

高温水使用のセメントペースト及びモルタルに 及ぼす影響について

正員 工学博士 横 道 英 雄*
准員 松 井 司**

INFLUENCE OF HIGH TEMPERATURE OF MIXING WATER ON CEMENT PASTE AND MORTAR

(JSCE Oct. 1954)

*Dr. Eng., Hideo Yokomichi, C.E. Member,
Tsukasa Matsui, C.E. Assoc. Member.*

Synopsis In this test, portland cements of normal, early strength and moderate heat type are used, and temperatures of mixing water were changed from 20°C to 80°C with temperature of cement paste after mixing lower than 53°C. Tested and discussed are the existence of any bad phenomena such as flash set or other visible, the change in the stiffness of paste, the time of setting and the effect on compressive and bending strength of mortar and on the heat of hydration.

This paper presents that high temperature of mixing water gave none of bad influence but some good ones on cement.

要旨 寒中コンクリートで使用水の温度を高くすることは常例となつてゐるが、この場合水の許容温度または高温水のコンクリートに及ぼす影響については従来あまり明らかにされていない。著者はその基礎資料をうるため、まずセメントに及ぼす影響について実験を行つた。すなわち普通、早強及び中層熱ポルトランドセメントにつき 20~80°Cの水で練上温度 53°C 以内のペースト及びモルタルを作つて、フラッシュセットの有無、ペーストの軟度、凝結時間、モルタル強さ及び水和熱発生等に及ぼす影響を調べた。本文はその実験方法、結果及び考察につき述べ、その結論として一般に 80°C までの高温水の使用は有害でなく、二、三の点では好影響を与えるものであることを述べたものである。

1. 実験の方法

実験に用いたセメントはポルトランドセメントの普通・早強・中層熱の3種で、生産会社は磐城・日本及び小野田の3社である。

使用水の温度は 20°C を標準として、これより 10°C または 20°C の間隔で変化させ、最高 80°C までとした。実際の場合でもこれ以上の高温水を使用することはほとんど有り得ないと思われるからである。

実験は、まず高温水とセメントを直接こねまぜてフラッシュセットすなわち急結(または瞬結)などの有害作用の有無を肉眼的に観察した。

次に、高温水使用がコンクリートのコンシステンシーに及ぼす影響の基礎資料をうるため、セメントペーストの軟度を測定してその軟らかさの変化を調べた。この場合軟度の測定方法は JIS R 5210 (1953) 規定のセメントの凝結試験において標準軟度を測定する方法を準用し、各種の温度の水でこねまぜたセメントペーストを深さ 40 mm の容器に詰めて表面を平らにし、標準棒を降下させたときのその先端と底板上面との間の距離を測定して軟度を表わすものとした。従つて、硬練りとなるにつれて軟度の値は大となる。

次に軟度測定と併行して、セメントペーストの凝結、始発及び終結の時間を測定した。これはセメントの凝結作用に及ぼす影響をみるためでありその方法は室温・湿度・凝結測定用針等は JIS 規定に従うものとし、水温・練上温度・軟度・水セメント比はおおのこの場合に応じて変化させた。

また、高温水のセメント強さに及ぼす影響をみるため JIS 規定によるモルタル供試体を作つて圧縮及び曲げ強さを試験した。これはコンクリート強度に及ぼす影響の基礎資料となる。

最後に、使用水温を 80°C までの種々に変化させた場合のセメントの水和熱を JIS R 5203 (1953) の規格に従つて材令 1, 3, 7, 28 及び 91 日につき測定した。ただしこの場合、各種温度の水とこねまぜたセメントペーストを試験管に封緘して貯蔵する方法として、そのまま標準温度(20°C)の室内におくものと、試料をただちに恒温箱に入れて各練上温度に近い一定

* 北海道大学教授, 工学部土木教室

** 同助手

温度（たとえば 25°, 30°, 35°C 等）を保つようにするものとの 2 種にして比較した。実際のコンクリートでは相当大量であるから後者の状態に近いまたは両者の中間状態にあると思われる。この水和熱は寒中コンクリートにおける防寒養生に関係があり、もし使用水温の上昇にともなつて水和熱の早期発生量が増加するとすれば養生が容易になる。

