

首都高速道路公団 正会員 秋元泰輔
富沢修次

1. まえがき コンクリート構造物に生じるひびわれが構造物の使用性に与える影響について、実際のコンクリート橋脚のひびわれ性状の調査結果および供試体によるひびわれ性状、耐久性などの試験結果より検討し、設計施工および維持補修上からひびわれに対してどのように対処すべきかを研究し、中間報告としてこれまでに研究成果を報告してきたが、ここではその後の研究成果の一部を示すと共に、これまでに得られた研究成果をまとめて報告する。

2. 実際のコンクリート橋脚のひびわれ性状調査結果 調査した構造物はRC橋脚8基、PRC橋脚2基、S RC橋脚1基、はりかPC部材で脚柱がRC部材の橋脚3基の合計14基である。測定内容はひびわれ位置およびひびわれ幅である。調査時は上部工が完成した時点で、荷重状態は設計荷重の7割程度、全死荷重の9割程度が載せられた状態であり、主鉄筋の応力度は1,300%程度である。なお、数橋脚については調査2年後の供用開始後に追跡調査も行った。調査結果については文献(4)を参照されたい。調査結果からの考察を以下に示す。①構造別にひびわれ性状を観察すると、当然のことながらRCおよびS RC橋脚に幅の広いひびわれが多く生じていた。また、ひびわれ制御の為にPRC橋脚およびひびわれが生じないはずのPC橋脚にも幅はせまいがひびわれが生じていた。②大きなひびわれが生じている位置は上部工からの反力や作用する支承位置付近および主鉄筋の折曲げ位置、鋼絞線の変位位置付近が多かった。③最大ひびわれ幅はACIの計算式より求めた値より大きな値であった。④追跡調査結果からは新しいひびわれの発生、ひびわれ幅の増加の確証が得られるものもあれば変化のないものもあり、ひびわれの経緯が示された。

3. 供試体によるひびわれ性状、耐久性などの試験結果 供試体の種類、数、ひびわれ発生方法、ひびわれ幅の保持方法、耐久性試験および耐力試験の方法、試験結果(図-1～図-4以外)などについては文献(4)を参照されたい。試験結果からの考察の概略を以下に示す。①ひびわれ発生モーメントは配置されている鋼絞線を考慮した断面係数を用い、有効鉄筋比 α の部材についてはさらにコンクリートの乾燥収縮の影響を考慮して計算した値が試験値に近い値となった。(図-1参照)②ひびわれ制御を目的としたPRC部材の試験結果から導出したプレスミスはひびわれ発生モーメントを大きくする効果はあるが、ひびわれ発生後はPC鋼絞線鉄筋とみなすとひびわれ制御にはあまり有効に作用していない結果となった。③ひびわれ幅の分布および間隔の分布は変動係数40%程度のはらつきを示し、最大値は平均値の4割増し程度となった。④折曲鉄筋の影響を調べる為の供試体の試験結果からは計算上折曲げてよい位置で鉄筋を折曲げた供試体の折曲げ位置のひびわれ幅が一番大きかった。(図-2参照)⑤ひびわれ幅の定り量はひびわれ発生後すぐに荷重を除去した場合、ひびわれ幅が0.1mm程度で50%、0.2~0.3mm程度で60~90%定りか、この供試体も0.05~0.1mm程度の残留ひびわれがあった。(PRC部材の

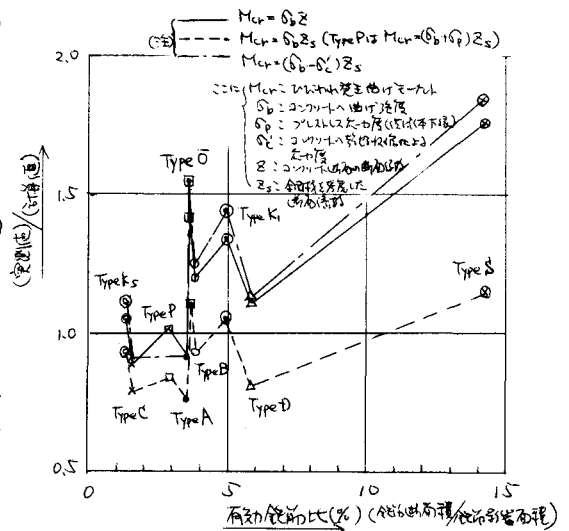


図-1 有効鉄筋比とひびわれ発生荷重との関係

Type Pについても同様であった。) また、ひびわれ幅を1年間におよび2年間に保持した後には荷重を除去した場合はそれぞれ10~40%および10~20%しか残らず、大きな残留ひびわれがあった。(図-3参照) ③最大のひびわれ幅と計算上の鉄筋応力度との関係は全体的にはACIの計算式で試験体下縁のひびわれの計算値と試験体の鉄筋位置のひびわれ幅の測定値とが比較的良好であった。なお、SRC部材のType Sについては仮想的計算値の8割程度の値と測定値とがよく合った。(図-4参照) ④屋外放置試験2年の試験体の耐力の減少は明確には認められなかった。

