

# 寒中コンクリート打設に伴う施工について

大日本土木(株) 神通川水系砂防事務所庁舎新築(2期)工事  
(工期:平成20年9月12日～平成22年3月20日)

現場代理人 北川英昭

監理技術者 山田健次



## 1 はじめに

本工事は、飛騨市神岡町の旧神岡東小学校の校庭に、砂防ダム等の管理において中枢となる『”新”神通川砂防事務所』を建設する工事です。

砂防ダムは、近隣住民及び下流域の住民にとって大変貴重な存在であり、それを管理するこの建物は、災害発生時には災害対策本部としての機能も有することから、その役割は広範囲にわたっています。これらのことから、この”新”神通川砂防事務所の存在意義は大きなものであり、耐震性や安全性だけでなく、品質の向上を目指し、未永くその機能を活かすことが要求されています。

建築工事において特に考慮することは、躯体の品質をどれだけ向上させるかにあります。当工事は厳寒時期に1F躯体工事を行うこととなっており、更に品質には十分な検討・計画が必要でした。よって、この論文において、寒中コンクリートの打設に伴う施工について報告いたします。

## 2 概要

### 1) 工事概要

工事場所	岐阜県飛騨市神岡町殿1020番4
用途	庁舎
構造	鉄筋コンクリート造3階建(塔屋1階)
建築面積	780.01 m <sup>2</sup>
延床面積	2,202.77 m <sup>2</sup>

### 2) コンクリート工事概要

強度 36 - 18 - 20N

数量 374m<sup>3</sup>

### 3 検討、計画

#### 概略の立案

コンクリート工事は、それまでの過程で型枠工事、鉄筋工事、電気工事、機械設備工事などの工事を経て、やっと着手できる工事であります。そして、更に様々な工種の力を一度に集結させて、一つの躯体を作り上げる工事であるため、特に品質にバラツキが生じやすい工事でもあります。よって、躯体工事を着手する前に、十分に検討、計画を行い、作業に取りかかる事が不可欠となります。特に、寒中におけるコンクリート打設は、打設以降の計画も熟慮し、計画に反映させなければなりません。

そこで、下記について概略を立案し、当作業所に最適な方法や工法を模索することから始めました。

打設日の決定	大雪による作業不可日を考慮
コンクリート配合の検討	打設予定日付近の過去の平均気温の確認 温度補正值での配合でよいのか 積算温度による配合の検討
採暖養生の検討	屋根は必要か、どのような材料で設置するか 施工箇所の覆いを着手前に設置するか 型枠・鉄筋工事の揚重計画に影響がないか 必要な養生温度(熱量)が確保できるか 打設時に作業性を損なわないか 加熱養生は必要か 温度管理機器の選定 夜間の管理方法は 表面乾燥防止方法は
工法、工具の選定	作業性の良い工具選定 凍結防止、融雪のための温水機器の選定
仮設照明・電源の検討	加熱養生用ヒーターの容量の確保可能か 上記ヒーター用の燃料保管や運搬方法の検討
その他	型枠内の融雪を容易にする方法はないか

各検討を行った結果、4.以降のように決定しました。

## 4 仮設



配筋・型枠工事施工中の外部足場形状

- ・ 鉄筋工事、型枠工事の揚重を考慮し、クレーンにて搬入しやすいように、屋根はスラブ配筋直前に行くこととした。
- ・ 外壁部直上に簡易屋根を設けて、型枠内への雪の進入を出来るだけ抑えた。



屋根架設直前

- ・ 梁配筋を行った後、屋根を架設。
- ・ スラブ筋の材料は、屋根架設前に、スラブ型枠上に仮置きしておく。
- ・ 除雪は、クレーン・ワイヤーモック・温水式ハイワッシャーにて行った。



屋根架設後～打設直前

- ・ 屋根を架設した後、スラブ配筋を行った。この後の作業は、屋根を架けたまま行った。



コンクリート打設～採暖養生中外部足場

- ・ 1F躯体部分の全てを囲った状態でコンクリート打設を行った。
- ・ フェンス・波板にて、灯油保管用ホームタンクを覆って、万が一に備えた。(消防署に届出必要) 消火器は、ホームタンク1個につき1本設置。



加熱養生用ヒーター設置状況

- ・ 加熱養生用ヒーターを外部足場足下と1F内部に設置し、加熱を行った。
- ・ 付近には、消火器を設置。
- ・ 打設日の前2日間は、ジェットヒーターの試運転を行い、必要な気温を維持できるかを確認した。