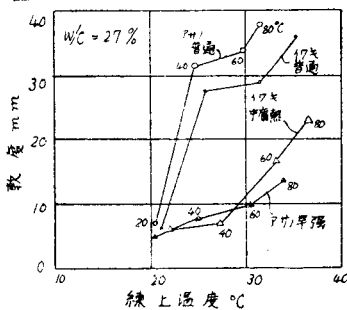
2. 実験結果とその考察

(1) 肉眼観察 一般に使用水温が上昇すると、セメントペーストは漸次硬練りの状態となり、60~80°C に達すると実験用容器にペーストを空隙のないように詰めることが困難となつてくる。これは使用水温というよりも、こねまぜ直後の温度すなわち練上温度に関係があり、高温度の水を使用してもセメントや容器等の温度が低くて練上温度がそれほど上昇しないときは軟らかさにあまり変化は来さない。

またこの実験では 80°C までの高温水を使用し、練上温度が 53°C に達したが、この範囲内ではフラッシュセツト（急結または瞬結）というような有害現象は起らなかつた。

(2) セメントペーストの軟度に及ぼす影響 一般に使用水温が上昇すると、ペーストの練上温度も上昇し、それにとりなつてその軟度が大となり硬練りとなる。図-1 はアサノ及びイワキ普通セメント、アサノ早強、イワキ中熱セメントについて、それぞれ水温を 20°, 40°, 60°, 80°C と変化させ、水セメント比 w/c は標準温度 20°C のときそれぞれ標準軟度 6 mm と

図-1 w/c 一定のとき練上温度と軟度との関係



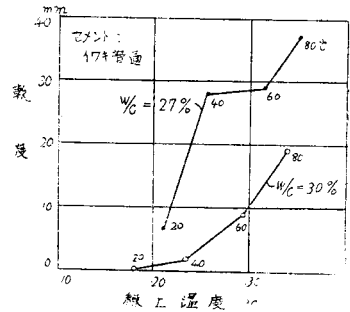
なるように定めた値を、そのまま一定にした場合の練上温度と軟度との関係を示す。この図で、各点に 20, 40° … と付記してあるのは、その点の使用水温を示す。これによれば、いづれも練上温度が増加するとともに軟度も増大するが、その割合はセメントの種類によつて異なり、早強及び中熱セメントは比較的緩傾斜で、練上温度が 10°C 増加すると、軟度が約 6 mm 増加する。これに対し普通セメントでは約 25 mm の増加となつている。とくに後者では、練上温度 25°C 付近で急に増加する。この原因は明確でなく、偶発的

とも思われるが、しかし、練上温度上昇の初期においてペーストの軟度の急増することの可能性を示すものである。しかし

これは水量をわずかに増加することによりいちじるしく改善される。すなわち、

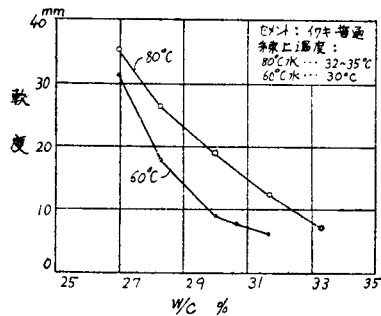
図-2 は同じイワキセメントを用いて、 w/c を 27% 及び 30% の 2 種について使用水温を上昇させた場合の軟度と、練上温度との関係図であるが、 w/c を 3% 増加することにより軟度がいちじるしく減少することがわかる。なおこれを確かめるため、練上温度を一定に保ち、 w/c だけを変化させると図-3 のごとくなる。これは使用水温 60°C で練上温度を約

図-2 w/c の少しの増加が軟度に及ぼす影響



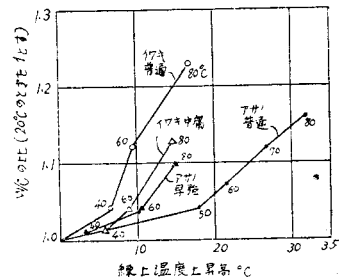
30°C に一定し w/c を 27, 28, 3, 30, 30.7 及び 31.7% の 5 種に変化させた場合と、使用水温 80°C で練上温度を 32~35°C、

