

I-A 340 一定軸力と繰り返し曲げを受けるRC部材の変形挙動について

金沢大学大学院 学生員 南部 敏行
石川県 正会員 吉田 直司
金沢大学 正会員 榎谷 浩
金沢大学 正会員 梶川 康男

1. まえがき

過去の大地震でよく見られたRC構造物の被害としては、壁部分の斜め亀裂、梁及び柱端部のせん断破壊、柱端部における主筋の屈屈等があるが、中でも柱の破壊は構造物そのものの崩壊とも言うべき大被害を引き起こす可能性が高い。そこで本研究では、軸方向圧縮力を受けるRC部材を対象に繰り返し曲げ荷重試験を実施し、その挙動特性について考察を行う。

2. 供試体性状及び試験方法

(1) 供試体性状

供試体の形状及び各部寸法を図-1に示す。供試体全長は100cm、横力支持間隔は80cm、供試部断面は12cm×12cm、横力加力部断面は12cm×18cm、主筋のかぶりは2cmであり、全て同じタイプの供試体である。なお横力支持部には、a)主筋に確実に軸力を加える、b)正負交番繰り返し荷重試験に対応するという目的から鋼管及び鉄板を埋設してある。今回の供試体に用いた鉄筋とコンクリートの材料試験結果を表-1、表-2に示す。

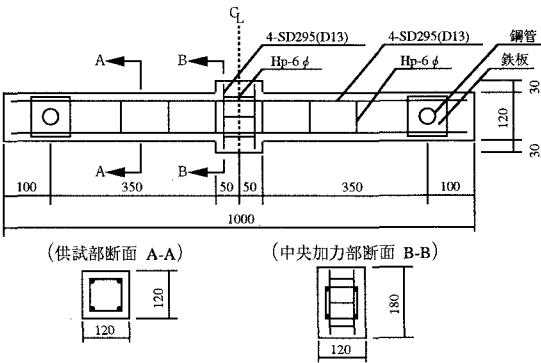


図-1 供試体

表-1 鉄筋引張試験

降伏応力 (kgf/cm ²)	3441
Young率 (kgf/cm ²)	2.02×10^6

表-2 コンクリート材料試験結果

圧縮強度 (kgf/cm ²)	359.5
引張強度 (kgf/cm ²)	31.1
1/3Young率 (kgf/cm ²)	2.70×10^5
ポアソン比	0.20

(2) 試験方法

荷重は図-2に示すような試験装置を用いて行い、軸力については水平方向より支点を介して作用させ、横力については鉛直方向より2点集中荷重を作用させた。

軸力の大きさとしては中層建築の1階の柱（コンクリート部分）に作用しているとされる40kgf/cm²を選定した¹⁾。

試験は荷重形式の違いにより6パターン行った。その種別を表-3に示す。まず、供試体の特性を知るために単調荷重試験を行い、この試験結果に基づき繰り返し荷重時の加力変更点を決定した。

繰り返し荷重試験のうち一方方向繰り返し荷重試験とは、所定の変位に達した時点で除荷

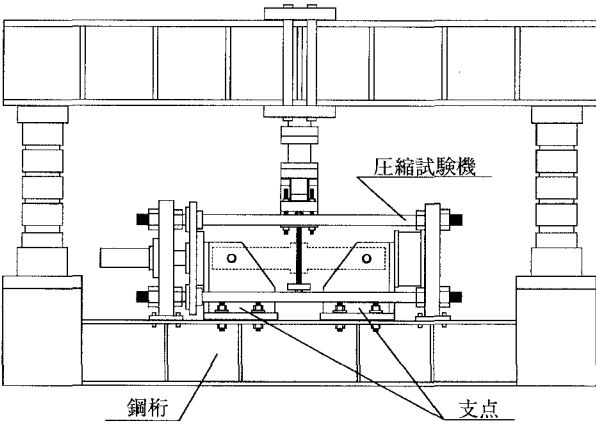


図-2 試験装置

し、再び同じ方向から横力を作用させたものであり、正負交番繰り返し載荷試験とは、除荷終了後、反対方向から横力を作用させたものである。

3. 試験結果及び考察

単調載荷試験結果を一方向繰り返し載荷試験結果と重ね合わせた荷重－変位曲線及び正負交番繰り返し載荷試験結果の荷重－変位曲線を図-3に示す。

軸力のない場合は、両方の繰り返し載荷試験において耐力の低下はほとんど見られないが、軸力のある場合は、一方向繰り返し載荷試験時に変位が12mmの6ループ目で、正負交番繰り返し載荷試験時には変位が9mmの5ループ目で耐力が低下している。

