

コンクリート舗装の鉄網の効果について

(社)セメント協会 研究所 正会員 ○吉本 徹
 独立行政法人土木研究所 正会員 堀内 智司
 東京農業大学 正会員 小梁川 雅, 竹内 康
 石川工業高等専門学校 正会員 西澤 辰男

1. 目的

道路舗装における目地を有する普通コンクリート舗装は、原則鉄網を使用すると規定されている[1]。鉄網の設置目的はひび割れが開かないよう制御するためであると解説されている[2]が、構造細目での規定である[1]、[2]ことより、鉄網の効果は設計上考慮されていない。鉄網の効果を検証した文献[3]は、実規模大試験舗装のコンクリート版に誘発ひび割れを発生させ、ひび割れが生じると鉄網は降伏状態になり、ひび割れ幅の制御は期待できないことを明らかにした。しかし、この誘発ひび割れは打設後1ヵ月程度で発生したことから、コンクリートの収縮が主因のひび割れである。一方、実道のコンクリート舗装に発生する主たるひび割れは繰返し荷重による曲げ疲労が主因と考えられ、実道のひび割れ発生条件を再現したとはいえない。

そこで、供用中の国道113号および13号のコンクリート舗装に発生したひび割れを対象に、ひび割れ幅と鉄網の状態を当該コンクリート版から採取したコア供試体を用いて調査し、鉄網の効果を確認することとした。なお、本報告は東京農業大学、石川高等専門学校、土木研究所、セメント協会の共同研究の一環として行われた成果の一部である。

2. 調査の概要

調査対象としたコンクリート舗装は、山形県西置賜郡飯豊町の国道113号(供用28年)のKP108.1付近の約700mおよび、同県内上山市金生の国道13号(供用24年)のKP79.3付近の約200mの2路線とした。この2路線に対してひび割れ調査を実施し、目地間隔10mのコンクリート版のほぼ中央に発生した横断ひび割れを対象にコア採取箇所を選定した。また、ひび割れが発生していない箇所においてもコアを採取した。

調査項目は、ひび割れ幅と鉄網の状態とした。ひび割れ幅は、採取したコアの版厚方向3箇所(コンクリート表面、鉄筋位置、コンクリート底面)で測定した。また、コアからは取り取ったメッシュ状の鉄網のうち、ひび割れと直角方向の鉄筋のみを用いた引張試験から応力-ひずみ関係を求め、鉄網の状態を確認した。鉄筋はゲージ長3mmのひずみゲージを貼付するために、表面の異形部分をグラインダーで一部切削・平滑にし、鉄筋の直径を1/100mmのノギスを用いて4箇所測定、断面積を求めた。

鉄筋の引張試験は、JIS Z 2241に準拠して実施した。使用した試験機は、島津製作所社製の最大荷重100kNの万能試験機オートグラフAG-ISを用い、載荷速度は、変位制御、ひずみ値で0.003~0.008/sとした。

3. 試験結果および考察

採取したコアの目視調査結果を表-1に示す。5箇所のひび割れ部から採取したコアのうち、B16の鉄網はすでに破断していた。コア番号A132のひび割れ幅はコンクリート版表面で0.5mm程度であったが、コア側面では0.02mmと目視では確認できないほど狭かった。A5のひび割れは底面まで貫通していなかった。これは、ひび割れがコンクリート表面から発生していることを意味しており、疲労ひび割れは版底面から発生するとする従来の考えとは異なる。このひび割れの発生原因については、今後の課題としたい。

表-1から、版厚方向のひび割れ幅分布に着目すると、A1、B15では鉄網位置のひび割れ幅はコンクリート版上下面のひび割れ幅に比べて小さく、鉄網位置のひび割れ幅の制御効果がある程度認められた。

図-1は、ひび割れが発生していないA4コアから採取した鉄筋の応力-ひずみ関係を示したものである。この図で、降伏点が認められ、その数値からこの鉄筋はJIS G 3112で規定されている呼び名D6 SD345である

キーワード コンクリート舗装, 鉄網, ひび割れ

連絡先 〒103-0023 東京都中央区日本橋本町1-9-4 (社)セメント協会 TEL03-5200-5060

表-1 採取したコアの目視調査結果

国道	コア番号	寸法 (mm)	ひび割れ幅 (mm)			鉄網 (D6 鉄筋で構成)			
			表面	鉄筋位置	底面	腐食の有無	鉄筋位置 (mm)	間隔 (mm)	鉄筋比 (%)
113号	A1	φ200×260	0.84	0.26	0.07	無	83	200	0.061
	A4	φ200×240	ひび割れなし			—	65		0.066
	A5	φ200×242	0.57	0.17	0※	無	82		0.065
	A132	φ200×260	0.02	0.02	0.02	一部孔食	55		0.061
13号	B15	φ200×290	0.35	0.08	0.53	一部孔食	86	150	0.073
	B16	φ200×300	鉄筋破断のため不明			腐食破断	85		0.070

