

である。即ち高温度に於いて処理した試料は滲炭窒化がよく進むため表面層は C, N の濃度高く多量の化合物の存在する層を生ずるが、硬化能を有する素地は少い。従つて硬質の化合物が多いとはいえ全体として表面硬度は大とはならない。しかるにやや内部に入つた位置では硬化能を有する地が多くなるため最高硬度を示すが、更にその内部に入ると C, N の濃度が落ちるため素地も充分な硬化能をもたず従つて硬度も低下するのである。

一方、低温度の加熱に於いては拡散が充分進行し難いため、表面に於いても C, N の濃度は余り高くなり、従つて表面層に於いて C, N の化合物を殆んど生ぜず、硬化能を有する地を生ずるため表面硬度が内部よりも高くなるのである。

IV. 結 言

本研究は CO₂ ガス雰囲気中に脱水黄血塩を添加して加熱することによりガスの表面硬化能力を数倍に強め、同時に CO₂ をも滲炭性の CO にせんとする簡単にして強力な表面処理方法を提案したものであるが、さらに黄血塩と CO₂ との高温度に於ける反応機構を明らかにせんとしたものである。研究の結果を総括すると次の如くである。

1) CO₂ の密閉器中に脱水黄血塩を添加して加熱すれば、その適量の添加に於いて滲炭窒化量は最大となる。しかして理論的考察の結果によれば、1l の CO₂ 中に 16.4gr の K₄Fe(CN)₆ が添加された場合に C₂N₂O の最大濃度を生ずる勘定になるが、実験結果もまたこの考察の真であることを確認させた。即ち、CO₂ と K₄Fe(CN)₆ の割合が前記の所で最大の硬化効果を示すのであつて、この硬化処理の気圏の加熱時の分解反応に関する考察が妥当であることも疑う余地がないことを知つた。

2) 滲炭窒化に及ぼす加熱温度の影響をみるに、一般に高温に於けるほど滲炭窒化はよく進むが表面硬度は却つて高温に於けるほど低くなる。しかして高温に於ける処理試料では最高硬度は表面よりやや内部に入つた所に於いて生じ、表面硬度はかなり低くなる。表面層に於いては著しく滲炭窒化の進むため主として C, N よりなる化合物を多く生じ、硬化能をもつ素地が少くなり、従つて表面硬度は低くなる。しかして少しく内部に入つた所に於いては硬化能を有する素地の量が多く化合物の量は少いため全体として硬度は高くなるが、それより更に内部に入つた所では素地に固溶する C, N の濃度が低くなるため硬度もまた低くなる。

(57) 銑鐵破面の不均一性について

(On the Heterogeneity of Pig Iron Fractures)

富士製鐵釜石製鐵所 理博 青木猪三雄

工〇鳥取友治郎

I. 緒 言

鑄物用として用いられる高炉銑、木炭銑等の型銑破面に、時折暗灰色の光沢のない部分がみられ、この様な型銑を再溶解した際、破面の不均一現象が遺伝することがあるので、その発生原因、遺伝性等について考察した結果について報告する。

II. 不均一部分の組織

不均一な型銑破面は写真 1 に示すごとくで、暗灰色の部分が点在し他の粗なる部分に対して緻密なる組織といふ感じを与える。写真 2, 3 は粗部と暗灰色部との組織を示し粗なる部は片状黒鉛が発達し硬度は R_B 86~90 であるに較べて、暗灰色部は極めて微細な共晶黒鉛を示し硬度 R_B 88~93 で幾分硬い。

