

建設技術センター情報

CONTENTS

コンクリート構造物の初期欠陥について

～現場の問題発生に対する迅速な対応～

「ワンデイ・レスポンス」の取り組み

業務レポート(立野福川線橋梁上部工)

編集後記

この情報誌は土木技術に関する様々な情報を、山口県及び市町の土木技術職員の皆様方に提供するものです。



●主要県道山口宇部線 四十八瀬川橋(仮称)

コンクリート構造物の初期欠陥について(延命化への一歩)

山口県では、コンクリート構造物ひび割れ抑制対策の運用を開始したところであり、ひび割れ抑制対策の3要素である

- ①適切な施工時期
- ②材料等による適切な対策方法
- ③確実な施工の実施(施工の基本事項の遵守)

のバランスが必要です。

この一つである「確実な施工の実施」ですが、施工方法の基本事項が遵守されていない場合には、ジャンカやコールドジョイントといった初期欠陥が生じ、耐久性を低下させる不具合に繋がることがあります。これは、構造物を短命化させる原因の1つであり、現在、既設橋梁の延命化が叫ばれている中で、新設橋梁も初期の段階で、初期欠陥を無くしておかないと、想定した更新時期より、短い期間で補修しなければならないといった事態が起こりかねません。

今回は、主な初期欠陥の種類と初期欠陥による構造物への影響について紹介します。

初期欠陥の種類

(1)ジャンカ

ジャンカとは、打設されたコンクリートの一部に粗骨材が多く集まってできた空隙の多い箇所の不良部分をいう。

①発生要因

コンクリート打設時の材料分離・締め固め不足・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、コンクリートの落下高が高い場合に材料分離を起こしてジャンカの原因となる。

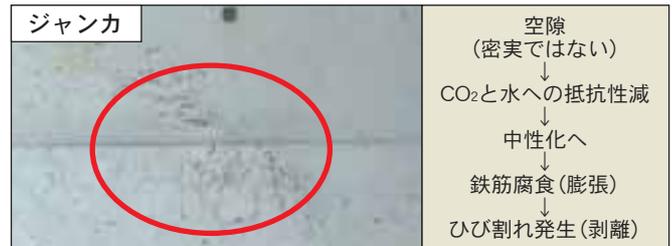
②構造物への影響

ジャンカが生じた部分は、空隙部分と同様に炭酸ガスや水に対する抵抗性がなく、コンクリートの中酸化抑制効果をほとんど示さないため、鉄筋等の鋼材がジャンカ部分にある場合には、早期に腐食しひび割れの原因となる。

③防止対策

ワーカビリティが良好なコンクリート配合にし、コンクリー

トが材料分離しないように打設する。また、内部振動機で十分に締め固めるとともに、たたきなどで入念に充填する。



(2)コールドジョイント

コールドジョイントとは、前に打ち込まれたコンクリートの上に、後から重ねて打ち込まれたコンクリートが一体化しない状態をいう。

①発生要因

コンクリートの硬化程度が最大の要因であり、コンクリートの打継ぎ時間の間隔が長く、前に打ち込まれたコンクリートが硬化した場合に生じる。

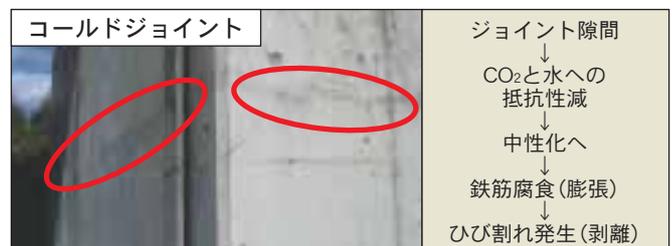
②構造物への影響

コールドジョイント部分は強度が弱くなるとともに、中性化の進行がコールドジョイント部から内部まで生じ、鉄筋等の鋼材の腐食を早期に引き起こす。

③防止対策

コンクリートを連続して打ち込むことが重要であり、コンクリート標準示方書では練混ぜから打ち込みまで1.5～2.0時間以内の規定がある。

先に打込まれたコンクリートと後から打込んだコンクリートが一体となるよう、内部振動機を下層に10cm程度挿入して、十分に締め固める。



コンクリート構造物の初期欠陥について(延命化への一歩)

