南満洲大石橋附近主要マグネサイト礦區一覽

(昭和 6 年 12 月調)

(日本鑛業大觀限稿より轉載)

梅田 音五郎

礦區名	位 置	記 事
牛 心 山	大石橋南南西約 8 軒 田家屯 滿鐵沿線	滿鐵礦區にて南滿鑛業會社にて探掘販賣せしことあり、用途は主として耐火材料
白 虎 山	大石橋の南方約 5 軒	葦津鑛業公司專買礦契約礦區、目下探掘休止用途は主として耐火材料とす
碯 石 山	大石橋南方 5 軒強 白虎山に連亘せる高地の南端	福本工場マグネシア工業福井組等にて本年探掘を開始せり、用途は耐火材料とす
白 塞 子 (江 塔 寺)	大石橋南東約 7 軒強	マグネシア工業會社にて契約し使用せしことあり、目下休止、用途は耐火材料とす
白 塞 子	同 上	葦津鑛業公司其他にて買礦使用せしことあり用途耐火材料
白 塞 子 (耶家溝, 高麗 城子, 高里城 子とも稱す)	同 上	伊藤鑛務所買礦契約礦區、南滿鑛業會社にて使用又は販賣せしことあり、目下休止、用途耐火材料
李 家 屯	大石橋東南約 4 軒 5	高振東氏礦區にて滿蒙化學工業所葦津鑛業公司福井組白川洋行等にて隨時買礦す、用途は主としてセメント工業品用材料とす
官 馬 山	大石橋東南約 5 軒 曾官屯より陳家堡子に至る礦區を總稱す	滿鐵契約礦區にして南滿鑛業會社にて使用並に販賣せり、用途はセメント及工業品用材料とす
聖 水 寺	大石橋南方約 7 軒 聖水寺北方高地一帯	葦津鑛業公司マグネシア工業會社福本工場福井組等にて隨時契約買礦用途は耐火材料とす
平 二 房	大石橋の東方約 9 軒 平二房南西高地	五樂三氏礦區にして福井組其他にて買礦せしことあり、用途は主として耐火材料
青 山 杯	大石橋東北方約 11 軒 青山三道溝高地一帯	主として葦津鑛業公司の專買礦契約礦區にして一部滿鐵契約礦區あり用途は耐火材料とす

以上の外高莊屯棗兒嶺大嶺等に礦區分賦存在すれども未だ探掘に着手せず。

ポルトランドセメント原料調合物の粉末度

吉岡藤作, 熊谷國嗣, 飯島容男

Fineness of Cement Raw Mixtures.

by T. Yoshioka, K. Kumagae, H. Iijima.

abstract

The fineness of the raw mixtures from twenty four Japanese Portland cement factories were determined after Andreasen pipett method using water or alcohol and studied with microscope.

Most of the mixtures contained 60~70% of grains of the size 20~30 μ and only 10~20% of grains smaller than 20 μ and also 10~20% of grains larger than 30 μ . The largest grains were of the order 200 μ which were found to be fragments of limestone and sometimes of quartz.

(Department of Industrial Chemistry, Faculty of Engineering, Kyoto Imperial University)

著者等は本邦ポルトランドセメント原料（調合物）に關する智識を得んとして、これが試験を志し、我國諸工場に於て實地に使用されつゝある原料調合物を各工場當局に懇請し、入手したものについて、先づ細末度を詳細に知るために、精粗分布状態の測定を試みようとして、比較的輕便、簡單で而も満足な結果を與へると云はれるアンドリアセン法を選んで測定した結果を顯微鏡的検査と共に報告します。

試料は昭和 4 年 10 月から翌 5 年 1 月に亘つて當時使用せられて居つた原料調合物で大多數は著者等の懇請を容れて工場當局から化學分析成績並に粉末度を添示して下さつたもので特に與へられた當局の好意的援助に對して深く感謝いたす所である。試料の提供を受けた工場は計 24 個所で次記の通りである。

會社名稱	工場名稱	會社名稱	工場名稱	會社名稱	工場名稱	會社名稱	工場名稱
磐城	四ッ倉	土佐	潮江	小野田	川内	淺野	大阪
//	湊	秩父	秩父	大分	由良	//	門司
日本	八代	小野田	八幡	//	津久見	//	高雄
豐國	門司	//	愛知	七尾	七尾	//	上磯
//	名古屋	//	平壤	宇部	宇部	//	西多摩
東亞	尼ヶ崎	//	大連	淺野	川崎	大阪窯業	大阪

