

V-240

8 径間連続有ヒンジラーメン橋のノージョイント化に対する検討手法例

㈱大林組 正員 榊原 直樹 日本道路公団 岡井 賢一
 ㈱大林組 正員 伊奈 義直 日本道路公団 森山 守

1. まえがき

塩害を受けたプレストレスコンクリート橋の主桁外面をハツリ塩分除去する大規模な補修補強工事の実施に伴い、1)B活荷重への補強対策、2)鋼製のヒンジ支承が露出するゲレンク部をなくす塩害対策、3)交通振動及び騒音対策より橋梁ノージョイント化の検討を行った。本論文では、8径間連続有ヒンジラーメン橋の外ケーブルを用いたノージョイント化の検討手法についてとりまとめ報告する。

2. 橋梁概要

本橋梁は北陸地方において最初にディビダーク工法で建設された上下線がほぼ海岸線上に並列するPC8径間連続有ヒンジ箱桁ラーメン橋である。橋梁諸元は、幅員10.0m、支間構成7@70.000m+55.320m（下り線部56.34m）、橋長546.520m（下り線547.548m）、桁形状は柱頭部で3.8m、支間中央のヒンジ部で1.9mのsin曲線を用いた変断面である。橋脚は高さ約7~13m、外径4.5m、内径2.5mの中空円形の低橋脚で、基礎は高さ約20m、外径8.0mの円形のニューマチックケーソンである（図-1）。地盤の構成は地表からN値の比較的大きい砂レキ層、粘性土と砂質土と砂の互層するN値10~20の砂泥互層、支持層は地表より25m程のN値70の砂レキ層となっている（図-2）。

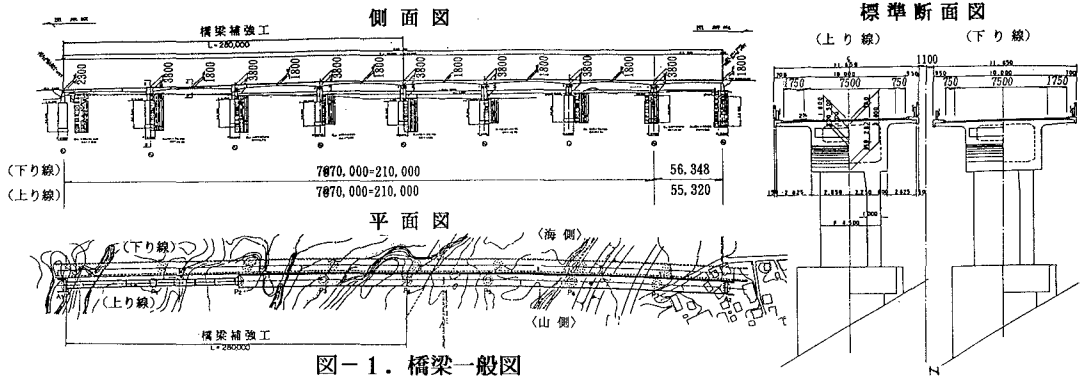
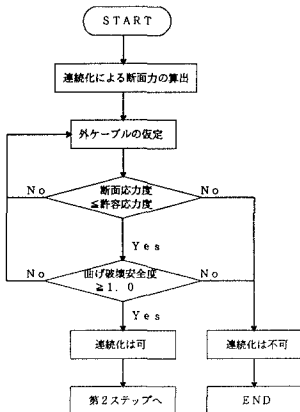


