

V-165 壁式連続地中壁基礎と鉄筋コンクリート橋脚との接合部の設計法に関する研究

首都高速道路公団 正員 鈴木和夫
 " 正員 小池信男
 " 正員 吉川 博

1. まえがき

近年、連壁井筒基礎による橋梁の建設が多数報告されているが、高速板橋戸田線の美女木インターチェンジでは、アンダーパスの側壁を兼ねた壁式連続地中壁基礎（以下連壁という）の頭部に枕梁を設け、その上に鉄筋コンクリート橋脚を支持する構造が採用されている。このような構造では、橋脚から連壁への応力伝達の状態やそれに対応する配筋方法等が検討課題となる。

応力伝達の状態は、弾性FEM解析により検討しているが、ひびわれの発生による剛性の変化の影響や接合部の耐力、破壊性状等については未解明の点がある。本研究は、模型実験を通しこれらの問題点を解明し、合理的な配筋方法等を確立しようとするものである。

2. 模型実験

実験は、図-1に示す2種類の構造の斜線部分を対象とし、表-1に示す4種類の供試体を用いて行った。

供試体Ⅰ及びⅡは弾性FEM解析の結果をもとに配筋したもので、供試体Ⅲ及びⅣは、供試体Ⅱの実験結果をもとに、配筋に改良を加えたもの及び連壁橋軸方向のエレメント間継手の影響を見るために供試体にも継手を設けたものである。

供試体に用いた材料は、コンクリートが最大骨材粒径10mm、 $\sigma_{ck}=270\text{kgf/cm}^2$ （橋脚、枕梁、上床版、ベース）、 $\sigma_{ck}=240\text{kgf/cm}^2$ （連壁）で、鉄筋はSD35である。

載荷方法は、水平方向の静的な交番載荷とした。制御方法は、橋脚主鉄筋の降伏までは荷重制御方式とし、降伏以後は変位制御方式とした。

3. 実験結果及び考察

全ての供試体が十分な耐力を有し、設計終局荷重に対して、問題となるものは無かった。供試体Ⅰの耐力は4体中最大であり、これは上床版が橋脚の応力を分散させたためであると思われる。

供試体Ⅱでは、橋脚直下の連壁と枕梁との接合部の鉄筋が、橋脚鉄筋に先立って降伏し大きなひびわれが生じた。また、枕梁にはねじれによる大きなひびわれが生じた。供試体Ⅲでは、橋脚主鉄筋が降伏し、ひびわれが進行した後も応力の分散が良く、耐力、ひびわれ性状共に供試体Ⅱに比較して改善された。

橋脚主鉄筋降伏時のひびわれ性状を図-2に、枕梁の水平変位分布を図-3に示す。

図-4は各供試体の実験及び計算による荷重-変位曲線である。計算結果によれば、壁部分の有効幅は、ひびわれ発生前では45°分布に近く、ひびわれの発生に従って広がり、鉄筋降伏以後は70°分布に近かった。

エレメント間継手を有する供試体Ⅳと、連壁を一体として製作した供試体Ⅲとの耐力、ひびわれ性状に関する有意な差は見られなかった。

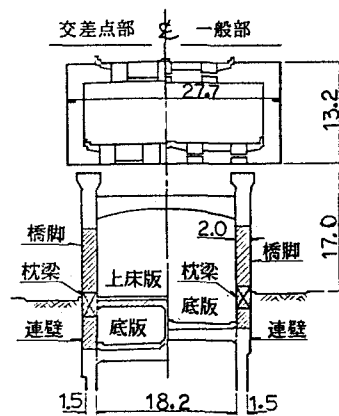


図-1 模型実験の対象

表-1 模型供試体

供試体 番号	構造上の特徴		対象 構造物
I	上床版有り	橋脚主鉄筋は枕梁内に定着	交差点部
II	上床版なし	橋脚主鉄筋は枕梁内に定着	一般部
III		橋脚主鉄筋の1/2を底版下に定着	
IV		同上（エレメント間継手有り）	