原料調合物の化學分析成績並に所謂粉末度を表記すると第一表の通りである。但し試料番號は到着順に記したものの。

本邦ポルトランドセメント原料調合物の化學組成及び粉末度

第 一 表

番 號	灼熱減量 %	珪 酸 %	礬 土 %	酸化鐵 %	石 灰 %	苦 土 %	水硬率 CaO	4900孔篩 殘渣 %
							$\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$	
1	35.40	13.08	3.12	2.26	44.34	1.30	2.40	4.2
2	34.96	14.08	3.36	2.40	44.07	0.44	2.22	2.5
3	35.20	14.20	2.99	1.85	45.02	0.58	2.36	4.7
4	34.79	14.58	3.87	1.85	44.18	0.71	2.18	1.5
5	34.46	13.43	2.93	2.07	46.33	0.71	2.51	3.7
6	35.30	14.04	3.17	1.91	44.70	0.72	2.33	3.6
7	33.86	14.40	6.16	0.40	43.70	0.77	2.08	6.0
8	35.35	13.51	3.97	2.15	43.70	0.61	2.23	6.1
9	35.04	14.75	3.38	1.93	44.28	0.46	2.0	5.8
10	33.00	14.40	3.47	1.25	44.50	1.50	2.32	6.7
11	35.88	13.38	3.47	1.85	44.35	1.16	2.37	5.1
12	35.40	13.36	5.32	1.06	43.60	0.56	2.20	5.5
13	34.33	14.48	3.46	2.00	44.96	0.80	2.25	2.7
14	35.37	13.69	4.36	1.62	44.29	0.65	2.25	7.7
15	34.92	13.61	2.60	2.50	44.56	1.38	2.38	6.3
16	13.29	19.04	5.22	2.38	57.28	1.09	2.15	4.5
17	35.23	14.22	3.56	1.85	43.83	0.86	2.23	7.8
18	34.63	13.71	3.93	2.24	43.54	1.43	2.19	7.5
19	35.82	14.05	4.37	1.94	42.72	1.08	2.10	3.8
20	34.04	15.00	5.13	0.53	44.00	0.69	2.13	3.4
21	10.87	19.74	4.89	2.03	59.23	1.91	2.22	3.2
22	35.50	13.88	5.14	1.06	42.10	1.95	2.02	5.5
23	34.40	14.40	5.06	1.06	43.20	0.91	2.10	2.5
24	36.20	13.65	2.85	1.35	44.72	0.55	2.50	1.3

粉末の精粗を判定するに從來廣く使用されて居る一定孔隙の篩を使用して其の殘滓の多寡に依る方法は簡便

である點では重寶であるが精粗の分布状態を知ることが出来ない點で意義が乏しい氣分がする。一般粉末の詳細な精粗分布状態を知ることが必要であつてこれに向つて種々の方法があり其の測定結果の詳細などについては研究報告が尠くはない故茲に著者等が喋々するを要しないと思ふ。

著者等は粘土の微粒子測定に干渉して粉末度の測定法につき豫て注意を怠らなかつたが、偶々コペンハーゲン大學アンドリアセン教授が最近ピペット法を改良して装置も輕便で操作も簡単な方法を完成したので採用し成績が良好なことを認めたのでセメント原料調合物の場合にも該法に依ることにした。(Ein Apparat zur Feinheitbestimmung nach der Pipettenmethode. A. H. M. Andreasen; Berichte d. Deutschen Keramischen Gesellschaft, Bd 11, Heft 5, 1930)

該方法の要點を記載すると次の如くである。

装置 主體は第一圖にある様な硝子製の有栓圓筒である。栓を貫いてピペット P が固定され、約 10cc の液を圓筒から吸ひ上げ得る様に出來て居る。圓筒 W には耗で目盛りが刻んであつて、液面からピペットの下端の小孔迄の高さを讀み得る様にしてある。吸ひ上げたピペット中の液は、皿 S に流出せしめるために、二條の通路を持つた活栓 H が備へられて居る。液を吸ひ上げる場合に、圓筒内が減壓になると操作が困難であるから栓に小孔 L を設けてある。

第一圖
ピペット式粉末度測定装置
(アンドリアセン氏)

