

球状黒鉛が連結されて外観が完全な球状黒鉛でないように見えるもので凝固時の黒鉛球状化が悪くなつたものではないと考えられる。

(4) Si 接種量 0.2% および接種しない場合は、Si 接種量 0.4% の場合と同様に C 量の低い場合に外観不規則状の黒鉛が認められたが、これらも上述の現象によつて不規則状となつたものと考えられる。例えば C 量低き場合は基質にはレーデブライトが残留するが、なお黒鉛はすべて牛眼組織を有しそのフェライト環が相当著しく大きいことよりも推察される。

(5) 接種量の増加にともない両系列の Si 量において、黒鉛粒数がますとともに大きさが小となり、フェライト量が増すことが認められる。この現象は C, Si の高い場合にとくに著しいことが認められた。例えば接種しない C 3.58%, Si 4.03% では黒鉛粒は大きく数少なく、パーライトが存在するが、0.4% Si で接種して後の成分が等しい C 3.56%, Si 4.03% では黒鉛粒は著しく細く、数多く、パーライトがなくなり、Si 含有量よりも接種効果が組織に著しい影響を与えることが認められる。

(6) これらを総括すると C 含有量の高低は黒鉛の球状化にはとくに著しい影響があるとは思われない。ただ過共晶成分において Si 量の低い場合は黒鉛の形状が完全球状になりやすいが、過共晶成分でも低 C, 高 Si 量の場合および亜共晶成分でさらに Si の高いものでは黒鉛の形状は外観不規則状に見えるものが多く含まれるようになる傾向が認められる。過共晶成分でも共晶成分に近いものは基質にレーデブライトが混在するが、一般に亜共晶の場合においては基質がレーデブライトになり易いので、これを防ぐために Si 含有量を著しく高くする必要がある。

(57) 木炭銑の C について

On Carbon of Charcoal Pig Iron

T. Yasumoto.

帝国製鉄 保 本 保

緒 言

銑鉄は化学成分によつて JIS 規格にその種類が定められているが、それによらずにただ破面を肉眼観察して適否を判定する鋳物業者が多い。破面の問題に関しては製造者側の銑鉄業者も使用者側の鋳物業者もまだ釈然としぬものがある。この理由は、銑鉄には異常破面のものがあるからである。これは冷却速度、化学成分等に

支配される。

しからは銑鉄の良否は化学成分で決定付けられるかといへばそうではない。また化学分析をおこなうにしても試料採取がすこぶる面倒である。ことに C は採取方法のいかんによつては大変な値を示して間違つた認識を与える。このことについては各所で研究されているが、なかなかむつかしいことということを著者の実験に例をとつて説明する。

I. 逆 チ ル 現 象

鋳型に接した縁部が鼠銑で、冷却速度の遅い内部が逆にチルしている場合がある。原因は文献では熔銑中に酸化鉄の多い時にこの現象を生じ易いといわれ、また S の影響を論じている。Mn は白、鼠の転換期に疵銑となつて比較的逆チルを生じさせ難い。これは、その脱酸力で逆チルを生ずる主因である O を減少させるためである。

熔銑炉操業では FeO の少ない原料を使用することや乾風空気を使用することなどが考えられる。著者が以前に木炭銑の逆チル試料を分析した結果は Table 1 のように外縁と中心とはとくに S と Ti とが相違する。

II. 銑 鉄 の C

i. C のバラツキ——著者は熔銑炉において同一出銑時に鋳流した 36 本の銑鉄の C を分析した結果、Fig. 1 の頻度図に示すように相当のバラツキがあることが解つた。この 36 本の平均値は 3.80% C であるが、この値の銑鉄は 8.3% を占めるに過ぎない。

また出銑の際における熔銑の出初、中、出終の試料を採取して C の分析をおこなつた結果は Table 2 のように出初が高く出終が低くなつている。

なお同一銑鉄でも Table 3 のように湯面(上)が高く底(下)が低い。

ii. 篩分けによる分析——銑鉄をキリモミして削りクズを標準篩で篩分けし、その各々を分析すると Table 4 のようである。篩分法によれば削りクズは 12~80 および 80~120 mesh のものが多くて C の値はバラツキがあり、<200 mesh は著しく高い。この重量割合に対する平均値と、JIS による混合法の値とはかなりの差があつて一致しない。

iii. G. C の分析——木炭銑の Si の低いものと高いものについて G. C の分析をおこなつた結果は Table 5 の通りである。この表によつて、まず T. C Si ととの関係をグラフにとれば Fig. 2 のように T. C の高いものは Si が低い。T. C と G. C との関係は Fig. 3 のようで、T. C の高いものは G. C も高い。また G. C/T. C

Table 1. Chemical analysis of charcoal pig iron had done inverse chill.

