

砂入せめんとノ耐壓及耐伸兩強ノ比價ニ就テ

本記事ハ工學士狩野宗三氏ガ日本ぽーとらんどせめんと業技術會報告第十三號附錄上ニ發表セラレタルモノニシテ好資料タルニヨリ著者ノ好意ノ下ニ轉載セルモノナリ

唯今常設委員カラ大體御話カアリマシタ通り此席テ砂入せめんとノ耐壓強ト耐伸強トノ比ト云フ問題ニ付テ御話シタイト思ツテ居リマス

耐伸強ト耐壓強トノ比ヲ論スル場合ニハ普通 英國標準 II B ノ如ク耐壓強ハ上ニヤリ耐伸強ハ下ニヤツテ居リマスサウシテ此比ハ一般ニ十ト云フコトニ言ハレテ居リマス所カ此耐壓強ト耐伸強トノ比ハ種々ノ狀況ニ依リマシテ大分差カアル先ツ其差ノ起ル原因ヲ考ヘテ見マスルト

一 硬化期間ト兩強ノ比價

硬化ノ期間即チせめんとヲ水ニ浸ケテ居ル一週トカ四週トカ三箇月トカ六箇月トカ云フ硬化ノ期間ニ從テ大分違ツテ居ルヤウテコサイマス私ノ手許ニモ試験成績カ相當ニ豊富テアリマスカ尙色々ノリてれちゝあヲ見テモ大分多クノ試験ノ結果カ載ツテ居リマスサウシテ硬化ノえいびに關係スルコト一週ノ比ヨリモ四週ニ於ケル比ノ方カ大キクナツテ四週ニ於ケル比ヨリ三箇月ノ場合ノ比ノ方カ大キクナル斯ノ如クえいびカ或ル程度迄ハ長クナレハ長クナル程耐壓強ト耐伸強トノ比カ増シテ居リマス多クノ實驗ノ結果各種ノ報告カアリマスカ其中テチヨットりふあーサレテ居ルノヲ申シマスト先ツはんふれい及じよるだんニ依レハ (U. S. Government Testing Laboratory at St. Louis, Messrs. Humphrey and

參考資料 砂入せめんとノ耐壓及耐伸兩強ノ比價ニ就テ

參考資料 砂入せめんとノ耐壓及耐伸強ノ比價ニ就テ

Jordan. No. 331 Bulletin. U. S. Geological Survey 1908) 一ノ實驗式ヲ擧ケテ居リマス

$$\frac{\text{耐壓強}}{\text{耐伸強}} = R = 6.6 + 2.3 \log A.$$

ト云フ式テアリマシテAハ即チ月ノ數ヲ以テ表ハシタえいぢテアリマス

其他じょんそん (J. B. Johnson, Materials of Construction 1915) カツとヤウヤー (Tetmajer) ノ施行セル三千個ノ供試體

ノ試驗ノ結果ヨリ得タル實驗式ニ依リマス $T = 3.3$ むるたるニ就テハ $\frac{\text{耐壓強}}{\text{耐伸強}} = R = 8.64 + 1.8 \log A$ トナツテ居リマス此

等ノ實驗式ハ相當ニ豐富ナ實驗カアツテ其結果斯ク云フ式カ出來タモノテコサイマスソレカラ耐伸耐壓ノ比テハアリマセヌカせめんとノ強力カ硬化期間ニ依テ増進スルト云フコトニ付テハあんういん (Unwin. The Testing of Materials of Construction 1910) ノ如キモノノ實驗式ヲ出シテ居リマス耐伸強ニ對シテハ

$$Y_c = a + b \sqrt[3]{x-1}$$

$$Y_c = c + d \sqrt{x-1}$$

耐壓強ニ對シテハ

是ハ比テハアリマセヌ單ニ耐伸強又ハ耐壓強タケテアリマスカスウ云フ風ナ式ニナツテ居ツテハ週ニテ表ハシタ硬化ノ期間a及cハ耐伸耐壓各々ノ一週間後ノ強度又b及dハ係數テアリマシテあんういんハ耐伸強ノ方ノ例トシテハ四十又耐壓強ノ方ノdハ三百十二ト云フ數ヲ擧ケテ居リマス此等ノ式カラ兩強ノ比ヲ取レハ

$$\frac{\text{耐壓強}}{\text{耐伸強}} = R = \frac{Y_c}{Y_t} = \frac{c + d \sqrt{x-1}}{a + b \sqrt[3]{x-1}}$$

トナリマシテえいぢニ從ツテ兩強ノ比價ハ増加シテ參リマス此ノ硬化期間ト兩強ノ比價ノ關係ニ就テハ手許ノ實驗トシテ第一表及第一圖又參考トシテ第二表ヲ御覽下サイ

第一表 硬化期間ト強度トノ關係

大正八年十月調

試験年月	水	耐伸張					耐壓					耐壓強ノ比							
		1w	4w	3m	6m	9m	1y	1w	4w	3m	6m	9m	1y	1w	4w	3m	6m	9m	1y
大正 0.5	% 7.5	18.4	29.3	32.5	26.0	98.5	35.4	173.7	286.0	383.0	366.0	465.0	400.0	9.7	9.3	11.8	14.6	16.3	11.3
6.7	8.0	28.0	37.4	37.6	43.5	42.1	41.3	233.0	385.0	435.0	507.0	442.0	502.0	8.0	8.4	12.9	11.9	10.5	12.2
8.0	8.0	29.6	37.8	40.6	40.5	42.8	41.3	232.0	364.0	435.0	467.0	494.0	480.0	7.8	11.2	10.5	11.5	10.8	11.6
6.10	8.0	54.6	27.8	41.3	46.3	42.6	44.5	190.0	270.0	368.0	435.0	438.0	456.0	7.7	7.9	8.9	9.1	10.3	10.2
6.12	8.0	24.4	33.0	41.5	45.6	42.1	46.9	164.0	243.0	351.0	495.0	511.0	501.0	6.7	7.5	8.5	10.8	12.1	10.7
平均	7.9	25.0	33.1	36.7	40.1	39.5	41.9	200.0	300.0	402.0	452.0	464.0	488.0	8.0	9.1	10.4	11.4	11.3	11.2
6.6	7.5	34.1	36.9	34.5	43.9	40.6	43.9	276.0	367.0	426.0	433.0	447.0	392.0	8.1	0.9	11.4	9.6	11.0	8.9
6.7	8.0	31.3	40.0	41.5	43.0	43.0	43.6	312.0	392.0	477.0	400.0	477.0	429.0	9.8	8.8	11.5	11.4	11.1	9.8
6.8	8.0	33.4	38.9	41.6	42.5	45.0	41.8	303.0	399.0	414.0	435.0	433.0	437.0	9.1	10.3	10.0	11.4	10.7	11.4
6.10	8.0	28.9	31.0	40.4	46.9	42.3	43.5	263.0	356.0	443.0	442.0	444.0	435.0	9.1	11.5	11.0	9.4	10.5	10.7
6.12	8.0	27.4	37.3	39.5	42.8	41.8	43.6	201.0	363.0	439.0	432.0	494.0	438.0	7.3	8.1	11.1	10.6	11.8	11.2
平均	7.9	31.1	36.8	40.1	43.8	42.5	43.3	271.0	373.0	440.0	458.0	469.0	450.0	8.7	9.9	10.9	10.6	11.0	10.4

