

大阪大学大学院 学生員 ○渡海 大輔
大阪大学大学院 フェロー 松井 繁之

大阪大学工学部 学生員 藤井 伸介
日本道路公団 正会員 石田 博
建設機械化研究所 正会員 松本 政徳

1. はじめに

時間的制約から、一部分にしか施工できない部分増厚補強の機会が増加しつつある。よって、

未補強部分との間で増厚端の劣化が心配される。この劣化に対する安全性評価を輪荷重走行試験機による疲労実験で検証した。この未補強期間を 3 年程度と考え、荷重と端部補強をパラメーターとして実験した。

2. 実験概要

本研究では供試体を 4 体用いた。供試体の種類を表-1、床版図を図-1 に示す。供試体を製作するにあたっては、全施工を実際と同じオンレール方式の大型施工機械を用いて行った。実験内容として、まず輪荷重走行試験機による疲労試験を行った。しかし所定の走行回数では母床版と増厚部分の剥離の兆候をさざさず載荷を終了したが、接着境界面での付着力の低下を確認するため弾性波による非破壊調査、増厚部の部分コアによる付着試験（引張試験、トルク試験）を行った。疲労試験の載荷プログラムとして本載荷時に 10 t で 66600 往復させているが、これは東名高速道路における実交通荷重の 6 年相当分（施工間隔 3 年×安全率 2）である。その後は剥離が生じるのを期待して段階載荷させた。測定項目としては床版のたわみ、鉄筋のひずみ、増厚端部に埋め込んだジベルのひずみ（JH2 のみ）、図-2 に示すように配置した π ゲージの変位である。

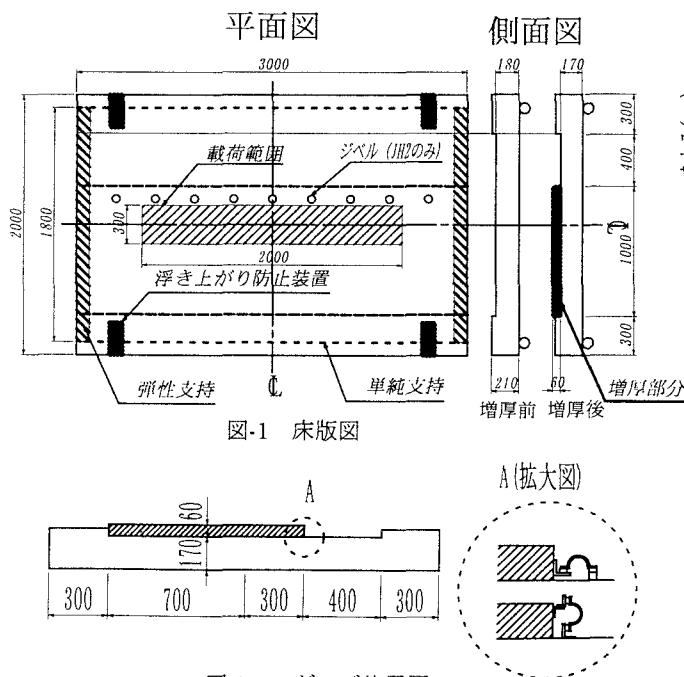


図-1 床版図

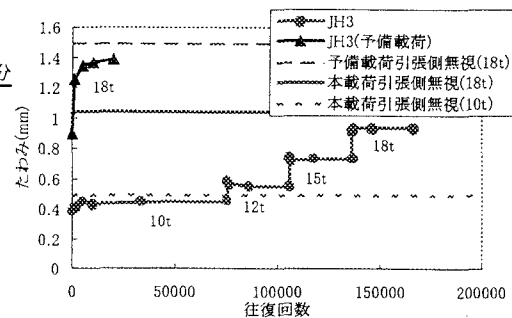
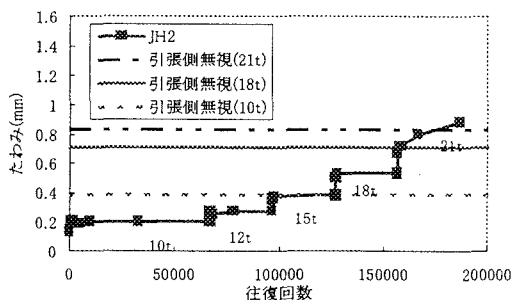
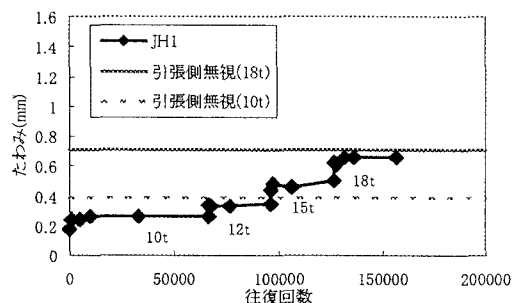