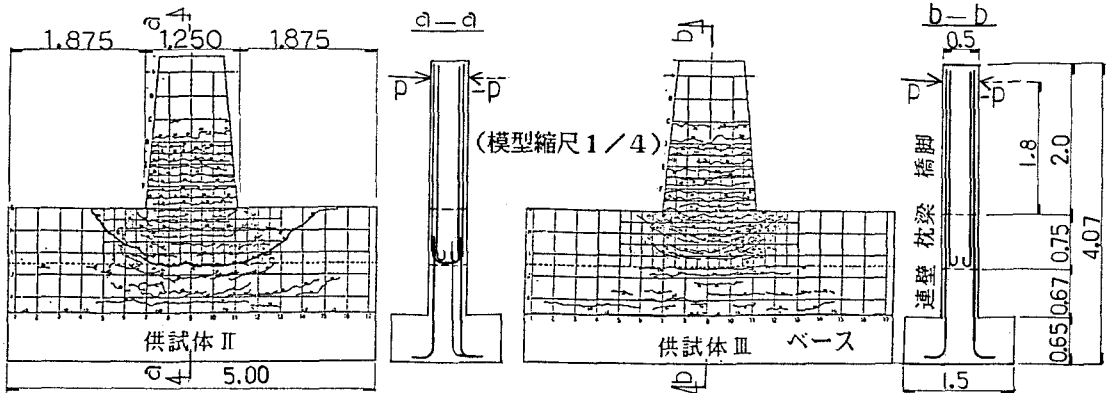


図-2 ひびわれ性状（橋脚主鉄筋降伏時）

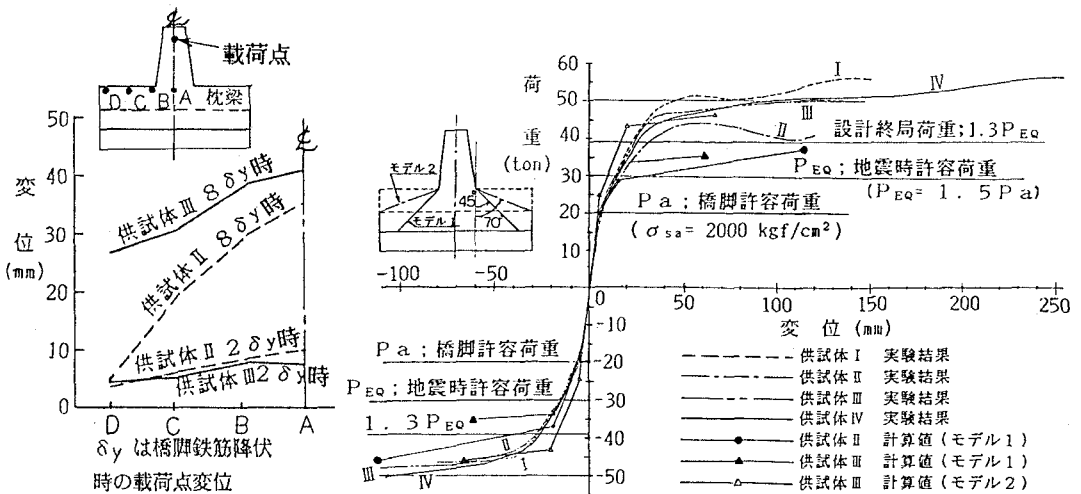


図-3 枕梁水平変位分布

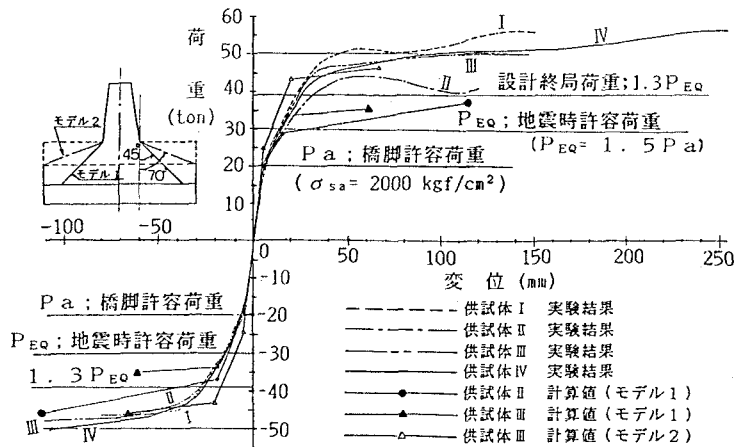


図-4 荷重-変位曲線（実験結果と解析結果）

4. 接合部の設計法に関して

- (1) 橋脚主鉄筋と連壁主鉄筋の配筋に関しては、供試体ⅡとⅢの実験結果を反映して枕梁と連壁の接合部での断面急変による応力集中を避けるために、橋脚主鉄筋の1/2程度を枕梁、連壁中を通し、底板下に定着させた方がよい。
- (2) 枕梁は橋脚の応力を分散させ連壁に伝える構造上重要な部分である。枕梁の軸方向鉄筋は、必要量を弾性FEM解析により算定したが、梁の上半分については、供試体ⅡとⅢの実験結果より、応力の分散効果を向上させるため密に配筋する方がよい。また、ねじれに対する補強のためスターラップも増した方がよい。なお実構造物ではその範囲を実験の結果より3エレメント分2.0mとした。
- (3) 設計に用いる有効幅は弾性解析による有効幅（45°～55°分布）を用いることで安全側である。実験結果によれば、ひびわれ発生後はこの値以上に広がることが確認された。
- (4) 連壁の継手効率に関しては本実験では明確ではなかったが、設計上は減を考慮している。

5. あとがき

本研究の結果、鉄筋コンクリート橋脚と連壁の接合部付近における配筋方法が提案された。連壁工事は、現在施工中であるが、今後の設計に資するため、実橋による動態観測その他を計画している。

最後に本研究において、模型実験から解析に至るまで、終始ご指導下さった横浜国立大学池田尚治教授に心より謝意を表します。なお、本研究は吉田研究奨励金による研究の一環であることを付記する。