

になります、マイナス 20°C で 2 とか 3 とか、そんなに脆くなります。

それで、礬を下げることは、是は技術的に解決することが出来ます。Ni は無いのでありますから、是は技術的に拵へる譯に行かない。従て礬の高い Ni・Cr 鋼を使ふよりは、礬の低い Cr・Mo 鋼か Cr・Mn 鋼を使つた方が遙に安全であるだらうと考へて居ります。

豫定の時間を過ぎましたから、以上で私の今晚の御話を終りたいと思ひます。御静聽有難うございました。

(拍手)

○司會者(吉川理事) 御講演に付て何か御質問がありましたらどうぞ……

○某君 大變有益な御講演ですが、あちらの(圖)方の硫黄の試験は爲さいませぬか。

○玉置正一君 硫黄の方はまだ詳しい實驗はして居りませぬが、礬程悪い影響はないのであります。唯硫化物のスラッグとして入り込みますと悪いのであります、硫黄が能く一樣に熔けて居りますと却て加工性を増し、其の割合に機械的性質は落さないであります

が、詳しいことはまだ調べて居りませぬ。

○某君 昔シベリアでアクセルが起きたことがあるのですが、それは矢張りスプレシフレーションの関係だと思ひますが……

○玉置正一君 アメリカの材料は割合に礬が高いのであります。普通 SAE の規格などは 0.045 以下位になつて居りますが、割合に礬の規格がルーズになつて居ります。併し鐵道のレールのやうなひどいのは餘り見當らないと思ひましたが、矢張り礬の多いのは寒い所に危険だと思ひます。

○某君 此の鋼はまだニッケル鋼の代りに御使ひになつたプラティカルの經驗はござませぬか。

○玉置正一君 少し使つて居ります。

○某君 自動車とか何とかに……

○玉置正一君 自動車にはまだ使はれてないのであります。使つて見て戴きたいと思つて居りますが、其の外の軍用に少し使はれて居ります。自動車には是非使つて見て戴きたいと云ふ其の宣傳の一部が今日の話の目的でございます。

○司會者(吉川晴十君) 他にございませぬか……ちよつと御挨拶申し上げます。玉置氏は非常に御多忙の所、時局柄特に重要な問題に付て御懇切なる御講演を下さりまして、一同に代り感謝する所でありませぬ。拍手を以て御禮を申し上げます(一同拍手)

耐火煉瓦としての北支産高礬土質粘土に就て

(昭和 15 年 5 月 13 日 日本鐵鋼協會講演會講演原稿)

青 木 熊 雄*

1. 緒 言

今回の北支事變を契機として最近高級耐火材の需要が著しく増加して來ました。之は從來の耐火材の品質では満足せられない個所が多々ありまして我國工業の進歩發展の爲に耐火材の質的改善が要求せられてゐる證だと考へられます。而して珪石煉瓦、クロム煉瓦及マグネシア煉瓦等に就ては良質原料の不足の點もあり他日に譲ると致しまして今日は礬土質煉瓦に就て少しく述べて見たいと思ひます。

礬土質煉瓦は内地及朝鮮等の蠟石及木節粘土が古くから使用せられ次いで滿洲の復州粘土が近年多量使用せられております。而して内地及朝鮮の高礬土質粘土は其産額が逐年低減の傾向がありますし復州粘土は並粘土と稱せられてゐるものは S.K. 33~S.K. 34 質のシャモット煉瓦には適質でありますが高礬土質のものは極めて高温で處理しなければ良質の耐火煉瓦が得られないやうであります。