図-3 活荷重たわみ-往復回数曲線

3. 実験結果と考察

3.1 たわみ性状

床版中央の活荷重たわみ・往復回数を図-3 に示す。同時に板理論による引張側コンクリートを無視した理論値を載せてある。予備载荷を与えなかった JH1 および JH2 は 18tf までほぼ同じ挙動を示しておりジベルの有無による差異は確認できない。これは、床版が剥離の兆候をあらわしておらず、スタッドが有効に働く段階にまで至っていなかったからと考えられる。それに対し、JH3 は予備载荷を与えていたため 10tf 载荷時の活荷重たわみは JH1 および JH2 の 2 倍程度の値になっている。これは予備载荷の段階でかなりのひび割れが入っており、本载荷開始前から断面剛性が低かったためである。しかし本载荷終了時(18t)の活荷重たわみは予備载荷終了時(18t)の 2/3 程度に低減されていることから、増厚によるたわみ低減効果が確認できる。また、全供試体は目標走行回数 66600 往復終了時に引張側無視理論値に達していないことが分かる。

3.2 π ゲージ変位状況

たわみと水平変位および鉛直変位の相関を図-4 に示す。水平変位は最終荷重段階で-0.03mm~-0.05mm、鉛直変位は-0.01mm~-0.03mm と微小である。またそれぞれの床版において水平、鉛直の両変位とたわみには線形関係が成り立っており、 π ゲージ活荷重変位は床版の変形によるものと考えることができ、母床版と増厚端部とのずれおよび剥離が生じていないものと思われる。

3.3 非破壊調査と付着試験

非破壊調査と付着試験によって得られた付着強度低下が発生していると考えられる箇所の分布状況を図-5 に示す。地覆側増厚端部での付着力の低下および JH4 における同位置での付着強度の低下から、付着強度の低下には疲労作用だけでなく施工時の締め固め精度にも起因していると考えられる。これはストッパーとして設けた地覆部があるため、機械による締め固めが不十分となったことが容易に推測できる。

4. まとめ

- (1) π ゲージ変位状況および非破壊調査と付着試験の結果より母床版と増厚部分の剥離およびずれは生じておらず、付着力には疲労作用のみならず施工時の締め固め精度の影響が大きいと言える。
- (2) 実験値と理論値の比較により全供試体は、実交通 6 年相当の疲労を与えても使用限界には至らず、増厚部の疲労安全性は十分保たれていると言える。
- (3) 増厚前後の活荷重たわみの比較により、増厚による活荷重たわみ抑制効果が確認できた。

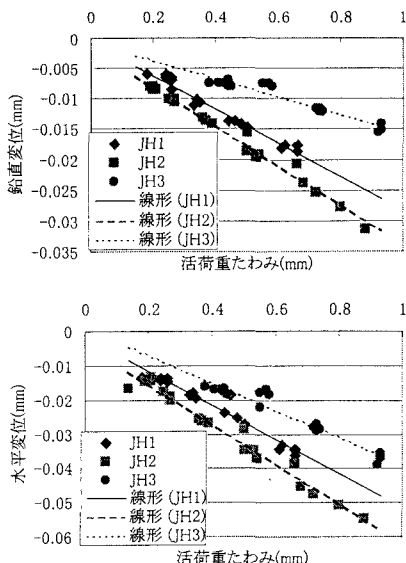
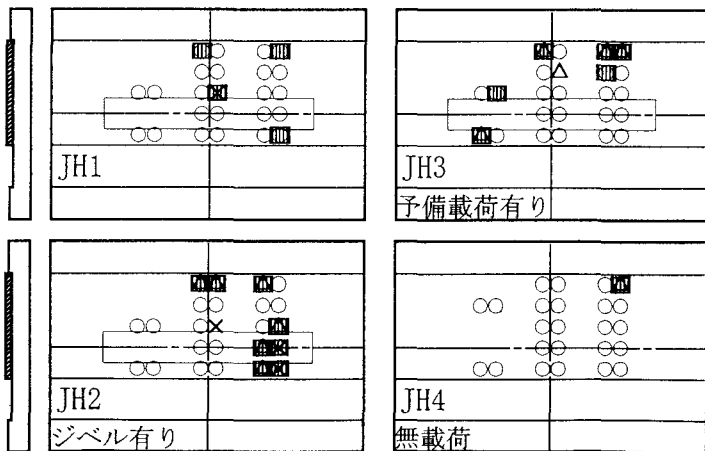


図-4 π ゲージ変位-活荷重たわみ相関図



- : CTMによる付着力が認められる。
- △ : CTMによる付着力低下の疑いが認められる。
- × : CTMによる付着力低下が認められる。
- : 付着強度が10kgf/cm²未満の箇所

参考文献

- 1) 松井繁之、木村元哉、養毛勉：増厚工法によるRC 床版補強の耐久性評価、構造工学論文集、Vol.38A, pp1085-1096
- 2) 建設機械化研究所：部分増厚床版の疲労試験結果中間報告
- 3) 日本道路公団、東京第一管理局：床版上面増厚工法マニュアル

図-5 付着強度低下位置分布図