

コンクリートひび割れ抑制対策に関する

技術講習会(第4回)

平成20年11月4日(火) 午後1時から4時30分まで
山口県健康づくりセンター多目的ホール

コンクリートひび割れ抑制対策の進め方

山口県土木建築部技術管理課

本日の説明内容

コンクリートひび割れ抑制対策の概要

施工状況把握チェックシートについて

コンクリート打設管理記録について

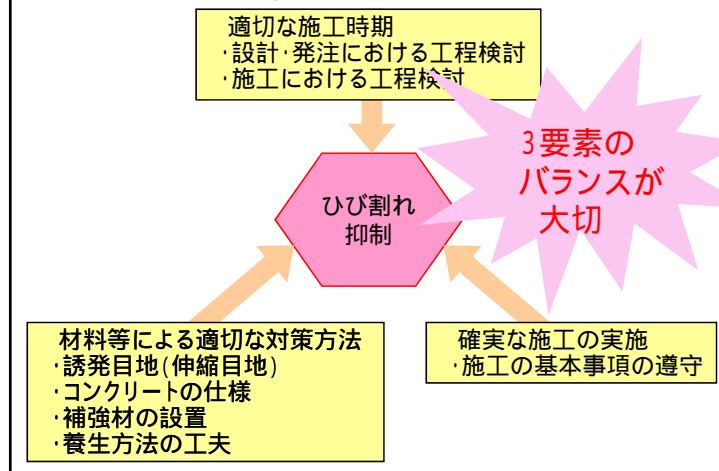
今後の抑制対策の進め方

コンクリート構造物ひび割れ抑制対策資料 【対策資料】の構成

H19.4運用開始
H19.10改訂版

- 第1節 概要
- 第2節 打設時期による抑制
- 第3節 材料による抑制
- 第4節 施工の基本事項の遵守
- 第5節 コンクリート打設管理記録
- 第6節 ひび割れの観察・調査

■ひび割れ抑制の内容



■適切な施工時期

設計時

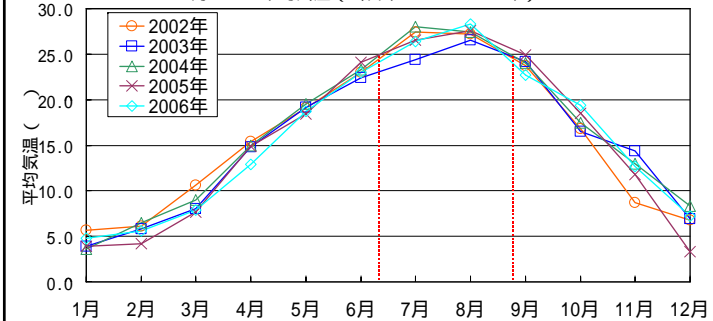
水和熱による温度ひび割れは打設時の外気温に大きく影響を受けるため、設計における工程検討では、気温の高い時期のコンクリート打設を出来る限り避けた工程計画を策定する。

