

ショートラインマッチキャスト方式によるプレキャストセグメント橋の形状管理システム（その2）

- 架設シミュレーションシステム -

日本道路公団	正会員	谷中 慎
(株)ピーエス	正会員	森 拓也
大成建設(株)	正会員	白谷 宏司
(株)横河ブリッジ	正会員	横尾 正幸
(株)横河ブリッジ	正会員	小櫻 義隆

1.はじめに

大規模なプレキャストセグメント橋においてセグメントをショートライン方式で製作する場合、製作から架設までの仮置き期間にセグメントには予測以上の変形が生じる恐れがある。そのため、従来の2セグメントを1つのペアとしたマッチ状態での橋面上の形状管理だけでは、正確な架設形状の予測が困難であると考えられた。そこで、筆者らはセグメントの三次元形状の測定を製作直後と架設直前に2度行い、そのデータを用いて仮置き期間中の変形による架設誤差を予測・修正する新しい形状管理システムを考案した。本稿では主に架設シミュレーションシステムについて述べる。

2.形状管理の基本的な考え方

本形状管理の基本的な考え方を図-1に示す。まず、最初はセグメントを製作直後に計測(単体一次計測)し、その結果を用いて順次架設シミュレーションを行う。その形状誤差は新規セグメントで修正するので、ここではその補正情報を出力する。また、単体一次計測の結果は、出来形帳票としても出力する。次に、架設直前に同様な三次元計測(単体二次計測)を行い、架設形状のシミュレーションを行う。そして、最終的にはこの情報を逐次架設現場に伝達し、架設誤差に対応するための情報とする。

全体の流れ

形状管理情報

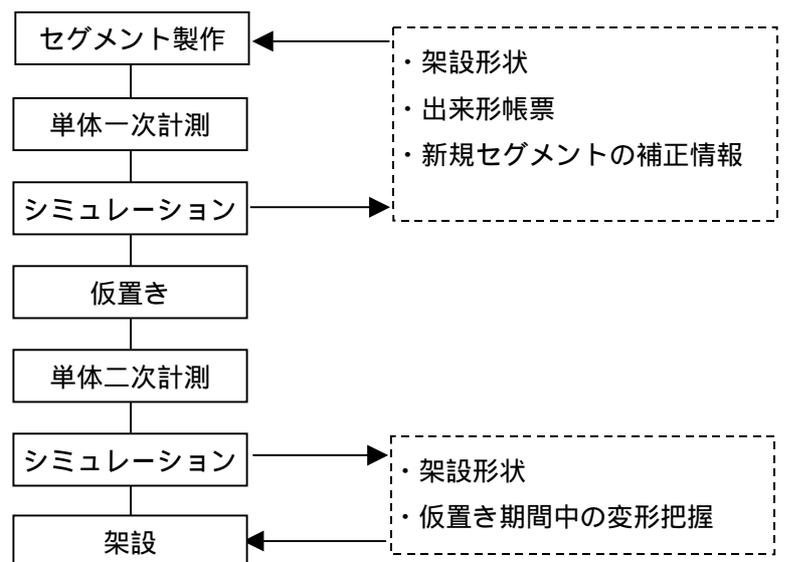


図-1 架設形状管理フロー

3.架設形状シミュレーション方法

ここでは図-2のようにマッチキャスト面の相対する測点(共通点)が同じ位置であるという条件(2つのセグメントの共通点同士の距離の2乗和が最小という条件)により、相互のセグメントを張り付ける。この張り付けは架設順序に合わせて逐次行うことにした。また、本シミュレーションでは、第一セグメントの配置形状が以降の架設形状に大きな影響

