

膨張材併用軽量床版の疲労耐久性に縦筋が与える影響に関する実験的研究（その3）

パシフィックコンサルタンツ(株)

正会員 ○中澤 治郎

東京大学 生産技術研究所

フェロー会員 岸 利治

東京大学 生産技術研究所

正会員 鎌田 知久

国士舘大学

正会員 津野 和宏

1. はじめに

本報告は、既報^{1) 2)} に続いて膨張材併用軽量床版のはり供試体の静的曲げ試験及び疲労試験のうち、膨張材を標準混和量の1.5倍混和したケミカルプレストレストコンクリート相当の軽量RC（以下、L-45）の試験結果をリファレンスとして、新たに上下方向の膨張を受け止める縦筋の量を50%低減した軽量RC（以下、L-45H）の静的曲げ試験及び疲労試験を実施した。L-45Hは、膨張材による効果のうち上下方向の拘束効果が低減されること、また、縦筋が間引かれることによるせん断耐力の低下が生じると推察され、このことで、疲労進展の挙動にどのような変化が生じるのかを究明することに着眼し、静的曲げ耐力、疲労特性、破壊挙動についてL-45との比較について報告をする。

2. 実験方法

(1) 実験供試体

L-45Hの供試体の諸元を図-1に示す。上下方向の膨張を受け止める目的で配置しているD10(SD345)の縦筋は、L-45の鉄筋を間引き配置とし、その鉄筋量はちょうど50%とした。その他の条件は全く同じである。コンクリートの配合を表-1に示す。W/B=25.8%の低水セメント比の配合である。供試体及びテストピースともに、7日間の湿潤養生、脱枠は、供試体は14日目、テストピースは、材齢27日目とした。

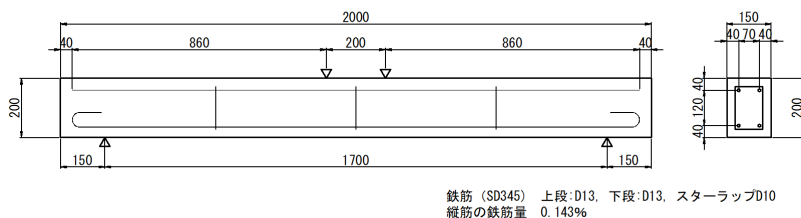
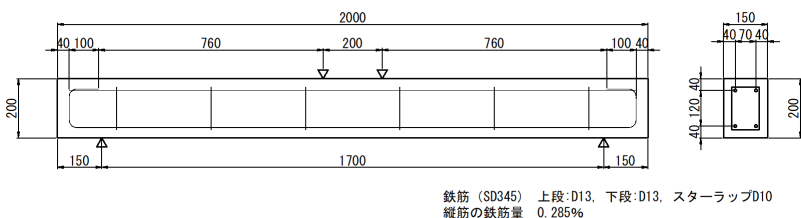


図-1 L-45H 実験供試体諸元

図-2 L-45 実験供試体諸元^{1) 2)}

(2) 試験計画

疲労試験に先立ち、静的曲げ試験を実施した。せん断スパン比は、既報¹⁾と同じ $a/d=4.7$ 程度、アムスラ一試験機を用いて200mm間隔の2点荷重を行った（荷重位置は図-1、図-2参照）。また、疲労試験の荷重方法、最大荷重については、既報²⁾と同じである。

3. 実験結果

(1) 静的荷重試験

図-3に静的曲げ試験の結果を示す。グラフに既報¹⁾のL-45のデータも重ねた。鉄筋降伏後も急激な破壊はなかったものの、図-4のひび割れ図に示すように、支間の1/4点から荷重点方向に伸びるひび割れの発生が

表-1 供試体の配合及び強度等

供試体種類 (呼び名)	W/B (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)						AD* ¹ (Px%)	28日強度 (N/mm ²)		弾性 係数 (kN/mm ²)		
			W	C	膨張材Ex		細骨材S			粗骨材G			圧縮	引張
					低添加型	標準型	軽量	普通		軽量	普通			
軽量(L-45H)	25.8	48.5	148	556	0	45	556	—	515	—	5.1	64.7	2.84	20.8

*1: AE減水剤標準型(I種) ・ 空気量:4.5% ・ 目標スランプ:21cm以上

キーワード 梁供試体, 軽量コンクリート, 膨張材, 疲労試験, 破壊形態

連絡先 〒101-8462 東京都千代田区神田錦町 3-22 パシフィックコンサルタンツ株式会社 TEL03-6777-4720

確認された。

(2) 疲労载荷試験

① 破壊までの経過

図-5 に疲労試験結果を示す。繰返し载荷の過程で、たわみは緩やかに増加した。42 万回から、最大荷重を 34kN に上げ、その後も破壊に至る兆候が見られなかったため、最大荷重を徐々に増加させた。その過程は、既報¹⁾ と同じである。最終的に 40kN まで上げた段階で、破壊に至った。この時の破壊形態は、鉄筋の疲労破断であった。最大荷重、繰返し回数とともに L-45 よりも大となった。

