



%にして SiO_2 等不純物多く、ために石灰は出鋼毎當 40~50 kg 多量に要し鋼滓量は通常熔解の 2.5~3 倍に達した。又海綿鐵は容積大にして通電悪きため操業時間は通常熔解より 30~40mn, 電力は出鋼毎當 100 kWh 位多い結果になつて居る。海綿鐵の歩留は大體 70% である。製鋼原料としての海綿鐵は出来るだけ純粹な鑛石より還元度のよい海綿鐵をつくるのが緊急の問題で、かゝる品位のよい海綿鐵を適當な豫備的處理をなして原料としたならば將來製鋼原料として重要なものとなり得ると考へられる。

V. 結 論

以上の實驗により大體豫期の成績は得られた。勿論製造法に就ては枝葉に亙つて技術的に検討すべき點多々あり、特に粉鑛の處理、磁選滓(低品位コークス)の利用、廢棄ガスの熱の利用等は今後に残された大きな問題であり、又

海綿鐵の製造原價を支配するものである。

熔解法に於ても現在の品位にて 20% 程度迄は左程從來の製鋼工場能力を低下せず配合し得る状態である。

今後一方には可及的高品位のものを製造すると同時に、壓縮等の豫備處理をなして電氣爐に裝入することが通電をよくし、熔解歩留をよくする第一の條件である。

又熔解の際海綿鐵中に残留する酸化鐵を還元して鋼浴に入れ歩留を増加する方法も考へられる。これ等の新しい計畫は目下進行中で遠からず研究は完成するであらう。

本報告を記すにあたり多額の費用を投じ、且未だ完成せざる本法の發表を許可せられたる大同製鋼株式會社下出社長、川崎舍專務に對し敬意を表し、又本方法に多大の興味と理解とを持たれ、その工業的製造に熱心なる協力をされた淺野セメント門司工場支配人上田貞敏氏その他幹部技師の諸氏に對しても深く感謝する次第である。

屑鐵及び高純海綿鐵を原料とせる各種鋼材の機械的性質の比較* (第4報) ニッケル・クロム鋼に就て (II)

(日本鐵鋼協會第 21 回講演大會講演 昭 14. 4)

熱 田 友 二**

COMPARISON OF THE MECHANICAL PROPERTIES OF STEELS MADE FROM SCRAP IRON AND FROM SPONGY IRON. PART IV: NICKEL-CHROMIUM STEEL (II)†

Tomozu Aiuta

I. 試験片の製作熱處理

本報は第3報ニッケル・クロム鋼の續きであつて實驗も第3報に報告したものと同時に行つたものである。試験片の原料及び製作の順序、方法等第3報に報告せるものと全く同様である。各試験片の組成を示すと第1表の如くであり、表中 A は原料海綿鐵、B は原料屑鐵のものである。

熱處理は第2表の如き7通りとし (III) の外は全部冷風燒入とした。(III) は油燒入したものである。本報告中に取扱つてゐるものは第7表に見る如くその組成が大體第4

種或は第3種に似たものばかりでクロムが約1%以上含有せられてゐるから冷風中冷却で充分燒が入る。又燒戻後の冷却も (VII) の外は總て冷風中冷却とした。(VII) は油冷したものである。

第2表 熱 處 理

熱處理番號	燒 入	燒 戻
I	830°C × 1h 冷風燒入	燒戻せず
II	同 上	185°C × 4h 燒戻, 冷風冷却
III	830°C × 1h 油 燒 入	同 上
IV	830°C × 1h 冷風燒入	400°C × 1.5h 燒戻, 冷風冷却
V	同 上	500°C × 1h 燒戻, 冷風冷却
VI	同 上	600°C × 40mn 燒戻, 冷風冷却
VII	同 上	600°C × 40mn 燒戻, 油冷

II. 機械試験及び機械試験結果

機械試験として第3報の如く抗張試験(各1本) シヤルピー衝撃試験(各2本平均) 硬度試験(各5ヶ所平均) を行つた。試験片の寸法は第3報に述べた通りである。

* 本研究は東北帝國大學教授岩瀬慶三博士の御指導に由り東北帝國大學金屬材料研究所に於て昭和9年4月より14年7月の間に於て行はれたものである。第1, 2報は第7號, 第3報は第8號に上掲せり。

** 本溪湖特殊鋼株式會社。

† As for the abstract of the general content, refer to the July 1941 issue, p. 471.

