

5 コンクリートの品質および配合

5.1 コンクリートの品質

【要求】

(1) 場所打ちPC床版に用いるコンクリートが、所要の強度、ひび割れ抵抗性および鋼材を保護する性能を有し、設計で考慮する期間に受ける化学的作用に対しても、十分な耐久性を有するとともに、品質のばらつきが少ないものであることを確認しなければならない。

【具体的方法】

(1)-1) 場所打ちPC床版のコンクリートの品質を以下の①および②により確認する。

表-5.1.1 コンクリートの品質管理

項目	試験・検査方法	管理基準	時期・回数
フレッシュコンクリートの状態	目視	ワーカビリティが良く、品質が均質で安定していること	打込み当初および打込み中随時
スランプ	JIS A 1101 の方法	8±2.5 cm	荷卸し時 1回/日 圧縮強度試験用供試体採取時 および打込み中に品質変化が認められたとき
空気量	JIS A 1116 の方法 JIS A 1118 の方法 JIS A 1128 の方法	4.5±1.5%	
単位容積質量	JIS A 1116 の方法	定められた条件に適合すること	
塩化物イオン量	信頼性の確かめられた方法	0.30kg/m ³ 以下	海砂を使用する場合 2回/日、 その他の場合 1回/週
圧縮強度	JIS A 1108 の方法	・コンクリートの生じる最大圧縮強度の1.7倍以上 ・定着により生じる支圧応力に耐える強度以上 ・設計基準強度以上	プレストレス導入時
			材齢 28日
<p><圧縮強度の判定基準> ○設計基準強度から配合が定まる場合： 供試体のどの試験値も設計基準強度の85%以上。 かつ、引き続き採取した供試体の試験値のどの3回平均値も設計基準強度以上。 ○その他の場合： 圧縮強度の平均値が、所要の水セメント比に対応する圧縮強度以上であること。</p>			

① 施工要領書により、表-5.1.1の品質管理が行われることを確認する。

時期：施工着手前

② 施工にあたっては、表-5.1.1に基づき管理されることを確認する。

時期：表-5.1.1に示される時期

(1)-2) 使用コンクリートがAEコンクリートであることを以下に示す①および②により確認する。

① 施工要領書により、コンクリートの配合を確認する。

時期：施工着手前

② コンクリートの配合を直接確認する。

時期：製作中随時

(1)-3) 場所打ちPC床版に使用するコンクリートには、コンクリートの初期収縮補償を目的として、膨張コンクリートを用いていることを確認する。

① 施工要領書により下記の項目を確認する。

i) 収縮補償用膨張コンクリートを用いる計画となっているか確認する。

ii) 膨張材の量は、膨張率試験により決定する計画となっていることを確認する。

時期：施工着手前

② 目視により、膨張率試験の状況を確認する。

時期：膨張率試験時

(1)-1) フレッシュコンクリート中の塩化物イオン量の測定方法には、様々な方式が提案されているが、計測方法によって精度が大きく異なり目的によっては信頼性に問題がある場合がある。したがって、塩化物イオン量の測定方法については採用しようとする方法について予めその精度や信頼性が確かめられていることを確認しなければならない。

(1)-2) AEコンクリートであることを試験等によって確認することは困難であるため、施工要領書に示されるコンクリートの配合計画によりAEコンクリートとしての配合が確実に行われることを、事前あるいは施工中に確認しておく必要がある。

5.2 レディーミクストコンクリート

5.2.1 工場の選定

【要求】

- (1) 選定するレディーミクストコンクリートの生産工場が、所定の品質を確保できる生産が可能な工場であることを確認しなければならない。
- (2) 選定するレディーミクストコンクリートの生産工場が、要求するコンクリートを施工現場に所定の時間内に供給できる体制の工場であることを確認しなければならない。

【具体の方法】

- (1)-1) レディーミクストコンクリートの生産工場が、JIS 表示認定工場もしくは同等の品質管理体制および製造設備が整備された工場であることを以下に示す①により確認する。

- ① レディーミクストコンクリート生産工場が提出する概要書などの書類により、下記の項目を確認する。
 - i) JIS 認定書 (写) で、JIS A 5308⁻¹⁹⁹⁸の「レディーミクストコンクリート 8. 製造方法」に示される品質管理体制および製造設備を有する工場と認定されていることを確認する。
 - ii) 要求仕様と同等のコンクリートの製造実績を有していることを確認する。
 - iii) JIS 許可工場以外では、品質管理方法および製造設備が、JIS 許可工場と同等の能力を有していることを確認する。

