

## 寒冷地における鋼橋RC床版の耐久性向上対策 —施工手順書の策定と施工実験—

技術委員会 床版小委員会

田中喜一郎 江頭慶三 和田 均

袋 和雄 出口 哲義

### 1. はじめに

道路橋の鉄筋コンクリート床版（以下、RC床版という）は直接交通活荷重を支持するだけでなく、様々な環境作用（凍結融解、水や塩化物の浸入など）も受けることから、橋梁部材の中では損傷事例が多く、その補修工事が橋梁の維持管理コストの大半を占めている状況である。特に寒冷地では輪荷重による疲労に加え、凍結融解作用や塩化物の浸透によるコンクリートの複合的な劣化が顕在化しており、その対策が喫緊の課題となっている。そのような背景から、実務遂行時の一助とし、当協会既刊資料の「RC床版施工の手引き(平成22年3月)」を基本として、寒冷地における劣化事例や、鋼橋としての構造特性に対する配慮不足や施工上の不具合の事例を示すとともに、これらに対する最新の知見を加え、施工時に注意すべき項目を再度整理し、鋼橋上に構築されるRC床版の施工手順書を取りまとめた。加えて、手順書で示した耐久性向上対策を取り込んだ実物大の試験体を製作し、現在データを収集中である。以下にこれらについて報告する。

### 2. 寒冷地における劣化・損傷事例

RC床版の劣化事例を以下に列記する。

- ①活荷重による2方向ひび割れと押抜きせん断破壊
  - ②凍結防止剤散布環境下での塩害による鉄筋腐食とひび割れ
  - ③凍結防止剤散布環境下でのアルカリシリカ反応(以下、ASR という)によるひび割れ
  - ④走行車両の軌跡に沿ったコンクリートの浮き
  - ⑤上縁鉄筋に沿った水平ひび割れ
- また、構造要因と考えられるひび割れは、
- ⑥鋼桁の拘束に起因する乾燥収縮ひび割れ
  - ⑦連続桁の中間支点上のひび割れ
- さらに、施工時の不具合による変状の事例として、
- ⑧床版打継目からの漏水
  - ⑨床版と地覆の打継目からの漏水
  - ⑩排水桝周辺からの漏水

#### ⑩スラブドレーン周辺の漏水または伝い水

①は寒冷地以外の重交通路線で事例が多い疲労損傷事例であるが、②、③はスパイクタイヤが禁止された1991年以降に散布量が増大した凍結防止剤（多くはNaCl）を含む水が、桁端部伸縮装置や床版張出部から床版下面へ回り込んだり、防水工が未施工の床版上面から浸透して、劣化に至ったものである(写真-1、2)。



写真-1 凍結防止剤散布環境下での塩害による鉄筋腐食とひび割れ



写真-2 凍結防止剤散布環境下でのASRによるひび割れ<sup>1)</sup>

④に関して、東北地方での事例を写真-3に示す。この劣化の原因は凍結防止剤散布環境下において、表層のコンクリートが凍結融解で劣化し、さらに輪荷重の走行によりコンクリートの砂利化が部分的に生じたものであり、凍害・塩害・疲労の複合劣化の事例である。このような事例は、床版下面の点検時には顕著な2方向ひび割れの進展が観察されていないこともあり、写真-4に示す⑤の水平ひび割れが存在している可能性



