

4 . 新設構造物の品質向上に関する提言

4-1 . 材料について

4-2 . 設計について

4-3 . 施工について

4-4 . 工事検査について

4-1. 材料に関する提言(1)

(1) 骨材の選定

生コン工場は良質な骨材を供給できる砕石工場を選定するとともに、受入検査体制を整備し、施工業者は使用骨材について自らチェックできる体制を整える必要がある。

(1) 骨材の選定

生コン工場は良質な骨材を選定し、受け入れ検査体制を整備する。

・製造工程が整備され、品質保証体制が確立した工場の選定(砕石工場もJIS取得を)

施工業者は骨材の品質を自らチェックする

・国土交通省通達:アルカリ骨材反応抑制対策実施要領

・材料試験成績表と実際に貯蔵された骨材の照合

4-1. 材料に関する提言(2)

(2) 単位水量の管理

コンクリートの耐久性を確保するためには単位水量の変動要因をできる限り少なくする必要があり、単位水量測定義務化の動きに呼応して生コン製造業者および施工業者は練り混ぜ水量の管理を徹底すべきである。

(2) 単位水量の管理

生コン工場
による単位
水量管理

- ・特に細骨材表面水率の管理を徹底
- ・計量自動記録装置による計量管理の徹底、自動印字記録装置の活用
- ・スランプ許容上限要求への対応
- ・加水問題への対応

施工業者
による単位
水量管理

- ・国土交通省：各事務所試行開始。
(減圧乾燥炉法、静電容量法)
- ・JR東日本：土木工事標準示方書。
(高周波誘電率方式)

単位水量測定(高周波誘電率方式)

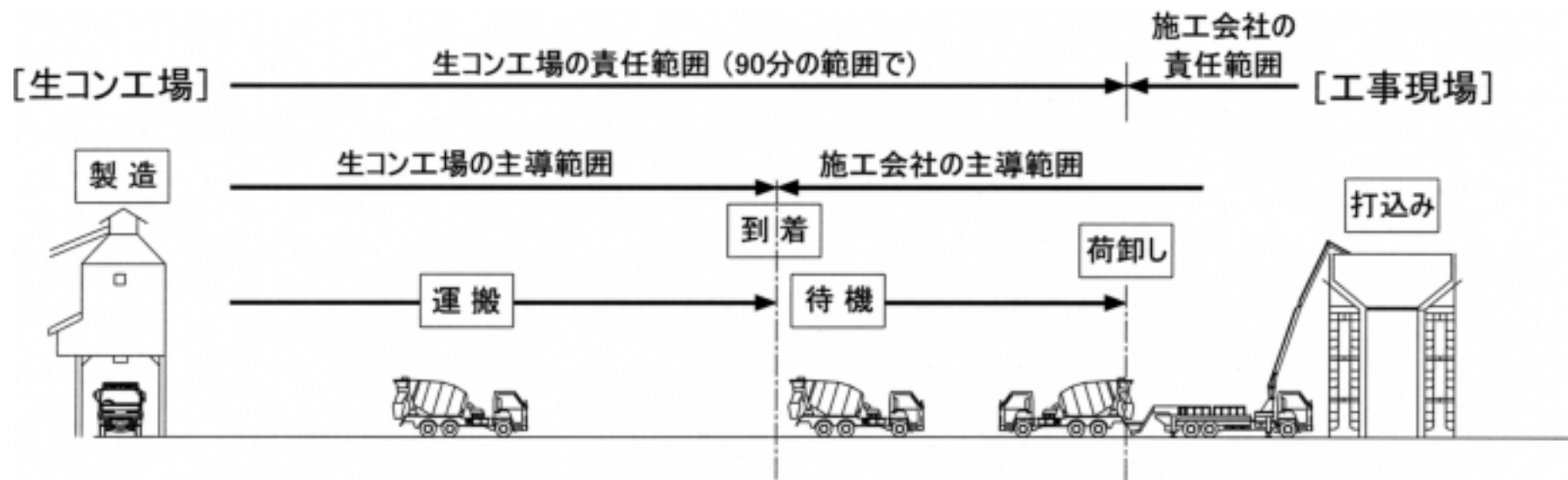


4-1. 材料に関する提言(3)

