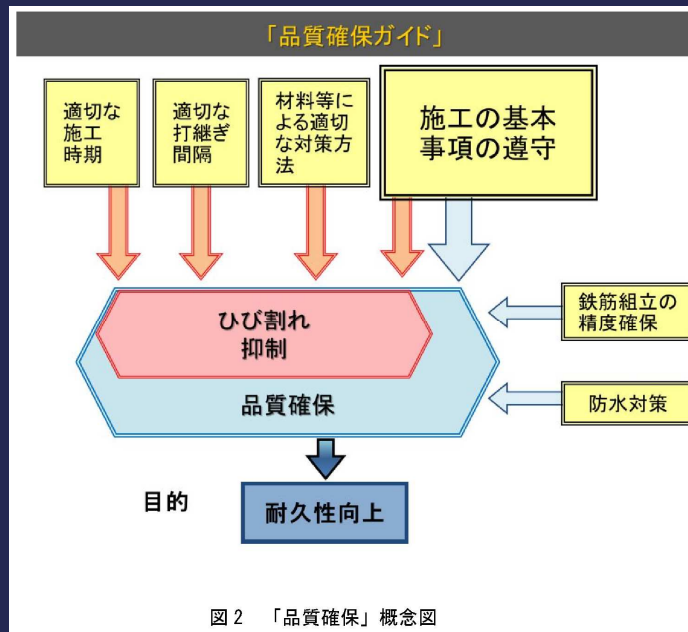


2.品質確保の取組み・検討事項

「品質ガイド」の品質確保は、 図2 「品質確保」概念図に示される。



2.品質確保の取組み・検討事項

品質確保は、ガイドP27に記載される取組みにより行われる。

3.1 概要

コンクリート構造物の品質確保は、「施工の基本事項の遵守」に注力し、「ひび割れ抑制対策」、「防水対策」、「鉄筋組立の精度確保」等の取組みにより行うものとする。

- ① 施工の基本事項の遵守
- ② ひび割れ抑制対策
- ③ 防水対策
- ④ 鉄筋の組立の精度確保 など

ここでは、「ひび割れ抑制対策」について主に発表します。

3.ひび割れ抑制対策

<検討の手順>

(1) 構造設計より寸法・配筋を決定



(2) たて壁の対策検討

①リフト割の検討

②抽出条件の検討

③類似構造物データによる対策検討



(3) 胸壁の対策検討

①抽出条件の検討

②類似構造物データによる対策検討



(4) その他の品質確保

①防水対策

②鉄筋の組立の精度確保

3.ひび割れ抑制対策

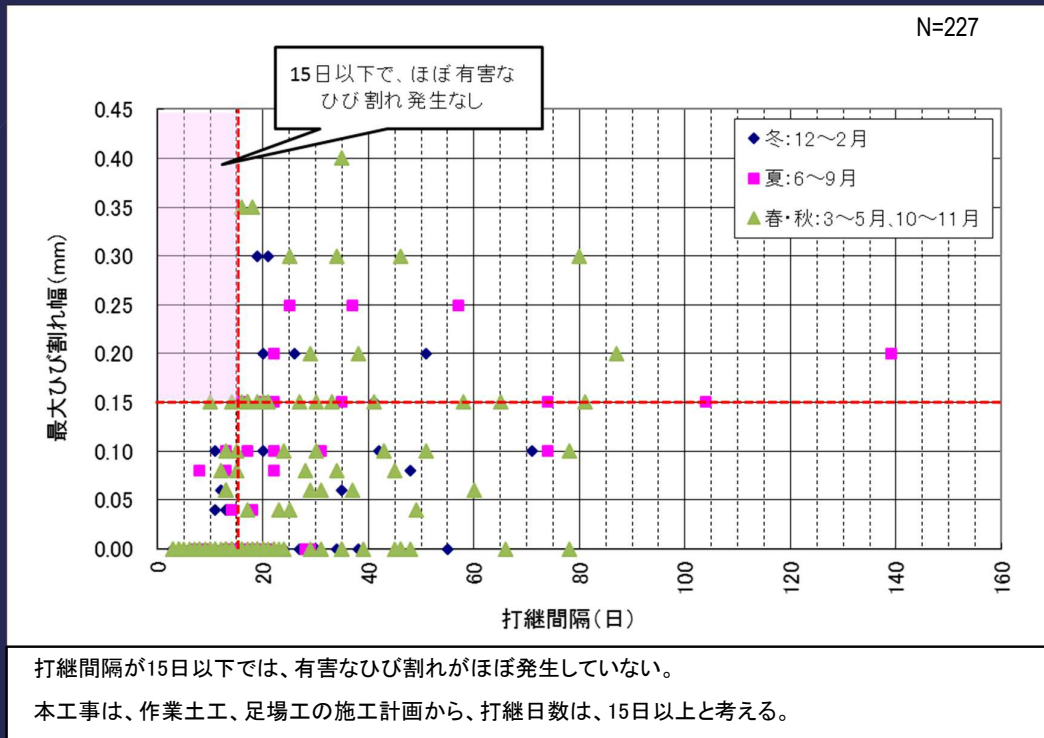
ひび割れ抑制対策を行うために、コンクリート施工記録を確認し、品質確保を行う。
打設記録は「kanrikiroku1603.xls」(H28年度)を使用する。

