

RCラーメン高架橋における鉄筋かぶり確保のための品質管理

東日本旅客鉄道(株) 正会員 小林 將志  
 須藤 正弘  
 鹿島建設(株) 正会員 宮崎 博史

1. はじめに

鉄筋コンクリート（以下「RC」）構造物を耐久的なものとするためには、鉄筋組立・型枠組立時における検査を厳密に行い、コンクリート打込み前に改善点を修正する必要がある。このため、実際施工されたRC構造物の施工データを基に鉄筋かぶりに対する型枠組立時の許容誤差を定めて品質管理を行う必要がある。本報告では、最近施工されたRCラーメン高架橋の型枠組立時の検査記録を基に、比較的データ数の多いスラブ底面及び上床（縦・横）梁のかぶりの検測結果を集計し頻度分布に対し考察した。



写真-1 ラーメン高架橋の外観

2. 対象構造物と品質管理の方法

対象構造物は、ビームスラブ形式のラーメン高架橋であり、線路方向7径間（1径間10m）線路直角方向3径間が4基（R22-25）、線路方向4径間（1径間8m）線路直角方向1径間が3基（R21、R26、R27）の計7基である。各高架橋の部材毎の最外縁鉄筋の材質、径、ピッチを表-1に示す。本構造物は、阪神大震災以降に設計された構造物のため、梁・柱は高靱性構造物となっており、部材におけるせん断補強鉄筋量が多く、特に横梁のスターラップ量が多いのが特徴となっている。今回対象とした部材はすべて設計上のかぶりは40mmである。品質管理は、スラブが1面に対して6箇所、梁部材が1径間3断面の両側面・底面の計9箇所の鉄筋のかぶりを実測し、1計測範囲の最小値となるかぶりの値を記録することで行った（検測は施工者が作成し、これを基に発注者の抜取チェックを行うダブルチェック体制とした）。

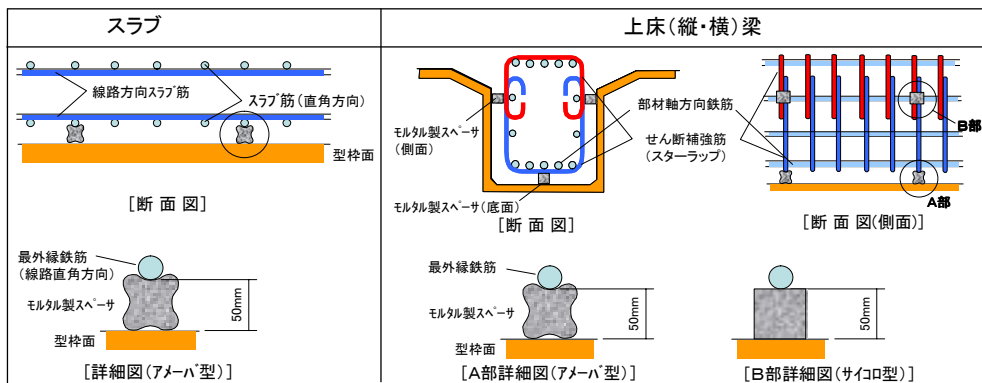
表-1 各高架橋の部材ごとの最外縁鉄筋の諸元

	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27
スラブ	スラブ筋(直角方向) SD345 D13~D16 ピッチ 250mm	スラブ筋(直角方向) SD345 D13~D16 ピッチ 250mm	スラブ筋(直角方向) SD345 D19 ピッチ 250mm	スラブ筋(直角方向) SD345 D19 ピッチ 250mm	スラブ筋(直角方向) SD345 D13~D16 ピッチ 250mm	スラブ筋(直角方向) SD345 D16 ピッチ 250mm	スラブ筋(直角方向) SD345 D16 ピッチ 250mm
縦梁	スターラップ SD345 D16-1組 ピッチ 100~150mm	スターラップ SD345 D13-2組 ピッチ 100~200mm	スターラップ SD345 D16-1組 ピッチ 100~200mm	スターラップ SD345 D16-1組 ピッチ 100~200mm	スターラップ SD345 D13-2組 ピッチ 100~200mm	スターラップ SD345 D16-1組 ピッチ 80~150mm	スターラップ SD345 D16-1組 ピッチ 80~150mm
横梁	スターラップ SD345 D19-1組 ピッチ 80~150mm	スターラップ SD345 D19-2組 ピッチ 95~250mm	スターラップ SD345 D19-2組 ピッチ 85~250mm	スターラップ SD345 D19-2組 ピッチ 85~250mm	スターラップ SD345 D19-2組 ピッチ 95~250mm	スターラップ SD345 D19-1組 ピッチ 100~200mm	スターラップ SD345 D19-1組 ピッチ 100~200mm

3. かぶり確保の方法

現場におけるかぶり確保の方法を図-1に示す。スラブは、線路横断方向の鉄筋下に設計値よりも10mm大きなスペーサを1m<sup>2</sup>当り4個程度以上配置しかぶりを確保することとした。上床の縦梁および横梁は、底面にはスラブ同様に設計値よりも10mm

