

V-4

合成版とRC版の継手構造に関する実験的検討

NKK 基盤技術研究所 正員 磯崎総一郎○正員 伊藤壮一
NKK 橋梁建設部 正員 高橋敏之 正員 赤松義昭

1. まえがき

合成版を主要部材とするケーソン構造物¹⁾においては、これまで側壁版、底版とも片側に鋼板を有する合成版を用いてきた。それらの版の接合部については各種補強構造を検討し、おおむね代表的に使われる構造が得られている¹⁾。ところで、底版の合成版は下側に鋼板が配されるために防食、捨石マウンド上での摩擦抵抗確保のため、アスルトマットで覆う構造が使われてきた。一方、強度的な問題がなければ底版を合成版に代えてRC版にする構造もその種の問題には有効な対応である。その場合、RC底版と合成版との接合部（継手構造）に関しては新たな検討が必要になる。その関連で、実構造1例の強度検証実験と基礎形状に関する一連の実験的検討を実施したので、その概要を報告する。

2. RC版と合成版の実構造継手の検証実験

合成版側壁と底版の接合部継手構造において特に問題になるのは、図1に示すように隅角を開くような正モーメントに対してである。合成版鋼板に発生する引張力をいかにコンクリート中に定着するかという点が課題となる。案として図1のような構造が考えられるが、これに対して設計的には、1)定着用長スタッドの降伏による耐力、2)スタッド先端からのコンクリートのコーン破壊耐力、3)スタッド頭部コンクリート支圧耐力をそれぞれ計算し、最小のものを定着耐力とすることにした。側壁のこの方向の正モーメントに対して通常鋼板板厚には余裕があり、設計モーメントに対して計算される鋼板の応力は許容引張応力よりは小さい。定着用スタッドの全断面積は合成版鋼板の断面積よりその分小さい。

図2はこの考えに基づいて設計された実構造の模型（縮尺1/1）であり、併せて載荷方法を示した。関係する材料諸量は

鋼板（SS400）： $\sigma_y = 3,050 \text{ kg/cm}^2$ $\sigma_a = 1,400 \text{ kg/cm}^2$

コンクリート： $f_c' = 360 \text{ kg/cm}^2$ $\tau_a = 10 \text{ kg/cm}^2$

定着用長スタッド： $\sigma_y = 3,010 \text{ kg/cm}^2$ $\sigma_a = 1,400 \text{ kg/cm}^2$

実験結果のうち、載荷点の荷重-変位曲線を図3に、ひび割れ状況を図5に、主要部材の発生歪を図4に示す。最終的な破壊モードは、鉄筋を通す穴欠損部による鋼板の降伏と側壁合成版部へのひびの進展によることが観察されたが、耐力的には

