

# コンクリート構造物の補修対策施工マニュアル

国立研究開発法人 土木研究所  
先端材料資源研究センター  
古賀裕久



## 概要

- ✓ コンクリート構造物の補修対策施工マニュアル（案）  
土木研究所資料No.4343, 2016年8月
- ✓ コンクリート構造物の補修方針の決定～工法の選定
- ✓ 表面被覆・含浸工法, 断面修復工法, ひび割れ修復工法について, 材料・工法の選定や施工上の留意点
- ✓ 補修の不具合事例に学ぶ



## マニュアル（案）の位置づけ

国交省等の技術情報

耐久性総プロ(1985-87)  
補修指針(案)

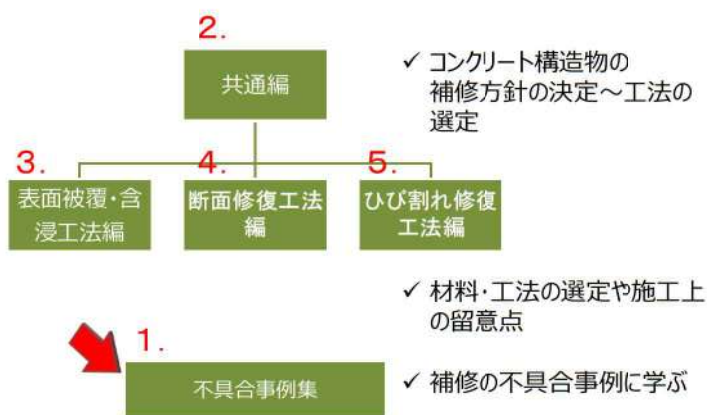


本マニュアル(案)  
・基本理念  
・工法選択  
・各工法の留意点  
(一気通貫)

学協会の指針類

土木学会  
・コンクリート標準示方書 [維持管理編]  
・表面被覆工指針  
・吹付けコンクリート指針  
コンクリート工学会  
・ひび割れ補修指針

## マニュアル（案）の構成



## 補修後の不具合事例

### ①劣化状況の判断(調査時など)に関する不具合

道路橋コンクリート床版  
◇ 架設年次: 1970年代  
◇ 補修年次: 1990年代  
◇ 補修目的: 塩害対策  
◇ 補修方法: 断面修復

+ 表面被覆  
(ポリマーセメントモルタル+塗装)

- ◆ 再劣化状況:
  - ・表面被覆の剥がれ、錆汁
- ◆ 再劣化の主な原因:
  - ・塩分の除去不足、表面被覆による塩分の閉じ込め→塩害劣化
  - ・被覆材の損傷後に海水の浸入など



## 補修後の不具合事例

### ②材料選定(設計時など)に関する不具合

河川コンクリート堰堤  
◇ 建設年次: 1960年代  
◇ 補修年次: 1980年代  
◇ 補修目的: 凍害対策  
◇ 補修方法: 吹付けモルタル

- ◆ 再劣化状況:
  - ・表面に多数のひび割れ
  - ・モルタルの土砂化
- ◆ 再劣化の主な原因:
  - ・耐凍害性に劣る材料の使用→凍害劣化



## 補修後の不具合事例

### ③ 工事管理(施工時など)に関する不具合

河川コンクリート樋門

- ◇ 建設年次: 1970年代
- ◇ 補修年次: 2000年代
- ◇ 補修目的: 凍害対策
- ◇ 補修方法: 断面修復  
+ 全面表面被覆

#### ◆ 再劣化状況:

- ・被覆のひび割れ、漏水、エフロレッセンス析出

#### ◆ 再劣化の主な原因:

- ・下地処理不十分(微細な剥離)
- ・被覆が翌春(水分の閉じ込め)

