

土木建築 工事基本知識講座

土木建築工事誌報 昭和二十三年三月一日発行(第三卷第三號) 附 録

昭和 貳 年

第 三 編

嚴寒中混凝土工事の場合 使用水に食鹽混合試験に就て

東京電燈株式會社技師 高 橋 清 藏

極寒中のコンクリート施工は中々困難な事で、工事に重要な問題であります、最も手軽に實行するに何の程度迄が有効か、本編は有益なる参考資料であります。(編者)

嚴寒中混凝土施行の已むなき場合、使用水に食鹽を混合し、混凝土の氷結を防止せんとするに、食鹽を配合水に混じた爲め、混凝土に及ぼす強度の變化、並に使用上に於て深甚の注意を忘れてはならない。

膠泥が配合後、零以下の温度に遭へば、其の内の水が氷結し、それが溶解するまでは、膠泥のセツトが初まるものでない、溶解の時間が數時間繼續すれば、混凝土の強度を全く失する恐れがある。

セメントの調合に於ては、化學的に必要なる水量以上が使用されるは常であつて、必要以上の水量がセメントが

セツトする以前に凍結するならば、それ等が凍るに幾分各自が膨脹し、完全の混凝土が出来ない事になる。

それ等を防ぐ爲めに使用材料を温めるか、然らざれば結氷點を降下さす爲めに、食鹽(Salt) 或はグリセリン(Glycerine) 等を用ゐるゝが普通である。

一般に食鹽水を混凝土に使用するに、食鹽の量を惜しみ過ぎる様の傾きがあるから注意しなければならぬ。

水が結氷するときは、華氏三十二度(攝氏の零度) 以下一度半位下降しなければ、完全の結氷に至らぬものである。

以下の試験は、各國の大家の成績を集めしものであるが、少量の試験室内の結果が、直ちに大量を使用する現場の寒中に應用する事は無理の點もあるし、且つ少量の小形のもの大量の一塊のそれと比し、前者の氷結が早いと云ふ様な事もまぬがるゝ事は出来なから、直接現場使用に對しては豫め考へ置く必要があらう。

次の第一表より第三表までは、實驗室に於て試材 (Briquets) を一日乃至

二日試験室に放棄したる後、寒冷の温度に晒した場合の成績表で、これによつて見るに、十五パーセント以上の食鹽を投入するは面白くない事を發見するだらう、又餘り食鹽の分量が少ないと施行中に氷結する心配がある。

第三表は自然セメント (Natural Cement) の稱ある火山灰使用混凝土に食鹽水を用ゐた場合の試験成績表を表せしものごす。

第 一 表

24時間試験室ニ放棄シタル後寒冷ノ温度ニ晒シタル食鹽投入セメント
膠泥試験表

砂ノ種類	作ツタ日	試材ヲ作 ツタトキ ヨリ破壊 迄ノ日	對 伸 強 度 (平方吋封度)						
			a	b	c	d	e	f	g
標 準 砂	月 日 1—15	6	772	960	816	—	—	524	507
同	1—15	21	796	882	766	—	—	443	642
#10 篩ヲ通	1—18	6	651	630	—	769	463	443	—
ツタモノ	1—18	21	760	780	—	711	543	417	—

膠泥の配合は

セメント……………1 }
砂……………1 } の割

試材は室内で作り華氏の 64°~65° の間にして16日後は室外の華氏 4° より 15° の間とす而して

(a) …純粹の水を使用し室内にて作り試材を作つた後水中に入れて固む。

(b) …純粹の水を使用し24時間後外氣に晒して固めたもの。

(c) …純粹の水を使用し二日間外氣に

晒し二日間室内に入れ、五二日間室外に放棄す。

(d) …試材を初めより外氣に晒し使用水に食鹽5%を混合す。

(e) …試材を初めより外氣に晒し使用水に食鹽15%を混合す。

(f) …試材を初めより外氣に晒し使用水に食鹽25%を混合す。

(g) …試材を打ち込むと同時に水中に投じ食鹽25%を混合す。

第 二 表

48時間試験室 = 放棄シタル後寒冷ノ温度 = 晒シタル食鹽水配合セメント
膠泥試験表

砂ノ種類	作ツタ日	破 壊 迄 ノ 日	試 験 材 伸 張 強 度 (平方吋封度)									
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
標 準 砂	月 日 1-16	ケ月 6	415	372	401	262	202	—	—	—	—	—
同	1-16	21	602	372	438	384	326	—	—	—	—	—
#10ノ篩ニ カケタ砂	1-19	6	—	—	—	—	—	331	394	360	371	233
	1-19	21	—	—	—	—	—	638	430	418	375	344