(3) 沈下ひび割れ

沈下ひび割れは、水平鉄筋や部材断面が変化する箇所(壁とスラブなど)の上面に、規則性のある直線状の表面ひび割れが発生する。また、セパレータコーン周辺にも発生しやすい。

①発生要因

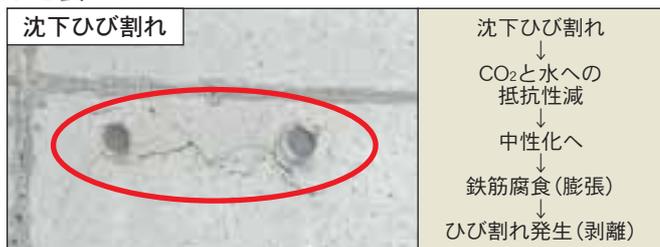
ブリーディングによる水の上昇によりコンクリートが沈下し、この沈下がセパレータコーンや水平鉄筋等で拘束されるためひび割れが発生する。また、部材断面が変化する箇所では、その部材高さの違いによってもコンクリートの沈下量が異なるため、沈下ひび割れが発生する。

②構造物への影響

沈下ひび割れ箇所に、水や炭酸ガスが浸透しやすくなり、中性化抵抗が低下する。

③防止対策

コンクリートは断面が変わる箇所でいったん打ち止め、コンクリートの沈下が落ち着いてからスラブなどのコンクリートを打ち込む。コンクリートの硬化前にひび割れが発生するので、すぐにタンピングや再振動を施す必要がある。



(4) 表面気泡(あばた)

表面気泡とは、せき板に接するコンクリート表面にコンクリート打込み時に巻き込んだ空気(エントラップドエア)がなくならずに残って露出し、硬化したものをいう。

①発生要因

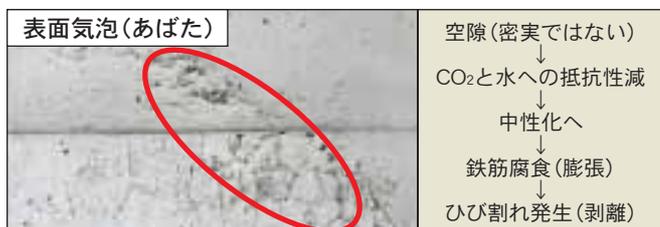
傾斜をしている型枠面やスランプが大きいほど発生しやすく、コンクリートの温度が高い場合には凝結時間が早くなるので、気泡が上昇できないまま硬化してしまい、表面気泡を作りやすくなる。