備考 耐伸耐壓強ノ比ノ平均數字ハ耐伸耐壓強平均數字ヲ計算セルモノナリ
T. S. ハ東京標準砂ノ略符號

第 二 表

Zug- und Druckfestigkeiten des Portlandmortels bei Wassererhärtung

(Dr. Franm, Protokoll, 1913. S. 879)

1 : 3 Deutcher Normalstand.

參考資料 砂入せめんとノ耐壓及耐伸兩強ノ比價ニ就テ

參考資料 砂入せめんとノ耐壓及耐伸強ノ比價ニ就テ

四

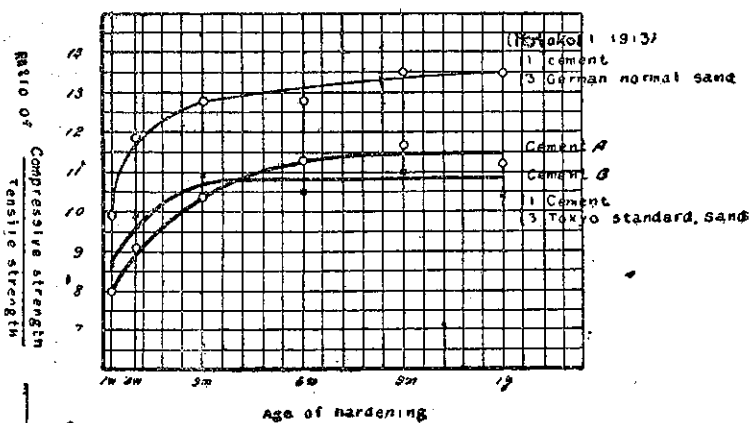
Zemente	Zugfestigkeit						Druckfestigkeit						Verhältnis $\frac{\text{Druck}}{\text{Zug}}$					
	1w	4w	3m	6m	1y	2y	1w	4w	3m	6m	1y	2y	1w	4w	3m	6m	1y	2y
1	21.9	26.6	33.0	33.7	35.2	35.0	21.0	39.0	50.0	52.6	54.0	56.2	9.6	14.6	15.2	15.6	13.5	18.0
2	24.0	29.1	34.5	37.5	36.4	37.9	21.2	34.0	45.1	50.0	49.1	51.6	8.8	12.4	13.1	13.3	13.5	13.6
3	21.8	22.5	26.6	30.7	28.1	36.6	24.8	32.9	41.5	43.2	46.3	47.9	11.4	14.6	15.6	14.1	16.5	13.1
4	21.9	25.3	29.3	34.0	31.5	37.0	23.9	32.2	41.6	45.4	47.5	51.9	10.9	13.1	14.2	13.4	15.1	14.0
5	24.4	39.3	33.5	34.5	35.0	34.8	25.6	32.0	41.6	45.6	48.3	52.0	10.5	10.6	12.4	13.2	13.8	14.9
6	21.5	29.0	33.8	34.6	32.2	36.0	22.6	42.4	53.2	56.6	57.8	59.4	10.5	14.6	15.1	16.4	16.4	16.5
7	13.3	20.7	31.5	36.1	38.1	38.8	10.5	18.1	27.5	34.6	36.9	39.8	7.9	8.7	8.7	9.6	9.3	10.3
8	16.0	22.8	29.8	35.3	37.9	39.1	15.2	19.7	28.4	33.0	36.2	40.8	9.5	8.7	9.5	9.3	9.6	10.4
9	17.3	22.4	29.3	33.1	33.9	36.7	20.0	27.5	37.7	33.2	45.8	48.5	11.6	12.3	12.9	13.1	13.5	13.2
10	18.7	21.9	29.1	32.2	31.0	34.6	16.1	20.7	28.9	33.3	36.6	41.3	8.9	9.5	10.3	10.3	11.8	11.8
	18.7												9.9	11.9	12.8	12.8	13.5	13.6

斯ウ云フ風ニ耐伸耐壓ノ比カ兎モ角硬化期間カ進ム程増シテ行ク之ヲ仔細ニ見マスト普通ノ耐伸強若クハ耐壓強ニ於ケルカ如ク或程度マテ非常ニ急激ニ増進致シマス横軸ノ方ニ一週四週三箇月六箇月一年等ノ硬化期間ヲ取リマシテ堅軸ノ方ニ耐伸強テ耐壓強ヲ割ツタ比價ヲ取リマスト何レノ成績モ初メノ三箇月ハカハ兩強ノ比價カ大變急激ニ増進致シマスソレカラ三箇月以後ハ割合ニ緩ニナリマシテ普通耐伸強耐壓強ニ於ケルカ如ク段々ノロクナツテ不規則ナ斯フ云フヤウナ傾向ニナツテ居リマス此關係カ耐伸強耐壓強ノ比カ硬化期間ト如何ナル關係カアルカト云フ大體デアリマス

ニ もるたるノ濃度 (Richness) ト兩強ノ比價

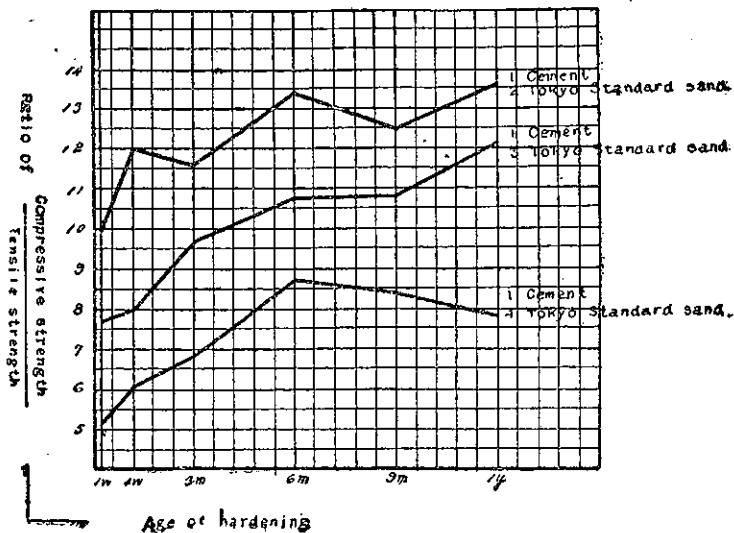
其次ニ關係スルノハもるたるノ濃サ (Richness) テアリマス純せめんとノ場合トせめんとト砂トノ混合ノ場合トヲ考ヘマスト純せめんとノ場合カ兩強ノ比價カ一番高ウコサイマスソレカラ一・一ノ調合ノ場合ハ純せめんとノ時ヨリ少シ低ク

