

東北新幹線・盛岡以北の雪対策試験と構造物

日本国有鉄道 盛岡工事事務所 正会員 ○ 小田 桐 清 一
 — 〃 — 石 川 義 勝
 — 〃 — 新 山 純 一

1 まえがき

東北新幹線盛岡以北は、現在運輸省に盛岡～青森間の工事実施計画を認可申請している。建設予定ルートは岩手県・青森県の山間部をとる延長約178kmで、そのうちトンネル部分を除く明り区間は35km（約20%）となっている。北の玄関口青森地区は盛岡以南に比較してかなりの豪雪地域であり、明り区間には雪対策を考えた構造形式や排雪方法が必要である。雪対策試験については、昭和45年より文献収集をしており、昭和54年からは建設予定ルート沿いの冬期気象状況調査、昭和58年より構造形式を考慮した高架架橋等の現地調査を行ってきた。以下、今までの雪対策試験の調査結果とそれを考慮した構造物の検討について報告する。

2 冬期沿線気象調査

今までの観測によれば、新雪雪密度は平均0.07g/cm³であり、最大値でも0.1 g/cm³であった。全層雪密度（図-1）をみると2月中は0.2～0.3 g/cm³の範囲にあるが、気温の緩む3月には各測点とも最大値を示す傾向にあり、その値は0.35g/cm³程度（雪荷重にすると505kg/m³）となる。最大積雪深をみると盛岡～牛鍵までは1m以下、七戸～青森までは1～2mの積雪深となっている。10年積雪深再限值（図-2）によると岩手県の沼宮内、奥中山付近および、青森県の三本木付近が85cmとなっているが、それ以北特に青森地方は160cmとなっている。最高気温は一樣に10℃前後となっているが、最低気温にはバラツキがみられ、盛岡、二戸を除く山間部では-20℃付近となるが、平野の開けた臨海部の八戸、青森では-12℃程度となっている。岩手県と青森県を比較した場合、緯度の低い岩手県側で最低気温が低い。また、真冬日の比較でも内陸に位置する岩手県側は最高70%と多く、臨海地となる青森県側は50%と比較的少ない傾向となった。沿線の風配図によれば、全般に卓越風はW～WSで大陸からの季節風の影響を受けている。多雪地域の七戸～青森間はWNW～SWの卓越風図となっており、西から流れる風が岩木山に遮られ、さらに八甲田山によって整理された結果と考えられる。風速の分布は青森地区で2～6m/sec七戸地区で0.5～4m/sec範囲に過半数が分布しており、青森地区に吹雪による吹き溜りの多いことが予測される。風速10m/sec以上の風はわずかに八戸でみられる程度である。

