

7.5	1	22.3%	9.0%	9.8%	31.5%
	2	18.6%	6.2%	6.2%	22.7%
	3	15.0%	5.9%	5.3%	18.4%
	4	4.5%	4.8%	5.0%	17.2%
11.0	1	29.2%	14.0%	14.2%	114.2%
	2	21.2%	11.0%	10.4%	76.0
	3	17.6%	9.1%	8.8%	45.8
	4	9.0%	6.9%	8.6%	30.0

V. 結 論

以上の実験から判断すれば、普通鑄鉄の成分のものに Cu, Mo を添加して、その基地をベイナイトにした所謂アシキュラー鑄鉄はその機械的性質が優秀であるのみならず、耐摩耗性が優れている。耐摩耗性は圧力の高い時に顕著な差が認められた。

(33) 鑄鉄に及ぼす窒素の影響  
(Influence of Nitrogen on Cast Iron)

Kimio Matsuda, Lecturer, et alius.

九州大学工学部 谷 村 淵  
同 上 O松 田 公 扶

I. 緒 言

近時鑄鉄に対する酸素、窒素、水素等のガスの影響に関する研究が盛んに行われ、その影響も次第に明らかになつて来たが、これらのガス成分の内いずれのガスが鑄鉄に対して最も大きな影響を及ぼすかについては未だ議論の余地がある。

近年鑄鉄の黒鉛組織、機械的性質等に対しては酸素が最も大きな影響を及ぼすことに関し多数の研究発表があるがこれに対して Smith 等は酸素は殆んど影響なく窒素が最も大きな影響を及ぼすと述べている。窒素の影響に関しては古くは宮下博士の研究があり又最近山本氏等

は可鍛鑄鉄の研究に於いて窒素の影響が大きいことを発表した。我々も従来酸素が鑄鉄に対して最も大きな影響を及ぼすものと予想して研究を進めて来たが、これと併行して窒素の影響についても実験を行った。即ち鼠鑄鉄の凝固時の黒鉛化並びに白鉄の焼鈍時の黒鉛化に及ぼす窒素の影響の2つに就いて実験したのでここにその結果を報告する。

II. 鑄鉄の凝固時の黒鉛化に及ぼす窒素の影響

本実験に用いた原料軟鋼に炭素及び珪素を加えて熔製した Fe-C-Si 合金を用い、窒素はシアン化ソーダ(NaCN)をもつて添加した。なお Ti を含む試料は予め Ti を加えて熔製した Fe-C-Si-Ti 合金を用いた。窒素分析ではケールダール法により酸に可溶性窒素と不溶性窒素を分別定量した。

試料は乾燥砂型の楔形試験片に鑄込みチルの程度を比較した。実験結果を Table 1 に示す。

表中試料 321~324 は Ti を含まないものであるが、この場合には NaCN の添加量の増加と共に著しくチルの傾向が増す。勿論試料中の窒素の含有量も増加することは Table 1 から明らかである。これに対して試料 351~354 は Ti を含有する場合の結果であるが、この場合には窒素を加えてもチルの程度が変わらない。しからば NaCN を添加しても Ti が予め試料中に存在すれば鑄鉄中に窒素が入らないかというところではなく試料中の全窒素並びに不溶性窒素の量は分析結果から明らかな

Table 1. Influence of nitrogen upon the chilling tendency of gray cast iron.

Sample No.	NaCN addition (%)	Chemical composition (%)			Nnitrogen analysis (%)			Width of chill (mm)
		C	Si	Ti	Soluble N	Insoluble N	Total N	
321	—	3.21	1.64	—	0.0027	0.0011	0.0038	3.4
322	0.17	3.28	1.58	—	0.0063	0.0056	0.0119	5.4
323	0.33	3.29	1.61	—	0.0112	0.0111	0.0223	7.1
324	0.50	3.24	1.63	—	0.0104	0.0073	0.0177	12.3
351	—	3.36	1.47	0.175	0.0040	0.0064	0.0104	6.3
352	0.17	3.38	1.46	0.139	0.0020	0.0082	0.0102	4.6
353	0.33	3.38	1.42	0.079	0.0025	0.0100	0.0125	4.0
354	0.50	3.37	1.41	0.077	0.0024	0.0180	0.0204	4.4

Table 2. Influence of nitrogen on the 1st-stage graphitization of white cast iron.

