

X線法による高欄・床版取合い部の配筋調査手法に関する実験的研究

(財) 首都高速道路技術センター 正会員 ○吉沢 勝
 (財) 首都高速道路技術センター 正会員 林 成浩
 首都高速道路 (株) 永田 佳文

1. はじめに

近年、事故発生箇所において大型車の壁高欄への衝突による、高欄・床版取合い部へのひび割れが発生する場合がある(写真-1)。これらのひび割れは、いずれも高欄と床版との打継ぎ部に発生したひび割れであり、配筋の不具合等が主な原因であることが確認された。そこで、これらの損傷を防止するためには、高欄・床版取合い部の配筋を確認する必要があるが、電磁誘導法や電磁波レーダ法を用いた鉄筋探査では、ダブル配筋された鉄筋を奥側の鉄筋まで確認することが困難な現状にある¹⁾。また、X線法による調査では図-1のように高欄側面から床版下面へ斜めに透過する必要があるが、透過するコンクリート厚さが大きく変化するため明瞭な透過画像を得ることが出来ない問題点がある。

そこで本研究では、高欄・床版取合い部を模擬した供試体を作成し、X線法により撮影条件を変化させ、鉄筋の配筋状況および先端位置等の確認が可能であるか検討を行なった。

2. 実験概要

高欄・床版取合い部を模擬した供試体の形状、寸法を図-2に示す。供試体中の一部には、配筋の不具合部を模擬し、床版主鉄筋の長さを高欄内面側鉄筋位置までとしている。供試体作成に用いたコンクリートの配合を表-1に示す。W/C=48%、スランプは8cm、空気量4.5%、粗骨材の最大寸法を20mmとし、細骨材率は49.9%とした。X線装置の仕様を表-2に示す。X線装置は出力が大きい装置を使用すれば透過力が大きくなり、より広範囲の撮影が可能であるが、現場での放射線防護を考慮し、可搬式の工業用X線装置の中でも小型の装置を使用することとした。また、撮影には画像処理を利用できるようデジタルX線システム(コンピューテッドラジオグラフィ(CR)法)を用いている。X線法による撮影条件を表-3に示す。Case3では、コンクリートの厚さ変化による透過画像への影響を小さくするため、厚さ調整ブロックを用いた。



写真-1 高欄・床版取合い部のひび割れ

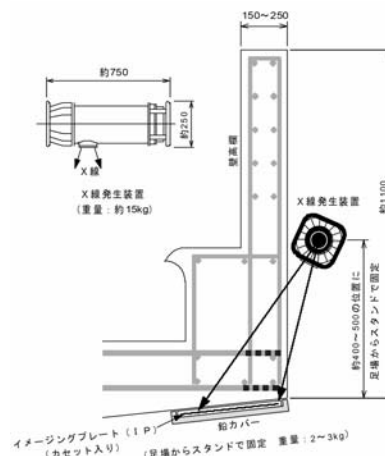
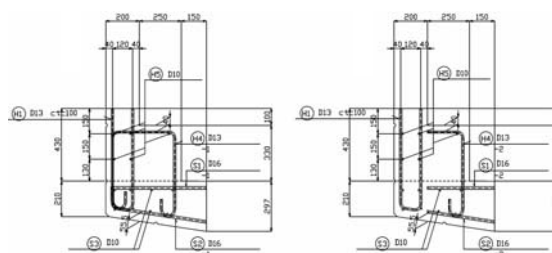


図-1 X線による配筋撮影方法例



通常配筋部 配筋不具合部

図-2 供試体配筋図

キーワード 高欄, 床版, 取合い部, 配筋調査, X線法

連絡先 〒105-0001 東京都港区虎ノ門 3-10-11 (財) 首都高速道路技術センター構造管理部 TEL: 03-3578-5753

3. 実験結果

(1) 撮影条件による結果

Case2 で得られた透過画像を図-3 に示す. 高欄・床版取合い部に対する斜め照射であるため, 透過厚が大きく変化することにより, 画像濃度の変化も大きいため確認可能な範囲が狭まっており, また鉄筋像の幅も撮影配置の幾何学上変化し, 配筋状態を解釈するには困難となっている.

つぎに, 撮影 Case3 の透過画像を図-4 に示す. 厚さ調整ブロックを使用して, X 線の透過厚さの変化を少なくすることにより, 透過画像の濃度変化が緩和され画像全体を表現しやすくなり, Case2 の画像に比べて鉄筋を識別しやすくなっている.

(2) 画像処理手法の適用

デジタル X 線システムには, 画像を改善するための機能はあるが, 画像処理機能はない. そこで, Case3 で得られた画像を, 市販の画像処理ソフトで処理可能な JPEG 形式のファイルに変換出力し, 鉄筋像を明確にするための画像処理を試みた. 図-5 にエンボス処理後の画像を示す. 画像処理手法を併用することにより, 明瞭に鉄筋像を確認することが可能であった.

4. まとめ

高欄・床版取合い部の配筋を確認する手法として, X 線による撮影条件を変化させて実験を行ない, 画像処理手法を適用した. その結果, 以下のことが明らかとなった.

- (1) X 線をコンクリートに斜めに透過させる場合, 厚さ変化の影響を最小にするため, 厚さ調整ブロックを利用することが有効であった.
- (2) 画像処理手法により, 鉄筋像を強調処理することによって, 明確に配筋状況を把握することが可能であった.

実際の構造物では, 外装板や鋼板補強の有無など, 様々な状況に対応していく必要がある. 今後, 現場試験により本手法の適用性を確認する予定である. また, 得られた画像から縦方向の鉄筋と水平方向の鉄筋とを把握しやすくなるため, 撮影結果の立体表現化等についても検討が必要であると考えられる.

参考文献

- 1) (社) 日本コンクリート工学協会: コンクリート診断技術'08 [基礎編], pp130-131, 2008.3

表-1 供試体コンクリート配合表(kg/m³)

W/C	C	W	S	A	混和剤
48%	333	160	941	918	6.993

表-2 X 線装置の仕様

最大管電圧	管電流
200kV	3mA

表-3 撮影条件

Case	エネルギー(kVp)	照射時間(min)	焦点距離(mm)	厚さ調整ブロック
1	195	8	665	無
2		12		無
3		12		有



図-3 Case2 撮影画像

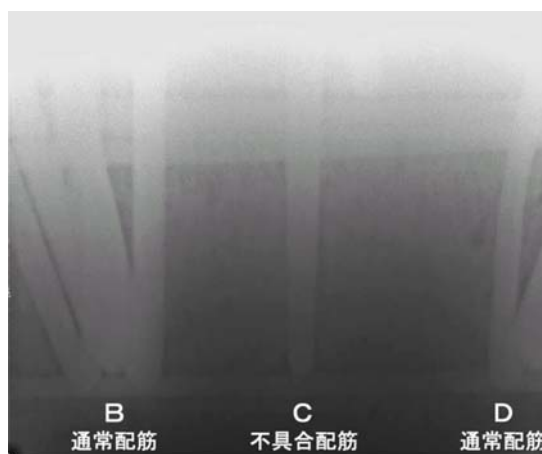


図-4 Case3 撮影画像



図-5 エンボス処理画像