



センターにおける品質確保の取組み

令和元年9月17日(火)

 (一財)山口県建設技術センター 技術課長 澤村 修司

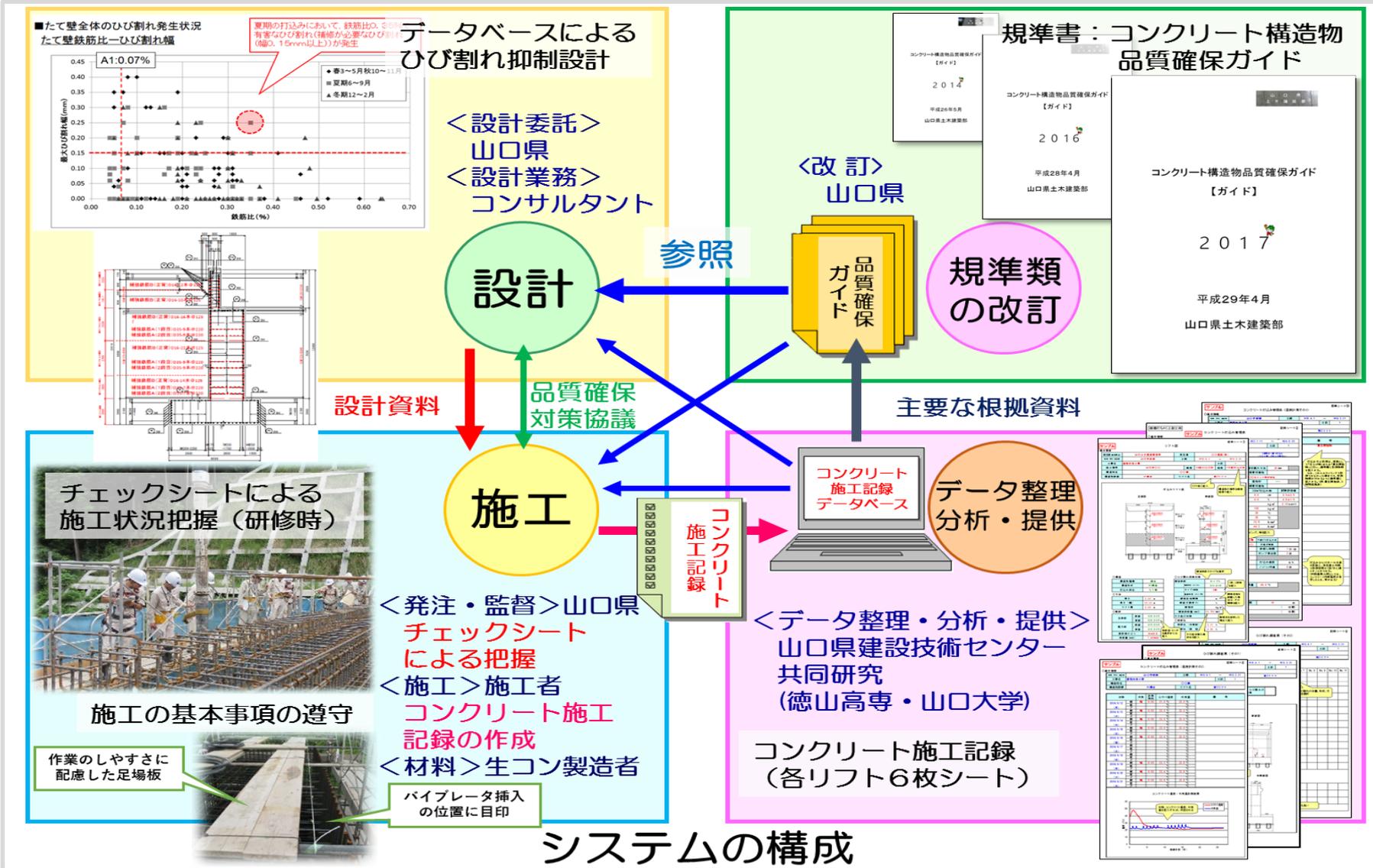




目次

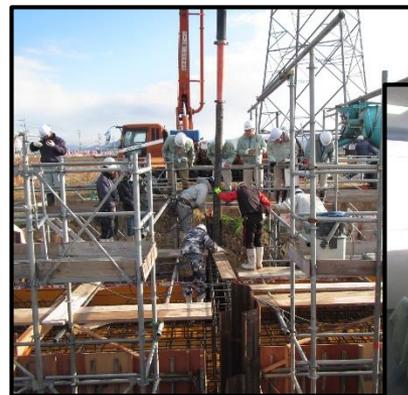
- 1 システム運用におけるセンターの関わり
- 2 建設技術センターの役割
- 3 データから見る山口システムの効果
- 4 研修内容
 4. 1 既設構造物研修
 4. 2 施工状況把握研修

