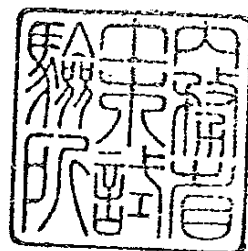


土木試験所報

第四號

急硬性セメントに関する試験

内務省土木試験所



正誤表

頁	行	誤	正
はしがき	一	ト」英の	メント」英の
一	一	メン類に屬し	類に屬し
二	五	Portland, Honso	Portland, Honso
本文	一	「ディッカーホフ・ドッペル」	「ディッカーホフ・ドッペル」
一四	一	及(③)	(③)及
一九	五	6.38	6.38
二二	三	8.2	18.3
二六	六	5.2	25.5
二九	五	9.2	79.8
二九	六	148.6	48.6
三二	六	105	185
三三	四	5.8	598
四三	八	42.2	42.3
四四	一七	第四十六表	第四十五表
六〇	題	(瓦)	(恥)
六一	表九(下)	8.1	31.1
六三	一	一とし	一〇〇とし
七〇	最後ノ	混凝土	混凝材
七二	姓名	三木巳代吉	三木巳代吉

は し が き

「ポートルランド・セメント」の世に公にせらるゝに至りしより茲に百年。日を逐うて其用途開け今や世界の津々浦々に至るまで行きわたらざるなく、現今の土木建築事業の隆盛を來せる實に其の發達に負ふところ大なり。然るに従來の「ポートルランド・セメント」は其硬化緩にして急速を要する工事には使用に適せざるを甚だ遺憾とす。若し其硬化をして急速ならしむることを得ば、獨り工期を短縮することを得るのみならず、經濟上利する所鮮少なからず。殊に道路工事の如きに於ては交通の障害を少からしめ、構造物の強度を増し、材料を節約し得る等直接間接に利便する所大なり。

こゝに於て各國競うて或は「セメント」の成分を變へ、或は製法に改良を加へ、「セメント」自身急硬性を有する所謂急硬性「セメント」を發明せんとし、或は従來の「ポートルランド・セメント」に使用の際藥品を加ふることにより急硬性の「モルタル」又は「コンクリート」等を造らむことを努めつつあり。而して最近世に現るゝに至りし、佛の「シマン・ホンデュ」米の「アトラス・ルムナイト・セト」英の「ラピッド・ハードニング・フェロクリート」獨の「デッカー・ホッフ・ドッペル」等は前者の部メン類に屬し。恰も先進四大國各特有の急硬性「セメント」を有し、斯界に其覇を競はんとしつゝある感あり。

之等の「セメント」は發見以來日猶淺きを以て、其諸性質殊に長期の強度に就ては充分知ること

を得ざれども、目下豫想さるる如く、主として従來の「ポートルランド・セメント」を單に急硬性のものたらしめたるものなりとせば、之れ適に「セメント」界の一大革命にして一新紀元を劃するものなり。

たまたま外國視察中の宮本内務技師之等四種類の「セメント」を各一樽づゝ持ち歸りたるを以て、當所は之に本邦製「ポートルランド・セメント」を加へ五種類となし、其性質、強度の比較試験を行ふこととせり。本試験は目下續行中に屬すれども、最近一小段落を告るに至りしを以て、不敢取其成績をここに公にすることとせり。

土木試験所報

第四號

急硬性「セメント」に關する試験

目次

第一章 試験の概要.....一

第一節 試料

第二節 純「セメント」及混合「セメント」に就ての試験

第三節 「モルタル」に就ての試験

第四節 混凝土に就ての試験

第二章 純「セメント」及混合「セメント」に就ての試験.....六

第一節 比重

第二節 粉末の程度

第三節 凝結時間及水量

第四節 膨脹性龜裂

第五節 耐伸強

第六節 耐壓強

第三章 「モルタル」に就ての試験

三六

第一節 耐伸強

第二節 耐壓強

第四章 混凝土耐壓試験

五二

第一節 混凝土材

第二節 配合

第三節 混合に使用せる水量

第四節 供試體の製作及貯藏

第五節 耐壓試験成績

以上
附
四
五二

土木試驗所報

第四號

急硬性セメントに關する試驗

第一章 試驗の概要

第一節 試料

本試驗に於ては、左記の如く英、米、佛、獨に於て製造せられたる急硬性「セメント」各々一種を採り、別に之と比較の爲本邦製淺野「ポートランド・セメント」一種を加へ、合計五種の「セメント」に就き、純「セメント・モルタル」、混凝土、等に關する試験を行ひたり。

試料名次表の如し。

次表「セメント」中淺野「ポートランド・セメント」を除く四種は即急硬性「セメント」に屬す。其の中「シマン・ホンデュー」及「アトラス・ルムナイト」(番號(a)及(b))は、「アルミナ・セメント」にして、「シマン・ホンデュー」は約十年以前より製造せられしものなるも、他の三種の急硬性「セメント」は比較的近年製産せらるゝに至れるものなり。

本試験に用ゐたる「セメント」以外の材料例へば砂、碎石等の如きものにつきては、後段に於て述ぶることゝす。

本試験に使用せる試料は、其製造年月日不明なれども、本所に入手するまでに既に半年乃至一年位の日子を經過せるものゝ如く、製造當時と比較する時は多少其の性狀に變化を來せることを想像せられざるにあらざれども、其容器、荷造比較的嚴重にして、「シマンホンデュー」(a)は鐵板製「ドラム」に、其他のものは木製樽内に納め送り來れり。運搬中に容器の破損せしものなく、且本所に到着後は直に之を鐵葉製罐内に詰め代へ充分「ハンダ」にて密封し保存することゝしたるの

試料 番號	試料名	國名	製造會社名及所在地
(a) 250	シマン・ホンデ・シメント 或は Ciment Electrocrodu	佛	Société Anonyme Chaux et Ciments de Lafarge et. du Teil, à Viviers, Arêch, France.
(b) 251	アトラス・ルミテ・シメント Atlas Lumnite Cement	米	Atlas Lumnite Cement Company, 25, Broadway, New York City, N. Y. U. S. A.
(c) 252	ディッケホッフ・ドッペル Dyckerhoff Doppel	獨	Portland Cement Fabrik, Dyckerhoff und Söhne. G. m. b. H. Amöneburg bei Biebrich, Rhein, Deutschland.
(d) 254	ラピッド・ハーディング・フェロクレート Rapid Hardening Ferrocrete	英	Cement Marketing Company, Ltd., Portland, House, Tothill Street, Westminster, London, S. W. 1, England
(e) 253	淺野ポートランド・セメント	日	淺野セメント株式會社東京工場 東京市深川區

みならず、試料は楕の周壁に近き部分を避け中央部より採取せしものを使用せしを以つて、之等各種「セメント」の優劣を決定するには、試験回数其の他に於て、未だ充分ならずと雖も、其の試験結果は、或る程度の比較を行ひ、大體の傾向を窺ふに足るべし。

純「セメント」及「モルタル」の試験方法は、略ぼ農商務省「ポートランド・セメント」試験規定によりたれども、同規定中に存せざるものは、適宜の方法を採り、其の試験法を附記することゝしたり。

第二節 純「セメント」及混合「セメント」に就ての試験

純「セメント」及混合「セメント」に就ては(1)比重、(2)粉末の程度、(3)凝結時間及水量、(4)膨脹性龜裂、(5)耐伸強、(6)耐壓強、(7)衝擊抵抗、(8)磨耗抵抗、(9)組成、の九ヶ條につき試験することゝしたり。其内容次の如し。

(1) 比重

比重の試験は純「セメント」(a)、(b)、(c)、(d)、(e) 五種に就て行ひたり。

(2) 粉末の程度

粉末程度の試験は純「セメント」(a)、(b)、(c)、(d)、(e) の五種に就て行ひたり、粉末の程度は篩を以て篩分け、二〇〇番篩を通過するものに就きては、更に油を用ひて、沈降法により、其の粒度に關し、大略の比較をなしたり。

(3) 凝結時間及水量

純「セメント」(a)、(b)、(c)、(d)、(e)、五種及次の如き混合「セメント」の各に就て試験したり。「アルミナ・セメント」と通常「ポットランド・セメント」とを混合するときは、瞬結（フラッシュ・セッティング）を起すことあるを以つて、此現象を起す各「セメント」の混合割合並に其の瞬結の程度を知らんが爲種々の割合により、「アルミナ・セメント」と「ポットランド・セメント」とを混じ試験することゝしたり。

爰に試験したる混合「セメント」は次の諸種とす。（第一表）

(4) 膨脹性龜裂

膨脹性龜裂試験は純「セメント」(a)、(b)、(c)、(d)、(e)及混合「セメント」(f)、(g)、(h)、(i)の中瞬結性のものを除きたるものにつき試験することゝしたり。

(5) 耐伸強

耐伸強は純「セメント」(a)、(b)、(c)、(d)、(e)、五種につき、左の試験條件により試験したり。

急硬性「セメント」に關する試験

第一表 混合「セメント」の配合表

番 號	配合割合		番 號	配合割合		番 號	配合割合		番 號	配合割合	
	(a) シマン ホンデユ	(e) 淺野 ボート ランド		(b) アトラス ルムナイト	(e) 淺野 ボート ランド		(c) デイツカー ホッフ ドッベル	(e) 淺野 ボート ランド		(d) フエロク リート	(e) 淺野 ボート ランド
f ₁	10%	90%	g ₁	10%	90%	h ₁	10%	90%	i ₁	10%	90%
f ₂	20	80	g ₂	20	80	h ₂	20	80	i ₂	20	80
f ₃	30	70	g ₃	30	70	h ₃	30	70	i ₃	30	70
f ₄	70	30	g ₄	70	30	h ₄	70	30	i ₄	70	30
f ₅	80	20	g ₅	80	20	h ₅	80	20	i ₅	80	20
f ₆	90	10	g ₆	90	10	h ₆	90	10	i ₆	90	10
						h ₇	50	50	i ₇	50	50

土木試験所報

四

試験期日 「セメント」混合後 一日、二日、三日、一週、
四週、一三週、五二週(五二週のものは試験未了)

供試體の數 一回の試験につき六個

供試體貯藏方法 「セメント」及水を混合せる後、廿四時間は濕潤氣中に放置し、其の後は水中に放置す。但し「シマン・ホンデユ」(a) 及「アトラス・ルムナイト」(b) は凝結の際多量の熱を放散し温度上昇し乾燥するの虞あるを以つて、水分の供給を豊にしてこれを防ぎたり。

(6) 耐 壓 強

試料、試験期日、供試體の數、供試體貯藏方法等すべて耐伸試験の場合と同様。

(7) 衝 撃 抵 抗

衝撃試験は試料、試験期日、供試體の數及其貯藏方法等すべて耐伸試験(5)の場合と同様に行ひたり。

(8) 磨 耗 抵 抗

すべて耐伸試験(5)の場合と同様

(9) 組 成

組成試験は試料(a)、(b)、(c)、(d)、(e)の五種の「セメント」につき珪酸、アルミナ、酸化鐵、石灰、マグネシア、酸化マンガ

ン、アルカリ、無水硫酸、熱灼減量、等を檢せん爲行ひたり。

第三節 「モルタル」 試験

重量比一：三配合の「モルタル」につき次の試験を行ひたり。但し、「モルタル」に使用せる砂は埼玉縣大里郡寄居町地先荒川筋のものにして後段混凝土に使用したるもの同一なり。水は蒸溜水を用ゐたり。

(1) 耐 伸 強

耐伸試験は純「セメント」(a)、(b)、(c)、(d)、(e) 及混合「セメント」(f)、(g)、(h)、(i)中瞬結性のものを除きたるものにつき行ひたり。

試験期日、供試體數、供試體貯藏方法等は、第二節純「セメント」耐伸試験(5)の場合と同一なり。

(2) 耐 壓 強

耐壓試験は純「セメント」(a)、(b)、(c)、(d)、(e)五種に就き本節耐伸試験(1)の場合と同様施行したり。

(3) 衝 撃 抵 抗

衝擊試験は試料、試験期日、供試體數、供試體貯藏方法等すべて耐壓強試験(2)の場合と同様に施行したり。

(4) 磨 耗 抵 抗

磨耗抵抗試験もすべて衝擊抵抗試験(3)の場合と同様に施行したり。

第四節 混凝土試験

各種「セメント」(a)、(b)、(c)、(d)、(e)を以つて碎石及砂と共に、出來得る限り同一狀態のもとに混凝土供試體を作製し耐壓強度に就きて比較試験を行ひたり。

混凝土の配合は一、二、四、とし、供試體は直徑四吋、高さ八吋の圓臺にして、四個を以て一回の試験に當て、製作後左の日數を経過せる時の耐壓強度を試験せり。

第二表 比 重 表

番 號	試料 番號	試 料 名	比 重			備 考
			I	II	平均	
(a)	250	シマン・ホンデユ	3.01	3.02	3.02	25°C
(b)	251	アトラス・ルムナイト	3.14	3.13	3.13	"
(c)	252	ディッカー・ホッフ・ドッベル	3.15	3.13	3.14	"
(d)	254	ラビッド・ハードニク・ フェロクリート	3.07	3.06	3.07	"
(e)	253	浅野ポートランド・セメント	3.13	3.16	3.14	"
本邦ポートランド・セメント 規 格			3.05 以上			

第三表 比 重 の 表

材 料 名	比 重	出 所
シマン・ホンデユ	3.049	(1)
ルムナイト	3.132	(2)
ドッベル	3.093	(3)
同 (熱灼)	3.191	(3)
フェロクリート	—	

表中出所欄括弧内の数字は本報告末尾に掲げた参考書目番號を示す。以下之に準ず。

一日、二日、三日、一週、四週、一三週、五週(五二週試験未了)

供試體は作製後濕布を以て被覆し、約二四時間の後に型より取り外し一日目の試験は其の儘行ひ、二日目以後のものは水中に貯藏せり。

第二章 純「セメント」及混合「セ

メント」に就ての試験

第一節 比 重

試料を攝氏一三〇度の空氣乾燥爐中に入れ、重量の一定する迄乾燥し、こゝに得たる乾燥試料につき「ルシヤテリエ」比重計に依り脱水「ケロシン」を用ゐて、比重 $\frac{\text{試料重量}}{\text{同体積のケロシン重量}}$ を測定したり。其の結果第二表の如し。

本試験結果中「シマン・ホンデユ」(a)を除きたる他の四種類の「セメント」はすべて本邦「ポートランド・セメント」の規格に合格し得るものにして、「シマン・ホンデユ」のみは僅かに低き

第二表 比 重 表

番 號	試料 番號	試 料 名	比 重			備 考
			I	II	平均	
(a)	250	シマン・ホンデユ	3.01	3.02	3.02	25°C
(b)	251	アトラス・ルムナイト	3.14	3.13	3.13	"
(c)	252	ディッカー・ホッフ・ドッベル	3.15	3.13	3.14	"
(d)	254	ラビッド・ハードニク・ フェロクリート	3.07	3.06	3.07	"
(e)	253	浅野ポートランド・セメント	3.13	3.16	3.14	"
本邦ポートランド・セメント 規 格			3.05 以上			

第三表 比 重 の 表

材 料 名	比 重	出 所
シマン・ホンデユ	3.049	(1)
ルムナイト	3.132	(2)
ドッベル	3.093	(3)
同 (熱灼)	3.191	(3)
フェロクリート	—	

表中出所欄括弧内の数字は本報告末尾に掲げた参考書目番號を示す。以下之に準ず。

一日、二日、三日、一週、四週、一三週、五週(五二週試験未了)

供試體は作製後濕布を以て被覆し、約二四時間の後に型より取り外し一日目の試験は其の儘行ひ、二日目以後のものは水中に貯藏せり。

第二章 純「セメント」及混合「セ

メント」に就ての試験

第一節 比 重

試料を攝氏一三〇度の空氣乾燥爐中に入れ、重量の一定する迄乾燥し、こゝに得たる乾燥試料につき「ルシヤテリエ」比重計に依り脱水「ケロシン」を用ゐて、比重 $\frac{\text{試料重量}}{\text{同体積のケロシン重量}}$ を測定したり。其の結果第二表の如し。

本試験結果中「シマン・ホンデユ」(a)を除きたる他の四種類の「セメント」はすべて本邦「ポートランド・セメント」の規格に合格し得るものにして、「シマン・ホンデユ」のみは僅かに低き

第四表 篩分試験表

番 號	試料 番號	試 料 名	900孔/10cm 上殘留		900孔/10cm—200番		200 番篩通過	
			各 回	平 均	各 回	平 均	各 回	平 均
(a)	250	シマン・ホンデユ	0.35% 0.30	0.32%	9.50% 8.80	9.15%	90.15% 90.90	90.53%
(b)	251	アトラス・ルムナイト	0.01 0.02	0.02	5.91 7.63	6.77	94.08 92.35	93.21
(c)	252	ディッカー・ホフ・ ドッペル	0.04 0.03	0.04	5.36 3.92	4.64	94.60 96.05	95.32
(d)	254	ラビッド・ハード ニク・フェロクリート	0.04 0.01	0.03	0.83 0.70	0.79	99.08 99.29	99.18
(e)	253	浅野ポートランド・ セメント	0.03 0.04	0.04	5.97 5.95	5.96	94.00 94.01	94.00
本邦ポートランド・セメント規格			3.0 % 以下		—		—	

番 號	試料 番號	試 料 名	200 番篩上殘留		200—250 番		250—300 番		300 番篩通過	
			各 回	平 均	各 回	平 均	各 回	平 均	各 回	平 均
(a)	250	シマン・ ホンデユ	9.05% 7.97	8.51%	3.30% 4.71	4.01%	4.95% 3.77	4.36%	32.71% 33.55	33.13%
(b)	251	アトラス・ ルムナイト	4.38 4.42	4.40	5.52 5.70	5.61	7.73 6.87	7.30	32.36 33.02	32.69
(c)	252	ディッカー・ホフ・ ドッペル	4.25 4.06	4.15	4.93 4.75	4.84	5.50 5.43	5.47	35.32 35.76	35.54
(d)	254	ラビッド・ ハードニク・ フェロクリート	0.61 0.68	0.65	0.75 1.27	1.01	1.49 1.53	1.51	97.14 96.51	96.83
(e)	253	浅野ポートラ ンド・セメント	5.89 5.98	5.93	4.23 4.60	4.42	5.44 4.92	5.18	34.35 34.50	34.42