操作 試料は約 10~20 瓦を液 1000cc 位に混じる場合に成績がよい。これを圓筒内に收めて、目盛りの最上線迄達せしめる。次にピペットを備へた硝子栓 H を挿入し、小孔 L を塞いでよく振蕩する。次にこれを静置するのであるが、茲に測定が始まる。時を記録する。先づ原濁液中の物質の濃度を知り置くを要する。勿論全液の容積と、物質の重量とから計算に依つても知れる、しかし簡単に測定が出来る。静置してから、最も粗大な粒子の最後のものがピペットの下端を通過しない前に 10cc だけを吸ひ上げる。これを皿に移して、蒸發乾燥した上で重量を秤る。即ち原濃度 C_0 である。濕潤状態又は幾分水分を含有する試料に向つては、かくした方が好都合である。又此の方法では、ピペットの容積に無關係に、成績を出す事が出来る點に於ても便利である。次に t 時の後に 10cc だけ吸ひ上げて、蒸發乾燥の上固形分を秤量する。液面からピペットの下端迄の高さに於て、 t 時の間に濃度 C_t が如何に變化したかを知れる。正確な結果を得るためには、吸ひ上げを 20~30 秒かゝつて、靜かに且つ一樣に行ふを要し、多少の練習を必要とする。圖の如くピペットの上端にゴム管を附すると、吸ひ上げ操作が樂になる。ピペットは必要に応じて液で洗滌することも簡単に出来る。圓筒内に對流が起ると結果が不正確になる故、

恒溫の場所を選び、日光の直射は避けた方がよい。 C_t/C_0 の數値は、沈下速度が h/t に相當した大さの粒子より、小さい粒子全部を包含する部分が、原粒子全部の幾分に當るか、其の比を示すことになる。

或る一個の粒子をとり、これと同一容積を有する立方體を想像し、其の一邊の長さを K を以て表はすと、ストーク法則 (Stoke's law) に依り次の關係が成立する。

$$K = 141 \left(\frac{h\eta}{t(\sigma_k - \sigma_f)} \right)^{\frac{1}{2}}$$

但し σ_k 固体の比重 K は μ , 即ち 1/1000 粘にして, h は厘で,
 σ_f 液体の比重 t は時間を分で表はす。
 η 液体の粘度

セメント原料調合物では、単一物質でなく、二種又は二種以上の物質の粒子の混合物である點で、此の水簸

法に依る結果は、絶對的とは云ひ得ぬが、粘土の比重を 2.60 とし、石灰石の比重を 2.71 とし、石英の比重を 2.65 とし、原料調合物の比重を一例をとつて 2.66 とすると、此の比重の差に依る 粒子分布曲線の相違は第二圖にある如く比較的輕微であつて、各試料を比較する上に於て我慢し得る程度のもつと考へられる。

測定には普通原料に向つては 20°C の水を使用した。水の比重は同温度で $\sigma_f=0.998$, 粘度は $\eta=0.0102$ となつて居る。石灰石を焼成した原料調合物に向つては再蒸溜に依つて濃厚にしたエチルアルコールを使用し安全の爲め 99% 純度と見做すと比重は 20°C で $\sigma_f=0.800$, 粘度 $\eta=0.0124$ としてよいと思惟した (Landolt-Bernstein 恒數表に依る)。各試料は豫め比重を注意して測定した。靜置後 0, 1, 2, 3, 5, 10, 20, 30, 40, 60, 120, 180, 240, 360, 1440 分後に 10cc づつ吸ひ上げ C_k/C_0 の價を求め、同時に h の價を其都度讀んで各フラクシヨンの最大粒子の大きさを同容積の立方體の一邊の長さ K を計算した。測定數値は第二表にある通りである。

各試料についての細微度狀態を示すと第三圖乃至第十一圖の如くである。横軸に粒子の大きさ K を μ で表はしたものを取り、縦軸に其の大きさ以下の全部を含むフラクシヨンの量 C_t/C_0 を百分率の數字で表はしたものを取つたものである。2 分位で測定したものは鏡査の結果幾分の不合理なる點あるが如く考へたため點線を以て表はした。