Age of hardening and
Ratio of $\frac{\text{Compressive strength}}{\text{Tensile strength}}$



第一圖

Richness of Cement Mortars and
Ratio of $\frac{\text{Compressive strength}}{\text{Tensile strength}}$



第二圖

ナル即チ比ノ價カ純せめんとカ高クテ其次ニ一・一其次ニ一・二其次ニ一・三ト云フヤウニナツテ即チもるたるノ濃イ程
高クナル薄イ程低クナル之ニ付テハ私ノ所テ東京標準砂ヲ用ヒテ一・二、一・三、一・四ト云フ風ニもるたるノ混合割合
ヲ變ヘテヤツタ試験成績第三表第二圖ヲ見テモソレハ明カテアリマヌ

又佛蘭西ノふまれー (R. Feret; Bulletin de la Societe d'Encouragement pour l'Industrie Nationale 1897, Vol. II, P.
1593, Taylor & Thompson; Concrete Plain and Reinforced, 1917, P. 146-147) カヤリマシタノテモ同シヤウニもるたる

參考資料 砂入せめんとノ耐壓及耐伸兩強ノ比價ニ就テ

参考資料 砂入せめんとノ耐壓及耐伸兩強ノ比價ニ就テ

六

カ薄クナルト比カ小サクナルト云フコトカ分リマス是ハ第四表第三圖ニ又尙參考ノ爲ニ第五表ニ掲ケテ置キマス

第三 表

耐壓耐伸兩強ノ比價トモるたるノ濃度

配合 割合 ノ合	試験 年 月	水 耐 伸 強					耐 壓 強					耐 壓 強 ノ 比								
		1w	4w	3m	6m	9m	1y	1w	4w	3m	6m	9m	1y	1w	4w	3m	6m	9m	1y	
Cement T. S. 1 } 2 } ^{大E}	7.3	8.0%	34.6	38.4	48.3	52.9	48.4	52.8	344.0	460.0	560.0	709.0	607.0	720.0	9.9	12.0	11.6	13.4	12.5	13.6
Cement T. S. 1 } 3 }	7.3	7.5	22.6	28.3	34.3	35.8	35.5	36.3	175.0	225.0	331.0	386.0	335.0	438.0	7.7	8.0	9.7	10.8	10.8	12.1
Cement T. S. 1 } 4 }	7.3	6.5	17.5	19.9	26.3	25.9	26.1	28.8	91.0	121.0	180.0	225.0	219.0	225.0	5.2	6.1	6.8	8.7	8.4	7.8

T. S. : Tokyo Standard Sand

第四 表

Strength of Portland Cement Mortars

(lbs per sq. inch after 5 months in fresh water)

By R. Peret

(Bulletin de la Societe d'Encouragement Pour l'Industrie Nationale 1897, Vol. II. P. 1593).

Kind of Sand	Approx. Proportion by Weight		Tensile Strength					Compressive Strength					Comp. Str. Tensile Str.
	Cement	Sand	T _g					P _{co}					
Cement	1	1	186	65	210	3.23	840	5.53					
	1	1	9.9	152	840	5.53							

Sand from Galtemarre near Cherbourg (granitic, large and rounded)	1	6.9	220	1340	6.09
	1	5.2	260	2060	7.92
	1	4.1	326	2840	8.71
	1	3.2	371	3750	10.11
	1	2.5	407	4690	11.52
	1	1.8	451	5720	12.68
	1	1.2	502	6400	12.76
	1	0.7	532	7050	13.25
	1	12.9	85	270	3.18
	1	7.0	192	970	5.05
Sand from Saint Malo (very shelly, varied from)	1	5.0	249	1380	5.54
	1	4.1	282	1780	6.31
	1	3.1	333	2460	7.39
	1	2.5	374	3130	8.39
	1	2.0	405	4010	9.90
	1	1.4	458	5230	11.42
	1	0.9	489	5830	11.92
	1	0.5	543	6600	12.15
	1	12.3	65	160	2.46
	1	5.8	122	600	4.92
Sand from the dunes (strongly siliceous, fine and rounded)	1	3.5	208	1080	5.19
	1	2.4	296	1730	6.04
	1	1.8	354	2380	6.72
	1	1.3	439	3470	7.90

参考資料 砂入せめんとの耐壓及耐伸兩強ノ比價ニ就テ

參考資料 砂入せめんとノ耐壓及耐伸兩強ノ比價ニ就テ

八

Kind of Sand	Approx. Proportion by Weight		Tensile Strength		Compressive Strength		Comp. Str. Tensile Str.
	Cement	Sand	T_g	P_{50}			
Ground Quarzites sifted and remixed in equal parts	1	1.0	502	4750	9.46		
	1	0.7	515	5750	10.47		
	1	0.5	623	6630	10.64		
	1	0.3	671	7400	11.03		
	1	5.0	330	2120	6.42		
	1	3.0	475	340	7.66		
	1	2.0	513	4640	8.04		
	1	0	624	8720	13.97		

T_g = Tensile strength with French standard briquettes of 5 sq. cm. sectional area.
 P_{50} = Compressive strength with cubes of 50 sq. cm. face.

