

# 最近のセメント品質低下の趨勢に関する調査 (附・最近の現場コンクリートの成績)

正會員 福 島 彌 六\*  
正會員 岩 澤 忠 恭\*\*

## 目 次

- |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| 1. 緒 言                  | 5. セメントの各製造会社別成績     |
| 2. セメント品質の調査, 整理及び比較の要領 | 6. 總括的結言             |
| 3. 全國セメントの各年度別平均成績      | 7. 附錄 最近の現場コンクリートの品質 |
| 4. セメントの内務省各土木出張所別成績    |                      |

### 1. 緒 言

最近市販セメントの品質の低下は未だ其例を見ざる程度の甚だしきに至り、此に關してセメント製造者は勿論、土木建築界の使用者側も均しく之を認め此對策に焦慮してゐるのは周知の事實である。

此趨勢は今事變後の昭和 13 年頃より始まり、其後セメントの品質は逐年低下の一途を辿り、昭和 15 年末には其底を突いたと言はれ、其後に於ても未だ其停止する處を知らざる状態にある。斯くてセメントを實際に使用する土木建築界のコンクリート工事は目下非常なる危懼を感ずるに至り時局下の國土建設上由々敷き問題となつてゐる。

かゝる状態の下に於て其對策として土木建築界の使用者側及びセメント生産者側との間には此の問題に關する聯合打合會が屢々開かれ、現下のセメントに就て各方面の討議をなしたが、所詮當局が製造者に良質の石炭を配給せざればセメントの品質は早急に改良し得られないと言はれてゐる。

此事情に鑑み筆者は使用者側の立場より此際セメントの品質を全面的に廣く調査することを開始し、既にその一部は筆者「既往と最近に於けるセメントの品質に就て」[窯協誌, 昭和 15 年 11 月]に於て發表した。

之は主に昭和 12 年頃の既往のセメントと最近昭和 14, 15 年の主に關東地方のセメント成績の一部を發表して其趨勢の一斑を説明し參考に供したものである。

其後引續き第二次調査を續け全國のセメントに其範圍を擴げ全國の各地に土木工事を施行し又之を管轄して居る内務省各土木出張所の協力を求め、各出張所の材料試験室より實際の直轄工事に使用した或は目下使用しつゝある各種納入の市販セメントに就て昭和 12 年より昭和 15 年 10 月までの試験成績を集め之を總括し整理して茲に續報として報告する。

### 2. セメント品質の調査, 整理及び比較の要領

#### [1] 調査年次及び試験所

昭和 12 年度より昭和 15 年度 10 月迄

内務省東京土木出張所管轄	(東京及び關東地方)
"    横 濱    "	(東海地方及び中部の一部)
"    名古屋    "	(中部及び近畿の一部)

\* 内務技師 工學士 内務省土木試験所

\*\* 内務技師 工學士 内務省東京土木出張所

内務省大阪土木出張所管轄	(近畿及び中国の一部)
〃 神戸 〃	(四国及び中国地方)
〃 下關 〃	(山口縣及び九州地方)
〃 仙臺 〃	(東北地方)
〃 新潟 〃	(北越地方)

上記各土木出張所の工事材料試験所に於て試験した。

## [2] セメント

普通, 早強, 高爐及び珪酸質混合の各セメント。

市販品: すべて直轄工事用として納入したセメント。

### 生産者

- A. 普通ポルトランドセメント: A.S., C.H.B., I.K., O.D., O.Y., U.B., N.N.O., T.H.K., M.K., T.Y., H.K.K., T.R.G., H.T.I., N.P.N., T.S., K.S., T.A., C.I., O.H., T.K.I., H.N.D., T.K.M. の各社
- B. 早強ポルトランドセメント: A.S., O.D., O.Y. の各社
- C. 混合セメント(高爐セメント及び珪酸質混合セメント)
- A.S. (高爐), N.S.T. (高爐)
- C.H.B., F.K., U.B., O.Y., T.R.G., H.T.I., H.K.K., I.K., M.K., N.N.O. (珪酸質混合セメント)
- T.Y. (ソリヂテット), N.P.N. (ソリヂテット)

## [3] 試験

普通及び早強セメント: 日本標準規格(J.E.S. 第 28 號 A-4)に準據ず。

高爐セメント: 日本標準規格(J.E.S. 第 29 號 A-5)に準據ず。

珪酸質混合セメント: 上記高爐セメントの日本標準規格に準ず。

即ち

- (1) 化學分析(灼熱減量, 苦土, 硫酸の定量)
- (2) 物理性試験(比重, 4900 孔殘渣, 凝結, 膨脹性龜裂の試験)
- (3) 強度試験(1:3 硬練モルタル強度)
- (4) 調査成績の整理及び比較

セメントに関する試験は全国各地の内務省土木出張所の材料試験室にて行つたものであり, 其各成績は東京土木出張所材料試験室及び内務省土木試験所に集められ, 此處に於て整理し總括したものである。

成績はすべて(1)各年度別, (2)各土木出張所別及び(3)各製造會社別の3系統に分け, 又各系統に於ける試験成績は主として次記の數値に依つて比較することとした。即ち

### 平均値(平均強度)

各系統別によるセメントの試験成績の總平均値或は總平均強度値。

### 最低値(最低強度)

上記と同様に各成績中の最低値或は最低強度値。

### 強度比

昭和 12 年度に於て全内務省直轄工事に納入された各品種(普通, 早強, 混合)のセメントに就て其各個の總平均

強度値を 100 と定め、各に對して各年度の平均強度値及び最低強度値の比を夫々探つて表した比率。

尙下部の各成績表の強度値中括弧内の數値は最低強度を表し、又×印は日本標準規格を満足せざる數値を表した。

成績の比較は其基準を日本標準規格に置き主として強度を比較することゝなした。

以下總ての試験成績は各年度別、各土木出張所及び製造會社別の 3 系統に纏めて表又は圖にて表し、各系統の終りに其の成績より觀取されたるセメント品質の比較或は傾向を要約した。

8. 全國セメントの各年度別平均成績

先づ各種セメントの昭和 12 年以後のセメントの品質特に強度低下の趨勢を全面的に總括して比較する爲め各年別より見たる成績を記載する。

[1] 試験成績

試験成績はすべて次の表-1, 圖-1 (A)~圖-6 に示した。

表-1.

前記各土木出張所別 1 系 2 系 3 系 4 系 5 系 6 系 7 系 8 系 9 系 10 系 11 系 12 系 13 系 14 系 15 系 16 系 17 系 18 系 19 系 20 系 21 系 22 系 23 系 24 系 25 系 26 系 27 系 28 系 29 系 30 系 31 系 32 系 33 系 34 系 35 系 36 系 37 系 38 系 39 系 40 系 41 系 42 系 43 系 44 系 45 系 46 系 47 系 48 系 49 系 50 系 51 系 52 系 53 系 54 系 55 系 56 系 57 系 58 系 59 系 60 系 61 系 62 系 63 系 64 系 65 系 66 系 67 系 68 系 69 系 70 系 71 系 72 系 73 系 74 系 75 系 76 系 77 系 78 系 79 系 80 系 81 系 82 系 83 系 84 系 85 系 86 系 87 系 88 系 89 系 90 系 91 系 92 系 93 系 94 系 95 系 96 系 97 系 98 系 99 系 100 系

昭和 12 年度 昭和 13 年度 昭和 14 年度 昭和 15 年度 (10月迄)

年 度	比 率	約 算 強 度 (kg/cm <sup>2</sup> )	試 験 強 度		引 張 強 度 (kg/cm <sup>2</sup> )			引 張 強 度 (kg/cm <sup>2</sup> )			比 率 (%)	備 考		
			空 潤	水 潤	3 日	7 日	28 日	3 日	7 日	28 日				
昭和 12 年度	5.137	3.3	76.4	76.4	327(16.1)	424(24.4)	481(21.3)	28(2.1)	33(2.5)	37(2.1)	14.35	1277	1067	
昭和 13 年度	3.137	2.5	26.2	2.42	4.55	316(15.6)	404(25.0)	477(20.4)	28(1.7)	31(2.0)	36(2.7)	1391	1274	1034
昭和 14 年度	3.138	2.9	76.4	2.42	4.54	292(15.5)	378(19.6)	437(28.4)	2.2(1.3)	31(2.1)	35(2.8)	1361	1284	1271
昭和 15 年度 (10月迄)	3.124	3.7	76.9	2.41	4.45	270(15.4)	374(20.4)	424(27.4)	2.5(1.6)	28(2.0)	35(2.5)	1276	1323	1438

昭和 12 年度 昭和 13 年度 昭和 14 年度 昭和 15 年度 (10月迄)

年 度	比 率	約 算 強 度 (kg/cm <sup>2</sup> )	試 験 強 度		引 張 強 度 (kg/cm <sup>2</sup> )			引 張 強 度 (kg/cm <sup>2</sup> )			比 率 (%)	備 考			
			空 潤	水 潤	3 日	7 日	28 日	3 日	7 日	28 日					
昭和 12 年度	3.135	2.0	76.5	2.12	4.12	505(25.4)	580(28.7)	622(50.3)	37(2.7)	41(3.3)	44(3.9)	1357	1647	1020	775 ton
昭和 13 年度	3.152	2.3	26.7	2.08	3.57	424(40.4)	560(51.2)	634(—)	3.5(—)	4.0(—)	4.2(—)	1293	1330	1050	100 ton
昭和 14 年度	3.119	1.9	26.4	2.12	3.59	446(40.4)	519(43.7)	675(67.4)	—(—)	—(—)	—(—)	1146	1455	1195	409 ton
昭和 15 年度 (10月迄)	3.147	2.3	76.7	2.33	5.53	404(38.3)	535(—)	513(—)	4.0(—)	4.0(—)	—(—)	1118	1420	1435	129 ton

混合セメント試験結果平均成績表 (高強度用 100% 引張強さ 100% 引張強さ 100%)

年 度	比 率	約 算 強 度 (kg/cm <sup>2</sup> )	試 験 強 度		引 張 強 度 (kg/cm <sup>2</sup> )			引 張 強 度 (kg/cm <sup>2</sup> )			比 率 (%)	備 考			
			空 潤	水 潤	3 日	7 日	28 日	3 日	7 日	28 日					
昭和 12 年度	3.011	3.1	27.0	2.02	4.02	315(17.4)	333(26.7)	515(40.8)	3.0(2.0)	3.5(2.5)	4.1(3.3)	1303	1532	1016	1136 ton
昭和 13 年度	3.014	2.2	27.4	2.16	4.54	281(17.5)	322(26.0)	491(40.8)	2.5(1.8)	3.1(2.2)	3.9(2.8)	1265	1543	1030	1204 ton
昭和 14 年度	3.045	3.0	28.0	2.50	5.35	227(10.7)	311(15.0)	434(23.1)	2.3(1.7)	2.7(1.8)	3.5(2.2)	1634	1599	1362	1163 ton
昭和 15 年度 (10月迄)	3.037	3.8	28.1	2.76	4.59	243(11.0)	303(18.3)	399(26.4)	2.5(1.7)	2.9(2.0)	3.4(2.3)	1311	1498	1495	1071 ton

[2] 要 約

上記の試験成績より各年度別による強度低下の趨勢の概要を要約すれば次の通りである。

1. 普通ポルトランドセメントの平均強度は昭和 12 年度より逐年減少し昭和 15 年度の總平均強度は、日本現行規格 1:3 硬練モルタルに於て壓縮強さ (kg/cm<sup>2</sup>): 374 (7 日), 424 (28 日); 引張強さ (kg/cm<sup>2</sup>): 28 (7 日), 35 (28 日) となつてゐる。

此平均強度は依然日本標準規格値を超え之を満足してゐる。

然し各年度別の最低強度を見ると、昭和 12, 13 年度のは標準規格値を超えてゐるが、昭和 14 年、特に 15

圖-1 (A).

