

VI-10

貯雪式高架橋の設計と貯雪試験

鉄道公団富山事務所 正会員 佐藤 宏
 鉄道公団富山事務所 正会員 大迫 哲
 鉄道公団富山事務所 正会員 剣持三平

1. 貯雪式高架橋の概要

北陸新幹線は、東京都より主要な経過地として長野市、富山市、小浜市付近を通り大阪市に至る全長690kmの路線であり、上越新幹線と共用する東京都～高崎市間を除く高崎～小松間の路線延長372kmについて、60年12月25日付で工事実施計画の申請を行っている。同新幹線の大きな特色の一つは雪対策であり、上越市、富山市など豪雪地帯をいかにして走行するかが大きな課題となっている。雪対策は、機械除雪、散水消雪、スノーシェルター、落雪構造である開床式高架橋、路盤コンクリートをかさ上げして床版上に貯雪スペースを確保した少雪用の貯雪式高架橋等があるが、列車遅延等のサービスレベルの低下、建設費や消雪経費のコスト高、環境保全、降雪量が大きい場合の対応が不十分である等の難点を有している。

本論文では、雪害に対して総合的に優れると考えられる貯雪式高架橋の設計概要と、また昨年度実施した現地の機能試験の結果について報告する。

2. 貯雪式高架橋の構造

構造形式は、軌道部の梁とダクト部が分離したビームスラブ分離式高架橋とした。従来のビームスラブ式高架橋が、軌道中心と柱中心がずれているのに対し、本形式は軌道中心と柱中心を一致させ、高欄、ダクトを独立した梁としている。この結果、軌道中心と柱中心のずれによる騒音、振動の発生を防止でき、また高欄、ダクトを片持ち式で支えていた床版等のコンクリート数量の低減など経済設計にも大きく貢献している。図-2、図-3に示す貯雪式高架橋は、ビームスラブ分離式の有利な点を有効利用するとともに、軌道部の下に下床版を設け貯雪用のスペースとする構造としたものである。主な設計条件を下記に示す。

構造形式：5径間連続背割式ラーメン複線高架橋

軌道構造：直線スラブ式 貯雪容量：120cmタイプ

基礎構造：直接基礎

また、中央スパン長は、図-1に示すとおり概略設計の結果、スパン10mが最も経済的になった。

図-2 貯雪式高架橋120cmタイプ 側面図

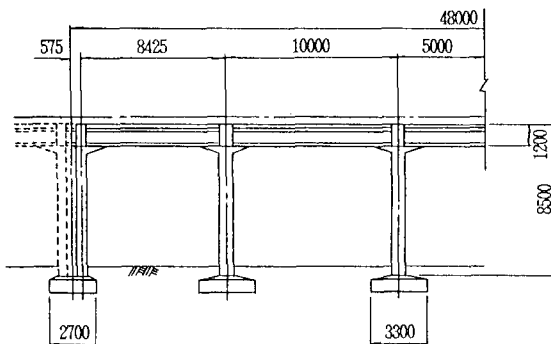


図-1 スパン長と工事費
(万円/m)

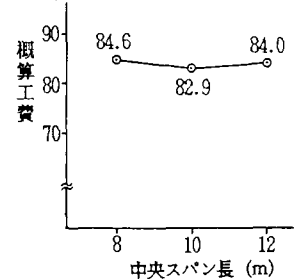
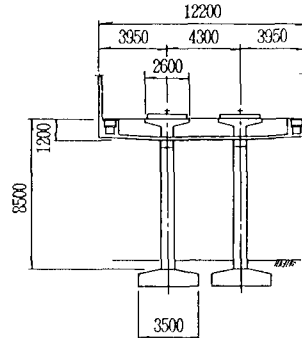


図-3 断面図



3. 貯雪容量算出の考え方

列車の排雪走行、ラッセルなどにより排雪された軌道上の雪は、貯雪スペースに貯められ自然積雪した雪とともに自然融雪を待つことになる。下記に貯雪容量算出の考え方を列記する。（図－4 参照）

- 1) . 高架橋上の設計積雪深は、地上の積雪深の80%とする。

※東北新幹線で調査した結果、高

架上の降雪は地上と比べて約90%、高架上の雪は列車走行風圧等により圧密されて約90%となり、合わせて80%となった。

- 2) . 営業車の排雪板の高さであるレール面から15cm高のラインを貯雪上面とする。
- 3) . 軌道上の雪は、軌道中心を境にそれぞれ隣接の左右貯雪溝に排雪される。
- 4) . 主梁の張り出し部の下部に、張り出しの先端から45°の角度で空隙を設ける。

4. 貯雪試験の概要

1) . 試験設備

試験設備は、実際の貯雪、融雪現象を再現するため上部工を鉄筋コンクリート構造とした。試験は、貯雪容量120cmタイプを4径間（40m）、170cmタイプ3径間（30m）の2タイプ（計70m）で実施した。（図－5 参照）

2) . 軌道上の排雪

軌道上に積った雪は、新幹線のスノープラウと同形状の排雪板を取りつけた小型車両をウィンチで牽引（排雪速度30m/分）して排雪し、貯雪溝に落とす。

3) . 調査項目

貯雪量調査：排雪後及び一日一回、貯雪分布の状況、溝内の空隙の有無、面積等を測定する。

全層密度の測定：貯雪溝内と地上で、週一回スノーサンプラーを用いて測定する。

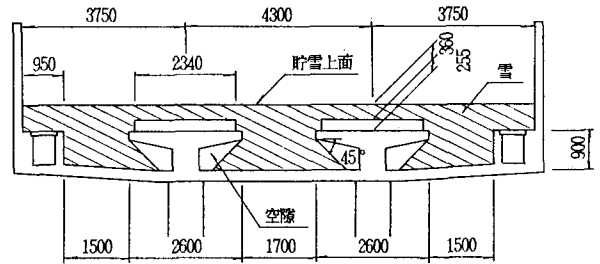
気象観測：調査地点の気象状況を調査するため、積雪深、降雪量、風向、風速、気温等の観測を行う。

5. 試験結果

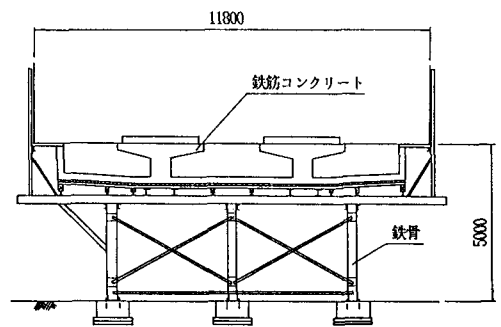
- 1) . 貯雪機能は、良好であった。
- 2) . 120cm、170cmタイプとも貯雪部の平均貯雪深は、地上の積雪深と同程度となった。
- 3) . 空隙面積は、各箇所とも設計に対して1.5倍程度の大きさとなった。
- 4) . 貯雪溝内と地上の積雪全層密度の差は、ほとんどなかった。

以上の結果から、貯雪量としては地上の積雪深と同程度の雪量、空隙面積の拡大等、設計上貯雪容量の修正が必要になると考えられる。なお、試験結果は、単年度のものであるため今後も継続し、合理的な貯雪式高架橋の設計手法を確立していきたい。

図－4 設計上の貯雪状況図



図－5 試験設備図



図－6 貯雪状況（積雪深最大時）

