

(V-57) プレキャストセグメント PC 箱桁橋の下床版突起定着の構造特性に関する一考察

(株)大林組 土木技術本部	正会員 安部 要
日本道路公団 名古屋建設局	正会員 池田 博之
日本道路公団 名古屋建設局	非会員 藤田 雅実
(株)ドーピー建設工業 技術センター	非会員 吉田 政宏

1. はじめに

近年プレキャストセグメント橋は自重軽減や架設後の維持管理等の面から外ケーブルが多く適用されている。その中で支間が長くなり定着するケーブル量が増加すると、内外ケーブル併用方式を採用した場合に、外ケーブル配置上の制約から内ケーブルを下床版中央に突起定着せざるを得ない構造となる場合がある。床版にケーブルを突起定着すると、その周辺に局所的な応力が発生することが知られているが、下床版厚が比較的薄く、ケーブル容量が大きい場合や突起部周辺に変形を拘束する部材（リップ、デビエータ等）が付いている場合には、その局部応力状態は拘束のない平板上の突起とは異なることが予想される。

そこで、線形 FEM 解析を行うことにより、下床版突起定着の形状を含め、その周辺の変形及び応力状態を把握し、プレキャストセグメント PC 箱桁橋における下床版突起定着の構造特性について考察を行った。

2. 解析条件

解析モデルは川越高架橋の 66.0m 長支間部のみを対象とし、下床版中央突起定着を含む部位をソリッド要素で、その他の部位を梁要素でモデル化した。対称区間の側面図を図-1、解析モデルの概略図を図-2 に示す。梁要素とソリッド要素は剛な梁要素で連結し、モデルを一体化させた。ソリッド要素区間については断面軸対称条件とし、拘束条件は支点両端を回転バネ支持とすることにより、連続梁としての評価を行った。

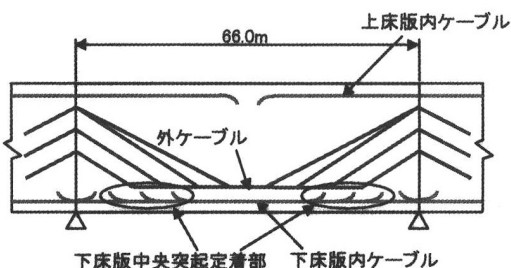


図-1 川越高架橋 長支間部側面図

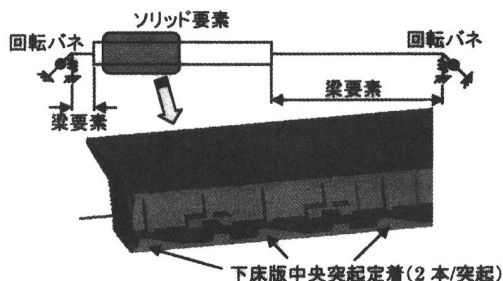


図-2 解析モデル概略図

3. 突起形状と突起周辺の応力状態に関する考察

支間全体の解析評価を行う前に、着目しようとしている下床版中央突起定着のみによる影響についての考察を行った。セグメント製作の場合、施工性から対称形状をとることが望ましい。そこで、下床版突起定着の形状として、対称形状のものについて、着目部位の一つの中央突起にのみ荷重を作用させたケースについて解析を行った。図-3 にその変形と橋軸方向の応力度図を示す。

定着部背面には、定着部の回転モーメントによる変形によって下床版下面に 4.2N/mm^2 の引張応力が生じ、定着部前面には腹圧力による曲げ変形とその変形を拘束するデビエータによって、 4.5N/mm^2 の圧縮応力が生じている。このような対称形状の定着突起は構造的合理性に欠けているため、次に突起部前面を傾斜させ

キーワード：定着突起、プレキャストセグメント橋、局部応力

連絡先：東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟・Tel.03-5769-1306・Fax.03-5769-1971

た形状について解析を行った。図-4 にその変形と橋軸方向の応力度図を示す。定着部背面の回転モーメントによる変形によって発生する引張応力は、 3.9N/mm^2 であり、定着部前面の圧縮応力は 3.4N/mm^2 と、変形及び応力分布の傾向は似通っているものの、突起形状が対称のものと比較すると、局部応力が小さく軽減されていることが分かる。

