

## 混和剤・混和材によるコンクリートの ひずみ量抑制について

日本橋梁建設土木施工管理技士会

川田工業株式会社

監理技術者

仲 谷 洋

Hiroshi Nakatani

### 1. はじめに

新川橋は和歌山県田辺市の南東に位置し近畿自動車道紀勢線の一環として建設された鋼橋である。

近畿自動車道紀勢線は京阪神と紀南を結び輸送時間の短縮、一般道の混雑緩和を目的とした高速自動車国道である。

概要を以下に示す。

工事概要

- (1) 工 事 名：近畿自動車道紀勢線  
新川橋上部工事
- (2) 発 注 者：国土交通省近畿地方整備局  
紀南河川国道事務所
- (3) 工事場所 和歌山県西牟婁郡  
上富田町朝来地先
- (4) 工 期：平成24年2月14日～  
平成26年3月10日

\*工程短縮により平成25年8月完成

本橋は橋長145mの5径間連続少数钣桁橋である。本橋の床版形式は合成床版であり、使用するコンクリート強度は $30\text{N}/\text{mm}^2$ であった。コンクリート強度が $30\text{N}/\text{mm}^2$ 以上の場合、収縮ひずみ量の規定があったことから収縮ひずみ試験を行った。

本稿では収縮ひずみ試験の問題点と対策について報告する。



図-1 新川橋

### 2. 工事における問題点

国土交通省近畿地方整備局においてはコンクリートの最終乾燥収縮ひずみは、 $8 \times 10^{-4}$ 以上の場合、そのレディーミクストコンクリートの使用を原則として認められていない。設計基準強度 $30\text{N}/\text{mm}^2$ 以上のコンクリートを対象として「モルタル及びコンクリート長さ変化試験 (JIS A 1129)」を行うことが規定されており、使用するコンクリートは試験結果において26週の測定値で $850\mu\text{m}$ 以下の収縮ひずみ量であることが求められる。この規定を満足するためには、実際に使用する6ヶ月前にコンクリートの試し練りを行うか、もしくは4週の結果に基づき早期判定を行うことが必要となる。

規定値が26週の測定値で決められているため、試し練りを行ったコンクリートの収縮ひずみ量を

確認するためには、6ヶ月間必要である。4週の結果に基づく推定式による判別もできるが、26週の結果と差が大きくなる可能性があり、また推定式も何種類かあるため、正確な収縮ひずみ量を推定するには判断に迷うところである。

4週の結果からの推定式による判定で良という結果が出て、26週の結果で規定値以上となると、そのコンクリートは使用できない。工程が逼迫する工事についてはやむを得ないが、万が一長さ変化率試験の26週の結果が、不適となった場合、そこから再度試し練りを行い、26週の結果を待つとなると、工期遅延となりかねない。本工事の様に鋼橋上部工の工事の場合は、工場製作期間があるため、推定式による判定は採用せず、26週の結果において判定することとした。

また、収縮ひずみ量を小さくすることはクラックの発生を抑制することに有効である。よって、コンクリートの収縮ひずみ量を小さくする対策を講じて試し練りを行うことが必要と考えた。

### 3. 対応策と適用結果

本工事において、コンクリートの収縮ひずみ量を規定値以下に抑える対策として、混和剤及び混和材の添加により、収縮ひずみ量を小さくする方法を採用した。対応策の有効性を確認するために、以下の4種類のそれぞれ異なったコンクリートについて試し練りを行い、長さ変化率試験を行った結果を比較し、その有効性を確認した。

(試し練り日) H24. 8. 3

(試し練り配合) 30-8-25N

- ①混和剤としてA E減水剤を使用
  - ・ポゾリス15S
- ②混和剤として高性能A E減水剤を使用
  - ・チューポールHP-11
- ③混和剤として収縮低減型高性能A E減水剤を使用
  - ・チューポールSR
- ④混和剤として収縮低減型高性能A E減水剤合わせて膨張材を使用



図-2 試し練り状況



図-3 長さ変化率試験実施状況

・チューポールSR+太平洋ハイパーエキスパン以上の4種類について、試し練りを行い、長さ変化率試験を実施した。

本工事の長さ変化率試験は公的機関（和歌山県生コンクリート工業組合和歌山試験場）にて行い1週、2週、3週、4週、8週、13週、26週について、それぞれの収縮ひずみ量を計測した。

