

コンクリートの維持管理支援ツール
(ひび割れ調査編)
サンプルデータ

出力例

サンプルデータ(事例34)

「コンクリートのひび割れ調査、補修・補強指針-2003-」

(社団法人 日本コンクリート工学協会)

の事例 34 を参照した例

目次

1章 標準調査	1
2章 ひび割れ原因の推定	3
2.1 急速濾過池	3
2.1.1 原因推定に用いる条件	3
2.1.2 共通原因の抽出と推定	6
2.2 沈殿池外壁	7
2.2.1 原因推定に用いる条件	7
2.2.2 共通原因の抽出と推定	9
2.3 沈殿池外壁以外	10
2.3.1 原因推定に用いる条件	10
2.3.2 共通原因の抽出と推定	12
3章 ひび割れに対する補修、補強の要否判定	13
3.1 急速濾過池	13
3.1.1 補修の要否判定	13
3.1.2 補強の要否判定	13
3.2 沈殿池外壁	13
3.2.1 補修の要否判定	13
3.2.2 補強の要否判定	13
3.3 沈殿池外壁以外	13
3.3.1 補修の要否判定	13
3.3.2 補強の要否判定	14
4章 ひび割れに対する補修工法の選定	15
4.1 急速濾過池	15
4.1.1 劣化以外の原因によるひび割れに応ずる補修工法の選定	15
4.2 沈殿池外壁	15
4.2.1 劣化以外の原因によるひび割れに応ずる補修工法の選定	15
4.3 沈殿池外壁以外	15
4.3.1 劣化以外の原因によるひび割れに応ずる補修工法の選定	15

1章 標準調査

1. 概要調査

- 1.1 調査年月日 2009年6月29日
 1.2 調査担当機関名 A A A A A A
 1.3 機関所在地 〒11111111 AAAA B B B B
 1.4 連絡先 Tel03-
 E-mail
 1.5 担当者名

2. 構造物概要

- 2.1 名称
 2.2 所在地
 2.3 構造種別
 2.4 竣工年月 1900年12月
 2.5 経過年数 0年
 2.6 構造形式 RC, SRC, PC, その他()
 2.7 形状寸法
 2.8 基礎 直接基礎, くい基礎
 独立基礎, その他()
 不明
 2.9 設計者 不明
 2.10 監理者 不明
 2.11 施工者 不明
 2.12 維持管理者 不明

3. 構造物環境

- 3.1 地域区分 寒冷, 温暖, 亜熱帯
 田園・郊外, 市街地, 工場地帯
 温泉地, 山間部, 海洋環境
 3.2 振動 有(), 無, 不明
 3.3 化学物質 有(), 無, 不明
 3.4 熱(高温・低温環境) 有()°C, 無, 不明
 3.5 海岸から距離 0m, 0~100m, 0.1~1km
 1~10km, 10km以上内陸
 3.6 海に面する面 東, 南, 西, 北
 3.7 年間主風向
 3.8 平均風速 m/s

- 4.1 一般図 有, 無, 一部有, 不明
 4.2 設計図 有, 無, 一部有, 不明
 4.3 設計計算書 有, 無, 一部有, 不明
 4.4 工事記録 有, 無, 一部有, 不明
 4.5 示方書 有, 無, 一部有, 不明
 4.6 過去の調査資料 有, 無, 一部有, 不明

5. 構造物履歴

- 5.1 用途変更 有(), 無, 不明
 5.2 改修 有(), 無, 不明
 5.3 補修 有(), 無, 不明
 5.4 補強 有(), 無, 不明

- 5.5 被災 有(), 無, 不明

- 6. 材料・施工
 - 6.1 コンクリート 普通, 軽量, その他()
 - 6.2 セメント 普通, 早強, その他()
 - 6.3 粗骨材 川砂利, 砕石(岩種:)
その他()
 - 6.4 細骨材 川砂, 山砂, 海砂, 砕砂
その他()
 - 6.5 混和材料 有(), 無, 不明
 - 6.6 設計基準強度 240kgf/cm², 不明
 - 6.7 製造 生コン, 現場練り,
工場製品, 不明
 - 6.8 打設時期 春(箇所:), 夏(箇所:)
秋(箇所:), 冬(箇所:)
不明
 - 6.9 仕上材 ()
(主たるもの)