(3) レディーミクストコンクリートの品質確保

全国統一品質管理監査に合格した「**適**マーク」の認証工場のレディーミクストコンクリートを使用することが望ましく、発注者側の共通仕様書に準拠して購入者と納入者間においては品質条件を明確にし、責任限界を文書契約によって合意しておく。

コンクリートの製造から打設までのフローと責任範囲



(3) レディミクストコンクリートの品質確保

施工業者
自らによる
チェック

国土交通省 土木工事共通仕様書：
「請負者はレディミクストコンクリートの品質を確かめるための検査をJISA5308により実施。生産者に検査のための試験を代行させる場合は請負者がその試験に臨場。」

JR東日本 土木工事標準仕様書：
「施工管理者は、型枠組立ての検側、鉄筋組立ての検側、コンクリートの打込み、締固め、支承工においては、当該作業個所にて品質管理にあたる。」

4 . 新設構造物の品質向上に関する提言

4-2 . 設計について

4-2. 設計に関する提言(1)

(1) かぶり

東北地方では、沿岸部において塩害の影響を受けて腐食環境にあることから、これを考慮した適切なかぶりを設定することが望ましい。

(2) ひび割れ防止

有害なひび割れは、鉄筋腐食により構造物の耐力低下を引き起す可能性があることから、防止対策を設計段階で配慮することが望ましい。

4-2. 設計に関する提言(2)

(3) 施工性を考慮した部材形状、配筋
耐震性能の向上や使用材料の高強度などにより配筋が複雑となってきたが、設計段階での施工性を配慮した細部検討が望ましい。

(4) その他
東北地方では、道路構造物を中心に融雪剤の使用によるコンクリートの劣化が数多く見られることから、構造物の部位、環境条件等を考慮して、水セメント比の制限やかぶりの確保、新材料・新工法の有効活用が望ましい。

(1)かぶり

コンクリート標準示方書に定められた基準

基本のかぶり (mm)

	スラブ	はり	柱
一般の環境	25	30	35
腐食性環境	40	50	60
特に厳しい腐食性環境	50	60	70

(1)かぶり 道路橋示方書に定められた基準

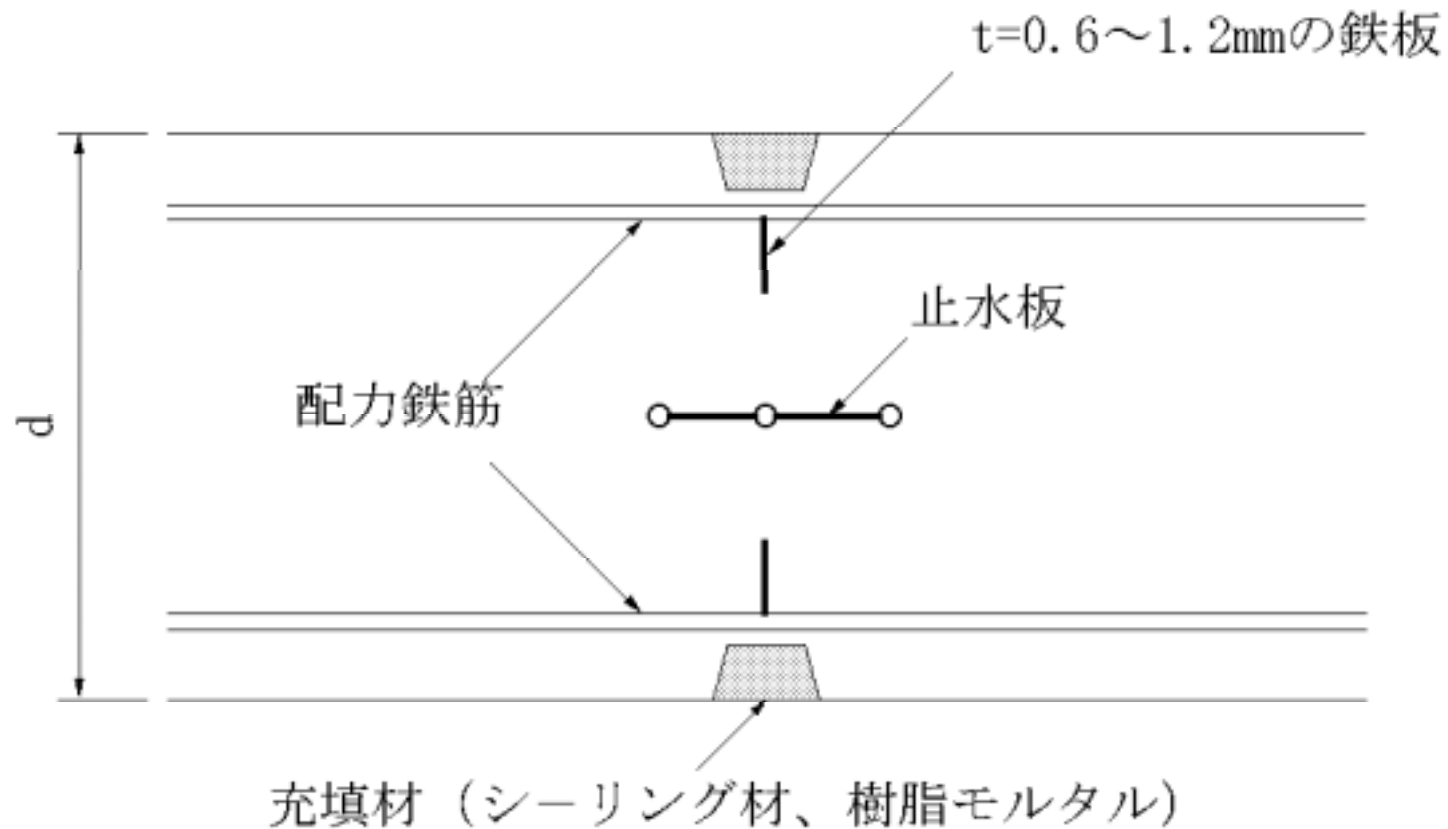
下部構造・最小かぶり (cm)

