平均値の周囲5%の範囲に収まるに足りるだけの視野数を以つて、正しい判定を下すために必要な最低視野数であると仮定するならば、以下の如く視野数 n として、285を採れば良い事が判る。

即ち母集団分布を $N(m, \sigma)$ の正規分布とすると、之より n を抽出した平均値の分布は、 $N(m, \sigma/\sqrt{n})$ である。 $N(m, \sigma/\sqrt{n})$ の中の99%が $N(M, \sigma)$ の平均値の周囲5%の範囲内に収まるためには、 n として次の如き値を採る必要がある。

先づ $N(m, \sigma)$ の平均値の周囲5%の範囲は $m \pm 0.163\sigma$ 、又 $N(m, \sigma/\sqrt{n})$ の平均値の周囲99%の範囲は $m \pm$

$$2.57 \sigma / \sqrt{n},$$

故に上記の条件に当はまるためには

$$0.163 \sigma > 2.57 \sigma / \sqrt{n}$$

$$\therefore n > 284.6$$

故に $n \geq 285$ を抽出すれば良い。併し、此の値は精密を要し、且検査の迅速性を要求しない場合には良いであらうが、生産の過程途中で検査等、迅速を要する場合には、285以上も検鏡する事は煩はしく、又不可能に近い。

そこで、此の様な場合には、母集団の標準誤差の範囲を採ればどうであらうか。その時は上述の計算と同様に

$$0.675 \sigma > 2.57 \sigma / \sqrt{n}$$

$$\therefore n > 14.5$$

故に $n \geq 15$ を抽出すれば良い。

以上については尙今後の検討を要する。

V. 總 括

以上述べた事を要約すると次の如くである。

(1) 非金属介在物は、それが小さくなるに従い急激に増加し、介在物数の分布は、総数を採る時は正規分布をなすが、大きいものではポアツソン分布的なものとなる。

(2) 介在物判定のための視野数としては、厳密には厚み方向の全面にわたつて285以上を要するが、作業過程に於けるチェック検査としては15以上程度で良いのではなからうか。

(87) 鋼中非金属物の熱間加工による 延伸性に就て (I)

(On the Ductility of Non-metallic Substances in the Steel in Hot Working-I)

日本高周波鋼業K.K. 富山工場

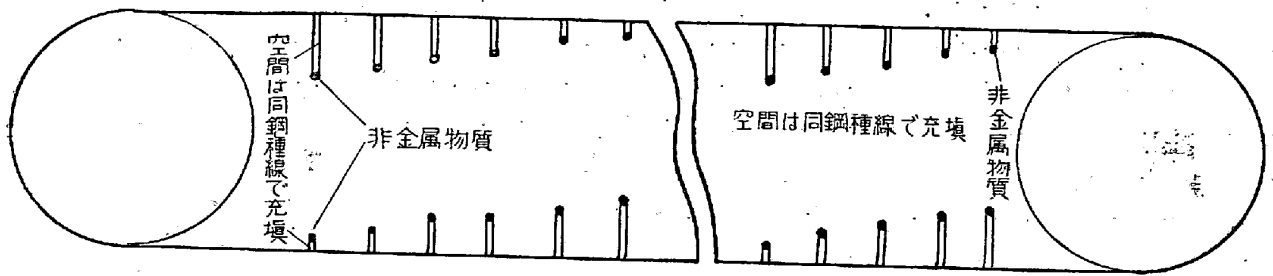
浅田 八良・〇根田 悦夫

I. 緒 言

鋼材の砂疵は長いもの程有害とされ、学振決定の砂疵判定法の判定基準である砂疵数値算出の場合、砂疵長さとそれに対する係数は次の如くで、長いものは少数でも著しく砂疵数値を大にする事になっている。

