

大阪市立大学 正 員 中井 博 大阪市立大学 正 員 北田俊行
大阪市立大学 正 員 祝 賢治 大阪市立大学 学生員 水原昌弘

1. まえがき 開口部を有する圧縮補剛板の終局強度を明らかにするため、本研究においては、まず実構造の鋼製橋脚の柱部材、斜張橋の塔、吊橋の主塔、およびニールセン橋のアーチリブの補剛板に設けられた開口部の寸法や開口率をアンケート調査した¹⁾。つぎに、その結果にもとづいて3タイプの実験試験体を、製作した。これらの供試体の純圧縮実験を行うことにより、対象とする補剛板が終局状態に至るまでの挙動、および、その終局強度特性を調べた。さらに、開口部の有無、および開口部の補強の有無が補剛板の終局強度特性に与える影響を実験によって明らかにした。
2. 実験内容 図-1、および図-2には、本実験に用いた供試体S1、およびH2の側面図、ならびに断面図を示す。そして、供試体への軸圧縮力の載荷方法を、図-3に示す。また、表-1には、供試体の内訳と、それらの実験目的を示す。

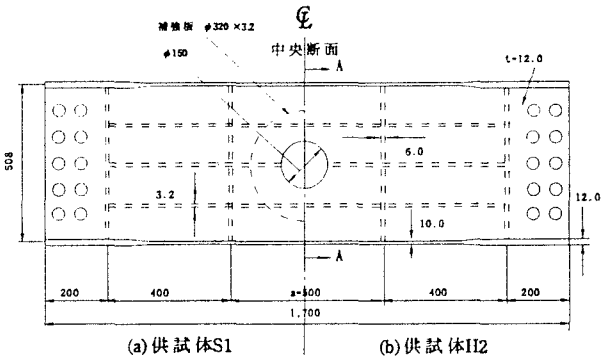


図-1 供試体側面図 (寸法: mm)

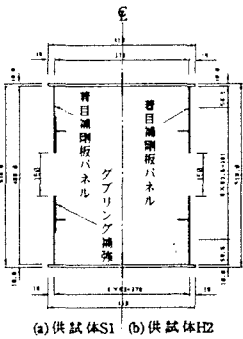


図-2 供試体断面図 (寸法: mm)

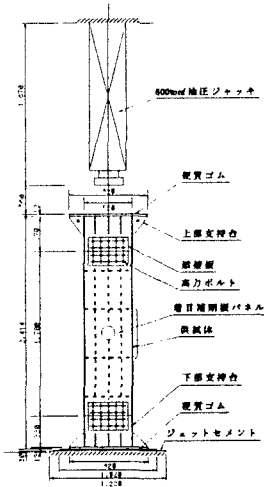


図-3 載荷方法

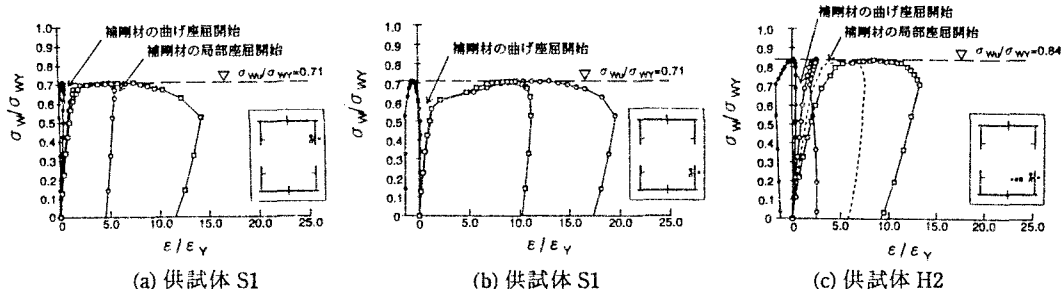
表-1 供試体の内訳と実験目的

供試体名	特 徴	実験の目的
S1	開口部を設け、ダブルリ ング補強をしている。	一般的な補強方法であるので、 その妥当性を調べる。
H2	開口部を有する。	開口部を設け、開口部がなかつ たり、補強していない補剛板の 挙動との差異を調べる。
P3	開口部を有さない。	開口部のない補剛板としての挙 や強度を調べ、比較のための基 準データとする。

