

**東北地方整備局の
ひび割れ抑制のための参考資料(案)
(橋脚、橋台、函渠、擁壁編)を活用した
ひび割れ抑制対策について**

横浜国立大学 細田 暁

2020年10月

0.2mm問題

- 2001年の品質確保の通達で、重要構造物について、竣工時に0.2mm以上のひび割れについて調査・記録することとした。
- 施工管理基準の表に0.2mmが掲載された。
- 発注者の引き取り基準に化けた。
- 環境作用も何も考慮せずに、全国一律の補修基準へ大化け。
- ひび割れ＝品質の評価指標になってしまっている。

東北地方整備局

ひび割れ抑制のための参考資料(案)

(橋脚、橋台、函渠、擁壁編)

- 土木学会229委員会(コンクリート構造物の品質・耐久性確保マネジメント研究小委員会)で議論しながら作成。
- 2017年2月に東北地方整備局から通知。

1. 適用の範囲

- (1) この参考資料は、東北地方整備局の「コンクリート構造物の品質確保の手引き(案)(橋脚、橋台、函渠、擁壁編)」を用いた品質確保の試行工事に適用されるものである。
- (2) この参考資料は、現場打ちコンクリート構造物を対象に、品質確保の一手段として、外部拘束による温度応力を主要因とするひび割れの幅を目標値未満にするための抑制対策を検討する場合に適用する。

東北地方整備局

ひび割れ抑制のための参考資料(案)

(橋脚、橋台、函渠、擁壁編)

2. ひび割れ抑制の考え方

2-1. ひび割れ抑制の目標

- (1) 橋脚、橋台には、目標値以上のひび割れを発生させないことを目指すこととする。
- (2) 函渠には、ひび割れ誘発目地以外に目標値以上のひび割れを発生させないことを目指すこととする。
- (3) RC 擁壁に対しては、伸縮目地を適切に配置した上で施工の基本事項の遵守を行うこととし、ひび割れ抑制の目標値は設定しないこととする。

2-2. ひび割れ抑制対策の考え方

- (1) ひび割れ抑制対策は、橋脚、橋台、函渠、擁壁のそれぞれに適した方法で実施するものとする。
- (2) 橋脚、橋台には、目標値以上のひび割れを発生させないように適切なひび割れ抑制対策を実施するものとする。
- (3) 函渠には、目標値以上のひび割れを発生させないように、適切にひび割れ誘発目地を配置するものとする。
- (4) RC 擁壁には、伸縮目地を適切に配置するものとし、それ以外のひび割れ抑制対策は実施しなくてよい。

東北地方整備局

ひび割れ抑制のための参考資料(案)

3. 橋脚, 橋台のひび割れの照査と抑制対策

3-1. ひび割れの照査

- (1) 橋脚, 橋台のひび割れの照査は, 既往の実績による評価を用いることを基本とする。
- (2) 既往の実績によりがたい場合は, 温度応力解析により照査するものとする。

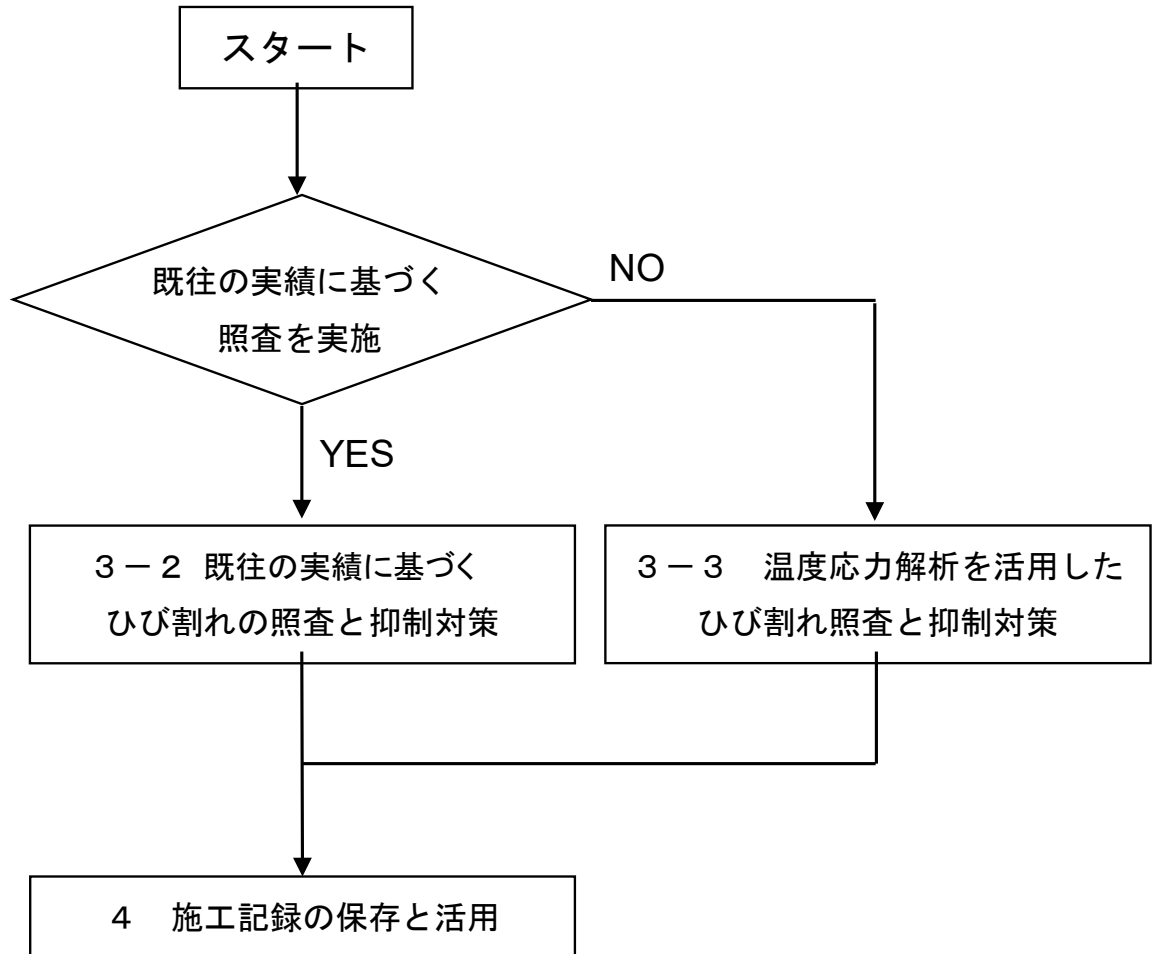
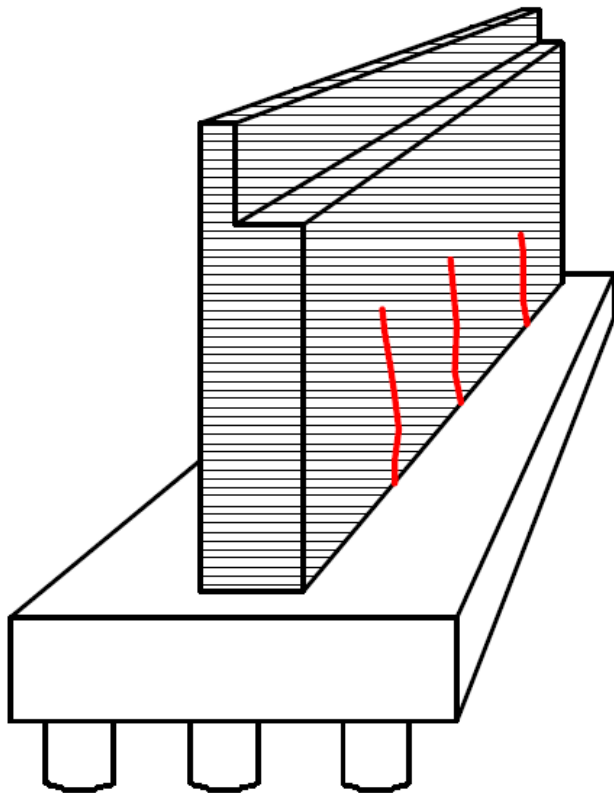
3-2. 既往の実績に基づくひび割れの照査と抑制対策

