

I-51 小判型断面を有する薄肉部材の座屈実験

大阪市立大学工学部 正員 中井 博
 ○大阪市立大学工学部 正員 北田 俊行
 阪神高速道路公団 正員 袴田 文雄
 大阪市立大学工学部大学院 学生員 山本 竜太郎
 リクルート 請川 玲

1. 研究目的

最近、美観上の理由から、曲率部を有する断面からなる鋼薄肉部材が橋梁構造物に用いられるようになってきた。しかしながら、このような部材の耐荷力特性やその補剛材の設計法はあまり明かされていないのが現状である。本研究では、現在、詳細設計の検討が行われている阪神高速・湾岸線内の新浜寺大橋のアーチリブ横支材の構断面を1/5.56に縮尺した図-1に示す小判型断面を有する薄肉箱形断面部材の柱および梁としての耐荷力とその補剛材の設計法を実験的に明らかにしたので、その結果の概要を本文で報告する。

2. 実験概要

純圧縮実験、弱軸曲げ載荷実験、および、強軸曲げ載荷実験を各3体ずつ行った。その内訳は、最適な補剛材を有するもの(1R)、その5倍の剛度の補剛材を有するもの(51R)、および、補剛材を有していないもの(10)とした。ここで、最適な補剛材とは、それを板の有効幅を考えたT形断面柱に置換して設計したものである。また、強軸曲げ載荷実験では、補剛材の有無が終局強度に影響を及ぼさなかったもので、実験後の供試体の非破壊部分を、図-2のように、補剛材を追加補強した実験も2体実施した。この他に、残留応力測定用の供試体を3体作製し、残留応力の測定も行った。さらに、すべての供試体について初期たわみも実測した。

3. 実験結果

(1) 純圧縮実験

図-3には、純圧縮実験における荷重-軸方向変位曲線を示す。3体の供試体の極限強度は、ほぼ等しく、すべて全塑性状態に達していたものと思われる。また、補剛材の剛比が大きくなるほど、終局強度を過ぎてからその強度を維持した状態のままで軸方向変位(変形能)が大きくなる。ことがわかる。

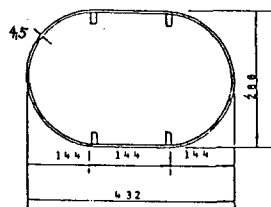
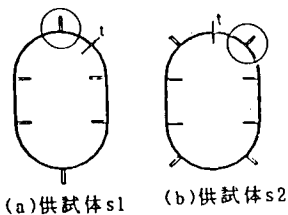


図-1 供試体断面

(実測の降伏点

 $\sigma_y = 3630 \text{ Kg/cm}^2$)

(a) 供試体 s1

(b) 供試体 s2

図-2 補強実験

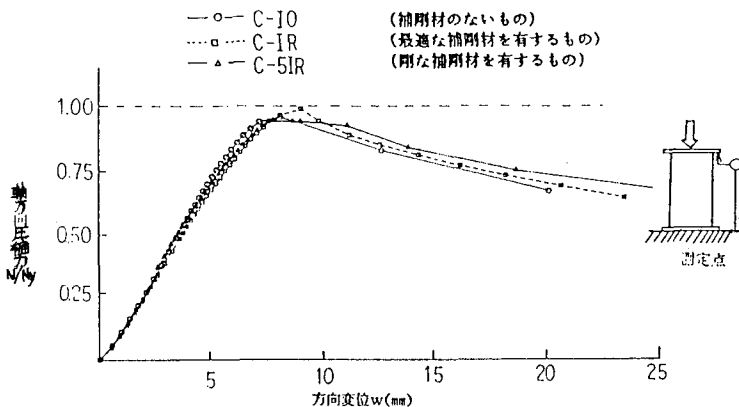


図-3 荷重-軸方向変位曲線

（２）強軸曲げ載荷実験

図－４には、強軸曲げ載荷実験における作用モーメント－たわみ曲線を示す。すべての供試体の作用曲げモーメント－たわみ曲線は、作用曲げモーメントが降伏モーメントに一致するまで、ほぼ線形的な挙動していることがわかる。強軸曲げ載荷実験の場合、全塑性モーメントと降伏モーメントとの間には、かなりの差異がある。このような部材を降伏モーメントを基準強度として設計するのは、不経済であるように思われる。また、補剛材の剛比を変化させても、終局強度は変化していない。すなわち、図－１の位置に取り付けられた補剛材は、ほとんど有効でないことがわかる。

（３）補強実験

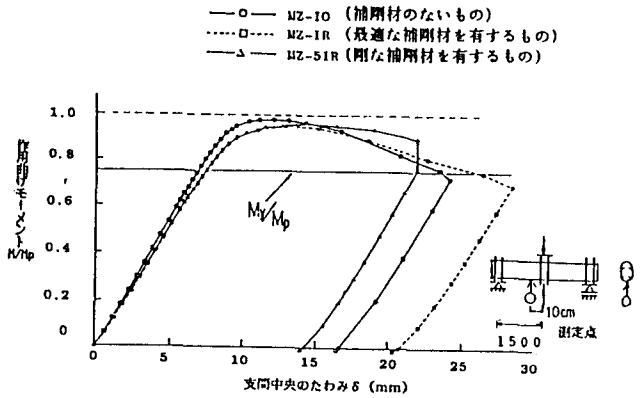
図－５には、作用モーメント－たわみ曲線を示す。追加補剛材を設ける前の供試体MZ-1R、および、供試体MZ-51Rの終局強度は、全塑性強度に至らなかったが、追加補剛材を設けた供試体S1およびS2では、その補剛効果によって断面の一部は、ひずみ硬化領域に入り、終局強度は全塑性強度を若干上回っていることがわかる。

５．まとめ

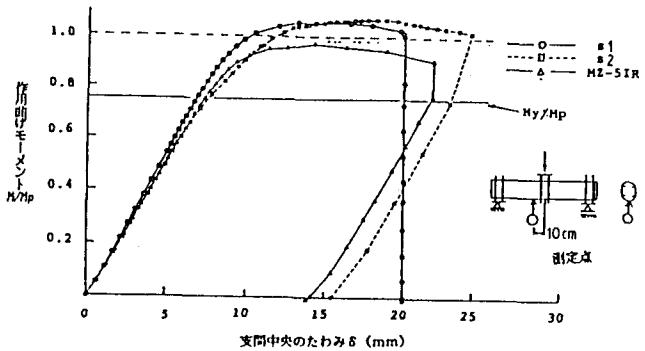
曲率部の曲率半径と板厚との比 R/t が 3.2 の小判型断面部材の柱、および、梁としての剛度および終局強度特性を実験的に明らかにするとともに、その補剛材の一設計法を提案した。縦補剛材の設計法、残留応力の実測結果、純圧縮実験の結果など、その他詳細については、発表当日報告する予定である。

<参考文献>

- 1) 中井・北田・袴田・山本・請川：小判型断面を有する薄肉部材の耐力力とその補助材の設計法に関する実験的研究、土木学会関西支部昭和63年度年次学術講演会概要集



図－４ 作用モーメント－たわみ曲線（強軸曲げ載荷実験）



図－５ 作用モーメント－たわみ曲線（補強実験）