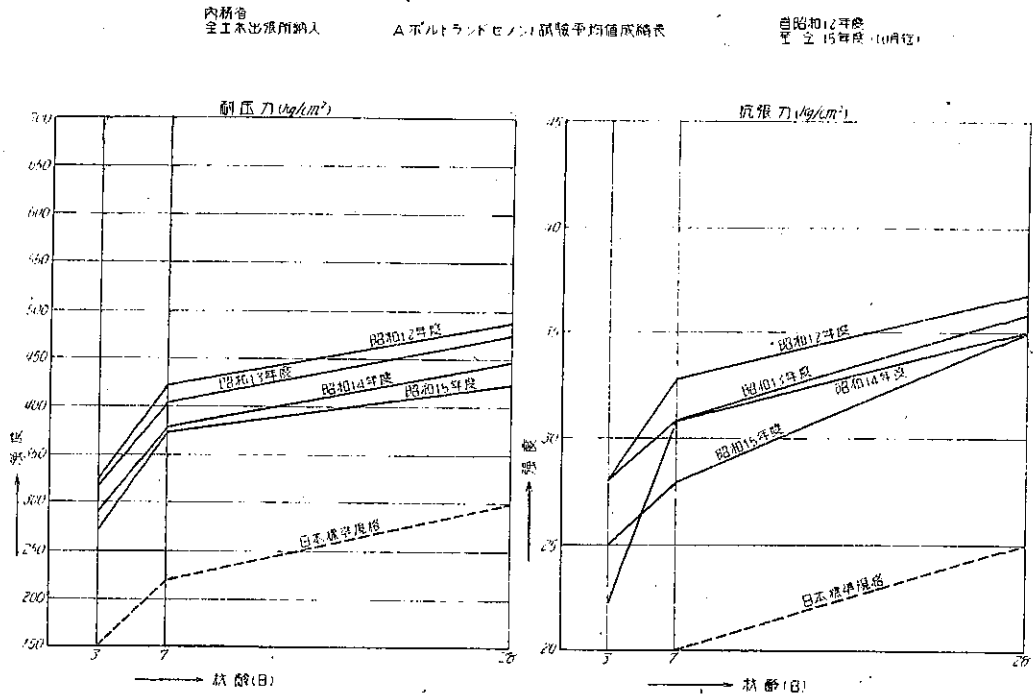


圖-1 (B).

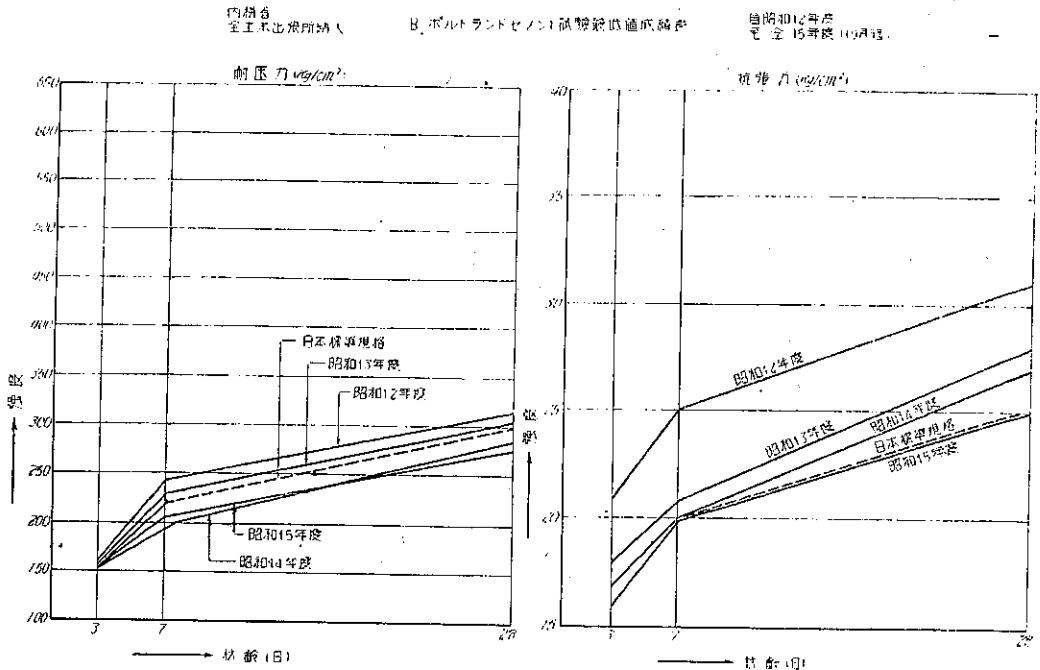


圖-2 (A).

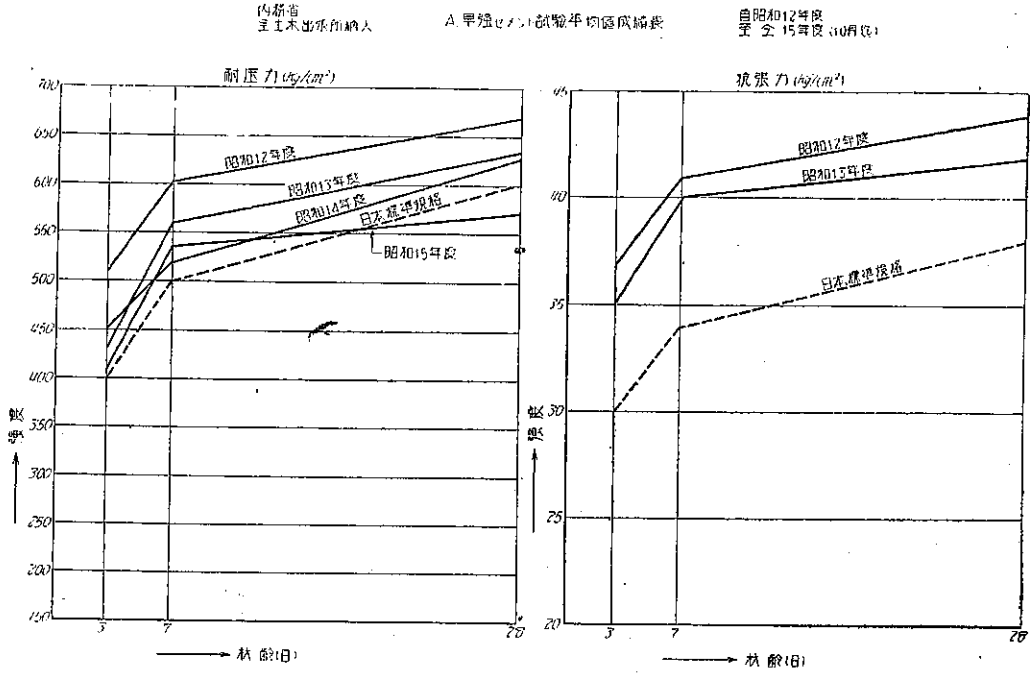


圖-2 (B).

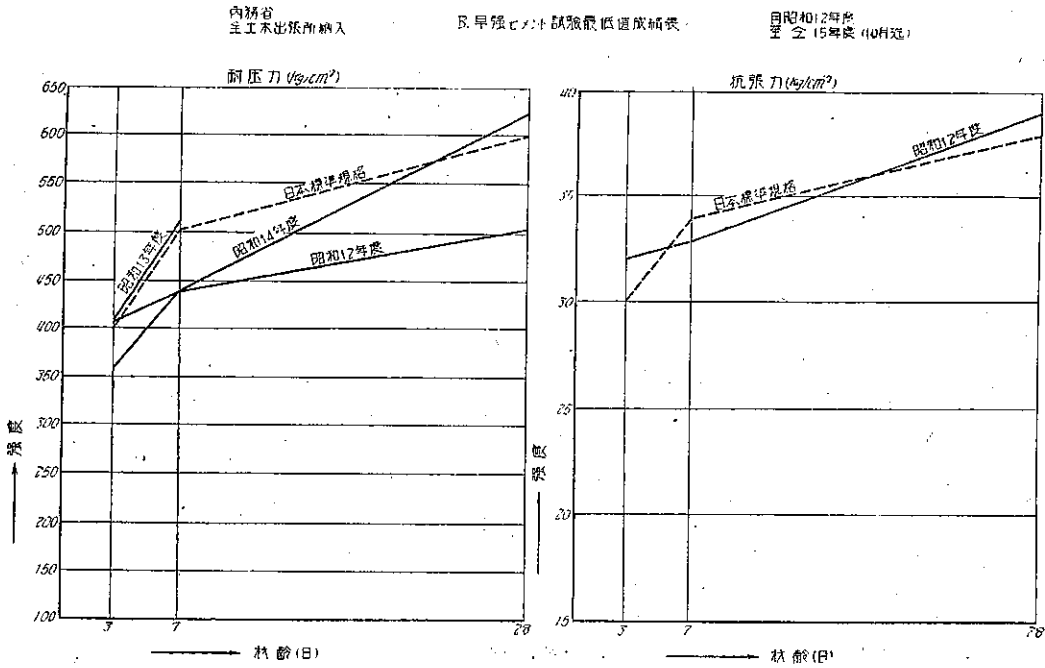


圖-3 (A).

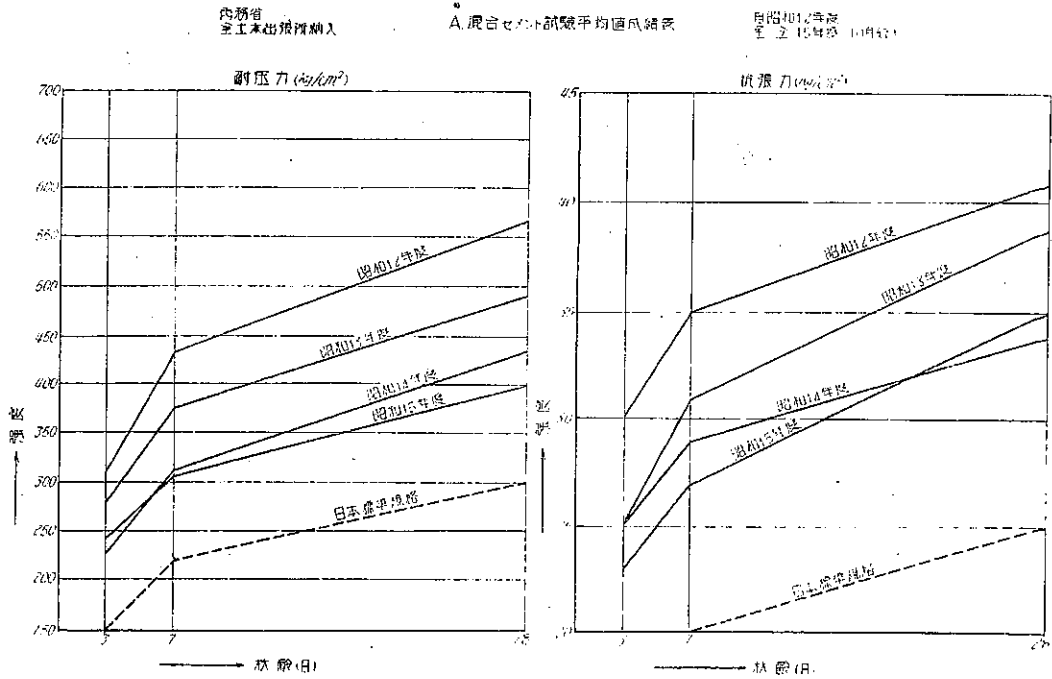


圖-3 (B).

