VI 要 旨

1 アルミ酸カルシウムの研究 (第 2 報) 微構造の観測と同一なる試料及 $5\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3$ の等方性安定結晶を用ひて X 線粉末寫眞を撮り 4 種アルミ酸カルシウムの X 線の尺度を決定せり。

2 試料は純粹にして遊離石灰及遊離アルミナの存在を示さず各異なる dhkl を與へたり。即ち $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ は 3.138(m), 2.682 (v, s), 1.903 (s), 1.820 (m), $5\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3$ は 4.805 (m), 2.670 (v. s), 2.432 (s), 2.176 (v. s), 1.936 (v. s), $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ は 2.951 (v. s), 2.512 (s), 2.337 (s), 2.176 (m), 1.931 (m), 1.843 (s), $3\text{CaO} \cdot 5\text{Al}_2\text{O}_3$ は 4.457 (m), 3.877 (m), 3.635 (w), 3.505 (v. s), 2.830 (m), 2.635 (v. s), 2.195 (m), 2.059 (s), 1.822 (s) なる dlkl を特徴とす。

3 實驗結果を Harrington 及 Solacolu の $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ 及 $5\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ に関する研究と比較するに Harrington の數字とは $d=2.70$ 以上に於て符合せざる所あるも Solacolu の結果とは比較的善く一致せり。

終りに本研究は文部省自然科学研究奨励補助費に依る。(東京工業大學窯業學科, 昭和 9 年 2 月受理)

耐壓力供試體製作模型の歪曲とセメント強度との關係に就て

原 田 金 造

On the deformation of the Mould for Compression test
and its effect on the Strength of Cements.
by K. Harada.

I 緒 言

ポルトランドセメントの耐壓力試験を行ふに當り供試體の製作に使用する模型は使用と共に漸時磨滅し來るを以つて時々之を検定し常に器差許容範圍 (昭和 4 年商工省告示第 4 號) を超へざる正確なる模型を使用すること必要なり。

磨滅甚だしき模型を使用したる場合強度成績に如何なる影響を及ぼすべきかを調査せんがため器差許容範圍を超へたる廢却模型中より代表的に變形したる模型二種を選び正確なるものと合せて三種の模型を用ひて供試體を製作し材齡 28 日に於ける耐壓強度を比較しその成績を考査せんとす。

II 模型の寸法測定法と不正模型の選擇

各模型の寸法測定には 1/50mm まで讀み得らるゝマイクロメーターを使用し其の測定箇所は第 1 圖に示す各邊とす但し寸法測定前模型は充分清掃し模型臺の螺旋にて型詰時同様充分に締め着けおく。

廢却模型の選擇に當りて考慮するに大體磨滅の傾向に 2 種あり即ち第 1 圖に於て示せる如く成型せられたる供試體に於て (I) イ面がロ面より著しく磨滅大なるもの即ち供試體製型の際の表面 (仕上面) が模型臺に接する底面よりも面積大なるもの (II) 供試體の加壓面の小なるもの (供試體は之を成型せる際の側面即ち模型に接する面を上下に置いて加壓するを以つて模型の高さが減ずれば加壓面は長方形となり面積を減ず) の二つなり而して何れの模型と雖も幾分此の兩様の磨滅を兼ねざるものなく本試験には上記 2 種の極端なるものを選出しこれに (III) 正確なる模型を加へて 3 種となしたり今上記模型にて成型したる供試體の形狀を解り易く極端に誇張して圖示せば第 2 圖の如し (加壓の際に於ける正面圖)。

第 1 圖 模型の寸法測定箇所及供試體各面の符號

供試體各面の符號

イ 面	A C D B	ロ 面	E G H F	ハ 面	B D H F
ニ 面	D C G H	ホ 面	A C G E	ヘ 面	B A E F

第 2 圖 供試體の形狀 (歪曲を誇張して示す)

III 模型の寸法と器差限度との比較

選出せる模型 a, b (第 2 圖) は下表の如く著しく磨滅せるものなり而して模型 c は規格の許容範囲内なるも廢却に近き模型を修理加工せるものなり第 1 表及第 2 表に於て規格數値と使用模型の實際數値とを對照すべし。

第 1 表 耐壓力供試體の規格及模型の器差限度 (昭和 4 年商工省告示第 4 號拔萃)