1. システム運用におけるセンターの関わり

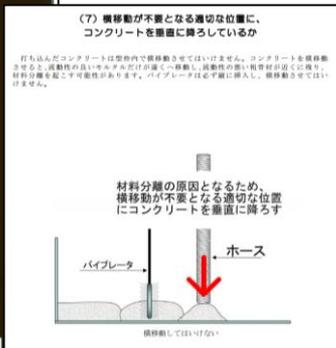




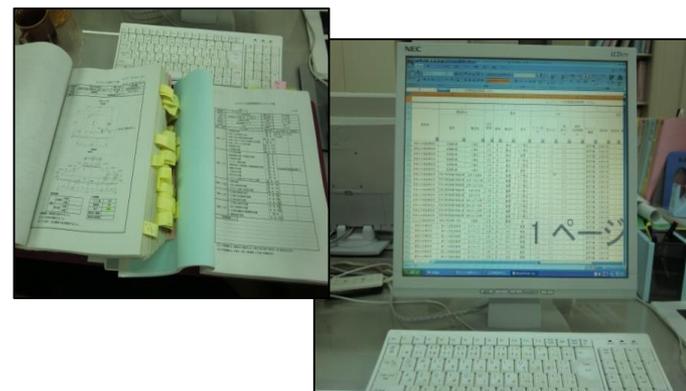
(1) 品質確保に関する普及・啓発
(技術講習会)



(2) 施工状況把握に関する現場研修支援等



(3) e-Learningシステムの作成と運用



(4) コンクリート施工記録の整理・登録、分析公表
(データベースシステム)



◆コンクリート施工記録のデータの公表場所



最終更新日：2019/4/15

- センター概要
- 業務紹介
- 業務・財務資料
- センター情報誌
- 業務実績
- 長期研修計画
- コンクリート構造物の品質確保
- ご意見・ご要望
- リンク集

令和元年研修案内・申込
土木積算システム問い合わせ
技術支援
センター情報誌
技術情報
IDとパスワードを入れて入室してください。



コンクリート構造物の品質確保

コンクリート打込み管理記録システム																													
工区	工区名	種別																											
																													種別
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

整理番号のクリックでコンクリート施工記録がPDF形式で確認

①リフト図 ②コンクリート打込み管理表 ③ひび割れ調査票

- コンクリート構造物品質確保ガイド
- コンクリート施工記録シート
- コンクリート施工記録データ（山口県発注分）（平成31年3月現在）
 - ★現行システム【エクセル形式版】NEW
 - ★新システム【リレーショナル形式版】更新作業中
- コンクリート施工記録データ集計表（山口県発注分）（平成31年3月現在）NEW
- コンクリート施工記録データ（ゲストコーナー）
 - ★県内（平成31年3月現在）NEW
 - ★県外（平成28年6月現在）