第1表

鋼種番號	化學組成 (重量%)											備考
	C	Ni	Cr	W	Si	Mn	Ti	V	Mo	P	S	
A 71	0.46	3.57	0.96	—	0.55	0.77	—	—	—	0.00	0.02	
B 71	0.51	3.63	0.99	—	0.61	1.20	—	—	—	0.03	0.01	
A 72	0.45	3.76	1.02	—	0.27	0.30	0.02	0.12	—	0.01	0.01	
B 72	0.46	3.80	1.10	—	0.36	0.69	0.01	0.12	—	0.01	0.03	
A 73	0.47	3.98	1.16	—	0.39	0.68	—	—	—	0.01	0.01	
B 73	0.48	3.86	1.16	—	0.59	1.14	—	—	—	0.03	0.03	
A 74	0.47	3.98	1.16	—	0.39	0.68	—	—	—	0.01	0.01	
B 74	0.48	3.86	1.16	—	0.59	1.14	—	—	—	0.03	0.03	
A 75	0.46	4.12	1.24	—	0.24	0.36	0.01	0.16	—	0.01	0.01	
B 75	0.46	4.05	1.27	—	0.37	0.60	0.01	0.10	—	0.01	0.03	
A 76	0.51	4.45	1.50	0.42	0.49	0.74	—	—	—	0.02	0.02	
A 76	0.41	3.86	1.75	0.69	0.24	0.34	—	—	—	0.01	0.02	
B 76	0.47	3.87	1.21	0.47	0.49	0.98	—	—	—	0.02	0.01	
A 77	0.43	3.85	1.23	0.70	0.44	0.74	0.09	0.16	—	0.00	0.01	
B 77	0.42	3.90	1.13	0.57	0.57	1.11	0.18	0.14	—	0.00	0.03	
A 78	0.43	3.79	1.25	1.62	0.26	0.36	0.07	0.12	—	0.00	0.03	
B 78	0.43	3.90	1.42	0.68	0.45	0.76	0.11	0.11	—	0.00	0.03	
A 79	0.43	3.84	1.20	1.56	0.28	0.44	0.04	0.05	—	0.00	0.03	
B 79	0.43	3.96	1.13	0.75	0.34	0.76	0.17	0.11	—	0.00	0.03	
A 91	0.40	4.16	1.47	0.81	0.43	0.63	—	—	—	0.01	0.03	
B 91	0.42	4.13	1.55	0.82	0.82	1.07	—	—	—	0.01	0.01	
A 92	0.42	3.88	1.37	1.04	0.26	0.37	0.08	0.05	—	0.00	0.02	
A 92	0.39	3.99	1.47	0.99	0.22	0.43	0.09	0.04	—	0.00	0.02	
B 92	0.42	3.90	1.50	1.05	0.28	0.66	0.08	0.04	—	0.00	0.03	
A 93	0.35	4.02	1.26	0.69	0.26	0.34	0.07	0.04	—	0.00	0.03	
B 93	0.39	3.86	1.32	0.71	0.30	0.74	0.07	0.04	—	0.00	0.03	
A171	0.37	4.29	1.66	0.90	0.20	0.44	—	—	—	0.00	0.02	
B171	0.38	4.40	1.74	0.94	0.40	0.95	—	—	—	0.00	0.02	
A172	0.35	4.23	1.61	0.90	0.31	0.62	—	—	—	0.00	0.02	
B172	0.37	4.43	1.64	0.88	0.41	1.03	—	—	—	0.00	0.02	
A173	0.33	4.26	1.64	0.90	0.34	0.76	—	—	—	0.00	0.02	
B173	0.34	4.40	1.71	0.96	0.60	1.20	—	—	—	0.00	0.03	
A132	0.37	3.76	1.14	1.06	0.51	1.11	—	—	—	0.00	0.03	
B132	0.36	4.09	1.67	1.04	0.39	0.72	—	—	—	0.01	0.03	
A131	0.35	4.35	1.31	0.95	0.22	0.56	0.07	0.26	—	0.01	0.02	
A'131	0.38	4.05	1.67	0.88	0.20	0.47	0.05	0.26	—	0.01	0.02	
B131	0.37	4.40	1.59	0.80	0.31	0.73	0.02	0.39	—	0.00	0.03	
A161	0.39	4.03	1.67	0.70	0.16	0.31	0.02	0.13	—	0.00	0.02	
B161	0.49	3.99	1.78	0.70	0.42	0.94	0.05	0.00	—	0.00	0.02	
A111	0.36	4.03	1.23	0.71	0.48	0.80	0.06	0.04	0.00	0.00	0.02	
B111	0.41	4.46	1.72	0.95	0.59	1.27	0.05	0.03	0.67	0.00	0.03	
B112	0.37	4.58	1.68	0.96	0.65	1.10	0.09	0.03	0.61	0.00	0.03	
B113	0.33	4.45	1.69	0.97	0.31	0.79	0.05	0.04	0.65	0.00	0.03	
A114	0.32	4.29	1.67	0.94	0.24	0.71	0.04	0.06	0.61	0.00	0.02	
B114	0.34	4.49	1.68	0.97	0.35	0.82	0.08	0.03	0.56	0.00	0.02	
B115	0.34	4.49	1.63	0.96	0.43	0.88	0.10	0.03	0.59	0.00	0.03	