②構造物への影響

構造物の美観を損ねるだけでなく、表層部にブリーディング水が残りやすく水セメント比が大きくなり、強度や中性化抵抗が低下する。

③防止対策

打込み速度や締固め管理を行うことが重要である。

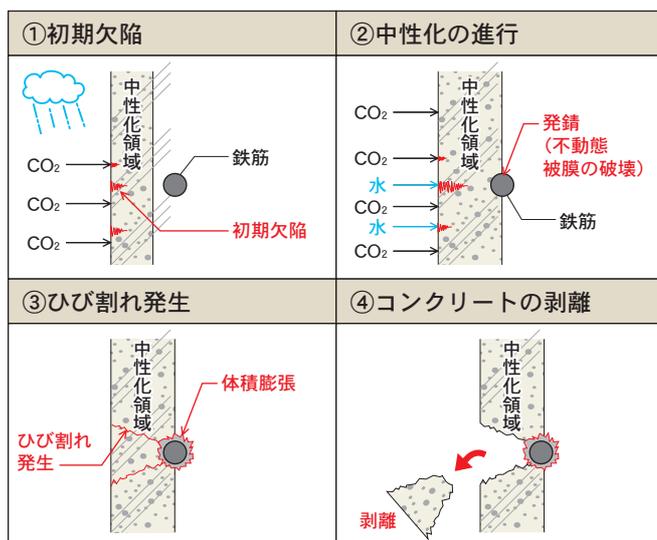


中性化による劣化

コンクリートは通常強アルカリ性を持っているが、大気中の炭酸ガスその他の酸性物質の浸透によって、コンクリート構造物のアルカリ性が表面から徐々に低下していく。この現象を中性化という。

中性化が劣化現象の一つと呼ばれるのは、コンクリート自体の劣化ではなく、コンクリート内部の鉄筋の腐食保護機能の低下であり、中性化が耐久性上重要視されるのは、中性化によってコンクリート内部の鉄筋が発錆することによるからである。

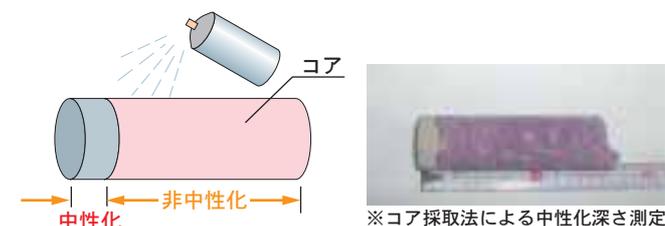
コンクリート中の鉄はpH10以上では表面に不動態被膜を形成し、発錆することはないが、中性化によってpHが10より低くなると発錆する。発錆によって、鉄は腐食生成物を生じ、約2.5倍に体積膨張する。この膨張圧によって、かぶりコンクリートにひび割れや剥離を生じさせる。



中性化試験

調査方法には大きく分けて、①はつりによる方法と、②コア採取による方法がある。一般には、中性化深さの測定のみを現場で行う場合には「はつり法」を用い、他の試験(例えば、コアによる圧縮強度試験、塩化物イオン含有量試験等)と併せて実施する場合は「コア採取法」が用いられる。

中性化深さの測定は、はつり面またはコンクリート供試体に1%濃度のフェノールフタレイン溶液を噴射し、コンクリート表面赤色に着色した境界までの距離を測定する。



(参考文献)

- ・コンクリート構造物ひび割れ抑制対策資料(第1回改訂版)
- ・コンクリートの劣化と補修がわかる本(セメントジャーナル社)

