

鉄筋コンクリート長柱の座屈挙動に関する実験的研究

J R 東日本 東北工事事務所 正会員 田附 伸一

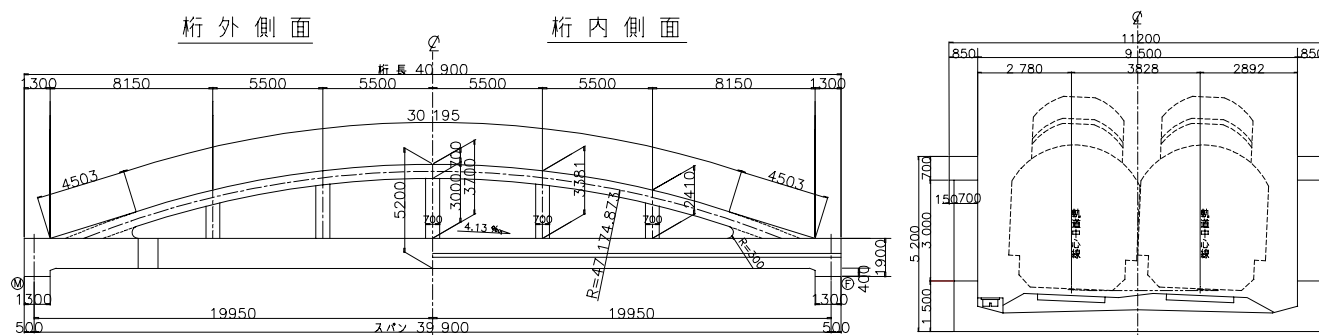
J R 東日本 構造技術センター 正会員 小林 薫

1. はじめに

東北線福島・南福島間荒川橋りょう改築工事において、低ライズ比の PC ランガー橋を施工している。PC ランガー橋は、主桁高さを橋りょう前後の高欄高さに合わせた場合に不足する主桁耐力を、軸圧縮力が卓越するアーチ部材に負担させる構造形式であり、低ライズ比の PC ランガー橋とは、コストと景観の両面から、このアーチ部材のライズ高さを低くし、アーチクラウン部のストラット（横梁）材を省略した形式である（図 - 1 参照）。

PC ランガー橋のアーチ部材は、面外方向の設計において、部材の細長比が 35 を超える場合には、長柱¹⁾に準じて検討を行なうこととなっているが、その耐荷特性はこれまで明らかにされていない。

本研究は、細長比 35 以上のアーチ部材における面外挙動の評価式を提案することを目的として、試験体による載荷実験を行っており、本稿では、その前段として行なった直線長柱の試験体の載荷実験結果について報告する。



図—1 低ライズ比の PC ランガー橋一般図

2. 実験概要

表 - 1 試験体一覧表

表 - 1 に試験体一覧表を示す。直線長柱の載荷実験を行なった理由は、鉄筋コンクリート長柱の座屈挙動を実験的に確認することを目的としており、試験体の細長比を 40～80 の範囲に設定した。

L (m)	幅 b (m)	高さ h (m)	断面積 (m^2)	CON強度 (N/mm^2)	L/h	細長比	鉄筋本数 SD345	配筋位置 ($d-d'$) / h	作用荷重 偏心
1.5	0.16	0.13	0.021	60.5	11.5	40	D13*6	0.69	0.2
1.9				63.6	14.6	51			
2.2				63.5	16.9	59			
2.6				68.8	20.0	69			
3.0				70.0	23.1	80			
1.5				62.9	11.5	40			0.4
1.9				64.5	14.6	51			
2.2				62.5	16.9	59			
2.6				69.8	20.0	69			
3.0				73.6	23.1	80			

図 - 2 に試験概略図を示す。

試験は、長柱部材の端部の断面寸法を拡大（230 mm×200 mm）し、鋼板（ $t=6$ mm）を用いて補強して部材端部の圧縮破壊を防止している。部材に軸中心より、0.2h（26 mm）、0.4h（58 mm）分だけ偏心させた位置に丸鋼（ $\phi 25$ mm）を溶接し、その丸鋼を介して 100t 油圧ジャッキにより載荷を行なった。なお、載荷ステップは 1.0t きざみで行なった。

3. 実験結果

作用荷重偏心 0.4h の試験体の荷重 - 変位関係を図 - 3 に示す。細長比が小さいほど荷重が大きくなり、変位量が

キーワード：細長比，2 次偏心量，ライズ比

連絡先：〒980-8580 仙台市青葉区五橋 1 - 1 - 1 東日本旅客鉄道株式会社 東北工事事務所

TEL 022-266-9664 FAX 022-268-6489

小さくなる。また、細長比が大きくなるにつれて最大荷重載荷時から破壊に至るまでの変形量が大きくなり、細長比 51 以下の試験体では最大荷重と破壊に至った荷重との差が少ない結果であった。

作用荷重偏心 0.2h の試験体の荷重 - 変位関係を図 - 4 に示す。作用荷重偏心 0.2h の試験体は、作用荷重偏心量 0.4h の試験体と同様な傾向を示す結果であった。