図-1. 橋梁一般図

第1ステップ：連続化可否の検討



第2ステップ：連続化径間数の検討

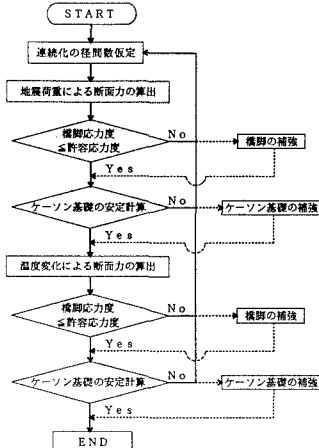


図-3. 連続化の検討フロー図

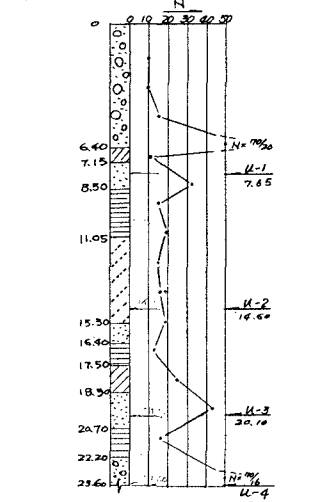


図-2. 土質柱状図（P4付近）

3. ノージョイント化の検討

（1）検討フロー

ノージョイント化に伴う橋梁の連続化において図-3に示す2つのステップで検討を行った。第1ステップでは、連続化することにより構造系が変化し新たに発生する上部工断面力に対し外ケーブルの配置により許容応力度及び曲げ破壊安全度の照査を行い上部工の連続化が可能かを判定する。次に第2ステップでは上部工の連続化が下部工及び基礎に及ぼす影響を地震時と温度変化時について検討し、橋脚及びケーソン基礎の補強対策まで検討する。

（2）第1ステップでの検討結果

第1ステップの検討では、中央ヒンジ部の既存の桁高で、活荷重の正の曲げモーメントで発生する応力に対し外ケーブルによるプレストレス導入により許容応力度内に納め、中央ヒンジ部の下床版部に箱桁内部にコンクリートの増し打ちを行い引張鉄筋を配置することで曲げ破壊抵抗を確保し上部工の連続化を可能とした（図-4）。

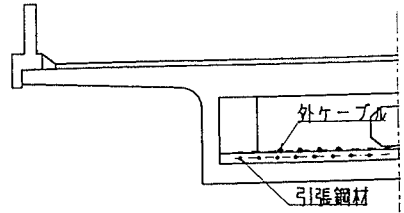


図-4. 支間中央部断面図

（3）第2ステップでの検討結果

第2ステップの検討では、橋脚の固定条件をバネ固定とすることでゲレンク部を1箇所ないし2箇所残す構造系まで連続化が可能である（図-5）。ただし、中央ヒンジ支承及び伸縮装置等の取り替え及び実際の地盤バネの影響より橋脚の補強が必要な可能性がある。

（ゲレンク1カ所）

（ゲレンク2カ所）

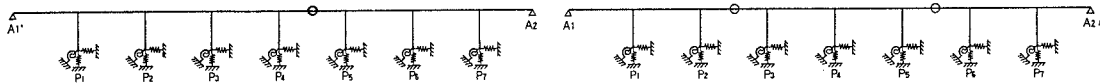


図-5. 連続化のモデル図

4. 外ケーブルの固定

（1）定着部の構造

外ケーブル定着のための定着体の構造には、①P C鋼棒で定着体を貫通締め付ける構造、②中間横桁を利用しボルトにより固定する構造、③外ケーブルの定着位置をラップさせる構造が挙げられる（表-1）。また、定着体の形状は定着する外ケーブルの導入時緊張力により決定される。本橋梁においては中央ヒンジ部で約600tの有効緊張力が必要となるため1定着断面あたり有効緊張力約300t（導入緊張力約350t）となるよう2対に定着断面を分散し、比較的大きな水平力を摩擦力で受け持つ①の構造を採用した。

表-1. 定着部の構造比較表

固定方法	①	②	③
概念図			

位置をラップさせる構造が挙げられる（表-1）。また、定着体の形状は定着する外ケーブルの導入時緊張力により決定される。本橋梁においては中央ヒンジ部で約600tの有効緊張力が必要となるため1定着断面あたり有効緊張力約300t（導入緊張力約350t）となるよう2対に定着断面を分散し、比較的大きな水平力を摩擦力で受け持つ①の構造を採用した。

（2）定着部の問題点

定着体取付部には外ケーブルの導入時緊張力約350tが1箇所作用するため次の問題が挙げられる。

- ・被緊張長が1m未満となる定着体を下床版に締め付けるP C鋼棒の導入緊張力のロス
- ・定着体に作用する水平力がウェブ及び下床版に与える影響

5. あとがき

本橋梁のノージョイント化の検討は現在机上計算であるため、施工時の計測により外ケーブル及び定着体締め付けP C鋼棒の緊張ロスの追跡調査及び効果他の確認をする予定である。また、連続化が橋脚や基礎に与える影響の確認及びその補強方法と補強時期について検討を加える予定である。

最後に、本橋梁の詳細設計において御指導・御協力を戴いた関係各所の方々に深く感謝し、本補修補強工事の無事な竣工と日本初の有ヒンジラーメン橋のノージョイント化の実現を願う次第である。