第五表

Festigkeitsergebnisse der Seewasserversuche auf Syllt vom Jahre 1896 (H. Dyckerhoff)

(Protokoll. 1967, s. 60)

記 水 配 合 比	耐 伸 強					耐 壓 強															
	1 _w	4 _w	3 _m	2 _y	10 _y	1 _w	4 _w	3 _m	2 _y	10 _y											
1:1	33.08	38.10	43.38	48.67	50.20	46.40	50.03	251.67	367.00	494.00	590.33	721.40	n	786.00	7.6	9.6	11.4	12.1	14.4	—	15.7
1:2	20.67	26.33	29.67	34.75	38.10	38.40	34.00	160.33	226.17	310.70	404.17	441.30	436.30	486.00	7.7	8.6	10.5	11.6	11.6	—	14.0
1:4	9.00	12.50	15.92	20.17	13.90	n	19.70	48.00	76.17	98.33	147.17	154.60	150.20	177.00	5.4	6.1	6.3	7.3	11.1	—	9.0

試料	配合	引張強		耐壓強		引張率		耐壓率		引張率		耐壓率		
		kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	%	%	%	%	%	%	%	%	
B	水	1:1	23.92	28.50	38.63	41.83	44.50	n	46.00	200.67	310.67	436.33	527.00	559.30
		1:2	13.42	22.08	24.33	32.33	30.60	n	33.00	136.50	196.33	259.33	313.83	366.10
		1:4	6.92	9.42	12.75	17.58	18.50	n	19.40	30.83	51.17	80.13	138.50	119.20
		水	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C	水	1:1	—	29.71	35.42	44.92	—	47.40	—	238.00	403.50	517.17	—	699.00
		1:2	—	20.17	26.23	38.00	—	30.90	—	170.33	232.67	352.33	—	425.00
		1:4	—	9.40	13.00	17.42	—	18.00	—	56.50	74.33	133.50	—	148.00
		水	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A	海	1:1	32.07	34.95	36.25	39.00	40.10	53.80	46.70	236.33	325.00	297.33	294.50	f
		1:2	18.67	19.92	24.25	25.75	28.10	34.10	34.50	149.00	177.67	248.50	273.17	250.00
		1:4	5.01	9.20	14.58	f	f	f	f	33.00	52.00	78.20	86.17	90.70
		水	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B	水	1:1	23.67	29.00	30.75	36.75	f	f	f	177.33	276.33	310.50	f	f
		1:2	12.83	16.92	18.10	f	f	f	f	119.82	167.00	192.83	177.00	172.00
		1:4	2.92	7.25	11.60	f	f	f	f	30.67	42.83	52.00	62.50	68.80
		水	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C	水	1:1	—	31.40	35.92	30.25	—	f	—	285.00	314.70	322.50	—	513.00
		1:2	—	19.42	23.01	21.75	—	32.30	—	149.50	196.17	224.70	—	f
		1:4	—	9.33	11.00	13.58	—	26.20	—	37.33	50.33	61.33	—	f
		水	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

n = nichtgeprüft

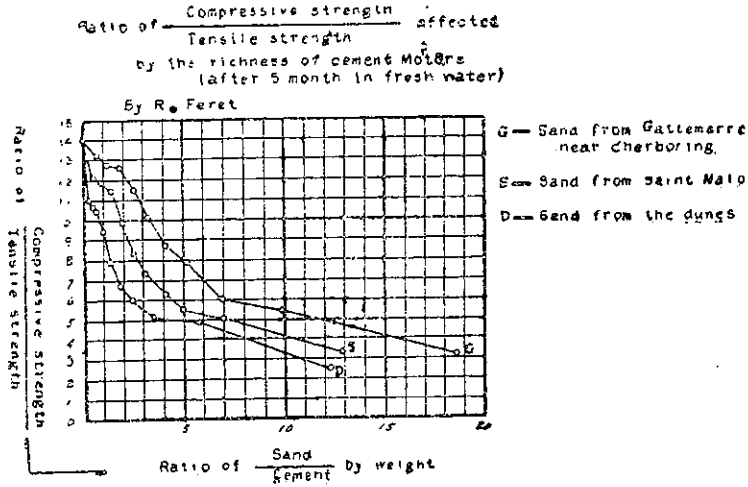
f = fort geschrieben

三 砂ノ品質ト耐強ノ比價

其次ニ耐伸強ト耐壓強ノ比ニ關係スヘキモノハ砂ノ品質テスセメントニ混入スル砂ニ依ツテ比カ大變違フ今東京標準砂候補砂及獨逸標準砂ノ三砂ニ就テ試驗シタ數字ヲ擧ケテ見マスト第六表第四圖ニテ御覽ノ如ク東京標準砂ハ斯ウ云フ工合ニ一番低ク七・八ノ邊カラ一週四週三箇月六箇月ト硬化ノえ、ちニ從ツテ増シテソレカラ標準砂候補砂ハ十近邊カラ

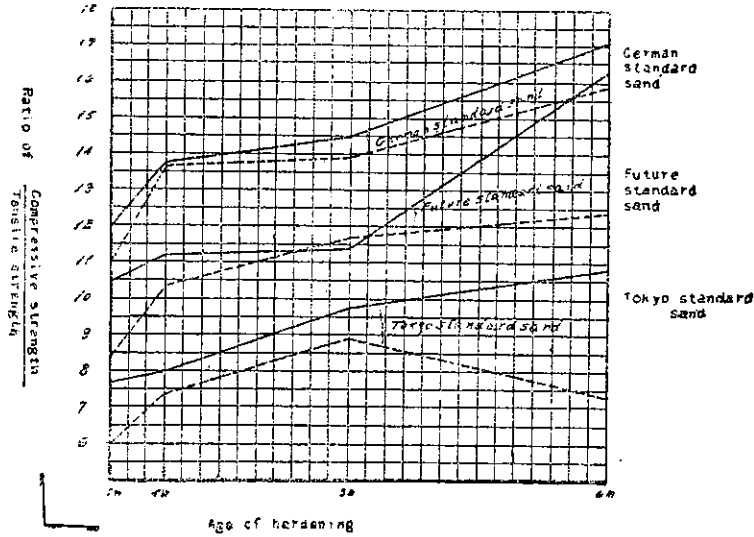
スフ云フ工合ニ増シテ居リマス

參考資料 砂入せめんとノ耐壓及耐伸兩強ノ比價ニ就テ



第三圖

Ratio of $\frac{\text{Compressive strength}}{\text{Tensile strength}}$ of 1:3 Mortars affected by quality of sand used.



第四圖

東京標準砂、候補砂及獨逸標準砂耐伸耐壓強度ノ其比價比較表

第六表

砂ノ種別	試験回数	水量%	耐伸強					耐壓強					耐伸強ノ比價				
			1w	4w	3m	6m	Cm	1w	4w	3m	6m	1w	4w	3m	6m		
東京標準砂	1	7.5	22.6	28.3	34.3	35.8	175.0	225.0	331.0	386.0	7.7	8.0	9.7	10.8			
	2	7.5	24.5	28.3	35.0	37.4	148.0	210.0	310.0	342.0	6.0	7.4	8.9	7.3			
標準砂俟補砂	1	7.0	25.6	33.4	39.8	40.3	270.0	375.0	453.0	658.0	10.5	11.2	11.4	16.3			
	2	7.0	29.0	33.0	38.1	41.1	245.0	343.0	455.0	508.0	8.4	10.4	11.7	12.4			
獨逸標準砂	1	7.0	20.4	23.9	30.4	33.3	245.0	328.0	440.0	569.0	12.0	13.8	14.5	17.1			
	2	7.0	21.6	23.6	31.3	34.5	235.0	325.0	435.0	549.0	10.9	13.7	13.9	15.9			