砂疵長さ (mm)	0.1~0.4	0.5~0.9	1.0~1.9	2.0~2.9	3.0~3.9	4.0~4.9
係 数	0.1	1	4	10	20	30

従つて鋼材砂疵の良好なものを作るためには砂疵を延伸させない事も一つの方法であつて、それには延伸性大



第1圖 試験材 105φmm

第1表 非金属物の化學組成

非金属物種類	化學組成		化學組成					
	比	重	Al ₂ O ₃	CaO	FeO	SiO ₂	MnO	MgO
耐火煉瓦 A	3.1	31.92	1.00	1.78	60.56	0.056	0.17	
耐火煉瓦 B	3.04	21.60	0.56	0.71	71.28	0.078	0.24	
耐火煉瓦 C	3.14	66.00	0.56	2.61	20.42	0.067	0.26	
押湯浮滓 A	2.9	13.09	15.43	2.08	53.50	4.12	1.83	
押湯浮滓 B	3.01	13.55	10.87	2.00	58.30	5.42	1.63	
還元期鋼滓	2.9	—	58.60	—	19.16	—	—	
酸化期鋼滓	4.62	2.00	37.80	24.80	8.00	2.53	4.93	
マンガン滓	3.03	8.23	30.65	0.48	31.58	20.72	4.76	
ボーキサイト	2.4	60.1	—	3.1	6.26	—	—	

なる非金属物の発生を出来る限り防止すると同時に延伸度の少ない加工行程を採用すべきである。

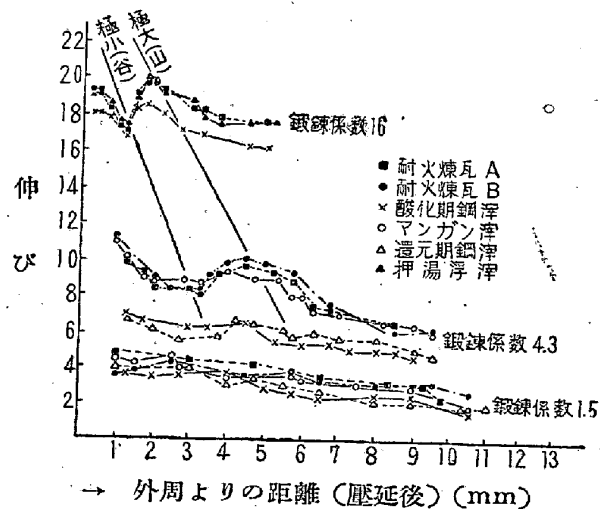
本実験は鋼中に混入、又は発生すると考えられる非金属物に類似した物質の熱間加工による延伸性を比較し加工条件の変化によつてそれ等の延伸性がどう変るかを比較する目的で始めたが、今回は第1報として実験方法と二・三の代表的物質の延伸性の比較と、加工条件としては圧延に於ける鍛錬係数による延伸性を比較した。

II. 實驗方法

第1図の如く 105 mmφ の丸棒に 2 mmφ のドリルで種々の深さに穴を打ち第1表に示す非金属物を一つ一つ人工的に 1.9~2 mmφ の球状粒となし(此のものの重量と比重より直径を算出) 夫々埋込み間隙は同種鋼線で充填して 1100°C で夫々 85 mmφ (パス回数 5), 60 mmφ (パス回数 8), 50 mmφ (パス回数 8), 28 mmφ (パス回数 13) に熱間圧延した後外周より 0.25 mm づつ順次旋削して非金属物の最大長さを測定した。

III. 實驗結果並びに考察

第2図に於いて縦軸に非金属物の伸びを、横軸に其の深さを表した(此處に云う伸とは圧延後の非金属物の最大長さ(mm)/元の非金属物粒の直径(mm)を指す)。圧延加工によつて之等の非金属物はいづれも長く伸び、肉眼的砂疵として見えているが、第2図に見る如く非



第2圖 鍛錬係数と非金属物質の伸び

属物の伸は鍛錬の比以上に伸び表層部にあつた非金属物は心部のそれよりも長く伸びてその差は鍛錬係数によつて異つている。その1例は第2表の如くである。

第2表 耐火煉瓦A

鍛錬係数	最大伸び	最小伸び
1.5	4.7	2.4
3.3	7.5	5.6
4.3	11.2	8.0
16	19.8	16.8

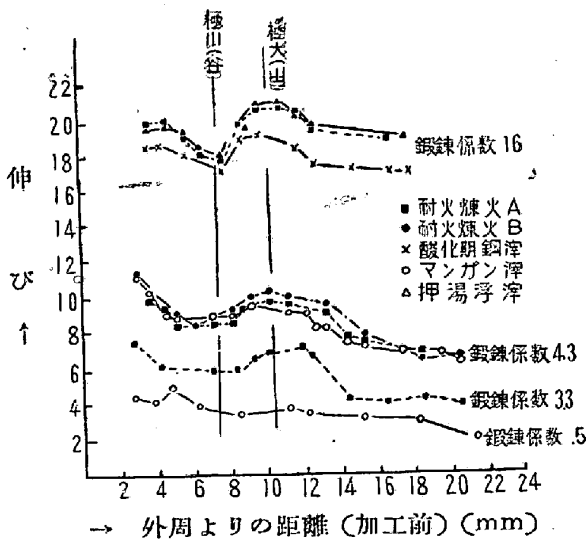
鍛錬係数と砂疵長さとは略々直線的に比例する様であるが、圧延加工の場合外層部の加工は中心部と異つた点

