

平成 28 年 4 月改訂
コンクリート構造物品質確保ガイド【ガイド】2016 改訂資料

1 コンクリート構造物品質確保ガイド【ガイド】2014

コンクリート構造物品質確保ガイド【ガイド】2014（以下、「ガイド2014」と記す。）は、平成19年に制定された「コンクリート構造物ひび割れ抑制対策資料（以下、「対策資料」と記す。）における「ひび割れ抑制」の趣旨を踏まえつつ、その目的をコンクリート構造物の品質確保に拡大し、さらに積極的な取組みを展開していくことを目的として、2014年5月に策定された。

対策資料からガイド2014への移行のポイントは次のとおりである。

- 目的をひび割れ抑制から、品質確保を図ることによる耐久性向上に拡大。
- 「施工の基本事項の遵守」を行ったうえで、「ひび割れ抑制対策」、「防水対策」、「鉄筋組立の精度確保」により品質を確保。
- 設計・発注・製造・施工・引渡し・維持管理の各段階において果たすべき品質確保を明示。
- これまでの運用実績の反映。
- データベース高度化への対応を含めた記入様式の改善。

2 コンクリート構造物品質確保ガイド【ガイド】2016 改訂内容

ガイド2014「図1.3.1 コンクリート構造物品質確保システム」に示されたPDCAサイクルに基づき、コンクリート施工記録を整理・分析することにより得られた知見を基に、コンクリート構造物の更なる品質確保を図るため、ガイド2014の改訂を行った。

また、本県と徳山工業高等専門学校及び山口大学との官学共同研究や（公社）土木学会コンクリート構造物の品質確保小委員会との連携により得られた知見を、今回の改訂に反映した。具体的な改訂内容は次のとおりである。

(1) 施工状況把握チェックシートの「締固め」のチェック項目に、「バイブレータの振動時間は、5～15秒としているか。」を追加した。また、「メモ欄」を追加した。

(2) コンクリート施工記録シートの項目を追加した。

記録シート①「リフト高(m)」、「鉄筋量(mm²)」、「補強鉄筋量(mm²)」、「断面欠損率(%)」。

記録シート②「粗骨材産地」、「細骨材産地」、「打継ぎ間隔(日)」。

記録シート⑤「ひび割れの有無」→「種類別ひび割れの有無」変更

「温度ひび割れの有無」、「沈みひび割れの有無」、「()ひび割れの有無」追加。

(3) 「打継ぎ間隔の調整によるひび割れ抑制対策」を「材料等による適切な対策方法」の一つから、「適切な施工時期」「施工の基本事項の遵守」「材料等による適切な対策方法」等と並ぶ柱の一つとして位置付けた。

(4) 資料1「材料等によるひび割れ抑制対策」検討例について、以下の2項目について見直した。

- ・ H27 上半期に提出された「コンクリート施工記録」を検討に使用するデータに追加した。
- ・ 打継ぎ間隔の位置づけの改訂に伴い、打継ぎ間隔を対策方法ではなく抽出条件とした。これに伴い検討フローを改訂した。

(5) 施工時に発生する不具合の事例を、目視評価法¹⁾の評価項目で再整理した。また、内容を理解しやすい文章及び資料に改めた。

(6) 本文の内容が理解しやすいよう図表の表現を見直した。

3 改訂内容

(1) 施工状況把握チェックシートの見直し

a) チェック項目の追加

ガイド2014の29頁から記載されている「3.2 施工の基本事項の遵守」では施工上の留意点が示されており、その中で37頁には、締固めにおける施工上の留意点として、以下の5項目が明記されている。

- ①上下層が一体となるように、バイブレータを下層のコンクリート中に10cm程度挿入して締固めを行う。この時、バイブレータの先端から50cm～60cmの位置に、目印のビニールテープを巻くなどの工夫をするとよい。
- ②バイブレータは鉛直に挿入し、その間隔は50cm以下とする。
- ③締固め不足や過度の締固めによる材料分離を防ぐため、1箇所当りの振動時間は5～15秒とし、引抜きは後に穴が残らないように徐々に行う。
- ④コンクリートの材料分離を防ぐため、バイブレータでコンクリートを横移動しない。
- ⑤締固め作業中に、バイブレータを鉄筋に接触させない。

一方、施工状況把握チェックシートについて、ガイド2014の42頁には、「施工状況把握チェックシートは、標準示方書施工編〔施工標準〕に示される施工の基本事項の中からコンクリート構造物の品質確保のために最低限必要と考えた27項目を抽出したものである」と定義されている。(図-1.2 参照)

また、チェックシートのチェック項目は、「3.2.1 施工上の留意点」に示した事項と連動していると明記されている。以下に、締固めに関するチェック項目を記述する。

- a) バイブレータを下層のコンクリートに10cm程度挿入しているか。
- b) バイブレータを鉛直に挿入し、挿入間隔は50cm以下としているか。
- c) 締固め作業中に、バイブレータを鉄筋等に接触させていないか。
- d) バイブレータでコンクリートを横移動させていないか。

e) バイブレータは、穴が残らないように徐々に引き抜いているか。

これらの5つのチェック項目と、先ほど明記した「3.2.1 施工上の留意点」との関連性を図-1.1に示す。③とe)との関連について着目すると、③には、「1箇所当りの振動時間は5～15秒」と「引抜きは後に穴が残らないように徐々に行う」の、2つの留意点が明記されているのに対し、e)には、「穴が残らないように徐々に引き抜いているか」の1つのチェック項目しか記述されておらず、③に明記されている「1箇所当りの振動時間は5～15秒」、に対応するチェック項目が無いことがわかる。

