貯雪空間を有する合成マクラギ直結分岐器に関する実験的検討

東日本旅客鉄道㈱　正会員　○佐伯　和浩
同　上　正会員　小川　正彦
同　上　岡澤　和哉
東鉄工業株式会社　北原　友介

1．目 的

降雪地域における高架橋の軌道構造は，種々の軌道構造が提案され実用化されているが，貯雪構造の区間途中にマクラギ直結分岐器を敷設する場合，分岐器路盤コンクリート高さが通常構造と比較して厚くなる．この厚さに着目し，降雪区間における輸送安定性向上のため，融雪機能を持つ分岐器構造を参考に，分岐器路盤コンクリートの形状を工夫し，施工方法の簡素化を盛り込みながら貯雪空間を追加する検討を行った．

本文では，この分岐器の構造（以下貯雪型マクラギ直結分岐器と称す）について述べるとともに，マクラギ支持に軌道用樹脂（ウレタン樹脂）を使用した場合において，輪重が作用した場合のレール頭部鉛直変位を実験的に推定したので述べる．

2．貯雪型マクラギ直結分岐器の概要

貯雪型マクラギ直結分岐器の外観を**図１**（上面図）**図２**（断面図）に示す．

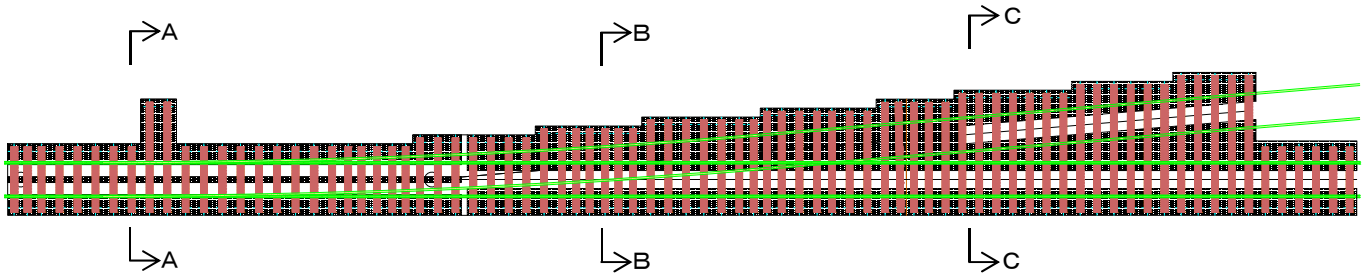

図1　貯雪型マクラギ直結分岐器外観（上面図）

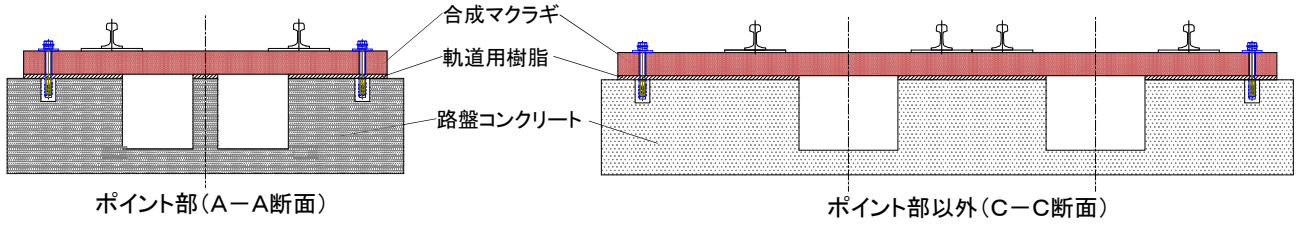

図2　貯雪型マクラギ直結分岐器外観（断面図）

すでに実用化されている分岐器融雪ピット*を参考に，型枠の簡素化をはかりつつ，貯雪スペースが確保できる形状とした．マクラギの支持は，合成マクラギ直結軌道と同様，合成マクラギの下に軌道用樹脂を配置した形状としている．

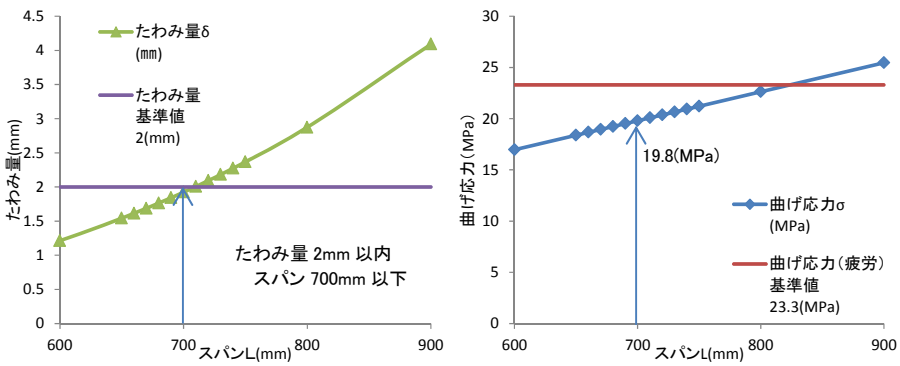

図3　合成マクラギスパンに対するスパン中央部鉛直変位量および応力の計算結果

キーワード　マクラギ直結分岐器，合成マクラギ，軌道用樹脂，貯雪型軌道
連絡先　〒370-8543　群馬県高崎市栄町 6 番 26 号 上信越工事事務所工事管理室軌道Ｇ　027-324-0213

