

乾燥収縮の小さな骨材による品質向上方法の開発

東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所

正会員 ○ 藤本晃輔

東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所

フェロー会員

大庭光商

1. はじめに

近年、コンクリート構造物の品質向上を目的として、収縮ひび割れ抑制の重要度が高まっている。コンクリートの収縮ひび割れの要因のひとつに乾燥収縮による拘束ひび割れが挙げられる。コンクリートの乾燥収縮は、その使用材料・配合によって異なるが、中でも骨材の影響が大きいことが改めて指摘されている。さらに、乾燥収縮ひずみを低減する対策として、骨材に石灰石を用いる方法は、これまでの研究においてその効果が確認されている。しかし、石灰石骨材を用いたコンクリートの乾燥収縮ひずみと実構造物のひび割れ抑制状況を比較した例はこれまで報告されていない。

今回、骨材に石灰石を用いることでコンクリート構造物の乾燥収縮に対するひび割れ抑制の有効性について考察することを目的として、骨材に石灰石を用い実施工で使用したコンクリートと同配合のコンクリート供試体について乾燥収縮率を測定した結果と、実構造物のひび割れ発生状況を比較し考察した結果を報告する。

2. 供試体による乾燥収縮率試験

(1) 試験概要

実施工において、石灰石と比較対象として硬質砂岩砕石を骨材に用いたコンクリートと同配合のコンクリート供試体を作製し、乾燥収縮率（長さ変化）の測定を行った。試験は、JIS A 1129-2「モルタルおよびコンクリートの長さ変化測定方法-第2部：コンタクトゲージ法」により行った。使用材料および配合を表-1、2に示す。

(2) 試験結果

乾燥収縮試験結果（乾燥期間 181 日まで）を図-1に示す。乾燥収縮ひずみ（乾燥期間 181 日）は A 工区で 825×10^{-6} 、B 工区で 483×10^{-6} であり、石灰石骨材に用いたコンクリートは、砂岩骨材と比較して乾燥収縮ひずみが小さい。

3. 実構造物のひび割れ抑制状況

(1) 構造物の概要

表-1 使用材料

工区	水	セメントの種類	細骨材	粗骨材	混和材
A工区	水道水	N	硬質砂岩砕砂	硬質砂岩砕石	AE減水剤
B工区	水道水	N	石灰岩砕砂	石灰岩砕石	AE減水剤

表-2 配合

工区	呼び強度 (N/mm ²)	粗骨材の最大寸法 (mm)	スランブ (cm)	空気量 (%)	W/C (%)	細骨材率 (%)	単位量 (kg/m ³)			
							W	C	S	G
A工区	27	20	15	4.5	47.0	47.2	160	340	862	981
B工区	33	20	15	4.5	49.0	46.6	164	335	849	988

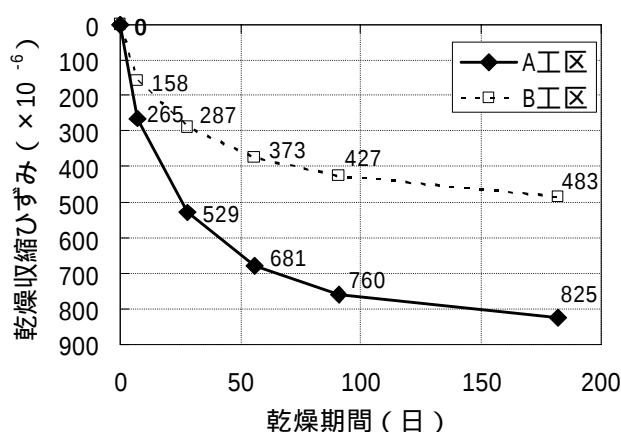


図-1 乾燥収縮率試験結果

今回対象とした構造物は、スパン 15m 程度、高さ約 7m で最大 5 径間の RC ビームスラブ背割れ式ラーメン高架橋であり、上下線を分けて分割施工する複線鉄道高架橋である（図-2）。

(2) ひび割れ抑制状況

A 工区および B 工区において、一期施工箇所に発生したひび割れを図-3 および写真-1 に示す。調査時の材齢は、A 工区で 35 ヶ月（二期施工部打設後 11 ヶ月）、B 工区で 33 ヶ月（二期施工部打設後 12 ヶ月）である。本稿では、スラブを上下に貫通しているひび割れを対象とした。

A 工区では、スラブ張り出し部の端部から中央部に向かって貫通ひび割れが発生した。ひび割れ本数は、1 径間当たり 3～4 本程度のひび割れが発生し、多い高架橋では 1 径間当たり 7 本のひび割れが発生した。ひび割れ長さは、1m 程度のものが多く見られた。A 工区