註 900孔/10cm—200番 と記したるは、900 孔篩を通過し 200 番篩上に止るものの意なり。

200—250番、250—300番も同様の意なり。

200番 250番、300番篩とは長さ一吋につき夫々 200、250、300 目即平方吋につき 40,000、62,500、90,000 孔を有する篩なり。

第五表 沈降試験成績表

番 號	試料 番號	試 料 名	30分間放置せると き流出せる部分		30分間放置せると き残留し、1分間放 置後流出せる部分		残 留 部 分	
			各 回	平 均	各 回	平 均	各 回	平 均
(a)	250	シマン・ホンデユ	11.9% 10.7	11.3%	46.6% 43.5	45.1%	41.5% 45.8	43.7%
(b)	251	アトラス・ルムナイト	16.2 18.3	17.3	45.6 40.9	43.3	38.2 40.8	39.5
(c)	252	ディツカー・ホッフ・ ドツベル	31.9 31.7	31.8	37.1 38.7	37.9	31.0 29.6	30.3
(d)	254	ラビッド・ハードニン グ・フェロクリート	36.5 36.0	36.3	39.1 37.4	38.3	24.4 26.6	25.5
(e)	253	浅野ボートランド・ セメント	24.0 24.8	24.4	46.4 46.4	46.4	29.6 29.8	29.7

本表の数字は 200 番通過のものに対する百分率なり

土 木 試 験 所 報

結果を與へ居れり。

尚諸所に於て行はれたる試験の結果を參考の爲に掲ぐれば第三表の如し。

第二節 粉末の程度

比重試験の場合と同様に試料を乾燥し、三〇〇、二五〇、二〇〇番篩（長さ一時につき三〇〇、二五〇、二〇〇目）九〇〇孔篩（一平方糎につき）の四種の篩を以つて篩分けたる試験結果第四表の如し。

篩分試験には乾燥試料各約五〇瓦を採り、最初に二〇〇番篩を以て殆ど通過する部分がなくなる迄篩ひ分け、篩上に残れる部分につき更に九〇〇孔篩を以つて同様に篩ひ、分離せる各部分の重量を測定し、百分率を算出せるものなり。

本試験結果より見る時は粉末の程度は大體左記の順序と見るを得べし。（微細なる部分を多く含むものよりかいぐ）

- (d) ラビッド・ハードニング・フェロクリート
- (c) ディツカー・ホッフ・ドツベル
- (e) 浅野ボートランド・セメント
- (b) アトラス・ルムナイト
- (a) シマン・ホンデユ

尙二〇〇番篩通過の部分のみを取りて、更に之を沈降法によりて分離したる結果は第五表の如し。

沈降法試験は次の如く行ひたり。

先づ試料（二〇〇番通過）一〇匁を約二五〇匁の「ビーカー」に採り、之に蓖麻子油及石油揮發油（日石特製ボーメ八八度）等量混液二〇〇匁を注入し、良く攪拌し、三〇分間放置したる後上部の液一〇〇匁を「サイホン」により靜かに流出し、更に混液一〇〇匁を加へて同様の作業を繰返し前後二回の流出液を同一「ビーカー（A）」に收め次に殘留液に混液一〇〇匁を加へ、攪拌後一分間放置し、前同様に一〇〇匁を流出し、更に同じ操作を繰り返し、二回の流出液を同一「ビーカー（B）」に收む、かくして得たる前後二種（A）（B）の流出液と、「ビーカー」中に殘留せるものと三種の液を各別々に濾過し、濾紙上の殘留物を「エーテル」を以て充分洗滌したる後、乾燥秤量し、試料を次の如き三部分に分ち、其の百分率を算出したる結果は第五表に示すが如し。

1. 三〇分間放置したる時流出せる部分

2. 三〇分間放置せるとき殘留し、一分間放置せるとき流出せる部分

3. 一分間放置せるとき殘留せる部分

本表（第五表）によりて見るに二〇〇番篩通過のものにつきても、其の粒度により多少の差異あれども大體に於て細さの點より見れば次の順序となる。

- (d) ラビッド・ハードニング・フエロクリート
- (e) デイツカー ホッフ・ドッペル
- (e) 淺野ポートランド・セメント
- (b) アトラス・ルムナイト
- (a) シマン・ホンデユ

即粉末の程度は篩分の結果も、沈降試験の結果も略同様な傾向を示し居れり。

尚、他の試験所にて行はれる試験結果を参考の爲掲ぐれば第六表の如し。

第六表 篩分試験表

試 料 名	篩孔/mm 篩分(目/寸)	120 孔 上 留	240 " "	324 " "	600 " "	900 " "	(900) " "	(1550) " "	2500 " "	4900 " "	5000 " "	(5000) " "	(6200) " "	10000 " "	(14000) " "	出 所
		(30)	(40)	(46)	(62)	(76)	76番 上残留	100番 " "	(127)	(179)	179	180番 " "	200番 " "	(250)	300番 " "	
シマン・ホンデ	(i)	—	—	—	—	—	—	—	—	5.6	—	—	—	—	—	(4)
同	(ii)	—	—	—	—	—	0.4	—	—	—	—	7.4	—	—	—	(1)
同	(iii)	—	—	—	—	0.1	—	—	—	—	5.8	—	—	14.1	—	(5)
ルムナイト	(i)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.4	—	—	(6)
同	(ii)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17.0	—	—	(2)
同	(iii)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.0	—	—	(2)
同	(iv)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5.7	—	—	(2)
同	(v)	—	—	—	—	—	—	0.5	—	—	—	—	7.5	—	19.0	(7)
ドツベル	(i)	—	0.0	0.1	0.2	0.3	—	—	—	—	6.5	—	—	—	—	(3)
同	(ii)	—	—	—	—	0.80	—	—	2.85	7.70	—	—	—	—	—	(3)
急硬性「ポートラン」 「ド・ド・セメント」	(i)	—	—	—	—	0.0	—	—	—	—	2.7	—	—	9.3	—	(5)
	(ii)	—	—	—	—	0.0	—	—	—	—	1.6	—	—	5.5	—	"
	(iii)	—	—	—	—	0.1	—	—	—	—	8.1	—	—	18.3	—	"
	(iv)	—	—	—	—	0.1	—	—	—	—	5.5	—	—	16.2	—	"
	(v)	—	—	—	—	0.1	—	—	—	—	3.5	—	—	9.7	—	"
	(vi)	—	—	—	—	0.1	—	—	—	—	6.9	—	—	15.4	—	"
	(vii)	—	—	—	—	0.3	—	—	—	—	10.8	—	—	20.0	—	"
	(viii)	—	—	—	—	0.1	—	—	—	—	10.0	—	—	19.3	—	"

第七表 水量及結凝時間表

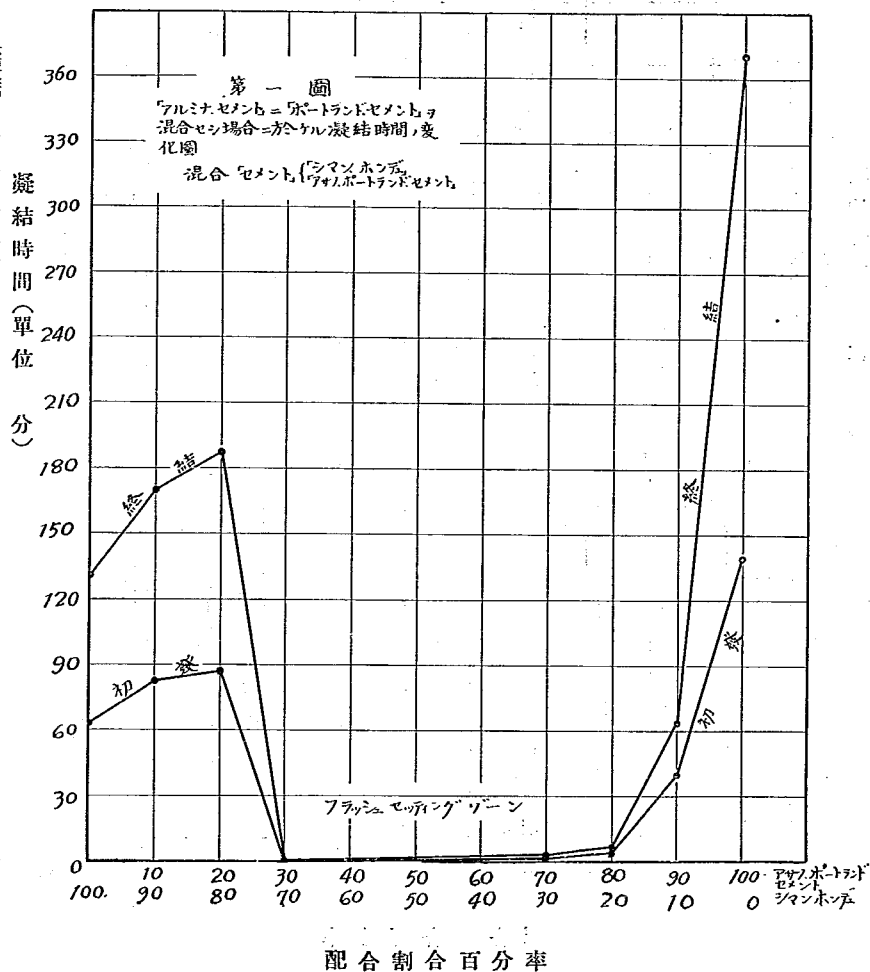
番 號	試料 番號	試 料 混 合 の 割 合	水 量 (標準 稠度)	室 温	凝 結 時 間				セメント温度	
					回		平 均		最 高	最 低
					初 發	終 結	初 發	終 結		
(a)	250	シマン・ホンデユ	34.5%	20.0℃	時分 1.07—2.24	時分 0.59—1.58	時分 1.03—2.11	時分 0.59—1.58	25.0℃	22.0℃
(b)	251	アトラス・ルムナイト	27.0	21.5	3.20—4.18 3.20—4.16		3.25—4.17		26.5	22.5
(c)	252	ドイツカーホッフ・ ドツベル	27.5	21.5	1.34—3.29 1.30—3.28		1.32—3.29		22.5	22.5
(d)	254	ラビツド・ハード ニング・ フェロクリート	35.0	25.0	1.16—4.29 1.08—4.17		1.13—4.23		25.5	24.5
(e)	253	淺野ポートランド	28.5	21.5	2.20—6.13 2.18—6.06		2.19—6.10		20.5	20.5
(f ₁)	255	(a) 10 % (c) 90 %	28.5	25.0	0.40—1.08 0.39—0.59		0.40—1.04		28.5	25.0
(f ₂)	256	20 80	30.0	23.5	0.03—0.06 0.04—0.08		0.04—0.07		33.5	25.5
(f ₃)	257	30 70	31.0	23.5	0.02—0.03 0.02—0.03		0.02—0.03		33.0	20.0
(f ₄)	258	70 30	瞬 結 性 に して 測定困難	23.5	瞬 結		瞬 結		—	—
(f ₅)	259	80 20	39.8	22.0	1.30—3.11 1.23—3.02		1.27—3.07		24.5	24.5
(f ₆)	260	90 10	34.5	26.5	1.22—2.57 1.24—2.42		1.23—2.50		28.0	26.5
(g ₁)	261	(b) 10 % (e) 90 %	28.5	22.0	2.25—2.54 2.25—2.50		2.25—2.52		25.0	24.0
(g ₂)	262	20 80	28.3	22.0	0.17—0.26 0.17—0.27		0.17—0.27		27.5	27.5
(g ₃)	263	30 70	28.0	19.5	0.05—0.07 0.05—0.07		0.05—0.07		26.0	22.0
(g ₄)	264	70 30	31.0	19.5	0.01—0.02 0.01—0.02		0.01—0.02		26.0	22.0

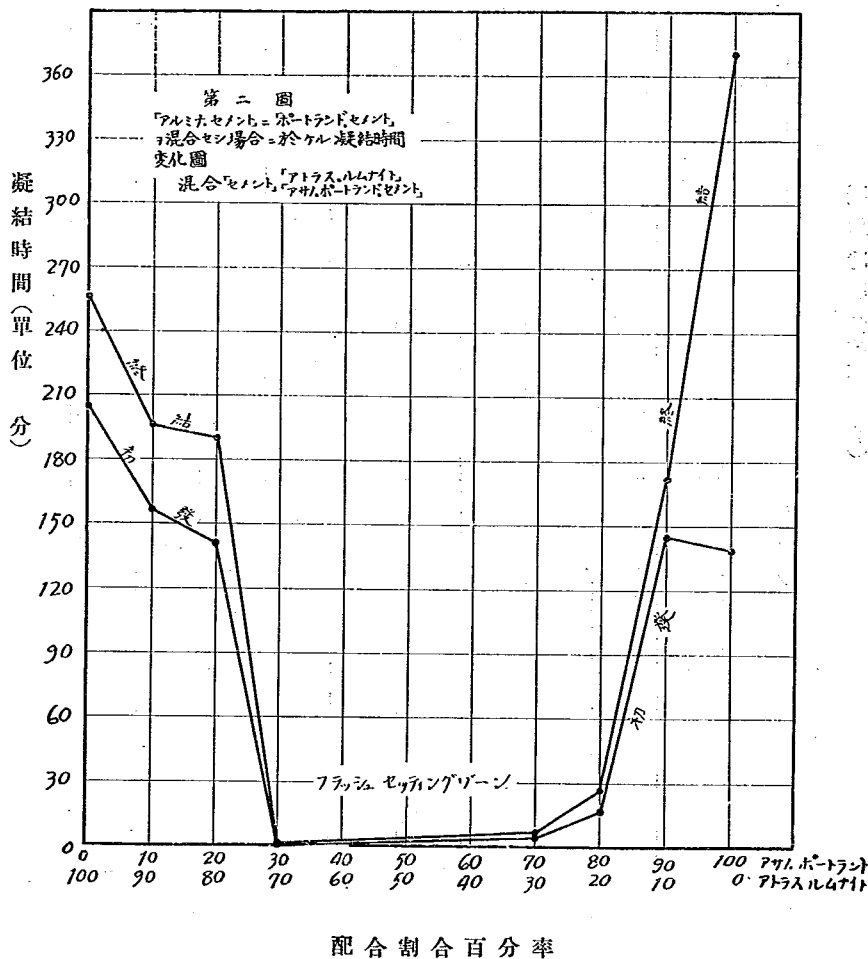
(g _s)	265	80%	20%	31.3	20.0	時分 2.18—3.14 2.23—3.07	時分 2.21—3.11	23.0	23.0
(g _s)	266	90	10	27.5	20.0	2.33—3.20 2.36—3.12	2.37—3.16	22.0	22.0
(h ₁)	267	(c) 10	(e) 90	28.4	20.0	2.37—5.47 2.28—5.17	2.33—5.47	21.0	20.0
(h ₂)	268	20	80	28.3	20.0	2.38—5.20 2.36—5.16	2.39—5.18	22.0	20.0
(h ₃)	269	30	70	28.2	20.0	2.34—5.23 2.29—5.29	2.32—5.27	22.0	20.0
(h ₄)	270	70	30	27.5	22.0	1.59—4.20 2.08—4.22	2.04—4.21	23.5	22.0
(h ₅)	271	80	20	27.7	20.0	2.15—4.57 2.05—4.50	2.10—4.54	22.0	20.0
(h ₆)	272	90	10	27.3	20.0	1.45—3.51 1.37—3.48	1.41—3.50	23.0	23.0
(h ₇)	279	50	50	—	—	—	—	—	—
(i ₁)	273	(d) 10	(e) 90	29.2	21.0	2.20—5.36 2.15—5.26	2.18—5.31	23.5	22.0
(i ₂)	274	20	80	29.8	21.0	2.15—5.38 2.11—5.33	2.13—5.36	24.0	23.0
(i ₃)	275	30	70	30.5	21.0	2.33—6.04 2.36—6.06	2.35—6.05	23.0	22.0
(i ₄)	276	70	30	33.0	22.0	2.46—5.22 2.33—5.32	2.42—5.27	23.0	22.0
(i ₅)	277	80	20	33.7	21.0	2.32—5.52 2.33—6.04	2.33—5.58	23.0	22.0
(i ₆)	278	90	10	34.4	21.0	2.32—6.39 2.34—6.40	2.33—6.40	23.0	22.0
(i ₇)	283	50	50	—	—	—	—	—	—
本邦ポルトランド・セメント規格				—	—	—	1—10	—	—

イト」(b)に於ては、温度の上昇稍大なるを見る。「デイツカー・ホッフ・ドッペル」及(c)「ラビッド・ハードニング・フェロクリット」(d)にありては、殆ど淺野「ポートランド・セメント」(e)と等しく、温度の上昇少し。(本試験は凝結試験の際同一試験體につき計りたるものなり。)