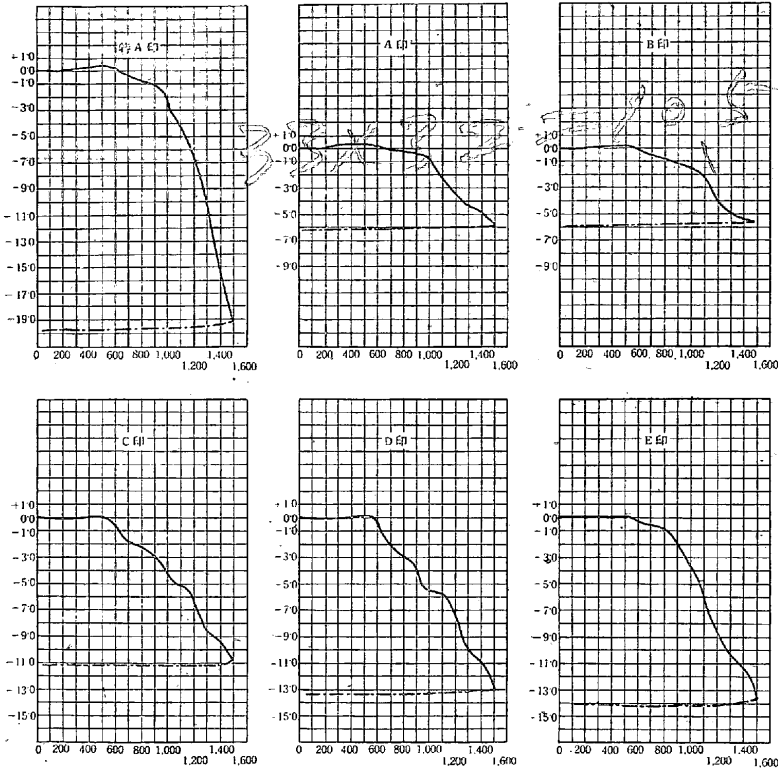
北支粘土は礬土含有量高く且埋藏量も豊富でありますからアルミナ製造及高級耐火材の製造に利用せられておりますが、耐火原料としては焼締りが悪いとか熱間に於ける腰が弱いとかの缺點がある爲に耐火煉瓦として使用せられる場合は其等の缺陷を是正して其利用價值を高める研究が各所に於て行はれてゐる様であります。而して將來礬土質煉瓦で高品位のものを製造せんとすればどうしても豊富なる北支産高礬土質粘土又は復州粘土の高礬土質の物を研究し之を活かして使ふ工夫をしなければならぬと思ひます。

從來我國に於ては耐火煉瓦の値段の低廉なることを八ヶ釜敷言はれる關係もありまして、一般に高礬土質粘土を低い温度で焼き且比較的簡単に處理して其特徴を充分に發揮せしめず使用せられてきた傾向がありますが、良質耐火原料は其出礦量が追々減少し、殊に古くから知られてゐる目玉とかギンとか稱せられる蠟石質 Diaspore は耐火煉瓦として利用するだけの充分なる産額がありませんから今後

* 大阪窯業耐火煉瓦株式會社技師長



第1図 各種北支粘土の熱膨脹曲線



	14"	28"	48"	100"	<100"
特A	10'80%	28'10%	22'20%	13'80%	25'10%
A	17'90	29'50	24'40	11'60	16'60
B	13'30	30'80	24'90	14'60	16'64
C	16'90	34'90	21'50	13'30	13'40
D	22'46	30'44	18'95	11'06	17'09
C Chamotte	22'35	29'50	22'35	10'75	15'05
D Chamotte	10'15	35'75	23'10	14'00	17'00
E Binder	—	12'25	36'90	19'75	31'10

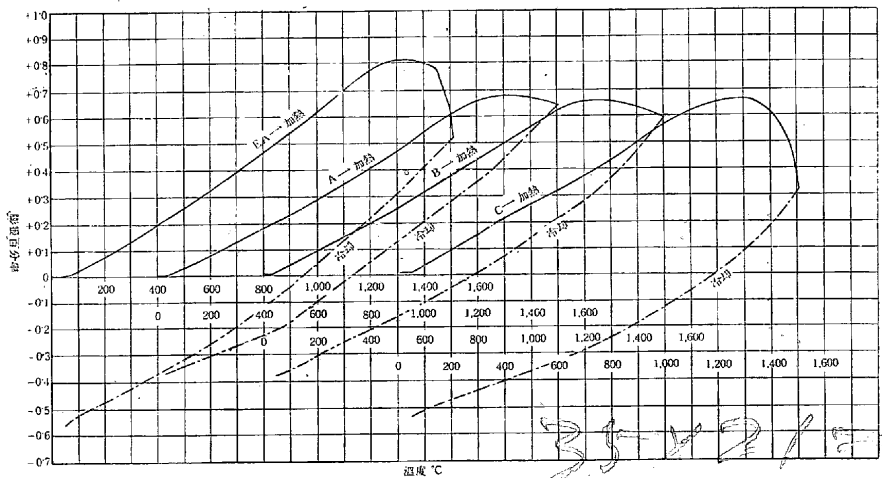
(2) 試料成形方法及焼成法 長サ9×9×170mmの金型を用ひ、各原料は水分10%を添加し良く均等に混煉し型に入れ200匁のハンマーにて高さ10cmの處より落下せしむること5回にして直ちに型より取出し自然乾燥す。