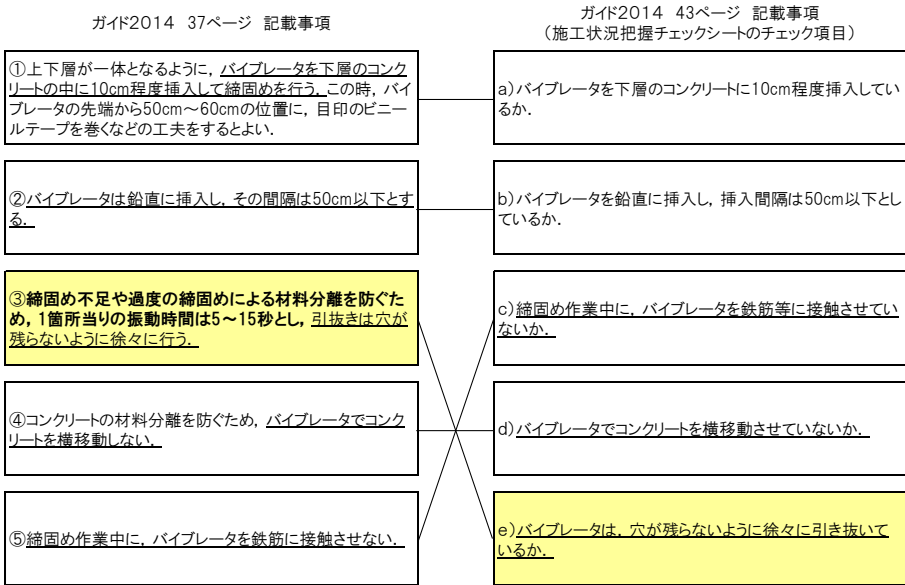


図-1.1 ガイド 2014 における 37 頁記載事項と 43 頁記載事項の関係

1箇所当りの振動時間については、標準示方書施工編〔施工標準〕の117頁に「コンクリートを十分に締め固められるよう、棒状バイブレータの挿入間隔および1か所あたりの振動時間を定めなければならない。」と明記されており、コンクリートの品質確保において重要な項目の一つである。

今回の改訂では、施工状況把握チェックシートを見直し、チェック項目として新たに「バイブレータの振動時間は、5～15秒としているか。」を追加した。(図-1.3参照)

なお文献2)には、「振動時間は、硬練りの場合に比較的長く、軟練りでは短かくするが、あくまでも間隔を大切に判断するとよい。」と記載されており、振動時間は、現場で使用するコンクリートの性状やバイブレータの規格によって設定するのが良い。

b) 「メモ欄」の追加

施工者が良質なコンクリート構造物を施工するために、発注者は、「施工状況把握チェックシート」を活用し、監督業務の一環としてコンクリート打込み時に施工状況把握を行うことで、施工者の支援を行う。

発注者は、施工状況把握を実施する前に、施工者から提出された施工計画書やコンクリート打込み計画書の内容をあらかじめ確認したり、施工者と打合せをすることで、把握時に必要な情報を入手し、より効果的に施工状況把握を行うことができる。

今回の改訂では、各チェック項目に「メモ欄」を追加した。「メモ欄」は、発注者が施工状況把握を実施する前に、施工計画書やコンクリート打込み計画書をもとに、あらかじめ確認した、いわば「予習」した内容を記入するために設けた。メモ欄に記入することで、発注者が施工状況把握を適確に行うことができる。また、「予習」によって、発注者が施工計画を正確に把握することや、施工者と（発注者）の打合せが充実する効果が期待される。（図-1.3 参照）

様式3 施工状況把握チェックシート

【施工状況把握チェックシート(コンクリート打込み時)】

事務所名				工事名				工区	
構造物名				部位				リフト	
受注者				確認者					
配合				確認日時					
打込み開始時刻	予定		実績		打込み開始時気温		天候		
打込み終了時刻	予定		実績		打込み量(m ³)		リフト高(m)		
施工段階	チェック項目							記述	確認
準備	運搬装置・打込み設備は汚れていないか。							-	
	型枠面は湿らせているか。							-	
	型枠内部に、木屑や結束線等の異物はないか。							-	
	かぶり内に結束線はないか。							-	
	硬化したコンクリートの表面のレイタンス等を取り除き、ぬらしているか。							-	
	コンクリート打込み作業人員 ^(※) に余裕を持たせているか。								
	予備のバイブレータを準備しているか。								
	発電機のトラブルがないよう、事前にチェックをしているか。							-	
運搬	練り混ぜてから打ち終わるまでの時間は適切であるか。								
打込み	ポンプや配管内面の潤滑性を確保するため、先送りモルタルの圧送等の処置を施しているか。							-	
	鉄筋や型枠は乱れていないか。							-	
	横移動が不要となる適切な位置に、コンクリートを垂直に降ろしているか。							-	
	コンクリートは、打込みが完了するまで連続して打ち込んでいるか。							-	
	コンクリートの表面が水平になるように打ち込んでいるか。							-	
	一層の高さは、50cm以下としているか。								
	2層以上に分けて打ち込む場合は、上層のコンクリートの打込みは、下層のコンクリートが固まり始める前に行っているか。							-	
	ポンプ配管等の吐出口から打込み面までの高さは、1.5m以下としているか。								
締固め	表面にブリーディング水がある場合には、これを取り除いてからコンクリートを打ち込んでいるか。							-	
	バイブレータを下層のコンクリートに10cm程度挿入しているか。							-	
	バイブレータを鉛直に挿入し、挿入間隔は50cm以下としているか。							-	
	締固め作業中に、バイブレータを鉄筋等に接触させていないか。							-	
	バイブレータでコンクリートを横移動させていないか。							-	
養生	バイブレータは、穴が残らないように徐々に引き抜いているか。							-	
	硬化を始めるまでに乾燥するおそれがある場合は、シートなどで日よけや風よけを設けているか。							-	
	コンクリートの露出面を湿潤状態に保っているか。							-	
	湿潤状態を保つ期間は適切であるか。								
要改善事項等	型枠および支保工の取外しは、コンクリートが必要な強度に達した後であるか。							-	