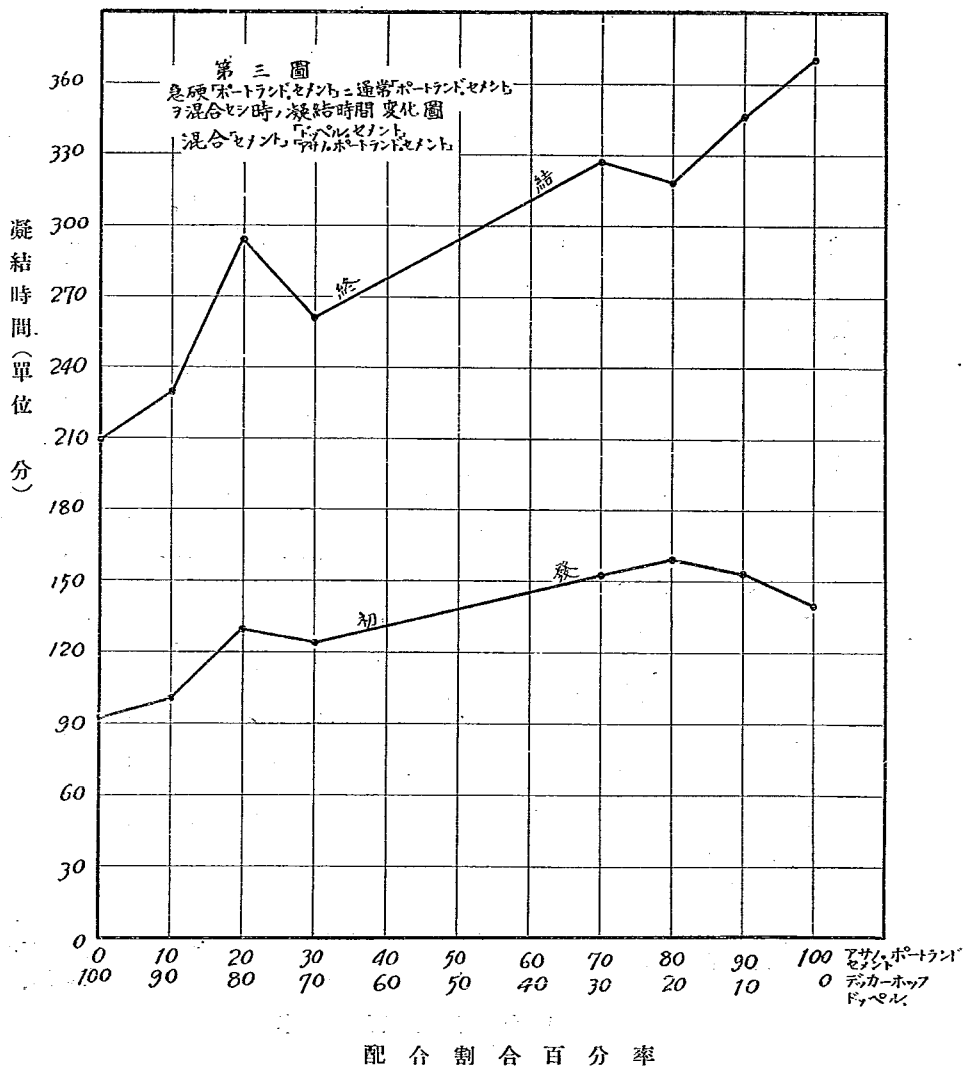
次に「アルミナ・セメント」(シマン・ホンデュ(a)或はアトラス・ルムナイト(b)と淺野「ポートランド・セメント」(e)とを混合せるものについては、混合割合によりて著しく其の凝結時間を異にし、「アルミナ・セメント」と「ポートランド・セメント」との割合「三〇%及七〇%」より、「七〇%及三〇%」に至る間は殆ど瞬間的に凝結し、所謂瞬結(フラッシュ・セッティング)の現象を呈し、又混合割合「二〇%及八〇%」のものも甚だ急速に凝結し、この範圍の混合物は充分混合の暇をすら與へず、混合割合「一〇%及九〇%」のものにありては、「シマン・ホンデュ」(a)の場合は初發四〇分、「アトラス・ルムナイト」の場合は二時間二五分にして其の間多少の差あるも、凝結やゝ急速となる傾向あり。之を要するに「アルミナ・セメント」八〇%以上「ポートランド・セメント」二〇%以下の混合物にありては、凝結の初發及終結相當使用に差支なき程度にあるも、實地「セメント」使用上かゝる二種の「セメント」が不規則に混入し居る場合は部分的に瞬結の狀を呈する虞なしとせざるを以て、兩「セメント」使用上大いに注意を要するものなるべし。

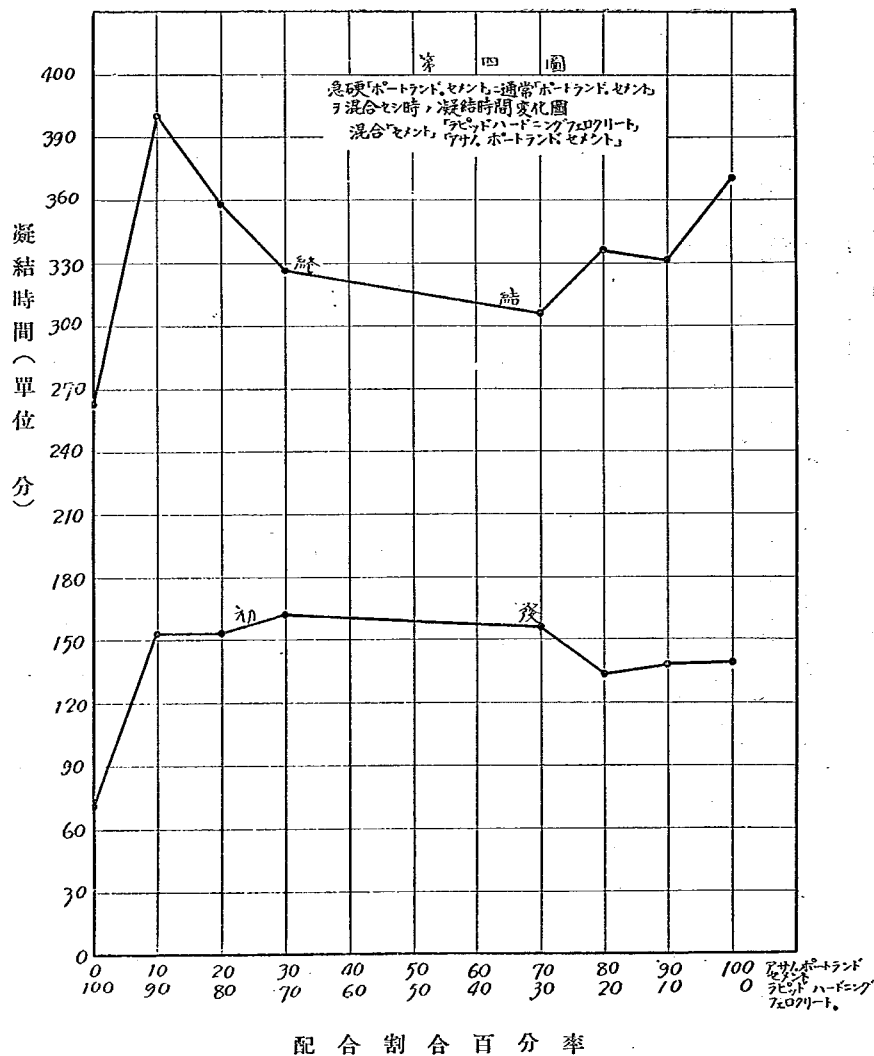
次に「アルミナ・セメント」及「ポートランド・セメント」の混合「セメント」凝結の際に於ける温度變化の狀を見るに、混合物が瞬結性範圍に近づけば近づく程、温度の上昇大にして、熱の發生急速なるが如し。第七表中室内温度と「セメント」最高温度との差を見る時其の一斑を窺ふを得べし。然れども上記最高温度は、前述の如く凝結了迄の間に測定せるものなるを以て、瞬結性に近きもの、例へば凝結の終結時間數分に過ぎざるが如きものにありては、該「セメント」混合物硬化過程中の最高温度を示すものには非ずして、温度上昇中の一温度即最初の數分間に於ける最高温度を示せるに過ぎず、混合物は其の後も猶温度の上昇を繼續し居るもの如し。(凝結及硬化過程に於ける温度變化の測定は他日之を行はんと欲す。)





急硬性「セメント」に関する試験





第八表 純「セメント」水量及凝結時間表

試 料	水 量	空 気 温 度	水温度	凝 結 時 間		備 考
				初 發	終 結	
シマン・ホンデユ	—	—	—	時分 0.25	時分 2.50	出所 (1)
	23.5%	—	—	4.00	5.00	出所 (5)
ルムナイト	—	—	—	4.20	5.45	" (6)
	—	—	—	5.40	7.00	" (7)
	21.0%	—	—	6.18	8.08	" (2)
	21.4%	—	—	6.23	7.25	" (2)
ド ツ ベ ル	25.0%	18.8°C	17.0°C	1.45	4.45	" (2)
	26.2%	19.8°C	—	1.30	3.55	" (3)
	"	"	—	1.44	4.05	" (3)
	"	"	—	2.00	4.12	" (3)
急硬性ポーランド・セメント(獨)	32.0%	—	—	3.40	6.00	" (5)
	30.0%	—	—	2.00	4.40	" (5)
	25.5%	—	—	3.30	6.50	" "
	25.5%	—	—	3.50	7.40	" "
	25.5%	—	—	2.50	5.40	" "
	26.0%	—	—	3.20	5.40	" "
	24.0%	—	—	1.40	3.20	" "
	23.0%	—	—	1.30	4.00	" "
	28.0%	—	—	2.50	4.30	" "
	24.5%	—	—	2.00	4.00	" "
	24.0%	—	—	1.40	3.10	" "
	24.5%	—	—	2.55	5.50	" "
	24.5%	—	—	1.30	3.50	" "
	25.5%	—	—	2.40	4.40	" "
フェロリクロート	—	—	—	1.10	2.10	" (8)

急硬性「セメント」に関する試験

第九表 混合セメント { ルムナイト・セメント 水量及凝結時間表
ポルトランド・セメント

試料混合割合		水 量	凝 結 時 間		備 考
ルムナイト	ポルトランド		初 發	終 結	
100.0%	0.0%	—	5.00	7.00	(7)
"	0.1	—	5.00	6.50	"
"	0.2	—	4.50	6.15	"
"	0.5	—	4.50	7.15	"
"	1.0	—	4.45	6.00	"
"	2.0	—	4.50	6.00	"
"	5.0	—	4.35	5.40	"
"	10.0	—	3.15	4.25	"
"	25.0	—	3.05	4.20	"
"	30.0	—	3.00	4.10	"
"	35.0	—	降 結		"
"	50.0	—	降 結		"
100%	0%	21.4%	6.23	7.25	(2)
90	10	23.0	4.02	4.49	"
85	15	23.4	2.53	3.35	"
80	20	24.4	2.45	3.43	"
75	25	25.0	3.02	3.54	"
67	33	26.0	2.19	3.34	"
60	40	—	降 結		"
55	45	—			
50	50	—			
45	55	—			
40	60	—			
33	67	23.0	— 0.04		"
25	75	23.0	0.05 — 0.09		"
20	80	22.8	0.05 — 0.03		"
15	85	22.4	0.18 — 0.27		"
10	90	22.4	2.10 — 3.48		"
0	100	22.8	4.27 — 6.13		"

第十表 温度の凝結時間に及ぼす影響「ルムナイト・セメント」

温度(湿気中)		凝 結		備 考
°F	°C	初 發	終 結	
35	1.7	時 分 4.20	時 分 6.45	出 所 (7)
45	7.2	3.40	4.55	" "
55	12.8	3.50	4.45	" "
60	15.6	4.10	5.10	" "
70	21.1	5.40	7.00	" "
80	26.7	7.35	11.00	" "
90	32.2	11.20	15.10	" "
100	37.8	6.30	7.55	" "
110	43.3	3.55	4.20	" "

急硬性セメントに関する試験

第十一表 混合水量の凝結時間に及ぼす影響「ルムナイト・セメント」

水量%(重量)	初 發	終 結	備 考	
22.0	時 分 3.45	時 分 6.40	出 所	(7)
24.0	5.00	7.00	"	"
26.0	5.15	6.20	"	"
28.0	5.05	7.15	"	"
30.0	5.50	7.00	"	"
35.0	5.40	7.30	"	"
40.0	5.40	7.15	"	"
50.0	6.15	7.10	"	"
60.0	7.05	7.25	"	"

急硬性「ポートランド・セメント」(デ
イッカーホッフドッペル(c) 或はラビッド・
ハードニング・フェロクリート(d) と浅
野「ポートランド・セメント」(e) とを混合
せるものについては、「アルミナ・セメ
ント」の場合の如く、瞬結の現象を起さ
ず又温度の變化も著しからざるを見る。
尙参考の爲、諸所に於て行はれたる試験結果を集む
れば、純「セメント」凝結時間につきては第八表の如
し。

更に「アルミナセメント」及び「ポートランド・セメ
ント」の混合物について凝結時間を示す一例として、
米國に於て行はれたる「ルムナイト」及「ポートラン
ド・セメント」混合物凝結時間試験結果を表示すれば第
九表の如し。本表によりて見るも、ある種の混合物は
瞬結の現象を起し、「アルミナ・セメント」使用上「ポ
ートランド・セメント」が混入し來ることは甚大の注
意を要することを知るべし。

尙「ルムナイト」凝結の際温度と凝結時間との關係
を表示すれば第十表の如し。

次に「ルムナイト・セメント」につき、混合時の水量
と凝結時間との關係を例示すれば第十一表の如く、混
合水の影響は比較的大ならざるものの如し。

第十二表

混 凝 土 温 度 (ルムナイト鋪裝)

第 一				第 二			
時	空 温	氣 度	鋪 装 温 度 時 間	時	空 温	氣 度	鋪 装 温 度 時 間
9.45 ^{a.m.}	6.7°C	14.4°C	0	8.00 ^{a.m.}	4.4°C	12.2°C	0
10.15	7.8	15.6	1/2	8.30	4.4	13.3	1/2
10.45	8.3	17.2	1	9.00	5.6	13.3	1
11.15	10.0	17.8	1 1/2	9.30	6.1	13.9	1 1/2
11.45	12.2	8.3	2	10.03	6.7	13.9 ^x	2
0.15 ^{p.m.}	12.8	20.0	2 1/2	10.30	6.7	14.4	2 1/2
0.45	12.8	21.7	3	11.00	6.7	17.8	3
1.15	12.8	24.4 ^x	3 1/2	11.30	6.7	22.2	3 1/2
1.45	11.7	27.2 ^x	4	12.00 ^{p.m.}	6.7	25.6	4
2.15	8.9	28.9	4 1/2	0.30	6.7	27.8	4 1/2
2.45	8.9	29.4	5	1.00	6.7	30.0	5
3.15	6.7	30.6	5 1/2	1.30	6.7	31.1	5 1/2
3.45	5.6	30.6	6	2.00	5.6	32.2	6
4.15	5.6	30.6	6 1/2	2.30	5.6	32.5	6 1/2
				3.00	4.4	31.7	7

× この時より散水
出 所 (p)

土 本 試 験 所 報

養に「ルムナイト・セメント」凝結試験の際、凝結過程中温度の上昇することを見た。即温度の上昇は其の凝結及硬化過程中に起るものにして、之を混凝土に使用したる時にも、亦同様の結果を生ずべきことは、豫想に難からざるべし、今「ルムナイト」混凝土鋪装につき、空気温度、鋪装温度を測定したる結果を見るに、第十二表の如し。

本表は一九二四年米國「ロードアイランド」に於て行はれたる試験鋪装に關するものにして該鋪装は其の配合一：二：三なる「ルムナイト」混凝土よりなり、厚さ八時のものなり。本表によりて見るに、混凝土打込後、鋪装の温度は徐々に上昇し、四—九時間の間に於て、其の上昇最も甚しく、空気温度が、攝氏六—一三度にして其間散水せるにも拘らず、鋪装の温度は攝氏三〇度以上に昇り、發熱著しきを示し居れり。かゝる事實より考ふるに「ルムナイト」は比較的氣温低き場合に於ても硬化の進行し得べきを豫想せしむ。

第四節 膨 脹 性 龜 裂

煮沸法による膨脹性龜裂試験の結果第十三表の如く、いづれも安定なり。

混合「セメント」の膨脹性龜裂試験は次回に譲ることとしたり。

第五節 耐 伸 強

試料は手練を以つて、水と混和し、鐵槌機により一五〇回打撃を與へ成形後二四時間濕氣中に放置す。この間は水にて濕したる布を以つて型を被ひ、脱型後水槽中に浸漬し所定の

日數を経たる上、水槽中より取り出し、其の儘耐伸強試験に掛けたり。但し一日後の強度は、供試體を水槽中に投入せず、脱型後直ちに試験したり。

供試體作製の手順は(a)、(b)、(c)、(d)、(e)五種の「セメント」に就き、同期間の試験に供する

第十三表 膨脹性龜裂表

番 號	試料番號	試 料 名	濕氣中 時 間	沸騰水 中時間	試 驗 結 果
(a)	250	シマン・ホンデュ	時間 22	分 90	完全にして龜裂剝落等なし
(b)	251	アトラス・ルムナイト	20	90	同 上
(c)	252	ディッカー・ホッフ・ドッペル	22	90	同 上
(d)	254	ラビッド・ハードニング・フェロクリート	22	90	同 上
(e)	253	淺野ポートランド	22	90	同 上

第十四表 混合に要したる水量 「セメント」に對する重量百分率

番 號	試 料 番 號	試 料 名	混合に要したる 水 量
(a)	250	シマン・ホンデュ	17.5%
(b)	251	アトラス・ルムナイト	15.2
(c)	252	ディッカー・ホッフ・ドッペル	15.0
(d)	254	ラビッド・ハードニング・フェロクリート	16.8
(e)	253	淺野ポートランド	14.5

ものを同一日に作製したり。

各「セメント」混合の際に使用したる水量は第十四表の如し。

各「セメント」につき同種供試體六個を作り、其の試験結果より、六個の平均及び最高四個の平均（決定）を算出し掲げたり。

其の試験結果は第十五表、第十六表、第十七表、第十八表、第十九表、第二十表、第二十一表及第五圖に示すが如し。即一日後の耐伸強に於ては、「アルミナ・セメント」は淺野「ポートランド・セメント」の約二倍半以上なれども急硬性「ポートランド・セメント」は之より稍強きに過ぎず。（「デイツカー・ホッフ・ドツベル」及「ラビッド・ハード・ニンギング・フエロクリート」を便宜上暫く急硬性「ポートランド・セメント」として取り扱ふこととす。）

二日後の耐伸強は「アルミナ・セメント」にありては、一日後のものの二倍に近く、急硬性「ポートランド・セメント」にありては一倍半に近く、淺野「ポートランド・セメント」とにありては少許の増加に止る。而して「アルミナ・セメント」と淺野「ポートランド・セメント」とを比較するに、四と一との比に近き差を示して居れり。

三日後の耐伸強は、「アルミナ・セメント」にありては、稍減少せるが如く、急硬性及淺野「ポートランド・セメント」にありては、漸次増加の傾向を示し居れるも、猶淺野「ポートランド・セメント」は其の強度遙に下位にあり。

七日後の耐伸強は「アルミナ・セメント」にありては、著しく減少し、急硬性及淺野「ポートランド・セメント」にありては逐次増加し、「アルミナ」性及「ポートランド」兩種「セメント」の耐伸強は著しく接近し來れり。

二八日後に至りては、「アルミナ・セメント」も急硬性及淺野「ポートランド・セメント」も、共に耐伸強増加し、其の數値いづれも接近し來れり。

十三週後に於ては「ドツベル」及淺野「セメント」以外は二八日の強度より幾分減少し何れも殆ど大差なきに至れり。之を要するに、十三週迄の純「セメント」耐伸強は、「アルミナ・セメント」にありては、二日頃迄は急激に大なる強

度を呈し、急硬性著しきも、三日、一週と日を経るに従ひ一時、其の強度稍減少するが如く、而して四週後に至りて、再び、二日頃に近き強度に歸り一三週後に於て強度稍減少するも大なる變化なきが如し。

之に反し、急硬性及淺野「ポートランド・セメント」にありては、一日、二日……二八日、一三週と日を経るに従ひ漸次其の耐伸強を増加し、二八日、一三週に至りて、いづれも其の強度相接近し來るが如し。而して、急硬性「ポートランド・セメント」は之を淺野「ポートランド・セメント」に比較する時、概して耐伸強大にして、殊に硬化の初期に於て稍この傾向著しく、「ディッカー・ホッフ・ドッペル」の如き既に三日後に於てすら、淺野「ポートランド・セメント」の二八日後以上の強度を示し一週後に於ては、十三週後の強度と匹敵するが如し。