事務所	構造物名		打設時期	種類	構造		寸法				材料				コンクリート			最大ひび割れ幅(μm) (注みひび割れを除く)	打継間隔(日)	整理番号 (番号をクリックすると詳細を確認できます。)	H掲載年月			
	箇所	構造物			種別	部位	リフト高(m)	厚さ(m)	幅(長さ)(m)	誘発目地間隔(m)	セメント種類	混和剤	混和材	補強材料	鉄筋比(%) 実施(参考)補強検討前	試験強度(N/mm ²)	打設温度(℃) (打込み開始時)					最高温度(℃)		
下関土木建築事務所	3号橋	A2橋台	5月	RC	橋台	底板①	2.0	3.0	6.5				普通	AE減水剤	---	0.60	0.60	33.5	23.0	62.5	0.00		H25-A-010-01	H28.3
下関土木建築事務所	3号橋	A2橋台	6月	RC	橋台	底板②	2.5	3.0	13.0				高炉B種	AE減水剤	---	0.42	0.42	31.2	25.0	70.8	0.00	28.00	H25-A-010-02	H28.3
下関土木建築事務所	3号橋	A2橋台	7月	RC	橋台	たて壁	1.4	2.2	13.0				高炉B種	遅延剤	---	0.31	0.11	32.4	25.0	60.1	0.04	18.00	H25-A-010-03	H28.3
下関土木建築事務所	3号橋	A2橋台	7月	RC	橋台	胸壁①	1.8	0.7	13.0				高炉B種	遅延剤	---	0.80	0.80	31.3	30.0	55.3	0.08	18.00	H25-A-010-04	H28.3
下関土木建築事務所	3号橋	A2橋台	8月	RC	橋台	胸壁②	1.8	0.7	13.0				高炉B種	遅延剤	---	0.86	0.86	30.0	30.0	54.6	0.00	10.00	H25-A-010-05	H28.3
下関土木建築事務所	5号橋	P1橋脚	2月	RC	橋脚	底板	2.5	8.5	8.5				高炉B種	AE減水剤	---	---	---	32.6	8.0	47.5	0.00		H25-P-005-01	H28.3
下関土木建築事務所	5号橋	P1橋脚	2月	RC	橋脚	柱②	3.6	3.0	6.0				高炉B種	AE減水剤	---	---	---	34.0	11.0	---	0.00	11.00	H25-P-005-02	H28.3
下関土木建築事務所	5号橋	P1橋脚	3月	RC	橋脚	柱③	3.6	3.0	6.0				高炉B種	AE減水剤	---	---	---	34.7	9.0	---	0.00	11.00	H25-P-005-03	H28.3
下関土木建築事務所	5号橋	P1橋脚	4月	RC	橋脚	柱④	3.6	3.0	6.0				高炉B種	AE減水剤	---	---	---	31.0	17.0	---	0.00	45.00	H25-P-005-04	H28.3
下関土木建築事務所	5号橋	P1橋脚	5月	RC	橋脚	柱⑤	3.6	3.0	6.0				高炉B種	AE減水剤	---	---	---	34.5	20.0	---	0.00	7.00	H25-P-005-05	H28.3
下関土木建築事務所	5号橋	P1橋脚	5月	RC	橋脚	柱⑥	3.6	3.0	6.0				高炉B種	AE減水剤	---	---	---	33.6	22.0	---	0.00	17.00	H25-P-005-06	H28.3
下関土木建築事務所	5号橋	P1橋脚	6月	RC	橋脚	柱・梁⑦	3.4	3.0	12.0				高炉B種	AE減水剤	---	---	---	30.0	24.0	---	0.00	21.00	H25-P-005-07	H28.3
宇部土木建築事務所	桜川橋	A2橋台	10月	RC	橋台	底板	1.0	4.5	19.7				高炉B種	AE減水剤	---	---	---	36.3	20.0	---	0.00		H26-A-001-01	H28.3
宇部土木建築事務所	桜川橋	A2橋台	10月	RC	橋台	たて壁①	2.0	1.4	19.6				高炉B種	AE減水剤	---	0.35	0.35	35.9	19.0	52.3	0.00	13.00	H26-A-001-02	H28.3
宇部土木建築事務所	桜川橋	A2橋台	11月	RC	橋台	たて壁②	2.4	1.4	19.6				高炉B種	AE減水剤	---	0.35	0.30	35.1	16.0	49.6	0.00	16.00	H26-A-001-03	H28.3
宇部土木建築事務所	桜川橋	A2橋台	12月	RC	橋台	胸壁	0.9	0.5	19.6				高炉B種	AE減水剤	---	0.54	0.54	36.0	8.0	15.5	0.00	26.00	H26-A-001-04	H28.3
岩国土木建築事務所	森×原橋	A2橋台	10月	RC	橋台	底板	1.5	5.5	11.5				高炉B種	AE減水剤	---	---	---	33.1	21.0	---	0.04		H26-A-002-01	H28.3
岩国土木建築事務所	森×原橋	A2橋台	11月	RC	橋台	たて壁①	2.6	2.4	11.5				高炉B種	AE減水剤	---	0.31	0.06	33.9	15.0	56.3	0.06	29.00	H26-A-002-02	H28.3
岩国土木建築事務所	森×原橋	A2橋台	11月	RC	橋台	たて壁②	2.5	2.4	11.5				高炉B種	AE減水剤	---	0.32	0.07	33.6	14.0	46.1	0.00	13.00	H26-A-002-03	H28.3
岩国土木建築事務所	森×原橋	A2橋台	11月	RC	橋台	胸壁①	2.5	0.8	11.5				高炉B種	AE減水剤	---	---	---	33.2	17.0	32.4	0.00	10.00	H26-A-002-04	H28.3
岩国土木建築事務所	森×原橋	A2橋台	12月	RC	橋台	胸壁②	0.7	0.8	11.5				高炉B種	AE減水剤	---	---	---	33.5	11.0	25.0	0.00	5.00	H26-A-002-05	H28.3
岩国土木建築事務所	出合橋	P1橋脚	5月	RC	橋脚(巻上)	柱①	1.9	0.3	6.5				高炉B種	AE減水剤	---	0.11	0.11	33.2	20.0	23.5	0.00		H25-A-016-01	H28.3
岩国土木建築事務所	出合橋	P1橋脚	6月	RC	橋脚(巻上)	柱②	2.4	0.3	6.5				高炉B種	AE減水剤	---	0.11	0.11	33.2	20.0	23.5	0.00	13.00	H25-A-016-02	H28.3
萩土木建築事務所	岩瀬戸口橋	A1橋台	12月	RC	橋台	たて壁	3.7	1.3	8.4				高炉B種	AE減水剤	---	0.31	0.09	32.0	10.0	24.9	0.00	13.00	H25-A-011-01	H28.3
萩土木建築事務所	岩瀬戸口橋	A2橋台	12月	RC	橋台	たて壁	3.7	1.3	8.4				高炉B種	AE減水剤	---	0.31	0.09	32.0	10.0	24.9	0.00	13.00	H25-A-011-02	H28.3
萩土木建築事務所	前尻線第1橋	A1橋台	11月	RC	橋台	底板	1.5	4.5	6.3				高炉B種	AE減水剤	---	---	---	32.5	16.6	15.5	0.00		H25-A-013-01	H28.3
萩土木建築事務所	前尻線第1橋	A1橋台	11月	RC	橋台	たて壁	3.6	1.7	5.9				高炉B種	AE減水剤	---	1.60	1.60	33.1	13.0	49.7	0.00	20.00	H25-A-013-02	H28.3

