

# 孔周辺が補強された有孔補剛板の 圧縮耐荷力実験

広島大学工学部 正員 藤井 堅  
 広島大学工学部 正員 藤枝 洋二  
 復建調査設計(株) 正員 ○ 吉田 仁司

## 1. まえがき

吊り橋の主塔や橋脚などには、補剛板を用いた箱型構造が多用されているが、保守点検や仮設・組立などの要求から補剛板に孔を開ける場合がある。このような孔を有する補剛板の耐荷性状に関する研究は少なく、さらに、孔を有孔補剛板の補強法や補強効果については現在のところ全く解明されていない。本研究では、孔を有する補剛板の補強法として、ダブリング補強を採用して、その補強効果を明らかにするとともにダブリング・プレート最適な形状、及び板厚について検討した。

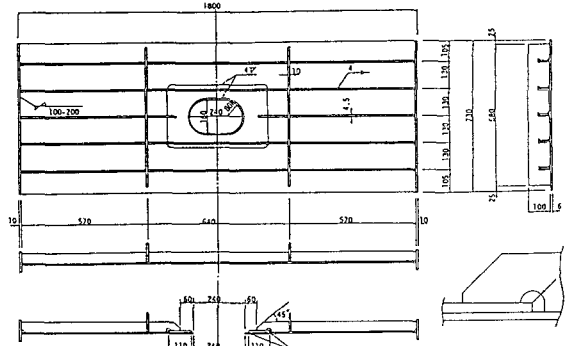


図-1 供試体形状 unit(mm)

## 2. 実験概要

供試体は、図-1のような、長さ1780mm、幅730mmの補剛板であり、孔のない補剛板1体と孔を有する補剛板7体の計8体を用意した。このうち、6体は形状、板厚がそれぞれ異なったダブリング・プレートによって、ダブリング補強が施されている。ダブリング・プレートの形状、及び、板厚は図-2に示すとおりである。

載荷辺は直径20mmの円柱棒を介して供試体の図心に載荷できるように設計されている。非載荷辺は支承ブロックを供試体に密に取り付けて周辺単純支持を満足させた。

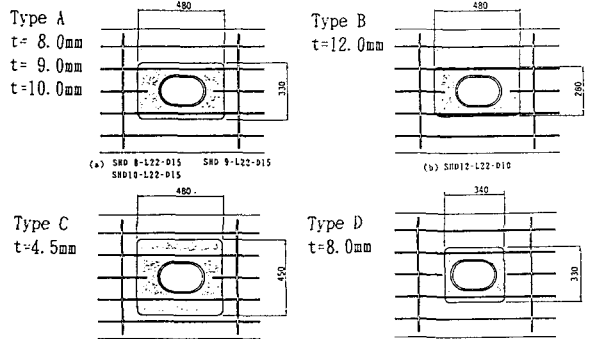


図-2 ダブリング・プレートの形状及び板厚 unit(mm)

## 3. 実験結果

### (1) たわみ性状

図 4 (a) ~ (d) に軸方向中央断面の全たわみ分布図を示す。各断面の位置は図 3 に示すとおりである。図 (a), (b) より、ダブリング・プレートの形状が同一の場合には、板厚が厚いほどたわみを拘束する効果が大きいことがわかる。一方、図 (c) のように、板厚が厚くてもダブリング・プレートで覆う面積が小さい場合や、図 (d) のようにダブリング・プレートで覆う面積が大きくても板厚が薄い場合には、たわみを拘束する効果はあまり期待できない。

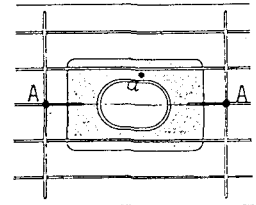


図-3 記号による断面及び測定位置

### (2) ひずみ性状

図 5 (a) ~ (c) に板パネル両表面の荷重-ひずみ曲線を示す。図 (a) の孔のない補剛板では、80t

付近から両表面のひずみ差が大きくなっており、部分パネルで座屈したと判断される。図(b)のダブリング・プレートの板厚が薄い場合には、図(a)よりも低い荷重で部分パネルが座屈している。図(c)のようにダブリング・プレートの板厚が厚くなると部分パネルの座屈は起こっていない。したがって、ダブリング補強は孔周辺での座屈防止には効果があると判断される。しかし、ダブリング・プレートの板厚が薄い場合には、その効果は期待できない。