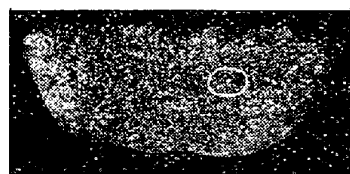


写真 1 型銑破面

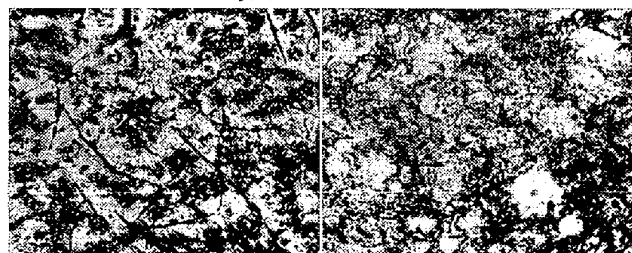
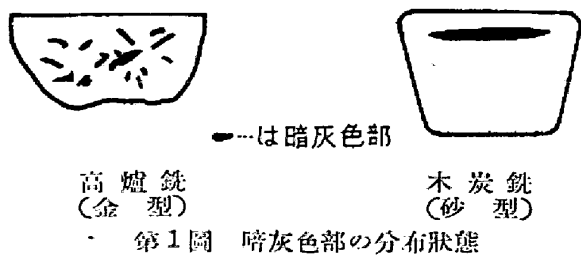


写真 2 粗なる部×130 写真 3 暗灰色部×130
(1/2 縮寫)

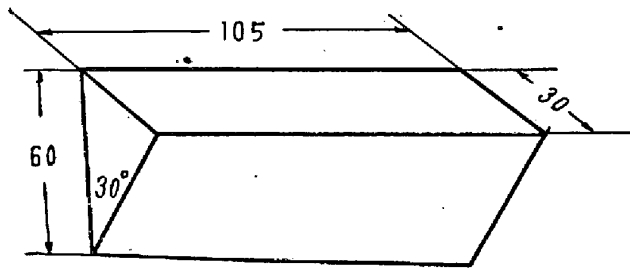
III. 發生状態並びに遺傳性について

破面の暗灰色部の分布状態は一般に高炉銑では写真 1 にも示した如く破面の中央部のみならず他の部分にも散らばつてゐる。一方木炭銑では第 1 図に示すごとく中央上部に集まつてゐることが多い。

次に第 I 表に示すごとく破面の不均一なものと均一な各種高炉銑、木炭銑、電気銑等について種々の条件下でクリプトル炉を用いて約 1kg 溶解し、2 図に示すごとく乾燥砂型並びに 23mmφ の金型に鑄造してその破面状態を観察した。



第1圖 暗灰色部の分布状態



第2圖 木型略圖

第1表の型鉄破面と組成との関係を見るに高炉鉄では例外もあるが Ti を比較的多く含むものが一般に不均一な破面を示す傾向にある。

第1表 試料の化学組成 (%)

試料番号	破面の状態	C	Si	Mn	P	S	Ti	備考
No. 1	均一	3.91	2.11	0.60	0.17	0.021	0.110	高爐鉄
" 2	ほとんど均一	3.98	1.92	0.42	0.117	0.028	0.149	"
" 3	不均一	3.92	2.11	0.53	0.139	0.095	0.177	"
" 4	"	4.05	2.00	0.47	0.179	0.026	0.24	"
" 5	"	3.91	2.10	0.56	0.182	0.032	0.21	"
" 6	ほとんど均一	3.96	1.85	0.44	0.123	0.038	0.23	"
" 7	不均一	3.95	1.99	0.41	0.109	0.054	0.26	"
" 8	"	4.00	2.02	0.42	0.118	0.073	0.26	"
" 9	均一	3.24	2.66	1.13	0.051	0.035	0.055	電気鉄
" 10	不均一	4.20	1.24	0.52	0.075	0.017	0.016	木炭鉄
" 11	均一	3.93	1.20	0.54	0.126	0.019	0.016	"

これら試料を 1300°C, 1450°C でそのまま再溶解すると破面の不均一なものはそのまま不均一な破面を示し、黒鉛粉でカバーするか酸性スラッグにて処理すれば均一な破面となる。又鋼屑を 20% 添加したものは微細な均一破面を示した。次に破面の均一なものを溶解し CO₂ ガスを約1分間吹込んだものには破面中に暗灰色部が見られた。電気鉄は同様に CO₂ ガスを吹込んだだけでは均一な破面であつたが、Ti を添加して吹込んだものには暗灰色の部分が見られた。以上より不均一破面は Ti 含量と酸化性ガスに関係があると思われるので、不均一破面の原因と考えられる Ti, 酸素並びにその他の影響について調べてみた。