7. 保守・管理上の特記事項

8. その他の特記事項

2章 ひび割れ原因の推定

ひび割れの原因を「コンクリートのひび割れ調査，補修・補強指針-2003-」（以下、指針）の「3. 2 標準調査による原因推定」により推定する。

2.1 急速濾過池

2.1.1 原因推定に用いる条件

(1)原因のおおよその判別

脱型（材齢14日）から2,3日以前にひび割れが発生していたことからC(使用・環境)とD(構造・外力)は除外できる。

よって、分類(i)は【A 材料】【B 施工】を抽出対象とする。

(2)パターンの分類

脱型（材齢14日）から2,3日以前にひび割れが発生していたことから、発生時期は「数日」が該当する。

直線状のひび割れが鉛直方向に、ある程度等間隔に入っていたことから、「規則性有り」が該当する。

ひび割れの形態は「貫通」が該当する。

よって、分類(ii)の抽出対象は次表のとおりとする。

抽出条件 規則性：有		形態		
		a 網状	b 表層	c 貫通
発生 時期	1 数時間～1日	—	—	—
	2 数日	—	—	c2
	3 数10日以上	—	—	—

原因	結	c2
A1 セメントの異常凝結		
A2 セメントの水和熱		
A3 セメントの異常膨張		
A4 骨材に含まれている泥分		
A5 低品質な骨材		
A6 反応性骨材（アルカリ骨材反応）		
A7 コンクリート中の塩化物		
A8 コンクリートの沈下・ブリーディング		
A9 コンクリートの乾燥収縮		
A10 コンクリートの自己収縮		
B1 混和材料の不均一な分散		
B2 長時間の練混ぜ		
B3 ポンプ圧送時の配合の変更		
B4 不適当な打込み順序		
B5 急速な打込み		
B6 不十分な締固め		
B7 硬化前の振動や載荷		
B8 初期養生中の急激な乾燥		
B9 初期凍害		
B10 不適当な打継ぎ処理		
B11 鋼材の乱れ		
B12 かぶり（厚さ）の不足		
B13 型枠のはらみ		
B14 漏水（型枠からの、路盤への）		
B15 型枠の早期除去		
B16 支保工の沈下		
B17 不適切な打重ね		
B18 グラウト充てん不良		

(3)メカニズムによる分類

変形要因はひび割れの発生状況から明らかに「収縮性」と見られる。

また、ひび割れに関係する範囲は「部材」が該当する。

よって、分類 (iii) の抽出対象は次表のとおりとする。

抽出条件		関連する範囲		
		a 材料	b 部材	c 構造体
変形 要因	1 収縮性	—	b1	—
	2 膨張性	—	—	—
	3 沈下、曲げ、せん断	—	—	—

原因	結	b1
A1 セメントの異常凝結		
A2 セメントの水和熱		
A3 セメントの異常膨張		
A4 骨材に含まれている泥分		
A5 低品質な骨材		
A6 反応性骨材（アルカリ骨材反応）		
A7 コンクリート中の塩化物		
A8 コンクリートの沈下・ブリーディング		
A9 コンクリートの乾燥収縮		
A10 コンクリートの自己収縮		
B1 混和材料の不均一な分散		
B2 長時間の練混ぜ		
B3 ポンプ圧送時の配合の変更		
B4 不適当な打込み順序		
B5 急速な打込み		
B6 不十分な締固め		
B7 硬化前の振動や載荷		
B8 初期養生中の急激な乾燥		
B9 初期凍害		
B10 不適当な打継ぎ処理		
B11 鋼材の乱れ		
B12 かぶり（厚さ）の不足		
B13 型枠のはらみ		
B14 漏水（型枠からの、路盤への）		
B15 型枠の早期除去		
B16 支保工の沈下		
B17 不適切な打重ね		
B18 グラウト充てん不良		

