

## 令和5年度技術士第二次試験問題〔建設部門〕

II-1-4 寒中コンクリートとして施工する気象条件について概説し、コンクリート構造物の品質を確保するうえで留意すべき事項を施工計画、品質、材料、配（調）合、練混ぜ、運搬及び打込み、養生、型枠及び支保工、品質管理から2項目を選んで示し、それぞれに対する対策を述べよ。

### 1. 寒中コンクリートとして施工する気象条件

日平均気温が4℃以下になることが予想される場合。凝結・硬化が著しく遅延し、コンクリートが凍結する恐れがある。

### 2. 品質を確保する上での留意事項

#### 1) 施工計画

打設中のコンクリート温度低下や打設後の初期凍害を防止するため、作業時間帯、資機材の配置、作業員の配置など適切な作業計画を立案する。

初期凍害対策として、保温養生・給熱養生を計画し実施する。

作業中はコンクリート温度や雰囲気温度を測定し、品質低下のおそれがある場合は施工計画を変更し適切な対策を講じる。

#### 2) 品質

凝結硬化の初期に凍結させない。

養生終了後、想定される凍結融解作用に対して十分な抵抗性を持たせる。

工事中の各段階で予想される荷重に対して十分な強度を持たせる。

#### 3) 材料

セメントは早強ポルトランドセメントまたは普通ポルトランドセメントを用いる。

凍結、氷雪の混入した骨材はそのまま使用しない。

混和材は低温で使用した場合でも安定した品質のコンクリートが得られるものを選定する。

材料を加熱する場合は水または骨材を加熱する。セメントは直接加熱してはならない。

#### 4) 配合

初期凍害を防止するため、単位水量はワーカビリティが保てる範囲内でできるだけ少なくする。

#### 5) 練り混ぜ

コンクリートの練り上がり温度は、打ち込み時に所定の温度が得られるように定める。

加熱した材料を用いる場合は、セメントが急結しないよう投入順序を定める。

コンクリートの練り上がり温度はバッチ毎の変動を極力抑えるよう管理する。

#### 6) 運搬及び打込み

練り混ぜ開始から打ち込むまでの時間をできるだけ短くし、保温対策を講じてコンクリートの温度低下を防ぐ。

打ち込み時のコンクリート温度は、構造物断面寸法や気象条件を考慮し5～20℃の範囲に保つ。

打ち込み時に鉄筋や型枠に氷雪が付着してはならない。

打継目のコンクリートが凍結している場合には、適切な方法で溶かした後に打ち込む。

打ち込まれたコンクリートは露出面が長時間外気にさらされないようにする。

#### 7) 養生

養生方法、期間は、外気温、配合、構造物の種類、部材形状寸法を考慮し定める。

コンクリート打込み後の初期凍結しないように十分に保護する。特に風を防ぐ。

厳しい気象作用を受けるコンクリートは、初期凍害を防止できる強度が得られるまでコンクリートの温度を5℃以上に保ち、さらに2日間は0℃以上に保つ。

コンクリートに給熱する場合は、コンクリートが急激に乾燥したり局部的に熱せられたりしないこと。

コンクリートは施工中の予想される荷重に対して十分な強度が得られるまで養生すること。

保温養生、給熱養生を終了する場合は、コンクリートの急激な温度低下を起こさないこと。

#### 8) 型枠及び支保工

型枠は保温性のよいもの（木製型枠、発泡樹脂の組み合わせ）を使用する。

型枠に作用する側圧はコンクリート温度を考慮し設定する。

支保工の基礎は地盤の凍上や凍結地盤の融解による変位を生じないようにする。

型枠の取り外しはコンクリートの温度を急激に低下させないように行う。

型枠及び支保工の取り外し時期は、適切な方法で判断する。

#### 9) 品質管理

初期凍害を防止するため、コンクリート温度や雰囲気温度の測定を行う。

コンクリートの養生においては、供試体の状況と現場の状況が一致しない場合があるので、必要に応じて構造物のコンクリート温度を測定し積算温度から強度を推定する。

コンクリート標準示方書（施工編）2012：土木学会

コンクリート技術の要点' 20：日本コンクリート工学会