図-3 練上温度をほぼ一定としたときの w/c と軟度との関係



平均 34°C に保つて、同様に w/c を変化させた場合との 2 つの曲線を示すのであるが、これによれば w/c の値が 3% 増加すると軟度は前者で約 21 mm、後者で約 16 mm、減少して

図-4 標準軟度をうるための w/c の変化と練上温度上昇高との関係



次に、水温従つて練上温度が上昇しても常に一定の軟度となるように（この実験では 20°C のときの軟度、すなわち 6 mm に）するには w/c の値をどのように増加させるべきかについて図-4

にその実験結果を示した。これは 20°C の場合を標準として、それよりの練上温度の上昇高を横軸にとり、また各 w/c の値の比(20°C のときに対する)を縦軸にとつたもので、各セメントについて、その関係図を示しているが、これによるとセメントにより差があり、同種のセメントでも会社によつて異なつてゐるが、いづれもほぼ直線に近い規則的変化をしていることが見られる。

(3) セメントの凝結時間に及ぼす影響

使用水温が上昇するとセメントの水和作用が促進されて一般に凝結時間は始発、終結ともに早くなる。表一は普通、早強及び中庸熱の、各種ポルトランドセメントについて行つた実験結果である。水セメント比 w/c は標準温度 20°C のときに標準軟度 6 mm となるように定めた値であつて、この w/c をそのままにして水温を 20°C より 80°C までに変化させたものである。水温が上昇す

表一 w/c 一定のとき、使用水温と凝結時間との関係

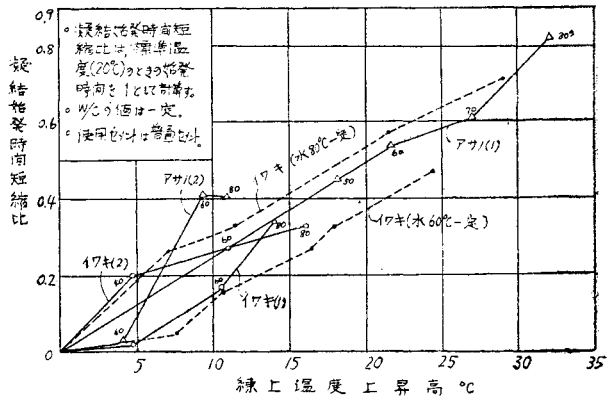
セメントの種類	w/c	使用水温						
		20°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C	
イワキ普通 (1)	27%	練上温度	21	25.7	—	31.5	—	35
		始発時間	4.04	3.57	—	3.23	—	2.60
		終結時間	5.14	4.52	—	4.23	—	3.47
		凝結時間	1.10	0.95	—	1.00	—	1.07
イワキ普通 (2)	27%	練上温度	19	23.0	—	30.2	—	35.2
		始発時間	3.22	2.91	—	2.27	—	1.15
		終結時間	5.35	4.64	—	3.52	—	4.10
		凝結時間	2.13	2.05	—	1.25	—	2.55
アサノ普通 (1)	27%	練上温度	21.3	—	37.4	42.7	48.3	63.3
		始発時間	2.50	—	1.33	1.18	1.06	0.20
		終結時間	4.18	—	2.43	2.41	2.38	2.33
		凝結時間	1.28	—	1.10	1.23	1.32	2.03
アサノ普通 (2)	27%	練上温度	20.5	24.6	—	27.9	—	31.5
		始発時間	3.33	3.27	—	2.04	—	2.07
		終結時間	4.23	4.15	—	3.50	—	3.37
		凝結時間	0.50	0.48	—	1.46	—	1.30
アサノ早強	27%	練上温度	22	27.3	—	33.5	—	36.5
		始発時間	3.47	3.13	—	2.55	—	2.14
		終結時間	4.47	4.18	—	3.52	—	3.15
		凝結時間	0.58	1.05	—	0.97	—	1.01
イワキ中庸熱	27%	練上温度	20.2	25	—	30.5	—	34
		始発時間	4.24	4.12	—	3.43	—	3.15
		終結時間	6.10	5.06	—	5.35	—	5.15
		凝結時間	1.42	1.34	—	1.52	—	2.00

