

コンクリート構造物の 設計・施工・維持管理に関する様々な話

株式会社大本組 設計部 石谷駿

1

目次

1. 設計の問題点
2. マスコンクリート対策
3. 設計施工一括発注方式
4. 維持管理事例

2

1. 設計の問題点 ~配合について~

国土交通省において、建設と港湾で水セメント比の上限が異なる。

・建設

	W/C上限値
鉄筋コンクリート	55%
無筋コンクリート	60%

・港湾

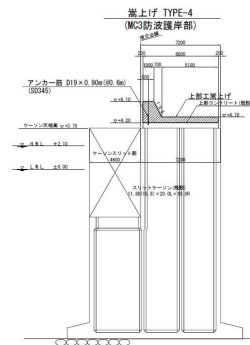
構造物の種類、環境条件（海水、凍結融解の影響等）により設定

種別	種別	河川名称	設計水質		設計水質	設計水質	設計水質	設計水質
			W/C	W/C				
建設	鉄筋コンクリート	24	55	55	55	55	55	55
	無筋コンクリート	24	60	60	60	60	60	60
港湾	鉄筋コンクリート	24	55	55	55	55	55	55
	無筋コンクリート	24	60	60	60	60	60	60

3

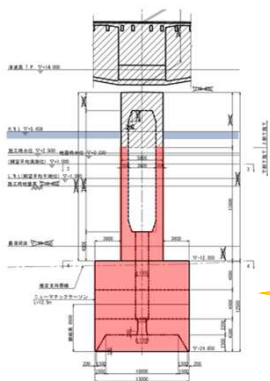
1. 設計の問題点 ~配合について~

港湾無筋コンクリートW/C上限値:65%以下



4

1.設計の問題点 ~河川内橋梁の中空橋脚について~

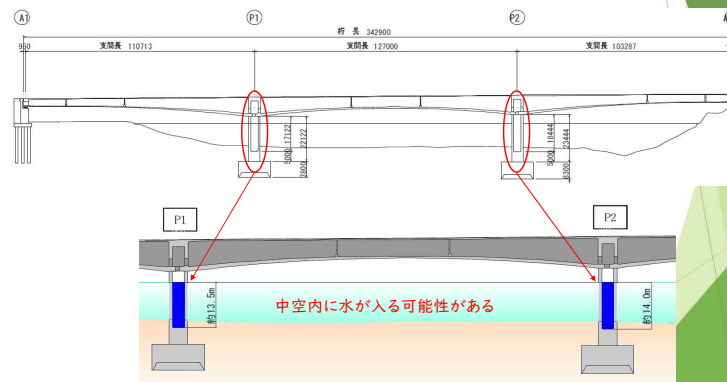


コンクリートのひび割れ対策が計画されていない。
 ↓
 しかし、
 中空橋脚の設計では、中空内に水が入ることは考慮されない。
 ↓
 きちんとした施工がされていれば、水が中に入ることはないのか?