機械試験の結果を第3表に示す。

III. 試験結果の考察

機械試験の結果を第3報に詳述せる如く種々の角度から見た比較を行ふと大體第3報に報告せる結論と一致する。

又本報告中の鋼種のみにつき第3報第36圖に示す如き統計的に見たる海綿鐵と屑鐵の比較に於ては第1圖の如くなり、之亦前報告の結果と良く一致し強靱鋼材料としての海綿鐵の優秀性を裏書するものである。

本報に於ては、前報同様各組成の鋼に就て一々の比較を示す煩を避け、各組成の鋼の各熱處理せるもの全部に就き、組成及び熱處理を無視して衝撃値と抗張力とを兩軸にとつた坐標圖に表はすこととした。第2圖はこれを示し、第3圖は同様のことを第3報の結果に就てなせるものである。

この圖の意味は海綿鐵及び屑鐵から種々の組成のニツケルクロム鋼を作り、これを種々に熱處理する時、何れの原料より作れるものが、より強靱なる鋼を與へるかを示すものである。

圖に見る如く、第2、3圖共に海綿鐵の方が屑鐵よりも強靱なる鋼を與へてゐる。この傾向は殊に抗張力が200 kg/mm²以下のものに於て甚だしい。而して第2圖と第3圖とを比較すれば、海綿鐵の優秀性は第3圖の方が著しい。これは第2圖の試料はその組成の上から見て強靱性大なる鋼に屬するので、海綿鐵の靱性に於ける優秀性が減殺されてゐるのであらう。