(4)その他の分類

打設日の日平均気温が25 以上または打ち込み時点での外気温が25 以上であった可能性が高いので、高温とする。

よって、分類(iv)の抽出対象は次表のとおりとする。

抽出条件		
コンクリートの配合	富配(調)合 貧配(調)合	— —
打込み時の気象条件	高温 低温 低湿	c — —

原因	結	c
A1 セメントの異常凝結		
A2 セメントの水和熱		
A3 セメントの異常膨張		
A4 骨材に含まれている泥分		
A5 低品質な骨材		
A6 反応性骨材(アルカリ骨材反応)		
A7 コンクリート中の塩化物		
A8 コンクリートの沈下・ブリーディング		
A9 コンクリートの乾燥収縮		
A10 コンクリートの自己収縮		
B1 混和材料の不均一な分散		
B2 長時間の練混ぜ		
B3 ポンプ圧送時の配合の変更		
B4 不適当な打込み順序		
B5 急速な打込み		
B6 不十分な締固め		
B7 硬化前の振動や載荷		
B8 初期養生中の急激な乾燥		
B9 初期凍害		
B10 不適当な打継ぎ処理		
B11 鋼材の乱れ		
B12 かぶり(厚さ)の不足		
B13 型枠のはらみ		
B14 漏水(型枠からの、路盤への)		
B15 型枠の早期除去		
B16 支保工の沈下		
B17 不適切な打重ね		
B18 グラウト充てん不良		

2.1.2 共通原因の抽出と推定

指針 解説表 - 3.1,3.2,3.3,3.4により共通する原因を抽出した結果は次表のとおりとなる。

原因	抽出結果	i	ii	iii	iv
A1 セメントの異常凝結					
A2 セメントの水和熱					
A3 セメントの異常膨張					
A4 骨材に含まれている泥分					
A5 低品質な骨材					
A6 反応性骨材（アルカリ骨材反応）					
A7 コンクリート中の塩化物					
A8 コンクリートの沈下・ブリーディング					
A9 コンクリートの乾燥収縮					
A10 コンクリートの自己収縮					
B1 混和材料の不均一な分散					
B2 長時間の練混ぜ					
B3 ポンプ圧送時の配合の変更					
B4 不適当な打込み順序					
B5 急速な打込み					
B6 不十分な締固め					
B7 硬化前の振動や載荷					
B8 初期養生中の急激な乾燥					
B9 初期凍害					
B10 不適当な打継ぎ処理					
B11 鋼材の乱れ					
B12 かぶり（厚さ）の不足					
B13 型枠のはらみ					
B14 漏水（型枠からの、路盤への）					
B15 型枠の早期除去					
B16 支保工の沈下					
B17 不適切な打重ね					
B18 グラウト充てん不良					

上表に示すように、ひび割れの原因は【A2 セメントの水和熱】であると推定される。

2.2 沈殿池外壁

2.2.1 原因推定に用いる条件

(1)原因のおおよその判別

コンクリート打込み後3～10日後に既にひび割れが発生していたことから、C(使用環境)およびD(構造・外力)は除外できる

よって、分類(i)は【A 材料】【B 施工】を抽出対象とする。

(2)パターンの分類

打込み後3～10日後に既にひび割れが発生していたことから「数日」が該当する。

「規則性」および「形態」については急速濾過池と同様である。

よって、分類(ii)の抽出対象は次表のとおりとする。

抽出条件 規則性：有		形態		
		a 網状	b 表層	c 貫通
発生 時期	1 数時間～1日	—	—	—
	2 数日	—	—	c2
	3 数10日以上	—	—	—

原因	結	c2
A1 セメントの異常凝結		
A2 セメントの水和熱		
A3 セメントの異常膨張		
A4 骨材に含まれている泥分		
A5 低品質な骨材		
A6 反応性骨材（アルカリ骨材反応）		
A7 コンクリート中の塩化物		
A8 コンクリートの沈下・ブリーディング		
A9 コンクリートの乾燥収縮		
A10 コンクリートの自己収縮		
B1 混和材料の不均一な分散		
B2 長時間の練混ぜ		
B3 ポンプ圧送時の配合の変更		
B4 不適当な打込み順序		
B5 急速な打込み		
B6 不十分な締固め		
B7 硬化前の振動や載荷		
B8 初期養生中の急激な乾燥		
B9 初期凍害		
B10 不適当な打継ぎ処理		
B11 鋼材の乱れ		
B12 かぶり（厚さ）の不足		
B13 型枠のはらみ		
B14 漏水（型枠からの、路盤への）		
B15 型枠の早期除去		
B16 支保工の沈下		
B17 不適切な打重ね		
B18 グラウト充てん不良		