現行システム【エクセル形式】

データベース化

● 施工者作成の記録を再チェック

必要なデータを抽出し「エクセル」の集計表へ整理・登録



①リフトデータ ②コンクリート打込み管理表 ③ひび割れ調査票



● センター担当職員がエクセルシートに直接入力



● センターHPで公表

※ 不適切・不正確なデータの排除

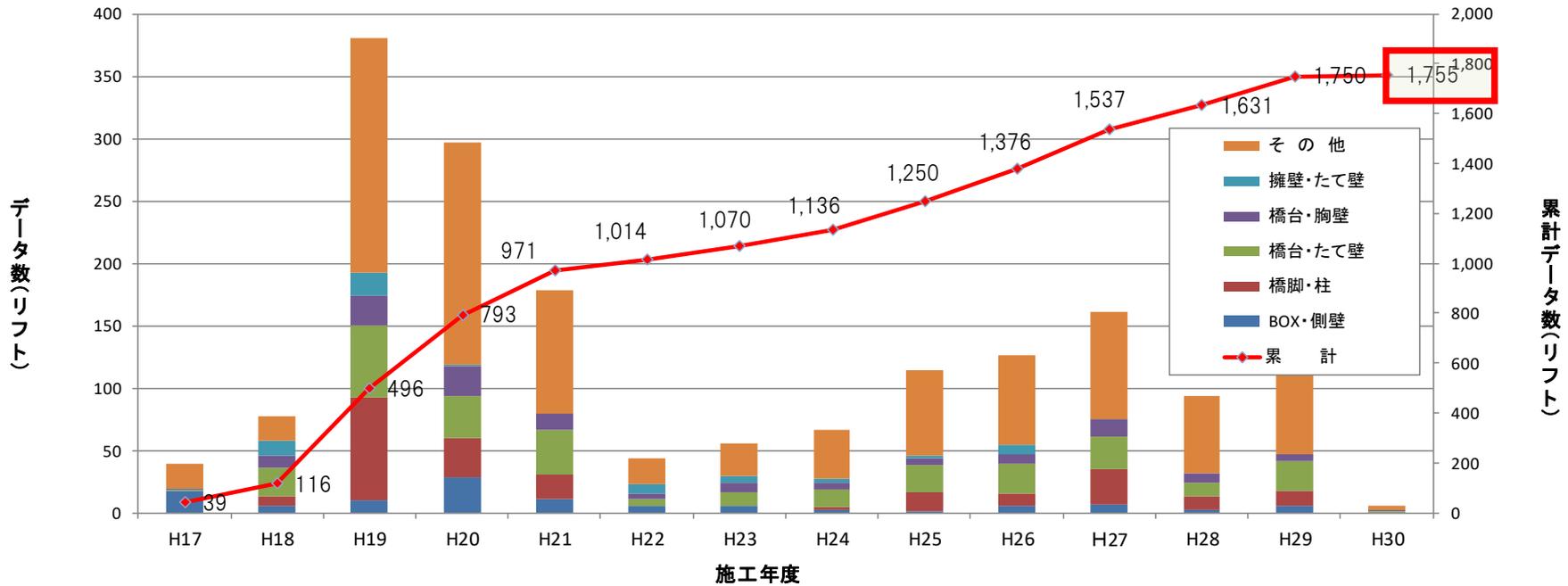
コンクリート施工記録集計システム																																
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	備考						
																										事務所	箇所	構造物	打設時期	種類	構造物	部位
6		高源第4橋	A1橋台	9月	RC	橋台	たて壁	3.5	1.6	9.5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-A-001-03	H18.12		
7		高源第4橋	A1橋台	9月	RC	橋台	たて壁	3.3	1.6	9.5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-A-001-04	H18.12		
8		高源第4橋	A1橋台	10月	RC	橋台	脚壁	0.9	0.6	9.5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-A-001-05	H18.12		
9		高源第4橋	A2橋台	9月	RC	橋台	たて壁	3.4	1.6	9.5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-A-002-03	H18.12		
10		高源第4橋	A2橋台	10月	RC	橋台	たて壁	2.9	1.6	9.5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-A-002-04	H18.12		
11		高源第4橋	A2橋台	10月	RC	橋台	脚壁	0.9	0.6	9.5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-A-002-05	H18.12		
12		秋川川原橋	右岸下流橋脚	12月	RC	橋脚	たて壁	3.8	1.7	11.9	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-W-001-02	H18.12		
13		秋川川原橋	右岸下流橋脚	10月	RC	橋脚	たて壁	3.0	1.1	16.7	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-W-002-02	H18.12		
14		秋川川原橋	右岸下流橋脚	11月	RC	橋脚	たて壁	4.2	1.1	16.7	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-W-002-03	H18.12	
15		秋川川原橋	右岸水門部	10月	RC	橋脚	たて壁	2.0	1.1	7.3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-W-003-02	H18.12		
16		秋川川原橋	右岸水門部	12月	RC	橋脚	たて壁	4.2	1.1	7.3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-W-003-03	H18.12	
17		秋川川原橋	右岸上流(下流側)	10月	RC	橋脚	たて壁	3.0	1.1	15.8	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-W-004-02	H18.12	
18		秋川川原橋	右岸上流(下流側)	11月	RC	橋脚	たて壁	3.4	1.1	15.8	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-W-004-03	H18.12
19		秋川川原橋	右岸上流(下流側)	10月	RC	橋脚	たて壁	2.8	2.0	15.8	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-W-005-02	H18.12	
20		秋川川原橋	右岸上流(下流側)	12月	RC	橋脚	たて壁	3.9	1.4	15.8	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-W-005-03	H18.12
21		山口土木事務所	国道2号高梁橋(仮称)	10月	RC	橋脚	柱	3.6	2.1	1.5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-P-001-02	H18.12	
22		美祇土木事務所	蓮ヶ川建設部	10月	RC	BOX	側壁	5.4	0.8	11.9	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-B-001-01	H18.12	
23		美祇土木事務所	蓮ヶ川建設部	10月	RC	BOX	頂板	0.6	0.8	5.9	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-B-001-02	H18.12	
24		美祇土木事務所	蓮ヶ川建設部	9月	RC	BOX	橋脚	1.2	1.2	5.9	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-B-002-01	H18.12	
25		美祇土木事務所	蓮ヶ川建設部	11月	RC	BOX	橋脚	5.4	0.9	12.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-B-002-02	H18.12	
26		美祇土木事務所	蓮ヶ川建設部	11月	RC	BOX	橋脚	0.9	0.9	5.9	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-B-002-03	H18.12	
27		美祇土木事務所	蓮ヶ川建設部	9月	RC	BOX	橋脚	1.2	1.2	12.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-B-003-01	H18.12
28		美祇土木事務所	蓮ヶ川建設部	10月	RC	BOX	側壁	5.4	0.8	5.9	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-B-003-02	H18.12
29		美祇土木事務所	蓮ヶ川建設部	10月	RC	BOX	頂板	0.6	0.8	5.9	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-B-003-03	H18.12
30		長門土木事務所	第1田中橋	10月	RC	橋台	たて壁	2.7	1.4	13.8	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-A-004-03	H18.12	
31		長門土木事務所	第1田中橋	10月	RC	橋台	脚壁	1.1	0.5	13.8	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-A-004-04	H18.12
32		宇部小野田気管線建設事務所	厚原高梁橋(仮称)	12月	RC	橋脚	橋脚	2.5	8.0	8.5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-P-002-01	H18.12	
33		宇部小野田気管線建設事務所	厚原高梁橋(仮称)	12月	RC	橋脚	柱	4.5	3.0	5.5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-P-002-02	H18.12
34		宇部小野田気管線建設事務所	厚原高梁橋(仮称)	12月	RC	橋脚	橋脚	2.5	8.0	9.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-P-003-01	H18.12
35		宇部小野田気管線建設事務所	厚原高梁橋(仮称)	1月	RC	橋脚	柱	4.5	3.2	6.9	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-P-003-02	H18.12
36		下関土木事務所	境橋	2月	RC	橋台	たて壁	2.9	1.3	7.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-A-005-02	H18.12	
37		下関土木事務所	境橋	2月	RC	橋台	脚壁	0.8	0.5	7.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-A-005-03	H18.12
38		宇部小野田気管線建設事務所	大塚高梁橋	5月	RC	橋台	たて壁	2.9	2.0	12.6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-A-006-02	H18.12	
39		山口土木事務所	四十八瀬川橋	3月	RC	橋台	たて壁	2.7	2.1	10.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-A-007-02	H18.12	
40		山口土木事務所	四十八瀬川橋	3月	RC	橋台	たて壁	1.0	2.1	10.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-A-007-03	H18.12
41		山口土木事務所	四十八瀬川橋	3月	RC	橋台	脚壁	1.9	0.5	10.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	H18-A-007-04	H18.12