而して「アルミナ・セメント」、急硬性及淺野「ポートランド・セメント」の何れも、一三週後に於て、大差なき強度に達せるものの如し。

五二週後の耐伸強試験成績は次回に譲ることとなり。

第十五表 耐伸試験成績表

純「セメント」..... 1日後 供試體作製日 1月29日

項目 番 號	耐 伸 強 (1日後)Kg/cm ²					備 考
	(a) シマン ホンデュ	(b) アトラス ルムナイト	(c) ドイツカーホ フドツベル	(d)ラビツドハ ードニングフ エロクリート	(e) 浅野ポートラ ンド	
1	58.9	57.3	31.1	25.8	18.6	
2	58.0	51.8	32.0	18.5	18.9	
3	54.2	45.8	31.8	25.1	15.8	
4	52.5	59.5	27.5	15.6	18.8	
5	51.1	56.9	26.3	23.0	20.1	
6	49.3	49.5	19.5	30.3	17.1	
平 均	54.0	53.5	28.4	23.0	18.2	
決定強度	55.9	56.4	31.1	26.0	19.1	

土木試験所報

第十六表 耐伸試験成績表

純「セメント」..... 2日後 供試體作製日 1月28日

項目 番 號	耐 伸 強 (2日後)Kg/cm ²					備 考
	(a) シマン ホンデュ	(b) ルムナイト	(c) ドツベル	(d) フェロ クリート	(e) 浅野ポートラ ンド	
1	85.3	87.6	37.0	29.7	22.8	
2	89.6	99.0	48.0	35.0	25.8	
3	83.6	100.0	43.3	27.8	28.6	
4	84.2	101.0	39.1	33.7	5.5	
5	79.4	113.0	45.0	40.3	22.3	
6	82.5	106.6	43.3	37.4	24.4	
平 均	84.3	101.2	43.5	34.0	24.9	
決定強度	85.7	103.2	45.5	36.6	26.1	

二六

第十七表 耐伸試験成績表

純「セメント」..... 3 日後 供試體作製日 1月 27日

項目 試験 番 號	耐 伸 強 (3 日後)Kg/cm ²					備 考
	(a) シマン ホンデユ	(b) ルムナイト	(c) ドツベル	(d) フェロ クリート	(e) 浅野ボート ランド	
1	78.2	95.2	71.8	54.2	35.4	
2	86.0	93.3	76.5	55.6	33.4	
3	75.7	96.5	72.0	49.6	33.4	
4	80.7	83.7	72.2	49.6	33.1	
5	85.8	100.0	68.6	35.5	36.3	
6	86.2	92.0	69.2	47.3	30.5	
平 均	82.1	93.5	71.7	48.7	33.7	
決定強度	84.7	96.3	73.1	52.3	34.6	

急硬性「セメント」に関する試験

第十八表 耐伸試験成績表

純「セメント」..... 7 日後 供試體作製日 1月 26日

項目 試験 番 號	耐 伸 強 (7 日後)Kg/cm ²					備 考
	(a) シマン ホンデユ	(b) ルムナイト	(c) ドツベル	(d) フェロ クリート	(e) 浅野ボート ランド	
1	67.5	62.3	51.1	20.9	27.6	
2	57.5	61.0	44.1	42.3	40.3	
3	57.8	64.3	73.6	50.1	47.5	
4	61.0	85.5	82.5	47.8	50.2	
5	66.2	73.4	82.5	62.5	47.5	
6	68.8	68.2	62.0	69.7	49.2	
平 均	63.1	69.1	66.0	48.9	43.7	
決定強度	65.9	72.9	75.2	57.5	48.6	

第十九表 耐伸試験成績表
純「セメント」.....28日後 供試體作製日 大正14年11月24日

項目 番 號	耐 伸 強 (28日後)Kg/cm ²					備 考
	(a) シマン ホンデユ	(b) ルムナイト	(c) ドツベル	(d) フェコ クリート	(e) 浅野ポートラ ンド	
1	91.2	89.5	71.1	54.0	52.3	
2	90.4	91.8	74.4	60.2	60.8	
3	92.2	99.5	84.8	84.7	76.1	
4	94.9	95.4	82.8	89.9	72.2	
5	87.3	97.2	77.7	70.6	55.0	
6	84.8	99.2	78.3	74.0	68.0	
平 均	90.1	95.4	78.2	72.2	64.1	
決定強度	92.2	97.8	80.9	79.8	69.3	

土
木
試
驗
所
報

第二十表 耐伸試験成績表
純「セメント」.....13週後 供試體作製日 大正14年11月18日

項目 番 號	耐 伸 強 (13週後)Kg/cm ²					備 考
	(a) シマン ホンデユ	(b) ルムナイト	(c) ドツベル	(d) フェコ クリート	(e) 浅野ポートラ ンド	
1	89.0	76.8	79.0	52.6	51.8	
2	82.1	89.3	82.0	71.3	70.3	
3	82.3	88.8	86.2	57.4	74.2	
4	83.0	78.2	90.0	71.8	71.6	
5	87.6	85.0	74.2	76.8	80.1	
6	84.2	83.8	75.3	71.3	78.5	
平 均	84.7	83.7	81.1	66.9	71.1	
決定強度	86.0	86.7	84.3	72.8	76.1	

二
八

第 廿 一 表

耐伸試験成績表

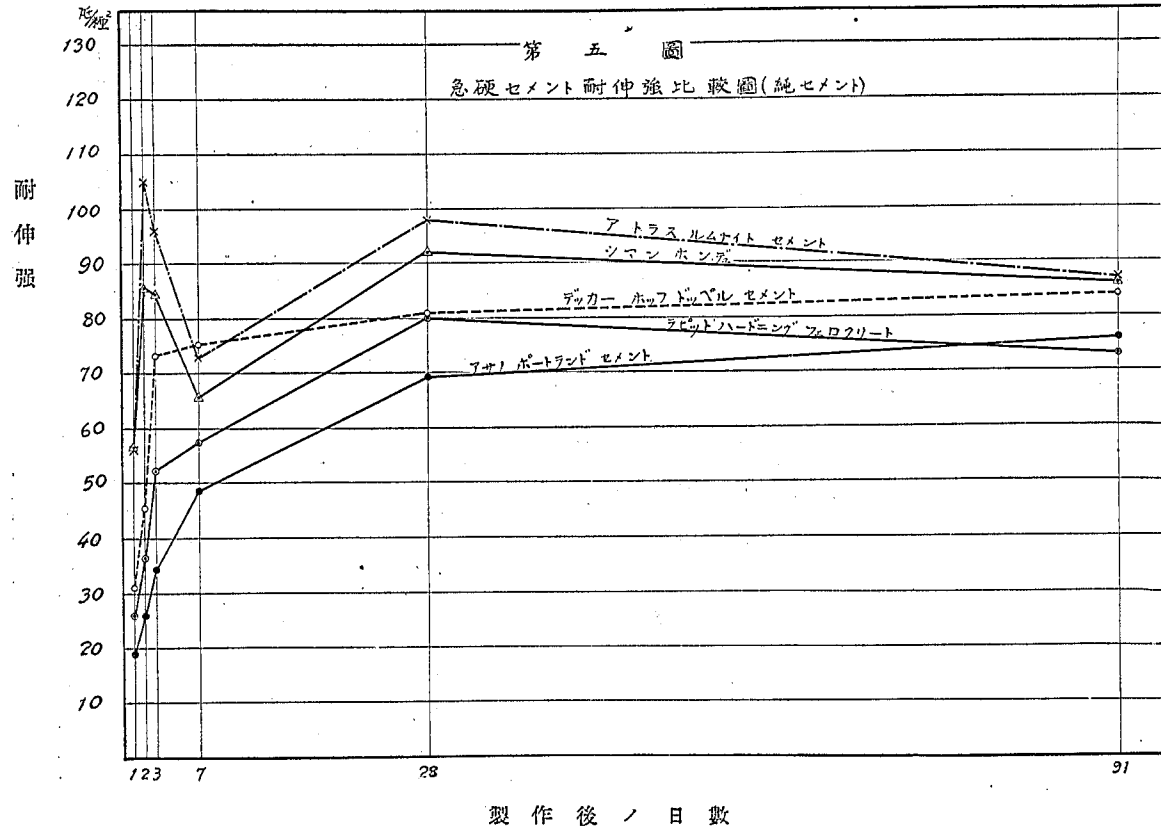
純「セメント」 1日,2日,3日,7日,28日,91日

項 目 試 料 日 数	耐 伸 強 kg/cm^2					本邦ポートランドセ メント規格
	(a) シマンホン デュ	(b) ルムナイト	(c) ドッペル	(d) フェ ロクリ ート	(e) 浅 野 ポートランド	
1日	55.9	56.4	31.1	26.0	19.1	—
2	85.7	105.2	45.5	36.6	26.1	—
3	84.7	96.3	73.1	52.3	34.6	—
7	65.9	72.9	75.2	57.5	48.6	30.0以上
28	92.2	97.8	80.9	79.8	69.3	—
91(13週)	86.0	86.7	84.3	72.8	76.1	—

急硬性「セメント」に関する試験

第六節 耐 壓 強

純「セメント」(a)、(b)、(c)、(d)、(e) 五種につき、耐伸強試験の場合と略同様の方法を以て、耐壓強供試體を作る。但し各「セメント」混合の際に要する水量は第二十二表の如く定めたり。本試験の結果は第二十三表、第廿四表、第廿五表、第廿六表、第廿七表、第廿八表、第二十九表の如く第六圖は第廿九表を圖示したるものなり。



第 廿 二 表

練り合せに要したる水量

(セメントに對する重量百分率)

番 號	試 料 番 號	試 料 名	混合に要したる 水 量
(a)	250	シマン・ホンデュ	20.7%
(b)	251	アトラス・ルムナイト	17.5
(c)	252	ドイツカーホッフ・ドツベル	17.8
(d)	254	ラピッド・ハードニング・フェロクリート	20.3
(e)	253	淺野ポートランド	18.1

急硬性「セメント」に関する試験

第 廿 三 表

耐壓試験成績表

純「セメント」1日後 供試體作製日 14年12月9日

項 目 試 験 番 號	耐 壓 強 (1日後) kg/cm^2					備 考
	(a) シマンホン デュ	(b) ルムナイト	(c) ドツベル	(d) フェロクリ ート	(e) 淺 野 ポートランド	
1	658	618	340	208	102	
2	776	650	278	175	93	
3	670	676	312	189	100	
4	627	643	304	182	103	
5	574	673	294	207	102	
6	669	804	279	228	100	
平 均	662	679	301	198	100	
決定強度	693	701	313	208	102	

第 廿 四 表

耐壓試験成績表

純「セメント」2日後 供試體作製日 14.12.3日

項 目 試 料 番 號	耐 壓 強 (2日後) kg/cm ²					備 考
	(a) シマンホン デュ	(b) ルムナイト	(c) ドッペル	(d) フェロクリ ート	(e) 淺 野 ポートランド	
1	559	557	403	364	194	
2	694	724	519	360	175	
3	500	847	268	355	154	
4	460	713	417	376	173	
5	577	568	520	381	185	
6	550	649	—	313	193	
平 均	557	676	425	359	179	
決定強度	595	733	465	371	187	

土 木 試 験 所 報

第 廿 五 表

耐壓試験成績表

純「セメント」3日後 供試體作製日 14.12.8日

項 目 試 料 番 號	耐 壓 強 (3日後) kg/cm ²					備 考
	(a) シマンホン デュ	(b) ルムナイト	(c) ドッペル	(d) フェロクリ ート	(e) 淺 野 ポートランド	
1	676	608	500	454	180	
2	570	580	340	384	162	
3	500	645	380	344	251	
4	500	795	430	399	175	
5	660	720	519	342	155	
6	564	660	416	344	211	
平 均	576	666	431	379	198	
決定強度	618	705	466	395	207	

三

第 廿 六 表 耐 壓 試 験 成 績 表

純「セメント」7日後 供試體作製日 14.11.30日

項 目 試 験 番 號	耐 壓 強 (7日後) kg/cm^2					備 考
	(a) シマンホン デ	(b) ルムナイト	(c) ドッペル	(d) フェロクリ ート	(e) 浅 野 ポートランド	
1	748	559	555	357	344	
2	444	776	580	392	608	
3	523	728	596	355	438	
4	571	526	614	450	414	
5	594	760	545	387	431	
6	—	560	632	336	532	
平 均	576	651	598	379	462	
決定強度	609	706	606	397	502	

急硬性セメント」に関する試験

第 廿 七 表 耐 壓 強 試 験 成 績 表

純「セメント」28日後 供試體作製日 14.11.25日

項 目 試 験 番 號	耐 壓 強 (28日後) kg/cm^2					備 考
	(a) シマンホン デ	(b) ルムナイト	(c) ドッペル	(d) フェロクリ ート	(e) 浅 野 ポートランド	
1	797	802	945	818	796	
2	649	882	880	850	809	
3	786	546	889	901	475	
4	825	962	915	854	886	
5	527	512	900	775	812	
6	611	825	804	814	—	
平 均	700	756	891	835	755	
決定強度	764	868	912	856	826	

第 廿 八 表 耐壓強試験成績表

純「セメント」13週後 供試體作製日 14.11.20日

項 目 評 定 番 號	耐 壓 強 (13週後) kg/cm					備 考
	(a) シマンホン デュ	(b) ルムナルト	(c) ドッペル	(d) フェロクリ ート	(e) 浅 ボートランド	
1	738	943	907	720	811	
2	1020	866	959	882	691	
3	825	1056	1051	804	766	
4	868	946	804	824	776	
5	924	986	908	800	730	
6	944	1060	960	872	—	
平 均	887	976	932	817	755	
決定強度	939	1012	970	846	771	

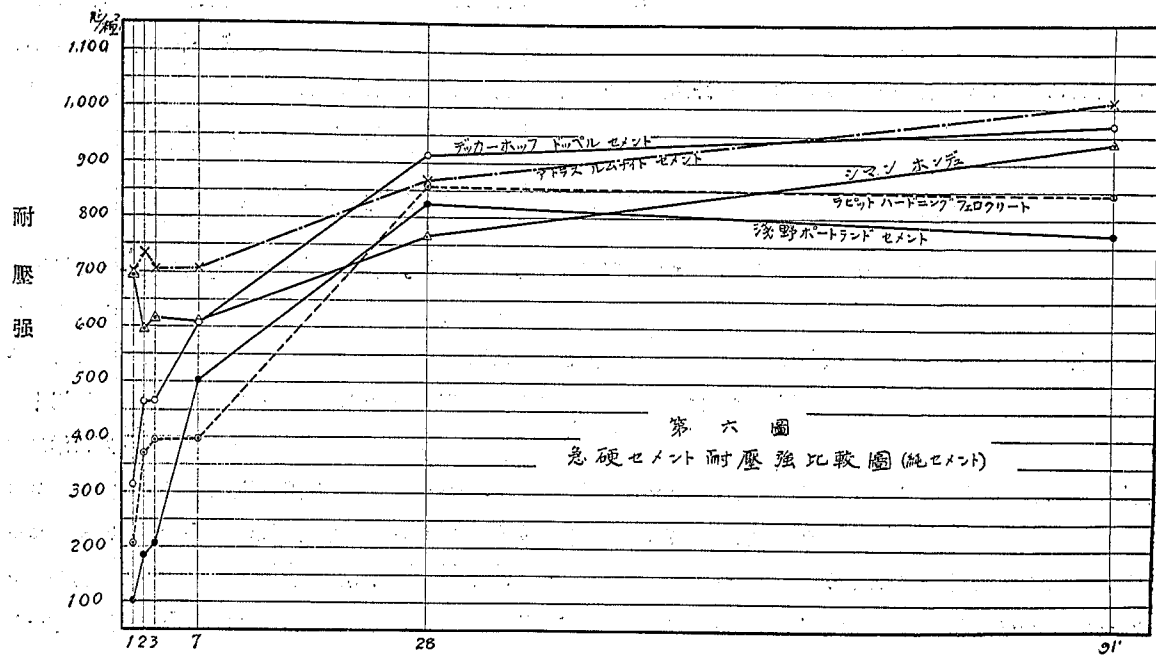
土 木 試 験 所 報

第 廿 九 表 耐壓強試験成績表

純「セメント」1.2.3.7.28日

項 目 評 定 番 號	耐 壓 強 kg/cm ²					本邦ボートランドセメ ント規格
	(a) シマンホン デュ	(b) ルムナイト	(c) ドッペル	(d) フェロクリ ート	(e) 浅 ボートランド	
1日	693	701	313	208	102	—
2	595	733	465	371	187	—
3	618	705	466	395	207	—
7	609	706	606	397	502	—
28	764	863	912	856	826	—
90(13週)	939	1012	970	846	771	—

三 四



第六圖
急硬セメント耐壓強比較圖(純セメント)

製作後ノ日數

急硬セメントに關する試験

第廿三—第廿九表及第六圖によりて見るに、一日後の耐壓強に於ては「アルミナ・セメント」は淺野「ポートランド・セメント」の約七倍、急硬性「ポートランド・セメント」は、二—三倍の強度を示し、二日後、三日後、七日後の耐壓強に於ては、「アルミナ・セメント」は、變化比較的少く七日迄「シマン・ホンデ」は二日目にて多少増加せしも三日目より減じ其後變化なく「ルムナイト」は二日目に増加、二日目より七日迄は殆ど變化なし、これに反し、急硬性及淺野「ポートランド・セメント」は漸次其の耐壓強を増加し、次第に「アルミナ・セメント」に接近し行く傾向を示す。而して二八日後に至りては「ポートランド・セメント」のあるものは「アルミナ・セメント」を凌駕するに至り五種の「セメント」は、多少の差異あるも、相近似せる數値を現したり。急硬性「ポートランド・セメント」は淺野「ポートランド・セメント」に比し何れも硬化に際し比較的初期に於て強度大なるものの如し。

一三週後に於ては「アルミナ・セメント」は四週後に比し稍強度増加し、他の三種の「セメント」の或るものは四週後と大差なき結果を示し、又或るものは減少せしを以て五種の「セメント」に稍差を生じ「アルミナ・セメント」比較的優秀なるものの如し。

五二週耐壓強及純「セメント」衝撃抵抗、磨耗抵抗、組成等については、次回に譲ることとしたり。

第三章 「モルタル」についての試験

第一節 耐伸強

「モルタル」に使用したる砂は第二章第三節に述べたるが如く埼玉縣大里郡寄居町地先荒川筋のものにして次の如き性質を有せり。(第三十表参照)