発注時

コンクリート打設を重視して、発注時期や工期を設定する。

工程検討例

月ごとの平均気温（山口市：2002～2006年）



暑中コンクリートとなる
日平均気温25 を目安

6～8月の3ヶ月間は打設を避ける

■確実な施工の実施

施工者

基本事項の遵守により、品質を向上させるとともに、施工由来のひび割れ発生を減少させる。

発注者

施工状況把握チェックシート（コンクリート打設時）の活用により、工事監督を充実

eラーニングにより、監督職員の着眼点・評価基準を標準化

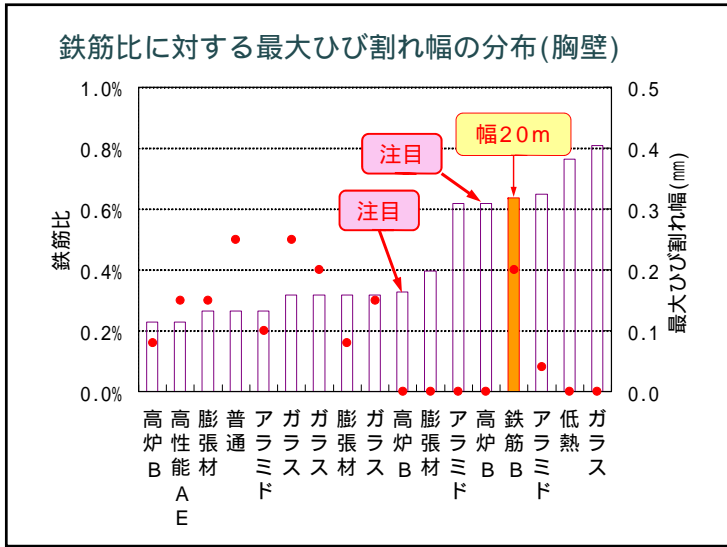
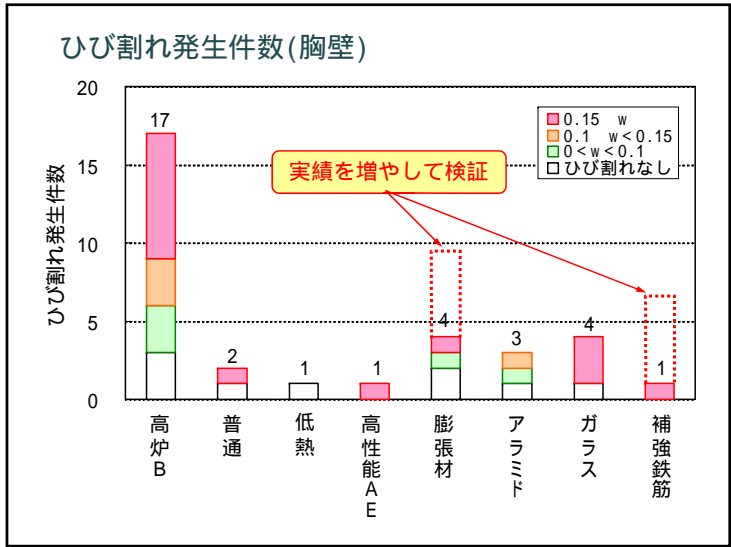
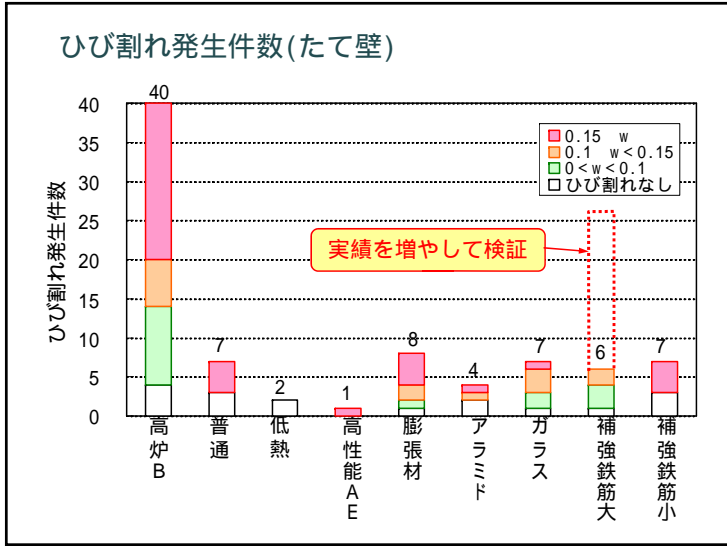
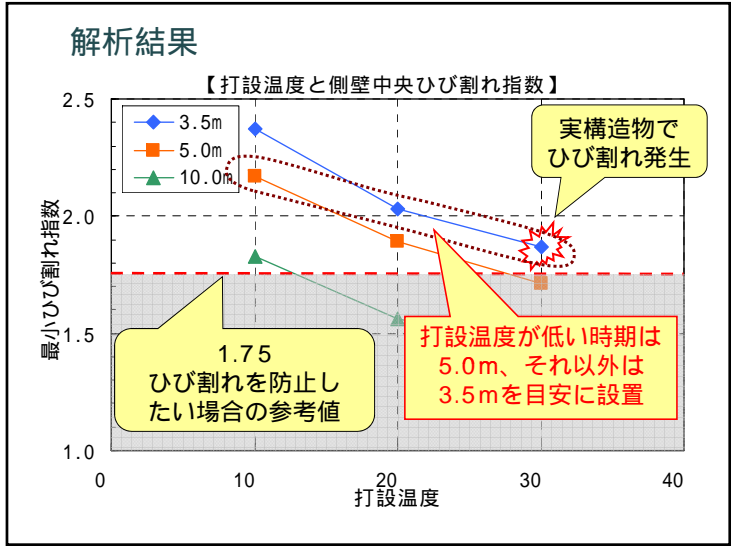
■材料等による適切な対策方法

誘発目地（伸縮目地）

コンクリートの仕様

補強材の設置

養生方法の工夫



【サンプル拡大】

| | | | | | |
|---------|--------------------------------|---------|-------------------------|---------|-------|
| 事務所名 | 山口土木建築事務所 | 工事名 | 〇〇商店 道路改良工事 | 工区 | 1 |
| 構造物名 | 〇〇橋 A1橋台 | 部位 | たて壁 | リフト | 2 |
| 担当者 | 〇〇建設(株) | 確認者 | 〇〇技師 | | |
| 配合 | 27-9-202B | 確認日時 | 2006/5/25(木) 7:30~12:00 | | |
| 打込み開始時刻 | 予定 8:00 実績 8:10 | 打設開始時気温 | 22.0℃ | 天候 | 曇りのち晴 |
| 打込み終了時刻 | 予定 12:00 実績 12:30 | 打設量(m³) | 100 | リフト高(m) | 3.0 |
| 竣工段階 | チェック項目 | | | | 記述 確認 |
| 準備 | 運搬装置・打込み装置は汚れていないか。 | - | 〇 | | |
| | 型枠面は濡らしているか。 | - | 〇 | | |
| | 型枠内部に、木屑や結束線等の異物はなにか。 | - | 〇 | ※1 | |
| | かぶり内に結束線はないか。 | - | 〇 | | |
| | 既コンクリート表面のレイタンス等は取り除き、ぬらしているか。 | - | 〇 | | |
| | コンクリート打設作業人員に余裕を持たせているか。 | - | 〇 | 5人 | |
| | パイプレータの手備を準備しているか。 | - | 〇 | 4台申1台 | |
| 運搬 | 発電機のトラブルがないよう、事前にチェックをしたか。 | - | 〇 | | |
| | 積置けはじめてから打ち終わるまでの時間は適切か。 | - | 〇 | 50分 | |