膠泥の配合は

セメント……………1 } の割
砂 ………………3 }

室内温度華氏 64°~67°

室外(外氣)温度華氏 -15°~+18°

試材打ち込みし期日 一月十日より
一月二十日の間

a …食鹽を全々使用せざる場合

b. c. d. e …は食鹽10%、15%、20%、

及び25%投入せし場合にしてaよりd

までは24時間室内の温かき空氣中に放棄し16時間水中に投じ尙12時間室内の空氣に入れ、其の後は外氣に晒したるものさす。

f. g. h. i 及び j. は各食鹽を 0. 10%、15%、20%及び25%丈け水中に混合し e より j までは12時間室内に置き其の後室外に晒せし場合さす。

第 三 表

24時間試験室 = 放棄シタル後寒冷ノ温度 = 晒シタル食鹽水配合ノ火山灰
膠泥試験表

セメント 1 = 對スル砂 ノ 割 合	作ツタ日	破壊マデ ノ日(打 チ込ンデ カラ)	對 伸 強 度 (封度/平方吋)					
			a	b	c	d	e	f
2	月 日 1-20	6ヶ月	297	404	319	—	297	176
2	1-20	1ヶ年	305	390	343	—	273	217
4	1-20	6ヶ月	222	318	319	344	—	114
4	1-20	1ヶ年	223	259	339	205	—	150

室内温度華氏 65°~68°

外氣温度 32°乃至29°(華氏)

a …室内にて練り堅め水中にて投入し置きしもの。

b より f 迄は室内にて24時間放棄したる後外氣に晒せしもの。

a 及び b は純粹なる水を用ゐるしも c よ

り f までは 5% 10% 15% 及び 25% の食鹽水を用ゐたり。

第三表の火山灰を使用したときは10パーセント以上の食鹽を使用すれば強度に著しく變化を來たすべきを以て、10パーセント以上の食鹽を用ゐる事は面白からず。

第 四 表

寒中セメント膠泥ノ用法食鹽使用實驗表

番 號	セメント		溫度(華氏度單位)		膠 泥	試驗 材 タ ラ 作 日	試驗 室 ニ 於 ケ ル 日 數	試驗 マ デ ノ 日 數	試驗 材 強 度 (每 平 方 吋 封 度) 伸 張													
	種 類	標 本	試驗 材 タ ラ 時 ノ 空 氣 溫 度	d					e	f	水中ニ於ケル食鹽ノ分量(%) (Gaging = テノ實驗)											
											0	3	5	10	15	20	25	水中ニ於ケル食鹽ノ百分比(%) (Gaging = テノ實驗)				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x
1	R	42	21		—	3月	6日	358	428	376	459	448	483	459	—	521	473	479	481	489	431	406
2	〃	〃	〃		—	3月	18日	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	〃	〃	〃		—	3月	17日	499	514	487	473	534	541	523	—	856	820	835	804	738	747	715
4	〃	〃	〃		—	3月	18日	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	R	〃	20-23		35-49	32-36	12	367	391	397	425	483	497	444	—	594	613	636	625	635	504	498
6	〃	〃	12-16		39-47	32-37	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	〃	〃	20-23		34-49	32-36	12	461	439	477	501	487	527	453	—	590	585	611	568	535	498	416
8	〃	〃	12-16		39-47	32-37	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	R	〃	10-18		43-48	32-38	12	413	386	461	467	523	491	502	—	589	633	713	572	587	486	445
10	〃	〃	19-27		44-48	36-40	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	〃	〃	10-18		43-48	32-38	12	450	452	466	494	517	514	528	—	613	596	650	487	473	438	410
12	〃	〃	19-27		44-48	36-40	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	R	12	16-19		43-48	34-38	12	397	401	409	413	437	442	449	—	513	599	564	610	639	544	442
14	〃	〃	4-9		42-47	32-36	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	〃	〃	16-19		43-48	34-38	12	468	436	443	468	482	456	468	—	513	592	544	509	476	426	408
16	〃	〃	4-9		42-47	32-36	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17			—		—	—	—	497	431	440	462	489	494	478	—	599	614	639	582	572	509	492

□ 鹽 類 水 泥 工 業 工 業 水 泥 □

第四表は、試験材は室内華氏の四十度内外の温度の場合にして、或る相當の時間後、華氏二十三度附近の寒冷の場所に放棄した時の強度表を、而して之の時の配合セメント一、砂二の割合とし、食鹽の配合量は、最大二十五パーセント迄の試験成績表を、

以上の試験を総合するに、普通空气中試験室にて十二時間乃至二十四時間後は、相當寒冷の場所に放棄せし場合の對伸強度表であつて、使用水の十五パーセント位まで食鹽を混合しても其強度には差支ないものを見て可ならん。