表 二 第

No.	sp.gr.	K	%	K	%	K	%	K	%	K	%	K	%	K	%	K	%	K	%	K	%	K	%	K	%	K	%	K	%
1	2.66	43.6	92.0	33.8	83.0	27.2	77.0	20.7	22.5	15.3	15.4	10.7	6.6	8.5	6.0	7.3	4.4	5.8	3.3	4.0	2.5	3.3	2.2	2.7	2.2	2.4	1.1	1.1	1.1
2	2.69	43.2	93.0	33.5	85.5	26.9	74.5	20.5	14.3	15.2	10.0	10.6	5.6	8.5	4.2	7.3	3.7	5.8	3.3	4.0	2.8	3.2	2.3	2.7	2.3	2.4	1.6	1.1	1.5
3	2.63	49.1	98.0	34.1	86.0	27.4	75.5	20.9	21.2	15.5	6.1	10.8	4.0	8.7	3.5	7.4	3.5	5.9	2.6	4.1	2.5	3.3	1.5	2.8	1.3	2.4	1.0	1.1	0.6
4	2.67	48.4	94.5	33.7	86.5	27.0	79.7	20.6	20.5	15.4	11.2	10.7	6.3	8.6	6.0	7.3	5.2	5.8	4.4	4.1	3.1	3.2	2.6	2.8	2.1	2.4	1.8	1.1	1.1
5	2.68	48.4	89.8	33.7	80.5	27.0	70.6	20.6	21.3	15.4	9.4	10.7	7.5	8.6	5.6	7.3	5.4	5.8	4.9	4.1	4.4	3.2	3.8	2.8	3.8	2.4	2.0	1.1	2.0
6	2.69	48.2	94.0	33.5	83.6	26.9	73.0	20.5	18.0	15.2	7.3	10.6	4.4	8.5	4.5	7.2	3.5	5.8	2.9	4.0	2.3	3.2	1.6	2.7	1.3	2.4	0.7	1.1	0.5
7	2.61	49.4	93.5	34.3	87.5	27.6	71.3	21.0	21.0	15.6	12.3	10.8	8.2	8.7	7.2	7.4	6.1	5.9	5.9	4.1	4.6	3.3	4.1	2.8	3.9	2.4	3.6	1.1	3.1
8	2.73	47.6	96.8	33.1	87.8	26.6	81.0	20.3	73.8	15.1	31.2	10.5	7.6	8.4	6.5	7.1	4.8	5.7	4.2	4.0	3.2	3.2	2.6	2.8	2.4	2.4	2.3	1.1	1.4
9	2.63	49.1	95.5	34.1	87.7	27.4	73.2	20.9	20.4	15.5	10.7	10.8	6.3	8.7	5.7	7.4	4.4	5.9	4.2	4.1	3.2	3.3	3.7	2.8	3.4	2.3	3.2	1.1	0.7
10	2.69	48.2	93.8	33.5	83.0	26.9	74.5	20.5	21.0	15.3	9.4	10.6	6.7	8.6	6.5	7.3	6.0	5.8	4.9	4.0	4.3	3.2	3.6	2.8	3.4	2.4	2.5	1.1	1.3
11	2.64	43.8	97.0	33.9	88.0	27.3	81.3	20.8	70.6	15.5	20.5	10.8	12.0	8.6	9.4	7.4	8.5	5.9	6.3	4.1	4.2	3.2	4.3	2.8	4.1	2.4	2.6	1.1	2.1
12	2.72	47.7	99.2	33.2	90.5	26.7	81.5	20.3	21.0	15.1	8.3	10.5	5.5	8.4	4.6	7.3	4.1	5.7	2.9	4.0	2.9	3.2	1.6	2.7	1.8	2.4	0.5	1.1	0.5
13	2.71	47.8	96.2	33.3	88.2	26.8	82.0	20.4	31.1	15.2	9.5	10.5	4.9	8.5	4.9	7.2	3.6	5.8	3.7	4.0	3.4	3.2	3.2	2.7	2.9	2.4	2.4	1.1	0.5
14	2.69	48.2	93.0	33.5	84.7	26.9	76.2	20.5	21.8	15.3	8.1	10.6	4.9	8.6	4.2	7.3	3.5	5.8	3.1	4.0	2.1	3.2	1.1	2.8	1.1	2.4	0.5	1.5	0.3
15	2.64	48.8	96.2	33.9	82.0	27.3	72.6	20.8	22.6	15.5	9.6	10.8	5.9	8.6	5.7	7.4	5.2	5.9	4.1	4.1	3.9	3.3	3.0	2.8	2.0	2.4	2.2	1.1	0.9
16	2.59	51.8	91.8	36.0	84.8	29.0	78.7	22.1	63.5	15.4	15.3	10.7	8.4	8.6	6.4	7.3	5.6	5.9	4.8	4.1	3.8	3.3	2.7	2.8	2.2	2.4	2.2	1.1	1.1
17	2.66	48.6	92.8	33.8	82.3	27.2	71.6	20.7	18.6	15.4	14.2	10.7	7.5	8.6	6.5	7.3	5.3	5.9	5.0	4.1	3.0	3.3	2.4	2.8	2.8	2.4	2.6	1.1	1.6
18	2.65	48.7	93.5	33.9	85.0	27.2	73.7	20.7	26.2	15.4	15.1	10.7	6.5	8.6	6.5	7.3	4.8	5.8	3.4	4.0	3.1	3.3	2.2	2.7	2.6	2.4	1.3	1.1	0.6
19	2.63	49.1	95.2	34.1	89.4	27.4	81.4	20.9	34.3	15.5	8.6	10.8	5.9	8.7	5.0	7.3	4.3	5.9	3.2	4.1	2.2	3.3	1.8	2.8	2.0	2.4	1.4	1.1	0.9
20	2.62	49.3	96.0	34.2	87.0	27.5	79.8	20.9	14.8	15.6	7.0	10.8	4.1	8.7	3.4	7.4	3.2	5.9	2.1	4.1	2.0	3.3	1.7	2.8	1.9	2.4	1.3	1.1	0.4
21	2.33	56.0	93.0	39.0	86.2	31.4	79.4	23.9	35.9	16.7	23.3	11.6	19.3	9.3	18.8	7.9	18.0	6.4	17.0	4.4	14.6	3.5	12.4	3.0	10.4	2.6	9.9	1.2	3.9
22	2.69	48.2	93.5	33.5	88.0	26.9	80.5	20.5	28.0	15.3	8.5	10.6	5.1	8.6	4.8	7.3	3.4	5.8	3.5	4.0	2.8	3.2	2.3	2.7	2.6	2.4	2.3	1.1	1.4
23	2.73	47.6	87.0	33.1	78.2	26.6	74.0	20.3	67.2	15.2	27.6	10.5	8.3	8.5	6.3	7.2	5.3	5.8	4.3	4.0	2.9	3.2	2.7	2.7	2.4	2.4	1.8	1.1	1.4
24	2.70	48.2	94.1	33.5	86.2	26.9	79.3	20.5	59.2	15.2	14.4	10.6	6.3	8.5	4.7	7.3	4.7	5.8	3.4	4.0	3.0	3.2	2.8	2.8	2.5	2.4	2.3	1.1	1.2

