

鋼床版上に用いる鋼繊維補強コンクリート舗装の乾燥収縮拘束率に関する報告

大成ロテック(株) 正会員 越川 喜孝 正会員 中丸 貢
 鹿島道路(株) 正会員 児玉 孝喜
 (独)土木研究所 正会員 村越 潤 正会員 有馬 敬育

1. はじめに

近年、鋼床版橋梁の疲労耐久性向上の一手法として、鋼床版上への鋼繊維補強コンクリート（以下 SFRC）舗装の施工が検討されている。この SFRC 舗装のひび割れ発生は、一般的に鋼床版との付着による拘束力と SFRC の荷重や乾燥収縮によるひずみ等に影響される¹⁾。本報告は、(独)土木研究所と民間 2 社による「鋼床版橋梁の疲労耐久性向上技術に関する共同研究(その 4)」の一環として行った SFRC 舗装のひび割れ抑制方法に関する実験として、鋼床版上に打ち継いだ超速硬型 SFRC の付着処理方法の違いによる乾燥収縮拘束率（以下拘束率）試験結果について報告する。

2. SFRC配合

SFRC は、スラブ²⁾ 5 ± 1.5cm、空気量 3 ± 1.5 %、材齢 3 時間の配合強度 30N/mm² を満足する配合とした。なお、SF は両端フック付き 0.6 × 30mm を用いた。(表 - 1 参照)

3. 供試体作製方法および計測

供試体は、図 - 1 に示すように 200 × 200mm の H 型鋼の打設面をショット³⁾プラスト処理し、付着処理を行い SFRC (t=75mm) を打ち継いだ。付着処理として 1ポキシ系接着剤を全面塗布 (1.4kg/m²) 後、SFRC を打設した「接着剤のみ」、両端部から 100mm の位置にスタッド⁴⁾ジベル⁵⁾を溶接後、SFRC を打設した「ジベルのみ」、両端部から 100mm の位置にスタッドジベルを溶接し、1ポキシ系接着剤を全面塗布 (1.4kg/m²) 後、SFRC を打設した「接着剤+ジベル」と「分離型」(ビニールシートを敷設後 SFRC を打設した完全分離型)の 4 種類とした。

供試体は 3 時間で脱型し、4 側面をアルミ⁶⁾テープで覆い、表面からのみ乾燥させた。

計測は、図 - 2 に示すように供試体の表面部にひずみゲージ⁷⁾ (60mm) および長さ変化率測定ピン⁸⁾ (間隔 250mm) を、内部に埋設型ひずみゲージ⁹⁾ (60mm) を設置し、データ¹⁰⁾ロガー¹¹⁾を用いて経時的に測定した。

4. 測定結果

拘束率¹²⁾は、「分離型」のひずみ(長さ変化率)を無拘束ひずみとし、～の各付着処理を施した供試体のひずみ(長さ変化率)を拘束ひずみとして式 - 1 を用いて算出した。

表 - 1 配合およびフレッシュ性状

W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)					Ad (C × %)	JS (C × %)	スラブ (cm)	空気量 (%)	CT ()
		W	C	S	G	SF					
40	50.1	168	420	840	891	100	2.0	0.4	5.5	3.6	16.0

