

合成まくらぎ分割施工の検討

西日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○田中 淳
西日本旅客鉄道株式会社 鈴木 正士
西日本旅客鉄道株式会社 田中 正樹

1. はじめに

富山駅周辺では、南北一体のまちづくりの核として連続立体交差化事業が進められており、弊社が高架化工事を担当している。本工事は施工ヤードの制約から、北陸上り線・高山線を高架化する1期施工と、仮線撤去後に北陸下り線を高架化する2期施工に分割して施工する計画となっている。概略ステップを図-1に示す。高架橋の分割施工に伴い、合成まくらぎ直結シーサースクロッシングについても分割施工を要する。

本論文は、弊社において初めての施工となる合成まくらぎ直結シーサースクロッシング（以下「直結SC」という。）分割施工の検討について述べる。

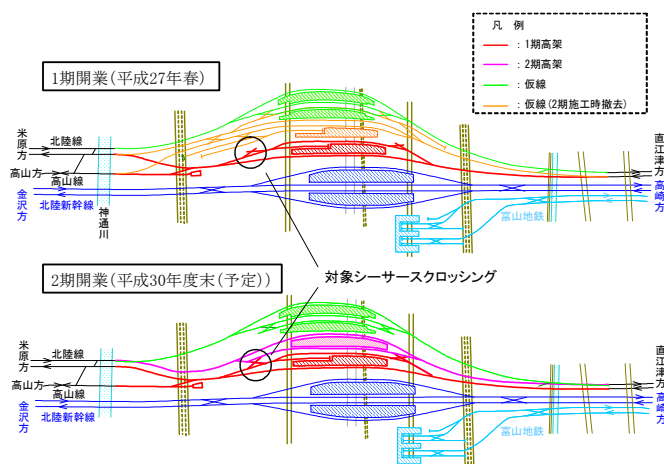


図-1 概略ステップ図

2. まくらぎ分割と継手性能について

高架橋の分割ライン上に直結SCを敷設する計画であるため、長尺分岐まくらぎは分割のうえ、継手を設ける構造となる。一般的に継手を設けた箇所への締結は行わないこととなっているが、直結SCは構造上、継手箇所に締結を行わなければならない。そこで、継手を設けたまくらぎが通常の合成まくらぎと同等の性能を有しているか確認するため、耐疲労性試験を実施した。

耐疲労性試験では、継手部直上に締結された場合、継手部に最も負荷がかかる状況を想定した供試体を用いた。なお、試験方法は「JISE 1203 合成まくらぎ(10.13

耐疲労性試験)」に準拠し、支持スパン中央に最大曲げ応力が 28.0N/mm^2 発生する荷重とし、繰り返し荷重を 5Hz で 10 万回载荷のうえ、外観及びたわみ量の変化から継手部の破損の有無を確認した。

更に、締結用のネジ釘の締結力を逸した状況を想定し、剥離の生じやすい継手端部に径 24mm の貫通孔を 4 箇所設けた供試体を作成して、同様の载荷試験を実施した。試験の実施状況及び前述の 2 種類の供試体を図-2 に、最大たわみ量の変化を図-3、図-4 に示す。



図-2 耐疲労性試験供試体

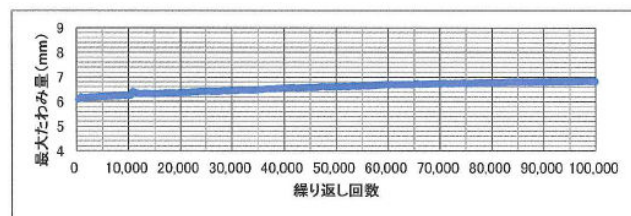


図-3 最大たわみ量変化(供試体 1)

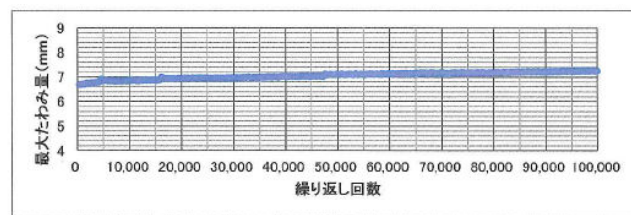


図-4 最大たわみ量変化(供試体 2)