写真-3 走行車両の軌跡に沿ったコンクリートの浮き



写真-6 床版打継目からの漏水

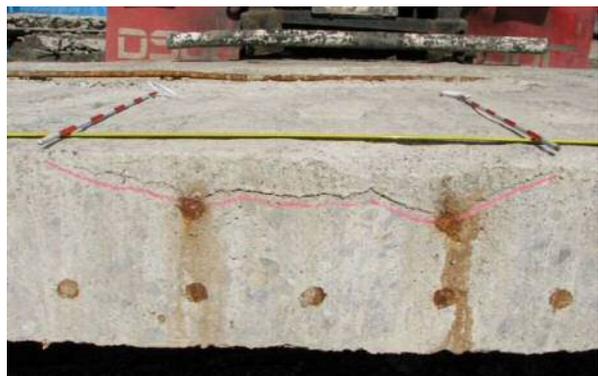


写真-4 上縁鉄筋に沿った水平ひび割れ



写真-7 床版と地覆の打継目からの漏水



写真-5 凍害による劣化事例<sup>2)</sup>



写真-8 排水柵周辺からの漏水

がある。なお、凍結防止剤を散布しない凍害危険地域でも同様の劣化事例が報告されており（写真-5）、凍害と疲労の複合劣化と考えられる<sup>3)</sup>。ここで、塩水中または塩水を上面に滞水させた状態でコンクリートの凍結融解試験を実施すると、真水よりも著しく耐凍害性が低下するとの報告<sup>4)</sup>があり、凍結防止剤散布地域では特にこの種の複合劣化に留意する必要がある。

⑥と⑦は構造上生じやすいひび割れであり、一般的な対策としては膨張材の添加や連続合成桁と仮定して配力鉄筋を補強する方法などがある。

さらに施工時の不具合から劣化した⑧から⑪の事例を示す（写真-6～9）。これらは漏水を伴い、鋼桁の腐



写真-9 スラブドレーン周辺の漏水または伝い水

食による橋梁の著しい耐久性低下の要因となるので、施工時に確実に回避しなければならない不具合である。

### 3. 寒冷地における鋼橋RC床版の耐久性向上対策

#### 3. 1 防水層施工の経緯と現状

床版上面への防水層設置に関する記述は昭和48年の道路橋示方書に初めて加えられ、昭和62年に道路橋鉄筋コンクリート床版防水層設計・施工資料が発刊されて本格的に防水層が施工されるようになった。しかし、その適用範囲は合成桁や連続桁の中間支点付近などの床版に限定され、全面に施工するのは海岸付近で飛来塩分の影響を受ける場合や、凍結防止剤を多量に散布する橋梁、および床版打替えが極めて困難な重要路線の橋梁に限られた。さらに、1991年以降スパイクタイヤの禁止に伴う凍結防止剤散布量の増加にも関わらず、平成14年の道路橋示方書での床版防水層の原則全面設置規定の改訂までは防水層のない橋梁が多く、これが、寒冷地での床版コンクリートの凍害や塩害による劣化事例増大の要因となっている。

また、防水層は10年から15年程度の舗装更新時にまとめて取替えが行われるが、通常は交通への影響を考慮して限られた規制時間内での施工となるため、以下のような懸念が残る。

- ①床版のかぶり部分のコンクリートの一部が削られ、表面の不陸やクラックの残存により、防水層の付着が不足する場合がある。
- ②車線規制での施工のため、防水層や舗装に継目が生じ、その部分からの漏水が生じる場合がある。

このような懸念から、取替後は新設時と同じ防水性能を有していない場合があり、未施工の床版に新たに防水層を追加する場合も同様と考えられる。

そこで、仮に防水層が十全に機能しない場合でも、凍害や塩害などによる劣化を避けるため、床版本体の耐久性を向上させておくことが重要であり、L.C.C.低減にも寄与すると考えられる。

#### 3. 2 RC床版の耐久性向上対策の基本事項

既往の研究成果を基に寒冷地での材料面から有効と考えられるRC床版の耐久性向上対策を示す(表-1)。一般的な対策だが、高耐久仕様として標準と異なる管理値を採用している点に特徴がある。以下に詳述する。

#### 3. 3 凍害対策

RC床版の標準の空気量は4.5% (管理値3~6%)であるが、管理下限値(3%)で受入れた場合、締固めにより空気量が減少するので、構造物に残存する空気量は

表-1 材料面からのRC床版の耐久性向上対策

劣化形態	有効と考えられる対策
凍害	①所要の空気量(AE剤)と水セメント比の低減 ②耐凍害性の大きい骨材の使用
塩害	①所要のかぶり厚と水セメント比の低減 ②防錆鉄筋の使用
ASR	①コンクリート中のアルカリ総量の遵守 ②骨材の安全性(化学法・モルタルバー法) ③フライアッシュなどのASR抑制混和材の使用
疲労・ひび割れ	①膨張材添加と単位水量の低減 ②床版上面のひび割れ防止、補強鉄筋の検討