3. データから見る山口システムの効果



① データベースについて

コンクリート施工記録データ集計表(平成31年3月現在)



	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	合計
BOX・側壁	17	5	10	28	11	5	5	2	1	6	7	2	6	0	105
橋脚・柱	0	8	82	32	19	0	0	2	15	9	28	11	11	0	217
橋台・たて壁	2	23	58	34	36	6	11	15	22	24	26	11	24	1	293
橋台・胸壁	1	10	24	23	13	4	8	5	6	8	14	8	6	1	131
擁壁・たて壁	0	12	18	1	0	8	5	3	2	7	0	0	0	0	56
その他	19	19	188	179	99	20	27	39	68	72	86	62	72	3	953
計	39	77	380	297	178	43	56	66	114	126	161	94	119	5	1,755
累計	39	116	496	793	971	1,014	1,070	1,136	1,250	1,376	1,537	1,631	1,750	1,755	

平成19年4月の運用開始から1755件を蓄積



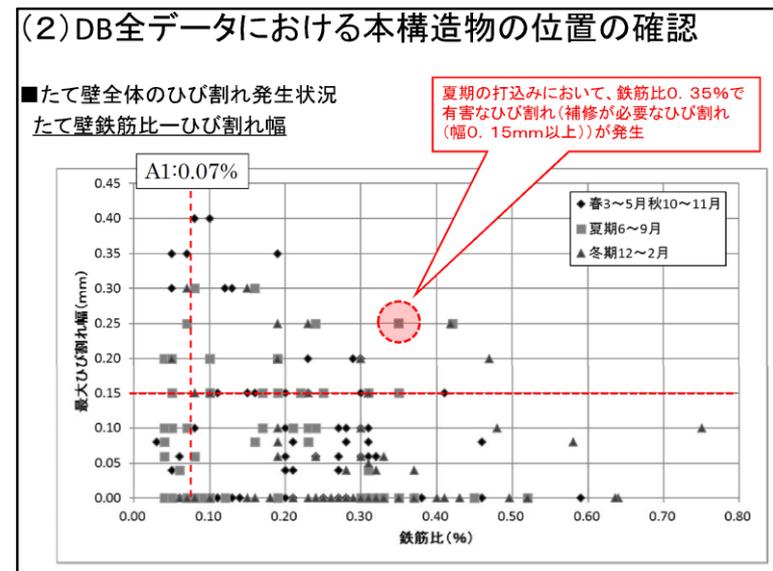
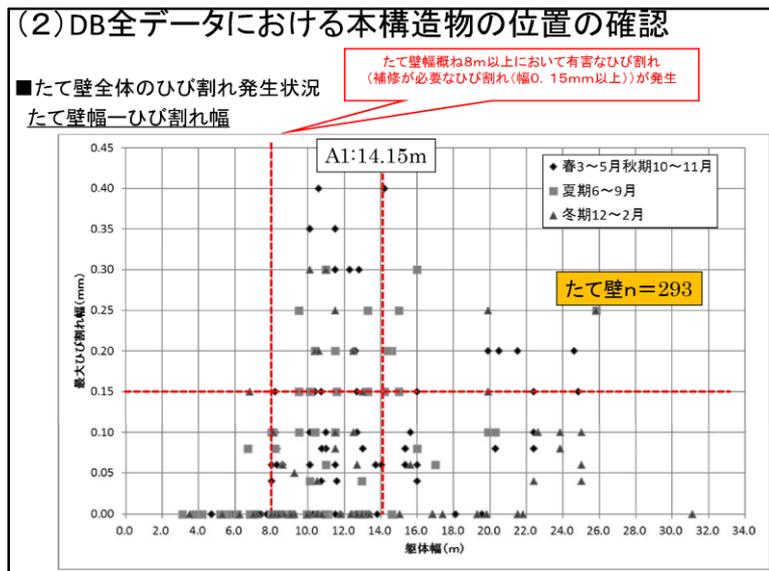
② データベースの活用