Sample No.	NaCN addition (%)	Chemical composition (%)			Nitrogen analysis (%)			Graphitization time at 950°C (mn)
		C	Si	Ti	Soluble N	Insoluble N	Total N	
221	—	3.05	1.27	—	0.0050	0.0032	0.0082	41
222	0.17	2.95	1.24	—	0.0123	0.0045	0.0168	65
223	0.33	2.94	1.16	—	0.0216	0.0073	0.0289	85
224	0.50	2.94	1.25	—	0.0214	0.0095	0.0309	164
241	—	2.89	1.16	0.091	0.0053	0.0093	0.0146	93
242	0.17	2.95	1.14	0.089	0.0037	0.0061	0.0098	45
243	0.33	2.99	1.12	0.082	0.0037	0.0113	0.0150	51
244	0.50	3.04	1.08	0.077	0.0038	0.0124	0.0162	54

ように NaCN の添加量と共に増している。しかし可溶性窒素は Ti を含有しない試料 321~324 の場合のように増さずかえつて NaCN の添加によつて減少している。これが Ti を含有する試料では NaCN を添加してもチルが増加しない原因で鑄鉄の白銹化は可溶性窒素の含有量の多寡に影響されるものと考えられる。なお Ti を含有する試料に NaCN を加えた試料では楔型試験片の上部に TiN と考えられる褐色の不純物が多数存在しており、このように TiN が上部に浮上するため NaCN を加えた試料の Ti の含有量が低くなつたものである。

### III. 白銹の黒鉛化に及ぼす窒素の影響

使用原料並びに試料の熔製法は前と同様であるが、試料を完全に白銹にするため 8mmφ の金型に鑄込んだ。白銹の黒鉛化速度の比較には予め 950°C に保持した炉中に試料を速かに投入しセメントタイトの黒鉛化による伸びを膨脹計により測定して黒鉛化完了時間を求めた。Table 2 に試料の化学組成並びに黒鉛化完了時間を示した。

Ti を含有しない試料 221~224 に於いては NaCN の添加量の増加と共に黒鉛化完了時間が長くなり且つその焼鈍黒鉛は大きく且つ数が少くなる。これに対して Ti を含有する試料 241~244 に於いては NaCN の添加量が増しても黒鉛化完了時間は長ならず焼鈍黒鉛の大いさ並びに数も不変である。この関係は前の鼠鑄鉄の白銹化の実験の場合と同様添加された窒素が Ti と結合してセメントタイトの黒鉛化に影響を及ぼさない形に変わるためであると考えられ白銹の黒鉛化速度もやはり試料中の可溶性窒素の含有量により左右されるものである。

次に 950°C で第 1 段黒鉛化を完了した試料を再び 710°C に 10h 加熱して第 2 段黒鉛化処理を施してパーライトの分解の程度を比較した。その結果試料 221 及び Ti を含有する 240 系列の試料はいずれも完全にフェライ

ト化しているのに対して試料 222~324 はパーライト組織であり、可溶性窒素の含有量が多いと第 1 段黒鉛化のみならず第 2 段黒鉛化も著しく困難になる。

### IV. 結 論

上述の如く鼠鑄鉄の白銹化並びに白銹の黒鉛化に対して窒素は著しい影響を及ぼすが、Ti の如き元素と強固な窒化物を作つている窒素は影響せず、ケールダール法により窒素分析を行う際塩酸に容易に溶けるような形で存在する窒素が影響するのである。

得られた実験結果を総括すれば次のようである。

- 1) 鑄鉄の白銹化傾向は可溶性窒素の含有量の増加と共に増大する。
- 2) 白銹の第 1 段黒鉛化は可溶性窒素の増加と共に困難になり且つ焼鈍黒鉛の大いさが大きく数が少くなる。
- 3) 第 2 段黒鉛化処理によるパーライトの分解も可溶性窒素の増加と共に著しく困難になる。

### (34) 銹鉄の機械的性質に及ぼす少量の特殊元素の影響

(The Effects of Special Elements on the Mechanical Properties of Gray Pig Iron)

Juntaro Honda, Lecturer, et alii.

久保田鉄工株式会社

鑄物研究部 ○本 田 順太郎

北 村 耕 二・乾 宏

### I. 緒 言

第 1 報<sup>1)</sup>に於いては、従来銹鉄又は鑄鉄の性質に関して所謂「遺伝性」(heredity),「処女性」(virginity) 或いは「先天性」(inherent property) 等の言葉で表現されて来た種々の不可解な現象が、少量の特殊元素に負うと