「ワンデイ・レスポンス」の取り組み

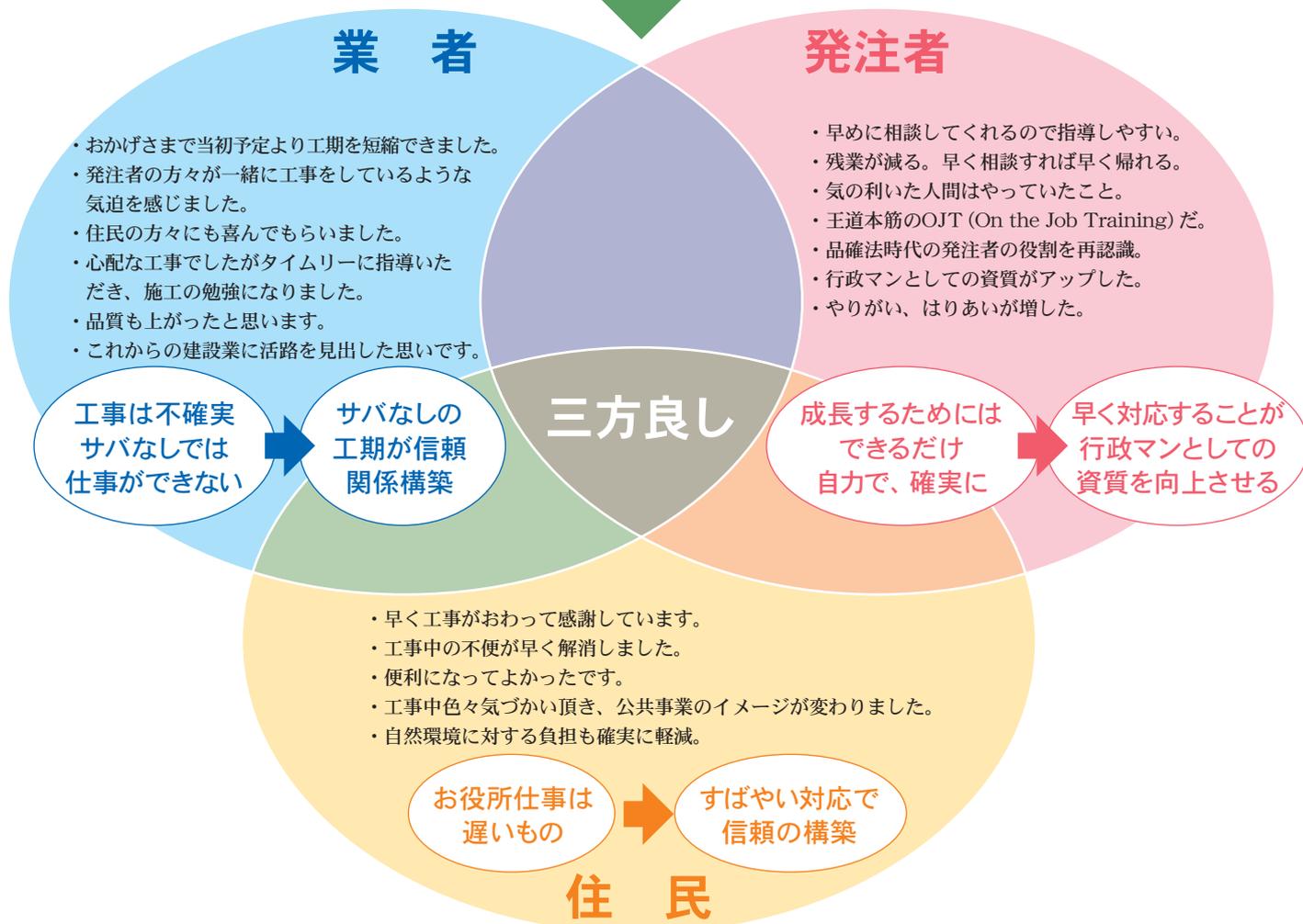
One Day Response (ワンデイ・レスポンス)

ワンデイ・レスポンスとは

これは、すべての解決策を一日ですということではなく、「出来る限り一日で解決するように努力するが、一日で解決しない場合でも、相手方(建設業者、地元住民等)に対して、次の段取りが立つような何らかの回答を一日です。」というものである。

- 国土交通省北海道局がH18年度から試験的に導入したもので、「受注者からの質問や指示依頼に対して、即日回答あるいは回答期限を示す取り組み」。
- 京都府でも、同年の夏から原則として全ての土木工事で、24時間以内に何らかの回答をする制度を導入している。
- 「国土交通省直轄事業の建設生産システムにおける発注者責任に関する懇談会」の中間とりまとめ(平成18年9月)の中で検討課題の一つである「現場の問題発生に対する迅速な対応」への具体的な取り組みとして、「ワンデイ・レスポンス」が挙げられている。
- なお、「用地交渉や工事中の事業損失等の交渉時の地元からの苦情や要望等に対しても、同様に即座の回答あるいは回答期限等を示す取り組み」を行う。

One Day Response



業務レポート(立野福川線橋梁上部工)