◆ データベースの登録データからひび割れ抑制対策の分析・検討へ。

○ 設計、施工へ

⇒ 設計段階で、ひび割れ抑制対策の分析に活用。

(例) 施工時期の検討や、補強鉄筋等の検討。



(「2018」ガイドより抜粋)

※ 多くの施工者は、自社の所有データだけでは(データが少ない)検討に限界があるが、公表のデータベースを活用することで、検討が可能。

(ただし、データベースのデータもまだまだ蓄積段階)

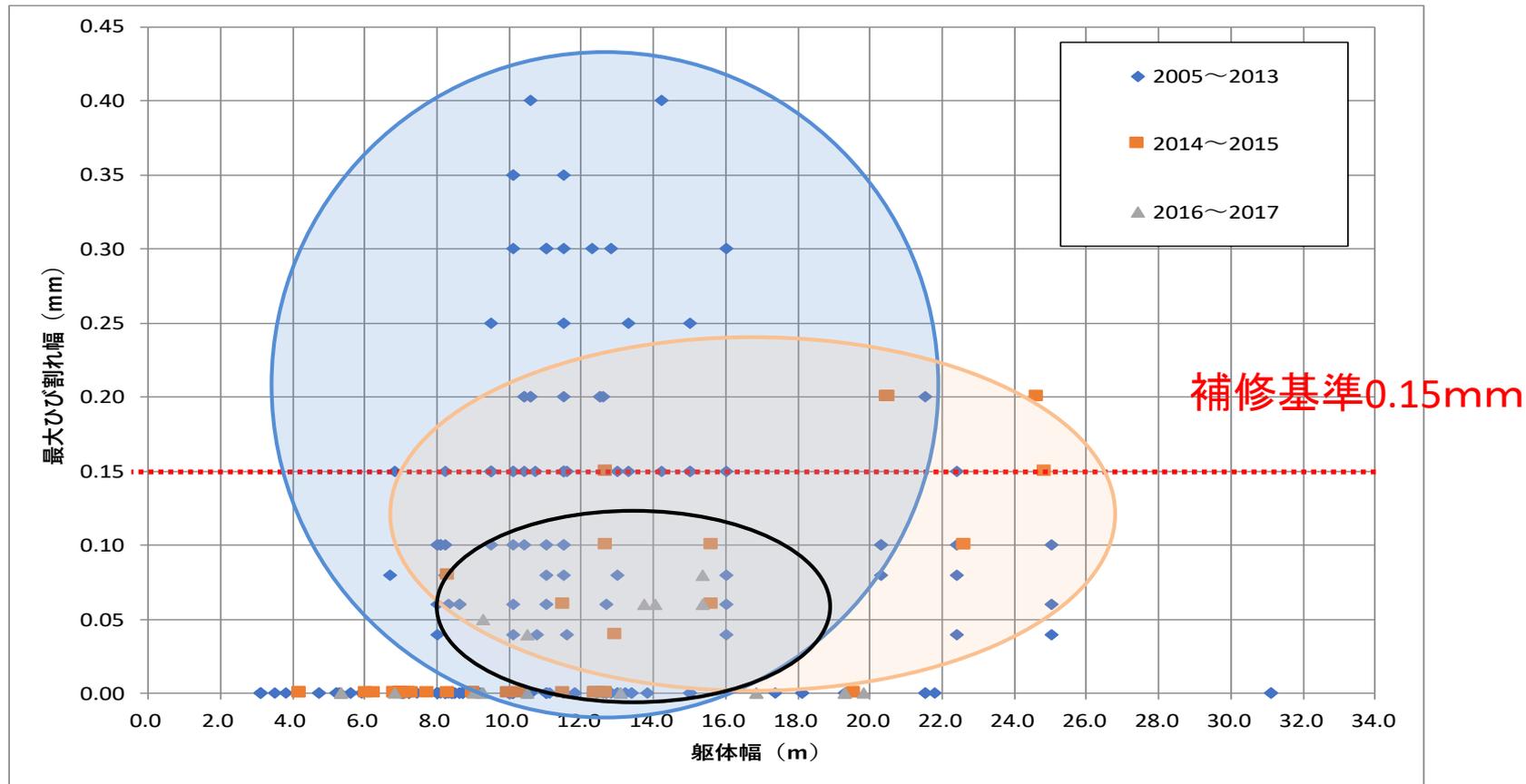


ひび割れ発生状況

③山口システムの効果

～DB全データにおける本構造物の位置の確認【たて壁】～

躯体幅と最大ひび割れ幅の関係 ひび割れ発生状況の推移



ひび割れのばらつき範囲が減少
補修基準以上のひび割れが減少

～発注者に対して実施～

(1) 既設構造物研修

◆ 品質確保システムの「効果」を理解

既設構造物から
施工時の不具合
を推察し、施工
時に確認するポ
イントを説明



表層品質の向上

目的・評価項目の説明



(2) 施工状況把握に関する現場研修支援

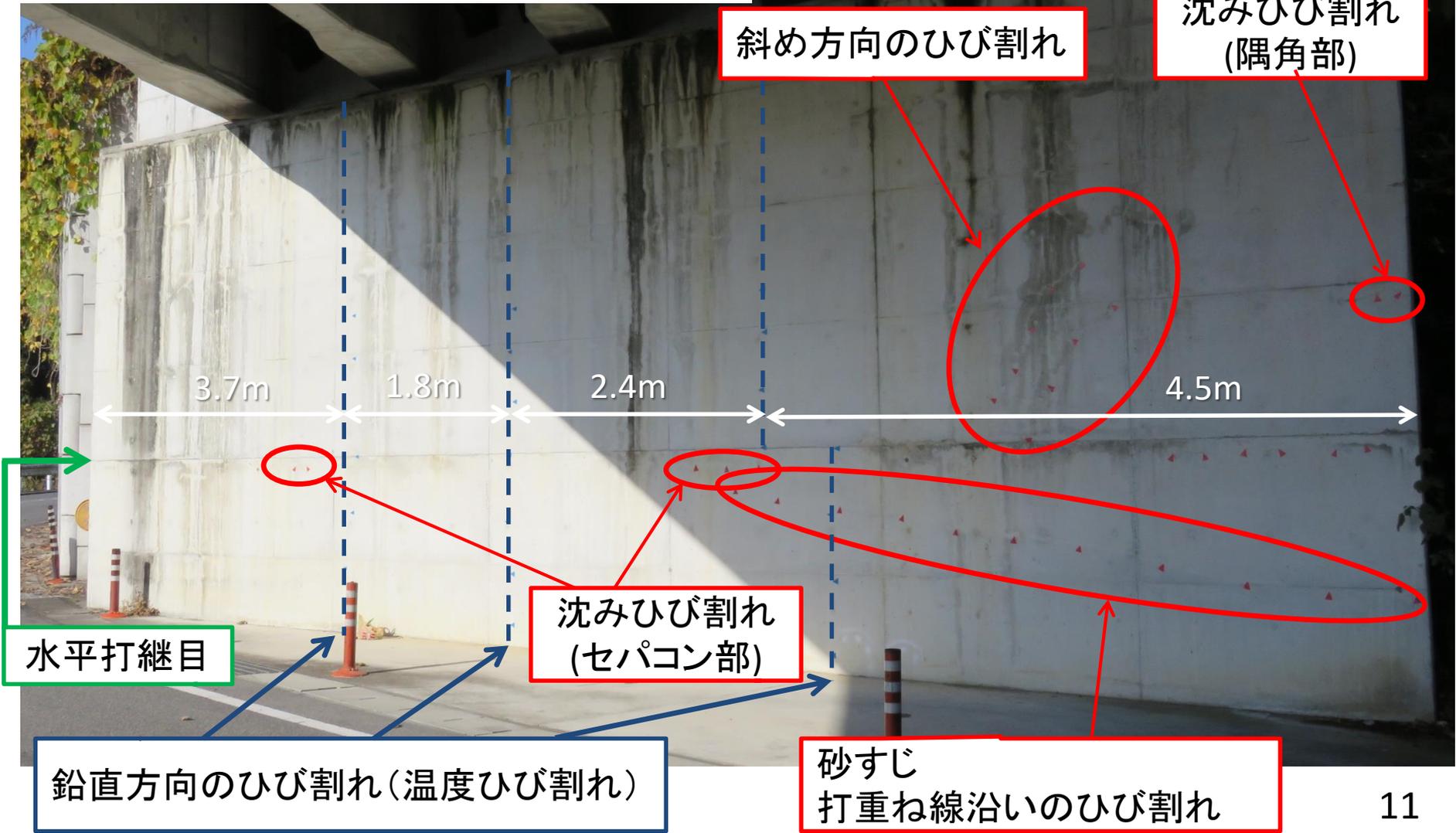