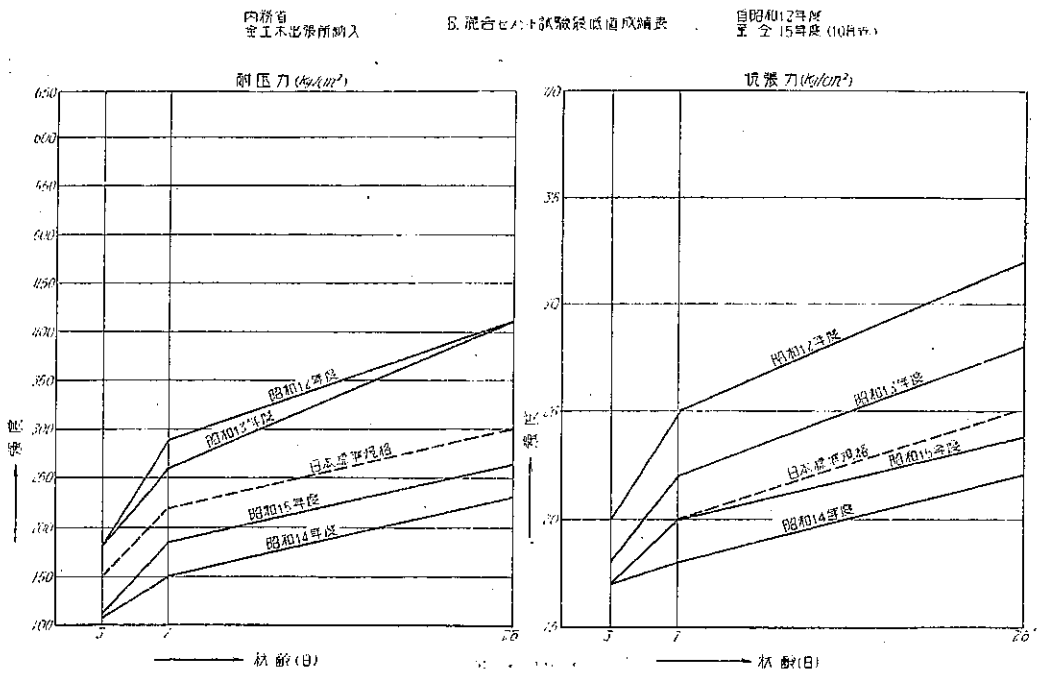


圖-4.

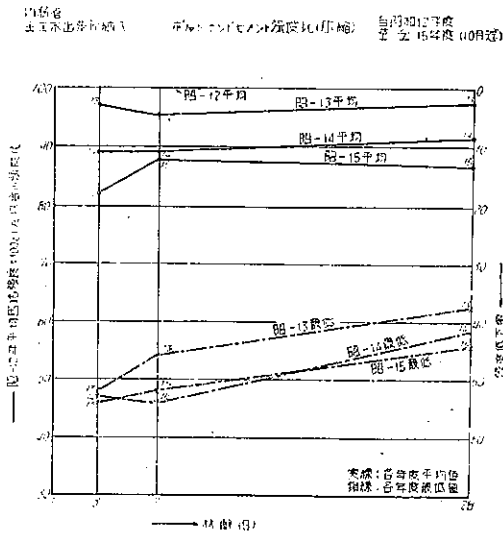


圖-5.

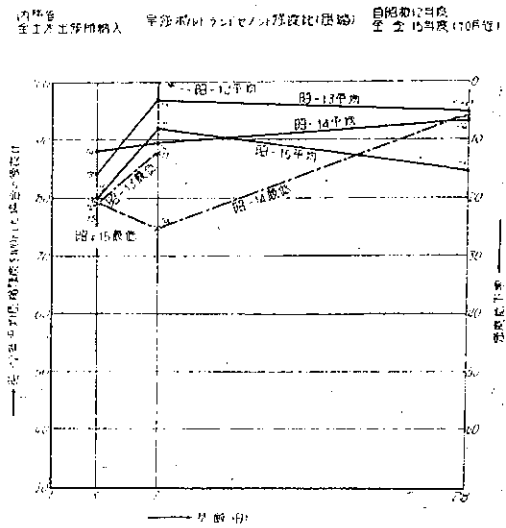
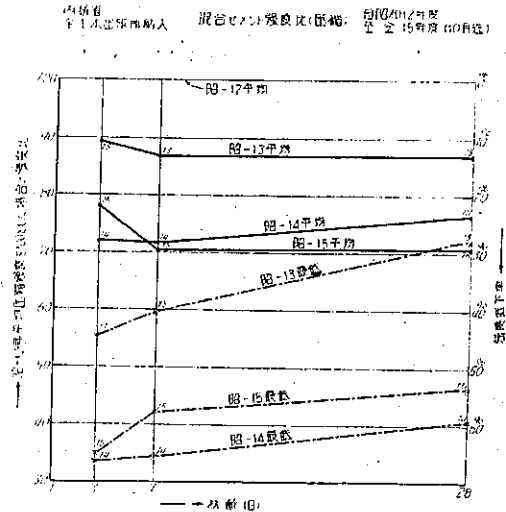


圖-6.



年に於ては最低強度は壓縮強さ 204 (7 日), 274 (28 日); 引張強さ 20 (7 日), 25 (28 日) を表し規格値を満足せしめざるものがある。斯く各年度の強度低下の傾向は 圖-1 (A), (B)~圖-3 (A), (B) により明かに分る。更に強度比に就て之を比較すると、平均強度比 28 日壓縮に於て昭和 12 年度を 100 と見て、昭和 14 年に 10% 低下し、昭和 15 年には約 15% の低下となり、又最低強度比に於ては昭和 15 年にて 45% 程の低下となつてゐる。此關係は 圖-4 ~圖-6 に表してある。

昭和 15 年以降の普通ポルトランドセメントの成績の詳細に就ては後に記述するが、其個々のものに関しては強度即ち壓縮強度はともかく特に引張強さの足らざるものが目立ち又強度の増進がなく古い材齡にて却つて低下せるものあり、かくて規格に合格しないセメントが多くなつたのは注目すべき傾向と見られる。其他一般にむらが多く凝結に變調があり、特に安定度(煮沸法)を喪失したもの多く、又成分上  $SO_3$  含有量過大に失するもの等が見られてきた。

2. 早強ポルトランドセメントも普通セメントと同様に適當に減少し、昭和 15 年の總平均強度は、壓縮強さ ( $kg/cm^2$ ): 404 (3 日), 535 (7 日), 568 (28 日); 引張強さ ( $kg/cm^2$ ): 40 (3 日), 40 (7 日) となつてゐる。

此平均強度は昭和 14 年度迄は總て標準規格値を超えてゐたが、昭和 15 年は規格値に近づき 3 日, 7 日の早期はともかく 28 日には其平均値が規格値より不足してゐる。

各年度別の最低強度は昭和 13 年度を除き昭和 12, 14, 15 年共に規格値に足らず之を満足してゐない。各年度の強度比を見ると、平均強度比(壓縮 3 日)に於て昭和 13, 14 年が 10~20% 程減少し、15 年にては、20% 程

低下してゐるのが認められ、又最低強度比(壓縮 3 日)では 15% だけ減じてゐる。

斯く昭和 12 年に較べて、昭和 15 年に於ては早強セメントの早期の強度(3 日)も可成に低下してゐる。

3. 混合セメント(高爐セメント及び珪酸質混合セメントを含む)の年度別の平均強度は一様に各年次減少の傾

表-2.

内務省土木研究所納入

ポルトランドセメント試験成績表

昭和 12 年度

Table with columns for cement type (e.g., 中野, 新野, 石古), weight, and various strength tests (compressive, tensile, etc.) for 1927.

昭和 13 年度

ポルトランドセメント試験成績表

Table with columns for cement type and various strength tests for 1928.

昭和 14 年度

早強セメント試験成績表

Table with columns for cement type and various strength tests for early strength cement in 1929.

昭和 15 年度

早強セメント試験成績表

Table with columns for cement type and various strength tests for early strength cement in 1930.



向を現し、昭和 15 年度の總平均強度は、壓縮強さ (kg/cm<sup>2</sup>): 308 (7 日), 399 (28 日); 引張強さ: (kg/cm<sup>2</sup>) 29 (7 日), 34 (28 日) である。此平均強度より見ると混合セメントは普通ポルトランドセメントと同様に昭和 12, 13, 14, 15 年度共に依然標準規格を満足してゐる。

然し最低強度を見ると昭和 12, 13 年度に於ては規格値をすべて超えてゐたに反し昭和 14, 15 年では規格値以下に低下してゐる。即ち昭和 13 年以降より俄然品質の低下をなし一部の不合格品の現れたことが分る。

各年次の強度低下を強度比より較べると、平均強度比 (壓縮 28 日) に於て、昭和 14, 15 年では 20~30% 程の強度低下となつてゐる。更に最低強度比 (壓縮 28 日) に於ては、昭和 13 年には低下が 30% 程度であつたが昭和 14, 15 年では俄然 50~60% 程の低下となり、この斯普通及び早強セメントに較べて特に著しいものと認められやう。

斯く昭和 13 年來以降の配合セメントの内には甚だしく低強度のものが現れたことが窺はれる。然しながら昭和 12 年の既往にさかのぼつて普通セメント及び混合セメントの成績に較べて見ると、其平均強度に於て普通セメントの壓縮強さ (kg/cm<sup>2</sup>): 424 (7 日), 489 (28 日); 引張強さ (kg/cm<sup>2</sup>): 33 (7 日), 37 (28 日); 混合セメントの壓縮強さ 433 (7 日), 565 (28 日); 引張強さ 35 (7 日), 41 (28 日) を表し、普通セメントを凌駕する程度の高強度の良質なセメントであつたことが分る。

斯く昭和 12 年頃の混合セメントは前報 [窯協誌昭 15 年 11 月] にても指摘した通り其市販品の數が少なく又其品質も普通セメントの良品に較べて之に比肩し或は之を凌駕する程度の良品質のものが存在したが、昭和 13 年末頃より最近にかけて甚しく多數の製品が市上に現れ亂立し、全體的に見て品質を低下せしめたものと思はれる。

#### 4. セメントの内務省各土木出張所別成績

前章に於ては各年度別の總括平均強度を基としてセメントの強度低下の趨勢を大局より見た總括的の比較に就て述べたが、茲では各年度内の各土木出張所別のセメント成績の内容に就て記述する。

表-3.

昭和 12 年度

混合セメント試験成績表

内務省各出張所	具 量	加 水 率 (%)	強 度			引 張 力 (kg/cm <sup>2</sup> )			引 張 力 (kg/cm <sup>2</sup> )	化 學 分 析	備 考					
			全 部	水 量	物 質	3 日	7 日	28 日				3 日	7 日	28 日		
甲 府	303.6	1.9	14.71	27.8	4.15	249(174)	472(387)	596(484)	2.5(2.0)	3.1(2.5)	4.0(3.4)	267.5	13.01	0.24	578.1(10)	
乙 府	294.0	1.7	20.28	24.7	3.31	351(273)	471(335)	627(406)	3.2(—)	3.7(—)	4.4(—)	1410	14.80	16.90	—	
丙 府	244.0	1.9	—	27.5	4.55	278(—)	431(—)	—(—)	—(—)	—(—)	—(—)	1490	13.30	10.30	1.0(10)	
丁 府	302.1	6.1	25.0	27.5	4.51	2.36	—(—)	444(417)	563(549)	—(—)	4.0(3.5)	4.6(4.3)	1760	14.80	10.00	3.0(10)
戊 府	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
己 府	302.0	4.2	18.8	27.5	2.24	4.58	372(288)	452(377)	—(—)	3.5(2.9)	4.1(3.5)	—(—)	240	16.80	14.30	1.5(10)
庚 府	—	1.5	20.6	27.0	2.64	3.21	280(214)	315(264)	514(474)	2.6(2.2)	3.0(2.7)	3.8(3.2)	1470	16.10	10.10	3.0(10)
辛 府	305.0	3.5	21.0	27.7	2.56	6.21	304(247)	313(300)	524(473)	—(—)	3.3(3.0)	4.1(3.2)	1770	16.42	20.19	25.5(10)
平均	301.1	3.4	—	27.8	2.32	4.54	315(174)	437(287)	565(406)	3.0(2.0)	3.5(2.5)	4.1(3.7)	1802	15.57	10.15	12.36(10)