砂ノ比載表

砂ノ種別	比重	Void	容重 gr/liter	砂粒ノ大小(殘滓)				
				46 μ /sqmm	143 μ /sqmm	225 μ /sqmm	225 μ /sqmm	225 μ /sqmm
東京標準砂	2.643	0.2950	1275	0.55	66.00	32.50	0.65	
標準砂俟補砂	2.632	0.4329	1442	2.25	63.65	31.35	0.75	
獨逸標準砂	2.638	0.4400	1460	9.80	88.40			

又獨逸ノ標準砂ヲ使ツタ成績テハ比價最モ高ク十二位カラ斯ウ云フ工合ニ増シテ居リマス砂ニ依ツテ耐伸耐壓ノ比カ非
常ニ差カアルト云フコトカ分リマス尙詳シクハ標準砂委員ノ報告ノ中ニ書イテ置キマシタカラ御覽ヲ願ヒマス

四 捏混水量ト兩強ノ比價

ソレカラ其次ニモウ一ツ此ニ關係スヘキモノハ水量テアリマスせめんとヲ捏ル水量カ耐伸耐壓ノ比ニ如何ナル關係ヲ及
スカト云フコトハトウモ餘リ明確テハアリマセヌカ手許ノ試験ニ依リマスト是ハ純せめんとニ就テ施行シタ例テハアリ
マスカ第七表第五圖ニテ御覽ノ様ニ硬化期間ノ短イ場合ニハ

參考資料 砂入せめんとノ耐壓及耐伸兩強ノ比價ニ就テ

參考資料 砂入せめんとの耐壓及耐伸兩強ノ比價ニ就テ

第七表

111

Ratio of Compressive Strength of Neut Cement and Mortars affected by the percentage of Water used
Tensile Strength

Cement	% of Water	Tensile strength					Compressive Strength					Ratio of Compressive str. Tensile Str.							
		1w	4w	3m	6m	9m	1y	1w	4w	3m	6m	9m	1y	1w	4w	3m	6m	9m	1y
B	15	50.1	52.3	52.0	63.4	63.2	70.0	49.4	74.6	89.0	95.4	103.1	110.0	9.9	12.6	14.9	15.0	15.6	15.7
R	18	50.1	52.2	51.0	57.9	56.3	59.6	68.7	95.6	93.3	128.4	100.6	131.5	13.7	18.3	17.3	21.6	17.9	22.1
R	21	41.5	48.2	49.6	48.2	51.6	52.6	57.9	7.88	74.6	107.4	115.9	113.3	14.0	16.3	15.0	22.3	22.5	21.5
D	24	36.6	42.0	43.2	44.7	46.5	48.9	57.0	74.6	83.0	113.3	100.6	112.5	15.6	17.8	19.2	25.3	21.6	23.0
B	27	30.4	39.9	44.0	44.9	49.1	45.5	49.1	72.0	107.4	93.0	103.6	119.8	16.2	18.3	24.4	21.4	20.5	26.3
B	30	24.3	34.3	38.4	42.3	42.0	43.7	20.8	43.5	89.6	92.2	92.2	106.1	8.5	12.7	23.3	21.8	22.0	24.3
Aver	22.5	38.8	46.0	48.0	50.2	52.1	53.4	50.6	73.3	83.3	104.9	102.2	116.5	13.0	15.9	18.6	20.9	19.6	21.6

規定ノ水量カ少シ増加スルト下ツテ參リマス様テス即チ横軸ニ捏混水量ノ百分率ヲ取リマシテ堅軸ノ方ニ矢張り耐伸耐壓ノ比價ヲ取リマシタルニ一週間ノ成績ヲ見ルト水量ヲ増加スルト兩強ノ比價カ下ツテ參リマス所カ四週間ノ成績ニナルト中々下ラナイ

三箇月ニナルト捏混水量ヲ増ス程比價カ上ツテマイル尙六箇月一年トナルト中々ニ下ラナイテ水量ノ増ス程相當ニ是カ増シテ參リマシテ中々下リマセヌ先キへ行ツテハ下ルカモ知レマセヌカ手許ノ成績テハ下ツテ居リマセヌ斯ウ云フ風ナ水量トノ關係カアル様ニ存シマスカ砂入せめんとの場合ニ對シテハ一例トシテ獨逸國ニテ致シタ成績ヲ第八表トシテ描キマシタカ此價ハ水量ノ多イ程著數低下致シテマイリマス

第八表

耐壓強 / 比價 + 控濕水量 (1 : 3 mortar)
耐伸強

(Büsing & Schumann: Der Portland-Zement, 1912, P. 27)

硬化期間	水量 10% の場合		水量 12% の場合		水量 15% の場合				
	耐伸強	耐壓強	耐伸強	耐壓強	耐伸強	耐壓強			
7 日	20.0	202.5	10.1	13.8	107.5	7.8	10.1	55.0	5.4
28 日	26.1	285.0	10.9	22.9	160.0	7.0	18.3	100.0	5.5
90 日	28.6	355.0	12.4	25.8	207.5	8.0	23.0	150.0	6.5
180 日	32.1	380.0	11.8	26.8	225.0	8.4	22.6	170.0	7.5
1 年	31.4	445.0	14.2	27.4	275.0	9.35	28.3	205.0	7.2
5 年	39.0	557.5	14.3	32.4	305.0	11.3	27.1	227.5	8.4