(1) Ti の影響について

鑄鉄における Ti の黒鉛微細化作用については多くの

研究があり、CO₂ 等の酸化性ガスと Ti を含む熔鉄が接触すれば黒鉛は微細になると言われている。又沢村博士によれば Ti 含有量が 0.12~0.2% では共晶と片状黒鉛を混え、0.2% 以上では均一な共晶黒鉛になると報告している。組織が不均一になれば当然破面も不均一になることは予想されることであるが、いづれの報告も Ti を含む鑄鉄の破面が不均一となり、明瞭なる暗灰色を呈する不均一部の現われることについては報告されていないようである。我々の実験では Ti 含量と不均一破面とは関連性が認められる。熔鉄に及ぼす Ti 含量の影響をみるために、第2表に示すごとく Ti 0.149% のものと 0.299% のものについて熱分析を行つたところ、Ti 0.149% のものは 1148°C で共晶変態を示し、Ti の高いものは約 10°C 過冷し 1139°C で変態を起した。凝固後の組織をみるに Ti の少ないものは片状黒鉛が発達し幾分小さい黒鉛が混つて認められ、Ti の多いものは初晶オーステナイトが明瞭に見られ共晶黒鉛が明らかに過冷組織を示している。硬度は Ti の多いものの方が僅か高い。

第2表 熱分析試料の組成 (%) と硬度

試料番号	C	Si	Mn	P	S	Ti	硬度 (RB)
No. 2	3.9	1.92	0.42	0.117	0.028	0.149	82~83
No. 4	3.88	1.86	0.41	0.108	0.024	0.299	85~87

(2) 酸素の影響について

いわゆる逆チル現象と破面の不均一性とは関連があり逆チルについては酸素によるとする考えの人が多いが、我々の結果では O₂ の相当少ないものにも不均一な破面が多くみられること、木炭鉄に較べて高炉鉄の方が不均一な破面を示すことが多いのに O₂ 含量は少ないことより破面の不均一発生を O₂ 含量のみにて云々することは出来ない様に思われる。

(3) その他の影響について

所謂逆チルについては上記以外に C, Si, Mn, S 含量、冷却速度等の影響があげられるが、こゝでは C, Si 量多く冷却速度も大体一定のものについて考察しているので、S と Mn についてのべる。S は逆チルに直接関係するという人としなないという人があるが我々の研究では余り影響が認められなかつた。Mn は高炉鉄の場合 Ti が少くても Mn の高い時に不均一な破面がみられる傾向にあり、Mn の白鉄化作用が破面の暗灰色部の過冷黒鉛の発生を助長するものと思われる。

IV. 總括

以上不均一破面の主原因と考えられる Ti, S, Mn, O₂ について述べたが第 1 図に示したごとく木炭鉄では型鉄の最徐冷部と思われる位置に暗灰色部が集まつてみられ、O₂% も比較的多いこと又 Ti 含量は少いことより O₂ の偏析によると考えるのが妥当のように思えるが、高炉鉄では破面の中央部のみならず全体に分布しており、O₂ も比較的少いこと、再溶解して Fe-Si 合金を添加した際 Ti 含量の少いものは均一な破面となるに反し、Ti の高い高炉鉄では不均一な破面がみられること、電気鉄に Ti を添加して CO₂ ガスを吹込めば不均一な破面となること等より破面の不均一性は Ti 量と酸素によつて大いに左右されるものと結論される。Mn もこれら現象に関係があると思われる。

又これら不均一な破面は時折みられるものであるが、この様な破面のものを用いて鑄物を造る際上述したごとく鋼屑を加えること、還元性雰囲気と比較的高温溶解(約 1450°C 以上)を行えばほとんど問題なく均一なものとなる。

(58). 炭素飽和熔鉄と CaO-SiO₂-Al₂O₃ 三元熔滓間の反応について (I)

(珪素の還元及び脱硫)

