

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27)

「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 27 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 高架橋スラブ	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	5
3章 ひび割れに対する補修、補強の要否判定	6
3.1 高架橋スラブ	6
3.1.1 補修の要否判定	6
3.1.2 補強の要否判定	6

# 1章 標準調査

## 1. 概要調査

1.1 調査年月日 2003年9月2日

1.2 調査担当機関名

1.3 機関所在地 〒

1.4 連絡先 Tel  
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/cm<sup>2</sup>, 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 高架橋スラブ

#### 2.1.1 原因推定に用いる条件

##### (1)原因のおおよその判別

鉄道高架橋では、設計荷重に比べて実列車荷重は小さいので、D（構造・外力）は除外できる。よって、分類(i)は【A 材料】【B 施工】【C 使用環境】を抽出対象とする。

##### (2)パターンの分類

発生時期は打設後数10日以上経過してからである。

スラブ下面のひび割れは主に橋軸直角方向の主鉄筋位置に生じており、ひび割れ間隔は20ないし30 cm、ひび割れ幅は0.2から0.3mmであった。また、一部には橋軸方向のひび割れも生じており、格子状のひび割れも観察された。以上より「規則性あり」が該当する。

また、ひび割れの形態は表層である。

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	—	—	—
	3 数10日以上	—	b3	—

原因	結	b3
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		
C1 環境温度・湿度の変化		
C2 部材両面の温度・湿度の差		
C3 凍結融解の繰り返し		
C4 火災		
C5 表面加熱		
C6 酸・塩類の化学作用		
C7 中性化による内部鋼材のさび		
C8 塩化物の浸透による内部鋼材のさび		

(3)メカニズムによる分類

コンクリートの所々に浮きやはく離が認められ、コンクリートの変形要因は「膨張性」が該当する。  
 また、構造物全体の変状は認められないので、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	—	—	—
	2 膨張性	—	b2	—
	3 沈下、曲げ、せん断	—	—	—

原因	結	b2
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		
C1 環境温度・湿度の変化		
C2 部材両面の温度・湿度の差		
C3 凍結融解の繰り返し		
C4 火災		
C5 表面加熱		
C6 酸・塩類の化学作用		
C7 中性化による内部鋼材のさび		
C8 塩化物の浸透による内部鋼材のさび		

(4)その他の分類

本分類において、特に考慮すべき事項はない。  
 よって、分類(iv)は抽出対象としない。

### 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
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			
C1	環境温度・湿度の変化			
C2	部材両面の温度・湿度の差			
C3	凍結融解の繰り返し			
C4	火災			
C5	表面加熱			
C6	酸・塩類の化学作用			
C7	中性化による内部鋼材のさび			
C8	塩化物の浸透による内部鋼材のさび			

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。

【A7 コンクリート中の塩化物】【C1 環境温度・湿度の変化】【C2 部材両面の温度・湿度の差】【C7 中性化による内部鋼材のさび】【C8 塩化物の浸透による内部鋼材のさび】

このうち、以下の原因が除外される。

【C1 環境温度・湿度の変化】

温度・湿度の変化によるひび割れの発生とは考えられないので、原因からは除外される。

【C2 部材両面の温度・湿度の差】

部材両面の温度・湿度の差によるひび割れの発生とは考えられないので、原因から除外する。

したがって、ひび割れの原因は【A7 コンクリート中の塩化物】【C7 中性化による内部鋼材のさび】【C8 塩化物の浸透による内部鋼材のさび】の複合であると推定される。

本高架橋の劣化の原因は、コンクリート中に混入した塩分（A7）が、中性化の進行（C7）によって濃縮され、鉄筋が腐食し、内部鋼材のさび（C8）によってひび割れが生じたものと推定される。

### 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 高架橋スラブ

##### 3.1.1 補修の要否判定

要求性能	耐久性
さびの発生条件から見た環境	中間
コンクリート構造物の耐久性に及ぼす有害の程度	大
ひび割れ幅	0.30 mm

耐久性からみた補修を必要とするひび割れ幅の限界値（0.40mm）未満であるが、補修を必要としないひび割れ幅の限界値（0.20mm）を超えており、補修の要否については技術者の高度な判断が必要である。

##### 3.1.2 補強の要否判定

塩化物イオン・中性化による鉄筋腐食に起因する変状からは、「かぶりコンクリートの浮き、さび汁が認められる」ので、定期的な観測が必要である。