

コンクリート充填鋼管ストッパーの履歴減衰に及ぼす配筋の影響

前橋工科大学 学生会員 ○Pham Van Thai 正会員 舌間孝一郎 福田直生
ジェイアール東日本コンサルタンツ(株) 正会員 野上雄太
ものづくり大学 正会員 辻正哲
太平洋プレコン工業(株) 正会員 鈴木孝一

1. はじめに

近年、巨大地震後の復旧を速やかに行えるようにすることを目的とし、大きな復元力を持った瓦型支承の実用化が検討されるようになってきた¹⁾。この支承は、物理的な安定性により復元力を制御できることから、ストッパーの履歴減衰を有効に利用できる可能性がある。これまでの実験結果によると、粒度調整セメントを用いた高強度繊維補強コンクリートを用いることで大きな減衰効果が得られる可能性が明らかとなった²⁾。

本報では、高強度繊維補強粒度調整セメントコンクリート充填鋼管ストッパーが高靱性を示す機構を検討するために、配筋状態および使用するコンクリートを変化させた供試体を用いて正負交番繰返し曲げ載荷試験を行った結果を報告する。

2. 実験の概要

実験で対象としたコンクリートは、T社製の高強度繊維補強粒度調整セメントコンクリート（以下 MGC と略す）と比較のための T 社製早強セメントを用いた高強度コンクリート（以下 HPC と略す）である。試験材齢 14 日における圧縮強度は、MGC で 165N/mm²、HPC で 51.3N/mm²であった。

実験に用いた供試体の形状寸法および配筋条件は、図-1 および表-1 に示すとおりである。曲げ試験は、支間中央の最大変位増型型の正負交番曲げ載荷とした。ダンパーとして用いる場合片持梁となるが、2 等分点曲げ試験としたのは、支間中央の両側に片持梁が 2 つ配置されている場合と同等であると仮定したことによる。正負交番は、供試験体を反転させることにより行った。なお、せん断スパン比 (a/d) は 0.75 とした。a/d をこのように小さくしたのは、瓦型支承構造の高さ（橋脚上面・桁下間）が小さい場合にも適用できることを想定したことによる。

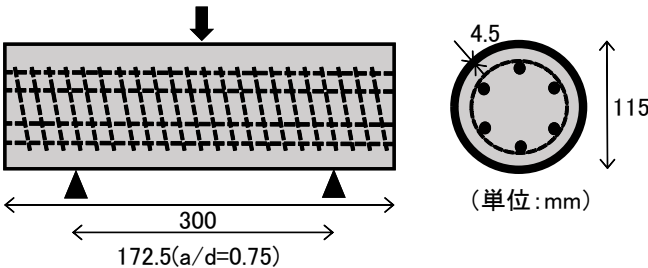


図-1 供試体の形状寸法

表-1 配筋条件および実験結果

No.	MGC/HPC	らせん鉄筋ピッチ (mm)	軸方向鉄筋	最大荷重 (1/2) (kN)	鋼管クラック発生時のたわみ (mm)	鉄筋破断時のたわみ (mm)
1	MGC	15	D10×6 本	573	16	30
2	MGC	15	D13×6 本	616	27	46
3	MGC	15	D16×6 本	748	33	46
4	MGC	なし	D13×6 本	620	24	34
5	HPC	15	D13×6 本	610	23	42
6	HPC	なし	D13×6 本	530	22	破断せず

キーワード 粒度調整セメント，繊維補強，高強度コンクリート，鋼管，ストッパー，減衰

連絡先 〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町 460-1 前橋工科大学工学部社会環境工学科 TEL 027-265-7364

3. 実験結果および考察

図-2 は、1/2 荷重とスパン中央でのたわみの関係の包絡線を示したものである。また、履歴曲線の一部を図-3 に示した。なお、荷重を 1/2 として表示したのは、片持梁として用いた場合を想定したことによる。また、表-1 には、各供試体の最大荷重、鋼管クラック発生時および鉄筋破断時のスパン中央のたわみを示した。なお、比較用供試体（補強筋なし、 $a/d=1.0$ ）の包絡線も記載した。