→ 施工不良による初期欠陥 + 凍害



## 不具合事例に学ぶ

補修を成功させるためには・・・

- ① 劣化状況の判断
- ② 材料・工法の選定
- ③ 工事管理

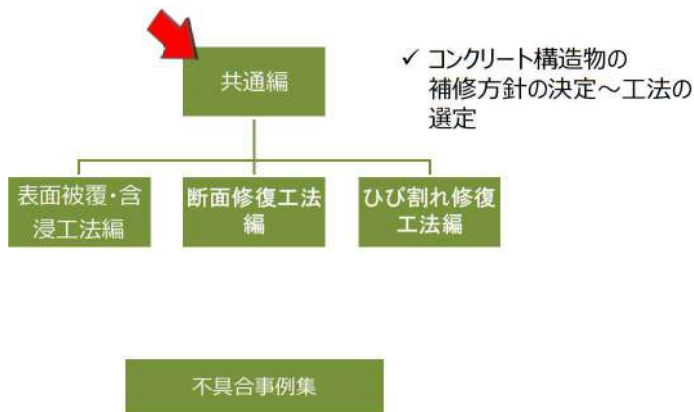
における

判断ミス、選定ミス、管理ミスをなくす。

コンクリート構造物の補修方針  
の決定～工法の選定(共通編)

材料・工法の選定や施工上の  
留意点(工法別編)

## マニュアル(案)の構成



## 共通編 補修方針の選定→補修工法の選定

<従来?>

- ・ 既往の実績のみで工法を選定
  - 類似事例で塩害に対する補修として断面修復工法を適用した。
- ・ スペック表で材料を選定
  - AはBよりも強度が10%高いのでAを選定。
  - AはBよりも塩化物イオンの拡散係数が20%小さいのでAを選定。

<望ましい姿>

- ・ 補修方針を決めて工法を選定
    - 塩害で鉄筋が腐食しているので、塩分量の多いコンクリートを除去しよう。
- ↓
- 塩分の侵入は除去できる範囲に止まっているか?
  - 修復に用いる補修材に強度的性質はどの程度必要か?
  - 修復したあとの再劣化対策はどうするか?

## 共通編 補修方針の分類

- ・ コンクリート 構造物の維持管理と補修  
ISO 16311 Maintenance and repair of concrete structures
- ・ 補修方針がメカニズムごとに非常に原理的に分類されている

- 1 劣化要因の遮断
- 2 水分の侵入抑制
- 3 コンクリートの還元
- 4 構造的補強
- 5 表面改質/物理的抵抗性の向上
- 6 化学的抵抗性の向上
- 7 不動態皮膜の保護, 還元
- 8 含水率の増加抑制
- 9 カソード抑制
- 10 カソード防食(電気防食)
- 11 アノード域の制御

(対策の例)

- 2.1 撥水系表面含浸
- 2.2 表面含浸
- 2.3 表面被覆
- 2.4 外部パネルの設置
- 2.5 電気化学的処理

## 共通編 劣化要因や程度に応じた補修方針・補修工法(例)

塩害の例

- ・ 劣化の段階を4段階: ≡ 潜伏-進展-加速-劣化
- ・ 外観変状に応じた、補修方針の設定
- ・ 一般的な対策工法の例をメニューとして提示

変状なし(塩分量が免状限界以下)		変状無し(鉄筋腐食が始まる)		ひび割れや浮き, 鱗片		耐力低下が懸念される劣化		
劣化現象	補修方針	補修方法例	劣化現象	補修方針	補修方法例	劣化現象	補修方針	補修方法例
劣化因子の遮断, 水分の浸入抑制(1,2)	表面含浸	表面被覆	劣化因子の遮断, 水分の浸入抑制(1,2)	表面含浸*	表面被覆*	劣化因子の遮断, 水分の浸入抑制(1,2)	表面含浸*	表面被覆*
不動態皮膜の保護(還元)	電気防食	電気防食	不動態皮膜の保護(還元)	電気防食	電気防食	不動態皮膜の保護(還元)	電気防食	電気防食
鉄筋防食(9~11)	電気防食	電気防食	鉄筋防食(9~11)	電気防食	電気防食	鉄筋防食(9~11)	電気防食	電気防食
同一構造物の他の部位で変状が確認された場合, あるいは予防保全として実施			断面修復	断面修復	断面修復	断面修復	断面修復	断面修復

- 塩害においては、予防的対策がより重要となる