食鹽水配合の程度

ベーカー氏は、寒中混凝土施行に際し、食鹽を水中に投入する量に對し次の如く述べられてある。即ち

(一) 水の一リットル中に食鹽 (Calcium Chloride) 四十グラムを投入試験の結果、セメントに少しも害を及ぼさなかつたこと云はれて居る、此の配合を我が國の單位とせば一リットルは約五合五勺に相當し、一グラムは二分七厘六毛なるを以て次の關係を生ず。

一升の水に食鹽約二十匁

一立方尺の水に食鹽三百匁に相當

す

茲で注意する事は、十パーセントの食鹽を混和したる混凝土は普通の混凝土の約三分の一の時間にセツトし初むる事である。

尙ほ食鹽五パーセント、並に十パーセントは一立方尺の水に對して幾何の匁に相當するかを見るに、

五パーセントは、水一立方尺につき食鹽三百七十七匁

十パーセントは水一立方尺につき食鹽七百五十五匁

十五パーセントは、水一立方尺につき食鹽一貫百三十二匁

即ちベーカー氏の一リットル當り四十グラムの配合は約五パーセントの食鹽を混和した事になる。

或る學者は之れに對して次の如く論じられてある。

(二) 膠泥の凍結を防ぐ爲めに、膠泥用使用水に食鹽の混合分量は零點以下（之の場合の零點は華氏の三十二度を以てす）華氏一度の降下毎に、水の重量の百分の一の重量の食鹽を増加す、假令ば水一立方尺の水に華氏一度の降下毎に食鹽七十五匁五を増加する事になる。若し一日の降下温度華氏の三十二度以下十度迄降下するとせば、此の十倍、七百五十五

□ 土木建築工事基本智識 □

匁の食鹽を一立方尺の水に混合しなければならぬ云ふ事になる。

結 論

初めの試験に於て食鹽水を使用しての混凝土の強度は、水の十五パーセントの重量迄の食鹽を混合しても強度に於て大した減少を來たす事はない、但しそれ以上の食鹽混合は禁示しなければならぬ事を知り得た。

次に食鹽水は温度の降下毎に澤山の食鹽の混合を必要とすべく、それは第二の零點以下華氏の一度降下毎に一立

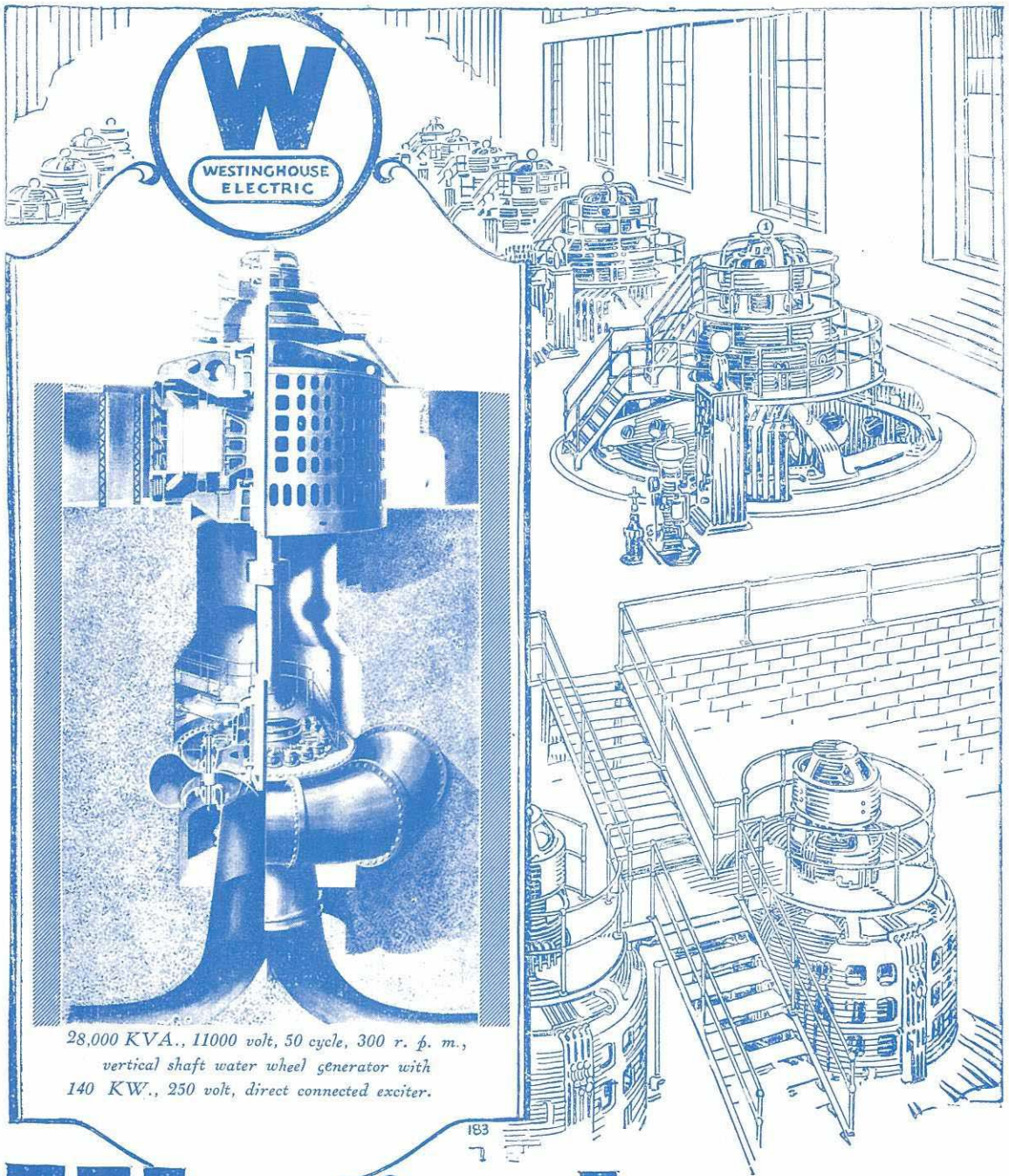
方尺の水量に對して食鹽七十五匁五割を増加するものとし、一日に十度の降下に對して七百五十五匁の限度の混合を最も適當した方法の如く考へられる。

