



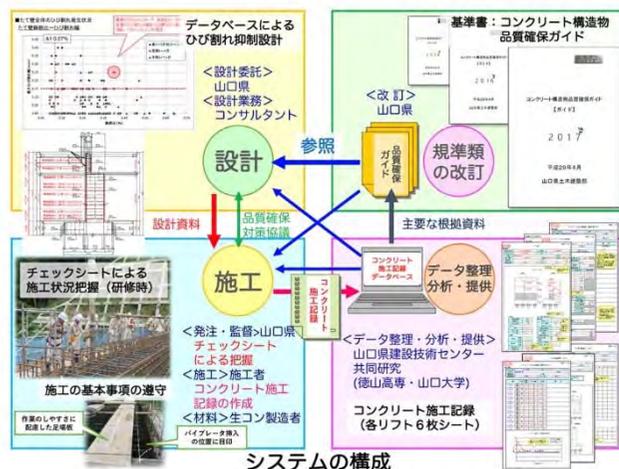
施工記録データベースを活用する ひび割れ抑制設計について

ちよるる：山口県PR本部長

山口県土木建築部技術管理課

池村剛宜

【平成29年度 土木学会賞技術賞 受賞】



土木学会賞

土木学会創立後6年目の1920(大正9)年に「土木賞」として創設されて以来、大戦終了後の1945年から48年までの余儀ない中断はあるものの、90余年の伝統に基づく権威ある表彰制度

平成29年度は、功績賞や**技術賞**、環境賞、論文賞など全18部門で計111件が選定され、平成30年6月8日に表彰された。

技術賞

I グループ (受賞 12件)

具体的なプロジェクトに関連して、土木技術の発展に顕著な貢献をなし、社会の発展に寄与したと認められる計画、設計、施工または維持管理等の画期的な個別技術。(いわゆる「ハード技術」のみならず、**情報、マネジメント、ビジネスモデル、制度の導入等の「ソフト技術」**についても対象とする)

II グループ (受賞 7件)

土木技術の発展に顕著な貢献をなし、社会の発展に寄与したと認められる画期的なプロジェクト

業績名

「山口県によるひび割れ抑制・品質
確保システムの構築と展開」

受賞者

山口県

徳山工業高等専門学校教授 田村隆弘

徳山工業高等専門学校客員教授 二宮純

山口大学教授 中村秀明

横浜国立大学准教授 細田暁

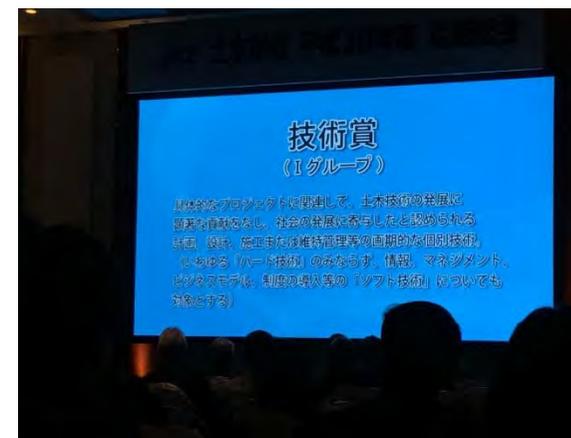
※所属、役職は受賞当時



土木学会賞 表彰

平成30年6月8日(金)

(公社)土木学会 平成30年度土木学会総会



受賞理由

山口県において、土木コンクリート構造物に生じるひび割れの抑制について、産官学の協働で平成17年に取組を始め、平成26年には品質全般を向上するシステムとして構築した。

山口システムでは、施工の基本事項が遵守されるためのツールとして、「施工状況把握チェックシート」を開発し、施工由来のひび割れの低減、表層品質の向上を達成した。

また、施工記録をデータベース化し、データベースに基づくひび割れ抑制設計手法を確立した。

山口発のシステムが東北地整、群馬県に展開され、全国に展開する土台を構築した。

この取組が、永きにわたって広く参照される価値を有しているものと高く評価され、技術賞に値するものと認められた。

受賞者それぞれの役割

山口県

H17年度以来の山口システムの構築，改善。各地域のシステム構築の指導。

田村 隆弘(徳山工業高等専門学校 教授) ※現在は福井工業高等専門学校 校長

山口システムの構築，改善。H28年度土木学会重点研究課題(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)委員長として，東北システム構築へ貢献。

二宮 純(徳山工業高等専門学校 客員教授)

山口システムの構築，改善を主導。東北システム，群馬システム構築へ貢献。

中村 秀明(山口大学 教授)

山口県のデータベースシステムの構築，改善を主導。

細田 暁(横浜国立大学 准教授) ※現在は横浜国立大学 教授

山口システムの改善，東北システム構築の主導，群馬システム構築へ貢献。
H28年度土木学会重点研究課題委員会の幹事長。

受賞報告会

平成30年6月11日(月)

山口県教育会館



山口県技術管理課「平成29年度土木学会賞技術賞受賞」 URL :

<https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/cms/a18000/hibiware/gijyutsusyou.html>

新設コンクリート構造物のひび割れ抑制および耐久性の向上について、山口県の産学官の技術者が主導して独自のシステムを構築されたことについて高く評価している。

よりよい品質のコンクリート構造物を造るこの取組が、今後、全国に展開していくことに期待している。

インフラは、国民生活や経済活動にきわめて重要である。土木技術者が豊かな国土に働きかけ、国民の安心・安全を守っていることを改めて認識いただき、これからも、誇りと自覚をもって取り組んでいただきたい。

土木学会会長 大石久和
平成30年6月8日 談

※受賞当時の職名で記載



ここからの説明内容

1. 山口システムの運用について
2. ひび割れ抑制設計の具体例
3. まとめ

1. 山口システムの運用について



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 > index・top

令和元年(2019年)5月15日
技術管理課

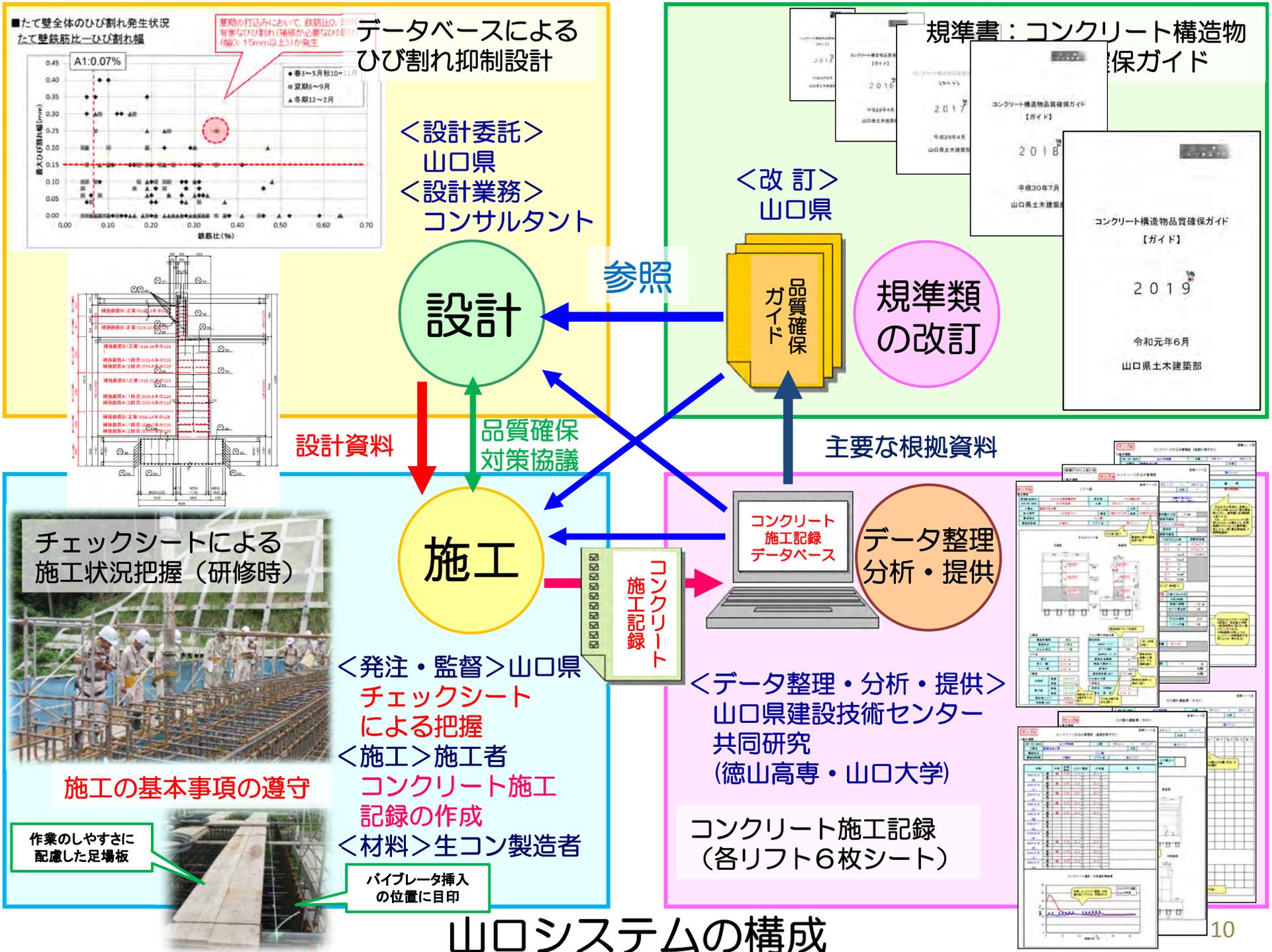
技術管理課

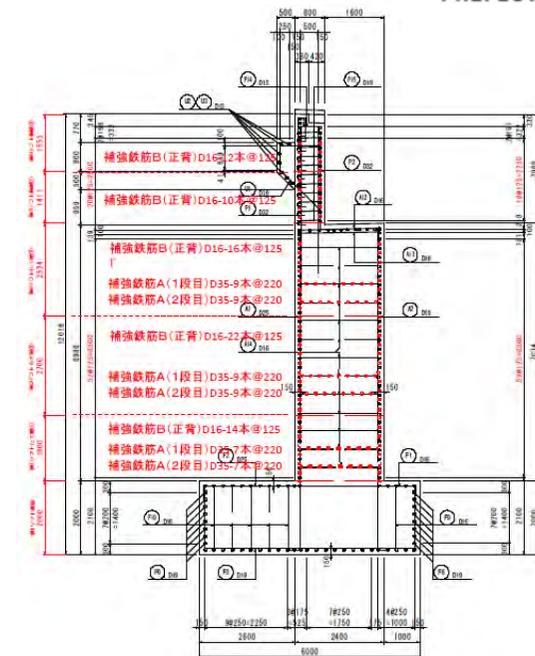
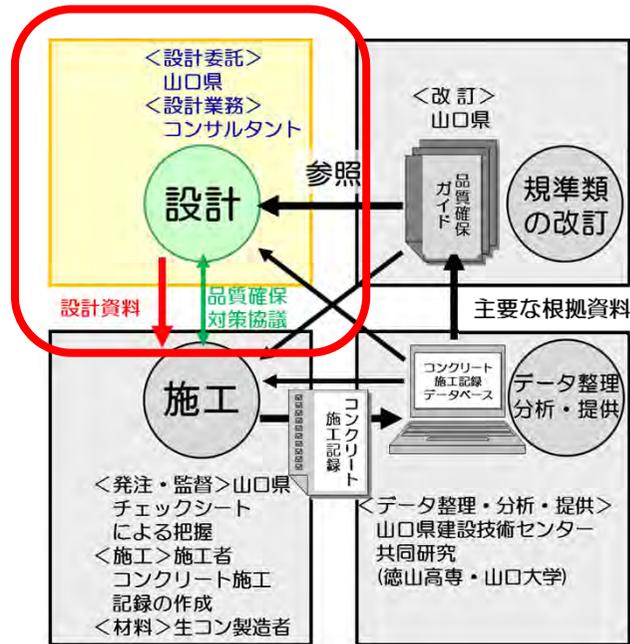
お知らせ

技術基準等

技能労働者への適切な賃金水準の確保	適正な下請契約及び施工体制の確保について	コンクリート構造物の品質確保	公共工事における地産地消 新製品	ICT活用 関連情報
山口県優良工事表彰	共通仕様書 施工管理基準	共通仕様書様式集	積算基準等	CALS/EC
単品スライド 条項の運用	インプレスライド 条項の運用	安全対策関係	監督・検査・評定関係	業務委託
コンクリート舗装の活用	その他の技術基準・マニュアル等			

ウェブページを活用し、
情報公開・情報共有





補強鉄筋追加配置後の橋台たて壁横断面図
(赤色が補強鉄筋)

データベースを活用してひび割れ抑制設計する

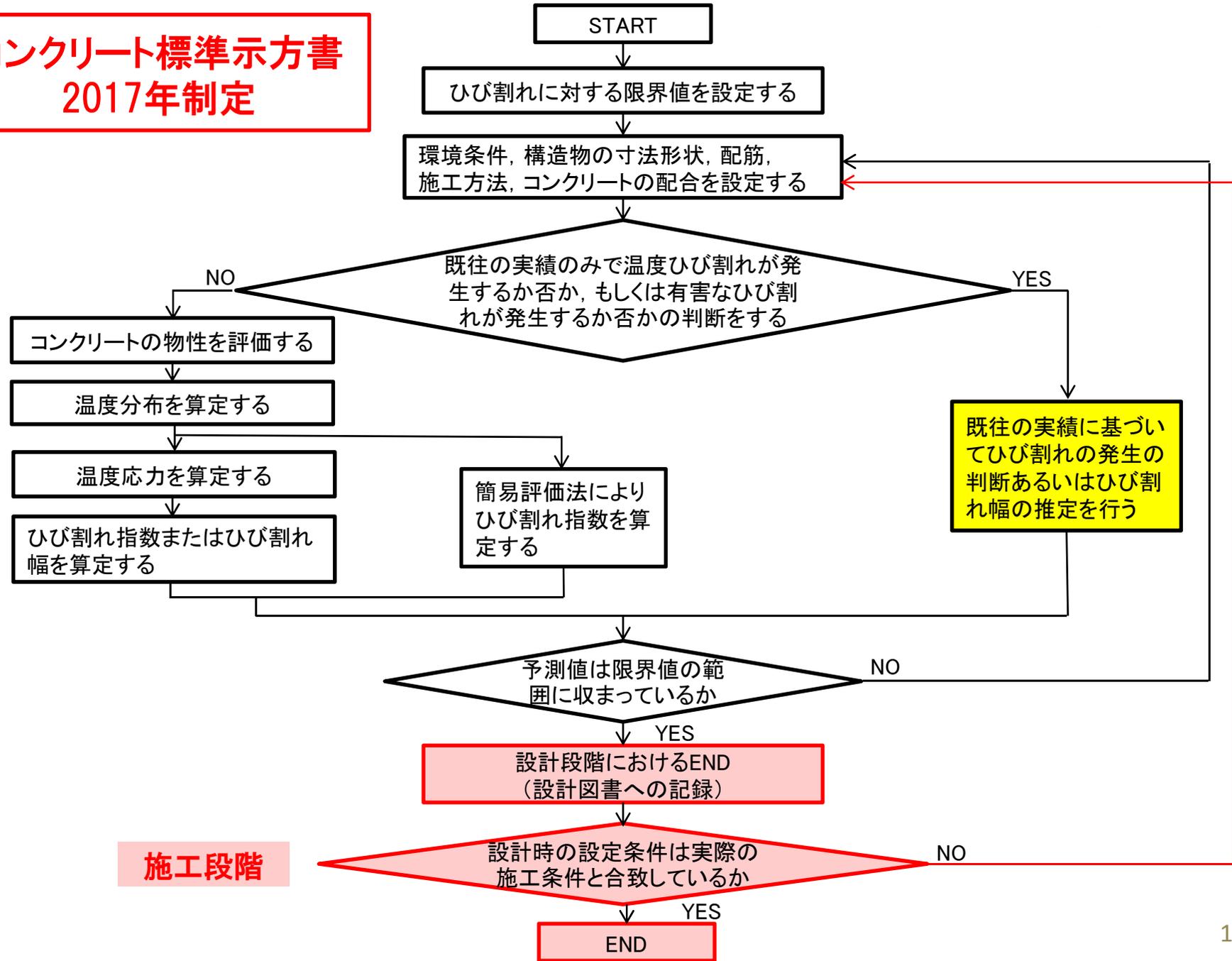
設計者は、ひび割れ抑制対策および防水対策の検討を行い、設計に反映する

発注者は、設計段階・発注段階で検討した「施工上の留意点」の妥当性を確認し、施工段階に引き継ぐ

施工者は、提案されたひび割れ抑制対策を盛り込み、施工計画を立案する。変更を考える場合はデータベースを参照して検討する

初期ひび割れに対する照査のフロー(セメントの水和に起因するひび割れ)