※コンクリート打込み作業人員・・・コンクリートの打込み・締固め作業時の人員のうち、直接作業に携わらない者(監理・主任技術者やポンプ車運転手等)を除いた人員

様式3-1

図-1.2 ガイド2014版 施工状況把握チェックシート

様式3 施工状況把握チェックシート

【施工状況把握チェックシート(コンクリート打込み時)】

事務所名				工事名			工区		
構造物名				部位			リフト		
受注者				確認者					
配合				確認日時					
打込み開始時刻	予定		実績		打込み開始時気温		天候		
打込み終了時刻	予定		実績		打込み量 (m ³)		リフト高 (m)		
施工段階	チェック項目						メモ	記述	確認
準備	運搬装置・打込み設備は汚れていないか。							-	
	型枠面は湿らせているか。							-	
	型枠内部に、木屑や結束線等の異物はないか。							-	
	かぶり内に結束線はないか。							-	
	硬化したコンクリートの表面のレイタンス等は取り除き、ぬらしているか。							-	
	コンクリート打込み作業人員 ^(※) に余裕を持たせているか。								
	予備のバイブレータを準備しているか。								
	発電機のトラブルがないよう、事前にチェックをしているか。							-	
運搬	練り混ぜてから打ち終わるまでの時間は適切であるか。								
打込み	ポンプや配管内面の潤滑性を確保するため、先送りモルタルの圧送等の処置を施しているか。							-	
	鉄筋や型枠は乱れていないか。							-	
	横移動が不要となる適切な位置に、コンクリートを垂直に降ろしているか。							-	
	コンクリートは、打込みが完了するまで連続して打ち込んでいるか。							-	
	コンクリートの表面が水平になるように打ち込んでいるか。							-	
	一層の高さは、50cm以下としているか。								
	2層以上に分けて打ち込む場合は、上層のコンクリートの打込みは、下層のコンクリートが固まり始める前に行っているか。							-	
	ポンプ配管等の吐出口から打込み面までの高さは、1.5m以下としているか。								
表面にブリーディング水がある場合には、これを取り除いてからコンクリートを打ち込んでいるか。							-		
締固め	バイブレータを下層のコンクリートに10cm程度挿入しているか。							-	
	バイブレータを鉛直に挿入し、挿入間隔は50cm以下としているか。							-	
	バイブレータの振動時間は5~15秒としているか。								
	締固め作業中に、バイブレータを鉄筋等に接触させていないか。							-	
	バイブレータでコンクリートを横移動させていないか。							-	
養生	硬化を始めるまでに乾燥するおそれがある場合は、シートなどで日よけや風よけを設けているか。							-	
	コンクリートの露出面を湿潤状態に保っているか。							-	
	湿潤状態を保つ期間は適切であるか。								
	型枠および支保工の取外しは、コンクリートが必要な強度に達した後であるか。							-	
要改善事項等									

※コンクリート打込み作業人員・・・コンクリートの打込み・締固め作業時の人員のうち、直接作業に携わらない者(監理・主任技術者やポンプ車運転手等)を除いた人員

図-1.3 ガイド2016版 施工状況把握チェックシート

(2) コンクリート施工記録シートの見直し

コンクリート施工記録シートには、工事の基本情報、構造諸元、ひび割れ抑制対策、コンクリート材料、施工時の諸条件、打込み後のコンクリートの温度履歴、養生条件、発生したひび割れの情報など、コンクリート構造物施工時の情報がリフトごとに記録されている。これらのデータが記録されている「コンクリート施工記録」を具体的に活用する事例として、ガイド2014の70頁には以下の4事例が記載されている。

- ・設計・発注・施工段階でのひび割れ抑制対策の検討資料
- ・設計・施工段階での発注者と設計者・施工者の協議資料
- ・施工後のひび割れ抑制対策の効果検証資料
- ・維持管理に必要となる構造物の施工時の情報

今回の改訂では、上記の4事例において「コンクリート施工記録」を活用する際に必要と考えられる項目を追加した。(図-2.1～図-2.6 参照)

