によらざれば容易に製出し能はざる方法を以て然かも外人の嗜好に投ずる様な色合，形状並に意匠圖案を以てし，加ふるに品質としては裝飾品は左程に注意を要せざれども日用品に至りては特に質の堅牢度に注意を加へたるものを撰むを必要とす，是等の諸條件を具備せしむるには原料類の如きも大に研究して各地の特色あるものを撰み，又其純白度の如きも當時新に發見されたる新しき原料中には一寸他の類例少きものもあり，又素地土原料の外に釉薬用原料としても各地に各特殊のものを産するあり顔料亦東洋得意のものあり，是等を基礎とし更に意匠圖案は勿論東洋獨特のものを以てし着畫は日本特有の運筆による事とし決して洋風によるべからず，而して其燒成法の如きも出來得べくんば薪材を以てするか又は石炭を以てするも其製品を見て直に此品は石炭を以て燒成したるものなりと斷定せらるゝが如きは不可なり，即ち石炭を變質して以て東洋風の燒方に使用するに努むべきなり此法たるや可能性ある方法なる事は小子の親しく實驗したる所なり，斯の如くして始めて眞に所謂東洋趣味の燒物と稱せらるゝなるべし。

推敲の時を缺き文意盡さず願くば此案に就て忌憚なき御批評と御高説とを承り度いものである。

報

文

セメントの再熱に依る石灰の遊離に就て (豫報)

永井 彰 一 郎

村 上 恵 一

Studies on Setting Free of Lime from Cement, Clinker
and Its Hydraulic Compounds by Heating
by Shoichiro Nagai and Keiichi Murakami
abstract

The setting free of lime from cement by reheating is a very interesting problem with regards to the cement chemistry. There are many reports in these years with regards to this problem, e. g., S. L. Meyers, Rock Products, 1930, **33**, No. 8, 78; E. T. Carlson, Rock Products, 1931, **34**, No. 25, 52; G. E. Bessy, Cement and Cement Manufacture, 1932, **5**, 233; D. Steiner and B. Bartos, Tonind. =Ztg., 1932, **56**, 1040; G. Ashkenasi, Tonind. =Ztg., 1932, **56**, 1065. But it is very sorry that the earliest study about this problem by Prof. Haruhiko Cho (The Journal of the Society of Chemical Industry, Japan, 1929, **32**, 570; Technical News of the Kyushu Imperial University, Japan) was not introduced and paid attention by the European and American cement chemists, owing to the want of foreign abstract to this paper.

In the present paper, it is principally reported the results of studies on the source of setting free of lime by reheating cement, clinker, and various hydraulic compounds, i. e., calcium silicates and calcium aluminates. The brief summary from the original Japanese paper is as follows:

(1) The setting free of lime by reheating cement does not be made clear only by the decomposition of tricalcium silicate to dicalcium silicate and lime, i. e., $3\text{CaOSiO}_2 \rightarrow 2\text{CaOSiO}_2 + \text{CaO}$.

(2) This decomposition of 3CaOSiO_2 to 2CaO , SiO and CaO is clearly accelerated by mixing gypsum, dicalcium ferrite ($2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$), calcium fluoride (CaF_2), etc., but not by the presence of calcium phosphate ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$), dicalcium silicate (2CaOSiO_2), tricalcium aluminate ($3\text{CaOAl}_2\text{O}_3$), magnesia, etc.

(3) Tricalcium aluminate, dicalcium silicate and dicalcium ferrite do not set free lime by heating. But tricalcium aluminate sets free lime only by the presence of gypsum.

(4) From these results, it will be recognized that the main part of free lime produced by heating clinker is due to the decomposition of tricalcium silicate by the presence of dicalcium ferrite and the amount of free lime by this decomposition is not so much, owing to the weaker effect of dicalcium ferrite than that of gypsum.

But the decomposition of free lime by heating cement is very considerable. This is mainly due to the presence of gypsum, which has the strong effect to the decomposition of tricalcium silicate to dicalcium silicate and lime by heating about at $1050\sim1150^{\circ}\text{C}$. Sometimes the amount of free lime becomes greater than that of one molecule of lime from tricalcium silicate, i. e., $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2 \rightarrow 2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2 + \text{CaO}$. This excess of lime clearly comes from the decomposition of tricalcium aluminate by the presence of gypsum, which is easily explained by the result above cited (3). So that, the amount of free lime produced by heating cement (the ground product from the clinker with gypsum) is the total sum of the lime from (1) the decomposition of tricalcium silicate by the effects of gypsum and dicalcium ferrite, and (2) the decomposition of tricalcium aluminate by the effect of gypsum.

