

2. 当初設計における問題点

設計照査の段階で以下の問題点が考えられた。

① 高性能 AE 減水剤の添加について

当初の設計書では、設計配合(24-8-25N)(24-8-25BB)に高性能 AE 減水剤を混和剤として使用する事になっていました。これはワーカビリティを増大させたコンクリートを得るために近年技術提案などで多数採用されてきており設計時に採用された経緯があるようです。しかし使用実績の多くは、骨材品質の低下に伴う単位水量の増大を防ぐ目的で使用され、とくに海砂の採取規制が厳しい関西方面においてその使用頻度は高いのが現状です。当現場で使用する生コンクリートで配合した場合、ワーカビリティが悪くなるとともに高性能 AE 減水剤のスランプ保持性能が失われ、スランプの経時低下量が逆に大きくなることが懸念されました。

② 工事の特性について

本工事箇所は、3 径間及び 4 径間連続非合成鋼桁橋の床版施工であり 1 打設時における施工延長が長いため橋軸直角方向の乾燥収縮に伴うクラックが発生しやすい施工条件でした。また、床版コンクリートの打設時期が、8 月中旬から 9 月初旬となり暑中コンクリートの対策が必要でした。

3. 対応策・工夫・改良点と適用結果

① 高性能 AE 減水剤から AE 減水剤標準型(高機能タイプ)へ

高性能 AE 減水剤を使用する場合の施工指針を調べると、土木学会では高性能 AE 減水剤を用いたコンクリートの単位セメント量の最小値を表-1 のように定めており、本工事の設計基準強度 $24\text{N}/\text{mm}^2$ に高性能 AE 減水剤を使用しますと、表-2 の配合となり、単位セメント量が $270\text{ kg}/\text{m}^3$ をきってしまい、またそれをクリアしようとする表-2 より設計基準強度が $30\text{N}/\text{mm}^2$ となり、設計基準強度の前提条件を遵守することができませんでした。

このため、発注者と協議を重ね、静岡県内の生コンプラントに聞き取り調査を行い設計基準強度 $24\text{N}/\text{mm}^2$ の場合に高性能 AE 減水剤を混和剤として配合設計しているか確認を取ったところ約半数以上が配合設計できないという解答を得て地域特性があることがわかりました。静岡県内ではまだ良質な骨材が得られる地域が多くあるということです。このような資料を提出し標準設計から高性能 AE 減水剤を抜いていただきました。また、施工性を向上する目的からスランプを 8 cm から 12 cm に変更してもセメント量の増加の少ない AE 減水剤標準型（高機能タイプ）を添加することにより表-2 の配合設計ができ、この配合で承諾していただいたことによってスランプを 12 cm に変更しても、セメント量を同等にすることができポンプ圧送時の閉塞といったこともなく無事全てのコンクリートを打設完了できました。

表-1 単位セメント量の最小値

(高性能 AE 減水剤を混和剤として使用する場合)

| コンクリートの種類・スラブ | | 単位セメント量の最小値(kg/m ³) | |
|---------------|---------|---------------------------------|------|
| | | 日本建築学会 | 土木学会 |
| 普通コンクリート | 18cm 以下 | 290 | 270 |
| | 21cm | 320 | — |
| 軽量コンクリート | 21cm 以下 | 320 | — |

表-2 配合表 (志太地域〇〇生コン工場)

| 設計配合 | 混和材名 | 種類 | セメント | 水 | 水セメント比 | 細骨材率 | 備考 |
|-----------|-------------|-------------------|------|-----|--------|-------|-----|
| 24- 8-25N | ホゾリスNo.78S | AE 減水剤標準型 | 291 | 147 | 50.5% | 43.3% | JIS |
| 24-12-25N | ホゾリスNo.78S | AE 減水剤標準型 | 305 | 154 | 50.5% | 43.6% | JIS |
| 24- 8-25N | ホゾリスNo.15L | AE 減水剤標準型(高機能タイプ) | 281 | 142 | 50.5% | 43.9% | |
| 24-12-25N | ホゾリスNo.15L | AE 減水剤標準型(高機能タイプ) | 295 | 149 | 50.5% | 44.3% | |
| 24- 8-25N | レオバルド SP8SV | 高性能 AE 減水剤 | 251 | 137 | 54.5% | 46.8 | |
| 24-12-25N | レオバルド SP8SV | 高性能 AE 減水剤 | 264 | 144 | 54.5% | 47.2 | |
| 30- 8-25N | レオバルド SP8SV | 高性能 AE 減水剤 | 271 | 137 | 50.5% | 46.3% | |
| 30-12-25N | レオバルド SP8SV | 高性能 AE 減水剤 | 285 | 144 | 50.5% | 46.7% | |

270 以下

② 工事の特性を考慮して

1) 床版コンクリート打設計画書の作成

鋼橋の場所打ちコンクリート床版の施工では、打設コンクリートの自重により鋼桁の変形が生じ易く、先行打設した床版コンクリートに有害なひび割れを発生させる可能性があります。このため、事前にコンクリートのブロック割りと打設順序を考慮した床版コンクリートの応力照査を実施し、有害な引張応力の発生を防ぐ施工方法を検討し、床版コンクリート打設計画書を作成しました。また打設計画には1日目の施工量も加味して施工した結果有害なクラックは発生しませんでした。

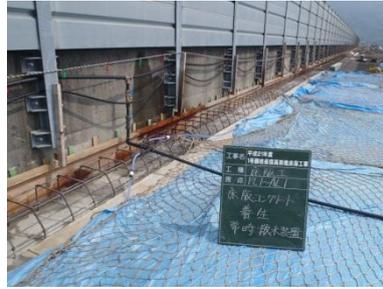
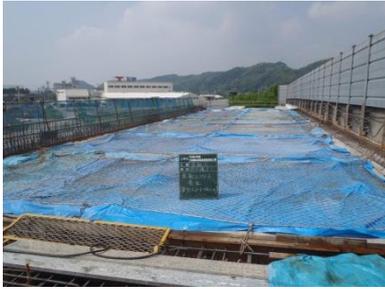
2) コンクリート分離低減剤 (NETIS CB-080013-A)の添加

コンクリート分離低減剤 (NETIS CB-080013-A)を添加することにより、運搬、打込み、締固め、仕上げなどの一連の作業を改善(ワーカビリティの促進)でき、1打設時における施工延長の長さへの対応や乾燥収縮に伴うクラックの防止に効果があり、コンクリートの品質が向上しました。

3) 暑中コンクリート対策

- ・初期段階の急激な乾燥を防止するためにコンクリート表面養生剤を散布。
- ・通常の養生マットの上にブルーシートを敷設し保水性を高める。
- ・散水養生を自動で行うために、床版延長方向に水道管を配管し園芸用散水チューブを各ロットに配置しポンプで水道水を圧送しタイマーで吐出時間を管理し常時湿潤状態を5日間以上確保しました。

以上の養生方法を採用した結果有害なクラックは発生しませんでした。



4. おわりに

近年にない猛暑の年でしたが、早朝からの打設を行なうなどコンクリートの品質の向上と作業員の熱中症対策の両方を考慮した打設時間を設定し、また上記に記載しました対策のおかげで有害なクラックもなく、最大でも0.06mm、ヘアークラックの本数も全延長300m区間で20数本と極めて少ない良いコンクリートが打てたと思っています。また、高所作業が続くなか下請負業者さんの協力の元、無事故無災害で完成できたことに感謝しております。

完 成