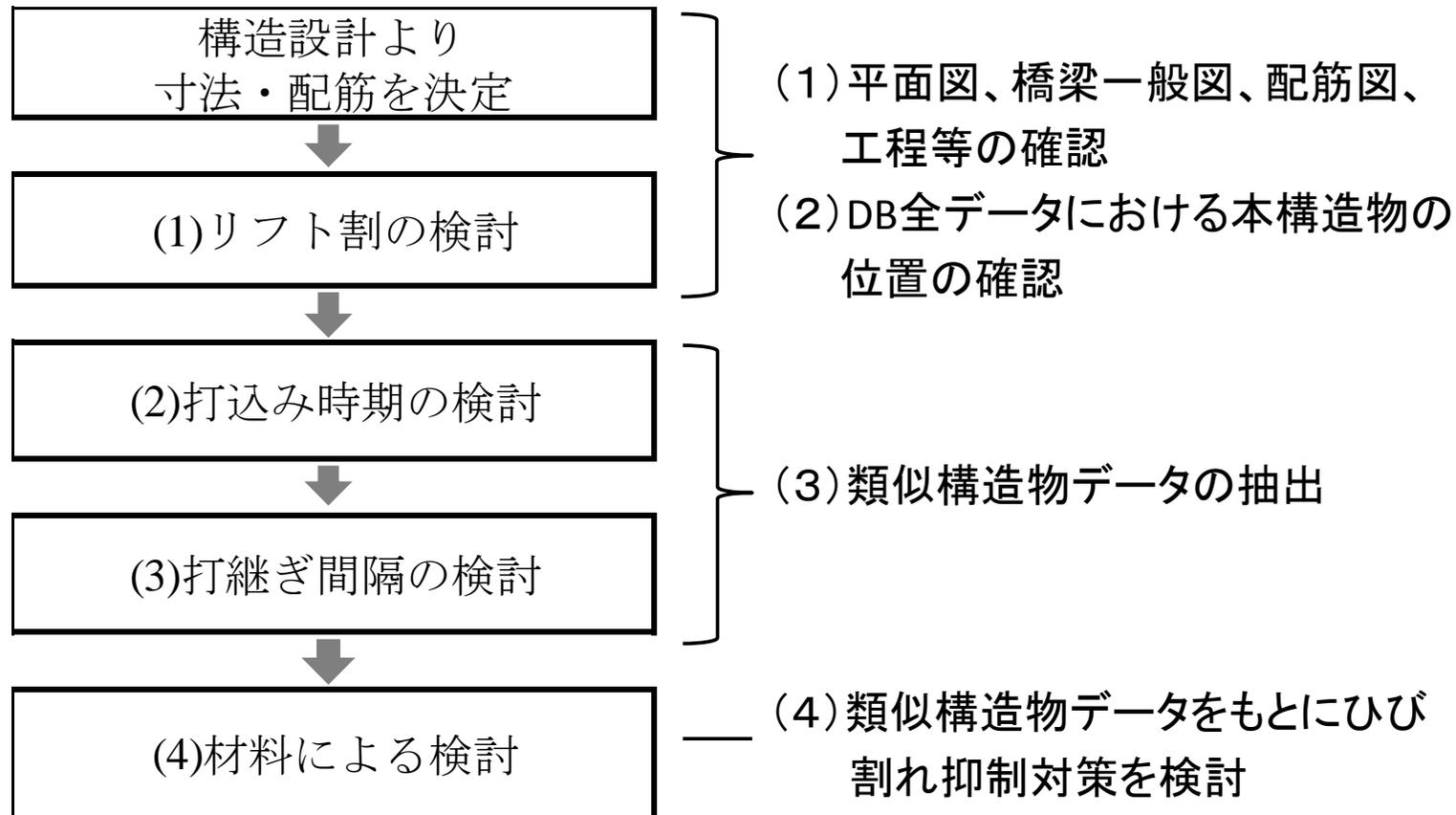
**コンクリート標準示方書
2017年制定**



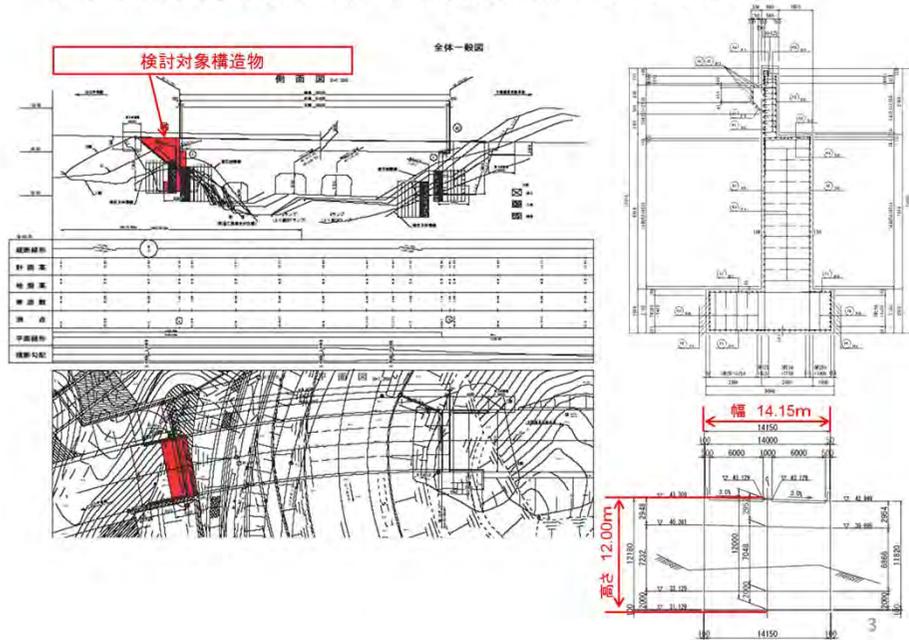
施工段階

- 参照するデータの分布の密/疎に応じて
 - ⇒密な場合, 豊富なデータによって確定的な判断が可能
 - ⇒疎な場合, 少ないデータを参考にして幾分安全側に設計
- 施工結果は新たなデータとして, データベースに蓄積され, 次第に設計の精度が向上

検討の手順



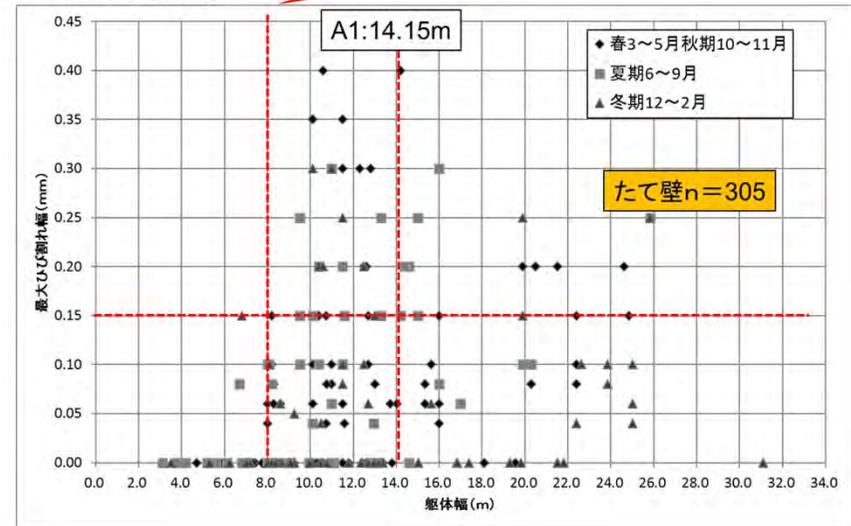
(1) 平面図、橋梁一般図、配筋図、工程等の確認



(2) DB全データにおける本構造物の位置の確認

■たて壁全体のひび割れ発生状況
たて壁幅一ひび割れ幅

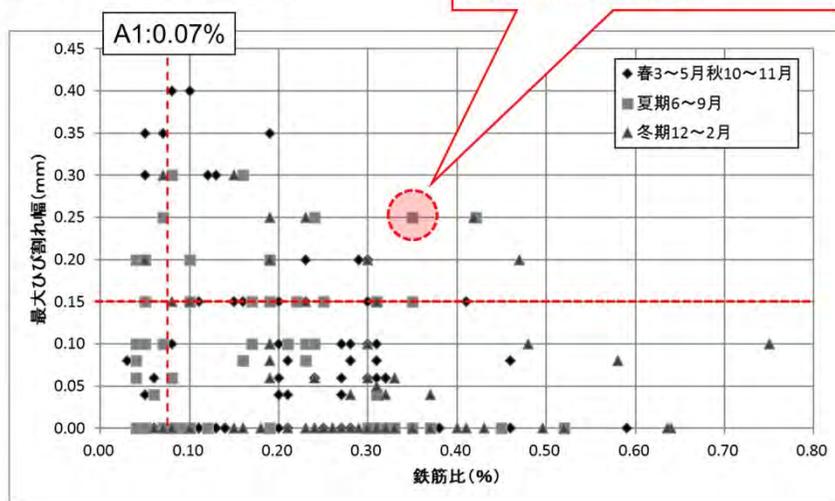
たて壁幅概ね8m以上において有害なひび割れ(補修が必要なひび割れ(幅0.15mm以上))が発生



(2) DB全データにおける本構造物の位置の確認

■たて壁全体のひび割れ発生状況
たて壁鉄筋比一ひび割れ幅

夏期の打込みにおいて、鉄筋比0.35%で有害なひび割れ(補修が必要なひび割れ(幅0.15mm以上))が発生



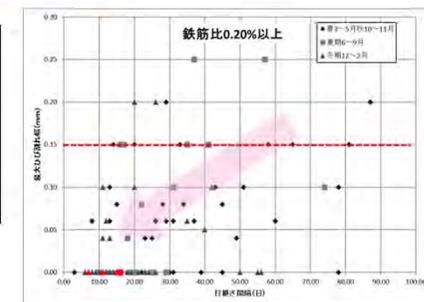
(3) 類似構造物データの抽出

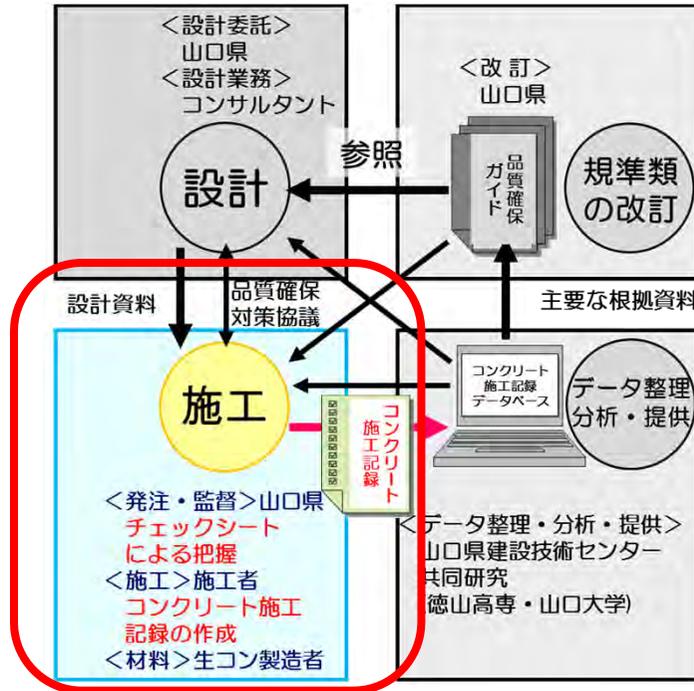
■たて壁 類似構造物の抽出条件

	施工(設計)する構造物	【抽出条件】
打込み時期	6月, 7月	—
打継ぎ間隔	15日以下	20日以下
構造	構造物	橋台
	部位	たて壁
寸法	リフト高	1.8~2.7
	厚さ	2.4
	幅	14
材料	補強材料	—
	鉄筋比	0.2%
	混和材	—

【抽出条件の考え方】

○たて壁全体のひび割れ発生状況の傾向より、幅8m以上を抽出し、ガイド3.3.2に記載のとおり、鉄筋比の影響を取り除くため、鉄筋比0.2%以上のデータをグラフ化した。





チェックシートによる把握で協働

- ✓チェックシートは、コンクリート標準示方書[施工編]に示される施工の基本事項から28項目を抽出し、現場での使いやすさに配慮してA4版用紙1枚に収めている。
- ✓改善すべき点があれば、改善を指示。改善指示の集計結果を定期的に公表。
- ✓チェックシートはウェブページで公表。施工者も着目点を共有することで、足場・バイブレータをはじめとする仮設器材の適切な準備、作業打合せの充実など、段取りの向上が図られる。

様式4 施工状況把握チェックシート記載例 H28.4版

【施工状況把握チェックシート(コンクリート打込み時)】

事務所名	〇〇土木建築事務所	工事名	県道〇〇線 道路改良工事	工区	1		
構造物名	〇〇橋 AI橋台	部位	たて壁	リフト	2		
受注者	〇〇建設(株)	確認者	主任監督員 〇〇〇〇				
配合	27-8-20BB	確認日時	2012/10/11(木) 7:30~13:30				
打込み開始時刻	予定 8:00 実績 8:10	打込み開始時気温	22.0℃	天候	曇のち晴		
打込み終了時刻	予定 12:00 実績 12:20	打込み量(m ³)	80	リフト高(m)	3.0		
施工段階	チェック項目				メモ	記述	確認
準備	運搬装置・打込み設備は汚れていないか。						○
	型枠面は濡らせているか。						○
	型枠内部に、木屑や結束線等の異物はないか。						※1
	かぶり内に結束線はないか。						○
	硬化したコンクリートの表面のレイタンス等は取り除き、ぬらしているか。						○
	コンクリート打込み作業員 ^(※) に余裕を持たせているか。				8人		○
	予備のバイブレータを準備しているか。				使用4台 予備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ているか。						○
	練り混ぜてから打ち終わるまでの時間は適切であるか。				50~60分		○
打込み	ポンプや配管内面の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ているか。						○
	鉄筋や型枠は乱れていないか。						○
	横移動が不要となる適切 な位置に、コンクリートを垂直に降ろしているか。						○
	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。						○
	コンクリートの表面が水平になるように打ち込んでいるか。						○
	一層の高さは、50cm以下としているか。	50cm×6層	50cm				○
締固め	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。						○
	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2m→ 1m以下		※2
	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。						○
	バイブレータを下層のコンクリートに10cm程度挿入しているか。	50cm60cmの 置にテープ					○
養生	バイブレータを鉛直に挿入し、挿入間隔は50cm以下としているか。				型枠に50cm 間隔でテープ		○
	バイブレータの振動時間は5~15秒としているか。				目安8秒	6秒~10秒	○
	締固め作業中に、バイブレータを鉄筋等に接触させていないか。						○
養生	バイブレータ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。						○
	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。						○
	コンクリートの露出面を湿潤状態に保っているか。	表面養生 剤を塗布					○
要改善事項等	湿潤状態を保つ期間は適切であるか。	10日間	10日間以上				○
	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。	5.0N/mm ²	5N/mm ² 以上				○
	※1 型枠内部に結束線(3本)が落ちていたため、打込み前に取り除かせた。 ※2 排出口から打込み面までの高さが、明らかに1.5mを超えていたため、口頭で注意したところ、是正された。 上記※1、※2については是正を確認するため、次回打込み時も施工状況把握を行うことを工事打合せ簿にて通知する。						

※コンクリート打込み作業員・・・コンクリートの打込み・締固め作業時の人員のうち、直接作業に携わらない者(監理・主任技術者やポンプ運転手等)を除いた人員

8. 施工状況把握チェックシート

平成27年度上半期分の集計結果です。

 [H27上半期 施工状況把握チェックシート集計 \(PDF : 143KB\)](#)

平成27年度下半期分の集計結果です。

 [H27下半期 施工状況把握チェックシート集計 \(PDF : 143KB\)](#)

平成28年度上半期分の集計結果です。

 [H28上半期 施工状況把握チェックシート集計 \(PDF : 155KB\)](#)

平成28年度下半期分の集計結果です。

 [H28下半期 施工状況把握チェックシート集計 \(PDF : 145KB\)](#)

平成29年度上半期分の集計結果です。

 [H29上半期 施工状況把握チェックシート集計 \(PDF : 143KB\)](#)

平成29年度下半期分の集計結果です。

 [H29下半期 施工状況把握チェックシート集計 \(PDF : 152KB\)](#)

平成30年度上半期分の集計結果です。 **NEW!**

 [H30上半期 施工状況把握チェックシート集計 \(PDF : 149KB\)](#)

・平成26年度以前の集計結果は[こちら](#)

【様式】 施工状況把握チェックシート

 [様式 施工状況把握チェックシート \(H28.4版\) \(Excel : 28KB\) \(H28.4更新\)](#)

 [様式 施工状況把握チェックシート \(H25版\) \(Excel : 38KB\)](#)

【様式】 コンクリート堰堤 施工状況把握チェックシート (案)

 [コンクリート堰堤工施工状況把握チェックシート\(案\) \(Excel : 63KB\)](#)