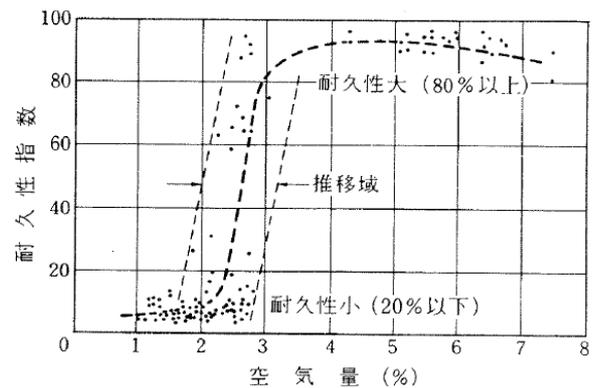


図-1 コンクリートの凍害と空気量との関係(種々の骨材・セメント量・水セメント比・空気量による結果)<sup>5)</sup>

3%以下となり、耐凍害性が小さくなる(図-1)。そこで、受入れ時の空気量を6%(管理値4.5%~6.9%)とする。これにより、締固めによる空気量の減少を考慮しても3%以上の空気量の残存が期待できる(締固めによる空気量の減少量は実績では1~1.5%減少)。

また、凍結防止剤散布環境下においては、凍害劣化がより加速することが明かにされている<sup>6)</sup>。標準の水セメント比(55%)の場合は6%の空気量でも凍害が進行するので、追加の対策として水セメント比を45%以下にすると凍害を抑制できることが報告されており<sup>7)</sup>、高耐久仕様として推奨されている<sup>8),9)</sup>。なお、このような配合のコンクリートは事例が少ないので、事前の試験練りや実機練りなどを行って品質や施工性を確認しておくことが肝要である。特に水セメント比が小さくなると、粘性の増加により作業性が低下し、充填不足や締固め不足、およびブリーディング水の減少による仕上げ作業性の低下が予想される。コンクリート打込み時には十分な配慮と事前の計画が必要である。

#### 3. 4 塩害対策

RC床版のかぶりは道路橋示方書・同解説IIIコンクリート橋編(平成24年3月)の5.2塩害に対する検討

表-2 塩害の影響による最小かぶり (mm)

塩害の影響の度合い	対策区分	RC構造 (RC床版)
影響が激しい	S	70*1
影響を受ける	I	
	II	70
	III	50
影響を受けない		30

\*1 塗装鉄筋の使用またはコンクリート塗装を併用

注) 対策区分 S、I～IIIは道路橋示方書Ⅲコンクリート橋編 P175を参照

に準じる必要がある (表-2)。特に大量に凍結防止剤が散布される路線では、SまたはI区分としての適用を考える必要がある。なお、水セメント比は凍害対策を兼ねて同様に 45%以下とするべきである。この値は道路橋示方書に示される塩害に対する 100年間の目標耐久性期間を想定して定められた値の 50%よりもさらに小さいものである。さらに、エポキシ樹脂塗装鉄筋を採用する場合は、その性能を確保するためには運搬・仮置き、加工、配筋、タッチアップなど、慎重かつ適切に施工しなければならない。土木学会から発刊されている「エポキシ樹脂塗装鉄筋を用いる鉄筋コンクリートの設計施工指針 [改訂版] (2003. 11)」が参考にできる。

### 3. 5 ASR 対策

ASR 対策としては、一般にコンクリート中のアルカリ総量を  $3.0\text{kg/m}^3$  以下にするか、「骨材のアルカリシリカ反応性試験法 JIS A 1145 (化学法)、JIS A 1146 (モルタルバー法)」により無害と判定された骨材を使用する。なお、化学法で無害でない判定された骨材でも、モルタルバー法で無害と判定されれば、使用することが可能であるが、床版コンクリートは凍結防止剤 (NaCl) の影響を受け、ASR を引き起こす可能性がある。よって、より厳格な化学法の結果を優先することが望ましい。しかし、やむを得ず化学法で無害でない判定された骨材を使用する場合は、外部から塩化物の影響を取り入れた試験を検討し<sup>8)</sup>、使用骨材、または使用配合の安全性を確認しなければならない。

その他に、品質の優れたフライアッシュ (以下、FA という) はコンクリートのワーカビリティを改善し、単位水量の低減が可能で、加えて長期材齢における強度の増進、乾燥収縮の減少、水密性や化学的浸食に対