3. 実験結果、および、その考察 図-4には、供試体S1、H2、およびP3の平均圧縮応力度-軸方向ひずみ曲線を示す。同図中において、 σ_w は着目する補剛材パネルの平均圧縮応力度、また σ_{wy} は降伏点であ
- Hiroshi NAKAI, Toshiyuki KITADA, Yoshiharu IWAI and Masahiro MIHARA

る。

同図 (a)、および (b) に示した供試体 S1 の 2 本の縦補剛材においては、それらの曲げ座屈強度に差異が見られる。これは、同図 (b) に示した補剛材位置の初期たわみがかかなり大きかったためと考えられる。そのために、この補剛材位置で、補剛材の曲げ座屈が早まり、それが原因で供試体 S1 の終局強度が大きく低下したと推定される。一方、同図 (c) より、供試体 H2 のこの縦補剛材位置では、 $\sigma_w / \sigma_{wy} = 0.70$ 付近で先端と付け根とのひずみ差が増え始め、ここで補剛材の曲げ座屈現象が現れ始めている。さらに、 $\sigma_w / \sigma_{wy} = 0.80$ 付近で補剛材の局部座屈も発生し、終局状態に至った。さらに、同図 (d) より、供試体 P3 の中央の補剛材位置では、 $\sigma_w / \sigma_{wy} = 0.85$ 付近で先端と付け根とのひずみ差が増え始め、ここで補剛材の曲げ座屈が起り始めている。そして、 $\sigma_w / \sigma_{wy} = 0.97$ で補剛材の局部座屈が発生し、供試体 P3 は、終局状態に至った。



図－4 平均圧縮応力度－軸方向ひずみ曲線

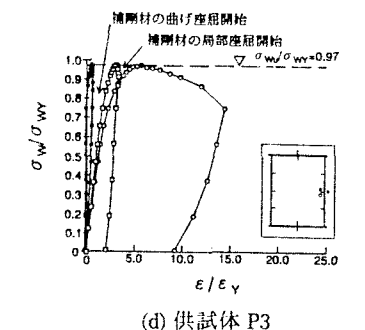
図－5 には、各供試体の着目補剛板パネルの有効断面積と終局強度との関係を示す。この図より、供試体 S1、H2、および P3 の終局強度 $\sigma_{wy} / \sigma_{wy}$ は、それぞれ 0.71、0.84、および 0.97 となった。供試体 S1 より供試体 H2 の終局強度が低くなった原因としては、前述のように、供試体 S1 における補強板の溶接により初期たわみが大きくなったためと考えられる。また、開口部を補強するための補強板の取付け溶接による残留応力の影響があったことも、考えられる。

4. まとめ 本実験的研究より得られた主な結論をまとめると、以下のとおりである。

- i) 開口部を設けない供試体 P3 の終局強度は、3 体の供試体の中で最も高かった。
- ii) 開口部を設けた後、ダブリング補強を施した供試体 S1 は、終局状態において開口部周辺の補強板が剛体変形しているような挙動が見られ、終局強度が供試体 H2 より下回る結果となった。これは、補強板の溶接による残留応力、および初期たわみに原因があるように思われる。
- iii) 現在の開口部の補強方法は、応力集中現象に対して有効である。しかし座屈強度の面からは縦補剛材を切断しているため有効であると言えない。
- iv) 最適な開口部の補強方法を探るためには、今回の実験に用いた供試体以外に、新たな方法で補強を施した供試体による実験を行う必要がある。

参考文献

- 1) 本州四国連絡橋公団：吊橋主塔設計要領・同解説、平成元年 4 月



図－5 有効断面積と終局強度との関係