※ひび割れは貫通してなく、コンクリート表面から135mmの位置まで発生。

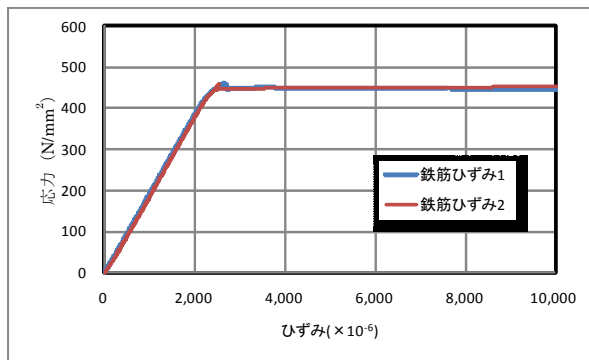


図-1 A4の応力-ひずみ関係

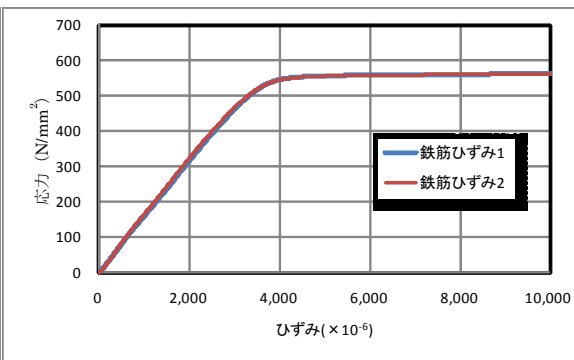


図-2 A4の応力-ひずみ関係 (再載荷)

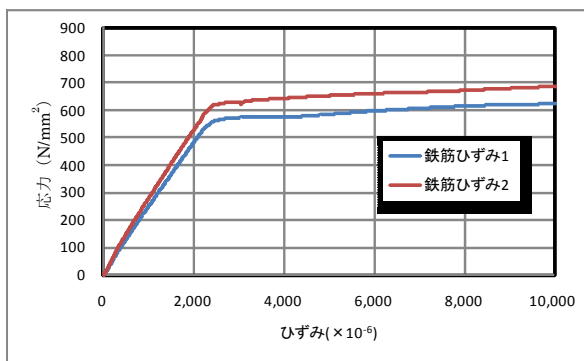


図-3 A5の応力-ひずみ関係

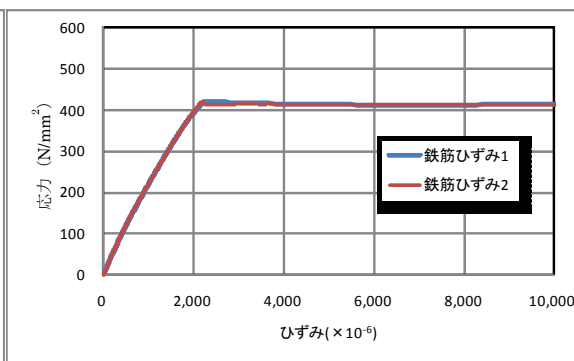


図-4 A132の応力-ひずみ関係 (再載荷)

ことがわかった。この降伏した鉄筋に対して再度引張試験を実施し、応力-ひずみ関係を求めると図-2のようになる。この図で示されているように、再載荷後の鉄筋には降伏点がなく、なだらかに塑性域に移行していることがわかる。なお、再載荷時の応力がやや大きい原因は載荷速度の影響であると思われる。

図-3および図-4は、A5およびA132から採取した鉄筋の応力-ひずみ関係である。A1は図-2と同様に降伏点が認められなかった。これは供用中のひび割れ発生により降伏したものと考えられる。またA5およびB15の鉄筋も降伏状態であることを確認した。A132は図-1と同様、降伏点が認められた。これはひび割れ幅が0.02mm程度と著しく小さいことから、この鉄筋に発生する引張応力は弾性域内であったものと思われる。

4. まとめ

本研究の範囲において、国道で長期供用されているコンクリート舗装において発生した横断ひび割れ発生箇所5箇所のうち、1箇所を除いて鉄網を構成する鉄筋は降伏しているか破断していた。これらから鉄網によるコンクリート版のひび割れ幅を制御する構造的効果は、ほとんど期待できない。最後に本調査を行うにあたりご協力いただきました、国土交通省東北地方整備局山形河川国道事務所の関係者の方々に感謝いたします。

参考文献

- [1] 舗装施工指針 (平成18年度版), p.197, 日本道路協会, 平成18年2月
- [2] 舗装標準示方書 2007年制定, p.313, 土木学会, 平成19年3月
- [3] 吉本ほか: 普通コンクリート舗装の鉄網に関する一検討, 第64回年次学術講演会概要集, V132, pp.261-262, 土木学会, 2009年