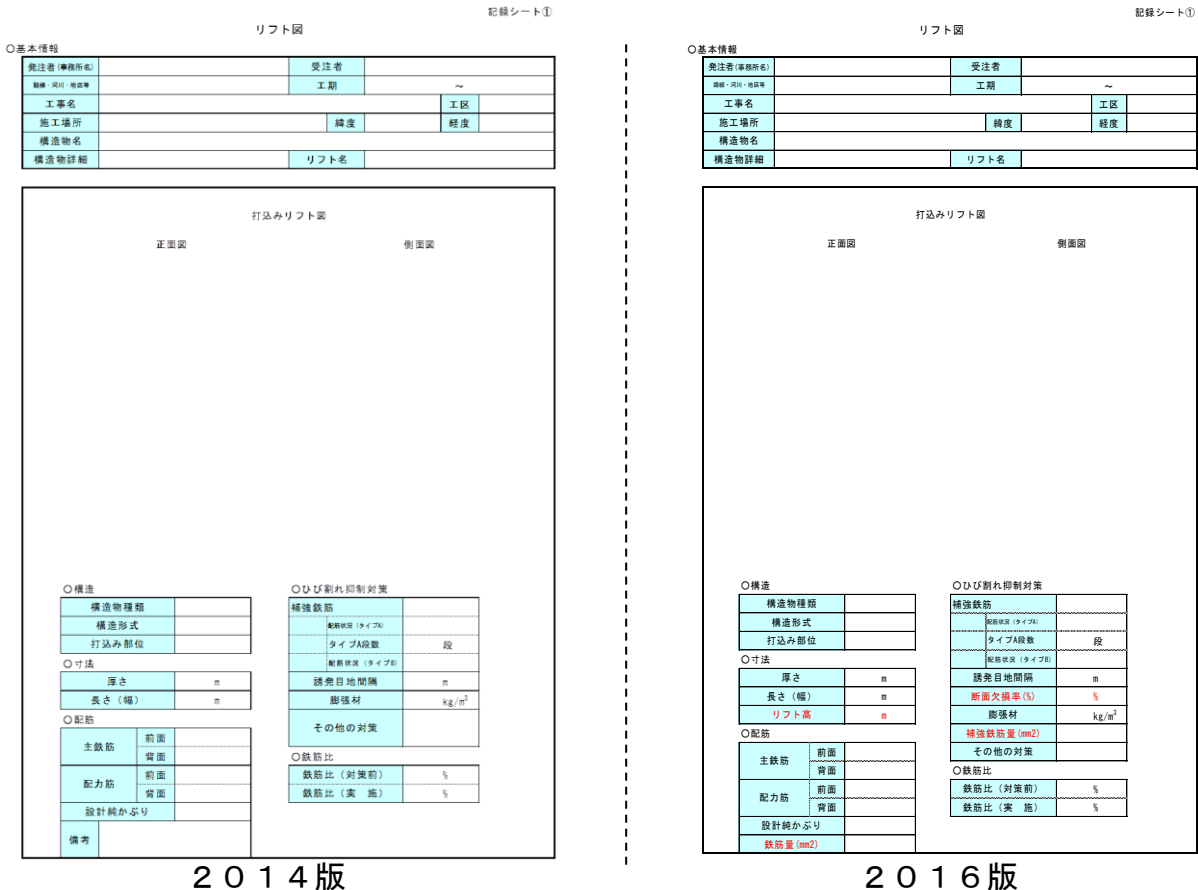
シート①「リフト高(m)」、「鉄筋量(mm²)」、「補強鉄筋量(mm²)」、「断面欠損率(%)」。

シート②「粗骨材産地」、「細骨材産地」、「打継ぎ間隔(日)」を追加。

シート⑤「ひび割れの有無」→「種類別ひび割れの有無」変更

「温度ひび割れの有無」、「沈みひび割れの有無」、「() ひび割れの有無」追加。

シート⑥「ひび割れ状況」表のひび割れ「形状」→「種類」変更。



リフト図

記録シート①

○基本情報

発注者(事務所名)	受注者	～
路線・区間・橋梁等	工期	
工事名	工区	
施工場所	緯度	経度
構造物名		
構造物詳細	リフト名	

打込みリフト図

○構造

構造物種類	
構造形式	
打込み部位	

○寸法

厚さ	m
長さ(幅)	m
リフト高	m

○配筋

主鉄筋	前面	
	背面	
配力筋	前面	
	背面	
設計値かぶり		
鉄筋量(mm ²)		

○ひび割れ抑制対策

補強鉄筋	
配筋率(タイプA)	
タイプA段数	段
配筋率(タイプB)	
誘発目地間隔	m
断面欠損率(%)	%
膨張材	kg/m ³
補強鉄筋量(mm ²)	
その他の対策	

○鉄筋比

鉄筋比(対策前)	%
鉄筋比(実施)	%

2016版

図-2.1 記録シート①

コンクリート打込み管理表

記録シート②

○基本情報

路線・河川・地区等	工期	～
工事名		工区
構造物名		
構造物詳細	リフト名	

○コンクリート

材料・配合	呼び強度	N/mm ²	スラブ	cm	骨材最大寸法	mm
	水セメント比	%	単位体積量	kg/m ³		
品質管理試験	セメント種類		セメント会社			
	混和剤		混和材			
	生コン工場					
	試験採取時期	打込み開始時	150m ² 打込み時又は午後	300m ² 打込み時	試験許容値	
	スラブ	cm	cm	cm	cm	
品質管理試験	空気量	%				
	塩化物イオン量	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³		kg/m ³ 以下
	20℃時温度	℃	℃	℃		℃
	打込み時外気温	℃	℃	℃		℃
	7日強度	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²		N/mm ²
	28日強度	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²		N/mm ²

○運搬・打込み・締固め

打込み日		天気		下側の打込み日		
型枠種類		現場待機時間	分	ポンプ圧送距離	m	
運搬	現場までの運搬時間	分	ポンプ車台数	台	台	
打込み	開始時刻	終了時刻				
締固め	バイブレー台数	人	バイブレー人数	人	バイブレー準備	台

○コンクリート温度履歴

初期温度	℃	最高温度	℃	温度上昇量	℃
最高温度に到達した時間		時間後			

○養生

養生方法	型枠面		打込み面	
養生（保湿状態）期間	日			

2014版

コンクリート打込み管理表

記録シート②

○基本情報

路線・河川・地区等	工期	～
工事名		工区
構造物名		
構造物詳細	リフト名	

○コンクリート

材料・配合	呼び強度	N/mm ²	スラブ	cm	骨材最大寸法	mm
	水セメント比	%	単位体積量	kg/m ³	粗骨材産地	
品質管理試験	セメント種類		セメント会社			
	混和剤		混和材		細骨材産地	
	生コン工場					
	試験採取時期	打込み開始時	150m ² 打込み時又は午後	300m ² 打込み時	試験許容値	
	スラブ	cm	cm	cm	cm	
品質管理試験	空気量	%				
	塩化物イオン量	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³		kg/m ³ 以下
	20℃時温度	℃	℃	℃		℃
	打込み時外気温	℃	℃	℃		℃
	7日強度	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²		N/mm ²
	28日強度	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²		N/mm ²