測定結果 測定成績を通覽するに各フラクションは精粗均率ではなく極微のもの及び粗大なものは比較的少なく中庸なものが相當に多い。(A) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 22 號試料即ち 24 個中 18 個の試料は何れも互に類似した細微度百分率曲線を示し其の 60~70% は 20~30 μ の大さの粒子であることは偶然とは云へ興味ある事柄である。20 μ 以下の更に細かいものは僅かに 10~20% 方で又 30 μ 以上の一層粗大なものも又僅かに 10~20% 方包含されて居るに過ぎない。(B) これに對して 8, 11, 23 號の三者は大體に更に一層細末分が多く 15~20 μ の部分が約 50% 方含まれ居り (C) 24 號の如きは前二者 AB の中間に位して居る。16 及び 21 號の兩者は石灰石を一旦焼成したるものゝ如く水を使用し得ずアルコール法に依つたものであるが、普通調合物とは相當趣を異にし極微粉の比較的高率を含んで居るものがある。

顯微鏡試験 尙ほ各試料は粒子の精粗状態を一目瞭然たらしめ比較を明かにするために寫眞を添へた。寫眞はスライド硝子上にグリスリン中に微量の試料を延ばしたるものを置き撮影したものであるが精粗混合状態の一般を律するに足るかと思ふ。この内最も大なる粒子の長さを鏡尺を以て測定し後稀鹽酸を滴落して石灰石粒を溶解消失せしめ、残渣について石英並に粘土質粒子の大きさを檢し特に粗なるものゝ寸法を鏡尺で測定した。其の成績の大略は第三表の通りである。