同じことを設計施工一括発注方式でやってしまうと
 ずっと補修をさせられる。

1.設計の問題点 ~河川内橋梁の中空橋脚について~

設計施工事例



1.設計の問題点 ~河川内橋梁の中空橋脚について~

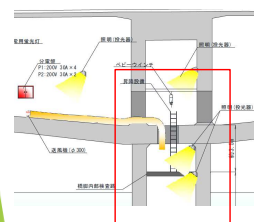
設計施工事例

仮設工（照明確保、送風機設置、足場組立など）、漏水調査、補修を狭い中空橋脚内で行わなければならない。



1.設計の問題点 ~河川内橋梁の中空橋脚について~

設計施工事例



1.設計の問題点 ～マスコンクリートついて～

マスコンクリートとして取り扱うべき構造物の部材寸法の目安

- ・広がりがあるスラブ : 高さ80cm～100cm以上
- ・下端が拘束された壁 : 厚さ50cm以上

コンクリート標準示方書には、設計段階で“温度ひび割れに関する照査を行うこと”、“対策を十分に検討すること”が記載されている。



実際はマスコンクリートの対策が**ほぼ考慮されていない**。
設計施工一括発注方式では考慮しなければならない。

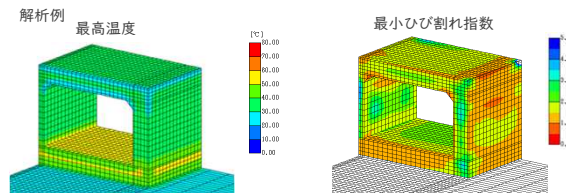
9

2.マスコンクリート対策

温度応力解析

コンクリート温度や水和熱による体積変化に伴うひび割れ発生の可能性を算出する。

➡ 解析ソフトは高価(300万円程度)であり、解析ソフトを持っていない企業もある。



一般的な配筋の構造物における標準的なひび割れ発生確率と安全係数

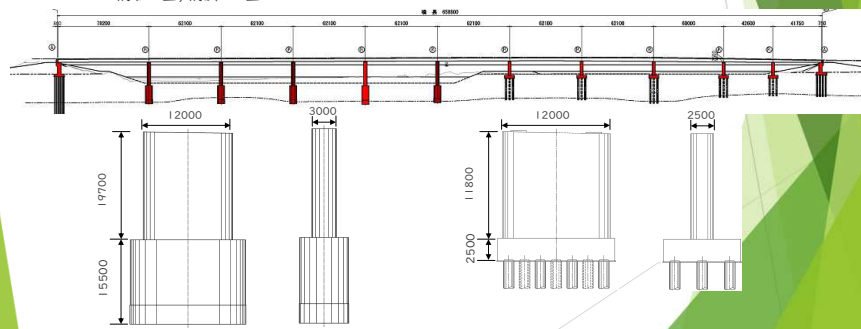
対策レベル	ひび割れ発生確率	安全係数 γ_{cr}
ひび割れを防止したい場合	0%	1.85以上
ひび割れの発生をできる限り制限したい場合	15%	1.40以上
ひび割れの発生を許容するが、ひび割れ幅が過大とならないように制限したい場合	50%	1.0以上

10

2.マスコンクリート対策

実施例①

利根川橋 橋梁工事
橋台2基, 橋脚10基

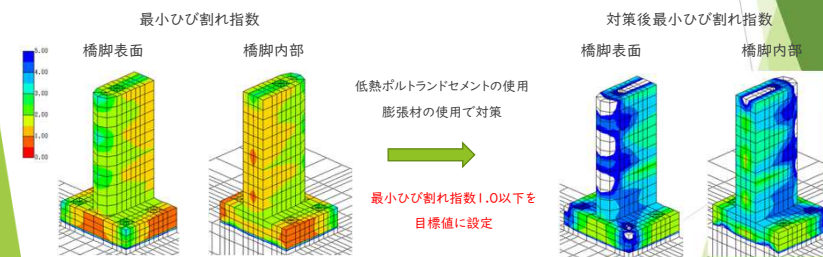


11

2.マスコンクリート対策

実施例①

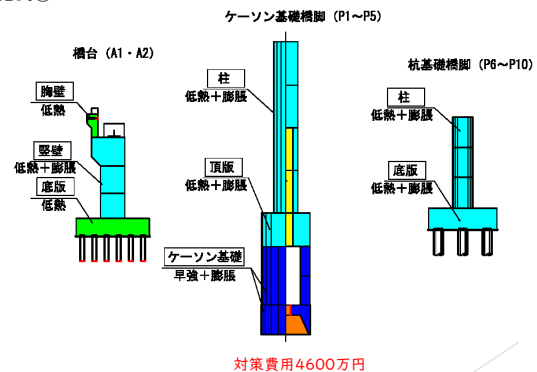
設計施工一括発注方式で契約後、詳細設計終盤でマスコン対策も設計に盛り込み、契約金の中で対策を実施した。