焼成は獨立窯にて4晝夜焼成し4晝夜冷却す。

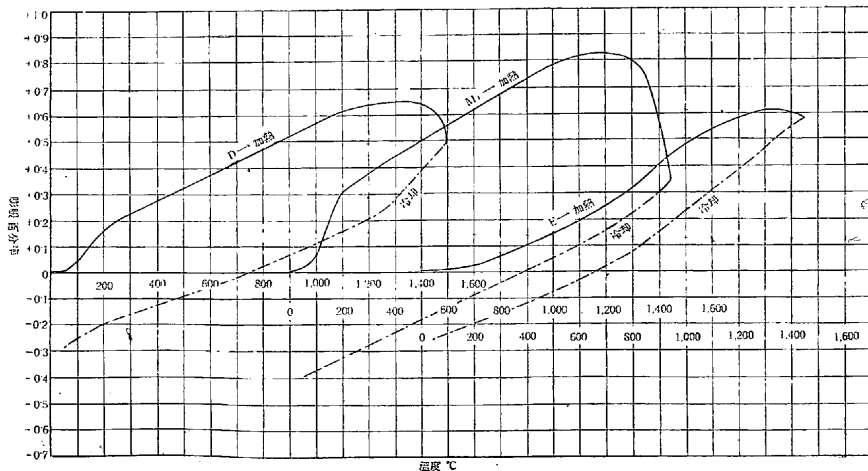
(3) 配合並に焼成温度は次の如し。

熱膨脹曲線は第2圖及第3圖に示すが如し。

第2圖 各種耐火煉瓦の熱膨脹曲線



第3圖 各種耐火煉瓦の熱膨脹曲線



5. 試料概要

北支産高礬土質粘土製品の品名並に配合を示すと次の如し

試料品名及配合

試料品名	配合
S.K. 33 質取鋼煉瓦	礬石を主體とせるもの
S.K. 34 質シヤモット煉瓦	D.E. を主體とせるもの (シヤモット 60% 使用)
H ₁	B を主體とせるもの (シヤモット 60% 使用)
H ₂	
II ₁	A を主體とせるもの (シヤモット 60% 使用)
ノズル・ストツパー	
コラックス	No. 1
	No. 2
	No. 3
	No. 4
	No. 5
	No. 6

6. 化學成分

製品の化學成分を示すと第2表の如し。

但化學分析法は日本標準規格窯業原料分析法原案に據る

第2表 化學成分 成分%

品名	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO
S.K. 33 質取鋼煉瓦	57.47	39.56	1.33	0.59	0.40	0.46
S.K. 34 質シヤモット煉瓦	53.21	44.29	1.38	0.45	0.37	0.25
H ₁	36.20	59.30	1.98	1.44	0.27	0.25
H ₂	33.40	63.95	2.13	1.49	0.33	0.24
H ₁ No. 1	21.13	73.17	2.31	1.95	0.92	0.17
ノズル・ストツパー	27.43	69.55	1.75	1.29	0.45	0.17
コラックス No. 1	19.82	74.70	2.20	2.72	0.46	0.15
コラックス No. 2	18.60	77.20	1.86	1.64	0.71	0.17
コラックス No. 3	14.32	81.23	1.76	1.70	0.69	0.17
コラックス No. 4	13.85	82.00	1.59	1.50	0.62	0.13
コラックス No. 5	12.74	83.70	1.37	1.27	0.52	0.12
コラックス No. 6	11.70	85.50	1.17	1.07	0.44	0.11

7. 耐火度, 比重, 吸水率, 氣孔率, 耐壓強度

試料の耐火度, 比重, 吸水率, 氣孔率及耐壓強度測定結果を示すと第3表の如し。

但し① 耐火度測定法は日本標準規格第 10 號第 3 條に據る。

② 眞比重測定法は Pycnometer 法に依り試料は

4,900 mesh を通過したるものを使用す。

③ 吸水率, 氣孔率, 見掛比重, 容積比重の測定法は煮沸法に據る。

④ 耐壓強度測定は油壓式耐壓試験機に依る。

北支粘土は焼成温度が低いと十分に焼締りませんが, 温度を上るに従ひ良く焼締り, S.K. 17~18 程度の温度に焼成したるものは S.K. 33~34 質煉瓦に比較して比重の重い常温耐壓強度の高いものが得られます。更に S.K. 28 番の温度に焼成したるものは吸水率の少い極めて緻密なものになります。