次に、正負交番繰り返し載荷試験結果のそれぞれのループ形状に注目すると、2ループ目までは図-4(a)に示すような紡錘型の形状をしているのに対し、3ループ目以降は、曲線の曲がり方が逆になる部分が含まれており、図-4(b)に示すような逆S字型の形状をしている。このような逆S字型の形状が現れるのは、ひび割れを生じた側が荷重を反転して圧縮側になった時、まだ変位が小さくひび割れが閉じていなければ圧縮力は圧縮側鉄筋のみによって受け持たれ剛性は小さいが、変位が増大してひび割れが閉じれば、コンクリートも圧縮力を受け持つようになり剛性が増大するためであると考えられる。

さらに、軸力のある場合についてそれぞれの載荷形式における荷重－変位曲線を比較して見ると、単調増加荷重もしくは一方向繰り返し荷重を受ける供試体よりも正負交番繰り返し荷重を受ける供試体の方が小さい変位で耐力が低下している。

4. まとめ

実験において、軸力の有無及び横力載荷形式の違いによってRC部材の変形挙動や耐力が異なることを示した。今後は、アルカリ骨材反応や鉄筋の腐食膨張などによって劣化したRC部材を対象に繰り返し載荷試験を行うことが望まれる。

表-3 試験種別

載荷形式	軸力(kgf/cm ²)	供試体数
単調載荷	0	2
	40	2
一方向繰り返し載荷	0	2
	40	2
正負交番繰り返し載荷	0	2
	40	2

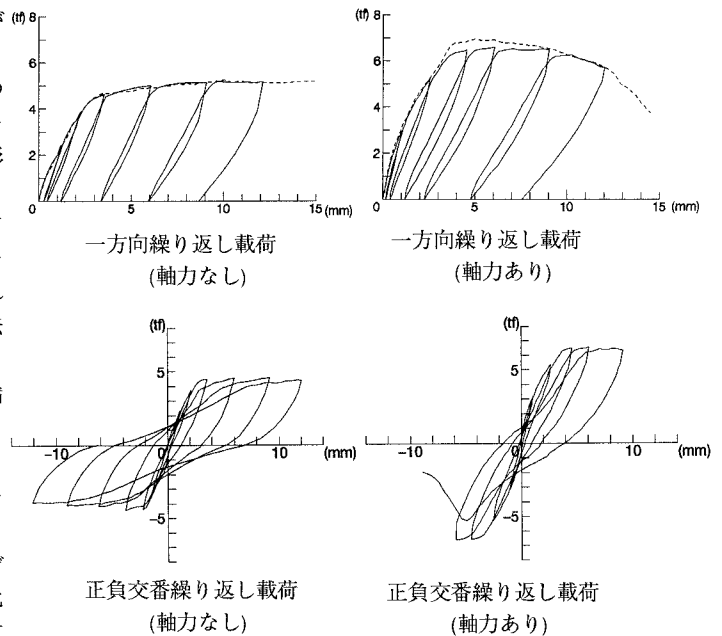


図-3 荷重-変位曲線

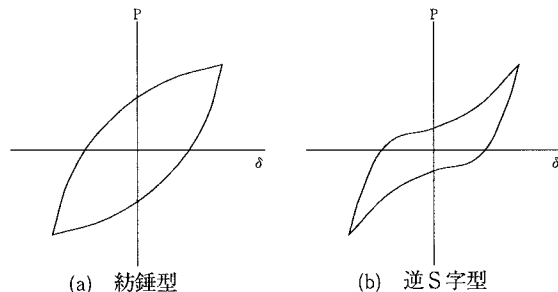


図-4 ループ形状

<参考文献>

- 1) 池田昭男：軸力、曲げ及びせん断力を受ける鉄筋コンクリート柱の繰り返し破壊実験，日本建築学会論文報告集，第83号，pp23-30，昭和38年3月