Further studies on this problem will be continued and reported hereafter by the present authors. (Laboratory of Silicate Industry, Department of Applied Chemistry, Faculty of Engineering, Tokio Imperial University, Tokio, Japan)

I. 緒 言

セメントの再熱に依る石灰の遊離の問題は最近注目せられ之より實際のポルトランドセメント製造の際に於けるクリンカーの冷却操作の参考とせんとし、又は珪酸と石灰との二成分系の化学平衡を論ぜんとするものあり。

セメント又はセメント成分の再熱に依る石灰の遊離に関する研究は最近の事にして文献も従つて小數なり、セメントを $900\sim1200^{\circ}\text{C}$ に長時間焼く (annealing) 時珪酸鹽に熔けたる石灰が遊離することを認めしはミハエリス氏 (W. Michaelis, 1868) 等數人あり、是等の人々は恐らくは再熱に依りて遊離する石灰を分解生成物なることに氣付かざりしならん、繼いで張玄彦氏 (工業化学雜誌, 1929, **32**, 57 C; 九大工彙, 1930, **5**, No 2, 57) はセメント焼塊に就きて再熱試験をなし $800\sim1200^{\circ}\text{C}$ に於て石灰を遊離すること、石膏を加ふれば石灰の遊離を甚だしく促進すること等を報告せり。マイヤー氏 (S. L. Meyers, Rock Products, 1930, **33**, No 8, 78) はセメント及び小數の純粹合成物に就きて再熱試験をなし珪酸三石灰のみ石灰を遊離することを報告しカールゾン氏 (E. T. Carlson, Rock Products, 1931, **34**, No 25, 52) は純粹に合成せる珪酸三石灰に就きて各種の再熱試験をなし又ベシー氏 (G. E. Bessey, Cement and Cement Manufacture, 1932, **5**, 233) は各種のセメント又はクリンカーに就きて再熱試験をなし、スタイナー及びバルトス兩氏 (D. Steiner & B. Bartos, Ton-ind Ztg, 1932, **56**, 944) 及びダヴィル氏 (W. Dawill, Ton-ind Ztg, 1932, **56**, 1040) は再熱に依りて遊離する石灰の量は加熱温度、加熱時間のみならず坩堝の物質形状等によりても影響せらるゝこと、石膏の作用は全く接觸作用にして其の結晶水には無關係なることを報告せり。又アスケナシー氏 (G. Ashkenas, Ton-ind Ztg, 1932, **56**, 1065) はセメントの再熱に就きて報告せり、而も是等の試験研究は張氏のものを初めとし最近 3~4 年間のことなり。

著者等は純粹なる珪酸石灰鹽の合成試験 (工業化学雜誌報告) に於て比較的多量の純粹合成物を得たるを以

て幸ひ其の一部を用ひて此の問題をセメント構成成分の方面より研究したるを以て本研究の豫報として之を本報に報告せんとするものなり。

II. 試験方法の概要

試料としては獨乙カールバウム社製純炭酸石灰、無水珪酸、礬土及び酸化鐵より配合せる7種の配合物即ち $2\text{CaO}:\text{SiO}_2$, $2.3\text{CaO}:\text{SiO}_2$, $2.7\text{CaO}:\text{SiO}_2$, $3\text{CaO}:\text{SiO}_2$, $4\text{CaO}:\text{SiO}_2$, $3\text{CaO}:\text{Al}_2\text{O}_3$ 及び $2\text{CaO}:\text{Fe}_2\text{O}_3$ を用ひ純粹に加熱合成したるもの及び市販のセメント數種並びにセメントクリンカー、キュールセメント等を用ひたり。

是等の粉末試料を白金ボートに入れ豫め所定の溫度に加熱せる白金線巻管狀電氣爐又は加熱棒に依る管狀電氣爐に入れ所定の溫度に達してより所定の時間加熱したる後急に取出してデシケーター中に放冷したり、加熱溫度はカールゾン氏等の研究を參考とし 1150°C 附近が石灰の遊離量最大なる故此の溫度を選びたり。