尙詳細に就ては第五章混凝土についての試験の部を参照ありたし。

試験用「セメント」は、純「セメント」(a)、(b)、(c)、(d)、(e)及混合「セメント」(f)、(g)、(h)、(i)を使用することとしたれども

第廿三—第廿九表及第六圖によりて見るに、一日後の耐壓強に於ては「アルミナ・セメント」は淺野「ポートランド・セメント」の約七倍、急硬性「ポートランド・セメント」は、二—三倍の強度を示し、二日後、三日後、七日後の耐壓強に於ては、「アルミナ・セメント」は、變化比較的少く七日迄「シマン・ホンデ」は二日目にて多少増加せしも三日目より減じ其後變化なく「ルムナイト」は二日目に増加、二日目より七日迄は殆ど變化なし、これに反し、急硬性及淺野「ポートランド・セメント」は漸次其の耐壓強を増加し、次第に「アルミナ・セメント」に接近し行く傾向を示す。而して二八日後に至りては「ポートランド・セメント」のあるものは「アルミナ・セメント」を凌駕するに至り五種の「セメント」は、多少の差異あるも、相近似せる數値を現したり。急硬性「ポートランド・セメント」は淺野「ポートランド・セメント」に比し何れも硬化に際し比較的初期に於て強度大なるものの如し。

一三週後に於ては「アルミナ・セメント」は四週後に比し稍強度増加し、他の三種の「セメント」の或るものは四週後と大差なき結果を示し、又或るものは減少せしを以て五種の「セメント」に稍差を生じ「アルミナ・セメント」比較的優秀なるものの如し。

五二週耐壓強及純「セメント」衝撃抵抗、磨耗抵抗、組成等については、次回に譲ることとしたり。

第三章 「モルタル」についての試験

第一節 耐伸強

「モルタル」に使用したる砂は第二章第三節に述べたるが如く埼玉縣大里郡寄居町地先荒川筋のものにして次の如き性質を有せり。(第三十表参照)

尙詳細に就ては第五章混凝土についての試験の部を参照ありたし。

試験用「セメント」は、純「セメント」(a)、(b)、(c)、(d)、(e)及混合「セメント」(f)、(g)、(h)、(i)を使用することとしたれども

第三十表 砂の性質

項 目	試験結果	備 考
比 重	2.64	
空 隙	40.7%	
吸 水 率	2.49%	
一立方メートルの重量	1565.5 kg	
篩 分 試 験		
10-20 番	34.6%	重 量 百 分 率
20-30 "	26.9	"
30-50 "	24.2	"
50-100 "	13.3	"
100 番以下	1.9	"

註 10,20,30,50,100 番篩とは長さ1時に夫々 10,20,37,50,100
目を有する篩なり。

第三十一表 混合に要したる水量（セメントに
對する重量百分率）

番 號	試料 番號	試 料 名	混合に要したる 水量
(a)	251	シマン・ホンデユ	8.0%
(b)	251	アトラス・ルムナイト	7.8
(c)	252	ドイツカーホフ・ ドツベル	7.6
(d)	254	ラビツド・ハードニン グ・フエロクリート	8.0
(e)	253	淺野ポートランド	7.5

本冊に於ては、差當り、純「セメント・モルタル」についての試験結果のみを掲ぐることにしたり。

供試體作製には、「セメント」及砂を重量比一：三の割合に混合し、更に水を加へて混合し、鐵槌機により一五〇回の打撃を與へ、成形後二四時間、濕氣中に放置す。この間は水にて濕したる布を以て型を被ひ、脱型後水槽中に浸漬し、所定の日數を経たる上、水槽中より取り出し、其の儘耐伸強試験に掛けたり。但し一日後の強度は、水槽中に投入せず、脱型後直ちに試験したり。

供試體作成の手順は(a)、(b)、(c)、(d)、(e)、五種の「セメント」に就き、同期間の試験に供するものを同一日に作製したり。

各「セメント・モルタル」混合の際に使用したる水量は第三十一表の如し。
 試験結果は、第三十二表、第三十三表、第三十四表、第三十五表、第三十六表、第三十七表の如し。
 本試験の結果を圖示せるものは第七圖なり。

第三十二表 耐 伸 試験成績表「モルタル」1日後

供試體作製日 15. 2. 1 日

項 目 番 號	耐 伸 強 (1日後) kg/cm^2					備 考
	(a)シマン ホンデ	(b)ルムナ イト	(c)ドッベ ル	(d)フェロ クリート	(e)浅野ポ ートランド	
1	44.7	41.3	9.5	9.8	3.6	
2	42.2	43.1	10.2	8.4	3.6	
3	46.0	47.1	10.7	10.9	3.4	
4	44.1	48.7	12.1	10.3	3.7	
5	39.6	44.1	8.5	10.4	3.4	
6	46.7	41.6	10.1	8.0	3.8	
平 均	43.9	44.3	10.1	9.6	3.6	
決定強度	45.4	45.8	10.8	10.4	3.7	

第三十三表 耐 伸 試験成績表「モルタル」2日後

供試體作製日 15. 1. 23 日

項 目 番 號	耐 伸 強 (2日後) kg/cm^2					備 考
	(a)シマン ホンデ	(b)ルムナ イト	(c)ドッベ ル	(d)フェロ クリート	(e)浅野ポ ートランド	
1	49.3	53.0	18.5	18.6	9.2	
2	48.2	44.1	18.9	16.3	8.0	
3	53.1	47.2	14.7	20.0	6.1	
4	53.0	46.8	20.3	17.5	7.1	
5	49.2	47.8	20.5	20.5	7.1	
6	56.0	51.7	20.0	15.0	6.6	
平 均	51.5	48.4	18.8	18.0	7.4	
決定強度	52.9	50.0	19.9	19.2	7.9	

第三十四表 耐 伸 試験成績表 「モルタル」 3 日後
供試體作製日 15. 1. 19 日

項 目 試 験 番 號	耐 伸 強 (3日後) kg/cm ²					備 考
	(a) シマソン ホ ン デュ	(b) ルムナイト	(c) ドッペル	(d) フェロ ク リー ト	(e) 浅野ボー ト ラ ン ド	
1	60.8	60.7	30.0	36.7	19.2	
2	61.9	58.5	34.0	34.5	15.3	
3	55.7	63.1	32.6	33.7	17.4	
4	61.4	54.1	34.3	35.1	15.6	
5	64.1	58.7	34.8	55.6	16.0	
6	61.9	58.0	33.8	35.6	17.2	
平 均	61.0	58.8	33.2	35.2	16.8	
決定強度	62.3	60.2	34.2	35.8	17.5	

急硬性「セメント」に関する試験

第三十五表 耐 伸 試験成績表 「モルタル」 7 日後
供試體作製日 15. 1. 14 日

項 目 試 験 番 號	耐 伸 強 (7日後) kg/cm ²					備 考
	(a) シマソン ホ ン デ	(b) ルムナイト	(c) ドッペル	(d) フェロ ク リー ト	(e) 浅野ボー ト ラ ン ド	
1	61.8	37.0	47.5	51.9	34.8	
2	58.4	35.3	38.5	54.4	24.1	
3	60.1	42.4	50.5	50.4	27.0	
4	67.6	43.4	50.0	48.5	32.7	
5	57.6	40.2	46.4	51.5	30.5	
6	60.2	39.9	47.2	54.0	34.2	
平 均	60.9	39.7	46.7	51.8	30.6	
決定強度	62.4	41.5	48.8	53.0	33.1	

第三十六表 耐 伸 試験成績表 「モルタル」 28日後

供試體作製日 15. 1. 8 日

項目 試料 番 號	耐 伸 強 (28日後) kg/cm^2					備 考
	(a) シマン ボ ン デュ	(b) ルムナイト	(c) ドッペル	(d) フェロク リ ー ト	(e) 浅野ボー ト ラ ン ド	
1	59.1	62.3	57.0	57.5	41.0	
2	59.2	61.7	55.5	51.8	47.0	
3	52.9	60.0	58.8	56.3	48.1	
4	52.9	60.0	54.3	58.6	48.9	
5	49.8	60.6	61.6	58.6	45.0	
6	69.5	63.6	54.0	54.3	44.4	
平 均	57.2	61.9	56.9	56.1	45.7	
決定強度	60.2	62.7	58.2	57.6	47.2	

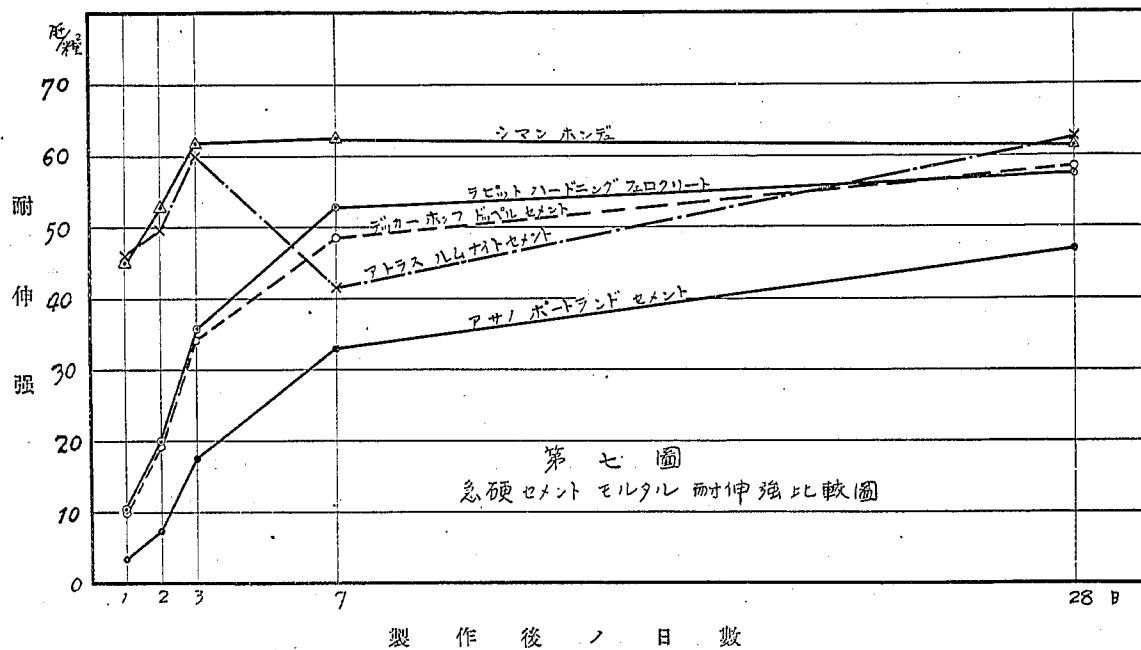
土木試験所報

第三十七表 耐 伸 試験成績表 「モルタル」

1. 2. 3. 7. 28日

項目 試料 口 数	耐 伸 強 kg/cm^2					本邦ボー ト ラ ン ドセメ ン ト 規 格
	(a) シマン ボ ン デュ	(b) ルムナイト	(c) ドッペル	(d) フェロク リ ー ト	(e) 浅野ボー ト ラ ン ド	
1	45.4	45.8	10.8	10.4	3.7	—
2	52.9	50.0	19.9	19.2	7.9	—
3	62.3	60.2	34.2	35.8	17.5	—
7	62.4	41.5	48.8	53.0	33.1	10.0 以上
28	60.2	62.7	58.2	57.6	47.2	18.0 以上

四〇



第三十二乃至第三十七表及第七圖によりて見るに、一日後「モルタル」耐伸強は、「アルミナ・セメント」にありては、急硬性「ポートルランド・セメント」の四倍以上、淺野「ポートルランド・セメント」の十倍以上に於いて、二日以後は「ポートルランド・セメント」の耐伸強漸次増加して、「アルミナ・セメント」の夫れに近づきゆく傾向あり。四週間後に至りては、多少の高低あるも、五種の「セメント・モルタル」耐伸強は著しく接近し居るを見る。而して「アルミナ・セメント・モルタル」にありては、「晝夜にして略ぼ淺野「ポートルランド・セメント・モルタル」四週間後の強度に達し、急硬性「ポートルランド・セメント」にありては、五日又は六日間にして、淺野「セメント」四週間後の強度に達するものゝ如し。

尚、參考の爲諸試験所に於ける「モルタル」耐伸強試験結果を取纏め表示すれば、第廿八表の如し。本表によるも本所試験結果と大體同様の傾向を見るを得べし。

第 廿 八 表 耐伸強 「モルタル」

1日 2日 3日 4日 7日 28日 3ヶ月 6ヶ月 1年

番 號	試 料	耐 伸 強										備 考
		kg/cm										
		1 日	2 日	3 日	4 日	7 日	28 日	3 ヶ月	6 ヶ月	1 年		
1	シ ャ ン ホ ン チ ュ	39.7	—	42.8	—	43.7	46.4	—	—	—	(1) 水灰 8% 1:3 モルタル	
2		28.0	34.0	35.0	—	36.0	38.0	—	—	60.0	(4) 1:3 モルタル	
3		32.8	33.8	—	—	41.2	45.3	—	—	—	(7) "	
4	—	—	—	33.6	—	38.0	31.2	30.6	—	—	(7) "	
5		—	24.7	28.7	—	31.2	28.2	29.5	32.7	35.1	(3) 1:3 モルタル	
6		32.6	34.3	36.4	—	37.8	39.5	40.2	—	—	(6) 1:3 モルタル	
7	ル ャ ナ イ ト	25.4	22.5	—	27.3	—	—	28.4	—	—	(3) 1:3 モルタル	
8		—	20.2	23.4	24.8	—	26.9	26.8	—	—	(7) "	
9		—	—	—	25.5	—	35.7	—	—	—	(7) "	
10	—	34.6	—	47.3	—	44.7	48.5	—	—	—	(7) "	

11	フ ッ ス ル	—	25.4	—	—	31.4	36.5	—	—	—	(3) 水置 8.5 % 1:3 モルタル
12		—	—	—	—	—	42.8	—	—	—	(4) "
13		—	27.0	—	—	—	—	—	—	—	(3) 水置 9.25 % 1:3 モルタル
14		—	—	—	—	30.9	—	—	—	—	(4) "
15		—	—	—	—	—	52.8	—	—	—	(4) "
16		—	—	—	—	—	35.7	—	—	—	(4) "
17	急 硬 性 ポ ー ト ラ ン ド セ メ ン ト (獨逸)	—	26.4	27.7	—	30.5	34.6	35.4	35.4	35.0	(5) 1:3 モルタル
18		—	27.6	31.5	—	33.5	35.4	36.9	37.2	38.5	(4) "
19		—	24.3	27.0	—	30.7	33.5	36.5	38.1	37.0	(4) "
20		—	20.6	28.2	—	33.2	34.2	35.2	37.8	38.3	(4) "
21		—	30.3	32.9	—	36.8	41.0	42.8	43.7	41.4	(4) "
22		—	23.2	29.7	—	34.2	39.0	42.1	38.3	38.5	(4) "
23		—	28.3	30.2	—	31.1	36.1	40.7	41.6	39.6	(4) "
24		—	29.2	30.8	—	34.3	40.9	40.2	43.8	43.7	(4) "
25		—	27.9	30.7	—	34.8	35.3	37.4	38.4	37.1	(4) "
26		—	27.0	29.6	—	32.7	35.5	37.2	38.9	36.4	(4) "
27		—	26.2	28.4	—	31.4	33.7	33.1	38.6	35.3	(4) "
28		—	27.2	31.2	—	36.3	38.2	42.2	42.4	38.5	(4) "
29		—	21.2	25.5	—	29.7	35.5	36.6	34.9	35.3	(4) "
30		—	26.0	29.3	—	33.2	36.7	38.1	35.4	35.0	(4) "
31	フ ェ ロ ク リ ー ト	22.0	36.4	41.0	—	48.4	43.7	—	—	—	(8) 1:3 モルタル
32	浅 野 ポ ー ト ラ ン ド	—	—	—	—	21.5	28.7	—	—	—	(浅野セメント) 1:3 モルタル
33		—	—	—	—	22.3	27.0	—	—	—	(4) "

第三十八表 附 表

番 號	
1—4	標準砂
5	オツタワ標準砂
6	オツタワ標準砂. 1 日濕氣中. 其の後乾氣中.
7	オツタワ標準砂. 2 日濕氣中. 其の後乾氣中.
8	天然砂. 3 日濕氣中. 其の後乾氣中.
9	天然砂. 1 日濕氣中. 其の後水中
10	標準砂 1 日 20°C の濕氣中. 其の後 17°C の水中
11	標準砂 1 日 20°C の濕氣中. 6 日間 17°C の水中. 其の後 20°C の空氣中
12	標準砂 1 日濕氣中. 1 日 18°C の水中
13	標準砂 1 日濕氣中. 6 日 18°C の水中
14	標準砂 1 日濕氣中. 6 日 18°C の水中. 21 日 18°C 空氣中.
15	標準砂 1 日濕氣中. 其の後 27 日間 18°C 水中
16—29	標準砂. 水中硬化
30	通常の方法による
31—32	標準砂. 1 日濕氣中. 其の後水中

一三週、五二週後の「モルタル」耐伸強及混合「セメント・モルタル」耐伸強については次回に譲ることゝしたり。

本所試験結果を参考成績表と對比するに、單に表に於て現るゝ所にては大體「アルミナ・セメント」に於ては本所試験結果の方高く、急硬性「ポットランド・セメント」に於ては、硬化の初期即一日、二日頃に於て本所の結果低く廿八日以後に於ては却つて高きものゝ如し。

第二節 耐 壓 強

「セメント・モルタル」五種につき、耐伸強試験の場合と略同様の方法を以つて、耐壓強供試體を作る。但し、「モルタル」製作の際に加へたる水量は第三十九表に示す如し。

「モルタル」に要したる砂は耐伸試験に用ゐたるものと等質のものを用ひたり。

本試験の結果は、第四十表、第四十一表、第四十二表、第四十三表、第四十四表、第四十五表の如し。第四十六表の結果を圖示せるもの第八圖なり。

第三十九表 混合に要したる水量

(セメントに對する重量百分率)

番 號	試料番號	試 料 名	混 合 に 要 し た る 水 量
(a)	250	シマン・ホンデュ	8.5%
(b)	251	アトラス・ルムナイト	8.0
(c)	252	ドイツカーホツフ・ドツベル	7.8
(d)	254	ラピッド・ハードニング・フェロクリート	8.2
(e)	253	浅野ポートランド	7.5

急硬性「セメント」に関する試験

第四十表 耐壓試験成績表 「モルタル」 1日後

供試體作製日 15. 1. 15日

項 目 番 號	耐 壓 強 (1日後) kg/cm ²					備 考
	(a)シマン ホンデュ	(b)ルムナイト	(c)ドツベル	(d)フェロク リート	(e)浅野ポ ートランド	
1	473	380	97	79	34	
2	476	376	86	75	30	
3	481	418	88	72	31	
4	430	400	91	75	32	
5	490	382	87	76	30	
6	501	408	79	76	28	
平 均	475	394	88	76	31	
決定強度	487	402	91	77	32	