昭和 15 年度 (10 月迄)

混合セメント試験成績表

内務省各出張所	具 量	加 水 率 (%)	強 度			引 張 力 (kg/cm <sup>2</sup> )			引 張 力 (kg/cm <sup>2</sup> )	化 學 分 析	備 考					
			全 部	水 量	物 質	3 日	7 日	28 日				3 日	7 日	28 日		
甲 府	301.5	2.6	18.27	28.9	2.35	4.54	219(147)	273(203)	369(264)	2.2(2.2)	2.4(2.9)	3.3(2.4)	1650	14.03	14.10	1446(10)
乙 府	298.0	2.6	20.28	28.5	2.47	5.25	238(16.0)	301(22.4)	335(37.1)	—(—)	—(—)	—(—)	1430	13.10	23.60	—
丙 府	304.0	2.8	—	24.6	1.34	4.24	160(11.0)	231(7.8)	—(—)	—(—)	—(—)	1215	11.05	17.80	370(10)	
丁 府	301.7	4.2	25.5	27.5	2.32	3.16	312(195)	406(24.8)	—(—)	2.6(2.1)	3.0(2.6)	—(—)	1530	17.00	11.50	2015(10)
戊 府	304.0	3.9	21.25	29.6	2.49	5.14	177(15.8)	241(22.4)	303(30.0)	—(—)	3.1(3.1)	3.5(3.5)	—	—	—	430(10)
己 府	294.0	1.9	19.5	27.0	2.20	4.58	357(24.6)	420(32.8)	482(43.8)	2.7(2.1)	3.1(2.7)	3.5(2.7)	2780	14.00	17.70	2823(10)
庚 府	—	2.7	20.7	27.6	2.16	4.45	245(16.4)	254(25.2)	470(34.2)	2.3(1.9)	2.8(3.0)	3.4(2.6)	1830	17.65	15.01	2050(10)
辛 府	310.3	4.7	22.8	26.3	2.28	6.46	272(19.2)	339(27.6)	411(32.0)	—(—)	2.8(2.4)	3.2(2.7)	1835	15.02	15.41	3330(10)
平均	303.2	3.8	—	28.1	2.26	4.54	245(11.0)	303(18.4)	394(26.4)	2.5(1.7)	2.9(2.0)	3.4(2.4)	1711	14.48	14.15	10714(10)

[1] 試験成績

昭和 12 年より昭和 15 年 10 月に至る各年度内に於て全国の各土木出張所へ納入され工事に用いたセメントの出張所別成績はすべて表-2~表-4 に表した。

表-4.  
不合格セメント試験成績例

内務省 出張所	納入 会社名	セメント の種類	納入 月日	比重	粉未 残滓 400μ	凝 縮				膨脹性過剰			耐 圧 力 <sup>kg/cm<sup>2</sup></sup>			抗 張 力 <sup>kg/cm<sup>2</sup></sup>			化 学 分 析			備 考
						空 温	水 量	始	終	浸水法	沸騰法	3日	7日	28日	3日	7日	28日	苛 性	硫 酸	灼 熱 減量		
石 古 屋	ODセメント	早 強	14-2	3.130	1.8	27.7	2.03	4.04			373	535					1357	1247	0.880	177100		
			15-3	3.140	2.0	27.8	2.10	3.58			382	404					1380	1210	1.080	44700		
神 戸	OS 窯業セメント	普 通	13-11	3.142	3.7	165	265	3.06	4.05	0.K	371	422	284	350			1270	2040	0.550	150700		
			14-5	3.161	1.5	217	253	3.21	4.24		304	356	228	287			1100	2070	1.130	250700		
	NIOセメント		16-13	3.073	4.5	243	270	0.20	0.34		254	321	152	218			0800	1040	0.430	50700		
	ODセメント		15-4	3.157	5.3	230	260	2.44	3.40	過剰膨脹 第1種	293	450	244	284			0810	0860	1.140	440700		
横 浜	ASセメント		13-24	—	2.6	180	250	3.20	4.32	0.K	264	371	203	314			—	2040	0.620			
			13-6	3.154	3.2	245	260	1.38	2.28	過剰膨脹 第2種	360	476	187	212			1630	1770	0.780			
大 阪	NIOセメント		15.8.13	3.112	8.5	250	260	2.58	5.58		344	330	376	50	33	1004	2076	2.000				
			15.8.14	3.116	4.7	250	245	0.44	3.14		165	146	240	32	30	1038	1025	1.250				
	OS 窯業セメント		15.7.2	3.115	10.4	245	240	2.17	4.12		314	344	304	27	35	1088	2847	1.450				
				3.115	9.4	245	250	2.24	4.44		306	343	347	26	32	1081	2317	1.300				
				3.115	9.6	245	250	2.24	4.44		294	324	378	28	33	1110	2330	1.280				
				15.8.5	3.115	8.3	270	255	1.47	4.17		315	348	407	31	36	1074	2186	1.040			
	UBセメント		15.4.3	3.047	11.8	265	255	1.14	3.04		144	258	334	27	33	1716	2312	1.000				

[2] 要 約

1. 普通ポルトランドセメントに就ては昭和 12, 13 年の成績は一般に良好にして標準規格を満足してゐるが、昭和 14, 15 年より強度の低下が現れ規格價に達しないものが出てゐる。  
各出張所別の成績を見るに、昭和 12, 13 年には東京、横浜の成績が割合に良く仙臺の成績が低く現れてをり、又昭和 14, 15 年には大阪、神戸の成績が良く、東京仙臺の成績が低く出てゐる。例へば各年度の平均壓縮強さを較べると、昭和 12, 13 年度は夫々凡そ 400 (7 日) 500 (28 日) であつたが昭和 14, 15 年度に至つては 300 (7 日), 350~400 (28 日) に低下した趨勢が現れてゐる。
2. 早強ポルトランドセメントは比較的試験結果が少いが既に昭和 13 年度に於て強度の不足に依る不合格が現れ、昭和 14, 15 年度ではその平均強度にも規格價に達しないものが認められてきた。
3. 混合セメントは普通セメントと同様に昭和 12, 13 年度の成績は著しく良好にして普通セメントを凌駕するものも見られたが昭和 13, 14 年より一様に強度低下が認められる。例へば  
各年度の平均壓縮強さをみると、凡そ昭和 12, 13 年度は 400 (7 日), 500 (28 日) であつたが昭和 14, 15 年度は 300 (7 日), 300~400 (28 日) となつてゐることも同様である。

4. 各土木出張所に於ける不合格セメントの例は表-4 に表した。其個々のセメントに就て其缺點をあげると次の通りである。

名古屋出張所の早強セメント(O.D.)は3日、7日の早期強度が規格値に達せず×神戸出張所の普通セメント(O.Y.)はSO<sub>2</sub>含有量2.0%を超え、N.T.セメントは凝結に於て變調を表し瞬結をなし、O.D.セメントは安定度試験にて甚だしい膨脹性龜裂を生じ安定を缺く等の例がある。その他強度の不定せるもの、安定度を缺くもの、又SO<sub>2</sub>含有量の過大なるもの等による不合格品が認められる。一般に最近のセメントの不合格品に就て現場の試験者及び施工者の意見を聞くに次の各項に基くものゝ様である。

[1] 強度が規格値に達せず

特に最近のセメントは壓縮強さは辛じて之に合格するが引張強さが不定にて不合格のものが多い。早強セメントの強度低下が甚だしく早強セメントの標準規格値に達せず、普通セメントに類似して來り早強或は高級の意味を失ひつゝある。

其他に材齡の進むに従ひ強度の増進が認められず、却つて若い材齡のものゝ方が強度が高く之により不合格となる場合もある。

[2] 凝結が瞬結或は二重凝結を起すもの

セメント糊の凝結試験に於て正調を缺き變調を表すものがあり、即ち瞬結或は二重凝結をなすものが見受けられる。偶には最近某社の普通セメントを實際のコンクリート工事に使用し、施工後7日間コンクリートを養生したが殆んど硬化の形跡がなく軟弱なコンクリートを現した實例もある。

[3] 膨脹性龜裂甚だしく安定度を缺くもの

餛飩型供試體を沸煮法により試験する場合に膨脹性龜裂が甚だしく又歪曲を現し安定度の全然缺けたるものが屢々ある。

[4] SO<sub>2</sub>含有量の過大なるもの

最近のセメントはSO<sub>2</sub>含有量が甚だ多くなり2%を超えるものが屢々認められる。これは燒成用石炭の劣化による石炭灰の影響と見られる。

[5] 粉末度(4900孔殘渣)の低きもの其他最近のセメントには未だ粉末度の規格値(4900孔殘渣12%以下)には抵觸しないが粉碎が粗くなりセメントの粉度が低下した形跡が見られ甚だしいものには殘渣量11.8%に達したのも認められた。

[6] 更に目下最も寒心すべき傾向としては市販セメント品質が甚だしく「むら」が多くなつたことである。工事現場に納入されるセメントには或場合には比較的良質なセメントが得られ、又或機會には甚だしく悪質なるものが納入され或は納入される毎にセメントの品種を異にしてゐる。而して劣等なる市販セメントの受領を阻止し又其品種の統一を計ることが現下のセメント配給組織に於ては殆んど不可能事とされ、之により實際工事の責任者の蒙る心痛は甚だしいものがある。

斯くて目下土木建築界に於けるコンクリート工事は非常なる危殆と危懼とを感じ寒心すべき傾向であるとの聲が高い。

### 5. セメントの各製造會社別成績

茲では參考資料として昭和12年より昭和15年10月に至る間各年度内に全国の内務省各土木出張所へ納入されたセメント製造會社別による各社個々のセメント成績の統計を掲載する。

成績は總て各年度の平均を以て表し、又特に強度に就て最近のものを比較する爲め強度比 (既往の昭和 12 年度總平均強度を 100 とした場合の昭和 14 年度及び昭和 15 年度の強度比) を夫々求めて比較の便としたこと前と同様である。

圖-7.  
各社別普通セメントの平均及び最低強度比  
(昭和 14 年度)