4. たて壁の抑制対策

① リフト割の検討 全体確認

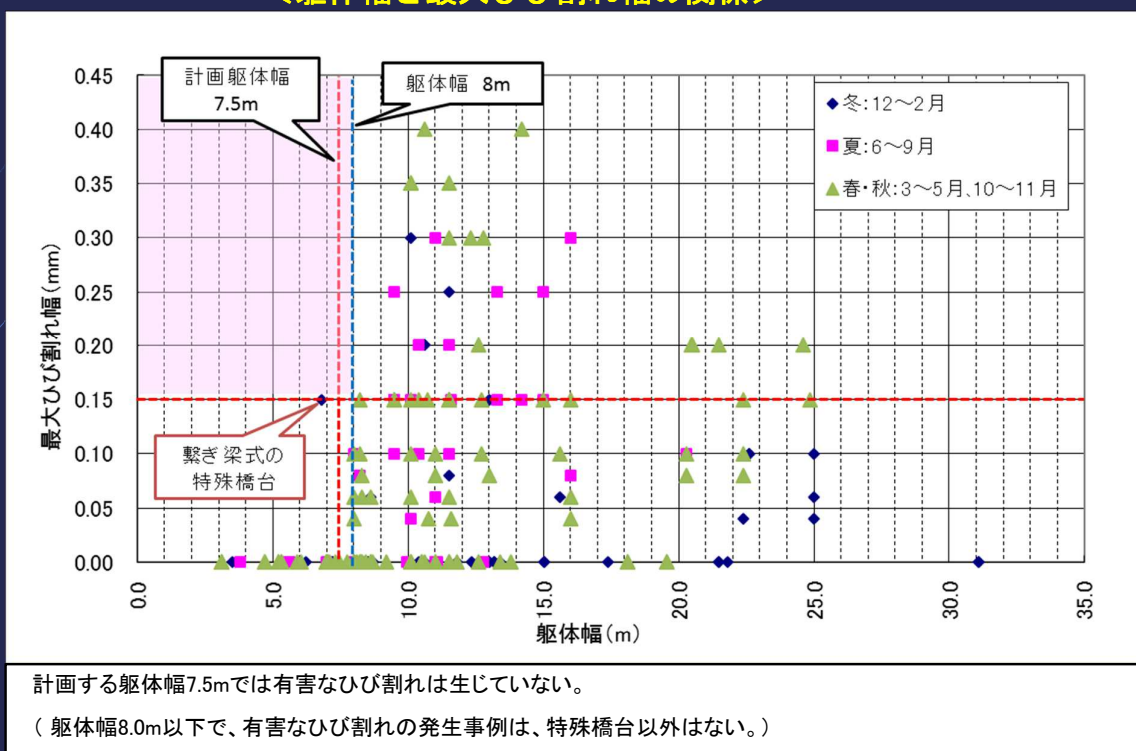
< 打継間隔と最大ひび割れ幅の関係 >



4. たて壁の抑制対策

① リフト割の検討 全体確認

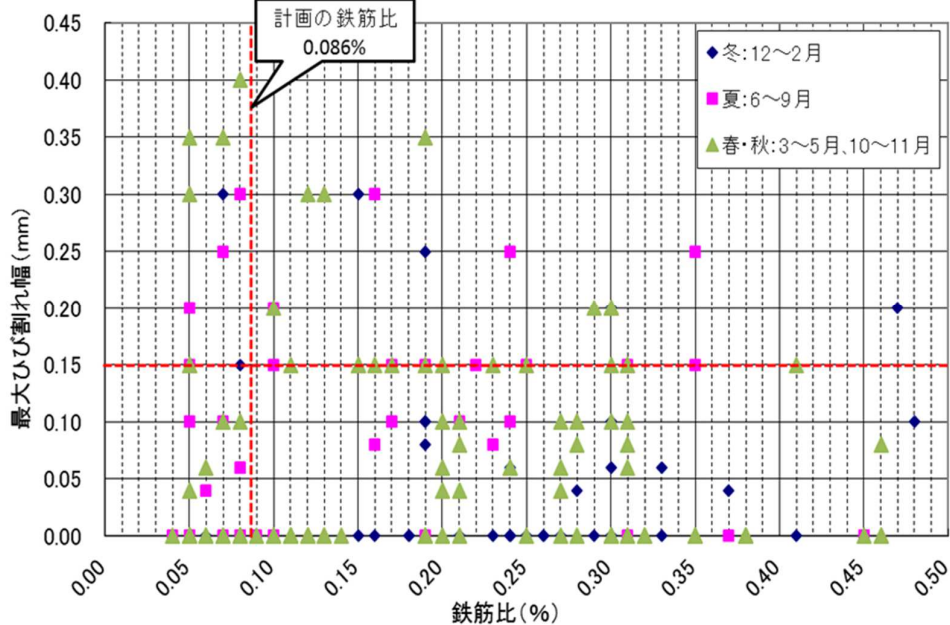
< 躯体幅と最大ひび割れ幅の関係 >



4. たて壁の抑制対策

① リフト割の検討 全体確認

<鉄筋比と最大ひび割れ幅の関係>

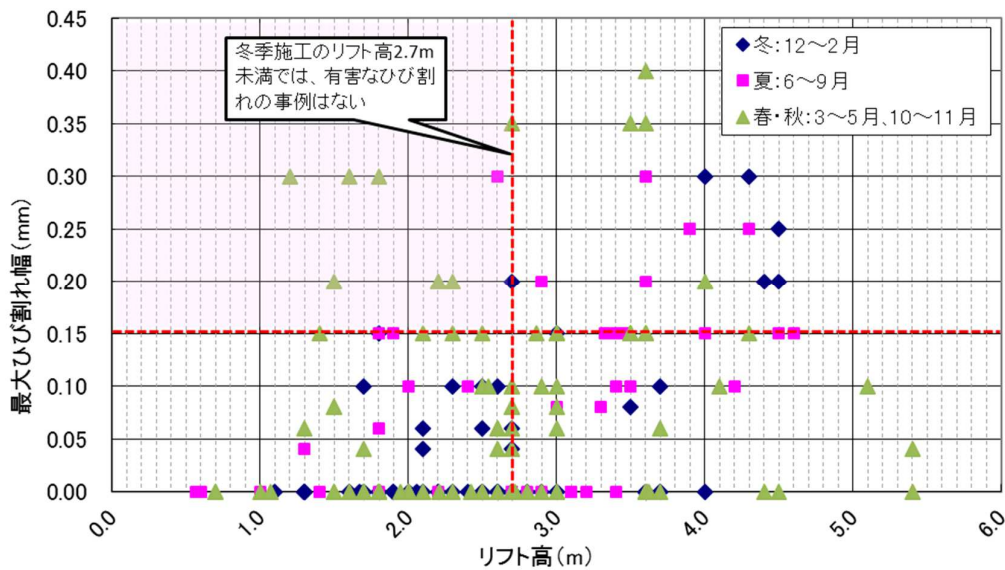