【サンプル拡大】

| | | | |
|-------------------------------|--|-------|----|
| 打込み | ポンプや潤滑性を確保するため、先送りモルタルの圧送等の処置を施したか。 | - | 〇 |
| | 鉄筋や型枠は乱れていないか。 | - | 〇 |
| | 垂直かつ打込み位置近くに打設し、横移動させていないか。 | - | 〇 |
| | 一区画内のコンクリートは、打込みが完了するまで連続して打ち込んでいるか。 | - | 〇 |
| | コンクリートの表面が水平になるように打込んでいるか。 | - | 〇 |
| | 一層の高さは、40~60cm以下か。 | 50cm | 〇 |
| | 2層以上に分けて打ち込む場合は、上層のコンクリートの打込みは、下層のコンクリートが固まり始める前に打っているか。 | - | 〇 |
| 締固め | ポンプ配管等の吐出口から打込み面までの高さは、1.5m以下としているか。 | 約1.8m | ※2 |
| | 表面にブリーチング水がある場合には、これを取り除いてからコンクリートを打ち込んでいるか。 | - | 〇 |
| | パイプレータを下層のコンクリートに10cm程度挿入しているか。 | - | 〇 |
| | パイプレータは鉛直に挿入し、挿入間隔は50cm以下か。 | - | 〇 |
| | 締め固め作業中に、振動機を鉄筋等に接触させていないか。 | - | 〇 |
| パイプレータでコンクリートを横移動させていないか。 | - | 〇 | |
| パイプレータは、穴が落ちないように徐々に引き抜いているか。 | - | 〇 | |

【サンプル拡大】

| | | | |
|--------|--|--|---|
| 養生 | 硬化を始めるまでに乾燥するおそれがある場合は、シートなどで日よけや風よけを設けているか。 | - | 〇 |
| | コンクリートの露出面を潤滑状態に保っているか。 | - | 〇 |
| | 潤滑状態を保つ期間は適切か。 | 10日間 | 〇 |
| 要改善事項等 | 型枠および支保工の取外しは、コンクリートが必要強度に達した後であるか。 | - | 〇 |
| | ※1 型枠内部に結束線(4本)が落ちていたため、打設前に取り除かせた。 ※2 吐出口から打込み面までの高さが、明らかに1.5m以上であるため、口番で改善指示した。 | 上記※1、※2についての改善と、次回打設時も施工状況把握を行うことを、工事打ち合せにて指示する。 | |

チェックシートは各事務所で保管し、半年単位で技術管理課で集計する。
集計結果は、施工管理の参考資料として公表する予定となっている。(平成19年度及び平成20年度上半期分を県技術管理課HP掲載済み)

いつまでも集計するような山口県になりたくない。

平成19年度分 施工状況把握チェックシート(コンクリート打設時) 集計

●打設ロット数計 280 はワースト10の項目

| 施工段階 | チェック項目 | 要改善件数 | % |
|------|--|-------|-----|
| 準備 | 運搬装置・打込み装置は汚れていないか。 | 0 | 0.0 |
| | 型枠面は濡らしているか。 | 4 | 1.4 |
| | 型枠内部に、木屑や結束線等の異物はなにか。 | 12 | 4.3 |
| | かぶり内に結束線はないか。 | 7 | 2.5 |
| | 既コンクリート表面のレイタンス等は取り除き、ぬらしているか。 | 3 | 1.1 |
| | コンクリート打設作業人員に余裕を持たせているか。 | 0 | 0.0 |
| | パイプレータの手備を準備しているか。 | 0 | 0.0 |
| 運搬 | 発電機のトラブルがないよう、事前にチェックをしたか。 | 5 | 1.8 |
| | 積置けはじめてから打ち終わるまでの時間は適切か。 | 0 | 0.0 |
| 打込み | ポンプや潤滑性を確保するため、先送りモルタルの圧送等の処置を施したか。 | 2 | 0.7 |
| | 鉄筋や型枠は乱れていないか。 | 1 | 0.4 |
| | 垂直かつ打込み位置近くに打設し、横移動させていないか。 | 12 | 4.3 |
| | 一区画内のコンクリートは、打込みが完了するまで連続して打ち込んでいるか。 | 1 | 0.4 |
| | コンクリートの表面が水平になるように打込んでいるか。 | 1 | 0.4 |
| | 一層の高さは、40~60cm以下か。 | 21 | 7.5 |
| | 2層以上に分けて打ち込む場合は、上層のコンクリートの打込みは、下層のコンクリートが固まり始める前に打っているか。 | 0 | 0.0 |
| 締固め | ポンプ配管等の吐出口から打込み面までの高さは、1.5m以下としているか。 | 1 | 0.4 |
| | 表面にブリーチング水がある場合には、これを取り除いてからコンクリートを打ち | | |