	はり	柱、壁	フーチング	摘 要
大気中の場合	3.5	4.0	-	
水中および土中の場合	-	7.0	7.0	コンクリートを水中で打込む構造物は除く

上部構造・最小かぶり (cm)

	床版、地覆、高欄、支間10m以下の床版橋	け た	
		工場で製作されるプレキャスト部材	左記以外のけたおよび支間が10mをこえる床版橋
最小かぶり	3.0	2.5	3.5

(2)ひび割れ防止 ひび割れ誘発目地の例



コンクリート標準示方書より

(3)施工性を考慮した部材形状、配筋

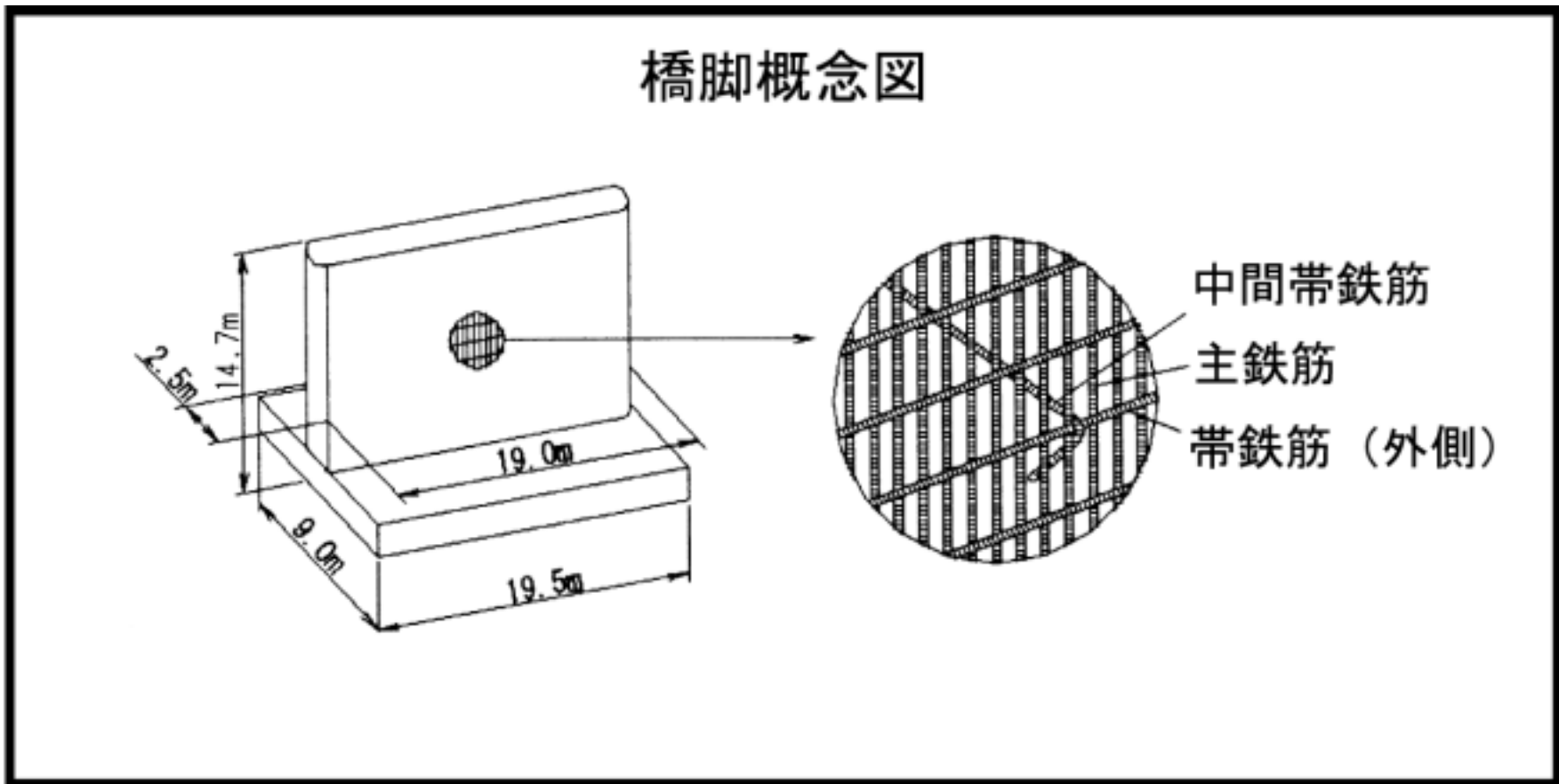
コンクリートを円滑に打設でき、十分な締め固めが可能な部材形状や配筋

重ね継手を設けても所要のかぶりを確保可能でバイブレーターが挿入可能な断面寸法

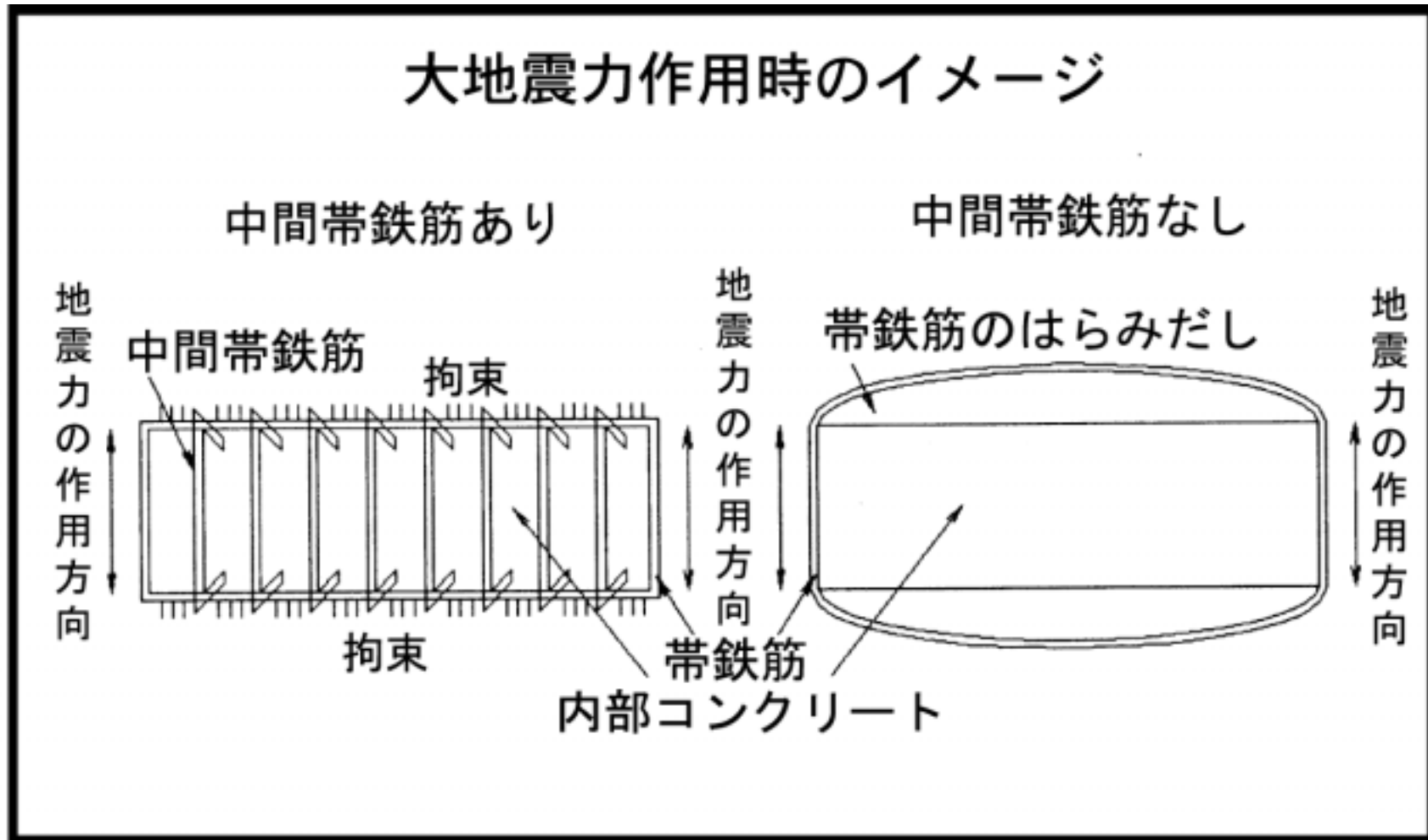
中間帯鉄筋の形状および正しい配筋