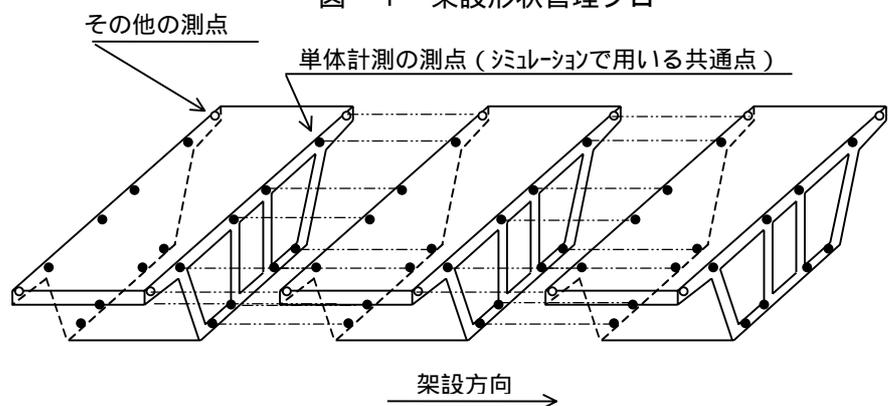


図-2 シミュレーション方法

key word : セグメント 架設形状シミュレーション 最小二乗法

〒273-0026 千葉県船橋市山野町27番地 (株)横河ブリッジ 新規事業開発室 TEL.047(435)6203

を及ぼすため、シミュレーションにおける第一セグメント配置形状に実架設形状を反映できる機能を設けた。

4. 架設シミュレーション結果

図 - 3 (1) (2) にはA工事における平面通りおよび縦断方向のシミュレーション結果を示す。図 - 3 (3) (4) には、同様にB工事における結果を示す。図中には、実架設形状を基準とした場合の製作直後の形状測定 (単体一次計測 : \diamond) および架設直前の形状測定 (単体二次計測 : \square) によるシミュレーション結果を示した。このうち、単体一次計測 (\diamond) と単体二次計測のシミュレーション結果 (\square) を比較すると、A工事の縦断結果 (図 - 3 (2)) を除くとほぼ一致している。この原因としては、セグメントの仮置き期間中の変形および計測誤差が考えられる。

一方、単体一次計測または単体二次計測シミュレーション結果 (または) が架設形状と大きな差がみられた工事があった (図 - 3 (4))。この原因の一つとしては、張り出し第一セグメントの据付精度に問題があったと考えられる。

これを立証するため、図中には単体二次計測データのシミュレーションにおいて、張り出しの第一セグメントのみを実架設後セグメントの形状に合わせてシミュレーションした結果 (単体二次 (補正) : \triangle) も同時に記載した。この結果をみると、単体二次 (補正) によるシミュレーション形状は実架設形状と比較的よく一致していることがわかる。

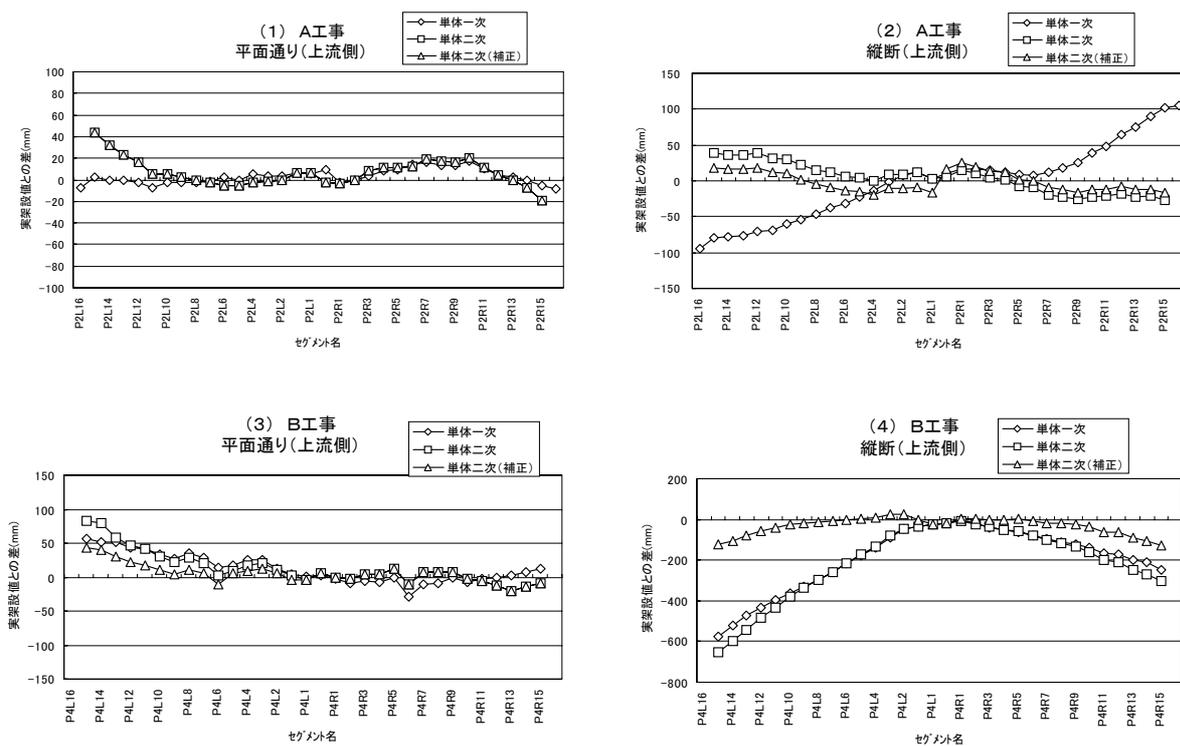


図 - 3 シミュレーション結果

5. まとめ

- ・単体一次計測によるシミュレーション形状と単体二次計測によるシミュレーション形状を比べると、差のある工事とない工事があった。この原因としては、仮置き期間中の変形および計測誤差が考えられる。
- ・シミュレーション形状と実架設形状を比べた場合、ほとんどがよく似た傾向を示した。ただし、大きく異なったケースが一部みられたが、これは、張り出し第一セグメントの据付形状がシミュレーションと実架設で違っていたためであることが判明した。