- (1) 既往の実績に基づく照査においては, 対象構造物について, 十分信頼できる類似構造物の施工記録を用い, ひび割れ幅が目標値未満であることを確認する。
- (2) 照査の結果, ひび割れ幅が目標値以上になる場合は, 既往の実績を活用して, 適切なひび割れ抑制対策を行うものとする。

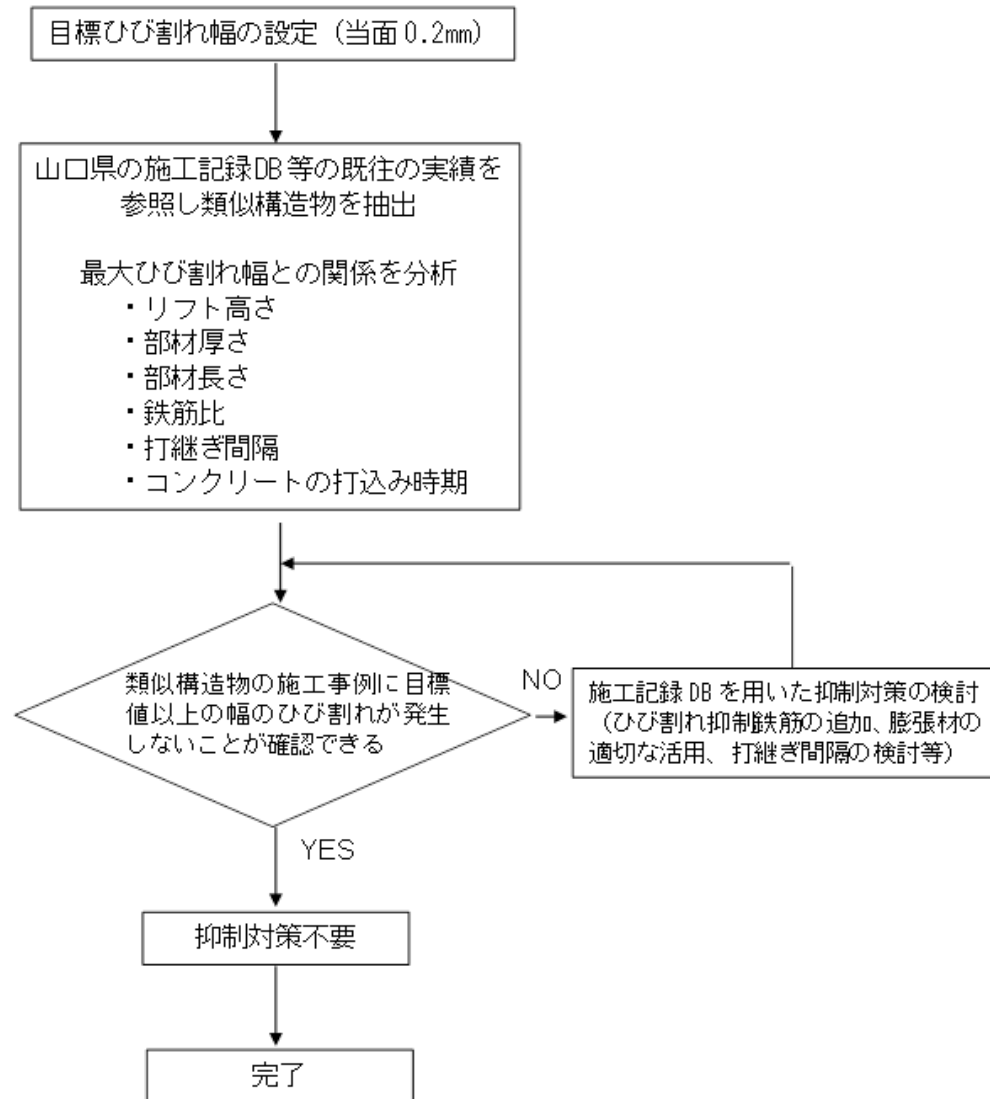
3-3. 温度応力解析を活用したひび割れ照査と抑制対策

- (1) 温度応力解析は, 実際の施工時期や温度条件, コンクリートの発熱特性等を反映して適切に実施するものとする。
- (2) ひび割れの発生の有無の判断は, ひび割れ指数を用いて行う。ひび割れの発生は許容するがひび割れ幅が過大とならならないように, 当面 1.0 以上のひび割れ指数を目標とする。ひび割れの発生をできるだけ制限したい場合には 1.4 以上を確保することが望ましい。
- (3) 照査の結果, ひび割れ幅が目標値を超えることが懸念される場合には, 適切なひび割れ抑制対策を実施するものとする。