施工状況把握チェックの 集計結果を掲載

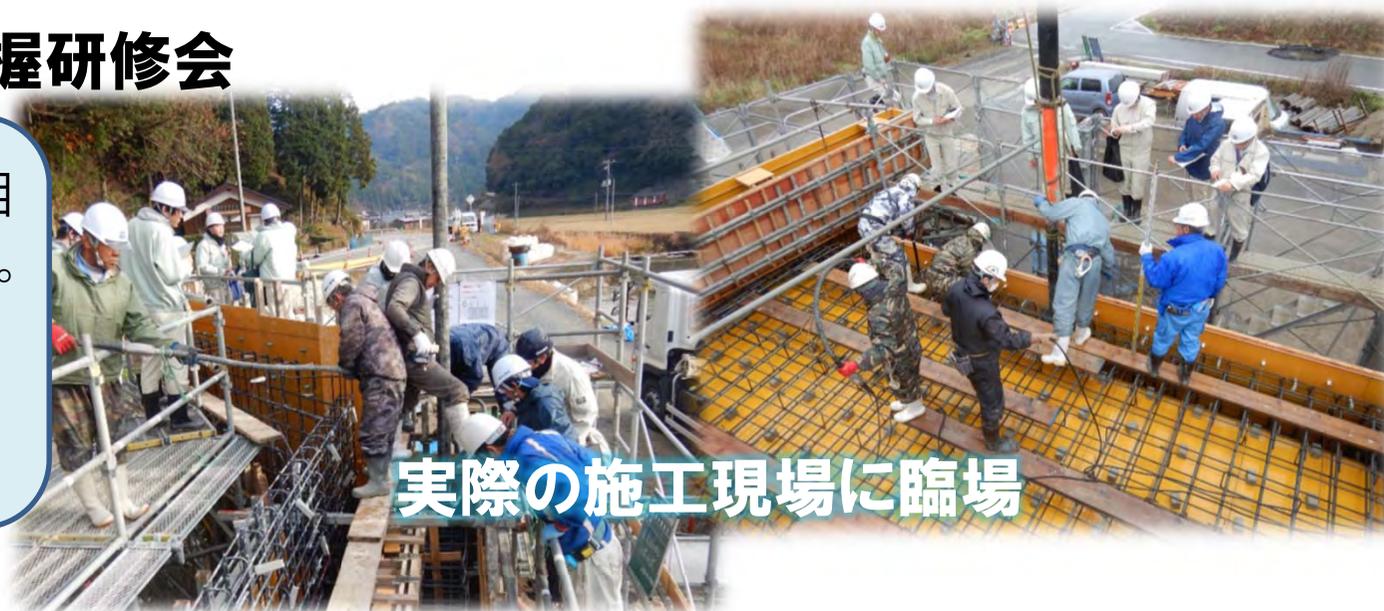
施工状況把握チェックシートの様式を公表

職員研修による技術力の底上げ

1) 施工状況把握研修会

施工状況把握の「目的」の理解を深める。

適切なチェックスキルを習得する。



「施工管理のためのe-learningシステム」URL : <http://www.yama-ctc-e.jp/aaa/newpage1.html>

2) 既設構造物による研修会

品質確保システムの「効果」を理解する。

既設構造物の観察スキルを習得する。



Web 『7. コンクリート施工記録シート』

7. コンクリート施工記録シート

コンクリート施工管理に用いる記録シートです。(平成28年4月にVer.2.5に更新しました。)

- 📄 [コンクリート施工記録Ver.2.5 \(H28.4\) \(ZIP : 1MB\) \(H28.4更新\)](#)
- 📄 [コンクリート施工記録Ver.2.4 \(H26.5\) \(ZIP : 1MB\)](#)
- 📄 [コンクリート施工記録Ver.2.3 \(ZIP : 914KB\)](#)

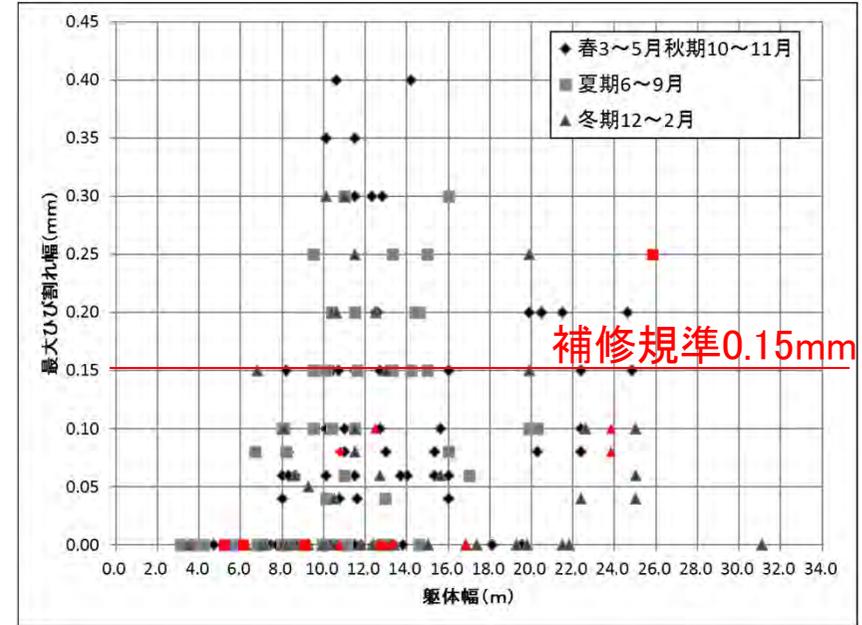
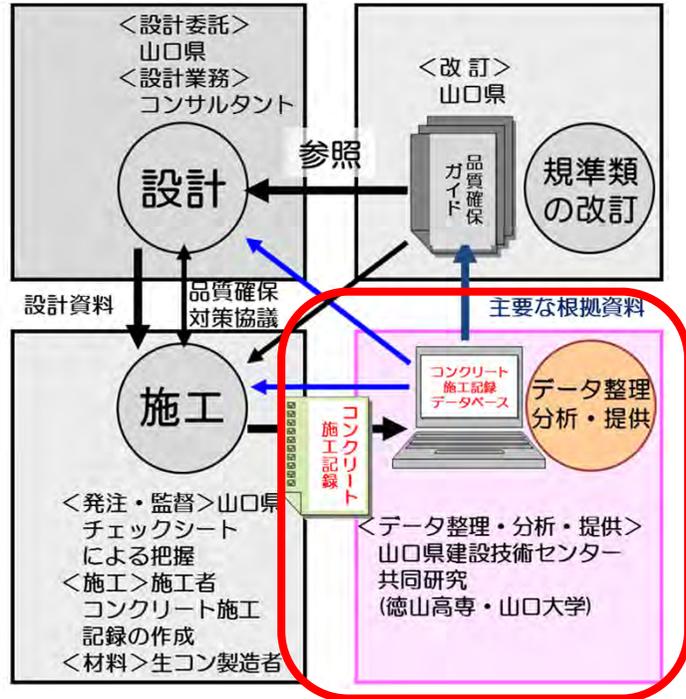
コンクリート施工記録の様式を掲載

コンクリート施工記録(リフト毎)

リフトデータ

打込み管理表

ひび割れ調査票 19



施工記録データを整理・分析・提供

橋台たて壁における躯体幅と最大ひび割れ幅の関係

リフトデータ

打込み管理表

ひび割れ調査票

コンクリート施工記録 整理・登録 (リフト毎)



データベース化

建設技術センターのウェブページで公表

項目	種別	打設	検査	状況	躯体幅 (m)	最大ひび割れ幅 (mm)	コンクリート	ひび割れ発生	ひび割れ長さ (mm)	ひび割れ幅 (mm)	ひび割れ方向	ひび割れ位置	ひび割れ形状	ひび割れ原因	ひび割れ対策	備考
橋台たて壁	躯体幅	10.0	10.0	10.0	10.0	0.05	10.0	0.05	10.0	0.05	0.05	縦	表面	乾燥収縮	養生	
橋台たて壁	躯体幅	12.0	12.0	12.0	12.0	0.10	12.0	0.10	12.0	0.10	0.10	縦	表面	乾燥収縮	養生	
橋台たて壁	躯体幅	14.0	14.0	14.0	14.0	0.15	14.0	0.15	14.0	0.15	0.15	縦	表面	乾燥収縮	養生	
橋台たて壁	躯体幅	16.0	16.0	16.0	16.0	0.20	16.0	0.20	16.0	0.20	0.20	縦	表面	乾燥収縮	養生	
橋台たて壁	躯体幅	18.0	18.0	18.0	18.0	0.25	18.0	0.25	18.0	0.25	0.25	縦	表面	乾燥収縮	養生	
橋台たて壁	躯体幅	20.0	20.0	20.0	20.0	0.30	20.0	0.30	20.0	0.30	0.30	縦	表面	乾燥収縮	養生	
橋台たて壁	躯体幅	22.0	22.0	22.0	22.0	0.35	22.0	0.35	22.0	0.35	0.35	縦	表面	乾燥収縮	養生	
橋台たて壁	躯体幅	24.0	24.0	24.0	24.0	0.40	24.0	0.40	24.0	0.40	0.40	縦	表面	乾燥収縮	養生	
橋台たて壁	躯体幅	26.0	26.0	26.0	26.0	0.45	26.0	0.45	26.0	0.45	0.45	縦	表面	乾燥収縮	養生	

Web 『9. コンクリート施工記録データ』

→ (一財)山口県建設技術センター「コンクリート構造物の品質確保」

9. コンクリート施工記録データ

- [コンクリート施工記録データ \[\(財\)山口県建設技術センターHP\]](#)

10. 施

このシ
ていま
各項目は

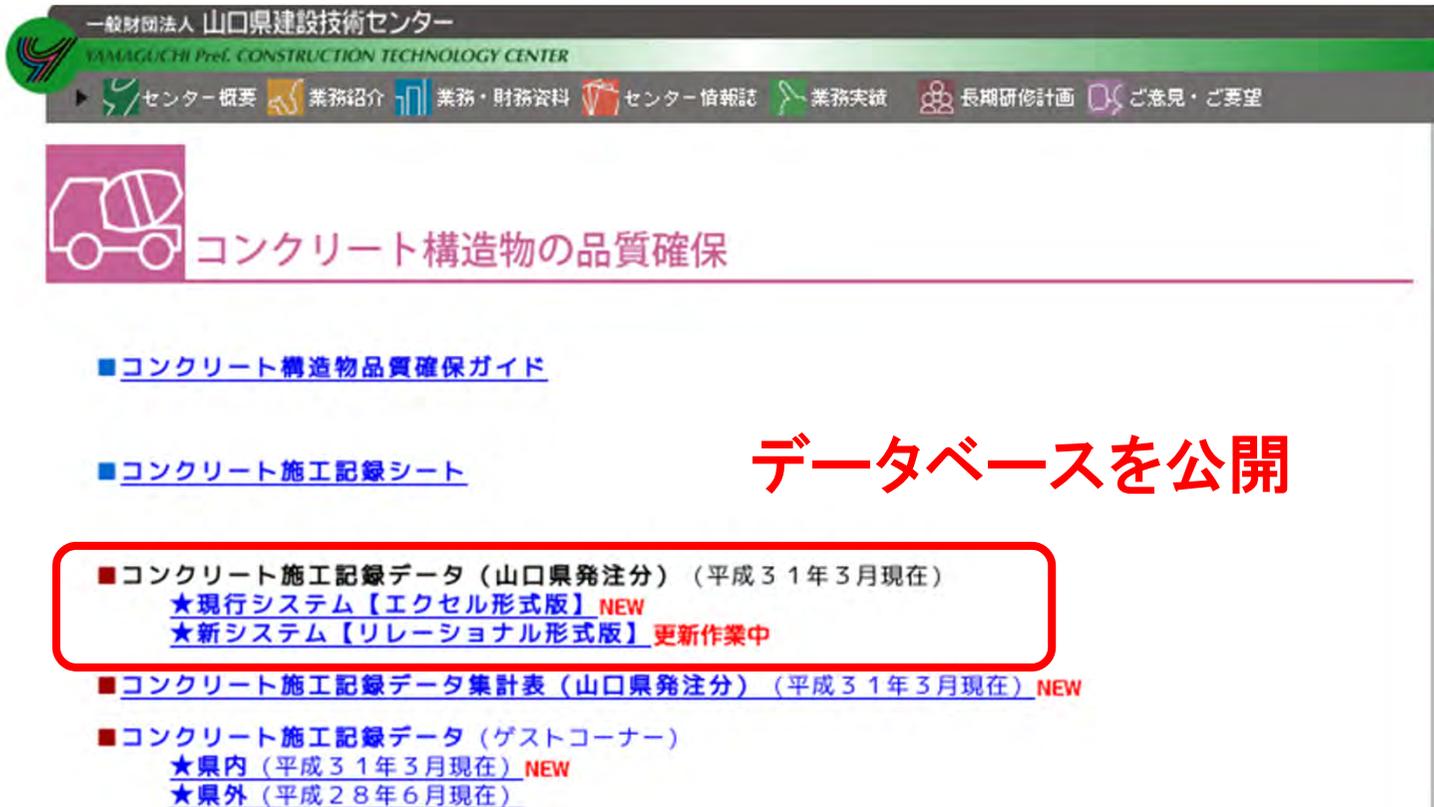
■ 施工管

11. 既

山口県で
組み、て
本モデル
に建設さ
既

12. 質

ガイドや
質



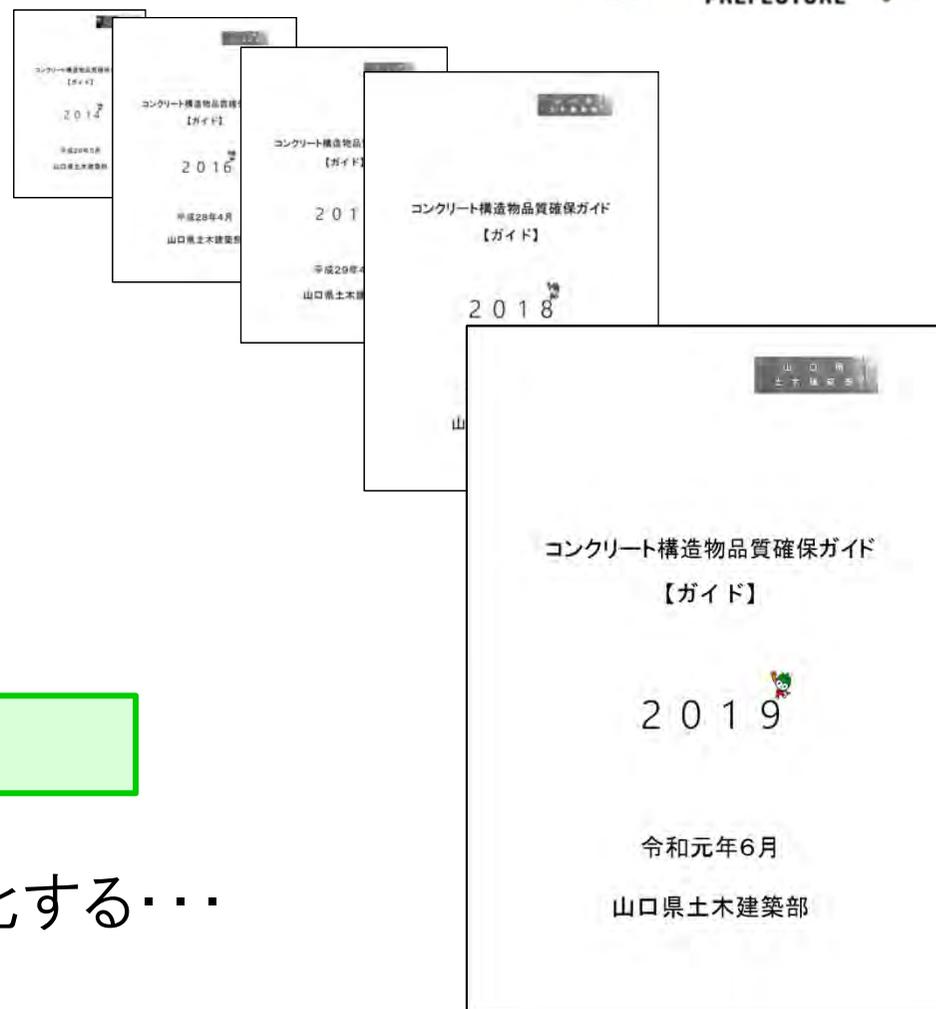
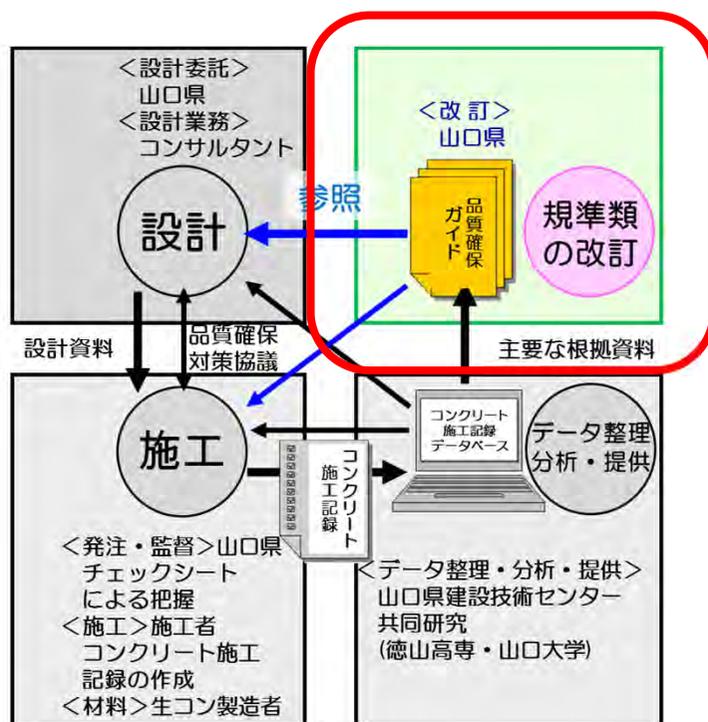
一般財団法人 山口県建設技術センター
YAMAGUCHI Pref. CONSTRUCTION TECHNOLOGY CENTER

センター概要 業務紹介 業務・財務資料 センター情報誌 業務実績 長期研修計画 ご意見・ご要望

コンクリート構造物の品質確保

- [コンクリート構造物品質確保ガイド](#)
- [コンクリート施工記録シート](#)
- [コンクリート施工記録データ \(山口県発注分\) \(平成31年3月現在\)](#)
 - ★現行システム【エクセル形式版】NEW
 - ★新システム【リレーショナル形式版】更新作業中
- [コンクリート施工記録データ集計表 \(山口県発注分\) \(平成31年3月現在\) NEW](#)
- [コンクリート施工記録データ \(ゲストコーナー\)](#)
 - ★県内 (平成31年3月現在) NEW
 - ★県外 (平成28年6月現在)

データベースを公開



規準類を定期的に改訂

人も材料も施工技術も次第に変化する・・・

追加された施工記録データを用いて検討例を更新する
山口大学や徳山高専との共同研究成果などを反映する
規準書「ガイド」の見直しと改善を地道に継続

コンクリート構造物品質確保ガイド2019改訂内容

- 1)【施工時に発生する不具合】の記述を改めた
- 2)H30に提出された「コンクリート施工記録」を追加して、資料1「材料等によるひび割れ抑制対策」検討例を改訂した。