項 目	規 格	器 差 限 度
一邊の長さmm	70.7	± 0.4
體 積 cm³	353.4	± $\frac{1}{100}$

第 2 表 試験に使用したる模型の各邊の實測寸法及之にて成型せらるゝ

供試體の豫想體積の規格に對する差

項目	模型	各 邊 の 長 さ mm												體積 cm^3
		AB	CD	AC	BD	EF	GH	EG	FH	AE	BF	CG	DH	
測數	a	71.36	71.38	71.18	71.16	70.60	70.60	70.76	70.78	70.46	70.46	70.48	70.48	355.014
	b	71.55	71.55	71.23	71.26	71.26	71.26	70.78	70.76	70.30	70.28	70.30	70.28	356.453
	c	70.76	70.76	70.52	70.54	70.74	70.76	70.62	70.60	70.64	70.64	70.62	70.64	352.693
定値	a	+0.66	+0.68	+0.48	+0.46	-0.10	-0.10	+0.06	+0.08	-0.24	-0.24	-0.22	-0.22	+1.614
	b	+0.85	+0.85	+0.58	+0.56	+0.56	+0.56	+0.08	+0.06	-0.04	-0.42	-0.40	-0.42	+3.053
	c	+0.06	+0.06	-0.18	-0.16	+0.04	+0.06	-0.08	-0.10	-0.06	-0.06	-0.03	-0.06	-0.707

備考 規格との差の欄に於て + は規格より模型の方大なるものにして - は規格より小なるものなり

第 3 表 模型より豫想せらるゝ加壓面の面積及加壓の際の供試體左右邊の高さの差

項 目	加 壓 面 積 cm^2		左右高さの差 mm^*
	下 面 A.C.G.E.	上 面 B.D.H.F	
a	50.0126	50.0126	0.77
b	49.9341	49.9058	0.29
c	49.8436	49.8506	0.01

* 左右高さの差は AB 邊及 CD 邊の高さを平均して左側の高さとし EF 邊及 GH 邊の高さを平均して右側の高さとしその差を示したるものなり

IV 型 詰 試 験 の 方 法

試料セメントは小野田普通セメントにして試験用砂は相馬標準砂甲號を使用したり製型の操作は總て J E S 28 日本試験法に依りて行ふ即ち重量比にてセメント 1 分標準砂 3 分の割合に精秤したる試料を「スタインブリュックシユメルツァー」型モルタル混合機に投入し 20 回轉せしめたる後セメントと砂の混合物の重量に對し 7% の水を注入して更に 20 回轉しよく捏混せしむ一同の混合量は耐壓力供試體三個分製作に必要な量とすかくして混合したる砂入セメントより 850g を精秤し豫め内部に少量の鑛油を塗布したる上記模型 a, b, c の三個に入れ三聯式ベーマー鐵槌機にて 150 回敲打せしめし後模型上の剩餘分を削り去り表面を平滑にし其儘濕氣箱中に 20 時間靜置したる後脱型して供試體の符號及加壓面、壓碎試験日を記し供試體の重量を秤り更に寸法を測定（第 1 圖模型の寸法測定と同一方法なり）して直ちに水槽中に入れ 27 日間靜置す材齡 28 日に至りて水槽より取出し耐壓力試験を行ふ此の際必ず加壓面はホ面（A C G E 面）を下にハ面（B D H F 面）を上とし（第 1 圖參照）加壓速度は毎 4 秒毎に 1 施を嚴守せり而して型詰より壓碎試験に至るまでの手續には a, b, c 各模型共不同なからしめたり尙各模型とも毎日 1 個宛型詰し各模型共供試體 6 個を以つて 1 回の試験とす合計 5 回試験せるため各模型にて型詰せる數は各個 30 宛總數 90 個なり。

V 壓 碑 の 方 法

供試體壓碎に際しては加壓面を一定して之を嚴守せり即ちハ面を上としホ面を下とす又イ面を左側にロ面を右側とす（第 1 圖參照）故に加壓の際に於ける各供試體の形狀は第 2 圖の如し。

即ち a はイ面の磨滅大なるため加壓の際の供試體は斜方六面體となり b は模型の高さの磨滅大なるため加壓の際には供試體は正六面體ならずして直六面體となる c は正確なる正六面體なり。

