

に精巧なる作業法に依り、殆んど鐵滓の跡を留めざりしなり、日本刀の鑑定上一見して之を明かにし得る程度に明瞭に刀身上に表はるゝ模様は之を好まざる傾きあり、刀面を凝視したる、後辛ふして發見し得る模様を喜ぶの風あるを以て古來チイイは名刀の表象物とせられたるものと認む。

含炭素の量の異りたる鐵を相重ねて鍛造するに際し其の加熱の度を誤る時は炭素量は兩者に亘り相流通し其差なきに至るへし、前記波平刀の如き含炭素量の差著しきものありては其燒過溫度高さものなるに國光刀のチケイの場合に於ては一層低溫度にて炭素擴布する恐あり、チケイ存在の刀製作に於て特に溫度の調整を誤らざるを必要とす。

終りに望み試料刀の貸與を許容せられたる湯淺、竹中兩氏に深謝す。

## チタン鐵鑛を鹽基性平爐に應用することに就きて

末 兼 要

チタン鐵鑛を鹽基性平爐原料に應用することの研究は明治四十三年より始め先づ豊後國國東半島濱砂中より採取せるものを使用せしに、選鑛不完全にして硅酸分高さもの難還元性なるを以て酸化作用極めて遅緩なるのみならず團塊となすにあらされは取扱上の不便ありしを以て、十數回の試験を執行せしに止まれり。

大正元年に至り、朝鮮小延平島産のチタン鐵鑛の使用法に付て試験を始めたり。本鐵鑛は次の如き成分を有す。

TiO<sub>2</sub>

15—20%

Fe	50—62%
SiO <sub>2</sub>	1.5—5. %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.4 %
Mn	0.37%
S	0.03%
P	0.02%

即ちチタン酸十數%を含有すれども硅酸分は5%以下にして國東半島産の砂鐵とは成分著しく異れり。

約一ケ年間に亘りて該鐵鑛を裝入原料中に配合し、或は裝入物鎔解後酸化劑として使用し試験せるに、鑛渣の流動性を増し石灰の鎔解を幫助すれども酸化作用極めて不活潑にして、精鍊時間を延長せしむるを以て、職工は本鑛石を使用するを嫌忌するの風あり、製鐵所に於て多年の懸案たりし鑛渣の流動性を増すことは、大正元年末に至り滿俺鑛石の使用に由て解決し得たるを以て、チタン鐵鑛の使用は益々忌避せらるゝに至れり。大正四年九月末に至り本鑛石を酸化焙焼し、含有せる第一酸化鐵の大部分を第二酸化鐵に變せしめ使用せは如何なる作用を來すやを試験する考を起し、姑息の方法に由て是を焙焼せり。

爾後焙焼チタン鐵鑛を酸化劑として使用し、十數回の試験を行ひ、充分酸化劑として使用に堪ゆるのみならず、脱硫燐作用を幫助することを認むるに至りたるを以て、特に燐及硫黃分高き原料を裝入し以下述ふる如き種々なる試験を行ひたり。

第一回 支那銑鐵燐〇・二%硫黃〇〇〇四%を含有するもの一一七〇〇珎を配合し、硬鋼線材(ワイヤ、ロープ用)を製出せり(加炭法を行ふことなく、其成分次の如し、全裝入量二五珎)

C	Si	Mn	P	S
.63%	.268%	.70%	.019%	.015%

第二回 支那銑鐵一二噸を配合しスプリング材を製出す。(加炭法を行はす)

C	Si	Mn	P	S
.72%	.206%	.64%	.027%	.021%

第三回 印度タタ銑一・五〇〇噸を配合しスプリング材を製出す其成分次の如し。

C	Si	Mn	P	S
.65%	.320%	.47%	0.025%	0.022%

因にタタ銑の平均成分を示さん。

Si	Mn	P	S
1.2—1.5%	1.0%	0.3—0.35%	.03—0.04%

第四回 全チャーヂ(二五噸)タタ銑のみを使用し加炭法を行ふことなくして硬鋼線材(ワイヤロープ用)を製出す、其成分次の如し。

C	Si	Mn	P	S
.86%	.313%	.68%	0.010%	0.013%

第五回 本回も亦タタ銑(二五噸)のみを使用し特殊硬鋼を製出せり、其成分次の如し。

C	Si	Mn	P	S
2.17%	0.192%	0.42%	0.013%	0.014%

本硬鋼は自由に鍛錬し得たるを以て誠に此地金を用ひて斧を作りたるに、充分手荒き取扱ひに耐ゆるを實證せり、是蓋し不純物少き所爲ならんと思はる、

第六回 全チャーヂ製鐵所製銑鐵を装入しウオツシド、メタル(坩堝鋼原料用)を製出す。

C	Si	Mn	P	S
2.89%	0.032%	0.42%	0.013%	0.021%

第七回 全チャーヂ、タタ銑を使用しウオツシド、メタルを製出す(酸性平爐原料用其成分次の如し、

C	Si	Mn	P	S
2.97%	0.023%	0.68%	0.027%	0.020%

第八回 チャーヂ中に硫化鐵鑛約一五〇疋を配合し、故らに含硫せしめチタン鐵鑛を使用し脱硫せしめたり。

C	Si	Mn	P	S
---	----	----	---	---

溶解せる時	2.41%	0.062%	0.75%	0.069%	0.445%
-------	-------	--------	-------	--------	--------