| | | | |
|-----|--|----|------|
| 運搬 | 練混ぜはじめてから打ち終わるまでの時間は適切か。 | 0 | 0.0 |
| | ポンプや潤滑性を確保するため、先送りモルタルの圧送等の処置を施したか。 | 2 | 0.7 |
| | 鉄筋や型枠は乱れていないか。 | 1 | 0.4 |
| | 垂直かつ打込み位置近くに打設し、横移動させていないか。 | 12 | 4.3 |
| | 一区画内のコンクリートは、打込みが完了するまで継続して打ち込んでいるか。 | 1 | 0.4 |
| | コンクリートの表面が水平になるように打込んでいるか。 | 1 | 0.4 |
| | 一層の高さは、40～50cm以下か。 | 21 | 7.5 |
| | 2層以上に分けて打ち込む場合は、上層のコンクリートの打込みは、下層のコンクリートが固まり始める前にやっているか。 | 0 | 0.0 |
| | ポンプ配管等の吐出口から打込み面までの高さは、1.5m以下としているか。 | 1 | 0.4 |
| | 表面にブリーディング水がある場合には、これを取り除いてからコンクリートを打ち込んでいるか。 | 4 | 1.4 |
| 締固め | バイブレーターを下層のコンクリートに10cm程度挿入しているか。 | 9 | 3.2 |
| | バイブレーターは鉛直に挿入し、挿入間隔は50cm以下か。 | 22 | 7.9 |
| | 締め固め作業中に、振動機を鉄筋等に接触させていないか。 | 31 | 11.1 |
| | バイブレーターでコンクリートを横移動させていないか。 | 10 | 3.6 |
| 養生 | バイブレータは、穴が残らないように徐々に引き抜いているか。 | 13 | 4.6 |
| | 硬化を始めるまでに乾燥するおそれがある場合は、シートなどで日よけや風よけを設けているか。 | 4 | 1.4 |
| | コンクリートの露出面を保護状態に保っているか。 | 1 | 0.4 |
| | 保護状態を保つ期間は適切か。 | 1 | 0.4 |
| | 型枠および支保工の取外しは、コンクリートが必要な強度に達した後であるか。 | 0 | 0.0 |

(平成20年5月末集計 速報)

要改善件数が多かった項目

準備

型枠内部に、木屑や結束線等の異物はないか。

かぶり内に結束線はないか。

発電機のトラブルがないよう、事前にチェックをしたか。

打込み

垂直かつ打込み位置近くに打設し、横移動させていないか。

一層の高さは、40～50cm以下か。

要改善件数が多かった項目

締固め

バイブレーターを下層のコンクリートに10cm程度挿入しているか。

バイブレーターは鉛直に挿入し、挿入間隔は50cm以下か。

締め固め作業中に、振動機を鉄筋等に接触させていないか。

バイブレーターでコンクリートを横移動させていないか。

バイブレータは、穴が残らないように徐々に引き抜いているか。

平成20年度上半期分 施工状況把握チェックシート(コンクリート打設時) 集計

打設ロット数計 224 ■ H20 ■ H19 のワースト10項目

| 施工段階 | チェック項目 | 要改善件数 | % | (参考) H19 | |
|------|-------------------------------------|-------|-----|----------|-----|
| | | | | 要改善件数 | % |
| | | | | ロット | 280 |
| 準備 | 運搬装置・打込み装置は汚れていないか。 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| | 型枠面は湿らせているか。 | 3 | 1.3 | 4 | 1.4 |
| | 型枠内部に、木屑や結束線等の異物はないか。 | 5 | 2.2 | 12 | 4.3 |
| | かぶり内に結束線はないか。 | 2 | 0.9 | 7 | 2.5 |
| | 既コンクリート表面のレイタス等を取り除き、ぬらしているか。 | 3 | 1.3 | 3 | 1.1 |
| | コンクリート打設作業人員に余裕を持たせているか。 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| | バイブレータの予備を準備しているか。 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| 運搬 | 発電機のトラブルがないよう、事前にチェックをしたか。 | 1 | 0.4 | 5 | 1.8 |
| | 練混ぜはじめてから打ち終わるまでの時間は適切か。 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| 打込み | ポンプや潤滑性を確保するため、先送りモルタルの圧送等の処置を施したか。 | 0 | 0.0 | 2 | 0.7 |
| | 鉄筋や型枠は乱れていないか。 | 1 | 0.4 | 1 | 0.4 |

| | | | | | |
|-----|--|------|-----|------|------|
| 打込み | 垂直かつ打込み位置近くに打設し、横移動させていないか。 | 7 | 3.1 | 12 | 4.3 |
| | 一区画内のコンクリートは、打込みが完了するまで連続して打ち込んでいるか。 | 0 | 0.0 | 1 | 0.4 |
| | コンクリートの表面が水平になるように打込んでいるか。 | 2 | 0.9 | 1 | 0.4 |
| | 一層の厚さは、40～50cm以下か。 | 1 | 0.4 | 21 | 7.5 |
| | 2層以上に分けて打ち込む場合は、上層のコンクリートの打込みは、下層のコンクリートが固まり始める前に行っているか。 | 2 | 0.9 | 0 | 0.0 |
| | ポンプ配管等の吐出口から打込み面までの高さは、1.5m以下としているか。 | 7 | 3.1 | 1 | 0.4 |
| | 表面にブリ・ディング水がある場合には、これを取り除いてからコンクリートを打ち込んでいるか。 | 6 | 2.7 | 4 | 1.4 |
| 締め | バイブレーターを下層のコンクリートに10cm程度挿入しているか。 | 7 | 3.1 | 9 | 3.2 |
| | バイブレーターは鉛直に挿入し、挿入間隔は50cm以下か。 | 10 | 4.5 | 22 | 7.9 |
| | 締め締め作業中に、振動機を鉄筋等に接触させていないか。 | 13 | 5.8 | 31 | 11.1 |
| | バイブレーターでコンクリートを横移動させていないか。 | 11 | 4.9 | 10 | 3.8 |
| 養生 | バイブレータは、穴が残らないように徐々に引き抜いているか。 | 21 | 9.4 | 13 | 4.6 |
| | 硬化を始めるまでに乾燥するおそれがある場合は、シートなどで日よけや風よけを設けているか。 | 1 | 0.4 | 4 | 1.4 |
| | コンクリートの露出面を湿潤状態に保っているか。 | 0 | 0.0 | 1 | 0.4 |
| | 湿潤状態を保つ期間は適切か。 | 0 | 0.0 | 1 | 0.4 |
| | 型枠および支保工の取外しは、コンクリートが必要な強度に達した後であるか。 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| 計 | 103 | 46.0 | 165 | 58.9 | |

