

V-328

大偏心外ケーブルP Cトラス連続桁の曲げ性状に関する研究

埼玉大学教授 正会員 睦好宏史
 埼玉大学大学院 正会員 原 健悟
 ドービー建設工業(株)技術センター 正会員 T.Aravinthan
 同上 正会員 濱田 謙
 三井建設(株)土木本部 P C 技術部 正会員 渡辺 樹

1. 研究の背景と目的

近年、外ケーブル式 P C 構造が実構造物に適用されつつあり、また新しい P C 構造形式の開発も盛んに行われている。本研究は、外ケーブル式 P C 橋梁において合理的で新しい構造形式を開発する事を目的としたものである。すなわち、外ケーブルを桁高以上に偏心させ、さらに主桁、P C ケーブル、デビエータ(ストラット)から成る擬似トラス構造とした連続桁である。このような大偏心外ケーブル式 P C 橋梁の研究例は少なく、特に連続桁においては、その曲げ性状は明らかにされていない。本研究では、大偏心外ケーブル P C トラス連続桁の曲げ載荷試験を行い、外ケーブルの偏心量、載荷条件が曲げ性状及び終局耐力に及ぼす影響を明らかにした。

2. 実験概要

一般に、P C 連続梁ではプレストレスを導入すると、中間支点が拘束されていることから 2 次的なモーメントが発生する。また、連続梁においてはモーメント再分配も生じる。この 2 次モーメントとモーメント再分配を考慮して、終局耐力が等しくなるように 3 種類の供試体を作製した(Type A,B,C)。供試体の形状寸法を図-1 に示す。また、実験要因を表-1 に示す。導入プレストレス量は全ての供試体で等しくした。載荷方法は、両スパンにおける載荷条件を対称載荷(Type A-1,B-1,C-1)と、非対称載荷(Type A-2,B-2)の計 5 体について実験を行った。非対称載荷は、左スパンの荷重が右スパンの荷重の常に 2 倍になるようにした。本実験から外ケーブルの偏心量及び載荷条件が曲げ性状、終局耐力に及ぼす影響を検討した。

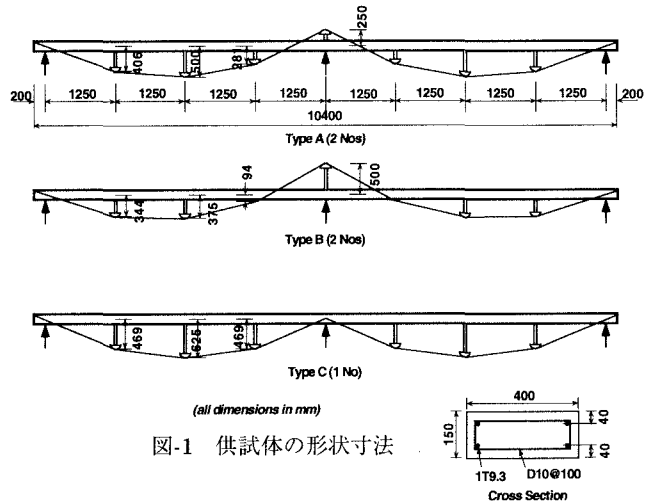


図-1 供試体の形状寸法

表-1 実験要因

Type	載荷方法	偏心量 (mm)		拘束筋	コンクリート 強度 (MPa)	プレストレス量	
		支間中央	中間支点			内ケーブル	外ケーブル
A-1	対称	500	250	—	50	1T9.3*4 (4*50KN) (55%)	1T10.8*1 (25KN) (20%)
A-2	非対称	—	—	—			
B-1	対称	375	500	有			
B-2	非対称	—	—	有			
C-1	対称	625	0	有			

3. 実験結果

大偏心外ケーブル P C トラス連続桁の荷重 - 変位関係とケーブル応力増分-変位関係を図 - 2、図 - 3 にそれぞれ示す。図 - 2 よりプレストレス導入時における 2 次モーメントとモーメント再分配を考慮した設計に
 キーワード 大偏心、対称載荷、非対称載荷