単位水量には減水剤を含む

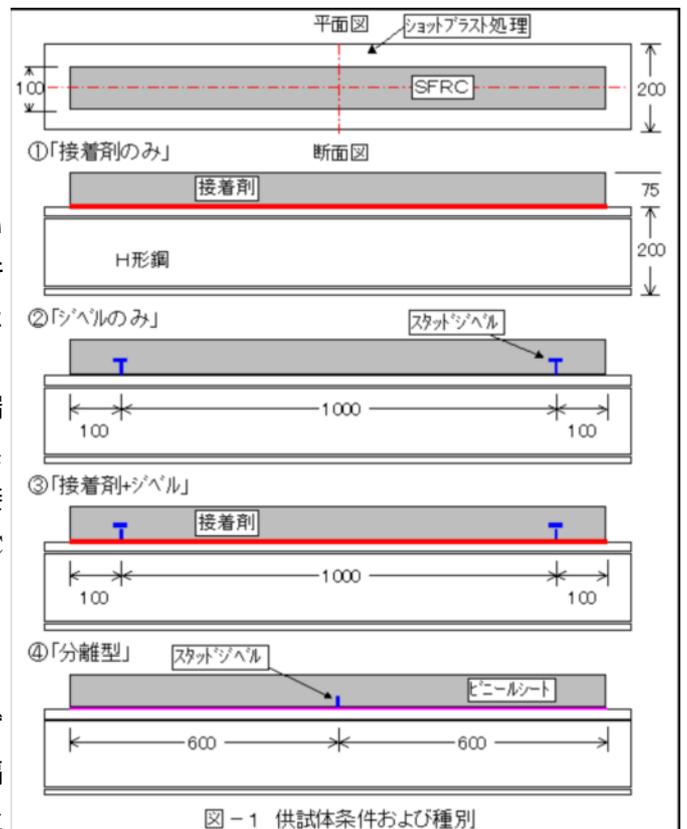


図 - 1 供試体条件および種別

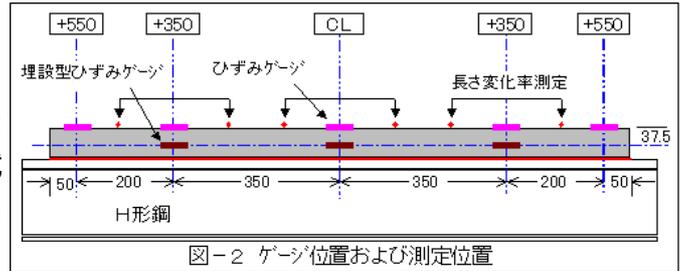


図 - 2 ゲージ位置および測定位置

キーワード 鋼繊維補強コンクリート, 乾燥収縮, 拘束率, ひずみ, 長さ変化率

連絡先 〒365-0027 埼玉県鴻巣市上谷1456 大成ロテック(株) 技術研究所 TEL048-541-6511 FAX048-541-6500

ここで、各拘束率は図 - 2 に示す CL と+350 の位置の値が同程度であったため、以下に示す結果において表面部および内部の中央3点(CL と+350)の拘束率は平均値(CL ~ 350)を用いた。ここで、「分離型」のひずみゲージの値(材齢 28 日)は、表面部の+550 が 190 μ , CL ~ 350 が 150 μ , 内部の CL ~ 350 が 90 μ で、長さ変化率によるひずみ量は CL ~ 350 が 210 μ であり、ひずみゲージよりも長さ変化率が大きいひずみ量を示した。

4 - 1 ひずみゲージによる乾燥収縮拘束率

表面部の拘束率と材齢の関係を図 - 3 に、内部の拘束率と材齢の関係を図 - 4 に示す。

1) 端部付近(表+550)の拘束率は、どれも 10%以下と小さく、端部から 5cm 程度では付着の有無によるひずみに差がない。

2) 中央3点の表面部の拘束率は、「接着剤のみ」が 50%程度、「ジベルのみ」が 65%程度、「接着剤+ジベル」が 60%程度で、内部の拘束率は「接着剤のみ」が 65%程度、「ジベルのみ」と「接着剤+ジベル」が 60%程度であった。

なお、材齢 28 日時点ではショットブラスト処理面と SFRC がまだ完全に付着しているため、「接着剤のみ」、「ジベルのみ」および「接着剤+ジベル」の拘束率に差がないと考えられる。

4 - 2 長さ変化率による乾燥収縮拘束率

長さ変化率による拘束率と材齢の関係を図 - 5 に示す。

1) 各処理方法とも拘束率は 50 ~ 60 %程度で、処理方法による差は見られない。

2) 拘束率は、材齢 3 日以降あまり大きな変化は見られない。

5. まとめ

超速硬型 SFRC の付着処理方法の違いによる拘束率試験結果について以下に示すことが確認された。

1) 拘束率は、端部付近(10%以下)よりも中央部が大きく、表面部と内部は同程度(60%程度)である。

2) 端部付近は付着の有無によるひずみに差がない。これは、片側が自由端であるためと考えられる。

3) ひずみ量はひずみゲージよりも長さ変化率を用いた方が大きいですが、拘束率は同程度(60%程度)であった。

なお、材齢 4 週において各供試体にひび割れや端部のそり等の変化は見られない。また、現時点では付着処理方法の違いによる拘束率の差は認められず、今後一年程度の測定を行いひび割れ発生と拘束率の関係について検証していきたい。