坩堝	.64	0.218	0.64	0.009	0.046
----	-----	-------	------	-------	-------

第九回 次の如き配合をなし試験す。

C	Mn	Si	P	S
---	----	----	---	---

八幡製銑鐵	三〇〇〇疋	—%	—%	—%	0.10%	0.070%
-------	-------	----	----	----	-------	--------

鋼 屑	二〇八〇〇疋	1.31	0.53	0.031	0.038	0.094
-----	--------	------	------	-------	-------	-------

同 前	三二二〇〇疋	3.31	0.93	—	0.051	0.027
-----	--------	------	------	---	-------	-------

計	二七〇〇〇疋	—	—	—	0.046	0.080
---	--------	---	---	---	-------	-------

製出鋼は坩堝鋼原料にして其成分次の如し。

C	Si	Mn	P	S
.98%	0.018%	0.40%	0.005%	0.037%

チタン鐵鑛を鹽基性平爐に應用することに就きて

次にタタ銑のみを装入ウオツシド、メタルを製出せる數例を示さん。

	C	Si	Mn	P	S
A	2.53	0.058	0.34	0.009	0.012
B	2.13	0.066	0.33	0.007	0.011
C	2.70	0.081	0.33	0.013	0.014
D	2.00	0.052	0.32	0.007	0.012
E	2.86	0.78	0.75	0.025	0.008 (鑄物)

Eなる鑄物の試片二個に付き硬度試験の行ひし左にの結果を得たり。

(1)

(2)

回数	Shore's Hardness	回数	Shore's Hardness
—	63	—	55
2	64	2	60
3	65	3	57
4	66	4	60
5	67	5	65
6	85	6	70
7	88	7	80
8	91	8	85
9	—	9	88

余は鹽基性平爐に銑鐵とチタン鐵礦とを装入し銑鐵中の炭素以外の夾雜物を除去し、鑄鍋<sup>レイドル</sup>中にて

硅素鐵磷素鐵、滿俺鐵等の合金を加へテル鑄物の製造に就て諸種の試験をなしたるも其成績の發表は省略す可し。

製鐵所に於てチタン鐵鑛應用後五二五回の製出鋼の成分と應用前に遡りて普通法壹千回の製出鋼の成分とを比較すれば第一表の如くチタン法に於て明に脱硫磷の顯著なるを認め得可し。

又此普通法壹千回中の炭素〇五%以上のものゝみに就て比較すれば第二表の如くチタン法の脱硫磷作用一層明確なり。

チタン法に由て高滿俺鋼を製造する時は滿俺鐵中の炭素の爲めに鑛渣中より磷の還元せらるゝこと少なく、極めて純良なる鋼を製出し得可し。例へば艦體用の高抗張力鋼抗張力三十四噸以上三十八噸延伸二十%を要求するもの(特別堅質鋼抗張力三十七噸以上四十三噸延伸十五%を要求するもの)の如きものを製出するに普通法に由る時は、磷分常に高く屈曲試験に合格困難なりしも、本法を應用する時は其憂ひ尠し、第三表は新舊兩法に由て製出せる是等の鋼の成分の比較表なり、チタン法に由て余か實際に製出せる幾多鋼中磷及硫黄分の最少のリコードを擧ぐれば左の如し。

	C	Si	Mn	P	S
普通法	0.65%	0.29%	0.33%	.005%	.010%
チタン法	.03%	.032%	0.25%	0.005%	0.020%

(未完)

又本法に由て製出せる低炭素鋼の一例を示さん。

第一表 普通法とチタン法との脱硫磷程度比較表

鋼種	鋼中の磷分の割合				鋼中の硫黄分の割合		鋼中の硫黄分の割合			鋼中磷及硫黄共 = 0.025% 以下 のものゝ割合		
	0.02% 以下	0.021—0.025%	0.026—0.030%	0.031—0.04%	0.025% 以下	0.026—0.03%	0.031—0.04%	0.041% 以上	0.025% 以下		0.026—0.03%	0.031—0.04%
普通法	16.3%	17.6%	24.4%	31.6%	10.1%	33.7%	32.6%	28.5%	5.2%	10.4%		
チタン法	91.0	5.2	3.4	0.4	0.	67.4	17.7	13.7	1.2	64.6		