○運搬・打込み・締固め

打込み日		天気		下側の打込み日		
型枠種類		現場待機時間	分	ポンプ圧送距離	m	
運搬	現場までの運搬時間	分	ポンプ車台数	台	台	
打込み	開始時刻	終了時刻				
締固め	バイブレー台数	人	バイブレー人数	人	バイブレー準備	台

○コンクリート温度履歴

初期温度	℃	最高温度	℃	温度上昇量	℃
最高温度に到達した時間		時間後			

○養生

養生方法	型枠面		打込み面	
養生（保湿状態）期間	日			

2016版

図-2.2 記録シート②

コンクリート打込み管理表（温度計測その1）

記録シート③

○基本情報

路線・河川・地区等	工期	～
工事名		工区
構造物名		
構造物詳細	リフト名	

日時	天気	計測時刻	20℃時温度	外気温	備考
			℃	℃	打込み日の仕上げ時、又は、養生開始時に1回計測することが望ましい
朝			℃	℃	
昼			℃	℃	
夕			℃	℃	
夜			℃	℃	
朝			℃	℃	
昼			℃	℃	
夕			℃	℃	
夜			℃	℃	
朝			℃	℃	
昼			℃	℃	
夕			℃	℃	
夜			℃	℃	
朝			℃	℃	
昼			℃	℃	
夕			℃	℃	
夜			℃	℃	
朝			℃	℃	
昼			℃	℃	
夕			℃	℃	
夜			℃	℃	
朝			℃	℃	
昼			℃	℃	
夕			℃	℃	
夜			℃	℃	
朝			℃	℃	
昼			℃	℃	
夕			℃	℃	
夜			℃	℃	
朝			℃	℃	
昼			℃	℃	
夕			℃	℃	
夜			℃	℃	
朝			℃	℃	
昼			℃	℃	
夕			℃	℃	
夜			℃	℃	

2014版

コンクリート打込み管理表（温度計測その1）

記録シート③

○基本情報

路線・河川・地区等	工期	～
工事名		工区
構造物名		
構造物詳細	リフト名	

日時	天気	計測時刻	20℃時温度	外気温	備考
			℃	℃	打込み日の仕上げ時、又は、養生開始時に1回計測することが望ましい
朝			℃	℃	
昼			℃	℃	
夕			℃	℃	
夜			℃	℃	
朝			℃	℃	
昼			℃	℃	
夕			℃	℃	
夜			℃	℃	
朝			℃	℃	
昼			℃	℃	
夕			℃	℃	
夜			℃	℃	
朝			℃	℃	
昼			℃	℃	
夕			℃	℃	
夜			℃	℃	
朝			℃	℃	
昼			℃	℃	
夕			℃	℃	
夜			℃	℃	
朝			℃	℃	
昼			℃	℃	
夕			℃	℃	
夜			℃	℃	
朝			℃	℃	
昼			℃	℃	
夕			℃	℃	
夜			℃	℃	
朝			℃	℃	
昼			℃	℃	
夕			℃	℃	
夜			℃	℃	

2016版

図-2.3 記録シート③

ひび割れ調査票 (その2) 記録シート⑥

○基本情報

路線・区間・地区等	工期	～
工事名		工区
構造物名		
構造物詳細	リフト名	

○ひび割れ状況

ひび割れ	No.	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10	No. 11
	位置											
	形状											
	方向											
調査日												
備考												
補修	補修の有無											
	補修日											
	補修方法											
	備考											

2014版

ひび割れ調査票 (その2) 記録シート⑥

○基本情報

路線・区間・地区等	工期	～
工事名		工区
構造物名		
構造物詳細	リフト名	

○ひび割れ状況

ひび割れ	No.	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10	No. 11
	位置											
	形状											
	方向											
調査日												
備考												
補修	補修の有無											
	補修日											
	補修方法											
	備考											

2016版

図-2.6 記録シート⑥

(3) 打継ぎ間隔の調整によるひび割れ抑制の位置づけの改訂

打継ぎ間隔とは、先行リフトを打ち込んでから当該リフトを打ち継ぐまでの間隔であり、官学共同研究において、打継ぎ間隔が短いほど、最大ひび割れ幅が小さくなる傾向にあることが確認されており、ガイド2014では、「材料等によるひび割れ抑制対策」の一つに位置付けられた。

しかし、先行リフト打ち込み後に仮締切工の撤去や埋戻し工など別工程の施工が必要な場合や、当該リフトを打ち込むための配筋・型枠設置作業に相当日数を要する現場では、打継ぎ間隔の調整ができない場合があることがわかった。

今回の改訂では、適切な打継ぎ間隔の選定を、適切な施工時期の選定と同様に「ひび割れ抑制対策」の柱の一つに位置づけ、類似構造物施工記録データを抽出する条件の一つとした。これにより、例えば15日程度の打継ぎ間隔による施工が現場条件によりできない場合には、打継ぎ間隔が15日を超える施工記録データを抽出して、材料によるひび割れ抑制対策を検討することとした。

改訂前

3.3 ひび割れ抑制

「3.2 施工の基本事項の遵守」とともに，“打込み時期”および“材料”により，ひび割れ抑制対策を実施する。

- ① 適切な施工時期の選定 (3.3.1 打込み時期によるひび割れ抑制)
- ② 材料等による適切な対策工の選定 (3.3.2 材料等によるひび割れ抑制)