(3)メカニズムによる分類

「変形要因」、「ひび割れの関係する範囲」については「急速濾過池」と同様である。
よって、分類(iii)の抽出対象は次表のとおりとする。

抽出条件		関連する範囲		
		a 材料	b 部材	c 構造体
変形 要因	1 収縮性	—	b1	—
	2 膨張性	—	—	—
	3 沈下、曲げ、せん断	—	—	—

原因	結	b1
A1 セメントの異常凝結		
A2 セメントの水和熱		
A3 セメントの異常膨張		
A4 骨材に含まれている泥分		
A5 低品質な骨材		
A6 反応性骨材（アルカリ骨材反応）		
A7 コンクリート中の塩化物		
A8 コンクリートの沈下・ブリーディング		
A9 コンクリートの乾燥収縮		
A10 コンクリートの自己収縮		
B1 混和材料の不均一な分散		
B2 長時間の練混ぜ		
B3 ポンプ圧送時の配合の変更		
B4 不適当な打込み順序		
B5 急速な打込み		
B6 不十分な締固め		
B7 硬化前の振動や載荷		
B8 初期養生中の急激な乾燥		
B9 初期凍害		
B10 不適当な打継ぎ処理		
B11 鋼材の乱れ		
B12 かぶり（厚さ）の不足		
B13 型枠のはらみ		
B14 漏水（型枠からの、路盤への）		
B15 型枠の早期除去		
B16 支保工の沈下		
B17 不適切な打重ね		
B18 グラウト充てん不良		

(4)その他の分類

特に考慮すべき事項は見当たらない。
よって、分類(iv)は抽出対象としない。

2.2.2 共通原因の抽出と推定

指針 解説表 - 3.1,3.2,3.3,3.4により共通する原因を抽出した結果は次表のとおりとなる。

原因	抽出結果	i	ii	iii
A1 セメントの異常凝結				
A2 セメントの水和熱				
A3 セメントの異常膨張				
A4 骨材に含まれている泥分				
A5 低品質な骨材				
A6 反応性骨材（アルカリ骨材反応）				
A7 コンクリート中の塩化物				
A8 コンクリートの沈下・ブリーディング				
A9 コンクリートの乾燥収縮				
A10 コンクリートの自己収縮				
B1 混和材料の不均一な分散				
B2 長時間の練混ぜ				
B3 ポンプ圧送時の配合の変更				
B4 不適当な打込み順序				
B5 急速な打込み				
B6 不十分な締固め				
B7 硬化前の振動や載荷				
B8 初期養生中の急激な乾燥				
B9 初期凍害				
B10 不適当な打継ぎ処理				
B11 鋼材の乱れ				
B12 かぶり（厚さ）の不足				
B13 型枠のはらみ				
B14 漏水（型枠からの、路盤への）				
B15 型枠の早期除去				
B16 支保工の沈下				
B17 不適切な打重ね				
B18 グラウト充てん不良				

上表に示すように、ひび割れの原因としては以下が考えられる。

【A2 セメントの水和熱】【A10 コンクリートの自己収縮】

このうち、以下の原因が除外される。

【A10 コンクリートの自己収縮】

低水セメント比の配合や高炉スラグ微粉末高添加セメントを使用した配合ではないので、この影響は小さいものと推察される。

したがって、ひび割れの原因は【A2 セメントの水和熱】であると推定される。

2.3 沈殿池外壁以外

2.3.1 原因推定に用いる条件

(1)原因のおおよその判別

外壁と同様C(使用環境)とD(構造・外力)は除外できる。
よって、分類(i)は【A 材料】【B 施工】を抽出対象とする。

(2)パターンの分類

発生時期はコンクリートの打込みから約1ヶ月後であることから、数10日も含めることとする。「規則性」、「形態」については「沈殿池外壁」と同様である。

よって、分類(ii)の抽出対象は次表のとおりとする。

抽出条件 規則性：有		形態		
		a 網状	b 表層	c 貫通
発生 時期	1 数時間～1日	—	—	—
	2 数日	—	—	c2
	3 数10日以上	—	—	c3