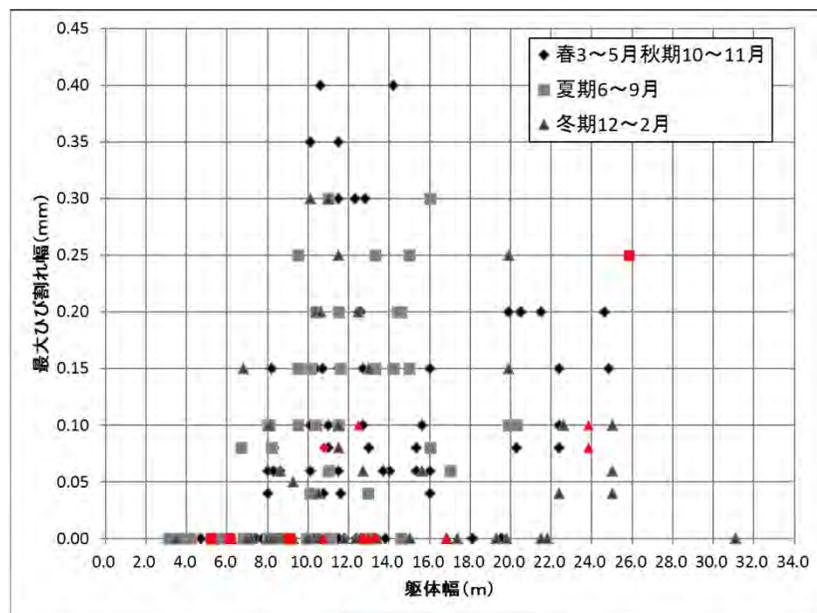


図-1 橋台たて壁における躯体幅と最大ひび割れ幅の関係

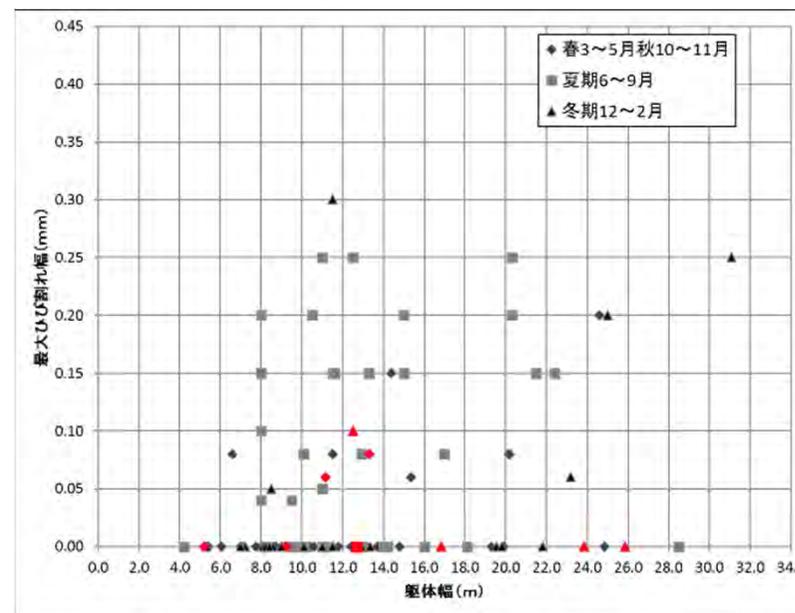


図-2 橋台胸壁における躯体幅と最大ひび割れ幅の関係

※これまでの主な改訂内容(参考)

- ・施工状況把握チェックシートの項目を追加(27項目→28項目)
- ・コンクリート施工記録シートの記入項目を追加(骨材産地、打継間隔(日) など)
- ・打継ぎ間隔の調整によるひび割れ抑制対策を柱の一つとした
- ・コンクリート施工記録データベース(新システム:リレーショナル形式)利用方法を追加

～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2019（令和元年6月）です

 [コンクリート構造物品質確保ガイド2019 \(PDF: 6MB\) NEW!!](#)

規準類を掲載

 [コンクリート構造物品質確保ガイド2019【改訂資料】 \(PDF: 252KB\) \(令和元年6月\) NEW!!](#)

(注) 令和元年6月時の改訂内容説明資料です。

対策資料 第1回改訂版（平成19年10月）です。

 [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） \(PDF: 3MB\)](#)

対策資料（平成19年4月）です。

 [コンクリート構造物ひび割れ抑制対策資料 \(PDF: 3MB\)](#)

改訂を行う以前のガイド

 [コンクリート構造物品質確保ガイド2018（その1） \(PDF: 8MB\)](#)

 [コンクリート構造物品質確保ガイド2018（その2） \(ZIP: 3MB\)](#)

 [コンクリート構造物品質確保ガイド2018【改訂資料】 \(PDF: 248KB\)](#)

 [コンクリート構造物品質確保ガイド2017（平成29年4月版） \(PDF: 9MB\)](#)

 [コンクリート構造物品質確保ガイド2017【改訂資料】 \(PDF: 164KB\)](#)

 [コンクリート構造物品質確保ガイド2016（平成28年4月版） \(PDF: 10MB\)](#)

 [コンクリート構造物品質確保ガイド2016【改訂資料】 \(PDF: 2MB\)](#)

 [コンクリート構造物品質確保ガイド2014（平成26年5月30日当初版） \(ZIP: 10MB\)](#)

 [コンクリート構造物品質確保ガイド2014（平成26年11月17日修正版） \(ZIP: 10MB\)](#)

システムを継続するための仕組み

毎年産官学協働で技術講習会を開催

- 県内関係者と共同で技術講習会を開催
- 平成18年以降、400人規模で計12回実施
- 各プレイヤーの意識向上、各業界への浸透を目指す

共同開催者

山口県土木建築部、(一財)山口県建設技術センター、(一社)山口県建設業協会、山口県土木施工管理技士会、山口県生コンクリート工業組合、(一社)山口県測量設計業協会、(公社)土木学会350委員会、(一財)建設業技術者センター

・設計、施工、製造、発注の各プレイヤーからの成果発表により、情報が共有され、協働意識が醸成される。

・発表資料は後日ウェブページに公表・共有するとともに、以降の参考資料として蓄積する。



第12回技術講習会
(H30. 9. 18 参加350名)

3. 講習会資料

3. 1 技術講習会資料

技術講習会で配布した資料です。

- ・ [技術講習会 \(第 12 回\) 資料 \(平成 30 年 9 月 18 日開催\) NEW!](#)
- ・ [技術講習会 \(第 11 回\) 資料 \(平成 29 年 9 月 4 日開催\)](#)
- ・ [技術講習会 \(第 10 回\) 資料 \(平成 28 年 8 月 22 日開催\)](#)
- ・ [技術講習会 \(第 9 回\) 資料 \(平成 27 年 9 月 14 日開催\)](#)
- ・ [技術講習会 \(第 8 回\) 資料 \(平成 26 年 6 月 12 日開催\)](#)
- ・ [技術講習会 \(第 7 回\) 資料 \(平成 24 年 8 月 22 日開催\)](#)
- ・ [技術講習会 \(第 6 回\) 資料 \(平成 22 年 7 月 30 日開催\)](#)
- ・ [技術講習会 \(第 5 回\) 資料 \(平成 21 年 11 月 26 日開催\)](#)
- ・ [技術講習会 \(第 4 回\) 資料 \(平成 20 年 11 月 4 日開催\)](#)
- ・ [技術講習会 \(第 3 回\) 資料 \(平成 19 年 10 月 9 日開催\)](#)

過去の講習会資料を公表しています

**第9回以降
ひび割れ抑制設計の事例あり**

3. 2 その他講習会資料

- ・ [コンクリート構造物のひび割れ抑制対策に関する講習会資料 \(平成 22 年 11 月 5 日開催\)](#)
- ・ [平成 25 年度災害復旧事業実務講習会・コンクリート講習会資料 \(平成 25 年 5 月 17 日開催\)](#)
- ・ [設計時の土木コンクリート構造物ひび割れ抑制対策について \(ZIP : 3MB\)](#)

4. 平成 29 年度土木学会賞技術賞受賞 NEW!

山口県におけるコンクリート構造物品質確保の取組みが「我が国のコンクリート構造物の品質確保マネジメントの転換点を象徴する事業であり、永きにわたって広く参照される価値を有しているもの」との高い評価を受け、平成 29 年度土木学会賞技術賞を受賞しました。

- ・ [平成 29 年度土木学会賞技術賞受賞について](#)

11. 既設構造物による研修 モデルコース

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のひび割れ抑制対策に取り組み、ひび割れ抑制だけでなく、コンクリートの品質全般も向上していることが確認されています。

本モデルコースでは、「ひび割れ抑制システム導入前に建設された構造物」、「試行段階に建設された構造物」、「システム導入後に建設された構造物」を順を追って見ることにより、各構造物を比較し、その効果を実感することができます。

 [既設構造物による研修モデルコース \(PDF : 3MB\)](#)

山口県における「ひび割れ抑制・品質確保システム」の効果を実感することができる研修モデルコースを作成し、公開している

平成10年施工



平成19年施工



平成26年施工

『会いに行ける模範的構造物』の一例



県内外の研修・視察で活用 ²⁷

2. ひび割れ抑制設計の具体例

事例1 技術講習会(第11回)

『ひび割れ抑制対策を図った設計事例について』

事例2 技術講習会(第12回)