2 次偏心量²⁾の計算値と実験結果の最大荷重時変位の関係を図 - 5 に示す。

縦軸に 2 次偏心量の計算値 (mm) を、横軸には実験結果の最大荷重時の変位 (mm) を示した。2 次偏心量は、 $N_d > N_{baI}$, $N_d \leq N_{baI}$ (N_d : 設計荷重, N_{baI} : つりあい軸力) 両方の式の値を示した。 $N_d > N_{baI}$ の場合、実験結果の値よりも 2 次偏心量の値が、10 ~ 15 mm 程度大きくなる結果であった。

作用荷重偏心 0.2h, 0.4h の各試験体ともに、 $N_d > N_{baI}$ の算定式と 1 : 1 の関係に近い結果であった。この結果から、鉄筋コンクリート長柱の 2 次偏心量の算定式は、つりあい軸力との大小にかかわらず $N_d > N_{baI}$ の式で評価できるものと考えられる。

4. まとめ

今回、鉄筋コンクリートの直線長柱を用いた座屈実験結果から以下の知見が得られた。

細長比が小さくなるほど、荷重は大きくなり、変形量は小さくなる。また、細長比が大きくなるにつれて最大荷重後から破壊に至るまでの変形量が大きくなる結果であった。

2 次偏心量の算定式は、荷重とつりあい軸力の大小により適用が異なるが、実験の結果は全て $N_d > N_{baI}$ の 2 次偏心量の算定式と 1 : 1 に近い関係を示した。

参考文献

- 1) 運輸省鉄道局監修・鉄道総合技術研究所編：鉄道構造物等設計標準・同解説 コンクリート構造物，丸善株式会社，1992.10
- 2) 堺・角田・能町：鉄筋コンクリート長柱の設計，土木学会論文集 第 340 号，1983.12

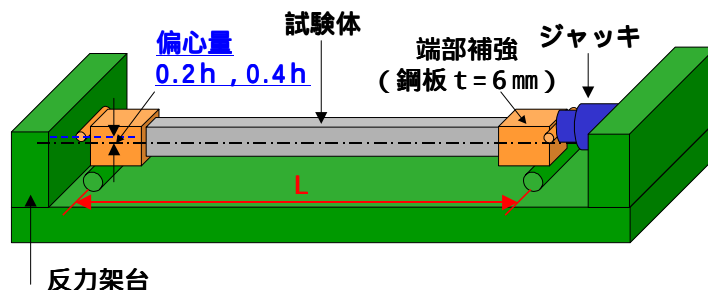


図 - 2 試験概略図

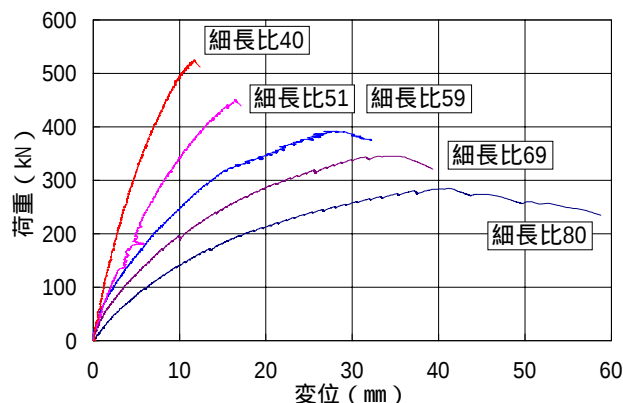


図 - 3 荷重 - 変位関係 (作用荷重偏心 0.4h)

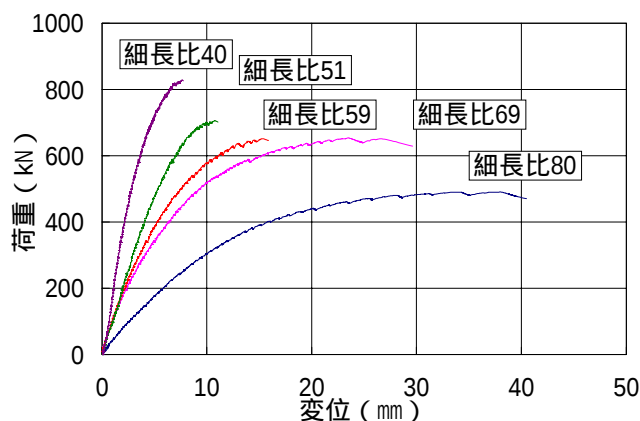


図 - 4 荷重 - 変位関係 (作用荷重偏心 0.2h)

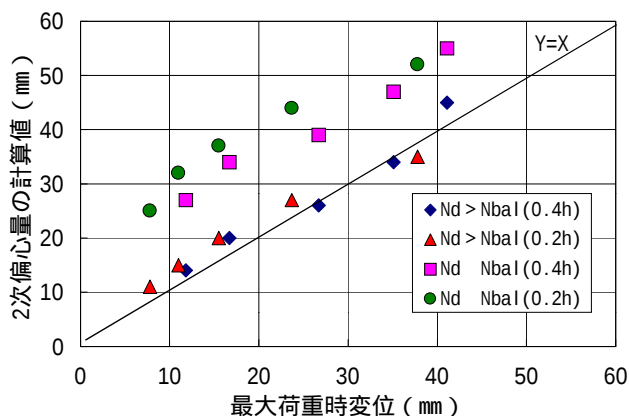


図 - 5 2 次偏心量の計算値と最大荷重時変位との関係