② ひび割れの進展状況

L-45H は、図-6 に示すように L-45 と類似した曲げひび割れの発生形態をとったが、支間の 1/4 付近から発生したひび割れが载荷点方向に進展するひび割れの進展がより顕著であった。

(3) 実験結果の考察

静的曲げ試験の結果から、L-45H は L-45 には見られなかった斜めひび割れの発生を伴ったものであった。これは、縦筋が間引かれているために生じた現象と考えてよい。一方、疲労試験においては、L-45H の方が斜めひび割れの発生が顕著である。しかしながら、L-45 と同じ疲労载荷条件において、鉄筋破断が先行することになった。最大荷重、繰返し回数はともに L-45 に比べて大きくなったのは、斜めせん断ひび割れが多く発生したため、相対的に主鉄筋の引張応力が抑えられ、この現象によって、若干なりとも疲労破断が生じにくくなったのではないかと推察される。

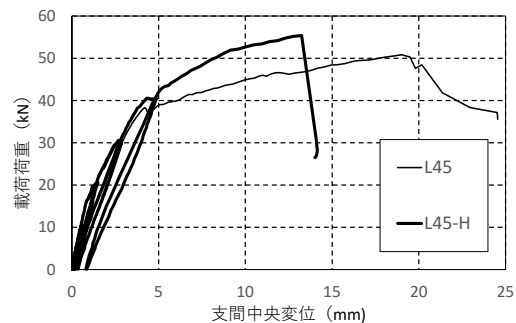


図-3 静的曲げ試験結果 (荷重-変位)

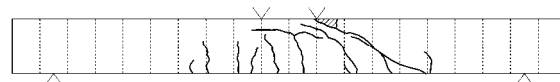


図-4 静的曲げ試験結果 (ひび割れ図)

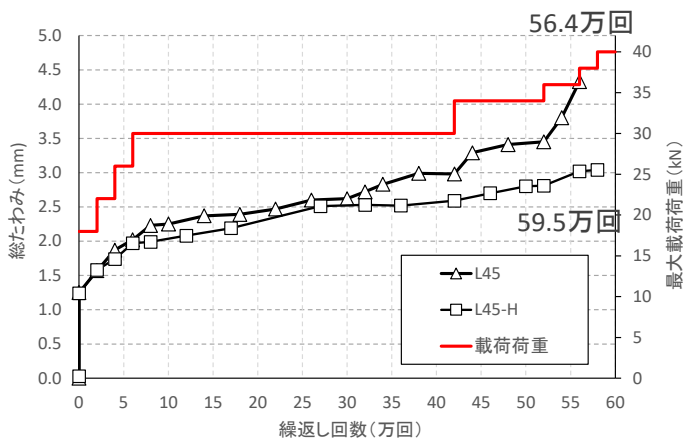


図-5 疲労試験結果 (繰返し回数-18kN 総たわみ曲線)

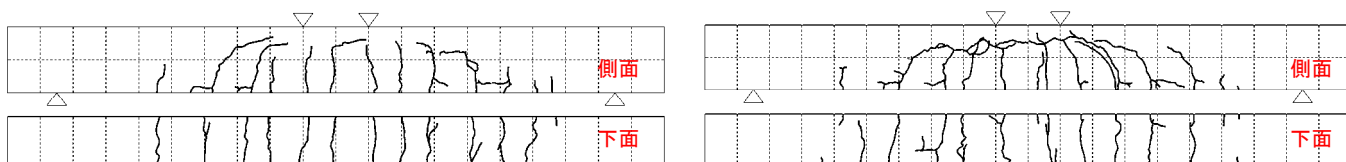


図-6 疲労試験結果 (終局時のひび割れ発生状況, 左: L45, 右: L45-H)

4. まとめ

軽量骨材と膨張材を標準混和量の 1.5 倍混和したケミカルプレストレストコンクリートに配置する縦筋の量に着目した試験結果から、50%程度に間引いた場合でも、静的曲げ耐力の低下はなく、疲労特性としても同程度であった。ただし、L-45H は、本試験の载荷条件において、耐荷機構の保持のために、斜めせん断ひび割れの発生が前提となると推定され、縦筋と载荷位置の関係によっては、静的曲げ耐力及び疲労耐久性が小さくなる可能性がある。

参考文献

- 1) 石川ら：膨張材併用軽量床版のはり供試体の静的曲げ試験，土木学会第 76 回年次学術講演会（令和 3 年 9 月）
- 2) 中澤ら：膨張材併用軽量床版のはり供試体の疲労試験(その 2)，土木学会第 76 回年次学術講演会（令和 3 年 9 月）