改訂前

3.3.2 材料等によるひび割れ抑制

ひび割れ抑制のために，部材の構造に応じた材料等によるひび割れ抑制対策を実施する。材料等によるひび割れ抑制対策には，下記の3つの方法がある。

- 3.3.2.1 材料によるひび割れ抑制
- 3.3.2.2 目地の配置によるひび割れ抑制
- 3.3.2.3 養生の工夫によるひび割れ抑制
- 3.3.2.4 打継ぎ間隔の調整によるひび割れ抑制

改訂後

3.3 ひび割れ抑制

「3.2 施工の基本事項の遵守」とともに，“打込み時期”，“打継ぎ間隔”および“材料”により，ひび割れ抑制対策を実施する。

- ① 適切な施工時期の選定 (3.3.1 打込み時期によるひび割れ抑制)
- ② 適切な打継ぎ間隔の選定 (3.3.2 打継ぎ間隔の調整によるひび割れ抑制)
- ③ 材料等による適切な対策工の選定 (3.3.3 材料等によるひび割れ抑制)

改訂後

3.3.3 材料等によるひび割れ抑制

ひび割れ抑制のために，部材の構造に応じた材料等によるひび割れ抑制対策を実施する。材料等によるひび割れ抑制対策には，下記の3つの方法がある。

- 3.3.3.1 材料によるひび割れ抑制
- 3.3.3.2 目地の配置によるひび割れ抑制
- 3.3.3.3 養生の工夫によるひび割れ抑制

(4) 資料1「材料等によるひび割れ抑制対策」検討例の見直し

ガイド2014の8頁「図1.3.1 コンクリート構造物品質確保システム」によると、コンクリート工事完了後に、施工者から発注者へ、施工管理資料の一部として「コンクリート施工記録」が提出される。発注者は、提出された「コンクリート施工記録」の内容を精査した上で、(一財)山口県建設技術センターに提出する。提出された「コンクリート施工記録」を発注者や学術機関がデータ整理・分析(Check(点検・評価))を行い、その結果をガイドへ反映するため、発注者はガイドの改訂(Act(改善))を行うこととしている。

今回の改訂では、(一財)山口県建設技術センターに提出された最新の「コンクリート施工記録」を反映した上で、ガイド2014資料1-1頁以降の資料1「材料等によるひび割れ抑制対策」検討例の見直しを行った。見直しでは、検討例に用いる各種グラフに最新の「コンクリート施工記録」データを反映させ、改めてひび割れ抑制設計の検討を行った。

また、「打継ぎ間隔の調整によるひび割れ抑制」の位置づけを改めたため、図-4.1に示すように検討フローを明示するとともに、図-4.2に示すように、打継ぎ間隔を抽出条件として位置付けた。

なお、検討例におけるひび割れ抑制対策方法の検討結果に変更はなかった。

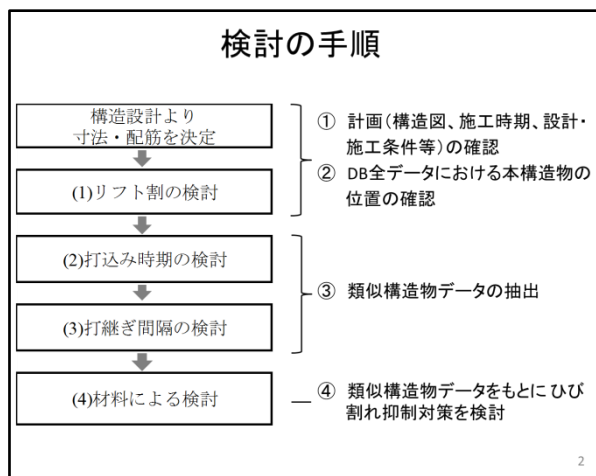


図-4.1 検討フローの明示

■たて壁

○類似構造物の抽出条件

		施工する構造物	抽出条件
打込み時期		12月～2月	10月～5月
打継ぎ間隔		15日以下	20日以下
構造	構造物	橋台	橋台
	部位	たて壁	たて壁
寸法	リフト高	1.49～2.70m	3.0m未満
	厚さ	1.5m	2.0m未満
	幅	6.2m	10.0m未満
材料	補強材料	—	全て
	鉄筋比	0.07%	全て

17

図-4.2 打継ぎ間隔を抽出条件に位置付け

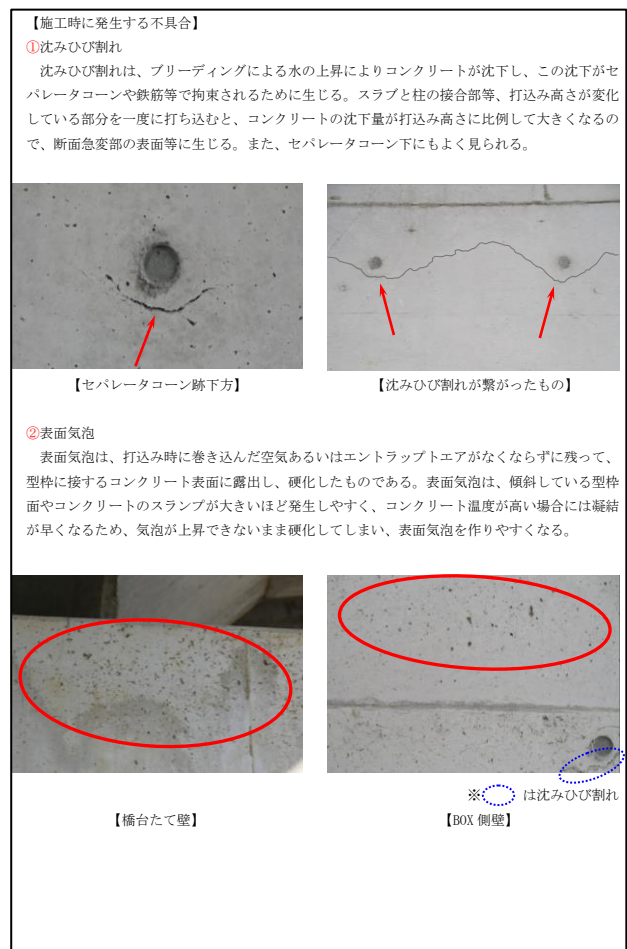
(5) 施工中に発生する不具合の事例の見直し

ガイド2014では、施工中に発生する不具合として「①コールドジョイント」、「②沈みひび割れ」、「③豆板」、「④表面気泡」の4項目について記述するとともに事例写真を掲載していた。