12

2. マスコンクリート対策

実施例①

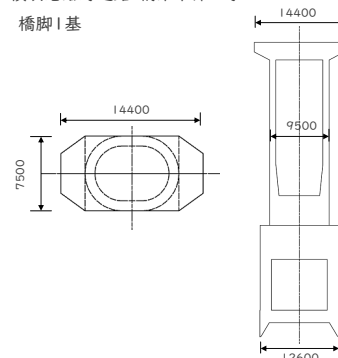


13

2. マスコンクリート対策

実施例②

横浜港臨海道路 橋梁下部工事
橋脚I基

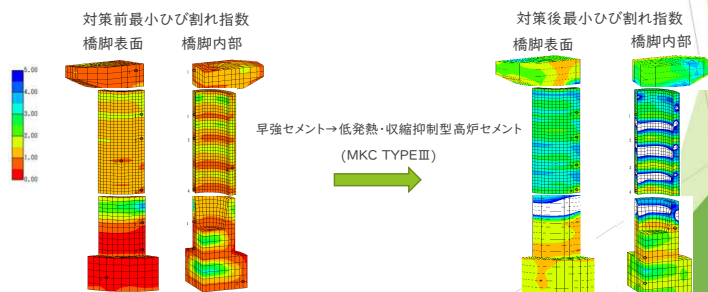


14

2. マスコンクリート対策

実施例②

設計ではひび割れ対策が考慮されておらず、中空部に水が入った場合の照査もされていなかった。
設計照査で挙げ、マスコン対策で設計変更となった。
コンサルは中空部に水が入った場合の照査を実施した。

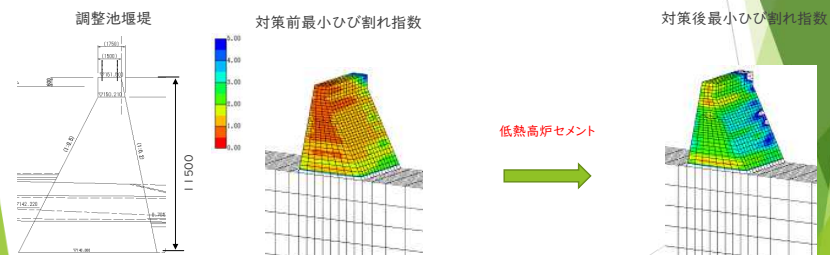


15

2. マスコンクリート対策

実施例③

設計ではひび割れ対策が考慮されておらず、設計照査で挙げ、マスコン対策で設計変更となった。



16

2. マスコンクリート対策

実施例③

低熱高炉セメントを使用すると、ブリーディング水が多くなるので、配合には注意する必要がある。



17

3. 設計施工

設計施工分離発注と民間発注者との関係

設計施工分離発注では、耐久性照査まで求められていない。

↳ 民間発注者の設計施工一括発注では、施工後も関係が続く。



使用条件や耐用年数を打合せ、耐久性を照査する。

18

3. 設計施工

某化学メーカー

栈橋の設計施工一括発注事例

構造設計 → 港湾基準

耐久性照査 → 土木学会



エポキシ樹脂鉄筋・高炉セメントを使用、W/C上限値を50%とした。
施工は信頼性を上げ、作業効率向上のためプレキャスト化した。
耐久性照査条件を現場、プレキャストメーカー、生コン工場とも共有。

19

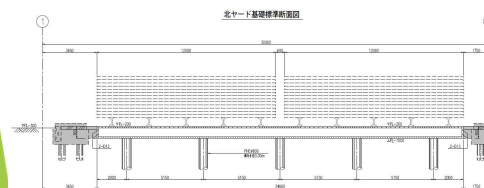
4. 維持管理事例

事例① 某製鐵会社

コンクリート床版に高温の鋼材を直置きし、劣化が生じた。
設計段階では、そのような条件ではなかった。



劣化が著しく、断面修復では再劣化する可能性がある。
また、費用対効果を考慮し、コンクリート改質剤 (CS-21) を使用した。



20

4.維持管理事例

事例② 某化学メーカー

硫安ホッパー架台基礎において、硫酸アンモニウムが原因とみられる劣化が生じた。

➡ 劣化が著しいため、打替え及び表面被覆工を施工した。



21

4.維持管理事例

事例③ 某製鐵会社

栈橋の維持管理で断面修復を行った。港湾構造物なので犠牲陽極材を使用し、再劣化対策を施した。

犠牲陽極材



スラブ下面研り状況



断面修復材吹付状況

22

ご清聴ありがとうございました

23