第 三 表

番號	石 灰 石		粘土原料		備 考
	精 粗	最大 μ	精 粗	最大 μ	
1	中	100	中	80	石英多少あり
2	中	170	微	100	硝子質物あり
3	微粉	50	微	50	非常に微粉
4	粗大	160	粗	70	石英多く粗なり
5	粗大	220	中	70	石灰石粗碎なり
6	中	200	中	50	黑色硝子様のものあり微粉を認めず
7	中	200	中	100	硝子質物ある時に荒きものあり
8	中	150	中	50	—
9	微粉	100	微	170	硝子様のもの多く石英少し
10	微粉	100	微	20	粗なるもの少し
11	微粉	70	微	20	同 上
12	中	170	中	60	粗なる方
13	中	110	中	70	粗, 中, 細混在す
14	微+中	160	中	30	微粉中に中のもの混在す
15	中	180	中	100	黒粒多く石英も少からず
16	中	150	中	150	荒きものあるも量少し
17	粗大	150	粗	170	石英多し
18	粗大	200	粗	100	荒きもの多く無定形に見ゆ
19	微粉	130	中	130	石英粒は大體 40 μ 位にて揃ふ
20	微粉	60	微	50	石灰石, 石英, 粘土何れも微粉なり
21	微粉	—	—	—	粉碎程度は普通なり
22	粗大	200	粗	150	石英多く粗なり
23	中	150	中	150	荒きもの多し
24	微+中	100	中	100	石英らしきもの多きを認む

鏡査の結果を要約すれば (1) 比較的粒子の粗大なるものは石灰石及び石英なること。(2) 全試料を通じて最大徑の粒子は殆んど常に石灰石なること。200 μ 前後の粗粒を含むこと少からざること。(3) 石英粒子は時に 150 μ 位の大粒のものを含むものがあること。(4) 中には非常に微細なる糊狀調合物あること。

概要 以上の如く本邦ポルトランドセメント原料調合物の粉末度をアンドリアセンビベット法を使用して工

1000μ.

1000μ

業的に合理的測定法を試み顯微鏡的に觀察したる所を加へて考察するに、(1) 大多數の調合物は 15~30% 程度の粉末の 50~70% を含有せるものなること、(a) 内でも試験試料の八割は 20~30 μ 大のものを 60~70% 方含有するものなること、(b) 一割五分が 15~20 μ 大のものを 50% 方含有してあること。(2) 最大徑のものは石灰石粒子で長さ 200 μ に達するものがあり、100 μ 以上に及ぶものは甚だ多いこと。(3) 石灰石に非ざるものでも 100 μ を超ゆるものが混在すること尠からざること。

附記 原料調合物については焼成中に起る化合進行の模様を知るを以て當初の目的としたのでありますが焼成爐の性能に不充分な所があつた爲め爐溫の均齊を得難く今日迄發表するに至らなかつたのでかゝる古い試料を使用したことは意味のない様な氣もするが一參考迄に報告することゝしました。該法は微粉測定諸法中最も合理的なものに屬し而も裝置は至簡操作亦至便で研究室に於て必要缺くべからざるものであると同時に工場に於て日々の作業のコントロールにも甚だ重寶なものであると思はれます。裝置は京都市左京區丸太町川端東入喜多村商店は既に十數個作つた經驗がありますから御利用下されば御便宜かと存じます。

(昭和八年二月廿二日 京都帝國大學工學部工業化學教室)

輻射係數及周圍の溫度がセメント回轉窯のセルの 熱損失に及ぼす影響に就て

吉 井 豊 藤 丸

Influences of Radiation Coefficient and Atmosphere Affecting
to the Heat Loss of a Rotary Kiln Shell.

by Toyofujimaru Yoshii

Abstract.

Heat loss of the rotary kiln shell is much connected with the atmosphere and radiation coefficients of the shell and the surrounding bodies. If we want to diminish the heat loss, it is a way to increase thickness of the lining brick, with a view to lower the shell temperatures, first of all. But heat is accumulated accordingly, and the lining brick can not stand for the high temperature of the inside, and worn away one after the other.

Therefore it is a previous question whether the degree of refractoriness of the lining brick is enough or not.

Then author intended to diminish the heat loss as few as possible, by enclosing around the kiln shell and decreasing the radiation coefficients of the shell and the surroundings also.

As its consequence, though kiln shell temperatures somewhat rise resistively, heat loss can be saved by some 15% than before.

緒 言

曩に著者はセメント回轉窯のセルの熱損失に就て研究し次の如き式を與へたることあり。

$$Q = Q_r + Q_c = (A) \frac{c_1 \rho_2}{E} \left[\left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4 \right] + 0.28(A) \cdot \Delta t^{1.23} \dots \dots \dots (1)$$

但 Q_r = 輻射熱損, Q_c = 對流による熱損, 其他の符號は(2)式附記と同じ。