する耐久性の改善に効果が期待できる。特に ASR の抑制にも効果があるとされており、床版コンクリートに添加する場合はセメント重量に対して 20%程度が必要である。

また、水分の存在がなければ ASR の劣化は防ぐことができるので、防水層に加えて、床版上では速やかな排水が実現するよう適切な排水計画が求められる。

### 3. 6 疲労・ひび割れ対策

#### (1) 乾燥収縮ひび割れ

床版コンクリートには鋼桁の拘束による乾燥収縮や鋼桁との温度差などにより、構造上ひび割れが生じやすい。寒冷地ではこのようなひび割れが生じると輪荷重の走行による疲労劣化が促進されるだけでなく、水の浸入によって凍結融解や塩化物の劣化因子の浸入などの作用によって複合劣化が加速する。そこで、床版コンクリートは AE 減水剤または高性能 AE 減水剤による単位水量の低減と収縮補償用コンクリートの膨張材の添加を原則とする。なお、膨張材などの結合材を添加する場合は水セメント比でなく、水結合材比を 45%以下にする方針が良い。

以上の配慮によりひび割れリスクは大幅に低減するが、下記の施工に対する対策や検討も必要である。

#### (2) 沈下ひび割れ

単位水量の制限値 ( $175\text{kg/m}^3$ ) 内であっても仕上げ後にブリーディングが生じて、沈下ひび割れが発生する可能性がある (写真-10)。また、仕上げ面積が広く、仕上げが不十分な場合でも同様である。このようなひび割れを出さないため、十分な人員配置と施工スケジュールを計画する必要がある。

#### (3) プラスチック収縮ひび割れ

高温時や風の強い条件での施工の場合は、床版コンクリート表面のみが急速に乾燥し、仕上げ面に方向性の無いひび割れが生じる可能性がある (写真-11)。これを防ぐには膜養生剤の使用や遮光、風防設備などの設置を検討する。なお、膜養生剤を用いる場合は防水層との付着を妨げないものを使用すべきである。

#### (4) 床版コンクリートの打込み順序の検討

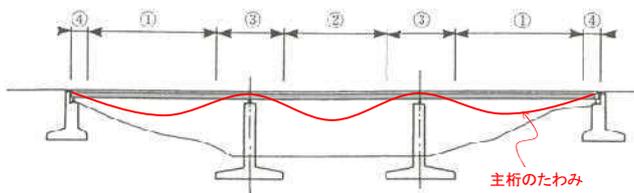
床版コンクリートの打込み順序は鋼桁のたわみや横断勾配を配慮して決定する必要がある。さらにその順序に従って主桁との合成効果を加えたステップ計算 (床版コンクリートの施工順序に従った断面力算出と



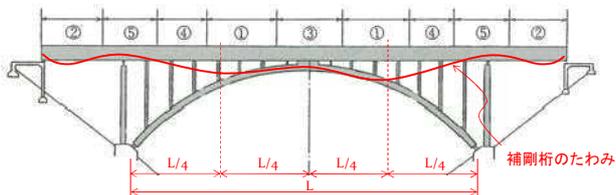
写真-10 沈下ひび割れ



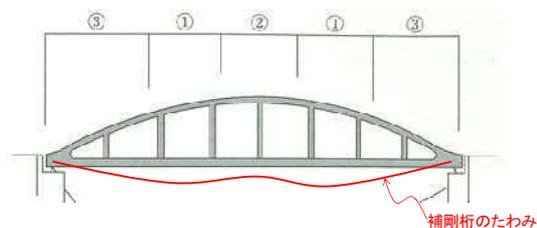
写真-11 プラスチック収縮ひび割れ



(a) 鋼3径間連続桁橋の打込み順序



(b) 鋼上路アーチ橋の打込み順序



(c) 鋼下路アーチ橋の打込み順序

図-2 構造形式別床版コンクリート打込み順序

各段階における床版コンクリートの引張応力度の算出)を実施して、打ち終わった部分の若材齢時のコンクリートにひび割れが生じないことを照査する必要がある。連続桁橋とアーチ橋の例を図-2に示す。