**高密度配筋に設置するせん断補強鉄筋
新工法**

(3) 施工性を考慮した部材形状、配筋 中間帯鉄筋の配筋



(3) 施工性を考慮した部材形状、配筋 中間帯鉄筋の配筋



(3) 施工性を考慮した部材形状、配筋 中間帯鉄筋の配筋

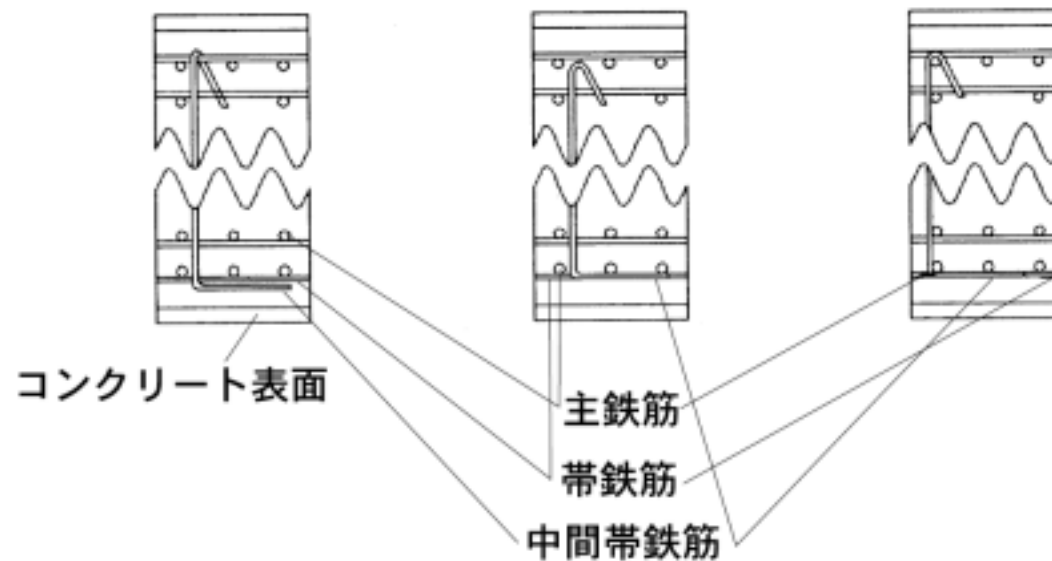
中間帯鉄筋の配筋概念図

[中間帯鉄筋の長さが正しく
表示されていた場合の設計]