萩市で施工中の橋梁工事の工事管理業務の状況についてレポートします。平成19年度に施工を実施している橋梁上部工の施工状況について紹介します。

工 事 名：市道立野福川線 橋梁上部工事(飛石橋)
 橋梁緒元：橋長 L=23.4m 有効幅員 W=7.0m
 橋種 プレテンション方式PC単純中空床版橋

平成19年度発注の主な工事

| | | | |
|-------|----------------|-------|------|
| 主桁製作工 | 10本 | 橋面工 | 206㎡ |
| 主桁架設工 | 254t(トラッククレーン) | 取付道路工 | 1式 |



工事概要について

飛石橋は市道立野福川線の改良計画に伴い、萩市川上惣の瀬地内で工事実施されています。平成18年度から下部工工事に着手し、平成19年度は上部工工事を実施中です。11月より桁架設に着手し、橋梁付属物工・橋面工、取付道路工等を経て、平成20年2月に新しい橋梁が完成する予定です。

桁架設について

上部工は経済性および河川条件による施工性の理由等により、プレテンション方式PC単純中空床版橋が採用されています。なお、斜角が小さく(51°33'48")張出し形状となるため、JIS桁(BS24)に対して主桁の設計基準強度50N/mm²→70N/mm²、PC鋼材本数を24本→28本に増やした高強度スラブ桁を採用しています。

架設工法はトラッククレーン架設であり、A2橋台背面側よりポールトレーラーで搬入した桁を、200t吊りトラッククレーンで橋台上に配置しました。架設計画については、桁長が22.9mあるため、製作工場より架設地点までの桁搬入経路について十分に検討を行いました。[写真1、2]



写真1：ポールトレーラーによる桁搬入



写真2：トラッククレーン桁架設状況

落橋防止システムについて

落橋防止システムは、橋の形式、支承のタイプ、地盤条件等に応じて選定しますが、本橋梁の場合の構成をまとめると以下の通りです。

| 支承タイプ | 位置 | 方向 | 落橋防止システム | | | |
|-------|-----|--------|----------|--------|--------|--------|
| | | | けたかかり長 | 落橋防止構造 | 変位制限構造 | 段差防止構造 |
| タイプA | 端支点 | 橋軸方向 | 設置 | 設置※1 | 設置※2 | 不要※3 |
| | | 橋軸直角方向 | 不要 | 不要 | 設置※2 | |

(※1)斜角の小さい斜橋(道示V16.5(1))。

(※2)タイプA支承部の補完機能として設置(道示V15.1(1)及び15.5(1))。

(※3)ゴム支承の場合は不要(道示V16.1(4))。

落橋防止構造の施工に際しては、上部工と下部工をPC鋼材で連結する構造となっているため、上部工側は工場製作時に埋め込むこととし、下部工側は桁架設後に橋台パラペット部の一部の配筋及びコンクリート打設が完了した後に設置を行いました。なお、設置位置の管理等に十分留意しながら施工を進めました。[写真3、4]

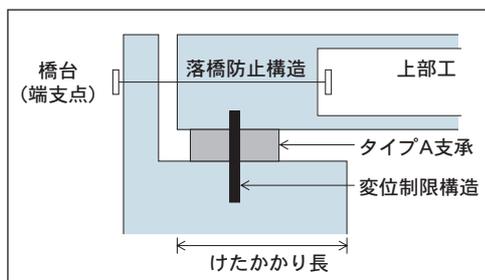


写真3：支承および変位制限構造



写真4：落橋防止構造

編集後記

センターホームページにて、「コンクリート構造物ひび割れ抑制対策」の掲載を始めました。

抑制対策に関するご相談等も受けておりますので、市町の方も含め活用して頂ければと思います。

【Eメールアドレス】 info@yama-ctc.or.jp

【ホームページアドレス】 http://www.yama-ctc.or.jp

〒753-0073 山口市春日町8-3春日山庁舎

(財)山口県建設技術センター 情報誌編集委員会 宛

【TEL】 083-920-1233 【FAX】 083-920-1288