

V-184

コンクリートの温度変化・乾燥収縮・クリープによる鉄筋への応力伝達

日本鉄道建設公団 札幌支社 正会員 北川 修三
 日本鉄道建設公団 名古屋支社 正会員 玉木 史郎
 ○（株）トーニチコンサルタント 正会員 小笠原 令和

1. まえがき

津軽海峡線重内高架橋において用いられた壁式高架橋は、高架橋の挙動把握のため施工時点からひずみ計等の計器を埋設し、鉄筋応力度、コンクリートひずみ、コンクリート温度、変位の経時測定を行っている。この測定の間報で柱部材の鉄筋の応力が設計値に比べて相当大きな数値を示したため、本橋の応力解析精度を高めるため中型模型の試験体を作成しこの影響を調査した。本報告はこの結果の一部を報告するものである。

2. 実験概要

中型模型の試験体は実物大の橋脚の1/2程度を想定して作成した。試験体は2基（A、B）作成し、A、Bの相違はAには軸方向力（プレストレス； $P=64t$ ）を導入した。測定は計器の埋設から試験体解体までの1年間の温度変化・内部応力（ひずみ）・伸縮量等の測定を行った。主な測定方法と目的は、（1）鉄筋計・コンクリートひずみ計による応力測定、（2）無応力計（ひずみ計・温度計）によるコンクリートの内部温度変化とひずみ測定、（3）変位計による部材の伸縮量測定を行った（図-1）。また、試験体解体後にコンクリートコア（直径 $15 \times 30cm$ 各試験体より3個）を採取し圧縮試験を行い、圧縮強度及び弾性係数を算出した。

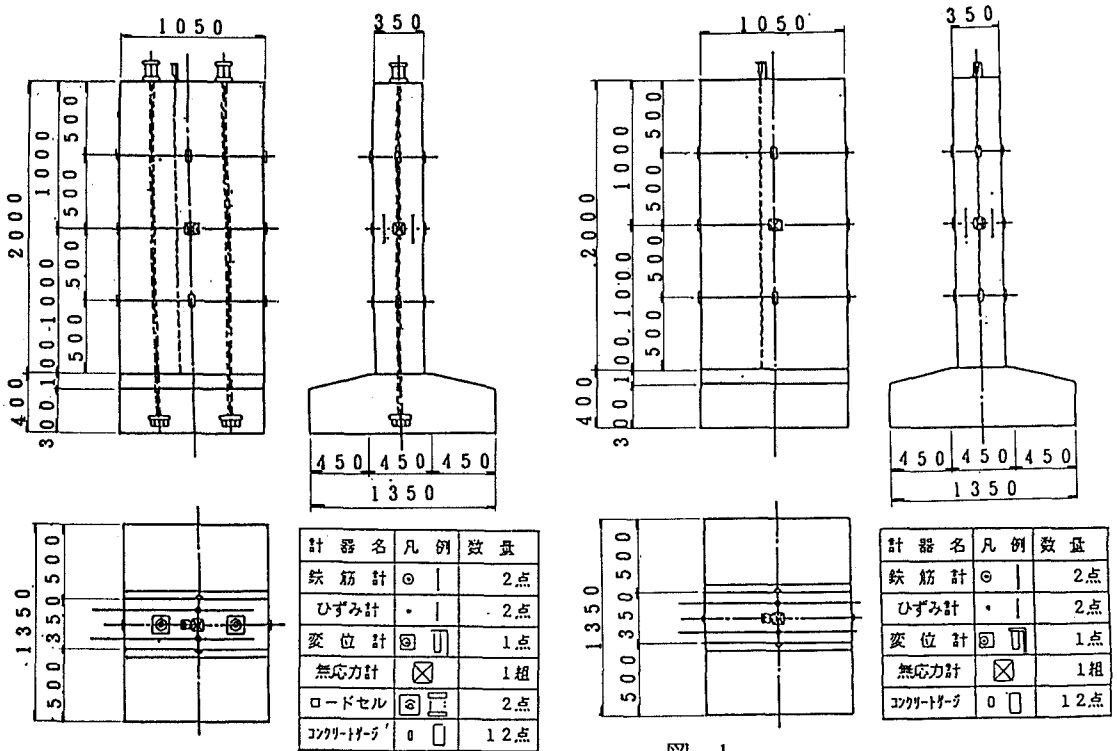


図-1

3. 実験結果

本試験体（A、B）の測定結果をまとめると次の通りとなる。

1) プレストレスの確認

試験体Aのプレストレス導入時及び試験体解体時のプレストレス解除の応力は鉄筋計・ひずみ計もほぼ妥当な値を示した。

2) コンクリートの線膨張係数

コンクリートの線膨張係数は試験体内部の無応力計（ひずみ計・温度計）測定により平均 $7.3 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ を算出した。