註 (凝結時間は 4.04 とおき 3.15 の場合のみを示す。以下同し。)

ると練上温度も上昇し、凝結の始発および終結時間は短縮するが、その所要時間にはたいした変化はなくわずかに延長される傾向を示す。ただしこの表でイワキ普通 (1), (2) とあるのは購入日の異なつたものを区別したものである。

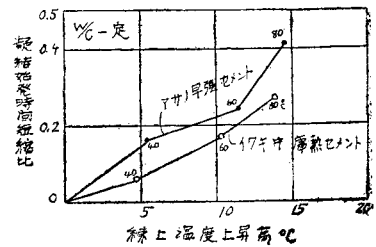
表一を用いて、練上温度の上昇高(水温 20°C のときを基準として)と、始発時間の短縮比(20°C のときの始発時間を 1 とした)との関係を図示すると図一 5 及び 6 のごとくになり、個々の線についてはアサノ

図一 5 (a) 練上温度上昇高と凝結始発時間短縮比との関係



(2) のように異なつた傾向のものもあるが全体としては両者の間にはほぼ直線の関係のあることがわかる。

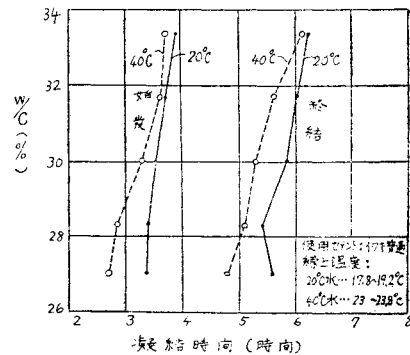
図一 6 (b) 同上



る。ただし、図一 5 における破線は、練上温度だけの影響をみるために、水温 80°C および 60°C のおのおのについて練上温度を変化させた場合で、イワキセメントについて行つたものであるが、実線すなわち表一の結果と同様の傾向であることを示す。図一 5 の結果から、普通セメントでは練上温度 10°C の増加について、凝結始発時間が 20~30% 短縮し、図一 6 により早強セメント及び中庸熱セメントでは同じくそれぞれ 25% 及び 18% の短縮をみる事がわかる。

次に練上温度一定の場合の w/c の変化と、凝結時

図一 7 使用水温及び練上温度一定のときの w/c と凝結時間との関係



間との関係を調べるため、水温 20°C 及び 40°C について行つた実験結果は図-7のごとくである。これによれば、w/c の増加は凝結を抑制することがわかる。また始発及び終結の線はほぼ平行となつており、凝結に要する全時間にはあまり変化のないことが示されている。なお 20°C と 40°C の線が一致しないのは練上温度に約 4°C の差があつたためと思われる。

セメントの JIS 規格では標準温度 20°C で凝結始発は 1 時間以上、終結は 10 時間以内とされているが、高温水の場合の結果では表-1 のアサノ普通セメント (1) で 80°C のとき始発が 30 分となつているのを除けばほかはいづれも規格に合格している。このアサノ (2) の例も、練上温度が 53.3°C という高い温度であつて、実際のモルタルまたはコンクリートの場合に起り得ないものであり、しかも実際に使用される w/c の値も 27% よりはるかに大きく、従つて図-7の実験結果から凝結始発は相当遅れるものとみることが出来るから、80°C までの高温水を使用しても凝結時間に関しては有害な影響は起らないものといふことができる。

(4) モルタル強さに及ぼす影響 高温水使用がセメントの強さすなわち標準供試体によるモルタル強さに及ぼす影響を調べた結果は表-2~4 である。表-2, 3 及び 4 はそれぞれ普通、中膏熱及び早強セメントに対するもので、いづれも水温は 20°C より 80°C までの 5 種とし、こねまぜの方法は (A) セメントペーストを作つてから砂をまぜたもの、(B) セメント及び砂を空練りしてから水を入れたもの、の 2 種とした。これは高温水を直接セメントに接触させることによる影響の有無を調べるためである。

