

## 環境条件を変化させた RC 高架橋スラブ供試体の乾燥収縮の測定

JR 東日本研究開発センター 正会員 ○小林 薫

JR 東日本研究開発センター 正会員 鈴木 雄大

**1. はじめに** コンクリートはその硬化過程において体積の収縮が起きる。この体積収縮が新設コンクリート構造物の初期ひび割れの発生原因のひとつとなっている。コンクリート構造物建設時の有害な初期ひび割れの発生は、コンクリート構造物の長期の耐久性等に影響を与える可能性があるため、できるだけ避ける必要がある。最近では、良質な骨材の減少とともに、コンクリートの収縮量が大きくなっているとの報告もある。また、大規模地震を考慮した耐震設計の実施により、新設コンクリート構造物での鉄筋量は多くなる傾向となっており、コンクリート材料の収縮に伴うひび割れが発生しやすい条件が加味されるようになっている。

RC ラーメン高架橋は、経済性や施工性の観点から鉄道構造物に多く用いられている。最近の鉄道高架化工事では、RC ラーメン高架橋の構造計画として、従来採用されていた柱中心間隔がより長大化する傾向にある。例えば、従来は柱の中心間隔を 10m 程度としたラーメン高架橋の構造計画が一般的に用いられていた。近年では柱中心間隔が 20m 程度となるような RC ラーメン高架橋も施工<sup>2)</sup>されている。

RC ラーメン高架橋において、特に、スラブ部材はスラブ周辺が剛性の高い梁で剛結されていることで外部拘束の影響を受けやすく、部材厚さが梁等と比較すると薄いため、ひび割れが部材を貫通しやすい(写真-1)。また、スラブは直接列車荷重を受ける部材で、降雨などの水の影響も受けやすいことから、コンクリート材料の収縮に起因し、部材を貫通するようなひび割れの発生を抑制したい。一方、コンクリート材料の収縮は、環境条件の影響を受ける。このため、コンクリート材料の収縮に起因したひび割れを適切に制御する手法構築のためには、同一のコンクリート材料であっても、環境条件に応じた収縮量を適切に把握することが必要となる。本文では、RC ラーメン高架橋の建設時において、高架橋のコンクリート打設時にコンクリートを採取し、スラブ部材を対象とした供試体を製作した。製作した供試体を屋外環境(現場)と実験棟内の屋内環境に設置し、環境条件に着目した供試体の収縮量測定を行った。ここでは、約 180 日間の測定結果について報告する。



写真-1 高架橋スラブひび割れの例

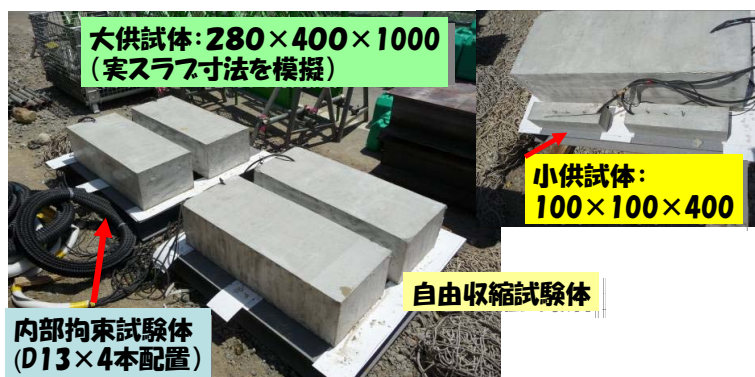


写真-2 供試体の寸法、設置状況(屋外環境)

