

V-56

橋梁コンクリート床版の曲げ疲労性状に関する研究

東北学院大学工学部 学 生 員 ○山家 信幸

東北学院大学工学部 正 会 員 武田 三弘

東北学院大学工学部 フェロー 大塚 浩司

1. はじめに

近年、アスファルト舗装下のコンクリート床版上層部において、コンクリートが土砂化状態になる現象が生じている。この現象はコンクリート床版上層部が多孔質化し、コンクリート強度が低下した状態になっていることを示す。本報告は、土砂化が起きるメカニズムを解明するため、実構造物のコンクリート床版を想定した供試体を用いて曲げ疲労実験を行った結果をまとめたものである。本実験では、土砂化状態が生じる要因と考えられるもののなかで、特に、床版上層部に存在する水と融雪剤とを取り上げて、繰り返し載荷を行い、その影響を調べた。

2. 実験方法

2.1 供試体の環境条件

実験に使用した供試体の環境条件は以下の3通りである。(a)床版上層部が気乾状態で繰り返し載荷を受ける場合、(b)床版上層部が湿潤状態で繰り返し載荷を受ける場合、(c)床版上層部が湿潤状態で且つ融雪剤の散布がある環境（塩化ナトリウム3%水溶液）で繰り返し載荷を受ける場合。

2.2 供試体形状寸法

供試体は、形状が $300\text{mm} \times 220\text{mm} \times 1300\text{mm}$ のコンクリート床版を想定したものを用いた。D19の異形鉄筋を有効高さ139mmに3本づつ上下段に計6本配置したものを使用した。また、供試体上面部には、水が溜められるように堤を設けてある。図-1は、供試体の形状寸法を示す。

2.3 載荷方法

荷重条件はコンクリート床版上縁の曲げ応力度 σ'_c が $8\text{N}/\text{mm}^2$ となる荷重（終局耐力の20%）において100万回繰り返し載荷を受ける場合と、 σ'_c が $20\text{N}/\text{mm}^2$ となる荷重（終局耐力の70%）が100万回繰り返し載荷を受ける場合の二通りを行った。載荷は、周期4Hz、4点曲げ載荷で行い、均等の曲げモーメントを受ける曲げ圧縮部の性状を観察した。また、合わせて、供試体側面のコンクリート及び主鉄筋のひずみをペーパーストレインゲージにて、供試体のたわみをダイヤルゲージにて測定した。図-2は載荷状況を示す。

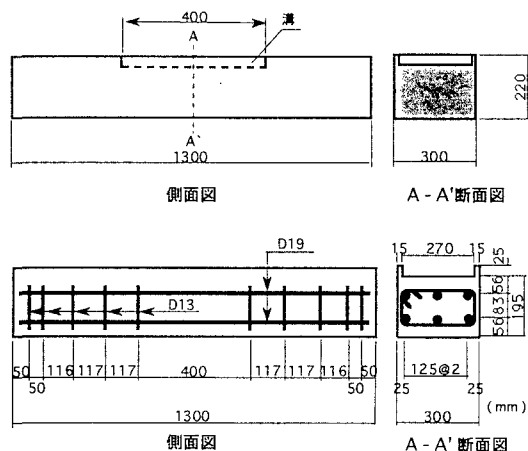


図-1 供試体形状寸法

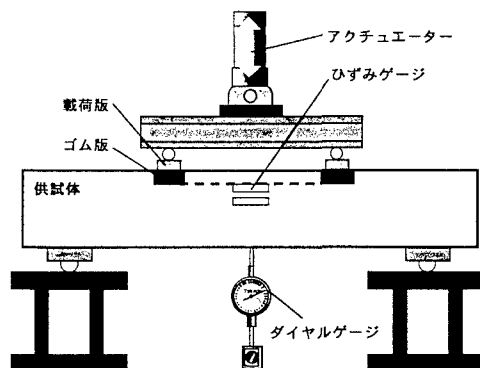


図-2 載荷状況

3. 実験結果

表－1 に実験結果を示す。

終局耐力の 20% 荷重において、100 万回の繰返し載荷を行った結果、コンクリート側面および主鉄筋のひずみ、ダイヤルゲージによるたわみを比較したが、床版上層部の条件による顕著な差はみられなかった。また、供試体上層部にも土砂化の傾向は見られなかった。

終局耐力の 70% 荷重において繰返し載荷を行った結果、10 万回目までは鉄筋のひずみ、コンクリートのひずみおよびたわみには、床版上層部の条件の相違による顕著な差は見られなかったがそれ以後は、(b)および(c)の条件の供試体については、いずれの値も大きく増加し計測不能となった。

上面が表乾状態の供試体では、終局耐力の 70% 荷重で繰返し載荷を行った場合、載荷回数約 40 万回で曲げ破壊が生じた。しかし、上面が湿潤状態の供試体の場合、には載荷回数約 20 万回以下で全てが破壊に至った。最終破壊状況を写真－1 に示す。

載荷前に乾燥収縮などが原因と思われるひび割れが上面に発生している供試体は、上面が湿潤状態で終局耐力の 70% 荷重で繰返し載荷を行った場合、20 万回近くなると、供試体の上層部に、土砂化の傾向が見られた（写真－2 参照）。また同様の条件において、初期欠陥がないものは、20 万回近くまで載荷を行っても供試体の上層部には、土砂化の傾向がみられなかった。

NaCl を加えることによる土砂化の影響は、今回の実験では確認できなかった。

4. まとめ

本実験の範囲内で以下の事が言える。

- (1) 終局耐力の 20% 荷重で 100 万回繰返し載荷を行った場合、床版上層部が湿潤状態の場合においても、供試体上層部に土砂化の傾向は見られなかった。
- (2) 終局耐力の 70% 荷重で繰返し載荷を行った場合、床版上層部の条件が湿潤状態では、20 万回近くで初期欠陥から繰返し載荷による影響で、土砂化へと進展する傾向がみられた。

5. あとがき

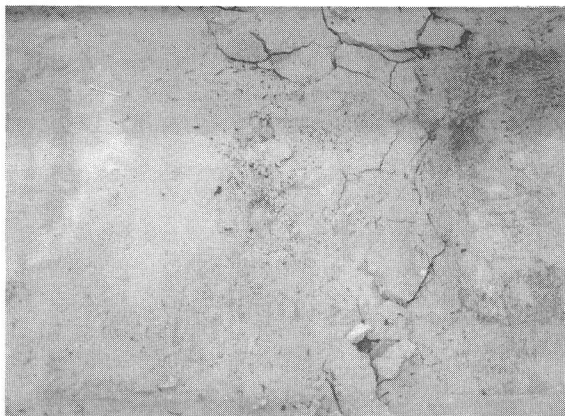
本実験に際し、東北学院大学工学部土木工学科平成 12 年度武田研究室生、小山貴志、菊池道幸、須藤宏、伊藤雄二、西村尚尋、早川淳の協力を受けた。ここに謝意を表する。

表－1 実験結果一覧

供試体名	床版上層部の条件	載荷荷重 条 件	載荷回数 (回)	最終破壊状況	土砂化
N-100	表乾状態	20%	1000000	破壊せず	なし
W-100	湿潤状態		1000000	破壊せず	なし
N'-016	表乾状態	70%	392000	曲げ破壊	なし
W'-016	湿潤状態		174930	曲げ破壊	あり
SW-012	湿潤状態+NaCl		200104	せん断破壊	あり



写真－1 供試体破壊最終状況(W'-016)



写真－2 土砂化部(W'-016)