壓碎に依用したる耐壓試験機はアムスラー社製 60 瓩動力式にして供試體は材齡 28 日に至りて水槽より取出したるものを直ちに壓碎す。

第 4 表 供 試 體 の 重 量 gr

試験回数	供試體 番 號	供 試 體 の 重 量 gr			平均重量と各個重量の差 gr		
		a	b	c	a	b	c
第 1 回	1	825	826	816	0.5	0.1	0.3
	2	822	823	813	2.5	3.1	3.3
	3	824	823	817	0.5	3.1	0.7
	4	827	827	818	2.5	0.9	1.7
	5	822	824	816	2.5	2.1	0.3
	6	828	825	816	3.5	1.1	0.3
第 2 回	7	830	829	821	5.5	2.9	4.7
	8	824	825	815	0.5	1.1	1.3
	9	826	834	815	1.5	7.9	1.3
	10	822	824	818	2.5	2.1	1.7
	11	825	824	820	0.5	2.1	3.7
	12	827	826	816	2.5	0.1	0.3
第 3 回	13	820	827	818	4.5	0.9	1.7
	14	825	829	814	0.5	2.9	2.3
	15	825	827	816	0.5	0.9	0.3
	16	827	827	817	2.5	0.9	0.7
	17	824	823	815	0.5	3.1	1.3
	18	821	824	812	3.5	2.1	4.3
第 4 回	19	826	830	816	1.5	3.9	0.3
	20	825	825	817	0.5	1.1	0.7
	21	825	829	821	0.5	2.9	4.7
	22	824	829	815	0.5	2.9	1.3
	23	822	827	817	2.5	0.9	0.7
	24	823	827	814	1.5	0.9	2.3
第 5 回	25	828	826	818	3.5	0.1	1.7
	26	822	830	817	2.5	3.9	0.7
	27	825	824	815	0.5	2.1	1.3
	28	822	827	815	2.5	0.9	1.3
	29	826	825	814	1.5	1.1	2.3
	30	824	826	816	0.5	0.1	0.3
平	均	824.5	826.1	816.3	絶體値平均 1.83	絶體値平均 1.94	絶體値平均 1.59

模型 b にて型詰せる供試體最も重く 826.1g にして a 之に次ぎ c 最も軽くして 815.9g b と c との重量の差は約 10g なり。

第 5 表 供試體各邊の長さ、面積、體積、比較表 (實測平均數値)

符 號	供 試 體 の 寸 法 (各邊の長さ) mm												各 面 の 面 積 cm ²						體積 cm ³
	AB	CD	AC	BD	EF	GH	EG	FH	AE	BF	CG	DH	AB CD	EF GH	AC EG	CD GH	BD HF	AB EF	
a	71.42	71.43	71.11	71.16	71.20	71.19	70.74	70.74	70.47	70.57	70.52	70.46	50.81	50.41	50.00	50.26	49.99	50.30	356.653
b	71.73	71.75	71.28	71.25	71.28	71.24	70.71	70.72	70.51	70.56	70.55	70.45	51.12	50.40	50.08	50.41	50.06	50.43	357.932
c	70.86	70.83	70.53	70.50	70.78	70.67	70.55	70.54	70.89	70.86	70.86	70.84	49.96	49.92	49.99	50.18	49.98	50.19	353.786

a, b, に比し c は各寸法及面積の均整がとれ居れり模型の測定による供試體の豫想體積 (即ち模型にて包まるゝ容積) と之にて成型したる供試體の實際測定體とは必ずしも一致せず特に模型 a の場合には E F G H 邊に於て供試體は著しく大となりたり (第 7 表参照)

第 6 表 耐 壓 力 (材 齢 28 日)