今回の改訂では、図-5.1に示すとおり、目視評価法の評価項目である「①沈みひび割れ」、「②表面気泡」、「③打重ね線」、「④型枠継ぎ目のノロ漏れ」、「⑤面的な砂すじ」の5項目について再整理するとともに、内容を理解しやすいよう文章及び資料を改めた。

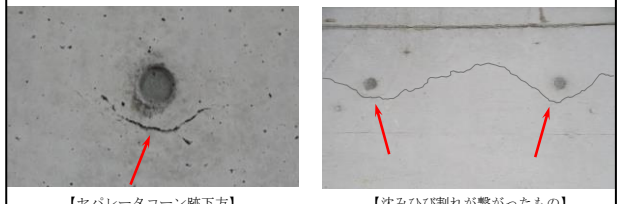


ガイド2014版



ガイド2016版

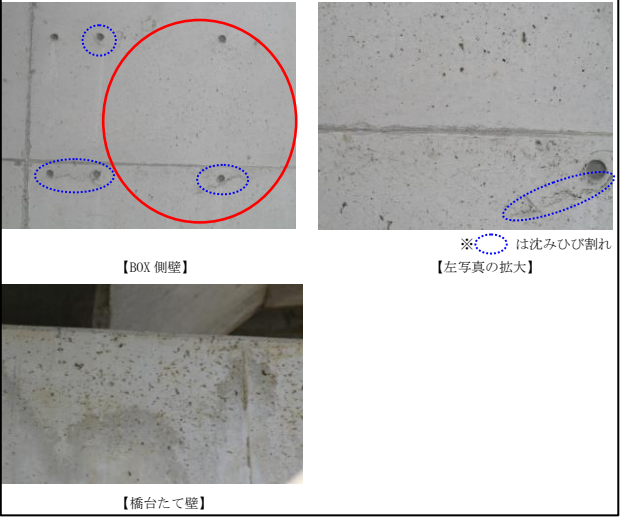
②沈みひび割れ
沈みひび割れは、ブリーディングによる水の上昇によりコンクリートが沈下し、この沈下がセパレータコーンや鉄筋等で拘束されるために生じる。スラブと柱の接合部等、打込み高さが変化している部分を一度に打ち込むと、コンクリートの沈下量が打込み高さに比例して大きくなるので、断面急変部の表面等に生じる。また、セパレータコーン下にもよく見られる。



③豆板
打ち込まれたコンクリートの一部に、粗骨材が多く集まってできた空隙の多い箇所を豆板という。豆板は、コンクリート打込み時の材料分離・締固め不足・型枠下面からのセメントペーストの漏れ等によって生じる。コンクリートの落下高が高い場合には材料分離を起こして豆板の原因となることもある。
豆板が生じた部分は、かぶりコンクリートとしての機能が不足するため、中性化や塩害などに対する耐久性が低下する。



④表面気泡
表面気泡は、打込み時に巻き込んだ空気あるいはエントラップドエアがなくなり残って、型枠に接するコンクリート表面に露出し、硬化したものである。表面気泡は、傾斜している型枠面やコンクリートのスランプが大きいほど発生しやすく、コンクリート温度が高い場合には凝結が早くなるため、気泡が上昇できないまま硬化してしまい、表面気泡を作りやすくなる。



③打重ね線
前に打ち込まれたコンクリートの上にコンクリートを打ち重ねたときに、明瞭な打重ね線が認められる場合がある。この中で、前に打ち込まれたコンクリートと後から重ねて打ち込まれたコンクリートが、一体化しない場合があり、これをコールドジョイントという。コールドジョイントは、コンクリートの打継ぎ時間の間隔が長く、前に打ち込まれたコンクリートが硬化した場合に生じる。コールドジョイントは水や空気が入りやすいため内部の鋼材が腐食しやすくなり、場合によっては漏水の原因となることもある。



④ 型枠継ぎ目のノロ漏れ
打ち込まれたコンクリートの一部に、粗骨材が多く集まってできた空隙の多い箇所を豆板という。豆板は、コンクリート打込み時の材料分離・締固め不足・型枠下面からのセメントペーストの漏れ等によって生じる。コンクリートの落下高が高い場合には材料分離を起こして豆板の原因となることもある。
豆板が生じた部分は、かぶりコンクリートとしての機能が不足するため、中性化や塩害などに対する耐久性が低下する。



⑤ 面的な砂すじ
砂すじは、コンクリート表面に細骨材が縞状に露出したものである。これは、ブリーディング水がせき板に沿って上昇した痕跡であり、ブリーディングの多いコンクリートの浮き水を取り除かないで打ち重ねた場合などに発生する。