原因	結	c2	c3
A1 セメントの異常凝結			
A2 セメントの水和熱			
A3 セメントの異常膨張			
A4 骨材に含まれている泥分			
A5 低品質な骨材			
A6 反応性骨材（アルカリ骨材反応）			
A7 コンクリート中の塩化物			
A8 コンクリートの沈下・プリーディング			
A9 コンクリートの乾燥収縮			
A10 コンクリートの自己収縮			
B1 混和材料の不均一な分散			
B2 長時間の練混ぜ			
B3 ポンプ圧送時の配合の変更			
B4 不適当な打込み順序			
B5 急速な打込み			
B6 不十分な締固め			
B7 硬化前の振動や載荷			
B8 初期養生中の急激な乾燥			
B9 初期凍害			
B10 不適当な打継ぎ処理			
B11 鋼材の乱れ			
B12 かぶり（厚さ）の不足			
B13 型枠のはらみ			
B14 漏水（型枠からの、路盤への）			
B15 型枠の早期除去			
B16 支保工の沈下			
B17 不適切な打重ね			
B18 グラウト充てん不良			

(3)メカニズムによる分類

他の部位と同様である。

よって、分類(iii)の抽出対象は次表のとおりとする。

抽出条件		関連する範囲		
		a 材料	b 部材	c 構造体
変形 要因	1 収縮性	—	b1	—
	2 膨張性	—	—	—
	3 沈下、曲げ、せん断	—	—	—

原因	結	b1
A1 セメントの異常凝結		
A2 セメントの水和熱		
A3 セメントの異常膨張		
A4 骨材に含まれている泥分		
A5 低品質な骨材		
A6 反応性骨材（アルカリ骨材反応）		
A7 コンクリート中の塩化物		
A8 コンクリートの沈下・ブリーディング		
A9 コンクリートの乾燥収縮		
A10 コンクリートの自己収縮		
B1 混和材料の不均一な分散		
B2 長時間の練混ぜ		
B3 ポンプ圧送時の配合の変更		
B4 不適当な打込み順序		
B5 急速な打込み		
B6 不十分な締固め		
B7 硬化前の振動や載荷		
B8 初期養生中の急激な乾燥		
B9 初期凍害		
B10 不適当な打継ぎ処理		
B11 鋼材の乱れ		
B12 かぶり（厚さ）の不足		
B13 型枠のはらみ		
B14 漏水（型枠からの、路盤への）		
B15 型枠の早期除去		
B16 支保工の沈下		
B17 不適切な打重ね		
B18 グラウト充てん不良		

(4)その他の分類

本分類において特に考慮すべき項目は見当たらない。

よって、分類(iv)は抽出対象としない。

2.3.2 共通原因の抽出と推定

指針 解説表 - 3.1,3.2,3.3,3.4により共通する原因を抽出した結果は次表のとおりとなる。

原因	抽出結果	i	ii	iii
A1 セメントの異常凝結				
A2 セメントの水和熱				
A3 セメントの異常膨張				
A4 骨材に含まれている泥分				
A5 低品質な骨材				
A6 反応性骨材（アルカリ骨材反応）				
A7 コンクリート中の塩化物				
A8 コンクリートの沈下・ブリーディング				
A9 コンクリートの乾燥収縮				
A10 コンクリートの自己収縮				
B1 混和材料の不均一な分散				
B2 長時間の練混ぜ				
B3 ポンプ圧送時の配合の変更				
B4 不適当な打込み順序				
B5 急速な打込み				
B6 不十分な締固め				
B7 硬化前の振動や載荷				
B8 初期養生中の急激な乾燥				
B9 初期凍害				
B10 不適当な打継ぎ処理				
B11 鋼材の乱れ				
B12 かぶり（厚さ）の不足				
B13 型枠のはらみ				
B14 漏水（型枠からの、路盤への）				
B15 型枠の早期除去				
B16 支保工の沈下				
B17 不適切な打重ね				
B18 グラウト充てん不良				

