鉄筋メッシュパネルを用いた連続鉄筋コンクリート舗装版の耐荷性能

山口大学大学院	学生会員	〇安井	響
株式会社藤崎商会	非会員	片山蚌	电信
株式会社藤崎商会	非会員	上野岡	則尚
山口大学大学院	正会員	吉武	勇

1. はじめに

我が国では少子高齢化に伴い生産年齢人口が減少 し、労働生産性の向上が必要とされている.連続鉄筋 コンクリート舗装(以下 CRCP と略記)の鉄筋の施 工において、従来では人力で行っていたため、多大な 時間と労働力を要していた.そこで予め工場内で鉄 筋を溶接した「鉄筋メッシュパネル」(写真-1)を用 いることにより、生産性の向上と工期短縮が可能で ある.本研究では、鉄筋メッシュパネルを用いた CRCP版の耐荷性能を調べることを目的とする.



写真−1 鉄筋メッシュパネル

2. 使用材料

本実験で用いたコンクリート配合を表-1 に示す. コンクリートは JIS R 5210 の「舗装-30-6.5-20N」の レディーミクストコンクリートを用いた.

		衣-1	1/1	リート	配合			
W/C	単位量 [kg/m ³]							
[%]	W	С	S1	S2	G1	G2	Ad	
40	171	428	402	272	365	677	3.85	
S1:加工砂, S2:砕砂, G1:砕石 (1305), G2:砕石 (2013),								

Ad:AE 減水剤

3. CRCP 版の載荷試験

3.1. 実験方法

供試体型枠を図-1 に示す.図-1(a)・(b)に示すよう に, CRCP 版の取り出し方の異なる供試体を 3 体ず



a) Type A (b) Type B 図-1 供試体型枠

つ計6体作製した.供試体寸法は1辺が1500 mm, 版厚が150 mmの正方形とした.CRCP版の表面から 下方に1/3の位置に鉄筋を設置した.また,丸印に示 す場所にひずみゲージを設置した.打設後,材齢28 日以降に載荷試験を開始した.

CRCP 版を 4 辺単純支持で設置し、それぞれの支 間長を 1200 mm とした.載荷治具は、1 辺が 150 mm の正方形の鋼板を使用した.また、供試体中央部に変 位形を設置した.先ず、静的載荷により、98 kN まで 載荷を行い、ひび割れを発生させた.その後、上限荷 重を 98 kN、下限荷重を 9.8 kN とした繰返し載荷を 最大 200 万回まで行った.なお、繰返し載荷速度は 4 Hz とした.疲労実験終了後、CRCP 版の下面のひび 割れの様子を観察した.

3.2. ひび割れ状況

舗装版 (Type A) の破壊時の下面のひび割れ状況を 図-3.2 に示す. ひび割れ幅に着目すると, 図中のひ び割れ (1) と (3) の水平方向のひび割れ幅が同程度 となっている. このことから, (1) と (3) のひび割 れが同時に発生したものと思われる. また, 供試体中

キーワード 連続鉄筋コンクリート舗装,鉄筋メッシュパネル,疲労,ひび割れ,FEM 連絡先 〒755-0096 山口県宇部市常盤台 2-16-1 山口大学工学部 創成科学研究科 TEL 0836-85-9306



図-2 ひび割れ状況 (Type.A)

央部から斜め方向にひび割れ(2)・(6)がみられる. これらは、ひび割れ幅の大きさとひび割れ発生箇所 から、先述したひび割れ発生後に生じたひび割れと 推察できる.さらに中央部から発生した比較的幅の 小さいひび割れ(4)・(5)・(7)は、舗装版内部の鉄 筋によって分散されたものと考えられる.

3.3 ひずみ・たわみ

供試体中央部の鉄筋ひずみ・コンクリート版のた わみを図-3 に示す.鉄筋ひずみは,Type A と Type B ともに 10 万回まで同程度の挙動を示したが,Type B では 10 万回を超えると,徐々に大きくなり約 90 万 回で降伏した.鉄筋の目立った損傷はみられなかっ た.除荷後のひずみ(残留ひずみ)も両者同等の結果 を示した.



4. FEM 解析による検証

4.1. 解析モデル

先述の鉄筋メッシュパネルを用いた正方形のコン クリート版の破壊特性について調べるため、3 次元 FEM ソフトウェア(ANSYS WorkBench)を用いてモ デル(図-4)を作成し、FEM 解析を行った. CRCP 版 サイズは 1500×1500×150 mm である. コンクリー トと異形鉄筋から構成される. 実供試体による実験 を模擬するため、載荷治具と 4 つの単純支持を設け



た. コンクリート上面と載荷治具, コンクリート下面 と4つの支点に境界条件を設けた.

4.2.破壊性状

CRCP版下面におけるコンクリートの引張強度(設計強度より換算)に対する x 軸方向の応力比の分布 を解析した.先ず設定荷重を 98 kN として解析を行ったが,顕著な損傷がみられなかったため,車両の最 大総重量 25 tf (245 kN)まで荷重を増加させて解析 を行った.その結果,図-5 から直接力を受ける鉄筋 の方向に沿うように供試体中央部から斜め方向にか けて CRCP版の損傷が進展することがわかる.先述 の実験において,60°の角度で配置されたD13 鉄筋 に沿ってコンクリート版に斜めのひび割れが発生し たが,この解析は CRCP版全体において,このD13 に沿って応力が卓越したことを証明している.



5. まとめ

- (1) 鉄筋メッシュパネルを用いた CRCP のひび 割れ状況から,対角線上にひび割れが発生し, D16 と D13 方向を 2 等分する顕著な斜めひび割 れがみられた.供試体中央の鉄筋ひずみは載荷 回数が 10 万回目までは同等の結果を示した.
- (2) FEM 解析において求めた応力分布から、(1) に示すコンクリート版に斜め方向のひび割れが 発生した現象を確認した.