

## 載荷角度が異なるときの地震によるT形RC円柱橋脚の動的応答

徳島大学大学院 学生員○山本洋平  
 高知工業高等専門学校 正会員 横井克則  
 徳島大学工学部 正会員 水口裕之  
 徳島大学工学部 正会員 島 弘

### 1. はじめに

RC橋脚の耐震性に関する研究は、主に静的載荷実験および準動的載荷実験で行われてきた。しかし、実際の地震は複雑な挙動を示すため、これらの実験では確かなRC橋脚の地震時における挙動を把握できない。また、RC橋脚の耐震性は、地震力の作用方向に大きく影響されると考えられる。

また、橋脚断面が矩形的の場合、2軸曲げの影響が生じた。すなわち、隅角部の影響のため、耐震性について載荷角度のみの影響を知ることができなかった。

そこで本研究では、供試体にRC円柱橋脚を使用し、載荷角度を変化させ、振動台を用いた動的載荷実験を行い、RC橋脚の最大耐力、耐力低下点、剛性、ねじりモーメントの動的応答を調査した。

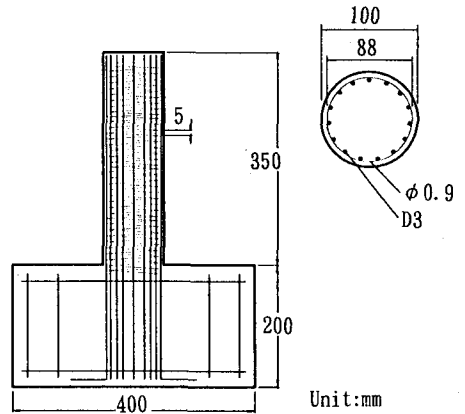


図-1 供試体

### 2. 実験概要

**2.1 供試体** 実験供試体は、図-1に示すように単一柱式RC円柱橋脚を使用した。縮尺率は、実構造物の1/15とし、主鉄筋比は1.76%、せん断スパン比4.9、軸応力は0.78 MPaとした。主鉄筋はD3の異形棒鋼、らせん鉄筋は0.9mmの鉄線、コンクリートは骨材最大寸法2.5mmの細骨材を用いたモルタルを使用した。

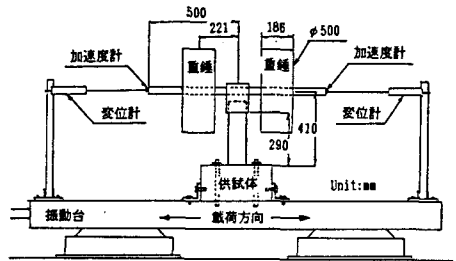


図-2 載荷装置

**2.2 載荷方法** 実験は図-2のような載荷装置で行い、載荷角度は橋軸に対して図-3のように $\theta=0, \pi/6, \pi/4, \pi/2$ の4種類とした。また、入力波は図-4に示すように、最大加速度を一定にして振動数を2~20Hzまで変化させ、さらに最大加速度を5段階とした。

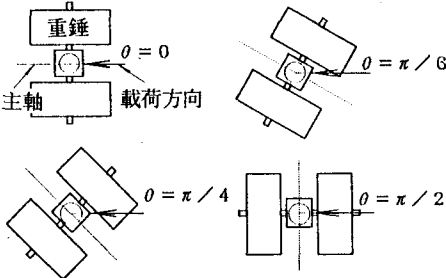


図-3 載荷角度

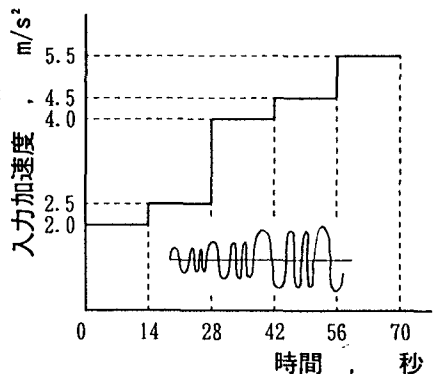


図-4 入力波

3. 実験結果

3.1 最大耐力比 本実験で用いている供試体の各載荷角度での最大荷重を載荷角度が0の最大荷重で除した値を最大耐力比を、図-5に示す。これより、載荷角度が変化しても大きな差はみられなかった。