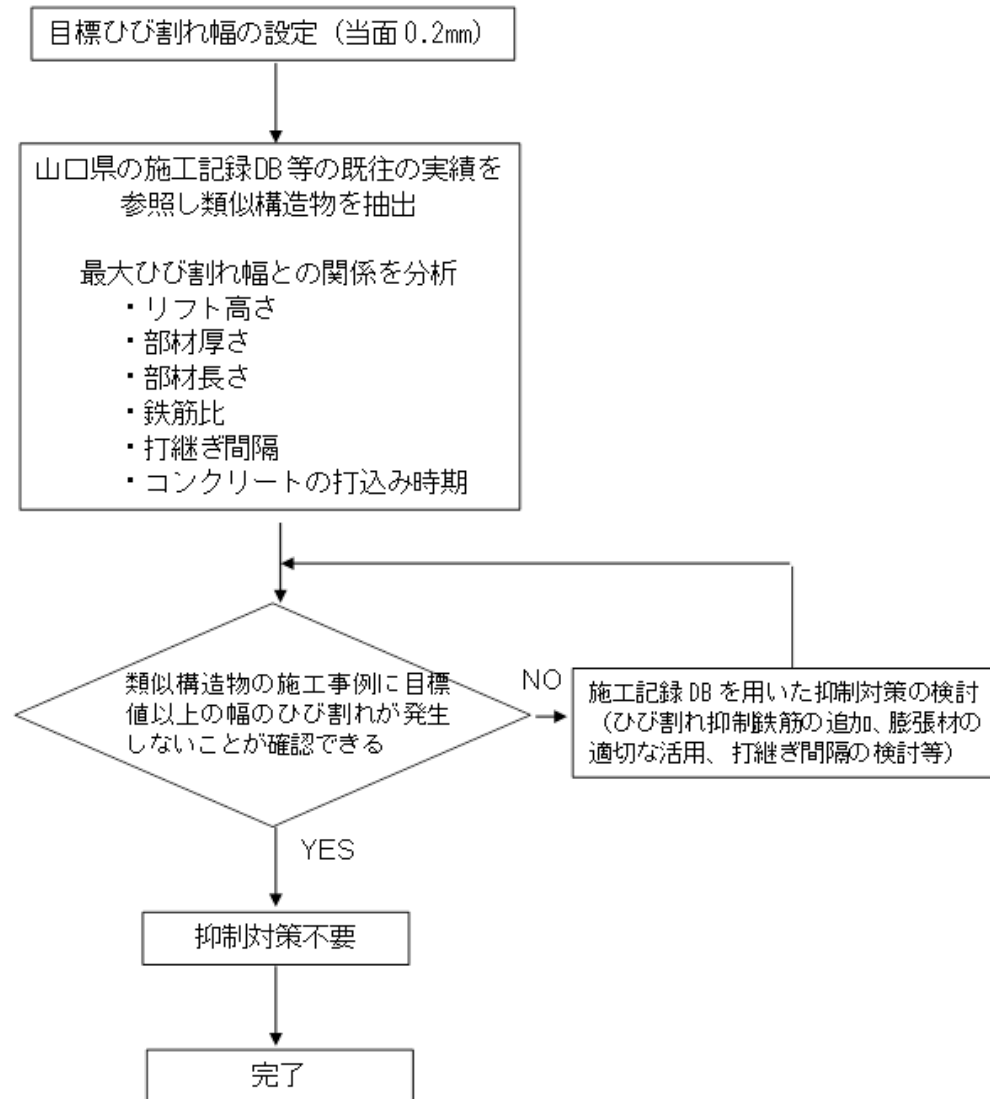
橋脚、橋台のひび割れの照査と抑制対策のフロー



山口県のデータベース等を活用した 検討フローの例



山口県のデータベース等を活用した 検討フローの例



山口のデータベースの紹介

- 山口県技術管理課のHPにリンクあり
- 山口県建設技術センターが管理
- 条件を設定してデータを抽出
- 抽出したデータをエクセル形式でダウンロード可能
- ひび割れ抑制対策の設計事例等も掲載

山口県 YAMAGUCHI PREFECTURE
法人番号 2000020350001

◎ 本文へ ◎ 携帯サイト ◎ Other Languages 背景色を変更 白 黒 青 文字サイズ 拡大 標準 縮小

◎ 組織から探す ◎ サイトマップ 情報検索 キーワードを入力 検索 ◎ 検索の仕方

トップページへ | 暮らし・環境 | 医療・福祉 | 教育・文化・スポーツ | しごと・産業 | 魅力・観光 | 県政情報

▶ トップページ > 組織から探す > 技術管理課 > コンクリート品質確保・トップページ

◎ 令和2年(2020年)9月14日
◎ 技術管理課

～コンクリート構造物の品質確保～

1. コンクリート構造物品質確保ガイド

山口県では、平成19年に「コンクリート構造物ひび割れ抑制対策資料」を作成しコンクリート構造物ひび割れ抑制対策に取り組んできました。平成26年には、それまでの運用で得られた多くの知見を踏まえて、その対象を「ひび割れ抑制」から「品質確保」に拡大し、発注者、設計者、施工者、製造者の各関係者に活用していただけるよう「コンクリート構造物品質確保ガイド」に移行しています。また、これ以降、新たな知見や蓄積されたデータ等を基に、ガイドの改訂を重ねています。

ガイド2020(令和2年4月)です

ひび割れ抑制設計の検討例

(二宮純氏の博士論文より引用)