8. 再熱収縮率, 熱間荷重軟化試験, 急熱急冷試験結果

再熱収縮率, 熱間荷重軟化試験, 急熱急冷試験結果を示すと第4表の如し。

但し ① 再熱収縮率測定法は次の如し:

供試體形狀並に寸法:	— 40mm × 40mm × 60mm 角柱
加熱温度並に時間:	— 1,500°C = 2 時間
“	— 1,550°C = 2 時間
“	— 1,600°C = 2 時間
加熱速度:	— 10°C/min

② 熱間荷重軟化度測定法は次の如し

試験装置:	— Endel 式熱間荷重軟化試験機
供試體形狀並に寸法:	— 50mm, dia × 50mm
加熱速度:	— 1,000°C 迄 16°C/min 1,000°C 以上 6°C/min
軟化點:	— 2% 壓縮點 (最高點より)
終結點:	— 20% 壓縮點 (“)

③ 急熱急冷試験法は次の如し

供試體形狀並に寸法:	— 40mm × 40mm × 60mm 角柱
加熱温度並に時間:	— 1,350°C に 15 分間
冷却温度並に時間:	— 15°C 流水に 15 分間
反覆回数:	— 剝落に至る迄

再熱収縮に就ては現在製造しておりますものは主に 1,600°C 迄の窯爐を對照として研究したものでありますが 1,600°C 以上の窯爐に使用する目的の場合は更に焼成温度を高くする必要があります。

熱間荷重軟化試験に於ては A, B 級を主體とし之を普通のシヤモット煉瓦を製造すると同一の方法で作たものは軟化温度 1,200~1,400°C であつて S.K. 33~34 シヤモット煉瓦と大差ありませんが, 焼成温度を高めること及其他の處理を工夫することによつて荷重軟化點を相當に高めることが出来ます。コラックス No. 2 (S.K. 28 燒) の如き



第3表 耐火度, 比重, 吸水率, 気孔率, 耐圧強度

試料品名	製品焼成温度 (S.K.)	耐火度 (S.K.)	吸水率 (%)	真比重	見掛比重	容積比重	気孔率 (%)	耐圧強度 kg/cm ²
K. S. 33 質取鍋煉瓦	13	33	14.68	2.81	2.77	1.90	29.01	213
K. S. 34質シャモット煉瓦	14	34	16.43	2.84	2.80	1.92	31.55	194
H ₃	17	36+	13.15	3.00	2.98	2.14	28.14	405
H ₂	"	37+	13.84	3.13	3.09	2.16	30.00	381
H ₁ No. 1	"	38	14.85	3.27	3.25	2.18	32.37	405
H ₁ No. 2	"	38+	13.43	3.32	3.26	2.27	30.39	422
ノズル・ストツパー	14	37+	15.61	3.13	3.08	2.08	32.44	231
コラツクス No. 1	18	38+	12.23	3.38	3.26	2.36	28.86	398
"	26	38	11.36	3.38	3.26	2.38	26.89	463
コラツクス No. 2	18	39	11.97	3.40	3.28	2.36	28.25	528
"	28	39	10.40	3.41	3.28	2.43	25.42	634
コラツクス No. 3	18	39	8.96	3.49	3.45	2.53	23.56	686
" No. 4	28	39	4.67	3.65	3.63	3.11	14.59	771
" No. 5	38	39	3.81	3.76	3.60	3.20	12.19	948
" No. 6	28	39	1.11	3.80	3.58	3.28	3.61	980