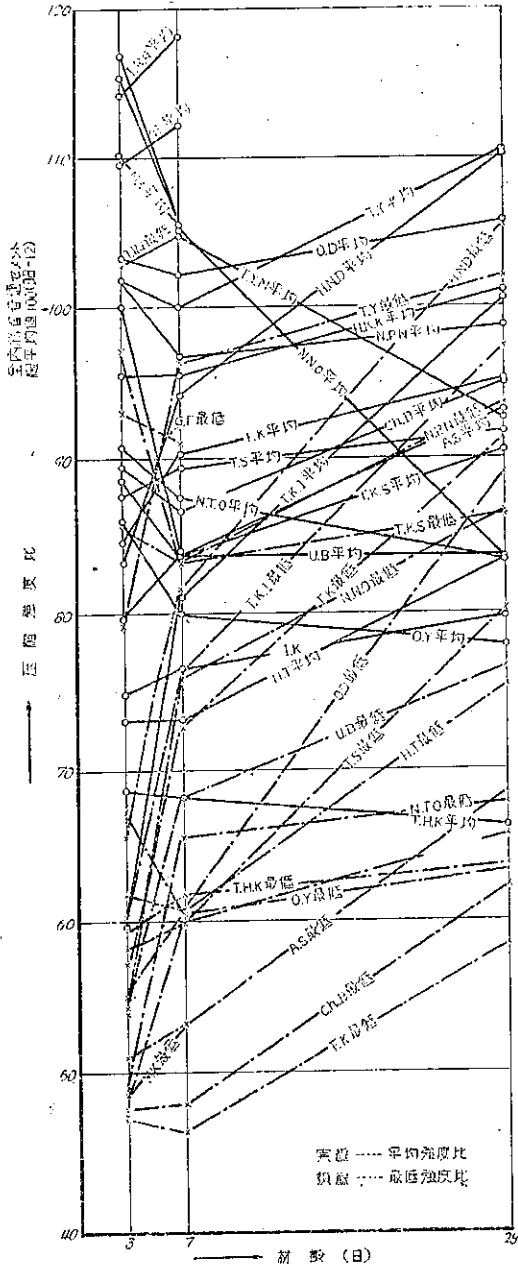
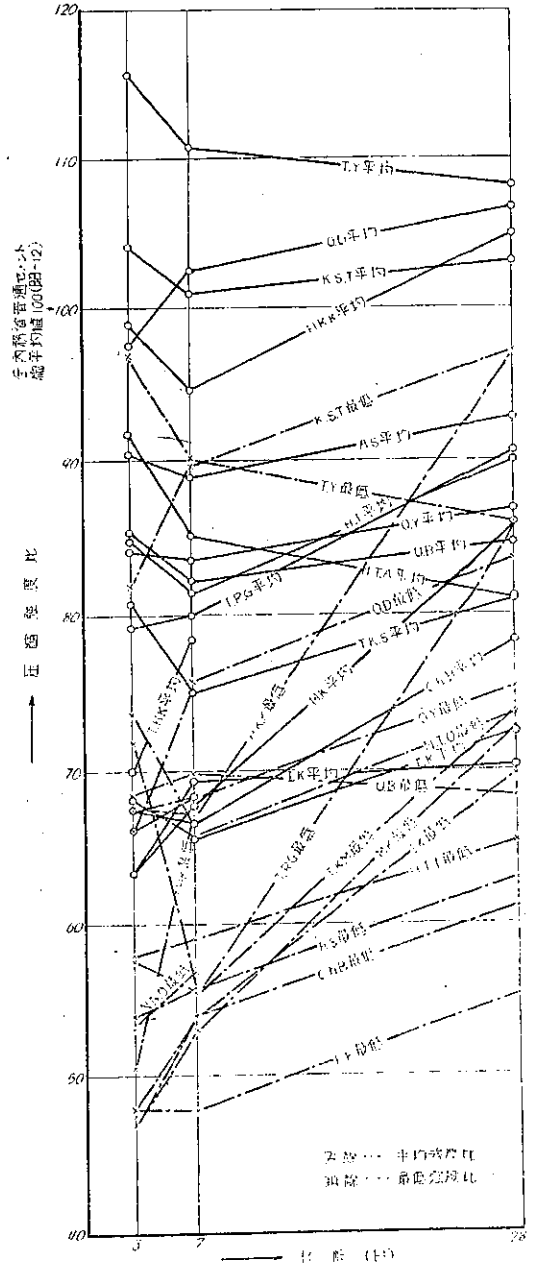


圖-8.  
各社別普通セメントの平均及び最低強度比  
(昭和 15 年度)





製造會社名は前に記載せる通り、殆んど本邦内のセメント會社を網羅してをり、セメントの種類は普通セメント、早強セメント及混合セメント(珪酸質混合セメント及び高爐セメントを含む)である。

### [1] 成 績

會社別セメントの成績統計は一括して次の圖-7~圖-11 に示す。

### [2] 要 約

各製造會社別による各個のセメント成績は上記の總括圖を以て之を表し、各社各個のセメントに關する批判並に比較は之を省略する。

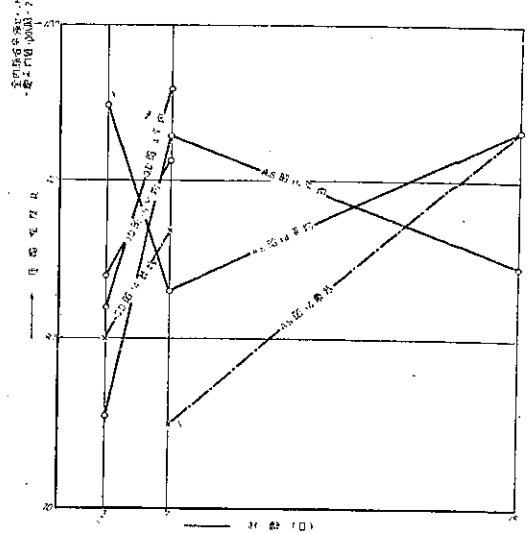
## 6. 總括的結言

昭和 12 年以降昭和 15 年 10 月に至る市販セメントの品質に關して全國的の調査をなし、内務省全土木出張所の試験成績を總括し最近のセメントの品質低下の概況を述べれば次の通りである。

### [1] セメントの品質

1. 昭和 13 年度を轉期として一般にセメントの品質低下が始まり、爾後逐年品質特に強度は低下の一途を辿り今日未だにその停止する處を知らざる状態である。
  2. 普通セメントに於ては其強度は全體的に見て各年度の總平均強度にて日本標準規格値を超えてをり、昭和 15 年度以降は昭和 12 年度に較べて約 2 割の低下となつてゐる。然し之を局部的に見て其個々の試験件別或は最低値を見ると、標準規格値に達せざる不合格品が多く見られ最低 4 割半の低下が認められる。  
昭和 15 年以降の普通セメントには壓縮強さはともかく引張強さが足らざるもの、強度増進のなきもの又は凝結硬化に變調のあるもの等が目立つてきた。
  3. 早強セメントに就ては、普通セメントと同様に逐年品質が低下し特に最近のものは強度が規格値を満足せしめず不合格なるものが多數に認められる。
  4. 混合セメント(高爐及び珪酸質混合セメント)に於ても同様に逐年品質の低下を表し各年度の平均強度は規格値を満足してゐるが、其個々のセメントに就ては規格に合格せざる品質のものが多い。特に多數の市販品が亂立し其間に品質に均一性を缺き、むらの甚だしい傾向が見受けられてゐる。昭和 14 年以降の強度低下の割合は平均強度に於て 3 割、最低強度にて 5 割となり此點は普通セメントに較べて特に著しい。
  5. 一般に最近の不合格セメントの缺點を指摘すれば次の各項である。
    - (1) 強度が不足せるか又は強度の増進がない。
    - (2) 凝結に正調を缺き、隣結或は二重凝結の變調をなす。
    - (3) 膨脹性龜裂甚だしく安定性を全く缺く。
    - (4)  $SO_3$  含有量が過大に失す。
- 其他不良セメントに就て工事現場よりの聲として次のものがある。
- (1) 各社或は同一社に於ても各納入時期に於てセメントの品質にむらが多く均一性を缺き又統一を缺く。

圖-11. 各社別早強セメントの平均及び最低強度比(昭和 14, 15 年度)



(2) 全然從來のセメントとは認められず粘土入セメントの如きものあり、膨脹性龜裂甚だしく全く安定度を缺く。

(3) 混合セメントは混合材の量と明示せず、其量多量に失する爲めか凝結硬化の頗る困難なるものあり。

(4) 最近のセメントの内には  $SO_3$  含有量が増し粉末度が粗くなつたのが目立ち、前者は規格値 ( $SO_3$  含有量 2% 以下) を超え、後者は規格値 (4900 孔残渣 13% 以下) に接近せるものがある。

(5) 概して壓縮強さはともかく引張強さが不足せるのが目立ち或は強度の増進がなく此により不合格となるものが多い。

(6) 某現場に使用した某社のセメントはコンクリート施工後 7 日間を経るも全然硬化の形跡がなく“軟弱コンクリート”を現した例も聞く。

### [2] セメント品質低下が實際使用者側 (建設工事當局) に及ぼす主な影響

1. セメントの逐年強度低下の結果、コンクリート施工上セメントの使用量を増加する必要を生じ設計及び工業經濟上に影響する處頗る大なるものがある。品質の劣化に依り材料納入に際しては試験の結果屢々不合格品に遭遇し、此場合引換品の納入が遅延勝ちとして工事進捗を阻害せられる所甚だしい結果となる。

2. 現下鐵及び鋼材の使用が極度に制限されてをり、諸種の重要工事に際してのコンクリート施工上其成否はセメントの品質特に強度に俟つ處多きに拘らず、最近のセメントの品質は低下の一途を辿り未だに停止する處を知り難く工事責任者の焦慮、不安は甚だしいものがある。

3. 最近セメントの品質には不同、不均一、不安定なるものが甚だしく又品質或は品種を選定すること不可能であり、實際工事の設計、工法或は其用途等を定めるに格別の考察又は考慮を必要となし、處理上の煩雜又は不便が多い。

要するに最近のセメントの品質低下は土木建築界の建設工事に直接關係する處極めて大にして速かにセメントの品質を全般的に改良又は向上させるのは國家的の急務と考へる。

### 附 記

此の調査に就ては内務省土木試験所長藤井眞透氏、内務省東京土木出張所清水文平氏並に各土木出張所の關係所員の配慮並に協力を得たる處大である。記して厚く感謝の意を表す。

### 7. 附録 最近の現場コンクリートの品質

最近のセメントの成績を調査したに續き、最近 (昭和 14 年以降昭和 16 年 4 月まで) の現場コンクリートの品質を調査したるを以て附録として此成績を登載して参考に附しておく。尙此の資料の蒐集には内務省土木試験所コンクリート試験科長藤森謙一氏を煩した。厚く感謝の意を表す。