(平成20年10月末集計)

コンクリート打設管理記録

1. 概要・目的

概要

マスコンクリートにおいて、各リフト毎にコンクリート内部温度を計測、記録し、ひび割れの発生状況についても調査、観察する。

目的

- ・コンクリート内部の温度履歴を把握し、その状況にあった対策を行うことでひび割れを抑制する。
- ・データを蓄積することにより、抑制対策の有効性を検証するとともに、信頼性の高い参考資料として業務・工事の打合せ協議に活用する。



管理データ等を「山口県建設技術センター」でデータ収集、整理を行っている。

2. コンクリート打設管理記録の流れ



実施に当たっては、請負業者の方の協力が必要。

3. コンクリート打設管理記録の有効性

試験、試行施工の結果

- ・平成17年度試験施工では、打設温度が高い場合、ひび割れ発生確率が高い傾向が見受けられた。
- ・平成18年度試行施工においても抑制対策工を絞り、これまでなかった実構造物での効果の確認ができた。
- ・平成19年度以降において、さらにコンクリート打設管理のあり方や、様々な構造・形状に対する抑制対策を検証するためのデータ蓄積が不可欠である。

4. 打設管理記録の活用

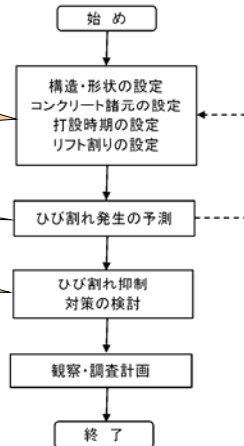
設計時

コンクリート打設管理の蓄積データによる類似構造物でひび割れ発生状況の確認

場合によっては温度応力解析を実施

- ・打設時期による抑制
- ・材料等による抑制
- ・施工の基本事項の遵守

【抑制対策フロー】

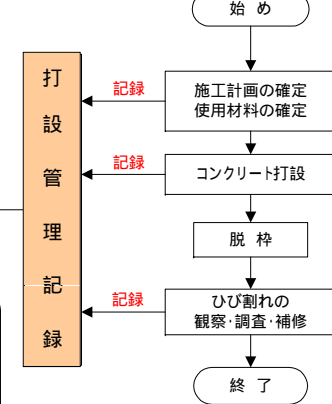


施工時

【抑制対策フロー】

データ収集・整理

- ・コンクリート打設管理の蓄積データ
- ・類似構造物の設計・施工計画時の検討に活用



5. コンクリート打設管理記録様式

3種類の管理様式

に補強材料情報も記載

打設リフト図

各打設リフト毎に作成
温度計測位置を記載、配筋状況の記載

打設管理表

強度等及び運搬、打設、養生状況の記載
温度計測結果の記載

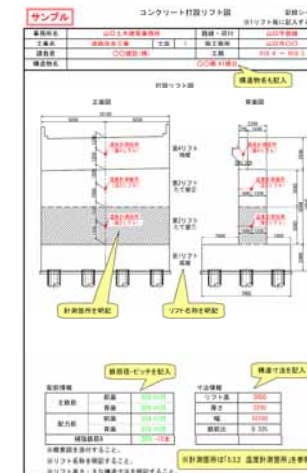
ひび割れ調査表

ひび割れ概要図

発生状況、経過観測状況の記載

データが公表・活用されますので、正確な情報記入が必要です。
記入例は「抑制対策資料」を参照してください。

打設リフト図



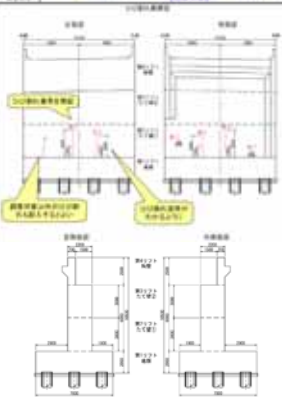
打設管理表

| サンプル | | サンプル | |
|------|-----|------|-----|
| 項目 | 内容 | 項目 | 内容 |
| 1 | ... | 1 | ... |
| 2 | ... | 2 | ... |
| 3 | ... | 3 | ... |
| 4 | ... | 4 | ... |
| 5 | ... | 5 | ... |
| 6 | ... | 6 | ... |
| 7 | ... | 7 | ... |
| 8 | ... | 8 | ... |
| 9 | ... | 9 | ... |
| 10 | ... | 10 | ... |
| 11 | ... | 11 | ... |
| 12 | ... | 12 | ... |



ひび割れ調査票

| サンプル | | サンプル | |
|------|-----|------|-----|
| 項目 | 内容 | 項目 | 内容 |
| 1 | ... | 1 | ... |
| 2 | ... | 2 | ... |
| 3 | ... | 3 | ... |
| 4 | ... | 4 | ... |
| 5 | ... | 5 | ... |
| 6 | ... | 6 | ... |
| 7 | ... | 7 | ... |
| 8 | ... | 8 | ... |
| 9 | ... | 9 | ... |
| 10 | ... | 10 | ... |
| 11 | ... | 11 | ... |
| 12 | ... | 12 | ... |