五 氣温ノ高低ト耐強ノ比價

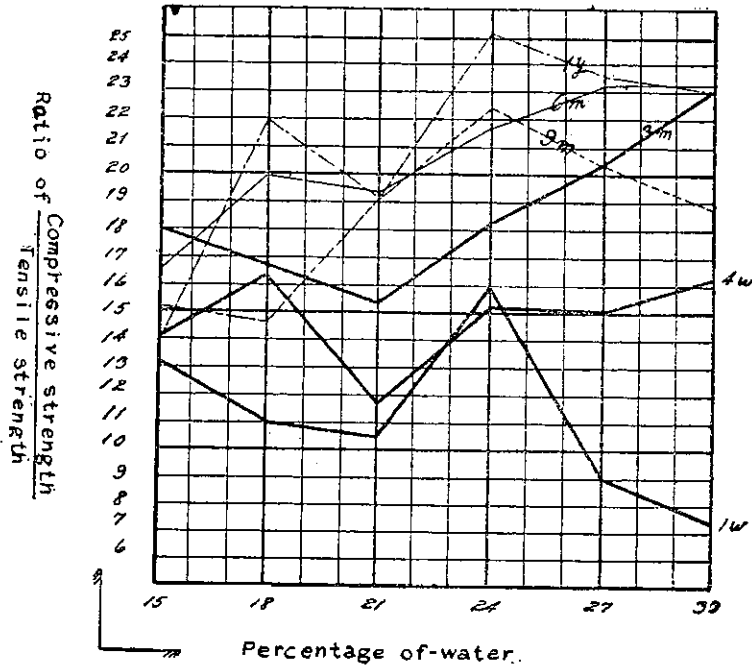
ソレカラ最後ニ申上ケタイト思ヒマスノハ耐壓耐伸ノ比カ氣温ト如何ナル關係ヲ有ツテ居ルカト云フ問題テアリマスカ一體せめんとノ強度ハ温度ト相當ニ大キナ關係カアリマシテ強度其物ハ無論寒冷ノ候ニハ著シク其ノ發揮ヲ妨ケラレ溫度カ高ケレハ強度ノ發揮カ迅速テアリマス事ハ公知ノ事實テアリマスカソコテ強度ト温度トノ關係ヲ研究シヤウトスルト是ハ中々ムツカシイ問題テアリマシテ隨分諸方ニ試ミタ方モアルヤウテコサイマスカ精確ニ研究シ様トスルト兎ニ角温度ヲ硬化期間ノ長イ間一定ニ保タナケレハナラヌト云フコトカ非常ニ困難テ一週間位試験ヲサレタ向モアリマス例ハ千九百九年ニ開催セラレタコーペンハーゲンニ於ケル萬國材料試験協會ノ會議ニモトビトヤクシテ (M. E. Davall and A. Grell. Fifth Congress of the International Association for Testing Materials. Copenhagen 1909) ト云フヤウナ人

參考資料 砂入せめんとノ耐壓及耐伸耐強ノ比價ニ就テ

参考資料 砂入せめんとノ耐壓及耐伸強ノ比價ニ就テ

ガせめんとノ試験ヲスルノニ是迄普通ニ施行シ來ツタ様ニ長イ期間ヲ要スルノハ不便故温度ヲ高ク短期間ニ其品質特ニ強度ヲ判定スル事カ出來ルヤウナ方法カアリハセナイカト云フ問題ヲ大分討論ハシテ居リマスケレトモ兎ニ角試験ノ結果カ色々區々ニナツテ居ルモノテスカラ未

Ratio of Compressive strength of Tensile strength of Heat Cement Mortars affected by the percentage of water used.



第五圖

一部テ此どば一テすトヲ採用シテ居ル様ニ記憶シテ居リマスカ一般ニハマタ採用セラレテハ居リマセヌ是ハ非常ニムツカシイ問題デアリマスカ今日ノ所テ氣カ付キマシタノハ温度ヲ硬化ノ期間一定ニ保ツテ強カノ如何ヲ驗シタノテハアリマセンカ毎日私ノ所テ發送スル爲ニ包裝スル製品ヲ東京標準砂ヲ以テ耐伸耐壓ノ試験ヲシテ居リマスカサウシテ四箇年間ノ統計ヲ取りマシタ所カ月ニ依ツテ耐伸耐壓ノ強度カ變ル又耐伸耐壓ノ比カ大變ニ變ツテ居リマスコテ其比ノ變ル模様ヲ考ヘテ見マスト他ノ理由

テハ是タケノ差カ出來ナイヤウデアリマス氣候ノ變化夏冬トハ温度カ違フドウシテモ其温度ノ違ヒカ原因ヲラシイト云フ風ニ考ヘラレマスソコテ其成績ヲ御話シタイト思ツテ居リマス(第九表(附圖第二)ヲ示ス)大體分リ易イヤウニだいいあらむ(第六圖(附圖第一)ニ描キマシタ即チ大正四年六月カラ七月八月九月ト大正八年五月迄ノ滿四箇年間ノ各月々ノ

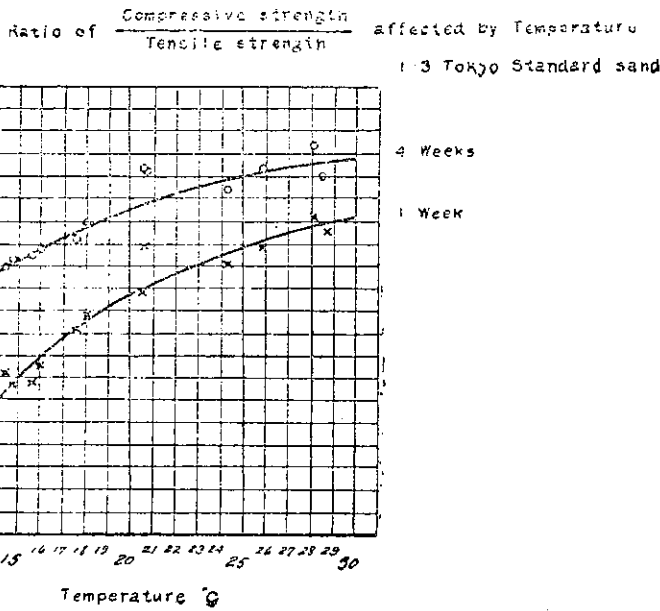
試験成績ノ平均ノ數字ヲ擧ケマシタ横軸ノ方ハ年月又堅軸ニハ耐伸強耐壓強ノ成績ヲ掲ケマシタ何レモ東京標準砂ヲ使ツター・二もるたるテス先ツ耐伸強タケヲ見マスとすけけるカ細カイノテハツキリトハ御分リニナリマセスカモ知レマセヌカ兎ニ角是カ一週是カ四週テスカ毎年ノ六月七月八月ハ一番高クテ十二月一月二月ハ下ツテ居リマス丁度一箇年ヲ通シテ見マスと眞中頃カ高クナツテ兩端カ低クナツテ居リマス耐壓強ニ於テモ亦同様現象ヲ呈シテ居リマスカ此右ノ圖ハ四箇年ノ各年ノ一月即チ第一年ノ一月其次ノ年ノ一月斯ウ云フ風ニ同シ一月タケヲ平均シタモノハ斯クナル又二月ハカリヲ平均シタモノハ斯ウテ斯ノ如クニシテ四箇年間ノ各月ノ成績ヲ平均シタモノカ此右ノ處ニ現ハシテアリマス尙第九表ノ成績ニヤ毎日ノ試験ノ際ノ空中溫度ヲ附記シテアリマス是ニ掲ケタ空中溫度トハ凝結試験ノ時ニせめんとヲ捏ツタ時ノ空中溫度凝結ヲ始メタ時ノ空中溫度及凝結ヲ終ツタ時ノ空中溫度ト三回取ツテ其平均ヲ毎日ノ平均溫度トシ之ヲ一箇月間平均シタモノテアリマシテ是テ見ルト夏ノ間六月七月八月ハ約三十度冬ハすとどぶテ溫度ヲ調節致シマシタカ十三度十四度十五度斯クナツテ居リマス一箇年ヲ通シテ見ルト斯ウ云フヤウニ波ヲ打ツテ居リマスソレカラ一方せめんとノ強度ニ大キナ關係カアリマス所ノ水硬率ノ變化ヲ見マスルト水硬率ニモ色々アリマスカ此處ニ現ハシマシタノハせめんと中ノ石灰ヲ珪酸ト礬土ト第二酸化鐵トノ和ヲ以テ除シタ商ニテ表示致シマシタ是ハ耐伸耐壓兩強ニ至大ノ關係カアルカラ其關係ヲ見易イ爲ニ擧ケマシタ所カ此水硬率ハ無論氣候ニ依ツテ上下シテ居リマセヌ製造方法ニ依ツテ變ルハカリテアルカラ時候ト何等關係ヲ有ツテ居ナイ時候ノ暑イ時ニ下ツタリ同シ暑イ時ニ上ツタリ規則正シク變化シテハ居リマセヌ處テ耐伸強テハ氣候ノ變化ニ依リコノ上リ下リハ左シテ甚大テアリマセヌカ一方耐壓強ハ夏ト冬トテハ著シキ差ヲ示シテ居リマス即せめんとノ強度カ規則正シク冬ハ下ツテ夏ハ上ツテ居ル是等各月ノ四箇年間ノ平均表ニ就テ見マスト耐壓ノ一週ハ斯ウナル四週ハ斯ウナル耐壓強ト耐伸強ノ比ヲ見マスト夏ハ高クテ冬ハ下ツテ居リマス多少不規則ハアリマスカ大體ニ於テ溫度ノ變化ト頗ル似タヤウナカドブヲ描イテ居リマス即チ是テ見ルト耐壓ト耐伸ノ兩強ハ溫度ト非常ニ密接ナル關係カアルカ而モ溫度カ高ケレハ耐壓強耐伸強ノ比モ亦同シヤウニ高クナル溫度カ低ケレハ其比モ同シ