ひび割れ抑制設計の事例

A2橋台（先行）

A1橋台（後続）



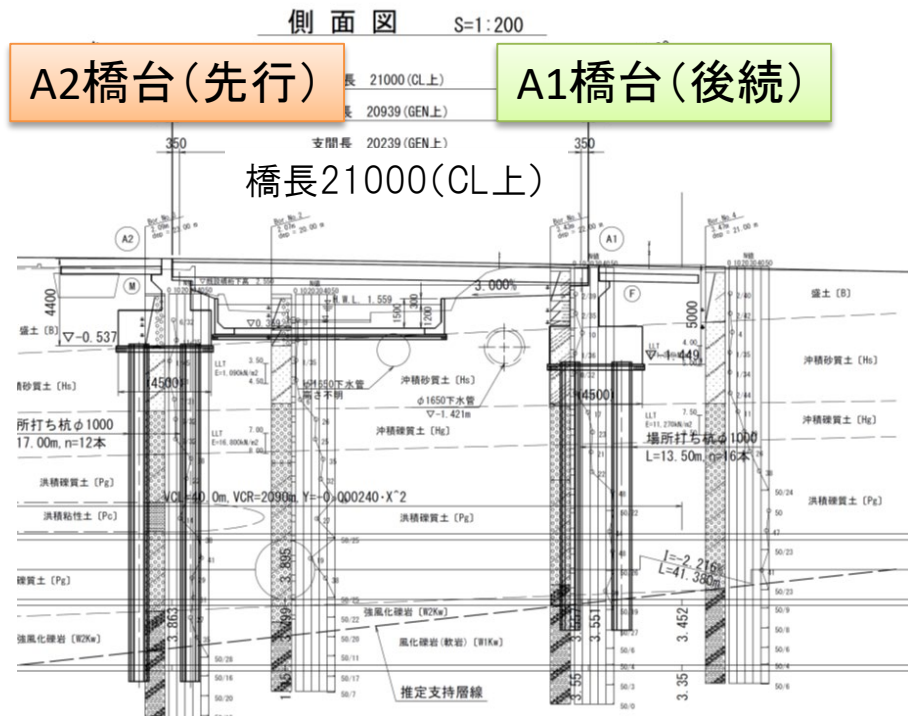
[先行] A2橋台

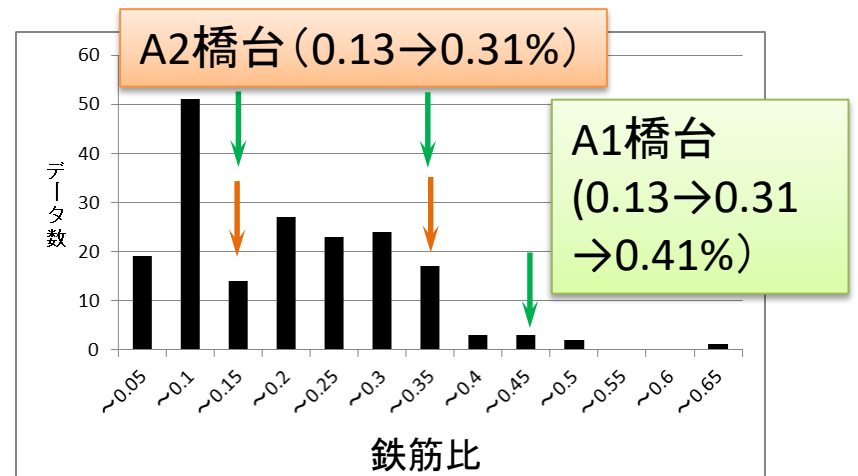
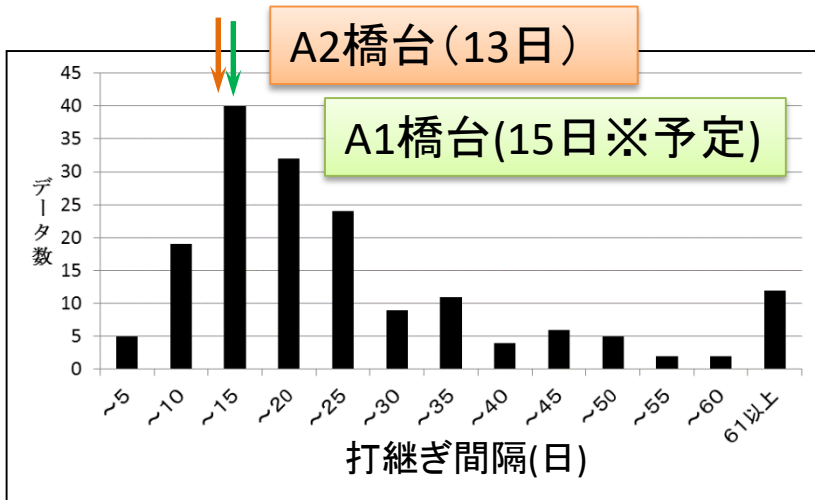
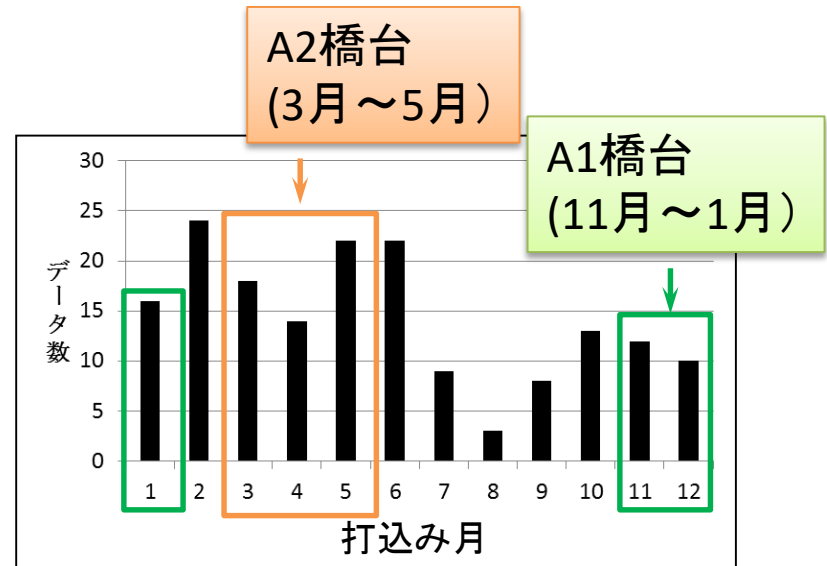
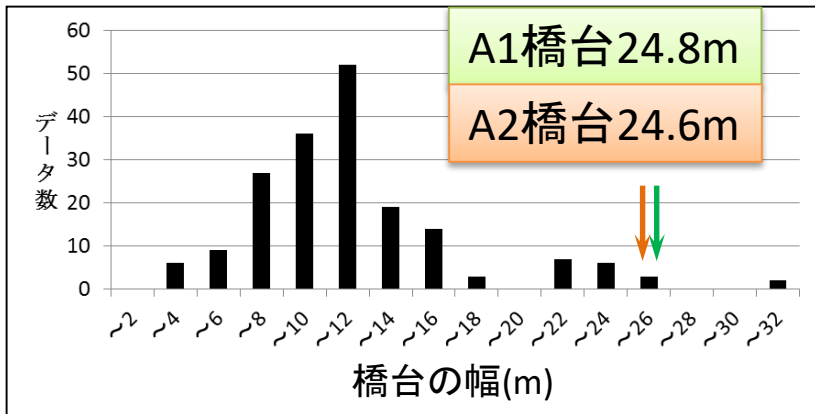
補強鉄筋によるひび割れ抑制対策を計画。H27.4～5月にコンクリート打込み。
 ⇒たて壁, 胸壁に補修基準を上回る最大0.20mmのひび割れ発生。