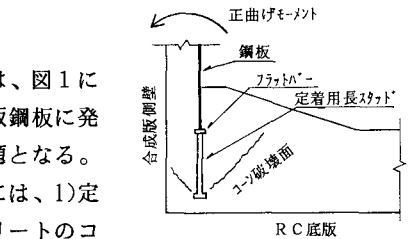


図1 定着構造

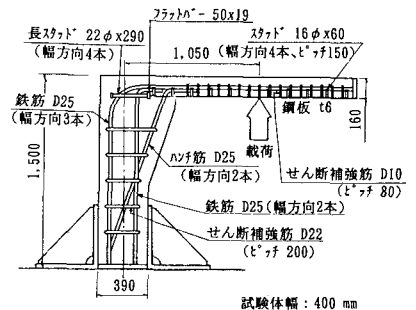


図2 試験体と載荷法

1.5倍以上あり問題ないと判断した。

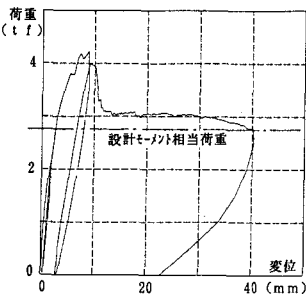


図3 荷重-変位曲線

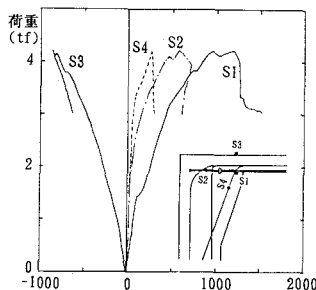


図4 主要部材歪の履歴

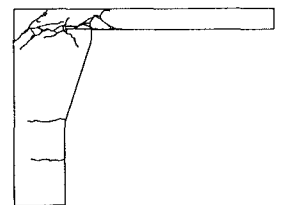


図5 ひび割れ状況

3. 基礎形状継手に関する実験的検討

前述の構造に関連して、幾つかの基礎形状の継手構造模型を作り同様な載荷試験を実施した。底版部材軸から載荷位置までの距離も同様に 105cmとした。ただ、底版と側壁の部材厚の比は、1/2.4（ハツ除く）から 1/2 にかえた。実験した構造形状、実験結果を一覧表にして表1に示す。材料諸量は前述と同じである。表中、M1、M2は載荷重を側壁付根のモーメント（幅 1mあたり）に換算したものである。これらの結果の特徴は以下の通りである。

- ① A、B、Cのタイプは、載荷重 3 t 過ぎで隅角内に斜めひび割れが入り、一旦耐力が落ち、その後は定着先端からのひびが合成版側壁に進展して最大耐力に達する。
- ② Dは、鉄筋による隅角内コンクリートの拘束が効き斜めひび割れ発生を遅らせ、耐力を向上させる。
- ③ E、F、Gは、3 t 過ぎでの斜めひび割れ発生後も隅角補強筋が効き、いずれも対応する A、B、C より耐力を向上させる。最終的には、やはり合成版側壁へのひび割れ進展である。

- ④ Hは、隅角補強と定着を兼用したものであるが、耐力、変形剛性とも最も優れていた。

FとHの構造形状が実験結果では耐力的に優れていたが、十分な定着強度を確保するためには隅角部そのものの補強²⁾とひび割れの分散が図れる定着構造が良さそうであることが、この基礎形状の実験から分かる。更に詳細には、歪などの測定値により今後検討を実施する予定である。

4. あとがき

R C版と合成版との継手構造に関しては、強度的な検討のみならず施工性という面からの考慮も重要であり、今後事例が増えてくればそれに即して実用的合理的な構造を開発していきたいと考えている。

<参考文献>

- 1) 田中他：ハイブリッドケーソンの開発、NKK技報、No. 140、

1992

- 2) Nilsson & Losberg: Reinforced Concrete Corners and Joints Subjected to Bending Moment, J. of Structural Division, P. of ASCE, Vol.102, 1976

表1 基礎形状継手実験一覧

試験体	継手部構造 単位: mm	荷重-変位結果	M1/M2	ひび割れ状況
A	フラットバー 50x13 合成版側壁 鉄板 t.6 長スラッド 22φx290 (幅方向4本)		6.6 / 7.4	
B	長スラッド 22φx180 (幅方向4本) スタッド 18φx80 (幅方向4本, 150°ハツ) 鉄筋 D15 (幅方向3本)		6.3 / 7.8	
C	せん断補強筋 D13 (t.ハツ 150°) せん断補強筋 D22 (t.ハツ 200°)		7.1 / 8.5	
D	長スラッド 22φx180 (幅方向4本) 鉄板 t.6 隅角部鉄筋 D13 (幅方向2本)		- / 10.5	
E	隅角補強筋 D13 (幅方向2本) 斜め筋 D16 (幅方向3本)		- / 11.0	
F	隅角補強筋 D13 (幅方向2本) 斜め筋 D16 (幅方向3本)		- / 16.9	
G	隅角補強筋 D13 (幅方向2本) 斜め筋 D16 (幅方向3本)		- / 13.7	
H	フック付スタッド D19 (幅方向3本) 鉄板 t.6		- / 14.9	