## 5 コンクリート強度

通常、コンクリート強度は、時期により温度補正值を考慮して決定します。今回打設日3月11日を予定していたので、温度補正值 + 6Nで良いのですが、過去の平均気温を神岡測候所データを元にするると、2.5 であることと、過去の最低気温が、- 2 であること、更に予想を上回る寒波に見舞われることが予想できたため、積算温度にてコンクリート強度を算出し、下記の配合にて施工を行いました。

呼び強度	36-18-20N
設計基準強度	24-18-20N
必要積算温度	374 °D・D

## 6 品質管理



自記記録計の設置状況

- ・ コンクリート温度、外気温、内気温の測定は自記記録計(データロガ)を使用し、5分毎に計測し、常に管理できる状態で管理した。  
min数値を入力することで、アラームで知らせてくれる。

- ・ 専用ソフトを使用して、平均気温などの計算グラフ、計測結果が瞬時に標示でき、結果を簡単にプリントアウトできる。



供試体の保管状況

- ・ 供試体の管理は、現場封かん養生とし、構造体コンクリートと同じ条件の1F内部に保管した。

### 条件

- 1 打設後5日間は、養生温度5 以上、コンクリート温度2 以上保つ。
- 2 初期養生は、コンクリート強度5N発現するまで行う。
- 3 継続養生は、呼び強度が発現するまで行う。
- 4 継続養生期間中、養生温度3 以上、コンクリート温度0 超を確保。

## 7 施工管理



ポンプ車による打設

- ・ポンプ車による打設とした。  
屋根のシートをめくり、そこからブームを差し込み打設を行った。
- ・降雪があった場合は、外部足場の側面シートをめくり、そこからブームを差し込み打設を行った。



打設状況

- ・ブームを差し込む部分、明かり取り用など必要最低限に抑えて、屋根シートをめくり、施工した。



融雪用開口

- ・打設前に、この開口に温水式ハイワッシャーを差し込み、融雪を行った。
- ・各柱、壁につき1箇所設けて、氷・雪が躯体に混入しないよう目視管理した。
- ・雪・氷が無いことを確認した後、開口部を復旧し、打設に備えた。



コードレスバイブレータ

- ・型枠側面はコードレスバイブレータを使用し作業性、安全性を向上させた。



散水養生

- ・加熱養生を行っていることもあり、コンクリート打設の1日後から初期強度の発現までの期間中散水養生を行った。

## 8 結果

### 1) 養生期間中の平均養生気温(単位: )

日	3月11日	3月12日	3月13日	3月14日	3月15日	3月16日	3月17日
養生気温	19.90	15.58	15.46	13.99	16.22	16.34	15.76
気象庁発表最低気温	-0.30	1.00	3.80	3.00	2.50	3.80	5.70

### 2) 各部のコンクリート温度(単位: )

		壁	柱	梁	スラブ
測定点 B	最高	38.0	48.5	51.4	36.1
	最低	19.7	20.4	17.3	17.6
	開始時間	10:55	10:55	16:10	15:10
測定点 C	最高	35.5	48.0	48.6	40.4
	最低	16.8	19.0	16.6	16.2
	開始時間	10:50	11:00	16:15	16:15

### 3) コンクリート強度 打設日:H21年3月11日

試験日	目的	試験結果(平均値)
3月17日	初期養生打ち切り、及びせき板脱型	31.8
3月18日	継続養生打ち切り用	35.46
4月1日	積算温度達成後の構造体コンクリートの強度確認	45.2
4月8日	調合強度の管理試験用	45.2

### 4) 結果

初期養生を5日間行い、その間、養生気温5℃以上、コンクリート温度2℃を確保でき、初期養生打ち切り及びせき板脱型用の圧縮試験において、設計基準強度以上確保できていたため、継続養生(加熱養生)の必要が無くなり加熱養生は、5日間のみ行って完了した。

コンクリート自身の温度が最高に達したのは、どの部位も打設後およそ15時間から17時間後であった。20℃程度まで下がるのはおよそ6日間であった。

せき板は、3月17日から脱型可能で、スラブ型枠及び梁下型枠は、直上階のコンクリート打設後、構造計算を行い安全であることを確認した後に脱型した。

## 9 おわりに

今回の施工条件は、標準仕様書、JASS5等を用い、いろいろな計算や過去のデータに基づき算出せざるを得ない状況であったことを考慮しても、過剰になりすぎる強度は、コンクリートにとっては最良とは言えないため、特に厳寒期において、コンクリート工事を施工することの無いような工程配分とすることが不可欠と思われます。

こういった厳寒期に施工する場合、サンプルとしているいろいろな配合の供試体を作成し、同条件にて保管・管理し、圧縮強度試験を行い、比較・考察する必要があったと反省しています。

今後、厳寒期において同様な工事を行う場合は、実際の現場での『データ』収集を行い、より一層の品質向上に貢献したいと思います。