キーワード RC ラーメン高架橋, スラブ, 乾燥収縮

連絡先 〒331-8513 埼玉県さいたま市北区日進町2-479 JR 東日本研究開発センターフロンティアサービス研究所 TEL 048-651-2552

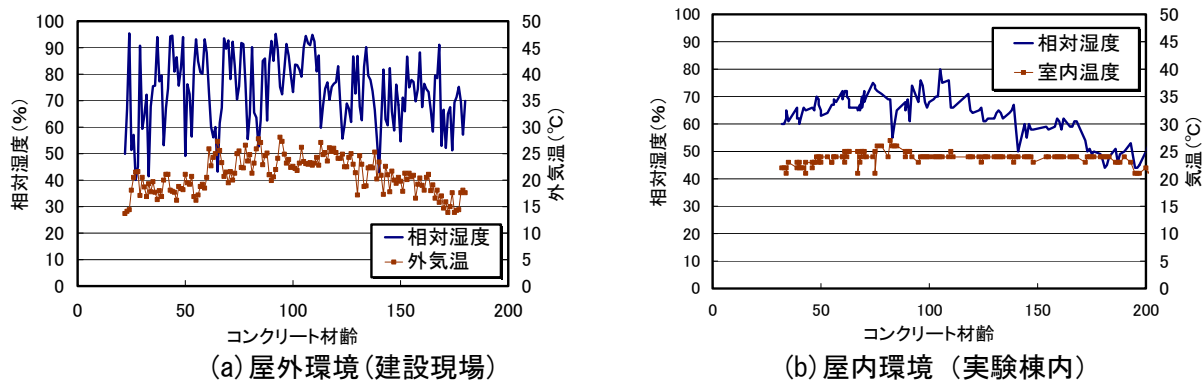


図-1 供試体設置位置の相対湿度・気温

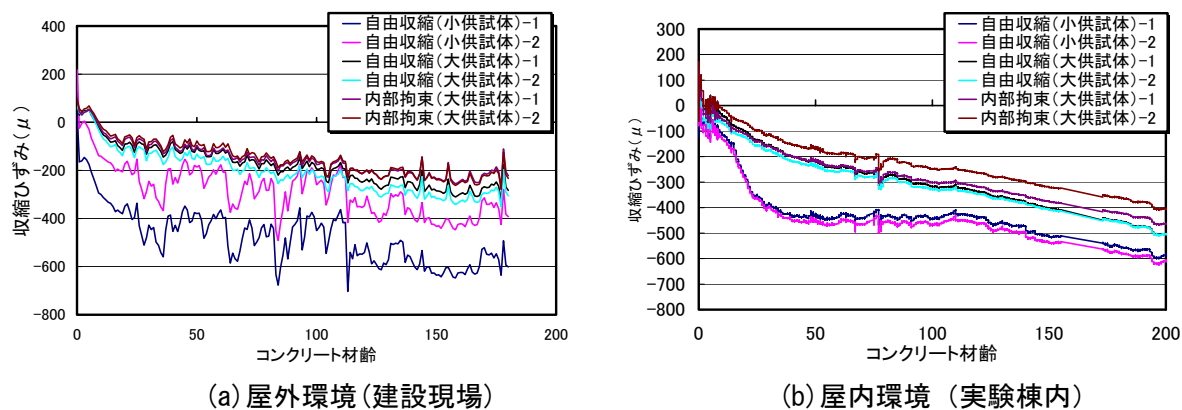


図-2 供試体収縮測定結果

**2. 供試体の概要** 供試体の形状寸法, 設置状況(現場)の例を写真-2に示す. 大供試体は, 実スラブと同じ断面高さにし, 幅は一对の鉄筋(D13-4本)が配置できるように設定した. コンクリートの打設は, コンクリートアジテーター車から荷卸されたものを用いた. 供試体での測定は, ひずみ計を埋め込み測定を行った. 型枠脱型は実構造物と同日に行い, 大供試体は上下面を開放, 側面の4面はシリコンコーキング塗布のシールを行い, 実スラブの乾燥状態をできるだけ再現した. 小供試体は, 収縮量を把握する目的で製作した.

**3. 測定結果の概要** 図-1(a), (b)に, 供試体を設置した場所の相対湿度, 供試体周辺の気温の推移を示す. 図-2(a), (b)に, 供試体に埋め込んだひずみ計の計測結果を示す. 計測時期は4月後半から10月後半の概ね6ヶ月(約180日間)である. 屋外環境(現場)の相対湿度は, 40~90%の変動が頻繁に起こっているのがわかる. 一方, 屋内での相対湿度は概ね50~70%程度となっている. 大供試体の自由収縮ひずみは, 屋外環境で約300 $\mu$ , 屋内環境で約500 $\mu$ であった. 内部拘束大供試体でのひずみは, 自由収縮ひずみに対して0.8~0.9の比率となっていた.

**5. まとめ** 本報告のまとめを以下に示す.

- (1) 本供試体を設置した屋外環境での相対湿度は, 40~90%の変動が頻繁に起こっていた.
- (2) 大供試体での自由収縮ひずみは, 屋外環境で約300 $\mu$ , 屋内環境で約500 $\mu$ 程度であった.
- (3) 内部拘束大供試体でのひずみは, 自由収縮ひずみに対して0.8~0.9の比率となっていた.

**謝辞:** 本報告の一部測定を実施するにあたり, 国土交通省建設技術研究開発助成制度の支援をいただきました. ここに謝意を表します.

**参考文献** 1) 交通省鉄道局監修、鉄道総合技術研究所編：鉄道構造物等設計標準・同解説コンクリート構造物、平成16年4月 2) 澁谷総一、池野誠司、菅原正美：河川改修に伴う鉄道橋りょう改築計画に関する一考察、土木学会東北支部講演会、2006.3 3) 鉄道総合技術研究所編：鉄道構造物等設計標準・耐震設計編、丸善、1999.10