冬季の施工事例で、元設計の鉄筋比0.086%を上回る0.15%で0.15mmのひび割れが生じている。
また、鉄筋比0.19%の時に0.25mmのひび割れが生じた事例がある。

4. たて壁の抑制対策

① リフト割の検討 全体確認

<リフト高と最大ひび割れ幅の関係>



冬季の事例でリフト高2.5m未滿では有害なひび割れの事例はない。計画のたて壁の高さは、約5m程度である。

この高さであれば、“2分割”あるいは、3分割で施工することが多い。

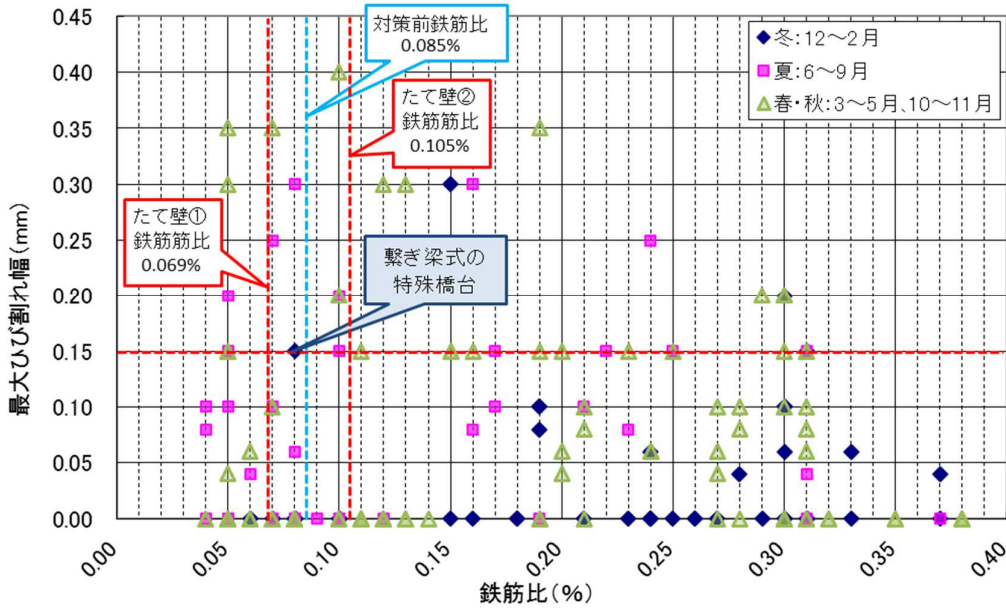
本下部工は、検討上不利となる2分割として検討する。(打設量が多い方がひび割れが入り易い。)