上表に示すように、ひび割れの原因としては以下が考えられる。

【A2 セメントの水和熱】【A9 コンクリートの乾燥収縮】【A10 コンクリートの自己収縮】

【B2 長時間の練混ぜ】【B3 ポンプ圧送時の配合の変更】

このうち、以下の原因が除外される。

【A10 コンクリートの自己収縮】

低水セメント比の配合や高炉スラグ微粉末高添加セメントを使用した配合ではないので、この影響は小さいものと推察される。

【B2 長時間の練混ぜ】

ひび割れの発生範囲が構造物全体にわたっていることからこの原因は除外できる。

【B3 ポンプ圧送時の配合の変更】

ひび割れの発生範囲が構造物全体にわたっていることからこの原因は除外できる。

したがって、ひび割れの原因は【A2 セメントの水和熱】【A9 コンクリートの乾燥収縮】の複合であると推定される。

3章 ひび割れに対する補修、補強の要否判定

補修の要否は、指針の「4.2 調査および原因推定結果に基づく判定」の解説の「解説表-4.1」により判定する。

また、補強の要否は、同じく「解説表-4.11」あるいは「解説表-4.12」により判定する。

3.1 急速濾過池

3.1.1 補修の要否判定

要求性能	防水性
コンクリート構造物の防水性に及ぼす有害の程度	中
ひび割れ幅	0.20 mm

防水性からみた補修を必要とするひび割れ幅の限界値（0.20mm）以上であり、補修を必要とする。

3.1.2 補強の要否判定

構造部材であるので、補強の要否判定が必要であるが、ひび割れの原因に「構造外力（D1～D7）」、「塩化物イオン・中性化等による鉄筋腐食（A7,C6～C8）」、「アルカリ骨材反応（A6）」が含まれないため、本プログラムでは判定できない。

なお、以上の判定には以下のひび割れ原因については考慮されていないので、以下のひび割れ原因に基づく補強の要否は別途技術者の判断が必要となる。

【A2 セメントの水和熱】

3.2 沈殿池外壁

3.2.1 補修の要否判定

要求性能	防水性
コンクリート構造物の防水性に及ぼす有害の程度	中
ひび割れ幅	0.20 mm

防水性からみた補修を必要とするひび割れ幅の限界値（0.20mm）以上であり、補修を必要とする。

3.2.2 補強の要否判定

構造部材であるので、補強の要否判定が必要であるが、ひび割れの原因に「構造外力（D1～D7）」、「塩化物イオン・中性化等による鉄筋腐食（A7,C6～C8）」、「アルカリ骨材反応（A6）」が含まれないため、本プログラムでは判定できない。

なお、以上の判定には以下のひび割れ原因については考慮されていないので、以下のひび割れ原因に基づく補強の要否は別途技術者の判断が必要となる。

【A2 セメントの水和熱】

3.3 沈殿池外壁以外

3.3.1 補修の要否判定

要求性能	防水性
コンクリート構造物の防水性に及ぼす有害の程度	中
ひび割れ幅	0.20 mm

防水性からみた補修を必要とするひび割れ幅の限界値（0.20mm）以上であり、補修を必要とする。

3.3.2 補強の要否判定

構造部材ではないので、補強は必要ない。

4章 ひび割れに対する補修工法の選定

補修に適する工法の選定は、指針の「5.2 補修設計」の解説の「解説表-5.1」あるいは「解説表-5.2」により行う。

4.1 急速濾過池

4.1.1 劣化以外の原因によるひび割れに応ずる補修工法の選定

防水性を補修目的とし、ひび割れ幅の変動が小で、ひび割れ幅が0.2mm以下なので、「ひび割れ被覆工法」、「浸透性防水材の塗布工法」が適している。

また、条件によっては「注入工法」も適している。

4.2 沈殿池外壁

4.2.1 劣化以外の原因によるひび割れに応ずる補修工法の選定

防水性を補修目的とし、ひび割れ幅の変動が小で、ひび割れ幅が0.2mm以下なので、「ひび割れ被覆工法」、「浸透性防水材の塗布工法」が適している。

また、条件によっては「注入工法」も適している。

4.3 沈殿池外壁以外

4.3.1 劣化以外の原因によるひび割れに応ずる補修工法の選定

防水性を補修目的とし、ひび割れ幅の変動が小で、ひび割れ幅が0.2mm以下なので、「ひび割れ被覆工法」、「浸透性防水材の塗布工法」が適している。

また、条件によっては「注入工法」も適している。