『ひび割れ抑制の設計事例について』

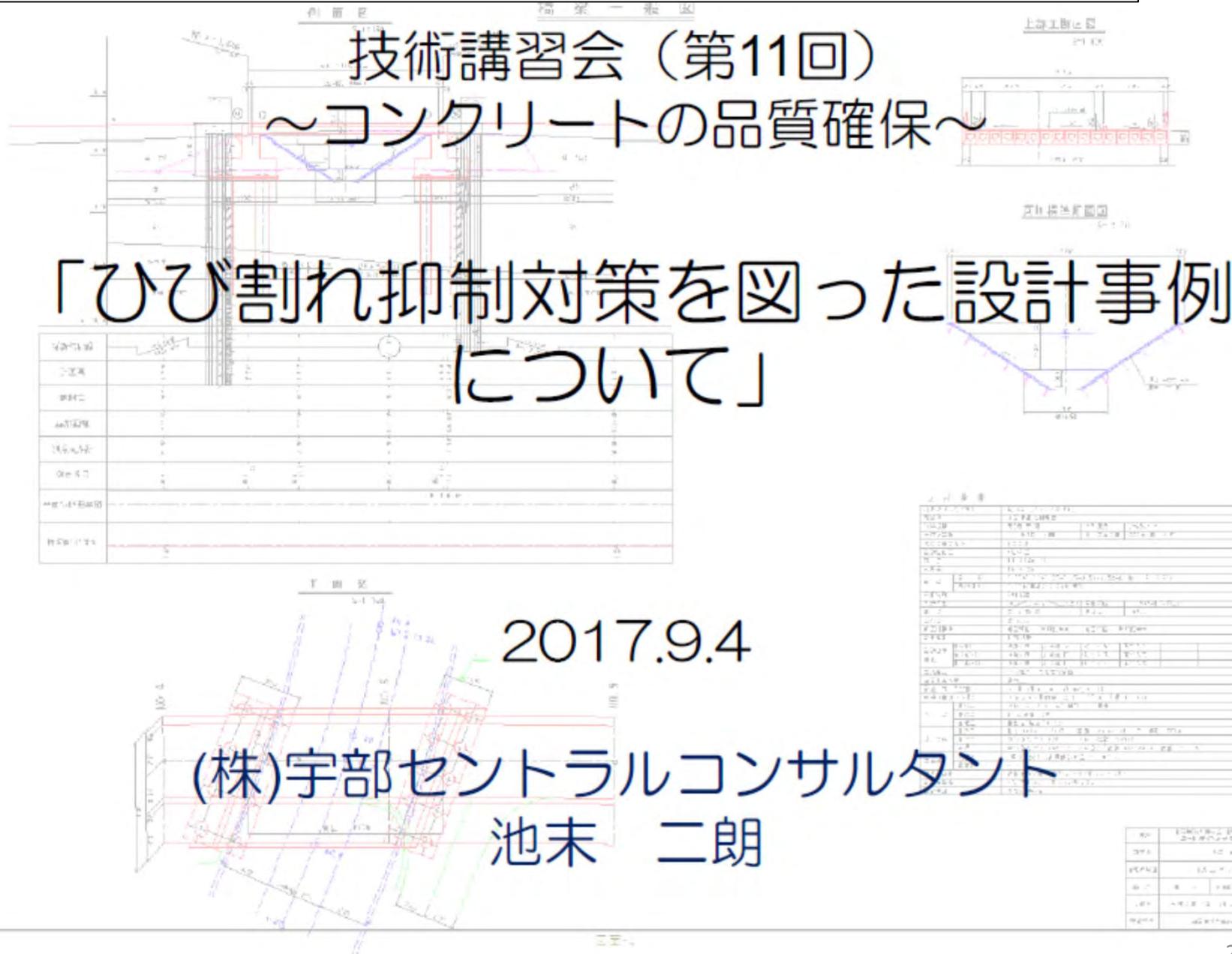
事例1 技術講習会(第11回) ※ウェブ掲載資料から抜粋

技術講習会 (第11回)
～コンクリートの品質確保～

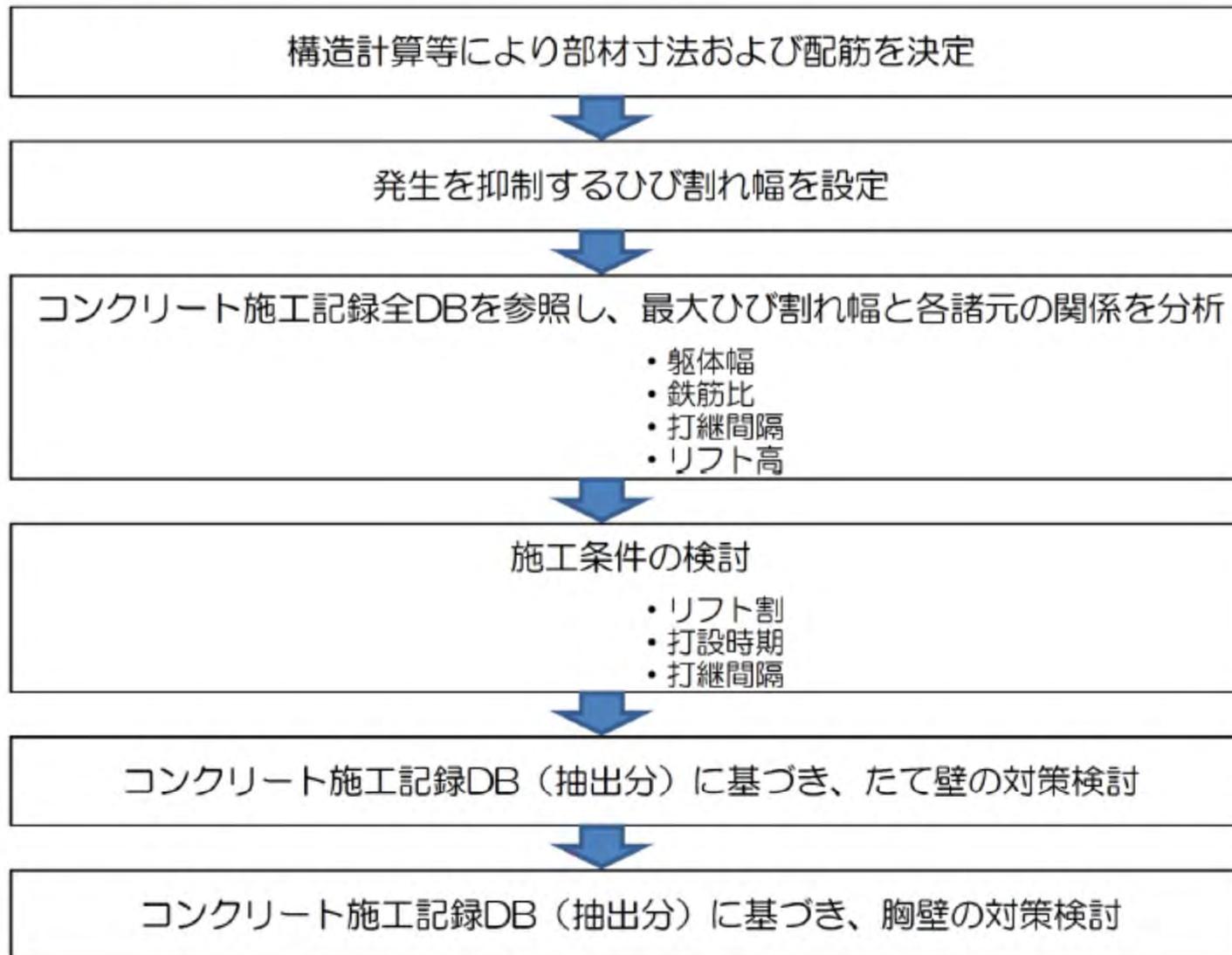
「ひび割れ抑制対策を図った設計事例
について」

2017.9.4

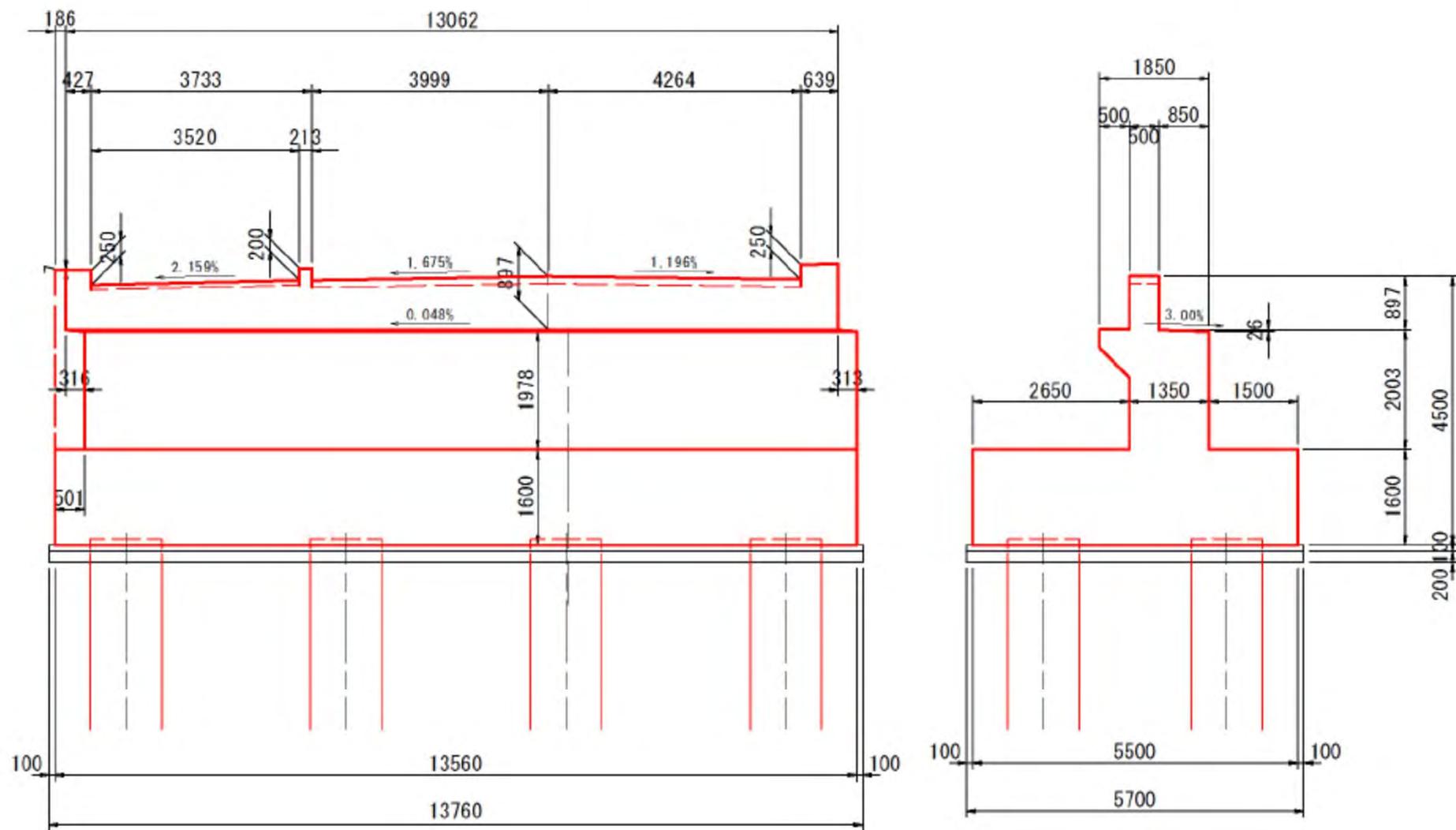
(株)宇部セントラルコンサルタント
池末 二郎



1. ひび割れ抑制対策の検討方針



2.計画橋梁の概要（A1橋台 正面図・断面図）

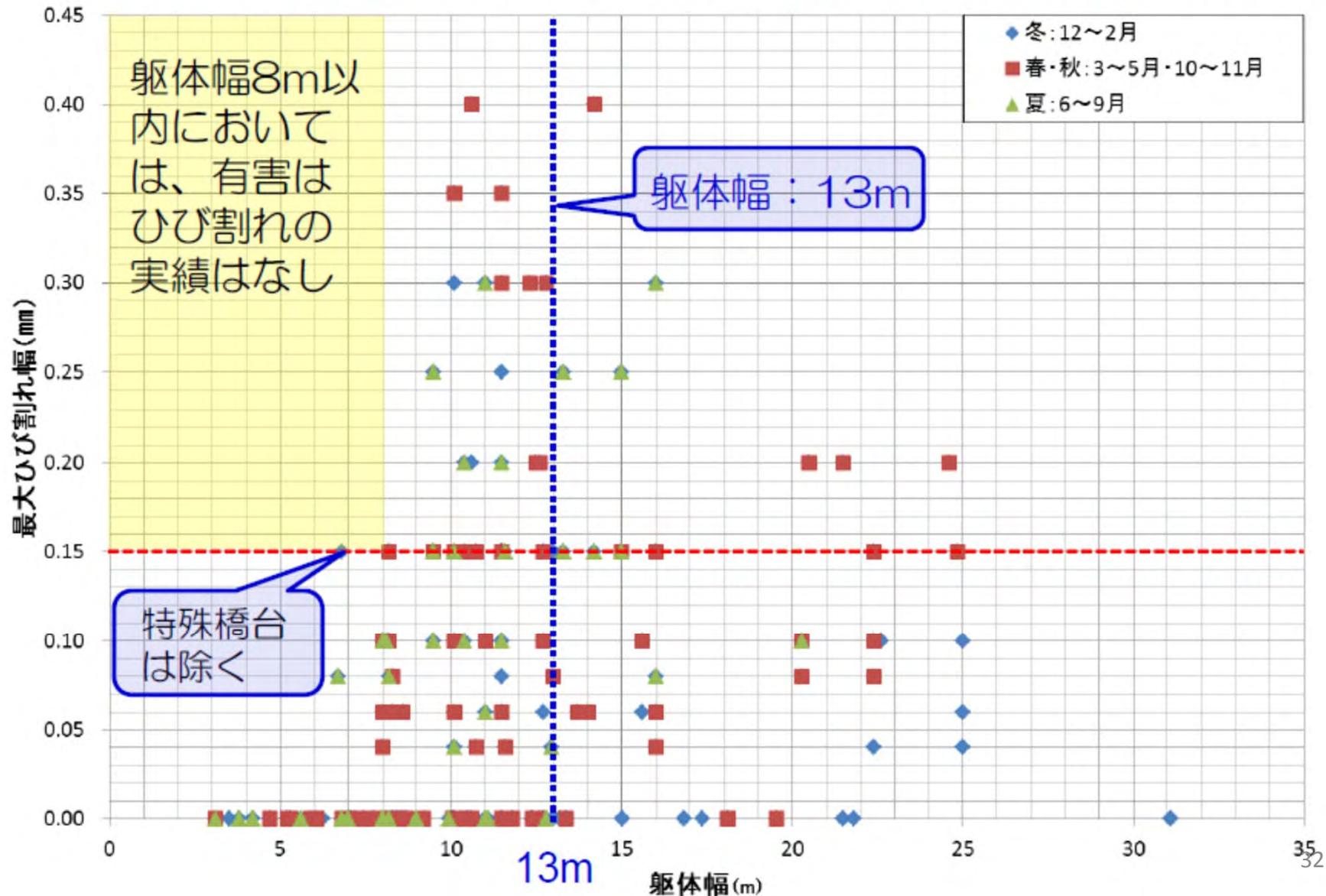


橋台幅：約13m

たて壁高：約2m

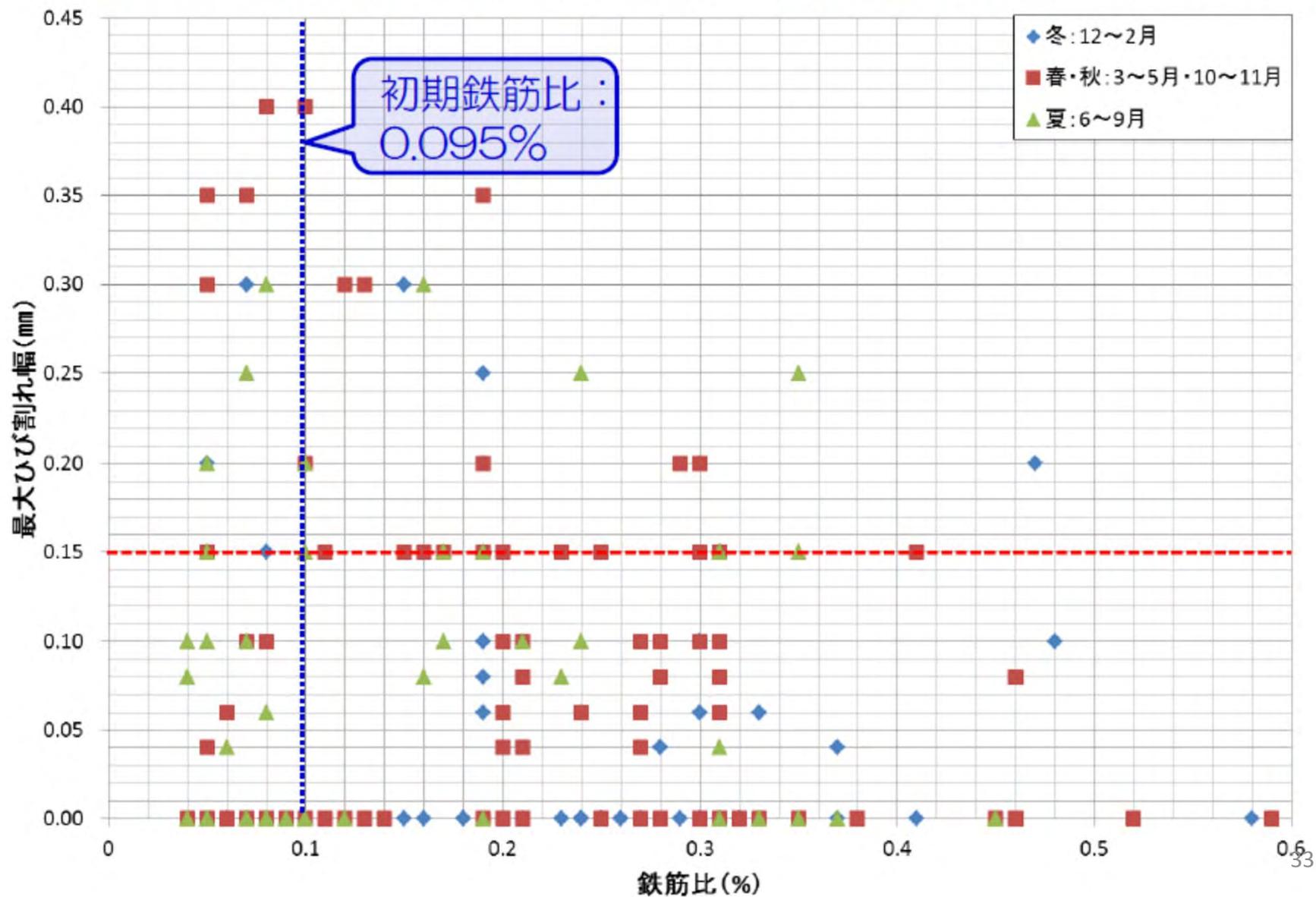
3.検討プロセスと結果（A1橋台）

全DBを用いた分析（たて壁）：最大ひび割れ幅-躯体幅

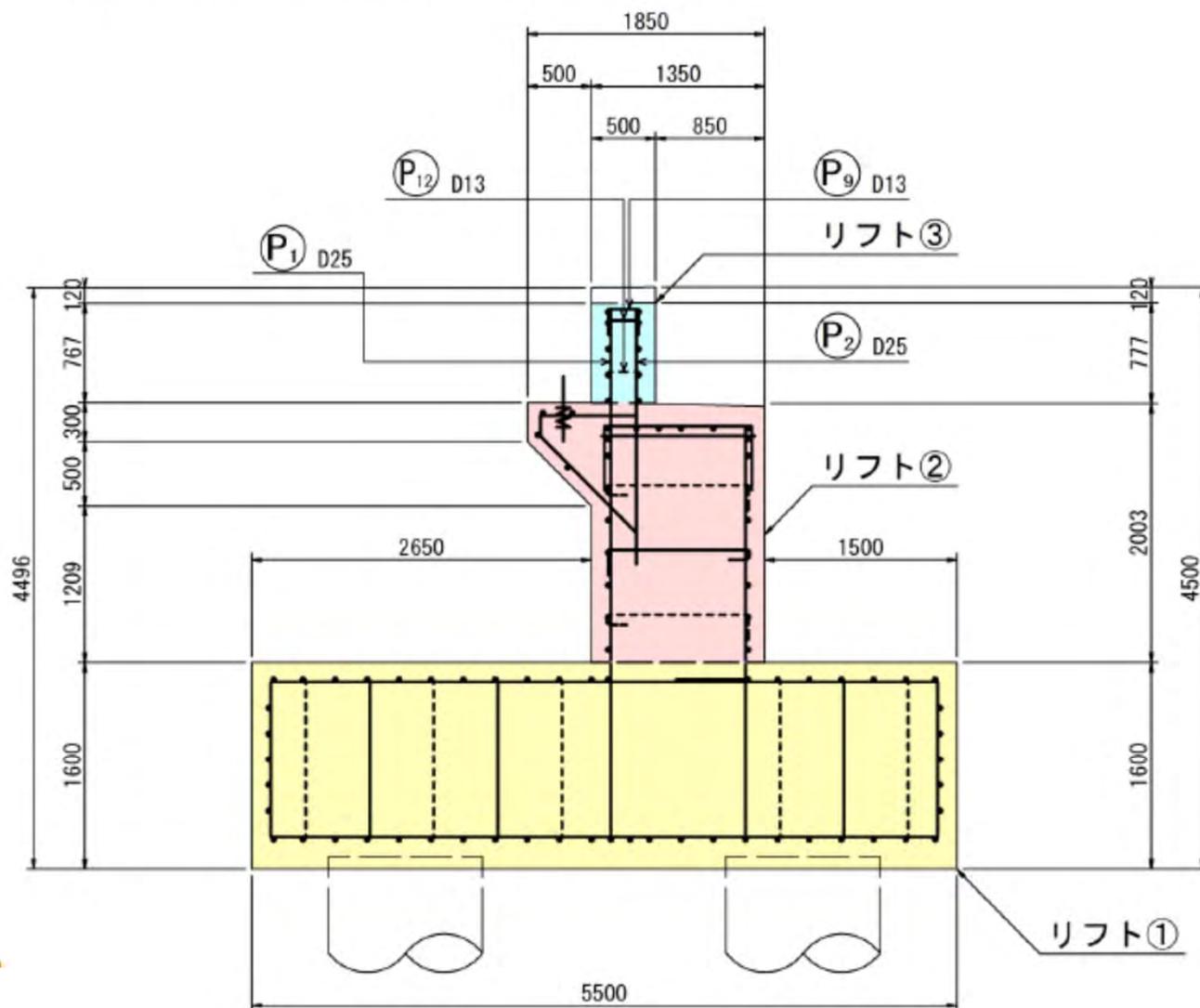


3.検討プロセスと結果（A1橋台）

全DBを用いた分析（たて壁）：最大ひび割れ幅-鉄筋比



3.検討プロセスと結果 (A1橋台) 施工条件の検討：リフト割



3.検討プロセスと結果（A1橋台）

施工条件の検討：打設時期

工種	備考	1年目				2年目											
		12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
橋梁下部工	仮橋設置	■															
	杭基礎工		■	■	■												
	既設橋撤去				■												
	A1橋台工												■	■			
	A2橋台工														■	■	■
	護岸工																■
河川状況に着目した時期区分	← 非出水期				← 出水期				← 非出水期								
気温に着目した時期区分	← コンクリート打設を避けることが望ましい期間																

