

ひび割れのない耐久なコンクリートは、ある作業を行ないさえすれば実現できるというものではありません。コンクリート工事に関わる各作業の作業員が作業の要点をコンクリートの性質と結び付けて正しく理解し、常に状況に応じて適正な対策を講じることが肝要です。

〔解答例〕 ひび割れのない耐久なコンクリートを造るために

1. 生コン配合

- ・ 水セメント比を50%以下にする目的は？

水セメント比を50%以下にすると水密性が高まるなど、水和結晶が緻密になることが知られている。セメントの水和結晶を緻密に生成させることにより、耐久性を高める。

- ・ スランプはできるだけ小さくした方がいいのはなぜ？

スランプを小さくするほど、ブリーディング現象を抑制でき、乾燥収縮ひび割れのモトである水ミチを少なくできるため。

※講習の中では施工性に配慮し、12cm以下（打ち放しは8cm以下）としたが、スランプは基本的に小さいほど望ましいと言える。

- ・ 粗骨材は多く用いた方がいいのはなぜ？

コンクリートは吸水率が小さいほど耐久性が高い傾向があるが、粗骨材はモルタルよりも圧倒的に吸水率が小さく、粗骨材を多く用いるほどコンクリートは吸水率の小さい耐久性に優れたものとするができるため。

※講習の中では圧送性に配慮し、細骨材率を40%以下（打ち放しは38%以下）としたが、その値が小さいほど粗骨材の量が多くなる「細骨材率」はできるだけ小さくするのが望ましいと言える。

2. 型枠環境

- ・ 鉄筋が振動するとコンクリートはどうなる？

鉄筋が揺れると、鉄筋の周囲にモルタル分が集合する。モルタルは気泡や水を多量に含んでおり（隙間が多い）、水やガスを通しやすい性質があるため、振動した鉄筋は錆びやすくなり、耐久性が低下する。

- ・ スペーサを使用する目的は？

鉄筋の被り寸法を確保する。

※プラスチックスペーサはコンクリートにおいては異物に他ならず、本来使用すべきではない。「何 m^2 に1個」という基準に縛られるのではなく、いかに本来の目的である「被り寸法の確保」を果たすかということを考えることが肝要。

- ・ 汚れた型枠を使用するとコンクリートはどうなる？

型枠表面の凹凸はそのままコンクリート表面に転写されるため、汚れた（表面積の大きい）型枠を用いると、コンクリートの表面積が増す。表面積が増すと、外部からの水やガスの影響を受けやすくなる。つまり、汚れた型枠を使用すると、コンクリートは耐久性が低下する。

- ・入念な締め固め作業を行なえるようにするために、「設計者」「鉄筋工」「型枠工」「設備工」が配慮すべきことは？（それぞれについて述べる）

設計者 「壁厚を厚くする」「壁厚の薄いところはシングル配筋とする」など口径50mmのバイブレータを挿入できる隙間を確保する。

鉄筋工 バイブレータの挿入空隙を考慮して鉄筋を組む。作業中に鉄筋が揺れないよう、鉄筋の交差部は全結束とする。

※鉄筋は太いほど揺れにくくなるため、なるべく太めのものを用いるのが良い。

型枠工 セパレータは、バイブレータを挿入する邪魔にならないように設置する。口径50mmのバイブレータの強力な振動力にも変形しないよう「セパレータの径を3分にする」「セパレータの間隔を45cm以下にする」など型枠を強固に組む。型枠の継ぎ目からモルタル分やセメントペースト分が漏出しないよう、隙間を塞ぐ。

設備工 設備配管は、バイブレータを挿入する邪魔にならないように埋設する。

3. 打設計画

- ・打設計画の主な作成目的は？またそのために考慮すべきことは？

コールドジョイント、充填不良の防止。コールドジョイント防止のためには、事前に打設順序を検討しておき、打ち重ね、打ち継ぎまでの時間が長くなり過ぎないようにすることが肝要。充填不良を防止するには「バイブレータの挿入空隙を確保すること」「生コンを充填しづらい箇所を認識しておき、入念にバイブレータ作業を行なうこと（なるべく直接バイブレータにより振動を与えられるようにしておく）」が肝要。

- ・計画作成時に要注意箇所として認識しておくべきところはどのような箇所？

打ち重ねまでの空き時間が長くなることが予想される箇所、バイブレータを挿入しづらい箇所、生コンが行き渡りにくい箇所、噴き出し箇所。

4. 打設作業

- ・「ジャンカ・空洞」「気泡」「コールドジョイント」ができる原因とその防止策は？（それぞれについて述べる）

ジャンカ・空洞

原因：バイブレータ作業の不足。型枠の継ぎ目、足元からのノロ漏れ

防止策：充填する生コンすべてに振動を与える。特に足元や打ち重ね部、埋設物の周囲は確実に振動を与えることが肝要。噴き出し部も噴き出しを押さえながら、入念に締め固める。ノロ漏れ防止のためには、型枠の継ぎ目、足元に隙間が生じないように

することが肝要。

気泡

原因：バイブレータ作業の不足、外部振動の不足、外部振動の与え方の誤り。

※既に上部まで生コンが充填されているのに下部を叩いても、叩いた箇所の裏側に気泡を集めるだけ。

防止策：バイブレータ作業の速さに合わせて生コン充填を行なう。外部振動は生コン充填高さの30cmくらい下から徐々に振動箇所を上へとずらすように、空気を追い出す意識で行なう。再振動作業において、大きな気泡が出続けている間はバイブレータ作業を継続することも肝要。

コールドジョイント

原因：打設計画の不備。下層が乾燥した状態での上からの生コンの打ち足し。上層の生コンを充填する際の、下層に対するバイブレータ作業の不足。

防止策：打ち足しまでの時間が長ならないように配慮した打設計画を立案する。下層が乾燥している場合には、散水してから上層の生コンを打ち込む。上層の生コンを充填する際には、下層までバイブレータを挿入する。

※日をまたいだ打ち継ぎについては、必ずレイタンスを除去し、打設時には表面にゴミなどが無いよう清掃したうえで、湿り気を与えて（散水して）から生コンを充填する。

・再振動締め固め作業の目的とその方法は？

目的：ブリーディング現象により、鉄筋や粗骨材などの下にたまった水を除去する。ブリーディング現象により生じた水の上昇跡（水ミチ）を消す。

方法：生コン充填後、ある程度ブリーディング現象が進んだころを見計らって、再度バイブレータ（棒状のものが望ましい）を口径の5倍程度の間隔を目安に挿入し、1秒間に5～10cm程度のゆっくりしたペースで抜き取る。なお、気泡が出続けている間は作業をやめない。

・再振動締め固め作業によって生じる問題点とその改善策は？

問題点：下部の生コンから追い出した水分が上部に集まる。周囲は締め固めることができるものの、バイブレータの挿入箇所はモルタルが集合し、ひび割れ易くなる。

改善策：上面から入念にタンピング作業を行なう。