

# コンクリート工事における不具合の対応

当センター松江支所技術部次長

コンクリート診断士 梶宅 健司

## 1. はじめに

松江支所では、水産土木工事関連業務への支援のうち、主に積算及び施工管理業務を行っています。対象とする施設は、漁港・漁場構造物の他、終末処理施設、トンネル等道路施設など多岐にわたります。また、最近では、機能保全計画作成に係わる調査業務も行う機会がありました。

施設の大部分は、コンクリート構造物で、その中には比較的早期に劣化が進行し、変状が生じている施設も見受けられる場合があります。

早期劣化の要因の一つとして、「施工中に発生した不具合への不適切な対応」が指摘されています。

本稿では、適切な施工管理の参考となるよう、業務で実施した不具合への対応を紹介します。

## 2. コンクリートの特徴と劣化

コンクリートの特徴は、

- (1) 材料は、セメント、砂、砂利、水で構成され安価で大量に入手できる
  - (2) 自在に形成できる
  - (3) 寿命が長い
  - (4) 計画、設計、施工に至る一連の作業、製造は土木技術者の手で行われる
- など、非常に優れた建設材料と言えます。しかし、同じ時期に建設された構造物であっても、劣化進行に差があり、また、劣化要因は、材料・環境・人的・設計など多岐にわたります。

劣化の種類と事象は、

- (1) 変状の種類
  - 1) 初期欠陥：ジャンカ、コールドジョイント、砂すじ、表面気泡、内部欠陥
  - 2) 経年劣化：ひび割れ、浮き、剥落、錆汁、析出、汚れ、すり減り
  - 3) 構造的変状：たわみ、変形、振動
- (2) 劣化の事象

- 1) コンクリートの中性化⇒鉄筋腐食
  - 2) 塩害 ⇒鉄筋腐食
  - 3) A S R⇒ひび割れ⇒鉄筋腐食、剥落
  - 4) 凍害 ⇒ひび割れ⇒鉄筋腐食、剥落
  - 5) 疲労 ⇒ひび割れ⇒角落ち、鉄筋腐食
- 他  
コンクリート診断では、得られた情報から劣化要因の分析、原因把握を行うこととなりますが、不適切な処理による初期欠陥の残置が、劣化過程をより複雑なものにしている状況です。

## 3. 不具合と初期欠陥

コンクリートの特徴である「形成の自在性」や「計画から製造までを人為的に一品生産することから、予期していなかった事態が生じることもあり、施工中に発生する不具合を皆無にすることは、現実的に困難であると言えます。

施工者は、不具合が生じると「技術力の未熟さ」や「管理不足」を問われることを危惧し、不具合発生後の対応に遅延が生じたり、対処方法も定まっていないことから、担当者個人の感覚的な対処や独自の判断基準に基づき、適切な対処がなされず放置されることもあります。その結果、初期欠陥となり、劣化の進行を早める要因となります。

発注者、施工者及び工事監理者は、施工中に発生する不具合は、避けることが出来ないものと認識し、適切に対処すれば他の健全部分と何ら遜色のない品質を確保出来るものであると理解すること。また、発注者は、適切な不具合への対処と品質確保及び向上への取り組みを評価することが大切であると考えます。

## 4. 不具合への対応例

ブロック製作工事で発生した不具合（充填不足）

- (1) 不具合から再発防止対策までの対応フロー  
不具合発生から再発防止対策までの対応は、一般的に以下のフローとなります。



対策検討までの作業は、次回の施工 開始までに行う必要があります。情報共有を迅速に行い、方策決定までに時間を費やさないことが、大切です。そのためには、発注者、施工者、工事監理者において、コンクリート構造物における責任技術者及びコンクリート専門技術者を明確にし、各自の役割を理解しておく事が重要です。

### 7) 実施及び効果

対策実施後の効果は、直ちに確認し、報告を行います。

### 対応「対策の実施を確認、不具合の有無確認」

### (3) 補修例

#### 1) 補修フロー

補修は、一般的に以下のフローで行います。



補修に先立ち、補修計画は、各者の承認を受けることが重要です。

#### 2) 不具合の程度

調査結果をもとに不具合の程度を判定します。充填不足の場合、参考書籍は「コンクリート診断技術」を用います。下表に照らし、等級を判定します。

等級	ジャンカの程度	露の取	補修の方法	選定補修方法
A	粗骨材が表面に露出していない	—	—	ポリマーセメントペーストなどを塗布
B	粗骨材が露出しているが、表層の粗骨材を叩いても剥落することはない、はつりとの必要が無い	1~3cm	ポリマーセメントモルタルなどを塗布	ポリマーセメントモルタルなどを塗布
C	粗骨材が露出し、表層の粗骨材を叩くとはく落するものがある。しかし、粗骨材同士の結合力は強く連続的にバラバラとはく落することはない	1~3cm	不良部分をはつり取、健全部分を露出、ポリマーセメントモルタルなどを充填する	—
D	鋼材のかぶりからやや奥まで粗骨材が露出し、空洞も見られる。粗骨材同士の結合力は弱まり、粗骨材を叩くと連続的にバラバラとはく落することもある。	3~10cm	不良部分をはつり取、健全部分を露出、無収縮モルタルを充填する。	—
E	コンクリートの内部に空洞が多数見られる。セメントのみで粗骨材が結合している状態で、粗骨材を叩くと連続的にバラバラとはく落する。	10cm以上	不良部分をはつり取、健全部分を露出、コンクリートで打ち換える	—

出典：コンクリート診断技術

### 対応「等級Bと判定」

#### 3) 補修方法

補修方法は、「表面保護工法設計施工指針(案)」を参照し、検討を行います。補修材質を選定し、構造物毎に所要の圧縮強度、付着強度を確認します。不具合の形状によっては、材料の膨張性も検討項目に加えます。

### 対応「補修材質の選定」

使用補修材	使用品目
ポリマーセメントモルタル	フィックスTS
吸水調整材	エレホンERボンド#55

#### 4) 品質管理

補修材は、使用に先立ち試験練りを実施します。供試体による圧縮、付着強度の確認を事前に行い、不具合が初期欠陥とならないよう十分に管理を行うことが大切です。また、補修作業は、主に手作業によることから、補修完了後の確認は、外観のみならず、ハンマーによる打音確認や打診棒による全面確認を実施することが大切です。

#### (4) まとめ

その他の不具合も同様のフローとなります。例えば「砂すじ」などは、ややもすれば担当者個人の判断で軽視され、不具合として報告されなければ、初期欠陥となってしまいます。異常があれば、軽重に係わらず情報を共有し対処することが求められます。

### 5. おわりに

不具合を少なくし、よりよいコンクリートを作ることが、水産土木関連施設の機能を長年維持することに直結し、社会全体としてのコスト最小化に寄与します。東日本大震災による災害復旧工事では、たくさんのコンクリート構造物が築造され、さらに復興に向けて大量のコンクリート構造物が造り出されます。資材、機材、人材が不足し、供給の逼迫による施工の困難性が増す中、今まで以上に不具合の発生頻度は大きいかもしれません。

「不具合の対応手順」を確実に実施していくことが、私たちに求められていることであり、品質を確保する方策だと考えます。

今回は、「ひび割れ」の対応を紹介しました。

#### 参考文献

日本コンクリート工学会：

施工中に発生した不具合の対処 (2012.8)

日本コンクリート工学会：

コンクリート診断技術

土木学会：表面保護工法設計施工指針(案)