打設時期：非出水期（11月～4月）

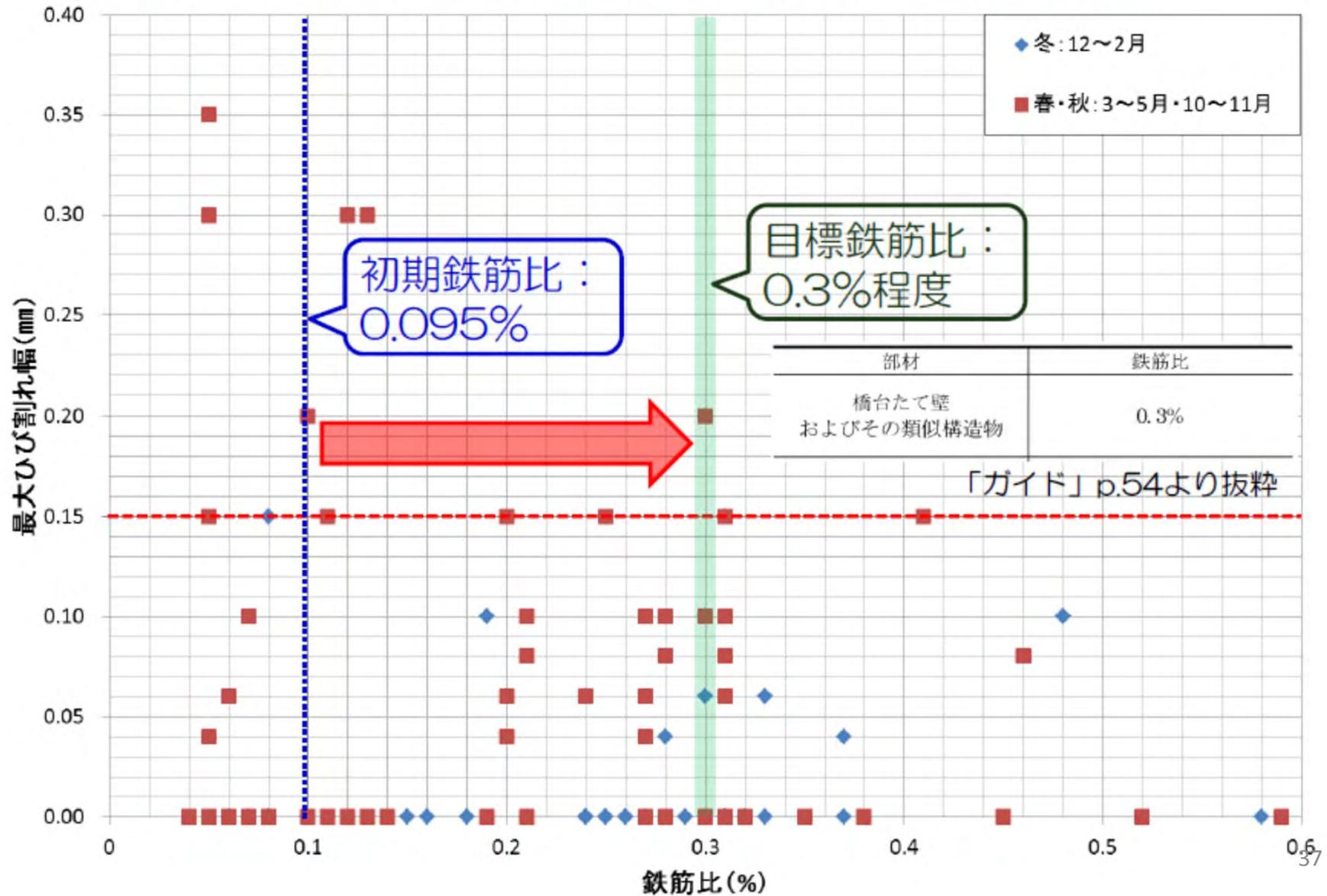
3.検討プロセスと結果（A1橋台 たて壁）

抽出データに基づくたて壁の検討：抽出条件

		施工(設計)する構造物	抽出条件
打ち込み時期		11月～4月	10月～5月
打ち継ぎ間隔		28日程度以上	すべて
構造	構造物	橋台	橋台
	部位	たて壁	たて壁
寸法	リフト高	2.0m	3.0m以下
	厚さ	1.35m	すべて
	幅	13.1m	すべて
材料	補強材料	-	すべて
	鉄筋比	0.095%	すべて

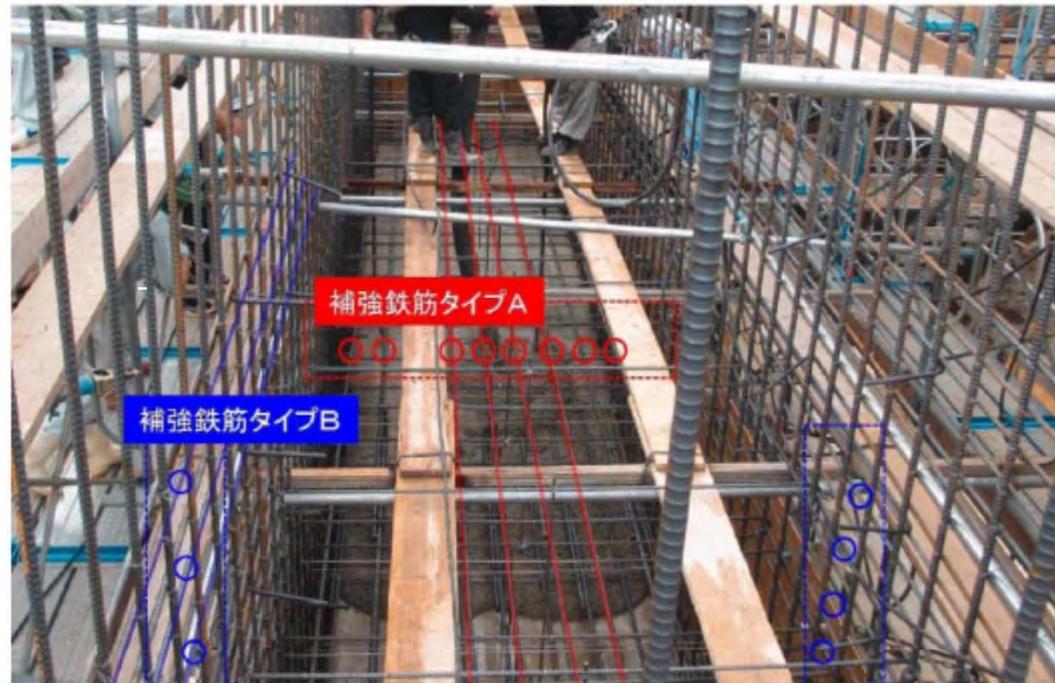
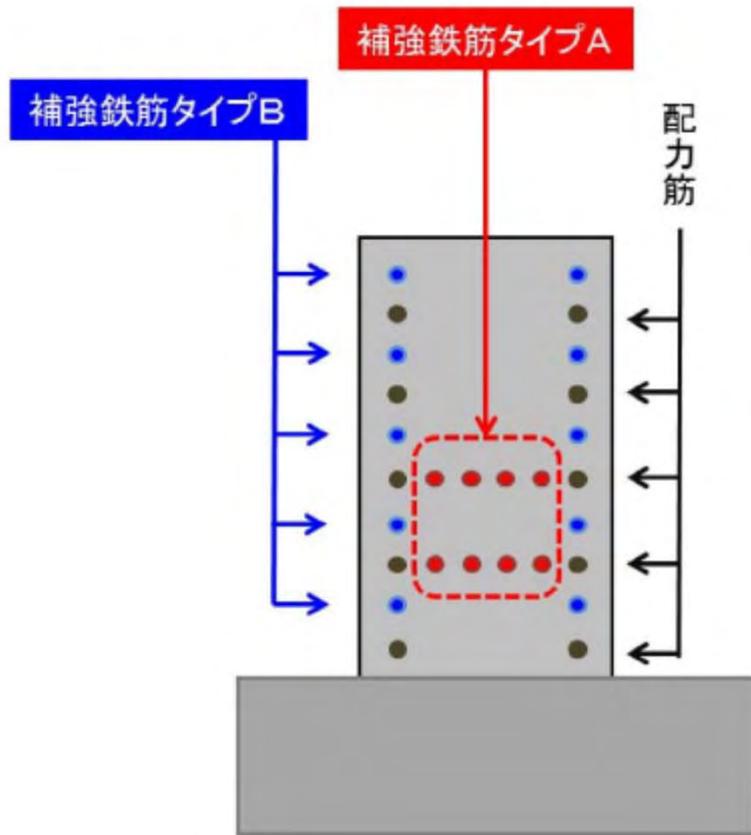
3.検討プロセスと結果（A1橋台 たて壁）

抽出データに基づくたて壁の検討：最大ひび割れ幅-鉄筋比



3.検討プロセスと結果（A1橋台 たて壁）

抽出データに基づくたて壁の検討：補強鉄筋の配筋例



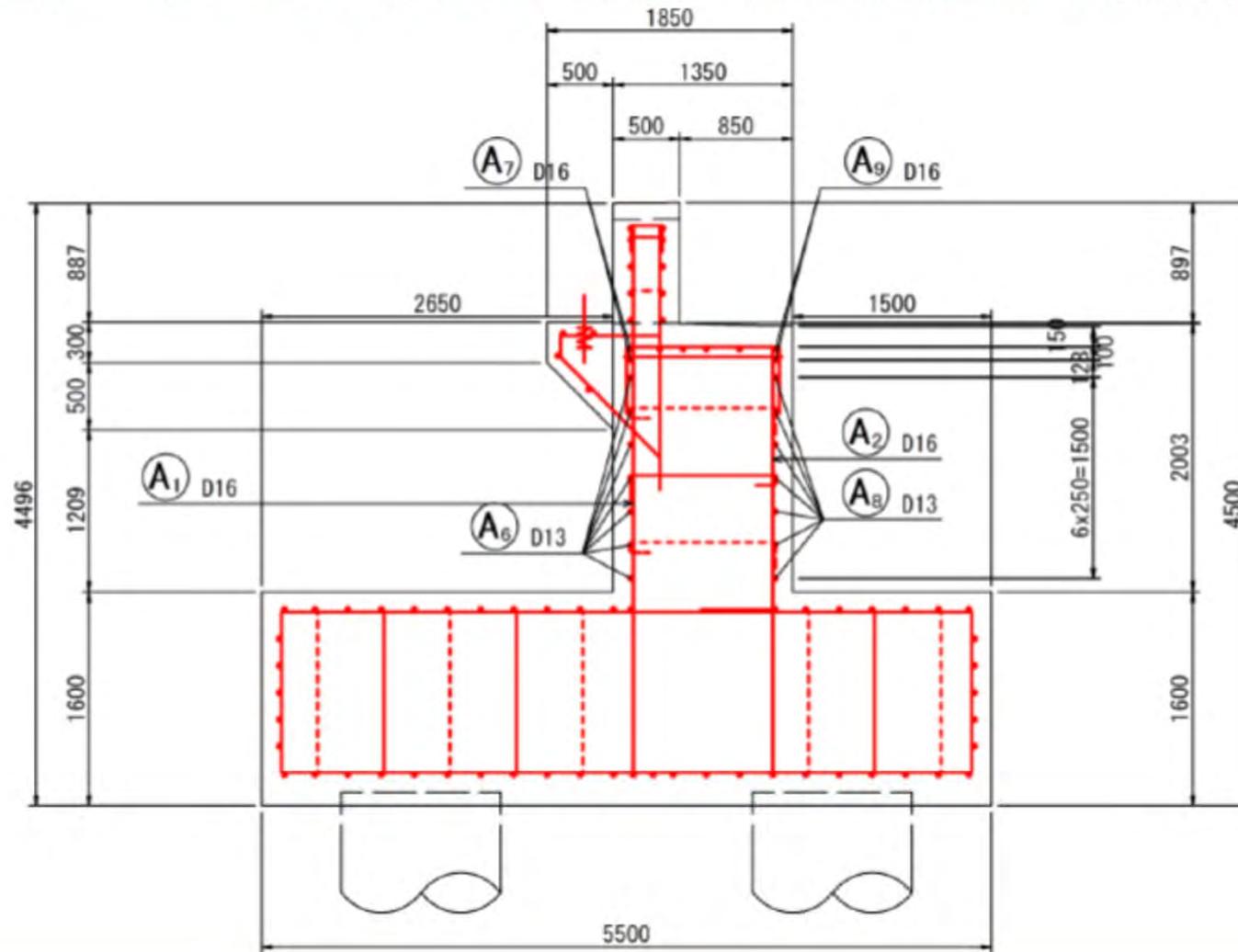
配力筋の間に配置

橋軸直角方向に配置
(中間帯鉄筋の上)

「ガイド」 p.53、 p.59より抜粋

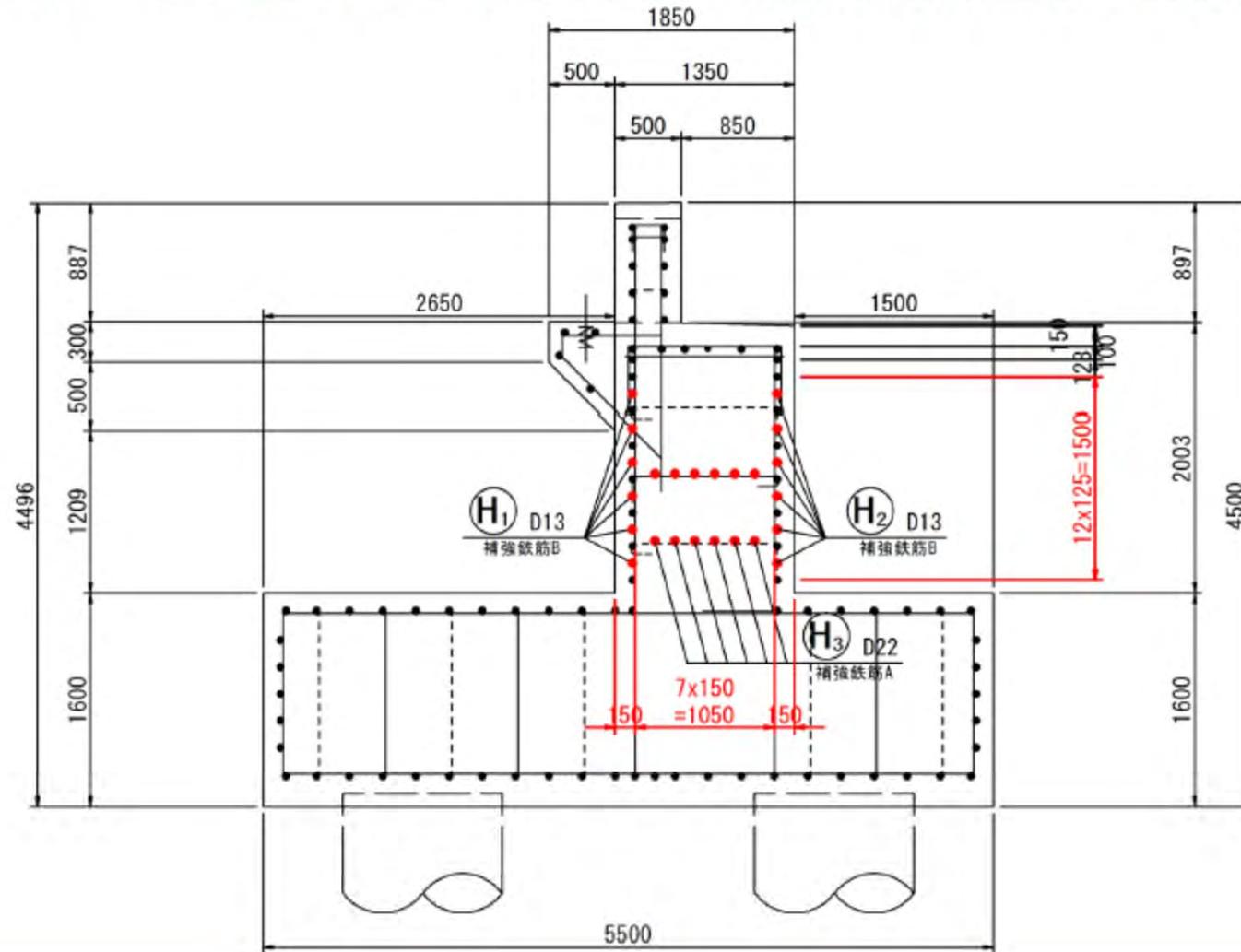
3.検討プロセスと結果（A1橋台 たて壁）

抽出データに基づくたて壁の検討：初期配筋諸元（補強鉄筋配置前）



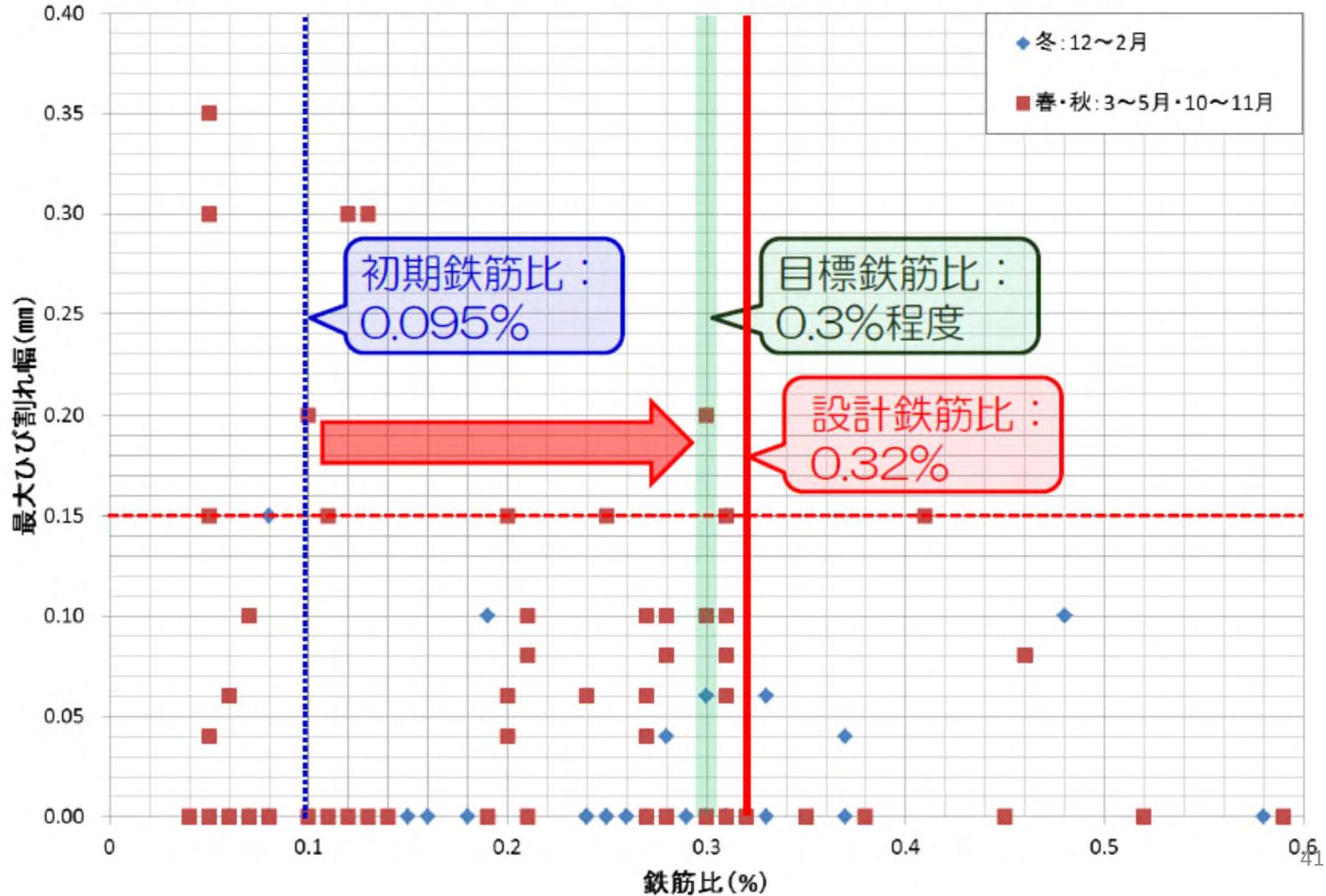
3.検討プロセスと結果 (A1橋台 たて壁)