3.2 耐力低下点 図-6に示す、荷重-変位履歴曲線の包絡線より耐力低下点を比較すると、載荷角度が0の供試体と比較して、載荷角度が大きくなるほど小さい変位で耐力の低下が生じた。

3.3 剛性 各供試体の荷重中にもなう剛性の劣化状況について比較した。これは、荷重-変位履歴曲線の正側の最大荷重点と原点とを結んだ直線の勾配で表した。

これを載荷角度ごとに示したのが図-7で、初期剛性は載荷角度が大きいほど小さい値を示すが、耐力低下後はほとんど差が見られなかった。

3.4 ねじり 載荷角度が $\pi/6$ および $\pi/4$ のときのねじりモーメントの時間歴の一例を図-8に示す。ねじりモーメントは、左右の重錘のそれぞれの重心点での回転加速度を求め、重錘の質量との積より求めた。載荷角度が $\pi/4$ のときがねじりモーメントが最も大きくなったが、表-1に示すように、最大曲げモーメント $M_{max}$ で除した値を秋ら<sup>1)</sup>の研究である矩形断面のものと比較すると、矩形断面のときの約1/2となり、その影響は小さかった。

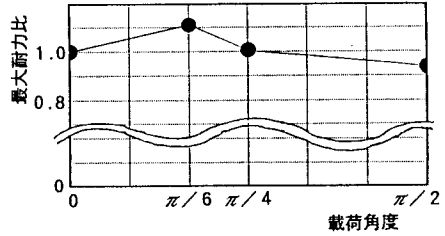


図-5 最大耐力比

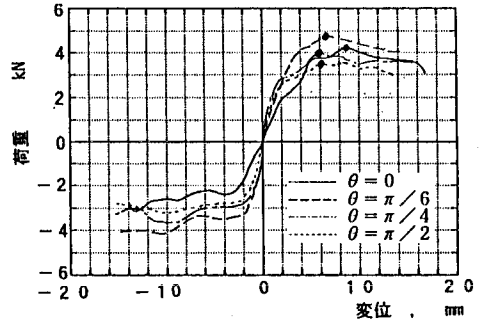


図-6 耐力低下点

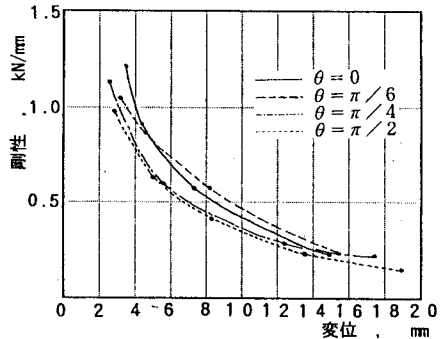


図-7 剛性

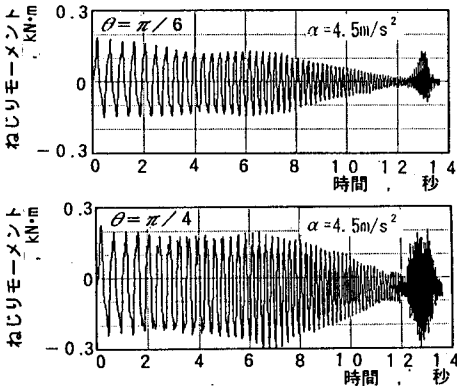


図-8 ねじりモーメント

表-1 円形断面と矩形断面とのねじりの比較

載荷角度	円形		矩形	
	$\pi/6$	$\pi/4$	$\pi/6$	$\pi/4$
ねじりモーメント, kN·m	0.18	0.22	0.65	0.85
$M_{max}$ , kN·m	1.74	1.60	3.28	3.20
ねじり/ $M_{max}$	0.103	0.138	0.198	0.265

4. まとめ

T形RC円柱橋脚は、地震力を受けることによって載荷角度が $\pi/6$ および $\pi/4$ のときにねじりモーメントを発生するが、断面が矩形のT形RC橋脚に比べ、その影響は小さかった。

(参考文献) 1) 秋 林 鏡: 2軸曲げを受けるRC橋脚の変形特性に及ぼす載荷角度の影響、土木学会第47回年次学術講演会概要集第5部、pp.726-727、平成4年9月