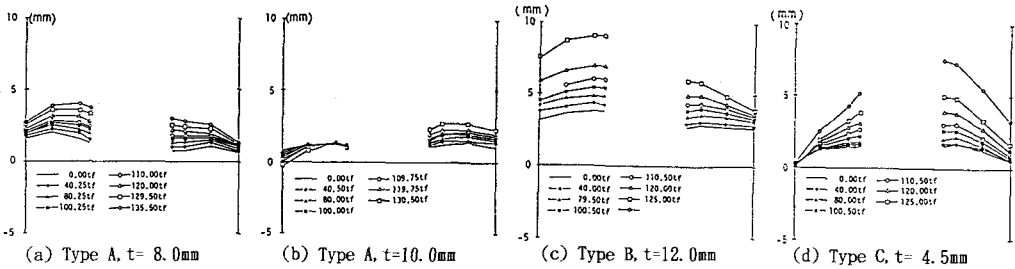


図-4 圧縮軸方向全たわみ分布図 (A-A断面, 図-3参照)

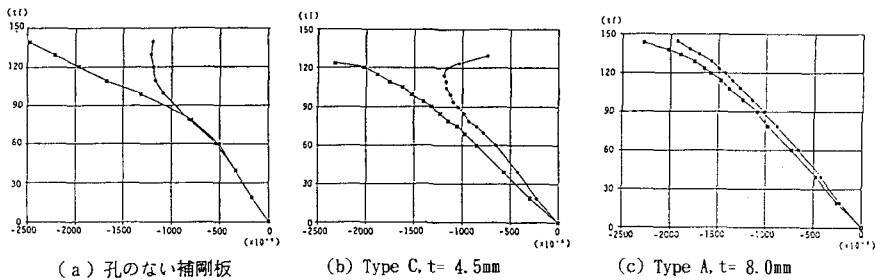


図-5 荷重-ひずみ曲線 (点A, 図-3参照)

### (3) 圧縮耐力及び崩壊形状

表-1に各供試体の圧縮耐力を示す。孔のない補剛板は、145.0tの結果が得られている。これに対してダブリング補強を施したものについては、孔のない補剛板の全降伏軸力 ( $=A\sigma_y$ ) の85%~95%の結果が得られており、ダブリング補強による補強効果が十分に現れている。実験結果から、図-2に示すType Aの形状の板厚=8mmのものが最適と判断される。

また、本実験では、すべての供試体で縦補剛材の座屈により崩壊した。このことから、縦補剛材の剛度を高めることによって耐力を上昇させることが可能と思われる。

### 4. 結論

- ① ダブリング補強によって耐力は、孔のない補剛板と同程度まで高めることができる。
- ② 本実験に用いた供試体では、縦補剛材の剛度を高める必要がある。
- ③ ダブリング・プレートの各辺長は孔の各辺長の2倍程度とし、板厚は開孔によって生じた断面欠損と同程度の断面積で十分な補強ができるとと思われる。

### 5. 参考文献

- 1) 小松定夫・牛尾正之・北田俊行：補剛材を有する圧縮板の極限強度に関する実験的研究，土木学会論文報告集，第255号，1976年11月

表-1 圧縮耐力

|          | ダブリング  |        | $P_u$<br>(tf) |
|----------|--------|--------|---------------|
|          | 形状     | 板厚     |               |
| 孔の無い補剛板  | —      | —      | 145.0         |
|          | —      | —      | 60.5          |
| 孔を有する補剛板 | Type A | 8.0mm  | 148.5         |
|          | Type A | 9.0mm  | 140.0         |
|          | Type A | 10.0mm | 140.0         |
|          | Type B | 12.0mm | 126.0         |
|          | Type C | 4.5mm  | 134.0         |
|          | Type D | 8.0mm  | 140.0         |

$P_u$ : 最高荷重