加熱せし試料はラーチ及びボーグ兩氏の遊離石灰定量法に依り遊離石灰を定量し其の増加量が再熱前の試料中の珪酸三石灰に對する割合を算出せり、試料中の珪酸三石灰の算出方法は著者の1人(永井, 大日本窯業協會雜誌, 1929, 37, 224)の石灰と珪酸との化合比率を使用せるものにして其の數式は次の如し。

$$\begin{aligned} \text{石灰珪酸化合比} \quad l &= \frac{\text{CaO} - (1.65\text{Al}_2\text{O}_3 + 0.70\text{Fe}_2\text{O}_3 + 0.70\text{SO}_3 + \text{Free CaO})}{\text{SiO}_2 - 0.80\text{Insol. residue}} \\ \text{化合石灰珪酸分子比} \quad m &= 1.07l \\ \text{珪酸石灰鹽の含量} \quad C &= [\text{CaO} - (1.65\text{Al}_2\text{O}_3 + 0.70\text{Fe}_2\text{O}_3 + 0.70\text{SO}_3 + \text{Free CaO})] \\ &\quad + (\text{SiO}_2 - 0.80\text{Insol. residue}) \\ \text{珪酸三石灰の重量割合} \quad T\% &= C \frac{228.3(m-2)}{228.3(m-2) + 172.2(3-m)} \\ &= \frac{C}{1 + \frac{172.2}{228.3} \left[\frac{3-m}{m-2} \right]} \end{aligned}$$

上式は m が最も普通に2より大にして3より小なる時にのみ適用し得るものなり。

III. セメントの再熱試験

既に緒言に於て述べたるが如くセメントの再熱に關しては可なり多くの報告あり、されど是等は唯再熱試験結果を報告せるのみにして夫れに關し充分なる考察なし、著者等は先づセメントの再熱試験をなし次に純粹なるセメント構成化合物の再熱試験をなしてセメント構成化合物の方面より此の問題を考察せんとするものなり使用せし試料の分析結果及び夫れより算出せる珪酸三石灰の含有量は次の如し。

第一表 セメント及びセメント焼塊の分析結果

試料		灼減	熱量	不溶解殘渣	珪酸	酸化鐵	礬土	全石灰	遊離石灰	苦土	無硫	水3CaO.SiO ₂ 含有量
No 1.	ポルトランドセメント A	1.14%	0.26%	21.50%	2.80%	5.51%	65.12%	0.19%	1.41%	1.69%	52.36%	
" 4.	" C	0.73	0.24	21.34	2.98	5.95	65.39	0.32	1.72	1.60	50.93	
" 6.	" I	0.90	0.24	23.54	3.41	4.86	64.18	0.23	1.67	1.06	37.98	
" 7.	" V	0.93	0.18	20.67	2.95	5.11	67.42	0.71	1.11	1.91	67.14	
" 8.	クリンカー A	0	0.52	22.00	2.63	5.34	67.90	0.54	1.62	0	66.85	
" 9.	キュールセメント B	0	1.01	16.31	7.04	9.91	62.06	0	0.52	0	45.46	

茲に No 9 はキュールセメントにして鐵酸鹽の中には鐵酸一石灰の生成無きを保證し難きも普通には其の恐れ尠きを以つてポルトランドセメント同様に鐵酸二石灰のみとの假定の上に珪酸三石灰の含有量を算出せり。上記試料を用ひてなせる再熱試験結果は次の如し。

第二表 セメントの再熱試験結果

試料	加 熱 温 度	加 熱 時 間	遊離石灰			
			再熱前	再熱後	増加量	増加量の 3CaO.SiO ₂ に 對する割合
No. 1 ポルトランドセメント A	1150°C	24 hr	0.19%	10.89%	10.70%	20.80%
// 2 //	//	48	//	13.28	13.09	25.00
// 3 // +5% CaSO ₄ ·½H ₂ O	//	24	0.18	14.87	14.69	29.40
// 4 ポルトランドセメント C	//	//	0.32	13.78	13.46	26.43
// 5 //	//	48	//	14.37	14.05	27.59
// 6 // I	//	24	0.28	10.52	10.24	26.96
// 7 // V	//	//	0.71	19.12	18.41	27.42
// 8 ク リ ン カ ー A	//	//	0.54	9.47	8.93	12.58
// 9 キュールセメント B	//	//	0	4.10	4.10	9.02