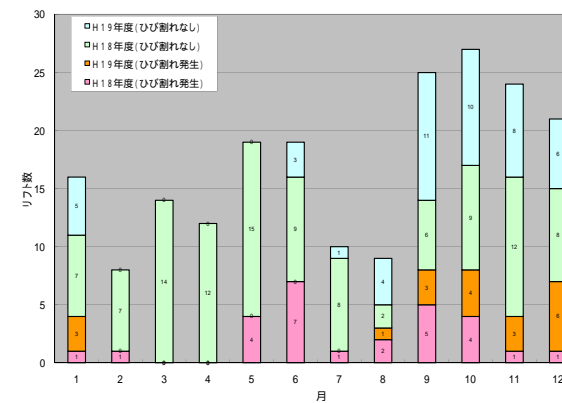
6. 平成19年度収集データの集計結果

平成19年度調査分(平成18年度繰含む)

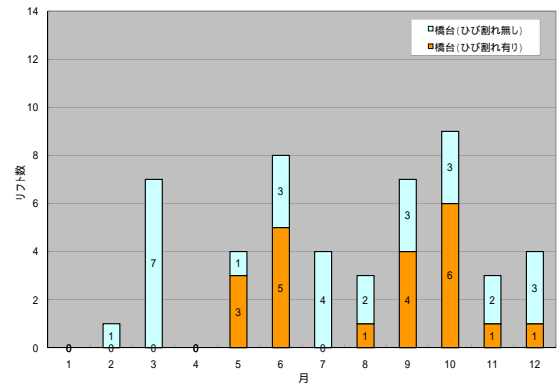
年度別・構造物別のリフト別ひび割れ発生数 (温度管理をしていないリフトデータを含む)

| 年度 | H18 | | | | H19 | | | | 合計 | | | |
|-----|-----|------|---------|------------|-----|------|---------|------------|-----|------|---------|------------|
| | 箇所数 | リフト数 | ひび割れ発生数 | ひび割れ発生率(%) | 箇所数 | リフト数 | ひび割れ発生数 | ひび割れ発生率(%) | 箇所数 | リフト数 | ひび割れ発生数 | ひび割れ発生率(%) |
| 橋台 | 13 | 38 | 16 | 42.1 | 3 | 12 | 5 | 41.7 | 16 | 50 | 21 | 42.0 |
| 橋脚 | 10 | 51 | 9 | 17.6 | 3 | 16 | 5 | 31.3 | 13 | 67 | 14 | 20.9 |
| 涵渠 | 9 | 16 | 0 | 0.0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 | 9 | 16 | 0 | 0.0 |
| 擁壁 | 2 | 3 | 0 | 0.0 | 8 | 21 | 10 | 47.6 | 10 | 24 | 10 | 41.7 |
| 堰堤 | 5 | 28 | 2 | 7.1 | 4 | 18 | 0 | 0.0 | 9 | 46 | 2 | 4.3 |
| その他 | 0 | 0 | 0 | 0.0 | 1 | 1 | 0 | 0.0 | 1 | 1 | 0 | 0.0 |
| 合計 | 39 | 136 | 27 | 19.9 | 19 | 68 | 20 | 29.4 | 58 | 204 | 47 | 23.0 |

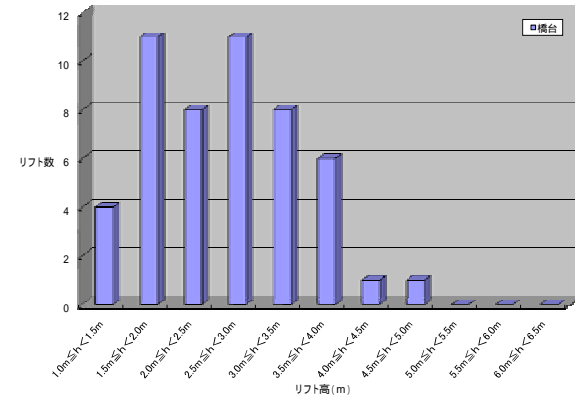
打設時期によるリフト別ひび割れ発生数 (構造物全体)



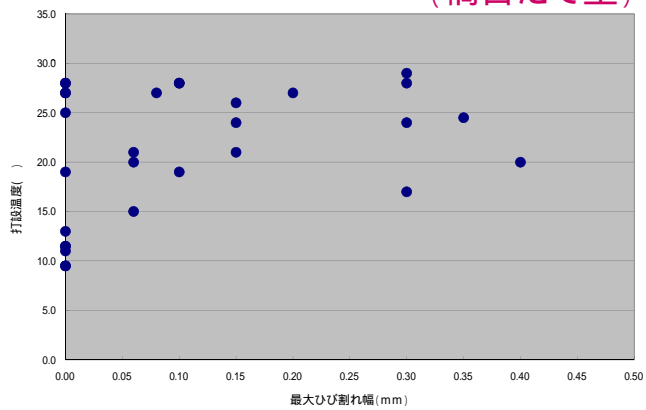
打設時期によるリフト別ひび割れ発生数
(橋台)



