

## V 寒中コンクリート基準(案)について

営繕計画課 多和田 昭二

### まえがき

従来開発局建築工事共通仕様書又は、建築学会の仕様書においては「寒冷期および極寒期のコンクリート施工」と称しその仕様が不十分であつた。これについて建築学会北海道支部の「寒冷地における湿式工法に関する研究委員会」において数年前から色々研究討議を重ねて来たが、開発局の共通仕様書に至急取り上げなければならない必要性から学会に先がけ北海道大学洪博士研究の積算温度方式と初期養生を大きな要素とした「寒中コンクリート基準(案)」を制定した。また当「基準案」作成に当つては当局技術研究発表会に推奨課題として発表された各種報文並びに局営繕部で実施した各種工事の中より得た資料の解析に負う所が多い。

### 1 総 則

(1) 寒中コンクリートは、コンクリートが凍結する恐れある期間にコンクリート施工する事を言い、その施工に関しては本基準を適用する。本基準に規程のない事項に関しては建築工事共通仕様書(北海道開発局36年度版)による。

(2) 期間は表V-1によつて定める。但し地理的条件その他により多少の変更あるときは特記による他監督員の指示による。

表V-1 寒中コンクリートの期間

地区	主 要 都 市	期 間
北海道	函館市, 室蘭市, 浦河市	11月中旬 ~ 3月下旬
	札幌市, 留萌市, 稚内市, 網走市	11月上旬 ~ 3月下旬
	帯広市, 旭川市, 釧路市, 名寄市	10月下旬 ~ 4月上旬

(注) 期間は養生期間を含む。

### (3) 計画と準備

寒中コンクリートは所要資材及び施設, 調合養生保温管理等必要事項につきあらかじめ十分な計画をたてて監督員の承認を受ける

### 2 材 料

(1) 使用セメントは早強ポルトランドセメント, 普通ポルトランドセメント又は高炉セメントA種, フライアッシュセメントA種とし特記がなければ普通ポルトランドセメントとする。

(2) セメントは出来るだけ冷却しない方法で貯蔵する。

(3) 骨材は, 氷雪の混入, 又は凍結を防止するため適当な保温施設をして貯蔵する。

(4) 混和剤を硬化の促進, 又は混練水の氷点降下の目的のみで鉄筋コンクリートに使用してはならない。初期凍害防止のためCaCl<sub>2</sub>を混入する場合は, 表面活性剤と併用するものとし監督員の承認を受ける。

調合の定め方

(1) 特別な保温養生を行なわない場合

コンクリート打込みより4週間まで予想平均気温0℃以上のときは、共通仕様書5, 3, 1調合強度 $F$ の値表V-2コンクリート強度温度補正値を加えた値を調合強度とし水セメント比を算定する。

この場合、セメント強度 $K$ の気温による補正は行なわない。

表V-2 気温によるコンクリート強度の補正値 $Kg/cm^2$

セメントの種類	コンクリート打込みにより4週間後迄の予想平均気温又は平均養生温度			
	15～10℃	5～10℃	2～5℃	0～2℃
強ポルトランドセメント	15	30	40	60
通ポルトランドセメント 炉セメントA種 ライアツシヨセメントA種	20	40	50	65

(2) 特別な保温養生を行なう場合

コンクリート打込みより4週間までの予想平均気温が0℃以下の場合、コンクリート打込みより4週間まで予想平均養生温度を定め表V-1, 2からコンクリート強度温度補正値を加えたものを調合強度とし水セメント比を算定する。この場合セメント強度 $K$ の気温による補正は行なわない。

(3) 特記により材令28日で所要強度を得ることを目標としない場合

イ 積算温度方式によりコンクリートの調合を定めるが所要強度を得るための期間は90日を超えてはならない。

ロ 積算温度方式は次式により算定した積算温度 $M$  ( $D^a D$ ) を材令の代りに用いる。

$$M = \sum_{n=1}^{n=N} (\theta_n + 10)$$

$M$  : 積算温度 ( $D^a D$ )

$\theta$  : 1日のコンクリートの平均養生温度 (℃)

$a$  : 材令 (日)