此の結果を見るにポルトランドセメントに於てはセメント焼塊又はキュールセメントの場合に於けるよりも遙かに多量の石灰を遊離し之が試料中の珪酸三石灰に對する割合は 25% を越へるもの多し。

然るに最も普通に考へらるゝ如く珪酸三石灰が再熱によりて解離して珪酸二石灰と石灰とになり 1 分子の遊離石灰を放出すると考へる時此の 1 分子の石灰が初めの珪酸三石灰に對する割合は 24.56% にして全部の珪酸三石灰が解離するとしても尙上記セメントの再熱の場合の遊離石灰を説明し得ず、しかも No 2, No 3 及び No 5 等に見らるゝ如く 24 時間の再熱にても尙反應は平衡に達せず加熱時間の延長と共に尙石灰を遊離し少量の石膏を添加すれば更に石灰の遊離を促進す、又セメント焼塊キュールセメントの如く無水硫酸及び灼勢減量の無きものに於ても相當に石灰を遊離せり。

是等の現象は唯に著者の場合のみならず緒言に於て述べたる諸報告に於ても認めらるゝも唯彼等は此の點に就きは殆んど考慮せるものなし、今スタイナー及びバルトス兩氏の報告の一部を借りて其の化學分析結果より珪酸三石灰の含有を算出し再熱後の遊離石灰増加量が再熱前の珪酸三石灰の含有量に對する割合を算出すれば次の如し。

第三表 スタイナー氏等の實驗結果

試料	灼 熱 減 量	珪 酸	礬 土	酸化鐵	石 灰	苦 土	無 硫 水 酸	遊離石灰 5 時間再 熱後	3CaO.SiO ₂ に對する 割合
A	1.28%	20.84%	6.10%	3.30%	63.56%	2.55%	1.95%	11.2%	24.95%
B	2.46	20.74	5.98	2.46	63.86	1.62	2.53	15.9	30.25
C	1.18	19.00	7.08	2.70	63.90	1.36	2.77	12.4	23.86
D	4.94	20.12	6.28	2.44	61.96	1.55	2.45	15.0	45.59
E	5.86	20.53	5.44	2.21	62.28	1.40	2.12	16.2	41.40
F	1.41	22.66	4.18	3.56	65.12	1.02	2.36	12.2	42.99
G	2.72	19.95	6.63	0.38	67.83	0.48	2.02	7.5	12.84
H	—	23.20	5.90	0.55	60.84	2.23	—	6.4	38.43

此の例の如く各種の組成のセメントに對し前述の珪酸三石灰の計算式を一樣に適用することは或は不適當なるやも知れざれども上記の結果は此の計算式に關する多少の改變の影響の範圍よりも遙かに過剰の石灰を遊離せり、同時に此の例に於ては灼熱減量の甚だ大なる點、遊離石灰及び不溶解残渣の定量されざる點に注意する必要があるも要するに單に珪酸三石灰の解離のみにて説明し得ざることは明かなり。

IV. 純粹なる合成物に依る再熱試験

前述の如くセメントの再熱によりて遊離する石灰がセメントの構成化合物の何れより遊離さるゝものなるか。

を確めるため純粹に合成せる試料に就きて再熱試験をなしたり、其の結果は次の如し。

第四表 純粹なる合成物に依る再熱試験結果

試	料	加 熱 温 度	加 熱 時 間	遊離石灰			
				加熱前	加熱後	増加量	3CaO·SiO ₂ に對する割合
No 1	3 CaO·SiO ₂	1150°C	24	0.36%	0.86%	0.50%	0.50%
" 2	"	"	48	"	1.26	0.90	0.90
" 3	2.7 CaO·SiO ₂	"	24	0.51	0.73	0.22	0.30
" 4	"	"	48	"	1.01	0.50	0.68
" 5	2.3 CaO·SiO ₂	"	24	0.33	0.48	0.15	0.44
" 6	2 CaO·SiO ₂	"	"	0.20	0	-0.20	—
" 7	4 CaO·SiO ₂	"	"	20.53	24.67	4.14	5.38
" 8	"	"	48	"	27.38	6.85	8.91
" 9	3 CaO·Al ₂ O ₃	"	24	1.39	1.31	-0.08	—
" 10	2 CaO·Fe ₂ O ₃	"	"	0	0	0	—