參考資料 砂入せめんとの耐壓及耐伸強ノ比價ニ就テ

一六

ク低クナルト云フコトカ明カニ認メラレマス是タケノ成績ヲ出シマスノニハドウ云フ試験カ行ハレタカト申シマスト毎日一回耐伸強ハ一週四週各々六個合計十二個試験ヲ致シマシタ耐壓強ハ各三個ツ、合計六個斯ウ云フ風ニシテ勘定シマ

スト四箇年間ニ於テ耐伸強ノ供試體ノ數カ一週テ七千二百個以上四週テ七千二百個以上耐壓強ノ供試體ノ數カ一週カ三千六百個以上四週カ三千六百個以上全體ノ供試體ノ數カ耐伸強ハ一萬四千四百個以上耐壓強ハ七千二百個以上隨分澤山ノ供試體ヨリ得タ結果テアリマスカラ恐ラク何處テオヤリニナツテモ同シヤウナ成績カ得ラレルタロウト想像致シマス



第七圖

尙ホ分リ易イヤウニ其處ニモ御廻ハシ、テアリマスカ此成績ノ中テ假リニ溫度タケカ耐壓耐伸ノ比ニ關係カアルモノト見マシテ溫度ト耐伸耐壓ノ比タケヲ別ニ取ツテだいあぐらむヲ作ツテ見マシタ(表ヲ示ス)此第九表(附圖第一)ノ右ノ四箇年間ノ平均成績ノ中カラ或溫度ニ於ケル兩強ノ比カ幾ラテアツタカト云フ風ニ溫度ト耐伸耐壓ノ兩強ノ比ヲ取ツテ見マスト第七圖ノコンナ風ニナル