[後続] A1橋台

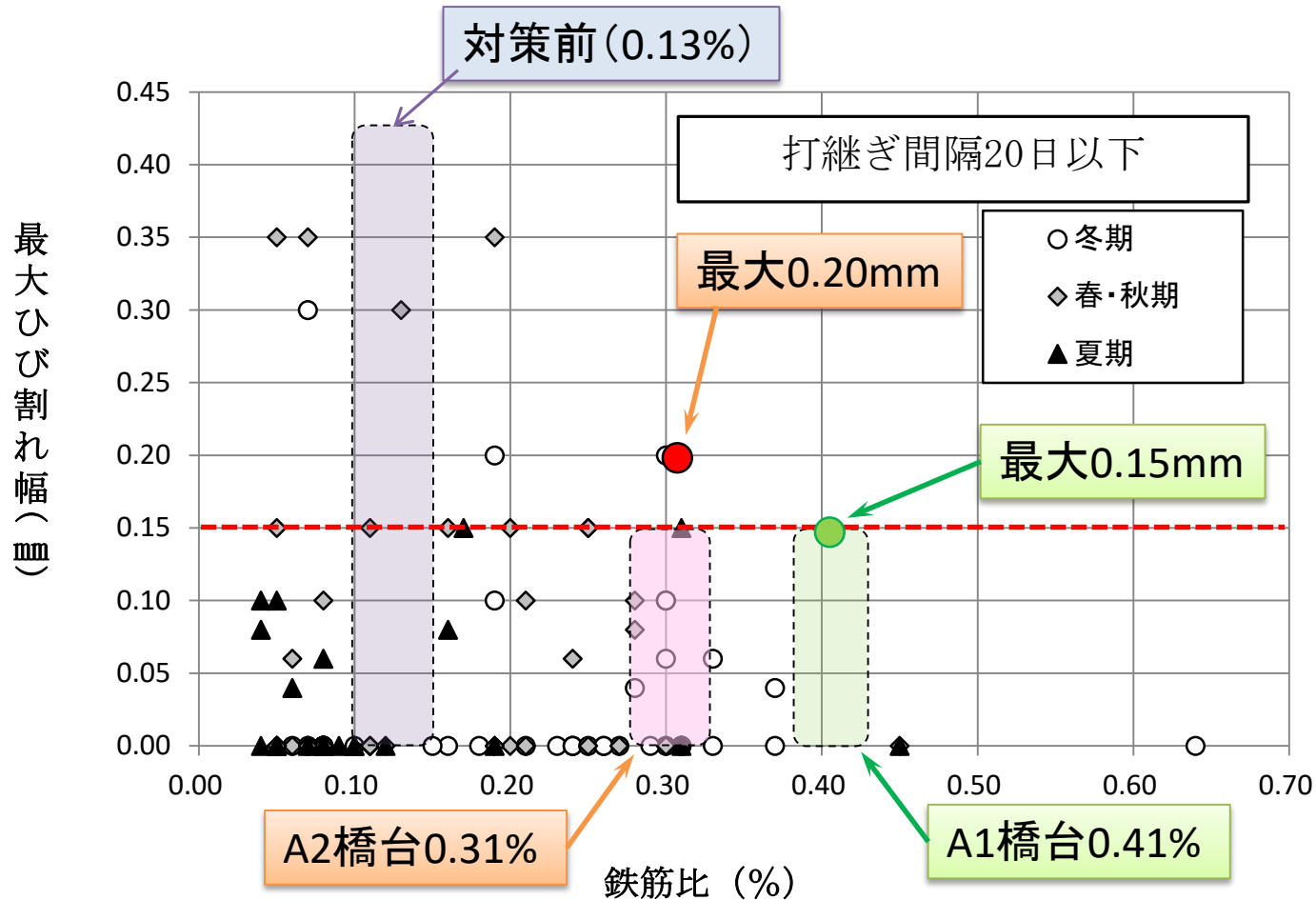
たて壁の補強鉄筋比:0.31%を**0.41%**に見直し。胸壁には**膨張材**を使用。
 ⇒たて壁にひび割れが7本発生し, そのうち最大は0.15mmが1本。
 ⇒胸壁にはひび割れが発生していない。

構造物名		A2橋台		A1橋台	
部位		たて壁	胸壁	たて壁	胸壁
打込み年月		H27.4.22	H27.5.1	H27.11.10	H27.11.16
寸法	幅	24.6m		24.8m	
	リフト高	1.49m	1.0m	2.03m	1.0m
	厚さ	1.4m	0.50m	1.4m	0.50m
ひび割れ抑制対策	補強材料	補強鉄筋	補強鉄筋	補強鉄筋	補強鉄筋+膨張材
	対策前	0.13%	0.29%	0.13%	0.29%
	当初対策	0.31%	0.50%	0.31%	0.50%
	見直し対策	—	—	0.41%	0.50%
最大ひび割れ幅		0.20mm	0.20mm	0.15mm	無
ひび割れ本数		2本	7本	7本	0本