もあらうと思はれるので特に外層部を細く調査した、又鍛錬係数が著しく大きくなつた場合砂底の分離切断が起るらしく鍛錬係数の小さい場合と同様長いものが少くなる事は實際上見受けられるが之については引續いて実験を進める予定である。

又面白い事は表層部に近い所で非金属物の伸びに極大、極小があり、その山と谷の差は鍛錬係数が大きくなる程著しくなつてゐる。

此の伸びの最も少い所は鍛錬係数が変化しても 105 mmφ の素材から見ると表面より 6~8 mm の深さの部分でありそれより 4 mm 前後入ると又伸びの大きい所がある。

之は砂疵問題としては余り大きい問題ではないであらうが、圧延加工の際の表層部の変形の特殊性にして別に興味ある問題であらう(第3図参照)。



第3図

非金属物の延伸性に就いては浮滓A・B及び耐火煉瓦A・B・Cが最も大で各種耐火煉瓦間には顕著な差は認められなかつた、又還元・酸化鋼滓は最も伸び難い様である。

つまり SiO₂ 分に富んだ非金属物質は伸び易く、CaO、

第3表

種類	最大伸び			
	鍛錬係数 1.5	鍛錬係数 3.3	鍛錬係数 4.3	鍛錬係数 16
耐火煉瓦 A	4.7	7.5	11.2	19.8
耐火煉瓦 B	4.4	7.2	11.6	19.7
押湯滓 A	—	—	11.8	20.0
酸化期鋼滓	3.9	5.8	10.2	18.4
還元期鋼滓	4.1	5.0	6.3	—
マンガン滓	4.6	5.2	11.2	18.8
ボーキサイト	—	—	—	14.5

Al₂O₃ 分に富んだ非金属物質は伸び難い様に思はれ、特にボーキサイトは島嶼状に切れておりアルミナの伸び難い事を如実に物語つてゐる。

各々の非金属物の最大伸びを比較すると第3表の如くである。

IV. 結論

鋼材に人工的に非金属物を充填し熱間圧延加工による鍛錬係数と非金属物の変化を調べた結果

- (1) 非金属物は深さによつて伸び方に相違がある。
- (2) 鍛錬係数と非金属物の伸びとの関係は一様でない。
- (3) 鍛錬係数が進むにつれて或る深さに於いて非金属物の伸び方に極大極小を生ずる。
- (4) SiO₂ 分に富んだ非金属物は伸び易く、CaO、Al₂O₃ 分に富んだものは伸び難い。

(88) 硬度標準試片の試作の研究 (II)

(A Study on Making Standard Blocks for Hardness Measurement-II)

工業技術院 機械試験所 工博 三橋 鐵太郎
工 上野 學
〇横井 信

27年春季大会に於て米国シヨア会社製硬度ブロックの調査結果及び当所で試作したブロックの硬度分布の統計的な結果を報告したが、今回はサブゼロ処理を応用した場合に就いて報告する。

試片Aはスウェーデン鋼角型圧延材、Bは三菱鋼材製圧延材で、成分寸法及びサブ、ゼロ処理前の熱処理は次の如くである。

試験片の成分

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
A	1.38	—	—	—	—	—	—
B	0.99	0.22	0.26	0.006	0.021	0.08	0.03

試験片の寸法 1"×1"×3"

試験片の熱処理

焼鈍 780°C×1.5hr $\xrightarrow{30^\circ\text{C/hr}}$ 600°C \rightarrow F. C.

焼入 800°C×1hr \rightarrow 4%NaOHaq. $\xrightarrow{(20\sim 30^\circ\text{C})\ 10\text{sec}}$ OilQ.

次にドライアイスと石油エーテルの混合物を寒剤として用い、-30°C 及び -75°C 附近のサブゼロ処理槽を作つたが、温度の調節はドライアイスの投入量を加減した。低温度の測定には横河電気製白金抵抗温度計を用