On the Chemical Reaction between Carbon-saturated Iron and CaO-SiO₂-Al₂O₃ Slags. (I)
(Reduction of Silicon and Desulphurization)

九州大學工學部冶金學教室 八木 貞之助
〇曾 我 正 滿

I. 緒 言

炭素飽和の熔鉄と CaO-SiO₂-Al₂O₃ 三元系の熔滓との間の種々の反応に関する研究は従来より行われているが、同一の合成滓を用いてこれ等種々の反応を行わしめそれぞれ相互の影響を総合的に研究したものは少い。

著者等はこの目的の下に三種の塩基度 (CaO/SiO₂) でそれぞれアルミナの量を変化せしめた滓を合成し、これ等の滓と同時に熔融した鉄との間の珪素の還元、脱硫反応及び上記滓を基としこれに酸化鉄、酸化錳、等の酸化物を添加した場合の反応を実験し、諸反応相互の影響を研究せんとしたものである。

先づ表記の珪素還元と脱硫反応に就き報告する。

試料及び実験方法

合成滓は市販の試薬及び大理石を焼成したものを混合し黒鉛坩堝中で加熱溶解せしめ急冷後これを粉碎して用

いた。鉄試料はアームコ鉄及び低珪素の白鉄に S を添加し 0.47% S のものを用いた。但し後者は脱硫実験にのみ使用した。加熱炉としてタンマン炉を用い、坩堝は黒鉛電極より作製した。最も重要な温度測定には白金-白金ロジウム熱電対を用い正確を期した。

溶解温度は 1500° 及び 1400°C とし、保持時間は 0.5, 1.0, 1.5 及び 3.0hr とした。

合成滓の分析値を第 1 表に示す。

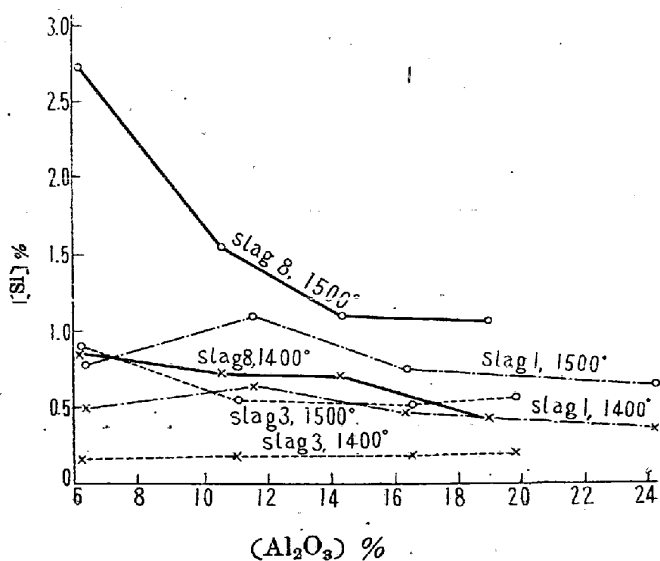
第 1 表

滓番號	滓及試料番 號	化 學 成 分 %			CaO/SiO ₂
		CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	
1	1-1	43.4	44.0	6.4	0.99
	1-2	41.0	42.4	11.7	0.97
	1-3	38.4	41.7	16.6	0.92
	1-4	33.9	37.6	24.4	0.90
3	3-1	51.4	43.4	6.2	1.19
	3-2	48.9	41.9	11.3	1.16
	3-3	46.8	39.8	16.7	1.18
	4-4	44.4	39.0	20.2	1.16
8	8-1	39.7	52.4	6.2	0.76
	8-2	37.5	48.5	10.6	0.77
	8-3	34.2	47.2	14.5	0.73
	8-4	32.5	42.9	19.1	0.76

II. 實 驗 結 果

1. 珪素還元実験

熔滓中のアルミナ含有量と鉄中に還元された珪素含有量との関係を第 1 図に示す。但しこの図には保持時間



第 1 圖

1.5hr の結果のみ示してあるが他の 0.5, 1.0, 3.0hr のものも殆ど同様の傾向を示している。これ等より