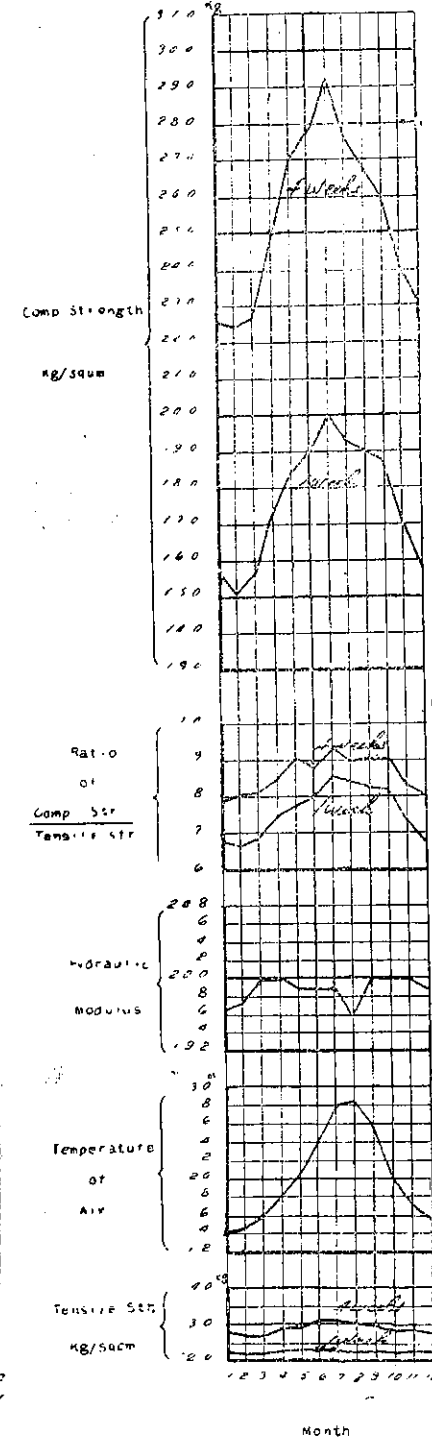
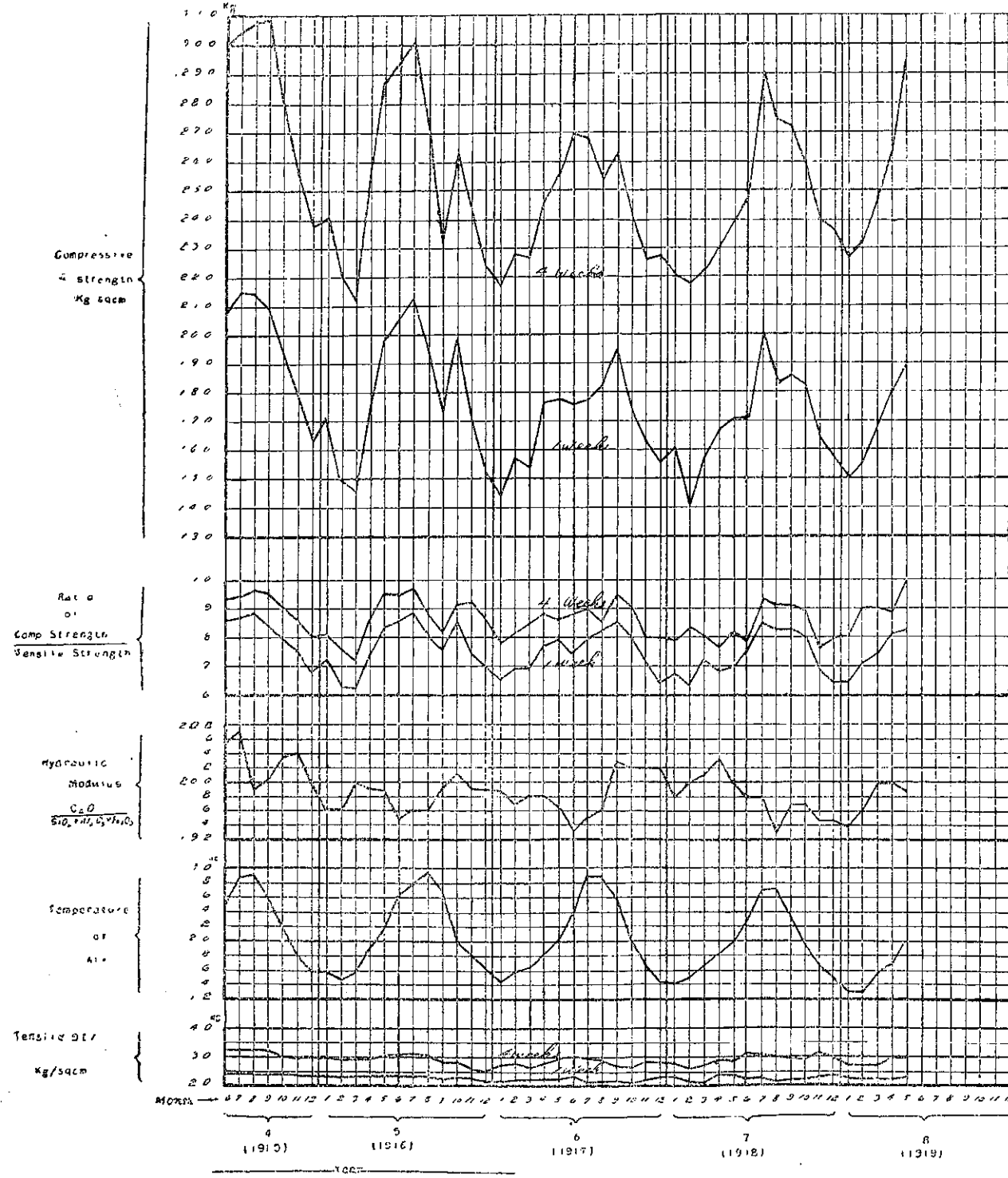
是テ見マスト耐伸耐壓ノ比ト空中溫度トノ間ニ非常ニ密接ナ關

係カアルト云フコトカ分リマス此成績ニ依リマスト十五度ハカリノ差ニ於テ兩強ノ比カ一週成績ニ於テハ二位變リ又四週成績ニ於テハ一・三位ノ差違ヲ示シテ居リマス斯ウ云フコトヲ考ヘマスト溫度ノ高低カ主トシテ耐壓耐伸ノ比價ヲ上ケタリ下ケタリスルコトヲ認メナイ譯ニハユカナイト思ヒマス從ツテ耐壓耐伸ノ比ヲ論スルニ當リマシテハ無論前以テ

STRENGTH SEA. I DIAGRAM

JULY 1917

Average Result
of
Four years



(土木検査部七卷第一號附圖)

第六圖

申上ケタ硬化ノ期間トカ或ハもるたるノ調合トカ或ハ水量ト云フヤウナコトヲ考ヘル以外ニ溫度ト斯ウ云フ風ニ關係カアルト云フコトヲ考慮シナケレハナラヌト思ヒマス此成績ニ依リマスチヨツト一週テハ攝氏一度ノ上昇ニ於テ耐伸耐壓ノ比價ハ大約〇・一三位上ツテ居リマス是ハカーブカ假リニ直線ト假定シタ場合テス四週ニ於テハ溫度カ攝氏一度ノ上昇テ平均約〇・〇八六位昇上シタ事トナリマス若シ空中ノ溫度ノ上昇カせめんとノ耐伸強及耐壓強ヲ急速ニ發揮シ非常ニ促進スルモノトシマスレハ先刻ノ硬化期間ト兩強ノ比價トノ關係ニ於テ耐伸耐伸ノ比カア、云フ風ニ硬化カ長クナルニ從ツテ増スコトヲ考ヘマスト無論溫度カ高クナツテ耐伸耐伸ノ比カ増スコト云フコトハ申ス迄モナイ現象タト思ハレマス是タケ御報告致シマス (拍手) (完)

世界最大ノ杭打機械

(Concrete and Constructional Engineering, Aug. 1920)

瑞典ノるぶすてん及ヒりびんげい間ニ架設セラレタル鐵筋混凝土橋梁ノ基礎工事ニ於テ地下ノ堅盤ニ達センカ爲ニ長サ二百呎ヲ越スル長大ナル基礎杭ヲ使用セリ杭ハ種々ナル理由ヨリ繼杭トナスコト能ハサリシ爲一本ノ鐵筋混凝土杭ヲ用ヒタリ

同橋梁ノ總延長ハ三千呎ニシテ徑間五十呎ノモノヲ連續架設セリ此等ノモノ、基礎ハ總テ七十五呎乃至二百呎ノ鐵筋混凝土杭ニヨリテ支持サル架設箇所ノ水深ハ六十呎ニシテ河底以下深サ約八十呎ノ軟弱ナル泥土ノ下ニ堅牢ナル地盤アリ從ツテ基礎杭ハ可ナリ長キ支持サレサル部分ヲ有スルカ故ニ彎折センコトヲ恐レテ充分ニ大ナル寸法ヲ用ヒタリ又杭打カ水上作業ナル爲杭打船ヘ杭ヲ運搬スルノ困難ト作業ニ對シ杭ニ充分ナル剛性ヲ與ヘサルヘカラサルコトハ設計者ノ頗ル苦心セルトコロナリ之カ爲ニ杭ハ鐵筋混凝土ニテ直徑三呎乃至四呎ノ圓筒形ニ製造サレ特設ノ乾船渠ニテ製作ノ上杭