Classification	T.C	GC	C.C.	Si	Mn	P	S	Cu	Ti	Cr (%)
White part, (centre)	4.07	0.58	3.49	0.50	0.22	0.156	0.042	0.09	0.28	0.043
Grey part, (border)	4.13	2.66	1.47	0.68	0.23	0.149	0.028	0.09	0.19	0.043

Table 2. Carbon variety of sample during tapping.

No. of times	Beginning	Interior	End (%)
(1)	4.19	4.14	4.11
(2)	4.19	4.15	4.07
(3)	4.16	4.05	3.99

と Si との関係は Fig. 4 (省略会場で掲示) のようになる。すなわち T.C が上れば Si は下つて G.C は上るので、G.C と Si との関係は Fig. 5 (省略会場で掲示) のように G.C が上れば Si は下る傾向にある。このことはコークス銑とは逆の傾向になる。

また同一銑鉄の上中下3個所の G.C を調べた結果は Table 6 (省略会場で掲示) のように上中下の順序が高く、したがって C.C はその反対になっているのは先の

Table 3. Carbon variety of up and down in the same pig iron.

	1	2	3	4	5	6	7 (%)
Surface	4.36	4.33	4.32	4.37	4.32	4.34	4.38
Bottom	4.23	4.23	4.21	4.22	4.19	4.20	4.18

Table 4. Comparison with carbon analysis of pig iron by screen and mixing method.

Distinction	Fineness (mesh)	1			2			3			4		
		a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Screen method	>12	3.74	9.503	0.355	4.55	1.260	0.055	3.78	0.909	0.034	4.23	0.702	0.030
	12~80	3.14	14.517	0.456	3.03	11.622	0.352	3.09	25.926	0.801	4.03	10.031	0.404
	80~120	2.94	21.157	0.626	3.00	4.427	0.133	2.85	1.771	0.050	3.96	3.363	0.133
	120~170	2.99	4.015	0.120	2.88	0.447	0.013	2.83	0.633	0.018	3.87	1.935	0.075
	170~200	2.72	6.754	0.184	3.45	6.484	0.224	2.78	5.291	0.147	3.82	0.402	0.015
	<200	9.08	7.625	0.692	14.54	2.465	0.360	11.41	4.434	4.506	5.40	2.792	0.151
	Mean	3.83 %C			4.26 %C			4.00 %C			4.20 %C		
Mixing method	Mean	3.82			4.52			3.83			4.17		

Remarks: a-carbon %(wt.), b-sample weight (g), c-carbon weight (g).

Table 5. Results of chemical analysis.

No.	T.C	G.C	C.C	Si	G.C/T.C (%)
1	4.14	3.20	0.94	0.25	77.5
2	4.22	3.44	0.78	0.34	81.5
3	4.25	3.23	1.02	0.34	76
4	4.45	3.36	1.09	0.38	75.5
5	4.37	3.69	0.68	0.41	94.5
6	4.41	3.36	1.05	0.42	76
7	4.52	3.56	0.96	1.06	79
8	3.97	3.37	0.60	1.14	85
9	4.23	3.75	0.48	1.49	88.5
10	3.89	3.08	0.73	1.86	80
11	3.96	3.10	0.86	1.99	78.5
12	3.82	3.13	0.69	2.47	82

Table 3 の結果と符合する。T.C では中が最も低くなつており、これは凝固速度の影響であると思う。

iv. 線条試料の分析——溶銑を金型に鑄込んで 2mm φの線条とし、これをそのままCの分析試料とする。こ

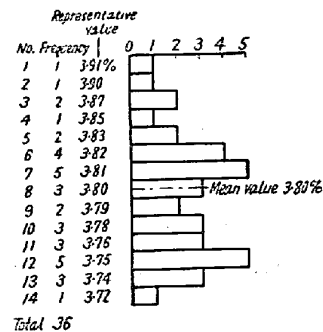


Fig. 1. Histogram of C

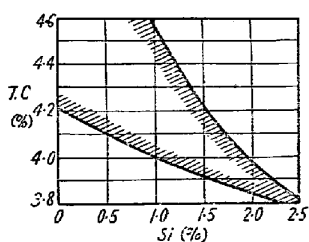


Fig. 2.