また、構造的な要因で引張力の発生が予想される箇所には補強鉄筋の配置も検討するべきである。

### 3. 7 施工時の留意事項

寒冷地における床版コンクリートの高耐久化を目的とした上記の対策の他、2. で述べた様々な不具合を未然に防止するための施工時の基本的留意事項として、以下にポイントを示す。

#### (1) 施工計画 (1日のコンクリート施工量)

一日の施工量を床版コンクリート打込み順序、現場条件、および気象条件などから決定し、その量に見合った人員配置とタイムスケジュールを計画する。標準的な1パーティーで担当できる目安の施工量は100~150m<sup>3</sup>となる。この時の人員配置は作業指揮者の他、圧送・筒先管理2~3名、パイプレイタ担当6名、仕上げ担当(左官)4名、雑工(清掃・型枠支保工点検他)2~4名となり、合計15~18名必要である(図-3)。仕上げ面積も考慮し、適宜人数の増減を行う。この計画に無理があると品質確保が困難となるので重要な留意事項の一つである。

#### (2) 運搬・打込み

スランブは運搬時間、圧送によるロスを見込んで決定し、スランブを増やす場合は高性能AE減水剤などにより調整することが基本であり、安易に単位水量を増やすことは慎まなければならない。

#### (3) かぶり確保

RC床版上面と同様、下面側のかぶり確保も耐久性確保の面から重要であり、スペーサを1m<sup>2</sup>に4個以上鉄筋に強固に固定し、コンクリート打込み時の移動を防ぐ。



図-3 標準的な作業人員例

#### (4) 仕上げ

床版上面の滞水回避と耐久性向上のため、高さ精度・平坦性を確保し、密実な表面となるよう作業を行う。高さ検測棒は密（2～3m 間隔）に配置する。

#### (5) 養生

膨張材の効果を十分に引き出すとともに、床版コンクリート表層の品質を向上させるためには、施工性・経済性を損なわない範囲で養生期間を延長するのが望ましい。図-4 に示すとおり、養生期間が長いほどコンクリート表面は水密性が向上し、密実になる。

#### (6) 打継目

打継目からの漏水を防ぐには、打継目処理を十分に行う必要がある。写真-12 に遅延剤を塗布し、その後骨材表面までを露出させた処理の例を示す。処理面の洗浄には高圧水を使用するのが望ましいが、跨線橋などの水が使えない条件では、ワイヤーブラシで表面処理する方法がある。

さらに、前掲の写真-7 のように床版と地覆の打継目は勾配の低い側で漏水が生じると、コンクリートの剥落の要因になることがあるので、その対策として水平打継目を嵩上げする方法を推奨している（図-5）。

### 3. 8 橋面排水計画

凍結防止剤を含む水を床版上面から速やかに排水することを設計（照査）段階から十分に検討する必要がある。排水桝の他、勾配の低い側への床版水抜きパイプとこれに導水するための防水層上への排水パイプなどの設置が基本である。さらに排水桝は従来よりも防水層上の水が流入し易いよう工夫された図-6 に示すような2層式の構造<sup>12)</sup>を使用することが望ましい。

#### 4. RC床版施工手順書について

上述の内容は「鋼橋RC床版施工手順書」からの抜粋である。一般的な項目は既刊の「RC床版施工の手引き（平成22年3月）」に準拠するものとし、寒冷地での強化・補足すべき項目を重点的に手順書に記述している。3.7(1)で説明した作業人員の計算方法も具体的に示している。なお、手引きの内容と一部記述の異なる部分があるが、これは寒冷地での耐久性向上を目的に、最新の情報・知見を踏まえて再記述したことによる。