#### 調査、試験及び總括

昭和 14 年以降昭和 16 年 4 月まで、全國各地の現場コンクリートの成績即ち

A. 堰堤用コンクリート      B. 構造物用コンクリート      C. 鋪装用コンクリート

試験は各地のコンクリート工事現場より送附され内務省土木試験所に於て試験した成績。

成績は成るべく同一現場のもの、重複を避け、廣く各現場のコンクリートの代表的な供試體による成績を掲載した。

各成績に就ては次の各項を記載した。即ち

試験年月、配合 (W 重量, F 容積)、水・セメント比、スランプ、搗固め及び養生法、セメントの品種、セメン

[附] 表-1. 堰堤用コンクリート

番号(日附)	配合	W/C 比 %	スランp. C m	搦固め	コンクリート中のセメント使用量 Kg(詰田式)	セメント	材 齢 (日)	単位重量 kg/m <sup>3</sup>	圧縮強さ kg/cm <sup>2</sup>
1. 昭和14年(1月~12月)									
1-( <sup>1</sup> / <sub>23</sub> )	1:209:465(W)	55	—		290 kg/袋		30	2411	2 1 2
2-( <sup>1</sup> / <sub>23</sub> )	1:314:698(W)	75	—		205		30	2375	8 5
3-( <sup>2</sup> / <sub>2</sub> )	1:27:6	70	6.0			U.D.ポルトランドセメント	28	2451	1 2 0
4-( <sup>2</sup> / <sub>18</sub> )	1:3:5	75	6.0			Q.D.ポルトランドセメント	28	2655	1 0 4
5-( <sup>2</sup> / <sub>26</sub> )	1:23:5.1(W)	65	8.0		265	T.Y.ポルトランドセメント	28	2455	1 3 8
6-( <sup>2</sup> / <sub>27</sub> )	1:23:4.6(W)	80	1.0		268	THKポルトランドセメント	107	2352	1 4 5
7-( <sup>3</sup> / <sub>18</sub> )	1:239:50(W)	80	1.0		255	全 上	29	2341	1 6 0
8-( <sup>4</sup> / <sub>5</sub> )	1:2:4(V)	60	1.4		304	T.K.S.ポルトランドセメント	28	2323	1 9 7
9-( <sup>5</sup> / <sub>1</sub> )	1:2:4(V)	60	1.2		304	全 上	28	2275	1 8 2
10-( <sup>6</sup> / <sub>10</sub> )	1:309:525(W)	70	7.5		240	T.S.ポルトランドセメント	32	2448	1 4 1
11-( <sup>7</sup> / <sub>18</sub> )	1:2:4(V)	65	1.2		299	A.S.ポルトランドセメント	28	2408	1 4 8
12-( <sup>7</sup> / <sub>25</sub> )	1:329:617(W)	76	—		215	Q.D.ポルトランドセメント	28	2395	1 6 3
13-( <sup>9</sup> / <sub>8</sub> )	1:3:6(V)	65	6.8		221	I.K.ポルトランドセメント	28	2373	(69~77)
14-( <sup>9</sup> / <sub>20</sub> )	1:2:4(V)	65	9		299	全 上	56	2322	1 9 8
15-( <sup>10</sup> / <sub>12</sub> )	1:239:479(W)	56	3~6		280	Q.D.ポルトランドセメント	35	2369	2 1 4
16-( <sup>10</sup> / <sub>12</sub> )	1:3:6(V)	68	3~6		220	全 上	34	2349	1 4 4
17-( <sup>11</sup> / <sub>14</sub> )	1:315:552(W)	70	9.0		232	A.S.ポルトランドセメント	38	2419	(55~65)
2. 昭和15年(1月~12月)									
18-( <sup>2</sup> / <sub>6</sub> )	(1:3:6(V)) 1:328:676(W)	40	3.5 70~88%	標準方法の 標本採取	200(V210)	N.N.O.高級セメント	41	2315	1 2 0 (116~123)
19-( <sup>2</sup> / <sub>6</sub> )	(1:25:50(V)) 1:274:553(W)	83	6.6 70~100%	標準方法の 標本採取	212(V214)	N.N.O.高級セメント	41	2324	1 5 3
20-( <sup>3</sup> / <sub>26</sub> )	1:3:6(V)	76	9.5		216	Q.D.セメント	41	2445	1 9 0
21-( <sup>4</sup> / <sub>8</sub> )	1:307:615(W)	75	—	標準方法の 標本採取	218	F.K.K.シリカセメント	43	2431	1 2 7
22-( <sup>4</sup> / <sub>18</sub> )	1:307:615(W)	75	—	全	218	全 上	38	2406	1 4 5
23-( <sup>4</sup> / <sub>18</sub> )	1:227:499	55	3	平搦き		Q.D.セメント	30	2421	1 5 9
24-( <sup>4</sup> / <sub>23</sub> )	1:352:4.7(V)	70	0.5	標準方法の 標本採取	236	A.S.セメント	45	2364	1 4 8
25-( <sup>4</sup> / <sub>16</sub> )	1:304:454(V)	70	4.0	全	249	全 上	28	2457	1 7 5
26-( <sup>7</sup> / <sub>4</sub> )	1:3:6(W)	80	1.7	標準方法の 標本採取	221	T.K.S.セメント	40	2321	1 3 7
27-( <sup>5</sup> / <sub>4</sub> )	1:3:6(W)	80	1.7	全	221	全 上	28	2380	(91~96)
28-( <sup>5</sup> / <sub>18</sub> )	1:25:5(V)	65	5 70~100%	標準方法の 標本採取	255	N.N.O.高級セメント	28	2405	1 4 4
29-( <sup>5</sup> / <sub>18</sub> )	1:25:5(V)	75	4.5 70~100%	全	248	全 上	28	2371	1 5 5
30-( <sup>6</sup> / <sub>20</sub> )	1:25:5(V)	65	5.5 70~100%	全	255	全 上	41	2414	2 1 5
31-( <sup>6</sup> / <sub>20</sub> )	1:25:5(V)	75	4.2 70~100%	全	248	全 上	41	2372	2 3 8
32-( <sup>7</sup> / <sub>8</sub> )	1:25:5(V)	68	3~5.8	全	253	F.K.K.セメント	28	2350	1 1 3
33-( <sup>7</sup> / <sub>25</sub> )	1:291:6.6(W)	70	1.0	原水養生	216		56	2426	1 1 5
34-( <sup>7</sup> / <sub>20</sub> )	1:3:6(W)	—	8.0	湿砂養生		N.N.O.シリカセメント	28	2453	(59~58)
35-( <sup>10</sup> / <sub>10</sub> )	1:25:5(W)	71	5.5	標準方法の 標本採取	258	全 上	28	2357	(67~68)



[附] 表-1. (續 き)

番号(日附)	配 合	W/C 比 %	スランヂ C.M)	築 固 め	コンクリート のセメント使用 量 Kg(吉田式)	セ メ ン ト	材 齢 (日)	単位重量 Kg/m <sup>3</sup>	圧縮強さ Kg/cm <sup>2</sup>
2 昭和15年(1月~12月)									
36-( $\frac{8}{2}$ )	1:2.5:5 (W)	70	5.2	水中養生	252	EKK.シリカセメント	28	2377	8 3 (80~84)
37-( $\frac{9}{2}$ )	1:325:715(W)	76	2.5	全	200	O.D.セメント	28	2349	2 0 (109~133)
38-( $\frac{9}{2}$ )	1:244:536(W)	67	3.5	全	254	全 上	28	2354	1 9 0
39-( $\frac{9}{5}$ )	1:307:615(W)	75	7	標準法	219	FKK.普通Kセメント	41	2448	1 4 7
40-( $\frac{9}{5}$ )	1:307:615(W)	75	7	全	219	全 上	28	2404	4 8
41-( $\frac{9}{12}$ )	1:2.5:5 (V)	70	5.8	水中養生	252	T.S.セメント	28	2330	8 2 (78~84)
42-( $\frac{9}{25}$ )	1:2.5:5 (V)	75	5.0	全	248	A.S.セメント	41	2414	1 4 1
43-( $\frac{10}{5}$ )	1:3:6 (W)	85	12	湿砂養生	218	NNO.シリカセメント	41	2464	7 4 (68~79)
44-( $\frac{10}{14}$ )	1:325:509	69	10	標準法	228	A.S.セメント	28	2495	8 6 (83~88)
45-( $\frac{10}{24}$ )	1:3:6 (W)	65	7.4	---	228	LK.ポルトランドセメント	28	2376	5 7 (55~62)
46-( $\frac{11}{7}$ )	1:20:618(W)	58	3.0	振動養生	251	NNOセメント	29	2353	1 4 5
47-( $\frac{12}{3}$ )	1:3:6 (W)	75	5.0	湿砂養生	223	NNO高級セメント	34	2487	4 4 (42~45)
48-( $\frac{12}{5}$ )	1:3:6 (W)	70	5.0	全	226	全 上	40	2475	1 1 9 (99~119)
49-( $\frac{12}{5}$ )	1:3:6 (W)	70	5.0	全	226	NNO.シリカセメント	36	2448	6 7 (64~71)
50-( $\frac{12}{26}$ )	1:319:537(W)	70	4.0	水中養生	235	O.S.窯業高炉セメント	30	2360	6 2
51-( $\frac{12}{26}$ )	1:307:517(W)	70	10.0	全	242	全 上	30	2365	7 1
52-( $\frac{12}{26}$ )	1:307:517(W)	70	7.5	全	242	全 上	30	2367	6 9
53-( $\frac{12}{26}$ )	1:244:536(W)	62	3.0	全	258	A.S.セメント	29	2392	1 9 (99~119)
54-( $\frac{12}{26}$ )	1:244:536(W)	67	6.0	全	254	O.D.セメント	42	2414	1 6 7
3. 昭和16年(1月~4月)									
55-( $\frac{1}{15}$ )	1:244:536(W)	65	2.0	水中養生	254	O.D.セメント	40	2410	2 0 7
56-( $\frac{2}{3}$ )	1:244:536(W)	60	2.0	全	235	全 上	28	2356	1 0 3
57-( $\frac{2}{4}$ )	1:3:6 (W)	75	8.0	標準法	225	NNO高級セメント	30	2475	6 6 (64~68)
58-( $\frac{2}{5}$ )	1:20:618(W)	58	3.0	水中養生	250	NNO普通セメント	41	2347	2 7 0
59-( $\frac{2}{2}$ )	1:351:650(W)	70	3.0	標準法	214	O.D.普通セメント	28	2363	1 5 6
60-( $\frac{3}{4}$ )	1:279:544(W)	70	3.0	水中養生	242	A.S.セメント	30	2397	9 0 (86~97)
61-( $\frac{3}{4}$ )	1:332:519(W)	67	4.5	---	238	A.S.セメント	28	2426	7 0 (60~82)
62-( $\frac{3}{18}$ )	1:244:536(W)	60	4.0	標準法	258	A.S.セメント	28	2374	9 7 (96~99)
63-( $\frac{3}{31}$ )	1:244:536(W)	60	2.0	全	258	全 上	40	2373	1 5 4
64-( $\frac{3}{18}$ )	1:296:673(W)	81	3.0	全	210	全 上	30	2290	7 6 (73~78)
65-( $\frac{3}{18}$ )	1:296:673(W)	81	5.0	全	210	全 上	28	2334	1 1 2
66-( $\frac{4}{4}$ )	1:3:6 (W)	70	5.0	標準法	226	O.D.セメント	28	2389	1 1 0
67-( $\frac{4}{4}$ )	1:25:50 (W)	75	1.5	水中養生	248	O.S.窯業高炉セメント	28	2405	2 8
68-( $\frac{4}{10}$ )	1:25:50 (W)	73	4.0	全	250	A.S.セメント	28	2420	1 0 2 (99~105)
69-( $\frac{4}{22}$ )	1:3:6 (W)	70	5	現場養生	226	O.D.セメント	37	2358	2 8 (102~148)