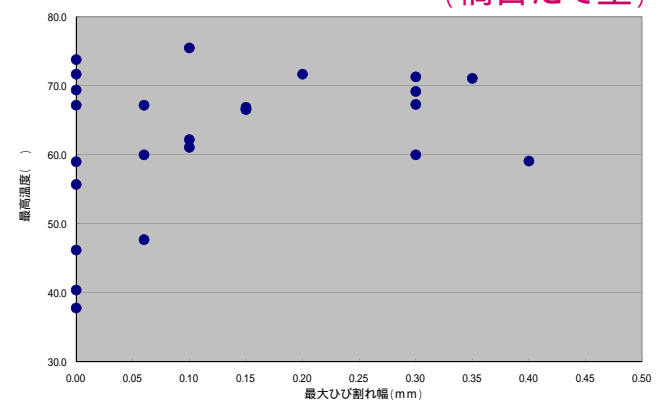
リフト高さ別の分布 (橋台)



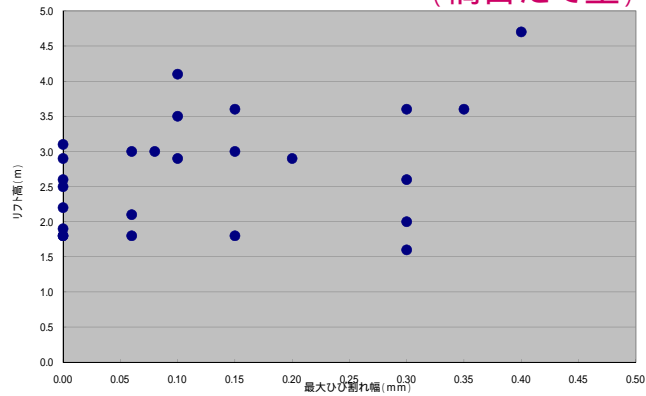
打設温度と最大ひび割れ幅の関係
(橋台たて壁)



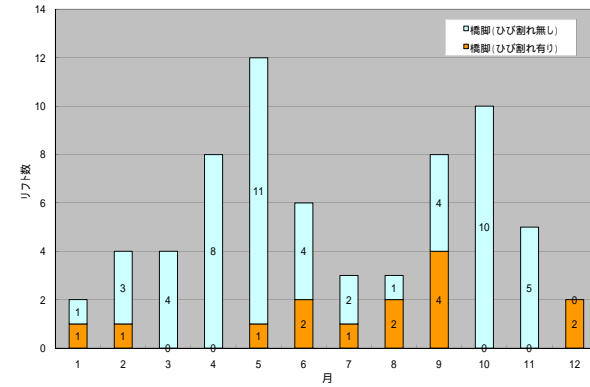
最高温度と最大ひび割れ幅の関係
(橋台たて壁)



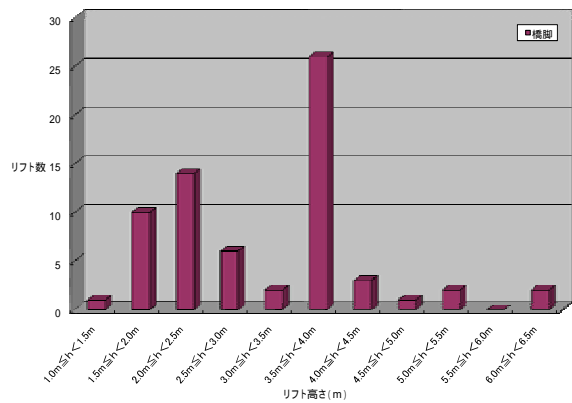
リフト高と最大ひび割れ幅の関係
(橋台たて壁)



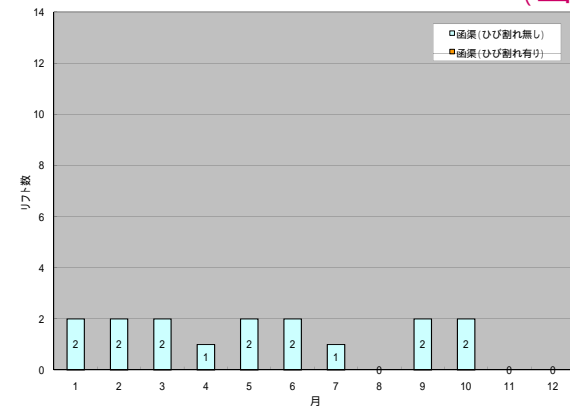
打設時期によるリフト別ひび割れ発生数
(橋脚)



リフト高さ別の分布 (橋脚)

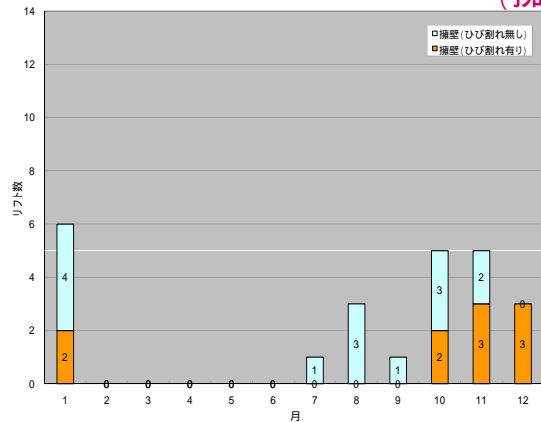


打設時期によるリフト別ひび割れ発生数
(函渠)