時期：施工着手前

- (1)-2) レディーミクストコンクリートの生産工場が、常駐技術者として適当な有資格者などによる適切な管理を行う体制であることを以下に示す①により確認する。

- ① レディーミクストコンクリート生産工場が提出する概要書などの書類により、コンクリート主任技士またはコンクリート技士等の技術者の配置計画を確認する。

時期：施工着手前

- (1)-3) レディーミクストコンクリートの製造設備が、JIS A 5308⁻¹⁹⁹⁸「レディーミクストコンクリート 8. 製造方法」による他、各材料の計量および骨材の貯蔵に関し、所定の機能を有することを確認する。

- i) 各材料の計量装置が、コンクリートの製造条件に適し、かつ各材料を所定の許容誤差内で計量できることを以下に示す①または②により確認する。

- ① レディーミクストコンクリート生産工場が提出する概要書などの書類により、製造設備を確認する。

時期：施工着手前

- ② 目視または写真により製造設備を直接確認する。

時期：施工着手前

- ii) 骨材の貯蔵設備が、種類、粒度の異なる骨材を別々に貯蔵でき、貯蔵された骨材の大小粒が分離しにくい構造であるとともに、底部から排水することができ、骨材の表面水率が安定する構造であることを以下に示す①または②により確認する。

- ① レディーミクストコンクリート生産工場が提出する概要書などにより、製造設備を確認する。
時期：施工着手前
- ② 目視または写真により製造設備を直接確認する。
時期：施工着手前

(2)-1) 工場の選定に際しては、現場までの運搬経路、運搬時間、運搬能力等を考慮することを以下に示す①および②により確認する。

- ① 施工要領書により、工場の位置、架設現場までの経路等を確認する。
時期：工場選定時
- ② 工場から架設現場までの運搬経路の道路状況、所要時間を直接確認する。
時期：工場選定時

- (1)-1) 施工要領書に添付される工場概要等により、JIS 表示認定の有無、生産品目、工場施設配置図、品質管理体制、緊張設備やバッチプラントおよび養生設備等の製作設備などが確認できる。工場概要等の書類で品質管理体制や製造設備が所要のものであることが判断できない場合や実績が乏しいなどの場合には、品質管理体制、製造設備が適切に維持されていることを直接確認するのがよい。
- (1)-2) レディーミクストコンクリートの製造にあたっては、その品質を確保するためにコンクリートに対する専門的な知識が要求されるため、本項に示す有資格者あるいはこれらと同等以上の知識や技術力を有する技術者が常駐した体制で適切な管理が行われることを確認しなければならない。
- (1)-3)- i) 計量値の設定は、計量における基本作業であり、計量値が配合どおり間違いなく設定される設備であることが重要である。
- (1)-3)- ii) 骨材の表面水率の安定のためには、貯蔵設備に排水設備を備えていることが必須条件であり、さらに上屋を有することが望ましい。
- (2)-1) 工場の選定にあたっては、品質管理体制のほかにコンクリートの運搬時間が重要である。運搬中におけるコンクリートの品質変化を考慮すると、運搬時間はなるべく短い方がよい。したがって、JIS A 5308¹⁹⁹⁸ に定める時間の限度内にコンクリートが運搬、荷卸しできる距離にある工場が選定されることを確認しなければならない。

5.2.2 レディーミクストコンクリート

【要求】

- (1) レディーミクストコンクリートが、所要の強度、ひび割れ抵抗性および鋼材を保護する性能を有し、設計で考慮する期間に受ける化学的作用に対しても、十分な耐久性を有するとともに、品質のばらつきが少ないものであることを確認しなければならない。