さらに手順書の巻末にはRC床版を施工する際に、管理すべきポイントを確実に実施できているかをチェ

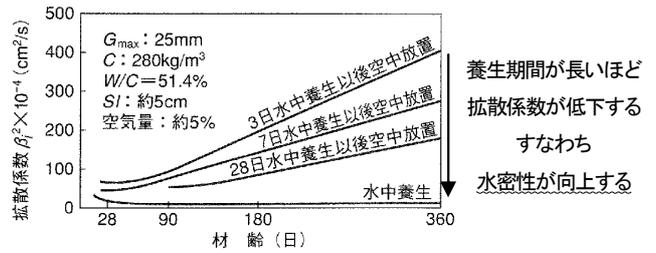


図-4 養生期間とコンクリートの水密性<sup>10)</sup>



写真-12 打継目処理後の状況

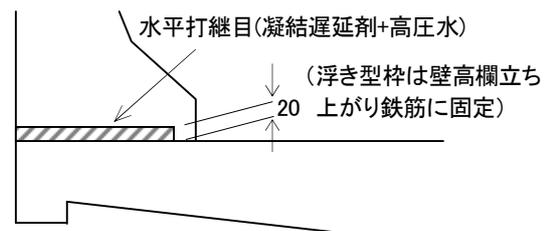


図-5 壁高欄打継目と嵩上げ（漏水防止）要領

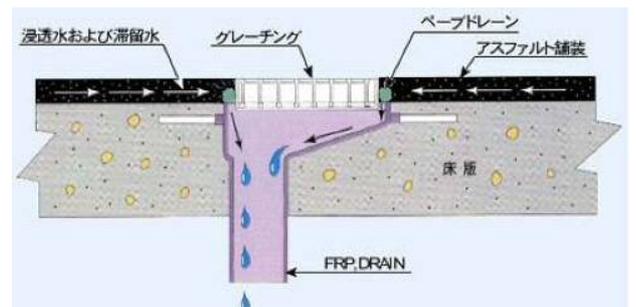


図-6 2層式の排水桝構造例<sup>11)</sup>

ックするための「施工状況把握チェックシート」を添付している（最終頁に添付）。不具合回避と、PDCA サイクルを効果的に回すためのツールの一部として活用を推奨している。

#### 5. 施工実験

手順書に従った寒冷地での高耐久性仕様の床版コンクリートの施工性や耐久性を確認するため、平成26



により主桁と床版コンクリートは相当の拘束を受けることとなる。これにより、本試験体の床版コンクリートは1年間の暴露試験期間中に主桁の拘束を受けて乾燥収縮や、主桁の温度差応力の繰り返しと冬期の凍結融解などの作用を受けることとなる。試験体はコンクリート配合、仕上げ、および養生方法の違いをパラメーターに鋼桁上に6体製作した(表-3、写真-15)。

コンクリートの配合は国交省の標準的な仕様を基本とし、水セメント比を65%まで大きくして空気量を下限値の3%(受入れ時)にした低品質仕様と、水セメント比45%で収縮補償型膨張材を添加し、空気量を6%にした高耐久仕様、および高耐久仕様にFAを添加した最上級仕様の4種類の配合で耐久性を相対比較するものとした。また、コンクリートは標準の配合で、長期間封緘養生を行うものと、表面仕上げ機械による表層コンクリートの緻密化を図ったものも比較の対象とした。

試験方法はコンクリート内部、表面、および主桁に関するひずみと温度の経時挙動計測と定期的なコンクリート表面の透気性、透水性試験を実施している(図-9)。

詳細のデータは現在とりまとめ中であるが、標準配合の円柱供試体の28日圧縮強度が約30N/mm<sup>2</sup>であるのに対し、FAを添加した最上級仕様の供試体は45N/mm<sup>2</sup>となり、さらに半年後にはFAの長期強度増進の効果により圧縮強度が64N/mm<sup>2</sup>まで増加している。また、コンクリート表層の緻密化を示すデータも透気性試験の結果から得られている。今後、床版コンクリートからコアを採取し、塩分環境下での凍結融解に関する促進試験などを実施し、各試験体の耐久性の比較を行う予定である。

## 6. あとがき

近年、主桁の本数を減じた合理化橋において、プレストレストコンクリート床版や鋼コンクリート合成床版が採用され、日本橋梁建設協会に加盟する各社の直近10年(H16~25年)の床版の施工実績の合計は、365万m<sup>2</sup>に達している。さらに複合橋梁(例えばコンクリート橋脚と鋼主桁が剛構造となった連続ラーメン橋など)を含めてコンクリートの施工に対する技術力は益々向上している。その一例として協会におけるコンクリート関連の資格者数を表-4に示す。