此の結果を見るに 3CaO·SiO₂ は 24 時間の再熱にて僅かに 0.5% の石灰を遊離するのみにして此の結果より見る時は純粹なる珪酸三石灰は 1150°C に於て比較的安定にして分解速度極めて遅きことが認めらる、2.7 CaO·SiO₂ 及び 2.3 CaO·SiO₂ の場合に於ては遊離石灰の増加量は 3CaO·SiO₂ の場合より小なれども之を試料中の珪酸三石灰に對する割合に換算すれば大體近似せる價となる、此の 2.7 CaO·SiO₂ 及び 2.3 CaO·SiO₂ は多量の 2CaO·SiO₂ を含むものなれども斯の如く其の再熱に依りて遊離する石灰の量は略 3CaO·SiO₂ に比例し共存する 2CaO·SiO₂ に無關係なることはカールゾン氏等の珪酸二石灰は珪酸三石灰の分解を促進すとの説を否定するものなり、此の際 2CaO·SiO₂ は合成當時より共存するものにして 3CaO·SiO₂ と 2CaO·SiO₂ とを混合したるものには非ず。2CaO·SiO₂ の場合に於ては極少量乍ら遊離石灰の減少を起せり、此の事實は珪酸二石灰は此の低温に於ても尙生成することより直ちに諒解し得、4CaO·SiO₂ の場合は合成當時より 1 分子過剰の石灰を含有するものにして此の遊離石灰が珪酸三石灰の解離を促進するものと思推さる、3CaO·Al₂O₃ 及び 2CaO·Fe₂O₃ は共に石灰を遊離せず、以上の結果を通覽するにセメントの主要構成化合物なる 3CaO·SiO₂、2CaO·SiO₂、3CaO·Al₂O₃、2CaO·Fe₂O₃ の中單一物の再熱に依り石灰を遊離するは 3CaO·SiO₂ のみにして而も其の遊離量甚だ小なり、然るに前述せし如くセメント又はセメント焼塊は可成多量の石灰を遊離するものにして此事實は上記セメント構成化合物が共存する時又は他物と混合さるゝ時再熱による石灰の遊離を促進さるゝに非ずやと考へらる。

V. 添加物を混合せる場合に於ける石灰の遊離

上述の如くセメントの構成化合物の中再熱によりて石灰を遊離するは 3CaO·SiO₂ のみにしてしかも其の量は甚だ小にして是のみにては到底セメント又はセメント焼塊の場合を説明し得ず、然るに少量の石膏、石灰等の存在は石灰の遊離を甚だしく促進する性質あり是等に關する試験結果は次の如し。

第五表 添加物を混合せる場合に於ける再熱試験結果

試	料	加 熱 温 度	加 熱 時 間	遊離石灰			
				再熱前	再熱後	増 加	3CaO·SiO ₂ に對する割合
No 1	3 CaO·SiO ₂ + 5% CaSO ₄ ·½H ₂ O	1150°C	24 hr	0.51%	5.15%	4.64%	4.96%
" 2	" + 5% CaF ₂	"	"	"	26.90	26.39	28.22
" 3	" + 5% Ca ₃ (PO ₄) ₂	"	"	"	0.97	0.46	0.49
" 4	" + 2% MgO	"	"	0.10	0.64	0.54	0.56
" 5	" + 24.41% 2CaO·SiO ₂	"	"	0.13	0.38	6.25	0.33