備考 (普通法 1000 回の統計チタン法は大正四年十二月一日後 525 回の統計)

第二表 普通法及チタン法に由りて製出せる炭素〇・五%以上の鋼の脱硫磷程度の比較表

鋼種	鋼中の磷分の割合				鋼中の硫黄分の割合				P 及 S 共 C 0.025% 以下のものゝ割合	平均成分					
	0.02% 以下	0.021—0.025%	0.026—0.03%	0.031—0.04%	0.025% 以下	0.026—0.03%	0.031—0.04%	0.041% 以上		C	Mn	Si	P	S	
彈丸材 (舊)	7.0%	13.0%	23.0%	43.0%	14.0%	41.0%	41.0%	17.0%	1.0%	6.0%	0.56%	0.85%	0.181%	0.032%	0.026%
彈丸材 (新)	58.0	20.0	14.0	6.0	2.0	74.0	20.0	6.0	0.	60.0	0.56	0.85	0.188	0.020	0.023
硬線材 (舊)	9.0	16.0	31.0	35.0	9.0	47.0	37.0	15.0	1.0	13.0	0.73	0.76	0.294	0.031	0.026
硬線材 (新)	75.0	10.7	10.7	3.6	0	64.3	28.5	3.6	3.6	53.6	0.68	0.67	0.300	0.017	0.023
スチング材 (舊)	2.0	16.0	22.0	40.0	20.0	46.0	42.0	12.0	0.	4.0	0.69	0.75	0.273	0.033	0.026
スチング材 (新)	33.3	40.0	26.7	0.	0.	80.0	13.3	6.7	0.	60.0	0.69	0.72	0.267	0.021	0.024
機關車外輪 (舊)	7.0	13.0	22.0	35.0	23.0	46.0	34.0	20.0	0.	9.0	0.58	0.85	0.180	0.033	0.027
機關車外輪 (新)	70.6	20.6	8.8	0.	0.	70.6	20.6	8.8	0.	64.7	0.58	0.84	0.190	0.018	0.024
陸軍用硬鋼 (舊)	10.0	2.0	28.0	40.0	20.0	44.0	36.0	16.0	4.0	2.0	0.58	0.86	0.176	0.033	0.027
陸軍用硬鋼 (新)	63.0	8.7	17.4	10.9	0.	56.5	34.8	8.7	0.	50.0	0.56	0.84	0.188	0.020	0.025
リボン外輪 (舊)	10.0	16.7	16.7	46.6	10.0	33.3	33.3	33.4	0.	10.0	0.52	0.85	0.179	0.032	0.028
リボン外輪 (新)	50.0	33.3	16.7	0.	0.	66.7	22.2	5.5	5.6	55.6	0.51	0.82	0.191	0.021	0.025
平均 (舊)	7.4	13.0	21.7	38.9	16.0	44.0	37.4	17.7	0.9	7.9					
平均 (新)	60.6	19.1	14.5	5.0	0.8	68.8	23.7	6.7	0.8	57.7					

備考 舊法は 1000 回中より統計を取る  
新法は 525 回中より統計を取る

第三表 普通法とチタン法とに由て製出せる高抗張力鋼及特別堅質鋼の  
脱硫燐の程度比較表

鋼中の燐分の割合	鋼中硫黄分の割合				P及S共 以下0.025% の割合	平均分析									
	0.025% 以下	0.021— 0.05%	0.026— 0.03%	0.31— 0.04%		0.031% 以上	0.025% 以下	0.026— 0.03%	0.031— 0.04%	0.041% 以上	C	Mn	Si	P	S
* 普通法 △ チタン法	14.0 % 88.0	18.0 % 4.0	25.0 % 5.0	30.0 % 3.0	13.0 % .0	43.0 % 88.0	36.0 % 9.0	15.0 % 3.0	6.0 % .0	12.0 % 84.0	0.28 % 0.29	0.98 % 1.07	0.170 % 0.168	0.031 % 0.015	0.028 % 0.021

備考 \* は 91 回分の統計を示す  
△ は 99 回分の統計を示す

歐米諸大學に於ける工學實驗室の設備 (承前)

竹 中 二 郎

リ ー ツ 大 學

(エンヂニアリング)  
一九〇九年十一月號より抜萃)

敷地凡そ八、九〇〇坪を有し地所建物及設備等に要したる費用總額三、〇〇〇、〇〇〇圓にして建物は各部殆ど獨立し廊下により接續す、全部の平面圖は第三十四圖に示す。電氣工學部は全然別棟にあり其平面圖は第三十五圖及第三十六圖に示す、此建物内に於ては電氣工學に關する實驗及講義をな

歐米諸大學に於ける工學實驗室の設備