4. たて壁の抑制対策

⑤抽出結果

<鉄筋比別のひび割れ量（抽出条件）>

DBデータにおけるひび割れ発生状況の確認（リフト高4.0m以下） 『橋台 たて壁』



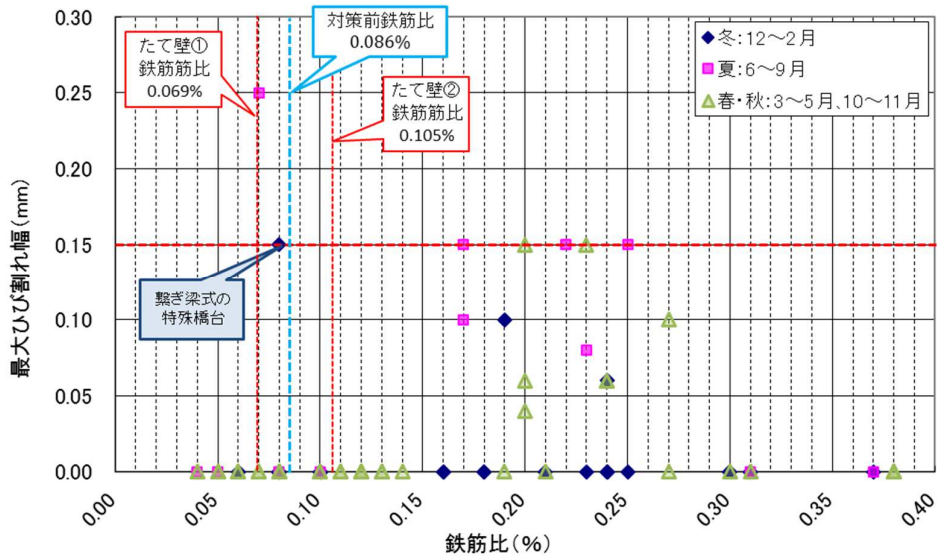
本橋台の施工時期である冬季では、元設計の鉄筋比でも有害なひび割れは生じていない。

4. たて壁ひび割れ対策

⑤抽出結果

<鉄筋比別のひび割れ量（抽出条件）>

DBデータにおけるひび割れ発生状況の確認（リフト高4.0m以下、躯体幅10m以下） 『橋台 たて壁』



冬季の施工で、リフト高4.0m以下、躯体幅10m以下を確認すると、有害なひび割れは生じていない。

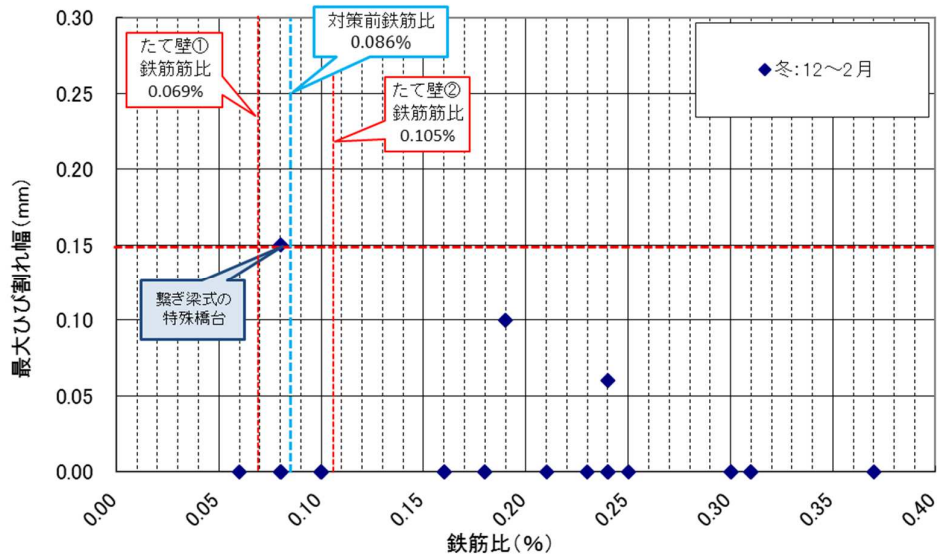
4. たて壁ひび割れ対策

⑤抽出結果

<鉄筋比別のひび割れ量（抽出条件）>

DBデータにおけるひび割れ発生状況の確認（リフト高4.0m以下、躯体幅10m以下）

『橋台 たて壁』



ここで、冬季だけを表示させると、このように鉄筋比0.10~0.15付近の事例がない。このため、包絡線を設定し、指標とする。

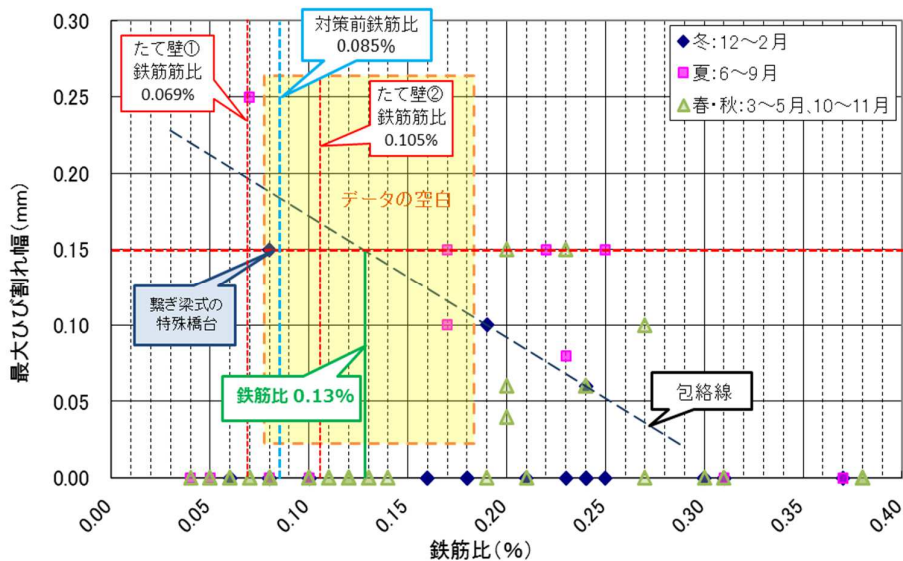
4. たて壁ひび割れ対策

⑤抽出結果

<鉄筋比別のひび割れ量（抽出条件）>

DBデータにおけるひび割れ発生状況の確認（リフト高4.0m以下、躯体幅10m以下）

『橋台 たて壁』



包絡線から、鉄筋比が0.13%以上あれば、ひび割れ幅を0.15mm以下に抑制できると推察される。しかしながら、抽出条件では、ほとんどの事例がひび割れが発生していない。