第4表 再熱収縮率, 熱間荷重軟化温度, 急熱急冷試験結果

試料品名	(S.K.) 製品焼成 温度	再熱収縮率 (%)			熱間荷重軟化温度(°C)		急熱急冷試験 (回数)
		1,500°C/2hrs	1,550°C/2hrs	1,600°C/2hrs	2.0%壓縮點	20.0%壓縮點	
S. K. 33 質取鍋煉瓦	13	2.54	2.78	3.04	1,325	1,515	9
S. K. 34質シャモット煉瓦	14	1.63	1.84	2.10	1,360	1,580	10以上
H ₃	17	0.13	0.47	0.57	1,420	1,675	10以上
H ₂	"	0.20	0.43	0.56	1,450	1,680	8
H ₁ No. 1	"	—	0.08	0.21	1,500	1,730	5
" No. 2	"	0.68	1.35	2.03	1,520	1,730	5
ノズル・ストツパー	14	0.31	0.50	0.81	—	—	—
コラツクス No. 1	18	0.23	0.30	0.38	1,515	1,710	7
"	26	—	—	0.14	1,510	1,700	6
コラツクス No. 2	18	0.18	0.24	0.34	1,595	1,750	4
"	28	—	—	0.20	1,625	1,760	3
コラツクス No. 3	18	0.32	0.45	0.54	1,560	1,770	4
" No. 4	28	—	—	1.30	1,475	1,545*(8.8%)	3
" No. 5	28	—	—	1.90	1,435	1,520*(5.8%)	2
" No. 6	28	—	—	0.38	1,450	1,520*(5.5%)	2

* () は測定温度に於ける壓縮率

は軟化温度が 1,625°C に達してゐます。No. 4~6 は熔劑の化學的侵蝕に強きことを目的として製造したものでありますが荷重軟化點が低い爲に用途に依て尙工夫する必要があります。

急熱急冷試験に就ては緻密になるに従て急熱急冷の抵抗性が弱くなりますが、之は或程度止むを得ないことであります。故に急熱急冷作用の相當激甚なる個所にして其他の條件も相當苛酷なる場合は其等の各作用の大小を考慮して適當に製造する必要があります。

9. 浸蝕試験結果

浸蝕試験結果は第4圖に示すが如し。

但し浸蝕試験法は次の如し。

供試體型狀並に寸法：-60mm, dia×60mm 圓筒型に

20mm, dia×40mm の穴を穿つ

使用せる鑛滓並に充填量：-鹽基性平爐鑛滓 20g 充填

加熱温度並に時間：-1,550°C に1時間

加熱速度：-10°C/min

北支産高礬土質粘土は其礬土含有量の高い點を利用して各種の熔劑に大なる抵抗性を持つ煉瓦を作ることには比較的容易なることであります。第4圖に示す通り普通のシャモット煉瓦に比較すれば、いずれも鹽基性熔劑に對して大なる抵抗性を有してあります。殊にコラツクス No.4~6 の如きは殆んど電鑄品に劣らざる抵抗性を示します。

10. 製品の實績

(1) 取鍋煉瓦 従來の取鍋煉瓦はシャモット質或は蠟石質のいづれにしても鹽基性炭素鋼を受ける場合は其使用



回数は 15~20 回前後なるも温度の高い特殊鋼又は高マンガン鋼等の熔鋼を受ける場合は其壽命は著しく短くなり 7~8 回にて使用に耐えないやうになります。然るに近來鋼の性質の改善が重大視せられるやうになりまして取鍋煉瓦等の熔鋼が鋼塊となる迄に接觸する煉瓦が鋼に如何なる影響があるかが問題となつて來ました。而して取鍋煉瓦は一回の熔鋼の注入によつて其浸蝕せられる量は相當多く其熔融した成分の大部分は鍋の表面に鑄滓となつて浮び上るものと思はれるけれども鍋の下部及底部殊にノズルの附近にて浸蝕せられたる成分は鍋の上面に全部浮び上らずして一部は鋼塊の砂嚙の原因となるものと考へられます。尙取鍋煉瓦の熔融したる成分の一部は微量ながら熔鋼の中に Suspend した貌にて混入して行く可能性も考へられる處であります。

