



一般的には、線路と言えば、レール、まくらぎ、バラストと呼ばれる碎石の三要素からなるバラスト軌道を思い浮かべるかもしれません。バラスト軌道は、鉄道が創成されてから軌道構造の礎として、今日に至るまで列車の安全な運行を支え続けています。この事実が、バラスト軌道が、建設費が安く、配線変更が容易という長所を有していることに他なりません。その反面、列車通過による繰り返し荷重に伴ってレール面が沈下し、その修復に多大な保守を要す

るといふ宿命を背負っています。加えて、列車本数の増加、速度向上等という時代の趨勢もあり、バラスト軌道の抜本的な強化策として、保守手間が少ない「省力化軌道構造」が開発されてきました。その開発成果のひとつが、本稿で紹介する「スラブ軌道」です。

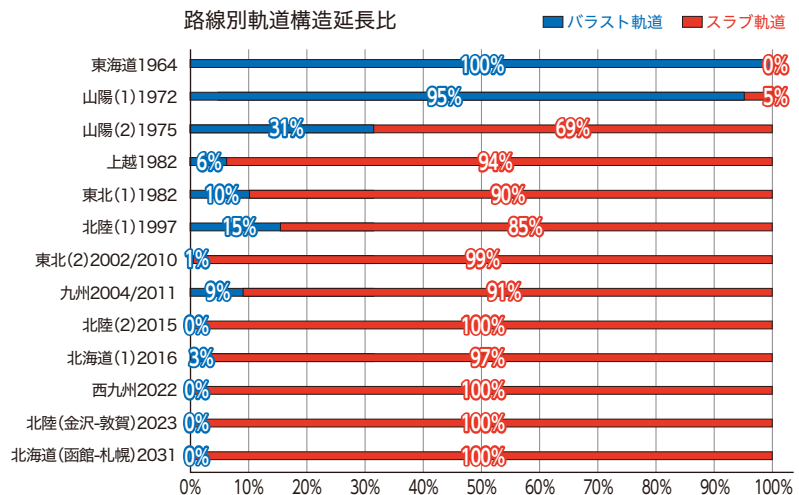
スラブ軌道の歴史

スラブ軌道の開発は、昭和40年頃に始まり、新幹線では、東海道新幹線の営業線での試験敷設、山陽新幹線

#003 こんなところにPCが!

新幹線の走行を支える軌道スラブ

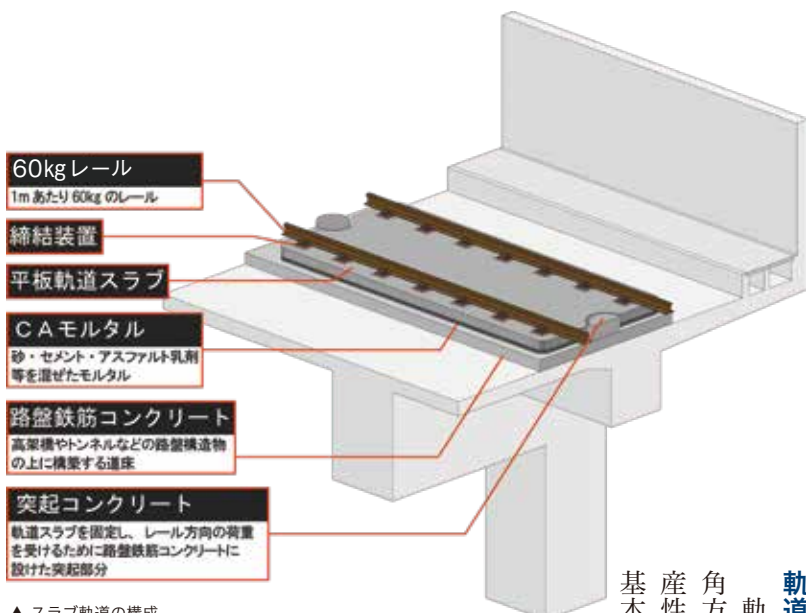
新大阪〜岡山間での試験施工を経て、岡山〜博多間の高架橋とトンネル区間に全面的に採用されるに至ります。それ以降に建設された東北・上越・北陸・九州の各新幹線や、現在、建設が進められている北陸・北海道新幹線において、標準軌道構造として、施工実績を増やし続けています。その延長は、昨年開業した西九州新幹線を含め、全新幹線延長約2852kmに対し、約1944kmと68%がスラブ軌道となっています。