[誤った長さの表示に基づいた本件工事の施工]

(1)の工事

(2)の工事



(3) 施工性を考慮した部材形状、配筋 中間帯鉄筋の配筋例 1



(3) 施工性を考慮した部材形状、配筋 中間帯鉄筋の配筋例2



(4) その他

エポキシ樹脂塗装鉄筋の使用

**吸水防止剤によるコンクリート表面
のライニング**

耐久性に優れた永久型枠の使用

**アフタボンド P C 鋼材（プレグラウト
鋼材）の使用**

4 . 新設構造物の品質向上に関する提言

4-3 . 施工について

4-3. 施工に関する提言(1)

(1) コンクリート打設計画の充実

コンクリートの打設計画立案にあたっては、コンクリートの耐久性と施工に必要なワーカビリティを満足する配合計画のほか、劣化要因となる欠陥箇所を生じさせないようなコンクリートの打ち込み計画、養生計画を立案することが必要である。

4-3. 施工に関する提言(2)

(2) 計画の実施と確認の充実

計画された内容は確実に実施されることが必要であり、社内品質監査等により確認することが必要である。

4-3. 施工に関する提言(3)

(3) コンクリートの施工不良回避

締固め不足を防止するために高流動コンクリート等の採用や鉄筋配筋不良(かぶり不足)による鉄筋腐食を防止するためにスペーサの適切な使用を検討すべきである。

(1) 宮城県内のコンクリート構造物の劣化

特徴的なもの

凍害

塩化カルシウム(尿素・塩化ナトリウムの混合物も使用されている)などの凍結防止剤による塩害

中性化

(2) 宮城県内のコンクリート構造物の劣化

劣化の原因

豆板・空洞(ジャンカ)

剥離(かぶり不足)

コールドジョイント(打ち継目)

ひび割れ

劣化を防ぐには原因を取り除き施工することが大切である

ひびわれ(温度収縮・乾燥収縮)



原因

コンクリート打
継面での拘束
による温度変
化や乾燥収
縮。

影響

鉄筋の腐食
その他の耐久
性への影響。

コールドジョイント(不適切な打ち継ぎ目処理)



原因

コンクリート
打設の際の
打ち継ぎ目処理
の不適格さ

影響

耐久性及び
構造上の弱
点となる可
能性。
鉄筋の腐食。

剥離・鉄筋露出(かぶり不足等)



要因

コンクリートの品質不良、かぶり不足、塩害や中性化による鉄筋腐食。

影響

コンクリートの剥離・剥落、鉄筋の断面欠損による部材耐力の低下。

豆板・空洞・鉄筋露出(ジャンカ)



原因

施工時の材料分離や締め固め不足による豆板。

影響

鉄筋腐食及び鉄筋の断面欠損、コンクリートの断面欠損による部材耐荷力の低下。

4 . 新設構造物の品質向上に関する提言

4-4 . 検査について

4-4. 工事検査に関する提言(1)

(1) 発注者及び請負者における検査体制の強化

コンクリート構造物の品質確保のためには、施工の各段階で的確に検査を行うことが重要であり、発注者及び請負者双方においてそのための検査体制を強化しなければならない。

4-4. 工事検査に関する提言(2)

2) 品質向上のための工事検査のあり方

工事検査は、検査の種類や頻度等が明確に定められた検査基準のもとで、十分な検査技術力を有した検査員により実施される必要があります。発注者側に当該検査員が不足する場合等については、発注者支援制度やISO9000sの活用を検討すべきである。

(1)発注者が強化すべきこと

- ・専門検査員及び地方検査員における
厳重な検査**
- ・施工の各段階における監督職員の
検査**

(2) 請負者が強化すべきこと

- ・発注者が行う検査ごとの事前検査
- ・工事の各段階における適切な検査
- ・検査体系の設定

(3) 品質向上のために検討すべきこと

- ・検査基準の明確化**
- ・発注者側における技術力の確保**
- ・発注者支援制度の活用**
- ・ISO9000sの活用等を踏まえた発注者と請負者の役割分担のあり方の確認**
- ・品質確保のための各種資料のデータベース化**