図-1 部材毎のかぶり確保方法



Keywords: 鉄筋コンクリート, かぶり, 品質管理

連絡先〒323-0023 小山市城山町 3-3-22 小山駅高架下部総合事務所内 JR 小山工事区 TEL0285-24-9425

大きなスペーサを1m<sup>2</sup>当り 4 個程度以上を配置し、側面にも1m<sup>2</sup>当り2～4 個程度以上のスペーサを配置した。ここで梁のスターラップは、かぶりに対して安全側となるように、形状を若干小さめに加工して組み立てることとした。また、主鉄筋量が多く、太径の鉄筋をスターラップに使用している横梁では、アメーバ型スペーサに横圧が働き、壊れたり、型枠に食い込む等の問題が発生しやすいので、一部受圧面積が大きく破壊しにくいサイコロ型のスペーサを使用することとした。

#### 4. かぶりの検測結果

##### (1)スラブ底面

型枠組立後のスラブ底面における最外縁鉄筋のかぶりの頻度分布を図-2に、その統計諸数値は表-2の通りである。この結果より、50mm のスペーサを配置して組立てたスラブ鉄筋の検査時の最小かぶりは、これよりも若干小さい 48～49mm をピークとし、統計諸数値から想定される正規分布とほぼ一致していることが分かる。数値のバラツキも 40～55mm 程度、標準偏差( $\sigma$ )の 2.6 倍程度の範囲に計測値が分布していることが分かる。また、鉄筋加工時の誤差によりわずかではあるが反り上りにより検測値が 60mm 程度の値も見られた。

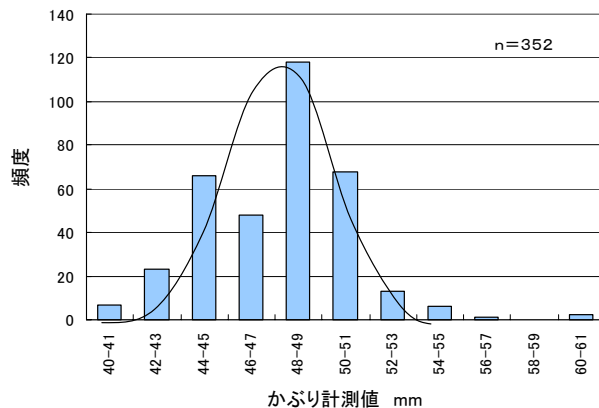


図-2 スラブ検測値の頻度分布

##### (2)上床梁側面

型枠組立後の上床梁側面における最外縁鉄筋のかぶりの頻度分布を図-3に示す。梁の両側面を検測した値の分布は、40～51mm の範囲でほぼ同等の頻度で分布している。これは、50mmのスペーサを配置することを基本に、設計かぶり40mmを確保できない箇所には40mmのスペーサを配置し、この制限範囲内で鉄筋を設置していることを示しており、スラブ同様40～60mmの20mmの範囲内で設定できることが分かる。

表-2 スラブ検測値の統計諸数値

データ数	352	平均	47.61
分散	8.442	標準偏差	2.906
最頻値	48.0	最小/最大値	40/60

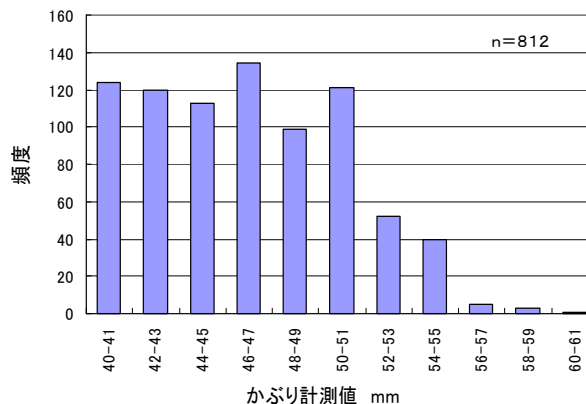


図-3 上床梁検測値の頻度分布(全データ)

図-4は、両側面のうち小さい方の値のみ抽出し、上床横梁と上床縦梁に分けて頻度分布を示したものである。この図より、サンプル数は若干少ないものの、縦梁に比べ横梁の方が制限値の40mmに寄った分布形態を示しており、スターラップの最小配筋ピッチが細かく、太径の鉄筋を使用しているために、50mmになるように鉄筋を加工して40mmのスペーサを配置することで制限値を満足するように施工できることが分かる。縦梁については、40-41mmと44-45mmに二つのピークがあり、40-41mmのピークは制限値である40mmを確保するために、一次検査の際に制限値を満足できない箇所に40mmのスペーサを配置することで発生したもので、44-45mmのピークは50mmのスペーサを配置したことで発生したもので、かぶりに対して5mm程度小さい値をピークに検測値が分布していることが分かる。

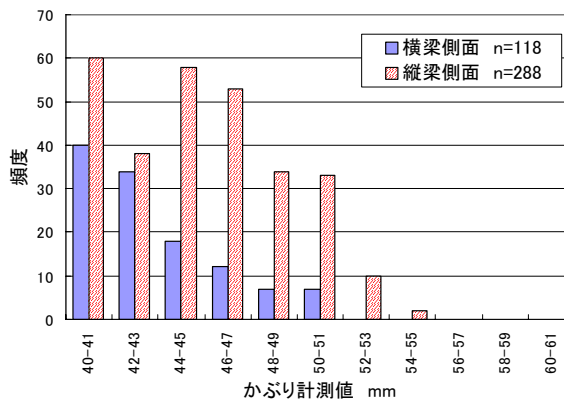


図-4 上床梁の検測値の頻度分布(部材別)

#### 5. まとめ

今回のような品質管理を行うことで、スラブ下面及び上床縦・横梁のかぶりの検測値を20mm以内の範囲で管理することが可能であることが分かった。