なお、試験体と同様に屋外に放置している各素材の放置試験2年の試験結果からは鉄筋の素材の伸びが減少しているのが注目された。

4. あとがき 試験体によるひびわれ性状より実際のコンクリート橋脚に生じているひびわれ性状とある程度説明出来るが、さらに資料を蓄積して詳しく検討する必要がある。また、耐久性については現在も試験を継続中であるので、結果が得られ次第報告する予定である。本研究は奈良大田田岡治助教授、首都高速道路公団上前行理事に御指導をいただきと共に、昭和50年度田岡研究奨励金を授けられたことに謹んで謝意を表します。

(文献) (1)「土木構造のひびわれ調査報告」

西山、土木、秋元、コンクリート技術 vol. 11, No. 9,

Sept. 1973 (2)「ひびわれをいかに鉄筋コンクリート

部材の耐久性に与える影響」西山、秋元、第1回内閣文

部年次講演要録要旨、昭和54年5月 (3)「ひびわれを

生じさせる鉄筋の腐蝕に関する実験」岡田(1972),

「岡田(1973) 西山、秋元、富沢、第2回、第3回、

第31回年次講演要録要旨、昭和54年、50年

5月10日 (4)「コンクリート構造に生じるひびわれ性状

とひびわれ幅の測定法について」秋元、富沢

(ひびわれ性状に関する文献) 昭和52年3月日本コン

クリート学会 (5)「鉄筋コンクリート構造の腐蝕」泉山、本

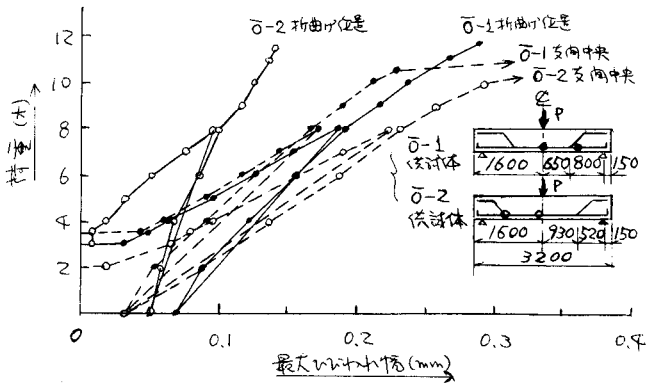


図-2 交角中央と鉄筋折曲げ位置付近の最大ひびわれ幅

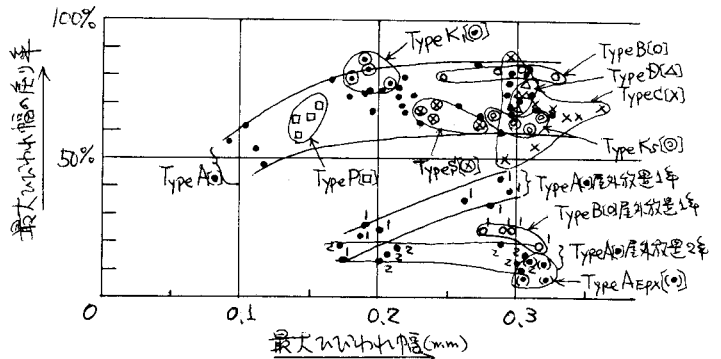


図-3 最大ひびわれ幅の減少量

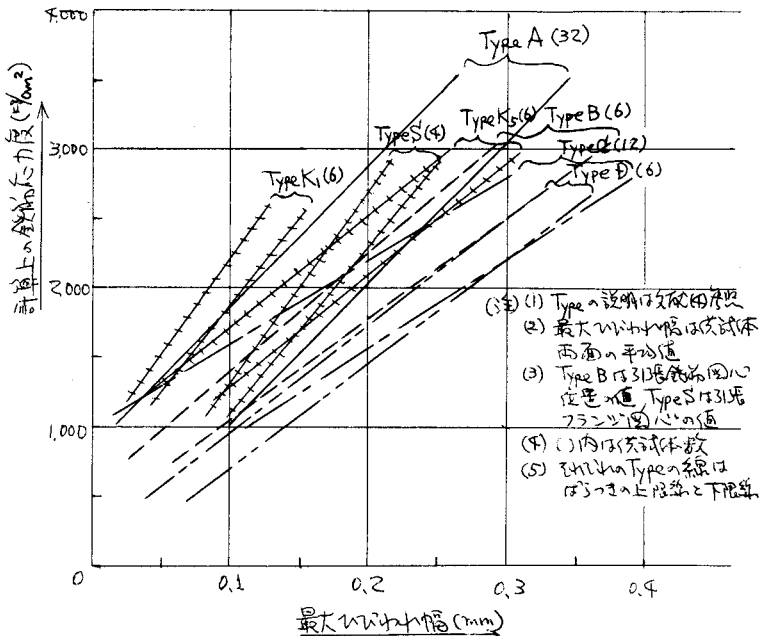


図-4 計算上の鉄筋応力度と最大ひびわれ幅の関数