キーワード ひび割れ制御、骨材、石灰石、

連絡先 〒980-8580 宮城県仙台市青葉区五橋 1-1-1 TEL:022-266-3713 FAX:022-268-6489

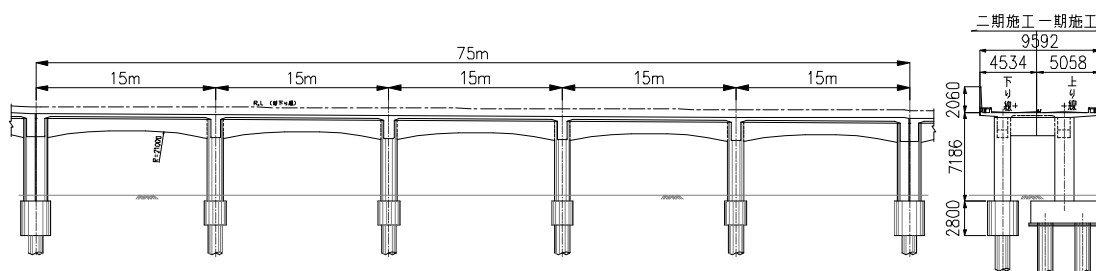
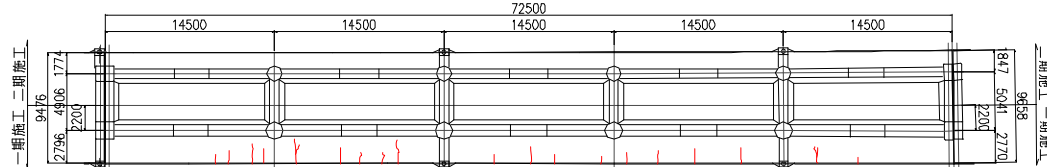
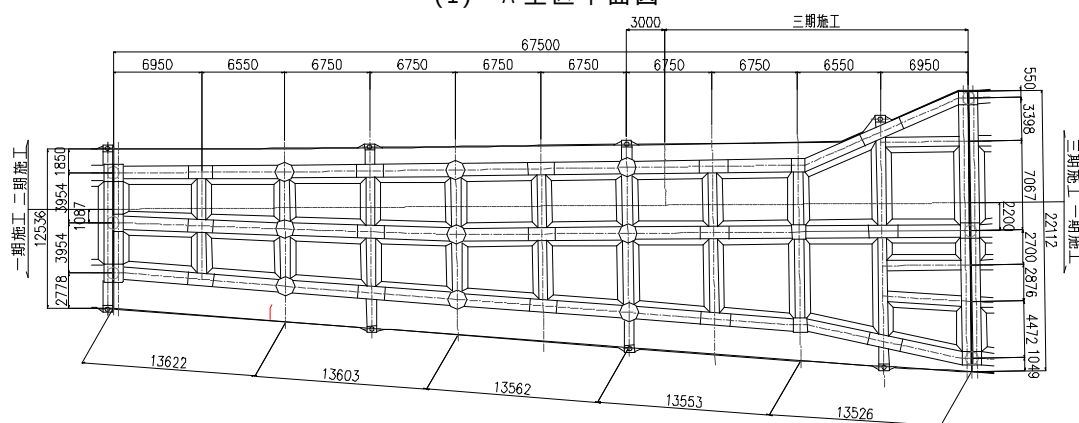


図 - 2 構造物概要図



(1) A 工区平面図



(2) B 工区平面図

図 - 3 ひび割れ図

の高架橋においては、ほとんどの高架橋において同様の傾向が見られた。

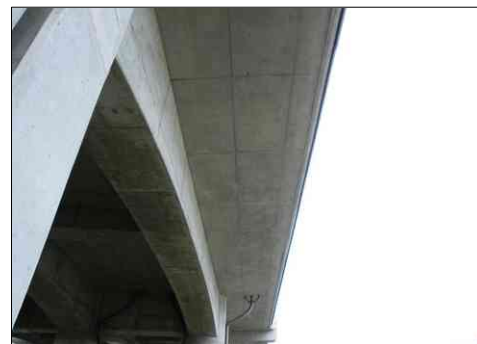
B 工区では、ほとんどひび割れが発生しなかった。石灰石骨材を使用した B 工区において、ひび割れ発生抑えることが確認出来た。これは、石灰石骨材を使用したことにより、乾燥収縮ひずみを低減出来たことが大きく影響していると考えられる。

4. まとめ

石灰石骨材を用いることで、コンクリートの乾燥収縮ひずみ(181日)は、 500×10^{-6} 程度で、砂岩骨材を用いたコンクリートと比較して半分程度であった。また、乾燥収縮ひずみが 500×10^{-6} 程度のコンクリートでは、ラーメン高架橋のひび割れ制御に大きな効果があることが確認できた。



(1) A 工区



(2) B 工区

写真 - 1 ひび割れ抑制状況