第四十一表 耐壓試験成績表 「モルタル」 2日後

供試體作製日 15. 1. 20日

項目 試験 番号	耐 壓 強 (2日後) kg/cm ²					備 考
	(a)シマン ホ ン デュ	(b)ルムナイト	(c)ドツベル	(d)フェロク リ	(e)浅野ボー トランド	
1	553	535	145	138	57	
2	524	502	147	137	56	
3	553	490	153	135	65	
4	591	458	145	148	55	
5	570	492	137	148	61	
6	558	492	160	141	59	
平 均	558	495	148	140	59	
決定強度	568	505	151	144	61	

土木試験所報

第四十二表 耐壓試験成績表 「モルタル」 3日後

供試體作製日 15. 1. 18日

項目 試験 番号	耐 壓 強 (3日後) kg/cm ²					備 考
	(a)シマン ホ ン デュ	(b)ルムナイト	(c)ドツベル	(d)フェロク リ	(e)浅野ボー トランド	
1	561	563	207	113	70	
2	570	520	253	192	94	
3	588	544	228	219	81	
4	571	556	232	209	80	
5	572	582	213	209	77	
6	570	563	247	150	—	
平 均	572	556	230	182	80	
決定強度	575	567	240	207	83	

四六

第四十三表 耐壓試験成績表 「モルタル」 7日後

供試體作製日 15. 1. 13日

項目 試験 番号	耐 壓 強 (7日後) kg/cm ²					備 考
	(a) シマン デュ	(b) ルムナイト	(c) ドッペル	(d) フェロク リ	(e) 浅野ボ ートランド	
1	618	610	355	390	185	
2	595	676	375	388	186	
3	516	565	307	386	166	
4	624	665	365	387	186	
5	585	610	370	357	197	
6	586	626	347	333	180	
平 均	587	625	353	374	183	
決定強度	606	644	366	388	189	

急硬性「セメント」に関する試験

第四十四表 耐壓試験成績表 「モルタル」 28日後

供試體作製日 15. 1. 9日

項目 試験 番号	耐 壓 強 (28日後) kg/cm ²					備 考
	(a) シマン デュ	(b) ルムナイト	(c) ドッペル	(d) フェロク リ	(e) 浅野ボ ートランド	
1	553	575	386	432	268	
2	596	562	586	365	390	
3	614	571	533	372	317	
4	640	624	575	452	322	
5	623	612	506	335	359	
6	620	648	456	318	263	
平 均	608	593	507	379	322	
決定強度	624	615	550	405	350	

第四十五表 耐壓試験成績表 「モルタル」

1. 2. 3. 7. 28日

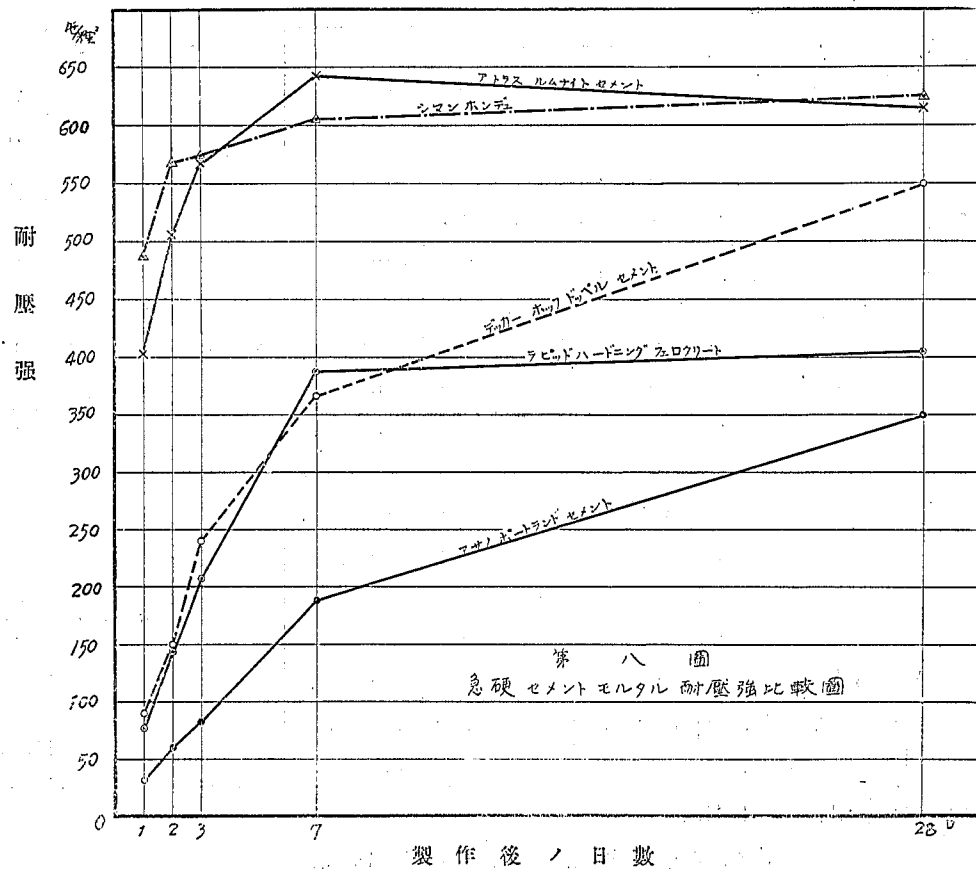
項目 日数	耐 壓 強 kg/cm^2					本邦ポ ート ランド セ メント 規格
	(a) シ ン ホ	(b) マ ン デ ス	(c) ル ム ナ イ ト	(d) ド ッ ペ ル	(e) フ ェ ロ ク ト リ	(f) 浅 野 ポ ー ト ラ ン ド
1	487	402	91	77	32	—
2	568	505	151	144	61	—
3	575	567	240	207	83	—
7	606	644	366	388	189	—
28	624	615	550	405	350	140 以上

土木試験所報

四八

第四十乃至第四十五表及第八圖によりて見るに、一日後「モルタル」耐壓強は「アルミナ・セメント」にありては、急硬性「ポートランド・セメント」の四倍以上、浅野「ポートランド・セメント」の十数倍にして二日以後は「ポートランド・セメント」の耐壓強漸次増加して「アルミナ・セメント」の夫れに近づきゆく傾向あり。四週間後に至りては、其の接近の度大にして、浅野「ポートランド・セメント」の耐壓強は「アルミナ・セメント」の夫れの半以上に達するを見る。而して「アルミナ・セメント・モルタル」にありては既に一日にして、浅野「ポートランド・セメント・モルタル」四週後の強度を凌駕し、急硬性「ポートランド・セメント・モルタル」にありては、一週間にして、浅野「セメント」四週後の強度以上に達するを見る。然れども急硬性「セメント」は概して何れも一週間に急激に強度を増加すれども其の後は遅々として進まざるものの如し。

尙参考の爲、他所の試験結果を表示すれば第四十六表の如し。本表に依るも、本所の試験結果と大體同様の傾向あるを見るべし。なほ、本所試験結果を参考成績表と對比すれば單に表に現るゝ所にては「アルミナ・セメント」は殆ど同様の成績を示し、急硬性「ポートランド・セメント」は耐壓強の場合と同様に初期一日、二日、三日頃に於て、本所の結果特に低く、廿八日以後に於て其の差甚しからざるを見る。



急硬セメントモルタルの耐圧強

四九

第四十六表 耐壓強 「モルタル」

1日, 2日, 3日, 4日, 7日, 28日, 3月, 6月, 1年

番 號	試 料	耐 壓 強 kg/cm									備 考
		1 日	2 日	3 日	4 日	7 日	28 日	3 月	6 月	1 年	
1	シ マ ン・ホ ン デュ	352	387	400	—	431	475	—	—	650	(5) 1:3 モルタル
2		434	502	538	—	599	636	784	—	—	" "
3		566	—	716	—	774	868	924	—	—	(5) 1:1 モルタル
4		—	452	500	—	525	653	697	705	691	(5) 1:3 モルタル
5	ル ム ナ イ ト	332	345	347	—	351	352	361	—	—	(6) 1:3 モルタル
6		431	—	—	437	—	—	—	—	—	(2) 1:3 モルタル
7		446	451	—	474	—	506	483	—	—	" "
8		—	495	403	394	—	—	—	—	—	" "
9		—	399	468	395	—	501	483	—	—	" "
10		—	—	—	373	—	—	—	—	—	" "
11		—	—	—	163	—	500	—	—	—	" "
12		427	—	440	—	338	428	—	—	—	" "
13		502	—	577	—	504	643	—	—	—	" "
14	ド ッ ペ ル	—	264	—	—	455	595	—	—	—	(3)水坩 8.5% 1:3 モルタル
15		—	—	—	—	—	662	—	—	—	" "
16		—	277	—	—	—	—	—	—	—	(3)水坩 9.25% 1:3 モルタル

17		—	—	—	—	449	—	—	—	—	" "
18		—	—	—	—	—	610	—	—	—	" "
19		—	—	—	—	—	613	—	—	—	" "
20	基礎性ポータランドセメント	—	250	304	—	362	442	520	557	595	(5) 1:3 モルタル
21		—	330	344	—	398	481	554	604	629	" "
22		—	196	258	—	347	452	556	633	648	" "
23		—	187	253	—	401	539	582	656	695	" "
24		—	315	377	—	404	635	696	765	779	" "
25		—	230	312	—	450	561	678	706	780	" "
26		—	281	306	—	390	453	528	591	603	" "
27		—	256	295	—	401	488	533	628	697	" "
28		—	241	307	—	403	499	622	628	667	" "
29		—	118	303	—	428	512	590	627	660	" "
30		—	257	296	—	416	483	603	613	670	" "
31		—	232	302	—	420	503	634	691	712	" "
32		—	167	262	—	369	521	599	582	639	" "
33		—	236	284	—	433	526	587	616	625	" "
34	フェロクリート	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
35	浅野ポータランド	—	—	—	—	—	271	—	—	—	(浅野セメント) 1:3 モルタル
36		—	—	—	—	—	304	—	—	—	" "

第六十四表 附表

番 號	
1—2	標準砂
3	瀆砂利 重量 1:1 の比。容量 1:0.7 の比。水中
4	オッタワ標準砂。2"×4" 圓碇
5	オッタワ標準砂。1日濕氣中。其の後乾氣中。2"×4" 圓碇。
6	" " " 2×2" "
7	オッタワ標準砂。2日濕氣中。其の後乾氣中。2×4" "
8	" " " 2×2" "
9	天然砂 3日濕氣中。其の後乾氣中。2×4" "
10	" " " 2×2" "
11	" 1日濕氣中。其の後水中。2×4" "
12	" " " 2×2" "
13	標準砂。1日20°C の濕氣中。其の後 17°C の水中
14	" 1日20°C の濕氣中。6日間17°C の水中。其の後20°C の空氣中
15	" 1日濕氣中。1日18°C の水中
16	" " 6日 "
17	" " 6日18°C の水中。21日間18°C の空氣中
18	" " 其の後 27日間18°C の水中
19—32	標準砂 水中硬化
33—34	標準砂 1日濕氣中。其の後水中

一三週、五二週後の耐壓強については、次回に譲ることとしたり。急硬性「セメント・モルタル」の衝撃抵抗、磨耗抵抗等につきても亦、次回に於て記載せんと欲す。

第四章 混凝土耐壓試験

混凝土の強度は「セメント」、碎石、砂等の性状、配合等によりて異なる。而して是等各種材料の配合と強度との關係に關する原理に就ては、從來屢々所々に於て研究せられ、最新に至りては益々科學的考究を進むるに至り、最大密度法、粒度係數法、「セメント」對水量法、表面積法、「モルタル・ボイド」說等の諸説 Kenet, Fuller, Abrams, Edwards, Talbot 等の諸氏により提唱されるに至れり。

本試験は多少普通「ポートルランド・セメント」混凝土とは異なる點あるやも知らざれども「ポートルランド・セメント」混凝土と同様

第六十四表 附表

番 號	
1—2	標準砂
3	瀆砂利 重量 1:1 の比。容量 1:0.7 の比。水中
4	オッタワ標準砂。2"×4" 圓碇
5	オッタワ標準砂。1日濕氣中。其の後乾氣中。2"×4" 圓碇。
6	" " " 2×2" "
7	オッタワ標準砂。2日濕氣中。其の後乾氣中。2×4" "
8	" " " 2×2" "
9	天然砂 3日濕氣中。其の後乾氣中。2×4" "
10	" " " 2×2" "
11	" 1日濕氣中。其の後水中。2×4" "
12	" " " 2×2" "
13	標準砂。1日20°C の濕氣中。其の後 17°C の水中
14	" 1日20°C の濕氣中。6日間17°C の水中。其の後20°C の空氣中
15	" 1日濕氣中。1日18°C の水中
16	" " 6日 "
17	" " 6日18°C の水中。21日間18°C の空氣中
18	" " 其の後 27日間18°C の水中
19—32	標準砂 水中硬化
33—34	標準砂 1日濕氣中。其の後水中

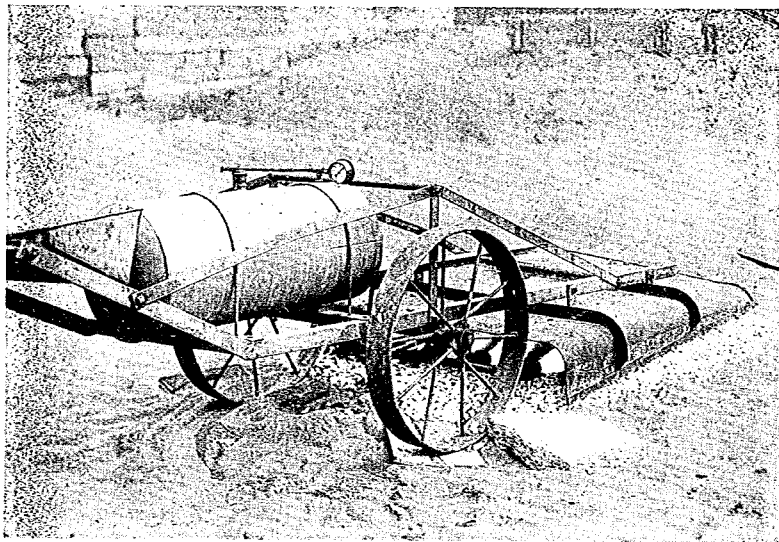
一三週、五二週後の耐壓強については、次回に譲ることとしたり。急硬性「セメント・モルタル」の衝撃抵抗、磨耗抵抗等につきても亦、次回に於て記載せんと欲す。

第四章 混凝土耐壓試験

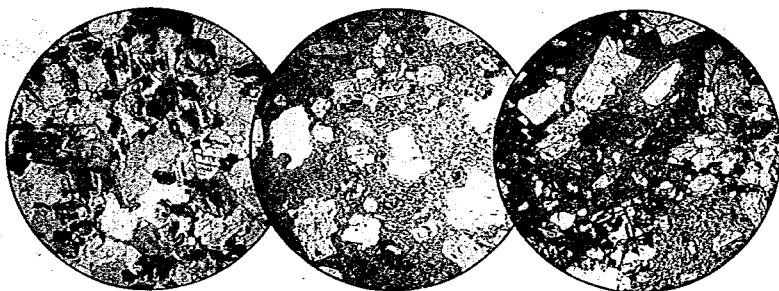
混凝土の強度は「セメント」、碎石、砂等の性状、配合等によりて異なる。而して是等各種材料の配合と強度との關係に關する原理に就ては、從來屢々所々に於て研究せられ、最新に至りては益々科學的考究を進むるに至り、最大密度法、粒度係數法、「セメント」對水量法、表面積法、「モルタル・ボイド」說等の諸説 Kenet, Fuller, Abrams, Edwards, Talbot 等の諸氏により提唱されるに至れり。

本試験は多少普通「ポートルランド・セメント」混凝土とは異なる點あるやも知らざれども「ポートルランド・セメント」混凝土と同様

附圖Ⅰ サ ー フ ェ ー ス ヒ ー タ ー



附圖Ⅱ 供 試 髓 顯 微 鏡 寫 眞



黒雲母花崗岩×11

輝石安山岩×11

輝石安山岩×11

(500°C 以上に加熱せるもの)

に取扱ふこととし、成る可く同一の状態のもとに比較試験し且つ將來の比較に便せむため以上諸氏の研究諸説を斟酌し、各混凝土材の岩石學的並に物理的性質の試験をなすと共に、混凝土の強度に大なる關係を有する混凝土材の粒度に注意し混合に要せし水量並に試験方法を明にすることせり。

第一節 混凝土

本試験に使用せる混凝土材（碎石及砂）は終始其の性状の一樣ならんことを期し、特に粒度に留意し混凝土作製の都度其の必要量に應じ、篩分けたるものを秤取混合して一定粒度のものを作りたり。而して碎石及砂の性状左の如し。

（一）碎石

岩石の種類

黑雲母花崗岩

產地

茨城縣眞壁郡眞壁町

組成及組織

一般に「コミカゲ」と稱せらるる灰白色を帯びたる細粒岩石にして、淡褐色を帯びたるもの或は中粒に近きものを少量混す。主として石英、正長石及黑雲母より成り、概して各粒の大き相等しく〇・八耗内外にして寄木細工狀に聚合す。正長石には多少分解して陶土化し、或は鐵分の爲めに着色せるもの等あり。

形狀

一般に稜角に富む多面體にして、細長又は扁平なるもの尠し。

篩分

（重量百分率）

一吋孔篩通過

四分三吋孔篩止

四二・〇

四分三吋孔篩通過

二分一吋孔篩止

三六・〇

二分一吋孔篩通過

四分一吋孔篩止

一二・〇

急硬性「セメント」に關する試験

合 計

重量(一立方米に付き)

一〇〇・〇
一三九九瓩

空隙百分率

四七・〇

比重

二・六四

吸水百分率(重量)

一・五九

磨損百分率

二・〇

磨損係數

二〇・〇

硬度

一八・五

韌性

一四

備考

一定容積に對する重量の測定は空隙試験と同時に進行するものにして、試料を口徑三吋、底徑一〇吋、高さ一〇吋の鉄頭圓錐罐に約五回に分ちて詰め毎回布府を以て押壓しつつ搖振し出來得る限り多量の試料を充滿せしめたる後其の重量を秤り、之れを該容器の容積に對する重量となしたるものにして、空隙百分率及比重より算出せる結果と一致すべきものなり。而して容器の容積は之れを滿せる水量によりて測定せり。砂に對しても同一方法に據れり。