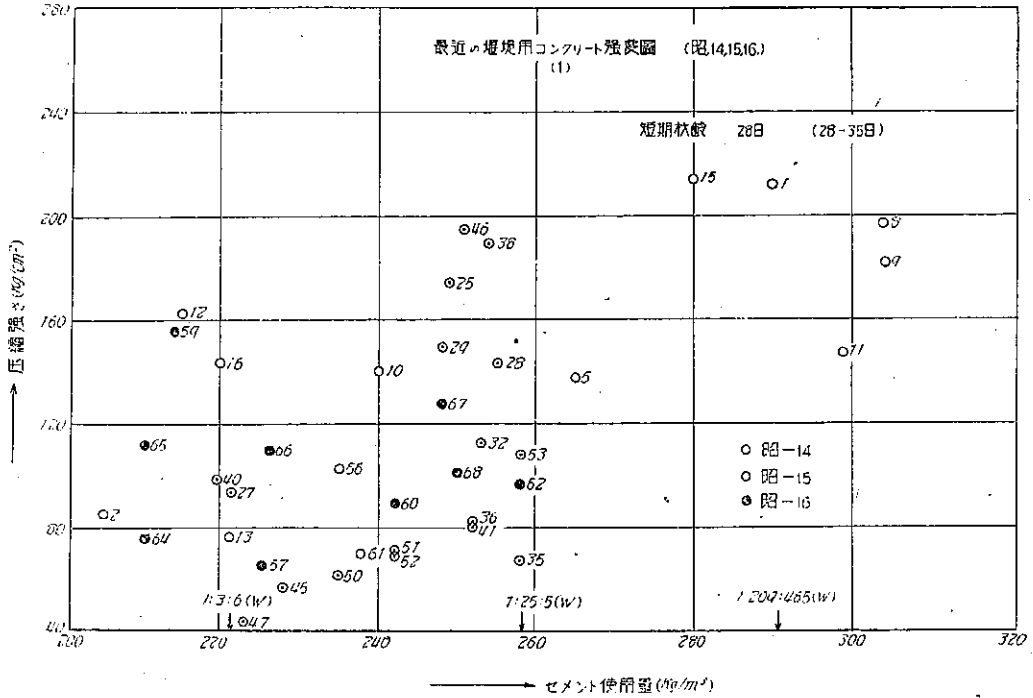
[附] 表-2. 構造物用コンクリート

番号-(日附)	配 合 (V)	W/C 比 % (W)	スラフ厚 cm	振 動 機	コンクリート中のセメント使用量 (kg)	セ メ ン ト	材 齢 (日)	単位重量 kg/m <sup>3</sup>	圧縮強さ kg/cm <sup>2</sup>
1 昭和14年(1月~12月)									
1-(1/16)	1:2:5	55	60-0		275	A.S.ポルトランドセメント	28	2404	129
2-(1/16)	1:2:4	60	12		304	I.K.ポルトランドセメント	182	2402	260
3-(1/25)	1:2:4	65	14		306	全 上	182	2405	261
4-(1/29)	1:3:6	80	12		224	M.P.N.興鉄高炉セメント	182	2406	102
5-(2/10)	1:3:6	75.4	12-16		226	K.S.普通ポルトランドセメント	28	2383	(91~53)
6-(4/1)	1:3:6	60	05		224	A.S. 高炉セメント	91	2412	141
7-(4/2)	1:3:6	60	05	振動機使用	224	A.S. 高炉セメント	91	2442	129
8-(4/10)	1:3:6	50	0	平 橋 ぎ	229	A.S. 高炉セメント	175	2448	202
9-(4/20)	1:3:6	60	05	振 動 機	224	A.S. 高炉セメント	91	2403	126
10-(6/22)	1:3:6	40	0	振 動 機	234	A.S. 高炉セメント	365	2414	163
11-(6/17)	1:3:6	80	14-11		214	Y.H.高炉セメント	365	2389	190
12-(11/7)	1:3:6	64.5	8		222	U.B. セメント	7	2220	(16~17)
13-(11/17)	1:3:6	64.5	8.5		222	全 上	14	2235	(15~18)
14-(11/23)	1:3:6	78	13		215	全 上	28	2226	(18~21)
2 昭和15年(1月~12月)									
15-(2/2)	1:2:5(V)	55	5		275	H.N.D.ポルトランドセメント	28	2339	70
16-(2/24)	1:1.3:3(V)	45	8	平線り混合	404	H.T.T.セメント	70	2376	216
17-(3/3)	1:3:6(V)	65	10	標準方法	221	T.Y.セメント	8	2353	(28~44)
18-(4/13)	1:3:6(V)	65	05	全 上	221	全 上	28	2367	50
19-(4/12)	1:2:5(V)	55	10-25	全 上	275	C.h.B.ポルトランドセメント	28	2337	(68~81)
20-(3/24)	1:2:5(V)	55	10-25	全 上	275	全 上	28	2244	(108-119)
21-(7/8)	1:2:5(V)	55	8.5	全 上	275	C.h.B.ポルトランドセメント	28	2300	130
22-(7/8)	1:2:5(V)	55	5.0	全 上	275	全 上	28	2160	122
23-(7/8)	1:2:5(V)	55	3.0	全 上	275	全 上	28	16000	91
24-(7/3)	1:2:5(V)	55	20	全 上	275	全 上	28	27200	154
25-(10/24)	1:2:5	55	3.0	標準方法 平線り	275	C.h.B.普通Rセメント	28	2381	202
26-(10/24)	1:2:5	55	6.5	全 上	275	全 上	28	2330	164
27-(10/24)	1:2:5	55	9.0	全 上	275	全 上	28	2384	203
28-(10/24)	1:2:5	55	10.0	全 上	275	全 上	28	2354	181
3 昭和16年(1月~4月)									
29-(4/7)	1:2:4	65	15	標準方法	299	I.K.セメント	7	2261	(37~49)
30-(4/7)	1:2:4	65	-	全 上	299	全 上	14	2320	(57~81)
31-(4/10)	1:2:4	65	15	全 上	299	全 上	28	2316	(116-122)
32-(4/23)	1:2:4	65	15	全 上	299	全 上	28	2284	(105-147)

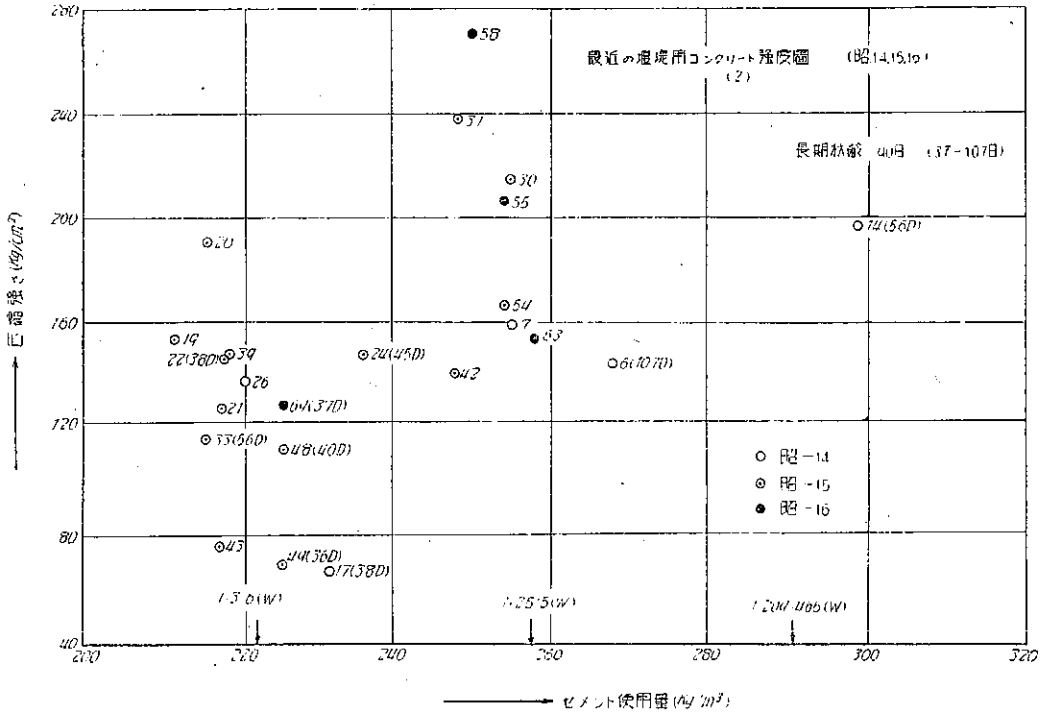
[附] 表-3. 舗装用コンクリート

番号(日附)	配合 (V)	WC %	スランプ C m	樹 固 の	コンクリート中のセメント使用量(g)	セメント	材 齢 (日)	単位重量 Kg/m <sup>3</sup>	圧 縮 強 さ Kg/cm <sup>2</sup>
1 昭和1 (1月~12月)									
1- (1/16)	1 : 2 : 4	68	1.2		2 9 7	F.K.ポルトランドセメント	5 6	2383	1 1 7
2- (1/16)	1 : 2 : 4	69	1.1		2 9 6	全 上	5 6	2278	7 5
3- (1/16)	1 : 2 : 4	67	1.0		2 9 8	全 上	5 6	2378	2 9 1
4- (1/16)	1 : 2 : 4	62	0.8		3 0 2	全 上	5 6	2380	2 1 1
5- (1/25)	1 : 1.5 : 3	55	—		5 7 8	—	2 8	2396	2 6 7
6- (2/18)	1 : 2 : 4	67	1.0		2 9 8	F.K.ポルトランドセメント	9 1	2396	3 1 2
7- (2/18)	1 : 2 : 4	62	0.8		3 0 7	全 上	9 1	2396	2 0 9
8- (2/20)	1 : 2 : 4	69	1.1		2 9 6	全 上	9 1	2325	9 5 (78-107)
9- (2/11)	1 : 3 : 6	50	0.2		2 2 9	HND.普通ポルトランドセメント	7 8	2300	8 8 (82-97)
10- (2/11)	1 : 3 : 6	65	1.5		2 2 1	U.B.ポルトランドセメント	2 8	2355	8 0
11- (2/18)	1 : 3 : 6	70	4		2 1 9	Sol. セメント	2 8	2325	4 7 (88-105)
12- (2/18)	1 : 1.5 : 6	45	6		3 9 3	全 上	2 8	2338	2 1 1
13- (2/14)	1 : 2 : 4	65	3.7		2 9 9	NSol. セメント	2 8	2364	1 3 7
14- (2/14)	1 : 4 : 8	80	4.9		1 7 1	全 上	2 8	2158	5 0 (49-51)
15- (1/28)	1 : 4 : 8	90	1		1 6 8	F.K.ポルトランドセメント	2 8	2178	2 2
16- (1/28)	1 : 4 : 8	45	0		1 8 2	全 上	2 8	2117	3 4
17- (1/22)	1 : 3 : 6	70	0.2		2 1 9	全 上	7	2254	6 4 (52-74)
18- (2/19)	1 : 3 : 6(V)	54	0		2 2 7	A.S. 高炉セメント (1/2年同貯蔵後)	5 2	2326	1 3 7
19- (2/19)	1 : 3 : 6(V)	52	0	取 試 体	2 2 8	全 上	5 2	2371	1 5 6
20- (2/19)	1 : 3 : 6(V)	55	0	取 試 体	2 2 6	全 上	5 6	2356	1 2 6
21- (2/10)	1 : 3 : 6(V)	55	4.2	全	2 2 6	F.K. シリカセメント	2 9	2345	4 7 (41-47)
22- (2/10)	1 : 3 : 6(V)	70	16.5	全	2 1 9	全 上	2 9	2384	2 1
23- (2/14)	1 : 3 : 6(V)	55	45~22	全	2 2 6	全 上	2 9	2411	8 2
24- (2/20)	1 : 3 : 6(V)	55	70-155%	全	2 2 6	A.S. 高炉セメント (200日同貯蔵後)	7	2406	9 6 (93-99)
25- (2/20)	1 : 3 : 6(V)	55	70-150%	全	2 2 6	全 上	7	2432	7 3 (64-75)
26- (2/7)	1 : 3 : 6(V)	55	70-155%	全	2 2 6	全 上	2 8	2414	1 8 0
27- (2/7)	1 : 3 : 6(V)	55	70-150%	全	2 2 6	全 上	2 8	2422	1 5 0
28- (2/17)	1 : 3 : 8(V)	55	1.4	全	1 9 1	F.K. セメント	2 8	2321	5 5 (44-58)
29- (2/17)	1 : 3 : 8(V)	50	0.5	全	1 9 3	全 上	2 8	2350	3 8 (34-46)
30- (2/18)	1 : 3 : 8(V)	60	0.4	全	1 9 0	Ch.B. 珪酸セメント	2 8	2347	1 7 (66-85)
31- (2/18)	1 : 3 : 8(V)	70	1.6	全	1 8 6	全 上	2 8	2379	1 7 (48-127)
32- (2/6)	1 : 3.43 : 6.86(V)	80	1.6	全	1 9 3	全 上	2 8	2350	3 5 (34-46)
33- (2/6)	1 : 3 : 6(V)	70	1.3	全	2 1 9	A.S. セメント	2 8	2392	8 9 (79-92)
34- (2/6)	1 : 2 : 4(V)	65	1.4	全	2 9 9	全 上	2 8	2424	1 5 8
35- (2/16)	1 : 2 : 4	60	1.2	全	3 0 4	Ch.B. セメント	3 6	2384	2 1 3
36- (2/16)	1 : 2 : 4	55	10.5	全	3 0 9	全 上	3 5	2365	2 0 4
37- (2/1)	1 : 3 : 6	80	1.0	—	2 1 4	Ch.B.ポルトランドセメント	2 8	2339	1 0 3 (93-116)
38- (2/1)	1 : 3 : 6	80	2.1	—	2 1 4	全 上	2 8	2348	6 1 (53-77)
39- (2/1)	1 : 3 : 6	85	0.5	—	2 1 2	全 上	2 8	2231	6 0 (57-63)
40- (2/1)	1 : 3 : 6	85	0.3	—	2 1 2	Ch.B. 珪酸セメント	2 8	2245	7 1 (62-84)