Fig. 2. Relations between T.C and Si.

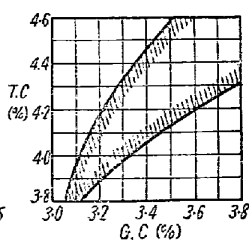


Fig. 3.

Fig. 3. Relations between T.C and G.C

のことを木炭銑に應用した結果は Table 7 (省略会場で掲示) のようで、満足される値を示しているが白銑ではややバラツキがある。

v. タンガロイ採取試料の分析——白銑試料にタンガロイでキリモミするに、貫通することは困難であつて、10mm程度しか割れない。この削り屑を集めた試料と、マンガン鋼臼に破碎した試料とのCを分析した結果は Table 8 (省略会場で掲示) のようである。臼を使用したものがあまりあてにならぬとしても、こんな差異ではこれまたあてにならない。銑鉄を貫通することができなくて、表面に近い位置の試料であることも原因であろう。

結 言

銑鉄の判別に破面のみを頼つたり、化学成分のみに頼ることは危険であり、銑鉄でもコークス銑と木炭銑とでは差異がある。また銑鉄はつねに異常な破面や、Cの異常な分布状態を呈するかといへばそうではない。とはいえ、熔銑炉における製錬方法、および製錬中に起る吾人では不測の事象によつたり、出銑後の処理条件によつてかかる様相の破面やCの存在状況を表わすことが非常に多い。著者は長年にわたり、破面と成分との関係を調査しているが皆目撰むところがないといつても過言ではないと思つている。

なお化学分析については、例えばCの容量分析装置にしても、製作所で多量に製造したものの内から購入して使用するが、使用者側ではある特定の検定所を設け、定期にこの検査を受ける必要があると思う。分析結果のチェックにしても日本鉄鋼協会が発売している標準試料によつているが、こうなれば試料そのものについても検討する余地はないかと考えられぬこともないであろう。

(58) TiO_2 を含有する銑滓による微細化黒鉛鑄鉄に関する研究(VIII)

(鑄鉄の組織に及ぼす金属チタン、フェロチタンならびに銅-チタン系合金添加の影響)
Investigation on Cast Iron Having Fine Graphites Produced by Melting Cast Iron Covering with Slag Containing TiO_2 (VIII)
(Influence of Addition of Metallic Titanium, Ferro-Titan and Copper-Titanium Alloy upon the Structure of Gray Cast Iron)

M. Tsuda, et alius.

京都大学教授 工博 沢村 宏
京都大学化学研究所 津田 昌利

I. 緒 言

われわれは既報のごとく S-H 鑄鉄の特異成分として Ti を指摘し、含 TiO_2 熔滓処理による黒鉛の微細化作用と Ti との相関性に関し追試してきた。本報においては鑄鉄浴に含 TiO_2 熔滓処理をほどこすことなく直接に Ti を金属チタン、フェロチタンおよび銅-チタン系合金等の形において添加して、これが黒鉛組織にいかにか影響をおよぼすか、あるいは完全またはほとんど完全に近い共晶黒鉛組織を有する S-H 鑄鉄と同程度の共晶黒鉛組織を有する鑄鉄鑄物を得るためには果して何パーセントの Ti が含有されていることが必要であるか、なおまたこのようにして添加した Ti は S-H 鑄鉄における場合と同様に炭化物型 $\text{Ti}(\text{TiC})$ が ΣTi の大部分を占めているか等についておこなつた実験の結果をのべんとするものである。

II. 実験原料および実験方法

本実験に用いた鑄鉄原料 F-1~4 は日曹製鋼株式会社新発田工場で製造されたC以外の不純物が比較的僅かなるものでその成分は T.C=3.66%, Si=0.01%, Mn=0.03%, P=0.011%, S=0.014%, Cu=0.01% Cr=0.01% および Ti, V とともに痕跡のごとき白銑に Si=約 1.7% になるように金属 Si (Si=>98%) を配合して熔製したものである。鑄鉄原料 F-5 は K.K. 神戸鑄鉄所播磨工場より提供されたキューボラ銑である。金属 Ti は K.K. 神戸製鋼所より寄贈されたもの、フェロチタンは普通の市販品である。Cu-Ti 系合金は A. Joukainen, N. J. Grant および C. F. Floe の Cu-Ti 系合金の平衡状態図の研究²⁾を参考として上記のチタンならびに電解銅を原料としてこれの粉末状のものを所定量配合して圧搾することにより錠を作り、これをアルゴ