

V-459 PRC桁の設計に用いるクリープ・乾燥収縮度の値について

東日本旅客鉄道㈱ 東北工事事務所 正会員 ○岩田 道敏
 東日本旅客鉄道㈱ 東北工事事務所 正会員 斉藤 啓一
 東日本旅客鉄道㈱ 東京工事事務所 正会員 石橋 忠良

1. はじめに

筆者らは、PRC桁のクリープ・乾燥収縮の影響の評価法について様々な検討を行ってきた。その中で、供試体試験およびPRC桁実橋における応力調査結果より、阪田らの提案式¹⁾²⁾を基本として、環境湿度を年平均湿度を用いて計算を行えば、比較的精度良くクリープ・乾燥収縮の影響を評価できることを検証してきた。³⁾

今回、これらの検討結果を基に、当社でPRC桁の設計に用いるクリープ係数・乾燥収縮度の値について検討を行ったので以下に報告する。

2. 検討内容

設計上のクリープ係数・乾燥収縮度の値を計算する際、結果に大きく影響をおよぼすと考えられる変数は、乾燥収縮度では、湿度、単位水量、断面積/周長、乾燥開始材令の4変数、クリープ係数では、水セメント比、断面積/周長、コンクリート圧縮強度の3変数である。これらの変数の値については、以下のように仮定した。また、検討ケースを表-1に示す。

表-1 検討ケース

RH (湿度)	65%	
W (単位水量)	150, 160, 170, 180(kgf/m ³)	
V/S (断面積/周長)	10, 15, 20, 25(cm)	
W/C (水セメント比)	36%	32%
f' (コンクリート圧縮強度)	400(kgf/cm ²)	450(kgf/cm ²)

☆ 乾燥開始材令は7日とした。

①湿度：年平均湿度の最低値は67%⁴⁾であるので65%を用いる。

②単位水量：標準的な配合では、単位水量は160(kgf/m³)であるが、150, 170, 180(kgf/m³)についても検討を行う。

③断面積/周長：スパンを20~40mにおける、I桁、下路桁、箱桁の標準的な断面の値が、11~22程度であるので、10, 15, 20, 25 について検討を行う。

④コンクリート圧縮強度：PRC桁に用いるコンクリートの設計基準強度は400(kgf/cm²)および450(kgf/cm²)であるので、400 および450(kgf/cm²)について検討を行う。

⑤水セメント比：標準的な配合では、コンクリートの設計基準強度400(kgf/cm²)では36%、450(kgf/cm²)では32%となるので、36%および32%について検討を行う。

3. 結果と考察

(1) クリープ係数について

図-1にクリープ係数の計算値を示す。

クリープ係数は、水セメント比および単位水量の影響を大きく受けるが、断面積/周長および湿度による影響は小さい。

水セメント比36%と32%を比較すると単位水量が同一の場合、クリープ係数の値は1.2程度の違いが見られる。また、単位水量150(kgf/m³)と180(kgf/m³)を比較すると、水セメント比が同一の場合、ク

クリープ係数の値は0.5程度の違いが見られる。クリープ係数の変動範囲としては、水セメント比36%、単位水量150(kgf/m³)の場合2.9、水セメント比32%、単位水量180(kgf/m³)の場合1.2程度の値を示しており、水セメント比および単位水量を変化させることにより、1.2～2.9とかなり大きな範囲となる。

また、設計上の値を考える場合、水セメント比および単位水量をパラメータとして計算することにより簡略化した値を求めることができる様である。

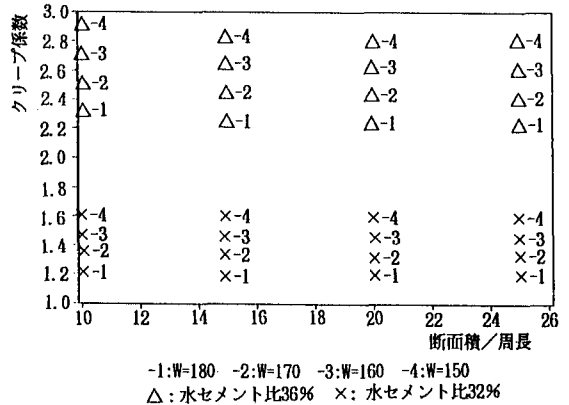
(2) 乾燥収縮度について

図一に乾燥収縮度の計算値を示す。

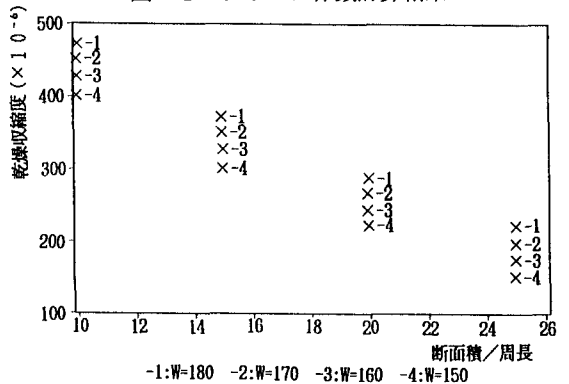
乾燥収縮度は湿度、単位水量および断面積/周長の影響を大きく受けるが、水セメント比による影響は受けにくい。乾燥収縮度の値は、断面積/周長の増加に対し、ほぼ一様に減少している。

乾燥収縮度の変動の範囲としては断面積/周長の値が10で、単位水量が180(kgf/m³)の場合500×10⁻⁶、断面積/周長の値が25で、単位水量が150(kgf/m³)の場合150×10⁻⁶程度の値を示しており、断面積/周長および単位水量を変化させることにより、150×10⁻⁶～500×10⁻⁶と大きく変化する。

また、設計上の値を考える場合、断面積/周長をパラメータとして計算することにより簡略化した値を求めることができる様である。



図一 クリープ係数計算結果



図二 乾燥収縮度計算結果

4. まとめ

- (1) 水セメント比を32%～36%、単位水量を150(kgf/m³)～180(kgf/m³)の範囲で変化させると、クリープ係数は1.2～2.9の範囲で変動する。
- (2) 断面積/周長の値を10～25、単位水量を150(kgf/m³)～180(kgf/m³)の範囲で変化させると、乾燥収縮度の値は150×10⁻⁶～500×10⁻⁶の範囲で変動する。
- (3) 設計に用いる値は、クリープ係数では水セメント比と単位水量をパラメータとし、乾燥収縮度では断面積/周長をパラメータとして計算することにより、簡略化した設計値を求めることができる様である。

参考文献

- 1) 阪田憲次、綾野克紀：コンクリートの乾燥収縮ひずみ予測式の提案、第43回セキ技術大会
- 2) 阪田憲次、池田 清：コンクリートのクリープの予測式に関する提案、土木学会論文報告集第340
- 3) 岩田道敏、斉藤啓一、石橋忠良：PRC桁の実橋測定、第2回フルストコンクリートの発展に関するシンポジウム
- 4) 国立天文台編：理科年表、丸善株式会社、1990