(二) 砂

產地

埼玉縣大里郡寄居町地先荒川筋

組成及形狀

約半數は石英及硅岩片より成り、他は綠泥石、石墨、雲母、滑石又は紅籐石等を含む結晶片岩の破片より成り外に少量の磁鐵礦、輝石等を雜ふ。

硅岩は白、灰、綠又は褐色等を帶び稜角に富む多面體にして其の質堅硬なるに反し、結晶片岩は一般に細長或は

扁平にして質附弱し。磁鐵鑛及輝石は何れも小形にして五〇番篩を通過する部分に多し、又結晶片岩より離脱せる葉狀雲母の存在は極めて稀なり。

篩分

(重量百分率)

四分一吋孔篩通過	一〇番篩止	一〇・〇
一〇番篩通過	二〇番篩止	三一・一
二〇番篩通過	三〇番篩止	二三・四
三〇番篩通過	五〇番篩止	二一・八
五〇番篩通過	一〇〇番篩止	一二・〇
一〇〇番篩通過		一・七
合計		一〇〇・〇

重量(一立方米に付き)

一五六五瓩

空隙百分率

四〇・七

比重

二・六四

吸水百分率(重量)

二・四九

第二節 配合

配合は容量比によることとし、之を「セメント」二、砂二、碎石四と爲せり。

此の配合に當りては、供試體作製の都度、各材料の必要量を其の一定容積の重量に基づきて秤取混合せり。而して一回の作製に當りて混合する混凝土の量は、供試體の作製に必要な量に止め剩餘は出來得る限り少くせり。碎石及砂は總て乾燥せるものを用ひ、各種「セメント」は鉢力罐に「ハンダ」を以て密封貯藏せるものを取り出して直に使用せり。

各材料の一定容積の重量は左の如く定めたり。

一立方米に付き

一立方呎に付き

セメント

一五二・一瓩

九五封度

砂

一五六五瓩

九七封度

碎石

一三九九瓩

八七封度

砂及碎石を前記の割合を以て混和すれば全混凝材の篩分百分率(重量)空隙並に容積左の如し。

篩分

(重量百分率)

一吋孔篩通過

四分三吋孔篩止

二六・九

四分三吋孔篩通過

二分一吋孔篩止

二三・一

二分一吋孔篩通過

四分一吋孔篩止

一四・一

四分一吋孔篩通過

一〇番篩止

三・六

一〇番篩通過

二〇番篩止

一一・二

二〇番篩通過

三〇番篩止

八・四

三〇番篩通過

五〇番篩止

七・八

五〇番篩通過

一〇〇番篩止

四・三

一〇〇番篩通過

〇・六

合計

一〇〇・〇

空隙百分率

三一・九

碎石四、砂二の混和容積

四・七

第 四 十 七 表

「セメント」の種類	「セメント」の容積一に對する使用水量	混合物全重量に對する使用水量	凝結材（乾燥せし、砕石、砂）の重量に對する使用水量
シマン ホンデュ	0.69	8.3%	10.2%
アトラス ルムナイト セメント	0.59	7.4	8.8
ディッカーホッフ ドッベル セメント	0.64	7.9	9.3
ラビッド ハードニング フェロクリート	0.69	8.3	10.2
淺野ポートランド セメント	0.59	7.4	8.8

急硬性「セメント」に關する試験

以上の篩分は普通使用する道路材料試験用標準篩によりたるものなれば、
 テイラー（Taylor）標準篩四分三吋目、八分三吋目、四番、八番、一四番、二八番、四八番及一〇〇番に比すれば、中には相當に差異あるものあれども、大體に於て夫々相當するものと假定し粒度係數を算出せば左の如し。

粒度係數（Fineness Modulus）

五・六九

第三節 混合に使用せる水量

混凝土の強度は他の諸條件を一定にするも、混合に使用する水量の多少によりて甚だしき差異あり。されば各種「セメント」特有の強度を比較せむとするには水量の調節に對する注意を最も肝要とす。

實驗室に於て「セメント」及「モルタル」の稠度試験には「ビカー」又は「デルモア」稠度計等を使用するも混凝土の稠度を測定すべきものを見出すを得ざりしが、最近主として現場に於て「スラムプ」「フロー」「ベネトレーション」「プレート」試験等の諸方法用ゐらるるに至りしを以て、本試験稠度と現場に於て實際使用しつゝある稠度の比較觀念を得せしむるため實際使用せる水量を記録すると共に、「スラムプ」又は「フロー」試験を行ひ附記することとせり。

使用水量を「セメント」の容積並に混合物全重量（乾燥せる碎石、砂及「セメント」に對する割合を求むれば第四十七表の如し。但「セメント」一立方米重量は總て一五二一匁とせり。

次に混凝土の稠度を「スラムプ」及「フロー」試験によりて測定せる結果を

第四十八表

「セメント」の種類	スラムプ(時)	フロー(%)
シマン ホンデュ	0.25	105
アトラス アルムナイト セメント	0.50	108
ディッカーホッフ ドッベル セメント	0.25	103
ラビッド ハードニング フェロクリート	0.25	106
浅野 ポートランド セメント	0.50	110

舉ぐれば第四十八表の如し。

第四節 供試體の製作及貯藏

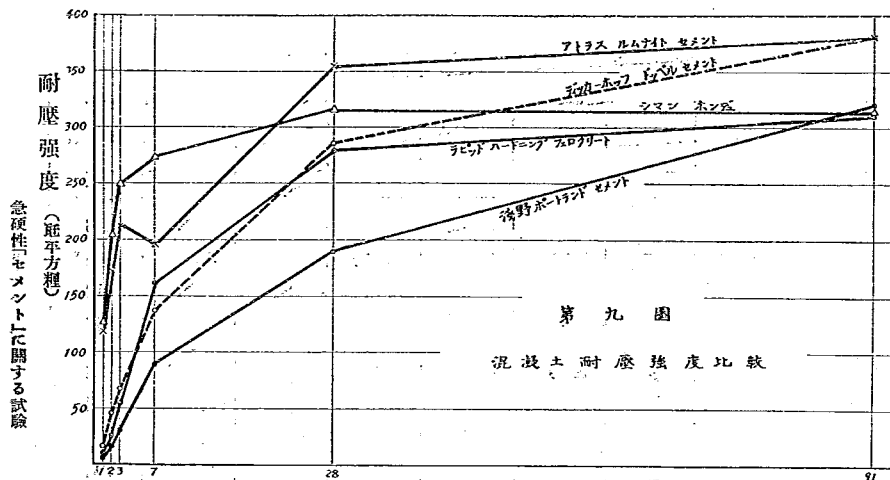
供試體は直徑四吋、高さ八吋の圓壘とし、型は引拔鋼管を以て作り其の側壁に八分の一時内外の「スリット」を設けたるものにして、使用前には十分に緊め合し、且其の内側には薄く「グリース」を塗布し置き、厚さ四分一吋の硝子板を以て底とせり。

混合は鐵板上に於て手練を以て行ひ、水は東京市上水を使用せり。

「セメント」及砂の所要量を秤取し之れを同じ色調を呈するに至る迄よく混和したる後碎石を加へて充分混和し、更に水を加へてよく混合す。此の際には五回切り返して圓丘狀に積み上げたる後、スコップを以て突き均し、然る後再び切り返へす。斯くすること三回の後圓丘狀に堆積したるものをA、B、C、Dに四等分し各部より三個の供試體を製作せり。

製作方法は混凝土を四回に分ちて型に詰め、毎回徑四分三吋の鐵棒を以て三〇回搗き均し、表面は鍔を以て仕上げたる後硝子板にて蓋をなす。是れ迄に要したる時間は水を加へたる後三〇分以内なり。斯くして約三時間の後、豫め埋り置きたる純「セメント」を以て薄き表層を作り硝子板(厚四分一吋)を用ひて平滑なる表面に仕上げたる後、硝子板にて蓋を施し、更に濕布を以て全型を覆ひ室内に静置す。

製作後廿三時間乃至廿四時間にして型を解き、一日目の強度試験は解型後直ちに施行し、二日目以後の試験に供するものは水槽中に貯藏せり。而して水槽は「セメント」の種類異なる毎に別個のものを用ひ、之れには混合に使用せると同様に東京市上水を滿せり。而して混凝土製作後水槽内に於ける温度の變化は一週目迄は攝氏



製作後の日数

一二度より一〇度迄、四週目迄には攝氏一二度より八度迄の範囲に在りたり。

第五節 耐壓試験成績

本試験には米國「オルゼン」會社製三螺旋式自動自記「ユニバーサル」試験機を使用せり、而して本機は其の最大容量を一〇〇、五〇及五「トン」の三種に變更し得るものにして本試験には之れを五〇「トン」となし、電動機によりて一分間に約六「トン」の割合を以て荷重を加へたり、但「アルミナセメント」を除く他の三種の「セメント」混凝土の一、二及三日目に對する試験には本機の容量を五「トン」となし、荷重は一分間に約三「トン」の割合を以て増加せり。毎回の試験には四個の供試體を用ひたるも、「ディッカーホッフ・ドッペル「セメント」」の二、八日目に於ては都合により三個とせり。

「前節に記せる如く一日目の試験は供試體を型より出して直ちに行ひ、二日以後の場合は水槽中より取り出して水分を拭ひ去りたる後直ちに施行せり。而して何れの場合にも試験前に供試體の重量を秤りたるに其の結果は第四十九表に示すが如く増減の量は一割を除く外は、毎回の平均重量の一・六%以内止れり。

耐壓試験の成績は第五十表に示すが如し。

第四十九表 耐壓試験供試體重量 (瓦)

種 類	番 號	1 日	2 日	3 日	7 日	28 日	91 日
シマン・ホンデユ	A	3.960	3.960	3.938	3.950	3.940	3.970
	B	3.955	3.955	3.960	3.970	3.985	3.965
	C	3.955	3.980	3.940	4.030	3.970	3.965
	D	3.935	4.005	3.933	3.945	3.985	3.985
	平 均	3.951	3.975	3.943	3.974	3.970	3.971
ア ト ラ ス ル ム ナ イ ト セ メ ン ト	A	3.990	4.007	4.030	4.000	3.900	4.020
	B	4.005	3.995	4.000	4.030	4.040	4.045
	C	4.015	4.010	4.012	4.045	4.050	4.040
	D	4.000	3.990	4.075	4.020	4.105	4.040
	平 均	4.003	4.001	4.029	4.024	4.024	4.036
ディッカーホッフ ドッペル・セメント	A	3.950	4.015	3.960	3.945	—	4.008
	B	3.938	3.975	3.935	3.955	3.990	3.990
	C	3.983	3.945	3.960	3.950	3.960	3.980
	D	3.966	3.995	3.970	3.970	4.050	3.975
	平 均	3.959	3.983	3.956	3.955	3.983	3.968
ラ ビ ッ ド ハ ー ド ニ ン グ フ ェ ロ ク リ ー ト	A	3.995	4.000	3.930	3.975	3.925	3.965
	B	3.950	3.970	3.975	3.950	3.975	4.020
	C	3.925	3.942	3.985	3.955	4.018	3.990
	D	3.935	3.966	3.945	3.980	3.980	3.975
	平 均	3.951	3.970	3.959	3.965	3.975	3.987
浅 野 ポ ー ト ラ ン ド セ メ ン ト	A	3.900	3.935	3.930	3.950	3.945	3.952
	B	3.890	3.909	4.020	3.945	3.950	3.980
	C	3.908	3.910	3.980	3.980	3.940	3.955
	D	3.870	3.920	3.960	3.955	4.010	3.975
	平 均	3.892	3.918	3.973	3.958	3.961	3.965

土木試験所報

第五十表 耐 壓 試 験 成 績

(平方種に付き庇)

急硬性「セメント」に関する試験

種 類	番 號	1 日	2 日	3 日	7 日	28 日	91 日
シマン・ホンデ	A	119	179	256	299	341	297
	B	123	229	253	270	309	317
	C	129	207	247	267	322	346
	D	134	202	251	259	289	299
	平 均	126	204	251	273	315	314
	(封度/平方時)	(1.804)	(2.912)	(3.585)	(8.894)	(4.491)	(4.484)
アトラスト ルムナイト セメント	A	124	135	201	190	374	394
	B	119	160	184	183	385	419
	C	113	181	218	209	357	357
	D	123	174	248	201	320	358
	平 均	119	162	212	196	354	382
	(封度/平方時)	(1.707)	(2.318)	(3.033)	(2.790)	(5.042)	(5.439)
ディッカーホッフ ドッペル セメント	A	14	42	69	129	—	370
	B	15	43	63	130	284	372
	C	18	46	68	148	274	379
	D	18	53	70	143	302	407
	平 均	16	46	67	137	286	382
	(封度/平方時)	(237)	(660)	(965)	(1.957)	(4.085)	(5.435)
ラビッドハー ドニング フェロクリート	A	11	21	51	174	287	294
	B	10	32	50	170	276	341
	C	10	25	57	142	265	293
	D	10	27	59	160	288	318
	平 均	10	26	54	161	279	311
	(封度/平方時)	(149)	(381)	(781)	(2.304)	(3.961)	(4.437)
浅 野 ポートランド セメント	A	6	17	25	80	172	306
	B	6	16	35	95	183	326
	C	6	17	34	102	182	343
	D	6	16	27	82	220	306
	平 均	6	16	30	89	189	320
	(封度/平方時)	(96)	(242)	(436)	(1.281)	(2.698)	(4.605)

製作後九一日目に於ける強度は何れも接近したるものにして「アトラス・ルムナイト・セメント」及「ディッカーホッフ・ドッペル・セメント」は共に三八二延を現し、其の他の「セメント」は何れも三〇〇延以上に達し其の間甚だしき差異なしと雖、製作後三日間に於ける強度には格段の相違あることを示せり。即ち「アルミナ・セメント」は二種共に急硬性を現したるに反し、所謂急硬性「ポートルランド・セメント」は三日を経るも「アルミナ・セメント」の一日目の強度の約半分にして、淺野「ポートルランド・セメント」の如きは其の二八日目の強度が前者の約二日目に相當するに過ぎざるなり。本試験の結果に徴すれば、急硬性を要望するに於ては「ポートルランド・セメント」は到底「アルミナ・セメント」に追従し得ざることを語るものなり。

「シマン・ホンデ」は一般に規則正しき強度の増加を示し、製作後一週間は各「セメント」中最大強度を現したるも、九一日目に於ては淺野「ポートルランド・セメント」と略同一強度となれり。即二四時間にして既に一二六延を出し、僅かに二日にして淺野「ポートルランド・セメント」の二八日目に於ける強度以上を現し、三日目には二五一延に達し、製作後三日間は顯著なる急硬性を示したれども、其後は次第に増加率を減じ二八日以後は全く停止せるが如き結果を示せり。

「アトラス・ルムナイト・セメント」は二四時間にして「シマン・ホンデ」に略等しき強度を現せども、三日間の増加率は稍少く、淺野「ポートルランド・セメント」の二八日目に於ける強度に達するに約二日半を費せり。茲に注意すべきは七日目に至りて三日目に比し強度を減じたることなり。此の性質は純「セメント」及「モルタル」の耐壓及耐伸強度に於て屢々現る現象にして「モリソン」氏(2)並に「マッケンソン」氏(13)の試験結果にも同様なる傾向あるを示せり。然れども其後は再び増加し、二八日目に至りて「シマン・ホンデ」を凌駕して五種「セメント」中最大強度を出し尙時日の經過すると共に幾分増加しつつあるものの如し。

「ディッカーホッフ・ドッペル・セメント」の二四時間後に於ける強度は甚だ小なるも、二日、三日、七日の強度は淺野「ポートルランド・セメント」の約三倍乃至一倍半を示し其の増加率も高く、二八日目に至りて「アルミナ・セメント」に

第五十一表 各セメント混凝土耐壓強度増加率

種 類	1日	2日	3日	7日	28日	91日
シマン ホンデュ	40	64	79	87	100	100
アトラス ルムナイト セメント	31	42	55	51	92	100
ディッカーホッフ ドッベル セメント	4	12	17	35	74	100
ラビッドハードニング フェロクリート	3	8	17	51	89	100
浅野ポートランド セメント	1	5	9	27	59	100

接近し、次いで九一日に及びて「アトラス・ルムナイト・セメント」と同強度に達せり。

「ラビッド・ハードニング・フェロクリート」は「ディッカーホッフ・ドッベル・セメント」に比し稍遜色あれども二八日に至る迄は、浅野「ポートランド・セメント」の二倍半強の強度を示せり。然れども其の後の増加は極めて少なく九一日目に及び遂に浅野「ポートランド・セメント」に僅少ながら凌駕せられたり。

浅野「ポートランド・セメント」は「アルミナ」及急硬性「ポートランド・セメント」に比し常に低き強度を示し、其の七日目に於ける強度は「アルミナ・セメント」の一日目の七割半に及ばず、又二八日目に至るも他の四種「セメント」の五割半乃至七割に當らずと雖、其の増加状態は極めて着實にして九一日目に及びて遂に「シマン・ホンデュ」及「ラビッド・ハードニング・フェロクリート」と伍するに至れり。

各「セメント」混凝土の九一日目に於ける強度を一とし、各日目に現せる強度の割合を示せば第五十一表の如し。

次に浅野「ポートランド・セメント」の一、二、三、七、二八及九一日目に於ける強度に對し、夫々「アルミナ」及急硬性「ポートランド・セメント」の強度を比較すれば第五十二表の如し。