前述の H₂ 煉瓦で取鍋に使用した結果は從來の取鍋煉瓦に比較して二倍以上の耐久性がありまして目下各所に於て

之を使用せられて鋼の性質に及ぼす影響を研究せられてゐます。

尙之を使用することによつて取鍋煉瓦の張替の手續も省けますし同時に鍋の乾燥も省略出来る利點があります。

(2) 海綿鐵製造用回轉窯 S.K. 33~34 シヤモット煉瓦では著しく侵蝕及磨耗せられますが H₁ 質煉瓦は4ヶ月以上保てゐます。

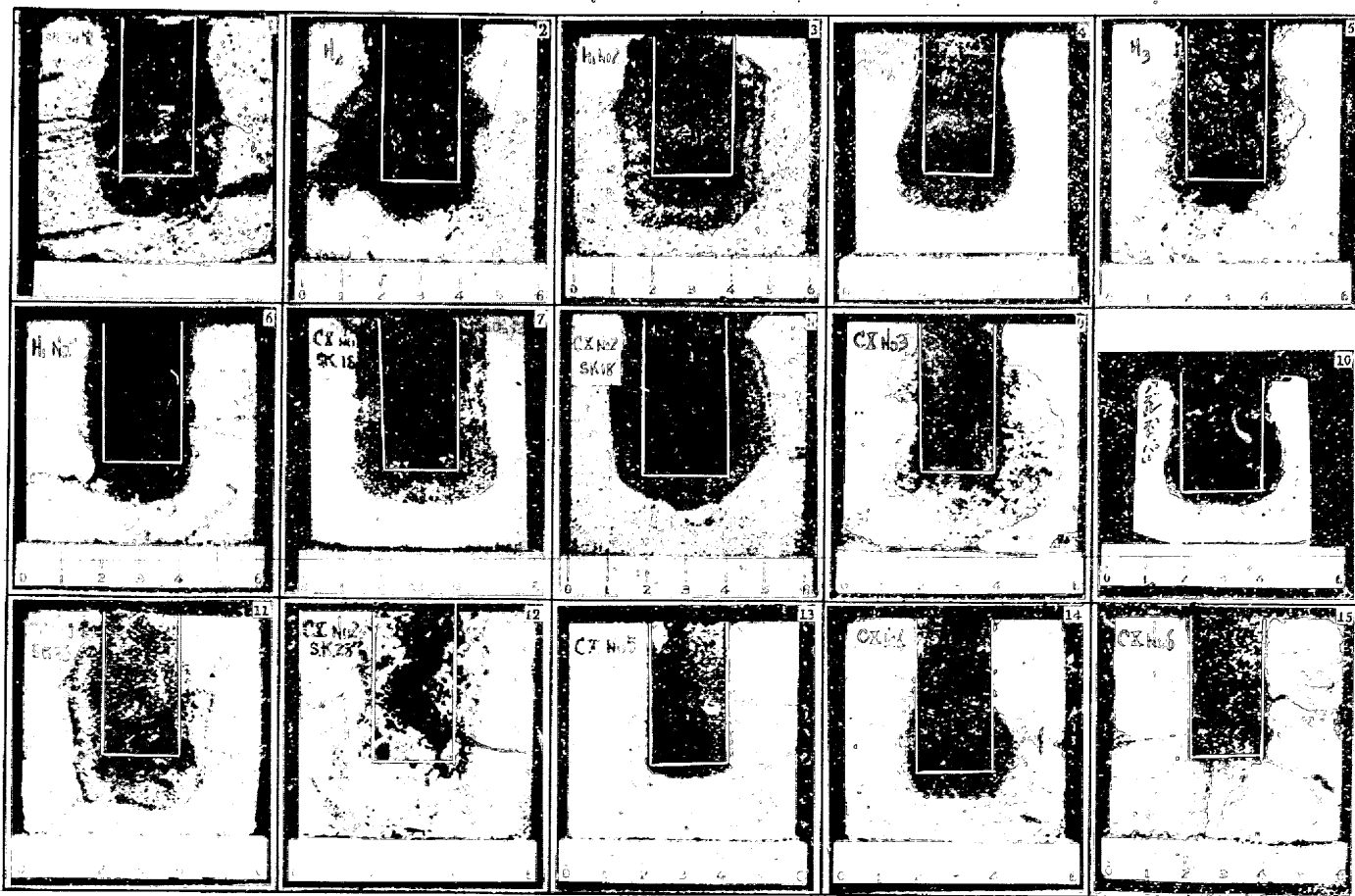
(3) ノズル、ストッパー H₁ 質ノズル、ストッパーは高マンガン鋼の小物を鑄込む場合に 45~50 回の鑄込みにて耐えた實績があります。

H₁, H₂ 等は其他製鋼用ガス噴出口、重油爐のバーナー火焰衝擊個所、アルミナ燒成用廻轉爐、ピッチコークス爐の燃燒室、汽罐及各窯爐の高温にして熔劑の化學作用の激甚なる個所に使用せられて好成績を擧げてゐます。