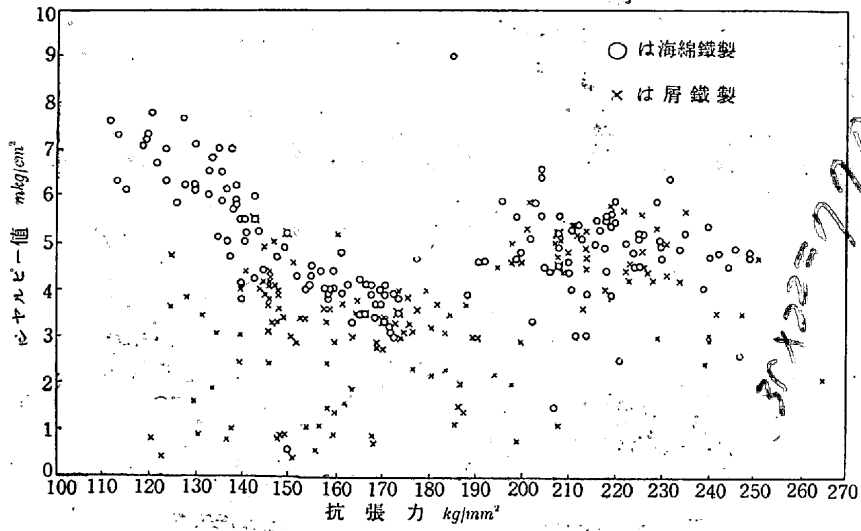
以上第3、4報を通じて見るに、強靱鋼原料としての海綿鐵の優秀性は確實であつて、第1、2報に於ける炭素鋼の場合と著しい相違である。この優秀性が果して海綿鐵の純度の高いことにあるか、又は他の原因にあるか多少の疑問を生ずるかも知れないが、第3報第V章、第3、第4節に述べたこと、及び第3報第36圖、本報第1圖の抗張力曲線が高溫燒戻に於て海綿鐵製が下位に来ることなどより見るも、純度高き海綿鐵が地金として軟らかき性質を明かに示してゐるのであるから、優秀性もやはりこれに基づくものと言ふことが出來よう。

前號の正誤

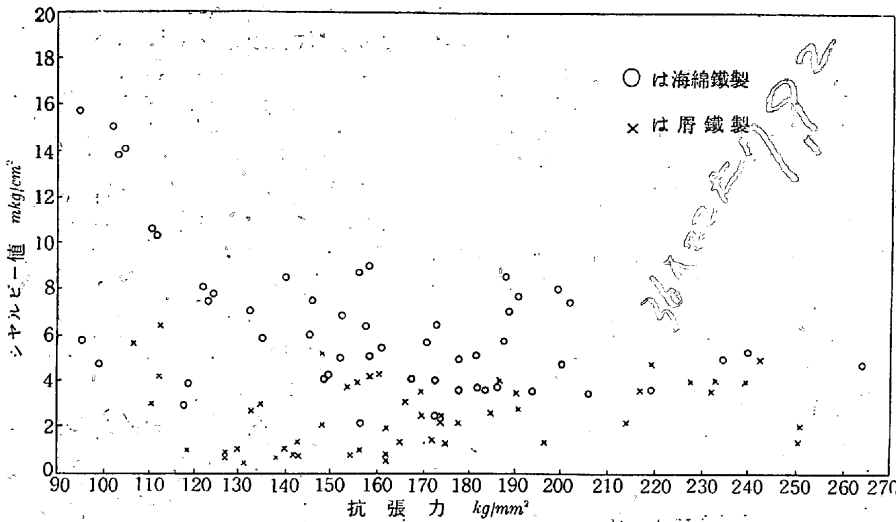
第554頁右欄 下から第10行目より第8行目迄「このやうに Ar が溫度……………省略する」迄約2行削除する。

第569頁右欄 表中第2行 A210 III の下は A210 III (A210VI は誤り)

同下より第11行目左端「では」は「A は」の誤り



第2圖



第3圖

製鋼過程に於ける水素吸収及び放出

(S. von Hofsten, Bó Kalling F. Johansson, O. Knös, Jernk. Ann. 123 (1939) 485~526)

Jernkontoret の發案に依る熔鋼の水素含有量が精鍊作業に及ぼす影響研究に就て記してある。水素の捕集及び分析方法は Kalling 及び Rudberg の初期の研究に用いたものと同様である (Jour. of the Iron and Steel Inst., II (1938) 139A), 結論は次の如くである。(1) 鋼より放出するガス成分が判明すれば、鋼浴中の水素量は Sievert の鋼に對する水素の溶解度の表に依り計算出来る。眞空熔融法に依り鋼の水素量を直接測定して比較したがよく一致しない。放出ガスを試験する方が、或は正確であると思はれる。且精鍊中の水素含有量の變化を測定し得る。(2) 水素を含有しない雰囲気中で沸騰した鋼より放出する水素量は脱炭經過と明瞭な關係がある。著者はこれを圖示し、標準曲線と稱した。この曲線の性質は試験開始時の水素量大なる鋼浴を實現する爲、高周波爐熔解に就て決定した。高温度で水素の溶解度の大きなる時は標準曲線は移動する。(3) Sievert の測定の結果並に放出ガスが平衡状態に在ると假定して理論的に計算した曲線は標準曲線と相當形を異にする。この結果、Sievert の溶解度表の正確度は疑はしい。(4) 爐内ガスが水素又は水素化合物を含有するときは沸騰中の鋼より水素が放出される一方、爐内ガスより水素の吸収が起る。然し水素の吸収及び放出が同一速度で行は