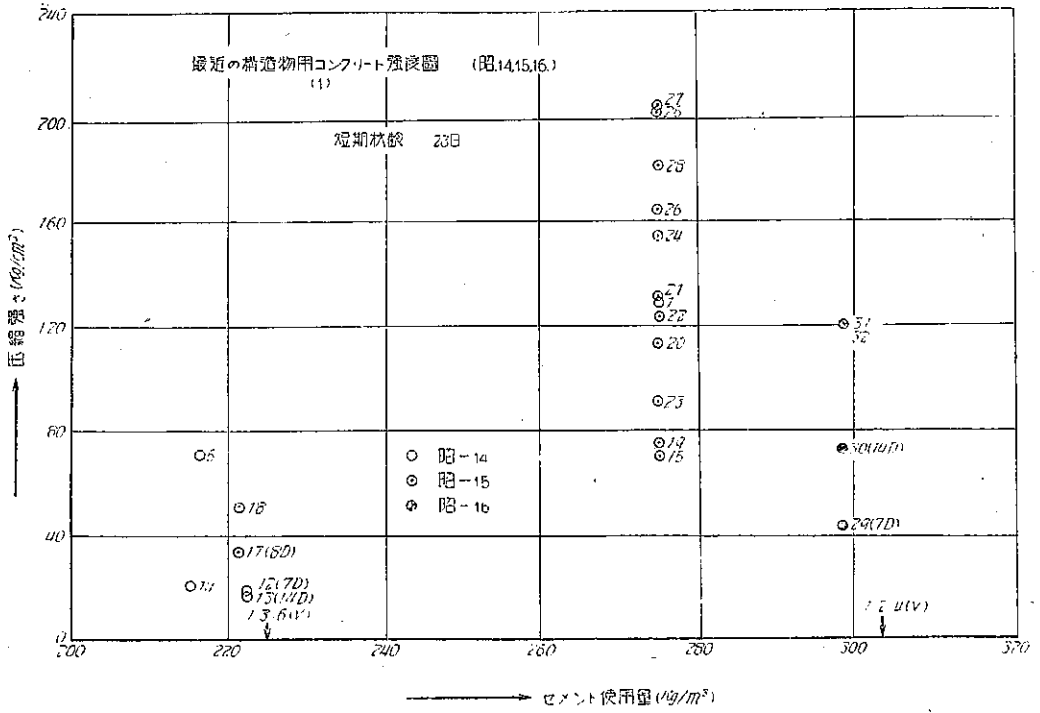
[附] 圖-1 (A-1).



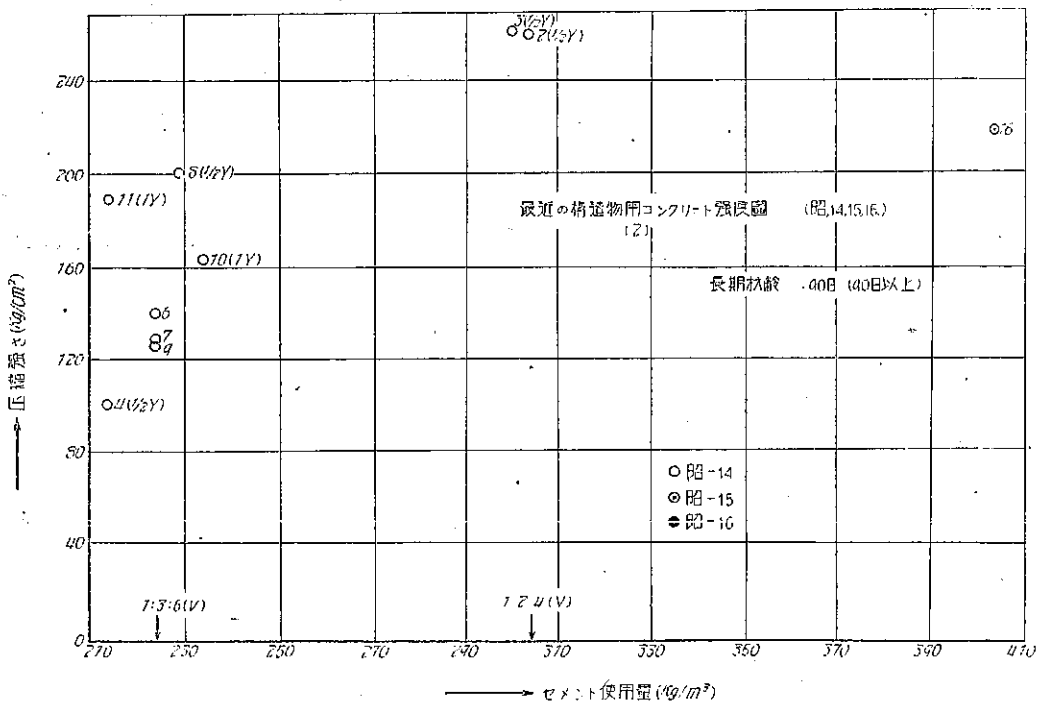
[附] 圖-2 (A-2).



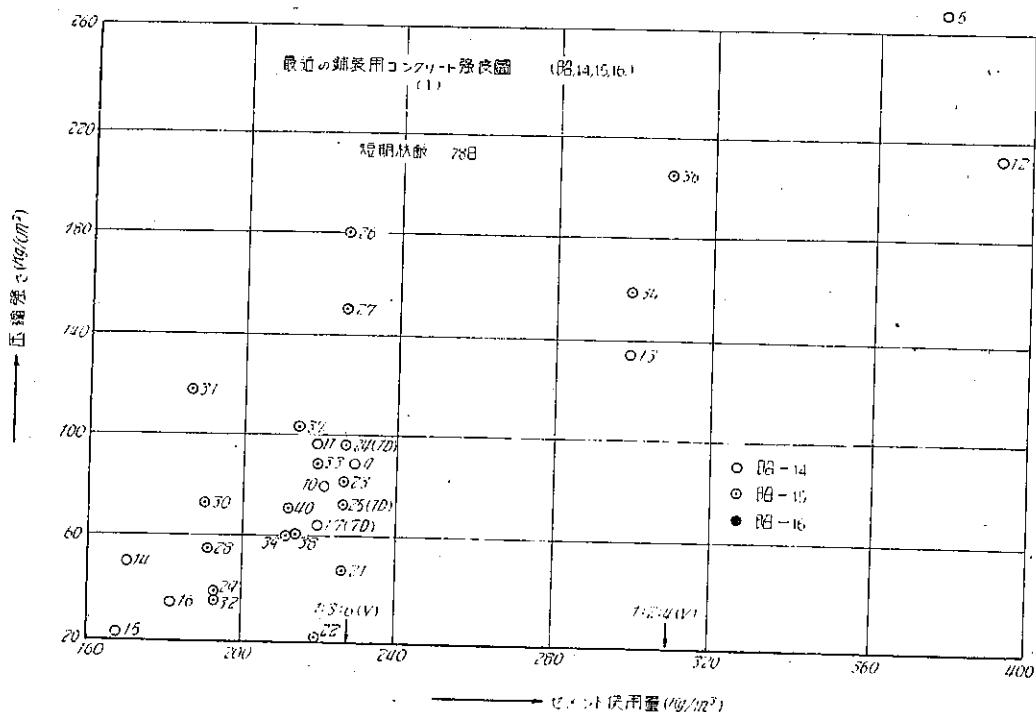
[附] 圖-3 (B-1).



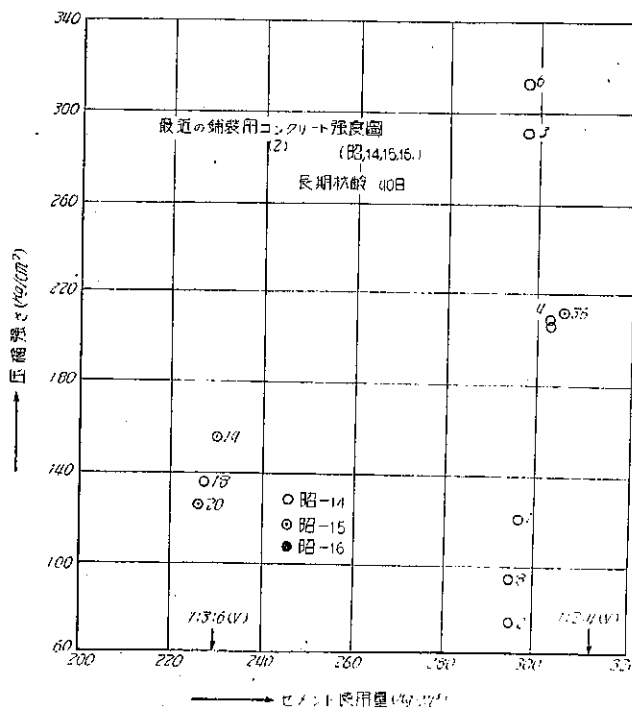
[附] 圖-4 (B-2).



〔附〕 圖 5 (C-1).



〔附〕 圖-6 (C-2).



ト使用量 (kg/m<sup>3</sup>) コンクリート (吉田式より算出), 材齡, 單位重量 (kg/m<sup>3</sup>), 壓縮強さ (kg/cm<sup>2</sup>) 及び工事箇所其他。

試験番號は上記 3 種 (A, B, C) のコンクリートに就て昭和 14 年 1 月より昭和 16 年 4 月に至る成績の通し番號である。

以上の成績はすべて整理し總括して次の各表及び各圖に表した。

{ 〔附〕 表-1  
〔附〕 圖-1 (A-1), 〔附〕 圖-2 (A-2) } 堰堤用コンクリート

摘要: 各點の番號は〔附〕表-1 に關連せる試験の通し番號又は特に括弧内の數字は材齡 (以下之に準ず)。

{ 〔附〕 表-2  
〔附〕 圖-3 (B-1), 〔附〕 圖-4 (B-2) } 構造物用コンクリート

摘要: 一上記と同様

{ 〔附〕 表-3  
〔附〕 圖-5 (C-1) 〔附〕 圖-6 (C-2) } 舗装用コンクリート

摘要: 一上記と同様

## ドイツに於ける堰堤に関する發明 (1)

正會員 吉 藤 幸 朔\*

**概 概** 最近のドイツ特許明細書 (Patentschriften) から可動堰に関する發明を拾ひ、之を抄譯集録したものである。尙之等の發明は何れも我國に於ては何等の權利をも有しないものばかりであり、従つて之等は其儘實施するも何等差支へないものである。

### 1. 堰止め位置に於て傾斜し得る捲揚扉

扉體 (1) は昇降用主ローラー (8) と突張り用補助ローラー (10) とを備へ、戸溝 (5) 内に設けた案内軌條 (11) 及 (12) 上を轉動する。扉體には更に上部並に下部に翼板 (4) 並に (2) 及下流側に腕 (13) を有し、腕 (13) の一端にはローラー (16) を取付け、之に昇降用チェン (14) を懸ける。昇降用チェンは一端は堰柱上の一點に固定し、他端を回轉齒輪 (17) を經て適當なる點に固定する。従つて回轉齒輪 (17) を回轉すれば扉體 (1) は徐々に昇降用主ローラー (8) 及突張り用補助ローラー (10) の轉動に依り戸溝内を徐々に昇降し得るものである。扉體 (1) の下部翼板 (2) の下端には水密材 (3) を取付ける。而して水密材 (3) と閘との接觸線が、昇降用主ローラー (8) の中心軸と略一致するやうにしたのである (圖-1)。

以上が本門扉の構成であるが、之に依り次の如き利點が考へられる。

- (1) 堰止め高さを變更するにも又扉體を昇降するにも唯 1 本のチェンにて足る。
- (2) 戸溝は垂直なるが故に堰柱の高さが低くてすむ。
- (3) 流水其他の障礙物を流すには扉體を態々捲揚げる必要がなく、僅かにチェンを弛めて之を傾斜 (圖に於ては點線を以て示す) せしむれば其の目的を達する事を得る。

\* 工學士 特許局技師