3) コンクリートの弾性係数

コアの圧縮試験結果より圧縮強度 $510\text{kgf}/\text{cm}^2$ 、弾性係数 $0.372 \times 10^5\text{kgf}/\text{cm}^2$ を得た。

4) 鉄筋への応力伝達

鉄筋計・ひずみ計ともコンクリート打設後徐々に圧縮側に変動を示す。特に、プレストレスを導入している試験体Aの変動は著しい。これはコンクリートの線膨張係数が鉄筋の線膨張係数よりもかなり小さいため鉄筋が温度変化・乾燥収縮及びクリープで伸縮する時にコンクリートの拘束が強いため、逆方向の応力を生じさせるためと考えられる。この測定値の挙動を調べるため理論式を用いて解析を行った。理論式はリュッシュ¹⁾、Bažant²⁾と阪田³⁾式を用いて比較した（図-2）。

理論値の算出にさいしては、できる限り本実験で得られた実測値を使用した。

3式により算出された理論値と測定値を比較すると、測定初期の段階で大きな隔たりがあるがほぼ同じ様な挙動を示す。その中でBažantの数値が比較的によく測定値と対応している事がわかる。これは他の式と比べ要因項目を多くとり入れているためより実測値に近づくと考えられる。

4. あとがき

鉄筋コンクリート部材における内部応力の実体の一端を確認できたと考えている。今後はこれらの成果がコンクリート構造物設計の一資料となる様研究をすすめて行く予定である。

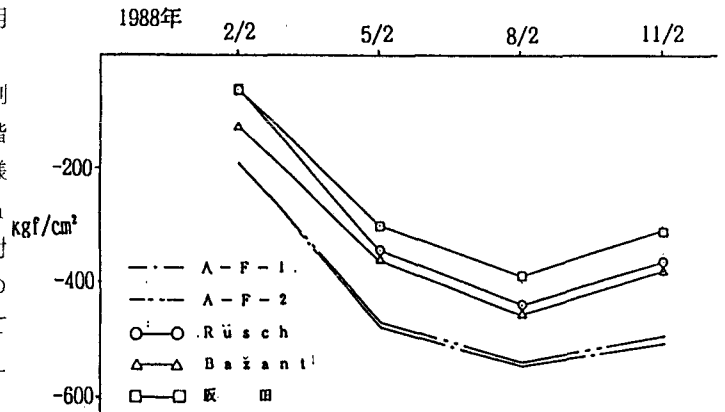
（参考文献）

- 1) H・リュッシュ他：コンクリート構造物のクリープと乾燥収縮，1976年，鹿島出版会
- 2) 阪田憲次：コンクリートの乾燥

収縮およびクリープの予測，1982年，セメント・コンクリートNo 425

- 3) 阪田憲次他：コンクリートのクリープの予測に関する研究，1983年，土木学会論文報告集 No 340

試験体A鉄筋応力度の計算値と測定値



試験体B鉄筋応力度の計算値と測定値

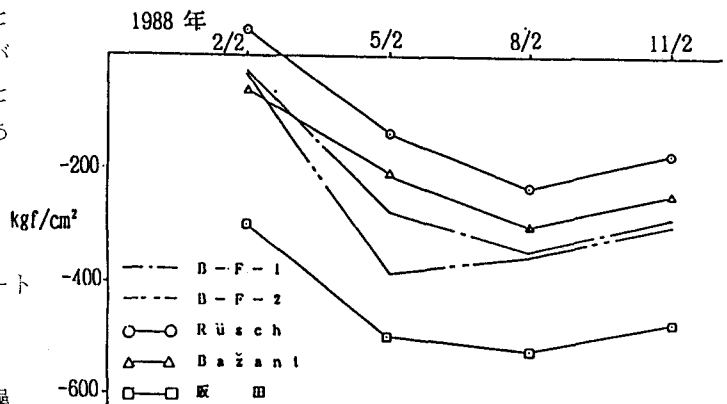


図-2