表には、モルタル圧縮強さ σ_c 、曲げ強さ σ_b 及び σ_c/σ_b の値を示した。 σ_c/σ_b の値は水温の変化にかかわらずほぼ一定であり、従つて σ_c 及び σ_b はほぼ同じ影響を受けていることがわかる。

次にこの表の結果から圧縮強さと使用水温との関係を図示してみると図-8~10 のようになる。これによると、図-8 の普通セメント及び図-9 の中膏熱セメントでは各材令においていづれも A

表-2 使用水温の変化とモルタル強度に及ぼす影響(イワキ普通セメント)

種別	水温 °C	材令 3 日					7 日					28 日				
		σ_c	σ_b	σ_c/σ_b	σ_c	σ_b	σ_c/σ_b	σ_c	σ_b	σ_c/σ_b	σ_c	σ_b	σ_c/σ_b			
セメントと砂を空練りして水を入れたもの	20	215	86.0	2.50	32	153	46.5	3.8	277	63.7	4.3	466	106.0	4.4		
	40	280	83.2	3.37	34	153	41.2	2.5	278	67.6	4.1	476	106.0	4.5		
	60	321	51.0	6.30	34	149	46.0	3.7	272	63.7	4.3	476	106.0	4.5		
	70	345	55.2	6.25	33	151	37.7	3.8	282	63.8	4.4	476	106.0	4.5		
	80	388	64.7	5.99	34	157	42.2	3.7	283	64.8	4.4	476	106.0	4.5		
セメントペーストを作つてから砂をまぜたもの	20	224	67.6	3.31	28	147	46.6	4.1	317	63.3	4.9	476	106.0	4.5		
	40	278	74.3	3.74	3.0	148	46.8	4.1	327	67.9	4.8	476	106.0	4.5		
	60	324	64.3	5.04	24.2	3.5	143	41.3	3.9	304	65.8	4.6	476	106.0	4.5	
	70	324	63.7	5.09	25.0	3.3	177	41.6	4.3	318	64.8	4.9	476	106.0	4.5	
	80	425	91.0	4.67	34	178	41.4	4.3	314	67.3	4.7	476	106.0	4.5		

表-3 同上(イワキ中膏熱セメント)

種別	水温 °C	材令 3 日					7 日					28 日				
		σ_c	σ_b	σ_c/σ_b	σ_c	σ_b	σ_c/σ_b	σ_c	σ_b	σ_c/σ_b	σ_c	σ_b	σ_c/σ_b			
セメントと砂を空練りして水を入れたもの	20	176	88.3	1.99	3.0	171	37.5	4.5	286	63.7	4.5	476	106.0	4.5		
	40	266	67.8	3.92	2.8	130	36.2	3.6	276	65.9	4.2	476	106.0	4.5		
	60	327	61.2	5.35	2.8	124	35.7	3.5	278	64.7	4.3	476	106.0	4.5		
	70	358	57.3	6.25	2.9	118	34.9	3.4	287	63.5	4.5	476	106.0	4.5		
	80	383	57.8	6.63	2.9	126	35.7	3.5	287	63.3	4.5	476	106.0	4.5		
セメントペーストを作つてから砂をまぜたもの	20	216	58.3	3.70	2.8	111	33.6	3.9	265	63.0	4.2	476	106.0	4.5		
	40	283	57.5	4.92	3.0	110	33.6	3.4	276	63.0	4.4	476	106.0	4.5		
	60	351	54.5	6.44	2.9	118	33.9	3.5	265	61.0	4.3	476	106.0	4.5		
	70	382	57.1	6.69	2.8	122	35.1	3.5	272	67.3	4.4	476	106.0	4.5		
	80	406	57.6	7.03	2.7	117	34.1	3.5	267	61.3	4.4	476	106.0	4.5		

表-4 同上(アサノ早強セメント)