5. たて壁の対策

<分析>

- ・ 施工時期である冬季で、リフト高4.0m以下、躯体幅10m以下の条件では、有害なひび割れは発生していない。
- ・ 抽出条件では事例が少ないため、包絡線を設定し、目標とする鉄筋比の指標とした。現在のデータでは、鉄筋比0.13%が境界数値であると推察する。
- ・ 抽出条件で、ひび割れが発生している事例は、3件/34件である。この内有害となるひび割れは特殊橋台の1件だけである。つまり、特殊橋台を除外した有害なひび割れ発生件数は、0件である。

<対策の検討>

- ・ 抑制鉄筋などの材料による対策は不要。
- ・ 「施工の基本事項の遵守」する。

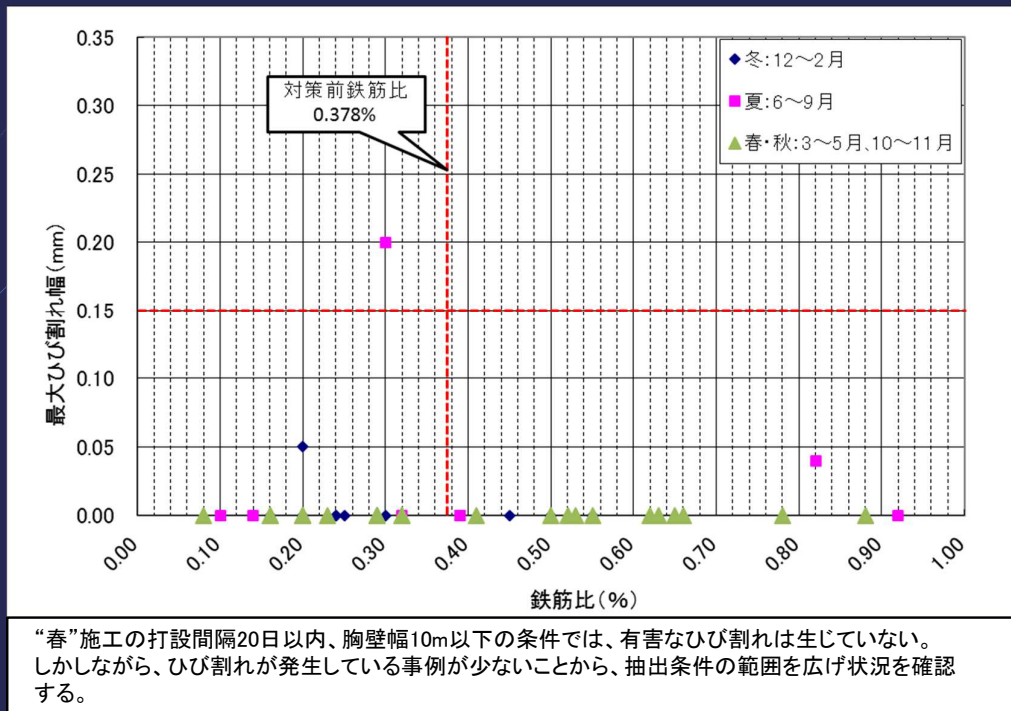
6. 胸壁の抽出条件

<抽出条件 ①>

項目		施工する構造物	抽出条件
打設時期		3月	全て
打継間隔		15日以下	20日以内
構造	構造物	橋台	橋台
	部位	胸壁	胸壁
寸法	リフト高	1.3	全て
	厚さ	0.5	全て
	幅	7.5m	10m以下
材料	補強材料		全て
	鉄筋比	0.412%	全て
	セメント	高炉B種	高炉B種