試 回 驗 數	供番 試 體號	耐 壓 力 kg/cm^2				全 平 均 強 度 と 各 國 強 度 と の 差			C の 強 度 を 100 と せ る a, b 百 分 率 の		
		1:3砂入セメント		水槽水の		a	b	c	$\frac{a}{c} \times 100$	$\frac{b}{c} \times 100$	$\frac{c}{c} \times 100$
		a	b	c	温度 $^{\circ}\text{C}$						
第 1 回	1	618	536	676	19.7	8	9	35	91.4	79.3	100
	2	612	530	704	19.7	2	3	7	86.9	75.3	100
	3	608	540	704	19.7	2	13	7	86.4	76.7	100
	4	596	548	720	19.7	14	21	9	82.8	76.1	100
	5	580	512	676	19.7	30	15	35	85.8	75.8	100
	6	624	548	716	19.7	14	21	5	87.2	76.5	100
第 2 回	7	628	516	710	19.7	18	11	1	88.5	72.7	100
	8	620	564	716	19.6	10	37	5	86.6	78.8	100
	9	630	516	724	19.6	20	11	13	87.0	71.3	100
	10	602	534	746	19.6	8	7	35	80.7	71.6	100
	11	620	592	710	19.6	10	65	1	87.3	83.4	100
	12	634	598	732	19.6	24	71	21	86.6	81.7	100
第 3 回	13	584	539	720	19.6	23	9	9	81.1	74.4	100
	14	618	592	692	19.6	8	65	19	89.3	85.6	100
	15	622	528	698	19.6	12	1	13	89.1	75.6	100
	16	620	540	708	19.6	10	13	3	87.6	76.3	100
	17	628	528	712	19.6	18	1	1	88.2	74.2	100
	18	632	528	712	19.6	22	1	1	88.8	74.2	100
第 4 回	19	606	536	728	19.7	4	9	17	83.2	73.6	100
	20	616	524	728	19.7	6	3	17	84.6	72.0	100
	21	616	540	716	19.7	6	13	5	86.0	75.4	100
	22	612	524	724	19.7	2	3	13	84.5	72.4	100
	23	616	544	732	19.7	6	17	21	84.2	74.3	100
	24	614	516	724	19.7	4	11	13	84.8	71.0	100
第 5 回	25	588	472	708	19.7	22	55	3	83.1	66.7	100
	26	608	452	688	19.8	2	75	23	88.4	65.7	100
	27	592	532	716	19.8	18	5	5	82.7	74.3	100
	28	596	496	688	19.8	14	31	23	86.6	72.1	100
	29	564	448	692	19.8	46	79	19	81.5	64.7	100
	30	598	440	696	19.8	12	87	15	85.9	63.2	100
全 平 均		610	527	711	19.7	絶體値平均 13.3	絶體値平均 25.4	絶體値平均 13.1	85.9	74.2	100

c 最も強く a 之に次ぎ b 最も弱し其の百分率は c の 100 に對し a は約 85% b は約 75% の強度にして個々の強度について見るに c 最も平均し a 之に次ぎ最も b 不平均なり。

VI 試 験 の 結 果

模型の寸法と供試體 30 個平均寸法とを比較すれば第 7 表の如く加壓面積の比較をなせば第 8 表となる又耐壓力を圖示せば第 3 圖の如し。

第 7 表 模型の寸法と供試體の寸法との比較

項 目	模 型	各 邊 の 長 さ mm											體積	
		AB	CD	AC	BD	EF	GH	EG	FH	AE	BF	CG	DH	cm³
模 型	a	71.36	71.38	71.18	71.16	70.60	70.60	70.76	70.78	70.46	70.46	70.48	70.48	355.014
	b	71.55	71.55	71.23	71.23	71.26	71.26	70.78	70.76	70.30	70.28	70.30	70.28	356.453
	c	70.76	70.76	70.52	70.54	70.74	70.76	70.62	70.60	70.64	70.64	70.62	70.64	352.693

供試體	a	71.42	71.43	71.11	71.16	71.20	71.19	70.74	70.74	70.47	70.57	70.52	70.46	356.653
	b	71.73	71.75	71.28	71.25	71.28	71.24	70.71	70.72	70.51	70.56	70.55	70.45	357.932
	c	70.86	70.83	70.53	70.50	70.78	70.67	70.55	70.54	70.89	70.86	70.86	70.84	353.786
模型と供試體との差	a	+0.06	+0.05	-0.07	0.00	+0.60	+0.59	-0.02	-0.04	+0.01	+0.11	+0.04	-0.02	+1.752
	b	+0.18	+0.20	0.00	-0.01	+0.02	-0.02	-0.07	-0.04	+0.21	+0.28	+0.25	+0.17	+1.538
	c	+0.10	+0.07	+0.01	-0.04	+0.04	-0.09	-0.07	-0.06	+0.25	+0.22	+0.24	+0.20	+1.093

備考 + は模型より供試體の大なるものにして - は模型より供試體の小なるものなり。

第 8 表 模型より豫想せらるゝ加壓面の面積及左右高さの差と供試體の夫等との比較

項 目	模 型	加 壓 面 の 面 積 cm^2		左右高さの差	
		ACGE面(下)	BDHF面(上)	AB CD } 平均	EF GH } 平均
模 型	a	50.0126	50.0126		0.77
	b	49.9341	49.9058		0.29
	c	49.8436	49.8506		0.01
供 試 體	a	50.3032	50.0304		0.21
	b	50.0728	50.0480		0.48
	c	49.9953	49.9634		0.12
模 型 と 供 試 體 と の 差	a	+ 0.2906	+ 0.0178		- 0.56
	b	+ 0.1387	+ 0.1422		+ 0.19
	c	+ 0.1517	+ 0.1127		+ 0.12