- 橋台の幅のデータ数分布グラフに着目すると「A1、A2橋台」と同規模のデータ数は少ない。
- 橋台の幅、打込み月、打継ぎ間隔、鉄筋比と最大ひび割れ幅との関係から、材料による抑制対策を検討。



・鉄筋比が0.13%では、幅0.15mm以上のひび割れ発生事例が多く、0.3%以上であれば、割れ発生事例が少ない。

A2橋台で鉄筋比を0.3%確保

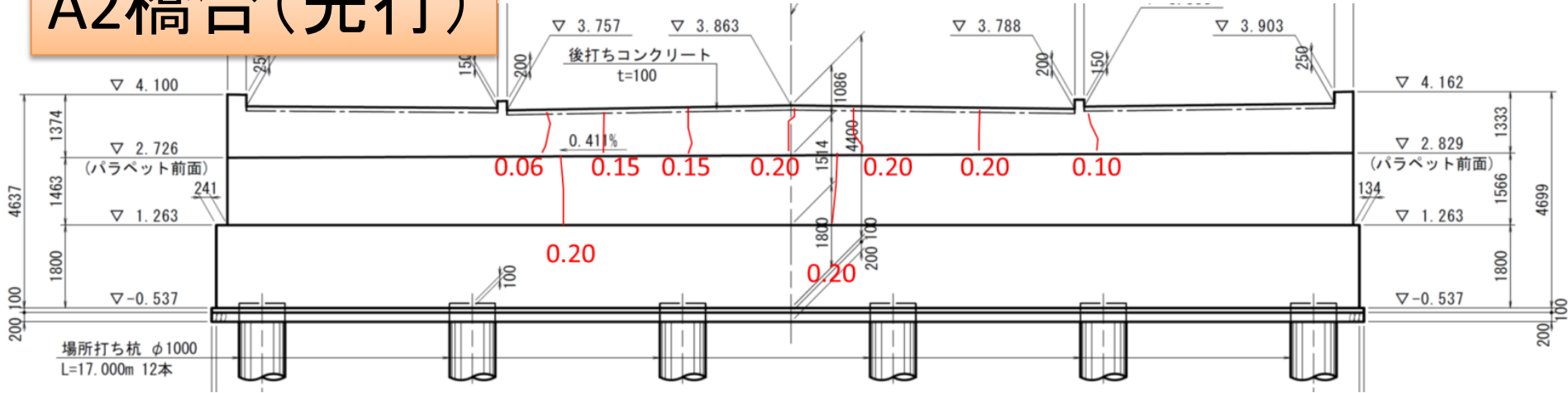
→ 最大0.20mm (0.15~0.20mm) の2本のひび割れが発生

A1橋台で鉄筋比を0.4%確保

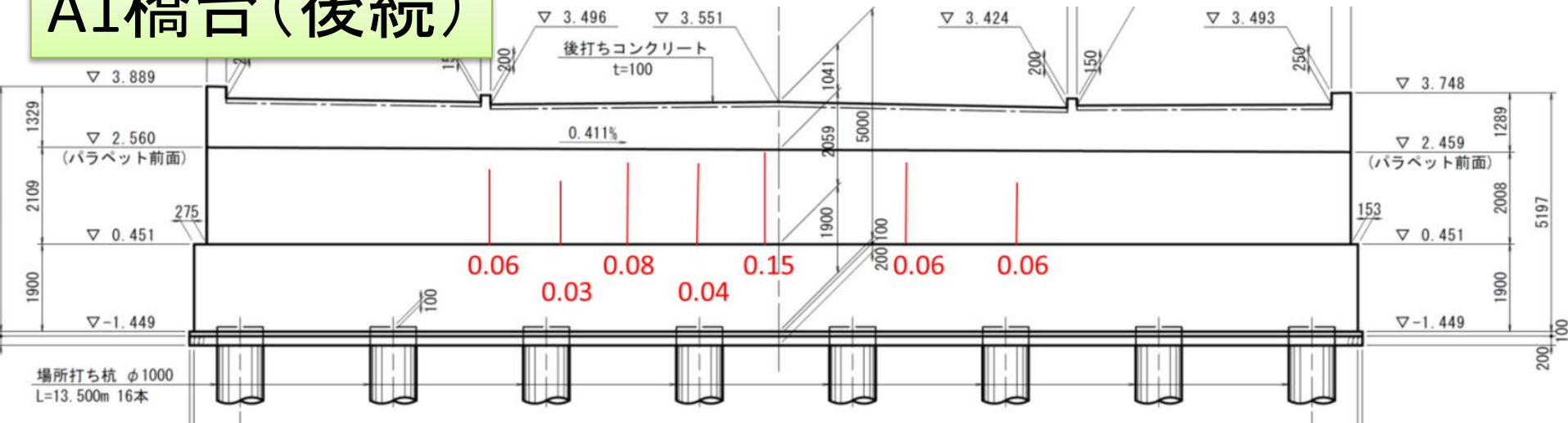
→ 最大0.15mm (0.03~0.15mm) の7本のひび割れが発生

ひび割れ発生状況

A2橋台(先行)



A1橋台(後続)