種別	水温 °C	材令 3 日					7 日					28 日				
		σ_c	σ_b	σ_c/σ_b	σ_c	σ_b	σ_c/σ_b	σ_c	σ_b	σ_c/σ_b	σ_c	σ_b	σ_c/σ_b			
セメントと砂を空練りして水を入れたもの	20	224	121	1.85	3.2	221	53.3	4.1	327	71.8	5.0	476	106.0	4.5		
	40	276	153	1.80	3.7	278	50.0	4.1	326	76.7	5.0	476	106.0	4.5		
	60	343	168	2.04	3.6	261	57.3	4.4	320	73.3	5.1	476	106.0	4.5		
	70	364	173	2.09	3.5	251	61.3	4.2	311	74.9	5.0	476	106.0	4.5		
	80	382	180	2.12	4.1	262	52.8	4.6	314	72.1	5.0	476	106.0	4.5		
セメントペーストを作つてから砂をまぜたもの	20	210	121	1.73	3.3	219	53.5	4.1	355	80.5	4.9	476	106.0	4.5		
	40	288	152	1.90	3.4	233	57.5	4.2	353	82.5	4.7	476	106.0	4.5		
	60	361	173	2.08	3.7	263	57.6	4.1	366	84.5	4.5	476	106.0	4.5		
	70	379	195	1.94	4.2	274	60.0	4.9	362	83.1	4.8	476	106.0	4.5		
	80	422	175	2.41	4.2	270	55.0	4.2	356	87.3	4.5	476	106.0	4.5		

及び B 線がともにほぼ水平であつて、水温による影響の僅小であることを示しており、また A, B 線の関係位置も一定でなく、こねまぜ順序の差異による影響の少ないことを示している。

しかし図-10 の早強セメントにおいては、材令 3 日

図-8 水温とモルタル圧縮強さとの関係(イワキ普通セメント)

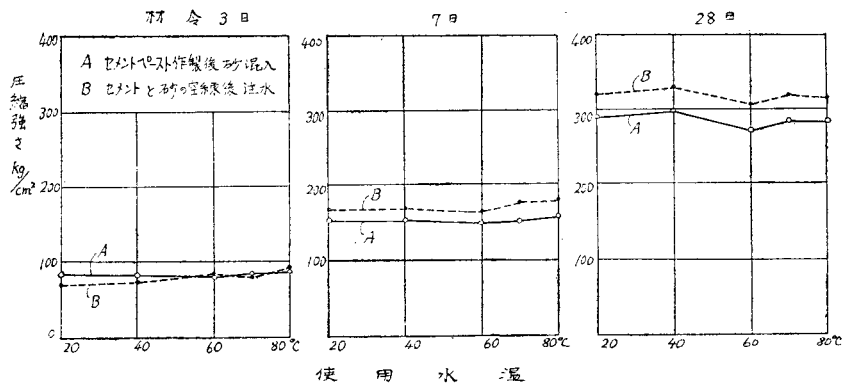


図-9 水温とモルタル圧縮強さとの関係 (イワキ中庸熟セメント)