"	6	"	+5% 2CaO·Fe ₂ O ₃	"	"	0.10	6.12	6.02	6.34
"	7	"	+5% 3CaO·Al ₂ O ₃	"	"	0.12	0.78	0.66	0.69
"	8	2.7CaO·SiO ₂	+5% CaSO ₄ ·½H ₂ O	"	"	0.01	2.68	2.67	3.81
"	9	2.3CaO·SiO ₂	+5% CaSO ₄ ·½H ₂ O	"	"	0.31	8.38	8.07	24.20
"	10	2CaO·SiO ₂	+5% CaSO ₄ ·½H ₂ O	"	"	0	0.58	0.58	—
"	11	3CaO·Al ₂ O ₃	+5% CaSO ₄ ·½H ₂ O	"	"	1.25	7.94	6.69	—
"	12	2CaO·Fe ₂ O ₃	+5% CaSO ₄ ·½H ₂ O	"	"	0	0	0	—

此の結果を見るに石膏の存在は $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ の石灰の遊離を甚だしく促進することを知れり、之を前表の石膏を加へざる場合と比較すれば一層明かなり、次に No 3 は CaF_2 を加へたるに甚だしく多量の石灰を遊離したり。此の場合に於ては遊離せる石灰は單に珪酸三石灰の解離のみによりては説明し得ず、 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ を加へたる結果は之を加へざる場合と變化なく $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ は石灰の遊離には無關係なり、苦土を加へたる場合も同様にして何等の作用なし、No 5 に於て 24.41% の $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ を加へたるは前表に於ける $2.7\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ と同様の組成のものを混合によりて調製せんとせしものにして其の再熱結果は $2.7\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 合成物の場合と全く同様なり、故に $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ は合成當時より共存する場合に於ても又は別に合成せる $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ と $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ とを混合せる場合に於ても石灰の遊離には全く作用なきこと明かなり、No 6 は鐵酸二石灰の存在に於て珪酸三石灰が石灰を遊離することを示すものにしてセメント焼塊が再熱によりて石灰を遊離する現象の1部分は之によりて説明し得るなり。No 10 は石膏の存在に於て $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ を再熱したるが極少量の石灰を遊離せり、No 11 は $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ が石膏の存在に於て多量の石灰を遊離することを示すものにして此の $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ は石膏を加へざる時は全く石灰を遊離せず、石膏の存在に於てのみ著しく石灰を遊離するは注目すべき現象なり、前述の如く無水硫酸を含有するセメントがセメント焼塊に比し甚だしく多量の石灰を遊離し珪酸三石灰の解離のみにては説明するを得ざりし場合の1部分は上記 $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ によりて説明し得るなり、No 12 は $2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ に石膏を加へて再熱せしが全く石灰を遊離せず。

VI. 總 括

以上述べたる再熱試験を總括するにポルトランドセメントの構成化合物たる珪酸三石灰、珪酸二石灰、礬土酸三石灰、鐵酸二石灰の中珪酸三石灰のみは 1150°C に於てやゝ不安定にして僅か乍らも石灰を遊離す、而して石膏、石灰、鐵酸二石灰等の存在に於て石灰の遊離は甚だしく促進されることを認めたり。又礬土酸三石灰は其儘再熱する時は石灰を遊離せざるも少量の石膏を加へて再熱する時は甚だしく石灰を遊離することを認めたり。

こゝに於て實際のトメント又はセメント焼塊の場合にセメントは多量の石灰を遊離し珪酸三石灰の解離のみにては説明し得ず礬土酸三石灰の解離を併せ考へて大體説明し得ること及びセメント焼塊に於て石灰の遊離量比較的小量なるは珪酸三石灰に對する鐵酸二石灰のみの影響にして石膏を含まざることによることを認めたり

斯の如くセメントは珪酸石灰鹽、礬珪土酸石灰鹽、鐵酸石灰鹽等の混合物なりと考へることによりて再熱に依る石灰の遊離の問題を大體説明し得ると共に此の事實は逆にセメントが混合物か或は化合物か等其の成分研究上に於て何等かの參考となるべきことを信ずるものなり。

本報の研究即ちセメント、其のクリンカー、或は是等を構成せる水硬性生成物が再熱に依る石灰の遊離問題に就て本報に掲げたる豫報を基礎として更に研究試験を重ね此の方面の研究に依りてセメントを構成する各種水硬性化合物珪酸鹽、礬土酸鹽、鐵酸鹽の組成其の他に關し何等かの有力なる説明をなし得るものを信じ更に研究を繼續せんとし茲に最近の結果を報告し廣く批判を乞はんとするものなり。(東京帝國大學工學部應用化學科珪酸鹽工業化學研究室)。