３．設計条件および設定スパン

合成マクラギの諸元は，JIS E1203（合成マクラギ）を使用している．

図１，**図２**に示すように，ポイント後端部およびリード部中間部では，貯雪スペース空間上をレールが通る．すなわちこの部分は橋マクラギと同様，合成マクラギ本体が梁となって列車荷重を支える．図３に，貯雪部を単純梁として，輪重 85(kN)（割増係数 1.0，レールの荷重分散 0.5）とした場合の合成マクラギのスパンに対するスパン中央部の鉛直変位量と曲げ応力の計算値を示す．

橋マクラギに使用される合成マクラギの最大鉛直変位は 4(mm)**としているが，本構造は分岐器であることから，最大鉛直変位は 2(mm)以内とした．汎用性を考慮し，分岐マクラギの断面寸法は既存分岐器と同様（厚さ 140(mm)幅 230(mm)）としたので，その条件下での最大スパンは 700(mm)（実設計では 600(mm)）となった．なお，曲げ応力の疲労基準値（JIS E1203 に示す曲げ強さ 70(MPa)に安全率３を考慮した値**（23.3（MPa））以下をも満足している．

４．実物大載荷試験

２．において述べたように，分岐マクラギは軌道用樹脂により支持されている．

この状態における軌道変位および軌道支持ばね定数の確認ならびに繰り返し載荷時の状態確認を目的に，実物大の試験体を製作のうえ載荷試験を行った．ここでは**図４**に，リード中間部（**図１**のＡ－Ａ断面）を想定した載荷試験の模式図を示す．

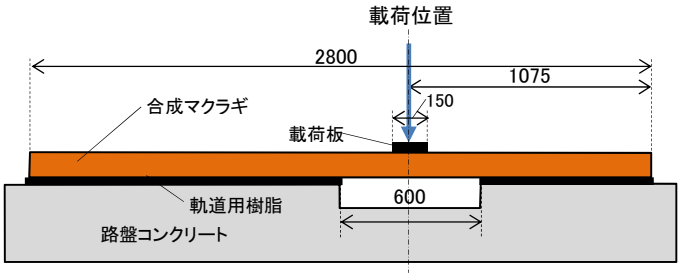

図４　実物大載荷試験模式図（Ｂ－Ｂ断面）単位：mm

５．試験結果

図５は，**図４**に示した試験における荷重変位の関係を示したものである．

載荷位置では，変位は荷重に対して線形に変化している．

この荷重変位の関係から，マクラギ頭頂部におけるばね定数は 25.8(MN/m)となった．

このばね定数をレール支持ばね定数として 50N レール，締結装置間隔 0.65(m)として，連続弾性支持モデル***により，輪重 85(kN)を載荷した場合のレール鉛直方向の変位を算出するとその結果は 1.2(mm)となり，当初設定していたレール鉛直変位 2(mm)以内であることを確認した．

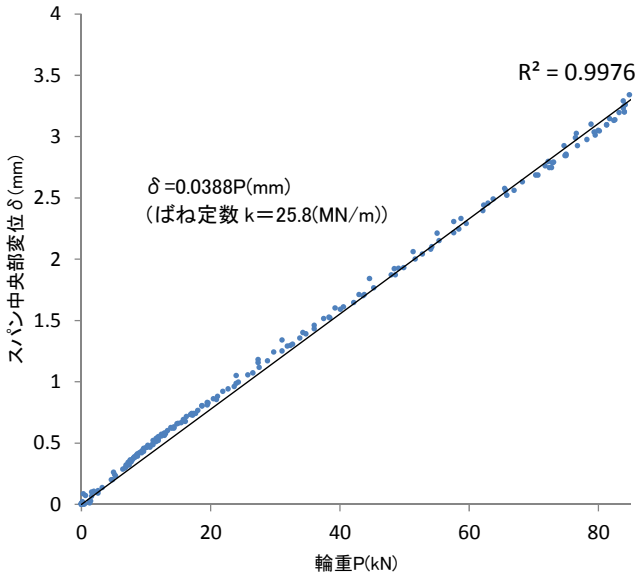

図５　載荷位置における荷重変位曲線

６．参考文献

* 安井　洋他，分岐器融雪ピットの設計・施工，第 51 回土木学会年次学術講演会（平成 8 年 9 月）p. 622-623
** 新版軌道材料編集委員会編，新版 軌道材料，鉄道現業社，p. 278
*** 佐藤吉彦，新軌道力学，鉄道現業社，p. 15