写真-14 支保工受け金具とスラブアンカー

表-3 床版試験体種別

供試体番号	コンクリート品質	水セメント比	空気量	使用技術
1. 国交省標準仕様	標準品質	55%以下	4.5%	標準の品質を想定
2. 低品質仕様	低品質	65%以下	3.0%	粗悪な品質を想定
3. 高耐久仕様	高耐久品質	45%以下	6.0%	高耐久性案 <sup>*1</sup>
4. 最上級仕様	高耐久品質+FA	45%以下	6.0%	高耐久性案 <sup>*1</sup> +FA <sup>*2</sup>
5. 封緘養生仕様	標準品質	55%以下	4.5%	標準+保水養生テープ
6. 機械仕上げ仕様	標準品質	55%以下	4.5%	標準+表面仕上げ機

\*1: 膨張材添加 \*2: フライアッシュを混和材(一部細骨材置換)として添加



写真-15 試験体施工状況

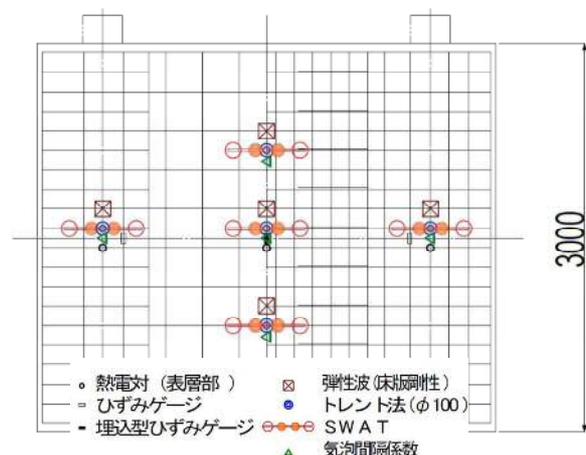


図-9 計測箇所

表-4 橋建協加盟会社が有するコンクリート関連資格者数

資格	日本橋梁建設協会加盟 会社の資格保有者総数 (人)
コンクリート技士*1	1,124
コンクリート主任技士*1	133
コンクリート診断士*1	182
PC技士*2	796

\*1公益社団法人日本コンクリート工学会が認定する資格

\*2社団法人プレストレストコンクリート工学会が認定する資格

また、鋼橋上の床版は本来分離施工するものではなく、鋼桁と床版を一体で施工するのが望ましいと考えられる。これは設計、施工において鋼桁と床版の相互の役割が「橋」として効果的に連携・機能し、適切に維持管理されるよう工夫・配慮が加えられ、責任を持って施工されるからである。実情は様々な条件により分割されるケースがあるが、このような一体施工のシステムは橋梁全体の耐久性確保に必要な着目点と考えられる。

最後に手順書の作成に関しては国土交通省東北地方整備局道路工事課から、実物大実験に際しては日本大学工学部土木工学科の岩城一郎教授、子田康弘准教授から多大なご協力をいただきました。ここに謝意を表します。

なお、「ロハスの橋」プロジェクトには寒冷地におけるRC床版の高耐久化の必要性に賛同し有用なデータを得るため、スリーエムジャパン(株)、太平洋セメント(株)、三井住友建設(株)、BASF ジャパン(株)も共同で実験を行っている。関係各位に感謝します。

[参考文献]

- 1) 橋 吉宏：鉄筋コンクリート床版の損傷事例と調査，橋梁と基礎 Vol. 48, pp. 53-59, 2014. 5
- 2) 三田村浩，佐藤 京，西 弘明，渡辺忠朋：積雪寒冷地における既設 RC 床版の延命手法について，土木学会 構造工学論文集，Vol. 56A, pp. 1239~1248, 2010. 3
- 3) 三田村浩，佐藤 京，本田幸一，松井繁之：道路橋RC床版上面の凍害と疲労寿命への影響，土木学会 構造工学論文集，Vol. 55A, pp. 1420~1431, 2009. 3
- 4) 佐久間正明，子田康弘，岩城一郎：凍結防止剤散布下における道路橋RC床版の凍害劣化機構に関する検討，土木学会東