【具体の方法】

- (1)-1) レディーミクストコンクリートを用いる場合には、原則として JIS A 5308⁻¹⁹⁹⁸ に適合するものが用いられることを確認する。
- i) JIS A 5308⁻¹⁹⁹⁸ によるレディーミクストコンクリートを発注する場合に、所定の品質のコンクリートが得られるように、JIS A 5308⁻¹⁹⁹⁸ に準じ、レディーミクストコンクリートの種類と指定事項を以下に示す①により確認する。
- ① 施工要領書により、レディーミクストコンクリートの種類、指定事項を確認する。
時期：施工着手前
- ii) レディーミクストコンクリートを用いてコンクリートの打込みを行う場合には、事前に打込み日と打込み開始時間、レディーミクストコンクリートの種類、数量、荷降ろし場所、納入速度、コンクリートの搬入経路の予備などについて生産者と十分な調整を行っておく。
- ① 施工要領書により、レディーミクストコンクリートの種類、指定事項を確認する。
時期：施工着手前
- iii) 品質検査は、「5.1 コンクリートの品質」に準じることを以下に示す①により確認する。
- ①レディーミクストコンクリート工場による検査結果により、所定の品質管理が行われたことを確認する。
時期：レディーミクストコンクリート受入れ時

レディーミクストコンクリート受入れ時のコンクリートの品質試験は、JIS A 5308⁻¹⁹⁹⁸ の規定に準じて強度、スランプ、空気量、塩化物イオン量より行うものとする。また試験頻度は、表-5.1.1 に準じるものとする。生産者などに検査のための試験を代行させる場合は、その試験に臨場しなければならない。なお、検査の結果、コンクリートの品質に問題があることが疑われる場合には、適切な処置を行うものとする。

試験値に基づいてコンクリートの品質を管理する場合、得られた全部の試験値および一部の連続する試験値を一組として、管理図およびヒストグラムを用いて管理を行う。一般には、管理手法として \bar{x} -Rs-Rm 管理を行う場合が多い。コンクリートの品質が適当でないと判定された場合は、材料の検査、配合の修正、製造設備の検査、作業方法の改善など適切な処置をとるとともに、所定の品質を満足しないコンクリートが使われることのないように適切な対応がとられることを確認しなければならない。

5.3 コンクリートの配合

【要求】

- (1) 場所打ちPC床版に用いるコンクリートの配合にあたって、床版コンクリートが所要の強度、耐久性、水密性、ひび割れ抵抗性、鋼材を保護する性能を満足するとともに、打込み時に適切なワーカビリティを確保する範囲内で、単位水量をできるだけ少なくするように定められていることを確認しなければならない。

【具体の方法】

- (1)-1) 場所打ちPC床版に使用するセメントが、施工工程およびひび割れ防止等の諸条件を考慮した上で決定することとなっていることを以下に示す①または②により確認する。
- ① 施工要領書により、セメントの種類を確認する。
時期：施工着手前
 - ② 工場が作成する試験練り結果報告書などにより確認する。
時期：試験練り時
- (1)-2) コンクリートの配合強度 f'_{cr} の設定が、工場の管理状態によって定まるコンクリートの圧縮強度の変動係数に応じ割増係数を定め、この割増係数と設計基準強度との積あるいはこの積を下回らない適当な値とされていることを以下の①～③により確認する。
- ① 施工要領書により、コンクリートの配合計算が適切であることを確認する。
時期：製作着手前
 - ② 試験練り時に、コンクリートの配合が適切であることを確認する。
時期：試験練り時
 - ③ 試験練り結果報告書によりコンクリートの配合が適切であることを確認する。
時期：製作着手前
- (1)-3) コンクリートの圧縮強度をもとにして水セメント比を定める場合に、圧縮強度と水セメント比の関係は試験によって定めることを以下に示す①～③により確認する。このとき試験の材齢は28日を標準とする。
- ① 施工要領書により、コンクリートの配合計算を確認する。
時期：施工着手前
 - ② 試験練り時に、水セメント比および圧縮強度試験により確認する。
時期：試験練り時およびその圧縮強度試験時
 - ③ 試験練り結果報告書により、水セメント比および圧縮強度を確認する。
時期：打込み前
- (1)-4) 単位水量が、作業性を確保できる範囲内で、できるだけ少なくなるように試験によって定められることを以下に示す①～③により確認する。このとき単位水量が 175kg/m^3 以下であることを確認する。
- ① 施工要領書により、コンクリートの配合計算を確認する。
時期：施工着手前

② 試験練りの単位水量を確認する。

時期：試験練り時

③ 試験練り結果報告書により単位水量を確認する。

時期：打込み前

(1)-5) 単位セメント量が、原則として単位水量と水セメント比から定められることを以下に示す①～③により確認する。なお、最小単位セメント量は $300\text{kg}/\text{m}^3$ であることを確認する。