MGC を用いた場合には、軸方向鉄筋量が増すに従い（No.1～3），最大荷重は大きくなる傾向にあり，鋼管クラック発生時のたわみも大きくなる傾向を示していた。しかし，らせん鉄筋の影響（No.2, 4）は，ほとんど見受けられなかった。 a/d が 0.75 と極めて小さく，らせん鉄筋による補強が無い場合でも，写真-1（No.4）に示すように MGC は破碎しておらず，軸方向鉄筋が破断したことから，せん断破壊ではなく曲げ破壊と思われる。

HPC を用いた場合には，らせん鉄筋による補強を行わないと（No.6），軸方向鉄筋は破断することなく抜け出した。しかし，らせん鉄筋を密に配置（ピッチ 15 mm，純間隔 9 mm）すると（No.5），らせん鉄筋を配置しなかった MGC を用いたもの（No.4）と同様に軸方向鉄筋の破断を伴う曲げ破壊をした。

4. まとめ

- 1) MGC 充填鋼管ストッパーの最大耐力および鋼管クラック発生時のたわみは，軸方向鉄筋量の増大に伴い大きくなる。
- 2) MGC 充填鋼管ストッパーに対するらせん鉄筋による補強効果は，ほとんど見受けられない。これは，MGC 自体の変形追随性が大きく，せん断破壊しにくいことによると考えられる。
- 3) 通常の高強度コンクリートを用い，らせん鉄筋による補強を行わないと，軸方向鉄筋は破断せず定着破壊した。しかし，らせん鉄筋により補強を行うことにより，MGC を用いた場合と同様の傾向を示した。

謝辞

本研究を遂行するにあたりご助言頂いたジェイアール東日本コンサルタンツ(株)技術統括 石橋忠良様，材料を提供頂いた太平洋プレコン工業(株)の関係各位に深謝の意を表す次第である。

参考文献

- 1) 野上雄太,石橋忠良,青山貴洋：瓦形ゴムシューのストッパー併用時の動的挙動に関する一考察，土木学会第 70 回年次学術講演会I-133，pp.265-266(2015)
- 2) 舌間孝一郎,野上雄太,辻正哲,鈴木孝一：高強度繊維補強粒度調整セメントコンクリート充填鋼管ストッパーの履歴減衰に関する研究，セメントコンクリート論文集, Vol.70, pp.481-487(2016)

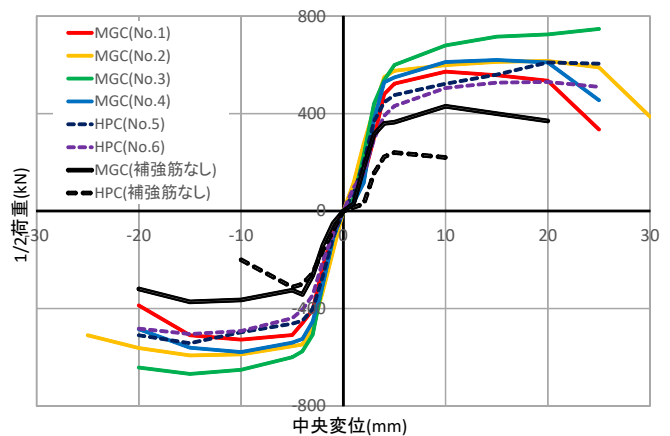


図-2 荷重とたわみの関係（包絡線）

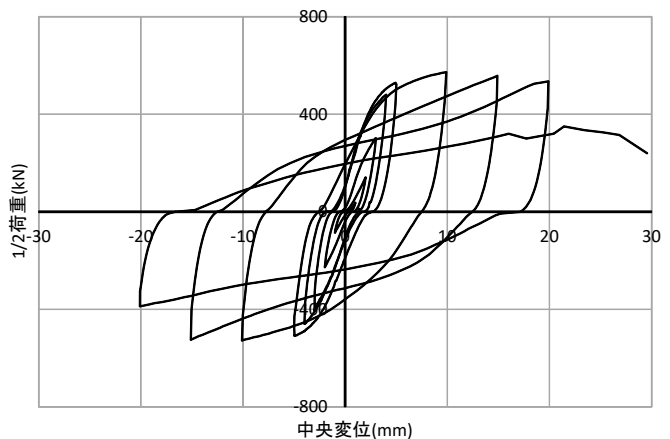


図-3 載荷履歴曲線の一部（供試体 No.1）



写真-1 供試体 No.4（載荷後）