第五十二表 浅野「ポルトランドセメント」混凝土の強度を一
とせるときの各種「セメント」混凝土ノ強度

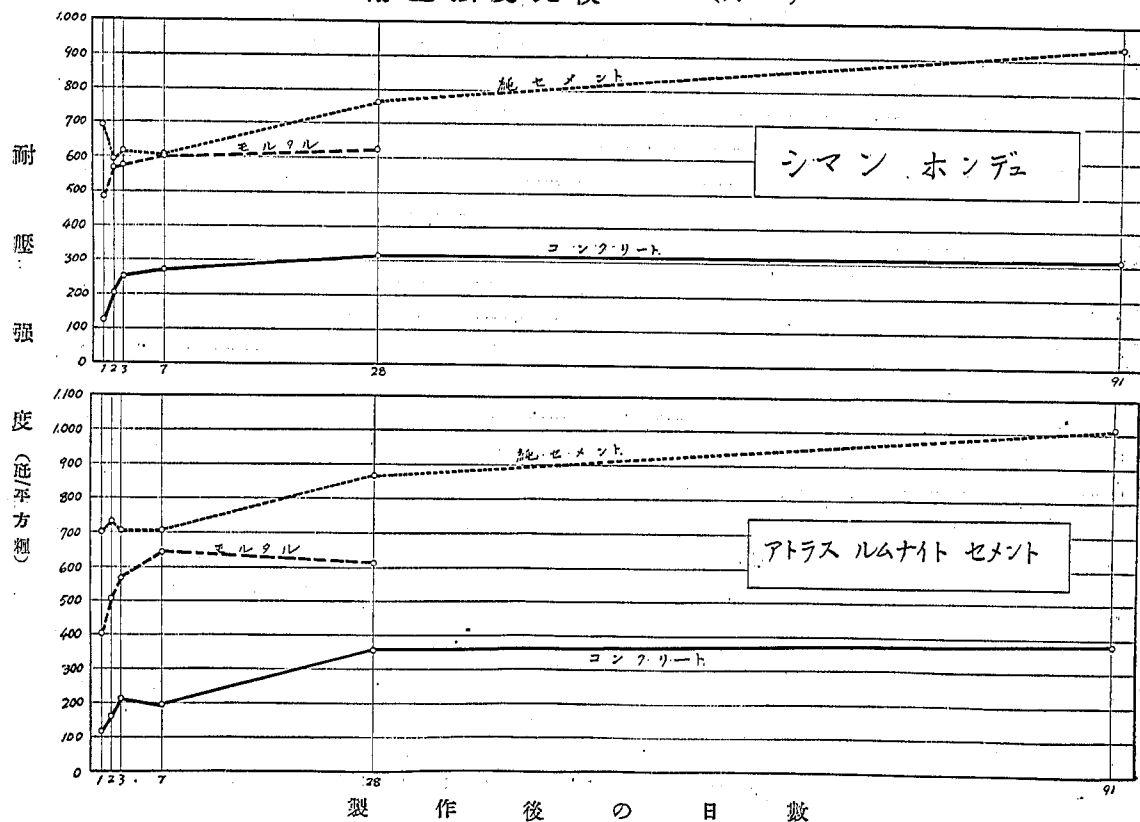
浅野ポルトランドセメント		製作後の日数	シマン・ホンデュ	アトラス・ルムナイ・セメント	ディッカー・ホッフ・ドッペル・セメント	ラビッド・ハードニング・フエロクリート
1日	6Kg/cm ² =1.00	1	21.00	19.83	2.66	1.66
2日	16Kg/cm ² =1.00	1	7.87	7.43	1.00	0.62
		2	12.75	10.12	2.87	1.62
3日	30Kg/cm ² =1.00	1	4.20	3.96	0.53	0.33
		2	6.80	5.40	1.53	0.86
		3	8.36	7.06	2.23	1.80
7日	89Kg/cm ² =1.00	1	1.41	1.33	0.17	0.11
		2	2.29	1.82	0.51	0.29
		3	2.82	2.38	0.74	0.60
		7	3.06	2.20	1.52	1.79
28日	189Kg/cm ² =1.00	1	0.66	0.62	0.08	0.05
		2	1.07	0.85	0.24	0.13
		3	1.32	1.12	0.35	0.28
		7	1.44	1.03	0.72	0.85
		28	1.66	1.87	1.51	1.46
91日	320Kg/cm ² =1.00	1	0.39	0.37	0.05	0.03
		2	0.63	0.50	0.04	0.08
		3	0.78	0.66	0.09	0.16
		7	0.85	0.61	0.42	0.50
		28	0.94	1.06	0.89	0.87
		91	0.98	1.19	1.19	0.97

第十圖は各種「セメント」に就きて行ひたる純「セメント」「モルタル」及混凝土の耐壓試験成績を圖示せるものにして、多少試験方法の差違によるにあらざるやを疑しむるものありと雖大體各種「セメント」の性質を知ることを得べし。

第十圖

耐壓強度比較

(其 一)

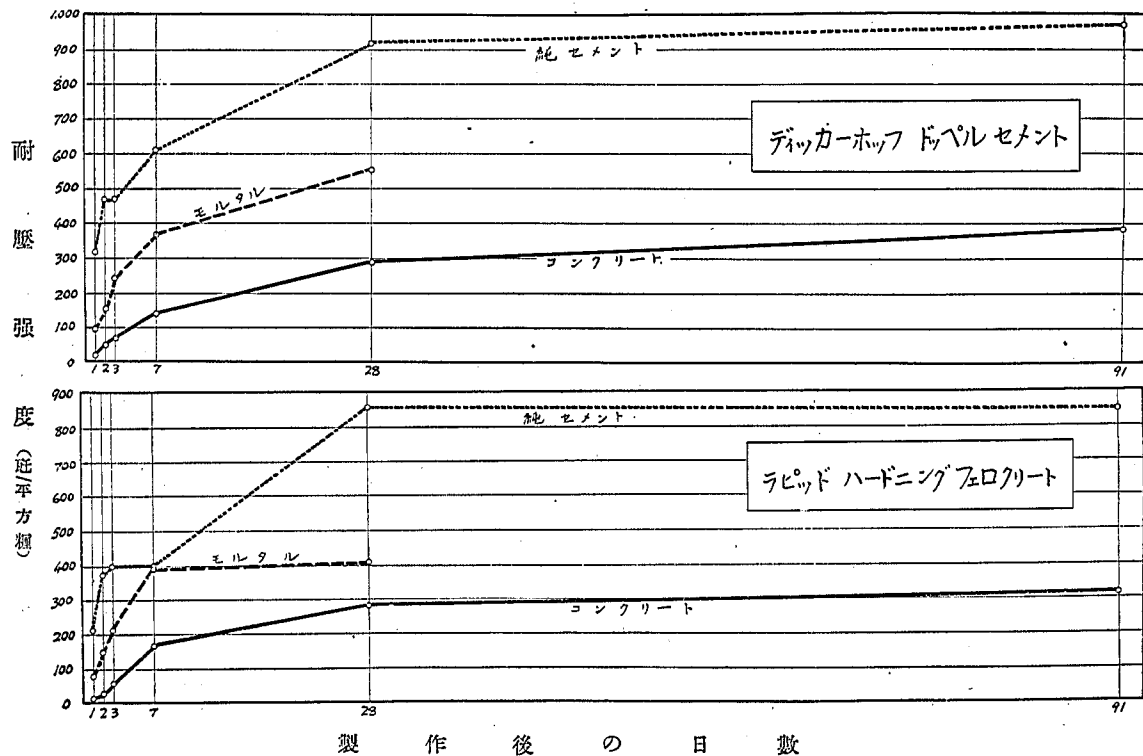


縦軸は「kg/cm²」に換算した値

第十圖

耐壓強度比較

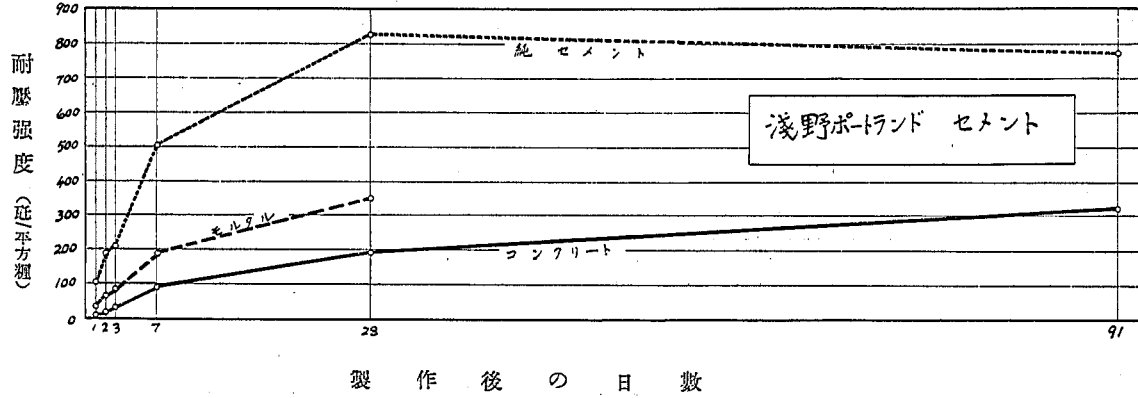
(其二)



第十圖

耐 壓 強 度 比 較

(其 三)



参 考

諸外國に於ける試験成績との對比

本試験の試料は之を製造する國內に於て幾多の試験を經、既に各種の形式によりて發表せられたるもの少なからざるを以て参考の爲め之等を擧ぐれば第五十三表及び第十一圖に示すが如し。

第五十三表

混凝土耐壓試験成績比較

種類	試験者及参考書目	配 合	水 量 (全重量比) %	スラ ム ブ (吋)	供 試 體 寸 法	耐 壓 強 度 (Kg/cm ²)															
						1 _日	2 _日	3 _日	4 _日	5 _日	7 _日	8 _日	28 _日	29 _日	90 _日	91 _日	6 _月	12 _月	2 _年	3 _年	5 _年
シ ホ ン デ ュ	Ponts et Chaussées (11)	3:3:9			20×20×20 ^{cm}	352	387	440			431	540		587			625	657	667		681
	M. LeGavrian (12)	1:1.2:3.6	7.9~8.7					260			413	517		564			604	640	630	657	
	本 所	1:2:4	8.4		D4''×8''	126	204	251			273	315				314					
ア イ ト ラ ス セ メ ン ト ナ	Robbert W. Hunt Co. (6)	1:2:4		7	D6''×12''	201	235	349			271	275									
	R. L. Morrison (2)	1:2:4		1	D6''×12''	318	354		354	357		336	359								
		同		4	同	294	349		333	376		324	341								
		同		6	同	226	325		286	316		263	277								
	C. L. McKesson (13)	1:1.7:3.5		1.5	6×6×12''	376	412		371	375		407	374								
	本 所	1:2:4		0.5	D4''×8''	119	162	212		196		354				382					
ラ ズ ド ハ ー ド ミ ニ ス ト ン	Riley Harbord & Law (8)	1:2:4	6.0		6×6×6''	123	204	270		340	376	478									
	S. M. Dixon (10)	1:2:4			同		185			287	361										
	V. E. Green (14)	1:2:4	11.0		同	140						270				295	435	526			
	本 所	1:2:4	8.4		D4''×8''	10	26	54		161		279				311					

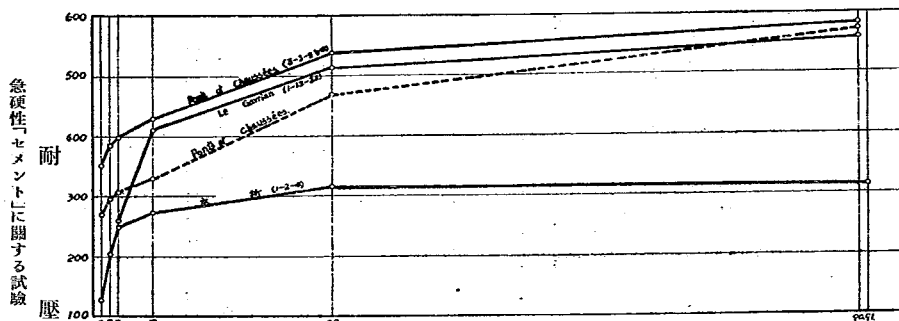
シマノ・ホンデ^ス

Figure 1 is a line graph showing the relationship between the degree of polymerization (degree) and the strength (strength) of various polymers. The y-axis is labeled '度' (Degree) and ranges from 100 to 450. The x-axis is labeled '强度' (Strength) and ranges from 1 to 9. Five lines are plotted, each representing a different polymer: PE (Kason (1-17-23)), Morrison (1) (1-2-4), Morrison (2), E.H.M. Co. (1-2-4), and Morrison (3). The lines show that as the degree of polymerization increases, the strength of the polymers also increases, with PE (Kason (1-17-23)) showing the highest strength and E.H.M. Co. (1-2-4) showing the lowest strength.

製作後の日数

(一) シマン・ホンデニ

参考に擧げたる「シマン・ホンデニ」を使用せるものは「セメント」の量豊富なるのみならず、供試體の形狀寸法を異にするを以て其の値比較に供し難きも、「ゴンネルマン」氏(15)の實驗より推測するに、二〇種立方の供試體を用ひたるものは、直徑四吋高き八吋の圓錐形供試體に比し一・三〇乃至一・一五倍の結果を示し、殊に七日迄の強度に及ぼす影響大なるもの如し。假りに同氏の實驗に基き第十一圖に示すものを四吋八吋の圓錐形供試體の結果に換算せば同圖中破線を以て示すが如くにして、一日後の強度は既に二八日目の約六割半に相當するを見る。之れに對し本所試験の結果は約四割を示せり。又本所試験の結果は二八日後に在りては強度の増加を見ざれども、参考に擧げたるものは九一日目に於ては二八日目に比し約一割を増加し、三年乃至五年に及ぶも更に増加を持續することを示せり。

(二) アトラス・ルムナイト・セメント

参考に掲げたる「アトラス・ルムナイト・セメント」混凝土は配合稍本所の試験と類似すれども、其貯藏方法は前者は濕氣中に貯へ、後者は水中に貯へたるものなり。「モリソン」氏の結果(8)は孰れも一日目に於て既に二九日目の八割以上の強度を現し、二日目に於ては更に増加せるも、四日目に至りて却て減少せり。而して五日目に再び増加して二日目の程度に回復せりと雖、八日目に至りて再び減少し二九日目に至るも其の増加甚だ僅少にして遂に二日目に於て現せる強度にも及ばざるものさへあり。「マツケツソン」氏の試験に於ける供試體の形狀寸法配合及水量は「モリソン」氏の試験に比し稍異なると雖、強度の變化は前者と略同様に於て、二日目は最も強大にして以後頽勢を示し九日目に及ぶも遂に二日目に於ける強度に復歸すること能はざりき。本所の試験に於ても七日間は之れと略同様の傾向を現し、三日間は強度の累増を見たれども七日目に至りて減少し、其の後は頽勢を挽回して次第に増加し九一日目に及びて「マツケツソン」氏の結果を凌駕せり。斯の如く四日目乃至八日目に於て強度の減少するが如きは、他の「セメント」に於ては稀に見る現象なり。「ハント」會社に於ける試験成績は本「セメント」の記録中に掲載されたるものにして、前記の如き傾向を現さず、規則正しき増加を示したる状態は、本所試験に於ける「シマン・ホンデニ」混凝土の結果に甚だ酷似せるものなり。

(三) ラビッド・ハードニング・フエロクリート

比較に擧げたるは英國に於て試験せる結果にして、配合は稍同一なれども、供試體はすべて立方形なり。該結果は何れも七日間に於いて著しき強度の増加を示せり。是を「ゴンネルマン」氏の結論に従ひ、直徑四吋、高き八吋の圓錐形供試體によりて示さるる結果に換算せば第十一圖に於て破線を以て示すが如くなりて「グリーン」氏の結果を除けば本所の試験結果に比し甚だ強大なれども、何れも略類似の曲線を示せり。

本所混凝土試験成績を見るに参考に掲げたる諸外國の夫れに比し初期に於て何れも弱き結果を示せり。「モルタル」及純「セメント」の耐伸強度及耐壓強度は諸外國の試験成績に比し低からぬことより推察すれば、其の原因主として、配合、混凝土の性状、水量、貯藏方法等の相違によるものならむか。

参 考 書 目

- (1) Lafarge Aluminous Cement (Ciment Fondu), Regent House of The Cement Co., London
- (2) R. L. Morrison, THE PROPERTIES AND USE OF ALUMINATE CEMENT, Concrete, Vol. 26, No. 4, 1925
- (3) G. Rueth, WEITERE VERSUCHE UND PRACTISCHE BAUAUSFUEHRUNGEN MIT HOCHWERTIGEM PORTLANDZEMENT, Beton u. Eisen, Heft 16, 1924.
- (4) A. Troche, SCHMELZZEMENT, Beton u. Eisen, Heft 22, 1923, S. 271
- (5) Dr. Haegermann, FESTIGKEITEN HOCHWERTIGER ZEMENTE BEI WASSERLAGERUNG BIS ZU EINEM JAHRE, Zement, 1926, Nr. 2, S. 21
- (6) Report on Tests of Atlas Lumnite Cement, By Robbert W. Hunt Co.
- (7) S. L. Meyer, THE SET OF LUMNITE CEMENT, Concrete, Vol. 26, No. 3. 1925, P. 85.
- (8) Report on Tests of RAPID HARDENING PORTLAND CEMENT, By Riley Harbord & Law, Concrete and Constructional Engineering, Vol. 20, No. 1, 1925
- (9) QUICK HARDENING PAVEMENT IN RHODE ISLAND, Public Works, Vol. 56, No. 6, 1925, P. 209
- (10) Report on Tests of Reinforced Concrete Beams and Cubes, By Prof. S. M. Dixon, Dept. of Civil Eng., City and Guilds Eng. College, 1924
- (11) Report on Tests of Ciment Fondu, By Ponts et Chaussées Dept., Paris Laboratory
- (12) M. Le Gavrian, LONG-TIME STRENGTH TESTS ON ALUMINA CEMENT, Engineering News-Record, Vol. 92, No. 5, 1924
- (13) C. L. McKesson: CALIFORNIA QUICK HARDENING CONCRETE, Rock Products, Vol. 29, No. 5, 1926, P. 46.
- (14) V. E. Green: TESTS ON CONCRETE, Concrete and Constructional Engineering, Vol. 21, No. 2, 1926, P. 201
- (15) H. F. Gonnerman, EFFECT OF SIZE AND SHAPE OF TEST SPECIMEN ON COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE, Bull. 16, 1925, Structural Materials Research Laboratory, Lewis Institute, Chicago.

所長 内務技師
技師 明治神宮
造營局技師

牧野 雅樂之丞
藤井 眞透

山田 元

三木 己代吉

高田 昭

屬

川中 九一

岡長 次郎

貴地 邦春夫

技手

眞崎 季隆

囑託 桐生高等工
業學校教授
兼勤 土木事務官

同

内務技手

船山 晴雄

永峰 尙次

稻生 謙次

山田 耕之助

松本 榮

高桑 藤代吉

佐々木 光綱

田中 好

前澤 浩

土木試験所出版書名

一、土木試験所報

第一號

大正十四年三月

二、本邦道路橋輯覽

第二號

(瀝青質材料針度に就て)

大正十四年十二月

三、土木試験所報

第三號

大正十五年二月

四、同 右

第四號

(急硬性セメント
試験に就て)

大正十五年五月

大正十五年五月十五日印刷
大正十五年五月十八日發行

內務省土木試驗所

(電話小石川五、五〇番)

東京市本郷區駒込上富土前町二十六番地

印刷者 杉山退助
東京市牛込區市谷加賀町一丁目十二番地

印刷所 株式會社 秀英舍
東京市牛込區市谷加賀町一丁目十二番地