第 3 圖 耐 壓 力

上記成績を綜合比較すると

- 1) 型詰前測定せる模型の寸法と其の模型を以つて型詰せる供試體の寸法とを比較するに A, B, C, D 邊及び模型の高さ即ち AE, BF, CD, DH 邊につきては模型より供試體の方が大となり模型臺の螺旋にて締着けられたる方向即ち AC, BD, EG, FH 邊にては供試體の方が僅かに小となる傾向あり特に模型 a にて型詰せる供試體は EF, GH 邊が他に比し著しく大となり爲に加壓の際の斜方面體は失はれて正六面體に近くなりたり之が原因を推定するに

(i) 模型の寸法測定には EF, GH, GE, HF 邊の場合は模型を裏返して上にして測定し型詰の際には常態にして型詰せるため締着けられたる形が寸法測定の場合と實際とに相違すること。

- (ii) 模型が二つ割れ組立式なるため「ノック」の穴が磨滅により擴大し居たるものが實際にモルタルを填充して敲打したために餘裕のある部分が開きたるかと思惟す。
- 2) 耐壓力に於ては c 型最大にして 710kg/cm^2 次に a 型の 610kg/cm^2 にして c 型の約 85% の強度を示し b 型は最小にして 527kg/cm^2 即ち c 型の約 75% の強度を示すに過ぎず。
- 3) 而して個々の供試體の強度成績相互の差異即ち均齊の程度は強度の大なるもの程平均しおり強度の小なるものは不平均多し即ち「全平均成績～各個の成績」の絶體値平均に於て第 6 表に示すが如く c 型は 13,1 にして最も平均せる成績を示し a 型は 13,3 b 型は著しく不平均にして 25,1 を示せり。

VII 結 言

今回の試験の範圍にありて 成確なる模型にて型詰せる供試體 c は強度大にして個々の成績も・均齊せるに反し不正形なる模型にて型詰せる a, b は強度弱く又不均齊なり即ち強度に於て a は c の約 85% b は c の約 75% の強度を示すに過ぎず模型の良否が強度に影響することの如何に大なるかを知り得べし (小野田セメント製造株式會社, 昭和 8 年 12 月受理)。

◎ 米 國 の 新 食 器

New York Times に掲載された記事中新食器の形状模様に就いて左の如く報じてゐるが興味ある事柄である。

アメリカの陶磁器製造所では色々新しい型の食器を造つてゐる。例を挙げれば左記の如くである。

△從來の食器と同一寸法で而も從來のものより多量の食物を盛り得る様なもの。

△數種の用途を持つ器物、例へばキャセロールがサラダボールとかコックジャーなどにも用ひられる如き。

△角と端とを圓くして壊れない様にしたもの

△プレートの縁(リム)を廢してゆるやかなカーブを持たせてあるもの、此の形は食物に對して極大の面積を與へる。

△プレートの縁(リム)に中心に向つて縦に幅の廣い溝があるもの、此の皿は非常に持ち易いと云ふ特徴がある。

△ソースボートの從來の橢圓形を圓形にしたもの、而して二つの把手と側面の口は使用に便なる爲に付けてある。

△蓋のあるミルク注、これは冷蔵庫に貯へ置く時に量を減じさせない爲に付けたものである。

尙これ等の新型食器に施されてゐる裝飾模様には左の如きものがある。

△飛んでゐる鷺鳥の群が皿の中とかキャセロールの側面に施されてゐる。

△Petunias Zinnias (百日草) などの如き花束がカップの把手とか底部の内側に施してある。

△更紗様の散點模様、これはキャリコのつぎはぎ細工の細部にヒントを得たもので朝食セットに適合する様に作られてゐる。特に殖民地、田舎向きとして使はれてゐる。

此の外魚類が海草を縫ふて泳いでゐる模様がある。銅色の魚の影が水と海草の灰色と效果ある對比をなしてゐる。此の模様は現今流行の非均齊的に皿の中と側面に施されてゐる。