軸力,曲げ及びねじりの複合荷重を受ける R C 部材の復元力に関する実験

九州大学大学院 学生	会員 竹下	永造 九州オ	、学大学院 フ	'ェロー 大	「塚久	哲
オリエンタル建設(株) 正義	会員 角本	周 オリエン	タル建設(株) ፲	E会員 き	いちんちょう おうちょう おうしん うちょう うちょう うちょう うちょう しんしょう しんしょ しんしょ	徹
九州大学大学院 学生	会員 王 🗄	尭 九州オ	大学大学院 正	E会員 矢	音	Ξ

1.目的

近年、立地条件の制約等から、都市では橋軸直角方向に偏心した逆L字型のRC道路橋脚や鉄筋コンクリート橋梁の長大化が目立つようになってきた。これらの構造物が地震力を受けた場合、部材には、曲げモーメントに加えてねじ リモーメントが生じることになる。しかしながら現在、コンクリート構造において、ねじりモーメントの影響は2次的 なものとしてあまり重要視されていない、そのため本研究では軸力、曲げ及びねじりの複合荷重を受けるRC部材の 耐震性能を把握し、その相関曲線や履歴復元力特性を得るために、一般的なRC橋脚をモデルとした模型供試体を制作 して、軸力、曲げ、ねじりを同時に交番載荷し実験を行った。

2. 実験概要

(1)供試体諸元

供試体タイプを表 - 1 に示す.さらに,寸法,及び計測機器の設置位置を図 - 1 に示す.表 - 1 において,載荷割合とは載荷によるねじり荷重の増分(Mt)と曲げ荷重の増分(Mb)の比を表す.次に,初期軸応力とは,設計基準強度に対する割合で定まる値である.

表 - 1 供試体タイプ

No.	初期軸応力		載荷割合(⊿Mt/⊿Mb)	設計基準強度	帯筋間隔	
1	0Mpa	0%	$1.73(60^{\circ})$	40 N/mm^2	30mm	
2	2Mpa	5%	$1.73(60^{\circ})$	40 N/mm^2	30mm	
3	4Mpa	10%	$1.73(60^{\circ})$	40 N/mm^2	30mm	
4	2Mpa	5%	$0.58(30^{\circ})$	40 N/mm^2	30mm	
5	4Mpa	10%	$0.58(30^{\circ})$	40 N/mm^2	30mm	



(2)交番載荷方法

載荷は、降伏まで載荷割合を一定に保つことを目標に、曲げ、ねじりの変形量を各ス載荷テップで調整し行った 降伏以降は 降伏時の

変位量の倍数で交番載荷を行った.また、載荷の増分に関し、ねじり荷重の増分を曲げ荷重の増分に対して大きくとったものをねじり卓越型,また,その逆を曲げ卓越型と呼ぶこととした.表 - 1のNo.1~No.3のケースはねじり卓越, No.4~No.5のケースは曲げ卓越となる.例として,ねじり卓越型の載荷イメージ図を図 - 2に示す.また,図 - 3にNo.1の載荷状況(最大変形時)を示す.



図 - 2 ねじり卓越型載荷イメージ図

図 - 3 No.1 載荷状況 (左:上面,右:全体)

キーワード 複合荷重, R C 部材, 交番載荷, 相関曲線 連絡先 〒 812-8581 福岡県福岡市東区箱崎 6-10-1 092-642-3268

<u>3.実験結果</u>

(1)ねじり角 - ねじり荷重関係(図-4)

ねじり卓越型において 複合ねじりを受ける R C 部材のねじり角 - ねじり荷重関係の特徴は 純ねじりのものと比較 した結果 複合時の最大耐力が純ねじりの最大耐力よりも大きくなることである.

140

120

100

80

60

40

20

0

-20 -40

-60

-80

-100

-120

-140

-0.10

ねじり荷重(kN・m)

複合No.3

純ねじり

-0.05



図 - 4 ねじり角 - ねじり荷重関係

(2)曲げ変位 - 曲げ荷重関係(図-5)

曲げ卓越型において 複合曲げを受けるRC部材の曲げ変 位 - 曲げ荷重関係は 純曲げのものと比較した結果 最大耐 力時以降は 純曲げよりも複合時の方が負勾配が大きいこと が分かった それ以外には大きな違いは見られなかった. (3)相関関係

図 - 6,7に各軸力における相関関係を示す.ここで, は純曲げ, は複合, は純ねじりの各イベント時における 値をプロットしている.直線ラインはそれぞれ30度と60度 を表している.ねじり卓越型の場合,曲げ荷重の載荷量に よって,複合ねじりでの降伏荷重が大きく変わることが分 かった.



0.00

0.05

0.10

図 - 5 曲げ変位 - 曲げ荷重関係



<u>3.結論</u>

複合荷重を受けるRC部材の履歴復元力特性は ねじり卓越型の場合 ,曲げ荷重の影響で最大耐力時のねじり耐力が 純ねじりの場合よりも増すことが分かった .曲げ卓越型の場合 純曲げの場合と比べると大きな変化は見られず ねじ り荷重の影響は全く見られないことが分かった .今後は ,30度と60度の中間である45度での実験を行い ,相関曲線 におけるプロット点を増やし ,さらに正確な相関曲線を作成する予定である .

<参考文献>

泉満明著「ねじりを受けるコンクリート部材の設計法」1972.9技報堂

泉満明著「コンクリート部材の終局ねじり強度の算定と設計法に関する研究」1981. 土木学会論文報告集No.305