連絡先 埼玉県浦和市下大久保 255 埼玉大学建設工学科建設材料研究室 Tel&Fax 048(858)3556

より、ケーブルの偏心量に関わらず、ほぼ同様な曲げ性状を示し、また終局耐力もほぼ同じ値になることが分かる。対称載荷では外ケーブルが降伏した後、コンクリートが圧壊した。このことは外ケーブルの高強度を有効に活用していることを示している。一方、非対称載荷では外ケーブルが降伏する前にコンクリートが圧壊した。これは載荷条件により桁の撓み量が異なり、対称載荷では両スパンともに大きく変位するのに比べ、非対称載荷では、左スパンは大きく変位するが、右スパンでの変位は小さくなりケーブルの応力増加が小さくなったことが影響している。このため、非対称載荷における終局耐力は対称載荷のそれに比べて約20%低くなっている。

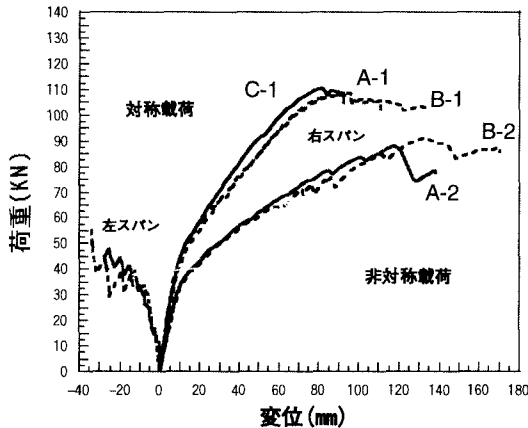


図-2 荷重－変位関係

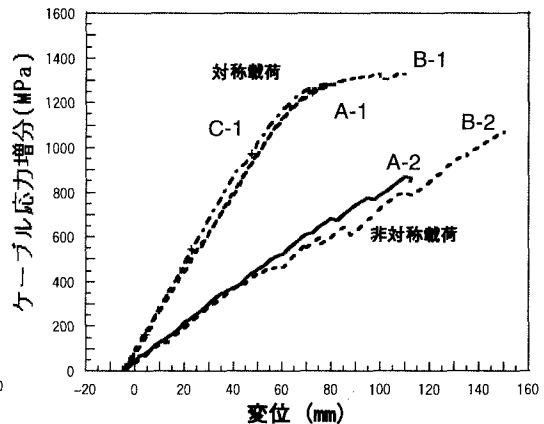


図-3 ケーブル応力増分－変位関係

4. 結論

本研究の範囲から以下のことが言える。

- 1) プレストレス導入時における 2 次モーメントとモーメント再分配を考慮した設計により、ケーブルの偏心量に関わらず、ほぼ同様な曲げ性状を示し、また終局耐力もほぼ同じ値になることが明らかとなった。
- 2) 偏心量を大きくする事により、外ケーブル応力は降伏に至るまでスパン中央の変位に比例して増加し、曲げ耐力は大きくなる。
- 3) 外ケーブル応力の増分は載荷条件により異なり、非対称載荷での終局耐力は対称載荷のそれよりも約 20% 減少した。設計を行う際にはこのことも考慮に入れることが必要である。

5. 謝辞

本研究を行うにあたって、当時埼玉大学卒研生の殿川康一氏(現ピーエス㈱)、大学院生の E.Eakarot 氏の多大なるご協力を頂いた。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 濱田 譲他：P C ケーブルトラス桁の曲げ性状に関する研究 プレストレストコンクリート技術協会第 7 回シンポジウム論文集, pp.437-442, 1997
- 2) T.Aravinthan 他：Moment Redistribution in Prestressed Concrete Continuous Beams with Large Eccentricities コンクリート工学年次論文報告集, Vol.17, No.2, pp.761-766, 1995
- 3) T.Aravinthan 他：Flexural Behavior of Externally Prestressed Beams with Large Eccentricities コンクリート工学年次論文報告集, Vol.20, No.3, pp.673-678, 1998