

建設技術センター情報

CONTENTS

技術講習会

～コンクリートのひび割れ抑制対策～が開催されました

コンクリートQ&A

新任職員～よろしくお祈いします～

ホームページにてご意見募集中!

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。



●国道434号 大和田トンネル 吹付コンクリート施工中

技術講習会～コンクリートのひび割れ抑制対策～が開催されました

「良いコンクリートをつくるには、セメント、水および骨材のほかに、**知識と正直親切**を加えなければならない。」(土木学会第37代会長吉田徳次郎)

その為にも、発注者、施工業者、材料会社等のすべての技術者がひび割れ発生メカニズムとその抑制に対する正しい知識が必要。

そこで、山口県土木建築部、財団法人山口県建設技術センター、社団法人山口県建設業協会及び山口県生コンクリート工業組合の共催による『技術講習会』を開催しました。

この講習会は、昨年度山口県山口土木建築事務所が発注した(主)山口宇部線のボックスカルバート等の実構造物で10種類の材料・工法を使い分け、コンクリートのひび割れ抑制対策をテーマに、試験施工の結果と抑制対策の今後の進め方について説明を行ったものです。

参加者も540人と非常に多くの人々が出席され、コンクリートのひび割れ抑制に対する関心の高さをあらためて感じさせられました。



工事発注における現状

コンクリートのひび割れ対策として**(日)ひびわれ調査**が義務づけられ**(月)温度ひび割れの検討**を行い、さらには**(火)それらの調査・処理状況が成績評定に反映**される。

請負者からは、施工で発生するすべてのひび割れに対する責任が施工者だけに課せられるのか?・・・と不満の声が聞こえてくる。

ひび割れを抑制する必要性

(日)耐久性・維持管理面での問題、**(月)構造物の信頼性低下**、**(火)工程の遅れ、事務量・コスト増**

ひび割れの抑制方法は?

材料、工法による方法はあるが各構造物に適した対策を選定する手法がない。

そこで実構造物を使って、施工方法・材料を変えることで、その結果を検証しよう! → **今回の試験施工の開始**

平成17年度の内容

県道山口宇部線の実構造物を対象に、試験施工として以下の調査を行いました。

- ①橋台・橋脚、ボックスカルバートでセメントや混和材等を変更した試験施工を実施
- ②ひび割れ発生原因の把握・抑制対策の比較・抑制効果の高い施工方法の把握

平成18年度の予定

調査対象構造物を全県的な範囲に広げ、試行施工として以下の調査を継続する予定です。

- ①平成17年度の試験施工で抑制効果が認められた対策の検証
- ②コンクリート打設管理データを収集・活用する運用の検証

技術講習会～コンクリートのひび割れ抑制対策～が開催されました

今回の技術講習会でご説明をいただいた、山口県土木建築部 技術管理課の二宮主査のコメントを紹介したいと思います。なお、二宮主査は、本年3月まで山口土木建築事務所、山口宇部道路建設室にて試験施工に携わっておられました。

試験施工の内容については、講習会や資料集で報告済みなので、このページでは、視点を少し離して、試験施工を取り巻く状況について、若干解説します。

はるか昔、私が県職員になったころ（四半世紀も前ですが・・・）、よほど目立つひび割れでない限り、話題にならなかったと記憶しています。現在のように、ひび割れのスケッチ図が提出されるのが日常的になるとは予想できませんでした。

昭和の終わりから今日まで、コンクリートに対する世間の評判は下がりっぱなしです。アルカリ骨材反応、塩害、不法加水という言葉が新聞に載るようになりました。阪神大震災で高架橋が倒壊し、新幹線の関門トンネルではコンクリート片落下事故がありました。「コンクリートが危ない」という本が有名になりました。

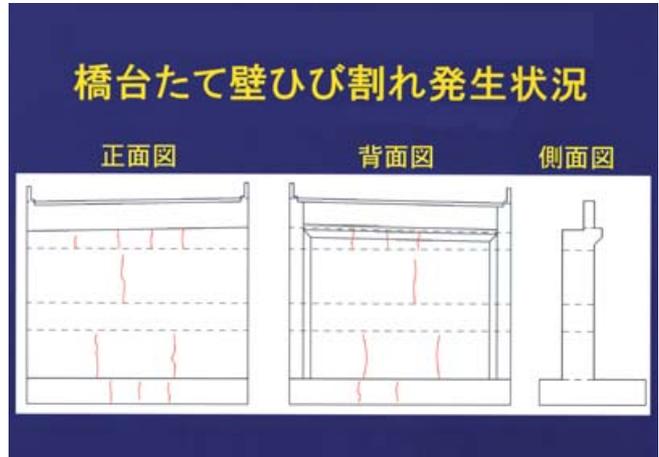
コンクリートの品質の重要な指標として、ひび割れに着目すべきであることから、平成13年から工事請負者にひび割れ発生状況の調査を義務づけられました。また、平成15年に始まった工事成績評定では、未調査のひび割れがあると厳しい評価が行われます。