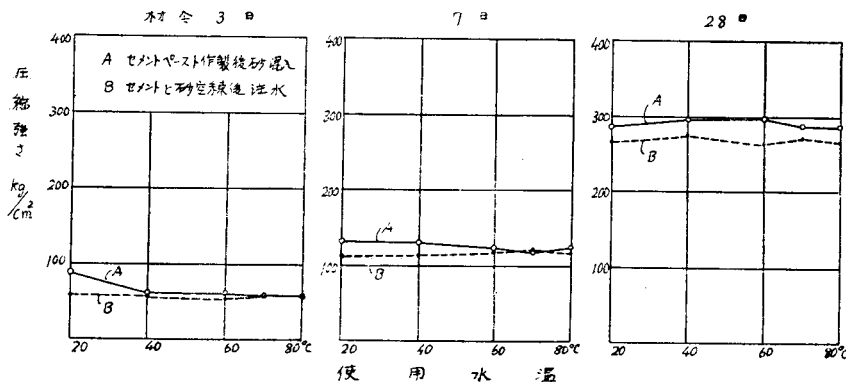
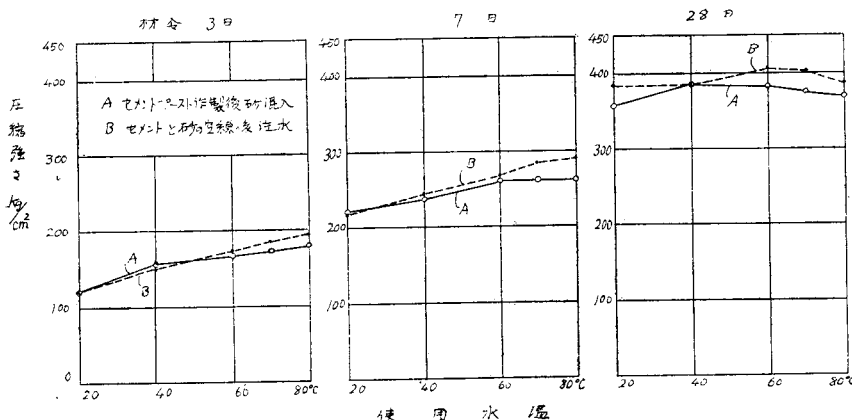
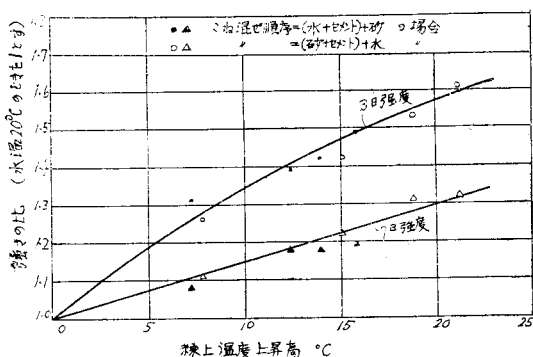


図-10 水温とモルタル圧縮強さとの関係 (アサノ早強セメント)



及び7日の早期強度が A, B の両線ともいじりしく傾斜しており、水温の上昇とともに強度が増進していることを示している。しかしこの傾向は材令 28 日においてはあまりみられない。この関係をさらに詳しく調べるために、表-5 から練上温度の上昇高 (水温 20°C を基準として) と圧縮強さの比 (水温 20°C のときに対する) をとつて図示してみると 図-11 のごと

図-11 アサノ早強セメントの場合の練上温度上昇高とモルタル圧縮強さとの関係



くになる。これによると、両者の間にはほぼ直線に近い関係があり、練上温度の上昇高 10°C につき水温 20°C のときに比して3日強度では約 35%, 7日強度では15%の増加を示しており、その影響が早期強度ほどいじりしいことを示している。

(5) 水和熱に及ぼす影響 表-5

5 (a) はイワキ普通セメントを用い、水温を 20, 40, 60, 80°C と変化させてペーストを作り、20°C の室内で貯蔵して各材令における水和熱を測定した結果である。これによると

7日以後においてはほとんど影響はみられないが、早期の水和熱発生にいちじりしい影響があり、20~50% も増加していることがわかる。

次に最初に述べたように、実際コンクリートのときの状態に近いものとするため、各温度の水で作製したペーストを練上温度に近い温度すなわち、使用水温 20, 40, 60, 80°C に対してそれぞれ 20, 25, 30, 35°C の養

表-5 (a) 使用水温の変化と水和熱との関係

水温	1日	3日	7日	28日	91日
20°C	325(100)	545(100)	750	741	(946)
40°C	387(120)	691(127)	764	751	760
60°C	474(152)	640(119)	700	671	749
80°C	445(138)	720(133)	618	743	825

()内は 20°C のときの値を基準とする。

生温度で貯蔵した場合の実験結果は表-5 (b) のごとくである。しかしこの場合、練り鉢 (陶製乳鉢使用) は使用水温に近く予熱して、25°C 養生は水中でパイプヒータにより誤差 ±0.5°C とし、30°C 及び 35°C 養生は空気恒温槽 (誤差 ±2°C) を使用した。これも前者と大体同様であつて、1