食鹽水を用ゐるたからさて、混凝土の上覆へを施さざる事なく、其の上を充分の保温を施すは最も善良の方法である。尙ほ此の外充分の食鹽水の含ませてある「コモ」を以て初めに覆ひ、其の上に乾燥した「コモ」二枚位を以て覆ふは、より以上良結果を得らるゝものとする。(完)

工事畫報昭和二年三月號附録

東京丸ノ内 工事畫報社 仲通四ノ七

*A Complete Westinghouse Installation for Saku
Generating Station of Kanto Suijoku Denki K. K.
Total Output 84000 KVA.*



*28,000 KVA., 11000 volt, 50 cycle, 300 r. p. m.,
vertical shaft water wheel generator with
140 KW., 250 volt, direct connected exciter.*

Westinghouse

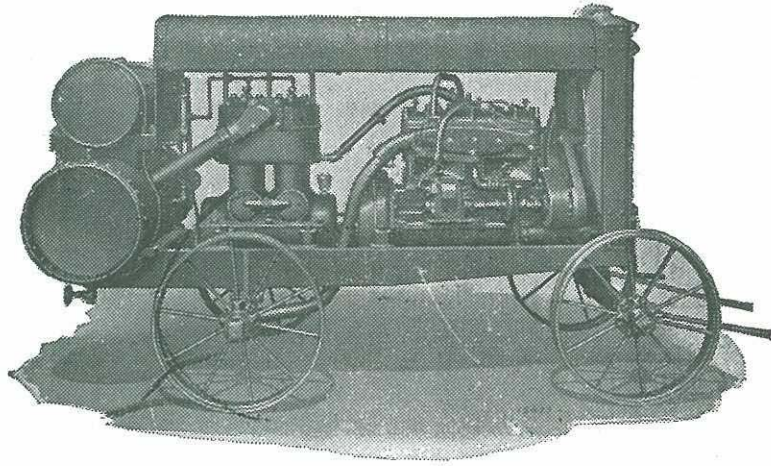
インガールランド會社製

可搬式空氣壓縮機械(二〇番型)

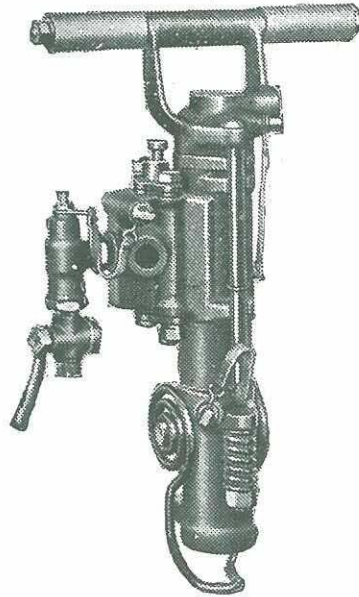
空氣容量毎分

九吋×八吋型	二百五十立方呎
八吋×六吋型	二百立方呎
七吋×六吋型	一百六十立方呎
七吋×五吋型	九十立方呎
四吋半×四吋型	六十立方呎

機構堅牢、在庫豊富
各種型錄贈呈



ジャックハンマー型
ライナー型
鑿岩機



ニューマチツクリベツター及ドリル
鑿岩機
混凝土及破砕泥機
捲揚機
其他一般土木工具

米國貿易會社機械部

東京市麴町區有樂町一ノ一
神戸市北町九九