ひび割れの形状をスケッチし、幅や長さを測る作業を体験したことがありますか。請負者は、きっと不愉快極まりない気分で作業されているだろうと想像できます。ひび割れが生じたために、予定していた作業をキャンセルし、工程が遅れています。調査に費やす時間は、何も生み出しません。発注者（監督職員）に、ひび割れの原因を相談しても、頼りなく（「私は違う。」という方もいらっしゃるでしょうが）、調査期間、補修の要否や方法についてテキパキと決まりません。

「きちんと良好な施工をしたんだ。」という自負があれば、一層不機嫌になります。ひび割れは、請負者にとって、嫌われ者になりました。「設計も材料も選べない施工者が、ひび割れの責任を取るのには納得できない。」とよく言われます。彼らの意識では、請負者が被害者、発注者が加害者です。

われわれ発注者は、ひび割れに関して、どこまで技術力を持っているでしょうか。次の図は、橋台に生じたひ

び割れの事例です。



底板とたて壁に鉛直方向のひび割れが生じていますが、ほとんどの場合、ひび割れの種類は違います。どちらも温度ひび割れですが、底板の方は内部と外部の温度差に起因する表面ひび割れで、たて壁の方は、温度降下時に収縮する際に底板に拘束されて生じる貫通ひび割れです。

この違いは、調査期間も、補修の要否、補修方法を選択する上で、根本的な差になります。また、底板は地中に埋設されるため、完成後の環境条件の違いもあります。誤解を招くのを承知で、乱暴に言えば、底板のひび割れの調査はさっさと済ませ、補修が必要ないと判断する場合は一般的です。漫然と「しばらく調査してください。」指示すれば、工程に不要な遅れを生じさせることとなります。

さて、材料製造者、請負者及び発注者、さらに設計コンサルタントなど、建設工事に携わる人たちが、それぞれが担う役割を理解し、その役割を遂行するための技量を持っていれば、ひび割れ以外のトラブルについても、事前検討で避ける、あるいは速やかに対応することが可能になります。

簡単な例を挙げれば、護岸工事で、床掘したら当初の想定と異なった場合、掘ってから考えれば作業が止まります。事前に異なった場合の対応を協議しておく、あるいは事前に試掘を実施しておけば、工事はスムーズに進むはずですが。

この様な対応も、発注者だけ、あるいは請負者だけでは出来ません。当然ながら、「共に頑張ろう！」という意識だけでなく、各に必要な最小限の技量（技術力・知識）が必要になります。もう一度、冒頭のタイトルに戻ると、「知識」という言葉が重く感じられます。

ひび割れ抑制対策は、今やっと動き始めた段階で、止まらずに動き続ける仕組みを今年度作ろうとしています。発注機関の皆さんや関係業界の方々の関心が燃料になって動きます。センターを中心に、「知識」の習得意欲が高まり、不機嫌な現場がなくなることを期待しています。

コンクリートQ&A

Q

一般的にコンクリートは高炉セメントを使用しますがどうしてですか？

A

高炉セメントはポルトランドセメントに高炉スラグ微粉末を所定量混合して製造されたセメントです。

高炉セメントの特徴として以下の点を考慮して標準的に使用していますので他のコンクリートを使用するのであれば、変更するそれなりの明確な理由が必要になると考えられます。
(注意: 橋梁上部工の床版、桁等はこの限りではありません)

1. アルカリシリカ反応抑制効果がある。

高炉セメントは、セメント中に含まれるアルカリ量が普通ポルトランドセメントに比べて少ないことなどから、アルカリシリカ反応を抑制する効果があります。このため、関連諸規格でもアルカリシリカ反応抑制対策として、高炉セメントB種・C種の使用が推奨されています。

2. 環境にも優しい。

地球温暖化原因の一つとされる炭酸ガスの発生量がポルトランドセメントの約半分となる製品です。こうしたメリットにより高炉セメントはエコマーク事業の対象品目に指定されております。

3. 化学抵抗性が優れている。

セメントの水和によって生成する化学的に不安定な水酸化カルシウムが、高炉スラグ微粉末と反応して安定で緻密かつ強固な硬化体組織を形成しますので、化学抵抗性が改善されるとともに水密性も向上します。

4. 長期強度の発現性が良好である。

高炉セメントは、普通ポルトランドセメントに比べて初期強度は若干低めの傾向にありますが、スラグの潜在水硬性の発現により、長期にわたり強度が増進します。

昭和40年~50年代の高度成長期に構築されたコンクリート構造物の一部に亀甲状の亀裂が発見され、当時はコンクリートの奇病と言われました。昭和59年のNHK特集「コンクリートクライシス」の放送がきっかけとなり、世間に塩害、アルカリ骨材反応の名が知られるようになり、その対策として、高炉セメントへの移行が進みました。