ガイド2014版

ガイド2016版

図-5.1 施工中に発生する不具合事例

(6) 図表の見直し

ガイド2014では、ガイドを活用する技術者が、本文の内容を理解しやすくするため、多くの図表を挿入している。

今回の改訂では、ガイドを活用する技術者が、ガイド本文の内容をより適切に理解できるように、図表の見直しを行った。

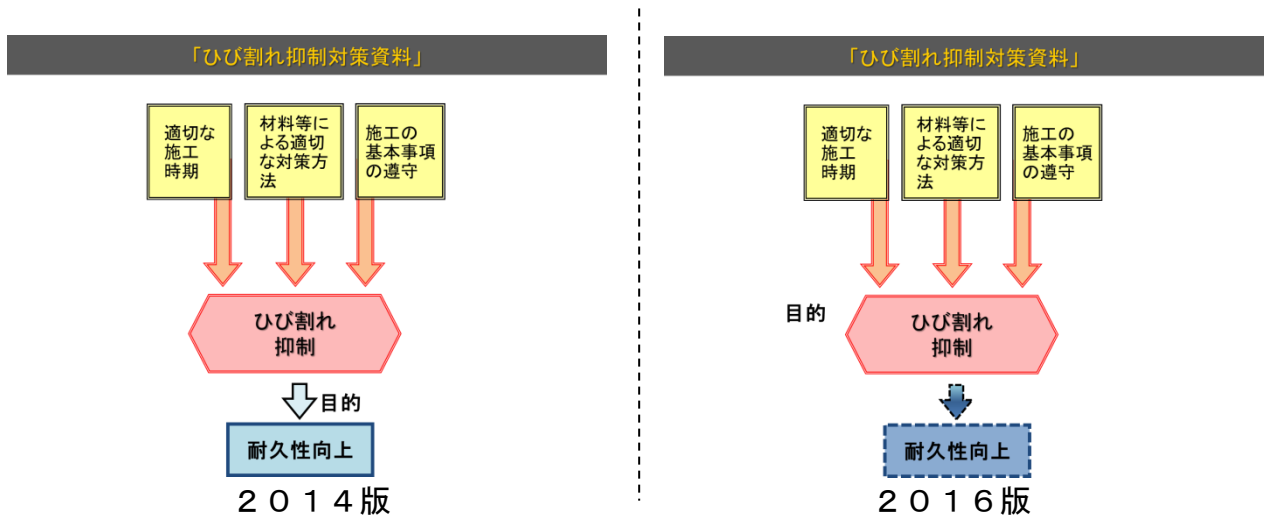


図-6.1 「ひび割れ抑制対策」概念図

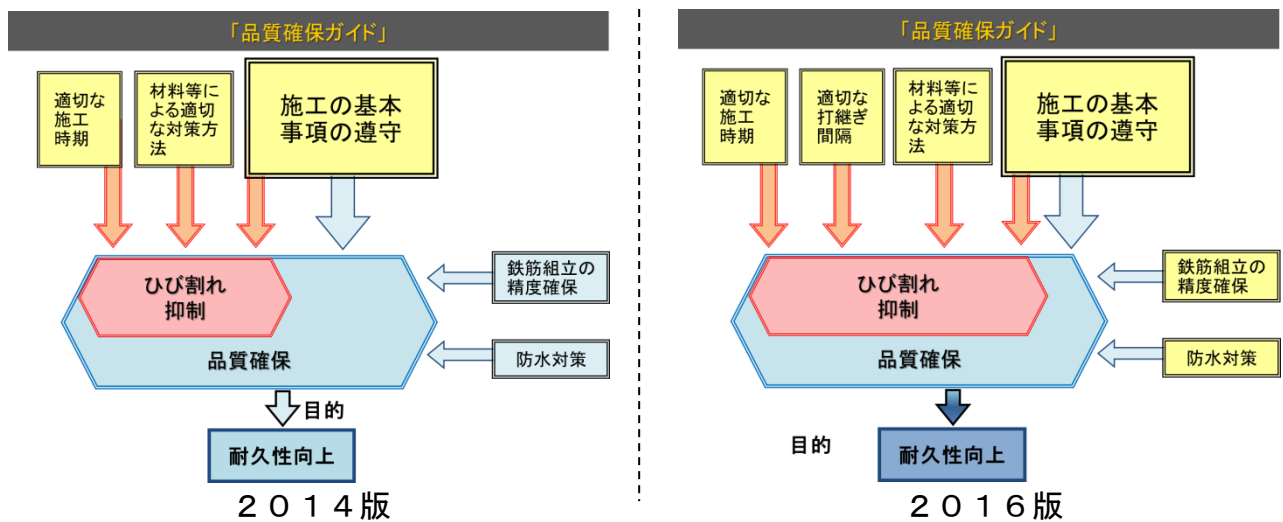


図-6.2 「品質確保」概念図

図-6.1 「ひび割れ抑制対策」概念図では、目的が「ひび割れ抑制」であることを理解しやすい表現に改めた。

図-6.2 「品質確保」概念図では、目的の明確化を図るとともに「適切な打継ぎ間隔」をひび割れ抑制の柱の一つに位置付けた。さらに「鉄筋組立の精度確保」と「防水対策」が品質確保の柱の一つであることを明確にするため、着色を変更した。

表 3.3.4 誘発目地間隔の目安

打込み時期	誘発目地間隔
打込み時のコンクリート温度が低い時期	5.0m
その他の時期	3.5m
暑中コンクリートとなる場合	打込み時期をずらす等の考慮が必要

ガイド2016では、本文の内容を適切に反映するため、表 3.3.4に「暑中コンクリートとなる場合」を追加した。

(7) 参考文献

- 1)坂田 昇, 渡邊賢三, 細田 暁: コンクリート構造物の品質向上と表層品質評価手法, コンクリート工学, vol. 50, No. 7, pp. 601-606, 2012. 7
- 2)十河茂幸, 竹田宣典: コンクリート施工のコツがわかる本, 株式会社セメントジャーナル社, p. 49, 2006