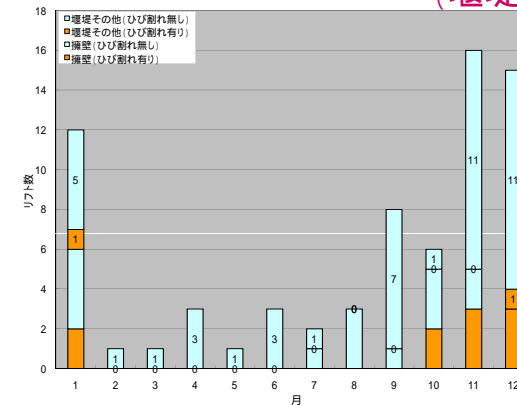
打設時期によるリフト別ひび割れ発生数

(擁壁)



打設時期によるリフト別ひび割れ発生数

(堰堤その他)



7. 打設管理記録の公表状況

(建設技術センターHP上)

平成20年10月末現在

構造物種類別箇所数

| | | |
|------------|------|--------|
| ・橋台 | 26箇所 | 86リフト |
| ・橋脚 | 24箇所 | 116リフト |
| ・ボックスカルバート | 12箇所 | 24リフト |
| ・擁壁 | 19箇所 | 48リフト |
| ・堰堤 | 10箇所 | 68リフト |
| ・その他 | 4箇所 | 6リフト |
| 計 | 95箇所 | 348リフト |

・提出されたデータは随時建設技術センターのホームページ上に公表していく予定です。
今年度は6月, 10月に更新しています。

建設技術センターHP画面

技術管理課HPにリンク

打設管理記録はこちら

打設管理記録検索画面（例）

「幅(長さ)」の項目を追加しました。

・構造物種類、寸法、打設時期など検索可能
↓
・類似構造物の確認により設計・施工の参考にしてください。

今後の抑制対策の進め方

材料による抑制対策

当面は、対策資料を参考にして、個別に対策内容を検討し、発注仕様を決定する。
(材料による対策を行わない仕様とする場合もある。)
工事の結果は、打設管理記録として収集し、検証を行い、対策資料の改訂の基礎資料とする。

50

適切な施工時期

引き続き、設計段階・発注段階・施工段階の各段階で発注計画・工程計画におけるコンクリート打設時期への配慮に心がける。

施工基本事項の遵守

打設管理記録の類似例を参考にする等、リフト高や材料選定において適切な打設計画策定に努める。

引き続き、基本事項の遵守により、品質を向上させるとともに、施工由来のひび割れ発生を減少させることに努める。

51

打設管理記録データの蓄積

コンクリート打設管理記録のデータ収集・整理
引き続きコンクリート打設管理記録のデータを収集・整理し、資料としてとりまとめる予定です。

〔県土木建築部発注工事を対象〕

平成20年度施工箇所予定(平成19年度繰越工事含む)
(構造物種類別工事箇所数)

| | |
|------------|-------|
| ・ボックスカルバート | 16箇所 |
| ・橋台、橋脚 | 59箇所 |
| ・堰堤 | 16箇所 |
| ・擁壁、護岸他 | 48箇所 |
| 計 | 139箇所 |

箇所数は現時点での予定です。既に公開しているものを含む。

打設管理記録データの蓄積

材料による抑制対策記録のデータ収集・整理

材料によるひび割れ抑制対策を行った経緯及び施工後のひび割れ状況の結果については、現在データ数が少ない状況であるため、抑制対策の有効性検証のため出来るだけ多くのデータ収集・整理に努めることとします。

平成20年度 材料による抑制対策実施リフト数
(平成19年度繰越工事含む)は 約60リフト

リフト数は現時点での予定です。実施中及び既に竣工し公開しているものを含む。

官学共同研究

1 打設管理記録の分析に基づく「抑制対策の有効性の検討」

打設管理記録の分析に基づく「抑制対策」(3要素: 施工時期、材料による抑制対策、基本事項遵守)の有効性の検討

2 土木工事の施工管理におけるひび割れ計測方法の検討

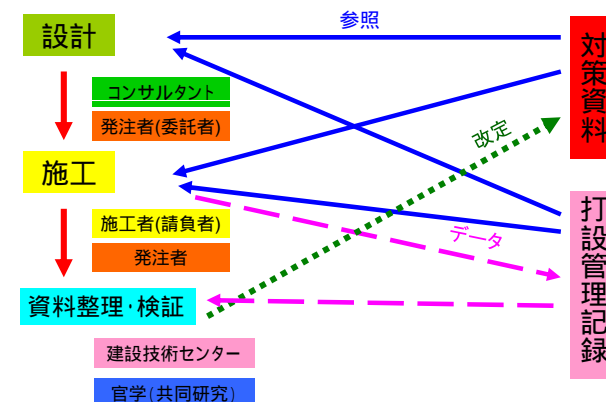
ひび割れ測定位置、時期、計測者誤差の分析や各種計測機器利用方法など、ひび割れ測定方法のあり方についての共通認識

官学共同研究

3 コンクリート施工管理のためのe-learningシステムの構築

コンクリート施工に関するe-learningシステムを実用レベルまで内容を充実させ、学習効果について検証する。

「対策資料」・「打設管理記録」の役割



56

質 問 等

本日の講習会についての質問等は、
山口県技術管理課技術指導班に、
電子メール・FAXで送ってください。
質問内容と回答は、取りまとめて公表します。
質問者の所属や氏名は公表しませんが、
内容の確認をする場合がありますので、
記載をお願いします。

山口県技術管理課技術指導班
電子メール : a18000@pref.yamaguchi.lg.jp
ファクシミリ : 083-933-3669

57