7. 胸壁の抽出結果

<鉄筋比別のひび割れ量（抽出条件）>



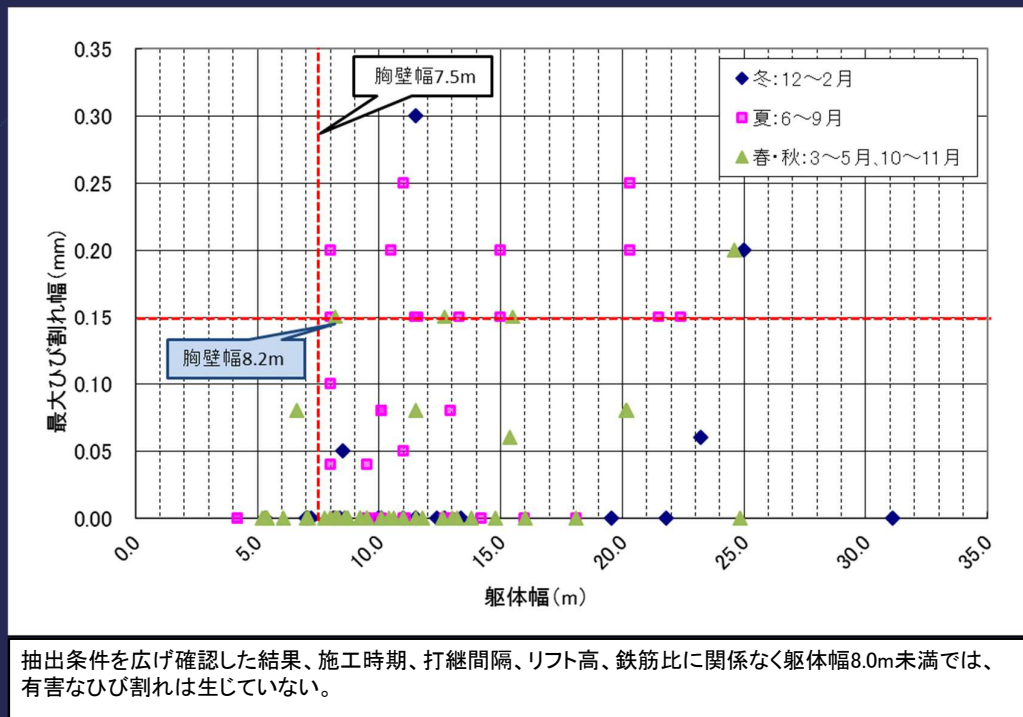
7. 胸壁の抽出結果

<抽出条件②`>

項目	施工する構造物	抽出条件
打設時期	3月	全て
打継間隔	15日以下	全て
構造	構造物	橋台
	部位	胸壁
寸法	リフト高	1.3
	厚さ	0.5
	幅	7.5m
材料	補強材料	全て
	鉄筋比	0.412%
	セメント	高炉B種

7. 胸壁の抽出結果

<胸壁幅別のひび割れ量（抽出条件）>



8. 胸壁の対策

<分析>

- ・ 胸壁幅8.0m未満では、施工時期、打継間隔、リフト高、鉄筋比に関係なく、有害なひび割れは発生していない。

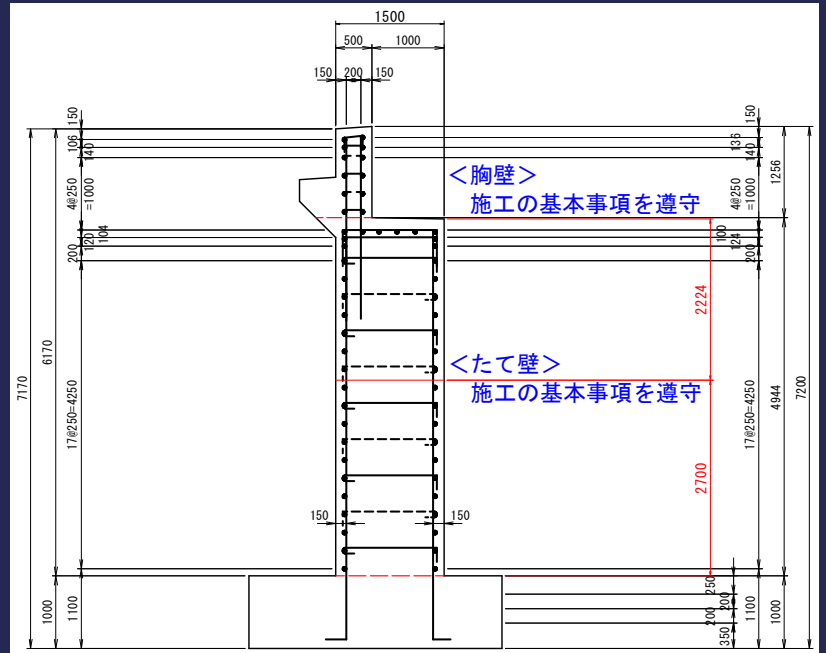
<対策の検討>

- ・ 計画構造で、有害なひび割れが生じていないことから、抑制鉄筋などの材料による対策は行わない。
- ・ 品質確保は、「施工の基本事項の遵守」とする。

9. A1橋台の対策

		たて壁					
		第1リフト		第2リフト		全体	
●配力筋		D16	-本	D16	8本	D16	8本
		D13	22本	D13	16本	D13	38本
●補強筋	タイプA	施工の基本事項の遵守					
	タイプB						
総鉄筋量 (cm ²)		27.874	36.160	64.034			
コンクリート断面積 (cm ²)		40500	33600	74100			
鉄筋比 (%)		0.069	0.108	0.086			

		胸壁	
●配力筋		D16	12本
●補強筋	タイプA	施工の基本事項の遵守	
	タイプB		
総鉄筋量 (cm ²)		23.832	
コンクリート断面積 (cm ²)		6300	
鉄筋比 (%)		0.378	

