別紙　ガイドライン（案）の記載内容例

◆コンクリート締固めの目的は？

・コンクリートを密実にする

・コンクリートと鉄筋の付着を良くする

・型枠の隅々までコンクリートをゆきわたらせる

6.4.1.6　締固め

(1) 締固めは，締固め方法，振動機の種類・台数，要員数等について事前に検討してから実施する．

(2) コンクリートの締固めは，内部振動機を用いることを原則とし，打ち込んだコンクリートに一様な振動が与えられるように，あらかじめ振動機の挿入深さ，挿入間隔，振動時間等を定めておく必要がある．

【解　説】　(1)について　コンクリートの締固めは，コンクリートを密実にするとともに鉄筋，埋設物との付着をよくし，型枠の隅々までコンクリートをゆきわたらせるために行うものであり，打込み作業の良否を決める重要な作業である．締固めが不十分な場合にはコンクリートの充てん不良やコールドジョイントなどの不具合が発生することも少なくない．また，締固めを過度に行うと材料分離や砂すじの発生などの不具合が生じる．したがって，コンクリートの締固めにおいては，構造物の種類と形状，コンクリートの供給速度，打込み方法，打込み能力，締固め能力，打込み速度等を考慮して，締固め方法，振動機の種類・台数，要員数等を適切に定めなければならない．過密配筋の場合には，締固め速度を考慮した打込みを行うことが重要である．また，そのような場合には，振動機の種類や必要台数を適切に選定する必要がある．高さが高い構

◆具体的な方法は？

・コンクリートの落下高さ（ポンプの筒先から施工基面まで）を１．５ｍ以内におさえる

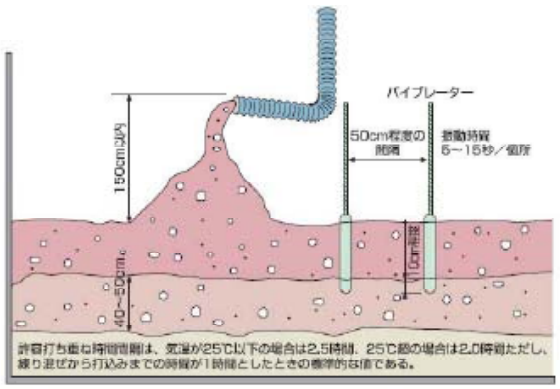
・締固めに使用するバイブレータの間隔は５０㎝程度、一箇所あたり５秒～１５秒程度の振動時間とする

◆なぜ？

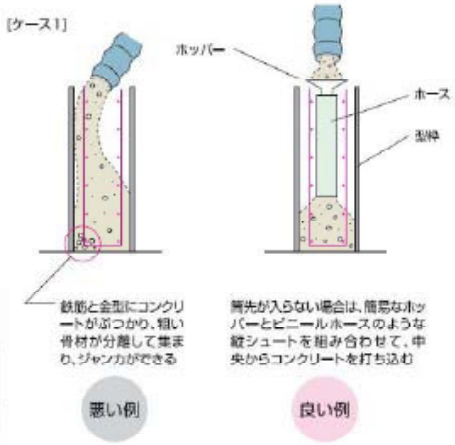
・落下高さが高いとコンクリートが落下時に衝撃で分離してしまうため

・締固め時間が長すぎたり、間隔が狭いと過振動になり材料が分離（粗骨材など重い材料は沈下）し、不均質な状態となる

⑥コンクリートの打込み高さについて：コンクリートの打込みにおいて，高い位置からコンクリートを自由落下させると，粗骨材が分離し，コンクリートの充てん不良が発生しやすくなる．したがって，コンクリートの打込みの際は，できるだけ低い位置からコンクリートを落下させることが基本である．土木学会コンクリート標準示方書では，コンクリートの自由落下高さを 1.5m 以下と規定しているが，構造物の種類や形状によってはこの値でも十分でない場合がある．したがって，打込み作業にあたっては，粗骨材が分離しない適切な落下高さを設定する必要がある．



解説 図 6.4.3 コンクリート打込み高さ [d]



解説 図 6.4.4 筒先が入らない場合の打設例 [d]

◆具体的な方法は？

・打込み順序は中央からではなく隅の方から行う

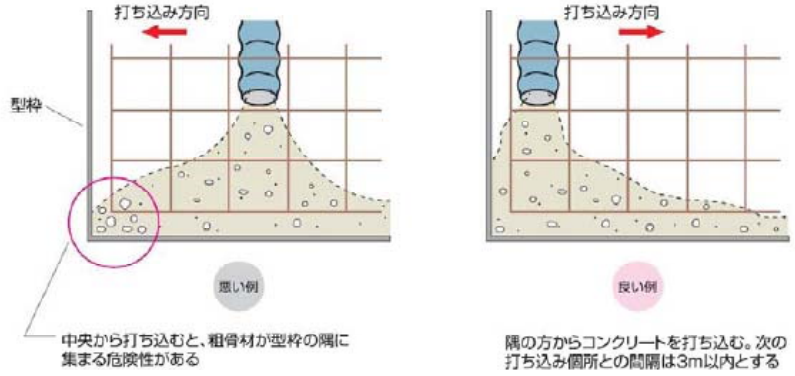
・打込み箇所の間隔は３ｍ以内とする

◆なぜ？

・中央から打ち込むと材料が分離し粗骨材が型枠の隅に集まる

・打込み間隔が広いとコンクリートを横方向に移動させるため材料が分離する

⑤コンクリートの打込み箇所について：コンクリートを横移動させると，骨材とモルタルが分離する可能性があるので，打ち込みの間隔は 3m 程度以下を目安とするのがよい．1 層の打込み厚は，厚いと下の部分は振動機で十分に締め固められず，ジャンカなどが発生する危険性が増す．したがって，締め固めに内部振動機を用いる場合は，1 層の厚さを 40～50cm 以下にする．どこから打ち込み始めるかも重要な事項である．できるだけ型枠の端部から中央に向かって打込むとともに（解説 図 6.4.2 参照），既に打ち込んだコンクリートに支障を与えないように，打ち込み区画のなかで運搬距離の遠い場所から打ち込みを始め，近い場所で終了することが基本となる．また，打込み作業によって鉄筋の配置や型枠を乱すおそれがあるので，これらも考慮して打込み箇所を定める必要がある．



解説 図 6.4.2　コンクリートの打込み方向 [d)]

◆その他関連事項は？

・まだ打込みをしていない鉄筋や型枠にモルタルが付着（飛散）した場合は取り除く必要がある

◆なぜ？

・鉄筋とコンクリートの付着が阻害される

⑦コンクリートの打設中に，まだ打込みを予定していない箇所の鉄筋や型枠に誤ってコンクリートが付着することがある．これらは見栄えの悪さ以外に，鉄筋とコンクリートの付着に支障が出ることが予想されるため，打設前に取り除き洗浄しなければならない．



写真 6.4.1　打設前の型枠や鉄筋の清掃状況