抽出データに基づくたて壁の検討：補強鉄筋配置後の配筋諸元



3.検討プロセスと結果 (A1橋台 たて壁)

抽出データに基づくたて壁の検討：最大ひび割れ幅-鉄筋比

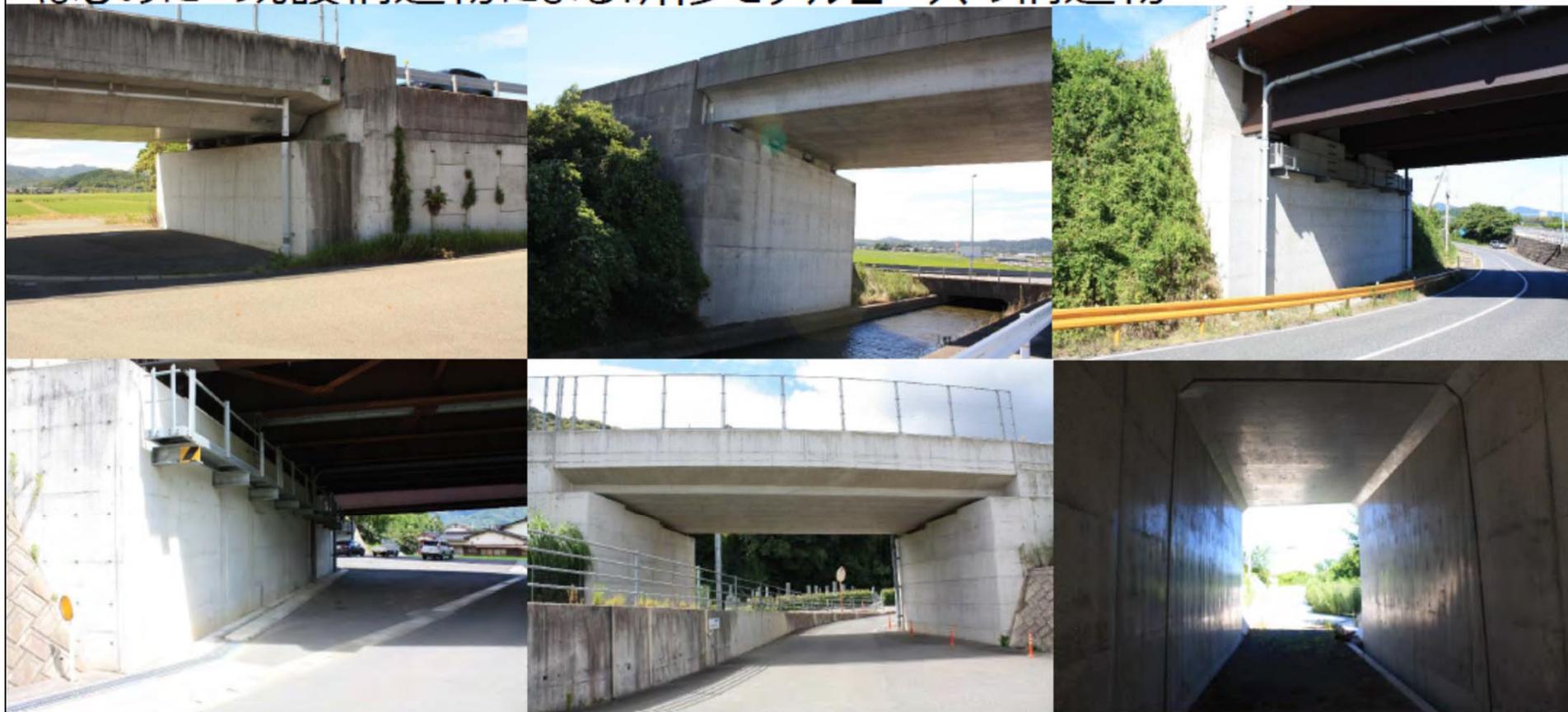


ひび割れ抑制の設計事例について

2018年 9月18日

(株) 山口建設コンサルタント
西本 忠章

はじめに 既設構造物による研修モデルコースの構造物

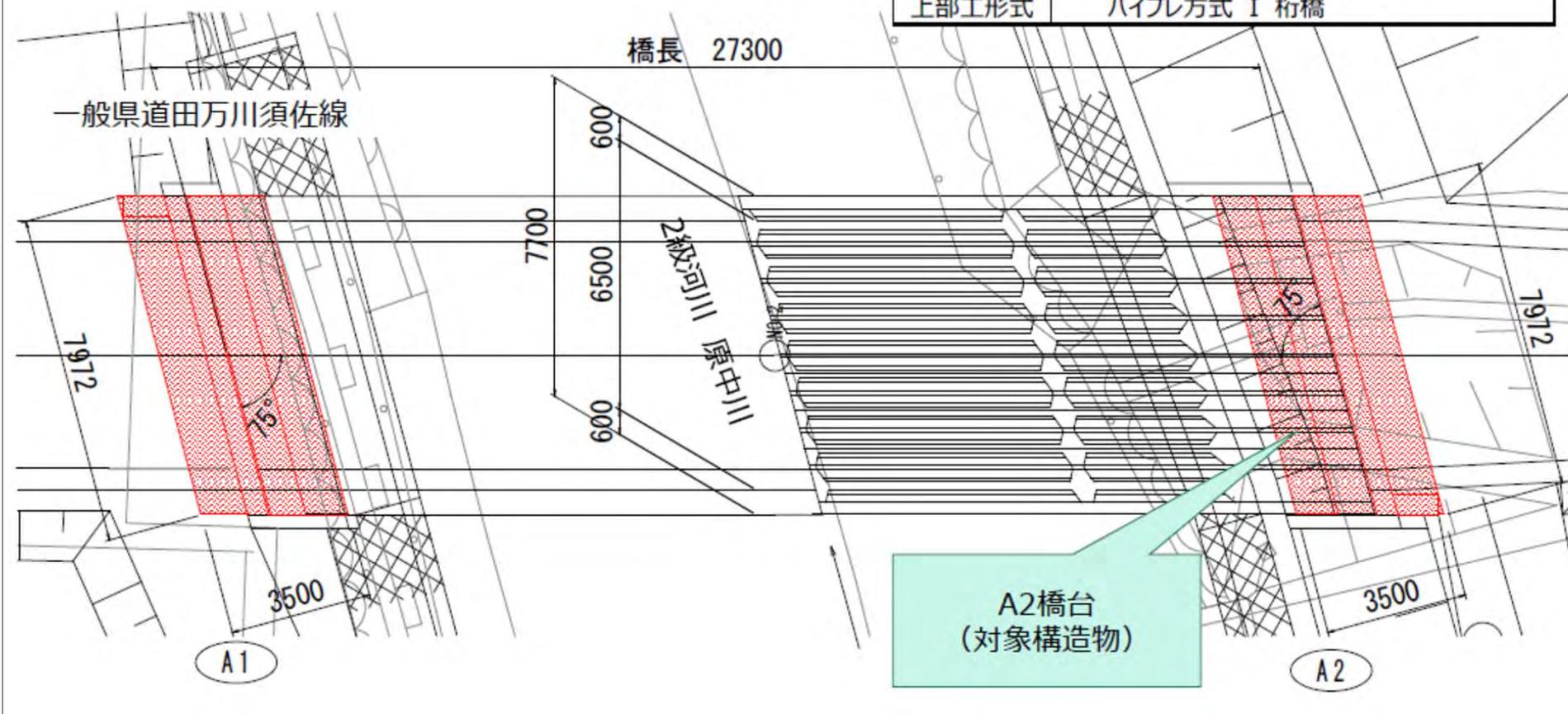


写真：「山口県 / 技術管理課 / コンクリート構造物の品質確保 / 既設構造物による研修モデルコース」の構造物たち

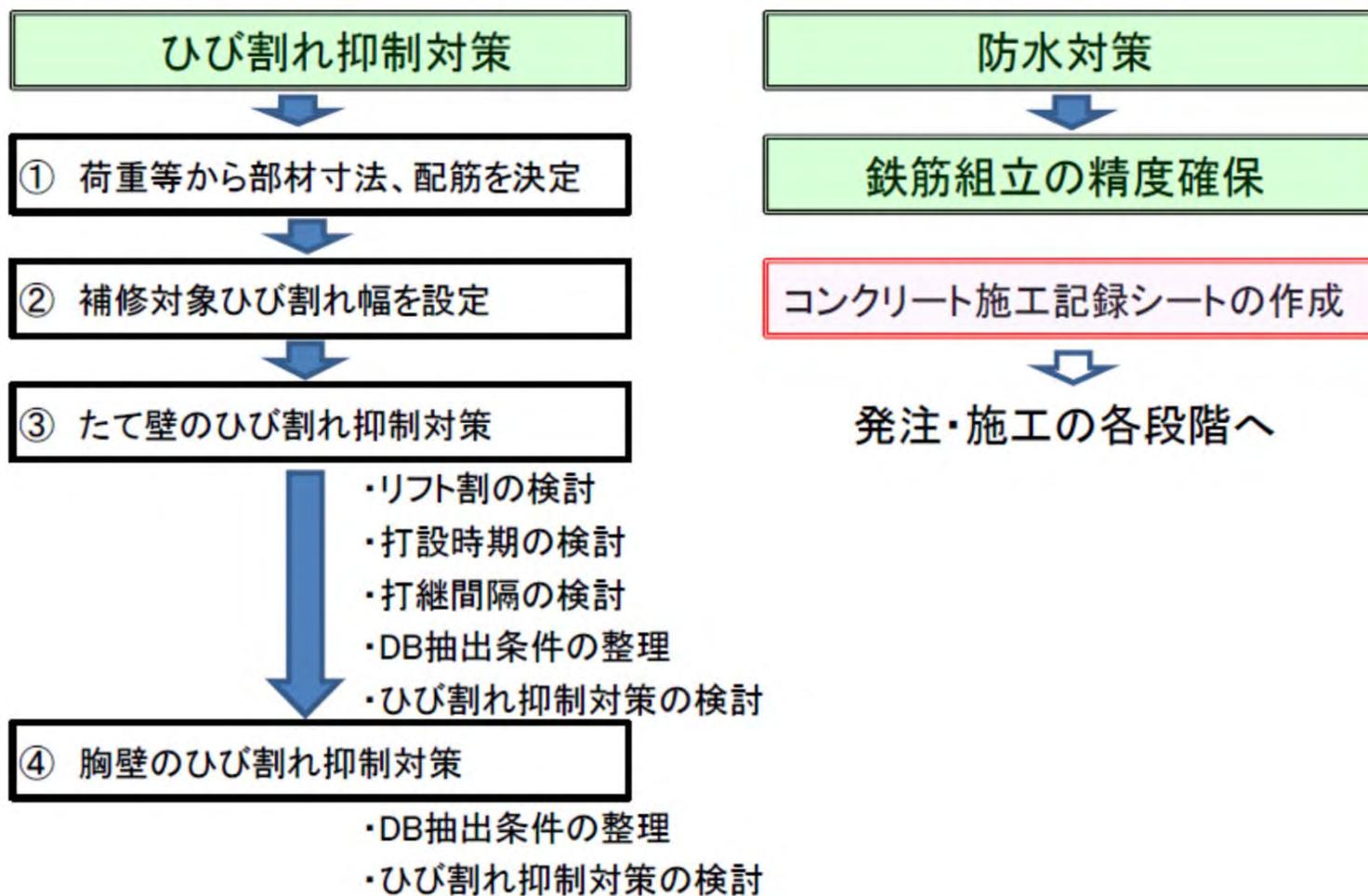
1. 計画橋梁の概要

橋名	晩吹橋 (仮)
橋長	27.300m
幅員	全幅 7.700m、有効幅員 6.500m
斜角	75°
上部工形式	パイプ方式 I 桁橋

平面図



3. 品質確保検討フロー



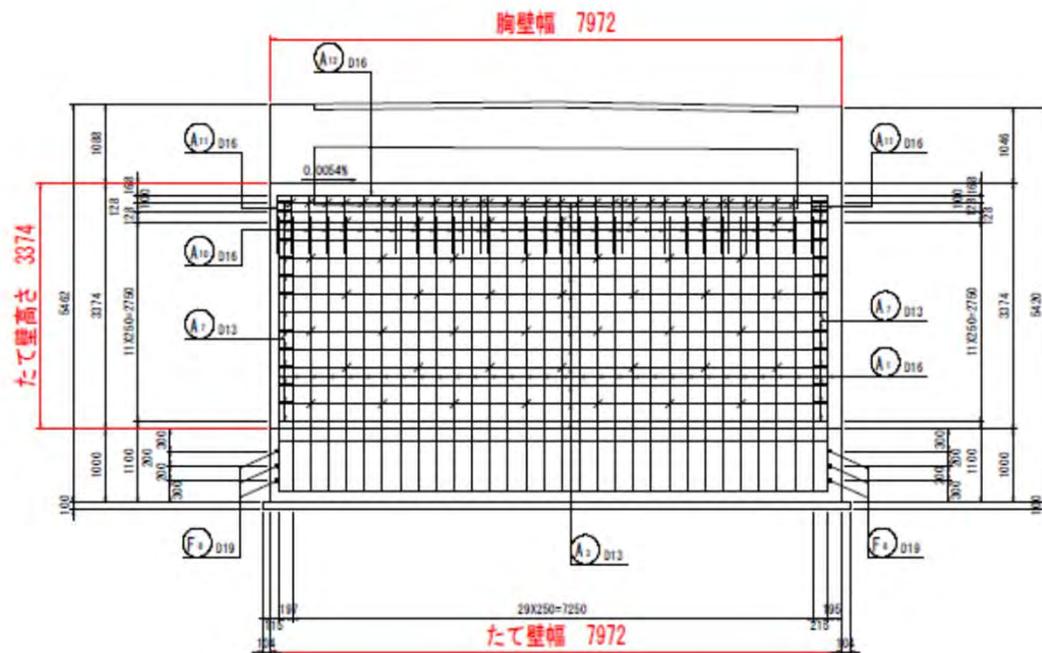
4. ひび割れ抑制対策

① 部材寸法・配筋

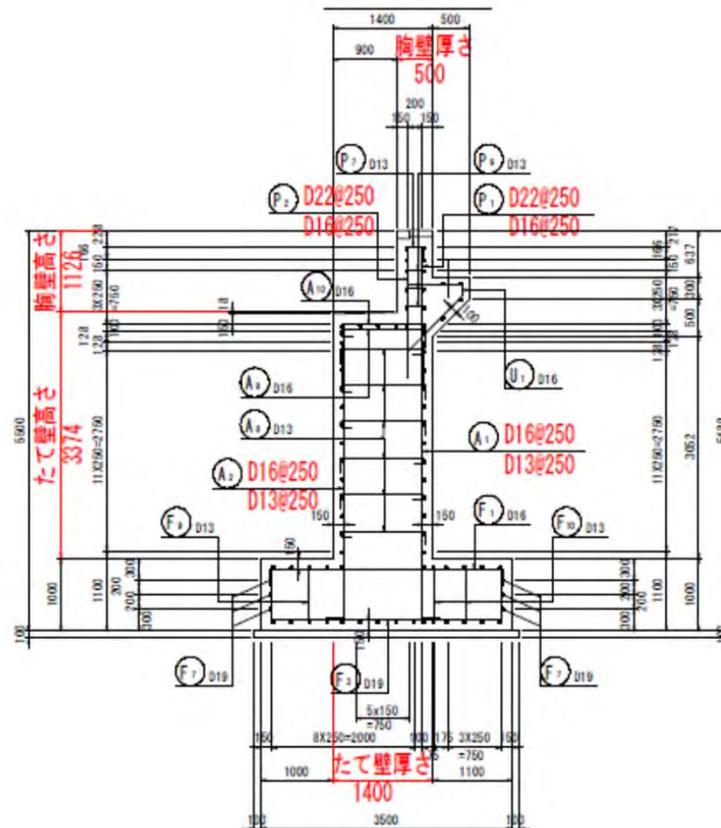
設計計算により決定された鉄筋比

	幅 (m)	高さ (m)	厚さ (m)	鉄筋比 (%)
たて壁	7.97	3.37	1.40	0.08
胸壁	7.97	1.13	0.50	0.36

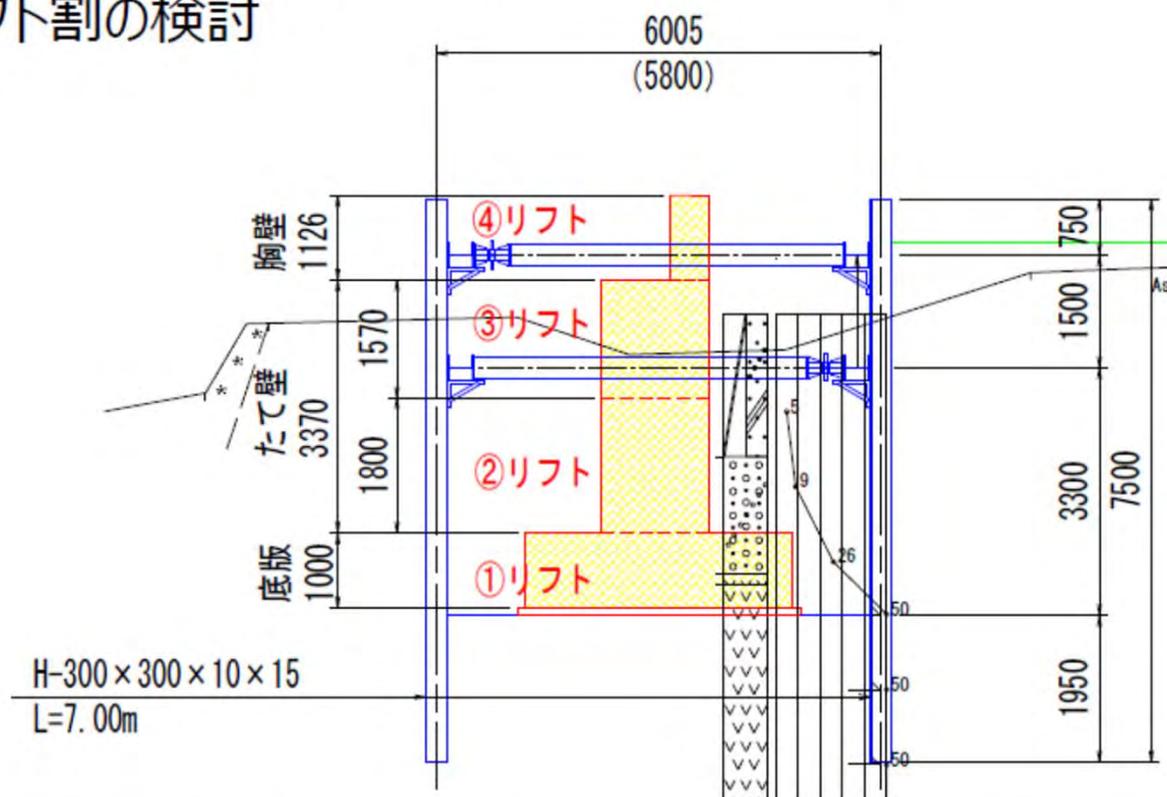
正面図



断面図

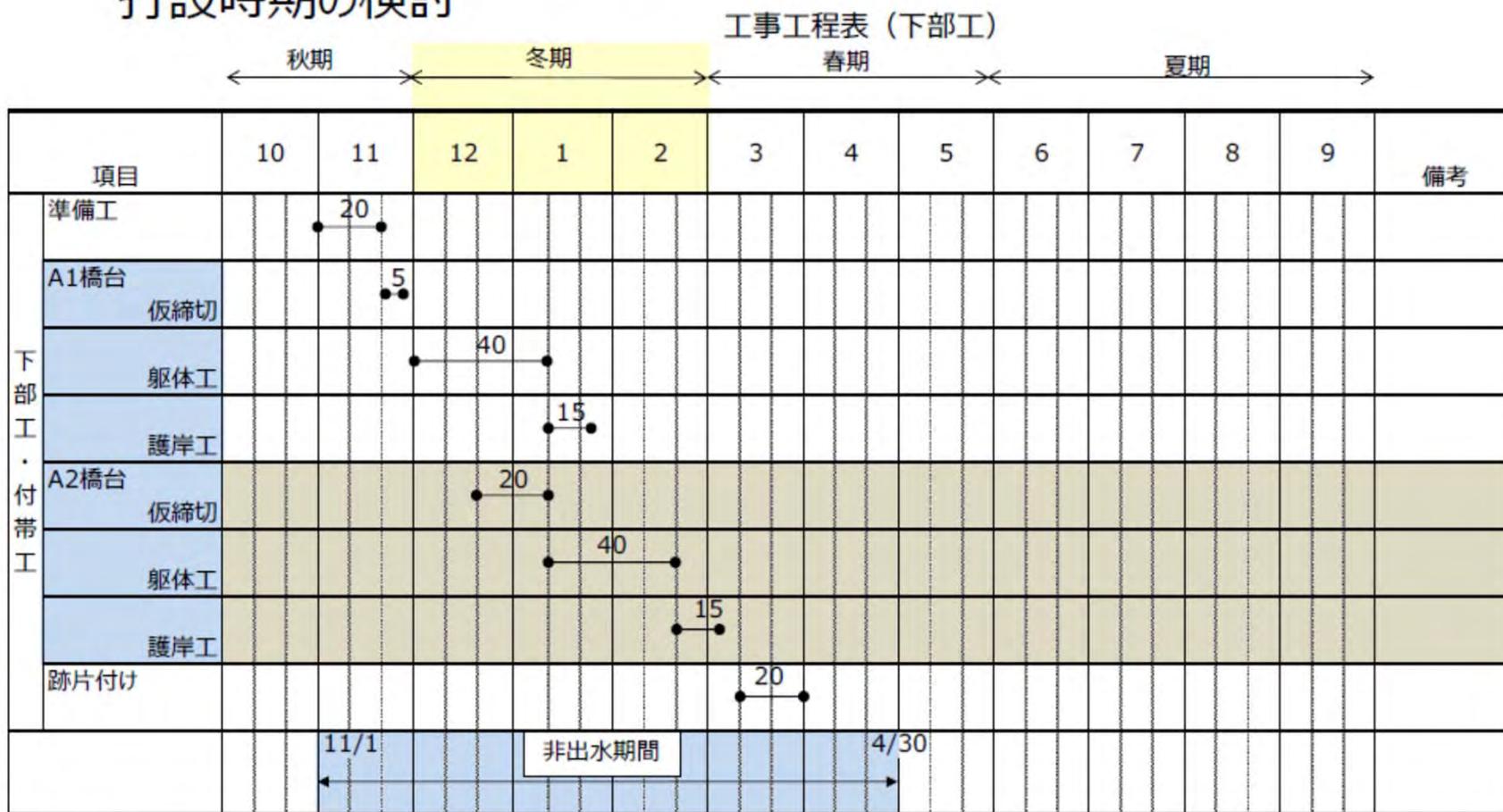


③ たて壁におけるひび割れ抑制対策 リフト割の検討



・仮土留工切梁の盛り替え、コンクリート打設時の切梁の影響を考慮し、2段目切梁の下面付近を打継面とし、2分割で計画した。

③ たて壁におけるひび割れ抑制対策 打設時期の検討



・A2橋台のコンクリート打設時期は非出水期施工と冬季施工を考慮して 1月～2月として設定

③ たて壁におけるひび割れ抑制対策 抽出条件

・リフト割の検討

・打設時期の検討

・打継間隔の検討

・DB抽出条件の整理

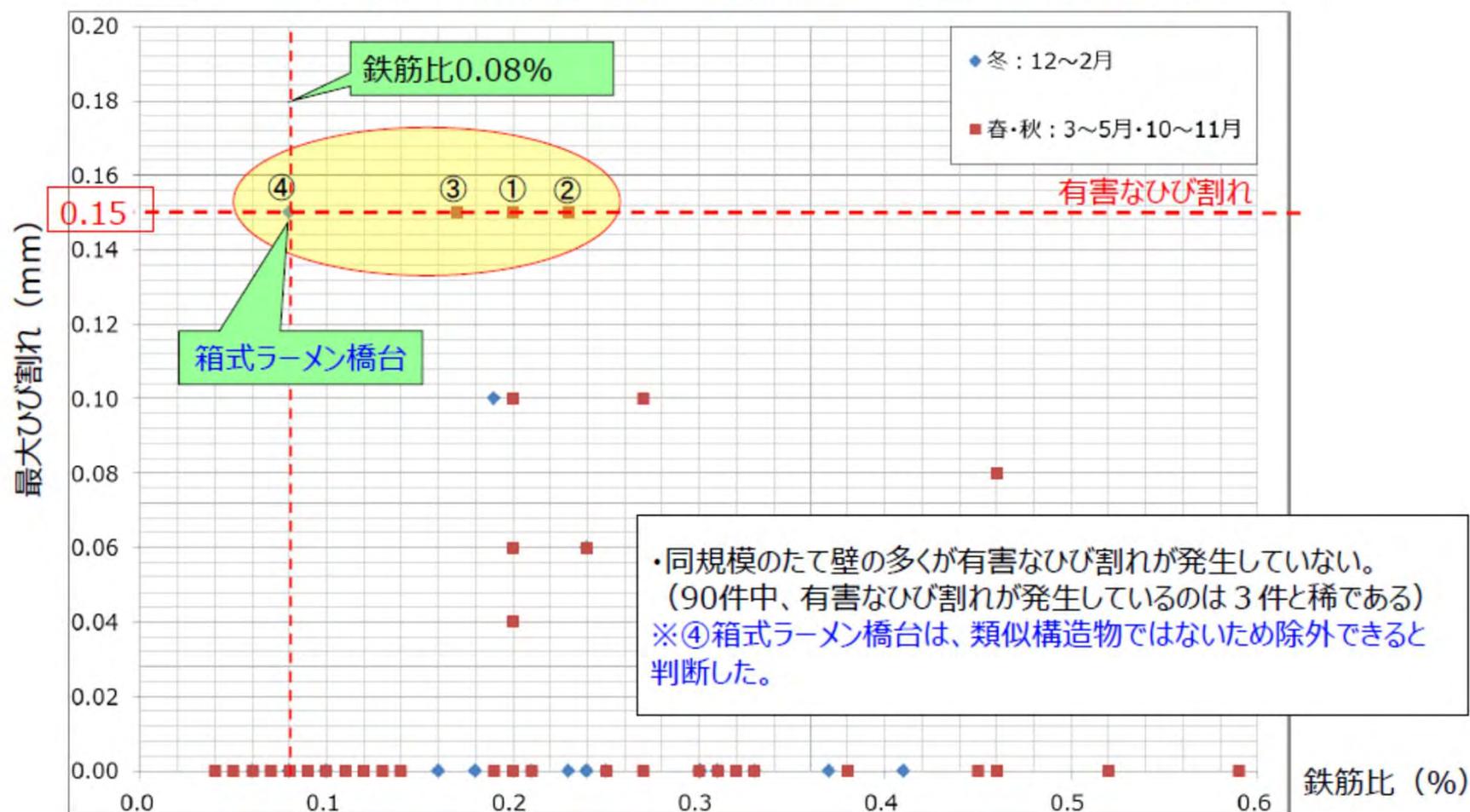
・ひび割れ抑制対策の検討



項目		施工する構造物	抽出条件
打設時期		1~2月	10月~5月
打継間隔		15日以内	すべて
構造	構造物	橋台	橋台
	部 位	たて壁	たて壁
寸法	リフト高	1.80m、1.57m	すべて
	厚さ	1.40m	すべて
	幅	7.97m	10m未満
材料	補強鉄筋	—	—
	鉄筋比	0.08%	すべて

③ たて壁におけるひび割れ抑制対策

抽出データ：最大ひび割れ幅—鉄筋比 橋台幅10m未満



③ たて壁におけるひび割れ抑制対策

抽出データ：最大ひび割れ幅—鉄筋比 橋台幅10m未満

番号	構造物名 箇所	打設 時期	寸法			補強材料	材料		コンクリート			最大 ひび割れ幅 (mm) (比みひび 割れを除く)	打継間隔 (日)	HP掲載年 月
			リフト高 (m)	厚さ(m)	幅 (長さ) (m)		鉄筋比(%)		試験強度 (N/mm ²)	打設温度 (°C) (打込み 開始時)	最高温度 (°C)			
							実施	(参考)補 強検討前						
①	高瀬第4橋	10月	2.9	1.6	9.5	—	0.20	—	31.1	24.0	62.0	0.15	17.00	H19.12
	橋	2月	2.9	1.6	9.5	補強鉄筋	0.16	0.08	31.1	11.0	42.8	0.00	—	H19.12
②	橋	2月	3.6	1.9	8.0	補強鉄筋A	0.20	0.20	35.4	15.0	55.2	0.00	—	H19.12
	金田ため池 橋	5月	3.6	2.0	8.2	ガラス	0.23	—	35.1	20.0	60.2	0.15	81.00	H19.12
③	橋	2月	1.8	1.5	5.2	—	0.07	—	30.3	9.0	37.8	0.00	—	H20.6
	西迫3号橋	5月	4.3	1.4	9.5	—	0.17	—	31.7	18.0	—	0.15	16	H21.4
④	朝田Aラン	4月	2.1	1.5	3.5	—	0.04	—	31.7	11.0	—	0.00	—	H21.4
	橋 (仮称)	12月	2.6	2.1	3.5	補強鉄筋A	0.18	0.05	36.1	15.0	56.6	0.00	34.00	H21.4