表—5 (b) 使用水温の変化と水和熱との関係

使用セメント	約換減量	使用水温	練上温度	水和熱 Cal/gr			養生温度
				1	3	7	
浅野セメント (入荷後 1ヶ月以内)	0.53	20	203	296(100)	524(100)	768	20
		40	391	348(115)	534(102)	819	25
		60	423	489(147)	648(123)	836	30
		80	520	525(153)	727(134)	772	35
浅野 (入荷後 3ヶ月)	1.67	20	227	305(100)	607(100)	810	20
		40	322	396(100)	655(108)	818	25
		60	428	526(131)	720(117)	821	30
		80	528	532(125)	780(125)	823	35
磐城セメント (入荷後 1ヶ月以内)	0.50	20	229	277(100)	409(100)	742	20
		40	348	316(130)	528(129)	750	25
		60	440	396(140)	624(153)	768	30
		80	490	554(134)	734(179)	825	35
小野田セメント (入荷後 5ヶ月)	1.32	20	219	273(100)	464(100)	587	20
		40	307	372(110)	524(113)	691	25
		60	440	384*	571(123)	724	30
		80	545	477(124)	632(147)	757	35

() 内は 20°C に対する比
* オ / B 温度調節装置のない状態で 10°C 後に冷却したのと同じ結果

日及び3日の早期水和熱発生だけがいちぢるしく促進され、その程度はセメントの種類及び練上温度その他の条件によつて異なるが、少くとも 10~30%、多いときは 50~130% にも達した。

3. 結 論

以上述べたところを要約すれば次のごとくである。

- (1) 使用水温 80°C 以内で練上温度 53°C 以内の範囲ではフラッシュ セットのような悪現象は起らない。
- (2) w/c を一定の場合、使用水温が 60~80°C に上昇するとペーストは漸次硬練りとなり、軟度は増大し、ペースト容器に空隙なく詰めることが困難なほどになる。
- (3) その軟度の増加割合は、本例では練上温度 10°C の上昇により早強及び中庸熱セメントで約 6 mm 増、普通セメントで約 25 mm となつた。とく

に後者では練上温度 25°C 付近で急に軟度が増加する傾向を示した。しかし以上の傾向は w/c がすこし増加すればいちぢるしく減少する。

- (4) w/c が一定の場合、練上温度が上昇すれば凝結始発時間は短縮され、その関係はほぼ直線的で、10°C につき普通セメントで 20~30%、早強セメントでは 20%、中庸熱セメントでは 18% くらいである。
- (5) 練上温度が一定のとき w/c を増加させると凝結の始発及び終結時間は遅くなる。
- (6) いづれの場合も凝結に要する全時間にはいちぢるしい変化をきたさない。
- (7) 普通及び中庸熱セメントにおいては使用水温の上昇及びこねまぜ順序の相違がモルタル圧縮強さ及び曲げ強さに及ぼす影響は僅少である。
- (8) 高温水は早強セメントに対し、早期強度を増大させる。しかし 28 日強度にはほとんど影響がない。また早期強度の増加は練上温度の上昇と直線に近い関係があり、10°C につき 3 日強度で 35%、7 日強度では 15% の増加を示した。
- (9) 使用水温の上昇は、セメントの水和熱の早期発生を促進し、寒中コンクリートなどの養生にとつて有利である。すなわち水温 40~80°C、練上温度 30~50°C の場合、水温 20°C の場合に比し、1~3 日の水和熱発生量は少くとも 10~30%、多いと 50% 以上も増加する。しかし 7 日以後にはほとんど影響がない。

最後に本研究は文部省科学試験研究費の補助を受けたものであることを付記し、また岡田郁生君及び木屋路豊君両工学士の補助の労を多とするものである。

(昭29.6.16)

防波潜堤の形状に関する実験的考察

正員 久 宝 保*
准員 山 本 俊 之**

AN EXPERIMENTAL RESEARCH OF THE SECTION OF SUBMERGED BARRIER FOR PROTECTION OF BEACH EROSION

(JSCE Oct. 1954)

Tamotsu Kubo, C.E. Member, Toshiyuki Yamamoto, C.E. Assoc. Member

Synopsis Quality submerged barriers which are constructed for the protection of beach erosion, must be dominated by the character of damping action concerning a wave height.

Authors perform the model tests regarding barrier sections of several kinds, to research the section of the barrier which are effective for damping action of wave height. In consequence, it seems that a barrier which has a wave deflector is specially effective for high steepness waves.

* 徳島大学工学部土木教室
** 同 上