コラックス煉瓦はバッセー法製鐵回轉窯の熔銑部、坩堝式各種合金爐に使用せられて相當の成績を擧げてゐます。尙

57x37=2109

第 4 圖 浸蝕試驗結果



- | | | | | |
|--|--|--|-------------------------|-------------------|
| 1. S.K. 34 質
シヤモット煉瓦 | 2. H ₂
CX No. 1
S.K. 18 | 3. H ₁ No. 2
CX No. 2
S.K. 18 | 4. S.K. 33 質
取鍋煉瓦 | 5. H ₃ |
| 6. H ₁ No. 1
CX No. 1
S.K. 26 | 7. CX No. 2
S.K. 28 | 8. CX No. 5 | 9. CX No. 3
CX No. 4 | 10. ノズル・ストッパー |
| | | | | 15. CX No. 6 |

其性能から推して、製鋼用電氣爐の装入口及出鋼口、不連続操業の電氣爐の天井、製鋼用反射爐の煙道及壁、鋼材加熱爐の床敷、高壓高温のガス管、汽罐のフリンカーゾン及迫其他 H_1 H_2 質のもので尚満足せられざる個所に使用せられれば好結果を得るものと思ひます。

11. 結 び

以上北支産高礬土質粘土の化學成分、加熱膨脹並に之によつて製造した耐火煉瓦の數種に就て其化學的、物理的諸性質の概要を述べ一般に燒締り及熱間の荷重に弱いと稱せられてゐる北支粘土も製造方法さへ工夫すれば從來のシャモット煉瓦に比較して遙かに優透なる製品の得られることを工業的に立證し併せて其の製品の實績等に就て概説致しました。

全 譯

クルツプ、レン法に據る酸性貧鐵鑛の處理に就て

(St. u. E. 1939, Heft 48. Heinz Lehmkuhler)

鈴木泰次郎(譯)

緒 言

鐵分含有量低き貧鑛の選鑛方法は多種あるがレン法は酸性鑛石を何等の媒熔劑を加へずして還元し得る點特に重大意義を有するものである。先に發表せる報告(Johansen, St. u. E. 54 (1934) s 969/78)中に小規格なる試験プラントにて得たる成績及此のレン法の實體に就て既に詳述した。其後工業的プラントを設け同所にて更に此のレン法の發達、改良進歩作業を実施せる結果今日では此のレン法を連続的に工業化する工場の設定が是認せらるるに至た。

此のレン法を他の諸種の選鑛方法と比較して其の最大特長とする所は一は鐵分の回收率良好なる點、他方には珪酸を殆んど完全に分離し得る點等である。以上の特長は次ぎの場合に重要意義がある。即ちレン法の最終製品、所謂ルツペを用ゆる事によりて熔鑛爐の配合鑛中に於て珪酸性原鑛の割合を高め得べく、又此のルツペは平爐又は電氣爐に

我國高熱工業の進歩發展の爲には量の豊富なる北支、滿洲等の高礬土質粘土を研究し、其等の特性を活かし優秀なる耐火材の出現が急務と考へます。

尙終りに一言申し上げたいことは從來我國の耐火煉瓦は多少粗製濫造せられてきた嫌がありますが優良なる耐火原料としては高礬土質のもののみならず Silicions の原料の中にも其用途に依ては適質のものがあり製造法の工夫により良質の耐火材が得られます。而して耐火材の質的改善の爲には單に其本質の研究のみでは不充分でありまして、どうしても御使用になる側の技術的援助を俟たなければならぬ點が多々ありますから將來出來得る限り御協力を御願したいのであります。

私の講演は之を以て終ります。

装入し得る。然もルツペの成分は可成り均一なるを以て製鋼原料としては寧ろ歓迎せらるる所なるもレン廻轉爐操業に際し可及的に硫黄及磷の含有量低き燃料を還元劑として用ゐざるべからず。

或る鑛石をレン法にて選鑛し得べきや否やは諸般の條件によりて定まるべく此のレン法を一律に應用し得るものに非ず。然も此の先決條件は冶金的方面の問題に非ずして寧ろ經濟的方面の諸條件が斷定的なる事である。例へば獨逸にありては酸性鑛石の處理を目的とし、必然的に珪酸の過剰を可及的完全に分離するが如き狀況にありては到る所此のレン廻轉爐が設立され得べきは確然たる事實なるも粗悪なる燃料のみしか得られないか或はコークスが全く無いと云ふが如き國では燃料が決定的條件をなし、又富鑛にありても其の物理的性質或は化學組成等が此れを熔鑛爐にて處理する事を從來不可能ならしめたるものでも此れをレン法にて處理する事が出来る。