◆ 施工状況把握の「目的」を理解

施工時に発注者
が確認する視点
を説明する





【事例：既設構造物から学ぶ】





コンクリートのひび割れと品質管理 ～施工前の対策～

施工の原因を減らす工夫

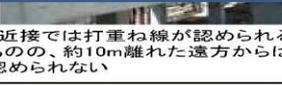
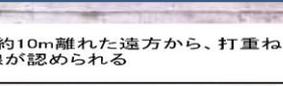
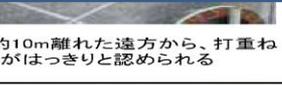
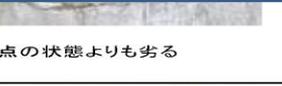
【表層目視を体験して原因を推定】

目視評価シート

201608版

評価基準 評価項目	一般的に「良」とされる範囲				不適合 -
	4点	3点	2点	1点	
①沈みひび割れ	 ・ピーコン近傍にも沈みひび割れがない	 ・目視調査範囲のピーコンの概ね1/5以上に沈みひび割れが発生 ・ピーコン直径の3倍以上の長さの沈みひび割れが発生	 ・目視調査範囲のピーコンの概ね1/2以上に沈みひび割れが発生 ・ピーコン直径の5倍以上の長さの沈みひび割れが発生	 ・2点の状態よりも劣る	構造物
②表面気泡					