山口県のコンクリート施工記録の AI による分析

～土木技術者は AI といかに
付き合うべきか～

横浜国立大学 細田 暁

2020.9.14

山口県 技術講習会 第14回 コンクリートの品質確保

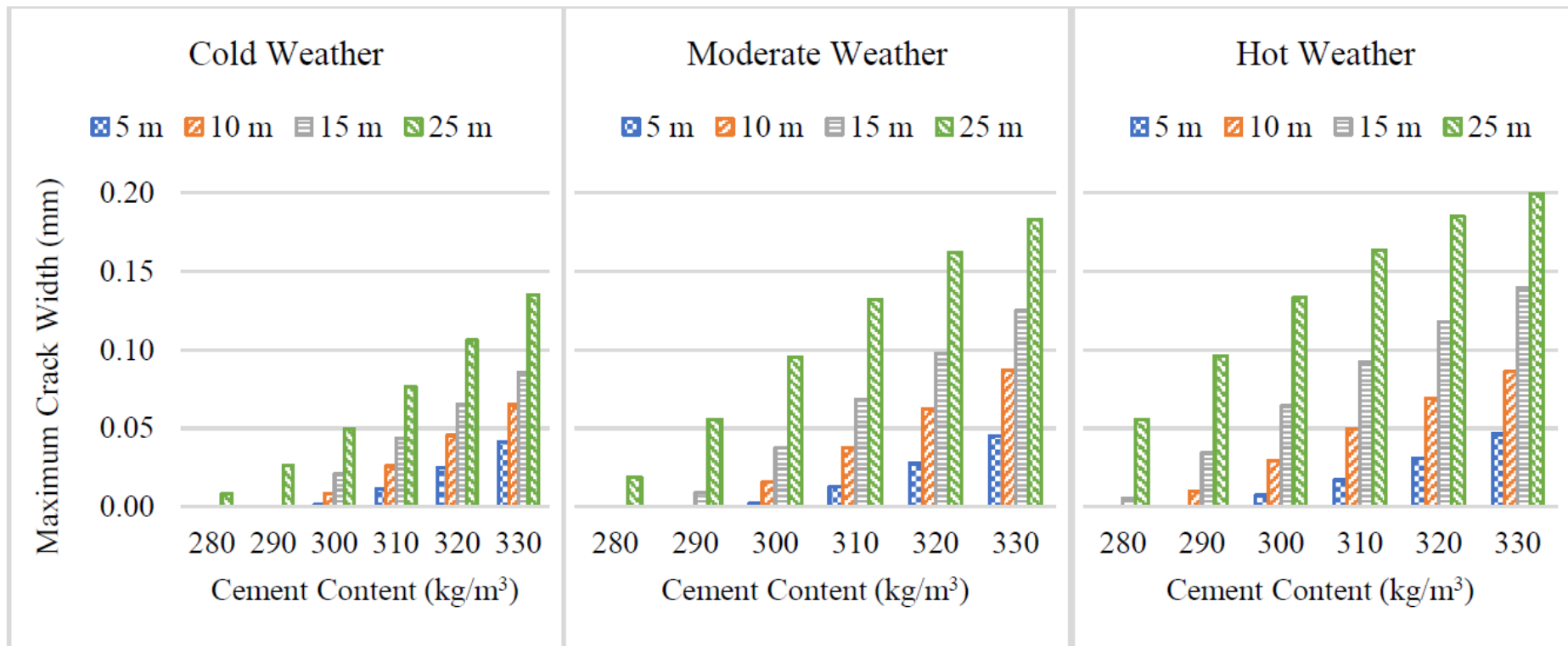
橋台の幅, 単位セメント量, 季節の影響

Input Parameters	厚さ	幅	リフト高	鉄筋比	単位セメント量	膨張材	28日強度	打継間隔	脱枠日	養生期間
Values	2 m	x	3 m	0.3%	x	0	25 MPa	14 Day	7 Day	7 Day

初期温度 = 10 °C, 外気温 = 0 °C

初期温度 = 20 °C, 外気温 = 20 °C

初期温度 = 30 °C, 外気温 = 30 °C



- スライド上部の表に示した条件を固定して、橋台の幅, 単位セメント量, 打込み開始時のコンクリート温度, 外気温の影響を示した。

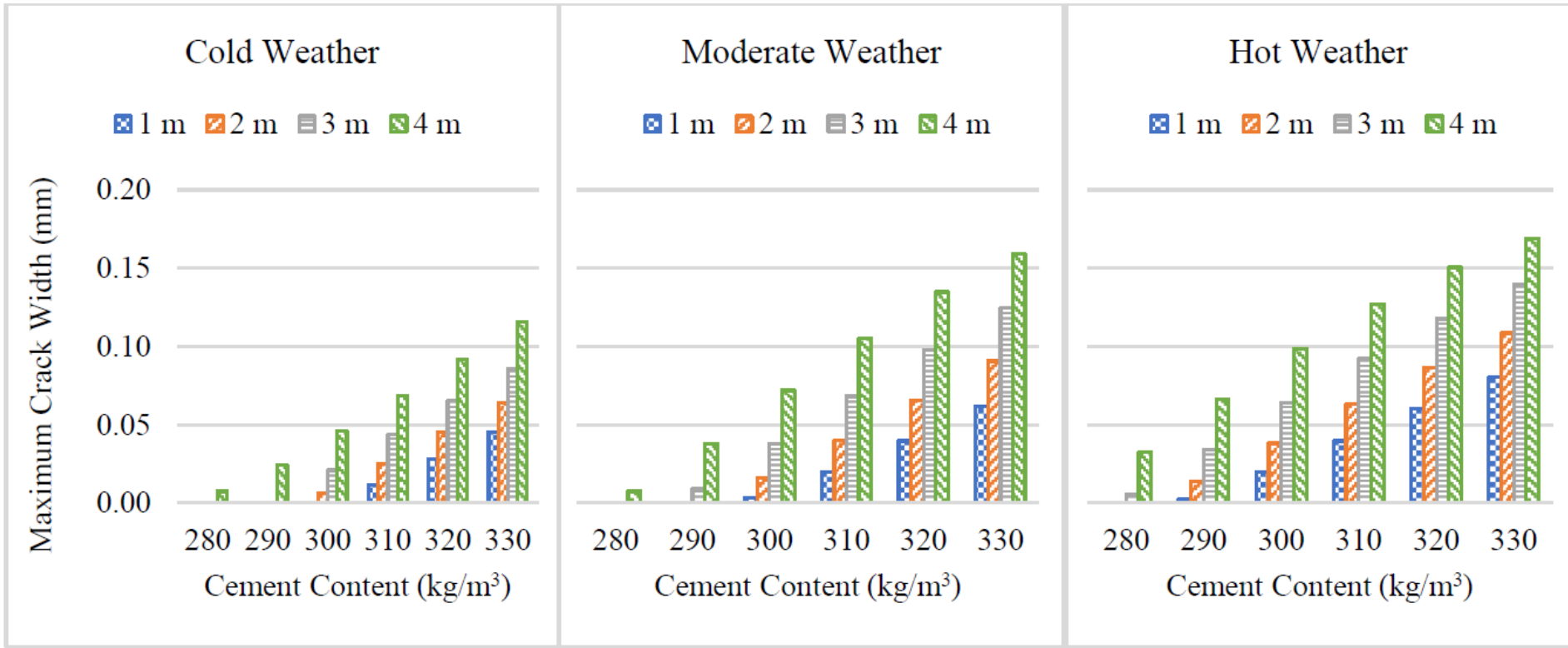
リフト高さ, 単位セメント量, 季節の影響

Input Parameters	厚さ	幅	リフト高	鉄筋比	単位セメント量	膨張材	28日強度	打継間隔	脱枠日	養生期間
Values	2 m	15 m	x	0.3%	x	0	25 MPa	14日	7 Day	7 Day