<参考文献>

- 1) 白川, 小山, 寺田, 「非対象拘束を受けた鋼繊維補強コンクリートの乾燥収縮特性」, 第4回コンクリート工学年次講演会講演論文集, pp213-216, 1982
- 2) 土木研究所資料, 「舗装コンクリートの品質に関する調査」, ISSN 0386-5878 土木研究所資料第3427号, pp36-44, 1996年2月

$$\text{乾燥収縮拘束率} = \frac{(\text{無拘束ひずみ} - \text{拘束ひずみ})}{\text{無拘束ひずみ}} \times 100 \% \quad (\text{式} - 1)$$

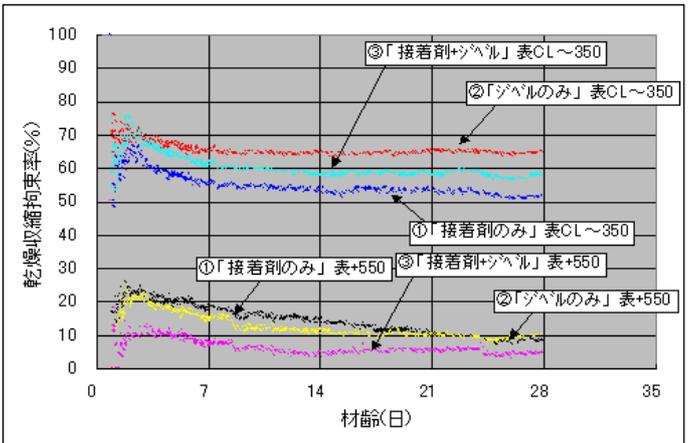


図 - 3 拘束度と材令の関係(表面部: ひずみゲージ)

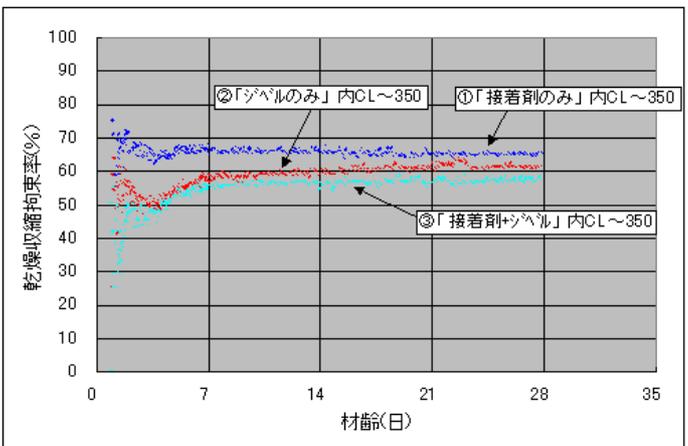


図 - 4 拘束度と材令の関係(内部: 埋設型ゲージ)

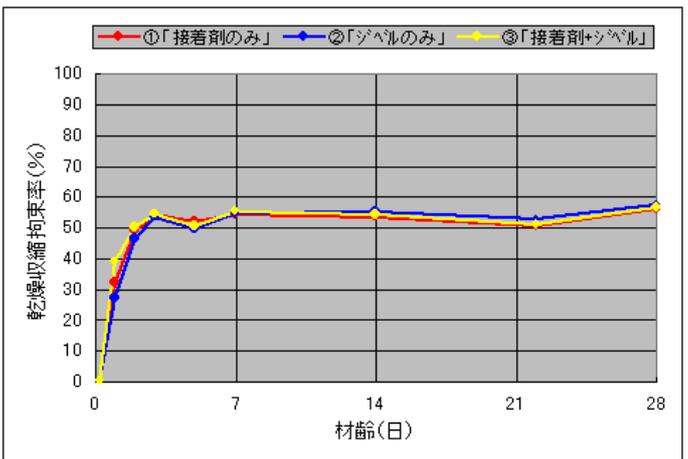


図 - 5 拘束度と材令の関係(長さ変化率)