スラブ軌道は、鉄筋コンクリート製の「軌道スラブ」(軌道構造は「スラブ軌道」、その構成部材は「軌道スラブ」と用語を使い分けます。)を路盤上に据え付け、軌道スラブと路盤との間にセメントアスファルトモルタル(CAモルタル)と呼ばれるてん充材を介してレールを支持する構造です。

PRC構造の軌道スラブの誕生

開発時の軌道スラブは、RC構造でした。しかし、山陽新幹線での実績



▲ スラブ軌道の構成



▲ 軌道スラブ製作建屋内



▲ スtockヤードに貯積された軌道スラブ

から次の東北新幹線(盛岡以南)や上越新幹線でもスラブ軌道が適用されましたが、当該沿線は、寒冷・降雪地域であり、気温、気象による性能低下や劣化が予測されました。具体的には、ひび割れに侵入した雨水の凍結による劣化が懸念されましたので、ひび割れ防止策、つまりPC構造が検討されました。ひび割れ幅の制限に関するプレストレス導入方法は、

PC構造で設計すると、断面が小さく荷重の大きい軌道スラブのような部材では、PC鋼棒定着部に局部破壊が発生する恐れがありましたので、パージアルプレストレスで設計されたPRC構造とされました。以降、軌道スラブは、寒冷地の高架橋など気候の影響を受ける明かり区間は、PRC構造、温暖地の明かり区間は、PRC構造の影響がないトンネル区間は、RC構造を基本として使い分けています。

軌道スラブの形状

軌道スラブの構造寸法は、線路直角方向は、2・22m、線路方向は、生産性を考慮し、5m、4mの2種類を基本とし、その長さを組み合わせ

敷設します。また、厚さは、開発当初から改良を重ね、現在は、190mmに統一しています。形状は、開発当初、矩形のもの(平板軌道スラブ)のみでしたが、経済性などから中央部をくり抜いた形状(枠形軌道スラブ)も開発されています。なお、この形状は、RC構造で適用しています。

軌道スラブの製作

軌道スラブの製作は、新線建設では、短期間に大量の製作が必要ですので、専用の建屋(工場)を設置して、製作します。これまでの実績では、1工場(1工事)あたり概ね15000枚程度を2年間かけ、製作しています。軌道スラブは、列車の安定した高

速走行を支える部材ですので、製作精度は、ミリ単位の精度を求めています。また、製作は24時間サイクルで、打設、脱枠を繰り返します。そのため、初期(脱枠)強度を確保するため、高温促進養生(蒸気養生)を行います。

工場には蒸気ボイラーを設置し、各型枠の下部まで蒸気用の配管をすることで、温度・養生時間を管理できる制御盤を設置します。脱枠・プレストレス導入後は、コンクリート材令初期の急速な乾燥・凍結・微細なひび割れの発生を防ぐため、湿潤養生を行います。

軌道スラブの製作は、敷設開始より充分早い時期から先行させ、ストックヤードに貯積しておきます。貯積は、表裏の温度差や荷重により、反りやすい形状であるため、縦置きで保管します。

今後の展望

新幹線は、日本国内にとどまらず、日本の優れた交通システムとして海外にも展開されています。スラブ軌道は、優れた新幹線システムの一翼を担っており、台湾高速鉄道で採用されたほか、インド高速鉄道でも敷設が予定されています。

(独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構 亀田茂岐