目視評価シートを用いて施工時の施工状況を推定し、今後の施工に役立てる研修に利用

	 ・近接では打重ね線が認められるものの、約10m離れた遠方からは認められない	 ・約10m離れた遠方から、打重ね線が認められる	 ・約10m離れた遠方から、打重ね線がはっきりと認められる	 ・2点の状態よりも劣る	れる状況で補修を要するもの
④型枠継ぎ目のノロ漏れ	 ・調査対象範囲にノロ漏れがほとんど認められない	 ・調査対象範囲の概ね1/10以上にノロ漏れが認められる	 ・調査対象範囲の概ね1/3以上にノロ漏れが認められる	 ・2点の状態よりも劣る	
⑤砂すじ	 ・調査対象範囲に砂すじがほとんど認められない	 ・調査対象範囲の概ね1/10以上に砂すじが認められる	 ・調査対象範囲の概ね1/3以上に砂すじが認められる	 ・2点の状態よりも劣る	



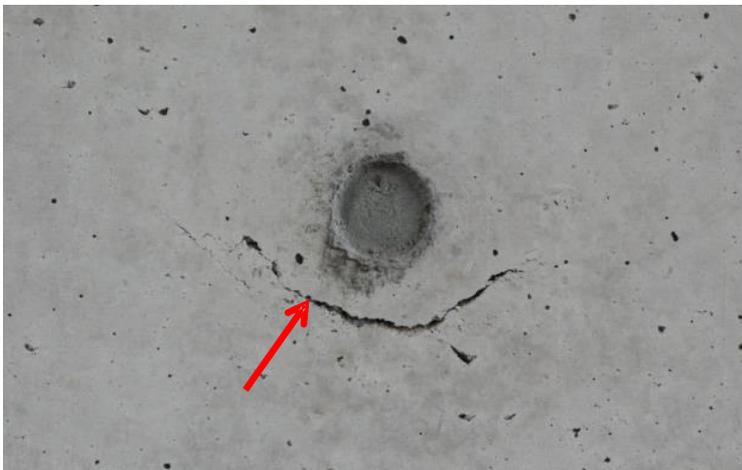
コンクリートのひび割れと品質管理 ～施工時に要対策～

① 沈みひび割れ

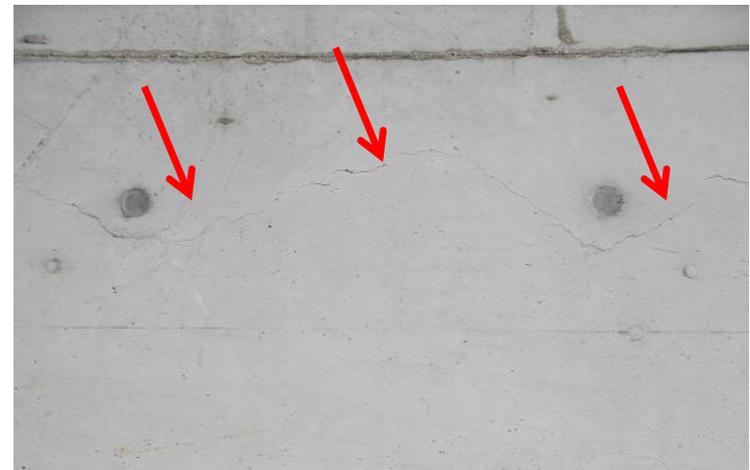
原因：ブリーディングによる水の上昇や締固め不足により、コンクリートが沈下した場合、セパレータコーンや鉄筋等で不等に沈下して発生する。

発生場所：スラブと柱の接合部等、打込み高さを変化している部分や、セパレータコーン下でよく見られる。

対応：コンクリートのブリーディング水が少ない材料を使用する。バイブレータの締固め時間に気を付ける。鉄筋密度による施工性の低下による対応などを考察する。



【セパレータコーン跡下方】



【沈みひび割れが繋がったもの】

コンクリートのひび割れと品質管理 ～施工時に要対策～

② 表面気泡

原因：気泡が上昇しないまま硬化してしまい、表面気泡が発生する。
過度に長い時間のバイブレーターの振動でも発生する。

発生場所：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い。

対応：バイブレーター振動時間、振動方法の工夫、構造物に合った振動方法などを
考察。



【BOX側壁】



【橋台たて壁】



コンクリートのひび割れと品質管理 ～施工時に要対策～

③ 打重ね線

原因：前に打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、表れる明瞭な線。一体化しない場合をコールドジョイントという。