それぞれの種類の変化率試験において以下のような結果が得られた。

長さ変化率試験結果からコンクリートの収縮ひずみ量は、A E減水剤のみを使用したコンクリートより、高性能A E減水剤を使用した方が、小さくなることが判った。

また、収縮低減型高性能A E減水剤を用いると、より有効であることも判断できる。

さらに、膨張材を添加することで収縮ひずみが

表-1 収縮ひずみ量測定結果一覧

|     | ①    | ②    | ③    | ④    |
|-----|------|------|------|------|
| 1週  | -203 | -204 | -168 | -161 |
| 2週  | -293 | -288 | -242 | -228 |
| 3週  | -367 | -363 | -309 | -287 |
| 4週  | -429 | -423 | -368 | -334 |
| 8週  | -543 | -539 | -485 | -443 |
| 13週 | -614 | -591 | -545 | -503 |
| 26週 | -683 | -656 | -619 | -568 |

\*① A E 減水剤、②高性能 A E 減水剤、③収縮低減型高性能 A E 減水剤、④収縮低減型高性能 A E 減水剤 + 膨張材

\*単位は  $\mu\text{m}$

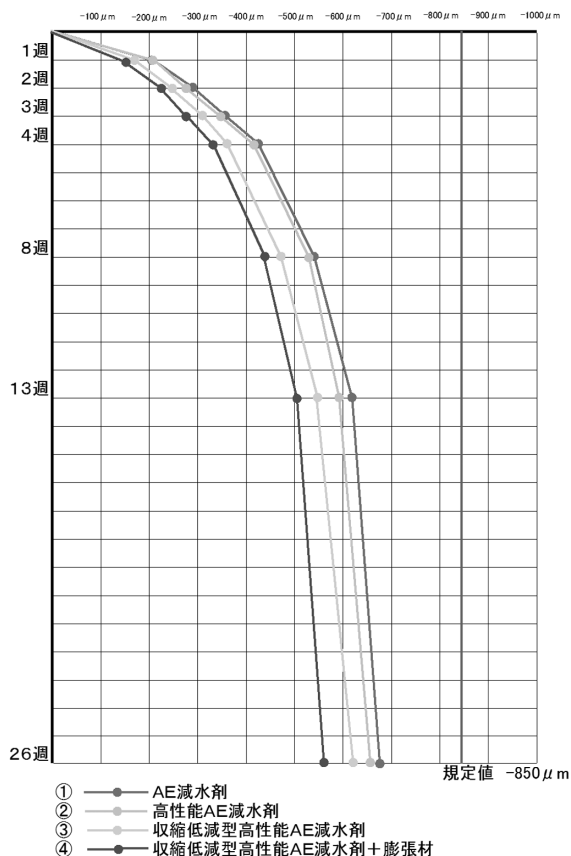


図-4 長さ変化率試験測定結果

抑制できることも判った。

上記より、コンクリートの収縮ひずみ量を規定値以下に抑えるためには、何らかの対策を講じる



図-5 完成した床版

必要があり、その方法として収縮低減型高性能 A E 減水剤や膨張材の添加が有効であると判明した。

本工事における床版コンクリートについては、試験結果より④の収縮低減型高性能 A E 減水剤 + 膨張材を採用し、よりひび割れの防止を図り、将来的な耐久性を向上させるコンクリートを目指した。施工の結果、床版コンクリート打設完了から完成までの間、床版コンクリートには、有害なクラックは発生せず、微小なヘアクラックも発生しなかった。これは、より収縮ひずみ量の小さいコンクリートを使用したことによる効果が現れたものと思われる。

#### 4. おわりに

収縮ひずみ量を小さくするためには、収縮低減型高性能 A E 減水剤の使用や、膨張材を使用することが有効であることが証明された。

今回様々な組み合わせで試験を行ったが、今後良質なコンクリートとするために今回の試験結果が一案となれば幸いです。

最後に、今回の試験に協力いただいた、和歌山県生コンクリート協同組合、南部生コン工業(株)その他混和剤、混和材メーカーの関係各位に厚くお礼を申し上げます。