また突起定着が下床版とウェブの2面で拘束されているケースについても解析を行ったが、その応力レベルは中央突起と比較して 40%程度軽減されており、定着突起は断面中央部よりもウェブに連結させて配置する方が応力を分散させることができ、望ましい構造であると言える。

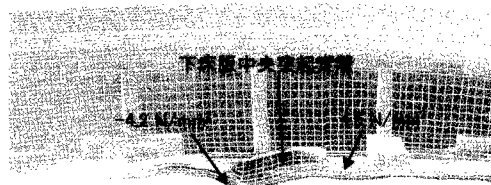


図-3 変形及び橋軸方向応力度図(対称形状)

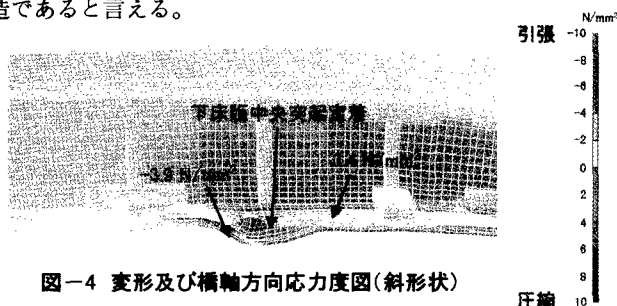


図-4 変形及び橋軸方向応力度図(斜形状)

4. 自重による変形と発生応力についての考察

図-5 に自重による変形と橋軸方向の応力度図を示す。外ケーブル分散配置により下床版中央突起定着やデビエータ等の比較的剛性の高い部材が橋軸方向に短い間隔で連続的に設置されている場合には、その拘束効果により各部材と下床版の取合い部において、圧縮応力が発生している。その構造によっては注意が必要であるということが分かる。

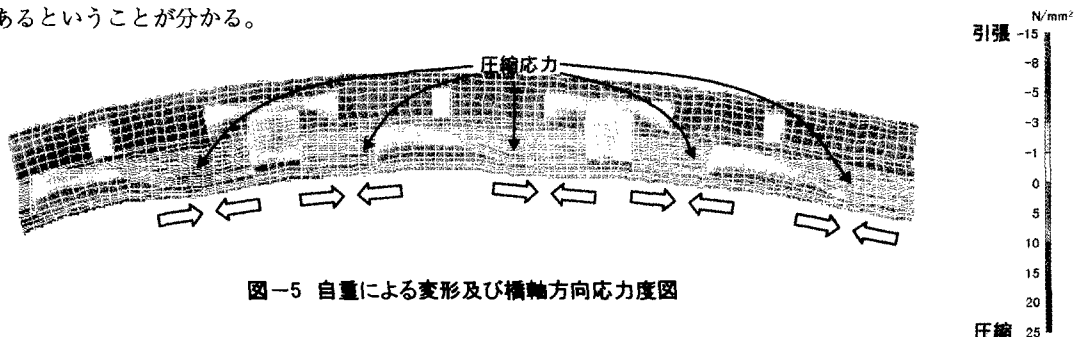


図-5 自重による変形及び橋軸方向応力度図

5. まとめ

本検討では、プレキャストセグメント PC 箱桁橋における下床版突起定着部に着目して、その構造特性について考察を行った。その結果、下床版定着突起の一般的な特性として以下のようなことが分かった。

- (1) 外ケーブル偏向部や下床版内ケーブル定着突起など比較的剛性の高い部材が、橋軸方向に連続して配置されるような場合には、その拘束効果により各部材と下床版の取合いにおいて梁の解析では評価できない応力が作用する。
- (2) 下床版突起定着により、突起周辺にはプレストレスの偏心モーメントや腹圧力に起因する局所的な応力が発生することが分かった。応力分散からの観点も、ウェブ付近で定着することが望ましい。
- (3) 下床版中央突起定着の形状は、対称形状よりも突起部前方を斜形状にしたものの方が、構造的な面から考えると合理的である。

近年の PC 橋では外ケーブルを含めて大容量ケーブルの採用例が増えており、これまでの延長線上での考え方が適用できないケースも出てくるものと考えられ、設計者は構造特性を把握した上で採用する必要があると考えられる。