発生場所：コンクリートの打継目に生ずる。

対応：コンクリート打設時間、バイブレーターが下層まで入っているかなどを確認する。



コンクリートのひび割れと品質管理

～施工時に要対策～

④ 型枠継目のノロ漏れ・豆板

原因：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。

発生場所：型枠の継目部に発生する。

対応：型枠どうしが密に設置しているか、また堅固に設置しているかなどを確認する。



【橋梁下部工】



【橋梁下部工】

コンクリートのひび割れと品質管理

～施工時に要対策～

⑤ 面的な砂すじ

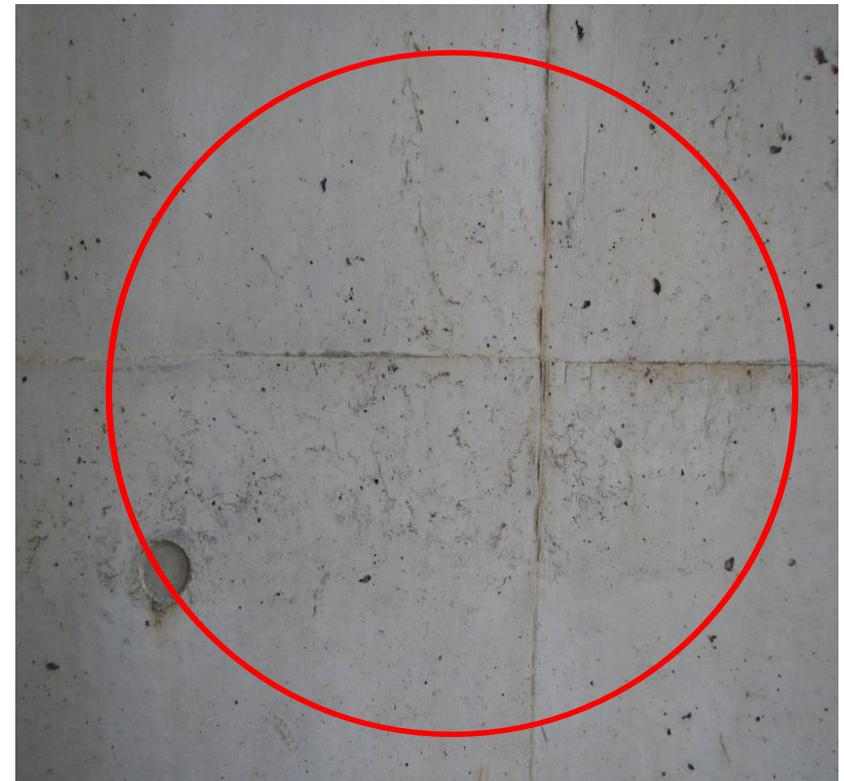
原因：ブリーディング水が、せき板に沿って上昇し、細骨材が縞状に露出したもの。

発生場所：ブリーディング水が多いコンクリートの場合に発生する。

対応：ブリーディング水を取る。次回搬入協議は生コン配合を協議するなど。



【橋梁下部工】



【橋梁下部工】



コンクリートのひび割れと品質管理 ～施工時に要対策～

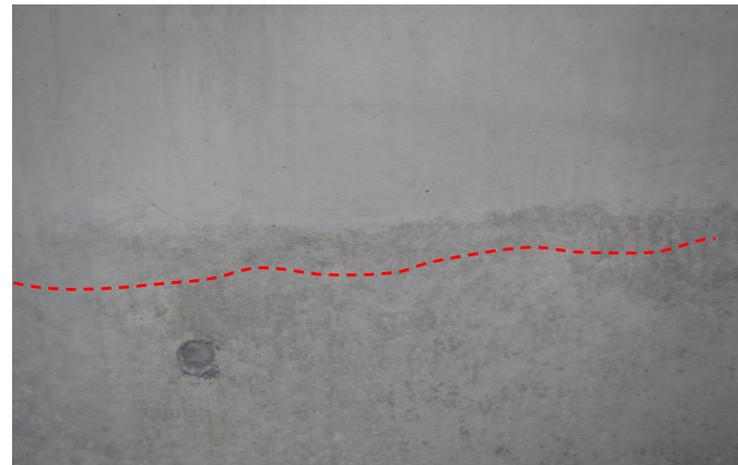
⑥【補足】うち重ね線の区別



【悪い打重ね】 打ち重ねの上下で施工による不具合がある

【良い打重ね】

打ち重ねの上下で施工による不具合が無い
(線はコンクリートや型枠の形状によるもの)





コンクリートのひび割れと品質管理 ～施工時の対策～

施工の原因を減らす工夫



【施工状況把握チェックシートの活用】

・チェックシートによる施工状況把握の「目的」は、発注者の監督職員がコンクリートの打込みに臨場し、施工の基本事項の遵守を適切に把握し、必要に応じて指示や協議を行い、施工者の品質管理を支援していく

【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トンス等を取り除き、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。				-	
運搬	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。				-	
	練り混ぜてから打ち終わるまでの時間は適切であるか。				-	
	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。				-	
打込み	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。				-	
養生	バイブレータでコンクリートを横移動させていないか。				-	
	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濡潤状態に保っているか。				-	
要改善事項等	濡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。				-	

※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



おわりに

(一財)山口県建設技術センターのホームページでは、データベースの公開のほか、コンクリートの施工状況把握のために研修として活用できるe-learningシステムも公開していますので、ぜひ、ご活用して頂ければ幸いです。

ご清聴ありがとうございました。