$N$  : 所要強度を得るための期間

(4) 初期凍害防止に必要な最低限の初期養生は必ず行なう。

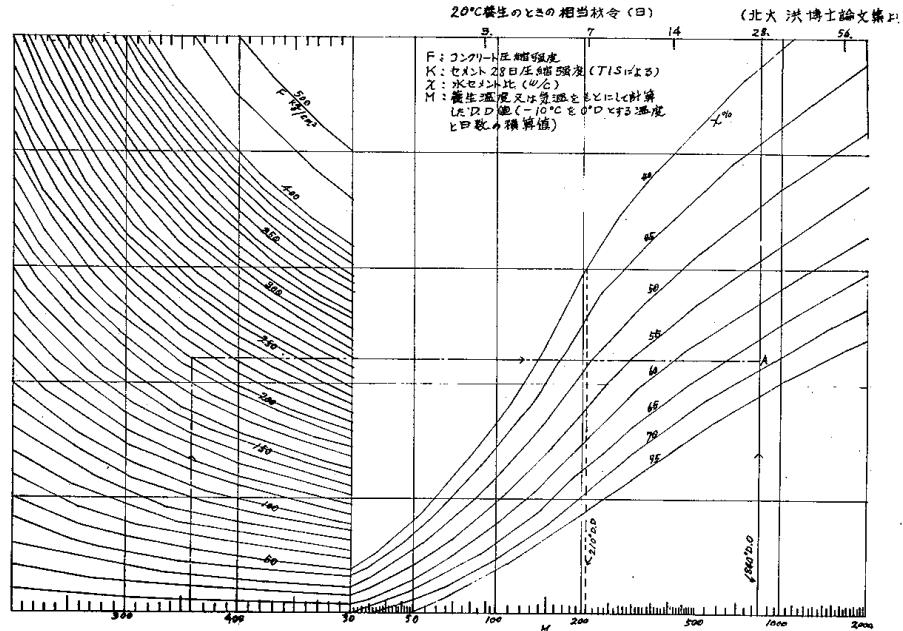
(5) 積算温度方式による水セメント比の定め方。

調合強度をうるための水セメント比はセメント強度 $K$ に応じセメント種別及び積算温度により図V-1より定める。

この場合、調合強度 $F$ はセメント強度 $K$ の気温による補正及び表V-1, 2の温度補正は行なわない。

(6) 凍害の恐れある箇所に用いるコンクリートの水セメント比は60%以下とし表面活性剤を使用する。凍害を少なくするためコンクリートの単位水量をなるべく少なくする。

図V-1 普通ポルトランドセメント使用の場合



#### 4 練り方及び打ち方

(1) 材料の加熱は、コンクリートの打込み後の温度が10～20℃となるようにコンクリートの練り上り温度を気象条件に応じて定め使用材料の温度及び重量から次式により決定する。

$$T = \frac{S(T_a W_a + T_c W_c) + T_f W_f + T_m W_m}{S(W_a + W_c) + W_f + W_m}$$

ここに  $T$  : コンクリートの練り上り温度 (°C)

$S$  : 0.20 団体材料 (セメント及び骨材) の平均比熱

$W_a$	右の重量	$T_a$	右の温度	骨材 (表面乾燥飽水状態)	
$W_c$		$T_c$			セメント
$W_f$		$T_f$			骨材の表面水
$W_m$		$T_m$			混合水

- (2) セメントはいかなる方法によつても加熱してはならない。
- (3) 骨材を加熱する場合、直接火で熱してはならない。
- (4) 加熱した材料を練る場合、セメントが急結をおこしたり、ワーカビリティの低下の原因とならないように、セメント投入直前のミキサ内の骨材及び水の温度は40℃を超えないようにする。
- (5) 打込みに先立ち、型枠の内部、鉄筋表面に付着する氷雪は完全に取除く。また、凍結した地盤にコンクリ

トを直接打つてはならない。

(6) 打込み際には、気象条件に応じ、コンクリートの冷却防止方法を定め監督員の承認をうける。

## 養生

### (1) 初期養生

イ コンクリートの初期凍害を防止するため50%の圧縮強度が保たれるまで初期養生を行なう。その程度表V-3により定め養生打切りは、試験を行なつて強度を確かめ監督員の承認をうける。

表V-3 50%が得られるための初期養生最低日数

セメント種別	セメント 強度	養生温度															
		2℃以上				5℃以上				10℃以上				15℃以上			
	強度 %	強度上の水セメント比 %															
		60	55	50	45	60	55	50	45	60	55	50	45	60	55	50	45
強ポルトランドセメント	400	4.0	3.0	3.0	2.5	3.5	3.0	2.5	2.0	2.5	2.0	2.0	1.5	2.0	2.0	1.5	1.0
	370	4.0	3.0	3.0	2.5	3.5	3.0	2.5	2.0	2.5	2.5	2.0	1.5	2.0	2.0	1.5	1.5
通ポルトランドセメント	370	6.0	5.0	4.0	3.5	5.0	4.0	3.5	3.0	4.0	3.0	2.5	2.5	3.0	2.5	2.0	2.0
	350	6.0	5.5	4.0	3.5	5.0	4.5	3.5	3.0	4.0	3.5	3.0	2.5	3.0	2.5	2.5	2.0
混合ポルトランドセメント	330	6.5	6.0	5.0	4.0	5.5	4.5	4.0	3.0	4.0	3.5	3.0	2.5	3.5	3.0	2.5	2.0