さらに、現在では、循環型社会の形成のために作られたグリーン購入法に基づき、高炉セメント（B種・C種）が公共工事の資材として「特定調達品目」に指定されています。
(平成13年4月1日施行)

なお、高炉スラグの分量により、A種・B種・C種がJIS R 5211で規定されています。

まめ

コンクリート 知識

▶ アルカリ骨材反応とは? ◀

アルカリ骨材反応は、①アルカリシリカ反応②アルカリ炭酸塩岩反応があります。日本では、②の反応は確認されていませんので、①のことを説明します。

①のアルカリシリカ反応は、骨材に含まれるシリカ鉱物とコンクリート中の高いアルカリ性の水が反応を起こしてアルカリシリカゲルが生じ、そのアルカリシリカゲルが水を吸収して膨張してコンクリートにひび割れを起こします。これをアルカリ骨材反応と言います。

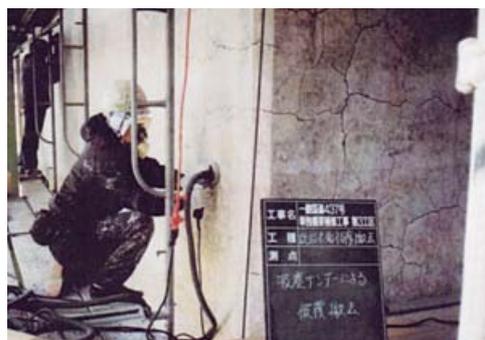
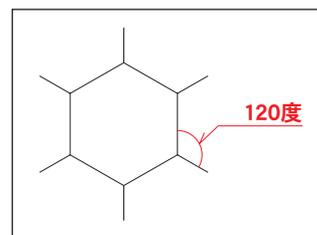
特徴として、その亀裂面から白色の物質や球状のガラスの様なものが見られます。

アルカリ骨材反応によるひび割れか否かは、外観上の特徴から判断できます。④コンクリート内部が全体的に膨張し、互いが拘束しあうため為、無筋や鉄筋量の少ないコンクリート

表面には、120度の角度に3本のひび割れが発生することが多い。ただし、鉄筋コンクリート構造物

では、拘束力の大きい主鉄筋の方向に沿ってひび割れが発生します。

(これらが多数発生するためクラックが亀の甲羅のように見えます。)⑤クラックの幅は乾燥収縮の約5倍で、さらに膨張によりひび割れを生じさせるため、段差が生じるほどの異常なクラックが発生するのが特徴です。



▲補修前



▲補修中

新任職員 ~よろしくお願ひします~



事務局長

金津 洋雄

県と市町により設立された建設技術センターです。研修や設計など、よりよい技術支援ができるような職場づくりをしたいと考えています。



参事兼技術部長

山根 俊一

技術力を集積した建設技術センターを目指したいと思います。皆様のご協力よろしくお願ひします。



技術課長

内山 省三

”想いをカタチにかえよ。”カタチにかえるプロセスの中で、品質確保という目的に向って技術支援ができるよう努めてまいります。



工事管理監

柴崎 尚典

皆様のお役に立つよう頑張ります。よろしくお願ひ致します。



技術課 主任

元井 繁樹

皆様の業務が円滑に行えるよう少しでも力になればと思っております。



研修課 主任

高道 哲

みなさんの積算や歩掛りの質問に迅速にお答えできるよう、現在修行中です。また、研修の方も、参加して良かったと思っただけのように、がんばります。



技術課 主任

西村 猛

ひとつひとつ粘り強く取り組み、少しでも成長できるよう努めてまいりますので、皆様よろしくお願ひいたします。



技術課 主任技師

宮崎 浩司

これまでの様々な経験を生かして、少しでも皆さんの力になれるよう一生懸命頑張ります。

としあな

ホームページにてご意見募集中!



トップページ右上の限定ページから、研修の申込を簡単に行うことが出来ますので、そちらもご活用ください。

また、平成18年度の研修案内等も記載していますので、是非ごらんいただいて、積極的に研修に参加していただきたいと思ひます。

山口県建設技術センターまでお問い合わせ下さい。

<http://www.yama-ctc.or.jp>

注意: 設立者である、県・市・町の職員だけの限定ページですので、ID、パスワードの取扱いには注意願ひします。

としあな

編集後記

コンクリートのひび割れ抑制対策の技術講習会に参加して、ひび割れに対する認識がまだまだ不足していることを痛感し、同時に土木の技術職員として未熟なため修得すべき知識がまだまだたくさんあることも感じました。そこで平成18年度は、特に「コンクリート」をキーワードとしてセンター情報誌を作っていきたいと考えています。正直少ないページの中で伝えられる事は僅かです。少しでもコンクリートについて、興味を持ってもらい、そのことがきっかけとなり、自らが知識の習得に対する意識を持っていただければと考えています。コンクリートに関する質問等も募集したいと思ひますので、遠慮なくご連絡ください。

【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