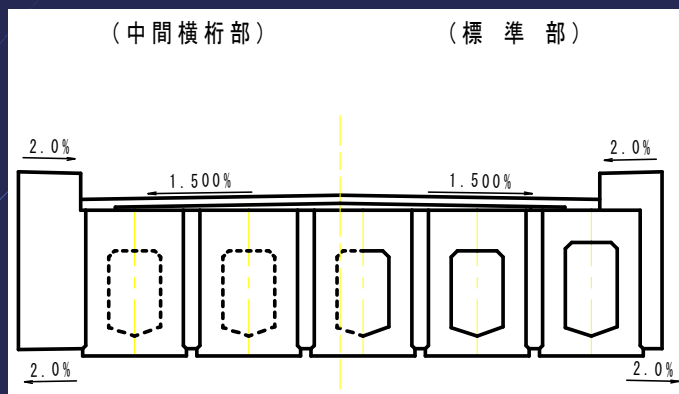


10. その他の品質確保

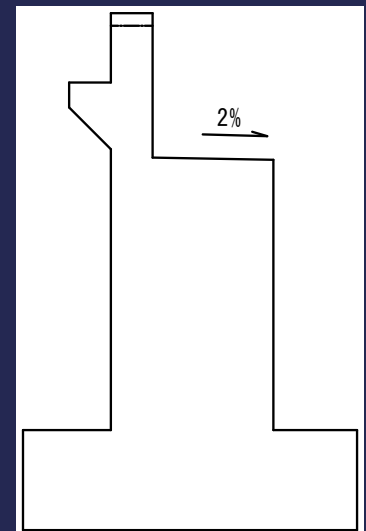
< 防水対策 >

上部工

下部工



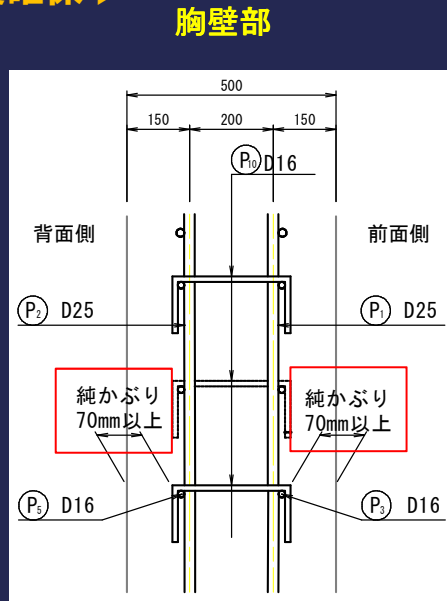
- ・ 地覆の天端と下端に2%の勾配を設ける



- ・ 橋座面に2%の勾配

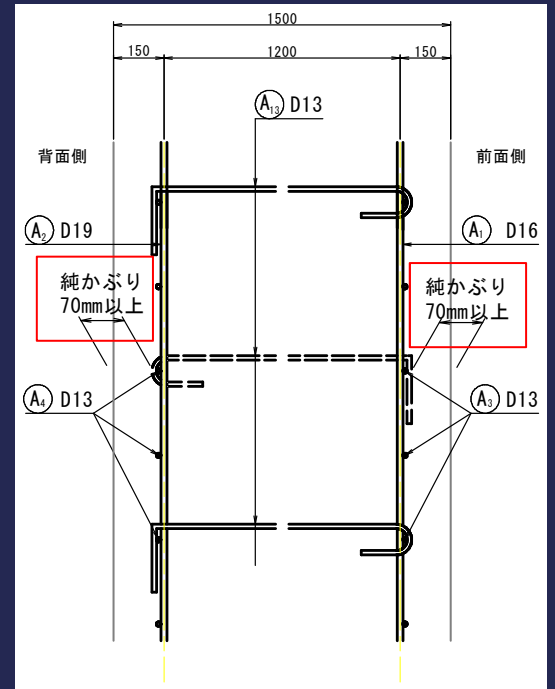
10. その他の品質確保

<鉄筋の組立の精度確保>



・ 純かぶりの表示

たて壁部

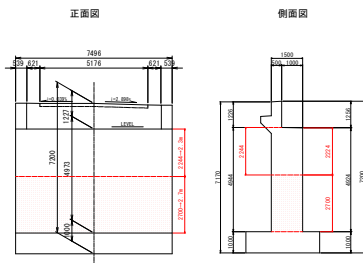


11. コンクリート施工記録の作成

<設計段階での情報を記載>

○基本情報			
発注者(事務所名)	鉄土木建築事務所	受注者	
路線・河川・地区等	原中川(田万川水系)	工期	
工事名		工区	
施工場所	萩市中小川 地内	緯度	34度21分9.84秒
構造物名	三明橋	経度	131度24分15.1秒
構造物詳細図	A1橋台	リフト名	第2リフト

打込みリフト図



○基本情報			
発注者(事務所名)	鉄土木建築事務所	受注者	
路線・河川・地区等	原中川(田万川水系)	工期	
工事名		工区	
施工場所	萩市中小川 地内	緯度	34度21分9.84秒
構造物名	三明橋	経度	131度24分15.1秒
構造物詳細図	A1橋台	リフト名	第2リフト

○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	1.50m
長さ(幅)	7.5m
○配筋	
主鉄筋	前面 D25 @250
	背面 D25 @250
配力筋	前面 D13 @250
	背面 D13 @250
設計純被り	7cm以上

○ひび割れ抑制対策	
補強状況	---
配筋状況(タイプA)	
タイプA段数	
配筋状況(タイプB)	
鉄筋比(発注時)	0.07%
鉄筋比(実施)	
誘発目地間隔	m
膨張材	kg/m ³
その他の対策	施工の基本事項を遵守

○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	1.50m
長さ(幅)	7.5m
○配筋	
主鉄筋	前面 D25 @250
	背面 D25 @250
配力筋	前面 D13 @250
	背面 D13 @250
設計純被り	7cm以上

○ひび割れ抑制対策	
補強状況	---
配筋状況(タイプA)	
タイプA段数	
配筋状況(タイプB)	
鉄筋比(発注時)	0.07%
鉄筋比(実施)	
誘発目地間隔	m
膨張材	kg/m ³
その他の対策	施工の基本事項を遵守

表のハッチング部を記載する

12. まとめ

<品質確保への取り組みを通じて >

- ①本橋台では抑制鉄筋を用いない結果となりましたが、対策の検討に当たっては、構造物の形状や施工に関する多くの条件を考慮し、対策内容の検討を進めることが重要と思います。
- ②設計段階での取り組みとしては、発注者との協議を行い検討条件や対策内容の確認が不可欠です。
また、鉄筋の組立ての精度を確保するために、配筋図の作成時に施工への配慮が重要視されています。

これからも、良質な構造物を建設していくために、構造物の品質確保・向上に「協働」していきたいと思えます。

ご清聴ありがとうございました。