

V-29

新幹線高架橋のコンクリート打設
～新しい耐震設計による構造物の設計・施工～

鉄道・運輸機構 鉄道建設本部盛岡支社

○正会員 杉原 浩明

正会員 長谷川雅彦

正会員 梅木 信夫

1.はじめに

東北新幹線は平成14年12月に盛岡・八戸間の延伸開業を果たし、現在八戸・新青森間で延伸工事を行っている。今回の報告は、同区間の高架橋について、その設計及び施工時の留意点について述べる。

2.尻内高架橋の概要

東北新幹線尻内高架橋は、八戸駅の北方約2kmに位置している。周辺は主に田圃として利用されており、沖積層が厚く堆積する地盤で、耐震設計上の地盤種別はG5と判定される。基礎形式は約40mの杭基礎で、ゲルバー式RCラーメン高架橋（図1）が主な構造となっている。

3.設計について

(1)耐震設計

鉄道構造物に関する設計は、平成4年に許容応力度法から限界状態設計法へと大きく変わった。その後、平成7年1月17日に発生した兵庫県南部地震により、耐震設計については大々的に見なおされた。その基本的な考えを述べると、以下の通りである。

- ・兵庫県南部地震クラスの非常に強い地震について設計できちんと考慮する。
- ・表層地盤（地表面近くの地盤）を考慮し、地表面の地震動を動的解析により計算する。
- ・構造物毎に耐震性能を設定し、その性能を満たす設計をする。

尻内高架橋をはじめとして、現在施工中の区間については、この新しい耐震設計により設計がなされている。

なお、一昨年開業した（盛岡・八戸間）については、平成8年に鉄道総研から出された当面の耐震設計に関する参考資料（暫定の耐震設計）に基づき設計されたものである。

(2)施工性を考慮した設計

当機構では、施工がしやすい構造物をつくることを念頭に置き、設計を行っている。そのコンセプトは、

- ・鉄筋の加工が少なく配筋し易い構造
- ・型枠の形状が単純で組み立て易い構造
- ・コンクリートの打込みが容易な構造

であり、これを省力化設計とよんでいる。

この設計の成果の一つが鉄道特有の構造物であるラーメン高架橋についてであり、縦梁ハンチの廃止、梁高・梁幅の増加、縦梁主筋の折曲げ鉄筋の廃止などであり北陸新幹線から採用している。

しかしながら、近年の設計基準の見直しにより、以前と比べて単位体積当りの鉄筋量が多い構造となってきたことを鑑み、“施工性を考慮した設計を行う検討会”を設置し、より施工性の良い構造物を設計するよう努力している。この検討会での成果を初適用したのが本高架橋である。

4.施工時の留意点

前述のとおり、本高架橋の設計は施工性に配慮して行なったが、G5地盤上の構造物であることから、列車走行安定性を確保するために、変位に対する制限が厳しく、上部工を軽くするために、特に上層梁（縦梁・横梁）と柱部及び桁受部が交差する辺りは、非常に密な配筋構造とならざるを得なかった（写真1）。

このため、コンクリートの打設にあたっては、確実な充填ができるようにコンクリート配合の見直し等を行い施工を行った。これについて以下に述べる。

(1) コンクリート配合の見直し

今回のようなケースでは、コンクリートの流動性を向上させることにより、確実な施工が期待できる。そこで①粗骨材の最大粒径と②スランプの値を変更して最適なコンクリート配合を決めることとした。表1に示方配合と変更案を示す。

試験練りの結果、単なるスランプをアップしただけの案(a)、(b)については、粘性が少なく、粗骨材がモルタルから分離する傾向が見られたのに対し、案(c)は高い粘性を示し、品質も良好であると判断した。

なお、混和剤として流動化剤を用いなかったのは、後混ぜ（現地混ぜ）となるため均一な品質のものが供給されにくいと考えたからである。

(2) 施工の結果

高性能 AE 減水剤により流動性を高めたコンクリートを採用することにしたが、締固めが不要となったわけではない。このため、密な鉄筋の間にも挿入しやすい小径（φ30mm）パイプレータを使用することとし、細部まで確実に充填・締固めが行えるように注意を払い施工した。

その結果、コンクリートは打設前に懸念されていた充填不足による空洞化は見られず、目視・打音検査においても以上はなく、良好なコンクリートが打設できたと考えられる。

5.さいごに

当機構では、施工時の問題点にも配慮した構造物の設計を行っている。しかしながら、今回の事例のようにまだまだ改善の余地が残っている。現在の工事はトンネルが中心であるが、今後は明かりの工事も本格的に着手する予定である。本工事での経験を踏まえ、より施工性のよい構造物の設計に努める所存である。

表 1

	設計基準 強度 (N/mm ²)	セメントの種 類	骨材の 種類	粗骨材の 最大寸法 (mm)	スランプ の 範囲(cm)	空気量の 範囲(%)	最大水セメ ント比(%)	記事
示方配合	24	普通ポルトランド セメント又は高炉 セメントB種	普通	25	12±2.5	4.5±1.5	53(45)	
案(a)	25.5	普通	普通	20	12±2.5	4.5±1.5	53	
案(b)	同上	同上	同上	同上	15±2.5	同上	同上	
案(c)	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上	高性能AE減水剤

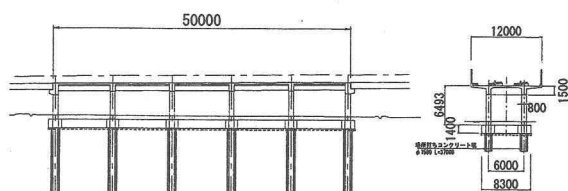


図1 尻内高架橋一般図 (R3)
(ゲルバー式 RC ラーメン高架橋)

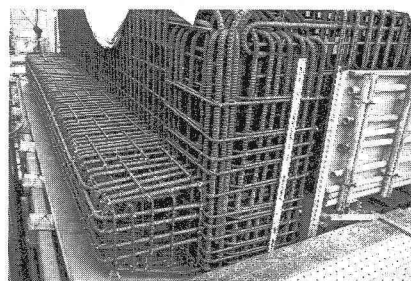


写真1 配筋状況
(側面型枠組立前)