① 施工要領書により、コンクリートの配合計算を確認する。

時期：施工着手前

② 試験練りの単位セメント量を確認する。

時期：試験練り時

③ 試験練り結果報告書により単位セメント量を確認する。

時期：施工着手前

(1)-6) 粗骨材の最大寸法が、25 mm または 20 mm となっていることを以下に示す①～③により確認する。

① 施工要領書により、最大粗骨材寸法を確認する。

時期：施工着手前

② 試験練り時の粗骨材寸法を確認する。

時期：試験練り時

③ 試験練り結果報告書に記載された粗骨材寸法を確認する。

時期：製作着手前

(1)-7) コンクリートのスランプが、運搬、打込み、締固めなど作業に適する範囲内で、できるだけ小さくするものとし、8cm を標準としているかを以下に示す①～③により確認する。

① 施工要領書によりスランプ値を確認する。

時期：施工着手前

② 試験練り時のスランプ値を確認する。

時期：試験練り時

③ 試験練り結果報告書によりスランプ値を確認する。

時期：打込み前

(1)-8) 細骨材率が、所要のワーカビリティが得られる範囲内で、単位水量が最小になるように定められていることを以下に示す①～③により確認する。

① 施工要領書によりコンクリートの配合を確認する。

時期：施工着手前

② 試験練り時の単位水量と細骨材率を確認するとともに、所要のワーカビリティが確保できることを確認する。

時期：試験練り時

③ 試験練り結果報告書により、単位水量および細骨材率を確認する。

時期：打込み前

(1)-9) A E コンクリートの空気量が 4.5%であることを以下に示す①～④により確認する。

① 施工要領書により、コンクリート配合および空気量を確認する。

時期：施工着手前

② 試験練りのコンクリート配合および空気量を確認する。

時期：試験練り時

③ 試験練り結果報告書により、コンクリート配合および空気量を確認する。

時期：打込み前

(1)-10) 混和材料の単位量が、必要な効果が得られるように定められていることを以下の①～④により確認する。

① 施工要領書により配合計算における混和材料の単位量を確認する。

時期：施工着手前

② 試験練りの混和材料の単位量を確認する。

時期：試験練り時

③ 試験練り結果報告書により、混和材料の単位量および必要な効果が得られることを確認する。

時期：打込み前

④ 膨張率試験結果報告書などにより、膨張材の単位量を確認する。

時期：打込み前

(1)-11) 示方配合は、適切な方法により現場配合に置換されていることを確認する。その場合、骨材の含水状態、5mm ふるいに対する細骨材および粗骨材の量、混和剤の希釈水の量等を考慮していることを確認する。

① 施工要領書により示方配合および現場配合を確認する。

時期：施工着手前

(1) 耐久性に関しては設計段階でその検討が行われ、配合に関して水セメント比等が耐久性の観点から指定される場合がある。そのような場合には、本項に示す事項に加えて設計で想定された事項も考慮の上で適切に配合が決定されていることを確認しなければならない。

(1)-7) 暑中コンクリートの場合でスランプロスが大きくなることが予想される場合には、遅延形の A E 減水剤を用いる場合がある。この場合、スランプ試験時のコンクリート状況を注意深く観察し、材料分離を生じないことを確認する必要がある。高性能 A E 減水剤または A E 減水剤等を用いた場合には、打込み時のスランプは 12～18 cm であることを確認する。

(1)-10) 場所打ち P C 床版の場合、良好なワーカビリティの確保と単位水量の低減の観点から、混和剤に高性能 A E 減水剤または A E 減水剤等が使用することを原則とした。これらを使用する場合、骨材の表面水量が適切に保たれていなければならない。

また、収縮補償用膨張コンクリートの膨張材の混入量は、JIS A 6202⁻¹⁹⁹⁷ の参考 1 「膨張コンクリートの拘束膨張および収縮試験」に規定される A 法による膨張率試験により決定しなければならない。

(1)-11) 示方配合においては、骨材は表面乾燥飽水状態であり、細骨材は5mmふるいを全部通るもの、粗骨材は5mmふるいに全部留まるものとして示されるほか、混和剤は水に薄める前の状態で示される。これに対し、実際の現場配合においては材料の状態および計量方法に応じて示方配合と相違ないように、適切な方法で置換する必要がある。現場配合への置換に際しては、骨材の表面水または有効吸水量による補正、細骨材中の5mmふるいに留まる量および粗骨材中の5mmふるいを通る量の補正、水で薄めた混和剤の場合における混和剤中の水分による補正などを行う必要がある。