北支部技術研究発表会，V-19, 2011

- 5) W. A. Cordon, D. Merrill：Requirements for Freezing-and-Thawing Durability for Concrete, Proc. ACI, Vol. 63, pp. 1026~1036, 1963
- 6) 板橋洋房，三浦 尚：コンクリートの凍害に及ぼす凍結防止剤の影響，コンクリート工学年次論文報告集，Vol. 16, No. 1, pp. 555~560, 1994
- 7) 小林健一：コンクリート構造物の耐久性向上に関する検討，平成 25 年度東北地方整備局管内業務報告会，2013. 6
- 8) 東北コンクリート耐久性向上委員会：東北地方におけるコンクリート構造物設計・施工ガイドライン(案)，2009. 3
- 9) 佐藤和徳：復興道路・復興支援道路に対する取組み，コンクリート工学，Vol. 53, No. 1, pp. 15~20, 2015. 1
- 10) 村田二郎：コンクリートの水密性の研究，土木学会コンクリートライブラリーNo. 7, 1963
- 11) <http://www.kyoryogiken.co.jp/category/frpdraindetail>
- 12) 岡田慎哉，澤松俊寿，西 弘明：道路橋床版の耐久性の向上に向けた排水ますの開発，土木学会 第八回道路橋床版シンポジウム論文報告集，pp. 269~274, 2014. 10

【 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				工事名			工区	
構造物名				部位			範囲	
受注者				確認者				
配合	強度-スランブ-粗骨材径			確認日時				
打込み開始時刻	予定		実績		打込み開始時気温	天候		
打込み終了時刻	予定		実績		打込み量 (m <sup>3</sup> )	施工面積 (m <sup>2</sup> )		
施工段階	チェック項目						記述	確認
	施工順序（範囲）が計画のとおりか。						-	
	打込み間隔（施工日）が計画のとおりか。						-	
	ポンプ車の整備、点検は適正か。						-	
	圧送配管の暑中または寒中養生は計画のとおりか。						-	
準備	圧送配管の配置、支持方法は計画のとおりか。						-	
	型枠面は湿らせているか。						-	
	型枠内部に、木屑や結束線等の異物はないか。						-	
	かぶり内に結束線がないことを確認したか。（チェックリスト運用者が監理技術者にも確認）						-	
	硬化したコンクリート打継面は計画のとおり打継ぎ処理が行われているか。						-	
	コンクリート打込み作業人員(※)は計画のとおりか。						作業員数 記入	
	予備のバイブレータを準備しているか。						使用台数 予備台数	
	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。						-	
	スペーサが外れていないか。						-	
	定規用鉄筋（高さ検測棒）は計画のとおりに配置されているか。						-	
	型枠内に水が溜まっていないか。						-	
運搬	練り混ぜてから打ち終わるまでの時間および管理は適切であるか。						時間記入	
	アジテータトラックの配車とルートは計画のとおりか。						-	
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。また、送られたモルタルは破棄したか。						-	
	鉄筋や型枠は乱れていないか。						-	
	横移動が不要となる位置に、コンクリートを降ろしているか。						-	
	コンクリートは、途中で打継目を設けることなく計画のとおり範囲全てに打込まれたか。						-	
	構造や勾配を考慮して、打込み方向は計画のとおりか。						-	
	打重ね部は振動機を下層のコンクリートまで挿入しているか。						-	
	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。						打込み高さ 記入	
	注文のとおり生コンが納入されているか、品質確認を行ったか。						W/C, 空気量 記入	
	ポンプが正常に作動しているか。圧送負荷は正常か。						-	
	打重ね時間間隔は計画のとおりか。						打重ね時間 記入	
締固め 仕上げ	トロウエルや金ゴテ仕上げ等で表面のひび割れ防止できているか、また平滑性が確保できているか。						-	
	バイブレータを鉛直に挿入し、挿入時間は5～10秒、挿入間隔は50cm以下としているか。						挿入時間 間隔記入	
	締固め作業中に、バイブレータを鉄筋等に接触させないようにしているか。						-	
	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。						-	
養生	硬化を始めるまでの乾燥防止のために被膜養生剤等を使用しているか。						-	
	床版コンクリート表面を湿潤状態に保っているか。						-	
	湿潤状態を保つ期間は計画のとおりか。						養生日数 記入	
	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。						-	
要改善 事項等								

※コンクリート打込み作業人員・・・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車運転手等）を除いた人員