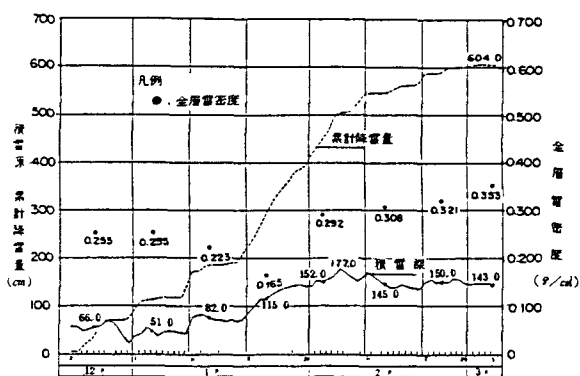


図-1 積雪深、累計降雪量および全層雪密度

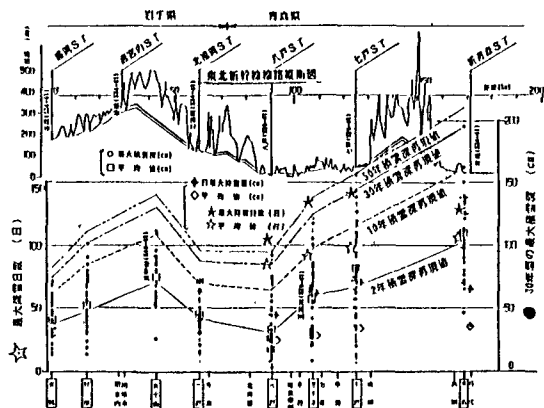


図-2 積雪深、日降雪量、降雪日数

3 模型高架橋雪試験

雪に対して合理的な高架橋形式を開発するため、新幹線建設予定ルート沿いの青森市高田地区に実物大の木製モデル（ $L=70$ m）を製作し、様々な現地調査を行った。調査結果によれば、雪捕捉率は図-3のように風上側下り線部の値が上り線部より大きくなっている。また、忍び返し高欄の効果による積雪深差の減少や直壁高欄の下り線（風上側）の吹き溜りの状態がよく表れている。しかし、試験延長が短いため平均捕捉率は全般に小さい値となった。吹き溜りについては、東北（南）新幹線の吹き溜り発生気象条件の風速 7 m/sec 以上でなくてもみられた。簡易なラッセル車により、午前5時および、午前6時から午後9時まで1時間毎に路盤外側（貯雪ポケット）へ除雪を行った結果、図-4のようにA、Bタイプとも最大積雪状態（地上積雪 177 cm ）において、許容貯雪容量を下回り現形状で十分貯雪が可能である。また、T型ばりの下に空洞ができる事も確認された。Cタイプ（ 85 cm 貯雪式）については貯雪容量オーバーのため、2回程度排雪を行ったが、貯雪溝巾が $1.2\sim 1.7\text{ m}$ と狭いため吹き溜りによって貯雪溝は塞がってしまい、計算上の想定回数をオーバーすると思われる。午後9時から午前5時までの新雪密度および、午前5時から午後9時までの1時間毎に新雪密度を測定した結果、図-5のように夜間の走行は 70 km/h の規制が1回あるが、通常は 13 cm の最大排雪のため、 210 km/h の夜間走行は可能である。

4 まとめ

雪対策を考えた構造形式は開床式、半貯雪式あるいは完全貯雪式等がある。開床式は山間部等、騒音対策に問題のない箇所に用いれば閉床式に比べて経済的である。半貯雪式は積雪が多い時はラッセル車等で機械排雪するか、散水等で消雪する設備を併用しなければならない。なお、散水消雪は取水上の環境問題やコストを考えると適当でないと思われる。完全貯雪式は排雪を必要としない利点はあるが、グレーチングを使用するため保守上の検討が必要である。図-6に、各構造形式を示す。

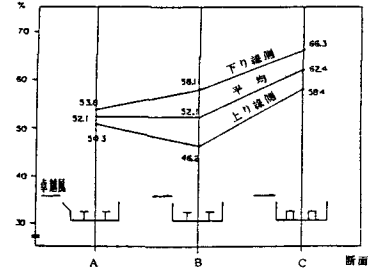


図-3 高架橋捕捉率

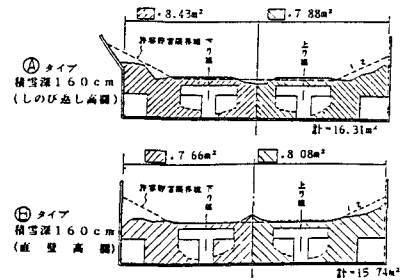


図-4 最大堆雪状態

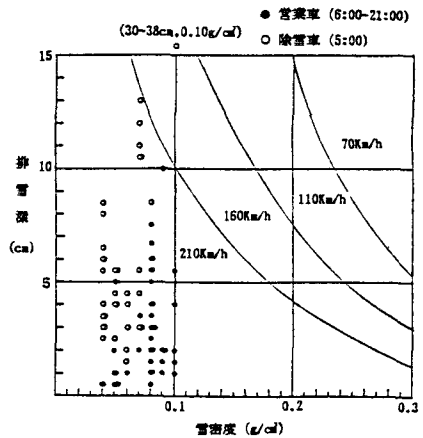


図-5 排雪深と軌間雪密度

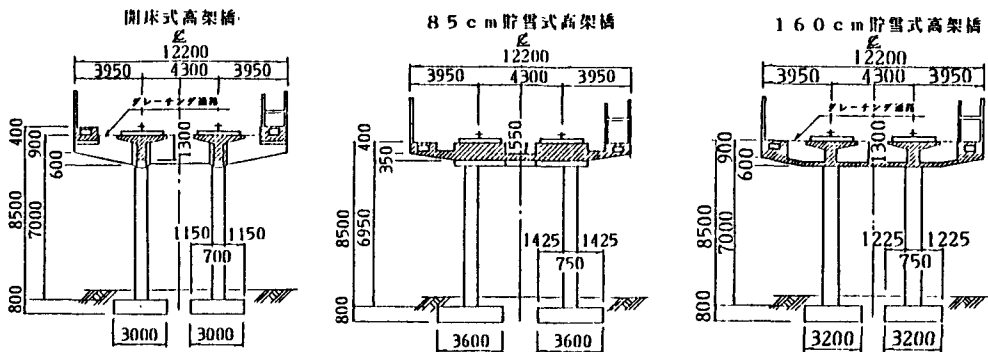


図-6 構造形式