キーワード 高架橋、分割施工、シーサースクロッシング、合成まくらぎ、ロングチューブ

連絡先 〒930-0008 富山県富山市神通本町 1-1-19 いちご富山駅西ビル 2F J R 西日本 富山工事所 TEL076-444-6956

耐疲労性試験の結果、外観上の剥離は認められず、また、最大たわみ量にも急激な変化点が見られないことから、継手部に破損は生じておらず、十分な耐疲労性を有していることを確認した。

3. 路盤コンクリートとの付着について

合成まくらぎ直結軌道においては、路盤コンクリートとまくらぎの間に樹脂のてん充が必要となる。従来はまくらぎ下面に型枠を組み、てん充材を流し込む工法（以下「型枠てん充」という。）に拠ってきたが、施工性の観点から、富山高架では新幹線で実績のあるロングチューブを採用した。

分割施工する場合、1期施工と2期施工で別のロングチューブを敷設することとなるが、てん充後の袋端部は丸みを帯びた形状となる。この場合、継手部下面に隙間が残ることに加え、厳冬期においては浸入した水の凍結融解に起因する剥離等も懸念される。

そこで、富山高架ではロングチューブ同士を100mm程度離して敷設し、この隙間に従来の型枠てん充を行うこととした。しかし、ロングチューブと型枠てん充が混在した構造は実績がないため、本構造で期待される付着力を有しているか、供試体を作成し付着力試験を実施した。

付着力試験では、ベースコンクリート上に前述の混在構造を模した供試体を設置し、油圧ジャッキにより鉛直荷重又は水平荷重を載荷した。供試体には荷重計を設置し、樹脂の付着面に剥離が生じた際の荷重を計測した。付着力試験の供試体を図-5に、荷重載荷のイメージを図-6に示す。

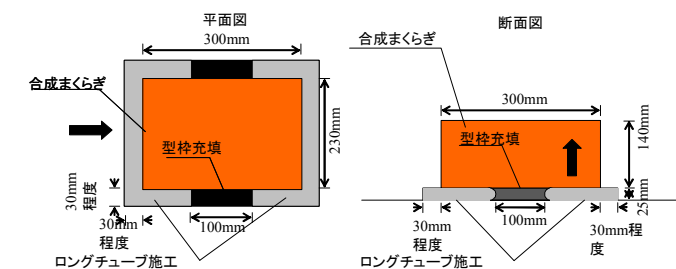


図-5 付着力試験供試体

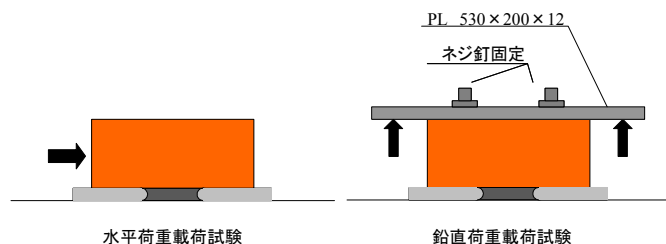


図-6 荷重載荷イメージ

試験の結果、水平載荷・鉛直載荷試験ともにロングチューブ部から剥離が始まり、次に型枠てん充部の剥離に至った。型枠てん充部で剥離が始まった際の付着力最小値を表-1に示す。これらの数値は弊社においててん充材の物性規格値としている0.5MPaをともに満足しており、混在構造とした場合でも所要の付着力を有していることを確認した。

表-1 付着力試験結果

	最小付着力(MPa)
鉛直荷重載荷試験	0.85
水平荷重載荷試験	0.7

4. 継手部の保護について

継手部は耐曲げ強度を満足するため複雑な形状となっており、2期施工までの約3年間破損等が発生しないよう保護する必要がある。そこで、1期施工時の継手部には図-7に示すプロテクタを設置することとした。

また、2期施工時における撤去を容易にするため縫いボルトにより固定するとともに不用意な上載荷重の影響を避けるため、注意喚起を目的とした安全塗色ならびにプロテクタ下へのパッキン材挿入を実施した。



図-7 プロテクタ設置状況図

5. まとめ

現地施工制約により直結SCの分割施工が必要となったことから、合成まくらぎの分割施工に係る課題について検討した。在来線直結SCにおいては初めての採用となったことから、継手部に対する耐疲労性試験、ロングチューブを前提とする樹脂てん充の付着力試験を実施した結果、何れも求められる基準値を満足していることを確認した。また、継手部保護のためのプロテクタについても仕様を固め、現在は実施工へと進捗している。

平成27年春を予定している1期開業および2期施工により本直結SCが完成形となることから、引き続き本検討結果の検証を行っていく。