④	倉谷橋	12月	3.0	2.1	6.8	—	0.08	—	32.3	10.0	57.8	0.15	21.00	H22.2
	橋	5月	3.6	2.1	6.8	—	0.10	0.10	32.3	21.0	57.0	0.00	—	H22.2

近年、多くのデータが蓄積された結果、同規模の橋台においては、有害なひび割れが発生していない たて壁 が多い。

③ たて壁におけるひび割れ抑制対策 ひび割れ抑制対策の検討結果

<分析>

- 同規模の橋台たて壁におけるひび割れ事例は90件中 3件
(設計段階からひび割れ抑制を実施する以前に施工されたもの)
- 冬期施工の同規模橋台たて壁において、有害なひび割れが発生している橋台は無い。(1件あるがこれは箱式ラーメン橋台で類似構造物とは異なる。)
- 躯体幅8m以下では有害なひび割れが発生した事例が無い。
(リフト割検討時のグラフより)
- 打継間隔は、有害なひび割れが発生しにくい15日以下とできる。

<結果>

- 有害なひび割れの発生する確率が極めて少ないと考えられるため、材料によるひび割れ抑制対策は不要とする。
- 施工の基本事項の遵守によるひび割れ抑制

8. コンクリート施工記録シートの作成

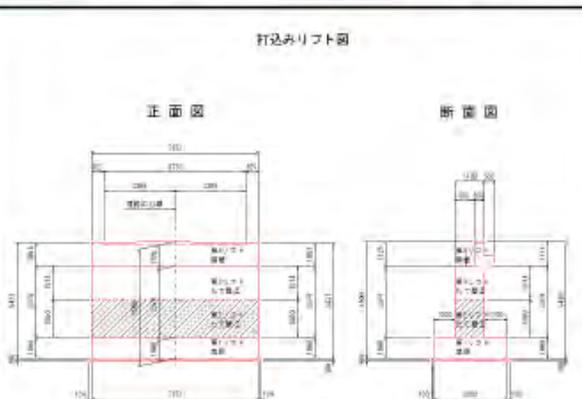
リフト図

○基本情報

発注者(発注目的)	秋土木建部事務所	受注者	
路線・区間	一般県道 田刀川須佐線	工期	～
工事名		工区	
施工場所	萩市大字中小川地内	緯度	34度35分18秒
		経度	131度40分17秒
構造物名	暖吹橋		
構造物詳細	リフト名	第2リフト	

打込みリフト図

正面図 断面図



○構造

構造物種類	橋台
構造形式	RC構造
打込み部位	たて壁

○寸法

厚さ	1.80 m
長さ(幅)	7.07 m
リフト高	1.80 m

○配筋

主鉄筋	前面	D16 #250
	背面	D16 #250
配力筋	前面	D13 #250
	背面	D13 #250
設計純かぶり	7cm以上	
鉄筋量(mm ²)	3801	

○ひび割れ抑制対策

種別鉄筋	
縦筋(縦)	段
横筋(横)	
鉄筋目地間隔	m
断面欠損率(%)	5
膨張材	kg/m ³
補強鉄筋量(mm ²)	
その他の対策	打継間隔15m以内

○鉄筋比

鉄筋比(対策前)	0.08 %
鉄筋比(実 施)	0.08 %

「施工記録シートは、設計から発注、施工の各段階に引き継がれるもの」 ガイドP16より

- 設計段階での検討事項を施工段階まで引き継ぐため検討内容や意図を図面等に表現
- 設計の前提条件や留意事項を「施工上の留意点」としてとりまとめる。



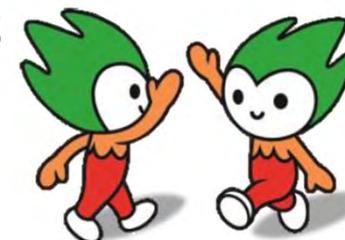
報告書に、施工記録シートに加え、ひび割れ抑制対策に用いた前提条件、留意事項及びその結果を「施工上の留意点」として添付

3. まとめ

施工時に有害なひび割れ等の初期欠陥の発生を防ぎ、コンクリート構造物の品質確保を図るためには、施工者による適切な施工だけでなく、設計から発注、施工、製造、引き渡し、維持管理までの各段階において、関係者（発注者、設計者、施工者、製造者）が「コンクリート構造物の品質確保」という目的を共有し、協働的に各々の役割と責任を果たし、コンクリート構造物の品質確保に協働して取り組むことが重要である。なお、このことについては、標準示方書基本原則編 4.1節(1)に「コンクリート構造物の計画、設計、施工、維持管理に携わる技術者は、それぞれの立場に応じた役割と責任を果たさなければならない」とされ、各関係者はそれぞれの役割と責任を果たすことが求められており、そのためには常に各自の技術力の維持・向上に努めることが求められる。また、発注者は、関係者の中で唯一全ての段階に関係しており、各段階における関係者の連携や情報共有の中心となるべき立場にあるといえる。

出展)コンクリート構造物品質確保ガイド2019 令和元年6月山口県土木建築部
第2節 各段階における品質確保 2.1各段階における関係者の役割

『一緒につくりあげる という意識を共有する』





ご清聴ありがとうございました。



山口県「コンクリート構造物の品質確保」URL :

<https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/cms/a18000/hibiware/hibiwareyokusei.html>

山口県建設技術センター「コンクリート構造物の品質確保」URL :

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