初期温度= 10 °C, 外気温= 0 °C

初期温度= 20°C, 外気温= 20 °C

初期温度= 30°C, 外気温= 30 °C



- ・スライド上部の表に示した条件を固定して, リフトの高さ, 単位セメント量, 打込み開始時のコンクリート温度, 外気温の影響を示した。

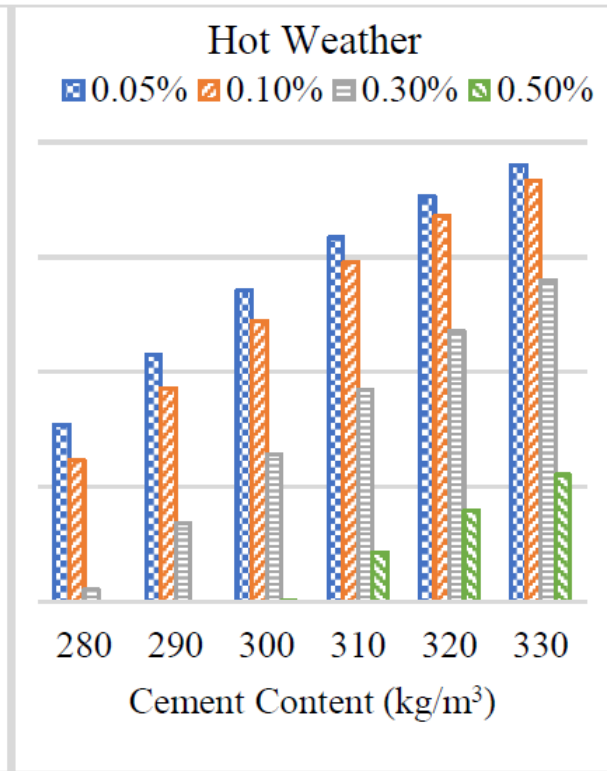
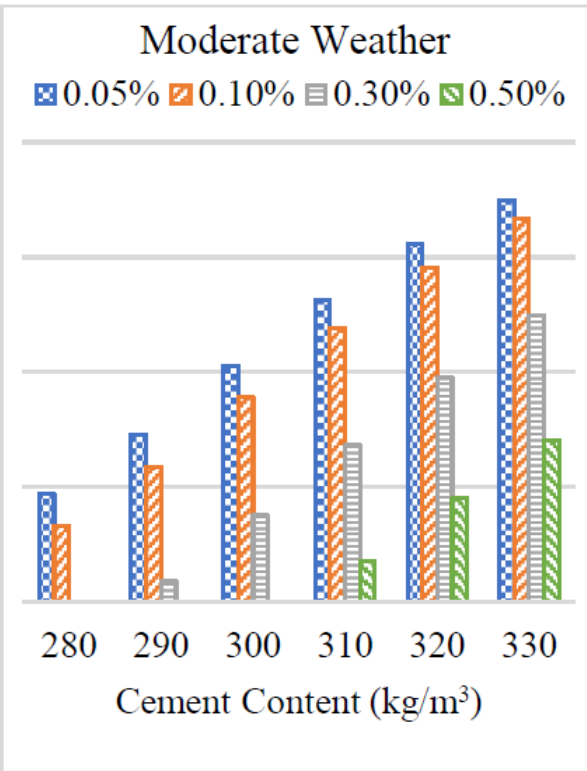
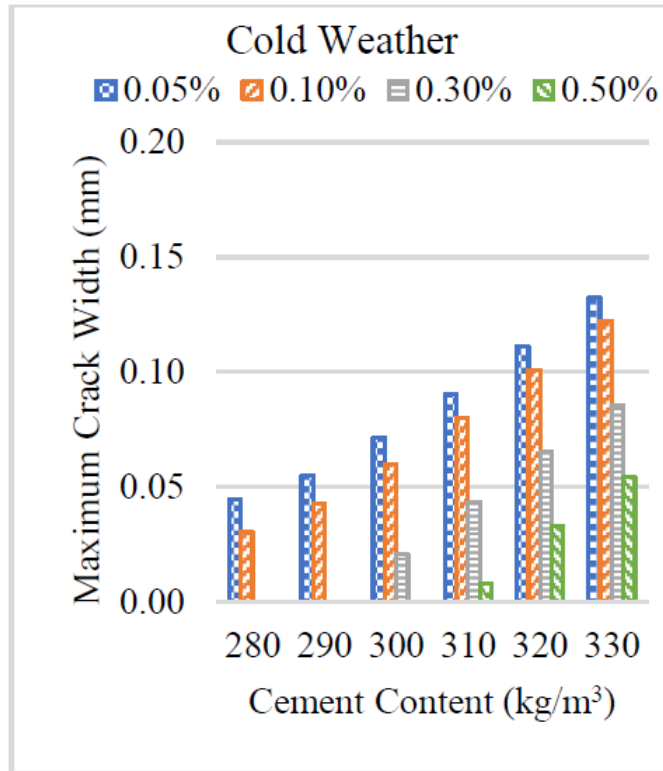
鉄筋比, 単位セメント量, 季節の影響

Input Parameters	厚さ	幅	リフト高	鉄筋比	単位セメント量	膨張材	28日強度	打継間隔	脱枠日	養生期間
Values	2m	15 m	3 m	x	x	0	25 MPa	14 Day	7 Day	7 Day

初期温度 = 10 °C, 外気温 = 0 °C

初期温度 = 20 °C, 外気温 = 20 °C

初期温度 = 30 °C, 外気温 = 30 °C



- スライド上部の表に示した条件を固定して、鉄筋比, 単位セメント量, 打込み開始時のコンクリート温度, 外気温の影響を示した。