ロ 初期養生は養生温度が0℃以下にならない様に養生するものとし方法は(2)項に準ずる。

### (2) 保温養生

#### イ 一般的保温養生

初期養生期間終了後も急激な冷却をさげ、コンクリートの露出面は水分の蒸発、風による冷却をさげるため、シートその他の適当な材料で初期養生期間後2日間以上間隙なくおおい保温する。

#### ロ 特別な保温養生

(イ) 気温が0℃以下になる場合は、気象記録に基づき採暖方法を定め監督員の承認をうる。イによる他、開口部をふさぎ要すれば型枠の外側にもおおいを施し適当な採暖方式により構造物内部よりあたためる。採暖に当つてはコンクリートの乾燥を防止するようつとめる。

気温低下の続く場合は、コンクリート構造物の周囲をシート、合板、その他適当な材料で十分に囲うか保温用上屋を設けて構造物の周りの気温を保ちコンクリートの冷却を防止する。

(ロ) 気温が-10℃以下となる恐れのあるときは、原則として上屋を設けて施工し養生については監督員の承認を得る。

### (3) 養生打切の時期

調査の定め方によつて異なるからそれに応じて保温管理を計画する。

仮定した養生が行なわれ所定期間に所要強度が得られたかを保温記録及び強度試験によつて確認する。

## 3 せき板存置期間及び支柱の取替え

### (1) 基礎、はり側、柱及び壁のせき板

初期養生後現場と同じ状態に養生したコンクリートの試験体の圧縮強さが50%以上の強度が出た事を試験により確認された後、監督員の承認を得てせき板を取りはずす。但し、基礎の埋戻しを行なう場合は、土圧に耐

えうる強度が出ている事を確めた後、監督員の承認を得て取りはずすことができる。

## (2) 支柱の取替え

イ 上階にコンクリートが打込まれていないので、特に大きな荷重がない場合は、監督員の承認を得てせき板を取りはずした後、代りの支柱と取替える事が出来る。ただし、現場と同じ状態に養生したコンクリート試験体の圧縮強度が $\frac{1}{2}(F_0 + \sigma)$ になつた事が確認された場合に限る。

ロ 支柱の取替えは、コンクリートに有害となる衝撃を与えないでしかも敏速に行ない。くさびその他により適当に締め固めて、取替えの支柱と同等の支持力を働かせる様にする。

ハ 支柱の取替えは全支柱を同時に取払わないで、先づ、大ばりの支柱を取替え終つた後、小ばりの支柱の取替えに移りその終了後床版の支柱をとり替える。

ニ 取替える支柱頂部には方 300 mm以上の厚い受板又はこれに代るものを取付ける。

ホ はりと一体になつた厚さ 120 mm以上のコンクリート壁、又はこれに準ずる壁は、支柱の代りをするものと考えてよい。

ヘ 支柱の取替え中は、上部の作業に伴なう荷重は、出来るだけ少なくする事に努める。型わく材、仮設材などの集積、又は工事用機械などの荷重を強くうけるはり及び床版の下の支柱は取替えをしない。

## (3) 支柱の取りはずし

イ はり、床版などの横架材の支柱は、その上に支柱ある間は取りはずさない事を原則とする。

ロ 支柱を取りはずしたいと思ふはり、又は床版の現場と同じ状態に養生したコンクリート試験体の圧縮強度が $F_0 + \sigma$ になつた事が試験により確認され、かつ、試験時から2週間以内に上階に打込まれたコンクリート及び型わく荷重、ならびに今後1週間以内に打込もうとするコンクリート及び全型わく荷重の合計が床版設計荷重の1.5倍を超えない場合に限る。

## (4) 型わく取りはずし後の検査

型わくを取りはずしたときは、直ちに監督員の検査をうける。この際コンクリートに不良箇所を発見した場合は、直ちにその部分を完全に取除いたうえ、監督員の指示に従い入念に修理する。

## 7 温度記録及び試験

(1) 温度記録には、日付、時刻、外気温度、天候その他の気象記録、コンクリートの温度、養生囲い内の温度保温方法その他参考になる事項を記録する。温度測定は監督員の承認を得て必要時刻に適宜行なう。

(2) コンクリート試験体はJIS A 1132により製作するが温度条件は、工事場の実情にあつたものとする。

強度試験は、JIS A 1108によるが所要強度の確認以外はJIS A 1113により圧縮強度を推定してもよい。

試験体は現場コンクリートと出来るだけ同じ状態に保存し、強度試験に先立ち2～6時間約10℃の水中に浸漬し、凍結したまま試験することのないようにする。