れ、不斷に平衡が維持される爲に、水素が全く除去されることは無い。(5) 上述の平衡状態に達する爲に、精鍊中に除去されるべき炭素量は、如何に鋼の水素量高くとも 0.3% を越える事はない。(6) 爐内ガスより吸収する水素量を支配する主なる因子は、ガスの水素含有量及び鋼滓の保護作用である。高温度は水素吸収を促進する。特に鹽基性の場合、さうである。(7) 若し装入物、例へば鋳又は油の附着した屑鐵等より水素が導入されれば、これは早期に、事實大部分は装入物が熔解する前に除去される。更に引續き 0.2~0.3% に精鍊されるときには、装入物中の水素量は鋼の水素含有量に何等影響を有しない。(8) 水素は種々の方法に依り、多量に鋼中へ導入し得る。例へば幾分ふけた焼石灰或は濕つた鑽石の使用の如くである。是等の差物に依り多量の水素が含まれると差物後相當長時間精鍊を續けなければ危険である。(9) 水素吸収は出鋼中、濕潤した樋や鑄型塗料に過剰のタールを有すること等に依り著しく影響される。是等の因子は爐内反應以上に、仕上鋼の水素量を支配する。

次の諸點は種々の製鋼過程に於ける水素の舉動に關し、興味あるものである。(1) 一般に平爐鋼は電爐鋼より水素含有量が多い。これは電氣爐の方が爐内ガスに水素が少いからである。(2) 高周波爐の熔鋼より放出するガスには、水素を含まない場合がある。然るに平爐内の平衡よりの水素量は 1~3% である。(3) 酸性平爐内の熔滓は鹽基性熔滓より多量の水素を吸収する。出鋼直前の放出ガス中の水素量は鹽基性熔解の場合は 2~3%、酸性熔解では 1% である。(4) 鐵の燃えは水素吸収速度を高めるが、熔鐵の表面が鋼滓で全く蔽はれるときは、水素含有量は急速に常態に復歸する。(5) 轉爐熔鋼中の水素量は送風の湿度に比例する。通常その湿度は 0°C で 0.6%、25°C で 1~3% である。(製鐵技術總覽, 第2號, 21 頁)

平爐操業中銑鐵及び鋼の脱硫

(V. Karmazin, Stal, 8 (1939) 9~17)

鐵, 鋼の脱硫に關する從來の研究を詳論し、平爐熔解に於ける脱硫を略記し、次の如き諸材料の脱硫に就て述べてある。(1) トリベ中の銑鐵, (2) マンガンの脱硫作用, (3) アルカリ處理, (4) 燃料の脱硫。

鋼浴及び鋼滓間の硫黃の分布に就て述べ、硫化鐵、硫化マンガンの溶解度及び鋼浴及び熔滓中に於ける是等の反應を記してある。更に石灰及びマンガンの依る脱硫並に脱酸時の硫黃の影響を中和することを述べてある。鋼滓が硫黃を硫化マンガンの及び硫化カルシウムとして吸収する時は有效な脱硫劑である。これを遂行するには充分な遊離石灰及び遊離酸化マンガンを含有し、温度高く且流動性が Herty の粘度計で 60~80 mm を有する如く大なる必要がある。鋼浴、熔滓間の硫黃の分配係数は通常 8 であるが、條件が悪いと 4 以下に下る。著者は脱硫機構の解釋に必須な平衡恒數、溶解度等を表記してある。(製鐵技術總覽, 第2號, 24 頁)