5 . 既設構造物の 耐久性向上に関する提言

5-1 . 維持管理の計画

5-2 . 点検の方法

5-3 . 対策の検討

5-1. 維持管理計画に関する提言(1)

(1) 構造物の維持管理を合理的に行うために、
構造物の毎のデータベース化が重要である。

維持管理の合理性を高める(有効活用)

埋もれている構造物データを蓄積

点検及び診断による延命化や更新の意思決定に利用

5-2. 維持管理計画に関する提言(2)

(2)宮城県内では融雪剤・凍害などによる劣化が進行しており、構造物を健全に維持していくため、計画的で具体的な維持管理手法を構築・実行する必要がある。

補修・補強対策の実施が全国に比べ低い
(放置しておくわけにはいかない)

5-2. 点検方法に関する提言(1)

(1) 部位・部材、構造物の重要度、環境条件、
予定する供用期間、さらに第三者影響度
などを考慮して項目を決定すべきである。

劣化・・・中性化、塩害、凍害、化学的浸食
アルカリ骨材反応、疲労など

地域性による要因（注意が必要）宮城県は寒冷地

5-2. 点検方法方法に関する提言(2)

(2) 日常点検、定期点検、詳細点検、臨時点検に大別されるが、各点検方法毎に適切なマニュアルを整備し、詳細点検では劣化機構に合わせて、定量的なデータを得られる方法で行う必要がある。

定期点検は、日常点検で把握しにくい構造の細部について定期的に劣化箇所および劣化状況を把握する。よって、点検用の足場が必要となる場合がある。(足場費用など予算を事前に組み込む)

5-2. 点検方法に関する提言(3)

(3)点検業務は診断技術を有する技術者によって実施される必要があり、管理者側に技術者が不足する場合には発注者支援制度などにより外部専門技術者の活用を検討すべきである。

劣化予測・評価、補修・補強対策

データを適切に収集・記録できる技術者

5-3. 対策検討に関する提言

- (1)点検調査より、構造物の現状の基本性能を明確にし、補修、補強などの適切な対策を選択すべきである。
- (2)構造物の劣化機構と劣化程度に応じて、適切な対策の計画を立案する必要がある。
- (3)対策の計画を行う場合は、目標とする性能水準を定めることが重要である。

性能評価および判定結果

↳ 構造物の性能を明確 \Rightarrow 補修・補強など

↳ 目標とする性能



建設時の性能

建設時より性能UP

劣化機構と性能低下に応じた適切な工法や材料の選定が重要である。

適切な対策の計画立案

5-3-1 . 補修対策に関する提言

- (1) 構造物の劣化状況を事前に調査し、劣化機構に適合した補修工法や材料を選定しなければならない。
- (2) 構造物の重要度、残存供用期間、経済性、補修後の維持管理を考慮して、適切な補修水準を定めなければならない。
- (3) 的確な補修設計を行うとともに、施工計画を立案しなければならない。

解説

補修とは、劣化の進行の抑制、耐久性の回復・向上、第三者影響度の改善など目的とした対策。

劣化機構に対応した補修工法や材料の選定が重要である。

補修水準は、補修後の耐用期間、点検の方法や頻度を考慮して設定。

補修の効果は施工の良否で大きく異なるので、詳細な施工計画が必要である。

5-3-2 . 補強対策に関する検討

- (1) 構造物の重要度、残存供用期間などを考慮して、適切な補強水準を定めなければならない。
- (2) 補強工法は、構造条件、施工条件、耐久性能および補強後の維持管理を考慮し、選択しなければならない。
- (3) 適切な補強設計を行うとともに、施工計画を立案しなければならない。

補強とは、耐荷性、剛性など性能の回復もしくは性能の向上を目的とした対策。

構造物の変状を調査することが重要である。

補強水準は、劣化機構、構造物の特性、重要度、荷重条件、残存供用期間より決定。

補強後の維持管理を考慮し、補強工法を選定する。構造物と補強部材との一体性が要であり、施工計画が重要となる。